

第3回グリーンイノベーション戦略推進会議ワーキンググループ 議事概要

日時：令和2年9月8日（火）13：30～16：00

場所：オンラインおよび経済産業省

1. 技術開発（農林水産業・吸収源）

○プレゼンターからの説明

（NARO）資料3-1に基づいて、農業由来温室効果ガス、排出削減技術の開発について報告。

（NEDO）資料3-2に基づいて、農林水産業での革新的環境イノベーションへの取り組みについて報告。

（JST）資料3-3に基づいて、農業分野/吸収源に関する研究開発動向について報告。

2. 事業者からの説明・取組紹介（農林水産業・吸収源）

○プレゼンターからの説明

（クボタ）資料4-1に基づいて、農業機械関係について報告。

（竹中工務店）資料4-2に基づいて、高層木造建築関係について報告。

3. 事務局からの説明（農林水産業・吸収源における各テーマの進捗等）

○プレゼンターからの説明

（事務局）資料5-1、資料5-2、資料5-3に基づいて、農林水産業・吸収源の技術動向について報告。

4. アクセラレーションプランの進捗等に関する説明

○プレゼンターからの説明

（産業技術総合研究所）資料6-1に基づいて、産総研ゼロエミッション国際共同研究センター、ゼロエミベイについて報告。

（地球環境戦略研究機構）資料6-2に基づいて、地域循環共生圏について報告。

（経済産業省）資料6-3に基づいて、海外広報、国際展開について報告。

5. ご議論（技術開発関連の動向、施策について）



○委員のコメント

(大森委員) 技術面のイノベーションや新しい取り組みが重要であることはわかったが、ここ
で出てきた成果の普及に向けての課題分析や、コスト分析が必要であり、ターゲット
コストに向けた取り組みの道筋をクリアにして議論することが普及には必要だと思わ
れる。エネルギーシステムにおいては、エネルギーのローカルな技術的な話は出てい
たが、林業や農業だと、場所が点在して、いろんな施設の密度が低いという課題があ
るので、効率よく物を集める、例えば採集、運搬の方法など踏まえて物流などのサブ
ライチェーンや人の移動などを含むトータルシステムとして取り組むのがよいと思わ
れる。農業・水産の電動化においては、通常車とは動作モードが違い、ほぼフルパ
ワー動作で低速、高トルクが必要である。動作モードに適応してコントロールできる
モーター、ギア等のパワエレ技術もやっていく必要がある。必要な電力は充電という
形で検討すべきだと思う。

(浅野委員) ソサイエティ 5.0 とスマート農業を支えるエネルギーシステムの観点から意見を
述べる。広域エネルギーネットワークと今回の分散システムは協調が必要だ。とりわ
け農業分野について農機等は石油エネルギー依存度が高いので、再エネ、プラス、バ
ッテリー、プラス水素で脱炭素の可能性が高い。しかし現状の蓄電池の技術では小型
農機しかできないので、今後、蓄電池イノベーションによって、大型機器の電動化が
必要。それから 2040 年のスマート農業の絵にあったように、電動化農機、ドローン
を使ったインターネット型エナジー(IoE)農業に変革していく必要がある。具体的にい
えば、農業施設は季節性が高く、需要側も年間負荷率が低いので、個々の施設だけでは
エネルギーシステムは成り立たない。病院、学校等、防災拠点になるところとつなげ
て、短距離ネットワーク化するべきだ。もう一つの農業の特徴は、寒冷地から亜熱帯
まで地域特性が違うこと、作っている品種や規模がちがうことである。アプリケー
ションごとにそれぞれのポテンシャルを把握して、イノベーションのアウトカムを定義
すべきだ。

(佐々木委員) 2点申し上げる。1点目はバイオ関連。スマート農業や農研機構、NEDO の取
り組みがある。隣の建物が農学部だが、多くの研究課題がある中で、農学系の先生
でグリーンイノベーションにコミットいただける人がいるのかなと、心細く感じてい
る。農業分野の 65 歳以上の人が 3 分の 2 だという話があったが、いかにプレイヤーを
増やすか、若手研究者をどう巻き込むか、前向きな農家をどう巻き込むかを検討して
いただければありがたい。技術開発も大切だが、新しいプレイヤーを巻き込む取り組



みをお願いしたい。2 点目は海外発信。EU やドイツはグリーンリカバリーで多額の前算をつけて、コロナ復興で打ち出している。それに比べて日本のスピード感到危機感を持っている人が多いのではないか。各種省庁と研究機関、企業のマッチングは大事だし、ESG 投資もある。民間投資、ESG 投資をうまく引き出す施策を各府省に考案いただいて、グリーンイノベーションで投資が増える施策をしていただければインセンティブとして効果的でないかと思う。

(白谷委員) 農業と林業について 1 点ずつコメントしたい。農業については、実施者が農家、農業者である。農家のモチベーションの一つは所得を向上させることである。GHG 削減においても技術に取り組むインセンティブが必要である。インセンティブを与える考え方には二通りあり、1 つは技術開発。農業生産と環境保全を両立させる技術を開発すること。バイオテクノロジーの活用、地産地消エネルギーシステム、農業機械の電動化、燃料電池化などがこれにあたる。バイオ炭もそういう方向に技術開発していく必要がある。2 つ目は、行政施策である。環境保全的な農業をした場合、交付金を措置するということが考えられる。すでに農水省では環境保全支払制度があるが、これから開発される技術がその対象になるかどうか、また、環境保全支払の規模として適切かどうかは検討が必要である。研究開発側からも科学的な知見を提供し、必要な措置は行政側から講じるなど、行政と研究が一体となって計画的に進めるべきである。林業について 1 点コメントしたい。現在、国内の GHG 排出のバランスを見ると、農林業は排出が約 5000 万トン、それに対して森林の吸収が約 5000 万トンで均衡している。しかし、2030 年には森林の吸収量は半減、あるいは四割減になるとの試算がある。その原因は森林の老齢化である。国土の 2 / 3 が森林であり、これをできるだけ利用して、更新を促進する。そうすることで、CO₂ の吸収源として森林を維持拡大することが重要である。J クレジットの話があったが、全産業が合わせて GHG80%削減を目標にした場合、すべての産業で 80%削減に取り組むのは不可能で、J クレジットの仕組みを機能させるには大きな吸収源、吸収行為が必要となる。そこで新しい木を植えることが重要になる。>技術による実用化の規模と、それによる CO₂ の吸収量を定量的に明確にして、森林を若返らせる長期的なロードマップを描き、研究と行政が一体となって推進することが重要である。

(手塚委員) 2 点申し上げる。1 点目はバイオマス原料についてだが、経団連の化学系の企業でも、バイオ燃料、バイオ由来プラスチックをすでに開発している段階にある。その場合、技術開発の側面だけでなく、社会の需要あるいは政策的なバックアップが普及



拡大で重要になってくる。特に新しい素材に関してはコストも高くなるので、メリットをいかに見えるようにしていくのか、あるいは初期段階のコストをいかに抑えるかが問題になる。まずは、マスバランス方式の政策を検討いただきたい。200万トンの石油由来のプラスチック製造しているプラントで、バイオマス由来を1万トン入れる、いわゆる混成させて作った場合、1万トン分はバイオマス由来の製品として販売することを検討していただくと製造コスト的にもトランジションの一つになるのではないかと。2つ目のポイントは、原料に未利用の非食用の低コストのバイオマスを活用していくとコスト削減にメリットがでるといわれている。良いものが売れるということではあるが、新しいものを社会に受容してもらうには、コストを抑え、メリットを見える化しないと普及しない。2点目はJFEスチールが取り組んでいるブルーカーボン。製鉄プロセスで出てくる鉄鋼スラグを利用して、いわゆる人工石（マリンブロック、マリーンストーン、フロンティアロック）を作っている。これはブルーカーボン促進につながる新素材だ。マリンブロックは製鉄で出てくるスラグにCO₂を含ませることで、炭酸カルシウムを大量に含む人口石を作るというもの。この作るプロセスでCO₂が吸収・固定される。これが海で使われることで、藻、海藻、サンゴの増殖に有効に機能することが横浜港、宮古島島での実験で実証されている。ここには大きなチャンスがあるが2つ課題がある。ここでの削減量をいかに見える化するか。手法を確立し、国際的に通用する形で国際標準にすることが必要だ。CO₂削減だけでは経済的メリットは出てこないが、サンゴの再生、藻や海藻の育成として使われるプロセスになると海がきれいになる、生物多様性が確保できる、あるいは悪臭が除去される、という目に見える環境効果が出てくる。そうしたシナジーも含めたメリットをいかにアピールし、最終的には社会、地域、漁業者の理解を高めるかということが重要になる。工業的に作られた人工の石なので、イメージ的には自然のイメージと離れたものを提供することになるため、これが阻害要因になると普及するものもなくなる。そのため、広報も含めて、社会の受容性を高めて、地域のみなさんに理解していただいた上で、普及させていくことが鍵だ。

（土肥委員）2つの技術について述べたい。1つ目は、農業機械の電化。これはGHG削減に加えて、自動化など新たな価値を付与することで産業強化につながるものである。次世代電池から、農業機械の電化、スマート農業システムに繋がるサプライチェーン全体での産業強化につながる印象を受けた。削減量大小で語れないインパクトある技術領域である。2つ目はバイオ炭。大型の設備がいらない、小規模で実施できるなど、



他のバイオマス利用と違った特徴を持っている。バイオマスの調達量がネックにならないなど小さくても確実に積み上げられる対策ではないかと思う。効果に関する検証、その見える化によって、コンセンサスを獲得して、効果に見合う適切な制度をつくれれば、比較的早い展開になるのではないかという印象を持った。バイオ資源を使うわけなので、CO2 の削減コスト、ポテンシャル、社会実装など考慮し、他のバイオマス利用技術も含め総合的なプランを作ることが重要ではないかと思う。

(向笠委員) 個々の技術、開発も重要だが、それ以上に今回紹介があった VEMS (農山漁村エネルギーマネジメントシステム)、地域循環共生圏といった地域の場合において、技術を人の生活、社会に落とし込む実装の場として、実際にまわすことが重要ではないかと思った。個々のゼロカーボン技術、GHG 削減技術などは産業向けで、一般の生活者にはなじみのない、自分事になりにくいことだ。コミュニティに実装して、実際にエネルギーも食料も 100% 循環され無駄なく利用されることを体験することで共感するのではないかと思った。このように、共感する人が増えてくることによって政策に賛成してくる人も増えるのでいい循環になるのではないかと思う。

(森委員) 農業と林業、エネルギー等との横方向の連携がテーマだった。農業については、少子高齢化で、特に農業の現場ほど労働者が減ってきている。それを技術でどう補うのか。ロボットも労働にももちろん必要である。しかし産業の維持としては、高付加価値製品をどうやって開発していくのかということが事業には非常に重要になってくる。輸出を見ていると、ここ数年の間、リンゴや日本酒、コメ、など少しずつ増えてきている。技術開発として世界を視野にいれた場合には、世界にどういったニーズを提供していくのか。なにが国際貢献になるのか。すでにコメ生産についてはノウハウを輸出してきたが、このような貢献を農業機械でできるのか。農業は地域性が強いので大変だと思う。私自身が関係した例には、情報技術では、データセンターの低温排熱を活用する試みが生まれている。新潟ではチョウザメ、マンゴー栽培など行おうとしており、これも将来性がある。他方、畜産の廃棄物を発酵して、エネルギーと肥料両方に利用しようというのは机上では成り立つが、現場の畜産農家は他の農家からの糞尿の持ち込みを嫌う。横方向の連携のなかに、農業、林業をいれる場合、両立させるだけでなく管理技術も重要になるだろう。千葉県でも戦後、森林管理を放置したために、病気で木が使えなくなった。持続可能性を保障するためにどういう技術、どういうモニタリングが必要かを検証するべきだ。なにが横方向の連携を妨げているのか十分な検証が必要だ。



(久間専門委員) 農林水産分野の温室効果ガス削減の取り組み、イノベーションダッシュボードについて説明があった。それぞれ、よく検討されているが、今後、技術開発という視点と社会実装という視点の両面から、さらに検討を進めてもらいたい。3点コメントしたい。1点目は、社会実装に向けたシナリオづくり。農林水産分野では多種多様な温室効果ガス削減課題がある。これらの中には、社会実装が比較的容易なものから、技術開発ができて社会実装が極めて困難なものまである。社会実装が困難な例として、家畜のふん尿やたい肥からの温室効果ガス削減や炭素貯留などがあげられる。これらの技術は個々の農家など小さな単位で社会実装する必要がある。また、土壌から発生する温室効果ガス削減のように、広大な土地を対象とする場合もある。したがって、単に課題設定と目標スペックを明確にするだけでなく、開発成果をいかに社会実装するのか、また、普及させるかを当初から検討すべきである。佐々木委員の前向きな農家を増やす、白谷委員の農家の所得を増やす施策などを通じるコメントである。2つ目は国家プロジェクトの在り方。これまでの国家プロジェクトでは、研究開発のやりっぱなしが多かったのではないかと思う。技術開発や実証実験までは行われるが、そのあとの普及までつながってない。今後は実用化まで一貫通貫で行うプロジェクトを作ることが必要である。そのためには、各省庁が連携してプロジェクトをつないで実用化する縦連携プロジェクトや、開発した技術をプラットフォーム化して各省庁が相互利用する横連携プロジェクトが重要である。現在、農水省が進めているスマート農業実証プロジェクトは、CSTIが第1期SIPで開発したスマート農機を農水省が引き継いで、その実証を行っている。これは非常によい事例である。NEDOから説明があった経産省と農水省の連携施策も、連携プロジェクトの突破口になる取り組みであると思う。各省庁の皆さんには、このような相互に連携する国家プロジェクトを積極的に検討していただきたい。3点目は新型コロナウイルスへの対応。新型コロナウイルスの発生により、人、モノ、金、情報の流れが大きく変わり、世界の経済社会構造も大きく変化した。革新的環境イノベーション戦略では、それぞれの課題への取り組みを遅らせることなく、ポストコロナ、ウィズコロナ時代の環境イノベーションの在り方を再検討する必要がある。アクセラレーション・イニシアティブズでは、新型コロナウイルスの影響も踏まえた課題の優先順位や新たな課題の検討、グローバル連携、グローバル展開のあり方を検討してもらいたい。

(森口専門委員) 2つ申し上げる。1つ目はマネジメントシステムは魅力的だが、VEMSは国際的に売り出していくには日本人が発音しにくいVを含むので、ネーミングが気にな



ったところだ。NEDO の 13 枚目にもあるが、系統とつなぐのか、つながないのか微妙に違いが絵に表れている。大学で院生がソーラーシェアリングに関心を持ち、論文を出しているが、農地だけでは電力は使いきれず、それはなんらかの形で融通していくことが必要だ。今は系統の接続がボトルネックになって、ポテンシャルを生かしきれない状況がある。系統への接続を緩和していくのか、あるいは水素をいかにカーボン抜きで作るかということは重要だ。そのあたりを具体化するとよいと思う。個別の技術ではなく、全体のシステム設計は日本の不得意なところで、ぜひ縦割りを打破していただければと思う。もう 1 点は炭素の吸収にかかわることである。長年、日本のイベントの検討会に加わっているが、農水省の説明で、農地土壌が吸収源であるという説明があった。私の理解では排出源になっていて、過去に比べれば減っているので、ネットネットで計算すると吸収源になるということだと思う。放っておくと本来吸収源である土壌や農林が逆になってしまう。つまり土地は吸収源だということだけを強調すると油断しかねないので、ちゃんと定量していかなないと吸収源にならないという正しい理解を伝えていかなければならない。農林水産業は循環、再生利用可能性の点が特徴だと思う。地域循環共生圏の概念とも親和性が高いと思う。エネルギーシステムも含めて、地域地域、テーマ、統合的に進めることを強調していただければと思う。

(関根座長) 農林水産業、吸収源の分野において検討されるシナリオを議論いただいた。

NARO 様、NEDO 様、JST 様から現状の整理、俯瞰的な報告をいただいた。クボタ様、竹中工務店様から民間での取り組みでの説明、農水省様からは現状の施策について説明いただいた。そのなかでコスト低減に向けた技術的なアプローチは、ターゲットコストの設定が普及の拡大につながるという指摘があった。市場を踏まえた実装の考え方には多くの意見をいただき、産業界としては削減量の見える化が重要である、あるいはマスバランス制度についても提言があった。従来の化石資源とバイオマスの両方を使った場合のバランスの問題、再エネ由来のものを使っているということを見えるようにトランジションする。いろんなセクターでのコラボレーションやインセンティブの与え方の話もあった。生産と環境の両立の必要性、省庁間での施策の連携、さらに横の連携も重要であるということで、持続可能性を維持するには利用の視点だけでなく、管理の視点も重要であるという指摘もあった。農林水産業は数少ないカーボンマイナスの技術になりうる。ブルーカーボンなどポテンシャルがある。しかし、現状インセンティブは打ち出せていないので、どうプロモートするか。炭素吸収については吸収源だけでなく、放出のほうも見る必要があるという指摘もあった。こういった



視点のなかで、農業、林業は石油依存を脱却し、再エネ、水素、電池にシフトするなかで、季節性が高いこと、地域特性が寒冷の地域から亜熱帯までであること、産業として密度が低いこと、あるいは機械においては低速で高トルクである、など制約があるという指摘があった。林業においては、吸収源にならないくらいこの先衰退していくという紹介もあった。グリーンイノベーションでは新しいプレーヤーを巻き込みながら、縦割りではなく、横連携を進めて、アウトプットとして世界にプロダクトを輸出することも含めて考えることが肝要だという指摘があった。アクセラレーションプラン、ゼロエミベイ、地域循環共生圏、海外広報の話もあった。ポストコロナ、ウィズコロナの中で優先度を考える、あるいはグローバルに連携することの重要性にも触れた。

以上

