

第9回委員会までの意見、学術フォーラムの場を含む関連分科会や専門家との意見交換等に基づく
主な論点の整理

(第7回資料3での一連の下線は一旦消去し、第7回、第8回委員会での審議・その後の委員意見に基づく追記、第9回委員会での委員意見、科学的助言等対応委員会から意見に基づく前回以降の追記、学術フォーラムや英国 Royal Society との会合の場等での専門家との意見交換に基づく追記、複数の場や複数回の委員会での指摘に下線)。

0. 本課題別委員会および委員会から発出予定の提言の位置付け

- ・学術会議をとりまく状況に鑑み、社会の重要課題に対するタイムリー、スピーディな意思の表出が求められている。数課題について課題別委員会が設置されており、CNはその一つ
- ・スピード感が求められており、新たな調査研究ではなく既存の知見をまとめることが基本
- ・設置趣旨ではCN, CE, NP の関係性・同時達成を重視しているが、気候変動への対応策（緩和策とともに適応策も重要であることなど）全てをどこまでカバーするのか
- 適応策も含めた気候危機への対処の必要性として骨子案に反映、防災・減災との共便益も意識
- ・25期に連絡会のみでCNとしては最初の意思の表出ゆえ、CNについては国際情勢含め手厚めに

1. 本委員会からの意思の表出（カテゴリーとしては「提言」を想定）全般について

- ・あたりまえのことを言うのではなくインパクトのある提言
- ・時間軸、空間軸を明確に設定することが重要（11/9 プラネタリーヘルス公開シンポ）
 - Well-being の視点からも「将来世代」（下記の「次世代」より長期）を意識するかどうか
- ・前提としての発展や成長のパラダイム（Green growth、Degrowth）、「資本」の扱い
- ・変化に対する抵抗感、恐怖感を払拭し、現在の産業構造を前提としない社会像、地域像の提案
- ・海外にも適用可能なCN, CE, NP と両立する新たな「発展」像の提示、災害など適応策の経験
 - 人口問題など途上国との立場との違いは要留意
- ・独り言にならないよう、主たる読者を明確にすべき
 - （初回意見）国の政策、計画策定に携わる関係者のほか、国民、諸外国も意識するかどうか？
 - 産業界、学術界内部（分野別委員会、関係学協会）
 - 新たな国際的枠組みなどの政策提言までは困難だが、国内向けでも国際社会における日本という視点が重要→現時点の骨子では国際的視点が弱く、世界におけるリーダーシップなどの視点が必要
 - 政治、行政（特定の府省庁）向けに提言を発出して後は委ねる、という従来のスタイルではなく影響を受ける主体（企業、国民）に直接向けるかどうか要検討
 - 「司令塔」に関連して、政策・社会の大きな方向性を決めるべき当事者としての消費者・選挙民
 - 協働などにおいて学術が担うべき役割にさらに踏み込むべき
 - 学術、企業、市民いずれもCN社会への転換への当事者である「次世代」に向けたメッセージ
 - 複数の対象主体を想定し、主たる対象ごとに提言を項目立てする形もありうる？
- ・「司令塔」という表現の適否；オールジャパン、骨子案では「総力の結集」と表現（参考：生物多様性分野での“Whole-of-Society Approach”）→総力の結集のための意思決定、ガバナンスの仕組み（Transformative Innovationに言及？）、複合課題解決のための「中枢機能」
- ・「分散型」かつ「俯瞰的」な意思決定：各々のセクター、部署に俯瞰的視座を持つ人材
- ・供給（生産）サイドだけでなく消費側の視点も→参考人意見聴取で一部カバーする計画

- ・環境省、経産省の計画、工程表等が示される中、どう差別化するか？
 (初回意見) 国の計画では書きにくい事項もある中、学術会議ならでは書けることがあるはず
 →2/18 に閣議決定されたエネルギー基本計画、地球温暖化対策計画との関係
- ・俯瞰性、システムの視点を重視しつつも、概念論(だけ)ではなく、グッドプラクティスを盛り込む、事例として取り上げる分野・課題を絞り込むなど、具体性をもった内容とするべき
 →25 期の CN 連絡会のマッピングも参考としつつ、俯瞰図を示したうえで、重点的に議論すべき課題を示すことも検討→IPBES レポートも参考に人間活動(間接要因)も含めた共通の俯瞰図が必要
 →CN, CE, NP のキーとなるアクター/セクター、「間接要因」にどこまで踏み込むか？
- ・前提となる将来の日本の地域・社会像(コンパクトシティ/地方分散)、地方創生
- ・人権・コミュニティとの密接な関わり
 →環境権の確立、気候変動訴訟の活用等、権利を基礎としたアプローチ(rights-based approach)
- ・環境政策の基本原則、理念との関係
- ・市民参加の仕組みを含め、産業界以外の市民の位置付けの明確化

2. CN, CE, NP という問題設定自身、3つの問題を同時に取り上げることに関する課題

- ・マネジメント主体が異なる複数のゴールについて、各々の主体がどうやって合同で成果を達成するか、という問題設定が今後の社会に求められる重要課題(項目の位置を移動)
 →複数主体による複数ゴールに対するメタレベルの意思決定
- ・同時解決のための理論的枠組み、諸原則(予防原則、汚染者負担原則、EPR 等)
- ・CN, CE, NP 各々あるいは共通の時間軸、空間軸を明確にするべき(再掲)
- ・時間軸: 企業が見据える数年先(2030 年)と 2050 年という CN 目標年の時間スケールの違い
 →5 年ごとなど、目標年限までのマイルストーン、チェックポイントの設定
- ・空間軸: どのスケールで CN(や NP との両立)を目指すのか: 再エネ立地、保護区、農地転用等
- ・CN を中心に据えたうえで、CE, NP との関係性を明らかにすべき→骨子案の構成に反映
- ・緩和策を主としつつ、適応策においても CE, NP との win-win に留意→NBS: Nature Based Solution
 →日本が順調に CN を進めたとしても異常気象等に対する適応策は必要→適応策と NP の親和性
- ・科学技術・イノベーション基本計画への提言での「自然資本を活用した防災減災策」への言及
- ・(3 課題以外の)重要課題の範囲(例: 地域循環共生圏、地方創生、食料供給、経済全般)
 →3 課題と関係の深い重要課題に焦点(気候変動関連の災害と巨大地震等との違い/共通点)
 →「重要性」、「緊急性」、(他の課題への)「普及性」などを整理し、同時達成を前提とするのではなく、リソース配分などの優先度を判断し実効性をチェック
- ・個々の取組、連携が進む一方で、全体ビジョン、責任分担、リーダーシップ・司令塔機能が不足
 →11/22 学術フォーラムでの鈴木朋子幹事の発表における日米欧中の比較
- ・不足している全体像の俯瞰が先決、その上で win-win にならない部分をどう決断するか
- ・人口減少、地方消失等の社会の重要課題に比して、欧州ほど国民の環境問題への関心・意識が高くない中での対応: トレードオフ、複合リスクもあるが、コベネフィット、同時解決策が重要
 →CN, CE, NP の間では共便益重視、トレードオフ関係にある最重要課題は?(コスト、安全性など)
 →トレードオフが不可避な中での「妥協点」
- ・エネルギーセキュリティ、サプライセキュリティ、(より広範な)セキュリティ、防災等との関係
 →個別技術についてはカバーできないとしてもエネルギー問題との関係は手厚めに。

- ・ CN, CE, NP を三つ巴で取り上げること、統合的に考えるべきこと自身は新しいことではなく、3つの問題(のうち2つの問題)のインターフェースのどこに課題があり、どう解決するかが重要
- ・ CN, CE, NP 各々をどのレベルで達成するか、経済の絵姿との関係を含めたゴール感
- CN は排出量、気温上昇など、定量的目標のための指標がほぼ確立しているが、CE、NP は目標値以前に指標すらも未合意(例: Nature Positive をどう定義するか?)で、かつ地域依存性あり
- ・ CN とそれ以外の課題(CE, NP)がどう関わっているかのわかりやすい説明が必要
- CN と NP の関係については、IPBES&IPCC の 2020WS、2021 報告があり、本検討では CE が加わる
- 上記報告の三角形など、専門家の設定する軸の要素間が等距離ではないことに注意
- ・ CN, CE, NP が独立の別問題ではなく絡み合った複合的課題であることへの理解がまだ不十分
- ・ 脱炭素と生物多様性の両立は金融セクターや国際環境 NGO の重要な関心事
- ・ UNEA-6 の三つの環境危機(気候変動・生物多様性喪失・汚染)の「汚染」の扱い
- 参考: 21 世紀環境立国戦略(2007)での三つの危機は「地球温暖化」「資源の浪費」「生態系」
- UNEA-6 では三つの危機を三つの国際科学者パネル(IPCC, IPBES, IRP)を対応づけており、「汚染」は、資源の浪費に伴う廃棄物や(採掘時も含めた)汚染問題とも関係が深く、CE とスコープは比較的近い。CN や NP との接点の少ない個別の「汚染」(PFAS など)は対象外でよいのか?
- ・ 提言の分量制限から、CN, CE, NP 各々のレビューは最低限として Nexus(三者の繋がり)を重視
- IPBES の Nexus 報告、社会変革報告について第 8 回に橋本委員から情報提供
- ・ CN に特化した(技術的)解決策は他のリスクを伴う可能性。
- ・ 一方で CN が必要、という切迫感のレベル次第で、他のリスクの受容性も変わりうる。
- 第 3 回の野口幹事作成資料、第 4 回の資料 4 参照: CN の必要性・重要性・切迫感

3. 国際的側面

- ・ 輸入大国としてのサプライチェーンリスク(非鉄金属、食等の事例対象とも関連)
- サプライチェーンを通じた日本の消費による海外の生物多様性へのインパクトなど
- ・ 現在の国際枠組みで削減が求められる直接排出量と「フットプリント」排出量の関係性
- ・ CN 技術の輸入依存(再生電力による電解水素の輸入、CN 技術に必要な鉱物資源等)
- 「循環」についても輸入原料依存でよいのか、国内循環を目指すべきではないか
- 例: 輸入水素は輸送コストが高いが国産はさらに高い(杉山説明員との質疑)
- 英国 Royal Society との会合で、英国は国産重視、日本は輸入重視が対照的
- ・ CN と NP の相反性は海外ではさらに際立つ。(カーボンクレジット、途上国での植林など)
- ・ 製造時の炭素排出(フットプリント)の大きい財の貿易に関する国際的枠組(炭素国境調整措置)
- ・ 山末参考人提示の TMR(や SDGs 指標のマテリアルフットプリント)、ウオーターフットプリントなど国外の見えにくい負荷の可視化が重要→DPP(Digital Product Passport)
- ・ 欧州主導の(輸出品等への)環境規制に日本企業が対応を迫られる現状もあり、(とくに CE について)国際経済での循環が特に重要。エネルギー政策、製品政策で特に留意すべき。
- ・ 日本の生産・消費規模や排出量の世界シェア。日本でのネットゼロよりも排出大国での一定率の削減のほうが効果が大きい状況をどうとらえるか(素材生産、フードロスなど)
- ・ 新政権発足直後の米国のパリ協定離脱(提言では冒頭部分の背景として記載)

4. 政府、政策の役割、イノベーションとの関わり

- ・ (政府の役割との対比としての) 非政府アクターの役割、「民」の役割
- ・ 産官学協調などボトムアップで進めた上で残る、詰めなければならない問題の判断、その支援
- ・ CSR など自主的取組の功罪、強制力をもった法的措置、拡大生産者責任、外部不経済の内部化
- 第 7 回委員会での提案：「強烈なカーボンプライシング(CP)」→副作用としてのリーケージ
- 有村連携会員との意見交換：CP(炭素税、排出量取引、クレジット等)だけでなく税制全般の改革
- 炭素削減以外の環境価値を組み込んだクレジット等の制度の可能性
- 生物多様性保全に必要な資金(複数の目的にプラスに働く投資)、行政計画や政策の見直し
- ・ 企業でも個人でも経済合理性がないと対策が進まない→生産性の向上、地域経済の活性化
- ・ 政策のぶれと企業の意思決定の遅れ、官・民双方の縦割り、多様な利害関係者、公正な移行
(政治の役割の扱い方) → 政治による最終的な決定に至るプロセスの透明化、そこでの学術の役割
- 例 1：光熱費補助、ガソリン税（欧米との比較）などをめぐる議論→CP の逆進性への対応
- 例 2：エネルギー基本計画検討では需給全体を見るべきだが需要の視点が弱く、供給主体
(データセンターによる電力消費の拡大など需要側の変化)
- 例 3：近年の GHG 排出量の推移は中長期的削減目標に対して本当に on track と言えるのか
- 例 4：SAF（持続可能な航空燃料）の方向性：廃食用油では量的に全く足りず質的にも問題
- ・ イノベーションに繋がる CN と既存システムの延命・継続のための CN
- ・ 企業や一業種では困難な社会インフラの整備
- ・「小さな政府」であってもやるべきことはやる
- ・ 新技術の社会実装（例としてペロブスカイト太陽電池の設置）における基準等の設定
- ・ 率先実行すべき公的部門における単年度契約などの既存制度の障壁→環境配慮契約法

5. 事例として取り上げる問題（群）の例、事例を取り上げることの意義

- ・ 第一次、第二次、第三次産業間の連携、動脈産業と静脈産業の連携、地域連携
- どの地域にどの技術をどれだけ入れるか：コンビナートでの業種間連携などのローカル解
- 連携における Co-location の重要性、廃熱の需給に関するデータ共有の可能性
- ・ 目先の取り組みとして意義がある事例でも、スケールアップ等の限界は警告すべき
- ・ 食・農業(のサプライチェーン)、森林資源、廃棄物等を含むバイオマス資源（燃料、原材料）
- バイオマスも含め、「炭素循環」としてとらえる
- 食料システム（みどりの食料システム法第 3 条で気候変動、生物多様性に言及）
- ・ CN 技術を支える非鉄金属鉱物（鉱物資源、リサイクルの光と影）、循環利用促進の技術と制度
- 第 3 回参考人山末教授の話題提供（EV の事例（電池原料鉱物等の TMR（鉱物採掘量）））
- ・ 社会に不可欠で、海外に比べて取り組みが遅れているセクター（例：保健・医療）
- 現行の診療報酬制度のもとでは経済的インセンティブが働かない
- ・ [事例追記] プラスチックをはじめとする（石油）化学産業・製品、建材含め都市・建築物関連
- トレードオフの事例としてのプラスチックリサイクル（炭素削減効果/水平リサイクル）
- ・ 第 4 回（9/19）に化学工学分野の取り組みについて委員 3 名から話題提供
- エネルギーと素材（ものづくり産業、Hard to Abate 産業）、炭素循環のグランドデザイン
- ・ 周南、種子島など特定地域の事例では、境界条件、地域固有の事情に留意。日本の中での当該地域の位置付け、世界の中での日本の位置付けを意識し、日本全体、世界全体にどうつなげるか。

- ・ Frank Geels 博士の Multilevel Perspective の考え方、ニッチの好事例がなぜうまく行ったかの分析（当事者ではできない分析やアクションリサーチにおける学術界の役割）
 - ・ トレードオフの例：太陽光発電（特にメガソーラー）や風力発電の立地における CN と NP
- ※再生可能エネルギー、電力需給、水素供給などエネルギーセクターの扱い

6. 政府・企業等の意思決定 (EBPM) を支える知見、評価手法の改善等の学的作用

- ・ 海外での資源採掘、海域（例：藻場）等の評価
- 第 3 回山末参考人提示の TMR の近似指標としての意味、リスクの大きさへの変換可能性
- LCA とくに LICA（ライフサイクル影響評価手法）における異種の環境問題間の重みづけ*
- ・ CE で重視される再生可能資源の CN の観点での過不足ない評価（バイオマス=CN ではなく、吸収・蓄積・利用時排出のバランスの考慮：インベントリの LULUCF 分野の情報共有）
 - ・ ライフサイクルでの技術の総合効率の評価（例：水素の生産輸送利用技術） →第 7 回、日英会合
 - ・ 技術のアセスメント、事業のアセスメントに加え政策・計画の評価（戦略アセスメント）が重要
 - ・ CAPEX（設備投資）、建築物の Embodied Carbon など資本財に伴う排出の考慮
 - ・ 技術成熟度レベル（TRL: Technology Readiness Level）と社会実装を考慮した採用成熟度レベル（ARL: Adoption Readiness Level）
 - ・ Nature Positive、生物多様性を定量化するための指標
 - ・ バリューチェーン、サプライチェーンを通じたステークホルダーへの価値提供
- 例：企業情報開示スキーム及びバリューチェーン循環性指標の国際標準化事業（BRIDGE）
- ・ 地域における取組におけるファシリテータ、コーディネータとしての学的作用
- 複雑・細分化した学の限界（反省）に立った再構築、→俯瞰的立場から客観的な知見を提供することを基本としたうえで、傍観者からアクターとしてのより踏み込んだ役割を果たすべきか？
- ・ 将来の政策、対策、技術開発、技術継承などを担う人材育成の重要性
- さまざまなセクターに俯瞰的な視点を持つ人材、「繋ぐ」ことのできる人材が必要

7. 委員会の進め方

- ・ 最後に議論百出して発散しないように、提言をまとめるまでのマイルストーンが重要
 - ・ 多様な関係主体からヒアリングしてそれらを羅列するスタイルは避けるべき
- 関係主体の Long list はどのような主体が関わっているかを意識するうえで有用（必ずしもその多くから意見聴取する想定ではない）
- （本資料のように）意見をボトムアップ的に拾う作業は行うが、提言では「捨てるものは捨てる」ことも重要
- 限られた頁数で、誰に向けて何を言うかが重要／広範な主体に共通するメッセージもありうる？
- ・ こういう組み合わせが一番良いという解の提示は困難で、選択肢・複数シナリオの提示が一案