

「日本の展望 2020（仮称）」の各論について

※前回展望委員会以降の変更箇所には網掛けを施してある。

※各★印は取りまとめ委員を示す。

1. 多様性と包摂性のある社会へ——公正と共生の実現 ……p6～

○執筆委員： ★三成幹①、宮崎①、徳田③、遠藤①、野尻③

○コンテンツ：

1-1 個人の尊厳——「だれ一人取り残さない」(SDGs2030 アジェンダ)

(1)誰もが自分らしく生きられる未来への道筋【遠藤委員】

(2)国際社会と人権——個人の尊厳【国際人権法・憲法の専門家など】

(3)ビジネス・企業と人権——社会的責任の分かち合い方

1-2 公正な社会へ——ジェンダー平等と差別解消

(1)ジェンダー平等の達成【三成幹事】

(2)暴力の廃絶——女性・子どもの安心・安全へ【三成幹事】

(3)ジェンダーバイアスと教育【野尻委員】

(4)SOGI 差別の解消とダイバーシティの実現【三成幹事】

(5)障がい者差別の解消とのエンパワーメント

1-3 包摂性ある社会へ——共生の実現

(1)多様性・共生・複線型の人生：柔軟な社会、柔軟な個人へ【宮崎委員】

(2)外部からやって来る人々との幸福な共生社会の創造【遠藤委員】

(3)多文化共生と包摂社会【宮崎委員】

(4)多様な人々の共生社会をサポートする情報技術【徳田委員】

2. 持続發展的(な社会) ……p12～

○執筆委員： ★遠藤①、渡辺副③、石川②、三成幹①、町村①、野尻③

○コンテンツ：

2-1 少子高齢化・人口縮小

(1)「多様な生き方」と「人口縮小」のパラドックスを解消する施策を【遠藤委員】

(2)多様な人生後半の生物学的基盤【石川委員】

(3)長寿社会への対応：高齢者の生存保障——年金・介護【社会福祉の専門家】

(4)若者にのしかかる負担の解消

2-2 貧困と格差の克服

(1)「格差社会」の克服と「ディーセント・ワーク」の実現【三成幹事】

(2)重なり合う地域格差に取り組む【町村委員】

(3)グローバル経済の展開と日本の課題【経済学委員会】

2-3 未来に向けた社会正義の実現プロセス

(1)持続可能性の経済・政治的条件【経済学委員会・政治学委員会の委員】

(2)正義実現に向けた社会の自己解決力を高める【町村委員】

(3)平和と人権保障【町村委員】

(4)変化するアジアの中の日本【政治学委員会・地域研究委員会の委員】

2-4 持続発展のための教育

(1)教育に関し総論的内容

(2)労働力不足を補う外国人を受け入れるだけでなく、むしろ、グローバル化を牽引する人材の育成の観点から、特に留学生を中心として指導的地位になり得る若者を中心に人材育成の推進【渡辺副委員長】

(3)アジア等の優秀な研究者の受け入れによる産業の活性化と学術研究のさらなる発展とそのための魅力ある環境【野尻委員】

3. 文化(仮)

…p18～

○執筆委員：★藤原①

○コンテツツ：

序

3-1 クール・ジャパン【伊藤公雄(第一部会員)】

はじめに 日本における文化産業と文化政策—ジャパン・クールを参照軸に

- (1) 日本国内における文化産業と文化政策の現状と課題
- (2) 日本文化の海外発信—その可能性と限界
- (3) 日本における文化政策の未来

3-2 文学【安藤宏(連携会員)】

- (1) AIと「文学」の関係
- (2) 文学研究におけるデジタル化の問題

(3-2の後の追加項目として「本の未来(紙の本の生き残りについて)」を検討中)

3-3 芸術・デザイン【永井由佳里(連携会員)】

ライフデザイン中心に。デザイン思考, 知識創造プロセス研究の観点から論じる。

3-4 博物館・美術館・文化財【小佐野重利(第一部会員)】

3-5 歴史資料・公文書の保全【高埜利彦(連携会員)】

- ・日本史学の特徴
- ・戦後の歴史資料保存運動
- ・世界のアーカイブズに学ぶ
- ・現状と今後の課題——2030 年を見通して

3-6 スポーツ【伊藤公雄(第一部会員)】

はじめに 戦後日本におけるスポーツ政策

- (1) スポーツ基本法の意義
- (2) 生涯スポーツと競技スポーツ
- (3) スポーツ・フォア・オールに向けて

他に、博物館に関しては第三部、スポーツに関しては第二部に執筆者推薦を依頼中。

4. 医療の未来社会

…p20～

○執筆委員：★石川②

○コンテツツ：

4-1 少子高齢化社会

- (1) 我が国における生殖補助医療の今後【石原理(埼玉医大・医・産婦人科)】
- (2) ケア・イノベーションによる健康寿命の延伸(社会の高齢者受入を含む)
【小松浩子(第二部会員、慶應義塾大学・健康マネジメント研究科、少子高齢社会におけるケアサイエンス分科会委員長)】
- (3) 認知症—共生と予防—【寶金清博(第二部会員、北海道大学・医)】
- (4) 最先端の老化・寿命研究が日本社会に与えるインパクト:プロダクティブ・エイジングの実現
【今井眞一郎(Washington University School of Medicine、先端医療研究センター)】

4-2 ゲノム医療の10年後

- (1) 総論 ゲノム医療の10年後【菅野純夫(連携会員、東京医科歯科大学難治疾患研究所)】
- (2) ゲノム医療による癌治療【間野博行(国立がん研究センター)】
- (3) 多因子疾患のゲノム医療【徳永勝士(連携会員、国立国際医療研究センター)】
- (4) 個人情報としてのゲノム【田代志門(東北大学・文学研究科)】

4-3 医療におけるビッグデータ・AI

- (1) 人とAIの協働による医療【森健策(名古屋大学・情報工学)】
- (2) ビッグデータ・AIが拓く医療・創薬の未来【奥野泰史(京都大学・医)】
- (3) 医療ビッグデータ【喜連川優(連携会員、国立情報学研究所)】
- (4) IoMT(Internet of Medical Things)機器の脆弱性・倫理【宮地充子(第三部会員、大阪大学大学・工学研究科)】

5. 知識社会と情報

…p23～

○執筆委員：★徳田③、佐藤①、大野③、高橋③、野尻③

○コンテンツ：

5-1 知の創造と知的社会基盤【高橋委員、野尻委員、徳田委員】

- (1) 知の創造
- (2) 知の多様性とオープンサイエンス
- (3) 学術情報を支える知的社会基盤

5-2 大学のあり方と大学改革【大野委員、佐藤委員、野尻委員、榊裕之(連携会員)、藤井良一(連携会員)P】

- (1) 大学における教育研究
- (2) 大学からのイノベーションと情報発信
- (3) リカレント教育
- (4) ダイバーシティの推進
- (5) 大学改革

5-3 サーバーセキュリティと安全保障【徳田委員】

- (1) 日本におけるサイバーセキュリティ
- (2) サイバーフィジカル空間の安全性と信頼性
- (3) サイバーセキュリティと人材育成
- (4) サイバー攻撃と安全保障

5-4 プライバシーとデータ戦略【東野輝夫(第三部会員)、徳田委員】

- (1) プライバシー保護と一般データ保護規則
- (2) データポータビリティの実現
- (3) データ利活用の未来とリスク

5-5 AI、ロボットの進化の影響【萩田紀博(第三部会員)、井美和子(連携会員)、徳田委員】

- (1) AI/ロボットの進化
- (2) 人とAI/ロボットとの共生
- (3) AIガバナンスとリスク

6. 国土の保全と資源管理

…p28～

○執筆委員：★米田③、丹下②、澁澤②

○コンテンツ：

6-1 人口減少社会における国土利用のあり方【米田委員】

6-2 農業・農村・農産物の展望【澁澤委員・小田切徳美(第二部会員)】

6-3 森林環境と林業の展望【丹下委員】

6-4 野生動物等の管理+ α 【山極委員長 P or ?】

6-5 海洋環境と水産資源管理の展望【古谷研(連携会員)、和田時夫(連携会員)】

6-6 農業と工学の連携による産業育成と国土保全【米田委員】

6-7 防災減災と日本学術会議の役割【米田委員】

7. エネルギー・環境問題

・・・p34～

○執筆委員：★渡辺副③、総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会の鈴置委員長、山地副委員長、秋元幹事、疇地幹事、それに環境学委員会の高村委員長

○コンテンツ：

7-1 長期的・世界的視野に立った気候変動・エネルギー政策

7-2 持続的なエネルギーインフラの構築・維持に関する政策

7-3. エネルギー・環境分野の科学・技術

7-4. 社会の変容とエネルギー需要

7-5. エネルギー・環境教育

8. 日本学術会議の世界の学術界における役割

・・・p36～

○執筆委員：★武内幹②、丹下②、渋澤②、渡辺副③、米田③、野尻③

○コンテンツ：

8-1 世界の学術界の発展と日本学術会議の役割—国際学術会議の意義と日本学術会議の果たすべき役割を中心に【武内幹事、新福洋子(特任連携会員)】

8-2 持続可能な開発目標(SDGs)の国際展開に対する学術界の貢献と日本学術会議の役割—科学が生み出すイノベーションを中心に【渡辺副委員長】

8-3 学術研究の国際ネットワークと地球規模課題の解決に向けた研究協力における日本の学術の役割(IPCC、IPBES、Future Earthを含む)【野尻委員】

8-4 環境・防災を中心とした国際研究ネットワークに果たす日本の学術の役割—アジア・太平洋地域を中心に【丹下委員・小池俊雄(第三部会員)・渋澤委員・米田委員】

8-5 国際政治フォーラムにおける学術界の役割と日本学術会議の貢献—G7アカデミックサミット、サイエンス 20(S20)への貢献を中心に【武内幹事】

9. 日本の学術の展望

・・・p41～

○執筆委員：★佐藤①、大野③、野尻③+各部から若干名+若手アカデミー

○コンテンツ：

9-1 序論—本章の基本的なねらい

9-2 日本の学術の最前線

(1)第一部から

(2)第二部から

a. 神経科学【武田洋幸(第二部幹事、東京大学・理学研究科)】

記憶学習メカニズムの理解と応用【岡部繁男(第二部会員)】、体内時計と睡眠のメカニズムの理解と応用【深田吉孝(第二部会員)および東京大学 WPI ニューロインテリジェンス国際研究機構(IRCIN)(AIと神経発達))を武田委員が担当してまとめる

b. 日本発・世界標準のモデル生物としてのゼニゴケ【河内孝之(京都大学・生命科学研究科)】

c. iPS 細胞技術によるがん細胞の理解と制御【山田泰広(東京大学・医科学研究所)】

(3)第三部から

9-3 学術を支える基盤を整える

(1)人材育成

(2)資金

(3)組織

9-4 学術の社会的広がり

(1)社会の多様な場面での活躍が期待される博士人材

(2)博士人材の様々なキャリアパス

(3)高度化する社会とリカレント教育

(4)博士人材の活躍の場を生み出す社会変革

9-5 まとめ

1. 多様性と包摂性のある社会へ——公正と共生の実現

○執筆委員：★三成幹①、宮崎①、徳田③、遠藤①、野尻③

1-1 個人の尊厳——「だれ一人取り残さない」(SDGs2030 アジェンダ)

(1)誰もが自分らしく生きられる未来への道筋【遠藤委員】

日本の未来を考えると、生産性や国際競争力も重要だが、何より重要なのはそこに生きる人々の「幸福」、いいかえれば「生き心地の良い社会」ということになるだろう。現状の分析から、幸福な未来への道筋を考える。

■ 日本人は不幸か？

最近、国連による世界幸福度ランキング 2019 年度版が発表された。これによれば、対象となった世界 156 か国中、日本は 58 位にランクされた。日本のランクは、2017 年以来低下し続けている。上位にランクされているのは、フィンランド、デンマーク、ノルウェーなど北欧の国が多い。イギリスは 15 位、ドイツは 17 位、アメリカは 19 位、フランスは 24 位であった。

遠藤が 2019 年 3 月に実施した「ライフスタイルに関する意識調査」(日本、N=5000) でみると、図 1 のようになる。同じく 2019 年 3 月にアメリカで実施した「コミュニケーションに関する意識調査」(アメリカ、N=500) と比較すると、(厳密な比較はできないが) 国連調査結果と整合的に、アメリカの方が幸福感が高い。つまり相対的に日本は幸福感が低いといえる。

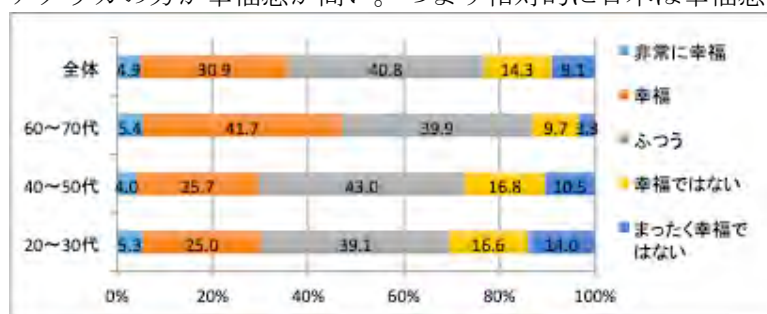


図 1 「あなたはいま幸福ですか」(日本調査)

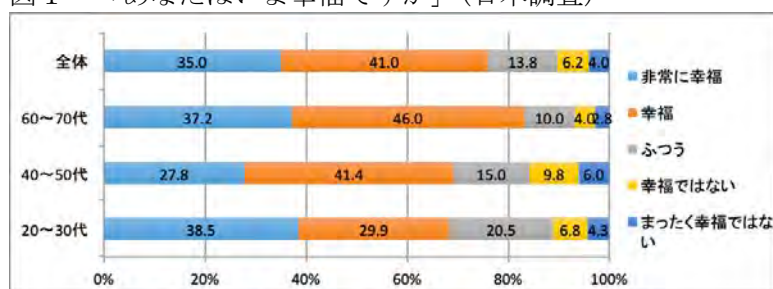


図 2 「あなたはいま幸福ですか」(アメリカ調査)

では、どのような因子が幸福感と相関関係をもっているだろうか。重回帰分析した結果が表 1 である。これによれば、現時点での生活実感、10 年後の生活への期待、自分らしく生きること、他者信頼、他者との関係性の重視、社会設計への参加意思、多様性に対する寛容性などが幸福感と関係のあることがわかった。

すなわち、日本の人々が幸福感をもっと感じるためには、未来に期待感をもつと同時に、自分らしさを発揮でき、他者との関係性を緊密にし、社会設計に関与しうる状況、多様な人々を受け容れる寛容な社会づくりが重要といえよう。

ちなみに、アメリカ調査は日本調査と完全にはいえないので比較は困難だが、アメリカでも、未来への期待、他者との関係性の緊密化、他国の人々への寛容性が、幸福感の高さと関係している。

表1 幸福感と関係のある因子(日本)

	非標準化係数 B	標準誤差	標準化係数 β	t 値	有意確率
あなたの生活は今苦しいか？	-0.405	0.012	-0.385	-33.112	0
10 年後の生活はよくなっているか？	0.205	0.009	0.258	22.008	0
自分らしい生き方が大切	-0.211	0.027	-0.092	-7.853	0
ほとんどの人は信頼できる	0.139	0.013	0.128	10.94	0
人と人との絆が大切と考える	0.108	0.015	0.086	7.168	0
社会設計への参加意思	0.091	0.014	0.079	6.594	0
他国や民族の人とは理解し合えない	-0.055	0.012	-0.051	-4.514	0

(2) 国際社会と人権——個人の尊厳【国際人権法・憲法の専門家など】

今後作成予定

(3) ビジネス・企業と人権——社会的責任の分かち合い方

今後作成予定

1-2 公正な社会へ——ジェンダー平等と差別解消

(1) ジェンダー平等の達成【三成幹事】

「ジェンダー平等 (gender equality)」は、女性限定の課題ではない。ジェンダー（性別）にもとづくあらゆる差別や不利益の排除を目指すものである。「男らしさ」の規範からの男性の解放、LGBTI に対する偏見の排除、「アンコンシャス・バイアス¹ (unconscious bias 無意識の偏見)」の典型である性別役割 (ジェンダー・バイアス) に基づく社会システム全体の改善、資源配分や教育・就業機会の性別不均衡の克服などはすべてジェンダー平等の課題に含まれる。

¹ 「アンコンシャス・バイアス (無意識の思い込みや偏見)」は、2000 年頃から概念化された。それには、おもに以下の三つがあるとされる。①ステレオタイプ・スレッツ (本人や周囲の思い込み)、②ジェンダー・職業・学歴・人種などの「属性」にもとづく一般化や差別化、③些細な侮辱、である。これらのバイアスには、「女子は理系に向かない」といった否定的バイアスもあれば、「女性は気配り上手だ」といった肯定的バイアスも含まれる。男女共同参画学協会連絡会「無意識のバイアス - Unconscious Bias - を知っていますか？」2019 年 (初版改訂版) https://www.djrenrakukai.org/doc_pdf/2019/UnconsciousBias_leaflet.pdf

2008 年の世界同時不況（リーマン・ショック）以降、役員に女性がいる企業（「ボード・ダイバーシティ」）のほうが危機からの回復が早く、業績も良好であることが国際社会で共有されるようになった（表）。2010 年、「国連女性機関」（UN Women=United Nations Entity for Gender Equality



以上のような国際的動向をふまえるならば、日本でも、女性比率がきわめて低い分野に関するクオータ制の導入が求められる。近年、日本でもポジティブ・アクションの法制化が進んだ。女性活躍推進法（2015 年）と候補者男女均等法（2018 年）である。しかし、これらの法は強制力が弱く、2003 年に掲げられた政策目標「2020 年までに指導的地位に女性が占める割合を 30%程度とすること」（202030%目標）を達成できそうにない。現状では、国会議員の女性比率が約 10%、企業役員の女性比率が 4.1%と極めて低い（表）。EU 諸国に倣って、期限付きの取締役クオータ制



8

を導入し（取締役クオータ法によりフランスでは急速に女性役員比率が向上＝表）、国会議員候補者についても諸政党のいっそうの努力が必要であろう。今後の課題は、この法律をより実効性が高いものに改正することと、それを可能にするための学術調査である（提言あり・新提言予定）。

(2) 暴力の廃絶——女性・子どもの安心・安全へ【三成幹事】

1990年の冷戦終結後に内戦が相次ぎ、被害は女性・子ども・高齢者といった社会的弱者に集中した。国際紛争を解決するための常設機関として、1998年に国際刑事裁判所が設置された。しかし、21世紀には、国家を前提としないテロ事件が頻発するようになった。2001年9月11日のアメリカ同時多発テロなどである。貿易摩擦を背景に、自国第一主義も顕著になっている。

グローバル化とともに、人権の守り手としての国家の意義が相対的に低下し、国連の役割が大きくなっている。このような状況に対応するべく、2005年、国連で「ビジネスと人権に関する国連フレームワーク」（「国際連合『保護・尊重・救済（protect / respect / remedy）』フレームワーク」）がまとめられた。それは、「人権侵害から保護するという政府の義務」「人権を尊重するという企業の責任」「人権侵害からの救済手段の重要性」を三本柱とする。「保護・尊重・救済」フレームワークは、2010年のISO26000（社会的責任に関する手引き）や2011年に改訂されたOECD（経済協力開発機構）の多国籍企業行動指針にも取り入れられた。日本政府も日本企業もこのような人権尊重原則にしたがい、国際社会と協力しながら平和の維持を目指すべきであろう。

1993年、「女性に対する暴力撤廃宣言」が国連総会で採択された。欧米諸国と比べて、日本の取り組みは停滞気味である。刑法性犯罪規定は改正されたが（2017年）、暴行・脅迫要件が残存するなど、女性被害者に不利な状況は改善されていない。また、夫婦間レイプ・ハラスメント・DVなどについても、欧米諸国に倣って犯罪化することが求められる。これは、CEDAWが求めている包括的な性差別禁止法の制定という課題と結びつく。2019年、ILOがハラスメントを全面的に禁止する条約を成立させた。日本も同条約の批准が急務である（提言予定）。

以上のように、ジェンダー平等の推進に向けては、きわめて具体的な課題が多く存在する。CEDAWが指摘する通り、平等達成には世論調査に頼らず、法律と政策でジェンダー平等を推進しなければならない。日本学術会議は、男女共同参画推進のリーダーとしての役割を果たしてきた。今後も、提言や調査・シンポジウム活動を通して、その役割を自覚的に進める必要がある。

(3) ジェンダーバイアスと教育【野尻委員】

日本の教育制度においては制度上の機会均等については達成されているが、多くの点で他の国には見られない著しい男女不均衡があり、制度上のジェンダー平等を越えた取り組みが必要とされている。小学校高学年から中学にかけて、女子の理数系への興味が極端に低下し、高校から大学進学においては、女子の大学進学率が男子より目立って低く、また、より確実に合格できる大学や資格の取れる大学を選ぶ傾向にある。現在でもまだ女子の労働力率が低く、子育てによる離職が目立っていることから、教育投資を軽視したり、資格によって、復職が有利になることを重視していることが指摘されている。

一方で、医学部の入試不正のような差別的な慣行は、女子のこのような社会に対する不安をより強化する方向に働くことが憂慮される。より競争的な大学において女子比率が少ないことは、女子が強いネットワークに参加する機会を低下させており、この一つの表れとして、理系分野における女性研究者比率は国際社会の平均から乖離した状況になっている。

このような問題に関して、小学校から高等学校において、保護者、教員などのジェンダー・バイアス、特に無意識のジェンダー・バイアスに対して、積極的な是正の取り組みを行う必要がある。日本において、女子が理数系を選択することや、リーダーになることを目指すには、社会全体の「ステレオタイプ脅威」（ステレオタイプに合わせて能力の低下や興味が変化する傾向）に抗していく必要がある。単なる機会均等や個人的な努力では、状況は変わらないのである。

このような教員や保護者が認識し、性別によらずに能力や可能性を最大限に伸ばす教育が行われるような政策の実行が必要である。また大学においては、採用昇格における無意識のバイアスを排除する必要がある。

<つける図>

女性の労働力率
 女子の理系科目への興味がわかる図
 大学の分野別の女性比率
 追記必要 海外での取り組みや国内でも取り組み事例

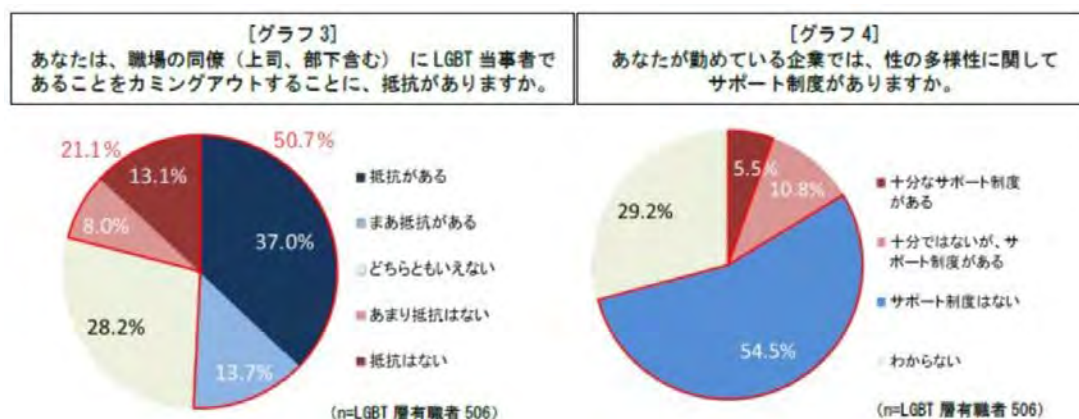
(4) SOGI 差別の解消とダイバーシティの実現【三成幹事】

21 世紀の国際社会では、LGBT の権利保障をめぐって対応が二極化している。国連では、LGBT の包括的権利保障を目指す動きが活発になっている。「ジョグジャカルタ原則」（2006 年）を翌 2007 年に国連人権理事会が承認したのを皮切りに、2011 年には第 19 回国連人権理事会で LGBT 権利保障に関する初の決議が採択された。その後、国連人権諸機関で、LGBT の権利保障をめぐるとの共同声明や取り組みが進められている。しかし一方で、世界には、同性間性交を死刑相当の犯罪と定める国が複数存在する。

日本政府は、国連人権理事会決議や人権諸機関の取り組みに積極的に賛同してきた。国内でも、2015 年以降、与野党で LGBT 理解増進法／SOGI 差別解消法の検討・法案提出の動きが始まった。東京オリンピック（2020 年）憲章には、性的指向に基づく差別の禁止が明示されており、自治体の取り組みも活発になっている。

国内民間調査（2018 年）によれば、LGBT（Q を含む）の比率は 8.9%とされ、人口比ではもはやマイノリティとは言えない状況にある。しかし、生活・教育・雇用などでは社会的障壁のゆえに、困難を抱える当事者も少なくない。同性間婚姻の合法化には、78.4%が「賛成」または「どちらかという賛成」と答えている。また、働いている LGBT に対し、同性カップルに配偶者手当を支給するといったサポート制度が職場にあるかどうかを聞いたところ、54.5%が「ない」と回答。「十分なサポート制度がある」は 5.5%にとどまった³（表）。

2019 年、台湾は、アジアではじめて同性間の婚姻を認めた。世界では、同性間の婚姻を認める国が 40 カ国以上に上っている。日本もまた、同性間の婚姻を含めた SOGI 差別禁止と LGBT の包括的権利保障をはかり、ダイバーシティの実現を旨とする共生・包摂社会を目指すことが肝要である（提言あり）。



(5) 障がい者差別の解消とのエンパワーメント

今後作成予定

1-3 包摂性ある社会へ——共生の実現

³ 電通ダイバーシティ・ラボ <http://www.dentsu.co.jp/news/release/2019/0110-009728.html>

(1)多様性・共生・複線型の人生:柔軟な社会、柔軟な個人へ【宮崎委員】

一人一人の多様な生き方が尊重されるようになるばかりでなく、複線型の人生、生活などが可能になり、個人の内部でも多様性が生まれる。産業構造の変化や雇用の流動性、ITに飛躍的な発展は、「一斉」、「一律」、「横並び」から人々を解放し、多様性が自由と創造性の源となる。

日本社会がこれまで抱えてきた問題の多くは、変わらない、変えられない、変えようとしていないという硬直性が原因になっている。人生のコース設計、社会のあり方など、すべての面で、こうでなければならない、という思い込みに縛られてきたため、失敗もやり直しも許されず、逃げることも考えられなかった。

しかし、このような状況を、長い歴史の中に、そして広い世界の中においてみることで、常に別の可能性があるのだということが、少しずつ意識されるようになってきている。このような比較の視点から眺めると、日本社会は、個人が身を置く集団（家族や学校、会社や地域、国家）が唯一絶対のものとして個人のアイデンティティの中で大きな位置を占め、他方では強調されてきたことがわかる。

これに対して、多様性を重んじる社会では、個人内部でのアイデンティティも複線でありうる。マルチプル・アイデンティティ意識の普及。すなわち、集団所属の多層化であり、所属意識や活動、そして制度の単位を学校、家族、会社、国家などに集約させないことである。マルチプル・アイデンティティは柔軟な社会と親和性を持つ。

(2)外部からやって来る人々との幸福な共生社会の創造【遠藤委員】

今後作成予定

(3)多文化共生と包摂社会【宮崎委員】

今後作成予定

(4)多様な人々の共生社会をサポートする情報技術【徳田委員】

今後作成予定

2. 持続發展的(な社会)

○執筆委員：★遠藤①、渡辺副③、石川②、三成幹①、町村①、野尻③

2-1 少子高齢化・人口縮小

(1)「多様な生き方」と「人口縮小」のパラドックスを解消する施策を【遠藤委員】

社会環境の制約ではなく、個人の自発性にもとづく多様な生き方を認めることにより、持続可能な生き活きた社会を可能にする。そのためには、とくに若年層と高齢層の安定した生活の保障が必要である。

時代は変化しつつある。夫婦別姓が求められるなど、男女ともに個人として対等に社会参画することを、若い層は求めている。(図1。「ライフスタイルに関する調査」2019年3月実施、インターネットモニター調査、N=5000)



図 夫婦別姓を認めるべきか

この流れのなかで、結婚や子どもを持つことに対する考え方も変わってきているようだ。

図1と同じ調査で、「恋愛や結婚」あるいは「子ども」は人生に不可欠かを尋ねた結果が図2、図3である。これによれば、若年層ほど「不可欠ではない」と答える傾向にある。

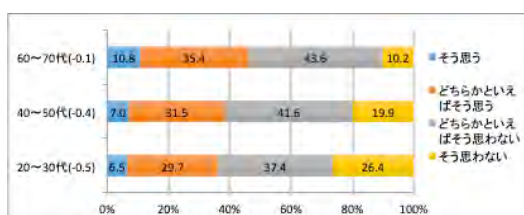
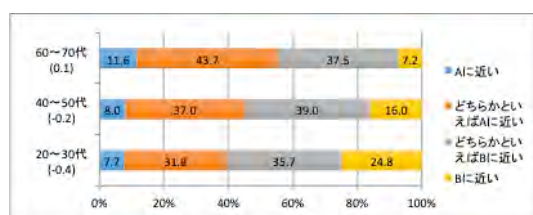


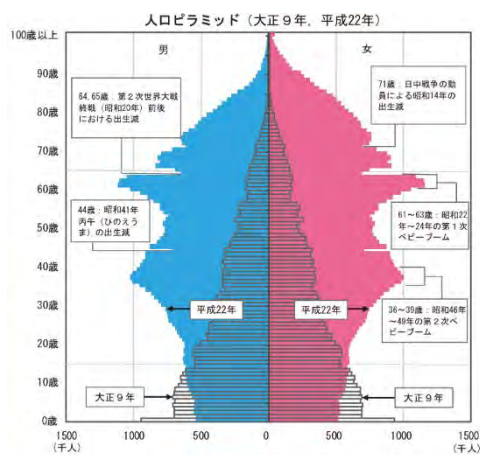
図2 結婚や恋愛は素晴らしい人生に不可欠か 図3 子どもをつくることは人生に不可欠か

生き方の多様性を認めるという視座からはこの流れは首肯できるものである。

しかしその一方、例えば「子どもは人生に不可欠か」という問いに対して「必ずしもそうではない」と答える傾向が、重回帰分析結果により、若年代、女性、低収入層に有意に偏っていることを知ると、複雑な思いに駆られる。現実には子どもの出生にかかわる、若い層、女性層が、年代が上の層より子どもに対して消極的であるということは、今後、人口の縮小傾向に拍車がかかると予想される。

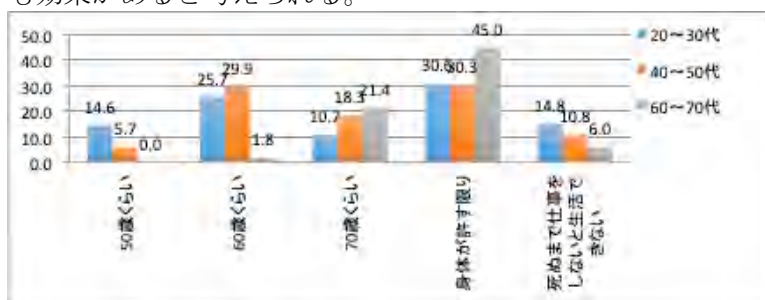
もし、結婚や子どもに対する消極性が、多様な生き方の希求であるよりも、現実的な困難によるものだとすれば、これは大きな問題である。

図5は、総務省が発表した2017年度の世帯所得分布表である。すぐ気づくことは、「児童のいる世帯」が高所得に偏っていることである。その理由を学生に推測させたところ、間髪を入れず、「金持ちしか子どもを持つことができないから」と答えた。もちろんそれ以外にも理由は考えられるが、若い学生にとっては、それが実感なのだろう。彼らにとって、「子ども」は「贅沢品」と捉えられているのである。



所得金額階級	全世帯		高齢者世帯		児童がいる世帯		65歳以上の者がいる世帯	
	世帯数(世帯数)	割合(%)	世帯数(世帯数)	割合(%)	世帯数(世帯数)	割合(%)	世帯数(世帯数)	割合(%)
	(世帯数)	(%)	(世帯数)	(%)	(世帯数)	(%)	(世帯数)	(%)
総世帯数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
30万円未満	1.0	1.0	1.8	1.8	-	-	1.0	1.0
50～100	5.6	4.6	11.7	9.9	1.0	0	7.7	6.7
100～150	11.5	5.9	23.1	11.4	2.2	1.2	15.5	7.0
150～200	17.9	6.4	35.2	12.1	4.7	2.5	24.2	8.7
200～250	24.8	6.9	48.0	12.8	7.4	2.7	33.5	9.1
250～300	31.2	6.5	59.2	11.2	10.6	3.2	42.2	8.9
300～350	38.5	7.3	69.9	10.7	14.4	3.8	51.0	8.8
350～400	45.0	6.5	78.2	8.3	19.3	4.9	58.3	7.2
400～450	50.6	5.6	83.7	5.5	25.3	6.0	63.7	5.4
450～500	55.5	5.0	87.6	3.9	31.0	5.7	68.4	4.7
500～600	58.5	8.9	92.1	4.5	43.4	12.4	75.2	6.8
600～700	71.9	7.4	94.5	2.4	55.5	12.1	80.2	5.0
700～800	78.2	6.2	96.2	1.7	60.0	9.5	84.6	4.4
800～900	83.7	5.6	97.3	1.1	75.3	10.3	88.7	4.1
900～1000	87.4	3.6	98.0	0.7	81.4	6.1	91.1	2.9
1000万円以上	100.0	12.6	100.0	2.0	100.0	18.6	100.0	8.9
平均所得金額 (560万2千円) 以下の割合(%)	61.5		90.7		39.1		72.8	
中央値(万円)	442		298		648		342	

反対に高齢世帯の所得の低さも明らかである。しばしば「現在の高齢層は年金をもらえる勝ち逃げ組」だというような、世代間分断を助長するような言説がしばしば聞かれる。しかし、実際には中年層でも高齢層でも現在の悩みとして「老後の生活」を挙げる人が半数近く（いずれも約 46%）いる。（若年層では約 26%）。また、「いつまで仕事を続けたいか」という問いに対する答えが図 6 である。高齢層になってからの生活不安が若年層から高齢層まで大きな影を落としていることがわかる。生涯にわたってある程度安定した生活を保障することが、人口縮小問題にも効果があると考えられる。



(2)多様な人生後半の生物学的基盤【石川委員】

図は、我が国において、ある年齢の人 10 万人が 1 年経過して 1 歳加齢する間に 10 万人中何人が死亡するかを示したものである。その値は乳児期（1 歳未満、分娩に伴うストレスや先天的な疾患による）では高く、15 歳まで一生の最低値をとり、やがて加齢と共に増加に転じる。科学的な老化の定義は「加齢とともに年間死亡率が増加すること」なので、ヒトは 20 歳代から老化は始まる。ただし、縦軸は対数尺なので年間死亡率は指数関数的に増加し、20～30 歳代ではそれとは気付かぬほどのゆっくりとした増加であるが、40～50 歳代ではそれが意識され、それ以降、飛躍的に増加する。

10 歳代が一生のうち最も死亡率が低いことは、生物学的には、10 歳代が性成熟を迎える時期であるので、我々の遺伝子にはこの年齢までは生き延びるプログラムが書き込まれていることで説明される。逆に、10 歳代以降は既に子供を残している場合が多いため、遺伝子にコードされている体を積極的に維持する仕組みが次第に弱まり、確率的過程（死亡率の指数関数的増加）によって体の不調、ひいては死を迎えるものと理解されている。この考えから、人の一生はプログラムされた頑健な前半生（20 歳まで）と次第に衰える後半生（20 歳以降）に分けることができる。

前半生では、子供を作ること意識する・しないに関わらず、自己保存能（たとえば、安定な職を得たい）と生殖に関する意識（たとえば、見かけを気にする）が強く、そのために生き方に生物学的欲求による束縛が生じるが（脳幹機能の有意性）、後半ではそれから解放され、ヒトの

特徴である豊富な大脳皮質を使った行動に集中することができる。このことが、人生後半における「生き方の多様性」の生物学的起案といえる。

しかし、人生後半において体の機能低下は万人に怒り、多くの場合、それはモザイク状（一人の個体中で機能低下が強い組織とそうでない組織が混在する）であるので、これからの老化研究は、不老長寿の薬を求めるのではなく、モザイク状機能低下があっても大脳皮質機能を有効に使える状態に貢献する医学的・工学的・情報学的手法の開発が行われるものと期待される。

(3) 長寿社会への対応：高齢者の生存保障——年金・介護【社会福祉の専門家】

今後作成予定

(4) 若者にのしかかる負担の解消

今後作成予定

2-2 貧困と格差の克服

(1) 「格差社会」の克服と「ディーセント・ワーク」の実現【三成幹事】

「格差社会」という語は、2000年代に注目されるようになった。ユニセフの調査によれば、日本の所得格差はOECD加盟41カ国中ワースト8位である。日本の貧困率は全体として高く（2015年：15.6%）、ひとり親世帯の貧困率は50.8%にも達する。貧困率は、バブル崩壊以降、悪化の一途をたどっている。1人当たり可処分所得は、1997年からの20年間で52万円も下落し、2015年現在で年間245万円（中央値＝平均値）である。平均値の半分しか所得のない世帯を貧困層と呼ぶ。貧困層のひとり親世帯の所得は年間122万円である。女性・子ども・高齢者の貧困はとりわけ深刻で、たとえば、母子世帯（約123万8000世帯）の非正規社員比率は57.0%にのぼる。

貧困層にある人たちが安心して暮らすには、SDGs第8目標「すべての人々のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用およびディーセント・ワークを推進する」の達成が不可欠である。「ディーセント・ワーク（Decent work：働きがいのある人間らしい仕事）」は、1999年ILO（国際労働機関）総会で初めて用いられた言葉である。

2008年ILO総会では、「公正なグローバル化のための社会正義に関するILO宣言」が採択された。ディーセント・ワーク実現のための4つの戦略目標（①仕事の創出・②社会的保護の拡充・③社会対話の推進・④仕事における権利の保障）が掲げられ、ジェンダー平等は「横断的目標」としてすべての戦略目標に関わるとされた。SDGs第8目標には、このようなILOの取り組みが反映されている。

SDGs第8目標でとくにジェンダーに関わるのは、3つのターゲットである。ターゲット8.5「2030年までに、若者や障害者を含むすべての男性及び女性の完全かつ生産的な雇用及びディーセント・ワークならびに同一労働同一賃金を達成する」。8.7「強制労働を根絶し、現代の奴隷制、人身売買を終わらせるための緊急かつ効果的な措置の実施」する。8.8「移住労働者、特に女性の移住労働者や不安定な雇用状態にある労働者など、すべての労働者の権利を保護し、安全・安心な労働環境を促進する」。「現代の奴隷制（強制労働、債務奴隷、強制結婚その他の奴隷制及び奴隷制に類する慣行や人身取引など）」、や「移住家事労働者」の問題は、まさしくこれらのターゲットに関わる。

2011年、ILO家事労働者条約（「家事労働者の適切な仕事に関する条約」第189号）が成立した。しかし、日本はこれを批准していない⁴。日本では、1989年の入国管理法改正によって外国人単純労働者は受け入れないという方針がとられてきた（「90年体制」）。「90年体制」のもとで技能実

⁴ 2019年現在：ベルギー・ドイツ・イタリア・フィリピンなど批准28カ国。

習生や留学生が過酷な労働条件のもとで単純労働を強いられているという実態⁵が十分総括されることなく、2019年4月、改正入国管理法が施行されて外国人労働者の受け入れが拡大した。人手不足に悩む14分野で「5年間で最大34万人」の受け入れが想定されており、介護業はもっとも多い上限6万人である⁶。

育児や介護などのケアワークは、もともと女性が担うアンペイドワークであったため、労働として適正な評価（適正賃金）を受けているとは言い難い。移住労働者（外国人労働者はこれに含まれる）の受け入れをはかる以上、雇用・労働におけるジェンダー・バイアスの克服と公正処遇の達成、ディーセント・ワークの実現は急務である。

(2) 重なり合う地域格差に取り組む【町村委員】

地方から大都市に向かう膨大な人口移動、そして「平成の大合併」を経て、2015年には総人口の91.4%が市部に居住するようになった。日本は都市化社会から都市型社会へと転換した。21世紀を迎え、アフリカや中国・インドなどでメガシティの叢生が続く。「惑星規模の都市化 planetary urbanization」の段階に到達した地球において、日本の課題は、新興国にも多くの教訓を提供する。

総人口はすでに減少へと転じた。2015年から2045年までに全国で2067万人が減少すると予測され（厚労省社会保障・人口問題研究所2018年推計（中位推計））、とりわけ地方圏では急激な人口減少が進む。大都市圏でも人口回帰がしばらく続く都心に対し、郊外では人口減少が始まっている。実現すべき公正の課題は、中央と地方、都市と農村、都心と郊外の違いを踏まえながら、それぞれに適した緻密な形で検討される必要がある。

生活空間は地方圏において一足先に縮小段階に入りつつある。とりわけ中山間地域など周辺部では、社会的共同生活の維持が困難な限界集落がさらに増加する。集落消滅や集落統合が避けがたい現実となる一方で、他出した子や孫とのつながり、増加する新規来住者を含め、集落の限界ではなく変容する集落の底力に着目する意義も増していく。また、近代化の過程で隔離された農山村と都市の間の関係を見直し、上流域を流域圏全体のコモンズと位置づけたうえで、維持コストを都市と農山村が共同負担する工夫も求められる。

郊外社会も人口縮小に直面するなか、持続性という点で大きな課題を抱えている。住民の同質性が高い団地やニュータウンでは80歳代以上の高齢者人口が一举に増大し、孤立や分断が深刻化する。また医療・介護施設やケアワーカーの深刻な不足が懸念される。居住空間のコンパクト化は選択肢のひとつではあるが、インフラの整った良好な住宅環境としての郊外を、持続可能で寛容性ある社会として次世代へ引き継いでいくことが、まずは最も肝要な課題としてある。

大都市都心ではなお人口回帰が続く。「まち・ひと・しごと創生長期ビジョン」（2014年12月27日閣議決定）で「東京圏への人口集中」が問題視され、地方分散をめざす各種政策が実施されてきた。しかし経済のグローバル化などの下、東京都心への富の集積と人口集中は続き、大都市内部でも地域間格差が拡大した。だが、2030年代には東京圏でも人口減少に転じ、以後、人口減少の勢いは増していく。バブル経済期から2000年代にかけて激増した建造物はしだいに老朽化していく。人口減少下でこれらストックを従来のように建替えで更新していくことは困難になる。地域特性にあわせたリノベーション、格差問題とニーズに対応したアフォードブルな住宅の供給など、新しい制度が求められる。

(3) グローバル経済の展開と日本の課題【経済学委員会】

今後作成予定

⁵ 西日本出版社編『新移民時代——外国人労働者と共に生きる社会へ』明石書店、2017年。

⁶ 厚生労働省 <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000147660.html>

2-3 未来に向けた社会正義の実現プロセス

(1) 持続可能性の経済・政治的条件【経済学委員会・政治学委員会の委員】

今後作成予定

(2) 正義実現に向けた社会の自己解決力を高める【町村委員】

社会が社会自身を自ら方向づけていく力（再帰性・反省性 reflexivity）の増大は、近代社会の基本的特徴のひとつと位置づけられてきた。今回の展望もそうした試みのひとつと位置づけられる。ただし現実には予測からつねに乖離していく。重要なことは、ズレを的確にモニタリングし民主的に解決していく持続的メカニズムを、社会が将来に向けてどう充実していくか、という点にある。

集積された適切な情報・知識の分析から社会の望ましいあり方についての複数の見方を導き出し、民主的な手続きを通じてまとめた上で、社会へと再度働きかけていく過程を、いかに整備するか。第一に、情報収集・処理技術の飛躍的な進歩は、「社会による社会の理解」の能力を格段に進展させ、この趨勢は今後も進むものと予想される。しかし標準化を伴う情報化になじむ分野・テーマとそうでない分野・テーマが存在する。したがってデータに基礎を置く政策決定を単純に拡大するだけでは、現実からの遊離が生じてしまう。第二に、ポピュリズムや反知性主義の世界的台頭が指摘されるなか、複数の見方を民主主義的に調和させ正当性を賦与していく寛容で多元的な過程自体をいかに保証するか、この点は今後ますます重要な課題となる。第三に、中央・地方の厳しい財政問題もあって、問題解決に向けた政策運営はさらに厳しさを増す。・・・

平和と安全の問題は、現時点で予期できないさまざまな出来事や事件によって左右されるため、簡単に展望をおこなうことはできない。しかしいったん深刻な事態が生じたとき、その影響を最小限に抑え解決に向けての回路をより豊かな形で用意をしておくことは、平常時においても可能である。社会的再帰性の確保と民主主義に関わる問題は、社会正義を実現する上で考慮すべき最重要課題のひとつであり続ける。

社会はどこに向かうのか。グローバルヒストリーといった大局的な歴史的観点から学ぶことの重要性が増している。

(3) 平和と人権保障【町村委員】

日本社会の将来展望を考える際、どの個別課題とも関係をもち、かつそれらの趨勢を左右する要因として、政治・経済・社会のあり方に関わるテーマ群が存在する。なかでも、平和と民主主義の問題は、日本のみならず世界全体においても重要課題として位置づけられる。

格差拡大が引き起こす分断や対立は、グローバル化や新自由主義的政策の影響が強まった 20 世紀末以降、世界共通の課題として指摘されてきた。とりわけ先進国では、社会の安定統合を保つ上でこれまで大きな位置を占めてきた中間所得層（ミドルクラス）の地位低下が懸念されている（OECD『Under Pressure: The Squeezed Middle Class』2019 年 4 月）。中間層の解体は社会の両極化の傾向を強め、寛容性の低下、政治的不安定化、ナショナリズムの台頭を招く要因となる。それゆえ、非正規雇用者や自営業者などを対象とする地位改善策、公平性確保のための税制改革のほか、AI などの技術革新がもたらす中間層の仕事減少に対処するため、職業訓練機会の提供などが重要となる。

社会の多様化にともなって、格差の原因は、階級階層、人種・エスニシティ、ジェンダー・セクシュアリティ、居住地域など多岐にわたり、かつ相互に交錯しあう度合いが増している。その結果、格差問題は個人化し、その社会的可視性が低下する傾向にある。

既得権をもった団体による交渉はなお一定の位置を占めるが、その有効性の幅は狭くなっている。新たな民主主義的な解決手続きの重要性が増す。・・・こうした多面的な人権の保障が、国境を越えた交流に貢献をし、平和に向けた基盤づくりの一步となる。

(4)変化するアジアの中の日本(政治学委員会・地域研究委員会の委員)

今後作成予定

2-4 持続発展のための教育

(1)教育に関し総論的内容

今後作成予定

(2)労働力不足を補う外国人を受け入れるだけでなく、むしろ、グローバル化を牽引する人材の育成の観点から、特に留学生を中心として指導的地位になり得る若者を中心に人材育成の推進【渡辺副委員長】

今後作成予定

(3)アジア等の優秀な研究者の受け入れによる産業の活性化と学術研究のさらなる発展とそのための魅力ある環境【野尻委員】

今後作成予定

3. 文化

○執筆委員：★藤原①

○コンテンツ：

序

3-1 クール・ジャパン(伊藤公雄(第一部会員))

はじめに 日本における文化産業と文化政策—ジャパン・クールを参照軸に

(1) 日本国内における文化産業と文化政策の現状と課題

(2) 日本文化の海外発信—その可能性と限界

(3) 日本における文化政策の未来

3-2 文学(安藤宏(連携会員))

まず、俳句をはじめ、AIで文学の創作がどこまで可能になるか、という現在の一般的な問題について触れておきたい。その上で、AIが東大入試の国語の問題の解答を苦手としたという点に関連し、文学作品の「解釈」をどこまでAIが踏み込めるか、という問題について考えてみたい。たとえば文学テキストの分析にあたって、作中に明らかな矛盾や空白がある場合、これを単純に欠陥と見なすか、あらたな解釈を可能にするシグナルとみなすかは常に大きな論点となる。その際、その判定基準をAIによって一般化、法則化することは可能なのだろうか。また、樋口一葉の「にぎりえ」や「たけくらべ」など、名作と呼ばれる作品は、多くの場合全く正反対の解釈が並立し、共存する傾向がある。こうした対立は、解釈する側の価値観、人生観に深く関わるケースが多いが、そのような領域に科学的なメスを入れることがどこまで可能になるのか、あるいは不可能なのか、考えてみたい。

あわせて、研究資料のデジタル化が進めば進むほど、逆に資料を読み取る研究者個々の判断、あるいは資料を触覚によって確認していくフェチ的な要素が再評価されている現状があり、デジタル化によってかえって見えてくる研究の本質のようなものについても考察してみたい。

3-3 芸術・デザイン(永井由佳里(連携会員))

ライフデザイン中心に。デザイン思考、知識創造プロセス研究の観点から論じる。

3-4 博物館・美術館・文化財(小佐野重利(第一部会員))

ICOM 京都世界大会において、「文化をつなぐミュージアム」の機能強化の機運が国内外で高まり、我が国特有の文化とその伝統が人類の持続可能な文化に大きく寄与する使命が明確になりつつある。その使命を十全に果たすことができるインフラストラクチャーを構築するためには、近い将来に文化庁が文化省に拡充改編されることが必要である。

3-5 歴史資料・公文書の保全(高埜利彦(連携会員))

・日本史学の特徴

明治以来の実証主義

政府の修史事業は国家と天皇の歴史編纂

天皇と国の歴史を皇民教育 「皇国史観」

・戦後の歴史資料保存運動

1949年、歴史研究者96名の「史料館設置に関する請願」運動

吉田茂総理大臣から日本学術会議へ諮問 答申 文部省史料館設立(1951)

都道府県文書館と全史料協の活動

1959年、日本学術会議勧告 国立公文書館設立(1971)

・世界のアーカイブズに学ぶ

1986年、ICAマイケル・ローパー勧告 12項目

記録のライフサイクル(現用—非現用—移管—選別—アーカイブズ)に基づく

公文書管理システムが共通認識となる

1987年、「公文書館法」公布 ユネスコ加盟120カ国で最も遅い

・現状と今後の課題——2030 年を見通して

被災史料の保全

アーキビスト資格 アーキビスト養成(大学院と研修) 資格認定制度

公文書管理法(2009 年公布)記録を作成する 保存・管理・公開

民主主義のインフラ 法を守らぬ官僚 教育によって意識を変える

電子情報化に伴う課題の克服 世界で取り組んでいる課題

3-6 スポーツ(伊藤公雄(第一部会員))

はじめに 戦後日本におけるスポーツ政策

(1) スポーツ基本法の意義

(2) 生涯スポーツと競技スポーツ

(3) スポーツ・フォア・オールに向けて

他に、博物館に関しては第三部、スポーツに関しては第二部に執筆者推薦を依頼中。

4. 医療の未来社会

○執筆委員：★石川②(第二部会員ほか)

4-1 少子高齢化社会

(1) 我が国における生殖補助医療の今後【石原 理(埼玉医大・医・産婦人科)】

(2) ケア・イノベーションによる健康寿命の延伸(社会の高齢者受入を含む):

【小松浩子(第二部会員、慶應義塾大学・健康マネジメント研究科、少子高齢社会におけるケアサイエンス分科会委員長)】

我が国は世界に類をみない超高齢社会を迎え、長寿国としての健康社会の在り方に世界中から大きな注目を浴びている。しかし、現実には、長寿国として直面している切実な課題がある。その一つとして平均寿命と健康寿命の格差があげられる。健康寿命は「健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間」と定義され、平均寿命と健康寿命との差は、日常生活に制限のある「健康ではない期間」を意味し、年齢差が大きくなればなるほど医療費増大のリスクが高まる。個々人の幸福のみならず健康で持続可能な社会のために健康寿命の延伸は最も優先すべき課題といえる。これまで、我が国では、「健康日本21(第2次)」などの政策のもと、健康寿命の延伸にむけ、生活習慣病の発症予防と重症化予防の徹底(NCD(非感染性疾患)の予防)などを推進してきた。しかしながら、目標の中間評価では一定の改善が認められる一方で最終評価までに目標到達が危ぶまれる課題がある。さらなる長寿社会が予測されている我が国において、社会が丸となって「健康寿命をのばす相互支援社会(ケア共同体)」の構築が急務となっている。個々人の健康増進、疾病の発症予防と重症化予防に対しては、「治癒」を目指す「医学モデル」では太刀打ちできない。「ケア」を核とする「社会モデル」を融合させた取り組みが不可欠である。「ケア」は現代社会に暮らす人々の健康や生活の質を支える実践ないし営みであり、セルフケアとして全ての人々が備える能力である。また、「ケア」は人と人との間においてなされる営みであり、支え支えられるという関係性の中でともにめざす目標や価値が共有され、つながりを深める相互浸透行為でもある。社会における「ケア」という営みに着目し、個々人が健康増進、疾病予防に向けたセルフケアを効果的に促進し、社会全体として、個人の健康を支え、守る相互支援社会(ケア共同体)を構築するにはケア・イノベーションを興さなければならない。ケア・イノベーションの主軸を記す。

(1)「ケア」という営みを多層的に通底する理論基盤の構築：自然科学、社会科学、人文学の知見と学的方法を取り入れ、それらを統合した新たなケアの学問(ケアサイエンス)の探究により、複雑性や多様性を呈するケアの課題解決(例：フレイルや認知症、貧困や地域格差による健康課題など)に向けたパラダイムチェンジを興す。

(2)「ケア」の可能性を拡大する技術革新：AI技術やサイバー空間における新たなコミュニティの力を支援するサイバーフィジカル環境を見据えたケア技術革新を推進する。

(3)「ケア」を担う人々の教育改革：人口縮小社会においては、限られたリソースを有効に活用し、健康課題を持つ当事者を中心に市民、ステークホルダーが参画する専門家／非専門家、ケアする者／される者という二元論の枠組みを超えたケア共同体形成が必須となる。「ケア」の考え方や基本的技術(コミュニケーションや健康生活技術など)を市民と専門家とシェアしながら学ぶ市民教育や専門家教育の刷新を検討する。

(4)ケア共同体モデルの社会実装：ケア・イノベーション・プラットフォームを形成しIoT、AIによる先端的なケアシステムと互恵的な価値や社会基盤を醸成する理論を融合したケア共同体モデルの社会実装を推進する。

(3) 認知症―共生と予防―【寶金清博(第二部会員、北海道大学・医)】

1. 不都合で確実な「予測」

将来予測データの中で、人口変化の予測データの信頼性は極めて高く、「外れ」のない予測である。日本社会が少子高齢化の深度を増すことは、予測ではなく確実な「事実」である。実際には、

日本社会はすでにその大きな波に飲み込まれており、対応は遅きに失した感がある。これは、学術を含めた社会の基盤に根本的に関わる問題である。人類が「社会」を形成して以来、その基盤となる人口構成は極めて安定したピラミッド型を示してきたが、この基盤が大きく変化することは、学術も含めた社会に深刻な影響を及ぼす。そして、この少子高齢化は様々な問題を惹起するが、最大の問題は、認知レベルの低下した高齢者の割合の急激な増加である。

疾患としての認知症、あるいは、軽度認知障害（MCI, Mild Cognitive Impairment）の増加は、避けがたい不都合な真実である。認知症の増加を単独で見た場合、社会や学術への好影響は想定しにくい。しかし、課題先進国である日本がこの課題に正面から取り組むことは、世界の課題解決にとって極めて大きな意味を持つ。また、認知症との共生、そして、その予防への取り組みは、多様な価値観と生き方の共生を目指す日本社会の構造変換にとって、牽引車的な役割が期待される。

2. 学術の取り組み

上記のように、日本社会の安定的な発展のためには、認知症に対する取り組みは必須である。これは行政だけの課題ではなく、学術組織が総力をあげて立ち向かうべき重大な課題である。最重要課題は、「認知症の治療」であるが、大きなイノベーションが期待しにくい状況であることを踏まえ、近未来的には、認知症との共生と予防に注力すべきである。そこで、認知症、MCI の課題に対するアカデミアの取り組みは以下の4つの視点から考えられる。

- 1) MCI に対する医学・健康科学からの予防的アプローチの視点
- 2) 認知症との共生を支える技術支援・開発の視点
- 3) 認知症との共生を実現するための人文科学の視点（教育、人権、法制度など）
- 4) 認知症の予防と共生の持続的発展のための財務基盤、医療経済的視点

1)は具体的には、脳科学による認知症予防のための成人教育の開発・導入などが考えられる。2)は Society 5.0 の基盤そのものであり、情報工学、IoT、AI、ロボット技術の結集により、認知症の人々やその家族、介護者などを支援する技術の開発である。3)は今後の日本社会を形成する多様性の最大の因子である認知症に対して、教育、人権、法制度などの立場から新しいビジョンを提言することである。そして、4)はこうした対応の実現とその継続性を確保するために経済学的な検討を学術の側がデータに基づいて行うべきことを意味している。以上、これら4つの視点は、明らかに、学術の全ての領域に関わるべきものである。また、議論に十分な時間をかけられない喫緊の課題であり、日本の学術の総力を挙げた即時性の高い対応が求められている。

（4）最先端の老化・寿命研究が日本社会に与えるインパクト：プロダクティブ・エイジングの実現

【今井眞一郎 (Washington University School of Medicine、先端医療研究センター)】

4-2 ゲノム医療の10年後

（1）総論 ゲノム医療の10年後 【菅野純夫 (連携会員、東京医科歯科大学難治疾患研究所)】

10年前にヒトの全ゲノム配列を決定しようとする、数百万円のコストがかかっていた。現在は、それが数十万円である。10年後には、それが数万円になると予想され、それ以下の数千円になっても、だれも驚かない状況にある。

このようなゲノム解析技術の進歩と、AIを中心とした情報解析技術の爆発的進歩により、2020から2030の10年間で、医療の現場では、ゲノム配列を指標にした診断や治療法の選択が行われ、ゲノム解析技術を背景とした様々な検査が行われるようになるだろう。すなわち、ゲノム情報を用いて患者の層別化を行い、各層の患者に最適な治療を行うという、ゲノム医療の考え方が、医学・医療全体に広がると考えられる。

実際、そのような医療の現場での取り組みは、がんや単因子遺伝性疾患などで始まっており、この10年で他の多くの疾患に広がると考えられる。10年後には、病院でゲノム検査が普通に実施されていると考えられる。コストと使いまわしの可能性を考えると、ゲノム検査では、全ゲノム検査が医療経済上最も有効ということになりそうである。多くの人が自身の全ゲノム情報をクラウド上において、必要な時に利用するための社会インフラの整備も開始されよう。

一方、がんや単因子遺伝性疾患など先行する分野では、全ゲノム検査に対する逆風が吹いているかもしれない。すなわち、全ゲノム検査でいろいろなことは分かるが、それに対応する有効な

治療法や予防法が無いという、批判が起こっている可能性がある。

今後の10年で、多くの疾患の発症や進行に強い影響を持つ遺伝子変異が多数見つかる可能性が高い。これらは検査を通じて診断や予防に役立つだけでなく、治療法や予防法を開発するための良いターゲットになる。しかし、治療法や予防法の開発には、検査法の開発よりはるかに長い年月が必要で、10年後には間に合わない可能性が高い。そこで、そのギャップから、批判が起こってくるのだ。

ただ、良いターゲットに対する治療法が確立すると、分子標的医薬や抗PD-1抗体のように、有効な対象患者は限定されるものの、その効果は劇的な場合が多い。次の10年でなく、その先の10年は、治療法開発の果実を味わう医療の黄金時代になる可能性がある。

もう一つ見過ごせないのが、民間企業が主導する「健康・美容・予防」ビジネスへのゲノム解析情報の利用である。スマート社会の重要なコンテンツとしてゲノム情報が大きなシェアを占めるかもしれない。ゲノム配列は個人ごとに少しずつ異なる単なるDNA塩基配列に過ぎないが、そのからどのような情報を汲み出すかはアイデア次第である。疾患・医学という観点でなく、エンターテインメント・ゲームといった観点でゲノム情報が利用されるようになる可能性があり、そのような部分が社会でゲノム医療より大きな部分を占める可能性まである。

まさに、ゲノム情報を、野放図に玉石混合に利用する状況になることが考えられる。このような状況に対応するためには、ゲノム医学等の学問のレベルを深く保つだけでなく、倫理的・社会的・法的な問題についても、しっかりとした研究を行う必要がある。さらに、専門家だけではなく、社会の各層におけるゲノム関連のリタラシーを向上させていく必要がある。ゲノム研究者にとって、研究室を出て街への10年になりそうである。

(2) ゲノム医療による癌治療【間野博行(国立がん研究センター)】

(3) 多因子疾患のゲノム医療【徳永勝士(連携会員、国立国際医療研究センター)】

(4) 個人情報としてのゲノム【田代志門(東北大学・文学研究科)】

4-3 医療におけるビッグデータ・AI

(1) 人とAIの協働による医療【森 健策(名古屋大学・情報工学)】

(2) ビッグデータ・AIが拓く医療・創薬の未来【奥野 泰史(京都大学・医)】

(3) 医療ビッグデータ【喜津川 優(連携会員、国立情報学研究所)】

(4) IoMT(Internet of Medical Things)機器の脆弱性・倫理 【宮地充子(第三部会員、大阪大学大学・工学研究科)】

5. 知識社会と情報

○執筆委員：★徳田③、佐藤①、大野③、高橋③、野尻③

5-1 知の創造と知的社会基盤 【高橋委員、野尻委員、徳田委員】

(1) 知の創造

(2) 知の多様性とオープンサイエンス

【学術の多様性について】【藤井先生＋大野先生＜科学者委員会より＞】

学術の多様性についても配慮が必要である。分野により、地域により、研究者個人により、多種多様な考え方があってそれが学術の特徴であり、画一的な考え方に収めることは学術の優れた部分を失わせる。また、多様な学術研究においては、社会的有用性によって制約されない視点で学術基盤を持続していくことが重要である。すでに述べたように、それまでに蓄積された学術基盤があつてはじめて直近の課題解決も効果的に進めることができる。日本には、特定の研究で世界の先端を行く研究者が少なからずいるが、「その時点」における世の中の興味外にある研究に関わる研究者の層が薄い。（＜エビデンスが必要ではないか？）例えば、新たな社会的課題が生まれたとき、国としての対応力の高さは、直近の社会有用性と離れた幅広い研究基盤の維持とそこへの目配りを常日頃行ってきたかによって大きく影響される。大学における基礎研究においてすら「出口志向」や「成果主義」が重視され、じっくりと取り組むべき研究に取り組むことが難しい状況では、これを実現することは困難である。国もそして大学等自身も自ら考え、このような状況を変えていくことが必要である。

【学術情報についての戦略】【野尻委員】

学術出版は研究活動の成果を発表する上で最も重要なものであるが、国際的には大手出版社の寡占・雑誌のパッケージ化による囲い込みとこれがもたらす購読費用の高騰、これに対抗するオープンアクセスによる従来の購読モデルからの脱却の試みなど、激動の時代になっている。日本では国の基盤経費の削減の中で、重要な雑誌へのアクセスが難しくなる大学が続出しており、今後は、これが国内の主要な大学や研究機関にも広がっていく状況にある。これは決して日本だけの状況ではなく、海外では学術雑誌の高騰から、オープンアクセス化を政府やファンディングエージェンシーのイニシアチブの元に進めているところも現れている。一方でオープンアクセス化は従来の購読料モデルすなわち学術情報の利用者によるコスト負担が0になり、学術情報の生産者とその背景にある（多くの場合）公的な機関が費用負担の責任を負うことを意味している。雑誌の高騰と寡占の状況の中で、その費用の妥当性と透明性をどのように担保するかが問題になる。また、日本の英文学術雑誌の財政的な基盤は多くの場合脆弱であり、このような国際的な状況を踏まえた体制づくりが困難になっている。このような中で日本に必要とされるのは、海外の状況を把握し、国と密接に連絡しながら、国内の研究者、学術出版を行う組織の意見をもとに国際的な交渉を行う体制づくりである。また、新興国などでは論文数が報酬等に直結するシステムとなっているため、上級誌では編集コストの増大が発生するだけでなく、ハゲタカジャーナルと言われるクオリティの低い雑誌がオンラインで創刊や、業者による会議の開催が行われている。このような雑誌、会議を排除し、適正な評価システムを確立する国際的な取り組みが必要である。

(3) 学術情報を支える知的社会基盤

【徳田コメント】

知識集約型社会について、総論において、「これまでのように資源や物ではなく、知識を共有し集約することで様々な社会的課題を解決し、新たな価値が生み出される「知識集約型社会」が到来します」と述べられている。一方、知識の中には、従来からのテキスト、図表、数式などで表現されている形式知に加えて、身体知や暗黙知などさまざまなタイプの知識が存在する。また、個人レベルの知識や組織レベルの知識もあれば、IoTによって収集されたデータからビッグデータ解析やAI解析によって導出された知識も存在する。多くの形式知のアーカイブが論文や本という印刷技術によって永続性が担保されてきたが、知識集約型社会における「知のインフラ整備」が重要な課題である。これまでの学術的成果の永続性は、学会などの学会誌や論文誌などによって保証されてきたが、多くのデータや論文がデジタル化される状況においては、その永続性をどのように保証するとともに、持続的に学術の発展を提供できる新しい知的なインフラ整備が重要である。

Society5.0 時代における知のインフラ整備は、次の3つの原則、すなわち1)信頼性とアクセスの保証、2)デジタル化による永続性の保証、3) 相互運用性の保証が重要である。1 つ目の信頼性とアクセスの保証とは、トラストフルな環境を提供し、オープン、制限付オープン、クローズ、シークレットといった様々なアクセス制御機能を提供できることが大切である。2 つ目のデジタル化による永続性の保証は、これまでのデジタル技術で利用されている記憶メディア、例えば、磁気テープ、フロッピーディスク、CD などのデジタルメディアは、紙と同等レベルの永続性が担保できていず、従来のデジタルメディアに加えて、さらなる永続性を保証したデジタルメディアでなければならない。3つ目の相互運用性は、個人、組織、国レベルで収集、蓄積されたさまざまなデータや知識を管理する知のインフラシステムの相互運用性が担保されていなければならない。例えば、現在、IT 戦略本部で計画されている農業分野、健康・医療・福祉分野、湾岸分野におけるデータ連携基盤があるが、個々の分野に閉じることなく、他分野の連携基盤との相互運用性が保証されることにより、新たなサービスや新しい価値の創出が容易となる。

(高橋委員コメント)

国民ひとりひとりの活力を向上し、若者のあらゆる興味に応じて、学术界や産業界においても新しい胎動に結び付けたりできる様々なデータと情報を自由に、柔軟に活用できるシステムの構築

5-2 大学のあり方と大学改革 (大野先生+佐藤先生+野尻先生+榊先生(?)+藤井先生(?))

(1) 大学における教育研究

(2) 大学からのイノベーションと情報発信

[大学からのイノベーション]

[学術が牽引するイノベーション]

4. の医療分野についての記述を見ると基礎的な研究について 5-4 の中にトピック的に取り込む方針であるように思います。この場合、バランスをとる観点からも広い意味でイノベーション(1-3 部の医療以外のくくり)や社会の課題に対する人文的な貢献を 6 の最後に各部のインデックス的な形で取り込まれてはいいかがでしょうか。また、イノベーションに入りきらないものは、文化のくくりで 4 の文化で取り込んではどうかと思います。(野尻、一部、大野先生、佐藤先生とも相談しました。)

[大学、学術会議の発信力]【野尻委員】

国民に情報を伝える媒体はかつては新聞・テレビ・雑誌などであったが、インターネットの発達、スマートフォンの普及などにより、インターネットメディアや SNS が情報拡散の中心を担うようになった。これらのメディアは即時性、拡散性があるだけでなく、個人の興味に合わせてカスタマイズされるために、自分が欲しい情報だけを選択的に集めるエコーチェンバーやフィルターバブルなどの現象が指摘されている。一方で、web 上に様々な情報は、国民が直接学術研究に触れる機会を提供しており、海外であれば Wikipedia や、国内では「科学技術情報発信・流通総合システム」(J-STAGE)、学術機関リポジトリ等は専門的な研究成果を多くの人にアクセス可能にする取り組みとなっている。また、前述の学術雑誌のオープンアクセスも最新の成果を多くの人に発信するための取り組みといえよう。

国内、国外において、正しい情報を適切な分析に基礎とした判断を行なっていくために、学術的な検討の成果をインターネット上で容易にアクセスする形で提供する必要がある。また、学術会議自身が、インターネットによる発信力を大幅に増強し、公開講演会、フォーラムの配信、プレスリリースの発信力の増強を行い直接、国民に対して発信できる能力を持つ必要がある。

(3) リカレント教育

[リカレント教育]【野尻委員】

急速に進む科学技術は、社会の仕組み自体に大きな変化をもたらしている。通信、金融、メディア・出版、など、この 30 年を取っても変化は急速であり、我々は世代ごとに、異なる社会経験・価値観・コミュニケーション、社会経験によって分断されている。大学におけるリカレント教育はこのような分断を修正し、人材を再生する手法の一つとして積極的に推進されるべきである。

企業においてはここ 10 年ほどの間に、修士号、博士号の取得者の採用が増えたが、日本の行政組織においては、海外と比べ、ジェネラリストの育成を重視し、専門的な知識をもとに分析を行える人材の活躍の場が少なく、グローバル化する課題の解決を国際的な理解と協調の元に進めていく上で弱点となっている。修士号、博士号を持つ行政の専門家を増やすと共に、科学技術、社会科学についての知識が重要となる環境問題、科学政策、医療、IT の分野でのリカレントが推進されるべきである。またこのようなリカレント教育を可能にするためには、社会全体での働き方改革が推進される必要もある。

(4) ダイバーシティの推進

【ダイバーシティの推進】【野尻委員】

科学技術の高度化、インターネットなどの発展に伴って、教育、研究、開発における国際的な人材交流が可能、かつ必須となった。一方、日本は 1970~80 年代の 30 歳未満人口は 5000 万と他国に比べて多く産業活動、教育、研究、を主に国内の男性が支えるシステムが中心となった。若年人口はその後減少して、3000 万人程度になっている現在、特に研究、開発などを支える人材育成のダイバーシティが重要であることは指摘されているが、国内におけるジェンダー、ダイバーシティの指標は低く、さらに取り組みが必要とされている。[大学における good practice の例がいくつかほしいです。]

(5) 大学改革

5-3 サーバーセキュリティと安全保障【徳田委員】

(1) 日本におけるサイバーセキュリティ

Society5.0 時代における我々の生活空間は、あらゆるモノがインターネットに接続され、サイバー空間と実空間が融合したサイバーフィジカル空間へと拡大し、AI、IoT、ビッグデータ、5G ネットワークといった革新的情報通信技術によって新しい価値の創出を促進し、経済社会の活力向上および持続的発展に貢献できると期待されている。

その一方でサイバー空間から発生するサイバー攻撃は、その被害規模の拡大や社会的影響が年々拡大し、脅威のさらなる深刻化が進んでいる。2015 年から 2017 年の2年間で1つの未使用 IP アドレスに対する年間総観測パケット数は 541 億から 1,504 億へと約 2.8 倍にも増加している[xx]。サイバー攻撃の攻撃対象も、Mirai[xx]に代表されるマルウェアは、インターネット上のサーバに対する攻撃からネットワーク上の Web カメラ、IoT ゲートウェイ、家庭内に設置された IoT デバイス、ポケット WiFi ルータなどの IoT 機器へと進化し、2015 年からの2年間で約 5.7 倍にも増加している。また、国内外で、コネクテッドサービスの脆弱性も発見される。特に、コネクテッドカーへ遠隔からの攻撃や病院内で利用されている無線輸液ポンプなどの脆弱性が検出され、従来のサイバー攻撃よりさらに深刻な攻撃が行われうる状況にあり、人命にも被害が及びかねない状態となっており産官学公民が連携した対応が重要となっている。

(2)サイバーフィジカル空間の安全性と信頼性

サイバー攻撃は、年々進化している。2000 年以前のサイバー攻撃は、愉快犯や自己顕示欲のための実行といったものが主であったが、インターネット利用環境の進展とともに、経済犯、示威活動、諜報活動など確信犯的な攻撃が増えている。対象となる機器も従来のインターネットに接続されたサーバ機器や PC だけでなく、“制御システム”、“IoT”、“スマートフォン”、“IT サプライチェーン”、“AI システム”へと拡大している。

従来型のサイバー攻撃においては、マルウェアがサイバー空間上の機器に侵入し、サーバ上のデータや情報を盗み出すといった攻撃、サーバへのアクセスを妨害する DDoS 攻撃、あるいは、ランサムウェアのようにサイトを乗っ取りユーザのアクセスを制限し、ユーザは、制限解除のための身代金を要求されるといったタイプの攻撃などが増加している。さらに、AI・IoT 技術の浸透により、様々な機器がインターネットに接続されたことにより、攻撃者の対象が我々の身の回りの機器へと移行してきている。

(3)サイバーセキュリティと人材育成

国内の大学におけるサイバーセキュリティに関する教育研究は、計算機科学科や情報科学科においても歴史が浅く、セキュリティエンジニアへの社会的需要が高いにもかかわらず、独立したサイバーセキュリティ専攻のような学科が数少ない状況である。2013 年当時の NISC(内閣官房情報セキュリティセンター)

の調査では、量的には 8 万人不足し、セキュリティ人材 26.5 万人の約 6 割(約 16 万人)が能力不足と認識されていた。このような中において、文部科学省の事業の一環として修士レベルで IT Keys プログラム、enPiT プログラムなどが設置され、その後、学部レベル、高等専門学校レベルでの教育へと発展してきている。一方、英国の大学においては、博士課程を中心としたサイバーセキュリティ研究拠点大学が整備され、より高度なセキュリティ人材の育成が重点化されている。

我が国においては、産官学連携のもと、初級、中級、上級レベルのセキュリティエンジニアの育成に加えて、高度なセキュリティ研究者の育成も加速する必要がある。

また、安全保障の観点からも我が国で開発されたさまざまなセキュリティ検知・解析ツールや防御システムが必須であり、我が国のセキュリティ産業の発展とも密接に関連した喫緊の課題である。また、米国におけるデジタルミレニアム法案などのように、研究者の安全を確保する法的枠組みなどの整備も重要な課題である。

(4)サイバー攻撃と安全保障

日本を取り巻く国家間の対立や経済紛争が激化してきており、国外からのサイバー攻撃増加の一因とも考えられる。特に、安全保障上の課題である北方領土、尖閣諸島、竹島の帰属に関する問題は、中国、韓国、ロシアがそれぞれの思惑で行動する可能性を秘めており、サイバーフィジカル空間上の潜在的な大きな脅威として認識する必要がある。さらに、2017 年の米国トランプ大統領就任以来、民族・文化・価値観などの多様性にかかれた米国から保護主義的な傾向が強い米国へのシフトが起こり、米中間の貿易戦争や 5G 先端技術の覇権争いが激化しており、同様の潜在的な脅威として認識する必要がある。さらに、世界各地で発生しているテロの発生件数も増加傾向にあり、サイバー空間上でのサイバーテロへの対応も重要な対策の 1 つとなっている。ユーザが、メールの添付ファイルをクリックすることマルウェアが発動する仕組みなどを使ってのランサムウェアによる脅迫やデバイスの遠隔操作、仮想通貨の振込みなどへつなげる攻撃が世界的規模で起きており、世界規模の多発性サイバーテロへの防御体制の確立も必須である。

5-4 プライバシーとデータ戦略【東野輝夫(第三部会員)、徳田委員】

(1)プライバシー保護と一般データ保護規則

(2)データポータビリティの実現

(3)データ利活用の未来とリスク

5-5 AI, ロボットの進化の影響【萩田紀博(第三部会員)、土井美和子(連携会員)、徳田委員】

(1)AI/ロボットの進化

(2)人と AI/ロボットとの共生

[徳田コメント]

<AI システムと人間の共生>

深層学習(DL)を利用した様々な AI システムのブレークスルーによって、世界的な技術開発の競争が激化している。例えば、多言語翻訳の分野においては、NMT(Neural Machine Translation)は、従来の SMT (Statistical Machine Translation)と比べて 10 ポイント以上翻訳精度が向上し、実用レベルに到達している。また、テキスト翻訳においても、海外の製薬会社などの書類の翻訳作業で、下訳として積極的に利用され、作業効率を2倍近く向上することに貢献している。一方、従来のルールベースに代表されるようなモデルベースの AI システムは、理論やモデルから演繹して解を導出したり、予測している。

DL に代表される AI システムは、大量のデータから学習し、識別モデルを構成し、解を導出する。したがって、解や識別結果に誤りがあった場合、どのような理由で誤認識したかの説明がうまくできないという欠点がある。そこで、説明可能で、信頼できる AI 技術の開発が進められている。

(3)AI ガバナンスとリスク

[徳田コメント]

このような社会応用が拡大するなか、「AI 利活用ガイドライン(総務省)」、「人間中心の AI 社会展開（総合イノベーション戦略推進会議）」、「Ethics Guideline for Trustworthy AI (EU)」、Ethically Aligned Design (IEEE)」といった様々な AI ガイドラインが提案されてきている。多くの共通している理念は、「人間がAIと共生することにより、その恵沢がすべての人によってあまねく享受され、人間の尊厳と個人の自律が尊重される人間中心の社会を実現する」という点である。

一方、実際の AI システムの開発は、人間が行なっている現状では、学習データのバイアスによる不当な差別や人間性の価値を不当に毀損することがないように開発プロセス自体を透明化や検証プロセスの確立が急務である。また、自動運転車が読み出している道路標識に余分なマークを加え、誤認識を誘導するといった新しいデータへの攻撃事例も報告されており、データへの攻撃に対する耐性を持っていない AI システムでは、信頼される AI システムとは言えない。AI ガイドラインで宣言されている「人と AI の共生」には、解決しなければならない課題が山積されており、AI 技術の革新だけでなく、社会制度やルール of イノベーションが急務である。

6. 国土の**保全と資源管理**

○執筆委員：★米田③、丹下②、澁澤②

6-1 人口減少社会における国土利用のあり方【米田委員】

今後の人口減少社会においては、これまでの人口増や経済成長下の状況において前提としてきた土地利用圧力が低下し、利用目的のなくなる土地が発生し、その対応が必要となる。

政府は「国土のグランドデザイン 2050」で、地方創生のための「コンパクト＆ネットワーク」を打ち出し、小さな拠点づくりと拠点間の公共交通の整備を進めようとしている。居住地を集約し、生活の質を維持しつつ行政コストを抑制するとしている。これは重要な方向と考えられるが、これに次の4つの提案を加えるべきと考える。

①防災の視点から、安全な地域へのコンパクト化の実現が必要である。近年多発する自然災害は、住宅地や産業立地を自然災害を受けやすい地域に広げてきたことに大きな原因がある。

②従来の開発型ではなく、自然回帰を推進する土地利用制度の創設が必要である。例えば、コンパクト化対象外の地域では、山奥にあった家を除去し森林や農地に戻すなど、廃村に近い集落を森林に戻すことが必要になる。従来は、農地→宅地、森林→工業用地という開発型の変更が主流であったが、今後は、宅地→農地・森林、工業用地→農地・森林、農地→森林などの自然回帰型の変更が生じるが、日本には未経験な取組であり、これらを奨励する制度がない。

③産業の衰退が続く過疎地では、森林や農地などの自然資本の活用が重要である。自然資本の多面的機能の発揮に加えて、自然資本から産物を得る農林水産業や、自然資本を使った観光・健康・福祉・リクレーション等のサービス業を振興することができれば、地域の発展につながる。市街地のコンパクト化を進める一方で、対象外となる自然資本に関しても、積極的な姿勢でマスタープランをたてるべきである。

④所有者不明の土地を公有化する制度の整備が必要である。所有者が分からないために、農地や林地の集約化の難航、防災・災害復旧の事業への支障、周囲の土地の自然環境の悪化や経済的価値の低下など、様々な問題が発生している。遺産の分割相続による土地の細分化と未登記の増加で、この問題は急速に深刻化しつつある。特に、②の自然に還す土地では、公有地化を進めるべきである。

6-2 農業・農村・農産物の展望【澁澤委員・小田切徳美会員】

(1) 2030年の展望

人口・食料・資源・土地利用（農村）の従来からの均衡が崩れ、農業や食の市場および都市や農村のあり方が大きく変化する。

- 1) 毎年60万人近い人口減に伴い国内食料市場が3千億円ほど縮小、2020年に60兆円の食市場が2030年には50兆円程度に減少する。国内では生産額10兆円弱に相当する消費市場が縮小し、世界では人口増に伴い毎年数千億円規模で食市場が拡大する。低価格・大ロット出荷をめざす輸出志向の農業事業者が現れ、国際市場規模の890兆円(2015)から1360兆円(2030)への増加が食と農の国際化を加速する。
- 2) 農業生産分野では、毎年数十万人規模の離農により、2015年の農業者200万人規模が2030年には20万人規模に減少する。現状の生産性を維持するには一人あたり5倍～10倍の生産性向上のための生産組織と技術体系の変更が必要になる。それに伴って、ゲノム育種やスマート農業および食の流通と安全の担保などの農業技術革新への期待が急速に高まる。
- 3) 農産物市場では、国内の健康志向・未病対策の食膳やライフスタイルの変化に対応した機能性農産物のニーズが高まり、また国際市場への参入をめざす農業事業者が現れ、大小様々な生産・流通・販売を一体的に扱う多角的食農クラスターの潮流が支配的になる。一方、リスク管理とトレーサビリティの担保された農産物へのニーズが高まり、緻密に管理できる（小規模）農場や流通システムの価値も高まる。
- 4) 先行事例としては、近隣の離農した農家の小規模水田500枚40haをわずか三人の農業法人が情報を活用した精密農業により同等の土地生産性を維持している。一人あたりの生産性では10倍以上である。地域の離農した農家と密接な関係と信頼を最も重視し、消費者への全

量直売で補助金なしに優良経営を実現している。経営革新はテクノロジーではなく哲学（価値観）により実現している。

- 5) 情報通信技術の利活用で人間の管理できる空間範囲が明瞭になり、農地や集落の再配置および野生動物との共存が営農課題となる自然共生型農業が登場する。
- 6) 食料・農業・農村をめぐる社会問題として、情報の創成と流通の信頼性、農村集落の存在意義と廃村、農産物の集配と輸送、消費の公平性における都市の役割、山林のビジネスと生態系保全・水資源の持続性、などの諸課題が国土のあり方を巡るトレードオフ問題として先鋭化し、その回答が求められる時代になる。

（2）2050 年の展望

日本は、1960 年前後の人口規模になり、農村部の地方自治体のネットワーク化や再配置など、現行社会システムの崩壊と新たな模索が至るところで繰り広げられる。

- 1) 人工知能ネットワークが普及し、熟練経験知の多くが人間の手を離れ、各種の情報処理や判断文脈構成が機械的に行われる。人工システムの利便性を管理し享受する人々と利便性から置き去りにされた人々との格差が極端に拡大し、社会的経済的な地域差や階層差の是正が深刻な社会問題となる。
- 2) 農業分野では、農産物の流通で問題が顕在化する。基幹流通に必要な長距離トラックの（日本人）運転手がいなくなり、集配拠点を結ぶあらたな輸送システムの再構成が必要になる。鉄道、自動車、フェリー、航空などの組み合わせや、ターミナルマーケットなどの集配拠点の再配置や整備が計画的あるいは無政府的に進められる。すでに消費地の集配システムの脆弱化が 800 万人の「買い物難民」（この現象をフードデザートともいう）の創出に貢献し、生活習慣病人口の拡大に影響するなど、基幹流通の脆弱化は生活と産業の動脈の喪失に匹敵する社会課題になる。
- 3) 農業生産拠点では、過疎化と担い手の変遷および地域コミュニティ崩壊のため、まず、生活拠点の新たなまちづくりからはじまる。数年に一度の大災害に見舞われる災害社会が続き、今後予想される数回の大規模自然災害と復興を経験して適正規模の生産拠点とまちづくりが進められる。

（3）スマート農業の展望

スマート農業の構想は、Society5.0 の実現に向けたサブシステムであるスマート生産システムおよびスマート・フードチェーンシステムの政策展開として位置づけられる。スマート農業は、ロボット技術や ICT を活用し、超省力・高品質生産を実現する新たな農業のスタイルであり、GPS 自動走行システム等を利用した農業機械の自動走行、重労働を軽労化するアシストスーツ、除草などの作業を軽労化するロボット等という先端テクノロジーの利活用が、労働力不足や貿易自由化あるいは生態系保全や消費嗜好の多様化など、複雑で多様な課題を同時に実現する農業基盤として期待されている。

育種・生産・加工・消費に亘るフードチェーン全体の収益管理とリスク管理のデータ・情報が共有され運用されるとき、スマート農業と接続したスマート・フードチェーンシステムが現実のものとなる。フードチェーンを構成する様々な事業者が産業クラスタを構成するとき、グローバル化時代の農業競争力の担い手が明瞭になる。

技術は豊富だが、応用が貧困であることは、第 4 の農業革命といわれる 2000 年代の精密農業の世界展開から警告され続けており、スマート農業でも同じである。問題はマネジメントの不在である。マネジメントの対象は、組織の再編意思決定の仕組みの変更、資金調達方法の刷新、在庫管理の改善、評価方法の改善、マネージャーやプレイヤーの変更、そして農地や農作業スタイルの変化であり、技術の開発主体と運用主体が同時に改革を迫られることになる。かつて経験したことのない農業のシステム転換に直面しているのである。

6-3 森林環境と林業の展望【丹下委員】

日本の森林率は 66%と高く、スギやヒノキなどの人工林が森林面積の 40%を占めている。森林資源量は、この 50 年間でおよそ 2.8 倍に増加しており、その増加のおよそ 80%が人工林によるものである。森林は、木材生産機能に加え水源涵養や土砂災害防止などの環境保全機能を有して

いる。樹木は永年性植物であり、大気二酸化炭素を光合成によって固定し、樹体に長期にわたって貯留する機能を有しているため、地球温暖化防止機能に対する期待も高まっている。カーボンニュートラルな資源である木材の利用と森林資源の保全を両立させる持続可能な森林経営が、パリ協定や持続可能な開発目標（SDGs）においても求められている。

日本の木材需要は、2000年頃までは1億m³を超えていたが、バブル崩壊に伴う住宅需要の低迷等により2009年度には6480万m³まで縮小した。その後の景気回復やバイオマス発電需要の増加、輸出の増加などによって、2018年度には8185万m³までに回復した。木材の自給率は、2002年度の18.8%を底に2017年度は36.2%に上昇しているが、多くの木材を海外に依存する状況にある。人工林の木材資源は、現在は年5千m³程度増加しており、国産材利用を高めることは可能である。しかし、木材価格の低迷による林業の採算性の悪化から伐採後に再造林が必要ない間伐が多く、また皆伐後に再造林されない人工林が増えていることが、将来の森林資源造成の課題となっている。その一方で、耕作放棄された農地の森林化が進むなど、将来の農林業のあり方に基づく土地利用の再構築が必要な時期に来ている。

政府は、木材生産に適さない人工林を広葉樹林化や針広混交林化するなどして人工林面積を現在の2/3程度に縮小するとともに、高性能林業機械の導入や流通コストの削減などによる林業の成長産業化の方針を示している。素材生産の生産性を高めるための林地の集団化を可能とするために森林経営管理法を2019年4月に施行し、森林の環境保全機能発揮の促進のために2019年4月から森林環境贈与税を森林環境税に先んじて導入するなど、森林の資源利用と環境保全機能発揮の両立を実現するための基盤が整い、これからの10年で実践するための態勢を整備し、30年で確実なものにすることが期待される。林業の成長産業化への取り組みは、成熟した人工林資源の利用に重点が置かれ、森林資源の再造成に関しては、技術開発や人材育成も十分ではない。人工林面積を減少させるにあたっては、造林作業の機械化などの育林作業効率の向上に向けた人工林配置の再構築を、地形や林道網などの条件を考慮して検討・実践することが必要である。

持続可能な環境を実現するためには、これまでの大量生産大量消費の生活スタイルから環境性能の優れたものを長く使う生活スタイルへの変更が必要である。木造の高層ビルも建築可能になり、都市で使われる木材がもっと増える可能性がある。木材からの新たな素材の開発は、化石資源の使用量削減に寄与するものである。木材の用途と需要の拡大と国民の環境に対する意識の向上により、林業の採算性が向上し、環境保全と生活に貢献する森林経営が広まることを期待している。

6-4 野生動物等の管理+α【山極委員長 P or ?】

今後作成予定

6-5 海洋環境と水産資源管理の展望【古谷研(連携会員)、和田時夫(連携会員)】

海洋は、熱や二酸化炭素などを大気と交換しながら循環させることによって、地球環境を安定化させるとともに、膨大な生物を養っている。海洋では陸域の人間活動の影響を受け、有害物質による汚染や、窒素やリンの負荷による富栄養化が引き起こされてきたが、様々な対策が講じられたことにより、多くの海域で改善が図られている。一方、前世紀の後半から、地球温暖化や海洋酸性化、貧酸素化が深刻な問題となってきた。地球温暖化は、海水の昇温と、それに伴う海面水位の上昇を引き起こすとともに、海水中の溶存酸素の長期的な低下をもたらしている。また、人為起源の二酸化炭素は、海洋に吸収され、海洋酸性化が引き起こされている。これまで安定した海洋環境の下で進化してきた海洋生物の多くが近年の急速な環境変化により、生存が危ぶまれている。このように海洋環境の劣化により、個々の種への影響を通して海洋生態系の種多様性が低下しつつある。

これらに加えて海洋プラスチックごみが新たな課題となってきた。プラスチックごみはそれ自体が海洋生物の生存を脅かすだけでなく、分解して微粒子化し、表面に吸着した有害汚染物質とともに海洋生物に取り込まれ、また、我々の食卓に上る危険性が明らかになってきた。

温暖化、貧酸素化、酸性化への対策には、二酸化炭素の排出抑制を図る以外にはない。しかし

ながらこれらの問題は少なくとも数百年規模で進行する現象であるため、影響評価を速やかに進め、的確な適応策の策定が必要であり、そのために、科学的知見を集積して将来予測の精度を高め、影響評価、緩和策の立案に資する学術的役割は大きい。海洋は流動場であるため、プラスチックごみを含めたこれらの全球的課題には国際的な取り組みが不可欠である。具体的には S20 における提言をベースにした取り組みが求められる。また、個人レベルの行動の重要性から充実した ESD 教育の施行が図られるべきである。

生態系内では食物連鎖を基軸とした様々な種間関係を介する物質循環により無数の化学物質が変質しながら生物に利用され、生態系が維持されている。私たちはその生物を食糧として頂き、様々な生活素材や医薬品を得るばかりでなく、排泄物は浄化され、有害物質は無害化され、清浄な環境が維持される。これらすべてを人類は海の恵みとして享受しているが、多様性の低下は種間関係のネットワークを脆弱にするため、海の恵みの劣化をもたらす。

代表的な海の恵みである水産資源の状況をみると、変化に富んだわが国周辺の海洋環境を反映して多様な生物種が利用される一方、その繁殖や分布・回遊は様々な時間・空間スケールでの気候変動の影響を受け、量的変動が大きいという特徴を持つ。特に、マイワシ、サバ類、サンマ、スルメイカなどのプランクトン食の表層回遊性資源は、北太平洋の海洋－大気の循環システムの周期的な変動に対応し、数十年規模で大規模な変動を繰り返し、わが国周辺での卓越種が大きく入れ替わること（魚種交替）が観察されている。こうした周期的変動に加え、温暖化の影響が顕在化しつつある。ブリ、サワラ、スルメイカなどでは分布・回遊が北偏し、漁場位置や漁期の変化を通じて漁業にも影響を及ぼしている。遡河性魚類であるサケでは、沿岸水温の上昇が餌料環境の変化や回遊経路の制約を通じて海洋生活初期の生残率を低下させ、成魚の回帰率の変動や低下をもたらしているとの指摘がある。また、造礁サンゴの白化や分布の北上、藻場の構成種の変化、南方性の生物種の進出と定着など、沿岸域の生物相の変化も指摘されている。さらに、漁業にとどまらず、各種の養殖業、とりわけ環境依存性の高い貝類養殖や藻類養殖の生産に影響を及ぼすことが予想され、既にホタテガイ養殖では夏季の高水温による斃死が、ノリ養殖では冬季の水温上昇による漁期の短縮化と生産の不安定化が生じている。

このような環境変化にともなう変動に加え、漁獲の影響も無視できない。わが国では、1997 年以来、わが国周辺の約 50 種 80 系群（資源評価の単位）の水産資源について毎年資源量や漁獲の影響を評価し、主要な 8 種については漁獲可能量による漁獲量規制を行ってきた。しかしながら、現在においても、半数近くの資源が低位水準にあると評価されており、漁獲量や漁獲努力量の抑制などにより、持続可能かつ最大限の漁獲量（Maximum Sustainable Yield; MSY）が期待できる水準にまで資源量を回復させる必要がある。このため昨年漁業法が改正され、わが国周辺の水産資源の持続可能性を高めるため、資源評価や漁獲量規制の対象の拡大が図られることになった。

マグロ類など公海や他国の EEZ（排他的経済水域）に跨って分布・回遊する資源では、関係国で構成される国際機関による管理が行われており、クロマグロなどでは資源量が回復に向かっている。一方、ニホンウナギのように国際的な管理枠組みが整備されていない事例や、わが国周辺の公海域及び近隣諸国との共同管理水域における外国漁船の操業の活発化や IUU（Illegal, Unreported and Unregulated）漁船の跳梁は資源の持続可能な利用にとっての障害であり、科学的な資源評価に基づく管理の実行と、衛星情報も活用した漁船操業の国際的な監視や規制が必要である。

水産資源の持続可能な利用を図るためには、海洋環境や資源動態のモニタリングを強化し、変動に応じた漁業管理を行うための学理の深化が不可欠である。具体的には、

1. 水産資源は生物資源であり自律的な再生産により更新が可能である。これを活用して資源の変動特性に応じた維持すべき資源量水準を明らかにし、適切な管理措置を講じることが必要である。また、持続可能な資源利用を促進する上で、エコラベル等を通じた消費者への啓発活動も重要である。
2. 水産資源管理には連続したモニタリングと信頼性のある評価が重要である。特に公海域の漁業や IUU 漁業対策には国際的な協調、連携が不可欠である。
3. 沿岸域～沖合域の温暖化影響に対し、漁業や養殖業の実行面における適応（漁期、漁場、対象種、手法の選択、切替等）が必要である。ここでもモニタリングと予測がポイントとなる。

6-6 農学と工学の連携による産業育成と国土保全【米田委員】

日本は温暖で水に恵まれ、豊かな森林が育ち、世界屈指の漁場に囲まれている。都市と地方の格差を是正し、地域経済を活性化するためには、山、里、海の地域資源を活かした農林水産業の復活を忘れてはならない。しかし、現状の地域をみると、農林水産業は高齢化で低迷し、商工業、建設業をはじめ地方の中小企業は、過疎化や海外との競争激化で元気をなくしている。

このような状況を打破し、地域を振興するためには、農林水産業を元に加工、販売、観光への展開やふるさと資源の活用が必要である。それには、農林水産業のみならず、商工業、流通業、IT産業、建設業などが業種の壁を超えて、地域ぐるみで力を合わせることが重要である。具体的には、農林畜産物や水産物を活用した新商品の開発、地元産品を活用したレストラン、ITの活用による新しい生産・販売方式の開発、地域の農産物の海外販路の開拓、建設技術を農産物の生産に活かした事例などがある。

過疎の進む地域では、農林水産業と建設業が雇用の柱となっている地域が多く、両者の連携が注目される。農村では、建設会社の社員には兼業農家が多く、また農家も農閑期には建設現場の手伝いに出るなど、「農業の裏作は建設業」として、両者は支え合ってきた。地域に根ざした建設会社は、農業土木で圃場整備などを請け負っており、農業との関わりも深い。公共事業が減少した2001年以降、建設会社の農業参入が増えた。農地法では農地は農業者だけが所有できると規定しているが、2003年から2009年まで構造改革特区の農地のリース方式を利用して参入した414社のうち建設業が148社、食品業79社と建設業が最も参入の多い業種であった。企業の農地リースが解禁された2009年12月の農地法の改正以降に、農業に参入した異業種の企業は、1位食品業、2位建設業となっている。

林業と建設業が力を合わせて森林を再生する「林建協働」も進んでいる。建設業の力を活用して林業の基盤整備や機械化を進め、林業者が木材搬出量を増やし、その木材を建設業が利用する。このような前向きな協力は森林の荒廃を防ぎ、国土保全につながっている。

水産業においても港湾土木などを担う建設会社が、魚礁の開発、海藻の回復、養殖漁業、定置網漁業、水産物の加工などに乗り出している。

日本は周りを海に囲まれ、国土は森林が66%、原野1%、農用地が12%、水面・河川・水路が4%、宅地が5%、道路4%、その他8%である。（2014年国土交通省土地利用現況把握調査）森林と農地で国土の78%を占めている。森林や農地には、土砂災害軽減、水源の涵養、自然環境の保全、国民の保健、地球温暖化の防止などの公益的な機能がある。林業と農業の健全な発展は、森林と農地の荒廃を防ぎ、それが国土の保全につながっていく。

地震、台風、豪雨、豪雪などの自然災害の多いわが国では、風土を熟知した地域の建設会社が災害時に迅速に対応する体制が欠かせない。地域の建設会社が道路や河川等のインフラを守りながら、農林水産業と連携して地域の森林や農地を守ることが重要である。

これらの動きのように、農学と工学の連携を進めて、農林水産業のイノベーションを創発するとともに、国土保全を全体的に進めることが肝要である。なお、近年、地球温暖化の影響もあり局地的豪雨の降水量が増大し、森林の保水量の限界を超え、森林崩落を引き起こすケースが発生している。7-1の①でも述べたように、安全な地域に都市機能や居住地を移すなど、土地利用の再構築という抜本的対策を進めていく必要がある。

6-7 防災減災と日本学術会議の役割【米田委員】

地震災害と気象災害が複合的に発生する頻度が増えると予想されている。このような背景のもと、日本の学術界は、自然災害が日本の政治・経済・社会の根底を揺るがすことのないように、被害を軽減する実効性のある総合的な防災・減災研究に全力を傾けなければならない。

防災に関連する分野は、地震、津波、火山、活断層、地球観測、気象、地盤、耐震工学、耐風工学、機械制御工学、水工学、火災、防災計画、防災教育、救急医療、看護、環境衛生、都市計画、農山漁村計画、森林、海洋、地理、経済、情報、エネルギー、歴史、行政など、多岐にわたっている。災害の多い日本ゆえに、災害に関連する研究は多く、地震学、耐震工学、地盤工学、気象学、地球観測、水工学、耐風工学などは世界のトップレベルで「日本の学術の強み」となっている。日本の優れた防災技術の多くは、ODA、JICA、民間企業等により世界に展開されており、世界の減災に寄与している。

このように多くの努力が積み上げられているが、一方で専門分化の弊害が現れている。学術の世界は専門分化がすすみ、他の専門の活動に関心が薄れ、他分野の研究成果を暗黙に信頼するこ

とが多くなり、重要な議論はそれぞれの分野内で行われがち。加えて、全体を統合する力も弱くなっている。防災対策は、専門分野の枠をこえて、理工系だけでなく社会経済や医療も含めて総合的かつ持続的に取り組む必要がある。これらの研究は専門分野ごとに深めるだけでなく、異なる分野との情報共有や平常時の交流を活発化させる必要がある。さらに、研究成果が国や地域の防災・減災対策に反映されるように、行政組織や市民との連携を取ることも求められている。

日本学術会議は、高まる災害外力から国土と生命を護るために、学会をこえて議論し、学会間の連携を深めるために、災害に関連する学会に声をかけて、防災学術連携体の結成を支援した。結成時の2016年1月には47学会、2019年には57学会が参加している。日本学術会議の防災減災学術連携委員会（課題別委員会）は、防災学術連携体と共に活動し、情報共有を進め、政府・関係機関・学会との連絡会も開催している。2016年熊本地震、2017年九州北部豪雨、2018年西日本豪雨・台風被害などで、共同で多くの成果を上げてきた。

今後は、より総合的な視点をもった防災減災研究の推進にも力を入れる必要がある。例えば、衛星情報・地理情報の防災へのイノベーティブな活用研究、医学・工学の連携による災害時医療の円滑化、災害に対して安全な地域にまちのコンパクト化を誘導する都市計画、広域にわたる複合災害時の避難計画と救援計画など、新たな研究が期待される。

日本学術会議設立時から、役割の一つに科学者間のネットワークの構築がある。上に述べたように、防災の分野では「ネットワーク」の役割がますます重要になっている。日本学術会議に期待される役割は、学会をつないで研究の統合化の中核となること、政府や自治体と連絡を取って研究と現場をつなぐ架け橋となること、研究の成果を広く正確に国民に伝えること、さらに、災害研究の先進国として各国の減災に寄与することであると考えている。

2050年の日本学術会議は、東日本大震災への深い反省と共に生まれた防災学術連携体と防災減災学術連携委員会を継続・発展させて、国難ともいえる巨大災害に備える学究的な拠点となっていることが望まれる。ここに、この活動の目標と実施策を紹介する。

（目標）

○日本の学術界は、自然災害が日本の政治・経済・社会の根底を揺るがすことのないように、被害を軽減する実効性のある総合的な防災・減災研究に全力を傾けなければならない。

○日本学術会議に期待される役割は、学会をつないで研究の統合化の中核となること、政府や自治体と連絡を取って研究と現場をつなぐ架け橋となること、研究の成果を広く正確に国民に伝えること、さらに、災害研究の先進国として各国の減災に寄与する。

（実施策）

○防災対策は、専門分野の枠をこえて、理工系だけでなく社会経済や医療も含めて総合的かつ持続的に取り組む。

○実践的防災学を発展

○総合的な視点をもった防災減災研究の推進

○（2050年の）日本学術会議は、東日本大震災への深い反省と共に生まれた防災学術連携体と防災減災学術連携委員会を継続・発展させて、国難ともいえる巨大災害に備える学究的な拠点となっている。

7. エネルギー・環境問題

○執筆委員：★渡辺副③、総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会の鈴置委員長、山地副委員長、秋元幹事、疇地幹事、それに環境学委員会の高村委員長

○コンテンツ：

7-1 長期的・世界的視野に立った気候変動・エネルギー政策

7-2 持続的なエネルギーインフラの構築・維持に関する政策

7-3. エネルギー・環境分野の科学・技術

7-4. 社会の変容とエネルギー需要

7-5. エネルギー・環境教育

(参考)

若手アカデミーからの問題提起

(若手アカデミー 若手による学術の未来検討分科会 委員長 川口慎介)

電力は現代社会生活に不可欠であり、安定的な電力供給は憲法 25 条にうたわれる生存権を保障するものです。日本のエネルギー自給率はここ数年、10%を下回っています。低エネルギー自給率は、国内エネルギー消費量 ($14 \times 10^{18} \text{ J/y}$) に対し、国内産生エネルギー供給では及ばない大部分を、輸入燃料資源の利用に依存していることを意味します。輸入燃料資源への依存は、経済性や安全保障上の問題があり、国民生活の持続的発展において巨大なリスクです。たとえば家庭部門のエネルギー消費は全体の 15%ほどですが、これさえも国内産生エネルギー供給ではまかなえていないのです。照明の LED 転換などによるエネルギー消費量抑制が期待されますが、国民生活や産業活動の発展を考慮すると、大幅な消費量削減は極めて困難です。つまり、エネルギー問題の根本的課題は、国内産生エネルギー供給力の向上にあります。

我が国にはわずかな埋蔵燃料資源しかありません。深海底メタンハイドレートなど非在来型埋蔵資源採掘に期待が寄せられていますが、埋蔵量評価や採掘技術開発はいまだ不十分で、経済合理的に利用できる可能性は不透明です。

我が国はその地質・地形的特徴から、多様な再生可能エネルギーの利用が期待できます。既存の水力発電や風力発電に加え、山間部では火成活動を利用する地熱発電が、沿岸部においては波力や温度差などを利用する多様な発電法が提案・利用されています。再生可能エネルギーは、発電量が環境要因に左右される上に大規模化が困難なことが課題でしたが、発電・蓄電・送配電の ICT 管理による最適化（いわゆるスマートグリッド構想）によって、この課題は技術的に解決できる状況が整いつつあります。換言すれば、再生可能エネルギーの効果的な利用にはスマートグリッドの確立が必須であり、両者を一体として確立・運用する技術的・法的・経済的な体制の構築こそが、取り組むべき喫緊の課題です。

エネルギー問題は、国内問題であると同時に、人類が抱える地球規模の問題でもあります。グローバル化の著しい現代にあって、燃料資源の枯渇危機は国家間の緊張を高めます。原子力発電は、必ず生じる放射性廃棄物の処理および生じうる事故への対処の両面で、いまだ人類はその解決法を有していません。燃料資源の利用は二酸化炭素の放出を伴い、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、海洋酸性化の進行も観測されています。再生可能エネルギーにおいても、人為的介入による生態系構造の改変は不可避であり、その環境影響評価は十分とは言えません。こうした問題に対し、学術的成果や模範事例の提示などを通じて、我が国も積極的に貢献すべきです。

エネルギー・環境問題

7-1 長期的・世界的視野に立った気候変動・エネルギー政策

近代社会において、エネルギーは経済の血液のような役割を担っている。エネルギー安全保障・安定供給、経済性、環境性、そしてその大前提としての安全性の 3E+S のバランスを図ることがエネルギー政

策の基本である。パリ協定が発効し、気候変動対策に重要性は高まっており、2℃目標や正味排出ゼロ（脱炭素化）に向けた取組が求められている。我が国も国際的な目標と歩調を合わせ、2050 年 80%削減の方向性を追求していくことが求められる。ただし、3E+S のバランスを堅持し、長期的、世界的視点からの実効性ある排出削減を志向すべきである。

7-2 持続的なエネルギーインフラの構築・維持に関する政策

我が国は今後、人口減少が見込まれている。これに加え、東京を中心に一部の都市への人口集中が起こっている。過疎地域における電力、石油、ガス等のエネルギーインフラの維持費用が増大する可能性があり、持続可能なエネルギーインフラのため、どのように維持していくべきか要検討事項である。一方、途上国ではエネルギーアクセスの課題が残っている国々が存在しており、我が国は SDGs の視点から貢献を行っていくことも重要である。

7-3 エネルギー・環境分野の科学・技術

3E+S すべてを満たす万能なエネルギー源が現時点では存在しないため、エネルギー・温暖化対策技術のイノベーションが不可欠である。具体的なロードマップを作成し、技術のレビューを行い、費用対効果を検証しつつ、技術開発を進めていく必要がある。エネルギー・環境技術は、大きなイノベーションが必要であり、そのためには、それを構成する例えば情報技術や材料技術などを含め、様々な要素技術のイノベーションが必要であり、技術を決め打ちし過ぎず、広い分野でイノベーションが誘発されるような戦略が求められる。

7-4 社会の変容とエネルギー需要

エネルギーは、そのものを消費することが目的ではなく、製品やサービス利用が目的である中で、付随的に利用されるものである。デジタル化技術の進展によって、社会厚生を減じることなく、シェアリングエコノミーやサーキュラーエコノミーといった社会変容を促し、結果、エネルギー需要における高効率化を実現し、低エネルギー需要社会を実現していくことは重要である。これは気候変動対策のみならず、多くの SDGs の達成にも寄与する可能性を有している。

7-5 エネルギー・環境教育

エネルギーは、システムとしての理解が重要であり、また自然科学、工学、経済学、政治学、社会学など、学問領域を超えた総合的な理解が求められる。総合的なエネルギー・環境教育は、現状の教育システムでは十分ではなく、リスクを総合的により良く認識し、情報リテラシーを向上する教育システムの構築を志向すべきである。

8. 日本学術会議の世界の学術界における役割

○執筆委員：★武内幹②、丹下②、渋谷②、渡辺副③、米田③、野尻③

8-1 世界の学術界の発展と日本学術会議の役割—国際学術会議の意義と日本学術会議の果たすべき役割を中心に【武内幹事、新福洋子(特任連携会員)】

1. 孤立した学術から連携する学術へ

国際科学者会議（ICSU）と国際社会科学評議会（ISSC）が統合され、新たに国際学術会議（ISC）が創設されたように、世界の学術界は、専門分野を中心とした学術を統合することによる学際研究(interdisciplinary research)の推進を大きな旗頭とするようになっていく。また、フューチャー・アースの創設に代表されるような学術と社会の連携を進め超学際研究(transdisciplinary research)を模索する動きや、UNESCOなどが推進しようとしている科学、政策、社会を結びつけるインターフェースの強化といった方向が模索されている。

とくに、気候変動対策、生物多様性の保全、貧困の解消など、地球規模課題の解決のためには、学術と社会が連携して取り組む超学際的アプローチが不可欠である。同時に、問題が地球的規模に広がっていることから、1国で対応することは難しく、国際的な連携を深めていくことにより、課題解決に向けた取り組みをさらに進めていく必要がある。我が国の学術界は、これまで欧米の学術界との緊密な関係をもとに、最先端の科学技術の先端的知見を蓄積してきた。またアジア太平洋地域の各国学術界とは、地理的な近さと問題の共通性などを背景に研究連携を深め、アジア太平洋全体として、また各国の問題解決に貢献してきた。今後は、さらに中近東、中南米、アフリカとの連携を強化していくべきであろう。

2. SDGsを通じた学術と社会の連携

2015年に国連総会で持続可能な開発目標(SDGs)が採択されて以降、国際社会がその達成に向けた取り組みを進めている。これに先立つミレニアム開発目標(MDGs)が開発途上国を対象としていたのに対して、SDGsは先進国、新興国、途上国共通の目標として定められたものであり、先進国と途上国の関係についても、これまでのようなODAなどを通じた支援の関係から、対等なパートナーシップとして両者の連携を深め、相互の発展を期そうとする動きが盛んになっている。

SDGsは、日本を含む世界の学術界に対しても大きな影響を及ぼしている。学術界、官界、産業界、NGO等が、SDGsという共通言語で対話を促進することができるようになった。毎年、ニューヨークの国連本部で開催されるハイレベル政治フォーラム(HLPF)の場は、各国がSDGsの進捗状況をレビューするとともに、さまざまなステークホルダーが意見を交換する貴重な場となってきた。また、最近では、気候変動枠組条約が推進するパリ協定、生物多様性条約がその達成を目指す2020年までの愛知目標およびポスト2020年目標、また防災・減災に関する仙台フレームワークといった個別の地球的課題とSDGsを関連づけ、政策の相乗効果と、人的・資金的資源の有効活用を目指す統合的アプローチの機運も高まっている。

3. 世界における日本の学術のあり方

世界における日本の学術界の相対的地位の低下が大きな問題となっている。その理由については、とりわけ若手研究者の研究環境の悪化や、研究資金の絶対的不足や特定の研究者への偏在など、さまざまな理由が取りざたされているが、豊富な資金源などを背景に台頭する中国の学術界などを量的に凌駕することは極めて困難である。今後の日本の学術界が目指すべきことは、日本が得意とする特定研究分野での国際的プレゼンスをさらに高める一方、その他の分野においては量的拡大から質的向上を目指す目標への転換が求められるのではないかと。そうであるとするなら、それを客観的に評価できる指標の提示とそれを用いた目標設定が必要なのではないかと。

日本の学術界は、これまでもアジア太平洋地域を中心に研究連携を深め、地域や各国での科学技術の進展に協力してきた。今後は、中東、アフリカ、南米などにも視野を広げ、積極的に科学技術外交を展開していくべきではないかと。とくに、知識生産基盤が十分整備されておらず、論文生産等の実績があがっていないアフリカの学術界と強く連携し、共著論文などで共同研究の成果を世界に発信していくことは、アフリカのみならず我が国の学術界にとつ

てもその基盤強化につながると考えられる。世界から信頼され、尊敬されるような日本の学術界のポテンシャルを最大限生かす、科学技術外交の展開が望まれる。この点で、国際的な学術界でリーダーシップを発揮できる能力をもった人材の発掘（とくに女性研究者）と育成が重要である。

4. 国際社会におけるユニティとダイバーシティ

国際社会は、グローバル化が急激に進展する一方で、各国や各地の独自性を維持しようとする強い動きもみられ、それがしばしば経済摩擦や地域紛争の勃発にもつながっている。こうした相反する方向に対して日本を含む世界の学術界はどのように対処していけばよいのかについて考えておく必要があるのではないかと。具体的には、世界が共通して挑んでいく地球課題と、地域的に固有の問題解決が求められる課題の識別と、それぞれの地域でのグローバルな視点とローカルな視点の融合、一方で世界に共通の統合的な戦略を目指すことと、それぞれの地域に固有な戦略の構築や、それを可能とするダイバーシティの尊重が必要なのではないか。そのためには、自然、社会、経済の統合的向上に加えて、地域の文化の活用や新たな社会の創造をめざした新たな価値創造を学術界が支えていくことが望まれる。

8-2 持続可能な開発目標(SDGs)の国際展開に対する学術界の貢献と日本学術会議の役割—科学が生み出すイノベーションを中心に【渡辺副委員長】

安全で海外の多くの国から信頼されている日本の特徴を活かし、教育や研究の外交を進めることが重要である。SDGsについては、各国のSDGsの17目標に対する達成状況を調べたSDG Index and Dashboards Report (2016-2018)で日本が3年間最も高い評価である「達成済み」を継続して得たのは唯一「SDGs 4：すべての人々への、包摂的かつ公正な質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する」の教育であり、またOECDで2018年にこの評価を得たのはカナダと日本の2カ国だけであった。また、2018年の世界経済フォーラム(ダボス会議)にて報告された”Readiness for the Future of Production Report 2018”において、日本は産業構造で世界1位という結果を得ている。(未来への投資では世界16位という結果である。)これは特に経済・産業構造の複雑性への対応で大きな得点を得ている。また、これを支えているのは日本の科学技術の力であることが言及されている。つまり、「すべての人のための教育」と「複雑な産業を支える科学技術」が日本は世界において最も進んでいるということができ、これを強みとして世界に展開することが望ましい。

日本が世界から信頼される要因として挙げられるのが、必ずしも競争に勝つことを目指しているわけではないことである。世界が過度の競争になっている中で、「共存」という概念が重要である。「競争と共存」をいかにバランスよく社会に埋め込むかについては、複雑な状況をそのまま受け入れる日本がその素地のあるアジアを基盤として、世界に展開することが望ましい。学術界においても、「競争と共存」が最も強い科学を生み出すということを日本学術会議が示すことが望まれる。

また、これを実現するためには人々の共感が必要であり、「共感のための科学」を日本の学術として取り組み、世界に展開する必要がある。科学は客観性を重視することが基本であり、客観的判断のための手段でもあるが、科学を多くの人と真に共有するためには、主観に基づく共感が必要である。将来の「人間と自然や機械との共存」のためにも、共感のあり方を科学的に考える。

さらには、「すべての人のための教育」と「産業のための科学技術」を世界に展開するための要素としては「質の高いデータと標本」や「環境対応」なども挙げられる。これらを単発で世界に展開するのではなく、有機的に組み合わせ、人材を含めて展開することが有用である。これを実現するためには、それぞれの専門分野で対応するのではなく俯瞰的に検討する必要があると、日本学術会議の多くの分野の専門家が共に議論できる特徴を活かすことが望ましい。また、一方的に日本から世界に展開するのではなく、双方向で情報と意見を交換し、日本の教育や科学技術の質を時代に即して高めることも必要である。

また、科学技術外交を推進することも重要である。特に、海外で活躍する日本人の多くが女性であること(国連職員の日本人女性比率は63%)を考えると、国際社会で日本が国際連携を推進することが女性活躍推進につながることを。他国のアカデミーとの連携や国際会議の主催等においても、女性科学者の活用を視野に入れることも有用である。

日本がこれから経済的にも成長より持続性あるいは縮小を経験する中で、資金に頼らない外交

が重要となる。これまで、経済成長とその成果によって世界各国に資金援助を行い、新興国に対して必ずしも見返りを求めない貢献をしてきた。この貢献から得た信頼をもとに、これからは資金に頼らない世界貢献が求められる。そこには学術による大きな貢献が期待される。新興国が自ら資金を出し、日本が日本の教育や学術を展開することは十分に成し得ることである。

8-3 学術研究の国際ネットワークと地球規模課題の解決に向けた研究協力における日本の学術の役割 (IPCC、IPBES、Future Earth を含む)【野尻委員】

今日の学術研究において、国際的なネットワークづくりが重要となることは、すべての研究・開発に関わる人の共通の理解であろう。通信手段の発展は、研究、開発のマッチングが、国際的な枠組みの中で効率的に行われることを可能にした。大学などの研究機関の評価において、国際性と人材の流動性も重視されるようになってきているのはこのためである。巨大な施設を必要とする科学の分野や、未来のエネルギー開発、地球や宇宙の観測など、人類の知識や技術を極限まで広げようとする営みは、国境や制度を超えた研究者の協力が大きな成果を上げている分野である。我々の日常生活の利便性を支える、多くのデバイスや通信手段の発展は、規格についての国際合意が基盤となっており、積極的な関与が期待される。生物学の分野でも生物資源の利用や遺伝情報についての国際的な取り決めが活発に行われている。

中東の紛争による難民をきっかけとした外国人の排斥、EU の不安定化、米中の対決、などによって、これまで積み上げられてきた、情報交流、人的交流、自由貿易の枠組みに亀裂が入りつつある。社会的格差の固定化や、文化的な衝突がこの背景にある。学術の分野における SDG's などの取り組みは、このような社会的な問題を緩和に寄与することによって、結果的に学術を発展を支えるものであると言える。多くの困難に直面しながらも発展してきた共存のための枠組みのさらなる発展のために、学術界の取り組みが必要とされているのである。

近年、地球規模の環境問題によって、これまでなかったような規模の環境問題が広範囲に発生し、また発生した災害が地域の生活を破壊して、さらなる社会問題の火種となるような事象が起こっている。地球規模の環境問題に対応する国際的な枠組みに対して、学術会議は以前から大きな貢献をしてきた。また、社会科学者のコミュニティも、気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) などの地球温暖化対策や SDGs など、具体的な局面で貢献してきた。最近では、国際科学会議 (International Council for Science, ICSU) や国際社会科学評議会 (International Social Science Council, ISSC) など代表とした研究者コミュニティが、国際機関、政策担当者 (政府・地方自治体)、研究資金提供団体、産業界、メディア、市民団体など、社会の幅広い関係者 (ステークホルダー) と協働して、地球環境の保全と持続可能な地球社会の実現をめざす国際プログラム Future Earth (以後、必要に応じて FE と略する) が、2014 年に始動している。また、大量絶滅の危機に対応するため「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム (IPBES: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)」など、研究成果をもとに政策を行う政府間組織が設立された。

FE の特徴は科学者組織だけでなく、国際機関、政策担当者 (政府/地方自治体)、研究資金提供団体、産業界、メディア、市民団体などが当初から参加することで、科学と社会との共創を目指しているところであり、3つの研究テーマ、8つの課題群を解決するための知と実践のためのネットワーク (Knowledge-Action Network, KAN) の策定し、これを中心とした活動を行うことが期待されている。(日本では以前アジア経済発展戦略の研究、アジアの紛争への開発などの取り組みを行ってきたが、地球環境変動の重要性が認識されるに伴い、気候変動などの自然科学的研究と人文社会学的研究の融合した研究を推進する人材が必要されている。(ここまで H28 のフューチャーアース提言等から抜粋)

一方で生態学の展望 (kohyo-23-h170727-2. pdf) 等でも指摘されているように地球規模の環境変動の解明や将来予測には、長期間にわたる継続調査が非常に重要であるが、大学の研究費が競争的経費に移行するにつれて、研究の安定的な継続が難しくなっている。特に、このような研究に必要とされる、フィールド研究や教育施設は、フューチャーアースに関わる研究の人材育成の重要な拠点であるが、それに関わる人材の育成が日本では遅れている。国際的な舞台で自らの専門知識と経験を活かしながら議論を戦わせキャリアパスを得るような人材を発掘・育成する必要があるが、そのためには、学部では文系、理系といった従来の分類で学生を分断するのではなく、総合的な能力を持った人材の育成が、また大学院では専門性をいけしながら、国際的な舞台で活

躍できる人材が必要である。このような人材を育成するためにも、大学、研究機関の国際化に止まらず、広く日本国内で外国人が活躍できる環境を国内に整える必要がある。

8-4 環境・防災を中心とした国際研究ネットワークに果たす日本の学術の役割ーアジア・太平洋地域を中心に【丹下委員・小池俊雄(第三部会員)・澁澤委員・米田委員】

アジア・太平洋地域は高山から平野、デルタ、島嶼部、海洋に広がる地形と、造山活動とモンスーン気候で特徴づけられる自然条件の下で、多様な歴史、文化、宗教、産業が形成されてきた。アジア・太平洋地域の経済成長はまさしく世界の第一線に立っており、世界経済成長の60%以上を生み出すとともに、2019年には5.4%の成長率を達成すると予測されている。一方、災害については、1980年~2018年の統計によれば、アジア・太平洋地域における自然災害は発生件数、人的被害、経済被害において、それぞれ世界の39%、71%、37%を占めている。中でも気候・気象・水関連災害はアジアにおける全自然災害の中で、それぞれ87%、49%、65%と大きな割合を占めていることが特徴である。また環境については、産業構造は高環境負荷型・エネルギー多消費型で、住居構造は都市化の急激な進行が特徴的で、大気汚染、廃棄物、水質・土壌の悪化等の様々な環境問題が顕在化している。

わが国は戦後復興期に度重なる災害を受け、続く高度経済成長期には深刻な環境問題を経験した。その結果、アジア・太平洋諸国の中では比較的早くに防災、環境に関する学術が発展し、その成果が行政へ反映され、アジア・太平洋地域、あるいは世界的なネットワークの形成や政府間協力にも貢献してきた。

防災分野では、日本学術会議の提言に基づき、1990年代を「国際防災の10年」(IDNDR)とする国連決議の取りまとめを主導し、横浜(1994年)、神戸(2005年)、仙台(2015年)にて開催された3回の国連防災世界会議を学術面から支える役割を担った。特に、仙台防災枠組における学術の役割の重要性を取りまとめた東京声明(2015年)、Gサイエンス学術会議声明(2016年)、仙台防災枠組の実行指針を謳った東京声明(2017年)など、世界の学術機関、国連機関などと協働し国際的な合意形成を進めた。並行して、国内では関連学協会と連携して防災学術連携体、大学や研究機関、民間団体と協働して防災減災連携研究ハブの組織化、活動を支援し、分野間連携が進められている。

環境分野では、1990年代後半に世界気候研究計画(WCRP)の下で、全球エネルギー・水循環観測計画(GEWEX)アジアモンスーン観測計画(GAME)が測地学審議会の建議を受けて開始され、アジア4か所で気候、気象、水循環の大陸スケール国際共同観測が企画され、1998年に集中観測が実施された。これらの実績を踏まえ、我が国主導で国際調整が進められ、2005年に地球観測の政府間部会(GEO)が構築された。国内では総理大臣への地球観測の推進に関する意見具申を踏まえて国内協力体制が整備されるとともに、アジア太平洋シンポジウムを毎年継続して開催し、水循環、生物多様性、炭素循環、沿岸海洋、農業の5分野を中心に地域協力が進められた。その結果、2018年よりアジア太平洋GEO(AOGEO)が発足し、地域協力の強化につながっている。

これらは防災、環境分野の一例であるが、数多く積み重ねられた経験と実績を俯瞰し、今後は以下の3点に注力することが望ましい。

第一は変化するリスクの理解、予測力の向上と、それに基づくレジリエンスの強化である。例えば、防災分野では急激な都市化や気候変動、環境分野では化学物質の利用や無秩序な農地の拡大等により、それぞれ災害リスク、環境リスクが増大してきた。問題構造の理解が遅れて有効な対応手段が適時に講じられず、被害が拡大し、現状への回復に時間を要する事態もあった。科学技術はその変化を感知し構造を理解して見える化するとともに、予測能力を高めて外力のインパクトを緩和し、早期の復旧・復興、回復を支援する能力を高める必要がある。

第二は継続的発展である。防災・環境分野では前述のように1990年代より国際、地域の研究ネットワークを形成・育成・強化して多くの成果を挙げてきた。例えば、GAMEの一部であるチベット高原観測研究は、1980年代終わりに始まった科研費による氷河観測プロジェクトに端を発している。GAME終了後はJSTの戦略的創造研究推進事業(CREST)の一部として引き継がれ、中国政府の要請を受けてJICA技術協力プロジェクトとして大学が主幹機関となり事業が実施された。この成功事例は省庁連携による地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)の創設につながっている。生態学研究ネットワークとフラックス観測ネットワークは、2000年代よりそれぞれ国内(JaLTER, JapanFlux)、アジア域(AP-BON, AsiaFlux)で観測研究ネットワークを構築してAOGEOの中心的役割を担うとともに、近年では協働でマスターサイトを運営し、分野間協力を推進する原動力となっている。継続と段階的発展による成功事例の蓄積が肝要である。

第三は新たな価値創出の機能とその評価体制の構築である。防災、環境分野では科学技術の社会実

装に壁の存在が認識されており、ラストワンマイルと呼ばれることもある。この壁を乗り越えるためには、問題の理解を共有し、統治構造や実行可能な方法に関する協議を進めなければならない。関連のステークホルダーとの信頼関係の上に立ち、統合的な学術の知に基づいた納得のゆく説明が必要となる。研究者としても研究機関としても、このファシリテータとしての機能を高める必要があり、学術による社会的価値創出機能として高く評価する体制を創らなければならない。

8-5 国際政治フォーラムにおける学術界の役割と日本学術会議の貢献—G7アカデミックサミット、サイエンス 20(S20)への貢献を中心に【武内幹事】

国連が推進する持続可能な開発目標への学術界からの貢献、科学者が中心となって原案の作成を行う気候変動に関する政府間パネル(IPCC)や生物多様性・生態系サービスに関する政府間科学・政策プラットフォーム(IPBES)に見られるように、国際政治に対して学術界の果たす役割はますます高まっている。IPCC を先駆けとして、こうした国際政治上のディベートに深く関連するさまざまな取り組みに対して、学術界が守るべき立場として強調されているのが、「政策策定に有用な情報の提供を行うが、自らは政策策定に参加しない(policy-relevant but not policy prescriptive)」という大原則である。こうした大原則を維持しつつ、いかに日本学術会議が国際政治フォーラムに貢献できるかを考えることは、日本の展望にとっても極めて重要な課題である。

現在、日本学術会議が参加している国際政治への貢献を目指す取り組みとしては、2005 年より始まった G サイエンス学術会議がある。これは G7 参加国に所属する学術組織(アカデミー)が、G7 首脳会議に先立って、学術界からの提言を共同声明にまとめ、G7 首脳に手交し、G7 での議論に役立ててもらうことを意図した取り組みである。2019 年 3 月には、G7 開催国であるフランス科学アカデミーで開催され、1)科学と信頼、2)人工知能と社会、3)インターネット時代のシチズンサイエンス、について討議され、共同声明文にまとめられた。日本学術会議としては、この共同声明文をフランスのビアリッツで開催された G7 サミットに先立ち、8 月に山極壽一会長から安倍晋三総理に手交し、内容の説明を行った。

日本学術会議が参加するもう一つの国際政治への貢献を目指した取り組みとして、サイエンス 20(S20)の取り組みがあげられる。S20 は、G20 サミットに対する学術界からの提言を取りまとめる G20 各国を代表するアカデミーからなる会議であり、2017 年のドイツ開催、2018 年のアルゼンチン開催に続いて、2019 年には 3 月に日本学術会議で「サイエンス 20 Japan 2019」として開催された。会議のテーマは、「海洋生態系への脅威と海洋環境の保全—特に気候変動及び海洋プラスチックごみについて—」であった。共同声明では、気候変動による海洋温暖化、海洋酸性化及び海洋貧酸素化、また海洋プラスチックごみの集積といった科学が取り組むべき喫緊の課題を明らかにし、問題解決に向けた提言を取りまとめた。共同声明文は、山極壽一会長から安倍晋三総理、原田義昭環境大臣にそれぞれ手交された。共同声明の反響は大きく、新聞各紙でも取り上げられたほか、長野県軽井沢町で開催された「G20 持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会議」の場では、武内和彦副会長から S20 の共同声明を報告する機会が与えられた。

日本学術会議としては、現在、SDGs に関する取り組みに力を入れていることから、今後は国連本部で毎年開催されている SDGs に関するハイレベル政治フォーラムへの学術界からの貢献を世界の学術アカデミーと連携しつつ行っていく必要があると思われる。また国連では、SDGs を中心に、気候変動枠組条約のパリ協定、生物多様性条約のポスト 2020 目標、自然災害の防災・減災に関する仙台フレームワークなどとのシナジーを高めていく必要が指摘されており、そうした面での学術界からの貢献も大いに期待される。学術と社会の連携を基礎としつつ、俯瞰的な立場から地球的課題の解決への貢献を目指すサステナビリティ学やその国際連携による取り組みとしてのフューチャーアースは、そうしたシナジーを高めることに対して学術的観点から具体的方策を提示することが期待されている。

9. 日本の学術の展望（←順番は冒頭であることにこだわらない）

執筆委員： ★佐藤①、大野③、野尻③+各部から+若手アカデミー

- ◎ 基本コンセプト：「研究する人生」が次の世代の若者にとっても魅力的であり続けるために（今考えるべきこと、なすべきこと）
- ◎ とりまとめの方法：執筆委員（今後追加予定）の他、若手アカデミーを初めとする若手研究者の率直な意見を聞き、それを内容に反映する。具体的なコンテンツも、若手研究者との対話の中から適宜再構成していく。

9-1. 序論—本章の基本的なねらい

「学術の展望」のパートでは、学術の将来を担う次世代の若者にとって「研究する人生」がどうすれば魅力的であり続けられるかの問題を扱う。今日の日本の学術の危機の重要な側面は、「研究する人生」が若い世代にとって魅力を失いつつある点にある。しかし本来（あるいは少なくともある時期までは）、「研究する人生」は、若者にとっても、豊かな可能性を持ち、魅力的なものであったはずである。学術は、私たち自身や私たちを取り巻く世界に関する理解を深める人類の営みであり、その営み自身、私たちが先人から受け継ぎ、将来世代に渡していくべき重要な文化的価値をもつ。学術のこのような価値を視野に入れながら、「研究する人生」が次世代の若者にとっても魅力的であり続けるために何が必要か、何をなすべきかを考える。

9-2. 日本の学術の最前線

まず、学術の魅力を多くの人びと、特に若い世代に伝えることが重要である。日本の学術の最前線のトピックを第一戦の研究者に書いてもらう。なるべくわかりやすい叙述を工夫してもらい、ビジュアル化にも配慮する。

- 一部・二部・三部から複数の執筆者に入ってもらって書く。
- 各部3トピック程度。1トピック1,000字程度として9ページ。

トピック候補

第一部：「文系」とは何か（そのような括りに意味があるのか）、AIと「人間」、「つながり」から考える人間と社会、「会社」はなぜあるのか、…等々

第二部：

a. 神経科学

武田洋幸*（第二部幹事、東京大学・理学研究科）

記憶学習メカニズムの理解と応用（岡部繁男会員）、体内時計と睡眠のメカニズムの理解と応用（深田吉孝会員）および東京大学WPIニューロインテリジェンス国際研究機構（IRCN）（AIと神経発達）を武田が担当してまとめる

b. 日本発・世界標準のモデル生物としてのゼニゴケ

河内孝之（京都大学・生命科学研究科）

c. iPS細胞技術によるがん細胞の理解と制御

山田泰広*（東京大学・医科学研究所）

第三部：梶田

9-3. 学術を支える基盤を整える

次世代の若者にとって学術が魅力的であるためには、学術の魅力を語るだけでは不十分であり、将来に向けて学術を支える制度や基盤を整える努力を怠ってはならない。学術を支える制度

や基盤が整っていなければ、若者にとって、学術の世界への参入はリスクが大きすぎると受けとめられるであろう。

持続可能な学術の未来に向けて今なすべきことは何か、学術会議の近年の提言（※）の内容を、とくに次世代の若者が学術の世界に安心して参入できるようにするための基盤作りの観点から整理する。以下にコンテンツを例示するが、再構成があり得る。

（※）『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）、『学術の総合的発展と社会のイノベーションに資する研究資金制度のあり方に関する提言』（2017年8月）、『産学共創の視点から見た大学のあり方：2025年までに達成する知識集約型社会』（2018年11月）、『第6期科学技術基本計画に向けての提言』（2019年10月発出予定）等。

（1）人材養成

- 学術機関の国際化（国際的の交流の場としての大学）
- 多様性（ジェンダー公正、多様性：定量化した議論が必要）
- 大学の改革：若手研究者、特に博士課程学生に対する経済的支援、給付型奨学金等。大学院生が研究に打ち込める環境の実現。合わせて、キャリアパスの確立と多様化。
- 3-3 の FTE と組み合わせて、COE⇒リーディングの流れが、大学教員の時間を奪い研究力の向上に寄与しなかったことを、表現を工夫して書く。

（2）資金

- 大学の基盤的研究経費の確保
- 競争的資金
- 大学共同利用研究所＋独立行政法人

（3）組織

- 質保証（研究倫理、評価）
- FTE 確保

9－4．学術の社会的広がり

学術を修めた人材が、その後、あるいはそのキャリアパスの途中で、社会の多様な場で活躍できる展望を描く。それは、多様なキャリアパスが開かれていることへの若手の安心と同時に、学術を受け入れる社会の裾野、学術に対する社会の理解の拡大にも繋がる。

（1）社会の多様な場面での活躍が期待される博士人材

- イノベーション
- 研究を通じて修得した論理的な思考や検証の考え方等の強み
- 国際経験を通じた新しい考え方。ディベート
- エビデンスに基づく政策決定

（2）博士人材の様々なキャリアパス

- 4-1 を踏まえて博士人材の多様なキャリアパスの可能性をポジティブに書く。「ポジティブ」の意味は、無責任に「夢」を語るのではなく、社会の多様なステークホルダーに対して、博士人材のさまざまな活躍の場を具体的に提案し、現実に関心を持って受け皿作りに繋げるとの趣旨。
- 多様性に配慮（女性のキャリアパスをどう増やしていくか）
- ベンチャー
- 海外の事例についても触れる。石川：海外黒船

（3）高度化する社会とリカレント教育

「6．知識集約社会と情報」と適宜トピックを分担する。基本的には、「知識・情報」からのアプローチか、「学術」からのアプローチかで振り分ける。

4-3-X 知識について (⇒「6」で扱う)

リテラシーの向上／医療、社会制度、法律、IT, AI, 社会に変化に伴って専門家、市民、政治家の知識の update が必要／コンプライアンス等

4-3-1 思考方法について

- 統計、エビデンスに基づく考え方
- 論理的思考、検証の手法、ディベート

4-3-2 「日本人のマインド」の問題

- <横並び、同調圧力が強く作用する社会>から<個人の能力の発揮を重視する社会>へ
- ステレオタイプ・大雑把な議論に堕してしまう可能性もあるので、人文・社会科学の知見も活かして、丁寧に議論する。
- 個性が発揮できる社会の実現は、日本社会全体の課題であるだけでなく、学術の世界においても重要。若手研究者が各自の関心に基づき伸び伸びと研究できる環境の実現。現在の日本の大学・研究機関は、縦型の息苦しい世界になっていないか。

(4) 博士人材の活躍の場を生み出す社会変革

- 科学政策の立案・形成、行政の場：ジェネラリスト重視から専門家による政策へ
- 産業の場：日本企業のマインドの問題（徳田？）

9-5. まとめ