

産業構造審議会 商務流通情報分科会 第12回バイオ小委員会 議事録

1. 日時 令和2年12月21日（月曜日）14時00分～16時00分

2. 場所 経済産業省別館3階 312 各省庁共用会議室

3. 出席者

（委員）大政委員長、上原委員、落谷委員、鎌形委員、喜連川委員、
釘宮委員、近藤委員、佐々委員、篠崎委員、鈴木委員、高須委員、塚本委員、
橋本委員、林千晶委員、林義治委員、別所委員、吉本委員
（事務局）畠山商務・サービス審議官、山本商務・サービス政策統括調整官、
田中生物化学産業課長、保田生物化学産業課課長補佐

4. 議事

(1) 中間とりまとめ案について

5. 配付資料一覧

資料1 委員名簿

資料2 バイオテクノロジーが拓く『ポスト第四産業革命』中間とりまとめ（案）

6. 議事内容

○大政委員長 定刻となりましたので、ただいまから、第12回産業構造審議会商務流通情報分科会バイオ小委員会を開催いたします。

本日は、お忙しい中お集まり頂きまして、どうもありがとうございます。

議事に入る前に、事務局より配付資料について御案内をお願いいたします。

○田中生物化学産業課長 本日の資料については、お手元のiPadに全て入っております。操作の仕方で御不明な点があれば、お知らせください。

○大政委員長 よろしいでしょうか。

次に、委員の出席状況です。本日は、大西委員、河合委員、藤原委員の御3名が欠席と

なっておりますが、ウェブ参加の方7名も含めまして、合計17名の委員の皆様にご出席頂いております。ウェブ参加の皆様方もどうかよろしくご願いたします。

それでは、議事次第に従い議事を進めてまいります。

中間取りまとめ案については、議論を行うに当たり、まず、事務局からお配りしている中間報告案の御説明を頂きたいと思っておりますので、お手持ちのiPadを御覧ください。それでは、よろしくご願いたします。

○田中生物化学産業課長　それでは、お手元の「中間取りまとめ（案）」について、20分少々を使い事務局のほうから説明させていただきます。

まず、3ページの「はじめに」でございますが、ここでは、今回、バイオ小委員会を開催するに至りました遠因といいたしましょうか、コロナ感染症の流行を踏まえて、特にバイオテクノロジーの進歩に今日ほどまでに大きな関心が向けられる時期もなかったということと、こういったバイオテクノロジーの進歩の背景として、ゲノム解読やゲノム編集技術、さらには、バイオテクノロジーとAI、ITの融合等、近年、バイオテクノロジーの進歩は著しいものがございます。

そういった中で、世界的にはバイオエコノミー社会の到来ということが言われておまして、日本政府としても2019年度に「バイオ戦略」というものを策定いたしました。最近ですと、こういったバイオテクノロジーというものが「2050年 カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」にも貢献するのではないかと考えられております。

こういった中で、バイオ産業というのは将来の高い成長が期待される産業であることから、バイオ産業のさらなる競争力強化のためにこういった対策を経産省として行うべきか、を我々が取りまとめたものがこの「中間取りまとめ」でございます。

4ページを見ていただきますと、「背景」でございますが、すみません、これはまだ足りていない情報があるので、最終取りまとめまでには、もう少しデータなどを載せて、充実を図っていきたいと思っております。

ここの「背景」においては、まず、1. バイオテクノロジーの進展と広がりですが、バイオテクノロジーがさまざまな産業の発展に貢献をしているということ、特にその背景となる一つの大きな要因としては、合成生物学の発展、さらには、バイオとAI / IT 技術の融合が大きな理由かと思っております。

5ページでございます。図番は書いておりませんが、合成生物学の発展ということで、シーケンシングのコストが下がっているとか、ゲノム編集技術であるとか、AI / IT

との融合、こういったことに伴いまして、我々として、遺伝子改変ができる微生物であるとか植物細胞などの“スマートセル”というものが創出できるようになりましたというのが図の説明でございます。

5 ページの下の 2. 世界の動向ですが、先ほど申し上げましたように、バイオエコノミーという考え方が OECD を中心に提唱されまして、バイオ産業の成長には高いものがございます。

6 ページを見て頂きますと、世界のバイオ産業市場の規模ということで、高い成長を達成しており、将来的にも込まれるということでございます。

こういう中で、先ほど申し上げましたとおり、日本では、2019年に「バイオ戦略」を策定いたしました。アメリカ、EUにおいては、2012年に「バイオエコノミーに関する戦略」というものをいち早く策定しております。

7 ページですが、さらに EU の中でも、イギリスについては2018年に「バイオ戦略」を策定いたしましたし、ドイツでは今年2020年に「バイオ戦略」を改めて策定したという状況であります。

日本につきましても、2019年の「バイオ戦略」を踏まえまして、2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現するという目標を掲げております。その中に4つの達成すべき社会像、さらには、重点的に狙っていく9つの市場領域というものを定めているところであります。

8 ページですが、これは特にライフサイエンス、健康分野における政府の支出動向でありますし、さらには、日本の研究開発力という意味で、日本の相対的な地位が低下している、論文数に見る国際競争力の比較を掲げております。

9 ページ、ライフサイエンス以外に、いわゆるホワイトバイオ分野における動向であるとか、食料、農林水産分野における動向を簡単にまとめております。

そういった中で、9 ページの 5. ですが、バイオテクノロジーによる産業の発展というのは世界的に急速に進んでいる状況でありまして、ここももう少し具体的な例示を盛り込んで、もうちょっとビジュアルに書きたいと思っています。

そういった大きな潮流の中で、10 ページですが、一つの仮説ではありますけれども、これまで、ロボット、IoT と IT/AI の融合を「第四次産業革命」といっておりましたが、今後はこのバイオというものがよりウエイトを占めてくると、ロボットではない、遺伝子改変生物体と IT/AI との融合で、「“ポスト”第四次産業革命」ということが言え

るのではないかという仮説の下でこれまで議論を行ってきました。

11ページですが、そういった中で、この「“ポスト”第四次産業革命」に備えて、我々経産省としてどういったことに取り組むべきかということをご意見をこれまで皆様方に御議論頂きました。

この11ページからは各論でございまして、1つ目ですが、このバイオの世界でも、ロボット化あるいは自動化をもっと加速するべきではないかということでもあります。

「背景」のところでございますが、バイオにつきましては、御案内のとおり、非常に個体差の大きい生物を扱うという意味で、ほかのサイエンスのフィールドと違って、再現性の低さ、研究・製造の効率の低さ、あるいは、コロナのような病原体を扱うことによる感染等の危険性がありまして、こういった意味でも、自動化、ロボット化する余地があると指摘をされております。

特にバイオ分野では、幾つか限られた実験手法で結構な量の論文が執筆されているという実態や、基本的にはバイオロジーの実験というのは同じ動作の繰り返しが非常に多いという指摘もあります。

12ページですが、そういったことを踏まえて、海外でも、ロボット化、自動化が進んでおりまして、アメリカの合成生物学ベンチャー最大手のGinkgo Bioworks社においては、それぞれのプロセスを自動化していくという取組が進んでおりますし、ライフサイエンス分野においては、ドイツのミルテニー社による遺伝子治療薬のための装置では、患者さんから免疫細胞を取り出して、改変して、また患者さんに戻すということをベッドサイドで行うようなことも進んでおりますし、日本においても、例えば「まほろ」というヒト型のロボットを使って研究開発を進めているという事例がございます。

14ページは、「まほろ」を使った実験の様子です。例えば1つの事例として、「まほろ」を使ってiPS細胞から網膜細胞を製造するような、分化誘導する条件を探索するに当たって、非常に熟練した研究者と、自動実験計画のAIを搭載した「まほろ」と比較をした場合に、熟練した研究者よりも大幅に早く最適な条件を導き出して、しかも最適な網膜をつくるということが可能になっております。

15ページでございます。こういったことを踏まえますと、今後、ライフサイエンスを含めたこのバイオの世界においても、もっとロボットを導入して自動化を進めるような“Robotic Biology”といったようなことを進めていく必要があるのではないかと考えております。

こうした背景を踏まえまして、今後の具体的な取組でございますが、経産省として、このバイオ分野の研究開発あるいは製造の両面から自動化システムの社会実装を促進するという観点から、ロボット化、自動化が効果的な領域をバイオの中で具体的に特定しながら、事業者と連携して導入可能性調査と導入実証事業を行っていききたいということでありまして、

これが論点1でございます。

16ページでございます。論点2としては、国際的なバイオコミュニティの形成という点でございます。

「ポイント」に書いてございますが、バイオ産業の発展に向けて既に一定規模のバイオ関連機関が集積している東京圏と関西圏にそれぞれ国際的なバイオコミュニティを形成し、さまざまな活動を行っていくということでありまして、そもそも、「背景」のところに記してありますが、2019年の「バイオ戦略」においては、2030年に世界最先端のバイオエコノミーを実現していくという目標に対し、このバイオコミュニティの形成が取組の柱の一つとして示されております。

特に、16ページの中ほどですが、バイオ戦略で指摘される東京圏と関西圏においては、バイオ関連の研究機関や企業が相当程度の数・規模において集積がありますので、これらをうまく連携しながら、国際的なバイオコミュニティとして打ち出していくことが重要であるとバイオ戦略でも指摘されているところであります。

これらを踏まえまして、我々としても、東京圏及び関西圏に国際的なバイオコミュニティを形成して、日本のバイオ産業の競争力強化を目指していくべきであろうと考えております。関西圏については、既に“Global Biocommunity”を形成していきまして、重点分野として①～⑤のテーマを設定して、まさに取組を開始しようとしているところでございます。

17ページでございます。そういった状況を踏まえて、今後の具体的な取組ですが、既に民間主導で取組が先行している関西圏の“Global Biocommunity”と連携を取りながら、これまでバイオコミュニティとしての共同体が存在していなかった関東・東京圏においても、経産省が触媒となって“Greater Tokyo Biocommunity”というものを立ち上げ、東京圏における国際的なバイオコミュニティの形成を図っていききたいと考えております。

具体的には、令和3年度早期に「GTB協議会」を立ち上げ、その事務局機関として「GTB事務局」を令和2年度内に、すなわち来年3月までに決定をするということにしております。

さらに、こういった国際的なバイオコミュニティを形成した際には、そのコミュニティ

としての実力の数値化であるとか、あるいはベンチマーキングを行いまして、具体的なアクション、あるいは定量的な目標を記載したマスタープランを令和3年度をめどに策定・提示をしていきたいと記しております。

18ページでございます。論点3としまして、人材育成であります。

人材育成は2つのタイプがあると思ひまして、ポイントの1つ目としましては、産業界が求める「バイオDX産業人材」すなわち、デジタル・トランスフォーメーションを促進するような人材を育成するということで、大学院生、企業の若手研究者を対象とした実践的なバイオDX産業人材育成のプログラムを大学等に新設するということです。また、企業ニーズに合致する実践的な人材育成に資する技能試験等に対して経産大臣の後援等を付与します。

2つ目は、産業人材として、NEDOやBCRET等の既存の枠組みを最大限活用しながら企業ニーズを踏まえたプログラムを充実化して、バイオプロセスの開発、製造、分析等の担い手になる人材を育成します。

こういった2つのポイントがあるかと思ひます。

「背景」ですが、まずバイオDX人材ですけれども、先ほど申し上げましたように、バイオ分野におきましてもデータサイエンスの知見が求められるようになってきております。特に最近ではAIの活用も増加しておりまして、まさに生物学とIT、AIの高度な知見を持ち合わせたようなバイオDX産業人材の重要性が高まってきていると考えておりまして、企業目線に立った実践的なバイオDX産業人材の育成が急務であるという指摘であります。

もう1つは、産業の製造の分野でございますが、バイオ技術を用いた製造分野において人材不足があるという御指摘がございました。新たな技術シーズの社会実装を進める上でも、この製造に係る人材が必要だという御指摘がありました。

まず、バイオDX人材に関連して、狭義のバイオインフォマティクスの人材育成というものはいろいろな政策ツールを使ってこれまでやってきましたし、さらに、バイオの製造という意味でも、18ページの下の方ですが、BCRETを中心とする抗体医薬の開発や製造に関する講座・実習というものをやってまいりました。

19ページでございます。これまでやってきたその具体的な例を書いてございます。

一番下は、バイオインフォマティクス学会がやっている技術者認定試験の例を掲げております。

20ページでございます。BCRETのこれまでの取組を書いております。

そういったことを踏まえまして、20ページの中段ですが、バイオの分野に限った話ではありませんけれども、人材育成というのはまさに産業競争力の根幹をなす重要な課題でございます。これは国が一時的に支援することによって成就するものではありませんので、国の政策がある種のきっかけとなって、あとは産業界あるいは産学の連携によって継続的に人材育成が進んでいくというシステム構築が重要であろうと考えております。

20ページの表に考え方を少し整理しておりますが、大学・高専等の学生に対する人材育成という意味では、バイオDX産業人材にしても、あるいは製造人材にしても、国が一定の関与をして育成していくということが重要であろうと思います。

社会人に対する、いわゆる企業人に対するデジタル化、バイオの知見を持った人にデータサイエンスやAIの知見を教えていくという意味でも、国が一定の関与をしていく余地があるのだろうと考えます。

他方で、いわゆる企業人に対して製造人材を育成していくということについては、恐らく企業がOJTで育成していくのが基本であろうと思いますが、他方で、後発の企業やベンチャー企業等の製造人材を育成するという意味においては、国がお手伝いする余地はあるのかもしれないということで、三角になっております。

こういった基本的な考え方、さらには、産業人材というのは裨益するのが産業界でありますので、官民の適切な役割分担ということを留意しながら、経産省として具体的にどういったことに取り組むのがいいのかというのが21ページに書いてございます。

(1) バイオDX産業人材については、先ほども申し上げましたように、大学院生あるいは企業の若手研究者を対象として、企業のニーズを踏まえた実践的なトップクラスのバイオDX産業人材育成のための講座・研修プログラムというものを大学等に新設すると掲げてございます。なお、国からの支援については、支援期間としては3～5年程度、さらには、最終的に裨益する企業側の費用負担に合ったマッチングファンド方式で行いたいと考えておりまして、企業の相応の負担に対応するような格好で国から予算をつけるというようにしていきたいと考えています。

2つ目は、“企業のニーズに合致する実践的な人材育成”に資するような技能試験に対して、経産大臣の後援等で付与して後押ししていきたいと考えています。

(2) バイオ製造の担い手人材ですが、1つ目は、創薬分野については、既存の枠組みを最大限活用しながら、再生医療、遺伝子治療、細胞治療等、今までとは違うニーズが今後

高まるモダリティの拡大、さらには、オペレーター人材の供給源となるべく高専の学生など対象の拡大等をしながら、プログラムの拡充・充実を図っていく必要があると思います。

本件についても、バイオDX産業人材と同様、国からの支援を行う場合には、支援期間としては3～5年程度とし、企業側からの費用負担に見合ったマッチングファンド方式としたいと考えております。

最後の丸ですが、ライフサイエンスではないいわゆるホワイトバイオの分野につきましては、現在、NEDOで行っているスマートセル、バイオファウンドリのプロジェクトがありますので、その中に「バイオものづくり人材の育成プログラム」というものをミッションをつけて立ち上げまして、プロジェクトをやりながら、その現場での人材育成を行うということで進めていきたい。さらには、プロジェクトが終わった後も、産学連携をしながら人材育成が継続できるような枠組みを構築していただきたいと考えております。

以上が人材のところでございます。

22ページでございます。論点4として、今後、重点的に対応すべき研究課題ということで、健康・医療分野とそれ以外のホワイトバイオ分野とに分けて書いてございます。

まず、「背景」ですが、我々経産省としては、特にバイオ分野においては、日本のバイオ産業の競争力の強化あるいは新産業の創造といった観点から研究開発をこれまで実施してきております。

健康・医療分野につきましては、政府全体としての「健康・医療戦略」というものがございまして、内閣官房の健康・医療戦略室のリーダーシップのもとに、厚労省、文科省、経産省の主要三省が6つの統合プロジェクトの中でそれぞれ分担しながら研究開発を行っております。経産省の場合は、医薬品プロジェクトと再生・細胞医療・遺伝子治療プロジェクトの2つに関わってございまして、これらはいずれもAMED（日本医療研究開発機構）を通じて実施してきております。

具体的はどういったプロジェクトをやっているかというのは説明を割愛させていただきますが、23ページに、その一例としてこんな成果が出ていますというのを御紹介しております。

24ページでございます。ホワイトバイオ分野ですが、これについてはNEDOを通じてプロジェクトを1つ行っておりまして、24ページの中段ですけれども、「スマートセル」というプロジェクトをやっております。有用な化合物を製造するための遺伝子改変された人

工細胞を使いながら物質生産をするというもの、さらには、そういった遺伝子改変をした細胞を使ってより大量に製造するという意味で、バイオフィアウンドリのプロジェクトも新たに始めてやっているとあります。

25ページでございます。そういった中で、前回の小委員会でも御指摘がありましたが、昨今、欧州を中心に、そもそも細胞を使わずに、細胞の中にある遺伝子であるとか、あるいは、代謝経路を人工的に設計して、*in vitro*で生体反応を実現するような、いわゆる「セルフリー技術」といったようなものが注目されてきております。

特に、「セルフリー技術」というのは設計が非常に単純であるということとか、解析評価が早くできるのでこのデジタル技術との親和性が高いということで、有用な物質を早く開発するというときに有用な技術だと言われております。ただし、当然、セルを使いませんので、大量に増殖できないという短所があると指摘がありました。

さらに、「その他」のところを書いてございますが、これも前回の小委員会で御紹介がありましたけれども、独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）のバイオテクノロジーセンターの中に、「未来投資戦略2017」に基づきまして、微生物の生物資源データプラットフォームが今年の6月から運用を開始しているところとあります。

NITEには現在約2.2万株、2020年度末までには5.2万株の微生物コレクションが構築されるわけですが、こういったプラットフォーム、さらには、理研であるとか遺伝学研究所との連携を図るとともに、先ほど紹介いたしましたNEDOのプロジェクトで得たようなスマートセルに関するデータ、さらには、企業が保有している有用微生物も全てネットワーク化しまして、アメリカやドイツのこういった微生物プラットフォームに対抗するようなプラットフォームを今つくっているという状況であります。

26ページでございます。こういった背景を踏まえまして、今後の具体的な取組であります。まず、健康・医療分野につきましては、政府全体として「健康・医療戦略」があるわけですが、経産省として限られたリソースの中で、こういった研究開発を今後やっていったらいいのかという具体的な戦略がございません。そういったところを踏まえまして、令和3年度から有識者の会議、「ライフサイエンス技術戦略検討会」を立ち上げて、令和3年度内に技術戦略を策定したいと考えております。

ホワイトバイオにつきましては、今は1つしかプロジェクトをやっておりません。この中核となるプロジェクト、スマートセル、バイオフィアウンドリのプロジェクトの中に、先ほどありましたようなセルフリー技術といったような新たな技術動向を踏まえまして、サ

ブテーマを増やしていくといったことで対応していきたいと考えております。

さらに、「その他」のところではありますが、NITEのデータプラットフォームDBRPにつきましても、今、全ての情報が全ての人にオープンになっていますので、一部のデータについては特定のクローズドなメンバーだけにオープンできるような、もうちょっと秘匿性の高い限られた人に情報共有できるようなプラットフォームにしていく方法を構築していきたいと考えております。

以上が研究開発の論点4であります。

次に、27ページ、論点5、CMO/CDMOの競争力強化についてでございます。

「背景」のところですが、御案内のとおり、医薬品、特にバイオ医薬品については、このCMO/CDMOの活用がますます多くなってきております。

28ページでございます。医薬品の中に占めるバイオ医薬品の割合は増えてきておりますし、大手製薬メーカーのブロックバスターはもうほとんどがバイオ医薬品という状況になっています。

29ページでございます。ただ、御案内のとおり、バイオ医薬品の場合は、低分子化合物と比べますと、製造法がいろいろ大変であるということと、投資コストもかかるということで、製造のリスクが高くなりますので、そういった背景から、開発のリスクと製造のリスクを分散しようということで、このCMO/CDMOが非常に発達してきたという背景があります。

30ページでございます。具体的に、世界の大手CMO/CDMOは、ロンザ（スイス）、サムスンバイオリジクス（韓国）、ベーリンガーインゲルハイム・バイオエクセレンス（ドイツ）が大手3社であります。

31ページでございます。日本も、富士フイルム、AGC、JSRといった異業種の企業が海外のCMO/CDMOを買収することによって、このバイオ医薬品のCMO/CDMOの世界に参入してきているところであります。

さらに、国内に主にベースのあるCMO/CDMOとしては、下の表に載っていますような企業があります。

これがバイオ医薬品の世界であります。

32ページでございます。再生医療等製品の世界ではどうなのかといいますと、再生医療等製品といいましても、遺伝子治療製品、細胞治療製品、細胞・組織加工製品に分かれまして、今、国内の再生医療等製品の国内におけるCMO/CDMOとしては、タカラバイオ

とか、ジャパン・ティッシュ・エンジニアリングぐらいしかありませんが、海外ですと、先ほどありましたスイスのロンザ社とかアメリカのCognate BioService社といったところもあります。

ただ、この再生医療等製品におけるCMO/CDMOというのは限られているということで、例えばイギリスですと、公的な資金が入っているCGT Catapultであるとか、カナダのCCRMといったような、公的な部門が設立した機関がこういった橋渡し機能、あるいは生産機能、開発機能を担っているようなところもあります。

33ページです。そういう中で、一番左側の抗体等のバイオ医薬品ですが、CDMOについては、大手製薬をはじめとしていろいろ開発を担っていますので、国として新規医薬品の研究開発のような支援はありますが、CDMOに対する直接の支援はあまりないのかなと思います。CMOについても、これもバイオシミラーの世界でありまして、民民ベースで進んでおりますが、国内でものづくりの基盤を確保するという観点からは、このバイオ医薬品のところのCMOについても政策的な支援の余地はあるのかなと思っています。

さらに、遺伝子治療製品、細胞治療製品のCDMOについては、ここはなかなかプレイヤーが少なく、新しい分野でありますので、大学等の技術シーズを臨床試験に進める支援とか、あるいは、製造工程と一緒に考えてくれるといったような企業が事実上限られて、ほとんど1社しかいないという状況でありまして、大学で開発したようなものの、例えばウイルスベクターを製造してほしいといっても、国内では1社しかないので、なかなか大変であるということでありまして、CMOに至っては、現在、そういった機能を担うようなところはないという状況にあります。

さらに、細胞・組織加工製品のようなものについては、これも基本的にCDMOという概念がそこまでなくて、事実上、開発して先行企業の社内開発・製造が主であったり、さらに、CMOに至っては、CMOに委託してそもそも製造するような事例がまず存在しないということで、ここはまだこれからという状況であります。

そういった中で、では、国として何をしたらいいのかということで、今後の具体的な取組ではありますが、抗体医薬品を含むバイオ医薬品については既にかなりビジネスとしてありますということなので、我々として、今後、特に遺伝子治療薬、細胞治療薬、さらには細胞・組織加工製品といった新しい分野のCMO/CDMOを伸ばしていく必要があるということなので、今まで国プロのプレイヤーではあまりなかったこういう人たちの国プロへの参画を促して、新しい技術のトレンド、新しい技術シーズに触れてもらうことによって、

開発力とか、次にどういうものを製造したらいいのかといった製造力を高めてもらうということがいいのではないかというのが、1つ目の丸であります。

特に2番目の丸であります。今、既に抗体医薬品等をつくっていますCMO/CDMOというのはそれなりにいまして、今後は特に遺伝子・細胞治療といった親和性の高い製品分野へ参入を促すことによって、今、ボトルネックになっている国内では事実上1社しかないような分野にもうちょっとプレイヤーを増やしていくという意味で、国の研究開発などのプロジェクトを組成して、今ある抗体医薬品等を製造しているCMO/CDMOを遺伝子治療や細胞治療のほうに参入を促していくということが必要ではないかと考えております。

34ページでございます。最後の論点6のバイオ由来製品の普及ですが、時間が大分たってしまったので簡単にいきたいと思いますけれども、ポイントは3つございます。

1つは、バイオ由来製品の中でも、特に生分解性バイオプラスチックの表示制度が今非常に分かりにくいので、これについて表示制度の見直しをしたいと思っています。生分解性プラスチックの中でも、石油由来の生分解性プラスチックとバイオ由来の生分解性プラスチックがありますので、生分解性のバイオプラスチックだということが分かるような表示制度にしたいと思っています。

さらに、バイオ由来製品の開発とか先進的な利用をしている企業に対しては、表彰制度というものを創設してはどうかと考えておりまして、これについては諸外国でもそういった制度がありますので、それらを参考にしながらやっていくというのはどうだろうかと思っています。

あとは、国際的な連携を行おうと思っております。特にドイツや北欧諸国などこうした取組が進んでいるところと共同研究・調査のようなことで連携を図っていきたく思っております。

すみません、長くなりましたが、以上であります。

○大政委員長　　どうもありがとうございました。

それでは、中間取りまとめ案についての審議に移ります。

御意見、御質問のある方は、お手元のネームプレートを立ててお知らせ頂き、御発言が終わった後はネームプレートを元の位置に戻していただくようお願いいたします。

また、オンラインからの御発言の際は、Teamsの機能に、または、カメラをオンにさせていただいて画面上で挙手していただければと思います。

ロボット化、バイオコミュニティ、バイオ人材、全体的な戦略の話、CMO/CDMOの話、そしてバイオ製品の普及といった6つの観点から頂きました。

御意見を述べられる際はどの部分かということを確認にして、何番といった形で言っていただくと分かりやすいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

いかがでしょうか。では、佐々委員、よろしくお願いいたします。

○佐々委員 ありがとうございます。前回お休みしてしまいまして、間が抜けたことだったら申し訳ないのですが、細かいことを初めに2つ、そして御相談事を1つ、全部で3つお話ししたいと思います。

1つ目は、一番初めのバイオテクノロジーの広がりという同心円になった図がありますが、ここで、「バイオ医薬品」と「医薬品」が赤い四角で分けて書いてありまして、これはやはりあえて低分子とか何かそういうことで分けて書かないといけないのかなど。

2つ目は、人材のところ、「今後の具体的な取組」の(2)の2行目、「高専の学生等への」ということが書いてありますけれども、これは前にバイオの専門学校とかいろいろなテクニシャンのような人たちも考えたらどうかという話もあったと思いますので、そこには含まれていると読み換えていくのだという解釈でいいのでしょうか。

3つ目は、私はいつもそればかり申し上げていて申し訳ないのですが、一番最後の「普及」のところにも、消費者が分かるような表示制度ということで「消費者」という言葉が出てきまして、新しい技術には消費者の理解が大事だと思います。でも、今回は、経済産業省なので、事業者のほうが中心になるので、この報告書にはそぐわないのかもしれませんが、国民とのリスクコミュニケーションの重要性みたいなものがどこかにちょっと入るとうれしいなど。

それは例えば人材育成の上でも、研究者の方が論文を書くことはとても評価されるのだけれども、市民との対話とか、研究所の公開日とか、市民講座や高大連携の活動などはあまり評価されなかったりするるので、直接国民理解ということが書きにくければ、人材の能力の中に、そういう国民との対話を持つような能力も評価するという形が、どちらかで何か入れていただけるようなことはできないかという御相談事でございます。

3点、よろしくお願いいたします。

○大政委員長 ありがとうございます。

1点目は、4ページの図の「バイオ医薬品」と「医薬品」と分けて書いてあるということでございますが、このあたりはどうですか。

○田中生物化学産業課長 必ずしも分けなければいけないこともないので、整理の仕方は考えたいと思います。

人材のところについては、もちろん専門学校生なども入れて、「高専の学生等」としているので、ニーズがあればもちろん排除するものでは全くないと思います。

それから、「普及」のところの国民とのリスクコミュニケーションについても、うまく入れ込めないか、少し工夫したいと思います。

○佐々委員 ありがとうございます。

○大政委員長 ありがとうございます。特に最後におっしゃった国民との対話というのは、人材育成のところにも当然関わってきて、プログラムとしてどういう教育をするのか、テクニックだけではなくて、どういう形の教育プログラムを描くのか、非常に重要なポイントだと私も思います。そのあたりがこの人材育成のところきちっと書き込まれるべき内容ではないかなと。当然ながら、LCAのことを知らなければ、全くもって実際の製品がどうなるかという影響も知りませんので、非常に重要な御指摘を頂いたように思います。ありがとうございます。

ほかはいかがでしょうか。林委員、お願いします。

○林（義）委員 ありがとうございます。林でございます。

21ページ、人材育成のところ、何か所か「マッチングファンド方式で」という表現がございます。企業側のニーズといったところを反映させるためにはそういった形式が必要かなと思う一方で、そういったニーズが産業によって多少異なってくるのかなという場合、産業ごとにそういう取組を行っていくという、そういうイメージでよろしいでしょうか。

○田中生物化学産業課長 ありがとうございます。ここはもうちょっと詰める必要はあると思うのですが、大学にプログラムを新設するときには、産学でチームになってもらって提案してもらおうかなと思っています。

したがって、産業界が広くみんなというわけではなくて、例えば、何々大学にこういうバイオDX産業人材のプログラムをつくりたいので、そのときに、A企業、B企業、C企業がチームになって提案していただいて、その企業の人たちに一定の貢献をしてもらいたいなど。そして、その人たちがどのくらい出すかによって、国もどのくらい支援しましょうかと、そういう方式にしたいと思っています。

○林（義）委員 ありがとうございます。業界によらず共通な必要とされるような知識というものもあるかと思うので、そういうところには、マッチングという形ではなく、

国が支援していこうと、そういう方向でよろしいでしょうか。

○田中生物化学産業課長 繰り返しになりますが、人材については、最終的に産業で生かされるということもあるので、それは一定の御負担を産業の方にもしていただきたいと思っています。

いろいろヒアリングをしていますと、産業全体で共通に本当に必要な人材というのはあまりなくて、それぞれ企業によって、DX人材といってもこういう人がいいというのがあるので、したがって、ある程度産学でチームを組みながら提案してもらって、そのときに参加している企業の方々に負担してもらおうという考え方でございます。

○林（義）委員 ありがとうございます。

○大政委員長 ありがとうございます。マッチングファンドとなると、企業さんとしてはどういう趣旨でどう出せるのかという御懸念もあるかと思えます。そうはいつでも、一定以上、産業側からもいろいろな形でのサポートを頂きたいというのも当然だと思いますので、よろしくお願いします。

では、次に、ウェブから林千晶先生が御発言を希望されておりますので、よろしくお願いいたします。

○林（千）委員 私は何回もお休みをしてしまったので、皆さんの意見が反映されていない部分もあるのですが、幾つか気になったところをフィードバックします。

まず、ロボットの活用についてというセクションです。私はGinkgo Bioworksに3年前に行っており、会社全体も見学させていただきましたが、微生物培養プロセスなどに様々な先端のマシーンは導入されていましたが、必ずしもロボット化ではありませんでした。バイオインダストリーにおいて、目的はいかに作業におけるスピードと正確さを自動化するかということだと思うのです。今、この報告書を見ると、「自動化」と「ロボット化」が並列でつながっているのですが、基本的には自動化であって、ロボット化はその配下だと思っています。

ロボティックバイオロジーを立ち上げるべきではないかというのは、小さいベンチャー企業としてあるかもしれないけれども、バイオ小委員会としてロボットだけに注力することがないよう、ご留意いただきたいと思えます。

2つ目として、「GTB (Greater Tokyo Biocommunity) を立ち上げてバイオコミュニティをつくる」というところに関してです。確かに東京も日本橋を中心にバイオコミュニティは存在しますが、どちらかというと戦略を中心に全方位として機能している印象です。

むしろリサーチや開発現場がメインで行われているという点では、京都・大阪・神戸を中心とした関西が強いのではないかと思います。東京と関西、そして鶴岡も含め、それぞれの地域が独自の戦略をもってバイオ産業を引っ張っていくというのは理想的ですが、経産省が力を入れて育てるということであれば、関西を優先すべきかなと思いました。

最後に、CMO/CDMOの参画というところです。最近の研究成果のキャッチアップが弱めではありますが、基本的にITベンチャーはすごい数が生まれて、その中から時価総額が高くなっていく企業とあるのですが、逆にバイオベンチャーは、アメリカでもロンドンでも、自由競争というよりは、企業と国・行政の両方が資金を出し合い、1社とか2社ぐらい大型バイオベンチャーをつくるというのが主なのではないかなと思っています。

その典型が、アメリカでいうとボストンのGinkgo Bioworksだと思います。あそこもアメリカ政府の予算を大きくもらって出来上がったバイオベンチャーです。なので、数多く生むというのは基本的には難しいんじゃないか、今あるところにいかに開発や製造を移していけるかということがポイントになってくるので、富士フイルムとかAGCという企業名が資料の中に上がっていましたが、核となる企業と組んで、いかに進んだCMO/CDMOをつくることができるかというのが勝負なのではないかなと思いました。

以上、3点を述べさせていただきます。

○大政委員長　　ありがとうございました。

1つ目は、ロボットに注力というよりは、自動化なのではないかということだったと思います。ロボティックバイオロジーというよりは、自動化をして、より産業にということだったと思います。この議論のときにも、ロボットだけに限らないというお話が出てきていたと思います。あと、ロボットを産業界が必要とする形にどう実装していくかというところが非常に重要だという議論があったと思います。

このあたり、いかがですか。

○田中生物化学産業課長　　ありがとうございます。今、委員長から御指摘がありましたように、確かにロボットだけではなくて、まさにGinkgo Bioworksが取り上げているように、それぞれのところを自動化しながらつなげていくみたいなアプローチもあるので、おっしゃるように、場合によってはロボットである必要はないというところもあると思います。

ただ、他方で、「まほろ」のようなロボットですと、ある種、人間が使っていた道具をロボット用に改造しなくてもそのまま使えるというアプローチもあるので、これは両方アプ

ローチがあるのかなと思っています。

それから、自動化ということだとすると、バイオの世界でもこれまでいろいろ、特に製造を中心に自動化が進んできていて、サムシング・ニューなところがあまりなかったものですから、そこで、ロボティクス・バイオロジーのような話が出てきたと理解をしております。

もちろん、おっしゃるところはそのとおりなのですが、ロボットをより使っていくというのは今までバイオではなかったもので、そういう意味で、あえてここで書かせていただきましたが、おっしゃるように、自動化を否定するものでもありませんし、ロボットを通じて自動化をしていくということでもありますので、その書き方は工夫したいと思っております。

それから、続けて、GTBについてですが、ここで言っている拠点のところについては、先ほど申しあげましたように、バイオ戦略の中で、国際的なバイオコミュニティとしてどういうところがあるのかということで挙げられたのが、東京圏と、神戸・大阪・京都を中心とする関西圏という2つがありました。関西については、先ほど申しあげましたように、産業界を中心に今動き出していますので、バイオ戦略で掲げられたもう一つの東京圏におけるバイオコミュニティというのを経産省として少しプッシュしていったらどうかということでもあります。

もちろん、鶴岡は鶴岡でやっていると思うのですが、我々としては、もうちょっと国際的に打ち出していけるぐらいのある程度大きなエリアで拠点というのを考えてみたいのと、東京には製薬企業もありますし、それぞれにいろいろなクラスターがありますし、大学も一定数集積しているということで、一定のバイオ系の集積というのは既にあるのではないかと、これをいかにうまく海外に発信していくのが重要ではないかと、このGTBというものを是非打ち出していきたいと考えております。

CMO/CDMOについては、いろいろ考え方がありまして、富士フイルム、AGC、JSRと組んでいくというのもアプローチとしてはあると思います。これは全く否定していませんが、ただ、企業さんによっては海外しか考えていないというところもあるので、そういった中で国としてどこまで連携していくのかなというのは正直言ってあるのかなと思っています。

○大政委員長　ありがとうございます。

CMO/CDMOさんの中にも、国内でさらに発展させたいと思っている方もいらっし

やるので、そういうところとも連携は要るかなと思っております。

G T Bは、これはまさに「G T B事務局」の力が問われるということをお願いしたのではないかなと私は理解しました。東京圏では実際にこういう研究を担うのが少ないのではないかな、だから進まないのではないかな、鶴岡や神戸のほうが、ということだったと思います。こちらに書かれていることは関西圏と東京圏ということで、関西圏を無視されているわけではないと理解しておりますが、では、東京圏は誰が引っ張るのだという、非常に大きなことをおっしゃっていただいたと思います。

そうなりますと、「G T B事務局」の役割というのは非常に重要だなと考えますので、ここがいかにかにどういう形で実際にやっている人たちを引っ張っていくのかということが、グローバル・コミュニティがどれだけしっかり関東圏にも根づくのかということにつながるのかなと私は理解をしております。

林委員、もう1点ですか。どうぞ。

○林（千）委員 本社があるところではなくて、開発やリサーチをやっているところがバイオの企業で物すごく大切なんですよ。例えば、私は鶴岡に富田先生に呼ばれて行ったときに、物すごい機械を買っていると印象づけることが、じゃあ、こことは敵対しないで手を組もうと思わせる上で物すごく大切なのだと言っていた、その言葉に表れているように、本社では物事って進まないんです。開発の現場を見て、この規模でやっているのだったら買おうと言ったときに、東京には実は開発機能を持っている会社はほとんどないんじゃないかなと思っていて、それに比べて、神戸とか鶴岡にはある。

もし1か所にするのだったら神戸で、なぜかという、再生医療という意味で、神戸、大阪が日本でも物すごく立ってきている。だとしたら、そこに特化して、政府も力を入れて、そこにバイオの拠点があるというふうにやったほうがいいんじゃないかなという意味で、私は、東京を新たに立ち上げるというよりは、それは関西に譲ったほうがいいんじゃないかなと思いますが、いかがですか。

○大政委員長 関西にいる私としては大変力強いお言葉を頂きましたけれども、ライバルあつての関西だともちょっと思っているところが私にはあります。そういう意味では、東京圏もさらに大きくなってほしいなど。基本的にはやはり関西にとと思いますが、関西だけでグローバル全部をやろうというのではなくて、日本には2つ目玉があってもいいんじゃないかなと私は個人的には思うところでございます。

関西圏に関連する先生方もここにいらっしゃいますから、後からきっと御意見もあろう

かと思えます。

まず、これぐらいでよろしいでしょうか。

○林（千）委員 はい。

○大政委員長 ありがとうございます。

それでは、橋本委員、よろしくお願いいたします。

○橋本委員 ありがとうございます。最初に2つ意見があつて、1つ目は、「背景」のところですが、これから充実させるということだったので、多分、そういう内容も盛り込んでいかれるのだと思えますけれども、根本的な考え方として、バイオ産業というのがかなり限られた成長分野であるというところに立っていると思うのですが、他産業のことは書きづらいという事情は何となく分かるものの、このバイオ産業のほうにいろいろな産業から人材もモノもお金もシフトしていかないと、これからの成長は成り立たないよぐらいの、ほかの産業と人材などの取合いにもなっていく中で、もうちょっと大きな書きぶりをしたほうがいいのではないかなという思いがあります。

例えば、10ページで、「第4次産業革命」の次の「“ポスト”第4次産業革命」という書き方がすごく遠慮がちというか、第4次産業革命のさらに「ポスト」というのが一体何なのかという感じも若干あつたりして、このバイオエコノミーとかバイオ産業の革命というのがもっと大きなものだという確信を持った上での打ち出し方をしていただいたほうがいいのではないかなというのが、「背景」の書きぶりについての意見です。

それから、それにちょっとつながるところもあるのですが、人材のところ、読んでみると、大学生であるとか高専の人たちのようなある程度ライフサイエンスを志向した人たちの中で高度化するような教育を行って、企業のニーズにマッチした教育を施していくような人材育成をやっていくというような趣旨だと捉えたのですが、それはそれで重要なことだと思います。

それで、もう一つ、他産業からの人材のシフトという観点で、社会人教育のことは三角で若干触れておられたのですが、これから人材のシフトを起こしていく中で、一般的な工学系の人材であるとか、サービス業などもこの先どうなっていくか分からない中で、かなりの人材をバイオ産業で取り込んで高度化していくという取組が必要になってくるのではないかということを考えたときに、この人材の書き方の中での高度化だけでなく、外からのシフトを促して、そこの生物学的な、例えば統計なども含めて何か教育を施していくとか、例えば、健康・医療やホワイトバイオにもつながっていくことですが、医療系や化

学系の人材などをもう少しバイオにシフトさせるためにどういう教育が必要なのか、みたいなところを盛り込んで書いていただいたほうが、これからの産業の成長にとってもいいのではないかなと思った次第です。

以上です。

○大政委員長　ありがとうございます。2点頂きましたけれども、どちらも関連していることかと思えます。もっと大きな視点でと。これは「第5次産業革命」ぐらいの視点で——「第5次」とはおっしゃっていませんでしたが、それぐらいのことで書くべきではないかと。そうすると、やはり他産業からもっと人材も来るし、そういう人たちがバイオ産業で活躍できるように、いかにプラスアルファの教育をするかという視点を頂いたかと思っております。いかがですか。

○田中生物化学産業課長　御指摘のとおりだと思います。ちょっと遠慮がちに「ポスト第4次」なのですが、人によっては「第5次」とおっしゃる方もいるので、御指摘を踏まえて、これを「第5次」というもう少し大きな書き方にしたいと思えますし、この辺の書き方もまだまだ打出しが弱いかなと思っていますので、充実をさせていきたいと思えます。

また、先ほど御指摘のあった他産業からの人材の流入、それに対する人材育成というところも少し考えてみたいと思えます。

○橋本委員　特に他産業から人を呼び込んでくるには、この産業が一体どれくらいの市場規模になっていくのかというサイズ感をもうちょっと出したほうがいいかなと。これを読んでいてもそういうサイズ感が感じられなかったもので、その辺をもうちょっと書いていただいたほうがいいかなと思った次第です。

○大政委員長　ありがとうございます。市場規模のサイズ感という非常に重要なところで、それを示すと他産業の方はかなり関心を持って、また、成長プラス市場規模に非常に関心を持って、サムソンバイオが入ってきたのもそこだと思います、ですから、その点は非常に重要なことだと認識しました。

近藤委員、いかがでしょうか。

○近藤委員　リアルに参加できてなくて、申し訳ございません。今の橋本委員が言われたことですが、マッキンゼーも最近レポートを出しまして、たしかかなり上振れさせていたと思います。当時は2.1兆ドルでしたでしょうか、OECDのレポートがありましたけれども、あの倍以上の大きさに上振れさせていると思います。ですから、最近のレポートも幾つか引用されて、まだ英語しかないので、うちで全部日本語にも訳していましたが、

できるだけ大きな数字をいっぱい出したほうがいいように思います。

おっしゃられたとおりで、バイオ化していくということ自体が、「第4次」を超えていくようなところを示すには、成長の蓋然性を——蓋然性という言葉がいろいろな産業で非常に重要だと思うのです。今はこうだけれども、そうなっていくのだという、蓋然性を示せるような力強さがまず非常に重要な感じがいたしました。その下に大きく書いていただければ非常にいいのではないかと思いました。これが1点目です。

2点目は、ロボティクスのところですが、おっしゃられるように、ロボットだけにフォーカスするというよりは、ロボットを使うということは、実はバイオのほうもロボットに適した形のバイオテクノロジーにしなければいけないんです。あるいは、ロボットがあるからこそ取れるデータ——例えば、うちは代謝解析というのをやっていますけれども、メタボロミクスで20人の分析をすると、ばらばらで、データの偏差がより大きくなるだけで、逆に意味がなくなるんです。そのように、人ができないことがいろいろできるようになるわけですね。つまり、データが非常にシャープになってくれば、それで……。

あるいは、先ほど再生医療の件がありましたけれども、あちらも20人のテクニシャンを使ってもできないことが、ゴッドハンドを移殖できるというように、単にロボット化というより、今までできなかったことをいろいろ上げて、それができるようになると大きないろいろなものが克服できる。そして、それをやっていくためにはロボットだけではなくて、バイオあるいはデータのハンドリングなどの全体の自動化を含めて、その中で特に、ロボティクス・バイオロジーですので、バイオロジーのほうもロボットに適した形に、全体なのだということを書き込んで、単にロボットの開発というイメージを脱したほうがいいように思いました。

それによってより高速にいろいろな開発ができたりとか、先ほどの無細胞もそうだと思うのですが、あれも実はロボット化には適しておりますし、そういうバイオロジーとロボティクス化を融合していくことで、今までのあれを越えていけるというところを強調してもいいかなと思いました。

次に、人材育成のところですが、今は他産業から含めて、人々を多様なところから糾合するのですが、かつ、アントレプレナーシップをきちんと教えないと、私たちは今、神戸でベンチャーをいろいろつくっていらっしゃいますけれども、とにかくアントレプレナーが不足していて、世界はディープテックのアントレプレナーというのをかなり重要視する方向にどんどん行っているのですが、そのような土壌がまだ日本で十分ではない。

確かに、若者を今から鍛えて何年後という話はあるかもしれませんが、社会の他のところで活躍している人をアントレプレナーとして引き入れていく。単に技術者や現場の研究者だけではなくて、アントレプレナーという意味ではもっといろいろ活躍できると思います。そして、若い人たちも、バイオロジー、DXを教えるだけでなく、アントレプレナーシップをきちんと教えていく。新しい産業をつくっていくということなので、それが人材育成上はマストなように思います。

それから、小さい話で、26ページですけれども、先ほどもありましたが、セルフリーというのでも使い方としては、例えば、最適なものをセルフリーでつくって、それを最終的には細胞の中に実装していく。工業化するときには細胞の中に入れ込んでいくのだと思います。そういう意味で、代謝経路を細胞の中でつくっていたのでは時間がかかってしまうところを、試験管の中で酵素を組み合わせ、できるだけ高速に代謝経路をつくりつつ、それを最終的には移殖するみたいなことになると思いますので、その全体を融合して、細胞をつくる場所はまだまだ不十分だと思いますので、そのスケールアップはもちろん大切なのですが、もてがないとあれなので、そういう意味で、総合的なスマートセルをさらにバージョンアップしていくところの開発が非常に重要なのではないかと思います。

次に、CMO/CDMOの話ですが、ここに書かれていますけれども、まだまだ日本にシーズがないんです。ですから、富士をはじめとしてみんな海外でやっている理由は、海外にシーズとニーズがあるからなんです。

そこで、ここに書かれていることは本当に大切だと思うのは、大学での技術シーズを臨床へ進めるような仕組みを——今はそういうものはどちらかというと大学にあると思うんです。ところが、大学のシーズというのはほとんどドロップしてってしまうんです。試験ができないんです。ですので、日本を底上げしていくには、遠い道のりのようだけれども、ここにも指摘されているように、大学の中にあるものをちゃんと持って行けるように、そういう仕組みをちゃんとつくっていく。そこが非常に重要なところではないかと思いました。

多くのことを言ってしまいましたが、以上です。

○大政委員長 ありがとうございます。

1点目は、OECDのレポートではもっと大きなものが出ているはずなので、最新のデータをつかんで頂けると、さらにバイオエコノミーのほうがもっと発展しているということが分かるのではないかということだったと思います。

2点目は、ロボティクスのお話でございます。この「ロボット」という表現が誤解を招いているのかなという気はしました。皆さんからロボットもどきの議論があったと思いますが、ロボット・バイオロジーだけでなく、ロボット・バイオテクノロジー、ロボット・バイオ産業に向けて自動化をどうするか、今までできなかったものが取れるというのをどうするかということで、うまい用語がないように思いますけれども、「ロボット」という概念ではなく、先ほどおっしゃっていただいたような機械化することによって、DXにすることによって、いろいろな取れないものが、分からないことができる、それを産業に応用するということまで見据えてほしいということだったように思います。

アントレプレナーシップは私も非常に足りていないなと思うところです。若い人は足りていないですね。シーズがないというときに、シーズがない以外に、海外のシーズを日本でつくってもらうぐらいの、それぐらい育ててほしい、CMO/CDMOと思うところです。海外のシーズを持ってくる、今の日本のシーズも育てる、両方必要なような気がします。

私が勝手に答えましたが、よろしく申し上げます。

○田中生物化学産業課長 ありがとうございます。

○大政委員長 鈴木委員、いかがでしょうか。

○鈴木委員 幾つか申し上げたいと思います。1番目の自動化・ロボット化の話と、2番目のバイオコミュニティのところですが、この2つについては、私の今の立ち位置で申し上げますと、再生医療あるいは細胞治療といった生きた細胞を使う分野での産業化という前提でお話しします。

まず、ロボット化・自動化の話はいろいろな議論があって非常に興味深く聞かせていただきましたが、再生医療に関する製造ということに限って言うと、ロボット化のというのはいろいろ考え方があると思いますけれども、私どもとしては、ロボット化を進めていくというのはすごく価値のあることだと考えております。

と申しますのは、人に代わって機械が製造するという部分はコストとか時間とかいろいろな面でメリットがあると思っています。一方で、自動化をあまり言わない理由は1点です。そもそも製造のプロセスが固まっていれば自動化というのは非常に有望ですし、しかも、市場が大きい場合に有望だと思っています。ただ、残念ながら、再生医療・細胞治療の分野はまだ市場が十分に大きくなっていないという前提で言いますと、ロボット化のような形で多品種・小ロットに対応できるような形を目指していかないと苦しいなと思っています。

す。

それから、バイオコミュニティ構想に関して、関西圏と関東圏という話がありまして、おもしろい議論を聞かせていただきましたが、これは別にどこであってもいいのですけれども、1つポイントは、再生医療・細胞治療の分野は産業化に当たって、特に臨床開発をしていく上では臨床の現場との距離感が非常に重要な分野です。

従いまして、アカデミアの先生方、研究者の方々、そして、実際に臨床を行う研究機関あるいはリサーチホスピタル、こういうところで実績のあるところ、あるいはそういう体制の整ったアカデミアとのコラボレーションというのは非常に重要になるので、そのときに、関東圏、東京圏を外すのはちょっと違うんじゃないのと私は思います。もちろん、関西圏の幾つかの非常に著名な実績のある大学あるいは研究機関も当然そのとおりですし、場合によってはもう少し地方でもあるので、そこはうまくコラボしていくことが必要だと思います。

それから、あと2つ申し上げたいことがあります。

1つは、人材のところですが、今日の資料の中にもBCRETというのが出てきて、見せていただきました。私どもFIRM（再生医療イノベーションフォーラム）としましては、こういった外部の人材教育に取り組もうとしている方々とのコミュニケーションあるいは意見交換を実はして来ております。BCRETの方々ともコミュニケーションしていますし、また、日本再生医療学会といった外部の方々とやりとりしています。

FIRMとしては、バイオ技術者を、レベル的には初心者的な低いレベルではありますけれども、そういった人材を育てる仕組みを持っています。その上で、アカデミアの方では、日本再生医療学会の中心に、既に臨床培養士育成の制度をお持ちです。

併せて、BCRETさんのように、バイオ医薬品のところで高度な産業に関われる人材をつくられているということで、この方々が、今ここでも議論されているように、再生医療の分野にも入ってこようと考えていただいていることについては、非常にありがたいことだと思っています。これらをまとめますと、アカデミアでは、既に再生医療学会のほうで動いていること、それから、BCRETさんのような方々がいらっしゃるということで、FIRMでもこういった方々とどういう分野でコラボできて、どんな人材をつくっていかなければいけないのだということをもう少し議論していきたいなと思っていますので、そちらの方の支援は是非お願いしたいと思います。

それから、CMO/CDMOに関しましては、最初の話と少し重なりますが、私どもの立

場で申し上げる、つまり、再生医療、細胞治療あるいは遺伝子組換えの分野で考えると、まとめのほうで御指摘頂いたように、対象となる製品によってプレイヤーの有無や活動状況には当然まだら模様になっているところがありまして、既にプレイヤーがある程度整っている部分もある一方で、抜けている分野もあります。

従いまして、そこに何らかのてこ入れのお力を貸していただけるというのは、一連の流れの中で手薄のところを手当てしていくという意味では非常に価値があることなので、是非とも御支援をお願いしたいと思っております。

以上でございます。

○大政委員長　ありがとうございます。ロボットの分野は、多品種・小ロット化のところには非常に有効で、「ロボット」という説明よりは、多分、「頭脳付きのロボット」ということですね。多品種少量になっていますから、単なる「ロボット」というよりは、頭脳がついていて、多品種に合わせたような、それぞれのプロセスに合わせたような、そういう操作ができるようなインテリジェントなもの——うまい表現がないのですが、そのようなことが非常に役立つのだというお話だったと思います。東京圏の強い応援が今聞けたように思っております。

人材育成に関しましては、幾つかやっておられるところとの連携が必要なように私も思います。これは是非アカデミアの大学の先生方も入れていただきたいのです。こういうところに若い学生さんだったり、社会人の再教育だったり、そういうことで供給するのはやはり大学側でございますので、アカデミアのプログラム等々も是非入れていただいて、異分野からもたくさん人を出したいなと思っております。

CMO/CDMOはてこ入れが必要だというのは、現場からの強い御意見を頂いたように私は思っておりますが、いかがですか。

○田中生物化学産業課長　ありがとうございます。今、プレイヤー自身に限られているので、そのプレイヤーの育成も含めて、ここに書いてありますようなナショプロに参加してもらおうとか、今既に抗体医薬品などの製造をやっているようなCMO/CDMOをもう少し遺伝子治療とか細胞治療のほうに踏み出してもらおうとか、そういったことで少し層を厚くしていきたいなと思っております。

○大政委員長　ありがとうございます。この人材育成やCDMOプラスアルファとして、アジア圏だったりとか留学生だったりとか、日本ならではのそういうところをもうちょっと巻き込んでいきたいなという気は私はあるんです。日本に限らず、人材はどこでも不足

していますが、そういう教育なり、そういう送り出しを我が国ができるということが非常に大きなポイントではないかなと。でないと、海外で教育された人が逆にやってくるなんということになりかねないような気がします、日本はそれができるように思いました。

○鈴木委員　1点よろしいですか。今のお話を受けてですが、人の問題について、人材で私どもが直接感じる足りないところというのは、製造そのものだけではなくて、技術移転、テクノロジー・トランスファーという部分での人材が実は非常に薄いです。例えば、アジア諸国に技術を移転するに当たっても、単に製造のスタッフというだけではなくて、その間をつなぐ準備をしてくれるような人たちが、またちょっと特殊な分野で、ある程度技術レベルも高い上できちっと人とコミュニケーションができるような人たちというのが実はなかなかなくて苦労していますので、そういった人たちも育てていかなければいけないということを、アカデミアの皆さんを含めて議論をさせていただければありがたいなと思いますので、よろしく願いいたします。

○大政委員長　ありがとうございます。技術移転となりますと、それを支えるベンチャーということで、アントレプレナーシップを持った、かつ、技術移転かなと感じました。

釘宮委員、いかがでしょうか。

○釘宮委員　今回のバイオ戦略というのが、日本のバイオの取組を全体的に盛り上げて、外国から見たときに、日本のバイオの取組ってすごくいいよねと見てもらうというのが一番大きな切り口だったかなと理解しています。

その中で、過去のバイオ戦略を振り返ったときに、テクノロジーにお金をつけて、「ネイチャー」や「サイエンス」にいい論文が出ているところにお金をつければ産業が育つというわけではないことが分かったので、ちゃんと社会実装ができるような技術であるという前提に立ったものを積極的に引き上げていきたいと思いますというのを今回のバイオ戦略はつくっていかうとしていると理解しております。

その中で、先ほどバイオコミュニティのお話があったと思うのですが、国の中のどこか1拠点だけとか2拠点だけを重点にしますという言い方をするのではなくて、国内の例えば九州だったり東北だったり、さまざまところで既にバイオエコノミーを目指す取組はされているので、そういった既にあるものを「みんないいんだよ」と経産省のほうから「いいね」を推していくというか、そういう取組である必要があると考えております。

ですので、関西にどーんとやりましょう、関東にどーんとやりましょうという、ほかに既に頑張っている方たちが鼻白んでしまう。そうなってしまうのは、日本のバイオを大

きく見たときに冷や水をかけてしまうようなことになるので、その見せ方というのは気をつけたほうがいいかなと思います。それが1点目です。

2点目は、技術ではなくて、事業のほうからこれからの研究開発のテーマを選んでいきましょうという中であって、まず単語として、「バイオフィアウンドリ」というのは、これまでのアメリカだったりヨーロッパが、どちらかというところをロボットを使って菌株のいいものをつくっていきま、サイクルを回しますというところの取組のことを「バイオフィアウンドリ」と呼んで、コミュニティをつくられており、日本の場合は、今、近藤先生はじめとして神戸でたくさんやられています。けれども、日本の産業界という観点から言いますと、産業界で製造の拠点としても既に素晴らしい技術をお持ちの企業がたくさんあって、その人たちの製造の技術開発の拠点だったり、そこにある技術やノウハウをてこにして次の日本の強みというのをつくっていくというのが、次のページのバイオ製造の取組だと理解しています。

それで、「ファウンドリ」という名前をつけてしまうと、最初のDBTLのサイクルを回すというところに外国から見たときに見えてしまうので、そうではなくて、そこからさらに製造のほうにも一歩踏み込んだ動きを日本はやっているのだよということがアピールできる形の単語の選び方が必要かなと考えています。これが2点目です。

最後に、バイオ素材の消費をこれからつくっていくというところですが、バイオプラは積極的に、特に生分解性のバイオプラを使っていきましょうという流れをこれからつくっていかれるということで、それはすごくいいことだと思うのですが、その製品が使えば使うほど本当に環境にいいのかというところをきちんと確認する仕組みがないと、素材の物性として、原料がバイオで分解性があっても、実はそれは普通の石油からつくったプラよりも環境負荷が高いであったりすると、それはやっていることに何の意味もないので、ちゃんとCO₂が固定できていますかとか、サステイナブルですかということを評価する仕組みと併せることによって、初めてこれがすごくいい循環になるのではないかなと考えます。

以上です。

○大政委員長　ありがとうございました。

1点目は、全体のお話をまず前提としていただいたと思います。外国から見て日本がどういう形で見えるのか、テクノロジーとして社会実装が前提になるものについて引き上げていくという、大変重要な視点だと思います。論文の数とかこういうデータがイントロダ

クションで出てくるので、論文に中心があるように思われがちですが、そうではなくて、社会実装に向けてというところが非常に重要ですよということを頂いたかと思えます。

ここで関西圏のコミュニティの話については、いかがですか。

○田中生物化学産業課長 コミュニティのところは、いろいろ議論がありますので、言葉を最後にもうちょっと足したほうがいいかなと思っていますが、そもそも2019年度のバイオ戦略を内閣府が中心になってまとめたときには、国際的なバイオコミュニティと地域の拠点となるコミュニティと2つの種類があると打ち出しております。

したがって、先ほど御指摘があった、例えば鶴岡とか北九州など幾つかローカルに地域で拠点があるというタイプと、そうではなくて、もうちょっと広域で国際的に伍していくような拠点として関西圏と首都圏ということでバイオ戦略を打ち立てたということで、我々の今回のフォーカスとしては、国際的なバイオコミュニティということで「バイオ戦略」で打ち出したものをどう具現化していくかを書いています。

したがって、鶴岡とか北九州とかいろいろな地域でやっているような地域バイオ拠点ともネットワーキングをしながら、いい連携を取りながら、それでこういった国際バイオコミュニティをつくっていきましょうということなので、そこは誤解のないようにもう少し丁寧にきちっと説明したいですし、ローカルでやっているコミュニティの人たちをディスカレッジしないように、そこはきちっと工夫したいと思います。

それから、ファウンドリは、確かにおっしゃるように、ややDBTLの上流側のほうをイメージされる人と、実証としての製造側をイメージされる人と、捉え方はいろいろありますので、そこは我々としての趣旨がきちっと伝わるように、もう少し丁寧に書きたいと思っています。我々はどちらかという、むしろもうちょっと下流側といいますか、もうDBTLでスマートセルをつくって、そのセルをどうやって商業にもっていくか、その橋渡しとしてのファウンダリ機能、ある種実証のようなフェーズを考えているので、そこをきちっと書きたいと思います。

それから、バイオ素材のところですが、ここは非常に悩ましくて、我々としても同意見でございまして、バイオだからといって直ちに環境にいかどうかというのはなかなか難しく、きちっとLCA分析的なところをしてやっていく必要があるということで、今、NEDOを中心にLCA分析の調査をやっているのですが、いいと捉えると「いい」と書けるし、だめだといえば「だめだ」とも書けるので、なかなか評価が難しいところですけども、御指摘のところはちゃんと念頭に置きながら、バイオだから全て環境にいいのですと

いう感じにならないように、そこはきちっと書きたいと思います。

○大政委員長　ありがとうございます。10月の会議で、グローバルとローカルの話も内閣府の資料できちっと明示されていたように思いますので、あれが理想的なことだと思いますので、あれがきちっと盛り込まれるような答申がいいのではないかなと感じております。ありがとうございました。

塚本委員、よろしくお願いいたします。

○塚本委員　私のほうから、2点ほどお話をしたいと思います。

国際的なバイオコミュニティについては、今、田中課長が大分言われたのですが、見ていますと、政府の施策でスタートアップ・エコシステムということで、今、東京、大阪、名古屋、福岡の4都市を決めて、そこでスタートアップをする環境づくり、エコシステムをやると。あれは全業種をカバーしているのではないかと思うのですが、それとの連動性の中でやることによって東京なり関西の取組も非常に加速すると思いますので、そういう連動性の重要性についてちょっと触れていただいたらどうかというのが1つです。

もう1つは、CMO/CDMOに関しては、もちろん遺伝子治療、細胞治療は非常に重要なのですけれども、これと抗体医薬とのタイムスケールが違うんですね。恐らく遺伝子・細胞治療薬は、今やって、本当に産業化になるにはちょっと先のことで、抗体医薬は今まさに競争の現場にあるわけですね。

このところを見ていると、28ページの表などでも、抗体医薬の国内生産は1割なんです。そうすると、国内にシーズがないとか、それを発注するのがそう多くないとか、いろいろあると思うのですが、富士さんにしても、AGCさんにしても、JSRさんにしても、海外を買収して、そこでノウハウを学んで、そして、国内で需要が出てきたときに、国内で投資するときには、端的に言うと、今は具体的に計画がないかもしれませんが、JIC（産業革新投資機構）などの投資対象になって、国内でそういうのが加速できると。そういうことになると、人材の育成の観点でもそういうのは誘発していく必要があるでしょうし、そういったものは短中期の政策としては極めて重要だと思いますので、そういうことにつながるような形でまとめていただければありがたいなと思います。

○大政委員長　ありがとうございました。時間軸の整理ということでございますね。大変いい御意見を頂きました。

では、吉本委員、ウェブからお願いしてよろしいでしょうか。

○吉本委員　1点、意見と、1点、質問です。

1点目は、何度が皆様のほうからも出ているロボットと自動化というところでは、ロボット産業は、産業用機械のロボットにおいては本当に日本は世界を凌駕したと言えると思うのですが、サービスロボットを含めて、その後、多品種少量ですとか、こういうニッチな領域においては、残念ながらあまりパフォーマンスを上げてこれなかったという現状があるかと思えます。

こちらに今回も書かれているように、割と再現性が難しい領域であったり、今回、初回のプレゼンでも、さんざんやったけれどもコスト的に合わなかったというお話もたしかあったと思います。また、ロボットと自動化をやっている方たちというのはプレイヤーが違うところもあり、どちらが優れているという議論ではありませんが、自動化のほうが可能性としては私は高いのではないかなという印象を持っています。

「まほろ」の例もあったように、人型ロボットというところにミスリードされないような形で臨んで頂く必要があるのかなと、ほかの先生方からもコメントがあったことだと思います。なお、さらりと書いていらっしゃいますけれども、この標準物質の整備を検討するというところがむしろかなり重要なポイントになってくるのかなと感じました。

もう1つは、33ページのCMO/CDMOのところでは質問をさせていただくのですが、ナショナルプロジェクトに連携させていくというのは、具体的には例えばどういうイメージを持っていらっしゃるのかということをお尋ねできればと思いました。

○田中生物化学産業課長 CMO/CDMOのほうを先にお答えしますと、今、いろいろ国がやっている、特に経産省がやっている創薬の新たなシーズ開発などのプロジェクトで、あるいは、化合物と組み合わせた抗体とか、放射線同位元素のようなものを組み合わせた抗体とか、新しい抗体治療薬の開発などもやっていますので、そういった開発に先に入ってもらって、製造なりのプロセスになった時にすぐに、こういった開発をやっているのだから、こういう製造方法をやったほうがいいのだな、みたいなことを国プロに入りながら勉強してもらって、いよいよ製造となったときにすぐに立ち上がるように、そういった一つのプレイヤーとして参加してもらった方がいいのではないかとというのがこの提案であります。

今まで我々のスコープとして、CMO/CDMOの人がナショナルプロに入るというのはあまりなかったものですから、そうした人たちにも声をかけていこうではないかということでもあります。

○大政委員長 必要なのはディベロップメントだと思いました。CMOさんは受けたものをつくるのが基本なのですが、そこにバイオはディベロップメントが入らないと多分い

いものではないので、そこはCMOさん単独では無理で、CDMOに進化していかないと難しいのかなと私も感じるところでございます。

自動化のほうは、標準物質のほうは大変重要な点を頂いたように思いますが、いかがですか。

○田中生物化学産業課長　そうですね。標準物質のところは、その後、いろいろ調べてはいるのですが、標準物質のニーズが高まりそうなところというのは、規制のあるところとか、海外に例えば何かを出すときにそういうレファレンスになるようなものとか、そういう結構限られた分野にあるようでして、そういう意味では、一応残してはいるのですが、我々のところに標準化をするためのいろいろな調査費が既存のものとしてあるので、そういったもので引き続き粛々と支援はしていこうと思うのですが、あまり大々的に「今後、標準化だ」と言えそうになかったものですから、すみません、かなりトーンダウンして書かせていただいたという結果です。

○吉本委員　分かりました。ありがとうございます。

○大政委員長　標準物質のところを決して忘れてはいけないということだと思います。既存のプログラムの中とか、今後考える中でも組み込みながらということが重要だと思いました。

近藤委員、よろしく願いいたします。

○近藤委員　先ほどの定義のところだけ、「バイオフィアウンドリ」という言葉があったので、専門家なので一応言っておこうかと思えます。

Ginkgo Bioworksは、アミリスも含めて、彼らのお客さんは何を求めるかということ、工業的に使える細胞を持ってきなさいということで、スケールアップができるもの、つまり、彼らは400m³とか40m³とかまでスケラブルなものをつくっているんです。そういう意味で、スケールアップとか生産ということも当然リピーターに加えて、そこまでが「バイオフィアウンドリ」と呼ばれています。これは全体の定義の問題です。そこまでやらないと、細胞だけつくっても、そんなに使わないのに持っても、誰もお客さんは注目してくれないので。

ただ、今回の部分を広範にフォーカスするのだというのであれば、「バイオフィアウンドリ」は全体を表す言葉としては正しいのですけれども、もしそこを一つ重点的にやるということであれば、そこを「バイオフィアウンドリ」と言っているわけではなくて、全体が「バイオフィアウンドリ」なのですけれども、「今回はここ」という言い方が本当は正しいと思いま

す。

そういう意味で、海外のバイオフィアウンドリは、Ginkgo Bioworksもザイジェンもアメリ
スも全部スケールアップまではやります。お客さんが欲しいのはそういうものだから。
ただ、それとは別に区別をして、どこをやりたいのかと、そういうことを言ったほうがい
いかなと思いました。

○大政委員長 ありがとうございます。全体を指す言葉ということで頂きました。

では、上原委員、どうぞよろしく願いいたします。

○上原委員 東京農大の上原でございます。対面で出たのは2回目ですので、もともと
議論されていたことなのかもしれないのですが、22ページの健康・医療分野のところ、
こちらに書かれているのはほぼ医療のことですので、健康という面では、病気と健康の間
の未病という部分で予防的に何かできないかということで、今、未病マーカーという議論
を進めているところがあって、そういった開発にバイオの技術が何かできないかなと思っ
ていたところです。

バイオ戦略の2019年とか2020年のところの部分でこういったことも入ってきていたか
と思うのですが、生活習慣病というのは非常に重要な部分になっていますので、病気になっ
てしまったらもう医療に頼るしかないですけども、その手前のところでのケアがもう少し
できないかなと考えております。

○大政委員長 ありがとうございます。健康・医療産業の手前のところですね。

○田中生物化学産業課長 ありがとうございます。この健康・医療の分野というのはい
ろいろな技術テーマがございますので、そういったことを踏まえまして我々もいろいろな
ところに手をつけているものだから、経産省としてどういうところを重点化したほうが
いいのかを明らかにするというところで、「ライフサイエンス技術戦略検討会」を立ち上げま
して、限られたリソースの中でどこに重点化するかというのを、来年度、1年間かけでき
ちっと議論してみたいと思っています。今は具体的な戦略があまりないものだから、そ
こをきちっとやりたいと思っています。ありがとうございます。

○大政委員長 ありがとうございます。

ウェブから喜連川先生、よろしく願いいたします。

○喜連川委員 喜連川です。ウェブから失礼いたしております。

ロボットと自動化の議論を楽しく聞かせていただきました。言葉を広く取るというのも
一つの戦略であり、かつ、ロボットの転用先という意味では非常にキャッチのいい場所だ

という気がいたします。

そういう中で、私どもは、MI（マテリアル・インフォマティクス）といますが、新しい材料創発とか、あるいは創薬のようなところがあったときに、パイプラインを描きまして、一体どこがどういう技術によってどれだけ短縮できるのか——今回ですと、どれだけ安定化できるのかとかそういう全体像のセクションを、小さくてもいいかもしれませんが、そういうものがあるともう少し分かりやすくなるのではないかなという気がします。

ロボットそのものは大きな役割を果たすと思うのですが、一般にVR・コネクションによってターゲティングをナローに落とし込んでいくような部分も多分あったり、今回の場合は、私どもはちょっとやり始めているのですが、相当先進的な画像処理をうまく動かす——画像もこれは静止画の認定では多分ないと思うのです。

そういう意味からしますと、ロボットが動くということ以外も、技術感としては相当役割を果たすのではないかなという気が個人的にしましたので、そこはどちらかという自動化という言葉のほうがフィットするかもしれないと。その辺について全体的にお考えを頂戴していただければありがたいかなと思います。

もう1つは、経産省さんもおやりになられている知財戦略の部分だと思います。これも一体どの辺りで取っていくのかということのまとめ感というのが必要なのかなという気がしなくもないのと、一方で、今、日本はやせ細ってきているというか、あまり表現はよくないかもしれませんが、関西か関東かみたいな話もあるのですけれども、投資感覚を相当機敏に大きく動かさないと、ちょろちょろしていると負けちゃうというのを我が国はもう十分体験したのではないのかなと。そういう観点のメリハリのある戦略というのも考えざるを得ないフェーズに来ているのかなという気が個人的にはいたしました。

それから、最後の「分かりやすい、分かりにくい」というところで、一国民にとりましては、最近のスマホのアプリ等を含めて、マイナンバーの登録も含めて、やはり分かりにくいものが増えてき過ぎていますよね。ですから、バイオに関するプロダクトとか、社会のインフルエンスマイみたいなもののアドボカシーは、ちょっと手間はかかるかもしれませんが、味方につけるといいますか、多くの国民からのシンパシーを頂戴するという意味では、一定程度丁寧な策が要るのではないかなと。ラベルをどうこうするということ以上に、もうちょっと易しい説明のようなものが必要かなと思いましたので、発言させていただきました。

以上でございます。

○大政委員長　　ありがとうございました。多分、全体のセクションの中で、ロボット化、自動化がどう落とし込めるかということだと思います。バイオの場合、ターゲットがたくさんありますので、どこに対してということが必要で、今は再生医療等でいくと具体例は分かりやすいと思うのですが、ほかにもいろいろバイオ産業はありますので、そうなってくると、分かりやすく書くのは難しかったりするところもあると私どもも思うところではあるのですが、具体例としては要るかなと思いました。

知財戦略は、いかがですか。難しいですけども。

○田中生物化学産業課長　　知財戦略のところは、今回は小委員会であまり議論をしなかった、あまりテーマに出てこなかった話で、本当に書こうとすると結構大きな話になるので、そういう指摘があったということをごどこかで載せておこうかなと思います。ありがとうございます。

○大政委員長　　手間はかかるけれども、バイオプロジェクトの分かりやすい表示、丁寧な理解しやすい形、先ほど頂いた御意見と一緒にしたいと思います。我々バイオをやっている者にとって当たり前のことが、意外と伝わっていないなと日頃から感じるところでございまして、いかに分かりやすく伝えるか。先ほどの人材育成でも、そういうことができる人も実装してほしいという話があったと思います。非常に重要なポイントだと思っております。ありがとうございます。

では、別所先生、よろしくお願いいたします。

○別所委員　　オンラインで失礼します。今回のまとめのところは、すごく上手にまとめていただいていると思っているのですが、どこの分野にこれから注力していくのかというところがまだ分からないとはいえ、どのくらいの投資を国として本当に考えていくのかという規模感を出していかないと、これまでもそうなのですけども、これから先、細かい予算がたくさんつくだけで、身になるところまでいかない可能性があるかなと思っています。主力分野のところを絞り込むだけではなくて、総額、国も企業も足してですけども、投資をどのくらいということを考えていくべきではないかなと思って聞かせていただいていた。

諸外国の政府の予算とか、一部比較してあるものがありますが、あそこもざっくりまとめ過ぎていて、総額だけ見ているよりも、もう少し細かいジャンルに分けていただいて、どこにどういう投資が企業・政府で行われていて、これまでリターンが生まれているのかというところも見ないと、どのくらいの投資規模が必要なのかというのはなかなか分から

ないと思っています。

資料はすごくまとめていただいているのですが、今回のこういう資料だけを見て、例えば、日本のベンチャーキャピタルが、特にシードの投資をしているようなベンチャーキャピタルが関心を持ってもらえるだろうかというところ、そこはまだ難しいんじゃないかなと思っていて、そういうところも含めて、民間のお金をきちんこの分野に注ぎ込むという方向性を打ち出せるようなことを、少し何か加味していただけるとありがたいなと思って聞いておりました。

以上になります。

○大政委員長 ありがとうございます。どれくらいの投資規模が必要なのかということですね。

○田中生物化学産業課長 具体的な数値についても、実は我々はいろいろ調べているのですが、諸外国のデータの比較も含めて、今、我々は健康分野とか限られた分野しかデータがないものから、どこまで数字が取れるのか、その辺をきちっともう一回精査したいと思いますし、別所委員が御指摘のように、VCの人が見て、日本のバイオ市場というのは非常に魅力的なのだというのが言えるような、何かその背景説明ができたらいいなと思っていますので、ちょっと工夫してみたいと思います。ありがとうございます。

○大政委員長 ありがとうございます。やはり規模感は非常に重要だなと私も感じました。

ほかはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。ウェブの皆様方もよろしいですか。言い残していることはございませんか。

それでは、活発な御議論をどうもありがとうございました。大体予定の時間になりましたので、審議はこの辺で終了したいと思います。

委員の皆様から頂いた御意見につきましては、事務局のほうで整理をして、また最終回に向けて取りまとめ案につなげていただければと思っております。

最後に、事務局から、次回の日程などについて御案内をよろしく願いいたします。

○田中生物化学産業課長 本日は活発にいろいろ御意見を頂きまして、誠にありがとうございました。

皆様の御意見、御指摘を踏まえまして、修正をさせていただきたいと思っております。

次回の第13回バイオ小委員会は、年明けの1月26日、14時から予定しております。場所につきましては、本館17階の第1特別会議室を予定しております。近くなりましたら、ま

た事務局から御連絡をさせていただきます。

以上です。ありがとうございました。

○大政委員長　　どうもありがとうございました。

以上で、本日のバイオ小委員会は終了いたします。ありがとうございました。

——了——

担当： 商務・サービスグループ 生物化学産業課

電話： 03-3501-8625

FAX： 03-3501-0197