

バイオ戦略検討ワーキンググループ（第4回） 議事録

1. 日時 平成30年4月26日（木）13:30～16:05

2. 場所 中央合同庁舎第4号館 11階 共用第1特別会議室

3. 出席者（敬称略）

構成員	岩田 洋佳	東京大学 大学院農学生命科学研究科 生産・環境生物学専攻 准教授
	大滝 義博	株式会社 バイオフロンティア パートナース 代表取締役社長
	門脇 光一	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 理事（研究推進担当Ⅱ） （重要課題専門調査会専門委員）
	近藤 昭彦	国立大学法人神戸大学 大学院科学技術イノベーション研究科 研究科長
	近藤 一成	国立医薬品食品衛生研究所 生化学部部長
	坂元 雄二	日本バイオ産業人会議 事務局 次長 一般財団法人バイオインダストリー協会 企画部部長
（座長）	篠崎 一雄	国立研究開発法人理化学研究所 環境資源科学研究センター センター長
	高田 史男	北里大学大学院医療系研究科 教授
	林 智佳子	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 材料・ナノテクノロジー部 プロジェクトマネージャー／主査
	宮田 満	株式会社宮田総研 代表取締役 日経BP社 特命編集委員
	水無 渉	三菱ケミカル株式会社 横浜研究所 バイオ技術研究室長
	山口 富子	国際基督教大学教養学部アーツアンドサイエンス学科 教授
	山本（前田）万里	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食農ビジネス推進センター センター長
CSTI	上山 隆大	総合科学技術・イノベーション会議 議員
関係省庁	信朝 裕行	内閣官房 情報通信技術（IT）総合戦略室 政府CIO 補佐官
	大坪 寛子	内閣官房 健康・医療戦略室 参事官
	永井 雅規	文部科学省 研究振興局ライフサイエンス課 課長
	遠藤 正紀	文部科学省 研究振興局ライフサイエンス課 課長補佐
	浅沼 一成	厚生労働省 大臣官房厚生科学課 課長
	水元 伸一	農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究開発官
	上村 昌博	経済産業省 商務・サービスグループ生物化学産業課 課長
事務局	黒田 亮	内閣府 政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付 大臣官房審議官
	千嶋 博	内閣府 政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付 政策企画調査官
	中島 潔	内閣府 政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付 企画官

4. 議題：

- （1）第3回WGにおける主な意見について
- （2）過去のバイオ戦略の分析
- （3）検討の中間とりまとめについて
- （4）その他

5. 配布資料

- 資料 1 : バイオ戦略検討WG (第 3 回) 主な発言 (要旨)
- 資料 2 : 過去のバイオテクノロジーの推進に関する戦略の現時点における分析 (案)
- 資料 3 : バイオ戦略検討 WG 検討の中間とりまとめ (素案)
- 資料 4 : 坂元構成員提出資料
- 参考資料 1 : バイオテクノロジー戦略大綱 (机上のみ)
- 参考資料 2 : ドリーム B T ジャパン (机上のみ)

6. 議事

○事務局（中島）

定刻が少し過ぎましたが、まだお見えになっていない方もおられますが、ワーキンググループの構成員の方々、13名全員おそろいでございますので、ただいまから第4回バイオ戦略検討ワーキンググループを開催いたします。

出席者につきましては、お手元の座席表に記載のとおりでございます。ワーキンググループの皆様、全員御出席というところでございます。

資料の確認をいたします。

資料はお手元に配付の議事次第、資料一覧のとおりでございます。過不足等ありましたら、また事務局の者に手を挙げてお伝えいただければというふうに思います。

資料番号の付いていないものがございまして、一番最後の方に「生物機能の高度活用による新たな価値の創造の実現に向けて－抜粋－」とございます。これは資料番号が付いていませんけれども、1枚加わっております。御確認ください。

よろしいでしょうか。

それでは、以後の議事進行は座長の篠崎先生の方をお願いいたします。

○篠崎座長

こんにちは、篠崎です。よろしく申し上げます。

前は2月でしたので2か月ぶりということになりまして、新年度ですのでフレッシュな気持ちで議論をしていきたいと思っております。

今回は第4回目ですけれども、前回までに主にバイオ戦略のビジョンとか重点課題、それから環境整備、社会実装など策定に重要な課題について議論してきました。この内容は上位の重要課題検討会で門協委員の方から説明されているわけですが、統合イノベーション戦略の中にどう反映するか考える必要があります。それから内閣府の幹部とも事務局でいろいろ協議を重ねたわけですけれども、そこで指摘されたことがあります。これまで2回、バイオテクノロジーの戦略が策定されています。一つが2002年バイオテクノロジー戦略大綱、それから2008年にドリームBTジャパンということで、2回バイオ戦略ができていますけれども、それを実際にどこまで反映して、どういった課題が解決されて、どこまで進んできたのかと問われています。2つの戦略をもとに考えた上で、日本の強みとか、欧米に勝てない部分とか、中国で発展している分野もありますので、それらを検証するということが必要になってきました。

今日は2番目の項目で「過去のバイオ戦略の分析」という項目が新たに入っていますけれども、まずは過去の戦略を検証して今後の方向性の中で議論を深めたいと思います。

事前に事務局とも協議しましたけれども、検討の進め方に関しては過去の戦略の分析ということを取り入れまして、中間検討の取りまとめの内容を議論していきたいと思っております。

まず最初にお手元の議事次第に従って議事を進めますけれども、最初に第3回のワーキンググループにおける主な意見についてということで、事務局の方でまとめていただいておりますので、簡単に御紹介をお願いします。

○事務局（中島）

資料1を御覧ください。

第3回の時は、今座長の方からお話のあった内容以前の段階ということで、戦略策定に向けた整理・検討ということを行いまして、全般にわたって御意見を頂いたというふうに思います。

「研究開発」のところは、データ駆動型の技術開発、世界の潮流に向けた取組ということで、そこを進めていく提案をしておりましたけれども、それに関していろいろ御指摘を頂いたということかと思っております。

全部で5点ほど整理しましたけれども、ビッグデータの手段の議論は、どうやってキャッチアップするしかないということも

あるので、少なくとも5年、10年後の世界を想定して、今からどこに力を注いでいくかという議論が必要ではないかといったことですか、データ駆動型の研究、それによって何をを目指すのかということも必要であろうといったようなこと。

それから、4番目へ飛びますけれども、ビッグデータ、AIの解析といったところを少しコンセプトにしているわけですが、結局それによって何を解決しているのか考えた時に、どうしても精度のいいデータが必要だと。どういったソリューションをどういったデータを使って解決するか決めて、必要なデータをつくることまで考えていくべきだといったようなこと。

それから、ちょっとまた観点が変わりますけれども、今世界の研究開発のR&Dの上位概念というのはSDGsであるということで、そういうところを目指して研究開発をやっていくべきではないかというような御意見があったと認識しております。

あともう一つ、データ駆動型ということで、「データベース」のことについては、産業界でもデータやプラットフォームのあり方を議論しているといったようなことですか、他方、データについては個人データみたいなものもある中で、欧州の取組ですか、あるいはAIの相互運用性というのを踏まえる必要があるといったような御指摘がありました。

あと「人材育成」という点では、いろいろな拠点をすることは人材育成にも効果があることとか、拠点をつくっても人事は流動的であるべき。拠点と人材育成と両方の観点、御意見がありましたのと、あと4点目でございますけれども、いわゆるデータ科学人材、AIの人材が非常に不足しているといったような状況はあるんですけれども、やはりバイオテクノロジーの分かる、バイオとデジタルの融合といった研究を進めるためには、そういった技術者を育てるためには現場で育てていくのがいいというような御指摘があったと思います。

あと「バイオベンチャー」に関しましては、投資環境はかなり厳しい。特に上場後の状況は厳しいので、いろいろと上場時のルールなども柔軟に見直しが必要といった御意見、それから投資家の側（がわ）にもいろいろと課題があるんじゃないかといったような御意見も頂いたということかと思えます。

裏面の方にまいりまして、あと各産業別のことについていろいろ御意見頂きまして、先ほどデータに関して、どういうソリューションをどういうデータでどうやって解決していくのかを決めてというのがありましたけれども、「農業」に関しては、委員の方から、農業は食糧問題、全球型データ、圃場、分子といったような縦につながったようなデータをとっていきべきなんではないかと、そういったデータのとり方をしていくべきなんではないかというような御意見を頂いたりですか、他方、農業の場合はゲノム編集を使った新しい作物をつくる、食品をつくっていくというような研究開発の方向もあると考えているわけですが、ゲノム編集の食品についてどういった判断をしていくのかということについて留意点についての御指摘が3番目のポツにあったということかと思えます。

あと「工業」分野の方は、二つ目の方でバイオマスのお話が出ていまして、バイオエコノミー、脱石油ということでバイオマスの利活用を進めているわけですが、結局、国内の利用可能なバイオマス量を考慮することが極めて重要ではないかといったような御指摘があったと。

あとはそういったバイオマス、結局、輸入のバイオマスに頼っても現実的ではないということであるということです。

それから、他方、バイオマス素材が市場で評価されるような環境づくりもまた重要だということです。という意見があったところですが。

あと食による「健康」の部分については、これは今後重要な研究テーマということで整理をさせていただいていますけれども、日本人と日本食が日本の強みということで、大規模ヒト介入試験を実施して、分析した結果をデータベースにまとめて企業が活用を図るという取組が大事だといったこととか、あとこれから予防と健康に対する科学というものにももう少しシフトをしていくべきであるといったような御意見。

他方、機能性表示食品については、消費者が過度な期待をして購入する場合は懸念しているということもあるので、そういった不利益を被らない観点も盛り込むべきといったような御意見。

と同時に、イノベーションを起こすきっかけがあるのであれば、規制をどうやって乗り越えるのかという議論も必要であると。特に食品の場合、医薬品よりも10分の1のコストで実用化できるということもありますといったようなことで、両面、御指摘、御意見があったということでございます。

あと最後、「研究成果の社会還元」という観点では、これ特にゲノム編集技術を念頭に置いてどうしていくのかという

ことで前回の会議の資料ではそういった御説明をしたわけですが、ゲノム編集技術に限らず、バイオテクノロジーの研究開発成果を還元していくのであれば、あらゆるステークホルダーとのコミュニケーションを図っていった関係性を構築していくということが大事ですという御意見があったところがございます。

一般的に取りまとめに向けてこういった御指摘を頂いたところかと思っております。

すみません、簡単ですが、以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

簡単に前回の議論を復習という意味でまとめていただきましたけれども、これをもとに引き続き議論を進めたいと思います。

先ほど申しましたように、過去のバイオ戦略を振り返った時に、その中で実際にどうということがうまくいって、どうことがうまくいかなかったかという点をきちんと反省をした上で、しかもうまくいっている部分もあるわけですから、そういったものを抽出して次の戦略につなげるということが求められています。

議論の材料として、過去の戦略を分析した資料を事務局の方で用意していただいていますし、それからあとメンテールには過去の二つのバイオ戦略の取りまとめの資料が置いてありますので、御覧ください。

最初に、事務局の中島さんの方から資料2の説明をお願いしたいと思います。それに基づいて議論していきたいと思えます。

○事務局（中島）

それでは、資料2を御覧ください。

その前にテーブルに座っておられる方は、参考資料2のドリームB T ジャパンの方もちょっと御覧いただければというふうに思います。

最初に、ドリームB T ジャパンの参考資料2の5ページ、「Ⅱ．B T 戦略大綱策定以降の状況」と書いてあるページを御覧いただければと思います。

B T 戦略大綱というのは2002年にできたもので、その後2008年にドリームB T ジャパンを策定して、これが直近の過去の戦略ということになっております。

過去の直近のドリームB T ジャパンをつくった時の背景ということで、ここに簡単に整理されておりますので、ここで御説明したいと思いますけれども、一つ目が四角枠でございますとおり、優れたバイオテクノロジーの基礎研究の成果が出ているんだけど、迅速に社会に還元されていないと。新産業の育成に向けた取組が不可欠であるといったような整理がされているというのが一つ。

それから二つ目、また四角の枠がありますけれども、遺伝子組換え作物の作付が世界的には非常に増えている中で、食料問題解決とかという視点で取組が進んでいただけですけども、ここにはなかなかそれが進んでいないということもある中で、食料問題解決のため、いわゆるGMO、遺伝子組換え作物に対する社会的な受容を進めつつ、高機能な作物を作出する研究開発の推進が不可欠ではないかといったような課題として整理をされているというのが二つ目。

それから、7ページ目になりますけれども、もう一つの観点として、環境問題の解決のために食料資源との競争を避けながら、石油にかわるエネルギー源、工業原料としてのバイオマスの利活用に向けた研究開発が必要であるといったようなところを特に挙げられているということで、それに対応して全部で11の評価項目を掲げて戦略が策定されたということになっております。

また資料2の方を見ていただきたいというふうに思います。

「過去のバイオテクノロジーの推進に関する戦略の現時点における分析（案）」というものです。

ドリームB T ジャパン、2008年の方ですけども、まず「全体的な分析」というのを試みてみました。戦略に書か

れている状況について、全部逐一エビデンスがとれているという状況でも、あるいはエビデンスとれないものもあるので、そこはある程度皆さんのいろいろな関係者のコメントですとか、手元にある、いわゆるレポートとか、そういうのも参考に整理をしているという状況であります。

そういったことを前提に全体的な分析をしていますと、一番最初の丸は、正に参考資料 2 に書いているところそのままなんですけれども、特に挙げたのは、この三つの項目であったということなんですけれども、この戦略をつくって進めるということになるわけなんですけれども、一つ全体を通して言えますのは、二つ目の丸に書いていますけれども、これは目標、いわゆる K P I というものがまだ設定されていないということが一つあるのと、あと戦略は策定したんですが、その後、いわゆる P D C A を回すということを実は特にやっていないということもありまして、結果的には関係府省がそれぞれの立場で戦略の内容を進めてこられたということだったろうというふうに思います。

ですので、いわゆる例えば C S T I のような立場で全体を見て、俯瞰（ふかん）して連携強化するだとか進捗を管理するだとか、あるいは重点化することは多分余り十分ではなかったということは少なくとも言えるだろうというふうに見ております。

それから、三つ目の丸に書いていますけれども、一つ、基礎研究成果の迅速な社会還元が重要だということで、それは当然だと思うんですけれども、その後、産業界との連携とか、アカデミアからシーズを産業が受け継いで社会還元していくと、いわゆる橋渡しとか、そういうのは必要なだろうと思いますけれども、ここは別にバイオに限らず、科学技術全般の課題かと思えますけれども、やはり海外と比較すると、まだ不十分じゃないかということだろうと思います。

それから、今は正にデジタルとの融合ということで、あらゆる産業で技術革新に取り組む動きが見られる中で、これは別途 C S T I の中で議論していますけれども、A I 人材は圧倒的に不足しているということが言えると。こういうこともバイオテクノロジーのデジタルを活用した産業、社会還元の上で少なからず影響を与えているのではないかなというふうに考えております。これは全般的な話かと思えます。

あとバイオテクノロジーの分野に関してということになりますと、「この他」と書いていますけれども、例えば微生物を使って有用化合物つくるとか、育種に必要な遺伝資源を活用して画期的な品種をつくるという部分について必要な生物資源に関しては、これは世界トップ水準をずっと維持しているということで、これは優れた取組であるというふうに思いますけれども、他方、課題もあって、これは過去のこれまでのワーキンググループでの議論でありましたとおり、いろいろなデータベースをつくって、研究成果をデータベースにまとめてきたんですけれども、必ずしも産業界、企業による製品開発に対応したようなものでは必ずしもなかったということですか、あとバイオテクノロジー分野に関してはベンチャーの存在は重要なんですけれども、これも既にこれまでのワーキングの中でも問題提起をしていますけれども、切れ目のない資金調達環境の整備は、海外と比較するとまだ不十分だということは変わっていないというところがあるかなという整理を全体的な分析としてはしております。

そういう中で、基礎研究成果の迅速な社会還元ということでは、医療に関しては 2 0 1 4 年度に健康・医療戦略が策定されておりまして、基礎から実用化までの一気通貫の研究開発を今進めているという状況にあるというところかなと思います。

もう一つ大きな課題として、遺伝子組換え作物の話があります。これもコミュニケーションをやっているわけなんですけれども、国内の作付という社会実装はなかなか進んでいないというところですし、国民の方が不安に思うところが根強くあるというところだろうというふうに思います。

あえてその原因といいますか、理由というのを挙げるとするならば、今までの情報のコミュニケーションのやり方として安全性の理解、安全だということについて力点を置かれていて、そもそもこういった技術の利用によってどういった世界を目指していくのかですか、この技術を使う上で国民、消費者はどういったベネフィット、便益があるのかという情報発信が必ずしも十分でなかったんじゃないかなというところは言えるんじゃないかと考えております。

なので、国民にとって必要性というか、価値が十分認識されないまま今に至っているのではないかなというような問題意識を持っております。

あと最近登場したゲノム編集につきましては、これはそもそも研究開発を進める、社会実装に当たってルールがまだ

明確になっていないところがありますので、そこは進んでいないというところかと思えます。

あともう一つバイオマスというのがありましたけれども、ここも2行ですらっと書いていますけれども、いろいろなバイオマス利活用に関しては、いわゆるバイオエタノールから高機能化学品、いろいろなものにバイオマスが利用されるわけですが、多種多様な技術が研究開発されているんですけども、結局国内で原料を調達しようと思うと、安価に安定供給することはちょっと課題があって、どうしてもそこがボトルネックになって、技術が開発されても価格競争力がなくて、実用化に課題も少なくない状況なのではないかという認識をしております。

全体的な分析としては、そういったところかなというふうに思っております。

それでもって「今後の方向性」を整理するならば、これは当たり前なんですけれども、今回も、もともと戦略の中でKPIの設定ですとかフォローアップというのはしっかりやっていかなきゃならないと思っておりますので、当然そういったことをやる、そういった戦略に今後していく必要があるということと、あともう少し掘り下げた分析をして、そういったことを新しくつくるバイオ戦略に反映する必要があるかなというところで考えています。

あと技術革新の潮流ということで、データ駆動型ということが一つ潮流になっていますので、そういうところを対応、それから他方で個人情報についてのデータの保護と活用に関することについて欧米等が非常に先行して政策が進んでいます。そのような動向への対応。

それから、これは繰り返し言っていますけれども、SDGs、COP21の国際合意への対応のところを今後の戦略の方向性として、それは必要であろうという分析ができるかなと考えてございます。

これが全体的な一つ、整理かなと思っております。

あと2ページ以降は、各項目別に整理をしております。細かな話になりますので、一つ一つの説明はちょっと割愛させていただきますが、今述べた以外のことで少し取り上げてみたいというふうに思います。

一つは2ページの二つ目、「産業化を担えるバイオテクノロジー人材の育成、体制整備」というところで、人材を育成していきましようという、特に目標設定とかはないんですけども、こういう設定があつてというふうな。

現状はどうかと申しますと、決してバイオテクノロジーを担う人材が減っているということではないということはあるという整理を、現状認識をしております。

生物学・薬学・医学はむしろ増加傾向にありますということと、あといわゆるバイオテクノロジーに通じたデータサイエンティストであるバイオインフォマティクスの方もそういった試験もできたり、大学の方でそういった講座もついたり、あるいはそういった研究テーマをついたりということで、それなりに取組は進んでいるということはあると。

ただ一方で、進んでいるんですけども、データが爆発的にとれていく中で、そういった技術の進化に人材の供給が追いつかないというのが今の課題なのかなというふうな整理をしております。

なので、やはり今後の方向性としては、人材をもっと育成して、機会を増やしていくというところ、そこは要するにもっと力を入れなきゃいけない部分としてあるかなといった整理をさせていただきます。

それから、次の知財の方です。知財に関しては、それぞれ各国研等で人材育成とかいろいろ進めているんですけども、特に一つ、ゲノム編集技術が今回ありましたけれども、それを応用、基盤技術の例で取り上げられましたけれども、結構そういったゲノム編集技術みたいな非常に応用範囲の広い技術に関して、各研究機関それぞれ余り連携が、どういった知財戦略でこの技術を開発していくかということについては連携が不十分だったのではないかなという。これは、もともとある意味、CSTIのところはちゃんと全体を俯瞰（ふかん）してということをやっていないこともありますので、なかったんで、そういった課題であるのかなというふうに認識をしております。

それから、3ページ目の方になりますけれども、「取組の方向」というところで拠点の整備というのが一つあります。植物と環境バイオの研究に必要な拠点の整備、国家プロジェクトとして産学官の連携のもとで早急に取り組むといったようなことを書いております。これにつきましても、文科省さんの事業を中心に、拠点整備というのはかなり進められたのではないかなという、ちょっとどこまでやればいいのかというところが分析はまだないんですけども、少なくとも大学、主な大学でこういった基盤の整備ですとかをされていることだろうというふうに思います。

「課題」と「今後の方向性」というところは、これは世界の中の立ち位置の分析という中で見た時に、データ科学との

融合、イノベーションですとか、あるいは欧米のように、産業化、事業化を指向した拠点の整備という部分では、ひょっとしたらまだ不十分ではないのかということが一つ整理できるかなということで、こういった記載をさせていただきます。

あと結局、産学連携と言いつつも、なかなか本当の本気の産学連携はできていないということだという指摘はずっと出ていますけれども、いわゆる「組織」対「組織」の本格的な産学連携の推進は、それは今後も重要であると。そこは過去の戦略を分析しても、そこは変わらないだろうなというふうに考えております。

ちょっと飛びまして、あと4ページ目になりますけれども、データベース、生物資源に関しては、ここも世界の中の立ち位置の分析したものと過去の戦略の検証をしても、大きく今後の方向性に余りずれはないのかなというふうに思っております。要するに、取組は進めてきたんだけど、まだ本当にデータ駆動した研究開発にはまだ不十分なところなので、そこも加速する必要があるんじゃないかという整理かなというふうに考えております。

次5ページ目になりますけれども、5ページ目は、いわゆる(5)「健康の保持増進に関する国民の期待に応える食品の研究開発と実用化」、いわゆる機能性食品ですとか高付加価値食品とか、そういったところの取組というところなんですけれども、こちらの方も既に第1回、第2回、第3回ワーキンググループで課題として指摘したこと、世界の立ち位置を踏まえてやるべきこと、必要性に関して過去の戦略、過去の分析をしても方向性は大きく変わらないであろうなというふうに見ております。

結局、「取組状況(現状)」にも書いていますとおり、非常に市場は拡大しているわけですがけれども、生鮮食品の機能性の表示の品目は少ないですとか、特定保健の疾患リスク低減表示はリストは少ないですとか、あと強みである日本人・日本食のデータを捉えていないですとかというところはありますので、そこを強化していけば、もっと発展していくという整理かなと思って、そういう整理をしております。

あとは大きく変わらないかなと思う。

6ページ、ここはバイオマスのところは三つありますけれども、(7①)から(7③)がバイオマス関係の取組のところについて掲げているものですが、一つ、(7①)が「バイオマス資源の効率的な利活用技術とその普及」ということで、非食用部分からバイオ燃料生産ができる植物の創出、変換技術ですとか地域におけるバイオマス利活用技術の導入・普及体制、(7②)が国産バイオ燃料の大幅な生産拡大・生産低減ですとか、あとセルロース系バイオマスを燃料に転換する技術の開発ですとか、そういう燃料に使いましようという話と、(7③)は、いわゆる化学品、プラスチックの原料としてやりましようというところで、それぞれ取組は進んできたわけですが、特に(7②)にちょっと書きましたけれども、燃料に関しては、いわゆるバイオエタノールに関しましては、いろいろ木質、草本、余剰農産物でそういった生産技術を開発して、実際もう商業生産しているものもあるわけですが、原料調達に課題を抱えているというところ、なかなか経済的に、石油由来のものと価格的に争い合うのが、採算が難しいという課題も抱えているというところがあるかなというのが見てとれます。そこは、もともとそういう研究開発設計にも課題があったのかもしれないですが、ちょっとそういった課題が出ています。

他方、そういった課題ばかりじゃなくて、例えば藻類を利用した第3世代のバイオ燃料の開発技術が進行しているですとか、あるいは昨年、生ごみから微生物を使ってエタノール生成、開発ですとか、ある意味、原料調達のところの課題をクリアしたようなところでそういった実用レベルの開発も進んでいますので、そういういい取組、優れた取組も一方であったのかなということかなというふうに思います。

あと(7①)の方へ戻りますけれども、いわゆるバイオマスを使った取組を地域に普及していく取組に関しては、2008年のバイオマス戦略策定以降、バイオマス活用推進基本法というのが成立されまして、それに基づきまして各自治体が計画をつくって、バイオマスの活用を進めていく体制ができておりまして、かなりそういった取り組む市町村も増えております。ここは非常に、こういった取組は世界でもなかなかないということで非常に注目している、ここは非常にいい結果が出ているということだろうなというふうに思います。

「課題」は繰り返しになるのであれなのですが、結局、「今後の方向性」としては、ここも重点化ということだと思うんですけど、自立が見込める技術の開発への重点化をしていくであるかということが一番のポイントなのかなと。

あと出口のところ。結局、あとは既に過去のワーキンググループでも出されましたけれども、つくった製品の出口対策ということで、製品の有用性、環境性能の見える化をするですとか、公共調達を進めていくとか、そういったところは変わらないということだろうというふうに考えております。

7ページ目になります。

(7④)「環境問題解決のためのバイオ研究」ということで、いわゆるこれは、これも遺伝子組換え技術を使って、非常に光合性能や成長力が高い、環境にも、耐性を持つ植物をつくっていくとか、環境修復技術の開発、そういった環境問題解決のバイオ研究ということなんですけれども、これはB Tジャパンの時は、こういった研究に着手することが書いてあったわけなんですけれども、これは文科省さんのいろいろな研究開発プロジェクトの中で、研究開発はかなり進んできているというような現状分析をしております。

「課題」、「方向性」。要は実証段階するまで社会実装をしていくということが今後の課題かなというふうに思いますけれども、その中で遺伝子組換えとかを使っているものに関して、開放系での利用になるということで、そこは一つ社会実装の上でボトルネックになり得るかなという、ここでG M Oの問題が出てくるかなというふうに思っております。

あとバイオベンチャーの話は先ほどの話と繰り返しになりますので、ここはちょっと割愛をさせていただいて、最後8ページの方になります。

8ページは、最後の「国民理解の促進」のところになりますけれども、先ほどなかなかバイオテクノロジー、特にバイオテクノロジーの国民理解ということで結局やってきたのは、1番にやってきたのは遺伝子組換え作物、食品の理解ということが一番重点に置いて取り組まれたものというふうな認識をしております。逆にそれ以外のところは社会実装がかなり進んでいますので、それについてコミュニケーションに移されるということは特段やられていなかったのではないかなという認識でおります。

そういう中で「課題」は先ほど申し上げたとおりなんですけれども、「今後の方向性」としては、これから遺伝子組換え、ゲノム編集ですとか、いろいろな先端技術が出てまいりますので、それについて、結局、科学的に安全性ということとは当然なんですけれども、先ほど言ったとおりビジョン、技術、何を目指していくのかですとか、どういったベネフィットがあるのかといったようなことについて強化したコミュニケーションは少なくとも変えていかなくちゃいけないということと、あとメディアに対して、きちんと情報発信していかなくちゃいけないところを大事にしていかなきゃいけないだろうというふうな考えを持っております。

非常にざっくりですけれども、ドリームB Tジャパンで掲げた取組について現状と課題について整理をしたのは以上でございます。

ただ、一つ一つ政策について、個別取組について、ある程度ここまで進んだ課題があるということは言えるんですけれども、結局我々としては、本当に本質的な問題は何なのかなというところは把握したいなところありまして、結局、いろいろ現状に対して一つ一つ見て、こういう課題あるねと一つ一つの場合は言えて、それに対してやらなきゃいけないということは見えてくるんですけれども、多分その更に根っこにあるもつと本質的なところは何なのかなということも、今後検証していく上では、できればそういうところも含めてやりたいなというふうに思っているところでございます。もし、そういうところで御意見いただければありがたいというのがございます。

最後9ページ目、B T戦略大綱の方ですけれども、こちらは2008年のドリームB Tジャパンに受け継がれる前の戦略、最初にできた非常に内容の幅広い充実した戦略でありまして、6年ほど進めてきたんですけれども、この資料の中、2ポツ目に書いていますとおり、B T戦略大綱について掲げた2000の詳細行動計画があるんで、それについては平成20年(2008年)3月の会議の段階でほぼ達成されているという総括がされております。それを踏まえてドリームB Tジャパンをつくられたんですけれども、他方、B T戦略大綱の方ではアウトカム目標を掲げておりまして、下に四つありますけれども、「バイオ関連産業の市場規模」ですとか、「がん患者の5年生存率」とか「バイオマス」といった目標設定をしているんですけれども、2010年の目標を見てみると、確かに実績が上がっているのは分かるんですけれども、目標値はかなり大きな開きがあって、特にバイオ関連産業の市場規模に関しては、ございまして、2010年は24.2兆円というような目標を掲げていたわけですけれども、日経バイオ年鑑の数字ですと、2

010年約2.4兆円ということでございますので、かなり開きがあって、これは因果関係をきちんとするのは難しいかとは思っています。恐らく施策に見合う、施策の内容に見合う目標設定に必ずしもなっていなかったんじゃないかなと。恐らく施策が間違っているということではなくて、多分これは目標の方が少し過大だったんじゃないかというふうな印象はちょっと持っています。

なので、今度、次回新しいバイオ戦略をつくる時は、こういった過去のトレンドも踏まえてKPI等を考える必要があるかなというふうに考えております。

まずはBT戦略大綱のところにつきましてはそういうことで、十分な検証をするに至っておりませんが、いずれにしても、これまでも各ワーキングの先生からいろいろ本質的な御意見いただいたかと思うんですが、改めて過去の戦略、世界の立ち位置もそうなんですけれども、今までやってきたことのいわゆる反省というものもあれば、そういったことを踏まえて、本当にどこが急所なのかという言い方でいいのか分かりませんが、どこから本当にボタンを押していけばいいのかということで何か示唆に富むような御意見を頂ければ、非常に幸いです。

すみません、以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

過去の施策に関する取りまとめということで、まとめていただきました。

私自身もドリームBTジャパンの取りまとめには関わりましたので当時の事情は理解しています。先ほどの1ページ目、「優れた基礎研究成果の迅速な社会還元」、あるいは「食料問題解決のための遺伝子組換え作物に対する国民的理解」とか、それから「バイオマスの利活用」という割と重要な3項目あるんですけど、2000年の前半はゲノム研究の最も発展した時期で、2008年になると遺伝子の機能がいろいろな形で分かってきたので、それをどう利用するかという、ちょうど重要なタイミングだったと思うんです。

実際に日本は2000年前後にバイオに関する投資を行ったこともあって、現在でもバイオの基礎研究はレベルが非常に高いです。論文の引用度とか、そういう調査を見ても。ただ、それが本当にどのように社会還元になったかという反省はあると思います。

それから、2番目の遺伝子組換え作物、これは2000年以降に遺伝子研究が非常に進んできたので、それを国民的理解がないと先に進めないという議論があって、2008年のドリームBTジャパンでは遺伝子組換え研究の国民的理解を推進するという強いメッセージがあったんですけど、残念ながら、政権交代による政策的な問題もあってむしろ後退してしまったというのが反省点で、せっかくバイオの基礎科学が進んだにもかかわらず、それがなかなか実際にいかなかったという、そういう強い反省があります。ですから、今回、ゲノム編集に関しても同じようなことが起きないように取組が必要だと思っています。

それから、次のバイオマスですけども、バイオマスは、再生可能エネルギーの問題ですからいわゆる環境問題とかなり関わっています。バイオエタノールの研究開発に関しては、日本もかなり取り組んだと思うんですけども、これはエネルギー問題としてまた別な課題があって、例えばシェールガス革命とか、オイルが安くなるということもあって、バイオエタノールが非常に苦戦したということはあると思います。ですから、バイオのプロダクトをもう一回どう考えるかという点は非常に重要だと思っています。

それから、ベンチャーの問題はまだ本質的な問題としてありますし、先ほど言いましたように、基礎的な研究は非常に進んでいますし、人材もそろっているということがあって、そういったことをどう活用するかという段階だと思っています。

こういった過去のことを少し反省した上で、あるいはうまくいった点も総括した上で皆様からいろいろな御意見を伺えたらと思います。産業人会議も2008年当時はかなり積極的にバイオを推進すべきということでやっていたので、産業界の方で坂元委員の方から口火を切っていただければと思うんですが。

○坂元構成員

ありがとうございます。坂元でございます。

今御紹介ありましたように、2002年の小泉内閣のバイオテクノロジー戦略大綱の時は積極的に関わらせていただきましたし、2008年のドリームB Tの時も関与させていただいております。

振り返りという観点で言えば、2009年にJ A B E Xは「B T 推進戦略官民会議へのJ A B E X 提言」という提言を出しております。

この直後に政権が変わり施策が急に切れてしまったという状況の中で、2010年には「バイオ成長戦略」など、その後も提言を出しておりますけれども、正直、産業界としてしっかりとした振り返りに基づく提言をしているわけではありません。

今回の提言は産業界から見て、これまでの戦略で達成できていないものを挙げさせていただいていると思っております。そういったものの中には、今御説明があったものがかなりあるわけですが、改めて、私どもが重要と考える5項目を御紹介させていただきますと、①健康・医療・介護×デジタル、あるいは②バイオ×デジタル、それぞれのプラットフォームの構築という観点でこの二つのデジタル化は非常に重要だと考えております。

これまでできていないことの一つとして、産業を育てるといふ言い方が適切かどうか分かりませんが、③施策誘導による普及促進という仕組みがあってもよかつたのではないかと考えております。

それから、今の御説明にもありましたように、④日本に適したイノベーションエコシステムもあっていいと思ひますし、⑤ゲノム編集や組換えに関して合理的な規制と国民理解などの普及推進が重要だと思ひます。これも前回の戦略から余り進んでない案件ではないかと思ひます。

それから、日本でバイオ戦略がなかなかできなかった間に、海外では非常な勢いで国家戦略が作られ、それを推進しつつ国際的な標準化で先行しようという動きが非常に大きくなっているというふうに感じております。ですから、国際連携やハーモナイゼーションという観点も非常に大事だと思ひますし、農林水産業、地域という観点でもなかなかこれまでの課題が達成できていないというふうに思ひますし、データサイエンティストを含めた人材という観点でも大きな問題が残っているというふうに認識しております。

以上でございます。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

続いて、宮田委員の方から日経バイオで長年バイオをウオッチされてきた観点からちょっと振り返っていただきたいと思うんですが。

○宮田構成員

ありがとうございます。

まず、この資料2の一番最後のページで日経バイオ年鑑とリファアを頂いておりますので、それをちょっと釈明いたしますと、私たち2.4兆円、これちょっと古い数字で、最近では3.5兆円ぐらいにまでなっておりますが、それを分析すると、7割から8割ぐらいが医薬品と農産物。しかも、その市場の9割は海外からの輸入、若しくは海外からのライセンス商品である。ですから、これ我が国の知恵によってつくられたバイオ製品というのは、たかだか5,000億円に満たないんじゃないかという極めて悲観的な数字であることをまず明確にしたいというふうに思ひます。

その最大の問題は、今までずっと皆さん議論していたG M Oというものに対する国民理解がまず足りないんですけど、そうはいつてもG M Oの最大の輸入国であるという極めて矛盾した状況を国民が知らないうちになっているという、これはある意味、我が国の表示制度も含めてですけれども、国民をだましていうような状況にある。この状況では、決して正しい理解、それと正しい経験によって、体験によってG M Oを受け入れるようなことはできないということをもまず考えなければいけないというふうに思ひます。

今までいろいろな努力が行われてきたことは事実ですが、それが全くワークしていないというのは座長がおっしゃ

ったとおりで、ここはもうちょっと大きな戦略展開をしなければいけない。戦術ではなくて戦略の問題だ。

前回までの議論の中で私は申し上げましたけれども、規制の体系をテクノロジーベースでやっているのはもう時代遅れじゃないか。EUのように、ノーベルフードのような我々の食経験をベースにして、それと違う医薬品がどんなテクノロジーであろうとつくられた時に評価できるような体系をつくっておかないとゲノム編集の次の革新的な改良技術ができた時にまた議論するんですかと。それで本当に国民の安寧を得られるんですかという本質的な問題をまずつらなければいけないというふうに考えています。

今までの戦略を振り返ると、これは戦略ではなくて単なる戦術だったということを我々は深く反省しなければいけないというふうに思っています。

今日の内閣府のまとめでも、医療分野に関しては言及されておられません。ただ、バイオテクノロジーのポイントは、人間であろうと、イネであろうと、微生物であろうと、同じDNAとかRNAを遺伝情報に持っているの、基盤技術は共有であるということです。

ですから、医療戦略と我々のこれから医療以外のバイオ戦略との相互連携というものをつらしないと、これは国としての総合戦略に成り立たないというのが一つです。

それから、もう一つ同じことは、これはその場その場の問題の解決を羅列していったのが今までの戦略であって、これは本当戦術的な対応、局面的な対応なんです。ですから、我々この議論で考えなきゃいけないのは、もっと戦略的な対応をしなければいけない。そのためにKPIつくるとか、そういうのは戦術的な議論ですけれども、まあ、必要ですけども、戦術においても劣っていることが今日議論されたんですけれども、戦略を立てよう。そのためには、各分野における連携というのをどうやって図るか。それから、我が国でイノベーションが産業化できない。そのインフラに欠けているものは何かということをもっと明快に議論をして、その枠をもって各省庁がどう努力をすべきかという今までの議論の反対側（がわ）の議論をやっていただきたいというふうに感じております。

言いたいことはいっぱいありますけれども、一つだけ最後に申し上げると、その戦略の時、何が重要かといいますと、我が国が抱えている最大の問題を設定して、これをバイオテクノロジー及び周辺技術との融合でどうやって解くかという問題の設定が重要だと思います。

ずばり申し上げますと、少子高齢化が一つ大きな問題であって、今回の振り返りでは、その少子高齢化問題についての言及が全くなかったということは非常に象徴的です。

それから、もう一つは、我が国が持続的に成長するためのエネルギー問題、そういったものが非常に重要で、このことに関しては幾つか言及があったと考えておりますけれども、この二つの問題を個別の問題ではなくて、融合した問題として私たちが戦略を解けるかというのがこの会議にとって一番重要なんじゃないかなというふうに思っています。

ですから、結論から言うと、今までは戦術の羅列で戦略はなかったということです。新たに戦略をつらなければいけないと思っています。

○篠崎座長

確かにそう思います。ある意味ではパラダイムシフトが起きている時なので、バイオ関係の産業というだけではなくて、ほかの産業も呼び込むような魅力ある戦略が要るのかなというふうに思います。

それで、あともう一つ、バイオベンチャーに関しては、まだなかなか進んでいないんですけれども、これまでいろいろなことをベンチャーを見ておられる大滝さんの方から少しその辺も出口で何が問題であったかをお話いただければと思います。

○大滝構成員

ありがとうございます。

約20年前からベンチャー企業を育成しなければ世界にはついていけないと考え、国にはいろいろな政策を打っていただきましたし、また、その環境整備も進めてきました。さて20年たってみて、日本ではどのくらいベンチャー企業、

特にバイオ系のベンチャー企業が育ってきたかという点、実は20年前とほとんど変わっていないので、ちょっとむなしさを感じております。

もちろん、各種環境整備や政策的な整備は進んだと言えますが、実はまだまだ本当のシステムとして機能するに至っていないのです。すなわち、例えば日本版バイ・ドール法やTLO法案などがその例なのですが、アメリカで行われている政策を手本として、日本にはないので日本でも同じ法律を作ろうということになり、この20年間、各種法律の整備を続けてきました。現状、アメリカでベンチャー振興に有効に機能している施策は基本的には、日本の中にも同じような施策としてあると言われております。

ただし、それはあるにはあるが、本当にちゃんと機能しているかと言われると首をかしげることとなります。実際にそれらが機能して、有効なベンチャー企業育成システムとして組み上がっているかという点で見ると、結果はご覧の状況です。残念ながら、アメリカは五、六百社のバイオベンチャー企業がナスダック市場に上場するまでに発展しているのに対して、日本ではたかだか50から60社ぐらいしかマザーズ市場に上場していません。まさに、10分の1であるわけです。これは、日本ではベンチャー企業を育てるためのシステムが十分に機能してこなかったのですが、それに加えて、資金供給の問題もよけては通れません。バイオ関連の製品開発には非常に時間がかかる。そして、失敗する確率も非常に高いということで、他の分野、例えばIT系ベンチャー企業に比較して、供給される資金量は約10分の1にすぎません。この状況も実はこの20年でほとんど変わっていません。

このような、これまでの状況をトータルとして勘案し、一体どこが弱いのか、そしてどこを強くしなきゃいけないかを考えなければいけません。この20年間、いろいろな省庁で委員会を設けて、分析だけはしてきているのですが、実際にベンチャー企業の資金の調達額が増えたかという点、ほとんど増えてはいません。更に、ベンチャーキャピタル自体が資金調達をしようと思っても、実際には大きなファンドはほとんどできないのです。現状、日本でのバイオ系ファンドだと100億ぐらい、しかも、2〜3社しか、そのようなファンドを集める事ができないのです。ところが、アメリカですと、500億から1,000億程度のファンドはざらです。アメリカではベンチャー企業投資を目的としたお金が実際にベンチャーキャピタルに集まっているわけで、それらの投資ファンドからどんどんベンチャー企業に資金を注ぎ込む仕組みが有効に機能しているのです。一方、日本の中では残念ながらこのようなバイオ系ベンチャー企業用投資ファンドが育ってこなかった。その帰結として、技術シーズを持ちバイオベンチャー企業を創業しようとする意欲的な先生方が実際にベンチャー企業を創業し、その総数は700社ぐらいにまでなったにもかかわらず現状20年たってみると、資金供給がない為に、真に継続しているバイオベンチャー企業が、たかだか百数十社ぐらいしかないという原因の一つになっているのです。

各所からいろいろなバイオベンチャー企業振興のための報告書が出ると、バイオベンチャー企業を育てなきゃいけないというかけ声を各省庁から頂くのですが、今までと同じことを続けるのであれば、また10年後にこのバイオ大綱を策定する際に、実は全く同じ問題を議論することになるのではないかと懸念します。ですから、今回は、表面的な議論に終わらず、本当にどうすれば日本の中に世界をリードするような画期的なバイオベンチャー企業群を育成していくかについての提言ができなければならないと考えます。それには、まず三百社程度のバイオベンチャー企業を次々とマザーズ市場に上場させていく為に必要なシステム構築はどうしたらいいか、ベンチャーキャピタルを通じた資金供給のしくみをどうするかについて、もっと具体的に議論する場をまずつくるといことと、それにあわせてどのようにサポートするかの具体化をしないと、また今回もかけ声だけで、実際には成果が出てこないということになるのではないかと非常に懸念しております。

そういう意味では、ただ単に問題点だけを羅列するのは今回はもうやめてもいいのではないかと考えております。

以上です。

○篠崎座長

今まで成功していないのは非常に大きな問題があったからだと思うんですけども、多分ベンチャーに対する支援、あるいは投資、あるいはファンディングというものが切れ目なくうまくいっていないせいもあるのかな。実際に休眠しているベ

ンチャーがすごく多いです。だから、その辺がちょっともったいないなというふうに思います。

農業関係とバイオマス関係で各委員のお話を伺いたいんですけども、門協委員の方から農業関係での今までの問題点、まずお願いします。

○門協構成員

農業関係というよりも、もう少し広いバイオ研究の視点から見て、この10年、あるいは15年ぐらいを振り返ってみた時に、相手は諸外国であり、相手があって競争があります。海外のバイオに関する予算の安定性、あるいは伸びと
いうのを考えた時に、この15年、あるいは10年の日本の予算の推移が当該産業の競争力強化の観点から適切であったかどうか検証する必要があるというのがまず一つあると思うんです。特に中国を初めとする国のバイオに関する投資額は著しく伸びていて、人材も世界に派遣して、それをまた母国に戻すという、そういう循環があります。

一方で、日本の例えば研究力について文科省の政策研究所が出しているデータをのぞいてみたんですが、2005年当時のランキングと2015年のランキングを見ると、基礎生命科学では、全体の論文の生産力というのが2位から5位に低下している。あるいはトップ1%のグレードの質の高い論文の出せる能力が5位から12位になっているということを考えると、人材の競争力もこの10年近くで劣化しているのではないかと考えざるをえません。やはり最後は人材だと思いますので、人材の育成、雇用、経済の創出という、そしてまた雇用に回るループを絶え間なくしていくということが最終的には重要ではないかなと思います。

以上です。

○篠崎座長

では、バイオマスは水無委員の方からありますか。

○水無構成員

ありがとうございます。

バイオマスに限定はしないんですけども、過去の二つの戦略の中で、私自身は中に取り組んで何かを活動したという記憶が余りなくて、戦略の活動の中から振り返るというわけではないんですけども、当時企業で研究開発をしていた者として、当時は企業の中で自前主義がありまして、自分の中でできるということで取り組んでいたんじゃないかなと。ですので、余り連携が活発に行えるような状況ではないところで進んできていたのではないかなと思います。ただ、その時に企業の力が強かったわけではなくて、過去の蓄積でそれをやっていたと。

現在、状況を考えると、企業はかなりオープンイノベーションを弊社だけではなくて進めようとしています。ただ、現状を見てみると、弊社も含めてオープンイノベーションの先は実は海外のベンチャーが多いです。なぜかという、例えば大学、あるいは国の研究所と共同研究をしようとした時に、どうしても特徴が余り感じられないケースが多い、あるいは企業でやるべき開発のレベルをやっておられると。ですから、役割分担がなかなかできていないという状況が、全部ではないと思いますけれども、あるのかなと。

ですので、そういうのも含めて技術開発力、日本の技術開発力を高めていくということを考えた場合には、企業がやるべきこと、あるいは大学、国の研究所がやるべきことというようなことをしっかり役割が、オーバーラップしてもいいんですけども、役割が分担できるようなたてつけがいいのではないかなというふうに思っています。

私、化学企業ですので、バイオマスの観点から言いますと、日本でもバイオマス原料で化学品——まあ、バルクの化学品は難しいかもしれませんが、ある程度の規模の、ミドルマスぐらいの化学品を自国の資源を使って提供したい、供給したいという願いはあります。ただ、持続的なバイオマスの入手が現在できるかという、少し不安があるかな。

例えば、先日新聞でも書かれておりましたが、バイオマス発電のFIT制度も海外の輸入に頼ると。ただ、海外で生産されるバイオマス自体が日本が期待している量を満たさないと。ですから、全部輸入しても満たさないと
いうようなことが日経に書かれておりましたので、そういうことも考えると、どれぐらいの規模のバイオマスを日本でマスとして

生産するか、あるいはクオリティーとして品質の高いものはどの程度つくるかと。これは食品等に使うと思いますけれども、そういうことも戦略的によく考えて、たてつけを議論する必要があるのかなというふうに考えました。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

次に、関係府省の方から少し御発言いただきたいと思うんですけれども。経産省、農水省、厚生労働省、文科省という順番でちょっと一言でもいいですからお願いします。

○上村（経済産業省）

ありがとうございます。経済産業省ですけれども、ベンチャーの振興については、今ちょうど我々も今月か、来月の頭には報告書を出して、特に上場後のベンチャーに対する資金というのがもっとうまく流れていくような仕組み、これは投資家とベンチャーの側の対話のガイダンス、これを出すと。さらに、上場市場における基準というんでしょうか、それがバイオだけに限らないと思いますけれども、研究開発に重点的に資金を投じないといけないベンチャーにとっては必ずしも適切になっていないのではないかという問題意識のもとで、市場の基準の見直し、これもあわせて提言をし、具体的なアクションとして、これは証券市場の方々とも意見交換しながら何ができるかということをごこの上期、下期でやっています。

こんな動きで具体化を進めようとしているところであります。

それから、特に研究開発シーズがあったとして、それは産業化、最後コマースライゼーションするには企業の力が絶対必要だと思っておりますので、そこに対して経産省としてはN E D Oのプロジェクトであったり、あるいは産学官連携、それこそ政府が戦略をつくり、アカデミアはイノベーションとか人材育成で貢献をされ、産業界が社会実装をしていく、この仕組みをうまく回していくようなことが大事だと思っておりますので、これにしっかり取り組んでいく必要があるでしょうし、そのために何が欠けているのかということをごこのような資料をもとに考え、対応していくということかと思っております。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

では、水元さんお願いします。

○水元（農林水産省）

農林水産省、水元でございます。

まず農水省としまして思うところは、二つほどございます。

一つは、これまでの議論に出てきましたとおり、20年前の遺伝子組換えの時期の、この時のあり方。特に食品で海外でいろいろ進んできたわけですが、それがうまく根づかなかった。そこは何なのかということをもう一度よく分析をして教訓としていかないといけないと思っております。

それから、もう一つ思いますのは、かなり改善はしてきているんですけれども、それぞれの分野や省庁の壁——壁とまでは言いませんが、それぞれの分担があって、そうしたところを超えて取り組んでいく必要があるのではないか。このバイオテクノロジーというのは、先ほど先生方のお話にも出ましたとおり、いろいろなところで共通して使われる基盤的な技術でもありますので、先日林さんもおっしゃられていたように、一つのところで開発したものがほかのところですぐ使えないというような状況も改善していく必要があるのではないかと思っております。

その上で、これは飽くまで個人的な見解ですけれども、一つは、国も、あるいは研究機関もそれぞれアイデアを持ち、また企業も各企業さん独自でバイオテクノロジーに取り組んできたわけですが、全体としての、社会全体としての新たな産業なり、エコシステムというところができ上がってこなかった、そこをつくり上げる仕掛けというのを考えていかない

といけないと思います。

これも個人的でちょっと勘違いがあるかもしれませんが、もう一つは、そうしたものを全体を見る司令塔とまでは言いませんけれども、バイオテクノロジーの全体を政府、産業界もあわせてどう考えて、どの方向に進めていくのか、あるいはそれをしっかりとモニタリングをして、どう軌道修正していくのか。そういう機能が今どこにあるのかなというのは個人的に感じております。

ちょっと個人的な意見も入りましたけれども、以上でございます。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

では、厚生労働省の方から浅沼さんをお願いします。

○浅沼（厚生労働省）

厚生労働省の厚生科学課長の浅沼でございます。

今委員の皆さんの御意見を賜りまして、非常に痛感すべきことが多々あるなと思っています。

宮田委員からは長い間、このバイオ業界を御覧になられて、いつもいつも温かい御指導いただいていますけれども、本当に特に私が気づいたのは「戦術の羅列であって、戦略をつくるんだ。」という鋭い御指摘がございました。

確かに、私どもは医薬品分野とか医療機器分野、あるいは医療については、どちらかという、医療は生命倫理の問題も絡んでいきますし、いろいろなことをやっていかなければいけないと思っております。そういった縦列の話と、一方で横でつなぐような先ほど御指摘があった技術的な部分、そういったものは、共通で応援してきたのかという、なかなか今まではなかったのではないかと思います。

1点目に、おかげさまでAMEDという研究開発法人ができて、研究開発法人を中心に医療研究を進めるようにはなってはきておりますけれども、そういう場をうまく活用しながら、とにかくバイオ医薬品のますますの発展をどうしていくのか等、先ほど厳しい御指摘いただきました。国内メーカーをどういうふうに育てるのかと、ベンチャーもどう育てるのかというのはいかなければいけないのかなというふうに、まず思いました。

2点目に、特にこの会議のこれまでの議論は、健康・医療だとか、例えば医薬品産業というよりは、食品とか環境が中心であったと私も経過を聞いてきております。これは今後修正する形で今内閣府さんと協議をしまして、健康・医療分野をもっとはっきり戦略に入れていっていただくという方向性になっています。もちろん、急な話もありますので、とにかくまとめの6月までにはどこまでできるか分かりませんが、さらに1年ぐらいかけて、しっかり検討の時間をかけて、今まで厚労省だけではなく関係省庁もやっている施策、例えば先ほど生命倫理の話ありましたが、たとえば遺伝子の取扱いをどうするか、高田先生は一生懸命やっただいておりますし、今我々の方からも願っています。そういったことも踏まえた上で戦略を、戦術ではなくて戦略をまとめていけたらよいのではないかと考えている次第です。

またこの会議の運営方法については、役所側のいろいろなまとめの話よりも、先生方の御意見をよく聞いた方がよいのではないかと私は議事の流れを聞いておりました。今後とも、またどうぞよろしくお願いを申し上げます。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

では、文部科学省の方からお願いします。

○永井（文部科学省）

文部科学省でございます。いろいろ課題があるという話を承りまして、一つは、文部科学省は主に基盤技術のところをしっかりとやっていくということで、ゲノム編集なんかは典型的な話でありますけれども、ほかにも例えばゲノム合成でありますとか、共通的な基盤技術でございますので、文科省も文科省の中でやっておりますけれども、ほかの省庁も含めて

全体を俯瞰（ふかん）するような形になっていなかったというのは大きな反省点としてあるのかと。私どもそこをしっかりと意識していきたいと思います。

あともう一つは、分野間連携かと思えます。健康・医療分野におきましては、健康・医療戦略というのができて、AMEDができて、そこで一元的に全体を目配りする形がとれてきているのではないかと思いますけれども、バイオ分野については、そこが正に今回そのための御議論を頂いているのかと思っているところでございます。

あともう一つは、基礎生命科学の競争力が非常に落ちてきているというのは本当に文科省も痛感しているところでございまして、やっぱり人材の競争力と。これは、あらゆるところで本当に厳しい御指摘を頂いているところでございます。

一つは、大学とか、いろいろな教育のプログラムでこういったデータ人材をしっかりと育成するということも引き続きやっていくことはあると思うんですけれども、もう一つ、OJTといいますか、こういった研究を通じて人材をしっかりと育成していくということも重要かと思っております。できるだけ私どもとしてはこういった研究費、できるだけ若手を対象とした研究とか、こういったもの、資源はどうしても限られてはおりますけれども、そういった工夫はしていきたいと今意識しているところでございます。

あとまた産学連携につきましても、文科省も今「組織」対「組織」の産学連携について取り組んでいるところでございますし、また我々のプログラム、例えば、どうしても文科省はアカデミア発のものを育てていくということでございますけれども、やっぱり早めに企業に入っていただいて、企業の視点を入れながらやっていくということが大事ということで今そこをかなり意識してやっているということでございます。

こういうふうの一つ一つ申し上げましたけれども、これも一つ一つのもしかしたら戦術かもしれないので、そこを対象に全体を見ながら、戦略をつくり上げるように御指導いただければありがたいと思っております。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。戦略的取組というのは非常に重要だと思いますし、バイオ戦略のそういう戦略室をつくるかどうかというのは、これから内閣府で考えていただくんですけれども、実際にAMEDができて健康・医療戦略室もできているし、それからIT総合戦略室もできていますけれども、戦略室ができて、戦略がうまく機能するようにしているかどうかをちょっとお話しできますか。大坪委員、それから……

○大坪（健康・医療戦略室）

ありがとうございます。健康・医療戦略室でございます。

○篠崎座長

その戦略室をつくることの意味というのかな、それがどうなっているのか。

○大坪（健康・医療戦略室）

ありがとうございます。法律に基づいて平成26年（2014年）に本部ができておまして、AMEDは平成27年（2015年）春から動いております。

私は厚労省から出向しているのですが、本部が出来て非常によかったなと思っておりますのは、各省が何をやっているかですとか、どういったところに力点を当てているかということが非常によく見えます。その上で重複しているところとか、抜けがどこにあるかということも予算の配分をする段階で極めてよく見えます。

AMEDの守備範囲は広くて、基礎フェーズの後ろから実用化までになります。この実用化という言葉はどこまでを実用化というのか産業までなのか上市するあたりまでなのかというのはあるのですが、かなり前から後ろの方まで見させていただいていると思っております。これは本部ができたことで非常によかった点だと思っております。

その上で反省すべきこととしましては、各省の予算に基づいて今運営をしておまして、今9本のプロジェクトを立てているんですけれども、それはそもそも各省で連携できるプロジェクトというものを集めてきていますので、必ずしもそれが

本当に今国策として必要なものかとか、それ以外のもの落ちているかとか、そういったところは32年度から第2期を迎えますので、2期に向けて正に戦略の練り直しですとかプロジェクトの見直しというところを少しずつ始めているんですけども、そういった中では何に基づいてそういうプロジェクトを立てていくかということは非常に重要だと思っています。

その上で今日、宮田委員からもお話がありましたけれども、疾患ひもづきのプロジェクトと、横断型なインフラな話ですとか、いわゆるバイオですとか、がん等の疾患プロジェクトとか、それが混在しているところがあります。それは今一つずつ見直しをしているのですが、疾患に特化した課題もあれば、どの疾患領域であろうが、どのプロジェクトであろうが、共通した課題、例えばエコシステムが足りないとか、大きく言えば、規制の面ですとか、そういう横串の課題もあるというふうに思っているので、それは今後見直していく時に、医療に限る話なのか、医療以外のところでも共通言語かもしれないし、日本として足りない基盤みたいなどころは見えてくると思うんです。その過程で、健康・医療戦略室の方で検討している内容はこちらの方にも提供することになると思いますし、それが医療の分野であって、しかも疾患ひもづきの課題であれば、その中で対策を練っていくんでしょが、それを超えてのものであれば、もう少し大きな範囲で御相談ができるんじゃないかと思っております。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

では、ITの方、皆さん期待が大きいんですけども、人材が足りないという面で。

○信朝（情報通信技術（IT）総合戦略室）

ありがとうございます。IT室でございます。

ご案内かと存じますが、IT室は、平成12年（2000年）に設立した組織でございまして、かなり歴史を積み重ねてきています。その中で、IT国家創造宣言を年に1度必ず出させていただきまして、合せてIT総合戦略本部を、年に1回、場合によりましては2回行わせていただいております。

これらの戦略や会議体を通じて、いわゆるデジタル・ガバメント領域と言われる政府のIT化推進。政府のIT化に関わる様々な諸制度であったりとか、あるいはシステムそのものの監査であったりということでこれまで行ってまいりて、これはいわゆる国のシステムの支出に対しての制限をかけていくという一側面がございました。

もう一つの側面が、いわゆる戦略立案ということで、国のIT戦略ということを横串を刺させていただき、もちろん、CSTIの皆さんであったり、あるいは経産省の皆様、各省の皆さんと御協力させていただきながら、分野ごとの戦略を立ててきたということでございます。

IT室の特徴といたしまして、これに対してPDCAを回すということをかなり強力に推進していくということで、各省の皆さんからかなり御苦労されているというお話も頂いておりますけれども、四半期に1度レポートさせていただくというような取組を通じまして、実際の取組をかなりフォローアップしてきたということかと思っております。

先ほど座長の方から頂きました本部を設定するという点に関してということでございます。やはり戦略を設定していく。それから、その中で計画というものをしっかり定めて、それを各省ないしはそれをほかの皆さんと協力する形でPDCAを回していくという、これが成果を上げていくための一番重要な要件ではないかなというふうに理解しております。

また、バイオに関しましてはIT室が何らか大きな貢献させていただいたとか、これまで大きな取組をしてきたということまでは、なかなか力が及んでいないところですが、一方で、いわゆる各分野の横断的なデジタル化の仕組みであったりとか、あるいはデータ流通の仕組みということに関しましては一定の成果を上げ、また、様々な形で発信もさせていただいておりますので、バイオ領域におきましても、そういったデータ流通であったり、あるいは活用、それからデジタル化といったところで御協力させていただければよいのかなというふうに考えております。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。一番期待される技術なので、よろしく願います。

なるべく皆さんに御発言をお願いしたいと思うんですけども、どなたでも。

では、近藤先生願います。

○近藤（昭） 構成員

先ほど宮田委員の発言の中にもあったんですけども、今世界で大きく一つ変わろうとしているのは、先ほどのプラットフォームのような技術です。ゲノム編集とかゲノム合成とか、いろいろな技術が全ての領域を変えようとしているんです。つまり、その応用先は工業・医療・農林水産全ての分野でありますけれども、例えば新しいゲノム編集の基礎特許を押さえられちゃうと、ほかやっても、全部そこに縛られてしまうというような恐ろしい事態になっているというのが非常に大きな世界のこのしばらくの間の大きな変革じゃないかと思っています。

つまり、先端的なバイオテクノロジー、ゲノム編集、ゲノム合成を革新するような技術をつくっていくという、これは医療であろうと、例えばゲノム合成を医療に応用すると、全く安全な細胞をつくれるとか、そういうことになるわけですので、ここはフェーズを分けて考えないと駄目じゃないかと思うんです。本当にその中に先端バイオテクノロジー掛けるデジタルという本当のプラットフォーム全ての領域を革新する。これ実は、諸外国で当初シンセティック・バイオロジーと言われていたんですけども、今ではエンジニアリング・バイオロジーと言われてます。これはパブリックアクセプタンスの問題も含めてだと思うんですが、この領域が世界を変えるということで、例えばイギリスにおいても、バイオの分野ではこれを重点的にやっていこうということで政策がとられたわけですけども、その部分と、それをじゃゲノム編集ができれば、新しい日本独自のゲノム編集できれば、それは工業分野でも、医療分野でも、育種分野でも、いろいろそれを活用することができるという、そのような階層性が、それからデジタルとバイオをどう融合するかという、これはそれを医療分野に応用すれば医療ビッグデータの方に行きますでしょうし、これを工業分野に持っていきますと、いかに早く工業生産を現実的な形でできるような細胞育種できるかということに全て同じなんです、これ実は。

ですから、階層を分けて考えないと、結局出口のところばかり押さええていても、根本的な知財全部押さえられちゃうというような話になってしまいますので、ここを戦略としてきちんとどうするかというのを考えていかないと、結局勝てないと思います。そこをしっかりとすべきだと思います。

それからもう一つは、私はベンチャーを今いっぱい起こしてきているんですけども、そこで痛感するのは知財の問題です。グローバルに知財を押さえられないとベンチャーを起こせないんです。例えば、今の制度でいいますと、P C Tで2か国まではJ S Tが支援してくれるとかいう制度があるんですけども、そんなんで世界で戦えません。世界各国にP C Tのやつを移行して主要国は全部押さえないとけないんですけどもというところがないんです。

そして、バイオベンチャーを起こすためには、このグローバル知財が不可欠です。バイオベンチャーが起きない限り、先端的なバイオ、いきなり大企業に移行できません。そんなことをやってくれる大企業はどこにも、だって、今のビジネスモデルと大企業のビジネスモデルってそんな簡単にフィットしませんので投資が起こりません。

ですから、バイオベンチャーに1回行ってというところになるんですけども、その大もとに知財という問題が今でも厳然としてあります。しかも、その知財をできるだけ世界で戦えるようないい知財にしなきゃいけないところで我々戦っているわけなんです。

そういう意味でいい知財、それから知財から今国の制度として戦略的に各国移行できないので、各国移行の段階までにベンチャー化して資金調達しないと戦えないんです。これは本当に死に物狂いの資金調達がここで起こるわけです。でも、その支援が多分まだ十分行われていないという現状があると思うんです。

アメリカは、かなり切れ目のない、その段階から、シードアクセレレーションの段階からいろいろな大きなところまで、先ほど切れ目のない支援があると言いましたけれども、我々が知っているような非常に大きなベンチャーでも、実は最初のところを見ると、すごいスモールな支援が行われていたりとか、その制度を十分に理解して制度設計していかなくちゃいけないと思うんですが、やっぱり一番は知財なんです。この認識はまだ大学の先生にも甘いところがあって、グローバルに知財が各国移行適切にされていないと、最後全部同じようなことをやっているようでも全部取られちゃうんです。それ

が基礎研究を産業にしてバイオエコノミー。バイオエコノミーというのは、バイオテクノロジーに基づく経済ということだと思いますけれども、キーワードはバイオエコノミー、つまり産業化でありますし、それからその根本にあるのがエンジニアリング・バイオロジーという言葉だと思えます。そういったしますと、それがうまく動かない限り、知財のところを突破しない限り、そこまで行けないんです。

そういう中で、うまくさっきの制度、プラットフォームであるところと波及していくところ。波及していくところでも、それは研究開発が必要です。ゲノム編集があつたら全て解決できるわけじゃないんで。

というように階層を分けて戦略的に世界をどう取っていくかということを考えないと、非常に難しいんじゃないかと思っています。

それと、それをどうやって産業化していくには、今世界を見ても大企業がなかなかイノベーションを起こせないで、ベンチャーをM & Aするというのが非常に多いわけです。圧倒的にIPOよりM & Aが多いので、そうすると、さっきの知財からベンチャーを適切に起こしてグローバルに戦える状態でM & Aして大企業に新しい部門をつくるか、あるいはIPOして本当のベンチャーになってもいいんですが、こころの切れ目のない支援というのをどう考えるか。今一番の問題はパテントが世界で取れないと、大学の今のシステムでは取り切れないということが非常に大きな問題かと思っています。

幾つか言ってしまうと、それでもう一つは人材育成のところなんですけれども、私たちイノベーション研究者ということで、いろいろな実際にベンチャーに学生を触れさせるようなことをしていくと、徐々にベンチャー行こうかなとか、ベンチャーいいねと思う学生も徐々に増えてくるんですけれども、これは時間が掛かるんです。そんなに一気にそんなふうには社会は変わらないし、そういう意味でいった時に、継続的なイノベーションを学生に伝える、若い人たちに伝える取組というのは絶対に要るかなというふうに思っています。

以上、人材育成、それから知財からベンチャーへのところ、それからさっきのプラットフォームとその応用領域をどう全体的に見て、俯瞰（ふかん）的に見て、研究投資を適切に行っていくかということが戦略としては非常に重要じゃないかと思っています。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

古い言葉ですけれども、死の谷をいかに越えるかという、多分その戦略は要るかなと思えます。

ほかの委員からお願いします。

○林構成員

N E D Oの林です。

過去にもつづられているバイオテクノロジー戦略大綱であるとか、ドリームB Tジャパン、これをつづられた時も各省の皆様方が熱い思いを持って一緒に一体でやってみようということをつづられたものだと思います。

今回も正に一体でやってみようということで、このような形でバイオエコノミー戦略をつくるという動きにつながっているんだと思えますけれども、技術開発支援を仕事にしているN E D Oという立場でこれまで関わってきくと、戦略をつくるというところで各省の皆様方が非常に熱い議論を交わしながら戦略をつくってくださるんですけれども、最後具体的な施策になった途端にそれが連動していないところがあるのではないかなというふうに思っています。

前回の会合の時にも申し上げましたが、例えばJ S Tさんの事業に話を持っていって、これは出口が医療なのでA M E Dさんに行ってください。A M E Dさんに話をしてみると、うーん、ちょっとこれは基礎に近いのでうちじゃないですね。N E D Oに行ってみてはどうでしょうかという話が来てN E D Oに来てみると、出口が医療なのでA M E Dさんか、基礎に近いのであればJ S Tさんじゃないですかねというような形でたらい回しになってしまうということが実際に起こっています。

今回、せつかく関係府省一体となってバイオの領域を盛り上げていこうという動きになっていますので、先ほど宮田さんですとか近藤先生からもありましたように、切れ目のない支援ということがきちんとできるような制度設計を施策のレベルでもやっていくというのを今回のバイオ戦略の中で取り組まれてはどうか、それをやった方がいいのではないかというのが私の意見でございます。

○篠崎座長

具体的な指摘、どうもありがとうございます。戦略を立てて実行するという気構えないと議論だけで終わってしまうので、やはりシンクタンク、要するに継続的な検討、それを見直すという組織、それから切れ目ないファンディング、それは基礎から応用に向けて。それから、重要なのは官民投資です。官も出すけれども、民が出さない限りは実現しないわけですから。しかも、残念なことに、今日本の国はお金がないですから、官の投資は余り期待できないですし、民も黙ってこのまま座っていると、いずれのみ込まれてしまうので、その辺を真剣に考えないと今の状況を乗り越えられないのではないかなというふうに私も心配しています。

それで、それ以外にもいろいろな御発言あると思うんですけども、いろいろな観点でお願いします。

じゃ、お願いします。

○高田構成員

北里大学の高田でございます。

いろいろ御意見伺っていて、一つの視点としてなんですけれども、まず所掌分野ということがどこの段階で話が出てくるかという問題が、どうしても国が主導ですと、ここはうちの省ですねとかという話がまず出てくるんですけれども、場合によっては発想の転換で、どこかのボディでそういった所掌範囲を全く考えないで議論する場というのを一つ持ってみて、そして、そこでこういったプランはどうでしょう、こういったものはどうでしょうというような構想が出てきた段階でいろいろなフリクションが出てくるかもしれません。それを調整してやっていくと。要するに、今までは先に所掌があったという話でしたけれども、最初の話にありましたように、いろいろな技術とか知財とか、そういうものは全ての領域に関わる問題ですので、そういったものを構想を考えていく中で具体的、個別的な、さっきの話で言うと戦術的な話になった時には、下においてくる段階でそういう話にはなるでしょうけれども、その前の段階を、根幹の部分、いわゆる戦略を練るところの会議が、ボディがないといけないのではないかなと。

それから、本来であれば、それが総合科学技術・イノベーション会議、若しくはそれに附随するようなものの中で議論されるといいのかもしれないんですけども、現在の専門調査会というシステムが来ると、C S T Iの下に並列に専門調査会があるという形で、もう少し上のランクで全体を構想するという形、議論するという形があってもいいのかなということを検討してもいいのかなと。要するに、実務的な内容も分かっている、かつ10年先を見据えたような議論ができる。それから、国の今の運営状況が見えてくる。先ほどの大坪さんのおっしゃったような健康・医療戦略室のように全体が見えてくるというのはすごく大事だと思うので、そういった形、内閣官房でもいいんですけども、でも、もう少し医療とかという、そういう分野に分けないで構想するところが一つあって、その中で分掌化していくのは、その後の下で考えていくというような、そういった、まず省の役割分担ありきじゃない議論するボディを検討するのもいいんじゃないかなと思うのです。

あともう一つは、そこの中での役割としては、今何をするかということも大事なんですけれども、5年後、10年後に日本が生き残ってリーダーシップをとっていくための戦略のために今何しなくちゃいけないかということを考えていく。

今日皆さんから御意見出ているのを聞いていると、そういった前向きな御意見がすごく多いので、こういったものを常置組織のような形で何かもうちょっと上に乗せるような形にするのはいいんじゃないかなというふうに思います。

○篠崎座長

正に総合科学技術・イノベーション会議がその司令塔なので、上山議員から御発言をお願いします。

○上山議員

御存じのように、昨年の10月ごろですか、政策討議という名前で各省横断的に議論をさせていただいているということでございます。それはトップレベルの人たちが集まっての政策の討議でございますから、個別のに移した形の議論というのはそれほどありませんけれども、C S T Iの方としてはそういう試みをかなりのことをやっているということでございまして、今回の統合イノベーション戦略。文字通り「戦略」という言葉を前提にある種の分掌をまとめていこうというのは、今いろいろな先生方がおっしゃったようなことを引き受けての話だというふうにお考えいただければいいと思います。

これ実は、エネルギーから何大学改革から全部実は扱っておりまして、それを全部横で見ながら、すさまじいことをやっているなというふうには思っていて、各省庁には、むしろそれで御迷惑をかけているところもあるかもしれませんけれども。

全部をカバーできるような戦略的な方向性を出したいと思って議論は少しずつ始めてきている。6月でこれをまとめまして、我々の方向性として、ある程度の提言を出したいというふうを考えております。

それから、これずっとやりまして、特にバイオ、私は関心があるんですけども思っているんですが、これ先ほどから何度も出てくる知財の問題が非常に大きいんです。これは明らかに遅れている。僕はずっとアメリカ、あるいは諸外国のバイオのみならず知財戦略についてはずっと見ましたけれども、80年ぐらいから完全に知識基盤社会の中における知財という問題がはっきり見えてきて、それは明確に国の戦略の中に入ってきたということだと思います。

近年の動きで、私は少しずつ感じているのは、知財になったというのは既にパブリッシュされたり、明らかにシーズとして見えてきた段階。ここにおける囲込みの戦略をずっと80年代から各国がやってきて、それは明らかに日本は負けてきたということだと思います。

少しずつ萌芽が出てきていますのは、シーズとしてははっきり見える前の段階、すなわち論文としてまだできていない、あるいは研究室の中で様々な形でまだまだ議論している段階、あるいは萌芽的なもの、こういうものをどういうふうに捉えるのかということに少しずつ主戦場は移っているという気はします。

例えば、時々聞くんですが、まだパブリッシュされていないけれども、ラボノートはどうなっているんだろうと。ラボノートの中には、論文にできた段階では、これははっきりシーズとして見えてきているものですから、過去の使われなかったラボノートというのは、アイデアというのは消えていく。ところが、消えているかもしれないラボノートの中に非常に大きな商業的価値を含んでいるものもあるかもしれない。あるいは試作品のあるものをいろいろなところにつくっていると。これも各研究室がやっているところがしばしば捨てられていくんです。とりわけ日本はそれが捨てられていっていると。

近年、この前の段階のアイデアをどうやって捉えていくのかと。捉えて、それを育てて知財まで持っていくのかということろを相当程度戦略的に入っていこうとしている動きを感じます。

例えば典型的に言うと、ジャーナルに出す前のレフリーがあります。レフリーのところにはジャーナリストで出てきている問題、アクセプトされたら、これは明らかにシーズとして外部に出ていくものですが、アクセプトされない論文の中に含まれている、様々ないいアイデアをどこかでフォローしていこうと。そうすると、レフリーを全体として囲い込んで、その中に入ってくる情報まで含めて国の戦略の中でとっていこうという動きがあるように想像しています。

これは、いわゆるオープンサイエンスの中でどこまでをオープンとし、どこまでをオープンとしないかという戦略の中にも関わっている問題で、私は常々思っているのは各研究所、あるいは大学の研究室の中にある、まだまだ見えていない萌芽的なアイデアというものをどのような形で国の戦略の中に取り込んでいくかという視点はかなり重要なものだというふうには思っております。

これを例えばそういうもののレポート、あるいはラボノートの中にも研究者のタグをつける、あるいは研究費のタグをつけていくと。タグをつけていくと、それをずっとフォローしていつ集約していくことができるということなんだと思っておりますけれども、これ実はなかなか手間暇のかかる作業で、現場は結構嫌がるんです。

嫌がるけれども、そこまで踏み込んでいって、言わば国として公的資金を入れているわけですから、公的資金を入れているものから出てきたアイデアは全て知財なんかの形で出る以前の段階から我々は考えないといけないと。

その中から新しく知財戦略を超えた新しい国家戦略みたいなものとか、恐らく10年ぐらいすると明確に見えてくる

時代がきっと来るだろうという予感を持っています。

そのところにどんどん実は国のターゲットが動きつつあるなという気持ちを持っておりまして、その意味では、全省庁にわたる予算の動き、あるいは資金の動き、そこから出てきているような、まだまだエマージングな技術シーズの動きということとどこが把握するんだらうという気持ちはかなり持っておりまして、私自身は政策屋ですので、C S T Iの中で全体、俯瞰（ふかん）的な政策を考える時には、恐らくそういうところを踏まえながら国家戦略の中に落とし込んでいく必要があると。これは特にバイオのような領域は何度も出てきていますけれども、この分野の知財は、取っていてもすぐに製品が出ないけれども、相当程度長い時間がかかるんです。その長い時間かかる時に、この長い時間をかけても必ずこれはペイするというこのシーズの目利きです。それは恐らくシーズが出てくる以前の段階から把握しないといけないういじゃないかという気はかなりしております。

そのようなシステムをどこかでつくっていく方法はないかということや日夜考えてはいるんですけれども、何度も何度も、「戦略」という言葉は皆さん好きですし、私も好きですけども、戦略ってなかなか明確なマッピングすることは難しいと思いますけれども、新しい方向性として、我々としては省庁横断型であるとともに、縦の中にも少しずつ入っていきけるような戦略システムみたいなものを考えていて、是非ともここで議論されている各省庁並びに各先生方の議論というものも包括的に吸収させていただきながら、全体としての統合戦略の中に埋め込んでいきたいというふうに考えているところでございます。

ありがとうございました。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

やはりこういった議論をある程度継続的にできて、全体を俯瞰（ふかん）できるようなある程度の組織が必要かなというふうに思いますし、それは別に政府だけではなくて、民間も含めて一緒にやれるような体制が要るのかなというふうに思います。

ほかに何か御発言ありますでしょうか。

どうぞ。

○大坪（健康・医療戦略室）

医療分野の話だけするのも恐縮なんですけれども、戦略ができて、それがおりてきてということのを待つまでもなくいいですか、健康・医療戦略室はできたばかりの組織でして、たくさん協議会を持っています。例えばゲノムの協議会がありますが、その中でゲノム編集の議論も実はしてまして、その中でまた別に遺伝子治療の会議体もあり、このたびちょうど報告書をまとめたところです。その中で規制で足りないところだの、知財で足りないところたくさん意見いただいて、もう早速それをさくさくと現場に取組で反映させていまして、そういう本部から大所高所のものを頂くまでもなく、現場で今困っているものは見えていますので適宜取り組んでいます。

まず、遺伝子治療に関して知財をコア特許が押さえられるかどうかはさておいて、関連特許は取れるかもしれないので、まずそれについて個別シーズを採択したら、プロジェクト毎にP D・P Oがいるんですけれども、それだけではなく、プロジェクト領域をまたぐものですから、9つのプロジェクトに収まらなくて、医薬品でもあるし、ゲノムでも再生でもがんでもとれる遺伝子ってあるので、全部横串のP Oを1人立てて、そこに知財の担当をつけて、重要課題をセレクトした上で、その方に張りついてもらいましょうという仕組みをつくりました。A M E Dで抱えている、今3年間で12,000課題あるんですけれども、それ全部に対してそれをやる必要があるかどうかは別なんですけど、今緊急的に反応しなきゃいけない領域というものについては、そういう手当てをA M E Dではやっております。

それは、もしかしたら、大所高所の御意見を頂いて、上から、（科技・イノベ）本部から落ちてくるのを待つまでもなく現場で判断できることなので、そういうことで、瞬間瞬間反応しているんですけれども、そういう部分がゲノムだけに限らず、例えば再生でも議論していますし、そういう反応の仕方をしているということでもまずはよろしいんじゃないかなと思っ

ています。それをまた機会があれば御報告することがあればとは思いますが、さきほど近藤委員がおっしゃったような知財のところは、非常に重要だと思っています。もちろん、A M E Dに知財部があるんですけども、それというのは御相談窓口だったりとか、ラーニングをしたりですか、そういう広く一般相談は受けるんですが、こちらからあえてセレクトして張りつくというのが必要じゃないかということに対して、もう早速反応することになっています。

○上山議員

もう一つ我々として、S o c i e t y 5 . 0というコンセプトについての認識、これはもしかすると国家戦略として非常に大きな役割を果たす可能性があるコンセプトだと思っています。インダストリー 4 . 0というのは、これは産業中心のもので、第 4 次産業革命というのは、ある程度我々のコンセプトと近いところがありますけれども、より幅広い、人間全てをインクルーシブな形でイノベーションを動かしていく。しかも、またそれは国際貢献が関わっているというコンセプトで。

できましたら、このコンセプトそのものをインダストリー 4 . 0にかわるような国際標準のコンセプトとして打ち出していきたい。つまり、国際標準としてコンセプトがこれはきちんと S D G s と並んで入っていけば、その下にある様々な技術開発というものがこのコンセプトに合った形でなされなければいけない。それは明確にそれぞれの領域の知財の領域にも大きな影響を与えていこうというふうに思っておりまして、そのコンセプトを国際標準としてどのように認知してもらえるのか。

ちょうどいいぐあいに S D G s という国際的なプラットフォームがもうでき上がっていますから、これは欧米の中、とりわけヨーロッパの中での概念で。ヨーロッパというのは、常にこういった概念でまず取って、そしてスタンダード化をやって規制をかけて技術開発の方向に、それぞれの個別の技術に関して標準化を取って、その中で知財を動かしていくという、こういう戦略です。

それはある種非常に大きな国家戦略で、できれば S o c i e t y 5 . 0 というコンセプトをそのようなものにかわるものとして打ち出していきたい。そうすれば、個別の知財の問題についても個別の戦略、戦術に関しても非常にスムーズにいきやすいような道筋プラットフォームをそれぞれにつくっていくことができるんじゃないかというような、そういう絵を描いているんです。

私も S o c i e t y 5 . 0 は自分がつくった概念じゃないんですけども、C S T I に来てから、この概念に出会って、なかなかよくできているというか、最初はちょっと違和感ありましたけれども、よく——まあ、使える概念だなと。

この間も W E F のシュワブさんが来た時にインダストリー 4 . 0 というと、やっぱり限定されていると感じました。もうちょっと大きくないとグローバルにはなかなかアピールしないよという時に、この S o c i e t y 5 . 0 というのは非常に使える概念だと個人的には思っているんです。

大きな概念で捉え、その中でどのような形で入っていけるかということを考えていただくというのが恐らく国家戦略の中での一つの道筋だろうと思っております。それは今大坪さんがおっしゃったように、いろいろなところから出てきているものがあるストーリーとしてそこの中に入り込んでいって全体として国の姿が見えてくれば、我々は 1 0 年後、2 0 年後にそのような社会を目指していると。そのような社会を目指している姿というのは一人日本の問題ではなくて、国際的な連関の中で大きな次の世代の人間の、国際人の、様々な国のモデルになっていくということでアグリーメントができれば、これは文字通り国際的な、国家的な戦略だというのが C S T I として考えているストーリーだということなんです。

しかも、またこれがもしスタンダードでいければ、単なる国際貢献ではない、日本のある種の商業的な、企業的な利益に直結するだろうというふうに思っております。

同時に、日本だけが直面している様々な課題を解決する中で我々はこのコンセプトでしか解決できないんだという、そういうストーリーになります。同時に我々は、私はずっと思っているんですが、特に大学とかに全然お金が行かないという問題、これはシリアスな問題だと思っているんですが、やっぱり金がないわけです。金が全然ないと。どう考えたって、毎年の科学技術関係の公的な投資は今 3 . 8 兆円ですけども、これが 5 兆円、6 兆円に伸びていくという世界をどう考えても想像できないんです。だとすると、政府全体の中の予算の中から R & D に転換できるような方向性を探

らないといけない。

今までは余り科学技術とか学術とかに関係なかった領域でも、Society 5.0という世界をつくっていくためには、例えば単なる公共投資であったものを科学技術の要素を入れてイノベーションに転換させて予算にかえていくと、そのような方向の中でR & Dの予算を増やしていくしか僕は恐らくないと思うんです。それは我々考えているところで、いわゆるイノベーション転換と言われているものです。

その意味では、CSTIが今つくろうとしているのは、全体としての我々が打ち上げるべきコンセプトとしての戦略でありますし、それを実現するための予算の配分についてのある種の戦略であります。

同時に、先ほど言いましたように、我々はもっと我々が持っているシーズそのものの中に本格的に入っていくといけません。先ほど言いましたエマージングで何が起きているかということも国は本当に把握しないといけないと思います。把握していくと、そこの中に予算をもっとつけるべきだと。もっとカリキュラム充実していくべきだと、新しい人材をつくっていくべきだと。そういうような議論が出てきた時に初めて大学、学術についての研究開発投資というのはもっと増えていく、あるいは民間の投資がそこに入ってくると。

これだけ公的資金がない中で、やれる方法は民間資金を使うほかないわけですから、民間資金を入れるような論理を我々の方で構築したいと思っているわけです。

ですから、先ほどのお伺いで言うと、下から出てきているいろいろな形のある意味大きなコンセプトの中で捉えていただけないかと。そのことが国家戦略になっていけば、これほどうれしいことはない、個人的にはCSTIの話は別と思っているということです。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

○宮田構成員

先生、いいですか。

○篠崎座長

では、一言。短く。

○宮田構成員

多分同じことを言うんだと思うんですけど、戦略と戦術の違いは何かということなんですけれども、戦略というのは抽象的な概念で、それをよく理解した政府の行政機関が自由度を持てるというふう思うんです。

今までのような戦術で縛ってしまうと、現実には我々が予想以外のイノベーションが起こった時に、それは対応できないということになると思います。ですから、今までのような戦略といった戦術の羅列ではなくて、もっと抽象化された概念。だから、Society 5.0まで抽象化すると、まだ理解が進みませんので、それはきちんと理解させていただきたいんですけども、そのような努力が実は戦略だというふう思っています。

むしろ、自由度を与えて、その結果、皆さんが現場で何を御苦労なさっているのかというのをPDCAの網で吸い上げて戦略をどんどん変えていく。何か柔軟なつくり方をした方がいいんじゃないか。そのためには、例えばどうするかというと、何年までに月に行くみたいな結構大ざっぱな目標、それが日本にとってすごく重要な目標を早く見つけることだというふう思っています。

もう一つ重要なのは、今回の今までの過去の戦略の見直しの中で人材がうまくいっているってちょっと書いてありましたけれども、そんなこと全然ない。私も文科省の人材委員会の副主査やっているんで、はっきり言えますけれども、今大学院の博士課程の進学率が低下し、修士課程の進学率が決定的に低下し始めています。大学院の今の主な働き手は何かというと留学生であり、一部企業から派遣されているような人たちです。

1991年から大学院の重点化というのをやって、2008年に終わりましたけれども、ちょうど我々が人口減少

した時に大学院の重点化は終わったんです。ですから、その人口減少で人口ボーナスの時代とオーナスの時代では科学研究のやり方がまるっと変えなきゃいけないということに我々はもっと気がつかなきゃいけない、大学院数が多いとか、あるいはペーパーの数が多いとか、そういうような時代じゃないんじゃないですか。本当の意味のイノベーションを起こせるようなことをどういうふうに人材としてつくるか。

多分知財の前に人材だと思います。シンガポールに関しては、彼らのアウトプット、プロダクトって何って言ったら人材だったんです。ですから、そういう意味では、まず人材施策をやり、その知財をどうやって国としてうまく吸い上げて戦術的に世界とどう戦うかみたいなストーリーが描けたらいいなというふうに思っています。

少なくともここに描いてあるライフサイエンスに関する人材はうまくいっているという記述は間違っているというふうに思っています。訂正を願いたいというふうに思います。

○上山議員

今の面白いんですけども、まず第1、Society 5.0は確かに抽象的な概念なんですけど、我々が落とし込んでいるSociety 5.0のコンセプトは各省庁のそれぞれのプロジェクトにこれを張りつけるという作業をやっています。去年1年間かけて五千数百の全部のプロジェクトを見ました。全省庁の行政事業レビューを使って全部読みました。全部読んで、そこの中の文言も全部分析をして、我々が描いている第5次基本計画、これをSociety 5.0と言いますが、その第5次に書かれている文言と各省庁のどのプロジェクトがタイアップしているか、うまく連動しているかということを見える化を今しています。

そうすると、Society 5.0という世界をつくらうとしている計画の中に各省庁が一体どのような形で入っているかという具体策まで今落とし込もうとしているということが一つなので、もちろん、コンセプト自体は非常に抽象的ですが、それを具体化する作業をやっているということが一つ。

もう一つは人材の問題は、これはもう私はずっと大学改革について私のミッションだと思ってやっていますが、根本的に間違っているのは2004年に国立大学法人化やって、そして運営費交付金を減らしながら競争的資金に行ったんです。競争的資金に行ったのは全然間違っていないと思いますけれども、その競争的資金に行った結果として、その資金が大学のカリキュラムや人材育成に全く影響を与えていないということです。

競争的資金に行きました。そうしたら、優秀な、新しいアイデアに基づくような研究をする研究室に行くと。ところが、その研究室は、社会が求めている研究室や、あるいは研究や、そのようなプロジェクトですから、そこに合うような形で人材育成のカリキュラムが増えていくはずなのに、各学部の座布団は全く変わらない。

つまり、何を言いたいかというと、高等教育行政と科学技術の行政が根本的に合っていないんです。根本的につながっていないんです。科学技術関係の予算が増えていく。これは明らかに研究開発にお金が入るんですが、研究開発に入るということは、競争的に社会が求めているところだから、そこに合うような形で大学の人材育成のシステムが変わっていかねばいけない。ところが、全くそれが動かないんです。このシステムに根本的な——今日文科省が来ていますからあれですけども、私は高等教育の段階でずっと話していますが、つまり高等教育はどうしてそれを受け止めないんだと。このような競争的資金に行った社会のある種の受容をリフレクトしているような資金の流れが大学の人材育成のカリキュラムの中に何で入っていかないのかということに答えないといけないんです。答えないからAIの人材が足りないんです、ずっと。明らかに求められているのに。この10年間にわたってやってきた高等教育行政の、あるいは文科省の行政に根本的な間違いがある。間違いとしか言いようがないです、それはもう。私はずっと見ていて。

したがって、CSTIの方ではそこがどうしてそうなっているんだと。大学改革のやり方にこの十何年間間違っているんじゃないかと。国立大学の動かし方に間違っているんじゃないかということも相当程度議論させてもらっています。怒られていますけれども、ずっと。怒られているか、まあ、嫌がられていますけれども。それは、だけど、自分のミッションとして、大きなミッションの一つで、CSTIの中で統合的な戦略の中の大きな柱に入れてありますし、それから、そういうことをやることによってSociety 5.0を支えるような新しいイノベティブな人材の育成に明確に関わってくるわけなので、そこのところはもう少なくともあと何年いるか分かりません。自分の任期の間では必ず言い続けようと思っています。

るということです。ありがとうございます。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。人材育成は本当に根本的な問題なので、継続的に議論をお願いしたい。

実際に、もう中間取りまとめの方の議論にも入っていますので、まず3番目の議題ですけれども、検討の中間取りまとめの素案、これをちょっと説明していただいて、継続して議論していきたいと思います。

それから、グローバルエコノミーサミットがドイツで先週開催されましたので、それに関してもあわせて報告していただいて、国際的な動きも含めて議論したいというふうに思います。

では、まず事務局からお願いします。

○事務局（中島）

すみません、話がまた最初に戻ってしまって恐縮なんですけれども、統合戦略に反映を目指すということで、一旦これまでの、今日の議論はまだ反映はできないわけなんですけれども、このワーキンググループとしてこれまで各省からも提案のあった内容等も含めて意見交換した内容を整理したものを整理をしたいというふうに考えています。

内容自体は既に第3回ワーキンググループで掲示した内容から大きく変わっている部分は特にございません。ただ、一応体裁をちょっと申し上げたいと思うんですけれども、取りまとめの体裁としましては、まずこのワーキンググループで検討を実施したということで、「目的」と「戦略に位置付ける事項」というのを整理して、次のページ以降で、2ページ目以降になりますけれども、結局このワーキンググループでやってきたことというのは、まず戦略の——すみません、戦略と戦術かという言葉はちょっとここでは置いておいて、まずどういったものを目指していくのかというところを第1回のワーキンググループで提案させていただきましたので、大きく四つの柱、「産業の革新」、あといわゆるバイオマスを中心とした「革新的素材」、それから「炭素循環型社会」、それから「健康・未病社会の実現」と、大きくバイオテクノロジーが貢献する分野にしっかりこれからは新しいデータ駆動型の研究開発に貢献していくんだといった意味で、こんな世界を目指そうというのを、キーワードを整理させていただいたところを1枚整理をし、あと3ページ目以降の、じゃ、ビジョンの実現に向けた取組としてどういう検討をしたのかというのを整理させていただきたいと思っております、最初にこの検討の目的でありました「世界における日本の立ち位置の分析」というのをまずやりましたということを整理事たいと思っております。

これは特に前回のワーキンググループで資料等で御説明した内容を特にポイントを絞って書かせていただいております。

特に内容について繰り返しになりますので割愛いたしますが、要は世界がデータを駆使した研究開発に移行しているという中で、日本は若干もう遅れているという中、ことがあるんですけれども、強みもまだあって、しっかりと取り組んでいけば世界でも勝てる可能性はあるといったような、全体としてはそういった整理をしております。

なので、データ駆動型研究開発が競争力を高める鍵であるところをポイントに置いて整理をしているというものでございます。それが4ページ目、5ページ目以降にそういった整理をさせていただいているということになります。

4ページで「研究環境」、「技術開発」と。ここは既にもう第1回、第2回、第3回ワーキンググループ等で提案をした内容を整理しております。

5ページ目になりまして、こちら「社会実装」というところで、既にこの段階においても世界を見た時に、明らかに日本がまだこの部分に対応が必要であるところが明らかなのところについて、この分析の中で触れるというふうになりたいというふうに考えております。

既にバイオマスの利用制度でありますとか、ゲノム編集作物の取扱いであるとか、機能性のことであるとか、科学的エビデンスの問題であるとか、そういうところを、特にポイントになるところをここで整理をしているという形にしております。

それで、6ページ目からが今回取り上げました、もうちょっと分析の視点として過去の戦略の分析ということで、過去と比べて今どこまで進んで何ができなかったのか、何ができているのかというところを整理すると。

この6ページ、7ページのところは、最初の資料2の1枚目のところを抜粋した形でつくっております。これをワーキンググループの整理として入れると。

続きまして、9ページのところに、では今後のビジョンの実現に向けたということで世界の立ち位置の分析と過去の戦略の分析を踏まえた上で今後の方向性は何かというところを整理をするということでどうかと考えております。

それで、戦略はまたこれからよく過去の戦略の分析ですか、世界の中の状況ですか、また今日おっしゃったような御意見も踏まえて検討を深めていく必要があるわけですが、他方で「当面」と三つ目の丸で書いておりますとおり、世界がどんどん進んでいる中、日本もそれにいつまでもどんと離されてはいけないという、日本の強みを生かした技術開発、データ技術開発を進める必要があるであろうということで、当面必要な取組ということをご整理したいと考えております。それが10ページ目以降になるということになります。

このところは、前回の第3回のワーキンググループで戦略の素案みたいなところにも書かせていただいたところもありましたけれども、特にデータを活用した研究開発で重要な課題・テーマについて整理をしております。

主には、第1回のワーキンググループで提案した内容を反映しているところでございます。説明は割愛させていただきます。

以下、11ページから12ページまで研究環境の整備、産業利用というところ、特にデータ駆動型の社会技術開発に着目して重要なところを今回ワーキンググループとして必要な取組だということで整理をさせていただければというふうに考えております。

最後、参考のところ、これは概要、非常に簡潔な表現になっておりますので、参考のところ、検討の経過とあわせて、既に過去でこれまでワーキンググループでいろいろな具体的な内容とか資料をつけておりますので、今後、社会的検討が必要な課題であるとか、立ち位置を分析した資料ですか、あと今回のワーキンググループで出た意見などを整理した資料を添付した形で一旦取りまとめをさせていただければと思っております。これをもとに、これから政府でつくる統合戦略でもこのような一部、関係するところを反映を目指していくというふうに整理ができないかなというふうに考えております。

すみません、説明を省略、簡単にして申し訳ございません。以上でございます。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。これが一応取りまとめということで素案をつくっております。

それから、続けて先週、グローバルバイオエコノミーサミットがドイツで開催されましたけれども、そこでバイオ戦略とかバイオエコノミー戦略についてかなり突っ込んだ議論がされたというふうに聞いています。

参加された経産省の上村課長、それから水無委員、それから坂元委員ですか、3名参加されていますけれども、まず最初に坂元委員から資料4を使って簡単に御説明をお願いします。

○坂元構成員

ありがとうございます。

このグローバルバイオエコノミーサミットは、SDGsやパリ協定があった2015年の、これらの二つの会議の間に第1回が開催され、その時は本日傍聴しております藤島のみが日本人として参加しました。

今回は先週、同じドイツの会場で第2回会合が開催されました。1ページの下の方に本会議の様子が写真にございます。

ページをめくっていただきまして、2ページを御覧ください。

ページ下の方に、日本人の参加者を示しますが、今回は約20名の産官学からの参加がございました。藤島、上村課長は昨年秋の準備会合にも参加しております。

2ページの上の方では、左上のドイツの教育研究大臣のところだけ見ていただきたいんですけど、ドイツではインダストリー4.0を推進したハイテク戦略でBiologisation（産業や社会のバイオ化）という言葉

使い始めておりますけれども、新しい大臣のKarliczekさんはBiologisationでバイオエコノミー戦略を推進すると発言されました。この方はキリスト教民主同盟の方ですけれども組換えやゲノム編集も推進するというようなこともおっしゃっているようでございます。

ページをめくっていただきまして3ページに本会議と、並行して行われた平行ワークショップの様子が書いてございます。

本会議の「自然保護とバイオエコノミー」、「国際協力に向けた議論」には石塚さん、江崎さんが登壇されました。平行ワークショップですけれども、「産業におけるバイオエコノミー」は座長を藤島さんがされましたけれども、三菱ケミカルやカネカの素材の発表があって、日本の優れたバイオプラスチックに対する良い印象を持っていただいたんではないかと思っております。

また、上村課長には「アジアにおけるバイオエコノミー」の座長をしていただきまして、アジアでアジア単独のバイオエコノミーサミット開催の必要性などが議論されたというふうに伺っております。

ページをめくっていただきまして、最終日にコミュニケが発表されております。これは第1回の時も発表されておりますけれども、新たに追加された項目として、健康、デジタル化、教育、生物多様性、これは今回発展途上国からは元大統領の方が出るなど関心も高まっておりますし、海洋のバイオエコノミー、これは漁業やマイクロプラスチックの問題、資金調達、都市におけるバイオエコノミーといった議論が新しく入っております、SDGsを上位概念としたバイオエコノミーがイノベーションで貢献するという構図の中でいろいろな議論がなされております。

次の5、6ページは、そのコミュニケのサマリーでございますけれども、ページをめくっていただいて7ページを御覧いただければと思います。

今日の世界的なバイオエコノミーという考え方は、2009年のOECDのレポートが発端になっておりますけれども、今回OECDがMeeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomyという報告書をサミットの初日に出しました。これはまだ私もちゃんと読めておりませんが、これまで約50か国が戦略や政策をつくっていますが、これらの政策の問題点を列挙しておりますので、簡単に御紹介します。

一番大きな可能性を提供する技術は合成生物学などのバイオテクノロジーだとしています。国家のバイオエコノミー戦略は、今日も議論がありましたが、税制、イノベーション、各産業などの広範な施策が伴っていないという課題があるんじゃないか。政府がイノベーションの源泉を見過しているのではないか。供給面の施策だけではなくて需要面の施策が必要ではないかということをおっしゃっております。

それから、民間部門が投資をするためには長期的な政策が必要で、税（炭素税など）ですとか、先ほどありました官民パートナーシップのようなものが有効だというようなことが議論されております。

私の方からは以上で、コメントを追加いただければと思います。

○篠崎座長

では、上村課長からコメント、あと水無委員から。

○上村（経済産業省）

基本的に今坂元部長から御紹介いただいたとおりの感じで、第2回目ということもありましたので、第1回目のコミュニケでいろいろ言われていたことを踏まえて、この2年間、これは2年ごとに開催されているようなので、どんな進捗があったのか。今後、第3回というのがまた2020年に予定されているので、どうしていくのか、政府戦略をつくる。アカデミアは研究をし、イノベーションをし、人材をつくる。産業界は社会実装する。産学連携が大事であるし、一国だけではなし遂げられないので国際的な連携を是非やっていこうと。

特にこれはドイツの教育・研究省と食糧・農業省のジョイントで行われているということもあるので、研究開発の国際的な連携、あと農業政策、EUのパーспекティブからして、どのようにバイオエコノミーという文脈でやっていくのかという

ところも少し印象を受けましたと。

あとは日本に対する期待が特にドイツ、ホスト国は結構大きかったので、2020年に向けて、どのようにより——今回坂元部長のお話でも、第1回目よりも日本から多くの参加がありました、よりこのバイオエコノミーの国際的な潮流に対して特に産業界、インプリメンテーションの観点からすごく大事だと思いますが、またSIPとか、いろいろなプロジェクトも動いていきますので、政府の中でも——まあ、政府だけで閉じる話じゃないと思いますけれども、継続して考えていきたいなと改めて思った次第であります。

以上です。

○篠崎座長

ありがとうございます。

では、水無委員からも。

○水無構成員

私は初めてのサミットの参加でしたけれども、会を通じて盛り上げ方はすばらしいなという印象を受けました。それから、特にヨーロッパですけれども、各国のバイオ戦略、これについて大きな変化はないように感じました。ただ、確実に進めてきていると。少し驚いたのは、中国を初めASEAN、それから南米の国々がかなり積極的に迫ってきているなと。彼らはまだ具体的な戦略をつくっているわけではない国も多いですけれども、にもかかわらず、彼らはバイオマスを持っているということもあるんだと思いますが、積極的に取り組んできているというのを感じました。

それからワークショップ、それからパーソナルコミュニケーションの結果というか、それを少し御紹介すると、彼らもやはり出口に悩んでいるというのを痛切に感じました。ターゲットのメイン、70%はまだバイオフェューエル。バイオフェューエルなんだけれども、それが経済的にまだ確立しないと、その悩みがあると、どうしようというのがワークショップでもかなり議論されました。それに対して国の支援であるとか、技術のブラッシュアップであるとか、いろいろな議論を真剣にやっているということでこれから進んでくるかなと。

それから、パーソナルコミュニケーションで何人かの参加者が、自分の意見ですけれども、言っていたのが、これを単にグローバルバイオエコノミーサミットだけで閉じるのではなくて、もう少し上位概念、例えばTPPであるとか、あるいはG9、G7、G20、そういうような場に持っていきけるようにしないと動かないんじゃないかと、そういうふうにするんじゃないかというような、これは企業の方々ですけれども、そういう意見も何人かから聞きました。もしかしたら、そういう動きはこれから出てくるでしょうし、出てくるのかもしれませんが、それを主導するのはどこの国なのかというのもまた主導権争いになるのかなという感触を受けました。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

ヨーロッパの動きというのは政策の上ですごく重要だと思いますので、これもうまく取り入れながらまとめていきたいと思えます。

では、特に御発言のなかった方から御意見を伺いたいと思うんですけれども、どなたでも。

お願いします。

○山口構成員

ありがとうございます。国際基督教大学、山口です。

御提出いただきました資料の6ページのところに大変重要なことが書いてありますので、読ませていただきます。資料6ページの真ん中に「バイオエコノミーの政策とガバナンスのための最先端の知識ベースの提供」、「全てのステークホルダーが信頼できると考えるエビデンスベースの情報と評価」と記載されていますが、この論点は、研究成果情報を提供

する時の一つのヒントになると感じました。

日本のGMOの事例を見ると、過去20年間にわたり積極的に行政主導でリスクコミュニケーションが実施されてきたことが分かります。アメリカのアドホックな形で進められてきたリスクコミュニケーションと比較して、日本は、食品安全基本法がつけられてから、組織立ってそういった活動をしてきました。にもかかわらず、GMOの社会受容は進まなかった。つまり、これは今までの考え方では十分ではないということの一つのエビデンスだと思います。

ですので、今後、「全てのステークホルダーが信頼できるというエビデンスベースの情報」を提供していくというようなことを考えていかななくてはいけないと思います。

20年前とは、社会の情勢、状況が大きく変わってきています。科学技術と社会の関係をより良くするために、パラダイムが20年前とは変わってきているという前提でコミュニケーションの問題を考えることが大切だと思います。また、従来どおりのコミュニケーションのあり方では道が見えてこないという問題意識を持つ事が必要かと感じましたので、その点を申し添えておきたいと思います。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。エビデンスベースの情報というのは、多分非常に重要。ただ、ヨーロッパも遺伝子組換えは結局失敗しているんです。つまり、社会に受け入れられなくて、むしろ、その反対運動を世界に輸出したぐらいのことです。ヨーロッパがその問題をどうやって乗り越えるのかというのは非常に重要なポイントかなと思います。

日本のGMO受け入れにくいという状況はヨーロッパから来ていると私は思っていますので、ヨーロッパが一体それをどうやって乗り越えるのかと。ゲノム編集になったから乗り越えられるのかどうかというのは非常に重要なポイントかなと思います。

アメリカはもう何でもありですから、そこはちょっと違うと思うんです。中国も恐らく違うと思います。

ほかに。

岩田さん、どうですか。

○岩田構成員

私は、先ほどから出ていた人材育成というところについて少しだけコメントをさせてもらいたいと思うんですが、これは二つあって、一つは非常に大学側（がわ）が反省すべき点があるんじゃないかと思っています。私の研究室ではデータ解析をやっているということもあって、博士課程も修士課程も非常に来てもらってはいるんですけども、とはいえ、餅は餅屋というところがあって、私が思うに、なかなか農学——まあ、農学研究科であるわけですけども、ここだけでそういうデータを解析する人材を育てていくというのは難しいんじゃないかなというふうに思っています。

そういう意味では、大学の中でのある種の横のつながりをもう少し生かして、分野にとらわれないような人材育成をもっとしていかなきゃいけないだろうというのは痛切に感じているところです。先日、これは私自身が感じたことで、あらゆるところでそういうことは起こっていると思うんですが、アイオワ州立大学に行った時に、工学部と農学部が学生を含めて定期的に議論する場をつくっていて、それは月に何回とかという頻度で行っています。なので、例えば植物育種学の研究室の学生がデータ、ディープラーニングを使った解析とかを平気でこなすというような状況になっています。そういうかたちをどうやって教育の場でつくっていくのかということを少し真剣に考えなきゃいけないなというふうに現在では思っています。

あと先ほど水元さんからお話が出てきましたエコシステムをうまく醸成できなかったんじゃないかという過去のこれまでのプロジェクトに関するお話だったわけですけども、それについても人材育成というのが幾らか関係あるかなと思います。エコシステムというのは、ゲノム研究とか育種研究をこれまでやってきて、そこに産業界がなかなか一緒に乗っていくとか、やってきた技術開発が産業界の活力にはつながらなかったということも少し反省して今後エコシステムをつくっていくかなければいけないことだと思います。我々の研究室でも学生がインターンができるのは、多くはベンチャーの会社で、そういうエコシステムのようなものができて、シーズを具体化するような部分にベンチャーの企業がたくさん入っ

てくれると、学生がインターンとして、若いうちから先端的な研究とか、あるいは次の世代を担うような研究というところに具体的な形で入っていけるというように感じています。これは大企業ではなかなか難しいところもありますので、エコシステムというのは、そういう視点でも、つまり、人材育成、特に大学の若い学生を育てるという視点からも非常に重要なんじゃないかというふうに感じているところです。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

では、あと近藤委員お願いします。

○近藤（一） 構成員

バイオテクノロジーの農産物のGMの方の関係なんですけれども、これまで宮田先生からありましたように、国民受容が一番進んでいないという問題、それをどうするかということでベネフィットをもっとアピールしようという、これが一つだと思いますが、実際のところ、これまでの組換え作物の場合は消費者にベネフィットがあるものが余りなかったというのも一つの問題。例えば、除草剤耐性とかで、開発側にメリットがあって、消費者にメリットがあるものはなかったという事情もあると思います。

それで、今度ゲノム編集で消費者にベネフィットがあるものをどんどん作っていければいいと思いますが、今ゲノム編集で作物の開発している内閣府のプロジェクトSIPとかOPERAとかが動いていて、どういう作物を開発しているかというのは、表に出てくるのだけ見てみると、例えば筋肉量を増やした鯛とかフグとかです。あるいは、GABA増強トマトとかが良く聞きますが、そういうものが本当に消費者が求めているものなのかとも思ってしまうわけで、こういう分野でイノベーション起こして世界に出ていくということを考えると、もっと国民の健康にメリットがあるとか疾病予防に繋がるとか、作ったものが国民の人の健康寿命を延ばすとか、そういうものをつくっていく方向がもっと積極的につくっていく方向を明確にするいいと思う。そういうものが、いま動いているプロジェクトで聞かない。

外国の事情を見ると、例えばデュポンとか大手の企業とか何をゲノム編集をつくっているかという、厳しい環境に耐えるものとか、あるいは食感を良くしたものとか、必要で要求されるような非常に正当な系統をきちん作っているだけでなく、できた最終産物をどうやって安全性を確認するための手法、分析手法までつくっている。そのところは、日本のプロジェクトでやられていない。物の開発して、そこを確認するまでの手法までは一体化して開発していくような取組も必要かなと感じました。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

山本委員お願いします。

○山本（前田） 構成員

資料3の中間取りまとめ、12ページのところで一つ御意見を申し上げたいのですが、こちらに産業利用ということでは社会実装するためにいろいろな制度上の問題が書かれているかと思っています。特に今後、食という問題が先ほどの話にも出てまいりましたが、食のヘルスケア産業の創出ということを進めていく中で少し考えなければいけないことがあると思います。

今までお示しいただいたバイオテクノロジー戦略大綱や、ドリームBTジャパンの中で、食に関して見てみますと、例えば対象は疾病に近いような未病者であったり、また疾患別になっていたりしています。今後食のヘルスケア産業の創出を考えていくと、疾病に近い未病者ではなくて健康をどうやって持続させるのかとか、世代とか個人とか、そういったものをどうやって捉えていくのが大事だと思います。

また、食品に関しても、今までは、ただ単に今先生が言われたような機能性成分だけに着目するであるとか、そういった成分が多い農産物を開発するとか、そういうような視点しかなかったのですが、今後は食事であったりとか、複合食品であったり、そういうところまで踏み込んでいかなければいけないのではないかと思います。

そうしていくと、何が必要なのかという、個人のデータをいかに集めていくのか。そのデータをどう管理するのかというのが非常に大きな問題になってきて、個人のデータというものも、医療データであったり、生活のデータであったり、あとその人個人の生体データであったりです。これは各国でもいろいろデータの管理というのはされているんでしょうけれども、日本としてそういう個人のたくさんのデータをどう取り扱っていくのか、その制度化をどうしていくのかということを考えていかないと、データそれぞれが連結されることがなく食品と結びつくことはないと思うのです。ですので、そこを今後バイオ戦略としては考えていく必要があると考えます。

例えば、オランダではクライアント権利保護法があって、自分のデータをちゃんとデジタル化して、そして自分に戻されるとか、自分のデータを誰かが見たのが分かるようなシステムになっているのかということ個人に一番寄り添うような形でデータ管理がされています。

ですから、そういったところも考えていかないと、ただ単にいろいろな食品の制度ということではなくて、今後は個人の社会になっていくと思いますので、その整備を是非とも考えていっていただきたいと思います。

以上でございます。

○篠崎座長

個人的な個人情報というのは非常に重要だと思います。

大体議論を尽くしたかと思う。まだ足りない点、御意見があれば。

どうぞ。

○宮田構成員

中間取りまとめの形はこうならざるを得ないというのはよく分かった上で申し上げますけれども、2ページ目、この四つの市場を注力するというんですけれども、その注力する理由をもっと明示しないといけないと思います。というのは、なぜかという、我が国は急速に高齢化しています。その結果、GDPも伸び悩むのはもう歴然であります。政府の予算は硬直化してしまって投資案件ができないみたいなところで、我々どうやって持続的な成長をして豊かな日本をついていくのかという、もうちょっと踏み込むと日本はどうやって再成長するのかみたいなことを一つの目的に考えて、それがまず戦略として設定されて、その中で重点分野としてこの四つ。なおかつ、ここに足りないのはエコシステムをつくる。先ほども多くの委員が言っていますけれども、こつ四つの技術分野というのは今としては重要でしょうけれども、5年後に本当に重要かどうかというのも分からないので、むしろ、この戦略においてはエコシステムをどうやってつくるか。基礎研究から社会実装というか、海外の発展まで全部一連としたような切れ目のないようなイノベーションの振興策みたいなもののインフラをどうやってつくるのかというのも、半分ぐらいの力量を置いて書くべきだというふうに思っています。

そうじゃないと、戦略じゃなくて戦術にかなり近くなっちゃうんです。だから、むしろエコシステムみたいなものをつかって、新しい問題が起こったら、新しいイノベーションが起こった時に、日本がどうやって取り組んで企業化し、国民のGNPの増産につなげるシステムをつくるかというところの方が今回は重要なんじゃないかなというふうに思っています。

それで、そのシステムをどうやって今現在の各省庁が抱えている問題、この四つの市場に当てはめていくのかという議論をした方が生産的かなというふうに思います。

以上です。

○篠崎座長

確かにもっと大きな構想も必要だと。上山議員が話しましたけれども、この上で統合イノベーション戦略の策定というのがあって、その中にこれが書き込まれていくと思うので、そこにそういうことが書かれるのかなと思います。せっかくですか

ら、そういうこともこの前文に入れて、問題点も見据えた上で書くということが取りまとめかなと思います。

ただ、こういう座長をやって思いますけれども、取りまとめて終わりというのは余りにも意味がないというか、その先にどう行くのかというのが重要なので、継続的にこれを見られるような戦略室とか、あるいはシンクタンクとかファンディングのある程度の組織化とか、そういったものをつくっていかないと、いつまでもばらばら感があるんじゃないかなと思います。

特に今新しい技術開発が進んで、遺伝子組換えに関しては、結局ヨーロッパ、日本はうまくいかなかったと思うんです。いまだにヨーロッパでは遺伝子組換えを植えれば、それを全部引っっこ抜かれてしまいますから、ですから、ゲノム編集がどう社会に受け入れられるかということは非常に重要かなと思います。

それは継続的にステークホルダーに訴えていくような組織も必要ですし、それは官だけではなくて大学、教育は非常に重要です。それから民、要するに経済界も恐れているのではなくて研究開発はするというようなことが必要ではないかなと思います。

これはここで一旦取りまとめた上で統合イノベーション戦略の方に上げていって、そこで来年度に向けてまだ議論は継続することなので、できればそういった戦略室のようなものができれば一番いいんじゃないかなというふうに私は思っていますけれども。

それでは、事務の方にまとめをお願いして、あと多分いろいろ意見が足りないところもあるでしょうから、これに関して先ほどのような具体的などというところを書き加えるべきかとか、そういったことをメールで結構ですから伝えていただければと思います。

では、事務局に。

○水元（農林水産省）

水元です。すみません、1点御紹介を2分ほどお願いできればと思います。

最後に配られました一枚紙、提言の抜粋というのを裏返していただきまして、「参考」と書いてあるところに新聞記事が載っております。「花粉症緩和米食卓遠く」ということで4月21日の毎日新聞の夕刊に載った記事です。このワーキングでの御議論とも関連しますので、簡単に紹介させていただきます。

まず赤線で引いてありますが、第1段のところに、スギ花粉米ができて15年たつけれども、実用化の見通しが立っていないと。医薬品ということで製造・品質維持にコストがかかるということで製薬会社があらわれないと書かれています。

それから、3段目、4段目に東京慈恵会医科大、あるいは大阪はびきの医療センターで臨床研究を進めているとありまして、最後の下の2段目の一番最後のところから一番下の段ですけれども、農水省と経産省が設置した有識者研究会が健康の維持・増進が期待される食品として活用を検討すべきだと提言をしたということで、これが1月にこの研究会の座長であります高田委員からこのワーキングで御報告を頂いたものです。それが裏側（がわ）にございます提言の抜粋になります。

この提言の中の下のほうの下線を引いてございますけれども、スギ花粉米などのバイオテクノロジー農作物については、食品の形態で利用できる利点を生かすべき、またバイオテクノロジー農作物について、医食同源の思想に基づき、「食の安全」を確保した上で、健康の維持・増進効果が期待される食品としての利活用や医農連携の可能性について検討すべきという御提言を頂いておりますし、前回の議論でも冒頭御紹介ありましたとおり、前回議事録の7の健康の4番目のポツにあるように、こうした議論も前回も行われました。

農水省としましてですけれども、食のイノベーションを進めていくということでこちらで議論いただきました食のヘルスクエア産業なり食の健康増進の社会をつくっていくところをしっかりと力を入れていきたいと思っています。

それに加えて、もう一点がこの新聞記事、あるいは新聞記事や産業界からそういう声が出ているということが書かれていますし、また高田先生の研究会の御提言にもありましたとおり、この新しいバイオテクノロジーでつくった農作物、これをどう扱っていくかということも一つ考えていく必要がある課題かと思っています。

先ほど近藤委員のお話にもありましたとおり、GMは除草剤耐性とかで始まりましたけれども、次のバイオテクノロジー

ーを使ったものは、このスギ花粉米もそうですが、どちらかという消費者がメリットを感じていただける。それは具体的に言いますと健康によいということであったり、あるいはおいしいということにつながっていくと思いますが、そうしたものが出てきた時にそれを食品として流通させていくにはどうすればよいかということも政府としてそうした産業界やマスコミ、あるいは研究会の提言を踏まえて考えていかないといけない課題ではないかなと考えております。

こうした点につきましても、農水省としましてもC S T I、内閣府を初めとする司令塔のもとで関係府省と検討・相談させていただきながら考えてまいりたいというふうに思っております。

以上でございます。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

非常にうまくいった研究なんですけれども、商品化が難しいということなんですけれども、今や国民的病気ですから、是非こういったものが食卓に届くようにまずしていただきたいというふうに思います。

それでは、事務局の方から御連絡をお願いします。

○事務局（中島）

長時間の御検討、ありがとうございました。

今座長からありましたとおり、資料2とそれから資料3につきまして、更にこういった点に修正、あるいは追記すべきというのがありましたら、また後日メール等で頂ければと思います。また今日御指摘あった点につきましては、対応を検討したいというふうに思います。

いずれにしても、修正したものをまたメールベースで共有させていただいて、最終的に案取れるという形にして取りまとめという形にさせていただきたいと思っております。

あと一旦取りまとめた後、今後どういうふうにするかにつきましては、改めてまた御連絡を差し上げたいというふうに思います。

以上でございます。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。これで終了です。

午後 4時05分 閉会