公　開
資料２
（別冊１）

見　　解

粒子線がん治療産学共同研究及び社会実装の
国際的競争力強化に向けて

令和８年（２０２６年）８月２１日

日　本　学　術　会　議

臨床医学委員会・総合工学委員会合同

放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会

この見解は、日本学術会議臨床医学委員会・総合工学委員会合同放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会において、同分科会粒子線治療産学共同研究の国際競争力強化検討小委員会での審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議臨床医学委員会・総合工学委員会合同
放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会

委員長	中野　隆史	（連携会員）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 QST アソシエイト／群馬大学名誉教授
副委員長	櫻井　博儀	（第三部会員）	国立研究開発法人理化学研究所仁科加速器科学研究センターセンター長
幹　事	唐澤久美子	（連携会員）	河北総合病院放射線腫瘍科部長
幹　事	西尾　禎治	（連携会員）	大阪大学大学院医学系研究科教授
	青木　茂樹	（連携会員）	順天堂大学健康データサイエンス学部長・大学院医学研究科放射線診断学教授
	赤羽　恵一	（連携会員）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学研究所共創推進部人財・交流課シニアスタッフ
	井上　優介	（連携会員）	駒澤大学医療健康科学部教授
	大倉　典子	（連携会員）	中央大学研究開発機構機構教授／芝浦工業大学名誉教授
	岡沢　秀彦	（連携会員）	福井大学理事・副学長
	神谷　研二	（連携会員）	公益財団法人放射線影響研究所理事長
	志田原美保	（連携会員）	東北大学大学院工学研究科准教授
	多湖　正夫	（連携会員）	帝京大学医学部附属溝口病院放射線科教授

日本学術会議臨床医学委員会・総合工学委員会合同
放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会
粒子線治療産学共同研究の国際競争力強化検討小委員会

委員長	中野　隆史	（連携会員）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 QST アソシエイト／群馬大学名誉教授
副委員長	櫻井　博儀	（第三部会員）	国立研究開発法人理化学研究所仁科加速器科学研究センターセンター長
幹　事	西尾　禎治	（連携会員）	大阪大学大学院医学系研究科教授
幹　事	若月　優		国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 QST 病院副病院長

青木　茂樹	（連携会員）	順天堂大学健康データサイエンス学部長／大学院医学研究科放射線診断学教授
井上　優介	（連携会員）	駒澤大学医療健康科学部教授
唐澤久美子	（連携会員）	河北総合病院放射線腫瘍科部長
志田原美保	（連携会員）	東北大学大学院工学研究科准教授
井垣　　浩		国立がん研究センター中央病院放射線治療科科長
梅澤　真澄		株式会社日立ハイテクヘルスケア事業統括本部治療システム事業部開発本部粒子線開発プロジェクトプロジェクトリーダ
大野　達也		群馬大学大学院医学研究科腫瘍放射線学分野教授
櫻井　英幸		筑波大学医学医療系放射線腫瘍学教授
白井　敏之		国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構量子医科学研究所長
鈴木　義行		福島県立医科大学医学部放射線腫瘍学講座主任教授
橘　　正則		住友重機械工業株式会社産業機器事業部医療・先端機器統括部陽子線機種責任者・主席技師
歳藤　利行		名古屋市立大学医学部附属西部医療センター陽子線治療物理科主幹
平田　　寛		東芝エネルギーシステムズ株式会社パワーシステム事業部粒子線事業技術部医療機器総括製造販売責任者・技術統括
古川　卓司		株式会社ビードットメディカル代表取締役社長
松浦　妙子		北海道大学大学院工学研究院教授

本見解の作成に当たり、以下の職員が事務を担当した。

事務局	郷家　康徳	参事官（審議第一担当）
	加瀬　博一	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
	實川　雅貴	参事官（審議第一担当）付審議専門職

要　　旨

１　作成の背景

日本では高齢化の進行に伴い、身体的負担が少なく生活の質（QOL）を保てるがん[1)]治療が求められている。粒子線がん治療[2)]（以下、粒子線治療）は、低侵襲で有用な先進治療法であり、世界では 2026 年時点で 140 超、日本では 20 超の粒子線治療施設が稼働し、臨床導入は着実に進展している。近年、装置の小型化・省電力化・低価格化等の技術開発と社会実装をめぐり、欧米や中国の巨額な投資を背景に国際競争が激化している[1,2]。日本は世界最高水準の粒子線治療技術を有するが、研究開発投資や制度的支援が十分とは言えず、研究開発と社会実装に遅れが生じている。今後の発展には、量子物理学、電気工学や材料工学などの基幹学術分野を基盤とし、加速器工学の先端技術や量子科学技術を取り込んだ分野横断的な装置開発体制が求められる。

本見解は、粒子線治療に関する研究開発及び社会実装の推進に向けて、粒子線科学技術の戦略的展開を国家的課題として位置付け、産学官連携による研究開発体制の強化と社会実装を推進するための課題解決に向けた政策提案である（１章(2)参照）。

２　現状及び問題点

粒子線治療は重要な次世代医療であり、世界的に患者数と施設数が増加している一方、その高度化と国内外展開に向けて以下の課題が存在する。(i) 研究開発基盤の課題：基礎・臨床融合型研究体制が十分に整備されておらず、研究資源も分散している。また、多施設共同臨床試験[3)]とレジストリ[4)]の連携も十分ではない。そのため、新技術の開発・導入が十分に進んでいない（２章、３章(1)～(3)参照）。(ii) 制度・財政面の課題：低い診療報酬が施設運営や装置更新、施設維持の障壁となっている（２章、３章(3)参照）。(iii) 人材育成の課題：専門人材の育成及び技術継承が不十分であり、医理工連携教育や学術ネットワークの強化が求められている（２章、３章(5)参照）。(iv) 国際標準化・規制・データ基盤の課題：国際標準化や規制対応の遅れ、データ互換性の不足に加え、新技術導入に係る制度整備の不十分さが課題である（２章、３章(3)参照）。これらの課題に対応するため、研究開発、制度整備、人材育成、国際展開を包括した戦略的取組が必要である。

３　見解の内容

(1)　粒子線治療装置の国際競争力強化に向けた技術革新と戦略的支援

文部科学省・厚生労働省・経済産業省等は、大学・研究機関を中核とする共同研究拠点を整備し、企業との連携による装置開発及び臨床研究を推進する必要がある。日本が国際的主導権を維持するには、装置の小型化・省電力化・高精度化を実現する新技術開発の加速化が求められる。さらに、難治性腫瘍に対して期待される免疫粒子線治療や、高精度計測技術の開発も必要であり、研究重点化が望まれる。そして、大学・研究機関・企業の連携、長期的研究開発支援制度の確立、粒子線治療と関連領域を統合した基礎臨床融合型の学際的共同研究プラットフォームを構築することで、トランスレーショナル研

究[5]の強化の推進が求められる。また、厚生労働省は、粒子線治療の医療経済的な持続運用が可能となるよう、診療報酬制度の適正化を図るとともに、多施設共同臨床試験やレジストリデータに基づくエビデンス創出や費用対効果評価体系の整備を促進し、適応拡大を進めることが求められる。文部科学省・厚生労働省・経済産業省等は、公的補助制度や研究開発支援制度を活用した粒子線治療装置の更新を促進するとともに、粒子線治療施設の共同利用や施設配置の最適化を推進する必要がある（４章(1)参照）。

(2)　人材育成・技術的資源の拡大や認知度向上による社会への貢献

文部科学省・厚生労働省等は、治療専門医、医学物理士、加速器技術者などの人材不足とその教育の高度化のため、産学官が連携して専門教育・卒業後研修プログラムを体系化し、そして、高度な医理工連携専門人材の育成体制の整備や国際的に通用する資格制度の構築、訓練センターの設置による専門的技術の継承や、AI を活用した業務効率化を推進すべきである。一方、粒子線治療の認知度を上げるために、国内では学会や団体等と協力し、広報強化を図るとともに、国際的には国際原子力機関（IAEA）などを活用し、人材育成支援や技術移転を推進すべきである（４章(2)参照）。

(3)　産学官連携による国際標準化と規制緩和

国際競争力を高めるため、厚生労働省・独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）[6]等は、規制の合理化と科学的根拠に基づく規制体制の強化を進めるとともに、学会・関係機関は、治療標準化及びデータ互換性確保が必要である。粒子線治療の性能を科学的に保証する計量標準機関を産学官連携で整備し、国家イノベーション基盤を構築する必要がある。さらに、日本はアジア地域各国と連携して国際標準化機構(ISO)・国際電気標準会議(IEC)等の国際標準化活動を主導し、日本発の治療プロトコールや日本基準の国際標準化を推進すべきである。国内制度では、厚生労働省及び PMDA は、粒子線治療装置の改良・更新に迅速に対応できるよう、改良内容やリスク特性に応じた審査区分の明確化及び柔軟な審査体制の構築を進める必要がある。特にホウ素中性子捕捉療法（BNCT）[2]では、装置や疾患ごとに個別審査を要する現行制度を改め、全固形がんを対象とする包括的薬機法[7]承認制度への改革が必要である（４章(3)参照）。

(4)　粒子線科学技術による宇宙放射線医学・粒子線影響研究への貢献

粒子線治療技術を含む粒子線科学技術は、宇宙放射線医学や粒子線影響研究に加え、超伝導量子技術やスピントロニクス応用技術等の他の先端学術領域への波及効果も期待される。そのため、文部科学省・厚生労働省・経済産業省等は、本技術の戦略的展開を日本の科学技術・医療の発展に資する重要課題として位置付け、学際的研究開発体制を強化することが重要である。具体的には、粒子線治療施設の整備や治療装置の高度化に加え、その先端的研究基盤を活用し、基礎から応用までの科学研究を対象とした粒子線治療施設の共同利用を推進するための環境整備が求められる。さらに、産学官により、放射線生物学・宇宙放射線医学・生体物理工学・加速器工学等を統合する人材育成プログラムや博士課程教育の強化、国際共同研究の推進が望まれる（４章(4)参照）。

目　次

１　はじめに 1
⑴　がん治療における粒子線治療 1
⑵　世界を先導できる分野実現へのビジョン 2
２　粒子線治療の現状と課題 3
⑴　陽子線治療の現状と課題 3
⑵　重粒子線治療の現状と課題 5
⑶　ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)の現状と課題 6
⑷　各粒子線治療法の特徴と臨床的位置付け 8
３　粒子線治療の研究開発の課題とその対策 8
⑴　物理学分野との連携による先端的粒子線治療技術開発 8
①　治療用加速器及び照射技術 8
②　画像誘導・即時至適化・照射領域可視化技術 9
③　4次元照射技術 10
④　装置開発の展開とＸ線治療技術との相乗効果 11
⑤　粒子線治療用原子核反応データライブラリーの構築 11
⑵　生物・生命科学分野との連携による粒子線治療の革新 12
①　スピントロニクスと粒子線治療の相乗研究による次世代医療創造 12
②　免疫療法併用粒子線治療 13
③　超高線量率大線量照射法(FLASH 照射)の放射線生物学的革新と開発 14
④　重粒子線治療におけるマルチイオン照射法開発の革新性 14
⑶　次世代粒子線治療技術の研究開発体制の強化 15
①　粒子線治療分野における長期的研究開発体制の脆弱性 15
②　臨床研究による装置開発の好循環の構築 16
⑷　粒子線科学技術による宇宙放射線医学・粒子線影響研究への貢献 16
⑸　学術と産業を統合する未来構想 17
４　見解 17
⑴　粒子線治療装置の国際競争力強化に向けた技術革新と戦略的支援 17
①　施設横断的な共通研究プラットフォームの整備 17
②　粒子線治療法の医療保険適用取得の研究体制強化 18
③　治療施設老朽化に伴う施設更新と医療費の適正化 19
⑵　人材育成・技術的資源の拡大や理解の向上による社会への貢献 20
①　新たな効果的人材育成の必要性、人材の確保 20
②　粒子線治療の認知度向上と普及のための戦略 20
⑶　産学官連携による国際標準化と規制調和 21

① 粒子線計量標準機関の整備 21
② 国際標準化の主導とアジア戦略の推進 22
③ 治療データの標準化と共有基盤の構築 22
④ 国内規制改革による技術実装の迅速化 23
(4) 粒子線科学技術による宇宙放射線医学・粒子線影響研究への貢献 23
＜参考文献＞ 25
＜用語の説明＞ 32
＜付録＞近未来型粒子線治療システムの技術開発及びそれに伴う新たな学術展開の概念図 36
＜参考資料＞審議経過 37

1　はじめに

(1)　がん治療における粒子線治療

日本は、世界に先駆けて未曾有の超少子高齢社会に突入し、現在、国民の２人に１人が生涯のうちにがんに罹患する時代を迎えている。そして、年間の新規がん罹患者数は約 100 万人に達し、医療・科学技術の進展によりその６～７割の患者の救命が可能となった[3,4]。一方で、罹患の中心が高齢者へと移行しつつあることから、身体的負担が少なく、生活の質（QOL）を重視した治療法の社会的要請が急速に高まっている。

がん治療には、手術と放射線治療を代表とする局所療法と、がん薬物療法や免疫療法を代表とする全身療法がある。全身療法は近年著しく進歩し、がん治療の重要な柱となっているが、早期がんの根治や限局病変の制御には局所療法が不可欠である。また、高齢患者や重篤な併存疾患を有する患者では全身療法の副作用が治療継続や QOL に影響する場合もあり、身体的負担が少なく、切らずに局所で治療できるがん治療の役割が増加している。こうした要請に応える次世代のがん治療法として、粒子線治療が注目を集めており、世界的に広がりつつある[1,5]。

粒子線治療施設は世界で 140 施設以上が稼働し、60 施設以上が建設または計画段階にあり、患者数も増加を続けている[6]。現在、とりわけ中国では国家戦略の一環として、国産装置の新規開発による施設展開が進み、米国・欧州では企業主導の技術開発と臨床導入が進んでおり、粒子線科学技術の高精度化・高機能化をめぐって国際的な研究開発競争が激化している[1,2]。日本もその中心的プレーヤーとして、科学技術力と臨床成果を融合させた新たな研究体制の構築が迫られている。

健康・医療戦略（2025 年２月 18 日閣議決定）では、「次世代重粒子がん治療装置等の医療機器に関する研究開発を推進する」ことが記されており、粒子線治療分野の重要性は政策的にも認識されている。これに対応し、本見解は、具体的な施策として政府に対し、基礎研究から臨床応用、さらには社会実装に至るまでを一体的に推進する統合的体制の整備、多施設共同臨床試験及びデータ共有基盤の構築、診療報酬の適正化並びに薬機法の運用の柔軟化等、制度横断的な産学官連携による包括的支援の推進を求めるものである。そして、国際標準化及び海外展開を見据えた戦略的枠組みの整備等を通じて、粒子線科学技術の戦略的展開を国家的課題として再整理し、産学官連携による統合的推進体制の構築と制度横断的な政策対応の必要性を提案する。粒子線治療に係る装置開発及び施設整備には莫大な初期投資・運営コストが必要であり、保険収載後も、患者数の増加に比して十分な医療収入が得られず、医療機関の経営基盤は依然として脆弱である。これに加え、文部科学省・経済産業省・厚生労働省にまたがる制度的支援の連携が十分でないことにより、円滑な研究開発や社会実装に支障が生じている。

小型・省電力・高精度で低価格な日本製の次世代粒子線治療の開発は、医療産業の国際競争力の再興、さらには国益への貢献という観点からも極めて重要である。詳細は後述するが、日本は 1990 年代まで、放射線治療機器の分野において世界をリードしていたが、日米経済摩擦の影響などにより当該産業は一時衰退した。その後、加速器工学、量

子医科学、医療工学の学際的な連携により、粒子線科学技術分野における国際競争力の回復が期待される状況にある[7,8]。しかし、欧米や中国と比較して日本政府の研究開発投資は依然として少なく、例えば米国では粒子線治療インフラ整備に対して 2024 年だけでも３億ドル（約 450 億円）規模の投資が行われている[9,10]。一方、中国では政府主導の医療インフラ整備と産業政策の下で急速な投資拡大が進み、粒子線治療施設の新規建設が相次いでいる。こうした中で、世界の粒子線治療関連市場は年率約８～10%で成長しており、研究開発及び装置産業の両面で国際競争が一層激化している[11,12]。関連産業における人的・資金的資源の投入も限定的であり、政府による戦略支援が強く望まれている。

いま求められるのは、「学際的科学領域での取組」による「社会のための科学」の推進である。粒子線治療の研究開発と社会実装に関して、政府が明確な支援方針と制度的基盤を示すことは、日本の学術界及び医療産業の将来を方向付ける重要な指針となり、長期的な国益にも大きく寄与すると考えられる。

そのために、我々は粒子線科学・医療に関わる学術界・産業界・行政の連携を強化し、基礎研究から装置開発、臨床応用までをシームレスにつなぐ統合的コンソーシアムを構築する必要があると考える。その過程で、多様な専門知と技術を束ねた学際的融合領域を発展させ、次世代を担う人材の育成・教育を進めることは、日本の学術研究の発展と産業の持続的成長につながると考える。

⑵　世界を先導できる分野実現へのビジョン

粒子線治療（陽子線治療、重粒子線治療、ホウ素中性子捕捉療法（BNCT））は X 線治療と比較して線量集中性に優れ、正常組織への影響を最小限に抑えつつ、高い治療効果を発揮する治療法である。（詳細は２章参照）[13,14]。

粒子線治療分野は、物理学・工学・生物学・医学を融合する学際的学術分野であり、基礎から臨床応用までの多くの領域を含んでいる。加速器科学や原子核物理学を基盤とする放射線物理学に基づく高エネルギー粒子の生成・制御から、粒子線が生体内で示す特殊な線量付与や生物学的効果の解明、さらには粒子線治療装置の設計・開発、そして医療への社会実装としてがんを中心とした治療応用に至るまでの分野が含有されている。科学技術的にも量子生命科学や高精度イメージング、AI による治療最適化、情報科学・データ駆動型医療等の新学術・新技術とも融合し次世代のトランスレーショナル研究の中核を担っており、多くの学会、学術団体等が関係している。さらに、本学術分野を支える加速器工学は、国家の知的基盤・産業競争力・国際的プレゼンス・安全保障・人材育成に直結する戦略的分野である。その特性上、政府による中長期的・継続的な投資こそが、国益の最大化と未来の技術的優位性の確保に資すると考えられる[15]。

今後、これまでの粒子線治療の実績から新たに浮上した放射線生物学、量子生命科学、基礎医学の課題を克服することで、革新的科学技術による更なる医学利用の拡大と宇宙放射線医学など他領域への貢献と社会実装が期待できる。基礎と応用のトランスレーシ

ョナル研究体制の整備、産学官連携の強化、国際標準化と学術的基盤を確立する「学際的学術領域」を創造することが求められている。科学の社会的影響が増す中で、産学官連携は戦略的かつ必然的な取組であり、計画的かつ実効性ある連携体制の構築が必要である。

本見解で提起する諸課題は、厚生労働省、文部科学省、経済産業省をはじめとする複数の府省にまたがるものであり、これらを統合的に推進するためには、内閣府（健康・医療戦略推進本部等）を中心とした政府横断的な戦略立案及び実行体制の構築が不可欠である。本見解は、これら関係省庁及び関係機関に対して、粒子線科学技術の戦略的推進に向けた具体的施策の検討と実行を求めるものである。

2　粒子線治療の現状と課題

(1)　陽子線治療の現状と課題

陽子線治療は、陽子（H^+）を高エネルギーに加速し、腫瘍に対して精密に照射する放射線治療法である。その基本原理は、陽子が生体内でエネルギーを失いながら進行し、ある深さで急激にエネルギーを放出して停止するという特性、すなわち「ブラッグピーク（Bragg peak）」[8)]に基づいている[16]。この特性により、X 線治療のように入射部から出口部まで広範に線量が分布するのではなく、腫瘍の位置に線量を集中させることが可能となる[17]。臨床的には、腫瘍の大きさや形状に応じて複数のブラッグピークを重ね合わせる「拡大ブラッグピーク（Spread-Out Bragg Peak, SOBP）」が利用され、不整形の病変全体をその形に合わせシャープにかつ均一に照射できるよう工夫されている[18]。陽子線では、その腫瘍への高い集束性の利点により、大型腫瘍の照射時にも正常組織への線量増加が抑えられ有害事象を低減できることより線量増加の強力な手段としても有望な治療法である[19]。このように陽子線治療は、X 線治療と比較して、様々な疾患に対して治療効果の増強、有害事象の低減が報告されており、特に小児がんや頭頸部悪性腫瘍、眼腫瘍など正常組織保護が重要な症例において有用であり、放射線治療の有害事象の低減に寄与している[20]。

陽子線治療の歴史は古く、1946 年に陽子線を用いたがんの粒子線治療が提唱された後、1954 年にカリフォルニア大学放射線研究所（当時）において臨床研究が開始され、1973 年以来、眼ブドウ膜黒色腫、脊索腫及び軟骨肉腫を中心に精力的に高精度の陽子線治療研究が行われてきた[21]。日本では、1977 年に放射線医学総合研究所（当時）で陽子線治療プロジェクトが始動し、医学物理学的な共同実験の後、1979 年に臨床応用が開始された。1983 年には高エネルギー物理学研究所（当時）の加速器施設を利用して筑波大学が臨床応用を開始し、1998 年には国立がんセンター東病院（当時）で治療専用陽子線治療装置が稼働した。

現在までに日本国内で累計約 7 万人の患者が陽子線治療を受けている[22]。従来の X 線放射線治療に比して、生物学的効果は 1.1 倍で、標的腫瘍への線量集中性が高く、有害事象を低減した良質な治療が可能である。陽子線治療の適応拡大も緩やかに進行して

いる。そのため、現在主流であるX線治療から陽子線治療への移行が進むことが予想される。また、国際市場に向けた高性能・小型治療装置の開発が進められており、産業競争力強化への貢献が期待されている。陽子線治療は、現在世界で約130施設が稼働しており、PTCOG[9]によると、2030年頃には200施設を超えると予想されている[23]。日本国内においては、現在20施設で陽子線治療が行われており、さらに２施設が建設予定である。また、30年以上の陽子線治療の歴史の裏で、国内の陽子線治療黎明期より稼働している施設では治療装置の老朽化に伴い、最新治療装置への更新が求められている。現在、陽子線治療装置を提供しているメーカーは、世界全体で８社のうち、日本メーカーは３社である。

日本の陽子線治療は、2000年以前の各施設での臨床試験を経て、2000年代から先進医療として研究が進められ、日本での実施例は疾患別に、前立腺癌、肝細胞癌、頭頸部悪性腫瘍及び肺癌の順で、最近では食道癌、膵癌、小児がんの治療例が増加傾向である。2016年から３回の診療報酬改定を経て、現在、９疾患が保険適用となっている[24]。一方、局所進行肺癌や食道癌等の陽子線治療の適応疾患については、統一治療方針に基づいた先進医療や臨床試験として実施され、がん医療の中での位置付けが詳細に検討されている状況である。このうち、先進医療として実施されている粒子線治療は、更なるエビデンスの創出のために、全例、臨床データレジストリに登録され、予後情報を含め解析が可能な状態を保っている。これは世界的にも類を見ない事業であり、実績を上げているものの、症例登録、データ品質管理及び長期予後追跡を主として臨床医や研究者が担っており、その負担は大きい。さらに、これらの業務に要する人的・時間的コストに対する支援が十分ではなく、事業の継続性確保が課題となっていることから、国家的支援の強化が求められる。

陽子線治療には専用の加速器や専用治療施設といった高額の設備投資が必要で、患者の体動や呼吸による影響の補正による照射精度の向上などの課題も残っている。そのため、更なる小型装置の開発や高精度な位置決め技術、画像誘導照射技術と組み合わせた臨床応用が進められている[25]。さらに、近年、極めて短時間での大線量照射により、染色体異常や発がんなどの正常組織への副反応を抑制し、腫瘍を効率よく殺傷する革新的な治療法である陽子線「FLASH 療法」が登場した。しかし、副反応の抑制メカニズムの詳細は解明されておらず、現在、基礎研究からのトランスレーショナル研究が精力的に進められている[26]。

陽子線治療装置は重粒子線治療と比較すると装置及び運用のコストが低く、国内外での導入実績が増加傾向にあり、日本製装置の輸出を通じて、国際競争力の強化が期待される。陽子線治療装置の更なる高度化には、革新的技術開発に基づく装置性能の向上や次世代装置の開発、治療法や装置に関する制度的整備・拡充・導入、治療技術の臨床的高度化、保険診療の安定運用等、政府による産学にわたる経済的・政策的支援が不可欠である。これらを戦略的に推進することで、陽子線治療分野における国内外でのプレゼンスと国益への貢献が更に強化される。

⑵　重粒子線治療の現状と課題

重粒子治療は、炭素イオンなどの重い荷電粒子を加速器で高速化し、がんに照射する先進的な放射線治療法である。陽子線同様、ブラッグピーク効果により、正常組織への影響を抑えつつ、がん細胞を高精度に破壊できる特徴がある。X線に比べて線量分布が優れ、X線や陽子線に比べ線エネルギー付与（Linear Energy Transfer: LET）[10]が高く、同じ線量で照射した場合の細胞殺傷効果が強く生物学的効果比（Relative Biological Effectiveness: RBE）[11]が高い。この特性により、X線抵抗性腫瘍、照射後の再発がんや局所進行がんに対しても高い治療効果を示し、将来的には、X線や陽子線で制御困難な腫瘍に対する切り札になると考えられている。

重粒子線治療は、日本が「対がん10か年総合戦略（1984年～1993年）」において、物理学・工学・生命科学の叡智を結集して開発した先進的治療法である。1994年に放射線医学総合研究所（当時）において世界で初めて本格的に臨床応用を開始し、臨床的な有用性を示す多くの実績が積み重ねられている。その後、全国の重粒子線治療施設が協力して構築したJ-CROS[12] [27]を中心とした臨床データレジストリは、国際的にも希少で、質の高いエビデンス創出に貢献している。その優秀な治療成績のため、2025年現在、日本では、骨軟部腫瘍、頭頸部悪性腫瘍、前立腺癌、肝細胞癌、肝内胆管癌、膵癌、大腸癌術後局所再発、子宮頸癌、肺癌が保険適用[24]となっている。これらの実績は、世界に先駆けて重粒子線治療を社会実装した日本の医療体制と研究開発の成果であり、今後のがん治療戦略において極めて重要な位置を占めるものである。現在、世界で稼働中の治療施設が19施設であり、そのうち７施設が日本に存在し、日本が世界をリードする状況である。これまでに国内で５万人以上の患者が治療を受けている。また、治療装置の輸出も進み、日本製の重粒子線治療装置が海外へ展開されている[28,29]。

重粒子線治療は、今後の難治性局所進行がん治療の中核を担う可能性を持つ極めて有望な医療技術であり、高齢者や併存疾患を有する患者にも低侵襲かつ安全に適用可能で、超高齢社会における有効な治療選択肢として注目されている。しかし、患者数の増加は見られるものの、施設運営や持続的な医療提供体制の確保に関しては医療経済的課題が存在する。これらの制度的課題については４章（1）②及び③において詳細に検討する。現在、国内では重粒子線治療施設の建設計画がないが、世界で見ると中国を筆頭に、アメリカ、フランス、韓国、アラブ首長国連邦（UAE）など多くの国で建設計画が進められており、海外における重粒子線治療施設数が急増することが予想される。さらに現在は重粒子線治療施設の建設は日本の２社が大部分を担っているが、中国では国産の重粒子線治療施設が既に多数建設されており、今後中国企業の市場占有率の拡大が予想される[30]。

日本ではこれに対し、量子科学技術研究開発機構（QST）を中心に企業との産学連携により、初期のサッカー場ほどの広大な大型加速器施設（120 m×65 m）から、60 m×45 m程度の小型加速器施設の開発が進み、照射室にも固定照射ポートから回転ガントリー[13]照射ポートが開発されている。さらに現在は、超伝導電磁石とレーザー加速装置の組み

合わせによる病院内設置型の「量子メス」と呼称される10 m×20 m程度の超小型重粒子照射装置を開発中であり、10年以内の社会実装を目指している。また、包括的な粒子線治療に関する研究開発は、大学、国立研究開発法人、企業がそれぞれの役割を担いながら、産学官連携の枠組みの下で、画像誘導・即時至適化・照射領域可視化技術（本文３章(1)②参照）、４次元照射技術（３章(1)③参照）、マルチイオン照射技術（３章(2)④参照）などの革新的技術開発が進行している[31]。

また、近年はがんだけでなく非がん疾患に対する適応拡大の取組も進められている。従来の薬物療法やカテーテルアブレーション治療[14]で十分な効果が得られない致死性不整脈に対して、重粒子線治療による非侵襲性治療の研究開発が行われており、世界で初めての治療が2023年に日本で施行された[32]。また、脳の機能性疾患や網膜の加齢黄斑変性症等に対する治療開発も期待されている[33]。

日本製の重粒子線治療装置は高い信頼性と性能を有しており、国際的な輸出産業としての潜在力も持っている。しかし、国際競争力を強化するため、上記の革新技術開発による治療装置の更なる高度化、装置や治療法の制度的な整備拡充とともに、治療技術としての臨床的高度化、保険診療としての安定運用、そして次世代装置の開発・導入まで、政府による産学にわたる経済的、政策的支援と戦略的な展開が強く求められる。

現在、世界中で重粒子線治療に関心を持つ国・地域が増加しており、これら諸外国から日本への技術支援要請や国際共同研究の申し入れも相次いでいる。これに応えるためには、日本で臨床・研究・人材育成の三位一体体制をより強化し、国際的標準化や普及戦略の中心的役割を担っていく必要がある。また、世界的視点での臨床研究、治療成績比較、装置性能評価などを主導する体制の整備と研究開発の国家戦略が急務である。

(3) ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）の現状と課題

ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）は、腫瘍細胞内に選択的に集積したホウ素（^{10}B）が、外部から照射されて組織を透過する熱中性子を捕捉して核反応を起こし、放出されるアルファ粒子及びリチウム核が腫瘍を選択的に照射する高精度放射線治療である。これらの粒子は高LET線であり、放射線生物学的効果比（RBE）が高く殺細胞効果が強力で、かつ、飛程が数μmオーダーであり、細胞１個の大きさ（約10 μm）程度と極めて短く、腫瘍細胞内で選択的かつ集中的にDNA二本鎖切断など修復困難なDNA損傷を誘発する。この特性により、単回照射でも周囲正常組織への線量影響を最小化しつつ、放射線抵抗性腫瘍に対しても高い治療効果が期待される[34,35]。また、従来のX線治療で制御が困難な放射線抵抗性腫瘍[36]や脳腫瘍や再発頭頸部がんなど切除困難な腫瘍や機能温存が求められる症例において、新たな治療選択肢を提供することが可能である[37]。将来的な位置付けは未だ確定していないが、X線や陽子線で制御困難な腫瘍や照射後の再発腫瘍に対する新たな選択肢の一つとなると考えられる。

BNCTは日本が世界をリードする先端治療法であり、脳腫瘍400例以上、悪性黒色腫30例以上、頭頸部がん1,000例以上の豊富な臨床実績と技術改良により、がん治療の多様化・

個別化に向けた新たな選択肢を提供している[38]。

従来、この治療法は中性子源として研究用原子炉を用いてきたが、原子炉を病院に設置することは困難で、一般的な医療としての普及には大きな障壁となっていた。これを克服するため、病院設置可能な加速器中性子照射システムの開発が世界各国で進められ、現在、世界で稼働中の11治療施設のうち、９施設が加速器中性子照射システムであり、うち５施設が日本国内に存在している。この加速器中性子照射システムを提供しているメーカーは６社あり、うち３社が日本メーカーである。このように、BNCTの臨床、加速器中性子照射システムの開発という点では日本が世界をリードしている分野であるが、一方、欧州、近隣アジアにおいてBNCTの導入が進展しており、特に近隣アジアでは自国製の加速器中性子照射システムを設置予定のBNCT治療施設の建設計画が10か所以上で進んでいる[39,40]。

BNCTは、その起源こそ米国にあるものの、当初は期待された治療効果が得られず普及には至らなかったが、薬剤改良と中性子ビームの質向上にいち早く取り組んだ日本が、世界に先駆けて臨床成果を積み重ねて医療実装を先導してきた先進的がん治療技術である。現在、日本では、BNCTの臨床実績としては、頭頸部扁平上皮癌症例で72.3%、非扁平上皮癌でも64.7%の奏効率[41]、再発膠芽腫への治療でも中間生存期間18.9か月[42]という良好な成果が得られ、従来治療で制御困難な難治性腫瘍への効果と患者QOL向上への寄与も報告されている。また、進行・再発頭頸部癌に対する臨床試験では奏効率71%という顕著な成績[43]を上げて保険適用となり、2025年現在、日本のBNCTは世界で唯一、保険診療として臨床運用されている国際的にも稀有な高度医療技術である。このように難治性腫瘍に対する高精度低侵襲治療としての社会的意義は大きく、がん治療の新たな選択肢として注目を集めている。

しかし、まだ課題も多く、より有効的な治療法となるには、物理工学、生物学、化学等の多分野の共同基礎研究による改良が必要である。臨床的には、BNCTは腫瘍細胞と正常組織間のホウ素濃度比（T/N比）に依存する治療効果選択性の特殊性がある。治療効果の鍵を握るホウ素（^{10}B）の集積性には同一組織内の腫瘍細胞間に不均一性があるため、安定的な長期局所制御効果を達成できていない課題がある。さらに、BNCT用の中性子ビームは深部への到達力が弱いため、体表面に近い病変が主な対象であり、しかも１時間程度の照射時間は患者に負担が大きいという課題がある。

このように、今後、BNCTによる更なるがん治療成績の向上には、高性能ホウ素薬剤の開発、加速器型BNCT装置の開発、ホウ素の腫瘍選択性や線量計画の精緻化等、学際的研究開発基盤の強化と専門人材の育成が不可欠である。このような中で、これまでに日本が築いてきたBNCT研究の優位性を維持し、先導的立場を強化するためには、産学官連携による戦略的基礎研究重点的支援に加え、以下に述べる臨床導入を制約する制度上の課題の是正が不可欠である。

現在、BNCTは「切除不能な局所再発又は局所再発の頭頸部癌」のみに薬機法承認が限定され、装置ごと・疾患ごとに個別薬機法審査が必要なため、多施設・国際共同試験の実施が著しく困難となっている。2026年１月時点で日本には異なる仕様の３種類の照射装置が存在し、それぞれ別

個に治験を行わねばならず、開発側・審査側双方に過重な負担が生じ、普及の最大の障壁となっている[44]。日本中性子捕捉療法学会が「ホウ素中性子捕捉療法用中性子照射装置の中性子ビーム特性評価ガイドライン」を策定中であり、これを活用し、装置間での審査簡略化を実現することが急務である。あわせて、他の粒子線治療と同様に「全固形がん・脳腫瘍」を対象とする柔軟な承認制度を導入すれば、臨床試験の加速、薬剤開発の促進、保険適用範囲の拡大につながり、BNCTの社会実装が大きく前進することが期待される。

(4) 各粒子線治療法の特徴と臨床的位置付け

陽子線治療、重粒子線治療及びBNCTは、いずれも正常組織への影響を抑えながら腫瘍に高い治療効果を得ることを目的とするが、その物理学的・生物学的特性及び臨床的位置付けは異なる。陽子線治療と重粒子線治療はともにブラッグピークを利用して腫瘍への線量集中性を高める治療法である。陽子線治療は、X線と生物学的効果が比較的近く、正常組織への線量低減を主な利点として、小児がんをはじめ正常組織の保護が特に重要な症例などに広く用いられている。一方、重粒子線治療は、陽子線よりLET及びRBEが高く、優れた線量集中性に加えて強い生物学的効果を有することから、X線抵抗性腫瘍や局所進行がんなどに特徴を発揮する。これに対してBNCTは、腫瘍細胞に選択的に集積したホウ素と中性子との核反応を利用して細胞レベルで選択的に高LET放射線を付与する治療法であり、現在は主として切除困難又は再発した頭頸部がんなどに用いられている。このように、三者は競合する治療法というより、それぞれの物理学的・生物学的特性を生かして適応を選択する相補的な治療法として位置付けられる。

3 粒子線治療の研究開発の課題とその対策

(1) 物理学分野との連携による先端的粒子線治療技術開発

① 治療用加速器及び照射技術

国際的な報告[45]によれば、放射線治療を受ける患者のうち15～50%は陽子線治療の恩恵を受けられる可能性があるとされている。しかし、国内において陽子線治療を受けている患者は２%に留まっている。粒子線治療を国内外で広く普及させるためには、治療装置や治療施設の小型化・低コスト化を進めるとともに、照射時間を短縮して治療の処理能力高めることが重要な課題である。

例えば、超伝導加速器[15]の導入や機械的回転機構を持たない超伝導磁気式ガントリー[16]、あるいは回転ガントリーを必要としない立位照射装置[17]の開発は、粒子線治療装置全体の大幅な小型化を可能にする。また、粒子線治療装置に数多く設置されている電磁石[18]を小型で高性能な超伝導電磁石[19]にすることで、年間電力消費量を従来の４-５割に抑えることができ、長期運用における低運営コスト・省エネ効果は極めて大きい。さらに、治療装置の小型化により建屋建設費を削減できる。こうした技術開発は、より普及しやすい先進的ながん治療装置の供給を可能にし、他分野への波及効果も期待できることから、日本の科学技術・医療・産業政策の観点からも推進する意義

が高い[46-48]。装置の小型化や省電力化によって、既存のX線治療施設や老朽化した粒子線治療施設のスペースを活用した装置導入が可能となり、粒子線治療装置の普及が大きく加速すると期待される。

近年、液体ヘリウムを使用しない冷凍機直冷方式[20]の超伝導電磁石を用いた加速器や照射装置の実用化が進みつつある。国内では、従来の常伝導電磁石を超伝導化した陽子線治療用サイクロトロンが開発され、その大きさは約５分の３、重さは約３分の１まで小型化され、陽子線の照射強度は３倍以上に向上している[49]。海外では、重粒子線治療用の超伝導サイクロトロンが開発され臨床現場への導入が始まっている[50]。このような装置の他に、高精度な照射システムや画像誘導システムの開発も重要な課題である。海外では治療精度の向上と照射時間の短縮を目指した粒子線回転照射技術[21]の開発が進み、既に臨床現場への導入も始まっている。粒子線回転照射治療は、病巣に対して高い生物学的効果をもたらす可能性があると報告されている。特に重粒子線治療で回転照射を実現するには、新たなガントリー制御技術開発や立位照射との併用技術が必要であり、これらの技術開発も重要である。

粒子線治療精度の更なる向上という観点において、従来の粒子線治療装置では、照射ノズルが大型の構造体であるため、患者の体軸方向からのノンコプラナー照射[22]の実施が容易ではなかった。今後、より高度な粒子線治療を多くの患者へ提供するためには、ノンコプラナー照射技術を活用し、病巣に対して全方向から簡便かつ高精度に照射できる粒子線治療手法の確立が望まれる。

②　画像誘導・即時至適化・照射領域可視化技術

粒子線治療は、病巣に対する高い線量集中性が特長であるが、その特性ゆえに、腫瘍や正常組織への照射精度が治療効果や有害事象に直接影響する。特に、粒子が体内で停止する位置（飛程）やブラッグピークの正確さを確保することは不可欠であり、照射位置がずれると治癒率の低下や重篤な有害事象を引き起こす可能性がある。より高い局所制御率と可能な限り有害事象を抑えた粒子線治療を実現するためには、高精度な画像誘導、治療中に照射部位を調整する即時至適治療計画[23]、及び照射領域を可視化する一連の技術を確立することが必須である。

画像誘導照射[24]では、治療室内CT(in-room CT)[25]やコーンビームCT(CBCT)[26]が利用されている。CBCTは治療位置で画像を取得できる利点がある一方、画質の低下や呼吸などの動きを反映した４次元画像[27]の取得が難しい点が課題である。これに対し、MRI[28]は被ばくを伴わず、軟部組織の鮮明な画像化やリアルタイム画像化が可能であるため、国内外で粒子線治療装置との融合が試みられている[51]。今後は磁場遮蔽技術や超伝導技術の進展により、MRI装置を粒子線治療装置へ実装することが期待される。また、粒子線治療では体表から腫瘍までの距離の変化が照射精度に影響するため、X線治療装置で先行して利用されているレーザースキャン等による体表面位置合わせ技術[29]の活用も重要である。CBCTやMRIの画像誘導により治療中の病巣や患者状態の

変化を反映した最適な計画へ修正する即時至適治療計画はX線治療では既に実用化しているが[52]、粒子線治療では未だ開発段階である。粒子線治療で即時至適治療計画を実現するには、高度なAI技術や粒子線飛程予測技術の研究開発が不可欠である[53]。実際の患者体内の粒子線照射領域の可視化や飛程確認に関しては、粒子線照射中や直後の患者体内から発生するガンマ線、放射線音響波[30]を計測する治療室内設置機器を用いた手法が研究されている。対消滅ガンマ線[31]計測法ではビームライン上に設置したPET[32]の臨床導入例が国内外で報告されているが、検出器の配置構造や陽電子放出核[33]の半減期[34]ごとに依存した取得画像の時間的変化が課題である[54]。即発ガンマ線[35]計測法では大型の鉛遮蔽装置を備えたガンマ線検出器が必要であり、正確なガンマ線発生位置の同定には高度なガンマカメラ[36]技術の開発が要求される[55]。音響波計測法は比較的小型の検出器で飛程確認ができる可能性がある一方、微弱な信号の検出や体内での音波伝播経路の補正が課題である[56]。これらの技術の相補的な活用と統合により、治療精度の飛躍的な向上、患者負担の軽減、治療効果の最大化が期待され、粒子線治療の普及と進化に大きく寄与する可能性が高い。制度整備や技術開発支援とあわせ、今後、日本が先導して重点的に推進すべき研究領域である。

学術分野の連携においては、とりわけ基礎物理学研究分野が有する高度な放射線計測・データ解析技術が粒子線治療の研究開発に不可欠である。粒子線治療に伴って発生する多種多量な放射線を正確に識別・計測する技術が実現すれば、照射位置及び線量分布を高精度に評価でき、治療の安全性・精度向上に寄与することにつながり、治療の高度化を大きく前進させる。また、加速器室内の空間放射線を計測することで装置の放射線影響を適切に評価し、建屋の遮蔽設計の効率化を図ることも可能となる。

さらに、これらの高度化を支える基盤として、治療計画・画像・線量情報等のデータの標準化及び相互運用性の確保が重要であり、AI技術の活用と並行して、医療情報学の観点からのデータ基盤整備を推進する必要がある。特に、多施設間でのデータ共有を前提とした共通フォーマットの整備や、セキュリティ及びアクセス制御を含むデータガバナンスの確立が求められる。

③　４次元照射技術

粒子線スキャニング照射[37]は、高い精度で線量を集中できる一方、患者のわずかな体動によって照射線量分布が乱れやすいという課題がある。特に呼吸などにより常に動いている肺・肝臓・膵臓といった臓器に対する精密な照射には、時間変化を考慮した４次元照射[38]技術が不可欠である。これまで国内外では、呼吸周期に合わせて照射する呼吸同期法[39]や病巣の動きを追いながら照射する動体追跡照射法[40]等が用いられてきたが、精度、患者への負担、照射時間の面で、粒子線治療が本来持つ性能を十分に引き出せているとは言い難い。例えば、呼吸同期法では、体表の動きと病巣の動きが一致しない場合があり、その不確実性を考慮して広めの照射範囲を設定する必要が生じる。また、呼吸周期の一部の時間のみ照射するため、結果として治療時間が長く

なる。動体追跡照射法は、照射時間を短縮できる点がある一方で、病巣の位置を把握するために体内へマーカーを留置する必要があり、侵襲性が問題となる。さらに、現状の手法では呼吸による粒子線の飛程変動に十分対応できていない。

これらの課題を解決する手段として、AIを用いたマーカーレス動体追跡照射法の研究開発が進められている[57]。AIにより患者の呼吸や体内臓器の動きをリアルタイムで解析し､侵襲的なマーカーを用いることなく病巣位置を把握した照射が可能となる。また、被ばくを伴うX線透視を用いることなく、MRI画像により、軟部組織をリアルタイムに描出しながら位置追跡を行う技術の実現が期待される。照射時間短縮に向けては､X線治療で実用化されている動体追尾法[41]を取り入れ､患者位置決めから照射終了までの一連の治療時間を短縮し、照射装置を効率よく運用できるようにすることも重要な開発課題である。さらに、いずれの手法においても、呼吸に伴う病巣の動態を反映した４次元線量評価法[42]を確立することが重要であり、画像解析、線量計算及び治療計画を統合したソフトウェア開発が急務となっている[58]。

④　装置開発の展開とＸ線治療技術との相乗効果

日本には、X線治療分野で長年にわたり蓄積されてきた高度な技術資産があり、X線治療で培われた画像誘導、動く病巣位置の観測、照射制御等の技術成果を粒子線治療に応用できる下地が整っている。例えば、CTやCBCTによる病巣位置の可視化技術、ガントリー回転や粒子線スキャンの制御アルゴリズム、患者の安全を確保するための照射モニタリング技術は、物理的原理や制御手法の観点から粒子線治療にも展開可能である。これら既存の技術を粒子線治療に応用することで、治療装置の多機能化を進めるとともに、治療の安全性・信頼性を一層高めることができる。さらに、こうした技術を産学官連携の下で粒子線科学技術へと展開し、知的財産として確立することにより、相乗的なイノベーション創出が期待できる。

⑤　粒子線治療用原子核反応データライブラリーの構築

粒子線治療において、入射する粒子と人体を構成する物質との間で様々な原子核反応が生じる。粒子線治療の精度を更に向上させるために、病巣に対して高精度に粒子線を照射する技術、複数の粒子を使い分けるマルチイオン照射技術、さらに原子核反応の原理を利用したPETやガンマカメラによる画像誘導技術の確立には、こうした反応を正確に把握することが不可欠である。その基盤として、粒子線治療に特化した核反応断面積等を体系的に整理した原子核反応データライブラリーの構築が求められる。これらのデータライブラリーを粒子線治療で効果的に活用するには、大学・研究機関において原子核物理学研究を専門とする分野を中心に、網羅的な実験データの収集、反応データの整理、反応のモデル化等が必要である。新たに構築した反応モデルを粒子輸送計算用モンテカルロシミュレーションコードに実装することで、高度な装置の設計や画像誘導技術におけるデータ処理の高度化に活用することが可能となる。これ

は、原子核物理学の学術的知見と企業による医療装置開発を結び付ける重要な橋渡しとなる。

また、放射線によるDNA損傷の過程を詳細に表現できる粒子輸送計算用モンテカルロシミュレーションコードは、宇宙飛行士等が受ける宇宙線被ばくを評価する目的で開発されてきたものである。この技術は粒子線治療における細胞死の仕組みを理解するための重要な手がかりともなる。さらに、GPU[43]を活用することで、多数の粒子の相互作用を同時並列に計算できるようになり、モンテカルロシミュレーションの大幅な高速化が可能となる。その結果、患者ごとの治療計画の精度評価のリアルタイム化、より高精度なシミュレーションに基づく装置開発や治療最適化が期待される。

⑵　生物・生命科学分野との連携による粒子線治療の革新

①　スピントロニクスと粒子線治療の相乗研究による次世代医療創造

スピントロニクス（spintronics）[44]は、電子が持つ電荷に加え、量子力学的な性質であるスピンを利用する新技術である。トンネル磁気抵抗（TMR）効果[45]やスピン注入[46]といった量子現象を基盤として、既に高感度センサや低消費電力デバイスを実現しており、従来の半導体技術では実現できなかった機能や性能を可能にしている[59]。スピントロニクスと粒子線治療を融合させた研究は、世界で最先端の学際的学術領域であり、日本が国際競争力を維持・強化しながら次世代医療を創造していく上で、戦略的に極めて重要である。両分野の連携は、互いに技術革新を促進し、従来の医療技術や量子センシング技術[47]の限界を超える新たな成果を生み出す可能性を有している。

スピントロニクスは粒子線治療に対して、ナノスケールでの高精度線量計測（ナノドシメトリ[48]）、治療中のリアルタイム線量モニタリング、放射線環境下でも安定して作動する電子機器の開発など、幅広い応用が期待される。特に、ダイヤモンド窒素空孔中心（NV中心）[49]を用いたスピントロニクスセンサーは「電気・磁気・スピン」といった量子力学的な物理量を利用することで、「酸素・温度・pHなどの代謝環境」や「細胞内力学応答[50]」をナノ～マイクロスケールで計測できる革新的技術である。これにより、がん組織に特有の低酸素環境の計測や、神経活動の高精度な可視化等に応用が期待されている。また、このNV中心やスピントロニクス系センサを活用した線量計は、単一イオントラックの検出や微小線量分布の精密把握を可能にし、粒子線治療の精度を飛躍的に高める可能性を有する。磁性ナノ粒子[51]を利用した放射線感受性増強剤（ラジオセンシタイザー）[52]やテラヘルツ（THz）イメージング技術[53]は、治療効果や照射精度の向上の革新的手段となり得る[60-65]。さらに、NV中心は量子コンピュータ[54]の技術開発にも非常に重要である。量子コンピュータによる高速計算処理は、粒子線治療の高精度線量計算から最適治療のリアルタイム計算等を可能にし、革新的な治療の実現が期待できる。

一方で、粒子線治療に関連する技術や研究基盤はスピントロニクス研究にも貢献する。イオン・粒子照射による欠陥導入技術は、NV中心をはじめとするスピン欠陥を高

精度に生成し、量子センシングや量子情報処理への応用が期待される。また、スピン偏極陽子[55]やそのビームを用いた基礎物性研究は、スピントロニクスや量子科学の発展に寄与するとともに、宇宙科学や放射線耐性評価への応用も期待される[66-69]。これらの融合研究には、関連材料の安全性評価や放射線耐性デバイスの開発等の課題があり、学際的研究体制の構築と継続的な研究支援が求められる。スピントロニクスと粒子線科学の融合研究は、粒子線治療技術の高度化に加え、量子技術や新産業創出への波及が期待される分野である。

② 免疫療法併用粒子線治療

粒子線治療は、優れた局所効果を示し、転移しにくい腫瘍では生存率の大幅な改善が認められているが、転移しやすい腫瘍では、生存率の改善は限定的であり[70]、免疫療法を併用し転移を抑制することで、適応拡大と共に治療成績の改善が期待されている。特に脳腫瘍等、周囲正常組織の耐容線量により十分な線量を照射できない症例には、粒子線治療に免疫療法を組み合わせることによる照射部位以外の転移を抑える効果と、粒子線治療を照射した腫瘍に対する治療効果の増強が注目されている。

近年、多くのがん種において、放射線治療は単にがんを局所的に治療するだけでなく、腫瘍特異的免疫反応を誘導して全身的な抗腫瘍免疫効果（アブスコパル効果）[56]を高めることが示されている[71]。X線治療と免疫チェックポイント阻害剤（Immune Checkpoint Inhibitor：ICI）[57]を併用した治療では、がんの再発や転移を抑え生存率を改善することが臨床的に確認されている。例えば、肺癌に対する化学放射線治療[58]を行った後に、免疫薬による地固め療法を追加することにより、有意な生存率の改善が示された[72]。また、子宮頸癌においても、X線治療と免疫薬及び抗がん剤の同時併用と地固め療法を行うことで、有意な生存率の改善が報告され[73]、第一選択として保険適用となった。こうした成果を踏まえると膵癌等の高転移性・放射線抵抗性の難治性腫瘍には粒子線治療と免疫療法を組み合わせた集学的治療の確立が望まれる。

ICIの利点として、従来の抗がん剤と比較して、細胞障害による副作用が少なく高齢者にも使いやすいこと、放射線治療との併用においても有害事象の増加が認められないこと、抗がん剤で見られるリンパ球の大幅な減少が、ICIではその頻度が数%程度と軽度であることが挙げられる。粒子線治療においても、X線治療と同様に免疫反応が誘導されることが報告されており、ICIとの併用療法への期待が高まっている[74,75]。実際に、陽子線治療・重粒子線治療で、臨床試験が進行しており、ICIを併用した方が予後良好であるとの結果も報告されている。例えば、重粒子線治療にはX線治療と比較して、より抗腫瘍免疫が重要との報告もあり[76]、今後の臨床応用に向けた研究の進展が強く望まれる。また、その作用機序については未解明な点が多く、臨床応用の最適化には放射線生物学的機序の解明が不可欠であり、放射線生物学、免疫学、分子生物学等の基礎医学分野と物理・工学分野との密接な連携による学際的研究の強化が求められる。

なお、X線治療において、どの腫瘍がICIとの併用療法の適応となるか、至適な線量・線量分割、併用のタイミングや方法等、多くの課題が残されており、粒子線治療では、これらに関する研究はほとんど行われていないのが現状である。特に、限られた施設でしか実施できない重粒子線治療やBNCTにおいては、基礎研究から臨床実装までのシームレスな研究体制の整備と戦略的な研究推進が求められる。

③　超高線量率大線量照射法(FLASH 照射)の放射線生物学的革新と開発

近年、超高線量率(数10－数1,000 Gy[59]/秒:通常の1,000から100,000倍程度)かつ大線量(10 Gy以上)の照射(FLASH照射)の条件下で、腫瘍の制御率を維持しつつも正常組織の有害事象が低減される現象（FLASH効果）が国際的に注目されており[8]、米国を中心にFLASH陽子線治療の臨床試験や作用機序の解明に向けた研究が進められている。

しかし、その現象の分子・化学的機序は十分に解明されていない状況である。正常組織の有害事象が低減される原理として、正常組織内での水分子の放射線分解生成物（ラジカル種[60] 等）の反応が抑制されるという仮説はあるが確証は得られていない。また、陽子線や重粒子線、X線や電子線等による分解生成物の化学反応時間スケールでの挙動が異なっているため、FLASH療法の最適化のためには、放射線による生体内での水分解生成物の動態と反応機構の解明が必要である。また、近年、放射線治療に用いられる多様な放射線に対し、水分解生成物の空間分布と時間展開をDNAスケールで高速計算可能なGPU計算コードが国内で開発された[77,78]。これにより、FLASH療法の作用機序解明と治療計画の最適化に寄与するのみならず、放射線治療の高精度化、DNA損傷形成過程の理解、さらには原子炉内水放射線分解に伴う水素発生量解析等、医学・生命科学・原子力工学にまたがる学際的な研究展開が期待される。日本の粒子線治療における装置開発や臨床実績の強みを基盤として本分野に参画することは、低侵襲かつ高効果な新規治療法の確立に向けて重要である。

このFLASH療法は、小児・高齢者・再照射患者への有用性、さらに、晩期障害や二次がん発症リスクを抑制できる可能性があり、がん治療の適応拡大に寄与すると期待されている。粒子線治療が持つ線量分布特性にFLASH効果が加われば、優れた生物学的な線量分布による高い腫瘍制御能を兼ね備えた極めて強力な治療法となり、臨床的優位性が更に高まる可能性がある。今後、FLASH照射のメリットが確立されれば、治療時間や照射回数の大幅な短縮、再照射を含む適応の拡大など、放射線治療の方法を大きく変革する可能性があり、政府からの戦略的な研究支援が望まれる。

④　重粒子線治療におけるマルチイオン照射法開発の革新性

近年の重粒子線治療では、炭素イオン線に加えて、ヘリウム、酸素、ネオンイオン線等の電荷や質量の異なる複数種の粒子を組み合わせて用いる「マルチイオン照射法」が注目されている[79]。本手法は従来の重粒子線治療を大きく発展させる可能性を持つ革新的な技術であり、次世代放射線治療の基盤として政策的支援が期待される。

第一に、物理的観点では、異なるイオンのブラッグピーク特性を組み合わせることで、病巣全体に対しより精密な線量分布を作成することが可能となる[80]。例えば、ヘリウムイオン線による比較的広い範囲の照射と炭素イオンや酸素イオン線による局所照射を組み合わせることで、重粒子線治療の特徴である病巣への高い線量集中性を保ちながら、線量分布を改善できる可能性がある。これにより、治療戦略や治療機器の設計において、より効率的な選択が可能となる[81]。第二に、生物学的観点では、線エネルギー付与（LET）や生物学的効果比（RBE）が異なる複数のイオン線を組み合わせることで、腫瘍細胞に大きなDNA損傷を与え、修復を困難にする効果が期待される[81]。また、腫瘍細胞内の酸素の有無が細胞殺傷効果の影響を受けにくい高LETイオン線は、低酸素状態にある腫瘍に対して有効である[82,83]。さらに、高LETイオン線は免疫原性細胞死を誘導し、体内の抗腫瘍免疫応答を活性化させる可能性が指摘されており、放射線治療と免疫療法を組み合わせた治療の発展にも寄与すると考えられる[82]。第三に、臨床及び社会的意義として、マルチイオン照射は腫瘍の低酸素状態、遺伝子型、免疫環境といった個々の特性に応じた個別化医療の実現に直結する技術である。正常組織の影響を抑えつつ、腫瘍制御効果を高めることが可能となり、従来の重粒子線治療を更に進化させる手法として位置付けられる[84]。

本手法の実現には、マルチイオン照射に対応可能な加速器技術の確立、LET分布を最適化する生物学的線量予測モデルの開発、並びに臨床試験による安全性・有効性の実証が不可欠である[80]。特に日本は炭素イオン線治療において様々な治療技術の成果及び豊富な臨床実績を有しており、マルチイオン治療の国際的先導役を担う好機にある。したがって、政策的には①マルチイオン対応型加速器・照射装置と線量計測インフラの整備、②生物学的効果に基づく治療指針策定、③国際共同研究の推進、④免疫療法などとの併用を視野に入れた横断的研究体制の構築が必要である。マルチイオン照射法は、粒子線治療高度化に向けた有望な基盤技術の一つであり、国民の健康向上と医療イノベーション創出に大きく貢献する可能性を有している。今後は、基礎研究と臨床応用の橋渡しを支援する政策的決定が望まれる。

⑶　次世代粒子線治療技術の研究開発体制の強化

粒子線科学技術開発分野は、加速器工学、放射線物理学、医学物理学、放射線治療学等の異分野の高度技術の融合によって成立する学際的かつ先端的な技術分野である。日本は、粒子線治療の研究開発及び臨床応用の両面で世界をリードしてきた実績を有している。しかし、現在、以下のような課題が顕在化しており、日本が築いてきた技術的優位が失われかねない状況である。

①　粒子線治療分野における長期的研究開発体制の脆弱性

日本では、粒子線治療分野における研究開発投資の継続性が十分でないことが、同分野の技術・研究基盤の維持及び発展を困難にしている。欧米や中国では、国家プロジェクトのもとで粒子線治療の研究開発が推進されており、中国では数十規模の施設

整備が進み(稼働中14、建設中23)、欧州では複数国にまたがる研究ネットワーク(EPTN、INSPIRE) を通じて大学・研究機関・企業が連携した開発体制が構築されている。さらに、大学附属施設と研究施設が一体となった拠点（例：MedAustronなど）では、臨床・研究・装置開発が統合的に実施されている。一方、日本では、大学附属病院の多くが装置開発に関与できる体制を有しておらず、企業は装置開発のフィールドとして海外の大規模病院に依存する傾向にある（特に陽子線領域で顕著）。この構造は、日本製装置の独自性や国際展開力を損なう要因となっている。

粒子線治療の効果予測、放射線感受性及び有害事象の機序を解明するためには臨床情報と血液、腫瘍組織等の患者由来試料を統合した研究が重要である。J-CROSをはじめとする多施設共同臨床研究の基盤により治療成績の集積やエビデンス創出に成果を上げている。その一方で、これらの既存基盤を活用・発展させ、臨床情報と患者由来試料を統合したトランスレーショナル研究や、物理・工学・生物学等を横断する多施設共同研究を継続的に実施する体制は十分に整備されていない。

これらの課題の解決には、i)大学附属病院・企業間の共同研究拠点の整備と支援、ii) 装置開発を担うレギュラトリーサイエンスセンター[61] の創設、iii)公的研究助成を通じた長期的・段階的研究助成の確立、等の施策が望まれる。さらに、これらの研究開発を持続的に推進するためには、特に、加速器工学、放射線生物学、医学物理学、情報科学等を統合的に教育する学際的教育プログラムの整備と、大学院レベルでの専門人材育成は不可分であり、両者を一体として強化推進する必要がある。

② 臨床研究による装置開発の好循環の構築

臨床現場での豊富な治療経験と、様々な専門分野の研究機関の高度技術を融合することで、次世代装置の開発は大きく加速する。特に、最新装置・技術が稼働する臨床環境を整備し、経験豊富な臨床医や医学物理士、診療放射線技師と原子核物理学等の専門家の連携体制を強化することは、新たな治療コンセプトや照射手法の創出に直結する。また、BNCTをはじめとする新規放射線治療法の開発には、中性子源や薬剤開発、患者固定法や多門照射技術の確立など総合的な取組が必要であり、これらを支えるインフラ整備が望まれる。

(4) 粒子線科学技術による宇宙放射線医学・粒子線影響研究への貢献

近年、地球低軌道を超える有人探査や月・火星長期滞在を見据えたプロジェクトが各国で急速に進展している中、宇宙空間での被ばくが重要課題となっている。宇宙放射線は陽子線・ヘリウム線・重粒子線を主成分とし、地上のX線やガンマ線と異なる高LET放射線であり、粒子線治療による高LET放射線に対する医学的知見データは有用である。その生体影響は発がんや神経・免疫・生殖機能障害など多岐に及び、従来の知見では対応できない。また、宇宙放射線医学のみではなく、物理工学領域の学術研究への展開も重要であり、治療に用いられる粒子線加速器の夜間・休日の宇宙放射線防御や宇宙材料研

究等への共同利用を推進し、宇宙放射線医学・生体物理工学の発展にも貢献することが期待される。国家的施策として、そのための研究基盤の整備、人材育成、国際連携の支援を期待する。

⑸　学術と産業を統合する未来構想

粒子線科学技術は、量子科学、加速器工学、放射線生物学、臨床医学を統合する学際的先端分野であり、日本が世界を先導し得る重要領域の一つである。その潜在力は、がんの放射線治療の革新にとどまらず、医療産業の創出や国家の知的基盤の強化、国際的プレゼンスの向上に直結する。本見解が示す統合的ビジョンは、地上医療の枠を超え、宇宙放射線医学・生体理工学及び量子生命科学等の新たなフロンティアへと展開されるべきである（付録）。これらの社会的・経済的・学術的インパクトを最大化するためには、制度、研究、産業及び人材育成を横断的に連関させる全方位的な国家戦略の構築が不可欠である。

４　見解

以下の提案は、主として政府（文部科学省、厚生労働省、経済産業省）、PMDA、AMED、関係学会、粒子線治療施設の連携体、大学や研究機関及び企業が、それぞれの役割分担の下で、短期・中期・長期の時間軸を意識しつつ、検討・実装・評価を段階的に進めることを想定する。

⑴　粒子線治療装置の国際競争力強化に向けた技術革新と戦略的支援

①　施設横断的な共通研究プラットフォームの整備

課題：日本が国際的主導権を維持するには、装置の小型化・省電力化・高精度化を実現する新技術の開発を加速する必要がある。粒子線治療開発に伴う基礎研究からトランスレーショナル研究そして臨床研究は、最先端の学際的学術分野として、日本が国際競争力を確保しつつ未来医療を創造する上で重要な戦略的研究領域である。粒子線治療における革新的な物理工学的先進技術（例：超伝導磁石やレーザー加速による治療装置小型化、回転ガントリーによる強度変調照射、即時適応放射線治療、重粒子線マイクロサージェリー、超高線量率（FLASH）粒子線療法、マルチイオン照射等）や医学生物学的先進的技術（免疫療法併用治療、スピントロニクスなどによる微小環境の生物学的因子の計測装置等）は、程度は異なるものの依然として開発途上にある。この研究領域における、物理学、加速器工学、計測工学等の研究者、放射線生物学者、放射線腫瘍医、医学物理士、診療放射線技師は不足している。また、J-CROS 等の既存の多施設共同研究基盤は構築されているものの、これらを活用し、臨床情報と患者由来試料を統合して、基礎研究から臨床研究までを横断的かつ継続的に実施する多施設共同研究体制は十分に整備されていない。

これらの治療技術に関する基礎及び応用研究は、複数施設による連携体制での実証試験が不可欠であるが、現時点ではそのような枠組みは構築されておらず、新技術の

導入・展開スピードが大きく制限されている。

提案：粒子線治療におけるこれらの革新的な物理工学的先進技術の開発・導入を加速するためには、装置開発、治療計画、照射精度管理及び画像誘導技術の研究開発を横断的に支援する共通の研究基盤が不可欠である。AI 等の先端情報技術の活用に加え、データ標準化及び相互運用性の確保、さらにデータ共有に関するガバナンスの整備が不可欠である。これにより、多施設共同研究や国際共同研究の円滑な推進が可能となる。また、大学附属病院の多くは装置開発への関与が限定的であるため、長期的研究開発体制を強化する施策が求められる。具体的には、先端的な粒子線治療技術を継続的に研究開発・評価できる環境の整備、臨床医・医学物理士と原子核物理学等の基礎分野専門家の連携強化と共同研究拠点の整備、装置開発を担う厚生労働省及び PMDA を中心とし、文部科学省や国立研究開発法人等と連携したレギュラトリーサイエンスセンターの創設、政府研究費による長期的・段階的な研究助成の確立等である。

さらに、これらを継続的に推進するために、医学物理学、放射線生物学、量子生命科学等の基礎科学と臨床分野を融合した学際的トランスレーショナル研究領域を新たに創設し、学術界・産業界・政府が一体となった国家戦略として研究開発助成を行い、世界を先導する革新的粒子線科学技術の実装を目指すべきである。

期待される効果：粒子線治療装置の小型化・省電力化・高精度化を実現することで、一般病院の現在の放射線治療室に格納可能な高機能粒子線治療装置の開発が進み、施設整備及び運営に要する負担の軽減が期待される。その結果、粒子線治療へのアクセスが向上し、より多くのがん患者が粒子線治療を受けられるようになる。さらに、FLASH やマルチイオン照射は、患者の腫瘍特性（低酸素度、遺伝子型、免疫環境）に応じた個別化がん治療の実現に寄与すると期待される。これらの技術は、優れた線量分布に加え、正常組織の有害事象を低減しつつ腫瘍制御を向上させる可能性を有し、免疫療法との併用によって、放射線抵抗性がんや遠隔転移がんへの新たな治療戦略につながることも期待される。

さらに、スピントロニクスなどの量子科学・量子生命科学と粒子線治療を融合した研究により、ナノスケールでの高精度線量計測やリアルタイム線量モニタリング開発等、新しい測定技術の開発が可能となる。

② 粒子線治療法の医療保険適用取得の研究体制強化

課題：現在、粒子線治療の保険適用は限定的であり、臨床現場での需要や患者ニーズに十分応えられていない。特に臨床試験の不足により、X 線治療など既存モダリティとの科学的比較が困難で、保険収載審査の大きな障壁となっている。一方、日本では学会や施設間の協力により先進医療を経て高品質な臨床データレジストリが構築されており、国際的にも高い評価を得ている。しかし、その運営は、データ入力や検証、追跡調査に係る人的・時間的コストが十分に補償されていないなど、公的財政支援に乏しく、継続性に課題を抱えている。

提案：粒子線治療の多施設共同臨床試験を推進するためには、臨床研究中核病院等を中心とした既存の臨床研究ネットワークを基盤としつつ、粒子線治療に特有の課題に対応した研究基盤機能（線量評価・治療計画の標準化、品質保証、レジストリ連携等）を強化・統合したネットワークの構築が必要であり、政府主導による体系的な連携体制の整備が不可欠である。政府研究費による安定的な資金支援のもと、多施設共同の臨床試験ネットワークを構築し、ランダム化比較試験（Randomized Controlled Trial：RCT）の実施とレジストリの専門人材を配置し、既治療患者データを活用した信頼性の高いレジストリの運営基盤の強化が不可欠である。

加えて、保険適用の拡大を効率化するため、政府による評価指針の適正化と明確化、そして、迅速な審査体制の整備が求められる。特にBNCTについては、普及の妨げとなっている、装置ごと・疾患ごとに個別の臨床試験と薬機法審査を要する現行制度を改訂し、他の粒子線治療と同様に「全固形がん・脳腫瘍」を対象とする柔軟な薬機法承認制度を導入すべきである。

期待される効果：政府主導の多施設共同研究体制の構築により、粒子線治療に関する高品質な科学的エビデンスの創出が加速し、保険適用拡大に向けた審査の効率化及び迅速化が実現する。また、標準化された研究基盤及びレジストリの整備により、臨床データの信頼性と国際的競争力が向上し、日本発のエビデンスの国際的発信が促進される。さらに、BNCTを含む粒子線治療全体において制度的障壁が低減されることで、革新的治療の早期社会実装が可能となり、患者の治療選択肢の拡大及び医療の質の向上に寄与する。

③　治療施設老朽化に伴う施設更新と医療費の適正化

課題：初期に導入された治療施設では装置の老朽化が進行しており、性能面・安全面から更新が求められている。一方で、装置更新には高額な初期投資と、既存設備に新技術を導入する際の薬機法対応が障壁となっており、迅速な技術導入を妨げている。国内は粒子線治療の保険収載が進み治療人数が増加する一方、近隣諸国と比較して治療費（保険点数）が低く病院の収入に課題があり施設の維持更新の妨げとなっている。

提案：治療装置の更新に際しては、薬機法の一部変更手続きを迅速かつ柔軟に行える制度設計を行い、装置更新コストを軽減するための公的補助金制度を導入すべきである。また、新装置においては研究棟との併設や実験ポートの設置を推進し、治療を行いながら先進的技術開発を行う施設を複数整備することで、臨床と研究開発の両立を可能にするインフラ整備の国主導支援が望まれる。また、韓国や中国に比して相対的に低い粒子線治療の診療報酬点数の見直しも重要であり、医療経済データを基にした加点評価法を導入するべきである。

期待される効果：老朽化施設の計画的更新により、安全性と医療の質が高まる。また、薬機法手続きの合理化により新技術の導入が迅速化し、研究開発と臨床応用の好循環

が形成される。さらに、診療報酬の適切な見直しを含め、施設運営の持続可能性が確保されれば、医療資源の効率的活用と医療費の適正化が実現する。

⑵　人材育成・技術的資源の拡大や理解の向上による社会への貢献

粒子線治療の医療人材の育成には、粒子線治療に関する理解の向上が不可欠であり、両者は不可分な要素である。また、海外展開に必要な医療人材の育成のためにも、積極的に、日本の粒子線治療の理解の深化改善と海外専門人材教育を推進する必要がある。

①　新たな効果的人材育成の必要性、人材の確保

課題：今後、粒子線治療は国内外での発展が予想され、粒子線治療施設の整備が進むと見込まれる。これに伴い、装置の小型化・省電力化・高精度化と低価格化に貢献する電気工学や材料工学、イオン源技術等の基幹学術領域の人材、放射線治療専門医、医学物理士、加速器技術者、放射線計測・制御技術者等の専門人材が不足すると予想される。しかし、若手の参入機会や教育・育成プログラムの整備や育成環境も十分とは言えず、次世代への技術伝承が喫緊の課題である。

提案：国による継続的な支援のもと、大学、研究機関、研究機関及び企業が連携し、技術継承と人材育成を支える仕組みの構築を目指し、課題に挙げた粒子線治療の専門人材の教育・育成プログラムを整備し、人材育成を行う。また、教育・育成プログラムが国際的に有効な資格となるよう、ESTRO／ASTRO などの教育体系との比較・整合性を行った上で体制整備を行う。さらに、産学官協力により体系的な研修内容を策定し、国際的に有効な教育・研修プログラムの整備を進めることが望ましい。企業や治療施設がコンソーシアムを形成して専門人材研修を装置販売とセットで実施する仕組みの構築など産学官連携で組織的に人材育成を行う体制を整えるべきである。

このために、大学・研究機関・企業の連携による粒子線治療装置訓練センターの設置、技術継承のためのドキュメンテーションとOn-the-Job Training体制の体系化、医学・工学分野をまたいだ大学院教育や専門研修プログラムの整備等の戦略的取組が必要である。また、国内の人手不足の課題を踏まえ、高度人材の育成に加え、AIの活用など業務効率化・技術支援策も同時に検討することで、教育・運用の質を維持・向上させるべきである。

期待される効果：高度放射線治療を担う人材基盤が強化され、医療の質と安全性の向上並びに持続可能な医療提供体制の構築に寄与する。

②　粒子線治療の認知度向上と普及のための戦略

課題：近年、日本国内では粒子線治療の臨床的エビデンスの蓄積と保険適用の拡大が進み、その適応や臨床的位置付けも変化している。一方、こうした最新の情報が医療関係者や患者に十分共有されず、適応となり得る患者が治療選択肢として粒子線治療を検討する機会を得にくい場合もある。このため、最新のエビデンス、適応及び保険診療上の位置付けについて、医療関係者及び患者への適切な情報提供が求められる。

また、日本製装置の国際的な知名度も限定的で、新興国などでの市場展開において不利な状況にある。

提案：国内では、がん関連学会・研究会、患者会、SNSやマスメディアを通じた広報活動を強化し、認知度向上策を体系的に推進し、適応となり得る患者が治療選択肢として粒子線治療を適切に検討できる環境を整備することが重要である。国際的には、特にアジアや中東地域の放射線治療医、医学物理士、診療放射線技師を対象として、日本放射線腫瘍学会（JASTRO）、アジア放射線腫瘍学会連合（FARO）、国際原子力機関（IAEA）等の国際協力枠組み、英語資料やオンライン講座を活用して、日本の技術と臨床成果を積極的に発信する広報活動を展開すべきである。また、装置販売に際しては、粒子線治療病院や企業、機器工業会と連携して研修プログラムを組み合わせ、技術移転と人材育成を一体的に支援できる仕組みを整備することが重要である。

期待される効果：本提案により、粒子線治療に対する医療関係者及び患者の理解が深まり、患者に適切な治療の機会が拡大し、治療成績の向上と医療の質の均てん化が期待される。加えて、国際的な情報発信と人材育成の強化により、日本発の技術及び臨床知見のプレゼンスが向上し、装置・関連産業の国際展開が促進される。これらの課題に体系的に取り組むことで、日本の粒子線治療は一層の進化と国際展開を遂げ、世界のがん治療の標準化と高度化に大きく寄与することができる。

⑶　産学官連携による国際標準化と規制調和

粒子線治療装置を国際展開する場合、各国の医療機器規制や認証制度などの国際規格への対応、治療プロトコールの標準化等、様々な技術的・制度的障壁が存在する。さらに、治療データの互換性不足、国際標準化の遅れ、前臨床試験や臨床導入に係る現行の規制は、革新的な技術の迅速な社会実装を妨げている。この状況を打破し、粒子線科学技術の国際的普及と競争力の確保のためには、以下の対策が必要である。

①　粒子線計量標準機関の整備

課題：粒子線治療等の先端放射線治療技術の社会実装には、性能や信頼性を科学的に保証する計量標準機関が、研究開発、産業応用及び国際標準化を支える基盤機関（国家的イノベーション・エコシステム）としての役割を十分に果たす必要があるが、日本にはそうしたシステムは存在しない。欧州では、新しい放射線治療装置の開発段階から計量標準機関と緊密に連携し、国際標準化やトレーサビリティ確保に基づく適切な性能評価を通じて、薬機法承認の迅速化や臨床現場への円滑な導入を実現している。

提案：日本においても、国内計量標準機関である産業技術総合研究所 計量標準総合センター（NMIJ）は、粒子線やFLASH放射線治療等に対応する線量計測技術の開発基盤を有している。今後は、QST等の臨床・研究機関と連携し、最新の粒子線治療装置を備えた計量標準基盤の整備と、それを支える産学官連携体制を構築して、当該計量標準機関を中核とした国家イノベーション・エコシステムを強化すべきである。

期待される効果：粒子線治療における線量計測及び性能評価の信頼性とトレーサビリティが確立され、国際標準に整合した品質保証体制の構築が可能となる。さらに、国際標準化への主体的関与を通じて、粒子線治療装置及び関連技術の国際競争力の強化と市場展開の加速に寄与することが期待される。

② 国際標準化の主導とアジア戦略の推進

課題：粒子線治療装置や治療技術の国際展開を進める上では、装置仕様、安全基準、品質保証、治療プロトコールなどを国際標準として確立することが重要である。しかし、日本は粒子線治療分野で高い技術力と臨床実績を有するにもかかわらず、ISO や IEC などの国際標準化活動への関与は十分とは言えず、日本の知見が国際規格に十分反映されていない。また、アジア地域においても粒子線治療の標準化を主導する国際連携体制は十分に整備されていない。

提案：国際展開を見据えた装置開発・運用のためには、国際標準化団体（ISO や IEC 等）への日本の積極的な関与が不可欠である。特に、精通した日本人専門家を国際委員会に積極的に参画させ、日本発の治療プロトコールや安全基準を国際規格として採用させる体制を構築するべきである。さらに、アジア各国の粒子線治療施設や学会と連携し、「アジア粒子線治療標準化コンソーシアム（仮称）」を立ち上げ、日本基準をアジア基準として確立する取組を強化することが、日本の国際的な発言力と市場展開力を高める上で戦略的に必要である。

期待される効果：日本の技術的知見や臨床経験が国際標準として反映されることで海外展開における制度的障壁の低減と市場参入の円滑化が期待され､継続的な人材交流･技術協力を通じて中長期的な国際競争力の強化に寄与することが期待される。

③ 治療データの標準化と共有基盤の構築

課題：粒子線治療に関する臨床データは国内で多数蓄積されているが、施設ごとにデータ形式や評価指標が異なるため、体系的な共有や利活用が十分に進んでいない。このため、装置開発、標準プロトコールの策定、国際共同研究への活用を促進するためのデータ基盤の整備が課題となっている。

提案：日本国内で蓄積されてきた膨大な粒子線治療データは、装置開発の高度化、標準プロトコールの策定、国際共同治験への参画に資する極めて重要な資産である。医療機関・大学・産業界が連携し、匿名化された治療データの標準化と相互利用を可能とする「粒子線治療データ共通規格（仮称）」の構築を急ぐべきである。これは国際治療成績との整合や装置認証の迅速化にも直結する。

期待される効果：粒子線治療データの相互運用性が向上し、施設横断的な大規模データ解析が可能となることで、エビデンス創出の加速と標準治療プロトコールの高度化が期待される。国際比較可能なデータ基盤の整備により日本の臨床成果の発信力が強化される。

④　国内規制改革による技術実装の迅速化

課題：現在の承認制度では、粒子線治療装置の場合、加速器、ビーム輸送・照射系、治療室内系の３つのシステムに分類できるが、治療室内の一部装置を変更するだけでも、加速器や照射系を含む全システムを対象とした変更承認が必要であり、また、動物照射等の前臨床段階における国内規制が諸外国と比較して厳しいことも、開発・導入の大きな障壁や新技術の臨床導入の遅れにつながっている。

提案：粒子線治療装置の一部装置の変更承認については、改良部位に限定した承認審査制度に見直すことや、前臨床段階における動物照射等の規制緩和を要望する。このために、厚生労働省やPMDA等の関係機関が連携して、医療機器の薬機法承認に関するガイドライン整備、継続的な議論と基準の明確化、リスクに応じた柔軟な試験・承認制度への見直しを行うことが必要である。

特にBNCTでは、装置や適応疾患ごとの個別の薬機法審査が必要な現行制度により、審査の重複が生じ、迅速な技術改良や適応拡大、多施設・国際共同研究が大きく制約されている。これを解決するためには、ビーム特性や薬剤特性、線量計画に関する科学的同等性評価の枠組みを整備し、一定条件下での適応外挿を可能とする柔軟な承認制度が必要である。また、その前提として、レジストリによる全例把握や市販後監視、第三者評価を組み合わせた継続的な安全管理体制の構築が不可欠である。これらを踏まえ、BNCTでも他の粒子線治療と同様に、全固形がん・脳腫瘍を対象とする柔軟な薬機法承認制度への移行が求められる。

期待される効果： 承認プロセスの合理化により、粒子線治療装置の改良・更新が迅速化し、開発コスト低減と臨床導入の短縮が期待される。その結果、安全で高精度な治療の早期提供が可能となり、国際整合性の向上を通じて国内企業の競争力と国際展開力が強化される。

⑷　粒子線科学技術による宇宙放射線医学・粒子線影響研究への貢献

課題：宇宙放射線医学・生体物理工学分野は、宇宙飛行士の健康維持や被ばく防護にとどまらず、地上の環境放射線科学、放射線防護、さらには量子生命科学等の基礎研究にも波及効果を持つ重要領域である。しかし現状では、粒子線治療装置を夜間や週末などに宇宙放射線研究や産業利用へ開放する共同利用研究体制が十分に整備されていない。

提案：粒子線治療装置は前述の宇宙放射線医学等に必要な高エネルギーイオン照射が可能な潜在力を持つので、研究機関の粒子線治療装置については、研究用途として供給可能なイオン種の拡充を進め、多様な粒子線を用いた基礎・応用研究を推進する。また、宇宙放射線医学、環境放射線学及び放射線生物学研究を推進するため、中性子や高LET粒子を用いた低線量率照射が可能な研究施設を国内に整備することを期待する。また、既存の粒子線治療装置を夜間・週末に宇宙放射線研究や産業利用へ開放する制度を確立

することにより、宇宙環境における長期的生体影響を地上で再現するなどの宇宙放射線医学研究等に貢献が可能である。

期待される効果： 粒子線科学技術により宇宙放射線医学と生体影響研究が進展し、宇宙飛行士の被ばく評価や防護技術の高度化が期待される。あわせて、地上の放射線防護や関連分野への波及により研究基盤が強化され、装置の共同利用促進を通じて研究効率と国際競争力の向上が図られる。

＜参考文献＞

[1] Zhang Q, Yang W, Tan L, et al. Advances in proton therapy technology and global clinical applications. Front Oncol. 2026;16:1718677.

[2] The Business Research Company. Global Particle Therapy Market Report 2026. https://www.giiresearch.com/report/tbrc1946718-particle-therapy-global-market-report.html(accessed June 20, 2026)

[3] 国立がん研究センターがん情報サービス「がん統計」 https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html (accessed June 20, 2026)

[4] 全国がん登録 https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/cancer/1_all.html (accessed June 20, 2026)

[5] 公益財団法人医用原子力技術研究振興財団、日本の粒子線治療施設の紹介、ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) https://www.antm.or.jp/information/bnct/ (accessed June 20, 2026)

[6] Particle Therapy Co-operative Group (PTCOG). Particle Therapy Worldwide Statistics, 2026. https://ptcog.online/(accessed June 20, 2026)

[7] Durante M, Debus J, Loeffler JS. Physics and biomedical challenges of cancer therapy with accelerated heavy ions. Nat Rev Phys. 2021;3(12):777-790.

[8] Sakurai H, Ohno T, Ogawa K. Current status and future prospects of particle therapy (proton beam and heavy ion therapy) in Japan. J Radiat Res.2023; 64, Issue Supplement_1, i1 https://doi.org/10.1093/jrr/rrad034

[9] National Institutes of Health “NIH Budget and Appropriations FY2024”. https://www.aip.org/fyi/fy2024-national-institutes-of-health (accessed June 20, 2026)

[10] U.S. Department of Energy “DOE Office of Science Budget Request FY2024”. https://science.osti.gov/budget/FY2024(accessed June 20, 2026)

[11] Grand View Research “Proton Therapy Systems Market (2024-2030) Size, Share & Trends Analysis Report”. https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/proton-therapy-systems-market (accessed June 20, 2026)

[12] Markets and Markets “Particle Therapy Market - Global Forecast to 2030”. https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/particle-therapy-market(accessed June 20, 2026)

[13] Durante M, Orecchia R, Loeffler JS. Charged-particle therapy in cancer: clinical uses and future perspectives. JS.Nat Rev Clin Oncol. 2017;14(8):483-495.

[14] Kamada T, Tsujii H, Blakely EA, et al. Carbon ion radiotherapy in Japan: an assessment of 20 years of clinical experience. Lancet Oncology. 2015;16(2):e93-e100.
[15] Kiseleva V, Gordon K, Vishnyakova P, et al. Particle Therapy: Clinical Applications and Biological Effects. Life (Basel).2022;12(12):2071.
[16] Wilson RR. Radiological Use of Fast Protons. Radiology. 1946;47(5):487-491.
[17] Paganetti H. Range uncertainties in proton therapy and the role of Monte Carlo simulations. Phys Med Biol. 2012;57(11):R99-R117.
[18] Loeffler JS, Durante M. Charged particle therapy-optimization, challenges and future directions. Nat Rev Clin Oncol. 2013;10(7):411-424.
[19] Durante M, Loeffler JS. Charged particles in radiation oncology. Nature Reviews Clinical Oncology. 2010;7(1):37-43.
[20] Sakurai H, Ishikawa H, Okumura T,et al. Proton beam therapy in Japan: current and future status. Jpn J Clin Oncol. 2016;46:885-892.
[21] Endo M. Robert R. Wilson (1914-2000): the first scientist to propose particle therapy – use of particle beam for cancer treatment. Radiological Physics and Technology. 2018;11:1-6.
[22] 日本粒子線治療臨床研究会 統計資料
http://jcpt.kenkyuukai.jp/special/?id=805 (accessed June 20,2026)
[23] Particle Therapy Co-Operative Group (PTCOG). Particle therapy facilities in operation / under construction. https://ptcog.online/
[24] 公益社団法人日本放射線腫瘍学会、粒子線治療（陽子線治療、重粒子線治療）の保険適用となる疾患
https://www.jastro.or.jp/medicalpersonnel/particle_beam/2022/07/post-10.html (accessed June 20, 2026)
[25] Durante M, Paganetti H. Nuclear physics in particle therapy: a review. Reports on Progress in Physics. 2016;79(9):096702.
[26] Bogaerts E,Macaeva E, Isebaert S. et al. Potential Molecular Mechanisms behind the Ultra-High Dose Rate(FLASH) Effect: A Systematic Review. Cancers. 2022;14(22):5605.
[27] 重粒子線治療多施設共同臨床研究 (J-CROS Trial)
https://hospital.qst.go.jp/J-CROS/index.html (accessed June 20, 2026)
[28] Report of QST. Heavy Ion Radiotherapy Status (2023) .
[29] Heavy-ion radiotherapy system deployment QST / JST Science Japan News(2023).
[30] PTCOG News, Newsletter, Particle Therapy Worldwide. Heavy Ion Centers in China. https://ptcog.online/summary-of-the-construction-and-operation-of-

heavy-ion-radiotherapy-systems-in-china/?utm_source=chatgpt.com. (accessed June 20, 2026)
[31] Takei H, Imai R, Masuda T, et al. Possibility of increasing linear energy transfer in multi-ion radiotherapy for bone and soft tissue sarcomas. Med Phys. 2025 Sep;52(9):e18097.
[32] Amino M, Wakatsuki M, Mori S, et al. Case of Successful Sympathetic Nerve Modulation by Targeted Heavy Ion Radiotherapy for Idiopathic Ventricular Tachycardia. Ann Noninvasive Electrocardiol. 2024 Nov;29(6):e70020.
[33] 特願 2006-004794、国際特許（国際公開 2007 年 7 月 19 日）：荷電粒子線の照準位置決定装置、その使用方法、及び治療装置、出願人：群馬大学、発明者：島田博文、中野隆史ほか.
[34] Barth R F,Coderre J A,Vicente M G H, et al. Boron neutron capture therapy of cancer: current status and future prospects. Clin Cancer Res. 2005;11(11):3987-4002.
[35] Moss R L. Critical review, with an optimistic outlook, on Boron Neutron Capture Therapy (BNCT). Appl Radiat Isot. 2014;88:2-11.
[36] Kankaanranta L, Seppälä T, Koivunoro H, et al. L-boronophenylalanine-mediated BNCT for malignant glioma progressing after external beam radiation therapy: a Phase I study. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2011;81(2):369-376.
[37] Zou T,Igawa K, Kasai T, et al. The current status and novel advances of boron neutron capture therapy clinical trials. Am J Cancer Res. 2024;14(2):429-447.
[38] 日本中性子捕捉療法学会 中性子捕捉療法とは歴史的背景と現状 http://www.jsnct.jp/about_nct/index.html(accessed June 20,2026)
[39] International Atomic Energy Agency, ed. Current Accelerator Systems Worldwide. In Advances in Boron Neutron Capture Therapy. 2023:p.18.
[40] Shen S, Wang S, Zhou D, et al. A clinician's perspective on boron neutron capture therapy: promising advances, ongoing trials, and future outlook. Int J Radiat Biol. 2024;100:1126-1142.
[41] Sato M, Hirose K, Takeno S, et al. Safety of Boron Neutron Capture Therapy with Borofalan((10)B) and Its Efficacy on Recurrent Head and Neck Cancer: Real-World Outcomes from Nationwide Post-Marketing Surveillance. Cancers (Basel). 2024;16(5).
[42] Kawabata S, Suzuki M, Hirose K, et al. Accelerator-based BNCT for patients with recurrent glioblastoma: a multicenter phase II study. Neurooncol Adv. 2021;3(1):vdab067.

[43] Hirose K, Konno A, Hiratsuka J, et al. Boron neutron capture therapy using cyclotron-based epithermal neutron source and borofalan ((10)B) for recurrent or locally advanced head and neck cancer (JHN002): An open-label phase II trial. Radiother Oncol. 2021;155:182-7.
[44] 井垣浩、鈴木実、中村哲志ら. 中性子ビーム特性評価ガイドライン（仮名）の現状と展望. 第19回日本中性子捕捉療法学会学術大会. 2023.7.14-15. 横浜.
[45] Yan S, Ngama T, Ngwa W, et al. Global democratization of proton radiotherapy. Lancet Oncology. 2023;24(6):e245-e254.
[46] Tsujii H, Kamada T, Shirai T, et al. Carbon-Ion Radiotherapy: Principles, Practices, and Treatment Planning. Springer. 2014.
[47] Iwata Y, Shiraia T, Mizushima K, et al. Design of a compact superconducting accelerator for advanced heavy-ion therapy. NIM-A. 2023;(1053):168312.
[48] Sakaki H, Kojima S, Hata M, et al. Development of laser-driven ion injector for the quantum scalpel. Proc. of PASJ. 2023:p.92.
[49] Ebara Y, Tsutsui H. Technology trends of superconducting accelerators for proton therapy. TEION KOGAKU 2025;60(3):60-67.
[50] Chevalier F, Lesueur P, Gauber G. CYCLHAD: a French facility dedicated for research and treatment in hadrontherapy. Nuclear Physics News 2022;32(2):27-31.
[51] Hoffmann A, Oborn B, Moteabbed M, et al. MR-guided proton therapy: a review and a preview. Radiat Oncol. 2020 May 29;15(1):129.
[52] Keall PJ, Naqa IE, Fast MF, et al. Real-Time Dose-Guided Radiation Therapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2025 Jul 15;122(4):787-801.
[53] Trnkova P, Zhang Ye, Toshita T, et al. A survey of practice patterns for adaptive particle therapy for interfractional changes. Physics and Imaging in Radiation Oncology. 2023;26:100442.
[54] Nishio T, Miyatake A, Ogino T, et al. The development and clinical use of a beam ON-LINE PET system mounted on a rotating gantry port in proton therapy. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2010;76(1):277-286.
[55] Richter C, Pausch G, Barczyk S, et al. First clinical application of a prompt gamma based in vivo proton range verification system, Radiother. Oncol. 2016; 118(2):232-237.
[56] Sueyasu S, Takayanagi T, Miyazaki K, et al. Ionoacoustic application of an optical hydrophone to detect proton beam range in water. Med Phys. 2023;50(4):2438-2449.

[57] Osanai T, Takao S, Yokokawa K, et al. Scanned particle-beam tracking with beam correction based on predictive volumetric imaging: A simulation study. Med Phys. 2025 Sep;52(9):e18096.
[58] Zhang Y, Trnkova P, Toshita T, et al. A survey of practice patterns for real-time intrafractional motion-management in particle therapy. Physics and Imaging in Radiation Oncology, 2023; 26:100439.
[59] Zutic, I, Fabian J, Sarma SD. Spintronics: Fundamentals and applications. Rev. Mod. Phys. 2004;76(2):323-410.
[60] Genish H, Ganesan K, Stacey A, et al. Effect of radiation damage on the quantum optical properties of NV centers in diamond. Journal of Luminescence. 2020;230:117801.
[61] Wang M, Zhang Y, Guo L, et al. Spintronics based terahertz sources. Materials. 2022;12(11):1661.
[62] Toural JLS, García-Pérez J, Bernardo-Gavito R, et al. Diamond-defect engineering of NV- centers using ion irradiation. Journal of Luminescence. 2025;249:118853.
[63] Reichwein L, Pukhov A, Büscher M, et al. Acceleration of spin-polarized proton beams via two parallel laser pulses. Physical Review Accelerators and Beams. 2022;25(8):081001.
[64] Li P, Liu S, Chen X, et al. Spintronic terahertz emission with manipulated polarization. Frontiers in Physics. 2022;10:975627.
[65] Angelou C, Silvestre PI, Doherty D, et al. A review of diamond dosimeters in advanced radiotherapy techniques. Med Phys. 2024;51(12):9230-9249.
[66] Cambria M, Chand S, Reiter CM, et al. Scalable parallel measurement of individual nitrogen-vacancy centers. Physical Review Applied. 2025;13(7):074001.
[67] Cong M, Li W, Liu Y, et al. Biomedical application of terahertz imaging technology. Frontiers in Physics. 2023;11:10722018.
[68] Aldred C, Wolfgang L. Feasibility study of polarized proton beams at Fermilab. AIP Conference Proceedings. 2015;1701(1):050001.
[69] Roser T. Polarized proton beams. Proceedings of the 1995 Particle Accelerator Conference. 2004;1:1-3.
[70] Komatsu S, Fukumoto T, Demizu Y, et al. Clinical results and risk factors of proton and carbon ion therapy for hepatocellular carcinoma. Cancer, 2011;17(21):4890-904.

[71] Postow MA, Callahan MK, Barker CA, et al. Immunologic correlates of the abscopal effect in a patient with melanoma. N Engl J Med. 2012 Mar 8;366(10):925-31.

[72] Antonia SJ, Villegas A, Daniel D, et al. Durvalumab after Chemoradiotherapy in Stage III Non-Small-Cell Lung Cancer. N Engl J Med. 2017;377(20):1919-1929.

[73] Lorusso D, Xiang Y, Hasegawa K, et al. Pembrolizumab or placebo with chemoradiotherapy followed by pembrolizumab or placebo for newly diagnosed, high-risk, locally advanced cervical cancer (ENGOT-cx11/GOG-3047/KEYNOTE-A18): overall survival results from a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. Lancet. 2024 Oct 5;404(10460):1321-1332.

[74] Helm A, Ebner DK, Tinganelli W, et al. Combining heavy-ion therapy with immunotherapy: an update on recent developments. International Journal of Particle Therapy. 2018;5(1):84-93.

[75] Cavalier S, Vitolo V. Barcellini A. et al. Immune chekpoint inhibitors and carbon ion radiotherapy in solid cancers with stable disease. Future Oncol. 2023;19(3)193-203.

[76] Takeshima T, Hirayama R, Hasegawa S. Experimental evidence that carbon-ion radiotherapy utilizes cytotoxic T lymphocyte-mediated anti-tumor immunity for shrinking tumors compared to X-ray therapy. Biochem Biophys Res Commun. 2024 Jul 23;718:150058.

[77] Matsuya Y, Yoshii Y, Kusumoto T, et al. Development of a chemical code applicable to ions based on the PHITS code for efficient and visual radiolysis simulations. Physical Chemistry Chemical Physics. 2025;27:6887-6898.

[78] Okada S, Murakami K, Kusumoton T, et al. Recent updates of the MPEXS2.1-DNA Monte Carlo code for simulations of water radiolysis under ion irradiation. Scientific Reports 2025;15:16534.

[79] Inaniwa T, Kanematsu N, Noda K, et al. Treatment planning of intensity modulated composite particle therapy with dose and linear energy transfer optimization. Phys Med Biol. 2017 Jun 21;62(12):5180-5197.

[80] Krämer M, Scifoni E, Schmitz F, et al. Overview of recent advantages in treatment planning for ion beam radiotherapy. Eur. Phys. J. 2014;68:306.

[81] Durante M, Loeffler JS. Charged particles in radiation oncology. Nat Rev Clin Oncol. 2010;7(1):37-43.

[82] Sokol O, Krämer M, Hild S, et al. Kill painting of hypoxic tumors with multiple ion beams. Phys Med Biol. 2019;64:045008.

[83] Inaniwa T, Kanematsu N, Shinoto M, et al. Adaptation of stochastic microdosimetric kinetic model to hypoxia for hypo-fractionated multi-ion therapy treatment planning. Phys. Med. Biol. 2021;66:205007.
[84] Schardt D, Elsässer T, Schulz-Ertner D. Heavy-ion tumor therapy: Physical and radiobiological benefits. Rev Mod Phys. 2010;82:383-425.

＜用語の説明＞

1) がん：「がん」とは癌と肉腫を含む悪性腫瘍全般、「癌」は上皮性固形癌を表す。
2) 粒子線がん治療（粒子線治療）：「令和６年版　原子力白書、第７章「放射線・放射性同位元素の利用の展開」」において、陽子線治療と重粒子線治療は、「7-2-3-2 粒子線治療」、BNCT は「7-2-3-3 中性子ビームを利用したホウ素中性子捕捉療法(BNCT)」と別扱いになっているが、本見解では文中の「粒子線がん治療」は、陽子線治療と重粒子線治療に、BNCT を含む広い意味で使うこととする。
3) 多施設共同臨床試験：複数の医療機関が共通の計画に基づき、同一の条件下で実施する臨床試験であり、患者数の確保と結果の信頼性向上を通じて臨床的仮説を検証する研究である。
4) レジストリ：特定の疾患や治療に関する患者データを継続的に収集・蓄積する登録システムであり、実臨床の実態把握や治療成績や安全性の長期的評価に用いられる。
5) トランスレーショナル研究（Translational Research）：基礎研究で得られた知見や技術を、臨床応用や社会実装へと橋渡しする研究であり、基礎科学の成果を実際の医療・社会価値へと転換するための実装志向型研究のこと。
6) PMDA（医薬品医療機器総合機構 Pharmaceuticals and Medical Devices Agency）：日本の医薬品や医療機器の安全性・有効性を審査する機関である。
7) 薬機法：「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」の略称。かつての「薬事法」を改正し、2014 年（平成 26 年）に施行された。医薬品や医療機器などの製造・販売・流通・安全管理を包括的に規制する法律。
8) ブラッグピーク（Bragg peak）：体内などの物質へ入射した電荷を持つ粒子が停止する位置で急激なエネルギー放出することで停止領域に生じる高線量ピーク。
9) PTCOG： Particle Therapy Co-operative Group の略称で、粒子線治療（陽子線・重粒子線治療）に関する国際的な学術・臨床ネットワークである。
10) 線エネルギー付与量（Linear Energy Transfer: LET）：荷電粒子線が物質を通過するときに単位長さ当たりに媒質に与えるエネルギー。
11) 生物学的効果比（Relative Biological Effectiveness: RBE）：対象とする放射線と基準放射線とが生体に等しい変化を与えるときの、前者の吸収線量を後者の吸収線量で割った値。基準放射線を光子としたときに陽子線は 1.1 程度、炭素線は 2-3 程度になる。
12) J-CROS（Japanese Carbon-ion Radiation Oncology Study Group）：日本における重粒子線（炭素イオン線）治療の臨床研究と治療成績の向上を目的として設立された全国の重粒子線治療施設が参加する学術共同研究グループ。
13) 回転ガントリー：多方向から放射線を照射するために、ビームパイプ、偏向電磁石群、ノズルを搭載しこれらを支える筐体を回転させることにより多方向から放射線を照射するための装置。
14) カテーテルアブレーション治療：不整脈の原因となる心臓の異常な電気信号を出す部分を血管から挿入したカテーテルを介して高周波電流などで焼き切る治療法。
15) 超伝導加速器：加速された粒子を周回させるために利用する電磁石を超伝導化した加速器。
16) 超伝導磁気式ガントリー：通常の回転ガントリーのように粒子線照射口の機械的回転機構により患者への粒子線照射方向を設定する方式ではなく、超伝導電磁石による磁場の強弱で粒子線照射方向を設定できる装置。
17) 立位照射装置：患者の立位半立ち姿勢を安定に維持する機構を持つ照射装置。
18) 電磁石：鉄心に導線（線材）を巻き付けて電流を流すことで磁場を発生させる装置である。粒子線治療装置では、大電流による強磁場により光速に近く質量が重い（電

荷）粒子の進行方向を変える偏向電磁石、進行する粒子の拡散を抑える収束電磁石などが利用されている。

19) 超伝導電磁石：導線の超伝導化により省電力で大電流を流すことで強磁場を発生することが可能な電磁石。

20) 冷凍機直冷方式：液体ヘリウムを利用せずに、小型の電気冷却式冷凍機によって超伝導電磁石の導線を直接冷却する方式。

21) 回転照射技術:360 度回転させながら病巣へあらゆる方向から放射線を照射する技術。

22) ノンコプラナー照射：放射線治療において、通常ガントリーの回転軸は患者の体軸と一致させるが、治療寝台の向きを変えるなど、ガントリー回転軸に対して患者の体軸の向きを変えることによって、様々な方向から放射線を照射する方法。

23) 即時至適治療計画：日々の治療において、治療直前の患者の生体内部情報に基づく最適な治療計画を行うこと。

24) 画像誘導照射：治療直前や治療中に撮影された医療画像によって腫瘍や臓器などの位置確認及び位置修正を行うことで正確な照射を行うこと。

25) 治療室内 CT(in-room CT)：コンピュータ断層撮影（computed tomography: CT）は対象物を走査しながら多方向から X 線撮影し、得られた画像をコンピュータ処理することにより物体の内部構造を三次元画像として再構成するための機器。放射線治療室内に設置された CT（in-room CT）であり、位置決めや治療計画用の画像を取得することができる。

26) コーンビーム CT（CBCT）：X 線 CT の一種で、円錐状ビーム（コーンビーム）を用いて三次元 CT 画像構築（Cone beam computed tomography: CBCT）を行う医療用画像技術。粒子線治療においてはガントリーに X 線発生装置と検出器を搭載し、ガントリー回転により多方向からの画像を取得する。

27) ４次元画像：時間軸を加えた３次元医療画像。呼吸や心拍などに伴う臓器や腫瘍の位置・形状の時間的変化を連続的に可視化する画像であり、粒子線治療では呼吸性移動を考慮した治療計画や照射位置の高精度化に利用される。

28) MRI：核磁気共鳴現象（magnetic resonance imaging）を利用して生体内部情報を三次元的に画像化するための機器。

29) 体表面位置合わせ技術：治療室内でレーザースキャンなどにより患者の体表面情報を取得することで、患者の治療照射位置を確認、修正する技術。

30) 放射線音響波：陽子線が体組織にパルス照射された際に、そのエネルギー吸収に伴って発生する超音波信号のこと。

31) 対消滅ガンマ線：粒子と反粒子が衝突すると互いに消滅し、その質量に相当するガンマ線を放出する。電子と陽電子の場合は、主に一対（２本）の 511 keV のガンマ線を対向に放出する。

32) PET：ポジトロン断層法（positron emission tomography）。生体内部の放射性同位体から放出される陽電子と電子との対消滅によって生じる正反対方向のガンマ線一対を検出して断層画像を作成するための機器。

33) 陽電子放出核：放射性崩壊時に陽電子を放出する放射性同位元素。

34) 半減期：ある放射性同位元素の数が放射性崩壊によって半分の数になるまでの時間。

35) 即発ガンマ線：生体に照射された粒子線との反応により励起状態となった体内の原子核が基底状態に戻るときに発生するガンマ線。

36) ガンマカメラ：体内や物質から放出されるガンマ線の飛来方向を計測及び画像化する検出器前面に遮蔽用コリメータ等が設置された機器。

37) 粒子線スキャニング照射:加速器から取り出した数㎜程度の細い粒子線ビームを、磁場を用いて走査することで２次元的に、さらにエネルギーを変調による飛程の変化と組み合わせて３次元的に照射する方法。
38) ４次元照射：時間軸を加えた３次元放射線照射技術。呼吸や心拍などによる腫瘍や臓器の位置・形状の時間的変化を考慮し、それに合わせて照射を行うことで、正常組織への線量を低減しつつ腫瘍へ高精度に放射線を照射する技術。
39) 呼吸同期法：呼吸によるターゲットの動きに合わせ、動きが比較的安定した特定の呼吸位相（主に呼気）のみで放射線を照射する方法。一般的に体外のサロゲートマーカーを用いて動きを予測する。
40) 動体追跡照射法：腫瘍などの標的が移動しても、その位置をリアルタイムで監視または追跡し続ける照射技術。迎撃法と追尾法に分類される。迎撃法：放射線照射中の腫瘍、危険臓器、または腫瘍近傍のマーカーなどをX線やMRIを用いてリアルタイムで監視し、定められた範囲内に標的がある場合に照射する方法。追尾法：画像誘導や位置検出技術を用いて、照射対象の位置変化を検出し、それに応じて放射線照射位置を補正・制御する技術の総称。
41) 動体追尾法：追尾法の一種。呼吸や心拍などによって移動する腫瘍や臓器の位置をリアルタイムに検出し、その動きに合わせて放射線を照射する技術。
42) ４次元線量評価法：時間軸を加えた３次元線量分布は、呼吸などによる腫瘍や臓器の動きを考慮して算出される線量分布であり、治療時の実際の線量をより正確に評価するために用いられる。
43) GPU（Graphics Processing Unit）：画像描写を高速化するための画像処理装置である。近年、様々な用途の膨大な数値データを高速計算処理するために、並列計算処理が可能なGPUが活用されている。
44) スピントロニクス（Spintronics）：電子の電荷に加えて「スピン（磁気的性質）」を利用する電子技術で、半導体技術と磁性材料を融合した省エネルギー情報技術であり、量子技術や次世代AI・IoTデバイスの基盤技術として発展している。
45) トンネル磁気抵抗（TMR）効果：２つの強磁性体層の間に絶縁層を挟み込んだ素子により磁化の向きによって電気抵抗が大きく変化すること。
46) スピン注入：強磁性体からスピンの向きが揃った電子を取り出し、電流として磁性体などへ注入することで磁化反転を起こさせる技術。
47) 量子センシング技術：電子や原子のスピン、量子重ね合わせなどの量子力学的性質を利用して、磁場、電場、温度、圧力、ひずみなどの物理量を高感度・高精度で測定する技術。医療分野では、微弱な磁場や温度変化の計測、生体イメージング、放射線計測などへの応用が期待されている。
48) ナノドシメトリ：細胞サイズに相当するマイクロメートル単位の空間分解能を持つ線量測定であるマイクロドシメトリより、更に小さいDNAサイズに相当するナノメートル単位での線量測定のこと。
49) ダイヤモンド窒素空孔中心（NV中心）：ダイヤモンド結晶に窒素（N）を置換することで、窒素に隣接する空孔（V）の中心で電子一個を捕獲して負に帯電することでスピンの特性を示す。
50) 細胞内力学応答：外部からの物理的な力により細胞の形状、構造、機能を変化させる現象のこと。
51) 磁性ナノ粒子：ナノメートルサイズの磁気を帯びた粒子。
52) 放射線感受性増強剤（ラジオセンシタイザー）：がん細胞の放射線感受性を高めることで治療効果を向上させるための併用薬剤。

53) テラヘルツ（THz）イメージング技術：テラヘルツの周波数を持つ電磁波を利用することで、物質の内部構造、特性を可視化する技術のこと。
54) 量子コンピュータ：量子力学の原理に基づいて、複雑な問題などを高速計算処理できる次世代コンピュータのこと。
55) スピン偏極陽子：陽子が持つスピンの向きがある特定の方向に揃えられた状態の陽子のこと。
56) 抗腫瘍免疫効果（アブスコパル効果）：放射線を照射した腫瘍だけでなく、免疫効果の誘導により遠隔転移巣が縮小する現象。
57) 免疫チェックポイント阻害剤（Immune Checkpoint Inhibitor：ICI）：がん細胞が免疫細胞にかけているブレーキを解除し、患者自身が持つ免疫力を利用する抗がん剤のこと。PD-1、PD-L1、CTLA-4 阻害剤の３タイプがあり、抗 PD-L1 抗体デュルバルマブ、抗 PD-1 抗体ペンブロリズマブ、抗 CTLA-4 抗体イピリムマブなどがある。
58) 化学放射線治療：放射線治療と化学療法（抗がん剤治療）を併用するがん治療法のこと。
59) Gy：Gy（グレイ）は、物質が放射線のエネルギーを吸収した量を表し、Gy = J/kg の吸収線量単位である。
60) ラジカル種：不対電子を持つ反応性が非常に高い原子、分子、イオンのこと。
61) レギュラトリーサイエンスセンター：医薬品・医療機器・再生医療等製品・放射線／原子力関連技術などの安全性・有効性・品質を、科学的根拠に基づいて評価し、規制や承認を支える中核組織のこと。

＜付録＞近未来型粒子線治療システムの技術開発及びそれに伴う新たな学術展開の概念図

多様な革新技術を融合することで、新たな粒子線治療法の確立および治療装置の開発へと発展する。さらに、これらの技術は医療の枠を超え、幅広い学術領域への展開が可能である。



（出典）小委員会で作成

＜参考資料＞審議経過

本見解は、分科会及び小委員会における専門的審議に基づき取りまとめたものであり、委員には学術界、臨床、産業界の専門家が含まれている。なお、本見解の作成に当たっては、限られた期間の中で主として専門家による検討を中心に行ったが、今後の具体的施策の検討及び実装に際しては、関係省庁（文部科学省、厚生労働省、経済産業省）、粒子線治療関連企業、医療機関及び関係学会、患者・市民等の多様なステークホルダーとの意見交換の場を設け、社会的合意形成を図ることが重要である。

○臨床医学委員会・総合工学委員会合同放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会審議経過

2024 年

7 月 26 日　（第 26 期・第１回）
委員紹介、第 26 期の活動について

2025 年

1 月 20 日　（第 26 期・第２回）
第１回小委員会の報告等について

7 月 18 日～（第 26 期・第３回）※メール審議
意思の表出申出書について

8 月 25 日　（第 26 期・第４回）
意思の表出について

10 月 28 日　（第 26 期・第５回）
意思の表出について

○粒子線治療産学共同研究の国際競争力強化検討小委員会審議経過

2024 年

12 月４日　（第 26 期・第１回）
委員紹介、役員の選出、小委員会の活動目的と計画について

2025 年

２月 21 日　（第 26 期・第２回）
課題検討活動の業務分担等について

7 月 31 日　（第 26 期・第３回）
意思の表出について

10 月６日　（第 26 期・第４回）
意思の表出について

見　　解

男女が共に働き、共に支える社会に向けたワークライフバランスの実現―女性活躍と家族全体のウェルビーイングの両立―

令和８年（２０２６年）８月 28 日

日　本　学　術　会　議

経済学委員会

ワークライフバランス研究分科会

この見解は、日本学術会議経済学委員会ワークライフバランス研究分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議経済学委員会ワークライフバランス研究分科会

委員長	臼井　恵美子	（第一部会員）	一橋大学経済研究所教授
副委員長	角谷　快彦	（連携会員）	広島大学大学院人間社会科学研究科教授
幹　事	菅野　早紀	（連携会員）	青山学院大学経済学部准教授
幹　事	安井　健悟	（連携会員）	青山学院大学経済学部教授
	大垣　昌夫	（第一部会員）	同志社大学経済学部特別客員教授
	磯谷　明徳	（連携会員）	下関市立大学経済学部特命教授
	宇南山　卓	（連携会員）	京都大学経済研究所教授
	大石　亜希子	（連携会員）	千葉大学大学院社会科学研究院教授
	小川　光	（連携会員）	東京大学大学院経済学研究科・公共政策大学院教授
	永瀬　伸子	（連携会員）	大妻女子大学データサイエンス学部教授
	中村　さやか	（連携会員）	上智大学経済学部経済学科教授
	西　希代子	（連携会員）	慶應義塾大学大学院法務研究科教授
	宮本　恭子	（連携会員）	島根大学学術研究院人文社会科学系教授
	吉沢　豊予子	（連携会員）	三重県立看護大学理事長・学長／東北大学名誉教授

本見解の作成に当たり、以下の方々に御協力いただいた。

井上　恵理菜	株式会社日本総合研究所調査部副主任研究員
上野　有子	一橋大学大学院経済学研究科教授
奥田　純子	長野大学環境ツーリズム学部講師
平河　茉璃絵	日本大学経済学部専任講師
横山　泉	一橋大学大学院経済学研究科教授

本見解の作成に当たり、以下の職員が事務を担当した。

事務局	郷家　康徳	参事官（審議第一担当）
	加瀬　博一	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
	高畑　麻衣子	参事官（審議第一担当）付審議専門職付

要　　旨

１　作成の背景

男女を問わず、すべての人が仕事と生活の調和を実現できる社会を構築することは、日本社会の持続可能性や社会的公正ひいては経済活力に関わる重要課題である。これまで、長時間労働の是正、出産・育児との両立支援、女性の就業継続支援など、ワークライフバランスを促進するための政策が進められてきた。

本見解は、男女双方のワークライフバランスの実現を前提としつつ、女性の就業拡大と能力発揮が家族のウェルビーイングと両立するための条件に焦点を当てる。女性の雇用・処遇・昇進機会に残る格差は、女性本人だけでなく、男性の働き方、家族内のケア分担、子どもの育ちにも関わるためである。長時間労働やケア負担の偏在を残したまま女性活躍を進めれば、女性本人と家族の双方に更なる負担をもたらすおそれがある。したがって、女性の就業拡大や管理職への登用を単独の政策課題として捉えるのではなく、男女双方の働き方の見直し、家庭内におけるケア責任の分担、保育・介護基盤の整備と併せて進める必要がある。

近年、女性の就業拡大、若年層における女性の正社員比率の上昇、共働き世帯の増加により、就業構造と家族の在り方は大きく変化している。しかし、長時間労働を前提とする働き方や、性別役割分業を暗黙の前提としてきた制度設計は、なお根強く残っている。就業構造と家族の在り方が変化する一方で、働き方や制度がそれに十分に対応していないことが、家庭生活、子どもの育ち、結婚・出生に関する選択、さらには高齢期の生活保障にも影響を及ぼしている可能性がある。

また、女性の就業は拡大しているものの、男女間賃金格差、女性の非正規雇用への偏り、就業調整を生みやすい税・社会保障制度、昇進機会の男女差は、依然として大きい。

今後求められるのは、女性の就業拡大や能力発揮を、家庭生活やケア責任との両立が可能な形で支え、男女が共に働き、共に家族責任を担いながら、家族全体のウェルビーイングを高められる社会を実現することである。本見解でいう家族のウェルビーイングとは、家族成員の健康、生活の安定、ケア負担の適切な分担、子どもの健やかな育ち、将来への安心、生活満足度などを含む、家族全体がより良く生活できる状態を指す。その実現のためには、働き方、雇用制度、社会保障、出産・育児支援、保育・介護を含むケア基盤、さらには政策効果を検証するデータ基盤を、家族のウェルビーイングという観点から総合的に再検討する必要がある。

本見解は、女性の能力発揮と家族のウェルビーイングを両立させるために、働き方、制度、支援基盤、データ基盤の今後の方向性を示すことを目的とする。

２　現状及び問題点

労働現場には、依然として長時間労働が残存している。長時間労働は、労働者本人の健康や生活の質を損なうだけでなく、育児・介護を含む家族責任の遂行を困難にする。これまで長時間労働は主として男性に偏ってきたが、女性の正社員化や管理職への登用が進む

中で、同様の負担が女性にも広がる可能性がある。男女双方が長時間労働に従事する社会では、家族内だけでケア責任を担うことには限界があり、家族全体のウェルビーイングが損なわれるおそれがある。

同時に、女性の雇用の質にも大きな課題が残されている。女性雇用者の過半数は現在も非正規雇用者であり、その賃金水準は、フルタイムで働いても経済的自立を支えるには十分ではない場合が少なくない。さらに、有配偶女性については、被扶養配偶者として社会保険料負担が生じない範囲で働く誘因があり、企業側にも短時間雇用を維持する誘因が生じ得る。非正規雇用の賃金が最低賃金に近い水準にとどまる場合、年収の壁を越えて働いても所得増加が限定的となりやすく、労働時間を抑える就業調整が生じやすい。

このような制度と雇用慣行の下では、女性が高等教育や職業経験を通じて蓄積してきた能力を、安定的な雇用や十分な所得に結び付けにくい。低賃金・短時間就業が長期化すれば、経済的自立を妨げるだけでなく、将来の年金給付や資産形成にも影響し、高齢期の女性の生活保障を脆弱にするおそれがある。

また、雇用形態を問わず、賃金、処遇、訓練機会にはなお大きな男女差がある。正規雇用においても、女性の内部昇進や意思決定層への参画も十分に進んでいない。こうした格差は、女性個人の能力発揮を制約するだけでなく、企業や社会が多様な人材の知識・経験を十分に活かせていないことを意味する。女性の人的資本が十分に活用されていないことは、企業の生産性やイノベーション、ひいては日本経済の成長力にも関わる重要な課題である。

したがって、女性活躍を持続可能な形で進めるためには、女性の就業参加や管理職への登用を拡大すること自体は重要である。しかし、長時間労働を前提とする働き方や、家族責任を女性に偏らせる制度・慣行が残されたままでは、管理職への登用は一部の女性に限られやすく、女性全体の能力発揮や家族のウェルビーイングの向上にはつながらない。長時間労働の是正と柔軟な働き方の実装、賃金・処遇・登用における格差の是正、非正規雇用者の処遇改善と能力を活かせる就業機会の確保、育児・介護を社会全体で支える基盤の整備、さらに政策効果を検証するデータ基盤の整備を、家族の安定、次世代育成、人的資本の活用、社会全体の持続可能性に関わる構造的課題として捉える必要がある。

３　見解の内容

(1)　長時間労働の是正と柔軟な働き方の実装

長時間労働を抑制する取組を、引き続き強化する必要がある。そのためには、労働時間の上限規制の実効性を確保するだけでなく、長時間労働が常態化しやすい職場慣行を改めることが重要である。

あわせて、テレワーク、フレックスタイム、時差出勤、短時間勤務などの柔軟な働き方を、男女いずれにとっても、必要な人が利用しやすい形で実装することが求められる。とりわけ育児期には、子どもの生活リズムと両立し得る就労環境を整備する必要がある。

ワークライフバランスの実現には、個々の労働者の努力だけではなく、業務設計、評価制度、人員配置を含む組織的な対応が不可欠である。

(2)　男女共働き社会の実現に向けた賃金・処遇・登用の構造的課題の是正

共働き世帯が広がり、女性の就業継続が拡大する中で、男女間賃金格差、雇用形態間の待遇格差、意思決定層における女性の少なさは、家族の安定と個人の選択の自由を制約する構造的課題となっている。男女が共に働き、家族責任を分かち合える社会を実現するためには、賃金、処遇、評価、登用の在り方を総合的に見直す必要がある。

企業においては、性別による不合理な格差が生じないよう、賃金情報の開示、職務評価の透明化、配置・昇進・訓練機会の男女差の把握を進め、格差の可視化と改善を促すことが重要である。あわせて、女性を含む多様な人材が管理職や意思決定層へ進む機会を広げ、育児休業・短時間勤務や柔軟な働き方を利用した場合でもキャリア形成上の不利益を受けにくい雇用基盤を整える必要がある。

(3)　非正規雇用者の処遇改善と、能力を活かせる就業機会の確保

非正規雇用は、有配偶女性の家計補助的な働き方にとどまらず、主たる生計維持者、単身者、ひとり親、中年期以降に再就職した女性など、多様な生活背景を持つ人々の働き方として広がっている。したがって、非正規雇用者の処遇改善は、単なる賃金水準の引上げにとどまらず、能力開発、職務内容に応じた評価、無期雇用・正規雇用への移行機会、育児休業等の両立支援制度や被用者保険の適用を含めて、雇用の質を高める課題として位置付ける必要がある。

被扶養配偶者を前提とした税・社会保険制度や企業の配偶者手当については、希望に応じて働き、所得を高めることを妨げない制度へと見直す必要がある。将来の女性の貧困、とりわけ高齢期における年金給付や貯蓄の不足を防ぐためにも、個人単位で就業と社会保障を支える制度への転換を進めることが求められる。

(4)　育児・介護を社会全体で支え、保育の量と質を確保する

育児・介護等のケア責任を各家庭の私的努力のみに委ねることには限界がある。保育、放課後児童クラブ、介護サービス等を社会全体で支える基盤として整備し、その量的拡充に加えて、質の確保と向上を重視する必要がある。制度の有無だけでなく、利用の実態、利用後の就業継続、賃金、昇進、家庭生活への影響を継続的に検証し、両立支援が実際に機能する環境を整えることが重要である。

(5)　家族のウェルビーイングを把握するためのデータ基盤の整備

長時間労働の是正、雇用の質の改善、育児・介護支援の拡充といった政策が、家庭生活の安定、子どもの育ち、ケア負担の分担、生活満足度など、家族全体のウェルビーイングの向上につながっているかを検証するためには、データ基盤の整備が不可欠である。

主観的ウェルビーイング指標には、測定方法、回答の文脈依存性、個人間比較の難しさなどの課題がある。したがって、主観的指標は客観的指標を代替するものではなく、それを補完するものとして慎重に活用する必要がある。政策評価においては、労働時間、家事・育児・介護時間、所得、雇用形態、健康状態、保育・介護サービスの利用状況、

子どもの生活時間や発達に関する客観的指標と、生活満足度、心理的負担、家族関係への満足度などの主観的指標を組み合わせて把握することが重要である。例えば、長時間労働是正策については、労働時間の変化だけでなく、健康状態、生活満足度を併せて検証する必要がある。育児休業や短時間勤務制度については、賃金・昇進、家事・育児分担だけでなく、母親・父親双方の心理的負担、子どもの生活リズムへの影響を把握する必要がある。保育政策については、保育利用の有無や待機児童数だけでなく、保育の質、子どもの発達、家族の生活満足度を組み合わせて評価することが望ましい。総務省『社会生活基本調査』や『労働力調査』をはじめとする基幹統計や関連する学術調査において、生活時間、就業条件、ケア負担、健康状態、生活満足度等を総合的に把握できるデータ基盤を整備し、研究者との連携の下で政策効果を継続的に検証する仕組みを構築することが求められる。政策の優先順位として、短期的には長時間労働是正、両立支援制度利用者への不利益取扱いの防止、保育・介護の量と質の確保を進める必要がある。あわせて、政策効果を継続的に検証するためのデータ基盤整備にも早期に着手する必要がある。中期的には賃金・処遇・登用格差の是正、非正規雇用者の処遇改善、年収の壁を生みやすい制度の見直しを進め、長期的には個人単位の社会保障制度への移行、持続可能なケア基盤の構築、政策評価に必要なデータ基盤の継続的な整備を進めることが求められる。

目　　次

１　はじめに……1
⑴　検討の目的……1
⑵　本見解発出の背景……2
２　日本の男女の就業の現状……3
⑴　就業構造の推移……3
⑵　女性の就業と家族の変化……4
⑶　現状の課題……6
①　長時間労働の実態……6
②　育児、介護をめぐる制度の進展と課題……8
③　被扶養配偶者保護に関わる諸制度がもたらす就業調整と非正規雇用低賃金の課題……13
３　見解……15
⑴　正社員の長時間労働是正を後退させず、実効性を高める……16
⑵　男女共働き社会の実現に向け、賃金・処遇・登用の構造的課題を是正する……16
⑶　女性の雇用の質を高め、非正規雇用者の年収を引き上げるための政策を推進する……17
⑷　育児・介護を社会全体で支え、保育の量と質を確保する……19
⑸　ウェルビーイング指標を拡充し、エビデンスに基づく政策形成を進める……20
＜用語の説明＞……24
＜参考文献＞……25
＜参考資料１＞審議経過……32
＜参考資料２＞シンポジウム開催……33
＜付録＞……35

1　はじめに

(1)　検討の目的

男女を問わず、すべての人が仕事と生活の調和を実現できる働き方を構築することは、日本社会の持続可能性に関わる重要な課題である。これまで、長時間労働の是正、働き方改革、出産・育児との両立支援など、労働者の健康を守り、仕事と生活の調和を図るための政策が進められてきた[1][2]。

本見解は、男女双方のワークライフバランスの実現を前提としつつ、女性の就業拡大と能力発揮が家族のウェルビーイングと両立するための条件に焦点を当てる。これは、女性の賃金、処遇、訓練、昇進機会、非正規雇用への偏りに残る格差が、女性本人の経済的自立やキャリア形成だけでなく、男性の働き方、家族内のケア分担、子どもの育ちにも影響するためである。したがって、本見解で扱う女性活躍の課題は、女性のみの課題ではなく、男女双方の働き方と家族全体のウェルビーイングに関わる課題である。ただし、女性の就業拡大や管理職への登用は、それ自体で自動的に家族のウェルビーイングを高めるものではない。長時間労働を前提とする働き方や、家事・育児・介護などのケア責任が女性に偏る状況が残されたまま女性活躍が進められれば、女性本人や家族の負担が増大する可能性がある。女性の活躍が家族のウェルビーイングの向上につながるためには、①長時間労働の是正、②柔軟な働き方の実装、③賃金・処遇・昇進機会における男女格差の是正、④男性の家事・育児・介護参加、⑤保育・介護等の社会的支援基盤の整備が同時に進む必要がある。本見解では、このような条件の下で、女性の能力発揮と家族全体のウェルビーイングを両立させるための制度的条件を検討する。

近年、女性の就業拡大、共働き世帯の増加、若年層における女性の正社員比率の上昇などにより、日本の就業構造と家族の在り方は大きく変化している。こうした変化の下では、長時間労働や転勤、突発的な業務要請への対応を前提としてきた従来型の正社員モデル[3][4][5]は、若い世代の男女双方にとって、育児・家事分担や家庭生活との両立を難しくする要因となり得る。その結果、労働者本人の健康や生活の質だけでなく、家庭生活の安定、家族形成、出生の選択にも影響を及ぼしている可能性がある[1][6][7]。

一方で、労働現場には依然として長時間労働が残存しており、労働者の健康や生活の質に影響を及ぼしている[8][9][10]。長時間労働は、これまで主として男性に偏っていた。しかし、正社員として就業する女性の増加やその管理職への登用の進展に伴い、同様の負担が女性にも広がっている可能性がある。男女双方が長時間労働に従事する社会では、育児や介護を含む家族責任を家庭内だけで支えることは一層困難となり、家族全体のウェルビーイングが損なわれるおそれがある[11][12]。

また、女性の就業が拡大しているにもかかわらず、男女間賃金格差や、雇用形態間の待遇格差、昇進機会の男女差は依然として存在している[13][14][15][16][17]。性別役割分担意識は長期的には平等化の方向に変化してきたが[18][19]、職場における処遇やキャリア機会の格差は、男女が対等に家計を支え、ケア責任を分担することを妨げる要因となり得る[1][20][21]。女性の賃金や昇進機会が男性に比べて低いままであれば、家庭内では男性が主たる稼ぎ手となり、女性が家事・育児や就業調整を担うという役割分

担が選ばれやすくなる。その結果、女性が経済的自立を実現し、長期的なキャリア展望を持つことが難しい状況が続くだけでなく、男性にとっても長時間労働を前提とした働き方から離れにくくなる。管理職に占める女性割合の低さに示されるように、意思決定過程への女性の参画もなお限定的である[22][23][24][25][26]。

これらの課題は、個人や家族の問題にとどまらない。長時間労働と処遇格差が併存する社会では、多様な人材の能力発揮が妨げられるだけでなく、家族形成や育児・介護負担の偏在を通じて、少子化の進行や社会全体の持続可能性にも影響を及ぼす可能性がある。女性活躍を持続可能な形で進めるためには、単に女性の就業参加や管理職への登用を拡大するだけでは不十分である。女性活躍が家族の負担増として進むのではなく、男女が共に働き、共に家族責任を担いながら、家族全体のウェルビーイングを高められる社会を実現する必要がある。

こうした社会的状況を踏まえ、本見解では、これまでのワークライフバランス関連政策の効果と課題を検証するとともに、長時間労働の是正、女性の雇用の質の向上、共働き・共育てを支える公正な雇用基盤、保育・ケア基盤の充実、家族全体のウェルビーイングを把握するためのデータ基盤の在り方について検討する。その上で、女性が能力を発揮しながら、男女が共に家族責任を担い、家族全体のウェルビーイングを高められるよう、仕事と生活の調和を実現するための制度・雇用・支援基盤の方向性を示すことを目的とする。

(2) 本見解発出の背景

本分科会では、これからの時代にふさわしいワークライフバランスの在り方について、経済学的観点から継続的に検討を行ってきた。平成 29 年（2017 年）９月には、労働時間制度の課題を整理した報告「労働時間の規制の在り方に関する報告」[27]を公表し、日本における長時間労働問題に関する政策形成に資する提案を行った。その後、第 196 回国会において働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律（平成 30 年法律第 71 号。以下「働き方改革関連法」という。）が成立し、労働基準法（昭和 22 年法律第 49 号）の改正により、時間外労働の上限規制や年次有給休暇の時季指定義務など、長時間労働の是正に向けた法制度整備が進められた。しかし、2019 年の雇用政策研究会報告書[32]でも指摘されているように、正社員を中心として依然として長時間労働の実態が見られ、課題はなお残されていた。

このような状況の中、2020 年には新型コロナウイルス感染症が世界的に拡大し、緊急事態宣言の発令等により、社会経済活動や働き方は大きな影響を受けた。多くの事業所で勤務体制の見直しや休業措置が講じられ、テレワークの導入が急速に進んだ一方、休校・休園や介護サービスの縮小により、家庭内のケア負担が増大するなど、従来とは異なるワークライフバランス上の課題も新たに顕在化した[28]。

令和４年（2022 年）６月に公表された「女性活躍・男女共同参画の重点方針 2022（女性版骨太の方針 2022）」（内閣府）では、男女共同参画の実現に向け、女性活躍の推進に加えて、男性の家庭及び地域社会への参画の重要性が強調された。また、男女の状況を

客観的に把握するためのジェンダー統計の充実が提唱され、政策立案におけるデータ基盤整備の重要性も示された。

こうした課題認識を踏まえ、本分科会では、令和４年（2022 年）３月３日に公開シンポジウム「ワーク・ライフ・バランス研究の新局面―データ活用基盤の整備に向けて―」を開催し、令和５年（2023 年）９月４日には記録「新たなワークライフバランス研究推進に資する統計基盤整備について」[29]を公表した。これらの取組は、エビデンスに基づく政策形成を支える統計基盤の整備の重要性を示すものである。

令和７年（2025 年）６月に公表された「女性活躍・男女共同参画の重点方針 2025（女性版骨太の方針 2025）」（内閣府）では、あらゆる分野の意思決定層における女性の参画拡大が重点事項として掲げられるとともに、すべての人が希望に応じて働くことができる環境整備、女性の所得向上と経済的自立、仕事と育児・介護・健康課題との両立支援が重点課題として示された。これを踏まえ、本分科会では、令和７年（2025 年）11 月 22 日に、「女性活躍を支える家族のウェルビーイングとワークライフバランスの実現」をテーマとする公開シンポジウムを開催し、民間及び学術界の専門家とともに、持続可能なワークライフバランスの実現に向けた課題と方策について議論を深めた。

これら一連の取組を通じて、ワークライフバランスをめぐる構造的課題に関する知見は着実に蓄積されてきた。本見解は、これまでの議論を通じて共有された認識を基礎として、女性活躍と家族のウェルビーイングの両立に向けた具体的な方向性を示すことを目的とするものであり、学術界のみならず、政策・行政、企業・労働組合、経済団体、地域社会など関係者に共有され、社会全体における議論の深化に資することを目指す。

２　日本の男女の就業の現状

(1)　就業構造の推移

日本では、少子高齢化の進展に伴い労働力不足が深刻化する中、女性の就業促進は重要な政策課題として位置付けられてきた。政府は、保育サービスの拡充や仕事と育児の両立支援制度の整備を進めており、こうした環境整備も背景として、女性の就業率は近年大きく上昇している。かつて「M字カーブ」と呼ばれた、結婚・出産期に女性の就業率が低下する就業パターンも縮小している。総務省『労働力調査』によれば、30～34 歳女性の就業率は 2009 年の 63.0％から 2024 年には 81.6％へと上昇しており、女性の就業継続は着実に進んできた（＜付録＞図１）。

女性の正規雇用についても増加傾向が見られる。厚生労働省『令和７年版労働経済の分析』によれば、2024 年の女性の正規雇用労働者数は 1,298 万人であり、10 年連続で増加した[30]。また、年齢階級別に人口に占める正規雇用労働者の割合を見ると、過去 10 年間で男女共にほぼすべての年齢階級において上昇傾向にあり、とりわけ女性の 25～34 歳で上昇幅が大きい。これは、女性の就業拡大が単なる就業率の上昇にとどまらず、若年層を中心に雇用の安定化を伴いながら進んでいることを示している。

もっとも、女性の就業拡大が、そのまま雇用の質の十分な改善を意味するわけではない。2024 年の女性の年齢階級別正規雇用比率は、25～29 歳の 60.3％をピークに、その

後の年齢階級で低下する「L字カーブ」を示している（<付録>図２）[31]。したがって、M字カーブの縮小により女性の就業継続は進んできたものの、中年期以降も正規雇用としてキャリアを継続し、賃金上昇や昇進機会を得られる環境は、なお十分に整っているとはいえない。

さらに、雇用者数の構成を男女別・雇用形態別に見ると、2024 年の正規雇用労働者数は男性 2,347 万人、女性 1,298 万人であり、女性は男性を大きく下回っている。一方、非正規雇用労働者数は男性 682 万人、女性 1,444 万人であり、女性では現在も非正規雇用労働者数が正規雇用労働者数を上回っている。女性の非正規雇用労働者数は 2019 年以降おおむね横ばいで推移しており、正規雇用との差は縮小しているものの、非正規雇用への偏りは依然として大きい。

さらに、現行の働き方には依然として長時間労働が残っている。正社員については高賃金、安定雇用、職業能力開発機会といった利点がある一方で、依然として長時間労働の実態が見られる[32]。女性の正規雇用化や管理職への登用が、長時間労働を前提とする従来型の正社員モデルの単なる拡大として進む場合には、出産・育児や介護を含む家庭生活との両立が難しくなる。男女双方が長時間就業となれば、家庭内でケア責任を担う余力は更に小さくなり、家族全体のウェルビーイングにも影響を及ぼし得る。したがって、女性の正規雇用化を進める際には、単に正社員数を増やすだけでなく、長時間労働を是正し、柔軟で持続可能な働き方を整備することが不可欠である。

以上を踏まえると、女性の就業率上昇と若年層における正規雇用比率の上昇は重要な前進である。しかし同時に、ライフステージの進行に伴う正規雇用比率の低下、非正規雇用への偏り、長時間労働を前提とする正社員モデルの残存という課題はなお大きい。一旦非正規雇用や無職となった中年期以降の女性が、能力や経験に見合った仕事に再び就くことができるよう、再教育・リスキリング機会の拡充、職務経験や専門性を適切に評価する仕組み、柔軟な働き方とキャリア形成を両立できる職場環境の整備が求められる。

(2)　女性の就業と家族の変化

女性の就業継続が広がる中で、出産・育児と就業の両立、親子の時間の確保、家事・育児を家庭内外で支える体制の整備といった課題が、従来にも増して重要な社会的論点となっている。国立社会保障・人口問題研究所『第 16 回出生動向基本調査』（2021 年）によれば、第１子出生年が 2015～2019 年の妻について、第１子の妊娠がわかったときに就業していた者に限定すれば、第１子１歳時の就業率は 69.5%に達している。また、就業継続者のうち育児休業を利用した者の割合は 79.2%であり、出産・育児を経ながら就業を継続することは、若い世代において標準的なライフコースの一つとなりつつある[33]。

他方で、第１子出生年が 2015～2019 年の妻全体を分母とすると、妊娠判明時から第１子１歳時まで集合を継続した妻の割合は 53.8%である。出産を機に無職になった者は 23.6%、妊娠判明時に無職であった者は 17.4%を占める。つまり、妊娠時に就業してい

た女性の第１子１歳時の就業率は大きく上昇しているものの、出産前から無職である層や、出産を機に離職する層も一定程度存在している。

また、就業継続率は妊娠判明時の雇用形態によって大きく異なり、非正規雇用者は正規雇用に比べて出産後の就業継続が低い[33]。加えて、自治体の税務データを用いた分析では、出産前の給与収入が低かった女性ほど、子どもが３歳の時点で給与収入がない、又は扶養の範囲内に相当する給与収入にとどまる割合が高いことが示されている[34]。ただし、同データでは雇用形態を把握できないため、この傾向が特定の雇用形態に当てはまるかどうかは明らかではない。これらの研究は、出産後の就業形態・所得状況に、出産前の雇用形態や給与収入による差が見られることを示している。したがって、出産・育児期の就業継続を支える政策は、出産前から正規雇用であった女性だけを対象とするものではなく、非正規雇用者や低所得層、出産を機に離職した者にも広げる必要がある。出産・育児後に安定した雇用へ移行・復帰できるよう、再訓練機会の整備、職業能力の向上支援、就職支援を含む継続的な支援の道筋を整えることが必要である。

このような変化は、家族の在り方そのものにも影響を及ぼしている。従来は、男性正社員が内部昇進を重視する雇用慣行の下で、残業を含む長時間労働に従事し、妻が出産を機に離職して子育てを主として担うという世帯内分業が、一定の広がりをもって存在していた。第１子出産後に無職となる女性の割合が高かった時期（1980 年代後半から2000 年代）には、その後に労働市場へ戻る場合にも、非正規雇用として再就職し、被扶養配偶者として税・社会保険料の負担や企業の配偶者手当の対象となる範囲内で働くケースが少なくなかった。被扶養配偶者を前提とする社会保障制度や企業による配偶者手当も、こうした世帯モデルと整合的な形で形成されてきた。

しかし、女性の継続就業が進み、若年女性における正規雇用比率も上昇する中で、夫婦分業型の世帯モデルを前提とした制度や職場慣行と、実際の生活実態との間には乖離が生じている。具体的には、国民年金の第３号被保険者制度や健康保険の被扶養者制度は、被用者に扶養される低収入の配偶者本人に社会保険料の負担を求めず、配偶者控除等の税制や、収入要件を伴う企業の配偶者手当は、こうした世帯の負担を軽減してきた。これらの制度は性別中立的であるものの、その対象者の大部分は既婚女性であり、被扶養者認定の所得基準と、労働時間等に基づく被用者保険の適用基準が組み合わさることで、女性が収入と労働時間を一定水準以下に抑える就業調整を促してきた。女性の高学歴化、出産前の職業経験の蓄積、子ども数の減少、長寿化に伴う老後期間の長期化を踏まえれば、このような就業調整を促す制度設計は、女性自身の生活保障や人的資本の活用の両面で限界を有している。今後は、子育て期の労働者が男女を問わず育児時間を確保できる働き方を整備するとともに、若年期に蓄積した教育や職業経験を中年期以降にも活かせる雇用環境を整える必要がある。

また、結婚や出産をめぐる行動も変化している。経済協力開発機構（OECD）の 2024 年資料によれば、日本では生涯無子女性の割合が急速に上昇しており、1975 年生まれの女

性の無子率が 28%に達し、OECD 諸国の中でも最も高い水準にある[35][1]。ただし、このことは直ちに、多くの人が積極的に子どもを持たないことを望んでいることを意味するわけではない。『第 16 回出生動向基本調査』(2021 年)[33]によれば、18～34 歳の未婚女性の 86.9%が、将来子どもを持つことを希望している。また、理想のライフコースでは、出産後も仕事を続ける「両立コース」が 34.0%を占め、調査開始以来初めて最多となった。一方、予想ライフコースでは、「両立コース」は 28.2%にとどまり、「非婚就業コース」が 33.3%で最多となっている。こうした理想と予想の乖離は、仕事と子育ての両立を希望しながら、その実現を見通せない女性が一定数いる可能性を示唆している[33]。ただし、女性の就業拡大や管理職への登用が、それ自体として出生率の上昇をもたらすと解釈すべきではない。出生行動は、雇用の安定、所得、保育費用、家事・育児分担、結婚行動、価値観など多様な要因に左右される。したがって、本見解では、女性活躍を出生率改善の直接的手段として位置付けるのではなく、希望する就業継続、家族形成、子育てを妨げる制度的・職場的要因を取り除く政策として位置付ける。

以上から、従来の制度や職場慣行が前提としてきた世帯モデルと、実際の就業・家族行動との間には、徐々に乖離が生じていると考えられる。出産を機に離職する女性は減少し、結婚や出産の時期や有無も多様化している現在、現実の生活様式に即した働き方及び社会制度の再検討が求められている。とりわけ、就業継続を希望する人々が家族形成や子育てを断念しなくて済むよう、長時間労働の是正、家事・育児支援の拡充、税・社会保障制度の見直し、職場慣行の改革を相互に整合的に進める必要がある。

(3) 現状の課題

① 長時間労働の実態

日本では、働き方改革関連法の施行以降、時間外労働の上限規制、年次有給休暇の時季指定義務、時間外労働に対する割増賃金率の引上げなど、長時間労働の是正に向けた制度整備が進められてきた。しかし、正社員を中心とする働き方には、依然として長時間労働の実態が見られる[32][36][37]。さらに、管理監督者については、2019 年以降、労働時間の状況把握が義務化されているものの、一般の労働者とは異なり時間外労働の上限規制が適用されないことなどを背景に、実態把握が難しい場合があるとされている[38]。

長時間労働は、労働者本人の健康や生活の質に影響を及ぼすだけでなく、家庭生活との両立を困難にする。これまで長時間労働は主として男性に偏ってきたため、過労死やメンタルヘルス不調のリスクは、男性の生命・健康に関わる重大な問題であると

1 OECD (2024) は、OECD 諸国において生涯無子女性の割合が上昇していることを示している。日本では、1955 年出生コーホートの 11.9%から 1975 年出生コーホートの 28.3%へと大きく上昇している。同様に、スペインでは 9.5%から 23.9%、イタリアでは 11.1%から 22.5%へと上昇している一方、米国では 16.3%から 10.3%へ低下している。OECD は、子どもを持つかどうか、いつ持つか、何人持つかという選択には、世帯所得、夫婦間の所得配分、保育費用、住宅費用などの経済的要因が影響し得ると指摘している。また、子どもを持つことに伴う直接的・間接的費用の上昇に加え、若年層の子どもを持つことに対する意識の変化も、出生率低下に関わる可能性があるとしている。日本、イタリア、スペイン、韓国などでは第 1 子出産年齢が高いことも特徴であり、仕事と家庭の両立支援、雇用の安定、子育てに伴う経済的不安の軽減は、少子化を考える上でも重要な論点である。

同時に、配偶者や子どもを含む家庭生活の安定にも影響を及ぼしてきた。また、女性の正規雇用化や管理職への登用が進む中で、長時間労働を前提とする従来型の正社員モデルが女性にも拡大する可能性がある。男女双方が長時間労働に従事する場合、育児・介護を含む家族責任を家族内だけで担うことは一層困難となり、家族全体のウェルビーイングが損なわれるおそれがある。したがって、長時間労働の是正は、女性活躍の前提であると同時に、男性の健康と家庭生活を守り、男女が共に家族責任を担うための基盤でもある。労働者個人の健康確保にとどまらず、家族のウェルビーイング、次世代育成、持続可能な労働力確保の観点からも重要な課題である。

2010 年４月施行の改正労働基準法により、１か月に 60 時間を超える時間外労働について、法定割増賃金率が従来の 25%以上から、大企業では 50%以上へと引き上げられた。この引上げは当初大企業に適用され、中小企業については適用が猶予されていたが、2023 年４月からは中小企業にも適用され、大企業・中小企業のいずれにも同一の割増賃金率が適用されることとなった[39]。

この割増賃金率引上げが労働時間や生活時間に与えた影響については、2010 年４月から 2023 年３月まで大企業のみが適用対象であったことを利用した実証研究がある[40][41][42]。そのうち[42]では、総務省『社会生活基本調査』を用いて、割増賃金率引上げと労働時間・生活時間との関係を分析している。その結果、大企業に勤める男性雇用者では、１日に 11 時間以上働く割合が 2.2%ポイント低下し、１日の実労働時間も平均 6.36 分減少した。また、始業時刻には大きな変化が見られない一方で終業時刻が早まり、職場滞在時間そのものが短くなったことが示唆された。さらに、労働時間の短縮に伴い男性雇用者の余暇時間が増加し、とりわけ有配偶男性では家族と過ごす余暇時間の増加が確認された[42]。

この結果は、時間外労働に対する割増賃金率の引上げが、企業にとって長時間労働のコストを高めることを通じて、実際の労働時間の短縮を促し得ることを示している。また、短縮された時間が余暇、とりわけ家族と過ごす時間の増加に結び付いた可能性を示しており、長時間労働是正策がワークライフバランスの改善に寄与し得ることを示唆している。ただし、同研究で確認された効果は主として大企業に勤める男性雇用者についてのものであり、女性、非正規雇用者、中小企業労働者、管理職層などに同様の効果が及ぶかについては、引き続き検証が必要である。

さらに、働き方改革関連法により、時間外労働の罰則付き上限規制も導入された。時間外労働の上限は、原則として月 45 時間・年 360 時間とされ、臨時的な特別の事情があり労使が合意する場合でも、年 720 時間以内、時間外労働と休日労働の合計について複数月平均 80 時間以内、月 100 時間未満などの上限が設けられている。この規制は、大企業には 2019 年４月から、中小企業には 2020 年４月から適用されている[43][44][45]。

もっとも、制度の整備が進んだとしても、長時間労働の是正が直ちに実現するわけではない。長時間労働の発生要因は、賃金体系、職種、取引慣行、人員配置、評価制度などによって異なる[46][47]。とりわけ、長時間働くことや突発的な業務要請に応

じられることが高く評価される雇用慣行の下では、労働時間の長さが賃金や昇進機会と結び付きやすくなる。このような働き方は、育児・介護を含む家族責任を担う労働者にとって不利に働き、結果として男女間賃金格差や家庭内分業の固定化につながり得る[48]。今後は、時間外労働規制や割増賃金率引上げの効果を継続的に検証するとともに、長時間労働が生じやすい職場慣行、業務配分、人員配置、評価制度を含めて見直していくことが重要である。特に、女性活躍を長時間労働型の正社員モデルへの適応として進めるのではなく、男女が共に家族責任を担いながら能力を発揮できる働き方へと転換することが求められる。

② 育児、介護をめぐる制度の進展と課題

ア 育児・介護休業制度と就業構造

女性の就業をめぐる主要な課題の一つは、出産・育児と就業の両立にある。この課題への対応策として重要な役割を果たしてきたのが、1992 年に施行された育児休業法、及びその後、介護との両立支援も含めて発展してきた育児・介護休業法である。同法は、育児や介護を行う労働者が仕事と家庭生活を両立し、就業を継続できるように支援することを目的としており、育児休業、介護休業、子の看護休暇、介護休暇、所定労働時間の短縮措置、時間外労働や深夜業の制限などを定めてきた[49]。

育児・介護休業法は、度重なる改正を経て、対象を拡大し、支援内容を拡充してきた。1999 年改正では介護休業制度や介護のための勤務時間短縮制度が創設され、2002 年改正では育児・介護のための時間外労働の制限、2005 年改正では子の看護休暇が導入された。さらに、2010 年施行の改正では、３歳未満の子を養育する労働者について、短時間勤務制度の措置義務と所定外労働の免除が義務化され、介護休暇制度も創設された。近年では、2022 年施行の改正により、出生時育児休業、いわゆる「産後パパ育休」が導入され、父親の育児休業取得を促進する制度整備も進められている。

これらの制度が、子育て期の女性の就業継続や正規雇用の維持、さらには出産行動にどのような影響を及ぼしてきたのかを明らかにすることは、女性個人の厚生にとどまらず、家族の安定、人的資本の活用、日本経済の持続的発展、社会保障制度の安定の観点からも重要である。

ただし、育児休業法施行当初には、第１子出産前後における有業女性の就業継続率に顕著な改善は見られなかったことが指摘されている[50][51]。この点で重要な転機となったのが、2009 年の育児・介護休業法改正である。同改正では、３歳未満の子を養育する労働者について、短時間勤務制度を設けることが事業主に義務付けられるとともに、労働者の請求に基づく所定外労働の免除が義務化された。この改正は、単に育児休業を取得できるかどうかにとどまらず、育児休業から復帰した後の働き方を制度的に支える点で重要であった。

実証研究においても、2009 年改正が女性の就業継続に一定の効果を持ったことが

示されている[52][53]。2009 年改正による短時間勤務制度及び所定外労働免除の義務化は、2010 年６月 30 日から従業員数 101 人以上の企業に適用され、2012 年７月１日から従業員数 100 人以下の企業にも適用が拡大された。この段階的適用を用いた研究によれば、短大卒以上の女性については、大企業勤務者では大企業のみが適用対象となった段階で、中小企業勤務者では全企業に適用が拡大された段階で、就業継続及び常雇用継続の双方が上昇した。一方、高校卒以下の女性については、大企業への先行適用段階では、制度の適用が常雇用としての就業継続の増加につながったことを示す結果は確認されず、全企業への適用拡大後に初めて、その増加が確認された[53]。これは、制度が利用可能になっても実際の利用に至らない、いわゆる制度利用率の問題が存在する可能性を示唆している。

さらに、2009 年改正は、就業継続だけでなく、出産行動にも影響し得ることを示唆する研究がある。短時間勤務制度の義務化が、大卒女性を中心に第１子出産率を高め、子どもを持っていない女性の出産意欲を高めたことが示されている[54]。これは、出産・育児と就業の両立可能性が高まることが、女性の就業継続に加え、希望する家族形成の実現にも関わり得ることを示唆している。ただし、こうした効果は、対象者の属性、雇用形態、地域の保育供給などによって異なり得るため、制度の効果を出生率全体の変化に直結させて解釈することには慎重である必要がある。

もっとも、短時間勤務制度の義務化は、出産・育児期の就業継続を支える上で重要な役割を果たす一方で、その利用が長期化した場合には、賃金上昇、職務経験の蓄積、訓練機会、昇進機会に影響を及ぼす可能性がある。短時間勤務がキャリア形成上の不利益や周辺的業務への固定化につながる場合には、いわゆる「マミートラック」を通じて、長期的な男女間賃金格差を拡大するおそれもある[5][55][56][57][58]。したがって、短時間勤務制度は、単に利用できる制度として整備するだけでなく、利用後の職務配分、評価、訓練、昇進の在り方と一体的に設計される必要がある。

さらに、育児と同様に、介護との両立も今後ますます重要な課題となる。高齢化の進展に伴い、家族介護を担いながら働く労働者は増加すると見込まれる[59]。介護は発生時期や継続期間の見通しが立ちにくく、育児とは異なる不確実性を伴う。そのため、介護離職を防ぐためには、休業制度だけでなく、柔軟な勤務時間、勤務場所の調整、相談体制、職場における理解の促進を含む包括的な支援が求められる。

今後は、制度の整備状況だけでなく、制度利用の実態や利用を阻む要因に焦点を当てた検証が重要である。制度利用を高めるためには、制度の周知に加え、利用を不利に扱わない評価制度、代替要員を確保できる人員配置、長時間労働を前提としない業務設計、管理職の理解と責任ある運用が必要である。育児・介護休業制度を、男女が共に家族責任を担いながら就業を継続し、能力を発揮できる雇用基盤として位置付け直すことが求められる。

イ　父親の育児休業取得の進展

制度が出生行動に与える影響については、短時間勤務制度など、育児休業から復帰した後の柔軟な働き方が整備されることにより、第１子出生や出産意欲の上昇に寄与する可能性が示されている。一方で、第２子以降の出生については、父親の家事・育児分担が重要な要因となることが指摘されている。

厚生労働省『21 世紀成年者縦断調査』によると、夫の家事分担が第２子出生の重要な予測因子であり、とりわけ共働き夫婦においてその傾向が強いことが示されている[60]。また、日本的雇用慣行の下で形成されてきた職場規範は男性の家庭内分担にも影響を及ぼしており、大企業に勤める大卒男性ほど家事・育児分担率が低いことが示されている。これらの知見は、共働き世帯の家族形成を支えるためには、母親の就業継続支援だけでなく、父親が家事・育児に関わる時間を確保できる働き方への転換が重要であることを示唆している。

父親の育児参加を促す制度としては、2009 年改正により「パパ・ママ育休プラス」が導入され、さらに 2022 年施行の改正では、出生時育児休業、いわゆる「産後パパ育休」が導入された。厚生労働省『雇用均等基本調査』によれば、配偶者が出産した男性の育児休業取得率は、2008 年度の 1.23%、2011 年度の 2.63%、2017 年度の 5.14%から、2020 年度には 12.65%、2023 年度には 30.1%、2024 年度には 40.5%へと大きく上昇している。とりわけ近年の上昇は顕著であり、父親の育児休業取得は、量的には新たな段階に入りつつある。

もっとも、育児休業取得期間についてはなお課題が残る。男性の育児休業取得期間は徐々に延びているものの、2024 年度時点でも約４割が２週間未満であり、女性に比べて短期間の取得が多い。したがって、育児休業取得率の上昇だけでなく、取得期間、取得時期、取得後の家事・育児分担、職場復帰後の働き方への影響を含めて、制度の実効性を検証する必要がある。

父親の育児休業取得を家族のウェルビーイングや出生行動の改善につなげるためには、制度の存在だけでなく、職場文化や業務運営の見直しが不可欠である。特に、父親が育児休業を取得することや、柔軟な労働時間で働くことが査定や昇進において不利に扱われないことを明確にし、代替要員の確保、業務配分の見直し、管理職の理解を進める必要がある。

父親の育児参加は、母親の就業継続を支えるだけでなく、父親自身の家庭生活への関与を深め、子どもの生活習慣、情緒的安定、人的資本形成にも関わり得る[61][62]。したがって、父親の育児休業取得や柔軟な働き方を実効性のあるものにすることは、家族全体のウェルビーイングを高める上で重要である。さらに、こうした環境整備は、仕事と子育ての両立に対する不安を軽減し、将来の家族形成や出生行動を支える可能性がある。今後は、父親の育児休業取得が家事・育児分担、親子関係、母親の就業継続、出生行動にどのような影響を及ぼすのか、またどの層にどの制度が有効に機能しているのかについて、実態に即した検証を進めることが重要である。

こうした検討は、家族のウェルビーイングの向上と両立する働き方の実現のみな

らず、今後の少子化対策及び社会制度設計を検討する上でも重要な課題である。

ウ　保育の量と質の拡充

日本では、1994 年の「エンゼルプラン」以降、少子化対策及び女性の就業継続支援の一環として、低年齢児保育の拡充が進められてきた[5][2]。しかし、「待機児童ゼロ作戦」(2001 年) 等の取組を経ても、待機児童問題は長く解消されなかった[63][3]。その後、2012 年に「子ども・子育て関連３法」が成立し、消費税財源も入り、2015 年から「子ども・子育て支援新制度」が施行されたことにより、認可保育所、認定こども園、小規模保育等を含む保育の受け皿整備が進められた[64]。この制度改革の下で、保育所等を利用する児童数は大きく増加した。保育所等関連施設の利用児童数は、2015 年４月時点の約 237 万人から、2023 年４月時点には約 272 万人へと増加した。その後は、子ども人口の減少の影響もあり、2025 年４月時点では約 268 万人となっている。待機児童数についても、2017 年をピークに減少し、2025 年４月時点では 2,254 人となっており、全国的に見れば恒常的な保育不足は緩和されつつある[65][66][67]。ただし、2025 年時点でも待機児童が生じている自治体は残っており、保育需要には地域差・年齢差がある[67]。

また、保育所等の整備が進む一方で、近年は小学校の放課後の居場所確保が重要な課題となっている。保護者が就労等により昼間家庭にいない児童の生活の場である放課後児童クラブ、いわゆる学童保育への需要は高まっており、こども家庭庁・文部科学省によれば、登録児童数は 2025 年に約 157 万人と過去最高を更新している。待機児童数は減少に転じたものの、なお約 1.6 万人の待機児童が発生しており[68]、放課後児童クラブの整備に加え、放課後子ども教室なども含めた地域の放課後の居場所づくりを進めることが求められている。

こうした保育利用の拡大により、低年齢児の生活環境は大きく変化している。2025 年４月時点では、１～２歳児の約６割が保育施設を利用しており、未就学児童の過

---

2 保育については、日本では戦後の貧困対策の一環として、全国的に保育所の供給網が整備されていった。ただし、当初の保育所制度は、自営業世帯を含む、家庭内での保育が困難な世帯への福祉的支援として位置付けられており、今日のように雇用者世帯の就業継続を支える制度として設計されていたわけではなかった。また 1963 年及び 1973 年の中央児童福祉審議会では、３歳児未満の低年齢児については、家庭において保育されることを原則とすべきであるとの考え方が示されており、低年齢児保育の供給は長く制約されてきた。さらに、1989 年まで、乳幼児の保育所入所については低所得要件が課されていた。社会保障の経済分析研究会『乳幼児保育実態調査』(1997 年) によれば、実態として、保育所の供給は都市部よりも町村部で多く、また低年齢児よりも幼児を中心に整備されていた。大都市部では核家族世帯が多く、保育所入所への需要が高かったにもかかわらず、供給不足により待機児童問題が解消されにくかった。一方、地方では祖父母同居世帯が相対的に多く、保育所以外の家族内支援も得やすかったため、正社員女性の雇用継続は地方の方が高い傾向があった。

3 ２歳児の保育所入所率を『社会福祉施設等調査』及び『国勢調査』から算出すると、東京都の入所率は 2002 年時点で 26%であり、埼玉県の 13%を上回っていたものの、過疎県の多くを下回っていた。例えば、島根県の２歳児保育所入所率は 42%であり、東京都を大きく上回っていた。しかし、その後の２歳児保育の供給拡大は、必ずしも待機児童の多い都市部で先行して進んだわけではなかった。例えば、島根県では、2003～2007 年、2008～2012 年の２歳児保育所入所率の伸び率は、それぞれ８%、５%であった。一方、待機児童の多い東京都では、同期間の伸び率はそれぞれ３%、10%にとどまっていた。すなわち、保育需要が大きい首都圏においても、低年齢児保育の供給拡大は長らく限定的であった。待機児童の多い首都圏各県において、保育供給の伸びが過疎県を上回って本格的に加速するのは、子ども・子育て支援新制度の導入に向けた整備が進んだ 2013 年以降である。したがって、少なくとも 2000 年代から 2010 年代初頭にかけては、低年齢児保育の供給は、需要の大きい都市部よりも、既に保育所網が整備され、かつ少子化の進行により子ども数が減少していた地方部に、相対的に厚く存在していたといえる。

半数が家庭外の保育環境で育つ状況となっている。これに伴い、保育政策の課題は、量的確保にとどまらず、保育の質の確保と向上へと広がっている。保育の質には、保育士配置、施設環境、保育者の資格・研修、クラス規模などの「構造の質」と、保育者と子どもの応答的な関わり、子どもの情緒的安定を支える関係性、遊びや学びを促す日々の保育実践などの「プロセスの質」が含まれる。子どもの発達や人的資本形成の観点からは、単に保育の利用可能性を高めるだけでなく、こうした質を継続的に把握し、改善につなげる仕組みが重要である。

子どもの健やかな発達を支えるためには、家庭、保育施設、地域社会において、子どもが安定した関係性の下で育つ環境を整える必要がある[69]。胎児期から乳幼児期、さらに思春期に至る発達過程において、主たる養育者だけでなく複数の保育者との応答的な関わり、身体的接触、対面的なコミュニケーションが重要であることは、脳科学や発達科学、人類学の知見からも指摘されている[70][71][72]。これらの知見から世界では急増する精神疾患の早期予防に向けた投資が手厚く行われるとともに、また、養育者や保育者の子育ての知識や技術への支援の重要性も示されている。したがって、保育の拡充は、単に親の就業継続を支える仕組みとしてだけでなく、子どもの発達を支える社会的基盤として位置付けられる必要がある。

そのためには、保育の量的確保に加え、質を継続的に把握し、改善につなげる仕組みが不可欠である。日本の認可保育所を対象とした研究では、保育環境評価スケール第３版(Early Childhood Environment Rating Scale, Third Edition: ECERS-3)等の国際的に用いられている尺度を用いて、保育環境の質を定量的に把握できることが示されている。また、保育の質に関する評価結果を活用した専門性向上プログラムにより、保育環境評価スコアが改善することも示されている[73][74][75][76]。これらの知見は、保育の質を継続的に測定し、その結果を保育実践の改善や保育者の専門性向上に結び付ける仕組みを整備することの重要性を示している[77][78][79]。

同時に、保育の質を高めるためには、保育者が専門性を発揮できる労働環境を整備することも不可欠である。保育の質に関する国際的な研究では、職員の事前研修や継続的な専門能力開発が、子どもとの相互作用や日々の保育実践を含む「プロセスの質」と正の関連を持つことが示されている[79]。また、日本の研究でも、委託事業者の交替に伴う保育の質の変化や、子どもたちへの影響が検討されており、保育の継続性や安定性を確保することの重要性が示唆されている[77]。

さらに、OECD 国際幼児教育・保育従事者調査によれば、日本の保育者は、給与満足度、給与以外の雇用条件への満足度、職業満足度が OECD 平均に比べて低い。ケア労働は女性比率が高い分野でもあり、保育の質を高め、持続可能な保育体制を確保するためには、保育者の専門性を適切に評価し、処遇と労働環境の改善を進めることが求められる[80][81]。

同時に、子どもの発達を支える環境は、保育施設内だけで完結するものではない。保護者や養育者が時間的・心理的余裕を持って子どもと関わることのできる働き方

や生活環境も不可欠である。したがって、保育・育児を支える基盤整備は、親の就業継続を可能とするためだけでなく、子どもの発達、親子の関わり、家族全体の生活の質を支えるものとして進める必要がある。

③　被扶養配偶者保護に関わる諸制度がもたらす就業調整と非正規雇用低賃金の課題

日本では、サラリーマン世帯を前提として、配偶者を扶養する仕組みが、税制、社会保障制度、企業制度の各側面において長年維持されてきた。税制上の配偶者控除及び配偶者特別控除、社会保険制度における第３号被保険者制度、加給年金、医療保険・介護保険における被扶養者制度、企業における配偶者手当は、主たる生計維持者と被扶養配偶者から成る世帯モデルを支える仕組みとして機能してきた。これらの制度は、被扶養配偶者本人に直接の保険料負担がなくても基礎年金権や医療保障を確保するという意味で、一定の生活保障機能を持ってきた。

しかし同時に、これらの制度は、配偶者の収入が一定水準以下であることを前提としているため、有配偶女性が就業時間や年収を抑える誘因ともなってきた。特に1980年代以降、家事・育児・介護を担いながら家計補助的に働くパートタイム就労が拡大する中で、扶養の範囲を超えると、税・社会保険料負担の発生や企業の配偶者手当の減少等により、世帯の手取り収入が一時的に減少する場合がある。そのため、就業時間や年収を意図的に抑える「就業調整」の問題が指摘されてきた。

この就業調整の問題は、単に「年収の壁」をめぐる短期的な手取り収入の問題にとどまらない。就業時間や年収を一定範囲内に抑える働き方が長期化すれば、賃金上昇、職務経験の蓄積、能力開発機会、昇進機会へのアクセスが制約される。その結果、非正規雇用者の賃金水準が低位にとどまり、将来の年金給付や資産形成にも影響を及ぼす可能性がある。したがって、就業調整は、非正規雇用者の低賃金とキャリア形成機会の不足を固定化し、女性の経済的自立を妨げる構造的課題として捉える必要がある。

また、2000年代以降は、非正規雇用は若年男性や無配偶女性など、自ら生計を維持する必要のある層にも広がった。これにより、非正規雇用の処遇や生活保障は重要な社会問題として認識されるようになった。とりわけ無配偶女性については、被扶養配偶者として社会保険料負担を免除される仕組みがある有配偶女性と異なり、低賃金・短時間の就業であっても、自ら社会保険料を負担しながら生計を維持しなければならない場合がある。このことは、家族形態によって制度上の取扱いが異なり、無配偶女性の貧困リスクや生活保障に影響を及ぼし得ることを示している。

総務省『就業構造基本調査』（2022年）によれば、非正規雇用者のうち、有配偶女性は約890万人、無配偶女性は約500万人である。有配偶女性の非正規雇用のうち41％が就業調整を行っており、この割合は2017年の47％から低下しているものの、なお高い水準にある。また、就業調整を行っている有配偶女性の年収は、約９割が50～149万円の範囲に集中している。一方、無配偶女性の非正規雇用者は約500万人であり、そのうち年収250万円以上の者は13％にとどまる。すなわち、非正規雇用は、有配偶女性にとっては就業調整を伴う働き方として広く残る一方で、無配偶女性にとっては、十分

な所得を得て生計自立を図ることが難しい雇用形態となっている。

政府は、社会保険制度の担い手拡大と非正規雇用者の保障強化を目的として、短時間雇用者への被用者保険の適用拡大を進めている。2016年以降、適用対象は従業員501人以上の企業から、101人以上、51人以上へと段階的に拡大されてきた。さらに、2025年の年金法改正では、賃金要件、すなわち月額賃金8.8万円以上という要件を撤廃するとともに、企業規模要件を今後10年かけて段階的に撤廃することとされた。これにより、週20時間以上等の要件を満たす短時間雇用者への被用者保険の適用は、今後更に拡大していくことが見込まれる。

もっとも、被用者保険の適用拡大が直ちに就業調整の解消につながるわけではない。現行制度では、週20時間以上、月額賃金8.8万円以上、従業員50人超の企業で勤務していることなどの基準を満たす場合、短時間労働者も厚生年金保険・健康保険の適用対象となる。企業にとっては社会保険料の事業主負担が生じるため、適用基準未満の労働時間で雇用する誘因が生じ得る。また、被扶養配偶者にとっては、第３号被保険者制度等により、保険料負担なしに基礎年金権や医療保障を得られるため、新たに保険料を負担して被用者保険に加入することのメリットが短期的に見えにくい場合があり、遺族年金の構造を考慮すると一層顕著である[82][83]。さらに、非正規雇用の時間当たり賃金が低い場合には、保険料負担を差し引いた後の所得増加が限定的となり、労働時間を増やす誘因が弱くなる。その結果、企業側・労働者側の双方に、適用基準を超えない働き方を選ぶ誘因が残る可能性がある。

実証研究においても、2016年の短時間労働者への社会保険適用拡大に対して、非正規雇用の有配偶女性の労働供給が一様に増加したわけではない。総務省『労働力調査』を用いた分析では、制度変更前に週20～29時間で働いていた45～59歳の非正規雇用女性のうち、既婚女性では制度変更後に週20時間未満と週30～39時間の双方への移動が増加し、未婚女性では週40～49時間への移動が増加した。また、配偶者（夫）の学歴が大学卒以上、又は収入が1,000万円以上の有配偶女性では、週20時間未満へと労働時間を減らす動きが特に強く確認されている[84]。これは、被用者保険の適用拡大が社会保障上の保護を広げる一方で、被扶養配偶者にとっては就業調整を促す場合もあることを示している。

この点は、日本の女性の人的資本を十分に活用できていないという問題とも結び付いている。総務省『国勢調査』(2020年)によれば、日本の30～59歳人口について最終学歴を見ると、短大・高専卒以上の割合は女性で55%、男性で52%であり、男女で大きな差は見られない。一方、大学卒以上に限ると、女性は24%、男性は40%であり、なお男女差は残っている。ただし、25～29歳では大学卒以上の割合は男性49%、女性41%となっており、若い世代では女性の大学卒割合は高まっている[85]。さらに、OECDの国際比較で用いられる高等教育修了率で見ても、日本の25～34歳女性は69%であり、OECD平均の54%を上回っている[86]。したがって、日本の女性の教育水準は国際的にも高く、労働市場で発揮し得る人的資本は大きい。にもかかわらず、女性の多くが低賃金の非正規雇用や短時間就業にとどまることは、個人の経済的自立を妨げるだけで

なく、社会全体として人的資本を十分に活用できていないことを意味する[87]。

人口減少が進む中で、労働力の量的確保に加え、人的資本の活用と労働の質の向上が重要な課題となっている。女性の労働参加や労働時間の拡大を促すためには、制度的インセンティブの見直しに加え、労働市場に再参入する女性が、教育、職業経験、保有技能に見合った処遇や賃金を得られる雇用環境を整えることが不可欠である。そのためには、再訓練機会の提供、職務経験や専門性を評価する仕組み、職務内容に応じた賃金設定、正規雇用への転換機会の拡大などを通じて、就業機会の質を高めることが重要である。特に、高学歴女性が能力に見合った形で労働市場に参加するためには、単に就業機会を増やすだけでなく、時間当たりの賃金、職務内容、能力開発機会、キャリア形成可能性を含めた雇用の質の改善が不可欠である。

また、女性の低収入維持を前提とする制度が働き控えを誘発する一方、男性の長時間労働を通じて家族と過ごす時間を制約するような夫婦分業モデルは、現代の就業構造や家族形態の多様化に照らして再検討が求められる。もっとも、妊娠・出産期には健康上の制約や育児負担により、女性が離職や低収入状態に陥りやすい現実もある。特に、幼い子どもを抱えた状態で離別等に至った場合には、十分な所得保障がなければ、親子の生活の安定が大きく損なわれる。したがって、雇用者として働く男女が共にケア活動に参加できるよう支援する政策の強化とともに、児童を養育する低所得世帯に対する社会的支援の拡充が求められる。

３　見解

以下では、女性活躍と家族のウェルビーイングを両立させるための政策課題を５つに整理する。これらは相互に関連しており、単独で実施すれば十分というものではないが、政策実施に当たっては、短期・中期・長期の時間軸に沿って優先順位を明確にする。短期的には、長時間労働是正の実効性を確保するとともに、育児休業・短時間勤務・柔軟な働き方の利用が評価・配置等で不利に作用しないようにすることが重要である。また、保育・介護の量と質を確保し、政策効果を検証するためのデータ基盤整備にも早期に着手する必要がある。中期的には、男女間賃金格差、処遇・登用差、非正規雇用者の低賃金、年収の壁を生みやすい制度の見直しを進める必要がある。長期的には、個人単位で就業と社会保障を支える制度への転換、育児・介護を社会全体で支える持続可能なケア基盤の構築、政策効果を継続的に検証できるデータ基盤の整備が求められる。

これらの見解を実現するためには、関係省庁が連携し、法令、指針、ガイドライン、通知、予算措置を組み合わせて実効性を高める必要がある。長時間労働の是正については、厚生労働省が所管する労働基準法、労働安全衛生法、働き方改革関連法の運用を通じて、時間外労働規制、労働時間把握、健康確保措置を徹底することが重要である。育児・介護との両立支援については、育児・介護休業法に基づく指針や企業向けガイドラインにおいて、制度利用が昇進・処遇・評価において不利に働かないようにする必要がある。賃金・処遇・登用格差の是正については、女性活躍推進法に基づく男女賃金差や管理職比率等の情報開示を進めることが求められる。非正規雇用者の処遇改善と年収の壁の見直しについ

ては、厚生労働省、内閣府、財務省等が連携し、被用者保険の適用拡大、税・社会保険制度、企業の配偶者手当の見直しを一体的に進める必要がある。保育については、こども家庭庁及び文部科学省が、量的整備に加えて、保育者の処遇、配置基準、質評価、財政措置を充実させることが重要である。データ基盤については、総務省、厚生労働省、内閣府等が、基幹統計、学術調査等を連携させ、研究者が政策効果を検証できる環境を整える必要がある。

(1) 正社員の長時間労働是正を後退させず、実効性を高める

長時間労働の是正は、労働者の健康確保にとどまらず、家庭生活の安定、子どもの育ち、介護との両立、さらには持続可能な労働力確保の観点からも重要な政策課題である。人手不足や成長制約への対応を理由として、労働時間規制を緩和する方向には慎重であるべきである。むしろ、正社員の長時間労働を前提とする働き方を見直し、男女を問わず、ライフステージに応じて就業を継続し、能力を発揮できる環境を整えることが、日本経済の持続可能性に資する。

2008年の労働基準法改正（2010年施行）による時間外労働の割増賃金率引上げや、働き方改革関連法による時間外労働の上限規制は、長時間労働の縮減に一定の効果をもたらし得ることが示されている。実証研究においても、長時間就業の減少、終業時刻の前倒し、余暇時間の増加、とりわけ有配偶男性における家族と過ごす時間の増加を示しており、労働時間政策がワークライフバランスの改善に寄与し得ることを示唆している。

もっとも、労働時間規制の影響は一様ではなく、職種、業種によって異なる。したがって、今後は規制の有無を抽象的に論じるのではなく、労働時間把握の徹底、サービス残業の抑止、管理監督者を含む長時間労働の実態把握、業務量と人員配置の見直し、評価制度の改革を含めて、長時間労働が温存される職場慣行そのものを改める必要がある。

あわせて、テレワーク、フレックスタイム、時差出勤、短時間勤務等の柔軟な働き方を、育児・介護期に必要な人が利用しやすい形で整備することが求められる。これらの制度は、単なる福利厚生ではなく、男女いずれもがケア責任と就業を両立し、長期にわたって能力を発揮するための雇用基盤として位置付けるべきである。

(2) 男女共働き社会の実現に向け、賃金・処遇・登用の構造的課題を是正する

共働き世帯が広がり、女性の就業継続が進む一方で、男女間の賃金格差や雇用形態間の待遇格差は、女性の経済的自立を妨げるとともに、家計を男性の所得に過度に依存させ、失業、病気、離婚等のリスクに対する家族の経済的脆弱性を高めている。また、意思決定層における女性の少なさは、育児や介護を担う労働者の経験やニーズが職場の制度や運営に反映しにくくし、長時間労働や性別による役割分担を温存する一因となる。こうした格差や職場構造は、女性の能力発揮を阻むだけでなく、男女双方の就業継続、働き方、家庭内の役割分担をめぐる選択肢を狭め、家族形成や次世代育成にも影響を及ぼし得る。したがって、男女が共に働き、育児や介護等の家族責任を分かち合える社会を実現するためには、賃金、処遇、評価、登用の在り方を総合的に見直す必要がある。

そのためには、企業においては、性別による不合理な格差が生じないよう、賃金情報

の開示、職務評価の透明化、配置・昇進・訓練機会の男女差の把握を進め、格差の可視化と改善を促すことが重要である[25][88]。また、非正規雇用から正規雇用への転換機会、能力開発機会、メンタリングやネットワーク形成支援を拡充し、女性が管理職や意思決定層へ進む機会を広げる必要がある[26]。これは女性を形式的に優遇することではなく、性別にかかわらず、多様な人材が能力と貢献に応じて役割を担える組織を形成するための基盤整備である。短時間勤務や柔軟な働き方を利用した場合であっても、キャリア形成上の不利益を受けにくい制度設計を行い、能力や貢献に応じて公正に評価される雇用基盤を整えることが、男女共働き社会における公正な職場づくりの中核である。

(3) 女性の雇用の質を高め、非正規雇用者の年収を引き上げるための政策を推進する

2000 年頃までは、非正規雇用者の多くを有配偶女性が占めていたため、被扶養配偶者を保護する税制、社会保障制度、企業内制度によって、生活保障が一定程度補完されているとみなされることもあった。特に、1980 年代から 1990 年代にかけては、パートタイム労働が、雇用者としての権利を保障すべき働き方というよりも、主婦による家計補助的な就労として位置付けられ、雇用保護の必要性が過小評価されてきた[89][90]。そのため、非正規雇用者については、雇用者としての保護の仕組みが長らく十分に整備されてこなかった。

このように、被扶養配偶者を保護する制度は、夫婦分業型の家族モデルを支えるとともに、有配偶女性の生活保障として機能してきた。一方で、非正規雇用によって生計を維持せざるを得ない者にとっては、被用者保険への加入機会が限られ、有期雇用の反復、低い賃金水準、企業内訓練や昇進機会の不足など、正社員に比べて不利な条件が残されてきた。こうした状況は、シングルマザーを含む低所得世帯の貧困リスクを高める要因の一つとなっている。

さらに、2000 年頃までは、パートタイム労働者が正社員雇用を調整するための周辺労働力として位置付けられる傾向も強かった。実際に、整理解雇をめぐる裁判例においても、かつては、非正規労働者や有配偶女性を雇用調整の対象として位置付ける考え方も見られた[4]。そのため、非正規雇用者については、雇用の安定、賃金上昇、能力開発、社会保険適用を含む保護の仕組みが十分に整備されないまま、低賃金・不安定雇用が固定化されてきた。

しかし今日では、非正規雇用は有配偶者の家計補助的な就労に限られない。非正規雇用者で生計を立てている男女の割合は拡大している。主たる生計維持者、単身者、ひとり親、また中年期以降に労働市場へ再参入した女性など、生計自立を必要とする人々にも広がっている。他方で、現在もなお、サラリーマン世帯の有配偶女性のみ、一定の所得範囲内で社会保険料負担を免除される仕組みが残っている。そのため、配偶者（夫）の所得が高く、世帯として生活保障が比較的安定している層においてほど、扶養の範囲

4 2000 年以前には、整理解雇に際して、正社員よりも非正社員を、また専業主婦世帯の夫よりは共働き世帯の妻を先に整理解雇の対象とすることを一定程度容認する裁判例も見られた。

内にとどまるための就業調整が行われる傾向がある[5]。こうした仕組みが、非正規雇用者の低賃金・低処遇を温存する一因となっていないか、改めて検討する必要がある。

とりわけ、有配偶女性に就業調整を促す制度と、無配偶女性の生計自立を困難にする低賃金の非正規雇用が併存していることは、現代の就業構造や家族形態の多様化に照らして整合的とは言い難い[90][91][92][93]。短時間労働者を含む非正規雇用者への被用者保険の適用拡大は、無配偶女性や低所得層にとっては社会保障上の保護を拡大する意義を持つ。一方で、被扶養配偶者にとっては、被用者保険の適用により保険料負担が発生し、短期的には手取り所得が減少すると認識されやすい。そのため、被用者保険の適用を避けるため、より短時間の就業を選ぶ誘因が残る。実際に、2016 年の短時間労働者への被用者保険の適用拡大により、第３号被保険者である被扶養配偶者については、週 20 時間以上の就業を避け、労働時間を週 20 時間未満に抑える新たなディスインセンティブが生じたと考えられる[82]。

したがって、非正規雇用者の保護と人的投資機会の拡充、雇用の安定化を一体的に進める必要がある。無配偶の非正規雇用者や、離別後に非正規雇用で生計を維持する女性が増える中で、非正規雇用者についても、育児休業等の両立支援制度を実効的に利用できる環境を整えることが重要である。また、有期雇用については、2013 年に施行された労働契約法改正により、無期転換ルールが導入された。一方、無期転換申込権が発生する直前の雇止めや、更新上限の設定等によって無期転換を回避する事例も指摘されており、制度の実効性の確保が課題となっている。さらに、無期転換が実現しても、それが直ちに賃金や処遇の改善につながるとは限らない。雇用の安定だけでなく、賃金、職務内容、訓練機会、キャリア形成の可能性を含め、雇用の質を高める仕組みが求められる。

現役労働力人口が減少していく中で、若い世代については、非正規雇用者を含め、妊娠・出産期の不安や負担を軽減し、出産後も労働市場に戻りやすい雇用条件を整備する必要がある。育児休業、短時間勤務、保育サービス、柔軟な働き方を、正規雇用者だけでなく非正規雇用者も利用しやすくすることは、個人の所得保障だけでなく、将来の人的資本の蓄積にも資する。

一方で、育児休業や保育制度が現在ほど整備される前に第１子を出産し、比較的長い無職期間を経て、中年期以降に非正規雇用として再就職した女性も少なくない。この層では、現在も就業調整が見られるだけでなく、過去の離職や短時間就業の影響により、職業経験の蓄積、賃金上昇、年金権の形成が十分ではない場合がある。長寿化が進み、

5 『就業構造基本調査』2022 年を用いて、40～50 歳の有配偶女性に限定して見ると、妻が無収入である割合は、夫の年収が 1,000 万円以上の世帯で高く、夫の年収が 400 万円未満の世帯で低い。すなわち、妻が無収入である割合と夫の年収との間には正の相関が見られる。一方、フルタイム雇用へ復帰をしたと見られる、妻の年収が 200～399 万円の層に注目すると、その割合は夫の年収が 400 万円未満の世帯で最も高く、夫の年収が 1,000 万円以上の世帯で最も低い。したがって、中年期以降の有配偶女性について見ると、被扶養配偶者世帯は、夫の年収が高い比較的豊かな世帯に多い傾向がある（永瀬伸子, 2024 年７月 15 日、日本経済新聞「経済教室」「第３号被保険者、被扶養配偶者の奨励是正を」）。もっとも、この関係は世代によって異なる可能性がある。若い世代では夫婦共に正社員である世帯の方が、より所得水準の高い世帯である可能性を示している[34]。したがって、被扶養配偶者制度や就業調整をめぐる議論では、中年期以降の世帯に見られる夫が高所得の世帯層への集中だけでなく、若年層における共働き正社員世帯の増加も踏まえ、世代による差異を考慮する必要がある。

老後期間が長くなる中で、中高年女性が良好で安定した雇用に就き、所得と年金権を高められるよう、再教育・リスキリング、職業訓練、就職マッチング支援を強化することが重要である。

こうした取組は、本人の生活の安定に資するだけでなく、人口減少社会において労働力の質を高め、人的資本を有効に活用するための政策でもある。将来の女性の貧困、とりわけ高齢期における公的年金や貯蓄の不足を防ぐためにも、被扶養配偶者に重点を置いた制度から、個人単位で就業と社会保障を支える制度へと転換していくことが求められる。あわせて、非正規雇用者の賃金水準を引き上げるため、再訓練を含めた人的投資、キャリア形成支援、職務に応じた処遇改善、低所得子育て世帯への所得保障を含む総合的な制度改革を進めるべきである。

(4) 育児・介護を社会全体で支え、保育・介護の量と質を確保する

育児・介護等のケア責任を各家庭の私的努力のみに委ねることには限界がある。したがって、保育、放課後児童クラブ、介護サービス等を社会全体で支える基盤として整備し、その量的拡充に加えて、質の確保と向上を重視する必要がある[95]。とりわけ保育については、待機児童数や定員数だけでなく、保育者の配置・研修・処遇、子どもと保育者の応答的な関わり、保育環境の安定性などを含めて質を把握し、子どもの発達や保護者の就業継続への影響を検証する必要がある。

また、育児・介護休業制度や短時間勤務制度は、女性の就業継続に一定の効果をもたらしてきたが、制度が整備されただけでは十分ではない。制度利用をためらわせる職場風土、評価・昇進上の不利益への懸念、業務配分の偏り、雇用形態や企業規模による利用格差がなお残されている。父親の育児休業取得の拡大も含め、制度を実際に利用しやすくするためには、制度利用者以外に負担が集中しない業務体制[5][96]、復帰後の柔軟な働き方、利用によってキャリア形成上の不利益を受けにくい評価制度を整えることが必要である。

復帰後の柔軟な働き方が男女共に確保されることは、就業継続だけでなく、家族形成や出生行動にも影響し得る。したがって、両立支援については、制度の有無だけでなく、誰がどの程度利用できているのか、利用後の就業継続、賃金、昇進、家庭生活にどのような影響を及ぼしているのかを継続的に検証し、実効性を高めていく必要がある。

さらに、近年の脳科学・発達心理学の知見は、胎児期から思春期にかけて、親や保育者との安定した関わり、身体的接触、対面的なコミュニケーションが、子どもの認知的・社会情動的発達に重要であることを示している。これは、子どもの健やかな発達のためには、保護者や養育者が時間的・心理的余裕をもって関わることのできる環境が重要であることを意味する。したがって、大人のワークライフバランスの実現は、子どものウェルビーイングとも密接に関わっている。

親の就業継続支援と子どもの発達支援は、相互に補完する政策として設計される必要がある。保育や放課後児童クラブは、親の就業を支えるための制度であると同時に、子どもの育ちを支える重要な社会基盤でもある。ケアを家庭内の責任としてのみ捉えるの

ではなく、子どもの発達、親子の関係、介護を担う家族の生活の質、そして家族全体のウェルビーイングを支える基盤として、保育・育児・介護政策を総合的に強化していくことが求められる。

(5) ウェルビーイング指標を拡充し、エビデンスに基づく政策形成を進める

ワークライフバランスは、広義には人々のウェルビーイングに関わる問題である。厚生労働省の雇用政策研究会報告書[32]は、働き方を労働者が主体的に選択できる環境整備や雇用条件の改善等を通じて、労働者が自ら望む生き方に沿った豊かで健康的な職業人生を送ることを目指す「就業面からのウェルビーイングの向上」を提唱している。ワークライフバランス政策の効果を継続的に検証し改善するためには、労働時間や所得といった客観的指標だけでなく、生活満足度、心理的負担、家族関係、自己実現といった主観的指標も組み合わせた、エビデンスに基づく政策形成の仕組みを整備することが不可欠である。

本見解では、伝統的経済学で用いられてきた効用という概念よりも広い、ウェルビーイングという概念に着目する。伝統的な効用概念は、消費や余暇など、比較的客観的に把握し得る行動や資源配分に基づいて捉えられてきた。これに対し、ウェルビーイングは、「どの程度幸福か」「自らの生活にどの程度満足しているか」といった主観的評価も含めて把握される、より包括的な概念である。特に、女性の就業拡大に伴い、男女共に仕事と家族責任を担うことが求められる中で、育児、介護、家族関係、子どもの発達環境まで視野に入れて政策を考察するためには、所得や労働時間だけでなく、より広い意味でのウェルビーイングを考慮する必要がある。

この点は、近年の脳科学や発達心理学の知見とも整合的である。すなわち、子どもの健やかな発達には、養育者との安定した関わり、応答的なコミュニケーション、時間的・心理的余裕のある養育環境が重要である。したがって、家族の生活の質を考える際には、所得や労働時間だけでなく、日常生活の満足度や精神的負担、関係性の質といった側面を含めて捉える必要がある。ワークライフバランス政策の評価においても、客観的な生活条件の改善に加え、それが人々の主観的な生活の質にどのような影響を及ぼしているのかを把握することが重要となる。

国際的にも、主観的ウェルビーイングを政策評価に活用する動きが広がっている。2009年の「経済パフォーマンスと社会進歩の測定に関する委員会」、いわゆるスティグリッツ＝セン＝フィトゥシ委員会は、GDP のような経済指標のみでは社会の豊かさを十分に把握できないことを指摘し、生活の質やウェルビーイングを測定する必要性を提起した。OECD も 2013 年に主観的ウェルビーイングの測定ガイドラインを公表し、2025 年には改訂版を示している[97]。OECD のガイドラインは、生活評価、感情、エウダイモニアという複数の側面から主観的ウェルビーイングを測定することの重要性を示している。

日本においても、内閣府が「満足度・生活の質に関する調査」を実施し、生活満足度や分野別満足度を通じて生活の質を多面的に把握する試みを進めている。こうした取組は、所得、雇用、健康、家族関係、地域生活などを含む生活の質を総合的に捉える上で

重要である。今後は、こうした主観的指標を、労働時間、賃金、雇用形態、家事・育児・介護時間、保育利用、健康状態などの客観的指標と結び付け、ワークライフバランス政策の効果をより立体的に検証していく必要がある。

ワークライフバランス研究の分野においても、主観的ウェルビーイングをアウトカム指標として用いる研究が蓄積されつつある。例えば、18 歳未満の子どもを持つ有配偶者を対象とした研究では、有配偶男性がテレワークを実施した場合、家事・育児への関与や時間配分が変化し、生活満足度等にも影響を及ぼす可能性が示されている[28][98]。このような研究は、働き方の変化が、単に労働時間や所得だけでなく、人々の主観的な生活の質にどのような影響を及ぼすかを捉える上で有用である。

もっとも、主観的ウェルビーイング指標の活用には注意も必要である。経済学でこの分野への注目が遅れた背景には、顕示選好の理論の下で、行動に表れた客観的データが重視され、主観的データの有用性に慎重な見方があったことがある。また、主観的評価には、個人間比較や文化差、回答の文脈依存性といった測定上の課題がある。例えば、ある人が「非常に満足している」と答え、別の人が「やや満足している」と答えたとしても、その差が実際の生活の質の差を表しているのか、あるいは表現の仕方の個人差を反映しているのかは、必ずしも明らかではない。したがって、主観的ウェルビーイング指標は、客観指標を代替するものではなく、それを補完するものとして慎重に活用する必要がある。

主観的ウェルビーイング指標を政策評価に活用する際には、政策の目的に対応する客観的指標と主観的指標を設定し、可能な限り、政策の実施前後における政策対象者と、それに比較可能な非対象者の変化を検証することが重要である。例えば、長時間労働の是正策を評価する場合には、実労働時間、年収、休暇取得、睡眠時間、健康状態等とともに、時間的なゆとり、心理的負担、生活満足度等を把握する。これにより、政策によって何が改善し、何が改善しなかったのかを、複数の指標から検証することができる。

客観的指標と主観的指標が一致しない場合も、重要な政策情報となる。例えば、労働時間が短縮しても心理的負担や生活満足度が改善しない場合には、業務密度の上昇やケア負担の偏りなどが残されている可能性がある。逆に、客観的な就業条件に大きな改善がないまま満足度だけが上昇した場合には、測定されていない仕事の裁量や働き方の柔軟性が改善した可能性とともに、現状への順応や期待水準の変化についても検討する必要がある。

したがって、主観的ウェルビーイング指標のみによって政策の効果を判断するのではなく、所得、労働時間、健康状態等の客観的指標と相互に照合しながら活用することが求められる。さらに、恣意的な評価を避けるため、政策にとって好都合な結果だけでなく、指標間の不一致や、性別、所得階層、雇用形態、家族構成等による差異も含めて公表する必要がある。

また、ウェルビーイングは単一の概念ではなく、生活全般に対する評価、日々の感情状態、「よく生きること」に関わるエウダイモニアなど、複数の側面を含む広い概念である[97]。生活満足度は伝統的経済学の効用概念に比較的近いが、感情的幸福やエウダイ

モニアは、それだけでは十分に捉えられない[99][100][101][102]。したがって、政策評価においても、どの側面のウェルビーイングを把握しようとしているのかを明確にし、適切な指標設計を行うことが重要である[103][104][105]。

一方で、ワークライフバランスの実態把握においては、主観的指標だけでなく、生活時間の分析に基づく客観的指標も引き続き重要である。総務省『社会生活基本調査』は、大規模サンプルに基づき生活時間の詳細な分析を可能にしており、働き方と生活時間配分の実態を把握する上で重要な役割を果たしている。しかしながら、同調査は同一個人を追跡するパネル調査ではないため、制度変更の前後における個人レベルの行動変化を厳密に捉えるには制約がある。また、業種、企業規模、資本金等に関する情報が限定的であるため、制度適用範囲の違いを踏まえた政策評価にも一定の限界がある。割増賃金率の引上げや労働時間規制の効果を検証する際にも、こうした制約は課題となっており、より正確な政策評価に向けた統計基盤の改善が期待される。

さらに、『社会生活基本調査』で把握される生活時間は重要な客観的指標である一方、それのみではワークライフバランスが人々の生活の質や幸福感にどのような影響を与えているかを十分には捉えられない。大規模統計調査において主観的ウェルビーイング指標を併せて収集することにより、客観的指標と主観的指標の両面から政策効果を検証することが可能となる。特に、同一個人を継続的に追跡するパネルデータの整備は、個人間比較の問題を一定程度緩和しつつ、政策や働き方の変化がウェルビーイングに与える影響を検証する上で有用である。

また、『労働力調査』は、同一住戸に居住し続ける世帯員の就業状況を１年後にも把握できるパネル構造を持っている。さらに、毎月実施される基幹統計であり、地域別にも一定のサンプルを確保できる点で、政策評価にとって貴重な情報源である。一方で、収入情報が限られた時点（４回目の訪問の１時点）でしか把握されていないことは課題である。仮に、同一個人について１年目と２年目の双方で把握できれば、若年層や中高年層の賃金変動が明らかになり、制度変更の影響をより精緻に分析することが可能となる。若年層については転居が多く、追跡に限界があるものの、小規模な学術調査では把握しにくい地域差や属性差も分析できる点で、設問項目の拡充が望まれる。

以上を踏まえ、日本においても、『社会生活基本調査』『労働力調査』をはじめとする基幹統計や関連する学術調査を活用し、生活時間、就業条件、ケア負担、健康状態、生活満足度等を総合的かつ継続的に把握できるデータ基盤の整備を進めることが望まれる。具体的には、働く時間、賃金、訓練機会に加え、家事・育児・介護の時間と分担、ケアの強度、外部サービスの利用、睡眠、心身の健康、時間的なゆとり等を把握する必要がある。制度の利用可能性だけでなく、制度が実際の生活や選択にどのような変化をもたらしたかを検証できる。

自治体が保有する行政記録も重要な情報源となる。例えば、保育所や放課後児童クラブへの申込み・利用・待機状況、妊産婦・乳幼児健診、介護認定と介護サービスの利用等に関するデータは、地域ごとの制度供給と住民の利用実態を把握する上で有用である。個人情報の保護を徹底し、安全な利用環境を確保しながら、これらの行政記録を国の統

計調査や社会保険等のデータと接続し、研究利用時には個人を識別できない形で提供することが望まれる[106]。これにより、政策実施前後の変化や地域差を継続的に検証することが可能となる。

あわせて、ワークライフバランスや家族のウェルビーイングを評価する際には、労働時間や所得に加え、家計の安定、将来不安、資産形成、金融リテラシー等を含むフィナンシャル・ウェルビーイングの視点も重要である。家計不安や老後不安が大きい場合には、主観的ウェルビーイングの向上や、結婚・出産・子育てに関する希望の実現には十分につながらない可能性がある。統計調査と行政記録の指標設計、接続方法、測定の妥当性について、研究者と行政が連携して検討し、研究者が安全な環境でデータを利用できる仕組みを整えることにより、ワークライフバランス政策の効果を継続的に検証し、改善につなげる必要がある。

＜用語の説明＞

ウェルビーイング

身体的・精神的な健康に加え、生活の安定、社会的つながり、働き方、家庭生活、将来への安心などを含む、人々がより良く生きている状態を指す概念である。本見解では、個人だけでなく、家族全体の生活の質や安定も含めて捉える。

エウダイモニア

単なる快楽や一時的な満足ではなく、人が能力を発揮し、他者や社会との関係の中で意味ある生活を送ることを含む、より広いウェルビーイングの考え方である。

顕示選好の理論

人々の選好を、実際に観察される選択行動から推測する経済学の考え方である。ただし、観察された選択は、賃金、労働時間、保育・介護、税・社会保障制度、職場慣行などの制約の下で行われるため、必ずしも本人の真の希望をそのまま表すとは限らない。

＜参考文献＞

[1] 山口一男 (2009)「ワークライフバランス：実証と政策提言」日本経済新聞出版社.

[2] 山口一男・樋口美雄編 (2008)「論争 日本のワーク・ライフ・バランス」日本経済新聞出版社.

[3] 濱口桂一郎 (2021)「ジョブ型雇用社会とは何か：正社員体制の矛盾と転機」岩波書店.

[4] 大沢真知子 (2017)「企業コミュニティの再構築とワークライフバランスの導入」「日本労働研究雑誌」No.686, pp.16-28.

[5] 永瀬伸子 (2024)「日本の女性のキャリア形成と家族：雇用慣行・賃金格差・出産子育て」勁草書房.

[6] 川口章 (2008)「ジェンダー経済格差：なぜ格差が生まれるのか、克服の手がかりはどこにあるのか」勁草書房.

[7] 樋口美雄・府川哲夫編 (2011)「ワーク・ライフ・バランスと家族形成：少子社会を変える働き方」東京大学出版会.

[8] 黒田祥子 (2017)「長時間労働と健康、労働生産性との関係」「日本労働研究雑誌」No.679, pp.18-28.

[9] 鶴見哲也・馬奈木俊介 (2017)「労働時間が生活満足度に及ぼす影響：日本における大規模アンケート調査を用いた分析」RIETI Discussion Paper Series 17-J-073、経済産業研究所.

[10] Sato, Kaori, Sachiko Kuroda, and Hideo Owan (2020) "Mental Health Effects of Long Work Hours, Night and Weekend Work, and Short Rest Periods," Social Science & Medicine 246, 112774.

[11] 上野有子・臼井恵美子 (2021)「日本で孫の育児が祖母の就業とメンタルヘルスに及ぼす影響」「経済分析」No.202, pp.125-147.

[12] Kohara, Miki, and Bipasha Maity (2021) "The Impact of Work-Life Balance Policies on the Time Allocation and Fertility Preference of Japanese Women," Journal of the Japanese and International Economies, 60, 101134.

[13] 武石恵美子 (2017)「労働研究における女性の昇進問題」「大原社会問題研究所雑誌」No.703, pp.２-16.

[14] 原ひろみ (2017)「女性の活躍が進まない原因：男女間賃金格差からの検討」川口大司編著「日本の労働市場：経済学者の視点」有斐閣, 第６章.

[15] 山口一男 (2021)「日本における男女不平等：賃金格差の要因分析を中心に」「日本労働研究雑誌」No.727, pp.21-30.

[16] Nagase, Nobuko (2021) "Abe's Womenomics Policy: Did It Reduce the Gender Gap in Management?" in Takeo Hoshi and Phillip Y. Lipscy eds., The Political Economy of the Abe Government and Abenomics Reforms, Cambridge University Press, pp.310-356.

[17] 牧野百恵 (2023)「ジェンダー格差：実証経済学は何を語るか」中央公論新社.

[18] 佐々木尚之 (2012)「JGSS 累積データ 2000-2010 にみる日本人の性別役割分業意識の

趨勢：Age-Period-Cohort Analysis の適用」「日本版総合的社会調査共同研究拠点研究論文集」No.12, pp.69-80.
[19] 阪口祐介 (2023)「現代日本における性役割意識の長期的変動：社会的地位の構成変化に注目した媒介分析」「社会学評論」Vol.74, No.１, pp.86-104.
[20] 山口一男 (2008)「男女の賃金格差解消への道筋：統計的差別の経済的不合理の理論的・実証的根拠」「日本労働研究雑誌」No.574, pp.40-68.
[21] 大沢真知子 (2015)「女性はなぜ活躍できないのか」東洋経済新報社.
[22] 永瀬伸子・山谷真名 (2011)「大企業勤務の大卒正社員女性の就業継続不安―コース別人事に着目して―」「キャリアデザイン研究」第７号, pp.185-197.
[23] 武石恵美子(2014)「女性の昇進意欲を高める職場の要因」「日本労働研究雑誌」No.648, pp.33-47.
[24] 大沢真知子 (2019)「なぜ女性管理職は少ないのか：女性の昇進を妨げる要因を考える」青弓社.
[25] 大湾秀雄 (2025)「男女賃金格差の経済学」日経 BP 日本経済新聞出版.
[26] 寺村絵里子 (2026)「女性のキャリア意識と組織・企業特性：仕事満足度とキャリア意識のパズルを検証する」安藤史江・大塚英美・小松恭子・松浦司・水落正明・余合淳編,中央経済社.
[27] 日本学術会議経済学委員会ワークライフバランス研究分科会、報告「労働時間の規制の在り方に関する報告」、2017 年９月 25 日.
[28] Sugano, Saki (2024) “Is Remote Work Compatible with Childrearing? -The Impact of COVID-19 School Closures on Parents’ Well-being in Japan-” Asian Pacific Journal of Health Economics and Policy, ７(１).
[29] 日本学術会議経済学委員会ワークライフバランス研究分科会、記録「新たなワークライフバランス研究推進に資する統計基盤整備について」、2023 年９月４日.
[30] 厚生労働省 (2025)「令和７年版　労働経済の分析―労働力供給制約の下での持続的な経済成長に向けて―」第Ⅰ部第２章第４節「就業者・雇用者の動向」、pp.33-50.
[31] 内閣府男女共同参画局 (2025)「令和７年版男女共同参画白書」本編第１部第Ⅰ章第２分野「雇用等における男女共同参画の推進と仕事と生活の調和」第１節「就業」.
[32] 厚生労働省雇用政策研究会 (2019)「雇用政策研究会報告書―人口減少・社会構造の変化の中で、ウェル・ビーイングの向上と生産性向上の好循環、多様な活躍に向けて―」, 2019 年７月.
[33] 国立社会保障・人口問題研究所 (2022)「2021 年社会保障・人口問題基本調査＜結婚と出産に関する全国調査＞第 16 回出生動向基本調査結果の概要」.
[34] 近藤絢子・深井太洋(2023)「市町村税務データを用いた既婚女性の就労調整の分析」RIETI Discussion Paper Series 23-J-049、経済産業研究所.
[35] OECD(2024) Society at a Glance 2024: OECD Social Indicators. OECD Publishing.
[36] 久米功一・萩原牧子・孫亜文 (2024)「働き方改革の評価と課題―「全国就業実態パネル調査」の経年変化からの示唆」「日本労働研究雑誌」762 号, pp.62-74.

[37] 厚生労働省（2025）「令和７年版　過労死等防止対策白書」.
[38] 厚生労働省雇用政策研究会（2024）「雇用政策研究会報告書―多様な個人が置かれた状況に関わらず包摂され、活躍できる労働市場の構築に向けて―」，2024 年８月.
[39] 厚生労働省（2022）「中小企業の事業主の皆さまへ　月 60 時間を超える時間外労働の割増賃金率が引き上げられます」.
[40] 深堀遼太郎・荻原理沙（2014）「法定割増賃金率の引き上げが時間外労働時間および有給休暇の付与・取得に与える影響：2008 年労働基準法改正の効果分析」「三田商学研究」第 57 巻第４号，pp.49-73.
[41] Kohara, Miki, and Taisei Noda (2023) “The Causal Effects of Working Time on Mental Health: The Effectiveness of the Law Reform Raising the Overtime Wage Penalty,” Pacific Economic Review, 28(５), pp.638-664.
[42] 平河茉璃絵・臼井恵美子（2024）「時間外労働の割増賃金率引き上げが労働時間と生活時間に与える影響」「経済研究」第 77 巻第１号，pp.1-19.
[43] 厚生労働省（2019）「時間外労働の上限規制　わかりやすい解説」.
[44] Burdin, Gabriel, Ryo Kambayashi, and Takao Kato (2024) “The Impact of Overtime Limits on Firms and Workers: Evidence from Japan’s Work Style Reform,” IZA Discussion Paper No.17583, IZA Institute of Labor Economics.
[45] Kawaguchi, Daiji, and Kazuha Ogawa (2026) “Can Capping Overtime Improve Worker Welfare? Evidence from Japan’s 2019 Labor Reform,” RIETI Discussion Paper Series, 26-E-034, Research Institute of Economy, Trade and Industry.
[46] 戸田淳仁・安井健悟（2009）「労働時間の決定要因」「平成 20 年度ワーク・ライフ・バランス社会の実現と生産性の関係に関する研究」研究報告書　内閣府経済社会総合研究所，pp.231-246.
[47] 戸田淳仁・安井健悟（2009）「労働のインテンシティの決定要因」「平成 20 年度ワーク・ライフ・バランス社会の実現と生産性の関係に関する研究」研究報告書 内閣府経済社会総合研究所，pp.247-267.
[48] Goldin, Claudia（2023）「なぜ男女の賃金に格差があるのか：女性の生き方の経済学」鹿田昌美訳，慶應義塾大学出版会（原著 Career and Family: Women’s Century-Long Journey toward Equity, Princeton University Press, 2021).
[49] 厚生労働省（2010）「改正育児・介護休業法のあらまし」.
[50] 永瀬伸子（1999）「少子化の要因：就業環境か価値観の変化かー既婚者の就業形態選択と出産時期の選択ー」「人口問題研究」　第 55 巻２号，pp.１-18.
[51] 労働政策研究・研修機構（2010）「女性の働き方と出産・育児期の就業継続―就業継続プロセスの支援と就業継続意欲を高める職場づくりの課題―」労働政策研究報告書 No.122.
[52] 深堀遼太郎（2013）「育児・介護休業法の改正効果――短時間勤務制度義務化と既婚女性の離職・仕事満足度」樋口美雄・赤林英夫・大野由香子・慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センター編「パネルデータによる政策評価分析４：働き方と幸福感の

ダイナミズムー家族とライフサイクルの影響」慶應義塾大学出版会, pp.121-137.
[53] 臼井恵美子・平河茉璃絵 (2026)「育児期の労働時間短縮政策が幼児を持つ母親の就業継続に与える影響」「フィナンシャル・レビュー」163, pp.54-70.
[54] 永瀬伸子 (2014)「育児短時間の義務化が第１子出産と就業継続、出産意欲に与える影響：法改正を自然実験とした実証分析」「人口学研究」37(１), pp.29-53.
[55] 横山真紀 (2017)「育児短時間勤務取得の決定要因と賃金への影響」「生活社会科学研究」24, pp.39-52.
[56] 山口慎太郎 (2019)「「家族の幸せ」の経済学：データ分析でわかった結婚、出産、子育ての真実」光文社.
[57] 山口慎太郎 (2021)「子育て支援の経済学」日本評論社.
[58] Fukai, Taiyo and Ayako Kondo (2025) “Parental Earnings Trajectories around Childbirth in Japan: Evidence from Local Tax Records.” RIETI Discussion Paper Series 25-E-012, Research Institute of Economy, Trade and Industry.
[59] 経済産業省 (2024)「仕事と介護の両立支援に関する経営者向けガイドライン」.
[60] Nagase, Nobuko and Mary Brinton (2017) “The Gender Division of Labor and the Second Births,” Demographic Research, vol. 36, Article 11, pp.339-370.
[61] Sarkadi, Anna, Robert Kristiansson, Frank Oberklaid, and Sven Bremberg (2008) “Fathers’ Involvement and Children’s Developmental Outcomes: A Systematic Review of Longitudinal Studies,” Acta Paediatrica, 97(２), pp.153-158.
[62] 加藤承彦・越智真奈美・可知悠子・須藤茉衣子・大塚美耶子・竹原健二 (2022)「父親の育児参加が母親、子ども、父親自身に与える影響に関する文献レビュー」「日本公衆衛生雑誌」69(５), pp.321-337.
[63] Nagase, Nobuko. (2018) “Has Abe’s WOMANOMICS worked?” Asian Economic Policy Review, 13(１), pp.68-101.
[64] 内閣府子ども・子育て本部 (2015)「子ども・子育て支援新制度について」.
[65] 厚生労働省 (2015)「保育所等関連状況取りまとめ（平成27年４月１日)」.
[66] こども家庭庁 (2023)「保育所等関連状況取りまとめ（令和５年４月１日）及び「新子育て安心プラン」集計結果」.
[67] こども家庭庁 (2025)「保育所等関連状況取りまとめ（令和７年４月１日)」.
[68] こども家庭庁・文部科学省 (2025)「放課後児童対策パッケージ2026」.
[69] Kohara, Miki, and Mao Nakayama (2024) “The Impact of Childcare on Maternal Employment.” Pacific Economic Review, 29(５), pp.542-566.
[70] National Institute of Child Health and Human Development (2009)「保育の質と子どもの発達：アメリカ国立小児保健・人間発達研究所の長期追跡研究から」菅原ますみ・松本聡子訳、日本子ども学会編、赤ちゃんとママ社.
[71] Sugawara, Masumi, and Satoko Matsumoto (2018) “Parental Health, Personality, and Life-Satisfaction,” in Barbara Holthus and Hans Bertram eds., Parental Well-Being: Satisfaction with Work, Family Life, and Family Policy in Germany

and Japan, IUDICIUM, pp.197-221.
[72] 明和政子 (2019)「ヒトの発達の謎を解く―胎児期から人類の未来まで」ちくま新書 1442.
[73] 藤澤啓子・深井太洋・広井賀子・中室牧子 (2022)「認可保育所における幼児教育・保育の質に関する評価の実施と課題」ESRI Discussion Paper Series No.369.
[74] Fujisawa, Keiko K., Taiyo Fukai, Quang Chien Le, and Makiko Nakamuro (2024) "Analyzing Childcare Quality: Impacts on child development and parental mental health, and effectiveness of professional development," RIETI Discussion Paper Series 24-E-058, Research Institute of Economy, Trade and Industry.
[75] Fujisawa, Keiko K., Taiyo Fukai, and Makiko Nakamuro (2023) "Quality of early childhood education and care in Japanese accredited nursery centers: A study using the Early Childhood Environment Rating Scale, Third Edition (ECERS-3)," PLOS ONE 18(２): e0281635.
[76] Fujisawa, Keiko K., Kayo Nozaki, Michio Naoi, Chizuru Shikishima, and Hideo Akabayashi (2025) "Associations between Daily Parent-Teacher Communication, Child's Problem Behavior, and Parent-Child Relationship Mediated by Parental Self-Efficacy," Early Childhood Research Quarterly 72, pp.361-370.
[77] 藤澤啓子・杉田壮一朗・深井太洋・中室牧子 (2022)「福祉サービス第三者評価と保育の質との関連：現状と課題」RIETI Discussion Paper Series 22-J-042、経済産業研究所.
[78] 大倉得史 (2018)「委託事業者の交替に伴う保育の質の変化と子どもたちへの影響について」「保育学研究」第56巻第３号, pp.33-44.
[79] Slot, Pauline L. (2018) "Structural Characteristics and Process Quality in Early Childhood Education and Care: A Literature Review," OECD Education Working Papers, No.176, OECD Publishing.
[80] OECD (2025) "Results from TALIS Starting Strong 2024: Strengthening Early Childhood Education and Care," OECD Publishing.
[81] OECD (2025) "Results from TALIS 2024 -Country Notes: Japan," OECD Publishing.
[82] 永瀬伸子 (2025)「年収の壁と第３号被保険者制度：第３号被保険者制度を含めた女性と年金の改革の方向性」「年金と経済」44巻３号,pp.36-47.
[83] Feldman, Naomi, Taiyo Fukai, and Ayako Kondo (2026) "Real and Phantom Constraints: How Japan's Tax System Shapes Female Labor Supply," March 26, 2026.
[84] Nagase, Nagase, Emiko Usui, and Marie Hirakawa (2026) "Women's Employment and Working-Hour Adjustments to Japan's 2016 Expansion of Employees' Social Insurance Coverage," August 20, 2026.
[85] 総務省統計局 (2022)「令和２年国勢調査 就業状態等基本集計」表11-２「男女，年

齢（５歳階級），在学か否かの別・最終卒業学校の種類別人口（15 歳以上）－全国，都道府県，市区町村」．
[86] OECD (2024) Education at a Glance 2024: OECD Indicators, OECD Publishing. Japan Country Note.
[87] Kawaguchi, Daiji and Takahiro Toriyabe (2022) “Measurements of skill and skill-use using PIAAC.” Labour Economics, 78, 102197.
[88] 大湾秀雄 (2022)「ジェンダー格差是正への道筋　情報開示とデータ活用が鍵」2022 年 12 月 16 日、日本経済新聞「経済教室」．
[89] 仁田道夫 (1993)「「パートタイム労働」の実態」「ジュリスト」1021 号，pp.33-38.
[90] 仁田道夫 (1993)「「パートタイム労働」の実態をめぐる論点――大沢助教授の批判に答えて」「ジュリスト」1031 号，pp.98-101.
[91] 永瀬伸子 (2011)「若年非正規雇用の現状と年金を含めた社会的保護のあり方」「年金と経済」30 巻２号，pp.10-22.
[92] 永瀬伸子 (2011)「2000 年以後の男女の失業構造の分析―労働力調査のパネル構造を用いて構造変化を分析する―」「統計と日本経済」１巻１号，pp.91-111.
[93] 永瀬伸子 (2018)「非正規雇用と正規雇用の格差―女性、若年の人的資本拡充のための施策について」「日本労働研究雑誌」691 号，pp.19-38.
[94] 永瀬伸子 (2023)「日本的雇用システムにおける男性の就労とケアをめぐるジレンマ―「無限定な働き方」と第３号被保険者制度を手掛かりに―」「社会保障研究」８巻３号，pp.270-294.
[95] Kim, Soohyun, Ana Llena-Nozal, Luca Lorenzoni, and Valentina Patrini(2026) “How Can Co-ordination Improve Long-term Care Delivery?” OECD Health Working Papers, No. 192, OECD Publishing.
[96] 永瀬伸子・山谷真名 (2011)「大企業勤務の大卒正社員女性の就業継続不安」「キャリアデザイン研究」７巻，pp.185-197.
[97] 松下美帆 (2023)「ウェルビーイング指標の政策活用：海外事例と日本への示唆」一橋大学経済研究所世代間問題研究機構ディスカッションペーパー、2023 年１月.
[98] 臼井恵美子・佐藤繭香・松下美帆 (2022)「新型コロナウイルス感染症の影響下におけるワーク・ライフ・バランス」「経済研究」第 73 巻第４号，pp.358-391.
[99] Aristotle (1925) “Ethica Nicomachea,” translated by W. D. Ross, Oxford University Press.
[100] Kőszegi, Botond, and Matthew Rabin (2006) “A Model of Reference-Dependent Preferences,” Quarterly Journal of Economics, 121(４), pp.1133-1165.
[101] Kőszegi, Botond, and Matthew Rabin (2008) “Choices, Situations, and Happiness,” Journal of Public Economics, 92, pp.1821-1832.
[102] Crawford, Vincent P., and Juanjuan Meng (2011) “New York City Cab Drivers’ Labor Supply Revisited: Reference-Dependent Preferences with Rational-Expectation Targets for Hours and Income,” American Economic Review, 101(５),

pp.1912-1932.
[103] Kőszegi, Botond, and Matthew Rabin (2009) “Reference-Dependent Consumption Plans,” American Economic Review, 99(３), pp.909-936.
[104] OECD (2013) “OECD Guidelines on Measuring Subjective Well-being,” OECD Publishing.
[105] OECD (2025) “OECD Guidelines on Measuring Subjective Well-being(2025 Update),” OECD Publishing.
[106] 日本学術会議経済学委員会数量的経済・政策分析分科会、提言「行政記録情報の活用に向けて」2020年9月18日.

＜参考資料１＞審議経過

令和６年

３月７日　ワークライフバランス研究分科会（第１回）

役員の選出、今後の進め方について

（１）第 26 期委員長、副委員長、幹事の選任

（２）追加の委員を決定する手順の確認

（３）令和６年度中に学術フォーラムを開催する企画の検討

（４）第 26 期活動方針

（５）その他

令和７年

６月 10 日　ワークライフバランス研究分科会（第２回）

（１）シンポジウムについて

（２）提言に向けた取り組み

（３）その他

11 月 22 日　ワークライフバランス研究分科会（第３回）

見解の構成について

（１）公開シンポジウムの進行について

（２）見解の発出に向けた取り組みについて

（３）その他

＜参考資料２＞シンポジウム開催

「女性活躍を支える家族のウェルビーイングとワークライフバランスの実現」

主催：日本学術会議経済学委員会ワークライフバランス研究分科会、令和７年度第１回一橋大学政策フォーラム、一橋大学創立 150 周年記念事業、一橋大学経済研究所世代間問題研究機構

後援：公益財団法人野村財団

開催趣旨：男女を問わず、ワークライフバランスを実現する働き方の構築は、今日の日本社会の喫緊の課題である。近年、女性の就業において正規雇用が増加し、管理職など中核的ポジションへの進出も進んでいる。一方で、長時間労働や働き方の在り方が家庭内の育児・家事分担や子どものウェルビーイングに影響を及ぼし、新たな社会的課題として注目されている。本シンポジウムでは、家族のウェルビーイングを実現・維持するために有効な働き方の展望と、それに向けた支援体制の在り方について、最新の研究成果を共有する。さらにパネルディスカッションを通じて議論を深め、実践的な政策提言につなげることを目指す。

次第：

挨拶

15:00　挨拶

野口　貴公美（一橋大学理事・副学長／一橋大学大学院法学研究科教授）

15:05　趣旨説明

臼井　恵美子（日本学術会議会員／一橋大学経済研究所教授）

講演

15:10　『女性管理職とワークライフバランス』

報告者：奥田　純子（長野大学環境ツーリズム学部講師）

永瀬　伸子（日本学術会議連携委員／大妻女子大学教授）

臼井　恵美子（日本学術会議会員／一橋大学経済研究所教授）

15:30　『ワークライフバランスに寄与する資産づくり』

報告者 :角谷　快彦（日本学術会議連携委員／広島大学大学院人間社会科学研究科教授）

15:50　『親の帰宅時間と子どものウェルビーイング』

報告者 :大石　亜希子（日本学術会議連携会員／千葉大学大学院社会科学研究院教授）

長谷部　拓也（上智大学国際教養学部准教授）

休憩（10 分）（16：10～16：20）

総合討論（パネルディスカッション）

16:20　座長：

臼井　恵美子（日本学術会議会員／一橋大学経済研究所教授）

パネル討論者：

井上　恵理菜（日本総合研究所調査部副主任研究員）

永瀬　伸子（日本学術会議連携会員／大妻女子大学教授）

安井　健悟（日本学術会議連携会員／青山学院大学教授）

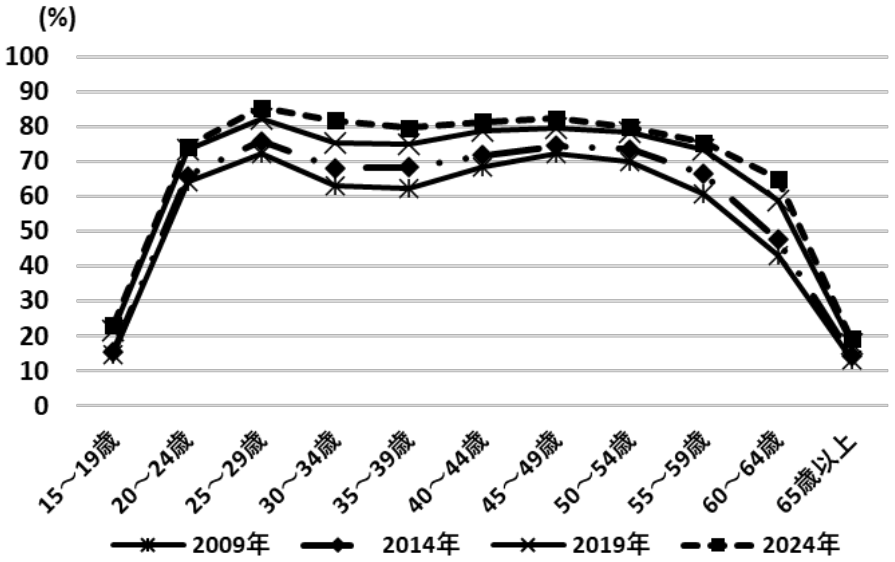
横山　泉（一橋大学経済学研究科教授）

17:20　閉会挨拶

永瀬　伸子（日本学術会議連携会員／大妻女子大学教授）

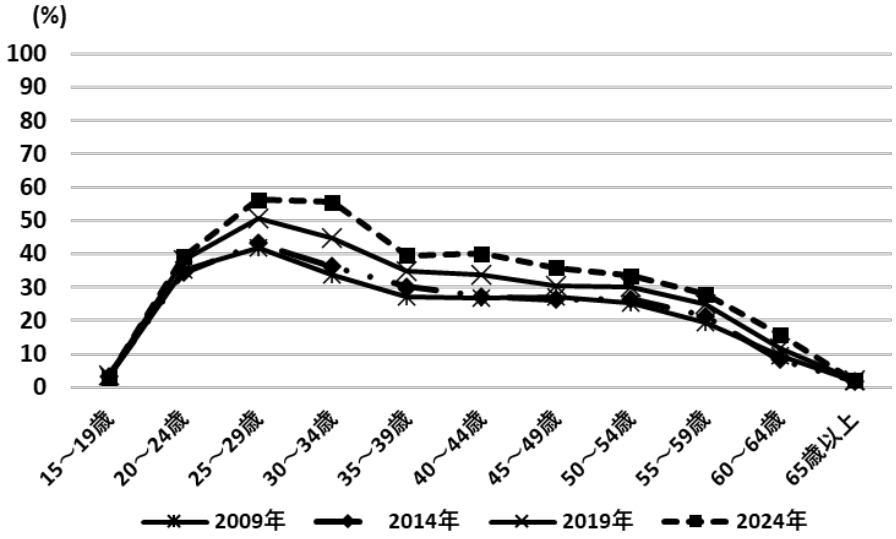
＜付録＞

図１　年齢階級別・女性就業率



（出所）総務省『労働力調査』を基に臼井・平河(2026)[53]が作成

図２　年齢階級別・女性の正社員比率



（注）正社員比率は、正規の職員・従業員数を 15 歳以上人口で除した数値である。

（出所）総務省『労働力調査』を基に臼井・平河(2026)[53]が作成

見　　解

ALPS 処理水の海洋放出の影響評価と課題

令和８年（２０２６年）９月３日

日　本　学　術　会　議
総合工学委員会
原子力安全に関する分科会

この見解は、日本学術会議第 25 期総合工学委員会原子力安全に関する分科会原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会及びこれを継承する第 26 期総合工学委員会原子力安全に関する分科会原発事故の環境影響に関する検討小委員会での審議結果を踏まえ、総合工学委員会原子力安全に関する分科会において取りまとめ公表するものである。

日本学術会議総合工学委員会原子力安全に関する分科会（第 26 期）

委員長	関村　直人	（連携会員）	東京大学名誉教授
副委員長	越塚　誠一	（第三部会員）	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻教授
幹　事	岩城智香子	（連携会員）	株式会社東芝総合研究所首席技監／東京科学大学特任教授
幹　事	小野　恭子	（連携会員）	国立研究開発法人産業技術総合研究所研究戦略本部サーキュラーテクノロジー実装研究センター副研究センター長
	佐竹　健治	（第三部会員）	東京大学名誉教授
	髙木　周	（第三部会員）	東京大学大学院工学系研究科教授
	森口　祐一	（第三部会員）	東京大学名誉教授／国立研究開発法人国立環境研究所名誉研究員
	赤羽　恵一	（連携会員）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学研究所原子力防災推進部人材育成・研修課シニアスタッフ
	淺間　一	（連携会員）	早稲田大学次世代ロボット研究機構ヒューマン・ロボット共創研究所上級研究員(研究院教授)
	一ノ瀬正樹	（連携会員）	東京大学名誉教授／武蔵野大学教授
	大倉　典子	（連携会員）	環太平洋大学国際経済経営学部特任教授／芝浦工業大学名誉教授
	筑本　知子	（連携会員）	大阪大学レーザー科学研究所附属マトリクス共創推進センター センター長／教授
	徳永　朋祥	（連携会員）	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
	中西　友子	（連携会員）	福島国際研究教育機構（F-REI）監事／星薬科大学名誉教授／東京大学名誉教授・特任教授
	野口　和彦	（連携会員）	横浜国立大学総合学術高等研究院次世代工学システムの安全科学研究ユニット客員教授
	松尾亜紀子	（連携会員）	慶應義塾大学理工学部教授
	棟近　雅彦	（連携会員）	早稲田大学理工学術院教授

原発事故の環境影響に関する検討小委員会（第 26 期）

委員長	関村　直人	（連携会員）	東京大学名誉教授
副委員長	森口　祐一	（第三部会員）	東京大学名誉教授／国立研究開発法人国立環境研究所名誉研究員
幹事	伊藤　好孝		東京大学宇宙線研究所教授
幹事	田上　恵子		国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学研究所計測・線量評価部生活圏環境移行研究グループグループリーダー
幹事	津旨　大輔		筑波大学放射線・アイソトープ地球システム研究センター部門長／教授
	植松　光夫	（連携会員）	埼玉県環境科学国際センター総長／東京大学名誉教授
	大塚　孝治	（連携会員）	国立研究開発法人理化学研究所仁科加速器センター客員主管研究員／東京大学大学院理学系研究科物理専攻名誉教授
	小野　恭子	（連携会員）	国立研究開発法人産業技術総合研究所研究戦略本部サーキュラーテクノロジー実装研究センター副研究センター長
	中野　貴志	（連携会員）	大阪大学核物理研究センター センター長／教授
	谷田貝亜紀代	（連携会員）	弘前大学大学院理工学研究科教授
	青井　考		東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター教授／大阪大学特任教授
	五十嵐康人		京都大学複合原子力科学研究所特任教授
	恩田　裕一		筑波大学放射線・アイソトープ地球システム研究センター センター長／教授
	木名瀬　栄		国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力安全・防災研究所原子力緊急時支援・研修センター　モニタリング技術開発グループ研究主幹
	篠原　厚		大阪青山大学学長／大阪大学放射線科学基盤機構招へい教授
	高橋　嘉夫		東京大学大学院理学系研究科教授／アイソトープ総合センター長
	難波　謙二		福島大学共生システム理工学類教授
	溝上　伸也		東京電力ホールディングス福島第一廃炉推進カンパニースペシャリストＳ
	箕輪はるか		東京慈恵会医科大学アイソトープ実験研究施設准教授
	保田　浩志		広島大学原爆放射線医科学研究所教授
	山澤　弘実		名古屋大学名誉教授

原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会（第 25 期）

委員長	森口　祐一	（連携会員）	国立研究開発法人国立環境研究所理事／東京大学名誉教授
副委員長	恩田　裕一		筑波大学アイソトープ環境動態研究センターセンター長／教授
幹　事	五十嵐康人		京都大学複合原子力科学研究所教授
幹　事	伊藤　好孝		名古屋大学宇宙地球環境研究所教授
	植松　光夫	（連携会員）	東京大学名誉教授
	大塚　孝治	（連携会員）	国立研究開発法人理化学研究所仁科加速器センター客員主管研究員／東京大学名誉教授
	柴田　徳思	（連携会員）	株式会社千代田テクノル大洗研究所アドバイザー／東京大学名誉教授
	関村　直人	（連携会員）	東京大学副学長／大学院工学系研究科教授
	青井　考		大阪大学核物理研究センター教授
	青山　道夫		筑波大学アイソトープ環境動態研究センター客員教授
	岩崎　俊樹		東北大学大学院理学研究科特任教授
	木名瀬　栄		国立研究開発法人日本原子力研究開発機構安全研究・防災支援部門原子力緊急時支援・研修センター防災研究開発ディビジョン 研究主幹
	篠原　厚		大阪大学放射線科学基盤機構特任教授／大阪青山大学教授
	田上　恵子		国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構量子生命・医学部門放射線医学研究所計測・線量評価部生活圏核種移行研究グループ グループリーダー
	高橋　知之		京都大学複合原子力科学研究所准教授（第 25 期途中辞任）
	高橋　嘉夫		東京大学大学院理学系研究科教授・アイソトープ総合センター長
	谷畑　勇夫		大阪大学核物理研究センター特任教授
	津旨　大輔		電力中央研究所サステナブルシステム研究本部気象・流体科学研究部門研究推進マネージャー副研究参事
	豊田　新		岡山理科大学古生物学・年代学研究センター教授
	難波　謙二		福島大学共生システム理工学類教授
	星　正治		広島大学名誉教授
	箕輪はるか		東京慈恵会医科大学アイソトープ実験研究施設准教授
	保田　浩志		広島大学原爆放射線医科学研究所教授
	山澤　弘実		名古屋大学大学院工学研究科教授

※職名は第 25 期（2023 年９月時点）のものを記載

本見解の作成にあたり、以下の職員が事務及び調査を担当した。

事務	新田　浩史	参事官（審議第二担当）
	渡邊英一郎	参事官（審議第二担当）（令和８年７月から）
	角田美知子	参事官（審議第二担当）付参事官補佐
	冨岡千香子	参事官（審議第二担当）付審議専門職付
調査	辻　　政俊	上席学術調査員

要　　旨

１　作成の背景

東京電力福島第一原子力発電所（以下「１Ｆ」と表記）の事故後、燃料デブリの冷却等に伴って発生した汚染水は、多核種除去設備(ALPS: Advanced Liquid Processing System)等によって処理され、発電所敷地内のタンクに貯留されてきたが、大量のタンク群が廃炉作業を円滑に進める上での障壁となっていた。タンク貯留水には化学的に除去できない放射性のトリチウム（H-3）が含まれており、タンク群を減らすため、トリチウムの複数の処分方法の比較検討を経て、ALPS で浄化処理した結果トリチウム以外の核種について環境放出の際の規制基準を満たす水（以下「ALPS 処理水」と表記）について、トリチウムを基準濃度以下に希釈した上で海洋に放出する方法を採ることが決定された。ALPS 処理水の海洋放出は、2023 年８月以降の２年半余りで 18 回（2026 年３月末時点）にわたり、計画どおり累計約 14.1 万 m^3 について実施されてきており、貯留量は放出開始前と比べ約７％減少した。

本分科会では事故後初期から検討小委員会を設置して環境影響に関する検討を継続し、ALPS 処理水の海洋放出の方針が決定された時点で、海洋の専門家を小委員会委員に加えるなど検討体制を強化し、2025 年１月及び 2026 年１月の原子力総合シンポジウムで検討成果を報告した。現在の知見に基づく科学的な安全性については、国際機関と異なる評価ではなかった。一方で、リスクや安全・安心に関わる課題については、ALPS 処理水問題以前からの日本学術会議における検討結果等も踏まえ、より幅広い視野から検討し、見解を示すことが我が国のアカデミアとしての役割である。

２　現状及び問題点

ALPS 処理水の海洋放出の環境影響については、国際機関による第三者評価も含め、実施前に安全性の評価がなされ、周辺海域における環境モニタリングの強化など、科学的には適切な対応がとられてきたが、事故後初期からの海洋汚染に対する根強い不信感の中で海産物に対する風評被害への懸念が指摘され、実際、周辺国による輸入制限の強化など、社会的・経済的な側面での影響が見られた。

放出開始からの２年半余りの時間経過の中で、海外機関の参加を含めて実施されてきた環境モニタリング結果が蓄積され、周辺海域への影響が事前評価どおりごく軽微であることが確認されつつある一方で、海洋放出の環境影響があることを誇張した論調の論文の国際学術誌への掲載が見られ、科学的評価が錯綜しかねないことは憂慮すべき状況である。

放出後の国内の世論調査では、海洋放出を容認する意見が上回り、周辺国への海産物の輸出再開の動きが見られるなど、社会的な反応は沈静化しつつあるが、放出決定に至る過程での合意形成については、多くの問題点の指摘がある。ALPS 処理水の海洋放出は、放出可能な状態の相対的にトリチウム濃度の低いものから着手されている。しかし放出前に二次処理が必要なタンク貯留水も大量にあり、放出は今後 30 年にわたると想定されている。ALPS 処理水放出という課題のみならず、汚染水対策、燃料デブリ取り出し、廃棄物処理な

どの廃炉工程全体の進行管理においても、継続的な安全性の向上と、関係主体間の信頼関係の再構築は極めて重要な課題である。

昨今のこうした状況を踏まえ、最新の知見に基づき、学術的観点からの客観的な評価を改めて取りまとめるとともに、放出決定に至る過程も含めたステークホルダーとの関係、国内外への情報発信など、科学的評価による安全性という枠組みには収まりにくい課題についても整理し、改善の方向性を示すことが必要である。

３　見解の内容

［総論］ 事前の影響評価と、放出後２年間以上の環境モニタリングによる実測結果からみて、少なくとも現時点では、国際機関のガイドラインに沿った線量評価手法に基づく科学的安全性に問題はない。一方で、海洋放出の決定過程における関係主体との合意形成のプロセスは成功したとは言えない。今後、より濃度の高い処理途上水（本文 p8 参照）を基準以下に二次処理した上での放出、さらには燃料デブリの本格取り出しの開始の遅れなど、廃炉作業全体がさらに長期にわたることが想定される中、モニタリングやシミュレーションの総合解析に基づく科学的根拠を援用しながら、丁寧な説明に加え信頼を得られる合意形成への移行が求められる。原子力利用に関わる安全性には、把握できていないリスクが存在しうることを前提にした謙虚なアプローチが求められる。

見解１　放出核種とその影響の量的評価

ALPS 処理水に含有される主な放射性核種であるトリチウムは海洋中で速やかに拡散し、年間平均値として、放出口から沖合方向に５km 程度、沿岸方向に 30km 程度で自然界のバックグラウンド濃度と同程度に希釈されるとの評価は妥当である。トリチウムは水と同様の挙動を示し、ほとんど生物濃縮が起こらないため、海産物への蓄積リスクは極めて低い。また、トリチウム以外の長半減期放射性核種については、ALPS 処理によりそれぞれの核種の告示濃度（本文脚注９参照）との比率の合計が１未満となる水準まで全ての核種濃度が低減されたことを測定により確認し、さらに数百倍に希釈して放出されている。１Ｆ沖合 10km×10km の範囲を対象とした ALPS 処理水海洋放出時の外部及び内部被ばく線量評価結果は年間 10^{-5} mSv 程度であり、我が国における自然放射線による被ばくと比して５桁小さい。また IAEA も放射線影響を「無視できる」と評価している。こうした知見は、国内外の学術研究やモニタリング結果によっても支持されており、放出口近傍の観測点以外では海水中トリチウム濃度の上昇は観測されていない。また海産物においてトリチウムの濃縮が起こり検出されているという報告もない。ただし、１Ｆ近傍からの事故後継続したトリチウムの流出の影響やモニタリング体制の空間的・時間的限界、トリチウム以外の核種の海産物への濃縮の程度や循環メカニズム解明及びこれらの不確実性などを踏まえた長期的視点での継続的評価が必要である。

見解２　評価を支える手法と情報公開の課題

被ばく線量評価に用いられる海洋拡散シミュレーションモデルは、１Ｆ事故後初期の事象の評価によって既に検証されてきたが、ALPS 処理水放出後のモニタリングデータを用いた検証が重要である。シミュレーション結果はモニタリング結果と概ね一致しているが、より定量的な検証が必要である。現状では精密モニタリングの頻度が多い場合でも週１回程度に限られ、大きく変動する濃度の平均値も十分に捉えられていない。また、検出下限が相対的に高いため不検出例が多いことも平均値の算出を困難にしている。さらに、観測点配置は放出口及び周辺の海水流動場特性を十分に反映していない。より効率的なモニタリングのためには、複数機関が連携し、観測頻度の向上を最優先とし、検出下限の低減、観測点配置の最適化及び観測点数の整理を含めた体制の見直しが必要である。モニタリング結果の公開・評価方法についても機関ごとの縦割りではなく、機関による測定・評価の独立性と透明性を確保しつつ、結果を横断的に比較・総合評価できる仕組みへと改善することが望まれる。放出開始前には、処理水中の核種濃度等の情報が事業者からは公開されているが、政府機関のポータルサイトからのリンクなど、情報へのアクセス性に改善の余地がある。さらには、風評被害が懸念されてきた中、情報の受け手が何を知りたいかを重視した信頼される情報発信が求められている。見解４で触れる評価・監視機関の設置の可能性も含め、信頼できる機関が情報提供の総括責任を担うことが一案である。

見解３　安全性を超える課題：信頼関係の再構築

被ばく線量評価結果では、人への放射線影響は無視できる程度と言える。一方で、国際機関が定めた手法に依拠した科学的、定量的な安全性評価を示すだけでは、「社会の中の科学」特に「社会との対話」という観点では十分とは言えない。１Ｆ事故の発生が科学・技術への信頼を損ねたこと、事故後初期に情報発信が錯綜し、原子力分野に関わる科学者や専門機関に対する不信感が残ったこと、原子力災害を伴う複合災害への備えが不十分だったことへの反省を踏まえて、今後の備えとそのための科学的な基盤を広範に検討すべきである。安心感の醸成のためには、国際的にも裏付けられた安全性の評価に加え、情報の多様な受け手から信頼される組織からのメッセージ発信が必須である。さらには、一方的な説明だけではなく、双方向のコミュニケーションとステークホルダー間の対話を通じて、合意形成を図り信頼関係を築くことが必要である。

見解４　長期にわたる廃炉のガバナンス

30 年程度の長期にわたるとされる処理水の処分を進める上では、東京電力、原子力規制委員会、経済産業省、環境省、水産庁、福島県、IAEA などの主要関係主体の役割の明確化、連携強化が求められる。加えて、見解２で指摘した情報公開の課題を踏まえ、 廃炉に向けた中長期措置に関する 2012 年当時の原子力委員会見解（第６章(3)参照）における透明性の確保への言及を参照しつつ、政府の責務として処理水の処分に関する「独立・公開」の評価・監視機関を設置することも検討に値する。また、処理水の処分は、当初想定からの遅れが顕在化している燃料デブリの取り出し、廃炉の中間目標、最終到達像などの廃炉全体の長期にわたるロードマップとの関係を俯瞰しながら進められるべきものである。処理

水問題を契機として、不都合な情報も含めた迅速な情報開示、重要な決定過程の透明性の向上など、廃炉プロセス全体のガバナンスを改善し、さらに広範な原子力安全のための頑健な重層的体制構築につなげていくことが、科学技術に携わる者のみならず政策立案・決定者に期待される。廃炉の実務やガバナンス、ひいては原子力安全を担う人材育成も学術の役割として重要である。

目次

１　はじめに 1
(1) 東日本大震災・１Ｆ事故に対する日本学術会議の対応 1
　① 第 21 期：東日本大震災対策委員会の設置と緊急提言等の意思の表出 1
　② 東日本大震災復興支援委員会等の第 22 期以降の対応 1
(2) 総合工学委員会における検討経緯 2
　① 発災後における事故対応分科会、原子力安全に関する分科会における検討経緯 2
　② 発災前からの巨大複雑系社会経済システム、工学システムの安全・安心に関する検討 3
２　ALPS 処理水の海洋放出に至る経緯と今後の見通し 5
(1) 廃炉の全体像とロードマップ 5
(2) 汚染水の発生、処理、貯留、処分とその検討経緯 6
(3) 処理水の処分方法の検討経緯、決定経緯 9
(4) 決定過程における合意形成 10
(5) ALPS 処理水放出の今後の見通し 11
３　トリチウムとそれ以外の核種の海洋のバックグラウンド濃度とその供給過程 . . . 13
(1) トリチウム 13
(2) トリチウム以外の核種 13
４　ALPS 処理水放出前の影響評価と防護基準との比較 15
(1) 濃度評価 15
(2) 被ばく線量評価 17
(3) 東京電力報告書の国際原子力機関（IAEA）によるレビュー 18
　① 濃度評価 18
　② 被ばく線量評価 18
(4) 国内外の防護基準との比較（国際的なガイドラインとの整合性） 18
(5) 影響評価における不確実性 19
５　学術論文による評価 21
６　ALPS 処理水放出後の影響、現状と中長期的課題 23
(1) モニタリングとその長期計画 23
　① 環境中での放射性物質のモニタリング 23
　② 放出前の ALPS 処理水等の測定 25
(2) モニタリングによる海洋拡散シミュレーションの検証 26
(3) 風評被害・放出開始後の国内外の反応 27
(4) 中長期的な課題 28
７　知見の現状と課題改善のための提案 31
[総論] 31
見解１　放出核種とその影響の量的評価 31

見解２　評価を支える手法と情報公開の課題 31
見解３　安全性を超える課題：信頼関係の再構築 32
見解４　長期にわたる廃炉のガバナンス 32
＜参考文献＞ 34
＜用語の説明＞ 42
＜参考資料１＞　１Ｆ事故、安全・安心に関連する日本学術会議の主な会議体とそれらの活動の推移 44
＜参考資料２＞　廃炉、汚染水、処理水に関する検討経緯 45
＜参考資料３＞　ALPS 処理水の放出実績及び ALPS 処理水等の貯蔵状況 51
＜参考資料４＞　海洋放出実施後の諸外国の輸入規制強化や最近の規制緩和の動向 . 52
＜参考資料５＞　審議経過 54

１　はじめに

2011 年３月 11 日 14 時 46 分に発生した東北地方太平洋沖地震とこれに伴う大津波によって、東京電力福島第一原子力発電所（以下「１Ｆ」と表記）は全電源を喪失して稼働中の３基の原子炉が炉心溶融に至り、大量の放射性物質が大気や海洋に放出された。

(1) 東日本大震災・１Ｆ事故に対する日本学術会議の対応

日本学術会議における東日本大震災・１Ｆ事故に対する対応の経緯については、当分科会の第 24 期報告[1]でも報告したが、本見解が対象とする放射性物質の海洋放出や国内外への情報発信という観点を補足しつつ、改めて簡潔にまとめておく。(参考資料１)

①第 21 期：東日本大震災対策委員会の設置と緊急提言等の意思の表出

2011 年３月の東日本大震災発災当時、日本学術会議は第 21 期であり、発災１週間後に幹事会声明が発出され、３月 23 日に幹事会附置委員会として設置された東日本大震災対策委員会は、３月 25 日以降、七次にわたる緊急提言を発出した[2]。

第一次緊急提言の４項目のうち２項目が原発事故に関するものであり、一元的かつ継続的な体制を構築し、海外の専門家・専門機関の参画を得て、国民への信頼感の醸成と海外への科学的情報発信に努めるべきことも謳われていた。

第二次緊急提言は事故後の放射線量調査に焦点を当てたもので、大学等の協力による陸上の多地点における大規模調査の早急な実施の必要性を指摘した。第三次緊急提言の４つの大項目の１つが原発事故関連で、「科学的判断に基づく政治的な責任をもった情報発信と行動基準の提示」、「国際的に信頼される情報発信の必要性」を挙げていた。８月の第七次緊急提言は再び放射性物質の調査に関するもので、海洋についても初めて具体的に言及していた。食料科学委員会水産学分科会が取りまとめ、東日本大震災対策委員会の承認を得て第 21 期末に発出された提言[3]では、原発事故の早期終息と水産物の安全性への信頼回復を取り上げ、放射性物質の流出や放射性物質を含んだ汚染水の人為的放出による風評被害、モニタリングの一元化、強化、情報公開にも触れていた[1]。

②東日本大震災復興支援委員会等の第 22 期以降の対応

上記第 21 期の東日本大震災対策委員会と同じく幹事会附置委員会として設置された東日本大震災復興支援委員会には、８つの分科会[2]が順次設置され、原発事故の環境影響を扱った放射能対策分科会は 2012 年４月[5]、2014 年９月[6]の二度にわたり提言を発出した。また、本見解の主題である ALPS 処理水の背景にある「汚染水問題」を

---

[1] なお、同分科会が第 22 期の 2014 年６月に発出した第二次提言[4]では、福島県水産業の今後に関して、「トリチウムのみを含む汚染水の海洋放出も議論されており、予断を許さない状況であることを認識すべき」と記載されていた。トリチウムのみ、と表現されていたのは、「トリチウム水」という呼称ゆえと思われる。

[2] 災害に強いまちづくり分科会、産業振興・就業支援分科会、放射能対策分科会（設置時点では放射能汚染対策分科会）、災害に対するレジリエンスの構築分科会、福島復興支援分科会、エネルギー供給問題検討分科会、汚染水問題対応検討分科会、原子力発電所事故に伴う健康影響評価と国民の健康管理並びに医療のあり方検討分科会

扱う分科会が、2013 年９月に設置された。同委員会は第 23 期にも設置され、汚染水問題対応検討分科会を含め３分科会が設置された。同分科会は 2016 年４月 23 日に学術フォーラム「原子力発電所事故後の廃炉への取組と汚染水対策」を開催し、政府、東京電力からの報告と、日本学術会議側からの報告がなされた。

東日本大震災への対応に関するこれらの委員会の活動に加え、2013 年１月に発出された科学者の行動規範に関する声明[7]の内容は、本見解と深く関わる。声明はその前文において、「東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故は、科学者が真に社会からの信頼と負託に応えてきたかについて反省を迫るとともに、被災地域の復興と日本の再生に向けて科学者が総力を挙げて取り組むべき課題を提示した。」と述べ、「Ⅲ. 社会の中の科学」において、科学者が果たすべき役割として、「社会との対話」、「科学的助言」、「政策立案・決定者に対する科学的助言」の三項目を挙げた。この声明が発出された時期の「学術の動向」誌において、藤垣[8]は、事故時に市民が欲した情報と報道とのギャップを指摘した上で、信頼できる情報源とは何かについて論じた。本見解はこれらを強く意識したものである。

(2) 総合工学委員会における検討経緯

①発災後における事故対応分科会、原子力安全に関する分科会における検討経緯

本見解を取りまとめた原子力安全に関する分科会は、2011 年４月４日に「原子力事故対応分科会」という名称で設置された。同分科会は 2014 年に１Ｆ事故の教訓に関する報告[9]を取りまとめた。同分科会には、１Ｆ事故に関係する小委員会として、福島第一原発事故調査に関する小委員会（以下、「事故調査小委員会」と表記）、原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会（以下、「環境汚染調査小委員会」と表記）が設置され、それらの活動は第 22 期、第 23 期も継続された。

本見解が扱う海洋での放射性物質の拡散[3]（移流拡散）については、環境汚染調査小委員会が中心となって大気中の移流拡散とともに検討を進め、その成果は報告[10]として第 22 期（2014 年）に取りまとめられ、英文版も同時公開された。第 24 期には、原子力事故対応分科会は原子力安全に関する分科会に改称され、事故調査小委員会[11]、環境汚染調査小委員会[1]から各々の検討成果が報告として発出された。環境汚染調査小委員会は第 25 期も継続され、第 26 期には原発事故の環境影響に関する検討小委員会と改称して再設置された。

環境汚染調査小委員会では、第 24 期に取りまとめた報告「東京電力福島第一原子力発電所事故による環境汚染の調査研究の進展と課題」[1]の英訳を進め、第 25 期の 2023 年１月に英文版[12]を公表した。同報告は、主要分野ごとの環境汚染調査の進展と課題を総合的に取りまとめたものであり、海洋における環境動態も主要分野の１つとして含めていた。第 25 期の第１回小委員会（2021 年６月）の活動計画の検討において、

[3] 第 22 期報告では大気については「拡散」、海洋については「分散」と表記していたが、本見解では dispersion の共通的な訳語として、移流（advection）と狭義の拡散（diffusion）を含む広義の「拡散」を用いる。

海洋放出についても検討した方がよいとの意見が出され、海洋の専門家２名を小委員会委員に加えた。本見解はその後の小委員会での検討結果を基礎に、分科会が取りまとめたものである（参考資料５）。

②発災前からの巨大複雑系社会経済システム、工学システムの安全・安心に関する検討

時系列上は①と前後するが、発災前からの検討についても簡潔にまとめておく。総合工学委員会では、第 20 期に「巨大複雑系社会経済システムの創成力を考える分科会」が設置され、2008 年６月に発出された提言[13]において、原子力システムは「空間的ないし物理的ないし社会的広がりが巨大であり、その中に内包される多数の要素の相互関係が複雑であり、かつ、その性能と信頼性は社会や経済に多大な影響を与える」巨大複雑系社会経済システムの一例として言及されていた。また、同分科会からの第 21 期の報告[14]では、「東京電力福島第一原子力発電所の事故は、『境界不定環境下でのロバストシステム創成』に対して自然が投げかけた重大な命題である」と指摘した。「ミスが生じても大丈夫なものの設計」にも言及していたが、１Ｆ事故では、津波の想定値の不確実性、浸水対策の課題、非常電源の喪失への備えなど、深層防護の実装において課題があったことが、信頼感の損失につながった。

同報告が指摘する巨大複雑系社会経済システムの創成力強化、特に人材育成の必要性は、１Ｆの廃炉においても重要課題である。2019 年の総合工学委員会の提言[15]では、１Ｆ事故の教訓を踏まえ、「社会の声を聞き、工学に取り込む」ことの必要性に言及した。一方、日本学術会議では、長年にわたり、工学システムに関し、安全工学の立場からの検討が行われてきた。総合工学委員会には機械工学委員会と合同で安全・安心・リスク検討分科会が第 20 期に設置され、「安全とは何か」という根源的な問とともに、安心についても検討対象とされてきた。2009 年９月の「学術の動向特集号」への寄稿において、原子力の専門家である成合[16]は「『安心』とは、社会的に合意されるレベルの安全が確保され、かつ安全であることが信じられることであろう。信じられるとは、理解できるか、説明内容ないし説明者が信頼できること、ということができる。」と述べており、１Ｆ事故以前から、「信頼」に言及されていた。第 22 期報告[17]、第 23 期報告[18]、第 24 期提言[19]は、安全目標を主とした内容であるのに対し、第 24 期に設置された工学システムに対する安心感等検討小委員会では「安心」についての検討が深められてきた。第 24 期報告[20]が提示した「工学システムは、安全であっても安心でなければ、あるいは安心感を得られなければ、社会に受け入れられないという現実がある」状況を踏まえ、第 25 期見解[21]では、安心感への取組方、安心感のモデル化、安心感を構成する要素について見解を示している。

このように、「安全と安心」は ALPS 処理水問題に限らず、また、原子力分野に限らず、１Ｆ事故以前から度々論じられてきた課題であるが、事故によって、原子力の安全に対する信頼が損なわれた中で、安全の向上が安心以前の問題と言えよう。第 24 期報告では、安心＝安全×信頼というモデルを提示し、信頼について「制度・組織に対

する信頼」、「科学技術・専門家に対する信頼」、「自分の知識に対する信頼」、「集合知（他知）に対する信頼」の４種類を挙げ、第 25 期見解では、社会における工学システムの安心感の醸成に必要な構成要素の一つとして、「担当者、工学システム、そのメーカーやブランドに対する信頼感の醸成」を挙げていた。一方で、「リスクに関する知識や関心が乏しい状態のまま、安心が高い状況は好ましくなく、大事なことは、知識や関心が高い状態に基づく信頼が加わることで高い安心が得られること」、と指摘した。

信頼されるべき対象には、政府機関や様々な会議体等を含む「組織」と、様々なステークホルダーの構成員である「人」が含まれる。国民が安心感を得る上で、１Ｆ事故以前からのキーワードであった「信頼」が、ALPS 処理水問題においても重要であること、組織やそのリーダーが意思決定に対する責任を負っていることは言うまでもない。

2　ALPS 処理水の海洋放出に至る経緯と今後の見通し

(1) 廃炉の全体像とロードマップ

ALPS、汚染水、処理水といった用語については６～８頁で後述するが、ALPS 処理水の海洋放出は、１Ｆ廃炉作業の一環と位置付けられる。「廃炉」という語は、これまでは法令上の用語である「廃止措置」とほぼ同義で使われてきた。通常炉（健全炉）の廃止措置は、施設の運転停止後、使用済み燃料を搬出し、原子炉を安全に解体・撤去し、建屋を解体し、最終的に更地に戻すまでの全ての作業を指すが、これは放射線源が安全に管理され安全が確保されていることは前提である。これに対し、事故炉である１Ｆの廃炉においては、法令上の廃止措置に入る以前に、放射性物質を安定な状態とするための作業が必要となる。例えば、燃料デブリを取り出して建屋に保管するなど放射性物質を安全に管理された状態に戻す作業に加え、規制基準を満たした ALPS 処理水を海洋に放出することも含め、複雑で長期にわたる作業が求められる。法令上の廃止措置の終着点である「放射線障害を防止するための措置を必要としなくなる」ために必要となる作業、という意味での「廃炉」の困難さが特に際立つ。なお、本見解の主対象である ALPS 処理水の処分やその前段の汚染水問題への対処なども含めて「廃炉作業」と呼ばれる一方で、関係閣僚会議などの組織名では「廃炉・汚染水・処理水対策」と並列に表現される場合もある。「廃炉」という語がどの範囲を指すか、使われる場面によってぶれがあることも否めず、いずれにしても事故炉の廃炉は、健全炉の廃炉とは大きく異なる。

事故炉の廃炉の例としては、1979 年に炉心溶融事故を起こした米国スリーマイルアイランド原発２号機があるが、燃料デブリの大半を事故後約 10 年で取り出したものの、炉の解体は１号機の停止（2019 年）以降とされ、さらにその後１号機の再稼働が決定された。一方、日本では、廃止が決定された通常炉に関して、2001 年に着手された日本原子力発電（日本原電）東海１号機（黒鉛炉）、軽水炉では 2009 年に着手された中部電力浜岡原発１号機、２号機、2015 年に着手された日本原子力発電敦賀１号機の廃止措置が現在進行中であるが、商用炉では廃止措置が完了した例はまだない。試験研究炉では、日本原子力研究所の動力試験炉 JPDR の廃止措置が 1996 年に完了した例がある。

１Ｆの廃炉作業の全体像や ALPS 処理水の海洋放出の背景を知る上では、経済産業省のポータルサイト[22]に掲載された情報が有用であろう。国民向けの広報資料[23]では廃炉作業として、①燃料取り出し、②燃料デブリ取り出し、③汚染水対策、④ALPS 処理水の処分、⑤廃棄物の処理・処分/原子炉施設の解体等の５項目を挙げている。

１Ｆの廃炉に関する法制度的枠組みとしては、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法がある。2011 年８月に原子力損害賠償の迅速かつ適切な実施を主目的に制定された原子力損害賠償支援機構法が 2014 年に改正され、原子力損害賠償支援機構の業務として、廃炉等を実施するために必要な技術に関する研究及び開発、助言、指導及び勧告の業務が加わり、同機構は原子力損害賠償・廃炉等支援機構（Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation、以下「NDF」と表記）と改称された。NDF は機関名に「廃炉」を冠するが、文字どおり支援を行う機関であって、廃炉工程全体の進行管理の責任を担うものではなく、廃炉の実務は、参考資料２に示すとおり、当初は

経済産業省始め政府の関係府省庁と東京電力が担い、原子力規制委員会の設置後は原子力規制庁が主要な主体に加わった。

１Ｆの廃炉は「東京電力（株）福島第一原子力発電所１～４号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（以下「中長期ロードマップ」と表記）に基づいて実施される。中長期ロードマップの初版[24]は 2011 年 12 月に決定された後、５回改訂され、現在のロードマップは 2019 年 12 月に廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議で決定されたものである。なお、１Ｆ１～４号機の廃炉について、30～40 年後の終了を目標[4]とすることは中長期ロードマップ初版の時点で記載された。

現行の中長期ロードマップを決定した閣僚等会議の名称は、ALPS 処理水の海洋放出方針を決定した 2021 年４月 13 日の第５回会合で、廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議と変更され、「処理水」が明示された[5]。また、海洋放出の決定を受けて、「ALPS 処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議」も設置された。

変更理由の説明に端的に表現されているように、事故炉から発生する「汚染水」を多核種除去設備（ALPS：Advanced Liquid Processing System）等によって処理した後に、「処理水」として１Ｆ敷地内のタンクに貯留されてきた。本見解が安全性評価の対象とする「ALPS 処理水」は「処理水」の一部であり、その正確な定義は８頁で後述する。ALPS は放射性物質を活性炭やフィルターなどに吸着させたり、薬品を添加して放射性物質を沈殿させたりするなどの方法を組み合わせ、汚染水中の様々な放射性物質を除去する装置である。但し、トリチウムは ALPS 処理過程で溶媒として多量に存在する水分子の一部として存在し、化学的に除去できない。

なお、ALPS を用いた吸着や沈殿等の処理によって、汚染水に含まれていた放射性物質の大半はスラリーと呼ばれる二次廃棄物に移行する。ALPS 処理水やデブリ取り出しに比べて注目されにくいが、１Ｆ敷地内の放射性物質の所在でみると約半分をも占める Cs 吸着塔を始め、ALPS 処理由来以外の１Ｆ敷地内に貯蔵されている廃棄物全般の安全な管理も重要課題の１つである。これらは、廃炉全般の安全性を審議する原子力規制委員会特定原子力施設監視・評価検討会が示す中期的リスクの低減目標マップ[25]にも位置付けられている。また、2021 年２月の最大震度６強の地震により、５・６号機滞留水の貯留タンクからの漏洩が発生しており、汚染水、ALPS 処理水や処理途上水の貯留タンク、二次廃棄物の保管施設や ALPS 等の処理システム自体の耐震性、安全性、巨大地震などの万一の際の対応準備も忘れてはならない課題である。

(2) 汚染水の発生、処理、貯留、処分とその検討経緯

[4] その背景として、参考資料に詳述した経緯の記載のとおり、原子力委員会の専門委員会における検討成果の報告がある。廃止措置の終了までは 30 年以上の期間を要するものと推定される、との記載があるが、40 年という記載はない。2025 年７月には、2030 年代初頭とされていた燃料デブリの本格的な取り出し開始時期が 2037 年以降となることが発表され、この年限での廃炉完了が極めて困難であることについて、元原子力規制委員長を含め多くの有識者から明言されつつあるが、政府文書では目標年は変更されていない。

[5] 名称変更に関する文書には、変更の理由として「燃料デブリの冷却や地下水の流入等によって発生する汚染水と、汚染水を多核種除去設備等で浄化した処理水を明確に区別し、汚染水と処理水の誤用を防ぐため」と記載されている。

海洋放出は「処分」の一形態であるが、これについては 2.(3)で後述することとし、その背景としての「汚染水」の発生、貯留について、時点を遡って概要を記しておく。前述の日本学術会議東日本大震災復興支援委員会に設けられた分科会の名称に汚染水問題対応が、変更前の閣僚等会議の名称に廃炉・汚染水対策が冠されていたように、「汚染水」は処理水という語が用いられる以前からの重要なキーワードである。

2011 年の中長期ロードマップ初版では、「滞留水」という語が用いられ、「１～４号炉のタービン建屋、原子炉建屋等に滞留している汚染水のこと」という説明が脚注に記されていた[6]。また、運転開始当初の様々なトラブルを踏まえた滞留水処理施設の信頼性向上が滞留水処理計画の冒頭に記載されていた[7]。また、処理施設の信頼性向上に次ぐ課題として、滞留水の速やかな処理が挙げられていた。当時はタービン建屋等の周辺に設けられたピット（井戸）内に地下水（サブドレン[8]）が流入し、これが、タービン建屋等に恒常的に流入していることが懸案とされていた。その後、流入対策が講じられることとなるが、中長期ロードマップ初版の時点で「汚染水の海への安易な放出は行わないものとする」ことが明記されており、2015 年以降、サブドレンを汲み上げて浄化した後に海洋へ放出する計画を容認する際、国、東京電力が漁業者と交わした約束が守られたか否かは、後に(4)で述べる合意形成過程の重要な論点である。

また、発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画の冒頭の海洋汚染拡大防止計画では、滞留水がピット等を通じて海洋へ流出する事象への対策、地中内への流出抑制の継続、汚染水が地下水に漏えいした場合の海洋汚染拡大防止策としての既設護岸の前面への遮水壁の設置が記されていた。

事故後、ALPS の設置前までは、ピットの修復や地下水バイパスなど、汚染水の発生や海洋への漏出の抑制措置と、貯留タンクの設置、運用管理が進められた。初期においては、建屋内滞留水について、主要な放射線源であるセシウム除去装置（サリー、キュリオン）を通した処理水がタンクに貯留されたが、溶接型が導入される前に使用されていたフランジ型タンクからの漏出が 2013 年に発覚した。その後溶接型タンクに順次移行したが、初期に発生した汚染水をめぐる複数のトラブルが、海産物に対する風評被害に影響を与えたことは否めない[26]。政府や東京電力は、事故後初期に深刻な汚染があったことは事実として向き合った上で、当時の状況と ALPS 処理水の放出下の状況が、大きく異なることを的確に伝えることも重要と思われる。

このように、汚染水の貯留量の増大への対処として、多核種除去設備 ALPS の設置が 2012 年中に進められた。2013 年１月 24 日に開催された原子力規制委員会特定原子力施設監視・評価検討会第２回において、「汚染水の発生量にあわせてタンクを増設し続けた結果、敷地内のタンク設置が限界となる」ことが、安全対策を講じてもなお残存するリスク（残余リスク）と認識され、これへの対策として、「地下水バイパスにより汚染水発

[6] この時点で 2012 年内に導入予定と記載されていた「現行施設では除去が困難なセシウム以外の放射性物質も除去可能な多核種除去設備」が ALPS である。
[7] 処理水という語は、その時点での水処理施設により放射性セシウムを除去した水を指していた。
[8] サブドレンとは、建屋周辺に設けているピット（井戸）に流入してくる地下水を指し、１Ｆで発生した排水の海洋への放出における漁業者との協議等における重要なキーワードである。

生量を抑制し、タンク増設ペースを低減する」とともに、「多核種除去設備を稼働させ、タンク保有水の汚染濃度を告示濃度[9]未満に処理した上で、関係者の合意を得ながら海洋放出を行い、タンク増設を抑制する」ことが提示された。これが今日の ALPS 処理水の海洋放出の原点と言えよう[10]。

2013 年６月の中長期ロードマップ改訂第２版では、汚染水対策として地下水流入抑制対策、水処理システムの強化、タンク増設計画の３項目が記載された。2013 年９月には、東京電力(株)福島第一原子力発電所における汚染水問題に関する基本方針[27]が策定され、廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議や廃炉・汚染水対策チームが設置された。12 月には「予防的・重層的な汚染水処理対策」が策定され、トリチウム水の取扱いに関する総合的な評価の場として、トリチウム水タスクフォースが設置された。

2015 年６月の中長期ロードマップ改訂第３版では、汚染水対策の３本柱は①汚染源を「取り除く」、②汚染源に水を「近づけない」、③汚染水を「漏らさない」とされ、①には、トリチウム分離技術の検証など、国内外の叡智を結集との記載もある。2016 年９月 27 日に開催された汚染水処理対策委員会第 18 回において、トリチウム水タスクフォース報告書[28]が報告され、以後、新たに設置された多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（以下 ALPS 小委員会と表記）が主たる検討の場となった。

中長期ロードマップは、2019 年 12 月改訂第５版が最新であり、ここには汚染水発生量を 150 ㎥/日程度（2020 年内）、100 ㎥/日以下(2025 年内)に抑制、建屋内滞留水処理完了(2020 年内)、原子炉建屋内滞留水を 2020 年末の半分程度に低減(2022-2024 年度)といったマイルストーンが掲載されている。これらの達成状況は関係閣僚等会議に報告されている。一方、「多核種除去設備等で浄化処理した上で貯蔵されている水の取扱いについては、処分方法の選択肢毎に技術的な評価を行った。技術的な観点に加え、風評被害など社会的な観点等も含めた総合的な検討を引き続き進めていく。」と記載されているものの、以後、中長期ロードマップ自体は更新、改訂されておらず、廃炉全体の工程において、ALPS 処理水の海洋放出を廃炉全体の中で中長期的にどのように進めていくかの展望は示されていない。

その後、次節に示すように、2021 年４月に多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針によって海洋放出が決定された。現在の定義では ALPS 処理を経てタンクに貯留されている水＝ALPS 処理水という理解は正確ではなく、海洋放出という基本方針決定後は、ALPS 処理水という語は、「ALPS で浄化処理した結果、トリチウム以外の核種について、環境放出の際の規制基準を満たす水」を指す。敷地内のタンクで保管されている水のうち、規制基準を満たしていないものについて、東京電力は「処理途上水」と呼び、

[9] 原子力発電所等から環境中に放出される液体廃棄物に含まれる放射性物質毎の濃度の限度として、我が国の法令等の告示に示される値。国際放射線防護委員会の勧告に基づき、放出される放射性物質による追加的な公衆被ばく線量を、年間で１mSv 未満にするための規制基準。物質ごとの濃度と基準値の比を評価対象物質について足し合わせた値が「告示濃度比総和」である。

[10] 当日の議事録には、原子力規制委員会の担当委員からの「「関係者の合意を得ながら海洋放出を行い」については、「規制の枠から外れるかもしれないが、許容値以下だとしても、実現していくにはさまざまなステップがあり、対策がとれない可能性があることもリスク要因である」との指摘や、公衆とのコミュニケーションの大事さ、早い時期からの理解の重要性の指摘が記録されている。

ALPS 処理水と処理途上水の両方を併せて示す場合は「ALPS 処理水等」と表記されている。「等」という表現では本質が伝わりにくいが、(5)で後述するとおり、処理途上水への対処は特に重要な課題である。

(3) 処理水の処分方法の検討経緯、決定経緯

本見解が中心的に取り上げる ALPS 処理を経た処理水の処分の検討経緯については、前述の経済産業省のポータルサイト[22]、東京電力のポータルサイト[29]などに多くの情報があり、なぜ処理水の処分が必要なのか、処分方法としてなぜ海洋放出が選ばれたのか、といった疑問への Q&A が掲載されている。

燃料デブリを冷却するために注入される水は、セシウム吸着装置と淡水化装置を通して循環利用されるが、地下水の流入のために燃料デブリに触れた余剰の水が発生する。凍土壁の設置などにより、地下水の流入は 100 ㎥/日以下（事故後当初の数分の１）まで減ったが、これまでに発生した余剰水は ALPS を通した上で、タンクに貯蔵されてきた。貯蔵タンクの総数は 1000 基を超え、廃炉作業の障害となっており、処分してタンクを撤去することが必要、というのが処理水の処分が必要とされた理由である。

ALPS 処理水の海洋放出は、2021 年４月 13 日の廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議で決定された基本方針[30]に基づいて実施されている。この基本方針決定に至る経緯（参考資料２）から、海洋放出が選択された主な経緯を抜粋しておく。

・タンクに保管している水の取扱いについては、トリチウム水タスクフォース及び多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（「ALPS 小委員会」）において、専門家が、風評影響など社会的な観点も含めた総合的な議論を６年以上重ねてきたこと
・これを踏まえ、2020 年２月に取りまとめられた ALPS 小委員会の報告書[31]では、トリチウム水タスクフォースで技術的に実施可能とされた５つの処分方法（地層注入、海洋放出、水蒸気放出、水素放出、地下埋設）について、評価がなされたこと
・現実的なのは水蒸気放出及び海洋放出であるが、水蒸気放出の例は国内にはなく、また蒸発残渣が放射性廃棄物となりうること

なお、トリチウム水タスクフォースの報告書では、「トリチウム以外の核種は多核種除去設備等により別途除去されることを前提としている。」とされ、ALPS 小委員会でも、「トリチウム以外の放射性物質については、多核種除去設備等により、安全に関する規制基準値を確実に下回るまで浄化することを前提として議論がなされ、報告書が取りまとめられている。」とされている。2.(4)で後述する 2018 年８月の公聴会の開催前の時期に、トリチウム以外の核種が、ALPS の不具合や敷地内の線量低減のための処理を優先したこと等によって十分には除去されていない測定結果が多数あったにもかかわらず説明されていなかったことが報道され、公聴会での海洋放出反対の立場の意見表明者から、トリチウムのみが懸案課題であるような説明がなされてきたのではないか、という不信感が提示された。ALPS 処理水の海洋放出の影響を懸念する指摘には、トリチウムに関するもの、トリチウム以外の核種に関するものの両方があることに留意すべきである。

(4) 決定過程における合意形成

2020 年２月に公表された ALPS 小委員会報告[31]には、以下の３点が特記された[11]。

①政府には、本報告書での提言に加えて、地元自治体や農林水産業者を始めとした幅広い関係者の意見を丁寧に聴きながら、責任と決意をもって方針を決定することを期待する。その際には、透明性のあるプロセスで決定を行うべきである。

②政府の方針決定の中には、処分方法の決定のみならず、併せて講ずるべき風評被害対策についても、これまで福島第一原発事故による風評被害対策の実績を踏まえ、拡充・強化する形で取りまとめられるべきである。

③方針の決定後も、国民理解の醸成に向けて、透明性のある情報発信や双方向のコミュニケーションに長期的に取り組むべきである。

上記の記載は、ALPS 小委員会の報告公表後の取組についての提案であるが、小委員会自らも、2016 年 11 月の設置から 2020 年２月の報告書取りまとめの期間の半ば過ぎにあたる、2018 年８月に、福島県富岡町、郡山市、東京都内の３会場で、説明会・公聴会を開催している。いずれの会場でも海洋放出に反対する意見が大半であり、富岡会場では、福島県漁業協同組合連合会長も意見陳述した。2015 年に福島県漁連との間で行われた地下水バイパス、サブドレン排水の実施協議の際、ALPS 処理水の取扱について、「発電所内のタンクにて責任を持って厳重に保管管理を行い、漁業者、国民の理解を得られない海洋放出は絶対に行わないこと」と漁連が要望したのに対し、東京電力は社長名で「多核種除去設備で処理した水は発電所敷地内のタンクにて貯留いたします」との回答を、経済産業省は大臣名で「関係者の理解なしには、いかなる処分も行いません。」と回答した旨、当日の意見表明の概要[32]に明記されている。一方で、処理水の処分は国民的議論を尽くすべき課題で、福島県の漁業者だけで判断すべき問題ではないことも述べられている。こうした公聴会、説明会の開催の記録を通じて、多様な意見の存在が確認できるが、決定過程における関係者との合意形成が円滑であったとは言い難い。ALPS 小委員会に委員として参加した小山[33]は、小委員会報告の「国民的な合意ができたら政府が決定する」という内容に関して、放出決定に至るまでの間、新型コロナウイルスの影響が大きく、国民的議論ができたとは言えないこと、福島県漁連が試験操業から本格操業に移ろうとする段階での放出決定は最悪のタイミングであったこと、一番大きな問題は、政府や東電が信頼されているかどうかにあること等を述べている。安全を安心につなげ

---

[11] これと関連して、基本方針には、以下のような経過が記載されている。

・小委員会での検討状況について、政府は折に触れて地元自治体や農林水産業者を中心に、様々な関係者に報告や意見交換を行ってきたこと、こうした報告や意見交換、説明会は、ALPS 小委員会の報告書が公表されて以降だけでも、数百回実施してきたこと

・「多核種除去設備等処理水の取扱いに係る関係者の御意見を伺う場」を７回にわたって開催したこと（2020 年４月６日～10 月８日）。この場には、関係省庁の副大臣等が出席し、地元自治体等に加え、流通・小売の関係者も含む 幅広い関係者（29 団体 43 名）から意見を伺ったこと

・これらの中で、多くの団体から、処分に当たっては、丁寧な情報発信や、処分に伴い懸念される風評への対策が必要との意見が示されたほか、農林水産業の生産者団体からは、風評被害が必至であるという観点から環境放出に対する反対の意見が示されたこと

・地元自治体等からは、国の責任において処分方針を決定するべき、などの意見も示されたこと

る上で、信頼が重要であることは先に記したとおりである。関谷[34]は、「多くの漁業者は、処理水放出の必要性や安全性は理解していたが、国民や諸外国に処理水の安全性が理解されていないと思っていたからこそ反対していた」と述べ、海洋放出の方針決定後の政府の海外向けの情報発信は結果的に不十分であり近隣諸国の理解は十分には進まなかったこと、国際原子力機関（IAEA）など国際機関の協力のもとで対処してきたことは妥当であるが、交流が多い近隣諸国の政府、メディア、国民への情報発信と理解が課題、と総括している。

日本では古来、自然を保全し自然とともに暮らしてきた歴史があり、沿岸域を中心に海洋とのつながりが強い。さらに、海洋放出という選択肢では、ステークホルダーが海外にも広がる。こうしたALPS処理水の海洋放出の決定、実施過程は、漁業者のみならず様々なステークホルダーの信頼という点で課題を残した。原子力委員会委員長代理を経験した原子力分野の有識者は、地元関係者との信頼関係が失われていった過程を検証し、ステークホルダーとの間での信頼回復の重要性に言及している[35][36]。ALPS処理水の処分の決定過程で顕在化した合意形成の課題を整理し、必要に応じて改善策を講じることが、今後の廃炉を進めるにあたって重要である。

(5) ALPS処理水放出の今後の見通し

2021年４月の基本方針決定を受け、東京電力はALPS処理水希釈放出設備、関連施設の設計及び運用等の具体的な検討を進め、同年12月21日に「福島第一原子力発電所特定原子力施設に係る実施計画変更認可申請書」を原子力規制委員会に提出し、パブリックコメントを経て2022年７月22日に認可された。その後、2022年11月にALPS処理水の海洋放出時の運用等に関して、上記実施計画の変更認可申請がなされ、パブリックコメントを経て2023年５月10日に認可された[37]。

同年８月22日に開催された廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議（第６回）は、東京電力に対し、原子力規制委員会が認可した実施計画に基づき、速やかに海洋放出開始に向けた準備を進めるように求め、海洋放出開始は、気象・海象条件に支障がなければ、８月24日を見込むこととされた。

第１回放出は予定どおり８月24日に開始され、９月11日までに約7,800m^3のALPS処理水が放出された。第１回放出分について、海水による希釈前のトリチウム濃度は14万Bq/L、希釈後の最大のトリチウム濃度は220 Bq/L、放出されたトリチウムの総量は約1.1兆Bq、トリチウム以外の測定・評価対象核種の告示濃度比の総和は0.28と報告されている。以後、2023年度中に４回、2024年度中に７回、2025年度中に７回の放出が計画に沿って実施された。各回の放出実績の概要を参考資料３に示す。

開始以降計18回の放出水量は約14.1万m^3、トリチウムの総量は約33.2兆Bq（1兆Bqは、後に用いる国際単位系では、0.001PBq、P(peta)は10^{15}）である。これによって、ALPS処理水等の貯蔵量は放出開始前の約133.7万m^3から約124.7万m^3へと約７％減少した。減少量と放出水量の差分約5.1万m^3は、この間（約２年７か月間）に新たに発生した余剰水を処理して貯蔵に加わった水量である。なお、2021年４月時点で１Ｆ敷地に

貯蔵されていたALPS処理水等に含まれるトリチウム総量は約780兆Bqと推計されており、トリチウムの累積放出量は当時の貯留量の約４％に相当する。

廃炉を円滑に進めるための用地確保の障害となっているタンク群の中に貯留されてきたALPS処理水等のうち、約1/3はALPS処理水に該当するが、貯留されている水の約2/3は処理途上水と推定されている。ALPSはトリチウム以外の放射性物質を告示濃度未満まで浄化する能力を有しているが、処理開始当初は、敷地境界の線量を下げることを優先し、吸着剤の交換頻度を下げることで処理量を増やす運用がなされたことが、処理途上水が大量に生じた主因とされる[31][38]。一方、告示濃度比10～100倍の処理水は、設備運用開始初期に発生し、100 倍を超えるものは施設の不具合が主因とされている[39]。今後、二次処理等によって濃度を下げる必要があることは、長期にわたると想定される ALPS 処理水の海洋放出の管理において重要な点である。東京電力から公開されたタンク群毎の放射能濃度実測値（参考資料３）によれば、告示濃度比の総和が1000を超える処理途上水が高経年のタンク群Ｊ１エリアに貯蔵されている。本見解はALPS処理水放出に主眼を置いたものではあるが、それ以前からの重要課題である汚染水管理が疎かになってはならないことを付言する。

３　トリチウムとそれ以外の核種の海洋のバックグラウンド濃度とその供給過程

(1) トリチウム

トリチウムは、物理的半減期が 12.3 年の純 β 放出核種であり、天然及び人為起源のものが地球上に広く存在する。人為起源のものは主に 1950 年代から 1960 年代の大気圏内核実験によるものであり、約 113 EBq (=1.13×10^{20} Bq、E (exa) は 10^{18})が世界の海洋に沈着した[40]。2016 年時点で、核種崩壊により海洋に存在する放射性降下物トリチウムの量は 3.4 EBq に減少したが推定される天然起源のインベントリである１ EBq よりも多い。現在の宇宙線による天然起源のトリチウムの生成量は、92 PBq/年と推定されている[41]。これらのトリチウムは最終的に全て海洋に供給されると考えられる。大気圏内核実験が行われていない現代においても世界各国の原子力施設からの海洋放出が行われている。1998 年から 2002 年にかけて平均 16 PBq/年でトリチウムが海洋に放出されている[42]。また 2018 年にはフランスの再処理施設 Cap de la Hague から年間 10 PBq のトリチウムの液体放出があったことが記録されている[43]。

主に大気圏内核実験による供給の結果としての海洋中のバックグラウンド濃度が 2016 年に半減期補正された結果としてまとめられている[41]。北極海は欧州の再処理工場の放出の影響が加わり 0.12 Bq/L と高いが、北太平洋北緯 30-45 度では 0.05-0.07 Bq/L と推定され、南極海では人為的放出の影響が小さいため 0.006 Bq/L と低かった。

１Ｆ事故前の福島沿岸及び沖合の海水表層は、0.03-0.06 Bq/L[44]であった。2011 年の１Ｆ事故後、福島沿岸及び沖合の海水表層 (水深 20m 以浅) のトリチウム濃度は、0.09-0.15 Bq/L[44]に上昇した。１Ｆ事故による最大総放出量は 0.5 PBq[44]と推定されている。

このように天然起源及び人為起源のトリチウムは、現在の海洋中に供給され続けている。なお、１ＦからのALPS 処理水に含まれるトリチウムの年間放出管理目標値は 22 兆 Bq (0.022 PBq) であり、宇宙線による天然起源トリチウム年間生成量 92 PBq と、世界各国の原子力施設から海洋への年間放出量 16 PBq を合わせた年間供給量約 108 PBq に対して約 0.02%に相当する。

(2) トリチウム以外の核種

ALPS 処理水による 30 核種の年間放出量については、貯蔵タンク毎に組成が異なる。そこでここでは K4 と名付けられたタンク群の例[45]を取り上げる。表３－１では、この K4 タンク群の核種組成に基づき、年間 0.022 PBq のトリチウムを放出する条件で換算した各核種の年間放出率を、標準化された手法で測定された信頼できる放出量データである IAEA DIRATA database[43]に記録された過去の原子力施設からの通常運転時の核種別年間液体放出量の最大値と比較した。ここでは、ALPS 処理水の放出核種が、過去に液体放出された記録があるかの確認を行うため、参考値として、核種ごとに IAEA DIRATA database に記録された通常運転時の年間液体放出量の最大値を示した。また、K4 タンク群で検出下限以下であった核種については、検出下限値を用いて年間放出率を算定しているため、実際の放出率より高めに見積もった厳しい条件下での比較である。また、

タンク群毎に核種組成が異なるものの、告示濃度比総和１未満を達成するように管理されており、各放射性物質の濃度は告示濃度を十分に下回る。したがって、表に示した一つのタンク群の値を基準としても、他のタンク分と大きく異なることはないと考えられる。トリチウム以外の核種について、液体放出の記録がある IAEA DIRATA database との照合の結果、ALPS 処理水中の放出率が過去の最大値を上回る核種はなく、多くは数桁小さい放出率であった。また、Se-79、Sm-151 は過去の放出実績が記録されていないが、ALPS 処理水による放出率は他核種と比べても大きくない。

また、自然起源と比較しても、その規模は小さい。例えば放射性炭素 14(C-14)は宇宙線により大気中で年間 1.4 PBq(=1.4×10^{15} Bq) 生成されている[46]。

参考までに、１Ｆ事故前の C-14 の海水中濃度は 6.0×10^{-3} Bq/L [44]、放射性ヨウ素 129(I-129)の海水中濃度は 1.0×10^{-8} Bq/L[47]であった。他核種の濃度については、第４章において、ALPS 処理水の海洋放出時の濃度評価結果と過去の観測結果の最大濃度との比較を示す。

表３－１　ALPS 処理水による 30 核種の年間放出量（K4 タンク群の例）[45]と過去の放射性物質の年間液体放出量(IAEA DIRATA database[43])の最大値との比較

本表の ALPS 処理水による年間放出量は、K4 タンク群の核種組成[45]を一例として、年間 0.022PBq のトリチウムを放出する条件で換算したものである。過去の最大値は、IAEA DIRATA database [43]に記録された原子力施設からの核種別年間液体放出量の最大値であり、事故時放出ではない。H-3、C-14、Co-60、Sr-90、Y-90、Tc-99、Sb-125、Te-125m、I-129、Cs-137 以外の核種は検出下限以下であった。検出下限以下の核種については、実際の濃度ではなく検出下限値を用いて放出率を算定しており、全体として高めの放出率を仮定した、実際よりも厳しい条件での評価である。

核種	年間放出率 (K4タンク群の例) (Bq/year)	過去の事例 最大年間放出率 (Bq/year)	サイト	国	年
H-3	2.2E+13	1.0E+16	Cap de la Hague	France	2018
C-14	2.4E+09	1.2E+13	Sellafield	UK	1995
Mn-54	1.3E+04	2.5E+12	Winfrith	UK	1984
Fe-55	3.3E+08	3.1E+13	Winfrith	UK	1980
Co-60	3.5E+07	2.2E+13	Winfrith	UK	1980
Ni-63	3.3E+08	3.2E+12	Sellafield	UK	1988
Se-79	2.4E+08				
Sr-90	3.0E+07	6.0E+14	Sellafield	UK	1978
Y-90	3.0E+07	1.2E+12	Hinkley Point	UK	1976
Tc-99	1.1E+08	1.9E+14	Sellafield	UK	1995
Ru-106	6.6E+06	1.6E+15	Sellafield	UK	1956
Sb-125	1.4E+07	1.8E+14	Cap de la Hague	France	1987
Te-125m	1.4E+07	2.3E+11	Hinkley Point	UK	1969
I-129	3.3E+08	1.8E+12	Cap de la Hague	France	1997
Cs-134	1.2E+06	1.1E+15	Sellafield	UK	1975
Cs-137	5.8E+07	5.3E+15	Sellafield	UK	1975
Ce-144	8.3E+04	6.4E+14	Sellafield	UK	1971
Pm-147	7.1E+06	8.6E+13	Sellafield	UK	1980
Sm-151	1.4E+05				
Eu-154	1.2E+06	3.8E+13	Sellafield	UK	1978
Eu-155	2.4E+06	7.8E+12	Sellafield	UK	1978
U-234	9.9E+04	1.6E+11	Sellafield	UK	1973
U-238	9.9E+04	1.2E+12	Sellafield	UK	1973
Np-237	9.9E+04	1.2E+13	Sellafield	UK	1978
Pu-238	9.4E+04	1.6E+11	Sellafield	UK	1973
Pu-239	9.9E+04	5.4E+13	Sellafield	UK	1973
Pu-240	9.9E+04	2.1E+05	Ringhals	Sweden	2008
Pu-241	3.5E+06	9.8E+15	Sellafield	UK	1977
Am-241	9.7E+04	1.2E+14	Sellafield	UK	1974
Cm-244	8.0E+04	2.6E+09	Cap de la Hague	France	2006

４　ALPS 処理水放出前の影響評価と防護基準との比較

ALPS 処理水放出前の影響評価は、東京電力が主体となり、外部の専門家も含めた評価チームとして実施された[45]。以下その概要を示し、防護基準との比較について記載する。

(1) 濃度評価

評価報告書[45]では水平解像度約１km の領域海洋モデルに対して、１Ｆ近傍海域を水平解像度 200m に高解像度化し、１Ｆ沖合１km の放出口から ALPS 処理水をトリチウムの放出率として年間 22 兆 Bq で放出した場合の海水濃度の予測計算が実施された。予測計算には、一例として 2019 年の気象場が用いられた。１Ｆ事故起源放射性セシウム 137（Cs-137）の再現計算において、2013 年から 2016 年までの年間表層平均濃度分布が相似であることが確認されている[48]。つまり、ここで得られた年間平均の予測計算結果は、将来的にも大きな違いはないと想定されている。実際の気象場を用いたトリチウム濃度分布は、時空間的に大きな変動を示す。表層濃度分布の計算結果の動画は東京電力 HD のウェブサイトで公開されている[49]。日々のトリチウム濃度分布は、３～４日周期で入れ変わる南北方向に卓越した沿岸海流によって変動し、中規模渦などの影響を受けて複雑な分布となっている。そのため日単位で正確に予測することは難しいが、年間平均濃度分布であれば予測可能であるとされている[48]。この考えのもと実施された 2019 年の気象場における年間平均濃度分布を図４－１に示す。1960 年代に行われた大気圏内核実験の影響によるトリチウムのバックグラウンド濃度は、北太平洋で約 0.03-0.06 Bq/L であった[44]。このバックグラウンド濃度を明確に超え、0.1 Bq/L 以上を ALPS 処理水の影響のある範囲とすると、年間平均濃度として影響が見られる海域は福島県沖の限られた海域にとどまると評価された。なお、本研究では３次元計算が行われているが、トリチウム濃度がバックグラウンド濃度を超えるのは水深 30m 以浅に限られる。そのためここでは主に表層濃度分布を示している。ただし、表層濃度は底層濃度よりも高い傾向があるが、濃度が上昇する海域の水深は 30m より浅いため、その濃度差は大きくない。

また、この濃度分布をもとに 30 核種に対して、放出口を含む 10km×10km の海域の年平均濃度の予測結果を表４－１に示す[45]。10km×10km のこの海域では、これらの濃度は、IAEA による MARIS database[50]の観測結果の最大値と比較して、著しく小さい。ただし、いくつかの核種は、モニタリングがされておらず MARIS database に含まれていないこと、分析方法があっても実際の海水中の濃度データが報告されていないことから、環境中にはほとんど存在していないと考えられる。ALPS 処理水放出後のこれらの核種に関する検出実績はなく、放出によるトリチウム以外の放射性濃度も低いと言える。

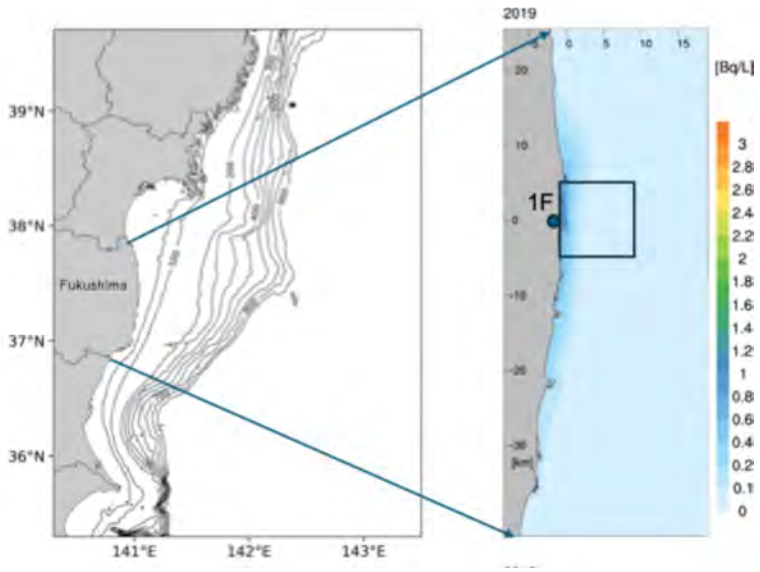


図４－１　モデルの範囲と水深分布（左図）と 2019 年の気象条件における年平均表層トリチウム濃度分布、黒枠は 10km×10km の範囲（右図）

表４－１　濃度評価結果と MARIS database 中の最大濃度との比較

本表の ALPS 処理水による年間放出量は、K4 タンク群の核種組成を一例として、年間 0.022PBq のトリチウムを放出する条件で計算したものである。H-3、C-14、Co-60、Sr-90、Y-90、Tc-99、Sb-125、Te-125m、I-129、Cs-137 以外の核種は検出下限以下であった。検出下限以下の核種については、実際の濃度ではなく検出下限値を用いて放出率を算定しており、全体として高めの放出率を仮定した実際よりも厳しい条件での評価である。

核種	ALPS処理水の影響	過去の事例					
		MARIS database				1F事故の影響	
	平均濃度 (10km x 10km海域) (Bq/L)	最大濃度 (Bq/L)	緯度	経度	観測日	最大濃度 (Bq/L)	観測日
H-3	5.6E-02	7.0E+03	49.66	-1.96	2010/10/10		
C-14	6.0E-06	5.4E-04	33.10	-139.57	1973/8/30		
Mn-54	3.4E-11						
Fe-55	8.4E-07						
Co-60	8.8E-08	5.1E-02	49.71	-1.95	1991/2/15	5.9E+04	2011/3/25
Ni-63	8.4E-07						
Se-79	6.0E-07						
Sr-90	7.6E-08	1.9E-01	46.55	31.40	1988/7/25	8.5E+05	2012/3/26
Y-90	7.6E-08						
Tc-99	2.8E-07	3.3E+00	54.41	-3.57	1995/12/15		
Ru-106	1.7E-08	7.5E+00	54.40	-3.53	1983/5/4	3.7E+05	2011/3/23
Sb-125	3.4E-08	7.4E-01	49.65	-1.94	1983/5/3	1.5E+04	2012/3/26
Te-125m	3.4E-08						
I-129	8.4E-07	7.0E-05	58.31	10.72	2007/7/15		
Cs-134	3.0E-09	5.3E+01	54.43	-3.59	1974/11/21	6.7E+07	2011/4/7
Cs-137	1.5E-07	2.0E+02	54.43	-3.59	1974/11/21	6.8E+07	2011/4/7
Ce-144	2.1E-10	2.4E-02	59.03	21.08	1987/8/27		
Pm-147	1.8E-08						
Sm-151	3.4E-10						
Eu-154	3.1E-09						
Eu-155	6.0E-09						
U-234	2.5E-10	4.2E-02	34.27	35.65	2009/7/1		
U-238	2.5E-10	6.0E-02	22.32	91.83	1995/1/15		
Np-237	2.5E-10	1.0E-06	56.67	12.00	2008/6/15		
Pu-238	2.4E-10	1.2E+00	38.15	9.12	2004/6/24		
Pu-239	2.5E-10	1.8E-06	56.67	12.00	2008/6/15		
Pu-240	2.5E-10	1.2E-06	56.67	12.00	2008/6/15		
Pu-241	8.8E-09	2.6E-04	41.33	11.50	1975/9/21		
Am-241	2.5E-10	7.6E+00	35.78	-4.80	1999/12/15		
Cm-244	2.0E-10	9.0E-07	55.42	10.95	1994/5/19		

(2) 被ばく線量評価

IAEA のガイドラインに従い、10km×10km の海域における平均濃度に対して、被ばく線量評価が実施された[45]。トリチウムや放射性セシウムは水塊と同じ挙動を示す。一方でプルトニウム同位体などは海中の生物化学過程の影響を受け、沈降粒子とともに沈降する（スキャベンジング効果と呼ばれる現象)。ALPS 処理水として放出された放射性核種は放出後、数日の時間スケールでバックグラウンド濃度もしくは検出下限濃度以下となるため、近傍海水中においてバックグラウンド濃度を上回っている時間は非常に短いと考えらえる。そのため、本評価では、30 核種全てが海水と同じ挙動を示すものと仮定され、各核種の海水中濃度は、トリチウム濃度に各核種とトリチウムの放出率比を乗じることにより求められている。C-14 や I-129 の濃度もバックグラウンド濃度と同等以下となっている。

全 30 核種を対象に様々な被ばく経路を考慮した線量評価により、外部被ばくと内部被ばくの両方を考慮した被ばく線量評価結果は、線量評価上最も寄与する海産物摂取を入れても 10^{-5} mSv/年のオーダーと、現在、日本人が受けている自然放射線による平均被ばく線量約 2.1 mSv/年と比べても無視できるほど小さい（表４－２)。核種毎の寄与としては、トリチウムよりも C-14 や I-129 のほうが相対的に大きい（表４－３)。

表４－２　被ばく線量評価結果（mSv/年）[45]

評価ケース	ソースターム	タンク群毎のソースターム					
		K4 タンク群		J1-C タンク群		J1-G タンク群	
	海産物摂取量	平均的	多い	平均的	多い	平均的	多い
外部被ばく（mSv/年）	海水面	7.6E-10		2.3E-10		4.8E-10	
	船体	7.2E-10		2.2E-10		4.6E-10	
	遊泳中	5.2E-10		1.6E-10		3.2E-10	
	海浜砂	9.1E-07		2.7E-07		5.6E-07	
	漁網	1.8E-07		5.3E-08		1.1E-07	
内部被ばく（mSv/年）	飲水	3.3E-07		3.1E-07		3.1E-07	
	しぶき吸入	9.1E-08		1.9E-07		3.8E-07	
	海産物摂取	4.7E-06	2.0E-05	1.0E-06	4.5E-06	2.1E-06	9.0E-06
合計（mSv/年）		6E-06	2E-05	2E-06	5E-06	3E-06	1E-05

表４－３　海産物の摂取による核種毎の被ばく線量評価結果（mSv/年）
（[45]をもとに作成）

核種	K4 タンク群	J1-C タンク群	J1-G タンク群
トリチウム（H-３）	3.2E-08	3.2E-08	3.2E-08
放射性炭素 14(C-14)	1.4E-06	3.8E-07	1.0E-06
放射性ヨウ素 129（I-129)	2.7E-06	3.6E-07	3.0E-07

国内の例と比較すると、六ヶ所再処理工場からの放射性物質の放出に伴う被ばく線量は年間約 2.2×10^{-2} mSv と事前評価されており[51]、これは法令等で定められた公衆の線量限度（年間１ mSv）を大きく下回る水準で、この評価は国の安全審査でも確認されている。

ALPS 処理水の放出率は１Ｆが事故前の通常運転時の放出基準に基づいており、その被ばく線量評価結果は、六ヶ所再処理工場と比較しても、非常に小さい。放出率を１Ｆの事故前の通常運転時並みに低く抑えているため、30 年以上の放出期間が必要と予測されている。リスク低減に資する放出期間の短縮のためには、合理的な範囲での年間放出量の増加についても検討すべきとの考え方もある。

(3) 東京電力報告書の国際原子力機関（IAEA）によるレビュー

①濃度評価

IAEA のレビュー[52]では、東京電力が実施した海洋中濃度予測について、国際的に認められた数値モデルと妥当な入力条件に基づいており、手法や前提が適切であると評価された。また、予測結果が示すように放出による濃度上昇は極めて小さく、放射線影響は無視できる水準であることを確認した。さらに IAEA は、放出後に継続的な海洋モニタリングを実施し、その実測結果と予測値を比較することでモデルの検証や必要な補正を行う体制を維持するよう推奨している。

また、堆積物への移行による長期的な蓄積については、東京電力は、分配係数に基づき液相と固相間で放射性物質の分配が平衡状態にあると想定している。放出が長期間続いても、移流・拡散により海水中濃度が上昇し続けることはなく、それに対応する堆積物中濃度も上昇し続けることはないと説明した。この回答に対し、IAEA もその実際よりも厳しい条件（リスクを過小評価しないよう余裕を見込んだ条件）を妥当と認めた。

②被ばく線量評価

IAEA のレビューでは、東京電力による被ばく線量評価は国際的に整合性のある手法と妥当な入力条件に基づいて実施されており、得られた年間実効線量は公衆被ばく限度である１ mSv/年を大幅に下回ることを確認し、また環境生物への影響評価結果についても妥当であることが示された。最終的に人及び環境への放射線影響は無視出来るほどであると結論付けている。

(4) 国内外の防護基準との比較（国際的なガイドラインとの整合性）

東京電力の報告書では、ALPS 処理水の海洋放出に関連する防護基準レビューを行うにあたり、IAEA の安全基準及び国際放射線防護委員会（ICRP）の勧告に準拠した放射線影響評価手法を採用している。特に、人と環境の放射線影響評価では、以下の放射線源の環境影響や人と環境生物の線量に関する国際的ガイドラインが明確に引用・適用されている。

当該の評価では、放射線源の安全管理と被ばく防護の一般的要求事項を定めた IAEA GSR Part 3[53]に従い、排出される放射性物質による環境影響評価を実施するとともに、IAEA GSG-8[54]において推奨されている手法に基づき、「代表的個人」（Representative Person）の年間実効線量を算出し、その線量が IAEA が定める公衆被ばく限度（1 mSv/年）を十分に下回ることを確認している。「代表的個人」の概念を用いた線量評価は、ICRP Pub. 103[55]に規定された手法であり、これは公衆の中でも最も高い被ばくを受ける可能性のあるグループとして厳しい条件を想定する国際的に認められたアプローチである。また、我が国の法令等において具体的な防護基準はないものの、環境放射線防護に関し、ICRP や IAEA GSG-10[56]の手法に基づいて「代表的生物」に対する線量評価を行い、ICRP の誘導考慮参考レベル[12]（DCRLs：Derived Consideration Reference Levels）下側の値に較べても十分に下回ることを確認している。さらに、当該報告書は IAEA によるレビューも受けており、国際的な視点からの妥当性検証も併せて実施されている。これにより、当該の線量評価結果が国際的に認められた基準と整合していることが示されている。但し、GSG-８には、ALARA（As Low As Reasonably Achievable：合理的に達成可能な限り低く）の原則や、他の選択肢と比較した処分方法選択の正当化という観点が含まれ、線量評価以外にこれらの観点での放射線影響評価が十分であったかどうかは議論の余地がある[36]。

(5) 影響評価における不確実性

人に対し 1.0×10^{-5} mSv/年という評価結果は、様々な過大評価になるような仮定を含んで導出されたものである。ただし、基準となる被ばく線量評価レベル１ mSv/年と比較して、桁違いに小さいため、不確実性を考慮しても無視できるレベルであることには変わりはない。リン 32（P-32）、リン 33（P-33）、カルシウム 45（Ca-45）及びストロンチウム 89（Sr-89）が含まれる場合には、胎児や乳児を対象とした内部被ばく評価への配慮が必要だが、これら４核種の中で最も半減期が長い Ca-45 でも 163 日のため、現時点ではそれらが ALPS 処理水中に存在する可能性は低い。

トリチウム及び他の放出核種を含む現在の評価手法に対し、国際機関からの異論は示されていない。ただし、一番放出量の多いトリチウムに関し最新の情報として、以前から日本で行われてきたトリチウムの生物影響に関する研究と最新状況の報告[57]、また国際的な文献を使った国際機関のレビュー[42][58]がある。トリチウムの形態が様々あることが、細胞内での不均一分布につながっている。そのため γ 線や X 線に比べて影響が大きい、すなわち生物学的効果比（RBE：Relative Biological Effectiveness）が高くなる要因と考えられている。しかし低線量率のトリチウムの場合、例えばトリチウ

[12] 「標準動物もしくは標準植物の個体に電離放射線による有害な影響が生じる危険が存在しそうな（そのタイプの生物に対して予想される一定の生物学的影響についての知識から求められる）線量率範囲（バンド）であり、この参考レベルは他の関連する情報とあわせて考えることにより、環境防護に費やされる労力レベルを最適化する基準点として、全般的な管理目的および関連する被ばく状況に応じて使用することができる。（ICRP Publication 108, 2008, https://www.icrp.org/docs/P108_Japanese.pdf ）」各生物への誘導考慮参考レベルは、人の線量限度とは異なり、野生動植物への対策を考慮し始めるための目安として使うことができる。

ム水として経口投与し、線量率が 3.6 mGy/d（1.4×10^{8} Bq/L）以下のマウスでは、通常の非汚染水を与えたマウスとガン発症率に差がなく、また、人の疫学研究でも有意差は見つかっていない[58]。ただし、上述のように影響評価において、トリチウムの RBE が高い点は、WHO の基準に近い濃度のトリチウムだけを取り込むような個別のリスクを評価する時に、不確実性として含む考え方もあろう。なお、トリチウムの形態によって RBE が異なるため[59]、評価結果に不確実性が伴う。この不確実性を減らすために様々な形態に対する低線量・低線量率での研究が進められることが必要である。

また、軽水素原子に比べてトリチウム原子の方が重いことで、生体内での化学反応において同位体分別が起こりうるが、生体からの水分子の排出が速いこと[60] [61]、また生物学的半減期の比較的長い有機結合型トリチウム(OBT)でも速やかに排出されることから[61][62]、体外のトリチウムの比放射能に比べて体内のトリチウムが濃縮されることはない。すなわち、有害金属や有機化合物のような生態系を介した濃縮はトリチウムに関しては観察されない。ただし OBT の分解速度が遅いため、体外のトリチウムの比放射能に比べて、体内のトリチウムの比放射能が高くなる可能性があり、このような非平衡の状態では、あたかも生物濃縮が起こっているように見えることがある。同様の見かけ上の非平衡が他の放射性核種でも発生する。生物濃縮には生体内の反応に加え、生態系が放射性核種の環境中の動きに関与すると考えられるため、環境中の ALPS 処理水に係る放射性核種循環メカニズムの解明を進めることが必要である。

なお、生物の線量評価に関し、現時点では ICRP や IAEA が規定する手法を用いて評価するのが手続き上は妥当であると考える。この評価法の第一段階では、十分に安全側の評価になるように条件設定が行われているが、そのような条件においても DCRLs と比較して十分低いと評価されている。ただ用いられている生物の形状は単純化されているため現実とは異なっている。生物や生態系の時間軸は長いことを踏まえ、今後さらなる環境中の放射性核種の移行解明とともに、実際の生物の形状及び被ばく状況を考慮した現実的な評価モデルへの進展が望まれる。

５　学術論文による評価

１Ｆからの ALPS 処理水の海洋放出に関して、近年多くの科学的及び社会的議論が国内外で展開されている。最新の研究成果を ALPS 処理水放出に対する賛否両論の立場から整理し、統合的な考察を行う。

放出に対し、科学的な知見に基づく肯定的な主張としては、トリチウムについては生物濃縮が起こらないという報告が複数存在し[63][64]、生態系や人体への累積的影響の可能性は低いと考えられている。また、海洋モデルを用いた評価では、簡易モデルであっても海水中のトリチウム濃度やそれによる被ばく線量を現実的に評価でき、いずれも公衆の被ばく線量評価結果は、年間１ mSv を大幅に下回るとする研究成果が示されている[65]。また 30 年以上にわたる長期的な影響評価を行う際、貯留中のトリチウムの放射壊変により、放出時にトリチウム濃度を 1,500 Bq/L 以下にするための海水による希釈倍率が、時間の経過とともに小さくなることを考慮する必要がある。この影響を考慮しても被ばく線量が非常に小さいことが確認された[66]。さらに、ヨーロッパの再処理施設（Cap de la Hague や Sellafield など）からのトリチウム放出量との比較においても、１Ｆから ALPS 処理水の放出の影響は小さいとする知見が存在する[67]。また、モニタリング結果を解析し、基準を超える濃度は観測されていないこともまとめられている[68]。

一方で、海洋放出について否定的な立場を示したり、慎重な対応を求める文献も存在する。海洋拡散シミュレーションによって影響範囲を評価し、東シナ海への影響の可能性を指摘した研究もある。しかし、そこで示された濃度レベルはバックグラウンド濃度（約 0.05 Bq/L）よりも数桁低く、実際には影響がまったく検出できない水準である。そのため、結果として影響範囲を過大に評価している[69]。実際の観測結果として、東日本大震災直後に海洋に放出された Cs-137 の拡散挙動に関する知見をもとに、ALPS 処理水も同様に広く拡散されるという放出率の違いを考慮しない予測もなされている[70]。

また、社会的・法的・国際的観点からも慎重な対処を求める意見が多い。Mabon and Kawabe [71]は、処理水問題を「福島の地域社会の経験を国内外に伝える学習の機会」と位置付け、漁業者などの地域のステークホルダーを意思決定にどう組み込むかが重要な課題であると述べている。

An et al.[72]は、安全性の確認には説得力のある越境環境影響評価を他国と共同で実施することが不可欠であると提案している。さらに、Lu et al. [73]は、第三者による科学的評価、沿岸国による統合的モニタリング、国際共同研究、生態補償などを含む国際的な協力と制度整備の必要性を説いている。法律的側面からは、Wang et al. [74]が、国境を越える放射性物質のリスクに対する現在の法的枠組みの有効性を検証し、今後の集団的リスクに対応するための制度設計の検討を促している。

福島の“汚染水”の海洋放出は、環境に対して甚大かつ破滅的なリスクをもたらす可能性があるという論文があった[75]。しかし、この論文は ALPS 処理水のトリチウムに対する Cs-137 の比率を過大に誤認しており、明らかな間違いを含んでいた。これに対する反論論文[76]が 2025 年 11 月に掲載された。

これらの文献レビューを通じて明らかとなったのは、ALPS 処理水の海洋放出をめぐる議論は、科学的なリスク評価の重要性とともに、それだけでは不十分であり、社会的受容性や国際的信頼の確保といった統合的視点が求められていることである。また、科学的評価自体にも不正確または過度に悲観的な仮定に基づくものが存在し、慎重な検証と議論が必要である。したがって、今後の意思決定プロセスにおいては、科学的根拠とともに、地域住民や国際社会との対話を重視し、透明性と持続可能性を両立する包括的アプローチが不可欠である。

６　ALPS 処理水放出後の影響、現状と中長期的課題

(1) モニタリングとその長期計画

①環境中での放射性物質のモニタリング

第１章の事故後初期における日本学術会議の緊急提言等の対応でも触れたとおり、環境中の放射性物質のモニタリングが、事故による人及び環境への影響を知る上で必要であり、また国内外の信頼を得るための情報発信においても、環境中で生じている様々な事象の科学的な解明にとっても、重要であることは言うまでもない。

ALPS 処理水に関連する今日の環境モニタリングは一朝一夕に構築されたものではなく、事故発生以前からの原子力施設周辺環境モニタリング等があり、また事故初期に、よりきめ細かい測定が加えられ、長い実績の積み重ねの上に成り立っている。本分科会の第 24 期報告[1]でも述べたとおり、事故後初期の環境モニタリングの立ち上げには、学術界も重要な役割を果たした。政府の対応として、2011 年７月４日にモニタリング調整会議が設置され、設置から 2022 年３月 15 日の第４回までは文部科学省が、第５回以降は原子力規制委員会が主体となった。原子力規制庁は環境省の外局であり、会議の議長は環境大臣、事務局は原子力規制庁と環境省水・大気環境局の共管で今日に至っており、ALPS 処理水の海域におけるモニタリングにおいても、これら２省庁が主導的役割を担っている。

2011 年８月２日開催の第２回会合で「総合モニタリング計画（案)」が初めて審議されて以降、順次改訂されてきた。事故後１週間に発せられた「福島第一、第二原子力発電所の緊急時における全国的モニタリングの強化について」は大気からの定時降下物、上水が対象だったが、2011 年３月 22 日付文部科学省資料「海域モニタリング計画」で海洋研究開発機構（JAMSTEC）の調査船による調査を発表して以降、2011 年５月６日「海域モニタリングの広域化について」など、海域のモニタリングについても順次取組が強化されてきた。第 24 期報告[1]巻末の参考表３に当時の総合モニタリング計画に沿った主要モニタリング一覧を掲載している。

海域モニタリングについては、当初から、海水、海底土、海洋生物が測定対象とされ、計画の別紙「海域モニタリングの進め方」に沿って、原子力規制委員会、水産庁、国土交通省、環境省、福島県、原子力事業者が、測定を実施してきた。2021 年４月の第 13 回モニタリング調整会議で「ALPS 処理水の処分に関する基本方針の決定を受けた今後の海域モニタリングについて」が議題として明示され、原子力災害対策本部及び資源エネルギー庁の廃炉・汚染水・処理水対策担当幹部職員が会議メンバーに追加された。基本方針の決定を受けた今後の海域モニタリングについて環境省、原子力規制庁、東京電力が説明を行い、モニタリング調整会議の下への海域環境の監視測定タスクフォースの設置、環境省による ALPS 処理水に係る海域モニタリング専門家会議の設置が決定された。

2021 年６月 18 日の合同会議以降、2026 年３月までに、タスクフォースは５回、専門家会議は 16 回開催され、これらの会議体が ALPS 処理水の海洋放出に関する海域モニタリングの方針決定や結果の評価を担っている。

ALPS 処理水の処分に関する基本方針に海域モニタリングの強化・拡充が盛り込まれたことと呼応して、2022 年３月の第 14 回モニタリング調整会議で総合モニタリング計画が改訂され、さらに改訂を重ねて 2026 年３月の第 18 回モニタリング調整会議で改訂された総合モニタリング計画が最新のものである。１つ前の 2025 年の計画改訂[77]では、計画本文中の海域モニタリングに関する記載が拡充され、

・IAEA の枠組みの下で、我が国の分析機関が有する能力を IAEA が確認・評価する分析機関間比較の対応を行うこと
・我が国が実施する ALPS 処理水に係る海域モニタリングの裏付けを目的とする分析機関間比較の対応を行うこと
・IAEA 及び IAEA の指定する第三国の分析機関の専門家自身が海洋環境試料を採取し、分析機関が当該試料の分析を行う追加的モニタリングに対応すること

が盛り込まれた。

ALPS 処理水の海洋放出開始後のモニタリング結果は、原子力規制委員会[78]、経済産業省[79]、環境省[80]、水産庁[81]、東京電力[82]から各々公表され、他機関のモニタリング結果にも相互リンク[13]されている。また、東京電力は、各機関が公開した海域モニタリングのデータを地図上に集約し、一元的に閲覧できるようしたウェブサイト[83]を設け、英語、中文（簡体、繁体２種（台湾、香港）の計３種)、ハングル文字表記も併用している。

測定結果は、上述の海域モニタリング専門家会議など、政府の関係会議に報告されるほか、福島県の廃炉安全監視協議会[84]、その下に設けられた環境モニタリング評価部会に報告され、結果について審議を受けている。複数の機関（国、地方自治体及び東京電力）が各々の結果を報告する形式であり、最近の会議では、測定結果の総合的な評価やシミュレーション結果との比較についても指摘されつつあるが、総合的な解析には至っていない。

2025 年７月の第 15 回海域モニタリング専門家会議には、環境省と原子力規制庁の連名で「ALPS 処理水の海洋放出開始以降のモニタリング結果に対する評価について」と題する資料［85］が提出され、「海水及び海洋生物（水生生物、水産物）に係る分析結果は、検出下限値未満という結果を含め、各種基準等を大幅に下回る結果、又は海洋放出開始前の変動範囲や調査結果と同程度（魚類のトリチウム濃度は周囲の海水と同程度）の結果である。これらの結果は人や環境に影響を及ぼすレベルではない。」と総括している。また、その前提として、「当該モニタリングについて、IAEA による他の分析機関とのデータの比較評価の結果、日本の分析機関が高い正確性と能力を有していると評価されている。このような IAEA の評価や専門家会議での議論を踏まえ、当該モニタリングが信頼性の高いデータを有しているものであると考えている。」と測定の信頼性にも言及している。

[13]但し、他機関による測定結果へのリンクの範囲は機関ごとにまちまちで、統一されていない。

②放出前の ALPS 処理水等の測定

前項①では、放出後の環境中での実測状況を概観した。2011 年の事故発生時には、どれだけの放射性物質が環境中に放出されたかを直接測定することはできず、大気中や海水中のモニタリング結果から、シミュレーションモデルを介して、放出量を逆推計する研究も行われてきた。これに対し、ALPS 処理水の放出は、人為的に計画・管理された放出であり、放出前の段階での実測が可能である。希釈によって所定の値以下とするためにトリチウム濃度を確認するとともに、トリチウム以外の核種[14]が所定の基準値以下の濃度まで除去されているかどうかを実測により確認し、その結果を公開することが信頼を得る上で極めて重要である。

放出前の ALPS 処理水の分析は、実施者である東京電力に加え、第三者機関として国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）が実施することとされ[86]、測定結果は東京電力のウェブサイト[87]、JAEA のウェブサイト[88]に各々掲載されている。測定対象となるのは、主にタンク群から移送された ALPS 処理水を一時的に貯留し、測定・確認用設備（約１万 m^3×３群）に含まれる水であるが、このほか、海洋の放水トンネルの手前に位置する立坑（上流水槽）でも実施されている（図６－１）。

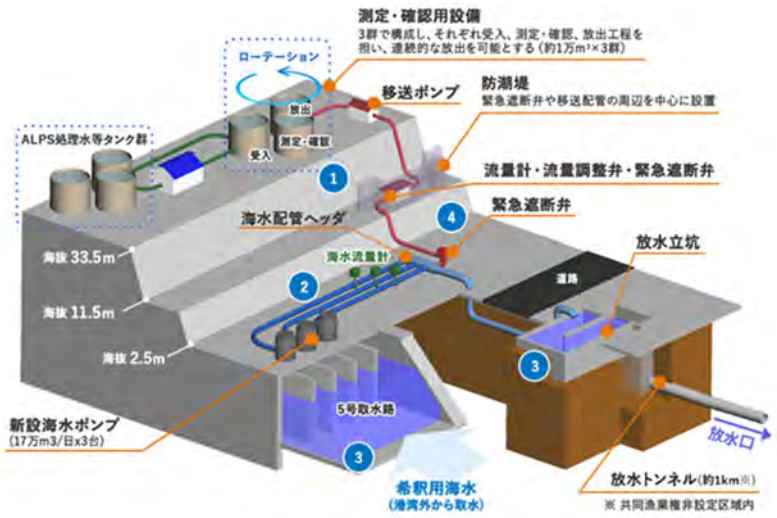


図６－１ ALPS 処理水の海洋放出のための設備

（出典：東京電力ホールディングス処理水ポータルサイト[29]）

①希釈放出前の測定・確認用設備、②希釈設備、③放水設備、④異常時の措置のための設備

タンクに貯留中の ALPS 処理水等の中には、トリチウム濃度が現在までの放出対象とされてきた 13～31 万 Bq/L より高いものがあり、これらはトリチウムの半減期 12.3 年を考慮して、30 年程度と見込まれる放出期間の後半に放出する考えが示されている。

[14] トリチウム以外の核種に関して、29 の核種（表３－１のトリチウム以外の核種）が測定・評価対象核種として選定され、放出前の測定結果が公表されている。これら以外の６核種（Cl-36、Nb-93m、Nb-94、Mo-93、Cd-113m 及び Ba-133）についても、東京電力による自主的測定が実施されている。

また、第２章で述べたとおり、トリチウム以外の核種が十分に除去されず、告示濃度比の総和が１以下となるように二次処理が必要な処理途上水が貯留量の大半を占めるため、トリチウム以外の核種濃度の放出前の測定、確認が、今後さらに重要になる。

特に海水中に放出された後、堆積物に沈殿したり、生物濃縮が見られたりする核種が含まれているのは、環境への影響において懸念材料となる。これまでの環境動態の知見を反映して、モニタリングが適切に行われることはもちろんであるが、原子力発電所の平常運転時の海水中濃度に比べて、過去に放出実績のない複数の核種では、希釈後でも明らかに高い濃度で放出されることになることから、関連する試料にも配慮して継続したモニタリングを行うことも重要になる。それにより、より詳細な海洋環境での動態、また海洋から影響を受ける範囲の陸域側での動態の解明が可能となり、さらにこれらの情報を公開することが、国内のみならず周辺諸国の信頼回復に向けて重要なステップになるだろう。

(2) モニタリングによる海洋拡散シミュレーションの検証

ALPS 処理水放出前の放射線影響評価に用いた海洋拡散シミュレーションを、放出後のモニタリングデータによって検証することは重要である。海洋拡散シミュレーションは、１Ｆ起源の Cs-137 の再現計算を通じて、年間平均濃度を用いて既に検証されている[89]。その際モニタリング結果の単発的なスナップショットとの直接比較は難しく、放出期間を通じた平均値との比較が必要となることが明らかとなった。しかし、トリチウムについては現時点では ALPS 処理水のモニタリング結果から期間平均値を求めることに下記に挙げる３つの課題がある。

第一の課題は、モニタリングの時間分解能の不足である。最も高頻度で観測している東京電力でも、精密分析の実績は、多くて週に１回程度であり、時間変動の大きい現象から平均値を求めることが困難である。放出期間中は、適切な放出口近傍の観測点においてより高頻度の精密分析を行うことが望まれる。

第二の課題は、検出下限の問題である。精密分析でも検出下限はおおよそ 0.1 Bq/L であり、ND（不検出）となるケースが見られる。そのため、平均値の算出が困難となっている。バックグラウンド濃度を安定して測定できるよう、検出下限を ND が出ないレベルに設定する必要がある。

第三の課題は、観測点の配置である。現在の観測点は必ずしも放出口を対象とした配置となっていない。効率的なモニタリングのためには、沿岸海流の南北成分が卓越することを考慮すると、放出口を挟んで南北に対称となる観測点を設置することが望まれる。

現行のモニタリング体制では、観測頻度に対して観測点数が相対的に多く、結果として頻度と点数のバランスが必ずしも適切とは言えない可能性が示唆される。そのため現状のモニタリングでは平均値を求めることが困難であるため、シミュレーションの直接的かつ定量的な検証には限界がある。今後は、観測点の配置と数を最適化した上で観測頻度を増加し、観測頻度・検出下限・観測点配置の改善によって、より実効性の高い検証が可能になる。

また１Ｆ事故前の、大気圏内核実験起源のトリチウムのバックグラウンド濃度は約 0.03-0.06 Bq/L であった[44]。１Ｆ事故の影響により、ALPS 処理水放出の直前にも 1 Bq/L を超えるトリチウム濃度が観測されていた（図６－２）。例として 2013 年及び 2014 年に漏洩したトリチウムは、微量ながら地下水から原子炉建屋（１から４号機）近傍を通る排水路を通じて海洋に流出した可能性が報告されている[90]。現在も１Ｆの敷地または周辺地域から海洋へのトリチウム流出が継続しており、ALPS 処理水放出の影響と区別することが困難な場合がある。そのため、ALPS 処理水放出以外からのトリチウムの継続的な流出のメカニズムを解明し、ALPS 処理水のシミュレーションに適切に反映する必要がある。

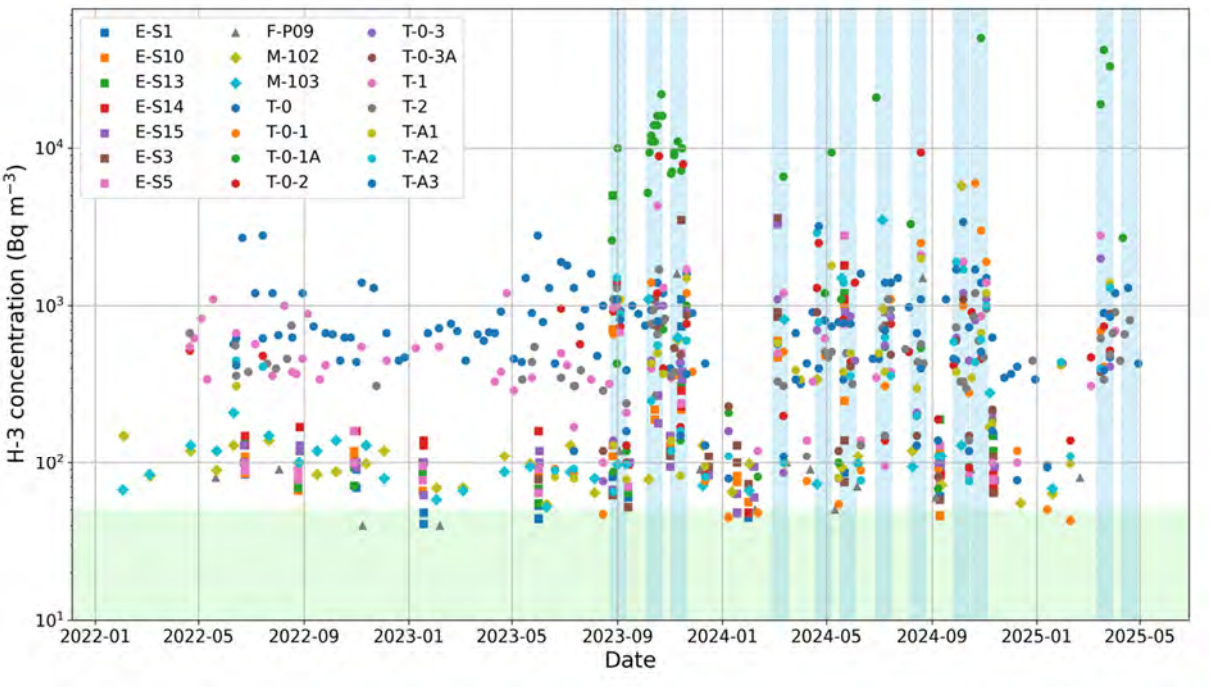


図６－２ 海水中トリチウム（H-3）濃度の観測結果。
包括的モニタリング閲覧システム［83］のデータを元に作成。2023 年８月の ALPS 処理水の海洋放出開始後に 1 Bq/L を超えた観測点の結果を示す。図中の記号は海域モニタリングの観測点番号を示し、地点については包括的モニタリング閲覧システムを参照のこと。水色の帯は ALPS 処理水の放出期間、淡緑色の帯は事故前のバックグラウンド濃度約 0.05 Bq/L の範囲を示す。放出開始前にもバックグラウンド濃度を超える濃度が観測されている。

(3) 風評被害・放出開始後の国内外の反応

経済産業省のウェブサイト[91]には、毎月のトピック集など、安全対策・風評対策の取組がまとめられている。ALPS 処理水の処分方法として海洋放出が基本方針として決定される前から、海洋放出が選択された場合には海産物に対する風評被害が避けがたい状況が指摘されており、基本方針においても、風評被害が生じた場合には、セーフティネットとして機能する賠償により、機動的に対応するよう求める旨、記載されてきた。

東京電力ウェブサイトには、ALPS 処理水放出に伴い風評被害等が発生した場合の賠償の案内が掲載されている。水産専門紙による 2024 年２月の報道[92]では、風評被害や外

国政府からの輸入停止措置などに関する国内事業者への賠償実績がその時点で、約 40 件約 43 億円であると東京電力が回答したことが報じられている。一方、放出開始から１年を経た時点では、過去の取引実績を踏まえて風評被害を認められれば賠償金が支払われるはずだが、風評被害は起きていないとして、賠償が難航している例[92]が報じられている。

ALPS 処理水放出に関する世論の状況については、新聞社や民間調査会社による調査[93][94][95][96]があり、放出を評価もしくは容認する意見、魚介類購入について「気にしない」が多数を占めている。

一方で、2023 年９月には、漁業関係者と市民 151 人が国と東京電力を相手取り「ALPS 処理汚染水差止訴訟」を提訴し、一審の福島地裁で審理中である。2024 年 12 月には「アルプス(ALPS)処理水海洋放出を継続することに反対することに関する請願」、2025 年５月には「ALPS 処理水の海洋放出中止と新たな汚染水の発生を抑える抜本対策に関する請願」が参議院経済産業委員会に提出されている。

処理水をめぐる問題について多様な受け止め方があることを踏まえ、多くの国民が納得して合意できる一致点を作ることを目指し、科学・技術的側面と社会的側面の両面から代替案を検討した書籍[97]も出版されている。第２章(4)でも言及した元原子力委員長代理の同書への寄稿[98]では、2012 年の在任当時の原子力委員会の見解[99]を引用し、処理水の監視だけでなく廃止措置全般に関する独立した監視機関の設置を提案し、さらには廃炉のガバナンス改善のための法制度の確立等にも言及している。

海洋放出実施後の諸外国の輸入規制強化や最近の規制緩和の動向については、参考資料４に示す。

(4) 中長期的な課題

2.(5)で述べたとおり、ALPS 処理水の海洋放出は相対的に放射性物質濃度の低いものから着手されたが、今後は、より濃度の高い処理途上水を基準以下に二次処理した上での放出に進むことが想定され、モニタリングの継続と的確な情報発信が重要である。モニタリングにおける東京電力、原子力規制委員会、経済産業省、環境省、水産庁、福島県、IAEA などの関係主体の役割の明確化、連携強化とともに、シミュレーションや総合解析、分析技術の高度化によるトリチウム及びそれ以外の核種のきめ細やかなデータの提供、さらには放射性核種の環境移行挙動に関する最新の研究成果に基づいた科学的根拠を提示し、安全を安心につなげる信頼を得るためのステークホルダー間の双方向のコミュニケーションの改善が求められる。

2025 年６月に公表された令和６年度版原子力白書[100]では、第５章「原子力利用に関する国民からの信頼回復の取組」のコラムにおいて、事故以降、ICRP や非営利法人福島ダイアログによって実施されてきた対話集会（ダイアログ）の事例を紹介し、「信頼構築には相互理解とコミュニケーションが重要であり、そのためには関心又は利害関係がある当事者（ステークホルダー）の関与を得ることが必要」であることを述べている。

2.(1)で述べたとおり、ALPS 処理水の処分は、廃炉作業の一環と位置付けられるが、廃炉全体の工程を記した「中長期ロードマップ」は 2019 年の改訂が最新で、2021 年の ALPS 処理水の海洋放出という基本方針はロードマップ上には記載されていない。2025 年７月に、燃料デブリの本格取り出しの開始予定時期の延期が発表された際にも、2011 年の中長期ロードマップ初版で掲げられた 30～40 年という廃炉完了の目標時期が話題となり、原子力規制や廃炉の専門家からも現実的ではないとの指摘がある[101]。ALPS 処理水の放出は 30 年間とされているが、燃料デブリの取り出しが難航し、冷却に伴う汚染水の発生が続けば、ALPS 処理水の処分もさらに長期にわたる可能性も否定できない。海洋放出以外の代替案の再検討も提案されている[36]。

廃炉全体の見通しを論じることは、本見解の範囲を超えるが、ALPS 処理水の処分は廃炉の他工程と密接に関連しており、ALPS 処理水の海洋放出の影響を中長期的に見通す上でも、廃炉工程全体の現実的なロードマップの提示と進捗管理が重要である。

第１章で概観した東日本大震災・１Ｆ事故に対する日本学術会議の対応に加え、「学術の動向」誌においても多くの特集が組まれてきた。2022 年の４号の特集「福島第一原子力発電所事故から 10 年が経過して」は、「１Ｆ事故以後、新たに問われてきた問題を様々な視点から振り返り、今後の展望を含めて、さらに続けていかれるべき学術的取組の諸側面に光を当てた」［102］ものである。原子力安全規制と継続的な安全性向上の課題に関する本分科会からの寄稿[103]では、深層防護の課題として、「不完全な知識に伴う不確実さのマネジメント」、「多くのステークホルダーの間の対話」にも触れ、「安全神話の復活を許さず、事業者の主体的な行動変容を促し、原子力規制機関自体が継続的な改善を進めるためには、より強固な重層的体制（Strength in Depth）の構築が求められ、学術界においても超学際研究を進めていくことが必要となる。」ことを指摘した。強固な重層的体制は、IAEA による 2017 年の報告[104]で提示された概念で、１Ｆ事故の教訓は、国際的な安全基準の強化と技術的改善を継続するだけでは十分に反映させることはできず、関連する様々な組織が人的及び組織的な要素を考慮した上で、効果的に原子力安全システムを強化していく必要があるとの認識に基づいている[103]。技術的側面のみならず、組織と人間、さらにこれらをつなぐ安全文化を強化することが求められるが、安全文化の在り方とそれに影響を与える国の文化の影響についても考慮が必要である。行政機関（職員）自身の無謬性志向と、行政機関は無謬でなければならないという人々の期待は、いわゆる「安全神話」の復活につながりかねない。規制機関と事業者間の間に権威勾配があり、失敗や間違いを恐れて自身の疑問点や考え方を表明することを躊躇する傾向は、組織や人への信頼及び結果としての安全性に影響する。

ALPS 処理水問題を契機として、廃炉プロセス全体のガバナンスを改善し、さらに広範な原子力安全のための頑健な重層的体制構築につなげていくことが望まれる。既に福島県には外部有識者だけでなく関係市町村も参加して科学的・技術的見地から議論する廃炉安全監視協議会がおかれているが、信頼向上のため、独立性、公開性の高い評価・監視機関の役割が重要である。

将来の学術・科学技術を担う人材の育成と確保は、今日の学術界全体の課題でもあるが、エネルギー需給の将来見通しにおける原子力の位置付けの見直しからみても、長期にわたることが想定される廃炉の着実な実施からみても、原子力安全を担う人材の育成は、学術界の重要な役割である。

７　知見の現状と課題改善のための提案

[総論]

事前の影響評価と、放出後２年間以上の環境モニタリングによる実測結果の整合性からみて、少なくとも現時点では、国際機関のガイドラインに沿った線量評価手法に基づく科学的安全性に問題はない。一方で、ALPS 処理水の海洋放出の決定過程における関係主体との合意形成のプロセスは成功したとは言えない。今後、より放射性核種濃度の高い処理途上水を基準以下に二次処理した上での放出が想定され、さらには燃料デブリの本格取り出しの開始の遅れなど、廃炉作業全体がさらに長期にわたることが想定される中、環境モニタリングや海洋拡散シミュレーションの総合解析に基づく科学的根拠を援用しながら、丁寧な説明に加え信頼を得られる合意形成への移行が求められる。原子力利用に関わる安全性には、把握できていないリスクが存在しうることを前提にした謙虚なアプローチが求められる。

見解１　放出核種とその影響の量的評価

ALPS 処理水に含有される主な放射性核種であるトリチウムは海洋中で速やかに拡散・希釈される。年間平均値として、放出口から沖合方向に 5km 程度、沿岸方向に 30km 程度で自然界のバックグラウンド濃度と同程度に希釈されるとの評価は妥当である。そのため被ばく線量評価の対象となる１F 沖合 10km x 10km の範囲の年間平均濃度も、自然界のバックグラウンド濃度と同程度である。H_2O の形態で放出されるトリチウムは水と同様の挙動を示し、一部が有機結合型トリチウムに変化したとしてもほとんど生物濃縮が起こらないため、海産物への蓄積リスクは極めて低い。また、トリチウム以外の長半減期放射性核種については、ALPS 処理によりそれぞれの核種の告示濃度（本文脚注９参照）との比率の合計が１未満となる水準まで全ての核種濃度が低減されたことを測定により確認し、さらに数百倍に希釈して放出されている。外部及び内部被ばく線量評価結果は年間 10^{-5} mSv 程度であり、我が国における自然放射線による被ばく（約 2.1 mSv/年）と比して５桁小さい。IAEA も放射線影響を「無視できる」と評価している。こうした知見は、国内外の学術研究やモニタリング結果によっても支持されており、放出口近傍の観測点以外では海水中トリチウム濃度の上昇は観測されていない。また海産物においてトリチウムの濃縮が起こり検出されているという報告もない。ただし、１Ｆ近傍からの事故後継続したトリチウムの流出の影響やモニタリング体制の空間的・時間的限界、トリチウム以外の核種の海産物への濃縮の程度や循環メカニズム解明及びこれらの不確実性などを踏まえた長期的視点での継続的評価が必要である。

見解２　評価を支える手法と情報公開の課題

被ばく線量評価を行うために、海洋拡散シミュレーションが用いられた。海洋拡散シミュレーションモデルは１Ｆ事故後初期の事象の評価によって既に検証されてきたが、ALPS 処理水放出後のモニタリングデータを用いた検証が重要である。海洋拡散シミュレーション結果はモニタリング結果と概ね一致しているが、より定量的な検証が必要である。その

際にはある時点のスナップショットではなく時間平均での比較を行う必要がある。しかし現状では精密モニタリングの頻度が多い場合でも週１回程度に限られ、大きく変動する濃度の平均値も十分に捉えられていない。また、検出下限が相対的に高いため不検出例が多いことも平均値の算出を困難にしている。さらに、観測点配置は放出口及び周辺の海水流動場特性を十分に反映していない。より効率的なモニタリングのためには、複数機関が連携し、観測頻度の向上を最優先とし、検出下限の低減、観測点配置の最適化及び観測点数の整理を含めた体制の見直しが必要である。モニタリング結果の公開・評価方法についても機関ごとの縦割りではなく、各機関による測定・評価の独立性と透明性を確保しつつ、結果を横断的に比較・総合評価できる仕組みへと改善することが望まれる。海域モニタリングだけでなく、放出開始前には、測定・確認設備における ALPS 処理水中の核種濃度等の情報が事業者からは公開されているが、政府機関のポータルサイトからのリンクなど、情報へのアクセス性に改善の余地がある。さらには、風評被害が懸念されてきた中、情報の受け手が何を知りたいかを重視した信頼される情報発信が求められている。見解４で触れる評価・監視機関の設置の可能性も含め、信頼できる機関が情報提供の総括責任を担うことが一案である。

見解３　安全性を超える課題：信頼関係の再構築

被ばく線量評価結果は、10^{-5} mSv/年のオーダーであり、放射線影響は無視できる程度と言える。一方で、国際機関が定めた手法に依拠した科学的、定量的な安全性評価を示すだけでは、「科学者の行動規範－改訂版」が掲げる「社会の中の科学」特に「社会との対話」という観点では十分とは言えない。１Ｆ事故の発生が科学・技術への信頼を損ねたこと、事故後初期に情報発信が錯綜し、原子力分野に関わる科学者や専門機関に対する不信感が残ったこと､原子力災害を伴う複合災害への備えが不十分だったことへの反省を踏まえて、今後の備えとそのための科学的な基盤を広範に検討すべきである。安心感の醸成のためには、国際的にも裏付けられた安全性の評価に加え、情報の多様な受け手から信頼される組織からのメッセージ発信が必須である。さらには、一方的な説明だけではなく、双方向のコミュニケーションとステークホルダー間の対話を通じて、合意形成を図り信頼関係を築くことが必要である。

見解４　長期にわたる廃炉のガバナンス

30 年程度の長期にわたるとされる処理水の処分を進める上では、東京電力、原子力規制委員会、経済産業省、環境省、水産庁、福島県、IAEA などの主要関係主体の役割の明確化、連携強化が求められる。加えて、見解２で指摘した情報公開の課題を踏まえ、 廃炉に向けた中長期措置に関する 2012 年当時の原子力委員会見解（第６章(3)参照）における透明性の確保への言及を参照しつつ、政府の責務として処理水の処分に関する「独立・公開」の評価・監視機関を設置することも検討に値する。処理水の処分は、当初想定からの遅れが顕在化している燃料デブリの取り出し、廃炉の中間目標、最終到達像などの廃炉全体の長期にわたるロードマップとの関係を俯瞰しながら進められるべきものである。処理水問題

を契機として、不都合な情報も含めた迅速な情報開示、重要な決定過程の透明性の向上など、廃炉プロセス全体のガバナンスを改善し、さらに広範な原子力安全のための頑健な重層的体制構築につなげていくことが、科学技術に携わる者のみならず政策立案・決定者に期待される。廃炉の実務やガバナンス、ひいては原子力安全を担う人材育成も学術の役割として重要である。

＜参考文献＞

[1] 日本学術会議総合工学委員会原子力安全に関する分科会、報告「東京電力福島第一原子力発電所事故による環境汚染の調査研究の進展と課題」、令和２(2020)年７月７日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-h200707.pdf

[2] 日本学術会議、東日本大震災関連意思の表出一覧
https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/shinsai/hyoshutsu.html

[3] 日本学術会議東日本大震災対策委員会・食料科学委員会水産学分科会、提言「東日本大震災から新時代の水産業の復興へ」、平成 23 (2011) 年９月 30 日.
https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/shinsai/pdf/110930t.pdf

[4] 日本学術会議食料科学委員会水産学分科会、提言「東日本大震災から新時代の水産業の復興へ (第二次提言)」、平成 26 (2014) 年６月 10 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t193-3.pdf

[5] 日本学術会議東日本大震災復興支援委員会、提言「放射能対策の新たな一歩を踏み出すために ―事実の科学的探索に基づく行動を―」、平成 24 (2012) 年４月９日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t-shien4.pdf

[6] 日本学術会議東日本大震災復興支援委員会、提言「復興に向けた長期的な放射能対策のために ―学術専門家を交えた 省庁横断的な放射能対策の必要性―」、平成 26 (2014) 年９月 19 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t140919.pdf

[7] 日本学術会議、声明「科学者の行動規範－改訂版」、平成 25 (2013) 年１月 25 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-s168-1.pdf

[8] 藤垣裕子、科学技術社会論からみた原発事故のメディア報道の問題点、学術の動向 18 巻１号、p.1_46-1_49、2013 年.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/18/1/18_1_46/_article/-char/ja

[9] 日本学術会議総合工学委員会事故対応分科会、報告「東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓」、平成 26 (2014) 年６月 13 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h140613.pdf

[10] 日本学術会議総合工学委員会事故対応分科会、報告「東京電力福島第一原子力発電所事故によって環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較」、平成 26 (2014) 年９月２日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h140902-j1.pdf

[11] 日本学術会議総合工学委員会原子力安全に関する分科会、我が国の原子力発電所の津波対策―東京電力福島第一原子力発電所事故前の津波対応から得られた課題―、令和元 (2019) 年５月 21 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-h190521.pdf

[12] 日本学術会議総合工学委員会原子力安全に関する分科会、(英訳報告) Progress and Challenges in Research and Studies on Environmental Contamination Caused by the Accident at TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, January 6, 2023.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-h200707-en.pdf

[13] 日本学術会議総合工学委員会巨大複雑系社会経済システムの創成力を考える分科会、提言「巨大複雑系社会経済システムの創成力強化に向けて」、平成 20 (2008) 年６月 16 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-t58-2.pdf

[14]日本学術会議総合工学委員会巨大複雑系社会経済システムの創成力を考える分科会、報告「巨大複雑系社会経済システムの創成力強化―科学技術駆動型イノベーション創出力強化に向けて―」、平成 23（2011）年８月２日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-h125-2.pdf
[15]日本学術会議総合工学委員会、提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」、平成 29（2017）年９月６日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t250-1.pdf
[16]成合英樹、安全目標－リスクと安全・社会の安心－、学術の動向 14 巻９号、p9_20-9_27、2009 年.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/14/9/14_9_9_20/_article/-char/ja
[17]日本学術会議総合工学委員会工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、報告「工学システムに対する社会の安全目標」、平成 26（2014）年９月 17 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h140917-2.pdf
[18]日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、報告「工学システムに対する社会安全目標の基本と各分野への適用」、平成 29（2017）年９月 20 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h170920-2.pdf
[19]日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、提言「工学システムの社会安全目標の新体系」、令和２（2020）年８月 28 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t293-5.pdf
[20]日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、報告「工学システムに対する安心感と社会」、令和２（2020）年８月 25 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-h200825.pdf
[21]日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、見解「工学システムに対する「安心感」の醸成」、令和５（2023）年９月 27 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-k230926-3.pdf
[22]経済産業省、廃炉・汚染水・処理水対策ポータルサイト
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/
[23]経済産業省、廃炉の大切な話、2026 年２月版.
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/pdf/hairotaisetsu_jp.pdf
[24]原子力災害対策本部 政府・東京電力中長期対策会議、「東京電力（株）福島第一原子力発電所１～４号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」、平成 23（2011）年 12 月 21 日.
https://www.tepco.co.jp/cc/press/betu11_j/images/111221d.pdf
[25]原子力規制委員会、東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ（2026 年２月版）、令和８（2026）年２月 25 日.
https://www.nra.go.jp/data/000480600.pdf
[26]森田貴己、東京電力福島第一原子力発電所事故による福島県産水産物汚染の現状　福島県の魚は食べられないのか？、日本原子力学会誌、 58(7), 408-412、2016 年
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/58/7/58_408/_pdf

[27]原子力災害対策本部、東京電力（株）福島第一原子力発電所における汚染水問題に関する基本方針、2013年９月３日.
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/osensuitaisaku_houshin_01.pdf
[28]トリチウム水タスクフォース、トリチウム水タスクフォース報告書、平成28年６月
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committtee/tritium_tusk/pdf/160603_01.pdf
[29]東京電力、処理水ポータルサイト
https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/
[30]廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議、東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針、令和３（2021）年４月13日.
https://www.cas.go.jp/jp/seisakukaigi/hairo_osensui/dai5/siryou1.pdf
[31]多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会、多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会報告書、2020年２月10日.
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committtee/takakusyu/pdf/018_00_01.pdf
[32]経済産業省、多核種除去設備等処理水の取扱いに係る説明・公聴会の開催について当日表明する意見の概要（富岡会場分)、2018年８月.
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committtee/takakusyu/pdf/HPup3rd/iken1-1.pdf
[33]小山良太、海洋放出問題と福島県漁業の復興、学術の動向 27 巻４号、p.4_36-4_40、2022年
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/27/4/27_4_36/_article/-char/ja
[34]関谷直也、東京電力福島第一原子力発電所事故のALPS処理水の経緯と課題、大阪公立大学『季刊経済研究』Vol.42 No.1-3 Autumn 2023 pp.22-40、2023年.
https://ocu-omu.repo.nii.ac.jp/records/2019558
[35]鈴木達治郎、第５章　政治の責任をどう果たしていくかー安心と信頼が得られなければならないー、「どうするALPS処理水？科学と社会の両面からの提言」、あけび書房、2024年
[36]鈴木達治郎、日本学術会議見解「ALPS 処理水の海洋放出の影響評価と課題」（案）コメント、日本学術会議原子力総合シンポジウム2025、2026年１月19日
https://www.aesj.net/document/symp2025/AM5.pdf
[37]正岡秀章(原子力規制庁)、ALPS処理水の海洋放出に関する審査の概要、令和５(2023)年５月29日
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/monitaringusinpojiumu/3/pdf/shiryou_5.pdf
[38]廃炉・汚染水対策チーム事務局、多核種除去設備等処理水の取扱いに関する検討状況について、2020年９月.
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/takakushu_iken/pdf/0909_sankou1.pdf
[39]東京電力、多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会報告書を受けた当社の検討素案について、2020年３月24日.
https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/200324.pdf

[40]IAEA(2005). Worldwide marine radioactivity studies (WOMARS), TECDOC-1429, 187pp.
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE_1429_web.pdf
[41]Oms, P. E., P. Bailly du Bois, F. Dumas, P. Lazure, M. Morillon, C. Voiseux, C. Le Corre, C. Cossonnet, L. Solier, and P. Morin (2019). Inventory and distribution of tritium in the oceans in 2016, Sci Total Environ, 656, 1289-1303, doi:10.1016/j.scitotenv.2018.11.448.
[42]UNSCEAR (2016). UNSCEAR 2016 report, Sources, effects and risks of ionizing radiation.
https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2016.html
[43]IAEA, The Database on Discharges of Radionuclides (DIRATA).
https://dirata.iaea.org/home
[44]Povinec, P. P., L. Liong Wee Kwong, J. Kaizer, M. Molnar, H. Nies, L. Palcsu, L. Papp, M. K. Pham, and P. Jean-Baptiste (2017), Impact of the Fukushima accident on tritium, radiocarbon and radiocesium levels in seawater of the western North Pacific Ocean: A comparison with pre-Fukushima situation, J Environ Radioact, 166(Pt 1), 56-66, doi:10.1016/j.jenvrad.2016.02.027.
[45]東京電力 HD. 多核種除去設備等処理水 (ALPS 処理水) の海洋放出に係る放射線環境影響評価報告書 (建設段階・改訂版)、2023 年.
https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/230220.pdf
[46]UNSCEAR (2008). UNSCEAR 2008 Report Volume I, SOURCES OF IONIZING RADIATION
https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html
[47]Casacuberta, N., M. Christl, K. O. Buesseler, Y. Lau, C. Vockenhuber, M. Castrillejo, H. A. Synal, and P. Masque (2017). Potential Releases of ^{129}I, ^{236}U, and Pu Isotopes from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plants to the Ocean from 2013 to 2015, Environ Sci Technol, 51(17), 9826-9835, doi:10.1021/acs.est.7b03057.
[48]Tsumune, D., T. Tsubono, K. Misumi, Y. Tateda, Y. Toyoda, Y. Onda, and M. Aoyama (2020). Impacts of direct release and river discharge on oceanic ^{137}Cs derived from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident, J Environ Radioact, 214-215, doi:10.1016/j.jenvrad.2020.106173.
[49]東京電力、動画アーカイブ
https://www.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=e9r4m3o7
[50]IAEA, Marine Radioactivity Information System (MARIS)
https://maris.iaea.org/
[51]日本原燃、原子炉等規制法第 44 条の 4 第 1 項の規定に基づく再処理事業変更許可申請の一部補正 (添付書類七)、2020 年 4 月 28 日.
https://www.da.nra.go.jp/view/NRA077003978?contents=NRA077003978-002-020
[52]IAEA (2023). IAEA Comprehensive report on the safety review of the ALPS - Treated Water at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station
https://www.iaea.org/sites/default/files/iaea_comprehensive_alps_report.pdf
[53]IAEA (2014). Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, No. GSR Part 3.

https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf
[54]IAEA (2018). Radiation Protection of the Public and the Environment, Safety Standards Series No. GSG-8
https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/PUB1781_web.pdf
[55]ICRP (2007). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 103.
https://www.icrp.org/docs/icrp_publication_103-annals_of_the_icrp_37(2-4)-free_extract.pdf
[56]IAEA (2018). Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, Safety Standards Series No. GSG-10.
https://www.iaea.org/publications/12198/prospective-radiological-environmental-impact-assessment-for-facilities-and-activities
[57]田内広、日本におけるトリチウム生体影響研究の現状と課題 イノベーション戦略を支える安全基盤研究体制維持のために、日本原子力学会誌 ATOMOΣ, 66(11), 574-577、2024 年.
[58]ICRP (2021). Radiation weighting for Reference Animals and Plants. ICRP Publication 148. Ann. ICRP 50(2).
https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20148
[59]馬田敏幸、トリチウムの保健物理の最前線 トリチウムの生体影響研究、日本原子力学会誌 ATOMOΣ, 63, 723-727、2021 年.
[60]一政祐輔、トリチウムの生物影響研究の最近の進歩、核融合研究、 64, 461-481、1990 年.
[61]ICRP (2016). Occupational intakes of radionuclides: part 2. ICRP publication 134. Ann. ICRP 45.
https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20134
[62]Galeriu, D., Heling, R., and Melintescu, A. (2005). The dynamics of tritium-including OBT-in the aquatic food chain, Fusion Sci Technol, 48, 779-782.
[63]Akata, N., D. Anderson, H. Kakiuchi, R. Yamada, H. Hasegawa, and S. Ueda (2024). Tissue-free water tritium and non-exchangeable organically bound tritium concentrations in fish near coastline during and after operation of Japan's first nuclear fuel reprocessing facility, Sci Total Environ, 947, 174404, doi:10.1016/j.scitotenv.2024.174404.
[64]Tani, T., and Y. Ishikawa (2023). A deuterium tracer experiment for simulating accumulation and elimination of organically bound tritium in an edible flatfish, olive flounder, Sci Total Environ, 903, 166792, doi:10.1016/j.scitotenv.2023.166792.
[65]Bezhenar, R., H. Takata, G. de With, and V. Maderich (2021). Planned release of contaminated water from the Fukushima storage tanks into the ocean: Simulation scenarios of radiological impact for aquatic biota and human from seafood consumption, Marine Pollution Bulletin, 173, doi:10.1016/j.marpolbul.2021.112969.
[66]Maderich, V., D. Tsumune, R. Bezhenar, and G. de With (2024). A critical review and update of modelling of treated water discharging from Fukushima Daiichi NPP, Mar Pollut Bull, 198, 115901, doi:10.1016/j.marpolbul.2023.115901.

[67]Smith, J., N. Marks, and T. Irwin (2023). The risks of radioactive wastewater release. Science 382,31-33. DOI:10.1126/science.adi5446
[68]Kaizer, J., K. Hirose, and P. P. Povinec (2024). Assessment of environmental impacts from authorized discharges of tritiated water from the Fukushima site to coastal and offshore regions, J Environ Radioact, 278, 107507, doi:10.1016/j.jenvrad.2024.107507.
[69]Zhao, C., et al. (2021). Transport and dispersion of tritium from the radioactive water of the Fukushima Daiichi nuclear plant, Mar Pollut Bull, 169, 112515, doi:10.1016/j.marpolbul.2021.112515.
[70]Wang, F., W. Men, J. Huang, Z. Chen, and L. Xu (2024). Transport and fate of Fukushima-derived ^{137}Cs and ^{134}Cs in the seawater of the Northwest Pacific in 2015, Environmental Science and Pollution Research, 31(40), 52855-52867, doi:10.1007/s11356-024-34670-3.
[71]Mabon, L., and M. Kawabe (2022). Bring voices from the coast into the Fukushima treated water debate, Proc Natl Acad Sci U S A, 119(45), e2205431119, doi:10.1073/pnas.2205431119.
[72]An, R., X. An, and X. Li (2024). A new transboundary EIA mechanism is called for: Legal analysis and prospect of the disposal of Fukushima ALPS-treated water, Environmental Impact Assessment Review, 105, doi:10.1016/j.eiar.2024.107435.
[73]Lu, Y., J. Yuan, D. Du, B. Sun, and X. Yi (2021). Monitoring long-term ecological impacts from release of Fukushima radiation water into ocean, Geography and Sustainability, 2(2), 95-98, doi:10.1016/j.geosus.2021.04.002.
[74]Wang, Q., H. Zhang, and J. Huang (2022). Japan's nuclear wastewater discharge: Marine pollution, transboundary relief and potential implications from a risk management perspective, Ocean & Coastal Management, 228, doi:10.1016/j.ocecoaman.2022.106322.
[75]Liu, Y., et al. (2025). Fukushima Contaminated Water Risk Factor: Global Implications, Environ Sci Technol, doi:10.1021/acs.est.4c08145.
[76]Anderson, D., et al. (2025), Correspondence on "Fukushima Contaminated Water Risk Factor: Global Implications", Environ Sci Technol, doi:10.1021/acs.est.5c07456.
[77]モニタリング調整会議、総合モニタリング計画、令和７（2025）年３月 28 日改定. https://radioactivity.nra.go.jp/cont/ja/plan/meetings/204_01_20250328.pdf https://www.env.go.jp/content/000306780.pdf （見え消し版）
[78]原子力規制委員会、海域モニタリング結果　１．ALPS 処理水に係る海域環境モニタリング
https://radioactivity.nra.go.jp/ja/results/sea
[79]経済産業省、ALPS 処理水に係るモニタリング
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/shirou_alps/monitoring/
[80]環境省、ALPS 処理水に係る海域モニタリング情報
https://policies.env.go.jp/water/shorisui-monitoring/
[81]水産庁、水産物中の放射性物質調査の結果について
https://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html#a

[82]東京電力、海域モニタリングの結果
https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/monitoring/
[83]東京電力、包括的海域モニタリング閲覧システム
https://www.monitororbs.jp/ja/index.html
[84]福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会
https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/genan02/
[85]環境省、原子力規制庁、ALPS 処理水の海洋放出開始以降のモニタリング結果に対する評価について、ALPS 処理水に係る海域モニタリング専門家会議（第 15 回）資料 3、
https://www.env.go.jp/content/000327795.pdf
[86]国立研究開発法人日本原子力研究開発機構福島廃炉安全工学研究所、ALPS 処理水の第三者分析
https://fukushima.jaea.go.jp/okuma/alps/dai3/analysis-method.html
[87]東京電力、処理水ポータルサイト②測定・確認用設備の状況
https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/measurementfacility/
[88]国立研究開発法人日本原子力研究開発機構福島廃炉安全工学研究所、ALPS 処理水の第三者分析結果一覧
https://fukushima.jaea.go.jp/okuma/alps/dai3/analysis_result-table.html
[89]Tsumune, D., T. Tsubono, and K. Misumi (2024). Improving the estimation of direct release rates and transport processes from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident using higher-resolution oceanic dispersion model, J Environ Radioact, 278, 107500, doi:10.1016/j.jenvrad.2024.107500.
[90]Sato,H., Onda, Y., Tsumune, D., Kohata, K., Okamura, T.(2025). Leaked Tritium Reveals the Source of ^{137}Cs from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant to the Ocean. Water Research,288(Pt A), 124464.
[91]経済産業省、安全対策・風評対策の取組
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/shirou_alps/reports/
[92]みなと新聞、処理水賠償 40 件 43 億円　東電、放出後風評などに　２月 21 日現在、2024 年２月 29 日配信
https://www.minato-yamaguchi.co.jp/minato/e-minato/articles/140697
[93]毎日新聞、処理水放出の賠償停滞　東電の「風評被害ない」に水産業者ら衝撃、2024 年８月 23 日配信
https://mainichi.jp/articles/20240823/k00/00m/040/169000c
[94]朝日新聞、処理水放出「評価する」66%　「しない」28%　朝日世論調査、2023 年９月 18 日配信
https://digital.asahi.com/articles/ASR9K76RMR9GUZPS00D.html
[95]読売新聞、処理水放出で魚介類購入「気にしない」65%、安全性への理解広がる…読売世論調査、2024 年３月８日配信
https://www.yomiuri.co.jp/national/20240308-OYT1T50132/
[96]毎日新聞、処理水の海洋放出　83%「容認」　世論調査・社会調査研究センター、2023 年９月４日配信
https://mainichi.jp/articles/20230904/k00/00m/040/140000c
[97]岩井孝ら、「どうする ALPS 処理水？科学と社会の両面からの提言」、あけび書房、2024 年

[98]鈴木達治郎、第６章(4)　福島第一原発廃止措置の全体の枠組みを見直せ、「どうするALPS 処理水？科学と社会の両面からの提言」、あけび書房、2024 年.
[99]原子力委員会、東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期にわたる取組の推進について（見解)、平成 24 年 11 月 27 日.
https://www.aec.go.jp/kettei/seimei/20121127_1.pdf
[100] 原子力委員会、令和６年度版原子力白書、2025 年６月 24 日
https://www.aec.go.jp/kettei/hakusho/2024/pdf/
[101] 朝日新聞（社説）デブリ取り出し　現実直視し廃炉論議を、2025 年７月 31 日配信
https://digital.asahi.com/articles/DA3S16271488.html
[102] 大倉典子・島薗進・大竹暁、福島第一原子力発電所事故から 10 年が経過して　特集の趣旨、学術の動向 27 巻４号、p4_10-4_11、2022 年
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/27/4/27_4_10/_article/-char/ja/
[103] 関村直人、原子力安全規制と継続的な安全性向上の課題、学術の動向 27 巻４号、p4_12-4_19、2022 年
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/27/4/27_4_12/_article/-char/ja/
[104] IAEA(2017). Ensuring Robust National Nuclear Safety Systems -Institutional Strength in Depth INSAG-27
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1779_web.pdf

＜用語の説明＞

用語	解説
IAEA	International Atomic Energy Agency の略。国際原子力機関。原子力の平和的利用を促進するとともに、原子力が平和的利用から軍事的利用に転用されることを防止することを目的とする。
海洋生物・海産物	海洋生物は海域に生息する生物であり、海産物はそのうち、人が利用する生物。
核種崩壊	放射性核種が放射線を放出してより安定な核種に変化する現象。放射性壊変とも呼ばれる。
環境生物への影響評価	環境生物が受ける放射線による線量を推定し、目安となるレベルと比較して影響の可能性を評価すること。生物の種類によって影響の程度が異なるため、ICRP は標準動植物に対し、影響の生じる可能性のあるレベル（誘導考慮参考レベル）を目安として設定した。
再処理施設	使用済み核燃料から再利用可能なウランとプルトニウムを抽出するための施設。我が国では青森県六ヶ所村に再処理工場が建設されている。
スナップショット	時間的に連続する空間の中で特定の時点の状態を捉えたもの。
生物学的半減期	対象となる生物に更なる放射性物質の取込みがない場合、生体が代謝や排泄などの生物学的プロセスによって、体内に入った量の半分を取り除くために要する時間。
生物濃縮	環境中に放出された化学物質が生物体に濃縮されていく現象。化学物質が水や土壌などの環境媒体から生物体に濃縮される過程（生物体内への蓄積のみならず生物体表面への収着を含む）や食物連鎖によって増強される過程が含まれる。
精密分析	海水や海産物を採取し、公定法などに沿って前処理さらには必要に応じて化学分離を行い、放射能測定時間を長めに設定することで、より低レベルまでの定量結果を提供するための分析。
線量評価	被ばく放射線量の評価
代表的個人	集団内でより大量に被ばくした人々のうち代表的な線量を受けた個人。この用語は、以前の ICRP 勧告で述べられている“決定グループの平均的構成員”と同等であり、これに置き代わる。
代表的生物	特定の区域の評価に際して、想定される線源との位置関係を考慮して選定された特定の生物の種または集団。

トリチウム	水素元素の同位体の一つ。水素は原子核の中の陽子の数は１個であり、トリチウムは中性子の数が２個である。トリチウムだけが、弱い放射能を持っており、原子核の中の中性子の１個が陽子に変わりヘリウムになるときに、電子１個を放出する（ベータ線)。
分配係数	固相−液相間の放射性核種や元素の平衡時の分配の程度を表す係数。固相中の濃度を液相中の濃度で除した値で表す。
年間実効線量	個人が１年間に受ける放射線による外部及び内部被ばくの全身リスクを評価した線量で、単位はシーベルト（Sv)。一般公衆の場合、追加的な年間実効線量の限度は１mSv である。
燃料デブリ	原子炉内が限度を超えて高温となった際に溶けた核燃料と原子炉内の構造物が冷えて固まったもの。
有機結合型トリチウム	有機化合物に取り込まれたトリチウム

上記も含め、放射線防護に関する用語のさらに専門的な解説は、ICRP Publication 103 用語解説を参照。　https://www.icrp.org/docs/P103_Japanese.pdf

＜参考資料１＞　１Ｆ事故、安全・安心に関連する日本学術会議の主な会議体とそれらの活動の推移

＜参考資料２＞　廃炉、汚染水、処理水に関する検討経緯

2011 年３月 15 日　福島原子力発電所事故対策統合本部を設置

2011 年４月 17 日　東京電力が「東京電力株式会社福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」を公表。放射性物質で汚染された水（滞留水）の閉じ込め、保管・処理・再利用について、５課題の(3)として記載。滞留水について、ステップ１（３か月程度）では保管場所の確保が主な課題。ステップ２（ステップ１終了後３～６か月程度）では汚染水全体の抑制が課題。本格的水処理施設の設置を中期的課題

2011 年５月９日　原子力災害対策本部の下、福島原子力発電所事故対策統合本部を政府・東京電力統合対策室に改組

2011 年７月 19 日　第 17 回原子力災害対策本部会議において、ステップ１達成を報告。

2011 年７月 21 日　原子力委員会に東京電力(株)福島第一原子力発電所における中長期措置検討専門部会を設置　８月３日以降、12 月７日まで７回開催。

2011 年 11 月９日　枝野経済産業大臣及び細野原発事故収束・再発防止担当大臣より、東京電力、資源エネルギー庁、原子力安全・保安院に対し、廃止措置等に向けた中長期ロードマップの策定等についての指示

2011 年 12 月７日　原子力委員会の専門部会が報告書を取りまとめ、12 月 13 日に原子力委員会として決定。

2011 年 12 月 16 日　第 22 回原子力災害対策本部会議において、ステップ２達成を報告。中長期ロードマップの決定、進捗管理の主体として、原子力災害対策本部に政府・東京電力中長期対策会議を設置　（政府・東京電力統合対策室は廃止）

2011 年 12 月 21 日　原子力災害対策本部政府・東京電力中長期対策会議第１回開催。「東京電力（株）福島第一原子力発電所１～４号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」を公表　（原子力委員会専門部会の上記報告を踏まえたもの）

2011 年 12 月 26 日　中長期ロードマップを実施するために必要な研究開発プロジェクト毎の検討・実施状況を共有・確認することにより、進捗管理を行う場として設置された「政府・東京電力中長期対策会議研究開発推進本部」第１回会合開催（2012 年 12 月３日まで計 11 回開催)。中長期ロードマップにおける個別の計画毎の検討・実施状況を共有・確認することにより、進捗管理を行う場として設置された「運営会議」第１回会合開催（2012 年 12 月 25 日まで 13 回開催）

2012 年７月 30 日　第２回政府・東京電力中長期対策会議開催。中長期ロードマップを改訂（改訂第１版）

汚染水、処理水関係の主な記述

・核種除去設備の処理済水は、地下貯水槽等に貯留

・現在設置済みの 0.4 万 m^3 から 2012 年 10 月末（予定）までに 5.2 万 m^3 追加設置

・処理水等が貯留可能となるようにタンク運用計画を策定

・復旧作業が可能なピットについては順次浄化及び復旧

・地下水バイパスにより、建屋周辺の地下水位を低下

2012 年 10 月 22 日　第３回政府・東京電力中長期対策会議開催。

2012 年 12 月 21 日　原子力規制委員会のもとに設置された特定原子力施設監視・評価検討会第１回開催

2013 年１月 24 日　上記検討会第２回会合で、東京電力の説明者が ALPS 処理後の処理水の海洋放出について言及　（全漁連から抗議）

2013 年２月８日　第 28 回原子力災害対策本部会合において、燃料デブリ取り出し等に向けた研究開発体制の強化を図るとともに、現場の作業と研究開発の進捗管理を一体的に進めていく体制を構築することを目的として、「東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議（議長：茂木経済産業大臣）」を設置。政府・東京電力中長期対策会議（2011 年 12 月設置）は廃止。

2013 年３月７日　廃炉対策推進会議第１回会合開催。2013 年 11 月 14 日までに６回開催

2013 年３月 28 日　東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議／事務局会議第１回開催（2013 年 11 月 28 日まで 10 回開催。事務局会議は、2013 年 12 月 26 日以降、廃炉・汚染水対策チーム会合　事務局会議として開催）。
滞留水の貯蔵、処理状況など詳細な資料はこれ以降の一連の事務局会議資料として公開。多核種除去設備ホット試験及び本格運転のスケジュール提示。

2013 年４月 19 日　第３回廃炉対策推進会議開催。推進会議の下に汚染水処理対策委員会を設置（４月 26 日以降、2025 年５月時点までに 28 回開催）

2013 年４月 26 日　汚染水処理対策委員会第１回開催。提出された東京電力資料によれば、この時点で地下水流入量 400m^3/日、注水量 400m^3/日、計 800m^3/日をキュリオン等で処理後、淡水化装置を通し、半分を注水に循環利用、半分をタンク貯留。貯留容量は平成 25 年度上期で 40 万m^3。地下水バイパスで 2013 年 10 月以降流入量 300m^3/日に抑制を計画。容量 1000m^3 のフランジタイプが主。（約５万m^3 の地下貯水槽は漏洩が発生し、他のタンクに移送）。ALPS については、A 系列実廃液で 2013 年３月から HOT 試験開始。B、C 系の早期ホット試験に言及。この時点でも処理済み水は 62 核種は検出下限値未満となるがトリチウムは約 25 万m^3 中に６×10^{14}Bq 含まれる旨記載。短中期的課題として多核種除去設備の早期の安定運転への移行、中長期的課題としてトリチウム処理対策が記載され、トリチウム分離技術も資料に含まれていた。

2013 年５月 30 日　汚染水処理対策委員会第３回開催。地下水の流入抑制のための対策の報告案が審議され、原子力規制庁からの報告書への見解には、対象とされなかった多核種除去設備（ALPS）の処理済水の取扱いも含め、汚染水の処理、貯蔵などについて十分に検討し、対応することが必要であることに言及されていた。

2013 年６月 27 日　第５回廃炉対策推進会議開催し、中長期ロードマップを改訂（改訂第２版）。汚染水処理については、以下の３項目にまとめ。

① 増水の原因となる原子炉建屋等への地下水の流入に対する抜本的な対策（地下水流入抑制対策）

② 水処理施設の除染能力の向上確保や故障時の代替施設も含めた安定的稼働の確保方策（水処理システムの強化）

③　汚染水管理のための陸上施設等の更なる方策（タンク増設計画）

2013 年９月３日　原子力災害対策本部　東京電力(株)福島第一原子力発電所における汚染水問題に関する基本方針を決定。廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議を設置。廃炉・汚染水対策現地事務所、汚染水対策現地調整会議を設置。

2013 年９月 10 日　関係閣僚等会議第１回開催。廃炉・汚染水対策の体制強化のため、廃炉・汚染水対策チームを設置。

2013 年９月 27 日　汚染水処理対策委員会第７回開催。汚染水処理 （トリチウム分離技術、トリチウムの長期安定的貯蔵方法 等）が資料に掲載されているのに対し、議事録によれば、「トリチウムの分離等にあまり期待しすぎない方が良いのではないか。トリチウムの分離には現状の技術では解決が難しい。一番現実的なのは環境への問題がない形の放出ではないか。」という指摘に対し、「今の段階では予断を持つことなく、国内外の叡智を集めた上でどうするかを考えたい。」と回答。

2013 年 12 月 10 日　汚染水処理対策委員会第 11 回開催。「東京電力(株)福島第一原子力発電所における予防的・重層的な汚染水処理対策」取りまとめ。トリチウム水の取扱いについての総合的な評価のため、トリチウム水タスクフォースを設置。

2013 年 12 月 25 日　トリチウム水タスクフォース第１回開催。(2016 年５月 27 日まで 15 回開催。)

2013 年 12 月 26 日　廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議（第１回）開催。
汚染水については、滞留水の貯蔵状況、ALPS の処理運転計画等の資料を公開。
以後、毎月１回ペースで開催し、2021 年３月 25 日の第 88 回会合までがこの名称。
処理水の処分の基本方針決定後は、廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議という呼称で開催(2025 年７月までに通算 139 回)。

2015 年６月 12 日　廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議（第２回）開催、「中長期ロードマップ」(改訂第３版)

・汚染水対策の３本柱：汚染源を「取り除く」、②汚染源に水を「近づけない」、③汚染水を「漏らさない」(①にトリチウム分離技術の検証など、国内外の叡智を結集との記載)

・滞留水処理の完了に向けた取組として、「建屋内の滞留水を外部に漏洩させないための対策を講じながら、地下水流入抑制を図る。原子炉建屋の水位低下等の対策により、原子炉建屋から他の建屋へ滞留水が流出しない状況を構築する」

2016 年６月３日　トリチウム水タスクフォース報告書公表。処分技術の選択肢について技術的な評価。

2016 年９月 27 日　汚染水処理対策委員会第 18 回開催。トリチウム水タスクフォース報告書及び多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（仮称）設置について説明。議事録によれば、委員から「風評被害を含め社会的な観点も含まれているので、地元の理解が得られるよう慎重に検討を進めて欲しい。委員会では、漁業関係者、痛みを知る風評被害関係者も是非ヒアリングして欲しい。溶接型タンクは、リスクが低く、それなりの信頼性もあるので、タンク貯蔵も今後の取扱いの検討の一

つに入れて欲しい。」と指摘があったのに対し、「タンクを持ち続けることにもリスクがあることを考えると、出来る限りタンクは持たないようにし、リスクを可能な限り小さくしていくことが重要」との回答。

2016年11月11日　多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（通称：ALPS小委員会）第１回開催。以後、2020年１月31日の第17回まで開催。2020年２月10日に報告書取りまとめ。

2017年９月26日　廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議（第３回）開催、「中長期ロードマップ」　（改訂第４版）　第３版と大きな変更なし

2018年８月30日　福島県郡山市及び富岡町において説明・公聴会開催

2018年８月31日　東京都内において説明・公聴会開催

2019年12月27日　廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議（第４回）開催、中長期ロードマップ　（改訂第５版）

提示されたマイルストーン

汚染水発生量　150㎥/日程度（2020年内）、100㎥/日以下(2025年内)に抑制

建屋内滞留水処理完了（2020年内）、原子炉建屋内滞留水を2020年末の半分程度に低減（2022-2024年度）

・「多核種除去設備等で浄化処理した上で貯蔵されている水の取扱いについては、処分方法の選択肢毎に技術的な評価を行った。技術的な観点に加え、風評被害など社会的な観点等も含めた総合的な検討を引き続き進めていく。」と記載

2020年２月10日　ALPS小委員会報告書、説明会、公聴会での意見に対する回答を公表

2020 年４月６日　「多核種除去設備等処理水の取扱いに係る関係者の御意見を伺う場」第１回開催。以後、10月８日まで７回にわたって開催

2021年４月13日　廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議（第５回）開催

東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針　決定

[基本方針に記載された主な経緯]

・タンクに保管している水の取扱いについては、トリチウム水タスクフォース及び多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会（「ALPS小委員会」）において、専門家が、風評影響など社会的な観点も含めた総合的な議論を６年以上重ねてきたこと

・これを踏まえ、令和２年２月に取りまとめられたALPS小委員会の報告書では、トリチウム水タスクフォースで技術的に実施可能とされた５つの処分方法（地層注入、海洋放出、水蒸気放出、水素放出、地下埋設）について、技術や制度、時間軸等の観点から評価した結果として、A）地層注入については、適地を探さねばならず、モニタリング手法も確立されていないこと、B）水素放出については、前処理やスケール拡大等の技術が未確立であること、C)地下埋設については、固化時にトリチウムを含む水分が蒸発し、また規制制度の確立や処分地の確保といった課題に対応するため、必要な期間を見通すことは難しい、といった評価がなされたこと

・現実的なのは水蒸気放出及び海洋放出であるが、水蒸気放出の例は国内にはなく、また蒸発残渣が放射性廃棄物となりうること
・長期保管についての検討も行われたこと。敷地内での保管容量の拡大については、これまでに実施したタンクの大型化やタンク配置の効率化などの工夫を確認した上で、現行計画以上のタンク増設の余地は限定的と言わざるを得ないこと
・更なる大型タンクによる保管等については、現行と比較して面積当たりの容量効率は大差なく、保管容量が大きく増えないにもかかわらず、その設置や漏えい検査等に要する期間が長期化するとともに、万一破損した場合の漏えい量が膨大になるという課題があるとされており、実施するメリットはないとされたこと
・敷地外での保管については、保管施設を設置する自治体等の理解や放射性廃棄物保管施設としての認可取得が必要であり、実施までに相当な調整と時間を要することから、保管の継続については、福島第一原発の敷地内で行っていくほかないとされたこと
・こうした検討を踏まえ、敷地内外における現行計画以上のタンク増設は限定的であることから、敷地内を有効活用すべき、といった評価がなされたこと

2021年４月16日　ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議　第１回開催
2021年４月27日　基本方針決定を受け、モニタリング調整会議（第13回）において海域環境の監視測定タスクフォースを設置
2023年８月22日　廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議（第６回）開催
（ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議（第６回）と合同開催）　ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた行動計画決定
2023年８月24日　海洋放出第１回実施
2024年８月30日　廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議（第７回）、ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた関係閣僚等会議（第７回）合同開催

参考資料２の主な情報源

[1] 経済産業省、廃炉・汚染水・処理水対策ポータルサイト
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/index.html

[2] 経済産業省、廃炉・汚染水・処理水対策ポータルサイト＞廃止措置に向けた取組＞政府の会議資料
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning.html

[3] 経済産業省、東日本大震災関連情報＞廃止措置に向けた取組＞廃止措置等に向けた中長期ロードマップに係る過去の会議体
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/archives-2.html

[4] 経済産業省、廃炉・汚染水・処理水対策ポータルサイト＞廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議（アーカイブ）
https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning_team_archive.html

[5] 東京電力　報道配布資料｜アーカイブ
https://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/indexold-j.html

[6] 原子力委員会、東京電力(株)福島第一原子力発電所における中長期措置検討専門部会
https://www.aec.go.jp/kaigi/senmon/tyoki_sochi/

＜参考資料３＞　ALPS 処理水の放出実績及び ALPS 処理水等の貯蔵状況

ALPS処理水の放出実績

管理番号	移送元	放出タンク群	トリチウム濃度（万Bq/L）	サンプル採取日	サンプル分析日	放出開始	放出終了	放出量（m3）	トリチウム総量（兆Bq）		希釈後のトリチウム濃度の最大値（Bq/L）	測定対象核種の告示濃度比の総和
23-1-1		B群	14	2023/3/27	2023/6/22	2023/8/24	2023/9/11	7,788	約	1.1	220	0.28
23-2-2		C群	14	2023/6/26	2023/9/21	2023/10/5	2023/10/23	7,810	約	1.1	189	0.25
23-3-3		A群	13	2023/7/10	2023/10/19	2023/11/2	2023/11/20	7,753	約	1.0	200	0.25
23-4-4		B群	17	2023/12/22	2024/2/26	2024/2/28	2024/3/17	7,794	約	1.3	254	0.34
24-1-5		C群	19	2024/2/29	2024/4/17	2024/4/19	2024/5/7	7,851	約	1.5	266	0.31
24-2-6		A群	17	2024/3/25	2024/5/15	2024/5/17	2024/6/4	7,892	約	1.3	234	0.17
24-3-7		B群	17	2024/4/23	2024/6/26	2024/6/28	2024/7/16	7,846	約	1.3	276	0.18
24-4-8		C群	20	2024/6/21	2024/8/5	2024/8/7	2024/8/25	7,897	約	1.6	267	0.12
24-5-9		A群	28	2024/7/26	2024/9/24	2024/9/26	2024/10/14	7,817	約	2.2	405	0.078
24-6-10		B群	31	2024/9/4	2024/10/15	2024/10/17	2024/11/4	7,837	約	2.4	436	0.083
24-7-11		C群	31	2025/1/14	2025/3/6	2025/3/12	2025/3/30	7,859	約	2.4	403	0.076
25-1-12	G4南B群、K3A/B群	A群	37	2025/2/21	2025/4/8	2025/4/10	2025/4/28	7,853	約	2.9	489	0.083
25-2-13	K3A/B群、J1E群	C群	25	2025/5/16	2025/7/10	2025/7/14	2025/8/3	7,873	約	2.0	351	0.11
25-3-14	J1E群、G5E群	A群	38	2025/6/17	2025/8/5	2025/8/7	2025/8/25	7,908	約	3.0	500	0.12
25-4-15	G5E/C/B群	B群	21	2025/7/17	2025/9/9	2025/9/11	2025/9/29	7,872	約	1.6	288	0.12
25-5-16	G5B/A群	C群	25	2025/9/12	2025/10/28	2025/10/30	2025/11/17	7,838	約	2.0	339	0.14
25-6-17	G5A/D群、G4北A/B群	A群	31	2025/10/17	2025/12/2	2025/12/4	2025/12/22	7,833	約	2.4	393	0.19
25-7-18	G4北A/B群、H2J群	B群	26-27	2025/11/20	2026/1/9	2026/3/6	2026/3/24	7,834	約	2.0	363	0.24
2025年度第7回までの実績合計								141,155	約	33.2		

情報源

東京電力処理水ポータルサイト　放出実績

https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/performance_of_discharges/

東京電力　ALPS 処理水海洋放出の状況および 2026 年度放出計画について、2026 年３月 26 日

https://www.tepco.co.jp/decommission/information/committee/roadmap_progress/pdf/2026/d260326_17-j.pdf

東京電力処理水ポータルサイト　ALPS 処理水等の低減状況

https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/alpsstate/



タンク群別放射能濃度

https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/images/tankarea.pdf

＜参考資料４＞　海洋放出実施後の諸外国の輸入規制強化や最近の規制緩和の動向

1.　事故後の輸入規制を措置した国、地域

(1)　事故後輸入規制を措置し、その後撤廃した国・地域〈49〉

2011 年撤廃〈4〉　カナダ、ミャンマー、セルビア、チリ
2012 年撤廃〈5〉　メキシコ、ペルー、ギニア、ニュージーランド、コロンビア
2013 年撤廃〈3〉　マレーシア、エクアドル、ベトナム
2014 年撤廃〈2〉　イラク、豪州
2015 年撤廃〈2〉　タイ、ボリビア
2016 年撤廃〈5〉　インド、クウェート、ネパール、イラン、モーリシャス
2017 年撤廃〈5〉　カタール、ウクライナ、パキスタン、サウジアラビア、アルゼンチン
2018 年撤廃〈4〉　トルコ、ニューカレドニア、ブラジル、オマーン
2019 年撤廃〈3〉　バーレーン、コンゴ民主共和国、ブルネイ
2020 年撤廃〈5〉　フィリピン、モロッコ、エジプト、レバノン、UAE
2021 年撤廃〈3〉　イスラエル、シンガポール、米国
2022 年撤廃〈2〉　英国、インドネシア
2023 年撤廃〈5〉　EU、アイスランド、ノルウェー、スイス、リヒテンシュタイン
2024 年撤廃〈1〉　仏領ポリネシア
2025 年撤廃〈1〉　台湾

(2)　事故後の輸入規制を継続して措置している国、地域〈5〉

①　一部または全ての都道府県を対象に検査証明書を要求〈1〉　ロシア
ロシア：水産物を除く食品　福島、茨城、栃木、群馬、千葉、東京の６都県について検査証明書を要求

②　一部の都県を対象に輸入停止〈4〉　中国、香港、マカオ、韓国

2.　ALPS 処理水の海洋放出に伴う諸外国・地域の食品等の輸入停止の概要

①　全都道府県の水産物を輸入停止　ロシア、中国
（中国に関し、10 都県以外の 37 道府県の水産物については、輸出関連施設の登録手続きが完了され次第、実施可能）

②　10 都県の水産物等を輸入停止　香港

③　10 都県の生鮮食品等を輸入停止　マカオ

［中国、香港、マカオによる規制対象の 10 都県］
宮城、福島、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、長野、新潟（※）

※：中国について、米は産地証明書を要求、それ以外の食品、飼料は９都県と同様、輸入停止

参考資料４の主な情報源

[1] 農林水産省、東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う諸外国・地域の輸入規制への対応
https://www.maff.go.jp/j/export/e_info/hukushima_kakukokukensa.html
（2025 年 11 月 21 日時点）

[2] 農林水産省、【重要なお知らせ】ALPS 処理水放出に伴い規制を強化した国・地域に関する情報について
https://www.maff.go.jp/tokai/keiei/renkei/export/230825.html

[3] 外務省、日本産水産物の対中輸出再開に向けた日中当局間の技術協議、令和７(2025)年５月 30 日
https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/pressit_000001_02209.html

[4] 農林水産省、日本産水産物の中国向け輸出再開に必要な技術的要件について合意しました、令和７（2025）年５月 30 日
https://www.maff.go.jp/j/press/yusyutu_kokusai/kisei/250530.html

＜参考資料５＞　審議経過

○原子力安全に関する分科会の下に設定された第 25 期原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会、第 26 期原発事故の環境影響に関する検討小委員会における審議経過

第 25 期第１回小委員会（2021.6.15）

・第 25 期の活動計画の審議において、海洋放出についても検討したほうがよいとの意見

第 25 期第２回小委員会（2021.10.26）

・第１回小委員会での意見を踏まえ、海洋の専門家を委員に加える手続き中である旨報告

・環境放出・拡散解析ワーキンググループ（WG）の設置と活動計画について審議。海洋への処理水放出の問題も扱うこと、次回会合を海洋に関するレクチャーに充てることを合意

第 25 期第３回小委員会（2021.12.15）

・前回の合意に基づき、委員、WG メンバー４名からこれまでの研究成果について下記のとおり報告

10 years long-range transport of radiocaesium derived from Fukushima accident in the surface layer and ocean interior in the North Pacific Ocean（青山委員）

Chapter 8. Oceanic simulation for the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident　福島第一原子力発電所事故に対する海洋シミュレーション(津旨委員)

海洋内部および福島県沿岸の海水および海産生物の放射性セシウムの動態（WG 帰山委員）

福島周辺海域における堆積物中の事故由来放射性核種濃度分布と輸送過程（WG 乙坂委員）

第 25 期第７回小委員会（2023.4.27）

・第６回小委員会当日（2022.9.5）に青山委員が逝去されたことを振り返りつつ、処理水放出への対応についての検討継続の必要性について言及

第 25 期第８回小委員会（2023.8.22）

・処理水の海洋放出に関しては、予測から検証にフェーズが移ること、放出率が明らかであり、モデル間の比較を行っていく予定であるとの報告

第 26 期第１回小委員会（2024.4.11）

・第 26 期の活動計画に関する審議の中で、ALPS 処理水について、正確な情報発信を日本学術会議からできると良いとの意見が出され、第 26 期の早い段階で「報告」をまとめる案が出された

第 26 期第２回小委員会（2024.7.17）

・第 26 期の活動計画の主要項目の１つとして ALPS 処理水対応を取り上げることが再確認された。津旨委員から「ALPS 処理水の海洋放出」と題する報告が行われ、ALPS 処理水の海洋放出の安全性は証明されたと言える状況であるが、国際的には処理水放出を批判する論文が多数報告されており、それらを適切に評価しておく必要があることが共有された

第 26 期第３回小委員会（2024.10.8）

・前回の審議を踏まえ、「ALPS 処理水海洋放出に関わる文書作成について」津旨委員から報告があり、今後、意思の表出を念頭においてドラフトを準備することとされた

第 26 期第４回小委員会（2025.1.9）

・ALPS 処理水に関する報告と、第 26 期で予定している第 24 期報告のフォローアップの報告を分けるのか、一緒にするのか等の審議を行った上で、ALPS 処理水に関する単体の「見解」としての発出を目指すこと、その方向で分科会に附議することが適切である旨合意した

第 26 期第５回小委員会（2025.7.11）

・第４回小委員会後の経緯として、分科会で「見解」として申出書を提出することの了解を得た後、分科会委員、総合工学委員会役員、第三部役員からのコメントを踏まえて申出書の修正を重ね、７月初旬に受理されたことの報告

・ALPS 処理水に関する見解の草案について審議し、小委員会委員の意見照会を経て分科会に提出し、さらに修正を進める予定である旨、合意

〇原子力安全に関する分科会における審議経過

第 26 期第４回分科会（2025.1.20）

・上記小委員会から附議された意思の表出の申出書案について審議し、分科会での意見に基づいて小委員会との調整を行って申出書（案）を改訂し、委員長が確認の上、見解の発出を目指して申出書を提出することについて承認

第 26 期第５回分科会（2025.8.19）

・上記小委員会での審議経過の報告の後、見解案について審議し、分科会委員の意見照会を経て修正加筆を進める旨、合意

第 26 期第６回分科会（メール審議）

第 26 期第７回分科会（2026.1.19）

・見解案の総合工学委員会への査読結果、原子力総合シンポジウムでのコメンテータからの意見に対する対応方針について審議

〇関連する分科会委員長への意見照会

上記第 26 期第５回分科会の後、食料科学委員会・農学委員会合同東日本大震災に係る食料問題分科会委員長、及び食料科学委員会水産学分科会委員長に見解案を送付し、意見照会した結果を第６回分科会の見解案に反映させた

〇原子力総合シンポジウムでの意見聴取

2026 年１月 19 日開催の原子力総合シンポジウムにおいて、本見解（案）の概要について報告し、４名のコメンテータから意見を聴取するとともに、会場参加者も交えて総合討論を実施し、見解案の更新時に反映させた

見　　解

サービス化社会における共創価値の尺度について

令和８年（２０２６年）９月４日

日　本　学　術　会　議

経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会合同

価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会

この見解は、日本学術会議経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会合同価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会において、同分科会サービス価値共創尺度小委員会での審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会合同
価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会

委員長	戸谷　圭子	（第一部会員）	明治大学専門職大学院グローバル・ビジネス研究科教授
副委員長	持丸　正明	（連携会員）	国立研究開発法人産業技術総合研究所フェロー
幹　事	山口　景子	（連携会員）	名古屋大学大学院経済学研究科准教授
	伊藤　泰信	（第一部会員）	北陸先端科学技術大学院大学（JAIST）先端科学技術研究科教授
	西村　ユミ	（第二部会員）	東京都立大学副学長
	上野　佳奈子	（連携会員）	明治大学理工学部建築学科専任教授
	大倉　典子	（連携会員）	環太平洋大学国際経済経営学部特任教授／芝浦工業大学名誉教授
	上條　正義	（連携会員）	信州大学繊維学部教授
	椿　広計	（連携会員）	昭和女子大学理事長
	椿　美智子	（連携会員）	東京理科大学理事・経営学部経営学科教授
	西尾　チヅル	（連携会員）	筑波大学副学長・ビジネスサイエンス系教授
	西村　訓弘	（連携会員）	三重大学大学院地域イノベーション学研究科教授・特命副学長（戦略企画担当）／宇都宮大学学術院教授・特命副学長
	原　良憲	（連携会員）	大阪成蹊大学データサイエンス学部教授
	平田　貞代	（連携会員）	芝浦工業大学大学院理工学研究科准教授／東北大学大学院工学研究科特任准教授
	美濃　導彦	（連携会員）	国立研究開発法人理化学研究所研究政策審議役／京都情報大学院大学副学長

日本学術会議経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会合同
価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会
サービス価値共創尺度小委員会

委員長	戸谷　圭子	（第一部会員）	明治大学専門職大学院グローバル・ビジネス研究科教授
副委員長	持丸　正明	（連携会員）	国立研究開発法人産業技術総合研究所フェロー
幹　事	原　　良憲	（連携会員）	大阪成蹊大学データサイエンス学部教授
	上條　正義	（連携会員）	信州大学繊維学部教授
	西村　訓弘	（連携会員）	三重大学大学院地域イノベーション学研究科教授・特命副学長（戦略企画担当）／宇都宮大学学術院教授・特命副学長
	張　　婧		金沢大学人間社会研究域経済学経営学系准教授

本見解の作成に当たり、以下の職員が事務を担当した。

事務局	郷家　康徳	参事官（審議第一担当）
	加瀬　博一	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
	高畑　麻衣子	参事官（審議第一担当）付審議専門職付

要　　旨

１　作成の背景

社会のサービス化が加速度的に進む中で、人々の価値の重心は経済的な物財の生産・所有から、知識・感情、活動・経験、関係性といった非経済・非物質的な便益へと移行している。サービスは共創価値を創造するプロセスであり、企業はもとより、消費者、市民、行政などを含むすべてのステークホルダーが主体的に価値共創に関与する社会がサービス化社会である。しかし、現在の制度設計や国家・企業レベルの指標体系は依然として GDP や財務指標を中心に構築されており、生活世界で生じる価値共創[1]の成果を十分に捉えられていない。このような状況を踏まえ、本見解はサービス化社会における価値共創の意義を整理し、その評価方法を再構築し、今後の社会実装に向けた課題を明らかにする。

２　現状及び問題点

サービス化社会では、生活者は価値を能動的に形成する主体と位置付けられる。しかし、現行の社会システムや価値判断は依然として物財中心のパラダイムに基づき、生活世界で生じる共創価値、とりわけ知識価値・感情価値が十分に捉えられていない。2050 年頃の未来社会では、生活世界・自然界と経済世界の共生が不可欠となるが、現状ではその基盤となる共創価値[2]が制度的に活かされていない（本文第２章参照）。

現在広く用いられる財務指標、サステナビリティ指標、幸福度・ウェルビーイング指標等は、それぞれ目的・評価範囲・測定手法が異なり、統合性を欠く。共創価値の測定に関する研究は存在するものの、多くが企業と顧客のミクロな二者関係に限定され、サービス・エコシステム（SES）[3]全体（複数の主体間の相互作用）を捉える指標体系は未整備である。また、調査票による主観的評価以外の客観的指標（IT・IoT データ、生理・行動指標など）は発展途上であり、長期的な知識価値や感情価値の変化を測る仕組みが不足している（本文第２章(3)～３章参照）。

３　見解の内容

(1)　組織経営における共創価値の可視化の提案（第５章（1））

企業や自治体、NPO などの組織は、財務指標偏重の経営から転換し、顧客・従業員との共創によって生まれる知識価値・感情価値を経営資源として位置付ける必要がある。本見解は以下を提案する。

---

[1] 受容者にとっての価値を、受容者と提供者が相互作用プロセスを通じて一緒になって創り上げることを価値共創という。

[2] 共創価値とは、価値共創の結果として生み出される価値であり、交換価値として金銭的に観測される部分にとどまらず、生活世界における文脈価値・利用価値として、基礎的価値のみならず知識価値や感情価値といった形でも現れるものである。

[3] 国家・経済圏的視点（マクロ）・市場的視点（メゾ）・個人的視点（ミクロ）の複層に存在する様々な主体関係者（アクター）が、相互に作用し合いながら価値を共創するシステムを指す。

① 共創価値の統合的フレームワークの構築

共創価値を中心概念として位置付けた新たな非財務KPI体系を整備する。

② 組織経営における価値共創データの標準化と開示指針

顧客体験データ、従業員エンゲージメントデータ、生理・行動データ等の取扱いについて、プライバシーと透明性を確保しつつ、統合報告書[4]等に共創価値として測定・開示するガイドラインを経済産業省と企業団体が共同で策定する。自治体やNPOなどもこれに準ずる。

③ インセンティブ制度の創設

共創価値の向上に取り組む組織を評価し、補助金・税制優遇・認証制度（例：共創価値格付）を導入し、共創価値を組織行動の動機付けとする。

こうした制度改革は、企業や自治体、NPO などの組織が、財務指標だけでなく、共創価値を持続的価値創造の中心として位置付けるきっかけとなる。

(2) サービス化教育の推進に関する提案（第５章（2））

価値共創は企業等の組織のみが担うものではなく、生活者自身もサービスの生産と消費を担う主体である。本見解は、利用者の意識転換を促すため、以下の教育施策を提案する。

① 中等・高等教育段階での「サービス化社会リテラシー」の導入

共創価値の担い手であるという意識を醸成するため、価値共創、文脈価値[5]、知識価値[6]・感情価値[7]、SESなどの概念を、家庭科・公民科・情報教育と連携して学ぶ教育プログラムを文部科学省が整備する。

② 地域社会・企業・教育機関の協働による実践型学習

まちづくり、福祉、地域産業などの場で価値共創を体験する「サービス・ラーニング」を推進し、生活者としての関与意識を育成する。

③ 利用者の権利・責任の教育

生活者自身が、自らのデータ・知識・経験が価値に転換されるプロセスを理解し、不当な搾取を避けつつ積極的に協働する能力を養う。

これらの教育施策は、共創価値を社会全体で支える基盤となる。

---

[4] 企業の「財務情報（売上高や利益など）」に、「非財務情報（環境・社会・ガバナンス、人的資本、知的財産）」を一体化させて、中長期の戦略や戦術をステークホルダーに伝えるための報告書。

[5] 文脈価値とは、提供物に内在するものではなく、受益者が他の資源や他者との関係を含む固有の文脈の中で、経験的・現象学的に判断する価値を指す。文脈価値は常に受益者によって固有に、かつ現象学的に決定されるとされる。また、ここでいう文脈は、固有のアクターとその相互関係から成る集合として理解される。

[6] 知識価値は提供者の技術や供給能力に関する知識や、受容者のニーズや好みに関する知識がもたらす価値である。提供者と受容者の相互作用によって生み出された知識は、より受容者のニーズに合った食事(メニュー)にもフィードバックされ、基礎的価値の向上にも資する。

[7] 感情価値は相互作用や体験によって生まれる興奮や喜び、安心感や信頼感といった感情がもたらす価値である。これもサービス生産に投入され、サービスそのものの価値の向上をもたらすものである。

(3)　共創価値の評価手法の研究開発に関する提案（第４章・第５章（3））

共創価値の測定には、主観的評価と客観的データの統合が不可欠である。本見解は以下を提案する。

①　サービス・エコシステム全体を対象とした価値共創測定モデルの開発

顧客・従業員・企業・地域社会など複数アクター間の価値創造を統合的に捉える新たな評価枠組み（例：地域ネットワーク分析、アクター間の共創価値の可視化）を研究開発の対象とする。

②　マルチモーダル計測（生理 × 行動 × デジタル）の高度化

心拍・脳活動・自律神経活動や表情・動作のAI解析、IoTログデータなどを統合し、短期的情動だけでなく、信頼・エンゲージメントなどの長期的心理状態を測定する技術の開発を支援する。

③　学際的研究プログラムの創設

文部科学省・経済産業省・内閣府が連携し、経営学・工学・心理学・脳科学・情報科学が協働する研究拠点を形成し、国内標準となる共創価値の評価手法を確立する。

目　　次

１　はじめに 1
２　社会のサービス化と価値共創とその現状 3
⑴　サービス化社会とは 3
⑵　価値共創と共創価値 3
⑶　2050 年のサービス化社会における市場・生活世界・自然界の位置付けの予測 . . 4
⑷　価値共創活動に資する社会予測 5
⑸　価値共創活動の再定義 6
３　サービス化社会に必要な（共創）価値評価の方法、現在の課題 7
⑴　既存指標 7
①　企業の財務指標 7
②　サステナビリティ開示と指標 7
③　幸福度・ウェルビーイング指標 9
⑵　サービス化社会に必要な共創価値測定の考え方 11
⑶　本見解で提案する共創価値概念と尺度 13
①　基礎的価値（FV）：経済的及び業務上の効率性 13
②　知識価値（KV）：相互学習と戦略的能力 13
③　感情価値（EV）：関係安定性と信頼 14
４　共創価値の測定方法と現在の課題 15
⑴　主観の測定 15
⑵　IT、IoT による収集データ活用 15
⑶　IoT を活用した生理・行動指標からの計測 16
①　これまでの方法 16
②　今後期待される方法 17
５　社会にもたらす具体的な影響 19
⑴　組織経営における共創価値の可視化の提案 19
①　共創価値の統合的フレームワークの構築 19
②　組織経営における価値共創データの標準化と開示指針 20
③　インセンティブ制度の創設 20
⑵　サービス化教育の推進に関する提案 21
①　中等・高等教育段階における「サービス化社会リテラシー」の導入 21
②　地域社会・企業・教育機関の協働による実践型学習（サービス・ラーニング）の推進 21
③　利用者の権利・責任に関する教育の強化 21
⑶　共創価値の評価手法の研究開発に関する提案 22
⑷　まとめ 22
＜参考文献＞ 24

＜参考資料＞審議経過 27
附属資料： 28

１　はじめに

本見解は、日本学術会議経営学委員会・総合工学委員会合同サービス学分科会が、2020年提言［1］「サステナブルで個人が主体的に活躍できる社会を構築するサービス学」で示した問題意識を継承しつつ、社会のサービス化が一層進展した現在の状況を踏まえて、サービス化社会[8]における価値、とりわけ共創価値の評価の在り方を再検討しようとするものである。前提となるのは、価値創造の重心が、物財の生産・所有から、知識・感情、さらには活動・経験・関係性といった非物質的便益へと移行しつつあるという認識である。生活者はモノやサービスの受動的な受け手ではなく、提供者や他の生活者との相互作用を通じて、価値を能動的に共創する主体として社会の中に位置付けられつつある。

しかしながら、現実の制度や指標体系は、この変化に十分に対応しているとは言い難い。国家レベルでは依然としてGDPが代表的な成果指標として用いられ、企業レベルでは売上や利益、株主価値といった財務指標が経営判断の中心に据えられている。近年、ESG[9]投資やサステナビリティ指標、幸福度・ウェルビーイング指標など、非財務的価値に光を当てる試みが進んできたものの、それらは必ずしもサービス化社会に特有の「共創」というプロセスや、生活世界において立ち現れる知識価値・感情価値を十分に捉えきれていない。例えば、介護というサービスにおいては、所定の機能を提供し、それが介護の単位として報酬につながるという観点では制度が確立し、記録も評価もなされている。一方で、介護を通じて従業員が利用者からどのように情報を得て、それに応じて個別に適したサービスを提供していくか、さらには、その提供プロセスを通じて利用者やその家族の心や気持ちをどう支えるか、そして利用者とのやり取りを通じて従業員の気持ちが顧客満足にどうつながるかなどは必ずしも十分に評価されていない。加えて、これらの指標は、経営学、健康・生活科学、工学のそれぞれの視点から、多様に設定され乱立傾向にあり、その目的、カバー範囲、評価手法も様々であるため、政策立案や企業経営、あるいは生活者の意思決定にとって統合的な羅針盤として機能しているとは言い難い状況にある。後述するSESの考え方から、様々な主体関係者（アクター）が使用できる統一指標の策定が必要と考える。

こうした中で本見解が焦点を当てるのは、「サービス化社会における価値共創の成果を、いかに測定し[2][3]、可視化し、社会の変革に結び付けていくか」という課題である。サービス・ドミナント・ロジック[4]やサービス・ロジック[5]の議論が示してきたように、価値は事前にモノやサービスに埋め込まれるものではなく、それらが使用・経験される具体的な文脈の中で、複数の主体による相互作用を通じて共創される。その結果として生じる共創価値は、交換価値として金銭的に観測される部分にとどまらず、生活世界における文脈価値・利用価値として、基礎的価値[10]のみならず知識価値や感情価値の形をとって現

---

[8] サービス化社会とは、物財が経済活動の中心にある社会に比べて、知識・情報・感情など非物質的便益の生産が中心的な重みを持つ社会である。

[9] 企業の長期的な成長可能性を「環境・社会・ガバナンス（ESG）」の観点から定量化した指標。財務諸表には表れない非財務リスクや社会貢献度を可視化し、投資家やステークホルダーが企業の持続価値を判断する際の重要指標となっている。

[10] 基礎的価値とは、企業がコアサービスとして提供する機能に関する価値である。これは顧客に事前に約束し、顧客が対価を払って購入する基礎的な価値である。［6］

れる[6]。こうした価値は、地域社会の再生や社会課題の解決、さらには人々のウェルビーイングの向上に密接に関わるにもかかわらず、既存の指標体系では部分的にしか捉えられていない。さらに、価値観や利害の多様化を背景として、社会には世代、地域、経済状況、文化的背景などの違いに起因する分断や相互不信が顕在化しつつある。こうした状況では、多様な主体が相互理解を深めながら価値を共創するための基盤づくりが重要であり、共創価値の可視化の過程は、社会的合意形成や協働を支える上でも重要である。

本見解では、まず第１章において、社会のサービス化と価値共創の概念、及びその現状を整理し、物財中心のパラダイムからサービス・パラダイムへの転換が生活世界と価値判断の在り方にどのような変化をもたらしているのかを検討する。続く第２章では、資本主義経済と生活世界・自然界の関係性に着目しつつ、2050 年頃を視野に入れたサービス化社会の姿を展望し、そこで価値共創活動が果たし得る役割を具体的事例に基づいて考察する。第３章では、既存の財務指標、サステナビリティ指標、幸福・ウェルビーイング指標などの特徴と限界を整理した上で、サービス化社会において必要とされる共創価値測定の基本的な考え方を提示し、先行研究の動向を概観する。第４章では、質問紙調査による主観的評価に加え、IT・IoT データ、生理・行動指標などを用いた客観的評価手法の可能性と課題を検討し、知識価値・感情価値を含む共創価値を多面的に捉える測定アプローチの方向性を示す。最後に第５章では、これらの議論を踏まえて、企業、利用者、行政・研究機関など、主要なステークホルダーに対する提案を行い、共創価値の評価と可視化を通じてサービス化社会の質的向上と持続可能性を高めるための道筋を提示する。

本見解の目的は、単に新たな指標を提示することではなく、価値共創のプロセスと成果を社会全体で適切に評価し、その情報を基に、企業の経営や公共政策、さらには生活者の日常的な選択がより良い方向へと誘導される環境を整えることである。また、価値観や利害の違いから生じる社会的分断に対して、互いに共創価値を可視化、共有するプロセスを通じて、多様な主体が相互理解と信頼の下で共創できる社会基盤の形成に資することも、本見解が目指す重要な目的である。有限な物財の奪い合いではなく、多様な主体が知識・感情・関係性といった無形資源を持ち寄り、統合し、新たな共創価値を生み出す社会への転換を支える基盤として、本見解が今後の議論と実践の出発点となることを期待する。

この見解の策定には、サービスの評価に関わる複数の学術分野の協働が必要である。経営学では、経営や政策に必要な指標を網羅的に評価するアプローチがとられるが、評価手法の客観性、再現性が担保し切れていない場合もある。これに対して、工学では、客観性、再現性の高い評価手法に焦点を当てた研究が行われており、デジタル技術との整合性も高い。加えて、生活科学は医療・介護・看護など具体的なサービスフィールドが対象に含まれており、感情価値や知識価値の重要性が論じられているものの、客観的な評価に結び付いていない課題を抱えている。学術の三部門が協働して見解を策定し、さらに、産業、行政との協働に展開することで、本見解を意義のあるものにできると考えている。

2　社会のサービス化と価値共創とその現状

(1)　サービス化社会とは

現代社会では、価値創造の重心が「モノの所有」から「活動・経験・関係性」へと移行しており、生活者は単なる受け手ではなく、自ら価値を創造する主体としての役割を強めている[7]。この背景には、先進国を中心に物財の生産効率が高まり、生活必需品が飽和する中で、モノの取得だけでは生活者の求める知識や感情に関わる価値が十分に満たされなくなったことがある[8]。さらに、インターネットやデジタル技術の発展により、情報や知識、体験型サービスの取得が容易になったことも大きい。生活者はオンラインサービスやデジタルコンテンツ、サブスクリプション、体験型イベント、コミュニティへの参加などを通じて、自ら価値を能動的に創出できるようになっている。

このように、サービス化社会では、価値創造は市場で調達されるモノやサービスに依存するだけでなく、生活者が実際に生活している現場（生活世界）での活動・経験・関係性の形成を通じて生み出される。生活者主体の価値創造は、体験から得られる感動など非物質的便益として顕在化し、ここにサービス化社会の一つの重要な特徴がある。

社会構造の変化を踏まえると、Bell (1974) [8]が指摘したポスト産業化社会の概念が理解の手がかりとなる。工業化社会から脱工業化社会への転換の中で、経済活動における知識・情報・サービスの重要性が増大し、サービス産業の雇用やGDP比率の上昇といった数量的サービス化が観察されることが多い。しかしながら、この数量的サービス化では、価値判断の重心は生産・提供側に置かれ、市場で金銭的な交換を元にサービスの量や規模が重視される傾向がある。

一方で、本見解が注目するサービス化社会、すなわち質的サービス化においては、価値判断の重心は生活者自身に移る。Vargo & Lusch (2004, 2006) [4][9]が提唱したサービス・ドミナント・ロジック（S-Dロジック）によれば、価値はモノやサービシーズ[11]に事前に埋め込まれるものではなく、使用や体験を通じて生活者自身が創出するものである。顧客は受動的消費者ではなく、価値を能動的に共創する主体として位置付けられる。この視点を踏まえると、生活者が生活世界で活動し、経験を積み、関係性を形成する過程で生まれる感情的価値が、サービス化社会における価値創造の核心であることが理解できる。

以上よりサービス化社会とは、物財中心の経済から、生活世界における知識価値・感情価値の共創を重視する社会への転換と定義できる。

(2)　価値共創と共創価値

前述のサービス化社会において、生活者は提供者との直接的な相互作用を通じて、単にモノやサービスを受け取るだけではなく、利用や体験を通じて価値創造に関わり、かつ、享受する。価値共創は、生活者と提供者がこの相互作用を通じて一体となり価値を創り上げるプロセスであり、経営学におけるPrahalad & Ramaswamy (2004) [10]のアプ

[11] 伝統的なサービス概念、すなわち特定の機能や行為、便益として提供される個別の「サービス」を指す用語である。

ローチ[12]や、S-D ロジック[4][9][11]、さらに Grönroos(2006) [5]のサービス・ロジックなどの学術的枠組みによっても支持されている。

また、2020 年提言[1]においても、価値共創は生活者が主体的に活動できる環境を前提として捉えられることが強調されている。したがって、共創価値はサービス化社会を理解するための中核概念である。しかしながら、現時点では国家レベル・企業レベル・生活者レベルでも、経済的価値の測定が中心で、共創によって創出された価値の測定方法は確立していない。こうした観点から、本見解においては、価値共創を生活者と他の主体が共に関与しながら価値を形成する動的・相互作用的なプロセスと定義し、価値共創の成果である共創価値の測定を提案する。

(3) 2050 年のサービス化社会における市場・生活世界・自然界の位置付けの予測

本節では、2050 年に想定されるサービス化社会の姿を展望するに当たり、市場（経済世界）・生活世界・自然界の三者の関係性を再構成する必要性を論じる。なお、2050 年頃は、日本社会の人口構造・産業構造・地域社会が新たな均衡点に達すると見込まれる中長期の節目であり、国際的な持続可能性目標（カーボンニュートラル等）とも整合することから、価値共創が社会の駆動力として成熟する姿を展望する上で合理的な基準年と位置付けられる。

資本主義は、資本家が私的所有する生産手段を用い、自然界からの資源と労働者の労働力を投入して商品を生産し、市場で交換する仕組みを基盤としてきた。しかしフレイザー（2023 年）[12]が指摘するように、資本主義は本来不可欠であるはずの生活世界（社会的再生産）と自然界（資源供給・環境再生）を経済世界の外部に置き、対価を支払わずに利用する構造を内包している。この構造は金融資本主義の進展とともに加速し、自然界の再生力を超えた資源収奪や環境負荷をもたらすと同時に、生活世界に深刻な不平等を生み出してきた。こうした構造的問題が蓄積することで、生活世界と自然界の持続性は危機的な閾値に近づいている。

一方、村松・戸谷（2025）[6]が示すように、社会はモノ・パラダイムからサービス・パラダイムへと移行しつつあり、人々の価値観は物質的豊かさから心の豊かさへ、交換価値から文脈価値・利用価値へと重心を移している。この価値観の転換は、生活世界を再生し、自然界との共生を志向する社会的基盤となり得る。2050 年に求められる未来社会とは、経済世界・生活世界・自然界が相互に依存しながら持続的に共生する構造を備えた社会である。その実現には、価値共創を基軸とする社会的転換が不可欠である。なお、非経済的価値の重視は、労働者の承認欲求や仕事への情熱に依存した過剰な犠牲、やりがい搾取につながり得るとの指摘もある[13][14]が、価値共創は対等性や参加性、透明性を前提とした協働であり、企業による一方的な収奪とは異なる性格を持つ。

---

[12] 企業が一方的に作った製品を顧客に売るのではなく、顧客と企業が対話や協働験を通じて価値を創造するという考え方。

(4)　価値共創活動に資する社会予測

人口減少と高齢化が進む中で、地方の中山間地や漁村などでは、従来の市場原理だけでは地域社会を維持できない状況が顕在化している。しかしその一方で、こうした地域では、生活世界の持続を願う住民や事業者の思いを起点とした協働が生まれ、サービス化社会の萌芽ともいえる価値共創の動きが既に観察されている。以下に示す二つの事例では、技術や経験の共有による知識価値、地域への愛着や共同体の再構築に関わる感情価値、協働による品質・生産性の向上という基礎的価値が相互に作用し、生活世界に根ざした内発的動機が経済的成果を駆動している点が共通している。これは、本見解が定義する価値共創のプロセスと共創価値の生成が明確に観察されるものであり、サービス化社会の価値構造を先取りした萌芽的現象と位置付けられる。

また、世代・地域・経済状況・文化的背景の違いに起因する社会的分断が深まる中で、地域における協働の実践は、共通の課題を共有することで対立を協働へと転換し、相互理解や信頼の再構築を促す。こうした価値共創のプロセスは、新たな連帯を生み出す基盤となりつつあり、生活世界における関係性の脆弱化を乗り越えるための重要な契機となっている。

1）真鯛養殖の事例：競争から協働への転換と地域愛着の具現化

三重県南部の真鯛養殖では、従来、仲買への売価や餌の配合といった事業に関わる情報を互いに秘匿し、競争関係を維持することが慣行であった。しかし、東日本大震災に伴う津波被害を契機として、地域にとどまり生業を継続したいという強い思いが共有され、漁業者の間で協働的な取組への転換が図られた。

この取組は、三重県の内湾漁業関係者及び行政の働きかけの下、地域漁業の再興を目的として、漁業者自身の合意により開始されたものである。養殖技術や品質管理に関する知見の共有を基盤とし、共通の餌による育成やブランド化を通じて、品質の安定化と付加価値の向上が図られている。

こうした協働は、各事業者の独立性及び市場における競争を前提としつつ、知識や経験の共有を通じて生産の質を高めるとともに、地域全体としての価値の可視化を進める取組である。

また、この取組の背景には、地域への愛着や共同体の再構築、将来世代への継承といった価値が当初から共有されており、こうした関係性の強化が協働の持続性を支えている。その結果として、品質の安定供給や市場評価の向上、さらには収益の安定化といった成果が実現している。

2）トマト農家 × 製油企業の事例：異業種連携と Problem Sharing に基づく価値創出

三重県松阪市においては、燃料費高騰に直面するトマト農家と、排熱処理に課題を抱える製油企業が、業界の境界を越えて連携し、高収益な施設農業を確立した。この協働は、異なる産業が共通の問題（Problem Sharing）を起点として結び付いた点に特徴がある。

具体的には、製油工程で発生する排熱を農業生産に活用することで、エネルギー効率の改善と生産性の向上を実現している。同時に、異業種間での知見や技術の組み合わせにより、新たな生産モデルが構築されている。

本取組は、地域における人材育成や雇用創出、特に従来の労働市場において機会が限定されていた人々の包摂を目指すという社会的意図を当初から内包していた。また、地域資源の活用や新たな働きがいのある職の創出を通じて、働くことの意味や人とのつながりを重視する価値観が関係者の間で共有されていた。

他方で、こうした取組が持続するためには、事業としての収益性や生産効率の確保が不可欠であるとの認識も共有されており、経済的合理性を備えた形で設計されている。その結果として、雇用創出や地域経済への波及といった成果とともに、社会的包摂や関係性の再構築といった価値が創出されている。

これらの事例に共通するのは、地域社会への貢献や共同体の再構築、さらには人間的な充足を重視する価値観といった内発的動機を起点としながら、知識や技術の共有・統合を通じて新たな生産やサービスの形が構築され、その過程で品質や生産性の向上といった具体的な成果が生み出されている点である［15］。

すなわち、人々の関係性や価値観に根ざした動機が、知識の結合と実践を媒介として具体的な成果へと転化されるプロセスが存在しており、その結果として、交換価値の向上や雇用創出といった経済的成果が実現している。

⑸　価値共創活動の再定義

サービス化社会で共創によって生み出される価値は、文脈価値・利用価値であり、その中核には基礎的価値・知識価値・感情価値が存在する。これらは、心の豊かさを求める人々の期待と結び付き、人々を新たな価値共創活動へと誘う。このような価値共創を軸とした活動のスパイラル・ループが、経済世界に限らず、生活世界や自然界に関わる場において自発的に生じることが、サービス化社会の特徴である。

「価値共創のスパイラル・ループ」は、経済原理を超えた人々の行動を誘発し、社会を動かす駆動力を生み出す可能性を持つ。価値共創は、経済的成果を超え、生活世界と自然界の持続可能性を支える駆動力となり得る。

３　サービス化社会に必要な（共創）価値評価の方法、現在の課題

価値の測定方法の研究は、経済学、ファイナンス、マーケティング、サービス、社会的価値、サステナビリティ、デジタル／ネットワークなどの分野で行われてきた。

ミクロな視点では、生産者が作った価値を消費者が消費すると考える伝統的な経済学の考え方から、マーケティングの顧客価値、知覚価値に始まり、サービス学分野の S-D ロジックにより価値共創概念が普及し、デジタル世界への適用やネットワーク分析に拡張してきた。

一方、マクロな視点では、伝統的経済学において市場価格に反映されない環境負荷などの「外部性（市場の外部）」の問題が認識され、これを経済モデルに内部化し、自然資本などの非市場価値を測定する環境経済学が発展した。同時に、宇沢弘文(2000)[16]が提唱した「社会的共通資本」の概念は、自然環境や社会的インフラ、制度を市場原理に委ねるのではなく、社会の持続可能性と人々の豊かな生活を支える共通の富として本質的な価値を見出している。

こうした環境や社会に対する巨視的な価値観念は企業活動にも結び付き、社会的価値は共通価値の創造（Creating Shared Value, CSV）[13]から国連の持続可能な開発目標（SDGs）や ESG 指標などに発展してきた経緯もある。現在使用されている価値尺度には、企業の財務指標に加え、共創価値や社会的共通資本の維持に関連する非財務サステナビリティ指標[14]、個人の幸福度・ウェルビーイング指標などが存在する。これらの特徴を以下で検討する。

(1)　既存指標

①　企業の財務指標

多くの企業は社是や社訓、ミッション等には社会的価値をうたっているが、KPIは財務指標（売上、収益に加え、ROIC（Return on Invested Capital：投下資本利益率），EBITDA（Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization：利払前・税引前・償却前利益），FCF（Free Cash Flow：フリーキャッシュフロー）等関連指標、TSR（Total Shareholder Return：株主総利回り）などの株式価値の判断に関連する指標に偏っている。これらはほとんどが四半期から１年の短期指標である。長期的な社会的価値は軽視され、顧客関係管理（CRM）など中長期的価値創出に関わる取組は、短期的な財務KPIとの整合性が求められる中で相対的に優先度が低下する傾向も見られる。国連SDGsなどの世界的潮流から、サステナビリティ指標の導入が進んできた現在でも財務KPIの達成が優先事項とされることが多い。

②　サステナビリティ開示と指標

国連 SDGs を背景に、機関投資家による ESG 投資が拡大したことで、企業にはサステナビリティ指標への的確な対応が強く求められている。これを受け、企業報告の分

[13] 共通価値の創造（Creating Shared Value, CSV）は、経営学者であるマイケル・ポーターが提唱で、「企業が事業を営む地域社会や経済環境を改善しながら、自らの競争力を高める方針とその実行」を意味する。

野では、財務情報に加えて非財務情報を適切に把握・評価するための国際的な枠組みの整備が急速に進展した。

現在の開示枠組みは、主に二つの潮流を軸に整理・統合が進んでいる。第一に、IFRS財団の下で国際サステナビリティ基準審議会（ISSB）が策定する「IFRS サステナビリティ開示基準」である。これは投資家の意思決定に資する財務関連情報の開示を重視するグローバル・ベースラインとして位置付けられており、企業価値への影響を主に扱っている。第二に、EU の企業サステナビリティ報告指令（CSRD）及びその具体的基準である欧州サステナビリティ報告基準（ESRS）である。ここでは、企業価値への影響に加え、企業活動が社会・環境へ与える影響も考慮する「ダブル・マテリアリティ」の考え方が採用されており、より広範なステークホルダーへの説明責任を果たす包括的な情報開示が求められる。

また、評価指標については、MSCI や Sustainalytics、ISS 等の格付機関が提示する多様な ESG スコアが存在し（表１）、投資信託の銘柄選定や投資判断に多用されている。こうした指標の多様化は企業の対応コストを増大させてきたが、近年は上述の開示枠組みの統合により、共通の KPI を通じた評価の精緻化が進んでいる。

日本における課題としては、環境分野において GHG プロトコル[15]に基づくスコープ１、２、３[16]への関心が高い一方で、水資源や生物多様性（TNFD）への対応は進展中である点、また社会分野において DEI（多様性・公平性・包摂性）[17]など、企業の競争力に直結する戦略的領域への対応が欧米企業と比較して緩やかである点が指摘されている。財務的関連性を重視しつつ、短期的な財務影響に結び付きにくい社会的・環境的価値をいかに中長期的な価値創造のストーリーに統合し、戦略的に指標化していくかが、今後のグローバル経営における最重要課題である。

[15] GHG プロトコル（Greenhouse Gas Protocol）とは、世界資源研究所（WRI）と持続可能な開発のための世界経済人会議（WBCSD）によって開発された、温室効果ガス（GHG）の排出量を測定し報告するための国際的な標準及びガイドラインを指す。

[16] スコープとは、GHG プロトコルによって、企業の GHG 排出量を分類したもので、具体的には「スコープ１：自社の事業活動に直接関連する排出量」、「スコープ２：自社の事業活動に間接的に関連する電気・熱の使用に伴う排出量」、「スコープ３：自社の事業活動に関連するその他の間接的な排出量」に分類される。

[17] DEI とは、Diversity（多様性）、Equity（公平性）、Inclusion（包摂性）の頭文字を取った言葉で、性別、年齢、国籍、障害の有無など、様々な違いを持つ人々がそれぞれの能力を最大限に発揮しながら活躍できる組織・社会を目指す概念である。近年の米国では DE&I(Diversity, Equity and Inclusion)、主にイギリス・欧州では D&I(Diversity & Inclusion)と表記されることが多い。

表１　代表的サステナビリティ評価スコアと評価機関・団体

スコア機関・団体名	主な評価内容	尺度	使用・参照例
MSCI ESG Ratings	業種別 ESG リスク管理能力	AAA～CCC	多数の ESG 投資ファンドが指標として使用
Sustainalytics (Morningstar)	リスクベースのスコア（気候・人権・ガバナンス）	Low～Severe	機関投資家のリスク分散系
CDP	気候・水・森林の情報開示度と対策	A～D	サプライチェーン開示で利用企業多数（例：日立、P&G）
FTSE4Good Index	ESG 基準を満たす企業を選定	インデックス型	ESG 投資ファンドや年金基金等が参照
ISS ESG	ガバナンス、気候政策評価	格付型	株主提案評価・議決権行使判断に利用
EcoVadis	企業の調達・サプライチェーン全体のサステナビリティ評価	0～100	EU 中心にグローバル企業の調達基準（Coca-Cola, Nestlé 等）
DJSI（Dow Jones Sustainability Index）	総合サステナビリティ格付	インデックス型	年１回の詳細調査。選定企業は高評価

（出典）本分科会作成

③　幸福度・ウェルビーイング指標

サステナビリティとは別に非財務価値の指標として発展しているのが、幸福度・ウェルビーイング指標である。これらは国家や自治体などのマクロレベルで行われているものと、個人単位での指標に大きく分類される。特に主観による回答の場合、文化的･宗教的なバイアスがかかりやすく国際比較に適さないという問題があると同時に、主観的な幸福感と客観的な健康・経済指標との整合性が取れないことが多い。日本はイースターリンのパラドックス（1974）[17]の代表的な例とされ、経済的な豊かさに比して人々の幸福感が低いことで知られている。世界的に非常に多くの指標が開発されているが（表２、表３）、それぞれの文化背景や目的が異なり、指標の重視点（目的）が異なるため、代表的（汎用的）な指標は未だ存在しない。

表２　国際的な比較で使用される幸福・ウェルビーイング指標（国単位）

指標名	概要	発表団体・国
World Happiness Report（世界幸福度調査）	主観的幸福度を中心に、GDP、社会的支援、自由度、汚職の少なさ等６指標からスコア化	国連 SDSN（持続可能な開発ソリューションネットワーク）
World Values Survey（世界価値観調査）	世界 210 カ国の価値観・信念・生活観・政治態度を把握する国際調査プロジェクト	World Values Survey Association（WVS 協会）
European Quality of Life Survey（欧州 QOL 調査）	30 カ国の欧州市民の生活の質やウェルビーイング、社会的包摂の実態を定点観測する	Eurofound（欧州生活・労働条件改善財団）
OECD Better Life Index	「仕事と生活のバランス」「健康」「教育」「コミュニティ」等 11 項目から QOL 測定	OECD（経済協力開発機構）
Human Development Index（HDI）	寿命、教育、所得の３側面から人間開発を評価	UNDP（国連開発計画）
Gross National Happiness（GNH）	心の豊かさ・文化・環境などを重視するブータンの国家幸福指標	ブータン王国政府
Wellbeing Economy Monitor	GDP 以外の経済指標（心理的満足度・平等・自然資本など）を評価	Wellbeing Economy Alliance（WEAll）

（出典）本分科会作成

表３　企業・個人レベルで活用される幸福指標

指標名	概要	活用例
PERMA モデル	ポジティブ感情、没頭度、関係性、意味、達成の５つの要素で測定	ポジティブ心理学（Martin Seligman）に基づく
Gallup Well-Being Index	健康、職場、社会、財政、地域の５側面を調査	米国等で企業の従業員幸福度測定に利用
Cantril Ladder	０～10 のスケールで「現在の生活」と「理想的な生活」を評価	World Happiness Report や Gallup 調査で使用
Subjective Well-being（SWB）	「人生満足度」「ポジティブ感情」「ネガティブ感情」など主観的幸福の総合評価	各国の社会調査、心理学研究で用いられる
Employee Net Promoter Score（eNPS）	「職場を友人に勧めたいか？」という１問に基づくロイヤルティ測定	Google, Adobe 等が従業員幸福度向上に利用

（出典）本分科会作成

(2)　サービス化社会に必要な共創価値測定の考え方

上記のような現状を鑑みた場合、企業レベルでは財務指標（国家レベルでは GDP）とは異なる共創に主眼を置いた指標が必要と考える。１章で定義したとおり価値共創の活動は、価値共創に関わる各主体が単体もしくは一方通行ではなく、共創的にサービス生産に参加することで、全体としての価値が増加すると考えられる。関係者が持つ資源全体は、一企業の持つ資源より質においても量においても上回るため、適切に統合することで、企業が自社のみで生産するよりも SES 全体での価値向上が期待できるからである。多様なステークホルダーが関与する価値共創の場として、近年取り沙汰される新たな経済圏とされるコミュニティ通貨（ポイント）によるネットワークや、シェアリング、顧客からの情報を価値化するプラットフォームビジネス、地域のリビングラボによるまちづくり等、その形態は様々である。学術的には、サービス・マーケティング分野では、初期に提唱された企業・顧客・従業員で構成されるサービス・トライアングル[18]から、SES へと理論的な発展が見られる。

共創概念が普及する一方、その堅牢な測定尺度は不足している。既存の測定手法の多くは顧客行動（特にサービス提供時の情報提供や協力姿勢）を捉えるよう設計されている。こうした行動は参加理解に不可欠だが、関係性の中で時間をかけて蓄積される価値や無形資産を説明できない。ISO27501[19]では SES に参加するアクター間で生じる基礎

[18] 企業・顧客・従業員の三者の関係を軸とし、それぞれを外部マーケティング（企業–顧客）、内部マーケティング（企業–従業員）、相互マーケティング（顧客–従業員）としてバランスを保つことを説明したフレームワーク。[18]

的価値（Foundational Value: FV）、知識価値（Knowledge Value: KV）、感情価値（Emotional value: EV）を測定するFKE価値共創モデル[19]を提示している。例えば、Yi and Gong(2013)[20]は共創価値を①サービスに直接関わる参加行動と②必須ではないがサービスの質向上に貢献する市民行動に大別する。前者については、情報収集（サービス利用に必要な情報を探す）、情報提供（サービス提供者に自分のニーズや状況を伝える）、責任遂行（規則や手順を守り、契約通りに利用する）、個人的関与（スタッフと積極的に対話し、関係構築を行う）の４因子を、後者については、フィードバック（改善点や感想を提供する）、推奨（他者にサービスを勧めるロコミ行動）、利他行動（他の顧客を助ける）、寛容（小さな不備やミスを許容する）の４因子を測定するものである。顧客行動、言い換えれば結果ではなくプロセスにフォーカスしている点が特徴である。一方、Ranjan & Read (2016)[21]は価値共創を顧客と企業が協働するプロセスと捉え、共創行動と成果の両方を測定するモデルである。①価値共創活動と、②成果である使用価値（共創活動による顧客の知覚価値）に大別し、前者はYi and Gong(2013)類似の尺度、後者を基礎的価値（目的達成、効率性向上、利便性など）、情緒的価値（楽しさ、ワクワク感、ポジティブな気分）、社会的価値（他者とのつながり、社会的承認、所属感）、経済的価値（コスト削減、収益増、金銭的メリット）の４因子で測定する。Ranjan & Read (2016)[21]は成果に関する指標があることから、他調査によるサービス品質と関連させることで品質改善を図ることが可能である。しかしながら、これらに共通するのは、企業と顧客間の関係を顧客視点で測定している点である。言い換えれば、SES の３層モデルの最下層であるミクロの二者関係を片方の視点から測定している。実際のサービスは、メゾ層、マクロ層のアクターらの参加と複雑なネットワーク構造で成立しており、ミクロ層の測定だけでは、共創活動の一部を捉えたに過ぎない。そのため、アクター間の関係を考慮した共創価値測定指標が必要であると考える。具体的には、ミクロ層では個々の企業や組織間・企業と従業員間・企業と顧客間・従業員と顧客間で生じる共創活動とその成果としての共創価値を、メゾ層では企業集団や組織団体間、マクロ層では国家間や経済圏間が対象となる。同時に、ミクロ・メゾ・マクロの層をまたぐ関係性も発生する。

本見解では、ISO27501[19]に準じて、SES に参加するアクター間で生じる基礎的価値（Foundational Value: FV）、知識価値（Knowledge Value: KV）、感情価値（Emotional value: EV）を測定するFKE価値共創モデルを採用する。基礎的価値が契約などで明文化されたサービスの機能的な要素から生じる価値であるのに対し、知識価値はサービスプロセスに伴ってアクター間に蓄積される知識、感情価値は同じく短期の嬉しい・楽しいなどの情動及び長期の誇りや信頼といった感情である。

[19] FKE価値共創モデルは、主体関係者とその間で共創される基礎的価値（FV）（本見解では基礎的価値）、知識価値（KV）、感情価値（EV）を表したモデルである。[19]

(3)　本見解で提案する共創価値概念と尺度

本見解では、サービスに参加するマルチアクター間で創発する価値を、基礎的価値、知識価値､感情価値の三次元で把握するFKE価値共創モデルを参照し､尺度を提案する。この枠組みは、価値は相互作用の中で共創されるとするサービス・ドミナント・ロジックの基本命題を測定可能な構成概念へと操作化されたものとして、ISO27501[19]において、既に国際的認知がされている。

この三分法は、価値を「交換価値」から「使用価値」へ拡張したS-Dロジックの視座、及び資源統合理論と整合する。具体的にはFKEの異なる種類の価値について、価値の増加と損失の減少、さらには価値の長期累積の視点から尺度化したものである。

①　基礎的価値（FV）：経済的及び業務上の効率性

基礎的価値（FV）は、関係性の基盤となる中核的な経済的及び業務上のメリットを表す。FVは、知覚価値理論と取引費用経済学（TCE）（Williamson, 1975）[22]を統合して定義される。

･価値増加（品質と有用性）：PERVALフレームワーク（Sweeney & Soutar, 2001）[23]から引用したこの側面は、顧客の機能的及び経済的な要件に沿った高品質のソリューションの提供を捉える。

･損失削減（取引コストの最小化）：単純な金銭的価格を超えて、この側面は、取引コスト、特に交渉、監視、調整のコストの削減を捉えている。銀行業務などのB2Bの文脈では、これは複雑な管理プロセスの合理化や業務上のリスクの軽減として現れる。

②　知識価値(KV)：相互学習と戦略的能力

知識価値（KV）は、知識価値はサービスプロセスに伴ってアクター間に蓄積される知識に対する価値であり、反復的な相互作用を通じて蓄積される知的資産と手続き的知識を表す。

一方的な知識管理とは異なり、KVは関係固有の知識の蓄積を意味する。我々は組織学習（Nonaka, 1994）[24]と資源統合（Ballantyne & Varey, 2006）[25]の観点からKVを概念化する。

１)価値増加（戦略的能力）：相互学習を通じて生まれる新たな洞察、共有理解、イノベーション能力の獲得を捉える。将来の競争力を高める知識の「資産ストック」を表す。

２)損失削減（認知・調整効率）：蓄積された知識は情報非対称性と調整コストを実質的に低減する。パートナーが互いのシステムとニーズを理解するにつれ、将来の取引に必要な労力が減少し、戦略的ミスマッチのリスクを軽減する。

したがってKVは単なる情報交換ではなく、手続きを簡素化し意思決定を時間とともに改善する、関係固有の実践的資産として定義される。

③　感情価値（EV）：関係安定性と信頼

感情価値（EV）は、感情価値は短期の嬉しい・楽しいなどの情動及び長期の誇りや信頼といった感情であり、信頼・安心感・確信といった関係資産を捉え、パートナーシップを安定化させる。EVは関係性マーケティングのコミットメント・トラスト理論（Morgan & Hunt, 1994）[26]を基礎とし、関係維持のための心理的基盤となる。

１）価値増加（関係性資本）：誇りの醸成、深い制度的信頼、パートナーシップ意識の形成を含む。これらのポジティブな情動状態は、関係者を結び付ける社会的資本として機能する。

２）損失削減（心理的安全性）：B2Bサービスにおいて、EVはリスク軽減のメカニズムとして機能する。安心感という「安全網」を提供することで心理的ストレスと紛争解決コストを低減し、不確実性下でも協力を持続させる（Grönroos & Voima, 2013）[27]。

この多次元的捉え方は、価値共創が経済的成果と関係的成果を生む時間的に差異化された経路を浮き彫りにする。これらの流れを架橋することで、価値共創は測定可能となる。具体的な測定項目は業種や社会環境によって異なる。また、測定方法については次章で記述する。

４　共創価値の測定方法と現在の課題

共創価値の測定方法として第一に挙げられるのは、調査票調査によって被験者の主観を測定する方法である。共創価値は文脈に依存し[4]、現象学的に生じる。すなわち、人対人や人対機械の相互作用の中で刻々と変化しながら生じる。そのため、価値判断は常にある状況の中で主観的に判断される。このような考え方はマーケティング分野では早くから顧客満足度や顧客ロイヤルティとして捉えられてきた。測定手法の発展やデータ蓄積技術によって次に示すような客観的測定が可能になったが、その妥当性はやはり主観的測定結果を解答として検証してきたのである。特に、知識価値に関しては、大量データの収集蓄積が可能になった現在、情報分野の分析手法が活用可能である。また、感情価値に関しては、生理・行動指標による測定が可能と考えられる。以下、順にそれらの手法について示す。

(1)　主観の測定

共創価値の測定において、主観による測定は、心理学分野における感情に関わる心理尺度の測定、マーケティングにおける顧客や従業員の関与・評価・満足度・ロイヤルティ・エンゲージメントなどが関連する。これらの分野では定性調査・定量調査どちらも使用されるが、定性調査は仮説導出を主目的とし、定量調査は仮説検証を主目的とする。何らかの尺度として数値化をする際に現在では調査票による主観調査が多用される。共創価値測定においては、知識価値・感情価値は主観測定が基本であり、後述するように客観的な測定方法が発展してきた場合でも、その構築段階での正解データとして主観測定データは必要になるとしている。共創価値のうち、とりわけ感情価値及び知識価値の一部は、生活者や従業員の主観的認識を通じて把握される。従来から用いられてきた信頼尺度、顧客満足度、従業員エンゲージメント指標、主観的幸福度尺度などは、感情価値の測定に有効な心理計量的手法である。例えば、Likert 尺度による信頼度評価、Net Promoter Score（NPS）、エンゲージメント指数などは、相互作用を通じて形成された関係性の質を定量化する指標として活用可能である。

また、知識価値についても、自己報告による学習実感度、問題解決能力向上の認識、相互学習機会の増加度などを測定項目として設定することができる。これら主観的指標は、共創プロセスの意味付けや認識の変容を捉える上で不可欠である。

(2)　IT、IoT による収集データ活用

価値共創活動を通じてステークホルダー間でどのような知識価値が生み出されたかを評価する方法として、情報学的な方法論が適用可能である。InfoQ（Information Quality）は、「データセットが特定の目的に対して分析を通じてどれだけの知識価値を生み出せるか」を定量化する指標で、InfoQ=U(X, f, g)と定義される[28]。ここで、X がデータ、f が分析手法、g が目的（目標）で、U はその効用関数を表す。また、Information Gain（情報利得）は、データ分析（特に決定木）で使われる典型的指標であり、「ある属性を知ることでターゲット変数の不確実性（エントロピー）がどれだけ減少するか」を評価する方法である。これは「データから得られる知識の量を定量化する」手法の一

例として活用できる。企業が顧客データから具体的にどの属性が予測性能に寄与しているかを判別する際に使われる。これらの多くは顧客と企業の間でやり取りされたデータが、主に企業においてどれだけ知識価値を生み出したかを情報学的に評価するものである。顧客側の知識価値を評価する方法として、Predicting User Knowledge Gain in Informational Search Sessions も提案されている[29]。ウェブ検索セッションの前後に知識テストを行い、顧客の「知識獲得量（learning gain）」を評価するプラクティカルな方法論である。

一方で、顧客と従業員の間で共創された知識価値を評価する方法は少なく、情報ネットワーク分析などで、どのように情報がやり取りされたかを可視化する方法などが活用されている程度である。

(3) IoT を活用した生理・行動指標からの計測

生理指標や行動指標は、計測装置によって人から採取する物理データから数理処理によって求めることができる指標であり、共創するステークホルダーの感情的・心理的な共感・没入・楽しさなどを通して価値を創出するプロセスを生理反応や行動から推定する計測から得られる主に感情価値(EV)に対する評価指標として研究されてきた。しかしながら、近年はスマートウォッチやスマートウェアなどのウェアラブルデバイスを用いる計測方法によって人に対する測定負荷が低減され、共創の場におけるリアルタイム評価が可能になりつつある。さらに、後述する Self-management support Through wearable technology and digital Program for Diabetes Management(STEP-DM Study)のように、IoT を活用してウェアラブルデバイスからリアルタイムに得られる個人の多量なデータを収集し、AI によるデータ解析により個人の評価モデルを構築する研究、個人のストレスや健康状態推定、情動のリアルタイム認識などの研究、IoT、生理・行動、AI を組み合わせるマルチモーダル計測方法によって評価精度の向上を目的とした研究が期待されている。生理・行動指標による自身の健康状態や心身のストレスの定量的な把握は、知識価値(KV)として顕在化される。共創が自身の快適度、ユーストレス[20]につながることの数理的理解は、やりがいや意欲などの感情価値(EV)につながることが医療・健康支援や生活科学の分野においても示唆されている。

① これまでの方法

これまでの、生理指標による共創価値の評価研究では、表４に示したように生理反応や行動から情動を推定する方法や共創するステークホルダー間の生理反応の同期から共感・情動の一致性を推定し、主に感情価値(EV)に関わる共創価値を評価する研究が行われてきた。生理的同期は、共創の場で生じる一体感や協調性を定量的に示すことができる指標として共創プロセス時の評価への応用を検討している。心電図又は心

[20] ストレスの提唱者であるハンス　セリエ(Hans Selye)はストレスには苦痛や不快感を伴うディストレス(distress)と個人のパフォーマンス向上や心理的成長に寄与する肯定的ストレスであるユーストレス(eustress)があるとしている。

拍センサから計算される各心拍の時間間隔及び心拍変動のダイナミクスについて、共創に参加する個人間のダイナミクスの類似性と共創コミュニティ全体の同期構造を評価する[30]。生理的同期の対象となる生理指標は、心拍変動だけでなく、皮膚電気活動、呼吸リズム、脳活動、瞳孔径、皮膚温などを使った研究もある。表情は行動指標の一つであり、表情筋の動き（筋電位）を測定する方法：FACS（Facial Action Coding System）において、顔の筋肉の動きを「アクションユニット（AU）」と定義し、表情筋活動の組み合わせから基本情動が推定可能である[31]。共創に参加している人の共感、親近感、喜び、楽しさなどの情動や情動の同期を表情解析から推定し、共創価値を評価する方法が研究されている。IoTを用いて共創の場での参加者の顔をリアルタイムに収集し、顔画像をAIモデルに入力することによって、表情から喜び・驚き・怒り・悲しみ・嫌悪・恐怖・中立などの感情や幸福度・満足度を推定する技術開発が行われている[32]。

表４　これまでの生理・行動指標による評価方法

評価対象	生理・行動指標の例	計測方法
共感・親近感	表情筋活動、表情分類（笑顔・怒り・困惑）	表情認識、筋電（EMG）
没入・関与	心拍変動、瞳孔径、皮膚電気活動	心電図、眼球計測、精神性発汗
緊張・不安	皮膚電気活動、呼吸周期	精神性発汗、呼吸変動
喜び・楽しさ	表情（笑顔）、脳前頭葉の活性	脳波、ヘモグロビン変化、表情分析
調和・同期	心拍・表情・発話の同期性	複数名の同時計測

（出典）本分科会作成

②　今後期待される方法

生理・行動指標を用いた共創価値評価の研究としては、生理指標による体験価値の客観化、IoTを活用した行動ログの記録による共創プロセスの可視化、個人のパフォーマンス向上、心理的成長や健康への寄与に対する評価の導入などの方法が注目されている。また、生理指標と行動指標それぞれ単独指標で共創価値を評価する研究がこれ

まで行われてきたが、近年では、それぞれを利用するマルチモーダル計測[21]によって、評価精度が向上できる可能性が示唆されている[33]。

共創価値を顧客レビューやインタビューなどから顧客がどのように価値を感じたのかを自然言語解析やテキストマイニングによって共創価値の構成要素の抽出から尺度化し、定量評価する研究が行われている。一方で、生理・行動指標は、無意識下における心身の健康・ストレス状態を評価できる特長を持つ。共創においては、心身の成長や人に活力を与えるポジティブな刺激が対象となることから、共創による心身状態の変化は脳活動や自律神経活動指標から評価できる可能性を持つ。共創とユーストレスは、どちらも人が能動的に関与することによって、成長・満足・やりがいという感情価値(EV)につながる。近年、共創活動における適度な挑戦と社会的相互理解が、個々の動機付け・創造性・幸福感を高めるメカニズムとして統合的に理解されつつある。共創はユーストレスを生む社会的エネルギー循環であり、ユーストレスは共創を持続させる生理心理的基盤である。共創価値を評価するために、IoTやAI技術を活用して生理・表情・自然言語解析を組み合わせたマルチモーダル共創価値評価システムの構築が期待される。

現在、IoT・生理・行動指標などを組み合わせたマルチモーダル共創価値評価システムを用いて共創価値評価そのものに直結する研究は少ないが、糖尿病患者に、デジタル技術を活用して、日常生活データを連続収集、行動変容を促進、個別化治療支援、臨床指標の改善を目的としたSelf-management support Through wearable technology and digital Program for Diabetes Management(STEP-DM Study)がある[34]。STEP-DMは共創型サービスの実証モデルであり、糖尿病患者に対し、ウェアラブル活動量計と仮想キャラクタとのインタラクティブなやり取り機能を持つ生活改善支援アプリを利用してもらい、行動ログ（歩数、活動量、睡眠)、生理データ（血糖値、心拍数など)、生活行動変容を評価指標としている。これらの健康状態を定量的に理解する指標は知識価値(KV)についての共創価値の客観的・動的な評価を実現している。従来の医療では、医療者は治療提供、患者は受動的受療者であるが、STEP-DM では、患者が行動データを生成し、医療者がデータを活用、デジタルサービスが患者を支援しながら、行動変容を共同で達成させている。価値は提供されるのではなく共同生成されることを実践する方法としている。生活改善支援アプリによる主観評価、ウェアラブルデバイスによる生理状態の定量化、これらのデータのIoTによる連続収集の組み合わせは、参加者の行動変容を相補的に導く。

これは、単なる医療研究ではなく、共創するステークホルダーがデジタル技術を利用することによって知識価値(KV)や感情価値(EV)を実感できるマルチモーダル共創価値評価システムを構築するための取組みを示す。今後さらに、医療・健康分野や生活科学分野などの多くの分野で展開されることが期待される。

[21] マルチモーダル計測とは、複数の異なる種類のデータ（モダリティ）を同時又は統合的に計測・分析する手法を指す。マルチモーダル計測を実施することで単一のデータ源からでは得られない高精度の結果や深い理解の獲得が期待できる。

５　社会にもたらす具体的な影響

第２章で示した通り、現象としての社会のサービス化は着実に進んでいるが、そのサービス化を担うステークホルダーが、社会のサービス化の本質を理解して行動するには至っていない。サービス化の本質は、価値が物財に依存すると考えて有限の物財を奪い合うのではなく、価値は物財に人の知識、労力、スキルなどを統合して共創するものという考えに変革することである。価値共創に関わるステークホルダーが互いに資源を出し合い、有効活用する行動に変容することで社会の価値を増大させていくことができる。このような意識変容と行動変容が社会の変革につながり、既に一部でその予兆が顕れていることを第２章で示した。さらに、第３章で、そのような変革を推進するために、共創されている価値を評価し、可視化することの有効性と現状の課題を示した上で、第４章において、その具体的な評価方法について、質問紙による評価方法に加えて生理・行動計測や知識価値の評価の方法の現状について整理した。第５章では、これらを総括し、サービス化社会の促進のためにそれぞれのステークホルダーが何をすべきか提案する。第一は、製品やサービスの提供を担う企業等の組織に向けた提案であり、第二は無意識的に価値共創に巻き込まれている利用者の意識変容に向けた教育を推進するための提案である。さらに、第三として共創価値の評価に向けた更なる研究開発の推進についても提案する。

(1)　組織経営における共創価値の可視化の提案

サービス化とは、関係するステークホルダーによる資源統合と価値共創であり、とりわけ企業は、その共創プロセスを設計・媒介・拡張する中核的アクターである。したがって企業経営においては、財務指標偏重のマネジメントから転換し、顧客・従業員・地域社会との相互作用を通じて生み出される知識価値・感情価値を経営資源として位置付けることが不可欠である。現在、多くの企業では売上高、営業利益、ROIC 等の財務 KPI が経営判断の中心に置かれており、共創価値は補助的扱いにとどまっている。しかし、第２章で示したように、サービス化社会における価値創造の源泉は、生活世界において共創される文脈価値であり、とりわけ知識価値と感情価値の蓄積が、長期的な企業競争力と社会的持続可能性を左右する。このような共創価値の可視化と経営への反映は、企業だけでなく、サービスを担う自治体や NPO などの組織においても重要である。本見解は、それらの組織における共創価値の可視化と制度的整備に向け、以下の三点を提案する。

①　共創価値の統合的フレームワークの構築

企業、自治体、NPOなどの組織は、共創価値を中心概念とした新たな非財務KPI体系を構築すべきである。これは既存のESG指標や人的資本指標を包含しつつ、組織・顧客・従業員間で共創される基礎的価値（FV）、知識価値（KV）、感情価値（EV）を体系的に位置付ける統合的フレームワークである。特に重要なのは、顧客体験や従業員との相互作用を通じて蓄積される知識資産、信頼、エンゲージメントといった長期的無形資源を、財務指標と並列的に管理対象とすることである。これにより、短期的収益最大化ではなく、持続的価値創造を志向する経営への転換が促される。

②　組織経営における価値共創データの標準化と開示指針

共創価値の可視化には、データの収集・測定・開示の標準化が不可欠である。具体的には、顧客体験データ（CXデータ）、従業員エンゲージメントデータ、生理・行動データ、IoT等による利用ログデータなどを、単なるマーケティング情報や内部管理データとして扱うのではなく、共創価値を測定する基礎データとして位置付ける必要がある。

その際、プライバシー保護・透明性・説明責任を前提としつつ、共創価値として統合報告書等にどのように測定･開示するかについて､経済産業省と企業団体が連携し、ガイドラインを策定すべきである。サステナビリティ開示基準の採用において、企業収益と社会価値がトレードオフと見なされがちであるのとは異なり、企業と社会を対立的に捉えるのではなく、生活者・企業・地域が共に価値を生み出す主体であることを前提とした開示枠組みである点に特徴がある。このような企業のガイドラインは、自治体やNPOなどの組織においても同様に活用しうるものであり、それを参考に組織経営における価値共創の測定・開示を推進すべきである。

③　インセンティブ制度の創設

共創価値の可視化を実効性あるものとするためには、制度的な動機付けが必要である。そこで、共創価値向上に取り組む企業への補助金制度、税制優遇措置、「共創価値格付」や認証制度の導入などのインセンティブ制度を創設することを提案する。例えば、人間中心組織に関する国際規格であるISO27501[19]は、組織活動を共創価値の観点から体系化する枠組みを提示している。この国際規格は、あらゆるサイズ、目的の組織（大規模・中小規模、営利・非営利）を対象とし、これらの組織が、その組織のミッションを遂行するだけでなく、組織の活動に関わる組織内外のステークホルダーに対して人間中心アプローチをとって活動することの必要性と理念、ガイドラインを示したものである。こうした既存標準を参照しつつ、共創価値体系を社会実装するためには、認証機関・制度設計の検討と認証制度のための標準文書を策定することが必要である。投資家・消費者・地域社会がそれを選好できるように共創価値を社会的に評価できる仕組みを整えることで、組織行動の動機付けを財務指標のみから脱却させることが可能となる。

以上の三施策は、単なる指標追加ではなく、組織経営の価値基準そのものを転換する試みである。財務指標は依然として重要であるが、それのみを羅針盤とする限り、生活世界で共創される知識価値・感情価値は経営判断の周縁に置かれ続ける。共創価値を可視化し、標準化し、制度的に評価することによって、企業や自治体、NPO 等の組織は財務成果の背後にある無形資源の形成プロセスを戦略的に管理できるようになる。それは、組織が持続的価値創造の中心に共創価値を位置付ける契機となり、サービス化社会の質的向上を支える基盤となる。

なお、共創価値の可視化、測定については、簡易な IT・IoT 計測手法が研究開発途上であるため、中小企業・小規模自治体への導入障壁はまだ高い。まずは大企業や大規模

自治体が率先して導入し、手法の整備や標準化を進めた後、中小企業・小規模自治体に波及するシナリオを想定している。

⑵　サービス化教育の推進に関する提案

サービス化社会においては、企業等の組織のみならず、生活者自身が価値共創の主体となる。第２章で示した通り、共創価値は生活世界における相互作用の中で形成されるため、生活者がその構造を理解し、自律的に関与できる能力を備えることが不可欠である。しかし現状では、多くの生活者が自らの経験・知識・データがどのように価値へ転換されているのかを十分に理解しないまま、無意識的に共創プロセスに組み込まれている。この状況を踏まえ、本見解は、サービス化社会を支える基盤として、以下の三つの教育施策を提案する。

①　中等・高等教育段階における「サービス化社会リテラシー」の導入

第一に、価値共創、文脈価値、知識価値・感情価値、SESといった概念を体系的に学ぶ「サービス化社会リテラシー」を中等・高等教育に導入することを提案する。これは、単なる経済教育ではなく、価値が使用・経験の中で形成されること、自らも価値創造主体であること、共創が社会全体の持続可能性と結び付くことを理解するための基礎教育である。この教育を通じて、生活者が共創価値の担い手であるという意識醸成を図る。家庭科・公民科・情報教育など既存科目と連携しながら、デジタル社会におけるデータ活用やサービス設計の基本概念を学ぶカリキュラムを文部科学省が整備すべきである。

②　地域社会・企業・教育機関の協働による実践型学習（サービス・ラーニング）の推進

第二に、理論的理解にとどまらず、地域や企業との協働を通じて共創を体験する「サービス・ラーニング」を推進する。

具体的には、まちづくりプロジェクトへの参加、地域福祉・高齢者支援活動、地域産業との協働プログラム、データ活用による地域課題解決などを通じて、生活者が実際に価値共創のプロセスに関与し、その成果と影響を体験的に理解する機会を提供する。これにより、生活者は受動的消費者ではなく、社会的課題解決に関与する主体としての自覚を育むことができる。

③　利用者の権利・責任に関する教育の強化

第三に、デジタル化が進展するサービス化社会において、利用者が自らのデータ・知識・経験が価値へと転換されるプロセスを理解し、適切に関与する能力を養う教育を強化する。特に以下の観点を明確に位置付ける必要がある。（a）利用者の権利：利用者は単なる「データの供給者」ではなく、価値共創の主体である。したがって、データが適正に利用され、搾取的構造に組み込まれないための法的・制度的保護と、それを理解する教育が不可欠である。（b）利用者の責任：同時に、価値共創社会では、利用者にも一定の責任が伴う。正確な情報提供を行う責任、価値共創者としての共創活動への能動的かつ誠実な参加、サービス改善に資する建設的フィードバックの提供

などである。教育を通じて、生活者自身がサービスの価値共創における権利と責任を両輪として理解できれば、生活者の価値を一方的に従業員や組織に押しつけるようなカスタマーハラスメントの抑止にもつながる[6]。

これら三施策は、企業のみが共創価値を管理する社会ではなく、生活者自身が自律的に共創に参加し、社会の価値創造に主体的に関与する社会への転換を支える基盤である。

サービス化社会は、無意識的なデータ提供や消費行動によって形成されるものではなく、価値共創の構造を理解し、権利と責任を自覚した生活者の存在によって持続可能な形で発展する。したがって、サービス化教育は、経済教育や情報教育の延長ではなく、共創価値を社会全体で支えるための基礎的社会教育として位置付けるべきである。

(3) 共創価値の評価手法の研究開発に関する提案

知識価値・感情価値という共創価値を評価する方法として、質問紙調査以外にも生理・行動計測や情報学的な知識の尺度化などの研究が進められていることを紹介した。一方で、これらの客観的計測手法には現時点でいくつかの限界がある。生理・行動計測は怒りや喜びのような短期的な情動変化の観測には有効であるものの、信頼やエンゲージメントのような長期的な心理状態の計測が困難であることが第一である。長期的な心理状態は感情価値の評価に不可欠である。第二は、従業員と利用者、従業員と企業の間の知識価値の評価に関する方法がほとんど研究されていないことである。今後、知識価値・感情価値の客観的計測手法の確立のためにも、これらの研究を推進する必要がある[35]。この研究においては、経営学、健康・生活科学、工学などを横断する学際研究（inter-disciplinary）が必要であるのは言うまでもなく、評価手法の活用におけるインセンティブ、コスト、制度まで含めて研究する超学際（trans-disciplinary）アプローチが有効である。ここでは、文部科学省、経済産業省、厚生労働省、消費者庁、内閣府に対して、知識価値・感情価値の客観的計測手法の研究開発助成を推進するよう提案する。

(4) まとめ

サービス化社会で共創により生み出される価値が共創価値として評価、可視化され、企業活動や利用者の生活がそれらの指標に動機付けられて促進されれば、資源はより有効に活用され、限られた物財に人々の知識、労力、スキルという無限の資源が統合されて社会価値が増大していくことにつながる[36][37][38]。非財務的な知識価値・感情価値の増大は、心の豊かさを訴求する人々の期待と結び付く。心の豊かさの期待が満たされた人々は積極的に新たな価値共創活動（サービス）に参加する指向性が高まり、より高い心の豊かさを得るための共創行動を起こす。このような価値共創を軸とした活動のスパイラル・ループが自発的かつ各所で生じるのがサービス化社会の特徴でもある。統合する資源が多様であれば、更なる社会価値を創出できる。人々は文化、習慣、国境を越えて共創活動に参加する。このような共創活動のスパイラル・ループが、社会を分断する障壁を解決する手段の一つになると考えている。高速のネットワークと仮想空間と

いう技術で物理的な距離が乗り越えられつつある中、共創価値の可視化によるサービス化社会促進という手段が、(1)企業の意識改革、(2)国民教育、(3)研究開発支援という３つの取組を通じて、心理的・文化的・経済的な溝を埋め、包容的で協力的な社会へ転換することを期待する。

＜参考文献＞

[1] 日本学術会議経営学委員会・総合工学委員会合同サービス学分科会、提言「サステナブルで個人が主体的に活躍できる社会を構築するサービス学」、令和２(2020)年７月７日.

[2] 日本学術会議環境学委員会環境政策・環境計画分科会、報告「サステナブル投資による産業界のインパクト」、令和５(2023)年８月 18 日.

[3] 日本学術会議科学と社会委員会科学と社会企画分科会、報告「学術と SDGs のネクストステップ―社会とともに考えるために―」、令和２ (2020) 年９月４日.

[4] Vargo, S. L., & Lusch, R. F., Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(１), １-17, 2004.

[5] Grönroos, C., Adopting a service logic for marketing. *Marketing Theory*, ６(３), 317-333, 2006.

[6] 村松潤一、 戸谷圭子編著「サービス・イノベーション　―サービス社会へのパラダイムシフト―」、白桃書房、2025 年.

[7] 日本学術会議経営学委員会・総合工学委員会合同サービス学分科会、報告「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 サービス学分野」、平成29(2017)年９月８日.

[8] Bell, D., *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. London: Heinemann Educational Publishers, 1974.

[9] Vargo, S. L., & Lusch, R. F., Service-dominant logic: What it is, what it is not, what it might be. In Lusch, R. F., and Vargo, S. L.(eds.). *The service-dominant logic of marketing: Dialog, debate, and directions*. M.E. Sharpe, 43-55, 2006.

[10] Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V., Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing*, 18(３), ５-14, 2004.

[11] Vargo, S. L., & Lusch, R. F., Service-dominant logic: continuing the evolution. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(１), １-10, 2008.

[12] ナンシー・フレイザー、江口泰子訳「資本主義は私たちをなぜ幸せにしないのか」、ちくま新書、2023 年.

[13] Bunderson, J. S., & Thompson, J. A., The call of the wild: Zookeepers, callings, and the double-edged sword of deeply meaningful work. *Administrative science quarterly*, 54(１), 32-57, 2009.

[14] 本田由紀、平沢和司編著「リーディングス 日本の教育と社会―第２巻 学歴社会・受験競争」、日本図書センター、2007 年.

[15] Nishimura, N., Depopulation and Regional Sustainability: Structural Transformation and Economic Resilience in Post-Growth Japan. *Sustainability*, 18(４), 1841, 2026; https://doi.org/10.3390/su18041841

[16] 宇沢弘文 著「社会的共通資本」、岩波書店、2000 年.

[17] Easterlin, R.A., Does economic growth improve the human lot? Some empirical evidence. In David, P. A. & Reder, M. W.(eds.). *Nations and Households in Economic growth: Essays in Honor of Moses Abramovitz*. London: Academic Press, 89-125, 1974.

[18] Zeithaml, V. A., Bitner, M. J., & Gremler, D. D. Services marketing strategy. In Sheth, J.N., & Malhotra, N.K. (eds.). *Wiley international encyclopedia of marketing*. John Wiley & Sons Ltd, 1-10, 2010.

[19] ISO (International Organization for Standardization), ISO27501:2019, The human-centred organization – Guidance for managers, 2019.

[20] Yi, Y., & Gong, T., Customer value co-creation behavior: Scale development and validation. *Journal of Business Research*, 66(９), 1279-1284, 2013.

[21] Ranjan, K. R., & Read, S., Value co-creation: concept and measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(３), 290-315, 2016.

[22] Williamson, O. E., *Markets and hierarchies: Analysis and antitrust implications*. Free Press, 1975.

[23] Sweeney, J. C., & Soutar, G. N., Consumer perceived value: The development of a multiple item scale. *Journal of Retailing*, 77(２), 203-220, 2001.

[24] Nonaka, I., A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, ５(１), 14-37, 1994.

[25] Ballantyne, D., & Varey, R. J., Creating value-in-use through marketing interaction: the exchange logic of relating, communicating and knowing. *Marketing Theory*, ６(３), 335-348, 2006.

[26] Morgan, R. M., & Hunt, S. D., The commitment-trust theory of relationship marketing. *Journal of Marketing*, 58(３), 20-38, 1994.

[27] Grönroos, C., & Voima, P., Critical service logic: making sense of value creation and co-creation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 41(２), 133-150, 2013.

[28] Madnick, S,. Wang,R., Pierce,E.M., Fisher,C., *Information Quality*. Routledge, 2016.

[29] Yu,R., Gadiraju,U., Holtz,P., Rokicki,M., Kemkes,P., Dietze,S., Predicting User Knowledge Gain in Informational Search Sessions, *The 41st International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 2018.

[30] Tomashin, A., Gordon, I., Wallot, S., Interpersonal Physiological Synchrony Predicts Group Cohesion. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16:903407, 2022.

[31] Al-Ani, M. S., Happiness measurement via classroom based on face tracking. *UHD Journal of Science and Technology*, ３(１), ９-18, 2019.

[32] Ekman, P., & Friesen, W. V., *Facial Action Coding System: Investigator's Guide*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press; 1978.

[33] Horvers, A., Molenaar, I., Van Der West, H., Bosse, T., & Lazonder, A. W., Multimodal measurements enhance insights into emotional responses to immediate feedback. *Frontiers in Psychology*. 14:1294386, 2024.

[34] Takahashi, A., Ishii, M., Kino, Y., Sasaki, K., Matsui, T., Arakawa, K., & Kunisaki, M., Effectiveness of a Lifestyle Improvement Support App in Combination with a Wearable Device in Japanese People with Type 2 Diabetes Mellitus: STEP-DM Study. *Diabetes Therapy*, 15(５),1187-1199, 2024.

[35] 日本学術会議、提言「第７期科学技術・イノベーション基本計画に向けての提言」、令和６ (2024) 年 11 月 28 日.

[36] 日本学術会議総合工学委員会巨大複雑系社会経済システムの創成力を考える分科会、報告「巨大複雑系社会経済システムの創成力強化―科学技術駆動型イノベーション創出力強化に向けて―」、平成 23 (2011) 年８月２日

[37] 日本学術会議機械工学委員会生産科学分科会、報告「社会や市場の変化に対応する生産科学の振興と人材育成」、平成 26 (2014) 年９月 19 日.

[38] 日本学術会議第三部、報告「理学・工学分野における科学・夢ロードマップ 2014 （３(７)総合工学分野 ②総合工学分野の夢ロードマップの考え方)」、平成 26(2014) 年９月 19 日.

＜参考資料＞審議経過

令和６年

３月 21 日　経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会 合同 価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会（第１回）
役員の選出、分科会の設置目的とメンバー紹介、重点的に取り組むべき課題についての意見交換、今後の進め方について

５月 18 日　経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会 合同 価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会（第２回）
講演「サービス学会におけるサービス研究の動向」、分科会テーマの議論、分科会運営方針について

８月　８日　経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会 合同 価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会（第３回）
社会に貢献するサービス学の確立のために分科会で取り扱う論点・仮説について

10 月 17 日 経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会 合同 価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会（第４回）
講演「24 期、25 期の学術会議サービス学分科会の活動と、『サービス』の定義」、『サービス』の定義に関するディスカッションについて

12 月 25 日 経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会 合同 価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会（第５回）
講演「マーケティング研究におけるサービス概念　―S-D ロジック、S ロジックを踏まえて」、『サービス』の定義に関するディスカッション

令和７年

３月 29 日　経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会 合同 価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会（第６回）
サービス標準、分科会のアウトプット案、学術会議法人化案の閣議決定についての学術会議の見解報告について

８月 14 日　経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会 合同 価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会 サービス価値共創尺度小委員会（第１回）
役員の選出、見解の章立ての議論、記載概要のディスカッション、今後の会議スケジュールについて

９月 14 日　経営学委員会・健康・生活科学委員会・総合工学委員会 合同 価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会 サービス価値共創尺度小委員会（第２回）
見解の対象者と内容の確認、及び記載内容の討議、今後の進め方と会議スケジュールについて

附属資料：

■学術会議公開シンポジウム

「サービス学の参照基準」

- 主催：日本学術会議（経営学委員会・総合工学委員会合同 サービス学分科会）
- 開催日：2016 年 12 月 11 日　（筑波大学）
- 内容：
    - o サービス学参照基準制定の経緯
    - o 教育方法
    - o 高等教育への実装
    - o 産業界からの意見
    - o サービス学関係者からの意見
    - o 総合討論（産学含む）

「サービス化する社会とサービス学の教育実装：高等教育を中心として」

- 主催：日本学術会議（経営学委員会・総合工学委員会合同サービス学分科会）
- 開催：2021 年８月 25 日　オンライン開催
- 内容：
    - o サービス学参照基準制定の経緯
    - o 教育方法
    - o 高等教育への実装
    - o 産業界からの意見
    - o サービス学関係者からの意見
    - o 総合討論（産学含む）

「サステナブル経営の実現をめざして」

- 主催：日本学術会議（経営学委員会 SDGs と経営実践・経営学・経営学教育を検討する分科会）
- 開催日：2023 年９月 24 日　（筑波大学及びオンラインのハイブリッド開催）
- 内容：
    - o マーケティング視点からの報告（価値共創尺度に関して言及）
    - o 人的資源管理視点からの報告
    - o 会計・企業価値評価における報告
    - o 産学官パネルディスカッション
- 他分科会であるが共創価値尺度部分に共通性があり、同様の主張が含まれる

「新価値共創尺度の実装に向けて（仮）」

2026年９月シンポジウム開催予定

- 主催：日本学術会議（経営学委員会・総合工学・健康・生活科学委員会合同価値共創社会に資するサービス研究体系検討のための分科会）
- 開催日：2026年９月　（明治大学）
- 内容：
    - サービス価値共創の考え方
    - 現状の課題
    - 指標・尺度開発
    - 産業界からの意見
    - サービス学関係者からの意見
    - 総合討論（産学含む）

■ 国際学会等での発表とディスカッション

Miura, T., Ichikari, R., Uchida, S., Ogura, H., Okada, N., Kashibushi, M., Tanno, S., and Toya, K. “Linking Behavioral Dynamics to Co-Creation Value and Awareness Change in Community Farm Settings: Analyzing Interactions Among Older Adults Approaching Retirement”, ICServ2025, Stockholm,Dec 3, 2025.

Tanno, S., Uchida, S., Ogura, H., Okada, N., Kashibushi, M., Miura, T., Ichikari, R., and Toya, K. “Evolving Awareness of Older Adults Approaching Retirement through Community Participation: Examining Co-Creation Value in Barrier-Free Community Farms”, ICServ2025, Stockholm,Dec 3, 2025.

Toya,K. “Servitization and Monozukuri (manufacturing) culture in Japan”, Round Table in University of Bergen Norway, Oct 20, 2025.

Toya,K. “Servitization and corporate culture”, AHFE2025 (Florida). July 28, 2025.

Toya,K. “Service Ecosystem in Mid-Mountainous Regions”, RESER2024, Helsinki, Nov 1, 2024.

Toya,K. “Co-Creation Value Indicators Required in a Service-Oriented Society”, RESER2022, Paris, Dec 9, 2022.

Toya,K. “Value Co-Creation in B2B Services: Frontline Employees and Collaborative Problem-Solving with Client Firms”, MIRAI2.0 Research & Innovation Week 2022, Fukuoka, Nov 17, 2022.

Zhang, J., Ohyabu, A., Liang, T., and Muramatsu, J. “Situate Service Ecosystem in the topic of smart city with an example from the energy sector”, QUIS19 Conference 2025, Rome, June 5, 2025.

Amamiya, M., Fujiwara, S., Uemae, M., Yoshida, H., and Kamijo, M. “Physiological Indicators to Evaluate Expectation(Wakuwaku) Feeling”, The 2020 International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER 2020), Sep 7, 2020.

■ 国内学会等での発表とディスカッション

（学会発表）

松浦希歩, 吉田宏昭, 上條正義. “ワクワク感の計測と誘導方法に関する研究”, 第20回日本感性工学会春季大会, 3P01-08, 2025年３月７日.

戸谷圭子. “サービス視点からの従業員エンゲージメント検討の必要性”, サービス学会第13回国内大会 2025年３月６日.

内田佐和, 小倉久弥, 岡田信行, 橿渕雅人, 三浦貴大, 一刈良介, 丹野愼太郎, 戸谷圭子. “退職前高齢男性の地域コミュニティ参加による意識変容と共創価値”, サービス学会第13回国内大会 2025年３月５日.

白石友佳, 上條正義, 吉田宏昭. “商品情報の伝え方の違いによる購買意欲の亢進方法に関する研究”, 第19回日本感性工学会春季大会, 1C01-04, 2024年３月７日.

雨宮瑞希, 藤原聖也, 上前真弓, 吉田宏昭, 上條正義. “大学生におけるわくわく感の心理構造分析”,第16回日本感性工学会春季大会,1B-02, 2021年３月７日.

■ 海外企業、在外日本企業との意見交換

Mochimaru, M. “Smart Textile with Human Augmentation - Towards Data-driven Service Ecosystem -”, 第35回台日工程技術研討会-基調講演（台北）, Nov 16, 2025.

Toya, K. “The International comparison of Servitization”, Study Group on Global Trends in Service Business, Hitachi Energy Sweden AB and EIJS, Stockholm School of Economics, Apr 19, 2023.

Toya, K. “Servitization and Co-creation Value”, General meeting of JBC in Stockholm, Stockholm Japanese Business Club, May 20, 2022.

■ ISO（国際標準）でのディスカッションとISO化

ISO27501 The human-centered organization-Guidance for managers （2019）

本文にFKE尺度について言及及び用語として定義。本TC（ISO内のグループ。参加国はアメリカ・インド・カナダ・韓国・スウェーデン・ドイツ・日本）は2014年の小樽会

議から継続して、共創価値に関する議論を継続してきている。

ISO27501 より抜粋

3.15

fundamental value

value expected by *stakeholders* (3.9)

3.16

knowledge value

value stemming from knowledge of *stakeholders* (3.9), through their interactions

3.17

emotional value

value stemming from emotion of *stakeholders* (3.9) through their interactions

Note 1 to entry: Emotional value can be short term from a single or short, successful interaction, or it can be long term (trust and comfort).

■ 国内でのアカデミア、企業、市民との意見交換

(★がアカデミア、それ以外は企業が中心。どの講演でも本見解の主張である共創価値尺度について言及)

内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム「ポストコロナ時代の学び方・働き方を実現するプラットフォームの構築（略称：ポスコロ SIP）」シンポジウム「人口減少を機に価値共創でひらく未来社会 -ネクストステージへの挑戦-」, JST 東京本部別館, 2026 年３月６日.

★持丸正明.「人間拡張技術による医療 DX」, STROKE2026 特別講演（大阪）, 2026 年３月 14 日.

持丸正明.「製造業のサービス化-IoT・AI 時代のサービス・データデザイン-」, 名古屋工業技術協会 設立 60 周年記念特別講演会（名古屋）, 2026 年２月２日.

持丸正明.「QoW に資する人間拡張」, HCMI コンソーシアムシンポジウム（お台場）, 2026 年１月 20 日.

★持丸正明.「人間拡張研究とバーチャルエコノミーの拡大」, SICE-SI2025 基調講演（広島）, 2025 年 12 月 11 日.

持丸正明.「人間拡張研究とスマートテキスタイル」, TES 中国支部（遠隔）, 2025 年 11 月 29 日.

★持丸正明.「Service Engineering Research in AIST」, 和歌山大学 CTR 国際シンポジウム-依頼講演（和歌山）, 2025 年 11 月１日.

持丸正明. 「少子高齢化時代のビジネスを紡ぐ人間拡張とインターバース」, 原財団-ロボット・AI 講演会（紀尾井フォーラム）, 2025 年 10 月 20 日.

★持丸正明. 「人間拡張とバーチャルエコノミー」, 日本機械学会年次大会 先端技術フォーラム（札幌）, 2025 年９月８日.

★持丸正明. 「Development and Social implementation of Interverse services-Circulating the Value between the Meta-verse and the Universe -」, APMS2025 Keynote（鎌倉）, 2025 年９月１日.

持丸正明.「製造業のサービス化戦略」, BizUP 総研 e-JINZAI セミナー（収録）, 2025 年８月４日.

持丸正明. 「Human sensing and augmentation towards well-being management」, 大阪万博・GISHW-Safety, Health and Well-being（大阪）, 2025 年７月 17 日.

戸谷圭子.「サービス化と社会価値」, 東レ建設株式会社, 2025 年７月 17 日.

戸谷圭子.「B2B のサービス化戦略 -製造業のチャレンジ」, AGC セラミックス株式会社, 2025 年７月４日.

持丸正明.「人間拡張研究とスマートテキスタイル」, TES 北陸支部（福井）, 2025 年６月 28 日.

持丸正明.「スマートセンシングによる KIBS 創出に向けたデータ戦略・標準戦略」, SmartSensing2025・特別講演（遠隔）, 2025 年６月 20 日.

持丸正明.「人間計測・人間拡張でウェルビーイング経営を支援する」,キヤノングローバル戦略研究所公開セミナー：AI・ロボットを実装した日本社会（丸の内）, 2025 年６月２日.

持丸正明.「人間拡張とインターバース」,三菱トップセミナー（千歳船橋）, 2025 年４月 18 日, 10 月 17 日.

戸谷圭子.「北欧のサステナブル経営」, 株式会社新日本科学, 2025 年２月 28 日.

戸谷圭子.「B2B のサービス化戦略 -製造業のチャレンジ」, パナソニックコネクト株式会社, 2024 年６月 18 日.

見　　解

初等中等教育における算数・数学教育の改善について

令和８年（２０２６年）９月４日

日　本　学　術　会　議

数理科学委員会数学教育分科会

この見解は、日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会

委員長	伊藤由佳理	（第三部会員）	東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構教授・副機構長
副委員長	清水　美憲	（連携会員）	筑波大学人間系教授
幹　事	川添　　充	（連携会員）	大阪公立大学国際基幹教育機構教授
幹　事	西村　圭一	（連携会員）	東京学芸大学大学院教育学研究科教授
	齋藤　政彦	（第三部会員）	神戸学院大学経営学部教授、神戸大学名誉教授
	岡本　　久	（連携会員）	学習院大学理学部教授
	河東　泰之	（連携会員）	東京大学大学院数理科学研究科教授
	木村　芳文	（連携会員）	名古屋大学大学院多元数理研究科特任教授
	國府　寛司	（連携会員）	京都大学理事・副学長
	坂上　貴之	（連携会員）	京都大学理学研究科教授
	佐々田槙子	（連携会員）	東京大学大学院数理科学研究科教授
	清水　扇丈	（連携会員）	京都大学理学研究科教授
	高田　　章	（連携会員）	ロンドン大学特任教授
	高橋　哲也	（連携会員）	大阪公立大学理事・副学長
	竹村　彰通	（連携会員）	滋賀大学学長
	椿　　広計	（連携会員）	情報・システム研究機構理事・統計数理研究所長（名誉教授）、学校法人昭和女子大学理事長
	椿　美智子	（連携会員）	東京理科大学経営学部経営学科教授・経営学部長・大学院経営学研究科長
	德山　　豪	（連携会員）	関西学院大学工学部情報工学課程教授、東北大学名誉教授
	富安　亮子	（連携会員）	九州大学マス・フォア・インダストリ研究所教授
	真島　秀行	（連携会員）	お茶の水女子大学名誉教授
	渡辺美智子	（連携会員）	立正大学データサイエンス学部教授

本見解の作成にあたり、以下の職員が事務及び調査を担当した。

事務	新田　浩史	参事官（審議第二担当）（令和８年８月まで）
	渡邊英一郎	参事官（審議第二担当）（令和８年７月から）
	角田美知子	参事官（審議第二担当）付参事官補佐
	加藤　雅之	参事官（審議第二担当）付審議専門職付
調査	辻　　政俊	上席学術調査員

要　　旨

１　作成の背景

2024 年 12 月 25 日、文部科学大臣より中央教育審議会に対して「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について」が諮問され、その後、同審議会内の教育課程企画特別部会が「論点整理」を示し、教科等のワーキンググループが順次設置された。2025 年 10 月以降、算数・数学ワーキンググループにおいて、次期学習指導要領の策定に向けた検討が進められている。

同ワーキンググループでは、算数・数学教育の目標や教育課程の在り方のみならず、我が国の科学技術・学術の持続的発展と社会の多様性確保の観点から、女性の理工系進学率向上に向けた初等中等教育における数学教育の在り方が議論されている。国際学力調査が示すとおり、我が国の生徒の理数能力は国際的に高水準にあり、男女を問わず潜在的理工系人材は十分存在しているにもかかわらず、理工系進学や職業選択に結び付かないという構造的課題がある。当分科会では、この課題について 2023 年８月２日に公開シンポジウムを開催し、教育制度、社会意識、進路選択過程における複合的要因を議論してきた。

今日の社会の急速な変容に対し、算数科・数学科が、数学という学問の特性を基盤に、論理的思考力や表現力、判断力の育成を通して、民主主義社会を根底から支える学校教育の役割に大きく寄与することを再確認し、初等中等教育における算数・数学教育の在り方を総合的に検討した。そして、次期学習指導要領の策定と理工系人材の確保を視野に入れた教育政策・制度、環境的整備の方向性を示す５つの改善事項を、ここに「見解」として発出する。なお、本見解は、中央教育審議会等における今後の審議に対して結論を拘束することを意図するものではなく、算数・数学教育に関する学術的知見及び教育実践上の課題を踏まえ、今後の議論や実施に資する観点を提供することを目的として取りまとめたものである。

２　現状及び問題点

数学は本来、多様な思考過程を尊重し、対話を通して深められる学問である。一方で、「暗記や計算中心の科目である」という固定的理解が根強く存在することが、算数・数学の授業を多様なものにすることを妨げている。また、算数・数学の授業において、児童生徒が四則電卓や科学電卓等の計算機、表計算ソフトウェア、グラフ描画や作図、統計処理等が可能な数学用アプリケーションソフトウェアを活用しながら思考する機会は乏しく、その分、様々な計算技能の習得に充てる時間や労力の割合が高くなっている。この背景に入学試験の影響があることは明白であるが、諸外国に比べ、日本の理工系人材が少ない一因でもあると見られる。

このような現状の改善は、初等中等教育を通じて図られる必要があるが、とりわけ高等学校数学科において、現行学習指導要領の趣旨が、各学校の教育課程や授業、評

価の在り方に十分には反映されていない懸念がある。数学教育をめぐる喫緊の課題とその解決の方向性について、多様なステークホルダーが議論する場を早期に設け、詳らかに議論する必要がある。

３　見解の内容

本見解は、現代社会において数学が、個人の学びや進路選択にとどまらず、AI、データサイエンス、数理科学、さらには社会的課題の理解と解決を支える基盤として、これまで以上に重要な役割を担っているという課題認識に立つものである。この認識のもと、高校卒業時までにすべての生徒が身に付けるべき数学的素養を高めるとともに、情報技術の活用、統計教育の充実、STEM/STEAM 教育の推進、多様性を踏まえた制度設計を一体的に進めることが求められる。以下の５つの見解は、それぞれ独立した要望ではなく、これからの社会を生きる生徒に必要な数学的資質・能力を育成するために、教育内容、学習方法、評価、制度設計を総合的に見直すことを目指すものである。

(1)　高校卒業時までに生徒が身に付ける数学的素養を一層高めるべきである。また、いわゆる文系学部進学希望者の履修科目の再設計が必要である。

現行学習指導要領において選択科目である数学A、数学B、数学Cは、次期学習指導要領において選択履修の新科目として１つに統合され、「場合の数と確率」「数列」「行列」「統計的推測」「平面上の直線と複素数平面」「幾何ベクトル」の６つの中から選択する形になる計画案が、算数・数学ワーキンググループで示されている。現代社会における数学の重要性に鑑み、高校生は必履修科目の数学Ⅰに加え、より多くの科目を履修することが望ましい。特に、いわゆる文系学部進学希望者は、数学Ⅱと、選択科目（仮）のうちの少なくとも４つ（「場合の数と確率」「数列」「行列」「統計的推測」）を履修することが望ましい。また、中学校までの学習に課題が残っている生徒には、知識・技能面に偏重することのない、興味関心ややりがいの感じられる学び直しの機会を設けるとともに、それらと高校数学との関連を見通し、高校数学へ期待を持てるようにすることが重要である。これらの点から、算数・数学ワーキンググループで検討されている数学Ⅰの「数学ガイダンス（仮）」、及び「社会を読み解く数学（仮）」の趣旨は評価できる。

また、高等学校１年次に数学を５単位分履修することを重視し、この趣旨が形骸化されずに各校で適切に実施されるように、適切な数学Ⅰの標準単位数を設定すべきである。例えば、その標準単位数を現行の３から変更して４と設定する場合も、多くの生徒が､選択科目（仮）の「場合の数と確率」（１単位)を履修するようにし、高等学校１年次に数学を５単位分履修することを維持することが望ましい。

(2)　情報技術を活用した算数・数学教育を一層促進するべきである。

生徒一人一人の数学的に考える資質・能力を最大限に伸ばす観点に立ち、中学校・高等学校の数学の学習において計算機や表計算ソフトウェア、数学用アプリケーションソフトウェア等の活用を積極的に位置付けて、手作業では煩雑になりやすい処理はそれらに委ねることで、概念理解の深化や思考力・判断力の向上に重点を置くべきである。また、数学における従来のテストや試験の在り方を、目的に応じて電卓の使用を認めるなどして見直し、時代に見合った資質・能力の育成とその評価に注力できる環境を整えることが大切である。小学校や中学校における AI ドリル等の利用に関しては、目的と対象（学年・内容・児童生徒の特性や適時性等）を踏まえた適正な利用指針を示し、学びの質やバランスを損なわない形での位置付けを明確にする必要がある。

(3) AI 技術や数理科学、データサイエンスの基盤の数学的内容を重視し、統計教育の方針と方策を明確にしてその充実を図る必要がある。

現代社会の重要なインフラである AI 技術や数理科学、データサイエンスの仕組みを理解し、適切に利活用できるようにする観点から、それらの理論的・技術的基盤である線型代数学、解析学、確率論、統計学の基礎に関する学習を一層重視することには意義がある。その際、行列やベクトル等の内容強化に偏重しないよう留意し、統計学習の充実との両輪で実現することが大切である。他教科や総合的な学習（探究）の時間等との連携も視野に、算数・数学として何に重点を置いて内容を選択・配列するのか、その方針や具体的方策を明確にする必要がある。

(4) 数理科学・データサイエンスに基づく STEM/STEAM 教育を一層推進するべきである。

STEM/STEAM を構成する科学、テクノロジー、工学、アート、数学の中で、数学の役割が十分に位置付けられていないという指摘がある。学習指導要領においては、STEM/STEAM 教育を単なる教科横断的な活動としてではなく、数学的な見方・考え方を働かせて現実の課題を捉え、構造化し、解決に向かう学習として明確に位置付ける必要がある。各学校段階において、文理横断的な課題を視野に入れつつ、探究過程における数学の役割に焦点を絞った STEM/STEAM 教育のための教材開発や学習過程のデザインを促進することが重要である。大学においても、STEM/STEAM 教育や数理・データサイエンス・AI 教育と数学教育との接続を意識した教育改革を進める必要がある。

(5) 多様性のある算数・数学教育に向けた制度設計を推進するべきである。

我が国には、男女を問わず潜在的な理工系人材が豊富に存在している。その力を十分に引き出すためには、学習指導要領において、性別にかかわらず理数系分野に関心を持ち、自らの進路や将来の社会参画と結び付けて学ぶことができるよう、ジ

ェンダー・ダイバーシティの視点を初等中等教育段階から明確に位置付ける必要がある。こうした観点から、以下のような是正、改善を図る。

・教職課程及び現職教員研修におけるジェンダー・ダイバーシティ教育の必修化・推進や、理工系進路や多様なキャリア像に関する情報を保護者に対しても積極的に提供するなど、初等中等教育段階においてジェンダー視点を制度的に導入する
・理数教育環境の整備と地域格差の是正を図る
・文理分断を前提としない教育課程の設計を図るとともに、小学校での教科担任制や専門教室の整備等、専門性を活かす教育体制を構築する
・多様なロールモデルを提示するとともに、児童生徒と理工系分野で学ぶ学生、研究者、技術者、教員等をつなぐ人的ネットワークの形成を推進する
・理数科目における女性教員の増加を図るために、柔軟な勤務形態の整備や研究継続支援制度の充実を進める
・ 数学的才能のある児童生徒や進んだ内容を学びたい児童生徒など多様な児童生徒の学習意欲向上を図る取組を充実する

目　　次

１　はじめに 1
２　身に付けるべき数学的素養と高等学校の必履修科目「数学Ⅰ」の在り方 2
３　算数・数学におけるデジタル技術の活用の促進 6
４　統計教育の充実 8
５　数理科学・データサイエンスに基づく STEM/STEAM 教育の推進 10
６　多様性のある算数・数学教育に向けた制度設計 11
(1) 問題の所在 12
(2) 問題の解決に向けて 12
７　次期学習指導要領に向けた見解 15
(1) 高校卒業時までに生徒が身に付ける数学的素養を一層高めるべきである。また、いわゆる文系学部進学希望者の履修科目の再設計が必要である 15
(2) 情報技術を活用した算数・数学教育を一層促進するべきである 16
(3) AI 技術や数理科学、データサイエンスの基盤の数学的内容を重視し、統計教育の方針と方策を明確にしてその充実を図る必要がある 17
(4) 数理科学・データサイエンスに基づく STEM/STEAM 教育を一層推進するべきである 17
(5) 多様性のある算数・数学教育に向けた制度設計を推進する必要がある 18
＜参考文献＞ 19
＜参考資料＞審議経過 21

１　はじめに

最新の「国際数学・理科教育動向調査」（TIMSS2023）の結果では、日本の児童生徒の成績は世界でトップレベルにあるものの、理数系科目を得意とする児童生徒の割合が減少していることが確認された[1]。他方で、学校段階が上がるにつれ、観察や実験、日常生活や社会への活用、考えの根拠を明らかにして、他者に説明するといった学習経験が限定的である状況も示されている[2]。こうした状況からは、数学が、概念を探究し、現実事象を考察する学びとしてよりも、公式や解法の暗記、計算手続きの習熟を中心とする科目として受け止められやすいことが示唆される。

本来、数学は多様な思考過程を尊重し、対話を通して深められる学問であるが、解答の暗記に偏る学習形態がその可能性を十分に引き出していない。また、算数・数学の授業において、児童生徒が四則電卓や科学電卓等の計算機、表計算ソフトウェア、数学用アプリケーションソフトウェア等のデジタル技術を活用し、計算結果やグラフ、図形の変化を可視化しながら、予想を立てたり、条件を変えて考察を深めたり、自分の考えを検証したりする機会は乏しい。そのため、様々な計算技能の習得に充てる時間や労力の割合が高くなっている。この背景には入学試験の影響があることは明白である。こうした学習観や学習環境は、児童生徒の理数系への苦手意識を強め、進路選択にも影響を及ぼしている可能性がある。さらに、日本では諸外国に比べて理系人材が少なく、女性の理工系学部への進学率の低迷も問題になっている。

理工系学部を志望する高校生を増やすことのみが重要なわけではない。数理やデータが多用されている社会においては、理工系の学部に進学しなくとも、生きていく上で数学が重要であることを知り、その基盤となる数学を学ぶ機会を持つことが必要である。また、教育課程企画特別部会の「論点整理」では、学習指導要領改訂の大きな方向性として、生涯にわたって主体的に学び続け、多様な他者と協働しながら、自らの人生を舵取りすることができる民主的で持続可能な社会の創り手をみんなで育むことが掲げられている。このような社会を形成していくためには、多様な他者と対話し、根拠に基づいて考え、判断し、表現する力を育むことが重要である。その形成に向けて、算数・数学教育においては、数学という学問の特性を活かし、事象を数量や図形、データ等に着目して捉え、前提や根拠を明確にしながら解決の過程や結論の妥当性を吟味し、互いの考えを説明し合う活動を通して「深い学び」を実現することにより、こうした力の育成に寄与するとともに、すべての生徒がより高度な数学的素養を身に付けられるようにすることが重要である。

このため、現行の学習指導要領の中核である「数学的に考える資質・能力の育成」と「数学的活動を中心とした学習過程の構築」をより確実に実現するとともに、これらを基盤とする学びをさらに深化・発展させることが求められている。具体的には、数学の中核となる概念を柱として､数学的に考える資質・能力の一貫性・連続性・系統性のある育成、デジタル技術を効果的に活用した教育の在り方の検討、特異な数学的才能を持つ児童生徒への学習機会の充実、不登校等の状況にある児童生徒を含む多様な学習上の特性や背景を持つ児童生徒が学びに参加できる仕組みと柔軟な学びの場

の整備、データ活用型学習の拡充や「計算科学的思考（Computational Thinking）」の導入を視野に入れた教育課程全体の見直しが喫緊の課題である。

このような認識のもと、本見解では、2025 年 10 月に、中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会の下に設けられた算数・数学ワーキンググループ（以下、算数・数学 WG）における検討を踏まえ、性別を問わず、初等中等教育段階における数学教育の在り方を総合的に検討し、教員のジェンダーによる無意識の偏見を無くすための教育を含め、制度的・環境的整備の方向性を示す。

また、次期学習指導要領に関する検討は現在も進行中であるが、算数・数学教育をめぐる課題については、制度設計段階から多様な観点による議論を行うことが重要である。本見解は、そのような観点から、現時点における学術的・教育的知見を整理し、社会的議論に資することを目的としている。

なお、本見解の作成に当たっては、2026 年２月 21 日に日本学術会議で開催された学術フォーラム「STEM 分野の未来を支える多様性とは：教育・探究・キャリアをつなぐ対話--理系の男女差を解決する鍵は、小中教育？家庭？地域？」[3]も参考にした。

２　身に付けるべき数学的素養と高等学校の必履修科目「数学Ⅰ」の在り方

AIやデータが社会の基盤となる現代社会においては、データに基づく判断、確率的な見方、変化や関係の把握、数理モデルによる予測や意思決定など、数学を基盤とする力が一層重要になっている。こうした力を育成するためには、必履修科目である数学Ⅰの内容にとどまらず、数学Ⅱで扱う微分・積分の考えや、確率、統計、数列、行列等を学ぶことが重要である。そのため、多くの高校生が数学Ⅰだけでなく、より多くの数学科目を履修することが望ましい。特に、いわゆる文系学部への進学を希望する生徒においても、社会科学や人文科学を含む幅広い分野で、データを読み解き、根拠に基づいて判断する力が求められることから、数学Ⅱと選択科目（仮）のうちの４つ（「場合の数と確率」「数列」「行列」「統計的推測」）を履修することが望ましい。また、中学校までの学習に課題が残っている生徒には、知識・技能面に偏重することのない、興味関心ややりがいの感じられる学び直しの機会を設けるとともに、その学び直しが高等学校で学ぶ数学（以下、高校数学）の内容とどのようにつながるのかを明確にし、高校数学を学ぶ意義や見通しを持てるようにすることが重要である。

このような観点から、算数・数学WGでは、数学Ⅰの学習内容として、「数学ガイダンス（仮）」と「社会を読み解く数学（仮）」[4] が検討されている。前者は、数学の教育課程全体を見通すとともに、数学と社会・職業との関係を学ぶものである。後者は、実社会における数学的な場面を題材として、「場合の数と確率」「統計的な推測」「行列」「数列」に関する基礎的な素養を学ぶものである。これらの趣旨は、高校数学を学ぶ意義や、現代社会・進路・職業との関わりを見通す契機となり得るという点から評価できる。

「数学ガイダンス（仮）」は、数学の内容の繋がりに加えて、いわゆる文系学部や

文系職においても数学が多用されていることを知らせ、高校数学と多様な進路・職業との関わりについて見通しを持たせることが望ましい。その際、遊びや実験を通じて、数学の面白さを感じることも視野に入れるべきである。

「社会を読み解く数学（仮）」では、高校生の興味・関心ある現実世界の問題や事象を取り上げ、デジタル技術を活用しながら、数学的モデルを作成・活用し解決や予想をしたりする過程を通じて、社会での数学の有用性のみならず、数学的な理解の必要性を認識する機会となるようにすべきである。その際には、「数学ガイダンス（仮）」と同様、理科や情報科に加えて、いわゆる文系の教科・科目や家庭科、保健体育科、芸術科などの話題も取り入れ、高校数学の他の科目の学習、さらには総合的な探究の時間や理数探究等の多様な探究に繋がるようにすることも大切である。

これらの趣旨を形骸化させずに、各校で適切に実施されるようにするためには、授業時数の不足、趣旨の浸透の困難性、教員の負担増が懸念される。ついては、文部科学省において、これらの内容や授業像を早急に具体化するとともに、必要な教材整備や指導体制の構築を含め、各校における実現可能性を確保するための手立てを講ずることを期待する。具体的には、以下の点が挙げられる。

第一に、数学Ⅰの標準単位数が現行の３のままでは、十分な授業時数を確保できず、期待される効果を上げることが困難になると危惧される。このため、数学Ⅰの標準単位数を４単位とすべきである。併せて、高等学校１年次における数学科全体の授業時数についても検討する必要がある。高等学校１年次は、中学校までの数学から高校数学へ移行し、その後の数学学習の土台を形成する重要な時期である。また、文理を問わず、その後の進路選択の可能性を広げる上でも、１年次に十分な数学の学習機会を確保する必要がある。さらに、現状では数学Ⅰと数学Aを合わせて５単位分履修している生徒が87％に上り、その多くが１年次に履修している。こうした１年次の重要性と現在の履修実態を踏まえ、数学Ⅰの標準単位数を現行の３単位から４単位に変更する場合であっても、多くの生徒が、数学A、数学B、数学Cを統合した新しい選択科目（仮）における「場合の数と確率」（１単位）を履修できるようにし、高等学校１年次に数学を５単位分履修する機会を維持することが望ましい。「場合の数と確率」は、データに基づく判断や不確実性を伴う事象の理解に関わる基礎的内容であり、多くの生徒が早い段階で学ぶ意義が大きいからである。

第二に、「数学ガイダンス（仮）」「社会を読み解く数学（仮）」の学びを、一人一人の生徒が確実に享受できるための制度設計である。このことに関して、OECD未来の教育スキル2030プロジェクト（OECD Education 2030）のカリキュラム分析の枠組みが示唆的である[5]。

従来、カリキュラムは、政策や学習指導要領等に示された「意図されたカリキュラム」、それが学校や教室で実践された「実施されたカリキュラム」、その結果として児童生徒に生じた学びを示す「達成されたカリキュラム」という三層で捉えられてきた。カリキュラム分析のエコシステム・アプローチは、こうした従来の三層モデルを基盤としつつ、分析の対象を、各層の形成や層間の移行に関与する複数のステークホ

ルダーとそれらを取り巻く多層的な環境及び時間的変化にまで拡張したものである（図１）。図１では、子どもが家族、学校、仲間などと直接関わる環境を「マイクロシステム」、それらの環境相互の関係を「メゾシステム」、教育行政、地域組織、メディアなど、子どもに間接的に影響する環境を「エクソシステム」、さらに、教育制度、社会経済の仕組み、文化的な価値や信念など、社会全体を規定する環境を「マクロシステム」として示している。また、「クロノシステム」は、これらの環境や相互関係が時間の経過とともに変化する側面を表している。これらのシステムは、三層のカリキュラムと一対一に対応するものではなく、意図されたカリキュラムが学校や教師によって解釈され、学校や教室で実施され、子どもの学びとして達成される過程に影響を及ぼす環境の層を表している。このように、カリキュラムを、学校、教師、子ども、家族、地域コミュニティから広く社会までの多面的な相互作用の中で捉える点に、カリキュラム分析のエコシステム・アプローチの特徴がある（表１）。このような捉え方に基づけば、文書として示された学習指導要領を「意図されたカリキュラム」と位置づけても、それがそのまま学校や教室で実施されるわけではなく、教師や保護者の教育観、学力観、進路への期待、さらには学校文化や児童生徒の実態等を介して受け止められることになる。こうした過程を通して、教師や保護者が学校教育に期待する「期待しているカリキュラム」と、教師が自身の文脈に即して学習指導要領を解釈した「知覚されたカリキュラム」が形成される。そのため、

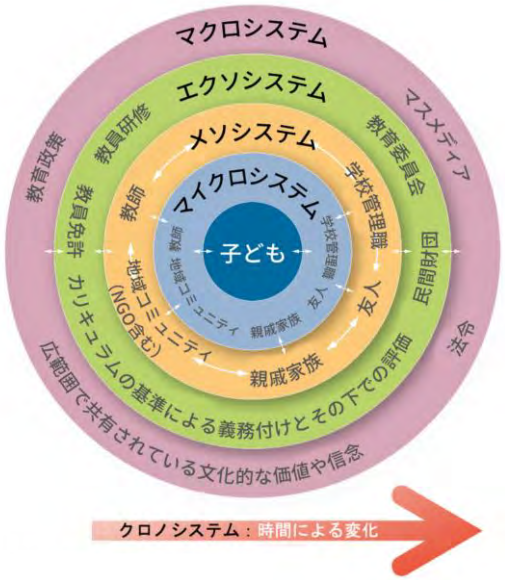


図１　エコシステム・アプローチ
（出典[5]）

表１　カリキュラムの諸側面

期待されている(expected)カリキュラム
保護者、子ども、教師、学校管理職、雇用者や地域コミュニティの人々などのステークホルダーが、意図されているカリキュラムがどうあるべきか、子どもたちが何を学ぶべきか、どのように成長すべきか、そしてどう行動すべきかについて抱く期待や考え方に基づくカリキュラム
協議されている(negotiated)カリキュラム
カリキュラムが実施される前に政策立案者や教師、子どもたちが互いに協議する過程において形成されるカリキュラム
知覚された(perceived)カリキュラム
学校管理職や教師が、意図されたカリキュラムをどのように受け止め、解釈し、理解しているかによって形成されるカリキュラム
経験している(experienced)カリキュラム
子どもたちが、学校や授業の中で実際に経験しているカリキュラム
把握されている(assessed)カリキュラム
日々の授業や学習の中で、教師による観察等を通して捉えられる、子どもの学びの実態としてのカリキュラム
評価されている(evaluated)カリキュラム
調査、テスト、試験、モニタリング等を通して、実際に測定されることによって、重要だとみなされるカリキュラム

これらと「意図されたカリキュラム」との間に齟齬が生じ、それが実際の教育課程や授業にも影響を及ぼし得ると解釈することができる。とりわけ高等学校においては、大学入学試験の出題内容が、教師、生徒、保護者の期待や、教師による学習指導要領の解釈に及ぼす影響も大きく、これまでの学習指導要領においても、十分に履修されない科目や、授業で十分に扱われない内容が生じる一因となってきた。こうした点を踏まえ､少なくとも、「数学ガイダンス（仮）」及び「社会を読み解く数学（仮）」については、どのような目標のもとで、何を、どこまで、どのように扱うのかについて具体案を早期に示し、多様なステークホルダーとともに建設的に議論することを通して、その実現可能性を確保する必要がある。

第三に、「数学ガイダンス（仮）」「社会を読み解く数学（仮）」の新設に伴い、新たな題材の収集や教材研究、授業設計等に要する教員の負担が過度に増さないよう、デジタル環境の活用等を含め教材や指導資料を整備し、広く提供すべきである。例えば、文部科学省が制作・著作、理化学研究所数理創造プログラム（iTHEMS）が企画・監修の「世界とつながる“数理”」[1]を、他省庁や企業、報道機関、NPO 等でコンソーシアムを立ち上げ、拡充・更新し続ける仕組みを構築することが考えられる。特に「数学ガイダンス（仮）」の内容には、文部科学省研究振興局が作成した「2030 年に向けた数理科学の展開－数理科学への期待と重要課題－」[6]も大いに参考になると思われる。

また、「社会を読み解く数学（仮）」の数学的内容は選択科目（仮）の内容から抽出することが想定されているが、数学の有用性や数学的理解の必要性の認識の機会とすることが主旨であるとしても、生徒にとって未習の数学的記号・表現を含む場合もあるため、生徒の理解に配慮した学習内容の設定を検討することが大切である。算数・数学WGで示されている内容のイメージによると、行列の計算、漸化式に基づく反復計算やシミュレーション、統計量の算出など、手作業では煩雑になりやすい処理は数学用アプリケーションソフトウェア等を活用することが想定されているようであるが、必要最低限の記号や数式表現についての理解は必須となる。それゆえ、生徒にとって未習の数学的記号・表現について「社会を読み解く数学（仮）」の中でどこまでを学習内容として含めるかを明確にすることが必要である。さらに、数学的記号・表現も含めて、「社会を読み解く数学（仮）」で実社会における数学的場面を題材として学ぶ「場合の数と確率」「統計的な推測」「行列」「数列」に関する基礎的な素養と、選択科目（仮）における「場合の数と確率」「統計的な推測」「行列」「数列」の学習内容・習得目標との差異を明確にすることが必要である。

例えば、［4］に示されている具体例に即して考えると、「社会を読み解く数学（仮）」の内容として例示されているものの中には、数学Ⅱの内容である指数関数を用いるものも含まれている。指数関数を扱うならば、「社会を読み解く数学（仮）」では、自然数乗についての理解をもとに自然数乗の点をプロットしてそれらを繋いだ

[1] https://poster-suuri.riken.jp/

曲線をデジタルツールで提示するに留め、その後の展開も数学用アプリケーションソフトウェア等の活用をベースに行うような内容設計が考えられる。また、数列の場合は導入でa_nなどの記号を簡単に説明したのち、漸化式で表される場合も含めて表計算ソフトなどのアプリケーションソフトウェアを使って数列の挙動を調べることを主たる内容とすることが考えられる。

３　算数・数学におけるデジタル技術の活用の促進

１に述べたように、これまでの算数・数学教育が結果的に「暗記や計算中心の科目である」という固定的理解を生み出しているとすれば、その要因を明らかにし、数学教育の質的転換を進める必要がある。

第一に、学習指導要領において、数学の中核となる概念理解を明確に示すとともに、それを主たる評価の目標とする制度設計をする必要がある。我が国の数学の学習指導において計算機や数学用アプリケーションソフトウェア等が数学的に考えるためのツールとして活用されにくい背景には、その使用を認めないテストや試験の存在がある。したがって、例えば全国学力・学習状況調査や定期考査等において、基礎的な計算技能をみる問題と、計算機や数学用アプリケーションソフトウェアを活用しながら考察・判断する問題とを区別し、後者では問題の目的に応じてツールの使用を認め、数量関係の把握、表現の解釈、結果の吟味、方略の選択といった側面の評価に焦点化することが求められる。このように、評価の在り方そのものを見直すことを通して、時代に見合った資質・能力の育成に注力できる環境を整えることが重要である。

第二に、このような算数・数学教育の質的転換の一環として、計算機や数学用アプリケーションソフトウェア等を、単に計算を代行するものではなく、数学的に考えるためのツールとして明確に位置付ける必要がある。現代の学術研究や実社会では、シミュレーションや大規模データの処理に加え、数値計算や代数計算においてもデジタル技術が広く活用されている。算数・数学教育においても、基礎的な計算技能の習得を引き続き重視しつつ、デジタル技術を用いて数量関係を探索したり、複数の表現を関連付けたり、結果を分析・解釈したり、実生活や社会の問題を数学的に考察したりする学習を一層充実させるべきである。PISA2022 の生徒質問調査では、「数学的推論と 21 世紀的な数学に関する課題に対する経験」として、図、グラフ、シミュレーションから数学的な情報を見つけ出すこと、データで観測された傾向の重要性を評価すること、コンピュータでコーディングやプログラミングをすること、コンピュータの数学的機能（表計算ソフト、プログラミング・ソフト、グラフ電卓等）を使うことなどが問われており、日本はこの尺度において OECD 平均を下回っている[7]。この結果は、デジタル技術の活用が数学の理解を深めることを直接示すものではないが、日本の生徒が、デジタル技術を用いて数学的に探索し、判断し、表現する活動を経験する機会が、国際的にみて相対的に少ないことを示している。重要な点は、デジタル技術を数学的な課題や授業過程にどのように組み込むかである。例えば、除法等の数値計算に困難を抱える生徒であっても、一次方程式の式変形や解を求めるために必要な演

算の意味や手順は理解できる場合がある。このような生徒に対しては、基礎的な計算技能の習得を別途図りつつ、方程式の意味や解法の原理を学ぶ場面では、必要に応じて電卓の使用を認めることが考えられる。これにより、数値計算に関する技能上の困難と方程式そのものの理解とを区別して捉え、式変形の意味を理解したり、得られた解の妥当性を考察したりする学習に重点を置くことができる。また、関数の学習においても、式からグラフを描く技能が十分でなければ、その後の学習に進みにくい場合が多いため、そのことに過度に重点を置かざるをえなくなっている。グラフ作成ツール等を活用することで、式、表、グラフの関係を探索したり、係数の変化に伴うグラフの変化を考察したりする学習を充実させることができる。一方、小学校における AI ドリル等の利用についても、それが技能面の習熟のみを目的とするものであれば、計算技能への過度の重点化の延長にとどまり、算数・数学を「暗記や計算中心の科目」と捉える固定的な理解の転換にはつながらない可能性があることに留意する必要がある。

デジタル技術の利用は計算やグラフ描画の「代行」にとどまるものではない。数学事象からの問題発見や現実事象の数学的モデル化、数学的な実験、帰納的なアプローチを可能にする。例えば、動的幾何ソフトを用いて図形を連続的に変形しながら不変な性質を見いだすこと、統計ツールを用いて実データの傾向やばらつきを可視化し、仮説を立てて検討すること、シミュレーションを通して条件を変えながら関数や数列の変化を探究することなどが考えられる。したがって、児童生徒がコンピュータを思考のツールとして用いることは、個々の思考の特性や嗜好に合った多様な学び方[2]を実現し、従来よりも多くの児童生徒の数学的に考える資質・能力を高められる可能性がある。

その際、数学カリキュラム研究の国際的動向に見られる「計算科学的思考」（Computational Thinking）についても、中学校「情報・技術科（仮称）」や高等学校・教科「情報」との連携の在り方を含め、検討する必要がある。

算数・数学では、プログラミングの基盤となるアルゴリズムの考え方を育成している。算数での数の概念の獲得から始まって、中学校で文字を使用する代数を学び、高等学校でより高度な数学を学ぶことになるが、アルゴリズムが中心をなす代数的方法から見れば、算数・数学教育はアルゴリズム教育であると極言してもよいほどである。実際、次のような指摘がある。「21 世紀に入ってから、情報科学技術はすべての若者に身近になるとともに、数学とアイデアだけで実現が可能な IT ドリームには魅力が

[2] このことに関して、国際バカロレア(IB)のディプロマプログラム(DP)が、「数学：解析とアプローチ」、「数学：応用と解釈」という２種類の科目を設けていることが示唆的である[8]。「数学：解析とアプローチ」は、「数学的な議論の組み立てや数学的な思考のスキルを向上させるために、数学の学力を高めることを楽しめる生徒」「数学的な問題解決と一般化に楽しみを見出すような生徒」を対象としている。「数学：応用と解釈」は、「世界を説明するために、また実際的な問題を解決するために数学の学力を高めたいと思う生徒」「数学を実際的な文脈でとらえることに楽しみを見出すような生徒」を対象としている。両科目ともに、「数と代数」「関数」「幾何と三角法」「確率と統計」「微分・積分」「ツールキット及び数学探究」からなり、それぞれに標準レベル（SL）と上級レベル（HL）がある。

ある。筆者の専門とするアルゴリズム理論は、ほとんど数学そのものであり、そのエッセンスは高校生にも、あるいは中学生にも説明できるものである。なぜなら、高校までの数学は、すべてアルゴリズムの説明であるか、そのための道具といっていいからである。一方で、その社会への影響は大きく魅力的で、若い年代に実感が持てるものである。」[9]。

代数（Algebra）とアルゴリズム（Algorithm）の起源は同じである。算数・数学においても、繰り上がりのある計算、ある性質に注目した分類法、10 進法から２進法への変換法、いくつかの整数の約数を求める方法（ユークリッド互除法）、素数判定法（エラトステネスのふるい）、平方根を求める近似計算など、数値計算等、アルゴリズム的な考え方に関わる内容は多岐にわたる。したがって、算数・数学教育においては、これらの学習内容を単なる計算手続きとして扱うのではなく、その背後にあるアルゴリズムの考え方に気付かせ、手順を構成し、改善し、一般化する学びとして位置付けることが重要である。そのことにより、算数・数学での学習をプログラミング教育と有機的に関連付けることができ、「計算論的思考」の育成にもつながる。算数・数学教育とプログラミング教育の密接な関係を踏まえ、数学的に考える資質・能力の育成と計算論的思考の育成を相互に関連付けて進めることが求められる。

４　統計教育の充実

現行の学習指導要領では、小・中・高等学校のいずれにおいても、「問題―計画―データ―分析―結論」の５つの段階からなる統計的探究プロセスを意識した、統計的な問題解決の活動が大切にされている（表２）。

表２　統計的探究プロセス

問題	・問題の把握	・問題設定
計画	・データの想定	・収集計画
データ	・データの収集	・表への整理
分析	・グラフの作成	・特徴や傾向の把握
結論	・結論付け	・振り返り

（出典）[10]より本分科会で作成

また、以下に例示する NGSS（Next Generation Science Standards）の SEPs（Science and Engineering Practices）[3]では、身に付ける思考力、判断力、表現力等として、科学的探究を自立的に遂行できるようにすることが意図されている。それは、以下の８つから成る。

[3] https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Appendix%20F%20%20Science%20and%20Engineering%20Practices%20in%20the%20NGSS%20-%20FINAL%20060513.pdf

① 問いを立て、問題を定義する（Asking Questions and Defining Problems）
② モデルを構築・利用する（Developing and Using Models）
③ 調査を計画・実施する（Planning and Carrying Out Investigations）
④ データを解析・解釈する（Analyzing and Interpreting Data）
⑤ 数学的・計算科学的思考を用いる（Using Mathematics and Computational Thinking）
⑥ 説明を構築し、解決策を設計する（Constructing Explanations and Designing Solutions）
⑦ 証拠に基づく議論を行う（Engaging in Argument from Evidence）
⑧ 情報を取得・評価・伝達する（Obtaining、 Evaluating、 and Communicating Information）

このような科学的探究のプロセス・内容体系を参考にしながら、算数・数学教育で扱う統計的探究プロセスの場面や題材の幅を広げていくことが重要である。また、これらを遂行する上で必要であるが、現行の学習指導要領では取り扱われていない内容がある。例えば、小学校で学習する「割合」を⑤における異なる規模や条件の集団を公平に比較するための見方として位置付けることや、「オッズの概念と計算方法」を確率の学習の中に位置付けること、③における「ランダム割付け」を標本調査の学習に位置付けること、⑤におけるモデルの基本として単回帰分析を数学Ⅰの「データの分析」の学習に位置付けることなどが考えられる。さらに、小学校・中学校のヒストグラム指導において、④、⑤の観点から「度数密度」を導入すべきである。等間隔前提の指導では分布比較や面積理解が不十分となり、高校での確率密度関数の理解に概念的な断絶が生じ円滑な接続が困難となる。

なお、統計的探究プロセスの学習については、これを高校数学に位置付けるのではなく、大学等で学修するデータサイエンスの基盤となる数学を優先すべきだという意見もある。しかし、VUCA（変化が激しく不確実で複雑曖昧）な現代社会を生きる児童生徒に必要な資質・能力という観点からは、算数・数学においても、データを活用し、判断や意思決定に繋げるための統計的な方法や考え方を思考のプロセスの中で育成することが重要である。第24期日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会の提言[11]も、統計教育の実効性を高めるために、他教科や総合的な学習の時間・総合的な探究の時間等と連携しながら、算数・数学において統計的な方法、考え方を身に付けさせることを提案している。こうした方向性は、理系人材の育成に偏ることなく、すべての児童生徒の数学的素養を高めること、さらには民主的で持続可能な社会の創り手を育むことを重視する教育課程企画特別部会の「論点整理」の方向性とも合致している。

以上のことから、算数・数学WGで検討されている、線型代数学、解析学、確率論、統計学の基礎に関する学習を一層重視し、数学A、数学B、数学Cの区分けをなくし、「場合の数と確率」「統計的な推測」「行列」「数列」「幾何ベクトル」「平面上の曲線と複素数平面」から選択履修させるという案については評価する一方、「基礎に

関する学習」が行列やベクトル等の内容強化に偏重しないよう留意し、「統計に関わる学習の充実」との両輪で実現することを大切にすべきであると考える。

また、「統計に関わる学習の充実」の検討においては、他教科や総合的な学習の時間・総合的な探究の時間等との連携も視野に入れつつ、算数・数学として何に重点を置いて内容を選択・配列するのか、その方針と方策を明確にする必要がある。また、割合の理解や文字式の解釈（読み）といった、関数・確率・統計等の学習を支える背後の理解や思考にも着目することが大切である。

さらに、大学以降における専門的な統計学との接続を見据え、用語や概念の統一を図るとともに、将来的にも有用な統計的知識・技能の習得につなげることが求められる。加えて、統計的推測の指導においては、その意味、特に適用条件、限界及び解釈を適切に扱う必要がある。また、推定の考え・検定の考えの両者を扱うことも考えられる。

５　数理科学・データサイエンスに基づく STEM/STEAM 教育の推進

上記４の統計教育の充実とともに、数理科学・データサイエンスを中核としたSTEM/STEAM教育を推進することが重要である。STEM教育に関する専門的国際誌の最新のレビューでは、STEM/STEAMを構成する科学（Science）、テクノロジー（Technology）、工学（Engineering）、アート（Art）、数学（Mathematics）の中で、数学の役割が十分探究されていないという知見が見出されている[12]。

近年、社会における課題は、気候変動、医療、防災、エネルギー、地域づくり、AIの利活用など、いずれも単一教科の知識だけでは十分に扱えない、また、従来のような文系・理系の二分法では捉えきれないものとなっている。社会的な意思決定や価値判断には、データを読み解く力や数理的に考察する力に加えて、倫理、文化、芸術的感性や創造、合意形成といった視点も不可欠であるからである。実際、大学では理工系以外の学部の学修でも数理科学・データサイエンスの基礎的素養が不可欠となっている。このような状況のもとで、STEM/STEAM教育は、単に理数系人材の育成を目指すものではなく、数理科学やデータサイエンスを用いて現実の問題に向き合い、多様な他者と協働しながら解決の方向性を構想する資質・能力を育むものとして再定位される必要がある。その際、数学は、既習事項を適用する補助的手段としてではなく、現象を捉え直し、問いを明確にし、仮説を立て、モデル化し、結果を解釈し、判断を支える根拠を吟味するための基盤として位置付けられなければならない。

一例として、東京学芸大学高校探究プロジェクトが提唱する「探究2.0」は、個人や小集団が自由にテーマを設定して調べる従来型の探究にとどまらず、クラス等で共有されるテーマに対して、教科の垣根を越えた多様な見方・考え方や方法からアプローチし、分野横断的な対話を通して前提やその背後にある価値観を顕在化しながら、よりよい社会の在り方を共創していくことを学ぶ探究を目指すものである。このような探究において、数理科学・データサイエンスは、単なる分析技術ではなく、他者と課題を共有し、根拠に基づいて議論し、暫定的な合意形成を支えるための重要な知的

基盤となる。すなわち、STEM/STEAM教育は、このような探究を支える学習基盤として位置付けることができる。

今後、学習指導要領においては、STEM/STEAM教育を単なる教科横断的な活動としてではなく、数学的な見方・考え方を働かせて現実の課題を捉え、構造化し、解決に向かう学習として明確に位置付ける必要がある。また、各学校段階において、文理横断的な課題を視野に入れつつ、探究過程における数学の役割に焦点化したSTEM/STEAM教育のための教材開発や学習過程のデザイン、及び評価の在り方の検討が求められる。併せて、大学においてもSTEM/STEAM教育や数理・データサイエンス・AI教育との接続を意識した数学教育の改革が必要である。こうした取組を通してこそ、デジタル化と複雑化が進む時代において、分野横断的に考え、他者と協働し、数理的根拠に基づいて社会に参画できる担い手を育成することが可能になる。

また、個別の事例ではあるが、小中高校生向けに、数を含む科学技術と音楽などの芸術を組みわせた教育活動をしている民間企業[13]がある。社会人向けの「数学×〇〇」という一般向けの講演会では、一見数学とは関係のなさそうなものの中にも数学的な要素があることや、数学がいろいろなところに応用されることを知ることができる。この会社は、2025年日本国際博覧会の「クラゲ館」の企画・運営にも関わっており、数学の中に音楽も取り入れたSTEAM教育を意識している。このようなSTEAM教育は、音、形、動き、パターン、空間、デザインなどを数理的に捉えたり、データやモデルに基づいて表現を創造したりすることを通して、数学と現実世界との関係を多面的に理解する契機となり、数学を、現象を捉え直し、新たな表現や価値を創造するための基盤として位置付けるSTEAM教育の可能性を示している。

また、2026年２月21日に日本学術会議で開催された学術フォーラム「STEM分野の未来を支える多様性とは：教育・探究・キャリアをつなぐ対話--理系の男女差を解決する鍵は、小中教育？家庭？地域？」[3]では民間企業に勤める日本学術会議会員の講演において、その会社でのプロジェクトでは科学技術の研究者だけではなく、芸術家なども参画しているという報告があった。実社会でも数学や科学技術と芸術の協働が必要とされており、これこそが理工系の中に芸術を取り入れたSTEAMの実例であり、STEAM教育を初等中等教育の現場でも経験することは有意義である。

６　多様性のある算数･数学教育に向けた制度設計

女性の理工系進学率向上に関しては、2023 年９月 22 日に、日本学術会議第三部理工学ジェンダー・ダイバーシティ分科会が発出した見解「女性の理工系進学を加速するために必要な、初等中等教育へのジェンダー視点導入と望ましい理数系教育の環境整備」[14]でも扱われている。数学に特化した報告として、佐々田・坂内による報告「日本の数学界における男女共同参画の現状と提案」[15]では、女性がおかれている状況が明確化されている。また、伊藤による報告[16]や 2026 年１月 23 日に算数・数学 WG（第５回）にて、伊藤が発表した資料「女性の理工系進学について－女性の理工

系進学率の向上に必要な理数教育の在り方」[17]がある。以下では、これらの報告を元に問題点をまとめる。

(1) 問題の所在

近年、女子大学における新設理工系学部への高い志願状況や、算数・数学分野の各種コンクールにおける女子児童生徒の顕著な成果は、女子児童生徒の理数分野への関心と能力が十分に存在することを示している。しかしながら、進学段階において理工系分野の選択を回避する傾向が依然として見られる。この現象は能力の問題ではなく、社会的・文化的要因、教育環境、制度設計等の複合的要因によるものと考えられる。

女子児童生徒を取り巻く社会的環境には、依然として無意識のジェンダーバイアスや固定的役割意識が存在する。保護者や教員の進路観が、本人の意思決定に影響を与える場合も少なくない[14]。また、地域間格差や学校種別による履修環境の差異も、理工系進学選択に影響を及ぼしている。

教員養成及び研修の面でも、ジェンダー・ダイバーシティの視点が体系的に位置付けられているとは言い難い。また、理数科目における女性教員の割合は依然として低く、ロールモデルの可視化という観点からも課題が残されている。

理工系分野における女性の参画拡大は、単なる男女比率の是正にとどまらず、科学技術の発展、社会課題の解決、多様性に基づく創造性の向上に資する重要な政策課題である。多様な視点を包摂する研究環境の構築は、持続可能な社会の実現に不可欠である。

(2) 問題の解決に向けて

第一に、初等中等教育段階に、ジェンダー・ダイバーシティ教育を制度的に導入・推進することを強く求める。教職課程におけるジェンダー・ダイバーシティ教育の必修化を含め、現職教員研修においても継続的な学習機会を確保する必要がある。また、理工系進路や多様なキャリア像に関する情報を保護者に対しても積極的に提供し、家庭と学校が連携して進路選択を支える環境を整備すべきである。

第二に、理数教育環境の整備と地域格差の是正を図るべきである。地方におけるアウトリーチ活動やオンラインを活用した教育機会の拡充、科学館等における数学分野の専門人材配置及び展示充実、国際数学デー等の全国的展開などにより、子どもたちが日常的に数学や科学に触れる環境を構築することが望ましい。また、都市部大学への進学を支える生活環境整備も重要な政策課題である。

第三に、理数教育の質的転換を進める必要がある。文理分断を前提としない教育課程設計を検討するとともに、小学校段階における教科担任制や専門教室の整備など、専門性を活かした教育体制の構築を図るべきである。さらに、「数学は暗記や計算中心の科目である」という固定的理解が根強く存在することも課題である。本来、数学は多様な思考過程を尊重し、対話を通して深められる学問である。しかし、

正答を効率よく導くことや定型的な解法を再現することに偏った学習形態によって、その可能性が十分に引き出されていない。その背景には、日常の授業や定期試験のみならず、大学入学者選抜においても、思考の過程や表現より、正答や処理の速さが重視されがちであることが影響している。したがって、対話的学習や探究活動を重視する教育実践を推進し、生徒が自らの考えを表現し共有する場を制度的に確保するとともに、大学入学者選抜を含む評価の在り方についても見直す必要がある。具体的には、数学的な考え方や根拠、問題の発見・解決に至る過程、表現の妥当性等を適切に評価する方向へ転換し、学校における学びと評価・選抜との整合性を図ることが求められる。

第四に、多様なロールモデルの提示とネットワーク形成を推進することが重要である。特定の人物像に限定されない多様なキャリア事例を示すとともに、国内外の女性支援活動や学術フォーラム等との連携を強化し、継続的な対話と交流の機会を創出すべきである。

第五に、理数科目における女性教員の増加を図るため、柔軟な勤務形態の整備や研究継続支援制度の充実を進める必要がある。大学段階からの体系的なキャリア支援を通じて、次世代の教育者・研究者の育成を推進すべきである。

第六に、より進んだ児童生徒の学習意欲向上に資する取組を充実する必要がある。例えば、学校外での数学教育活動の事例として、以下に例示するような学校外の数学教育活動は、国の科学技術の発展に極めて重要であり、数学及び数理科学をより広く展開することは、文部科学省研究振興局が 2022 年 7 月 22 日に発表した「2030 年に向けた数理科学の展開－数理科学への期待と重要課題－」[6]にも直結する課題である。以下に、実際に行われている事例を紹介する。これらは個別の事例ではあるが、学校教育だけでなく、理工系の学習への支援の場が学外にもあることを多くの児童生徒に伝えることも、理工系人材育成に有意義である。

① 「女子学生向けサマーキャンプ」[18]では、国立研究開発法人理化学研究所等が主体となり、日本全国の数理情報系の女子学生を対象に、数学及び情報分野の学習や研究に関する情報提供やネットワーキングを通して、女子学生の学習意欲や大学院進学率の向上に貢献している。

② 「数理の翼」[19]では、全国から応募のあった数学に関心のある高校生を対象に、数学だけでなく諸分野で活躍している研究者による講義や、大学院生がチューターを務める輪読などを行う合宿形式の活動が行われている。参加者の OB 組織も強固であり、大学進学後の交流などを通じて、数学者を始め理工系分野の研究者になっている OB も多い。

③ 公益財団法人理数教育研究所が主催している「算数・数学の自由研究コンクール」[20]は、小学生から高校生を対象にした、算数及び数学の自由研究のコンクールである。学校で学ぶ算数・数学を実生活で活用する自主的な探究活動である。毎年中央審査委員会に集まってくる作品には力作も多く、近年の入賞者には女子児童生徒が多いことも特記に値する。これは数学の学習内

容が学際的に扱われる実例であり、そこに女子児童生徒が積極的に関わっていることを示しており、女性の理工系研究者候補者が多くいることを示唆している。

④ 公益財団法人統計情報研究開発センターが主催している統計学関連のコンクールとして、小学生から高校生を対象にした「統計グラフ全国コンクール」[21]もある。

⑤ 「アジア・オセアニア女性数学者の会」（Asian Oceanian Women in Mathematics＝AOWM）というアジア・オセアニア地域の女性数学者の団体[22]があり、数学を学び、研究する女性の研究活動の活性化を支援している。最近では 2026 年３月５日～６日に、東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構でワークショップを開き、数学の研究発表に加えて、グループディスカッションやメンタリングの方法に関する講義など、女性数学者のネットワーキングやメンタリングにも力を入れ、女性数学者が研究を続けている環境づくりに貢献している。

⑥ この他に国際数学連合（IMU）やユネスコの下で開催されている「国際数学デー」（３月 14 日）[23]の国際的な数学支援活動や、国際数学連合の中の女性数学者支援の委員会（CWM）の下で開催されている女性数学者支援のイベント May12[24]もあり、少しずつではあるが、その活動は日本でも始まっており、今後さらに活発に開催していくことで国民の数学への意識の変化も期待できる。そのため、日本科学未来館など全国に多くある科学館の協力も有効であるため、科学館の学芸員に数学科出身の人材の登用の推進することが望ましい。

⑦ 女子中高生向けの数学のイベントとして、東京大学大学院数理科学研究科で 2012 年から毎年３月に開催されている「数学の魅力」[25]は、数学に興味を持つ女子中高生に数学の面白さを伝える講義だけでなく、女子中高生同士が数学を通じたネットワークを広げる役割も果たしている。またウェブページ「数理女子」[26]は、女性だけでなく数学に興味を持つ中高生以上が楽しめるイベントや数学を生かした仕事など様々な情報を発信している。

⑧ 米国、ドイツ、ロシアなど、海外には小学生から数学に触れる機会として、大学で開催されている「Math サークル」という活動がある。大学教員が週末に数学に興味のある子どもたちの相手をしている。数学の問題を出し、子どもたちがその問題に取り組むのを見守っており、勉強を教える塾とは異なるものである。その様子はエカテリーナ・エレメンコ氏が作った映画「Math Circles Around the World」[27]によく描かれている。このような活動は、日本でも行える可能性がある。

⑨ 「女子中高生夏の学校」は、女子中高生向けの理系進学支援の活動である。学協会の男女共同参画関連の委員会によって支えられ、現在 NPO 法人女子中

高生理工系キャリアパスプロジェクト（GSTEM-CPP）によって運営されている。[28]

⑩ 公益財団法人数学オリンピック財団は、日本国内外での数学オリンピックの活動やそれに関わる合宿などの活動をしている。[29]

第七に、入学者選抜における数学的な資質・能力の評価方法を多様化すべきである。計算機等の使用を認めた上で、問題の構造を捉え、結果を解釈・吟味する力を問う問題や、口頭試問を通して概念や数学的な考え方を説明させる方法などを取り入れることが重要である。

生徒の理工系進学率向上は、個々の生徒の問題ではなく、社会構造及び教育制度の在り方に関わる公共的課題である。すべての子どもが性別にかかわらず、その潜在力を十分に発揮し、自らの進路を主体的に選択できる社会の実現に向け、関係行政機関、教育機関、学術団体及び地域社会が連携し、継続的かつ戦略的な取組を推進することを強く求める。

7　次期学習指導要領に向けた見解

上記に基づき、次期学習指導要領について、以下の５項目の見解を示す。なお、これらの取組を具体化するにあたっては、履修科目数の増加や学校現場の負担、入学者選抜・評価との接続、デジタル環境の整備、多様性に関わる教育内容の制度的位置付け等についても、学校や地域の実情を踏まえつつ、関係者間の対話を通して段階的に検討していく必要がある。

(1)　高校卒業時までに生徒が身に付ける数学的素養を一層高めるべきである。また、いわゆる文系学部進学希望者の履修科目の再設計が必要である。

現代社会における数学の重要性からは、多くの高校生が必履修科目である数学Ⅰだけでなく、より多くの科目を履修することが望ましい。特に、いわゆる文系学部への進学を希望する生徒は、数学Ⅱと選択科目（仮）のうちの少なくとも４つ（「場合の数と確率」「数列」「行列」「統計的推測」）を履修することが望ましい。また、中学校までの学習に課題が残っている生徒には、知識・技能面に偏重することのない、興味関心ややりがいの感じられる学び直しの機会を設けるとともに、それらと高校数学との関連を見通し、高校数学に期待が持てるようにすることが重要である。

これらの点から、算数・数学 WG で検討されている数学Ⅰの「数学ガイダンス（仮）」「社会を読み解く数学（仮）」の趣旨は評価できる。これらを通じた数学Ⅰの学習の充実は、数学Ⅰのみで数学の履修を終える生徒にとっての学びの質に直結するだけでなく、数学Ⅱ・数学Ⅲや選択科目（仮）を履修する生徒の学びの質にも大きく影響するからである。

ただし、これらの趣旨を形骸化させずに、各校で適切に実施されるようにするためには、授業時数の不足、趣旨の浸透の困難性、教員の負担増が懸念される。ついては、

標準単位数が３のままでは十分な効果は期待できないことが危惧されることを踏まえ、適切な数学Ⅰの標準単位数を設定すべきである。その標準単位数を現行の３から変更して４と設定する場合も、多くの生徒が、選択科目（仮）の「場合の数と確率」（１単位）を履修するようにし、高等学校１年次に数学を５単位分履修することを維持することが望ましい。併せて、学校の負担が増さないよう、デジタル技術の活用等を含め、「数学Ⅰの充実が学校現場で確実に回る」制度設計を提示する必要がある。そのために、どのような目標のもと、何を、どこまで、どのように扱うのかに関する案を早期に示し、多様なステークホルダーとともに、教材整備・指導体制を含め、実現可能性を確保するための手立てについて、建設的に議論する場を設けるべきである。

⑵　情報技術を活用した算数・数学教育を一層促進するべきである。

数学が「暗記科目」「計算中心の科目」として理解される傾向は依然として根強い。他方で、本来、数学は多様な思考過程を尊重し、対話と探究を通して深められる創造的な学問である。確かに、型の習得や計算の習熟は、学習の基盤を形成し、学習者に達成感や自信をもたらしやすい面はある。しかし、解法の暗記や計算の習熟に過度に偏重した学習では、定型的な手続きを反復することに多くの時間が費やされ、児童生徒が未知の問題に対して自ら方略を構想したり、自らの考えを説明し、他者の考えと比較・吟味したりする機会が相対的に少なくなる恐れがある。その結果、数学を、既定の手続きを正確に再現することを中心とする科目として捉える見方が強まり、対話や探究を通して数学的な意味を構築しようとする態度が十分に育まれにくくなる可能性がある。

こうした学習の在り方を転換する１つの手立てとして、生徒一人一人の数学的に考える資質・能力を最大限に伸ばすという観点に立ち、中学校、高等学校の数学の学習において計算機や表計算ソフトウェア、数学用アプリケーションソフトウェアの活用を積極的に位置付ける必要がある。学習の目的に応じて、計算やグラフの描画等をデジタルツールに委ねることにより、数量関係の探索、予想と検証、複数の表現の関連付け、結果の分析や解釈などに取り組む時間を確保することができる。ただし、情報技術の利用それ自体が概念理解や思考力・判断力の向上をもたらすわけではなく、教師が数学的な問いや学習活動を適切に構成し、デジタルツールを数学的に考えるための手段として活用することが重要である。

これまで数学の学習において計算機や数学用アプリケーションソフトウェアが十分に活用されにくかった背景の１つには、これらの使用を認めないテストや試験がある。授業においてデジタルツールの活用を促しながら、テストや試験では一律にその使用を認めないのであれば、授業と評価との間に齟齬が生じる。全国学力・学習状況調査をはじめとする各種の調査や試験についても、その目的に応じて計算機等の使用を認める問題を導入するなど、数学における従来のテストや試験の在り方を見直し、時代に見合った資質・能力の育成に注力できる環境を整えることが大切である。

一方で、小学校における AI ドリル等の利用に関しては、その利用自体を目的化することなく、目的と対象（学年・内容・児童の特性や適時性等）を踏まえた適正な利用指針を示し、学びの質やバランスを損なわない形での位置付けを明確にする必要がある。

(3) AI 技術や数理科学、データサイエンスの基盤の数学的内容を重視し、統計教育の方針と方策を明確にしてその充実を図る必要がある。

現代社会の重要なインフラとなりつつある AI 技術や数理科学、データサイエンスの仕組みを理解し、適切に利活用できるようにする観点から、それらの理論的・技術的基盤である線型代数学、解析学、確率論、統計学の基礎に関する学習を一層重視することには意義がある。

その際、「基礎に関する学習」が行列やベクトル等の内容強化に偏重しないよう留意し、「統計に関わる学習の充実」との両輪で実現することが大切である。これは、理系人材の育成を超えて数学的素養を高めること、さらには民主的で持続可能な社会の創り手を育むという「論点整理」の趣旨からも、特に重視されるべき点である。

また、「統計に関わる学習の充実」の検討においては、他教科や総合的な学習の時間・総合的な探究の時間等との連携も視野に入れつつ、算数・数学として何に重点を置いて内容を選択・配列するのか、その方針や方策を明確にする必要がある。例えば、

- 「公平な比較」を軸としたデータの扱いと意思決定の学習
- ヒストグラムの理解を深めるための度数密度の概念とその計算方法
- 事象の成立と不成立を比で表すオッズの概念と、それに基づくオッズ比
- 単回帰分析の基礎としての最小二乗法
- 乱数によるシミュレーションを活用したインフォーマルな統計的推測

などが考えられる。

さらに、割合の理解や文字式の解釈（読み）といった、関数・確率・統計等の学習を支える背後の理解や思考にも着目することも大切である。

(4) 数理科学・データサイエンスに基づく STEM/STEAM 教育を一層推進するべきである。

STEM/STEAM を構成する科学、テクノロジー、工学、アート、数学の中で、数学の役割が十分に位置付けられていないという指摘がある。学習指導要領においては、STEM/STEAM 教育を単なる教科横断的な活動としてではなく、数学的な見方・考え方を働かせて現実の課題を捉え、構造化し、解決に向かう学習として明確に位置付ける必要がある。各学校段階において、文理横断的な課題を視野に入れつつ、探究過程における数学の役割に焦点化した STEM/STEAM 教育のための教材開発や学習過程のデザインを促進することが重要である。実社会においても数学や科学技術と芸術の協働が必要とされており、それを児童生徒が初等中等教育の現場で経験することは

有意義である。さらに、大学においても、STEM/STEAM 教育や数理・データサイエンス・AI 教育と数学教育との接続を意識した教育改革を進める必要がある。

(5)　多様性のある算数・数学教育に向けた制度設計を推進する必要がある。

我が国における理工系分野への女性進学率が低位であることは顕著であるが、男女を問わず理工系分野への進学率が低い。しかしながら、国際学力調査等が示すように、日本の若年層の理数能力は国際的に高い水準にあり、潜在的な理工系人材は男女を問わず豊富に存在している。この力を十分に引き出すためには、学習指導要領において、性別にかかわらず理数系分野に関心を持ち、自らの進路や将来の社会参画と結び付けて学ぶことができるよう、ジェンダー・ダイバーシティの視点を初等中等教育段階から明確に位置付ける必要がある。そのため、以下のような是正、改善を図る。

・初等中等教育段階において、性別による能力観や進路観の固定化を避け、誰もが理数系分野に参画できるという視点を、算数・数学、理科、技術・情報等の学習に位置付ける
・理数教育環境の整備と地域格差の是正を図る・文理分断を前提としない教育課程の設計を図るとともに、小学校での教科担任制や専門教室の整備等、専門性を活かす教育体制を構築する
・多様なロールモデルを提示するとともに、児童生徒と理工系分野で学ぶ学生、研究者、技術者、教員等をつなぐ人的ネットワークの形成を推進する
・理数科目における女性教員の増加を図るために、柔軟な勤務形態の整備や研究継続支援制度の充実を進める
・数学の才能児や進んだ児童生徒の学習意欲向上を図る取組を充実する

＜参考文献＞

[1]国立教育政策研究所、「国際数学・理科教育動向調査　TIMSS2023 の結果（概要）」、https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/timss/2023/gaiyou.pdf

[2]国立国教育政策研究所教育課程研究センター、「平成 27 年度高等学校学習指導要領実施状況調査　生徒質問紙調査（数学Ⅰ）」、https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shido_h27/h27/09h27seito_suugaku.pdf

[3]日本学術会議、学術フォーラム「STEM 分野の未来を支える多様性とは：教育・探究・キャリアをつなぐ対話--理系の男女差を解決する鍵は、小中教育？家庭？地域？」、2026 年 2 月 21 日、https://www.scj.go.jp/ja/event/2026/392-s-0221.html

[4]中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会算数・数学ワーキンググループ（第４回）、配付資料「【資料】高等学校の科目構成並びに算数・数学科の目標等及び高次の資質・能力について」、2025 年 12 月 22 日、https://www.mext.go.jp/content/20251222-mext_kyoiku01-000046464_02.pdf

[5]OECD, Curriculum (re)design, A series of thematic reports from the OECD Education 2030　project OVERVIEW BROCHURE. 2020 年、https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/2-1-curriculum-design/brochure-thematic-reports-on-curriculum-redesign.pdf

[6]文部科学省研究振興局、「2030 年に向けた数理科学の展開－数理科学への期待と重要課題－」、2022 年 7 月 22 日、https://www.mext.go.jp/content/20220722-mxt_kiso-000184889_1.pdf

[7]国立教育政策研究所(2024)、生きるための知識と技能 8OECD 生徒の学習到達度調査（PISA）2022 年調査国際結果報告書、明石書店

[8]International Baccalaureate Organization, Diploma Programme Mathematics: applications and interpretation guide、2021 年

[9]徳山豪、「『数学をどう使うか』をどう教えるべきか ―情報科学とデータ科学の視点から」、京都大学数理解析研究所講究録、2023 年４月、http://kanielabo.org/edmath/thirdmeeting/tokuyama1.pdf

[10]文部科学省、「小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説　算数編」、2018 年

[11]日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会、提言「新学習指導要領下での算数・数学教育の円滑な 実施に向けた緊急提言：統計教育の実効性の向上に焦点を当てて」、2020 年８月 4 日、http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t293-2.pdf

[12]Chiu, T.K.F, Li, Y., Ding, M., Hallström, J. & Koretsky, M.D. , A decade of research contributions and emerging trends in the International Journal of STEM Education, 2025

[13]株式会社 steAm https://steam21.com/
[14]日本学術会議第三部理工学ジェンダー・ダイバーシティ分科会、見解「女性の理工系進学を加速するために必要な、初等中等教育へのジェンダー視点導入と望ましい理数系教育の環境整備」、2023 年９月 22 日、https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-k230922-1.pdf
[15]佐々田槙子・坂内健一、「日本の数学界における男女共同参画の現状と提案」、2019 年 10 月、https://www.math.keio.ac.jp/~bannai/Report_MathGender.pdf
[16]伊藤由佳理、「初等中等教育における理数教育に望まれるジェンダーの視点」、京都大学数理解析研究所講究録 2275、2024 年１月、https://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/pdf/2275-07.pdf
[17]伊藤由佳理、「女性の理工系進学について―女性の理工系進学率の向上に必要な理数教育の在り方」、中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会算数・数学ワーキンググループ（第５回）、配布資料、2026 年１月 23 日、https://www.mext.go.jp/content/20260123-mext_kyoiku01-000046916_04.pdf
[18]国立研究開発法人理化学研究所、数理情報系女子学部生サマーキャンプ 2024 報告書、https://aip.riken.jp/uploads/5fdb75e89bb957d868cf3b8707186280.pdf
[19]数理の翼、https://www.npo-tsubasa.jp/
[20]公益財団法人理数教育研究所、算数・数学の自由研究コンクール、https://www.rimse.or.jp/research/index.html
[21] 公益財団法人統計情報研究開発センター、 統計グラフ全国コンクール、https://www.sinfonica.or.jp/tokei/graph/index.html
[22]アジア・オセアニア女性数学者の会（AOWM）、http://aowmath.org/
[23]国際数学デー、https://www.idm314.org/
[24]May12 https://may12.womeninmaths.org/
[25]東京大学大学院数理科学研究科、「数学の魅力」、https://www.ms.u5tokyo.ac.jp/charm/index.html
[26]ウェブページ「数理女子」、https://www.suri-joshi.jp/
[27]Ekaterina Eremenko, 映画「Math Circles Around the World」、https://youtu.be/uyM-7niZPLA?si=JmuDPeN1wY7hrM0A
[28]女子中高生夏の学校、https://natsugaku.jp/
[29]公益財団法人数学オリンピック財団、https://www.imojp.org/

＜参考資料＞審議経過

2024 年

１月 20 日　数学教育分科会（第１回）
役員の選出、前期のフォローアップ

2025 年

１月 17 日　数学教育分科会（第２回）
次期学習指導要領改訂に向けたワーキンググループの設置を決定

６月 12 日　数学教育分科会（第３回）
次期学習指導要領改訂に向けたワーキンググループのメンバーの決定

11 月４日　数学教育分科会（第４回）（メール議決）
日本学術会議公開シンポジウム「AI時代における統計科学・データサイエンスの役割と挑戦―公平性、信頼性、解釈可能性、AIガバナンスの観点から」の主催団体として、数理科学委員会数学教育分科会が加わることを決定

2026 年

１月 12 日　数学教育分科会（第５回）
次期学習指導要領改訂に向けた「見解」の検討

２月 21 日　数学教育分科会（第６回）
次期学習指導要領改訂に向けた「見解」の検討及び学術フォーラム「STEM 分野の未来を支える多様性とは：教育・探究・キャリアをつなぐ対話--理系の男女差を解決する鍵は、小中教育？家庭？地域？」

２月 25 日　数学教育分科会（第７回）
次期学習指導要領改訂に向けた「見解」の検討

４月 27 日　日本学術会議数理科学委員会
見解「初等中等教育おける算数・数学教育の改善について」について承認

９月４日　日本学術会議科学的助言等対応委員会
見解「初等中等教育おける算数・数学教育の改善について」について承認

見　　解

人文学・社会科学におけるオープンサイエンスを踏まえた質的研究のためのデータ基盤の形成

令和８年（２０２６年）９月10日

日　本　学　術　会　議
地域研究委員会・言語・文学委員会・哲学委員会
・心理学・教育学委員会・社会学委員会・史学委員会
・法学委員会・経営学委員会・情報学委員会合同
デジタル時代における新しい人文・社会科学に関する分科会

この見解は、日本学術会議地域研究委員会・言語・文学委員会・哲学委員会・心理学・教育学委員会・社会学委員会・史学委員会・法学委員会・経営学委員会・情報学委員会合同デジタル時代における新しい人文・社会科学に関する分科会の審議結果を公表するものである。

日本学術会議地域研究委員会・言語・文学委員会・哲学委員会・心理学・教育学委員会・
社会学委員会・史学委員会・法学委員会・経営学委員会・情報学委員会合同
デジタル時代における新しい人文・社会科学に関する分科会

委員長	永崎　研宣	（連携会員）	慶應義塾大学文学部教授／一般財団法人人文情報学研究所・主席研究員
副委員長	矢野　桂司	（第一部会員）	立命館大学文学部教授
幹　事	平田　貞代	（連携会員）	芝浦工業大学大学院理工学研究科准教授／東北大学大学院工学研究科特任准教授
幹　事	後藤　真	（連携会員）	大学共同利用機関法人人間文化研究機構国立歴史民俗博物館准教授・本部機構長戦略室特命准教授
	岩井　紀子	（第一部会員）	日本版総合的社会調査共同研究拠点大阪商業大学JGSS 研究センター長
	大橋　幸泰	（第一部会員）	早稲田大学教育･総合科学学術院教授
	川嶋　四郎	（第一部会員）	同志社大学法学部法律学科教授
	小長谷　有紀	（第一部会員）	武雄アジア大学学長
	坂田　省吾	（第一部会員）	新潟医療福祉大学心理・福祉学部心理健康学科教授
	鈴木　基史	（第一部会員）	京都大学名誉教授
	谷口　尚子	（第一部会員）	慶應義塾大学法学部政治学科教授
	野口　晃弘	（第一部会員）	南山大学経営学部経営学科教授
	原田　範行	（第一部会員）	慶應義塾大学文学部教授
	吉岡　洋	（第一部会員）	京都芸術大学文明哲学研究所教授
	吉水　千鶴子	（第一部会員）	公益財団法人東洋文庫研究部研究員／筑波大学人文社会系名誉教授
	大場　みち子	（第三部会員）	京都橘大学デジタルメディア学部デジタルメディア学科・教授
	小川　健一	（連携会員）	防衛大学校防衛学教育学群統率・戦史教育室教授
	隠岐　さや香	（連携会員）	東京大学大学院教育学研究科教授
	奥田　太郎	（連携会員）	南山大学社会倫理研究所教授
	木部　暢子	（連携会員）	大学共同利用機関法人人間文化研究機構長
	木村　敏明	（連携会員）	東北大学大学院文学研究科研究科長・教授
	金水　敏	（連携会員）	放送大学大阪学習センター所長

瀧川　裕貴	（連携会員）	東京大学大学院人文社会系研究科准教授
橋本　隆子	（連携会員）	千葉商科大学副学長・商経学部教授
日比　嘉高	（連携会員）	名古屋大学大学院人文学研究科教授
松田　陽	（連携会員）	東京大学大学院人文社会系研究科准教授
師　茂樹	（連携会員）	早稲田大学文学学術院教授

本見解の作成に当たり、以下の方に御協力いただいた。

戸谷　圭子	（第一部会員）	明治大学専門職大学院グローバルビジネス研究科教授

本見解の作成に当たり、以下の職員が事務を担当した。

事務局	郷家 康徳	参事官（審議第一担当）
	加瀬 博一	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
	高畑 麻衣子	参事官（審議第一担当）付審議専門職付

要　　旨

１　作成の背景

情報技術の急速な進展は、人文学・社会科学の研究・教育の方法を根本から変えつつある。紙資料をはじめとする様々な物理的オブジェクトを基盤として発展してきた従来の手法は依然として重要ではあるものの、研究の資源・成果を持続的な形で保存し、再利用可能な知識資源とするためには、オープンサイエンスを踏まえた研究データ基盤が不可欠である。とりわけ人文学・社会科学研究のための質的データの構築と公開は、現代社会における最重要課題の一つである。質的データには、社会調査におけるインタビュー記録や逐語録、デジタル・ヒューマニティーズ（DH）における構造化テキストデータ、翻刻や注釈を付した史資料データ、画像・音声・動画・３Ｄモデルを含む多様な文化資料のデータなど多彩なものがある。これらを機械可読性の高い質的データとして流通させることは、生成 AI が急速に普及する現時点において、より「正確な」社会文化の理解に不可欠である。

２　現状及び問題点

欧州では 1990 年代末から質的データアーカイブが整備され、オープンサイエンスの実現に向けた潮流の中で FAIR 原則（Findable, Accessible, Interoperable, Reusable）に基づくデータの保存と再利用の枠組みが着実に確立されてきた。人文学・社会科学分野でも欧州連合の下で各分野の特性に合わせたインフラ事業が欧州全域で展開されている。これにより、各国で研究データ管理の取組みが制度面・運用面の双方から推進され、研究者がデータにアクセスし共有できる環境が大幅に整ってきた。

さらに、これらの研究インフラは関連する国際的なデファクト標準に基づいて構築され、その結果、人文学・社会科学の研究者がデータやコードを公開し再利用可能な形で共有することが、欧州における標準的な研究実践として定着している。

一方、日本では、いくつかの先進的事例は存在するものの、対象分野や地域には偏りがあり数も少なく、包括的基盤には至っていない。構造化テキストデータや注釈付き資料の共有基盤の構築に至ってはようやく着手した段階であり、研究成果の透明性・再利用性・国際接続性も十分に確保されているとは言い難い。また、関係者間での国際標準規格に関する情報共有及び周知も十分ではなく、研究者・専門職の間で理解と実装にばらつきがある。加えて、それらを推進すべき質的データの構築・管理を担う専門人材が不足しており、その育成体制も十分とはいえない。

日本学術振興会が推進する人文学・社会科学に関するデータインフラストラクチャーの事業では、選定された研究機関において構築された研究データのメタデータを整備・共有して発見性を高める取組みが進みつつある。しかし、多くの研究組織・研究者による研究データの構築やそれを踏まえた基盤整備については、いまだにその個別的取組みに依存している。結果として、網羅的な基盤はなく、制度的に支えられた枠組みも存在せず、データの維持管理や長期利用保証にも課題が生まれている。

さらに、日本列島特有の言語文化的要件を国際標準に反映させる仕組みも未整備である。これらの課題を受け、2024 年度より文部科学省が開始した「人文学・社会科学の DX 化に向けた研究開発推進事業」では、DH コンソーシアムの運営が始まり、東アジア／日本のテキスト構造化や地理情報に関するガイドラインの策定が進められている。こうした動きを着実に発展させることが求められる。

社会の多様な声や文化資源を保存・共有し、それを教育や政策形成へと還元する営みは、民主主義の基盤を強化するとともに、SDGs の達成にも寄与する。また、生成 AI 時代にふさわしい知識基盤としても欠かせない要素である。既に始動している取組みを着実に発展させ、国際標準との連携を図りながら、公開できるデータは可能な限り公開し、個人情報や権利関係等により公開に制約のあるデータは適切な条件の下で利用可能とするという、公開（オープン）と制限付き利用（クローズ）の双方を適切に組み合わせた持続可能なエコシステムを構築することこそ、デジタル時代における日本の人文学・社会科学の確かな発展を支える道筋となる。こうした基盤の整備は、最終的に人類の知の総体（body of knowledge）を一層豊かにする礎ともなる。

３　見解の内容

(1)　制度的に支えられた基盤整備の推進

中核機関を事務局とし、関連する多くの研究教育機関を参画機関とする人文学・社会科学の質的研究のための研究データ基盤に関するコンソーシアム型組織を立ち上げ、ELSI（倫理的・法的・社会的な課題）への対応を踏まえた基盤の構築を推進する。

(2)　持続可能性を担保する中核機関の設置

新たに機関を設立するのではなく、人文学・社会科学研究基盤の共同利用を進める既存組織に「中核機能」を持たせる。常勤職員を十分に配置し、任期付きポストを可能な限り排除して雇用を安定化させることで持続可能性を担保する。この中核機関は、国内の関連事業の成果を基礎として各機関の情報資源を連携させるとともに、取扱いに慎重を要するデータについても適切な処理を経て検索・活用できるシステムを構築し、これを通じて国際的研究インフラとの接続を確保する。

(3)　国際標準への積極的参画

人文学・社会科学に関する様々な国際標準及びそれに類する規格に対し、中核機関を通じて研究者コミュニティが情報を適切に共有しつつ継続的に関与できる仕組みを整え、国際的な関連コミュニティへ組織的に参画することで日本や東アジアの言語文化の特性を国際的枠組みに反映させる。

(4)　教育と人材育成の強化

既存の質的データ作成や利活用を進めるプログラムを有する大学等組織を拠点校とし、修士課程に「質的研究データ基盤論」などの共通科目を設置する。初期段階では修士人材を育成し、研究者・専門職を対象とする短期集中研修も並行して実施する。その後、５年を目処に全国展開し、博士課程・専門職大学院に拡張する。これを支える教育用データセット及びツールを開発・整備する。

目　　次

１　本見解の目的と質的データの概念 1
(1)　国際的動向と本見解の目的 1
(2)　質的データの概念と対象 2
(3)　これまでの意思の表出との関係 4
(a)　学術情報流通に関するもの 4
(b)　人文学に関するもの 4
(c)　社会科学に関するもの 4
(d)　人文学・社会科学に関するもの 4
(e)　生成 AI に関するもの 5
２　国際的動向と先行事例 5
(1)　欧州における基盤整備の展開 5
(2)　北米における取組み 6
(3)　国際標準規格の整備と普及 6
３　日本の現状 7
(1)　人文学における基盤的取組み 8
(2)　社会科学における現状 10
(3)　計算社会科学の展開 11
(4)　教育と人材育成の多様化 11
(5)　日本における課題 13
(a)　制度的整備の不足 13
(b)　データ共有に際しての課題 13
(c)　国際標準規格への対応と国際参画の遅れ 14
(d)　人材育成と教育体制の不十分さ 14
(e)　持続可能性の欠如 15
(f)　萌芽的取組みの継続的発展の必要性 15
４　課題に対応した具体策 16
(1)　制度的に支えられた基盤整備の推進 16
(2)　持続可能性を担保する中核機関の設置 16
(3)　国際標準への積極的参画とルール形成 16
(4)　質的データの責任ある共有に向けた体制の整備 17
(5)　教育と人材育成の強化 17
(6)　情報共有の強化と国内外ネットワークの構築 18
(7)　対応策の実現によってもたらされる効果 19
５　質的研究データ基盤における ELSI への対応 19
(1)　基本的視点 19
(2)　倫理的・社会的課題と基盤設計 20

(3)　法的・国際的枠組み 20
(4)　学際研究及び AI との関係 20
(5)　実装とガバナンス 21
６　期待される効果 21
(1)　研究の透明性と再現性の向上 21
(2)　学際的・国際的共同研究の促進 22
(3)　教育と人材育成への貢献 22
(4)　社会への知識共有と政策形成支援 22
(5)　AI 時代における研究基盤としての意義 22
(6)　SDGs 及び公共的知識基盤への貢献 23
７　今後の展望 23
(1)　ロードマップの構築 23
(2)　国際連携における日本の責任と可能性 24
(3)　学術政策との整合と推進 24
(4)　社会に開かれ、社会とともに歩む学術基盤へ 25
８　見解のまとめ 25
＜用語説明＞ 28
＜参考文献＞ 34
＜参考資料１＞審議経過 39
＜参考資料２＞シンポジウム開催 40

1　本見解の目的と質的データの概念

(1)　国際的動向と本見解の目的

情報技術の急速な発展は、人文学・社会科学の研究・教育にこれまでにない変化をもたらしている。欧州や北米においては、研究データを保存・共有し、国際的に接続可能な形で流通させるための基盤が二十年以上にわたり整備されてきた。これらの基盤は単なる技術的支援ではなく、学術政策の中核として位置付けられ、研究の透明性・再現性・持続可能性（※）[1]を制度的に担保するものとなっている。その前提となるのは、オープンのみならずクローズドなデータの適切な扱いも視野に入れた FAIR 原則（Findable, Accessible, Interoperable, Reusable）に基づくオープンサイエンスの枠組みであり、質的・量的を問わず研究データを長期保存し、教育・研究・政策立案に広く活用するための仕組みが整えられている。日本学術会議の提言「第７期科学技術・イノベーション基本計画に向けての提言」[1]においても、こうした国際動向と歩調を合わせることの重要性が説かれている。

しかし日本では、このような人文学・社会科学におけるデータ基盤構築の国際的動向が十分に共有されていない。この状況は、量的研究手法のための研究データ（以下、量的データ）よりも、むしろ質的研究手法に資する研究データ（以下、質的データ）において顕著である。量的データについては、定型的な構造を持つため国際的なメタデータ標準や匿名化の手法が早くから確立しており、日本においても社会調査データアーカイブを中心に整備が進んできた（１章(2)及び３章(2)参照）。これに対し質的データについては、欧州では、人文学における国際標準規格に基づく構造化と、社会科学における匿名化手法や利用条件の標準化とを通じて、相互運用可能な形で保存・公開する取組みが既に制度化されている。一方、日本ではいずれの分野においても研究者個人や一部機関の努力に多くを依存し、基盤的整備に十分結び付いていない。

その結果、日本の研究は二つの側面で不利な立場に置かれている。第一に、国際的な基盤についての情報が共有されないまま独自形式でのデータ整備が進められ、再利用性や国際水準に基づく持続可能性の確保が困難になっている。第二に、国際的な議論に十分関与し得ないことで、日本語・日本文化資料に固有の課題、例えば多漢字・多文字処理、縦書き表記、連綿体、多様な注釈形式などが国際標準に反映されにくい状態に置かれている。これは日本の学術資源をグローバルな知識循環に乗せる上で構造的障害となり、さらに、生成 AI が世界中のデータを基盤に学習する中で、日本の人文学・社会科学の成果が学習資源として取り込まれにくいという問題にもつながっている。

本見解は、国際的な基盤整備の現状を整理し、日本が行うべき基盤整備を明らかにした上で、日本の研究資源を国際的枠組みへと接続する道筋を示すことを目的とする。人文学・社会科学の教育・研究に携わる研究者のみならず、研究支援機関や政策担当者に対しても、情報共有を含む複数の課題を統合的に捉え、基盤整備を推進するための方向性を提示するものである。これは、現在における日本の人文学・社会科学の確かな発展

[1] 本文や脚注における初出で「※」を付した語は、巻末の用語説明に項目がある。

を支える道筋であり、ひいては人類の知識の総体（body of knowledge）をより豊かにする礎となる。

(2) 質的データの概念と対象

本見解における質的データとは、主として非数値的な形式で記録され、その意味の理解が、作成・収集・記録された文脈や、並びに作成者、記録者、研究者及び対象者等の関係に強く依存するデータを指す[2]。これらのデータは、数量化のみでは、個々の事例が持つ意味や文脈を十分に保持できない場合が多い。したがって、その分析においては、文脈情報を踏まえた解釈が中心的な役割を果たす。

このような性格を持つデータは、人文学・社会科学に固有のものではない。自然科学を含むあらゆる分野において、量的分析のみでは十分に扱い得ない情報が存在する。これらは、対象の個別性や観察・記録の条件と強く結び付くため、内容や意味の水準における一律の標準化・構造化が難しい。また、その再利用には、データそのものに加えて、その来歴、生成・収集方法、観察条件、記録・処理過程、権利及び倫理的条件等に関する情報が必要となる。この意味において、文脈依存性の高いデータの保存・共有・利活用は、複数の学術分野にまたがる課題である。

ただし、「質的データ」という概念が各分野で指し示す範囲や、研究方法論上の位置付は、分野ごとに大きく異なる。そのため本見解では、人文学・社会科学における質的データに焦点を当てることとし、他分野における類似のデータとの概念上及び方法論上の共通点・相違点については、今後更に検討すべき課題とする。

以上を踏まえた上で、本見解で扱う質的データは、人文学・社会科学において、記述・言語・映像、並びにそれらの成立状況や相互関係に関する情報を手がかりとして収集・分析される研究データ全般を指すものとする。すなわち、数値化してそのまま量的に処理することが容易ではないデータである。この種のデータは技術の発展につれて様々な形式で活用可能となり、研究自体の幅を広げるものでもある。それゆえここでは、これを厳密に定義するのではなく、その広がりの可能性を含むデータ形式の全体として捉え、現在の姿を対象として扱う。

具体的には、社会科学におけるインタビュー記録や逐語録、現地フィールドノート、人文学における歴史資料のデータ（翻刻テキスト・画像）、文学の校訂テキスト・学術編集版（※）、歴史的・文化的資料の目録、文化人類学・民俗学における各種記録類などが典型例である。デジタル・ヒューマニティーズ（※）（以下、DH）の領域では、TEI（Text Encoding Initiative）ガイドライン（※）などに基づき論理構造や注釈を付与した構造化テキスト、画像・音声・動画と結び付いたデータ、三次元モデル等もまた質的データの重要な一部を構成している。

---

[2] 例えば、英国の社会科学研究データ基盤であるUK Data Service（※）では、インタビューの逐語録、日記、フィールドノート、自由記述、音声・映像、画像等の非数値的情報を質的データとしている。

質的データに共通するのは、それが研究者の解釈と記述を不可避的に含み、対象の文脈を重視する点にある。したがってその保存・共有には、単なるデジタル化にとどまらず、解釈過程を含めて記録し利用者に提示する仕組みが必要となる。

ここで対比される量的データとは、対象の属性や行動を数値として測定・集計し、統計的処理を前提として構造化された研究データを指す。社会科学においては、質問紙調査・世論調査・パネル調査等の個票データ、国勢調査をはじめとする公的統計、経済統計や企業・家計に関する数値データ、実験や心理測定に基づく尺度データなどが典型である。人文学においても、コーパスにおける語彙・文法項目の頻度データ、計量文献学における文体統計、歴史人口学や経済史における人口・物価・生産量等の数量データ、考古学における遺物の計測データ、書誌・目録情報の集計など、量的データは少なからず存在する。ただし、人文学における量的データの多くは、翻刻テキスト・史資料・目録といった質的データから導出されるものである。

量的データは、調査の個票、時系列や集計表の形をとる統計、計測機器や実験から得られる測定値、コーパスや文献から抽出された頻度や分布、位置情報や関係を数値で表したネットワークのデータなど、形態は多様である。しかしいずれも、あらかじめ定められた測定・分類・符号化の手続きを経て数値やカテゴリとして記録され、その意味が変数の定義、単位、抽出・測定の方法といった手続き的な情報によって規定される点で共通する。このため、量的データは、社会調査データにおけるDDIのようなメタデータ標準や分野ごとに整備された記述規則の下で機械可読な形に整えやすく、集計・符号化・変数の削除といった匿名化の手法や、利用条件の設定についても定型的な方法が確立されてきた。これに対し質的データは、前述のように意味の理解が文脈に依存するため、構造化と匿名化の双方において、量的データとは異なる方法と制度設計を必要とする。欧州においてはこの要請に応える基盤が人文学・社会科学の双方で整備されてきたのに対し、日本ではそれがなお欠けている。本見解が質的データに焦点を当てる理由はここにあり、これは量的データの基盤整備が完了したことを意味するものではない。

量的データについても、社会調査に関する提言[2]が、公的統計を含む個票データの二次利用が過度に制約されていること、秘匿処置を施した上での個票データ利用環境の構築、社会調査を担う人材の育成を課題として挙げ、社会的モニタリングとアーカイブに関する提言[3]が、データ収集・維持の長期的な保証を欠き先細りにある状況を指摘した上で、アーカイブ化と公開の仕組みを同時に整える必要を説いているように、なお多くの課題が残されている。さらに人文学においては、量的データを集約・共有する基盤そのものが乏しい。本見解は、量的データに関するこれらの課題が既往の提言において示されていることを踏まえ、日本学術会議においてこれまで十分に検討されてこなかった質的データに対象を絞るものである（１章(3)参照）。もとより、４章で述べる基盤は、既存の量的データのアーカイブと接続し、両者を横断的に活用できることを前提として構想される。質的データは量的データと対立するものではなく、むしろ相補的に機能する。

(3)　これまでの意思の表出との関係

日本学術会議は、研究情報流通基盤の整備について複数回にわたり提言を公表してきた。社会科学では研究データに関する提言が着実に重ねられ一定の方向性が示されてきた一方、人文学ではデジタル基盤の整備を求める提言はあるものの、その後の技術や国際標準規格の急速な進展を踏まえた具体的検討は十分ではない。とりわけ、人文学・社会科学に特有の質的研究データ基盤の在り方に即した議論はなお不十分である。以下、関連する提言をテーマ別に確認する。

(a)　学術情報流通に関するもの

学術全般を対象とする近年の包括的提言として、「オープンサイエンスの深化と推進に向けて」[4]（2020 年５月）が研究情報流通基盤の制度整備を、「研究ＤＸの推進」に関する回答[5]（2022 年 12 月）がオープンサイエンスとデータ利活用の推進を、「第７期科学技術・イノベーション基本計画に向けての提言」[1]（2024 年 11 月）が知識基盤としてのデータ基盤・デジタルアーカイブの拡充と高度人材育成を、それぞれ求めている。本見解は、これらが示す方向性を、人文学・社会科学の質的研究データ基盤の形成を通じて具体化するものである。なお、「学術情報流通の大変革時代に向けた学術情報環境の再構築と国際競争力強化」[6]（2020 年９月）は理工系の学術出版を主対象とし本見解とは文脈を異にするが、J-STAGE の活用拡大などに見られる方向性の一部を共有する。

(b)　人文学に関するもの

「学術の総合的発展をめざして―人文学・社会科学からの提言―」[7]（2017 年６月）は、国家的諸機関・図書館・大学・学協会が結集した大規模かつ長期的なデータベース整備の必要性を説いており、本見解もこの主張を改めて確認する。

(c)　社会科学に関するもの

社会調査・Web 調査に関する提言[2]（2017 年９月）・[8]（2020 年７月）は、調査環境の変化や Web 調査の興隆に対応した方法論を示すとともに、取扱いに慎重を要するデータの倫理的配慮や手続きの透明性という、本見解の基盤設計にも通じる論点を含む。また、「社会的モニタリングとアーカイブ」[3]（2020 年９月）が説く総合的アーカイブの必要性は本見解の目指すところと重なり、可視化に関する報告[9]（2020 年 9 月）は、質的研究データ基盤の成果を新たな研究へと展開する上で示唆を与える。なお、これらの提言が示した量的データをめぐる課題認識を本見解は前提とするものであり、量的データの基盤整備が完了したとの認識に立つものではない。

(d)　人文学・社会科学に関するもの

アジア研究を対象とする「新たな情報化時代の人文学的アジア研究に向けて」[10]（2017 年９月）は、海外で構築されたデータベースへのアクセスが、利用する側からの発信を条件とする相互主義的な形で想定されることが多いため、データベース整備の遅れがその国・地域の研究成果の発信力を弱め、研究情報へのアクセスの不平等をもたらすと指摘している。この相互主義的な条件はアジア研究に固有のものではなく、研究資源が複数の国・地域に分散して所在し、国境を越えた利用が不可欠な分野に広

く共通する。本見解が目指す質的研究データ基盤の形成は、日本の研究資源を国際的に相互運用可能な形で発信できるようにするものであり、そこで指摘された課題の部分的な解消にも資する。

(e) 生成 AI に関するもの

「生成 AI を受容・活用する社会の実現に向けて」[11]（2025 年２月）は、生成 AI の基盤として質の高いデータ管理と信頼性の確保が必要であると説いており、質的研究データ基盤の整備・運用はこの方向に沿うものである。

２ 国際的動向と先行事例

(1) 欧州における基盤整備の展開

欧州は、質的研究データ基盤の制度化において世界的に先行している。1990 年代末以降、欧州連合では ERIC（欧州研究インフラ・コンソーシアム）[12]の枠組みの下、人文学研究のデジタル基盤を担う DARIAH（※）、言語資源を集約する CLARIN（※）、社会科学データを統合的に提供する CESSDA[13]が中核的な研究インフラとして体系的に整備されてきた（各基盤の詳細は用語説明を参照）。これらはいずれも ESFRI（European Strategy Forum on Research Infrastructure）ロードマップに登録された「欧州研究インフラ」として制度的に保証され、恒常的な資金と人材配置の下で運営されている。すなわち欧州の基盤整備は、個別研究者の努力に依存するのではなく、国家間の合意と政策に基づく制度として確立されている点に特徴がある。

これと並行して、各国でも国家レベルの整備が進む。DARIAH と CLARIN を国内・地域レベルで統合運用する枠組み CLARIAH がオランダ・ベルギー等で整備され、ドイツでは協働編集基盤 TextGrid（※）が DARIAH-DE を経て、政府主導の全国的研究データ基盤 NFDI[14]の下の Text+や NFDI4Culture 等へと発展している。フランスでは国家研究基盤 Huma-Num（※）が研究データの保存・共有・アクセス支援を包括的に担う。社会科学分野では、CESSDA が 2017 年に ERIC 傘下となり、各国のデータアーカイブ（英国の UK Data Service、ドイツの GESIS、オランダの DANS 等）を Service Provider として束ね、量的データのみならず質的・混合型データを共通メタデータモデルの下で横断的に検索・利用できる仕組みを構築している。とりわけ英国の Qualidata やフィンランドの FSD など、1990 年代から質的データを保存・公開してきた取組みが、欧州規模の共有を支えている。

研究データの公開・流通を支える仕組みも整っている。個々の研究者の研究データを公開する場として Zenodo[15]が広く利用され、Journal of Open Humanities Data[16]や Research Data Journal for the Humanities and Social Sciences[17]の刊行により、研究データの作成・公開を学術的成果として評価する動きも進む。複数の研究インフラが連携する SSH Open Marketplace[18]は、研究資源やツールのメタデータを集約し横断検索を可能にしている。教育面でも、大学院での DH 専攻の設置、Digital Humanities Oxford Summer School（DHOXSS）[19]等のリカレント教育、DARIAH のオンライン教材 dariahTeach[20]の公開など、知識を共有する環境が整備されている。

加えて、こうした基盤整備は技術的・制度的条件の整備にとどまらず、倫理的・法的・社会的課題（ELSI）への対応を前提として進められてきた。質的研究データには、個人情報をはじめとする取扱いに慎重を要する情報を含む社会調査資料に加え、来歴や帰属をめぐって論点を有する文化財・歴史資料も含まれ得ることから、その整備・公開・利活用はELSIと不可分だからである。

(2) 北米における取組み

北米でも、研究データ基盤の整備は早くから進展してきた。米国では、社会科学分野の研究データ基盤として ICPSR（Inter-university Consortium for Political and Social Research）[21]が1962年に設立され、世界各国の社会調査データを収集・保存し、学術研究における二次分析のために提供している。ICPSR は現在、世界最大級の社会科学データアーカイブとして、量的データだけでなく質的調査データや混合型データの保存・提供も進めている。

また、人文学分野では、大学図書館の連携によって構築されたHathiTrustデジタル図書館（HTDL）が、北米を中心とした大規模デジタル資料の保存と共有を担う基盤として運用されている。HathiTrustは数百万冊規模のデジタル化資料を収集し、横断検索を可能にするほか、その資料群を研究用途で分析可能な形で提供する HathiTrust 研究センター（HTRC）(※)を通じて、大規模デジタル資料を用いた計算機的研究を支える環境を提供している。

こうした研究基盤の整備は政策的支援によっても推進されてきた。米国では、全米人文学基金（NEH）が2008年にOffice of Digital Humanitiesを設置し、DHに関する研究プロジェクトやツール開発への資金提供を本格的に開始した。これにより、デジタル資料の活用や研究データの公開を前提とした研究活動が広く促進される方向性が整備された。

さらに、欧州同様、教育・人材育成も積極的に進められている。大学院教育では、研究データの管理や公開、国際標準規格の利用などを研究活動の初期段階から学ぶカリキュラムが整備されている。代表的な例として、カナダのヴィクトリア大学が長らく主催し、現在はモントリオール大学に拠点を置く Digital Humanities Summer Institute（DHSI）[22]が挙げられる。DHSIは世界各国の研究者や大学院生が参加する国際的な教育プログラムとして広く知られ、デジタル資料の分析手法や研究データの管理・公開に関する実践的な教育を提供している。

(3) 国際標準規格の整備と普及

研究データの国際的共有を可能にしているのは、国際標準規格の存在である。現在広く利用されている国際標準規格としては、文字情報については Unicode、テキスト構造化についてはTEIガイドライン、画像の相互運用についてはIIIF（International Image Interoperability Framework）[23]、社会調査データについてはDDI（Data Documentation Initiative）[24]がある。これらの標準は、研究成果を機械可読な形で保存し、国際的に流通させるための前提条件となっている。

とりわけ TEI ガイドラインは、翻刻や注釈を伴う質的データを国際的に共有可能な形で表現するための基盤として、主に欧米の人文学分野で広く活用されている。例えば、英文学研究における大規模なものとしては、1470 年から 1700 年の間の英語作品を扱う Early English Books Online(EEBO)や 18 世紀の刊行物を扱う Eighteenth Century Collections Online(ECCO)といった図書資料の大規模画像データベースに対して主に英語圏の国際的な研究図書館 200 館の連携によってテキストデータ化とその公開に取り組んだ TCP(Text Creation Partnership)[25]がある。TCP は、EEBO 及び ECCO に収録された資料の中からテキスト化可能なものを選定し、TEI ガイドラインに準拠した構造化テキストとして公開してきた。具体的には、EEBO では約６万点、ECCO では 2,231 点が TEI 準拠データとして整備され、これらは自由に利用可能なデータとして提供されている。この公開により、各地で検索・閲覧サイトが構築されるほか、多様な研究で活用されるなど、DH における基盤的資源として広く位置付けられている。ECCO-TCP のオープンデータ化に際しては、商業学術データベース出版社との協働により実施された。英語学では、１億語の単語への品詞情報を含むイギリス英語のコーパスである British National Corpus[26]も TEI 準拠データとして無償公開されている。また、多言語にまたがる取組みとしても、例えば、Distant Reading for European Literary History(COST Action CA16204)[27]では、計算文学研究分野の研究者達が集い、14 言語で 2,000 冊以上の小説の全文テキストデータを TEI ガイドライン準拠で作成し公開している。グレコ・ローマ時代の古代から 20 世紀に至るまでの主に欧州の演劇を計算機的に研究するために開発された DraCor（“drama corpora”の略）[28]では、22 言語、4,000 点以上の、戯曲に特化する形で TEI 準拠で構造化されたテキストが公開され、様々な活用が可能となっている。このように、TEI ガイドラインは、テキストデータを広く共有して活用されることを目指すプロジェクトに採用されている。

TEI ガイドラインを含め、規格の改訂には研究者自身が参画することが可能であり、国際的コミュニティの活動に加わることが、自国の研究資源を世界に発信することに資する重要なプロセスとなっている。とりわけ、国際標準規格への対応は、相互運用性や流通可能性を確保するための技術的課題にとどまるものではない。質的研究データを標準化し、広く共有・再利用可能な形で整備することは、個人情報をはじめとする取扱いに慎重を要する情報の処理、資料の来歴や帰属をめぐる論点にも容易に接続し得る。また、文化的・言語的多様性を包摂するためには国際標準規格としての対応は必須となる。さらに、国際標準規格に準拠した質的研究データは AI による利用可能性を高めることにつながりやすい。そうした様々なテーマは、倫理的・法的・社会的課題（ELSI）とも深く関わる。このため、国際標準規格への対応やその改訂への参画は、ELSI を踏まえた質的研究データ基盤の設計と運用の一環として位置付け得るものである。

３　日本の現状

これら国際的な状況と連携の課題を踏まえつつ、日本の現状を整理する。なお、以下で見るように、質的データ基盤の課題は、人文学と社会科学とで異なる形で現れる。この相

違は、両分野の研究対象と方法論の違いに由来する。人文学においては、テキスト・画像・史資料といった研究対象そのものが質的データであり、図書館・文書館・博物館等による資料のデジタル化、翻刻、目録作成という形で、質的データの作成は研究活動と一体のものとして早くから進められてきた。他方、人文学における量的データは、そうした質的データから派生的に作成されるものが多く、量的データを独立に集約・共有する基盤への需要は相対的に小さかった。そのため人文学における課題は、既に大量に作成されている質的データが、国際標準に基づく構造化と相互運用性、及びそれを支える制度的基盤を欠いたまま孤立的に蓄積されている点に集中する。

これに対し社会科学においては、質問紙調査等に基づく量的研究が主要な方法論の一つとして確立し、個票データの二次分析への需要が高かったことから、量的調査データのアーカイブ化が先行した。一方、インタビュー記録、逐語録、フィールドノート等の質的データは、個人の特定につながる情報を文脈の中に含み、また調査者と対象者の信頼関係に基づいて収集されることから、量的データと同じ枠組みでは共有できない。そのため、社会科学における課題は、質的データを責任を持って共有するための制度設計そのものが手つかずであるという点にある。（３章(2)をも参照）

このように、人文学においては構造化と相互運用性、社会科学においては責任ある共有の制度設計が、それぞれ質的データ基盤の課題の中心となる。両者は同一の課題の二つの側面であり、国際標準への対応（４章(3)）と責任ある共有の体制（４章(4)）を併せ持つ基盤によって初めて応えることができる。本見解が両分野を一括して扱う理由はここにある。

(1)　人文学における基盤的取組み

人文学分野においては、研究対象であるテキスト・画像・史資料そのものが質的データであることから、量的データに比して質的データの基盤整備が先行して進められてきた。人間文化研究機構国立国語研究所の「現代日本語書き言葉均衡コーパス」[29]や「国語研日本語ウェブコーパス[30]」は、日本語研究にとって不可欠な基盤であり、国際比較研究にも資する大規模リソースである。これらのコーパスは計量的な言語研究に広く用いられるが、それ自体は形態論情報等を付与した構造化テキストであり、量的分析の基礎となる質的データの典型例でもある。東京大学史料編纂所のデータベース検索サービス（SHIPS）[31]は、一次史料のテキストと刊行された書籍の画像を結び付けて提供することで、歴史資料研究の情報発見と読解作業を飛躍的に高速化させた。1994 年に発足した SAT 大蔵経テキストデータベース研究会[32]は、仏教典籍を IIIF 対応の画像と校正済み構造化テキストデータとして構築した上で両者を連携させて国際的に利用可能な形で仏典データベースとして公開しており、2025 年度より科学研究費・特別推進研究の助成を受けて更なる基盤整備が進められている。

人間文化研究機構国文学研究資料館が運用する「国書データベース」は、同資料館の基礎事業である『国書総目録』編纂事業を基盤として発展し、2014 年度から 2023 年度まで実施されてきた「日本語の歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク構築計画」を通じて、古典籍研究を支える中核的データ基盤として整備されてきた。2023 年には、「新

日本古典籍総合データベース」と「日本古典籍総合目録データベース」が統合され、書誌情報と画像を一体的に扱う全国的な古典籍データベース「国書データベース」[33]が形成され、現在では約 30 万点の画像が公開されている。IIIF や DOI の採用、クリエイティブ・コモンズによるライセンス付与など、国際的に通用する技術規格と利用条件表示に基づく公開体制も整備されている。現在は、文部科学省の大規模学術フロンティア促進事業「データ駆動による課題解決型人文学の創成プロジェクト事業」を通じて、国内各機関の所蔵資料を連携させる全国的な共同利用の枠組みが構築されつつあり、同データベースの拡張と高度化に寄与している。

立命館大学アート・リサーチセンター（ARC）[34]は、文化資源のデジタル保存・公開を推進し、2019 年には文部科学省から「国際共同利用・共同研究拠点」に認定された。ARC は浮世絵や古地図、映画資料等、多様な日本文化資料に関する多様なデジタルアーカイブを整備し、クラウド基盤を用いた国際的共同研究を展開している。美術史・地理学などの人文学データ基盤が国際的に共有・活用され得ることを示す重要なモデルである。

加えて、日本研究に資するデジタルデータの提供という観点では、ジャパンサーチによる国内デジタル文化資料の横断検索ポータル、そして同ポータルにも収録される国立国会図書館デジタルコレクションにおける大規模なデジタル化資料公開が重要な役割を果たしている。これらは研究の当事者が研究成果のために作成する研究データとは異なり、資料を対象として一括作成されたものであり、特定の研究を念頭に置いたものではないが、デジタルデータとして研究に資するものであり、その意味では学術研究に対する貢献は大きい。国立国会図書館次世代システム開発研究室[35]が技術開発を牽引してきたことにより、国立国会図書館デジタルコレクションでは全文検索機能が整備され、デジタル化された頁画像のみならず、OCR を用いてそこから生成したテキストデータやそれを対象とした検索・表示システムも公開されており、研究データとして活用可能な側面を更に拡張し得る基盤となっている。また、2022 年に開始された個人向けデジタル化資料送信サービスは、絶版等により入手が困難であることが確認された 150 万点以上の資料を、個人認証を条件として広く提供しており、日本研究に対する貢献は極めて大きい。ただし、このサービスは日本国外からの利用が認められていない。

また、IIIF に準拠したデジタルアーカイブが国立国会図書館や国文学研究資料館で公開され、さらに大学図書館にも徐々に普及しつつあることにより、これらの資料を基盤とした質的研究データの作成が進み、機械可読性が高く国際連携にも対応可能なデータが着実に増加している点は、極めて重要な進展である。しかし、このような研究データの持続可能性を担保する上では、情報資源を統一的に識別するための URI の永続性が不可欠である[36]が、システム更新の際に URI を変更してしまう事例が、複数の国立大学図書館においても発生している。

個々の研究者が研究データを公開・共有しようとした場合には、J-STAGE Data において論文の根拠データとして論文とともに公開することが可能であり、さらに、日本デジタル・ヒューマニティーズ学会ではこれを利用したデータ論文掲載の仕組みを同学会誌

[37]において提供しており、既に数本のデータ論文が掲載されている。各大学の機関リポジトリにおいても、研究データを受け付けるところが出てきている。しかしながら、これらは人文学・社会科学におけるデータの特性を十分に活かした形のリポジトリとはなっておらず、公開されるデータも特にフォーマットが定められているわけではなく、再利用はそれほど容易ではないという状況である。

以上のように、課題はありつつも、公開・共有の手段は整いつつある。とはいえ、研究者が個々に作成する翻刻データや注釈付き資料の多くは、なお孤立的に整備され、国際的な相互運用性を備えないまま蓄積されているのが実情である。これを国際的に共有可能な形で構造化するための基盤や標準規格に関する情報が、研究者に十分浸透していないことがその背景にある。

一方、質的研究データに関する個別の取組みを連携させようとする流れも少しずつ形成されつつある。先述した日本学術振興会の「人文学・社会科学データインフラストラクチャー構築推進事業」及びそれに続く同「強化事業」（以下、データインフラ事業）では、関連の研究機関において構築された研究データのメタデータを整備・共有して発見性を高める取組みを進めている。2024 年度から文部科学省が開始した「人文学・社会科学の DX 化に向けた研究開発推進事業（DiHuCo）（以下、人文学 DX 事業）」[38]は、国内の分野横断的な取組みを推進する第一歩である。同事業では、DH コンソーシアムが運営され、東アジア／日本のテキスト構造化及び地理情報に関するガイドライン制定が進められている。このガイドラインは、TEI ガイドライン等の国際標準規格を東アジア・日本の資料に適用する際の指針として研究者コミュニティが自律的に策定するものであり、国家間の協議や合意を要するものではない。しかし、漢文資料をはじめ東アジア全域で共有されてきたテキストを対象とする以上、日本のみで独自の方式を定めれば、地域内でのデータ共有を損なうことになる。そのため策定に当たっては、TEI 協会の東アジア／日本語分科会などを通じて東アジア各地の研究者と協議しつつ、国際標準規格の枠内で整合性を保つことを前提としている。このような取組みは、研究者コミュニティが主体となって運営される国際標準規格の形成過程に、東アジアの研究者と連携しつつ日本が参画するための重要な土台となる。これらの事業の成果が、短期的に消尽されることなく、研究者コミュニティに広く共有され、かつ、長期にわたり研究基盤として安定的に運用されることが期待される。

(2)　社会科学における現状

一方、社会科学分野においては、量的研究が主要な方法論の一つとして確立し、個票データの二次分析への需要が高いこともあって、量的調査データの整備と公開が質的データと比較して進展している。東京大学社会科学研究所が運営する「SSJ データアーカイブ」は、日本における代表的な社会調査データアーカイブであり、個票データを研究者が二次利用可能な形で提供している。さらに、上記データインフラ事業には、SSJ データアーカイブに加えて大阪商業大学の JGSS 研究センター、一橋大学経済研究所、慶應義塾大学経済学部附属経済研究所パネルデータ設計・解析センター等の尽力により、連携したデータ検索を実現できている。

しかし、質的調査データの整備は依然として強く求められる。インタビュー記録、逐語録、フィールドノートなど、社会調査の厚みを支える基礎資料は、個人の特定につながる情報を文脈の中に含むため、量的データに用いられる定型的な匿名化になじまず、また、調査者と対象者の信頼関係に基づいて収集されることから、量的データと同じ枠組みでアーカイブすることができない。国際的にはICPSRを先例とするデータアーカイブの伝統とDDI等の標準が量的データについて早くから存在したのに対し、質的データについてはこうした固有の性質に即した別個の枠組みが必要とされてきた。欧州においては1990年代末から、質的データに固有の匿名化手法の標準化、利用者資格や利用目的に応じた利用条件の階層化、再利用を見据えた同意文書の設計、データ寄託時の支援体制といった制度的枠組みを通じて、質的データの再利用が制度化されてきた。これらの枠組みは、量的データのアーカイブの単純な延長ではなく、質的データの性質に即して設計されたものである。日本にはこれに相当する枠組みがなく、質的調査データは研究者個人や研究グループ内にとどまり、研究者の退職や異動とともに失われる場合も少なくない。質的調査データを受け入れ、匿名化を支援し、条件付きで提供する体制は、量的データのアーカイブが整備された現在においても、なお萌芽的段階にあるといえる。

(3) 計算社会科学の展開

近年、日本においても計算社会科学（CSS）の取組みが着実に広がりつつある。計算社会科学は、量的データ解析に加えて、量的処理を施す前のテキストや画像・動画データの質的な読解を伴うことが多く、量的解析の妥当性を最終的に検証する上でも質的データの直接的な検討を要するため、質的データを保存・共有する基盤が不可欠である。神戸大学計算社会科学研究センター（CCSS）[39]は、データベース構築・シミュレーション・可視化を三本柱として研究と人材育成を推進し、国際誌Journal of Computational Social Science[40]を発行するなど、国際的発信拠点として重要な役割を果たしている。Summer Institute in Computational Social Science[41]のサテライト・ワークショップSICSS Tokyo[42]では、SNSデータ解析、ネットワーク分析、シミュレーションなど、国際的に共有された方法論を若手研究者へ提供する枠組みが整えられている。さらに、東北大学文学研究科では、人文学と社会科学の横断的連携を視野に入れた大学院教育の一環として計算人文社会学分野[43]が設置され、教育体制が拡充されている。

しかしながら、これらCSS分野の研究成果や教育機会が、研究コミュニティ全体に十分に行き渡っているとは言い難い。質的データの保存・公開をめぐる国際的な議論との接続や、計算社会科学が生成するモデル・ログデータ・シミュレーション結果をどのように研究データ基盤に取り込み、長期的に保存・再利用可能な形で位置付けていくのかは、今後の重要な検討課題である。

(4) 教育と人材育成の多様化

データ基盤の構築と国際的な利活用を促進するための基礎としてはDHの教育が位置付けられる。日本の大学におけるDH教育は、多様な展開を見せている。東京大学大学院人文社会系研究科の次世代人文学開発センター人文情報学部門[44]は、人文学と情報学を架橋し、構造化テキストや自然言語処理を取り入れた大学院教育を推進している。立

命館大学大学院文学研究科の文化情報学専修[45]は、立命館大学アート・リサーチセンターと連携して実践的教育を行ってきた。同志社大学文化情報学部・研究科[46]は、文学・考古学・芸術など幅広い文化資源をデータ科学的に分析する教育を展開しており、学部から大学院まで一貫した人材養成を行っている。大阪大学大学院人文学研究科では人文学林[47]を設置して DH 教育への本格的な取組みを開始した。東北大学の文学研究科における計算人文社会学分野については上述の通りである。

さらに、文部科学省の「デジタルと掛けるダブルメジャー大学院教育構築事業」[48]に基づき、九州大学の「人文情報学大学院（人文情報連係学府）」[49]が設置され、人文学と情報科学を統合的に学ぶ修士課程教育が開始された。千葉大学を中心とした複数大学の大学院で構成する卓越大学院プログラム「アジアユーラシア・グローバルリーダー養成のための臨床人文学教育プログラム」[50]でも、Digital Humanities 2.0 科目として DH を学ぶことが求められている。卓越大学院プログラムは 2025 年度で終了したが、今後、更に連携する大学院を増やしつつ教育体制を充実させることが求められる。これらの事例のように、政策的支援に基づく教育体制の整備は、学際的な研究人材育成を加速する新たな流れとなっている。

上記にとどまらず、DH や歴史情報学等、質的研究データを中心的に扱う分野について、カリキュラムとして整備されるには至っていないものの、個別の授業として提供されている例もある。筑波大学や岡山大学、慶應義塾大学、総合研究大学院大学等では、大学院生がこれに関連する科目を選択することが可能となっている。

しかしながら、このような様々な取組みが進みつつあるにも関わらず、人文学・社会科学分野における多様な研究方法論を前提とした場合には、現時点では各々の方法論を十分に活かす形での教育を実施できているわけではない。あくまでも限定的なものとなっており、これをよりきめ細かに対応させていくことでそれぞれの研究方法論を踏まえたデジタル技術の活用手法を教育できるようにすることが必要である。そうした取組みを通じ、質的データの構築や活用はその意義や有用性をより深めていくことができる。

教育体制の整備に当たっては、学習段階に合わせて質的研究データを効果的に活用できるツールとデータセットを含む教材が必要である。これは人間文化研究機構における DH ツール開発の公募[51]や、東アジア古典籍向けの TEI 対応ビューワ[52]、構造化テキストデータ構築の入門書及びそれを対象とした分析用プログラムのチュートリアル[53]など、一部で作成が進められつつあるものの、ようやく緒に就いたという段階といわざるを得ない。今後これらの動きを拡充しつつ、持続的に運用する構造としていく必要がある。

図書館・博物館・文書館等における専門職もまた、これらの整備には重要な役割の一端を担うはずであるが、現状ではまだ十分な研修体制が整備されているとはいえない。近年、海外の日本研究司書のコミュニティにおいては北米の NCC(The North American Coordinating Council on Japanese Library Resources)[54]や欧州の EAJRS(European Association of Japanese Resource Specialists)[55]が年次総会においてこうした課

題についての研修を開催するようになっている。このような動きについても、海外の日本研究支援という観点から支援・拡充する必要がある。

また、上述の「人文学 DX 事業」でも、人材育成に関する取組みも推進しており、モデルになり得るカリキュラムの策定に取り組んでいる。ただし、この取組みも萌芽的段階であるため、更なる拡充が求められる。

(5) 日本における課題

これらの国際的動向と日本の現状を踏まえると、日本においては複数の先進的取組みが存在するものの、それらは制度的・構造的観点から見た場合、分野横断的基盤として十分に統合されているとは言い難い。国際標準規格や研究基盤に関する情報が研究者及び専門職の間で十分に共有されておらず、結果として実装にばらつきが生じている。

日本の人文学・社会科学・計算社会科学の各分野においては、国文学研究資料館による国書データベース、立命館大学アート・リサーチセンターの国際拠点化、社会科学分野における SSJ データアーカイブなど、先進的な取組みが既に存在している。また、各大学院における教育プログラムなども含め、研究者や学生の間で活用されている実践も少なくない。

しかしながら、これらの取組みの多くは個別機関や研究プロジェクトに依存しており、分野横断的に質的研究データを共有・活用するための制度基盤の整備はなお途上にある。量的データについては、社会科学を中心に一定程度の情報共有が進展している一方、質的データについては、人文学・社会科学のいずれにおいても、データ作成や共有に関わる基盤的情報が十分に蓄積・流通しておらず、依然として発展途上の段階にある。ただし、３章冒頭で述べたとおり、人文学では国際標準に基づく構造化と相互運用性に関する情報が、社会科学では責任ある共有の制度設計に関する情報が、それぞれ欠けているという違いがある。こうした状況を踏まえ、日本における質的研究データ基盤整備の課題として、以下の点を指摘できる。

(a) 制度的整備の不足

現在の取組みは主として個別機関及び研究プロジェクト単位で実施されており、人間文化研究機構国立国語研究所や東京大学史料編纂所などの先進的事例は存在するものの、分野横断的に機能する制度的基盤は未整備である。

欧州では先述の通り、DARIAH や CLARIN、CESSDA などの研究インフラが整備されており、ドイツでは NFDI の枠組みの下で人文学・社会科学分野のコンソーシアムが形成されている。このようなコンソーシアムでは、国家的枠組みの下で研究データ基盤が持続的に運営されている。また、NFDI には年間最大 9,000 万ユーロ規模の資金が投入され、長期的な制度基盤として機能している。

これに対し、日本では国家的イニシアティブとして持続的に支援される仕組みが十分に整っていないことが、質的研究データ基盤整備の大きな課題となっている。

(b) データ共有に際しての課題

オープンサイエンスを前提とした質的データの共有においては、オープン／クローズ戦略を踏まえ、FAIR 原則に基づいた運用が必要となる。というのは、データは必ず

しも公開可能なものばかりではなく、公開不可能なデータも少なからず存在しており、公開可能だとしても一定の制約を必要とする場合もある。例えばインタビューデータの場合にはデータの公開が不可能な場合も少なくなく、このような場合には何らかの条件の下で研究利用を可能とする枠組みが必要となる。また、近世被差別部落が記載される古地図・古絵図の扱いについては学術活動を前提とした公開への道筋は示されているものの、相当な配慮が必要であるとされている[56]。一方、質的研究データの対象として扱われる文化財や歴史資料の中には、その来歴や帰属をめぐって歴史的・倫理的・政治的な論点を伴うものがある。とりわけ、植民地支配や戦争、占領などの非対称な権力関係の下で、略奪・接収・不当な取引等により本来の所在地や帰属共同体のもとから他国の機関等の手に渡った資料については、現在の所蔵者による質的研究データとしての整備や公開それ自体が、その帰属や返還をめぐる国際的な論争と無関係ではあり得ない。日本が収蔵する資料についても、同様の課題が存在し得ることには留意する必要がある。このように、著作権保護期間が満了している資料の共有に関しても分野や資料の性質に応じて様々な課題が存在する。したがって、各分野の専門家による情報の集約と対応方針の検討を幅広く行う必要があり、新たに生じる課題についても同様に取り組んでいく必要がある。

(c) 国際標準規格への対応と国際参画の遅れ

質的データの整備に当たり対応すべき課題の一つに、国際的な研究基盤や標準規格に関する情報が、データ整備を担う研究者・専門職に十分共有されていないことがある。どの規格に準拠すれば国際的に共有・再利用可能なデータになるのか、どの研究基盤と接続すれば世界の研究資源との相互運用性を確保できるのか、といった基本的情報が行き渡っていない。その結果、日本で作成された研究データは国際標準との整合性を欠き、国際的な知識循環に組み込まれにくい状況が生じている。国際動向に対する適切な情報の収集と発信は、質的データ基盤を構築・発展させる上での重要な前提条件であり、制度的整備・人材育成・国際標準対応をこれらの情報共有と併せて進めることで、初めて日本の研究基盤が国際的に接続可能で持続的なものとなる。

Unicode、TEI、IIIF、DDI などの国際標準規格は、質的研究データを国際的に流通させるための重要な基盤である。しかし、日本ではこれらの標準を研究データ構築の段階で適切に導入し、その改訂や拡張に参画する体制が十分に整っていない。

特に、日本語や東アジア言語の表記体系に固有の課題については、既存の国際標準規格では十分に対応されていない場合も多い。したがって、日本はこれらの標準を単に受容するだけでなく、その形成過程に主体的に参画し、東アジア言語の要件を国際標準に反映させていく必要がある。研究データの長期的利用に不可欠な永続的識別子の運用についても、統一的な指針が十分に確立されていないため、対応が必要である。

(d) 人材育成と教育体制の不十分さ

質的研究データの構築・管理・公開を担う専門人材は、日本において依然として不足している。質的データは、媒体の種類、記述形式、研究文脈、倫理的配慮など、多様な要素を含む複雑な資料である。そのため、その適切な管理には、情報技術の知識

だけでなく、人文学・社会科学の研究方法、資料学的知識、倫理的配慮などを含む複合的な専門性が求められる。

しかし、日本ではこうした専門性を体系的に育成する教育体制が十分に整備されているとは言い難い。DH などの教育プログラムは徐々に拡大しているが、人文学・社会科学分野における多様な研究方法論に十分に対応しきれているわけではなく現時点ではまだ限定的である。さらに、質的研究データの管理や公開を担う専門人材の育成という観点からも、依然として体制は不十分である。

また、大学図書館等において永続性が求められる URI が変更される事例が見られることからも、図書館・博物館・文書館などの専門機関における研修体制の整備が課題となっている。

(e)　持続可能性の欠如

日本の質的研究データ整備は、多くの場合、期間限定の研究プロジェクトや個別機関の活動として進められている。その結果、プロジェクト終了後にデータの維持・公開が困難になる事例も少なくない。

研究成果として蓄積されたデータが社会的資産として長期的に活用されるためには、安定した予算と専門人材を備えた中核的組織が必要である。質的研究データの構築や管理、共有、検索、長期保存には多岐にわたる技術的課題が伴い、それらは技術環境や国際的な規格動向の変化に応じて継続的に更新されるため、その対応には専門性を備えた人材による持続的な取組みが不可欠である。しかし現状では、こうした人材の雇用の多くが任期付きであり、専門知識が任期の満了とともに組織から失われ、継承・蓄積されないという構造的な問題がある。(d)で述べた育成・研修体制の不備が専門人材の供給を妨げる問題であるのに対し、これは育成された人材とその専門性を組織に定着させられない問題であり、両者は別個の原因として作用しつつ、複合して基盤の持続可能性を損なっている。これに加えて、長期的に基盤を支える制度的枠組み自体が確立されていないため、整備されたデータの維持・公開が中断し、研究の透明性や再利用性が損なわれる結果を招いている。

(f)　萌芽的取組みの継続的発展の必要性

2024 年度に開始された文部科学省の「人文学 DX 事業」は、日本における研究データ基盤整備の重要な第一歩である。しかし、現時点では対象とすべき領域に対して事業規模が小さく、テキストデータの構造化と地理情報に関するガイドラインの策定や人材育成のための枠組みの構築といったごく基礎的な取組みにとどまっており、現在はまだ萌芽的段階にあるといえる。これを一過性の事業として終わらせるのではなく、制度的に安定した研究基盤へと発展させていく必要がある。

なお、文部科学省科学技術・学術審議会人文学・社会科学特別委員会「今後の人文学・社会科学の振興に向けた推進方策について(審議のまとめ)」(2025 年 1 月)[57]においても、人文学・社会科学におけるデータ基盤の構築・充実、国際標準化された規格への対応、データ基盤の構築・運用を担う人材の育成等の必要性が指摘されており、本章で述べた課題への認識は政策面でも共有されつつある。本見解では、なかでも特

に質的データに焦点を当て、その固有の課題を踏まえた体制整備の具体像と国際的な規格形成への参画の道筋を提示することを目指すものである。

4　課題に対応した具体策

(1)　制度的に支えられた基盤整備の推進

人文学・社会科学・CSS を横断する「質的研究データ基盤コンソーシアム」を設立し、文部科学省などが基盤的経費として長期的に支える運用可能な制度的枠組みを構築する。欧州の DARIAH や CLARIN が ESFRI ロードマップに位置付けられ、またドイツの NFDI が国家レベルの安定した資金と制度の下で持続的な基盤整備を進めているように、日本でも恒常的なインフラとしての制度化を図らなければならない。具体的には、(2)で述べる中核機関をハブとして、国文学研究資料館、東京大学史料編纂所、立命館 ARC、国立国語研究所、SSJ データアーカイブ、神戸大学 CCSS など既存の拠点を接続し、分野を超えた全国的枠組みとして制度化することが求められる。

(2)　持続可能性を担保する中核機関の設置

中核機関は、新たな機関を設立するのではなく、人文学・社会科学研究基盤の共同利用を進める既存の研究組織を母体として、これに中核機能を持たせる形で設置し、研究データの収集・保存・公開を統括する体制を整備する。母体としては、大学共同利用機関や大学の附置研究所・拠点など、共同利用・共同研究の枠組みを有する組織形態が想定され、法人格は母体組織の形態に従う。いずれの形態においても、安定的な基盤的経費と常勤職員の配置により長期的なガバナンスを担保することが制度的要件となる。

この中核機関は、①質的データの収集・保存・公開を標準化する、②人文学・社会科学・CSS の各分野を橋渡しする、③国際基盤との連携を調整する、という三つの役割を担う必要がある。これにより、日本の研究者が生成したデータを国内外で持続的に利用可能とする。

(3)　国際標準への積極的参画とルール形成

ここでいう国際的なルール形成とは、国家間の交渉を指すのではなく、TEI 協会、IIIF 協会、Unicode 協会、DDI アライアンスといった研究者・研究機関のコミュニティが担う国際標準規格の策定・改訂の過程を指す。東アジアの研究者との連携による地域的な合意形成は、その一部をなすとともに、東アジアの要件を国際標準規格に反映させるための経路でもある。TEI、IIIF、DDI 等の国際標準規格に対する継続的な参画体制を構築し、規格策定・改訂プロセスへの関与を制度化することで、日本語・日本文化資料に固有の一連の課題を検討しつつ国際的に展開するためのスキームを確立する。人文学における TEI や IIIF、社会科学における DDI、文字コードに関する Unicode はいずれも国際的に広く用いられており、日本もその受容者にとどまるのではなく、制度的前提を踏まえつつ、規格整備に主体的に参画すべきである。

例えば TEI では、2021 年に日本語のルビ表記ルールが追加されたが、これは日本の研究者が国際的議論に参加した成果である。このような事例をモデルとしつつ、日本語や東アジア言語の特性を反映させるべく、規格改訂を継続的に国際的な場へ提案する体制

を整える必要がある。また、社会科学分野においても、DDI の枠組みを参照しつつ質的調査データの国際共有を可能にする標準化作業に参加し、日本独自のデータを国際的文脈に位置付けることが重要である。さらに、このことは、単に日本の特性を反映させるというだけでなく、それを通じて、国際標準規格をはじめとする国際的な枠組みや学術的議論の場における多様性拡大への貢献という、大きな学術的・社会的意義を持つ。

(4) 質的データの責任ある共有に向けた体制の整備

データ共有の課題に対応するためには、データの性質、権利関係、来歴、社会的影響に応じた多層的なアクセス制御と、関係する専門家コミュニティ及び当事者との継続的な協議に基づく対応の枠組みを整備する必要がある。具体的には、メタデータの水準では可能な限り発見可能性を確保した上で、データ本体については、完全公開、登録研究者限定、申請制による制限公開、非公開など、段階的なアクセス制御を可能とする仕組みを整える。CESSDA が示すアクセス階層や、SSJ データアーカイブにおける利用申請制度は、その先行事例として参照し得る。

あわせて、いずれの階層においても利用条件をメタデータとして機械可読な形で明示することが再利用の前提となる。公開可能なデータについては、クリエイティブ・コモンズ（CC）ライセンス等の国際的に通用する標準的なライセンスや権利表示を用いることで、利用者が利用可否を個別に問い合わせることなく判断できるようにし、公開に制約を伴うデータについては、その制約の内容と利用申請の手続きを同様に明示する。

また、社会的配慮を要する歴史資料については、研究者コミュニティ、所蔵機関、地域社会、当事者との対話に基づき、公開範囲、利用条件、文脈説明等に関する個別のガイドラインを定める必要がある。植民地支配や戦争等に伴って本来の所在地や帰属共同体のもとから他者の手に渡った資料については、その経緯を含む来歴情報（provenance）を構造化メタデータとして明示し、FAIR 原則に加えて CARE 原則[3]等も視野に入れた協議体制を整える。著作権保護期間が満了した資料については、標準化された権利記述語彙を用いて権利状態と再利用条件を明示し、適切な再利用を促進する。これらを持続的に運用するため、中核機関の下に分野横断的なデータ倫理・データ管理の専門家委員会を設置し、分野別・資料類型別のガイドラインや事例集を継続的に更新する体制を整えることが求められる。

(5) 教育と人材育成の強化

大学院教育において質的研究データ基盤に関する共通科目を設置し、専門人材の体系的育成を行う。欧州の CESSDA や DARIAH では、データ管理や質的データ処理を学ぶための教育リソースやサマースクールが提供され、学生・研究者・専門職の人々が学習機会

[3] CARE 原則（CARE Principles for Indigenous Data Governance）とは、先住民族データ・ガバナンスのための原則である。Global Indigenous Data Alliance（GIDA）が 2019 年に公表した。Collective Benefit（集合的利益）、Authority to Control（管理の権限）、Responsibility（責任）、Ethics（倫理）の四原則からなり、データの背後にある共同体の権利と利益を重視する。データの発見・アクセス・相互運用・再利用というデータ側の特性に着目する FAIR 原則を補完するものとして位置付けられ、先住民族に限らず、不均衡な力関係の下で収集された資料の公開設計にも援用されている。

を得られるようになっている。ドイツの Konsort SWD では、博士課程教育と連携したデータ管理教育が制度的に組み込まれている。

日本でも、東京大学の次世代人文学開発センター、立命館大学の文化情報学専修、同志社大学文化情報学部・研究科、九州大学人文情報学大学院といった既存の拠点を横断的に連携させ、全国的な教育プログラムを形成することが必要である。その際、コンソーシアムに参画する各機関が、それぞれが強みを持つ資料の種類や研究方法論に即した人材育成を担い、全体として人文学・社会科学の多様な質的データに対応できる人材層を形成することが望ましい。加えて、人文学 DX 事業では人材育成ハブを設け、主に研究者向けの教育プログラムを開発しており、これを実効性のあるものとして公表することが期待される。社会科学分野では SSJ データアーカイブと連動した「質的調査データの公開・管理」に関する教育を整備し、CSS 分野では CCSS や SICSS Tokyo を軸に「大規模データ解析やシミュレーションと質的研究データ基盤を接続する教育」を強化することが求められる。

また、図書館・博物館・文書館等の資料に関わる専門職を対象にした研修を制度化し、IIIF や TEI といった国際標準規格を実装レベルで理解できる人材を増やす必要がある。それとともに、教材用のデータセットやツールを容易に使えるように整備しつつ、DARIAH が提供する dariahTeach のように、動画を含むオンライン教材をオープンアクセス化して国内外で共有できる仕組みを作ることも不可欠である。

このようにして育成した人材の適切な評価は、前述の中核機関において検討されるべき重要な事項である。国際的には様々な議論があるが、それらの議論を踏まえて策定されているものとして米国の文学系の学会である MLA(Modern Language Association)による「デジタル学術研究を評価するためのガイドライン」[58]や、アメリカ歴史学協会による「歴史学におけるデジタル研究を評価するためのガイドライン(Guidelines for the Evaluation of Digital Scholarship in History)」[59]等がある。ただし、米国では大学図書館員等の専門職が教員に準じた身分と研究上の役割を担う制度が広く整備されているのに対し[60]、日本では専門職の育成・評価・人事制度の整備は現在も政策課題として検討途上にあり[61]、専門職と研究者の役割分担の前提が異なるためにそのまま適用することはできないが、このテーマを検討する上で参考とすべきである。

(6) 情報共有の強化と国内外ネットワークの構築

国際的研究基盤及び標準規格に関する情報を集約する国内ポータルを整備し、継続的な情報発信と共有を行う。総合知に代表されるような分野横断型研究の実現を目指すためには、DANS、CESSDA、NFDI、DARIAH、CLARIN といった質的研究データに関わる国際的基盤について、研究者や専門職が分野を超えて仕組みを理解できる環境が必要となる。

このような環境を構築するためには、①国際的な質的データ基盤の最新動向を共有するための国内ポータルの設立、②国際標準に関連する規格文書のアップデートに応じた継続的な翻訳と国内への普及、③教育プログラムにおいて、国際的基盤の動向や対応方法に関する講座等を組み込む、④研究者・専門職が参加できる、基盤に関する国内外の共同研究やワークショップの定期的開催、といった具体策を講じる必要がある。国際的

な動向の可視化と共有を制度化することは、日本の研究基盤が国際的に機能するためには必須の条件である。

(7) 対応策の実現によってもたらされる効果

ここまで提示した六つの対応策は相互に独立したものではなく、相補的に機能する関係にある。そのため、これらを一体的に推進することではじめて十分な効果が発揮される。制度的に支えられた基盤整備は、研究資源・成果を長期的に保存し再利用可能にする土台となる。国際標準規格の議論への継続的参画は、日本の研究資源・成果を国際的知識循環に接続し、日本や東アジア固有の文化的特性を世界に反映させる契機となる。ELSI への対応は、以下に詳述するように、研究及び基盤運用に対する社会的信頼を確保するとともに、国際的なルール共有に基づく共同研究の基盤を形成する。教育と人材育成は、研究者及び専門職の層を厚くし、基盤の持続的運用を支える。中核機関の設置は、これらの取組みを制度的・財政的に統合し、個別的・断片的な活動を全国的インフラへと組織化する役割を担う。さらに、情報共有の強化は、研究者や専門職が国内外の動向を把握し基盤運用に主体的に関与することを可能にする点で、これらすべての取組みを支える基盤条件となる。

このように、各対応策は相互に連関しながら機能することにより、個別には達成し得ない統合的効果を生み出し、質的研究データ基盤を持続的かつ発展的に機能させる基礎を形成する。

5 質的研究データ基盤における ELSI への対応

(1) 基本的視点

データ駆動型研究が社会の広範な領域に展開する中で、人文学・社会科学においても ELSI（Ethical, Legal, and Social Issues； 倫理的・法的・社会的な課題）は不可欠な枠組みである。とりわけ DH や CSS は、人の活動と密接に関わる多様なデータを対象とするため、その研究手法及び成果が社会に直接的な影響を及ぼし得る。このため、国際標準規格に関わる事項を含む質的研究データ基盤の整備・運用においては、データ管理の問題にとどまらず、倫理的・法的・社会的観点を統合的に組み込む必要がある。

重要なのは、ELSI を単なるリスク管理や規範遵守の枠組みとしてではなく、基盤構築の前提条件として位置付けることである。すなわち、どのようなデータを収集し、いかに構造化し、どのような形で公開・共有するのかという基盤設計そのものが、倫理的・社会的判断を内包している。

さらに、人文学における批判的視点は、こうした判断の前提を問い直す役割を担う。すなわち、データやモデルが前提とする知識体系や価値観、分類枠組みを検証することは、AI 倫理において求められる透明性や説明責任の基盤ともなる。この意味で、ELSI は単なる規範的枠組みではなく、人文学的批判と AI 倫理を接続する理論的基盤としても位置付けられる。

(2) 倫理的・社会的課題と基盤設計

CSS における行動ログや SNS データの利用に伴うプライバシーや再識別リスク、DH における歴史資料のデジタル化に伴う差別や権力関係の再生産の問題は、いずれもデータの取扱いにとどまらず、基盤の設計と密接に関わる。

データの選択、記述、公開の範囲と方法は、研究対象の可視化と不可視化を規定し、結果として知識の構造そのものに影響を与える。そのため、当事者コミュニティの視点や社会的文脈を踏まえた設計が不可欠であり、ELSI は基盤の設計指針として機能する必要がある。

こうした基盤設計上の課題が集約的に現れるのが、インタビュー記録や逐語録、フィールドノートなど、人を対象とする調査研究を通じて取得されたデータと、調査対象者の同意(インフォームドコンセント)との関係である。取得時に得られた同意は、データ基盤への登載や、生成 AI 等の新たな技術による二次利用までを想定していない場合が多く、これのみを根拠として無限定に共有・利活用を進めることはできない。

他方、医学・生命科学分野を主たる淵源とする事前審査型の倫理審査の枠組みと質的研究の方法論的特性との関係は、国内外で制度設計上の課題として認識されている。日本社会学会の研究指針は、倫理審査委員会の社会学分野における有用性について見解が定まっていないとする一方、質的データを含む調査データのアーカイブ化と二次分析への活用を推奨しており[62]、米国の連邦被験者保護規則（2018 年改正 Common Rule）はオーラルヒストリーや歴史学研究等を、審査対象となる「研究」の定義から除外し[63]、カナダの研究倫理方針 TCPS2 は質的研究の方法論的特性に審査を適合させる独立の章を設けている[64]。こうした状況を踏まえれば、同意の範囲と限界への対応は、個々の研究者や機関の審査のみに委ねるのではなく、基盤の側に組み込む必要がある。第４章(4)で述べた段階的なアクセス制御と当事者との継続的な協議の枠組みはまさにこの要請に応えるものであり、その運用に当たっては、取得時の同意の範囲の確認と、利用条件のメタデータによる明示を組み込むことが求められる。あわせて、今後新たに取得されるデータについては、将来の共有・二次利用の可能性を見据えた同意取得の在り方を、各分野の方法論的特性に即して検討していく必要がある。

(3) 法的・国際的枠組み

著作権や個人情報保護に関する制度への対応は、基盤整備の前提条件であると同時に、研究データの流通と国際連携の可能性を規定する。特に、テキスト・画像マイニングやデータ共有に関する各国制度の差異は、研究基盤の国際接続性に直接的な影響を及ぼす。

したがって、ELSI は国内制度への対応にとどまらず、国際的なルールやガイドラインとの整合性を確保しつつ、研究基盤を設計するための枠組みとして位置付ける必要がある。

(4) 学際研究及び AI との関係

AI 研究の進展に伴い、言語・文化・社会構造に関する知見の重要性は高まっているが、同時に、データの偏在や表象の歪みが技術に組み込まれる危険もある。このような状況において、質的研究データ基盤に ELSI を組み込むことは、単にリスクを回避するためで

はなく、研究の質そのものを高めるために不可欠である。特に、人文学における解釈学的・批判的アプローチは、データの背後にある意味構造や権力関係を可視化し、AI システムが前提とする分類や推論の枠組みを相対化する役割を果たす。こうした人文学・社会科学の知見と AI 研究との協働は、まさに学際研究の実践にほかならない。ELSI は、この協働において各分野が共有すべき問題設定と判断の枠組みを提供する点で、分野間の接合面として機能する。すなわち、質的研究データ基盤に ELSI を組み込むことは、学際的協働の共通基盤を整えることでもある。

したがって、質的データは単なる学習資源としてではなく、その生成過程や文脈とともに扱われる必要がある。人文学・社会科学の知見を組み込むことにより、AI の開発・運用における透明性、説明責任、さらには社会的妥当性を確保する基盤が形成される。

(5) 実装とガバナンス

以上の観点を踏まえると、ELSI は質的研究データ基盤の整備に付随する要素ではなく、その成立を支える中核的要件である。そのため、基盤構築の各段階において ELSI を継続的に検討する仕組みを整備し、専門家コミュニティと社会との対話に基づくガバナンスを確立することが求められる。

このように、基盤構築と ELSI を密接に結び付けて推進することにより、日本における人文学・社会科学の研究基盤は、単なるデータの集積を超え、国際的に通用する質の高い学術基盤へと発展する。これは、研究の透明性や再現性の向上、学際的・国際的共同研究の促進といった、次章で述べる諸効果を実現するための前提条件となる。

6 期待される効果

(1) 研究の透明性と再現性の向上

質的データ基盤の整備は、人文学・社会科学の双方において、研究の透明性と再現性を大きく高める効果をもたらす。人文学では、翻刻や注釈を加えた史資料を共通の規格に沿って構造化し、根拠資料とともに公開することで、研究成果の証拠性を明確に示すことが可能となる。海外でも、既述の Text+のように、テキスト資料を国際標準規格に基づき保存・共有する基盤が学術成果の信頼性を支えており、前述の国書データベース・SHIPS・SAT なども整備の結果として同様の基盤となり得る。

社会科学においても、ELSI に配慮しながらインタビュー記録やフィールドノートなどの質的調査データを適切に匿名化した上で保存し、二次利用を可能にすることは、分析の妥当性や再検証可能性の向上に直結する。国内では、SSJ データアーカイブがそのための仕組みを早期から整備し、研究コミュニティに広く貢献してきた。このような動きが更に広がることが期待できる。

このように、海外・国内の取組みが示す通り、質的データを国際標準規格に基づいて保存し、透明性の高い形で共有することは、研究成果の信頼性を強化し、異なる研究分野間の知の循環を促進する。

(2) 学際的・国際的共同研究の促進

質的データ基盤は学際的かつ国際的な共同研究の推進にも資する。既述のとおり、欧州では CLARIN が言語資源の多国間共有を、CESSDA が量的・質的データの統合利用（混合研究法の基盤）を、DARIAH が歴史資料・文学テキストの国際的共有を、それぞれ学際的・国際的な共同研究の基盤として実現している。日本でも、人文学の構造化テキストデータ、社会科学の質的調査データ、CSS のログやシミュレーションモデルを共通基盤上で接続し、分野横断的に利用できるようにすれば、これまで分断されてきた研究領域を越えた新たな知見が生まれる可能性が更に高まる。例えば、歴史資料と現代社会調査データを組み合わせた比較研究や、文学作品の分析と SNS データの解析を統合した研究など、様々な国際的かつ学際的な研究領域が開かれるだろう。

(3) 教育と人材育成への貢献

教育と人材育成の面でも、質的データ基盤の効果は大きい。人文学では、翻刻や注釈データを教材として利用することで、学生が史資料の読解に加え、デジタル的な表現や構造化の方法を学ぶことができる。既述の dariahTeach に加え、欧州各国の大学が共同制作するオンライン教材 TEI by Example[65]など、研究データ構築のためのオンライン教育資源は既に国際的に広く共有され、研究と教育をつなぐ基盤となっている。社会科学では、DANS や CESSDA が提供するトレーニングを通じて、質的データの匿名化やアーカイブ化の手法が教育の中に組み込まれている。CSS の領域でも、SICSS Tokyo のような取組みを通じて、国際的に共有された教材を用いて質的・量的データを統合的に分析できる人材が育成されている。日本においても、これまで DH を推進してきた大学が有する教育資源を有機的に連携させ、国際的教材を取り込む形で教育体系を形成すれば、人文学・社会科学・CSS を横断できる専門人材を持続的に育成することが可能になる。

(4) 社会への知識共有と政策形成支援

さらに、質的データ基盤は学術界だけでなく社会への知識共有や、政策形成の支援にも直結する。人文学に関わる多様な文化的資料の公開は、生涯学習や文化継承の資源となるとともに、観光や地域振興、日本列島諸文化の国際理解にも寄与する。立命館大学 ARC による浮世絵や映画資料の公開を通じた国際利用促進は、その好例である。社会科学の質的データは、防災や福祉などの政策立案の基盤となる。CSS における量的データも併せたシミュレーションや SNS データの解析は、社会課題の予測やリスク分析に活用され、社会全体の意思決定に資する。人文学の質的データにおいても、歴史的典籍や地域調査データを基盤化することで、市民、教育機関、政策担当者が利用できる知識基盤となり得る。これまでにも歴史的文書に残された古地震をはじめとする災害記録の防災における有益さは確認されており、同様の事例が更に増えることが期待される。

(5) AI 時代における研究基盤としての意義

これらの活動は、AI for Science[66]及び生成 AI を含む AI 研究開発の推進にも大きく貢献する。ELSI を踏まえて適切に作成・共有された機械可読性の高い質的データを継続的に提供することは、各種モデルにとって高品質な学習データの供給源となり、日本語・東アジア言語の特性を踏まえた自然言語処理や、文化的・社会的文脈の理解、社会

調査データに基づく推論の高度化を支える。同時に、こうしたデータを分析支援に活用することで、研究データの自動生成・注釈付与・翻刻支援・分類・要約といった作業が効率化され、研究者はより高度な分析や新規テーマの探索に注力できるようになり、研究手法そのものの革新にもつながる。

さらに、質的データ基盤の整備は、AI 研究の健全な発展にも資する。言語・文化・社会構造への深い理解を要する局面が増える中で人文学・社会科学が適切に関与することは、データ偏在や文化的バイアス、社会的不公正の再生産といったリスクを抑制し、AI 技術の透明性・説明責任や社会受容性の向上に寄与する。加えて、学術的信頼性を備えた質的データは、生成 AI の出力を批判的に検証する参照基盤としても機能し、AI を通じた情報流通の質を高める。

(6) SDGs 及び公共的知識基盤への貢献

質的研究データ基盤は、持続可能な開発目標（SDGs）の達成にも貢献する。公開データを誰もが教材として利用できる環境は教育機会の平等を支え、社会の多様な声や経験を質的研究データとして記録・共有することは不平等の是正に資する。また、透明性の高いデータ基盤は、平和と公正を基盤とする社会の構築にも寄与する。さらに、こうした基盤はデジタル時代における公共的知識インフラとしての性格を持ち、学術研究の成果を社会全体で再利用可能な形で蓄積することで、知識の偏在を是正し、持続可能な知識循環を支える。質的研究データが国際的に接続可能な形で整備されることは、日本の研究成果をグローバルな知識空間に位置付けると同時に、東アジアを含む広域的な知識連携の基盤形成にもつながる。

欧州の事例が示す通り、研究データ基盤は技術的仕組みにとどまらず、社会全体の持続可能性や民主的社会を支える公共的インフラとして機能する。日本が各分野の強みを活かして基盤整備を進めることは、国際社会への貢献であると同時に、デジタル時代にふさわしい「社会に開かれた学術」を実現する重要な一歩となる。

7 今後の展望

(1) ロードマップの構築

これまで述べてきたとおり、日本における質的データ基盤整備のためには制度的な持続可能性が不可欠である。生成 AI の急速な発展を踏まえた短期的なロードマップとともに、人文学・社会科学における知識の持続性を踏まえ、10 年から 20 年の期間を想定した長期的なロードマップをも策定し、段階的に基盤を強化することが必要である。短期的ロードマップとしては、国内 10 機関・10 分野程度の専門的な質的データ構築が可能な研究機関の参加を募り、２年ごとに質的データの構築・集約とそれを踏まえた AI 活用について検討と実践、そして成果公表を行うというサイクルを３回、６年間程度継続することで、AI 時代における人文学・社会科学の質的データの意義を国内外に広く認知させる。この短期的ロードマップは、人文学 DX 事業やデータインフラ事業など既に進行している事業と、参加機関が既に有するデータ構築の体制を土台とし、時限的な事業経費によって実施することを想定している。一方、長期的ロードマップの第一ステップで

は、４章(2)で述べたとおり既存の研究組織に中核機能を持たせる形で中核機関を発足させ、母体となる組織の既存の人員・設備と、既存事業との連携及び競争的資金等の時限的な経費を用いて、既存の取組みの接続・調整と、国際標準に準拠した規格及びその改訂への関与プロセスの確立を進める。第二ステップでは、第一ステップで実績を示した中核機関を基礎に、時限的な事業経費に依存する体制から恒常的な基盤的経費と常勤職員による体制へと転換し、分野横断的な基盤を制度化する。欧州の DARIAH や CLARIN も、ERIC として制度化される以前に、時限的な資金による準備段階を数年間経ており、この二段階の道筋はそれに倣うものである。そして第三ステップでは、海外の研究基盤と連携し、国際的な枠組みの中で中核的な役割を担う段階へと展開する。

(2) 国際連携における日本の責任と可能性

日本は､国際 DH 学会連合の国際会議や TEI 国際会議を東アジア地域で最初に開催し、国際的な研究者コミュニティとの協働を積み重ねてきた経験を有している。この経験は、東アジア各地の研究者コミュニティとの対等な協力の下で、地域の質的研究データ基盤の形成に貢献する上での足がかりとなる。東アジアには、日本語、中国語、韓国語、漢文資料をはじめとする多様な言語文化資源が存在し、それらを国際標準規格に基づいて共有可能な形で整備することは、世界的にも独自性の高い貢献となる。

一方、地域的な連携についてみると、社会科学分野では、日本の SSJ データアーカイブを含む各国・地域のデータアーカイブによるネットワークである NASSDA(Network of Asian Social Science Data Archives)が 2016 年に発足し、データ共有と相互利用に向けた情報交換と定期的な会合を重ねている[67]。ただし、その対象は量的な社会調査データが中心であり、上述の多様な言語文化資源を含む質的データを扱い得る地域的な連携枠組みは確立されていない。この空白を埋める上で、既存の連携の経験は重要な足がかりとなる。

そのため､日本が東アジア諸国､あるいは東南アジア諸国とも連携しつつ TEI、IIIF、DDI、Unicode などの国際標準規格の議論に継続的に参画し、アジアに共通する課題を国際標準規格に反映させる体制を整えることを目指す。これは、日本国内における研究の利便性を高めるにとどまらず、地域全体の知識基盤を国際的な枠組みの中で適切に位置付けることにつながる。この取組みにより、日本は国際的質的データ基盤において単なる利用者ではなく、東アジア各地の研究者コミュニティと連携しつつ、規格形成や制度設計に積極的に貢献する主体へと発展することを目指す。

(3) 学術政策との整合と推進

質的データ基盤の構築と運営は、学術研究支援の枠にとどまらず、学術政策の柱として位置付ける必要がある。「第７期科学技術・イノベーション基本計画に向けての提言」では、第６期と比較しても、質的研究データ基盤が政策形成や社会課題解決に直結する不可欠な要素としてより明確に位置付けられており、特に AI や自然言語処理を活用した質的データ分析の高度化が期待されている。この高度化の実現は、倫理やプライバシーを保護しつつ質的データの共有や再利用を可能とする基盤整備に直結するものであ

る。人文学・社会科学の各分野で得られる知見を統合することにより、複雑化する社会課題に対処するための知識を提供し得る点も重要である。

そのためには、基盤整備に関わる法的枠組みの整備、恒常的な予算措置の確保、そして対話を継続的に行う回路の整備が求められる。対話の場としては、総合科学技術・イノベーション会議、文部科学省科学技術・学術審議会の関連する委員会、日本学術会議など、既に制度化された場が存在する。求められるのは新たな会議体の設置ではなく、４章で述べたコンソーシアム及び中核機関が、人文学・社会科学の質的データ基盤を代表する恒常的な主体としてこれらの場に参加し、基盤の整備状況と課題を継続的に伝える回路を確立することである。さらに、国内における基盤モデル開発が政策課題となっている現在、日本語・東アジア言語の高品質な学習・評価データの供給源としての質的データ基盤の意義は、AI 政策の文脈にも接続され得るものである。このため、AI 研究開発を担う機関や関連する政策部門との協議も、この回路の一部として位置付けるべきである。これらの施策を段階的かつ着実に進めることで、質的データ基盤を中核とした持続可能な学術政策の実現と、それに整合した研究の推進へとつながる。

(4)　社会に開かれ、社会とともに歩む学術基盤へ

質的データ基盤は、研究者のみの資産ではなく、社会全体が参照し、参加し、共に育てていくべき公共的な知識基盤である必要があることは述べてきたとおりである。人文学においては、信頼度の高い質的データ基盤を通じて、市民が歴史や文化にアクセスし再解釈できる環境を整えることで、文化継承や近年注目を集めつつある Public Humanities（※）を実践し得る基盤となる。社会科学においても、調査データを透明性の高い形で基盤化し、市民・研究者・政策当局がアクセス可能な形で整備することは、エビデンスに基づく社会の意思決定を支える土台となる。さらに、シミュレーションや大規模データ解析を社会課題の理解や予測に活かし、市民とともに社会の将来像を構想するための学術的支援を可能にする点も重要である。

このように、質的データ基盤が公共的な資源として展開されることで、学術と社会は相互補完的に発展し、市民・研究者・政策当局による協働を通じて知識を創出し共有する循環が可能となる。このような基盤を整備することによって、「社会に開かれた学術」を更に発展させ、「社会とともに歩む学術」となり、学術が社会全体の未来構築に主体的に関わる形を実現していくことになる。

８　見解のまとめ

質的データ基盤の整備は、人文学・社会科学・CSS に共通する重要課題であり、学術研究の高度化のみならず、社会の持続可能性を支えるために必要な活動である。翻刻・注釈・インタビュー記録・フィールドノート・シミュレーションモデルなど多様な質的データを、オープンサイエンスを踏まえ ELSI に配慮しつつ、国際標準規格に準拠し、かつその形成・改訂に参画しながら保存・共有することで、研究の透明性と再現性は大きく向上し、学術的知見の確かな蓄積が可能となる。

こうした基盤を社会に開くことは、日本の人文学・社会科学の存在意義の再認識にもつながる。文化資料や調査データの公開は、生涯学習・文化継承やエビデンスに基づく政策形成を支え、信頼性の高い質的データは生成 AI の学習資源及びその出力を検証する基盤として、AI 技術の健全な発展にも不可欠である。国際的にも、日本は東アジア各地の研究者コミュニティと連携しつつ国際標準規格の形成に参画し、日本語・漢字文化圏の特性を国際的知識基盤に反映させる役割を担い得る。

この未来像を実現するために、人文学・社会科学を横断し長期的に運営される「質的研究データ基盤コンソーシアム」及び持続可能性を担保する中核機関を設置し、国際標準への積極的参画とルール形成、教育と人材育成の強化、そして情報共有の強化と国内外ネットワークの構築を一体的に進める必要がある。これらを通じて、質的データ基盤を社会全体の公共的資源として確立していくことが求められる（図１）。

本見解の実現に向けては、関係する主体がそれぞれの立場から役割を担うことが期待される。文部科学省には、質的研究データ基盤を学術政策上に位置付け、コンソーシアム及び中核機関を支える恒常的な制度と予算の枠組みを整えること（４章(1)(2)、７章(3)）、及び大学院教育における質的研究データ基盤に関する教育の展開を支援すること（４章(5)）が期待される。日本学術振興会には、データインフラ事業を通じて蓄積された成果と機関間連携を、本見解の構想する基盤へと発展的に引き継ぐとともに、競争的資金を通じて質的データの構築と人材育成を支えることが期待される。国立国会図書館には、デジタルコレクション及びジャパンサーチを通じた大規模なデジタル資料の提供と、永続的識別子や権利表示など研究データの長期利用を支える技術的基盤の整備、並びに図書館等の専門職の研修における主導的役割が期待される（４章(4)(5)）。人間文化研究機構には、大学共同利用機関法人として、人文学における質的データの構築・共有の実績と共同利用の枠組みを活かし、コンソーシアムの形成と中核機能の確立に主体的に関与することが期待される（４章(2)）。これらに加え、各大学・研究機関、学協会及び研究者コミュニティが、データの構築、国際標準規格への参画、教育の実施の担い手として基盤を支えることが不可欠である。

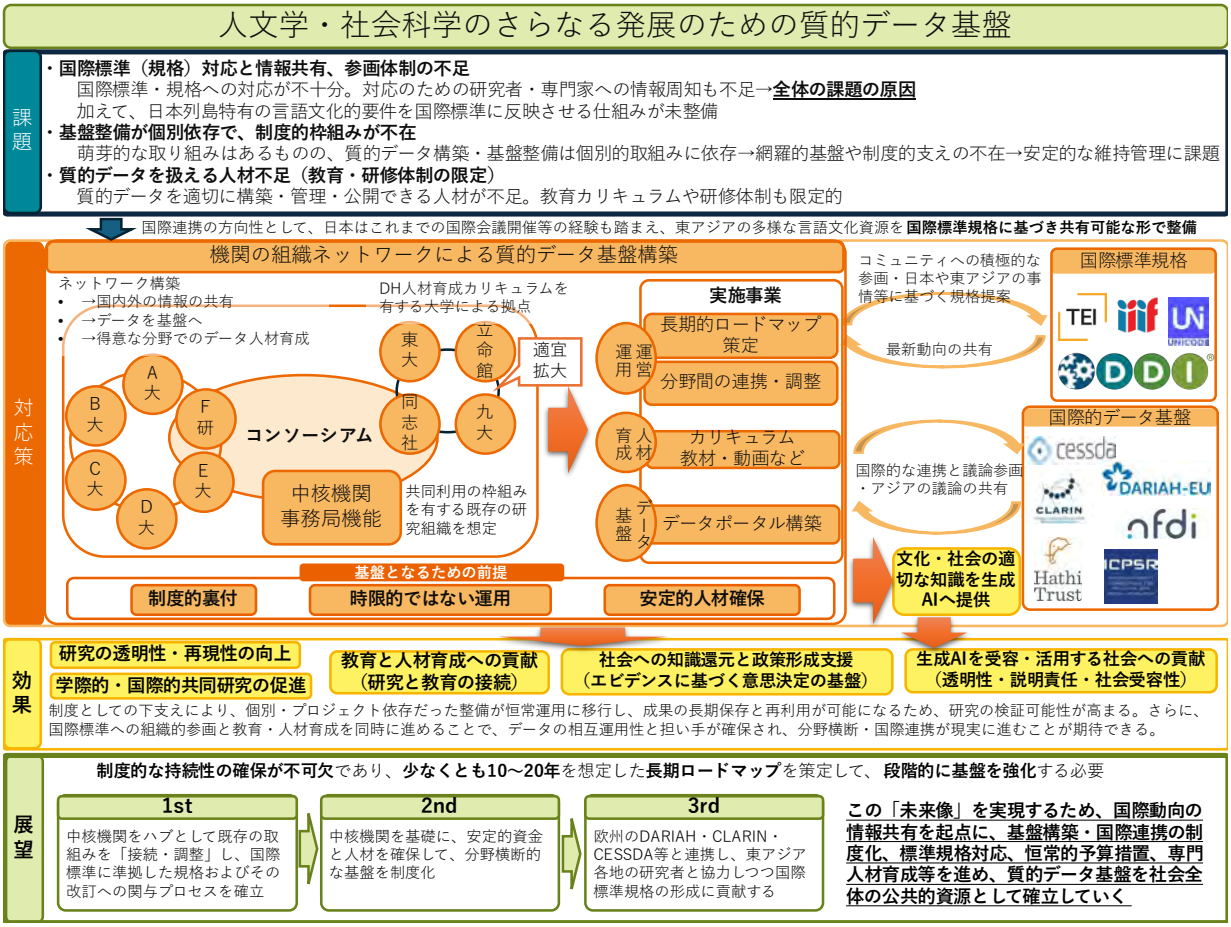


図１　オープンサイエンスを踏まえた質的研究データ基盤の全体像

（出典）本分科会作成

＜用語説明＞

① CLARIN

CLARIN（Common Language Resources and Technology Infrastructure）は、言語資源と言語処理技術を対象とする欧州規模の研究インフラであり、言語学のみならず人文学・社会科学全体におけるデータ駆動型研究を支えることを目的として構築されてきた。2000 年代半ば、各国で整備されていたコーパスや辞書、音声資料、言語解析ツールが相互運用されていないという課題を背景に、これらを横断的に接続する共通基盤として構想された。

CLARIN は 2012 年に欧州研究インフラ・コンソーシアム（ERIC）として正式に設立され、現在は CLARIN として多数の加盟国による分散型インフラとして運営されている。その特徴は、各国が運営するセンター（CLARIN Centres）を認証制度によって結び付け、標準化されたメタデータ、永続的識別子、認証・認可基盤を通じて、言語資源への安定的かつ横断的なアクセスを実現している点にある。

また、CLARIN はツール提供にとどまらず、研究データ管理、法的・倫理的課題への対応、教育・トレーニングの整備にも力を注いでおり、言語資源を「再利用可能な研究データ」として流通させる制度的枠組みを形成してきた。ドイツでは CLARIN-D が DARIAH-DE や TextGrid と連携し、言語資源とテキスト研究基盤とを接続する役割を担っている。

このように CLARIN は、言語データを核としつつ、人文学研究全体を支える欧州的研究インフラの一角として、DARIAH や Huma-Num と補完的な関係を築きながら発展してきたのである。

② DARIAH

DARIAH（Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities）は、ヨーロッパにおける人文学・芸術研究のための分散型研究インフラであり、デジタル時代の研究実践を支えることを目的として構築されてきた。2000 年代後半、各国で進展していた DH プロジェクトや研究基盤が国境ごとに分断されているという課題を背景に、これらを横断的に結び付ける欧州規模の枠組みとして構想された。

DARIAH は 2014 年に欧州研究インフラ・コンソーシアム（ERIC）の正式メンバーとなり、以後 DARIAH として運営されている。その特徴は、単一の巨大システムを構築するのではなく、各国が保有するツール、リポジトリ、サービス、人材ネットワークを相互接続する「分散型インフラ」という点にある。これにより、学術編集、テキスト分析、研究データ管理、教育・研修といった多様な活動を柔軟に支援している。

ドイツでは、TextGrid や CLARIN-D など既存の人文学基盤が DARIAH-DE を通じて DARIAH に統合され、国内インフラと欧州レベルの研究環境とを接続する役割を果たしてきた。すなわち DARIAH は、個別プロジェクトや国別基盤を超えて、人文学研究を持続的かつ国際的に展開するための制度的・技術的な枠組みとして位置付けられている。

③ HathiTrust 研究センター

HathiTrust 研究センター（HathiTrust Research Center, HTRC）は、北米と中心とした大規模デジタル図書館である HathiTrust の所蔵データを対象に、計算機的手法を用いた研究を可能にするために設立された研究基盤である。HathiTrust 自体は 2008 年に米国の大学図書館を中心とする共同事業として発足し、Google Books 等を通じてデジタル化された膨大な書籍を長期保存・提供することを目的としてきた。

HTRC はこの流れを受け、2011 年にインディアナ大学とイリノイ大学アーバナ＝シャンペーン校を中心に設立された。その目的は、著作権の制約下にある資料を含む大規模コレクションに対しても、研究者がテキスト分析や統計的手法を適用できる「安全な研究環境」を提供する点にある。全文を直接閲覧できない資料であっても、特徴量抽出や非消費型（non-consumptive）研究という枠組みを通じて、学術研究への利用を可能にしている。

HTRC では、トピックモデリングや語彙分析、ジャンル分析などのためのツールや API（アプリケーション・プログラミング・インターフェイス）が整備され、図書館主導のデジタル化資源を計算人文学へと接続する役割を果たしてきた。このようにHathiTrust Research Center は、デジタル図書館とデータ駆動型人文学研究を結び付ける米国を代表する研究インフラとして位置付けられている。

④ Huma-Num

Huma-Num は、フランスにおける人文学・社会科学（SHS）のための中核的な研究インフラであり、デジタル時代の学術研究を支える共通基盤として整備されてきた。2000 年代以降、研究データのデジタル化とオンライン公開が急速に進む一方で、個別プロジェクトごとにデータ管理や公開方法が分断されているという課題が顕在化し、その解決を目的として設立された。

Huma-Num は 2013 年にフランスの「非常に大規模な研究インフラ（TGIR）」として位置付けられ、研究データの長期保存、永続的識別子の付与、標準に基づく公開支援などを担っている。その役割は、単にデータを保管することにとどまらず、TEI や IIIF などの国際標準を前提としたデータ整備を促し、学術情報流通の質を高める点にある。

また、Huma-Num はフランス国内の研究機関やプロジェクトを束ねるハブとして機能すると同時に、欧州レベルでは DARIAH などの国際的研究インフラとも連携している。このようにして、Huma-Num は研究者主導の人文学データを持続的に支える制度的・技術的基盤として、フランスの DH を支えてきた。

⑤ Public Humanities（公共人文学）

Public Humanities（公共人文学）とは、人文学の研究を大学や専門家の内部にとどめず、市民・地域社会・図書館・博物館・文書館・メディア等と協働しながら、社会とともに実践する人文学の在り方を指す。研究成果を一方向的に社会へ発信するアウトリーチにとどまらず、市民が資料の翻刻・注釈や歴史・文化の解釈に参加し、研究者と市民が知識を共同で生み出すこと（co-creation）を重視する点に特徴がある。2010 年代以降、英語圏を

中心に大学院プログラムや専門の学術誌が設立されるなど、人文学の一領域として定着しつつある。

デジタル環境においては、公開された資料や構造化データを市民が自由に利用・再解釈できることと、市民参加型の翻刻・注釈プロジェクトを通じて市民がデータ構築そのものに参加できることが、その実践の基盤となる。日本においても、市民参加によって歴史資料の翻刻を進める「みんなで翻刻」のような取組みが、この方向の実践例として位置付けられる。本見解が 7 章(4)で述べる、社会全体が参照し参加する公共的な知識基盤としての質的データ基盤は、こうした Public Humanities の実践を支える土台となるものである。

⑥ TEI（Text Encoding Initiative）ガイドライン

TEI ガイドライン（Text Encoding Initiative Guidelines）は、人文学研究で扱われるテキスト資料を、コンピュータで利用しやすい形に構造化して記述するための国際的な指針である。その策定は 1987 年に始まり、学術テキストを分野横断的に記述する共通仕様を目指して国際的な研究者コミュニティである TEI 協会によって進められてきた。最初の本格的なガイドラインは 1994 年に公開されている。

対象は古典文学、歴史文書、写本、碑文など多岐にわたり、単なる文字列としてではなく、章・段落・注記・人物名・地名・異文といった構造や意味的役割を明示的に記述することを可能にする。

TEI は XML という記述言語を採用し、共通の規則に基づくことで検索や分析、長期保存、研究成果の共有を容易にする。また、研究目的や資料の性質に応じて要素を選択・調整できる柔軟性を備えている点も重要である。このように、TEI Guidelines は、DH における基盤的な標準として現在まで継続的に改訂・発展してきた。

TEI ガイドラインにおける東アジア・日本語対応をめぐっては、2016 年に東アジア／日本語分科会（SIG: Special Interest Group）が設立されたことが重要な転機となっている。この分科会は、漢字文化圏に特有の文字体系や文献形式が、従来の欧米語中心の想定では十分に扱いきれないという問題意識を共有する研究者によって組織されたものである。同分科会の意義は、単に「日本語向けの拡張」を提案することにとどまらず、漢字・仮名・訓読・返り点・ルビ・異体字といった東アジア固有の記述課題を、TEI 全体の設計思想の中でどのように位置付けるかを理論的・実践的に検討する点にある。これにより、ローカルな慣行を場当たり的に追加するのではなく、国際標準としての一貫性を保ちながら、多様な文献文化を包摂する方向性が明確化された。

また、この分科会は、日本や東アジア地域で蓄積されてきた実践例や教育経験を共有し、ガイドライン本文や例示の改善、既存要素の再解釈、新たな要件の整理などを通じて、TEI Guidelines の持続的な改訂に寄与してきた。すなわち、2016 年の分科会設立は、TEI を真に多言語・多文化的な学術基盤へと発展させるための制度的枠組みを与えた点に、その役割と意義があるといえる。

⑦ TextGrid

TextGrid は、ドイツにおいて構築された代表的な人文学研究インフラであり、デジタル学術編集やテキスト研究を支援するための統合的な環境として発展してきた。2000 年代半ば、デジタル化された一次資料や学術編集版を、個別プロジェクトごとに分断された形ではなく、共通基盤の上で作成・保存・公開する必要性が強く認識されるようになり、その流れの中で TextGrid 構想が立ち上げられた。

TextGrid は 2006 年頃からドイツ研究振興協会（DFG）の支援を受けて本格的に開発が進められ、テキストの編集・注記・管理を行うための TextGrid Laboratory と、成果を長期保存・公開するための TextGrid Repository から成るインフラとして整備された。とりわけ、TEI に基づく学術編集版の作成を前提とし、複数研究者による共同編集や、長期的なデータ保存を視野に入れた設計が特徴である。

その後、TextGrid はドイツの研究データ基盤を統合する動きの中で、DARIAH-DE や NFDI（National Research Data Infrastructure）といった枠組みと連携し、人文学研究データの持続的な管理と流通を担う役割を担ってきた。このように TextGrid は、個別プロジェクト支援から国家的研究データ基盤への接続へと段階的に位置付けを変えながら、ドイツにおける DH インフラの中核を形成してきたのである。

⑧ UK Data Service

UK Data Service は、英国研究・イノベーション機構（UKRI）を構成する経済社会研究会議（ESRC）の資金提供により運営される、経済・人口・社会科学分野の研究データの中核的基盤である。2012 年に発足し、エセックス大学 UK Data Archive を中心として、マンチェスター大学、Jisc、ユニヴァーシティ・カレッジ・ロンドン（UCL）、エディンバラ大学との共同体制をとり、データの収集・保存・キュレーション・提供に加え、研究者への利用支援や研修､研究データ管理に関する情報提供を担っている｡質的データについては、インタビューの逐語録、日記、フィールドノート、自由記述、音声・映像等の非数値的資料を対象とし、その質的二次データのコレクションは世界最大規模とされ、二次利用に必要となる調査文脈の把握や、将来の利用に対する同意を含む法的・倫理的問題等の論点整理も行っている。こうした質的データの受入・キュレーション・長期保存を実務面で支えるのが中核機関 UK Data Archive であり、同機関は 1994 年に設置された質的データ専門の国立サービス Qualidata を統合し、質的データ用メタデータ標準 QuDEx や、検索閲覧システム QualiBank における段落単位の永続識別子・引用方式の開発等、質的データ共有の技術基盤の整備を主導してきた。国際的には、UK Data Archive を通じて欧州の社会科学データアーカイブ連合 CESSDA（2017 年より欧州研究基盤コンソーシアム＝ERIC）の活動に創設時から参画し、国際標準の形成に寄与している。

⑨ 学術編集版

学術編集版（scholarly edition）とは、写本や版本などの一次資料に基づき、研究者が明示的な方法論と根拠を示しながら構成した学術的テキストである。そこでは、本文の確

定だけでなく、資料の来歴、編集方針、注記、異文の扱いなどが体系的に提示され、読者が編集上の判断過程を追跡できることが重視される。critical edition（校訂テキスト／批判版）は、scholarly editionの一形態であり、特に本文批評と異文の整理に重点を置いた編集形態を指す。

近年では、こうした学術編集の枠組みをデジタル環境で実装したデジタル学術編集版（digital scholarly edition）が重要な研究形態として位置付けられている。デジタル学術編集版では、本文、注記、異文、底本情報、さらには原資料画像などを相互に関連付けて提示でき、単一の本文を提示するだけでなく、複数の読みや解釈の可能性を構造的に示すことが可能となる。

また、編集方針や判断の前提をデータとして保持・公開できる点に特徴があり、再利用性や検証可能性を高める研究基盤としての意義を持つ。このように、デジタル学術編集版は、従来のscholarly editionの学術的厳密さを継承しつつ、その表現力と可塑性を拡張するものと位置付けられる。

⑩　持続可能性

本見解において研究データ基盤やデータについて用いる場合、基盤が長期にわたり安定的に維持・運用され得ることを指す。これは、欧州のESFRI(欧州研究インフラ戦略フォーラム)などにおいて研究基盤の長期的な「sustainability (long-term sustainability of research infrastructures)」として国際的に定着している概念に対応するものであり、財政・人材・制度・技術の各面で基盤を維持し得る状態を含意する。なお、第６章(6)等で「社会の持続可能性」というときは、SDGs(持続可能な開発目標)の文脈における意味で用いる。

⑪　デジタル・ヒューマニティーズ

デジタル・ヒューマニティーズ(DH)は、Susan Schreibman, Ray Siemens, John Unsworth編『A Companion to Digital Humanities』（2004, Blackwell Publishing）の刊行を契機に人文学において情報技術を応用することに関するあらゆるテーマを扱う学問領域を指す言葉として用いられるようになった。なお、デジタル人文学、人文情報学、文化情報学という呼称もほぼ同じものを指す言葉として用いられている。

人文学には史学・文学・哲学のみならず、言語学・社会学・心理学・人類学・地理学等の様々な分野が含まれており、研究手法も研究対象も多様である。DHは、情報技術を活用して個々の研究の発展を目指すのみならず、情報技術を媒介とすることで細分化された多様な分野間の対話の機会を提供し、それを以て人文学の発展を志向するものでもある。

欧米においては DH は図書館や図書館情報学との協力関係の下に発展してきた。有力大学のDHセンターは図書館に設置されることが多く、DH司書やデータ司書等としてDHで博士号を取得した研究者を雇用する例もよく見られる。そのようなことから、DH分野の国際学会でも図書館関係者の発表は多く見られる。

DH を多様な分野の協働の場として成立させるための理念的背景として、「方法論の共有地（Methodological Commons）」という概念がよく持ち出される。方法論の共有地とは、個々の分野における様々な手法論にデジタル技術を適用する際に生じる共通項を議論する場を指す。DH では、学会のみならず、個々の研究プロジェクトの中や様々な種類の会合や SNS 等のデジタル媒体を介した場においても、異分野間での対話に積極的に取り組む必要があり、研究活動が方法論の共有地の実践の場となっている。

＜参考文献＞

[1] 日本学術会議科学者委員会学術体制分科会、提言「第７期科学技術・イノベーション基本計画に向けての提言」、2024 年 11 月 28 日.

[2] 日本学術会議社会学委員会社会統計調査アーカイヴ分科会、提言「社会調査をめぐる環境変化と問題解決に向けて」、2017 年９月 19 日.

[3] 日本学術会議社会学委員会東日本大震災後の社会的モニタリングと復興の課題検討分科会、提言「社会的モニタリングとアーカイブ―復興過程の検証と再帰的ガバナンス―」、2020 年９月 14 日.

[4] 日本学術会議オープンサイエンスの深化と推進に関する検討委員会、提言「オープンサイエンスの深化と推進に向けて」、2020 年５月 28 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t291-1.pdf

[5] 日本学術会議オープンサイエンスを推進するデータ基盤とその利活用に関する検討委員会、回答「研究ＤＸの推進－特にオープンサイエンス、データ利活用推進の視点からー に関する審議について」、2022 年 12 月 23 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-k335.pdf

[6] 日本学術会議第三部理工系学協会の活動と学術情報に関する分科会、提言「学術情報流通の大変革時代に向けた学術情報環境の再構築と国際競争力強化」、2020 年９月 28 日. https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t297-6.pdf

[7] 日本学術会議第一部人文・社会科学の役割とその振興に関する分科会、提言「学術の総合的発展をめざして―人文・社会科学からの提言―」2017 年６月１日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t242-2.pdf
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t248-7.pdf

[8] 日本学術会議社会学委員会Ｗｅｂ調査の課題に関する検討分科会、提言「Web 調査の有効な学術的活用を目指して」、2020 年７月 10 日.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t292-3.pdf
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t296-5.pdf

[9] 日本学術会議総合工学委員会科学的知見の創出に資する可視化分科会、報告「科学的知見の創出に資する可視化 ―文理融合研究と新パラダイム策定―」、2020 年９月８日. https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-h200908-2.pdf

[10] 日本学術会議言語・文学委員会・哲学委員会・史学委員会・地域研究委員会合同アジア研究・対アジア関係に関する分科会、提言「新たな情報化時代の人文学的アジア研究に向けて――対外発信の促進と持続可能な研究者養成――」、2017 年９月 21 日
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t247-10.pdf

[11] 日本学術会議 情報学委員会 提言「生成 AI を受容・活用する社会の実現に向けて」、2025 年２月 27 日. https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-26-t381.pdf

[12] European Research Infrastructure Consortium(ERIC)(公式 Web サイト)
https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-research-and-

innovation/our-digital-future/european-research-infrastructures/eric_en
[13] Consortium of European Social Science Data Archives (CESSDA) (公式 Web サイト) https://www.cessda.eu/
[14] Nationale Forschungsdateninfrastruktur(公式 Web サイト) https://www.nfdi.de/
[15] CERN and OpenAIRE, Zenodo https://zenodo.org/
[16] Ubiquity Press, Journal of Open Humanities Data https://openhumanitiesdata.metajnl.com/
[17] International institute of social history, Research Data Journal for the Humanities and Social Sciences https://researchdatajournal.org/
[18] Social Sciences and Humanities Open Cloud, Social Sciences & Humanities Open Marketplace, https://marketplace.sshopencloud.eu/
[19] Digital Humanities @ Oxford, Digital Humanities at Oxford Summer School https://digital.humanities.ox.ac.uk/digital-humanities-oxford-summer-school
[20] DARIAH, dariahTeach https://teach.dariah.eu/
[21] Institute for Social Research, ICPSR (公式 Web サイト) https://www.icpsr.umich.edu/sites/icpsr/
[22] Digital Humanities Summer Institute(DHSI)(公式 Web サイト) https://dhsi.org/
[23] International Image Interoperability Framework(IIIF)(公式 Web サイト) https://iiif.io/
[24] DDI Alliance, Data Documentation Initiative https://ddialliance.org/
[25] Text Creation Partnership(TCP)(公式 Web サイト) https://textcreationpartnership.org/
[26] Faculty of Linguistics, Philology and Phonetics, University of Oxford, British National Corpus http://www.natcorp.ox.ac.uk/
[27] Distant Reading for European Literary History (COST Action CA16204) https://www.distant-reading.net/
[28] Fischer, Frank, et al. (2019). Programmable Corpora: Introducing, an Infrastructure for the Research on European Drama. In *Proceedings of DH2019: "Complexities"*, https://zenodo.org/records/4284002; DraCor (公式 Web サイト) https://dracor.org/
[29] 国立国語研究所、現代日本語書き言葉均衡コーパス https://clrd.ninjal.ac.jp/bccwj/
[30] 国立国語研究所、国語研日本語ウェブコーパス https://masayu-a.github.io/NWJC/
[31] 東京大学史料編纂所、ships-データベース検索 https://wwwap.hi.u-tokyo.ac.jp/ships/
[32] SAT 大正新脩大藏經テキストデータベース研究会 (公式 Web サイト) https://21dzk.l.u-tokyo.ac.jp/SAT/

[33] 国文学研究資料館、国書データベース https://kokusho.nijl.ac.jp/
[34]立命館大学アート・リサーチセンター（公式 Web サイト）
https://www.arc.ritsumei.ac.jp/
[35]国立国会図書館次世代システム開発研究室（公式 Web サイト）
https://lab.ndl.go.jp/service/tsugidigi/
[36] 永崎研宣、「CA1989 - 動向レビュー：IIIF の概要と主要 API バージョン 3.0 の公開」『カレントアウェアネス』No.346、国立国会図書館、2020 年 12 月 20 日
https://current.ndl.go.jp/ca1989
[37] 日本デジタル・ヒューマニティーズ学会、「デジタル・ヒューマニティーズ」、J-STAGE https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jadh/-char/ja
[38] 人間文化研究機構 DH 推進室、DH コンソーシアムプロジェクト、
https://dh.nihu.jp/dihuco
[39] 神戸大学 計算社会科学研究センター（公式 Web サイト） https://ccss.kobe-u.ac.jp/
[40] Journal of Computational Social Science, Springer
https://link.springer.com/journal/42001
[41] Summer Institute in Computational Social Science(SCISS)（公式 Web サイト）
https://sicss.io/
[42] Summer Institute in Computational Social Science 、SICSS Tokyo
https://sicss.io/2022/tokyo/
[43] 東北大学大学院文学研究科・文学部 計算人文社会学研究室（公式 Web サイト）
https://www.sal.tohoku.ac.jp/jp/research/specializations/lab/---id-37.html
[44] 東京大学大学院人文社会系研究科・文学部附属次世代人文学開発センター人文情報学部門（公式 Web サイト） https://dh.l.u-tokyo.ac.jp/
[45] 立命館大学文学研究科文化情報学専修、専修概要
https://www.ritsumei.ac.jp/gslt/major/major13.html/
[46] 同志社大学文化情報学部（公式 Web サイト） https://www.cis.doshisha.ac.jp/
[47] 大阪大学人文学研究科、人文学林 https://jinbungakurin.hmt.osaka-u.ac.jp/
[48] 文部科学省「デジタルと掛けるダブルメジャー大学院教育構築事業 ～X プログラム～」 https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/x-pro/index.html
[49] 九州大学人文情報連係学府（公式 Web サイト） https://dh.kyushu-u.ac.jp/
[50] 千葉大学卓越大学院プログラム、「アジアユーラシア・グローバルリーダー養成のための臨床人文学教育プログラム」 https://jinbun-takuetsu.chiba-u.jp/top/
[51] 人間文化研究機構、「令和７年度　社会との共創によるデジタル・ヒューマニティーズ（DH）の推進　DH ツール構築研究課題の募集について」
https://dh.nihu.jp/news/post/20250425
[52] 一般財団法人人文情報学研究所、TEI 古典籍ビューワ
https://tei.dhii.jp/teiviewer4eaj

[53] 一般財団法人人文情報学研究所、「人文学のためのテキストデータ構築入門」フォローアップサイト　https://www.dhii.jp/dh/tei/
[54] The North American Coordinating Council on Japanese Library Resources（公式 Web サイト）　https://guides.nccjapan.org/homepage
[55] European Association of Japanese Resource Specialists(EAJRS)(公式 Web サイト）https://www.eajrs.net/
[56] 部落解放同盟中央本部、「古地図・古絵図刊行および展示に対する基本的考え方について」、2003 年 10 月 20 日. http://www.bll.gr.jp/archive/siryo-syutyo2003/guide-seimei-20031110.html
[57] 文部科学省科学技術・学術審議会学術分科会人文学・社会科学特別委員会、「今後の人文学・社会科学の振興に向けた推進方策について（審議のまとめ)」、2025 年 1 月 17 日 https://www.mext.go.jp/content/20250117-mxt_sinkou01-000040144_01.pdf
[58] MLA Committee on Information Technology. Guidelines for Evaluating Digital Scholarship. September 2024. https://www.mla.org/content/download/191995/file/Guidelines-Evaluating-Digital-Scholarship.pdf
[59] アメリカ歴史学協会、「歴史学におけるデジタル研究を評価するためのガイドライン」、菊池信彦・小風尚樹・師茂樹・後藤真・永崎研宣訳、2015 年 6 月. https://www.jadh.org/guidelines-for-the-evaluation-of-digital-scholarship-in-history
[60] Association of College and Research Libraries, ACRL Standards for Faculty Status for Academic Librarians, 2007 年承認、2021 年改訂 https://www.ala.org/acrl/standards/standardsfaculty
[61] 「2030 デジタル・ライブラリー」推進に関する検討会「新しい『デジタル・ライブラリー』の実現に向けて検討すべき課題」2024 年 7 月 1 日 https://www.mext.go.jp/content/20240701-mxt_jyohoka01-000036744_3.pdf.pdf
[62] 日本社会学会「日本社会学会倫理綱領にもとづく研究指針」2006 年 10 月 28 日制定、2023 年３月改訂 https://jss-sociology.org/about/researchpolicy/
[63] U.S. Department of Health and Human Services et al., Federal Policy for the Protection of Human Subjects ("Common Rule"), 45 CFR §46.102(l)(1), 2018 年改正(2019 年１月施行) https://www.ecfr.gov/current/title-45/subtitle-A/subchapter-A/part-46
[64] Canadian Institutes of Health Research, Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, and Social Sciences and Humanities Research Council, Tri-Council Policy Statement: Ethical Conduct for Research Involving Humans - TCPS 2 (2022), Chapter 10: Qualitative Research https://ethics.gc.ca/eng/tcps2-eptc2_2022_chapter10-chapitre10.html
[65] TEI by Example project　https://www.teibyexample.org/

[66] 文部科学省科学技術・学術審議会情報委員会、「AI for Science の推進に向けた基本的な考え方について」、第 44 回資料、2025 年 10 月 6 日
https://www.mext.go.jp/content/20251006-mxt_jyohoka01-000045188_04.pdf
[67] NASSDA (Network of Asian Social Science Data Archives) https://nassda.org/

＜参考資料１＞審議経過

令和６年

６月 25 日　地域研究委員会・言語・文学委員会・哲学委員会・心理学・教育学委員会・社会学委員会・史学委員会・法学委員会・経営学委員会・情報学委員会合同デジタル時代における新しい人文・社会科学に関する分科会（第１回）
役員の選出、今後の進め方について

８月 18 日　地域研究委員会・言語・文学委員会・哲学委員会・心理学・教育学委員会・社会学委員会・史学委員会・法学委員会・経営学委員会・情報学委員会合同デジタル時代における新しい人文・社会科学に関する分科会（第２回）
意思の表出に関する方針について

令和７年

３月 30 日　地域研究委員会・言語・文学委員会・哲学委員会・心理学・教育学委員会・社会学委員会・史学委員会・法学委員会・経営学委員会・情報学委員会合同デジタル時代における新しい人文・社会科学に関する分科会（第３回）
意思の表出の骨子案について

11 月 26 日　地域研究委員会・言語・文学委員会・哲学委員会・心理学・教育学委員会・社会学委員会・史学委員会・法学委員会・経営学委員会・情報学委員会合同デジタル時代における新しい人文・社会科学に関する分科会(第４回)
「見解案」について

＜参考資料２＞シンポジウム開催

第 25 期になる 2022 年１月 22 日、シンポジウム「総合知創出に向けた人文・社会科学のデジタル研究基盤構築の現在」をオンラインで開催し、広く市民との対話の場を設けた。

開催趣旨：
第６期科学技術・イノベーション基本計画において人文・社会科学に期待される総合知の実現には、研究データの構築と利活用が一つの鍵となっており、研究データインフラの構築も徐々に進みつつある。
しかしながら、日本におけるこれまでの人文・社会科学における研究データの構築は、ごく一部の例外を除き、決して十分に実施できてきたとはいえない状況である。この背景には日本ならではの独自の事情や技術的制約など、様々な事情があるが、そうした状況が徐々に改善されてきたこともあり、ようやく人文・社会科学における研究データの本来的な課題に向き合う環境が整いつつある。
本シンポジウムでは、こうした状況を踏まえ、現状の課題を共有するとともに、今後の展開やその応用可能性について検討する。

プログラム：
13:30　開会挨拶　永崎研宣（日本学術会議連携会員、一般財団法人人文情報学研究所主席研究員）
13:40　第一部 人文・社会科学における研究データの構築のための国際標準と課題
・学術研究のための多言語・多文字への対応と多漢字・変体仮名
　－ 高田智和（国立国語研究所准教授）
・人文学向け国際標準に基づく東アジア・日本のテキスト構造化
　－ 永崎研宣（日本学術会議連携会員、一般財団法人人文情報学研究所主席研究員）
・画像公開方式 IIIF と歴史 GIS によるデータ統合と総合知
　－ 北本朝展（ROIS-DS 人文学オープンデータ共同利用センター センター長・国立情報学研究所教授）
15:20　第二部 様々なコンテクストによるデータの構築から総合知へ
・データ駆動型研究方法論の開拓を視野に入れた『人事興信録』研究
　－ 増田知子（名古屋大学大学院法学研究科教授）、佐野智也（名古屋大学大学院法学研究科特任講師）
・クラウドソーシングによるデータ構築から古地震研究へ
　－ 加納靖之（東京大学地震研究所・地震火山史料連携研究機構准教授）
・国立国会図書館のデジタル化事業とそこから産み出されるデータの可能性
　－ 大場利康（国立国会図書館電子情報部長）

17:00　第三部　コメント：総合知に向けた人文社会科学データの観点から

- 矢野桂司（日本学術会議第一部会員、立命館大学文学部教授）
- 橋本隆子（日本学術会議連携会員、千葉商科大学副学長）
- 西田眞也（日本学術会議第一部会員、京都大学大学院情報学研究科教授）

18:00 総合ディスカッション
18:30 閉会

主催：
日本学術会議 心理学・教育学委員会、言語・文学委員会、哲学委員会、社会学委員会、史学委員会、地域研究委員会、情報学委員会合同
「デジタル時代における新しい人文・社会科学に関する分科会」

後援：
アート・ドキュメンテーション学会、情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会、情報知識学会、デジタルアーカイブ学会、日本デジタル・ヒューマニティーズ学会、日本図書館情報学会、三田図書館・情報学会

見　　解

マテリアル融合：

物質・エネルギー・情報技術の融合による新たな元素戦略

令和８年（２０２６年）９月 14 日

日　本　学　術　会　議
化学委員会 無機化学分科会、IUPAC 分科会、IUCr 分科会、
物理化学・生物物理化学分科会、有機化学分科会、
材料化学・分析化学分科会
化学委員会・物理学委員会合同結晶学分科会
化学委員会・総合工学委員会合同触媒化学・化学工学分科会
化学委員会 高分子化学分科会、生体関連化学分科会

この見解は、日本学術会議化学委員会無機化学分科会をはじめ日本学術会議の以下の分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議化学委員会無機化学分科会

委員長	一杉　太郎	（連携会員）	東京大学大学院理学系研究科化学専攻教授
副委員長	長谷川美貴	（連携会員）	青山学院大学理工学部化学・生命科学科教授
副委員長	伊東　　忍	（連携会員）	大阪大学先導的学際研究機構招へい教授
幹事	北川　　宏	（第三部会員）	京都大学大学院理学研究科化学専攻教授
	井頭　麻子	（連携会員）	明治学院大学法学部消費情報環境法学科准教授
	内田さやか	（連携会員）	東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻教授
	加藤　昌子	（連携会員）	四天王寺大学教育学部特任教授
	酒井　　健	（連携会員）	九州大学大学院理学研究院教授
	唯　美津木	（連携会員）	名古屋大学物質科学国際研究センター教授
	所　　裕子	（連携会員）	筑波大学数理物質系教授
	西堀麻衣子	（連携会員）	東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター教授
	長谷川隆代	（連携会員）	SWCC（株）代表取締役社長／取締役会議長／グループCEO
	速水　真也	（連携会員）	熊本大学大学院先端科学研究部教授
	山内　美穂	（連携会員）	九州大学先導物質化学研究所分子集積化学部門無機物質化学分野教授
	山下　　誠	（連携会員）	東京科学大学理学院化学系教授
	山下　正廣	（連携会員）	東北大学大学院理学研究科名誉教授

日本学術会議化学委員会 IUPAC 分科会

委員長	所　　裕子	（連携会員）	筑波大学数理物質系教授
副委員長	岸村　顕広	（連携会員）	大阪公立大学大学院創薬科学研究科教授
幹事	山下　　誠	（連携会員）	東京科学大学理学院化学系教授
	北川　尚美	（第三部会員）	東北大学大学院工学研究科副研究科長・教授
	栗原　和枝	（連携会員）	東北大学未来科学技術共同研究センター教授
	黒田　玲子	（連携会員）	千葉工業大学変革センター主席研究員
	酒井　　健	（連携会員）	九州大学大学院理学研究院教授
	竹内　孝江	（連携会員）	大阪大学大学院工学研究科環境エネルギー工学専攻特任教授
	所　　千晴	（連携会員）	早稲田大学理工学術院教授／東京大学大学院工学系研究科教授
	長谷川美貴	（連携会員）	青山学院大学理工学部化学・生命科学科教授

日本学術会議化学委員会 IUCr 分科会

委員長	中川　敦史	（連携会員）	公益財団法人高輝度光科学研究センター理事長
副委員長	南後恵理子	（連携会員）	東北大学多元物質科学研究所教授／国立研究開発法人理化学研究所放射光科学研究センターチームリーダー
幹事	小島　優子	（第三部会員）	三菱ケミカル株式会社分析物性研究所主幹研究員
幹事	西堀麻衣子	（連携会員）	東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター教授
	井上　　豪	（連携会員）	大阪大学大学院薬学研究科創成薬学専攻教授
	奥部　真樹	（連携会員）	Faraday Factory Japan 合同会社主幹研究員
	片岡　幹雄	（連携会員）	奈良先端科学技術大学院大学名誉教授
	上村みどり	（連携会員）	特定非営利活動法人情報計算化学生物学会 CBI 研究機構量子構造生命科学研究所所長
	栗原　和枝	（連携会員）	東北大学未来科学技術共同研究センター教授
	黒田　玲子	（連携会員）	千葉工業大学変革センター主席研究員
	菅原　洋子	（連携会員）	北里大学名誉教授
	富永依里子	（連携会員）	広島大学大学院先進理工系科学研究科准教授
	富安　亮子	（連携会員）	九州大学マス・フォア・インダストリ研究所教授
	難波　啓一	（連携会員）	大阪大学大学院生命機能研究科特任教授
	西野　吉則	（連携会員）	北海道大学電子科学研究所教授
	森吉千佳子	（連携会員）	広島大学大学院先進理工系科学研究科教授

日本学術会議化学委員会物理化学・生物物理化学分科会

委員長	阿波賀邦夫	（連携会員）	豊田工業高等専門学校校長
副委員長	中井　浩巳	（連携会員）	早稲田大学理工学術院教授
幹事	内藤　俊雄	（連携会員）	愛媛大学大学院理工学研究科環境機能科学専攻教授
幹事	山内　美穂	（連携会員）	九州大学先導物質化学研究所分子集積化学部門無機物質化学分野教授
	岡本　裕巳	（第三部会員）	大学共同利用機関法人自然科学研究機構分子科学研究所名誉教授
	腰原　伸也	（第三部会員）	東京科学大学教育本部特命教授／筑波大学数理物質系客員教授
	北川　　宏	（第三部会員）	京都大学大学院理学研究科教授
	森　　初果	（第三部会員）	東京理科大学研究推進機構総合研究院院長／教授
	相田美砂子	（連携会員）	愛媛大学監事
	阿部　　竜	（連携会員）	京都大学大学院工学研究科教授
	石谷　　治	（連携会員）	広島大学大学院先進理工系科学研究科特任教授

	上野　祐子	（連携会員）	中央大学理工学部応用化学科教授
	大越　慎一	（連携会員）	東京大学大学院理学系研究科教授
	神取　秀樹	（連携会員）	名古屋工業大学大学院工学研究科特別教授
	栗原　和枝	（連携会員）	東北大学未来科学技術共同研究センター教授
	黒田　玲子	（連携会員）	千葉工業大学変革センター主席研究員
	田和　圭子	（連携会員）	関西学院大学生命環境学部環境応用化学科教授
	所　　裕子	（連携会員）	筑波大学数理物質系教授
	中嶋　　敦	（連携会員）	慶應義塾大学理工学部名誉教授
	細越　裕子	（連携会員）	大阪公立大学大学院理学研究科物理学専攻教授
	松田　　巌	（連携会員）	東京大学物性研究所教授
	村越　　敬	（連携会員）	北海道大学大学院理学研究院化学部門教授
	山本　達之	（連携会員）	島根大学学術研究院農生命科学系教授
	山本　浩史	（連携会員）	大学共同利用機関法人自然科学研究機構分子科学研究所教授／総合研究大学院大学先端学術院教授

日本学術会議化学委員会有機化学分科会

委員長	石原　一彰	（第三部会員）	名古屋大学大学院工学研究科有機・高分子化学専攻教授
副委員長	山子　　茂	（連携会員）	京都大学化学研究所材料機能化学研究系高分子制御合成研究領域教授
幹事	矢島　知子	（連携会員）	お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系教授
幹事	山下　　誠	（連携会員）	東京科学大学理学院化学系教授
	眞鍋　史乃	（第二部会員）	星薬科大学薬学部教授／東北大学大学院薬学研究科教授
	髙柳　　大	（第三部会員）	味の素株式会社理事／バイオ・ファイン研究マテリアル＆テクノロジーソリューション研究所長
	安藤　香織	（連携会員）	大阪大学産業科学研究所招へい教授
	磯部　寛之	（連携会員）	東京大学大学院理学系研究科教授
	内山　真伸	（連携会員）	東京大学大学院薬学系研究科教授
	小川　　智	（連携会員）	地方独立行政法人岩手県工業技術センター顧問／フェロー
	尾坂　　格	（連携会員）	広島大学大学院先進理工系科学研究科教授
	茶谷　直人	（連携会員）	大阪大学名誉教授／大阪大学産業科学研究所招へい教授
	寺田　眞浩	（連携会員）	東北大学大学院理学研究科化学専攻教授
	徳山　英利	（連携会員）	東北大学大学院薬学研究科教授
	中島裕美子	（連携会員）	東京科学大学物質理工学院応用化学系教授

	中西　和嘉	（連携会員）	国立研究開発法人物質・材料研究機構高分子・バイオ材料研究センター主幹研究員
	庭山　聡美	（連携会員）	室蘭工業大学大学院工学研究科しくみ解明系領域教授
	山口　茂弘	（連携会員）	名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所教授
	山田　容子	（連携会員）	京都大学化学研究所物質創製化学研究系教授

日本学術会議化学委員会材料化学・分析化学分科会

委員長	栄長　泰明	（連携会員）	慶應義塾大学理工学部化学科教授
副委員長	玉田　　薫	（第三部会員）	九州大学主幹教授・副学長
幹事	齋藤　公児	（連携会員）	一般財団法人金属系材料開発研究センター特別研究員
幹事	内藤　俊雄	（連携会員）	愛媛大学大学院理工学研究科理工学専攻教授
	岡本　裕巳	（第三部会員）	大学共同利用機関法人自然科学研究機構分子科学研究所名誉教授
	阿尻　雅文	（連携会員）	東北大学材料科学高等研究所教授
	伊藤　耕三	（連携会員）	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
	上野　祐子	（連携会員）	中央大学理工学部応用化学科教授
	加藤　知香	（連携会員）	静岡大学理学部化学科教授
	加藤　昌子	（連携会員）	四天王寺大学教育学部特任教授
	川崎　ナナ	（連携会員）	横浜市立大学大学院生命医科学研究科教授
	佐藤　　縁	（連携会員）	国立研究開発法人産業技術総合研究所経営企画本部 DEI 人事部審議役/（兼務）エネルギー・環境領域省エネルギー技術研究部門
	菅原　洋子	（連携会員）	北里大学名誉教授
	関根　千津	（連携会員）	合同会社 Risewave 啓代表
	竹内　孝江	（連携会員）	大阪大学大学院工学研究科環境エネルギー工学専攻特任教授
	竹岡　裕子	（連携会員）	上智大学理工学部物質生命理工学科教授
	寺西　利治	（連携会員）	京都大学化学研究所教授
	馬場　嘉信	（連携会員）	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構量子生命科学研究所所長／名古屋大学未来社会創造機構教授
	藤本　俊幸	（連携会員）	国立研究開発法人産業技術総合研究所研究戦略本部チーフ標準化オフィサー
	宮崎あかね	（連携会員）	日本女子大学理学部化学生命科学科教授
	山下　正廣	（連携会員）	東北大学大学院理学研究科・名誉教授

日本学術会議化学委員会・物理学委員会合同結晶学分科会

委員長	井上　豪	（連携会員）	大阪大学大学院薬学研究科創成薬学専攻教授
副委員長	山下　敦子	（連携会員）	大阪大学蛋白質研究所教授
幹事	小島　優子	（第三部会員）	三菱ケミカル株式会社分析物性研究所主幹研究員
幹事	福島　孝典	（第三部会員）	東京科学大学総合研究院教授
	奥野　恭史	（第二部会員）	京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻ビッグデータ医科学分野教授
	野田　岳志	（第二部会員）	京都大学医生物学研究所教授
	腰原　伸也	（第三部会員）	東京科学大学教育本部特命教授／筑波大学数理物質系客員教授
	秋山　修志	（連携会員）	大学共同利用機関法人自然科学研究機構分子科学研究所教授
	大友　季哉	（連携会員）	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教授
	奥部　真樹	（連携会員）	Faraday Factory Japan 合同会社主幹研究員
	片岡　幹雄	（連携会員）	奈良先端科学技術大学院大学名誉教授
	上村みどり	（連携会員）	特定非営利活動法人情報計算化学生物学会CBI研究機構量子構造生命科学研究所所長
	栗原　和枝	（連携会員）	東北大学未来科学技術共同研究センター教授
	黒田　玲子	（連携会員）	千葉工業大学変革センター主席研究員
	菅原　洋子	（連携会員）	北里大学名誉教授
	富永依里子	（連携会員）	広島大学大学院先進理工系科学研究科准教授
	富安　亮子	（連携会員）	九州大学マス・フォア・インダストリ研究所教授
	中川　敦史	（連携会員）	公益財団法人高輝度光科学研究センター理事長
	南後恵理子	（連携会員）	東北大学多元物質科学研究所教授／国立研究開発法人理化学研究所放射光科学研究センターチームリーダー
	難波　啓一	（連携会員）	大阪大学大学院生命機能研究科特任教授
	西野　吉則	（連携会員）	北海道大学電子科学研究所教授
	西堀麻衣子	（連携会員）	東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター教授
	森吉千佳子	（連携会員）	広島大学大学院先進理工系科学研究科教授

日本学術会議化学委員会・総合工学委員会合同触媒化学・化学工学分科会

委員長	北川　尚美	（第三部会員）	東北大学大学院工学研究科副研究科長・教授
副委員長	三浦　佳子	（第三部会員）	九州大学大学院工学研究院化学工学部門教授
幹事	野田　優	（連携会員）	早稲田大学理工学術院教授
幹事	山内　紀子	（連携会員）	茨城大学学術研究院応用理工学野准教授

	鈴木　朋子	（第三部会員）	株式会社日立製作所専門理事／研究開発グループ技師長
	阿尻　雅文	（連携会員）	東北大学材料科学高等研究所教授
	伊藤　宏幸	（連携会員）	ダイキン工業株式会社テクノロジーイノベーションセンターリサーチコーディネーター
	大河内美奈	（連携会員）	東京科学大学物質理工学院教授
	工藤　昭彦	（連携会員）	東京理科大学研究推進機構総合研究院教授
	後藤　雅宏	（連携会員）	九州大学大学院工学研究院主幹教授
	瀬山　倫子	（連携会員）	NTT プレシジョンメディシン株式会社メディカルサービス事業部担当部長
	辻　　佳子	（連携会員）	東京大学環境安全研究センター教授
	椿　　範立	（連携会員）	富山大学学術研究部工学系教授／カーボンニュートラル物質変換研究センター長
	所　　千晴	（連携会員）	早稲田大学理工学術院教授／東京大学大学院工学系研究科教授
	平尾　雅彦	（連携会員）	東京大学名誉教授
	藤岡沙都子	（連携会員）	慶應義塾大学理工学部応用化学科准教授
	藤田　照典	（連携会員）	中部大学先端研究センター特任教授
	宮崎あかね	（連携会員）	日本女子大学理学部化学生命科学科教授
	関根　　泰	（連携会員(特任)）	早稲田大学理工学術院先進理工学部教授
	藤岡　惠子	（連携会員(特任)）	株式会社サーマルサイエンス代表取締役

日本学術会議化学委員会高分子化学分科会

委員長	上垣外正己	（連携会員）	名古屋大学大学院工学研究科教授
副委員長	宮田　隆志	（連携会員）	関西大学化学生命工学部化学・物質工学科教授
幹事	岸村　顕広	（連携会員）	大阪公立大学大学院創薬科学研究科教授
幹事	矢島　知子	（連携会員）	お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系教授
	菅　　裕明	（第三部会員）	東京大学大学院理学系研究科教授
	三浦　佳子	（第三部会員）	九州大学大学院工学研究院化学工学部門教授
	秋吉　一成	（連携会員）	京都大学高等研究院特定拠点教授／京都大学名誉教授
	石原　一彦	（連携会員）	大阪大学大学院工学研究科特任教授／東京大学名誉教授
	伊藤　耕三	（連携会員）	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
	尾坂　　格	（連携会員）	広島大学大学院先進理工系科学研究科教授
	片岡　一則	（連携会員）	公益財団法人川崎市産業振興財団副理事長・ナノ医療イノベーションセンターセンター長
	君塚　信夫	（連携会員）	九州大学大学院工学研究院応用化学部門主幹教授

	栗原　和枝	（連携会員）	東北大学未来科学技術共同研究センター教授
	小林　定之	（連携会員）	東レ株式会社化成品研究所シニアフェロー
	竹岡　裕子	（連携会員）	上智大学理工学部物質生命理工学科教授
	田中　敬二	（連携会員）	九州大学大学院工学研究院主幹教授／次世代接着技術研究センターセンター長
	藤田　照典	（連携会員）	中部大学先端研究センター特任教授
	丸山　　厚	（連携会員）	東京薬科大学薬学部特命教授
	山子　　茂	（連携会員）	京都大学化学研究所材料機能化学研究系高分子制御合成研究領域教授
	吉江　尚子	（連携会員）	東京大学副学長／東京大学生産技術研究所教授

日本学術会議化学委員会生体関連化学分科会

委員長	菅　　裕明	（第三部会員）	東京大学大学院理学系研究科教授
副委員長	井藤　　彰	（連携会員）	名古屋大学大学院工学研究科教授
幹事	大河内美奈	（連携会員）	東京科学大学物質理工学院教授
	三浦　佳子	（第三部会員）	九州大学大学院工学研究院化学工学部門教授
	秋吉　一成	（連携会員）	京都大学高等研究院特定拠点教授／京都大学名誉教授
	伊東　　忍	（連携会員）	大阪大学先導的学際研究機構招へい教授
	井上　　豪	（連携会員）	大阪大学大学院薬学研究科創成薬学専攻教授
	上村みどり	（連携会員）	特定非営利活動法人情報計算化学生物学会CBI研究機構量子構造生命科学研究所所長
	神取　秀樹	（連携会員）	名古屋工業大学大学院工学研究科特別教授
	黒田　玲子	（連携会員）	千葉工業大学変革センター主席研究員
	永次　　史	（連携会員）	東北大学多元物質科学研究所教授
	長谷川美貴	（連携会員）	青山学院大学理工学部化学・生命科学科教授
	渡辺　芳人	（連携会員）	大学共同利用機関法人自然科学研究機構分子科学研究所所長

本見解の作成にあたり、以下の方々に御協力いただいた。

常行　真司	（第三部会員）	物理学委員会委員、物性物理学・一般物理学分科会委員長 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻教授/理化学研究所最先端研究プラットフォーム連携(TRIP)事業本部統合データ・計算科学プログラムプログラムディレクター
西原　　寛	（元第三部会員）	山梨大学ゼロエミッションみらい研究センター特任教授
依光　英樹		京都大学大学院理学研究科化学専攻教授

本見解の作成にあたり、以下の職員が事務及び調査を担当した。

事務	新田　浩史	参事官（審議第二担当）（令和８年８月まで）
	渡邊英一郎	参事官（審議第二担当）（令和８年７月から）
	角田美知子	参事官（審議第二担当）付参事官補佐
	重長　　聡	参事官（審議第二担当）付審議専門職付
調査	辻　　政俊	上席学術調査員

要　旨

１　作成の背景

マテリアル分野(化学・材料科学・物性物理学等)は我が国が強みを持つ科学技術分野である。デバイス(半導体や光、電池等)やその製造のための部材をはじめ、数多くのマテリアルで高い市場シェアを確保し、高い技術力と存在感を示している。半導体や量子、カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーを進めるグリーントランスフォーメーション(GX)等、幅広いイノベーションを先導するマテリアル分野の研究について、今後３～５年程度を見据えた施策を本稿では提案する。特に「元素戦略」に関わる研究に着目する。

元素戦略とは、天然資源に乏しい我が国が世界に先駆けて開始した研究施策の一つであり、有機化学研究者を中心として立ち上げられた。これまで希少元素を駆使して実現してきた有用な機能を、地球上に豊富な元素群から実現することを目指す研究アプローチである[1]。これは学術的には、持続可能な社会のための新しい物質科学を確立することを目指している。

現状、元素戦略に関わる我が国の産学官の取組は着実に進展している。2010 年に文部科学省の戦略目標が策定され、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の戦略的創造事業 CREST・さきがけが立ち上がった。さらに、2012 年からは約 10 年間にわたり、磁性材料、電子材料、触媒・電池材料、構造材料の４分野を中心に、元素戦略プロジェクト[2]が推進された。材料科学・物理学・化学・計算科学・先端分析解析を統合した新領域を開拓し、産業競争力強化に資する成果を得た。これまでの取組や海外動向については、JST「研究開発の俯瞰報告書 ナノテクノロジー・材料分野 次世代元素戦略」(2024 年)[3]に詳しく記載されている。

しかし今、国際情勢は激しく変化し、先端技術や希少資源を有する国々がそれらを囲い込む動きが加速している。したがって、先端技術の開発・確保、重要元素の安定供給等、経済安全保障の重要性が高まっている。希少資源に加え、地球上に豊富でも安定供給に不安がある元素を総称して重要元素とここでは呼ぶ。さらに、GX に向けた国際的な動きが加速している。これら背景より、マテリアル研究の方針において元素戦略が重要性を増している。

世界動向を考慮すると、元素戦略研究を大幅に強化することが強く求められる。さらに、機械学習やロボット技術の急速な発展により、これらが元素戦略研究を加速する時代になった。化学は、原子、分子、化合物から材料や生命に至るまで元素周期表の全ての元素を網羅している学術領域である。そこで、化学委員会における複数の分科会が合同で見解を発出するに至った。本見解は今後の政策および研究推進に資する方向性を示すものである。

２　現状及び問題点

マテリアル開発の国際競争は激化しており、変化に対応するための施策をいま早急に行わなければ、我が国の優位性を失いかねない。世界が直面している複合的危機に対応しながら我が国が世界から認められる存在であり続けるために、政府は 2025 年６月に「マテリ

アル革新力強化戦略」を改定した[4]。2023 年９月には日本学術会議の提言「未来の学術振興構想（2023 年版）」でグランドビジョン⑮「№130　元素戦略 2.0：融合的元素活用と元素循環」が公表された[5]。2026 年版も「元素戦略 2.0」を盛り込んで近く公表予定である。それを継承しつつ、最新の状況を取り入れた戦略策定が急務である。それを本稿では「マテリアル融合」と呼び、次の３～５年(～2031 年)を見据え、機械学習やロボット技術を取り込んだ施策を提案する。

３　見解の内容

(1) 「限りある元素資源を賢く使って、未来の産業と生活を支える」という点で、元素戦略の基本コンセプトは不変である。

(2) 従来の元素戦略では、希少元素への依存を減らし、クラーク数上位の元素を駆使することに重点がおかれた。マテリアル融合では、希少元素資源への依存度低減を目指しつつ、少量の希少元素を戦略的に使って最大限機能を引き出すことも重視する。さらに、重要元素の使用低減、循環を図る。そして、経済安全保障の観点を重視し、材料開発やサプライチェーンにおいて優位性を確保すべき要所(チョークポイント、不可欠性)を握ることを狙う。

(3) 元素を自在に組み合わせ、新物質創成(化学)、新現象・新物性開拓(物理学)、新材料開発(材料科学)、新機能探索(化学、生物学)を進める。

(4) 具体的には、「元素融合型物質・デバイス創成」「既存材料の極限追求」「超化合物創成」「元素循環(重要元素の循環、再利用)」に関する研究を推進する。革新的機能を持つ新物質・新材料・新デバイスを創成するための学術基盤と技術を確立する。

(5) 研究の進め方について変革を先導する。最新の動向(機械学習、ロボット)を導入し、研究をさらに加速する。それらデジタル技術の進展は著しく、生成 AI(人工知能)技術の普及により、これまでにないマテリアル融合研究にも適用可能である。研究の進め方、頭の使い方を変革し、質的な転換を図る。

(6) 生命科学、数理科学、情報科学、化学工学、量子科学など多くの知見を融合した異分野融合アプローチが重要である。

(7) 産学官連携の新たなモデルを模索し、日本が有する科学技術・産業上の強みを最大限活かす方策を示す。特に企業間の「協調」が重要である。

(8) 国際連携を重視し、「世界の頭脳循環」の輪に入る。

(9) 拠点形成において、実験装置・データ・ノウハウの共同利用を強く推進する。

(10) 理化学機器企業を強化することが、研究者や企業の研究力強化に直結する。理化学機器産業、マテリアル産業、アカデミア全体の底上げが狙いである。

以上は持続的発展可能な社会の構築にもつながり、社会への貢献となる。

目　　次

１　はじめに:国内外の動向 1
２　研究を取り巻く動向 2
　(1)　探索空間の拡大(多元素・複合材料・非平衡材料の設計) 2
　(2)　望まれる材料像:「つくる科学」と「もどす科学」の重要性 2
　(3)　階層構造:ミクロとマクロをつなぐ 2
　(4)　人口減少への対応(研究者数の減少) 3
　(5)　研究費の伸び悩みと配分 3
　(6)　博士人材の育成 4
　(7)　オープン戦略と異分野融合の重要性 4
３　日本の強み 5
４　構想の概要:元素融合的物質観に基づく新物質・新材料創成 6
　A.　元素融合型物質・デバイス創成：新規合成法の開拓 7
　B.　既存材料の極限追求 8
　C.　超化合物創成：階層構造の自己組織的な構築 9
　D.　元素循環：重要元素の循環、再利用 9
５　構想の概要: 方法論、実施体制 10
　(1)　全元素活用協調拠点 10
　(2)　計測・計算協調拠点 11
　(3)　知識基盤協調拠点 12
　(4)　元素戦略推進本部 13
　(5)　「元素戦略 2.0」および「マテリアル革新力強化戦略」との差異 15
６　実施にあたり、考慮すべき点 15
　(1)　学際融合 15
　(2)　実用化までの時間の短縮:産学連携 15
　(3)　人材育成の強化 16
　(4)　計算機の活用 16
　(5)　大型研究基盤の整備・活用 16
　(6)　産学官連携とオープンイノベーション 17
　(7)　経済安全保障対応 17
　(8)　国際連携 17
　(9)　進捗評価と柔軟な戦略修正 18
　(10)　広告宣伝の実施 18
　(11)　国会・行政を含む政策決定者との継続的な科学的対話 18
　(12)　官-官連携、民-民連携の加速 19

(13)　スタートアップ支援 19
(14)　技術職員、事務職員、URA(University Research Administrator)の強化 19
(15)　研究資源の集中的投入 19
(16)　透明性の確保 20
７　まとめ..... 20
＜参考文献＞..... 21
＜参考資料１＞審議経過..... 23
＜参考資料２＞シンポジウム開催..... 24
＜参考資料３＞日本学術会議における関連する検討..... 25

１　はじめに：国内外の動向

世界情勢は急展開している。2024年の国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)のレポート[3]に元素戦略を取り巻く海外動向が記載されている。本稿ではこの数年の最新動向のみに絞って紹介する。

- 我が国におけるマテリアル研究力の強さを示している例として、北川進・京都大学特別教授(元日本学術会議連携会員、化学委員会無機化学分科会委員)に2025年のノーベル化学賞が授与されたことが挙げられる。
- マテリアルが国際紛争の要素となっている。その影響は既に顕著である。日本は希少元素の原料を輸入に頼らざるを得ない状況である。希少元素の輸出を中国が制限したことにより、自動車の製造が遅延した[6]。また、ロシアとウクライナ間の戦争における和平交渉で、米国はウクライナの鉱物取引を条件とした[7]。
- 近年、マテリアル研究やライフサイエンス研究において、機械学習及びロボット技術を活用した手法が急速に発展している[8,9,10,11]。これにより、膨大な実験データの収集・解析が可能となり、迅速な発見や、人間には困難な実験への挑戦が可能となっている。日本においても研究者が創造性を発揮できる研究環境の構築を進めるとともに、研究人材不足や次世代への技術継承の課題を解決することが強く望まれている。
- 英国、カナダ、米国、シンガポール、中国、韓国等では、巨額の投資により自動・自律実験技術が発展し、生成AIを活用した材料設計も活発化している。2025年に米国 Department of Energy (DOE)は Genesis Missionを公表し、データ収集と利活用に投資することを宣言した[12]。
- MicrosoftやGoogleも研究に参画し、AI for Scienceに関わる研究が非常に進展してきた[13,14,15]。2024年のノーベル物理学賞、化学賞は共に機械学習に関係した研究者に授与された。Google関連企業の研究者が化学賞を受賞したことは記憶に新しい。
- Nature誌が2025年に注目すべき研究の筆頭として、機械学習とロボットを活用した自動・自律実験システムを挙げた[16]。これらの技術を活用し、研究の進め方に変革をもたらすことが重要である。
- 国内でも日本学術会議公開シンポジウム「AI導入による有機・高分子化学の10年先の将来展望」(2025年10月20日)をはじめ、多くのシンポジウムが開催されている。しかし、我が国のデジタル化の歩みはいまだ遅い。そして、世界からvisibleな研究拠点が十分に形成されていない状況である。
- 2026年１月31日に日本学術会議公開シンポジウム「マテリアル融合：物質・エネルギー・情報技術融合による新たな元素戦略」が開催された。元素戦略、そして、AI、ロボット活用について、研究から人材育成まで広く討論された。
- 2025年度補正予算として文部科学省は「AI for Scienceによる科学研究革新プログラム」として370億円を計上した。科学研究の在り方そのものを変革することを目指す。デジタル技術の発展は著しく、新しい研究開発環境の構築自体が科学である。

2　研究を取り巻く動向

見解をまとめるにあたり、科学の動向に加え、研究活動を取り巻く環境の変化を考慮する必要がある。そこで、より広い観点から、元素戦略を取り巻く動向を整理する。

(1)　探索空間の拡大(多元素・複合材料・非平衡材料の設計)

少数の元素からなる物質・材料系を超え、現在では、多元素を含む物質・材料の開拓が進んでいる。例えば、世界最高のリチウムイオン伝導度を示す物質は６元素を含んでいる[17]。構造材料や磁石材料、固体触媒、分子触媒においても多元素の活用が進んでいる。従来使用されなかった元素が導入された医薬品も登場してきている。さらに、ナノ構造や界面・表面、欠陥などの制御と活用も求められる。非平衡材料をも考慮すると、探索空間は無限大と言える。

実験前に候補を絞り込むために、計算シミュレーションやマテリアルズインフォマティクス、生成 AI を活用して仮説を立てることが重要である。コンピュータ技術の進歩とニューラルネットワークポテンシャルの実装により計算速度が向上した。そして、複数元素を含む合金や複合化合物などの性能予測と最適化、配座解析を通した分子構造と物性の関係解明が可能となってきた。生成 AI でも実験の提案が可能になっている。しかし、実験では、未踏領域の物質空間(例えば五元系といった複雑系)を網羅的に調べるには限界が指摘されている[18]。そのためロボットを活用した実験が期待される。これまでの各元素に対するイメージを刷新し、新しい可能性を切り拓く成果が研究者に求められている。

(2)　望まれる材料像:「つくる科学」と「もどす科学」の重要性

材料に求められる要件は「性能が高い」「原料が入手可能」に加え、「環境負荷が低く循環利用が可能」であることも望まれる。つまり、元素の循環再利用である。したがって、材料やデバイスを作製(つくる科学)するだけではなく、使用後の分解・リサイクル(もどす科学)まで見据えた設計が不可欠となっている。

海外から輸入して付加価値をつけて輸出するという従来の経済モデルを再考する必要がある。国内消費分はそもそも輸入せず、日本国内でサイクルが完結する地産地消モデルが重要になっている。マテリアルを海外に輸出する場合も、大量消費・大量廃棄というモデルは成り立たず、地産地消に日本がどう貢献するかという視点が重要である。プラスチックや複合材料のリサイクル性向上、レアメタルのリサイクル技術など、ライフサイクル全体を考慮した研究の重要性が増している。さらに、輸入依存度の低減、国内循環率の向上、供給源の多様化を組み合わせることが重要である。

(3)　階層構造:ミクロとマクロをつなぐ

ミクロ(原子スケール、ナノメータスケール)とマクロ(ミリメータスケール)をつなぐことはいまだに達成できていない。原子レベル、クラスターレベル、その集合体、別の物質や材料との複合化と、階層をまたいだ因果関係を理解することが望ましい。生物学

でも原子・分子レベル、細胞レベル、器官レベル、人体レベルと全ての階層をまたいで理解するには至っていない。それと同様に、例えば電池では、原子・分子レベル、結晶粒レベル、多結晶体レベル、界面、複合部材をシミュレーションすることはいまだ難しい。実用化に向けて、純粋に理論から構築される第一原理計算とマクロな物理理論をつなぐことが強く望まれる。今後、研究のデジタルツイン化(研究過程をデジタル上で再現・検証すること)を進める上でも研究加速が急務である。本見解で説明する超化合物創成につながる。

(4)　人口減少への対応(研究者数の減少)

2024 年に生まれた日本人の子どもの数は 68 万 6061 人と、前年より約 4 万人減少(前年比 5.7%減)し、統計がある 1899 年以降初めて 70 万人を下回った[19]。加速する少子化が科学研究のアクティビティを低下させる懸念がある。さらに、各種学会における会員数の減少も顕著である。日本化学会では 2007 年から 2023 年の間に約 3 割減少した。そのような環境下においても着実に研究を進めなければならない。

機械学習やロボットの活用は実質的な研究者数の増加とみなせる。また、海外からの研究者を増やすには、英語のみで研究ができる環境を整備し、海外出身研究者が活躍する場を創出することが重要である。これは文部科学省世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)の取組が参考となる。

(5)　研究費の伸び悩みと配分

物価や人件費の上昇、為替変動、サブスクリプションサービスの増加などで、実質的な研究費が減少している。そのような状況においても、研究者・技術職員の待遇向上が急務である。また、研究者と伴走する技術職員や事務職員を増員し、かつ能力向上を図ることが望まれる。したがって、人への投資を増やすことが必要である。そうなれば、実験やシミュレーションにかける経費(物品費等)を減らさざるを得ない。そのような環境下においても、研究を加速することが望まれている(図 1)。この困難な状況に対応す

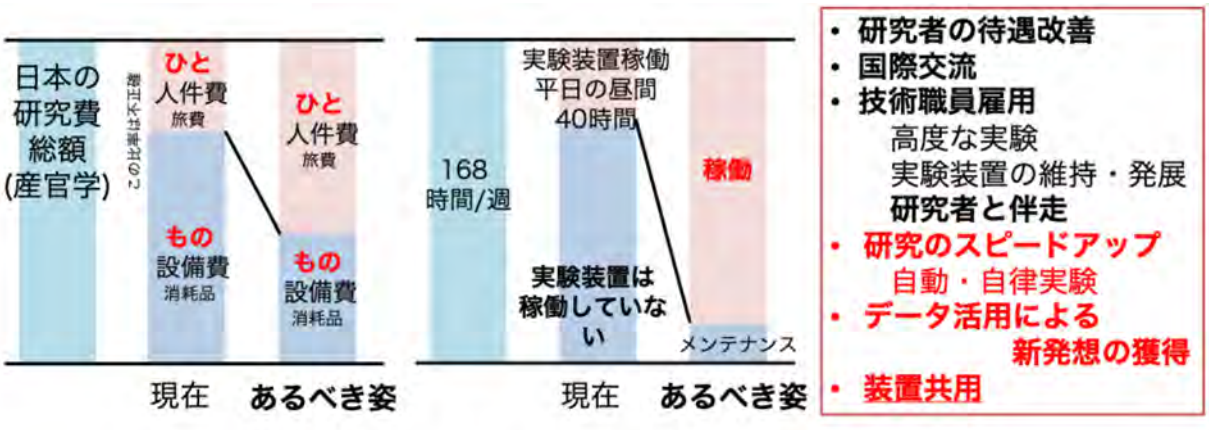


図 1　研究費の使い道

(出典) 化学委員会無機化学分科会が作成

るための重要な戦略は、研究のデジタル化と装置・データ共用、オープン戦略(協調戦略)である。

(6)　博士人材の育成

博士課程への進学状況について、見解「日本の社会・産業をリードする化学系博士人材の育成支援と環境整備」が日本学術会議化学委員会、化学委員会化学企画分科会より発出されている[20]。研究者が研究に取り組む時間が増えるような環境を整え[21]、魅力的な研究環境と待遇を準備することが急務である。そして研究者が知的好奇心と創造性を発揮し、困難な課題にも主体的に挑戦する姿勢を示すことが、次世代の研究人材を育成するうえで重要である。その研究者の背中を見て、若者が研究者を志す。

(7)　オープン戦略と異分野融合の重要性

一つの論文の著者数は増大する一方である(図２)。この傾向はマテリアルだけではなく、地球科学、環境科学、物理学、天文学も同様である。

これは、少数グループの限られた知見のみでは課題解決が難しく、知の集合がますます要求されていると解釈することができる。つまり、課題解決に向け、異分野の人材と交流する機会を増やし、産業界をも含めた協働によるオープン型研究への転換が重要である。研究者には、共同研究を円滑に進めるための高いコミュニケーション能力が求められる。

企業の観点で考えると、一社では成果が出せず、他社との協業が極めて重要であるということを意味している。つまり、「協調」すべきところは協調し、競争すべきところは競争するという「協調・競争戦略」である。データのオープン・クローズ戦略もしっかりと考えて実施する必要がある。

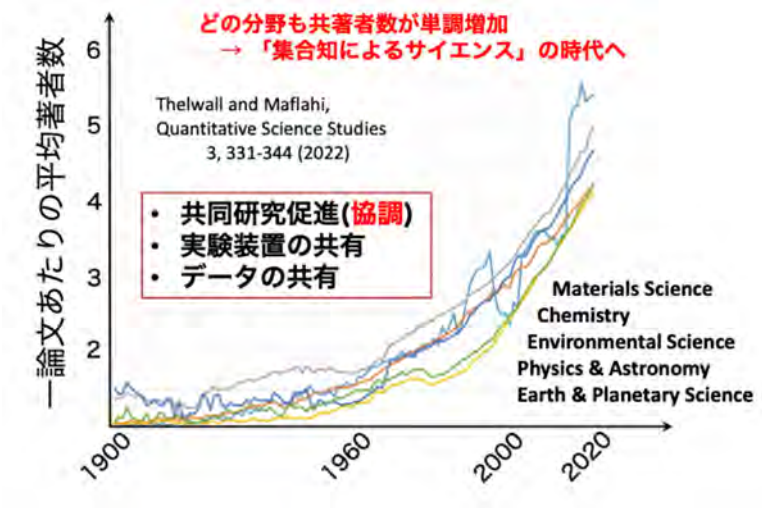


図２　原著論文の平均著者数

(出典) Thelwall and Maflahi, Quantitative Science Studies 3, 331 (2022)の図を化学委員会無機化学分科会が改変(CC BY 4.0 license)。詳細は参考文献を参照のこと。

３　日本の強み

日本政府、研究者、企業が取り組むべき課題と展望に入る前に、日本の強みを整理する。他国が研究開発に巨額投資を続ける中、日本の強みを最大限活用すれば、世界への貢献が可能である。日本の強みをまとめる(図３)。

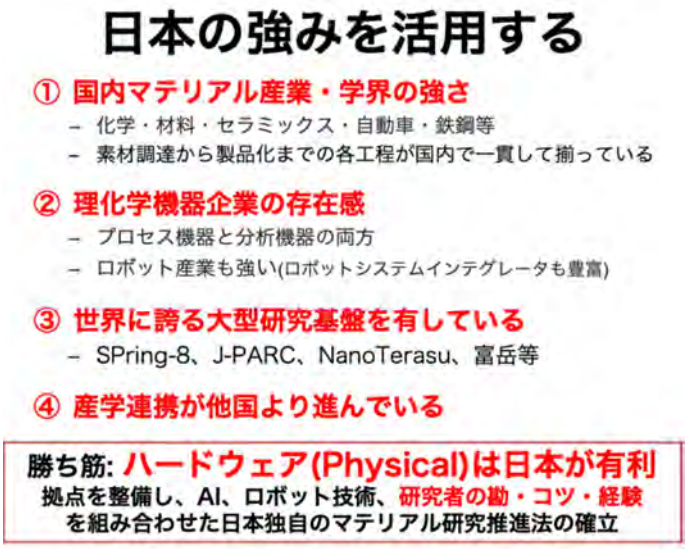


図３　日本の強み（出典）化学委員会無機化学分科会が作成

① マテリアルに関わる勘・コツ・経験：マテリアル分野の研究者層は厚く、そのドメイン知識を最大限活用することが重要である。マテリアル関連産業も強い。

② 強い理化学機器企業：マテリアル分野では、日本の理化学機器企業は存在感がある。様々な物質合成装置や分析計測装置に強みがある。測定精度や分解能、ソフトウェアの使いやすさ、きめ細かい対応、対応までのスピードの速さ、データ利活用の容易さ、機械学習を活用したプロセスや計測等を強みとすれば、最先端計測とデータを活用した新たな研究の進め方について、世界を先導することが可能である。

　国内の理化学機器企業が強いと、研究の小回りが効いて迅速に実験が進められる上、最先端の実験機器が常に使える。したがって、理化学機器企業の強さはマテリアル研究の強さに直結する。理化学機器企業の協力があるからこそ研究が進展する。今なら、機械学習やロボットを活用したデジタル化に強い理化学機器企業として、世界で確固たるブランドイメージを築くことができるであろう。

　また、世界の産業用ロボットの約半分は日本製である(2022)[22]。ロボット産業の知見を最大限活用することが考えられる。ロボットシステムインテグレーターも国内に多数あり、ロボット活用技術も日本に揃っている。

③ 強い研究施設：スーパーコンピュータ「富岳」、放射光施設「SPring-8」「NanoTerasu」、中性子等の実験施設「J-PARC」など、世界に誇る施設を有している。我が国のマテリアル研究者にとって有利な点である。その環境を最大限活用したい。

④ 活発な産学連携：我が国のマテリアル分野では、他国に比べて産学連携がより進んで

いる(論文共著率の観点[23])。その文化を活用し、実用化までの時間を短縮することが強みとなる。さらに活発な民間から大学への投資が期待される。

４　構想の概要:元素融合的物質観に基づく新物質・新材料創成

以上、研究の動向、日本の強みを述べてきた。分野横断的なアプローチと産学官・国際連携を強化しつつ、下記の施策を進めることが重要である。

マテリアル(物質・材料)の本質は、わずか 100 種類程度の元素を空間的に配置・配列することである。それが物質の性質を決定する。その元素の組み合わせと配置が多様であり、巨大な探索空間である。しかし、多様な元素を、原子レベルで精密に配置・配列して結合を制御する技術はいまだ発展途上である。

現在、物質に含まれる元素の役割について、実験や計算により解明が進んでいる。社会で必要とされる格段の機能を持つ新材料・デバイスの創成には、従来の学問分野の枠にとらわれない、新たな物質観を育むことが求められる。それをもとに広大な物質空間を探索すれば、革新物質の発見と新デバイスの創成が期待される。

マテリアル融合では、従来の学問分野の垣根を超えた「全元素の高度利用」を念頭に、元素間の結合や元素の空間配置を自在に操る物質合成手法の開発を進める。それを通じて、既存の物質観にとらわれない超高機能物質の創成と社会の持続的発展に向けた元素循環学理の構築を目指す(図４)。

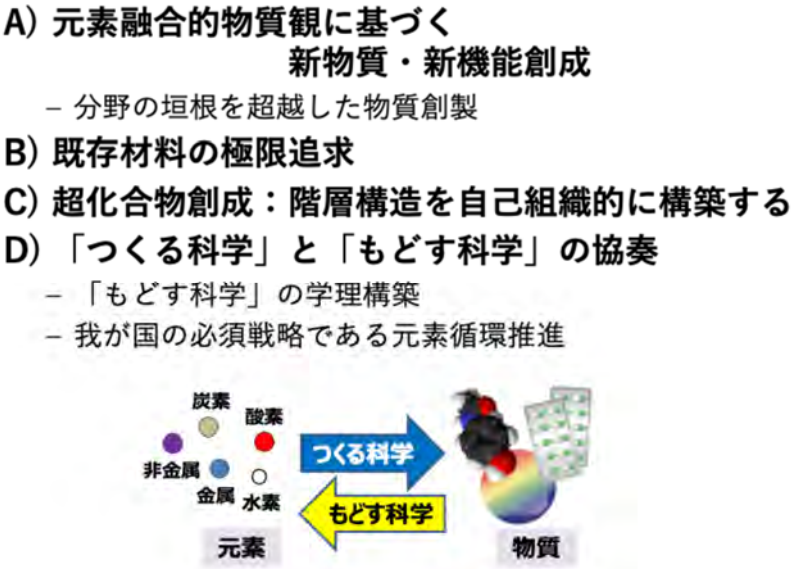


図４　「マテリアル融合」のスコープ

（出典）化学委員会無機化学分科会が作成

A. 「元素融合型物質・デバイス創成」あらゆる元素間、原子間での“結合”を自在に制御した元素融合型物質を合成し、未踏の物質空間を探索する。そのために、元素を精緻に配置・配列・再編成させる元素科学の共通学理を確立する。分子と固体物質[有機分子、高分子材料、バイオ・医療(医用)材料、生体材料、医農薬、無機物質・材料、有機・無機ハイブリッド材料]の両方について、基礎研究と応用研究を展開する。

B. 「既存材料の極限追求」既存の材料を最大限に活かす。

C. 「超化合物創成」階層構造を自己組織的に構築する。

D. 「元素循環（重要元素の循環、再利用）」希少・有害元素を含む全元素の高度利用を念頭に、物質ライフサイクル全体を最適化する元素循環科学の体系化に産学官が一体で挑戦する。

以下の研究開発を進める。上記 A-D を縦糸とすると、下記項目は横糸となる。

- 革新的機能を持つ元素融合型新物質を効率よく合成する手法の創成及び新デバイス創成
- 原子や分子の電子状態、階層構造を理解するための高度分析計測法の開発
- 物質や性能を予測するための理論と理論計算法の開拓
- 自動・自律実験や計算シミュレーション、機械学習を組み合わせた新しい研究開発

具体的に、以下に取り組む。なお、世の中の進展は急速であるので、臨機応変に柔軟に対応すべきである。

A. 元素融合型物質・デバイス創成：新規合成法の開拓

物質探索空間は広大であり、実験操作の組み合わせ数は無限大である。したがって、新物質が今後多数発見される可能性がある。研究者の勘・コツ・経験と理論予測を組み合わせ、迅速な物質・材料開発を進める。また、物質合成中に起きている現象が不明で、完全に制御された合成はいまだ難しい。そこで、以下のような方向性で研究を進める。

- 周期表の全元素を対象とし、未踏化学結合を自在に形成・配置する方法論（理論・実験)を開拓する。元素が有する未知の特性を引き出し、真に新しい物質を創成する。
- 機能の種類や多様性を拡張する。既存機能の性能向上にとどまらず、従来の延長線上にない斬新な機能を創成し、これまで想定されていなかった応用展開につなげる。
- 多種類の元素を含む新分子性物質及び固体物質(多元素物質と総称)を開発し、その構造と物性の相関を解明する。
- 多元素物質の多様性を向上させるため、分子科学と非整数組成の固体科学を確立する。
- 多元素物質で構成される未踏の領域を探索するために、データを積極的に生成・活用する。そのために、デジタル化(自動・自律実験、データ・ロボット駆動科学)の推進が必須である。材料データ・機械学習・シミュレーション・デジタルスクリー

ニング・ロボットと研究者の共生を基盤に据える。

- 化学反応から精製、物性分析に至るまで高度な技術と多大な労力を要する実験分子科学において、自動合成・精製・同定装置を導入・独自開発し、誰もが利用できる研究基盤として整備する。あわせて、電解反応やフロー反応に着目した実験装置の開発と活用を進め、実験データの蓄積と利活用を通じて、新マテリアル探索を加速する。
- 原子レベル空間分解能で原子を操作する技術を開発し、自在に原子を配置して望む結晶や分子を合成する。
- 非平衡条件や基質・基板上の反応などを活用して準安定相を探索し、多元素物質を創成する。物性測定には後述する計測・計算協調拠点を活用する。
- 反応途中における in situ 計測、operando 計測をさらに発展させる。加えて、最先端計測技術と合成技術を融合し、物質合成時に元素を自在に配置・配列する技術を開発する。
- 計算シミュレーションや機械学習を活用し、有用な新規多元素物質を絞り込んだ上で合成する技術を確立する。さらに合成経路を予測し、実験の試行錯誤を減らして迅速に物質を合成する。
- 膨大な化学ライブラリ内の化合物に対し、強固な結合を狙いすまして切断し、そこに多種類の元素を精密に導入可能な新規合成法を開拓する。それにより、合成可能な化合物数を指数関数的に増大させる。
- 超高温、超高圧、超高磁場、強光照射など、極限条件下における新規結合様式や準安定相の安定化を狙う。
- 分子性物質において多種類の元素の組み合わせと構造多様性を両立するための戦略を確立し、重要元素の使用量を低減する。
- 数学、情報科学、物理学(統計物理、宇宙物理、素粒子)などの研究者の参画を促す。トポロジカル物質、交替磁性体など、物質に対する新しい見方がうまれており、多様な知見の統合が不可欠である。物質開発を進め、原理の解明やデバイス応用が期待される。
- 狙った物質を迅速に合成するための反応データライブラリを整備する。
- 物質やその特性に関するデータベースの構築はデータ駆動科学において必須である。それらデータベースを元に機械学習手法を開発して、各種物性(双極子モーメント、HOMO/LUMO エネルギー、各種 NMR 遮蔽定数、磁性、光物性、熱安定性、流動性)を系統的に予測する。
- 量子技術、半導体、バイオ、航空・宇宙、資源、エネルギー、防災・国土強靱化、創薬・先端医療、核融合等に資する新マテリアル合成や物性解明を進める。

B.　既存材料の極限追求

既存材料であっても、いまだその能力を引き出せていない。新規の物質・材料開発に加え、既存の材料を最大限に活かす研究開発も産業競争力を強化する上で非常に重要である。

- 既存材料の合成プロセスや、組み合わせの最適化を進める。
- 事前にシミュレーションを行い、最短時間で最適化を達成する方法論を確立する。
- 繰り返し作業は自動・自律実験システムに委ね、データを活用しつつ最適化を進める。

C. 超化合物創成：階層構造の自己組織的な構築

生物は、原子と元素を自在に組み合わせ、原子、あるいはナノスケールのクラスターを適切に配置してより大きな細胞を構成し、さらにそれらが集まって機能を発現している。物質合成もそのように階層構造を自己組織的に構築していく技術が必要である。本項目は難度が高く、より長期的視野で研究を展開する必要がある。

- 連鎖的に化学反応が進む、あるいは自己組織的に構造形成が進み、ミクロ(原子スケール、ナノメータスケール)からマクロスケール(ミリメータスケール)の構造体を作製する技術を開発する。
- 超分子は様々な相互作用で集合体を形成する。その現象を活用し、無機材料、有機材料を問わず、超化合物を構築する技術を開発する。非平衡状態や準安定相を活用する技術の開発も急務である。
- 実験(リアル)と理論(サイバー)が融合したデジタルツインを作ることは、ミクロからマクロまでを理論でつなぐ大きなチャレンジである。
- マイクロデバイスを活用して原子や原子団をモジュールのように積み上げ、超化合物を一挙にプログラム合成するための新手法を開発する。また、そのための逆合成戦略を新たに構築する。
- 元素融合型物質を単一組成・構造でナノスケールからメゾスケールまで組み上げるための方法論を開拓するとともに、スケールの違いによる物性の違いを明確化する。
- 熱、光、電場、磁場、圧力などの外場を駆動力として、階層構造形成を制御する。また、それらの外場により階層構造が動的に再編成されるスイッチング超化合物を構築する。
- たんぱく質やDNA等の生体高分子に倣うハイブリッド新材料を開拓する。

D. 元素循環：重要元素の循環、再利用

従来の元素戦略は希少元素を代替した材料を「つくる」ことに主眼が置かれ、希少元素の使用量低減という観点から成果を挙げた。それに加え、重要元素を活用して合成した物質を分解して「もどす」、あるいは有用な物質に「転換」するための科学技術が重要である。それにより、元素循環を推進する。

- 結合の切断や原子の挿入・置換を自在に可能にする学理を構築する。
- 「つくる科学」「もどす科学」の両者を踏まえた「元素循環科学」の学理を構築する。物質分解技術や重要元素の回収再利用技術を開発し、元素循環を達成する。
- 多種類の元素からなる物質から個々の元素を分離する技術を開拓する。
- 熱、光、電気、触媒を用いた反応を確立し、低エネルギーや低環境負荷を目指す。

- 未利用資源による酵素・微生物・生物を活用した生産技術プラットフォームを開発し、医薬品や食品にとどまらず、化学品・素材・繊維・燃料など多様な産業領域でのバイオものづくりを進める。
- 廃棄品を回収する社会としての仕組みを平行して立ち上げる。
- 希土類・貴金属などの回収、分離技術を開発する。
- 元素循環知識基盤の構築とプロセス開発を進める。

５　構想の概要：方法論、実施体制

本構想に沿って設置された「元素戦略推進本部」が図５に示す三種類の「協調拠点」を統括し、共用・協働を通じて研究を推進する。全体の組織構造を図６に示す。横串組織を配置することが重要な点である。横串組織は、ノウハウや技術の創成だけではない。図６に示す各全元素活用協調拠点が培ったノウハウと技術を蓄積するとともに、横展開もミッションとする。下記は全て産業界と共に進める。

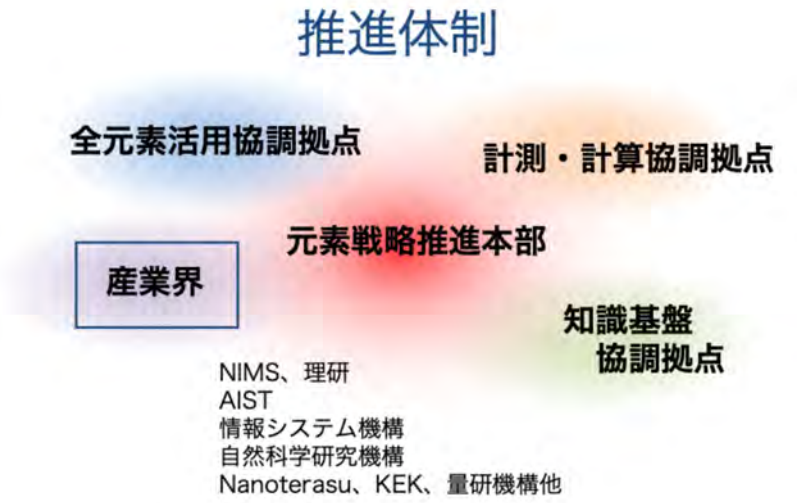


図５　推進体制　元素戦略推進本部が核となり、各協調拠点と連携する。企業が協働・協調できるよう、体制を整備する

（出典）化学委員会無機化学分科会が作成

(1)　全元素活用協調拠点

図６における縦の組織は、研究ドメインに立脚した研究拠点である。エネルギー・環境材料、磁石材料、電子材料（半導体材料）、触媒材料（均一系、不均一系）、構造材料、高分子材料、量子材料、分子科学、医用材料等、経済安全保障や産業競争力の観点から研究領域を絞り込む。そして、拠点機関を決め、日本、世界に広く人材を集めた協調拠点を国内に６−８箇所設置する。さらに、教育組織と密に連携させる。合成・評価実験のハイスループット化・自動化も進め、分野融合に基づく革新的な元素配置法・循環法の開発と元素融合型物質の創成を探究する。各拠点に、他分野・他機関との橋渡し部門を置く。



図６　組織構造　横串の組織は、ある分野での成果を別分野に横展開する。縦の全元素活用協調拠点名は仮称である。MI は Materials Informatics、DX は Digital Transformation を示す

（出典）化学委員会無機化学分科会が作成

(2)　計測・計算協調拠点

独創的な計測分析装置・技術及び解析法、さらには計算・シミュレーション技術を開発できる研究拠点を産学協同で構築する。

- 高度計測に対応可能な技術職員を育成し、本拠点のみ取得可能な計測・分析データを取得する。
- 全元素活用協調拠点で合成された元素融合型物質の各種データを自動・自律で一挙に計測する(マルチモーダル解析)。富岳、SPring-8、NanoTerasu、J-PARC などの大型施設も活用し最先端計測を実施する。
- 分析計測企業の協調拠点としても活用する。それら企業の試作機を他企業や拠点研究者と共同開発し、世界で競争力を得るための実証の場として機能する。
- 装置共用に関しては技術職員を中心とした運営とし、技術職員が実験装置にかかりっきりになるのではなく、自動・自律システムにルーチンワークを任せ、技術職員は依頼者と十分にコミュニケーションをとって技術支援する。
- 協調拠点は経営感覚を持ったマネジメントにより運営され、自活できるよう黒字運営を目指す。材料メーカーが安定ユーザーとして装置を利用し、高い稼働率を維持する。共同研究費の間接経費も収入とする。通常のランニングコストは自活するが、新規装置導入は国からの支援は必要であろう。公的支援と利用収入を組み合わせた持続可能な運営体制が望まれる。
- 上記に加え、計算・シミュレーションの強化が必須である。今後、科学や技術の大きな方向性としてデジタルツインを構築することが目標となる。まず、計算・シミュレーションで予測し、その後、実際に物質合成やデバイス構築するという開発ステップが理想である。そのために計算・シミュレーション技術の開発と、

デジタルツイン開発のためのデータ収集が必要である。

(3) 知識基盤協調拠点

基盤モデルにデータ・知識を統合し、自在に活用できる知識基盤を構築する。基盤モデルとは大量のデータで事前学習し、多様な課題に応用できる AI モデルである。文章や画像などを扱い、追加学習や指示によって特定分野にも適応できる。現在、基盤モデルを活用した生成 AI(ChatGPT や Gemini 等)を用いて調査やアイディア出しをすることが可能である。既に、生成 AI 技術は研究者にとって不可欠になっている。これにマテリアルやライフサイエンスなどの詳細なドメイン知識が加われば、より精緻な回答が可能となり、マテリアルの諸問題に適用されていく。それらを発展させ、仮説生成、研究計画立案、レポート作成を自動・自律的に進め、研究者のパートナーとなる AI システムが必須である。そのためには、インターネット上に存在しない独自データを基盤モデルに統合する必要がある(図７)。

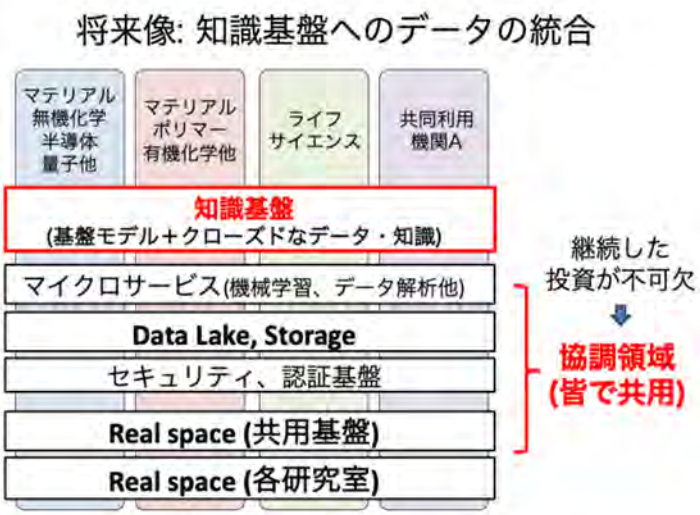


図７　知識基盤の構築　各協調拠点のデータを統合し、知識基盤をつくる

（出典）化学委員会無機分科会が作成

この独自データを統合した知識基盤を活用することにより、一般には得にくい新たな知見を引き出すことができる。すなわち、研究者独自の調査結果やアイディアを生み出すことが可能となる。研究者はこの知識基盤を活用し、研究を進める。この「独自データをいかに生成する」か、という点で全元素活用協調拠点と計測・計算協調拠点が鍵となる。人間のみが可能な創造的な実験と AI とロボットを活用した実験システムが組み合わされるというビジョンも必須である。そして、AI の出力を鵜呑みにするのではなく、人間の勘・コツ・経験と融合させることが重要である。また、AI から刺激を得て、研究者が新たな発想を得ることもできる。AI やロボットの活用は、研究者の創造性を高めるためにある。そこで本拠点は研究のデジタル化技術開発も担当する。

世界では AI エージェントの開発が加速しており、AI エージェントが自律的に研究を進める技術が既に出現している。本拠点は各協調拠点と共同して、AI エージェントの開

発を行う。また、AI for Science に向けた人材育成も担う。

国内で整備すべきソフトウェア(オーケストレーションソフトウェア等)は大学共同利用機関法人情報・システム研究機構や国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)、国立研究開発法人理化学研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所などと協調して構築すべきである。現在、国内にはオープンサイエンスの流れとマテリアル研究の二つの流れでデータ収集がなされており、それらを連携させることも必要である。並行して先端的な理論・計算科学の開発やデータ科学インフラの整備と導入支援も行う。データのオープン・クローズ戦略の策定も急務である。コンソーシアムを形成し、その内部ではオープンにすることが考えられる。その際、秘密計算技術を導入することも重要である。企業間の競争という観点に加え、経済安全保障の観点が重要になっている。

(4) 元素戦略推進本部

全協調拠点を「元素戦略推進本部」が司令塔となって、全体をシステム化する。この中核拠点は下記の機能を有する。

- 各協調拠点の研究成果の分析、指針の策定、応用展開の推進、ライフサイクルアセスメント的評価法の開発を行う。
- 世界情勢や経済安全保障等を分析し、戦略立案する。文部科学省、経済産業省やJST、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)と常に連携する。
- 元素戦略推進本部は学際融合を促す施策を実施すると共に、ある分野での成果を別分野に横展開する。
- 知的財産管理、国際交流、資金調達や技術移転、広報等を進める。
- AI の倫理など社会科学分野も融合した学術振興と戦略策定、推進を行う。特に、「人間と AI の共生」のあり方、AI 活用の倫理について、科学者に啓蒙・教育を行う。実際に自動合成システムを活用すれば、毒物も自動的に合成することが可能である。また、論文や特許を AI エージェントが作成することも可能になっている。どこまでが AI でどこからが人間が担うのか、常に倫理観が問われている。

上記の実施において、データ科学・機械学習、計算シミュレーション、ロボット技術を徹底的に活用する。文部科学省で進めてきた「マテリアル DX (デジタルトランスフォーメーション)」を推進し、材料データ・機械学習・シミュレーション・ロボットと研究者の共生を基盤に据える。研究者の創造性と勘・コツ・経験が常に重要であり、それが最大限発揮できる研究環境を構築する。

政府の「マテリアル革新力強化戦略」[24] (2025 年)においても、材料データの体系化と自動・自律実験、精密プロセス技術、スマートラボラトリ化などを含む共通基盤技術の重要性が強調されている。マテリアル研究者、ロボット研究者、情報科学者、マテリアルズインフォマティクスの研究者が「同一の建物」に集い、研究開発を進める拠点が重要である。それが知識基盤協調拠点の役割である。

そして、開発された技術が速やかに横展開できる仕組みが必要である。具体的には、大学における工作室のように、気軽にデジタル化が相談できる“デジタル工作室”が必須である。このミッションは以下に整理される。

- 実験のデジタル化技術、自動・自律実験技術を集約し、デジタル化の相談窓口となる(図８)。そして、技術を提供する。現在、大学の工作室に学生がラフなアイディアを記した図面を持っていくと、技術職員が指導して図面を作成し、さらに機械加工により部品ができあがる。それと同様に、デジタル化についてサービスを提供する。

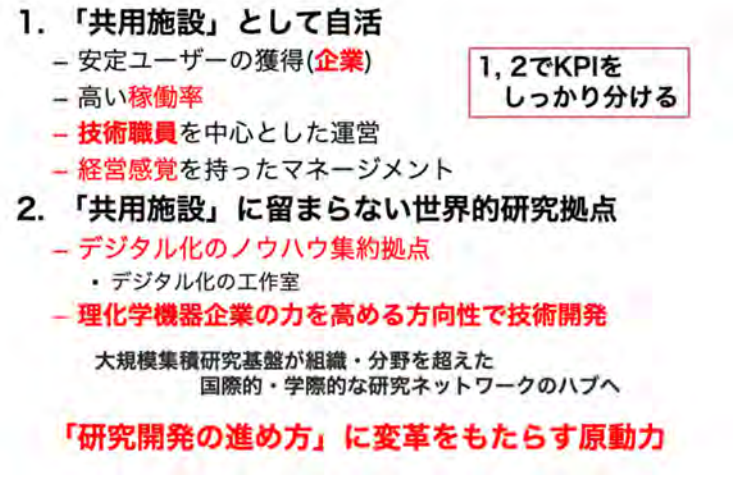


図８　共用拠点に関する考え方の一例

（出典）化学委員会無機化学分科会が作成

- このデジタル工作室には技術職員が常駐し、構築した装置のメンテナンスも担う。装置をモジュール化して、各種の実験にフレキシブルに対応できるようにする。
- さらに、研究者と組み、新規自動・自律実験システムを構築する。また、ソフトウェアも作成し、多くの研究者が共有できるように整備する。
- このデジタル工作室を知識基盤協調拠点に設置し、日本中、世界中からの相談にのり、課題解決に貢献する。産業界の利用も推奨する。
- 最終的に、公開可能なデータはNIMSのResearch Data Express(RDE)より公開する。

以上により、「科学研究の進め方」に変革をもたらし、科学研究の在り方そのものを変革する。そして、我が国の研究力向上と産業競争力向上に貢献する。現状、種々の統計を見ると[25]、世界における日本のプレゼンスが低下しているように見える。したがって、これまで通りの研究の進め方では不十分と考えられる。そのため、本見解において、研究者の働き方や、頭の使い方の革新を見解として示す。

“世界の頭脳循環”に入るためにも、世界に対してvisibilityを高め、世界に開かれた拠点とすべきである。この拠点は、新しい研究開発方法の開拓を進め、新マテリアル・新知識・新技術を創成することがミッションとなる。さらに、実験装置共用やノウハウ共有を進める。

知識基盤協調拠点は、産学官でデータを共有・利活用する仕組みを整える。機械学習モデルにより物質の構造-特性相関を解明し、新材料候補の提案や合成条件の最適化を自動化する。

(5) 「元素戦略 2.0」および「マテリアル革新力強化戦略」との差異

「元素戦略 2.0」は原子操作・化学増幅・元素循環を３本柱として、学術構想として提示された。本見解はこれを継承しつつ、機械学習・ロボットによる自動・自律実験と生成 AI を核に据え、研究手法そのものの変革をも前面に出す。研究テーマは元素融合型物質・デバイス創成、既存材料の極限追求、超化合物創成、元素循環の４本柱に再編した。また、「重要元素」の概念等、経済安全保障に関わる考え方を明示した。実施体制は３プラットフォーム(元素戦略 2.0)から、全元素活用、計測・計算、知識基盤の３協調拠点へ改めた。時間軸は第７期基本計画に合わせた３～５年とし、人材育成や産学官・国際連携の記述を大幅に拡充した。

「マテリアル革新力強化戦略」は「知のバリューチェーン構築」という大きな枠組みを示すが、具体的な施策については踏み込んでいない。本見解は学理と推進体制を具体的に提案する。方向性は整合しており、相互補完の関係にある。

６ 実施にあたり、考慮すべき点

第４章、５章を実現するにあたり、下記を同時に進める必要がある。

(1) 学際融合

- 第２章(7)節で述べたように、異分野の知見を集合してはじめて課題解決が可能となる。材料分野と他分野との交差点から新発想を生み出すことが重要である。それを誘発するよう仕掛けることもこの協調拠点のミッションとなる。
- 連携研究を促進するため、物理学、化学、材料工学、生物学、医学、情報科学・数理科学など多様な専門を持つ研究者が協働できる環境を整える。
- 社会問題における複合的な問題解決を目指した分野間連携も重要である。経済安全保障、地政学的な課題をマテリアル融合により解決する方策を、経済学、経営学、政治学、薬学、環境学、土木工学・建築学、機械工学、電気電子工学などと連携して探る。

(2) 実用化までの時間の短縮:産学連携

- 新物質・新デバイスを開発しても、実用化までの時間がかかっては実利が得られない。したがって、緊密な産学連携が必要である。そのような状況下でも大学の役割と企業の役割をしっかりと切り分けて研究を進めることが重要である。
- 実用化までの時間を短縮するために、基礎研究段階でデータをしっかりと取得する必要がある。また、プロセス中のデータを取得することが必須である。そ

の際も自動実験システムが有効である。デジタルツインを構築することが重要である。

- 協調領域を設定して取得したデータと構築した AI について、産学で共有することが望ましい。データの共有に関しては、データのオープン・クローズの枠組みやクレジットに関する制度設計が必要である。
- 各拠点内部に企業のクローズドな研究所を設置することも考えられる。産学連携で研究を進めると共に、共用装置の安定ユーザーとなって利用料を計上することもできる。

(3) 人材育成の強化

- 異分野を含めた複合的な知識を持つ人材が求められている。大学での教育カリキュラムの拡充だけでなく、企業による研修や学会・業界団体による人材育成も急務である。人材育成は「協調領域」とみなせる部分もある。異分野の言語を理解し協働できる人材基盤の強化が、戦略の成否を握る。倫理教育も含む。
- マテリアル×デジタルについて、東京科学大学では、物質・情報卓越教育院(TAC-MI)を設立し、企業からの予算支援の下、人材育成を進めている。また、東京大学理学部化学科では、３年生向けに「情報化学」の講義を 2024 年度より開始した。九州大学や北海道大学、岡山大学や筑波大学等でもマテリアル×デジタルに関する教育が始まっている。若い学年から新しい研究の進め方に触れる講義が、多くの大学で実施されることが望ましい。
- 材料科学以外の異分野が、材料科学研究に参入しやすくするための努力が必須である。たとえば、数理科学と材料科学の融合であれば、数理科学の発展にも寄与できるようにすることが重要である。そのためには、材料科学の理解を深める場を作ると共に、人材交流を進め、さらにオープンな人事や予算配分が重要となる。

(4) 計算機の活用

- マルチスケールシミュレーションや量子コンピュータを活用した材料探索は極めて重要である。
- 実験のデジタルツイン化が極めて重要である。
- Matlantis 等ニューラルネットワークポテンシャルを活用したソフトウェアの活用も進んでいる。さらに、富岳 NEXT に向け、データサイエンスや数理科学に通じた複合スキル人材を育成するため、大学院教育やリスキリング講座を充実させることも急務である。

(5) 大型研究基盤の整備・活用

- 日本はマテリアル分野で長年にわたり蓄積した独自の強みを持っている。世界最先端の大型研究設備(富岳、SPring-8、NanoTerasu、J-PARC)は、産学官で最大

限に活用すべきである。

- 維持に必要な費用の捻出や人材育成について議論が必要である。

(6) 産学官連携とオープンイノベーション

マテリアル融合の推進には産業界の参画が必須である。本見解で提案する研究はアカデミアに加え、産業界の研究基盤底上げもミッションとする。これまでも、企業と大学・国研の連携により実用材料への速やかな展開を図ってきたが、今後はさらに開かれた連携モデルを構築する。

- 要素技術の段階から企業が研究に参画し、研究拠点内に企業研究者が活動する共創ラボを設置する。
- 研究者は研究に専念できるようにする。そのために企業との交渉を担当する組織の整備・強化を進める。
- 拠点運営において経営の観点を入れる。共用の費用、実験室のレンタル費用、そして、知識提供の対価を収入とする。寄付の受け入れ、研究者・技術職員のインセンティブ向上も進める。
- 産学の橋渡し強化に向け、産業界からアカデミアに対して明確な技術課題の提示が重要である。アカデミアの知と産業界の課題・ニーズを繋ぎ、基礎研究からエンジニアリングに至る多様なプレーヤーのポテンシャルを最大限に発揮したイノベーション創成のための仕組みを構築する。企業の課題をアカデミアの集団で解決することも考えられる。
- 研究者・企業連携の結節点として、先端設備共用の場を強化する。国立の研究所との協力も必須である。また、開発内容の共有や標準化に向けたすり合わせを通じ、開発初期段階から川上と川下の産業が連携した研究開発を推進する。本協調拠点が企業での開発における実験室の役割を果たす。産学でのデータの共有も進める。日本の強みを最大限活用する(図３)。

(7) 経済安全保障対応

- マテリアル分野はグローバルなサプライチェーンに直結しているため、国際動向を踏まえた戦略が重要である。米国や欧州もそれぞれ国家戦略を展開し、重要元素の確保や代替素材開発、リサイクル促進に注力している。日本も経済安全保障の観点から、同盟国・友好国との研究協力や資源分野での協調を深める。
- サプライチェーン上のチョークポイントをおさえることが必須である。各応用先に応じて、Research, Development, and Engineering (RD&E)の各段階を精査し、チョークポイントを見極め、研究リソースを投入する。たとえば、半導体製造であれば、ウェハーやレジスト材料は日本が握るチョークポイントである。

(8) 国際連携

- マテリアル研究の共同研究を加速するために、国際交流を推し進める。具体的

には、日米欧によるレアアース代替材料の共同研究、データ共有の国際ネットワーク構築、人材交流プログラムの拡充などが考えられる。また、新興国の台頭にも留意し、国際標準化活動等を通じて日本の技術優位性を維持・発信していくことが重要となる。

- 機械学習やロボットを活用した研究については、トロント大学 Acceleration Consortium との交流を産業技術総合研究所、NIMS や企業が積極的に進めている。英国リバプール大学には文部科学省審議官が 2025 年春に訪問し関係を構築している。デンマーク、シンガポールでも AI for Science の文脈で自動・自律実験や機械学習活用のマテリアル研究が加速しており、それら国際的な動きと連携する。

(9) 進捗評価と柔軟な戦略修正

- 本見解で提案する研究推進にあたって元素戦略推進本部が達成目標を設定し、研究開発の進展と成果の社会実装状況を定期的に評価する仕組みを設ける。
- 学術的成果だけを求めるのでなく、特許・事業化・人材育成など多角的観点で評価する。研究者に求めるもの(学術的成果)と、組織に求めるもの(人材育成、共同研究体制構築等)は異なる。それを切り分けて評価することが必要である。それらが混在、混乱したまま評価してはならない。そして、状況に応じて戦略の見直しや重点分野の調整を柔軟に行うガバナンスが重要である。
- 上記を達成するために、透明な意思決定と外部評価を備えた体制とすることが必須である。

(10) 広告宣伝の実施

- 元素戦略の意義と成果をしっかりと社会に説明することが必須である。広報を通じて、元素戦略の社会的意義への共感と支持を得る。
- 「科学の楽しさ、研究の楽しさ」を小中高生へ伝えることが必須である。そして、理科が好きな学生を増やす。現在、小学生、中学生、高校と進むほど科学好きが減る。それを逆に、歳を経るほど科学好きの数が大きくなるような構造にしなければならない。
- 難解な科学を分かりやすく社会に語りかける「語り部機能」が元素戦略推進本部に求められる。
- 博士課程への進学者を増やすために、博士の意義、博士課程で研鑽できること、研究の楽しさ、博士課程修了後のキャリアパスの多様性を広報することが肝要である。

(11) 国会・行政を含む政策決定者との継続的な科学的対話

- ナノテクノロジー議員連盟では、ナノテクノロジーを含むマテリアル分野を国家の最重要戦略課題として推進すべく、2001 年の設立以来、政府における予算

確保や体制整備に強力に取り組んでいる。

- 第７期科学技術・イノベーション基本計画(2026-2030 年度)に合わせ、政府の重要戦略として「マテリアル革新力強化戦略」が 2025 年６月に策定された[26]。第５期ではナノテクノロジー、マテリアル・材料はハイライトされていなかったが、第６期でマテリアルの重要性がしっかりと明文化された。第７期以降についても、元素戦略の狙いに共感が得られるよう、密にコミュニケーションすることが重要である。文部科学省、内閣府、経済産業省、環境省等と連携することが必須である。

(12) 官-官連携、民-民連携の加速

- 現状、大学研究者同士の連携、すなわち、学-学連携はスムーズに進んでいる。より連携が進むよう、あらゆる障壁を排除すべきである。
- 課題は官-官連携、民-民連携である。つまり、前者においては NEDO-JST 連携、NIMS-産業技術総合研究所連携、経済産業省-文部科学省、あるいは文部科学省、経済産業省内の課-課連携が重要であり、“デマケ”（デマケーション（業務分担・役割分担））という言葉で縦割りが重視されているが、相互協力が重要な場面も多い。また、企業間連携を進め、協調領域は協働すべきである。

(13) スタートアップ支援

- イノベーション創成の牽引役であり、そのチャレンジを後押しする仕組みが必要である。米国ではエコシステムが既に確立している。集められる資金も日本とは桁違いである[27]。スタートアップ育成と、エコシステム構築、産業界への接続の強化を進めることが重要である。
- 日本全体に、夢に向かってチャレンジすることの楽しさが共有される必要がある。

(14) 技術職員、事務職員、URA(University Research Administrator)の強化

- 研究者、エンジニア(技術職員)、事務職員、URA は皆が協働してはじめて成果がでる。各人の貢献を評価することが重要である。
- 全員が対等であるという意識を持ち、相互に行き来できるような柔軟な人事が必要である。
- 研究者評価法の改善も必須である。オリジナリティーがある成果を持つエンジニアリングも高く評価すべきである。さらに博士のキャリアパスを多様化する努力が必要である。それにより、博士課程の進学者数が増加することが期待できる。

(15) 研究資源の集中的投入

- 研究資金の選択と集中の良さと弊害を理解する必要がある。その上で必要な研

究費を集中投下する決断が必要である。

- 国家プロジェクトとして十分な研究費を確保し、人材・設備に戦略的投資を行う。拠点形成には初期投資が必要であり、予算面での支援強化が求められる。そのうえで、運営を軌道に乗せ、自己資金の充当を図る。
- また大型設備の維持高度化や、新規要素技術の整備、人材登用、人材育成にも計画的に資源を配分する。

(16) 透明性の確保

- 拠点設置、理化学機器企業の強化、研究資金の集中投下、拠点の運営等において、各種手続の透明性を確保し、公益性を十分に考慮する必要がある。また、利益相反管理等を実施することが望まれる。

7 まとめ

本施策は海外との競争上、速やかに進めるべきである。本見解で提案する研究を実行することにより、アカデミアと企業の両方の研究力を向上させることができる。キーワードは、デジタル化、共用、協調である。マテリアル分野の革新力を飛躍的に強化し、Society 5.0 や SDGs の実現に貢献する先端材料を数多く創成し、持続可能で強靭な社会に向けて我が国は大きく貢献したい。

これまで築いてきた科学技術と産業の底力を結集し、デジタルとグリーンが調和した日本型元素戦略を推進し、次世代に向けた豊かな未来社会の実現に大きく寄与できると確信する。国の強いコミットメントと関係者の協働により、本見解に沿った取組が望まれる。

＜参考文献＞

[1] 中山智弘、「元素戦略 科学と産業に革命を起こす現代の錬金術」、ダイヤモンド社、2013 年.

[2] 文部科学省研究振興局参事官（ナノテクノロジー・物質・材料担当）付、「プロジェクトの概要」、元素戦略プロジェクト＜研究拠点形成型＞、https://www.mext.go.jp/elements-strategy/about/outline/ (accessed 2025-07-23).

[3] JST 研究開発戦略センター、「研究開発の俯瞰報告書 ナノテクノロジー・材料分野（2024 年） 2.5.2 次世代元素戦略」、2024 年、https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2024/FR/CRDS-FY2024-FR-04/CRDS-FY2024-FR-04_20502.pdf (accessed 2025-07-23).

[4] 内閣府、「マテリアル戦略」、内閣府ホームページ、https://www8.cao.go.jp/cstp/material/material.html (accessed 2025-07-23).

[5] 日本学術会議、提言「未来の学術振興構想（2023 年版）」グランドビジョン⑮「No.130 元素戦略 2.0：融合的元素活用と元素循環」、2023 年９月 25 日、https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-t353-3-130.pdf (accessed 2026-07-14)

[6] 「中国レアアース規制、世界の車生産に波及 フォードは工場一時停止」、日本経済新聞、2025 年６月５日、https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN04EGB0U5A600C2000000/ (accessed 2025-07-23).

[7] 「[社説]資源合意をウクライナ和平への糸口に」、日本経済新聞、2025 年５月１日、https://www.nikkei.com/article/DGXZQODK0148B0R00C25A5000000/ (accessed 2025-07-23).

[8] N. Ishizuki et al., "Autonomous experimental systems in materials science," STAM Methods 3, 2197519 (2023).

[9] M. Abolhasani et al., "The rise of self-driving labs in chemical and materials sciences," Nature Synthesis 2, 483-492 (2023).

[10] G. Tom et al., "Self-Driving Laboratories for Chemistry and Materials Science," Chem. Rev. 124, 9633-9732 (2024).

[11] J. Chen et al., "Navigating phase diagram complexity to guide robotic inorganic materials synthesis," Nature Synthesis 3, 606-614 (2024).

[12] The White House, "LAUNCHING THE GENESIS MISSION," https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/11/launching-the-genesis-mission/

[13] A. Merchant et al., "Scaling deep learning for materials discovery," Nature 624, 80-85 (2023).

[14] H. Yang et al., "MatterSim: A Deep Learning Atomistic Model Across Elements, Temperatures and Pressures," arXiv:2405.04967 (2024).

[15] C. Zeni et al., "A generative model for inorganic materials design," Nature 639, 624-632 (2025).

[16] M. Eisenstein, "Self-driving laboratories, advanced immunotherapies and

five more technologies to watch in 2025," Nature 637, 1008-1011 (2025).
[17] Y. Li et al., "A lithium superionic conductor for millimeter-thick battery electrode," Science 381, 50-53 (2023).
[18] 北川宏、「未踏探索空間における革新的物質の開発」、科学技術振興機構ウェブサイト、2023 年、https://www.jst.go.jp/kisoken/boshuu/r05/teian/koubo/2023youkou_6_cexmate.pdf (accessed 2025-07-23).
[19] 「2024 年の出生数が初の 70 万人割れ　出生率最低 1.15、揺らぐ経済基盤」、日本経済新聞、2025 年６月４日、https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA28BP30Y5A520C2000000/ (accessed 2025-07-23)
[20] 日本学術会議化学委員会、化学委員会化学企画分科会、見解「日本の社会・産業をリードする化学系博士人材の育成支援と環境整備」、2023 年９月 22 日.
[21] Japanese research is no longer world class – here's why, A. Ikarashi, Nature 623, 14-16 (2023).
[22] International Federation of Robotics, "日本は世界最大のロボットメーカー," IFR Press Room (2022), https://ifr.org/downloads/press2018/JP-2022-03-10_IFR_press_release_JAPANESE_language.pdf (accessed 2026-07-29).
[23] 文部科学省、「ナノテクノロジー・材料科学技術の推進方策について　参考資料」、2024 年、https://www.mext.go.jp/content/20241001-mxt_nanozai-000038004_5.pdf (accessed 2026-06-30).
[24] 内閣府、「マテリアル革新力強化戦略 ― 知のバリューチェーンの構築を通じて ― (概要)」、2025 年、https://www8.cao.go.jp/cstp/material/material_2025_gaiyo.pdf (accessed 2025-07-23).
[25] 文部科学省、「新しい時代の科学技術人材に関する基本政策概要 (案)」、2026 年、https://www.mext.go.jp/content/20260610-kiban03-000050406_02.pdf (accessed 2026-06-13).
[26] 内閣府、「マテリアル革新力強化戦略 ― 知のバリューチェーンの構築を通じて ― (令和７年６月４日決定)」、2025 年、https://www8.cao.go.jp/cstp/material/material_2025_honbun.pdf (accessed 2025-07-23).
[27] 藤田誠、「米国産業バレーの景色」、化学と工業 76, 691-693 (2023).

＜参考資料１＞審議経過

2024 年

３月 22 日　無機化学分科会（第１回）
役員の選出、今後の進め方のについて

12 月 27 日　無機化学分科会（第２回）
見解の発出にかかわる、今後の進め方について

2025 年

２月３日　無機化学分科会（第３回）（メール審議）
拡大委員会立ち上げについて

３月５日　無機化学分科会（第４回）
見解発出に向けた進捗確認

12 月 25 日　無機化学分科会（第５回）
見解発出に向けた進捗確認

2026 年

１月 31 日　無機化学分科会（第６回）
見解発出に向けた進捗確認

２月 18 日　無機化学分科会（第７回）（メール審議）
委員長交代について

５月 13 日　無機化学分科会（第８回）
見解発出の他の分科会との共同発出にかかわる承認について
審査開始のための原稿承認について

６月 11 日　無機化学分科会（第９回）
査読委員会からの意見に対する原稿改訂

見解の発出に向け、広く意見を交換し、推し進めるための拡大委員会を発足し、オンライン会議・ハイブリッド会議を６回程度及び対面会議を２回開催した。この過程で、社会問題を解決する化学の研究、教育、産業界が関わる政策として、本見解の内容が不可欠である認識が強くなり、化学が関わる全ての分科会に共通する課題や展望であることが明らかになった。そのため、2026 年４月に各分科会に無機化学分科会から共同発出を提案し、化学委員会全ての分科会並びに、結晶学分科会（化学委員会・物理学委員会合同)、触媒化学・化学工学分科会（化学委員会・総合工学委員会合同）で議論していただき、了承を得て今回の発出に至った。

＜参考資料２＞シンポジウム開催

公開シンポジウム「国際ガラス年 2022 記念シンポジウム」
開催日時　　2022 年９月 30 日（金）13:00～17:30
開催地　　日本学術会議講堂（ハイブリッド開催）

本シンポジウムでは、ガラスが人類史・産業・芸術を支えてきた基盤材料であり、持続可能社会に不可欠であることが強調された。日本を代表する専門家による講演を通じ、光通信や工業材料から工芸まで、ガラスの多面的な魅力と未来への可能性が示された。市民との対話を重視し、ガラス科学への理解促進と産官学連携の深化を目指す場として位置づけられた。500 名以上の出席があった。

公開シンポジウム「マテリアル融合：物質・エネルギー・情報技術融合による新たな元素戦略」
開催日時　　2026 年１月 31 日（土）13：40 ～ 18：15
開催地　　東京大学化学講堂（東京都文京区本郷７丁目３－１　化学本館５階）

本見解を推し進めている分科会が主催した公開シンポジウムとして開催した。ここでは、全元素を活用した次世代マテリアル創成の重要性が強調され、AI・ロボット・データ科学との融合が研究革新の鍵であると示された。産官学の講演と討論を通じ、エネルギー・資源循環社会の実現に向けた材料研究の新たな方向性が共有された。さらに、マテリアル融合は人の経験や感性のデジタル化を含む、研究の新しい姿を切り拓く概念として位置づけられ、政策との連携が不可欠であることも強調された。約 100 名が出席し、活発な議論があった。

＜参考資料３＞日本学術会議における関連する検討

1. 21 期提言「日本の展望―学術からの提言 2010　日本の展望－理学・工学からの提言」（日本の展望委員会理学・工学作業分科会)、平成 22（2010）年４月５日、「希少元素を有効利用し、機能を代替する元素を基に材料を開発する総合的な『元素戦略』研究の推進と、それに続く持続・再生可能な資源を活用する『サステイナブル資源・物質戦略』の２つの研究が重要である。」

2. 21 期報告「日本の展望―学術からの提言 2010　材料工学分野の展望」（材料工学委員会)、平成 22（2010）年４月５日、「地球温暖化の主因とされる CO2 削減等の環境問題解決への社会的要請、原油価格高騰に端を発したエネルギー問題、希少元素などの鉱物資源に対する国家戦略等の問題が顕在化し、この抜本的解決のための元素戦略に立脚した材料研究に対する期待が急速に高まっている。」

3. 22 期提言「研究用原子炉のあり方について」（基礎医学委員会・総合工学委員会合同放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会)、平成 25（2013）年 10 月 16 日、「特異な機能のために稀少元素は磁石以外にも利用されており、最近では『元素戦略』が声高に叫ばれている。」

4. 22 期提言「ロボット活用による社会課題解決とそれを支える先端研究の一体的推進方策～社会共創ロボティクス～」（機械工学委員会ロボット学分科会)、平成 26（2014）年９月 29 日、「ロボット活用による社会課題解決や社会変革を実現するため、利用者、研究開発者、 供給者が一体となったオープンイノベーションの枠組み『社会共創ロボティクス』を早急に確立し推進すること。」

5. 22 期報告「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準　地球惑星科学分野」（地球惑星科学委員会地球惑星科学大学教育問題分科会)、平成 26（2014）年９月 30 日、「地球惑星科学者みずから地球惑星中心部の超高圧高温を実現する技術開発を行い、物理学・化学・材料科学等の諸分野に地球惑星科学を超えて自前技術を提供している例もある。」

6. 24 期提言「化学・情報科学の融合による新化学創成に向けて」（化学委員会化学企画分科会)、令和２（2020）年７月７日、「今日、情報科学技術、特に人工知能（AI）技術の進展はめざましく、今後化学者と AI とがうまく協調できれば、これまでにない速度で新しい原理・原則の発見や新物質の開発が期待できる。」

7. 24 期提言「より良い近未来創造のためのロボット/AI の理解と人材育成」（機械工学委員会ロボット学分科会)、令和２（2020）年７月 21 日、「AI を含む要素を統合した人工

物がロボットであり、ロボット/AI を道具として理解することが重要となる。」「ロボット/AI によって差し迫った社会課題の解決が求められている状況では、課題解決型のシステム統合研究分野における人材育成が必要となる。」この分野の人材育成が急務であることは、日本学術会議平成 26 年の提言「ロボット活用による社会課題解決とそれを支える先端研究の一体的推進方策~社会共創ロボティクス～」にも記載がある。

8. 25 期回答「研究ＤＸの推進－特にオープンサイエンス、データ利活用推進の視点からーに関する審議について」（日本学術会議）、令和４（2022）年 12 月 23 日、「物質材料学ではロボットを導入し、実験の自動化によりデータの取得を著しく効率化するとともに、得られたデータに AI を適用して新たな仮説を生み、途切れることなく実験を可能とすることで新素材の開発速度を飛躍的に加速するなど、科学実験のスタイルが大きく変容しつつある。」

9. 公開シンポジウム「研究の自動化と AI が切り拓く科学と社会」（主催：オープンサイエンスを推進するデータ基盤とその利活用に関する検討委員会）、令和５（2023）年９月１日、一橋大学一橋講堂及びオンライン

10. 25 期報告「材料工学ロードマップのローリング～30 年後の未来に向けた夢・技術～」（材料工学委員会材料工学ロードマップのローリング分科会）、令和５（2023）年９月 15 日、「世界の技術水準では、デジタル技術及び AI（Artificial intelligence）技術の向上と発展がさらに飛躍的に進むことが予測され、これを支える情報技術、画像技術あるいはヒトと結びつける技術の発展と社会実装が求められる。」「iPS 細胞（induced pluripotent stem cell）由来の神経細胞を用いた脳の再生技術においても、細胞の脳内空間への超精密配置技術が必要となる。マイクロロボティクスやそれを可能にする微細加工技術が望まれる。」

11. 26 期提言「第７期科学技術・イノベーション基本計画に向けての提言」（日本学術会議）、令和６（2024）年 11 月 28 日、「近年、様々な変化がかつてない速さで進み、国内外の社会に影響を与えている。 例えば、・・・人工知能（AI）を含む情報技術（IT）の急速な発展などが、過去の経験からは予想しえなかった影響を伴いつつ進んでいる。」

12. 26 期提言「生成 AI を受容・活用する社会の実現に向けて」（日本学術会議）、令和７（2025）年２月 27 日、「大規模な生成 AI の開発において生じる問題は、AI（人工知能分野）に関する知識と HPC（高性能計算）に関する知識の両方がないと解決できない場合が多い。」「言語だけでなく、画像・映像、音声・音楽などと統合するマルチモーダル処理、ロボティクスへの応用も進んでいる。」

見　　解

産業生物におけるゲノム編集技術の現状と課題

令和８年（２０２６年）９月１５日

日 本 学 術 会 議

農学委員会・食料科学委員会合同産業生物バイオテクノロジー分科会

農学委員会育種学分科会

食料科学委員会・基礎医学委員会合同獣医学分科会

食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会

この見解は、日本学術会議農学委員会・食料科学委員会合同産業生物バイオテクノロジー分科会、農学委員会育種学分科会、食料科学委員会・基礎医学委員会合同獣医学分科会、食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会、農学委員会・食料科学委員会合同産業生物バイオテクノロジー分科会ゲノム編集技術検討小委員会の審議結果をとりまとめ公表するものである。

日本学術会議農学委員会・食料科学委員会合同産業生物バイオテクノロジー分科会

委員長	磯部 祥子	（第二部会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
副委員長	立川 雅司	（連携会員）	名古屋大学大学院環境学研究科教授
幹事	丸山 明子	（連携会員）	九州大学大学院農学研究院教授
幹事	吉田 薫	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科特任教授
	山崎 真巳	（第二部会員）	千葉大学大学院薬学研究院教授
	渡辺 京子	（第二部会員）	玉川大学農学部教授
	射場 厚	（連携会員）	九州大学名誉教授
	江面 浩	（連携会員）	筑波大学生命環境系特任教授
	大杉 立	（連携会員）	東京農業大学客員教授
	経塚 淳子	（連携会員）	東北大学大学院生命科学研究科教授
	矢野 昌裕	（連携会員）	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構非常勤顧問
	山本 卓	（連携会員）	広島大学大学院統合生命科学研究科教授
	木下 政人	（連携会員（特任））	京都大学大学院農学研究科准教授

日本学術会議農学委員会育種学分科会

委員長	磯部 祥子	（第二部会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
副委員長	岩田 洋佳	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
幹事	門田 有希	（連携会員）	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域教授
	江面 浩	（連携会員）	筑波大学生命環境系特任教授
	木村 恵	（連携会員）	秋田県立大学生物資源科学部准教授
	経塚 淳子	（連携会員）	東北大学大学院生命科学研究科教授
	佐藤 豊	（連携会員）	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立遺伝学研究所教授
	辻本 壽	（連携会員）	鳥取大学名誉教授
	中園 幹生	（連携会員）	名古屋大学大学院生命農学研究科教授
	萩原 篤志	（連携会員）	長崎大学名誉教授・客員研究員／株式会社拓洋技術顧問

	藤原 徹	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	八木 信行	（連携会員）	東京大学特命教授室特命教授
	矢野 昌裕	（連携会員）	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構非常勤顧問
	吉田 薫	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科特任教授
	菊池 潔	（連携会員(特任)）	東京大学大学院農学生命科学研究科附属水産実験所教授

日本学術会議食料科学委員会・基礎医学委員会合同獣医学分科会

委員長	堀 正敏	（第二部会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
副委員長	石塚 真由美	（連携会員）	北海道大学理事／副学長
幹事	池田 正浩	（連携会員）	宮崎大学農学部獣医学科教授
幹事	志水 泰武	（連携会員）	岐阜大学応用生物科学部共同獣医学科教授
	野田 岳志	（第二部会員）	京都大学医生物学研究所教授
	米田 美佐子	（第二部会員）	東京大学先端科学技術研究センター特任教授
	笠嶋 快周	（連携会員）	JRA 日本中央競馬会競走馬総合研究所シニアエキスパート
	菊水 健史	（連携会員）	麻布大学獣医学部教授
	迫田 義博	（連携会員）	北海道大学大学院獣医学研究院教授
	佐藤 晃一	（連携会員）	山口大学理事・副学長
	佐藤 礼一郎	（連携会員）	宮崎大学農学部獣医学科教授
	関崎 勉	（連携会員）	東京大学名誉教授／放送大学客員教授／京都大学大学院医学研究科研究員
	髙井 伸二	（連携会員）	北里大学名誉教授
	田中 あかね	（連携会員）	東京農工大学農学府・農学部特任教授
	芳賀 猛	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	松田 二子	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	水谷 哲也	（連携会員）	東京農工大学農学部附属感染症未来疫学研究センターセンター長／教授
	森川 茂	（連携会員）	国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所名誉所員
	渡邉 登喜子	（連携会員）	大阪大学微生物病研究所感染機構研究部門教授

日本学術会議食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会

委員長	堀 正敏	（第二部会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
副委員長	石塚 真由美	（連携会員）	北海道大学理事／副学長

幹事	木村 直子	（第二部会員）	山形大学大学院農学研究科教授／岩手大学大学院連合農学研究科教授
幹事	松田 二子	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	西川 正純	（第二部会員）	宮城大学参与／名誉教授／食産業学群特任教授
	有路 昌彦	（連携会員）	近畿大学世界経済研究所教授
	池田 正浩	（連携会員）	宮崎大学農学部獣医学科教授
	笠嶋 快周	（連携会員）	JRA 日本中央競馬会競走馬総合研究所シニアエキスパート
	菊水 健史	（連携会員）	麻布大学獣医学部教授
	熊谷 日登美	（連携会員）	日本大学生物資源科学部特任教授
	迫田 義博	（連携会員）	北海道大学大学院獣医学研究院教授
	佐藤 晃一	（連携会員）	山口大学理事／副学長
	佐藤 礼一郎	（連携会員）	宮崎大学農学部獣医学科教授
	澁澤 栄	（連携会員）	京都女子大学高等教育開発センター教授
	志水 泰武	（連携会員）	岐阜大学応用生物科学部共同獣医学科教授
	関崎 勉	（連携会員）	東京大学名誉教授／放送大学客員教授／京都大学大学院医学研究科研究員
	髙井 伸二	（連携会員）	北里大学名誉教授
	田中 あかね	（連携会員）	東京農工大学農学府・農学部特任教授
	西澤 真理子	（連携会員）	株式会社リテラジャパン代表取締役
	芳賀 猛	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	水谷 哲也	（連携会員）	東京農工大学農学部附属感染症未来疫学研究センターセンター長／教授
	安永 円理子	（連携会員）	東京農工大学グローバルイノベーション研究院教授
	渡邉 登喜子	（連携会員）	大阪大学微生物病研究所感染機構研究部門教授

日本学術会議農学委員会・食料科学委員会合同産業生物バイオテクノロジー分科会
ゲノム編集技術検討小委員会

委員長	磯部 祥子	（第二部会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
副委員長	立川 雅司	（連携会員）	名古屋大学大学院環境学研究科教授
幹事	丸山 明子	（連携会員）	九州大学大学院農学研究院教授
幹事	吉田 薫	（連携会員）	東京大学大学院農学生命科学研究科特任教授
	江面 浩	（連携会員）	筑波大学生命環境系特任教授
	山本 卓	（連携会員）	広島大学大学院統合生命科学研究科教授
	木下 政人	（連携会員(特任)）	京都大学大学院農学研究科准教授

瀬筒 秀樹	農業・食品産業技術総合研究機構生物機能利用研究部門所長
高原 学	農業・食品産業技術総合研究機構生物機能利用研究部門ゲノム編集作物研究領域領域長
長嶋 比呂志	明治大学農学生命科学研究科教授
西田 敬二	神戸大学先端バイオ工学研究センター・大学院科学技術イノベーション研究科教授
村中 俊哉	大阪大学大学院工学研究科名誉教授・特任教授

本見解の作成に当たり、以下の職員が事務を担当した。

郷家 康徳	参事官（審議第一担当）
加瀬 博一	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
増田 能伸	参事官（審議第一担当）付審議専門官

要　　旨

１　作成の背景

世界人口の増加や気候変動による異常気象が深刻化する中、食料生産の増大と環境適応は喫緊の課題となっている。こうした状況の下、作物生産・畜産・水産・微生物産業などの「産業生物」分野において、従来の品種改良に加え、CRISPR-Cas9*に代表される「ゲノム編集技術」の利用が拡大している。ゲノム編集技術は、外来遺伝子を導入せずに標的遺伝子を改変できる利点を備え、既に高 GABA*トマトや可食部増量マダイ等、日本国内でも実用化・市場流通が始まっている。一方、新技術に対する社会的な不安や懸念も存在し、技術の安全性や規制の在り方、市民への情報提供の在り方について、科学的根拠に基づいた整理と社会的な合意形成が求められている。

本見解は、ゲノム編集技術の科学的原理、各産業分野での開発動向、安全性評価の現状、国内外の規制動向、そして社会とのコミュニケーションの在り方を多角的に整理し、技術の健全な発展と社会受容に向けた指針を示すものである。

２　現状及び問題点

ゲノム編集技術は、CRISPR-Cas9*技術の開発により急速に普及し、意図しない部位に変異が入るリスクを低減する技術やDNAを切断しない塩基編集*などの新技術も開発されている。作物、家畜、水産物、微生物、昆虫など多岐にわたる生物で産業利用が進み、特に水産分野では日本が世界に先駆けて商業利用を開始している。

安全性と規制に関しては、DNA の導入及び残存の有無に基づく SDN*（Site-Directed Nuclease）技術の３区分のうち、外来DNAを導入しないSDN-１については従来の育種と同等とみなされ、日本ではカルタヘナ法*及び食品衛生法の規制対象外（ただし、届出・情報提供は必須）として運用されている。科学的にも全ゲノム解析等により意図しない変異の検証が可能となっている。

一方、規制の枠組みは国によって異なり、南米やアメリカ、アジア諸国が SDN-1 を規制緩和する方向にあるのに対し、EUでは司法判断による規制下に置かれており、現在見直しが進められている。この国際的な規制の不調和が種苗や食品の貿易における障壁となる可能性がある。

「社会受容」にも温度差がある。市民のゲノム編集に対する認知度は高まりつつあるものの、内容は十分に理解されておらず、漠然とした不安を持つ層が多いという調査結果が得られている。ゲノム編集の科学コミュニケーションにおいては、これまでの「科学的知識を与えれば理解される」という欠如モデルに基づく情報発信を改め、受け手の価値観を尊重し、一方向の情報提供だけではなく双方向の対話も適切に組み合わせることが重要である。市民との信頼構築のためには、ゲノム編集を用いる利点に加え、技術的・社会的懸念点や不確実性を回避せず、市民に適切に

説明することが重要である。さらに、議論の透明性や公平性、心理的安全性の確保など、単なる理解促進や受容獲得ではなく、社会課題の解決と豊かな未来に向けた「共創」を目指す姿勢が求められる。

３　見解の内容

(1) 実用化に向けた技術的課題の克服と精緻な検証

ゲノム編集の社会実装には、オフターゲット変異の抑制や標的部位周辺での構造変化の精緻な検証といった精度向上が不可欠である。また、主要穀物の高次倍数性に対応する多重編集技術の確立や、多様な生物種における効率的な導入系の確立が重要な技術的課題として残されており、最新の科学的知見に基づきこれら不確実性の制御と評価を継続することが重要である。

(2) 科学的根拠に基づく透明性の高い制度運用と国際協調

ゲノム編集生物の安全性については、従来育種との同等性が確認された場合には規制しないとする考え方が国際的に主流である。その場合でも日本が採用している科学的知見に基づく届出・情報提供制度は、透明性を確保する上で有効であり、今後もこの運用を維持・発展させるべきである。加えて、貿易や流通の円滑化に向け、各国の規制当局間での情報共有や、調和のとれた国際的ルールの運用に向けて議論を主導していくことも重要である。

(3) 科学コミュニケーションの在り方

社会的な信頼構築のためには、情報や意見の多様な流れを意識したコミュニケーションが重要である。まず、市民との信頼構築の基盤として、正確で分かりやすい情報を広く提供する一方向コミュニケーションと、市民の疑問や価値観を踏まえて相互に理解を深める双方向コミュニケーションの双方が重要である。また、技術的な安全性評価に加え、環境負荷低減や健康増進などの具体的な利点とともに、技術的・社会的懸念点についても丁寧に説明することが重要である。利点と課題の双方を提示することで、市民が主体的に判断・選択できる情報提供が可能となる。加えて、「ゲノム編集」という用語が持つ心理的障壁を考慮し、技術の意義を適切に伝える用語の在り方を検討するなど、社会とのコミュニケーションを一層充実させることが望まれる。

(4) 多様な主体による、ゲノム編集技術に対する合意形成

技術の社会実装と社会受容を並行して進めるべきである。ゲノム編集技術は、持続可能な食料生産や環境保全に貢献しうる強力なツールである。その可能性を最大限に活かすため、科学への信頼を基盤とした「科学と社会の接点」の強化が必要である。研究者、技術者のみならず、政策決定者、産業界、教育関係者、そして一般市民などの多様な主体が対等な立場で参画できる対話の場を創出し、技術の利用目的や社会的意義について合意形成を図るプロセスが求められる。

目　次

１ はじめに 1
２ ゲノム編集技術の概要 2
３ ゲノム編集生物の開発事例 4
(1) 作物 4
(2) 家畜 5
(3) 水産物 6
(4) 微生物 6
(5) 昆虫 8
(6) ゲノム編集技術による食料安全保障への貢献 9
４ ゲノム編集生物の安全性の考え方 11
(1) ゲノム編集の分類と従来育種との関係 11
(2) 安全性に関する懸念と特有の論点 11
(3) 届出制度 12
(4) 安全性確認の実際 12
(5) 産業生物におけるゲノム編集個体の安全性に関する考察 13
(6) 技術開発者・利用者に求められる倫理と責務 14
５ 規制の在り方と今後の課題 15
(1) 規制をめぐる国内外の動向 15
① 日本 15
② アルゼンチン 16
③ オーストラリア 16
④ アメリカ 16
⑤ EU 17
⑥ 欧州における非 EU 国 17
⑦ アジア諸国 17
(2) 各国の規制からの示唆 17
① 研究段階での規制担当者への相談機会 18
② 申請後のタイムスケジュールの明確化 18
③ 表示 18
④ 貿易 18
６ 科学コミュニケーションの在り方 20
(1) ゲノム編集技術に対する市民の理解と科学コミュニケーション 20
① 市民の認知と理解の現状 20
② 科学コミュニケーションにおける考え方の変遷 20

(2) ゲノム編集における科学コミュニケーションの在り方 21
① 一方向コミュニケーション（科学的に正確で分かりやすい情報発信） 21
② 双方向コミュニケーション 21
③ 理解を妨げない表現と多様な主体による共創を目指す科学コミュニケーション 22
７ おわりに 24
＜用語の説明＞ 26
＜参考文献＞ 30
＜参考資料＞ 37
＜付録＞ 39
資料１ 48
資料２ 50

＜用語の説明＞で説明されている用語については、本文中にアスタリスク（*）を付した。

１ はじめに

21 世紀に入り、世界は急速な人口増加と地球規模の環境変動という重大な課題に直面している。こうした中、国連食糧農業機関（FAO）は、2050 年までに世界の食料生産を 2009 年比で 70%以上増やす必要があると提言しており、環境変動に適応した生産技術の開発は喫緊の課題となっている[1]。

本見解が対象とする「産業生物」、すなわち農林水産業やバイオ産業において利用される作物・家畜・水産物・微生物・昆虫等の分野では、従来の品種改良や栽培・飼養・培養技術に加え、新たな生物機能の創出が求められている。その中核技術が、CRISPR-Cas9*（Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats [CRISPR]-CRISPR associated protein 9 [Cas9])に代表される「ゲノム編集（Genome Editing）技術」である。本技術は外来遺伝子を導入することなく標的ゲノム領域を改変でき、従来の遺伝子組換え（GMO: Genetically Modified Organism）技術とは一線を画す[2]。既に機能性向上トマト、筋肉量を増加させた豚、成長を促進させたタイやマダイ、高生産性の発酵菌株など、本技術の応用例が実用段階に達している。標的を正確に制御できる高い確実性によって、これまで長期間を要していた新品種の作出過程を数分の一にまで短縮できる点が、本技術の最大の利点である。また、医療分野でも活用が進み、日本学術会議においても 2017 年と 2020 年に関連する提言を行っている[3,4]。

一方で、技術的な側面では、ゲノムの意図しない部位に変異が入ってしまう「オフターゲット変異*」の発生が課題として指摘されている。また、作出した生物による生態系への影響や倫理的な課題といった社会的課題への懸念も依然として大きい。外来遺伝子が残らない場合でも、技術への不安や表示・流通をめぐる不透明さが社会受容を難しくしている[5]。そのため、技術開発と並行して、社会がゲノム編集技術をどのように理解し受容するかを考える視点が不可欠である。信頼性の高い情報提供、透明性ある制度運用、そして丁寧な社会的対話が、健全な技術発展の基盤となる。

日本学術会議は、生物の人為的改変技術について複数の提言や報告を示してきた[6-10]。一方、当時は研究段階にあったゲノム編集技術も、この 10 年で実用化が進み、ゲノム編集食品に直接接する機会が生じるなど、現在は市民生活に近い技術となっている。この状況を踏まえ、本見解では、ゲノム編集技術の科学的原理と技術動向、産業生物分野での応用事例、安全性に関する最新の知見、制度設計の現状と課題、科学コミュニケーションの在り方を多角的に整理した。その上で、国民の理解と判断の参考となるよう、今後の規制の在り方と多様な主体による科学コミュニケーションのあるべき姿について考察した。本見解が、技術の可能性と課題の両面に向き合い、科学的知見に基づく冷静で丁寧な社会対話の促進に寄与し、健全で持続可能な利用の指針形成に向けた共通基盤となることを期待する。

２ ゲノム編集技術の概要

ゲノム編集とは、細胞内で標的遺伝子を切断し、その切断箇所の塩基配列を狙って改変する技術である[2]。従来の組換え技術では、標的遺伝子の効率的な改変は一部の生物種に限られていたが、ゲノム編集は原理的にすべての生物種の遺伝子改変に適用可能である。特に細菌由来の CRISPR-Cas9* を用いたゲノム編集は簡便かつ高効率であることから、基礎研究から応用研究に至るまで急速にその利用が広がっている。

ゲノム編集技術の基盤は、細胞の核あるいは細胞内小器官（ミトコンドリアや葉緑体）において、標的遺伝子の塩基配列に基づき DNA 二本鎖切断（DSB ：Double-Strand Break*）を誘導する人工の DNA 切断システム（ゲノム編集ツール）である。生体内の DNA は、自然放射線や紫外線、発ガン物質、活性酸素などにより DSB を受ける。通常、DSB は細胞が備える修復システムによって正確に修復されるが、まれに短い配列の欠失や置換、挿入を伴う修復ミスが生じ、自然突然変異の原因となる。ゲノム編集では、標的配列を人為的に切断し、その後に起こる修復システムのミスによる突然変異を利用する。切断箇所に変異が導入されると、ゲノム編集ツールがその変異配列を認識できなくなり、変異が固定される。さらに、ゲノム編集ツールとともに挿入したい鋳型配列を共導入すれば、切断箇所に外来遺伝子断片を挿入（遺伝子ノックイン）することも可能である。ただし、外来遺伝子断片の挿入は、既存の遺伝子組換え実験に該当する。

ゲノム編集技術では、標的DNA配列を認識し切断するための分子ツールが次々と開発されてきた。1980 年代に開発された第一世代の ZFN*（Zinc-Finger Nuclease）と 2010 年に開発された第二世代の TALEN*（Transcription Activator-Like Effector Nuclease)は、転写因子様エフェクター（TAL effector）の DNA 認識・結合ドメインと制限酵素の切断ドメインから構成されるタンパク質型のゲノム編集ツールである。しかし、標的配列に特異的に結合する DNA 結合ドメインの設計・作製・選別が不可欠であり、高い特異性を持つツールの構築には依然として熟練した技術が求められてきた。

一方、2012 年に初めて報告された第三世代の CRISPR-Cas システムは、短い一本鎖 RNA（ガイド RNA*）と切断酵素 Cas9 Nuclease（Cas9）から成る RNA-タンパク質複合体（RNP）型であり、ガイド RNA*の設計と作製が容易である点が大きな特徴である[11]。ゲノム編集を行うには、標的配列の認識と切断の目印となる短い PAM*（Protospacer Adjacent Motif）配列が遺伝子内に存在する必要がある。この配列が標的付近にあれば、変異を導入するためのガイド RNA*を設計することが可能となる。特に CRISPR-Cas9*は、PAM*が NGG（N はどの塩基でもよい）という、ほとんどの遺伝子に存在する塩基配列であり、かつ高い切断活性を有することから、微生物・動物・植物を問わず、あらゆる生物種において利用が急速に拡大した。現在では、CRISPR-Cas12a[12]を含む様々な細菌由来の CRISPR-Cas システム

が開発されており、国内でも CRISPR-Cas3[13]など異なるタイプの研究開発が進められている（付録　表１）。さらに、大学などの研究機関における基礎研究では、これらのゲノム編集ツールがプラスミド等の研究資材を収集・提供するAddgeneなど非営利組織を通じて容易に入手できることも技術を普及させる要因となっている。

一方、DSB を伴うゲノム編集では、標的外での切断による予期せぬ変異（オフターゲット変異*）が生じる技術的課題がある。この課題に対応するため、近年は認識・結合システムと多様なエフェクターを組み合わせ、一本鎖切断や非切断などを行う派生技術が開発されている。代表例として、CRISPR-Cas9*の切断ドメインの一方を不活化した nCas9（Cas9 nickase）と逆転写酵素を組み合わせ、ガイドRNA*を利用した逆転写によって改変する配列をゲノムに挿入するプライム編集*[14]や、nCas9 にシトシン脱アミノ化酵素を連結し、一塩基レベルの改変（シトシンからチミン）を可能にした塩基編集*（BE ： Base Editing）がある[15]。さらに、Cas9 の両切断ドメインを不活化した dCas9(dead Cas9)に転写活性化ドメインや転写抑制ドメインを結合させ、標的遺伝子の転写調節領域に結合させることで、遺伝子発現量を調節する技術も確立されている[16,17]。また、エピゲノム修飾酵素を融合したエピゲノム編集*ツールも開発され、遺伝子発現制御への応用例が示されている[18]。このように、構成要素の組合せによって新たな派生技術が次々に創出されている。

ゲノム編集技術は、その改変様式に応じて一般に SDN（Site-Directed Nuclease）技術の３区分（SDN-1、SDN-2、SDN-3）に分類される（付録　表２）。SDN-1 は DNA 切断後の修復過程を利用して小規模な欠失・挿入・塩基置換を導入するものであり、SDN-2 は鋳型 DNA を利用した比較的小規模な配列改変、SDN-3 は標的部位への比較的大きな DNA 配列の導入を伴う。これらの区分は、第３章で示す各種開発事例や、第４章で述べる安全性評価・規制上の考え方を理解するための基本的な分類である。

なお、ヒトの遺伝子治療及び再生医療の分野においても、ゲノム編集は高い可能性と期待を有しており、ゲノム編集ツールを用いて細胞外で遺伝子改変を行い治療に応用する体外（*ex vivo*）治療法と、ゲノム編集ツールを直接体内に送達する体内（*in vivo*）治療法の開発が世界的に進展している[13]（付録　資料１）。

こうしたゲノム編集技術を商業利用する際には、ゲノム編集ツールに関する知的財産権にも配慮が欠かせない。特に、CRISPR-Cas9*には複数の基本特許が存在し、現在も特許係争が続いているため、産業生物としての実用化・市場投入に当たっては、他者の特許権を侵害していないかを確認する自由実施調査や、利用目的に応じた適切な実施権の取得など、十分な調査が求められる。知的財産権に関するリスクを避けるためには、権利関係が整理されたゲノム編集ツールを選択して利用することが有効な方策となる。

３ ゲノム編集生物の開発事例

近年、ゲノム編集技術の進展により、多様な生物種を対象とした応用研究が加速している。特に、農業、畜産業、水産業、養蚕業における品種改良や微生物を用いたバイオものづくりにおいては、これまで長期間を要していた新品種の作出過程を大幅に短縮できる点が大きな魅力となっている。本章では、作物、家畜、水産物、微生物、昆虫といった主要な産業生物領域におけるゲノム編集技術の開発事例を概観し、その応用状況と今後の展望について整理する。

(1) 作物

作物におけるゲノム編集技術の実用化例として、サナテックシード株式会社（現サナテックライフサイエンス株式会社）と筑波大学が共同開発した高GABA*トマトが挙げられる。これは GABA*（γ-アミノ酪酸）の合成酵素遺伝子に変異を導入することで酵素活性を高め、GABA 含有量を高めたものであり、2020 年に厚生労働省への届出が受理され、2021 年より市場流通が開始された[19]。また、本品種は農林水産省において、従来の育種品種と同様に種苗法に基づく品種登録（第 28558 号）が行われている。これは、ゲノム編集技術によって開発された新品種が、知的財産の保護においても既存の育種体系と矛盾なく統合・運用されることを示した画期的な判断といえる。

日本国内では、農林水産省に届出のあったゲノム編集技術により得られた農林水産物の一覧がウェブサイトで公開されている[20]。2025 年 11 月現在、農産物として高GABA*トマトの他に、パイオニア・ハイブレッド・インターナショナル社が開発したワキシートウモロコシ*、J.R. Simplot Company が開発した高小型塊茎数ジャガイモ[20,21]、及びグランドグリーン株式会社が開発した高糖度トマトが届け出られている（付録　表３）。

国内では、研究開発段階における屋外試験も進んでいる[22a]。先駆的な事例として、ステロイドグリコアルカロイド含量の低減を目的としたゲノム編集ジャガイモ[22b]の野外栽培試験があり、公的届出に基づく初の事例として安全性・実用性評価の枠組み整備に寄与した。その後も複数の作物で屋外試験や実用化に向けた評価が進められている。一方、作物の改良における当面の技術的課題として、コムギ等の主要穀物に見られる高次倍数性*を効率的に扱う多重編集技術の確立がある。例えばコムギでは、穂発芽*被害を低減するため、*TaQsd1* 同祖遺伝子群（A/B/D ゲノム）の機能を同時に低下させ、休眠性を強化することで穂発芽*耐性を高めることを狙ったゲノム編集系統が国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構から報告されている。これは高次倍数性*（コムギは異質六倍体）に由来する遺伝子の冗長性に対し、部位特異的ヌクレアーゼ（Site-Directed Nuclease[SDN*]）による同時改変（多重編集*）を用いた国産の応用例である[23]。海外でも、イネの病害抵抗性遺伝子群や環境ストレス応答性遺伝子の編集をはじめ[24]、トマト、複数種のアブラナ科野菜、レ

タス、キュウリ、バナナ、ブドウ、カンキツ、アサガオなど多様な種でゲノム編集個体が作出されている[25]。

作物の改良における当面の技術的課題は、コムギ等の主要穀物に見られる高次倍数性*を効率的に扱う多重編集*技術の確立や、貯蔵性向上によるフードロス低減などの具体的な付加価値を、多様な品種へ迅速に付与するゲノム編集技術の最適化にある。これらの技術革新が、気候変動下における安定的な食料生産の基盤となることが期待される。

(2) 家畜

家畜におけるゲノム編集技術の適用は、従来の選抜育種では改善が難しかった疾病耐性、動物福祉、環境適応性などを短期間で改善しうる技術として注目されている。CRISPR-Cas システムや TALEN*を用いた精密な遺伝子改変技術は、家畜種ごとに多様な形質改良に活用されている[26]。例えばニワトリでは、生産性や衛生管理に関わるウイルス耐性、羽色、羽性*等の改良が試みられ、鳥インフルエンザ等に対する宿主側因子の標的編集も進んでいる[27,28]。また、CRISPRi/a* を用いた発現制御や多重編集*により、卵質改善や発生生物学研究への応用も拡大している。一方で、ニワトリでは体外受精や初期胚操作が技術的に困難なため、効率的な導入系の確立が課題となっている。

ブタでは養豚産業に甚大な被害を与える PRRS（豚繁殖・呼吸障害症候群）に対し、ウイルスの結合部位となるタンパク質をコードする CD163 遺伝子の特定ドメイン改変による抵抗性ブタの作出が報告されている。CRISPR-Cas9*により、ウイルスが結合する SRCR5 ドメインを欠失させたブタは、PRRS ウイルス感染を完全に防御し得ることが示され[29]、感染症耐性家畜の実現可能性を示す代表例となった。ただし、このような改変が免疫応答や繁殖性に及ぼしうる長期的影響については、今後も慎重な評価が必要である。

一方、ウシでは暑熱耐性に関わる短毛（slick coat）形質が重要視されており、CRISPR-Cas システムにより短毛形質を導入した乳牛がアメリカ食品医薬品局（FDA）により低リスク個体として承認された[30]。短毛化には PRLR 遺伝子や関連転写因子群が関与することが知られており、今後は発現制御領域を含む精密改変により、多様な牛種への適用が見込まれる。また、無角（polled）形質については、TALEN*を用いて乳牛に変異を導入した結果、得られた子牛が遺伝的・形態的に無角であることが確認された[31]。この改変は去角処理を不要とし、畜産の安全性・管理性を高め、動物福祉にも寄与する実用的改変の好例といえる。

一方、医療分野への応用においてもゲノム編集を含む遺伝子改変（ゲノム編集及び外来遺伝子導入）が施されたブタの臓器を用いる異種移植利用が臨床応用の段階を迎えている。移植医療の分野では、アメリカのバイオテクノロジー企業である eGenesis, Inc.及び United Therapeutics Corporation が開発し

たゲノム編集ブタ[32,33]の腎臓移植が臨床治験に入り、現在も移植患者の生存（2025 年 10 月現在で９か月）が確認されている。また、心臓移植においても、脳死者への試験移植を経て、2022 年１月には FDA の人道的使用基準に基づき末期心不全患者への移植が行われた。これらの事例に用いられたゲノム編集ブタは、ゲノム正常性や臓器の機能に関する FDA の厳格な審査を通過した個体である。

(3) 水産物

長年にわたり育種が進められ、多様な品種が形成されてきた作物や家畜と異なり、魚介類は育種の歴史が浅く、特徴的な系統（品種）が十分確立されていないのが現状である。一方、近年の健康志向の高まりや天然資源保護意識の向上を背景に、世界的に漁獲から養殖への移行が進んでおり[34]、FAO の統計でも世界の養殖生産量は漁獲量を上回るまでに至っている。こうした状況の下、養殖に適した系統や消費者ニーズに合致した系統を迅速に作出することが求められ、その手法としてゲノム編集技術の活用が進んでいる。

ゲノム編集技術によって作出された水産物の商業流通は、日本が世界に先駆けて開始した。2025 年９月現在で、消費者庁にはマダイ（可食部増加）、トラフグ（成長促進）、ヒラメ（成長促進）、ティラピア（可食部増加）の４種が届出されている[35]（付録　表３）。このうち、マダイ、トラフグ、及びヒラメはオンライン販売が行われているが、一般小売店での常時販売には至っていない。基礎研究としては、共食いを抑制したサバ、衝突死を避けるマグロ、生殖抑制したニジマスやニベなど、多様な研究が進められ、魚類以外では、海藻類（アオノリ）に対するゲノム編集の取組も報告されている。

海外では、ゲノム編集したティラピア（可食部増加）の開発がブラジルで行われており、日本以外で初の動物ゲノム編集食品となる可能性がある。そのほか、可食部増加（ヒラメ、コイ類、ナマズ類など）、成長促進（サケマス類）、耐病性向上（サケマス類、コイ類、ナマズ類、ヒラメ）、生殖抑制（サケマス類、コイ類、ティラピア）、脂質組成改変（サケマス類）を目指した研究が行われている[36]。魚類以外では、マガキ（可食部増加）[37]、甲殻類（耐病性向上、色素沈着）[38]でゲノム編集が行われている。水産生物は魚類から無脊椎動物まで多岐にわたり、生物種に応じたゲノム編集ツール導入技術の最適化が進んでいる。これまでは生産性向上を目的とした改良が中心であったが、今後は食品や産業材料としての付加価値向上や価値創出を目指した系統の市場投入が期待される。

(4) 微生物

微生物は細菌・古細菌などの原核生物から、酵母・糸状菌・藻類などの真核生物までを幅広く含み、従来は遺伝子操作が困難であった種も多かった。しか

し、ゲノム編集技術の導入により利用価値は大きく向上し、マーカーレス編集*や多重編集*、CRISPRi/a*などの手法の適用が進んだことで、物質生産、食品、プロバイオティクス*、医療、農業など、多様な分野での展開が期待されている。CRISPR は元々細菌由来の獲得免疫機構であり、多くの細菌が内在性 CRISPR システムを有することから、これを利用して細菌自身のゲノムを人為的に編集させることも可能である[39]。さらに、ゲノムデータベースから CRISPR 領域を網羅的に推定する取組が進み、新たな機能や特徴的なシステムが発掘され、ゲノム編集ツールとして採用されつつある[40]。

原核生物である細菌では、DNA 二本鎖切断*を修復する非相同末端修復*（NHEJ）活性を持つ種は限られており、多くの場合、ゲノム編集による切断は細胞死を招く。そのため、鋳型 DNA を共導入する相同組換えが必要となるが、細胞死が編集されていない細胞を特異的に除去するネガティブセレクション*として働き、高効率な編集につながる場合もある。一方、CRISPR-Cas9*の毒性により、ベクター*導入自体が困難な例も報告されており、一本鎖切断、CRISPR-Cas12a の利用、デアミナーゼ*を用いた塩基編集*などの代替手法が開発されている[41]。国内では、塩基編集*された大腸菌が非組換え生物扱いで研究試薬として販売されており、今後はプロバイオティクス*、生菌製剤*、生物農薬*などへの応用が予想される。さらに、放線菌による二次代謝産物生産、*Clostridium* 属によるアセトン*やブタノール*生産、水素細菌によるバイオプラスチック生産など、産業利用の可能性も広がっている。加えて、細菌叢における特定の菌をゲノム編集により選択的に改変・除去排除する技術も検討されており、ファージ*を用いた手法では多剤耐性菌を除去する概念実証も報告されている[42]。ただし、ファージ*利用には安全性と伝播性の制御に関する懸念も伴う。なお、ガイド RNA*と Cas9 タンパク質の複合体を用いる RNP 法は細菌では報告が少なく、DNA ベクター*の利用が難しい細菌種への適用は大きな課題である。

出芽酵母は相同組換え活性が高く、元々遺伝子改変が容易な真核生物のモデル生物である。CRISPR-Cas システムの導入によって、複数遺伝子のマーカーレス編集*や発現制御、ゲノムワイドスクリーニング*、Gene drive*、さらには大規模な染色体改変などが可能となり、ゲノム工学の実証的役割も担っている。応用面では、エタノールなどのバイオ燃料生産、メタノール資化性酵母によるタンパク質生産、油性酵母による油脂生産など、それぞれの特性に応じた生産性強化に向け、多重改変やゲノムワイドなスクリーニングが進展している。

糸状菌には、発酵食品や酵素生産の宿主として有用な麹菌、食品となるキノコ類、医薬品に用いられる二次代謝産物を産生するカビ類、植物病原体のいもち病菌などが含まれ、ゲノム編集の様々な実施例が報告されているが、編集結果や効率には菌種間で差が見られる[43]。応用例としては、2016 年に CRISPR-Cas を用いて褐色化を抑制したマッシュルームがアメリカ農務省（USDA）によ

り遺伝子組換え規制の対象外と判断された事例がある。その後、アメリカ食品医薬品局（FDA）の認可に対応する旨が発表されていたものの、2025 年現在で続報はない。工業的には木材腐朽菌による木質バイオマスの資源化や多様な二次代謝産物の生産性向上について、従来は遺伝子組換えで行っていた改良をゲノム編集技術で実現することで、管理性向上やコスト削減が期待されている。

微細藻類は、バイオ燃料やファインケミカル*をカーボンニュートラルに生産する手段として注目されている。緑藻のクラミドモナスでは CRISPR-Cas9*のベクター*発現による毒性が課題であったが、RNP 法の導入により高効率な編集が可能になり、ベクター*系が未整備の藻類を中心に適用例が増えている[44]。一方、原核生物であるシアノバクテリアではベクター*法が主流である。応用面では、ナンノクロロプシスなどを用いた、非組換え生物による屋外バイオ燃料生産が期待されている[45]。

今後は、従来は遺伝子操作が困難であった多様な生物種にもゲノム編集の適用が広がり、合成生物学的研究が進展すると見込まれる。さらに、「バイオファウンドリ」すなわち、自動化や大規模並列化による高度な実験基盤の整備により、微生物株の設計・構築・評価を合理的かつ高速に実施することが可能となる。これにより、物質生産菌の効率的な改良や機能性微生物の迅速な開発が促進され、バイオものづくりをはじめとする微生物の産業利用の加速が期待される。

(5) 昆虫

昆虫では、モデル昆虫であるキイロショジョウバエを中心に、ハエ目、チョウ目、コウチュウ目、ハチ目、バッタ目など多様な種でゲノム編集が実施されている。主な目的は遺伝子機能解析であるが、有用物質生産や害虫制御技術への応用も進んでいる。編集ツールはCRISPR-Cas9*などのCRISPR系が主流だが、カイコなど、一部の昆虫では TALEN*も利用されている。一般に昆虫では、交配・採卵後に核膜が形成される前の初期胚へ、ゲノム編集酵素等を含む溶液をガラス針で注入し、次世代でゲノム編集個体を確立する方法が用いられる。また、注入当代で一過的な表現型を観察することも可能である。しかし、採卵が容易でない種や卵殻が柔らかく注入によるダメージが大きい種も多いため、産卵前のメスの成虫にゲノム編集酵素等を注入し、卵母細胞へ取り込ませてゲノム編集を行う ReMOT 法*（Receptor-Mediated Ovary Transduction of Cargo）も開発されている[46]。

昆虫のゲノム編集の具体的応用として、国内では耐暑性・広食性の付与や繭色改変等を行ったカイコが開発され、養蚕農家等での飼育が試みられている。さらに、医薬品原薬となる組換えタンパク質を高発現するカイコを、拡散防止措置をとった第二種使用等*の施設で飼育する試みも進められている。既存の遺

伝子組換えカイコ（蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコ、高染色性絹糸生産カイコ）については、１）野生動物との競合における優位性、２）有害物質の産生性、３）野生生物（餌となる植物等）の捕食性、４）近縁野生種（クワコ）との交雑性についていずれも懸念がないと判断され、農家での生産が実現している。したがって、ゲノム編集カイコにおいても第一種使用等*が認められやすく、第一種使用等*又は第二種使用等*での産業利用が早期に進展すると見込まれる。

そのほか、セイヨウミツバチでは体色改変をマーカーとして利用し、系統の管理やトレーサビリティー向上に活用する研究や薬剤抵抗性付与の取組が進んでいる。また、フタホシコオロギでは高栄養化や昆虫食向けの加工性の向上、アメリカミズアブでは高栄養化などを目指した研究が行われている。

国外では、ゲノム編集技術を用いて、ネッタイシマカ、ガンビエハマダラカ、ステフェンスハマダラカ、ネッタイイエカなど、感染症を媒介するカ（ハエ目）の駆除に向けた研究が盛んである。特に、生物の集団全体に特定の変異型遺伝子を広げる Gene drive*技術は、Cas9 とガイド RNA*の遺伝子カセットを導入した個体を野生個体と交配させ、特定変異を集団に急速に広げるもので、カやチチュウカイミバエなどの害虫・外来種の駆除等への活用が期待される。一方、集団動態や生態系等への影響が懸念され、慎重な議論が続いている。

さらに昆虫ゲノム解読の進展により、モデル昆虫以外でも遺伝子機能解析が急速に進展している。上記の昆虫に加え、キイロショジョウバエなどのハエ目、カブラバハチやキョウソヤドリコバチ等のハチ目、ドクチョウ属などのチョウ目、コクヌストモドキ、ナミテントウやカブトムシなどのコウチュウ目、チャバネゴキブリなどのゴキブリ目、さらに原始的な昆虫であるシミ目など、多様な昆虫においてゲノム編集を利用した遺伝子機能解析や応用研究が進められている。

今後は、多様な昆虫でゲノム解読と編集が容易になることで基礎研究が加速し、それに伴い応用研究も活発化すると考えられる。カやハエなどの害虫制御への応用が進む一方、野外導入に関する規制整備は依然として課題であり、実装には時間を要する見込みである。また、カイコ等における有用物質生産では、狙った位置への遺伝子ノックインにより、組換えタンパク質の発現量が５～10 倍に上昇した例があり、技術の社会実装が期待される。今後、ゲノム編集技術は、合成生物学の手法による機能改良・制御のための昆虫デザインの実装ツールとして、ますます活用されるだろう。

(6) ゲノム編集技術による食料安全保障への貢献

本章で概観した産業生物におけるゲノム編集技術の活用事例は、産業生物の新たな高付加価値化に加え、人口増加や気候変動といった地球規模の課題解決に向けた具体的な道筋を示すものである。特に、日本が世界に先駆けて実用化

した水産物における可食部増量や成長促進技術は、限られた飼育資源や投入エネルギーの中で、より多くのタンパク質を短期間に生産することを可能にするものであり、世界の人口増加に伴う需要拡大に直接的に寄与するモデルといえる。一方で、作物における穂発芽耐性の付与や家畜における暑熱耐性の導入といった「環境適応」技術は、深刻化する異常気象による収穫ロスや生産性低下を未然に防ぐ役割を担う。すなわち、現在のゲノム編集技術の応用は、「生産効率の抜本的向上」と「環境ストレスによる損失の回避」という両面から、持続可能な食料安全保障の実現に貢献するものとして位置付けることができる。

4 ゲノム編集生物の安全性の考え方

(1) ゲノム編集の分類と従来育種との関係

ゲノム編集技術で得られた生物の安全性を評価する上では、まず当該生物が遺伝子組換え生物（GMO）に該当するか否かを明確に区分する必要がある。この分類には、DNA の導入及び残存の有無に基づく SDN（Site-Directed Nuclease）*技術の３区分（SDN-1,2,3）が用いられる（付録　表２）。SDN-1 は外来 DNA を導入せず、標的遺伝子に小規模な欠失や挿入変異を導入する技術である。SDN-2 は一時的に外来 DNA を導入して標的配列の一部を鋳型に基づき修復・置換するが、最終産物中に外来 DNA が残存しない場合がある。一方、SDN-3 は、標的ゲノム上に新たな DNA 配列を導入・組み込むものであり、最終産物には外来 DNA が残存する。安全性評価や規制上重要なのは、これらの区分は使用した技術そのものではなく、最終産物の DNA 構成に基づいて判断される点である[47]。すなわち、同じCRISPR-Cas9などのゲノム編集ツールを用いた場合でも、最終的な改変内容によって SDN-1、SDN-2 又は SDN-3 に分類され、それに応じて規制上の取扱いが異なる。

日本では 2019 年に、消費者庁、厚生労働省、農林水産省、環境省が連携して、ゲノム編集技術を応用した生物、食品・飼料に関するルールを策定した[48]。宿主細胞に細胞外で加工した核酸を導入していない場合、又は導入しても最終的に核酸が残存しない場合には、カルタヘナ法*上の「遺伝子組換え生物等」には該当せず、関係省庁への届出又は情報提供によって商業利用が可能となる。従来の育種においても、自然突然変異や放射線・化学変異誘発、交配・選抜によって多数の遺伝変異が創出されてきた。ゲノム編集により得られる変異がこれらと同等の範囲に留まる場合、従来育種と本質的な差はないと考えられるものの、関係省庁への届出や情報提供を通じた安全性の確認が義務付けられている（(3)届出制度の項を参照のこと）。

(2) 安全性に関する懸念と特有の論点

上記のように安全性の懸念がないと判断される限りにおいて、SDN-1 により得られた変異体は、カルタヘナ法*及び食品衛生法では規制の対象外である。一方、SDN-2 はカルタヘナ法*では規制対象となり、食品衛生法ではケースバイケースで判断される。ゲノム編集技術に対しては、その革新性ゆえに安全上の懸念も指摘されている。これは従来育種にも共通する懸念とゲノム編集に特有の懸念に大別できる。前者としては、改変生物が環境中で交雑・拡散し、在来種や野生種との遺伝的交流を通じて生態系に影響を与える可能性、代謝経路の変化による既知の毒性成分やアレルゲンの増加、目的外の代謝産物の変動による栄養価や機能性の変化が挙げられる。これらはいずれも従来の突然変異育種や交雑育種でも生じ得る一般的なリスクであり、既存の安全審査体系の中で十分

に評価可能とされている。

一方、ゲノム編集に特有の懸念としては、Cas 酵素による標的外変異（オフターゲット変異*）の発生、切断・修復の過程で欠失や転座が生じるオンターゲット付近の大規模構造変化、さらにエピゲノム編集*による DNA やヒストン修飾の変化が予期せぬ遺伝子発現の変化につながる可能性などが挙げられる。しかし、高精度 Cas9 や Cas12f などの酵素の改良、ガイド RNA*設計支援ツールの発達、一本鎖切断を用いるプライム編集*や非切断型の塩基編集*の導入により、オフターゲット変異*の頻度は低下傾向にある[43,49]。加えて、次世代シーケンシング（NGS: Next Generation Sequencing）技術による全ゲノム解析が容易になり、変異の網羅的検出と比較解析を通じた科学的根拠に基づく安全性評価体制が整いつつある。

(3) 届出制度

日本におけるゲノム編集生物の利用は、商業利用前の「事前相談」と「届出」制度に基づいて進められる。開発者はまず、当該生物が「遺伝子組換え生物等」に該当するかを確認するため、関係省庁（消費者庁、農林水産省、環境省）に情報を提供し、事前相談を行う。該当しないと判断された場合には、生物多様性への影響、飼料安全、食品安全に関する情報を添えて届出を行い、内容が省庁ウェブ上で公表されることで社会的透明性が確保される。一方、該当すると判断された場合には、従来型 GMO と同様にリスク評価と審査による承認が必要となる。

届出に求められる主な情報は、①改変生物の名称・用途、②改変遺伝子とその機能、③ゲノム編集の方法、④当該変異による形質変化、⑤外来 DNA の残存の有無、⑥生物多様性影響の考察などである。食品・飼料の場合は、毒性、アレルゲン、主要成分の変化に関する情報も提出する。2025 年 11 月現在で、トマト、トウモロコシ、ジャガイモ、マダイ、トラフグ、ヒラメ、ティラピアなど 10 品目が届出済みであり、そのうち４品目が市場流通している（付録　表３）。いずれも外来 DNA を残さない SDN-1 又は SDN-2 型である。なお、事前相談において宿主に細胞外で加工した核酸の移入の有無を確認する具体的方法は規定されておらず、生物種に応じた適切な技術により外来核酸の有無を確認する。具体的には、ゲノム編集の際に使用したベクター*全域を検出可能な PCR 法、ゲノミックサザン解析法*、NGS を用いたゲノム配列解析などが利用されている。

(4) 安全性確認の実際

ゲノム編集生物の開発者による安全性確認は、複数の科学的アプローチを組み合わせて行われる。まず、PCR、サザン解析*、NGS による外来 DNA の残存確認や改変箇所の配列同定を行い、改変の正確性と安定性を検証する。次に、高精

度 NGS による全ゲノム比較解析によりオフターゲット変異*を確認し、必要に応じて RNA-seq（NGS による RNA の塩基配列解読）を実施する。また、形質や成分に関しては、形態的特徴、主要栄養成分、代謝物プロファイルを従来品種と比較し、意図しない変化の有無を確認する。さらに、生物多様性への影響については、環境中での拡散性や交雑性を評価することで在来種や生態系への影響を推定し、必要に応じて閉鎖系実験による評価も実施する。これらの安全性データは届出を受理した行政機関から原則公開され、市民や専門家が閲覧可能であることから、透明性の確保が社会的信頼の醸成に寄与している。

ゲノム編集では、意図した遺伝子変化に加え、オフターゲット変異*など意図しない遺伝子変化が生じる可能性がある。この点について、家畜（ブタ）を対象とした解析事例が報告されている。具体的には、３種の内在性遺伝子及び 59 箇所のブタ内在性レトロウイルス*（PERV）遺伝子の pol 領域のノックアウトに加え、ゲノム上の 1 箇所に遺伝子ノックインを施した異種臓器移植用ブタについて、オプティカルゲノムマッピング*と NGS を組み合わせた解析が行われた。その結果、ゲノム編集標的以外の領域にも少数の変異が検出されたが、いずれもタンパク質をコードする領域ではなかった。具体的には、ゲノム編集標的以外の領域において、4 箇所の挿入（イントロン*内に１箇所、遺伝子間領域に３箇所のレトロトランスポゾン（LINE-1）挿入）及び２箇所の欠失（遺伝子間領域及び PERV 遺伝子座）が検出されたのみであった。また、ゲノム編集培養細胞で報告されている、Cas9 標的サイトへの LINE-1 挿入は認められなかった[50]。これらの結果は、意図しない遺伝子変化が生じた場合であっても、それがタンパク質の構造や機能に影響しないことをゲノム全域で精緻に検証し、その安全性を評価・判断する具体的な評価手法が示されていることを意味している。

(5) 産業生物におけるゲノム編集個体の安全性に関する考察

我が国では 2019 年に、ゲノム編集技術を利用して得られた生物の利用規則が整備され、その規則に基づいて安全性が確認されたゲノム編集生物の商業利用が開始されている。また、海外においても同様に利用規則の制定が進展しており、国際的な運用枠組みが整いつつある。産業生物におけるゲノム編集個体の安全性を考える上で重要な視点の一つは、ゲノム編集技術によって得られた変異が、従来育種で利用されてきた変異、あるいは従来育種でも創生可能な範囲の変異であるかどうかという点である。従来育種では、生物の進化過程で自然に生じた自然変異に加え、交配・選抜を通じて創生された変異、さらには放射線や化学薬剤による人為的な誘発変異が広く活用されてきた。これらの遺伝変異によって得られた新系統は、特段の規制を受けることなく利用されている。すなわち、ゲノム編集によって創生された変異が、従来育種で生じ得る変異と同等である場合には、特別な規制を必要としないとする考え方が国際的に主流となりつつある（５章 規制の在り方と今後の課題を参照）。

現在、我が国においてゲノム編集生物の利用に際しては、従来の方法で開発された食品、作物、水産物の安全性確保に比べて、オフターゲット変異*の網羅的な検証など、より慎重な確認作業が実施されている。この事実は必ずしも広く知られていないが、こうした確認を経た生物については、従来の方法による産物と同様に利用して差し支えないと判断することが妥当である。今後は、開発者やアカデミアが連携し、最新の科学的知見に基づく正確な情報発信を継続するとともに、科学的知見に基づいたオフターゲット解析の確認作業等、利用者が自ら安全性を確認できる透明性の高い環境を維持することが重要である（６章 科学コミュニケーションの在り方を参照）。

(6) 技術開発者・利用者に求められる倫理と責務

ゲノム編集技術は、従来の遺伝子操作技術と比較して極めて簡便かつ高効率であるため、研究開発や産業応用のハードルが大幅に下がっている。しかし、この簡便さは、知的財産権の尊重や技術利用に伴う社会的責任の軽視を正当化するものではない。特に、SDN-1 のように規制の枠組み外で運用される場合であっても、開発者は自発的な届出や情報公開を誠実に行う透明性が求められる。また、オフターゲット変異*等の検証においても、最新の科学的知見に基づいた厳密な評価を行うことが開発者の倫理的責務である。技術開発者及び利用者が、透明性の確保と倫理的責務を深く認識することこそが、社会的信頼を維持し、持続可能な社会実装を実現するための必須条件である。

5 規制の在り方と今後の課題

(1) 規制をめぐる国内外の動向

世界におけるゲノム編集技術に関するルールづくりは、2015 年のアルゼンチンを先駆けとし、その後、多くの国々で進みつつある。この間、ニュージーランドや EU、アメリカでは、市民運動団体からの提訴を契機として、ゲノム編集技術をめぐる規制の見直しが迫られた例も存在する。このように、ゲノム編集技術をめぐる規制は、各国の研究開発動向や既存の遺伝子組換え規制との関係に加え、幅広い社会的文脈の中で形成されてきた。その結果として生じている多様なルールを国際的に調和させることは、短期的には容易ではない。

一方で、ゲノム編集技術の有用性や産業的意義を評価する多くの国では、その利活用を促す方向でルール整備が進められている（付録　表４）。特に、従来は遺伝子改変技術そのもののリスクを根拠に厳格な規制を行ってきた国においても、外来遺伝子を含まず、従来育種でも同等の生物が得られる場合には、政府機関による確認の下で産業利用を認める動きが見られる（付録　表５）。SDN-1～3 の技術的分類に基づく規制であっても、規制の要否判断は外来遺伝子の有無に置かれている。すなわち、技術適用を根拠とするプロセスベースの規制から、作出された生物の特性に着目するプロダクトベースの規制へと転換が進みつつある。

日本の運用方針は、科学的判断と透明性を兼ね備えた枠組みとして、アジアほか諸外国が参照し得る規制モデルの一つとなったといえる[51]。一方で、国や地域間における規制の整合性、消費者への情報提供、リスク評価手法の標準化など、解決すべき課題も多い。これらに対応するためには、継続的な科学的検討と国際協調が不可欠である。以下では、日本を含む主要国における規制内容及び検討状況について述べる。

① 日本

日本の農業・食品分野でのゲノム編集の技術応用に関するルールづくりは、EU の新育種技術（New Breeding Techniques [NBT]）に関する議論を契機として 2011 年頃に始まった。関係省庁では情報収集が進められ、2018 年６月の閣議決定「統合イノベーション戦略」を転機とし、2019 年２月以降、厚生労働省、農林水産省、環境省などで具体的な取扱いが順次定められた。

日本におけるゲノム編集技術に対する取扱いは、「カルタヘナ法*」「食品衛生法」の下で、生物多様性への影響及び食品安全性の観点から整理されている。

その結果、外来 DNA の残存が認められない SDN-1 の場合は、いずれの法律においても規制の対象から外された。一方、SDN-2 は、法律ごとに異なる取扱いがなされ、カルタヘナ法*では「細胞外において核酸を加工する技術」（第２

条第２項二）が用いられることから規制対象とされる一方で、食品衛生法では、代謝系への影響などを考慮したケースバイケースの判断となった。またSDN-3 は外来遺伝子の導入を伴うことから、従来の遺伝子組換え生物と同様に、いずれの法律でも規制対象とされた。

なお、規制の対象外となった場合であっても、厚生労働省に対しては「届出」を、環境省に対しては「情報提供」を行うことで、透明性を確保する形でのルール導入がなされた。規制上の取扱いが国内外で異なる新技術導入初期においては、政府が関与するこうした運用を維持することが望ましい。また、消費者庁は、ゲノム編集技術が用いられた製品に関して、食品表示基準の表示の「対象外」としつつも、事業者による自主的な情報提供を求めている。

さらにゲノム編集された種苗を育種に利用して得られた後代系統については、改めて届出や情報提供を要しない方針がとられている。なお、飼料については、「飼料安全法」に基づき安全性確保のルールが定められている。

② アルゼンチン

遺伝子組換え作物の商用栽培を大規模に行っていたアルゼンチンは、世界で最も早くゲノム編集作物に関するルール化を行った。2015 年５月に「事前相談手続き」が定められ（農牧漁業省決定 173/15）、外来遺伝子の導入・残存の有無に基づいて規制対象かどうかが判断される仕組みが導入された。この外来遺伝子の有無に着目した規制方式は、南米各国を含む多くの国々で採用されることとなった。なお、この事前相談手続きの結果は、非公表とされている。

③ オーストラリア

オーストラリアでは、2019 年４月に遺伝子技術規則が改訂され、ゲノム編集生物に対する規制方針が決定された。日本と同様に、SDN-1 は規制対象外とされる一方、細胞外で作成したテンプレートを用いたゲノム編集技術（SDN-2）は、点変異であっても規制対象とされた。なお、食品安全規制に関しては、ニュージーランドと合同で運用されるFSANZ（Food Standards Australia New Zealand）の枠組みの下、従来のプロセスベース規制からプロダクトベース規制への転換が 2025 年６月に決定され、具体的なルール化が進んでいる。

④ アメリカ

アメリカでは、ゲノム編集生物は従来の遺伝子組換え作物と同様に、農務省（USDA）、環境保護庁（EPA）、食品医薬品局（FDA）の３省庁によって規制されている。USDA は 2020 年５月に行政規則（SECURE 規則）を改訂し、外部鋳型 DNA を用いない標的 DNA 切断や一塩基置換などを規制対象外とした。し

かし、非政府組織による提訴を受けた2024年12月の連邦地裁判決によりこの改訂は差し止められ、現在は改訂前のルールに基づき個別判断が行われている。動物については、FDAが確認・認可するガイダンスによりゲノム編集動物の扱いが定められている。

⑤ EU

EUでは、2018年7月の欧州司法裁判所の裁定により、ゲノム編集技術にも既存の遺伝子組換え技術に対する規制が及ぶと判断された。これを受け、欧州委員会は2023年に新ゲノム技術*（New Genomic Technique［NGT］）により開発された植物の一部を条件付きで規制対象外とする規則案が提案された。その後、2026年6月に新規則（Regulation No.2026/1388）が成立し、表示義務を種苗に課すこと、特許の影響に関する監視を導入することなどが決まった。

⑥ 欧州における非EU国

英国ではEU離脱後の2023年3月に「遺伝子技術（精密育種）法」（Genetic Technology (Precision Breeding) Act 2023）が制定され、外来遺伝子を含まないゲノム編集生物に対する規制緩和が進められている。作物に関しては、野外試験も進み、商業栽培も見込まれている。一方、スイスにおいてもNGTに関する独自の制度設計が検討されており、EUとは異なるアプローチが模索されている。

⑦ アジア諸国

日本以外のアジア諸国でも規制の整備が進んでおり、中国（2022年1月）、インド（2022年3月）、フィリピン（2022年5月）、タイ（2024年7月）、シンガポール（2024年8月）、インドネシア（2024年12月）などが、外来遺伝子を含まないゲノム編集産物を規制対象外とする方針を採用している。フィリピン及びシンガポールでは、日本の高GABA*トマトが認可されるなど、日本発の取組も広がりを見せている。

これ以外の国々でも規制について活発に検討されており、ゲノム編集技術の産業利用への関心の高さがうかがえる。多くの国では基本法の改定ではなく、政省令等のレベルでのルール化が進められている。また、オフターゲット変異*など安全性の具体的項目は、評価段階で確認されるため、規制文書で明示されない場合が多い。国によっては、欠失、挿入、置換に関する具体的な塩基数を基準として規制を定めている（付録　表6）。

(2) 各国の規制からの示唆

日本は世界の中でも比較的早期にルール化を進めた国の一つである。現時点

までに様々な国でルール化が進みつつあるが、そうした多様な事例の中には、日本として参考になりうる取組もある。規制や政策は、技術的進歩や社会経済的状況などを踏まえ、常にアップデートが求められる。今後の政策検討のための論点として、興味深い取組例を以下に列挙する。

① 研究段階での規制担当者への相談機会

アルゼンチンでは、最終製品が得られていない研究設計段階から、規制担当者に事前相談できる制度が設けられている。助言は暫定的なものに限られるが、研究開発段階で関係し得る規制を早期に把握できる点で有用であり、規制影響を十分に理解していない開発者を支援する役割を果たしている。イギリスにおいても、同様に規制上の含意を早期に把握できるよう、相談窓口の一元化が議論されている。

② 申請後のタイムスケジュールの明確化

日本では、事前相談や届出に明確な審査期間は設定されていないが、海外では審査プロセスごとに具体的な日数を定める例がある。例えばアメリカでは、USDA が 120 日、動物を対象とする場合には FDA が 180 日といった審査期間を明示しており、原則としてこのスケジュールに基づいて審査が行われている。このような審査期間の明確化は、申請者にとって手続きの予測可能性を高める点で有用である。

③ 表示

ゲノム編集技術を応用した製品は、日本を含む多くの国で表示義務の対象とはなっていないが、日本では消費者庁が、食品について開発者による自主的な情報開示を促す形で対応している。一方、EU では、有機農業での使用禁止との関係から、種苗について表示義務を検討する動きがある。表示をめぐっては、技術的制約や消費者の関心、有機農業との関係を踏まえつつ、透明性確保の観点から情報開示の在り方を検討していくことが望ましい。

④ 貿易

ゲノム編集技術を利用した種苗や農産物・食品は市場に登場しつつあり、貿易を通じて国際的に流通する可能性がある。遺伝子組換え作物については、経済協力開発機構（OECD）のバイオセーフティ関連情報や FAO のデータベースなど、国際的な情報共有の仕組みが整備されてきた。一方、ゲノム編集技術については、同様の国際的枠組みが存在しない。このため、取扱いルールが未整備の国や、遺伝子組換え食品と同等の規制を採用している国（例：南アフリカ共和国）では、ゲノム編集由来の農産物が適切に管理されずに輸入されることへの懸念がある。今後は、情報開示に関する国際的データベースの構築など、

貿易を視野に入れた国際的な取組と、それに対する日本の貢献が求められよう。

６ 科学コミュニケーションの在り方

(1) ゲノム編集技術に対する市民の理解と科学コミュニケーション

① 市民の認知と理解の現状

市民におけるゲノム編集技術やゲノム編集食品に対する認知・理解・受容については、我が国では内閣府食品安全委員会[52]、消費者庁[53]、農林水産省[54]などの行政機関に加え、全国消費者団体連絡会（消団連）[55]といった消費者団体でもアンケート調査が実施されている（資料２）。例えば、消費者庁が 2024 年に 15 歳以上の一般消費者 10,000 人を対象として実施したアンケート調査[53]では、「ゲノム編集技術を応用した食品」について「内容を知っている」と回答した者は 6.1%、「聞いたことはあるが内容は知らない」が 43.1%、「聞いたこともない」が 50.8%との結果が得られている。すなわち、ゲノム編集に関する「認知度（聞いたことがある）」は約５割に達している一方で、「理解度（内容を知っている）」は約１割と、まだ十分とはいえない状況にある。また、調査結果からは、ゲノム編集食品への関心は全体的に低く、無関心層が多いことが示唆されている。

② 科学コミュニケーションにおける考え方の変遷

アメリカ等で遺伝子組換え作物の商業栽培が始まった 1990 年代以降、遺伝子組換えに関する科学コミュニケーションは様々な形で展開されてきた。当初は、「市民の科学的知識の不足が原因であり、知識を提供すれば受容が進む」とする考え方が主流であり、これは「欠如モデル」と呼ばれる。しかし、1990 年代～2000 年代にかけた各国での実践を通じて、知識の有無だけでは受容が高まらない場合や、むしろ不安・不信感が増す場合があることが指摘され、欠如モデルの限界が明らかとなった。こうした反省から、2000 年代以降は世界的に対話を重視した双方向コミュニケーションへの転換が進められてきた。さらに最近では、欠如モデルという考え方とコミュニケーションの方向性（一方向か双方向か）を切り離して考える必要性も指摘されている。すなわち、最大の問題点は知識の一方的な押し付けや、対話を欠いた姿勢にあり、情報の受け手の価値観を尊重した上で、社会的状況や理解度に応じて、一方向の情報提供と双方向の対話を適切に組み合わせることが重要だとされている[56]。日本においても、行政や研究機関による市民対話の試みが始まっており、状況に応じて一方向の情報提供と双方向の対話を組み合わせる、より柔軟なアプローチが重視されるようになっている。

以上を踏まえ、ここでは一方向コミュニケーションと双方向コミュニケーションに分けて、現在の状況と今後取るべき方向性を概観する。

(2) ゲノム編集における科学コミュニケーションの在り方

① 一方向コミュニケーション（科学的に正確で分かりやすい情報発信）

科学的に正確な情報を広く市民に届けるための一方向コミュニケーションには、マスメディアによる発信、講演会、博物館、科学教育、啓発書等がある。さらに、「知りたい」と思った時に、科学的に正確かつ分かりやすい情報にすぐアクセスできるウェブサイトによる情報発信も有効である。

「バイオステーション」[47]は、農業・食品分野におけるゲノム編集の情報をワンストップで提供するウェブサイトであり、SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）第２期の研究コンソーシアムにより制作された。現在も公開・更新が継続され、月間１万～３万件のアクセスがある。このほか、農林水産省農林水産技術会議事務局[57]、国立研究開発法人科学技術振興機構の産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（JST-OPERA）食と先端技術共創コンソーシアム[58]、Bio Breeding 研究会[59]などでもウェブサイトを通じた情報発信が行われている。SNS では不正確な情報や不安を煽る投稿が拡散されやすいことから、その対策としても、信頼性の高い情報を継続的にインターネット上で提供することが重要である。また、誤情報に対してファクトチェックや正確な情報提供を行うネットワークの構築も求められる。

さらに、科学コミュニケーションにおいては、ゲノム編集技術の利点だけでなく、技術的・社会的な懸念点についても体系的に情報提供を行うことが重要である。具体的には、オフターゲット変異*や意図しない表現型変化といった技術的不確実性、環境影響評価の考え方、規制・届出制度、知的財産権や利益配分の課題などが挙げられる。これらについて、「科学的に確認されている点」「現時点で不確実な点」「不確実性に対する検証・監視の仕組み」を区別して示すことは、市民の理解と信頼の醸成に資する。懸念点を回避せず、適切に位置付けて説明する姿勢そのものが、科学への信頼を高める要素となる。

② 双方向コミュニケーション

新しい科学技術を受容してもらうためには、異なる宗教的・倫理的観点を有する関係者や環境保全団体など、多様な価値観を持つ市民との間に信頼を構築する必要があるが、その際には双方向コミュニケーションが有力な手段となる。ただし、その場合においても科学を他者に押し付ける自文化中心主義は厳に慎まなければならない。双方向コミュニケーションには、コンセンサス会議*や討論型世論調査*等がある。

海外では、ゲノム編集技術に関する双方向コミュニケーションが活発に行われている。例えば、アメリカの対話型フォーラム「CRISPRcon」[60]、イギリスの「バイオテクノロジー・生物科学研究会議(BBSRC)」[61]における市民

との公開討論会の他、オーストラリアやアフリカ等でも市民参加型の取組が見られる[62]。国内でも、遺伝子組換え作物の利用を議論する市民参加型のコンセンサス会議*が北海道などで開催されてきた。現在では、一般市民や業界関係者などを対象として、ゲノム編集に関する勉強会やワークショップが頻繁に開催されている。

ただし、そのような双方向コミュニケーションであっても、参加者との意見交換が十分に行われているケースは決して多くはない。また、イベントが単発で終わるケースも多く、今後は市民との対話を体系的に行う仕組み作りが求められる。さらに、ゲノム編集食品を受け入れたくないと考える市民にも配慮しつつ、社会としてどのようにゲノム編集技術を利用していくべきか、建設的な議論を行う場が求められている。ゲノム編集技術の社会受容を進めるためには、市民にとって明確な利点を持つ製品の開発と市場投入が不可欠である。また、気候変動対応や持続可能な生産といった社会的意義を伝えることも重要であろう。

また、双方向コミュニケーションの実効性を高めるためには、単に「意見交換の場」を設けるだけでなく、その設計と運営の質が重要である。特に、賛成意見のみならず、慎重意見や否定的意見を含めて議題として明示し、参加者が自身の懸念や価値観を安心して表明できる環境を整えることが不可欠である。さらに、専門家と一般市民との間に存在する知識量や立場の違いを踏まえ、第三者的立場のファシリテーターの関与、議論の記録と公開、継続的なフォローアップなどを組み合わせることにより、単発的イベントに終わらない信頼構築型の対話が可能となる[63]。

ゲノム編集生物の商業化には、所管官庁への事前相談・届出、ゲノム編集技術の利用に関する知的財産権の対応、風評リスク等の課題があり、参入企業はまだ限られている。今後、様々な科学コミュニケーションを通じて社会的理解の醸成を促進するとともに、参入企業を支援する取組も必要である。

③ 理解を妨げない表現と多様な主体による共創を目指す科学コミュニケーション

「ゲノム」という用語が市民にとってなじみにくいこともあり、「ゲノム編集」という言葉が、理解の妨げになっているとの指摘がある[64]。しかし、理解を妨げている要因は、用語そのものだけではなく、ゲノム編集の仕組みや従来育種・遺伝子組換えとの違いが十分に共有されていないことにもあると考えられる。ゲノム編集技術の社会実装や理解醸成を急ぎすぎると、かえって市民の反発を招き、導入が遅れるリスクがある。したがって、ゲノム編集に関する科学コミュニケーション活動では、中長期的な視点に立った継続的な取組が重要と考えられる。ゲノム編集に関する科学コミュニケーションは、単に知識を広め技術の需要を促す場ではなく、社会課題の解決に向

けて本技術が提供し得る具体的な価値と、潜在的なリスクや懸念を市民が主体的に比較・評価し、その利用の是非や在り方について社会的な合意を形成していくためのプロセスであるべきである。科学コミュニケーション活動において、研究者、技術者、政策決定者、産業界、教育関係者、そして一般市民などの多様な主体が対等な立場で参画できる対話の場を創出し、ゲノム編集技術の理解・共感から社会的課題解決と豊かな未来に向けた「共創」を目指すという明確な道筋を描くことが必要であろう。

7 おわりに

本見解では、ゲノム編集技術がもたらす科学的・産業的インパクトに加え、それに伴って生じる制度や社会の課題を多角的に検討した。技術面（第２章、第３章）においては、ゲノム編集技術が従来の育種を加速させ、今後、食料安全保障や気候変動といった地球規模課題の解決に貢献し得ることを示した。また、安全性（第４章）と規制（第５章）については、科学的妥当性に基づく日本及び世界の制度運用を評価しつつ、グローバルな流通を見据えた国際的な制度調和や評価手法の標準化を主導する重要性を整理した。最後に、社会との関係（第６章）においては、開発者の倫理的責務と市民とのコミュニケーションの在り方を提示した。

ゲノム編集は単なる技術革新にとどまらず、産業生物分野における生産や利用の在り方を再定義し得るものであり、「技術的進歩」であると同時に「社会的選択」の対象でもある。新技術の社会受容は、リスクの低減のみならず、その技術が従来技術では達成困難であった、どのような付加価値を創出するかという「価値の提示」に大きく依存する。本見解で示した具体的な開発事例は、現代社会が直面する課題を解決し、新たな価値を社会に提供するための選択肢の一つとして位置付けられる。

我が国では、届出制に基づく運用が進められているものの、制度の実効性や透明性、そして社会との信頼関係の構築において、既述のように多くの課題が残されている。世界的にも、規制の枠組みや技術の定義、表示制度をめぐる議論は統一されておらず、技術のグローバルな流通・受容を可能にする制度整備が急務である。今後、国際的な調和を図るためには、科学的根拠と社会的価値観の双方に立脚した議論の深化が必要である。また、技術の受容や適正な活用を進めるためには、科学者・技術開発者に加え、政策決定者、企業、教育関係者、消費者など多様な価値観を持つ主体が、背景知識、客観的事実、法的・社会的課題等の共有すべき情報基盤のもとで対話を行い、相互理解を深めることが求められる。そのためには、専門的知見を社会に開かれた形で共有し、議論の透明性や公平性を高めるとともに、誰もが安心して発言できる対話の心理的安全性を確保することが不可欠である。単なる理解促進や受容獲得ではなく、社会課題の解決と豊かな未来に向けた「共創」を目指すことで、誤解や偏見を生まずに社会的合意の形成を支援するための「科学と社会の接点」を再設計することが求められる。

さらに、社会実装の段階において顕在化しうる問題として、ゲノム編集生物の環境中への拡散や生物多様性への長期的影響の継続的な評価の枠組みの構築があげられる。加えて、本見解では言及に至らなかったものの、ゲノム編集生物の新たな産業利用としての屋内型・閉鎖型生産システムや大規模生産を前提とした実装戦略についても今後検討が進められるべきである。

将来的には、産業生物分野におけるゲノム編集技術の応用は、食料増産や環境適応性や食品機能性の向上、医療や新たなバイオマテリアルの開発などへと広が

り、持続可能な社会への貢献が期待される。とりわけ、一般市民にとってその有用性が実感しやすい製品やサービスが継続的に創出され、社会に実装されていくことは、技術への理解と受容を着実に進める上で重要である。一方で、技術の価値だけでなく、その使われ方が問われる時代においては、科学者、行政、産業界、市民が対等な立場で対話を重ねることが重要である。本見解が科学と社会をつなぐ橋渡しとなり、技術の可能性とリスクの双方に向き合いながら、ゲノム編集技術に対する健全で持続可能な利用の指針形成に資することを願うものである。

＜用語の説明＞

CRISPR-Cas9 [Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeat-Cas9] ゲノム編集技術の一つ。DNA を認識する RNA 分子と DNA 切断タンパク質 Cas9 の組合せにより、任意の DNA 塩基配列を認識して切断することができるシステム（付録 表１参照）。

CRISPRi/a [CRISPR interference/activation] CRISPR-Cas9 から派生した遺伝子発現調節技術。転写を抑制又は活性化する転写因子と Cas9 を融合することで、ガイド RNA が認識する部位の遺伝子発現を調節する（付録 表１参照）。

GABA [γ-Amino Butyric Acid] アミノ酸の一種で、抑制性神経伝達物質である。血圧の低下、睡眠の質の向上、ストレス軽減、記憶力向上などの機能が報告されている。

Gene drive [Gene Drive] 特定の遺伝因子を生物集団内に優先的に拡散させる現象あるいは技術のこと。ゲノム編集技術と組み合わせることで容易に実現可能となるため、野外で病原媒介生物や外来種をコントロールする技術として注目されている。

PAM [Protospacer Adjacent Motif] CRISPR-Cas9 システムにおいて Cas9 タンパク質が特定の DNA を認識し、切断するために必要なゲノム上の塩基配列。

ReMOT 法 [Receptor-Mediated Ovary Transduction of Cargo] 昆虫の卵母細胞への取り込みに適したペプチドを利用して Cas9 RNP 複合体を成虫の卵巣に届ける方法。

SDN [Site Directed Nuclease] 配列特異的 DNA 切断酵素のこと。SDN を用いたゲノム編集技術について SDN-1, SDN-2, SDN-3 の３つのカテゴリーに分類して解釈されている（付録 表２参照）。

TALEN [Transcription Activator-Like Effector Nuclease] 植物病原細菌キサントモナスが持つ転写因子様タンパク質の DNA 結合ドメイン(TAL effector)と DNA を切断するヌクレアーゼドメインの融合により任意の塩基配列を認識・切断することができる人工酵素の１種（付録　表１参照）。

ZFN [Zinc Finger Nuclease] DNA 結合ドメイン（Zinc finger モチーフ）と DNA を切断するドメイン（ヌクレアーゼ）の融合により任意の塩基配列を認識・切断することができる人工酵素の１種（付録 表１参照）。

アセトン [Acetone] C_3H_6O の化学式で表される有機溶媒。水にも油脂にも溶けるため、様々な用途に用いられる。

イントロン [Intron] 真核生物の遺伝子において、初期 RNA 転写産物から切り出され、成熟した mRNA 上には残らない配列のこと。

羽性 [Feathering] ニワトリの羽の成長速度や性状のこと。羽性には、ヒナの羽毛が生えそろう時期が早い速羽性と遅い遅羽性がある。これを制御する遺伝子が伴性遺伝することを利用した羽性による雌雄鑑別法が確立されている。

エピゲノム編集 [Epigenome Editing] DNA の塩基配列を変えずに、DNA やヒストンに化学的な修飾を加えることで遺伝子の発現レベルを変化させるゲノム編集技術。任意の塩基配列を認識する DNA 結合ドメインとエピゲノム編集を行う機能ドメインを組み合わせて用いる（付録 表１参照）。

塩基編集 [Base Editing] 核酸の脱アミノ化酵素の一部を連結した Cas9 タンパク質を用いることで、DNA を切らずに塩基置換を行うゲノム編集技術（付録 表１参照）。

オフターゲット変異 [Off-target Effect] ゲノム編集において、本来の標的配列とは異なる配列を誤って切断又は編集をしてしまい、予期せぬ変異を引き起こすこと。

オプティカルゲノムマッピング [Optical Genome Mapping] DNA を切断することなく標識して直接可視化することにより、欠失、重複、転座、逆位等のゲノムの大きな構造変化を検出する技術のこと。

ガイド RNA [Guide RNA] CRISPR-Cas9 システム等で、DNA の特定の部位で正確に切断を誘導するために使われる RNA 分子。

カルタヘナ法[Law Concerning the Conservation and Sustainable Use of Biological Diversity through Regulations on the Use of Living Modified Organisms] 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律。生物多様性への悪影響を防止することを目的とした法律。

ゲノムワイドスクリーニング [Genome-Wide Screening] 遺伝子を網羅的に破壊ないし機能改変するライブラリを利用して特定の表現型に関与する遺伝子をスクリーニングすること。

倍数性 [Polyploidy] 生物が通常の二倍体を超えて 3 セット以上の染色体を持つ状態を倍数性と呼ぶ。倍数性の中でも染色体のセット数が特に多い状態を指す言葉として高次倍数性が用いられる。倍数体や高次倍数体は植物に普遍的に存在する。

コンセンサス会議 [Consensus Conference] 市民参加型の科学技術評価手法の一つで、一般市民が専門家と対等な議論を重ねることで合意（コンセンサス）形成を目指す。

サザン解析 [Southern Hybridization Technique] 電気泳動で分画した DNA をゲルからフィルターに転写した後、標識した DNA 又は RNA をプローブとして特定の DNA 断片を検出する方法のこと。

新ゲノム技術(NGT) [New Genomic Technique] 遺伝子組換え生物に関する法律（環境放出指令 Directive 2001/18/EC）が採択された 2001 年以降に開発されたゲノム編集技術などの新規ゲノム改変技術のこと。一定の条件を満たせば、遺伝子組換えの規制から除外される。

生菌製剤［Live Biotherapeutic Products］生きた微生物を含む製剤のこと。整腸剤等に広く利用されている。

生物農薬［Biopesticide］病害虫防除や雑草防除目的で昆虫や微生物等の生物を生きたままの状態で製品化した農薬の総称。

第一種使用等［Type 1 Use］遺伝子組換え生物等の使用が生物多様性に悪影響を及ぼすことを防ぐための国内法「カルタヘナ法」において、使用形態に応じた「第一種使用等」と「第二種使用等」の分類を用いる。第一種使用等とは、遺伝子組換え生物等の環境中への拡散防止措置を執らないで行う使用等のことである。

第二種使用等［Type 2 Use］遺伝子組換え生物等の使用が生物多様性に悪影響を及ぼすことを防ぐための国内法「カルタヘナ法」において、使用形態に応じた「第一種使用等」と「第二種使用等」の分類を用いる。第二種使用等とは、遺伝子組換え生物等の環境中への拡散防止措置を執って行う使用等のことである。

多重編集［Multiplex Genome Editing］ゲノム編集において、複数のガイドRNAを導入するなどにより複数の遺伝子を同時に改変すること。

デアミナーゼ［Deaminase］脱アミノ化酵素のこと。ゲノム編集では、特定の塩基のアミノ基を除去して別の塩基に置換するために用いられる。

討論型世論調査［Deliberative Poll］一般市民に専門家との討論の場に出席してもらい、討論会の前後で市民の意見がどのように変化するかを分析する手法のこと。十分な情報と議論を経た熟慮した意見を把握する目的で行われる。

内在性レトロウィルス［Endogenous Retrovirus］白血病やリンパ腫など哺乳動物の様々な疾病の原因となるレトロウィルスに類似し、真核生物のゲノム中に存在するDNA配列。

二本鎖切断［Double-Strand Break］DNA損傷のうち、DNAの両方の鎖が同時に切断されること。

ネガティブセレクション［Negative Selection］不要な細胞を特異的に除去し、目的の細胞のみを残す選抜手法。

非相同末端修復［Non-homologous End Joining for DNA Repair］DNA二本鎖切断が起こった際に、配列に依存せずDNA末端を直接つなぎ合わせて修復させるDNA修復メカニズムの一つ。

ファインケミカル［Fine Chemical］少量生産で付加価値の高い高機能な製品を生産する精密化学製品の総称。

ファージ［Phage］細菌を宿主として増殖するウィルスの総称。特定の細菌のみを攻撃する特徴を活かした殺菌利用が期待されている。

ブタノール［Butanol］$C_4H_{10}O$の化学式で表される炭素数４の一価アルコールの総称。塗料、樹脂、酢酸ブチル等の工業用溶剤や原料として広く使用される。

プライム編集［Prime Editing］DNAの片方の鎖だけを切断する酵素（ニッカーゼ）と逆転写酵素を融合したCas9タンパク質と逆転写酵素の鋳型となるRNA配列

を付加したガイドRNAをセットで用いることにより、二本鎖切断を伴わずに任意の塩基配列に挿入、欠損、置換を導入するゲノム編集技術（付録　表１参照）。

プロバイオティクス［Probiotics］十分量を摂取した時に宿主に有益な効果を与える生きた微生物。共生を意味するprobiosisを語源とする。

ベクター［Vector］遺伝子組換え技術において、DNAを細胞に導入する際に用いる核酸分子のこと。

穂発芽［Pre-harvest Sprouting］穀物等の種子が収穫前の穂についた状態で発芽する現象のこと。

マーカーレス編集［Markerless Genome Editing］標的変異が生じた細胞を選抜するためのマーカー遺伝子を用いない、あるいは痕跡なく除去するシステムを用いたゲノム編集技術。

ワキシートウモロコシ［Waxy Corn］デンプンの成分としてアミロースを含まず、アミロペクチンだけを含むトウモロコシで、もちもちとした食感が特徴である。

＜参考文献＞

1. How to feed the world in 2050. 2009. Available: https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf

2. 山本卓. ゲノム編集の基本原理と応用: ZFN,TALEN,CRISPR-Cas9. 裳華房; 2018.

3. 日本学術会議. 提言「我が国の医学・医療領域におけるゲノム編集技術のあり方」医学・医療領域におけるゲノム編集技術の在り方検討委員会. 2017.

4. 日本学術会議. 提言「ゲノム編集技術のヒト胚等への臨床応用に対する法規制のあり方について」科学者委員会ゲノム編集技術に関する分科会. 2020.

5. 農林水産省消費・安全局. 「農林水産分野におけるゲノム編集技術の利用により得られた生物の情報提供等に関する具体的な手続について（骨子）（案）」についての意見・情報の募集の結果について. 2019.

6. 日本学術会議. 声明「我が国における DNA 分子組換え研究の進め方に関する日本学術会議の見解」. 1977.

7. 日本学術会議. 「バイオテクノロジーの現状と課題」生体機能応用技術研究連絡委員会報告. 1997.

8. 日本学術会議. 提言「我が国における遺伝子組換え植物研究とその実用化に関する現状と問題点」基礎生物学委員会・統合生物学委員会・農学委員会合同植物科学分科会. 2010.

9. 日本学術会議. 報告「遺伝子組換え作物実験施設の環境構築」農学委員会農業生産環境工学分科会. 2011.

10. 日本学術会議. 報告「植物における新育種技術（NPBT : New Plant Breeding Techniques）の現状と課題」農学委員会・食料科学委員会合同遺伝子組換え作物分科会、農学委員会育種学分科会、基礎生物学委員会・統合生物学委員会・農学委員会合同植物科学分科会. 2014.

11. Jinek M, Chylinski K, Fonfara I, Hauer M, Doudna JA, Charpentier E. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. Science. 2012;337: 816-821.

12. Zetsche B, Gootenberg JS, Abudayyeh OO, Slaymaker IM, Makarova KS, Essletzbichler P, et al. Cpf1 is a single RNA-guided endonuclease of a class 2 CRISPR-Cas system. Cell. 2015;163: 759-771.

13. Morisaka H, Yoshimi K, Okuzaki Y, Gee P, Kunihiro Y, Sonpho E, et al. CRISPR-Cas3 induces broad and unidirectional genome editing in human cells. Nat Commun. 2019;10: 5302.

14. Anzalone AV, Randolph PB, Davis JR, Sousa AA, Koblan LW, Levy JM, et al. Search-and-replace genome editing without double-strand breaks or donor DNA. Nature. 2019;576: 149-157.

15. Nishida K, Arazoe T, Yachie N, Banno S, Kakimoto M, Tabata M, et al. Targeted nucleotide editing using hybrid prokaryotic and vertebrate adaptive immune systems. Science. 2016;353: aaf8729-aaf8729.

16. Qi LS, Larson MH, Gilbert LA, Doudna JA, Weissman JS, Arkin AP, et al. Repurposing CRISPR as an RNA-guided platform for sequence-specific control of gene expression. Cell. 2013;152: 1173-1183.

17. Gilbert LA, Larson MH, Morsut L, Liu Z, Brar GA, Torres SE, et al. CRISPR-mediated modular RNA-guided regulation of transcription in eukaryotes. Cell. 2013;154: 442-451.

18. Liu XS, Wu H, Ji X, Stelzer Y, Wu X, Czauderna S, et al. Editing DNA methylation in the mammalian genome. Cell. 2016;167: 233-247.e17.

19. Waltz E. GABA-enriched tomato is first CRISPR-edited food to enter market. Nat Biotechnol. 2022;40: 9-11.

20. 農林水産省. 届出されたゲノム編集飼料及び飼料添加物一覧. Available: https://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/siryo/ge_todokede.html

21. 農林水産省. ゲノム編集技術の利用により得られた生物の情報提供の手続. Available: https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/carta/tetuduki/nbt_tetuzuki.html

22a. 文部科学省. 文部科学省に提出のあった実験計画報告書の一覧. Available: https://www.mext.go.jp/a_menu/lifescience/bioethics/mext_02730.html

22b. Sawai S, Ohyama K, Yasumoto S, Seki H, Sakuma T, Yamamoto T, et al. Sterol side chain reductase 2 is a key enzyme in the biosynthesis of cholesterol, the common precursor of toxic steroidal glycoalkaloids in potato. Plant Cell 2014;26: 3763-3774.

23. Abe F, Haque E, Hisano H, Tanaka T, Kamiya Y, Mikami M, et al. Genome-edited triple-recessive mutation alters seed dormancy in wheat. Cell Rep. 2019;28: 1362-1369.e4.

24. Wang F, Wang C, Liu P, Lei C, Hao W, Gao Y, et al. Enhanced rice blast resistance by CRISPR/Cas9-targeted mutagenesis of the ERF transcription factor gene OsERF922. PLoS One. 2016;11: e0154027.

25. Xu J, Hua K, Lang Z. Genome editing for horticultural crop improvement. Hortic Res. 2019;6: 113.

26. Tait-Burkard C, Doeschl-Wilson A, McGrew MJ, Archibald AL, Sang HM, Houston RD, et al. Livestock 2.0 - genome editing for fitter, healthier, and more productive farmed animals. Genome Biol. 2018;19: 204.

27. Idoko-Akoh A, Goldhill DH, Sheppard CM, Bialy D, Quantrill JL, Sukhova K, et al. Creating resistance to avian influenza infection through genome editing of the ANP32 gene family. Nat Commun. 2023;14: 6136.

28. Kinoshita K, Tanabe K, Nakamura Y, Nishijima K-I, Suzuki T, Okuzaki Y, et al. PGC-based cryobanking, regeneration through germline chimera mating, and CRISPR/Cas9-mediated TYRP1 modification in indigenous Chinese chickens. Commun Biol. 2024;7: 1127.

29. Whitworth KM, Rowland RRR, Ewen CL, Trible BR, Kerrigan MA, Cino-Ozuna AG, et al. Gene-edited pigs are protected from porcine reproductive and respiratory syndrome virus. Nat Biotechnol.

2016;34: 20-22.

30. CRISPR beef cattle get FDA green light. Nat Biotechnol. 2022;40: 448.

31. Carlson DF, Lancto CA, Zang B, Kim E-S, Walton M, Oldeschulte D, et al. Production of hornless dairy cattle from genome-edited cell lines. Nat Biotechnol. 2016;34: 479-481.

32. Anand RP, Layer JV, Heja D, Hirose T, Lassiter G, Firl DJ, et al. Design and testing of a humanized porcine donor for xenotransplantation. Nature. 2023;622: 393-401.

33. Griffith BP, Goerlich CE, Singh AK, Rothblatt M, Lau CL, Shah A, et al. Genetically modified porcine-to-human cardiac xenotransplantation. N Engl J Med. 2022;387: 35-44.

34. 日本学術会議. 見解「わが国における中長期的な水産資源の利用のあり方」食料科学委員会水産学分科会. 2023.

35. 消費者庁. ゲノム編集技術応用食品及び添加物の食品衛生上の取扱要領に基づき届出された食品及び添加物一覧. Available: https://www.caa.go.jp/policies/policy/standards_evaluation/bio/genome_edited_food/list

36. Blix TB, Dalmo RA, Wargelius A, Myhr AI. Genome editing on finfish: Current status and implications for sustainability. Rev Aquac. 2021;13: 2344-2363.

37. Yu H, Li H, Li Q, Xu R, Yue C, Du S. Targeted gene disruption in Pacific oyster based on CRISPR/Cas9 ribonucleoprotein complexes. Mar Biotechnol (NY). 2019;21: 301-309.

38. Li R, Meng Q, Qi J, Hu L, Huang J, Zhang Y, et al. Microinjection-based CRISPR/Cas9 mutagenesis in the decapoda crustaceans Neocaridina heteropoda and Eriocheir sinensis. J Exp Biol. 2022;225. doi:10.1242/jeb.243702

39. Li Y, Peng N. Endogenous CRISPR-Cas system-based genome editing and antimicrobials: Review and prospects. Front Microbiol. 2019;10: 2471.

40. Couvin D, Bernheim A, Toffano-Nioche C, Touchon M, Michalik J, Néron B, et al. CRISPRCasFinder, an update of CRISRFinder, includes a portable version, enhanced performance and integrates search for Cas proteins. Nucleic Acids Res. 2018;46: W246-W251.

41. Wang Y, Liu Y, Zheng P, Sun J, Wang M. Microbial base editing: A powerful emerging technology for microbial genome engineering. Trends Biotechnol. 2021;39: 165-180.

42. Peng H, Chen IA, Qimron U. Engineering phages to fight multidrug-resistant bacteria. Chem Rev. 2025;125: 933-971.

43. Li X-H, Lu H-Z, Yao J-B, Zhang C, Shi T-Q, Huang H. Recent advances in the application of CRISPR/Cas-based gene editing technology in filamentous fungi. Biotechnol Adv. 2025;81: 108561.

44. Dhokane D, Shaikh A, Yadav A, Giri N, Bandyopadhyay A, Dasgupta S, et al. CRISPR-based bioengineering in microalgae for production of industrially important biomolecules. Front Bioeng Biotechnol. 2023;11: 1267826.

45. Kurita T, Iwai M, Moroi K, et al. Genome editing with removable TALEN vectors harboring a yeast centromere and autonomous replication sequence in oleaginous microalga. Scientific Reports. 2022;12:2480.

46. Chaverra-Rodriguez D, Macias VM, Hughes GL, Pujhari S, Suzuki Y, Peterson DR, et al. Targeted delivery of CRISPR-Cas9 ribonucleoprotein into arthropod ovaries for heritable germline gene editing. Nat Commun. 2018;9: 3008.

47. 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構. バイオステーション. Available: https://bio-sta.jp/faq/

48. 厚生労働省大臣官房生活衛生・食品安全審議官決定. ゲノム編集技術応用食品及び添加物の食品衛生上の取扱要領. 2019 年 9 月 19 日.

49. Naeem M, Majeed S, Hoque MZ, Ahmad I. Latest developed strategies to minimize the off-target effects in CRISPR-Cas-mediated genome editing. Cells. 2020;9: 1608.

50. Tao J, Qi Wang Q, Mendez-Dorantes C, Burns KH, Chiarle R. Frequency and mechanisms of LINE-1 retrotransposon insertions at CRISPR/Cas9 sites. Nat Commun, 27;13(1):3685.
51. Tachikawa, M., Matsuo, M. Divergence and convergence in international regulatory policies regarding genome-edited food: How to find a middle ground. Frontiers in Plant Science, 2023; 14: 1105426.
52. 内閣府食品安全委員会. 食品安全モニターからの報告. Available: https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.html
53. 消費者庁. 令和５年度食品表示に関する消費者意向調査. Available: https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/information/research/2023/assets/food_labeling_cms201_240813_01.pdf
54. 農林水産省農林水産技術会議事務局. 品種改良加速技術（ゲノム編集技術）に関するアウトリーチ活動. Available: https://www.affrc.maff.go.jp/docs/anzenka/genom_editting/outreach.htm
55. 全国消費者団体連絡会. 2022 年度ゲノム編集食品に関する調査. Available: https://www.shodanren.gr.jp/Annai/pdf/800_01.pdf
56. 廣野喜幸・藤垣裕子・定松淳・内田麻理香. 科学コミュニケーション論の展開. 東京大学出版; 2023.
57. 農林水産省農林水産技術会議事務局. 品種改良加速技術（ゲノム編集技術）. Available: https://www.affrc.maff.go.jp/docs/anzenka/genom_editting.htm
58. JST-OPERA 食と先端技術共創コンソーシアム. Available: https://opera.tsukuba.ac.jp/
59. Bio Breeding 研究会. Available: https://biobreeding.thefam.jp/
60. CRISPRcon. Available: https://crisprcon.org/
61. Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC). Available: https://www.ukri.org/councils/bbsrc
62. 山口富子. ゲノム編集技術と社会をつなぐ試み 海外のコミュニケーション活動. 共同文化社; 2023.

63. 西澤真理子. リスクコミュニケーション. 毎日新聞出版; 2021.

64. 内閣府消費者委員会事務局. 消費者委員会 食品表示部会第 55 回議事録. Available: https://www.cao.go.jp/consumer/history/05/kabusoshiki/syokuhinhyouji/doc/190620_gijiroku.pdf

＜参考資料＞

審議経過

2024 年２月 29 日 産業生物バイオテクノロジー分科会（第１回）
〇第 26 期における分科会構成などの確認と今期の分科会活動の討議。ゲノム編集技術について、意思の発出を目指すことを決定。

2024 年５月 29 日 産業生物バイオテクノロジー分科会（第２回）
〇立川雅司委員からゲノム編集技術の農業・食品応用をめぐる各国の規制について話題提供があり、意見交換を実施。
〇ゲノム編集技術に関する見解の発出を行う上で、その目的と内容の骨子を議論。

2024 年９月９日 産業生物バイオテクノロジー分科会（第３回）
〇石井哲也　氏（北海道大学・安全衛生本部・教授）から「ゲノム編集生物の産業応用　―日本社会における課題―」と題して話題提供があり、その後意見交換を行った。
〇ゲノム編集技術に関する見解の発出を行う上で、その目的と内容の骨子をさらに議論。

2024 年 12 月４日 産業生物バイオテクノロジー分科会（第４回）
〇２企業から１名ずつ招き、会社の事業概要、ゲノム編集個体の取扱いの可能性について意見を聞き、質疑応答を行った。
〇見解の構成、見解に含める項目について意見交換を行った。各項目の分量や執筆担当者については幹事会で検討し、後日メールベースで議論。

2025 年４月３日 産業生物バイオテクノロジー分科会（第５回）
〇福田　豊治　氏（日本種苗協会・専務理事）より、「ゲノム編集技術について、産業界との意見交換」と題して話題提供があり、その後意見交換を行った。
〇見解の内容と構成、及び執筆担当者についての案が提示され、承認を得た。執筆担当者を含む小委員会を設置。

2025 年６月 27 日　ウェビナーシリーズ「ゲノム編集のいま～産業・食品への応用」として、第１回のウェビナーを実施。
【第１回】ゲノム編集食品～世界はどのように規制しているのか？
開催日時：2025 年６月 27 日（金）12:00～13:00
話題提供: 立川　雅司　氏（名古屋大学大学院環境学研究科・教授、連携会員）

2025 年７月９日 産業生物バイオテクノロジー分科会（第６回）ゲノム編集技術検

討小委員会（第１回）合同委員会
〇ゲノム編集技術検討小委員会の役員（委員長、副委員長、幹事）の選出を実施。執筆担当者より提出された原稿を確認し、内容及び各項目でどの程度踏み込んだ議論をするかを相互確認。

2025 年８月 25 日　産業生物バイオテクノロジー分科会（第７回）ゲノム編集技術検討小委員会（第２回）合同委員会
〇ゲノム編集技術における社会とのコミュニケーションの在り方について、以下の 3 名から話題提供を受け、意見交換を実施。
話題提供１：西澤真理子氏（リテラジャパン　代表取締役）「ゲノム編集食品」
話題提供２：内田麻理香氏（東京大学　教養学部　附属教養教育高度化機構科学技術コミュニケーション部門　特任准教授）「欠如モデルと科学コミュニケーション」
話題提供３：山口富子氏（国際基督教大学 教養学部 アーツ・サイエンス学科 教授）
「ゲノム編集技術と社会をつなぐ試み　海外の事例から」
〇見解の原稿の内容と今後の執筆方針を確認。

2025 年 11 月５日
日本学術会議幹事会
見解「産業生物におけるゲノム編集技術の現状と課題」の申出書について承認。

2026 年１月 16 日　獣医学分科会分科会　（メール会議）
〇産業生物バイオテクノロジー分科会作成の暫定報告案を検討し、一部表現等修正の後、表出に加わることを承認。

2026 年１月 16 日　食の安全分科会　（メール会議）
〇産業生物バイオテクノロジー分科会作成の暫定報告案を検討し、一部表現等修正の後、表出に加わることを承認。

2026 年１月 16 日　育種学分科会　（メール会議）
〇産業生物バイオテクノロジー分科会作成の暫定報告案を検討し、一部表現等修正の後、表出に加わることを承認。

2026 年９月 15 日　科学的助言等対応委員会により見解「産業生物におけるゲノム編集技術の現状と課題」の発出について承認。

＜付録＞

表１．ゲノム編集技術一覧

ツール／方式	二本鎖切断型	切断酵素	特徴	参考文献	特許・ライセンス概況
CRISPR-Cas9	○	RNA 誘導ヌクレアーゼ（Class II, Type II）	ガイド RNA により標的配列を認識し、DNA に二本鎖切断（DSB）を導入する汎用的なゲノム編集技術である。PAM 配列（通常 NGG）を必要とし、比較的容易な設計性と高い編集効率を有する。	[1-3]	CVC/Broad 間で係争継続（日本含む）。ERS Genomics が CVC 特許群の非ヒト用途を提供。
CRISPR-（Cas12a Cpf1）	○	RNA 誘導ヌクレアーゼ（Class II, Type V-A）	ガイド RNA により標的配列を認識し、DNA に一本鎖突出末端（sticky end）を伴う二本鎖切断を導入する Type V のゲノム編集技術である。TTTV などの T リッチな PAM 配列を要求し、コンパクトな gRNA 構造とオフターゲット低減の利点を有する。	[4]	Broad 系の特許群が各管轄で成立。Editas 等へライセンス実績。
CRISPR-Cas12f（Cas14/CasMINI 等）	○	超小型 RNA 誘導ヌクレアーゼ（Class II, Type V-F）	極めて小型（～400-600 aa）で単一ガイド RNA により標的 DNA を認識し、二本鎖切断を誘導する Type V の CRISPR 系ヌクレアーゼである。小型性であるためウイルスベクター*等への送達性が高く、ゲノム編集ツールとしての応用拡張が期待されている。	[5,6]	UC 系出願・診断応用での実装報道。医療応用は個別ライセンス
CRISPR-Cas3（Type I-E 他）	△	多タンパク質複合体＋Cas3（Class I, Type I）	切断方式は長距離欠失誘導であり、狭義の DSB と異なる。Cascade 複合体による標的認識後に Cas3 がリクルートされ、DNA を一方向に長距離分解する Type I のゲノム編集系である。切断様式は Cas9 の狭義の二本鎖切断（DSB）と異なり、ヘリカーゼ活性により二本鎖をほどきつつ、生じた一本鎖のヌクレオチドを連続的に分解する。そのため大規模欠失を誘導しうる。	[7]	大阪大学が基本特許。C4U が世界独占実施権。日本特許 JP6480647、ほか各国成立。2025 年にガイド RNA 関連で JPO 特許 7752369。
TALEN（TALE-FokI）	○	タンパク質型ヌクレアーゼ	塩基配列特異性を有する TALE リピートタンパク質に FokI 切断ドメインを融合した人工ヌクレアーゼであり、左右のペアが標的配列を挟んで結合することで二量体化し、DSB を誘導する。配列認識がタンパク質にコードされるため設計労力を要する一方、比較的高い特異性と低いオフターゲット性を有する点が特徴。	[8,9]	Cellectis が主要特許群・製品供給。係争事例あり。

ZFN（ZFP-FokI）	○	タンパク質型ヌクレアーゼ	DNA 配列特異性を示す亜鉛フィンガー（ZFP）と FokI 切断ドメインを融合させた人工ヌクレアーゼであり、左右ペアが標的配列を挟んで結合することで FokI が二量体化し、DSB を誘導する。配列認識部位の設計には高度なタンパク質工学を要するものの、高い特異性を保持しつつ遺伝子破壊や修復誘導に応用できる点が特徴。	[10]	Sangamo が広範な基本特許。研究用は供給企業経由でライセンス必須。
塩基編集	—	nCas9/dCas9-デアミナーゼ	ニッカーゼ型または不活性化 Cas9 にデアミナーゼ酵素を融合させることで、DSB を伴わずに特定の塩基を化学的に置換する非切断型ゲノム編集技術である。CBE（Cytosine Base Editor）は C→T、ABE(Adenine Base Editor）は A→G 変換を高精度に誘導し、インデルや大規模欠失の発生を抑制できる点に特徴を有する。DSB 依存技術に比べて細胞毒性が低く、精密かつ安全性の高い遺伝子改変が可能である。	[11]	Beam Therapeutics（医療分野中心）
プライム編集	—	nCas9-逆転写酵素＋pegRNA	ニッカーゼ型 Cas9 に逆転写酵素（RT）を融合し、pegRNA（prime editing guide RNA）を用いることで、DSB やドナー DNA を必要とせずに、置換・挿入・欠失など多様な塩基変化を高精度に導入できるゲノム編集技術である。従来の相同組換え修復（HDR）依存編集に比べてインデル率及び細胞毒性を低減でき、ゲノム改変の柔軟性と安全性が大きく向上する点に特徴を有する。さらに、複雑な変異導入にも適用可能であり、疾患変異の精密補正などへの応用が期待されている。	[12]	Prime Medicine（医療分野中心）
CRISPRi/a（dCas9）	—	dCas9	ヌクレアーゼ活性を欠損させた dCas9 を利用して遺伝子発現を配列特異的に制御する非切断型ゲノム編集技術である。CRISPRi は dCas9 をプロモーター近傍に誘導して転写を阻害し、標的遺伝子の発現を抑制する。一方 CRISPRa は dCas9 に転写活性化ドメインを融合することで、標的遺伝子の発現を促進できる点に特徴を有する。	[13, 14]	大学 TLO/各権利者

エピゲノム編集	—	dCas9＋エピゲノム修飾酵素	DNA 配列を改変せず、DNA メチル化やヒストン修飾を人為的に制御する技術である。可逆的かつ発現制御型の改変が可能である。	[15, 16]	大学 TLO/各権利者

1. Jinek M, Chylinski K, Fonfara I, Hauer M, Doudna JA, Charpentier E. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. Science. 2012;337: 816-821.

2. Cong L, Ran FA, Cox D, Lin S, Barretto R, Habib N, et al. Multiplex genome engineering using CRISPR/Cas systems. Science. 2013;339: 819-823.

3. Mali P, Yang L, Esvelt KM, Aach J, Guell M, DiCarlo JE, et al. RNA-guided human genome engineering via Cas9. Science. 2013;339: 823-826.

4. Zetsche B, Gootenberg JS, Abudayyeh OO, Slaymaker IM, Makarova KS, Essletzbichler P, et al. Cpf1 is a single RNA-guided endonuclease of a class 2 CRISPR-Cas system. Cell. 2015;163: 759-771.

5. Harrington LB, Burstein D, Chen JS, Paez-Espino D, Ma E, Witte IP, et al. Programmed DNA destruction by miniature CRISPR-Cas14 enzymes. Science. 2018;362: 839-842.

6. Xu X, Chemparathy A, Zeng L, Kempton HR, Shang S, Nakamura M, et al. Engineered miniature CRISPR-Cas system for mammalian genome regulation and editing. Mol Cell. 2021;81: 4333-4345.e4.

7. Morisaka H, Yoshimi K, Okuzaki Y, Gee P, Kunihiro Y, Sonpho E, et al. CRISPR-Cas3 induces broad and unidirectional genome editing in human cells. Nat Commun. 2019;10: 5302.

8. Christian M, Cermak T, Doyle EL, Schmidt C, Zhang F, Hummel A, et al. Targeting DNA double-strand breaks with TAL effector nucleases. Genetics. 2010;186: 757-761.

9. Cermak T, Doyle EL, Christian M, Wang L, Zhang Y, Schmidt C, et al. Efficient design and assembly of custom TALEN and other TAL effector-based constructs for DNA targeting. Nucleic Acids Res. 2011;39: e82.

10. Urnov FD, Rebar EJ, Holmes MC, Zhang HS, Gregory PD. Genome editing with engineered zinc finger nucleases. Nat Rev Genet. 2010;11: 636-646.

11. Nishida K, Arazoe T, Yachie N, Banno S, Kakimoto M, Tabata M, et al. Targeted nucleotide editing using hybrid prokaryotic and vertebrate adaptive immune systems. Science. 2016;353: aaf8729-aaf8729.

12. Anzalone AV, Randolph PB, Davis JR, Sousa AA, Koblan LW, Levy JM, et al. Search-and-replace genome editing without double-strand breaks or donor DNA. Nature. 2019;576: 149-157.

13. Qi LS, Larson MH, Gilbert LA, Doudna JA, Weissman JS, Arkin AP, et al. Repurposing CRISPR as an RNA-guided platform for sequence-specific control of gene expression. Cell. 2013;152: 1173-1183.
14. Gilbert LA, Larson MH, Morsut L, Liu Z, Brar GA, Torres SE, et al. CRISPR-mediated modular RNA-guided regulation of transcription in eukaryotes. Cell. 2013;154: 442-451.
15. Hilton IB, D'Ippolito AM, Vockley CM, Thakore PI, Crawford GE, Reddy TE, et al. Epigenome editing by a CRISPR-Cas9-based acetyltransferase activates genes from promoters and enhancers. Nat Biotechnol. 2015;33: 510-517.
16. Kearns NA, Pham H, Tabak B, Genga RM, Silverstein NJ, Garber M, et al. Functional annotation of native enhancers with a Cas9-histone demethylase fusion. Nat Methods. 2015;12: 401-403.

表２．SDN（Site-Directed Nuclease：部位特異的ヌクレアーゼ）の各分類の比較

分類	SDN-1	SDN-2	SDN-3
定義／概要	外来 DNA を導入せず、標的部位に小規模な欠失・挿入（Indel）を導入する	一時的に外来 DNA（修復鋳型）を導入し、標的配列を相同修復で微修飾する	外来遺伝子を導入し、標的ゲノムへ恒常的に組み込む
外来DNAの導入	導入しない	一時的にテンプレートとして導入	導入する（遺伝子カセット等）
最終産物への外来DNA残存	残存しない	テンプレート配列が残存する場合がある	残存する
変異の種類	塩基置換・小規模な Indels	塩基置換・小規模な Indels	新規配列の付加
主な利用修復機構	NHEJ（非相同末端結合）	HDR（相同組換え修復）	HDR 等
産物の特徴	従来育種でも生じうる変異範囲	配列レベルで精密に設計可能（マーカー残存なしが原則）	新規機能の恒常的な付与
規制扱い（一般傾向・日本注記）	非 GMO 扱いが多い。日本：食品衛生（厚労省）は非対象、環境省（カルタヘナ法）は非該当として流通可（届出）	国により分岐。日本：食品衛生（厚労省）は非対象だが、環境省（カルタヘナ法）では対象（取扱い要注意）	GMO として規制対象。日本：カルタヘナ法の対象、食品衛生も審査対象
想定用途	ノックアウト、機能喪失変異の付与	点変異修復、タグ付加（少数塩基）	外来遺伝子導入、経路改変、耐性遺伝子付与
代表的手法	CRISPR-Cas9（DSB→NHEJ）、TALEN、ZFN	CRISPR-Cas9＋ドナーDNA、ニッカーゼ活用設計 など	CRISPR-Cas9＋外来遺伝子カセット（HDR）、TALEN/ZFN＋ドナー など

表３　公開届出情報一覧

No.	品目・品種	届出者	開発者等	届出年月日	上市年月
1	グルタミン酸脱炭酸酵素遺伝子の一部を改変し GABA 含有量を高めたトマト (#87-17)	サナテックライフサイエンス株式会社(旧サナテックシード株式会社)	サナテックライフサイエンス株式会社(旧サナテックシード株式会社)	2020年12月11日	2021年9月
2	可食部増量マダイ(E189-E90 系統)	リージョナルフィッシュ株式会社	リージョナルフィッシュ株式会社	2021 年 9 月 17 日	2021 年 10 月
	可食部増量マダイ(E361-E90 系統、従来品種-B224 系統)			2022年12月5日	2023年1月
	※2021 年 9 月 17 日届出系統の追加系統				
3	高成長トラフグ(4D-4D 系統)	リージョナルフィッシュ株式会社	リージョナルフィッシュ株式会社	2021年10月29日	2021 年 11 月
	高成長トラフグ(従来系統-4D 系統)			2022年12月5日	2023年1月
	※2021 年 10 月 29 日届出系統の追加系統				
4	PH1V69 CRISPR-Cas9 ワキシートウモロコシ	コルテバ・アグリサイエンス日本株式会社	パイオニア・ハイブレッド・インターナショナル社	2023 年 3 月 20 日	上市未定
5	グルタミン酸脱炭酸酵素遺伝子の一部を改変し GABA 含有量を高めたトマト (#206-4)	サナテックライフサイエンス株式会社(旧サナテックシード株式会社)	サナテックライフサイエンス株式会社(旧サナテックシード株式会社)	2023 年 7 月 27 日	上市未定
6	高成長ヒラメ(8D 系統)	リージョナルフィッシュ株式会社	リージョナルフィッシュ株式会社	2023年10月24日	2024年4月
7	高小型塊茎数ジャガイモ品種 JA36	J.R. Simplot Company	J.R. Simplot Company	2024年10月16日	上市未定
8	可食部増量ティラピア(13D 系統)	リージョナルフィッシュ株式会社	リージョナルフィッシュ株式会社	2025 年 4 月 25 日	上市未定
9	グルタミン酸脱炭酸酵素遺伝子の一部を改変し GABA 含有量を高めたトマト(#71a-33)	サナテックライフサイエンス株式会社	サナテックライフサイエンス株式会社	2025 年 9 月 8 日	上市未定
10	高糖度トマト(GG-T1)	グランドグリーン株式会社	グランドグリーン株式会社	2025年11月7日	上市未定

出所：消費者庁ウェブサイト（2025 年 11 月 10 日時点）

表４　各国（省庁）における規制決定等の推移

年次	主要事項
2014	ニュージーランド（EPA への判決）
2015	アルゼンチン
2016	
2017	チリ
2018	EU（欧州司法裁判所の裁定）、ブラジル
2019	日本、豪州（OGTR）
2020	アメリカ USDA（SECURE 規則）
2021	
2022	中国（農業部）、インド、フィリピン、カナダ（保健省）
2023	アメリカ EPA、イギリス（精密育種法）、EU（欧州委員会*）、カナダ（食品検査庁）
2024	アメリカ FDA（動物）、ニュージーランド（EPA*）、タイ、シンガポール、インドネシア、アメリカ（SECURE 規則停止）
2025	イギリス（施行規則）、豪州・ニュージーランド食品基準庁

注：＊印は検討中。SDN-3 は除外。2025 年 10 月時点。

表５　各国における規制アプローチの違い

	ゲノム編集された生物の位置づけ	規制の内容	事例国（省庁）
1	GMO として位置付け	GM 規制をそのまま適用	南アフリカ
2	GMO として位置付け	GM 規制を簡便化して適用	中国
3	非 GMO として位置付け	規制から除外（政府による確認を求める）	アメリカ、アルゼンチン、チリ、日本、インド、フィリピン、タイなど
4	非 GMO として位置付け	規制から除外（政府による確認を求めない）	豪州（OGTR)、ニュージーランド(EPA*)、豪州・ニュージーランド食品基準庁、カナダ
5	新たなカテゴリーの導入	新たなルールを導入	イギリス[精密育種生物(PBO)]、EU[新ゲノム技術(NGT)]*

注：＊印は検討中。SDN-3 は除外。2025 年 10 月時点。

表６　規制からの除外において塩基数に関して明示的な言及がある例

国	内容	備考
EU	・20 ヌクレオチド以下の置換または挿入 ・任意の数のヌクレオチドの欠失	欧州委員会（2023）NGT に関する規則案
アメリカ	遺伝的変異が標的部位での一塩基対の置換である場合	USDA 行政規則（2020）
アメリカ	・修復用鋳型を使用せずに DNA を挿入した場合、または修復用鋳型を使用して DNA を挿入せずに、標的位置に作られた任意のサイズのインデルまたは連続欠失 ・最大 12 個の改変が同時に、または連続してなされた植物で、各改変が個別に免除の対象となり、かつ異なる遺伝子に生じる場合	USDA による決定（2024）

注：関連規則から該当部分を抜粋。詳細は原文(下記の(1)～(3))を参照のこと。

(1) Proposal for a regulation of the European parliament and of the council on plants obtained by certain new genomic techniques and their food and feed, and amending Regulation (EU) 2017/625

https://food.ec.europa.eu/document/download/c03805a6-4dcc-42ce-959c-e4d609010fa3_en?filename=gmo_biotech_ngt_proposal_2023-411_en.pdf

(2) Movement of Certain Genetically Engineered Organisms. Animal and Plant Health Inspection Service, USDA.

https://www.federalregister.gov/documents/2020/05/18/2020-10638/movement-of-certain-genetically-engineered-organisms

(3) Movement of Organisms Modified or Produced Through Genetic Engineering; Notice of Additional Modifications Exempt Plants Can Contain. Animal and Plant Health Inspection Service, USDA.

https://www.federalregister.gov/documents/2024/11/13/2024-26232/movement-of-organisms-modified-or-produced-through-genetic-engineering-notice-of-additional

資料１

遺伝子治療及び再生医療の分野におけるゲノム編集技術の概要

遺伝子治療及び再生医療の分野においても、ゲノム編集は高い可能性と期待を有している。ゲノム編集ツールを用いて細胞外で遺伝子改変を行い治療に応用する体外（*ex vivo*）治療法と、ゲノム編集ツールを直接体内に送達する体内（*in vivo*）治療法の開発が世界的に進展している（山本 2022）。*ex vivo*治療では、血液疾患である鎌状赤血球症やサラセミア（地中海貧血）の治療を目的として、CRISPR-Cas9 システムを活用した遺伝子編集技術が開発されている（Frangoul et al. 2022）。また、がん免疫療法におけるキメラ抗原受容体(CAR)T 細胞(CAR-T 細胞)の作製にもゲノム編集が遺伝子改変の手法として広く応用されている。一方、in vivo治療に関しては、網膜変性疾患、代謝性疾患、血液疾患を対象に CRISPR-Cas9 を用いた治療法が進展している。これらの治療では、ゲノム編集ツールの発現には従来アデノ随伴ウイルス（adeno-associated virus: AAV）ベクター*が主に利用されてきたが、近年、ナノ脂質粒子（LNP : lipid nanoparticle）を介してRNAとして編集因子を送達する技術開発も著しい進歩を遂げている。特に、静脈注射による LNP を用いた送達系により、CRISPR-Cas9 のガイドRNA及びCas9 mRNAを肝臓へ効率的に導入し、疾患の原因となる変異遺伝子をノックアウトする治療法が開発され、臨床試験が進行している（Gillmore ら 2021）。投与後約１か月で変異 TTR タンパク質の血中濃度が大幅に減少する効果が見られている。さらに、塩基編集技術を用いた治療が生後６か月のカルバモイルリン酸合成酵素 1（CPS1）欠損症乳児に適用され、2025 年に有望な治療効果として報告された(Musunuru,2025)。

参考文献

1. 山本卓. ゲノム編集の医学・医療への応用. 裳華房; 2022.
2. Frangoul H, Altshuler D, Cappellini MD, Chen Y-S, Domm J, Eustace BK, et al. CRISPR-Cas9 gene editing for sickle cell disease and β-thalassemia. N Engl J Med. 2021;384: 252-260.
3. Gillmore JD, Gane E, Taubel J, Kao J, Fontana M, Maitland ML, et al. CRISPR-Cas9 in vivo gene editing for transthyretin amyloidosis. N Engl J Med. 2021;385: 493-502.

4. Musunuru K, Grandinette SA, Wang X, Hudson TR, Briseno K, Berry AM, et al. Patient-specific in vivo gene editing to treat a rare genetic disease. N Engl J Med. 2025;392: 2235-2243.

資料２

消費者におけるゲノム編集技術の認知と理解の現状

１）内閣府食品安全委員会による食品安全モニター調査（2004 年～）[1)]

対象：内閣府食品安全委員会に登録された食品安全モニター（約 450 名）
調査方法：インターネットによるアンケート調査
調査時期・期間：毎年 2 月頃に実施、期間は約 2 週間
出典：食品安全モニターからの報告（内閣府食品安全委員会）
https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.html

本調査では、食品の安全性に関わる約 15 項目のハザードについて、ハザードごとに不安の程度を 2004 年から毎年調査している。調査項目の１つとして「遺伝子組換え食品」が調査対象となっている。ゲノム編集食品については、2019 年度までは調査対象とされておらず、2020 年度は「遺伝子組換え（ゲノム編集含む）」として、2021 年度以降は「遺伝子組換え食品」と「ゲノム編集食品」を分けて調査が行われている。

「遺伝子組換え食品」に対する不安の年次変化をみると、調査開始以降、不安との回答（「ある程度不安である」＋「とても不安である」）は年々減少傾向にある。一方、2021 年度以降に同一の調査対象者に対して「遺伝子組換え食品」と「ゲノム編集食品」を区別して調査した結果では、「ゲノム編集」に対する不安の方がやや高い傾向が見られる。これは、ゲノム編集に関する認知度や理解度が十分でないことから、未知の技術に対する不安が影響していると考えられる。

２）消費者庁によるアンケート調査（2024 年 3 月）[2)]

対象：全国の満 15 歳以上の日本国籍を有する一般消費者（令和２年国勢調査の性別、年代、地域の比率を考慮し、有効回答数 48,806 件から無作為抽出した 10,000 人。）
調査方法：インターネットによるアンケート調査
調査期間：2024 年３月１日～３月 10 日
出典：消費者庁 「令和５年度食品表示に関する消費者意向調査」
https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/information/research/2023/assets/food_labeling_cms201_240813_01.pdf

「ゲノム編集技術を応用した食品」について「内容を知っている」と回答した者は 6.1%、「聞いたことはあるが内容は知らない」が 43.1%、「聞いたこともない」が50.8%との結果が得られている。すなわち、ゲノム編集に関する「認知度（聞いたことがある）」は約５割に達している一方で、「理解度（内容を知っている）」は約１割と、まだ十分とはいえない状況にある。

３）全国消費者団体連絡会（消団連）によるアンケート調査（2022 年 6 月）[3)]

対象：20～69 歳の男女（有効サンプル数：554 名）
調査方法：インターネットによるアンケート調査
調査期間：2022 年６月２日～６月６日
出典：全国消費者団体連絡会 「2022 年度ゲノム編集食品に関する調査」
https://www.shodanren.gr.jp/Annai/pdf/800_01.pdf

「ゲノム編集食品」という言葉について、「聞いたことがあり、内容も知っている」と回答した者は 19.4%、「聞いたことはあるが内容は知らない」が 41.9%、「聞いたことはない」が 38.6%との結果だった。同調査では、食の安全に関する関心項目（10 項目）の中で「ゲノム編集食品」に関心を持つ者は 9.9%と最も低く、全体として無関心層が多いことが示唆された。

４）農林水産省アウトリーチ事業におけるアンケート調査（2025 年 1 月）[4)]

対象：20～60 歳代の男女 2,000 人（男女×5 世代（20 歳代～60 歳代を 10 歳刻み）で各 200 人）
調査方法：インターネットによるアンケート調査
調査期間：2025 年３月５日～３月６日
出典：農林水産省農林水産技術会議事務局 「令和６年度アウトリーチ活動事業の実績概要」
https://www.affrc.maff.go.jp/docs/anzenka/genom_editting/attach/pdf/outreach-13.pdf

「ゲノム編集食品」の認知度について、「知っている」（詳しく知っている・概要は知っている）と回答した者は14.4%、「名前は聞いたことがある」が 42.4%、「知らない」が 43.2%との結果だった。一方で、「ゲノム編集食品」の購入意向については、メリットがあればゲノム編集食品を購入することを「気

にしない」・「あまり気にしない」と回答した者は 30.3%、「できれば避けたい」・「購入しない」が 34.9%、「どちらとも言えない」が 34.8%との結果だった。購入意向については若年層ほど高い傾向が見られ、「気にしない」・「あまり気にしない」と回答した割合は、20 代では 47.6%に達した。

以上の調査結果を統合すると、ゲノム編集に関する認知度（聞いたことがある者の割合）はおおむね 5～6 割に達しており、一定の広がりを示している。一方で、内容を理解している者の割合は 1～2 割程度にとどまっており、理解度は依然として十分とは言えない。また、関心を持たない層も少なくないが、若年層では比較的高い受容傾向が認められる。

参考情報

1） 内閣府 食品安全員会 「食品安全モニターからの報告」

2） 消費者庁 「令和５年度食品表示に関する消費者意向調査」

3） 全国消費者団体連絡会 「2022 年度ゲノム編集食品に関する調査」

4）農林水産省農林水産技術会議事務局 「ゲノム編集技術に関するアウトリーチ活動」

報　　告

公認心理師の国家的活用の在り方
～職域の拡大と技量向上の責務～

令和８年（２０２６年）８月２８日

日　本　学　術　会　議
心理学・教育学委員会・社会学委員会・法学委員会・
臨床医学委員会・健康・生活科学委員会合同
心身の健康・適応に対する心理学的支援分科会

この報告は、日本学術会議心理学・教育学委員会・社会学委員会・法学委員会・臨床医学委員会・健康・生活科学委員会合同心身の健康・適応に対する心理学的支援分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議心理学・教育学委員会・社会学委員会・法学委員会・臨床医学委員会・
健康・生活科学委員会合同心身の健康・適応に対する心理学的支援分科会

委員長	嶋田　洋徳	（第一部会員）	早稲田大学人間科学学術院教授
副委員長	熊野　宏昭	（連携会員）	早稲田大学人間科学学術院教授
幹　事	佐々木　淳	（連携会員）	大阪大学大学院人間科学研究科教授
幹　事	佐藤　　徳	（連携会員）	富山大学人文学部教授
	河原純一郎	（第一部会員）	北海道大学大学院文学研究院教授
	坂田　省吾	（第一部会員）	新潟医療福祉大学心理・福祉学部心理健康学科教授
	明和　政子	（第一部会員）	京都大学大学院教育学研究科教授
	秋下　雅弘	（第二部会員）	東京大学大学院医学系研究科老年病学教授
	杉山久仁子	（第二部会員）	横浜国立大学教育学部教授
	阿部　恒之	（連携会員）	東北大学大学院文学研究科教授
	岩原　昭彦	（連携会員）	京都女子大学発達教育学部心理学科教授
	内富　庸介	（連携会員）	東京慈恵会医科大学がんサバイバーシップ・デジタル医療学講座産学連携教授
	大江美佐里	（連携会員）	久留米大学保健管理センター准教授
	笹倉　香奈	（連携会員）	甲南大学法学部教授
	住居　広士	（連携会員）	広島国際大学総合リハビリテーション学部客員教授
	積山　　薫	（連携会員）	ZEN 大学知能情報社会学部教授
	髙瀬　堅吉	（連携会員）	中央大学文学部教授
	船曳　康子	（連携会員）	京都大学大学院人間・環境学研究科教授
	村井　俊哉	（連携会員）	京都大学大学院医学研究科教授
	山口　真美	（連携会員）	中央大学文学部教授

本報告の作成に当たっては、以下の職員が事務を担当した。

事　務	郷家　康徳	参事官（審議第一担当）
	加瀬　博一	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
	東松　敬宏	参事官（審議第一担当）付審議専門職

要　　旨

１　本報告の背景

公認心理師は、その根拠法として平成 27 年（2015 年）に公認心理師法が公布され、心理学に関する初めての国家資格として位置付けられた。公認心理師法の目的は、心理学の専門知識と技術を持つ専門家を国家資格として認定し、その業務の適正を図り、もって国民の心の健康の保持増進に寄与することとされている。公認心理師は、令和８年（2026 年）６月末日現在で 76,547 名が登録されており、主として保健医療、福祉、教育、司法・犯罪、産業・労働の５つに括られる各分野において４つの業務を行うこととされている。具体的には、心理検査や面接等による心理状態の観察・分析、相談・助言等の心理支援、家族や他の関係者への助言・指導、心の健康に関する教育・情報提供である。

また、公認心理師法附則第５条は、「政府は、この法律の施行後５年を経過した場合において、この法律の施行の状況について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする」とされている。しかしながら、検討によって見出された問題点や課題は十分に解決されているとは言い難く、引き続き様々な角度から再検討を行っていく必要がある。また、公認心理師は、法施行後相応の期間を経たにもかかわらず、資格に対する国民からの認知度はいまだ高いとは言い難い。国民の利益を最大化するために、これらを改善するべく公認心理師の国家的活用の在り方に関する意思の表出として本報告を発出することとした。

２　現状及び問題点

公認心理師法附則第５条に基づく法施行の状況の検討に関しては、厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部精神・障害保健課公認心理師制度推進室（以下、厚労省制度推進室とする）によって行政的検討が進められてきた。そして、令和５年度公認心理師活動状況等調査（以下、令和５年度調査とする）は、令和５年（2023 年）10 月末日時点の公認心理師登録者全員（71,732 名）を対象として、38,827 名の回答（回収率 54.4%）をまとめた最新の活動実態の報告になっている（令和６年（2024 年）３月）。厚労省制度推進室は、この報告に基づき、令和６年７月に「公認心理師法附則第５条に基づく対応について」を社会保障審議会障害者部会に提出し、これを最終報告としている。そこで、本報告においては、当該の調査結果や最終報告を概観し、それぞれの分野で高い見識を持ち、かつ、第一線で実践活動をも行っている研究者の意見を参照しながら、公認心理師の活動実態と課題を明らかにする。

３　公認心理師の活動実態と課題

令和５年度調査の主要な結果によれば、現在の主たる勤務先（単一回答）は、保健医療分野 24.1%、福祉分野 24.7%、教育分野 27.1%、司法・犯罪分野 3.9%、産業・労働分野 5.6%、その他の機関 8.3%であった（母数 38,827 名）。全体的な特徴としては、ジェンダー構造として女性が公認心理師全体の約７割を占めていること、僅差ではあるが教育分野で勤務する公認心理師が最も多いこと、非常勤が４割を占めており職業として不安定であ

ること、複数の勤務先を持つ者が多く、常勤ポスト（25.4%）が不足していること（複数回答の現在の勤務先では全回答者のうち、保健医療 30.7%、福祉 29.5%、教育 34.2%、司法・犯罪 4.7%、産業・労働 8.2%に変化）、心理検査や心理療法が主な仕事内容であること、公認心理師以外との多職種連携を求められることが多いこと等が挙げられている。なお、既存心理職との重複は、臨床心理士資格保有者が最も多く 38.9%であった。医師免許保有者との重複は 1.5%であった。そして、先述の主要５分野及びその他の施設に関する現状と課題をそれぞれまとめた結果、各分野に特異的な課題が見出された。

４　公認心理師の国家的活用に向けて

今後、公認心理師を国民のために一層活用するためには、公認心理師の活動の場そのものを拡大していくことに加え、公認心理師自身の能力向上という２つの側面があると考えられる。前者については、厚労省制度推進室は行政説明の機会に公認心理師の活躍の場の拡大に資するよう機会を捉えて周知に努めていくとしており、徐々にその成果も出はじめている。しかしながら、まだ十分であるとは言えないため、抽象的に広報したり、自然な広がりを期待したりするにとどまらず、具体的な依頼文書等の発出やプロモーションの実行等によって国家資格としての公認心理師の周知を積極的に図っていく必要がある。

また、公認心理師自身の能力向上については、指導者の法定講習等の機会に用いられる「段階別到達目標」に示されているように、学部段階、大学院段階、就職後５年目の３段階を設定し、エビデンスに基づく公認心理師としての態度、専門技能、組織性と学際性、研究・研究能力の４つの大項目を掛け合わせる形で指導することが望ましい。なお、未整備である標準化された「実習（指導）ガイドライン」を早急に作成する必要がある。

さらに、公認心理師制度を議論する諸団体の在り方、養成カリキュラム、公認心理師資格取得後の継続的な研修等に関する課題等を指摘した。なお、主要５分野の共通性を前提とした公認心理師制度は、各分野の特徴や独自性を踏まえると、より専門分野に特化した養成や研修という観点も非常に重要である。そのためには、職能団体等の例にあるような専門分野に特化した公認心理師を養成していくことも有用な観点である。こうした見方を踏まえ、行政の在り方、主治医の指示の問題、国家試験の在り方等をまとめた。

厚労省制度推進室による公認心理師法附則第５条に基づく検討義務は果たしたと見なせるものの、その後の実効性を持った制度改革等はほとんど進んでいない。例えば、保健医療分野においては、診療報酬の改定に伴う活動の場の拡大のため、公認心理師の採用形態等の施設基準として要求される事項等にも対応できる体制を充実していく必要がある。

５　公認心理師の今後の方向性

（１）国民に対する公認心理師の更なる周知と活動の場の拡大に努める必要がある。

（２）公認心理師の資質能力の向上のために、エビデンスに基づく公認心理師の活動に関して、その基盤となる心理学界のコンセンサスを形成する必要がある。

（３）公認心理師養成のコアカリキュラムを明確に設定し、それを国家試験の出題等に適切に反映する必要がある。

（４）公認心理師を心理学領域における汎用の基礎資格と位置付け、主要５分野の実状等

に応じて標準化された専門公認心理師制度等の在り方を検討する必要がある。

（５）公認心理師資格取得後の継続的研修義務等に関する制度化を検討する必要がある。

目　　　　次

１　本報告の背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
２　現状と問題点・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
３　公認心理師の活動実態と課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
(1)　全体的な傾向・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
(2)　保健医療分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
(3)　福祉分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
(4)　教育分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
(5)　司法・犯罪分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
(6)　産業・労働分野・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
(7)　その他の機関・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
４　公認心理師の国家的活用に向けて・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
(1)　公認心理師の活動の場の拡大について・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
(2)　公認心理師自身の能力向上について・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
①　演習実習の指導について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
②　公認心理師制度を議論する諸団体について・・・・・・・・・・・・・・ 12
③　養成カリキュラムについて・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
④　公認心理師資格取得後の継続的な研修について・・・・・・・・・・・・ 15
⑤　公認心理師に関する行政の在り方について・・・・・・・・・・・・・・ 15
⑥　主治医の問題について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
⑦　国家試験について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
⑧　検討事項結果に基づいた制度改革等について・・・・・・・・・・・・・ 16
５　公認心理師の今後の方向性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18
＜参考文献＞・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
＜参考資料＞・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21
＜参考資料＞審議経過・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 30

１　本報告の背景

公認心理師は、その根拠法として平成 27 年（2015 年）に公認心理師法が公布され、心理学に関する初めての国家資格として位置付けられた[1]。公認心理師法の目的は、心理学の専門知識と技術を持つ専門家を国家資格として認定し、公認心理師の資格を定めて、その業務の適正を図り、もって国民の心の健康の保持増進に寄与することとされている（第１条：資料１）。公認心理師は、令和８年（2026 年）６月末日現在で 76,547 名登録されており、主として保健医療、福祉、教育、司法・犯罪、産業・労働の５つに括られる各分野において、法第２条（資料１）に基づき、４つの業務を行うこととされている。それらは、心理検査や面接等による心理状態の観察・分析、カウンセリング等による相談・助言・指導等の心理支援、家族や他の関係者への助言・指導、心の健康に関する教育・情報提供である。これらの公認心理師による国民に対する心理支援体制の強化は、我が国のメンタルヘルス政策を大きく前進させることにつながり、社会的基盤を強固にするための社会インフラともなる。その一例として、日本の自殺者総数は近年減少傾向にある一方で、小中高生を含む若年層の自殺者数は増加傾向にあるため[1]、喫緊に支援策を構築することが必要であること等が挙げられる。

公認心理師法附則第５条においては、「政府は、この法律の施行後５年を経過した場合において、この法律の施行の状況について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする」とされている。なお、公認心理師法には、国会における法案の採決の際に衆参両院それぞれの所管委員会において附帯決議がなされており、法の施行及び心理専門職の活用の促進に当たり、特段の配慮をすべきである事項を明示している（資料２）。両院の附帯決議に共通している点として、臨床心理士等の既存の心理専門職がこれまで培ってきた社会的な信用と実績を尊重すること、公認心理師試験の受験資格を得るために必要な大学及び大学院における履修科目や試験の内容を定めること、共管である文部科学省及び厚生労働省は互いに連携し、十分協議した上で進め、関連各府省庁は同法の施行に関し必要な協力を行うこと、等が挙げられている。

これまでの日本学術会議における意思の表出において、公認心理師（名称正式決定前の仮名称「職能心理士」等も含む）に直接言及しているものは５つあり、対外報告「学士課程における心理学教育の質的向上とキャリアパス確立に向けて」（平成 20 年（2008 年）４月）[2]がその端緒となった。同報告においては、昭和 63 年（1988 年）財団法人日本臨床心理士資格認定協会が大学院修士課程で臨床心理士養成教育を行うために、大学院に特化した臨床心理士養成大学院認定制度を設けたことの大きな影響性を踏まえて、心理学国家資格創設の必要性を述べていた。続いて、提言「医療領域に従事する『職能心理士（医療心理）』の国家資格法制の確立を」（平成 20 年（2008 年）８月）[3]が公表されており、特に医療領域における心理学国家資格創設の必要性が強調されていた。具体的には、職能心理士（医療心理）の、養成カリキュラムの学士課程設置、国家資格法制化、国家資格取得の仕組みの確立が掲げられていた。

---

[1] 臨床心理士は、昭和 63 年（1988 年）に日本臨床心理士資格認定協会によって認定が始められた最大規模の民間資格であり、公認心理師法の公布以前は我が国の実質的な標準資格であった。令和７（2025）年４月１日現在で 43,083 名が登録されている。

その後、平成 27 年（2015 年）の公認心理師法の公布以降には、提言「心理学教育のあるべき姿と公認心理師養成−「公認心理師養成カリキュラム等検討会」報告書を受けて−」（平成 29 年（2017 年） 9 月）[4]において、公認心理師養成の教育課程、大学教育の質保証の在り方に関する提案がなされている。具体的には、大学の公認心理師養成教育は、資格教育だけに専心するのでなく、高等教育の人材養成にふさわしい学士力を担保した教育課程を前提にして行うべきであること、公認心理師養成カリキュラムの実施に当たって、担当教員の不足を補うために、単位互換を行う大学間及び大学院間のコンソーシアム制度を創設すべきであること、公認心理師養成においては、日本学術会議が平成 26 年（2014 年）に発出した心理学教育の「参照基準」[5]を重視した質保証を行い、５年後の見直しでは国際標準に沿って公認心理師カリキュラムの再検討が必要であること、大学や大学院における公認心理師養成カリキュラムには、到達目標に加えて標準的なシラバスと実習マニュアルの策定を急ぐ必要があること、公認心理師の技能を真に査定できる国家試験の事例問題の妥当性を事前及び事後に検証すべきであること等に集約されている。

続いて、提言「未来のための心理学の市民社会貢献に向けて：高等学校の心理学教育と公認心理師養成の充実を」（令和２年（2020 年） 9 月）[6]においては、心理学教育と公認心理師養成の社会的役割について言及がなされている。具体的には、高校・大学・市民社会と連続した心理学の社会的貢献を充実させるべきであること、高等学校の心理学教育を充実させるべきであること、現行の公認心理師の養成カリキュラムについて諸点の修正を行うべきであること、公認心理師の実習制度や国家試験制度等の適正化を図るべきであること、公認心理師の能力を発揮できる現場を拡大するべきであること、公認心理師制度見直しの際には先に述べた日本学術会議の参照基準（心理学分野）を反映させるべきであることを掲げている。

このうち、心の科学教育に関しては、報告「心についての科学教育の未来像～よりよい社会を実現するために～」（令和７年（2025 年） 12 月）[7]において、そのあるべき内容が論じられている（公民科における心理学教育の充実、中学・高校で学べる心理学の体系化と大学で学べる心理学との対応付け、大学・大学院教育におけるキャリア教育の強化、心理学者自身による社会への発信の強化）。したがって、これらの意思の表出を総合すると、日本学術会議の公認心理師に関係する分科会においては、心理学教育の質保証、心理職国家資格の学術的構想、公認心理師養成システムへの提言、その後の教育・キャリア形成の再検討等を担ってきたといえる。しかしながら、現時点においても、これらの問題点や課題は十分に解決されているとは言い難く、引き続き様々な角度から検討を行っていく必要がある。また、公認心理師は、法施行後相応の期間を経たにもかかわらず、資格に対する国民からの認知度はいまだ高いとは言えず、主要５分野の活動内容にも公認心理師法成立以前の既存の枠組みの影響を受けたものが多いため、その整理も必要になっている。したがって、今後国民の利益を最大化するためにこれらの改善を加速させる必要があるため、公認心理師の国家的活用の在り方に関する意思の表出として本報告を発出することとした。

２　現状と問題点

公認心理師法附則第５条に基づく法施行の状況の検討に関しては、厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部精神・障害保健課公認心理師制度推進室（以下、厚労省制度推進室とする）よって行政的検討が進められてきた。具体的には、社会保障審議会障害者部会において「公認心理師法附則第５条に基づく対応状況について：ヒヤリング結果に基づく中間整理」を公表している（令和５年（2023 年）６月）[8]。同中間整理においては、令和２年度障害者総合福祉推進事業「公認心理師の活動状況等に関する調査」の 13,000 名のデータに対する言及があり、初めて公認心理師の活動実態を把握するに至っている。その後引き続き行われた令和５年度公認心理師活動状況等調査（以下、令和５年度調査とする）では、令和５年（2023 年）10 月末日時点の公認心理師登録者全員（71,732 名）を対象として調査を実施し、回答が得られた 38,827 名（54.4%）について、最新の活動実態を報告している（令和６年（2024 年）３月）[9]。この調査結果の内容は、当該時点での公認心理師を対象とした悉皆調査に基づくデータとして非常に貴重なものである。ただし、公認心理師は、当初資格取得に至る８つのルートを設定してきた経緯があり（現在は７ルート：資料３）、このうち、Ａ、Ｂルートは最低６年間の養成期間を要するため、同報告の多くはＧルート（67%）を含む現任者を対象としていることには留意が必要である（Ａ、Ｄ、Ｅルートは合計 31%）。厚労省制度推進室は、この報告に基づき、令和６年（2024 年）７月に「公認心理師法附則第５条に基づく対応について」[10]を社会保障審議会障害者部会に提出し、これを最終報告と位置付けている。

また、公認心理師に関する厚生労働省障害者総合福祉推進事業に関しては、令和元年（2019 年）度以降、毎年のように検討会等が実施されているが（資料４）、このうち、最終報告の根拠になっている令和５年度調査の結果が公認心理師の議論の際には重要なデータである。そこで、本報告においても当該の調査結果や最終報告を概観し、それぞれの分野で高い見識を持って第一線で実践活動をも行っている研究者の意見を参照しながら、公認心理師の活動実態と課題を明らかにする。なお、研究者からの意見に関しては、公開シンポジウムの形式をとり、本報告として取りまとめていくこととした（日本学術会議主催・日本認知・行動療法学会共催シンポジウム（令和６年（2024 年）９月）、日本認知・行動療法学会主催シンポジウム（令和７年（2025 年）８月）：資料５）。また、公認心理師の主要な２つの職能団体（公益社団法人日本公認心理師協会と一般社団法人公認心理師の会）の連名で、国民のための公認心理師制度を推進する議員連盟に対して、公認心理師の活用に関する要望書を提出している（令和７年（2025 年）６月：資料６）。その内容の特徴は主要５分野のいずれもが網羅されている点にあり、実際の現場を熟知した公認心理師の意見を集約したものであることから、参照すべき課題内容として位置付けられる。

３　公認心理師の活動実態と課題

(1)　全体的な傾向

令和５年度調査の主要な結果においては、現在の主たる勤務先（単一回答）は、保健医療分野 24.1%、福祉分野 24.7%、教育分野 27.1%、司法・犯罪分野 3.9%、産業・労働分野 5.6%、その他の機関 8.3%であった（無就業者等 6.4%、母数 38,827 名）。なお、以下の統計値は令和５年度調査の結果に拠るものである。全体的な特徴としては、女性が公認心理師全体の約７割を占めていること、僅差ではあるが教育分野で勤務する公認心理師が最も多いこと、非常勤が４割を占めており職業として不安定であること、複数の勤務先を持つ者が多く、常勤ポスト（25.4%）が不足していること（複数回答の現在の勤務先では全回答者のうち、保健医療分野 30.7%、福祉分野 29.5%、教育分野 34.2%、司法・犯罪分野 4.7%、産業・労働分野 8.2%に変化している）、心理検査や心理療法が主な仕事内容であること、公認心理師以外との多職種連携を求められることが多いこと等が挙げられている。なお、既存心理職との重複は臨床心理士資格保有者が最も多く 38.9%であった。医師免許保有者との重複も 1.5%おり、また弁護士資格を有している者もごく少数であるがいた。

(2)　保健医療分野

勤務先は、精神科を主とする病院 30.6%、身体科を主とする病院 24.3%、一般診療所（精神科主体）18.6%、保健所・保健センター13.2%、一般診療所（精神科以外が主体）8.8%と続いている（保健医療分野の従事人数 9,368 名が母数）。支援の対象は、人間関係に関する問題 73.0%、成人期の問題 71.5%、思春期・青年期の問題 64.9%等の割合が高く、心理面接・カウンセリング等の対象は、発達障害（自閉症スペクトラム障害、学習障害、注意欠如・多動性障害等）79.1%、気分症：抑うつ症、気分変調症等 69.3%、不安又は恐怖関連症 63.4%等の割合が高かった。内容は、個人に対するアセスメント面接 70.4%、個人に対する心理面接（カウンセリング、心理療法：外来、通所）66.6%、個人に対する心理検査 66.5%と続いている。また、心理的支援業務を行う者としてチームで関わる支援では、精神科医療に関するチーム 57.6%の割合が特に高かった。医療の基本には対人サービスが含まれていることから、その機能を担う公認心理師の役割は大きい。したがって、具体的な事例検討に限らず、様々なエビデンスの水準での情報の蓄積や発信が必要である。なお、高い水準の情報発信には多くの研究参加者や研究協力者が必要になるため、研究者の協働プラットフォームとして関連学会等が情報発信を主導することが期待される。また、精神障害者にも対応した地域包括ケアシステムの実装に伴い、市町村、保健所、精神保健福祉センター等、地域での活動の増加が想定されるため、利用者に対する直接サービスに加えて、多職種や地域住民に対する認知行動療法等を活用したコンサルテーションや情報提供を通じて地域社会に貢献できることが望ましい。

また、平成 30 年（2018 年）度の診療報酬改定時に、臨床心理技術者の文言が公認心理師に置き換えられた上で、平成 31 年（2019 年）４月１日から当分の間、臨床心理技

術者として保険医療機関に従事していた者及び公認心理師に係る国家試験の受験資格を有する者は「公認心理師とみなす」こととされた。その後、保健医療分野における診療報酬上の公認心理師に係る評価は徐々に拡大し、令和６年（2024 年）度は精神科専門療法の中に「通院・在宅精神療法心理支援加算」を新設し、心的外傷後ストレス障害に対する対面による心理支援が算定されるようになった。さらに、令和８年（2026 年）度診療報酬改定においては、同じく精神科専門療法における「認知療法・認知行動療法」（認知行動療法的アプローチに基づく心理支援）の実施者に公認心理師が追加され、330 点の評価が新設された。さらに「通院・在宅精神療法心理支援加算」が拡充され、神経症性障害、ストレス関連障害、身体表現性障害に対する心理支援の算定が行えるようになった。これらの変化は、様々な精神疾患に対する対面による心理支援（従来、心理療法と呼ばれてきた支援）を公認心理師が担うことを保険制度が認めたことを意味する。なお、令和 10 年（2028 年）５月 31 日をもって、先の「みなし公認心理師」が廃止されることも明示されている。施設基準には、認知行動療法の実施経験のある公認心理師が常勤で勤務していることが含まれるなどハードルが高いものの、これらの改定は公認心理師を雇用しやすい体制整備に大きく資することから、公認心理師の配置の拡大、安定した雇用の強化につながることが期待できる。保健医療分野においては、保健医療制度の中で組織として運営されるため、他の専門職との協働が特に重要である。その際、様々な疾患の診断を含めた病態理解は重要であるが、公認心理師は診療の補助行為を行えない（診断や治療に従事しない）資格であることに留意しつつ、心理学に基づく生活環境への適応や生活の質の向上を目指した心理支援への取組に注力していくことが必要である。そして、これまでの公認心理師による支援の実態を踏まえ、社会からのニーズに今後よりしっかりと応えていくこと、さらに、将来的にも保健医療の現場の実態に即した診療報酬改定等が行われることが望まれる。

(3) 福祉分野

福祉分野は、児童福祉、高齢者福祉、障害者福祉に大きく分けられるが、勤務先は、児童福祉施設等（児童発達支援、放課後等デイサービス、居宅訪問型児童発達支援、保育所等訪問支援等）20.1%、障害者福祉分野の相談支援・通所機関（入所支援系を除く障害福祉サービス事務所、障害者支援施設等）17.2%、児童相談所 13.2%、市区町村子育て世代包括支援センター・子ども家庭総合支援拠点 9.5%、児童福祉施設等（児童発達支援センター）6.6%と児童福祉を中心に続いている（福祉分野の従事人数 9,571 名が母数）。

支援の対象は、子どものカテゴリーでは、発達障害 76.0%、知的障害 64.7%、子ども一般 64.6%、不登校 48.7%、虐待 46.1%、大人のカテゴリーでは、発達障害 46.2%、精神疾患（うつ病）44.3%、精神障害 41.5%、子育て一般 40.0%、知的障害 37.2%、大人一般 32.6%、ひとり親家庭 30.3%等の割合が高かった。支援内容は、本人に対して、アセスメント面接 67.1%、心理的支援 58.9%、心理検査 43.8%、他職種へのコンサルテーション 40.2%等が多く、本人以外に対しては、家族、集団の心理アセスメント 34.8%、学校・園での関与・観察 33.8%が上位にある。他分野・他施設との連携も特徴的であり、

福祉 91.7%、保健医療 68.6%、教育 58.5%、司法・犯罪 17.2%、その他 37.0%であった。逆に他分野からは、保健医療 73.4%、司法・犯罪 73.3%、教育 69.8%、産業・労働 33.1%と続いている。他の福祉系資格との重複は、社会福祉士 12.2%、精神保健福祉士 11.6%、保育士 6.8%、介護福祉士 4.1%となっている。

一般財団法人公認心理師試験研修センターによる公認心理師試験出題基準・ブループリントにおいては、５分野の中でも、福祉分野は出題基準等の改定の際に最も追加や変更が多い。つまり、この分野は公認心理師の職務内容等が社会的な状況の変化を受けやすく、いまだ職務内容が流動的であることが推測されるため、一層の職務内容等の明確化が求められる。また、我が国の社会構造を踏まえれば、高齢者福祉の枠組みから公認心理師への期待がより高くなっていることは自明であり、それは国家試験の高齢者福祉に関する出題が増えていることによっても裏付けられている。また、令和６年（2024 年）に施行された認知症基本法を踏まえた公認心理師の活用も今後期待されるが、社会構造の変化に伴い、地域包括支援センター等の経営的側面の影響を大きく受けることも予想される。加えて、児童福祉の現場においても、令和６年（2024 年）度障害福祉サービス等報酬改定において、支援時間に応じた区分で報酬を算定する仕組みへと改定が行われており、個別かつ短時間の支援提供では十分な報酬を得にくく、相対的に長時間の支援提供が促進される構造へと変化している。その結果、比較的軽度の知的側面の遅れや発達特性を有する子どもに対して、従来提供されてきた個別支援が実施しにくくなり、公認心理師が専門性を発揮して個別療育を行う機会が減少しているという現状もあることから、公認心理師の活用という観点から更なる報酬改定を念頭に置いた継続的な実態把握を行う必要がある。

福祉分野における公認心理師は、人権擁護を対人支援の水準で具体化する専門的中核を担う存在として位置付けられる。関係法令において掲げられる「共生社会の実現」、「尊厳の保持」、「意思決定の尊重」といった理念を実効性あるものとするためには、意思形成過程への専門的支援が不可欠であり、その担い手としての公認心理師の関与が重要となる。とりわけ、意思があるにもかかわらず、それが適切に形成、表現、尊重されにくい状況にある者に対しては、その意思形成過程に寄り添い、意思表出を支援し、意思決定が適切に尊重されるよう専門的に関与する役割が期待される。一方で、今後の課題として、要支援者の適切なアセスメントを踏まえて、意思決定支援に関する専門性の標準化と可視化が十分になされる必要があること、多職種連携の中で心理職の専門性が制度的に位置付けられる必要があること等が挙げられる。

昨今の福祉分野の支援においては、要支援者のいわゆる「マイナス」を減らすという視点だけではなく、「マイナス」がありながらも個々人がいかに生きがいを持って生活できるかという「プラス」を増やすという視点が重要であるとされている。また、同じ医学的診断名であっても、要支援者の個々の知的能力、認知的情報処理の仕方等の差異が大きいため、心理面接等においても、要支援者に対する話し方の調整、一度の面接で扱う情報量の調整、コミュニティにおける間の取り方等、個別性の高い支援スキルが求められる。公認心理師は多職種連携を前提としており、これらの知識やスキルを他の職種の職員にも助言をする役割を担うことが期待される。その際には、要支援者を疾患の

症状等で理解することと、生活の中で生じる具体的な問題等で理解することの双方が求められる。

(4) 教育分野

勤務先は、公立中学校・高等学校等 35.2%、公立幼稚園・小学校 35.1%、公立教育相談機関・教育委員会等 23.4%、大学・短期大学・専修学校等学生相談室 17.0%、特別支援学校・特別支援学級・通級指導学級 8.8%と続いている（教育分野の従事人数 10,512 名が母数)。支援の内容は、発達障害等に対する対応 88.5%、不登校に対する対応 87.3%、友人関係に対する対応 84.8%が高い値になっている。支援の方法は、教職員へのコンサルテーション 80.0%、個人に対する心理面接 73.0%、学級・学校における関与・観察 73.0%と続いているが、学業、心身の健康、教師との関係、家庭環境、自傷行為、いじめ、インターネット問題、虐待、非行、性別違和、ヤングケアラーや貧困、外国とつながりのある子どもへの対応等も含まれており非常に多岐にわたる活動を行っている。

主要５分野においては、教育分野を主たる勤務先とする公認心理師が最も多く、機関別の割合においても、上位５つのうち３つが公立の学校や教育相談機関である。また、心理的支援業務を担う公認心理師の取得資格等については、臨床心理士に次いで教諭免許を有している者が多いことから、非常勤で雇用されているスクールカウンセラーの他、常勤で雇用されている教員もしくは教育行政職に就いている者が公認心理師の資格を保有していると推測される。子どもと長時間関わることのできる教員が公認心理師としての専門的知識や技術を踏まえて心理的支援に携わることには一定の意義がある。しかしながら、公認心理師養成と教員養成のカリキュラムの両方を履修することは、学生にとって負担が極めて大きい。また、Ｇルート等の現任者の割合が多い現状を考慮すると、やがて教諭免許を有していない公認心理師の割合が高くなることが予想されるため、スクールカウンセラーの雇用形態の多くが非常勤のままである場合、現状の就業状況のデータが大きく変化する可能性が高い。したがって、教育分野の現状を踏まえながら、質の高い心理的支援を提供することのできる公認心理師の養成や研修の体制を早急に整える必要がある。

教育分野で活動する公認心理師にとって特に重要な施策は、文部科学省による不登校対策を念頭に置いた COCOLO プラン（令和５年（2023 年））である。不登校児童生徒数の減少を掲げて開始されたスクールカウンセラー事業も、教育機会確保法の制定や「学びの多様化学校（いわゆる不登校特例校）」の増加等を踏まえて、その背景となる考え方が大きく変化している。また、生徒指導提要の改訂、いじめ防止対策推進法に基づく関連施策、いじめの重大事態の調査に関するガイドラインの改訂、自殺対策基本法や自殺総合対策大綱に基づく SOS の出し方に関する教育の推進等、公認心理師の活動に大きく関わる教育施策が近年次々と変化している。それに加えて「チーム学校」と呼ばれる多職種連携の中で活動することが求められるため、公認心理師も常に最新の考え方や教育の動向を学ぶ姿勢が非常に重要になる。そして、特別支援教育における個別の指導計画及び個別の教育支援計画の作成において、担任や特別支援教育コーディネーターと連携し、心理学的アセスメントに基づいた計画づくりが適切に行われるようになることも期

待される。実際には、スクールカウンセラー等の研修は、各地方公共団体に委ねられていることから、それらの研修内容等の体系化や標準化も必要である。

その一方で、個の多様性が強調される現代社会において、教育分野は他の分野と比較しても支援の成果を議論するアウトカム指標の設定が困難であることが多い。学力の向上や不登校児童生徒数の減少、いじめや様々な問題行動の認知件数減少（真の実態把握のためには増加することがよいとされる解釈もある）と設定することができても、実際には、いわゆる「非認知能力」の促進や学びの多様化学校等の設置等、アウトカムの指標の変化が一義的に解釈できない複雑な様相がある。例えば、「子どもの問題の本質は家族の問題である」などの理解が、子ども自身の問題解決や成長自体に重きを置かない支援の方向性になる場合がある。これらのことが、公認心理師の活動による効果のエビデンスを示しにくい背景にもなっている。さらに、昨今は生徒指導提要の改訂等にあわせて、ネガティブな状態を改善する側面に加えて、それらを予防したり、ポジティブな状態を促進したりするポジティブ行動支援が強調される傾向があるため、ますます支援の目標設定の複雑さが増している。スクールカウンセラー等の教育分野で活動する公認心理師は、このような現状を十分に理解し、受容・共感的姿勢をベースにしながらも、学校風土を踏まえて支援の方向性を定めていく能力が特に必要とされる。このような能力を育成、発揮するためには、大学や大学院で教育分野の必修科目を修め、関連法令によって活動が明確に位置付けられている公認心理師のスクールカウンセラーとしての常勤化が必要である。また、常勤化によって、災害支援や緊急支援時のより一層の迅速対応も可能になることが期待される。

(5) 司法・犯罪分野

勤務先の割合は、法務省矯正局関係（少年鑑別所、少年院、刑事施設等）35.5%、裁判所関係（家庭裁判所等）24.9%、警察関係 21.1%、法務省保護局関係（保護観察所、地方更生保護委員会、更生保護施設等）9.9%、各種支援団体（被害者支援、加害者更生支援等）6.7%と続いている（司法・犯罪分野の従事人数 1,527 名が母数）。支援の対象は、本人の親族 63.5%、非行少年 61.4%、他の司法・犯罪分野の関係者 59.4%、教育分野の関係者 45.0%、福祉分野の関係者 44.8%が高い値を示している。支援の内容は、個人に対するアセスメント面接 64.0%、個人に対する心理面接（カウンセリング、心理療法）56.1%、司法問題を抱える当事者の家族及び問題を抱える家族に対するアセスメント 39.5%が高い値を占めている。

司法・犯罪分野の大目標は再犯の防止と犯罪被害者の支援であり、公認心理師も、再犯を防止し、犯罪被害に遭う者を減らすべく安全・安心な社会づくりの実現に寄与する責務を担う。具体的には、刑事司法の枠組みや少年保護手続の中で、犯罪者や非行少年に対するアセスメントや心理的支援等を行い（家庭裁判所調査官の調査業務の一部を含む）、警察や地方公共団体、犯罪被害者等早期援助団体や性犯罪・性暴力被害者のためのワンストップ支援センター等の民間施設において被害者の支援を行うこと等が求められる。犯罪者や非行少年の支援を担うのは主に公的施設であることから、そこで活動する公認心理師は公務員であり、常勤がほとんどであるが、職員定員が厳格に定められて

いることから採用人数が限定されている。また、要支援者の特徴（モチベーションの低さ、拘禁反応等）を踏まえた専門性（矯正施設では公安職としての職責も生じる）が求められる。また、民間に比して研修体制が体系化され、スーパービジョン等の資質向上のシステムも整っている。特に、特別改善指導に代表される再犯防止施策の推進に加え、令和７年（2025 年）の拘禁刑（刑法等の一部を改正する法律）の施行に伴い、これまで以上にアセスメントや心理的支援へのニーズが高まっている。

ただし、公的施設における職員は各種公務員試験によって採用されるため、公認心理師資格の保有の有無は直接的には関係がないのが現状である。したがって、矯正施設で勤務する医師や看護師と同様に、心理学の専門性を有していることの証として、職務内容によっては公認心理師資格を有する者を優先して登用する人事の仕組みを整えることも必要である。公認心理師はまだ新しい国家資格であるがゆえに、法令等に加えていわゆる「伝統や慣例」の壁があると思われるが、公的施設こそ率先して国家資格保有者の待遇を整えるべきである（現状では公認心理師が最もその専門性を活用していない分野である）。また、学協会や民間団体が実施する研修会や関連する他施設交流研修等の機会を更に拡大、促進するために、職務や待遇上の改善をすることも考えられる。これによって、自らが勤務する施設や分野の公認心理師の活動に加え、他施設、他分野の実状や公認心理師の活動を学ぶことが自らの研鑽を積む機会となり、結果的に再犯の防止や安全・安心な社会づくりへという社会的貢献の質的な向上につながると期待できる。

犯罪被害者支援に関しては、犯罪被害者支援法や犯罪被害者等基本計画等に基づいて警察庁を中心として、犯罪被害給付制度等を含めて具体的な施策が整備されつつある。そして、民間の被害者支援団体等とも次第に連携がなされるようになっている。特に性犯罪被害者支援に関しては、ワンストップ支援センターが全国的に立ち上げられるなど、近年大きな広がりを見せている。犯罪被害者やその遺族等は、身体的、経済的被害のみならず、心的外傷後ストレス障害等の精神的被害を引き起こす可能性が高いため、それらに適切に対応できる公認心理師の養成、施設等への配置が必要である。また、令和８年（2026 年）12 月 25 日施行のこども性暴力防止法（いわゆる日本版 DBS 法）はこれまでになく踏み込んだ内容になっており、子どもに関わる職業に就く者は、性犯罪歴の確認が求められるようになった。加えて、その衆参両議院の所管委員会における附帯決議には、加害者の改善更生及び社会復帰を支援するため、認知行動療法に基づく治療的支援を強化し、加害者更生プログラムの充実を図るとされており、被害者支援、加害者支援の双方において、公認心理師の実働が期待されている。その際には、双方の支援に従事する各施設をシームレスにつなぐ法令や枠組みの整備等も必要である。

(6)　産業・労働分野

勤務先は、組織内の健康管理・相談室 48.4%、組織外の労働者等の心理支援を行う健康管理・相談機関 32.0%、障害者職業センター及び障害者就業・生活支援センター以外の就労支援機関（ハローワーク等）14.5%、障害者職業センター及び障害者就業・生活支援センター5.4%と続いている（産業・労働分野の従事人数 2,180 名が母数）。支援対象は、就労者本人 90.4%、人事・労務担当者 69.0%、障害者就労の人 51.9%、本人の上

司・管理職者（コンサルテーション）44.4%等が高い値を示している。支援内容は、職場復帰に関する相談・支援 78.5%、個人に対する心理面接（カウンセリング、心理療法）68.7%、就労者本人に対する心理教育 67.2%、個人に対するアセスメント面接 66.2%等が高い値を示している。非常勤で勤務する者は 47.8%と多い。

また、産業・労働分野における近年の大きな変化は、ストレスチェック制度の導入である。これは、平成 27 年（2015 年）より 50 人以上の事業場において実施が義務化され、平成 30 年（2018 年）の労働安全衛生規則改正により、公認心理師が実施者として認められた。令和５年度調査においても当該分野の 46.7%がストレスチェックを活用した業務を行っていることが示されている。さらには、令和７年（2025 年）５月に公布された改正労働安全衛生法の施行により、労働者数 50 人未満の事業場においてもストレスチェックの実施が義務化されることから（施行期日は公布後３年以内に政令で定める日）、心理的支援のニーズがますます高まることが予想される。

産業・労働分野においては、働く者すべてが支援対象であり、健康な者を含む、個人と組織の双方に対して１次～３次予防のアプローチが求められる（１次予防は症状の発症の防御、２次予防は症状の早期発見と早期対応、３次予防は症状の重症化と再発の防止に主眼が置かれる）。そして、心理的問題だけでなく、業務遂行上の問題解決と適応支援を行うため、国の関連法規をはじめ、就業規則等の社内ルールに則り、関係者との連携や環境調整を通した対応が必須である。特にメンタルヘルスとキャリアや安全衛生等は深い関係にあるが、勤務先部門（人事・労務、健康管理、安全衛生、経営企画、健康保険組合等）と位置付けにおいても心理職に期待される役割が大きく異なる。この際、世界保健機関（WHO）による職場のメンタルヘルス対策ガイドライン（令和４年（2022 年））は、国や事業者等に向けたエビデンスに基づく介入の枠組みとなりうる。具体的には、組織への介入、管理監督者へのトレーニング、労働者へのトレーニング、個人向け介入、精神的な問題による休業後の職場復帰、精神的な問題がある当事者の就労の６つに分類されている。

現状の当該分野の公認心理師は、労働者の自死や事故災害時の緊急支援、当事者や周囲の者が対応方法に苦慮する事例に対して協力を求められることや、病欠者や休職者を対象とした復職支援に関わることが多い。すなわち、実際の支援場面では「非常時や困った時の相談先」という機能が多く、産業保健の法制度を踏まえた中核的役割（例えばストレスチェックを活用した心理支援、集団分析結果を活用した支援等）を担うまでには至っていないのが現状である。一方で、経済産業省は、従業員の健康保持・増進の取組が、将来的に収益性等を高める投資であるとの考えを踏まえ、健康管理を経営的視点から戦略的に実践することを「健康経営」とし、平成 26 年（2014 年）からは上場企業を対象に「健康経営銘柄」の選定を開始した。また、平成 28 年（2016 年）からは「健康経営優良法人認定制度」を推進した。これらの認定においては、睡眠、喫煙、運動習慣、飲酒等健康習慣の改善、ワークエンゲージメント向上、精神疾患による長欠数の低減、マインドフルネスの推進、ストレスチェックによる職場環境改善、デジタルヘルスツールの活用（睡眠計・アプリ）、各種健康教育を推奨している。このことから、徐々に公認心理師の活躍が期待できる環境が整いつつある。一方で、公認心理師の雇用に至るプ

ロセスや健康経営活動に関わるプロセスが各会社等任せになっており、不安定な職域であることから、関連する法令等で定めていく必要がある。

(7) その他の機関

主要５分野以外の勤務先としては、大学・研究所等（教育・養成、研究等）48.9%、私設心理相談機関等 38.6%、大学等附属の地域向け心理相談施設（学内の学生相談を除く）11.8%、国又は地方公共団体の心理相談施設等 5.6%と続いている（その他の勤務先機関の従事人数 5,325 名が母数）。支援の内容は、個人に対する心理面接（カウンセリング、心理療法）68.3%、個人に対するアセスメント面接 63.5%、心理教育 52.4%、研修会等での講演・広報誌等の発行・寄稿 50.3%が高い値を示している。これらの機関に属する公認心理師の活動状況についても、継続的に調査を行っていく必要がある。

４ 公認心理師の国家的活用に向けて

今後主要５分野の括りにかかわらず、公認心理師を国民のために一層活用するためには、公認心理師の活動の場自体を拡大していくことに加えて、公認心理師自身の能力向上という側面についても強化していくべきであると考えられる。以下、２つの側面の機能強化について述べる。

(1) 公認心理師の活動の場の拡大について

前者に関しては、厚労省制度推進室がまとめているように、公認心理師の資格を定めて、その業務の適正を図り、もって国民の心の健康の保持増進に寄与するという法の目的が達成されていることについては概ね同意できる。心理職としての業が法に明確化されたことや、業務を行うに当たっての各種義務が規定されたことによって、確実に他の職種等と対等な立場で情報共有や連携が行えるようになってきている。国としても行政説明の機会に公認心理師の活躍の場の拡大に資するよう機会を捉えて周知に努めていくとされており、各分野における活動の場も次第に広がってきている。その一方で、地方公共団体やそれに準ずる公的施設等であっても、条例や申合せ等で心理職の資格が臨床心理士等の他の資格名で定められていることによって公認心理師を雇用できる状態にない例もいまだ多くある。専門職としての公認心理師という存在を抽象的に広報したり、自然な広がりを期待したりするにとどまらず、依頼文書等の発出やプロモーションの実行等によって積極的に国家資格として周知を図っていく必要がある。そして、関連する職能団体や公認心理師自身に対しても、積極的に公認心理師資格を保有していることを職場等で表明することを促進するなどの依頼をすることも有用である。また、自身が所属する職場や分野以外の公認心理師が、どのような職場でどのような活動を行っているのかについて互いに十分に知らない現状があるため、例えば令和５年度調査結果を公認心理師や近接の職種に周知するなどによって、他の分野の公認心理師に紹介できるようになることも有用な手段である。このような具体的な周知や広報の取組によって、国民が支援を必要とした時にどのように公認心理師にアクセスすればよいかの理解が深まることが期待できる。これらの根拠になりうる資料として、厚労省制度推進室が公認心理

師の継続的な実態調査を掲げている点は非常に適切である。

⑵　公認心理師自身の能力向上について

①　演習実習の指導について

公認心理師の養成に当たっては、公認心理師法施行規則に基づき要件を満たす大学や大学院の講義や臨床現場での実習等が展開されている。規則第３条においては、実習演習担当教員及び実習指導者が、公認心理師資格取得後５年以上の実務経験を有し、かつ法定講習を修了することが求められているが、現状では規則附則第８条に基づく指導経験等に読み替える経過措置が取られている。法定講習自体は、令和５年（2023年）から実施されており、臨床現場の実習指導者は２日間の受講、大学や大学院の実習演習担当教員は５日間（うち２日間は実習指導者と同一内容）が義務付けられている。なお、実習演習担当教員のうち実習指導者を兼ねる者は計７日間の受講が義務付けられているが、明確な法令等の解釈の説明なしに実質２日間はほぼ同一内容を２回の講習会で重複して受講する運用がなされており、直ちにこの現状を改善することが必要である。加えて、特に教育分野、司法・犯罪分野、産業・労働分野の実習現場においては、誰が臨床現場の実習指導者になって運用していくのかに関する十分なコンセンサスが得られておらず、その多くが当該分野で従前から行われている人事異動や雇用形態、職掌等の仕組みに適切に組み入れられていないため、安定的に指導者としての人材を配置するためには、それらを改善する具体策を検討することが必要である。さらに、経過措置終了後に演習実習の指導者を公認心理師資格保有者に限定することは、大学・大学院のカリキュラムや教員人事に及ぼす影響が大きいため、学生の視野を狭めないようにする意味でも再検討を行う必要がある。

また、指導者の法定講習に先立ち、令和４年度推進事業において、科目と内容等が検討された[11]。その際、作成された段階別到達目標においては、学部段階、大学院段階、就職後５年目の段階の３つを設定し、公認心理師としての態度、公認心理師としての専門技能、組織性と学際性、教育・研究能力の４つの大項目を掛け合わせる形でまとめられている（資料７）。この目標はエビデンスに基づく活動を行う際に公認心理師に求められる事項がコンピテンシーリストとして具体的に示されており、具体的な指導内容として有用であることから、正式な目標として位置付けられることが期待される。また、看護師等の近接の専門職の養成において用いられている「実習（指導）マニュアル」については職能団体や養成団体においていくつか提案がなされているが、公認心理師の標準化された「実習（指導）ガイドライン」がいまだ策定されていないことは、公認心理師の資質や技術向上を促す上で大きな支障になっており、早急に作成する必要がある。

②　公認心理師制度を議論する諸団体について

現時点では、公認心理師法の指定試験機関、指定登録機関として定められている一般財団法人公認心理師試験研修センター、主な公認心理師職能団体としては一般社団

法人公認心理師の会と公益社団法人日本公認心理師協会、そして主な公認心理師養成団体としては公認心理師養成大学教員連絡協議会と一般社団法人公認心理師養成機関連盟がある。これら諸団体が連携することによって、有用な公認心理師制度を体系化していくことが期待される。しかしながら、特に上記２つの主な職能団体の連携の現状は、先に述べた公認心理師制度を推進する議員連盟への連名による要望書の提出（２回）、及びごく一部の共催の研修会（医療観察法関連）の開催にとどまっており、両者の協働が十分進んでいるとは言い難い。また、公認心理師の主要５分野の特徴を踏まえ、公認心理師の上位資格に位置付くとされる専門公認心理師等と称する独自資格を策定し、それぞれの職能団体がその認定を行っているが、それら相互の関係性等は議論がなされていない。このような現状にあるのは、公認心理師の専門性に関する基盤となる理論や方法論が異なることが背景としてあると考えられる。

心理学界は、長期間にわたる資格問題を含む複雑な歴史的な経緯もあり、基礎心理学系と臨床心理学系と二分して議論されることが多いが、心理学関連学会の連合体として日本心理学諸学会連合が平成11年（1999年）に設立されている。現在56の心理学会が参加しており、各学会とも互いの独自性を尊重しつつその活動を支援し合い、学会間の連携及び国際的な協力関係を強めるなど、多面的な貢献を行っている。日本心理学諸学会連合は、臨床心理職国家資格推進連絡協議会（現公認心理師制度推進連盟）、医療心理師国家資格制度推進協議会（現医療保健福祉領域公認心理師推進協議会）とともに、心理学界の国家資格化の総意の形成や、公認心理師試験研修センターの前身である日本心理研修センターの設立に寄与した３団体の１つである。公認心理師をめぐる議論も長い時間をかけてなされてきたが、公認心理師が国家資格化された現在、心理学界が一体となってより良いものにしていくための努力や機運も徐々に形成されつつある。その一端が令和７年（2025年）９月に開催された日本心理学諸学会連合が企画した連合と日本心理学会との共催シンポジウムである。これは、臨床心理学と基礎心理学の更なる連携と発展を通じて、現代社会における心理学の理論的基盤とその実践的応用の強化を図り、単に学問領域の枠を超えるのみならず、心理学全体の発展に寄与することを目的として実施された（資料５）。このような取組は、公認心理師の資質や能力の向上を促す心理学界のコンセンサスの基盤になることが期待できることから、継続的な取組が望まれる。また、議員連盟に提出した要望書のように、公認心理師制度を議論する諸団体が共通点を見出すことによって、公認心理師の職能団体や養成団体が機能的にその役割を果たすことも望まれる。そして、国家資格としての公認心理師資格保有者は、支援方法に関する科学的エビデンスに基づいて、当該の支援がなぜ必要であるのかという説明責任を国民に対して果たす必要があることに十分に留意する必要がある。また、職能団体は、全国の都道府県単位の職能団体等と機能的な連携体制を構築し、全国標準的な公認心理師に関する事項の理解を促すとともに、災害発生時等にも地方公共団体と協働しながら活動することを可能にする準備を整える必要がある。

③　養成カリキュラムについて

厚労省制度推進室は、公認心理師法附則第５条に基づく対応について（令和６年（2024年）５月）において、必要に応じて適時に公認心理師カリキュラム等検討会を開催するとされているが、令和８年（2026年）５月現在ではいまだ開催されていない（前回(平成28年（2016年）９月～)の公認心理師養成カリキュラム等検討会にはワーキングチームとして日本学術会議から会員１名が参加している）。具体的な検討事項は、現状の実態調査等を踏まえる必要があるが、令和７年度推進事業「公認心理師の役割と養成の在り方等に関する調査研究」において、全国の大学・大学院側からの養成教育の妥当性に関する報告が行われている。この報告によると、現行カリキュラムは概ね当初目標通りに機能しているとされている。しかしながら、肝心のＡルート、Ｂルートによる養成課程を経て公認心理師を取得した当事者等は、現時点での調査対象とはなっておらず、令和８年度推進事業によって、それがなされることが見込まれている。

また、大学学部カリキュラムにおいては、心理学教育の参照基準を重視した質保証を行う必要がある。すなわち、人間の心について科学的に探求する視点、学問知とフィールド知を双方向的に探求する視点、心理学が直面する現代的、社会的諸課題に応える視点から捉える必要がある。そして、獲得すべき最も基本的な素養としては、心のはたらきとは何かを実証に基づいて理解する、人間に共通する心的作用や行動パターンから心と行動の普遍性を理解する、心と行動の多様性と可塑性、それに関連する要因を理解する、心理学の社会的役割を理解する、心を生み出す仕組み（機構）と心理学の諸理論を正確に理解する、心理学的測定法と心理アセスメント、心理学実験を修得するなどがある。そして、人間を総体として客観的に理解する能力、心の多様性と普遍性を理解する能力、人間と環境との交互作用を理解する能力、人間に関する専門職業人として社会貢献する能力が必要とされることから、公認心理師の独自性を強調できる素地が整うことが期待できる。したがって、これらを踏まえた段階別到達目標をベースにすることは力量のある公認心理師の養成において極めて有用である。令和７年（2025年）１月現在で226の大学、191の大学院が公認心理師を養成しているが、その基盤となるコアカリキュラムが存在せず、特に大学院カリキュラムにおいては、その内容がほとんど示されていないため、令和７年度推進事業の調査結果等を踏まえ、早急に適切な議論を継続していく必要がある。さらに、公認心理師法第７条第２項に規定する認定施設（プログラム施設）については、ほとんどカリキュラム構成や成果が公表されていないため、大学院教育に相当する内容になっているかを厳格に検討していく必要がある。また、公認心理師法第１条「業務の適正を図り」に相当する、法令遵守等に関する教育に関しても改めて重視する必要がある。

なお、公認心理師の養成を標準６年間として行うという視野で見れば、大学では基礎教育の重視、大学院では実務教育の重視等と住み分けることによって、カリキュラム上の基礎心理学の学習の幅を狭めることなく、実務教育等の時間を適切に確保できると考えられる。また、先に述べた公認心理師が行う認知療法・認知行動療法に関する診療報酬の算定には規定の研修を受講する必要があるが、コアカリキュラムが存在しない中で、カリキュラム全体を見据えることなしに、このような局所的な研修等の

ルールが定められていくことは、公認心理師養成の諸要因のバランスを損ねる可能性があるため、今後の養成カリキュラム検討の際には十分に留意する必要がある。

④　公認心理師資格取得後の継続的な研修について

公認心理師法第43条には「公認心理師は、国民の心の健康を取り巻く環境の変化による業務の内容の変化に適応するため、第２条各号に掲げる行為に関する知識及び技能の向上に努めなければならない」とされているが、現時点ではいわゆる努力義務にとどまっており、これを明確に達成するために具体的施策は施行されていない。関連諸団体は、これに資するような研修会等を実施しており、公認心理師試験研修センターは、最も体系化された研修プログラムを提供している。さらに、日本公認心理師協会、公認心理師の会も、公認心理師の資質向上のために独自にプログラムを作成して研修会を行っており、先に述べた公認心理師の上位資格の認定にもつなげている。しかしながら、支援の利用者目線で考えれば、公認心理師の役割も十分に周知されていない中、要支援者がこれから相談しようとする公認心理師がどのような背景を持ち、どのような分野をより得意にしているのか、知識や技能のアップデートができているのかについての情報は大きな関心事である。したがって、インターンシップ等の仕組みの導入や、研修会受講状況のポートフォリオ等（デジタル庁が活用を推進しているオープンバッジ等を含む）の作成や開示の義務等の仕組みを考えていく必要がある。また、公認心理師養成カリキュラムと同様に、公認心理師法第１条「業務の適正を図り」に相当する、法令遵守等に関する継続的な研修を重視する必要がある。

なお、主要５分野の共通性を前提とした公認心理師制度も、５分野の特徴や独自性を踏まえると特異的な専門分野に根差した養成という観点は、多様な背景を持つGルート課程の取得者を含めて、公認心理師の能力の質保証という側面からも非常に重要である。そのためには、分野別専門研修の体系化を行い、職能団体が行っているように専門分野に特化した公認心理師（専門公認心理師等）を養成していくことも有用な観点である。

⑤　公認心理師に関する行政の在り方について

公認心理師は、主要５分野に括られて扱われるが、保健医療分野、福祉分野、産業・労働分野については厚生労働省、教育分野については文部科学省に深く関連する業務とされることが多い。ところが、司法・犯罪分野については法務省に深く関連する業務も多くあるが、公認心理師法が厚生労働省と文部科学省の共管になっていることを背景として、法務省関連業務が扱われにくいという行政の構造的問題がある。したがって、主要５分野を適正に同等に扱うことができるように厚労省制度推進室に法務省からの出向職員等を配置することが必要である。

また、文部科学省の不登校対応施策の後に続きうる厚生労働省のひきこもり支援、こども家庭庁のこども性暴力防止法から派生して扱われうる性犯罪加害者の再犯防止指導を行う法務省と性嗜好障害としての治療を行う厚生労働省の在り方、同様に違法な嗜癖行動の対応の扱い等、公認心理師に関わるシームレスな支援の際に省庁連携が

必要な内容が増えてきている（なお、最高裁判所も裁判官の教育現場への派遣等の連携活動を行っている）。公認心理師の業務を５分野に分けて把握する際には、このような省庁横断的な業務を見落とさないようにすることが必要である。

⑥　主治医の問題について

公認心理師は診療の補助に当たる行為は行うことができない資格であり、公認心理師法第42条第２項に係る主治の医師の指示に関する運用基準（平成30年（2018年））は、公認心理師が業務を行うに当たり、要支援者に主治の医師がある場合はその指示を受ける義務を示している。この基準は、実態に照らし合わせて概ね適正に用いられているが、保健医療分野以外の運用には引き続き留意が必要である。例えば、学校等の教育現場で指導を行う際に、同様の状態を示す児童生徒であっても主治医の有無によって対応が異なる例が生じている。運用基準においては、諸条件や対応の判断について公認心理師が説明責任を持つとされていることから、それぞれの分野の施設で運用基準の適用に不合理性が生じている事例を丁寧に収集して、運用基準を適宜見直す検討が引き続き必要がある。特に、主要５分野に括ることができない私設心理相談機関等においても調査や検討を行う必要がある。

⑦　国家試験について

公認心理師国家試験は、令和８年（2026年）３月現在、第９回までが終了している。公認心理師国家試験は、公認心理師試験研修センターが委託を受け、一手に実施しているが、必ずしも推進事業等で検討された内容や提言等がブループリント（国家試験設計の基準文書）や出題に反映される仕組みにはなっていない。大学や大学院教育におけるコアカリキュラムが明確に設定されていない現状においては、ブループリントの内容にも分野によって量や質のばらつきがある。例えば、公認心理師に必要とされる専門的知識及び技術の範囲を超えると思われる医学的知識を問う問題が少なからず見られるため、バランスのとれた出題を再検討する必要がある。また、事例問題に関しては、試験点数への影響が大きいため（知識問題の３倍配点）、実際の各臨床現場で真に公認心理師が必要とされる知識として妥当かどうかを出題委員以外の外部機関が確認する仕組みの導入が必要である。現状では、試験問題の妥当性に関しては、公認心理師試験研修センターの内部で検証が行われているとされるが、その概要が公表されるには至っていない。したがって、可能な範囲内での透明性を担保することで、公認心理師の目指すべき方向性や、大学や大学院のカリキュラム等を検討するためにフィードバックしていくことも実効性を持つ養成教育や国家試験の在り方の重要な観点である。

⑧　検討事項結果に基づいた制度改革等について

公認心理師法附則第５条に基づく厚労省制度推進室による検討義務は果たしたと見なせるものの、その後の実効性を持った制度改革等はほとんど進んでいない。令和５年度調査においても、公認心理師の雇用形態は非常に不安定であり、５つの各活動分

野においても公認心理師の専門性を十分に活用しきれていない現状にある。したがって、これらの問題点の改善を具体的に図り、公認心理師の職域をより明確にしながら周知を強化することで、結果的に国民が有用なメンタルヘルスサービスを享受する機会が増加することが期待される。保健医療分野においては、診療報酬の改定に伴う活動の場が確実に増えていくと考えられるため、公認心理師の採用形態等の施設基準として要求される事項にも対応できる体制を整える必要がある。福祉分野においては、児童福祉施設ばかりではなく、障害者福祉施設、高齢者福祉施設にも公認心理師の配置を増やし、適切に評価していくことが必要である。教育分野においては、スクールカウンセラー採用の際に複数の資格を指定しているが、公認心理師の共管省としての文部科学省は、公認心理師を優先して採用するような仕組みを導入、整備する必要がある。司法・犯罪分野は、公認心理師が主として公務員身分であるという現状を踏まえ、法務省及び関連省庁は、公認心理師の資格保有者を人事異動の際に心理専門業務に積極的に活用することが求められる。産業・労働分野においては、法令の整備に加え、民間営利企業等との調整が必要であるため、経済産業省や経団連等にも積極的に公認心理師採用の要請を行っていくべきである。

５　公認心理師の今後の方向性

公認心理師の今後の方向性は、主に以下にまとめられることを踏まえ、厚労省制度推進室、公認心理師試験研修センター、関連学協会、関連職能団体等は、これらに協働して取り組むことを期待したい。

（１）国民に対する公認心理師の更なる周知と活動の場の拡大に努める必要がある。

（２）公認心理師の資質能力の向上のために、エビデンスに基づく公認心理師の活動に関して、その基盤となる心理学界のコンセンサスを形成する必要がある。

（３）公認心理師養成のコアカリキュラムを明確に設定し、それを国家試験の出題等に適切に反映する必要がある。

（４）公認心理師を心理学領域における汎用の基礎資格と位置付け、主要５分野の実状等に応じて標準化された専門公認心理師制度等の在り方を検討する必要がある。

（５）公認心理師資格取得後の継続的研修義務等に関する制度化を検討する必要がある。

＜参考文献＞

[1] 厚生労働省自殺対策推進室・警察庁生活安全局生活安全企画課、令和７年中における自殺の状況、令和８年（2026 年）３月.
https://www.npa.go.jp/safetylife/seianki/jisatsu/R08/R7jisatsunojoukyou.pdf

[2] 日本学術会議心理学・教育学委員会心理学教育プログラム検討分科会・健康・医療と心理学分科会、対外報告「学士課程における心理学教育の質的向上とキャリアパス確立に向けて」、平成 20 年（2008 年）４月.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-t55-2.pdf

[3] 日本学術会議心理学・教育学委員会健康・医療と心理学分科会、提言「医療領域に従事する『職能心理士（医療心理）』の国家資格法制の確立を」、平成 20 年（2008 年）８月.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-t62-8.pdf

[4] 日本学術会議心理学・教育学委員会心理学教育プログラム検討分科会・健康・医療と心理学分科会、提言「心理学教育のあるべき姿と公認心理師養成−「公認心理師養成カリキュラム等検討会」報告書を受けて−」、平成 29 年（2017 年）９月.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t250-4.pdf

[5] 日本学術会議心理学・教育学委員会心理学分野の参照基準検討分科会、報告「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準心理学分野」、平成 26 年（2014 年）９月.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h140930-4.pdf

[6] 日本学術会議心理学・教育学委員会心理学教育プログラム検討分科会・健康・医療と心理学分科会、提言「未来のための心理学の市民社会貢献に向けて：高等学校の心理学教育と公認心理師養成の充実を」、令和２年（2020 年）９月.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t296-4.pdf

[7] 日本学術会議心理学・教育学委員会心の科学のキャリアパス構築分科会、報告「心についての科学教育の未来像～よりよい社会を実現するために～」、令和７年(2025 年) 12 月.
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf2/kohyo-26-h251219.pdf

[8] 厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部精神・障害保健課公認心理師制度推進室、「公認心理師法附則第５条に基づく対応状況について：ヒヤリング結果に基づく中間整理」、社会保障審議会障害者部会第 136 回資料６、令和５年（2023 年）６月.
https://www.mhlw.go.jp/content/12201000/001225685.pdf

[9] 一般財団法人日本心理研修センター、「令和５年度公認心理師活動状況等調査報告書［最終版］」、令和６年（2024 年）３月.
https://www.jccpp.or.jp/files/items/34/File/R5_konin_shinrishi_katsudo_joukyoutou_chosa_hokokusho_saisyu.pdf

[10] 文部科学省・厚生労働省、「公認心理師法附則第５条に基づく対応について」、社会保障審議会障害者部会第 141 回参考資料１、令和６年（2024 年）７月.
https://www.mhlw.go.jp/content/12201000/001271107.pdf

[11] 株式会社浜銀総合研究所、「公認心理師の多様な活躍につながる人材育成の在り方に資する調査」、令和５年（2023 年）３月.
https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/001113619.pdf

＜参考資料＞

資料１　公認心理師法（第１条、第２条）

https://laws.e-gov.go.jp/law/427AC1000000068

第１条（目的）この法律は、公認心理師の資格を定めて、その業務の適正を図り、もって国民の心の健康の保持増進に寄与することを目的とする。

第２条（定義）この法律において「公認心理師」とは、第 28 条の登録を受け、公認心理師の名称を用いて、保健医療、福祉、教育その他の分野において、心理に関する専門的知識及び技術をもって、次に掲げる行為を行うことを業とする者をいう。

一　心理に関する支援を要する者の心理状態を観察し、その結果を分析すること。

二　心理に関する支援を要する者に対し、その心理に関する相談に応じ、助言、指導その他の援助を行うこと。

三　心理に関する支援を要する者の関係者に対し、その相談に応じ、助言、指導その他の援助を行うこと。

四　心の健康に関する知識の普及を図るための教育及び情報の提供を行うこと。

資料２　公認心理師法案に対する附帯決議（衆議院、参議院）

委員会附帯決議　衆議院文部科学委員会（平成 27 年（2015 年）９月２日）

政府は、公認心理師法の施行及び心理専門職の活用の促進に当たり、次の事項の実現に万全を期すべきである。本法の施行に当たり、次の事項について特段の配慮をすべきである。

一　臨床心理士をはじめとする既存の心理専門職及びそれらの資格の関係者がこれまで培ってきた社会的な信用と実績を尊重し、心理に関する支援を要する者等に不安や混乱を生じさせないよう配慮すること。

二　公認心理師が、臨床心理学をはじめとする専門的な知識及び技術を有した資格となるよう、公認心理師試験の受験資格を得るために必要な大学及び大学院における履修科目や試験の内容を定めること。

三　公認心理師法の施行については、文部科学省及び厚生労働省は互いに連携し、十分協議した上で進めること。また、文部科学省及び厚生労働省を除く各府省庁は、同法の施行に関し必要な協力を行うこと。

四　受験資格については、本法第七条第一号の大学卒業及び大学院課程修了者を基本とし、同条第二号及び第三号の受験資格は、第一号の者と同等以上の知識及び経験を有する者に与えることとなるよう、第二号の省令を定めるとともに、第三号の認定を行うこと。

五　公認心理師が業務を行うに当たり、心理に関する支援を要する者に主治医がある場合に、その指示を受ける義務を規定する同法第四十二条第二項の運用については、公認心理師の専門性や自立性を損なうことのないよう省令等を定めることにより運用基準を明らかにし、公認心理師の業務が円滑に行われるよう配慮すること。

六　同法附則第五条の規定による施行後五年を経過した場合における検討を行うに当た

って は、保健医療、福祉、教育等を提供する者その他の関係者との連携等の在り方についても検討を加えること。

委員会附帯決議　参議院文教科学委員会（平成 27 年（2015 年）９月８日）

政府は、本法の施行及び心理専門職の活用の促進に当たり、次の事項について特段の配慮をすべきである。

一　心理に関する支援を要する者が、安心して質の高い心理支援を受けることができるよう、心理専門職の養成及び資質向上のための施策の充実を図ること。

二　心理に関する支援を要する者に対する支援が、保健医療、福祉、教育、司法・犯罪、産業・労働その他の分野において適切に行われるよう、公認心理師と医師、教員、精神保健福祉士、社会福祉士その他の関係職種との連携及び協働の推進に努めること。

三　公認心理師の養成に当たっては、大学及び大学院における教育内容及び実習の充実を図り、実践的な能力を有する人材の育成が図られるよう必要な措置を講ずること。

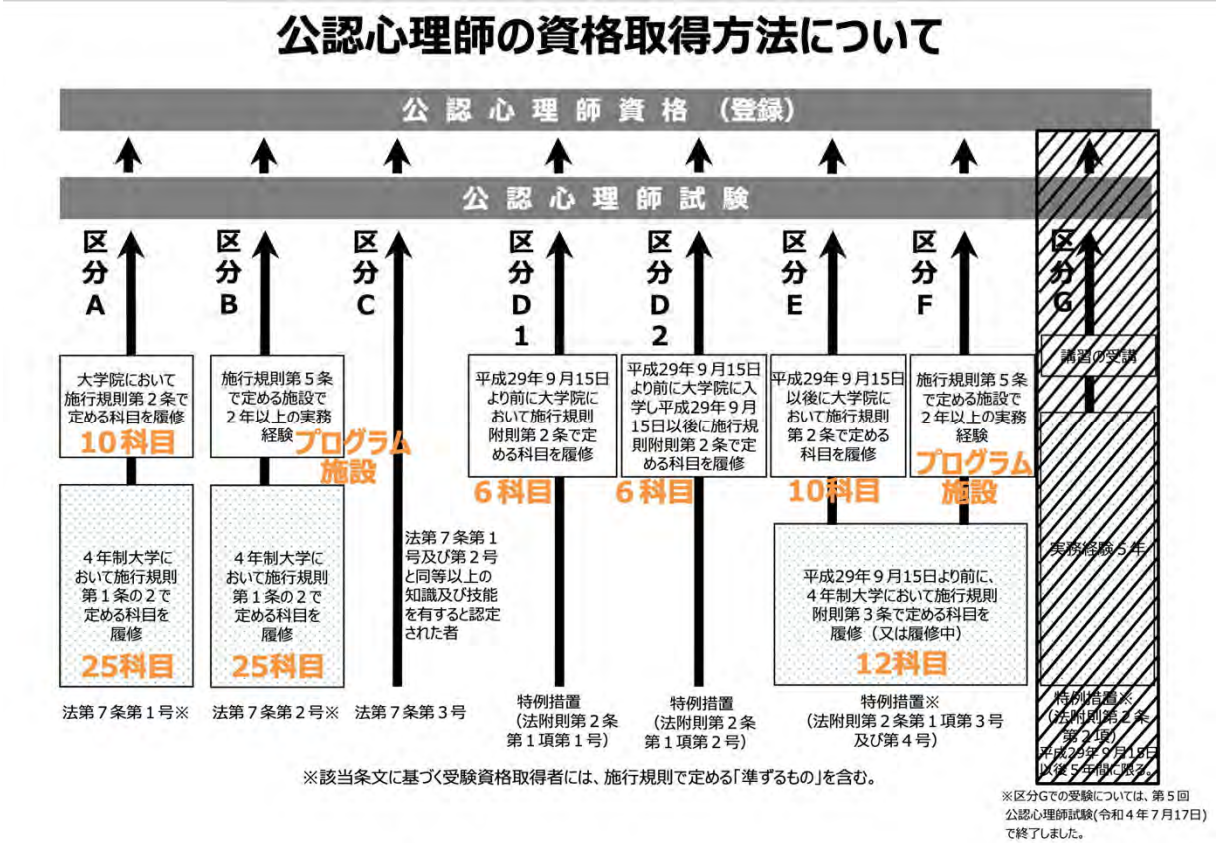
四　既存の心理専門職（臨床心理士等）との関係に配慮し、その専門性が適切に活用されるよう必要な措置を講ずること。

五　公認心理師の業務の円滑な実施のため、関係行政機関の連携体制を整備するとともに、必要な制度整備を図ること。

六　本法附則第五条の規定による施行後五年を経過した場合における検討を行うに当たっては、保健医療、福祉、教育等を提供する関係者及び心理専門職の意見を十分に踏まえ、本制度の在り方について必要な検討を行うこと。

資料３　公認心理師の資格取得方法（厚生労働省公認心理師制度推進室）

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000116049.html



公認心理師の資格取得には、所定の大学学部・大学院教育等を経て、国家試験に合格する必要がある。このうち、Aルートは大学学部教育と大学院教育、Bルートは大学学部教育と実務経験、Cルートは外国の大学学部や大学院等の教育等、D１ルートは法施行前の大学院教育、D２ルートは法施行時の在学と大学院教育、Eルートは法施行前の大学学部教育と法施行後の大学院教育、Fルートは法施行前の大学学部教育と実務経験、Gルート（現在は廃止）は法施行前の実務経験と現任者講習の受講が必要である。

資料４　公認心理師に関連する厚生労働省障害者総合福祉推進事業

１．令和元年度推進事業「公認心理師の養成や資質向上に向けた実習に関する調査」国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター（医療機関における心理職配置、実習受入体制、実習指導体制を調査）
https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/000654302.pdf

２．令和２年度推進事業「公認心理師の活動状況等に関する調査」一般社団法人日本公認心理師協会（就業分野、業務内容、雇用形態、年齢構成等制度開始後の実態調査）
https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/000798636.pdf

３．令和３年度推進事業「医療機関における公認心理師が行う心理支援の実態調査」一般社団法人日本公認心理師協会（医療分野での心理支援、心理療法、多職種連携の実態調査）
https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/000966884.pdf

４．令和３年度推進事業「公認心理師の養成に向けた各分野の実習に関する調査」一般社団法人日本公認心理師養成機関連盟（医療・福祉・教育・司法・産業分野の実習の実態調査）
https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/000963603.pdf

５．令和４年度推進事業「公認心理師の多様な活躍につながる人材育成の在り方に資する調査」株式会社浜銀総合研究所（公認心理師のキャリアにおける段階別到達目標の設定、研修制度の在り方、人材育成）
https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/001113619.pdf

６．令和５年度推進事業「公認心理師活動状況等調査」一般財団法人公認心理師試験研修センター（登録公認心理師約７万人対象、職域・業務内容・雇用形態等に関する大規模悉皆調査）
https://www.jccpp.or.jp/files/items/34/File/R5_konin_shinrishi_katsudo_joukyoutou_chosa_hokokusho_saisyu.pdf

７．令和６年度推進事業「包括的支援マネジメントにおける多職種連携促進のための調査」、株式会社浜銀総合研究所（実態把握、多職種連携の実践モデルの整理、公認心理師の役割の明確化）
https://www.yokohama-ri.co.jp/shogai_bunya2024/pdf/hokoku.pdf

８．令和７年度推進事業「公認心理師の役割と養成の在り方等に関する調査研究」株式会社浜銀総合研究所(公認心理師の役割の再整理､大学側から整理した養成制度の検証、大学・大学院教育の妥当性調査）
https://www.yokohama-ri.co.jp/shogai_bunya2025/pdf/hokoku.pdf

９．令和８年度推進事業「公認心理師の活動状況等に関する実態及び公認心理師に求められる養成の在り方等に関する調査研究」一次公募課題としてリスト公表
https://www.mhlw.go.jp/content/12200000/001663572.pdf

資料５　関連シンポジウム開催記録

１．「公認心理師の活動が想定される主要５分野の現状と課題：心理学国家資格「公認心理師」の社会的役割と活動の実際」（令和６年（2024 年）９月）

【主催】日本学術会議心理学・教育学委員会・社会学委員会・法学委員会・臨床医学委員会・健康・生活科学委員会合同心身の健康・適応に対する心理学的支援分科会

【共催】日本認知・行動療法学会

【後援】厚生労働省・文部科学省・法務省・他

【登壇者】前野良隆（厚生労働省：行政）、丹野義彦（公認心理師の会：職能団体）、信田さよ子（日本公認心理師協会：職能団体）、熊野宏昭（早稲田大学：保健医療分野）、金澤潤一郎（北海道医療大学：福祉分野）、戸ヶ崎泰子（宮崎大学：教育分野）、紀惠理子（神奈川大学：司法・犯罪分野）、田上明日香（SOMPO ヘルスサポート：産業・労働分野）、嶋田洋徳（早稲田大学：企画・指定討論）、佐々木淳（大阪大学：司会）

２．「公認心理師に関する重点施策の要望に向けて：５分野における認知行動療法の活用」（令和７年（2025 年）８月）

【主催】日本認知・行動療法学会

【登壇者】佐藤さやか（国立精神・神経医療研究センター：保健医療分野）、金澤潤一郎（北海道医療大学：福祉分野）、新井雅（跡見学園女子大学：教育分野）、西中宏吏（早稲田大学：司法・犯罪分野）、水島秀聡（小島プレス工業：産業・労働分野）、嶋田洋徳（早稲田大学：企画）、金井嘉宏（東北学院大学：企画司会）、参考意見聴取：小田美穂子（桜美林大学：福祉分野）、小関俊祐（桜美林大学：教育分野）、野村和孝（北里大学：司法・犯罪分野）

３．「臨床心理学と基礎心理学の連携」（令和７年（2025 年）９月）

【主催】日本心理学会

【共催】日本心理学諸学会連合

【登壇者】金子周平（九州大学：臨床）、嶋田洋徳（早稲田大学：基礎）、川畑直人（京都文教大学：臨床）、冨家直明（北海道医療大学：基礎）、野島一彦（九州大学：臨床）、唐沢かおり（東京大学：基礎）、阿部恒之（東北大学：企画）、沢宮容子（東京成徳大学：企画）、尾見康博（山梨大学：企画）、金井篤子（愛知みずほ大学：司会）

資料６　主要職能団体の公認心理師の活用に関する要望（令和７年（2025 年）６月）

https://www.jacpp.or.jp/document/pdf/20250618Diet_document_1_Request_regarding_the_use_of_certified_psychologists.pdf

国民のための公認心理師制度を推進する議員連盟会長　加藤勝信氏宛
公益社団法人日本公認心理師協会会長　信田さよ子氏・一般社団法人公認心理師の会理事長　丹野義彦氏　連名発

要望１　公認心理師による保健医療機関での心理支援についてさらなる評価をしてください。（保健医療分野）

①外来における公認心理師による個別の心理面接等の支援について、実施回数や算定可能な対象など診療報酬上の評価を拡大してください。

②公認心理師が実施する認知行動療法に基づく心理支援（認知行動カウンセリング等）の診療報酬について、算定可能な職種として追加ないし評価を新設してください。

③公認心理師が行う心理検査を用いた支援の提供について診療報酬上の評価を適正化してください。

④公認心理師の地域保健機関へのさらなる適正配置や、医療機関内でチームの一員として支援を提供した場合の診療報酬上の評価をしてください。

要望２　スクールカウンセラーの配置拡充（週２回以上）と活動の明確化を行ってください。（教育分野）

①小中高等学校及び特別支援学校等におけるスクールカウンセラーが、安定的かつ継続的に週２回以上（１日７時間程度）勤務できるよう、配置と活動の明確化を行ってください。

②スクールカウンセラーと担任教諭等が協働で行う「心の健康教育」の時間を小学校１年生から高校３年生まで年間６時間以上実施するよう学習指導要領に盛り込んでください。

③地域の実情に応じたスクールカウンセラーの活用体制や、研修システムの構築を促進するために、教育委員会（教育事務所）に常勤の公認心理師を配置してください。

④都道府県や市区町村教育委員会に、大規模災害や学校の重大事案等に対応するための広域をカバーするスクールカウンセラー（例：被災県内で活動する広域のスクールカウンセラーのSVやコーディネーター役を担う）として、常勤の公認心理師の配置を検討してください。

要望３　子どもと家族への効果的な心理支援を実施できるよう公認心理師の配置等を進めてください。（福祉分野）

①市区町村に設置が努力義務化された「こども家庭センター」において、効果的な子育て支援や子どもの発達支援が行われるように公認心理師を必ず配置してください。

②障害児通所支援（児童発達支援・放課後等デイサービス・保育所等訪問支援）の専門職および、児童福祉施設（児童養護施設・児童心理治療施設・児童自立支援施設）の「心理療法担当職員」の任用資格を、他の国家資格と同様に、「公認心理師及び公認心理師に準じるもの（学部で公認心理師科目を履修したもの）等」と明記してください。

③障害児通所支援において公認心理師が標準化された心理検査を行った場合、医療の保険点数上の評価と同等の評価を加算してください。

要望４　犯罪被害者等支援機関に公認心理師を必ず配置してください。（司法・犯罪分野）

①警察の犯罪被害者等支援室に複数の公認心理師を配置してください。
②各都道府県の犯罪被害者等早期援助団体（全国の被害者支援センター、ワンストップ支援センター等）に常勤の公認心理師を配置した、警察庁の多機関ワンストップサービス構想を進めてください。
③犯罪被害者支援に携わる公認心理師に職能団体等の提供するトラウマインフォームドケア及びトラウマスペシフィックケアの研修機会を拡充（費用補助等）してください。
④第５次犯罪被害者等基本計画に①から③の内容を明記してください。

要望５　ストレスチェック制度の法改正等に対応するために公認心理師の活用を促進してください。（産業・労働分野）
①産業保健総合支援センター等へ公認心理師の常勤者配置を推進してください。
②ストレスチェック制度における公認心理師の役割の明確化（集団分析等）を行ってください。
③ストレスチェック実施者講習の一部科目の担当ができる者に実務経験がある公認心理師を追加してください。
④産業保健総合支援（産保）センター等での学部・大学院実習対応等、全国的な教育体制の整備を進めてください。

資料７　公認心理師養成における段階別到達目標（令和４年度推進事業：出典平成７年度厚生労働省事業公認心理師実習演習担当教員及び実習指導者養成講習会 2025 レポート（国立精神・神経医療研究センター病院臨床心理部、令和８年（2026 年）３月））

https://hsp.ncnp.go.jp/images/upload/files/%E5%BF%83%E7%90%86%E5%AE%A4/%E5%85%AC%E8%AA%8D%E5%BF%83%E7%90%86%E5%B8%AB%E5%AE%9F%E7%BF%92%E6%BC%94%E7%BF%92%E6%8B%85%E5%BD%93%E6%95%99%E5%93%A1%E5%8F%8A%E3%81%B3%E5%AE%9F%E7%BF%92%E6%8C%87%E5%B0%8E%E8%80%85%E9%A4%8A%E6%88%90%E8%AC%9B%E7%BF%92%E4%BC%9A%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%882025%E5%B9%B4%E5%BA%A6.pdf

1 公認心理師としての態度

1-1 公認心理師としての倫理性を理解し実践する

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
1-1-1 公認心理師の義務及び倫理を知る a. 公認心理師の役割を知る b. 公認心理師の法的義務と専門職としての倫理を知る c. 基本的な人権意識を身に付ける d. 個人情報の保護と情報共有の重要性を知る e. 中立的立場を保持することの重要性を知る	1-1-1 公認心理師の義務及び倫理を体験的に理解する a. 公認心理師の役割を理解する b. 公認心理師の法的義務を理解し専門職としての倫理を身に付ける c. 人権意識を持つことの重要性を理解し、要支援者の立場に立つことができる d. 個人情報の保護と情報共有の重要性を実践を通じて理解する e. 中立的な立場を保持することの重要性を実践を通じて理解する	1-1-1 公認心理師の義務と倫理を理解しその姿勢を持って実践する a. 公認心理師の法的義務を理解し職業倫理を身に付け実践する b. 人権意識をもって要支援者の立場に立ち、その方の安全を最優先し必要に応じて命を守る行動をとれる c. 守秘義務を遵守し必要な情報を適切に共有する d. 利益相反を理解し中立的な立場を保持する

1-2 反省的実践を行い資質向上に努める

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
1-2-1 自己理解を深める意義と方法を理解する a. 自分自身を見つめ直す覚悟や時間を持つ b. 自己理解を深めるための方法（スーパービジョン等）を知る 1-2-2 自ら課題を見出し主体的に学ぶ姿勢を身に付ける a. 自分自身の疑問や違和感を察知し言語化して伝えることの重要性を理解する b. 自発的に質問したり学ぶ姿勢を身に付ける c. 状況に合わせて柔軟に学ぶ重要性を知る	1-2-1 自分自身のあり方を内省し自己理解を深める a. 自分自身の感情や課題の理解を深める b. 自分自身の基礎や課題の背景にある自分自身の歴史を振り返り、そこから支援に活用できるリソースを見出す 1-2-2 反省的実践を深めるための方法を理解する a. 実習等における継続的なケースや面接を通じて反省的実践の実際を理解する b. 個人・グループスーパービジョンを受けその意義や目的を理解する 1-2-3 自ら課題を見出し主体的に学び課題を解決する姿勢を身に付ける a. 自分自身の疑問や違和感を敏感に察知し、言語化して伝える b. 自分自身が出来たこと・出来なかったことを自覚・反省する c. 自分自身が出来ないことをできるようになるために何が必要かを考える d. 困った時やわからない時に率直に好奇心をもって質問できる e. 自己学習・自己研鑽を続ける方法を身に付ける f. 状況に合わせて柔軟に学ぶことができる 1-2-4 セルフケアの重要性を理解しその方法を身に付ける a. 自分自身に適したセルフケアの方法や資源を理解する	1-2-1 自分自身のあり方を内省し自分自身を客観的に振り返ることができる a. 自分自身の未解決な課題や葛藤を客観的に振り返ることができる b. 自分自身のマイナスの感情を冷静に扱うことができる 1-2-2 反省的実践を深めることができる a. 個人・グループスーパービジョンを受ける b. 事例検討会に事例を提供する c. 公認心理師同士の議論の場に参加する 1-2-3 セルフケアを実践する a. セルフケアの方法や資源を複数持ち活用できる b. 公認心理師同士の横のつながりを作る

1-3 要支援者等との関係性を構築する

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
1-3-1 要支援者と向き合う基本姿勢を理解する a. 様々な人と関わるうえでの基本姿勢を理解する（相手に合わせる、相手に関心を持つ、労う等） b. 要支援者が多様な価値観を持つことを理解する c. 要支援者のみでなく関係者や生活環境まで捉えることの重要性を知る 1-3-2 他職種の役割を知る a. 様々な分野・領域における他職種の役割を知る b. 他職種の業務を知る	1-3-1 要支援者と向き合う基本姿勢を身に付ける a. カウンセリングの基本的態度（受容、共感的理解、誠実さ等）を身に付ける b. 要支援者と関わる際に自分自身の中で起こる反応に落ち着いて対処できる c. 要支援者の前に支援者として在り続けられる 1-3-2 具体的な支援場面において要支援者と捉し、要支援者を多面的に理解する a. 実習等を通じて具体的な支援場面で要支援者と捉する b. 要支援者を多面的・全体的に理解する c. 要支援者のみでなく関係者や生活環境まで捉えることの重要性を実践を通じて理解する 1-3-3 他職種を尊重する態度を身に付ける a. 他職種の役割や価値観、教育的背景を理解する b. 他職種の業務を理解する c. 実習等において他職種のスタッフとも交流を図れる	1-3-1 カウンセリングの基本的態度をもって実践する a. カウンセリングの基本的態度（受容・共感的理解・誠実さ等）で要支援者と接することができる b. 要支援者と同じ地平に立って傾聴ができる 1-3-2 要支援者の課題解決や成長に向けた対応ができる a. 本人の意図を適切に確認することができる b. 動機づけを促すことができる c. 必要に応じて適切に心理教育を行いながら関わることができる 1-3-3 複雑な課題があるケースにおいても要支援者と関係を作れる a. 複雑な課題（通常の方法では対応が困難等）があるケースにおいても要支援者と関係を作ることができる 1-3-4 組織の文化や他職種を尊重する a. 他職種の役割や価値観、教育的背景を理解して接することができる b. 所属している組織の文化を尊重する姿勢を持てる c. 関係する他職種に敬意をもって接することができる 1-3-5 関係者同士の利害対立を調整できる a. 関係者同士（組織と個人、組織と組織、個人と個人）の利害を調整することができる

1-4 エビデンスに基づき実践する

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
1-4-1 心理学の基礎知識を身に付ける a. 心理学の基礎知識を幅広く身に付ける b. 心理支援に関する理論の概要を知る 1-4-2 心理支援の有効性と妥当性をエビデンスや心理学理論の視点から理解する a. エビデンスに基づく実践の重要性を理解する b. データに基づいて実証的に考え根拠に基づいて説明する重要性を理解する c. 既知の理論や概念を批判的に見直す重要性を理解する	1-4-1 心理学の実践的知識を身に付ける a. 幅広く臨床心理学や心理支援の理論・方法を身に付ける b. 専門としたい分野・領域で求められる知識を身に付ける c. 代表的な心理支援の理論について、長所と短所を説明できる 1-4-2 心理支援の有効性と妥当性をエビデンスや心理学理論の視点から理解し実践に適用できる a. データを用いて実証的に考え説明することができる b. 既知の理論や概念を批判的に見直す視点を持っている c. 主要な臨床症状への支援法として推奨される介入法についてのエビデンスや診断ガイドライン等を説明できる d. 心理支援の効果を客観的な指標を用いて評価する方法を学ぶ e. 実習等を通じて、心理実践を科学的・批判的に見直すことの実際を理解する	1-4-1 常に知識をアップデートして実践に結び付け専門職としての説明責任を果たすことができる a. 学会や研修会への参加や書籍・文献を通じて知識を得、その専門性をもとに実践する b. 現場や要支援者のニーズに即して学んだことを柔軟にカスタマイズできる c. 臨床実践のプランニングにおいて、関連する臨床試験のエビデンスや診断ガイドライン等を活用できる 1-4-2 実践と研究を結び付けることができる a. 自らの心理実践の有効性について客観的な指標を用いて評価し、その結果を反省的に活用し、資質・技能の向上に活かすことができる

2 公認心理師としての専門技能

2-1 心理アセスメントを行い支援計画を作る

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
2-1-1 心理アセスメントの基本的知識を身に付ける a. 心理アセスメントの種類とその特徴及び限界の概要を知る b. 心理アセスメントに関する理論と方法の概要を知る c. 心理アセスメントに有用な情報とその把握方法の概要を知る d. 心理アセスメントの基本姿勢、倫理的配慮の概要を知る 2-1-2 アセスメント結果を表現する文章能力を身に付ける a. 記録や検査所見、報告書を適切に作成するための文章能力を身に付ける b. 記録や検査所見、報告書に求められるポイントを知る	2-1-1 心理アセスメントの実践的方法を理解し身に付ける a. 心理アセスメントの種類とその特徴及び限界を説明できる b. 心理アセスメントに関する理論と方法を理解する c. 心理アセスメントに有用な情報とその把握方法を理解する d. 心理アセスメントの基本姿勢や倫理的配慮を身に付ける e. 心理アセスメントの手続き・段階を具体的に理解する 2-1-2 実習等を通じて関与観察を身に付ける a. 関与観察に必要な基礎知識を身に付け説明できる b. 関与観察を実施する c. 関与しながら観察してラポールを形成する重要性を理解する 2-1-3 実習等を通じて心理検査を身に付ける a. 心理検査に必要な正しい基礎知識を身に付け説明できる b. 心理検査を実施できる(例:知能検査、パーソナリティに関する諸検査、症状評価に関する諸検査) c. 要支援者の状況に応じて心理検査を組み合わせることを理解する d. 心理検査の結果を解釈することができる 2-1-4 実習等を通じて面接法を身に付ける a. 初診・インテークに必要な正しい基礎知識を身に付け説明できる b. 面接をしながら見立て、見立てたものを伝え返しながらアセスメントをする 2-1-5 様々なアセスメント結果をふまえて適切な概念化・定式化を行い指導を受けながら支援計画を作成する a. 具体的な体験や支援を専門知識及び理論に基づき概念化し説明できる b. 適切に記録、報告、振り返り等を行う文章能力・表現能力を身に付ける c. 様々なアセスメントをふまえて包括的な解釈を行う重要性を理解する d. アセスメント結果をふまえて適切な支援計画を作成することの重要性を理解する e. アセスメント結果を相手に合わせてわかりやすく説明することの重要性を理解する	2-1-1 関与観察を活用できる a. 要支援者に関わりながら観察できる b. 現場の人間関係の力動を観察できる c. 観察結果を適切に記録できる 2-1-2 心理検査を活用できる a. 要支援者に応じた適切な検査法を提案できる b. 複雑なテストバッテリーを提案できる c. 検査結果を適切に解釈し所見を書くことができる 2-1-3 面接法を活用できる a. 適切な面接の構造を作れる b. 効果的な面接を実施できる c. 面接結果を適切に記録・報告できる 2-1-4 組織のアセスメントができる a. 対象となる組織の部門間・部門内の力動を理解できる b. 2-1-5包括的にアセスメントを行い適切な概念化・定式化に基づいた対応方針を提示できる c. 様々なアセスメントをふまえて包括的な解釈ができる d. アセスメント結果をふまえて適切な支援計画を作成・提案できる e. アセスメント結果を相手に合わせてわかりやすく説明することができる

2-2 心理支援・心理的介入を行う

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
2-2-1 心理支援の基本的知識を身に付ける a. 様々な心理療法の理論や方法を学びその共通点や相違点、限界等を知る b. 訪問による支援や地域支援の重要性を知る c. 要支援者に最適な心理支援の手法を選択することの重要性を知る d. 要支援者のプライバシーに配慮することの重要性を知る	2-2-1 心理支援の実践的方法を理解し身に付ける a. 様々な心理療法の理論や方法を学びその共通点や相違点、限界等を体験的に理解する(例:クライアント中心療法に基づく傾聴、認知行動療法の技法、精神分析の治療構造の知識、家族療法の技法等) b. 訪問による支援や地域支援の重要性を理解する c. 要支援者に最適な心理支援の方法を選択することの重要性を理解する d. 要支援者のプライバシーに配慮することの重要性を理解する e. 合同面接の技術を身に付ける f. 指導を受けながら、インテークから継続面接実施までの流れを理解する 2-2-2 集団プログラムの運営方法を身に付ける a. グループアプローチの理論や方法を理解する b. グループダイナミクスを活用した集団プログラムの運営方法を理解する c. 集団プログラムのファシリテーション方法を身に付ける 2-2-3 ケースマネジメントの方法を身に付ける a. 複雑な関係性の中でのケースマネジメントの方法と重要性を理解する	2-2-1 心理支援を効果的に行う a. 専門分野・領域において採用される標準的な支援方法を理解している b. 要支援者に最適な心理支援の方法を根拠をもって選択し効果的に適用する c. 選択した支援方法について、その理論的意義やエビデンスをわかりやすく説明することができる d. 日常場面を活かした心理支援を行える e. 複雑な判断を要するケースや状況においても効果的に心理支援を行える 2-2-2 集団療法を主導する a. 集団プログラムを主導し、必要に応じて他職種に役割を提案できる b. プログラムに必要な修正を施すことができる c. 新しい集団プログラムの導入を提案できる 2-2-3 ケースマネジメントを担う a. 支援計画の立案・実行を費用対効果を意識してマネジメントできる b. 関係者との必要な調整・交渉ができる c. 連携する社会資源に関する知識があり、必要に応じてリファーできる d. 起こりうるリスクに気づき回避行動がとれる e. ケースの予後を見据えることができる f. 複雑な判断を要するケースや状況においても適切に対応できる g. 心理支援の効果を、時宜を見て検証できる

2-3 関係者支援を行う

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
2-3-1 関係者支援の基本的知識を身に付ける a. 分野・領域ごとの関係者の概要を知る b. 家族や集団の関係性をアセスメントするための理論や方法を知る c. 家族や集団の関係者への支援を行うための理論や方法を知る	2-3-1 関係者支援の実践的方法を理解し身に付ける a. 分野・領域ごとの関係者を実習等を通じて理解する b. 家族や集団の関係性をアセスメントするための実践的方法を身に付ける c. 家族や集団の関係性への支援を行うための実践的方法を身に付ける d. 実際のコンサルテーションがどう行われているかを知る	2-3-1 アセスメントに基づき専門的なコンサルテーションを実施する a. 家族、地域社会、集団・組織のアセスメントを行い支援計画を作成できる b. 要支援者の家族・関係者・環境への支援を適切に実施できる

2-4 心の健康教育を行う

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
2-4-1 心の健康教育の基本的知識を身に付ける a. 健康教育や健康増進に関する理論と方法の概要を知る b. 適切な健康情報の探索方法を知る c. 心の健康教育の実践的方法を知る d. 一般の方にわかりやすい資料作成の重要性を知る	2-4-1 心の健康教育の実践的方法を理解し身に付ける a. 健康教育や健康増進に関する理論と方法を理解する b. 適切な健康情報を探索できる c. 心の健康教育の実践的方法を身に付ける d. 一般の方にもわかりやすい資料の作成方法を身に付ける	2-4-1 心の健康教育を自ら実践し、企画運営することができる a. 地域や社会、組織のニーズに即して心の健康教育を企画・提案できる b. 一般の方にわかりやすい心の健康教育資料を作成できる c. 一般の方にわかりやすい心の健康教育を自ら実践できる d. 心の健康教育について適切な運営ができる

3 組織性と学際性

3-1 組織における役割を遂行する

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
3-1-1 社会常識・マナーを身に付ける a. 一般的なコミュニケーション能力を身に付ける b. 基本的な社会常識やマナー(挨拶、身だしなみ、立ち居振る舞い、報連相等)を身に付ける c. 要支援者や職員に対する礼節を身に付ける 3-1-2 様々な分野・領域の臨床現場と業務関連知識を知る a. 各分野・領域の公認心理師の活動内容を知る b. 要支援者や関係者の臨床現場における姿を知る c. 各分野・領域における法制度の概要を理解する d. 法令や組織の内規に合わせた記録の取り扱いの必要性を知る	3-1-1 社会常識・マナーをふまえた行動をとれる a. 社会人としての常識やマナーを身に付け実践できる b. 各分野・領域の施設で特に求められる基本的マナーを知る(例:医療施設での感染対策) c. 労働者としての意識を身に付ける(例:自分の給与が発生する仕組みや背景制度を知る) d. 要支援者や職員に対する礼節をわきまえた態度・行動をとれる 3-1-2 様々な分野・領域の臨床現場と業務関連知識の理解を深める a. 様々な分野・領域の現場を見聞きし理解を深める b. 現場の公認心理師の働く姿を見て自身のキャリアをイメージする c. 各分野・領域における法制度を理解する d. 法令や組織の実状に合わせた記録の取り扱い方法を知る	3-1-1 社会常識・マナーを指導できる a. 社会人としての常識やマナーをもって行動する b. 社会人としての常識やマナーについて後輩を指導する 3-1-2 分野・領域特有の業務知識を身に付けている a. 専門とする分野・領域と関連した心理社会的な動向や課題を把握している b. 専門とする分野・領域固有の法制度を理解し実践する c. 関連する分野・領域の法制度を理解し実践する d. 法令や組織の実情に合わせて記録を取り扱い、後輩を指導する 3-1-3 組織内での責任を果たし必要に応じて新たな業務を生み出す a. 組織の経営方針を理解し所属セクションの現状(機能している部分としていない部分)を把握している b. 所属セクションの心理職が実施すべき業務を中長期的に計画する c. 所属セクションの多職種チームをまとめ、その業務に責任を持つ d. 必要に応じて組織内のメンタルヘルスについて関与する e. 組織全体に心理職の活動を周知・広報する 3-1-4 所属組織の地域・社会における役割を理解する a. 所属組織が地域社会で期待されている役割を理解する

3-2 連携・協働による支援体制を作る

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
3-2-1 多職種連携の基本的知識を身に付ける a. 多職種連携の必要性と意義を理解する b. 様々な分野・領域において連携する他職種の役割や業務を知る c. 多職種連携における公認心理師の役割を理解する	3-2-1 実習等を通じて多職種連携の具体的ノウハウを体験的に学ぶ a. 他職種から信頼を得る重要性と方法を理解する b. 多職種チームにおける関係者の役割分担と公認心理師の役割を理解する c. 一連の業務において様々な職種がどのように関わるかを知っている d. ケース担当を通じて、必要な機関へつなぐ経験をし、連携の基礎を知る e. 円滑な連携のために必要とされる具体的ノウハウを学ぶ 3-2-2 他職種に公認心理師の役割を説明できる a. 他職種に公認心理師の専門業務を説明できる言語能力を身に付ける b. 多職種連携の中での公認心理師の役割や特徴、強みに気がつく c. 他職種に心理職の仕事を説明できる d. 他職種にもわかりやすく記録を取れる	3-2-1 他職種と良好な関係を築き多職種チームに貢献する a. 専門職としてのアイデンティティを確立しながら、職場のスタッフとしての信頼を得る b. ケースに応じて適切な関係者・関係機関との連携を提案・調整できる c. 多職種チームのマネジメントに関与する(時間軸を意識した業務の洗い出しと役割分担等) 3-2-2 他職種に対して共通言語でわかりやすく伝えられる a. 公認心理師の役割と意義を伝え理解を得られる b. 公認心理師としての見解を、本質を曲げることなく共通言語で伝えられる c. 連携機関や他職種の立場をふまえ必要な情報を伝えられる

4 教育・研究能力

4-1 後進を育成する(指導とスーパーバイズ)

学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
4-1-1 公認心理師の養成の概要を知る a. 養成課程における学部教育の位置づけを知る b. 学部生に求められる到達目標を知る	4-1-1 公認心理師養成の実践的方法を理解する a. 養成課程における大学院教育の位置づけを理解する b. 大学院生に求められる到達目標を知る c. 実習等を通じて公認心理師養成の実践的方法を理解する	4-1-1 後輩の育成・指導に関与する a. 後輩公認心理師の業務についてスーパービジョンを担う b. 後輩公認心理師の育成・指導に関与する 4-1-2 学生の実習(心理実習・心理実践実習)に関与する a. 公認心理師養成課程における実習演習の位置づけを理解している b. 実習の企画・運営に関与する c. 実習の実施・管理体制の整備に関与する d. 学生の学習支援に求められる技能・姿勢を理解している

4-2 研究活動に関与する		
学部段階	大学院段階	就職後5年目の段階
4-2-1 研究方法の基本を知る a. 研究作法の基礎を学ぶ b. 研究手法(統計分析手法、実験手法等)を知る	4-2-1 研究方法の基本を身に付ける a. 研究方法(研究計画の立案、実査、統計解析スキル等)を理解している b. 特定の心理支援の方法に関するエビデンスを構築するための臨床試験の方法を学ぶ c. 自分の研究を発展させる 4-2-2 正しく調べる方法を身に付ける a. 必要に応じて、適切な文献や資料を調べる b. 研究論文を読み、内容を理解する	4-2-1 臨床研究を実践する a. 臨床現場での経験から仮説を設定し研究を行い臨床心理学におけるエビデンス構築に貢献する

＜参考資料＞審議経過

・第１回分科会（令和６年（2024 年） ５月 10 日）公認心理師の現状の情報を共有し、分科会の今後の検討課題を整理した。関連する公開シンポジウムに関する意見交換を行った。

・関連公開シンポジウム開催（令和６年（2024 年） ９月 23 日）資料５別掲

・第２回分科会（令和６年（2024 年）11 月 25 日）参考人（前野良隆氏（厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部精神・障害保健課公認心理師制度推進室室長補佐）、内田舞氏（同公認心理師制度推進室公認心理師専門官）、丹野義彦氏（東京大学名誉教授、日本学術会議元会員））から意見聴取を行い、意思の表出の方向性を確認した。

・関連シンポジウム開催（令和７年（2024 年） ８月 24 日）資料５別掲

・第３回分科会（令和８年（2026 年）４月 18 日）意思の表出「報告」案の審議を行い、委員会に申出書を提出することとした。

報　　告

先端材料研究開発分野の視点から見た
研究インテグリティおよび研究セキュリティの
確保に向けた課題

令和８年（２０２６年）９月４日

日　本　学　術　会　議
材料工学委員会・総合工学委員会合同
将来展開分科会

この報告は、日本学術会議材料工学委員会・総合工学委員会合同将来展開分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議材料工学委員会・総合工学委員会合同将来展開分科会

委員長	尾﨑　由紀子	（第三部会員）	大阪大学接合科学研究所招へい教授
副委員長	梅津　理恵	（第三部会員）	東北大学金属材料研究所教授
幹　事	筑本　知子	（連携会員）	大阪大学レーザー科学研究所附属マトリクス共創推進センターセンター長、教授
幹　事	岸村　顕広	（連携会員）	大阪大阪公立大学大学院創薬科学研究科創薬科学専攻教授
	岸本　康夫	（第三部会員）	東京大学先端科学技術研究センター戦略推進室特任研究員/大阪大学特任教授/JFE スチール株式会社スチール研究所主席研究員
	中野　貴由	（第三部会員）	大阪大学大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻教授
	森田　一樹	（第三部会員）	日本製鉄株式会社顧問/東京大学名誉教授/大阪大学大学院工学研究科特任教授
	大矢根　綾子	（連携会員）	国立研究開発法人産業技術総合研究所材料基盤研究部門研究部門付
	小山　敏幸	（連携会員）	国立研究開発法人物質・材料研究機構構造材料研究センター特命研究員
	杉本　諭	（連携会員）	東北大学副理事、名誉教授、大学院工学研究科特任教授/国立研究開発法人産業技術総合研究所招聘研究員

本報告の作成にあたり、以下の職員が事務および調査を担当した。

事　務	新田　浩史	参事官（審議第二担当）（令和８年８月まで）
	渡邊英一郎	参事官（審議第二担当）（令和８年７月から）
	角田美知子	参事官（審議第二担当）付参事官補佐
	重長　　聡	参事官（審議第二担当）付審議専門職付
調　査	辻　　政俊	参事官（審議第二担当）付上席学術調査員

要　　旨

１　作成の背景

研究活動の国際化・オープン化の進展により、研究成果の不正利用や情報流出、利益相反・責務相反といった新たなリスクが顕在化している。先端材料研究開発分野においても、研究インテグリティと研究セキュリティの双方の確保が急務となっており、研究ガバナンスの実施に向けた政策も拡充が進んできた。また、日本学術会議では、第 25 期に見解「研究活動のオープン化、国際化が進む中での科学者コミュニティの課題と対応」を発出し（令和５年９月）[5]、研究インテグリティの確保における科学者コミュニティ全体の共通的課題とその対応が整理された。本報告では、科学技術の根幹となる先端材料研究開発分野を対象に、研究ガバナンスの実施状況と課題を分析し、これによって当該分野での研究インテグリティおよび研究セキュリティの実効性を高め、さらには分野横断的にも重要な今後の方向性を提示することを目的とした。

２　現状および問題点

研究インテグリティは「誠実さ・公正・説明責任・管理責任」を原則として国際共有され、国内でも制度整備が進んできた。しかし、大学・研究機関の間で取組状況は、組織の規模や特性等によって制度整備の進捗にばらつきがある。さらに、研究の国際化と経済安全保障環境の変化に伴い、オープンサイエンスの推進と情報管理といった研究セキュリティの厳格化が並行して求められ、アカデミア・産業界双方の研究現場では技術や知見の取り扱いに判断の難しさが増している。ガイドライン策定等の整備が進んでいるが、それらが分野によって異なる研究現場の実務に及ぼす影響については、実態把握が十分ではない。

３　報告の内容

本報告は先端材料研究開発分野に着目し、３つの要素についてまとめを行った。まず、当該分野を取り巻く環境の記述として、研究インテグリティおよび研究セキュリティの概念の形成過程を整理し、次にこれらに対応した国内の制度的対応および政策、アカデミア・学協会・企業での議論の動向と課題をまとめた。その上で、当該分野の研究者を対象としたアンケートから、これらの概念や制度に対する対応状況の実態と、それらに対する研究者の認識の特徴と課題を明らかにした。最終的に、研究インテグリティおよび研究セキュリティを確実に実施しつつ、より良い研究開発が行われるために必要な、当該分野における仕組みのあり方として結論づけた。それぞれの概要を以下に示した。

(1) 国内の制度的対応および政策

経時的には、政府による研究インテグリティへの対応は、研究不正対応を基礎としつつ、経済安全保障を背景とした研究セキュリティを含む、より広いガバナンスへと展開されてきた。とりわけ近年では、科学技術・イノベーション政策においても研究インテグリティの確保と経済安全保障の両立が明記され、研究資金配分や国際連携等において

もリスク管理の視点が求められるようになっている。

(2) 国内における議論の動向と課題

日本学術会議は、研究活動の健全性・公正性、透明性および説明責任を確保する研究インテグリティに関する議論を重ねる一方で、研究セキュリティに関しては、研究成果の公開性および研究環境の開放性、学問の自由とアカデミアの自律を尊重しつつ、安全保障上の要請との均衡を慎重に図るべきであるとの姿勢を示している。

理工系学協会全体としての活動は、研究者の倫理意識を高めるだけでなく、学協会自体のガバナンスを強化する方向へと進化している。原子力あるいは AI などの分野を中心に、早い段階で研究セキュリティのあり方が議論され、倫理綱領や行動規範を通じて誠実性・公正性・社会的説明責任を明文化し、会員間での共有を進めてきた。一方で、材料工学や製造工学など応用分野での対応は必ずしも十分とは言えず、分野による取組にばらつきが見受けられ、これが課題の一つである。

産業界では、研究者主導の枠を超え、社会実装や技術利用を見据えたガバナンスに重点を置く傾向にある。また、国際的な政策動向を見据え、日本経済団体連合会や電子情報技術産業協会、経済同友会は AI やサイバー分野を中心に研究セキュリティを経済安全保障の一環として位置付けている。その一方で、情報管理・データ完全性に関わる事案の発生も確認され、経済安全保障や国際的動向を踏まえつつも、研究インテグリティおよび研究セキュリティを一体としたガバナンス体制のさらなる強化が求められている。

(3) アンケートを通した先端材料研究開発分野での現状とあるべき方向性

先端材料研究開発分野の研究者における、研究インテグリティおよび研究セキュリティの基本的概念についての認知度はいずれも約半数にとどまり、とりわけ前者で低い傾向が認められた。これらに関する所属機関の方針・管理基準については、年齢層、所属機関および職位による差が認められた。さらに、研究セキュリティに関して、国際共同研究や海外渡航、海外の職への応募など、国際的な研究活動に関して規制強化を感じる回答傾向や記述もみられ、研究セキュリティの確保と円滑な国際的研究活動との両立が課題として示された。

また、研究インテグリティおよび研究セキュリティの実施状況について、支援体制が不十分とする回答が一定数存在し、関連する事務管理作業についても負担を感じる回答が見られた。その回答傾向は年齢、職位、所属機関によって一義的には説明できなかったことから、画一的な対応ではなく、年齢、職位、所属機関の特性など、研究現場の実情に応じた支援体制と運用の充実が重要と考えられる。

今後は、産学連携や国際研究活動等、当該分野特有の実態や、研究現場の実情を踏まえた上で、研究に従事する研究者自身が“受け手”にとどまらず、“制度および運用システムを共創する当事者”として参画する仕組み作りが、研究インテグリティおよび研究セキュリティの実効性向上と持続的研究基盤の確立に不可欠である。

目　　次

１　はじめに 1
(1)　本報告の目的 1
(2)　背景と用語の定義 1
(3)　本報告の構成 2
２　国内における制度的対応と政策の展開 3
(1)　政府による研究インテグリティ強化の政策経緯 3
(2)　経済安全保障政策と研究セキュリティ指針 4
(3)　大学・研究機関の対応状況と課題 5
(4)　研究現場における課題 6
３　アカデミアおよび産業界における議論 8
(1)　日本学術会議における議論 8
(2)　理工系学協会における議論 9
(3)　産業界における議論 10
４　研究者の認知と実感：アンケート調査結果の分析 12
(1)　調査概要と対象属性 12
(2)　研究インテグリティと研究セキュリティに関する認識 12
(3)　研究者の声に見る現場のジレンマと制度への期待 16
(4)　アンケートまとめ 21
(5)　「NISTEP 深堀調査」との比較 22
５　おわりに：研究現場に根ざした制度設計に向けて 23
＜用語の説明＞ 26
＜参考文献＞ 27
＜参考資料１＞　審議経過 33
＜参考資料２＞　学術フォーラム開催報告 34
＜付録１＞　研究インテグリティに関するアンケート調査票 38
＜付録２＞　研究インテグリティに関するアンケート調査結果 43

1　はじめに

(1)　本報告の目的

研究活動の国際化、オープン化に伴い、研究者が意図せぬ利益相反・責務相反の責任を問われたり、逆に、情報漏洩などのリスク回避のために研究の開放性や透明性を喪失したりする事態への懸念が近年増大している。これらの懸念の払拭のため、統合イノベーション戦略推進会議において、「研究インテグリティの確保に係る対応方針（2021 年４月）」[1]が決定され、研究者[2]や大学・研究機関等[3]を対象としたチェックリストの雛形が作成されてきた。さらに近年では、研究成果や研究環境を巡るリスクへの対応という観点から、内閣府に有識者会議が設置され、「研究セキュリティと研究インテグリティの確保のための手順書」が 2025 年度に策定されるなど[4]、研究ガバナンスの実施に向けた制度が構築されつつある。

一方、日本学術会議では、見解「研究活動のオープン化、国際化が進む中での科学者コミュニティの課題と対応」を発出し（2023 年９月）[5]、研究インテグリティ推進における科学者コミュニティ全体の共通的課題と、その克服に向けた対応が整理された。ただし、分野特有の課題については、その内容と対応策ともになお検討の余地がある。

本報告は、先端材料研究開発分野の研究者を対象として、研究インテグリティへの理解および意識の実態を明らかにし、行政および研究機関に対して、今後の制度設計や運用設計の検討要素を提供するとともに、当該分野の研究者に対して、研究インテグリティに向き合う契機となる材料を提示することを目的とする。

報告にあたっては、近年の国際的な経済安全保障環境の変化や、地政学的問題の顕在化に関連して無視することのできない科学の両義性にも留意しつつ、既存の規則・対応の調査とアンケートの解析を行い、客観的判断材料としてまとめた。

他方、研究セキュリティは、研究成果や研究環境を巡るリスクへの対応という観点から整理されてきた概念であり、研究の公正性および信頼性の確保を基盤とする研究インテグリティと不可分の関係にある。本報告では、研究インテグリティを基軸としつつ、両者が相互に関係する概念であることを前提として、先端材料研究開発分野における実態分析を行い、研究現場の目線から研究インテグリティおよび研究セキュリティのより良いあり方を考察した。

(2)　背景と用語の定義

「研究インテグリティ」およびこれと関係の深い「研究セキュリティ」を扱うにあたり、背景として、両概念が発生した経緯と、その中で明文化された定義を示す。

第二次世界大戦後、「科学の両義性」の観点から国際的議論が行われ、主として医療研究に関わる綱領[6]や宣言[7]等が発出された。日本学術会議では科学技術について、応用分野における用途の「多様性」の中で、民生用途および軍事用途、あるいは両者間における転用可能性という二面性「デュアルユース」に留意し、後者を「両義性」として整理してきた。本報告においても、この整理を踏まえ、「両義性」あるいは「多様性・両義性」という表現を用いる。その他、本報告中で使用された各用語の定義については、

付録の用語の説明に示す。

その後、東西冷戦期には核兵器の不拡散に関する条約（核拡散防止条約）（NPT、1970年）[8]、生物兵器禁止条約（1975年）[9]などが発効され、古典的倫理と国際的規範に基づき両義性を有する研究活動を制御する枠組みが整えられてきた。一方、1980年代以降、論文捏造や改ざん・盗用といった研究不正等、研究活動そのものへの信頼性が損なわれる事案[10]の発生が相次いだ。この状況を受けて提唱された概念が「研究インテグリティ（Research Integrity)」である。2007年に発足した[11]国際研究インテグリティ会議（WCRI）のシンガポール宣言（2010年）において、研究インテグリティの原則として、「研究のあらゆる側面における誠実さ」、「研究遂行における説明責任」、「他者と協働する際の専門職としての礼節と公正さ」、「他者を代表して研究を行う際の適切な資源管理」が明記された[12]。

21世紀のグローバリゼーションの加速に伴い、研究環境には経済安全保障を損なう技術流出、サイバー攻撃による研究情報の漏洩、地政学的緊張の高まりなどの新たなリスクが顕在化した。これら外的脅威を背景として2021年の米国大統領覚書NSPM-33で初めて研究セキュリティが政策的に体系化され、同年にOECDが国際協力のリスク管理指針を示し、国際的枠組みへ拡張した[13]。NSPM-33によれば研究セキュリティ（Research Security)とは、「国家または経済の安全保障を損なう重要技術の不正取得、研究インテグリティに関連する違反、そして外国政府による干渉から研究基盤を保護すること」と定義され、現在では各国におけるその仕組み作りへと発展している。本定義では、研究インテグリティが研究セキュリティの対象に包含され、両者が不可分の関係にある。

(3) 本報告の構成

本報告は、第２章において、我が国における研究インテグリティおよび研究セキュリティ推進のための主な政策と、これに対応した、国公立の研究機関および大学での研究ガバナンス状況を調査した。

第３章では、研究インテグリティおよび研究セキュリティ推進に向けたコミュニティの視点を明確化するため、日本学術会議、あるいは理工系学協会から発出された声明や提言等、さらに日本経済団体連合会（経団連)、経済同友会等の産業界からの声明および談話等をまとめた。

第４章では、先端材料の研究開発に関わる主要学協会および全国大学材料関係教室協議会を通したアンケート結果を、研究者の視点に重点をおいて解析し、先端材料研究開発分野に特徴的な傾向と課題をまとめ、研究インテグリティおよび研究セキュリティ推進のより良いあり方を考察した。

第５章では、上記の知見をもとに、先端材料研究開発の研究現場に根ざした制度設計に向けて考慮すべき事項、および研究者の内省に資する参照項目を、列挙することによって今後の制度設計や運用設計の検討要素として示し、本報告を総括した。

2　国内における制度的対応と政策の展開

(1)　政府による研究インテグリティ強化の政策経緯

政府による研究インテグリティ強化の政策展開は、当初の「研究不正行為への対応」[14]から、国際的な動向や経済安全保障の観点を踏まえた「研究の健全性・公正性の確保」[1]へとその概念が拡張されてきた。特に、技術流出や外国からの不当な影響への懸念が顕在化し、経済安全保障の観点からも研究インテグリティ強化の重要性が高まっている。

①　背景と課題

1980 年代から 2000 年代の研究インテグリティ強化のための政策は、特に生命科学分野を中心とした研究不正行為（ねつ造、改ざん、盗用）の摘発と防止策に重点が置かれていた。その後、オーサーシップの問題、研究資金の不適切使用、ハラスメントなど、公正な研究行為からの逸脱が「懸念される研究行為」として取り上げられ[14]、「責任ある研究」の推進が謳われるようになった。国際的な動きとしては、国際研究インテグリティ会議における 2010 年のシンガポール宣言において、研究インテグリティの４原則（誠実さ、説明責任、職業的礼儀と公正、よき管理責任）がまとめられた[12]。それ以降の宣言（2013 年モントリオール宣言[15]、2017 年アムステルダム・アジェンダ[16]、2019 年香港原則[17]、2022 年ケープタウン宣言[18]など）は、基本的には「研究インテグリティ」という概念を、単なる「不正防止」から「責任ある研究実践」や「健全な研究文化」へと拡張する観点で捉えている。同時に、グローバル化、研究者の多様性、不平等・機会格差の解消、オープンサイエンス・透明性、評価制度の見直しなどを取り込む流れがはっきりとうかがわれる。直近では、2024 年６月にギリシャ・アテネで開催の第８回の同会議において[19]、主要テーマ「(研究公正により）信頼に足る政策・イノベーションへの研究活動・成果の転換を促進する」の中で、研究公正が単なる研究コミュニティ内の問題ではなく、社会全体の信頼基盤であることが再確認された。

国際的な競争激化や科学技術の「両義性」を背景に、特に 2010 年代後半からイギリスで、経済安全保障の観点から機微な技術情報の外国への流出が問題視され始め、「外国の影響」による国家競争力の低下が警戒されるようになった。現在では、科学技術の発展に不可欠な国際連携が推進される中、研究成果の不正な流用や技術流出は、国の安全保障を損なうリスクであり、その回避に向けた対策の必要性が国際的に認識されている。日本においても、この国際的な動向を受け、研究インテグリティに「研究セキュリティ（国家並びに経済の安全保障を損なう技術流出の防止、外国政府・勢力による干渉からの研究基盤の保護)」の観点を統合し、対策を強化した。特に、先端材料研究開発分野の研究現場においては、先端材料を扱っているが故の「両義性」は研究インテグリティおよび研究セキュリティにおいて最も厄介で、かつ本質的な課題である。

②　政府による対応方針の決定

政府は 2021 年４月 27 日に開催された統合イノベーション戦略推進会議[20]で「研

究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する研究インテグリティの確保に係る対応方針」を決定した。この方針は、有識者検討会の提言を踏まえて策定されている。以下の項目③に３つの柱からなる具体的強化策を示す。

③　具体的な強化策

ア　研究者自身による適切な情報開示

研究者に、所属機関や研究資金配分機関への情報報告（職歴、兼業先、外部からの研究資金など）を適切に行うことを求める。虚偽報告には、研究費の返還や応募制限などの措置がとられる可能性がある。

イ　大学・研究機関等のマネジメント強化

大学や研究機関に、研究者の情報を適切に収集・管理し、リスクに対処するためのマネジメント体制を強化することを求める。これには、規程の整備や研修の実施などが含まれる。

ウ　公的資金配分機関による申請時の確認

研究資金の申請者に、外国資金の受け入れ状況や外国機関との兼業などの情報の提出を義務付ける。虚偽申告に対しては、不採択や採択取り消しなどの措置がとられる。

④　実施と進捗状況

文部科学省は、この政府方針を受け、大学や研究機関に研究インテグリティ確保の取組を進めるよう周知・依頼している。2022 年度の科学研究費助成事業の公募から、これらの取組の必要性が明記され、他の省庁管轄の事業でも同様の措置が取られるようになったことで、大学や研究機関の対応は着実に強化されてきた[21]。政府は、研究インテグリティの確保に向け、フォローアップ調査等の分析やヒヤリハット事例集の作成なども行い、各機関の取組を支援している。

⑵　経済安全保障政策と研究セキュリティ指針

日本の経済安全保障政策の枠組みにおいて、研究インテグリティと不可分な「研究セキュリティ」の確保は、先端技術の優位性・不可欠性を守るための重要な柱の一つと位置付けられている。特に、先端材料研究開発の現場では目に見える物質そのものだけでなく、製造プロセスにおける知識やサプライチェーンなどのように、目に見えないものも同時に守らなければならない。

①　経済安全保障政策の全体像（経済安全保障推進法[24]など）

日本の経済安全保障政策は、(ⅰ)サプライチェーンの強靭化、(ⅱ)基幹インフラ役務の安定的な提供の確保、(ⅲ)先端的な重要技術の開発支援、(ⅳ)特許出願の非公開、の４本柱で構成される。これらの政策は、とりわけ先端技術開発支援における研究セキュリティ確保として顕在化し、欧米諸国と同様に研究活動全体に関わるリスク管理項目として位置付けられている。

②　研究セキュリティ強化の基本的な考え方（政府の対応方針）

研究セキュリティを強化するための具体的な指針は、上述の 2021 年４月に政府の

統合イノベーション戦略推進会議で決定された「研究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する研究インテグリティの確保に係る対応方針について」に示されている[20]。この指針は、「開くべきところはできる限り開き、閉じる必要があるところは閉じる（As open as possible, as closed as necessary)」という原則を維持しつつ、国際的な信頼を確保するための取組を定めている。

③　今後の方向性

以上の我が国の政策と研究セキュリティ指針に鑑み、今後の研究開発に配慮されるべき項目を以下にまとめた。

ア　重要技術領域への集中

経済安全保障上の重要技術領域リストを特定し、これを研究セキュリティおよび研究インテグリティの取組や、営業秘密（「有用性」、「秘密管理性」、「非公開性」を有する情報[23]）管理の強化に活用することで、重要な技術領域に焦点を絞ったプロテクション政策の推進が求められる。具体的には、統合イノベーション戦略で掲げられる「AI、量子、バイオ、半導体、素材」などの主対象領域に対し、必要な予算措置を講ずる一方、成果管理を含むその情報セキュリティ体制の強化を図る必要がある。このため、統合的なガバナンスのもとで、専門的人材の配置と高度な管理運用能力の確保が不可欠である。

イ　柔軟性と効率性の両立

画一的な制度運用による管理業務の煩雑化や研究活動への過度な制約を回避し、自由な研究活動を阻害しないよう配慮することが重要である。単なるルール設定だけではなくリスク区分の明確化（例：低・中・高リスク）に基づき、管理措置の内容および強度を可変的に設定できる制度設計とすることが必要である。さらに、各研究機関がその規模、研究領域、国際連携の状況等に応じて、管理水準および運用の適用範囲を調整できるよう、一定の裁量を認めることも求められる。

ウ　国際連携

Ｇ７参加国等と連携し、Ｇ７ベストプラクティス[22]として整理された研究セキュリティおよび研究インテグリティに関する共通の価値観や原則に基づいた国際協力を深化・拡大させることも必要である。その実現に向けては、価値の共有にとどまらず、国内法制度の整備や契約条件の標準化等によって研究データの管理、知的財産等に関する法的・技術的な互換性確保が今後の課題である。

(3)　大学・研究機関の対応状況と課題

政府が2021年４月に決定した「研究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する研究インテグリティの確保に係る対応方針」[1]に基づき、大学や研究機関では、組織的なマネジメント強化の取組が進められており、これらの取組状況は、内閣府と文部科学省が共同で実施しているフォローアップ調査[25]によって定期的に把握・公表されている。

① 国立大学

国立大学は、政府の対応方針で求められる基本的な取組（関係者への研修や教育、COI（利益相反）/COO（責務相反）規程の整備、リスクマネジメントの体制整備）について、概ね９割という高い割合で実施または実施予定となっており、組織的な対応が急速に進んでいる。新たに設けられた「リスクマネジメント」に関する項目（リスク特定・分析・対処の仕組み）についても、８割程度の国立大学が着手しているが、引き続き重点的な取組が求められている。

② 公私立大学

国立大学と比べて、公私立大学を含む大学全体の実施率は約４～５割と低い水準にとどまっている（特に新規のリスクマネジメント体制整備）。これは、大学の規模や特性、既存の体制の有無などによって、対応の進捗にばらつきがあることを示唆している。リスクの特定・分析・対処といった、より高度なマネジメント手法の導入には、時間と人的・資金的リソースが必要であると考えられる。

③ 国立研究開発法人

国立研究開発法人では、政府の「対応方針」が決定された直後から、その重要性を踏まえて迅速に体制整備が進められ、国立大学と同様に、あるいはそれ以上に高いレベルで体制整備が進んでいる。特に、「リスクマネジメントのための規程整備」や「リスクが顕在化する前に対処する仕組み」といった、より実効的な研究セキュリティの構築が進んでいる。

内閣府と文部科学省のフォローアップ調査結果では、前年度と比較して実施・実施予定と回答した大学の割合は着実に増加しており、制度的対応が現場に浸透しつつあることが示された。今後も政府の働きかけ、取組支援、フォローアップ調査等が継続されることで、大学・研究機関における自律的な研究インテグリティ確保の仕組みが、国際水準に達することが期待される。

(4) 研究現場における課題

分科会の審議の中で、規程や体制の整備が進む一方で、研究現場は以下のような具体的な課題に直面していることが課題として挙げられた。

① 課題１：情報開示の「網羅性」と「透明性」の確保

ア 何をどこまで開示するか

国外の大学や研究機関からの資金提供だけでなく、無償の人的支援、資材提供、名誉職、海外での短期の講演・指導なども開示の対象となるため、研究者にとって開示対象が膨大となり、またその特定が困難な場合もある。

イ 兼業・外部活動の管理

大学や研究機関は、研究者の国内外における兼業や兼務の状況を正確に把握し、それが本務である教育・研究に支障をきたしていないか（責務相反）を判断する仕組みを強化する必要がある。

② 課題２：COI（利益相反）/COO（責務相反）審査の「客観性」と「実効性」

ア 事実関係の確認

研究者から申告された利益相反や責務相反に関する情報を、所属機関が別途入手可能な情報（ネット上の情報や公開データベースなど）と照合するなど、その事実関係を客観的に確認する仕組みを確立する必要がある。

イ リスク評価の判断基準

どのような「COI（利益相反）/COO（責務相反）」が「リスクが高い」と判断され、どのような「リスク軽減策」（例：特定の情報へのアクセス制限、利益相反委員会や専門の委員会等審査委員会による監視）を講じるべきかという明確な判断基準の設定とその運用ノウハウの蓄積・活用が必要である。

③ 課題３：学問の自由とセキュリティの「バランス」

ア 差別の禁止

研究セキュリティ対策には、人種や国籍、職歴、出身国等による差別につながってはならないという原則があり、対人的なリスクマネジメントをどこまで行うかの線引きは、極めて慎重に行う必要がある。

イ オープンサイエンスとの両立

研究成果を広く社会に公開し、国際連携を推奨する「オープンサイエンス」の理念と、機微な技術情報を流出から守る「開くべきところはできる限り開き、閉じる必要があるところは閉じる（As open as possible, as closed as necessary）」という原則に沿ったセキュリティ対策との間で、適切なバランスを見つけるための、研究者自身による自律的な議論が不可欠である。

3　アカデミアおよび産業界における議論

(1)　日本学術会議における議論

日本学術会議は、研究活動の信頼性と透明性を確保する研究インテグリティに関する議論を重ねる一方で、研究セキュリティに関しては、研究成果の公開性および研究環境の開放性、学問の自由とアカデミアの自律を尊重しつつ、安全保障上の要請との均衡を慎重に図るべきであるとの姿勢を示している。その経緯を以下にまとめる。

科学技術の民生利用と軍事利用の両義性はかねてから国際的課題として認識され、日本学術会議においてはその設立時から一貫して、軍事目的の研究に慎重な立場を表明してきた。1950 年の声明「戦争を目的とする科学の研究には絶対従わない」および 1967 年の「軍事目的のための科学研究を行わない声明」を継承し、2017 年には「軍事的安全保障研究に関する声明」を発出し、同方針を再確認した［26］。同声明では、大学等の研究機関における軍事的安全保障研究（軍事的な手段による国家の安全保障を目的とする分野の研究）は学問の自由および学術の健全な発展と緊張関係にあると位置付けられている。さらに、同年の安全保障と学術に関する検討委員会の報告［27］では、基礎研究であっても軍事利用につながることを目的とする場合は軍事的安全保障研究に含まれると明示され、いわゆる両義性の概念について「民生研究と軍事研究を区別した上で、両者間の転用に注目する考え方」として整理した。

一方、研究活動の信頼性に関する議論は 1980 年代以降の研究不正事件の増加を契機として強まった。これに対応し、声明「科学者の行動規範について」（2006 年）［28］、さらに 2013 年にはこれを改定した声明「科学者の行動規範−改訂版−」（2013 年）［29］を発出し、研究データの適切な保存、透明性の確保、倫理教育の強化などを求め、研究インテグリティ推進の基盤を示した。これらは主に研究不正防止や研究者の責務に焦点をあてたものであり、国際的な議論と連動する形で展開された。

近年では、研究活動の国際化や経済安全保障環境の変化を背景に、2023 年には見解「研究活動のオープン化、国際化が進む中での科学者コミュニティの課題と対応ー 研究インテグリティの観点から ー」を発出し[5]、改めて研究インテグリティの定義を「研究活動のオープン化、国際化が進展する中で、科学者コミュニティが、資金や環境、信頼等の社会的負託を受けて行う研究活動において、自主的・自律的に担保すべき健全性と公正性および、そのための、透明性や説明責任に関するマネジメント」と明記した。本見解は、表題の通り、研究活動のオープン化、国際化という科学の理念の実現と、これに伴って発生する情報流出等のリスク対応について、科学者コミュニティの観点から俯瞰的に整理したものである。本見解の発出に伴う 2022 年の梶田隆章会長（第 23 期・第 24 期）による会長メッセージでは、大学等研究機関の有する、「知的卓越性の確保」、「社会的課題解決への貢献」、「アカデミアとしての自律」、「公開の原則と開かれた批判による質保証を伴う学問の自由の擁護」といった理念と研究セキュリティに関わる国家の安全保障の観点のせめぎ合いを大きな課題として示し［30］、両義性の昨今の現実を認めた上で、研究インテグリティに関する論点整理を科学者コミュニティとして提示し、その内容を各大学・研究機関における自主的な議論の基盤として共有する立場をとって

いる。他方研究現場では、研究活動の国際化・オープン化を背景に、研究インテグリティと安全保障リスク管理の両立が課題となっている。両義性判断を研究現場に委ねる現行体制では統一基準や制度的支援が不十分であり、研究の自由と社会的責任を両立させるための包括的枠組みと国際協調体制の整備が求められる。

(2) 理工系学協会における議論

国内の理工系学協会では、研究インテグリティの概念を明文化し、会員相互の間で定着させてきた。そのうえで、原子力やAIのように社会的リスクや安全保障と直結する分野では、これに研究セキュリティの要素を先行的に加味している。これにより、学協会の声明は、研究活動の信頼性と安全性を研究者コミュニティとしても確保する方向へと展開してきた。以下に、その詳細をまとめる。一方、材料工学分野が関わる学協会からの声明等はほとんど見られず、こうした分野特有の背景については、アンケートを通して第４章以降で検討する。

理工系学協会は、1990年代以降、研究者の倫理綱領や行動規範を相次いで制定・明文化してきた。情報処理学会倫理綱領（1996年、2022年改訂）[31]や電子情報通信学会倫理綱領（1998年、2011年・2023年改訂）[32]では、人権・プライバシーの尊重、安全・安心、社会的影響への配慮と説明責任を柱とする規範を整備している。日本機械学会倫理規定（1999年、2007年・2013年改訂）[33]、日本化学会会員行動規範（2000年、2008年改訂）[34]、化学工学会倫理規定（2002年）[35]、日本物理学会行動規範（2007年）[36]、日本地球惑星科学連合倫理規則（2020年）[37]、日本分析化学会会員倫理・行動規範（2008年）[38]も同様に、公正・誠実な研究活動、研究不正防止、利益相反（COI）管理、社会への説明責任を重視する行動規範を制定している。これらは研究者個人の倫理意識を高めるのみならず、学協会が社会に対する信頼性を担保する役割を果たしており、日本における研究インテグリティ確保の基盤に位置付けられる。

一方、研究セキュリティを直接的に掲げる学協会は多くはないが、特定分野においてその要素が取り込まれている。日本原子力学会は倫理規定（2001年）[39]において、原子力の平和利用、安全性確保、社会との対話を掲げ、これには技術の悪用防止や社会的責任といった研究セキュリティの要素が含まれている。人工知能学会は倫理指針（2017年）[40]において、人間の尊重、公平性、プライバシー保護に加え、AI技術の悪用防止や責任ある研究開発を強調しており、急速に拡大する技術領域における潜在的リスクへの対応を明確に示している。これらの事例は、研究セキュリティを独立概念として定義するのではなく、研究インテグリティの拡張として扱い、分野固有のリスクを管理する方向に進化してきたことを示している。

以上に示すように、理工系学協会は倫理綱領や行動規範を整備し、研究インテグリティの基盤を築いてきたが、分野間の温度差が大きく、特に材料工学など応用分野では、倫理綱領や行動規範の中に研究インテグリティや研究セキュリティに関わる事項が少ない傾向にあり、分野によって議論や取組にばらつきがあることが伺える。研究インテグリティとセキュリティを統合的に扱う理工系分野を横断する議論や枠組みの構築の

検討が求められる。

(3) 産業界における議論

産業界の声明では、研究インテグリティに関しては研究者個人の倫理規範を超えた、企業としての新技術分野での責任ある開発・利用に重点が置かれ、社会的信頼の確保が強調されている。一方で研究セキュリティについては、サイバー脅威や経済安全保障が主要課題とされ、情報通信技術からAI、重要インフラまで幅広く対応を求める姿勢が示されている。特に有力な経済団体からは、国際的な政策動向を見据え、研究セキュリティを国家戦略や経済安全保障と結びつけた発信がなされている点が特徴的である。以下にその内容を概説する。

学協会とは異なり、産業界において研究インテグリティが直接言及される例は少ないが、近年の動向として経団連から2022年に発出された声明「研究インテグリティの確保にかかる対応」[41]において、研究活動における透明性、説明責任、利益相反管理の徹底が求められ、研究者個人だけでなく企業としての組織的対応の重要性が強調されている。また、電子情報技術産業協会（JEITA）は、AI倫理に関する事例集（2024年）[42]を発表し、人権尊重、安全・透明性、説明責任、教育や人材育成などを指針として示し、新技術分野における研究開発の責任ある推進を明確に位置付けた。このように、産業界からのインテグリティ関連の見解は、従来の研究者主導の枠を超え、社会実装や技術利用を見据えたガバナンスに重点を置く点に特徴がある。

一方、JEITA は DIGITALEUROPE(DE)および Information Technology Industry Council (ITI)とともに 2012 年に「世界 ICT 産業共同声明」を通じて国際的なサイバーセキュリティの枠組み構築を訴え[43]、以後、2023 年 G７サミット「Tech7 緊急共同声明」[44]において、さらに国内では 2024 年「情報セキュリティ基本方針」[45]において、AI やサイバー脅威への対応の必要性を繰り返し示してきた。経済同友会は 2018 年「Society 5.0 実現に向けた政策提言」[46]、2023 年「G7 広島サミットへの提言」[47]、2024 年「サイバーセキュリティ専門アクション」[48]などで、サイバー脅威と経済安全保障を直結させ、国際協調の枠組みや重要インフラ保護の必要性を強調している。日本商工会議所も 2022 年「経済安全保障推進法案の早期成立を求める」共同声明[49]を出し、中小企業における情報保護と法制度支援を訴えている。さらに経団連は 2024 年「自由貿易体制と国際秩序の再構築に向けた提言」[50]、2025 年「B7 共同声明」[51]を通じ、地政学的緊張下での経済安全保障と国際的連携の強化を示しており、産業界全体として研究セキュリティを経済・社会基盤の不可欠要素と捉えている。

これらの声明の一方で、研究開発および品質保証に関わる情報管理・データ完全性に関わる事案が確認されている。例えば、退職・転職に伴い、通信ネットワークに関する技術情報が不正に持ち出されたとして、企業が元社員および転職先企業を相手取り訴訟を提起した事案が公表されている[52]。また、自動車の型式指定申請をめぐっては、不適切な試験条件での実施、試験成績書の虚偽記載、試験車両の加工およびデータ改ざん等が確認された[53]。これらの事案は、秘密保持義務および情報の帰属に関する教育、

試験データの検証可能性、アクセス権管理、管理者による監督並びに内部通報・是正の仕組みを含む、組織的な研究インテグリティおよび研究セキュリティ管理の重要性を示している。すなわち、経済安全保障や国際的動向を踏まえつつも、研究インテグリティおよび研究セキュリティを一体としたガバナンス体制のさらなる強化が求められていると言える。

本章をまとめると、アカデミアおよび産業界では、研究インテグリティの理念が広く共有されつつも、分野や組織によって対応の重点や成熟度に差が見られる。特に、研究の国際化と経済安全保障環境の変化を背景に、研究インテグリティと研究セキュリティを統合的に捉える視点が求められている。第４章では、これらの環境下における当該分野のガバナンスの実態と研究者の認識を、アンケート調査結果に基づき分析する。

4　研究者の認知と実感：アンケート調査結果の分析

(1)　調査概要と対象属性

今回、材料工学分野の研究開発者を対象に、主に関連学協会を通じてアンケート調査を実施した（付録１）。具体的には、全国大学材料関係教室協議会、一般社団法人軽金属学会、一般社団法人資源・素材学会、公益社団法人日本材料学会、一般社団法人日本塑性加工学会、公益社団法人日本金属学会、公益社団法人日本鋳造工学会、一般社団法人日本鉄鋼協会、一般社団法人溶接学会、一般社団法人日本バイオマテリアル学会、公益社団法人高分子学会に協力を依頼した。その結果、206 名からの回答を得ることができた。決して高い回答率ではないことには留意しておきたい。一方、属性については、年齢では 30 代以上の各年齢層でそれぞれ 25 件以上の回答があり、過度な年齢層の上振れは避けられたと言える（付録 2.1-(2)）。また、所属先についても、大学関係が 133 件で最も多かったものの、民間企業所属者からも 55 件の回答があったことは意義深い。その一方で、公共研究機関からの回答者は 13 名と限定的であった。なお、属性別の分析においては、それぞれの集団のサンプル数が小さくならざるを得ず、考察の精度・確度に限界があることも付記しておく。そのため、基本的には、本回答者集団における属性別の探索的・記述的な結果として示すのみであることに留意されたい。

なお、関連する内容で最近実施された分野横断的な大規模意識調査としては、「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP 定点調査 2024）」内の「(2024 年度深掘調査)研究インテグリティ・研究セキュリティ確保に係る取組の研究活動への影響と改善策」(以下、NISTEP 深堀調査）[54]があり、ここでは国立研究開発法人等の研究者の回答も多数含まれていることから、適宜比較することが望ましいと考えられる（第４章(5)参照)。この NISTEP の調査[54]では、民間企業の研究者からの回答は含まれていないことから、本アンケート調査の特徴がそこにあるとも言える。

大学関係者の職位の分布としては、教授相当 70、准教授相当 39、助教相当 20、学生 4 であり、管理職層に回答が集中していることは留意すべき点であろう（付録 2.1-(3)）。一方で、民間企業では管理職相当が 24、研究員相当が 22 とほぼ同数であった。また、国籍についても質問を行ったが、アンケート自体を英語化できなかったこともあり、日本以外の者が６人と限定的であったことから、特に分析には用いなかったことを付記しておく。

(2)　研究インテグリティと研究セキュリティに関する認識

今回実施したアンケート調査の前半は用途の多様性・両義性（平和利用と軍事利用の両側面など）を有する先端材料の研究開発およびその実施に関する意識調査であり、まず、研究インテグリティや研究セキュリティの認知度について調査した（付録 2.2-(1)～2-(3)）。「研究インテグリティの認知度」については、(詳細認知・概要認知)：(名前程度・全く知らない)=48:52 となり、ほぼ半数に対して、現状で認知が及んでいないことが示された。一方、「研究セキュリティの認知度」については、(詳細認知・概要認知)：(名前程度・全く知らない)=58:42 であり、研究インテグリティよりも高い認知度

が見られた。これは“インテグリティ”に比べ、“セキュリティ”という用語が周辺知識から理解しやすいことが要因と思われる。しかし認知度の差は10%程度しかない。「研究インテグリティと研究セキュリティの相違に対する認知度」については、(相違がある):(わからない)=64:33であり、研究インテグリティと研究セキュリティの間に何らかの相違があることをはっきりと認知しているのは３分の２程度であった。以上から、研究インテグリティや研究セキュリティの認知度に関しては、現状、単語が浸透し始めた段階で、認知度に関しては、半数程度と結論された。

次に今回の回答者を、年齢情報を用いて中堅以下(49 歳以下)とベテラン(50 歳以上)に分けて解析を行った。まず「研究インテグリティの認知度」については、中堅以下で(詳細認知・概要認知):(名前程度・全く知らない)=47:53だったのに対し、ベテランでは48:52となり、いずれも全体での比率とほぼ同じとなった。すなわち、研究インテグリティの認知度に関しては、必ずしも若手が知らないという訳ではなく、年齢によらず約半数に認知が及んでいないことが明らかとなった。一方、「研究セキュリティの認知度」については、中堅以下で(詳細認知・概要認知):(名前程度・全く知らない)=52:48に対して、ベテランで62:38となり、ベテランの認知度が高い結果となった。

次に、職位情報を用い、教授・管理職と准教授以下に分けて解析を行った結果、「研究インテグリティの認知度」については、教授・管理職で(詳細認知・概要認知):(名前程度・全く知らない)=50:50に対して、准教授以下では44:56となった。ここでも、全体的にほぼ半数に認知が及んでいないことがわかった。「研究セキュリティの認知度」については、教授・管理職で(詳細認知・概要認知):(名前程度・全く知らない)=66:34、准教授以下で49:51となり、教授・管理職の認知度が有意に高い結果となった($p<0.05$, 有意差検定にはカイ二乗検定を利用)。この背景には職務上の役割等が関係する可能性も考えられる。また「研究インテグリティと研究セキュリティの相違に対する認知度」については、年齢や職位による差は特に認められなかった。

続く項目では、「科学技術政策(特に安全保障)に関する認知度」を調査した(付録2.2-(4))。特定の法令や政策として「外国為替及び外国貿易法(外為法)」[55]、「安全保障技術研究推進制度(2015年開始)」[56]、「経済安全保障推進法(2022年制定)」[24]、および「経済安全保障重要技術育成プログラム(K-Program)」[57]の４つを取り上げ、その認知度を比較した。外為法の認知度は高く(“全く知らない”が５%程度)、他の政策の認知度は相対的に低かった。特にK-Programの認知度において、“全く知らない”が50%であり、傾向として新しい政策ほど認知度が低いことが伺える。このように、安全保障関連の新しい政策の認知度が低い点は懸念事項であろう。次に、上記４つ以外で知っている政策例等を自由記述にて回答を得た(付録 1.2-(5))。回答数は少なかったが、以下に主だったものを列挙する:米国ドッド・フランク法(紛争鉱物)[58]、特定秘密保護法[59]、防衛装備移転三原則[60]、サイバーセキュリティ基本法[61]、リスト規制[62]、キャッチオール規制[63]、原子力基本法[64]。これらの回答に見られるように、国際人権、情報保護、セキュリティ、防衛技術、輸出管理、エネルギー政策など、多様な領域が交差しており、安全保障に関係する政策が極めて広い分野と直接的お

よび間接的に結びついていることが、改めて認識された。趣旨の異なる多様な政策が有機的に関連し合っている安全保障分野においては、多くの政策を周知徹底することは重要であるものの、現場に浸透させることは容易ではないと考えられる。例えば、この領域に特化したエージェント AI をチャットボット形式にて整備する、など現場に過度の負担を強いないための支援が今後の施策として重要であろう。

続く質問では、「日本学術会議の声明「科学者の行動規範について（平成 25 年（2013 年）改訂版）」[29]の認知度」、「所属機関における規範（倫理規定、行動規範、また大学憲章等）の整備状況に対する認知度」、および「用途の多様性・両義性を有する先端材料研究についてこれら規範が与える心理的制約」の３点について調査した（付録 2.2-(6)～2-(8)）。「科学者の行動規範についての認知度」については、(詳細認知・概要認知):(名前程度・全く知らない)=42:58 となり、６割近くが声明の内容にまで到達できていないことが明らかとなった。この傾向は年齢および職位によらず同様であった。一方で、民間と大学で分けると、大学では約半数に知られていたが、民間では２割弱にしか認知されていないことが分かった。一方、「所属機関における規範等の整備状況に対する認知度」については、８割近くが内容把握まで到達していた。これについては、各種研修など個々の機関での取組の成果を反映した結果と推察される。

「用途の多様性・両義性を有する先端材料研究について、これら規範が与える心理的制約」については、“制約あり”とする回答が全体の 62%を占めており、また、年齢および職位によらずこの傾向は同様であった。昨今の科学技術の軍事利用の視点も含め、用途の多様性・両義性に関する心理的懸念の広がりを示唆している。その一方で、「科学者の行動規範について（平成 25 年（2013 年）改訂版）」[29]が平均的に読まれていない点は、日本学術会議としても一つの課題であろう。元来、日本学術会議の声明は、政策立案者へのメッセージ色が強く、発信の主体も受け手も科学者コミュニティ全体となるため、個人への訴求には限界があり、その傾向を反映した結果とも理解できる。一方で、この「科学者の行動規範」は科学者コミュニティが研究分野を越えて自律的に作成したものであり、科学者コミュニティの果たす役割としてその事実も含めて広く周知すべきものと考えられる。周知の対象や手法など、今後、より一層の工夫が必要と思われる。

次に、用途の多様性・両義性に関連する研究に取り組む場合の「気がかり」な点について、選択式回答と自由記述回答により調査した（付録 2. 2-(9)）。選択式回答では、50%を越える回答者に選択された項目として、「研究成果がどのように利用されるか」（64%）、「研究成果の利用に対する研究者の責任の範囲」(64%)、「研究成果の公開の範囲」(50%)があがった。研究内容の多様性・両義性の問題、研究者としての責任の範囲など社会に関わる事項が主要な懸念点であり、それに自身の研究が直接影響を受ける内容が続いていると捉えられる。その他、「科学者の行動規範、所属機関の定める規範が遵守できるかどうか」、「ステークホルダーによる研究内容への介入」、「研究データ等の情報の管理」は 50%には達しないものの 30%以上であり、無視できない項目であることが確認された。これらの「気がかり」を取り除くために、用途の多様性・両義

性が懸念される研究に対して、その公開の範囲や責任の範囲等について研究セキュリティの観点から政府と科学者コミュニティ、大学等の研究機関との適切な対話のもと、政府が中心となり早急にルール作りを行うことが期待される。自由記述回答では、気がかりに思う具体的な内容を尋ね、多様な意見が得られたが、ここでは個々の意見を５つのカテゴリーにまとめ直した結果を報告するに留める。

① 研究成果の軍事利用に関する懸念

ア. 軍事利用と平和利用の境界がなく、自分が意図せぬ方向へ利用されていてもその確認が難しいことへの不安。軍事利用が極度に嫌悪されることへの懸念。

イ. 軍事利用が可能なことで外部からの過剰な差し止め圧力がかかることへの懸念。

ウ. 研究結果が軍事に利用されるために成果自体を非公開とされ、公表の制約を受けることへの不安。

エ. 民生用途と軍事用途が区別できないため、理念だけが先行し研究者に責任が押し付けられていることへの批判。

② 研究者への影響

ア. 研究者に危害を与えようとする市民が発生する可能性。

イ. 軍事利用に関連する風評被害に巻き込まれること、教育への影響についての懸念。

③ 学術機関の役割と倫理

ア. 大学が学生の教育を担う場であることから、意図せず軍事利用研究に関わらせることへの懸念。

イ. 研究倫理問題を背景に、学問の自由があるべきであるという意見。

④ 研究管理と倫理

ア. 研究データ管理の責任に関する疑問（誰が管理責任者か、保管場所はどうするか）。

イ. 国際共同研究の場合の情報取り扱いに関する懸念。

ウ. 研究者が研究インテグリティに留意しても、成果が意図に反して利用されること。

⑤ 制約と規定

ア. 所属大学の規定により「軍事利用の可能性」が制約となり、研究の応募に影響することへの疑問。

各意見の背後にある共通課題として、倫理的配慮と社会的影響の問題がクローズアップされている印象である。これらへの対応としては、研究セキュリティに関するルール作りだけでなく、科学者コミュニティが主体となり、研究インテグリティの規範を個々の研究者の主観に任せるだけではなく、例えば、日本学術会議の「科学者の行動規範について」を改定することなどを通じ、客観的な行動様式として明文化することが必要と考えられる。

(3) 研究者の声に見る現場のジレンマと制度への期待

アンケート後半では、第４章(2)でも取り上げた国家の安全保障への対応で生じた科学技術政策の変化を踏まえての研究機関のマネジメントと研究者への影響に関して調査した。まず、第４章(2)でも取り上げた科学技術政策に関連して、「所属機関により方針、管理基準が示されたか」について尋ねたところ、「所属機関によって明確な方針が示された」(20%)、「所属機関によって管理基準が示された」(43%)、「明確な方針や判断基準は所属機関から示されていないが、施策や制度ごとに個別に所属機関による判断が行われている」(22%)、「所属機関からは特段の方針、管理基準は示されていない」(13%)、「わからない」(15%) となった (付録 2.3-(1))。重複回答があるものの、多くの所属機関で方針や管理基準が示されていることがわかる。次に、上記の回答者を年齢層ごとに分け、年齢層別に選択者の割合をみると、50 歳代、60 歳代では、「所属機関によって管理基準が示された」が 50%以上を占めたのに対し、それ以下の世代では年齢が若いほど低く、40%を下回っていた。一方、「所属機関によって明確な方針が示された」では、30 歳代で 32%を示し、他の年齢層と比べて最も高かった。また、「49 歳以下」と「50 歳代以上」の２群に分けて回答状況を分析すると、有意な差が認められた ($p<0.05$, カイ二乗検定)。この差の原因を特定することはここではできないが、若手世代とシニア世代で「方針」と「管理基準」に関する情報の届き方に差があることを反映している可能性がある。

次に、所属機関別でそれぞれの所属における回答傾向の差をみたところ、有意な差が認められた ($p<0.05$, カイ二乗検定)。回答数の多い民間企業と大学のみに注目すると、より明確な差が認められた ($p<0.01$, カイ二乗検定)。それぞれの所属における回答割合でみると、「所属機関によって明確な方針が示された」は民間企業 20%、大学 11%、「所属機関によって管理基準が示された」では民間企業 29%、大学 49%となっており、情報共有のあり方が民間と大学で異なる可能性が示唆される。さらに、大学所属者について職位別に分析すると、回答傾向に差が認められた ($p<0.05$, カイ二乗検定)。助教相当の回答数が少ないことに留意する必要があるが、職位別の回答割合でみると、「所属機関によって明確な方針が示された」では助教相当 10%、准教授相当 36%、教授相当 27%、「所属機関によって管理基準が示された」については、助教相当 35%、准教授相当 46%、教授相当 57%となっており、情報の届き方に差が見られた。

その一方で、注目すべきは「所属機関からは特段の方針、管理基準は示されていない」13%、「わからない」15%であり、合計すると約 30%がこれらの情報に接する機会がなかったか、その有無を認識していないものと考えられる（これらの選択肢に重複回答はなかった)。「所属機関からは特段の方針、管理基準は示されていない」の回答者について年齢層でみると、50 歳未満：50 歳以上＝7 名：19 名と 50 歳以上が多く 70%を占めていた。それぞれの年齢層に占める割合も 50 歳未満 8%、50 歳以上 17%となっており、若い世代で比較的低い値を示した。次に所属別の割合でみると、大学７％と 10%に満たないのに対し、民間企業では 24%と非常に高い数字となっていた。また、民間企業に限ると研究職相当と管理職相当の比率は若干、研究職相当の方が高かった。

次に、「わからない」の回答についてであるが、50 歳未満：50 歳以上＝16 名：14 名とほぼ同数であった。また、年齢層ごとの割合では 50 歳未満 18%、50 歳以上 12%であることから、年齢層によらず 10%以上が適切に情報を得られていないとも言え、情報周知方法にさらなる改善の余地がうかがえる。所属機関別にそれぞれの集団ごとの割合でみると民間企業 24%、大学 11%、公共研究機関 8%となり、先の項目と同じように民間企業が多かった。ここでも、民間企業では若干、研究員相当の方が多かった。

以上より、各所属機関における方針や管理基準に関しては、一定のものが示されていることが明らかになった。一方で、その情報の認識については年齢や職位、所属機関によって差が見られた。各所属機関において全職員に対するファカルティ・ディベロップメントなどを実施することにより、情報格差が生まれないような周知手段を検討する必要があると考えられる。また、施策や制度ごとに個別に所属機関による判断で行っている機関もあることから、その基準の明確化およびその周知の仕方においても工夫が必要であり、例えば、図式化、Q&A などを示すことによる具現化などは有効と考えられる。

次に、「所属機関で実施されているマネジメントの状況」に関して調査した（付録 2.3-(2)）。「関連するトレーニング」「関連する事務管理作業」「研究者が適切な対応をとるためのサービスの提供（相談窓口の設置、過去の事例の共有など）」「サイバーセキュリティの充実」「専門管理部署の設置（特許、データ公開等）」について、５段階で回答する形式とした。「関連する事務管理作業」では「１（ほとんどない）」～「５（非常に多い）」、それ以外の項目では「１（不十分）」～「５（十分）」とした。いずれの項目においても、中間の「３」が約 30%、「わからない」が 10-15%となった。（十分）―（不十分）の軸で評価されたものについては、「３」よりも“「４」あるいは「５」”（以下、「４+５」）の回答者数が多い場合は、当該項目に関する研究機関のサポートがかなり充実していると考えられる。「サイバーセキュリティの充実」（33%）、「専門管理部署の設置（特許、データ公開等）」（38%）でその傾向が見られた。特に「専門管理部署の設置（特許、データ公開等）」において、年齢層、所属機関、職位の別によらず同様の傾向が見られたことから、研究者から一定の評価が得られていると言える。一方、「サイバーセキュリティの充実」について“「１」あるいは「２」”（以下、「１+２」）と回答し、不十分さを感じている人を年齢別にみると、20 歳代：１名（14%）、30 歳代：６名（24%）、40 歳代：22 名（39%）、50 歳代：８名（12%）、60 歳代：14 名（33%）、70 歳以上：３名（50%）となっており、各機関で運営並びに責任者として活躍する立場であることが多い 40 歳代で人数も年齢層内での割合も比較的高い値を示した。実際、回答数の多い 40 歳代と 50 歳代の２群について「１」～「５」の数値回答のみについて比較すると有意な差が認められた（$p<0.0033$, Welch の t 検定）。さらに、大学の回答者について職位別でみると、教授相当：准教授相当：助教相当＝17 名/70 名（24%）：12 名/39 名（30%）：６名/20 名（30%）となった。職位によらず 30%程度が不十分さを感じている点は特筆に値する。

次に、「関連するトレーニング」については「１+２」が 25%、「４+５」が 28%となり、「わからない」（18%）の存在を勘案すると、充実しているとはいい難い状況にあると思われる。また、「１+２」と感じている人は、50 歳未満：50 歳以上＝37:63 で 50 歳以上

が多いことがわかった。「５（十分)」について、所属機関別にみると（大学＋公共研究機関)：(民間企業＋その他）＝17 名：１名であり、大学所属者に偏りが見られた。

「研究者が適切な対応をとるためのサービスの提供（相談窓口の設置、過去の事例の共有など)」では、「１+２」が 32%、「４+５」が 19%となり、明らかに対応が不足していることがわかる。これを所属機関で整理すると「１+２」について、(大学＋公共研究機関)：(民間企業＋その他）＝42 名/（133 名＋13 名)：22 名／（55 名+５名）（注：カッコ内は各所属機関における全回答数）となり、人数的には大学、公共研究機関で多くなっているようにみえるが、比率では 29：37 と民間企業において高くなっていた。大学内の職位でみると教授相当：准教授相当：助教相当：学生＝23 名/70 名（33%)：11 名/39 名（28%)：４名/20 名（20%)：０名/４名（０%）であった。

「関連する事務管理作業」については、「４（多い)」および「５（非常に多い)」の作業負担を大きいと感じる層が 24%、「１（非常に少ない)」および「２（少ない)」と回答し、ほとんど負担がないと答えた層が 25%と拮抗していた。年齢別でみると、「４＋５」については、50 歳未満：50 歳以上＝27 名：23 名であり、年齢差は顕著ではないのに対し、「１＋２」については、50 歳未満：50 歳以上＝19 名：38 名であり、低年齢層で少なかったが、「３」も含めた回答の分布には有意差は認められなかった（カイ二乗検定)。所属機関別でみると、「５」との回答は民間企業所属者からはなく、11 名全てが大学あるいは公共研究機関の所属者であり、その職位は教授相当（５名)、准教授相当（６名）に限られていた。一方、「４」の回答では、(大学＋公共研究機関)：(民間企業＋その他）＝30 名/（133 名＋13 名)：９名/（55 名+５名）=20%：15%となっており、「５」のような大きな差は見られなかった。実際、大学と民間企業のみに限って、「１」～「５」の選択状況の分布の差を評価しても有意な差は認められなかった（カイ二乗検定)。また、「４+５」について、大学所属者を教授相当、准教授相当の職位で分析すると、教授相当：准教授相当＝18 名／70 名：16 名／39 名=26%：41%、「１＋２」では教授相当：准教授相当＝19 名／70 名：9 名／39 名=27%：23%となっており、准教授層で「４＋５」を選ぶ割合が高かったが、「３」と合わせて回答の分布を分析すると有意差は認められなかった（カイ二乗検定)。

以上の結果をまとめると、関連トレーニングやサービスに関して、理解や提供の面で不十分であると感じている人が多かった。また事務管理作業については、作業負担を大きいと感じる層と少ないと感じる層が同程度いたが、本調査の範囲内ではこれらの回答傾向について所属機関や職位、年齢などの特徴は見出だせず、負担を減らすための要因についての知見を得ることはできなかった。負担を感じる層を少しでも減らすには、多様な要因にきめ細やかな対応をしていくことが肝要と思われる。各研究機関において専門人材を確保して関係部署の強化やシステムの構築を早急に進めるなどして、研究者の負担軽減に努める必要があろう。一方、研究セキュリティに直結するサイバーセキュリティの充実や専門管理部署の設置（特許、データ公開等）に関しては一定の理解が得られていた。これは各所属機関で知財部などの充実が進み、対応できてきているためであると推察される。

次に、「規制が強化されていると感じる内容」について尋ねた（付録 2.3-(3)）。複数選択可であったことから、複数選んでいる回答者が多い。まず、「研究実施および共同研究に関わる事柄」について、最も多かったのは、「研究物資（試料や機器・装置）・研究データの海外とのやりとり」で、全回答者の 54%が挙げていた。年齢別でみても各年代とも 50%程度の人が選んでおり、規制が強化されている実感が伝わる。所属機関別で見ても、民間企業 42%、大学 59%、公共研究機関 62%と高い値であった。この選択肢以外でも「海外との共同研究で実施する研究内容」(52%)、「海外の大学や研究機関との共同研究の実施」(41%)、「海外民間企業との共同研究の実施」(37%) と、海外との連携に関する項目の回答率が高くなっていた。また、これら「海外」に関係する４つの全ての項目を同時に挙げている人は 18%に上り、その危機感は高いものとなっていると推察できる。

続く「人に関わる事柄」の設問で最も多かった選択は「外国人研究者の受け入れ」であり、全体の 56%が選んでいた。年代別では、30 歳代以上において各年代における総回答者数の 50%以上が選択していた。特に 40 歳代で 65%と極めて高い比率を示した。所属機関別でみると民間企業 29%、大学 65%、公共研究機関 69%となり、大学、公共研究機関での比率が高かった。大学について職位別で結果をみると、教授相当 71%、准教授相当 72%、助教相当 45%となっており、教授相当、准教授相当の層は規制強化を実感していると認識される。

その他、「留学生の受け入れ」(48%)、「外国人研究者の採用」(36%) も比較的高い数字を示していた。特に、外国人研究者の採用については民間企業が多く回答し、55 名中 16 名 (29%) であった。上記３つの項目をすべて挙げていた回答者は 23%おり、大学関係者：(民間企業＋公共機関＋その他) の比率をとると 40 名 (30%)：８名 (11%) となり、大学関係者が特に海外からの受け入れについて抑制的である状況がうかがえる。

「海外の渡航」については、全体の 35%が選んでおり、年齢別にみると、共同研究や学会参加などで海外の渡航が多くなる年代である 30 歳代で 60%と目立って多くなっていた。職位で見ても民間企業では研究員相当、管理職相当、大学では教授相当、准教授相当が 30%以上の比率で規制がかかっていると感じている。「海外の職への応募」は回答数としては 11%と少ないが、若い世代における回答比率は高く、特に 30 歳代では 24%に達している。大学における職位では助教相当、准教授相当で 15%以上となっていて、他の職位に比べて高くなっている。これらが研究活動や学術交流に及ぼす影響については、今後さらに検討が必要であろう。

「情報管理やマネジメントに関わる事柄」では、「研究データ、研究成果の公開・発表」が 55%と多くの人が回答した。これを所属機関別でみると民間企業 44%、大学 59%、公共研究機関 62%、と、いずれの組織においても高い比率で多くの人が回答している。なお、大学では、職位によらず 60%近くの人が選択しており、研究セキュリティの面で制限が新たに加わっていることを感じている人が多いことが知れる。「知的財産の管理、特許申請」も 49%と多くの人が選んでいる。所属機関別で見ても、いずれの組織において 45%以上の高い比率で回答されている。これを民間企業について職位で分析すると研

究員相当で 22 名中８名（36%）、管理職相当で 24 名中 13 名（54%）となり、管理職相当において高い比率を示した。一方、大学においては、教授相当の 70 名中 33 名（47%）に対して准教授相当が 39 名中 23 名（59%）と高い比率を示した。

最後に、「規制の強化によって、具体的に生じている不利益」について調査した（付録 2.3-(4)）。最も回答が多かったのは「特にない」という回答で 45%の人がこの項目を選んでいた。年齢や職位による差は顕著でない一方で、所属機関別でみると民間企業 64%、大学 38%、公共研究機関 31%であり、民間企業において高い数字が見られた。次に回答率が高かったのは「インテグリティ対応の諸手続により有意に研究時間が削がれてしまっている」であり、35%が選んでいた。年齢別でみると、30 歳代で 44%、40 歳代で 46%となり、他の年齢層に比べて高い回答率となった。また、所属機関別にみると民間企業で 18%なのに対し、大学で 40%、公共研究機関 69%と高い数字であった。本調査の限界からこれ以上の推測はできないが、これらの差が確かなものであるならば、その要因を探ることで大学等での研究時間確保に資する知見が得られるであろう。その次に回答率が高かったのは「若手が研究する機会（国際交流・研究資材入手など）を減じてしまっている」であり、全体の 17%の回答があった。これに関しては年齢や職位における差はあまり見られなかった。続いて、「自由記述」の回答を分類して列挙すると以下の通りとなった。

①　「手間・手続き・時間のロス」に関係するもの

ア．管理・規制を強制する一方で、予算が無く方法が丸投げされている。
イ．研究試料の送付手続きに非常に時間がかかる。
ウ．該当するかの判断、手続き漏れなどの心配。
エ．海外発表内容の所属機関での事前チェックがある。
オ．今は特にないが、事務手続きの煩雑さを考えると海外との共同研究を進めることがはばかられる。

②　「有効性」に関するもの

ア．手間をかけている割には有名無実化してすでに形骸化が認められる。
イ．善意を装っているが実際は悪意のある人に対して実効的な対策がなく、会社だけでなく大学、研究機関等が機密情報の盗難等のリスクにさらされている。

③　「国際連携・研究力・留学生」に関するもの

ア．国際連携の研究業務が減少し研究力の低下が懸念されている。
イ．留学生の受け入れが非常に難しい。
ウ．これまでに受け入れている大学からの留学生の受け入れができなくなった。
エ．国際共同研究の研究費応募に気軽さが減った。（事前に法務の審査がある、などというと、結局外されてしまうことがある。）

④　「その他」

ア．カタカナが多すぎて理解する気が失せるしわかりにくい。すべて日本語（漢字ひらがなで書けるもの）に翻訳すべきである。

以上、第４章(3)で扱ったアンケート結果を全体的に見ると、事務手続き等での時間のロスを心配する声が大きいことが挙げられる。また、具体的な不利益としても留学生・海外研究者の受け入れも含めて海外との連携を躊躇してしまう傾向が挙げられている。これらのことは、研究者にとって、研究成果をあげ、国際共同研究などによって国際的にアピールしていくうえで障害となるリスクが懸念される。今後、既存の政府方針や手順書を基礎として、研究分野や研究活動の特性に応じたリスク判断基準や運用指針をさらに具体化するとともに、それをもとにして、研究インテグリティや研究セキュリティの判断を各研究機関で統一的に行いつつ、関係する組織やシステムの充実を人的配置や事務組織との連携をもって図っていき、研究者の負担軽減と研究時間の確保に努めていく必要があるものと考えられる。

(4) アンケートまとめ

「研究インテグリティ」と「研究セキュリティ」について、一定の割合の研究者にこれらの用語が浸透し、概念に違いがあることも認識されているものの、未だに約半数には認知されていない状況が明らかとなった。一方で、回答者の半数を超える者が「気がかり」に感じる事項が複数あったことから、これらの不安を取り除いていくために、今後も引き続き認知度を上げる取組などを推進する必要があるだろう。「研究セキュリティ」に関連する政策については、新しいものの認知度が低いことがわかったが、個々の研究者が趣旨の異なる多様な政策それぞれについて、互いの関係性も併せて把握するのには限界がある。時宜を得て研究を展開するためにも、研究者が負担なく新たな制度・施策に追いついていくための支援の充実が重要であろう。一方で、日本学術会議の「科学者の行動規範について」の認知度が４割程度と高くなく、特に産業界への普及が限定的であることが示唆された。日本学術会議として、今後の発信に課題が残されたと言えよう。また、「用途の多様性・両義性」の問題について、研究成果の社会的影響や研究者としての責任の範囲など社会に関わる事項に特に「気がかり」を感じやすい傾向も明らかとなった。研究者が不安を感じずに躊躇なく研究に打ち込める体制の構築は急務の課題であろう。安全保障関連政策への対応について、多くの所属機関で方針や管理基準が示されていることがわかった。一方で、本回答者集団では、管理基準の認知に関する回答割合が年齢層、職位、所属機関によって異なり、情報の届き方に差がある状況が示された。所属機関における関連トレーニングやサービスに関しては不十分であると感じている人が多く、また事務管理作業については負担感を多いと感じる層と少ないと感じる層が同程度おり、その要因も年齢、職位、所属機関など、本調査に含まれる因子には簡単に還元できないことがわかった。負担軽減は研究時間確保につながることから、早急かつきめ細やかな対応策の検討が期待される。また、関連した規制の強化を感じる研究者も多くおり、特に、研究物資のやり取りの制限は材料系の研究での影響は大きく、また、海を超えた人の交流の制限は中長期的な学術振興を毀損する可能性があることから、解決すべき大きな問題として残されていると言える。

(5)　「NISTEP 深堀調査」との比較

前出の 2024 年度の NISTEP 深堀調査[54]では、研究活動の国際化・オープン化に関連する文脈の中で調査が行われており、分野を超えての意識調査がなされている。その中での質問「研究インテグリティ・研究セキュリティ確保の取組により、ここ数年間の研究活動に影響があったか」について、影響があったと回答した割合は自然科学研究者全体で 41%であった。本報告では、第４章(3)で記載した通り具体的項目ごとの問いかけではあったが、影響があったのは 50%を超えていると考えられることから、先端材料研究開発分野でも概ねこれに矛盾しない結果となったといえる。さらに、影響があったと回答した者に対して「新たな対応や活動の変更が必要となった研究活動」を問いかけているが、自然科学系全体で多い方から順に、海外からの研究者・留学生の受け入れ（雇用関係がない場合）64%、海外出張 42%、海外機関との情報・データ共有 32%となっている（数字は、「影響を受けた」と回答した者に対する割合）。本報告の数字との直接の比較は難しいが、項目としては類似性が高いものが挙がっている。一方で、「研究物資のやりとり」の観点については、それを直接示す項目が存在していない。「情報・データ共有」や「海外機関との共同研究契約」などの項目の一部とみなされているのかもしれないが、材料工学系では無視できない点であり、その重要性を改めて強調しておきたいところである。

５　おわりに：研究現場に根ざした制度設計に向けて

本報告は、材料工学分野を中心とする先端材料科学の研究現場における研究インテグリティおよび研究セキュリティの確保に伴う課題を明らかにするため、調査を行い、(1)～(4)の知見を得た。これらをもとに、今後の確実な対応に向けた留意事項を(5)にまとめた。

(1) 研究インテグリティおよび研究セキュリティの関係

本報告では、まず、「研究インテグリティ」の概念形成過程について、「古典的倫理」をベースとした研究活動の行動規範から出発し、研究不正抑止に向けた「研究インテグリティ」の国際規範化に至る過程を整理するとともに、これとは別に外的脅威からの研究活動の保護を指向して形成されてきた「研究セキュリティ」との不可分かつ相補的な関係を示した。

(2) 研究インテグリティおよび研究セキュリティの実施状況

研究インテグリティおよび研究セキュリティの確保のための我が国における制度的対応と政策の展開をまとめ、大学を中心とした研究機関の統一的ガバナンスに向けたガイドラインの策定が進んでいることが確認された。

(3) アカデミア、理工系学協会および産業界における議論

日本学術会議では、研究不正事件を背景に透明性や倫理教育を柱とする研究インテグリティの指針を示し、近年は G７ベストプラクティス等をベースとしたインテグリティとセキュリティを補完的概念として整理している。一方、両義性の性格を有する研究については、研究の入口段階での慎重な判断を求めてきた。

理工系学協会は不正防止や社会的説明責任を重視した行動規範を整備し、原子力や AI 分野ではセキュリティ要素も導入されたが、分野間に取組のばらつきが認められる。

産業界は研究不正より責任ある技術開発や社会実装を重視し、サイバー脅威や経済安全保障への対応を国際的枠組みと結びつけて強調している。

(4) 先端材料研究開発の研究者の意識

さらに、材料工学分野を中心とする先端材料研究開発に関わる大学、公的研究機関および民間企業の研究者を対象にアンケート調査を実施し、各所属での研究インテグリティおよび研究セキュリティ推進の実態と研究者の生の声から、先端材料研究開発分野で顕在化している課題を抽出した。明らかとなった主要な事項および課題は以下に要約される。

① 研究インテグリティという言葉の認知度は、研究セキュリティに比べて低く、所属、年齢のいずれの階層においても、概ね半数程度であった。研究セキュリティに関するルール作りに加え、研究インテグリティの規範を主観ではなく、客観的かつ統一的な行動様式としての共通理解が必要である。

② 科学技術政策に関する認知度は、新しい政策ほど認知度が低く、特に安全保障関連の政策の認知度が低い傾向にあった。趣旨の異なる多様な政策が有機的に関連し合う安全保障分野において、政策の周知が重要とされる中、研究現場への浸透は容易ではない状況が確認された。

③　全分野の研究者を対象とした日本学術会議によって発出された「科学者の行動規範」等の認知度は４割程度であるのに対し、各所属の定める規範の認知度はおよそ８割と高く個々の機関でのガバナンスの成果とみなされた。

④　科学技術政策を実施する研究機関でのマネジメントについては、管理基準を明示している所属機関が多いものの、方針・管理基準に関する回答傾向には年齢層、所属機関および職位による差が認められたことから、対象に応じた情報提供手段の検討が望まれる。

⑤　研究セキュリティにかかわる施策では、「サイバーセキュリティの充実」および「専門管理部署の設置（特許、データ公開等）」について評価されている一方、関連事項のトレーニングへの理解度やサービス提供の面で不十分であると感じている研究者が多い。また、事務管理に伴う作業については、負担を大きいと感じる回答者と少ないと感じる回答者が同程度存在し、その回答傾向を年齢、職位、所属機関によって一義的に説明することはできなかった。

⑥　研究セキュリティにかかわる情報管理については、「研究物資（試料や機器・装置）・研究データの海外とのやりとり」、「海外との共同研究で実施する研究内容」、「海外の大学や研究機関との共同研究の実施」、「海外民間企業との共同研究の実施」等の「海外連携関連項目」について規制強化を感じる回答が比較的多くみられ、国際的研究活動への影響について留意する必要性が示された。

(5) 研究インテグリティあるいは研究セキュリティの確実な実施に向けた留意事項

以上の先端材料研究開発分野を対象としたアンケート結果は、当該分野特有とは言えず、分野横断的な課題を示している。今後その課題解決に向けて、国においては、主に研究セキュリティについて、既存の方針やガイドライン等を踏まえ、民間企業も含む各研究機関での判断の整合性を高めるため、過度な情報管理による海外連携の阻害回避にも配慮しつつ、リスク判断基準の具体化や研究分野・研究活動の特性に応じた運用指針の整備を進めることが望まれる。一方、研究インテグリティについては、これらの規範を客観的な行動様式として明文化することが重要であり、これを多様な研究分野を横断する内容とするためには科学者コミュニティとしての日本学術会議の果たす役割が大きいと考えられる。さらに、大学および公共研究機関では、国の定めるガイドラインに沿ったガバナンスを行うにあたり、研究現場の実態に応じた組織やシステムの充実を図り、人的配置や事務組織との連携によって、研究者の負担軽減と研究時間の確保に留意することが求められる。

なお、本報告の発出に関わる審議の過程で、研究インテグリティあるいは研究セキュリティとはあくまで守るべき客観的な行動様式であり、荀子の思想における「礼」として捉えることによって主体となる研究者の理解が進むのではないか、との意見があった。該当する荀子の一説を以下に引用する。

「礼とは、身を正す所以なり。師とは礼を正す所以なり。礼なければ何を以て身を正さん。（中略）故に学なるものは礼に法るなり。」

（荀子修身篇[65]より抜粋）

先端材料科学に関わる研究者の、研究インテグリティ並びに研究セキュリティに関する理解の一助となれば幸いである。

＜用語の説明＞

キャッチオール規制

軍事用途への転用可能な製品や技術の輸出を制限するもので、特定リストにない商品も一定の条件で輸出制限の対象とする。

原子力基本法

原子力の平和利用と安全を確保するための法律で、原子力エネルギー政策を包括的に規定し、核施設の安全管理と技術開発をサポートしている。

サイバーセキュリティ基本法

サイバー攻撃から国民や重要インフラを守るために必要な、基本的なセキュリティ対策を整備する法律。政府と民間のサイバー防御能力を強化し、情報ネットワークの安全を確保することを目的としている。

特定秘密保護法

特定秘密を漏洩する行為を防ぎ、国家安全保障に関する情報を保護するために設立された法律。国家の安全に深く関わる情報を明確に分類し、その管理を厳格にすることを目的とする。

米国ドッド・フランク法（紛争鉱物）

ドッド・フランク法の一部として、企業に、コンゴ民主共和国とその周辺からの紛争鉱物の使用を報告する義務を課した内容。人権侵害を助長する鉱物取引を防ぐための法律。

防衛装備移転三原則

特定秘密を漏洩する行為を防ぎ、国家安全保障に関する情報を保護するために設立された法律。国家の安全に深く関わる情報を明確に分類し、その管理を厳格にすることを目的とする。防衛装備の輸出、移転に関する基本方針を定めたもの。平和主義に基づき、武器の輸出を規制し、友好国との防衛装備の共同発展に寄与。

リスト規制

特定の軍事用途部品や技術の輸出を制限する規制で、技術や部品の詳細なリストを元に国家安全保障を維持することを目的としている。

＜参考文献＞

[1] 内閣府科学技術・イノベーション推進事務局、研究インテグリティの確保に係る対応方針（概要)、2021年４月９日
https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/9kai/siryo1-1.pdf
[2] 内閣府、研究の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対するチェックリスト（雛形)、2021年12月17日
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/checklist1.pdf
[3] 内閣府、研究の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対するチェックリスト（雛形)、2023年６月29日.
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/checklist2r.pdf
[4] 内閣府研究セキュリティと研究インテグリティ確保に関する有識者会議、研究セキュリティの確保に関する取組のための手順書、2025年12月26日
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/yushikisha/guidelines_v1.pdf
[5] 日本学術会議科学者委員会学術体制分科会、見解「研究活動のオープン化、国際化が進む中での科学者コミュニティの課題と対応ー 研究インテグリティの観点から ー」、2023年９月21日 https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-k230925.pdf
[6] The Nuremberg Code (Principles of Permissible Human Experimentation), British Medical Journal No. 7070, Vol. 313, 1947.
Available at:
https://media.tghn.org/medialibrary/2011/04/BMJ_No_7070_Volume_313_The_Nuremberg_Code.pdf
[7] World Medical Association, Declaration of Helsinki: Recommendations Guiding Physicians in Biomedical Research Involving Human Subjects, adopted by the 18th WMA General Assembly, Helsinki, June 1964.
https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki/doh-jun1964/
[8] United Nations, Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, Article IX(3), United Nations Treaty Series, vol. 729, p. 161, entered into force 5 March 1970.
https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume%20729/volume-729-i-10485-english.pdf
[9] United Nations, Convention on the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Bacteriological (Biological) and Toxin Weapons and on their Destruction,
United Nations Treaty Series, vol. 1015, p. 163, entered into force 26 March 1975.
https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume%201015/volume-1015-i-14860-english.pdf

[10] National Academy of Sciences, National Academy of Engineering & Institute of Medicine. (1993). Congressional activities regarding misconduct and integrity in science. In Responsible science: Ensuring the integrity of the research process: Volume II (Chapter 6). National Academies Press (US). Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK236209/
[11] World Conference on Research Integrity. (2007). Final report to ESF and ORI First World Conference on Research Integrity: Fostering responsible research (16-19 September 2007, Lisbon, Portugal). World Conference on Research Integrity Foundation. Retrieved from https://www.wcrif.org/downloads/former-conferences/1st-wcri-in-lisbon-2007/proceedings/119-wcri2007-mayer-and-steneck-official-final-conference-report/file
[12] World Conference on Research Integrity. (2010). Singapore statement on research integrity. Retrieved from https://www.wcrif.org/downloads/main-website/singapore-statements/223-singpore-statement-a4size/file
[13] The White House. (2021). National Security Presidential Memorandum-33: Actions to strengthen the security and integrity of the United States research enterprise. Washington, DC: The White House. Retrieved from https://bidenwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2022/01/010422-NSPM-33-Implementation-Guidance.pdf
[14] 文部科学省、大臣決定「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」、2014年８月26日 https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/__icsFiles/afieldfile/2014/08/26/1351568_02_1.pdf?utm_source=chatgpt.com
[15] World Conference on Research Integrity Foundation. (2013). Montreal Statement on Research Integrity in Cross-Boundary Research Collaborations. Retrieved from https://www.wcrif.org/guidance/montreal-statement (
[16] World Conference on Research Integrity Foundation. (2017). Amsterdam Agenda. Retrieved from https://www.wcrif.org/guidance/amsterdam-agenda
[17] World Conference on Research Integrity Foundation. (2019). Hong Kong Principles for Assessing Researchers: Fostering Research Integrity. Retrieved from https://www.wcrif.org/guidance/hong-kong-principles
[18] World Conference on Research Integrity Foundation. (2022). Cape Town Statement on Fostering Research Integrity through Fairness and Equity. Retrieved from https://www.wcrif.org/guidance/cape-town-statement
[19] World Conference on Research Integrity Foundation. (2024). Athens Statement on Research Integrity. [Conference declaration, 8th World Conference on Research Integrity, Athens, Greece]. Retrieved from

https://www.wcrif.org/conferences/8th-wcri-athens-2024
[20] 内閣府統合イノベーション戦略推進会議、研究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する 研究インテグリティの確保に係る対応方針について、2021 年４月 27 日
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/integrity_housin.pdf
[21] 文部科学大臣決定、研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準)、2007 年２月 15 日；2021 年２月１日改正
https://www.mext.go.jp/content/210201-mxt_sinkou02-1343904_21_1.pdf.
https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=504AC0000000043
[22] Security and Integrity of the Global Research Ecosystem (SIGRE) Working Group, G7 Best Practices for Secure and Open Research, February 2024（日本語仮訳：「安全で開かれた研究のための G7 ベストプラクティス」), 内閣府ウェブサイト、2024 年２月、
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/g7_sigte_practices_jpn.pdf
[23]経済産業省、「大学における秘密情報の保護ハンドブック」の策定について、2016 年 10 月
https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/himitsujoho/161012_himitsujohogaiyo.pdf
[24] 内閣府、経済施策を一体的に講ずることによる経済安全保障の確保の推進に関する法律（令和四年法律第四十三号）https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=504AC0000000043
[25] 文部科学省、研究インテグリティの確保に係る対応方針令和５年度フォローアップ調査結果概要「研究機関等」及び「研究資金配分機関等」、2024 年２月
https://www.mext.go.jp/content/20240220-mxt_kagkoku-000019002_1.pdf
[26] 日本学術会議、声明「軍事的安全保障研究に関する声明」、2017 年３月 24 日、
https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/sokai/siryo173-7.pdf?utm_source=chatgpt.com
[27] 日本学術会議安全保障と学術に関する検討委員会、報告「軍事的安全保障研究について」、2017 年４月 13 日
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h170413.pdf（2025 年８月 20 日閲覧)
[28] 日本学術会議、声明「科学者の行動規範について」、2006 年 10 月３日、
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-s3.pdf
[29] 日本学術会議、声明「科学者の行動規範-改訂版-」、2013 年１月 25 日、
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-s3.pdf
[30] 日本学術会議会長メッセージ、「研究インテグリティ」という考え方の重要性について、2022 年７月 22 日、https://www.scj.go.jp/ja/head/pdf/20220722.pdf
[31] 情報処理学会、倫理綱領、1996 年５月 20 日施行；改訂 2022 年６月 27 日.

https://www.ipsj.or.jp/ipsjcode.html
[32] 電子情報通信学会、電子情報通信学会倫理綱領、1998 年７月 21 日制定；2011 年２月 21 日；2023 年９月４日改正.
https://www.ieice.org/jpn_r/about/rinrikoryo/code1.html
[33]日本機械学会、日本機械学会倫理規定、1999 年 12 月 14 日；評議員会承認、2007 年 12 月 11 日；評議員会改訂承認、2013 年１月 16 日；理事会一部変更承認.
https://www.jsme.or.jp/about/ethical-consideration/
[34] 日本化学会、日本化学会会員行動規範、2000 年１月 24 日理事会承認；2008 年２月 27 日理事会改定承認. https://www.chemistry.or.jp/activity/doc/kodokihan.pdf
[35]化学工学会、化学工学会倫理規定、2002 年３月 28 日、
https://www.scej.org/general/ethics.html
[36] 日本物理学会、日本物理学会行動規範、2007 年７月 10 日制定；2022 年５月 14 日一部変更第 677 回理事会承認；2020 年３月 24 日　理事会制
定. https://www.jps.or.jp/outline/koudoukihan.php
[37] 日本地球惑星科学連合、公益社団法人日本地球惑星科学連合倫理規則、
https://www.jpgu.org/wp-content/uploads/2020/07/jpgu_rinrikisoku.pdf
[38] 日本分析化学会、日本分析化学会会員倫理・行動規範、2008 年２月 15 日理事会承認. https://www.jsac.jp/assets/docs/pdf/regulations/headquarters-activities_01.pdf
[39] 日本原子力学会倫理規定制定委員会、「原子力学会倫理規程の制定にあたって」、日本原子力学会誌、第 43 巻、第８号 (2001 年)、pp.1-8.
http://www.aesj.or.jp/ethics/document/pdf/keisaikiji/gakkai2001_81.pdf
[40] 人工知能学会 倫理委員会、「人工知能学会　倫理指針」について、2017 年２月 28 日、https://www.ai-gakkai.or.jp/ai-elsi/archives/471
[41] 日本経済団体連合会、週刊 経団連タイムス　No.3531『研究インテグリティの確保にかかる対応』、2022 年２月３日
https://www.keidanren.or.jp/journal/times/2022/0203_06.html
[42] 電子情報技術産業協会、会員企業による AI 倫理に関する取組～AI の倫理的な開発、利活用の促進に向けて～、2024 年３月 18 日
https://www.jeita.or.jp/japanese/pickup/category/2022/pdf/ai-ethics.pdf
[43] DIGITALEUROPE(DE), Information Technology Industry Council (ITI), Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA). Global Information and Communications Technology (ICT) Industry Statement Recommended Government Approaches to Cybersecurity. June 22, 2012.
https://www.jeita.or.jp/english/topics/2012/0622/release_2012_en.pdf;
電子情報技術産業協会、ニュースリリース　“グローバルな情報通信技術（ICT）業界の声明 サイバーセキュリティに対する望ましい政府の取り組み”　、2012 年６月 12 日.
https://www.jeita.or.jp/japanese/topics/2012/0622/statement_2012.pdf

[44] The Digital and Tech Ministers of the G7. Ministerial Declaration: The G7 Digital and Tech Ministers' Meeting. 29 and 30 April 2023, Hiroshima. https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/information/field_ref_resources/efdaf817-4962-442d-8b5d-9fa1215cb56a/f65a20b6/20230430_news_g7_results_00.pdf
[45] 電子情報技術産業協会、情報セキュリティ基本方針、2024 年４月１日 https://www.jeita.or.jp/japanese/information-security/#:~:text=%E3%82%A6%E3%82%A7%E3%83%96%E3%82%A2%E3%82%AF%E3%82%BB%E3%82%B7%E3%83%93%E3%83%AA%E3%83%86%E3%82%A3%E6%96%B9%E9%87%9D%20*%20English.%20*%20%E4%B8%AD%E6%96%87
[46] 経済同友会、Society 5.0 実現に向けた政策提言、2018 年 12 月 11 日 https://www.doyukai.or.jp/policyproposals/uploads/docs/181211a.pdf
[47] Keizai Doyukai. Policy Proposal for the G7 Hiroshima Summit Japan as "boundary spanner": building a more inclusive world. March 2023. https://www.doyukai.or.jp/en/policyproposals/uploads/docs/20230331_Policy%20Proposal%20for%20the%20G7%20Hiroshima%20Summit.pdf
[48] Keizai Doyukai. Early Action in the Era of "Cyber Security Everywhere"～8 actions of management and 6 policy proposals to the government ～. October 23. 2024. https://www.doyukai.or.jp/en/policyproposals/uploads/docs/20241023ppeng.pdf
[49] 日本経済団体連合会・日本商工会議所・関西経済連合会、共同声明「経済安全保障推進法案の早期成立を求める」、2022 年３月 14 日、 https://archive.jcci.or.jp/20220314_kyodoteigen.pdf
[50] Keidanren. Toward the Fair, Equitable, Resilient and Sustainable Trade and Investment Environment- Proposal for the Reconstruction of the Free and Open International Economic Order-(Provisional translation), June 18, 2024. https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2024/047_proposal.pdf
[51] The B7 Presidents. B7 Summit 2025 Final Communiqué. Ottawa, Canada. May 14-16, 2025. https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2025/033.pdf
[52] ソフトバンク株式会社、「楽天モバイルと楽天モバイル元社員に対する訴訟を提起―1,000 億円規模の損害賠償請求権を主張―」、2021 年５月６日 https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2021/20210506_01/
[53] 国土交通省、「自動車メーカー5 社の型式指定申請における不正行為について」、2024 年８月 26 日、 https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk8_000023.html
[54] 文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術予測・政策基盤調査研究センター、科学技術の状況に係る総合的意識調査 (NISTEP 定点調査 2024) 報告書、2025 年５月 30 日. https://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-system/nistep-teiten-survey/

[55] 外国為替及び外国貿易法（昭和二十四年法律第二百二十八号）.
https://laws.e-gov.go.jp/law/324AC0000000228
[56] 防衛省防衛装備庁、安全保障技術研究推進制度（防衛省ファンディング）.
https://www.mod.go.jp/atla/funding.html
[57] 内閣府、経済安全保障重要技術育成プログラム（K-Program）.
https://www8.cao.go.jp/cstp/anzen_anshin/kprogram.html
[58] United States Congress. (2010). Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act (Public Law 111-203).
https://www.congress.gov/bill/111th-congress/house-bill/4173/text
[59] 内閣官房、特定秘密保護法関連
https://www.cas.go.jp/jp/tokuteihimitsu/index.html 、内閣官房、特定秘密の保護に関する法律（平成二十五年法律第百八号）https://laws.e-gov.go.jp/law/425AC0000000108
[60] 外務省、日本の安全保障政策　防衛装備移転三原則について.
https://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/nsp/page1w_000097.html
[61] サイバーセキュリティ基本法（平成二十六年法律第百四号）
https://laws.e-gov.go.jp/law/426AC1000000104/20220617_504AC0000000068
[62] 経済産業省、安全保障貿易の概要　リスト規制
https://www.meti.go.jp/policy/anpo/anpo02.html
[63] 経済産業省、補完的輸出規制（キャッチオール規制）
https://www.meti.go.jp/policy/anpo/catchall.html
[64] 原子力基本法（昭和三十年法律第百八十六号） https://laws.e-gov.go.jp/law/330AC1000000186
[65] 金谷治訳註、『荀子（上）』岩波書店（岩波文庫）、1961 年初版、2024 年 24 刷、巻第一「修身篇第二」、pp.31-32.

＜参考資料１＞　審議経過

2024 年　７月 25 日　将来展開分科会（第１回）
役員の選出、活動方針について
９月 30 日　将来展開分科会幹事会（第１回）
意思の表出骨子の内容について
10 月 17-22 日　将来展開分科会（第２回：メール審議）
第 26 期活動計画について
12 月９日　将来展開分科会幹事会（第２回）
アンケート質問事項について
2025 年　２月４-７日　将来展開分科会（第３回：メール審議）
アンケート内容および実施要領について
３月 18 日　将来展開分科会幹事会（第３回）
アンケート回答状況確認
３月 25-28 日　将来展開分科会（第４回：メール審議）
アンケート調査実施の修正について
４月 24 日　将来展開分科会（第５回）
報告骨子について
４月 30 日　将来展開分科会幹事会（第４回）
「報告」執筆分担案について
６月 10 日　将来展開分科会幹事会（第５回）
「申出書」の内容および「報告」骨子について
７月８日　将来展開分科会幹事会（第６回）
アンケート解析方法と取り纏めについて
８月 20 日　将来展開分科会（第６回）
調査事項、アンケート解析結果、シンポジウムについて
９月９日　将来展開分科会幹事会（第９回）
「報告」に関わる調査先および執筆分担の確認
10 月 14 日　将来展開分科会幹事会（第 10 回）
「報告」取りまとめ状況、および学術フォーラムについて
11 月 18 日　将来展開分科会（第７回）
報告案について
12 月 29 日　将来展開分科会幹事会（第 11 回）
申出書への担当委員会コメント対応、および学術フォーラムについて
2026 年　４月４日　将来展開分科会（第８回）
意思の表出提出後の進捗状況共有､学術フォーラムでの議論のポイント等共有

＜参考資料２＞　学術フォーラム開催報告

学術フォーラム「これからの研究インテグリティ・研究セキュリティ―先端材料研究開発分野を起点に考える産官学それぞれのあり方―」

１．開催概要

日時：2026 年４月４日（土）13 時 30 分–17 時

会場：日本学術会議講堂（ハイブリッド開催）

主催：日本学術会議 材料工学委員会・総合工学委員会合同将来展開分科会

後援：全国大学材料関係教室協議会、公益社団法人応用物理学会、一般社団法人軽金属学会、一般社団法人資源・素材学会、公益財団法人情報通信学会、公益社団法人日本化学会、公益社団法人日本材料学会、一般社団法人日本塑性加工学会、公益社団法人日本金属学会、公益社団法人日本鋳造工学会、一般社団法人日本鉄鋼協会、一般社団法人溶接学会、一般財団法人日本バイオマテリアル学会、公益社団法人高分子学会

２．開催趣旨

本フォーラムは、研究活動の国際化・オープン化が進展する中で重要性を増している研究インテグリティおよび研究セキュリティについて､先端材料研究開発分野を事例として、産官学の多様な立場から課題と今後のあり方を議論することを目的として開催された。

近年、政府は「研究インテグリティの確保に係る対応方針」や「研究セキュリティと研究インテグリティの確保のための手順書」の策定を進めており、日本学術会議においても研究活動のオープン化・国際化に伴う課題について検討を行ってきた。特に材料科学・材料工学分野は、エネルギー、半導体、輸送、医療など国家や社会を支える重要技術基盤であることから、研究成果の活用と安全保障上の配慮の両立が求められている。

本フォーラムでは、研究インテグリティ及び研究セキュリティをめぐる制度整備の現状や、先端材料研究開発分野における実務上の課題について、講演及びパネルディスカッションを通じて多角的な議論が行われた。

３．講演概要

（１）趣旨説明：尾﨑由紀子 氏（日本学術会議第三部会員/大阪大学接合科学研究所招へい教授）

開会にあたり研究インテグリティと研究セキュリティの概念整理、並びに本フォーラム開催の目的について説明が行われた。

研究インテグリティは研究者個人の誠実性や説明責任に基づく概念として発展してきた一方、近年は研究セキュリティの重要性が高まり、研究者個人のみならず研究機関や研究コミュニティのガバナンスが問われる時代となっていることが指摘された。

また、先端材料研究開発分野において実施した研究者アンケートの結果から、個人・組織・研究コミュニティ・行政それぞれの役割の違いが明らかになったことが紹介され、本フォーラムでは制度整備だけでなく、研究者自身の倫理的判断や責任についても議論したいとの問題提起がなされた。

（２）講演「研究公正と研究インテグリティの関係を問い直す」：中村 征樹 氏（日本学術

会議第一部会員/大阪大学全学教育推進機構教授）

中村氏は、研究不正への対応を中心に発展してきた「研究公正」と、近年の「研究インテグリティ」との関係について、歴史的な経緯を交えて解説した。研究インテグリティは、研究成果の科学的信頼性に加え、研究活動のオープン化・国際化や社会との関係を含むより広い概念へと発展しており、捏造・改ざん・盗用だけでなく、二重投稿や不適切なオーサーシップなども含め、研究活動全体の健全性を考える必要があることが示された。また、制度による管理だけでなく、研究者自身の倫理観と社会的責任を基盤として、研究コミュニティにおけるボトムアップな議論を継続していくことの重要性が強調された。

（3）講演「国際共同研究が直面する課題：研究インテグリティ・研究セキュリティ」：鎌田 武仁 氏（上智大学特任准教授）

鎌田氏は、国際共同研究では各国の研究制度や研究文化の違いが研究活動に影響を及ぼすことを説明するとともに、ペーパーミル、疑わしい研究慣行(Questionable Research Practices: QRP)、生成AIなど、研究インテグリティを取り巻く新たな課題を紹介した。また、研究インテグリティ及び研究セキュリティへの対応には、研究者一人ひとりが自らの研究を守る視点を持つことが重要であるとともに、研究者、PI、研究機関、資金提供機関、国際連携機関など、多様なステークホルダーが責任を共有し、それぞれの役割について今こそ議論を始める時期であることが強調された。

（4）講演「研究セキュリティの確保に関する取組のための手順書」：錦 泰司 氏（内閣府科学技術・イノベーション推進事務局参事官）

錦氏は、研究セキュリティ確保に向けた国の制度整備の経緯と、「研究セキュリティと研究インテグリティの確保に関する手順書」の基本的な考え方について説明した。研究活動の自由と開放性を維持しながら、安全保障上のリスクを合理的に管理することを基本理念とし、研究機関にはリスクの程度に応じた実効的なリスクマネジメント体制の構築が求められることが示された。また、本手順書は最低限実施すべき措置と望ましい措置を示すガイドラインとして位置付けられており、研究現場の声を丁寧に聞きながら、今後も随時見直していく考えが示された。

（5）報告「研究者へのアンケート結果から見る先端材料開発現場での研究インテグリティ意識」：岸村顕広 氏（日本学術会議連携会員/大阪公立大学大学院創薬科学研究科教授）

岸村氏は、先端材料研究開発分野の研究者を対象として実施したアンケート結果を報告し、研究インテグリティ及び研究セキュリティに対する研究現場の認識や課題を紹介した。研究インテグリティの理解にはなお課題があり、制度や政策への対応が研究者の不安や混乱につながっている可能性が示された。また、大学では制度対応に伴う事務負担の増加が課題となっているほか、海外共同研究や研究物資・人材交流への制約が、材料研究や若手研究者の育成に影響を及ぼさないよう配慮しながら制度を運用していく必要性が指摘された。

（6）パネルディスカッション

課題「アカデミアおよび産業界における研究インテグリティ・研究セキュリティ」

・モデレーター

筑本　知子（日本学術会議連携会員／大阪大学レーザー科学研究所附属マトリクス共創推進センターセンター長・教授）

・パネリスト

鎌田武仁（上智大学特任准教授）

臼田孝　　（産業技術総合研究所　上級執行役員　研究者倫理統括担当）

岸本康夫（日本学術会議第三部会員／JFE スチール株式会社スチール研究所研究技監）

佐々木孝彦（東北大学金属材料研究所所長）

中村征樹（日本学術会議第一部会員／大阪大学全学教育推進機構教授）

錦泰司　　（内閣府科学技術・イノベーション推進事務局参事官）

藤岡沙都子（日本学術会議連携会員／慶應義塾大学理工学部応用化学科准教授）

パネルディスカッションでは、冒頭に藤岡氏、佐々木氏、臼田氏及び岸本氏から、それぞれ若手研究者、大学、国立研究機関及び産業界の立場から、研究インテグリティ及び研究セキュリティへの取組と課題について話題提供が行われた。大学や研究機関からは、制度を研究現場へ浸透させるためには、E ラーニング等による知識の習得だけでなく、日々の研究活動の中で継続的に議論を行い、研究者や学生一人ひとりが「自分ごと」として考えることの重要性が指摘された。また、研究インテグリティは研究者個人の倫理意識に基づくものである一方、研究セキュリティは組織が研究者を守るためのマネジメントであり、大学や研究機関にはリスクマネジメントを含めた組織的支援体制の構築が求められることが示された。さらに、産業界からは、研究インテグリティは「倫理」ではなく「経営課題」であり、研究不正への対応を「守り」ではなく「信頼構築への投資」と捉えるべきこと、研究開発のスピードとデータの健全性、人材流動化への対応、産学連携における研究成果の公開と知的財産保護の両立など、実務上の課題が提示された。

これらの話題提供を踏まえ、大学、研究機関、行政、産業界及び若手研究者の立場から、制度運用の現状と課題について活発な意見交換が行われた。議論では、研究インテグリティ及び研究セキュリティは研究活動を制約するものではなく、研究者が安心して研究活動に取り組める環境を整備し、「自らの研究を守る」ための取組として理解すべきであるとの認識が共有された。また、その実効性を高めるためには、研究者個人に責任を委ねるのではなく、大学・研究機関・行政・産業界など多様なステークホルダーが責任を共有し、現場との対話やボトムアップな議論を重ねながら制度を運用・改善していくことの重要性が確認された。さらに、国際共同研究、若手研究者の国際交流、産学連携及び大学発スタートアップなど、研究活動の自由・開放性を維持しつつ、研究セキュリティとの両立を図ることが今後の重要な課題として共有された。

（7）総括：岸本　康夫（日本学術会議第三部材料工学委員長）

岸本氏は、本フォーラムを通じて、研究インテグリティ及び研究セキュリティは、研究の自由や国際共同研究を制約するものではなく、社会的信頼を維持しながら研究を力

強く推進するための取組として捉えるべきであるとの認識が共有されたと総括した。また、制度運用に伴う研究現場の負担軽減を図るため、大学、公的研究機関及び産業界がガバナンスの好事例を共有するとともに、研究者との対話を重ねながら実効性のある仕組みを構築していくことの重要性を述べた。さらに、本フォーラムが、研究者一人ひとりが自らの研究環境やガバナンスのあり方を見つめ直す契機となるとともに、日本学術会議における今後の議論や制度設計につながることへの期待が示された。

（８）参加者内訳及び事後アンケート結果

本フォーラムには、講演者及びパネリスト等 11 名の他、現地参加者 27 名、オンライン参加者 136 名の合計 163 名の参加者があり、関心の高さが窺えた。163 名の参加者の所属は、大学（学生を含む）が 65 名（39.9%）と最も多く、次いで企業 27 名（16.6%）、国立・公立研究機関 23 名（14.1%）であった。このほか、メディア 10 名（6.1%）、行政 5 名（3.1%）、学協会 3 名（1.8%）、個人 15 名（9.2%）、その他 15 名（9.2%）と、大学・研究機関に加え、産業界、行政、メディアなど幅広い分野から参加があった。

フォーラム終了後に実施した事後アンケートには、大学、研究機関、企業、行政等の多様な分野から計 40 件の回答が寄せられた。フォーラム全体の満足度については、「非常に満足」が 18 件（45.0%）、「やや満足」が 18 件（45.0%）であり、両者を合わせると 36 件（90.0%）を占めるなど、参加者から高い評価を得た。また、本フォーラムへの参加により、「研究インテグリティ」について理解が深まったと回答した参加者は 34 件（85.0%）、「研究セキュリティ」について理解が深まったと回答した参加者は 33 件(82.5%)であった。さらに、今後同様のフォーラムが開催された場合には、30 件（75.0%）が「参加する」と回答しており、本テーマに対する継続的な関心の高さがうかがえた。

自由記述では、「多角的な視点から研究インテグリティについて理解を深めることができた」、「様々な立場からの率直な議論が参考になった」、「現場の実情に即した議論や事例紹介が有益であった」といった意見が多く見られた。また、「学協会や所属機関で継続的に議論を進めるべき」、「研究者だけでなく大学執行部や URA 等も含めた教育・研修が必要」、「国際共同研究や学術研究の自由との関係についてさらに議論を深めてほしい」、「他機関の具体的な取組事例を共有してほしい」など、今後の継続的な議論や情報共有への期待も数多く寄せられた。

一方で、制度の具体的な運用方法や実務上の対応についてさらに議論を深めてほしいとの意見や、質疑応答の時間をより充実させてほしいとの要望も見られた。

これらの結果から、本フォーラムは研究インテグリティ及び研究セキュリティに関する理解を深めるとともに、多様なステークホルダーが課題を共有し、今後の制度運用や研究現場における実践に向けた継続的な対話の必要性を確認する機会となったと言える。

（９）特記事項

本フォーラムの動画は、YouTube（https://www.youtube.com/live/8GZenGrSNNw）にて広く市民に公開された。

＜付録１＞　研究インテグリティに関するアンケート調査票

先端材料研究開発における「研究インテグリティ」に関する現状調査
質問項目

1. あなた自身のことについて教えて下さい。

1-(1) 国籍について、該当するものを選択してください。
・日本
・日本以外

1-(2) 年齢について、該当するものを選択してください。
・19 歳以下
・20-29 歳
・30-39 歳
・40-49 歳
・50-59 歳
・60-69 歳
・70 歳以上

1-(3) 該当する職位について、主なものを選択してください。
・大学（教授相当）
・大学（准教授相当）
・大学（助教相当）
・大学（ポスドク相当）
・大学（学生）
・大学（その他）
・公共研究機関（教授相当）
・公共研究機関（准教授相当）
・公共研究機関（助教相当）
・公共研究機関（ポスドク相当）
・公共研究機関（学生）
・公共研究機関（その他）
・民間企業（役員相当）
・民間企業（管理職相当）
・民間企業（研究員相当）
・民間企業（その他）
・その他

2. 用途の多様性・両義性（平和利用と軍事利用の両側面など）を有する先端材料の研究開発およびその実施に対するあなたの意識について教えて下さい。

2-(1)「研究インテグリティ」 という概念についてどの程度ご存知か、適当なものを選択してください。
1. 全く聞いたこともなく、知らない
2. 名前は聞いたことがあるが内容は知らない
3. 概要は把握している
4. 詳細まで把握している

2-(2)「研究セキュリティ」 という概念についてどの程度ご存知か、適当なものを選択してください。
1. 全く聞いたこともなく、知らない
2. 名前は聞いたことがあるが内容は知らない
3. 概要は把握している
4. 詳細まで把握している

2-(3)「研究インテグリティ」と「研究セキュリティ」には違いがあると思いますか。
1. 違いはない
2. 違いがある
3. わからない

2-(4) 以下の科学技術政策に関わる下記の法律、施策または制度について、どの程度ご存知か、1～4 を選択してください（複数可）
・外国為替及び外国貿易法（外為法）
・安全保障技術研究推進制度（2015 年開始）
・経済安全保障推進法（2022 年制定）
・経済安全保障重要技術育成プログラム（K-Program）
＊各項目について、「全く知らない」「名前は知っている」「概要は把握」「詳細まで把握」から回答を選択。

2-(5) 上記の４つ以外に、 安全保障に関わる科学技術政策（法律、施策、制度など）についてご存知であれば下記に記載してください。

2-(6) 日本学術会議から出された**「科学者の行動規範について（平成 25 年（2013 年）改訂版）」**の内容について、どの程度ご存知か、適当なものを選択してください。
1. 全く知らない
2. 名前は聞いたことがあるが内容は知らない

3. 概要は把握している
4. 詳細まで把握している

2-(7) 所属する機関が組織の責務、権利、責任等を定めた規範（倫理規定、行動規範、大学憲章等）を示しているかどうか、ご存知ですか。
1. 存在を知っており、内容もよく知っている。
2. 存在を知っており、概要はわかる。
3. 存在は知っているが、内容はわからない。
4. 存在を知らない。

2-(8) 用途の多様性・両義性（平和利用と軍事利用の両側面など）を有する先端材料の研究開発に応募や参加する場合、2-(6)および2-(7)の規範が心理的な制約を与えますか。適当なものを選択してください。
1. 全く与えない
2. ほとんど与えない
3. どちらともいえない
4. 少し与える
5. 大きく与える
6. わからない

2-(9) 用途の多様性・両義性（平和利用と軍事利用の両側面など）を有する先端材料の研究開発に参加を検討する場合、研究者として気掛かりなことは何ですか？以下に該当するものがあれば、その項目にチェックを入れてください。(複数選択可)
・研究成果がどのように利用されるか
・研究成果の利用に対する研究者の責任の範囲
・科学者の行動規範、所属機関の定める規範が遵守できるかどうか
・ステークホルダー（制度や資金の提供者、利害関係者など）による研究内容への介入
・研究成果の公開の範囲
・研究データ等の情報の管理
・その他：

2-(10)　上の2-(9)の項目について「気掛かり」に思う具体的な内容があれば教えて下さい。

3. 2-(4)にあるような科学技術政策の変化にともなう研究機関のマネジメントと研究者への影響に関してお答えください。

3-(1)　2-(4)にあるような科学技術政策に関連して、所属機関によって何らかの方針、管

理基準が示されましたか？（複数選択可）
・所属機関によって明確な方針が示された
・所属機関によって管理基準が示された
・明確な方針や判断基準は所属機関から示されていないが、施策や制度ごとに個別に所属機関による判断が行われている
・所属機関からは特段の方針、管理基準は示されていない
・わからない

3-(2)　2-(4)にあるような科学技術政策に関連して、 所属機関において実施されているマネジメントの状況について 1～5 でお答えください。
（関連するトレーニング）
1（不十分）　2　3　4　5（十分）　わからない

（関連する事務管理作業）
1（ほとんどない）　2　3　4　5（非常に多い）　わからない

（研究者が適切な対応をとるためのサービスの提供（相談窓口の設置、過去の事例の共有など））
1（不十分）　2　3　4　5（十分）　わからない

（サイバーセキュリティの充実 ）
1（不十分）　2　3　4　5（十分）　わからない

（専門管理部署の設置（特許、データ公開等））
1（不十分）　2　3　4　5（十分）　わからない

3-(3)　2-(4)にあるような科学技術政策に関連して、規制が強化されていると感じる内容を選んでください（複数選択可）
（研究実施および共同研究に関わる事柄）
・自身（あるいは所属研究グループ）のみで実施する研究内容
・海外との共同研究で実施する研究内容
・国内の共同研究で実施する研究内容
・資金提供元が海外にある研究グラント等への応募
・海外の大学や研究機関との共同研究の実施
・国内の大学や研究機関との共同研究の実施
・海外の公的機関（大学・研究機関以外）との共同研究の実施
・国内の公的機関（大学・研究機関以外）との共同研究の実施
・海外民間企業との共同研究の実施

・国内民間企業との共同研究の実施
・研究物資（試料や機器・装置）・研究データの海外とのやりとり
・研究能力（例. 分析や合成の請負等）の海外への提供
・海外との共同研究における分担内容、研究資金の配分または受け取り
・国内の共同研究における分担内容、研究資金の配分または受け取り
・特になし
・その他：

（人に関わる事柄 ）
・海外への渡航
・海外の職への応募
・外国人研究者の受け入れ
・外国人研究者の採用
・留学生の受け入れ
・特になし
・その他：

（情報管理やマネジメントに関わる事柄 ）
・知的財産の管理、特許申請
・研究データ、研究成果の公開・発表
・関連するトレーニングの受講（強制的受講を規制強化とする）
・特になし
・その他：

3-(4)　上記で感じられている規制の強化によって、具体的に生じている不利益があれば教えて下さい。(複数選択可)
・インテグリティ対応の諸手続により有意に研究時間が削がれてしまっている
・同様の案件で従前は実施していた国際交流を断念したことがある
・若手が研究する機会（国際交流・研究資材入手など）を減じてしまっている
・インテグリティ対応の解釈により研究資金の配分または受け取りへの制限が生じている
・特にない
・その他：

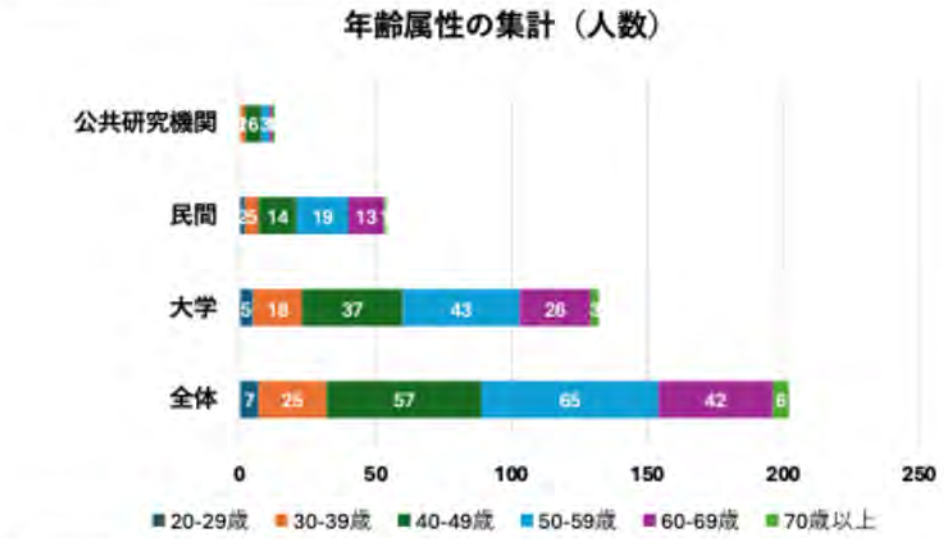
＜付録２＞　研究インテグリティに関するアンケート調査結果

付録2.
先端材料研究開発における「研究インテグリティ」に関する現状調査結果概要

1-(1) 国籍について、該当するものを選択してください。

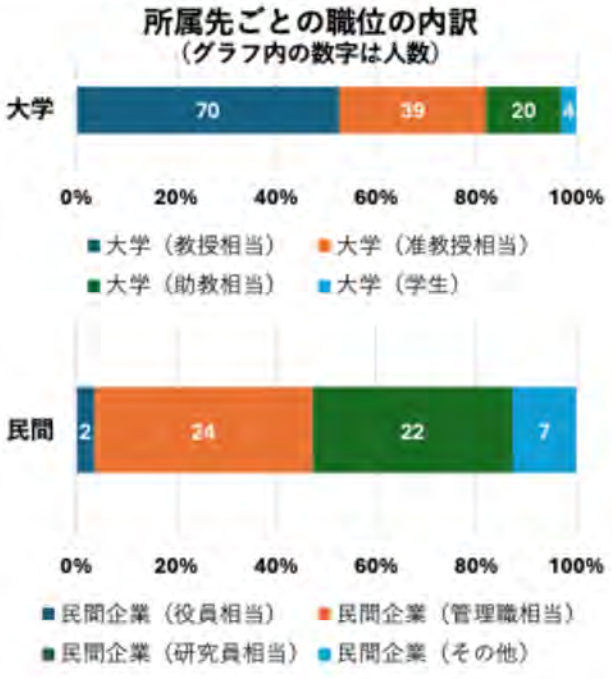
・日本　200名　　・日本以外　6名

1-(2) 年齢について、該当するものを選択してください。



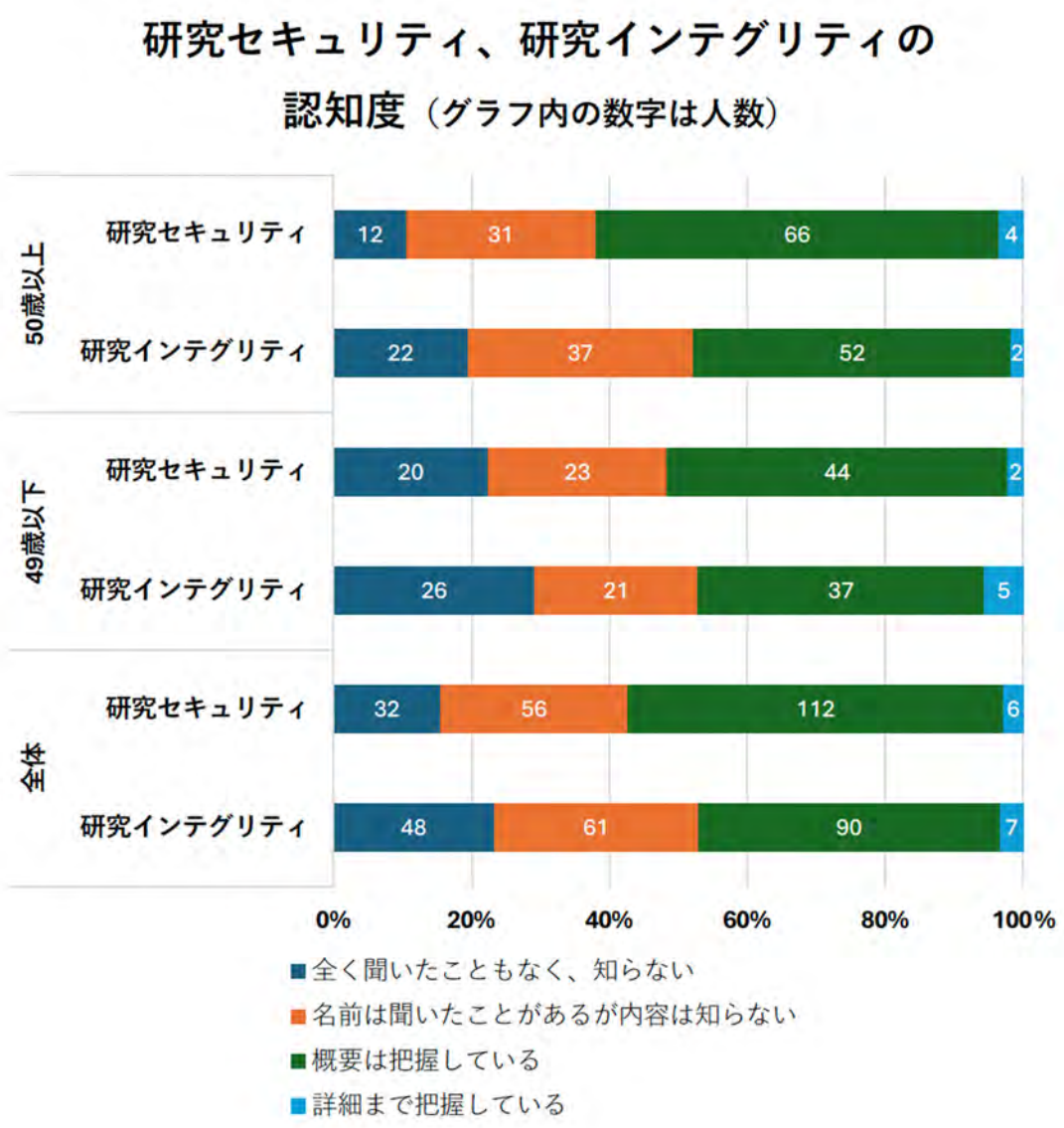
1-(3) 該当する職位について、主なものを選択してください。

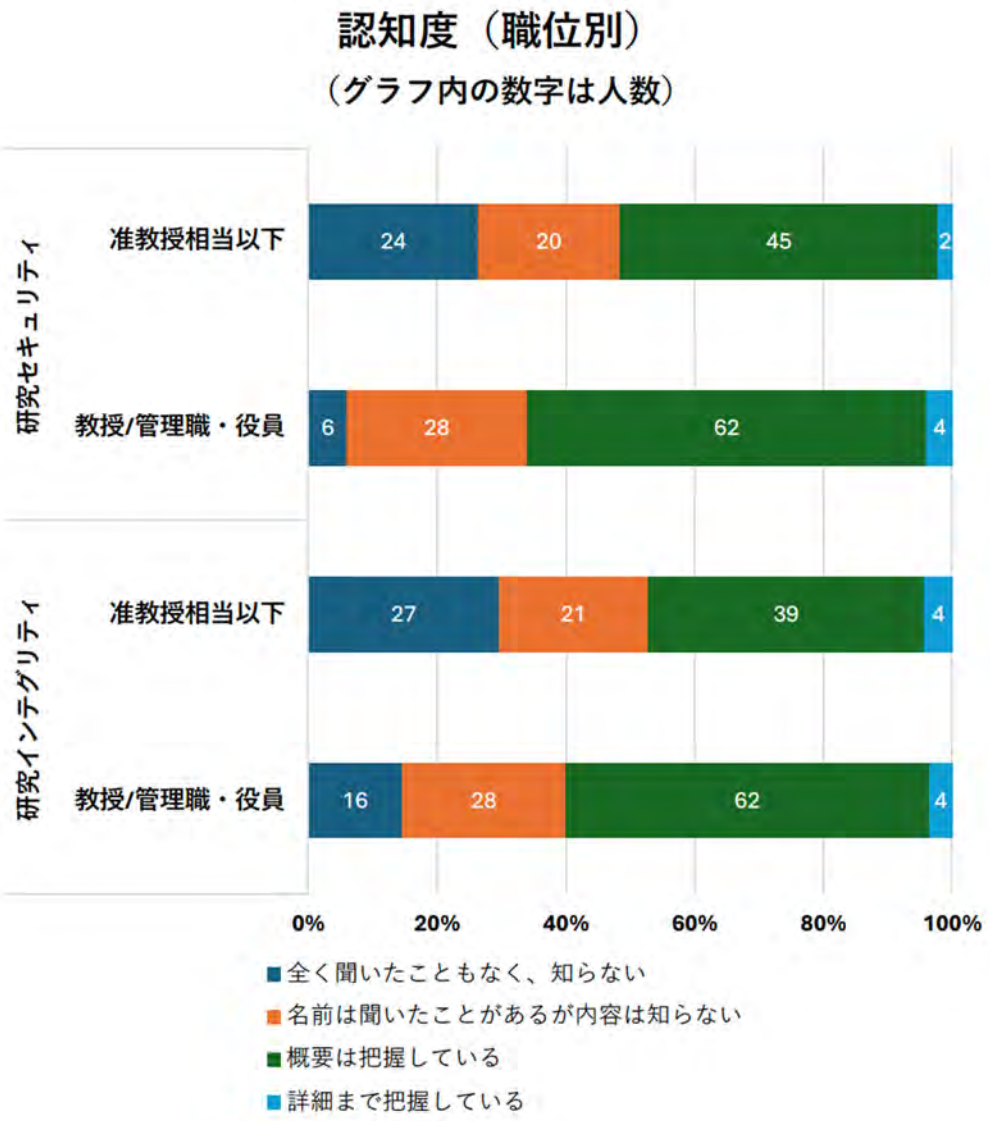




2-(1)「研究インテグリティ」という概念についてどの程度ご存知か、適当なものを選択してください。

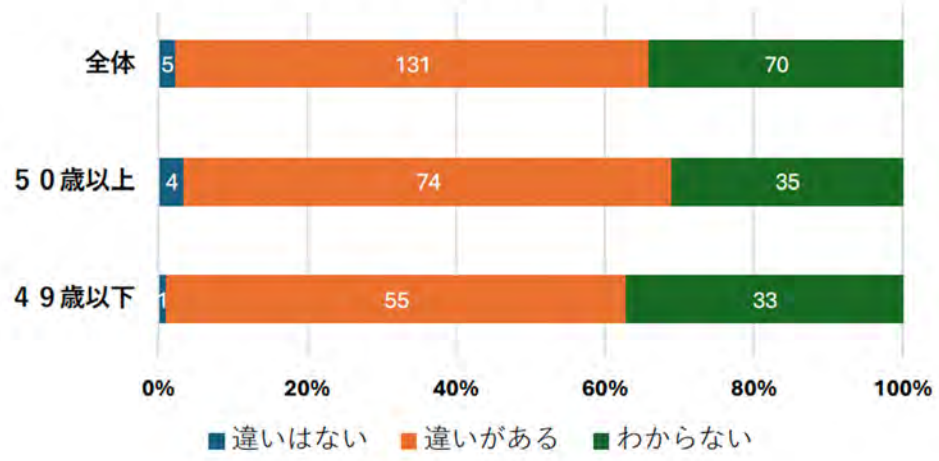
2-(2)「研究セキュリティ」という概念についてどの程度ご存知か、適当なものを選択してください。



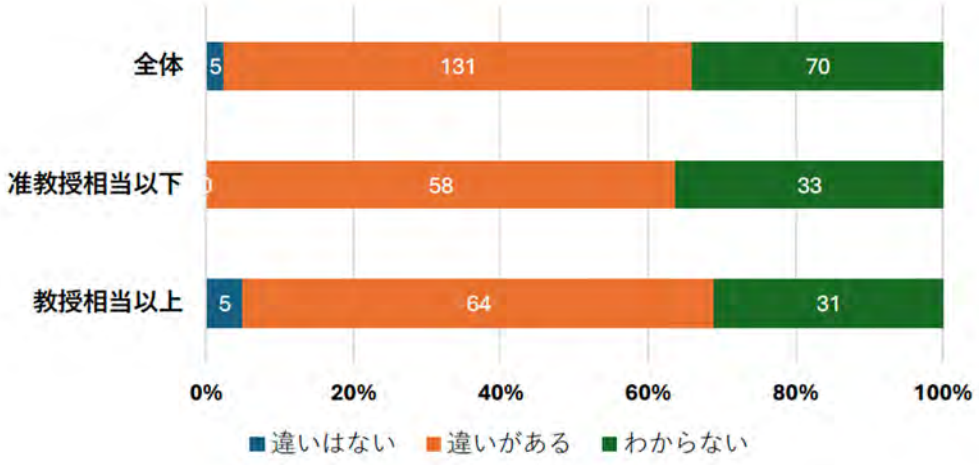

認知度（職位別）
（グラフ内の数字は人数）
研究セキュリティ
准教授相当以下
24
20
45
2
教授/管理職・役員
6
28
62
4
研究インテグリティ
准教授相当以下
27
21
39
4
教授/管理職・役員
16
28
62
4
0%
20%
40%
60%
80%
100%
全く聞いたこともなく、知らない
名前は聞いたことがあるが内容は知らない
概要は把握している
詳細まで把握している

2-(3)「研究インテグリティ」と「研究セキュリティ」には違いがあると思いますか。

「研究インテグリティ」と「研究セキュリティ」の違いの認知（年齢）（グラフ内の数字は人数）



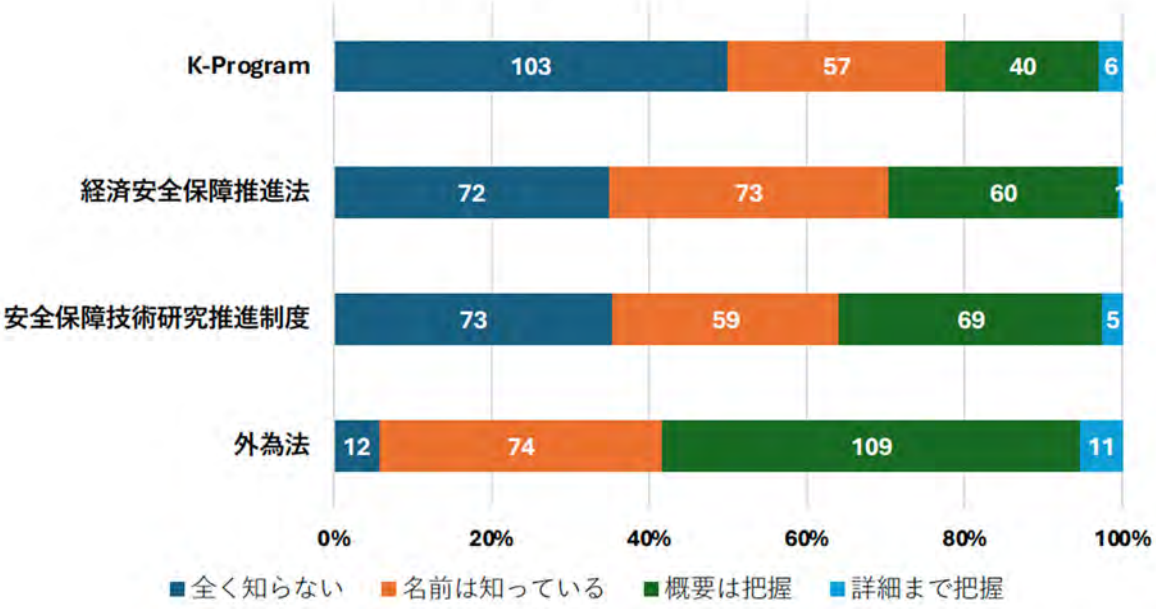
「研究インテグリティ」と「研究セキュリティ」の違いの認知（職位）（グラフ内の数字は人数）



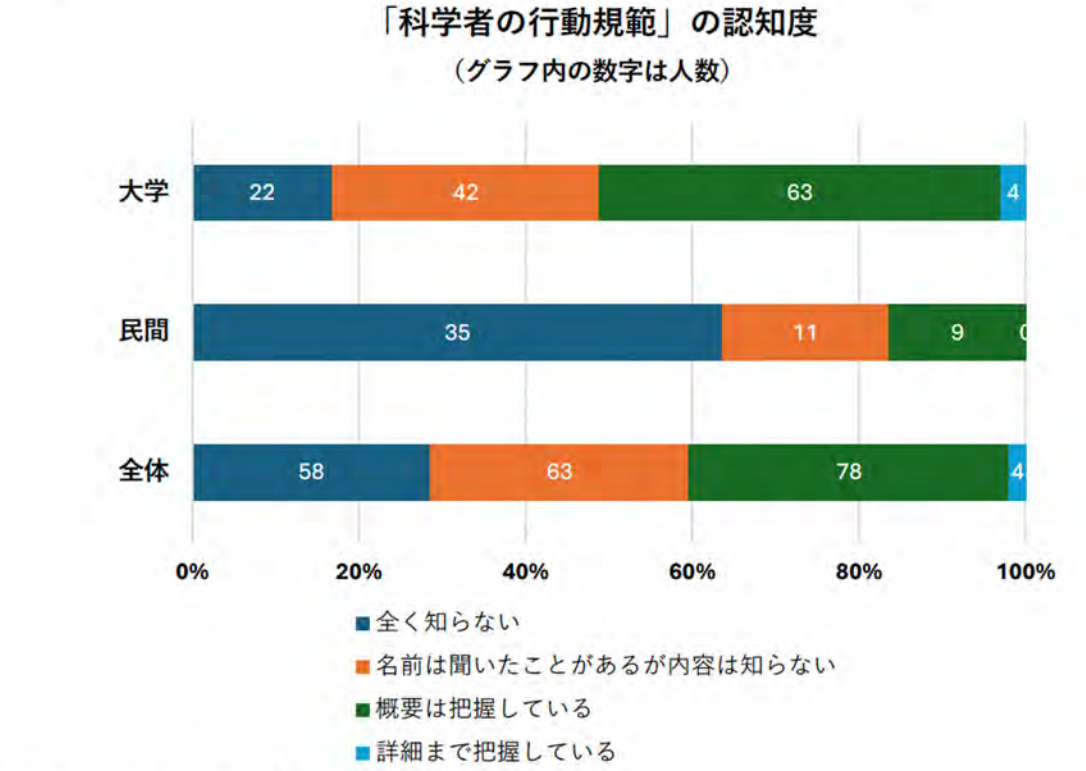
2-(4) 以下の科学技術政策に関わる下記の法律、施策または制度について、どの程度ご存知か、1～4を選択してください（複数可）

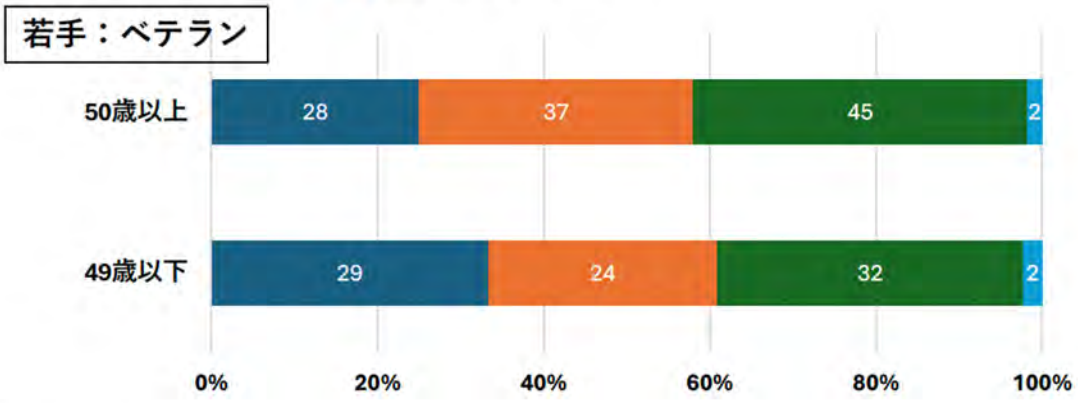
関連政策・制度に関する認知度（全体）

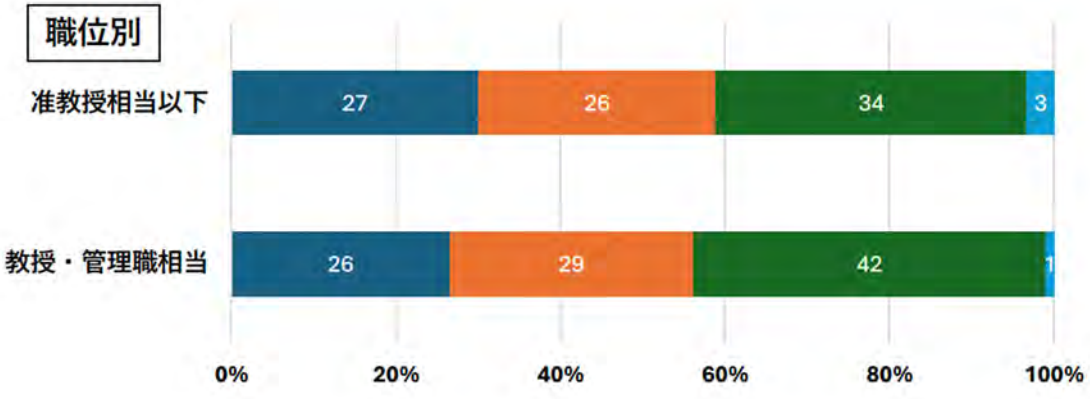
（グラフ内の数字は人数）



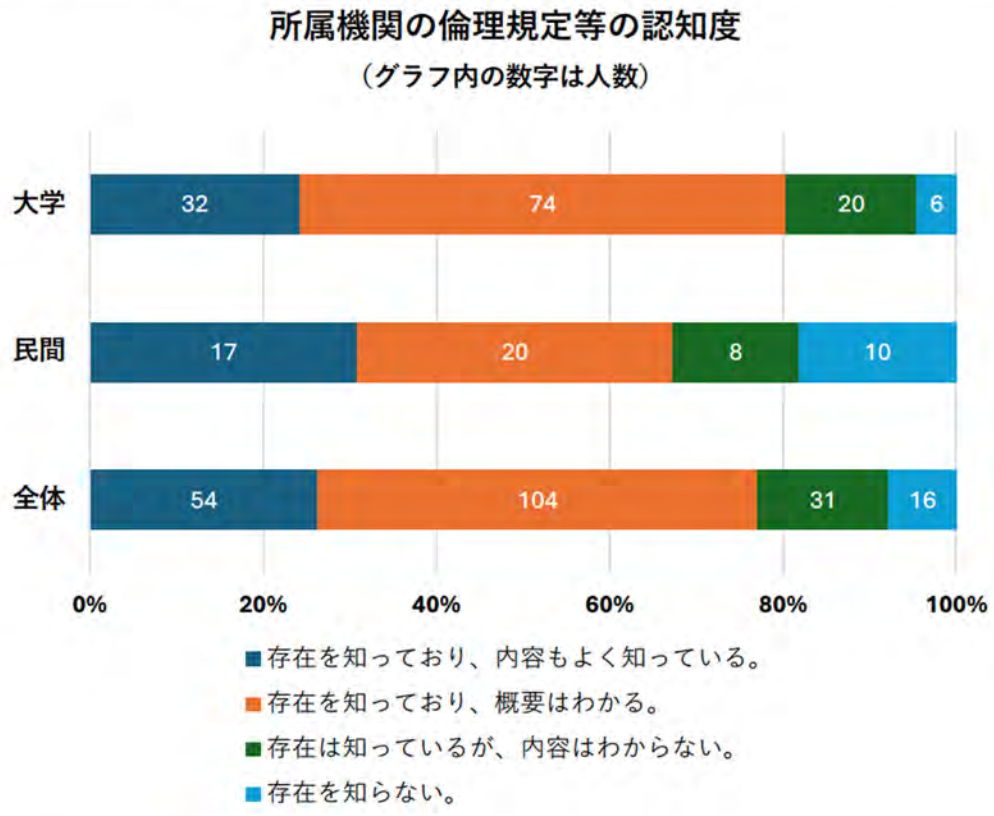
2-(6) 日本学術会議から出された「科学者の行動規範について（平成25年（2013年）改訂版）」の内容について、どの程度ご存知か、適当なものを選択してください。

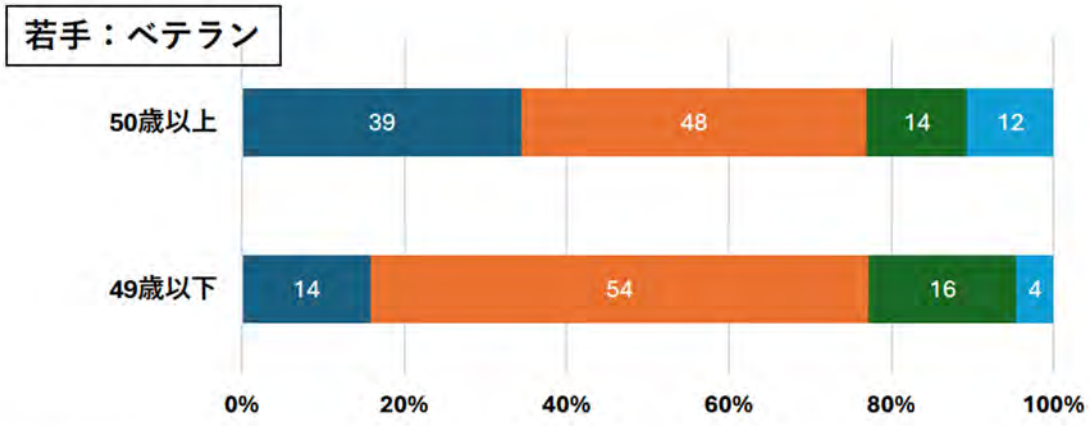


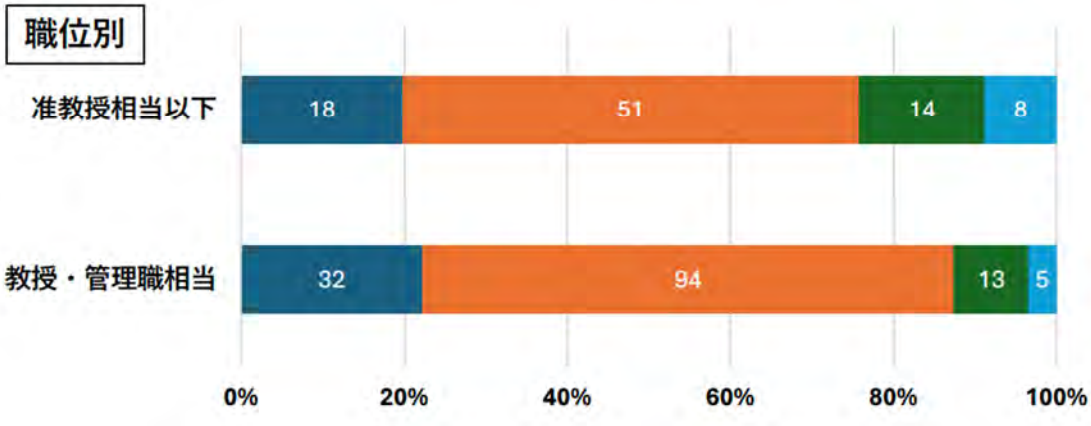




2-(7) 所属する機関が組織の責務、権利、責任等を定めた規範（倫理規定、行動規範、大学憲章等）を示しているかどうか、ご存知ですか。

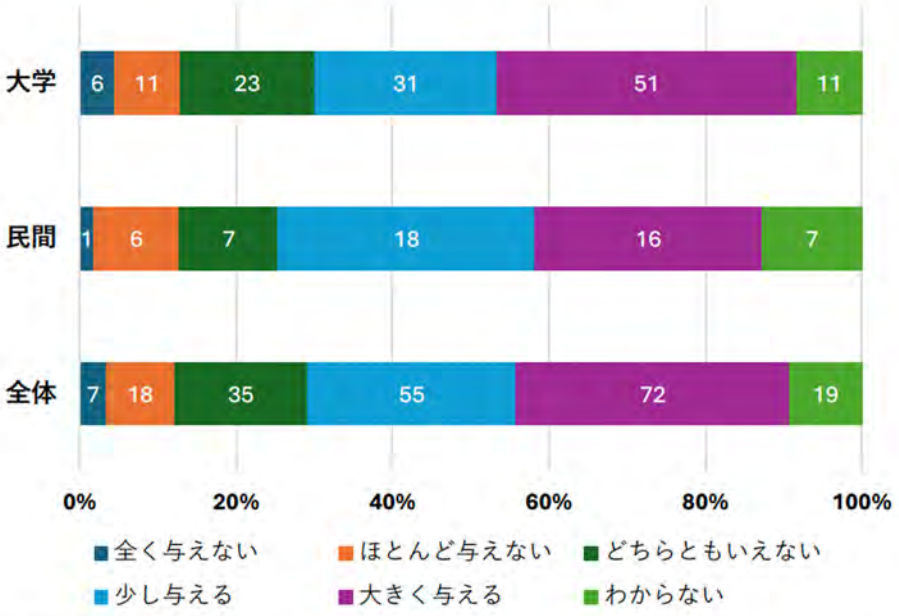




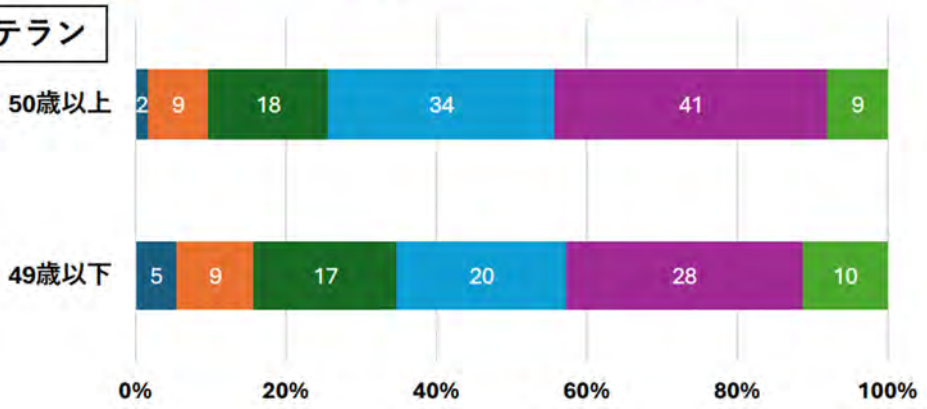


2-(8) 用途の多様性・両義性（平和利用と軍事利用の両側面など）を有する先端材料の研究開発に応募や参加する場合、2-(6)および2-(7)の規範が心理的な制約を与えますか。

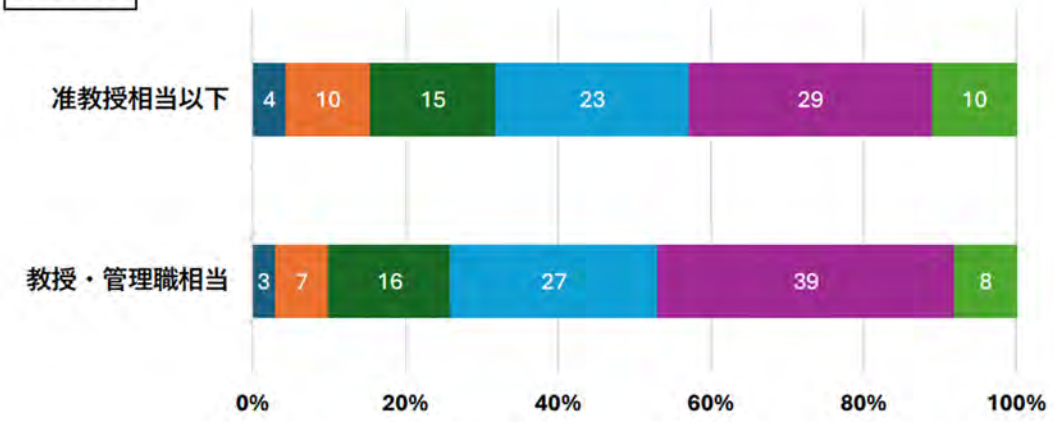
心理的制約（グラフ内の数字は人数）



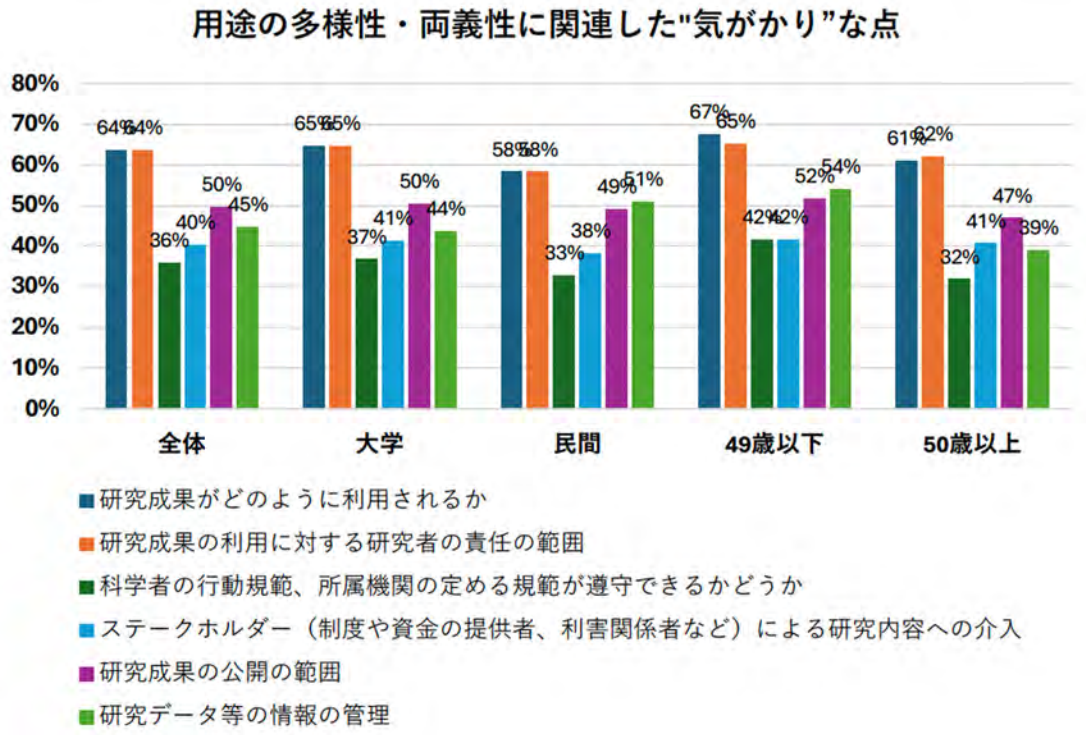
若手：ベテラン



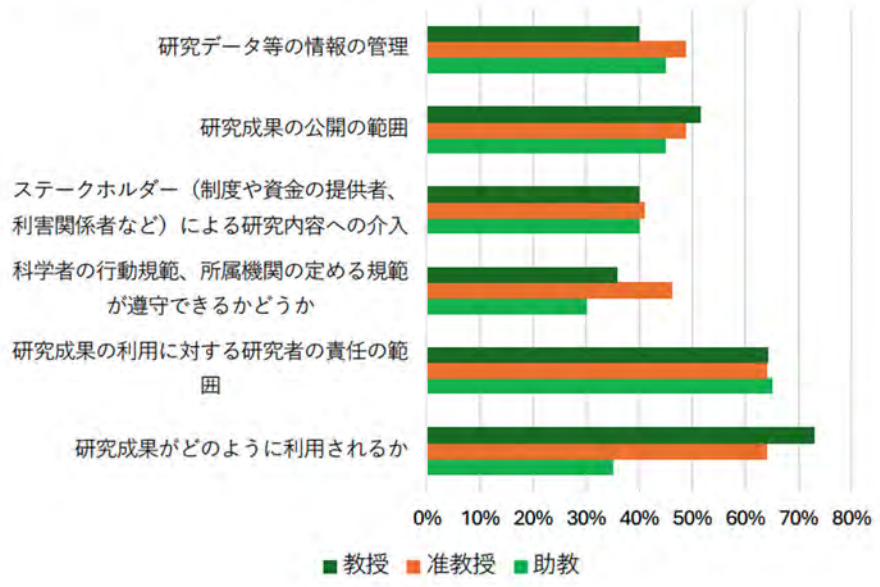
職位別



2-(9) 用途の多様性・両義性（平和利用と軍事利用の両側面など）を有する先端材料の研究開発に参加を検討する場合、研究者として気掛かりなことは何ですか？以下に該当するものがあれば、その項目にチェックを入れてください。（複数選択可）

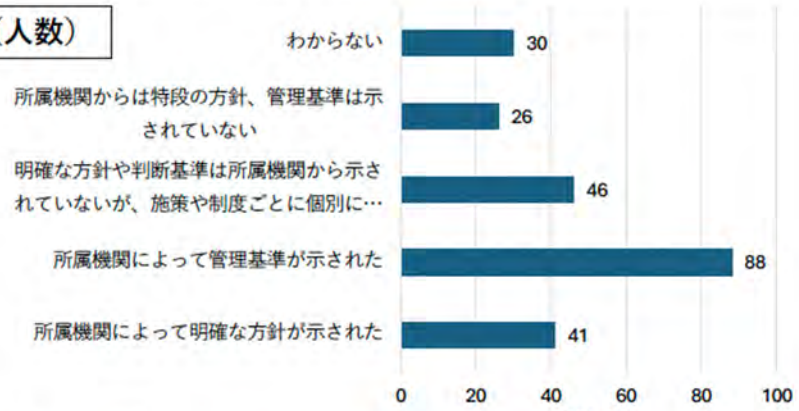


各大学職位における回答割合

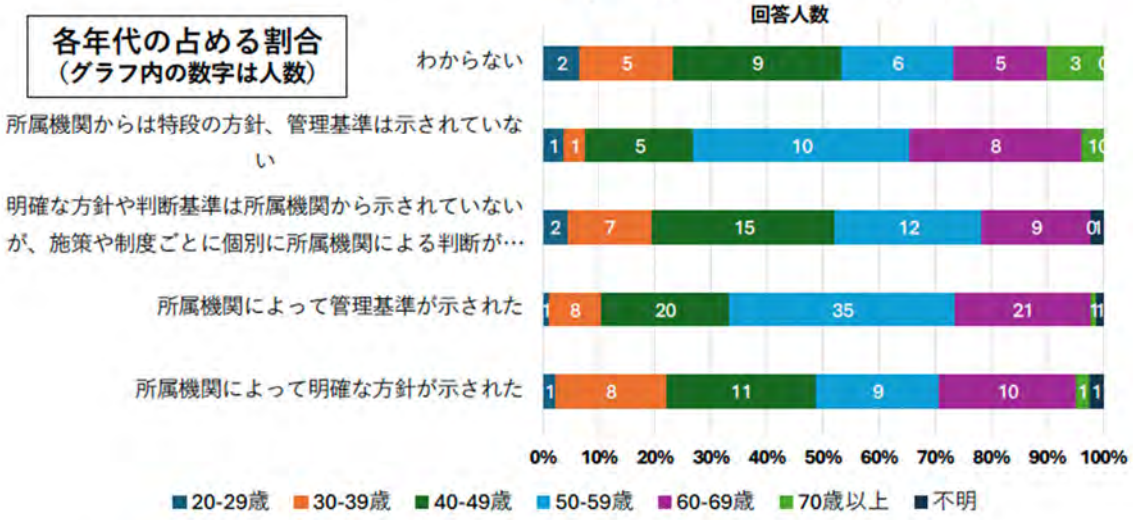


3-(1) 2-(4)にあるような科学技術政策に関連して、所属機関によって何らかの方針、管理基準が示されましたか？（複数選択可）

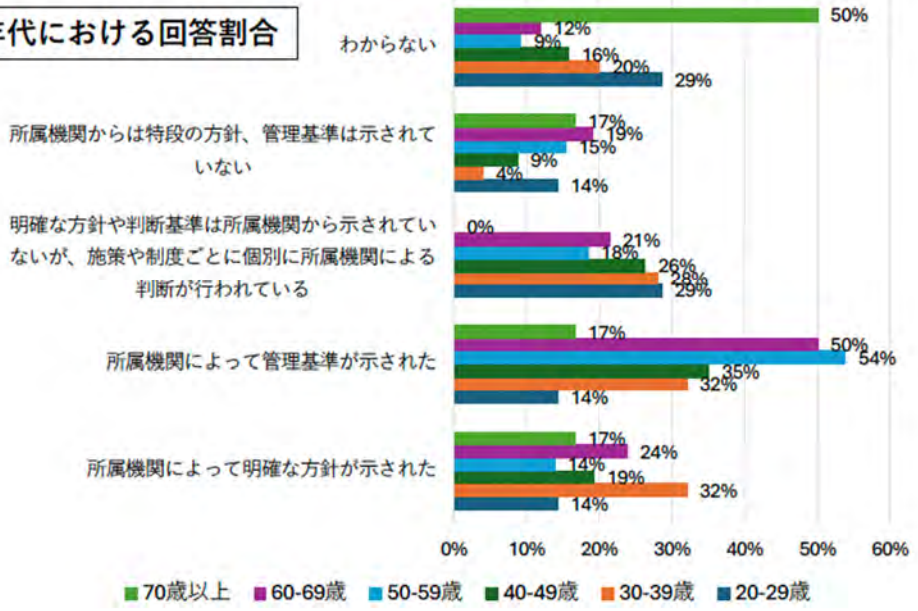
全体集計（人数）



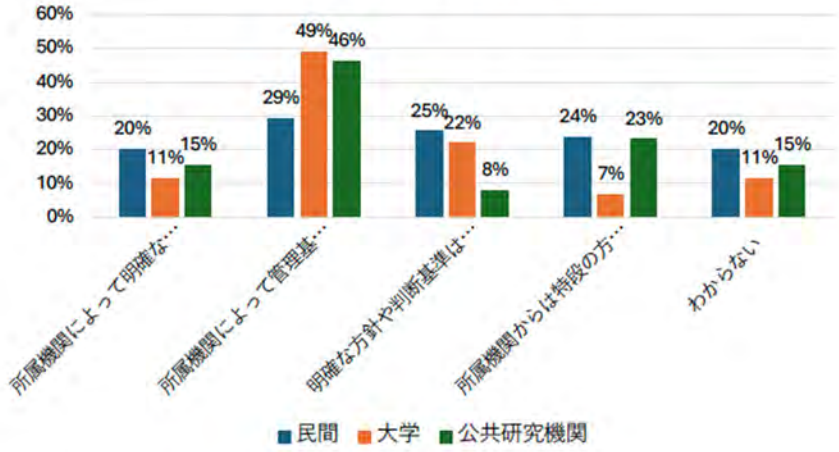
各年代の占める割合
（グラフ内の数字は人数）



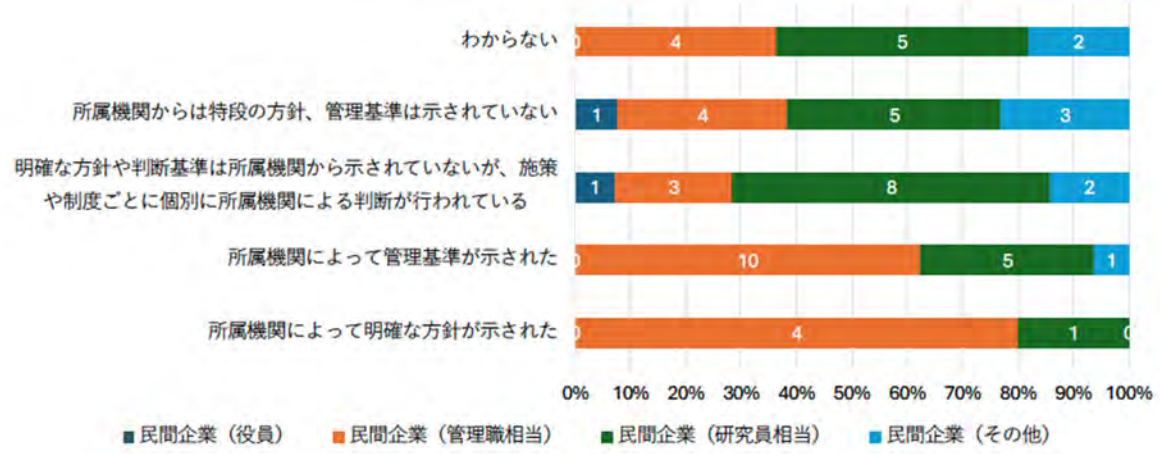
各年代における回答割合



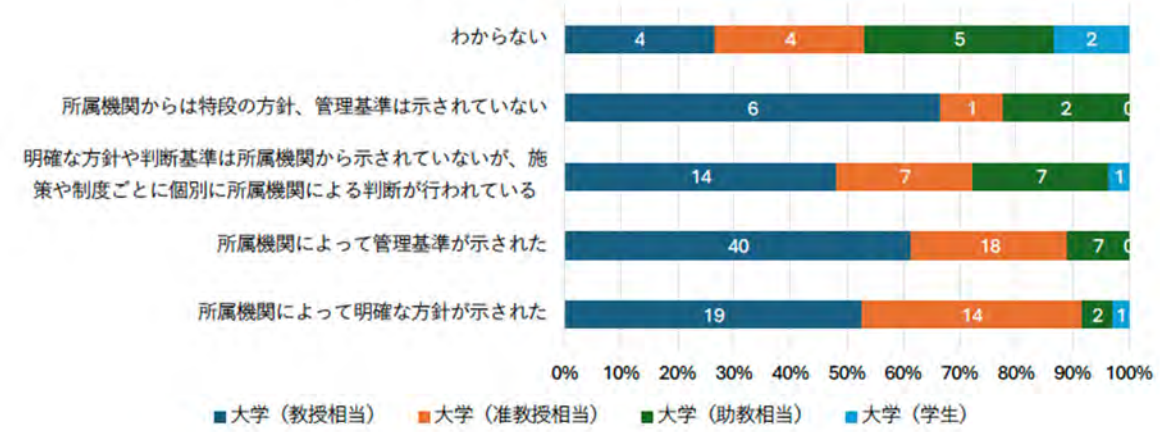
各所属における回答割合

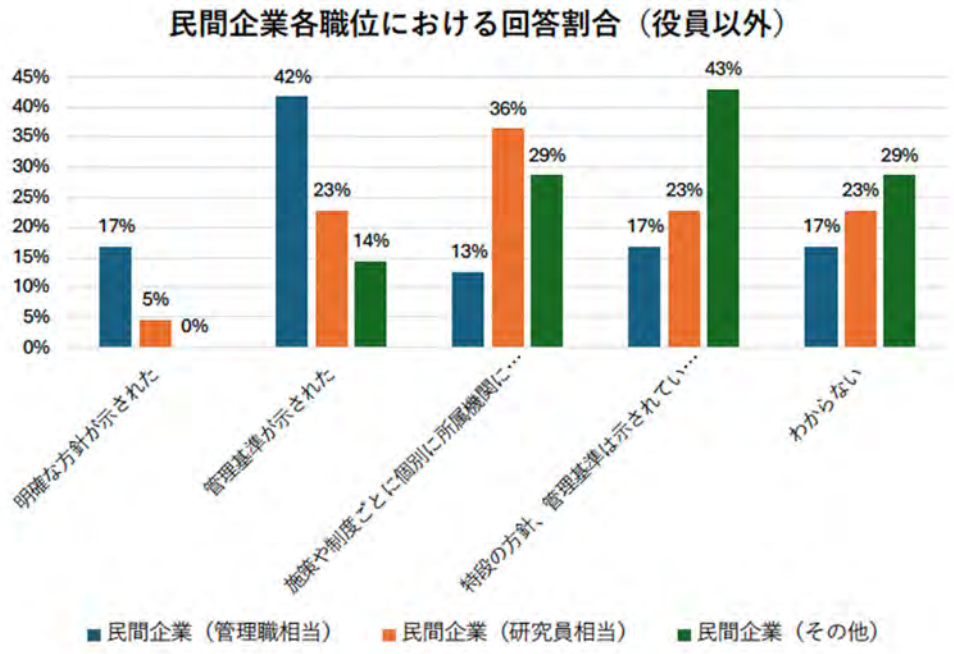


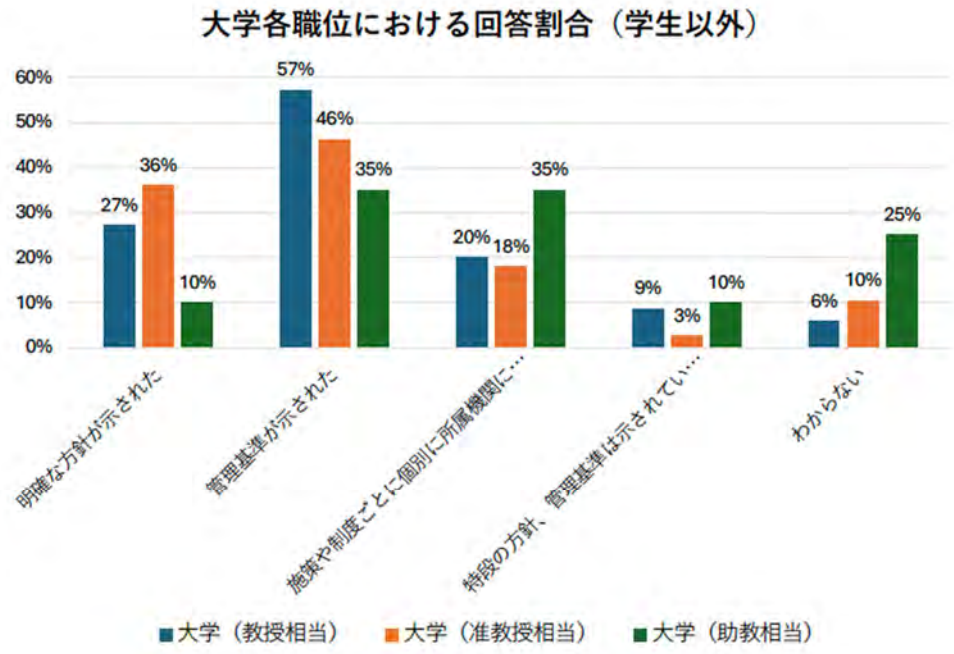
職位別の割合（民間）（グラフ内の数字は人数）



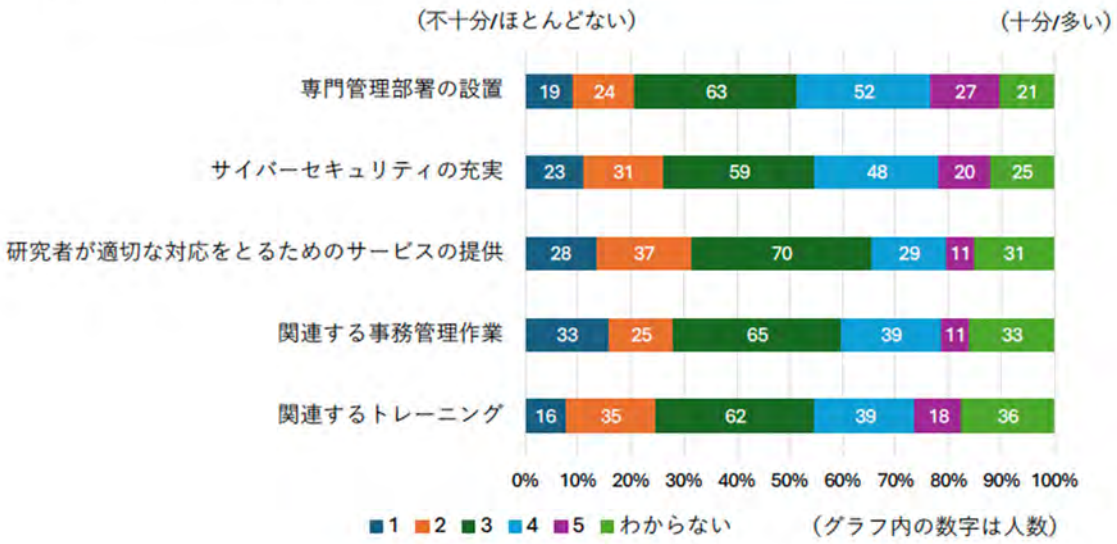
職位別の割合（大学）（グラフ内の数字は人数）




民間企業各職位における回答割合（役員以外）
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
0%
17%
5%
0%
42%
23%
14%
13%
36%
29%
17%
23%
43%
17%
23%
29%
明確な方針が示された
管理基準が示された
施策や制度ごとに個別に所属機関に…
特段の方針、管理基準は示されてい…
わからない
民間企業（管理職相当）
民間企業（研究員相当）
民間企業（その他）

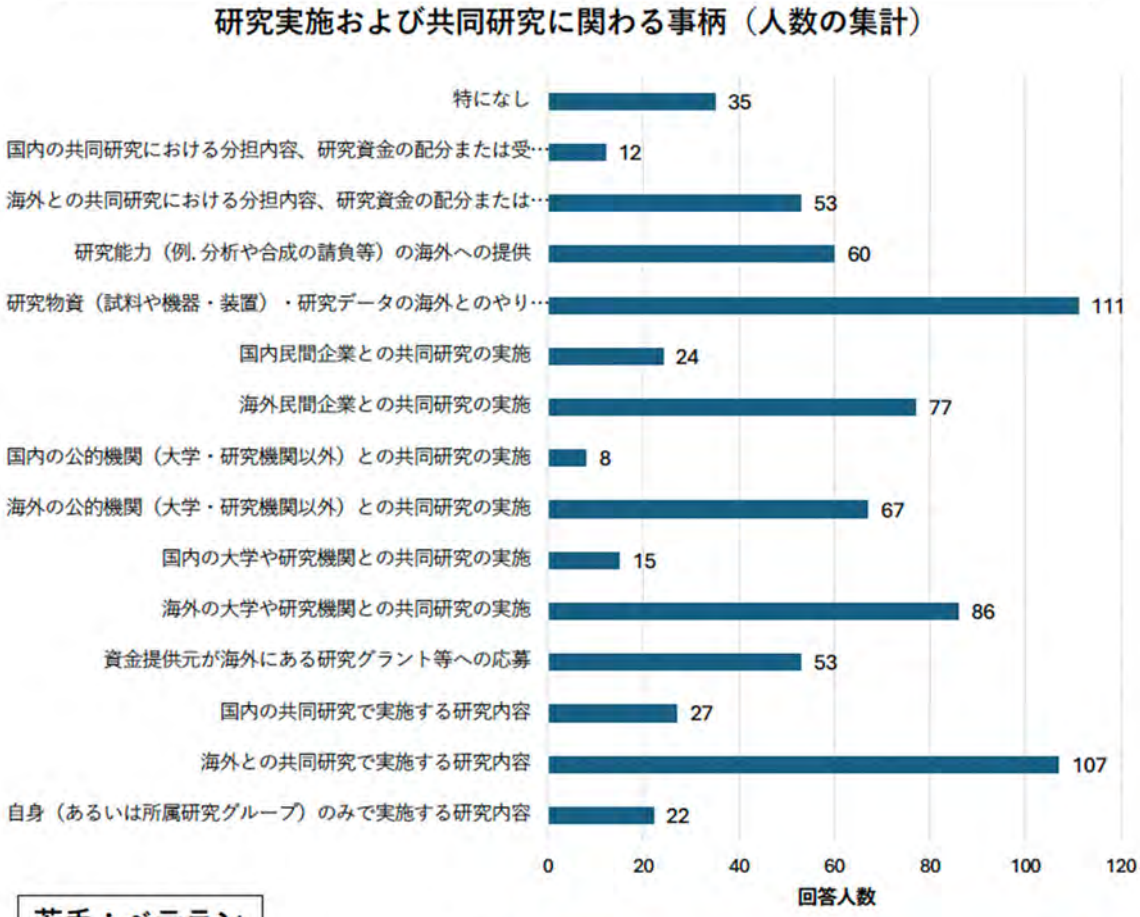

大学各職位における回答割合（学生以外）
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
27%
36%
10%
57%
46%
35%
20%
18%
35%
9%
3%
10%
6%
10%
25%
明確な方針が示された
管理基準が示された
施策や制度ごとに個別に所属機関に…
特段の方針、管理基準は示されてい…
わからない
大学（教授相当）
大学（准教授相当）
大学（助教相当）

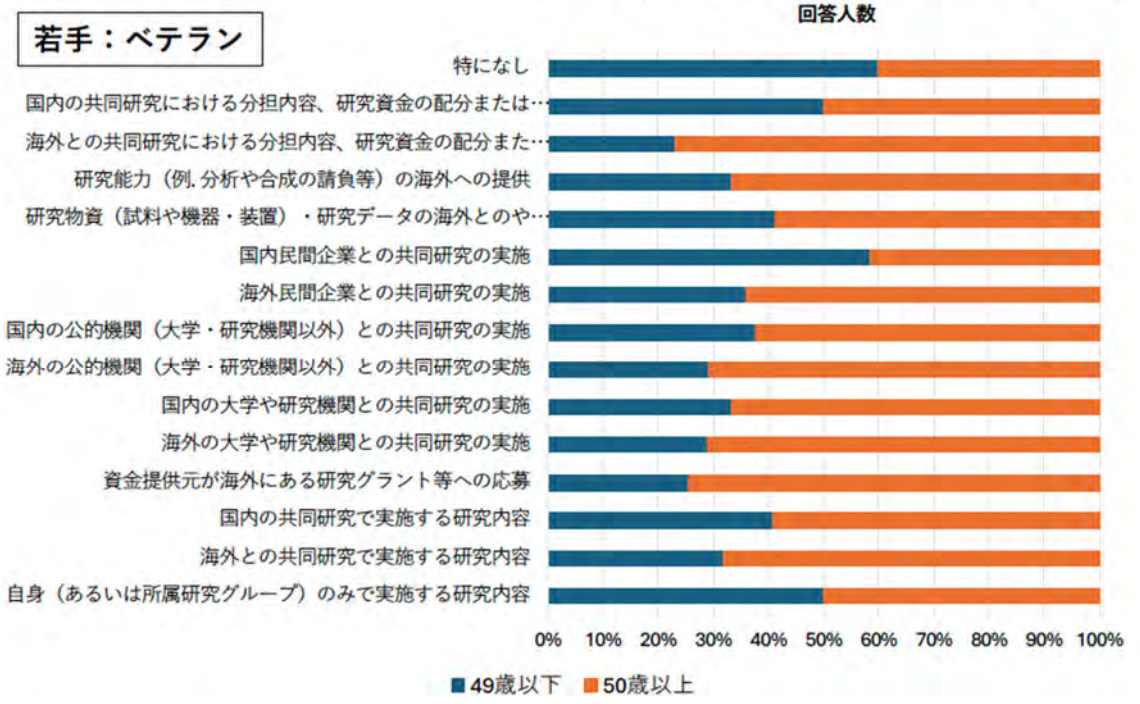
3-(2) 2-(4)にあるような科学技術政策に関連して、所属機関において実施されているマネジメントの状況について1～5でお答えください。



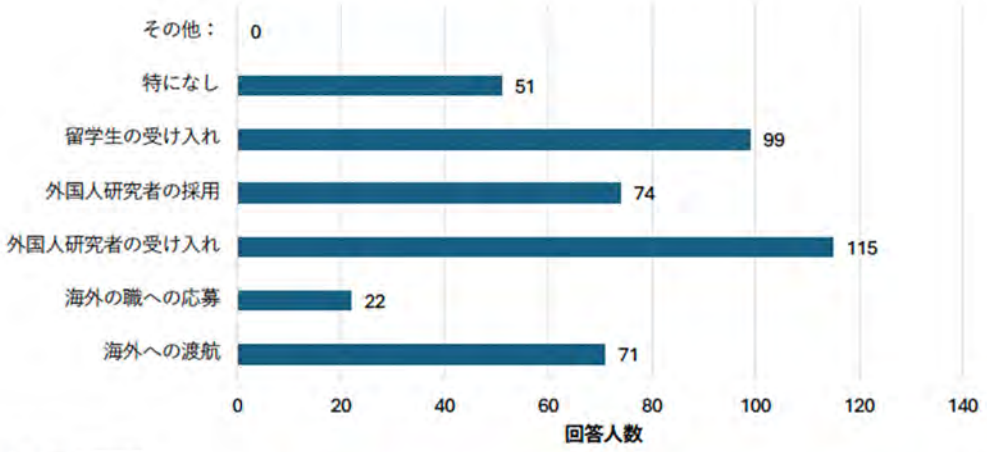
	関連するトレーニング	関連する事務管理作業	研究者が適切な対応をとるためのサービスの提供	サイバーセキュリティの充実	専門管理部署の設置
1	16	33	28	23	19
2	35	25	37	31	24
3	62	65	70	59	63
4	39	39	29	48	52
5	18	11	11	20	27
わからない	36	33	31	25	21
期待値	3.05	2.83	2.76	3.06	3.24

3-(3) 2-(4)にあるような科学技術政策に関連して、規制が強化されていると感じる内容を選んでください（複数選択可）

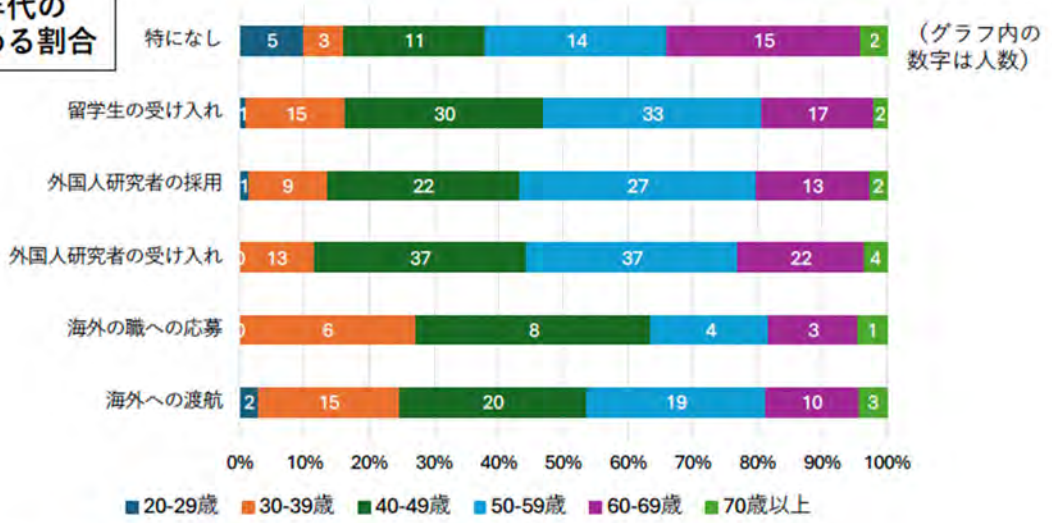




人に関わる事柄（人数の集計）

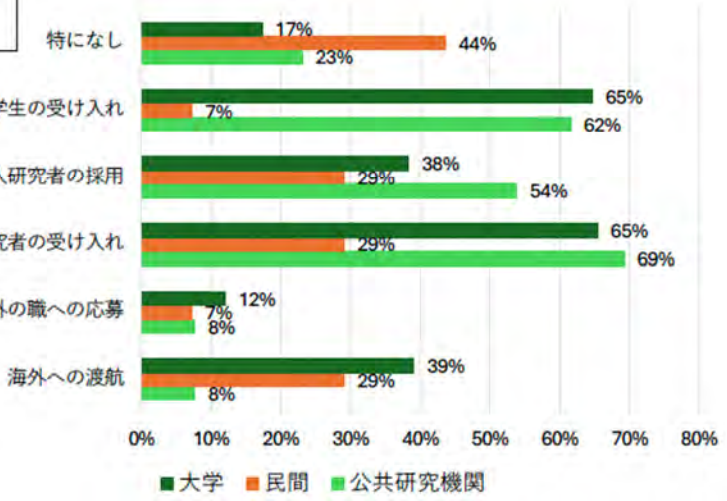


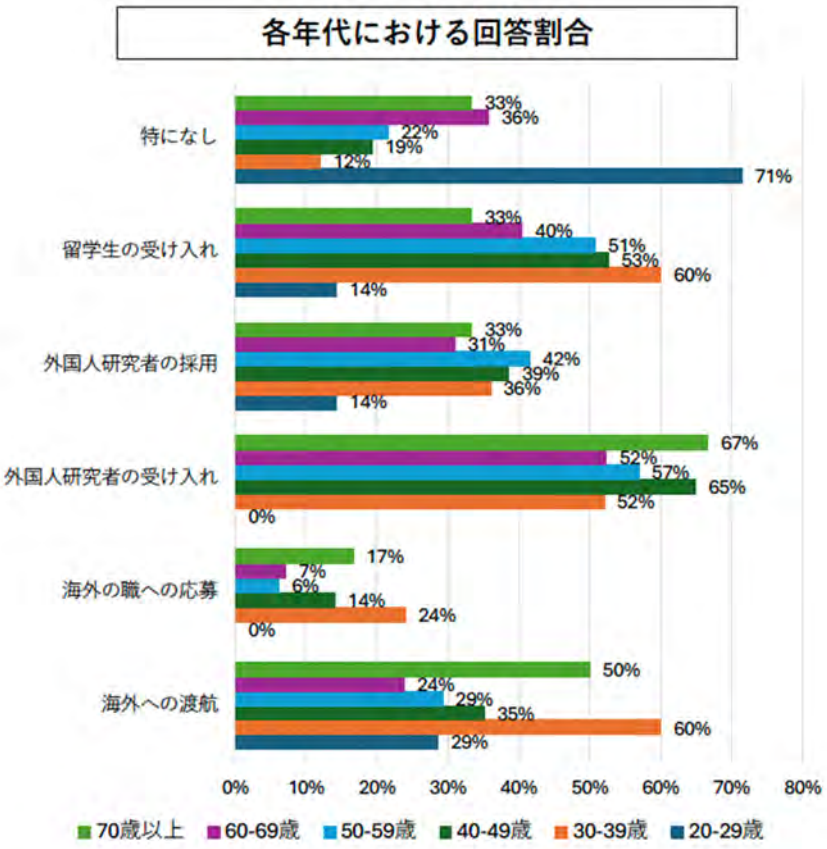
各年代の占める割合

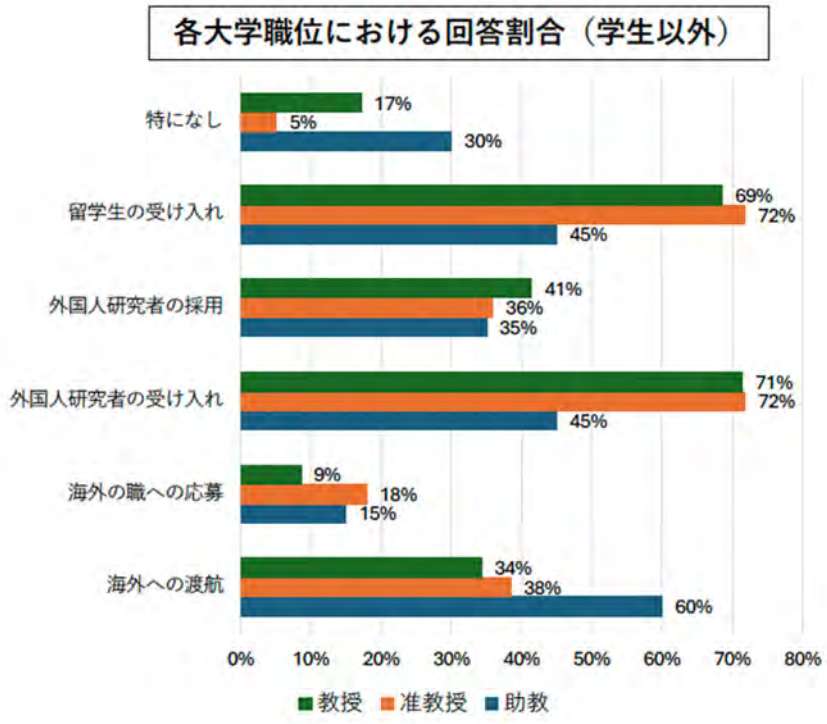


（グラフ内の数字は人数）

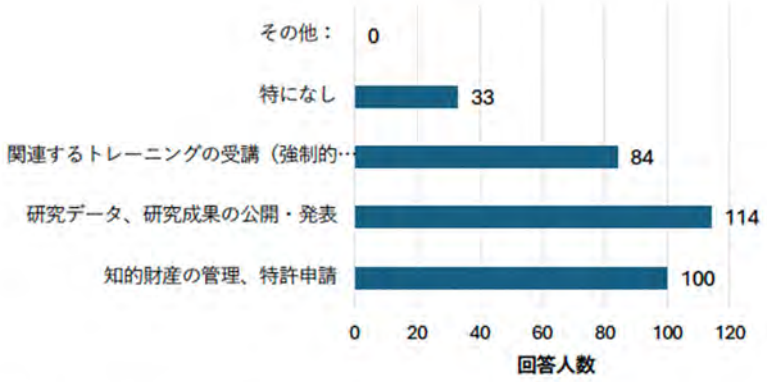
各所属における回答割合



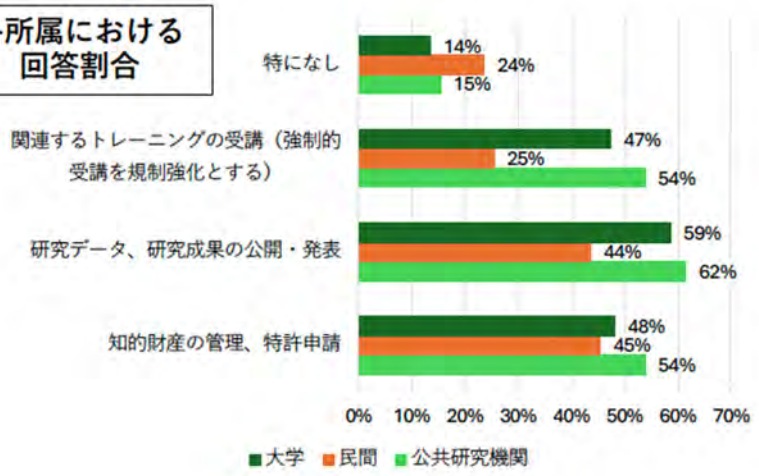

各年代における回答割合
特になし
33%
36%
22%
19%
12%
71%
留学生の受け入れ
33%
40%
51%
53%
60%
14%
外国人研究者の採用
33%
31%
42%
39%
36%
14%
外国人研究者の受け入れ
67%
52%
57%
65%
52%
0%
海外の職への応募
17%
7%
6%
14%
24%
0%
海外への渡航
50%
24%
29%
35%
60%
29%
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%
70歳以上
60-69歳
50-59歳
40-49歳
30-39歳
20-29歳


各大学職位における回答割合（学生以外）
特になし
17%
5%
30%
留学生の受け入れ
69%
72%
45%
外国人研究者の採用
41%
36%
35%
外国人研究者の受け入れ
71%
72%
45%
海外の職への応募
9%
18%
15%
海外への渡航
34%
38%
60%
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80%
教授
准教授
助教

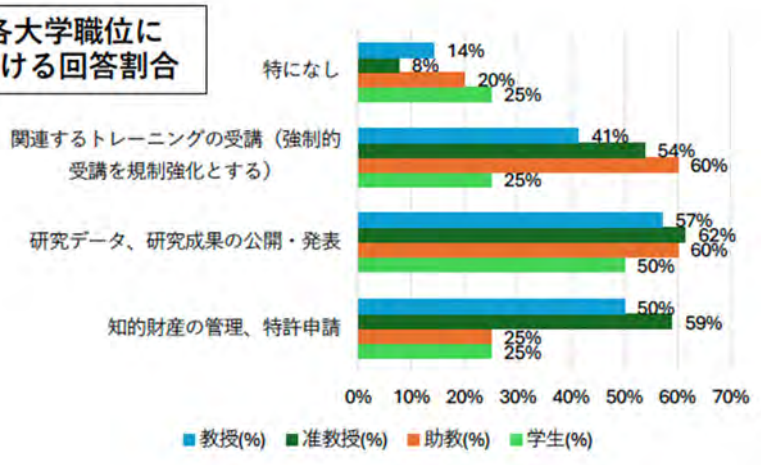
情報管理やマネジメントに関わる事柄
（人数の集計）



各所属における回答割合

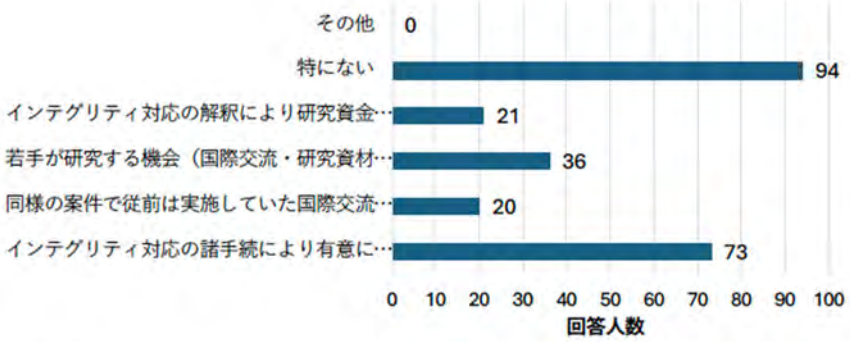


各大学職位における回答割合

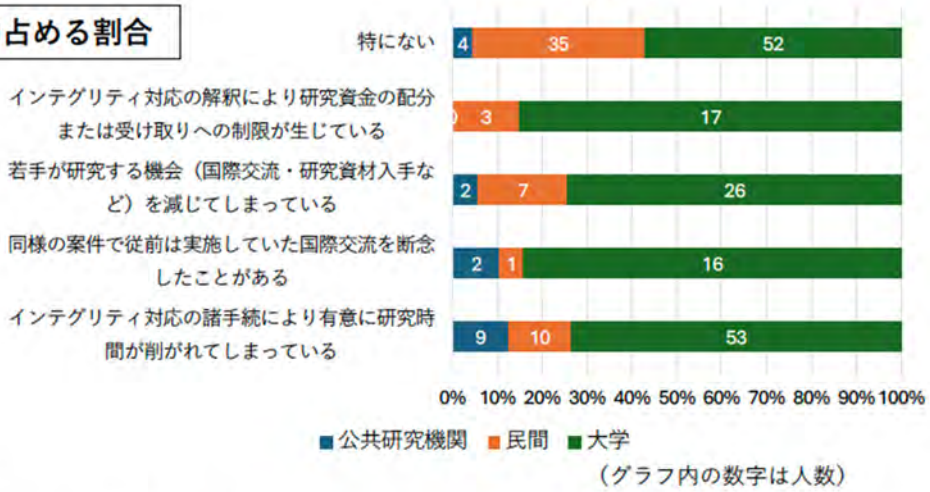


3-(4) 上記で感じられている規制の強化によって、具体的に生じている不利益があれば教えて下さい。（複数選択可）

規制の強化によって、具体的に生じている不利益
（人数の集計）

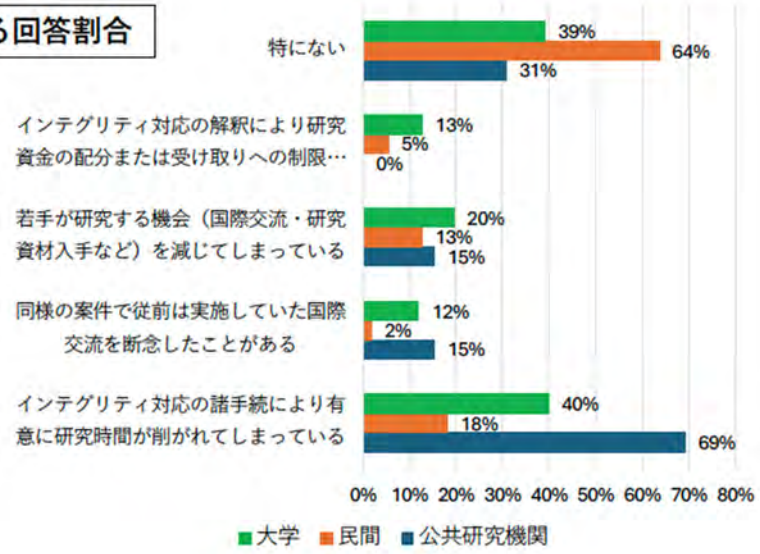


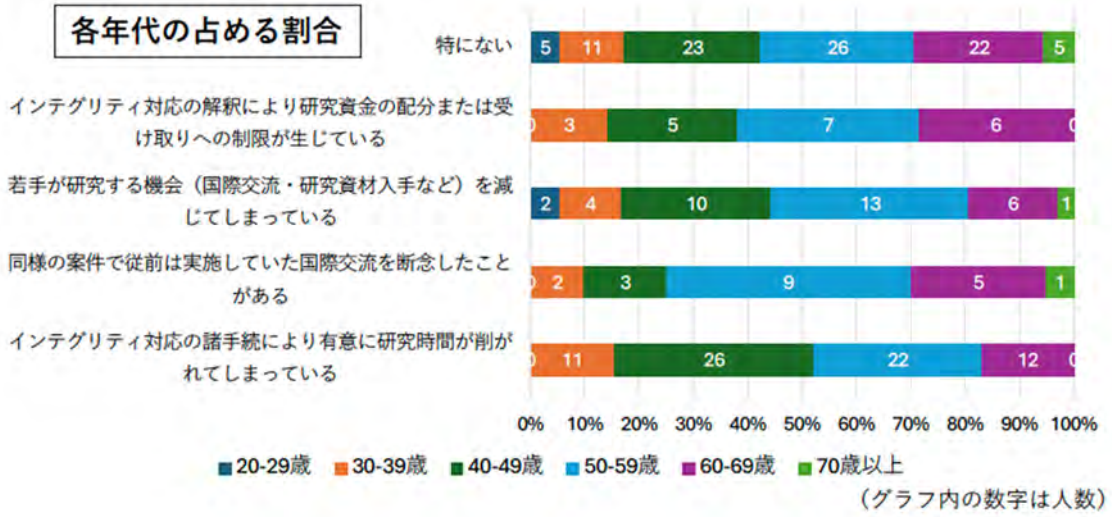
各所属の占める割合

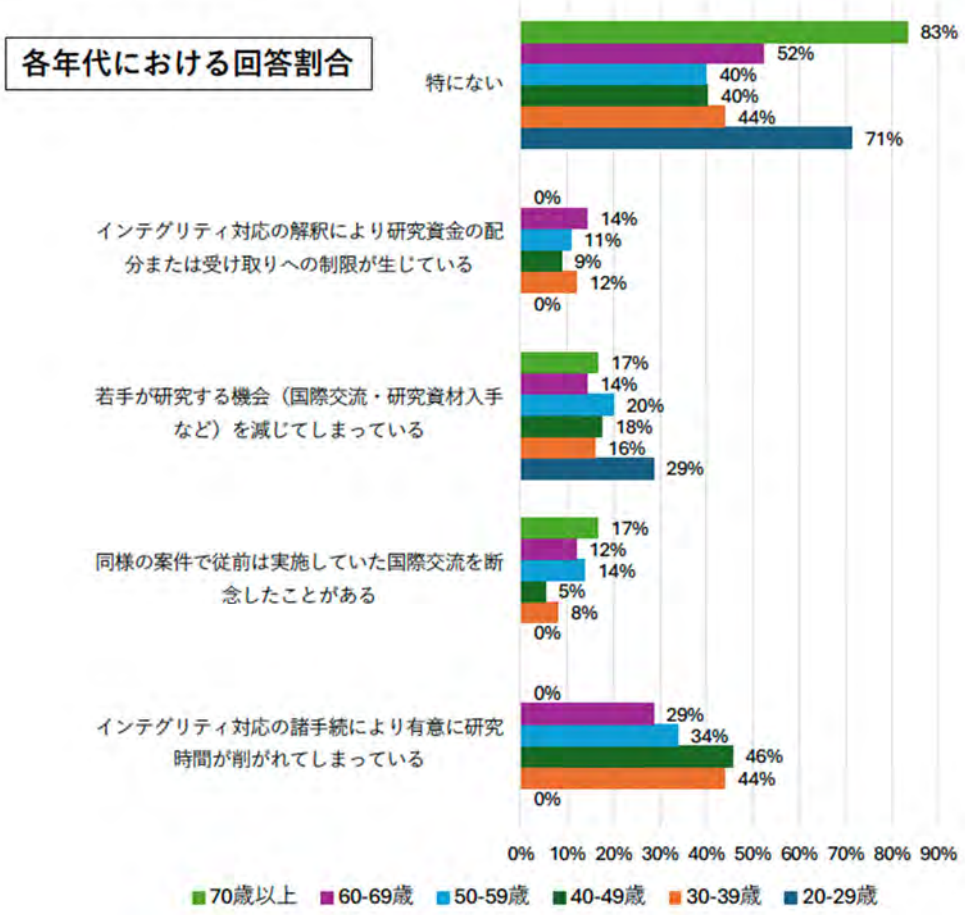


（グラフ内の数字は人数）

各所属における回答割合




各年代の占める割合
特にない
5
11
23
26
22
5
インテグリティ対応の解釈により研究資金の配分または受け取りへの制限が生じている
3
5
7
6
若手が研究する機会（国際交流・研究資材入手など）を減じてしまっている
2
4
10
13
6
1
同様の案件で従前は実施していた国際交流を断念したことがある
2
3
9
5
1
インテグリティ対応の諸手続により有意に研究時間が削がれてしまっている
11
26
22
12
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
20-29歳
30-39歳
40-49歳
50-59歳
60-69歳
70歳以上
（グラフ内の数字は人数）


各年代における回答割合
特にない
83%
52%
40%
40%
44%
71%
インテグリティ対応の解釈により研究資金の配分または受け取りへの制限が生じている
0%
14%
11%
9%
12%
0%
若手が研究する機会（国際交流・研究資材入手など）を減じてしまっている
17%
14%
20%
18%
16%
29%
同様の案件で従前は実施していた国際交流を断念したことがある
17%
12%
14%
5%
8%
0%
インテグリティ対応の諸手続により有意に研究時間が削がれてしまっている
0%
29%
34%
46%
44%
0%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
70歳以上
60-69歳
50-59歳
40-49歳
30-39歳
20-29歳

報　　告

ポスト･トゥルース時代における人々の歴史実践･歴史認識を取り巻く課題

―史料批判と長期タイムスパンによる思考方法が広く共有される社会をめざして―

令和８年（２０２６年）９月７日

日　本　学　術　会　議

史学委員会

教育現場･社会における歴史実践と歴史認識に関する分科会

アーカイブズと社会に関する分科会

この報告は、日本学術会議史学委員会教育現場･社会における歴史実践と歴史認識に関する分科会及びアーカイブズと社会に関する分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議史学委員会教育現場･社会における歴史実践と歴史認識に関する分科会

委員長	大橋　幸泰	（第一部会員）	早稲田大学教育･総合科学学術院教授
副委員長	鈴木　茂	（連携会員）	名古屋外国語大学現代国際学部グローバル共生学科教授
幹事	三時　眞貴子	（連携会員）	広島大学大学院人間社会科学研究科准教授
幹事	中村　元哉	（連携会員）	東京大学大学院総合文化研究科教授
	小田中　直樹	（第一部会員）	東北大学大学院経済学研究科教授
	飯塚　一幸	（連携会員）	京都橘大学文学部教授
	石居　人也	（連携会員）	一橋大学大学院社会学研究科教授
	奥村　弘	（連携会員）	兵庫県立歴史博物館館長／神戸大学名誉教授
	加藤　圭木	（連携会員）	一橋大学大学院社会学研究科教授
	鎌倉　佐保	（連携会員）	東京都立大学人文社会学部人文学科教授
	川島　真	（連携会員）	東京大学大学院総合文化研究科教授
	河西　秀哉	（連携会員）	名古屋大学大学院人文学研究科准教授
	京樂　真帆子	（連携会員）	滋賀県立大学人間文化学部地域文化学科教授
	栗田　禎子	（連携会員）	千葉大学大学院人文科学研究院教授
	久留島　典子	（連携会員）	総合研究大学院大学理事・副学長
	小嶋　茂稔	（連携会員）	東京学芸大学教育学部教授
	小浜　正子	（連携会員）	日本大学文理学部特任教授
	近藤　孝弘	（連携会員）	早稲田大学教育・総合科学学術院教授
	坂井　俊樹	（連携会員）	開智国際大学教育学部長・教授
	佐野　正博	（連携会員）	コスモピア株式会社 AI 研究室長／明治大学名誉教授
	高橋　博子	（連携会員）	奈良大学文学部史学科教授
	都丸　潤子	（連携会員）	早稲田大学政治経済学術院教授

	中野　聡	（連携会員）	一橋大学学長
	林　佳世子	（連携会員）	一般社団法人国立大学協会専務理事／東京外国語大学名誉教授
	姫岡　とし子	（連携会員）	東京大学名誉教授
	平野　千果子	（連携会員）	武蔵大学人文学部特任教授
	若尾　政希	（連携会員）	一橋大学名誉教授・特任教授／大学共同利用機関法人人間文化研究機構理事

アーカイブズと社会に関する分科会

委員長	大橋　幸泰	（第一部会員）	早稲田大学教育･総合科学学術院教授
副委員長	太田　尚宏	（連携会員）	大学共同利用機関法人人間文化研究機構国文学研究資料館研究部准教授
副委員長	奥村　弘	（連携会員）	兵庫県立歴史博物館館長／神戸大学名誉教授
幹事	岸本　覚	（連携会員）	鳥取大学地域学部教授
幹事	西田　かほる	（連携会員）	静岡文化芸術大学文化政策学部国際文化学科教授
	川嶋　四郎	（第一部会員）	同志社大学法学部法律学科教授
	芳賀　満	（第一部会員）	東北大学高度教養教育･学生支援機構教授
	飯塚　一幸	（連携会員）	京都橘大学文学部教授
	石居　人也	（連携会員）	一橋大学大学院社会学研究科教授
	長　志珠絵	（連携会員）	神戸大学大学院国際文化学研究科教授
	香室　結美	（連携会員）	熊本大学文書館特任助教
	河西　秀哉	（連携会員）	名古屋大学大学院人文学研究科准教授
	久留島　典子	（連携会員）	総合研究大学院大学理事・副学長
	後藤　真	（連携会員）	大学共同利用機関法人人間文化研究機構国立歴史民俗博物館准教授／本部機構長戦略室特命准教授
	佐野　正博	（連携会員）	明治大学名誉教授／コスモピア株式会社 AI 研究室長
	溝口　元	（連携会員）	立正大学名誉教授
	若尾　政希	（連携会員）	一橋大学名誉教授・特任教授／大学共同利用機

関法人人間文化研究機構理事

本報告の作成に当たっては、以下の職員が事務を担当した。

事務局	郷家　康徳	参事官（審議第一担当）
	加瀬　博一	参事官（審議第一担当）付参事官補佐
	東松　敬宏	参事官（審議第一担当）付審議専門職

要　　旨

１　はじめに

本報告は、21 世紀を四半世紀越えたポスト･トゥルース時代における人々の歴史実践･歴史認識を取り巻く課題を整理し、今後、人々が歴史に向き合う方法について考える材料を提供しようとするものである。

２　人々の歴史実践･歴史認識を考える前提

現代の諸問題と過去の人々の営みを振り返る行為とを関係付ける方法には、二つのパターンがある。一つは、現代の諸問題の淵源を探るために過去に遡るという方法である。現代に起こっている諸問題の原因を過去に遡って探り、その対処方法を考えるということである。もう一つは、過去の人々の営みを知って現代の諸問題を認識するという方法である。現代人の常識や価値観と異なる過去の人々の常識や価値観を知り、現代人のそれにはどのような矛盾が内包されているかを認識して、その対処方法を考えるということである。前者が現代の諸問題から出発して歴史に学ぼうとする行為であるのに対して、後者は過去の事実を知ることから出発して現代の諸問題に帰着する行為である。過去の人々の営みを知ろうとするとき、歴史学が大事にしてきたことは、史料批判の徹底と長期タイムスパンを想定した思考方法である。

ポスト･トゥルース時代の現代、世の中に広がっている偽情報に対してどのように向き合うかが問われている。その情報はいつ、誰により、どのような意図で作成され、どのようにして人々に伝えられたのかを踏まえて、その情報の内容を吟味する必要がある。過去の人々の痕跡である史料について、そうした検討を加えることを史料批判という。また、常識や価値観が歴史的に形成されたものであることを知らないと、歴史的に形成されたその常識や価値観が絶対化される。より良い未来を展望するために、歴史的に形成された現代人の常識･価値観を相対化することが必要である。目の前にある問題に対して単なる対症療法で対応するのではなく、長期タイムスパンで物事を考える歴史学の方法は、現代に生きる私たちの未来への責任の取り方を考える方法となる。

また、AI 時代の課題としては、研究者と教育者と市民が AI 時代にふさわしい歴史学の在り方を協業して模索し続けなければならない。その際、歴史研究者が基礎となる史料を発掘･整理･解読･分析し、その一連の地道な作業によって生み出された学術成果が学校における歴史教育や出版･メディアを介して社会に広められ、その結果、多様な歴史認識が社会の中で絶えず批判的に検証されるという、手間暇かかる仕組みの学術的･教育的･社会的な力を今一度再評価するべきだろう。

グローバル時代の課題としては、その国･地域独自の民主主義が醸成された背景や推移、さらに人々の葛藤という歴史的過程を踏まえた歴史実践が必要である。民主主義の視点とともに平和構築の観点から、歴史実践を再構成することが重要である。

３　学校における歴史実践の課題

2024年度終了時に初めて卒業生を送り出した高校新課程の歴史科目は、歴史的思考力を養うという科目の目標に対して、ある程度の成果を挙げつつある。今後、「過積載」を指摘された教科書の内容の精選や、現場教員の更なる授業方法の工夫により、教科目標の達成に近づくことが期待される。

また、小学校から高校までの学校教育全体における児童・生徒の多様性に目を向けるとき、日本人人口の減少と外国人人口の増加という状況下で、学校は文化的背景の異なる人々が共生する能力の育成という喫緊の課題を抱えている。教室の児童・生徒の多様な文化的背景等を踏まえた歴史教育が望ましい。加えて、こうしたマイノリティの疎外感を払拭することの重要性は、ジェンダーへの配慮においても依然として存在している。男性の視点から男性を中心に描かれた歴史の教育から脱却し、近年のジェンダー史研究の成果をより積極的に取り入れることが学習指導要領には求められる。総じて、一人ひとりが自分の能力を高めることそのものに価値を見いだす指導、並びに言語・文化的なハンディキャップを持つ学習者へのより積極的な支援が必要である。

一方、教員養成の在り方も転換が求められている。高校で新課程が始まる以前から模索されていた、中学校における生徒による主体的な歴史学習に連携するものとして、高校における旧来の日本史・世界史の内容を融合した新科目「歴史総合」が新設されるとともに、「探究」を科目名に掲げて新たに「日本史探究」「世界史探究」が導入された。そこで、特に高校地理歴史科の新設諸科目を指導する力量を備えた教員をどのように養成するべきかが問われている。現在の「歴史総合」や探究科目に対応するには、歴史学の方法とともに、「歴史総合」「日本史探究」「世界史探究」の理念を十分に理解し、歴史的思考力育成の方法を身に付けておくことが不可欠である。

４　社会における歴史実践の課題

人々の歴史実践には、学校における歴史教育のほか、市民活動と連携した様々な活動がある。歴史学の専門研究者と市民とが協業して構築する歴史実践は、パブリック・ヒストリーという語で表現される。市民的知と結び付き、その知をより高めていく歴史実践こそが求められる。日本においては、歴史学の専門研究者と市民とが長期的に歴史実践に取り組んできた実績があり、その蓄積は国際的にも高く評価されている。このことを踏まえて、新たな歴史実践をどのように積み上げていくのかという視点が必要である。

一方で、パブリック・ヒストリーには歴史学とは異なる方法で歴史を認識する考え方も入り込みやすくなることに留意するべきである。こうした課題を克服するためには、具体的な歴史資料を発見・再発見する過程に歴史学の専門研究者と市民とが協業して関わった上で、互いに学び合いながら歴史認識を構築する有効性を多くの人々が共有することが求められる。

また、市民社会には多様な人々が含まれており、それによって構成される組織が健全であり続けることを支えるのがアーカイブズである。その意味で、アーカイブズが注目されるようになった背景には近年、官公庁や企業等の組織が信頼性を確保し、社会的責任を果たすため、ガバナンスの重要性に対する意識が急速に高まっているという事実がある。し

たがって、国･地方公共団体のみならず、様々な課題に対してどのように意思決定がなされたかを確認することのできる過去の文書･記録を大事にしているかどうかは、組織運営の健全さのバロメーターとなる。とすれば、アーカイブズの対象を、国･地方公共団体に直接関わる文書･記録のみならず、社会に影響を与えている民間企業等の諸団体に関わる文書･記録にも広げて考えるべきである。

アーカイブズの精神が民主主義を支えており、あらゆる団体が健全であるためにアーカイブズの対象を広くとるべきであるとすれば、そうした理念を多くの人々が共有している社会が構築される必要がある。そのためには、大学や高校におけるアーカイブズ教育の充実が求められる。

５　おわりに

21 世紀を四半世紀過ぎたポスト･トゥルース時代の今、確かな情報と不確かな情報とが混在している中、人類が等しく平穏な社会を保ち、希望ある未来を展望するためには、過去の人々の営みを参照して構築された歴史認識を基に現代の諸問題に向き合う姿勢が広く共有されるべきである。その基軸となるのが、厳しい史料批判の目と長期タイムスパンで物事を考えるという方法である。それを人々が身に付ける手段が、学校や社会における歴史実践であり、それを支えるのがアーカイブズである。

目　　次

１　はじめに……1
２　人々の歴史実践･歴史認識を考える前提……2
⑴　歴史を学ぶとはどういうことか……2
⑵　史料批判の重要性……3
⑶　長期タイムスパンで考えること……4
⑷　社会環境の変化への対応……4
①　AI 時代の歴史の学び……4
②　グローバル環境下の歴史実践……6
３　学校における歴史実践の課題……8
⑴　日本学術会議の近年の取組……8
⑵　新課程における歴史教育の現状と課題……9
⑶　教員養成の現状と課題……11
４　社会における歴史実践の課題……14
⑴　パブリック･ヒストリーの理念……14
⑵　パブリック･ヒストリーの課題……14
⑶　アーカイブズの現状……16
⑷　アーカイブズの対象……18
⑸　アーカイブズと歴史実践……20
５　おわりに……21
＜参考文献＞……22
＜参考資料１＞審議経過……23
＜参考資料２＞シンポジウム開催……23

１　はじめに

学問の目的は、人々の間に存在するあらゆる境界を越えて、人類全体の福祉に貢献することにある。特定の属性の人々に奉仕するために学問が存在しているのではない。本報告は、そうした学問の理念を踏まえて、21 世紀を四半世紀越えたポスト・トゥルース時代[1]における人々の歴史実践・歴史認識[2]を取り巻く課題を整理し、今後、人々が歴史に向き合う方法について考える材料を提供しようとするものである。

人類はこれまで、様々な苦難を目の前にして、その都度知恵を絞り、問題の解決に当たってきた。その際に参照された有効な材料の一つが歴史である。人類が直面している現代の諸課題に応えようとするとき、人類の過去の営みを振り返ることは、これまで有効な方法であると考えられてきたし、もちろん今なお有効である。これに関連する日本学術会議の見解としては、前期（第 25 期）に、史学委員会歴史認識・歴史教育に関する分科会より「見解 変容する現代世界と歴史認識・歴史教育の課題―対話に基づく複眼的把握と開かれた歴史教育をめざして―」[3]が、2023 年９月 27 日付で発出されている。ここで提案された最も重要なことは、歴史研究・歴史教育・歴史実践の循環的構造のそれぞれの営みにおいて、様々な属性の人との十分な対話が必要であると指摘している点である。そうした対話の循環により、多元性と多様性を重んじる人々の歴史認識が形成されるとともに、社会に柔軟性と活力が与えられると展望する。

今期（第 26 期）の史学委員会教育現場・社会における歴史実践と歴史認識に関する分科会、及び同委員会アーカイブズと社会に関する分科会では、この見解の内容を前提に、前者は歴史実践をめぐる論点から、後者はアーカイブズをめぐる論点からそれぞれ、人々が歴史を振り返る際に今どのような課題があるかを検討してきた。本報告ではその議論を整理し、人々が過去の営みに向き合う際の課題を抽出してみたい。今期の本報告は課題の抽出であって、具体的なテーマに絞り込んだ提案までには至らなかった。しかし、その理由は今歴史実践・歴史認識を取り巻く課題が多岐にわたって山積しているためであり、今期に分科会における議論をまとめるのは、次期（第 27 期）に有意義な提言を発出するのに必要な作業であると考えている。本報告は、次期の日本学術会議史学委員会の分科会において、歴史実践・歴史認識に関する具体的提言をまとめる際の前提として作成したものである。

なお、前期の見解では、歴史教育と歴史実践とを分けて考えていたが、本報告では歴史実践の中に歴史教育も含まれるものとして考える。現代に生きる人々が歴史を活用して

---

[1] 「ポスト・トゥルース」とは、オックスフォード英語辞典を出版するオックスフォード大学出版局が 2016 年の「今年の語」としてノミネートしたことにより広く使用されるようになった言葉である。「以後」を意味する「ポスト」と、「真実」を意味する「トゥルース」を組み合わせて、「真実を追求する時代以後」という意味であり、客観的な事実よりも感情や個人の信念に影響される状態を指す。本報告では、確かなエビデンスによって思考することが軽視される、地球規模の時代状況を「ポスト・トゥルース時代」と呼ぶことにする。

[2] 保苅実が先駆的に使い始めた「歴史実践」という語は、「日常的実践において歴史とのかかわりをもつ諸行為」と定義される（『ラディカル・オーラル・ヒストリー―オーストラリア先住民アボリジニの歴史実践』岩波書店、2018 年、55 頁）。それは、歴史学の方法によらない場合も含め、過去の人々の営みを踏まえて思考したり行動したりすることすべてを指す。そして、その思考や行動を支える歴史の解釈が「歴史認識」である。本報告ではそのように理解して議論を進めることにする。

[3] https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-k230926-7.pdf

様々な課題に向き合ったり、文化活動を行ったりする歴史実践の方法は複数あり、学校における歴史教育だけが人々が歴史に関わる機会ではないからである。人の一生において、歴史に触れる最初の機会が学校の歴史の授業であったとしても、在学中及び卒業後の長い人生において歴史に関わる回路はあらゆるところにあり、むしろ学校における歴史の授業はその一部である。人々の歴史認識は学校における歴史教育のみにより形成されるのではない。したがって、歴史教育も歴史実践の一つとして歴史実践・歴史認識をめぐる諸課題を整理する方が現状に整合的であると考える。

２　人々の歴史実践・歴史認識を考える前提

(1)　歴史を学ぶとはどういうことか

現代の諸問題と過去の人々の営みを振り返る行為とを関係付ける方法には、二つのパターンがある。

一つは、現代の諸問題の淵源を探るために過去に遡るという方法である。例えば、差別や戦争の原因がいつの時代の何にあるのかを探ろうというのがこれである。ここから導かれる歴史を学ぶ目的は、現代に起こっている諸問題の原因を過去に遡って探り、その対処方法を考えるためということになる。

もう一つは、過去の人々の営みを知って現代の諸問題を認識するという方法である。過去の人々の常識や価値観が現代人のそれとは異なると分かれば、現代人を取り巻く矛盾や問題点に気付くことができる。例えば、過去の日本においては日中の長さを六等分して一時（いっとき、現在の約２時間）とした不定時法であったことを学べば、過去の人々の時間感覚が現代人のそれとは異なっていたことに気付くであろう。時間に厳格な社会になるのは、日中の長さに関係なく時計の一時間を固定した定時法となった近代以降のことである。この事実を知って初めて、こうした生活サイクルを常識と感じる現代人の感覚が歴史的に形成されたものと認識できる。それは効率性を重視する価値観に適合的な時間認識であると同時に、そうした近代の常識に現代人は拘束されていることにも気付くことになる。これにより、効率性を重視する感覚は何かを置き去りにしていないか、といった自省も可能となる。ここから導かれる歴史を学ぶ目的は、現代人の常識や価値観と異なる過去の人々の常識や価値観を知り、現代人のそれにはどのような矛盾が内包されているかを認識して、その対処方法を考えるためということになる。

前者が現代の諸問題から出発して歴史に学ぼうとする行為であるのに対して、後者は過去の事実を知ることから出発して現代の諸問題に帰着する行為である。いずれにしても、現代の諸問題と歴史とは無関係ではない。現代人が向き合う問題に対して何か行動を起こしたり、決断したりするときに、過去の人々の営みは重要な判断材料になる。歴史を学ぶことにより、現代を絶対視せず相対化する視点を獲得することができれば、それは現代を生きづらいと感じている人々にとって希望となり得るだろう。過去の人々の営みを知ろうとするとき、歴史学が大事にしてきたことは、史料批判の徹底と長期タイムスパンを想定した思考方法である。次にそれぞれの方法について言及する。

(2)　史料批判の重要性

人々がいかなる問題意識をもって歴史に向き合うかは、いつも同じというわけではない。当然のことながら、その時々の喫緊の課題は一律ではなく、そのときの社会状況により可変的である。かつて歴史学は、過去の事実を追究することに重きを置いて、偽文書や偽史を検討の対象としてこなかったが、ポスト・トゥルース時代の現代、世の中に広がっている偽情報に対してどのように向き合うかが問われている。偽文書・偽史を検討するのは無駄なことではなく、なぜそのような不正確な情報が作成され、蔓延するのかを考えることは重要な意味がある。その情報はいつ、誰により、どのような意図で作成され、どのようにして人々に伝えられたのかを踏まえて、その情報の内容を吟味する必要がある。過去の人々の痕跡である史料について、そうした検討を加えることを史料批判という。

この史料批判から直ちに思い浮かぶのは、歴史学の先達の次の言葉である。一つは「すべての真の歴史は現代の歴史」[4]、もう一つは歴史とは「現在と過去のあいだの終わりのない対話」[5]、というフレーズである。前者はイタリアの歴史家ベネデット・クローチェ、後者はイギリスの歴史家エドワード・ハレット・カーの言葉で、歴史とは何かを考える際に必ず参照される。史料を検討するその人を取り巻く状況が、史料の読み方を左右する。その史料の読み方は、どのような問題意識で何を歴史に求めようとしているのかにより、変わってくる。加えて、現代にその史料が伝わっているのには何らかの理由があり、伝わらなかった史料や事実の存在を念頭に置いて現存する史料を検討する必要がある。私たちが過去の人々の営みを振り返るとき、過去に起こったことを網羅的に扱うことはできず、その一部を切り取って議論せざるを得ないことを自覚すべきである、ということを意味する。

実際、過去の出来事や人々の営みがすべて記録されるはずはなく、過去の一部の痕跡（史料）だけを頼りにして過去は描かれてきたし、今後もそうせざるを得ない。したがって、史料を読む際に、いつ、誰により、どのような目的でその史料を遺したかを念頭に置いて史料の意味を説き明かすことが求められる。

遺された史料から事実を追究することと、史料の立場性を吟味してそこに記されている怪しい情報について検討し、その意味を考えることとは、矛盾することではない。むしろ、両者を同時に進めることにより、人々の営みを立体的に理解することが可能となる。史料批判の徹底は、過去も現代も、私たちに与えられている情報がすべて断片的であることの自覚化を促すことになり、ポスト・トゥルース時代という現代がどのような時代であるのかを理解するのに有益である、というのがここでの趣旨である。

ポスト・トゥルースの時代であるからこそ、歴史学の最も基本的な技法である、史料批判という方法を身に付けることが求められる。偽情報がはびこる現代、改めて歴史学の技法の重要性を主張したいと考える所以である。

---

[4] クロォチェ著・羽仁五郎訳『歴史の理論と歴史』（岩波書店、1952 年）17 頁。なお、「あらゆる歴史は現代の歴史である」というのが正確な訳である。

[5] E.H. カー著・近藤和彦訳『歴史とは何か 新版』（岩波書店、2022 年）43 頁。

(3)　長期タイムスパンで考えること

もう一つ、歴史学が大事にする思考方法として、長期タイムスパンで物事を考えるということを挙げたい。今目の前に起こっている問題に対して、現状を正確に把握することは必要であるが、それのみでは一時凌ぎであるばかりでなく、根本的な解決方法にたどり着けないことが多い。類似の事例を過去に求めたり、その問題が生じるそもそもの原因を構造的に考えたりすることが、現代の諸問題を考える上で有効である。そのためには短期のタイムスパンではなく、長期のタイムスパンで思考するという方法が望ましい。

例えば、近代化と呼ばれる過程で西洋から持ち込まれたものが、その後の日本の国家と社会にどのような影響を及ぼしたかという点について検証するには、長期のタイムスパンで考える方がその矛盾や問題点をより立体的に理解できる。原子力や軍事産業、地球温暖化等、科学技術と国家･社会をめぐる問題についても同様である。近視眼的に目の前にある課題とその周辺の問題だけで結論を出さず、長い時間軸を念頭に物事を判断するというのは、未来への責任でもある。

また、私たち現代人が常識だと信じて疑わない様々な枠組みは実は歴史的に形成されたものであり、伝統であると思い込んでいることも比較的新しい慣習であるということが少なくない。それは例えば、性別役割分業が時代によって異なることを明らかにしたジェンダー史や、国境・国民が超歴史的に存在しているのではないと指摘した国民国家論により証明されている。伝統と認識されていることが実は近年に人為的に創り出されたことを知って初めて、その創作された伝統に現代人は拘束されていることに気付くことになる。

常識や価値観が歴史的に形成されたものであることを知らないと、その常識や価値観は絶対化される[6]。その枠組みの中で自分たちの権利や存在意義を主張することは、分断をもたらし、排外主義を生み出す原因の一つとなる。また、特定の枠組みの中で差別されている人々が、存在意義を認めてもらおうと差別する側の人々に近づき、その枠組みの外の人々への差別や暴力に加担することになる。そうした悲惨な事実は過去にいくらでも例がある。それを繰り返さないために過去を知り、より良い未来を展望するために、歴史的に形成された現代人の常識･価値観を相対化することが必要である。目の前にある問題に対して単なる対症療法で対応するのではなく、長期タイムスパンで物事を考える歴史学の方法は現代に生きる私たちの未来への責任の取り方を考える方法でもある。

(4)　社会環境の変化への対応

①　AI 時代の歴史の学び

第 25 期の見解[7]で言及されたことの一つに、ICT（情報通信技術）による情報･知識基盤の変容が歴史実践や歴史認識にどのような影響を及ぼしているのかという点があ

[6] 鹿野政直著『歴史を学ぶこと』(岩波書店、1998 年)30 頁。
[7] 同注３。

った。「具体的で客観的な根拠や学術的知見に裏づけられた情報や知識」が、「責任ある発信者によって新聞記事・論文・著書等として活字の形で世に送り出され、長期にわたり保存され」ることで「事後的にも検証可能な形で継承され」てきたのとは対照的に、「客観的根拠を欠く不確かな情報や知識とそれらに基づく認識」が個別分散的に絶えず形成され流通するという社会状況[8]は、現在もほとんど変わっていない。むしろ、それらの不確かな情報や知識にも依拠しながら、あたかも真実であるかのような文章を作り出す生成AI（人工知能）が普及したことによって、社会の歴史認識は容易に歪められるような状況にある。もし歴史研究と歴史実践がその基盤を縮小し、両者の連関を喪失するようなことになれば、グローバル化の背後で深刻化しつつある対立や分断が、歪められた歴史認識の下で、ますます煽られかねない。

このような不安定な社会状態を好転させるためには、社会を構成するすべての人々が、AI時代に歴史を学ぶ意義とは何であるかを理解する必要がある。そして、歴史学の専門的訓練を受けた者と市民とが、AI時代にふさわしい歴史の振り返り方を協業して模索し続けなければならない。

一般論としてよく知られているように、生成AIと歴史学の相性の悪さの一因は、基礎となる歴史資料や学術的手法によって生み出された研究成果がデジタル空間で必ずしもすべて公開されているわけではないことにある。その結果、生成AIが生成した信頼に足らない文章が、社会の歴史認識を歪めることにつながりかねない。やはり、歴史研究者が基礎となる歴史資料を発掘・整理・解読・分析し、その一連の地道な作業によって生み出された学術成果が学校における歴史教育や出版・メディアを介して社会に広められ、その結果、多様な歴史認識が社会の中で絶えず批判的に検証されるという、手間暇かかる仕組みの学術的・教育的・社会的な力を今一度再評価するべきだろう。これは、後の４（2）で言及するパブリック・ヒストリーの課題を克服する方法ともなる。

このように主張する根源的な理由は、簡潔にいえば、生成AIが歴史学と本質的にそりが合わないことにある。生成 AI が生成する文章は、その技術的な仕組みからすれば、解釈可能性（Interpretability）や説明可能性（Explainability）の乏しい、いわば確率的オウム（stochastic parrot／意味を理解していない機械学習による言語生成）のようなものであり、歴史学に必要な科学の手続きを根本的に実現することができない[9]。裏返していえば、歴史学に特有の意義とは、科学的な方法を用いながら経験的証拠に基づいて過去の事実を解釈することにある。もしこの意義が軽視されるならば、人類が長期的な視点で最も危惧すべきことは、将来「人間が意味を込めて発した言葉と確率計算によって並べ替えられた文字列が混ざり合い区別がつかなくなること」[10]によって、歴史の真偽が曖昧となり、豊かな歴史認識を形成することがそもそも

[8] 同注３。
[9] 大知聖子著「展望：デジタル人文学の可能性 歴史学と生成AI」（『文明動態学』４、2025年）114頁。https://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/ja/journal/jdc/4/一/article/67959
[10] 同上120頁。

不可能になるということである。

ただし、歴史研究者は、AI による「生成」には目を光らせながらも、歴史に関する膨大かつ多様なデータから瞬時に特徴を抽出する新しい「分析」技術については、再現性（誰でも同じ結果を得られる）と透明性（どのようなデータとアルゴリズムが使われたのかが分かる）を確保できる限りにおいて、歴史学に取り入れることを積極的に検討してもいいだろう。歴史に対する生成 AI の問題点が明らかになったからこそむしろ、歴史学の方法論を新たな段階へと引き上げる好機が訪れている。今後は、生成 AI や ICT を用いた新しい史料分析・方法の開発について、その危険性を意識しつつ模索していくことになる。こうした技術革新により、どのように歴史学を深化させることが可能かという問題について議論を深めていくことが課題である。そうした点を踏まえると、学問として歴史を学ぶことの意味はますます増している。

② グローバル環境下の歴史実践

EU の発足や東アジア地域論等の高まり、また国境を越える地球市民社会を目指す主張等、1990 年代の様々な議論の隆盛からすると、今日の世界の状況は隔世の感がある。自国優先、自分の生活中心の考え方が人々を取り込み、他者に対するまなざしが失われつつある。自国や自分中心の発想は、誤情報を含む SNS 等の情報拡散の力により、ときには排外主義や世界平和に対する無関心となって表れる。この背景には、新自由主義経済、政治の諸矛盾により、それぞれの国の人々が厳しい状況に追い込まれていることがある。問題は、各国の政治もこうした自国中心のポピュリズムの高まりに応答する傾向が強い点にある。歴史実践に関していえば、誤情報は「歴史相対主義」を根拠に、科学的な検証を経た歴史的事実（専門知）さえ否定し、それに基づく歴史解釈も軽視していく。加えて、多数決原理に基づいて選ばれた政治家は、学問の手続きを経た科学的見解が支持者の利益に反する場合、それを否定したり軽視したりする傾向がある。そもそも学問の世界では多数意見が正しいとは限らないところが、政治の世界とは大きく異なる。民主主義とは、少数意見にも耳を傾ける度量があって機能するはずだが、少数意見を切り捨てる傾向が強くなっている現状は、国家や民族、その他の分断を一層招いて、その先に戦争を引き起こす懸念を高めている。

類似の状況は各国で顕在化し隆盛しつつある。その点で現在の世情は、世界共通の「民主主義政治の危機」と受け止めるべきであろう。これに対して必要なことは、歴史実践の場面（学校、生涯教育、メディア等）を通じて、繰り返し科学的思考や専門知が提供されていくことである。しかし、実はそれだけでは十分ではない。なぜならば、人々の不満の根底には、特に若者世代においては経済・教育等の格差の問題、生活苦の実感、将来への不安があり、これらの解決に「後ろ向き」と感じる政治への不信感があるからである。換言すれば、上記の危機的な状況に対して歴史実践も応答が問われているということである。その点では、日本に限らず世界各地で、公平・公正な社会を目指す民主主義政治の復権と結び付いた歴史実践が求められているのではなかろうか。

とすれば、その国・地域独自の民主主義が醸成された背景や推移、さらに人々の葛藤という歴史的過程を踏まえた歴史実践が必要である。これに関連する語に「帝国の狭間」というのがある。帝国主義という大国の狭間で揺れ動き、翻弄された小・中の国々や地域を指す語である[11]。香港・台湾・韓国・ベトナム・ウクライナ・パレスチナ等が想起される。「帝国」に身を置く日本からは、狭間の国・地域について理解するのは容易ではないが、その地域の人々が切り開いた民主主義や切望してきた内容について熟考することが求められる。

例えば台湾では、日本の植民地期に暴力的な統治政策により先住民族も服従を強いられた[12]。日本の敗戦後、国民党（蔣介石総統）政府による弾圧が継続した後、ようやく 1987 年に戒厳令が解かれ、市民・学生らにより民主主義が獲得されていった。民主主義を達成するためには、「移行期正義」[13]が不可欠である。日本の植民地支配による人権弾圧のみならず、国民党政府による人権弾圧に対抗して、人々の復権と権利保障が追求された。軍事政権下の韓国でも類似の状況にあった。

また、台湾では、台湾先住民族等を支えるものとして、2018 年から 2022 年まで促進転型正義委員会が活動した。その活動は、市民的な民主主義を実現するためには避けては通れないものであった。模索される民主主義は公平・公正で、誰もが人権を保障されるという内実を持つものである。日本でも、台湾・韓国等の移行期正義論を伴う民主主義政治とその実践の視点から、比較史的に自国史を振り返るべきである。政治は幅広い概念ではあるが、ここでは、民主主義の視点とともに平和構築の観点から、歴史実践を再構成することも重要であることを強調したい。

[11] 李修京著『帝国の狭間に生きた日韓文学者』(緑陰書房、2005 年)、駒込武編『台湾と沖縄 帝国の狭間からの問い―「台湾有事」論の地平を越えて―』(みすず書房、2024 年)。

[12] 例えば、1930 年に起こった霧社事件等。春山明哲・ 松田康博・ 松金公正・ 川上桃子編『台湾の歴史大全 基礎から研究へのレファレンス』(藤原書店、2025 年) 165-166 頁。

[13] 「移行期正義」とは、独裁や戦争等の紛争解決後に成立した民主的政治体制において、前代の人権侵害の被害者を救済する行為をいう。南アフリカにおけるアパルトヘイトの放棄等を契機に、1990 年代以降、注目されるようになった政治概念である。

３　学校における歴史実践の課題

(1)　日本学術会議の近年の取組

第 25 期までの史学委員会中高大歴史教育に関する分科会とその前身の同委員会高校歴史教育に関する分科会の活動を振り返ると、学校における歴史実践に関する近年の日本学術会議の取組の起点は、2006 年秋の高等学校における「世界史未履修問題」をきっかけに始まった高校歴史教育改革にまで遡ることができる。すなわち、第 20 期の 2007 年５月に、史学委員会と一部の地域研究委員会委員が地理歴史科教育に関する分科会を創設し、それを受けて、第 21 期の開始と同時に、2008 年 10 月、心理学･教育学委員会、史学委員会、地域研究委員会の３委員会合同で高校地理歴史科教育に関する分科会が設置され、高校の地理歴史科教育の現状と課題を精力的に洗い出した。そして、同分科会は 2011 年８月３日付で、「提言 新しい高校地理･歴史教育の創造―グローバル化時代に対応した時空間認識の育成―」[14]を発出した。現在の高等学校学習指導要領で新設された「歴史総合」をめぐる議論も、この提言から始まっている。その後、新学習指導要領の策定をにらんで、第 22 期の史学委員会高校歴史教育に関する分科会は 2014 年６月 13 日付で、「提言 再び高校歴史教育のあり方について」[15]、第 23 期の同分科会は 2016 年５月付で、「提言 『歴史総合』に期待されるもの」[16]を発出し、新科目導入による、暗記型から思考力育成型への高校歴史教育改革に大きな影響力を発揮した。

この分科会は、第 24 期に中高大歴史教育に関する分科会となるが、2018 年３月に新しい高等学校学習指導要領が告示されたのを受け、高校教育に大きな影響を及ぼす大学入試へ検討の対象を移した。第５回分科会（2018 年 10 月 26 日）において報告された、「東京外国語大学「世界史科研」で実施した歴史系新科目と大学入試改革についてのアンケート結果」の中で、多くの高校教員が、新科目「歴史総合」の形骸化を防ぐためにも、「歴史総合」を入試科目化する必要があると認識していることが紹介された[17]。その後、大学入試センター試験の大学入学共通テストへの移行を念頭に、分科会内に提言の取りまとめのためのワーキンググループが設置され、史学委員会中高大歴史教育に関する分科会が 2019 年 11 月 22 日付で、「提言 歴史的思考力を育てる大学入試のあり方について」[18]を発出した。この提言において、新科目「歴史総合」の入試科目化とともに、大学入学共通テストでは「歴史総合」と「日本史探究」もしくは「世界史探究」を組み合わせて試験科目とすることを求めたところ、2020 年５月に大学入試センターから発表された「令和７年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テストの出題教科･科目の問題作成方針」では、ほぼその提言が採用され、現行の「歴史総合、日本史探究」「歴史総合、世界史探究」「歴史総合、地理総合、公共」となった。同年 10 月 18 日に開催された歴史教育シンポジウム（日本歴史学協会と共催、オンライン）では、「大学入試改革と歴史系

[14] https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-t130-2.pdf
[15] https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t193-4.pdf
[16] https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t228-2.pdf
[17] 鈴木茂連携会員報告。
https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/bunya/sigaku/pdf/chukoudai-yoshi2405.pdf
[18] https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t283-2.pdf

科目の課題」をテーマとし、鈴木茂(名古屋外国語大学)「「提言 歴史的思考力を育てる大学入試のあり方について」の背景と意義」、桃木至朗（大阪大学)「提言付録をどう読むか」、都丸潤子（早稲田大学)「歴史系大学入試問題の改革案と課題―文部科学省委託研究の知見から―」、津野田興一（日比谷高等学校)「世界史入試問題のあるべき姿を探して」、高橋哲(渋谷教育学園幕張中学･高校)「日本史入試問題を高校教員はどう分析し、対応を図っているか―高校教員側の反省を含めて―」の五つの報告を企画した。

(2) 新課程における歴史教育の現状と課題

必履修の「歴史総合」及び「日本史探究」「世界史探究」より構成される学習指導要領下の高校歴史教育は 2024 年度終了時に初めて卒業生を送り出し、新課程に基づく大学入試も行われた。それは地理歴史科として、「社会的な見方･考え方を働かせ、課題を追究したり解決したりする活動」を通して、広い視野から、グローバル化する国際社会に主体的に生きる公民としての資質･能力を育成することを目指すものである。特に歴史系科目を通じて、日本と世界の歴史の展開、歴史過程の理解、歴史の見方･考え方を使って歴史事象を多面的に考察する能力、資料活用能力、歴史を通じた課題探究力･表現力･討論力を養うことが重視されている。ここではひととおり実施されたこの新課程の高校歴史教育の現状を振り返り、今後の課題について述べる。

その際、現状を理解するために高大連携歴史教育研究会が 2025 年８月に発表した『歴史総合、日本史探究、世界史探究の授業に関する実態及び意識調査報告』[19]を参考にする。これは、2025 年３月１日～31 日に実施されたアンケートを分析したものである。「歴史総合」「日本史探究」「世界史探究」を担当した同会会員から 204 名の回答を得て、同会のアンケート作成委員会のメンバーが取りまとめた。実際に新課程の教科を担当した教員からの現場の実感を踏まえた情報である。

明らかになったのは、次の五つの点である。

１） 「歴史総合」では、「教師の設定した問いの考察」や「資料の読解」に８割を超える教員が取り組んでおり、さらに「問いを表現する」活動や現代的課題に取り組む教員も増えつつある。探究科目ではより知識重視の傾向があるが、問いや資料読解を取り入れる実践は以前に比べて広がっている。

２） 教科書は３科目すべてでボリュームが多すぎるという意見が多い。「日本史探究」「世界史探究」は３単位で、従来の「日本史Ｂ」「世界史Ｂ」の４単位より減少したにもかかわらず内容はあまり減らずに「過積載」になっている。同時に、具体的な事項より歴史の重要な概念や構造をより丁寧に記述することが求められている。

３） 2025 年１月の共通テスト「歴史総合･日本史探究」及び「歴史総合･世界史探究」

[19] 『歴史総合、日本史探究、世界史探究の授業に関する実態及び意識調査報告』(2025 年８月 24 日)。
https://kodairekikyo.org/wp-content/uploads/2025/09/survey_report_2025.pdf

の問題は、問題作成方針に照らして妥当であったという回答が多数を占めている。知識だけでなく思考力を問う問題で両者のバランスも適切だった等肯定的な評価が多く、授業スタイルに影響を与えている。一方で、世界史的な知識が必要とされる等日本史を主に教えている教員からは戸惑いの反応もあった。

4） 「世界史探究」の授業では、「歴史総合」で学んだ知識、概念、スキルがいきて接続がスムーズに進んでいることが伺える。「日本史探究」では、「歴史総合」を学んで世界と日本のつながりを意識できたメリットがあったが、「世界史探究」に比して接続に課題が残った。

5） 新課程では、「主体性」等の観点別に評価が行われることになっているが、新たに導入された観点別評価の効果については「これまでとあまり変わらない」とする教員が最も多く、効果が挙がっていない。教員の負担や煩雑さ、また「主体性の評価」の困難さのため、観点別評価には否定的な意見が肯定的意見よりはるかに多く、検討の必要がある。

以上により、2024 年度終了時に初めて卒業生を送り出した高校新課程の歴史科目は、歴史的思考力を養うという科目の目標に対して、ある程度の成果を挙げつつあるということができる。今後、「過積載」を指摘された教科書の内容の精選や、現場教員の更なる授業方法の工夫により、教科目標の達成に近づくことが期待される。

また、新科目の共通テストについては高い評価が見られたが、各大学の出題科目については、少なくない私立大学で「歴史総合（日本史的分野）・日本史探究」又は「歴史総合（世界史的分野）・世界史探究」を指定しているところがあった。これは「日本史と世界史の統合」である「歴史総合」の目的から外れるものであり、文部科学省からも注意喚起がなされており[20]、高大連携歴史教育研究会も改善の要望を発出している[21]。各大学には、このような新課程の目的を十分に理解した上での出題を求めたい。

次に小学校から高校までの学校教育全体を見るとき、個別最適な学びの推進という政策目標の下で指導と学習の個別化･個性化が進められており、そこでは経済的･文化的に不利な家庭環境で育つ児童･生徒や不登校児童･生徒、そして外国にルーツを持つ児童･生徒等、学習者の多様性への対応も模索されてきた[22]。しかしながら、歴史教育に視野を絞ると、取り組むべき課題が少なくないことが分かる。児童･生徒の多様性に目を向けるとき、日本人人口の減少と外国人人口の増加という状況下で、学校は文化的背景の異なる人々が共生する能力の育成という喫緊の課題を抱えているのであり、次の学習指導要

[20] 各国公私立大学(大学院大学を除く)宛、文部科学省高等教育局大学教育･入試課大学入試室「令和７年度大学入学者選抜以降の「歴史総合」の出題範囲の設定について」(2023 年９月８日)。
[21] 高大連携歴史教育研究会「大学入試科目における「歴史総合」の扱いに関する懸念と改善の要望について(声明)」(2023 年８月１日)。
https://kodairekikyo.org/statement/statement20230801/
[22] 中央教育審議会答申『令和の日本型学校教育の構築を目指して』(2021 年１月 26 日)。

領にはこの点での対応が期待される。教室の児童・生徒の多様な文化的背景等を踏まえた歴史教育が望ましい。

こうした課題は日本だけが直面するものではなく、既に多くの移民を受け入れている諸外国でも認識されており[23]、そこでは少数者が疎外感や文化的劣等感を持たないことが社会的包摂にとって重要であると考えられている。この点で、諸外国において移民の歴史を教育内容に組み込む等の取組が模索されてきたことは参考になるだろう。また、国家間で理解の異なる問題をめぐって日本政府の見解だけを教えるのでは、上記の課題への取組は困難である。学習指導要領が繰り返し求めている多面的・多角的な思考を促すことが必要である。

疎外感を払拭することの重要性は、ジェンダーへの配慮においても依然として存在している。男性の視点から男性を中心に描かれた歴史の教育から脱却し、近年のジェンダー史研究の成果をより積極的に取り入れることが学習指導要領には求められる。

なお、現行学習指導要領において、歴史の理解だけでなく、自ら問いを立てて史料・資料を分析し、その思考を表現することの重要性が強調されたことは、近年の世界的潮流の中で妥当と認められる一方、児童・生徒間の学力差を拡大させる可能性があり、このことは、一人ひとりが自分の能力を高めることそのものに価値を見いだす指導が一層必要であること、さらに言語・文化的なハンディキャップを持つ学習者へのより積極的な支援が必要であることを意味している。

この点で、従来の歴史教育では様々なテキストから過去の世界を理解することが求められていたのに対し、画像や動画さらには VR 等の技術により学習者を支援することも考慮されよう[24]。しかし、見落としてはならないのは、新技術の利用により従来歴史学習への関心を失っていた層の一定割合を引き止める可能性が生じる一方で、そこから不正確な歴史理解をする人々を増やす可能性も生じることである。学習意欲の維持・向上という目的が、不正確な理解の拡大を招くことのないよう、教員にはより一層の歴史学的な知識が求められる。なお、教員の資質向上は、学校外からもたらされる歴史に関する偽情報から学習者を守る教育活動を推進するためにも不可欠であり、同時に、教員養成並びに継続教育において、専門知を高める機会が広く提供される必要がある。

(3) 教員養成の現状と課題

歴史教育の在り方が大きく変化しつつある今日、教員養成の在り方も転換が求められている。高校で新課程が始まる以前から模索されていた、中学校における生徒による主体的な歴史学習に連携するものとして、高校における旧来の日本史・世界史の内容を融

[23] 例えばChristoph Kühberger, u. Robert Schneider (Hg.), *Inklusion im Geschichtsunterricht,* Verlag Julius Klinkhardt, 2016.

[24] ヒルデスハイム大学のフランツィスカ・ラインは、そのような展望を述べる一方、新技術の利用が不正確な認識を広めるリスクについても注意を促している。Franziska Rein, Virtual und Augmented Reality im Geschichtsunterricht mit Schüler*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf, in: *Online-Zeitschrift zur Forschung über Aus-, Fort- und Weiterbildung pädagogischer Fachkräfte,* 5 (2), 2023.

合した新科目「歴史総合」が新設されるとともに、「探究」を科目名に掲げて新たに「日本史探究」「世界史探究」が導入された。そこで、特に高校地理歴史科の新設諸科目を指導する力量を備えた教員をどのように養成するべきかが問われている。本節では、従来の教員養成の在り方に内在する課題を指摘し、併せて新たな歴史教育の担い手を養成するためにとられるべき施策について論じる。

周知のごとく、戦後日本の教員養成の大原則は「大学における教員養成」であり、教員養成を直接の目的としない大学･学部の学生であっても、教職課程とよばれる教育プログラムを履修し、教育職員免許法及び教育職員免許法施行規則（以下、施行規則）に定められた単位を取得することによって教育職員免許状（以下、教員免許）を取得できることになっている。特に教科内容に関する専門性が教員に強く要求される高校の場合、歴史系科目を担当する教員については、教員養成系学部（教育学部）とともに、文学部に所属する歴史系の学科（以下、史学科）等において養成されてきた。ここでは以下４点について、その課題を指摘する。

第一は、伝統的に史学科では、日本史･東洋史･西洋史の三科体制をとることが多いため、「歴史総合」で必要となる日本史･世界史の枠組みを越えた、大学水準の幅広い歴史に関する知識を学ぶ機会が十分に保証されていないことである。そもそもこの三区分は絶対的な枠組みであるはずはなく、それぞれが相互に関わり合って歴史は成り立っている。したがって、将来的にはこの枠組みを再編成して歴史学研究の新たな構成を追究するべきだが、それには相応の困難が予想される。とりわけ、多くの大学で外国史を専攻したいという意欲のある学生が減少しており、それに伴って外国史を専門とする大学教員が減らされ、外国史教育の基盤が失われつつあるというのが現状である。日本史は日本人だけのものではないのと同じように、外国史もまたその国の人々だけのものではない。対外関係史のみに外国史を意識するというのではなく、外国史から日本人が学ぶことは多いはずである。加えて、民主主義や人権の発展、植民地の歴史や戦争責任･戦後補償等、一国史を越えて考察するべき歴史の学びは多い。

当面の三科体制の下でも取り組み得る方策としては、日本史を専攻する学生にはアジアや欧米の歴史を学ばせるカリキュラムを、外国史を専攻する学生には日本史を学ばせるカリキュラムを、それぞれ構築することが求められる。

第二は、史学科において、施行規則に定める「教科に関する専門的事項」に該当する科目として充てられることが多い特殊講義･演習等はそもそも歴史学の方法を学ぶ科目であって、教育現場で必要とされる教材の開発等とはかなり距離のある内容になっていることである。そこで、歴史研究と歴史教育を架橋する内容の授業科目を設置することがあってもよい。免許法の改正によって 2019 年度から導入された新たな教職課程においては、「複合科目」という概念で、歴史学の専門的内容と歴史教育での扱い方を融合して取り扱う授業を教職課程上の選択科目として設置することが認められている。

第三は、非教員養成系大学･学部では、教職課程の科目のうち、高校教諭について定めた施行規則第五条の第三欄･第四欄に規定される科目（従前「教職に関する科目」とされていた科目群の一部）や教育実習･教職実践演習等の科目が、卒業要件への単位として認

められない場合が多く、教師を目指す学生にとって履修上の負担が大きくなっていることである。2025 年９月現在、中央教育審議会初等中等教育分科会教員養成部会においても教職課程の在り方が審議され「多様な専門性を有する質の高い教職員集団の形成を加速するための方策に関する論点整理」（案）の中で、「教師の育成は、大学全体の学びの中でなされるべきであり、教職課程において共通で学ぶ内容は厳選」することが提唱されている。当然のごとく、「厳選」される科目は専門性を高める内容のものでなければならない[25]。

第四は、非教員養成系大学･学部では、「各教科の指導法」の担当者が学外の非常勤講師等に委ねられる場合が多いことである。教育学部のみならず、教職課程を有する個々の史学科等に歴史教育に関する業績を有する者がそのスタッフに加わっている状態が望ましいが、それが困難な場合は、教職課程を有する史学科等で教育活動を行う大学教員に対して、認定課程上の科目を担当することを通して教員養成教育にも従事しているという事実を確認し合う FD(ファカルティ･ディベロップメント Faculty Development／大学教育の改善を目指して取り組む大学の組織的活動)等が遂行されるべきである。

「大学における教員養成」原則が確立して間もなく 80 年になろうとしているが、初等中等教育の内容や方法の変化に対して、特に「教科に関する専門的事項」を担当する大学教員の意識は、非教員養成系大学･学部においては、ほとんど変わっていないというのが実情ではないか。今、高校の新しい歴史教育の在り方を見据え、文学部史学科等の非教員養成課程に所属する教員もまたその教育内容を教員養成との関わりで再検討する必要があるだろう。歴史学の専門的教養や研究手法に一定の理解があって、卒業論文執筆の経験があれば、高校の歴史教育に十分対応できた時代も確かにあったが、現在の「歴史総合」や探究科目に対応するには、歴史学の方法とともに、「歴史総合」「日本史探究」「世界史探究」の理念を十分に理解し、歴史的思考力育成の方法を身に付けておくことが不可欠である[26]。

[25] 歴史学に限らず、学問の専門性を身に付けることは、人権についての理解と尊重という現代社会に求められる教育につながる。したがって、現状で必修とされている「日本国憲法」は「厳選」から外すべきではないことを付記する。

[26] 加えて、高校歴史の教員免許は「地理歴史科」のそれであり、「地理歴史科」の教員免許をもって採用された教員は歴史系科目のほか、地理系科目も担当する可能性がある。したがって、歴史の教員養成では、地理学との連携についても視野に入れておく必要があることを付記する。

４　社会における歴史実践の課題

(1)　パブリック･ヒストリーの理念

人々の歴史実践には、学校における歴史教育のほか、市民活動と連携した様々な活動がある。学校において体系的に行われる歴史教育ばかりでなく、近年、社会における多様な歴史実践に対して、歴史学の専門研究者がこれまでとは異なる形で直接関与することが拡大している。その特徴は、専門家が生産者として歴史学の手法を介して歴史像を形成し、市民や地域住民等がそれを消費するという、これまでの関係を大きく変えるものである。

近年、新たに取り組まれている歴史実践には、以下のような特徴がある。①歴史学の専門研究者が歴史に関する市民活動の場に分け入り、対話を通してその活動に関与するものとなっていること、②歴史資料の調査･研究･保存そのものに、市民が歴史学の専門研究者と連携して主体的に参加することにより、立体的な歴史像を獲得する機会が拡大していること、③市民的知を介して歴史学の専門研究者の側も新たな発見を経験することである。このような、歴史学の専門研究者と市民とが協業して構築する歴史実践は、パブリック･ヒストリーという語で表現される。パブリック･ヒストリーとは、「普通の人びとの歴史認識に歴史学者が意識的に介入する」行為であるとされるが、それは歴史学の専門研究者による独善的な啓蒙ではない。歴史学の専門研究者が「公衆とともに公共空間で歴史を創造し、提示する歴史実践」である[27]。

確かに、人々の歴史認識は学校の歴史の授業のみによってつくられるのではない。小説･テレビドラマ･映画･演劇･ゲーム･伝承･言説等、私たちの周りには歴史を扱う媒体が無数にある。たとえその根拠が希薄か、その内容が完全に創作であったとしても、それらから供給される歴史の知識が過去の事実として認識されているケースは珍しくない。歴史学の専門研究者の立場からそれらを一方的に否定するのではなく、歴史学の専門研究者が市民と協業して新しい歴史認識を創造していこうという理念こそが、パブリック･ヒストリーの真骨頂である。市民的知と結び付き、その知をより高めていく歴史実践こそが求められる。歴史は歴史学の専門研究者による独占物でないという当然のことを、歴史家が意識して歴史実践に取り組むことが必要であり、学校教育における体系的な歴史実践もまた、このような市民的知の成熟に向けた取組と連携して行われる必要がある。

(2)　パブリック･ヒストリーの課題

上記２（2）で言及したイギリスの歴史家エドワード･ハレット･カーが、歴史を研究するためには先ず歴史家を研究せよと言った[28]ように、かつて歴史は歴史学の専門家のみが構築するものと考えられていた。しかし、歴史学の成果を市民社会に還元しようとする一方通行の方法では、歴史学は信用を失う。歴史学の専門的訓練を受けた者が、一方的に市民に歴史の学問的情報を伝えることでよしとする時代は今や遠く過ぎ去り、両者

---

[27] 菅豊著「パブリック･ヒストリーとは何か？」（菅豊･北條勝貴編『パブリック･ヒストリー入門―開かれた歴史学への挑戦』勉誠出版、2021 年）８頁、傍点は原文のママ。

[28] 同注５。

の協業が期待されているのが現代である。パブリック・ヒストリーを機能させるには、すべての人に共通する歴史、かつ開かれている歴史が求められる。その際に留意するべき点が二つある。

第一は、歴史学の専門研究者と市民が協業する歴史実践は、日本社会においては、今日突然高まったものではなく、戦後の歴史文化に関わる人々の努力の中で、多様な形で深められてきたという事実を踏まえる必要がある、ということである。第二次世界大戦後、歴史的事実に対する国民的な知的欲求が高まり、これに応える歴史学の専門研究者の活動が戦後歴史学として展開した。また、高度経済成長の中で、様々な歴史遺産の物理的な破壊や消滅、生活文化の変容による民俗文化等の消滅が急激に進む中で、歴史学の専門研究者と市民とが協業して、歴史遺産保存の活動や社会の記憶をアーカイブとして保存していく活動が、歴史実践として多様に展開した。さらに、1995 年の阪神・淡路大震災を契機に、地震や水害等の大規模自然災害の際、地域の歴史資料の保全と災害資料の収集・保存の活動が、歴史学の専門研究者と市民との協業によって進められ、地震のみならず地球温暖化による大規模水害が続発する中で全国的に展開した。つまり、日本の歴史学界は、戦前・戦中における歴史教育への無頓着が軍国主義を下支えしたとの反省を踏まえて、戦後歴史学以来、歴史学の専門知と市民知との連携を常に模索してきたといえる。特定の大学に拠点を置くことなく活動してきた多数の在野の研究会や、阪神・淡路大震災を契機に活動を開始した歴史資料ネットワークの存在がそれを示している。

このように日本においては、歴史学の専門研究者と市民とが長期的に歴史実践に取り組んできた実績があり、その蓄積は国際的にも高く評価されている[29]。このことを踏まえて、新たな歴史実践をどのように積み上げていくのかという視点が必要である。

第二は、上記のようなこれまでの蓄積が人々の多様な歴史認識を生み出してきたことを踏まえ、今後もそうしたパブリック・ヒストリーによる歴史実践を通じて多様な歴史認識が展開することを見込んでおく必要がある、ということである。歴史学が成り立つための基盤となる歴史資料の保存と公開、そしてその次世代への継承に市民が参加するだけでなく、その歴史的価値を歴史学の専門研究者と市民とが共有していくという過程は、人々の歴史認識が多様性を帯びていく過程でもある。なぜなら、パブリックには多様な観点から歴史に接近する主体が存在するからである。パブリックは決して一枚岩ではない。それ自体は否定されるべきことではないが、そこには様々なバックボーンを持った人々が存在し、歴史学の専門的訓練を受けた者とは異なる価値観を持っている人も少なくない。

そうだとすれば、パブリック・ヒストリーには政治性が伴う場合があることも考慮しなければならない。例えば戦争を題材にする場合、一律でない立場性や思想性により評価が分かれる可能性がある。イデオロギーの問題も付随する。これは、パブリック・ヒストリーには歴史学とは異なる方法で歴史を認識する考え方も入り込みやすくなること

[29] 第 23 回国際歴史学会議ポズナン大会(ICHS/CISH、2022 年)では、日本の大規模自然災害時の歴史実践を中心に議論するラウンドテーブルが開催され、歴史資料に関する日本の取組が注目された。詳細は、奥村弘「(RT18)自然災害時の歴史資料の救出と保全」(『歴史学研究』1034、2023 年)を参照。

を意味している。また、マイノリティや先住民、被差別民による独自の世界観も歴史学の専門研究者のそれとは異なる場合が少なくない[30]。なぜそうした歴史認識が構築されるに至るのかを念頭に置きながら、歴史学の専門研究者と市民とが協業してパブリック・ヒストリーを育てていく必要がある。

こうした課題を克服するためには、具体的な歴史資料を発見・再発見する過程に歴史学の専門研究者と市民とが協業して関わった上で、互いに学び合いながら歴史認識を構築することの有効性を多くの人々が共有することが求められる。その際、上記２（2）及び２（3）で言及した、史料批判と長期タイムスパンの思考法を意識することが、歴史的思考力を踏まえた歴史実践につながるであろう。そうして、すべての人々に共通する日常的行為に依拠して歴史を見ることができれば、それこそパブリックな視点を持ち得ることになるのではないか。パブリックを構成する人々の共通項は生活である。特定の誰かの生活ではなく、単純に日々の営みを続ける生活者という立場はあらゆる枠組みを越えた人類共通の属性である。その視点に立って歴史を評価する思考方法を身に付けることができれば、パブリック・ヒストリーの課題を克服できると展望したい。

なお、歴史学の専門知では、過去の人々の営みを扱う際は、過去の出来事を正確に復元することが目指されるべきであるとともに、事実を正確に把握することこそ人類の福祉に貢献できると考えるのが当然である。しかし、歴史学とは異なる方法で過去を認識する事例は多数あることに加えて、そもそも事実を確定するというのは容易なことではないことを踏まえると、パブリック・ヒストリーは、歴史学の専門研究者の問題関心や視点を絶対視することなく繰り返し検証する手段であり、パブリック・ヒストリーの方法もまた、歴史学の専門知と市民知との協業の中で繰り返し検証されることが求められる、ということがここでの趣旨である。

(3)　アーカイブズの現状

市民社会には多様な人々が含まれており、それによって構成される組織が健全であり続けることを支えるのがアーカイブズである。なぜならば、多様な人々により成り立っている市民社会に存立する、様々な組織において実行された施策について、後日に点検できるからである。その意味で、アーカイブズが注目されるようになった背景には近年、官公庁や企業等の組織が信頼性を確保し、社会的責任を果たすため、ガバナンス（組織統治）の重要性に対する意識が急速に高まっているという事実がある。これを担保するには、コンプライアンス（法令遵守）・アカウンタビリティ（挙証説明責任）・エビデンス（証拠）が必要不可欠なものと認識され、より透明性の高い組織運営が求められてきている。適切な文書管理はこれらの根幹を成すもので、既に文書管理の国際規格（ISO9001やISO15489）等も設けられ、企業等では、これらを積極的に認証登録することが社会的信頼度を高めるものとして意識されている。保存年限が過ぎた文書を評価・選別した後、企業アーカイブズとして保存・活用し、企業イメージを高めるために役立てる動きも見

[30] 注２保苅実前掲書。

られる。

その一方で、日本の行政機関に関する公文書管理の法的整備は著しく立ち遅れていた。1988 年６月に公文書館法[31]が施行され、その第３条では「国及び地方公共団体は、歴史資料として重要な公文書等の保存及び利用に関し、適切な措置を講ずる責務を有する」と規定された。そして、第４条第２項では「公文書館には、館長、歴史資料として重要な公文書等についての調査研究を行う専門職員その他必要な職員を置くものとする」と明記されていたものの、同法附則第２条において「当分の間、地方公共団体が設置する公文書館には、第４条第２項の専門職員を置かないことができる」と定められたことから、地方公共団体における公文書館設置と専門職員配置は大きな進展が見られなかった。1989 年６月１日付の内閣官房副長官による「公文書館法の解釈の要旨」の第４条に関する説明[32]によれば、公文書館法に附則第２条を付した理由は「現在の我が国においては、その専門的な知識と経験の具体的内容については未確立な部分もあり、また、その習得方法についても養成、研修等の体制が整備されていない状況にある」というもので、アーカイブズ機関の具体的な職務内容の未確立と専門職員の養成･研修体制の未整備が挙げられていた。

しかし、2004 年の日本アーカイブズ学会の設立等により、国内外におけるアーカイブズ学研究の最新動向が紹介され、学術研究が進展してきたことや、上記のような近年の組織運営をめぐる社会的風潮等を受けて、政府も 2011 年４月、「公文書等の管理に関する法律」（公文書管理法）[33]を施行するに至った。ここでは、国の行政機関や独立行政法人が保有する公文書等が「健全な民主主義の根幹を支える国民共有の知的資源」（第１条）であると規定され、これらの機関の文書管理から保存へと進む工程が法的に明示されて、保存年限を迎えた行政文書を評価･選別してアーカイブズとして国立公文書館へ移管し、保存･公開していくという道筋が整えられた。また、第 34 条において「地方公共団体は、この法律の趣旨にのっとり、その保有する文書の適正な管理に関して必要な施策を策定し、及びこれを実施するよう努めなければならない」と記され、地方公共団体にも適切な文書管理に関する努力義務が課された。

公文書管理法の制定を受けて、公文書館法制定以来の課題であった職務内容の明確化と専門職（アーキビスト）の養成･研修体制についても、国立公文書館を中心として、その克服を図る動きがみられた。

前者については、国立公文書館が 2018 年 12 月に「アーキビストの職務基準書」[34]を公表し、アーカイブズ管理に携わる専門職員の職務とそれに必要な知識･技能を明確化した。

後者については、従来実施されていた国文学研究資料館のアーカイブズ･カレッジに加え、国立公文書館自らが行政機関･独立行政法人の文書管理担当職員らを対象とした

[31] https://laws.e-gov.go.jp/law/362AC0100000115
[32] https://www.archivists.com/kobunshokanho_kaishakunoyoshi.html
[33] https://www.moj.go.jp/content/001329885.pdf
[34] https://www.archives.go.jp/about/report/pdf/syokumukijunsyo.pdf

「公文書管理研修」、国や地方公共団体の公文書館職員や文書主管課の職員らを対象とした「アーカイブズ研修」を主宰する一方、2020 年度より、公文書等の適正な管理を支える専門職を確立し、その信頼性及び専門性を確保することを目的に、アーキビストに必要な知識・技能等を修得し調査研究能力を有する実務経験３年以上の者を国立公文書館長が「認証アーキビスト」として認証する制度を創設した（５年ごとの更新制）。続いて 2024 年度からは、認証アーキビストに準じて、アーキビストとしての知識・技能を修得した者を「准認証アーキビスト」として認証する制度も開始した。2026 年３月現在、認証アーキビストは 349 名、准認証アーキビストは 249 名を数える[35]。

これらアーキビストの社会的地位を確立する方策により、大学院教育の一環としてアーキビストを養成するコースを設け、教育・育成にあたる大学・機関も次第に増加している。2008 年の学習院大学大学院人文科学研究科によるアーカイブズ学専攻の設立を手始めに、2026 年３月時点で、アーキビスト養成を担うコースを有する大学及び研修機関は 10 大学・２機関[36]、これ以外に２大学が現在、設置を準備中である。

このように、日本の文書管理、アーカイブズ保存・活用、専門職員であるアーキビストの養成をめぐる動きは、従来積み残されてきた課題を克服し、新たなフェーズに入りつつある。

しかし、残された問題も多い。先に指摘したように、公文書館ではアーキビスト不在でも容認されている状態が続いている上、保存年限を過ぎた文書を、真正性・公平性を担保しながら評価・選別し、保存・活用するというアーカイブズ機関の社会的役割は、いまだに認知度が低く、行政組織における不適切な文書管理に伴う文書の不存在・誤廃棄等が発覚する事例も後を絶たない。公文書館法附則第２条を撤廃するとともに、文書が歴史的・学術的価値を有するという点のみならず、組織活動のエビデンスとしてアカウンタビリティを果たすために不可欠な存在であるという認識を広く社会一般に定着させることが、「国民共有の知的資源」を後世に伝えていく上で必要である。

以上のようなアーカイブズをめぐる現状を踏まえた上で、次節以降では、「アーカイブズの対象」、「アーカイブズと歴史実践」について、それぞれの課題を示したい。

(4)　アーカイブズの対象

アーカイブズの重要性を意識する運動は公文書をめぐる問題として浮上してきたし、現在もそこに重点があるが、そもそも「公」とは何を意味するかが問われなければならない。公文書館法では、「公文書等」について現用文書を除く「国又は地方公共団体が保管する公文書その他の記録」と定義している。したがって、ここでの「公」とは国や地方公共団体のことを指している。その一方で、ここでいう「公文書等」には「国が保管していた歴史資料として重要な公文書その他の記録を含む」ともしており、近現代の公文書のみならず過去に遡って、国が保管してきた歴史資料としての価値を有する文書・

[35] 国立公文書館「アーキビスト認証委員会(第 35 回)議事次第」(令和８年３月５日付)の資料１。
https://www.archives.go.jp/ninsho/download/haifushiryo_035.pdf
[36] 同上の資料２。

記録も包摂している。この点を踏まえれば、「公文書等」は、国や地方公共団体で作成された文書・記録に留まるものではなく、広く社会に認知され、多くの人々の生活に関わる企業等の諸団体の文書・記録もその対象となる。国・地方公共団体のみならず、様々な課題に対してどのように意思決定がなされたかを確認することのできる過去の文書・記録を大事にしているかどうかは、組織運営の健全さのバロメーターとなる。アーカイブズの精神が民主主義を下支えしている所以である。

したがって、アーカイブズの対象を、国・地方公共団体に直接関わる文書・記録のみならず、社会に影響を与えている民間企業等の諸団体に関わる文書・記録にも広げて考えるべきである。そのためには、国立・地方自治体立のアーカイブズ施設のみならず、民間企業等の諸団体にもアーキビストが配置されることが望ましい。その上で、次に想起される課題を３点挙げる。

第一に、非現用文書を扱うアーキビストとともに、現用文書を扱うレコードマネージャーの養成が急務である。同時に両者の連携についても議論を深める必要がある。現用文書を適切に整理した上、管理するルールを構築するレコードマネージメントが確立していれば、それが非現用文書となったときにスムーズに保全・参照することができるが、それを担うレコードマネージャーは、国・地方公共団体・民間団体を問わず不足しているのが現状である。あらゆる団体で職員の意識改革が必要であり、そのための人材養成や研修等、諸団体と学界との協力関係を模索することが今後一層求められるであろう。そもそもレコードマネージャーとアーキビストの業務・役割は分割できるのかどうかという問題を含め、今後、議論していくことが望まれる。

第二に、電子的な記録の取り扱いについて、改めて議論する必要がある。周知のように、今日ではコンピュータやネットワーク機器を無視して、記録というものを議論することはできない。また、電子化された資料やデータベースは、人文科学・社会科学においても重要な研究資源となっている。したがって、当初から電子的形態で生成されたボーンデジタル資料（デジタルデータとして作成された紙媒体のない電子資料）をアーカイブズの対象としてどのように扱うべきか、言い換えれば、その信用価値（信頼性・真正性・正確性）を担保しつつ、いかに改ざんされることなく保存して組織活動を進めるかが今後の大きな課題となる。

また、組織の意思決定に関わる電子メールや職員間のチャット、SNS 等、記録作成を取り巻く膨大なデジタルデータの中から、どれをアーカイブズの対象にするかといった、アーカイブズ認識の問題についても議論が必要な段階にきている。デジタル記録に関わる問題は、情報科学にとどまらず人文科学・社会科学においても、重要な研究対象になってくるといえるだろう。

第三に、災害時のアーカイブズ保全状況について議論を深めるべきである。災害時に公文書が散逸することを防ぐとともに、災害時の政策決定や行政的な対応を示す公文書の保存こそ将来のための財産になるとの見地に立って、それらを保存する取組が必要である。また、民間団体においても、過去の災害時にどのように対応したかを示すアーカイブズを参照できるように、その方策を考えておくべきである。

加えて、災害に関するアーカイブズの対象は、地震や風水害などの自然災害に限らない。COVID-19 のような大規模感染症も、その対象に含まれ得る。パンデミックやエピデミックの際に、政治･行政がどのように対応し、社会がどのように行動したのかを記録しておくことは、将来にとって重要な社会的資産となる[37]。

(5) アーカイブズと歴史実践

上記のように、アーカイブズの精神が民主主義を支えており、あらゆる団体が健全であるためにアーカイブズの対象を広くとるべきであるとすれば、そうした理念を多くの人々が共有している社会が構築される必要がある。そのためには、アーカイブズ教育の充実が求められる。そこで、今取り組むべきアーカイブズ教育の課題について３点指摘する。

第一は、大学の学部段階においてアーカイブズ教育のプログラムを拡充することである。日本におけるアーカイブズ学の進展は目覚ましい。一方で、現在のアーカイブズをめぐる議論は、アーキビスト養成に軸足がある。もちろん、アーキビストを育成するためのアーカイブズ専門教育の拡充と、国立公文書館が認定する認証アーキビストの養成は喫緊の課題であるが、それを実現するためには多くの人が広くアーカイブズの精神を共有していなければならない。必ずしもアーキビストにならなくても、教養としてアーカイブズの現状や課題について理解している市民が増えることが、有能なアーキビストを養成し、民主主義の精神を涵養することにつながる。

実際、いくつかの大学で、科目としての「アーカイブズ学」の開講やアーカイブズ学副専攻のコース開設等、様々な取組が試みられている。今後、こうしたアーカイブズ教育の拡充が一層求められる。

第二は、高校の授業にアーカイブズ教育のプログラムを組み込むことである。アーカイブズを大事にする精神が民主主義を担保するものであるとすれば、「歴史総合」のみならず「公共」の授業でも扱われることが望ましい。近年、学校のアーカイブズについてもその保全と公開の方法を構築することが提言されている。学校アーカイブズを高校の歴史教育･公民教育に活用できれば、身近な問題としてアーカイブズをめぐる課題を実感できるだろう。

第三は、大学･高校におけるアーカイブズと公文書館との連携を進めることである。大学生･高校生が暮らす地域の公文書館は、その地域の人々の生活や文化の歴史を知る上で豊富な材料を持ち合わせている。そうしたアーカイブズの内容ばかりでなく、その伝来について学ぶことにより、豊かな歴史認識と健全な組織運営の方法を実感することが可能となろう。

加えて、2029 年度中に開館が予定されている国立公文書館の新館では、広く学生等に

---

[37] これに関して、日本学術会議は既に第 25 期に 2023 年９月 26 日付で、史学委員会歴史資料の保存･管理と公開に関する分科会が中心となってまとめた「提言 新型コロナウイルス感染症のパンデミックをめぐる資料、記録、記憶の保全と継承のために」を発出していることを付記する。
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-t353-2.pdf

利用されることを想定して、教育効果を強く意識した展示やデザインが施されるべきである。これは地方自治体の公文書館にもいえることである。自治体史の活動等地域の歴史実践を含め、公文書館が果たす役割は大きい。歴史学界のみならず関係する学問の学協会と協力しながら公文書館の機能を充実させることが望まれる。

５　おわりに

21 世紀を四半世紀過ぎたポスト･トゥルース時代の今、確かな情報と不確かな情報とが混在している中、人類が等しく平穏な社会を保ち、希望ある未来を展望するためには、過去の人々の営みを参照して構築された歴史認識を基に現代の諸問題に向き合う姿勢が広く共有されるべきである。その基軸となるのが、厳しい史料批判の目と長期タイムスパンで物事を考えるという方法である。それを人々が身に付ける手段が、学校や社会における歴史実践であり、それを支えるのがアーカイブズである、というのが本報告の意図するところである。

ただし、これらをより充実して確かなものにしていくためには、本報告はやや抽象的な議論であったことを認めなければならない。以上のような、今期（第 26 期）の日本学術会議史学委員会教育現場･社会における歴史実践と歴史認識に関する分科会、及び同委員会アーカイブズと社会に関する分科会の議論を前提に、次期（第 27 期）では、これらの中からいくつかの論点に絞って、具体的な提言に進むことを展望している。文部科学省･内閣府等の行政機関､及び本報告に目を通していただいた方には､次期における提言に先立って、それぞれの職場や学協会等で､本報告で示した課題を克服するために何ができるかを考え、実行してくださることを希望する。

＜参考文献＞

[1]保苅実著『ラディカル･オーラル･ヒストリー―オーストラリア先住民アボリジニの歴史実践』、岩波書店、2018 年

[2]日本学術会議史学委員会歴史認識･歴史教育に関する分科会、見解「変容する現代世界と歴史認識･歴史教育の課題―対話に基づく複眼的把握と開かれた歴史教育をめざして―」、2023 年９月 27 日

[3]クロォチェ著･羽仁五郎訳『歴史の理論と歴史』、岩波書店、1952 年

[4]E.H.カー著･近藤和彦訳『歴史とは何か 新版』、岩波書店、2022 年

[5]鹿野政直著『歴史を学ぶこと』、岩波書店、1998 年

[6]大知聖子著「展望：デジタル人文学の可能性 歴史学と生成 AI」『文明動態学』４、2025 年

[7] 李修京著『帝国の狭間に生きた日韓文学者』、緑陰書房、2005 年

[8] 駒込武編『台湾と沖縄 帝国の狭間からの問い―「台湾有事」論の地平を越えて―』、みすず書房、2024 年

[9]春山明哲･松田康博･松金公正･川上桃子編『台湾の歴史大全―基礎から研究へのレファレンス』、藤原書店、2025 年

[10]日本学術会議心理学･教育学委員会･史学委員会･地域研究委員会合同高校地理歴史科教育に関する分科会、提言「新しい高校地理･歴史教育の創造―グローバル化に対応した時空間認識の育成―」、2011 年８月３日

[11]日本学術会議史学委員会高校歴史教育に関する分科会、提言「再び高校歴史教育のあり方について」、2014 年６月 13 日

[12]日本学術会議史学委員会高校歴史教育に関する分科会、提言「『歴史総合」に期待されるもの」、2016 年５月 16 日

[13]日本学術会議史学委員会中高大歴史教育に関する分科会、提言「歴史的思考力を育てる大学入試のあり方について」、2019 年 11 月 22 日

[14]高大連携歴史教育研究会第 11 回大会ランチョンセッション、『歴史総合、日本史探究、世界史探究の授業に関する実態及び意識調査報告』、2025 年８月 24 日

[15]文部科学省高等教育局大学教育･入試課大学入試室、「令和７年度大学入学者選抜以降の「歴史総合」の出題範囲の設定について」、2023 年９月８日

[16]高大連携歴史教育研究会、「大学入試科目における「歴史総合」の扱いに関する懸念と改善の要望について(声明)」、2023 年８月１日

[17]中央教育審議会答申、『令和の日本型学校教育の構築を目指して』、2021 年１月 26 日

[18] Christoph Kühberger, u. Robert Schneider (Hg.), *Inklusion im Geschichtsunterricht,* Verlag Julius Klinkhardt, 2016.

[19] Franziska Rein, Virtual und Augmented Reality im Geschichtsunterricht mit Schüler*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf, in: *Online-Zeitschrift zur Forschung über Aus-, Fort- und Weiterbildung pädagogischer Fachkräfte,* ５（２), 2023.

[20] 菅豊著「パブリック・ヒストリーとは何か？」菅豊・北條勝貴編『パブリック・ヒストリー入門―開かれた歴史学への挑戦』、勉誠出版、2019 年
[21]奥村弘「(RT18) 自然災害時の歴史資料の救出と保全」『歴史学研究』1034、2023 年
[22]公文書館法、法律第百十五号、1987 年 12 月 15 日
[23]内閣官房副長官、「公文書館法解釈の要旨」、1989 年６月１日
[24]公文書等の管理に関する法律、法律第六十六号、2009 年７月１日
[25]国立公文書館、「アーキビストの職務基準書」、2018 年 12 月
[26]国立公文書館、「アーキビスト認証委員会(第 35 回)議事次第」、2026 年３月５日
[27]日本学術会議、提言「新型コロナウイルス感染症のパンデミックをめぐる資料、記録、記憶の保全と継承のために」、2023 年９月 26 日

＜参考資料１＞審議経過

○教育現場・社会における歴史実践と歴史認識に関する分科会

2024 年２月 12 日(第 26 期・第１回)
・第 26 期の活動について
2024 年６月 16 日(第 26 期・第２回)
・歴史の教員養成について／パブリックヒストリーについて
2025 年 1 月 13 日(第 26 期・第３回)
・歴史教育シンポジウムについて／歴史の教員養成について
2025 年６月 14 日(第 26 期・第４回)
・歴史実践・歴史認識をめぐる問題の論点整理について／歴史教育シンポジウムについて
2025 年 10 月 12 日(第 26 期・第５回)
・「意思の表出」又は「記録」の件
2026 年３月 31 日(第 26 期・第６回)
・「報告 ポストトゥルース時代における歴史実践・歴史認識を取り巻く課題」の検討

○アーカイブズと社会に関する分科会

2025 年９月 28 日(第 26 期・第５回)
・教育現場・社会における歴史実践・歴史認識に関する分科会との連携について
2026 年３月 17 日(第 26 期・第６回)
・「報告 ポストトゥルース時代における歴史実践・歴史認識を取り巻く課題」の検討

＜参考資料２＞シンポジウム開催

・歴史教育シンポジウム 「歴史総合」をめぐって（８）歴史総合・日本史探究・世界史探究の史資料を使う(2024 年 10 月 27 日開催、日本歴史学協会と共催)

・歴史教育シンポジウム 新課程での大学入学共通テストと歴史教育(2025 年 10 月 25 日開催、日本歴史学協会と共催)
・第 29 回史料保存利用問題シンポジウム 裁判記録の現状と課題―保存と公開体制の確立を―(2024 年６月 22 日開催、日本歴史学協会と共催)
・第 30 回史料保存利用問題シンポジウム 危機にある「戦争関連資料」―歴史的文化遺産として残すために―(2025 年６月 28 日開催、日本歴史学協会と共催)