

**産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会
産業構造転換分野ワーキンググループ（第7回） 議事概要**

- 日時：令和4年6月3日（金）9時00分～11時00分
- 場所：オンライン開催（Webex）
- 出席者：（委員）白坂座長、内山委員、大藺委員、片田江委員、関根委員、高木委員
長島委員、林委員
（オブザーバー）日本農学アカデミー 寺島様、秋田県立大学 木材高度加工研究所 高田教授所長、一般社団法人マリノフォーラム21 日向野技監、大阪大学 本田教授、式会社オブジェクト・オブ・ヌル 萩原代表取締役、NEDO 西村理事
- 議題：
個別プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（案）について
 - ① バイオものづくり技術によるカーボンリサイクル推進
 - ② 食料・農林水産業のCO₂等削減・吸収技術の開発
- 議事概要：
事務局等より、資料3、5等に基づき説明があり、議論が行われた。委員等からの主な意見は以下のとおり。

1. 「バイオものづくり技術によるカーボンリサイクル推進」について

- CO₂を原料とするネガティブエミッション技術は大変期待が持たれるが、今回の技術がこれまでの手法との違いについては明確にした方がよい。
→ 消費者にちゃんと訴求するようにしていきたい。
- 海外との協力もしっかりと検討していきたい。
- 大きな市場も期待できる分野。米国・中国も大きな資金投入を始めていて競争が激しくなるため、しっかりとした戦略が必要。
→ 日本の強みをどうだしていくか。ゲノムデータのプラットフォーム（以下 PF）について日本は菌・カビについてのデータの蓄積がある。微生物の発酵培養する技術についても日本は強みある。
- 微生物設計 PF 業者が重要な役割を担うと思うが、日本の PF 業者が見えてきていないところでどうやって育成していくのか。
→ 大学発のベンチャーが出てきつつある。それらをしっかりと育てていきたい。
- 生物情報のデジタル化、DB 化を考える上で、多くの利用者が利用出来る仕組みをどのように作っていくのか。すべてをオープンにするものでもないと思う。
→ NITE のようなところには多数のデータを有する DB が存在している。それらをうまく活用するためにはオープン/クローズ戦略をしっかりと立てていくことが重要。
- 大きなポテンシャルのある面白い分野。日本の強みをどう出していくのが重要。

- 資料 3-P37 のそれぞれの関連性がポイント。それぞれのレイヤーにおいて海外で成功している企業がある中で、有望な企業と組んで横串をさしていく部分も大事。プロジェクト（以下 PJ）内の連携とうまく関連づけていくことを考えて欲しい。
→ どこにフォーカスしていくのか、という戦略は極めて重要。生産は強みだが PF の技術をしっかりもっていないと付加価値をつけていけない。いまこの瞬間は全体をしっかりと見渡して PF の育成をしっかりとやっていきたい。海外からの参画者もウェルカム。
- 目標設定のあり方、ある程度ペースメーカー的な役割を果たすと考えられる。どのようにアグレッシブに設定できるのかという点について大胆に考えて欲しい。第 2 項目の 5 倍が何故出てきたのか。
→ 我々も設定には悩んだところ、色々な数字があるなかで一番野心的なものを設定した。モノに応じて柔軟に対応していきたいところ、消費者にリーチするためにはやはりコスト。ここもしっかりと対応していきたい。
- 合成分野は社会ニーズの高いところ。欧米・中国などが先行しているがまだキャッチアップできると考えている。
- 並行して様々なレイヤーの事業が立ち上がっていくこと、支援することが重要な要因ではないか。
- 認証などは海外事業者が参画していくためには重要かつ必須との理解。製造・PF が海外にアプローチしていく上での具体的なサポートについて考えがあるか。
→ CDBO のように外に出していくことは今後必須と認識、製造・生産工程など様々なレイヤーのプレイヤーと組んでやっていくことはマストだと理解。そこまでを実証研究でみることでしっかりと進めていきたい。そのなかで標準を取っていくためには国内だけでアプローチすることは難しい。海外での協業・生産も視野に入れていくうえでの支援もしっかりとやっていきたい。
- この分野が大事ということは理解出来る一方で、何故これまで民間の投資が活発になっていないのか。
- 研究者の人材は豊富にもかかわらず産業がついてきていない理由は何か。
→ 国内ではリターンを見込めるような状況になっていない点、資本ドリブンになっていないところがポイントではないか。大企業の中の意思決定においてバイオ分野が弱い点が決定的だったとの理解。今後はバイオ以外の分野にも重要な影響を与えという点をプッシュしてバイオ分野にも投資を促すようにしていきたいと考えている。
- 投資も重要だが技術も重要、その連携をどうとるかがポイントだと理解。
- 海洋汚染などにはバイオものづくりは役立っている。
- PF が重要であるが、PF をどうやって育てるのか、人材をどう確保していくのか、PF はバイオものづくりに特化されているわけでもないと思うので、全体的な底上げということは重要だと思う。
→ 国の施策としては資本投入のやり方もあるが、重要なのは仕事を作り出すこと、大企業と組んで微生物設計・開発を行っていく道を整えるという。今回の PJ で仕事

をしっかりと作り出すことでみせていく。人材育成という観点からは、バイオの研究者に AI/IT の技術をインしていくことが必要かと思われる。大学などとの連携の仕方がポイントになる。バイオインフォマティクスを実施する人材を生み出していく状況を作るためにも仕事をしっかりと準備。

- 目標としてどれくらい仕事が増えるかという点について示してもらうことが重要。
- CO₂ を食べる細菌に対して H₂ を利用するという点。水素のインパクトはどの程度か。
→ 水素の PJ とうまく連携していきたい。
- 資料 3-P37 最終的に LCA・事業評価などを行うことになっているが、事業会社を取り巻く先の者との関わり方を考えておいた方が良いのでは無いか。
→ いままでのバイオプラスチックとは違い加工難度が高い製品になる。そのことを視野にいれながら事業会社と協業していきたい。
- オープンで DB を開発するという視点では、経済安全保障も意識すべきと思う。
- 環境に与える影響もしっかりと考えていくことが重要。
- 競争が重要であることは理解出来るが、クアッドなどをうまく活用して協業できる道を探ることも重要では。
→ 米では医薬品などで PF が伸びてきているところ、日本においては CO₂ を活用した技術などでジェット燃料・ものづくりにおいて優位に立てる部分があると考ええる。勿論協業出来る部分についてはやっていきたいと考えている。
- 他の分野との関係において、今回の PJ で注力する項目がどう波及するのかといった点についても説明してもらいたい。
- PF も含めて全部やることになっているが、協業体制についてはどうか。
→ 協業と競争をうまくバランスしていきたい。
- 日本の強みが感じられた。資料 3-P10 のゲノムデータマイニングなど。
- 最終的にもっていかれないように、日本の事業者がしっかりマネタイズして産業に貢献してもらいたい。
→ 大量生産までやって事業化するところまでやることがポイント。中途半端にしてしまうとそこで負けてしまうということにはしたくない。
- P4 海洋生分解性ポリについては大変興味深い、分解したものを魚が食べたものについては分解されるのか。
→ 海洋中にある微生物が分解することが NITE などで調べられている。魚に入っていく段階で微生物がどのような状況になっているかどうかは不明。認証するにはしっかり詰めていく必要あり。
- 英国でタンパク質を生成する事業をやってきたところ。
- P10 上流から下流まですべてやることが本当に大切なのかという疑問。何故日本のプレイヤーが育たないのかという理由は、海外からのリソースが集まらないことがポイント。AWS や MS Azure のような感覚で出来ることが重要。大学発ベンチャーが立ち向かうとすると規模感が合わないのではないかと。
→ 我々も事業者がメインのプレイヤーと認識、CO₂ を原料という条件はかけた上で

何を作るかは事業者が決めるべきものと考えている。その意欲に対して国が予算をつけていくという理解。世界で頼られるようなプレイヤー、そのためには日本でも頼れないと話にならない。

- コスト目標として 1.2 倍が妥当なものなのか。何をターゲットに開発するのかという点が決めるのではない。
 - 事業者がマーケティングをおこなった上で、ターゲットを設定してもらう。
- 水素に拘らず TRL が進んでいるものからやっていくことも必要では。
- 大学や国研中心では社会実装に繋がりにくいと感じている。社会実装につながる企業を最初から入れておくことが重要ではないか。
- なぜ水素が出てくるのかが少し疑問と思えた。水素の生成に関する部分も考えることが必要ではないか。
- スケールアップのところまで見込んだところは良いと思うが、入り口のところに幅を持たせるとプロセスのあり方・出口も変わってくるのでそこをどうするか。
 - 水素酸化細菌を一つの例として考えている。CO₂を食べてくれるものであれば拘るものではない。バイオプロセスの中で完結するというようなプロセスもあり得ると考えている。気体中で培養・発酵生産をやるというところが研究課題。

2. 「食料・農林水産業の CO₂ 等削減・吸収技術の開発」について

- バイオ炭について、多様な用途への展開を経産省と共に考えて欲しい。
- 合板だけではなく、森林サイクル全体のことを考えていきたいと思っている。
 - 全体の林業がよくなっていくことを想定している。
- P19 関係者の行動変容が大切だという点、どうすればよいのかという点についてコンセプトにとどまらず具体的な部分を意識して欲しいと思う、技術だけに終わらないようにお願いしたい。
 - 価値を関係者・消費者へ訴求する取組を進めていく。実際に作られたモノがどういったものなのかをしっかりと示して価値のあるものを提供する努力をしたい。
 - コストも意識されたい。
- LCA も意識するということで、現有のモノを壊して行く部分もあるのでうまく活用していきたい。
 - LCA をしっかり意識し、資源循環も踏まえて考えていきたい。
- 部材については新築に限らず修復のようなものも視野に入れて考えていきたい。
- グローバル展開については、どのようにデータ収集して活用するのかという点も考慮してビジネスモデルを考えて欲しい。
- 日常で目に付きにくいところについても、国民に周知して理解を得ていく努力をして欲しい。
 - SNS を活用した取組の周知を活用しているところ、多くの国民に理解してもらえるように努力していきたい。
 - VR の活用も考えて欲しい。

- 藻場の国際展開について、アジアを視野に入れると環境状況を踏まえて考えて欲しいが、日本国内においてもそこは考慮した計画になっているのか。
→ バランス良く5箇所を選んで実施していきたい。
- 木材についての懸念点として、地産地消は大切だが林業が弱っているなかでアクセスが悪い。サプライチェーン（以下SC）が壊れているなどの中で、新たな製造の仕組みを提案する上でチャレンジであると思う。ロバストな技術に繋がるというポジティブな面もあるが、より均質なクオリティを使いたいというニーズに対して弱みも見える。国内の林業を強くするという点との両立に関して、優先順位を考える上で将来的にジレンマにつながるようなことがないか心配もしている。
→ まずは国内での技術確立をしっかりとやりたい。その上でSCのマネージメントを考えたい。海外に持って行く場合には現地状況をしっかりと踏まえたうえでやっていきたい。今回の合板は杉のかつらむき材を活用するので、品質のコントロールに関しては有利な点もある。
→ 国内材をうまく活用する技術ということで理解。海外材との競争については意識を置いて欲しい。
- 人材育成の観点からみると、今回のPJで開発された技術が活用されるのは大分ロングレンジの話と理解。そこまで技術を発展させていく人材は必須であるといえる。将来を担う人材をこのPJまたはそれに限らずとも人材育成については考えて欲しいが如何か。
→ 若い研究者がしっかりと育っていく取り組みが重要であることは認識している。若手が育っていく仕組み、情報交換の場の提供など、この事業の中で出来ることと以外の事業（知のプラットフォームなど）も活用して対応していきたいと考えている。
→ 若い人材が入ってこないと発展していかないのは、どの分野も同様。
- 3項目ともCO₂ネガティブエミッション技術で期待は大きい。
- 高機能バイオ炭では、もみ殻以外のケースも想定して頂きたい。
→ 産業廃棄物として廃棄している剪定枝、竹なども対象として検討したい。
- 部材については利用者目線でのメリットなどについても十分検討して欲しい。
→ しっかりと対応していきたいと考えている。
- 木材について、このPJのバックグラウンドとして森林の管理やDX化などでビジネスモデルを変えていくという点も踏まえて欲しい。
→ しっかりと考えていきたい。
→ 正しい情報・知識をしっかりと発信して欲しい。
- 伐採が進んだ場合の再生林に魅力があるのかどうかという点も検討して欲しい。
- 地産地消について、このPJの製品としては地産外消を考えて欲しい。
→ 地産外消として海外に展開していくことは考えていきたい。
- コスト対応に対しては、少し遅いのでは無いかという印象、スピード感が重要、前倒しで取り組んで欲しい。
→ 民間企業の知見も取り入れて、スピード感をもって進めていきたい。

- 資料 5-P14 のマイクロソフトと住友商事の件は、バイオ炭ではない。スケールのバイオ炭である必要はないのではないか。高機能バイオ炭にすべきかどうかについては大丈夫か。多くのカーボンオフセットを考えるのであれば、もっと広い視野でみてはどうかと思う。クレジットとして考えた場合のインパクトが弱いのではないか。ビジネスとし成立すると考えている部分の見立てが正しいのかについては懸念がある。
 - バイオ炭自身に営農的なメリットが見えていないというところで、高機能化にすることで収益増加を見込むことでコスト吸収をはかりたい。
 - バイオ炭を事業観点で見た場合には、広い視野で見ていくことが重要。
- 制度設計の時点からグローバルのクレジットで成立するかを踏まえるべき。
 - 重要という点は承知。
- クレジットを育てていくという点からは、期間中は国で買い取るといったような施策が必要ではないか。
 - 即答は出来ないが取り組みたい。
- ブルーカーボンについて、日本の藻場構成については、基盤に対する定着性などに関して検討がすすんでいるところ、その点を海外に展開していく道を考えて頂きたい。PJを進めるうえで定量的な知見を元に海外への売り込みを考えて欲しい。
- 総合的な評価についての記載を評価したい。
- さまざまな効果（N₂O 削減等）もしっかりアピールして頂きたい。
- バイオ炭の特性と、使われる微生物との適合性が重要となる。微生物研究者との連携がカギになるのではないかと思うのでしっかりと取り組んで頂きたい。
 - その部分を打ち出していくことにより、営農に関する価値を示していく取り組みを考えたい、また関係者間の連携についても進めていきたい。

以上

（お問合せ先）

産業技術環境局 環境政策課 カーボンニュートラルプロジェクト推進室

電 話：03-3501-1733

F A X：03-3501-7697