

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会  
第2回 基礎研究強化に向けた長期方策検討WG

議 事 概 要

1. 平成21年3月11日(水)13時00分～15時00分

2. 中央合同庁舎4号館 共用第3特別会議室

3. 出席者：(敬称略)

本席 佑(座長) 総合科学技術会議議員

今榮東洋子 同

(専門委員)

中西 友子 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

(外部専門家(招聘者))

有信 睦弘 株式会社東芝顧問

笹月 健彦 国立国際医療センター名誉総長

中村 栄一 東京大学大学院理学系研究科化学専攻教授

沼尾 正行 大阪大学産業科学研究所教授

4. 議事概要

(1) 産業競争力懇談会(COCON)からのヒアリング

(2) 検討事項①「基礎研究の意義」について

(3) 若手研究者のキャリアパス構築について

**○本庶座長** このワーキンググループは2回目ですが、とりあえず何か目玉商品をまず売り出して、経済財政諮問会議等々にインパクトを与えて、その後さらに引き続き我々としての長期的な見解をまとめるという二段構えでやろうとしておりますので、今後ともよろしくお願いいたします。

**○事務局** (配布資料の確認及び出席者の紹介)

**○本庶座長** 有信委員から15分程度で発表いただき、引き続き議論したいと思います。よろしくお願いいたします。

**○有信委員** この資料は暫定版であり、最終版は近々COCONのホームページにアップされます。

基礎研究についての産業界の期待と責務について、1年間検討を進めてきました。資料3-1の最初に書いているプロジェクトメンバーが集まって議論しました。アカデミアからは、東京大学の先生方3人に議論に加わっていただきました。バイオライフサイエンス系の企業が入っていないので、バイオライフサイエンス系の基礎研究については当然詰めが甘いのですが、全体の論調にはそれほど大きく変わりはないと理解しています。

2ページ目にブレークスルーへの期待と書いてありますが、世の中が大きく変わる中で、日本が将来必要なGDPを確保するためには、イノベーションが不可欠であるという認識です。イノベーションを起こす最も重要な要素は技術革新であり、これから先もまず技術革新に期待しなければいけない。基礎研究の部分でしっかりした手を打っていかないと将来に向けて技術革新につながる科学的知識の蓄積が危うくなるとの認識で検討を進めています。企業が直面している様々な問題を本質的に克服していくためには、そういう心構えが必要ということです。

それを克服する1つの手段として、産学連携は個別にはかなり進んでいますが戦略的な大型連携は未熟なままであり、もっと抜本的に拡大をしていく必要があります。といっても、企業サイドは決して大学が企業と同じことをやることを希望しているわけではないことをぜひ誤解なきようお願いしたいと思います。

3ページ目ですが、基礎研究とは何かという議論を始めるとなかなか大変ですが、大まかに大学で行われている学術指向研究と、企業で主として行われている技術指向研究とを分け、現状で大学、独立行政法人の研究所あるいは企業がそれぞれカバーしている領域を書き、これを前提に議論を進めています。グリーンの部分为基础研究のス

コープの範囲に入るものととらえて検討を進めました。

4ページ目は、イノベーションに向けたアプローチでまとめたものです。既存シーズか未踏の技術か、ニーズが顕在化しているか顕在化していないか、で分けたとき、革新研究は未踏の技術、概念を使って、まだ顕在化していないニーズを実現していくという位置づけでやるものと考えています。

5ページ目ですが、主として大学で行われている学術指向研究についても我々は非常に重要なものと思っています。1番の理由は、その研究の具体的な成果がイノベーションに結びつく可能性があるからです。サイエンスとテクノロジーとは基本的には違うものであり、サイエンスが直接イノベーションに結びつくことはないと思っていますが、イノベーションに結びつく技術革新にサイエンスは不可欠です。

例えば、現在、ハードディスクのGMRヘッドはジャイアントマグネティックレジスタンスという新しい現象を使ってハードディスクの飛躍的な高密度化を達成していますが、この物性的なサイエンスの分野で発見された知識をハードディスクドライブヘッドにするには、微細化の技術、熱による磁化劣化の問題、磁気抵抗比をいかに実用的なレベルにまで高めるかなど、様々な技術的要素が結集されて初めて新しいイノベーション、技術革新に結びついた例です。したがって、この両方を基本的には区別することが必要なと、そのサイエンティフィックな知識をイノベーションに結びつけるために技術を動員する視点も必要ということをご理解いただければと思います。

6ページ目ですが、産業界はもともと自分たちがやっている事業に関してこの先どうなるかいろいろ議論しながら手を打ちますが、将来的に産業構造が大きく変わるときに、自分たちのスコープを越えたものに対しても必要な手当てをしなければ新しい産業は育たないわけです。それから、サイエンティフィックな知識を集めて将来的にどういう技術が必要であるかをオープンに議論する場が不可欠です。

7ページ目ですが、構想課題を更に具体的技術アイテムに落としています。これが全てでなく本文に細かく書いています。

8ページ目ですが、産業界は長期的展望にきちんと取り組むということ、共同で行うべき重要課題をきちんと提起すべきこと、日本版テクノロジープラットフォームのような場を形成する努力をすべきこと、振興調査費の先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラムがもっと効果的になるよう産業界も積極的に議論に関与すべきこと、を書いています。

特に、サイエンティフィックな知識を技術革新に結び付けていくプロセスでは、ものの見方や必要なリソース投入のあり方が大きく変わってくるので、これに配慮した、基礎研究から実用化に至る切れ目ない支援を可能とするファンディングシステムが必要です。

もう1つ重要なのは、最近産業界にとって非常に深刻な問題と思うのは、基盤的な知識の部分についての研究の真価が、先端研究への重点配分によってかなり脆弱になっていることで、ここについてきちんと配慮すべきです。

**○笹月委員** 基礎研究という場合に、ライフサイエンスで言えば生命を理解したいとか少年時代から本当に不思議に思っていたことに対する好奇心や情熱に準拠した基礎研究と、もう1つは、例えば太陽のエネルギーを電気エネルギーに変えられないかというときに、ナノテクノロジーや半導体等、エネルギー変換のための基盤研究が当然あり、そういうことが強くサポートされるべきと思いますが、それは今説明のあったカテゴリではどこに入りますか。

**○有信委員** キュオリオッシティドリブンとかブルースカイとかいう言い方をされている基礎研究は私たちの分類では学術指向研究という領域に含まれます。後半でおっしゃった学術研究は、飛躍知の研究とか融合知の研究という領域になります。それから、目的を持ったものに対して何が基盤的な知識であり、それに対してどういう研究をやるべきかも非常に重要と思っています。これは、目的がどの程度具体化しているかによって、ある部分は革新研究に含まれ、ある部分は基盤知であったりしますし、先端的な意味でのナノテクのようなものはある意味では先端的な領域の基礎研究になりますから、これも基盤知だったり革新研究だったりすると思います。

ただ、そこが実は問題の部分があって、ナノテクノロジーは極めて目的指向的なネーミングなので、それにより研究がドリブンされ本当に基盤知の領域にいくかどうかは、もう少し議論しないといけないと思っています。

**○中西委員** 基礎研究の定義のところは、基礎研究が学術指向研究だけでなく技術指向研究の中にも入り込んでおり、非常にいい図だと思いました。

公的資金による研究は社会との契約に基づくものであり、その成果は社会に還元されなければならないとありますが、やはり大学、特に大型プロジェクトをしているところではもこの精神をもっと持つべきだと思いました。

それから、「5. 目指す社会と構想課題」ですが、自然科学は社会とともに歩むことを考えなければいけなくな

りましたので、それぞれに人文とか社会科学とのより強い連携が必要ではないかと思いました。

提言のところですが、切れ目のないというところは賛成です。今のファンディングシステムは学術指向研究と技術指向研究とを無理に分け、わざわざ壁を作っているような気がします。予算をどう配るかということで政策的に分けているところもあろうかと思われま。研究者自身はデスパレーがあるなど何も思わずに研究しているわけですから、この切れ目のないというところはとても大切なので、せめて政策で分けないようにしていただけたらいいと思いました。

「6. COCNからの提言」ですが、産業界が必要とする人材育成については、あまり予算を使わずに仕組みでできるところもあるので、試行錯誤でもいいので良い策はどんどん取り入れていただけたらいいと思いました。

**○有信委員** 人文社会系の知識が必要と私たちも認識しています。例えば「健康で心豊かに生きられる社会」に「感性価値を重視したものづくり」という言葉がはめ込まれていますし、またディペンダビリティは情報ITの用語ですが、極めて社会的な問題であるのでソーシャルセキュリティに係わる問題にもなり、単純に技術だけで解決する問題ではありません。こういうことを検討するだけでも必ず関わり合いが出てきます。そういう意味で、やはり産学で自由にオープンに議論ができる場が必要と考えています。

**○沼尾委員** 大学の側からすると、企業側との切れ目のない研究フェーズが非常に大事と思います。企業側と大学で研究に対する価値観の違いみたいなものいろいろあり、大学側で書いた論文は企業側でいつも読まれるわけではないですが、実際に研究室に来ていただくと、我々が普段やっている実験の中からちょっとおもしろい技術があるのではないと言われることもあります。例えば阪大の産業科学研究所ではテクノサロン等、企業の方を招くような機会も作っていますが、研究会等だとなかなか話が通じない場合もあり、実際、研究室で一緒に共同研究やるともう少しうまくいくのかなと思うこともあります。そういったインターフェースの問題をどうするかが重要です。

あと、情報系は人文社会系が最近はかなり研究的に絡んでいる気がします。例えばアンビエントの技術等情報環境の技術の評価は、我々の情報科学研究科では心理学の先生と一緒にやる研究です。私も音楽を被験者に聞いてもらいそれを評価してもらって研究をしていますが、そういう人文社会系の心理学や認知心理学や認知科学のような研究がかなりこれから重要になるのと思いました。

ナノテクノロジーに関しては、私の所属する産業科学研究所ではナノテクノロジーセンターがあり、ナノテクノロジーという用語で皆さん集まると、非常に議論が活発化し、今までは違う分野と思っていた科学や生物などが1つの分野として統合されることがあるので、基礎研究の切り口を与えるものとしていい用語だと思っています。

**○今榮議員** 大学の研究者はなるべく早くオープンにしたいので、学会発表や論文執筆をしますが、企業側での特許申請が絡んでいつも問題になります。そのしがらみについてはどう理解されていますか。

**○有信委員** 非常に難しいところで、かなり産学連携が進んでいるアメリカでも相当議論になっていますが、スタンフォードやバークレーで徐々に確立してきた産学連携の考え方として、大学サイドとしてプレコンペティティブな、競争に入る直前の領域で産学できちんとやろうということがあります。そこで出た特許は基本的に大学が責任を持つ形になります。産業界も共同で競争相手も入ってやるので成果はもっと顕著になります。そこを産学連携の共通認識にしようという概念が一応西海岸では確立したと聞いており、私たちも基本的には産学連携というのはそういう領域を頭に置いてやるべきと考えます。

**○笹月委員** ライフサイエンスの分野で言うと、応用研究の1つとして創薬がありますが、生命現象に関して本当に大事な研究をし、生命現象にとってクリティカルなモレキュールを見つけ、それが創薬のターゲットだと思ってすぐ薬を作ろうと思ってもそうはいかない。その前段階としてケミカルバイオロジー、生物学、動物実験など諸々のことが必要ですが、例えば大学に30万のケミカルコンパウンドライブラリーを作ることは、企業では300万、400万と一桁上のライブラリーを持っているわけですから、必要ないのではないかと非常に強い意見もあります。

ですから、生命現象にとって本当に大事なモレキュールを研究するところについては、社会への還元を言わなくてもきちんとサポートされるシステムの構築がまず大事で、製薬企業もそういうところを大学に期待していると思います。ファンディングする側も、公的資金だから社会に還元されるべきではありますが、その還元のされ方については、知的生命とは何かを理解するその喜びを国民も共有するぐらいの還元で許されるというふうにしなないとい

けない。その辺のところを再確認することが必要だと思います。

**○有信委員** その点については私たちも賛成です。誤解していただきたくないのは、新しい知の体系を創出することによって社会に貢献するという部分も非常に重要であって、これは大学の使命のようなものですから、そういう意味では新しい学問領域を作るとかということについては当然配慮されるべきだというふうに思っています。

**○本庶座長** 役に立つ結果は社会に還元していく必要がありますが、重要なことは、1人の人がそれを全部やるということはありませんということ。例えば遺伝子組換えが可能になったのは制限酵素の発見、つまりバクテリアとバクテリアの競合という極めて根源的な生物現象がなぜかというところから始まったわけで、それを応用した人は全く別の人だったということです。切れ目なく発展できるかどうかは、社会システムの中で可能になっていくと考えていった方がいいのではないかと。

だから、新しい知を求めることは最も基本的なことなので、それをきちっとサポートしていき、ただ、そこから出てきたものをまた拾い出していくという仕組みを作っていくといけな。大体そういうところでコンセンサスが得られるのではないかと。

基礎研究の定義についてはいろいろなところで公表されているものがあります。事務局から資料に基づいて簡単にポイントだけ説明してください。

**○事務局** (資料4-1、資料4-2、資料5について説明)

**○本庶座長** このWGの目的は、基礎研究の意義を論ずることではなく、それを出発点として、大体のコンセンサスが得られれば、そういうことを念頭に置きながら次へ進めていくということではないかと思っています。

先生方のご意見もそういうことであれば、資料4-1を中心に今後少し文章化して見ていただきますが、配慮すべき点、これ以外に付け加えるべき点、あるいは問題がある点についてご意見はいかがでしょうか。

**○中村委員** いろいろなものをごちゃ混ぜにして出すのではなく、体系化するのが基礎研究であるということも、研究者の自由な発想に基づく云々の下にぜひ入れていただけたらいいと思います。

**○笹月委員** ここで言う基礎研究は、社会への還元とか投資とかいろいろなことを考えたときに、やはり理系の人たちが考えた基礎研究になってるのではないかと思います。それでは人文科学はいいのかと。例えば政治学で言えば、その研究は過去の政治体系とかあるいは外国の政治体系を研究して、日本の今の政治体系がいいのか大統領制がいいのか、そういう意味での大きなコントリビューションを人文系には出来るのじゃないかと思うんです。法学にせよ経済学にせよ政治学にせよ、そのための基礎研究はあり得ると思います。常にそれはらち外に結果としては置かれてしまっているがそれでいいのかというのが疑問です。

**○本庶座長** 人文社会研究を包含することは重要なので、資料4-1の「基礎研究の多様性」の中でそういうことを述べるか、基礎研究のミッションの中にそういう社会への新しい展望を与えるとか体系ない新しい価値観を構築するとかいったものも含めるか、そのどちらかではないかと思いますがいかがでしょうか。

**○中村委員** 日本の国際的な顔を作るのが人文社会研究の1つのミッションであり、国際性というところから見ると、理系の研究は日本の顔にはあまりならないところがあって、人文系自身が顔となる責務を負っているというふうなことがJSPSで科研費の将来像を議論したときに出了と思います。

**○本庶座長** 文化の発信力や、新しい社会的な価値観を作りあげていくというかなり重要な役目がある。

**○笹月委員** ごちゃ混ぜにするのはよくないと思いますが、一方では、例えばこういう科学、技術を追求していつて豊かになるというのは、結局現世代のconfortsを追求しているわけです。その結果が地球規模のいろいろな問題を起こし、個の保存にとっては非常にコンフォタブルだが種の保存とは相容れないことになる。私はやはりそこに人文系というか、哲学というか、一人人間とは何か、生命とは何か、その幸福とは何かということを生かすことができるような教育を、こういう科学を推進し、技術を開発する人たちが共有すべきものであると思う。それを提供するのが人文系の非常に大事なことであり、それをどこかで一言メンションすべき。科学、技術の追求の結果今直面している問題は全てそれです。そういう視点をみんなが持てるような研究体制、あるいは個人の教育、

大学教育がバックとしてぜひ必要であり、そこには人文系の人のコントリビューションが大きく期待されると思います。

**○沼尾委員** 情報技術については、知識工学や人工知能の分野では、例えば仏教学の知識を知っていればもう少し違う発展があったのではないかという議論があると思います。あとは、例えば今最先端の情報技術でウェブ2.0でいろいろなサービスを企業が提供していますが、そういったもののベースは例えばオークションのようなものをどうやったらいいかということの基礎になるのは経済とかそういったものの技術になります。情報技術のようなものと、基礎研究の更にもっと基礎研究というような形で、人文系のそういった文化的背景が非常に大きな影響をもつという感覚を持っていますので、ぜひそういったものも入れていただきたいと思います。

**○有信委員** 方法論の問題に対する書き込みがない気がします。サイエンスの方法論は何年か前に学会議で随分議論されましたが、知識を個々に分解し細かくし、定義を明確にし、知識そのもののあり方をより鮮明にしていくというプロセスが従来のフィジカルサイエンスのプロセスです。この分析的方法論が自然科学の基本的な方法論として定着し、それに対して数学という手段が使われますが、これは、概念が極めて明確なまま論理的に物事が進められるという利点があるからだと理解しています。

ただ、化学では、分析と合成という2つの方向があります。合成は具体的に言うとさまざまな方法を使ってものを作っていくわけですが、これは全く違う視点になるし方法論も違う。

それと同様に、今の人文社会系の方法論は自然科学系の方法論とは違う。自然科学に対しても学会議でかつて設計科学という言葉が社会学者の吉田民人氏が言い出しましたが、そういう意味での新たな視点が出てきています。

情報科学分野は、基本的には分析的ではなく構築的な方法論であり、そういうものを基礎研究の中に含めるか含めないのか、エンカレッジするのかもしれないのか。産業界からするとこの部分はもっとエンカレッジしてもらえないと困ると思っています。方法論に言及していただくと、人文社会科学系のところにもつながっていくと思います。

**○中西委員** 人文学と社会科学とは違うと思います。社会科学は人間の行動というサイエンスであり、人文学はものの考え方や、どう生きていくかという人間の基本的な価値を考える学門です。そこら辺をもう少し区別して書けるといいかと思います。

**○本庶座長** 重要なことは一通り最低限カバーする方向とし、次回また少し文章化して提案したいと思います。

参考資料としてお配りしているデータを見ると、若手研究者の問題はきちっとしていかないと、明日の日本のサイエンスに非常に大きな問題が生じつつあるという危機感があります。このWGの1つの大きな視点として、若手研究者育成の視点から研究資金制度についてどのような切り口が可能かという方向でとらえれば、ターゲットがはっきりするのではないかと考えから、このデータをごらんいただきたいと思います。

**○事務局** (参考資料1について説明)

**○本庶座長** 将来のキャリア設計のイメージが不透明で不安を覚えたから研究者を辞めたいと思ったというのがかなり深刻な問題ではないかととらえています。若い人が将来に夢が持てない領域にはいい人は来ないだろうと。この問題はやはり明確な答えを用意していくのが我々としては重要なことではないかと考えています。

どういう形で若い人が、ある一定年限頑張れば独立した研究者として自分の好きな研究がある程度の資金でやれるようになるのか。それがキャリアパスの構築と考えますが、そういう点を中心にご意見を賜ればと思います。

**○中村委員** 生物系では人が余り、工学は人がいない。事実としては全く逆ですが、実はよく考えると同じことです。つまり、工学系ではドクターをとっても就職口がないと言われているから修士でみんな辞め、生物系ではほとんどドクターをとるが就職口がないから余る。社会の受け皿があるところとないところとで結果が違うものになっている。数だけで見ると解決策を間違えるのではないかという気がします。

なぜ就職口がないかというと、会社がとらないということには、今の日本社会の根源的な問題が含まれていると思います。ドクターは自律的にものを行う人で、ポスドクはその一番典型で、経験を積んで自律的に研究ができるが、そういう人が必ずしも日本の社会では受け入れられないと単純に考えるとわかりやすい。自律的な人が必要とされているのかどうか根源的ではないかと常々思っています。

○有信委員 ドクターを出ても就職口がないわけではなく、工学系はちゃんと就職口があり、決して困ってないんです。生物系は就職口がないというのは、例えば先端的なサイエンスなりテクノロジーの部分というのは大学で研究が始まるが、産業化されるには当然時間がかかる。社会的な成熟もあるし、産業サイドで実用化するために様々な技術が必要で、それが成熟していないという問題がある。研究費がそこに重点投資されPHDがたくさん生まれても、産業化が全然追いつかないから、社会側に吸収能力がないわけです。したがって、産業化を促進するための手立てを打つことにより、途中のバッファの部分を何らかの形で設計するという解決手段があるかもしれません。

もう1つは、ポスドクが自分の研究領域だけで活躍するという仕方については、諸外国でも全員そうなっているわけではなく、PHDのサイエンスのバックグラウンドを持ちながら全然違うところで活躍している人もいます。

また、アメリカだと、工学系のそれなりの専門分野についている人たちはほとんどPHDの学位を持っているわけです。これは、これから先日本の企業がどんどん国際化していく中で必ずぶつかる壁であり、日本の企業も今以上にPHDの数を必要とするようになると思います。

また、日本人がもう少し国際的に活躍するようになると、公的機関のジョブオファーは必ず資格を要求しますから、その意味でもPHDというのは不可欠になってくると思います。

こういうところが基本的によく認識されておらず、これをどうするかはよく議論した方がいいと思います。

○本庶座長 ポスドクが多いか少ないかという問題はいろいろな要素があり難しいと思います。ポスドクが全部パーマネントポジションを得られることはあり得ず、何らかの形でセクションがあり、アカデミアにいく人もあれば様々な社会のセクターに移っていく人もある。ポスドクはいずれにしてもトランジェントなポジションです。

ポスドクがトランジェントでなく40になってもずっといることが問題で、そこは区別して考えないといけないと思う。企業だけではないと思いますが、官庁も含め、いろいろなところへ本来進路を変えていくというのが健全な姿じゃないかと思うんです。ある程度のポスドクがいるということはサイエンスにとって非常に重要なことなので。

一番危惧しているのは、教官の数が増えているが、どうも50歳以上のところで増えている。定年延長の影響もあるかもしれないが、それだけでこうなるとは思えない。若手がテニユアポジションにつくのが遅くなっていることを示していると思うんです。こういうことを身近で感じている人が自分のキャリアの展望が見えてこないと感じる一番大きな背景になっていると感じるので、この問題をどうシステム的に解決できるかが1つあると思うんです。

○今榮議員 ピークが35から40というのが1つ気になる。10年前はテニユアトラックがなかったもので、現在はもっとここが上がっていいはずなのが10年前にはもうここが上がっている。そこはなぜかなと考えています。

○本庶座長 若いところにピークがあって、だんだんむしろ下がってある程度プラトーンになるという感じですね。

○今榮議員 ピークにならなくても、きゅっと上がって平らになってなきやいけないはずです。

○本庶座長 その後セクションされるという感じですね。

○今榮議員 そうです。そうになってない原因をちょっと考えなきやいけないのかなというふうに思っています。

○本庶座長 各大学がいわゆる助教のポジションを教授や准教授に格上げしていったから、助教としての数は減っていて、准教授となるとどうしても少し年が上になるということも影響しているかもしれません。

○沼尾委員 特任助教やポスドクは入っておらず、統計的には本当の助教のみがカウントされていると思うんです。例えば私のいる専攻では、最近特任の助教の人とか結構増やしています。若い方をそういうプロジェクトで特任でとるということをやっているから、それが出ているのではないかと思います。

○今榮議員 教員の削減でどんどん若い、逆に助教、昔の助手、を減らしていった。昔は研究室では1、1、2にあったところが今は1、1、1。だから、それもちょっとこのあたりで影響しているかなという気がします。

○本庶座長 トータルの数は、10年から19年で増えているんです。

○中西委員 ポスドクの待遇ですが、最近は結構いろいろところでポスドクの資金がとれ、かつ特任助教になることも多く、非常に優遇されていると、あまり正式の職になりたがらない傾向もあります。就職すると給料はすご

く下がり、自分の資金を考える場合もあるようです。ポスドクで非常に待遇のよかった人がどれぐらい希望して就職ができなかったか、またできたのかというデータも必要ではないかと思います。

もう一つは、ポスドクの人の質の問題。最近では、ドクターをとっても1人で英語の論文を書ける人は結構少ない気がします。ですから、1人立ちしにくい面もあるのではないかとと思われるので、その辺りもデータがあればと思います。

**○中村委員** 全体像の平均値はもともと意味がないのではないかと。私立や国立の小さい大学は、もともと若手助教ポジションがないように制度設計されているのではないかと。そういうところは昔行われたアップシフトで准教授、教授しかいないのではないかと。准教授となると28でなれるわけではなく、やはり35ぐらいになってしまう。助教からだんだん准教授にいくという昔のモデルは、これまでの文部省の改革によって多くのところでは消滅してしまった。大きい大学ではいろいろ努力して若手助教のポジションを確保するようにしてきた。人事がうまく回転すれば助教で40超している人もおらず、若手は外に出て准教授になるという形。小さい大学では余裕がなくなっており、もともと助教のポジションもなく、若い人がいない。それを平均すると多分この統計資料のグラフのように20代の教員がいないといことになるのかなと思う。ケーススタディをやらないといけない。たとえばポスドクにしても、生物には余っていて工学にいないという状況を、全体を平均しても意味がないとおなじ。

**○笹月委員** 昔は教授、助教授、講師、助手で、1、1、1、3など割と下の方が多かった。今はそれを教授1、助教1ぐらいにして、要するに頭でっかちな構築になったので、むしろそのことの反映と見ることもできます。

**○本庶座長** この内容は例えば国立大学で分類する等してももう少し調べる必要があると思います。問題は、若い人が、自分がどういう形で選抜されて残っていくのか、キャリアパスを構築できるのかというモデルがはっきりしていないこと。アメリカではポスドクの次はアシスタントプロフェッサーという形で大部分はテニュアトラックであり、早い人は3年、遅い人でも5～6年経てば審査があり、結果がよければ7割程はテニュアがもらえるという、ある程度のビジョンが見えている。

日本の場合は、今振興調整費を使ってそういう仕組みを試みに行っていますが、極めて限られたやり方ですし、各大学によって運営の仕方が違うから、そういう仕組みをもう少し体系化していくことが1つの方向ではないかと。今一気に全部がそれにいくということは非常に大変と思いますが、そういう制度をもう少しエンカレッジしていく。

アメリカや、ヨーロッパでもそうですが、プロモーションに関しては、外部の意見を非常に重視します。エバリュエーションの手紙を世界中に何十人と出し、その分野で、その評価で決める。身内はどうしても自分の同僚をテニュアにするかしないか決めるのが大変つらいわけで、外部の意見に頼るほうが客観的だろうという仕組みができていると思うんです。そのように本人もある程度納得できるような形で選抜が行われていく仕組みがもうちょっと定着するようにしていく。

その場合には、やはりファンディングがそこについてないとだめ。研究費をもらった人にそういうトラックに乗せてあげるというやり方もあると思います。ある程度の額、クオリフィケーションを確保してそういうのをもらった人はトラックに乗せてあげて、3年とか5年やらせるという形の仕組みを研究機関が作ってあげる。

完全に独立していくためには、研究費をどうやって取るかとか、論文をどうやって書くとかいろいろなことを指導するメンターがやはり要る。そういう仕組みを作らずに勝手にやりなさいというのではなかなかできない。

これまでは日本は大先生がいて、そこに准教授、助教が何人かいて、その中で見よう見まねでトレーニングを受けていって、そして育てていくという仕組みでした。いい点もあるが、明確な道筋をつける制度を作っていくという仕組みをある程度広げていって、やれるところはやっていくということもいいんじゃないかと思っています。

**○中村委員** テニュアというのは、アメリカでは日本とは全く違う考えに基づいている。アメリカ社会では一般に終身雇用ではないが、大学は特殊で終身雇用です。もし若手が自分の実力を証明するなら一生好きなことをやっても良いですよ、だめだったら落とします、ということですから、ポジションは用意されているわけです。

トップ校を除けばパス率は大体6～7割ですから、多くの人は通るわけです。特に今アメリカでは、数千万円から1億円ぐらいの初期投資、スタートアップです、を1人の若手にしてますから、失敗されると本当に困るんです。2回ぐらい失敗すると学科がつぶれてしまう。学科が若手に賭けているわけです。それがテニュア制度。

日本で今行われてる任期付き助教やテニュア教員は、要は3～5年の年季で追い出すという仕組みで、短期雇用者ですから、これをテニュアと呼んでいる限り行き先を絶対に間違えると思います。日本の終身雇用環境の任期付

き。アメリカは終身雇用なしの環境での終身保障のテニユア。日本のテニユア制度はアメリカのテニユアとは違うものです。

もう1つ、化学系ではドイツが日本でいうテニユアにかなり近い状況になっていると思うんです。アメリカに倣って研究室制にしました。でも大学にお金がないので、助教レベルの若手に自分でDFGからスタートアップ資金をとらせ、そこから自分の給料も研究費も出させ、大学はスペースを用意するだけ。5年やらせて、良ければ雇用。だめだった場合にも追い出しておしまい。この制度は実は大学にとって全くリスクがなく大学にとってだけよい制度です。DFGからもらったお金で本人が失敗したらそれっきり解雇。もし5年で成功しても大学にポジションが空かなかったら他の大学に移りなさいと言うだけですから、無責任な制度になっています。

ですから、ドイツの若手の科学者はアメリカに行きアシスタントプロフェッサーのポジションをとり、そこでエスタブリッシュしてから直接ドイツの教授ポジションに戻ってくるのが頭の良い方ということになっている。アメリカで成功すれば、うまくいけばそのままアメリカでプロフェッサーにもなれるし、ドイツに戻ることもできる。本人にとって生き残りルートが2つできて、非常にセキュアです。若手育成をアメリカに頼るドイツというわけですね。日本もそれでいくというののおもしろい考え方ももしれない。

**○本庶座長** 今の振興調整費でやっているプロジェクトは、大体半分ぐらいはパーマメントでとるというコミットメントをプロポーザルの時にしてもらっており、5年経ったら全部追い出すという仕組みにはなっていないはずですが。必ず各大学で定年でやめる人の数等を計算し、あるいはポジションを初めから確保しています。ただ、本当に最終的に半分残すようになっているのかどうかは個別には全部把握していませんが。

5年間独立でやらせて、プロジェクト終わったらさようならというのは、全くテニユアトラックではなく、単にポストの延長ですからそれではうまくいかない。やる以上はポストをリンクさせないと無理だと思います。

**○中村委員** 例えば特任教員には年季がありますから、学生もポストも期限のない方にいい人が集まるのは明らかです。今のシステムでやるなら、だめな場合に学生その他全部面倒見てくれるという仕組みを最初から作っておかないと、もののわかる学生やポストは危なくて集まらない。アメリカのテニユア制では助教は基本的に大学に残りたい人です。ただし、成績が悪ければ追い出される。日本でアメリカをまねた始まったテニユア制といわれるものや、任期制度は基本的には追い出される、アメリカのは精神が逆、無責任の温床です。

台湾ではみんなアメリカ風研究室制テニユア制になっています。ただし審査はしますが、だめという結論が出てもまた3年後にまた審査し、何回か審査するうちにみんなプロフェッサーになるというのが実態ではないかと思う。審査はするが、決して追い出されない。

なぜかという、台湾でも一旦職を追われると落伍者ということになってもう二度と復活できないので、よほどひどくないと追い出せない。テニユア制はありますが、実際追い出してしまうと追い出した人としての責任を問われるので、それほど追い出せない。だから、全く形式になってしまっていると理解します。駄目な学生をどんどん退学させられるようにならないと、教員の追い出しもできないのではないかと。

**○笹月委員** 私もうゆる最近はやりの日本でいうテニユアトラックはどうもおかしいと常々思っているんです。本当のテニユアトラックというのは、例えば、将来、准教授から教授へと上がっていける任期付助教のポジションがテニユアトラックと呼ばれるべきものだろうと思うんです。だから、それをどのぐらい各大学が準備できるのかということに依存していると思うんです。

基本的には任期付助教というものを頭に描き、そこに入れるかどうか、テニユアトラックに乗ることができるかどうかということではないかと思えます。

**○本庶座長** 任期付助教になって、その後よければパーマメントになっていくという道を見せないと、若い人にとっては使い捨てになってしまう。その問題だと思います。

**○有信委員** 何年か前に中教審で大学院教育について随分議論した際、PHDはどうあるべきか、論文博士という制度をやめるか続けるかという議論になりました。その際、研究さえできればPHDかという議論があって、それはそうではなく、独立して研究を進めていくことができ、バックグラウンドとしてそれなりの基本的な知識を持っているのがPHDだという議論になり、それで論文博士というのをやめようという話になったんです。

今これだけPHDがたまっているという議論があって、中身を分析しないといけません、結局場に対応しきれ

てないのは、PHDの育て方が間違っているんじゃないか。基本的な教育という部分での素養の与え方が恐らく日本のPHDは不十分だろうと私たちは感じています。

**○本庶座長** 一昔前は大講座で、1人の教授の下に、助教授、講師、それから助手が3人ぐらいいて、全体で40人というような大所帯になる。大先生がお金をとってきて、若い人にかなり自由度があり、その中で好きなことをやって非常にいいものも出てくる。

最近はその単位が非常に小さくなってきている。各研究室が10人とか、たかだか20人ぐらいになってきて、しかもサイエンスのアウトカムが厳しく問われるようになると、研究室の中で好きなことをやっていいという余裕はほとんどなく、チーム一丸となって1つのプロジェクトに向かわなければいけない。特に教授と助教、准教授と助教というチーム構成になっている場合は、なかなかそれ以外の選択肢はないと思うんです。若い人のキャリア展望が、前とちょっと変わってきた感じがあります。

**○中西委員** その研究室でとってきたプロジェクトに向かって目標達成のため皆さん一丸となっているから、若い人のアイデアはその中で死んでしまうことも多いかと思われま。また研究の仕方や論文の書き方等を学生に詳細にフォローする時間が十分ないのも実情です。

もう一つ、最近厳しく問われるものに、若い人がどれぐらい育ったか、ドクターを何人出したかなどの数字があるので、人材育成の点からは粗製濫造気味になり、またそういう人々を引き続きそのプロジェクトの中で使っているというようなケースも多くあります。研究の教育という場と少し変わってきているところが多々あります。

**○本庶座長** 若手向けのファンディングといっても、結局グループの中の人にお金が行っているわけです。若手の独立性をサポートするお金として役立ってないのではないかと危惧があり、例えば1,000万以上出すのであれば、その人は独立してそのプロジェクトでやれるような場の中でやらないと、そのお金が死んでいるのではないか。

2~3人のグループの中で、結局一緒に使っているということに今の仕組みだとならざるを得ないと思う。若手育成のため研究資金を出しているが実際にはそうになってないのではないか。一気にできなくても、そこを何とか解決して道をつけていかなければいけない。それに乗ったら半分でもパーマメントになれるというのは明確なビジョンになるのではないかという気がしています。

**○中西委員** 仕組みの問題として、ポスドクの方は、所属先では特別何とか研究員となっていてそのプロジェクトのために雇われているということになっているのですが、プロジェクトを離れることになって途中でファンドをもらって独立できるようなところまでの自由度が資金の供給の仕方にあってもいいのではないかと思います。

**○沼尾委員** 今の状態で一応出せますが、大きなプロジェクトで雇用される人が出るとその内容がプロジェクトの内容になっていて、そのファンドは実際支給されるので一応実績にはなりますが、例えばその方の旅費にしか使えないとなるとあまり自由な形と言えないとの批判があり、それをどう直すか今JSPSで議論しているところです。

**○中村委員** アメリカ風にやるならPIだけにすべきで、ポスドクが自分でお金をとるぐらいなら自分でポジションとれとしか言いようがない。日本風にやるなら日本風にやるし、アメリカ風ならアメリカ風にやらないと、ごちゃ混ぜにしたらファンディングの意味が問われます。

本当にPIが1人でやるんだったら、二十五、六歳でも最低スタートアップを5,000万円ぐらいあげて、そのかわりその人は本当にやると決めてもらう。今のようにスタートアップで100万円をあげるから世界に勝て、これは政府の責任逃れのようなものですが、それでは何もうまくいきません。そのかわり正教授の方も仕事できない人は追い出してしまうとか、ティーチングだけにするとか、これはアメリカ風です。それかできなければ、やはり日本風文化のもとやっていくか、のどっちかにしないと。

**○笹月委員** PhDをとってポスドクになった人にいきなり1つのプロジェクトが遂行できるお金を出すのはよくないと思う。ジュニアPIというカテゴリを作り、ポスドクを数年やった後に、それにアプライしたら、テクニシャンの1人あるいはポスドクの1人ぐらい雇って研究を遂行できる仕組みをぜひ検討していただければと思います。

**○本庶座長** 本来はPIつまり全てに責任をとれる人にお金を出さないと話がこんがらがりますが、今の日本のファンディングではポスドクもお金がもらえるという形になっていて、それは若い人のアイデアを育てるといって本当に

どれぐらい役に立っているのかは分からないところがある。ジュニアP Iの仕組みは1つのやり方だと思います。

私が京大にいたとき、振興調整費で5年間でジュニアP Iを育てるというプロジェクトでアプライし、20人とりました。半分程外国からの応募者もと、研究スペースは改装して彼らだけのスペースを作り、定年退官になっていた東大の先生に来ていただいて、100%その人の時間は若い人の面倒を見るという形で5年間やったんです。ほとんどの人が、レベルはいろいろですが、パーマネントポジションについていった。

メンターをつけたことが成功だったとそのとき感じました。その人が毎日20人の面倒を見て、論文はどう書かかということも全部教える。20人いるとトラブルメーカーもいますが、そういう問題も解決していただける。ああいう試みを各大学でやっていけばそういう流れが出てくるんじゃないかという気はします。

**○中村委員** ファンディングの問題でアメリカと日本を比較する際絶対に忘れていけないのは、日本では学生がただで、アメリカではただでないということ。アメリカは学費の高い私立だと、生活費と学費を払う学生の方が、生活費だけのポスドクより高くつく。恐らく1人5万ドルぐらいかかります。学生は高くつく、ちゃんと勉強してちゃんと研究してくれないといけません。日本の場合ポスドクを雇うと500万円ばかりかかりますが学生はただですから、実はこのストラクチャーが全くアメリカと違うところだが、日本では殆ど知られていない。日本では学生というのはただですから、学生を持っている組織の1つの権益です。アメリカにおいては学生をとるかポスドクをとるかは選択肢です。学生の方が高くつくこともあるが、1年かそこらでいなくなるポスドク頼みより継続性のある研究ができる。その差があるから、制度設計が日本とアメリカで全く違うという理解をしないとイケない。念のために申し上げますと、アメリカに限らず中国、韓国、台湾、ヨーロッパなど日本以外の国の理工系の大学院生はすべからく、大学や研究費から給与をもらっている。研究費もなく給与が出せない大学では大学院教育は行わない、それによって大学院教育に質が保たれている。

**○本庶座長** 今後学生がただという形で日本のサイエンスはやっていけるかという問題があります。少なくとも大学院生には給与を出さないとますます問題が出てくる。

**○中村委員** 今の日本のシステムは大学にとって大学院生を持っていても、お腹が痛まないシステムです。学費を払ってくれる訳ですから。アメリカの場合、大学側が、生活費ばかりか学費まで出すわけですから、大学院生の選抜に真剣になる。だから、もしもアメリカをまねるなら学生の給与を研究費に組み込まなくちゃいけない。そうすると科研費を何倍にもしないとイケなくなるし、研究費がある先生にしか大学院生は付かなくなる。アメリカのようになってきますね。研究費がとれない分野は大学院生がとれないから自然と研究ができなくなるというのがアメリカの現状です。ただし研究を稼げない分野でも大学にとってメリットがあれば、それは大学経営の方針としてしっかりサポートする。日本では、現実に全然研究費がとれなくても大学院生をたくさん卒業させている学科もあると懸念されます。アメリカなら学生に研究経験をつけさせられない学科には就職口がなくなり、評判が落ちて結局つぶれてしまう。このあたりの社会背景まで踏み込まないと、大学の基礎研究の制度改革はできないんじゃないかと思います。

**○中西委員** 最近、退職される先生が、基礎研究について、オリジナリティのある研究と先端研究は違うということをおっしゃっていましたので少し紹介させてください。地方ではお金がなくても非常にオリジナリティのある研究が行なわれていますが、基礎研究の人材を育てる仕方が違う点です。大きい大学では、地方のオリジナリティのある研究を元に、お金をとって、学生を使って、それをもつすごい研究に仕立て上げ、サイエンスやネイチャーにたくさん出すと、その先生はすばらしいと思われるのですが、それとオリジナルの研究とは全然違うという点です。このような先端研究では育てるという観点が欠けることが多く、メンター等の仕組みが必要ではないかと思います。

**○本庶座長** 1つのところをつつと根源的な問題にずっと入ってしまうので、どこから手をつけていいかわからないということになりかねませんが、どこから手をつけていかないと、今のままでは夢を持ってサイエンスに来る状況にはないのではないかと。若い人に希望を持ってもらえる仕組みを1つ作り、それが次第に日本の中に広がっていくという方向へ政策を打っていかないと、展望がないんじゃないか。単に若手にお金を出しているから若手が育ちますというわけにはいかないと思うので、そこうまくカップルしたような仕組みを作っていくか。

**○有信委員** アメリカでは、研究費を持ってこない自然消滅するような部分もありますが、そうでない部分もあります。何年前かにヒューレットが莫大な寄付をスタンフォードにした時、当時の学長はその大半を基礎科学と

人文社会系の方に持っていったんです。工学系の先生たちはこれで正々堂々と大学に予算請求ができるという逆にかえって喜んだということです。大学の経営に関し、大学人としてのしっかりしたアカデミックフリーダム、アカデミズムに対する見識があると強く感じました。

今の日本の大学、特に国立大学の問題の1つは、経営とアカデミックヘッドを同一人がやっている、つまり、学長はアカデミックヘッドでもあり、CEOでもあるということ。大学の経営が実は経営として全く成り立っていない。経営として成り立てば、もう少し冷静な判断やきちんとした処理もできる。日本の今までの制度の継承というのもあり、なかなかうまくいっていない部分があるのだらうと思います。

大学が独立性を保つベースとして経営がきちんとしていないといけない部分があります。基礎研究をやっていく上でも大学側の自立性が非常に重要だと思いますので、検討する余地があると思います。

**○笹月委員** 若手を育てたり、若手研究者人口を増やすのに、例えばポジションを十分準備するとか、お金を出すとか、そういうシステムに守られて若者がやってくるというのは私はよくないと思うんです。例えば高校卒業して大学に行きたいと思う。それはそれぞれの大学が提供する教育というものにあこがれて大学を選んでやってくんだと思うんですね。ですから、まず大学院で本当に幅広い教育をきっちりやるべきです。それをやらないから日本は、例えば免疫学の若者は、その分野の世界のトップが来ればセミナーに集まるけれども、ちょっと分野が外れて脳研究とかあるいは別の分野だとそんなところに行くよりも自分の研究をしていた方がいいといってなかなか人が集まらない。それはやはり個人のレベルでの幅がものすごく狭いからだと思います。ですから、文科省がよく融合領域云々、新しい領域云々というが、受けた教育が狭い人たちの専門家が集まったって融合するはずがないわけです。個人のレベルで既に融合しし幅が広いからこそ、ほかの領域と融合できるということだと思います。

優れた大学院教育が与えられ、その後ポスドクという優れた研究環境に進めるという、そういう中身をもっと考えるべき。自分の人生がセキュアであるということにあこがれて来る研究者はいらないんじゃないかと思うんです。

もともと研究というのは非常にハイリスクであり、そのかわりそれを乗り越えるだけの能力を本当に持っている人は乗り越えられるような教育を与えられなければいけない。

**○本庶座長** それは正論ですが、今の若い人はそのような崇高な精神だけでなく、やはり現実的。これで一生飯が食えるのかということはやはり考える。これは時代の流れでもある。ある程度のキャリアビジョン、つまりこれで失敗するかもしれないが、例えば賭け率は何倍か、10分の1なのか100分の1なのかという大ざっぱな仕組みがあるのか、もう何もわからなくということなのか。そういう感覚が僕はあるような気がするんです。

**○笹月委員** それは助教、准教授、あるいはフルプロフェッサーの各ポジションの数ということだと思います。それを保証しようとして上の方のポジションをどう増やすかということと、むしろ入口のところを手厚く面倒見るということとはまた別なんじゃないかと思うんです。

**○本庶座長** ポジションを更に増やすということではなくて、セレクションの仕組みをもうちょっと透明化し、システマティックにすることによって、若い人も納得するだろうと。それで、そういうリスクテキングをする。しかし、一体どういうリスクがあるのか全く分からない形ではなかなか若い人も飛び込みにくいんじゃないかという論点。決して今のポジションを倍増してという安易なことではない。

**○笹月委員** そのためには競争できるだけの武器を大学院時代に与えなきゃいけないわけです。それを十分与えて、そして自分の力で勝ち抜いていこうというその筋道は一応現状で言えば助教、准教授というポジションがあるわけです。それが実際に優れた研究者の数に比して足りないのかどうかということに最終的にはいくと思うんです。教育をしっかりやり、大学院生、ポスドクとして研究をさせた、その先のポジションがあるのかどうかということになるわけです。

**○本庶座長** 例えば大体35から40の人が自分の好きなことができるような環境設定、それで好きなことがやれる能力を持った人だけがそこに到達するという仕組みを作っていないと、40超してからやれというのはちょっと大変です。35というと大学院出て学位もらって五、六年やって、それでよければ好きなことをさせるが、それでももう一回関門がありますというぐらいのものが望ましいんじゃないか。

**○笹月委員** ジュニアP Iの議論をパッケージすべきだと思う。スペースがこれだけ、それからその下には例え

ばテクニシャン1人、ポスドク1人、それから本人給与と。研究費はこれだけと。世界中の優れた若手研究者を日本にアトラクトして呼び込むためには、私は国際競争に勝てるパッケージとして議論するのが現実的だと思うんです。

○本庶座長 仕組みというのは中身に裏づけられてないと、どうぞと言われても何もできないということですね。

○中村委員 給与の問題ですが、最近の特任教員を雇うので、特任助教、准教授、教授の給与を決めなくちゃいけないんです。1つ驚いたのは、教授の給与表は39歳から始まっていることです。だから、それ以上若い人を教授にとろうと思ったら助教授の給与表を使う。こういう旧態依然とした給与システムが横行している。給与体系が若手登用型になっていない。

2つめは、特任教員の給与決定に全くルールがなく、1対1の話しあいでは決めるどころです。人事部門は一切関与しない、勝手に給与を決めてくださいという仕組みです。常勤の給与が年齢だけで決まっているのもおかしい話ですが、特任教員の給与は逆にどう決めても良い、野放しなわけです。

世界中から人を呼んでくるとなると、実は給与が一番大事な条件となります。教員の世界は役職手当のない世界なので、人事評価が単なる年功序列に過ぎないというのが大学の現状ではないかと思います。

○本庶座長 人事部門ではなく、本来はディーンが、自分の予算の中で決めるというのが本当の姿ですが。

○中村委員 いずれにせよ仕組みがない。

○沼尾委員 特任については労基署の問題などがあり、最近非常勤の特任を雇った場合に、その人の勤務時間をきちんと決めなきゃいけないくて、残業ができない。研究というのは普通夜もずっとやっていますが、早く夕方帰らないと労基署から文句を言われる。常勤の特任ポストを作ったら、今度は常勤なのでそれは裁量労働制だから、それは大学でいうと准教授とかそういうレベルの給与であるべきであると。給与表の下のほうがないんですよ、つくれないというような、そういうような問題もあつたりして、非常に事務方は、それなりに対応してくれているんだけど、そういう体系をつくるのに非常に苦労されているということはあるみたいです。

○本庶座長 次回から、研究資金の問題に移りながら、若手研究者のキャリアパスの仕組みについて問題点の分析と同時に少し建設的な仕組みをできればプロポーズしていきたいと思っています。

○事務局 次回は3月31日火曜日の15時30分から17時30分まで。日本学術振興会、科学技術振興機構からのヒアリングと、ファンドを中心とした議論をしたいと思っております。よろしくお願いいたします。

○本庶座長 今日はお忙しい中大変活発な議論をいただきまして、ありがとうございました。