

外部評価委員会に提出する資料を作成する手間は非常に大きな負担になっている。

その反面で、「資料づくりは研究所自体を自ら再評価する試みとなり、研究所のミッションも共有できた」というように、セルフレビューを作ること自体が自らの研究機関の位置を確かめるといって自己評価的な役割を果たし、それが結果的に研究機関のアイデンティティを高めることにもなっている。

(3) 評価の実施

評価委員はスケジュールが敷しい人が多いため、評価委員会を効率的、円滑に進めるための様々な工夫が必要である。

例えば、「厚さ」と事前に読むのに負担になるので、評価用資料はなるべく薄くするように配慮した」

「評価委員長の意向で、評価委員会が行われたその日のうちに評価委員に評価結果を貰ってもらったことになり、宿題を出さないようにした(報告書をとめる際にも効率的に進んだ)」

「このような工夫が実際に行われていた。また、外部評価委員のサイトビジットが取り入れられていて、

「研究者と評価委員の懇談においては、部長を外して行った(言いたいことが言えるように)」

「というように、研究者にバイアスがかからないよう工夫したケースが見られた。」

「評価委員は忙し人が多いので、スケジュールを確保するのが大変」

「評価委員の人選と日程の交渉が大変だった」というように、評価委員の人選や、スケジュールの確保に手間がかかることになる。また、特に評価委員長のリーダーシップが研究評価の成功の可否に大きな影響を与えているという意見も多かった。

(2) セルフレビューの準備

セルフレビューを用意する段階において、「研究所の概要を作るのが大変だった」

「事務的作業は非常に大変」

「事前に送付する資料づくりが一番大変だった」

といったように、評価を行う研究機関にとっては

判断を超えたレベルの問題に関して言及できるといことが挙げられる。ポストドク採用制度や予算の費目間流用等の問題は個別の研究機関の問題というよりは、一般的な国立研究機関に共通して出てくる問題である。これらについては内部評価のみの結論としては弱い、外部の声ということによってより説得力を持つことがある。

(4) 社会科学系研究機関における評価

社会科学系の研究機関にとっては、研究機関としてのミッションや研究プログラムの方向性等を明確に定義するのが非常に難しいという側面がある。これは社会科学系の研究を行っている研究機関がほぼ共通して抱える問題である。したがって、社会科学系の研究を行っている研究機関では、それぞれの特徴(事情)を踏まえた、その研究機関独自の評価指針を考える必要がある。

3-2 評価を行う際の留意点

研究評価を既の実施している研究機関における研究評価の具体的な手順を大まかにみると、

① 評価委員会の設置

② 部門レベルのセルフレビューの用意

③ 機関レベルのセルフレビュー

④ サイトビジット

⑤ 評価

⑥ アピール

という6つの段階に分けることができる。この段階に合った形で、ヒアリング結果からどのような部分が実質評価をする際に問題であったかをまとめる。

(1) 外部評価委員会の設置

まず、誰がどの対象をどのような視点で評価するのかを明確にする必要がある。そして、研究の内容を考えた上で、第三者による外部評価を導入するかどうか検討しなければならぬ。

また、外部評価において、評価委員の「外部」の度合いがどの程度か、また評価対象をどこに設定したかについては各研究機関に違いがみられた。「外部」の度合いについては、

1) 全く研究所と関わりのない人に委ねる完全な第三者評価

2) 研究所と直接の関わりはないものの所長や顧問等内部のつながりや第三者評価をお願いし、評価委員会を組織する第三者評価

3) さらに内部からも評価委員として評価委員会に参加するといった評価形態

が考えられるが、我が国においては2)の形態が一般的である。

我が国の国立研究機関の外部評価は、国が定めた大綱的指針により本格的な導入が始まったと言える。それ以前に自主的に外部評価を行っていた研究機関はそれほど多くないが、独自の経緯をもって、模索しながら独自の評価を実施しているところもある。

(3) 研究評価体制

大綱的指針では、第三者による評価を行うこととなっているが、これは英国のやり方を参考に導入したものである。しかし、英国での第三者評価は、評価の専門家が評価を専門的にこなすプロフェSSIONナルなものであることに留意する必要がある。

我が国の研究機関には、第三者評価がなじみにくい性格を持った研究機関もある。例えば、研究において本省(本庁)との関係が密接である、すなわち本省からの委託研究の比率が高い研究機関である。本来であれば、委託研究についてはその研究を委託した機関すなわち本省が評価をするのが適当と言える。

逆に、第三者評価がなじむ部分としては、研究所内部からは自発的に言いつづらうことや研究所の

など、サイトビジットは適切な評価を行うためには必要なことであるが、その反面でスケジュールの確保が大変と言える。特に、海外から評価委員を招いたときにはなおさらである。

(4) その他

その他にも、研究評価を進める上でいくつかの問題点が挙げられる。

「研究者個人の業績を重視することによって、評価されやすい論文だけをやる研究者が多くなったならば研究所が成り立たないので、生半可に個人評価を導入することは逆に危険である」

というのは、評価が不公平感を醸成するものとして捉えられやすいことを示している。評価を導入することによって、逆に研究機関のアクティビティを下げたままでは導入の意味がなくなってしまうと言える。そのため、

「機関評価を行うということを研究員に受け入れてもらうのに苦労した」

「(大がかりな外部評価がうまくいったのは)所長を始めとした所員が丸で行ったから」というような、全体のコンセンサスを得るためにエネルギーを割くことが重要であるといえる。

海外から評価委員を招くときの問題点として、

「海外からは招いた評価委員には、研究所の

みならず日本の事情などバックグラウンドを理解してもらう必要がある」

「評価結果を英語で作成しなければならぬので、国内の評価委員にとっては負担になった」

「支援部隊に英語の分かる人が少なく、研究者が分担して行った部分が多い」というような問題が挙げられた。

4 おわりに

研究評価の実施に当っては、各研究機関に適した評価方法を設定することが重要であるとは言ってもない。各研究機関は、それぞれ異なる特性を有し、その目的も同一でないため、すでに評価を実施している他の研究機関の評価方法をそのまま適用しても、的確な評価結果は期待できない。

そのため、効果的な評価を行うためには、研究機関における調査研究等の内容の確に見極め、その特性に応じた柔軟な評価方法を設定することが必要になる。

また、研究評価は、研究活動の改善を図り、より優れた成果を上げていくためのものであるため、研究機関の全員が研究評価の重要性を十分に認識し、研究評価に積極的に協力する体制が作られていることが肝要である。

●日本の研究システムに関して—研究所，大学学部，大学院の立場から●

# 日本の生命科学の研究システムの課題

—独創的研究者を育てる基礎研究の場と先端医療開発の場の構築と連携をはかる—

新井賢一 Ken-ichi Arai ●東京大学医科学研究所所長，同分子細胞制御研究部教授

## 1. 日本の免疫学研究の成果と問題点

日本の免疫学研究システムについての見解を述べる機会を平野編集長からいただいた。免疫関連分野を研究する医学部出身の生化学・分子生物学者という立場から私見を述べる。

免疫学は「生命を知る」という研究者の立場からみれば、分子生物学・細胞生物学・発生学など生命科学の共通原理を駆使しつつ活発に研究が展開され、新たなフロンティアを開拓しつつある領域横断的な分野である。

「生命を生み育て健康を守る」という国民医療の立場からは、免疫学の原理と成果は、感染症・癌等にとどまらず医科学全般に浸透し先端医療の重要な構成要素であり、創薬のターゲットともなっている。したがってクローン技術、ゲノム診断、細胞治療、遺伝子治療などと共に免疫学への国民や産業界の関心は非常に高い。このように魅力ある本分野には、医学、理学、薬学、農学、工学など出身学部を越えて多くの大学院生が集中し、競って研究に没頭するなかで、優れた若手研究者が次々と育ちつつある。これらの若手はアメリカやヨーロッパの舞台でポストドク、あるいは独立のポジションを得て活躍している者も多い。活発な研究により速やかに新たなパラダイムが開かれるため、研究を担う教授・助教授層の年齢が比較的若いことも特徴である。また国際誌として『International Immunology』を刊行し、多くの国際フロントにある研究者が毎年、日本免疫学会で発表しているのも日本の免疫学の高い研究水準を反映している。かつてアメリカの著名な免疫学者は「自分は日本の免疫学は二級市民だと思っていたが、1983年に日本で開催された国際免疫学会に参加して一級市民であることがわかった」と述べている。これらは日本免疫学会を支えてきたリーダーたちの努力の賜であるが、私も学会の一員として誇りに感じている。

近年、科学技術立国をめざす科学技術基本計画の策定により日本の研究環境は著しく改善され、科学研究費の増額、出資金制度による大型研究費の設置、ポストドク1万人などが実行されている。この結果、日本の免疫学研究にも一層のはずみがついたようにも見える。しかし科学技術基本法の3年間は、貧困な既存のシステムの修復・保守に力がそそがれ、21世紀に作り出すべき新たな研究システムの姿はまだみえてこない。今後は夢と戦略をもって、日本の研究体制に自立的な知的循環サイクルを作り出し、発見が次の発見を呼ぶ創造と産業の新たな研究開発システムを大胆に立ち上げることが課題である。

私はスタンフォードでDNAX研究所の創設と運営に携

わった1980年代から日本の研究システムの諸問題を指摘してきた。それらは、大学が国家の行政組織として運営され、教官が国家公務員の服務規定に制約されること、教育研究単位の講座が職階制組織であるため若手研究者の独立を妨げること、修士2年・博士3年に細分された大学院が学部の延長としての性格をもつため、学部・研究所・大学を越えた学生の流動性が低いこと、魅力的なポストドクプログラムと技術者を雇用する制度がないこと、女性・若手研究者が能力を発揮する環境が整備されていないこと、「日本人の、日本人による、日本人のための」大学が国際性に欠けること、研究者のアドベンチャーとビジネスのベンチャーの出会いの場がないこと、などである。このため、海外で研究する日本人研究者は、垂直で職階型の日本と、水平で個人独立型のアメリカの出会いに伴うカルチャーショックを経験することになる。日本の免疫学研究もこうした日本の研究システムの制約から自由ではありえない。

私は免疫学研究と日本の研究体制の課題として、個人独立型研究ユニットの形成と若手研究者のキャリアパスの整備、オープンな研究者市場の形成と透明な研究費配分システムの確立、大学の経営と先端医学の領域横断的な大学院システムの構築、臨床免疫学の推進と基礎と臨床研究を結ぶ初期臨床開発の場の形成、先端医療開発のナショナルセンターの設置、国際的互換性のある研究システムの構築、などを指摘したい。

## 2. 個人主体型研究ユニットの形成と若手研究者のキャリアパスの整備

生命科学は宇宙科学などの巨大科学とは異なり、大規模装置に依存せず、個人の創意に基づく小型組織が研究主体となってきたが、研究システムとして若手研究者のキャリアパスは日米で大きく異なっている。生命科学が伝統的な生物学・医学の枠組みを越えて展開するなかで、戦後のアメリカにおいて「若手研究者の独立」と「ポストドク制」を両輪とし、世界から優れた人材を求める国際的な研究体制が確立した。アメリカの研究体制には、自己の研究は自己の責任で決定する独立の精神が脈打っており、若手研究者の独立とポストドク制の連携はその端的な表現である。この原則は資金とポストが十分に存在するときにはきわめて有効に機能し、研究者の能力を速やかに発揮させる。ポストドク制は、優れた指導者の下で研究成果をあげ、独立したポジションを得るための過程として、自立をめざす若手研究者にインセンティブを与える。しかし日本では、助手・助教授・教授の職階

制に基づく行政型組織をもって教育・研究を進めてきたため、若手研究者の独立と、その後の研究者のライフサイクルに適したキャリアパスが確立していない。

アメリカの研究体制は水平的で任期制の個人独立型であるが、日本は垂直的で終身雇用の階層型である。ポストドク制も従来の固定的な講座制が温存された形では、単に助手への待ち時間が延びただけの結果に終わる可能性がある。ポストドク制がインセンティブをもつためには、日本型終身雇用制を見直し、より自由度の高い新しい仕組みを作ることが急務である。また独創的な研究者を育てるには、助手・助教授レベルの研究者が、身分的にも財政的にも自立し、自己責任においてリスクをかけた研究プログラムを展開することが必要であり、若手研究者の独立とポストドク制の充実を一体として進めることが重要である。また今後、従来の講座制のなかでは、積極的に力を発揮できなかった若手研究者、女性研究者、外国人研究者、熟年研究者に、独立した責任ある研究の機会を拡大することも必要である。研究者の任期制の導入や熟年研究者の定年を越えた研究の継続などに伴い、研究者の評価システムを確立することが欠かせない。

### 3. オープンな研究者市場の形成と透明な研究費配分システムの確立

若手研究者の創造性を発揮するためには、リスクをともなう野心的な研究を自己の責任において展開する場をもつことが必要である。戦後、アメリカは国民の税金からなる研究費を NIHの Extramural グラントを若手研究者に時限つきで与え、大学や研究所で独立した研究を奨励する制度をつくりあげた。研究費にはポストドクや技官を雇用するための人件費を含む。この制度によれば博士研究者は、年齢、性別、人種、国籍にかかわらずグラントに応募できる。オープンな研究者市場と競争原理に基づくこの制度は公正かつ生産的であり、博士研究者は investigator initiated の R01 グラントに応募し、ピアレビューを受ける。活発な若手研究者にも十分な研究資金が与えられるので、新たな分野が切り開かれた際に速やかな展開が可能となる。

この制度によりアメリカは研究者の国際競技場を世界に開放し、優れた研究者が集中する先端研究のセンターとなった。またこの制度によりアメリカは国立研究所（や国立大学）を各地に設立することなく、NIHを通じて全国の研究者に国の研究費を配分することにした。すなわちアメリカでは、国の研究費を私立大学の民間人である研究者が活用しているが、日本では国の研究費を、国立大学の研究者が国家公務員としての制約下で運用する形となっている。また研究者数がアメリカの半分である日本で、毎年アメリカの5倍以上の科研費申請を数少ない審査員でレビューしているが、これでは断片的かつ非効率で研究室運営の長期計画をたてることは難しい。研究室が長期にわたり運営できるようグラントの規模を大きくし、申請もアメリカのように年複数回実施し、計画も単年度ではなく複数年度とし、間接経費あるいはオーバーヘッドを導入することが望まれる。

また最近、大型研究費が導入されたがその選考の基準と評価制度が確立していない。現状では若手研究者に多額の研究資金を与える場合でも「天の声」によって決まる場合が多く、若手研究者の側にも「ヒラメ」のように上をみて「天の声」を探る傾向がある。これでは若手研究者の独立性は育たない。これを改めるには、公正なピアレビューの導入が必要である。英語でグラントを申請し、直接に利害関係のない海外の優れた研究者に公正な評価を依頼することも行うべきである。また若手支援と共に熟年研究者を活用することも重要である。研究者には個人差が大きく、ある教授は管理者の道を歩むが、ある教授は研究に専念することを望んでいる。定年前後の研究者に多様な選択を開き、熟年研究者が、管理者的地位から離れ、自由な環境で研究に専念できるよう研究資金と研究スペースを提供するためのシルバーグラントとシルバーラボラトリー制度を提言したい。さらにグラントには独立の研究スペースを確保して研究費を有効に活用するための費用を加える、公募型グラントを取得した研究者を受け入れる研究実施機関に間接経費を還元する、などの措置が考えられる。公募型グラントに間接経費が導入されれば、研究機関の経営基盤は飛躍的に強化される。

### 4. 大学の経営形態と先端医学の領域横断的な大学院システムの構築

日本には約100の国立大学が存在し、約10大学が大学院重点化を行った。21世紀の研究体制を展望するうえで大学のあり方が問題となるが、科学技術基本法にも述べられているように、国は魅力的な教育研究環境を整備し、それを通じて多様な人材の養成を支援し、独創的な発見と技術開発を支援する役割と責任をもつ。しかし「国の支援義務」と「国立大学」であることは別の次元の問題であり、国費だから即、国立以外ありえないわけではない。大学の組織・経営において、財源問題とその運用形態は区別して議論すべきである。研究者自身の国立主義の先入観のために、大学が官吏・官僚主義に傾斜することは克服すべきである。東大などの研究型総合大学は、次の三層から構成される多面的教育・研究複合体である。第一層は、縦割・学問継承型の学部、第二層は、横断・領域探索型の研究所、第三層は、各種プロジェクトをはじめ事業性をもつ諸組織から構成される。これらの三層の横系連携によるネットワーク型教育研究推進機構により、大学における知の創造と社会還元という循環サイクルが形成される。独立行政法人化をめぐる論議のなかで、大学はその理念を達成するために、各層にもっとも適した組織・運営を編み出し、それを生かした新たな大学院システムを構築すべきである。

近年、多くの大学で大学院重点化が実施されたが、日本の教育研究システムに内在する人材固定・縦割化の問題点は、既存の学部さらに縦割の大学院をつなげる重点化に伴い、ますます顕在化している。日本の大学は、学部と研究所をもつことにより研究の継続性と弾力的な対応を可能にしてきたが、大学院重点化に伴い、学部に対応した大学院の縦割が進行している。これは大学院重

点化に伴う学生困り込みにより、学生の未来への可能性を制限する形でも顕在化している。また研究を通じて教育するという大学院教育と研究者養成のダイナミズムとは逆に「研究所は研究を行うところだから教育するところではない、したがって研究所は大学院の基幹講座ではなく協力講座である」という教育と研究を分離する形式主義が跋扈している。

その結果、多くの大学院生の研究所への参加が制限される結果を招いている。これら学部と大学院、学部と研究所に関連する問題は、教育・研究の本質論に基づき解決すべきであり、現状の学部型大学院が本当に望ましい形であるのか再点検する必要がある。分子生物学・生命科学や発生・免疫・神経科学などは、学部の枠や既存の学問領域を越えた「国際的な研究者の競技場」で成長するものであるが、学部を基盤とする現在の大学にはその阻害条件が多い。学部を基盤とする大学は19世紀からの物理学を主とする分析的・要素選元的科学には適応したが、21世紀の情報科学・生命科学など総合的・領域横断的の科学を支えるには制約が多い。また大学院制度のあり方は、ポストドクが十分に活躍できる環境とも密接に関連している。研究者が自由に動けるシステムを構築するには、学部主体縦割型大学院と平行して、研究所を基盤とする横断的大学院を設置し、学部や大学を越えて人材を集めるシステムを保証することが望まれる。

医科学研究所は領域横断型の研究所として、日本における分子生物学のインキュベーターとなり、現在は基礎研究と共に、遺伝子治療・細胞治療などの先端医療とゲノム医学・ゲノム医療の開発をめざしてきたが、生命科学と先端医療に見合った横断型の大学院「分子医科学研究科」の設置をめざしている。こうした領域横断型の先端医学の大学院は全国の拠点研究所の連携で大学を越えて設置することも考えられる。

## 5. 臨床免疫学の推進と基礎と臨床研究を結ぶ初期臨床開発の場の形成

基礎研究の研究成果を、社会や産業に還元する場を築くことは、知識発見と産業化の相乗的な循環サイクルを確立するために不可欠である。また生命・医科学研究を先端治療や医薬品の開発につなげる初期臨床開発（トランスレーショナルリサーチ）を推進する場をもつことは、基礎研究の成果を速やかに国民に届けるうえで重要である。しかし基礎免疫学の発展に比べて、日本の臨床免疫学の研究は著しく立ち遅れている。また免疫学に限らず、一般に日本には臨床との接点を生かしたインパクトのある研究が少なく、ベンチからベッドサイドに至るトランスレーショナルリサーチの場の形成が決定的に遅れている。とくにゲノム医学、バイオインフォマティクス分野での立ち遅れが、今後の特許戦略や先端医療・医薬品開発をめざす産業界に大きな影響を与えており、護送船団方式で進んできた製薬産業は、ICHによる開放化により困難に直面している。基礎研究と臨床研究の連携が弱く、初期臨床開発の場が欠けているという特徴は、医学系研究者、理学系研究者、製薬企業が相互に協力する場を持

たないという日本の研究体制の弱点の端的な表現である。その根底には医局講座制を基盤とする医師中心の閉鎖的な医学研究体制と、行政と産業側の日本的体質がからんでいる。現在の日本では基礎研究に資金を投じて、その成果を先端医療に結実するシステムを欠いている。そのため、初期臨床開発は海外で行う企業が圧倒的多数である。

したがって、基礎研究と臨床研究が連携し、その成果が先端治療法の開発や画期的医薬品として国民に届けられるためには、拠点大学・研究所にオープンなトランスレーショナルリサーチの場を構築し、医学部と他学部出身者が対等に共同研究できる場を構築することが不可欠である。とくに、ゲノム医学・ゲノム医療開発・ゲノム創薬システムを整備することは緊急の課題である。また研究成果の産業化を促進するためには、公募型のグラントとしてNIHのSBIR (Small Business Innovation Research) のように、基礎研究から産業化へのプロセスを促進するグラントを設置することが望まれる。

アメリカでは、Bayh-Dole法が大学の研究成果を民間に移転するうえで重要な役割を果たしている。同法は、国の資金で行われた研究の知的所有権は、大学・発明者に属することを定め、大学が民間、とくにベンチャーに技術移転することを奨励した。日本でバイオベンチャーを活性化するためには、Bayh-Dole法の精神を科学技術基本法に取り入れる必要がある。

## 6. 先端医療開発のナショナルセンターの設置

日本では、拠点大学・研究所とともに、各省庁の下に設置された研究所も生命科学・医科学研究を行っている。しかし省庁間の縦割により統一的なポリシーがなく、かつ大学との連携が希薄であり、人事の流動性に乏しいため全国的研究センターとして期待される成果を収めるに至っていない。

また医学を先端医療開発と創薬につなげるには、トランスレーショナルリサーチの場を設置すると共に、公正、透明、科学的な審査システムが必要である。アメリカでは、医療分野はU.S. Department of Health and Human Servicesの下にNIH, CDC (Center for Disease Control and Prevention), FDA (Food and Drug Administration) の三機関により統括され、NIHが生命科学・医科学研究のナショナルセンターとなっている。NIHは臨床センターを含む24研究所群からなる複合体であり、内部でのIntramural Researchとともに、グラントを通じて外部のExtramural Researchを支援している。NIH, CDC, FDAは、感染症をはじめとする疾患の学理の研究、治療法の開発、新たな医薬品の認可、疾患の予防などにおいて、全国各地に存在するメディカルセンターのハブとして重要な機能を果たしてきた。日本においても、戦前は伝染病研究所（伝研）と国立公衆衛生院が、大阪大学微研とともに感染症の研究とワクチンの生産、認可、安全性の普及等において重要な役割を果たしていた。戦後、伝研はさらに国立予防衛生研究所に分割され、中核となってきた伝研が大学附置研としての性格を強めたため、日本には疾患の学理の研究から、初期臨床研究開発に至るまで

統一的に推進する機能をもつNIH型のナショナルセンターを形成することができなかった。医科学研究所、理化学研究所、工業技術院等の省庁を越えた連携によりナショナルセンターを形成することは、21世紀の生命科学、医学研究の推進にとり重要な課題である。とくに、生命科学・医学をトランスレーションリサーチを通じて先端医療開発につなげるためのナショナルセンターとして、先端治療開発機構を設置する必要がある。

## 7. 国際的互換性のある研究システムの構築

近年、科学技術・知的インフラの整備が不十分で生産性が低いため、研究機能を日本から欧米に移転する企業が増えている。その要因として、日本の大学の在り方をあげる企業が多いが、もはや一方で国内障壁を維持しつつ、他方で国際化を語る従来型発想が通用する時代ではない。日本にとって、知を通してアジア・環太平洋地域に貢献することが日本の繁栄につながり、日本に蓄積された科学技術は同地域の繁栄に必須である。日本の知的・経済的ストックを人類の共通財産として活用するには、その文化的制度的障壁を取り除く必要がある。科学技術を通じて国境を越えた研究者（学生、大学院生、ポスト

ドク、独立研究者、企業研究者など）の流れを作り、国際的に互換性が乏しく活用機会の少なかった日本型知的ストックをアジア・環太平洋型に転換し、相互協力により同地域の知識・先端技術ストックを飛躍的に増大させることが相互の繁栄の鍵である。

また、日本の博士レベルの層は薄く、ポストドク1万人計画はすでにポストドク不足に陥りつつある。今後は博士研究者を養成をすると共に、外国の優れたポストドクを受け入れることが必要である。しかし日本の研究システムは、言語の壁や講座制人事など外国人研究者には魅力が乏しい。研究者にとって日本が魅力ある場になるには、世界の研究者に国籍にかかわらずキャリアを伸ばす環境を提供することである。英語の研究費申請を可能にし、外国人ポストドクが独立して研究室をもてる環境を作るなどの方策が必要である。国際的に、とくにアジアに開かれた研究費を設置するために、公募型グラントの一定割合を国際公募としてピアレビューを英語で国際的に審査し、グラントを取得した海外研究者が、研究する場を提供することや、従来の二国間協定に加え、国際ネットワークへの参加型の共同研究を支援する研究資金を作ることが必要である。

●日本の研究システムに関して－研究所、大学学部、大学院の立場から●

# より現実に則した Post Doc 体制の確立に向けて

濱岡 利之 Toshiyuki Hamaoka ●大阪大学医学部

最近の銀行の不倒神話崩壊がいみじくも象徴しているように、世の中がこのところ急速に変動し、それに対応し、また今後のビジョンの策定に向けても、我が国の諸体制の一大変革が迫られている時期と思われる。グローバルな影響下での急激な社会の構造変化や科学の急速な進展に対応するためには、高度化、専門化した社会のニーズに合わせ、各個人の自己啓発も含む支援・能力開発体制の整備を促進し、雇用のミスマッチを減らす対策の立案が急がれる。この際、個人に的を絞って、貴重な人材を生かす方を基本に据えた雇用システムの弾力化や、柔軟な社会の枠組みを早急に組み上げるべきであるとされている。このような最近の世の中の忙しい動きの根底には、優秀な人材を育てないといよいよこれからの日本がもたないとの危機感がある。優秀な後進が育たずして何が科学・文化・社会の発展か、これを具体的に論じなければ一歩も前へ建設的にことが進まないのが現状だろう。

最近、科学研究体制改革の一方策として登場したのが、これからの社会のリーダーたる優秀な人材の養成で期待がかけられた新しい大学院制度である。言うまでもなく

よく考え抜かれた新しい大学院制度は、これからの大学や ACADEMIA での研究体制を支えるためには不可欠のものである。しかし今までの大学院制度や日本の研究体制にはいろいろな問題点が山積していることも事実である。ここでは、これらの問題点を一つひとつ列挙して論ずることは控え、我が国の研究体制をしっかりと支えるであろう若手研究者の育成、すなわちいわゆる Post Doc 問題に絞って議論を進めていきたい<sup>注1)</sup>。

結論は、我が国から創造性の高い研究成果を生み出していくためには、優秀な若い研究者を育成し、積極的に活動の場を与えることが必要であるということである。最近では若干改善されつつあるものの、この点のなお一層の改革をはかるため、Post Doc など特別研究員制度を一層拡充すると共に、文部省科学研究費によって特別研究員を採用できるようすべきであろう。優秀な若い研究

注1) なお一般に広く日本の生命科学の研究体制の改革の必要性を論じているものとして、生命科学の教育・研究システム改革に関する検討委員会(委員長・井村裕夫、事務局・淀井淳司)編の「提言」が刊行されているので参照されたい。

者（もちろんここでは国籍は問わない）が独立した研究者に育っていく上で有効な助走期間を我が国の中で積極的に提供することは、我が国の科学・文化の発展に資するところが大きであると共に、現存する数多の閉塞感を打破するきっかけにもなると考える。

一般に Post Doc 問題は日本の研究体制と欧米のそれとの間での際立った差異として厳然と存在し、研究遂行上も今後の展望を阻み一種の閉塞感を生む大きな問題点の一つであろう。Post Doc は言うまでもなく大学院を卒業してACADEMIA 等の研究期間で staff appointment を果たし一人前の研究者になるまでの重要な career path であり、前途有望な人材の pool でもある。また先行きの不安をかかえた若手研究者自身にとっては、その未知の持てる力を試す良い機会でもある。今までは、大学院学生が順調に成長し、いよいよこれから研究遂行上の強い力を期待できる段階にまで到達したところで、とりわけ前途有望な人材は熨斗をつけて主としてアメリカに輸出されてきた。そして各研究室では、嘗々と折角きっかけを掴んだ独創的なアイデアでも、たちまち後続の大学院下級生への Technology transfer では大きな問題を抱え込む。

また一方、いわゆる留学と称して season worker の如く人材輸出で向こうに行った人たちにとっても、たとえ向こうで立派な業績を上げて、その Project をそのまま日本に持ち帰って継続できるほど国際状況は甘くない。大局的にみても結果は歴然で、研究室を去られる方も去る方も、またとない研究 Project を見つけても早々に Slow Down を余儀なくされる。このようなことが研究室で何サイクルか繰り返される内にマスコミを含めた観衆が、日本人には元々 Originality がなかったのではないかと言い始める。はたまた一部の研究者も、その真意の所在はさておき、内心そんなものかなあと妙に諦めに似た気持ちを抱くに至る。

しかし一方では、そんなことだからダメなのだ、何のかんのかんと言っても結局の所は日本の研究者自身の頑張りが足らぬのだ、成果は外国で発信した方がその効率が数倍勝れている、もっと外国へ喋りに行けと叱咤激励が飛ぶ。しかし誰が何を言おうと口先だけでは何らの解決策が具体的に提供されているわけではないので、現実には厳しい。

それでも研究者は種々の制約にもめげずに頑張る。しかし国際的には厳然と存在する熾烈な競争の元にサイエンスは肅々と進み、そして万事が情報量とスピードと出

された結果で決せられていく。当然の帰着であろう。

一般に Post Doc 制度を論じる場合、受け皿の問題とそれに応募する側の問題にわけて考えられる。その受け皿としては、今でも間口は決して広くはないにしても日本学術振興会を窓口とした Program は存在する。またある研究助成財団（井上科学振興財団等）では積極的に全科学分野の Post Doc を支えるため研究助成金を出しているところもある。なかなか人気が高いが競争も激しい。しかしこれら既存の Program も応募者が多くなればいつまでたってもその枠は増えない。受け皿を提供する側からみれば当然の論理である。そこでこの枠をより現実に則して拡大する一つの方策として、文部省科学研究費等によって特別研究員を採用できるようすべきである。と考えるが如何なものであろうか。各研究室レベルにおける Post Doc の採用については現実に則して決断する主任研究者の全責任に任せれば良いことだと思う。何かから何まで官僚が手取り足取り締めつけ、心配(?) することも無いのではないか。もうそういう時代ではないであろう。彼らに迷惑が及ばないような方策を立てれば済むことである。そして研究グループの代表者は、そのような科学研究費を確保する競争に勝ち抜き大過なく処理する必要性が今までも益して増大する。これも時代の流れで当然のことである。万事、研究者自身の職責をかけた自主判断・自己責任の時代に突入していく世の中であろう。

一方、応募する側に目を転じたとき、若い研究者がこれらに奮って高レベルの応募を行い、一例として我が日本免疫学会の会員が結果的に見て採択件数で多数を占めるようになれば、日本免疫学会の活動も大いに成功していると言える。この頃の若者はおとなしくなったと一方的に発破をかけたところで何も始まらない。学会の主たる活動である学術集会等で若い学会員がよりよく顔が見えるような形で売り出す機会があるように、学会の運営で一工夫がなされねばならないであろう。一般に第一線の若い研究者は片時も忘れず研究の事ばかりに没頭しているであろうから、そのような受け皿の枠を拡大をはかり、その存在を遅滞なく知らせ、彼らの応募を奨励するのも学会運営者がやるべき一つの仕事ではないだろうか。

将来に有望な展望がある所には優秀な人材が集まるのはいつの時代でもそうであったと思う。

●免疫学サマースクール開催のお知らせ●

日本免疫学会では、昨年好評であった免疫学サマースクールを本年も開催いたします。対象は主に大学院生としますが、学部学生やポスドクの参加も歓迎します。免疫学会の中心メンバーが、免疫学の最新の進展とその魅力について講義をする予定です。

また、参加者と講師の交流も予定されています。奮ってご応募ください。

【定員】90名、【日時】平成11年7月28日～31日、【場所】かずさアカデミアパーク（木更津市）  
応募要項の詳細は、日本免疫学会ホームページをご覧ください。http://jsi.bcasj.or.jp

●日本の科学研究費の審査システムに関して●

# 日本の科学研究費の審査システムについて

橋本 嘉幸 *Yoshiyuki Hashimoto* ●財団法人・佐々木研究所・所長

折角一生懸命に書いて出した科学研究費申請が不採択になるとガッカリすると同時に、なぜ駄目だったのか、公正適格に審査されたのかが疑問になることもある。ここでは筆者が関係している科研費、助成金の審査の経験について差し障りのない範囲で記述する。

## ◆科学研究費、助成金の出所◆

国や県などの公的機関からのものと、企業、財団などの私的などところからのものがある。最近ではインターネットで検索し、それぞれの場所からの情報を得ることができる。

## ◆国（政府）からの科学研究費◆

以前から出されていた研究費の他に、現在、各省庁から政府出費金その他を財源とする大型の研究費が支出されている。自然科学系に関係するもののみを表1に示した。これらは一件当たり年間5千万から1億円以上が支出され、5年間継続されるものもある。このために、あちこちから研究費を掻き集めなくとも、高額の機器や多くの消耗品を購入できること、また、これまでの省庁の科学研究費では難しかった研究員やポスドクを自由に採用できることも研究の推進に大きく役立っている。

【文部省関係】文部省の科学研究費システムについては既刊書に詳述されているので詳細は省くが、科学研究費としては特別推進研究、特定領域研究、基盤研究（A、B、C）、萌芽的研究、奨励研究（A、B）および国際学

術研究など、その他、研究成果航海促進費、特定奨励費、創成的基礎研究費、COE形成基礎研究費、特別研究員奨励費などがある。

各種目の研究課題、研究経費の総枠は学術審議会で決定され、また特定研究の領域設定は各領域からの申請に基づき、学術審議会委員のヒアリングを経て学術審議会で決定される。認可された特定研究は総括班を組織し、計画研究の設定と公募課題の設定を行う。計画研究、公募研究共に申請書を提出し、別個設けられた審査会で審査され採否および研究費が決定される。

審査は申請書類による一段階審査または二段階審査〔基盤研究、萌芽研究、奨励研究（A）〕により行われる。二段階審査の場合には、まず一段階審査（書類審査）で選択された申請課題がさらに二段階審査で討議され、採択者が決定される。

具体例を示すと、がん特定研究（5つの特定領域がある）では、各領域の審査員（専門分野から選ばれる）が、割り当てられた申請書類を審査し、5段階評価にて採点する。つぎに5領域の審査員全員が集まって集計結果をもとに採択課題を決定する。この際、平均点が低い場合でも、一人の審査員が最高点をつけた場合と平均点が採択圏内でも最低点がつけられている場合には、採点した審査員の意見を聴取し、議論の上、採否を決定する。つぎに申請金額に基づいて配分金額を決定する。この場合、申請額全額が配分されるのではなく、一定の比率（60~70%程度）を掛けた額が最終配分額となる。申請の研究内

表1 ●出費金予算などによる省庁の大型研究費

省 庁	実施団体	制 度
科学技術庁	科学技術庁	科学技術振興調整費による総合研究
科学技術庁	科学技術振興事業団	戦略的基礎研究推進制度
環境庁	環境庁企画調整局	未来環境創造型基礎研究推進制度
文部省	日本学術振興会	未来開拓学術研究推進事業
厚生省	医薬品副作用被害救済・研究振興調査機構	保健医療分野における基礎研究推進事業
農林水産省	生物系特定産業技術研究推進機構（NEDO）	新技術・新分野創出のための基礎研究推進制度
通商産業省	新エネルギー・産業技術総合開発機構	新規産業創造型提案公募事業
通商産業省	情報処理振興事業協会	独創的先進的情報技術に係わる研究開発

容を勧告し、申請金額が非常に多い場合には決定金額が申請額の50%以下になることもあるが、この場合には申請者（採択予定者）にその理由を通達する。

出費金による日本学術振興会が仲介している未来開拓学術研究推進事業での大型研究は、各分野の有識者から構成されている委員会決定される、いわゆるトップ・ダウン方式が採られている。

【科学技術庁】戦略的基礎研究推進研究（CREST）は、科学技術振興事業団が運営の仲介をしている。事業団は各分野にそれぞれの事務所を設け、ここには研究統括の下に数人の参事と事務員がおり、実際の事務はここで行われている。各分野では3年3回の採択を行い、採択後5年間の研究助成を行っている。採択への審査は統括を中心に事業団が各研究領域から各分野毎に委嘱したアドバイザー（7～8人）で行う。まず、公募申請書の書類選考で一次審査を行い、審査を通過した候補者（3倍位）の口頭説明による二次審査により採択者を決定している。

科学技術振興調整費によるものは、科学技術庁に設けられた委員会が課題が選択される。いずれも、いわゆる総合研究で各班は複数の班員により構成される。3年1

期で2年目に中間評価を受け、研究の進捗状況、重要性により終了または次期への移行が決定される。

その他、厚生省や通産省などの省庁、および多くの民間財団からの研究助成金があるが、審査方式はほぼ上述のものと同様なので詳細は省く。

#### ◆申請の要領◆

採択されやすい申請の要領（筆者の私見）は以下の通りである。

（1）現在、全体的に研究のレベルが高くなっている中で、実績が低いものは申請しても無駄である。一流の国際誌への関連発表論文があることが望ましい。

（2）申請額は公募の場合にはあまり高額にするとそれだけで落ちる場合がある。また、折角採択されても申請金額にファクターを掛けて決定されることがあるので、それを考えて申請する。

（3）申請書は大きな活字のボールドでタイプしたり小さな字でギッシリ書くことは避けて、普通の活字で要領よく書くことよ。

#### ●日本の科学研究費の審査システムについて●

## 日本の科学研究費とその審査体制

谷口 克 Masaru Taniguchi ●千葉大学大学院医学研究科免疫発生学

<http://www.m.chiba-u.ac.jp/class/meneki/index.html>

日本政府の出資する研究費は、平成7年科学技術基本法が制定されてから大きく事情が変化した。基本法によって制定された科学技術基本計画に基づく国家プロジェクトとしての脳研究およびヒトゲノム研究のみならず、生命科学領域に数億円規模の研究費が出資されることになったからである。各省庁の分を合わせると100件以上にもなるから相当な数になる。だからといって、これで由しとしている訳ではないが、これまでに比べて研究費事情の大幅改善であることには違いない。

米国の場合、研究費は唯一の政策課題であるエイズ研究費を除き公募研究が原則で、そのほとんどをNIHの分野別スタディセクション（通常領域専門家7～15名）が決定するが、日本では各省庁がプロジェクトを建てて公募および政策班研究として研究費を配分している。文部省科学費も、政府の政策として取り上げられているがん研究のような『対がん戦略』や『エイズ研究』のような政策課題的色彩の強いものと領域別一般公募型の研究費とに分かれているが、公募型に大きくシフトしているのが他の省庁と異なる特徴である。

いずれにせよ、各省庁はほぼ同じテーマの研究課題で張り合うことになる。先端的研究は研究者人口が少ないので、多くの研究者が各省庁のプロジェクトにアポイントされダブルことになる。ダブリを減らして多くの研究

者に広く行き渡るようにするのが良いのか、ダブルでも実績があがった方が良いのか毎回議論のあるところであるが、研究者層が薄い現状を考えれば、ある程度のダブリは致し方ないと思われる。研究費の無駄を省く観点からすると、各省庁で扱っている同一テーマの場合、政策的課題も公募課題も研究費としては統合することが必要なかも知れない。しかし、一方で各省庁に研究費のソースが散らばっているおかげで、ポスの影響を排除することができる利点もある。省庁再編により研究費が統合された場合でもこの点は留意すべきである。

通常、公募型の文部省科学研究費の審査体制は専門領域（学会）から選出された複数の審査員が公募申請書類に基づき個別に投票し、その合計により当落が決まる。米国のようにスタディセクションで討論することもないので単純投票結果が当落を左右することになる。審査員の数も米国に比べて少ないので、審査員の個人的バイアスが大きく左右する制度である。しかし、きわめて客観的な制度ではある。政策的プロジェクトの場合は班長指定の計画研究と公募研究から成り、班長などによってアポイントされたり、班体制に選ばれた人々が審査員となり課題を選別する。この場合は課題について総合的に討議するので、NIH方式に近い。特定の領域の予算の決定は申請件数によって文部省科学研究費の中から比例按分

により決定されるので、申請の多い方が必然的に有利となる。戦略的にはなるべく多くの申請を出すべきである。免疫領域は申請件数の多い領域であるが今後も会員が自覚して望むべきことであろう。

審査内容は日米で大きく異なる。米国のそれは実績主義であるので膨大な予備実験の実績資料が決め手となる。しかし、日本のそれは、通常の公募型文部省科学研究費の場合を例にとると、具体的な実績、証拠となる予備実験結果の提示は必ずしも必要ではなく（あった方がよいに決まっている）、全体として申請者の過去の実績に照らして今回のプロポーザルが実行可能かどうか、フィージビリティがあるか、など総合的に判定されるのである。あるいは予備実験結果というより、すでに結果が出ている申請に対して与えられるケースが多い。

このように、申請者の過去の実績をも踏まえて申請書を判定する日本式と、申請の課題に対しての予備実験結果を尊重する米国式が良いのかの論議のあるところである。日本のそれは、勢い中堅以上の研究者が有利となる。そのため、若い研究者をエンカレッジするために萌芽研究などの特別領域を用意して対応しているのである。

最近の研究費の特色の一つは大型研究費の場合、人件費もカバーしていることである。いままでの科学研究費ではせいぜい謝金を支払うことしかできなかったが、ポスドク、テクニシャン、秘書にいたるまで研究者が雇用し、給料を払う事ができるようになった。ポスドクの給料は年額800万円以上にもなる。これは我々にとっては、革命的な出来事である。これらの研究費は多くの場合、省庁直属の財団からのものであるために、省庁直轄のもの比べて自由度が増したことによる。通常、公募型研究であり、誰彼となく応募できる。審査員は、財団が個別に委嘱した10名程度の審査員が書類審査を行ったのち、

適当な数の候補者をヒアリングする。多くの場合、ヒアリングの後、審査員同士の討論により、最終候補者が決定される。審査員の構成は場合によって異なるが、専門領域の異なる研究者も含まれていて、大局的見地からも判断できる仕組みになっている。すなわち、大型研究費はその使用勝手も米国のそれに近く、審査体制も実績重視型の審査になっている。

日本の研究が世界に伍していくためには、研究の質そのものがもっとも重要な要素であるが、審査委員の資質も重要である。いかにして将来性のある研究の芽を見つけるか、どの領域の研究が多く採択されるかによって、日本の研究の方向さえ左右しかねないからである。

たとえば、日本では諸外国と比べてサイトカイン研究の採択率がここ10年間圧倒的に高く、他の領域の研究はきわめて少ない。これはサイトカインの研究の多くが日本オリジナルであったからであり、好ましいことである。願わくば、別の領域の免疫研究が同時並行的に育てられると良かった。外国では発生研究やシステム形成の問題に早くから取り組んでいたが、日本には欠けている。このような状況が長く続くと、免疫研究はアンバランスの状態になり、21世紀に問い掛けなければならない問題に対する対処が遅れることにもなる。いずれにせよ、これからも、日本オリジナルの研究を複数同時に育てることが重要である。研究費が限られている現在、オリジナルな研究を発掘し、世界と競争できない、二番煎じの研究に研究費を配分しない配慮が必要であろう。また、来年から不採択の場合、スコアの開示が始まるようである。すでに他省庁の研究費では不採択に理由を付して申請者に通知している。情報公開が大原則であり、審査員の観点からの計画の修正と言う意味からも是非とも実行すべきことである。

●日本の科学研究費の審査システムについて●

## 科学研究費の配分と学界

西川 伸一 *Shin-ichi Nishikawa* ●京都大学医学部分子遺伝学教室

科学研究費の問題を語るとき、それぞれが獲得している研究費に対する満足度とは無関係に、多くの科学者は配分が公正に行われているわけではないと確信しており、今よりもっと公正なシステムを開発すべきだと考えている。またそうであるからこそ今回のような企画が提案されたと想像する。このような状況で、ただ適当な意見を述べたところで、結局はまだ不完全と誇りを受けるだけに終わるような気がするので、少し科学研究そのものと社会との関係について考えてみることにした。

社会にとって役立つかどうかを問わず、科学研究の多くの部分はきわめて個人的なセンチメントを動機とする

営みであると言えるのではないだろうか。すなわち、もし科学者が大金持ちで、この営みに必要な場所、費用、人材を他に頼ることなく捻出できるとすれば、どんな大型プロジェクトであっても、社会に開かれることなく完結してしまう。この場合、研究の目的はまったく問われないことは言うまでもない。しかし、幸か不幸か、現在科研費を申請しているほとんどの「科学者」は、これらすべてを自己の能力のみで用意することができず、たとえば大学という場所を与えられ、さまざまなソースから研究費や人材を集めることで研究を行っている。したがって、この配分に際する意志決定がどのように行われるか

が問題になるが、同時に配分を「他に依存する構造」こそが研究を社会に開く重要な契機となっていることも見逃せない。歴史的に見ると、きわめて個人的な科学研究が、まだ経済基盤が未熟な時代に支援されてきたことは事実であるが、これは、自由な意志決定者としての王室、貴族、教会、大金持ちなどがパトロンとして科学研究を支えてきたからに他ならない。しかし、「市民社会」の形成に伴い、社会における意志決定機構が「市民システム」へと移行していく中で、科学研究のための配分を行う意志決定権も、個人よりシステムの中へと移っていく。幸い、近代市民社会の形成以後、一貫して科学技術への投資が社会のインフラ向上に欠かせないことが認識され、可能な限りこの分野への資本配分を行う方向は定着している。さらに、市民社会の成熟（意志決定における多様性の許容、分権化）に伴って、たとえば科学研究のための資源の配分に関する意志決定のほとんどを科学者の共同体に任せる体制が整ってきた。科研費の単年度性、あるいは人件費として使えないことなど、日本社会全体のシステムが投影された問題もあることは明らかだが（この問題は「日本の」と括弧付きで考えればよい）、科学研究費配分の問題があるとすれば、その大部分は科学者が形成してきた意志決定機構に帰せられるべきである。したがって、個々の申請に関する審査の基準は、つまるところ我々自身の「学界」が形成してきたものであり、また個々の科学者が社会へと開かれる場合は、まずこの「学界」という共同体へと開かれることになる。

では、我々の「学界」とはどのような社会か？ この共同体は目的は異なっているが、新しい発見を共有するために、相互に「批判し、批判されるため」のシステムと考えることができる。これは、それぞれが論文を投稿する際を想像すれば理解できる。すなわち、どんなに素晴らしい発見であっても、reviewされた後でないと出版できない。また、どんなに能力のある科学者であって

も、最初は批判される側からしかスタートできない。しかし、この批判に答えながら論文を通していく過程で、批判者としての形成も同時に進み、最終的には批判者として他の人の論文を審査するようになっていくわけである。したがって、どんなにインターネットが進んで、個人の素晴らしいアイデアや仕事を一方的に発表することが可能になっても、この共同体の原理は損なわれることがないと思っている。以上の認識にたつと、ニュースレターの編集者から与えられたテーマに対する答えは、我々の共同体そのものをますます成熟させ（すなわち多様性を生み出し）ながら、理想的な原理になるべく即して維持発展させれば自ずと解決すると言ってよいと考えている。

具体的に科研費の問題として共同体の多様性の保証について考えると、現在のトレンドだけでなく、新たな契機を有する素晴らしい研究を発掘できる体制があるかと言うことであり、このためには、すなわち優れた批判者を多く育てること、審査基準の異なるグラント（たとえば実績は評価せず、プロジェクトだけで審査する等）を創設するなどが提言としてあげられる。次に、「批判し、批判される」共同体においては、批判したものがまた批判される必要がある。この意味で、たとえば科研費の審査員についてはすべて公開すべきで、これにより共同体としての公正性は保証できる（科研費については少なくとも一次審査員については公開されている。同じ意味で論文審査も査読者の公開が理想であろう）。このようなシステムが立ち上がった後の課題としては、審査員を増やして、若いときから優秀な批判者としてこの共同体の維持に貢献できるようにすることで、これにより「学界」全体も必ず活性化されると思われる。

以上が私の現状認識と小さな提言であるが、結局この「学界」と言う共同体の原理に関する私の認識が正しいかどうかには私の提言はかかっているの、是非多くの批判を寄せてほしい。

表2 ●他官庁からの科研費（1997年）

	全体	生命科学 (%)	免疫 (%)
文部省・未来開拓	177	74 (42)	6 (3.3)
厚生省関係	134	134 (100)	15 (11)
科技厅・戦略的基礎	195	22 (11)	13 (6.7)
合計	506	230 (45)	34 (6.7)

注：各省庁からの研究費に関して、金額の詳細が明らかにできなかったため、それぞれ全体のプロジェクト数とそれらの内容から免疫学と判定したプロジェクト数から%を算出した。

免疫（11%/生命科学）720億円

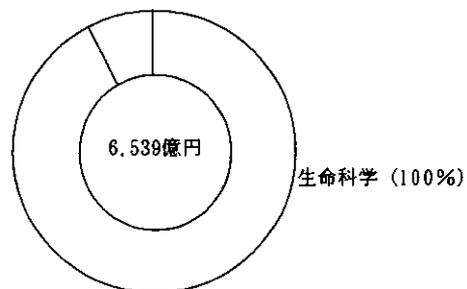


図2 ●米国の免疫研究に関する研究費（1996年）  
NIHの研究費の総額に対する国立アレルギー・感染症研究所（免疫）の研究費の獲得額を1ドル/100円の換算で算出した。

# 日本における研究費，研究発表の現状解析

徳久 剛史 *Takeshi Tokuhisa* ●千葉大学大学院医学研究科分化制御学  
<http://devgen01.m.chiba-u.ac.jp/>

日本の研究機関からの論文掲載数（表1）で特徴的なことは、生命科学領域における日本の研究機関からの論文数が意外と少ないことである。主要先進国（約10カ国）の研究者数を考慮しても、主要 Journal に日本からの論文が2～3%というのは少なすぎるように思われる。そのなかでも特筆すべきは、免疫学の貢献度（10～20%/日本からの論文）が高いことである。実際に日本の免疫学研究が盛んなことは、主要な免疫系の Journal に日本からの論文が4～6%もあることから明らかである。また意外だったのは、日本免疫学会が所有する『International Immunology』誌における日本からの論文が15%程度と少なかったことである。昨年の『International Immunology』誌のImpact Factorが4.333（1995年）から3.584へと低下したことを考えると、日本から質の高い論文を多く投稿するようにしないと、Impact Factorの上昇は望めないように思える。

研究費に関しては、文部省からの免疫学を含む生命科学に対する配分額が著しく低いことが明らかである（図1，2）。文部省の科学研究費補助金の生命科学領域への配分額は全体の1.2～1.6%であり、米国 NIH

における免疫関連分野の研究費の割合が生命科学領域全体の11%であることと比較すると実に1/10にすぎない。さらに米国NIHにおける生命科学領域研究の予算総額が約6,500億円であり、これに対して文部省のそれが約334億（NIHの場合は人件費も含まれる）である。仮に、日本における免疫学研究者数を3,000人、一人あたりの人件費を年間500万円としても総人件費は150億であり、1997年の免疫学研究への配分額の2億円をプラスしても総研究費152億円でしかなく、NIHの免疫関連分野の研究費（720億円）の約1/5である。また、他省庁からの研究費（表2）を1プロジェクトあたり1億円と換算しても、免疫学研究には34億円加算されて186億円となりNIHの約1/4である。さらに、日本の研究機関からの生命科学領域での主要 Journal に掲載された論文のうち、免疫学分野の論文の割合が10～20%と高いにもかかわらず（日本からの生命科学領域全体への貢献度は2%～4%，表1），日本の免疫学研究に対する研究費の配分割合（1.6%/生命科学，図1）が著しく低いことも明らかである。

表1 ●日本の研究機関からの論文掲載数

Journal	1992年		1997年	
	日本/全体 (%)	免疫/日本 (%)	日本/全体 (%)	免疫/日本 (%)
Cell	7/447 (1.6)	2/7 (29)	10/460 (2.1)	2/10 (20)
Nature	22/1305 (1.7)	2/22 (9)	31/1319 (2.4)	5/31 (16)
Science	18/1118 (1.6)	4/18 (22)	20/1249 (1.6)	3/20 (15)
EMBOJ.	30/560 (5.4)	4/30 (13)	39/713 (5.5)	4/39 (10)
Mol. Cell. Biol.	24/617 (3.9)	3/24 (13)	25/753 (3.3)	3/25 (12)
P. N. A. S. USA	87/2415 (3.6)	16/87 (18)	114/2537 (4.5)	16/114 (14)
Immunity	0		7/156 (4.5)	
J. Exp. Med.	22/413 (5.3)		19/459 (4.1)	
J. Immunol.	55/1133 (4.8)		90/1489 (6.0)	
Intl. Immunol.	23/166 (13)		29/198 (15)	

上段にはImpact Factor 9.0以上の主な生命科学関連のJournalにおける日本の研究機関からの論文数と免疫関連の論文数をまとめた。日本の生命科学領域における免疫学研究の貢献度（10～20%）が高いのが明らかである。下段には主な免疫関連のJournalにおける日本の研究機関からの論文数をまとめた。

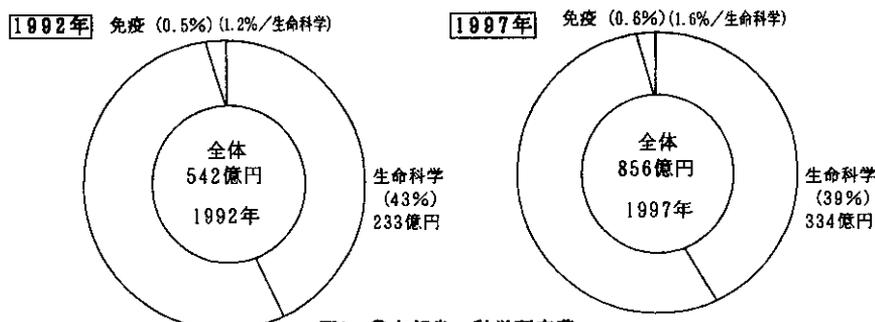


図1 ●文部省・科学研究費  
 免疫学（616）分野で得ている文部省の科学研究費補助金に関して科学研究費研究会編の採択課題要覧を参考にして算出した。最近5年間では免疫学に科学研究費全体の0.5～0.6%が配分されている。その配分額は生命科学領域全体の配分額の1.2～1.6%である。

●日本の研究体制「文化の相違と学問」●

## 文化の相違と学問

—J. C. Weil について思い出すこと—

坂野 仁 Hitoshi Sakano ●東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻

原稿依頼を受け、戸惑っているうちに締切となり、さて何を書こうかと考えているとき、ふとパーゼル時代の知り合いの J. C. Weil が思い浮かんだ。彼のトリを使った gene conversion (遺伝子変換) の仕事は今や教科書にも載っているが、20年前、彼が遺伝子のクローニングや Southern を教えてくれと言ってきたとき、正直言って何を今更 chicken (ニワトリ) だと思ったものである。彼は競争の激しいマウスやヒトの仕事は性に合わない、トリを使ってゆっくりやると言っていた。こういう人もいるのかと、マウスのスイッチプローブでトリの DNA のスクリーニングなどを手伝った。夕方になると、一緒に旧市街に繰り出してマロニエの木陰でビールなど飲んだのを思い出す。その後パリ大学に移った彼を訪ねたときも、サイエンスの話は脇に置いて、芸術を語り、政治を語り、通りで woman watching をしていたものである。

その頃 MIT の David Baltimore が訪ねてきて、gene conversion の可能性にふれ、誰かトリをやっている奴を知らないかと聞いた。即座に J. C. がいるではないかと答えたが、Baltimore は “He is too slow.” と一笑に付してしまった。

ところがである。私が Berkeley に移って少ししてから、突然パリから電話がかかって、“Hey Hitoshi! Listen! Chicken finally gave me a great thing!” と言って来たのである。これがトリにおける抗体遺伝子の遺伝子変換による多様化の発見であった。

その翌年、京都で国際免疫学会があった折、宝ヶ池の周りを散歩しながら事の一部始終を聞いて、心からおめでとうと言ったのであった。

ここでつくづく思ったのが、文化の相違と学問の違いである。

アメリカでは競争と結果が身上であるから、誰も J. C. Weil のようなスタイルは真似しないし、第一それでは結果が出るまでサバイブできない。NIH の Immunobiology の study section に5年いてさまざまな grant proposal を見てきたが、どれも具体的かつ克明に実験

計画が書いてあり、マウスが competitive だといってトリというのでは当時でも到底 grant は通らなかったであろう。個人的推測だが、20年前に彼が gene conversion を念頭においてトリを始めたとも思えないから、見えざる先見の明に対してただただ感服するばかりである。

日本の事に立ち入るとつい余計な事を言いそうであるが、私の今いる東京大学の生化学の学生さんも皆優秀かつ心配性なので、とても J. C. Weil のような悠長な真似をする人はいない。免疫学を含め生物学の進め方には、研究者各々の個性が正直に反映される。ここで個人のスタイルもさることながら、研究者をとりまく環境も無視はできない。ヨーロッパについて言えば、とくに歴史というか哲学というか、文化の役割を強く感じさせられる。アメリカの結果主義からは予想もつかぬ、ユニークでオリジナルなもの、それでいて一見古くさい伝統的なもののなかから新しい火を起こす土壌のあるのがヨーロッパである。

Jerne が連れてきた当時の若い免疫学者や、同じパーゼルの Gehring のラボにいた人たち、国境の向こうにある Tübingen のハエのグループなど、我々の感覚からすると “正統派の Biology” をやっていたのに、いつの間にか分子生物学の先端で話題をさらっている素晴らしい人たちを目の当たりにして「文化の相違と学問」という今回のテーマを思わざるを得ない。

今、日本にないものを嘆いていてもはじまらないので、若い人たちはこれら違う文化を求めて外へ出ればよいし、日本にいる我々は自分にオリジナルなものが何であるかを考えることで、研究者としての identity をもう一度考えてみれば良いのだと思う。

その昔、私が大学院生のとき御世話になった分子遺伝学者の小関治男先生が、ファージならぬ、ファージな東洋文化に根ざした生物学が可能であろうかとおっしゃった事がある。ちょうど桜が満開の東山の疎水べりを歩きながら、東洋の文化はその曖昧さゆえに生物現象をより正確にとらえる事ができるのではないかといった議論だったように思うが、21世紀にその様な生物学の花開く事を期待したい。

### ●会員の叙勲、受賞のお知らせ●

以下の方々が新たに受賞されました。おめでとうございます。

- ・岸本忠三 (大阪大学) 文化勲章
- ・平野俊夫 (大阪大学) 持田記念学術賞

叙勲・受賞された方は、免疫学会事務局へご一報下さい。 <http://jsi.bcasj.or.jp/headoffice.htm>

●日本の研究体制「文化の相違と学問」●

## 日本と米国の研究体制の違いーグラントシステム

森本 幾夫 Chikao Morimoto ●東京大学医科学研究所ウイルス疾患診療部

日本と米国の大学制度でもっとも異なっている点は、その職が任期性である点と科学研究費のシステムが異なっている点である。とくに研究費と任期性とは表裏一体となっているので、米国ではNIHからの研究費をいかに獲得するかということが研究者のもっとも重要な関心事である。

たとえばハーバード大学医学部では准教授までは任期制であり、しかも彼らの給料は自らが獲得している研究費から賄っている。NIH研究費を獲得できなければ、自分のみならず、そこで働く研究員から研究補助員に至るまで職を失うことになる。これはテヌアー（永久職）の教授といえども、NIHの研究費がとれないとその研究室の研究員などの給料は払えないので、小さな研究室に追われてしまう。

このように米国の、とくに医学領域の大学教員はNIHのグラントとその職とは切り離せない部分をもっており、それだけに研究費の採択やその配分については『不公平感』がないように政府の方も気を使っている。筆者も1992年から1995年まで米国NIHのスタディセクションメンバーをしていたが、ここではNIHのグラント採択システムを説明し、いかにその採択を行っているか、日本の方々の参考になればと思う。

米国ではグラントの公募は年3回（3月1日、7月1日、10月1日）ある。スタディセクションメンバーはワシントンまで出かけ、3日間くらい朝から晩まで缶詰めになり、審査を行う。ROIという個人をベースとした研究費が中心で、3年から5年間認められ、1年間に総額で約20万ドルから50万ドルくらいまでが普通である。

日本と異なっている点は、インダイレクト・コストという場所代のようなものがついている点で、ハーバード大学の場合は研究者個人に直接入るグラント額の約70%が事務部門にも支払われる。つまり、ある研究者が直接研究費として年20万ドルとすると、事務部門にもその70%の14万ドルが入り、この研究者は年間34万ドルをNIHから受けとることになる。また、高い機械は大学の責任で共通設備として取り揃え『ROI』という個人ベースの研究費では人件費と消耗品を中心として申請する。このように多額のお金が大学に入るので、教授をはじめとするスタッフの選考にあたっては、お金を獲得できる研究者をいかにリクルートするかということが部門長や学長の腕の見せ所とされる。

さて実際のグラントの採択はというと、研究計画書を目的から方法まで25ページギッシリ書き、事務的書類を併せると約50ページくらいの分厚いものになる。研究者の給料はグラントから支払われるので、すべての給料の

出所を100%とした場合、このプロジェクトは何%の関与になるかというステートメントを事務部にさせ、類似プロジェクトとの重複を防いでいる。

スタディセクションメンバーは約20名からなり、4年任期で全米の大学や研究所のスタッフから成り立っており、同一の大学から2名選ばれることはない。さらにメンバーは公表されているので、誰が全体の審査にかかわるかも事前にわかる。また米国では人種、性別による差別を排除するために、マイノリティーや女性が必ず加わっている。メンバーのなかの座長が司会者となり、1つのグラントについて3名が審査コメントを準備して、そのグラントの概要、長所、短所などについて各々意見を述べ、その意見を中心にしてメンバー全員で議論した後、点数をつけて投票していく。3日間で100くらいグラントを審査する。同じ大学の人がグラントを出している場合は、議論の場から退場する必要がある。さらにグラント審査にあたり申請者との間で利害関係の一致はないということ必ず署名させられる。3名からのレビューコメント、メンバー間の議論、および点数をNIHの科学審査センターの担当者がまとめて、スタディセクションのサマリーシートメントとして、各申請者に送られる。

このように日本と異なり、単に結果のみが送られるのではなく、論文のレビューコメントと同じように詳しいコメントが届き、何がいけないかというコメントがあり、それにリスポンスすべき実験データを加えたりして、再度Reviseのチャンスが与えられる。さらにサマリーシートメントが不当と思えば不服申し立てもできる。

日本も最近NIHに匹敵する大型の研究費が各省庁から出されているが、そのレビューシステムについては非公開であり、何故だめか、またどの点を改善させたらそのチャンスがあるのかなど、論文のレビューのような詳しいコメントを出せないのかと時々考える。

今後、日本の大学あるいは研究システムが国際競争力のあるものになっていくためには、どうしても仕事を公平に評価し、またその評価が適切かどうか批判していくシステムを日本に導入していく必要がある。そのためにも少なくとも大型研究費については、NIHが行っているようなグラント評価システムを導入して、各研究者に情報公開を行い、きっちりとした評価表を送り、それに対してレスポンスできるようにしていくことが、今まで評価にさらされていない日本の大学や研究者が評価の技術を身につけていくという意味でも重要なことであろう。このことは、日本の大学が欧米の大学と競争して勝ち残っていくためにも大切なことである。

－保健医療分野における研究評価のあり方に関する研究－

## 研究助成のシステム分析

分担研究者 土井 徹 研究情報センター長

**研究要旨：**本研究では、研究助成のシステム分析の方法について検討した。

**研究方法：**対象とした研究助成は厚生労働省作成資料「厚生労働科学研究費補助金のグラント審査システム」、内閣府作成資料「NIHのグラント審査システム（ROI）」、内閣府作成資料「DOEのグラント審査システム（Office of Science）」である。

**結果：**研究助成をシステム分析するには、PERT手法が適しているが、その手法の1つであるクリティカルパスを求めることは現在公表されている資料ではデータが不足していて実施できないことがわかった。しかし、上記の3資料を比較すると、審査する段階数、項目数、人数等に違いがあり、審査をより良好なものにするためには、評価基準の軸（新規性、独自性、行政的必要性、緊急性、実行可能性等）に対する検討、たとえば、新規性について審査するグループ、緊急性について審査するグループ等、評価基準の軸ごとに審査し、それを合算する方法の可能性を指摘した。

**まとめ：**研究助成システムをシステム分析するためにはデータの提供を要望する必要があること。審査方法について、評価基準の軸ごとに評価グループを作ることの試みが必要であること。評価に対する科学的、理論的な検討を試みる必要があることを述べた。

### A. 目的

我が国の厚生労働科学研究費補助金のグラント審査システムをシステム分析し、伸ばすべき点、改良すべき点を検討する。

### B. 資料及び方法

ここでいうシステム分析とは、システムを抽象化し、構成要素に分解して再構成を計ることである。またシステムとは始点と終点が明確に定義され、始点の構成要素が何らかの形で終点の構成要素に含まれる（影響を与える）構成要素の集合を指す。ここで再構成を計る基準は1) 無益な冗長（時間の費消、経費の費消）を排除

する 2) 評価の質は落とさない 3) 経費の通減（最小化）を計る の3点とする。一般には時間の費消は経費の費消に含まれるが、ここでは経費を狭義にとらえることにする。

モデル的な方法は以下のように考えることができる。

- a) 厚生労働科学研究費補助金のグラント審査システムをグラントの提供者を始点あるいは終点とする構成要素（作業）に分解する。
- b) それぞれの作業に「最終成果物(what)」「何故その作業が必要か(why)」「前後の作業(when)」「誰が中心になって行うのか

(who)」「どの組織で行うのか(who)」「どのような方法で行うのか(how)」「必要な人数は」「要する所要日数(短・長・平均)」を書き込んだ表を作成する。

- c) 上記の表で「前後の作業」と「要する所要日数(短・長・平均)」からクリティカルパス(システム全体の所要日数がこれに含まれる作業の所要日数で決まるので、期日が守れるように十分な管理が必要な作業)を見つける。
- d) クリティカルパスに含まれる作業を上記 b) に示した他の項目について見直し、質を落とさないで「要する所要日数(短・長・平均)」を現在よりも短くできないかを検討する。
- e) 短くできたならば、今までのクリティカルパスには含まれていなかった別の作業がクリティカルになる場合があるので、再度クリティカルパスを見つける。この検討をクリティカルパスが変化しなくなるまで繰り返し、最終的なクリティカルパスを見つける。
- f) 上記のクリティカルパスを崩さない条件で、個々の作業の経費節減案を考える。

しかし、本研究では「要する所要日数(短・長・平均)」に関する資料が得られないので、クリティカルパスを用いたモデル的な方法は適用できない。また上記の方法は、厚生労働科学研究費補助金のグラント審査システムの現行構造を崩さない形でのシステム分析だが、各作業に複雑な内容が含まれるこのようなシステムではこれだけでは不十分である。何故ならば、個々の作業そのものも固定的ではなく、評価の質を向上させるためには作業の数を変えたり、上記 b) に示した項目の内容も変える方がよい場合もあるからである。そこで、その手がかりとして、他のグラント審査システムと比較する。本研究ではNIH及びDOEのグラント審査システムと比較することにした。

本研究で使用した資料と実施した方法は以下の通りである。

1) 資料としては厚生労働省作成資料「厚生労働科学研究費補助金のグラント審査システム」、内閣府作成資料「NIHのグラント審査システム(RO1)」、内閣府作成資料「DOEのグラント審査システム(Office of Science)」を使用した。

2) 3種類の資料毎にグラントの提供者を始点あるいは終点とする構成要素(作業)に

分解した。

3) それぞれの作業に「最終成果物(what)」「何故その作業が必要か(why)」「前後の作業(when)」「誰が中心になって行うのか(who)」「どの組織で行うのか(who)」「どのような方法で行うのか(how)」「必要な人数は」「要する所要日数(短・長・平均)」を書き込んだ表を作成した。ただし、「要する所要日数(短・長・平均)」の欄は書き込めない。

4) 各作業を「研究費交付」作業の前と後に分けて群とし、それぞれの群について(1)作業数 (2)評価者グループ(委員会)の段階数 (3)段階毎の評価者グループ(委員会)に含まれる最低人数 (4)評価者グループ(委員会)が審査する申請書数を調べた。

なお、システムを分析するためには研究費交付に関する構成要素への分解と検討が必要だが、今回はできなかった。

(倫理面への配慮)

個人情報を使用する研究ではないので倫理面での問題は無い。

## C. 結果

表1(1)(2)(3)は「厚生労働科学研究費補助金のグラント審査システム」、「NIHのグラント審査システム(RO1)」、「DOEのグラント審査システム(Office of Science)」を構成要素に分解し、各項目に該当事項を書き込んだものである。

## D. 考察

表1(1)(2)(3)に見るように、評価者グループの段階数や段階毎の評価者グループに含まれる人数には相違がある。ある申請数があるとき、これを何段階で審査するか、各段階の評価者グループに含まれる人数をどうするかについては以下のように考えることができる。

ある研究の価値を $\mu$ とし、それを評価者 $i$ が評価した推定値を $x_i, (i=1, n)$ とする。評価者 $n$ 人の平均的な推定値 $m$ が得られれば、これを申請された数だけ高い順に並べ、資金のあるところまで採択することにすれば良い。

評価者 $n$ 人を $p$ 個のサブグループに分ける場合には、第 $j$ サブグループの評価者数を $n_j$ 、評価者 $n_j$ 人の平均的な推定値を $m_j$ とし、もしも $x_i \sim N(\mu, \sigma)$ とすれば(これは全評価者 $n$ 人の全てが同じ評価基

準を持ち、従って、同じ評価になるはずだが、評価点の違いは単なる誤差であるということ)、評価者  $n$  人の平均的な推定値  $m$  を算術平均としたとき、 $m \sim N(\mu, \sigma/n)$  となる。

一方  $m_j \sim N(\mu, \sigma/n_j)$  となる。 $m_j$  の重み付け算術平均をとると、 $\sum n_j m_j / n = m$  だから、 $\sum n_j m_j / n \sim N(\mu, \sigma/n)$  となって、サブグループにしても結果は同じである。

従って、①全評価者  $n$  人の全てが同じ評価基準を持つ

②各評価者グループの評価点を人数で加重平均する

ということが確保されれば、何段階に分けようと評価者グループをいくつにしようと、また評価者グループに含まれる人数を何人にしても結果は同じとなる。

しかし、実際には上記①は望めない。それは評価基準の軸が複数(新規性、独自性、行政的必要性、緊急性、実行可能性等)あること、その中の1つの軸を取り上げてみても、評価者が同じ評価基準を持つことは

難しいからである。従って、実際的には(理論的背景はまだできていないが)できるだけ単一の軸で評価者グループを作り、その平均を全ての軸について加えることにより評価点を算出することが望ましい。各軸の重要性は重み付けをしたり、段階に分けることによって解決できる。1つの評価者グループに含まれる人数は、人数が多ければ一堂に会した会議で様々な意見を評価者が共有できるという利点があるとともに、評価基準のずれが拡大するといった欠点も持つ。

本研究で提案できることは以上であるが、今後の研究の1つとして、 $x_i = f(\text{申請書の項目数、評価項目(軸)の数、評価者グループの数、評価者グループ内の人数、等})$  であるので、過去の資料を用いて  $x_i$  を目的変数とした多変量解析、 $x_i$  を使用しないで評価の構造を知る目的で  $f$  内の変数間の主成分分析等の必要性が挙げられる。

表 1 (1) 厚生労働科学研究費補助金のグラント審査システム

項目	最終成果物	何故	前後作業		誰が中心 になって	どの組織 で	どのような 方法で	必要人数	備考	所要時間	
			先行	後続						短	長
研究申請書 受理 (年1回、 1～5月)	研究申請書	助成のため	先行 公告	後続 評価委員 会	担当課	各部局	持込・郵 送				
評価委員会	書面評価	採択課題・配分 額の決定	研究申請 書受理	ヒアリン グ	評価委員 会			10～15 人	25 研究事業 毎		
ヒアリン グ	採択課題・ 配分額の決 定	必要な場合	評価委員 会	関係省庁 との調整					必要に応じて		
関係省庁 との調整			ヒアリン グ	採択課題決 定							
採択課題決 定	採択課題一 覧	助成先確定	関係省庁 との調整	公募者へ の審査結 果通知							
公募者への 審査結果通 知	審査結果通 知	情報開示	採択課題 決定	—							
厚生労働省 HPへの採 択課題一覧 掲載	ホームペ ージ掲載	情報公開	採択課題 決定	—							
研究費交付											
報告書受け 取り(毎年)											
報告書の掲 載(毎年)											
2年目中間 評価委員会											
事後評価											

表1(2) NIHのグラント審査システム (RO1)

項目	最終成果物	何故	前後作業		誰が中心 になって	どの組織で	どのような方 法で	必要人 数	備考	所要時間	
			先行	後続						短	長
研究申請書受理 (年3回、2,6,10 月)	研究申請書	助成のため	公告	申請書の振り分け		Division of Research Grant	持込・郵送				
申請書の振り分け	提供する研究所と審査のIRG	NIHのミッションとの関連性	研究申請書受理	特定審査員の選任	IRGのメンバー	Center for Scientific Review					
特定審査員の選任	主査・副査・査読者各1名		申請書の振り分け	評価者に申請書を送付	各IRGの科学評価官						
評価者の選定	15-20名	特定審査員の報告を議論 事前の準備									
評価者に申請書送付			特定審査員の選任	主査・副査による申請書毎	各IRGの科学評価官						
主査・副査による申請書毎のコア			評価者に申請書送付								
ピアレビュー 1次評価(年3回) 2次評価			主査・副査による申請書毎								
審査結果通知		情報開示									
不採択者への助言		相談助言									
研究費交付											
進捗状況の把握 (4年間毎年) 事後評価											

表1(3) DOEのグラント審査システム (Office of Science)

項目	最終成果物	何故	前後作業		誰が中心になって	どの組織で	どのような方法で	必要人数	備考	所要時間	
			先行	後続						短	平均
研究申請書受理	研究申請書	助成のため	公告	申請書の振り分け							
申請書の振り分け			研究申請書受理	アロケットネットワークによる基準適合フィッ							
アロケットネットワークによる基準適合フィッ	16のアロケットネットワークの申請書	基準を満たさないものを除く	申請書の振り分け	ピアレビュー	アロケットネットワーク		科学的内容と価値ミッションや政策				
ピアレビュー	評価者による評価結果		アロケットネットワークによる基準適合フィッ	アロケットネットワークによる評価			少なくとも3名				
アロケットネットワークによる評価	レビューシート	最終評価	ピアレビュー	採択課題決定				評価者の参 結果は参 考程度			
採択課題決定	採択候補 採択課題				Division Director						
評価報告書送付(希望者のみ)		情報開示	採択課題決定	アロケットネットワークによる助言				情報開示 機能			
アロケットネットワークによる助言		相談助言	不採択者からの質問	—				フィード バック機 能			
研究費交付											
進捗状況の把握(3年間毎年)											
事後評価											