

バイオ戦略検討ワーキンググループ（第1回） 議事録

1. 日時 平成 29 年 12 月 27 日（水） 13:00～15:40
2. 場所 中央合同庁舎第 4 号館 共用第 1 特別会議室
3. 出席者

構成員	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>近藤 一成 国立医薬品食品衛生研究所 生化学部部長</p> <p>坂元 雄二 日本バイオ産業人会議 事務局 次長</p> <p>一般財団法人バイオインダストリー協会 企画部部長</p>
（座長）	<p>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</p> <p>高田 史男 北里大学大学院 医療系研究科 教授</p> <p>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</p> <p>水無 渉 三菱ケミカル株式会社 バイオ技術研究室長</p> <p>産業競争力懇談会 「デジタルを融合したバイオ産業戦略」プロジェクトリーダー</p> <p>宮田 満 株式会社宮田総研 代表取締役</p> <p>日経 B P 社 特命編集委員</p> <p>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</p> <p>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 食品研究部門 食品健康機能研究領域長</p>
参考人	<p>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 生物機能利用研究部門 研究部門長</p>
CSTI	<p>上山 隆大 総合科学技術・イノベーション会議 議員</p>
関係省庁	<p>山田 栄子 内閣官房 情報通信技術(IT)総合戦略室 参事官</p> <p>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</p> <p>大坪 寛子 内閣官房 健康・医療戦略室 参事官</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>浅沼 一成 厚生労働省 大臣官房厚生科学課 課長</p> <p>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</p> <p>中川 一郎 農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究企画課技術安全室 室長</p> <p>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</p> <p>横手 広樹 経済産業省 商務・サービスグループ生物化学産業課 課長補佐</p> <p>水谷 好洋 環境省 地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室 室長</p> <p>西川 真由 消費者庁 食品表示企画課 課長補佐</p>
事務局	<p>山脇 良雄 内閣府 政策統括官（科学技術・イノベーション担当）</p> <p>生川 浩史 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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>

4. 議題

- (1) バイオ戦略検討ワーキンググループ運営規則（案）について
- (2) 政策討議の内容とWGの検討事項・検討の進め方について
- (3) バイオ戦略策定に対する産業界の検討状況について
- (4) バイオ戦略策定に向けた検討
 - ① バイオテクノロジーによるイノベーションを通じて実現を目指す経済社会像（ビジョン）について
 - ② ビジョンの実現に向けて重点的に取り組むべき研究開発課題について
 - ③ 意見交換

5. 配布資料

- 資料1 バイオ戦略検討ワーキンググループ運営規則（案）
- 資料2 政策討議の内容とWGの検討事項・進め方
- 資料3 バイオ戦略策定に向けた産業界の検討状況について
- 資料4 バイオ戦略策定に向けた検討について（ビジョン、研究開発課題）
- 参考資料： 総合科学技術・イノベーション会議有識者議員政策討議（平成29年10月12日開催）関係府省提出資料及び議事概要

6. 議事

○事務局（中島）

それでは定刻となりまして、ほぼ予定の時刻に皆様おそろいになりましたので、ただいまから第1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。

私は、この本ワーキンググループの事務局をしております内閣府の中島と申します。よろしくお願いいたします。

皆様には御多忙の折に御出席いただき、誠にありがとうございます。

初めに、開会に当たりまして、総合科学技術・イノベーション会議の上山議員より御挨拶を頂きます。よろしくお願いいたします。

○上山議員

どうもありがとうございます。

本日、本来であれば、この司会を務めた久間先生が御欠席でございますので、私の方から一言御挨拶を申し上げたいと思います。

年末も押し迫った今の時期にこのような会議に、ワーキングの関係各位、それから関係省庁、有識者の方々にお集まりいただきまして、心からお礼を申し上げます。

このワーキングは、本年10月12日にバイオ戦略をテーマとして行った政策討議の議論を受け継ぐ形で開催をいたしております。C S T Iのもとにある重要課題専門調査会の下という形で設置をしております。

10月の政策討議の冒頭で久間議員から言及がありましたけれども、近年のバイオテクノロジーの進化は、AIなどデジタル技術との融合によって人々や社会に必要とされるこれまでになかったモノとサービスを提供することが可能となりつつあります。これは我が国における、私たちC S T Iも掲げております新しい社会像、Society5.0というものに合致するものと考えておりまして、私たちの方でこれを開催しているといういきさつでございます。

現在、政権の柱の一つとしている生産性革命に大きく寄与する技術領域であるとも考えておりまして、今後とも議論したいと思っております。

皆様には、国際競争が激しいバイオテクノロジーの分野において日本がどのようなアクションを起こすべきか活発な議論を行っていただき、それを反映した形でバイオ戦略案を取りまとめていきたいと我々は考えております。

現在、C S T Iは研究力の向上、あるいは産学連携などのさまざまな重要課題のテーマをもとに政策討議を実施しておりますけれども、バイオ戦略についてもこれと同様にデジタルとの融合に対応した人材の育成・確保やバイオベンチャーの育成、先端技術の国民・社会の受容など、さまざまな問題の本質を捉えた議論が必要とも考えております。このような問題・課題の解決に向けた本格的な政策議論をここでさせていただくことによって、C S T Iの科学技術イノベーション政策に関する司令塔機能の強化ということにも結びつけていきたいというふうに考えてございます。

今日は限られた時間ではありますけれども、このワーキングではバイオテクノロジーにおけるイノベーションを社会に実現する戦略の策定について実のある議論が行われるようお願いいたしまして、開会に当たっての挨拶といたします。どうぞよろしくお願いいたします。

○事務局（中島）

ありがとうございました。報道関係者の方におかれましては、これより議事進行の妨げになる場合がございますので、カメラ撮影は御遠慮を願います。

続いて、出席者の紹介に移ります。出席者はお手元の出席者一覧、座席表に記載のとおりでございます。御確認ください。

本ワーキンググループには、先ほど御挨拶を頂きました上山議員、それから内閣府、ワーキンググループの構成員の皆様のほか、バイオ戦略を検討するために内閣府に設置しましたタスクフォースに参画している内閣官房IT総合戦

略室、同じく健康・医療戦略室、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省及び環境省が出席しています。また、オブザーバーとして消費者庁の方も出席をしております。

本日は最初のワーキンググループでございますので、有識者でございます構成員の方々のお名前を紹介いたします。お座席の配置の順に申し上げます。

東京大学大学院農学生命科学研究科准教授、岩田洋佳様。

株式会社バイオフィロントニアパートナーズ代表取締役社長、大滝義博様。

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長、近藤昭彦様。

国立医薬品食品衛生研究所生化学部長、近藤一成様。

日本バイオ産業人会議事務局次長、坂元雄二様。

学校法人北里研究所北里大学大学院医療系研究科教授、高田史男様。

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、林智佳子様。

三菱ケミカル株式会社バイオ技術研究室長、水無渉様。

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長、篠崎一雄様。

株式会社宮田総研代表取締役、宮田満様。

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、山口富子様。

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、山本（前田）万里様。

また、本日ワーキンググループには参考人というお立場で国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物機能利用研究部門長、門脇光一様に出席いただいております。

当ワーキンググループ座長につきましては、重要課題専門調査会の久間会長とあらかじめ相談の上、理化学研究所の篠崎環境資源科学研究センター長にお願いしております。

それでは、以降の議事進行につきましては篠崎センター長にお願いいたします。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。御紹介いただきました理化学研究所の篠崎です。今回のワーキンググループの座長を務めさせていただきます。この政策討議の方針を受けて、是非インパクトのある提案を出したいと考えています。よろしくお願いいたします。

先ほどお話ありましたように、10月12日の政策討議でバイオ戦略を国として推進するという方針が打ち出されました。このワーキンググループでは、それをもとにして実際にどういう戦略で進めるかという内容を議論する場でございます。

近年、バイオテクノロジーに関しましては、ゲノムシーケンス、特にシーケンサーの発達、それからゲノム編集、あるいは合成生物学の発展とか、非常に大きな技術革新がありまして、国際的な競争になっています。国としてバイオ戦略を立てるということですので、世界の現状に合った、しかも日本の特徴を生かした戦略をつくっていきたくて考えています。委員の方の協力を得て進めたいと思いますので、どうぞ御協力よろしくお願いいたします。

それでは、議事に入っていきたいと思いますが、まず事務局の方から資料の確認をよろしくお願いいたします。

○事務局（中島）

本日はお手元にある紙の資料のほか、タブレットを用いて説明を行います。

タブレットの資料を開くには、お手元のタブレットの資料選択画面からペンでタップしていただければ、その資料の画面が開くという形になっております。また、選択画面に戻るには、また上の方のペンをタップしていただければ、もとに戻るといった形になっております。

もし、使い方が分からない場合等は、私の後ろの方に事務局の者がおりますので、いつでも手を挙げてお知らせください。

い。

このほか、紙媒体の資料として、先ほどの座席表、それから議事次第、それから10月12日の政策討議の資料、議事概要を配付しております。

よろしいでしょうか。

以上でございます。

○篠崎座長

それでは、議題1「バイオ戦略検討ワーキンググループ運営規則」について事務局から御説明をお願いいたします。

○事務局（中島）

それでは、資料1をおあげください。

バイオ戦略検討ワーキンググループ運営規則（案）につきましては、これまでの総合科学技術・イノベーション会議の下に設置しております戦略協議会やワーキンググループの運営規則に準じた形で作成しております。

一応、一通り読み上げたいと思います。

ワーキンググループの運営。

第1条、バイオ戦略検討ワーキンググループ（以下「WG」という。）の議事の手続、その他WGの運営に関しては、この運営規則の規定するところによる。

座長。

第2条、WGには座長を置く。

2、座長は、WGの事務を掌理する。

3、座長がWGに出席できない場合は、あらかじめ座長が指名する構成員が、その職務を代理する。

構成員の欠席。

第3条、WGに属する構成員がWGを欠席する場合は、代理人をWGに出席させることはできない。また、他の構成員に議決権の行使を委任することはできない。

2、WGを欠席する構成員は、座長を通じて、当該WGに付議される事項につき、書面により意見を提出することができる。

議事。

第4条、WGは、構成員の過半数が出席しなければ、議決することができない。

2、WGの議事は、構成員で会議に出席した者の半数以上で決し、可否同数の場合は座長の決するところによる。

3、WGは、関係機関に対して必要な協力を求め、調査・検討等に参加させることができる。このことで、今日は関係府省等にも出席いただいているということでございます。

4、WGは、必要があると認める時は、参考人を招いて意見を聴くことができる。

調査・検討事項。

第5条、WGは、バイオテクノロジーによるイノベーションを促進するための戦略及びそれに附帯する事項に関し調査・検討を行う。この部分が今回の戦略の一番核となるところかと思っております。

2、WGが、前項の調査・検討事項の議決内容について他の戦略協議会・WG等と共有し、意見を求めることを必要と認めた場合、WGの座長は他の戦略協議会・WG等の座長に議決する内容について連絡する。これは他の協議会・WGと同様の規定を設けてございます。

次のページを御覧ください。

公開。

第6条、WGの会議は原則として公開する。ただし、座長が会議を公開しないことが適当であるとした時は、この限

りではない。

2、前項ただし書きの規定によりWGの会議を公開しないこととした場合は、その理由を公表するものとする。本日の会議は公開で行っております。

議事内容の公表。

第7条、座長は、WGにおける議事内容を、議事録の公表その他の適当な方法により公表する。ただし、座長が議事内容を公表しないことが適当であるとした時は、WGの決定を経てその全部又は一部を非公表とすることができる。

雑則。

第8条、この規則に定めるもののほか、WGに関し必要な事項は、座長が定める。

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。

ただいまの説明内容について御質問がありましたら、よろしく申し上げます。何かございますか。

特にないようでしたら先に進ませていただきます。あとおりに運営規則を決定したいと思います。

続きまして、議題2「政策討議の内容とWGの検討事項・検討の進め方について」ということで、事務局より説明をお願いします。

○事務局（中島）

それでは、資料2をまたお開きいただきたいと思います。

政策討議の内容とWGの検討・進め方ということで、最初に10月12日の政策討議の時に内閣府の方からお示した戦略を策定する必要性、位置づけ、プロセスについてまず御説明をしたいというふうに思います。

次のページを御覧ください。

これは、先ほどの冒頭、上山議員の御挨拶にありましたとおり、戦略を策定する意義といいますのは、正にバイオテクノロジーは近年急速に技術が進化をしているということかと思っています。

赤字で書いていますけれども、全ての生物情報を安価にデジタル化できるようになった、AIによりゲノム配列と生物機能の関係解明が進みデザインが可能になったと。それから、ゲノム編集技術が登場したことによって、狙ったところを改変することによって、狙った機生物能の発現が可能になったということで、新しいイノベーションを起こせる状況が非常に整ってきたということかと思っています。

②に書いていますとおり、OECDの方でバイオテクノロジーが経済に大きく貢献できるということでレポートを出しております。2030年に約1.6兆ドルと、円で約200兆円拡大すると予測しております。特にこの中では工業と農業分野が拡大するという予測をしております。

そういう中で、既に欧米の方で日本に先んじまして国家戦略としてバイオテクノロジーを重要領域と位置づけまして戦略を策定していると。米国・欧州それぞれ研究開発投資、それから規制手法を活用して産業促進の政策をつくっているという状況が見られるところであるということがあります。

次のページをお願いします。

それで、また民間におきましても、バイオベンチャーへの投資ですとか、あるいはゲノム編集技術に関しまして農業とか医療への利用というのがあるわけですが、そういった動きも大手の企業が基本特許の保有者と提携をして開発を進めている動きが日本に先んじて進んでいるということで、日本にとっては脅威なのかなという問題認識でございます。

こうした動きがある中、⑤に書いてありますけれども、ここに御出席の各省から、あと産業界から、政府としてバイオテクノロジーに着目した戦略というのは重要ではないかといったような考えも出てきたと。

そういうこともあって、⑤の横の方の点線の囲み枠で書いていますけれども、今年科学技術・イノベーション総合戦略 2017で閣議決定いたしましたけれども、この議論の過程で農林水産戦略協議会という場でバイオ戦略の策定の必要等を整理したという経過がございます。小さい字で書いていますけれども、バイオ戦略というのは革新的なバイオ素材等による炭素循環型社会や食による健康増進・未病社会の実現に向けた戦略を策定するというので、こういった方向性でつくっていくべきであるということを一応整理をしたという経過がございます。

同時並行で、産業界におきましても、バイオ産業人会議、それからCOCNにおきましてバイオとデジタルの融合ということに着目した議論をされているというところでございます。

次のページをお願いします。

そういうことで、バイオ戦略を策定していこうと、政府としてもそう思っていますし、あと産業界もそう思っているということですが、改めてCSTIが策定する意義ということを整理いたしました。

バイオテクノロジーが人々や社会が抱える問題の解決とか、あとSDGsとか、あと市場実現に大きな可能性領域ということは、これは整理したとおりであろうと。

あとそれに加えて、⑧に書いていますけれども、バイオテクノロジーの領域というのは研究開発から、あと社会に出ていく段階でいろいろな制度とか規制とかルールとかいろいろなものがあって、政府、いろいろな複数の省庁が関与しているということで、科学技術イノベーション政策の司令塔という立場として全体を俯瞰（ふかん）しまして、世界の中の日本の立ち位置を踏まえてイノベーションの実現に向けた道筋を戦略で示して方向性を示していくということが重要であろうということで戦略を策定する意義ということを考えているというところでございます。

次のページをお願いします。

それで、戦略の位置づけということは今申し上げたとおりでございまして、関係省庁、産業界に対しましてバイオテクノロジーによるイノベーションの実現に向けた道筋を示すと。その実行（実行に向けた検討を含む）を後押しするものとして作成していきたいと。また、他の関連戦略ですとか、次期SIP等の検討もあるわけで、それとの整合とか連携にも留意をしていきたいと思っていますし、策定後のフォローアップもやっていきたいというふうに考えてございます。

戦略の中身については、イメージとして大きく大別して4つがあるというふうに考えておまして、1つは、こういったバイオテクノロジーが一体どういった経済社会像をつくっていく、貢献できるのかというところをまず像を明確にしていこうと。これは、要するに総合戦略2017等で炭素循環型社会、健康・未病社会というのが書いてありますけれども、そういったことを改めて位置づけるというところと、あとそういったビジョンの実現に向けて研究開発を進めるために、1つは環境整備というものが重要であろうというところと、そこについてやるべきことを書き込んでいくと。それから、当然研究開発課題、どこに重点を置いて具体的に研究を進めていくべきなのかということについても整理をしていこうと。

④で、研究開発だけじゃなくて、実際社会に出ていくためにはやはり出口のときの対策が必要であろうということで、出口対策ということで検討が必要な課題についても提示をしていこうということで考えております。

プロセスにつきましては、10月12日に政策討議をし、本日、重要課題専門調査会にWGを設置しまして検討を開始するというところでございます。

以後、検討を進めていきまして、4月ごろにまとめて、その後、CSTI本会議での戦略決定ですとか、あと政府全体の戦略に反映を目指すということを考えているというところでございます。

次のページをお願いします。

それで、12日に行った政策討議を踏まえて、WGにおける検討事項というの整理をいたしました。

この整理の仕方は、先ほど申し上げました戦略の大きな内容、ビジョン、環境整備、それから研究開発課題、社会実装に大別して各省からの提案内容があり、それに対して産業界、CSTIの議員、有識者からコメントを頂きました。それを踏まえて、一番右側（がわ）の欄の「WGにおける検討事項」に、こういったことを検討していけばどうかというような整理をしております。

最初の1ページだけ流れを申し上げますと、まずビジョンのところにつきましては、各省等から、やはり農業、工業分野が非常に伸びていくということもあり、「農林水産業の革新」というところについては、スマート育種というものによってビジ

ョンの達成を実現していこうと。

それから、「革新的素材による成長社会」というところでは、スマートセルというものをつくることによって新素材を開発していこうといったようなアプローチ。

それから、「炭素循環型社会の実現」におきましては、いわゆる石油由来のものをバイオプロセスに変換していこうということで、石油依存脱却を促進していこうというアプローチ。

「健康・未病社会の実現」につきましては、これは既に健康・医療戦略で取組が進められております。世界最高医療の提供によって健康長寿社会を形成していこう。それも引き続きやっていくということと、あと食によるヘルスケアということで、食によって健康増進をしていくというアプローチで、健康・未病社会を実現していこうというアプローチが提案があったというようなところでございます。

それに対して産業界や出席議員からもそういった項目で、特にこの真ん中の欄の3段目ですけれども、バイオとしては「健康・医療」に限らず、「バイオによるものづくり」、「環境・エネルギー分野」、「農林水産業・食糧」の領域で貢献できるということで産業界が議論を進めているというようなコメントも頂いたところでございます。

そういうことで検討事項ということで、改めてになるかと思えますけれども、①のバイオテクノロジーによるイノベーションを通じて実現を目指す経済社会像ということで、「農林水産業の革新」、「革新的新素材による成長社会」、「炭素循環型社会」、「健康・未病社会」等の実現に貢献するためにバイオテクノロジーはどういった方向で、産業が目指す方向はどうあるべきかといったことが検討項目かなと思っております。

それから、健康・医療ということなんですけれども、医療・食それぞれヘルスケアケアということで考えていまして、その目指す方向はどうかと。その他それ以外に何かバイオテクノロジーで貢献する領域はあるのかと、そういったことが検討課題かなというふうに思っております。

そういった整理をしながら、次のページつくっております。

以降は、検討事項のみ御説明させていただきたいと思います。

次のページをお願いします。

次は、研究開発を促進するための環境整備というところの検討事項でございます。ここは科学技術全般に関する検討項目でございますので、それはそれで別途政策討議で議論がされてますが、この本WGでは、特にバイオテクノロジー、ライフサイエンスの分野で研究を促進するために重要なテーマについて検討を行ってはどうかと考えてございます。その1つがデータベース。バイオテクノロジーとデジタルの融合ということで何かイノベーションを起こそうということ考えた時にはデータベースというのは重要なので、ここのところを深掘りして検討してはどうかと。

次に生物資源、バイオリソースのところです。これは正にバイオテクノロジーそのもののあれですので、ここも深掘りして検討してはどうかと考えてございます。

次のページをお願いします。

次は人材の育成・確保というところで、ここもいわゆる異分野との融合ということで、バイオのところとインフォマティクス、データ科学等の分野との連携が重要だということでございますので、そういったところの人材育成ですとか、あとは研究から実用化、全体を俯瞰（ふかん）した人材の育成、それから知財が重要なので、知財の人材育成のところについて検討してはどうかと考えてございます。

あとは4番にありますオープンイノベーションの推進。バイオ分野でのオープンイノベーションはどういうふうにしていくことが大事なのかということについて、ここで議論ができればと思っております。

次のページをお願いします。

次に、同じく環境整備ということで、バイオベンチャーの育成・支援。政策討議でもいろいろ御意見を頂きました。このところ、日本でバイオベンチャーを育成・支援していくために今後更に何が必要なのかということについて、ここでまた検討をしていきたいというふうに思っております。

それから、関連する目標についても検討していきたいというふうに思っております。

次のページをお願いします。

次は研究開発課題のところになります。先ほど申し上げました農林水産業の革新以下、大きな4つのテーマについてビジョンを掲げた時に、そのために必要な研究開発課題ということでそれぞれ検討をしていきたいと思っております。

それぞれの視点としては、産業界のニーズですとか、日本の国際競争力強化、社会的課題、経済成長へのインパクトというような観点から、どういったところに重点を置いて研究開発を進めていくべきなのかということについて検討を深めていきたいと思っております。このところは、本日、この後検討をしていきたいと思っております。

11ページも同様でございます。

飛ばしまして、次の12ページ。ここは、テーマはそうなんですけれども、それを支える基礎研究・基盤的研究開発ということが重要だと思っていて、これはこれでこういったビジョンの実現につながる研究開発をするために今から強化すべき基礎研究・基盤的研究課題は何かということも議論をしていきたい。これも本日御検討いただければと思っております。

次のページをお願いします。

④、最後です。産業化。いわゆる出口対策のところでは検討が必要な課題ということで検討事項を挙げております。

ここは、政策討議の中でも各府省から、こういったことが必要であると提案を頂きました。これは後で整理をして、また提案をいたしますので、それについて出口対策として検討してはどうかということで検討いただきたいということと、そのほかに民間投資を促進という観点もあるかと思っていますので、そういった観点から皆様からこういったことも必要ではないかということも検討していただければというふうに思っております。

それから、2の方に書いてございますけれども、以下の事項は深掘りと書いています。政策討議の中で特に議論、意見が多かったところがゲノム編集技術のところとバイオテクノロジーの理解の促進、社会受容という言い方もありますけれども、その2点がいろいろ御意見を頂きましたので、この点についてはもう少し、ゲノム編集技術のルールの特明確化ということが出口対策というはあるんですけれども、更にどういった考え方でルールをつくるべきなのかとか、そういうところについて深掘りした議論、それからバイオテクノロジーに関する理解の促進に関しましては、どういった戦略で国民の理解を進むようにすればいいのかということについて意見交換をさせていただければというふうに思っております。

ちょっと駆け足ですけれども、検討事項の説明につきましては以上でございます。

○篠崎座長

ただいまの御説明、内容に関して御質問、あるいは追加で何か御意見でもありましたらお願いいたしますけれども、ございますか。

もしないようでしたら、この検討事項、あるいは進め方に基づいてWGの議論を進めていきたいと思っております。よろしく申し上げます。

続きまして、今度は議題3ですけれども、「バイオ戦略策定に対する産業界の検討状況について」ということで議論を進めたいと思っております。

最初に、日本バイオ産業人会議、バイオインダストリー協会の検討事項について坂元様から御説明をお願いしたいと思います。資料3です。

○坂元構成員

バイオ産業人会議の坂元でございます。

それでは、資料の2ページを御覧いただければと思います。ここに私どもが今日御説明したい内容がまとめてございます。

私どもは去年ビジョンをつくりまして、その中で革新的な技術への対応の遅れですとか、地球規模の課題や国内の課題に対してバイオが貢献できるというような思い、それから各国がバイオエコノミー政策をつくっているというようなことを背景に問題提起をしております。

今回は、バイオ産業に関わる5つの課題について御提案させていただくとともに、関連する事項について附帯意見とし

て御紹介させていただきます。

3 ページを御覧いただきます。

5 項目の最初でございますけれども、健康・医療・介護におけるデータプラットフォームの構築というものは、健康寿命の延伸などに貢献する取組のベースとなります。各機関が保有するさまざまなデータがネットワーク上で共有され、幅広い産業で利活用できるようなことが重要であると考えております。

4 ページを御覧いただければと思います。

同じくバイオによるモノづくりにおいては、さまざまなデータが統合されて利活用できるプラットフォームの構築によって持続可能な経済や社会に適合する商品やサービスの提供が可能になるというふうに思っております。

5 ページを御覧ください。

ここでは、欧米ではバイオ由来素材やバイオを用いた技術の優遇措置があるわけでございますけれども、日本においても同様の措置や支援策ができることを期待しております。

では、次は 6 ページを御覧いただければと思います。

6 ページにつきましては、イノベーションエコシステムの記載でございますけれども、アントレプレナー人材の育成とその支援人材の育成が重要であると思っております。

米国の多くのベンチャーキャピタリストは Ph.D や M.D. を持ち、ライフサイエンスやバイオに適した投資が行われております。こういったサイエンスを理解する支援人材の育成に加えて、アントレプレナーへの金融リテラシー、それからベンチャーキャピタリストへの倫理に関する教育も重要と考えます。

下の方の 2 でございますけれども、技術シーズの価値を失うことなくスタートアップに切れ目なく支援する仕組み、これは二通りあると考えておりますけれども、そういった仕組みですとか、例えばドイツのように、国家間競争と明確に位置づけて民間投資や対内直投を促進する仕組みが必要であるというふうに考えております。

ページ 7 を御覧いただければと思います。

ゲノム編集・遺伝子組換えにつきましては、激しい国際競争の中で産業ごとの規制のあり方の検討と早期から国民を巻き込んだ議論というものが重要であるというふうに考えております。

以上が重要な 5 項目でございますけれども、附帯意見を 4 つほど考えております。

まずは、8 ページの上の方でございますけれども、誰も置き去りにしないというモットーがある S D G s というものは、国家、民族、宗教を超えて合意された国際目標であると認識しております。こういった目標に対して国民の参画意識を醸成するとともに、産官学や国民の皆様の役割分担のような設定ができるといいのではないかとこのように考えております。

当然そういうことに関しましては、国際連携ということで来年 4 月に予定されているグローバルバイオエコノミーサミットにおいて日本のバイオエコノミー戦略、又はバイオ戦略が御紹介できるのであれば大変望ましいことだというふうに思っております。

その他 O E C D を始めとする国際会合への参加や国際交渉、貿易協定における競争力の確保も重要であるというふうに考えております。

9 ページを御覧いただければと思います。

9 ページの上の方には、農林水産業と地域の活力創造ということで書かせていただいております。これにつきましては、参考資料に付けさせていただきましたけれども、デュボンやモンサントなどの欧米の大手種苗・化学メーカーがまさしく異分野融合、デジタルの融合という観点と持続可能な農業を推進するという観点で取り組んでおりますので、御参考にいただければと思います。

その他活力創造プランの推進の中で産業競争力でありますとか、農林水産物や食品の機能性といった取組も重要であるというふうに思っております。

下の方でございますけれども、人材育成に関しては、特に異分野の人材の融合ということが大事であると思っております。例えば、複数分野のキャリアを持つ人材ですとか、異分野同士の専門家が交流できる場の創出が欠かせないと

いうふうに思っております。

具体的には、そういったキャリア形成を見据えまして、分野を超えた人材の国内外における育成ですとか、ハッカソンのような異分野の専門家が共通の目的を通じて交流できる場を増やしていくことが重要ではないかというふうに思っております。

最後に、今回、バイオ戦略により産官学が結集して取り組む体制ができることに期待しております。本日は発言の機会を頂きまして、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。

それでは、引き続きまして産業競争力懇談会の検討状況につきまして水無様より御説明をよろしく申し上げます。

○水無構成員

三菱ケミカルの水無でございます。

それでは、今の坂元様の資料の次のページから御説明を差し上げます。

COCNの推進テーマとして、「デジタルを融合したバイオ産業戦略」、こういうテーマで今議論を進めています。

次のページを御覧ください。

ここに目的とプロジェクト体制を書いております。

目的については次のページで御説明します。

体制についてですけれども、化学系、食品系、建築・電気、さまざまな業種から33社集まりまして議論を進めております。また、国の研究所・国研、それから大学等の研究機関、14機関が参加していただいて、さらに府省庁からもオブザーバー参加という形で参加いただいて深い議論を進めさせていただいているということでございます。

プロジェクトとしては、ここに示しますような4つのWGで進めております。これはデジタルを有効に活用しようということですので、先導WGということでも上の方に書いてございますけれども、課題を抽出し、どのように使っていくかということについて議論しています。アプリケーションとしまして、下の3つのWG、化学品、食品、それから新規バイオマテリアルというところで議論をしております。ここに主査、それから副主査を書いてございますけれども、企業、それから国研・大学から積極的に参加していただいているということでございます。

次のページを御覧ください。

ここにプロジェクトの検討の全体像を示してございます。構成要素としてはデータ、それからリアルリソース、それから開発のプラットフォームというふうに考えております。

「現状」というふうに書いてございますけれども、データ自体は今かなり蓄積してきているというふうに考えておりますけれども、データベースという観点から考えると、目的に合わせてデータベースをつくりますので、必ずしもその当時よく予期しなかった使い方については違ったプラットフォームが必要である。そのプラットフォームによって、いろいろなデータをつなげることができるということで、「目指す姿」の右側（がわ）にございます。ですから、新しいデータベースをこれから蓄積しようということではなくて、今使えるデータをまず使おう。つなげて効率的に使おう。さらにそれに加えて今不足しているようなもの、リアルリソースもそうですけれども、そういうものも拡張しながら使っていくということなんです。

それで何ができるかということですが、我々のプロジェクトでは今持続可能な社会の実現を考えております。その構成要素としては、循環型の社会、それから健康寿命の延伸ということで、これに対してデータ、それからリアルリソースをどのように使っていけば価値が創造できるかということで検討を進めております。

次のページを御覧ください。

我々が目指す姿というのがここに示してございますけれども、リニアフロー、リニアフローエコノミーからサーキュラーエコノミー、このような形に変えていきたい。そのためには何が必要かといえますと、廃棄、それから最終的な処分も考えた上での製品設計、それができることが重要であるというふうに考えています。

ですから、それに対して技術開発、イノベーション、これは絶対必要であるということ、それからさらには原料系の手配の仕方であるとか、いろいろな流通上の課題、いろいろあると思っています。それに対しての政策的な対応、こういうことを組み合わせることによって産業力を強化できるというふうに考えております。

具体的には、このページの右下に書いてございますけれども、化学産業でマテリアルインフォマティクスのようなものを組み合わせることによって新たな価値を創造してやろうということ、それから2番目の食品産業に関しては、機能性のものを実証的な、科学的なエビデンスも含めて提供する。さらに、それを組み合わせることによって、より付加価値の高い価値を提供していこうということも考えております。

最後、下の方についてはいろいろな構成要素があると思っています。バイオに係る構成要素を特徴のある、競争力のあるものを加えていくことによって、更にこの産業力を強化していきたいという議論をしております。まだ最終報告の2月まで時間がございますけれども、更に具体的に詰めて政策提言という形で発表したいというふうに思っております。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

現在、産業界の方でのバイオ戦略に対する検討状況、それから関心のある事項に関して紹介していただきました。

これから、その検討を進めていきますけれども、まずこの関連で皆様から御質問、御意見などありましたら、ここで受けたいと思いますけれども何かございますか。

議論の機会はまた後ほどありますので、時間の都合もありますので、次の議題に移っていきたくと思います。

議題4ですけれども、「バイオ戦略策定に向けた検討について」ということで、最初にバイオ戦略に掲げる将来ビジョンを検討していきたいと思います。

資料の御説明を事務局よりよろしくお願いします。

○事務局（中島）

資料4を御覧ください。

最初に、ビジョンにつきまして御説明をいたします。次のページをお願いします。

この内容は、先ほどの戦略策定の趣旨のところと内容的には同じものを編集したような形で作成しておりますけれども、改めてビジョンを検討するに当たって「世界の情勢」、「国内の情勢」という形で整理をいたしました。世界的なバイオエコノミーの拡大というもの予測されていると。特に工業、農業分野の市場拡大ということが言われていると。

一方で、バイオに関しては技術革新が進んでいて、生物情報の爆発的増大が進んでいると。IT、ゲノム編集技術、あと次世代シーケンサーの登場といったものが出てきたということでございます。

それから、そういったこともありまして、各国のバイオエコノミー市場の獲得に向けた動きが加速しているところがあると。

一方、国内の情勢ですけれども、工業・農業が拡大するという中で、我が国農林水産業というのは非常に課題を抱えていて、生産性向上ですとか、多様化・変化する消費者・実需者のニーズへの対応、それから世界の食市場が拡大しておりますので、その対応が急務であろうと。

そういう中で、かつ世界の情勢の中でも先ほどありましたけれども、海外の種子とか農薬大手がゲノム編集の基本特許の保有者と提携をして、ゲノム編集作物の開発・商業化を推進しております、そういった部分で日本は若干後れをとっているんじゃないかというような状況もあるので、ここの対応が必要ではなからうかと。

もう一つ、今度は食に関する健康への関心が一方で高まっているということで、機能性表示食品市場が急速に拡大をしていると。

一方、いわゆる農林水産物、生鮮食品に着目すれば、機能性表示食品の件数のうち僅か10件ほどしかないということ、それから日本食が健康にいいということは言われていて、海外でも日本食は人気なんですけれども、エビデン

スがなかなか足りないというようなことがあるということです。

そういった中で健康が高まっているということがあろうかと、対応が必要かなというところがあろうかと思っています。

あと産業界の方は先ほど御説明ありましたとおり、デジタルとの融合ですとか、バイオ由来素材の産業利用推進というのを指向されているというところがあると。

世界、国内共通の課題としてはSDGsの対応ですとか、地球温暖化対策の対応というのがあると。

ということで、こういったところは全部バイオテクノロジーが非常に貢献できる部分ではないかと思っております、特に工業・農業分野、これから拡大する分野、それから食による健康、それからもともとバイオテクノロジーで大きな領域の医療です。医療の分野でこの技術革新が進んだバイオとデジタルの融合等によってイノベーションを創出していくということでQOLの向上ですとか、持続可能な経済社会の実現、同時に経済成長に貢献していくということができないのではないかとこのように考えているというところです。

次のページをお願いします。

そういうことで、先ほどビジョンということでは大きく4つ、農林水産業の革新、革新的新素材による成長社会それぞれ掲げましたけれども、それぞれのアプローチとしては、これも繰り返しになりますけれども、農林水産はやはり育種であろうと。その育種のところをビッグデータやAI、あるいはゲノム編集、そういったものを活用して今までなかったような品種を開発していくと。それによって直面する課題ですとかを解決して所得の向上をしていったり、あるいは環境に優しい農業ですとか気候変動への対応、環境と生物との関係とか、そういった深い理解によって、そういったものを解決していく、新しい技術を開発しているところで貢献していくことができるのではないかとこのアプローチ。

あと革新的新素材の方は、いわゆる生物が持った優れた機能、物質生産機能を活用して最大限生かしたことで、それを工業的に利用していくというところ、新しい物質をつくっていくこともできるかと思っています。

それから地域で、ここではカイコなどを想定しているんですけども、カイコは非常に優れたたんぱく質の製造装置ということで、いわゆる生物の物質生産装置と捉まえて、これを使って、高機能な物質素材を活用して、地域産業、産業・雇用を創出していくというアプローチがあるのではないかとこのところです。

それから、下の炭素循環型社会の実現については、ここはいわゆる石油由来の燃料とか、そういったものが既にあるわけですが。それをバイオ由来のに代替していくというところにチャレンジをしていくと。これもコストのところが大分重要でありますけれども、コスト的なところ、それからいわゆるLCAと言うんでしょうか、地球温暖化対策に貢献しているようなところもちゃんとチェックして、そういうところにバイオマスを活用した、あるいは藻類みたいなもので光合成の機能を活用して燃料をつくっていくというところにやっていくというところかと思えます。

それから、最後、健康・未病社会の実現というところで、まず医療。こちらは今遺伝子治療とか再生医療のようなところが先端でありますけれども、そういうところの技術開発を進めていって、最高水準の医療を提供していくというアプローチであるとともに、あとは食です。食によるヘルスケア産業というのを創出していこうと。それは具体的にどうするかといいますと、個人の健康状態・生活習慣等に応じた食生活・食事の提案・提供ということを実現することによって生活習慣病リスクの低減ですとか、健康寿命延伸をしていくというアプローチをして、かつ、そういったことによって健康機能性を訴求した食品が付加価値を伴って、価値向上を伴って市場拡大とか、生産者の所得向上とか、輸出拡大にも寄与していくと。そういったところで貢献、関与していくというところがあるのではないかとこのように考えてございます。

その他、新たな産業・市場の創出というところでは、スマートセルというのは可能性が広いですので、いろいろ新しいイノベーションが起り得るということがあるかなと思っております。

次のページをお願いします。

それで、医療と食によるヘルスケアについてどういった整理なのかということが政策討議の中でも指摘があったんですけども、この資料は、健康・医療戦略本部の下にございます次世代ヘルスケア産業協議会が取りまとめた資料に加筆をしたものでございますけれども、こういった整理といいますか、概念の整理を既にしております。

この表は富士山の絵があって、医療との関連性、青矢印があって、低いところ、高いところとありまして、一番高いところが「医療・介護サービス」とありますけれども、その真ん中、赤字で「次世代ヘルスケアサービス」というものがあるという

ことで、このところ、食事指導とか運動指導ありますけれども、このところが、食によるヘルスケアのところを狙うところであろうというふうに考えてございます。

この赤字のところ、この左側（がわ）に「グレーゾーンであった周辺サービスに対し」とありますけれども、要するにエビデンスのあるヘルスケアサービスというものを提供していくというところで食によるヘルスケア産業は貢献できるというふうに考えております。

簡単ですが、ビジョンの説明は以上でございます。

○篠崎座長

バイオ戦略に関する将来ビジョンということで世界の情勢、それから国内の情勢、さらに4つの課題、農林水産業の革新、それから革新的新素材による成長社会、炭素循環型社会の実現、それから健康・未病社会の実現ということで大枠のビジョンが示されましたけれども、これは10月の政策討議でも議論された内容を含んでいます。

まず、この将来ビジョンに関して皆様から御質問、あるいは御意見がありましたらよろしく願います。何でもつけ加えることがあればご意見を願います。

もしなければ、また後でも議論できますので、戻って御意見を頂いても結構ですので、次の、さらに実際の研究開発課題に関しても、引き続きビジョンの実現に向けて重点的に取り組むべき研究開発課題についてということで検討していきますので、これにつきまして引き続き事務局より説明をお願いします。資料4です。

○事務局（中島）

では、引き続き資料4の次のページを御覧ください。

こちらの資料は中心省庁の協力の上で作成しておりますけれども、説明の方は内閣府の方から一括して説明をさせていただきます。

内容のボリュームがありますが、皆様の意見、御発言の時間とかをしっかりと設けたいということが大事かと思っておりますので、説明につきましては、なるべくポイントと思われる部分に絞って説明をいたします。

所要20分か25分ぐらいかかるかと思っておりますけれども、どうぞ御容赦願いたいと思います。

それでは、次のページをお願いいたします。

まず最初に、農林水産業の革新を目指した研究開発課題ということで、最初にバイオ農業を巡る世界の状況と日本の強みというところがございます。

ここでは、日本の強みが何で、どこを伸ばしていくべきなのかという考え方でこういった資料を作成してございます。

最初の枠のところ、3つの丸は繰り返しになりますので省略いたします。

日本の強みは何かというところは4つ目の丸、イネゲノムの塩基配列解読プロジェクトをリードとあります。イネが強みであると。

それから5つ目の丸です。ゲノム編集は海外が先行しているというのは申し上げましたけれども、SIPのプロジェクトの中でトマトですとか、あるいはイネにつきましては、かなり研究が進んでいるというのがございます。

それから、いわゆる遺伝資源。豊富な遺伝資源をもとに、それをデータにして新しいのをつくっていくので、やはり遺伝資源の多様性が重要かと思うんですけれども、農水省所管の農研機構におきましては、世界第5位の植物遺伝資源、豊富な育種素材を保有している。ここが強みであろうというふうに思います。

次のページをお願いします。

それで、今回、研究開発の課題としては、バイオとデジタルを融合した「スマート育種」による農業の革新ということで、育種のところがひとつこれから重要な研究課題であろうというふうに考えているということです。

文字はたくさんあるんですけれども、「今後、重点的に取り組む研究開発課題」のところ、真ん中の絵を御覧いただきたいと思うんですけれども、「スマート育種システム」というものの図があります。反時計回りに回っていますけれども、まず遺伝資源というのがあって、それを確保した上で、それをビッグデータとして整備をすると。ゲノム情報ですとか、形質

とか、また栽培環境、いろいろなものを全部データをとって、A I 解析のデータをとって、それをA I で解析をしていて、最適な生物のデザインというものを考えていくということかと思えます。

それと、実際ゲノム育種に当たっては技術が、いわゆるフィジカルな技術が必要で、そのところは、1つはゲノミックセレクションという新しい技術ですとか、あるいはゲノム編集技術というのを駆使して実際に画期的な品種の素材を開発していくと。それを民間事業者が具体的に実際に商品化していくところ、こういった流れを取り組んでいくということが重要ではないかという考えです。

それからあと、それによって真ん中の枠の横にございますけれども、気候変動・異常気象に対応した品種ということで低肥料栽培ですとか高温耐性ですとか、こういったなかなか今まで難しかった品種の開発が実現できるを目指すべきではないかという考えです。

それから、もちろん栽培ということで、この真ん中の絵の上の方に「植物－微生物共生の解明・活用」とございますけれども、ここのところは重要ではないかと考えておまして、微生物を用いた新たな農業資材を開発ということもあわせてセットで取り組んでいく必要があるかなと。

あとそういった取組と下の方にある制度改革・環境整備等をやることによって、ここに書いてあるようなインパクトを与えることができるというふうに考えているところなんです。やはり世界のSDGs 貢献等も重要ででき得るためにもこういった研究が、課題が重要なという整理でございます。

次のページをお願いします。

こちらは参考資料になります。ゲノム編集技術は重要ですので、今のいろいろな状況を紙に整理しました。ここの説明は割愛させていただきます。

次のページをお願いします。

あとゲノム編集です。これは次回のWGの課題かと思えますけれども、ルールの明確化ということが課題なんです、これは各国の今の状況を関係省において整理をされたものでございます。各国でそれぞれ対応がいろいろ、必ずしも一様ではないということかなと思おまして、あるいは検討中のところが多いということかと思おます。我が国も今検討中というような状況でございます。このところも今後どうするべきか検討課題かなと思おます。

次をお願いします。

次が2つ目の課題、いわゆる革新的バイオ素材の開発ということございます。こちら世界状況と日本の強みということですが、3つ目の丸、日本の強みは何かということ申し上げますと、発酵プロセス制御に強みがあるということが挙げられると。あと長鎖DNA合成技術ですとか、微生物機能解析ツールとか、そういうところも強みだと。あと民間企業が実際にバイオ素材を開発とか商業生産を取り組んでいて、民間企業のポテンシャルも高いと思おます。

それから、最後の丸、あとカイコです。カイコは我が国独自の技術ということで、基本特許もほぼ日本で押さえられると聞いてございまして、非常に優れたたんぱく質生産装置ということでカイコを活用していろいろな検査薬とか、化粧品とか、そういったものがつくれるということで、現在も開発が進められているということございます。こういうところは日本の強みかなと思おます。

次のページをお願いします。

それで、そういう強みはありますので、今後力を入れるべき研究開発課題として、そういった取組を更に強化していくような取組が、研究開発が重要であろうと考えてございます。すなわち、生物を有用な物質生産の装置と考えて、その機能を更に高めるような取組み、研究開発もやっていくということかと思おます。

「今後、重点的に取り組む研究開発課題」の欄にいろいろ書いてございますけれども、微生物、植物、動物—鶏卵です—による物質生産技術を高度化していくですとか、あるいはスケールアップ、工業的なスケールアップ実証生産機能の高度化をしていくといったようなこと。それから、我が国独自のカイコ、遺伝子組換えを使ったような取組を強化していくと。それ以外にスマートセルといったところの応用範囲として、DNAを利用した情報ストレージですとか、バイオセンサですとか、バイオミメティクスとか、そういうところの分野にもバイオ、非常に新素材とか、そういった装置ということで

貢献できる重要な領域かなと考えております。

そういった研究課題と、下の方に書いていますいろいろな制度改革・環境整備をやることによって、OECDのレポートにありましたように拡大していく、特に工業分野が拡大していくということでございますので、こういった市場獲得に貢献、獲得できるというようなところかと思えますし、あとカイクによる医薬品原料みたいなをつくれれば、今医薬品も非常に輸入超過になっていますので、それが低減できることに貢献できるのではないかと考えておりますし、あと下の方の丸に書いてございますけれども、カイクみたいなのも地域産業、地域農業でやっていますので、地域の産業・雇用の創出にも貢献していくということにインパクトがあると考えられるというふうに思っております。

次のページをお願いします。

次は、炭素循環型社会の実現ということでバイオマスに関するものでございます。

欧米の方で持続可能な社会、循環社会を目指しましてバイオマスの利用を強力に進める動きがあるということは最初に申し上げましたけれども、「サーキュラーエコノミー」という言葉でそういった動きを加速してございます。

我が国の方は、強みというのは何かということかと思えますけれども、下の方に「バイオマスからの化学品製造に関する出願人別特許発明数」という表がございまして、セルロースですとかリグニンとかいったもの、利用技術に関しては、赤で描いています日本企業の特許数が比較的多いということで、ここは結構強みではないかと考えております。かつ、こういったものは、いわゆるプラスチックにかわる素材という形で出ていくわけですが、そういう意味では自動車産業等出口産業も充実しておりますので、そこは連携することによってこういったものが、産業が広がる強みが日本にはあるかなと。

あともう一つは藻類。光合成を活用して、どンドン油とか燃料をつくっていくという部分の研究も日本は進展をしているのではないかと考えております。ここは技術的には強みがあるかなと思っております。

次のページをお願いします。

それで、実はバイオマスに関しては、これまでもいろいろ研究開発、実用化は既になされております。今後、更に何をどこを目指すのかということですが、この最初の丸に書いてございますけれども、地域の木質・草本バイオマスから、とりあえずそれぞれ、それまでは1つの単一成分とか素材に着目して素材をつくるということだったろうと思えますけれども、木質はいろいろな複数の成分とか素材、成分を含んでおりますので、そういったものを一連の工程で全部分けて抽出・製造する技術というのをまとめてやるような、そういった技術、よりレベルが高いところを目指していくことをやるべきではないかということと、あとバイオマスはどうしてもコストが問題になりますので、いわゆるバイオマス資源の収集から生産まで、全体としてコスト、十分石油由来のものに代替できるような競争力を持ったコストのものをつくる技術と、システムというのを構築していくところもチャレンジしていくべきではないかなということを考えてございます。そういったことを今後の研究課題のところにいろいろ記載しているところでございます。

それから、藻類です。バイオマスのところ、藻類のところ、燃料開発もやりますし、あといわゆるバイオマスに適した生物種の育種ですとかということも、あと有機物、有機性廃棄物のバイオマス利用といったようなところもまだまだ研究開発の余地があるのではないかなと思っております。

このインパクトということですが、ここはNEEDOの方で試算されているんですが、2030年に3,000億円以上の市場の形成が見込まれるというような試算も出ておまして、今世界が石油からバイオ由来に市場自体がどンドン変わろうとしておりますので、そこに日本も立ち遅れることなく、そういった世界の市場に従った商品を提供して、しっかり市場を獲得していくというところで、やはりこういった研究開発が重要だというふうに考えます。

次のページをお願いします。

ここからは医療分野の研究開発課題でございます。こちらは、既にもう政策討議で申し上げましたけれども、健康・医療戦略というものも閣議決定されて、もうそれに沿って一貫通貫研究開発プロジェクトが進行しております。現在、この1から9までのプロジェクト、横断型統合プロジェクトということで医薬品とか医療機器ですとか、医療技術の創出拠点、再生医療、ゲノム医療というところで横串のプロジェクトも進められていますし、縦ということで「がん」、「脳とこころ」、「感染症」、「難病」、それぞれ対応したプロジェクトも進められておりますので、これを進めていただくのであろうと

考えてございます。

そういうことで進めていくということで皆さんにまた御意見を頂きたいということと、あとこの中で世界の日本の立ち位置というところも少し見ていくというところで、この医療分野はどうなのかということで、1つ重要としてありましたのでここで御紹介いたしますけれども、再生医療分野における国際的な位置づけということで少しレポートがありましたので、ここで御紹介しております。

これは専門家の方に各医療分野において、重要度、国際競争力の見解をアンケートで収集したものでありまして、4点満点でどうかということでありまして、これを見ますと、重要度高くて国際競争力高いものとしては再生医療、赤枠のところがあるということで、こちらが高い評価がされているというところで、ここはやはり日本の強みなので伸ばすことが重要なというふうに思われます。

次のページをお願いします。

この資料は経済産業省の方で作成されたものですが、これまでの「従来の医療」というところを点線で囲ってありますが、これまでは「誰でも同じ（標準治療）」ということで、こういった従来の治療をやってきたところ、今後は点線で囲っていない枠のところの部分について、より研究開発を加速すべきではないかという問題認識がありまして、そういったことでこのペーパーを今回説明しております。これについて皆さん、また御意見がありましたら頂きたいということでございます。

ここ、「患者の性質や状態に応じて異なる」と、治療方針異なるということで、それに対応した取組があるんじゃないかということで、そういった方向で医療の研究開発も考えていく必要があるんじゃないかという問題提起の紙でございますけれども、こういった考え方は、次の食によるヘルスケアについても同様、考え方が共通するものなのかなというふうには思います。また、御質問等があれば関係府省来ておりますので、また質問していただければと思います。

次のページをお願いします。

次は食による健康増進の研究開発課題になります。

1つは日本の強みといえますか、状況なんですけれども、非常に健康食品市場が拡大しているというのは皆さん御承知のとおりかと思えます。下の方のグラフに記載のとおりです。

2つ目の丸に書いておりますけれども、日本は世界に先駆けて機能性表示制度を導入したという国でございます。かつ生鮮食品の機能性表示できるのは日本のみということになっていて、アジアの各国が我が国の制度に高い関心を持っているというようなところもある。これは強みだろうと思えます。

ただ、先ほどのビジョンのところでも御説明しましたけれども、機能性表示を活用した生鮮食品というのは非常に少ないというのが現状。あとエビデンスもないというのは先ほど繰り返したとおりでございます。そういうところで、そこは少してこ入れが必要であろうと。マーケットがありますので、そこ入れが必要であろうという考えに立っているわけでございます。

次のページをお願いします。

それで、今回、「食のヘルスケア産業」の創出・振興というのが重要だということで提案しておりますけれども、結局、機能性表示制度もなかなか活用できていないという1つの理由と思われるんですけれども、いわゆる生鮮食品というのは医薬品とかサプリと違って、成分が単一、一様でもないというところかなと思ひまして、正にこういった複数の成分、成分が多様で、かつ、ばらつきもあるといったような農林水産物・食品に対応した健康維持・増進効果を評価する技術の開発ということが今重要なこととすることによって「食のヘルスケア産業」は創出できるんじゃないかという考えに立ってございます。

それと、あわせて個人の健康状態・生活習慣等に応じた食事・食生活を提供するというところで、これはビジョンになりますけれども、個人それぞれのリスクを低減していくという取組をやっていくというところかと思ひます。

「今後、重点的に取り組む研究開発課題」のところにも図がありますけれども、そういう意味で申し上げますと、こういったヘルスケア産業を創出するコアとなる技術というのが農林水産物健康情報統合データベースに向けて矢印が向かっています。左側（がわ）の健康増進評価のプロトコルの開発、それから多様でばらつきのある成分を分析する技術の高度化、これによっていろいろな農産物・食品の成分分析データがどんどんたまっていったデータベースに蓄積される

ということかと思えます。

それから、それぞれ個人の健康状態に応じた食生活を提案ということですので、その健康状態をちゃんとセンシングするシステム、バイオマーカー・デバイスが必要であろうと思われるので、そここのところも開発をしていくと。それがデータベースの右側（がわ）にある軽度不調センシングシステムと。健康から軽度不調という領域です。この領域でなかなか一病気ではないんですけども、その領域でその状況、センシングシステムを開発していった、そのシステム、それからあと実際農産物とか食品を摂取することによってどういった健康改善効果があったかというエビデンスをとってと。そういったのを全部データベースに統合・集積して、こういったプロトコルみたいなものを使って解析をして、真ん中にあります中・外食業者ですとか、あるいは消費者（国民）の方がそういったデータベースを活用して最適な食生活などを知ることができる。それは協調領域で整備していくというところを目指すというものでございます。

当然こういうことによって医療費の抑制等が図られれば、非常に大きな経済効果はあると思えますし、あとはそういった食品が消費者に選択されるようになれば、当然農林水産物の高付加価値化・市場拡大といったものが見込まれるというふうに考えております

次のページをお願いします。

次はいわゆる基礎研究・基盤的研究開発ということで、こういった今申し上げたようなテーマについてそれぞれ基本的な研究・基盤的研究がなければ実現できないわけですけども、今基礎生命科学の現状はどうかということですけども、これはなかなか厳しい状況にあるというのが現状認識でございます。

このとおりです。基礎生命科学の Top10% 補正論文数のシェアも日本は非常に下がってきています。生命科学の分野の論文数。これは問題としてはなかなか重い問題だろうと思えますし、バイオ分野だけではなかなか解決できない問題だと思えますけれども、こういった現状認識があるということでございます。

そういうこともありまして、文部科学省の方におきましては、左側（がわ）の表は今年の 1 1 月 2 日に同じくバイオ戦略の同じような政策討議というのをやった時に提出された資料なんですけれども、いわゆる基礎科学力の強化ということで 3 つの危機への対応を進めております。

3 つの危機といえますのは、「研究の挑戦性・継続性をめぐる危機」、「次代を担う研究者をめぐる危機」、「知の集積」をめぐる危機」と、この 3 つの危機への対応を進めているということで、対応策はここに書いてあるとおりでございます。

こういったことをやるということなんですけれども、その上でバイオの生命科学に必要な取組は何かを考えた時に、それが右に書いてあることなんですけれども、こういう 3 つの危機への対応を進めたこと、更にプラスアルファとしてのことというのは、バイオ戦略の土台を支える基盤技術の開発や研究資源等へのアクセス効率を高めていくということが重要であろうかということで、対応策ということで Genome Project-Write 等の国際・学際研究への対応、それから研究資源へのアクセスということで大型施設・データベースとかバイオリソースの充実を図っていくというところで、あと更にプラスアルファとして必要な取組であろうという整理をしているところでございます。

次のページをお願いします。

その上で、今後、強化が必要な基礎研究、基盤的研究開発の課題ということで、ここも基礎研究を基盤に行う文部科学省等からのいろいろな提案等を整理しておりますけれども、強みはいろいろ、繰り返しになりますので省略いたしまして、強化が必要と考えられる領域ということで、ここに大きく 5 つがあるんじゃないかということで整理いたしました。

1 つはデジタルとの融合ということが重要なので、データベースとかデータ解析技術というのを開発していく必要があるでしょうし、あと AI を活用して目的化合物を高速にバイオ合成する手法というのを体系化していくですとか、ヘルステックを支えるデータ・プラットフォームの構築ですとか、あといろいろな画像情報によっていろいろな分析をしていくといったようなところ、画像のビッグデータの処理・活用技術ということもライフサイエンス・医療とかの分野でも必要になってくるんじゃないかなというふうに思っております。

それから、ゲノム編集技術につきましては、海外との競争が激しい分野でございますけれども、国産のゲノム編集技術

も開発が進んでおりまして、更に高度化していったりですか、あるいはクロスライセンシングを意図したC R I S P R / C a s 9の周辺技術を開発していく。それからエピゲノム、R N A編集等です。ここは御専門の方がおりますので、あまり詳しく述べませんけれども、そういったところがまだ領域として残っていると。長鎖D N A合成技術とかということだろうと思っております。

それから、右の方の欄ですけれども、微生物－宿主共生系の総合的な理解。このところは、いわゆるマイクロバイオーームと言っているところだと思います。ここは非常にホットな研究領域だというふうに認識をしております、ここは非常に農業ですか、医療ですか、あとここは漁業もできますけれども、いろいろな産業分野への応用が革新をもたらすところではないかと思っておりまして、ここも重要であろうと。

あとはi P S細胞由来の器官再生技術というところは引き続き重要ですし、あとはバイオマスですか、バイオメテイクスとか、あといろいろなところ、まだまだ基礎研究のところは裾野が広いので、そこはシーズはしっかりとってって、次のイノベーションの種をつくっていく必要があろうかなと思っております。

最後、以下、参考資料を載せております。こちらは説明いたしませんけれども、これまでは政府としてバイオテクノロジー戦略定めていなかったこともあって、基本的に各省それぞれ必要に応じて予算要求していったらというふうに思いますけれども、ある意味、今回バイオ戦略というものが、各省それぞれ予算要求する方向性も位置づけるものであろうと思っておりますので、御参考にしていただければと思います。

説明は以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

非常に長い資料なのでフォローするのが大変かもしれません。それともう一つ付け加えることですが、政策討議では研究開発課題に関してもう一つ重要なポイントとして、1つとして研究開発成果の実用化を担う産業界のニーズをいかに反映できるか、反映しているか、2番目として日本の国際競争力強化につながる課題なのか、あるいは3番目として社会的課題や経済成長へのインパクトなどがイノベーションとして期待されていますので、そういった観点からもこのWGで議論していく必要があると思っています。

事務局から最初にビジョンの内容と、それからビジョンを実現するための研究開発課題の具体的な内容について御説明がありましたけれども、これから3時ぐらいまで、この内容についていろいろな観点から議論していきたいと思えます。まず皆様から全体に関して積極的な御発言が頂ければと思いますけれども、よろしく願います。どなたからでも。

では、水無さん。

○水無構成員

三菱ケミカルの水無です。

産業界から意見というか、コメントさせていただきたいというふうに思っています。

今事務局の方から御説明いただきました重点的に取り組むべき研究開発課題についてよくまとまっていますし、そのとおりだと思います。それから、現在の日本の強みの解析もそうであろうというふうに思っています。

ただ、実際に産業界として本気度を示して取り組むためには、いろいろな制約条件がございますので、その制約条件をある程度議論した上で重点的に取り組むような研究開発課題、これを決めていくことが必要であろうというふうに考えています。

例えば、私は化学系の企業ですので、バイオマス原料を用いて製品をつくるといった場合に、先ほどの分析ですと、リグニンであるとかセルロース、それを活用する技術力は高いですねと。確かにそうだと思うのですが、じゃ、原料の持続的な入手、あるいはコストについて担保されているんでしょうかということもあると思います。それは農業政策、あるいは林業政策とも関連するのかなというふうに思っていますので、そういうところも議論させていただきたい。

それから、あと次世代ヘルスケアのところを食を通じて健康増進ということ、これは一番我々もやりたいところなのですが、じゃ、薬との区分はどうなんですかというところはまだまだ議論が足りないのかなと。機能性表示食品でうたえるところ、そこがまだまだグレーのところがあるのかなというふうに思いますので、それがどこまでスコープに入るのかによって産業界もどこまで力を入れるかというのが決まってくるというふうを考えています。

それから、発酵段階。ちょっと長くなって申し訳ないのですが、発酵も日本の強みですね。確かにそう思うのですが、これは日本のきめ細やかさであるとか、あるいは匠の技がなしていると思うんですが、それはデータを解析されることによって、もう例えば杜氏さんが要らない酒蔵が出ていますし、シリコンバレーでは日本酒がそういうふうにつくられてきています。ですから、技が盗まれて実用化されている、一般化されていると。

それに対して、じゃ、我々も匠の技を更に積んでいくんですか、守りながら。あるいは欧米と同じように匠の技を盗んでいくんですか。盗むというのは表現は悪いかもしれませんが、そこにデータを使うのかと。そこもしっかり議論して、私としては匠の技は日本の強みだと思いますので、それを積んでいくのが適切と考えます。その時にデータをいかにして守って外に出さないか、一般化されないかと、そういう議論をしながら進めていくことが重要じゃないかなというふうに思っています。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

新しい流れとして、そういうデータをどう使うか、あるいはどう利用するかという観点だと思います。

では、近藤先生お願いします。

○近藤（昭）構成員

神戸大学の近藤です。

最近私、欧米のベンチャー企業、12月にも5社回ってまいりました。あるいは欧米の拠点、かなり回ってまいりました。中国、イギリス、それからアメリカと。3点ぐらい申し上げたいんですが、1つは研究開発で言いますと、この分野はバイオ掛けるデジタル的なあれ掛けるIoTといえますか、ロボティクスというようなことで、これが融合することによりまして、コンピューターが仮説を立てて、それをロボットで高速にそれを試行錯誤して、その結果を高速に得て、大規模なデータを得て、それをAIによって解析して新しい仮説に結びつけていくという、これが基本だと思います。ということで、これはIoT技術とか、そういった技術がコンピューターとサイバーとフィジカルがつながって初めて可能になってきた技術だと考えています。

そういう中で、研究開発で言いますと、どこの国も1つやり方として非常に大きな拠点をつくるのです。これは単独の研究者なんかでできるわけがない研究なわけです。ただし、それだけでは不十分なので、大きな拠点をつくりながら、その周りにネットワークを張っていくという研究のやり方をしないととても対応できない。今までのように、個別の研究者にお金をばらまいたようなやり方ではとてもできないというのが明らかでありまして、例えば中国も天津と深圳（しんせん）に巨大なセンターをつくって、その周りに国が大きなネットワークで資金を流していく。アメリカもDOEが4つの研究拠点をつくりまして、これは1拠点年間20億で、5年間で100億、1拠点100億を4拠点つくる。あるいはDARPAも非常に大きな拠点をつくって、そこにお金。ただし、その拠点というのは、単独の研究機関がやっているわけではなくて、その周りに多くの優秀な研究者を従えながら、ハブをつくりながらやっていくという、このやり方じゃないととてもできるようなには思えない。だって、どこを見てもAI掛ける先端バイオ技術掛けるオートメーション、ロボティクス掛ける、それをIoTでつなごうなんていうようなことを研究開発できることはないということで、やはりこういうやり方をされていると思います。これはもちろん学というか、研究の分野でも国の投資としてもこれを行われているんですが、一方、民間を見ると産業構造上、少し大きな動きかなと思っているのは、プラットフォームカンパニーと言われる形で、先ほどの資料にも出てきましたけれども、ギンコとかザイマージエンとか、いわゆるこういう企業が世界中の大企業から委

託を受けて全く新しい細胞なりスマートセルなりをつくって、どんどん提供していくというハブ化、研究開発の上流部分です。こういうものが、ハブ企業がどんどんそれをやって、大企業が得られた細胞を使って事業化をしていくというような中で、従来研究開発が大企業の中で1つ通してやってこられたやつが実はそういう上流の部分のスマートセルをつくるかというようなところを受け持つ企業が出てきてというようにプラットフォームカンパニープラス大企業というような形にも少し見えてきているのかなという意味で、こういう意味でも大きく何か動いて、産業構造自体も動いてきているのではないかと。これが大学、公的な機関の研究の投資と、そういう産業化というのが結構、当然アメリカの先ほどあった全てのバイオベンチャーも大学の先生が始めているわけなんです。

そこで、最後のポイントですけれども、そこをスムーズにやるためにファンディングの様子、あるいはその企業がどうやって成長していったかを見ると、先ほどの例えばギンコバイオとか、いろいろな会社を見てもそうなんですけれども、最初は数千万円の国のお金で、それなりのところまで行って、その後シード段階になりまして、そこからは民間の大きな企業。最初のファンディングの段階で非常に強烈にしごくんです。経営者としてしごいてやって、そこで成長した人がシードファンドになって、その後大きな投資を受けていくと。

そういう意味で、全体の流れが少し今までのようなやり方だけでは難しく、こういったものを総合的にやっていく必要があるんじゃないかなというふうに強く感じております。

以上でございます。

○篠崎座長

貴重な御意見ありがとうございます。

確かにバイオとデジタル、そこにロボティクスが入ると大きなハブが要するというのは確かにそうだと思います。

ほかにご意見をおねがいします。

どうぞ、お願いします。

○林構成員

N E D Oの林と申します。

今たくさん、各省からこういう技術開発が必要だというような資料を見ていて、どれも大事な事業のように思っているんですけれども、1つ、人材育成というものが割と別のものでして制度設計されることが多いと思うんですけれども、実際技術とセットで人を育てていくということをこれからのバイオ戦略の中では重要なものとして位置づけていくべきではないかなと思っております。

例えば、たくさんデータベースを構築していくよというような話がございますので、その中でデータベースもつくりつつ、例えばキュレーター人材のようなものもその中で一緒に育てていくというような仕組みにしてはどうかと。

また、国内にいる研究者だけではなく、海外に多数、日本人のポスドクなどで海外に行っている人材も、現在もうウェブでつながってさえいれば面接もできますし、条件交渉もできますし、あとはこういうデータベースに必要なキュレーションというところについては、どこにいてもできるという時代になっているかと思っておりますので、そういう国内に限らず、海外にいる人材も活用しながら人を育てて、技術と一緒に育てていくことを進めていかれてはどうかというふうに私自身も考えております。よろしく申し上げます。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

人材育成、非常に重要だと思いますし、むしろ、今の御意見は人材活用という感じで、いろいろな分野の人が入れるような仕組みが必要かなということだと思います。

特にIT関係はもとも人材不足と言われておりますので、こういった面での検討も進めていきたいと思っております。

ほかがありましたら。

どうぞ、お願いします。

○山本（前田） 構成員

ヘルスケアの部分で少し御意見を申し上げたいと思います。

現在日本人は、非常に平均寿命が長くなっており、先進国の中では、意外に日本の平均寿命と健康寿命の差が短いということが分かりました。その差が、他の先進国に比べて1年があるのですが、日本食が差を縮めている役割を果たしているのではないかと考えられます。ただ、残念ながら、先ほどの資料におまとめいただいたように、日本食に関するエビデンスデータがないということで、アメリカが出しているレポートの中でも地中海食はエビデンスはあるけれども、日本食はエビデンスはあるとはいえないというように書かれてしまっております。日本人の日本食のエビデンスデータは海外からも非常に欲しがられているのにも関わらず、十分に取られていないところですので、ヘルスケア産業を強力に進めていくためには、まず大規模なコホート研究や、介入試験を長期に実施し続けていくことが必要ではないかなと思っております。

現在は、なかなか研究予算が続かないということで、細切れのコホート研究などもいくつか実施されていますが、食と健康に関するコホートというのはほとんどないと思われまます。ですから、今後、海外に農林水産物を輸出していくことを考えていくのであれば、日本人でしっかりとデータをとって、それをもって海外に打って出るということが必要なのではないかと思っております。軽度不調のセンシングシステムを開発し、ヘルスケア産業を創出するに当たっては、是非とも、長期で大規模の、数万人のコホート研究やヒト介入試験などを検討していただくように要望したいと思います。よろしく願いいたします。

○篠崎座長

ありがとうございます。食と健康。特に日本食ということで、その実際のデータをどうとるかというご意見だと思いますけれども、こういう内容も今後の議論に取り入れていきたいと思えます。

ほかに。

どうぞ。

○門脇参考人

2つコメントをさせていただきたいと思うんですが、農研機構の門脇と申します。

1つは、ゲノム編集に係るサイエンスリテラシーと規制のあり方です。ゲノム編集の規制については、これからしっかり議論するという国の大きな流れがあります。多くの民間企業の方々は、恐らく過去に遺伝子組換えの研究に参入した後、なかなか国民の理解が進まずに研究から撤退した事実があると思うんです。ゲノム編集が社会に受容されていくというのが日本で明らかになれば、民間企業からも多くの研究者、あるいは多くの資金が投入されることが期待されます。またどのくらい早くゲノム編集の規制のあり方が決まるかによって研究の大きな流れができるのではないかと考えます。そのためには多くの国民の方々の理解を得ることが必要というのが1つです。

2つ目は、私たちの専門でありますバイオマテリアルの分野ですが、バイオマテリアルの分野は微生物、植物、動物、昆虫というさまざまな農業生物を活用して、その能力をいかに引き出すかということがバイオテクノロジーのイロハのイであろうと思います。日本の中には優れた人材がたくさんおりますので、裾野を広げて、その中でしっかり事業の目標だとか、グローバルベンチマークだとか出口戦略、企業との連携などを考えながら、オールジャパンの中でいい課題を選びながら、その分野を日本の産業として伸ばしていくという取組が重要であろうと思います。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

確かにゲノム編集、それから社会的受容というのは非常に重要な課題ですし、これに関しましてはS I Pの方でも取

り上げられて検討が進められていると聞いておりますので、その辺の情報も取り入れながらこのWGでも取り入れて議論していきたいと思います。

ほかにありますでしょうか。

どうぞ、大滝さん。

○大滝構成員

この場で議論するのが正しいかどうか分からないのですが、先ほどからの御説明にございますように、今回の会議で道筋をつくって、円滑なイノベーションの創出を行うということには総論賛成なのですけれども、ただ、バイオの世界でも技術開発が日進月歩で進んでおり、先ほどからのお話にもありますように企業1社では対応できないし、研究室1室でも対応できるような、そんな時代ではなくなっています。

そうすると、ただ道筋を決めて、予算要求をして競争的資金として資金を確保し、企業も含めたプロジェクトを立てて、実際にスタートさせ、従来通りの中間評価や事後評価をやって終了という、今までのシステムで対応できるのでしょうか。ポイントは、そこどころだと思うのです。オールジャパン体制という言葉が、このごろよく使われるのですが、産学官が一緒になって何かのプロジェクトをやるだけでオールジャパン体制で進めていると説明するわけで、実は従来と全く変わらない。そんなことをずっと続けていても結局何も変わらないのではないかと考えています。

その意味では、日本に実質的なイノベーションの開発エンジンをつくらないといけないと思うのです。要するに、ここで挙げたものを結果が見える形で実質的に動かさないと、幾ら予算が付いた、人材を育成したとってみても、後は勝手にやるといって我々には見えるのです。そうではなくて、本当に世界に対抗できるような製品をどうやって迅速に開発するかを徹底的に、かつ、戦略的に議論し、必要によっては異分野間のネットワークをつくらせ、その場でどんどんいろいろな議論をさせて、真に世界に誇るようなものをつくらなければなりません。開発にあたっては進捗管理を実施し、システム化することによりイノベーション創出エンジンを構築して戦略的に運用しなければ、基本的には今までと同じような結果となり、プロジェクト期間5年が終わるとゼロに帰ってしまうのです。プロジェクトを実施後、本当に日本の財産になったものがあるのかという検討もないままに全てが進んでいって、結局日本はちょっと海外に後れをとったねという議論だけで終わってしまうことはないのかということもいつも悩んでいます。

ここまでこれだけの材料が出てきたのですから、これを本当にどうマネジメントして実質的に世界に出せるようなものをつくっていくかというマネジメントシステムも含めたイノベーション創出エンジンをつくるということも入れておかないと、ただ単に羅列してみても、後は民間も含めてそれぞれの大学で産学連携体制でやってくださいねということだけで終わってしまうのではないか。これでは世界との競争はできないのではないかと考えています。いかにこれらをどうシステムとして構築し、次々と新しいイノベーションを起こすイノベーション創出エンジンをいろいろな分野で日本中につくるということはどうやったらできるかという検討も含めておかないといけないのではないかと考えております。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

確かに課題抽出で、それでファンディングすればいいというものじゃないと思いますので非常に難しいと思うんですけれども、海外の動きを見ると企業からの投資も非常にありますし、いわゆる企業、それから基礎的な研究者が一体となっていてやっているというシステムもありますので、日本でも成功しているような事例をうまく見ながら、この中でそのモデルを探していくということかなと思いますし、できれば、そういった提言もこのWGの中でできればというふうに思いますので、今後とも御議論をよろしくお願いします。

どうぞ。

○宮田構成員

すばらしくよくまとまっていると思うんですけれども、でも、この議論っていつもキャッチアップ型じゃないかというふうに思っ

ていて、皆さんに、まずイノベーションのサイクルでコンドラチエフの波というのがあります。あれは産業革命が始まってからずっとロンドンのストックマーケットの株価の上下を60周年サイクル、60年ぐらいのサイクルだと言われてはいますが、インターネットが出てきて、実はバイオのイノベーションのサイクルは少なくとも15年とかそれぐらいになってきているわけです。そうすると、皆さんの頭の中にある大企業に奉職して1個だけのイノベーションにずっと乗って一生うまくいくという時代じゃ全然なくなって、終身雇用制度みたいなものがもう立ち行かない状況に実はあるんです。イノベーションをどうやって2つぐらいのイノベーション、あるいは3つぐらいのイノベーションをこなしていくかというような状況が必要だと思っているんです。

先ほど大滝さんもおっしゃっていましたが、今まで私たちがやっていた産業化のモデルというのをもう一度棚卸しする必要はあるんじゃないか。大企業に買ってもらえばいいんじゃないかみたいなところは決してそうではないと。むしろ、稟議書に判こが10も20もあるようなところは必ず負けるような状況になっているので、私たちはどうやってイノベーションの芽を育むような人材を見つけてきて、それに投資をしていくかというような仕組みをちょっと再検討していただきたいと思います。

1つ、今山形県鶴岡市でクラスターを、大滝さんと一緒に形成をしています。あそこに慶應先端生命科学研究所が2001年にできて16年たっていますけれども、6社のバイオベンチャー、ここでも御紹介いただいたスパイバーが今本社の大きな工場をつくろうとしているところです。

一番僕らがショックを受けたのは、スパイバーが遺伝子組換えでクモ糸のプロテインをつくることができ、これを日本の繊維メーカー大手全部に持って行って一緒に共同研究やりましょうって彼らが提案した時に、非常に面白いけれども実は当社できない。新しいポリマーで糸をつくる技術者が退職して、もういないということになっちゃったんです。つまり、イノベーションを一生懸命継続しないと、技術はどんどん失われてしまうんです。で、どうしたかという、スパイバーの若き経営者が特許とか論文を見て、退職した方々に自分たちで引いた糸を見せて回るわけです。そうすると、そういった技術者がやると言っただけで全部手弁当で鶴岡に来ていただいて、今実はスパイバーは紡糸技術でも日本一の企業になり始めています。

ですから、イノベーションをきちんとサイクルを回していると、イノベーションの連鎖が起こっているはずなんですけれども、今私が見ている限り、日本の大手企業でごく僅かしかそういうイノベーションのサイクルを回してなくて、実はイノベティブな企業じゃなくなっていることが多い。だから、そこが今の最大の問題じゃないか。

日本の企業の中には、実は内部留保という資金がいっぱい余っています。それが投資に回らないというところに一番の大きな問題があって、企業がリスクをとる、あるいはリスクをとりやすいような情報提供とかトランスレーターみたいな人たちが日本にどこにいるのかなというような状況だと思っています。

繰り返しますけれども、今までのイノベーションの支援策のやり方というのを少し再検討していただきたい。

ライフサイエンスとか医療に関してはAMEDという新しい試みを皆さんうまくやっているというふうには思っていますが、AMEDも今3年目ぐらいになってきて、実は基礎研究のライフサイエンスのバジェットがどんどん、AMEDがあるからという言い訳で実は枯渇し始めているので、ですから、そういう革新的なイノベーションのマネジメント組織をつくった時には3年ぐらいで是非見直しをしていただきたいということもあわせて申し上げたいというふうには思っています。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

確かに世の中が変わってきているというのは肌で感じますけれども、その鶴岡での慶應の取組というのは非常に重要だと思えますけれども、何か報告で出していただければ良いと思います。いろいろな取組があるんでしょうが、そういった成功例を参考にしてイノベーションへ向けた取組のあるべき姿に関して、議論に入れていきたいというふうには思います。

ほかに。

まだ時間はたっぷりありますので、いろいろな観点で議論いただければと思いますけれども、今日は課題抽出、それから

今後、次回、その次ぐらいまではかなり議論できると思いますので、是非ここで問題を抽出していただきたいと思いますが、けれども。

○近藤（昭） 構成員

先ほどの全てのまとめに関してなんですけれども、非常に網羅的によくまとまっているとは思いますが、ただ一番先ほどちょっとあったみたいなエンジンです。何がエンジンというか、どうしてもそれを乗り越えなきゃいけない—まあ、コアなものなんで、それを展開すればいろいろできるという、そのあたりの整理です。何が本当に世界と競争するために必要なものであって、それができれば、例えばそれはカイコにも応用できるし、何とかにも応用できるというような関係性の中で重要性を整理した。今見ると、何か全部盛っていますねみたいに見えちゃう感じもあるので、そのあたりをきれいに整理していかないと、何が中心的な課題で、それが克服したことによって何ができるのかというところがまだ少し、これを全部見てもクリアに見えない気がするんです。僕だけかもしれませんが、

そういう意味で、そういう整理がきちんとないと、先ほどもありましたけれども、全部盛ればいいやということには多分ならないし、それをやると、いわゆるそれは戦略のない投資ということになると思うんです。何が一番重要なことなのかという、そういう形の整理になっていない感じもするので、そこがの中で議論が要るのではないかなという気はしました。今本当にどういうブレークスルーが求められていて、それができれば、こういうことができるはずだという、その関係性です。そういうふうに少し思いました。感想です。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

今回の資料は、基本的に課題抽出と、その中で取り組むべき課題、あるいは研究内容を網羅的にリストアップしているものですから、それに対する強み、弱みがありますから、特に強い部分を参考にできるようにしたいというふうに思いますし、先ほどのイノベーションのエンジンですけれども、エンジンをどう考えるかというのはかなり難しい問題だと思うんです。今までは大学、あるいは研究機関、それから企業というのは比較的ばらばらでやっていたから、それらが本当に一緒になってやれる課題、あるいはその目標というものを持てるかどうかというのはかなり重要だと思います。

これに関連して議論していただければと思いますけれども。

○宮田構成員

さっきコンドラチエフの波の話をしましたけれども、今回の戦略は何年後ぐらいを見据えて議論するのかというのをしていたただかないと、物すごく巨視的な議論と物すごく局地的な議論がぐちゃぐちゃになって整理できないと思うので、そこら辺の、何年先ぐらいをイメージしてこの戦略は立てられて、何年後ぐらいに見直されるのかというのを少し設定していただくと、皆さんの議論が集約されてくるんじゃないかと思っています。

○篠崎座長

その点は、多分資料の一番最初のバイオ戦略の策定のところにまとめられていたと思いますけれども、基本的には急激にイノベーションが動き始めたバイオテクノロジーの基盤技術、それから長い目で見るとSDGsとかCOP21とか、それからヨーロッパで進んでいるバイオエコミーとか、新たな産業の基盤技術は変わりつつあるということを認識した上での設定になっていますので、2030年とか2050年とか、そういうことに向けた現在取り組むべき、国として取り組むべき内容、あるいはその戦略ということかなと思うんですけれども、その辺はどう思われますか。

○宮田構成員

例えば、人材というのを何年先に考えるかみたいなこともありますので、ひょっとしたら僕、2030年という設定はよろしいと思うんですけれども、例えばもうちょっと長期にやらなきゃいけないような計画もありますので、2種類議論した方がいいのかもしれませんが、でも、当面は2030年に、例えば売上げで何兆円市場をつくらとか、そういうような具体

的なイメージがあれば議論しやすいのかもしれませんが、基盤だと言うんだったら、例えば科学技術のペーパーが1人の研究者当たりこれぐらいの増加を期待したいとか、そういう何か目標というか、数値目標みたいなものが設定されないと、なかなか議論は集約できないんじゃないかというふうに思います。

○上山議員

私はバイオだけではなくて、日本の科学技術関係のファンディングについては、ずっと関心を持っているんですが、今の議論を聞いていても、日本という国がやってきた科学技術政策というのは、基本的にターゲット型なんです。これこれのターゲットを決めて、ここで投資をしていくと。ある種のそこに小さな規制緩和を加えながら、それをやっていくと。問題は、そういう競争的資金、あるいはターゲット型の研究資金が岩盤のようなアカデミアの体質に影響を与えていないということなんです。例えば、人材育成にしてもこういう類いの技術が必要だと。ここ伸びていると。それは当然その中に競争的資金が入っていくと。ところが、そこで雇われている研究者が大学の中で人材の育成のプラットフォームの中になかなか入っていかない。つまり、それは運営費交付金という岩盤のような、何も考えなくて与えられている資金があり、それによって講座ができ、そして大学、あるいは研究所の構成がずっと維持されていく。一方で、研究型の資金が、競争的資金が入り、こういったS I Pなんかもそうですが、大型の資金が入った時に、それはある期間の間だけその研究開発に対して影響を与えるけれども、岩盤のようなアカデミアとか研究開発の地盤の中に決定的な影響を与えないということなんだと思っています。

だから大学、あるいはアカデミアのシステムにこういうような戦略がいかなる影響を与えるのかということを考えないといけない。それは正に先ほど大滝さんがおっしゃったみたいなシステムのマネジメントの視点をこういう競争型資金の中に入れなければいけないということなんだと思います。

ですから、アメリカとかヨーロッパをずっと見てきているんですけども、アメリカだったら別に大学のプロフェッサーという職に就いている必要って全然感じないんです。専門家ってどこでもいいので、企業にいて研究やってもいいし、研究所でやってもいいし、全然関係ないんです。

ところが、日本って不思議なことに、アカデミアの人間って大学でポストを持ちたがるんです。大学というところに身分を置きたがる。ところが、大学の身分というのがほとんど変わらない。ポストは変わらない。競争的資金によってどんどん新しいものに目を向けないといけないという国の方針があるにもかかわらず、大学、あるいは研究者の基盤のようなところにほとんど、ポストも含めて、人材育成のあり方も含めて、教育のあり方も含めて、カリキュラムも含めてほとんど影響を与えないということに大きな問題があると思っています。

ですから、私は大学改革重要だと思っていますけれども、問題は、こういう先端的な新しい動きがその中でどう入っていくのかということなんだと思います。

ヨーロッパ、イギリスなんか見ていると、プロフェッサーという職は非常に限定されていて、ほかにはフェローとかリーダーという職位があって、プロフェッサー職というものを目指しているというよりは、なんらかの職位で研究に関わるということの喜びみたいなのが大きいと思うんですが、日本のアカデミアは大学にポストを持っているということが重要なんです。だとすれば、そのようなポストの再配分に向けてこの競争的資金というのがどう影響を与えるかということの視点を持たないといけないんだろうと思います。それが次の世代の人材育成にもつながっていき、あるいはシステム改革そのものへと入っていく道なんだろうと思っています。大学改革の目指す方向というのはそういうことであって、フレキシブルに競争的資金、あるいはターゲット型の資金がその基盤のところは何年後にいかなる手順で影響を与えていくのかということを考えないといけないんだろうというふうに思っています。

だから、このバイオ戦略って、本当にそういう意味では戦略を立てるんだったら、そこまで、システム改革までちゃんと見ているよというところまで入れてほしいなというふうに私は思います。

○篠崎座長

人材育成、それから人材活用、それから人材の再配分ですか、そういう観点の議論もかなり時間をとって進めたいと

思います。

確かに新しい分野にどう人材が入っていくかというのは非常に難しい問題でして、日本の大学、研究所もそれに苦勞しているんですけども、企業も新しいところにチャレンジする、挑戦する気概が必要かなというふうに思いますけれども、その辺は企業の方から御意見があればと思うんですけども。

○坂元構成員

先ほど宮田さんから既存のバイオ産業に対して厳しい御意見ございましたけれども、今回、政府が中心になってバイオ戦略をつくっていただく。では、企業はどのような対応ができるのだというふうに今問われているに思っております。

先ほど近藤先生から欧米のベンチャーのお話がありましたけれども、あれは各ベンチャーの動きもそうですけれども、それを政府や公的研究機関や大企業が一緒になって新たな合成生物学を進めようとしていて、日本のソニーの北野さんがもともとつくったクラウド上の言語を改良したアメリカの S B O L という言語でこれらの組織をつなげようとしています。こういう発想はどこから来ているかというと、実はバイオ系の方から来ているわけではなくて、いわゆる I T 系の方が、いわゆるバイオというのは 4 文字の遺伝子から成る産業であり、非常にデジタルと親和性があると考え始めていて、それで多くのシリコンバレーの方がバイオの産業に、ベンチャーに投資をしているという状況があります。この状況を一番認識していないのは、もしかしたら、既存のバイオ産業、特に日本のバイオ産業ではないかというふうに思っております。私どもは、今回こういった政府の提言と並行して何とか—先ほども内部留保はあるけれども投資がないという話もありましたけれども、バイオ産業がいかに本気で研究開発、あるいは新たなビジネスを考えるかということが 1 つの課題だというふうに私自身の問題であるというふうには認識しております。

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。

ほかに御意見は。

どうぞ。

○近藤（昭）構成員

少しバイオとは、バイオを超えてしまうかもしれないんですけども、今ありましたように、日本の中でもみんな、大学の先生も含めて保守的になっているんです。世界が変わっているのに、そこに飛び込んでいけないという中に、やはりアントレプレナーシップの、そういったものの教育が今まで不足してきて、非常に不足してきていて、挑戦するという、そういうこと自体が大学の中で十分に普及していない。そういう考え方というか、そういうマインドセットが普及していないような気がするんです。どうも古いものにしがみついていってしまうところがあって、大きな波、流れが来ているんですけども、それで今、日本の研究の中心が世界の研究の中心と少しずれていると言われてはいますが、少し遅い動きだと思えます。あるいはそれより更に先に行くといった時です。イギリスとかの博士課程のプログラムもこの前見に行ったんですけども、そこには必ずアントレプレナーシップというのがいろいろな意味で入ってきて、必須な形で入ってきているんです。アントレプレナーシップって実は研究する時にも非常に役立って、究極すると、こんな少ない資源から考えられない大きな成果を出すにはどうしたらいいんだろうというマインドセットなんで、そういう意味で、ちょっとバイオを超えてしまうかもしれないんですけども、根本的な重要性としてそういうものをバイオの戦略のところにつくっていく、あるいは教育、人材育成をしていく時に入れ込んでいくというのは、欧米、イギリスの合成生物学のプログラムでもかなり重視されている形で入っているんで、そういう新しい合成生物学というのを例えばやって、それを産業につなげていくところをやる時に、研究だけしていればいいやという形を超えていくためには、そういう先ほどもありましたけれども、人材育成という中に単に専門的な意味での育成というだけではなくて、そういったものを含めていかないとちょっと変わっていかないんじゃないかなという気はいたしました。コメントです。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

確かなかなか日本でベンチャーが成功していないことがあるので、そういうことも背景にあるのかなと思うので、この辺も大滝委員から御意見を頂ければと思うんですけども。

○大滝構成員

育成という流れの中でアントレプレナーシップ教育は日本も行わなければいけないということで、ビジネススクールなどで教育を始めているわけですけども、残念ながら、座学だけで分かるようなものではないということもあります。アメリカ、欧米ではアカデミアから企業に出て経験を積んだ後に、また、アカデミアに戻るなど比較的フリーにできる流れがあります。残念ながら、このような流れは今まで日本にはなかったと言えます。そこで、企業におけるインターンシップも含めて、アカデミア―企業間の移動が普通になるようにしないと、大学だけで教えられることは限られてしまうのではないかと考えます。すなわち、現場の実態も自ら経験し、それを身につけて初めてアントレプレナーシップも本当の意味で理解できるので、そのような環境づくりが必要と思います。

○篠崎座長

どうぞ。

○上山議員

あまりしゃべるべきじゃないかもしれないんですけども、僕は80年代にアメリカにいた時に、ビジネススクールで教えていたことって、投資理論、それから金融工学みたいなのが走りでしたから、それがターゲットだったんですが、このところ大きな変化があると思うのは、ビジネススクールに行く学生がPh.D.を持っている。理科系でPh.D.を持っていると。こういう人がかなりもう一度ビジネスを学びたいと思うようになっている。そのためのビジネススクールをUCサンディエゴなんか民間資金でつくりました。それはいわゆる文理融合というのを、ハイレベルところとビジネスの現場で起こっている。その中には当然ながらアントレプレナーシップとか、あるいはリーダーシップとか、そういうことも関わってなんだと思いますが、文化系の教育の延長線上というより、むしろ理科系のそういう専門を引詰めたPh.D.の人たちがここの中に入っていき、ビジネスのところに入っていきという、そういうような教育形態ももうちょっとあっていいんじゃないかなというふうに思っております。

それからもう一つは、私はよく分からないので、是非先生方から教えてほしいと思うんですが、大体企業の行動というのは、リスクという不確実なものには投資をしないんです。よく言うんですけども、リスクというのは、つまり計算できる段階なので、確率的に計算できるということになった時に初めて企業投資をしていくと。不確実過ぎて分からない時には、当然企業というのはステークホルダーへの説明もありますから、あまりやらないと。だとすると、日本のバイオベンチャー、バイオ系の企業の人たちが研究開発投資に対してどのようなメルクマールを持って研究開発投資にどの時点で入っていくのか。どういうところまでのリスクになったら入っていくのか。そういうようなレポートをあまり見たことはなくて、恐らく日本の企業は割とリスクアバースというか、リスクを嫌うところはあるかもしれませんが、それにしてもどのような基準をもって研究開発を行おうとするのか。僕はそれを個人的には知りたいと思います。それが分かればと、研究開発投資をするようなインセンティブを公的資金で与えればいということになりますから、公的資金の役割というのは企業がリスクをとれるところまで不確実性を和らげていけばいいんだという政策的なターゲットになると。

という意味では、すごく激しく研究開発投資を行っている海外のバイオベンチャーなどを見たら、その水準がすごく低いんだと思うんですけども、日本のライフサイエンス系の企業って、どのような判断基準を持っているかというのを知りたいなと思います。そこがどう影響を公的資金が与えることができるのかというような視点なんじゃないかなというのも一方で思います。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

COCNでは、そういう議論をかなりされているんじゃないかと思うんですが、その辺はどうでしょうか。産業競争力懇談会での議論を教えてください。

○水無構成員

適切なコメントになるかどうか分からないんですけども、COCNでよく議論になるのが、どこまでが協調領域でどこまでが競争領域なのかと。企業の競争、企業の活動は競争領域でいかに他社を抜くかということです。

最近、特にそういう状況になってきているんですけども、先ほどありましたけれども、1社だけでやり切れることがかなり少なくなっているんで、協調領域、あるいは前競争領域の範囲を広げていく必要があるんじゃないかという議論はしています。

少し離れますけれども、先ほどの人材育成であるとか、イノベーションということに関して、企業はどちらかという短視眼的になっていて、イノベーションを起こしたいんですけども、それは企業の中で起きるのではなくて、外から刺激を受けながら、外を活用していきたい。そのイノベーションが例えば大学であるとか、あるいはベンチャーであるとか、そういうところから生じてくるのであれば、そこに積極的に投資をしてという考え方の方が強いと思います。

というのは短視眼的なので、事業計画、研究開発計画というのは積上げで立てるのです。積上げで立てられるということはリスクが少ない。計画できるものです。ですので、それはディベロップメントであってイノベーションではないのです。イノベーションをいかに起こすかというのは、今議論に上っているように、企業の側（がわ）にとっても非常に重要な課題だというふうに考えています。そこをいかにして、特にバイオのところでは起こす頻度を上げていく、確率を上げていくかというのがバイオ戦略の1つの主軸になるのじゃない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す。

もうそろそろ3時ですけども、ほかに何か。

どうぞ。

○宮田構成員

先ほどの上山議員の議論はすごく面白かったんですけども、日本の科学研究費の構造というのを実はもう少し知りたいと思っていて、意外と企業がいっぱいお金を出しているんですけども、どちらかというと、先ほどもおっしゃってました開発的な研究費であって、イノベーションを必ずしも誘発するようなものではない。じゃ、政府がイノベーションを誘発するような基盤とか基礎研究資金を独占しているのかという問題があって、ヒトゲノム計画の最初のころって、政府は一銭も出していないんです。民間のチャリティ団体みたいなところ、例えば英国はウェルカム・トラスト、それからフランスはジーン・ドゥセット財団、イタリアのゲノム計画はたしかラジオの24時間番組みたいなものの寄附金で始まっています。日本は笹川財団が出しているんで、今の日本財団ですけども。つまり、我々の国税ですから、あまりにも革新的なクレージーな研究開発に資金を出せないという制約があるので、私はむしろ、ここでもし2030年とか、2050年ぐらいのことを考えてみると、民間の中立的な科学財団みたいなものにどうやって研究費を落としていくのかという考え方を持った方がいいんじゃないか。研究資金の多様性というのが決定的に日本は欠けているというふうに思っています。

実は今日、ある民間資金の財団の科研、研究審査をやっていたんですけども、そこは例えばDNA使って新しい暗号化技術つくるみたいな非常に野心的な若手研究者がいっぱい出てきているので、日本にそういう人たちは絶対いると思うんですけども、それをどうやって見つけて元気づけてイノベーションを起こさせるかという、その仕組みがちよっと研究しなきゃいけないんじゃないかと思っています。

○上山議員

ちょっと答えますと、僕も1度95年の時にイギリスいたんですけども、ウェルカムトラストにお世話になっていたんですが、雑誌のエコノミストがライフサイエンス系のお金が政府投資よりもウェルカムのお金が多い、そんなことは一民間財団やられることに問題があるんじゃないかという記事が出るぐらい民間のトラスト財団の資金が多い。日本にはそういうのはないんです。

したがって、恐らくやれることというのは、アメリカなどで起こっているような多様な研究資金を研究団体、大学とか研究開発法人のところに持ってこられるようなチャンネルをつくるということだと思うんです。制度的にもです。

だから、今寄附の制度を随分やっているんですけども、民間のお金でやれることと公的資金でやれることというのは、性格が違えます。恐らく公的資金でやれることって一さっきチャレンジが公的資金ではできないとおっしゃったんですけども、私は本来は違うと思います。公的資金でチャレンジやるべきだと思う。公的資金というのは、リスクをとってあげるとのことの方がいいんじゃないかと思っています。それとつなぐような民間の資金を、しかもまた基礎研究にそこが入っていくという構造をつくるべきなんだと思っています。

そういう意味では、研究の主体である大学・研究開発法人の研究資金の多様化、公的資金に頼らない多様化ということを進めるべきだと。それと相まって、そこが大学、あるいはそういったところの研究教育の基盤に影響を与えていくという仕組みなんだろうなと思っています。

○宮田構成員

確かにそうだと思います。ただ、日本で本当に公的資金でどこまでリスクがとれるのかというのは、もう一度今までのやり方をレビューしないといけないんですけども、例えばイスラエルが医療機器のベンチャーキャピタルをつくる時に、彼らが100億ぐらい出して、外から300億ぐらい集めてベンチャーキャピタルをつつたんですけども、最初の100億、政府の100億は損してもいいという、リスクを減ずるための資金として活用されているので、そういうやり方も組み合わせる必要はあると確かに思います。

○篠崎座長

どうぞ。

○近藤（昭）構成員

我々のところの研究科でも随分そういうことも調べているんですけども、やはりITとバイオは大分違っていて、バイオはかなり最初のリスクのところは政府のお金で随分一時間かかるわけです、バイオは。リスクマネーは今議論ありましたように、政府なり公的な資金でかなりやっていて、最後の最後の立上げのところ、その最後のところも、ベンチャーつくるところも結構長い時間、小さいお金ですけども政府から入って、その後最後の最後のところでもかなり大きなお金が民間からシードラウンド以降入っていくのを考えると、このバイオ戦略で言いますと、最初のところのリスクをとる研究って今水無さんありましたけれども、是非公的なところがそこをまず支えて、ただし、それがどうやって、ベンチャーなりでリスクをとったことがイノベーションにつながっていくかというところを、そこが今まで日本がそこに必ずしもつながっていなかったというところの仕組みをどうするかという。特にバイオって典型的な例だと思いますので。

そういう意味で言うと、そういう民間資金は最後の非常に大きく飛躍していくところのところ、そこまでの長い年月の間は割と政府のあれがやるんですけども、ただ、終わった後、5年のプロジェクト終わったら全部、はい、終了というのではなくて、どうやっていっぱいたくさんそこからベンチャーなりになっていくかというところが、何かもう一回戦略を練って、そういう仕組みなりシステムなりを考えた方がいいのではないかという気はいたしました。

そういう意味で、バイオの場合、最初のところは政府が、公的な資金がリスクをとっていくというのが重要じゃないかと思っています。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

あと25分ぐらいありますけれども、発言のない先生方からも意見を聞きたいんですけども、特に最後の5のところの基礎生命科学研究の強化に必要な取組というところで、ライフサイエンス、2000年前後にかなりいろいろ投資がされて、日本の生命科学におけるビジビリティは非常に上がったと思うんですけども、その後一貫して右肩下がりになってしまっているという状況と、それから次の世代の研究者が大学院に来ないという問題も出ていますので、この辺も少しどう取り組むかというようなことも問題意識としては取り上げていきたいというふうに考えています。

それでは、今日御発言がない先生方からいろいろ御意見を伺いたいと思うんですけども、どなたか。

○高田構成員

北里大学の高田と申します。

今日はこのWGが数回の会議で何がしかのものを出すということで、今日は1回目でブレインストーミング的なさまざまな思いを皆さん出されているという理解のもとで私も個人的に考えていたようなものを、雑駁なことになりますけれども少し述べさせていただきますと思います。

まず、バイオ戦略を推進していく上で重要な車輪の1つになると思うんですけども、非常に大事なコンセプトとして、いろいろな制約がある中でハードルがあるから駄目という「潰す」ための議論ではなく、あるならどうクリアするかという「実現へ向けて」の議論を進める、まずは国がその姿勢を持つことが多分とても大事で、では具体的に「それは誰が」と言うと、多分行政がということなんです、実質的なところでは。要するに、法律の制限、規制とか、そういうものがある中で、それをクリアして進めていくというものを、ベンチャーなり、シーズを持っている人たちを支えていって、上流から下流まで一貫通貫で流していくと。実装化までを目指して円滑に流していくのを息が切れないように支えていって、そして実用化に持っていくためには、全てのライン、全てのステップについてのプロフェッショナルというのはなかなかないと思うので、それをつないでいく、もっと言えば、「ワンストップでサポートできるような体制を行政がつくっていく」というのが1つの大きな柱になるんじゃないかなと思います。

その想定される利用者としては、学者である場合もあるでしょうし、もちろんベンチャーなどの起業家の方でもあるでしょうし、下流側（がわ）に多分いるであろう大企業であるかもしれませんが、要は結局諦めてしまう理由のなかで一番多いのは、さまざまな規制であったり、あとお金がもたないというのもあるでしょうけれども、そういったのをサポートできる形をつくるというのがすごく大事で、成功事例としてはPMDAのドラッグ・ラグを解決した時に、非常に積極的に、いろいろな相談を持ってきた人たちに、それまでは本当に一まあ、こう言っちゃなんですけども、それ以前は非常に冷たかったのが、その頃から非常に親切で対応もよくなって、実際にそれが実現しているという事例があるので、こういったものは成功例として参考になるんじゃないかなというふうに考えます。

それから、一つ一つの規制を地道にクリアして実現してやろうという行政の御努力が今まであるんですけども、もっとドラスティックな、といいますか次元の異なるレベルでの解放というものを考えないと、もちろんこれまでも特区とかいろいろな努力をされてきているんですけども、まだまだそれをもっと強力に取っ払っていくような試みに挑戦できるような体制を検討していくことが必要ではないかと思うのです。

例えば、先ほどのイノベーションを起こすアイデアが出てくるような体制構築をどうやって推進していくか、そこは国が関与するべきではないか、というお声があったんですけども、ご承知の方も多いと思いますが、もう既に政府はCSTIでのIMPACTとか、試行錯誤しながらもそういうことに積極的に取り組んでいます。米国での、DOIの支援の下に構築されたインターネットが地球規模の変革に繋がる大成功に至ったような大きなイノベーションを起こせる種をわが国でも育てよう、そのためにはハイリスクハイリターンなのは当然の事で、それでもいいから失敗を恐れずにやろうという、日本の行政スタイルとしてはある意味パラダイムシフトとすら呼べると思えるほどに画期的なチャレンジに、あれは500億でしたか、詳細は忘れちゃったけれどもそれなりのお金をかけて挑戦しているわけです。

ただ、そういうのを見ていると、個別の一つ一つのことを見ていると、すばらしいアイデアがあっても科学的検証が弱いところとか、社会実装化へ向けてのプロセス上の脆弱性を探るシステムがないとか、はたまたそういうところを学者等がき

ちんと横でサポートして確認や助言をおこなうというシステム構築が若干弱かったりとか、また一方で、通常の委託研究費の扱いと同じであるかのように小さな失敗を逆に許さないような姿勢があったりなど、そういった細かいところで、「もっと失敗していいんだよ。」というか、そういうような形、つまりイノベーションを目指すのであれば、凡ミスをしないうサポート体制はしっかりと築きつつも、挑戦者の自由度の確保を堅持するだけでなく、さらに広げるという姿勢が必要なのではないかと思うのです。

それから、バイオという観点から見ると、これはもう日本の国内でイノベーションないマーケットを広げていこうという考えから俯瞰した場合、残念ながらこれはもう全然駄目で、例えば皆さんも御承知のようにモンサントとバイエルでしたか、もう超巨大企業が、要するに農薬をつくっている会社と穀物等々、種とかをつくっている会社が組んでいるということは、要するに自分たちで除草剤をつくりながら、その除草剤で死なない植物もつくって売っているというマッチポンプ的なことをやって食糧問題を独占体制で解決しようという、ものすごく大規模な、地球規模での独占事業化戦略を展開しているわけですが、そういった一まあ、テラフォーミングとまでは言いませんが、日本の国内などといったちっほけな問題ではなく、全地球的規模での食糧問題とか、極寒の地や砂漠・荒野、若しくはヒトという生物種の生存限界のような「限界環境」で農作物を飼育栽培・収穫して生活していけるようにするための品種開発とか、そういったようなものも視野に入れた食、それから資源、農畜産、海洋産業というものを視野に入れてバイオというものを考えていくという視点が多分必要で、そういったものをバイオテクノロジーで乗り越えていく。要するに、規模を大きくしていくことも考えながら、キーワードとしては「強い」、それから経済・エネルギー面での「効率的」、それからもう一つ大きな課題として「質的に違うものをつくる = (イコール) 新たな価値創造」、こういったものが今後のキーになっていくと思うので、そういった生産物を社会実装していくための、要するに国がこれをつくりなさいとか、こういうものやっつけていきましょうというのではなくて、そういったアイデアを持った人たちをアイデアごと、ちゃんと上流から下流へ、すなわちシーズから社会実装までスムーズに流していったらあげられるような体制というものをつくっていくということが非常に重要なのだらうと思います。

それから、これはもう本当の私案になりますけれども、先ほどの人材養成の件について先生方がいろいろおっしゃっていたこと、全くそのとおりだと思います。ただ一方で、私個人の経験から言うと、大学からそういった教育をしているのでは全然遅いと思います。

個人的な経験ですけれども、アメリカに住んでいた時に、小学校の先生から—これは本当に個人的ですけれども、娘のことで呼び出しを食らって、職場まで電話がかかってきて先生に学校へ「来い」と言われたのです。そして、何かとんでもない、父親が学校まで呼ばれるというのはほとんどないことをしでかしたのだと思い、何か学校のガラスを割ったとか、友達と大げんかしたとか重大な何かがあったものと心配ながら行ったら、先生が「そこに座ってください」と深刻な顔をして言われて、とりあえず「何か悪いことしたのだったら、すみませんでした」って言ったんですけれども、そうじゃない。「あなたのお嬢さんは勉強ができる」って……、自慢じゃないです。それで、「問題を与えてもちゃんと手を挙げる」。「褒めているんですか。じゃ、何で私はここに呼ばれたんですか」と聞いたら、「あなたのお嬢さんは、ほかの人と違うことを言おう・やろうとしない」。そういう理由で小学校の先生から「深刻な問題だ」といって呼び出されるのがアメリカという国なんだなと思ったんです。

日本は集団に個を埋没させることを是とする国です。それが全て悪いとは言いませんけれども、ほかの人と違うことをやってやろうということを言わないと親が呼び出される国とで対等に戦えるかって、その時非常に目を開かれるというか、衝撃を受けた覚えがあります。

日本の教育は、もちろん明治時代から世界に追いつけ追い越せで、短い時間でたくさんの仕事を処理できる人を育てるのが中心的な課題でやってきたわけですが、今、そこから脱却しようとしてもものすごく文科省を中心に御苦労されていると思うんですけれども、そういった中で、日本の教員の、特に初等中等教育での意識改革というんですか、そういう本質的・根本的なところからの改革をやっつけていかないと、「こういう人材を育てていこう」ということの一歩プリミティブなところの意識というものが育っていかないと思うのです。

だから、さっき宮田さんがおっしゃったように、2030年を想定して議論するのであれば、いわゆる中長期という話に

なりますと、そういった議論をしていく必要があるのかなと思います。

一方で、中短期という話になりますと、先ほど述べましたように、日本のマーケットを土俵にするのではなくて、海外の広大な地域に住んでいる、そして数億人以上の人が飢えているというこの現状を、飢えをしのぐとか、それから健康度、障害を受けている人たちに日本が協力して、そしてちゃんと儲けることもできるところまで持って行くために、「流す」ということを、つまりシーズを流して社会実装化まで持って行くということ、そういったアイデアを持っている人たちが本当にワンストップで相談できる、いろいろなトラブルが起きた時にそこに立ち寄ることで解決できるという、そういうシステムをつくるというのが非常に重要ではないかと思います。

以上です。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

そのほか、岩田先生から農林水産業関係でいろいろ御意見があるんじゃないかと思います。ご意見をどうぞ。

○岩田構成員

そうですね。私のどちらかという、少し各論的な感じになってしまうかもしれませんが、今回「スマート育種」という言葉も出ていましたが、最近育種の分野に限ってお話をしますと、一番大きく動いていると思われるのは、ある種の技術の一般化が進んできたということです。これまでは、例えばイネの育種であればイネの育種ということとコムギの育種というのは全然違って、もちろん、牛の育種とはまた全然違いますということだったんですけども、今大きく開いてきているのは、ほとんど動物の育種、植物の育種は融合しようとしています、技術的には、それはデータに立脚した技術ということですけども。

そういう基盤的な育種技術ということに今進みつつあって、それはゲノム編集も同じだと思うんですが、そういうところにうまくお金を使うべきなんだろうなというふうに今強く感じているところです。

つまり、あまり各論的なことを一生懸命やってもいいんですけども、どこに情報、力を注入すべきかといった時にはプラットフォーム的な、それこそエンジンになるような技術というものが何なのかということをきっちり見据えるべきだろうと考えています。

私の関わっている分野だとすると、それはある種のデータドリブンな育種だったりとか、あるいはそこに立脚して更にゲノム編集とかに進んでいくということになっているのかなと。

それがなぜいいかというと、例えばなんですけど、実は例えばゲノムを使った育種のよさというものが最近議論されていますけれども、今までは非常に大きな予算がないと、そういう育種はできなかったんですけど、実はスモールホルダーのための、要はアフリカのスモールホルダーへの育種ということさえもそういうものが使えるだろうということが今注目されているわけで、なので、こういう技術をつくと、もちろん動物、植物もそうなんだけれども、主要な植物、動物もそうなんですけれども、例えば日本の中小の種苗会社はたくさんありますが、こういうものにも使える技術にもなるし、それだけじゃなくてSDGsで考えられるような、そういうもっとも世界貢献に貢献していくということにも使えるし、一方で、これから多分農業資材を使っているような、全然今まで育種まではやっていなかったような企業が入ってきて、その技術を使うということまで行くというぐらい一般的だと思うんです。これはある意味いろいろな生物種を超えられる技術なので、言ってみれば、例えば薬草もそうかもしれないし、バイオマス植物もそうかもしれないし、魚だとか昆虫というのも同じような技術が使えるようになるだろうというのが今の一般的なところなんで、こういうことに注力をしていくべきだろうと。

そこで、ちょっと長くなって申し訳ないんですけども、1つ私が見ている一番危惧するのは、データが集まってくるでしょうと。集まる仕組みをつくれれば来るよね。それは集まれば、きっとAIが全部解決してくれるんじゃないかと思っているんだと思うんですけども、それは一部本当だと思いますし、でも一部はそうではないと思っています。

今一番学生を見ていて心配するのは、バイロロジーをやっている学生の数学の能力が非常に低いことです。非常にと言ってしまうと語弊があるかもしれませんが、あまり高くない。それはデータ科学をやる研究者と今後いろいろと渡り合っ

ていくというか、一緒に協力していかなきゃいけないのに、その素養が少し足りないんじゃないかなというところを非常に危惧しています。それは、どちら側（がわ）からも攻めていかなきゃいけなくて、研究をしている側（がわ）も、もっともデータ科学をしている、あるいはアルゴリズムの開発をしているような研究者とどうやってコアな、さっき言ったような部分を一緒に共通して開発するか。

もう一個余談的なことを言うと、実は生物の最適化をするということがある種育種なんですけど、最近よくデータ科学の人たちと話していると、それは物質の最適化と同じアルゴリズムで解けるかもしれないかという話になるんです。なので、実は何かもっとも一般的にいろいろなアルゴリズムが使えるかもしれないので、そこはあまり僕らが勝手に垣根をつくらなくて、学生同士が勝手にやれるようなものをつくりましょうねという話をしたりもするんですけども、上も上ですつながら、学生は学生でもう少し数学だとかデータ科学のリテラシーをバイオロジーをやっている人間にも上げていくということを心がけないと、ちょっとさっき言ったようなプラットフォームをつくるというのは難しいかなということを感じています。ちょっと長くなりましたが。

○篠崎座長

確かに人材、特にバイオ系でのデータを扱える人ですよ。そこは多分いろいろな形で発掘もしなきゃいけないし、育成もしなきゃいけないかなというふうに思います。

それから、ほかに発言されていない近藤一成先生お願いします。

○近藤（一） 構成員

国立衛研の近藤ですけども、私は普段から内閣府の遺伝子組換え食品の専門調査会の委員もしておりまして、遺伝子組換え食品の安全性なんかが専門ですので、今回のバイオ戦略の中では、ゲノム編集をどう開発していくかというところが一番興味あるところで、二、三意見を述べさせていただきたいと思います。

既に何回か出ていますけれども、モンサントなんかの巨大企業は、もう世界中から数千から数万の種子を集めて、片っ端からゲノム解析しているのが現状でありまして、それでその膨大なデータをもとに解析した結果をもとに安全性のデータもあわせてとっているという状況であると思います。

一方で、日本の例えば強みのミカン、かんきつ類とかイネ、そういうところに特化されて開発されているところでもありますし、内閣府のSIPなんかでもいろいろな作物が開発されていて、時々非公式に会合を持ったりするんですけども、技術開発というか、テクニカルな技術開発がちょっと先行していて、どちらかと言えばゲノム編集でやられた作物はどのような影響でどういう安全性、どういうデータが必要なのかという、その議論がちょっと欠けているように、審査の側（がわ）から言わせていただくとあるので、そういうところ、規制の側（がわ）といろいろな意見交換を積極的にしていただいて進めていくべきではないかなというふうに思います。そうでないと、恐らく大企業、欧米なんかの大企業は膨大なデータをもとに安全性に関わるデータもあわせてとっていますので、そういうところに太刀打ちできているのかなということで、ゲノム編集作物のトピックスに限って言えば、そういうところ安全面の検討も同時に積極的に強力に押し進めていただきたいというふうな考えであります。

あともう一つは、遺伝子組換え食品、組換え食品、農作物で一番大事なのはリスクコミュニケーションがなかなか進んでいないというところ、これは我々国の責任で、更に双方向で積極的にこれからもリスクコミュニケーションを進めていかなきゃいけないというふうに考えております。

現状から言うと、もうほとんど遺伝子組換え食品を一般の人とリスクやると、ほとんどなかなか理解されないというのが現状で、この現状からすると、ゲノム編集も恐らく理解は難しいということで、何らかの新たなリスクコミュニケーションの手法を考えながら、ここの辺も取り組んでいく必要があるかなというふうに考えているところです。

その他に、バイオ大手開発企業が用いる技術について非常に高度化が進んでいるので、例えば組換え食品の安全性の評価の側（がわ）からしても、なかなか評価が難しいデータというのが上がってくる。特に評価の側（がわ）に今人材育成のことも何回か出てきましたけれども、専門調査会の中でもなかなかバイオインフォマティクスが分かる人が

なかなかないというのが1つの問題にもなっていて、そこも急務、規制の側（がわ）の取組として必要な強化するべき点かなというふうを考えております。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

それでは、山口先生よろしく願います。

○山口構成員

ありがとうございます。国際基督教大学、山口と申します。

まず私はイノベーションを社会に出していく時に、どのような社会的な諸側面があるのかという観点からがあるかという、さまざまな研究プロジェクトに関わってきました。それらの経験からまず普及ありきでイノベーションを世の中に出していくというような形で進めるということは、非常に大きな問題につながる可能性があるため、ということが言えると思います。例えば、遺伝子組換え技術を社会に出していこうとした時に、そういった問題に直面しました。

そのためになんですが、共通目標といいますか、あるイノベーションを普及させていくことが何につながっていくのか、どのような社会をかたちづくるのかという大義みたいなものを消費者あるいは国民に伝えていくことが大切だと考えます。その大義の中で個別の研究課題がどのような役割を果たしていくのかという絵といいますか、ストーリーみたいなものを社会と共有することが非常に重要だと考えます。

先ほど、バイオステップと呼ばれる欧州のプロジェクトを御紹介いただきましたけれども、このプロジェクトはバイオを活用する社会を描いており、そこに向かっていくんだというようなことがはっきりわかります。われわれも、ゴールが何か、またそこに到達するための戦略は何、どういうものであるのかというのを明示的に示していくことが必要ではないかと考えます。他方、イノベーションの社会受容に対してセンシティブになりがちですが、消費者の意見は皆さんが思い描いている以上に多様であるということを理解する必要があります。ですので、素晴らしいイノベーションであるならば、情報を早い段階で社会と共有しながら、イノベーションの展開するということを御検討いただければと思います。

○篠崎座長

どうもありがとうございました。

残り時間が少なくなってきましたけれども、もしほかに何か問題提起しておいて、この後で議論した方がいいということがありましたら。

どうぞ、林さん。

○林構成員

N E D Oの林です。

先ほどいろいろ御議論の中で出ていた研究資金の多様性であるとか、そういう観点で1つこの場で今後議論していただきたいなと思っていることが、我々資金配分団体といいますか、ファンディングの機関として、日ごろ、いろいろ出口によって省庁が異なると、今まで自分たちが支援してきた技術って本当はほかの出口にも使えるんだよなということを知っていながら、うまく支援ができないということがございます。

例えば、ゲノム編集技術なんか、今我々が取り組んでいる技術も必ずしも工業分野だけが出口ではなくて、出てきている技術はもちろん農作物にも使えますし、水産分野にも使えますし、医療という場面にも使える技術になっているはずなんですけれども、そこを今うちのプロジェクトではこれ以上拡大したものができないので、じゃ、もう一度出直して、あちらのプロジェクトに応募してくださいというようなことが起こっていて、全然スピード感がないんです。

せっかくこういうふうに関連省庁の皆様方が御議論いただいて取り組みましようということになっておりますので、全てということではないんですけれども、これは絶対やっていこうと、国を挙げてやっていこうというものについては、例えば100ある資金のうち、基礎部分のところは例えば文科省様からお金を出していただいとかがという形でもいいんですけれど

も、毎年毎年出てくる成果を見ながら、それが例えば農業の出口というものが見えてきたなと思ったら、その100の中の配分を少しずつ変えながら研究支援をできるようにしていければいいのではないかなと考えております。

また、そうすると、1つの出てくる成果もまとめて管理していくことができますし、出てくる知財も1枚の絵の中でポートフォリオを描いていけると思いますので、そういうようなことができる仕組みというものを今後考えていければいいかなと思っております。

○篠崎座長

ファンディングの件も議論させていただきたいと思います。

では、あと。もうそろそろ時間なので、簡単をお願いします。

○高田構成員

先ほどバイオインフォマティクスの専門家というお話があったんで、私もそれに賛成なのと、もう一つ、これからGWASからホールゲノムシーケンスを実用化していく時代を迎えるわけですので、今日本で一様に枯渇しているのは遺伝統計学—統計学です。これの専門家が少ないということ。

そもそも日本というのは統計学の教育が弱いと言われていて、何でもゼロリスクじゃなきゃいけないという風潮が強いのもそのせいと言われています。実際、そういうことは現実の世界ではあり得ないことなのですが、日本人の誰もがそういうものを求めるというのは、そもそも統計学が、統計学の教育がきちんとでき切れていない部分があるのだろうと言われて

います。
特に今言った先端医療、ゲノム医学がこれから花開いていくと言ったらいいのでしょうか、本当のものとなっていく。そうすると、1個の遺伝子を見るんじゃなくて、ゲノム全体を見渡してリスク判定をしていくと。メタ解析のようなもの。そういったものになっていく時には、今の遺伝統計学の専門家の数では全然足りなくなるという、その谷間がもうはっきりと見えているんです。ですので、その一まあ、人材養成という点で言えば、非常に具体的かつ喫緊の課題であるという点で、これだけはちょっとお話しさせていただきました。

○篠崎座長

どうもありがとうございます。

○大滝構成員

先ほどからゲノム編集のお話が出ていたので意見を述べさせていただきます。

私自身は、これまでの流れをずっと見ていて、これで日本の対応は本当にいいのかなと常々疑問を持っていました。いろいろな省庁でいろいろなプロジェクトを立ち上げていただいているのですが、各々のプロジェクトは別々な方向を見ながら研究開発をしているように思われます。このような進め方で良いのだろうかと宮田さんとも議論をずっと続けてきました。たまたま私が幾つかのプロジェクトに絡んでいるということもありまして、S I P、文科省のO P E R A、経産省のN E D Oで進めていただいているプロジェクト、また、A M E Dの革新バイオ医薬品事業などで、代表研究者をしている方々に声をかけまして、ゲノム編集関連プロジェクトの連絡会議をつくりませんかと提唱いたしました。

そうしましたら、皆さん是非とも行ってほしいとの要望が寄せられ、既に先週の金曜日に第3回目の連絡会議が開かれました。第2回目の会議では、各プロジェクトの代表者が全部集まり、これに特許庁、NEDOプロジェクトで知財を担当している知財ネットワーク(株)、そしてS I Pで知財を担当している長谷川特許事務所の3者の方に来ていただき、世界の特許はどうなっているのか、そして日本はどこが強いのか、どこが弱いのかという現状分析を行い、全てのプロジェクトの代表研究者と一緒に今後日本として、どのような特許戦略を行っていくべきかについて議論しました。

基本的には、日本オリジナルの特許獲得を目指すのですが、それだけでは十分ではないのではないかなという特許事務所の方々からの提案がありました。基本特許だけを押さえても周辺特許を戦略的に押さえられてしまうと、基本特許を持っていても、製品をつくらうと思ってもつけれないという事例が今までアメリカでも起きております。むしろそういう周辺

特許獲得戦略も含めて戦略を立てて、日本は、製品開発につながる周辺特許を全部押さえてしまうという戦略も1つではないかなど、いろいろ議論しました。

それでは日本では、その戦略をだれが考えて、だれが推進するのかを考えると壁にぶち当たってしまいます。日本ではシンクタンク機能が弱いのではないのでしょうか。議論すると、各々のプロジェクトが勝手な方向に進むのではなくて、関連する人たちがみんな集まって知恵を出し合って、日本の強み、弱みをちゃんと把握して、日本の国の戦略として、皆で手分けして進めていこうと皆さん言ってくれているのです。今回は代表研究者だけで3回会議を開いたのですが、次回からは関連する省庁の方々にも参加していただくというのが先週の金曜日のお話でした。これからお願いに行くことになると思うのですが、このような場に、各々の代表の方々が集まって、本当に各々が分担できる研究開発を分担しながら、また必要な予算は各省庁が戦略的に分担しながら概算要求を出してもらうなどの流れをゲノム編集関連プロジェクトで構築できないか。この流れをつかっていかないと基本的には世界と競争できないのではないか。各々の研究者が持っている興味、企業が持っている興味だけで進んでいくのでは駄目で、真のオールジャパン体制を構築して全部の関係者が集まって、各社、秘密でないところはどんどん出し合って、そして日本の方向性を決めていくという、流れを日本の中につくらないといけないのではないかと思って、このゲノム編集プロジェクトに関しましては、このような流れを今進めております。各省庁の方々にも御意見を伺いながら、よい方向に進め、1つのモデルケースとなるように進めております。

○篠崎座長

貴重な御意見をどうもありがとうございます。こういった流れが横串となって省庁の壁を乗り越えてオールジャパンになるのかなというふうに思います。

○宮田構成員

すみません、1つだけいいですか。

これ法制度がもう追いついていないというのは随分ある。それを是非また総点検していただきたいというふうに思っています。

一例を申し上げますと、日本、欧米—まあ、先進国で日本だけが遺伝子の特許というのを認めているんです。アメリカは数年前に最高裁で天然に存在する遺伝子の変異の特許は拒絶していますし、EUはもとからそれは特許の対象になっていないんです。ちょうどBRCA1という発がんのリスク、乳がんのリスク遺伝子に関しては日本だけが特許成立していて、今後ゲノム医療がどんどんそういうことが始まってくると、ゲノム医療で診断をすると、その特許料支払いのところで我々は非常に痛い目に遭う可能性があるんです。

そういったこと結構いっぱいありますので、1度そういったことも頭に入れていただいて棚卸しをしたいというふうに思っています。

○篠崎座長

議論も尽きないと思いますけれども、今までいろいろ活発に御議論いただきました。そういった内容を取り入れて、さらに素案にもうちょっと実際の具体的な解決策なども含めた提案ができればというふうに考えています。

今日は第1回ということで非常に活発な御意見をありがとうございました。皆様の御意見を事務局で取り入れてもらって、その内容をまたフィードバックさせていただいて、次回のWGで検討したいと思います。

また、今日もし御意見が言い尽くせなかったということであれば、後でメールなどで事務局の方に送っていただければ、そういった内容も含めて次回以降検討できると思います。

では、最後に事務局から連絡事項をお願いします。

○事務局（中島）

本日、皆様には活発に御議論いただき、ありがとうございました。

次回の開催につきましては1月中旬を予定しております。本日は少し説明を省いてしまいましたけれども、今日頂いた御意見も関連があるかと思えますけれども、研究を促進、環境整備ですとか、産業化、何が足りないのかというところをまず事務局から御提案をして御議論いただければと思っております。

資料の郵送を御希望される方は、机上に資料を残していただければ結構でございます。

連絡は以上でございます。

それでは、以上をもちましてバイオ戦略検討ワーキンググループを終了いたします。本日は、長時間の御審議、誠にありがとうございました。

午後 3時38分 閉会