

ライフサイエンス P T  
(第 9 回)

平成 2 0 年 3 月 1 3 日

# ライフサイエンスPT (第9回)

平成20年3月13日

出席者

総合科学技術会議議員：本庶佑、金澤一郎

専門委員：倉田毅、松澤佑次

招聘専門家：小原雄治、廣橋説雄、五條堀孝、後藤俊男、篠崎一雄、榊佳之、手柴貞夫

文部科学省研究振興戦略官付課長補佐 有林浩二

厚生労働省医政局研究開発振興課治験推進室長 林憲一

厚生労働省大臣官房厚生科学課課長補佐 神ノ田昌博

経済産業省製造産業局生物化学産業課企画官 白神孝一

農林水産省農林水産技術会議事務局技術政策課長 細田久

内閣府科学技術政策統括官 丸山剛司

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

内閣府参事官（ライフサイエンス担当）三宅真二

内閣府上席政策調査員（ライフサイエンス担当）鬼頭守和

内閣府企画官（科学技術基本政策推進担当）荒木真一

午後 2時31分 開会

(重藤参事官) それでは、第9回ライフサイエンスPTを開催いたしたいと思  
います。

本庶先生、司会をどうぞよろしくお願いします。

(本庶座長) それでは、資料の確認をお願いいたします。

(鬼頭上席政策調査員) 事務局より資料の確認をいたします。

表紙「ライフサイエンスPT議事次第」に続きまして、資料1-1、「遺伝  
子組換え技術による研究開発成果の普及に関する意識調査」についてというも  
の。それから、資料1-2は「意識調査」の調査票でございます。

続きまして、資料2-1、(BSL-4; バイオセーフティレベル4) の中間報  
告、それから、資料2-2、18年度補完的課題 (BSL-4) の中間報告の本文で  
ございます。

続きまして、資料3は1枚もので、化合物等を活用した生物システム制御基  
盤技術開発でございます。

資料4-1、臨床研究総合的推進に向けた検討(1次とりまとめ)。続きま  
して、資料4-2、その概要版でございます。

続きまして、資料5、革新的技術創造戦略についてというものでございます。

それから、その下に、委員限りということで、「取り扱い注意」と書かれた  
革新的技術例というものが配付されていると思いますが、これはこの場限りで、  
会議後回収いたしますので、よろしくお願いします。

以上です。

(本庶座長) それでは、第9回のライフサイエンスPTを始めたいと思います。  
お忙しい中、多数の委員の先生方、お集まりいただきまして、ありがとうございます。

まず、第1の議題でございますが、以前からご紹介しておりましたように、  
「遺伝子組換え技術に関する研究開発成果の普及に関する意識調査」を内閣府  
で行っております。現段階ではまだ中間的なまとめでございますが、概要が少  
しまとまったという段階でありますので、今回ご報告させていただきまして、  
ご意見を伺いたいと思います。

事務局から説明をお願いいたします。

(重藤参事官) それでは、資料1-1、「遺伝子組換え技術に関する研究開発  
成果の普及に関する意識調査」についてという資料をごらんいただきたいと思

います。

この意識調査につきましては、前回のライフサイエンスPTでも、どういう中身でやるのかということについてお諮りしてまいったものでございます。それにつきまして、発送を終えて、回収しまして、データを今集計中ということでございます。その途中で素集計ということで資料1-1にまとめたということでございます。本日はその素集計をごらんいただきまして、今後どういうふうに分析していったらいいのかとか、解析の方向性として先生方はどういうふうなことをお考えになっているのかということをご議論いただければと思っております。

1枚目の4をごらんいただきたいと思っております。調査対象と回収状況（3月8日現在）ということでございます。この調査は、そこに書いてございますように、中学校・高校の教員、研究者、マスコミ関係者、自治体職員という4つのカテゴリーの方々に対して行ったものでございます。この中で特記すべき事柄といたしましては、(1)の中学校・高校の先生方につきましては、理科、家庭科、社会科の先生方8,000名を抽出して、調査用紙を発送しましたところ、51%という高い回答率で、4,070名の先生方に回答いただいております。

そのほか、研究者やマスコミ、自治体の職員の方々につきましては、それぞれ14%、18%、47%という回答率でございましたけれども、中学校・高校の先生方に関しましては、関心が高いということで回収率が高いということでございます。したがって、本日は中学校・高校の先生方の回答の素集計の幾つかをご紹介いたしたいと思っております。

1枚おめくりいただきまして、2ページでございます。上のほうの表でございますが、(1)授業に対する意識ということで、どのようなスタンスで生徒に教えているかということでございます。質問項目としては、「どちらかというところと慎重あるいは否定的な立場で教えている」、それから、「どちらかというところと肯定的な立場で教えている」、「なるべく中立な立場で教えている」という3つの選択肢で質問をとりました。

全体的には、一番上のカラムでございますけれども、67.1%が「なるべく中立的」ということでございます。ただし、中学校の技術課程の先生、高校の家庭科の先生、高校の家庭科の先生、高校の社会科の先生は、約半数近くの方々「慎重あるいは否定的な立場で教えている」という状況でございます。

それに対しまして、高校の理科（生物）の先生方は「中立的な立場で教えている」という先生方がほとんど、8割近くの先生方がそのような立場で教えているということでございます。

それから、2ページの下の方の表でございますけれども、今後、「遺伝子組換え技術」等に関する授業をどのように考え進めていくのかという質問でございます。これは「もっと深く教えたい」、「今後教えていきたい」、「今後はあまり教えたくない」、「今まで教えている程度で十分である」、「今後とも教えたくない」という選択でございますけれども、その回答といたしましては、中学校の理科の先生とか高校の理科（生物）の先生は「もっと深く教えたい」という先生方の比率が比較的高いのに比べて、高校の家庭科とか高校の社会科の先生方は、「これまで教えている程度で十分である」というような回答が多い傾向が見られたということでございます。

3ページをお開きいただきたいと思います。これは先生方の知識に関する問でございます。「『遺伝子組換え技術』に対する理解度をどの程度と考えているか」ということでございますけれども、「よく理解している」、「まあ理解している」、「あまり理解していない」、「殆ど理解している」というようなカテゴリーで聞いてみましたところ、中学校の理科、高校の理科の先生方は、「まあ理解している」という先生方が多い。特に高校の生物でありますと、7割近くの方が「まあ理解している」ということでございます。中学校の技術家庭、高校の家庭科、社会科の先生方は、半分程度の先生方が「あまり理解していない」というような状況でございます。

それから、「自分自身の『遺伝子組換え作物・食品』に関する理解度をどの程度と考えているのか」ということにつきましても、同様な傾向がございます。

次に4ページをお開きいただきたいと思います。「『遺伝子組換え技術』の安全性をどの程度と考えているのか」という設問でございます。「かなり安全」、「どちらかといえば安全」、「どちらかといえば危険」、「非常に危険」というようなカテゴリーでとっております。これにつきましては、回答を寄せていただいた4,000名の先生方のうち、一番上のカラムでございますけれども、約6割の先生方が「どちらかといえば危険」というような認識でございました。高校の理科（生物）の先生方は「どちらかといえば安全」という答えが一番多かったのでございますけれども、中学の技術家庭、高校の家庭科、社会科の先生方は、7割近くの先生方が「どちらかといえば危険」というよう

な認識でございました。

それから、4ページの下のほうでございますけれども、「『遺伝子組換え技術』の有用性をどの程度と考えているか」ということにつきましては、危険ということでありながら、全体として半分以上の先生方が有用というような考え方でございました。特に高校の理科（生物）の先生方は「非常に有用」という先生方が23%いたということでございます。

それから、5ページをお開きいただきたいと思います。遺伝子組換えの理解度を正誤問題形式で調査ということで、問題形式にさせてもらって理解度を問うという設問でございます。「『植物油に含まれる遺伝子組換え原料は、表示の義務がある』という記述が正しいかと思うか」ということでございます。

「正しいと思う」という答えの先生方が半分以上を占めていたということで、理解されていないということが分かると思います。これは理科の先生も、技術の先生も、社会科の先生も皆同じような理解度であるというのは問題であろうかと考えております。

それから、5ページの下の方での「昆虫を殺す毒素を作るという遺伝子組換え作物を、人が食べても害がないか」ということでございますが、これも「誤りと思う」という答えが一番多かったということでございます。特に中学の技術家庭科、高校の家庭科、高校の社会科の先生方でかなり高い。中学の理科の先生もかなり高いということで、これは問題ではないかなと思っています。

以上、先生方に設問をピックアップして状況を報告させていただきました。

6ページは、研究者のカテゴリー、それから、自治体のカテゴリーの表でございます。まず上の研究者のほうでございますけれども、合計のところを見ていただきますと、「どちらかといえば安全」、「かなり安全」を足しますと、9割近くの研究者の方々が安全だというご理解でございました。それから、自治体の職員の方でございますが、食品安全・衛生部門、つまり規制当局、それから、農政部門の職員の方々につきましては、「どちらかといえば安全」、「かなり安全」というような回答でございまして、特に驚いたのは、規制当局の食品安全・衛生部門のほうで「かなり安全」が14.3%、「どちらかといえば安全」が69%、合わせて9割近くが安全だと考えているのに対しまして、消費生活部門の自治体の職員は6割の方が「危険だ」というふうな認識で、住民からの相談窓口がございましょうから、そちらのほうに来たらそのようなトーンの回答がされるのではないかなという感じもいたします。

以上、かいつまんで、素集計ということでピックアップしたものをご紹介いたしました。

資料1－2が調査票でございますので、参考に見ていただきながら、今後どのような集計もしくは分析をしていったらいいのかというところでご意見をいただければと思います。よろしく願いいたします。

(本庶座長) ありがとうございます。

いかがでしょうか。これはほんの一部なので、これからいろいろな組み合わせ等々に分析していく必要があると思いますが、こういうふうな一部のところから、こういう観点からの分析が望ましいとか、何か感想でも結構です。

手柴先生、どうぞ。

(手柴委員) 1つ、最初のほうに理解度というご本人の意識調査があって、自分で理解しているといってもどの程度なのかというを見たら、後半のほうではあまり理解していないとか。要するに、学校の先生等がどの程度理解しているのかというのを判定するような設問はあるんですか。

(重藤参事官) この一連の設問が数問ございまして、それについてやっております。資料1－2の8ページ、問10で理解度を問うと言いましょうか、テストのような問題をつくっております。ただ、あまりそれが多いと、テストみたくなくなると回収率が下がってしまいますので、その程度にさせていただいております。

(本庶座長) はい、どうぞ。

(篠崎委員) この資料を見て、理解度の違いによってかなり分かれているというのが正直なところですよ。ですから、正確に知識として知っているということが重要なのかなと私は思いました。

もう1つ、最後の自治体の方も部門によって完全に分かれているんですけども、実態としてこうなのかというのが正直なところですよ。ただ、理解度を上げようという気持ちはあるのではないかなと思うんですね。救いとしては、危険だという人も多いんですけども、有用な技術だととらえている面もあるので、知識として不安定というか、正確に理解していないところでぶれが大きいのではないかなという感じがしました。

(本庶座長) ほかにございせんか。

私が一番びっくりしたのは、研究者の中に「どちらかといえば危険」、「非常に危険」という人がいると。これが一番びっくりしたんです(笑声)。

はい、どうぞ。

(榊委員) これは前に議論された、これを受けてどういうふうにこれを活用していくのかということ、前のときに私は失念してしまいましたが、これはどういうふうに活かされるんだったのでしょうか。

(重藤参事官) 先ほど篠崎先生からもご意見をいただいたように、理解度がどういうふうな行動とか授業の内容に結びついていくのかということ。ただ単にクロス集計だけではなくて、もう少し多変量解析等も含めて要因的なものから抽出して、今後の対策にこういう知識がない人が行動に結びついていないということなのか、本当にそうなのかというのをデータで出しながら、政策的に活用できる分析をしていきたいと思っています。

(榊委員) 理解は自己申告ですから、どういう理解をされているかということは問うてない、テストをしているんですけれども。ですから、社会の先生は危ないものだと理解していると思って、「理解している」と書かれたかもしれせんし。そういうところはこれから国全体でちゃんとした両方の面での別の意味のキャンペーンが必要ではないかなと感じました。

(本庶座長) これは問10のところとの相関係数を出しますから、理解していない人は危険だと思っているというふうになると思うんですね。そういう数字を明らかにすると。その上で、文科省とか都道府県にそのデータを示す形できちんとした教育をすべきである。正しい情報をどのような形で提供するのが望ましいか。同じようなことがマスコミの関係者からまた出てきますから、これに関してもマスコミに対してのどのような教育が望ましいか、その具体策に対しては最終的な結果が出た上できちんとした対策を立てたい。これは内閣府がやる部分と、各省庁、農水省が先頭に立って決死の覚悟でやるとおっしゃっていただいておりますから、そのとおりにやっていただきたいと思っています。

はい、どうぞ。

(手柴委員) 先ほど冒頭に質問したのは、まさに本庶座長が言われたとおり、もう少し理解度を測るような設問が、確かにテストみたいになってはいけないんですけれども、あつたほうが解析がしやすかったかなというふうな感想を持っています。榊先生も言われましたけれども、何を理解しているかがよく分からないものですから、その辺、解析されるときに慎重にやっていただいて、改めて解析結果をお知らせいただければと思っています。その辺から今後どこに力を入れて、どういうふうにやっていけばいいのか、また、農水省さん等への

情報提供も非常に重要ですので、よろしくお願いします。

(本庶座長) ほかに、こういう分析が望ましいとか、そういうご意見がありましたら、ご意見をいただきたいと思います。

きょうのところはまだ部分的なことですから、言えることは大体予想されたようなことで、かなりの方はよく分からなくて反対しているという傾向が見られるのではないかと思います。その詳しい内容をもう少し分析して具体的な対応策を検討していく、そういう方向で進めていきたいと思います。

何かご発言、ほかにございますか。

ないようでしたら、次の議題に移らせていただきます。

2番目の議題は、「高度安全実験(BSL-4)施設を必要とする新興感染症対策に関する調査研究」について。これは連携施策群の課題の一貫として現在進行しておりますテーマでございます。まだ中間段階ではありますが、コーディネーターの倉田先生からぜひ皆さんに現状を聞いていただきたいということでございます。

先生、よろしくお願いいたします。

(倉田委員) それでは、中間報告を簡潔にいたしたいと思います。

今、本庶座長が言われたとおりBSL-4の施設を必要とする新興感染症対策ということで、パワーポイントの資料2-1でお話をしたいと思います。

2ページ目に新興・再興感染症連携施策群の目標としまして、「新興・再興感染症に対する脅威から国民の安心・安全を確保するための研究体制を構築する。」ということでありまして、その目標のために5つありまして、1つは、今年度3月で終わるものが、野鳥が運ぶウイルスということで調査しているものがございまして、もう1つが、今申し上げました高度安全実験施設の整備ということで、最初からこういう項目が挙がっております。その中で、これに関する感染症研究の人材育成もやろうということでありまして。

3ページ目。こういう施設は一体何か、耳新しい人もいるかもしれませんが、BSL-4に分類される病原体ということで、感染性病原体というのは実験室で扱うに当たりその病原性(病気の重篤度、感染性等)、あるいは、ワクチンの有無、公衆衛生上の重要性を考慮しまして、レベルを1~4までに分類し、それに伴う施設等の基準が定められています。これはWHOが82年から定めております。しかし、個々の病原体の分類については、どこにその病原体を位置づ

けるかについては各国々によって状況が違うということで、WHOは定めておりませんが、CDC/NIHが83年に定めて、それに従ってEU、オーストラリア、日本も、ごく一部を除きまして、ほとんど同じ位置に同じ病原体が定められているところでもあります。

この4とは何かといいますと、エボラ出血熱、マールブルク出血熱、ラッサ熱、クリミアコンゴ出血熱、天然痘等のウイルスがここに分類されております。このレベルに細菌は世界的にも含まれておりません。

これらのウイルスを扱う施設には、これを扱う実験者が感染しないようにする、また、これが施設外部に漏れないようにということで、国際基準がありまして、通称「P4」、Physical Containment（物理的封じ込め）というところからきている言葉であります。一般的にP2、P3と言っていますが、その略であります。

次の4ページには、扱う検査室、実験室と言ってもいいんですが、世界の標準は1、2、3、4という基準です。まず1というのはワクチン等でヒトに無害な病原体、通常の人にはです。2番目が、通常皆さんのかかるはしかとかインフルエンザ、いろいろなものがほとんどここにあります。それから、結核、狂犬病、鳥インフルエンザ等のものは3に入ってきます。それから、今回のお話の分が一番リスクの高いと言われるエボラ出血熱、天然痘、ラッサ熱がここにランクされるわけであります。上にいくに従ってこの部屋の構造が少しずつ高まるわけであります。

5ページは、この30年余りに出てきたもので、重要な疾患が毎年平均1個ずつぐらい出てきております。このうちの最近出てきているものは、いずれもズーノーチと称しまして、人類共通感染症として位置づけられるもので、根絶が非常に難しい、厄介なものが多いわけです。

次の6ページは、感染研でまとめたものを一部改変してありますが、欧米においてこのレベルに分類される病原体による感染症患者の発生状況。もちろんアフリカ等からの移入例もありますが、その国で発生したものもございます。97年から約9年の間にこれだけ発生しております。アフリカが近いヨーロッパは非常に多いです。クリミアコンゴはこの地域に存在しているということです。クリミアコンゴ出血熱はダニが媒介しますが、これは中国からインドあたりに非常に多く出ているものであります。

7ページ目です。世界と日本の施設の現状はどうかということでもあります。

これは特に米国の2001年のテロ発生以来、欧州は、米国そのものもそうですが、非常に関心も深く、また危機感が強くなり、最近はインド等の国々を含む14ヶ国に既に30以上の施設が整備され、かつ、整備されつつ。その病原体による感染症の確定診断、あるいは、それらの基礎研究、基盤研究と言いますか、治療法やワクチン開発等の研究に使用されているのが現状です。

日本の施設は、81年に国立感染症研究所の村山庁舎に建設されておりますが、住民の反対等がありまして、その病原体を扱う施設として稼働できておりませんで、現在に至っております。レベルダウンをして使っているという状況です。それから、最近の問題は、高速交通網の発達で、ヒトも含めて大量の物資・動物の移動が世界的に激しくなっている。そういうことで感染症対策はこの4の施設なしには考えられない状況にあると。

今までどうしていたのかということになりますと、幸い米国のCDCが非常におおらかでして、検体もどんどん引き受けてくれる、また、試薬等の材料もどんどん送ってくれていたんですが、2001年以後は全くそれはできない状況になっています。そういうこともありまして、先ほどあちこちで施設がつくられるようになってきていると申し上げましたが、この病原体は、あくまでもヒトが感染してなるもので、どこかの土に入っているから放っておけばいいという話ではなくて、これに対する根本的な対策の上で、1から4までの感染症の対応にとって、4のところが抜けているというのが非常に困るわけでありす。

もう1つ、国際貢献という意味は、95年、エボラがザイールで発生したとき以来、いろいろな地域でそれに関する会合が持たれまして、日本はこれに関して何をしてくれるかと、それから、しばしばこういうラボラトリーのネットワークの会議がございます。そこでも、日本は何を協力してくれるのかということがしばしばあります。材料はつくれな、いじれないという話になりますと、不活化した血清を送ってくれば何とかなるよという時代ではないわけで、それを調べるための材料もつくらなければいけないだろうということがございます。もう1つ、患者が入ったときに診断ができるかといったら、非常に心もとない状況にあるわけです。そういうことで、病原体の基礎研究とか、動物を用いた治療法やワクチン開発等が主となる機能を持つ施設が必要ではないかということでもあります。

その次のページは、世界のどこにあるかということで、米国が一番激しいわ

けですが、付帯設備も含めて1万平米ぐらいのものがNIHに2箇所つくられていまして、CDCもまた増築中でありまして、それから、ホームランドセキュリティという、リストの一番下のものですが、ここもまた別個に大変大きなものを今建築中でありまして。

こういうことが進んできますと、何か新しいものが出たときに、それはもしかしたらもうちょっとリスクが高いかもしれないということで、そういうところで実験が始まってしまいますと、それが日常化してしまいますと、それが低いものであるということが分かるまでの間、レベルダウンが行われないとすると、その実験室がないといじってはいけないことになるのではないかというふうに、みんな動くわけです。そうしますと、日本では一切患者も検体も診断もできないということが起こり得るということでありまして。そこに書いてありますように、アフリカにもガボンとか南アフリカ、インドにも2ヶ所、1個、建設中のものがありますし、台湾ももちろんあります。そういうことで非常に重要な位置になってきたということですので、特にテロへの対応も含めて。

それから、非常にリスクが高いからと言いつつも、9ページにありますように、これはどこへ行きますしても街の真ん中、東京で20分走ればまだ真ん中ですが、30分走ってもそうだと思うんですけども、1時間ぐらい走ってもまだ家が続けています。そういう都心から車でわずかな時間のところにあります。しばしば言われるのはCDCのは非常に大きい、1万平米もあるんですが、そこその隣が幼稚園でありまして、昔と同じですが、それはわずか50mの距離にある。そういうことで世界はそういうことと扱っていることの間の問題はほとんど意識しなくなっているということですので。日本はそここのところは今後考えていかなければいけない。

その次のページは、そこには写っていませんが、村山のある場所と、その下のほうがキャビネットライン式、3型のキャビネットをつないでいくものです。安全キャビネットをつないでいくものですが、中が封鎖されている格好です。右側の一番上がリヨンの研究所、左側がカナダで、その下がスウェーデン。その下がスーツラボ。つまり宇宙服を着ているもの。薄いクリーム色がリヨンの研究所で、上のブルーはCDCです。82～3年ころに比べると非常に明るくて使いやすいものができてきております。

11ページ目ですが、何をやっているかということでありまして。これはサブテーマを4つに分けて、BSL-4施設における病原体の基盤研究と人材育成

ということで、幾つかの研究所の若手を世界の研究所に派遣しまして、その研究チームに加わり仕事をしてもらい、その機能を覚えてもらいということをやっております。

2番目が、日本における施設の必要性に関する研究、3番目が施設の設備と維持管理という面での研究をしております。4番目は非常に大事なことです、施設がある場所のリスクコミュニケーションということで、ぜひそこに施設が必要であるというような地域も出てきましたので、そういうところでリスクコミュニケーションを3年後にまたやりましょうということ、もう1年ありますが、そこでやろうということが計画されております。

12ページが今あらましを言ったところのまとめです。若手研究者を派遣すると。病原体とその疾患に関して、あるいは、その実験に関して、*in vitro*, *in vivo*を含めまして、右側の括弧の中に人を派遣した大学等の名前を、感染研等を含めて大学の名前が記載されておりますが、これらのテーマについて諸外国に派遣しております。

2番目、これはテーマ担当者及びその周辺の人がいろいろな施設に行って、施設の機能とか研究者の受け入れ状況、患者の確定診断をどういう格好でやっているか、バイオテロへの対応等のことを調べてきております。

それから、施設の立地条件は先ほど簡単に申し上げましたが、そのほかいろいろな施設についての交通至便で他施設との連携可能な地域がいいだろうとか、いろいろなことがサマリーとして挙がってきています。

それから、施設のタイプとしましては、先ほど言いました3型安全キャビネットをつないでいくクローブボックスタイプ、それから、宇宙服のタイプとがあります。宇宙服のタイプは非常に操作性がいいですね。ということでもあります。それから、動物を用いた基盤研究が遂行できるということは非常に大事でして、そういうサイズのものもあつたほうがいいだろうということでもあります。

それから、建設は非常にお金がかかりますが、さらに維持する予算が削られてしまうと大変なことになるわけです。そういうことで、世界はどのくらいの予算措置をしているかというようなことも調べております。研究者もさることながら、施設の維持管理に長けたエンジニアが世界でも不足しています。米国もすばらしい大きな、1万平米とか8,000平米のサイズのものできて、大きなのが今5ヶ所あるんですが、そこで維持できる能力と体力のある人たちが既存のところでは精いっぱい、CDCは1万平米のものをつくったんですが、

まだオープンしてない。なぜかと先日聞きましたら、維持管理を毎日、研究所に入る前にチェックする、そういうことをやれる人がいないのもうちよっと待つということで、なかなか大変な状況です。

それから、14ページはテーマ3ですが、これは施設の設計ですね。新しくする場合、大・中・小どんなものが考えられるかと。感染研には古いがありますが、それもどういうふうになればいいかということも含めていろいろ検討しております。

基本設計というのは臨時に担当の人は考えていますが、いずれ最終回するときには出せるかと思えます。それから、建設コスト、耐久性、維持管理。建設コストは、米国は広い割にコストが安いというのは、地震とかいろいろなことに配慮がないということが一つあります。そういうことで国によって状況は違います。

それから、リスクコミュニケーションも非常に重要なところで、日本ではかつて感染研をつくったときもこのようなことはほとんど行われなかったようがあります。リスコミの専門家あるいは研究者からなる定例あるいは拡大研究会を毎月開催してきております。そこにはメディア関係、大学関係、その他オピニオンリーダー的な入って、どうやることが一番かということもやっております。そのほか、世界から関係者ということで、施設をつくったときから活躍している人たちをお呼びしてセミナーをやる等のこともやってきております。

最終年度が一番大事なところで、感染症研究の現状について国民に理解をいただいて、そこをさらに向上させるということ。もう1つは、既存の施設に関連した緊急事態に備えたリスコミの準備、あるいは、新しい施設の建設に向けたリスクコミュニケーションの計画等が、計画に入っております。

課題の要点として14ページにあります。我が国の感染症対策と感染症研究の体制構築、先ほどの三角形の上の部分が欠けていますと、いろいろな疾患に対するすべての準備ができていますというわけにはいかないわけであり。日本の技術が世界でトップのものが幾つあっても、感染症の患者の診断ができないという、笑い事にもならないようなことがあっていいかということが、まず一番の問題でありまして、確定診断をきちっとできる既存のBSL-4施設を利用することに加えて、病原体研究・動物を用いた治療法やワクチン開発等の基盤研究を主機能として、教育・訓練、診断の補完等を付加機能とする新しい施設の建設も重要課題ではないかということでもあります。

ご説明は以上であります。

(本庶座長) ありがとうございます。

先生、これは今の段階では最終的なまとめではないけれども、方向性が、要するに新しいものをつくれという答申になるであろうということですね。

(倉田委員) 新しいものもありますが、今あるものを充実してということが一つあるかと思えます。非常に小さいですから、みんなが使うわけにいかないということもありまして。

(本庶座長) 何かこれに関してご意見ございますか。

先ほどのGMOと似たところがあるんですが、最後のところですけども。例えば新しいものをつくれといっても、どこにつくるとか、そういうことが実際にできるとか、そういうめどはどうなんでしょうか。

(倉田委員) めどがあるかと私に質問かと思うんですが、私はここにめどがあるということは言えませんが、非常に熱心に推進しようとしているところはございます、1ヶ所ではなく。BSL-3のスタートのころに、あちこち出始めたころに、感染研は裁判を起こされて16年かかって。BSL-3は当たり前だと、どこでも一切何も言われたい状況が、あちこちで裁判に勝っていますけれども、そういうことが起こるんですね。だから、今後はこのBSL-4が当たり前になってくる。欧米では当たり前になっていますが、そういうときがくるといいなと望んでおります。

(本庶座長) 現在、村山のものは稼働できないということに関しては、何か具体的な対応とか活動とか、そういうことはあるんですか。

(倉田委員) 公式には厚労省から答えていただくほうがいいんですが。

(神ノ田厚生労働省厚生科学課課長補佐) 周辺の住民の理解を求めていくということが大事ですので、周辺の住民に施設の中を見学していただいたりとか、あるいは、説明会をやったり、また議員さんにも立ち会ってもらったりというようなことで、少しずつ受け入れてもらえるような体制の整備に努めております。

(本庶座長) それはちょっと抽象的でね。例えば、それを何回ぐらいやって、どのくらいの方が賛成に変わったかとか、そういう定量的な話はないんですか。

(神ノ田厚生労働省厚生科学課課長補佐) 法施行後法改正されたんですが、それ以降、早急に指定しなければいけないという政策課題がありますので、頻繁に月1とか、そういう頻度で住民にも立ち会ってもらおうような、見てもらうと

か、説明したりということを繰り返しているというふう聞いております。

(本庶座長) ほかに何かご意見ございませんか。ご質問でも結構です。

どうぞ。

(手柴委員) 病院は附属にするのですかということと、もう1つの質問は、海外でレベル4か何か感染をして、診断もなかなかできないと。今の改正感染症では、患者さんが出たときに例えばアメリカにその人を送るとか、そういうことはできるんですか。

(倉田委員) 外国に患者を送れるかということと、できません。検体も送れません。米国政府は公式には“ウエルカム”と言っておりますが、そういうものを輸送することをテロ行為とみなすという考え方がありまして、受け入れません、絶対に。担当も言っていますから、間違いありません。政府と政府でやりますと、“ウエルカム”と必ず言います。しかし、それは現場で動かないから意味ないよということは、ハイレベルの担当の人から言われています。

それから、病院が附属するかの質問に対して。これは附属してつくりたいということを主張されておられるところはございます。しかし、そこには大学病院がありますから、その延長でつくるということならあるかと思えます。村山の場合には、隣にはかつての療養所がございまして、そこはそういう格好にはなっていません。

(本庶座長) よろしいでしょうか。何かほかにご意見ございますか。

それでは、これは中間報告ということですので、引き続き議論を深めていただきたいと思います。

続いて、議題3、これは前回も行いました優先順位付けで高い評価を受けたプロジェクトの評価等々の結果、その後どうなっているのかということについて、今回は経産省のプロジェクト、「ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発」、そのうちの「化合物等を活用した生物システム制御基盤技術開発」というものでございまして、この進行状況を経産省からご説明いただきたいと思います。

(白神経済産業省企画官) 経済産業省でございます。今ご紹介いただきましたプロジェクトでございますが、総合科学技術会議から19年度の予算ときにA評価をいただいているプロジェクトでございます。このプロジェクトは、平成18年度から5ヶ年計画で進めておりまして、今年度、19年度は間もなく終わるところでございまして、約2年が経過したプロジェクトでございます。こ

のプロジェクトは、創薬の段階におきまして、薬をつくる段階の創薬ターゲットを絞り込んで、新薬の候補となる化合物をピックアップする段階の探索あるいは評価に関する技術開発でございます。

資料3を見ていただきたいと思います。ポストゲノム研究の産業利用が期待されます「ゲノム創薬」を支援するために、我が国が強みとしております完全長cDNA——これは約3万種ございます、それから、世界最大規模の天然化合物ライブラリー——これは約40万種類。これは産総研あるいは民間の製薬会社等から出していただいたものを集めております。そういったものを最大限利用しまして、タンパク質の相互解析により創薬ターゲットの絞り込みを行い、その上で疾患等の生活物現象を制御する新規骨格化合物の探索や評価を行うための技術開発であります。こうすることによって創薬の研究を加速できないかというものでございます。

具体的な内容につきましては、①にマスマスペクトルの写真が出ておりますが、疾患に関連するcDNAを発現させ、それから得られるタンパクをマスマスペクトル、質量分析システムによってタンパクの情報进行分析することになります。タンパクというのは相互にネットワークを組んで作用してございまして、そのタンパクのネットワークを解析することによりまして、ターゲットとなるタンパクを絞り込むことになります。

そこで発酵するメモリーダイズというものを利用して、タンパクの相互作用を個別に調べまして、②の下にございますが、世界最大規模の天然化合物と総合することにより新しい化合物は何かないかというスクリーニングを行うことになります。それをすることによって天然物が、タンパク質相互作用の阻害剤となって疾患を防ぐことができるのではないかという、ある程度のめどをたてまして、下の図の右下にあります、コンピュータ上、In silicoで標的となる天然化合物を解析します。

それをもっとモデル化することによってシミュレーションを行いまして、ここでは4つぐらいのモデルなんです、より強力な活性を持つ化合物をモデルとして作りまして、これを組み合わせることによって化合物を合成いたします。その化合物を活性を調べることにより天然物あるいは従来の化合物よりも100倍以上の活性を持つものが現在17見つっております。これは当初のプロジェクトで約50、新規の化合物の候補を見つける予定にしてございまして、そういった意味でも順調に進んでおります。

それから、タンパクの相互作用につきましては、約3,000種の相互作用についても調べておりました、2年目が終わった段階でこのプロジェクトは当初の予定どおり進んでいるところでございます。

以上でございます。

(本庶座長) ありがとうございます。

これにつきまして、何かご発言ございますか。

この目標というのは、例えばcDNAが何万個あるということですが、それを全部やるのか、数の設定はあるんでしょうか。

(白神経経済産業省企画官) cDNAは3万ありますが、時間とか資源の関係、人員の制約もありますので、3万はできないんですが、新規の化合物を約50個見つけるのを目標にしております。タンパクの相互作用は3,000やっているんですが、50を見つけるために相互作用を3,000見つけて、今順次やっております。特にcDNAを幾つというわけではないんですが、集められた天然化合物あるいは企業から提供いただいている低分子化合物をスクリーニングさせることによってやることにしております。具体的にcDNAを幾つというよりも、目標となる化合物あるいは薬効がありそうな低分子化合物、そういったものを用意しておまして、それに沿っていくことにしております。

(本庶座長) 成果は途中で公表されるのか、完成までされないのか、そういうデータベースとか、そういうのはどういう状況でしょうか。

(白神経経済産業省企画官) 成果でございますが、途中では公表することは考えておりません。終わった後どうするかなんですが、企業に協力していただいている化合物については、企業の強みとなる秘密、これから商売しようとする秘密の関係もございますので、そういった企業秘密との関係、あるいは、国のプロジェクトを国家予算を用いてやったということで、この結果を公に利益を共有していかなければいけませんので、そういったことを整理してから公表、あるいは、データベース化できるところはできように検討していきたいと思っております。

(本庶座長) ①のところは企業秘密は関係あるんですかね。

(白神経経済産業省企画官) ①の相互作用というのは特にございませんで、むしろ②以降の天然化合物ライブラリーでどういった化合物をやったかとか、それによってどういった薬効があるかと、そこが企業秘密になろうかと思えます。

(本庶座長) ①はホームページか何かでもう出ているんですか。

(白神経経済産業省企画官) ホームページに出るという段階まではまだいいんですが、分かりやすい形に整理して、このプロジェクトが終わった後、どういう形で公表できるか、そこも検討していきたいと思っております。

(本庶座長) どうぞ。

(後藤委員) 今のお話と関係するのですけれども、「ポストゲノム」研究の産業利用を一番上に掲げているということは、ここでは創薬と書いていますので、具体的にいうと医薬品につながるための技術開発を考えているプロジェクトですね。この絵には、疾患関連候補タンパク質、それをを用いたスクリーニングシステムの構築と、それから、化合物ライブラリーから得られた疾患治療の候補化合物選択という二つのスキームが含まれていますが、いわゆるテクノロジーを知財と見るのか、それとも、疾患関連候補タンパク質の相互作用、あるいは、タンパク質自身を知財と見るのか、それから得られてくる候補化合物を知財というのか、どこら辺をこのプロジェクトのゴールに置いておられるのでしょうか。

(白神経経済産業省企画官) そこは非常に区切りが難しいところでございます。確かにシステムについては、今、産総研が持っている機械を利用してシステムとしてやっております、知財という意味ではそういったところが特許も幾つかこの中で出願しておりますし、薬効があるとか、そういったことは知財になるかと思いますが、このシステムのツールは、プロジェクトが終わった後この評価手法がどういった形で公共で役立っていくのかというのは、終わった後どうするか詰めなければいけないんですが、知財という意味で言えば、それぞれの薬効といったものが知財になるかと思えます。

(後藤委員) その部分で、新規な化合物数を多く挙げておられますが、疾患関連候補タンパク質の相互作用が疾患のツールターゲットであるかという部分と、ヒットした候補化合物が疾患治療につながるツールヒットであるかを、どこかの段階である程度見極めないと、最終まで投資していった部分はすべてむだになる可能性があるのでは、よろしく願いいたします。

(本庶座長) ありがとうございます。

(松澤委員) 僕も今の後藤先生と同じように、このプロジェクトの完成はどこかなと思っていました。ここに「新規な化合物を17個発見」と書いています。新規な化合物というのはいっぱい見つかると思うんですけれども、これはかなり有用なものとして理解していいんですか。

(白神経経済産業省企画官) これは活性が非常に高いということで、候補の一つでありまして、どれぐらい有用かというのはこれからの段階で、絞り込む段階で可能性が高いと、まだそれぐらいのレベルです。

(松澤委員) 活性が高ければいいということでやっているんですか。

(白神経経済産業省企画官) そうです。活性をまず見て高いということ。

(本庶座長) はい、どうぞ。

(小原委員) この①、②、③の関係を教えてほしいんですが。22年度まで続くわけですね。1番は、先ほど本庶先生も質問されましたけれども、cDNAがあって、主要な疾患に関するタンパク質に絞って相手を見つけるということですね。これはどのくらい進んでいるんですか。どこまでやるかということもあるんでしょうけれども。

そういうことと、その中から天然化合物のライブラリーでスクリーニングをして、ヒットしたのに関してはさらに活性を高めようと、そういうことですよ。それがどの辺までいって、22年度にどの辺を目指すかということが、この絵だとちょっと分かりにくいので、例えば①はもう終わっているとか、②、③に集約しているのかとか、そのあたりの進行度を教えていただけたらありがたいんですが。

(白神経経済産業省企画官) これは①、②、③が同時並行的に動いておりまして、①についても5年間のうちずっとやり続けているものでありまして、同時並行的にこれは動いております。

今どこまでかというのは、まだ2年目で、中間までもう少しありますので、全体の半分以下のような状況であります。

(小原委員) 主要な疾患に関するタンパク質の目標としてはどのくらいを想定しておられるのかとか、そういうことでもいいんですが。

(白神経経済産業省企画官) タンパク質の数というのはすぐは出てこないんですが。

(本庶座長) よろしいでしょうか。

ほかにございませんか。

それでは、次の議題に移らせていただきます。議題の4番目は、前回から引き続きの議題でございしますが、臨床研究の総合的推進に向けたワーキンググループの報告書が大分煮詰まってまいりました。

これにつきまして、再び松澤先生から最後の変更点を中心にご説明をお願い

いたします。

（松澤委員）前回かなりディスカッションいただきまして、いろいろなご意見を基に今回かなり完成に近づいたように思うので、ご説明させていただきます。

この臨床研究と言いますのは、今回の定義では非常に高度な患者研究、疾病メカニズムの研究というもの、それを通じて創薬、それを基礎研究と協力して、あるいは、基礎がそれをベースとして創薬をやる。さらに、それで出てきた治療方針、その他診断方法を医療に応用していく過程、さらにそれを客観的に評価する臨床疫学研究、そういうものを臨床研究という定義といたしまして、その部分が現在整備を必要としている部分が多いのではないかとということで、今回の提言、検討を行ってきたわけであります。

資料4-2をベースにご説明させていただきます。最初のところにありますように、診療を通じて患者あるいは疾病のきめ細かい分析と基礎研究の知識を基に、疾病メカニズムを研究する。それを基に創薬に移るわけでありますが、それから治験、臨床疫学研究による評価、そういうものを通じて、治療法を開発して、再び社会へ還元して疾病を治療して、健康な社会をつくるという中で、今、臨床研究の部分がかなり低調になっている可能性があるということが問題だという事実が明らかになってきたわけであります。

その例示としては、質の高い臨床医学系雑誌への掲載が少ないとか、治験などもどんどん減っている。さらに臨床を志望するおもしろさがなくなってきているということもあって、ご存じのように大学病院あるいは一般のレベルの高い病院からドクターが臨床医学から去っていくというようなことも関連のある一つの問題点であろうと考えております。

特にこのような臨床研究がなぜこうなってきたということには、いろいろな問題点もありますが、1ページ目にありますように、臨床研究という、これは開発研究に対しての支援体制が非常に不十分であるとか、あるいは、論文として臨床研究、患者研究には労力が必要でありながら、高い評価が得られていないというような問題、そういうことも大きな問題であるということでございます。欧米ではかなり古くからこういう体制の整備が行われて、治療薬などの促進が組織として行われてきたということであります。

2枚目に移りまして、今回の検討の主眼でございます。既に「第3期科学技術基本計画」におきましても、分野別推進戦略推進方策において臨床研究推進のための体制整備が大きな課題としてうたわれておりまして、支援体制の整

備・増強、臨床研究者・臨床研究支援人材の確保と育成というものを中心に提言されているわけでありませぬ。

また、「科学技術の振興及び成果の社会への還元に向けた制度改革について」は、総合科学技術会議の意見具申が平成18年12月に行われておりまして、臨床研究支援体制の整備、臨床研究に関する人材の確保と育成等、こういう問題点を既に指摘されておりまして、これらを受けて、既に関係省庁においては臨床研究の推進体制の取組は開始されておりませぬ。そういうことでありませぬが、まだまだ不十分であると判断いたしまして、今回はさらなる推進のための支援体制の強化、人材の育成と活用に絞って、推進方策を検討するというところに重点を置いたワーキングで検討してきたわけでありませぬ。

皆さん方にご意見をいただきまして、前回ご報告したことからそれほど変わっておりませぬが、変わった点を述べたいと思ひませぬ。

まず、支援体制の強化としては、現状行われているものが次のページに書かれておりまして、厚生労働省では治験拠点病院の活性化事業とか臨床研究基盤整備推進研究事業が既にスタートしておりませぬし、文科省でも橋渡し研究支援推進プログラム、全国共同利用型橋渡し拠点6ヶ所がつくられておりませぬ。しかし、欧米の臨床研究に対抗するためには、まだまだ資金その他の体制が十分でないということでありまして、外国の一部の例をここに挙げておりませぬ。これは前回のとおりでありませぬ。

このため、臨床研究実施拠点と支援拠点との連携とか強化の促進がさらに重要であるということ、今回提言させていただきたいということで、推進方策として資金の拡充、公的資金、外的資金をさらに拡充していただきたい。効率的な運用も各省庁間でもできやすいようにしていただきたいということで、拠点についても4大原則として、拠点化というのは既に進んでいるわけですが、協力医療機関とのネットワークの推進、研究者やスタッフの集約化・連携強化による機能の強化をしていただきたい。

それから、重点化も必要である。各拠点の特徴を考慮した予算の重点配分をお願いしたいということ。もう1つはオープンアクセス、他の研究機関の要請にも常に応えられる開かれた拠点であって、全国レベルの受皿になっていただきたいということ。それから、継続性が非常に大事で、こういう事業はある年数で終わってしまうと効果が十分出ないままに終わってしまう可能性もあるので、事業の継続性を維持したいということでありませぬ。

実施拠点と支援拠点の連携などについては、司令塔機能が必要である。今も協議会というものがあるわけでありますが、全拠点の連携強化を目指した協議機能を一層強化していただきたいということでもあります。

それから、もう1つ、非常に重要な人材の育成と活用ということですが、これも既に各省庁ではいろいろな推進計画が進んでいるわけでありまして、例えば、臨床研究を支える人材の育成はされておりまして、CRC（臨床研究コーディネーター）の養成研修修了者は約5,000人おられるということでもあります。こういうことが行われているわけでありましてけれども、せっかく育成しても、今のところは待遇面で臨床研究の支援者に対するインセンティブが低くて、臨床研究の現場に定着していないという実態がございます。

それから、臨床研究者としても、臨床研究者を育成するスペシフィックな取組がほぼ不在ではないか、十分ではない。例えば、京大が独自の取組として臨床研究者育成修士課程を設置しているわけですが、そういうものは例外的に存在するというところがございますし、臨床研究者を目指すインセンティブが十分でない。目指すべきキャリアパスがない。臨床研究が評価されない。ここらあたりが今の問題点の中で最も大きいところであるとワーキングでは論じられました。

そういうことで、推進方策としては、臨床研究をする人材のインセンティブを向上できるような方策をお願いしたい。待遇の適正化ということが、特に臨床研究の支援者ですね、臨床研究を支える人材の業務内容に相応しい給与体系を構築していただきたいということ。それから、臨床研究者については明確なキャリアパスを構築することが重要であるということでもあります。特に臨床研究実施拠点等に、臨床研究に専念できる臨床研究研究員（仮称）という制度を創設していただければということでもあります。これは生活費及び研究費の支給ということで、我々としてはPhD的なことを想定したペイションであろうと思います。

また、臨床研究を主に担当する教授、准教授等のポストを設置するということも重要であろうと。

その次が、前回なかったことで、これが今回の改正ポイントの一番大事なところではありますが、大学だけではなくて、各臨床研究実施拠点の体制に応じて、臨床研究者を部長等の適切なポストに任用できるようにする。臨床研究を人材資する大学以外の組織においても、適切なポストにつけるような配慮が要るだ

ろうということでもあります。

あとは、PMDAと大学・臨床研究実施拠点との人事交流の促進を図ることとか、そういうポストへの登用を図ることも必要であろうということ。そして、もう少し若い世代にはMD-PhDコース、臨床研究修士コースを普及させる。それから、臨床研究の修士課程への支援の充実を図るということでございます。

もう1つ、極めて重要なこととしては、臨床研究実績の適切な評価が必要であろうと。臨床研究は論文数が得られにくく、主執筆者になりにくいことを考慮して、教授等の選考の際に臨床研究費獲得状況等を考慮したり、臨床研究の実績を考慮するというのも大事であろうということでございます。

最後のところでありますが、その他の推進方策ということで、臨床研究をスムーズに進めていくためにはほかにも改善すべき点が多々あるということでもあります。研究費の支給期間の短さとか人の制限、3年ではできないものがたくさんある。人も非常に制限されているという問題点がある。あるいは、臨床研究を行う機関への不十分なサポート体制。サポートというのは、臨床研究、ここでは開発研究、その他に対してのサポート体制ができていない。IT化・標準化が進んでいない。データベース等が乏しいということもございます。

そういうことで、推進方策としては、臨床研究に適した研究費。新規性の高い研究や大規模疫学研究等は3年以上を要することもあるため、長期（例えば5年以上を単位）の研究費を整備するとともに、適切な体制で研究計画を評価することが必要であろう。

競争的資金における外部委託費の割合の上限が低い場合があります。患者登録やモニタリング等の委託が困難な場合があるため、外部委託費の割合の柔軟性を増大することが必要であろう。

それから、プロトコール作成やデータ分析の相談のために使用できる研究費を整備するということでございます。

それと関連してサポート体制の整備として、プロトコール作成やデータ分析の相談ができる機関を整備するということ。

最後に、IT化・標準化の促進を図ることも重要であるということでもあります。治験の奨励報告書の確認・回収の負担軽減に向けて、治験関連システムの標準化によるデータ収集の効率化を図るということ。医療情報の転記作業の負担軽減に向けて、医療情報のIT化による臨床研究基盤を整備してほしいということでございます。

以上でございまして、前回とほぼ内容は一緒でございますけれども、詳しいことは資料4-1に書いてありますので、ご参照ください。

(本庶座長) 何かご意見ございませんか。

どうぞ。

(榊委員) そもそも臨床研究というのはどういうことを言っているのか、その辺のところははっきり、『ニュー・イングランド・ジャーナル・オブ・メディシン』に出る研究を臨床研究というんだとすると、非常に多様性があって、それだけでは定義できないように思いますし、臨床の先生方でも『ネイチャー』や『サイエンス』を含めていろいろなところに研究……。

(本庶座長) それは最初からずっと議論されてきて、本文の2ページに「本推進方策における臨床研究の定義」ということでほぼ1ページにわたって書いてあるんですよ。その議論を今ここでやると大分元へ戻るんで、それは済んだことということに……。

(榊委員) いえ、私の質問は、臨床研究というのはお医者さんでなければできないんですかという意味です。

(松澤委員) もちろんMD以外のチームでやるのが臨床研究であります、ここでいう臨床研究というのは、このワーキングでディスカッションされたことを簡単に言いますと、臨床研究という言葉が非常に矮小化されて理解されてきたという点が問題だったんです。要するに、非常にスペシフィックにまだ薬になっていないものを患者に初めて応用するとき、臨床研究というような言われ方をして、そういうのが定着しつつあるところに、もう少し広い範囲の臨床研究という意味で、患者、疾患研究ということになるわけでありましてけれども、それが非常に重要という提言であります。

(本庶座長) ちょっと追加で。例えばこういうことはどうでしょうか。現在、専門医制度というのがありますけれども、あの資格の中に臨床研究をやるということを。今、各学科でやっていますけれども、ヨーロッパのいろいろな国ではそれが入っているところが多いんですよ。これは政府機関ではないので命令はできないけれども、そういうことを推奨すると。専門医というのは高度の医学的知識を持った人ということであれば、臨床研究の経験を入れてもらうということがあっていいような気がするんです。

臨床の先生方、どうでしょうか。

(松澤委員) そのとおりで、今、先生おっしゃるように専門医と基礎研究者と

二分化されてしまっているところが問題で、その中間を埋めるものが、専門医の資格を持っているということはほかの分野を知らないというような定義になりつつあると、分化されて。おっしゃるように、広い知識の中でスーパースペシャリティというのが本来の専門医だという概念が徐々に抜けていって、専門医というのはテクノロジーの技術屋さんというような受け取り方をされつつあるという問題点の中に含まれているわけですね。そういう点についてのディスカッションもここでされたと思います。

（金澤委員）大変難しいご質問を受けましたが、専門医はあくまでも患者さんたちに対するサービスを含めての専門医なものですから、むしろそこへいくまでの間が一番大事なので、このメッセージは大育、あるいは医育、広い意味で医育機関と言いましょうか、そういうところへ向けたメッセージをまず発していただいてからではないかという気がするんですね。今、専門医制度そのものがまだがっちりできていないものですから、大変危うい状況でして。こんなこと言っではいけませんけれども。ですから、むしろ大学のほうにきちっとしたメッセージを届けることがまず最初に必要なのではないかなという気がしています。

それともう1つ、榊先生のご質問にかかわるんですけども、定義はこれとして、臨床研究にはいわゆる患者さんを相手にしない基礎の研究者が加わるのは当たり前なことだと私は思っておりますが、それではいけないんですか。この中身を全部読んでいないので。当然だと思っっているんですが。

（松澤委員）それは当然です。

（金澤委員）ですよね。それなら結構です。

（松澤委員）そういう専門医というレベルの臨床研究というのではなくて、ここにも患者・疾患メカニズムの研究というのは基礎研究ということとの間を、要するに基礎研究と専門医と二分化されつつある大学というか、今の評価がそれをきちっと埋めるとするのは、患者研究、疾患研究と非常に高度な基礎研究、両方が結びつくところが臨床研究であって、それをベースとした創薬、臨床開発研究と臨床疫学的なもの、そういうものを全部入れて臨床研究というふうに定義していると思いますが。

（廣橋委員）臨床研究を専門医の要件にということですけども、多くの専門医制度の中で学術論文とかいうのは既に要件に入っているんですね。ですので、臨床研究を広くとれば、今でも既にそういうふうになっていると私は思います。

ただ、それを強調するというのは確かに一つのやり方だと思います。

(本庶座長) ほかにご意見ございますか。

ほかにご意見がなければ、これは今後、基本専調にかかって総合科学技術会議としての意見として外へ出すということになるかと思えます。

今の専門医のところはもうちょっとご意見をお伺いしながら、ほかにご意見がなければ、座長預かりということにさせていただいて、最終案を4月22日の基本政策推進専門調査会で報告するというにさせていただきたいと思いますが、よろしゅうございますか。

ありがとうございます。

それでは、第5の議題であります。現在、総合科学技術会議では、福田総理から「革新的技術創造戦略」をまとめるようにという指示を受けておりました、これが何かという説明は事務局からしていただきますけれども、ライフサイエンス関係でもそのような具体的なものがあるのかどうかという議論をやっております。個別的な課題だけの問題ではなくて、全体的なことを含めて事務局から説明していただけますか。

(重藤参事官) それでは、資料5、「革新的技術創造戦略について」と資料をごらんいただきたいと思えます。

まず1枚おめくりいただいて、1ページに「第169回国会における福田内閣総理大臣施政方針演説」(抜粋)というものがございます。これの(第3 活力ある経済社会の構築)というところに赤字で「『革新的技術創造戦略』を展開します」とございます。これは国会で施政方針演説のときに福田総理が高らかに演説いただいた箇所でございます。これを受けて、先ほど本庶先生よりお話がございましたように、総合開発技術会議の中でこの「革新的技術創造戦略」に含まれる技術はどういうものがあり得るのかというところを議論しているところでございます。

もう1枚おめくりいただきまして、2ページでございますけれども、これは前々回の総合科学技術会議に出された資料でございます。「2008年の科学技術政策の重要課題」をお示しいたしましたが、2008年、重要課題にどういうふうに取り組んでいくのかという方針でございます。

3ページの真ん中辺をごらんいただきたいと思えます。2. 科学技術力の抜本的強化に向けた取組の(1)「革新的技術創造戦略」の展開というところを読ませていただきます。「我が国が持続可能な経済成長を実現するためには、

他国の追従を許さない革新的な科学技術を生み育て続けることが不可欠である。このため、我が国が世界をリードする科学技術を一層強化することを含め、これからの日本の成長を支える研究開発の推進を図るため、経済財政諮問会議と連携しながら『革新的技術創造戦略』を展開する。その際、以下の項目について重点的な検討を行う。」ということで示されたことが、①飛躍をもたらす独創的な基礎研究と将来の産業競争力の源泉となる研究開発の推進。それから、4ページにまいりまして、②イノベーション創出への支援強化、③成果が国民に実感できるプロジェクトの推進、④競争力強化のための知的財産戦略ということが示されております。

現在、「革新的技術創造戦略」の策定に向けた技術の洗い出しをそれぞれの分野で行っております、ライフサイエンス部門につきましても、各省庁から「革新的技術創造戦略」というキーワードで、各省が取り組んでいる、または取り組んでいこうと考えている技術について、内閣府にご提出いただきまして、それを議論して、総合開発技術会議の中でどういうものがこれに相応しい技術であるのかということも議論しております。

その議論の中身でございますけれども、机上配付資料をごらんいただきたいと思っております。これは委員の先生方だけの配付となっておりますので、省庁関係者にはお届けしておりませんが、ご容赦いただきたいと思っております。「委員限り（取り扱い注意）」という文書でございますけれども、「革新的技術例」ということで4枚ほどございます。

ライフサイエンス部門につきまして、各省庁から様々な技術の候補をいただきまして、事務局と総合開発会議の中で議論をしまして、今のところ10の技術を候補として、その議論をしているところでございます。これは途中経過でございますし、これに入っていないものにつきましても、今後新たな提案があればさらに加えていくというものでございまして、必ずしもこの10個から選ばれるというわけでもございません。またこの10個がすべてというわけでもないということで、議論の途中ということをご認識の上お聞きいただきたいと思っておりますが、この10個について簡潔にご紹介させていただきたいと思っております。

表のフェーズというところに※がございまして、①、②とございますが、4ページに※の説明がございまして、革新的技術は、その進展度合から、①現時点で産業化の目処が立っていないもの。つまり、革新性が高いものであるけれども、技術的には将来有望だというもの。②、これは技術的には目処が立ってい

て、産業化される可能性がある、または産業化されているもの。そういう技術的なフェーズによって分けております。①は今後、②は現在ある中で今後さらに進めていくというような理解でよろしいかなと思います。

最初のページに戻っていただきまして、ii) 健康な生活を維持するためという部門で、革新的技術ということでiPS細胞再生医療技術というもの。これは昨年末に京都大学が発表されましたヒトのiPS細胞を用いて、ヒトに使う基礎的な研究を進めていくものでございます。

2番目、iPS細胞活性毒性評価技術。これはiPS細胞を分化させて細胞をつかって、それに対する薬剤などの毒性を評価するというもので、細胞バンクとかデータベースをつかって、今ある技術を創薬につなげていこうという応用技術でございます。

3番目は高齢者・障害者自立支援技術ということでございます。これはブレイン・マシン・インターフェース、つまり脳の活動を何らかの手法でセンサーで把握して、それを電子情報に変えて機器に伝えて機械を動かすという技術でございます。これはレーザー技術、マイクロチップのセンサー技術など、日本が有する世界トップレベルの技術を使って脳の情報を実際の機械につなげていくという技術でございます。

2ページ目をお開きいただきたいと思います。低侵襲医療技術というものでございます。我が国の優れた内視鏡技術、画像処理技術を使って低侵襲な内視鏡手術ができるというような、内視鏡と手術器具がセットになったような新たな低侵襲医療技術を開発していこうというものでございます。

その次、DNA一括解読技術でございます。これは日本の優れた電子顕微鏡の関連技術を用いてDNAを一本線にして、それを長く引き伸ばしてマイクロチップに貼りつけて、電子顕微鏡で見て一括的にシーケンスを行おうというもので、従来の100倍の速度でシーケンスをすることで、ヒト1人の全ゲノム解読コストを300億円から30万円に削減することが期待される技術でございます。

その次は花粉症対策等開花制御技術でございます。これは花成ホルモン「フロリゲン」という花を咲かせるホルモンが世界に先駆けて日本で発見されたわけですが、「フロリゲン」の研究を進めることによりまして、花を咲かせる、花を咲かせないということをコントロールする技術を用いることによって、ただ単に花を咲かせる咲かせないというところだけではなくて、花粉の発生を抑

えるという効果のところまでもっていこうというような技術でございます。

3 ページ目をお開きいただきたいと思います。マラリアワクチン探索技術でございます。マラリアワクチンは世界で実現していないということでございますが、それはなぜかという、抗原となるマラリアタンパクの構造を見つけることが困難であったということでございまして、これを小麦胚芽無細胞タンパク合成技術という技術を用いてマラリアのゲノムからタンパクを迅速に取得するという技術を活かして、最終的にはワクチン作成につなげていこうという、小麦胚芽を使ったタンパク合成技術でございます。

次に、小麦、大豆安定生産技術でございます。ご承知のとおり日本はイネゲノム解読がかなり進んでおり、特許もかなり取得しているわけですが、そうした技術を用いて、今まで湿潤環境ということで小麦・大豆が育てられなかったものを、GMOによって日本の湿潤環境でもつくれる小麦・大豆をつくっていこうというものでございます。

それから、次はウナギ・マグロの完全養殖技術でございます。資源の枯渇化が懸念されているウナギとかマグロについて、例えば借り腹というような日本が得意にしている技術を用いて完全養殖を実現化していこうというものでございます。

一番下でございますけれども、GM微生物利用生産技術でございます。日本で優れた発酵技術を用いて微生物を人工的につくる、もしくは微生物のゲノムを組み換えることで、例えば稲藁とかの食用にならない部分からエタノールあるいはブタノールをつくることでバイオ燃料に変えていく。もしくは、石油の代わりに既存の石油プラントで稲藁等のセルロースからつくったバイオエタノールを利用していくという、新たなエネルギー革命を引き起こす要素技術というのが、GM微生物利用生産技術というものでございます。

以上、本当に簡単でございますけれども、今議論をしている10個の革新的技術をご紹介します。ありがとうございました。

(本庶座長) どうでしょうか。先ほど事務局からありましたように、全体の流れはこういうシーズを生むような基礎的な取組、それから、その結果を社会に還元していく取組の一貫として、現在ある当面集中的に推進すべき革新的技術ということで、ライフサイエンスから10個ぐらい候補が挙がっている、これについてご意見をいただきたい。これはぜひ推進すべきだというご意見から、これはまだとてもそういう段階ではないというご意見もあろうかと思えます。

あるいは、こういうことが抜けているというふうな話があるかもしれません。

はい、どうぞ。

(榊委員) DNAのシーケンスのことですが、この文章の中に「ヒトゲノムの解読コストは300億円から30万円」とあるんですが、300億という根拠は、昔のヒトゲノム計画のときのコストですけれども、今は格段に下がっていて、1億もかからずに。まあ、どのくらいの精度を読むかによりますけれども、格段に下がっていますから、この数字を出すとこれをつくった人の見識を疑われますので、現状を調べて、もう一遍いただけますでしょうか。

(本庶座長) ご指摘のとおりだと思います。これはどっちも怪しい。300億もあやしいし、30万もかなりあやしいと(笑声)。

ほかに何かございますでしょうか。どうぞ。

(五條堀委員) 今、DNAのシーケンシングの話が出ましたので、追加させていただきます。本年2月11日、アメリカのバイオサイエンス社という会社からプレスリリースがありまして、ヒトゲノムを3分で決定するという機械を2010年から売り出すという報道がされました。アメリカはこの先端をいつているという状況かと思えます。情報としてお伝えいたします。

(本庶座長) 何社でしたっけ。

(五條堀委員) バイオサイエンス社です。アメリカのシアトルベースの会社です。

(松澤委員) いいですか。

(本庶座長) はい、どうぞ。

(松澤委員) さっきの数字と似たようなことですけれども、低侵襲医療技術のところですか。これもどれくらい革新的かというコストをあらわす最後の数字が、入院期間が従来の平均12.7日から7.1日になるとか、70万円から50万円に削減されるというのは、あまり革新的なことではなくて、かえってこんなというイメージが、むしろ印象が悪くなるような気がしているんですが。

(榊委員) それにしてもコンマ1桁以下書いてありますから、相当な精度で…

(本庶座長) 大変適切なお指摘をありがとうございます。

はい、どうぞ。

(金澤委員) 今ごろこんなことを聞くのはいけないんだけど、これはどういふところから出てきた10個なんですか。それをちょっと教えてください。

(重藤参事官) リストにつきましては、各省で取り組んでいる技術の中で、「革新的技術創造戦略」になじむ技術を出していただいて、またうちのほうもいろいろなところから聞きまして、そのリストの中からディスカッションして10ぐらいにしたというものでございます。

(本庶座長) はい、どうぞ。

(篠崎委員) 具体的にどうなのかという検討はされてないかと思うんですけども、私が関係するところで2ページ目の花粉症対策開花制御技術とあるんですが、開花制御というのはどっちかというところと育種の関係のことで、花粉症の発生という意味では花粉が飛ぶわけですから、むしろ花粉ができないような技術というか、雄性不稔という技術なんですけれども、そういうほうが適切かなという気がするのですが、この場合、健康・医療産業との関係というのはちょっとクエスチョンだなという感じがするんですね。これはまだ完全に練れてないという感じはします。

(本庶座長) ご指摘のとおりだと僕も思うんです。フロリゲン是非常にユニークないい発見だと思いますが、それを国民の生活にどのような実感としてつなげていくかというところで。これは農水省の提案ですが、いろいろ苦勞はしておられるかと。

何かありますか。

(細田農林水産省技術政策課長) 苦勞と言いますか、花粉症もネガティブコントロールとしてはあり得るのではないかということでは入れていますけれども、基本的には開花、花の数をコントロールできるということは収量そのもの、収穫量そのもののコントロールにつながるということで、むしろポジティブな方でのホルモン制御的なことを目指したいなと考えております。

(本庶座長) ここに載っていないすごいことがあるともっといいんですけれども、ありますか。

はい、どうぞ。

(手柴委員) これは隣にいる篠崎先生にお聞きしてもいいのかと思うんですが、植物の分野では環境とかエネルギーを含めて光合成の効率を飛躍的に上げるというのが、人間の将来とか環境等を考えてもまさに革新的技術で、それを1%でも上げればいいわけですし、その辺が夢のある技術として上げてもいいような気がするんですけれども、何かコメントがあれば。

(篠崎委員) 植物の生産性を上げるというのは、食料もありますし、バイオマ

スの問題もあるし、バイオ燃料もあります。それから、ジモクラドを考えると環境の問題にもつながるので、そこを総合的に上げるような技術が重要だと。光合成を上げるというのも一つなんですけれども、育成できる環境を広げるとか、あるいは、光合成を上げるときにも草形とか形もかなりきくんですね。そういうものを総合的にやるのが重要だと思いますし、世界中で植物のゲノム研究をやっているのは、結局、知財をそこでとろうということですから。

最近、食料だけではなくて、バイオ燃料の問題がありますから、そこでセルロースバイオマスを利用した、いわゆるオイル・ディファイナリーからバイオ・ディファイナリーに移すということで、セルロースバイオマスをどう増やしてどう使うかというのは一つの大きな技術革新になると私は思っています。

(本庶座長) 3ページのGM微生物というところは、原料のところと、これはいわゆるプロセッシングでもって、先ほどブタノールという話をしましたけれども、エチレンとかプロピレンみたいな1次化学製品をつくると、石油に依存しなくて、じかにいろいろな有機化学合成が可能になるのではないか。そこまでいけばかなり革新的な技術になる。

はい、どうぞ。

(大江田審議官) ちょっと補足ですけれども、資料5の1ページ目に「革新的技術創造戦略」というのがありまして、一番端のところに、色はついていませんが、「環境エネルギー技術革新計画」というのが出ております。これは「革新的技術創造戦略」の一貫として入っております、これで先ほど篠崎さんがおっしゃったバイオマスとかバイオエタノールという話が入っています。この表には出てきてないんですけれども、その話はここの中で議論しているということです。ただ、手柴さんがおっしゃった光合成の話は、今のところ「革新的」の中で、一部、人工光合成とか議論されているんですけれども、表の中には挙がってきておりません。

(手柴委員) 申し上げたのは、シロイヌロナズナも含めてコメもありますし、日本の優位性があるというか、篠崎先生を中心に世界のトップを走っているという意味で、何かの形で挙げてもいいのかなという気はしました。

(本庶座長) はい、どうぞ。

(榊委員) ちょっとお聞きですけれども、今、分子イメージングというプロジェクトが文部科学省の中で進んでいると思うんですが、理研の宮脇さんとか世界的にイメージングのものを活発に開始されている方が、例えばがんの医療

とか、そういうものに応用するような研究を、あれがどう進んでいるか分かりませんが、少なくとも宮脇さんに関連する技術は世界一だと私は思っています。

(重藤参事官) 今のところですが、2ページ目の上の低侵襲医療技術というところで、先ほど内視鏡という説明をしましたがけれども、その中に三次元画像表示技術やセンサー技術、そうした画像技術の優位性を利用するということでは入れておりますが、具体的にはまだこれから詰めていく段階ですので、今いただいたご意見いろいろ聞いてみてまた調査してみます。

(本庶座長) どうぞ。

(金澤委員) この10の中に入っていないんですけれども、日本が本当の意味で有利かどうかというのは調べていただかなければいけないんですが、やるとしたら日本ではないかというのは人工臓器の問題なんですね。ヒトの臓器を移植するという点においては日本は、法律はできましたけれども、まだ2桁、やった50を超えた、60ぐらいでしょうか。決して十分な数ではないわけでありまして、そういうものに対応することは法律を変えればよいという問題ではないだろうと思うんですね。

そういう点からいきますと、激励するというか、革新的に進展してほしいという思いを込めて、人工臓器を何とかならないかなという思いを持っています。人工血液についてはかなりいい線をしているんじゃないでしょうか。その辺、調べてみる価値があるんじゃないかと思うんです。厚労省から出てこなかったもので載ってないんだらうと思うんですけどね。

(本庶座長) ありがとうございます。

これは回収資料ということになっておりますが、一応頭に入れていただきまして、さらに追加ということがあれば、できれば今週中ぐらいに事務局に、完全な資料があればもちろんいいですが、そうでなくても、こういうのを調べてみろとか、こういう人に聞いてみろというふうなご示唆でもいただければ大変ありがたいと思いますので、そういう方向で進めていきたいと思います。

はい、どうぞ。

(榊委員) 資料5の3ページに赤い字の「経済財政諮問会議と連携しながら」というお話があったんですが、一方では産業界から別にこういう形のものが挙がってくるということなんですか。

(本庶座長) 経済財政諮問会議は、科学技術の内容に関してはほとんど言及する力もないし、そういう立場ではないと。したがって、科学技術そのものに関

しては総合開発会議が責任を持って、向こうの社会経済システムとのすり合わせをきちんとやる、それで全体として総合戦略という趣旨です。

それでは、ただいまお願いしたような形で進めていきたいと思えます。

以上で本日の議題は終了いたしました。次回以降のことにつきまして、事務局から。

(重藤参事官) 次回は、連休明けすぐぐらいを予定させていただきまして、引き続きこの「革新的技術創造戦略」をご議論いただければと思えます。そのほかは、連携施策群で19年度で終わるものがございまして、そうしたものに付きましても成果報告を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) 具体的にはデータベースの問題ですね。

では、大久保先生にきていただいて報告していただくと。これは今後の大きな問題ですので、ぜひ活発なご議論をいただきたいと思えます。

それでは、長時間にわたり大変ありがとうございました。以上で本日の会議を終わらせていただきます。

午後 4時24分 閉会