

ライフサイエンス P T
(第 1 3 回)

平成 2 1 年 3 月 1 7 日

ライフサイエンスPT (第13回)

平成21年3月17日

出席者

総合科学技術会議議員：本庶佑

専門委員：小川奎、倉田毅、五條堀孝、松澤佑次

招聘専門家：小原雄治、後藤俊男、小安重夫、榊佳之、篠崎一雄、手柴貞夫、
廣橋説雄、三保谷智子

文部科学省ライフサイエンス課長 菱山豊

文部科学省研究振興戦略官付先端医科学研究企画官 永田充生

厚生労働省厚生科学課研究企画官 坂本純

農林水産省技術政策課長 横田敏恭

経済産業省生物化学産業課バイオ安全対策企画官 白神孝一

内閣府大臣官房審議官 大江田憲治

内閣府参事官（ライフサイエンス担当）重藤和弘

内閣府企画官（科学技術基本政策推進担当）是澤裕二

午後 4時01分 開会

(本庶座長) それでは、定刻になりましたので、第13回のライフサイエンスPTを開催いたします。

議事に先立ちまして、事務局から配付資料の確認をお願いいたします。

(事務局) それでは、配付資料の確認をさせていただきます。

まず、議事次第の後に、資料1といたしまして、ライフサイエンス分野の現状分析と今後の対応方針に関する取りまとめ(案)本文でございます。それから、資料2が、取りまとめ(案)の要約でございます。資料3が、その取りまとめ(案)の説明資料ということで、ポンチ絵でございます。

以上でございます。過不足等ございましたら、事務局までご連絡いただけますでしょうか。

(本庶座長) よろしゅうございますでしょうか。

それでは、議題の1、第3期科学技術基本計画の中間フォローアップについて、この議題に移らせていただきますが、内容につきまして、事務局のほうから説明をお願いいたします。

(重藤参事官) それでは、本日の議題の進め方について、事務局よりご説明させていただきます。

本日、資料をご用意させていただきましたのは、先ほど資料の紹介のときにありましたように、資料1といたしまして、中間取りまとめの本文、それから資料2が、その中間取りまとめの要約版、資料3がポンチ絵版ということで、3点セットでございます。内容はそれぞれ同じものでございます。基本的には資料1の本文を要約したものが資料2であり、またそれを図解したものが資料3ということでございます。

資料1と2と3につきましては、前回のライフサイエンスPTにおきまして、ご説明させていただいて、いろいろご意見をいただきました。その後、いただいたご意見をもとに作成したものを、この会議に先立ちまして、先生方には一度メールでお送りいたしまして、ご意見をいただきましたものを取り入れたものが本日の資料ということでございます。

本日は、資料3を見ながら、資料1を確認いただくことということで事務局より説明させていただく手順で、1章ごとに進めさせていただきたいと考えております。

以上でございます。

(本庶座長) それでは、順を追って、まず全体状況について事務局のほうから説明をお願いいたします。

(重藤参事官) それでは、全体状況、後で1つ1つの項目についてご説明いたしますけれども、まず全体の項目立てにつきましてご説明させていただきます。

項目立てにつきましては、全体を俯瞰するという意味で資料3を元に説明をさせていただければと思います。

1枚おめくりいただきまして、最初2ページ目のところ、最初に第2期から第3期への時代認識のポイント、そういうことで7項目の「戦略重点科学技術」を選定したというところで、「戦略重点科学技術」についての3年間の取組状況を表として資金の重点化度合いということで、予算額の推移を載せております。

それから、3ページ目でございますけれども、新たな状況の展開ということで、iPS細胞が樹立されたということを受けて、そうしたことを説明することとしております。

それから、4ページ目からがそれぞれ7つの柱建てについて説明をするという中身になっております。

まず、4ページ目としまして、臨床研究・橋渡し研究、それから、5ページ目にありますように、標的治療等の革新的がん医療技術、それから6ページには新興・再興感染症克服科学技術、それから7ページに国際競争力を向上させる安全な食料生産・供給科学技術、それから8ページに生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術、9ページにライフサイエンス研究全体を支える基礎・基盤課題、それから10ページに世界最高水準のライフサイエンス基盤、データベースの整備、11ページが世界最高水準のライフサイエンス基盤で、バイオリソースの整備というところで、7つの柱ごとそれぞれ順次対応状況、それから今後の対応方針ということで記載させていただくという構成になっております。

以上が、全体の流れでございます。

(本庶座長) 今の全体の流れという項立てのことにつきまして何かご意見あるいはご質問等ございますでしょうか。

よろしゅうございますでしょうか。

それでは、個々の項目につきまして、進めながらご意見をいただいきたいと思っております。

それでは、まず第1に、1番、新たな状況の展開、ここから事務局にまた説明をお願いいたします。

(重藤参事官) その前に資料1に従いまして、説明させていただきます。

資料3をお開きいただいて、その2ページが全体状況ということでございます。それで、資料1の1ページをごらんいただきたいと思います。資料2が図解ということでございます。本文が資料1ページということでございます。

そこのところで読み上げさせていただきます。

まず、1ページ目です。

1. 全体状況。

(1) 第3期科学技術基本計画における「重要な研究開発課題」及び「戦略重点科学技術」の選定。

平成17年度に第2期科学技術基本計画が終了することに伴い、平成18年度からの第3期科学技術基本計画へ移行するにあたって、ライフサイエンスを取り巻く状況としては、

- ・「ポストゲノム研究を取り巻く状況」として、ヒトゲノム解読等が終了し、各種遺伝子の機能解析、タンパク質解析等のポストゲノム研究の進展が求められていたこと、
- ・「国民への成果還元の課題」として、我が国の創薬、医療技術等の実現に向けた基礎研究の水準は欧米に伍しているので、研究成果を実用化し、国民に還元していく取組を強化することが求められていたこと、
- ・また、国民の安全を確保する観点等から、新興・再興感染症の脅威などへの対処の強化が必要であったこと、
- ・「食料・生物生産技術の実現」として、我が国の食料自給率は主要先進国の中で最低水準であり、食料供給力の向上が課題となっていたこと、
- ・「ライフサイエンス研究の基盤」として、生物遺伝資源やデータベースといった基盤整備については、欧米の取組が我が国に比べ大きく先行していたこと、などの時代認識があり、こうした課題の解決を目指し、基本計画を策定した。

この第3期科学技術基本計画においては、科学的・社会的・経済的インパクトや、政府が関与する必要性、国際的ベンチマーキングの観点から、個別具体的に41の「重要な研究開発課題」を選定し、「よりよく食べる、よりよく暮らす」領域、「よりよく生きる」領域、「ライフサイエンス研究全体を支える基礎・基盤の課題」、「ライフサイエンス研究の体制整備に係る課題」の4つの

分野を分類した。

また、選定した個別の41の「重要な研究開発課題」について、課題横断的に束ね、重点的に強化すべき領域として、

- ・生命プログラム再現科学技術、
- ・臨床研究・臨床への橋渡し研究、
- ・標的治療等の革新的がん医療技術、
- ・新興・再興感染症克服科学技術、
- ・国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術、
- ・生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術、
- ・世界最高水準のライフサイエンス基盤整備

の7つの「戦略重点科学技術」を選定し、研究資金や人材を「選択と集中」の戦略理念の下に投入して行くこととした。

ということでございます。

(本庶座長) それでは、1つ元に戻った感じですが、「1.全体状況」、今読み上げましたが、これにつきまして何かご意見ございますか。

(小川委員) 「食料・生物生産技術の実現」という表現について「実現」を取るほうが語呂がいいように思いますが、いかがでしょうか。

(本庶座長) このカギカッコですね、先生。

(小川委員) はい。

(重藤参事官) 事務局からご説明いたしますと、これは第2期から第3期をつくるときに、この見出しについては、それぞれ本になって出ているので、もちろん変えても結構かと思いますが、ということで事務局はそのまま載せたということでもありますので、もちろん今見直していただいても、それは結構かと思えます。

(本庶座長) つまり、カギカッコつきだから、これは引用しているということで現時点では少し変えたいけれども、今回はこのままでということよろしゅうございますか。

ほかにどうでしょうか。

(小原委員) 非常に細かいことで恐縮ですが、このポストゲノム研究云々のところで、ヒトゲノム解読等が終了して、「等」がついているというのは、これは元々どういう意味だったんですかね。ヒトゲノムが終わったということで、もちろんポストゲノムで結構なんですけれども、いまや色々なゲノムというの

はさらに重要で、ここで「等」が特に入っているというのは。

(重藤参事官) その当時のヒトゲノム研究という、1つのリーディングのものとして書いているというふうに理解を。

(小原委員) 特別には意味はないんですね。

(重藤参事官) はい。大した意味はないかと思えます。なくてもいいかと思えます。

(小原委員) なくてもいいような気がします。

(小安委員) 細かいところですが、先ほど2ページの5つ目の「・」のところを読まれたときに、国際競争力を向上させるとおっしゃいましたが、これはもともと多分そうだったんですね。

(本庶座長) それでは、「等」は取るということで、ほかは既に使われている言葉なので、ここで直すというよりは、このままにしておくということによろしゅうございますか。

それでは、次の新たな状況の展開、これにつきまして事務局から読み上げていただきますでしょうか。

(重藤参事官) それでは、ポンチ絵のほうは3ページごらんいただきながら、本文を読ませていただきます。

2. 各研究領域の現状分析・取組状況・対応方針。

(1) 新たな状況の展開 (我が国発の画期的技術 i P S 細胞の樹立)。

① 現状分析。

平成19年11月、我が国発の画期的科学技術として、ヒト i P S 細胞の樹立に関する論文が発表された。それ以降、国際的に激しい研究開発競争を勝ち抜くため、我が国としても、年度途中からの研究資金の投入や、知的財産権の確保に向けた支援など、オールジャパンの支援体制が直ちにとられた。研究資金については、平成19年度に約5億6千万円、平成20年度に約40億円を投入し、平成21年度は約55億円の予算を計上している。

② 取組状況。

平成20年7月には、総合科学技術会議として、「i P S 細胞研究WG」を設置し、i P S 細胞研究を促進する体制や国の支援のあり方、国際的な知的財産戦略などについての方針を定めた「i P S 細胞研究の推進について (第1次とりまとめ)」を取りまとめた。現在、この方針に沿って、関係府省が一体となって、研究体制の整備や必要な研究資金の確保、知的財産の確保・管理に向け

た支援を行っている。

また、平成20年5月、総合科学技術会議として、他国の追随を許さない革新的技術を生み育て、我が国の技術の優位性を確保するための「革新的技術戦略」において選定された23技術の中に、「i P S細胞再生医療技術」と「i P S細胞活用毒性評価技術」の2つの技術を選定している。

これら i P S細胞研究の推進への取組は、最終的には先天的欠損や事故・病気・老化等により後天的に失われた組織・器官・機能等を補助・再生する最新の医療を、日本において諸外国に先駆けて受けられるようにすることであり、そのためには、i P S細胞研究の推進のみならず、その研究推進の基盤とも言える再生医療研究全体の充実強化が不可欠である。こうしたことから、総合科学技術会議が司令塔となって、関係府省、官民の連携の下で、近い将来に実証研究段階に達するいくつかの技術を融合し、実証研究と制度改革の一体的推進を通して、成果の社会還元を加速するプロジェクト（平成20年度から5年間のプロジェクト）である、社会還元加速プロジェクト（失われた人体機能を再生する医療の実現）を実施している。具体的には、本プロジェクトの実施に当たっては、眼・皮膚領域、骨・軟骨領域、心筋・血管領域、造血系・血球系領域など6つの領域を設定し、5年以内のなるべく早期に臨床研究から実用化にいたることを目指して、研究開発を推進していくとともに、各領域に共通的な取組みとして、幹細胞操作技術、i P S細胞研究等の基盤技術開発や、再生医療関連ベンチャー企業の育成、臨床研究を実施する際に必要な指針等の整備を進めるなどのシステム改革についても併せて推進している。

③対応方針。

今後は、i P S細胞の再生医療への応用に向けた研究を推進するほか、より実用化に近い創薬や毒性評価への応用を早急に進めることが重要である。

また、i P S細胞研究の最終的な目的である、失われた機能を回復する再生医療を諸外国に先駆けて受けられるようにするため、i P S細胞研究の推進のみならず、その研究推進の基盤とも言える再生医療研究全体の充実強化に向けて、社会還元加速プロジェクト（失われた人体機能を再生する医療の実現）を推進して行くことが必要である。

以上でございます。

（本庶座長）いかがでしょうか。

（小安委員）ポンチ絵のほうですが、取組状況の社会還元加速プロジェクトの

ところと本文と対応させるのであれば、ここに失われた人体機能を再生する医療の実現を盛り込んだほうがわかりやすいかなと思います。

(本庶座長) ポンチ絵のどこに。

(小安委員) 取組状況の、2段目です。本文にはカッコづきですけれども、失われた人体機能を再生する医療の実現ということで書き込まれていますので、それを入れたらどうかという意見なんですけど、いかがでしょうか。

(本庶座長) 社会還元加速プロジェクトですね。その中身を入れるということですよ。

(小安委員) その下のところに中身です。

(本庶座長) 社会還元加速プロジェクトの角で囲んだ下に、このタイトルを入れると、失われた人体機能を再生する医療の実現というのを、この四角いカッコの中かその下に入れると。そういうことですね。

(小安委員) 下の革新的技術戦略と対応させるのであれば、「iPS細胞研究を含む再生医療研究を取り上げ推進を図っている」というのを、下に「・」のあとに入れば対応がつくのかなと思います。

(本庶座長) 結構と思いますが、よろしゅうございますでしょうか。

松澤先生、どうぞ。

(松澤委員) これも細かいというのか文言のことで、後の臨床研究、橋渡しということにも関係するんですけども、ここに出てくる、対応方針というところの下から5行目と3行目に、早期に臨床研究から実用化にいたるという文章と、またもう一度、臨床研究を実施するという言葉が出てくるんですけども、ずっとこの今までこの連携施策群の臨床研究のコミッティでは臨床研究という言葉をもっと広く使うという意味で、だからこういうふうに使ってしまうと、臨床研究という言葉が、単に臨床開発という意味だけとして、一人歩きするということで、ここは必ずしもそういう意味としては、臨床開発研究、もし入れるとしたら開発とか何かそういうふうに、広義の臨床研究というのとごっちゃにならないようにちょっとそういう配慮もしておいたほうがいいのではないかなというふうに思うんです。次にまた臨床研究と出てきますので、それと完全に一致した意味ではないというふうに思いますので、少し言葉が一人歩きしないようにというか、逆に今まではこういう臨床研究というのは、開発研究とイコールに使われてきたので、臨床研究のコミッティでは、もっと広い意味の臨床研究の支援が重要であるという発想でやってきたニュアンスを入れていただき

たいと思います。

(本庶座長) その2行下の臨床研究も、これも開発研究、臨床開発研究。

(松澤委員) そうですね。

(本庶座長) 両方とも開発を入れると、そういうご意見ですね。

(松澤委員) はい。

(本庶座長) よろしゅうございますか。

それでは、そこに臨床開発研究というのを2つ。

ほかに何かお気づきの点は。

(小川委員) これも小さいことですが、図の3ページの取組状況の「社会還元プロジェクト」というのは、略した言い方なんでしょうけれども、本文には「加速」という言葉が入っていますので、整合性をとったほうが、いいのではないのでしょうか。

(本庶座長) 正確に、「加速」を入れるということ。

これはどうですかね。3ページの2つのパラグラフ、先天的欠損というのは、これは何が欠損なのかな。

これはこれでいいんですかね。松澤先生。

(松澤委員) ちょっと意味が不明ですね。

(本庶座長) ちょっとね。

(松澤委員) 臓器の欠損とかいう意味ではないんでしょうから、本来は。

(本庶座長) 疾患にしておきますか。

(小安委員) 先天的、あるいは事故、病気、老化等により後天的に失われた…、or にしておけばいいのかなという気はします。

(本庶座長) 単に先天的にしておく。先天的、もしくはと。そのほうがわかりやすいかもしれませんね。

じゃあ、欠損を取って、先天的、あるいは事故、病気……、そうしておきましょうか。

ほかに何か。

それでは、次に、2番目に移らせていただきます。

事務局、2番目をお願いいたします。

(重藤参事官) それでは、ポンチ絵のほうは4ページ、(2)「よりよく生きる」領域、1) 臨床研究・臨床への橋渡し研究、でございます。

本文のほうは、3ページの後段になります。

(2) 「よりよく生きる」領域。

1) 臨床研究・臨床への橋渡し研究。

①現状分析。

我が国では、急速に少子高齢化が進んでおり、それに伴い、がん、動脈硬化、アルツハイマー病等の加齢に関連した疾病に対する医療や、失われた機能を回復する医療、生まれてきた子どもが健やかに育つための医療等に対する国民の関心が高まっている。そうした期待に応えるためには、健康研究（臨床研究・橋渡し研究）を総合的に推進することによって新しい治療法や医薬品等を開発していくことが重要であり、そうすることが、病気で苦しむ患者さんに1日も早く有効な治療法や医薬品等を新たに提供することにつながり、ひいては国民が安心して暮らせる社会の実現につながるものと考えられる。

また、平成20年、米国サブプライムローンの破綻に端を発する世界同時不況が進行し、我が国の平成20年10月から12月の実質国内総生産（GDP）が、年率換算で前期比12.7%減と昭和49年の第1次石油危機当時に次ぐ大幅なマイナスとなり、米国の3.8%減を大幅に上回る状況の中、我が国の将来の経済を支える産業の一つとして、我が国の優れたライフサイエンスの成果を活用した健康長寿社会を支える産業の育成が期待されてきている。

こうしたライフサイエンスの研究成果の実用化の状況について、バイオ医薬品の開発品目数で見ると、米国においては平成8年に153品目から、平成18年には269品目に増加しており、同様に、英国では33品目から81品目に、ドイツでも26品目から79品目と増加している。一方、我が国においては、37品目から27品目へと減少しており（Pharmaprojects, PJB, 2007）、研究成果を実用化に結びつける基盤の強化が不可欠な状況にある。

また、研究成果を実用化につなげるための橋渡し研究・臨床研究の活力について、世界的な臨床研究分野の主要医学雑誌に掲載された論文数で見ると、平成14年から平成19年の期間で、米国は2,677件、英国は873件、ドイツは343件であったのに対し、我が国は74件であった。一方、基礎研究については、主要医学雑誌に掲載された論文数は、ドイツの442件、英国の314件であったのに対し、我が国は369件となっており、欧州とは同等の状況にあった。依然として、基礎研究の成果を実用化する橋渡し研究・臨床研究の強化が必要な状況にある。

さらに、産業化への活力という観点では、ベンチャーキャピタルの投資額を見ると、我が国は平成17年に20億円、平成18年に23億円であったのに対し、そ

それぞれの年度で、米国は、269億円、306億円、欧州は739億円、1,117億円となっており、投資環境の改善を含めたベンチャー支援体制の強化が求められる状況である。

以上のことより、昨年のiPS細胞研究の成果など、我が国から画期的な技術が誕生しているが、このような技術の進展の成果を、いち早く新しい医薬品などとして国民に還元して行くためには、技術を社会に還元するための橋渡し研究・臨床研究の体制整備と、それを産業化に結びつけるベンチャーキャピタルの更なる強化、総合的かつ関係府省が一体となった取組の強力な推進が必要な状況にある。

②取組状況。

平成18年度は、186.3億円、平成19年度は233.7億円、平成20年度には296.8億円と順調に研究資金を確保してきた。それにより、着実に臨床研究や橋渡し研究の拠点の整備や、人材育成の取組が進められている。

特筆すべき事項としては、優れたライフサイエンスの研究成果を革新的な医薬品や医療機器等として開発していくための健康研究（臨床研究・橋渡し研究）の関係府省一体的な取組体制の構築があげられる。

これまで、関係する省庁がそれぞれ推進を図ってきた健康研究について、関係府省大臣（内閣府科学技術政策担当大臣、文部科学大臣、厚生労働大臣、経済産業大臣）及び有識者からなる「健康研究推進会議」を平成20年7月に設置し、我が国として一つの戦略に基づき、研究資源の確保と有効活用を図り、統一かつ重点的な取組を進めて行くこととした。

また、総合科学技術会議が決定した「平成21年度の科学技術に関する予算等の全体の姿と資源配分の方針」において、健康研究分野（橋渡し研究・臨床研究）を初めての例として、関係府省合同での戦略策定、予算編成への取組を開始する。」とされた。これを受け、前述の健康研究推進会議において、健康研究を推進するために早急に取り組むべき方策を健康研究概算要求方針として取りまとめ、我が国として一元的な考えの下に、平成21年度の健康研究に関する予算を計上しているところである。

その健康研究概算要求方針に基づく予算案の具体的内容は、

- ・「橋渡し研究・臨床研究拠点や研究支援の強化（119億円）」として、拠点機関に、臨床研究者やスタッフを充実させ、治験等が円滑かつ速やかに進められる体制の整備を図るとともに、十分な研究資金の支援を行い、質の高い臨床

的なエビデンスの創出に努めること、

- ・「橋渡し研究・臨床研究に関する人材の確保（2億円）」として、新たな分野に挑戦し、革新的技術を生み出す有望な人材の育成・確保を図るとともに、そのための体制整備と、育成した人材が将来の目標を持って意欲的に活躍できるような環境整備を強化すること、

- ・「産業化に向けた具体的事業の推進（33億円）」として、研究開発の出口を見据えた一貫した支援体制の整備や、実用化によって新たな道筋をつけていく研究マネジメントの開発を図るとともに、事業の効果や必要性を評価・検証しながら、ベンチャー企業等の創出や活動を支援すること、

となっており、総額で143億円（平成20年度117億円）を計上している。

平成20年7月から開始された「先端医療開発特区」、いわゆる「スーパー特区」の取組も特筆すべき事項にあげられる。

これは、革新的技術の開発を阻害している要因を克服するため、研究資金の特例や規制を担当する部局との並行協議などを試行的に行い、医薬品等の実用化を促進させるもので、その特徴としては、従来の行政区域単位の特区でなく、テーマ重視の特区であり先端医療研究を行っている研究機関や企業に所属する研究者チームが行う、具体的な開発プロジェクトを支援しようとするものである。i P S細胞応用、再生医療、革新的な医療機器の開発、革新的バイオ医薬品の開発、その他の国民保健に重要な治療・診断に用いる医薬品・医療機器の研究開発の5つの分野において、平成20年7月25日から9月12日までの期間で公募を行い、143件の応募があった。11月に24の研究課題を採択し、現在、最先端の再生医療、医薬品・医療機器の開発・実用化に向けて関係府省が一体となって支援を行っている。

科学技術連携施策群「臨床研究・臨床への橋渡し研究」としても、平成19年度から取り組んできた。その取組の一環として、平成20年5月に、「臨床研究の総合的推進に向けた検討」の第1次とりまとめを行い、臨床研究や橋渡し研究の拠点整備や臨床研究の司令塔機能の設置、臨床研究を支える人材の育成などに関する方策を提案した。この中で示された司令塔機能や健康研究推進に向けた方策の考え方は、前述の関係府省大臣と有識者からなる健康研究推進会議の設置や健康研究概算要求方針に反映されている。

③対応方針。

「臨床研究・臨床への橋渡し研究」の今後の取組については、健康研究推進

会議が平成21年5月に策定予定の長期戦略に基づいて着実に事業を実施すること、スーパー特区などを通じて臨床研究・橋渡し研究を推進すること、橋渡し研究・臨床研究拠点の整備を進めること、大学での臨床研究に向けたインセンティブを高めるため、大学において臨床研究に対して高い評価が行われることを期待するとともに、国においてその取組を支援すること、大学での臨床研究教育を推進すること、税制改革などを通じて、臨床研究を実用化するベンチャーキャピタルを強化することが必要である。

以上でございます。

(本庶座長) いかがでございますでしょうか。

(小安委員) 松澤委員会の議論を踏まえて、何カ所かちょっと気になったところがありました。臨床研究と橋渡し研究を「・」でつなぐときにはぜひ臨床研究のほうを前のほうに持ってきていただきたいと思います。

理由は、橋渡し研究、臨床研究という順番にしますと、何となく、先ほどの議論と同じですが、橋渡し研究の後の実用化に近いところが臨床研究だと受け取られるような感じを受けるからです。

むしろ臨床研究・橋渡し研究としていただきますと、松澤先生の委員会で議論したように、臨床研究は幅広いものであって、その中で、橋渡し研究があるというニュアンスが伝わるのではないかというふうに考えました。

(本庶座長) 全体に混在しているんです。

(小安委員) ですから、それを統一していただきたいということが1つです。

(本庶座長) わかりました。色々と混在していますから、おっしゃるように臨床研究・橋渡し研究、それに統一すると。

(小安委員) そうです。

(本庶座長) ということで、事務局問題ないですね。

(小安委員) それとちょっと気になったのは、カッコ書きの中で、既に予算が計上されているものがあります。例えば5ページのところに119億円の橋渡し研究・臨床研究拠点や研究支援の強化とありますが、これは変えられないものかもしれないなと思いましたが、ご確認いただければと思います。

(坂本厚生労働省研究企画官) 今の御指摘に関しては、当方からも事務局に確認していただきたいのですが、大臣級の会合で使っている用語がございますので、それはやはりそのまま使っていただくべきと思いますので、順番といっても一度決まった用語であったと思いますから、その点は事務局でご確認いただ

きたいと思います。

(本庶座長) このカギカッコつきのところですね。

これは、片方は拠点ですからね。

(小安委員) もしそうであれば、そのままにさせていただくしかないと思いますが、それ以外のところを統一していただければ、意味は通じるのではないかと思います。

(本庶座長) わかりました。

ほかにございますか。

(榊委員) ちょっとほかのP Tと関係するかもしれませんが、この「よりよく生きる」というところで、これは少子高齢化社会に対する対応だと思うんですが、ここは割と医薬品の開発にウェイトがかかっている書きぶりなんですけれども、実際には、高齢化となったらいろいろな人工関節とか人工臓器とかあるいは介護ロボットとか、そういうようなかなり医療機器というか、そういったものは重要なところを占めているのではないかと思うんですが、これはどこかほかのP Tで議論をされているのか。あるいは、狭間の領域で抜け落ちているのか。ちょっとその辺のところはわからなかったので、質問させていただきました。

(本庶座長) 事務局、どうですかね。

(重藤参事官) もちろん医療機器も入っておりますし、スーパー特区も医療機器も入っていますし。

(榊委員) この書きぶりが、普通に読むと割と医薬品開発のところにごく重みがあって、そういった機器の問題は、字句としては入っているんですが、具体的にイメージが見えないものですから、ほかのP Tのほうで、例えば工学系のP Tのほうでやっていच्छゃればいいのかと思うんですが、抜け落ちてしまふとちょっとまずいかなと思います。

(重藤参事官) 本文の13ページ、一番最後なんですけれども、医理工連携等の促進というところで、機器関係、主に介護機器、高齢者・有病者・障害者への先進的な在宅医療・介護の実現のそうした社会還元加速プロジェクトのことについて記載してございます。

ただ、確かに医薬品だけではなくて医療機器ももちろん重要でございますので、そこら辺の記載がちょっと弱いかもしれません。

(松澤委員) 小安先生におっしゃっていただいたので、少しだけ追加しますが、

で、順番を時系列に並べ変えたら、多分松澤先生のご趣旨も入るのではないかなと思います。

連携施策群でやってきたこと、その中でメカニズム研究などを重要視して提言を出して、それを受けてということで、時系列に並べていったら、そうした趣旨も無理なく入るのかなという感じがします。

(小安委員) メールでいただいたときに、ちゃんと読んで返事すればよかったのですが、5ページの下から3段落目というか2段落目というか、先端医療特区は先端医療開発特区ですから、「開発」を入れていただいたほうがいいと思います。

それから、その次の段落の2行目に、並行協議などを試行的に行い……、と「を」を入れていただいたほうがいいと思います。

ちょっと細かいことで、すみません。

(本庶座長) 問題ないと思いますので、直していただきます。

ほかにございませんか。

(小川委員) 4ページのところの表と文言で表現されています。アメリカの数字2,677件があげられていますが、次の文章の中にはアメリカは出てこない。これは要するにアメリカ並みの論文の数を目指しているのか、アメリカ以外の国のように、基礎と応用がほぼ同じぐらい出ているという、そのレベルを目指そうとしているのか明確に表現したほうがいいのではないのでしょうか。アメリカ並みの数字は幾ら頑張っても出ないと思うので、やはりバランスがとれてないというところを強調されたらどうでしょうか。

(本庶座長) したがって、基礎研究についてもアメリカの数字を入れておくほうがいいと。

(小川委員) 入れなくても。アメリカを目指すのであれば入れたほうがいいと思いますけど、なんか桁違いだから。

(本庶座長) しかしフィギュアにあるんだから、入れておきましょうか、両方ね。

ほかはいかがでしょうか。

それでは、次、お願いできますか。

(重藤参事官) それでは、(2)「よりよく」生きる、2) 標的治療等の革新的がん医療技術、ポンチ絵では5ページになります。ここをごらんいただきながら、本文では6ページの中ほどからになります。

2) 標的治療等の革新的がん医療技術。

①現状分析。

がんは、依然として日本人の死亡原因の第1位であり、年間34万人ががんにより死亡している。(平成19年)。これまでのがん研究の結果、がん抑制遺伝子の発見など、基礎研究は進んでいる。その成果を踏まえ、患者の生活の質(QOL)を重視した診断・治療技術開発や臨床研究などを重点的に進めることが求められている。

②取組状況。

平成18年度は79.8億円、平成19年度は87.8億円、平成20年度は93.2億円と研究資金を確保してきた。

これにより、第3次対がん総合戦略研究に提言されている、個人の特性に応じた治療や創薬に資するためのがん関連遺伝子の同定や、予防・診断・治療法や創薬につなげるための手法の開発を進め、がんの実態把握と、原因及び本態の解明に基づいてがんを克服し、健康寿命の延伸を目指している。また、重粒子線治療などの放射線治療や、手術中にがん細胞の位置や動きを正確に診断しながら、最小限の切除で治療を行うことができる先進医療機器の開発研究を進めるなど、治療効果が高く、低侵襲でQOLの維持が可能な治療法の開発・普及や治療成績の更なる向上に向けた研究を進めている。

③対応方針。

「標的治療等の革新的がん医療技術」の今後の取組については、個人の特性に応じた治療や創薬に資するよう、がん関連遺伝子の同定を行うとともに、予防・診断・治療につなげるための手法を開発すること、また、治療効果が高く、低侵襲でQOLの維持を可能とする研究を引き続き実施していくことが必要である。

以上でございます。

(本庶座長) いかがでしょうか。

廣橋先生、ちょっと短すぎますか。

(廣橋委員) この分野では、総合的な研究を推進しているわけですがけれども、前の臨床研究・橋渡し研究とも関連する分野だし、がんを特出しにして、こうなっているわけですから、これだけ短く盛り込むのもいいのかなというふうに私は思いました。

(本庶座長) ほかはいかがでございましょうか。ほかにご意見ございませんか。

なければ、次の感染症をお願いできますか。

(重藤参事官) それでは、ポンチ絵のほうは6ページ、(2)「よりよく生きる」領域、3)新興・再興感染症克服科学技術です。本文のほうは7ページのちょっと上段のほうでございます。

3) 新興・再興感染症克服科学技術。

①現状分析。

新興・再興感染症に関しては、戦略策定以降も引き続き、東南アジアを中心に、高病原性鳥インフルエンザが人に感染し、死亡する例も報告されており、新型インフルエンザの発生に対応するため、迅速診断法やワクチン開発などの研究を進める必要が生じている。

また、最も重篤な感染症であるクリミア・コンゴ出血熱、マールブルグ出血熱、ラッサ熱、エボラ出血熱などについても、現在も流行が繰り返され、平成18年7月に、ドイツにおいてラッサ熱が発生するなど、先進国においても患者の輸入例が発生している。

その他、我が国で再び流行が見られる麻疹や結核、警戒の必要性が高まっているバイオテロ、アジア諸国を中心に見られる多剤耐性結核菌やデング熱等への対策が、引き続き必要な状況となっている。

②取組状況。

平成18年度は77.9億円、平成19年度は86.5億円、平成20年度は85.1億円を確保している。これにより、新型インフルエンザの流行やバイオテロなどに対応するための迅速診断やワクチン開発などの研究を進めるとともに、新興・再興感染症の発生国や発生が予想される国の機関と協力して、海外に研究拠点を設置し、国際共同研究や研究基盤の整備、人材育成などに取り組んでいる。

また、平成17年度から、新興・再興感染症に迅速に対応できる研究体制を構築し、国民の安心・安全に貢献することを目標として、科学技術連携施策群「新興・再興感染症」が活動を行ってきた。この連携施策群の中の補完的課題として、「野鳥由来ウィルスの生態解明とゲノム解析」(平成17～19年度)及び「BSL-4施設を必要とする新興感染症対策」(平成18～20年度)も併せて実施し、府省一体となった感染症対策を推進している。

③対応方針。

「新興・再興感染症」の今後の取組については、新型インフルエンザの流行やバイオテロなどに対応するため、迅速診断法やワクチン開発などの研究を更

に推進すること、新興・再興感染症の発生国、あるいは発生が予想される国の機関との共同研究や、高度の安全性を有する研究施設の整備方策の検討、人材の育成等を推進することが求められる。

以上です。

(本庶座長) いかがでございましょうか。

倉田先生、何かご意見は。

(倉田委員) 中間に、またの次のところに、マールブルグ出血熱。

それだけです。

(小安委員) 倉田先生に伺ったほうがいいかもしれませんが、アジア諸国を中心に見られるという感染症の例として多剤耐性結核菌、デング熱と幾つか例があげられておりますが、ここにマラリアは入らないのでしょうか。

(倉田委員) マラリアはそこに出てない。

(小安委員) これは、入れ込む必要はないのでしょうか。

(倉田委員) あったほうがいいですけれども。

(小安委員) 入れておいたほうがいいと思います。

(本庶座長) 等の前にね。マラリア。

(小安委員) ポンチ絵のほうにもそれを対応させておいていただければいいと思います。

(本庶座長) どうぞ。

(手柴委員) 倉田先生にお聞きしたほうが良いのかもしれないのですが、7ページの一番最後に研究施設の整備方策の検討と書かれていますが、まだ方策の検討で良いのでしょうか。

対応方針の部分なので、研究施設の整備の検討という形まで踏み込まなくて良いのかというのが私の意見です。倉田先生のご意見をお願いします。

(倉田委員) これは微妙なところがありまして、要するに、こういう重篤な疾患を扱う施設というのは、日本には1カ所あるけど、実際に稼働してないということがあって、本来の目的のために、世界では当然なことが日本では行えないと、そういうことですので、整備の検討ということになれば、一歩進んだ、踏み込んだことになるとは思います。

いずれにしても、国民の理解を深めることが必要となります。

(本庶座長) ほかにございますか。

それではないようですので、次お願いします。

(重藤参事官) 次は、(3) 「よりよく食べる」、「よりよく暮らす」領域。

1) 国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術。ポンチ絵は、7ページでございます。本文は、8ページの冒頭からでございます。

(3) 「よりよく食べる」「よりよく暮らす」領域。

1) 国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術。

①現状分析。

食料の生産・供給科学技術を取り巻く状況としては、地球規模での人口増加や所得水準の向上に伴い、世界の食料需要が増加する一方、砂漠化等の環境問題などにより生産量の伸びが鈍化しており、食料の在庫率は、食糧危機と言われた昭和40年代中ごろの水準まで低下している状況にある。こうした食料問題の解決策の一つとして、遺伝子組換え作物(GMO)の実用化が進められており、その栽培面積は飛躍的に増加しており、平成19年の遺伝子組換え作物の栽培面積は、23カ国で1億1,430万ha(日本の国土面積の約3倍、日本の耕地面積の約25倍)に広がっており、前年と比べて12%(1,230万ha、日本の耕地面積の約2.7倍)の増加となっていた。また、GMO開発やゲノム育種のための遺伝子の特許について、海外との競争が激しくなっている状況にある。

②取組状況。

平成18年度は161.8億円、平成19年度は165.6億円、平成20年度は168.3億円と研究資金を確保してきた。これにより、食料・環境・エネルギー問題の解決に資するため、遺伝子組換え技術を駆使した超多収イネなど画期的な作物の開発や、開発された作物に対する理解を促進させるためのリスクコミュニケーション手法の研究を進めている。

科学技術連携施策群「食料・生物生産研究」は平成19年度から取組が始まり、遺伝子組換え作物の実用化研究を推進するため、円滑な屋外栽培試験を行うための推進方策を検討しており、中間取りまとめが間もなく取りまとめられる予定(平成21年5月)である。この連携施策群の補完的課題としては、「植物・微生物間共生におけるゲノム相互作用」(平成19~21年度)の研究を実施している。

また、平成20年12月、バイオテクノロジーの推進に向けた関係大臣(内閣府科学技術政策担当大臣、文部科学大臣、厚生労働大臣、農林水産大臣、経済産業大臣、環境大臣)及び有識者からなる「BT戦略推進官民会議」において、我が国のバイオテクノロジー戦略となる「ドリームBTジャパン」を策定し、

官民が一体となってバイオテクノロジーを推進することとしている。また、本会議のもとに、「国民理解推進作業部会」を開催して、遺伝子組換え技術をはじめとする革新的なバイオテクノロジーについての教育や国民理解の促進に向けた取組を行うこととしている。

③対応方針。

「国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術」の今後の取組については、GMOの実用化研究ができる実験施設の整備を行うとともに、屋外栽培試験を行うための承認申請などの手続きを支援するための体制を整備すること、また、国民が、遺伝子操作技術などのバイオ技術を、科学的に理解し判断出来るよう、普及・啓発活動を促進すること、水産資源についてもDNAマーカーの標準化やデータベース化を行うなど、研究を進めること、遺伝子特許などの世界規模での知財戦略を進めることが必要である。

以上であります。

(本庶座長) ありがとうございます。

いかがでしょうか。

(榊委員) ちょっとポンチ絵との対応が、ポンチ絵の取組状況の中に、BT戦略推進官民会議とか、具体的な中身が、例えば食料と競合しないバイオマスの利活用に向けた云々とか、拠点を整備するとか、そういうことがあるんですが、本文には全く出てこないの、これは書き込んでおいたほうがいいのではないかと思います。

もう1つは、新農業展開ゲノムプロジェクト、これについても本文には出てこないものですから、ちょっと対応がちぐはぐではないかなと思います。

もう1つ、これ以外のことです。

最初が、国際競争力を向上させる「安全な」と書いてあるんですが、安全という視点の文脈はどこにもないので、GMOの理解という意味かもしれませんが、ちょっと食の安全という視点での取組があったら、それは書き込んだほうがいいんじゃないかと思います。

以上です。

(本庶座長) 最初のご指摘は、そのとおりなので、本文に入れ込むということで、事務局よろしいですね。

安全に関する取組状況は、BSEかな。それはどこに。

(小川委員) 厚生労働省とか食品安全委員会、あるいは農林水産省で、その関

連のプロジェクトは推進されているわけですから、この背景のところにそういうことが重要になるということを書き入れた上で、そのような点を紹介できると思います。

(榊委員) そうですね。

(本庶座長) それではそういうふうなことで、追加を。

篠崎先生どうぞ。

(篠崎委員) ②の取組状況のところなんですけれども、多分この予算は、新農業展開ゲノムプロジェクトを中心にした予算だと思います。

ちょっと気になるのが、その取組の3行目なんですけれども、遺伝子組換え技術を駆使した超多収イネなどの画期的な作物の開発となっているんですけれども、現実にはゲノム情報を使ったマーカー育種とか、そういうことのほうがかなり推進されているので、ゲノム情報や遺伝子組換え技術等をというふうにしたほうが、現実には遺伝子組換え技術だけで多収性イネをつくっているわけではないですから、そこのところをちゃんと正確に書いたほうがいいと思います。

後ろのほうは、多分遺伝子組換え技術、GMOを推進するということだから、遺伝子組換え技術を初めとする革新的なということでもいいと思うんですけれども、ただ現実には日本がリードしているのはゲノム育種みたいなところかなと私は思っています。

(本庶座長) そうしたら、安全のところはちょっと事務局にちょっと頑張ってもらって、具体的なプロジェクトがありますから、それを取り込む。それから、今篠崎先生のは、修正をしていただくということで、ほかに何か。

(小原委員) 最初の現状分析というところのパラなんですけれども、ポンチ絵はよく書かれていると思うんですけれども、こっちの本文を読みますと、例えば食料の在庫率が昭和40年代中ごろと、これは日本のことなんですか、世界のことなんですか。

(重藤参事官) 世界の。

(小原委員) 世界のことなんですよね。

何となく読むと日本かなと思って、その後で、解決策の1つとしてGMOの実用化が進められておりというのが、これも世界ですよ。

(重藤参事官) 世界です。

(小原委員) ポンチ絵のほうは世界と書いてあるんですが、本文を読むと何か日本のことのようにスッと読めるので、ちょっとそこは工夫されたほうがいい

と思います。

(本庶座長) ありがとうございます。

ほかにございますか。

それでは、その次に移らせていただきます。

(重藤参事官) それでは、次であります。

「よりよく食べる」「よりよく暮らす」領域の2番目です。

生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術で、ポンチ絵は8ページになります。

本文のほうは、9ページの中ほどちょっと上からになります。

2) 生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術。

①現状分析。

地球温暖化等の地球規模の環境問題が深刻化する中、生物機能を活用し、環境負荷の低い物質生産や環境保全・浄化に資する技術の実現が必要とされている。また微生物などの生物機能を活用し、産業や医療に有用な物質を生産する技術の実現も求められている。

②取組状況。

平成18年度は30.2億円、平成19年度は39.6億円、平成20年度は33.9億円と研究資金を確保してきた。これにより、微生物機能を活用して、省エネルギーかつ環境負荷を軽減した循環型産業システムの構築に向けた研究開発に取り組んでいる。

また、平成20年12月にB T戦略推進官民会議(科学技術政策担当大臣、文部科学大臣、厚生労働大臣、経済産業大臣、農林水産大臣、環境大臣及び有識者)において策定した、今後5年程度視野に我が国のバイオテクノロジーを推進していく戦略である「ドリームB Tジャパン」の中で、「環境に優しい低炭素社会実現と環境修復のための技術開発と実用化支援」として微生物や植物等を活用した環境修復技術や物質生産を進めることとしている。

③対応方針。

「生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術」の今後の取組については、「ドリームB Tジャパン」に掲げられた方策に沿って、引き続き微生物や植物等を活用した環境修復技術や物質生産についての研究開発を進めていくことが求められる。

以上であります。

(本庶座長) どうぞ。

(小川委員) ここは食料・生物生産で余り検討しなかったこともあり、ちょっとインパクトが乏しい状況にあります。ここで取り上げるべきこととして、例えばポンチ絵の中にも植物機能と微生物機能が混在しており、例えば8ページの植物機能を生物機能にさせていただくというのではないかと思います。農林水産省ではカイコなど昆虫を中心にいろいろな原料や物質生産ということもやっており、昆虫工場という言葉もあるようですから、そういうものも含むように、生物機能という表現にさせていただければと思います。

それからもう一つは、これはほかのP Tと関係しますけれども、バイオマスとかエネルギーに関する課題があります。特に植物、これを廃棄物あるいは資源作物と、微生物のコラボレーションのかたちでエネルギーは生まれるわけですから、これは今、地球環境、あるいは資源の問題として、生物生産におけるそういうエネルギーの問題が重要になっているということを現状分析等で書いていただいて、できれば対応方針もそういうバイオマスやエネルギーに関するような研究も推進していくことが必要だということに締めくくっていただければというように思います。

(本庶座長) では現状分析をもうちょっと詳しく書いていただいて、B T戦略推進官民会議の中身のところを対応方針に少し書き込んでいただくという形で考えていただきますか。

どうぞ、小安先生。

(小安委員) 現状分析の話が出ましたけれども、このところだけがほかのと違って、分析のところは数字がほとんどなくて必要とだけ書かれています。なぜ必要かということがちょっと弱いような気がします。先ほど出た例えばB T戦略推進官民会議の中で何らの数字のようなものが出ているのであれば、それを引用してつくったほうが説得力があるかなと感じました。

(本庶座長) ご指摘のとおり、データが大分B T戦略推進官民会議の冊子のほうにありますから、それを写してもらおうということで。

どうぞ。

(手柴委員) 小川先生からお話があったのですが、ポンチの絵のところの微生物などの云々というところは、やはりちょっと寂しいかなと。我が国が云々ということになると、これだと伝統的な発酵技術を指すだけみたいなものが現状分析となっています。一番ゲノムの解析が進んでいるのも微生物ですし、先ほ

どの植物ではないですけれども、ゲノム情報を利用した生産技術や微生物の育種技術でも良いと思うのですが。それが広く進展しているというのが現状分析だろうと思います。植物に加えて先ほどもカイコ、昆虫等ありましたけれども抗体とかバイオ医薬品では、動物細胞による物づくりというのも進んでいますので、その辺のことをこの現状分析のところに、スペースがまだたくさん空いていますので、書き込んでいただきたいなという感じがしました。

(本庶座長) ほかにございますか。

それでは次のライフサイエンス研究全体を支える基礎・基盤課題、事務局から。

(重藤参事官) それでは4. ライフサイエンス研究全体を支える基礎・基盤課題。(1) 生命プログラム再現科学技術。ポンチ絵のほうは9ページになります。本文のほうも9ページの下段のところから始まります。

(4) ライフサイエンス研究全体を支える基礎・基盤課題。

1) 生命プログラム再現科学技術。

現状分析。生命プログラムの再現科学技術については、新型DNAシーケンサ(第2世代)の開発により、DNA配列解析速度が10年間で1万倍の速度となるなど、飛躍的に性能が向上し、DNAシーケンサが生命の統合的全体像を理解するための重要な手段となってきた。その新型DNAシーケンサについては、欧米では積極的に導入が図られているが、我が国は遅れをとっている状況にある。

また、新型DNAシーケンサを活用する目的である生命プログラムの再現に向けては、遺伝子配列の網羅的解析によって得られる大量のデータをどのように処理し、どのように活用して生命の全体像を統合的に理解していくかというバイオインフォマティクスが重要となるが、我が国においてはそれに従事する研究者の層が極めて薄い状況にある。

②取組状況。「生命プログラム再現科学技術」を「戦略重点科学技術」として、各年度の研究資金の重点的な投入を行い、今後のイノベーションの源泉ともなり、高い波及効果も期待される生命の統合的全体像の理解を深める研究の強化に努めてきた。平成18年度は115.4億円、平成19年度は167.6億円、平成20年度は192.4億円と研究資金を確保してきた。これにより、超高速で遺伝子配列を解析する新型DNAシーケンサを配備した研究拠点整備や、そのオールジャパンの研究資源としての活用、また遺伝子配列の網

羅的解析によって得られる大量のデータを処理し、生命の全体像の統合的な理解に活用していくバイオインフォマティクスの研究環境整備に着手した。

③対応方針。「生命プログラム再現科学技術」の今後の取組については、新型シーケンサの性能を最大限に活用するために、サンプル処理等のシーケンサ利用技術の開発を進める。新型シーケンサを活用し、生命現象の解明等を目指した個別研究を進め、また、病因の解明や予防・治療法の開発に結びつく疫学等と融合した研究も推進する。さらに、長期戦略の下に、今後発売予定の新機種も継続的に整備し続け、常に最先端の設備が使用可能な拠点の構築をオールジャパンの体制で進めるとともに、網羅的解析で得られる大量のデータを処理するためのバイオインフォマティクスを進め、その人材育成を進める。

以上でございます。

(本庶座長) いかがでしょうか。

どうぞ榊先生。

(榊委員) この間メールでも返事を出したと思うんですが、この現状分析のところで、9ページが一番下ですけれども、欧米ではと書いてあるんですけれども、私は中国も状況ではあれなんで入れたらどうかという意見を書いたんです。ただいろいろ立場上書きにくいのかちょっとわかりませんが、一つはその点。

(本庶座長) いや、問題ないでしょう。中国。しかし、そんなにたくさんはやっていないですよ。実際はね。

(榊委員) 基盤整備ということでは。だからご意見、本庶先生に任せます。

(本庶座長) 中国を入れるのは問題ないと思うけれども、だから全体としてそんなにOKというわけではなくて、スポッティーでしょう、まだね。

(榊委員) スポットです、確かに。いや、こだわったわけではないんですけれども、ちょっと直感的にそう思ったんです。

(本庶座長) いいんじゃないでしょうか。中国。

ほかいかがでしょうか。どうぞ。

(五條堀委員) 現状分析のところなんですけど、基本的にはこれは一番今の重要な問題で書いてあると思うんですが、ちょっと今までやってきたことを含めますと、もっと早く気づけばよかったんですけれども、やはりタンパク質の解析基盤技術だったり、あるいは機能性RNAのことだったりちょっとあるので、やっぱりそこはちょっと書いた上でこのシーケンサに行ったほうがいいかなと。ちょっともっと早く言えばよかったんですけれどもね。ですから、やっぱり統

合的な生命現象の理解という意味では、ちょっとその厚みのあるところを実はやってきているというところで、ちょっと最初書き入れたほうがいいのではないかと思うんですが。

(本庶座長) よろしいですね。ではどうぞ小安委員。

(小安委員) ポンチ絵の取組状況のところ、ちょっと寂しいなと思います。DNAのシーケンサを買うだけというふうに読めてよろしくありません。バイオインフォマティクスのこと、そして人材育成のこととかそういうことを少しここに入れ込まないと、まずいのではないのでしょうか。

(五條堀委員) それで今ちょっと、2年ぐらい前の議論状況を見ると、やっぱりきっちり議論をしてきていて、例えば生体の高次機能調節のシステムの理解ということで、脳科学、免疫・アレルギー、発生・再生と。あるいはそういった細胞生体機能のシミュレーション、これはもう終わってしまったかもしれませんが、そういうこと。そして、いよいよその再現技術としてタンパク質の基盤、いまやターゲットタンパクとか、結局タンパク3000から非常に困難なタンパク質のほうに向かえることになってきたわけだし、それからRNAについてもそういう新規のというものを見てきている。それからゲノムネットワークにしてもそのネットワークとして解析が進んできておりますから、ちょっとそのあたりをもう少しやっぱり項目を増やしたほうがいいかなと思います。

すみません、もっと早目に言えばよかったんですが。

(小安委員) そう思います。でないとタイトルに合わないと思います。

(小原委員) このまず図の中でヒトゲノムの大きさというのがこれもし10の何乗ということだったら一つ下ですよね。3x10⁹ですから。これ3x10¹⁰になっているので、ちょっとこれは1つ下げたほうがいいと思うのと、さっきからのご議論もありますけれども、ちょっとこれシーケンサを買うことばかりになっていて、特に対応方針でどちらも今後発売予定の新機種を継続的に整備しと、実際はそうなんですけれども、発売予定だけ消すとかしないと、これやっぱり生命系って何かアメリカから買ってばかりいるといつも批判されているので、ここは発売予定というのはとったほうがいいように思いました。

(本庶座長) だから現状分析、ちょっとこの図をやめて、RNA、タンパク等々、総合的な政策をやってきたということがわかるように、ちょっとここは直しましょうか。ご指摘のとおりですね。

(小安委員) もう一つよろしいですか。再現技術といったときには、シミュレーションのこともかなりここに入ってくると思いますが、そうするとスパコンとある程度カップルさせて、別途整備が進んでいるものとカップルしたようなこともここに入れ込んでおいたらどうかと思うのですが、いかがでしょうか。

(本庶座長) スパコンは書けるほどの材料があるのかどうか。

(榊委員) これは本庶先生、理研を中心にして生体シミュレーションということで、かなりのスパコンのそういう研究予算のほうを既に投入していますので、それを何か書けるんではないかなという気もしますが。成果がどうかということではなくて、取り組みとしてはそういうことが書けると思います。

(大江田審議官) スパコンですけれども、グランドアプリケーションということで、タンパク質や、生体内のいろいろな分子について、プログラムを文部科学省は持っておられますので、書いたほうが良いような気もしますけれども。

(本庶座長) 成果はないですね、まだ。そこがちょっとつらいところですよ。

(榊委員) 取り組みはしています。

(本庶座長) それではちょっとここは大分工夫をしてもう少し広く書くということにさせていただきます。

それではその次、データベースのところをお願いできますか。

(重藤参事官) それでは4. (2) 世界最高水準のライフサイエンス基盤、データベースの整備というところがございます。ポンチ絵版は10ページ、それから本文のほうは同じく10ページの下段のところからでございます。

2) 世界最高水準のライフサイエンス基盤：データベースの整備。

①現状分析。

今後のライフサイエンス分野の研究の基礎・基盤となるゲノムデータや、タンパク質立体構造、遺伝子発現データなどのデータベースは、世界的に増加しており、欧米においては、そうしたデータベースを登録し、研究者に提供して行く恒常的な仕組みが立ち上がっている。我が国においても、タンパク3000研究や、遺伝子多型研究、完全長cDNA研究などのデータ産出型の大型プロジェクトが実施され、その成果としてのデータについて、それぞれのプロジェクトとしてデータベースが構築されている。今後、こうした膨大なライフサイエンス研究の成果を、次の研究に活かしていくためには、それらを統合した利用しやすいデータベースを構築し、それを管理・更新していくことが不可欠であるが、我が国において、恒常的なライフサイエンス研究の統合データベ

スは整備途上にある。

②取組状況。

ライフサイエンスの基盤を支える分野において特筆すべき事項としては、統合データベースの構築に向けた取組があげられる。この取組は平成17年度から各省の事業に横串を刺すために設けられた科学技術連携施策群「生命科学の基礎・基盤」の中で、各省が連携した事業として推進され、文部科学省、農林水産省、経済産業省において、統合データベース事業が着実に実施されてきた。それぞれの事業については、所定の成果が得られてきているところであるが、その中核を担ってきた文部科学省のプロジェクトが、平成22年度で終了することから、その後の統合データベースの在り方について検討することが喫緊の課題となっていた。そこで総合科学技術会議としては、平成21年度概算要求における科学技術関係施策の優先順位付けにおいて、文部科学省の統合データベースプロジェクトとJSTバイオインフォマティクス推進センター（BIRD）との一体化を目指して、加速して事業を実施する必要があると評価した。これに対し、文部科学省においては有識者による検討結果を踏まえ、JSTが新たな組織を設置し、そこで関係機関各々がもつポテンシャルを最大限活かしつつ、柔軟な運用を可能とする仕組を構築し、DBの統合・維持・運用を図ることとしている。更に、こうした考え方に沿って、総合科学技術会議のライフサイエンスPTにおいて、統合DBタスクフォース会合を開催し、有用なデータやデータベースの散逸を防ぎ、恒常的に利用者の求める機能を提供していくための恒常的な統合データベースの拠点のあり方について関係府省一体となって検討を行い、その結果が間もなく取りまとめられる予定（平成21年5月）となっている。

③対応方針。

「世界最高水準のライフサイエンス基盤：データベースの整備」の今後の取組については、ライフサイエンスPT統合DBタスクフォース会合における検討結果を踏まえ、データベースの統合や、拠点の整備を進めることが必要である。

以上であります。

（本庶座長）いかがでしょうか。

五條堀先生。

（五條堀委員）現状分析のところなんですけれども、かなり前向きに書いてあ

るのは非常にいいと思うんですが、危機感をもうちょっと入れたらどうか。現在、そのプロジェクトが終了すると、そのデータベースがもう散逸してしまう、あるいはその管理責任がなくなってしまう。それから既に幾つか基盤のデータベースもあるけれども、その整備拡充等についてももちろん遅れがあります。この2をどこかへ入れていただくと、非常に直近の重要な解決が要求されるということが伝わってくるように思います。

(本庶座長) これは患者データベースの問題点を指摘しておかなくていいですかね。

(松澤委員) これはそうですね。前の補完的のときでも大久保先生にやはり疾患のデータベースという方向に進んでいかないと、ただ各省庁で持っているものと、いろいろな今後そういうのを日本のデータとしてまとめられるかというような方向性も含めて、何か検討するような要望がいっぱいあったと思うんですね。その後は、どういう方向に行っているか余り聞いていないのでわからないんですが、例えば糖尿病のデータベースなどで、ガンは登録はいろいろ、一番進んでいるんですかね。でもああいうコモディーズなんかのデータベースはほとんどないものですから、しっかりしたものが。やっぱりそういう方向で行かないともったいないなとそういう感じがします。

(五條堀委員) やはり本来のこの統合データベースの目標というのは、やっぱり分子情報からそういう臨床までつなげるというのが本来の目的なので、やっぱりそこは非常に重要なご指摘ではないかと思います。

(本庶座長) そうしたら、将来展望とその今日の問題点ということで、臨床データも必要だという視点は入れていくようにしたいと思いますが、ほかに。

どうぞ。

(小原委員) 取組状況のところは、これはこうなんですけれども、文部科学省プロジェクトが平成22年度に終了することからというのは、では続けられればいいんじゃないのという、本来重要であればですね。現実はどうなんですけれども、やっぱり恒久的なデータベースをつくっていくにはどうするかと、プロジェクトではなくてどうするかという視点だと思うので、ちょっとこのままだと何かよくないような気がするんですけれども。

(篠崎委員) 何か細かい、ほとんどディテールがそのまま入っているような気がするんですね。もっとコンセプトにしたほうがいい。

(小原委員) だからちょっとここは理念を書いて、やる人たちが本当にうまく

できるような体制をバックアップするという、何かそういう形にしたほうがいいんじゃないかと思いました。

(小安委員) 次のバイオリソースプロジェクトも全く同じことだと思うのですが、恒久的にいかにか維持するかという点はどちらも同じではないでしょうか。

(小原委員) やっぱり最初はそのプロジェクトでやって、それを立ち上げて、コアをつくるしかないと思うんですけども、それがうまく行っているとしたら、やっぱり恒久化に向けたサポートをする。そういう流れの中で議論はされていると思うので。

(本庶座長) そういう視点を入れた書きぶりにちょっと修文をしていきたいと思います。

ではどうぞ。

(小川委員) このデータベースも、現状分析の表なんですけれども、これ世界の数を挙げられているんですけども、これは日本の数というのは目盛りがちよっと違ってくるとは思うんですけども、ここ表現しないのか、ここではデータベースの数よりも質とか統合するということが重要だというふうに論調されているので、この世界のデータベースの数がふえているという図は、余りインパクトがないように感じたんですけども。

(五條堀委員) 今のご意見、ごもっともなんですけれども、実は日本のデータベースの現状を洗い出すだけでも約1年半から2年かかりました。それでようやく約250のデータベースがわが国にあるとこれは大久保教授の調査でわかってきたんです。したがってさらに過去を洗い出してくるのは少し難しい状況ではないかと思うんですね。ですから、そういった意味ではかなり世界のデータベースが増えていることが分かるという意味では、この図はそんなには悪くはないのかなと思うんですが。

ただ、どちらかというところ、データベースの数の問題も確かにあるんですけども、今先生ご指摘のようにどう統合してもっと質的なコンテンツをいかに増やすかということと、それをライフサイエンスの推進にどうつなげるかということが、大事な点だと思うんです。

(小安委員) 250という数字がわかっているのでしたら、現状のところのそれぞれのプロジェクトの結果としてデータベースが構築されており、それが250にもわたっていて、それを統合する必要があるとかいうふうに入れ込んだ

ほうがよろしいのではないでしょうか。

(本庶座長) ほかにございますか。

それでは最後のバイオリソースの整備につきまして、事務局から説明をお願いします。

(重藤参事官) 3) 世界最高水準のライフサイエンス基盤：バイオリソースの整備。ポンチ絵は11ページでございます。本文のほうは12ページになります。12ページの頭のほうからでございます。

3) 世界最高水準のライフサイエンス基盤：バイオリソースの整備。

①現状分析。

バイオリソース（生物遺伝資源）については、生物学・医学・薬学から新薬探索・先端医療などのバイオ産業まで、広範な研究に貢献し、継続的な事業の実施が求められている。また、近年、トランスジェニックマウスなどが大量に作出されており、網羅的・戦略的なリソース整備を目指して、理研バイオリソースセンターやジャクソン研究所（米国）が連携して、マウスや細胞株をデータベース化し、提供を進めるため、FIMRe（Federation of International Mouse Resources）を発足させた（平成17年）ほか、EC、米NIH、ゲノム・カナダが重複を避けながら全遺伝子を網羅したノックアウトマウスの作成を目指した共同研究プログラムを発表する（平成18年）など、国際的な取組が行われるようになり、将来を見据えた国際戦略に基づく対応が必要となってきた。

②取組状況。

各省が運営するバイオリソース事業について、府省間や海外との連携を図っており、ナショナルバイオリソースプロジェクト（第1期：平成14年度～18年度、第2期：平成19年度～）において、ライフサイエンス研究の基礎・基盤となるバイオリソース（動物・植物等）の収集・保存・提供を行うとともに、バイオリソースの質の向上を目指し、保存技術等の開発、ゲノム等解析によるバイオリソースの付加価値向上により時代の要請に応えたバイオリソースの整備を行うこととしている。

「バイオリソースの整備」の今後の取組については、生き物を維持することが重要な活動であり、今後も継続的に事業を実施していくこと、世界の科学に対する我が国の貢献のため、マウスなど国際的な連携を進めるバイオリソースと、メダカやカイコなど日本の独自性を持つバイオリソースの整備を推進する。

また、疾患メカニズム解明等の基礎となる i P S 細胞、難病等の細胞リソースを安定的に支える細胞組織バンクの整備・拡充について、国際戦略に基づいて推進することが求められる。

③が抜けていまして、③対応方針が 1 3 ページの一番頭に来ます。

以上であります。

(本庶座長) いかがでしょうか。これはトランスジェニックではなくて、ノックアウトでしょうね。現状分析の 3 行目、などになっているけれども。

(小安委員) これは遺伝子改変マウスとしたほうがすべてを包含してと思います。

(本庶座長) この文章はちょっと長過ぎてちょっとわかりにくいな。

(重藤参事官) 短くします。

(榊委員) 現状分析のところ、ちょっとマウスだけが書かれているものですから、もうちょっと広いリソースにしないと、ちょっと取組状況のところと合わなくなるのではないのでしょうか。もうちょっと広いリソースが重要なものだから。

(小原委員) このポンチ絵もそうですけれども、特に国際共同プログラムということで、日本が欠けているマウスのノックアウトプログラムが書いてあって、これは非常に悩ましいところで、新しいリソースを体系的につくるということも非常にいろいろなリソースで必要なんですよね。ところが、そういうことがなかなかできるファンドがなくて、今バイオリソースはとりあえずできたものをきちっと伝えていくということにかなり集約していて、新しいものをどんどんつくるということは、ちょっとその趣旨が外れるので、余りできていないんですけれども、本当はそういうリソースファンドみたいなものをきちっと研究とは分けて、研究に基づくんだけれども、ということをしていかないとちょっと乗りおくれしてしまうということもあるんです。そういうメッセージかなというふうに受け取ったんですが。

そういうふう発信していただけると、お金はまだないわけだからすぐにはできませんけれども、何か相乗効果はあるのかなと思いました。マウス以外の植物とかも含めて、そういうふうなことが今必要かなと思います。

(本庶座長) ほかにございますか。

現状分析は国際戦略への対応が必要となってきたということだから、乗りおくれたのはまずかったと言っているわけだな。

ご指摘の点、ちょっと整理をする必要があると思いますが。ほかに何かご指摘のことございますでしょうか。メダカ、カイコというのが代表でいいですかね。日本の独自性か。

(小安委員) 13 ページの一番上もちょっとわかりにくいですね。今後も継続的に事業を実施していくことを何とかしたという文になっていなくて、推進するで終わっています。これは文章が非常にわかりにくいのでちょっと工夫していただいたほうがよろしいかと思います。

(本庶座長) ちょっとこれも区切りがないといけませんね。

ほかは何かございますか。

それではそのほか。

(重藤参事官) では、そのほかのところ、ポンチ絵のほうは用意してございません。そのほかとして、医理工連携等の促進ということで、

第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略では、ライフサイエンス研究の推進方策として、電子情報、コンピュータ、機械等と融合した領域を創生していくことが重要としている。この推進方策への対応として平成19年度から社会還元加速プロジェクト「高齢者・有病者・障害者への先進的な在宅医療・介護の実現」に取り組んでいる。これは、総合科学技術会議が司令塔となって、関係府省、官民の連携の下で、近い将来に実証研究段階に達するいくつかの技術を融合し、実証研究と制度改革の一体的推進を通して、成果の社会還元を加速するプロジェクト（平成20年度から5年間のプロジェクト）である。具体的には技術開発のみならず、障害となっているシステム改革も含め、高齢者等の失われた体の機能等を補完したり、機能の回復を促したり、介護する家族等の時間的・身体的負担を軽減するために必要な先進的な介護機器の開発等の研究を加速するとともに、開発された介護機器等が社会に速やかに定着するための制度を整備することとしているということでございます。

(本庶座長) これはポンチ絵がないのは、材料が余りない。

(重藤参事官) 7つの重点科学技術にはないですが、社会還元加速プロジェクトとして取り組んでいる。その中のライフサイエンスの推進方策ということの中の、医工連携というところに当てはまるということなので、あえてその7本柱には入っていないけれども、推進方策に入っているということと、推進方策の医工連携に入っているということと、社会還元加速プロジェクトということで、抜き出して記載をしたということでもあります。

(小川委員) これは先ほども社会還元加速プロジェクトの説明は冒頭に出てきたように思うので、あとは省略してもいいではないかと考えます。

(重藤参事官) 最初いろいろ構成をいろいろ考えていて、いろいろ直しているうちに最初になったり後になったりしたものですからちょっと整理ができておりませんので整理はさせていただきます。

(本庶座長) これはブレイン・マシン・インターフェースの問題とか、次への種としては、もうちょっと膨らましてもいいかもしれませんね。ポンチ絵もつくっておけばまた使える可能性があると思いますから。

これで一通り資料1に基づいていろいろご意見をお伺いいたしましたが、何か全体を通してごらんになって、ご意見ございますでしょうか。

(榊委員) 私、すみません、余りこの会議に出ていないもので申しわけないんですが、これは具体的にこれをまとめた後、どういうふうに出すのか、その辺のところを伺いたいんですが。

(本庶座長) それでは、事務局からその説明をしていただきましょうか。

(重藤参事官) おまとめいただいたものについては、各分野も同様の作業をしております、第3期の中間年ということでもありますので、各分野それぞれまとめるということで、これはまず、分野別推進戦略総合PT、次に基本政策推進専門調査会でご報告するというございます。これがまた次の第4期の議論の材料にもなるということございます。ですので、できるだけ対応方針で長期的なものを見据えて、足りていない部分というものをきちっと書き込むことがまた次の展開につながっていくことになるというふうにございます。

(篠崎委員) アメリカのオバマ政権のグリーン・ニューディールというのが多分あると思うんですけども、環境とかエネルギーというのはかなり大きく取り上げられていて、ライフサイエンスがどう取り組むかというコンセプトは少し考えておく必要があるのではないかなと思います。日本だとどうしても環境というと環境PTのほうで議論しているだけですから、メタゲノムとかいろいろ関われる部分があるので、そこもちょっと考えをここに入れておいたほうがいいのではないかなと思います。

(本庶座長) ただそれは第4期に向けての話となるとまた別になるので、これはあくまでもレビューという感じなので、先生のご指摘の点は。

どうぞ。

(後藤委員) 資料1の8ページ、9ページにかけて、BT戦略推進官民会議及

び「ドリームB Tジャパン」の件が書いてありますが、「よりよく食べる」、「よりよく暮らす」の取り組み部分に重複した文章が多いので、後ろのほうを少し簡略に書かれたほうがいいのかと思います。

(小安委員) 今のご説明を伺ってから、最初の全体状況のところに戻ってみると、時代認識から始まるポンチ絵なんですが、7項目の戦略重点科学技術に移行して、右側にグラフがあります。実は本文ではその中から4つの分野ということに触れています。ポンチ絵は、4つの分野それぞれの領域ごとに説明がなされているので、どこか全体状況のところ、それぞれの分野に対応する言葉を入れ込んでおいたほうがいいのかと思いますが。

(本庶座長) 「よりよく生きる」とかそういう言葉ですね。それは紙を張りつけなければいけないかな。

(重藤参事官) 多分2ページのポンチ絵の第3期という矢印のところ、7項目の戦略重点科学技術を選定しというところに、もう少し詳しく説明を入れろということであるというふうに理解いたしましたので、そうした文言を含めてこのところをもう少し書き込むということで。

(本庶座長) ポンチ絵ではなくて。

(重藤参事官) 本文には「よりよく食べる」、「よりよく暮らす」と書いてあるんだけど、ポンチ絵のほうにないということがありますので、ポンチ絵の2ページの先ほどの左の下の欄の括弧のところにもう少し説明書きを。

(本庶座長) ここ入りますか。

(重藤参事官) はい。

(本庶座長) そのほか何かご指摘いただくことございますでしょうか。

もしなければ、本日いただきましたいろいろ貴重なご意見を取り込んで最終版をつくりたいと思いますが、最後のところは座長に一任という形にさせていただいてよろしゅうございますでしょうか。

(「はい」の声あり)

(本庶座長) ありがとうございます。それでは、最終版はまた先生方にメール等でお送りさせていただきますけれども、ライフサイエンスP Tの取りまとめということで、分野別推進戦略総合P Tと基本政策推進専門調査会にかけていきたいと思います。

どうも大変ありがとうございました。

(重藤参事官) 本日、いろいろ先生からご意見をいただきました。もちろんメ

モもっておりますので大丈夫かと思いますが、例えば先生としてこういうような修文がいいのではないかという今日のご発言の中で、さらに修文の意見でこうしたらいいということがありましたら、今週いっぱいぐらいでご意見をいただきますと、それを反映させてリバイスさせていただきます。また、こちらのほうからお願いのメールを今日のうちに発送させていただきますので、今週、先生方お忙しいところかと思いますが、今日いただいた意見について修文案をお送りいただければ、事務局の作業が大変スムーズに行くかと思いますが、ひとつよろしくお願ひしたいと思ひます。

(本庶座長) それではどうも本日お忙しいところありがとうございました。

午後 5時48分 閉会