

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会／学術分科会学術研究推進部会
脳科学委員会（第3回） 議事録

1. 日 時 平成20年6月30日（月）15:00～17:00
2. 場 所 文部科学省 3階1特別会議室
3. 出席者
(委 員) 金澤主査、宮下主査代理、赤林委員、甘利委員、今井委員、上野委員、大隅委員、岡田委員、岡野委員、荻阪委員、川人委員、金田委員、清水委員、津本委員、利根川委員、札幌委員、室伏委員
(事務局) 徳永研究振興局長、菱山ライフサイエンス課長、生田ライフサイエンス課長補佐、森学術機関課長、磯谷学術研究助成課長
4. 議 題
(1) 大学、大学共同利用機関、独立行政法人等における脳科学研究の推進体制及び効果的な連携の在り方について
(2) 脳科学に係る研究開発ロードマップについて
(3) 脳科学研究人材の育成の在り方について
(4) 平成20年度「脳科学研究戦略推進プログラム」の実施機関等の決定について
(5) その他
5. 配付資料
資料3-1：科学技術・学術審議会 脳科学委員会（第2回）議事録（案）
資料3-2：大学、大学共同利用機関、独立行政法人等における脳科学研究の推進体制及び効果的な連携の在り方について（たたき台）
資料3-3：脳科学に係る研究開発ロードマップについて（たたき台）
資料3-4：脳科学研究人材の育成の在り方について（たたき台）
資料3-5：平成20年度「脳科学研究戦略推進プログラム」の実施機関等の決定について
参考資料1：脳科学委員会委員名簿（平成20年6月30日現在）
参考資料2：答申案の作成に向けて検討すべき事項及び今後の進め方について
6. 議 事
【金澤主査】 それでは、第3回の脳科学委員会を始めさせていただきたいと思います。本日は遠いところから、またお暑い中をお集まりいただきまして、ありがとうございます。
まずは、本日の出席状況について、事務局からご報告ください。
【生田課長補佐】 本日は、青野先生、安彦先生、中西先生、広井先生、町野先生、世永先生

からご欠席されるとのご連絡をいただいております。以上です。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。それでは、引き続き事務局から、本日の配付資料について説明してください。

【生田課長補佐】 それでは、お手元の議事次第をご確認ください。本日の配付資料でございますけれども、資料3-1といたしまして、前回の第2回脳科学委員会の議事録（案）でございます。資料3-2、3-3、3-4が、それぞれの議題に応じた「たたき台」を資料として配らせていただいております。また、資料3-5といたしまして、平成20年度「脳科学研究戦略推進プログラム」実施機関等の決定についてのプレス発表資料を配付しております。

参考資料といたしまして、一部委員の方のご所属等が変わっておりますので、最新版の委員名簿を参考資料1として配付しております。また、参考資料2といたしましては、3月の第2回脳科学委員会で決定していただきました「答申案の作成に向けて検討すべき事項及び今後の進め方について」を配付しております。

また、これ以外に、委員の皆様方には、最初の議題に関係して清水委員からご提出いただきました「社会還元を目指した産学連携に向けた取組」に対するご意見を、机上に配付させていただいております。配付資料は以上でございます。

【金澤主査】 ありがとうございます。それでは、続きまして資料3-1の前の議事録案ですが、前回ご出席いただいた方々には、もう既に内容のご確認をいただいております、頂いたご意見を踏まえて修正しておりますので、これで差し支えなければ了承とさせていただきたいのですが、何かございましたらどうぞお申し出いただきたいと思っております。よろしいでしょうか。

それでは、本日の議題に入りたいと思っております。最初の議題は、「大学、大学共同利用機関、独立行政法人等における脳科学研究の推進体制及び効果的な連携の在り方について」ということでもあります。これは、本委員会における審議経過報告の取りまとめに向けて、調査検討作業部会で作成してもらいました原案の1つであります。まだ、たたき台でございますので、これから本委員会において、議論をしていただくところでございます。まずは、事務局から説明をお願いします。

【菱山ライフサイエンス課長】 それでは、資料3-2に基づきましてご説明を申し上げます。

今、主査からもご指摘がありましたように、本資料はあくまでもたたき台ということでございます。宮下委員に主査をお願いしております調査検討作業部会で、ご議論いただいたものをまとめたものです。

最初に、1ポツとして「我が国における脳科学研究の推進体制の現状」が書いてありまして、2ポツの「大学、大学共同利用機関、研究開発独立行政法人の役割の基本理念」というのが2ページ以降にあり、3ポツとして「効果的な研究推進体制」が書いてあります。4ポツは「グローバル化への対応」ということで、脳科学がどんどん国際化している中でどう対応していくかということが書かれてあり、5ポツは「人材の流動化促進」をどうしたらいいかということが書いてあります。また最後に、6ポツとして「社会還元を目指した産学連携に向けた取組」ということが書かれております。順を追って簡単にご説明したいと思います。

まず、1ページ目でございますけれども、ここでは1ポツとして現状が書かれてありまして、特にアメリカの状況と比較しております。

4パラグラフ目でございますが、我が国としては、大学等で研究者がグループ体制を形成して、

小規模で比較的長期間の共同研究を中心とした、いわゆる散在型の研究を行っているということが書かれています。また、1ページ目の一番下の段落ですが、最後のところにありますように、全国の大学の研究者を有機的に結びつけるネットワーク拠点の構築も期待されるということが書かれています。

それから、2ページ目に「今から」で始まるパラグラフがありますが、約10年前に脳科学の総合研究所の整備を目指すべきという報告が取りまとめられており、理化学研究所脳科学総合研究センターが中核研究拠点として形成されたということが書かれています。しかしながら、大学等に中規模の個性的な研究教育拠点を形成するという目標の実現までには至っていないということがあります。

次の2ポツでございますが、ここは基本理念ということで、多様な自由発想に基づく「散在型」の研究教育体制を、確実に維持していくことが望まれるということがあります。

また、3ページ目でございますが、融合型研究教育拠点を設置することが望ましいとあります。さらに、2パラグラフ目では、散在型研究を有機的に結びつけていくということで、大学共同利用機関の役割などが書かれています。

それから、3つ目のパラグラフでは、そういった散在型の研究では実現不可能な「集約型・戦略的研究」を行うべく、機動的に大規模な研究体制の構築を行う中核研究拠点が必要だということが書かれていて、独立行政法人がこうした役割を担うことが望まれるということが書かれています。

4ページ目でございますが、3ポツとして「効果的な研究推進体制」ということがあります。最初が大学でございますが、大学では、学術の中心として、高い教養と専門的能力を培うとともに、深く真理を探究して新たな知見を創造し、これらの成果を広く社会に提供することにより、社会の発展に寄与することが期待されているということがありまして、また、3つ目のパラグラフにありますように、融合型教育研究拠点を配置して、散在型研究の発展に結びつけていくということがあります。

また、大学共同利用機関につきましては、この4ページ目の一番下のパラグラフから次のページにまたがって、全国に分散する研究者の共同研究を大規模に組織化するネットワーク拠点を形成することが望ましいということが書かれています。

それから、研究開発独立行政法人につきましては、2つ目のパラグラフにありますように、最先端で異分野の統合を必要とする課題で、大学等では達成が困難な課題のうち、国として戦略的に時局に応じて推進すべき重要課題に焦点を当てた目標を設定するということがあります。さらに、5ページ目の最後のパラグラフにありますように、産業界との緊密な連携交流や、あるいは国際的な研究拠点として、我が国の脳科学における国際協力の維持・強化に資することが期待されるということがあります。

次に、6ページ目でございますが、4ポツとして「グローバル化への対応」ということで、ここでは大学、大学共同利用機関、研究開発独立行政法人がそれぞれ役割を果たしていくことが望ましいということが書かれてありまして、大学では個人レベル、あるいは機関対機関の国際連携を行っているということで、こういった取組を維持及び促進していくことが望ましいとあります。

また、大学共同利用機関では、例えばサバティカル等を利用した有力な外国人研究者との新たな

な共同研究が望まれるし、また複数の大学や機関にまたがる国際共同研究を促進させることが期待されるということでもあります。

それから、7ページ目の一番上のパラグラフにある研究開発独立行政法人でございますが、世界の一流機関と伍した中核研究拠点として役割を果たすことが期待されると書かれております。

次に、5ポツでございますが、「人材の流動化促進」ということで、人材の効果的な流動性を確保することが重要であるということが書かれておまして、大学では、柔軟な人事制度の導入・運用が期待されるということでございます。

また、8ページ目でございますが、大学共同利用機関では、客員教授や連携教授ポジションの人事制度を柔軟に運用することが望ましいということがありますし、また、教授に昇進した研究者に対する柔軟な制度が必要であるということもありますし、また総合研究大学院大学の活用といったことも望ましいと書かれております。

それから、研究開発独立行政法人でございますが、ここでも若手の主任研究員の流動化を促進するため、大学等の外部への転出を推奨することも必要だということが書かれております。

9ページ目にある6ポツは、「社会還元を目指した産学連携に向けた取組」ということで、1つは、国民の理解を得るための取組が必要だということが書かれておりますし、また3つ目のパラグラフでは、企業等の産業界の組織と連携することが非常に重要であるということや、大学発ベンチャー企業への支援といったことも書かれております。また、社会への還元ということでは、トランスレーショナル・リサーチを進めることも重要だということが書かれてございます。

簡単ではございますが、以上であります。

【金澤主査】 ありがとうございます。委員の皆様方からのご意見は、これから順次いただいてまいりますけれども、事務局から事前にお送りした資料に対するレスポンスとして、清水委員からメモをちょうだいしておりますので、ご説明いただけますでしょうか。

【清水委員】 特に「社会還元を目指した産学連携に向けた取組み」ということに関して、産業界からの意見を求められておりましたので、メモをまとめました。机上資料として配付していただいておりますので、簡単にご説明させていただきます。

脳科学というのは、学際的学問分野であるということ、今回のたたき台の中でも水平連携の重要性がうたわれています。また、社会への還元を目指した産業化への貢献ということで、産業界との密接な連携、あるいは研究成果の積極的な産業移転ということを取り上げているわけでございますけれども、これは、先ほどの水平連携に対して、基礎研究から応用研究、実用化研究というものへつなげる垂直連携となります。この垂直連携をいかにシームレスにつないでいくかということが非常に大事なんですけども、今回のたたき台の中でもありますように、脳科学研究の成果は、応用までに非常に時間がかかる傾向があるということで、事業化、産業化ということについては非常にリスクの高いものも含まれます。こうしたものへの対応ということについて、少し意見を述べさせていただきます。

ここで考えるポイントとしては、日米における産業化への取組の違いということがあるのではないかと思います。これは、すべての分野にわたってということではないかもしれませんが、米国においては、アイデアの創出というのが大学、研究機関、病院等で行われていて、それに対して、先進技術開発ということでベンチャー企業が大きな役割を果たす。次いで、ベンチャーにお

いてある程度事業化が見込めた段階で、大手の企業がこれを買収して本格的に事業化を進める。私は、これを「先発－中継ぎ－抑え」の必勝パターンと言っているんですけども、米国ではそういう仕組みができていっているのではないかと思います。

それに対して、日本においては、一企業が基礎研究、応用研究から実用化をつないでいくということで、先発完投型という形になっているのではないかと考えています。

このように、日本においてまだベンチャーが十分育成されていないという状況の中で、社会への還元ということを考えた場合、日本版の施策を推進していくことが必要ではないかと考えております。

そのためには、例えば大学、大学共同利用機関及び独立行政法人等の研究機関は、垂直展開を可能にする幅広い人材を確保し、研究機関内においても実質的に実用化研究を推進できるような体制が必要ではないかなと考えております。

今回のたたき台の中でも、脳科学研究専門技術者の育成と支援という形で記載されてはいるんですけども、単にこうした人材は研究を支援するだけではなくて、高い機器開発あるいはアプリケーション開発能力を持った研究者としての位置づけで認知される必要があるのではないかなと考えております。こうした人材が育つことが、ひいてはベンチャーの育成、あるいは産業界との人材の交流というところに大きく寄与するのではないかと考えております。

もう1点は、ベンチャーが育っていないという日本の環境の中においても、本来であれば米国でベンチャーがやっているような開発を、大手の企業が社内でやっているということもございませう。そうしたリスクの高い事業化、あるいは期間を要する事業化ということに関しては、投資としてはそれなりに抑制せざるを得ないということがございませう。

今回のたたき台の中には、産業界出資による寄付講座の設置ということも書かれておりますが、それ以外に、例えばJSTの先端計測分析技術・機器開発事業のように、基礎から実用化につながる産学連携を国が支援することが強く望まれるのではないかと思います。以上でございます。

【金澤主査】 ありがとうございます。宮下先生に作業部会の主査をお願いしておりますので、ただいまのご意見を含めて、先ほどの事務局からの説明に対して、どうぞ補足のご説明をお願いいたします。

【宮下委員】 それでは、本日の配布資料になっております資料3-2、3-3、3-4を取りまとめるに至った経緯を初めに簡単にご報告して、それから資料3-2のご説明に移りたいと思います。

これらの配布資料のもとになっておりますのは、前回の委員会でご報告しましたメンバーで構成されております作業部会におけるかなりインテンショナルなディスカッションでございます。作業部会のメンバーは、割合若手の現場の責任者10名ほどで構成されておまして、合計3回の作業部会の開催に加えて、頻繁なメール会議を通しまして、これらの資料にたどり着いております。

議論に当たりましては、1つは、学問自身について、つまりニューロサイエンス、ブレインサイエンスに固有の内在的、学問的な要請ということをよくよく突き詰めて考える。同時に、単にコミュニティーの中だけに閉じた論理になることなく、ニューロサイエンスコミュニティーの外に対して、はっきりした見解を発信する報告書をまとめたいということでございました。

ただし、先ほど申しましたようなメンバー構成から、また、作業部会はこの脳科学委員会の下部組織であるということから、作業部会では、どちらかというと前者に、主に論議が集中しています。ある意味ではこの親委員会があるので、作業部会がそうしたバイアスを持つことを、ある程度はお許しいただきたいと思います。もちろん視野としては、広い社会的なコンテキストの中に位置づけるということを考えはいたしましたが、作業部会の意見で足りない部分は、この親委員会で十分ご議論いただくというのでよろしいのではないかという発想で作業を進めました。ですから、先ほどの清水先生のご意見のようなものは本当にありがたいわけで、こちらの親委員会でそういった点を補っていただきたいと思います。そういう意味で、作業部会における議論は、本当のたたき台であるということをご理解いただければ幸いです。

以上が、資料の取りまとめに関する方針でございますが、資料3-2に関しては、内容的には、先ほど事務局から説明がありましたとおりで、あまり私がつけ加えることはございません。ただ、そもそもの問題の設定でございますが、推進体制及び効果的な連携の在り方という問題の立て方自身について、多分補足が要ると思います。

それは、まず、行うべき学問自身の内容に関して言えば、大学、大学共同利用機関、独立行政法人の別があるわけではないということです。これはそもそもの初めの了解だと思えます。その上で、ただ、その学問を推進する体制に関しては、これは社会的なコンテキストの中、若しくは政策的なコンテキストの中に置かれるので、何らかの方針が必要ではなかろうかと考えているわけです。

現在の文章はもしかしたら舌足らずなところがあって、そういった根本的なところに対して誤解を与える文章が含まれているかもしれませんが、それにつきましては、私どもがそのように議論してまとめてきたんだということを、ご理解いただければありがたいと思います。

ですから、学問自身ではないとしても、各機関の推進体制の在り方をどう考えるかということについては、これは中身を読んでいただいて、具体的にご批判いただければよろしいんですが、非常に大雑把に概念的な総括をしますと、ここに書いてありますように、大学においては自由な発想に基づく散在型の研究というのを重視する。それに対して、大学共同利用機関若しくは大学共同利用機関法人においては、個々の大学では設置が困難な機器等の共同利用の仕組みを提供するとともに、国内の脳科学研究者を組織化し、異分野にまたがる研究者のネットワークを構築することが、基本的な役割として考えられるのではないかと。一方、研究開発独立行政法人におきましては、個々の散在型研究では実現不可能な研究を、戦略目標に向かって資金と人材を集中投入することで行うという性格づけがよいのではないかと思います。

これは非常に単純過ぎるまとめでございますので、具体的な内容に関しては中身をよくよくご検討いただきたいのですが、そういう基本的な理念に沿った形でのたたき台になっております。

以上でございます。

【金澤主査】 ありがとうございます。以上のようなご説明でありましたけれども、委員の皆様方から、これから自由なご意見をちょうだいしたいと思います。どうぞ。

【甘利委員】 今、宮下先生のお話を聞いて大変安心したんですけども、要するに、やるべき学問は、それぞれ3つの組織が脳の解明を目指して研究をやるんだけど、その手法とか特徴にいろいろ差があるんだという説明で大変すっきりしました。大変よくまとめていただいたと

思うんですね。

一番注意しないといけないことは、大学はどのようなテーマの研究をする、大学共同利用機関はこれをやるというように、学問を縦割りにしたり、テーマを縦割りに分類したりして、これはここでやるから他はやっちゃいけないとかいうことです。放っておくと世の中の議論はどんどんそういう方向に行くんですよ。今、宮下先生がおっしゃったように、そういうことはないんだと。脳科学の研究領域は境界なくやるんだけれども、それぞれの研究機関の政策的なバックグラウンドは違うし、アプローチも違うから、それぞれの推進体制のもとで、連携を図りながら推進していくんだという点で非常によくまとめていただいていると思って、私は感心しているんです。でも、ところどころにあるとげが気になるんですよ。どうしてこういうことになっちゃうのか。

細かい文章の修文は言いませんけれども、具体的には、例えば5ページ目の3-3の独立行政法人ですが、2パラグラフの文章を読むと、まず第一に、これは何を言っているのかさっぱり分からない。個々のキーワードはいいんだけれども、何を言っているのか、その意図がまず分からない。

その次に、よくよく見ると、大学ではできないことだけをやれと言わんばかりの書き方になっていて、しかも、時局に応じて推進するという、非常に嫌な言葉が出てくる。私は古いのかもしれないんだけれども、学問を「時局」という言葉でやるべきじゃないと思うんですね。

これ、文章を直すのは簡単ですし、ここに書かれている個々の内容が特に悪いというわけじゃないので、こんなの3分もあれば全部直せますけれども、そのバックにある思想は、やっぱり独立行政法人は何に制限して研究をやるべきだとか、大学は散在的研究で戦略的研究はやっちゃいけないんだとか、それから大学共同利用機関は共同利用なんだから基礎研究はやっちゃいけないんだとか、こういうふうには世の中は、後で拡大解釈をして規制しがちなんですね。この文書自体は、随分注意して、そういうふうにはならないように書いてあると、私は感心しているんですが、所々そういうほころびが出ていると思うんですね。学問というのは、一番の基本は自由発想で、研究者のそれぞれの立場を活かして、与えられた条件の中でそれぞれが精一杯やっていくものですよ。その点を宮下先生の思想どおりにもっともっと貫いて欲しいと、これが私の要望です。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。それでは、岡田先生、続けて津本先生、どうぞ。

【岡田委員】 前回の脳科学委員会で、JSTの吉田先生から、大学における脳科学研究の取組についてご報告がありましたように、個々の研究者は非常に良い仕事をしているけれども、それを束ねるようなコンセプト、あるいは広く支えるような技術ツールが今後必要だろうという指摘がありました。また、私からの報告では、生理研にはそういう束ねる役割、ネットワーク的な役割が求められているけれども、現在の生理研、あるいは大学共同利用機関というのは、予算的にも人員的にも極めて不十分であるということが分かっていたら、私の目的は達せられたと思っております。

また、非常に大きな理想や目標を持っているけれども、実際にそれをどう実現していくのかということに関して、はっきり示されていなかったという問題点があったと思いますが、そのとおりであります。

理研からも、我々の希望の星として設立された研究機関であったにもかかわらず、予算が音を

立てて減っているということが報告され、暗澹たる気持ちになったわけでありませう。

しかし、こういったことが起こった原因は何か、それを解決していくのがこの脳科学委員会の役割だと思っております。大学等にいる全国の多くの脳科学研究者が非常に疲弊してきている。私は、ここに基本的な問題点があり、その解決抜きには、大学共同利用機関にしても独立行政法人の研究機関にしても発展することはできないと、基本的なスタンスとしてそういうふうに思っております。

そういう形で考えてみますと、今回のこの組織論を中心とするたたき台でありますけれども、非常によく考えられおり、非常によくまとめられていて、基本的に私は正しいと思っております。

しかしながら、必ずしもクリアになっていないことがあります。それを指摘させていただきますと、大学でもやはり、ある程度は脳科学のセンターをこれからつくっていく必要があるけれども、それは分子から行動まで、何もかもすべてやるような総合的な脳科学センターを、米国のように全国にたくさんつくる予算的な規模もないわけですし、予算を与えたからといって、世界中から優れた人材が集まってくるようなアメリカのような状況にはないわけですから、そういうものを各大学が目指すということはありませんし、とるべき道ではないだろうと思います。基本的に、何か特色を持った形でセンターをつくっていくということが望ましいと思います。

大学共同利用機関に関しましては、全国的なネットワークの形成をこれからやる必要がありますし、大学共同利用の目玉になるようなものをもっとはっきり明確に定めて、それを生み出していく努力が必要だろうと思います。

それから、独立行政法人の研究機関に関しましては、研究者の自発性に基づいた研究をやってはいけないとか、研究はそのようなことはなしにやるのは当たり前なわけで、問題はそうではなくて、研究課題の予算的な立て方がどうかということであって、内発的な研究をやる自由発想型の研究をすべての方がまとまってクリティカルなマスを持ってやるような、そういう研究機関を持つという方針を取られるということなら、それはそれでいいでしょう。

しかし、内発的な自由発想型の研究であれば、科学研究費補助金等の競争的研究資金で、競争して鍛えられ、その中で選び抜かれたものを展開していくといった形で、大学の個々の先生方のようにやられるべきである。そうではなくて、大きな金額を初めから与えられているということに関しましては、それは一定の戦略、一定の与えられた課題のもとに行われるべきであると私は思っております。

しかし、そこで基礎的な研究をやってはいけないとか、自発的・内発的な研究をやってはいけないことは全然ない。それは絶対必要なんですけども、もっと具体的に言えば、予算的な研究課題の立て方という観点で、もっとクリアにすべきじゃないかと思っております。

それから、今回まとめられた資料の内容に関しては、基本的に3つの点が抜けていると思いますが、それはまた次の機会にお話しさせていただきます。

【金澤主査】 ありがとうございます。では、津本先生。

【津本委員】 このたたき台に関して、1つは質問を、もう1つはコメントを申し上げたいと思います。

1つは、簡単な質問ですけども、5ページ目のトップパラグラフに、研究者主体の運営による外部研究資金の配分機能を持たせることが期待されているとあります。この外部研究資金の配

分、extramural fundingというのは、日本には既に学術振興会やJSTもあるわけですが、それに加えてどういうイメージでここを考えておられるのか。ちょっと分かりにくいので、後でご説明いただきたいと思います。

それから、もう1点はコメントですが、6ページの4-2の一番上の段落ですけれども、「外国人客員教授制度を通じて、有力な外国人研究者にサバティカル場を与えて」とあります。サバティカル場を与えるというのは、これは相手の大学、外国の大学がやることでして、さらに、サバティカル場を利用するかどうかというのも相手の研究者が決めることですね。相手のやることに対してこちらでそれを利用するというのは、これは正しい仏教用語じゃないんですけれども、他力本願であって、あまりにも相手の決断に頼ったような、こういう提案をされるのはいかなものかと私は思いました。以上です。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。さきほどの質問は、後でまとめて答えてもらいます。金田先生、どうぞ。

【金田委員】 私は文系でございますので、具体的にコメントする能力はないんですが、これを拝見しております、大変ご苦労されたことは分かるんですが、それ故に、2つばかりコメントめいたことを申し上げたいと思います。

脳科学研究そのものは、私は先端的に非常に進んでいる重要な分野だと思いますので、だからこそ、多くのシーズが広く色々な分野と絡まる接点を見つけられたらいいと思うんですが、この資料の冒頭には、脳科学はという定義があって、哲学、心理学、教育学、社会学、倫理学、経済学等といっぱい並べてあるんですが、後ろの方には、全く反映されているように見えないというのが気になる点の1つでございます。これは、もっと色々と積極的に活用していただいたらいいんじゃないかと思えます。

それから、2点目は、先ほど岡田委員から既にご指摘があった件であります。大学共同利用機関のことも書いてあるけれども、目玉が欲しいということをおっしゃっていると思いますが、私が拝見して思うのは、最近、大学共同利用機関にいるからということもあるんでしょうけれども、こういうふうに、大学はこうだ、大学共同利用機関はこうだ、独立行政法人はこうだと書いてあると、何かごく当たり前の行政的な位置づけを拝見している気がいたします。やはり、在り方ということを考えるのであれば、基本的なところを踏まえて、もう1つ踏み込むための目玉といいますか、何か積極的な提言が、私にはする能力はありませんけれども、何か欲しいところで、これだと一般的な現状を認知しているだけという話になりそうな気がいたします。

【金澤主査】 ありがとうございます。色々な方からご意見をちょうだいしたいと思います。どうぞ、室伏先生、それから札野先生。

【室伏委員】 私はこの資料を拝見して、随分よく考えられていると思えました。先ほど岡田委員からご意見がございましたけれども、色々な研究機関がそれぞれの役割を持つということが重要だと思いますので、特に研究開発独立行政法人が果たすべき役割につきましては、ここに述べられた形で結構なのではないかなと思っております。

もちろん、細かい修文は必要だと思いますけれども、根本的な考え方というのは、大学、大学共同利用機関、あるいは独立行政法人の間でそれぞれの役割分担があつて然るべきですし、それぞれが学問をする上では、もちろん自由な発想に基づいて研究者が力を尽くすわけですが、

それぞれが組織として持っている役割というものは、異なると思います。特に、研究における死の谷の克服という場面では、独立行政法人が果たさなければいけない役割は非常に大きいと思っていますので、全体的な考え方といたしましては、このたたき台の方向性で良いのではないかと思います。

【金澤主査】 ありがとうございます。では、札野さん、どうぞ。

【札野委員】 まず、作業部会の皆様のご苦勞に感謝を申し上げたいと思いますが、質問とコメントをさせていただきます。

最初の質問は、1ページ目の第3段落のところに、アメリカの状況が書かれていて、アメリカの強みの中に、重要分野を引っ張る総合的な力があるとあります。この部分で引用されている報告書を読めばいいんだと思うんですが、総合的な力を構成している要素は一体何なのか。なぜそういう重要分野を引っ張ることがアメリカの場合はできるのか。もちろん、アメリカと日本は違いますので、そのまま適用できるとは思いませんけれども、そういう要素が何であるかというのをアイデンティファイしていただけるとありがたいと思います。

それと、9ページのところで、社会還元を目指した産学連携に向けての取組ということがあって、その第2段落目に、国民理解の増進に向けてということがございます。私は、社会とのかかわりということについては、もっと独立した新しい項を1つ立てて、産学連携とは別に取上げたほうがいいんじゃないかなという気がいたします。

それと、国民理解、つまりパブリックアンダースタANDINGというのは、私が関係しています科学技術社会論の中では欠落モデルと言っております。国民は何も分かっていないから、専門家から教えてあげなければいけないんだというスタンスは、科学技術と社会との関係を考えていく中では不適切であろうということが言われておりますので、社会が何を考えているかを研究者がよりよく理解して対話をするというスタンスが必要なんじゃないかなと思います。

それと、最後のコメントですけれども、散在型という言葉が、どうも私はあまりよくないんじゃないかなと思います。例えば小規模独立型とか、もう少し前向きな言葉のほうがいいんじゃないかなという気がいたします。以上です。

【金澤主査】 散在型というのは私が使った言葉なので、責任を取らなきゃいけないかもしれませんね。では、利根川先生、どうぞ。

【利根川委員】 宮下さんの最初の話に戻るんですが、1つ重要なことは、世界的にそうかもしれないけれども、特に日本は棲み分けをということをかなり皆さん意識していて、そのほうが社会の融和性があるという気持ちが強いと僕は思います。先ほど言われていましたが、アメリカは総合的な展開がどうしてできるのか。その理由の1つは、すみ分けを強くしようという概念が少ないからだだと思います。つまり、競争をしてもいいと。研究者はそれぞれ発想が少しずつ違いますから、同じようなことを目指したって違う研究をしちゃうので、それで総合的な展開もできるようになるということがあると思います。

日本でどうするか。3つの機関が今ここに書いてあるんですね。それで、僕が一番気になるのは、先ほど甘利さんがおっしゃったことで、自由発想型での研究、あるいは散在型研究を大学でやると。もちろん、大学はそれをやりますし、宮下さんもさっき誤解を招く表現があるかもしれないけれどもとおっしゃったんですけれども、僕は、そこを1つ挙げたいと思う、誤解を招く。

先ほど甘利さんが言われた資料3-2の3-3に、研究開発独立行政法人が担っていくべきことがまとめて書いてありますね。この中に、「かつ、大学などの散在型・自由発想型研究では達成が困難な課題のうち、国として戦略的に時局に応じて推進すべき重要課題に焦点を当てた」と書いてある。ご存じのように、理研は今までも、重要課題というのはディレクションを決めてやっていると思うんですけども、まさに自由発想型で研究をやっているわけですね。基礎研究を自由発想型でやらないなんて、そんなことはあり得ない。研究者が基礎研究をやるときに、一番力になるのは個々の研究者のアイデアなんですね。それが自由発想なんです。だから、研究所として、ある程度の焦点は決めるけれども、その中で非常に自由な発想で研究をやってきたからこそ、理研はうまくいったと僕は思っています。

だから、この文章は、特にそれぞれの機関がやるべきことを対象にして書いてありますので、これは誤解を招くと思う。だから、「かつ、大学などの散在型・自由発想型研究では達成が困難な課題のうち」というのを削除してもらいたい。削除したって、別に大学は自由発想型研究をやっちゃいけないなんて、全くそういうインプリケーションはないですから。逆に、こういう文章が外に出たときに、ははあ、そうか、これは棲み分けをして、独立行政法人ではこういう自由発想型の研究はやらないんだと、むしろやってはいけないんだと誤解されるということを申し上げたいと思います。

それと、そのすぐ下に、「目標達成に向けて効果的・効率的に研究推進を行う」と書いてありますよね。この効果的というのは、僕はいいと思うですよ。これは大学だって効果的にやらないといけないし、研究はなるべく効果的にやらないといけない。ただし、効率的というのがくせ者で、どういうふうに効率を定義するのか。100ドル当たり、ペーパーを何本発表したかとか、効率となると計算をしなければならぬ。自由研究はそんな効率的にはできないと僕は思います。みんな一生懸命、これがいいだろうと思ってアイデアを出してやってみて、うまくいく場合もあるし、うまくいかない場合もある。だから、僕は、効果的はいいけれども、効率的という言葉を外してもらいたい。

【金澤主査】 わかりました。どうもありがとうございました。では、上野さん、どうぞ。

【上野委員】 私は人文・社会の教育が専門です。先ほど金田委員が、人文・社会科学のことが冒頭にあるが、後ろに反映されていないのではないかとおっしゃったことと関連して、あえて入れるならば、9ページの社会還元のところになるかなと思いつつ拝読いたしました。ここでは産学連携と書いてあるんですが、1点だけお願いをしたいと思います。それは、第2パラグラフの2行目「正しい脳科学の情報発信」というところと、第1パラグラフの4行目の「研究活動に対する国民の理解」というところで、どちらに文言を加えていただいてもいいのですが、こういう趣旨のことを入れていただくと良いと思います。

それは、ご存じのように、教育・保育の世界は、脳科学の一方的な情報発信により、非常に大きな影響を受けます。ここの文言だけに限定しますと、例えば第2段落の先ほど申しましたところを、責任ある発信を積極的に行うとか、ちょっとアクティブな表現にさせていただく。

それは、研究者の方が謙虚であればあるほど、積極的な情報発信を控えられるケースも当然あるわけです。ところが、それはむしろ一方的なんだ、そういうふうに決定的ではないんだということ、責任を持って発信していただくことも、間違った情報発信にはならないので、そういう

ニュアンスのことを少しここに加えていただきたいと思います。以上です。

【金澤主査】 ありがとうございます。大変よく分かりました。ほかにいかがですか。一通りご意見を伺いましたか。

いくつかいただいたご質問についても、実はそのところをちゃんと説明しろよというコメントのようにとれないこともないんですが、どうしてもお答えをということであれば、宮下先生が事務局からご説明をお願いします。

【宮下委員】 それでは、もしお許しをいただければ、私のできる範囲でお答えいたします。

まず、複数の先生がおっしゃっていましたが、この資料3-2の冒頭に出てくる情報が後ろに反映されていないというご指摘ですが、これは誠にごもっともであります。ただ、現在の段階では資料3-2、3-3、3-4とばらばらになっておりますが、年末になるのか来年になるのか分かりませんが、この委員会から中間取りまとめ案として出ていくときには、もうちょっと体系立った、現在の資料3-2、3-3、3-4を構成の一部として含むような報告書となる予定でございます。現在の資料3-2、3-3、3-4は、それぞれの冒頭にイントロダクトリーな文言が入っておりますが、報告書としてまとめる時には、多分、全体の頭に出ていって構造が変わる可能性が高いと思いますので、現段階では色々な意味で部分的に重複があるということをご理解いただきたいと思います。

ですから、先ほど上野先生からご指摘があったような積極的なご提案は大変ありがたいので、ぜひ取り込みたいと思いますが、冒頭に出てきている内容がどこでどういうふうに反映されるかということに関しては、もう少しお時間をいただいて、最終的な文書を取りまとめる段階で、もう一度ご意見をいただければありがたいと思います。

また、札幌先生と上野先生からご意見をいただきました9ページの6ポツのところでございますが、これは確かにおっしゃるとおりでございます。この部分は、まだ私どもも十分な議論がされておられません。ですから、この部分に関しては、本日いただいたご意見を含めまして、もっと整理をして、例えば、先ほど札幌先生のご指摘にありました国民理解の増進と産学連携は、別の項目にしたほうがいいんじゃないかとか、また、この文章に反映しているモデルはいささか古くて不適當んじゃないかということは、ぜひ積極的にお教えいただいて改定したいと思いますし、また、上野先生からのご指摘は、ぜひ取り込ませていただきたいと思います。

それと、6ページの津本先生からご指摘があったサバティカルについては、確かにご指摘のとおりですので、これは再検討したいと思います。

これも津本先生からのご指摘でしたが、extramural fundingの問題は結構難しいのですが、現時点で何か具体的に政策的なバックグラウンドがあるかと言われるとないのであります。ただ、原理的に難しいのではないかという津本先生のご指摘に関して、私はいささか異論がありまして、あまり初めの段階でブレーキをかけてしまうと、将来的な展開として自分たちの選択肢の幅を狭くしてしまいますので、やはりこの段階では、なるべく沢山の広い可能性にアクセスできるような形にしておけば、将来、もし具体的な政策的な手段が見つかる場合には、それをうまく限定して使えばいいんじゃないかと思います。ただ、文章の中にこういう表現が出てくると自体が、ニューロサイエンスの将来にとってマイナスであるという可能性も確かにはない。その点に関しては、やはりもうちょっとご議論をいただいたほうがいいと思います。

それ以外に関しては、私が現在すぐにお答えするには、かなり難しい内容が多かったと思いますので、これは先生方のご意見をもっとよく拝聴して、ポリシーとしては、私が今日、最初に申しましたとおりでございますが、それを具体的にどういうふうに反映させたいかに関しては、ぜひ先生方のご意見をいただきたいと思います。以上です。

【金澤主査】 ありがとうございます。どうぞ、岡田委員。最後にしましょう。

【岡田委員】 9ページのことに関してお話ししますが、やはりこの脳科学委員会を設置した目的は、世界トップレベルの研究をどうするかということだけじゃなくて、社会・教育問題にどう対応していくか、応えていくかということを長期的に考えていくことだったと思いますので、先ほどもご指摘がありました、特に9ページの内容が非常に弱いということも私も思っております。そういう社会・教育問題に関しましては、産学連携に収束させることは決してできないので、この6ポツの書き方は少し誤解を招く、タイトルも誤解を招くものと私は思います。

それから、新しい脳科学研究の技術開発といったこともやらないと脳科学研究の発展がないということを、少し加えていただいたほうがいいんじゃないかと思いました。

【金澤主査】 ありがとうございます。

さきほど最後と言いましたけれども、この議論が最後になるわけではなくて、まだまだこれはたたき台でございます。お立場の違う方々から色々なご意見をちょうだいできたかと思っておりますので、本日いただいたご意見を含めて、先ほど宮下先生からのお話にもありましたように、調査検討作業部会で、これからさらに改定していただけることになっておりますので、ぜひ続けて作業を行っていただきたいと思っております。

それで、次の作業部会が7月15日に開かれるそうです。それに向けて、皆さん方から追加のご意見をちょうだいしたいと思います。できれば7月4日までに、つまり今週中ということですが、事務局までご連絡をいただきたいと思っておりますので、よろしく申し上げます。

ただ、一言だけあるのですが、私の立場で申し上げていかどうか分かりませんが、研究の体制のことが問題なのであって、そこでの研究の内容についてのことが少し含まれるという危惧を色々と表明なさった方がいらっしゃるわけですね。これはやはり本意ではない。つまり、お金の出所という意味で、国からどんとお金が出る研究システムと、下から申請して100万単位で色々ないただく方々をどう理屈づけるかの問題なのであって、決して中身を規制するということが目的の話ではないのです。そこは誤解をしないでいただきたいんですね。ただ、変に書くと、そこを間違えて理解されるという面は確かにありますから、そこは十分注意して、これから報告書をつくっていかなくちゃいけないということも同時に認識しておりますので、そこだけご了解をいただきたいと思っております。

宮下先生、そんなところでよろしいですね。それでは、よろしくお願ひいたします。

では、次の議題に移りたいと思っております。「脳科学に係る研究開発ロードマップについて」でありまして、事務局から説明をお願いします。

【生田課長補佐】 それでは、お手元の資料の3-3について説明をさせていただきたいと思っております。脳科学に係る研究開発ロードマップについてでございますけれども、構成は大きく2つに分かれております。

最初の1ページ目からは、1ポツの脳科学研究開発ロードマップでございますが、脳科学研究

全体を包括した内容となっております。4ページ目から2ポツといたしまして、そういった大局的なロードマップのもとで、当面重点的に推進すべき研究領域・研究課題という形で、まとめさせていただきます。

それでは、1ページ目に戻りまして、「1.脳科学研究開発ロードマップ」でございますが、この中身につきましては、大きく4つに分かれております。最初の1-1は基礎研究で、1-2としまして2ページ目から応用、3ページ目から1-3として基盤技術開発、同じページでございますが、1-4として融合的・学際的環境の4つに分けて整理しております。

まず、1ポツの前文のところでございますが、脳は重層的に組み合わせさせた階層構造を形成し、個体の感覚・情動・思考・判断・行動や、社会的行動を統御するもので、全身のホメオスタシスを維持しているといった、脳自体の高度な相互依存、または相互作用性といった特徴をここで記載しております。

2パラグラフ目では、脳科学に対する社会的な関心や期待が高まってきていることによりまして、従来ではなかった学問領域との結びつきといったものも注目されてきているということを記載しております。

3パラグラフ目でございますが、統合性、もしくは相互依存・相互作用による全体性を特徴とする脳を対象とした、さらに言えば学際性が強く要求される脳科学の学問としての発展のためには、包括的・全体的・融合的なアプローチといったものが重要であるといった観点から、①基礎研究、②応用、③基盤技術開発の3つの軸でロードマップを整理しております。

また、こういった脳科学を発展させるためには、融合的・学際的研究環境の実現に向けて、人材養成や研究体制の在り方といったものも、同時並行でロードマップの中で検討する必要があるという形で整理しております。

最初の「1-1 基礎研究」につきましては、2ページ目の最初のパラグラフの下から3行目でございますが、あらゆる関連諸分野の基礎となるといったことから、脳科学全体の底流かつ本流として安定的に発展させる必要があるとしております。

また、同じページにある「1-2 応用」でございますが、現代人の精神の荒廃や、行動の異常といったものが大きな社会問題となっている中、さらにブレイン・マシン・インターフェース、ニューロエシックス、ニューロマーケティングといった、脳科学の基礎研究における成果を社会的ニーズに合わせて応用しようといった動きが活発化している状況を踏まえまして、脳科学の基礎研究を応用に展開しようという内容でございます。

3パラグラフ目に「しかし」から書いてございますように、脳科学が有効性を発揮できている部分というのは、いまだ萌芽的であるということで、短絡的に応用だけをやればいいというものではなくて、また、その応用の必要性に直面することで、基礎研究が飛躍的な進化を遂げるといったことから、基礎研究とその応用の双方向のフィードバックが重要であるといったことを記載しております。

また、3ページ目の「1-3 基盤技術開発」でございますが、こうした基礎研究や応用を支えるのが基盤技術開発でございますが、fMRIやPETなどの計測機器ですとか、イメージング技術等々、また霊長類のモデル動物等の基盤技術の開発が重要であるとしております。さらに2パラグラフ目のところでは、基盤技術開発というのは脳科学研究のみならず、自然科学全体にお

ける共通財産として、ほかの自然科学諸分野とも緊密に連携して、継続的かつ強力に推進することが必要であると記載しております。

同じページですが、「1-4 融合的・学際的環境」では、こうした脳科学研究を支えるに当たっては、融合性・学際性というのが求められるといったことで、まず1つ目の観点としては、人材育成について簡単に記載しております。なお、人材育成については、後ほど本日の議題でもございますが、資料3-4の内容をこの中に盛り込んでいくという形で、今後検討を進めていきたいと思っております。

また、2つ目のパラグラフには研究体制のことを書いてございますが、これにつきましては、先ほどご議論いただきました資料3-2の連携の在り方とも密接にかみ合いながら盛り込まれる内容でございますので、現時点ではこの3行のみの記載としております。

以上が1ポツの脳科学研究開発ロードマップでございます。4ページの2ポツからは、ロードマップのもとで、当面重点的に推進すべき研究領域・研究課題を3つに分類して記載しております。

1つ目が5ページ目のところに、脳と心身の健康、「健康脳」としてありますが、健やかな人生を支える脳科学の内容を書いてございます。ここの書きぶりとしましては、6ページ目でございますが、4行目から書いてございますパラグラフで基礎研究の内容、次のパラグラフで基盤技術開発の内容、その次のパラグラフで応用といった形で3つに分けて書いてございます。この構成は、以下、2-2で書いてございます「社会脳」や、2-3の「情報脳」でも同じ整理とさせていただきます。

最初に、「健康脳」でございますが、6ページ目の4行目にございますように、脳科学が健やかな人生に資するためには、神経・精神疾患の病態に起因する分子・細胞レベル、回路レベル、そして固体・システムレベルでの機序解明や、脳損傷修復法の開発等が必要であり、記憶や言語機能の回路メカニズムを明らかにするとともに、老化制御を可能とする自然老化過程の解明に向けた研究等も必要であるといったことを記載しております。

そして、次のパラグラフでは、基盤技術開発として、こうした基礎研究を支える疾患モデル動物の開発や、回路機能の選択的制御技術等の基盤技術を重点的に進める必要があると整理しております。

そして、次の応用のところでございますが、こうした基礎研究や基盤技術を確立しつつ、精神・神経疾患の早期診断法・治療法・予防法の開発や、ニューロエシックスなどについても重点的に推進することが必要だと締めくくっております。

6ページ目の社会脳でございますが、最初の前文のところでは、現代社会で頻発する社会行動の異常といったものを、社会全体の病理メカニズムとして捉えていく必要があるのではないかと記載しております。

7ページの2つ目のパラグラフの基礎研究の内容でございますが、こういった社会情勢を踏まえ、社会行動を形成・制御する分子・細胞レベル、そして固体・システムレベルでの機序解明や、脳神経系の発生・発達と可塑性の原理の解明等を重点的に推進することが必要だと書いてございます。

また、次のパラグラフの基盤技術開発のところでございますが、複数個体から得られる脳機能

に関する膨大なデータの相関構造を含めて解析する大規模データの解析・処理技術や、データベースの開発等といった基盤技術の開発を重点的に推進することが必要であると記載しております。

最後の応用のところにつきましては、こういった基礎研究や基盤技術を確立しつつ、発達障害の予防と治療、自己意識や家族性涵養等の習得といった観点から、育児・保育・教育への脳科学の応用、さらにはニューロエコノミクスの確立といったこと等を目指すことが重要だと整理しております。

最後の情報脳でございますが、より高付加価値を持ったテーラーメイドな製品開発が求められている状況等を踏まえ、人間の嗜好を科学的アプローチで理解し、製品やサービスの開発に活かすといったことも急速に芽生えてきているという状況を踏まえまして、8ページの2つ目のパラグラフでございますが、基礎研究といたしましては、脳科学が安全・安心・快適な情報社会の形成に資するために、脳内の情報処理に関与する分子・細胞レベルや回路レベルでの動作原理の解明等を進めていく必要があると書いてございます。

また、次のパラグラフの基盤技術開発でございますが、神経細胞の増殖・分化の様態や脳機能を可視化する計測・解析技術の高度化や小型化といった技術開発、さらには、ニューロインフォマティクスの技術開発や、大規模シミュレーション技術の開発等といったものを確立していくことが必要であると整理しております。

最後の応用といたしましては、脳型情報処理システムの開発や、ニューロマーケティングの開発など、安全・安心・快適に役立つ脳科学を重点的に推進することが必要であると整理しております。以上でございます。

【金澤主査】 ありがとうございます。この件につきまして、宮下先生から何か追加のご説明がございましたらお願いいたします。

【宮下委員】 内容に関しましては、今のご説明及びこの文書自体を読んでいただくのが一番適当だと思いますが、そもそもこういうものを書きましたバックグラウンドについて、追加的なご説明をさせていただきます。

この文章の中にもちょっとだけ触れてあるんですが、平成9年に、脳科学研究開発の戦略目標タイムテーブルというものが、当時の科学技術会議の下に設置された脳科学委員会において策定されました。平成9年の段階で、「脳を知る」、「脳を守る」、「脳を創る」という枠組みが設定されて、それによって、脳科学研究のそれらの分野が重点的に推進され、さらに、平成14年度には「脳を育む」という領域が加わりました。

その成果をどう見るかということですが、基本的にそれは非常に成功したと思われまして。そういう意味では、その大きな枠組み自身をここで根本的に変えてしまう必要があるとは我々は思っていないのですが、しかし、そういう政策的な意図を持って定められたものに関しては、やはりきちんとした見直しと評価ということが必要であろうと思われまして、もし可能であれば、戦略目標タイムテーブルというのをもう一度見直してみたいと、そういう意図がございました。

先ほどのご説明のとおり、ロードマップについては、ロングレンジの問題に対して、内容を変えるという意味ではなくて、中の論理的な構造を整理し直してみたいという意図がございました。ただ、それもちょうと生煮えでして、例えば2ページ目の1-2の「応用」などは、いかにも言葉としては何か不適當で、もっとちゃんと書ければいいと思っているんですが、まだそこまでは

ちょっと手が回っておりません。しかし、意図はそういうことをございまして、内容的に変えようというのではなくて、論理構造を整理し直すということで、先ほどもありました基礎研究とその応用、それから基盤技術開発。これは先ほど岡田先生からご指摘がありましたが、基盤技術開発というのは非常に重要であるということに関しては、私どもはそういう認識を持っております。それからさらに融合的・学際的環境です。そういう構造で整理し直したらどうかと考えて、こういうものをまとめました。

一方、2ポツにあります重点的に推進すべき研究領域・研究課題というのは、もっと短期的でございまして、そういうロングレンジのロードマップのもとで、もっと短期間で重点的に推進すべき研究領域・研究課題を整理し直して設定する。その意味では、従来の研究の枠組みの成功したものを壊してしまうとか、それを置き換えるとか、そういう意図ではございません。文章にも書いてありますが、強いて言えば、従来の政策パラダイムをさらに発展させて、その上に新たな枠組みを重ね合わせるという考え方でご理解いただくのが、一番妥当ではないかと思っております。とりあえず以上でございます。

【金澤主査】 ありがとうございます。ここで皆さん方からもご意見をちょうだいしたいと思います。できるだけ多くの方々からご意見をいただきたいと思っております。どうぞ、津本先生。

【津本委員】 よくできていると思うんですけど、一番気になるのは、非常に誤解を招きやすい危険な表現がある点だと、私は思います。それは、例えば5ページ目の一番上のパラグラフの3行目に、「すなわち、『多くの領域かつ多くの方法を融合する総合科学として、脳の基本原理を解明する』ことを中心的な目的とした政策パラダイムの上に、『脳科学が社会に貢献できるようにする』ことを目的とする政策パラダイムを重ね合わせることである」とありまして、脳科学が社会に貢献できるようにするということがここに明確に書かれています。これは、どういう考えがその背景にあるのかと考えますと、誤解かもしれませんが、その2つ下の3段落目に、「このことから、新たに重ね合わせる政策パラダイム『社会に貢献できる脳科学の実現』」となっていて、このような考えが背景にあるように思われます。社会に貢献できる脳科学の実現ということは、社会に貢献できない脳科学もあるということだと、人によってはとらえかねない表現になっているわけですね。社会に貢献できる脳科学ということをごここで明言する必要があるのかどうか。

先程来、議論がありましたけれども、基礎研究というのは、当然、その中から社会に貢献する研究が出てくるわけですし、初めから社会に貢献することを目的とする研究は、浅薄な応用に比重を置いた研究になる可能性があるわけですね。2段落目にただし書きがあるわけですが、ただし書きでこういうことを書かざるを得ないということは、1段落目はそういう誤解を受けるだろうということをごここで予想して、ただし書きがあるわけですね。ですから、そういうただし書きを書くよりは、もう少し正論を最初から書くべきであろうと私は思います。

【金澤主査】 ありがとうございます。ほかにいかがですか。どうぞ、利根川先生。

【利根川委員】 今、津本先生がおっしゃったことに私は賛成します。もちろん我々科学者は、基礎研究をやっているだけでも社会に貢献したいんですよ。それはもう明白なこと。問題はできるかどうか。どこまで基礎研究が進んでいるかどうかの問題だと思うんですよ。常に役に立つということ意識しながらやっていくという態度が、僕は重要だと思う。だけど、ここにも書いてあるように、脳科学研究の応用は萌芽的な段階が多い。例えば、がんの研究というのは、今かなり応用

ができるようなところまで進んでいるわけですね。脳科学に比べればはるかに先に進んでいる。私のがんをやった20年前はそういう状態じゃなかった。これはしようがないですよ。研究というのはそういうふうに進むもの。

だから、脳科学が社会に貢献できるようにすること、できるような努力をするということほどここに書いていいと思うんだけど、それを全面に出して、今までの脳の基本原理を解明するという、まさに脳の基礎研究ですけど、これにつけ足すという書き方で、今、津本先生がおっしゃったように、脳科学の基礎研究の重要性をただし書きとして書くのは、僕は事実を反映していないと思います。

むしろ逆に、もっと基礎研究をやって、応用研究に役立つような努力をしていくという、この最後に書いてありますが、明確な戦略目標に沿って、効果的に脳科学を発展させていくことが必要なんじゃなくて、まさにその前の2番目のパラグラフに、「脳科学が社会に貢献可能なレベルにまで発展するために必要な基礎研究をも、その応用以上に重視すべきである」と書いてあるように、「をも重視すべきである」とこれは逆転しているんですけども、僕は基礎研究をもっともっと進めていくべきだと思う。ただし、それをやるに当たっては、常にどういう基礎研究の成果がどういう応用に使えるか。そのことについてもうちょっと書くべきだと思う。

その下に、「脳と心身の健康」、「脳と社会・教育」、「脳と情報・産業」と、3つの応用の方向が書いてありますね。だけど、僕の意見では、現在、これはそれぞれ基礎研究の成果の状態が同等じゃないんですね。こういう3つの方向の応用に役に立つことをやる状態に、より進んでいる場合と、そこまでいっていない場合がある。例えば、脳科学の本当の基礎的なところを、教育に利用するのはまだ非常に難しい状態ですよ。基礎研究が足りない、知識が足りない。それに対して、病気の研究はかなり進んでいるんですよ。例えば、動物のモデルを使ってアルツハイマーのメカニズムとか分裂病のメカニズムとか、そういうことはかなり進んでいる。これはもちろん患者に役立つように持っていかなきゃいけない。それらが、みんなそれぞれ並列になっているので、その辺をきちっと書いたほうが僕はいいと思う。

だから、まとめると主なポイントが2つある。脳の基礎研究はまだ重要だということを全面に打ち出すべきである。2つ目は、これを応用に利用していく努力をすべきである。その際に、例えばこういう分野はより応用に近い研究ができるような状態になっているとか、こういう分野はまだこれからもっと基礎研究が必要であるということを、少し書いたほうがいいと思う。

【金澤主査】 ありがとうございます。それでは、岡野さん、今井さん、荻阪さんという順番でいきましょう。どうぞ。

【岡野委員】 今、利根川先生からお話がありましたように、基礎研究に関する記載をもう少し詳しくしていただくというのは、私も100%賛成でございます。ちょうど3~4年前に、甘利先生を団長として、米国のロードマップというのが発表されたとき、その実態調査ということで、ホプキンスとかジェネリアファーム、ソークインスティチュート、UCアーバインとか、幾つかニューロサイエンスの優れた研究所を回りました。ロードマップをどう思うかと聞くと、みんな嫌な顔をするんですね。こういうふうに目的達成型の研究だけをやると、基礎研究者がうつつするのは目に見えていると。こうなると、もう数年後には古典的なニューロアナトミストは消えて、モレキュラバイオロジストばかりになるから、日本は絶対この真似をしてはいけないと

つくづく言われました。だから、ロードマップをつくるにしても、基礎研究の記載が十分にしっかりしたものをつくらないと、科学としては長持ちしない。私は、それについては100%賛成でございます。

ですから、目的としてどういうことが大事かというのはいいんですけども、それへ向けての今の到達度というのを理解した上で、どういう基礎研究をしっかりやっていかなきゃいけないのか。それから、今、我が国として本当に大事な技術だけれども、非常に人材的にうつつしているところを強化していかないと、こういうことを知りたいと言いながら誰もできないとなりますと、科学技術として成立しなくなる可能性があります。その辺の非常に危機的状況にある分野などを具体的に分析することも非常に大事だと思っていますし、それがないとやはり次は克服できないと思います。

だから、このロードマップという名前自体が、私は非常にセンシティブになっていますけれども、こういう名前をつけて、これを非常にいいものにするならば、基礎研究をどう積み上げていくかというストーリーというものはやっていかないと、市民憲章的になっちゃうと良くないと思いますので、そこはストラテジックに基礎研究から積み重ねて、やはり基礎研究重視ということはやっていただきたいと思っています。そこら辺に関しまして、もっと議論するのであれば、もちろん加わりたいと思っています。

【金澤主査】 分かりました。ありがとうございます。それでは、今井さん、どうぞ。

【今井委員】 私も利根川先生がおっしゃった、応用をあまりにも短絡的に急いではいけないというのは大賛成で、脳科学の教育への応用みたいな声は、マスコミ等の間でも非常に高いんですけども、やっぱりその議論があまりにも短絡的で、科学的な配慮が欠けていると思います。

その意味では、このたたき台の7ページ目の2-2で「脳と社会・教育」とありますけれども、ここで教育という言葉进行全面に出してしまうのが、現時点で適切かどうかというのも私は思っておりまして、この2-2の最後のところのパラグラフで、基礎研究や基盤技術を確立しつつ、発達障害の予防と治療等といった観点から、育児・保育・教育への脳科学の応用を目指すとするんですけども、ちょっとこれは、今ある誤解をさらに増長するのではないかなという気がするんですね。むしろ、今、基礎研究が十分でないところに急いで論理的な飛躍をして、教育への社会還元をするよりは、むしろ人間というものを脳科学からもっと理解しようという、パースペクティブのほうがよろしいのではないかなと思います。

その意味では、7ページ目の最初のパラグラフに、「人文・社会科学と融合した新しいアプローチが求められている」と書かれているんですが、ここが非常に大事だと思うんですね。だから、応用に短絡的に行かずに、人間をもっと科学的に理解するための1つの柱としてニューロサイエンスを位置づける。だから、それは応用というよりはいまだに基礎研究の位置づけとして、でも、ヒューマンサイエンスの1つとしてのニューロサイエンスということを、もっと強調なさったほうがいいんじゃないかなと思います。

その意味では、このロードマップの文言についてというのではないんですけども、私の専門である認知科学、発達科学の立場から申しますが、海外の国際学会などへ行きますと、特にニューロサイエンスという言葉は必要ではないのではないかと思います。発達の学会などで、ごく普通の心理学者がニューロサイエンスをやっている。あるいは、ニューロサイエンスのバックグラ

ウインドの方が発達の起源について話をしている。そういうことで、全体的なトーンとしてニューロサイエンスは融合性が必要と言いながら、ほかの領域と違うものとして分け過ぎているなどという感じがします。

もちろん脳の基礎的なメカニズムや、非常にバイオロジカルなメカニズムを理解するということは大事なことだと思うんですけども、もう1つの柱として、ヒューマンサイエンスの一環として脳科学を位置づける必要があるのではないかなと思います。そこに、早急な応用というのはあまり考えないほうがよろしいと思います。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。それでは、苧阪さん。

【苧阪委員】 ただいまのご意見に私も賛成です。心の在り方や、心の成長とか発達といった問題をめぐって、色々な障害や不応答があります。このような障害や不応答が生まれてくる一因は、生物脳にその原因を求められる場合もあるでしょうが、むしろ社会的な環境の中で形成されてきた社会脳にもあると思われれます。例えば、子どもと学校を含めた社会・教育環境などが社会脳に大きな影響を及ぼすと考えられます。そういう意味で、社会脳の研究は、人文・社会系からの脳へのアプローチの中核になる分野として、非常に重要だと思っております。文部科学大臣の諮問にもありますように「人文・社会科学と融合した新しいアプローチ」が今、最先端の脳科学に求められつつあるひとつの方向ではないでしょうか。

社会脳の定義について気になる箇所が、例えば5ページにもあります。ここでは健康脳・社会脳・情報脳と、脳の3つの在り方が非常に分かりやすく表現されているので、つついそうかなと思ってしまうところが感じられます。特に、この中の社会脳は、健康脳や情報脳と密接に関連してはいるけれど、やはりちょっと異なる定義が必要だと思われれます。というのも、先ほど先生がおっしゃったような、社会的な存在としての脳というものを考える立場からみれば、ここには社会や教育環境などからの広範な影響が及ぶことになるためです。したがって、健康脳と情報脳とは別の視点で、より重要な概念として捉えることが必要ではないかと思っております。

それともう1つ、社会脳という観点からは、もうちょっと明るい話題として、芸術脳といえますか、私たちは美しさというのをどういうふうに感じるのか。そういった情動脳の側面も、ポジティブな脳科学の1つの目標として入れればいいのではないかと思います。社会・教育に加えて、「芸術脳」というものが入ってくればいいのではないかと思います。6ページに社会脳に関する方向性が示されておりますが、ここにも大まかに芸術脳という方向性を加えるのがいいように思われれます。それから、社会行動の異常というのが最初のパラグラフにございますけれども、これは1つの側面にすぎないと思いますので、より広いパースペクティブから取り上げていただくというのがいいのではないかと思います。

もうひとつは、社会心理学という言葉が最後のパラグラフに出てくるんですけども、これは社会脳なのでそういうふうにお考えになるのだらうと思いますが、一般的に心理学では、実験心理学と言っていたほうがより正確ではないかと思っております。

最後に、一言。2ページ目の応用のところでございますが、ここでちょっと気になる文言があるので指摘させていただきますが、『心脳問題』の観点から、精神（心）と物質（脳）とを分けて考える『物心二元論』の見直しが改めて脚光を浴び」とございますが、デカルトが370年ほど前に確かにそういうことを言っておりますが、現代の科学では一元論的、極端には心脳同一論

といますか、そういう考え方が一般的なもので、二元論というのは、このコンテキストでは言及しなくてもいいのではないかと思います。どういうふうに直したらいいかと言いますと、例えば「精神（心）と物質（脳）のかかわりを考える心の哲学の問題が改めて脚光を浴び」と、こんな表現のほうがよろしいような気がいたします。これについては、哲学者のコメントをいただきたいと思います。以上です。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。札野さん、どうぞ。

【札野委員】 私も、今のデカルトのところを指摘させていただこうと思っていたんですけども、こういうふうに書いてしまうと、どうしてもデカルトに代表される機械論的な哲学ということ、ニューロサイエンスをやっている人たちが考えているんじゃないかという方向に行ってしまう傾向があると思いますので、あえてここでデカルトを出してくる必要はないんじゃないかなという気がいたします。

それと、ぜひさらに膨らませていただきたいと思いますのは、これは後の議題である人材育成にもかかわるんですが、4ページの上から3つ目のパラグラフで、研究者自身が広い視点から自身の研究内容や方向性を整理・再構築し、といった文言がありますが、この辺のことをもっと膨らませていただきたいと思いますし、そのパラグラフの最後のところで、研究倫理とありますが、単なる研究倫理ではなくて、人を対象とする研究の倫理ということをもう少し明確に出していただければありがたいと思います。

それから、最後にもう1つ、また科学史家としての立場なんですが、パラダイムという言葉が何度も出てくるんですけども、今は一般的な言葉になったので構わないかなと思いますが、ご承知のように、もともとパラダイムという言葉が出てきたときには、色々な論議をかなり巻き起こしましたので、あえてパラダイムという言葉を使う必要がないのであれば、基本的な考え方とか、そういう文言に変えられたほうがいいんじゃないかなという気がいたしました。以上です。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。

【利根川委員】 それに賛成します。

【金澤主査】 賛成ですか。分かりました。

【津本委員】 私も賛成です。パラダイムは、トマス・クーンが言い出した言葉だと思いますけれども、それをわざわざここに入れる必要はないと私は思います。

【金澤主査】 ありがとうございます。ほかにどうでしょうか。どうぞ、室伏さん。

【室伏委員】 先ほどから、例えば育児・保育・教育への脳科学の応用という問題は、ここから除くような方向で考えたほうが良いというご意見が多かったと思うのですが、私はそのご意見に反対です。今、社会で社会行動の異常と考えられることが頻繁に見られていますし、社会脳に関して、6ページの1番目と2番目のパラグラフに書かれていることは、現在、社会で起こっている色々な問題を解決するための1つのアプローチとして、非常に重要なのではないかと思います。

確かに、これまでの基礎研究は、まだまだ応用に持っていくまでにはなっていないかもしれませんが、基礎研究を積み重ねるということはもちろんですけども、その先にこれを教育・育児・保育といった、人々が豊かな社会生活を営むための方向へ応用するという、私はここに書き込んでいいのではないかと思います。

つまり、いつまでも社会で起こっている困った状況を看過して、ただ基礎研究だけを積み重ねることが正しいのかという危惧を抱きます。将来の目標としてこういったことに役立てたい、そして脳科学の成果を人々の社会生活を豊かにする上で何とかしたいのだということを、ここで述べることは、私は大切だと思いますので、今の脳科学が進んでいないのだから、これはみんな外しましょうというご意見には賛成できません。以上です。

【金澤主査】 ありがとうございます。

【徳永研究振興局長】 私どもとして、この脳科学委員会は、学術分科会と研究計画・評価分科会の両方にまたがるものとして設置したわけでございます。そういう意味で、一方では、学術分科会の側面として、研究者個人の自由な発想と興味・関心に基づく研究を進めていくという一面もございませう。一方で、研究計画・評価分科会の側面として、いわば政策課題対応型にトップダウンで研究を進めていくという一面も含むものでございませう。私どもが今回わざわざこういう形で脳科学委員会を始めましたのは、やはり、教育あるいは医学への応用ということを念頭に置いて、そのことを目指して、ここでの議論をお願いしているわけでございませうして、そのこと自体について、これは違うんだと言われましても、そうなると、そもそも研究をやっていること自体の整合性の問題になるので、ぜひそこはご理解をいただきたいと思ひます。

【金澤主査】 ありがとうございます。では、大隅さん、どうぞ。

【大隅委員】 先ほどの室伏先生のご意見と非常に一致しているのですが、先ほどの応用面の中で、特に育児・保育・教育への出口と申しますか、そのところはむしろ強調しておくべきではないかと思ひております。

というのは、先ほどご指摘がありましたけれども、今、まさにエセ科学的な脳科学が色々と広まっていることが問題なのであつて、脳科学研究がそういうところに応用の出口がないと思ひする必要は全くないわけで、実際、今のレベルでも正しい情報を積極的に発信していくということこそが、今、脳科学の研究者コミュニティーに求められていることではないかと思ひます。

私は、作業部会のメール会議の中で指摘させていただいたことがあるんですけども、それが取り入れられていなかったもので、もし可能であればということであえて少し申しますと、育児・保育・教育というところにかかわるんですけども、今、食育ということが言われておまして、脳に対する栄養的な面というのは、まさに現時点でも色々と改善すべきことが多々あると思ひますので、これは本当に社会的に大きな問題だと思ひますので、そういったところはぜひこの脳科学委員会が出す報告書に、取り入れていただけたらいいのではないかと思ひております。以上です。

【金澤主査】 今井さん、どうぞ。

【今井委員】 私は、基本的には室伏先生と大隅先生のおっしゃることに非常に賛成なんですけれども、応用という言葉の使い方が、一般的にかなり誤解を生む可能性があるのではないかなと思ひますね。

応用というと、例えば非常に短絡的に、脳科学でこういう学習法がいいと証明されたからやりましょうみたいな、そういうイメージを一般の人に与えがちなという気がいたします。どちらかというところ、応用という簡単な言葉で言ってしまう方がよい。現代社会は育児・保育・教育など、非常に大きな問題を抱えておまして、それらの問題を考える上で非常に大事な1つの知見として脳科学に期待することが大きい。ただし、それは脳科学自体がすべての問題を解決で

きるわけではないので、やはり、脳科学の知見がそういう問題を理解するために大事だという書き方がよろしいのではないかなと思います。

【金澤主査】 ありがとうございます。どうぞ、岡野さん。

【岡野委員】 もちろん、私も基礎を一生懸命書けと言っただけで、応用について省けと言ったつもりは全くございませんで、出口として目標を定めるのは大事だと思います。ただ、それを達成するにはどのような基礎研究が大事かというつながりがないと、科学として非常に脆弱になりますので、そこをきっちり書いていく、それが大事だと私は思っていますし、おそらく利根川先生もそのようにお考えになっているんじゃないかと、私はそのように思います。ぜひとも、大事な応用面、さらにそれを達成するためにはどのような基礎科学が大事か。そして、今どのような基礎研究が足りないのか、そこを両立するような文章であっていただきたいと思っています。

【金澤主査】 ありがとうございます。できれば先へ進ませてもらいたいのですが、今の時点で、宮下先生から何かコメントはございますか。

【宮下委員】 先生方からのご意見は大変重要でございまして、例えば先ほど今井先生が非常に良いことをおっしゃってくださいました。人間を理解するというのが脳科学の研究の1つの柱になるべきだと。私は全くそのとおりだと思います。例えば、ニューロエコノミクスという言葉が出てまいります、私の考えでは、脳科学がそういうニューロエコノミクスに対して、もし何かコントリビュートできるとすれば、それは従来の古典的経済学が持っている人間モデルというものがあまりにも古典的であり過ぎるため、現在の脳科学の知見を得て、経済学が前提としている人間モデルを、さらに新しい現代的なものに書き換えるためのお手伝いが、脳科学はできるかもしれない。例えばニューロエコノミクスとの関係であれば、そういう意味合いだと理解しておりますので、今井先生のご指摘は大変重要で、私も同感するところが多いのであります。

ただ、先生方からいただいた意見に関しては、私どもが完全に理解できない部分もありますので、できればなるべく具体的なお意見をいただいて、ここはこんなふうな表現がよろしいとか、こういうふうに書くのがよろしいと言っただけだと大変ありがたい。例えば、荻阪先生は幾つか具体的なことをご指摘くださいましたので、そういうのをメールでいただけると、私どもとしては大変ありがたいと思います。以上でございます。

【金澤主査】 ありがとうございます。先ほどの機関の連携の在り方の議論と同様に、このロードマップにつきましても、事務局までメールでご意見をちょうだいしたいと思います。先ほどと同じように7月4日、つまり今週末を一応の目途としますので、よろしく願いいたします。内容については、今、宮下先生からもお話があったとおりであります。

さて、本日の3つ目の議題であります、「脳科学研究人材の育成の在り方について」ということです。では、事務局から説明をどうぞ。

【生田課長補佐】 それでは、最後のたたき台でございます資料3-4に基づきまして、簡単に説明をさせていただきますと思います。

「脳科学研究人材の育成の在り方について」でございますが、これにつきましては、大きく分けまして3部構成にしております。まず、1ページ目の1ポツは「脳科学における人材育成の目標と理念」、これは総論的なことを書いてございます。2ページ目の中段ぐらいから始まります2ポツの「脳科学大学院教育」、これはいわゆる大学若しくは大学院における教育プログラム等に関

して書いてございます。3部構成の最後の3ポツでございますが、これは6ページ目の真ん中でございますが「若手脳科学研究人材育成とキャリアパスの多様化」、ここはポスドクですとか専門技術者、若しくはキャリアパスの多様化等について記載しております。

では、簡単に冒頭から説明をさせていただきたいと思えます。まず、1ページ目の1ポツの総論のところでございますが、1-1といたしまして、ここは他のたたき台でもございましたように、脳科学のそもそもの特徴といったものを最初のところを書いてございます。脳科学は、生物学、薬学、化学、工学など、色々な自然科学のみならず、人文・社会科学の領域、もしくは芸術、文化の諸領域をも包含した学際性・融合性を持つ学問分野であることから、複数の分野に精通した人材の育成が必要だということを2パラグラフに書いております。

3パラグラフにおきましては、このような脳科学の人材育成のためには、広範な学問分野を系統的に教育する体制の継続的な維持が不可欠であり、効果的な教育体制の構築が求められると記載しております。

最後の「さらに」のパラグラフでございますが、このような脳科学の学問の発展のためには、幅広い分野の知識や経験を持つ人材が必要となるため、大学のみならず、大学院卒業後のポスドク、若しくは若手教育職・研究職までを視野に入れた幅広い教育、さらには専門技術者の育成にも配慮した、多様なキャリアパスの支援といったことも同時に検討していく必要があるだろうということで総論を締めております。

1-2は「脳科学教育の現状と問題点」といたしまして、1ページ目の一番下のところでございますが、現在、脳科学教育というのは、学部及び大学院で分散的に行われていると問題提起しております。

2ページ目でございますが、様々な試みといたしまして、21世紀COEプログラム等におきまして、時限付きではございますが、学内措置ということで融合的・学際的な教育が模索されていると記載しております。ただし、これは先ほど申し上げたとおり時限措置である、かつ学位授与の権限がないといったため、大学院教育組織としての実態は乏しいと書いてございます。

最後のパラグラフでございますが、欧米の大学院における神経科学プログラムについては、ほかの分野に比べて修得に長い時間かかっているといったことから、継続性のある教育プログラムを確立することが必要だと記載しております。

2ページ目の中段、2ポツの「脳科学大学院教育」のところでございますが、ここにつきましては、2-1から2-4まで大きく4つに分けて書いてございます。3ページ目から書いてございます2-1でございますが、これはいわゆる教育プログラムの内容について記載しております。5ページ目からは、2-2としまして「脳科学教育研究センターの設置」、同じページでございますが、2-3として「脳科学科の新設」について記載しております。また、次の6ページ目には、2-4として「脳科学教育の統合的推進」について記載しております。

2ページ目に戻っていただきまして、脳科学大学院教育につきましては、学際性・融合性を特徴とする脳科学を支える人材を育成するために、広範な専門的・先端的な知識と技術を教授することが必要であり、当面は大学内、若しくは大学間の連携を強め、講義や実習単位の互換性を高めるといったことで、脳科学教育プログラムを実施することが必要であると記載しております。

さらに、将来的には脳科学教育研究センターや脳科学科（仮称）といったものを段階的に設け

て、長期的視野に立って全国的な連携のもとに、脳科学の教育を統合的に推進する中核機関を設置することが望ましいと記載しております。

3 ページ目からこれらの具体的な取組を書いておりますが、まず2-1といたしまして「脳科学教育プログラムの拡充」でございます。この項目につきましてはさらに細分化しております、

(1) では、「大学内における共通講義とバーチャル専攻科の設立」について書いてございます。まず、すぐにでもできる学内措置といたしましては、大学内で部局横断的な脳科学の教育プログラムを作成することによって、部局横断的なバーチャル専攻科を設置し、大学院生を対象に、実習を含む質の高い脳科学の専門教育を受ける機会を提供することが望ましいと書いてございます。

また、4 ページ目の(2)でございますが、今度は大学間の共通講義、若しくは単位の互換性といった内容を書いてございまして、大学間の共通講義の設置や単位互換性を高めることで人材を育成していくことか望ましいと書いてございます。

(3) では、国内の大学・研究所への短期研究ですとか、国内外の留学を大学院の単位として認めるといった短期研修、国内外の留学といったものを記載しております。また(4)では、ジョイント・ディグリー（共同学位）制度といったものの導入を進めるといったことも考えられるのではないかと記載しております。

最後の(5)では、このような脳科学教育プログラムの作成や、バーチャル専攻科の設置を進めていくに当たりましては、特に兼任教員への負担増といったものが大きな問題になるという状況から、各教員の事務業務を極力減らす仕組みですとか、予算面における配慮といったものも必要だと書いてございます。

5 ページ目からは、その次の段階といたしまして、2-2で「脳科学教育研究センターの設置」について書いてございます。脳科学教育プログラムやバーチャル専攻科で実績を上げた大学は、将来的な脳科学科の新設を目指しつつ、より恒久的な脳科学教育研究センターの設置へと移行することが望ましいと整理しております。これについては、時限を設けずに、専任教員・事務員と兼任教員を配置し、副専攻科として共同学位を授与できるように、学内規定を整備するといったことが重要であると記載しております。

最後の段階が、2-3の「脳科学科の新設」でございます。これは最初のパラグラフに、現在、欧米の大学では、ニューロサイエンス・デパートメントというもの存在着している一方、日本におきましては、医学部の中だけを見たとしても、解剖学等の複数の講座に脳科学を専門とする教員が分散しているという状況を踏まえ、より多面的に、総合的な脳科学の素養を持った人材を輩出するように、脳科学科を新設する必要があるということを記載しております。ただし、これについては、学内の大きな組織改変等が必要となることから、その前の段階で色々な実績を有し、かつ既に設備が整っている限られた大学に試験的に設置するといった慎重な対応が求められると記載しております。

6 ページ目の2-4でございますが、こういった脳科学教育を統合的に推進するためには、全国的な連携のもとに、中核機関としまして、大学共同利用機関にこのような機能を持たせることが望ましいと記載しております。

以上が2ポツでございまして、最後の3ポツのところにつきましては、「若手脳科学研究人材育成とキャリアパスの多様化」について書いてございます。

ここに付きまして、さらに4つに細分化しております、6ページ目でございますが、3-1ではポスト・ドクター体制の整備と拡充について書いております。これにつきましては、ポスト・ドクターの制度は第1期科学技術基本計画の策定とともに本格的に導入されておりますが、流動性がまだまだ不十分であり、一部の大学や研究機関にポストドクが集中したり、海外に優秀な卒業生が流出するといった問題が見受けられます。また、現在、大学において十分な数の若手教員ポストが確保されていないという問題も生じています。

そこで、ポストドクにつきましては、年間単位のみならず、例えば月単位でも雇用を認めるといった制度の見直し、あるいは学会のホームページ等を利用した雇用サイトの開設といった、工夫や仕組みの検討というものが必要だと記載しております。

次に、7ページ目の3-2でございますが、今度は、そういったポストドクから教育職・研究職へのキャリアパスについてでございます。現在、大学院の重点化により院生の定員が増えたにもかかわらず、若手教員のポストはむしろ減少傾向にあるとも言われており、魅力ある脳科学教育プログラムを提供するためには、教育職・研究職ポストへのポストドクの登用といったものが必須ではないかと記載しております。

同じページの3-3でございますが、脳科学の研究を支える専門技術者の育成と支援について書いてございます。先端化・専門化する脳科学研究におきまして、こういった研究をサポートする専門的技術職員の育成も重要な課題であり、例えば病理組織解析の検査技師に加え、分子イメージングや光学機器とそのデータ解析等を行う技術職員、若しくは医学物理士、プログラマー等の専門技術を持った職員の育成や拡充が必要であると記載しております。

最後の3-4は、脳科学人材のキャリアパスの多様化でございますが、脳科学は多様な産業界と接点を持っていることから、ポストドクや学生が企業側にとっても魅力的な人材になり得るため、大学や研究機関において、脳科学研究者の人材のキャリアパスの多様化に向けた取組が必要ではないかと記載しております。具体的な例としましては、下から2つ目のパラグラフに、初等中等教育における理科教員といったものを書いております。

最後のパラグラフでは、脳科学に関するサイエンス・コミュニケーションとして、出前講座、脳科学セミナー、サイエンス・カフェ等を行うような脳科学コミュニケーターの育成といったことも期待されると書いております。以上でございます。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。ただいまの脳科学研究人材の育成の在り方につきまして、ご意見はございますか。どうぞ、甘利先生。

【甘利委員】 いつも最初に口火を切って申し訳ありません。これも非常に良くできているので、基本的に問題はないんですが、まだまだ分析が甘いと、私は思うんですね。学部・大学院の教育、それからポストドクの問題、そしてテニュアトラック制度の研究職の問題と、3つに分かれていますからそれぞれで言いますと、教育の問題は、特に学部・大学院の部分は、非常に良くできていると思いますけれども、1点だけ、国内外の留学にどんどん出せとある。逆に、それだけでなく、向こうの大学とジョイントのPh. D. プログラムを組んで、向こうの学生もどんどんこちらに引きつけるようにしたらいいと思うんですよ。初めはそんなにこちらへ来る人材はいないかもしれない。でも、相互的な関係でこっちも増やしていけばいい。

理研では、戦略的な基礎研究をやっているわけですが、今、カロリンスカ研究所と組んで、向

この大学院の学生の教育も担うようになっている。エコー・ノルマルともそういう話があります。理研は、できることを色々と実験的にやってみるという使命がありますから、教育でもお役に立てばいいと思うんです。

一番の問題は、ポストドクなんですよね。今、ポストドクは悲惨な状態にあると私は思っております。大体ポストドクのうちで、本当にテニュアトラックにつける人はざっと10%から20%ですよ。この問題は一体どうするんだということを本気で考えなきゃいけない。ここでは人材キャリアパスの多様化を色々と考えていますけれども、まだまだそれだけでは甘い、こういうわけです。

それに対してここに書いてあるのは、流動性が不十分だから特定の大学や研究機関に集中するとか、ましてポストドクを月単位でも雇用していくとか、ポストドクを利用しようという立場で書かれている。ポストドクの立場に立って、いかに能力を磨き、良い科学者になるか、これを育成するというのではなくて、極論を言えば、これはポストドクを利用してすりつぶせということですよ。とんでもないことです。理研でもポストドクの給料はものすごく安いんですよ。こんなことではとんでもないじゃないかと、私は言っているんですけども、優秀な人が、ああ、研究職というのは悲惨なものだと、みんなそう思いだしているそうです。本当に頭の良い人は研究から逃げていく、頭だけ良いような人は逃げてもらっていいんですけども、これは、日本全体の問題として、もっともっと大きな危機感を持って議論して欲しいと思うんですね。

それから、いわゆるテニュアトラックのことですけども、実は、理研にはテニュアトラックが1人もいないんですね。今、PIが50人ぐらい働いています。任期制だから5年、10年で首になる。あと250人のポストドクが働いているんですね。日本全体の研究者のキャリアパスの中で、こういうユニークなシステムをどうやって活かしていくのか、こういうことについて少し議論し、検討していただけたらいいと思うんです。

学生、ポストドク、テニュアトラック以外にどういう道があるのか。もちろん途中からキャリアパスが多様化して、色々な道が開けなきゃいけないんですけども、ポストドクとキャリアパスに関する問題をもうちょっと深刻に考えていただきたい、これが私の意見です。

【金澤主査】 では、大隅さん、それから津本さん。どうぞ。

【大隅委員】 私、実は科学技術・学術審議会の人材委員会というところにも入ってございまして、ポストドクのキャリアパスの多様化ということに関しては、その委員会でも、かなり一生懸命に取り組んでいるところなんです。色々な膨大な資料もありますので、もしお読みになりたい方がいらっしゃいましたら、そちらをお送りさせていただきたいと思います。

先ほど、例えば多様化のところが全然甘いから、もっと真剣にということですけども、これはかなり真剣に考えた上でこの文章を作成しております。ですので、出口のところも幾つかの可能性ということ、例えば専門的技術職員でありますとか、初等中等教育における理科教員やサイエンス・コミュニケーター、あるいはもっと色々な企業へということ、一応それなりに書き込んでいるところではあります。

ただ、どれも実際のところは、予算的な措置がどのようになされるかということで、具体的にこれをどれだけ進めていけるかということに関しては、実際に書き込んだとしても、非常に大きな幅というのが出てきてしまうのではないかということは、確かに危惧しております。

それから、ポストドクの給料云々に関しましては、これは噂でございますけれども、理研は非常

に高いということを知ったことがあります。

【甘利委員】 いえ、違います。これはデータを出してもいいですけども、ものすごく低いんです。

【大隅委員】 では、そこのところはもしかすると間違っただけを見ているのかもしれませんが。

【甘利委員】 私の研究室は一生懸命高くしています。低いのは、かなりの数の他の研究室です。ポストドクをすりつぶすのではなくて、もっと大事にする施策が必要です。

【大隅委員】 分かりました。問題は、先ほどの月単位のポストドクの雇用というのは、私は財務省的には無理であるということ、作業部会の担当者間の議論でも申し上げたんですが、最終的に残っている理由についてご説明を申し上げますと、例えば理研などにおいては、年俸制で雇用されているポストドクというのが多く、非常に福利厚生面でも恵まれていると思います。ところが、大学等におきましては、残念ながらそういった形の雇用がなかなか行われていないというのが現実です。それから、いわゆる科研費ですね。例えば基盤研究Cというものをとったとしても、Cではとてもじゃないですけども、ポストドクを雇ったりすることはできません。そうしますと、結局、例えば金額が大きい基盤研究SとかAをとったところしかポストドクを雇えないということになりますので、例えば月単位でポストドクを雇うことは認められないかというご意見があったことを、一応ご紹介しておきます。

【金澤主査】 ありがとうございます。それは事務局から説明するかと思っていましたが、いいでしょう。津本先生、どうぞ。

【津本委員】 もう少し全般的な問題ですけども、私、このたたき台は国際化とかグローバルな視点がちょっと弱いと思うんですね。具体的な例を申し上げますと、現在、私はたまたま日本神経科学学会の代表をやっていますけれども、先日、日本在住のトルコ人の学生から問い合わせがありまして、自分はニューロサイエンスに興味を持っているんですけども、ニューロサイエンスの講義を英語でやっている日本の大学はありますかという問い合わせがあったんですね。聞いてみますと、システムティックにニューロサイエンスを英語で講義している大学は日本にはないようです。理研脳センターの場合には、年20回ほどチュートリアルレクチャーを英語でシステムティックにやっているんですけども、国際的に外国人を受け入れる教育というのは、日本では全くやられていないんですね。全くというのはちょっと語弊があるかもしれませんが、少なくとも国際語である、あるいは神経科学の公用語でもある英語で人材育成をやっているかどうかという観点から見ると、非常に弱いし、またこのたたき台は、そういう観点が若干弱いのではないかと私は思うんですね。

拝見しますと、例えば4ページ目の一番上の段落に2行だけ、「欧米やアジア諸国の大学との連携を強めて、脳科学教育の相互乗り入れを行うことも検討することが求められる。」と、こう書いてあるんですね。しかしながら、現在は既に検討する段階じゃないんですね。これは先ほどもちょっと出しましたが、欧米の大学と大学院の相互乗り入れをやるとか、そういうことを実行に移す段階になっていると思うんですね。ですから、もう少しグローバル化、国際化という観点を入れて人材育成を考えて欲しいと思います。

【金澤主査】 どうもありがとうございます。どうぞ、岡野さん。

【岡野委員】 行動目標として今回書かれているのは非常にクリアですけども、やはりでき

ることからやっていくことが非常に大事だと思っています。

まず、グローバル化に関しましては、私が今、大学院の医学研究科の責任者をやっている立場から申し上げますと、今年からすべての大学院の講義を英語化いたしまして、それもあったからか、今年のサマースクールは、カロリンスカ研究所の大学院生が来て勉強してくれて、我々の学生も送るという相互乗り入れをして、それで8単位を認めるということを始めしております。

この中で気づいたことは、大学共同利用機関や独立行政法人も教育に関与することは、非常に良いことですし、実際、生理研とか理研脳センターは、短期ですけれども、非常に良いセミナーやシリーズをやっていますよね。ただ、ああいうものは、やはり大学院の単位認定、我々の感覚だと2〜3単位ぐらいになるんじゃないかと思えますけれども、そういったことをちゃんとオフィシャルに認めるようなことをまずは始めると。まずはそこから角を段々広げていく。スタンダードに応じたような英語でのニューロサイエンス教育というのは、そこで学んだ人をまた広げていけば、段々とできるんじゃないかと思えますので、ぜひグローバル化を含めた国内での人材育成ということで、今、既に走っています生理研と理研BSIのサマースクールというのは、ぜひ大学院教育として活用すること推奨していただきたいなと思っています。おそらくそういうのは、何となく行間には感じるんですけども、もう少し具体的に書かれてもいいんじゃないかと思いました。

【金澤主査】 ありがとうございます。では、札野さん、どうぞ。

【札野委員】 制度的なことに関しては色々よく検討されていて、良いアイデアもたくさんこの中には入っていると思うんですけども、ここに書かれていることは、いわゆるエマージングサイエンスでありますとか、融合的な領域の人材育成においては、どの領域に関しても言えることなんじゃないかなという気がいたします。確立されたディシプリンでの教育や、人材育成ということに関しては、今までの体制でいいのかもしれませんが、融合的な領域に関しては、こういうのはどの領域にも必要だと思うんですね。

では、このたたき台が脳科学研究の人材育成のためのものであるとするならば、脳科学研究を行う人が一体どういう人材でなければいけないのかという人材像を、ある程度明確にする必要があるんじゃないかなという気がいたします。その意味で、先ほどの資料の中で、人を対象とする研究倫理に関して十分な理解を持っているとか、先ほどの社会・教育への応用ということも含めて、自分たちはどういう枠組みの中で研究を行うことが必要なのかということ十分に理解できるような教育を、どの段階でどういうふうに行うのかといったことを盛り込んでいくべきなんじゃないかなという気が私はいたします。

【金澤主査】 ありがとうございます。利根川先生、どうぞ。

【利根川委員】 今言われたのは、それぞれの大学、学部、学科で学生を教育するわけですよね。そうすると、今、必ずしも日本には脳科学科というのはないから、そのような中で将来、あるいは現在から将来にかけて、脳科学に有効な教育として、例えば一連のベーシックな講義をするというのは、これは脳科学委員会がああだこうだ言っても、それぞれの大学の学科や学部が決めることで、非常に難しいと思うんですね。だけど、モデルはあるわけです。

それは、例えばアメリカのUCSFとか、そういうところでは色々な学科の人が、ヒューマンからドロソフィラまで集まって神経科学をやる。それで、1年間かけて脳科学の基本の講義を、

解剖から生理学、モレキュラバイオロジー、ビヘイヴィア等を全部やるということをしているわけですね。だから、そういうことが日本の大学でできるかどうか。そういう教育の改革というか、そういうことができるかどうかということにかかっていくと思うんですよ。だから、あまり色々と我々が言っても、とりあえず大学にやる気がなきゃできませんよね。

1つだけ足しておくとして、この大学教育のところで、大きな問題じゃないんだけども抜けているのは、せつかく理研という世界に開けたかなり一流の脳科学者が集まっている組織があるわけですね。理研には大学院の学生はいないわけです。僕は、あそこのP Iを教育に利用すべきだと思うんですけども。僕の知っている例では、ソーク研究所とUCSDというのは、脳科学の中では色々なエバリュエーションでトップランクですよ。あそこは、ソーク研究所の何人かの非常に優れたP IがUCSDの脳科学関係の学科に併任になっていて講義をする。1人でするとは限らないけれども、UCSDの教授たちと一緒にあって、さっき言ったような非常にベーシックの講義の幾つかを担って講義をする。その代わりというかそれと並列して、UCSDの大学院生がソーク研究所でPh.D.の研究ができるようになっていきますね。そのようなことを理研は何カ所かとやろうとはしているんですけども、僕はもっと理研のP Iを利用すると思いますけれども。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。では、最後に岡田先生。

【岡田委員】 やはり脳科学がカバーすべき分野というのは非常に広いから、人文・社会科学も含めて教育でカバーしなければならない。それを一つ一つの大学でできるかどうか。そういうことに関しては、大学の学部には任せてはやはりできないと思うので、そういう異分野連携的な広い教育をすることが、またそういう制度をつくる必要があるということ、きっちりうたうべきであると思っております。

そういうことをやるのが、先ほど議論された社会・教育問題に対して応えていくような脳科学者を育てていく。基礎研究を充実させることと、そういった異分野連携的な教育を充実させることが、そういう問題を解決していく脳科学を発展させる基盤づくりになるんだと、私は思っております。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。この問題も議論が尽きたわけではありませんので、先ほど申しましたように、メールでご意見をいただきたいと思っております。ありがとうございました。大変貴重なご意見をちょうだいしたと思っております。

それでは、本日最後の議題ですが、平成20年度「脳科学研究戦略推進プログラム」の実施機関等の決定につきまして、事務局から説明をどうぞ。

【菱山ライフサイエンス課長】 資料3-5でございますが、平成20年度「脳科学研究戦略推進プログラム」の実施機関等の決定についてというものでございます。これは、今年度から新たに開始された「脳科学研究戦略推進プログラム」の実施機関を公募いたしまして、それが決まりましたというものでございます。

「2. 決定までの経緯」を見ていただきますと、3月14日から4月14日までの1カ月間、「ブレイン・マシン・インターフェースの開発」と「独創性の高いモデル動物の開発」の2つの研究テーマについて公募を実施しました。ブレイン・マシン・インターフェースの開発は、研究開発拠点整備事業と個別研究事業の2種類になっております。独創性の高いモデル動物の開発は、

拠点整備だけでした。

資料をめくっていただきまして、3ページ目を見ていただきますと、課題選考委員会の委員名簿がございます。

それから、どのような機関が採択されたかでございますが、4ページ目を見ていただきますと、まずブレイン・マシン・インターフェースの開発でございますが、拠点としては、株式会社国際電気通信基礎技術研究所（ATR）の川人先生が代表研究者になっていて、参画機関はご覧の大学、研究所、企業でございます。それから、個別研究事業は19件ございまして、様々な研究テーマをご提案いただいております。ここに載っている課題が採択されております。

また、7ページ目の独創性の高いモデル動物の開発でございますが、これは研究開発拠点整備事業ということで、自然科学研究機構の伊佐先生が代表研究者でございまして、参画機関はここに載っている研究所や大学等でございます。ここにありますように、テーマは、先端的遺伝子導入・改変技術による脳科学研究のための独創的霊長類モデルの開発と応用というものであります。

次の8ページ目と9ページ目に、今回採択されました拠点で行われる研究の概要が、1枚ずつついております。簡単ではございますが、以上でございます。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。何かご意見はございますか。よろしいですか。

どうもありがとうございます。それでは、本日予定しておりました議題は以上でございますけれども、何かほかにご意見はございますでしょうか。よろしいですか。

皆さん方、本日は貴重なご意見を色々ありがとうございました。本日の配布資料は、まだたたき台でございましたので、これにどうぞ肉付けをしていただきたいと思います。

本日の委員会はこれで終わりにいたしますけれども、事務局から連絡事項をどうぞ。

【生田課長補佐】 先ほど金澤主査からもご案内がありましたように、本日はたたき台が3つございましたが、それらに対するご意見や何かお気づきの点等がございましたら、大変恐縮ですが、7月4日金曜日までに事務局までご連絡をいただければと思います。

また、本日の配付資料は、封筒にお名前を記載して、そのまま机の上に置いておいていただければ、事務局から送付させていただきます。紙ファイルはお持ち帰りにならないようお願いいたします。

それから、次回の脳科学委員会は、8月19日火曜日の15時から開催予定となっております。後日、正式な開催案内を事務局から送らせていただきますので、よろしく願いいたします。以上でございます。

【金澤主査】 どうもありがとうございました。それでは、本日の脳科学委員会は終わりにいたします。

— 了 —