

第2回革新的環境イノベーション戦略検討会 議事概要

日時：令和元年9月18日（水）15:30～18:00
場所：内閣府4号館1階 全省庁共用108会議室

1. 第1回検討会のまとめ

○本日の議論について

（事務局）第1回検討会における御議論・コメントを集約、更に農林水産分野における革新的環境イノベーションに関しての説明、技術開発そのものを推進するための仕組、最後に前回の御議論を踏まえたとりまとめ（案）を提示させていただく。それぞれのパートで御議論、コメントをいただきたい。

○委員からのコメント

（橋本委員）個別議論の3分類は私の認識と異なるため申し上げる。エネルギーの問題は長い研究歴史がありほとんどのアイデアが出ており、「なぜ達成できていないか」のボトルネックを明確にするべきであるというのが、資料2-1「2. 個別議論の整理」における②。この②の推進として、③としてゲノム編集のような新しいサイエンスをエネルギー分野に活用した取組みというのが重要である、そういう意味で申し上げた。10年程前からJSTのALCAでやってきたが、荒唐無稽な提案か、過去取り組んだことを知らない焼き直しがほとんど。過去にない新しいものは難しい。

（山地座長）検討会まとめはコメントを踏まえて表現を変えたもの。議事録自体も残っているため、取りまとめの中で修正して頂ければ。

（橋本委員）この点、メッセージとして重要と認識している。

2. 農林水産分野における環境イノベーションについての提案と議論

（農林水産省 菱沼義久 技術総括審議官兼農林水産技術会議事務局長）資料3に基づき説明。

○委員からのコメント

（山地座長）農林水産分野の重要性を認識した。この分野は多様でありCO₂のシンクにもなる。エネルギーを使うが、素材や食料等が関与する分野である。

（久間委員）農林水産分野でやるべきことは網羅されているが、2点コメントする。

1）GHG総排出量における農林業分野の割合は、日本の場合4%と少ないが世界全体では24%。農研機構では水田由来のメタンや家畜由来の一酸化二窒素の削減技術をすでに開発しており、国内では普及しつつある。国内では効果は限定的なので、ビジネスに絡めて世界展開したい。2）農林業分野は光合成によるCO₂の吸収と農作物の生産性向上を両立することが可能であり、他産業にない特徴を有している。これを大きく伸ばすためには、CO₂固定能力の高い植物の開発が必要。農作物残渣の利用では、収集と輸送コス

トが高い点が課題。実現には、分散型エネルギーシステムと連動させる必要がある。

(森委員) セクターカップリングの可能性について2点お伺いしたい。1) データセンター。40度くらいの低温排熱があるが、産業プロセスには使えない。農業・林業は可能性があるのか。2) フードロスの点について可能性は難しいかもしれないが、何かあれば。

(菱沼局長) セクターカップリングは私達も重要と認識しているので教えて欲しい。流通も課題である。フードロス、廃棄物が出ない循環型社会を作りたいと考えている。農業・商業がつながった仕組みが必要。

(橋本委員) サイエンティフィックな世界で最も面白いのが、エリートツリーなどの技術。メタンを減らす話も面白い。農業の世界は遠いが、同じようなところに興味を持っている。放っておくと同じようなことが別々に進められるのではないかと。どうやって繋げていくかは、現場に任せず、国として取り組むべき。水素製造でも同じ話。電圧変動をどう押さえるかはかなりの技術開発が必要で経産省プロジェクトとやっていくべき。連携について、この会議体で有効な方策を示したい。

(小林委員) これも良い・あれも良いは時間が足りない。GHGガス排出量4%の中で再エネ、脱炭素化はどのくらいの経済効果が出てくるのか。あるいは出来ない部分もあると思うが大枠の議論もしつつどこに重きを置くかの方が全体でわかりやすい。水素製造コスト十分の一などはあるが、全て定量的に、コスト的に全体をまとめるプロセスが重要。また今回の資料でN₂Oのインパクトについて理解が進んだ。

(柏木委員) IPCC第2次、第3次で、農業は発生源と吸収源の両方持ったため注目された。その意味で、農水省として、北海道をカーボンネガティブアイランドにするとか、大きなテーマで捉えるとわかりやすい。吸収源をどうするか。間伐材となるとバイオマス利用になるが補助金がないと芳しくないものが、民間資金で資金をどれくらい持って行けるのか。

(濱口委員) CO₂の問題は社会実装までもっていかないと解決されない。要素技術の開発だけでは不十分。規制をどのように改革するか。用水路の水を使った小型発電機は中小企業が作っているが国内では参入しにくくアジア展開している。もう一つは全体のシステムマネジメントをやらないと、要素だけの議論に終始するとどこに問題があるかわからない。全体を考慮してエコシステムをきちんと設計する必要がある。

(浅野委員(代理:根本)) 農業分野のメタンやN₂Oの排出抑制は重要。全体で見ると分散型電源として太陽電池は低圧なので地産地消向き人口が急速に縮小する中で地消できるか懸念。特に農業の平均就業年齢は66歳、就業者数も減少している。今後は経営主体が変わり、法人が参入してくることを想定。法人化した際の距離感が関わってくことを期待。2次、3次産業との連携によ

る活性化、新技術の導入が進んでいく中で、新しく脱炭素の指標を入れていくことが重要。トマト栽培ではオランダでは日本の倍くらいの生産性。大学、政府との関わりが重要。法人の資金規模が小さい中で研究をどう進めていくかは重要。電中研はどちらかというと工学的なアプローチで取り組んでおり、デジタルトランスフォーメーションや熱利用など複数の技術実証を行うサンドボックスも重要。

(石塚委員) 全体的なコストの俯瞰は大事なこと。NEDOはIPCC, IEA, RITTEの試算結果を用い回帰分析を行い、2050年80%削減のためには1000兆円/年の追加コストが世界で必要になると試算した。これからは、誰が、いつまでに、いくらのコストで、世界全体で温室効果ガス削減できるかを検討しないといけない。個別議論は重要だが、最終ゴールを見据え、何を優先してやっていくかを検討することが重要。また、NEDOでの農業分野はNAROともスマート農業で既に連携している。今後も久間先生とも連携を進めていきたい。

(小林委員) エアコンは今後重要になっていく分野。フッ素系の熱媒は温室効果係数が非常に高い。

(事務局) キガリ改正の対応もあり、フロンは既に冷媒などの研究開発を含めて進めている。

(菱沼委員) 農業分野のCO₂削減は世界で見ると24%あるので貢献していきたい。農研機構を中心にプラットフォームで融合していくシステムが必要。ゲノム編集技術では、光合成もあるのでチャレンジしていきたい。吸収源はバイオマスも進めていたが流通コストが課題で、補助金に依存している。民間投資で社会実装までの仕組み作りが重要。社会実装を誰がやっていくかという点について、研究開発は農研機構、行政はロードマップを作っていく。就業人数は減っているが法人としてみると施設園芸もある。補助金依存ではなく民間主導のための社会実装に向けたシステム開発が必要。

(小林委員) ゲノム編集により杉の木でCO₂吸収量を3%上げようとしている。農研機構がアテンドして産官学連携で、この検討会でつながったこともあるので、どういう形にするか、情報交換をしたい。

3. イノベーションの仕組み（政策イノベーション）についての提案と議論

(事務局) 資料4に基づき、革新的な技術開発を促進するための政策イノベーションに関する議論のたたき台について説明。

(森本委員) 前回検討会でセクターカップリング、システム議論が重要と言及した。社会実装にセクターカップリングそのものが重要という考え方もある。技術イノベーションを連鎖的に進めないと脱炭素は難しい。ESGなどのメリットになる仕組みや資金供給が必要。各省庁連携で情報共有し、橋渡しという取組みはすでにやられている。なかなか社会実装まで見通している感じではない。イノベーションが途中で止まらないようにするためには、技術シーズとニーズのマッチングを常に意識する必要。その方法として、地域をイノベ

ーションの場として着目することが重要。地域循環共生圏は脱炭素化にフォーカスしたもの。技術についてはすでに言われているものだが、問題はどのように組み併せるか、社会とどのようにつなげるか。居住空間に着目したものとしては、エネルギーを消費する施設でありながら、同時にエネルギーを生み出す場にしてIoTで制御する。地域エネルギー会社の将来像。地域のエネルギーをどのように供給するかに加え、モビリティとの融合をどう考えるか。セクターに分けられないものもあり、例えばテレワークをどうするかといった際に自治体が進めて集約化するというような話があったが、どのように組み合わせるかが重要。技術シーズとニーズのマッチングのためにはフィールドがあってリアルなイメージを持って進めることが重要。継続的にするためには経営者の意識も重要。社会実装のためのモチベーションを保つ仕組みが必要で、脱炭素経営が必要。経営でスタンスを持ってもらうことが技術開発の持続性・継続性のためには必要。技術シーズ・ニーズのマッチング、エクササイズするための地域活用、企業の環境経営を支えて全体として生態系を作ることが重要。システムパッケージを日本で構築すること、海外の取組が本当に動いているということを見るという点において日本の技術は優れている。日本の技術の売りになる。

○委員からのコメント

(橋本委員) 2050年は先の話ではない。エネルギー関連の技術は社会実装に時間がかかる。10年で基礎から応用フェーズへの移行が必要。1970年代のサンシャイン計画が良い事例。レビューし、今までの研究で上手くいかなかったボトルネックを洗い出すべき。最低一つ具体的な事例をやるべき。例えば、ソーラー水素・人工光合成は今もアクティブに研究されている分野。ソーラー水素は東芝が始めたが限定的。電圧変動の中での運用というテクニカルな話と、高分子電解質というサイエンティフィックな話があり、触媒がまだまだ重要である。なぜ限定的かは調べればすぐわかる。一つの事例として例えば今言った2件について徹底的に調べて何がボトルネックかを出して、他の技術も同じように調べる。焦点絞って事例を出すことが重要なのではないかな。ぜひ検討していただきたい。

各省連携、長期的に取り組むことは持続的な開発をどうするかということ。異論があるかもしれないが、拠点整備ということは長期間だとほとんど上手くいかないと感じている。みんなが集まって出来れば良いがそうはならず持ち寄り形式になる。持続性をどうするかは資金がいろいろなステージで切れ目なく続くこと。良い成果に対して最後まで研究資金が続くことを見せることが重要。

JSTの経験から言うと、エネルギー分野の研究開発に民間投資はほとんどなく、国のお金を取りたいという逆の考え方。リスクが高く民間から長期的にお金を誘導することは難しい。カーボンリサイクルファンドは異なるメカニズム。投資をするメカニズムがどんどん進めば変わるのかもしれない。単に民間に資金を出すように言っても出てこない。過去の事例を学んだ上で同じ轍を踏まないのが大切。

(濱口委員) 技術開発して実装化することをやっているが地方自治体の参画がないと動かない事例が多い。AI開発も時間が掛かっている。実装化には典型例を

つくらないといけない。農村地や中小の都市部など、地域特性に合わせていくつかの場をつくらないと、技術ができてでもすぐ 2050 年になってしまう。

(石田委員) 資料 2－1 の 4. に記載のある「イノベーション」は一般的に書かれている。「社会システムのイノベーション」を考えないとうまくいかない。そういうニュアンスを入れて欲しい。農水省のご発表で勉強させて頂き、交通インフラと共通性を多く感じた。1 つは、輸送は大きな課題。産業の活動と関係しない交通はあり得ない。2 つはストックが非常に多い。実験都市をつくることは良いが歴史の上に立って進めることになる。社会システムの考え方が重要。農業も都市政策も強靱化・安全保障も対応策への考え方。現状研究開発はミティゲーションが中心だが、アダプテーションが社会システムのイノベーションとして重要ということを記載頂きたい。交通分野はその中でも C A S E、M a a S など今あるストックを上手に使いこなそうとしている。実験をどのように継続して大規模にしていくかは重要。日本のスマートシティ、スーパーシティで実験していくことをやっているが、予算が小さく人々の感覚や経営者への影響など、目に見える効果が出てくるかということと現段階では不安。その点も積極的には提言を頂ければ。

(石塚委員) 資料 4 の I. 3 について、N E D O では、若手研究者の維持強化のために、若手グラントで 1500 名程度の研究者を支援してきた。追跡調査の結果、中核の研究者に育ったこと、企業との共同研究につながったことを確認している。平成 23 年度から新規採択が止まっているが、N E D O としても経産省と相談しながら、研究者の層を維持・強化する制度について検討しているところ。資料 4 の III. 1 について、環境エネルギー分野のベンチャー企業支援仕組み作りも経産省と相談しながら進めている。具体的には「戦略的省エネルギー技術革新プログラム」の表彰制度を N E D O 内で横展開する形を検討している。「褒めて育てる」をやっていききたい。資料 4 の III. 2 について、N E D O ベンチャー育成プログラムは上手くいっていると自負。市場創出の観点で大企業のオープンイノベーションも重要。水を飲まない企業の経営者に水を飲ませる、その重要さを N E D O に来て私も実感した。水を飲みたいと思えるシステム作りをしたい。東京湾岸の話に関連しては、N E D O は川崎市とも連携しており、地域密着型の K－N I C の取組に加え、水素プロジェクトでも組んでいる。地域連携を広げることが重要。

(小林委員) 企業は儲からないものはやらない。N E D O の人工光合成プロジェクトは、7000 万円で関連の先生も巻き込んだ。当時は、そもそも太陽電池を使った水電解の方がいいか、あまり理論計算しないで始めた。民間企業としてコミットしているカーボンリサイクルファンドが 21 社でスタートした。民間も S D G s や E S G 投資、T C F D 含めて、儲ければいいという時代は終わった。事業そのものを社会にどう還元できるかという意識は経営者の中にもかなり全体的に変わってきた。社会全体をステークホルダーとして考えないと、社会システムが崩壊するし、地球が崩壊する。これまでは炭素が人類を幸せにしてきた。「脱炭素」、「低炭素」ではなく、「脱化石社会」ではないか。社会的意味で L C A は重要。カーボンプライシングの議論など、結果として消費者がどれくらい負担するか、そのベースになるのは L C A。データは I C C A という団体でも集積している。カーボンファイバーは製造時に

CO₂を出すのが車の軽量化に応用したときにCO₂排出量がどれだけ減るか定量化できている。どういうメカニズムでやるかを含めた議論をするべき。カーボン出しているやつが悪いという議論ではない。経済がどうなるかも明確にしないと。人類が生きていけないということも事実でそのバランスをどう表現するかが一番のポイントになるのではないかな。

(久間委員) 日本企業はもっと予算を使って挑戦的な研究開発をやるべき。できるだけ早い時期から、産学官プロジェクトに企業が自らの予算をもって参画する仕組みが必要。多少なりとも自ら予算を出さないと本気にならない。環境エネルギー分野は実用化に時間がかかる上、投資が巨額なので、投資回収の期待値を高める仕組みが必要。TCFDの最終報告書では、気候変動対応を経営戦略に織り込む企業を支援するとしているが、これだけでは弱い。カーボンリサイクルファンドのような新しい仕組みも重要だが、研究開発における政府の財政面での支援に加え、実用時における政府のクレジット等、より大きな支援策の提示により、ハイリスク・ハイリターンの破壊的イノベーションの創出にチャレンジする企業が増えることが期待されるし、ESG投融資を行う機関投資家や金融機関も増えることが期待できる。企業や投資家にとって魅力的な政府の具体的な支援策と、研究開発状況の投資家への正しい情報発信が重要である。

(柏木委員) 資料4 III. の「社会実装」で2点コメントする。1) エネルギーはインフラを伴っているため、目的を持ってやらないと変わるものではない。最近ではI o E (インターネットオブエナジー) が脚光を浴びていてインフラ自体が変わりつつあるという状況。オフグリッドも含めて変わりつつある。急速に変化する可能性があるが、全体がすぐ変わるのはありえない。農水の北海道カーボンネガティブアイランドや東京ベイなどの大きなテーマが大切。東京ベイでは、周辺の工場からスマート化を進めないと民生は数が多い。東京ベイそのものをスマート化していく。そうすると省庁連携も図れる。国内なら10挙げるとかすれば、インフラを伴い急激な変化が難しいイノベーションにおいても対応出来るのではないかな。スマコミは4箇所だけで3. 11後で440億円投入した。補助金終了後、自発的にスマートハウスが建っているかということ、補助金範囲内で終了している。工場であればコストが違う。振り返ればそっちが重要だったか。福島のスマコミ構想にはつながった。だが、日本全体に浸透しているとは思えない。産業部門中心に、大きなテーマをあげることが社会実装のための第1歩。2) 助成金の使い方。単年度主義は理解した上で、0になることはないとなれば10%はファンドで持っていくとか、その一つとして、目利きの人たちを集めて分野で登録して、ベンチャーにプレゼンさせてストックマーケットに投資させる、10年は売らない、そういう方法もある。目利きの70歳のファンドマネージャもいる。公共財は公共財ということよりも、エネルギー分野は民間資金循環の方向性に持っていくことも重要なのではないかな。

(森委員) 経産省、NEDOプロ評価に参加してきたが、死の谷がなかなか乗り越えられない。実装の際には事業として独立しなければならず、その谷をどう乗り越えるかが鍵。そのためには成功例と、外国に先を越された例を精査して、何が日本に必要なか調べることが必要なのではないかな。2点目。クラウド

ファンディング、マイクロファンディングという仕組みもできてきている。国から資金もらって、次のステージでは、ものによってはクラウドファンディングで企業から資金提供いただく仕組みを検討すべき。風力や太陽光は大規模になるが、アイディア的なものは製品化の道はあるのではないかと。農水分野でも、バイオマスタウン参加したときに、小さいところで工夫されている事業者を見た。

(浅野委員 (代理：根本)) 社会実装について、電力エネルギー分野の話をするとう産業構造が変化している。従来はインフラ設備、情報通信、金融サービス。再エネ社会実装の上ではセクターカップリングが重要。すでにある技術を活用するが、交通整理は必要。I o Tが一つのイノベーションのベースになるということをご検討頂きたい。分散型に導入する場合、V P P実証は非常に重要な取組で更なる管理システム等のシステム構築も必要。社会実装のための電化促進。エレクトロヒートセンターでは産業電化を促進している。産業の熱電転換は個別対応が必要であり、人手も時間もかかる。2050 年を考えると電源は果たして需要があって電化できるかは不安。場合に依ってはメタネーション等、複合的に転換していかなければならない。産業構造の変化。電化というと系統電力と自家消費としての2つがある。電化推進の上で、民間のどの部門が促進していくのかということを考える必要がある。従来は電力会社の小売り部門が電化促進していた。必ずしも電化のモチベーションがある訳ではない。流通部門の電化はまだ必要。建造物はロックインがあるので、今造ると 2080 年まで使うことになる。産業構造の変化を踏まえて電化を考える必要がある。

(生川委員) 森委員の死の谷の言及について同感。これまでの延長線上にないイノベーション推進のための仕掛け作りが重要。革新的な技術の創出・社会実装は個々に実施をしてきたところだが、関係省庁連携のもとで、円滑な体制作りが重要と考えている。文科省ではJ S T－N E D Oで先行しているワークショップをやっているが、これを発展させて、各省庁が関係する一つの目標のもと、基礎研究から実用化まで切れ目のなく橋渡しする研究支援が重要。文科省も努力を続けて参りたい。戦略取りまとめに勘案頂き検討頂きたい。

(高橋委員 (代理：平井)) 千葉停電の復旧、ご不便に対しお詫び申し上げる。エネルギーに関係する投資については様々な側面でのコメントがあった。まさにカーボンリサイクルファンドを代表として、I N P E Xが自分のガス田でメタネーションを進めるという機運が高まっている。来週は世界で初めてカーボンリサイクル分野の産学官国際会議を開催する。来週 25 日に海外との共同研究開発拠点整備に関する会議を行い、国際的な気運をどう高めるかを議論して次につなげる。世界の企業の活動がS D G sの盛り上がりなどとともに変わってきている。企業のマインドも変わっていると期待している。民間のお金はどう回るかは注目。2050 年を見据えエネルギー投資促進・技術開発を考えると 2050 年は間近。水素の技術開発は長く、燃料電池以外もどう製品化していくかは大きなテーマ。水素は今年 3 月に戦略ロードマップを策定した。そのうち 10 項目をピックアップした技術戦略を今日発表する。水素の閣僚会議は 2 回目だが肌感覚として閣僚の方々の反応が変わってきている印象。更に、オイルメジャーはじめ民間企業も、非常に関心を示しているという点で

も大きく変わったという印象。どのように社会実装するかは閣僚が集まる所以でもある。原子炉のアプローチで水素を深く考えており、日本の原子炉についても留意しておかなければならない。安全性信頼性を第一に、原子力イノベーションイニシアティブも進めている。

(山地座長) 資料4の骨格は異論がなさそう。社会実装につなげる仕掛けは、研究開発や新しいシーズ発掘の意見が多かった。

4. とりまとめの方針(概要案)についての議論

(事務局) 革新的環境イノベーション戦略(提言)に盛り込むべき事項(案)(資料5)について説明

○委員からのコメント

(森委員) 盛り込むべき項目は網羅されている。個別ではなく総合化の視点、システムの導入の観点。革新的な技術を結びつけることでどういう姿になるかのビジョンを戦略に盛り込むべき。そのほか、削減ターゲットはコストの明示が大事だが、その先の展望も入れてほしい。開発の次の段階(死の谷)をどのように乗り越えるか。何が必要かという議論を今からしていかなければならない。

(濱口委員(代理:佐伯)) 強調したいのは、研究開発の段階でも横割りの取り組みが必要。人材育成が重要。次の世代を育てなくてはいけない。また、プラットフォームの構築は、実装段階だけでなく、研究でも重要。拠点という意味では同じだがマネジメント、器があれば成果が挙げられるということもある、その点についてご議論頂きたい。社会実装の中で、モデル地域の中では全体のデザインが重要。ビジョナリストは多くはないと思うが、地域のことを把握し技術を俯瞰する力が必要になるのでは。濱口委員からのコメントで、細部ではあるが、エネルギーキャリアのところに水素に加えてメタンやアンモニアの記載も検討して欲しい。

(橋本委員) プラットフォームは重要だと考えているが、拠点を作ればプラットフォームになるわけではない。資料5の1) 2. 削減ターゲットにこの機会にLCAを入れたらどうか。10数年前にICPに入れようとしてヨーロッパにはねられた。LCAは日本が強い。今回、日本が主導してやるという点で、CO2削減コストだけではなく、LCAを入れて正面からやっていくということは戦略として良いのではないか。化学工業会が計算している。資料5の2) 3. は「実現まで長期間を要しリスクが高いこと」という視点だと2050年はそんな先ではないので間違ったメッセージになる。その辺りの感覚は必要だがこのままではまずい。幅広にやるということではなく、我が国が主導してやることを選択すべきで、リスクが高いことを要件とすることはまずい。

(小林委員) 2050年を最終にみるとすると、LCAのデータベースをきちんと整備する作業が不可欠。データに則ったものにどう結びつけて行くか。10数年前から、ICCAなりマッキンゼーなりがデータを持っているので、ファクトサイエンスをやるということが必要。加えて、LCAはブロックチェーンのテクノロジーを使ってどうシステム化するかが重要。

(久間委員) 資料5について、農林業からのGHG排出は世界的には24% (日本は4%)。日本が先行開発している排出削減技術で世界的に貢献する戦略が必要。政策イノベーションについて省庁連携、ファンディングエージェンシー間の連携、産学官連携を強化するための仕組み作りを項目として追加してはどうか。それぞれの基盤技術を使い合う縦連携と、横連携に本気で取り組まないと日本はだめになる。

(柏木委員) 異論はないが、NESTI 2050にはエネルギーシステム統合技術を入れている。革新的技術の個別導入だけでなく、ICTでデマンドレスポンスを含めて全体をマネジメント。ビックデータ、AI、IoT、今はIOE。サポートする個別技術として、パワエレ、センサー、多目的超電導 (システムコア技術)、エネルギー、電気、熱、CO₂などの技術で7つ入れている。システムオブシステムズからコアテック、個々の分野別の技術で、踏襲すべき話ではないか。原子力が入っていなかった。良いところを取り入れベースにすれば良い。

(石塚委員) NEDOで検討中の持続可能な循環型社会にむけた総合戦略において、どの技術で、誰が、いつまでに、どれくらいのコストで、温室効果ガスを削減できるかを定量的に試算しているので、提供させて頂きたい。とりまとめ方針は、全体的によくまとまっており、特に、世界全体の温室効果ガス排出削減に貢献する戦略とする点は、地球温暖化問題は1国だけで解決できるものではなく、NEDOの思いと同じであり感謝。

(浅野委員 (代理: 根本)) 技術分野は橋本先生のカテゴライズで焦点は絞れる。エネルギーマネジメントは、VPPだけでなくDRMSなども入れてほしい。レジリエンス的な観点からも、システムのキーワードを入れていただいた方が良い。

(山地座長) 構成は特に異論なし。世界全体の削減ターゲットについては、バリューチェーンを通した日本の国際貢献が見えるように評価することが重要。3. は色々ご意見があるが網羅的にカバーされている。エネルギーシステム統合、社会システム統合といったSociety 5.0の話は、なかなか位置づけにくい。省エネも材料から始まり建築住宅、そこは工夫が必要。具体的にコメント頂いたのでブラッシュアップを事務局にお願いしたい。

(飯田委員) 2050年80%削減の実現は簡単ではないが、9月のカーボンリサイクル・水素の会議、10月のTCFDサミット、ICEF、RD20等の場を通じて世界の産業界、金融界等に我が国の取組を示していきたい。今回の議論を通じて、実現に向けた具体的なアクションプランを作る必要があるが、成果が出るまでには時間が掛かる。全てうまくいかないかも知れない中で、時間はかかるが粘り強く最後まで取り組めるかは極めて重要なこと。過去の「サンシャイン計画」もそうだが、長い間投資することを明確に示さないと研究者も腰を据えて取り組めない。また、開発テーマだけしか示さないとインパクトが分からない。開発の結果期待される成果の定量化も必要。カーボンリサイクルファンドも大変に素晴らしい取組。企業が積極的に取り組むにはステー

クホルダーの理解も必要となるので、TCFDの枠組みを活用してイノベーションに取り組むことが企業のインセンティブになる仕組みを、国を挙げてしっかりと作っていききたい。LCAはエネルギー・環境技術のポテンシャル・実用化評価検討会でも重要であると指摘されており、今回の検討に当たってしっかりと取り入れて評価できる形にしたいと思っている。具体案を示したい。

(事務局) 本日欠席している関根委員からコメントを預かっているため、事務局から紹介する。

とりまとめ案を拝見し、うまくまとまっていると感じた。一つ提言申し上げるとすれば、現在の施策は各論の積み上げ的に見える点が気になる。EUでは、2050年をターゲットとした場合に、全体としてどこをどう減らすことが重要かの指差しを、シナリオを作成して公開している。現在の我が国は、毎年20EJ程度の一次エネルギーを消費し、燃料として3割程度、発電として半分弱、残り1割強を鉄鋼(コークス)と化学(オレフィン・BTX)に持ち込んでいる。二酸化炭素を8割削減するということは、化石資源消費を8割減らすということにほぼ近い。どのセクターからどのようにして減らすことで8割減が達成できるかの方策を、シナリオとして提示することができれば、社会や研究者はそこに向かって進んでいくことができる。一例として、燃料はCCUで代替、発電は再エネ+調整力としてのCCU火力、化学はCCU、製鉄はCCU+MIDREX+電炉、など。これだけの量の化石資源消費を、出口としての生活の質を変えずに、8割近く減らすためには、どういう技術をどのセクターにどのように導入すればよいかのグランドデザインが必要と考える。

5. 今後の進め方

(事務局) 資料6に基づき、検討会の今後の進め方について説明。

以上