

基本計画特別委員会における審議状況

1. 基本計画別委員会について

我が国及び世界の科学技術を取り巻く状況が大きく変化中、これまでの我が国の科学技術政策の成果および課題を総括した上で、将来の我が国のあるべき姿を展望しつつ、今後の科学技術政策の在り方について包括的かつ総合的に検討を行い、もって第4期科学技術基本計画の策定に資することを目的として、第29回科学技術・学術審議会総会（平成21年4月28日）において、基本計画特別委員会が設置された（委員名簿は別紙1）。

これまで、第1回委員会を6月2日に、第2回委員会を7月7日に開催した（検討スケジュールは別紙2）。

2. これまでの審議内容

第1回及び第2回委員会では、事務局より提案した『今後の科学技術政策に関する基本認識』（別紙3）を基に、我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿等について審議するとともに、『第4期基本計画策定に向けた検討に当たっての論点整理』（別紙4）を基に、今後の審議に向けた論点整理を行った（委員会における主な意見は別添の通り）。

我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿

- ① 世界各国と協調・協力しつつ、地球規模課題の解決を先導する国
- ② 様々な「制約」の中でも、国際的優位性を保持しつつ持続的成長・発展を遂げる国
- ③ 安心・安全で、質の高い社会と国民生活を実現する国
- ④ 多様性があり、世界最先端の人類の「知」の資産を創出し続ける国
- ⑤ 科学技術を文化として社会に根付かせ、発展・継承する国

第4期科学技術基本計画に求められる基本姿勢

- ① 科学技術政策から「科学技術・イノベーション政策」への転換
- ② 「社会とともに創る」科学技術・イノベーション政策の実現
- ③ 「人」を重視した科学技術・イノベーション政策の強化

また、第2回委員会では、『第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究について』（別紙5）、『科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等に関する懇談会における議論の取りまとめについて』（別紙6）等の報告が行われ、今後の審議に活かしていくこととされた。

3. 今後の審議予定

第3回 7月27日（月） 15:00～17:30

議題（案）：科学技術・イノベーションの国際戦略

第4回 8月19日（水） 15:00～17:30

議題（案）：科学技術・イノベーション人材の養成

第5回 9月11日（金） 16:00～18:30

議題（案）：科学技術・イノベーションシステム改革

基本計画特別委員会における主な意見

【目指すべき国の姿】

- 目指すべき社会は知識基盤社会であり、知の集合体である大学を中心とした世界最高水準の研究環境の下、世界最高の研究者、技術者等の人材を育成していくべき。これを進めていくためには、大学院教育、大学人や学生の意識、公財政支出の3点について改革しなければならない。
- 我が国の具体的な方向性を議論するに当たって、20年先の指導者たるべき志のある若い人達の意見を取り入れるべき。
- 若い世代を育てていくことが特に重要であり、子ども達が自らの未来のイメージを描くことができ、自らが社会を作るという気持ちや志を持てる社会を目指すべき。
- 我が国の目指すべき方向性として、「世界から尊敬される国」が挙げられる。現在、研究開発を幅広く行えるのは日本、EU、米国という状況の中、日本は世界に対して責任を有しており、知的に尊敬される国となることを明示すべき。
- 「専門知を活用できる社会」を目指すことが重要であり、課題解決のためには、様々な専門家、専門知をもった方々の活用による社会全体のイノベーションが必要であり、一般国民の協力も不可欠であるという視点を持つべき。

【科学技術・イノベーションの位置づけ】

- 新たに科学技術・イノベーション政策を柱として取り上げるのであれば、これまでとは明確に異なる点を分かりやすく打ち出していくべき。
- 科学技術・イノベーションの定義を明確にすべき。イノベーションが社会システムの変革をも含むと定義するのであれば、科学技術・イノベーションを進めていくことで、目指すべき国の姿が実現できるというメッセージを出していくべき。
- イノベーションを創出するためには、ある程度の社会実験を行う必要がある。科学技術の成果を社会に実装していくためには、研究者とは異なるマネジメントのスキルや技術が必要であり、こうした観点からも人文社会系の人材を活用すべき。

【研究開発投資及び科学技術の戦略的重点化】

- 大学の改革とともに、高等教育費の充実が不可欠であり、教育目的税のようなものを作るべき。
- 民間の科学技術予算が増えない中で、我が国として未来に向けた投資をすべきか、あるいは高齢者の年金等の経費を削減すべきか、と相反する観点を考えた場合、社会全体として、未来に向けた投資をするコンセンサスをとるべき。
- 基礎研究と課題解決型研究という二者択一ではなく、研究開発の多様性を踏まえ、基礎から開発までの研究段階それぞれに施策を講じていくという理念を持つべき。
- 厳しい財政状況の中で、国として取り組むべき分野を明確にすべき。基礎科学は国が責任を持って進め、また民間に任せられることは民間に任せるべき。

- 目標が抽象的であったり、極端に数値目標を指向することがあるため、問題解決型、課題設定型、アスピレーション設定型等で、目標設定にメリハリをつけるべき。
- 科学技術・イノベーションに取り組むに当たり、どのような分野で、どの程度の規模・スケールが必要なのか、またどのような形で取り組みを進めていくのかについてきちんと議論すべき。
- 国家財政が厳しいとは言え、必要な投資額を明確に示すべきである。次期基本計画では、何にどの程度の金額が必要となるのかという投資目標を明確に入れ込むべき。

【国際活動の戦略的推進】

- 留学生に関して、優秀な研究者を日本に根付かせることが重要であり、留学生に対して日本語教育を実施し、就職先の面倒もみるという取り組みを進めるべき。
- 海外に若手研究者を派遣するとともに、優れた外国人研究者を招聘する必要がある、外国人研究者の日本での適応策についても提言していくべき。
- テニユアトラック等の適当なサポート体制があれば、若手の外国人研究者は、自ら生活様式等を学び、スムーズに馴染むことができているが、大学が長期にわたって、このような海外の研究者を採用するつもりがあるのか疑問。
- 日本人にとって、英語は本質的な問題であり、イノベーションやネットワーク作りを進める上で、この点を解決するための方策を考えるべき。
- 国際的なネットワークづくりのための具体的な仕組みや予算措置を行うべき。また、海外からの留学生に対する経済的な支援も、日本人に対する支援と同様に進めるべき。

【人材養成】

- 現在は、広い視野を持った博士課程レベルの者を活用して、社会的なイノベーションを生み出していく時代であり、博士課程在籍者への経済支援や、産業界が求める博士のビジョンの明確化を図り、大学と産業界のミスマッチを解消していくべき。
- 世界トップレベルの人材育成と同時に、我が国の科学技術全体を幅広く支える若手研究者の育成も重要であり、高等教育と人材育成の明確なビジョンを打ち出すべき。
- 修士の学生が博士課程に進まない原因は、キャリアパスが見えないためであり、博士になるメリットや、企業に就職する際のキャリアパスを提示していくべき。さらに大学においても、テニユア制度等、優れた人材を残すための仕組みを整備すべき。
- リーダーシップを持ち、世界で活躍できる人材を育てることが世界貢献になると認識すべき。
- 人材育成においては大学院の在り方が極めて重要であり、特に学生に対する奨学金や学生の流動性を高めるための具体的施策について盛り込んでいくべき。
- 社会には多様な人材の要請があるが、既存の大学のシステムがこれに十分対応できる形にならず、今後、大学自らも大きく変わっていくべき。
- 社会の要請に応える人材が必要であり、産業界が、大学と強く連携して、大学教育に建設的に参画していくべき。

【その他】

- 「科学技術政策のための科学」に各国が取り組んでおり、エビデンスに基づいた政策立案が行われ、実行され、また評価されたのかを把握することが重要。
- 社会システム全体をイノベートする中で、科学技術政策がどのような点で役割を果たせるのか、またどこが役割を担うのかという点について議論すべき。
- 科学技術情報のデジタル化は欧米諸国と比べて圧倒的に遅れており、第4期基本計画では環境基盤整備をより強化していくべき。
- 教育研究機関である大学を、論文生産性等のコストパフォーマンスをもって評価することは慎重であるべき。効果的に論文を出すということのみではなく、教育効果がどの程度あり、どのような人材が輩出されてきたのかという点を評価すべき。
- (研究開発の成果事例集について)このような資料を活用し、基礎研究の成果が基になり、産業競争力の強化につながっているということを、社会に対して広くアピールしていくべき。
- オープンイノベーションに関しては、ネットワーク化した社会の中で、一つの研究テーマに膨大な研究者が集まり、研究開発を行うという取り組みが進むと考えられる。このような状況を予測した上で、必要となるシステムを構築して行くべき。
- オープンイノベーションが進展する中で、大学側は成果を外に出していきたいと考える一方、知的財産を確立しなければ出すことができないというジレンマに陥っており、このような課題をどのように扱っていくのかを議論すべき。
- デザインやサービスといった無形資産に対する投資が新たな価値創造の上で重要。

科学技術・学術審議会 基本計画特別委員会 名簿

◎ 野 依 良 治	独立行政法人理化学研究所理事長
○ 野間口 有	独立行政法人産業技術総合研究所理事長、三菱電機株式会社取締役
東 実	株式会社東芝顧問
有 川 節 夫	九州大学総長
安 西 祐一郎	慶應義塾学事顧問・慶應義塾大学理工学部教授
伊地知 寛 博	成城大学社会イノベーション学部教授
大 垣 眞一郎	独立行政法人国立環境研究所理事長
大 隅 典 子	東北大学大学院医学系研究科教授
長我部 信 行	株式会社日立製作所中央研究所ソリューション LSI 研究センター長
門 永 宗之助	マッキンゼー・アンド・カンパニー・インク・ジャパンディレクター
河 内 哲	住友化学株式会社最高顧問
國 井 秀 子	リコーソフトウェア株式会社取締役会長
黒 田 昌 裕	東北公益文科大学長
小 杉 礼 子	独立行政法人労働政策研究・研修機構統括研究員
小 林 傳 司	大阪大学コミュニケーションデザインセンター教授
小 林 誠	独立行政法人日本学術振興会理事
佐々木 毅	学習院大学法学部教授
白 井 克 彦	早稲田大学総長
菅 裕 明	東京大学先端科学技術研究センター教授
立 川 敬 二	独立行政法人宇宙航空研究開発機構理事長
橘 フクシマ 咲江	日本コーン・フェリー・インターナショナル株式会社代表取締役会長
富 山 和 彦	株式会社経営共創基盤代表取締役CEO
永 井 良 三	東京大学大学院医学系研究科教授
西 尾 章治郎	大阪大学理事・副学長
二 瓶 好 正	東京理科大学副学長
原 山 優 子	東北大学大学院工学研究科教授
本 藏 義 守	東京工業大学大学院理工学研究科教授
益 田 隆 司	財団法人船井情報科学振興財団常任理事
丸 本 卓 哉	山口大学長
元 村 有希子	毎日新聞社科学環境部記者
森 重 文	京都大学数理解析研究所教授

(五十音順)

◎ : 主査 ○ : 主査代理

第 4 期科学技術基本計画（平成 23 年度～平成 27 年度）に向けた 検討スケジュールについて

第 3 期科学技術基本計画（以下、「基本計画」という。）は、平成 18 年度から平成 22 年度までの 5 年間の計画であり、平成 23 年度以降の 5 年間の計画である第 4 期基本計画は、平成 23 年 3 月に閣議決定をすることが想定されている。

このため、本年秋以降の総合科学技術会議における議論に先立ち、文部科学省として、第 4 期基本計画に盛り込むべき重要政策について取りまとめを行うため、科学技術・学術審議会基本計画特別委員会においては、以下のスケジュールで審議を進める予定。

<審議スケジュール>

平成 21 年 4 月 28 日 基本計画特別委員会の設置
6 月 2 日 第 1 回基本計画特別委員会の開催

（以降、月 1～2 回程度会議を開催。各回では、個別論点に応じた審議や、関係者ヒアリング等を実施。）

年内目途 第 4 期科学技術基本計画に盛り込むべき重要政策について
取りまとめ

（参考）第 3 期科学技術基本計画策定時のスケジュール

平成 16 年 9 月 科学技術・学術審議会基本計画特別委員会設置
平成 16 年 10 月 基本政策専門調査会 設置（総合科学技術会議）
平成 17 年 4 月 基本計画特別委員会 中間とりまとめ公表
平成 17 年 12 月 基本政策専門調査会 答申（総合科学技術会議）
平成 18 年 3 月 閣議決定

今後の科学技術政策に関する 基本認識

平成21年 7月 7日

目 次

本 文

1. 科学技術を取り巻く諸情勢の変化	1
2. これまでの科学技術政策の主な成果と課題	3
3. 我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿	7
4. 第4期科学技術基本計画に求められる基本姿勢	11
(参考1) 我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿(概念図)	15
(参考2) 科学技術・イノベーション(概念図)	16

参 考 資 料

1. 日本の中長期的な科学技術政策に関する懇談会 主な意見のまとめ	17
-----------------------------------	----

1. 科学技術を取り巻く諸情勢の変化

- 近年の科学技術を取り巻く世界及び日本における諸情勢の変化としては、例えば以下のようなものが挙げられるのではないか。

<世界における諸情勢の変化>

- ・ 地球温暖化による様々な環境影響が指摘され、問題解決に向けた国際的関心が高まる一方、地球規模の気候変動に伴う自然災害の多発、食糧・水利用の不安定化、新興・再興感染症の蔓延、さらには、世界人口の増加に伴う貧困層の拡大等、世界各地で問題が発生。
- ・ 原油や食糧をはじめ、世界規模での資源・エネルギーの需給逼迫に伴い、生活必需品の市場価格が不安定化する中、新たな資源等の獲得等に向けた競争が激化。
- ・ 第二次世界大戦以降、最悪と言われる世界的金融危機・経済不況の中、「グリーンニューディール」とも呼ばれる環境技術を活用した経済再生をはじめ、科学技術に基づいたイノベーション創出による経済再生への取り組みが世界的に拡大。
- ・ 中国、インド、ブラジル等、巨大な市場を抱える新興国が、今後、世界の政治・経済への影響力を増すことにより、長期的には多極化が進み、世界の勢力地図が大きく変化。
- ・ 国際的な産業構造が変化する中、事業形態を閉鎖的・自前主義の垂直統合型ビジネスモデルから、開放的・グローバルな水平分業型のビジネスモデルへと転換(オープンイノベーション)する企業等が拡大。

1

- ・ 経済社会のグローバル化に伴う国境のボーダレス化が進展し、人・モノ・カネあるいは情報の流動化が加速する中、高度な知識や頭脳の獲得に向けた国際競争が激化。

<日本における諸情勢の変化>

- ・ 世界に類を見ない速さで進む少子高齢化・人口減少に伴う、医療・社会福祉等の問題への対応が求められる一方、持続的な成長に向けて、国民一人当たりのGDP向上や、国際競争力の強化等に対する必要性の高まり。
- ・ 地球温暖化や資源・エネルギーの問題等、国際協調・国際協力による取り組みが不可欠な問題の解決に向けて、我が国の科学技術を積極的に活用して、世界に貢献していく必要性の高まり。
- ・ 大規模自然災害や重大事故、テロ、感染症等の発生や、食品安全に関わる問題の発生等による、国民の安心・安全社会の実現に向けた要求・要請の高まり。
- ・ 世界規模の金融危機や経済不況に加えて、中国、インド等の新興国の台頭により、これまで日本経済の牽引役であった基幹産業の国際競争力の低下。
- ・ 知識基盤社会に移行する中、優秀な研究者・技術者の退職及び若年人口の減少に加え、特に若年層の理工系離れが進み、これに伴う将来的な研究者・技術者の確保や大学、産業界の国際競争力の強化が課題。

2

2. これまでの科学技術政策の主な成果と課題

- 平成7年に科学技術基本法が制定されて以降、特に、第3期科学技術基本計画期間における我が国の科学技術政策の主な成果や課題としては、例えば以下のようなものが挙げられるのではないかと。

<画期的な研究開発成果の創出等>

- ・ 政府の研究開発投資が支えた近年の主な成果例として、iPS細胞の創出や次世代画像表示技術(有機EL)、放射線によるがん治療技術(重粒子線治療)、次世代蓄電システム(自動車用・自然エネルギー用)、自然災害の減災システム技術、さらには地球と宇宙の探査・観測技術等、多数の事例(※)。

(※)「政府投資が支えた近年の科学技術成果事例集」(2009年3月科学技術政策研究所)より

- ・ また、この10年で、自然科学系の日本人ノーベル賞受賞者は8人となり、特に平成20年には4人の受賞者を輩出(物理学賞については3人が受賞者独占)するなど、世界的にも、我が国の基礎科学力は高く評価。

<研究開発投資及び科学技術の戦略的重点化>

- ・ 第1期基本計画以降、国の研究開発投資は増加傾向にあるが、計画に掲げる投資目標達成に向け、一層の努力が必要。一方で、米国をはじめ諸外国の科学技術関係の投資額は近年大幅に増加傾向。

3

- 第1期 : 目標の約17兆円に対し、約17.6兆円。
- 第2期 : 目標の約24兆円(対GDP比1%、期間中名目成長率3.5%)に対し、約21.1兆円(期間中の対GDP比平均0.85%、名目成長率平均0%)。
- 第3期 : 目標の約25兆円(対GDP比1%、期間中名目成長率平均3.1%)に対し、平成21年度当初予算までで約16兆円(平成20年度までの対GDP比平均0.81%、名目成長率平均0.4%)。

- ・ 科学技術基本計画に基づき、重点推進4分野及び推進4分野、国家基幹技術を含む戦略重点科学技術等における研究開発投資の重点化が進展。一方で、大学等の基盤的経費が削減傾向にある中、自由発想研究を着実に実施する必要性、また、社会的ニーズに対応した研究開発や、学際・融合型の研究開発等への取り組みの必要性の高まり。

<科学技術システム改革>

- ・ 博士課程修了者やポストドクターの量的拡大が図られる一方、大学等における若手研究者ポストの不足や就職先の多様化が進まない等、研究者の需要供給のミスマッチ、キャリアパスの確保等が課題。また、国民の科学技術意識が低下する中で、次世代を担う人材育成の必要性の高まり。
- ・ 競争的資金は、第2期基本計画に掲げた倍増には至らなかったものの増加傾向。一方で、競争的資金の一層の拡充に加え、研究費の弾力的運用や間接経費の措置等が課題。
- ・ イノベーション創出の原動力として、産学共同研究や技術移転、大学発ベンチャーの拡充、特許取得件数及び収入の増加等、産学官連携は量的・質的に大幅に進展する一方、オープン・イノベーションへの対応等、新たな課題も存在。

4

- ・ 新たな知の創造と継承を担う大学・大学院の役割の重要性が増す一方、大学の教育研究基盤を支える国立大学法人運営費交付金(及び施設整備費補助金)や私学助成が大幅な減少傾向。
- ・ また、我が国の科学技術の研究開発推進に重要な役割を担う研究開発型独立行政法人の運営費交付金(及び施設整備費補助金)も大幅な減少傾向。
- ・ 国際的に卓越した大学院の形成や、世界トップレベルの研究拠点形成を目指す取り組みが進展する一方で、我が国の大学に対する国際的な評価が必ずしも高くない現状。
- ・ 平成20年に成立した「研究開発力強化法」及び附帯決議において、研究開発法人の在り方を含め、研究開発システムの在り方について総合科学技術会議が検討することを明記。
- ・ 国立大学法人等の研究施設・設備等の計画的な整備は進展しつつあるが、財政状況の厳しい中、施設の老朽化や教育研究の高度化・多様化、政策課題や新たな社会的ニーズへの対応が課題。
- ・ また、研究開発型独立行政法人が有する大規模施設・設備の整備も課題。
- ・ 海外で研鑽を積む国内の若手研究者の数が減少傾向にあり、また、海外の優秀な外国人研究者の招聘が受入環境の問題等により伸び悩む傾向にあることが課題。また、科学技術外交をはじめ、科学技術の国際活動を戦略的に推進していく必要性の高まり。

5

<総合科学技術会議の役割>

- ・ 総合科学技術会議は、分野別推進戦略の策定や資源配分方針の策定等、科学技術政策の推進の司令塔としての役割を着実に発揮。一方で、イノベーション創出に必要な隘路の解決等に向けて、関係府省間の調整等、一層のリーダーシップ発揮に対する期待の高まり。

6

3. 我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿

○ 第2期及び第3期基本計画においては、目指すべき国の姿として3つの理念を掲げ、第3期では、これをより具現化した政策目標として6つの大目標と12の中目標を示しているが、近年の科学技術や経済社会を取り巻く国内外の情勢変化等を踏まえ、我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿を、新たに提案していくべきではないか。

<基本的考え方>

- ・ 今、我が国を含め、世界の勢力地図や経済社会構造が激変する歴史的な転換点にある。これまで、世界第一位、第二位の経済大国である米国及び日本が、他国を引き離して、世界経済で大きな地位を占めてきたが、中国、インド等の新興国の台頭により、世界の多極化が急速に進展している。このような状況において、我が国としては、これまでのような経済社会のあらゆる面での量的規模の拡大を目指す姿勢から、より質的充実を目指す姿勢への転換を図りつつ、持続的な成長を目指す等、世界における我が国の将来的な立ち位置を明らかにすべき時期に来ている。
- ・ また、世界の大きなうねりの中で、我が国では、世界の未曾有の金融危機及び経済不況により、基幹産業が大きな影響を受ける一方で、少子化の進展に伴う人口減少、急速な高齢化の進展など、社会や国民生活を取り巻く環境は厳しさを増す状況にある。さらに、世界に目を向ければ、環境問題、エネルギー問題、さらに貧困問題等の地球規模の課題は、これまで様々な努力により解決が試みられてきたが、未だ難問が山積している状況にある。

7

- ・ このような中であって、我が国においては、国民の誰もが、安定した就労環境の下、将来にわたり、質の高い国民生活を実現することを目指し、国として、科学技術の活用により課題への解決策を提示していくという姿勢をより明確にすべきである。また、成熟した民主国家として、我が国の科学技術の世界あるいは地球、さらには人類生存のための手段と捉え、それらの課題解決に向けて、積極的に貢献していくという姿勢を一層明確にすべきである。

<目指すべき国の姿(案)>

- ・ 上記の視点を踏まえ、我が国が科学技術の政策目標として、中長期的に目指すべき国の姿を、以下のとおり新たに掲げてはどうか。

① 世界各国と協調・協力しつつ、地球規模課題の解決を先導する国

- ・ 地球の将来に重大な影響を与えるおそれのある地球温暖化や、気候変動に伴う洪水・干ばつ、高潮等の自然災害、貧困国を中心に蔓延する新興・再興感染症、世界人口の増加を一因とする食料・水、資源・エネルギー等の欠乏、さらには生物多様性の喪失等、地球規模で発生し、国際協調・国際協力による取り組みが不可欠な課題に対して、重層的かつ多様な科学技術を基盤とするイノベーションにより解決策を提示することで、課題解決を先導していく国となる。

8

② 様々な「制約」の中でも、国際的優位性を保持しつつ持続的成長・発展を遂げる国

- ・ 資源・エネルギーに乏しく、また少子高齢化の進展や人口減少が予想されるなど、様々な「制約」がある中でも、低炭素社会や循環型社会、ユビキタス社会等、世界のモデルとなる社会像を掲げ、その実現に向けて、イノベーションを通じた新産業の創出にも結びつく最先端の科学技術や国の存立の基盤となる科学技術に取り組むとともに、それらを担う、優れた人材を育成・確保することで、国際的な優位性を保持しつつ、将来にわたり持続的な成長・発展を遂げていく国となる。

③ 安心・安全で、質の高い社会と国民生活を実現する国

- ・ 産業構造の変化や、少子高齢化等に伴う社会構造の変化が急激に進む中であって、安定した就労環境の下、全ての国民が健康長寿の恩恵を享受し、また、地震・火山・津波・台風等の自然災害や重大事故、テロ等の不安や脅威から守られる社会の実現に向けて、サービス、医療・社会福祉、防災、食品安全等に関する科学技術を推進することで、将来にわたり、安心・安全で質の高い社会及び国民生活を実現するとともに、それらを国家としての誇りとしていく国となる。

9

④ 多様性があり、世界最先端の人類の「知」の資産を創出し続ける国

- ・ これまで人類が築き上げてきた英知を基に、人類のフロンティアを開拓するとともに、次世代を担う子供たちに科学技術への夢や希望を与え続けていくため、真理探求等を目指す研究者の自由な発想に基づく研究や、宇宙、地球、生命等、人類未知・未踏の領域の探索に挑戦する科学技術を推進することで、多様性があり、世界最先端の人類の「知」の資産を創出し続ける国となる。

⑤ 科学技術を文化として社会に根付かせ、発展・継承する国

- ・ 文化は、その国において脈々と受け継がれる歴史の重みであり、国の豊かさの象徴である。本来、科学技術が生み出す様々な成果は、それ自体が経済的・社会的価値のみならず、知的・文化的価値を備えたものであるが、さらに一歩進め、科学技術の研究開発活動や、それに携わる人々、さらにそれを育む土壌、すなわち科学技術それ自体を、文化として社会に根付かせ、発展・継承していく国となる。

10

4. 第4期科学技術基本計画に求められる基本姿勢

- 3. で掲げた5つの「目指すべき国の姿」を実現するため、第4期基本計画に求められる基本姿勢としては、以下のようなものが挙げられるのではないか。

<基本的考え方>

- ・ 我が国を取り巻く国内外の諸情勢が大きく変化する中、3. で掲げた「目指すべき国の姿」を実現していくためには、国として取り組むべき課題を明確に設定し、それらの解決に向けて、科学技術を基盤としたイノベーションの創出を目指す政策を実行していくという姿勢を持つことが必要である。その際、国民あるいは社会の要請を踏まえ、また国民社会の参画を得て、政策課題等を設定していくことが重要となる。さらに、資源・エネルギー等で「制約」の多い我が国において、これらの政策を確実に推進していくためには、現在そして将来を担う「人材」が極めて重要であり、知識基盤社会において、多様な場で活躍できる人材を育てるという姿勢を、一層明確にすべきである。

<基本姿勢(案)>

- ・ 上記の視点を踏まえ、第4期基本計画では、以下の基本姿勢を新たに掲げてはどうか。

① 科学技術政策から「科学技術・イノベーション政策」への転換

- ・ これまでの3期にわたる科学技術基本計画の下での政策推進により、我が国は世界的にも高い科学技術水準を有する国となった。その一方で、科学技術の発見や発明をイノベーションを通じて、社会への還元や新たな価値創造に結びつけていく政策的な取り組みは未だ途上にあると言える。

11

- ・ 世界的な金融危機・経済不況を受けて、米国をはじめ世界各国が、新たな時代における経済成長の方向性を模索する中で、科学技術を基盤としたイノベーションを政策的に推進することにより、将来的な国の新たな成長軸の獲得を目指した様々な取り組みが、急速に広がっている。
- ・ また、国際的な産業構造についても、従来、我が国が得意としてきた垂直統合型のビジネスモデルのみならず、国際水平分業型のビジネスモデルが拡大する動きが顕著であり、その下では、解決すべき課題を設定した上で、合致する知識や技術を集積し、ソリューション技術として提案するという形が注目される等、イノベーション形態の大きな変化が生じている。
- ・ このような中であって、世界の中で高い科学技術水準を持つ我が国においても、今後、科学技術を国の成長の柱として一層強力に推進することはもとより、単に科学技術の進展のみを目指す政策にとどまらず、科学技術を取り巻く経済社会システム等までも幅広く対象に含め、社会ニーズ等を踏まえた重要な政策課題を設定した上で、それらの解決に向けて、科学技術を基盤としたイノベーションの創出を目指すという、科学技術とイノベーションを一体化した総合政策への転換を図ることが不可欠である。
- ・ このため、第4期基本計画においては、このような総合政策を、「科学技術・イノベーション政策」と位置付け、国を挙げて、これを強力に推進することを基本とする。ここにおいて、政府が進める「科学技術・イノベーション政策」とは、単に研究開発で得られた成果を事業化・産業化に結びつけることを目指した政策を意味するのではなく、「科学的な発見や発明等の新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて新たな経済的価値や社会的・公共的価値の創造に結びつける活動全体を包括する総合的・体系的な政策」として定義付ける。

12

② 「社会とともに創る」科学技術・イノベーション政策の実現

- ・ 1999年7月にハンガリーのブダペストにおいて、世界科学会議が開催されてから10年を迎える。この時に採択された「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」は、それまでの知識あるいは開発のための科学という視点に留まらず、「社会における科学と社会のための科学」という考え方を提示し、科学者に対して人類の福祉や持続的な平和と開発への貢献、さらに倫理的問題への対処を求める画期的なものであった。
- ・ この宣言が出されて10年が経過した今日、社会と科学技術との関わりは、より密接なものとなるとともに、我が国が、科学技術・イノベーション政策を掲げる中で、その重要性は一層高まっていると言える。このため、今後、科学技術・イノベーション政策を国是として推進していくに当たっては、この政策が国民社会の課題・ニーズに応えるものであって、成果は広く社会に還元され、国民社会がその利益を享受できるようにすることが強く要請されることを、改めて認識すべきである。
- ・ このような点に鑑み、第4期基本計画においては、「『社会とともに創る』科学技術・イノベーション政策」という観点に立脚し、政策等の立案に当たっては、国民の幅広い参画を得て、我が国の科学技術・イノベーション政策が解決すべき重要な政策課題を明らかにし、これを広く社会に発信していくとともに、併せて、社会の理解・信頼を得ていくためのコミュニケーション活動を積極的に進める。
- ・ さらに、責任ある政策の推進を図る観点から、施策等に関する責任体制を明確にし、これらの実効性・実現性や効果的・効率的な実施等を担保するとともに、研究者等を含め、実施主体による国民社会への説明責任の強化を図る。これにより、国民社会の高い支持の下での科学技術・イノベーション政策の推進を図ることを基本とする。

13

③ 「人」を重視した科学技術・イノベーション政策の強化

- ・ 第3期基本計画においては、その基本姿勢として、「モノから人へ、機関における個人の重視」を掲げ、科学技術政策の観点からも、インフラ整備を優先する考え方から、優れた人材を育成し、活躍させることに着目して投資する考え方に重点を移すこととされた。この姿勢については、我が国全体の政策の方向性にも整合的であり、今もなお国民社会の幅広い層から支持を得ているものと考えられる。
- ・ 資源・エネルギー等に恵まれず、また少子高齢化に伴い我が国の人材層が薄くなるなど、様々な「制約」のある我が国が、今後、知識基盤社会として発展し、世界の中で独自の存在感を示していくためには、その核となるべき人材を絶え間なく供給していくことが不可欠であり、それこそが科学技術・イノベーション政策推進の中心に位置付けるべきものであると言っても過言ではない。
- ・ このため、第3期基本計画の基本姿勢を継承するとともに、より一層の発展・強化を図る観点から、我が国の人材育成の中心を担う大学等の研究のみならず教育面での役割を一層重視し、社会のあらゆる場で活躍できる人材の育成や、世界をリードするトップクラスの高度知的人材の養成・確保を進めることを基本とする。また、併せて、国民社会全体の科学技術・イノベーションに関する意識醸成等を図り、これらの幅広い人材各層が、より自由かつ積極的に活躍できるよう、我が国の科学技術・イノベーションを取り巻く環境整備やシステム改革等を強力に推進することを基本とする。

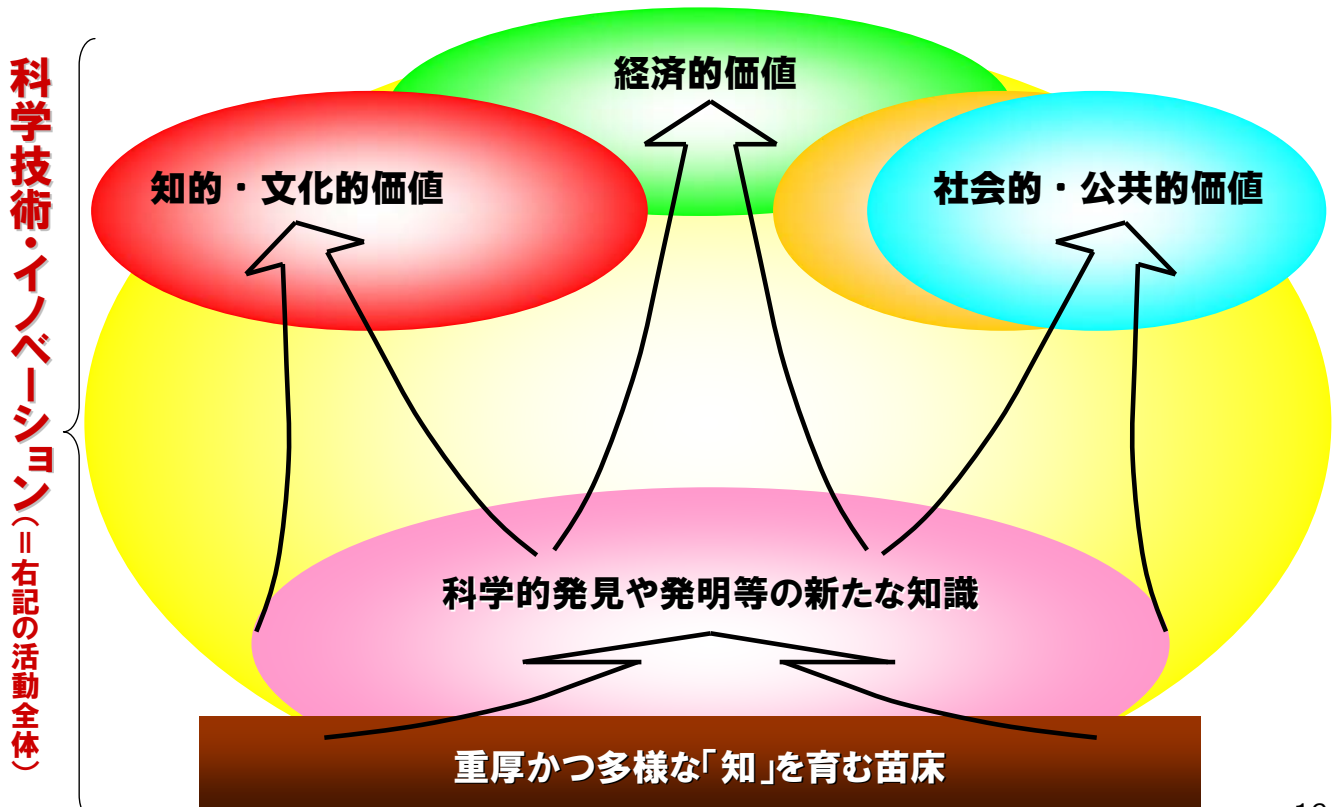
14

(参考1) 我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿 (概念図)



(参考2) 科学技術・イノベーション (概念図)

科学技術・イノベーションとは、「科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて新たな経済的価値や社会的・公共的価値の創造に結びつける活動全体」と定義付ける。



参 考 資 料

17

日本の中長期的な科学技術政策に関する懇談会 主な意見のまとめ

平成21年 6月20日、21日
文部科学省科学技術・学術政策局計画官付

<目 次>

(参考)日本の中長期的な科学技術政策に関する懇談会について	20
討議テーマ1 : 我が国の立ち位置をどう考えるか (国内外の諸情勢の変化)	22
討議テーマ2 : 科学技術政策の役割・使命 (科学技術政策の基本姿勢)	24
討議テーマ3 : 我が国が科学技術の視点から中長期的に目指すべき国の姿	26
討議テーマ4 : 目指すべき国の実現に向けた我が国の科学技術政策の在り方	28

(※) 本まとめは、懇談会としての提言(コンセンサス)ではなく、参加者から出された意見を事務局で取りまとめたもの

19

日本の中長期的な科学技術政策に関する懇談会について

<趣旨>

科学技術・学術審議会基本計画特別委員会の審議に資するため、内外の諸情勢認識や日本の科学技術政策の成果と課題を概括した上で、科学技術の更なる貢献を念頭に置きつつ、我が国が科学技術・イノベーションの政策目標として中長期的(今後20年程度の間)に目指すべき国の姿及び今後の科学技術の在り方について、集中的に議論を行う。

<日程 : 平成21年 6月20日(土)、21日(日)>

- 第1部 : 全体討議①(13:30~18:30)
 - ・ 若手研究者全員からのプレゼンテーション及びそれを基にした議論
- 第2部 : 全体討議②(20:00~23:00)
(ファシリテーター 東北大学大学院工学研究科 原山 優子 教授)
 - ・ 第1部の議論のポイント整理(事務局)
 - ・ 討議1 : 我が国の立ち位置をどう考えるか(全員)
 - ・ 討議2 : 今後の科学技術の役割、使命(全員)
 - ・ 討議3 : 我が国が目指すべき国の姿(全員)
 - ・ 討議4 : 目指すべき国の実現に向けた我が国の科学技術の在り方(全員)
 - ・ 全体討議まとめのコメント(原山優子教授)
- 関連する事項についての自由討議(23:00~)

20

＜参加者＞

(若手研究者)

上田 泰己	理化学研究所発生・再生科学総合研究センターシステムバイオロジー研究チームチームリーダー
斉藤 博英	京都大学大学院生命科学研究科助教
佐藤 一彦	産業技術総合研究所環境化学技術研究部門主幹研究員
山東 信介	九州大学稲盛フロンティア研究センター教授
榛葉 信久	味の素(株)ライフサイエンス研究所主任研究員
豊田 正史	東京大学生産技術研究所准教授
琵琶 哲志	東北大学大学院工学研究科准教授
村山 斉	東京大学数物連携宇宙研究機構長

(有識者)

戒崎 俊一	理化学研究所主任研究員
原山 優子	東北大学大学院工学研究科教授

(関係機関)

渡邊 英一郎	科学技術政策研究所企画課長
渡邊 康正	科学技術振興機構研究開発戦略センターフェロー
治部 眞里	科学技術振興機構研究開発戦略センターフェロー
前田 知子	科学技術振興機構研究開発戦略センターフェロー

(文部科学省)

柿田 恭良	科学技術・学術政策局計画官
苫米地 令	科学技術・学術政策局評価推進室長
奥 篤史	科学技術・学術政策局計画官付計画官補佐
渡邊 いほり	科学技術・学術政策局計画官付計画官補佐
桑川 泰一	科学技術・学術政策局国際交流官付国際交流推進官
福島 崇	科学技術・学術政策局基盤政策課専門官

討議テーマ1 : 我が国の立ち位置をどう考えるか (国内外の諸情勢の変化) ①

＜世界と日本を取り巻く情勢変化＞

- 人口構造の変化に伴う影響(日本の労働人口減少や医療費などの社会コストの増加、地域間人口格差の拡大、世界的には人口増による食料等の需要増)、新興経済地域の成長、地球規模の資源制約・環境制約等の深刻化等の情勢変化があることについて、認識を共有。
- 中国、インド等の若手研究者が世界に目を向ける中で、日本の若手研究者の内向き志向が顕著であり、極めて危機的な状況にあるのではないか。
- 中国やインド等における経済成長の原動力は一部の産業(ICTやバイオ等)に偏っているなど基盤が貧弱であり、人材の受け口がない一方で、日本は様々な業界に優良企業が多数存在しており、優位性を確保する余地があるのではないか。
- 中国、インド等と比べると欧米の産業界は底力があり、人材流入や産業のクラスター形成等が一層進展すると、日本との科学技術力の差が開く可能性もあるのではないか。
- 諸外国と比べても、日本の研究人材は専門性が高いが、専門分野以外の視野を広げる機会が少ないため、事業家に必要な展開の発想に乏しいのではないか。
- グローバル化する世界の中で、日本の研究者の国際学会でのプレゼンスが低い、大学等の学内会議に追われて出張もできない等の状況が見られる。コミュニケーションを図る機会が少なく、研究者間のネットワークも薄い。一方で、米国ではエフォートの効果的な配分が可能で、自分の研究成果を積極的に宣伝しているという違いがあるのではないか。

討議テーマ1 : 我が国の立ち位置をどう考えるか (国内外の諸情勢の変化) ②

<国民意識の変化>

- 今日、国民はどのように日本の国力を強くするか、あるいは、どのように物質的に国民生活を豊かにし、国際競争力をつけ、GDPをあげるのか、ということについての関心は高くなく、むしろ質的な豊かさを重視しているのではないか。
- 科学技術立国が掲げられているものの、国民の科学技術に対する興味関心や、研究者の社会貢献に対する意識が低いことも一因となって、この方針と国民及び研究者の意識の間に乖離がみられるのではないか。
- 一方で、科学技術そのものの重要性については、国民に浸透してきており、国として、科学技術を進めていくためにはどうしたら良いかというシステムを議論する時期にあるのではないか。

<各研究分野の特徴>

- 地球環境に関する観測データや遺伝子のデータ等、情報の爆発的な増加が起こっている中で、そこから有用な情報の抽出・分析に多大な時間を割く必要性が増大。
- 生命科学の分野では、計算技術等の飛躍的進歩により、複雑・膨大な生命データを物理化学的なモデルで説明できる可能性。生命現象を物理・化学などの過程として、定量的に解析し、統合的に理解する動きが急速に進展。

23

討議テーマ2 : 科学技術政策の役割・使命 (科学技術政策の基本姿勢) ①

<科学技術>

- 科学と技術のそれぞれが果たす役割をきちんと捉えることが必要。「科学」は、未知のものに取り組むものであり、多様性継続性の確保が必要であるのに対し、「技術」は、不可能を可能にするものであり、それぞれの役割に応じた取り組みの推進が必要。
- 研究領域間の境界を取り除いた融合研究が革新的な応用を生み出す可能性があり、実用化を支える幅広い分野の連携・協力が必要。
- 科学技術が将来的な経済成長・発展へのエンジンであるという位置づけは、今後も変わらない。
- 科学技術について、公共の利益になることに対しては、国が支援する形式を採っていくことが必要。
- 科学技術の側からも、今後、国全体の国際化を促すための方策を講じていくべき。
- 科学が全て技術を目指す必要はないが、今は全てが新技術開発やイノベーションを目指している。科学そのものの持つ価値を再認識することが必要。
- 科学、技術、イノベーションでは、様々なプレイヤーが主体となり、あるいは連携しつつ、それぞれのフェーズを乗り越えていくことが必要であり、フェーズ間の移行を円滑に進めていくためには、主軸となる人が相互作用、つなぎをできるような仕組みが必要。
- 科学は次の世代のための貯蓄(富)と考えることが必要。国が新たな課題に直面したときに、科学の知見を動員することが出来るよう、一定の幅と量の確保が必要。

24

討議テーマ2 : 科学技術政策の役割・使命 (科学技術政策の基本姿勢) ②

<イノベーション>

- 科学技術の振興のみならず、それが活かされる「生活」レベルでのイノベーション等、イノベーションの視点からの政策が重要。社会のあり方も含めて複数のシナリオを検討し、それらに対応した政策を考えていくことが必要。
- イノベーション創出力を高めるためには、人材・仕組み・戦略が必要であり、特に、研究者の意識変革が必要。
- オペレーション効率の改善型イノベーションから、マーケットオリエンテッドイノベーションへという発想転換が必要。
- 多種多様なデータを含む知識の融合による価値創造、ビジネスチャンスの創造等が重要。

25

討議テーマ3 : 我が国が科学技術の視点から中長期的に目指すべき国の姿 ①

<世界に貢献する国>

- 世界の安心安全及び人類の知識に貢献する科学技術立国を実現するとともに、それらを国民が誇りとする国を目指すべき。
- グローバルに直面する課題の解決に向けて、世界に貢献する国を目指すべき。具体的には、科学による世界の安定化への貢献や、例えば、現地で活用できる食料医薬品の保存技術や発電技術等によるアジア・アフリカへの貢献等が考えられるのではないか。
- 科学技術で世界に貢献することで、日本の価値が高まり、そのことがひいては日本の役に立つという認識を共有する国を目指すべき。
- 国際社会の一員としての責任を果たすことで、世界から認められる、尊敬される、高く評価される国を目指すべき。

<持続的経済成長と安心・安全を実現する国>

- 多様な豊かさ(物質的、経済的、精神的)の創造に科学技術が貢献することを基本的姿勢とする国を目指すべき。
- 持続的な経済成長・発展を遂げるとともに、それによって生じる経済的余剰で、環境問題への対処、国民の健康維持、安全・安心、知的資産・文化の形成等を両立させ、豊かさの質の向上を目指す国としていくべき。

26

討議テーマ3 : 我が国が科学技術の視点から中長期的に目指すべき国の姿 ②

<持続的経済成長と安心・安全を実現する国(続き)>

- 中高年者に心の平安を、壮年者に生活への安心を、若者に未来への夢と希望を与える国(若手が熱い思いで科学を語り、それにチャレンジできる国)を目指すべき。

<知の創造を目指す国>

- 創造的・独創的な科学技術に立脚し、そこで得られた技術や成果等の恩恵を広く国民が享受できるようにすることで、全ての国民が日本人であることを誇りと思える国を目指すべき。
- 教育と学術によって世界から尊敬される国、イノベーションによって世界から感謝される国を目指すべき。

<科学技術文化を育む国>

- 国民が科学技術を教養の一つとして培い、そのような意識が国民の間で醸成されていく国を目指すべき。
- 社会にとって直接的に役にたたないように見える研究でも、次世代の研究者育成や技術のスピノフ、さらに世界からの関心を集めるきっかけにもなるものであり、短期的な効果を狙う研究のみならず、次世代への投資という視点も文化として育むような国を目指すべき。

27

討議テーマ4 : 目指すべき国の実現に向けた我が国の科学技術政策の在り方 ①

<研究開発投資の重点化>

- 基礎研究は重要だが、政策主導型の科学研究も増やしていくことが必要。ただし、これまでの投資は、現場で研究を実施する際に、必ずしも意図した形になっておらず問題。
- 重点4分野の枠組みを見直し、政策課題として、環境・エネルギーや安心安全等の社会基盤を一層重視していくことが必要。
- 目指す国の姿を踏まえると、健康や環境、エネルギー等への集中投資が必要。
- 基礎研究については、自由な発想に委ねることが必要(ただし、分野横断的な評価等、評価システムの改善が必要。)。一方で、イノベーション創出等を目指す目的指向の研究については、経済性をより優先すべき。日本の場合、(ベンチャーよりも)企業が責任ある形で研究審査・運営で中心的な役割を担うようにしていくことが現実的。
- 研究者が自由度を持って研究を行えるような基礎研究の推進が必要。
- 国の投資もハイリスク研究と、確実な成果が見込める研究の双方をバランスを持って進めることが必要。

<人材の育成・確保>

- 研究者のキャリアが多様化する中、飛躍する研究者や、学術を深化・拡充する研究者、産業を支える研究者の、それぞれに応じた養成方策が必要。
- ブレークスルーが起こる背景には異分野の研究者の存在があり、資金制度や評価システム等の改革を通じて、新しい分野に挑戦する研究者を増やすべき。

28

討議テーマ4 : 目指すべき国の実現に向けた我が国の科学技術政策の在り方 ②

<人材の養成・確保(続き)>

- 研究者個人が努力するスタイルから、システムとして、研究者を育てること(研究を進めやすい環境整備)が必要。
- トップ研究者自身のみならず、研究チーム全体の人材育成のためのマネジメントが重要。
- 研究者に多様な研究スタイルを経験させるため、複数の人によるメンタリングが必要。
- キャリアパスの可視化に向けて、テニユア・トラック制度の導入を促進すべき。また、教員・研究者のみならず、事務員、研究補助者それぞれについて、充実・強化を図るべき。
- 研究者の専門性を多様化(研究補助者等)していくための取り組みを進めていくべき。
- 研究現場を支える技術員や若手研究者の待遇が悪く、給与水準の改善を図るべき。
- 女性研究者(男性も)の支援拡張(研究設備内での託児所、保育所の充実)を進めるべき。
- 大学院生の無給、有学費で献身するような大学教育の在り方は問題であり改善すべき。
- 高校時代に職業経験を積めるような取り組みを進めるべき。

<人材養成のうち、特に若手研究者の支援>

- 若手研究者の支援について、研究費だけでは不十分であり、ポジティブな(若手を育てるための)評価システムの構築及びキャリアパスの可視化をきちんと整備していくべき。
- 若手研究者が、独立した研究者として一人立ちして研究ができるよう、研究の企画・実践等で裁量を与えていくべき。

29

討議テーマ4 : 目指すべき国の実現に向けた我が国の科学技術政策の在り方 ③

<若手研究者の支援(続き)>

- 若手研究者が安心して研究に専念できる環境を整備するため、将来設計をある程度予測できるようなシステムに改善すべきであり、テニユア・トラック制度の導入や若手研究者が独立できるラボシステムの拡張・支援等を進めるべき。
- 身分が不安定では長いスパンの研究はできず、若い研究者が安心して研究に専念できる環境を整備すべき。
- 努力した研究者は、処遇等で報われるようなシステムを構築していくべき。また、若手研究者が研究を真剣にかつ楽しみながら取り組めるような研究風土が必要。
- 博士課程学生に対する教育が不十分であり、改善が必要。また、教授等によるメンタリングが必要。
- ポストドクターについて、米国では教員が獲得した外部資金から給与を支払うため、教員の要求度が高く、またモニタリングへのインセンティブが働くが、日本はそれとは異なる状況にあるのではないか。
- 米国の研究者は、専門分野以外にも幅広い興味を持ち、適応力が高い傾向が散見され、それが、企業でのポストドクターの登用等が進む原因ではないか。
- 日本では、プロジェクトを廃止するときに、ポストドクターの大量解雇等の問題が生じてくるという弊害があり、十分な配慮が必要。
- ポストドクターのみの取り扱いだけでなく、若手研究者のキャリアパスを明確にするなど、全体的な施策が必要。

30

＜国際的な科学技術活動の推進＞

- 日本は、少子化の中で優秀な研究者・労働力を確保することが必要であり、そのためには国際化を推進し、日本が世界に対して貢献していくことを目指すことが必要。
- 海外の研究者が、日本において生活するためのインフラ整備が必要。日本で働く道が開けるといふ考え方を定着させていくことが必要。また、海外から来る人達を登用するため、相互理解が必要。
- 具体的には、欧米の研究機関・大学等以上の条件整備、長期的身分保障、キャリア、子弟の教育、配偶者の就職、情報提供、年金(25年以上)等の問題の解決が必要。
- 米国では優れた人材を確保するため、子弟の学費援助や高い給与、複数年の研究費支給、その他生活環境の整備に関する資金を提供しており、日本も参考にすべき。
- 海外研鑽を積むことも含め、近年、意識を高く持っている学生が少ないが、希望者が少ないのは、海外に行くことのメリットがイメージできないことが一因。一方で、意欲ある学生等をサポートする仕組みも少ない。
- 若手研究者の積極的な海外派遣・交流が必要。若手研究者に強制的に海外経験を積ませる「義務化」も一考に値する。
- 世界的な研究者ネットワークに日本人が入り込んでいくことが必要。
- 世界的なネットワーク形成に向けて、研究者のみならず、政策の企画立案者の国際的な場での活躍が必要。

31

＜研究費の配分システム＞

- 学術の発展という点では、横断的な研究の必要性が増す中で、科研費の審査をより充実・強化すべきであり、行政等が極力口をはさまず、研究費使用についても研究者の権限を広げるとともに、責任の所在を明瞭化するためのシステムが必要。

＜評価システム＞

- 日本の成長・発展のみならず、地球や人類全体に貢献し、世界の中で存在感を得るということを、国が主導する研究の評価指標とすべき。
- 研究テーマの挑戦性、重要性、波及性、基盤性、優位性及びミッションに対する適合性等に関する評価を行い、説明責任を果たす仕組みとすべき。

＜施設設備・基盤設備の整備＞

- 研究者が共同で使用できる施設設備を充実すべき。
- 教育研究施設・設備の老朽化が深刻な問題。
- あらゆる科学技術を支える情報基盤(大規模データの収集・解析・融合エンジンの構築)の整備を進めることが不可欠。

32

討議テーマ4 : 目指すべき国の実現に向けた我が国の科学技術政策の在り方 ⑥

＜公的研究機関の役割＞

- 大学の研究者が行う活動は自己の興味を基盤とするものであり、賞賛され、尊敬されることが動機であるが、それに対し、公的研究機関の研究者は、社会を意識し、社会から感謝されることを第一として研究開発を行うことが重要。
- 研究者「個人」の目指したい方向と、研究者「組織」の目指す方向にギャップがあり、それを埋めるための方策(理念、評価や資金等のインセンティブ、それらをサポートする仕組み)が必要。

＜大学改革＞

- 児童・生徒・学生を科学技術分野に向けさせるための大学・大学院の教育制度の構築が必要。
- 研究分野の融合を進めるため、大学部局間の連携を促進すべき。

＜コミュニケーション活動＞

- 科学技術の社会への影響が強まる中、科学技術によって実現できることは何か、なぜ国として科学技術が必要なのか等について、国民に分かりやすく発信していくことが重要。
- 国民、研究者、政府が科学技術の推進に関する意識を共有できるよう、相互の連携・協力を推進することが必要。

33

討議テーマ4 : 目指すべき国の実現に向けた我が国の科学技術政策の在り方 ⑦

＜その他＞

- 競争力のある日本文化等と先端技術をどのように融合させていくかという点が重要。
- 企業と研究機関との連携を進める際、物理的な距離が遠いことは問題であり、改善すべき。
- 長期的視点で、粘り強く、産業化への道筋を追求する「つなぎ」が必要であり、応用研究のドライビングフォースとして企業の力をもっと活用すべき。
- グローバル化の一方で、国の研究開発投資で生まれた研究成果を国内企業の利益とするのか、海外企業の利益に供してもよいのかという問題について、考え方を整理すべき。
- 生命科学の分野では計算による結果と計測・合成による結果とのズレ(不一致)がイノベーションを生み出す。ズレ(不一致)を見出すためには密な連携(物理的な同居)が必須であり、戦略的な研究開発機関の設置が必要。
- 日本には一流の論文誌がない。また、論文に関しては、海外が寡占的な状況を築き上げており、これは評価指標を握られていることを意味するのではないか。
- 地球規模での貧困やエネルギー問題の解決等が評価される科学技術を推進するため、例えば、国に属しない世界のための研究センターや、特定分野に特化した成果完全開放型グラント、国・地域に対する新たなファンディング等が必要。

34

第 4 期科学技術基本計画に向けた検討に当たっての論点整理

I. 基本認識

(1) 科学技術を取り巻く諸情勢

- 地球環境問題や食糧問題、資源・エネルギー問題等の地球規模課題の顕在化、世界的な金融危機・経済不況による世界経済の激動、また国内では人口減少・少子高齢化等の社会構造の変化、さらに中国・インド等の新興国の台頭による、我が国の相対的地位の低下等、今後の我が国を取り巻く諸情勢の変化として、どのようなものを捉えておくべきか。

(2) これまでの科学技術政策の主な成果と課題

- 科学技術基本法が制定されて以降、特に第 3 期基本計画期間における我が国の科学技術政策の主な成果や課題として、どのようなものが挙げられるか。

(3) 我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿

- 第 2 期及び第 3 期基本計画においては、目指すべき国の姿として 3 つの理念を掲げたが、近年の科学技術や経済社会を取り巻く諸情勢の変化等を踏まえ、我が国が科学技術の政策目標として中長期的に目指すべき国の姿として、どのようなものを示すか。

(4) 第 4 期科学技術基本計画に求められる基本姿勢

- (3) で示された国の姿を実現するため、第 4 期基本計画に求められる基本姿勢として、どのようなものが挙げられるか。

II. 今後の科学技術政策における重要事項

1. 科学技術・イノベーション^{*1}の戦略的な研究開発投資

- 我が国の科学技術政策は、これまで効果的・効率的な研究開発の推進という観点から研究開発投資の重点化を進めてきたが、これまでの重点化に対する評価や、現在の国内外の諸情勢の変化等を踏まえ、今後の研究開発における戦略的な投資はどうあるべきか。

*1 科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて新たな経済的価値や社会的・公共的価値の創造に結びつける活動全体

(1) 基礎科学力の強化に向けた研究の推進

- 基礎科学力は、真理の探求により知的・文化的価値を創出し、人類の存続に係る課題を解決するとともに、イノベーションにより新たな価値を創造し、社会・経済の発展に大きく貢献するための基幹であり、大学等における研究者の自由な発想に基づく研究等について、どのように意義付け、推進していくべきか。

(2) 政策課題に基づく研究開発の戦略的推進

- 第2期及び第3期基本計画に基づき、重点推進4分野、推進4分野、国家基幹技術を含む戦略重点科学技術等への重点化が進められたが、政策目標と重点分野との乖離や関連の希薄さ、シーズから政策課題までの研究開発の一貫性欠如等の問題が指摘されている。これらを踏まえ、政策課題に基づく研究開発の戦略的推進に向けて、第4期基本計画においては、どのように研究開発の重点化を図っていくべきか。

2. 科学技術・イノベーションの人材育成・確保

- 人材は、我が国の科学技術・イノベーションを支える基幹であり、知識基盤社会を展望した人材育成はどうあるべきか。

(1) 知識基盤社会で活躍する人材育成・確保

- 我が国が知識基盤社会を構築し、発展していくためには、社会の多様な場で活躍できる優れた人材の育成とともに、その人材が活躍できる環境の整備等を進めていくことが不可欠であり、これらをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 大学院における教育研究の質の向上
- ・ 博士課程に進学するインセンティブの付与
- ・ リーダーとしての資質を備える高度人材の育成
- ・ ポストドクターに関する課題の解決に向けた取り組み
- ・ 多様な人材の育成・確保 等

(2) 世界トップレベルの研究者養成

- 我が国が科学技術・イノベーションを通じて、世界最先端の研究成果等を挙げるとともに、地球規模課題等の解決で世界を先導していくためには、世界をリードするトップレベルの研究者の養成が不可欠であり、これらをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ テニユア・トラック制の普及・定着
- ・ 若手研究者のポスト拡充 等

(3) 次世代を担う人材の育成

- 我が国が将来にわたって、持続的な発展を遂げていくためには、次世代を担う子供達の科学技術・イノベーションに関する関心を喚起するとともに、創造性豊かな児童生徒を育成していくことが不可欠であり、これらをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 初等中等教育に携わる教員の指導力向上
- ・ 児童生徒の資質能力の伸長 等

3. 科学技術・イノベーションの国際活動の戦略的推進

- 地球規模で発生する課題が顕在化し、また我が国の社会・経済を取り巻く諸情勢が大きく変化する中、今後の科学技術・イノベーションの国際活動はどうあるべきか。

(1) 科学技術分野における国際協力の推進

- 我が国が地球規模課題の解決に貢献し、また科学技術・イノベーションの発展につなげていくためには、科学技術外交を強化し、科学技術の国際協力を戦略的に進めていくことが不可欠であり、これらをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 先端研究分野での協力の推進、大規模プロジェクトへの参画の在り方
- ・ 地球規模課題の解決に向け、ODAとの連携による科学技術協力の拡充 等

(2) 国際的な人材流動の促進・国際研究ネットワークの強化

- ブレインサーキュレーション（頭脳循環）が進む中、研究者の国際的な流動性を高め、ネットワークを強化するための取り組みを促進していくことが不可欠であり、これらをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 日本人学生・研究者等の海外派遣の拡充
- ・ 外国人研究者の受入れの拡充、そのための周辺環境の整備 等

(3) 科学技術の国際活動を推進するための基盤強化

- 我が国が、科学技術の国際活動を推進する上で、海外の情報収集、国際活動を担う人材の育成等、国際活動の基盤を強化していくことが不可欠であり、これらをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 海外動向の収集・分析体制の充実・強化

- ・ 科学技術の国際活動を担う科学者以外の人材の体制強化
- ・ 機微技術、安全保障関連技術の扱い 等

4. 科学技術・イノベーションのシステム改革

- 科学技術の成果を着実にイノベーション創出に結びつけていくため、今後の科学技術・イノベーションのシステム改革はどうあるべきか。

(1) イノベーション創出のための産学官連携の推進

- 大学等における研究から生まれた独創的な成果を基に、絶え間ないイノベーション創出を実現していくためには、産学官連携を一層強化していくことが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 産学官連携の深化に向けた「場」の形成
- ・ 大学等における研究成果の事業化支援の強化
- ・ 国際化をはじめ多様な産学官連携活動の推進 等

(2) 国際競争力強化のための知的財産戦略の推進

- 科学技術を基盤としたイノベーションの創出を実現していくためには、知的財産の創造とともに、その適切な保護・活用を図っていくことが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ オープンイノベーションに対応した知的財産管理・運用
- ・ 国際標準化への対応 等

(3) 地域イノベーションシステムの構築

- 地域の活性化を実現していくためには、地域が有する潜在的な科学技術力を基にした地域イノベーションを進めることが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 地域クラスター形成の加速
- ・ 地域イノベーション推進のための基盤整備 等

(4) 研究資金制度の改革

- 優れた研究成果を生み出し、イノベーションの創出に資する観点から、競争的資金等の研究資金制度の一層の改革を進めていくことが不可欠であり、これらをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 競争的資金等の研究資金制度の多様性・連続性の確保
- ・ 公平性・透明性の高い研究費配分システムの確立
- ・ 研究者に使いやすく、弾力性の高い研究費制度への改革 等

(5) 研究開発評価システムの改善・充実

- 研究開発活動を効果的・効率的に進めていくためには、研究開発評価システムの一層の改善を進めることが不可欠であり、これらをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 評価の目的、研究開発の特性等に応じた評価システムの構築
- ・ 評価に関わる専門人材の育成等、評価マネジメントの充実 等

(6) 研究開発成果の社会実装の促進

- 研究開発で得られた成果の社会還元を着実に進めていくためには、社会実装に必要な仕組みの整備や、市場・社会と科学技術の間の隘路解消に向けた取り組みが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 公共調達等の制度整備
- ・ イノベーション創出を阻む市場・社会と科学技術の間の隘路解消 等

5. 世界的教育研究・研究開発機関の形成

- 世界水準の科学技術・イノベーションを推進していくため、その主たる担い手である大学等や公的研究開発機関はどうあるべきか。

(1) 大学等の教育研究力の強化

- 知識基盤社会で活躍する多様な人材を輩出する高等教育の担い手であり、また新たな発明や知識等を創出する研究の担い手でもある大学等の役割の重要性が一層高まっており、その教育研究力の強化に向けて、どのような取り組みを推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 大学等の質保証
- ・ 大学等の多様化促進 等

(2) 研究開発型独立行政法人の機能強化

- 研究開発型独立行政法人は、国の公的な研究開発機関として、我が国の科学技術・イノベーションの推進において極めて重要な役割を担っており、これらの法人の研究開発能力の向上に向けて、どのような取り組みを推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 研究開発投資目標と独立行政法人の予算削減目標との関係の在り方
- ・ 共同研究の中核的機関としての役割強化 等

(3) 世界トップレベルの教育研究・研究開発拠点の形成

- 我が国が科学技術・イノベーションで世界をリードしていくためには、大学等及び研究開発機関等の全体的な水準向上と併せて、国際的に魅力ある世界トップレベルの教育研究拠点及び研究開発拠点の形成が不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 国際的に模範となる研究開発拠点の形成
- ・ 国際的に卓越した大学院の形成 等

6. 科学技術・イノベーションの研究環境・基盤整備

- 優れた研究開発成果を創出するとともに、成果の社会還元を着実に進めていくため、研究開発を支える人的・物的面の環境整備や、知的基盤等の整備はどうあるべきか。

(1) 研究者が研究に専念できる環境整備

- 大学等や公的研究機関に所属する研究者が、優れた研究成果を生み出していくためには、これらの研究者が研究に専念できるよう、研究や事務的作業の支援体制を充実・強化していくことが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ リサーチ・アドミニストレーター等の研究・技術支援者の充実
- ・ 研究支援に携わる事務職員の養成・確保 等

(2) 研究施設・設備の整備及び共用促進

- 優れた研究開発成果を生み出していくとともに、世界で活躍する研究者の養成や国内外の優秀な研究者等の確保等を図っていくためには、世界最先端の研究施設・設備等の整備を進めていくことが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 大学等の施設・設備整備等の推進
- ・ 先端的研究施設・設備の整備及び高度化の推進
- ・ 大学等及び研究開発型独立行政法人が有する研究施設・設備の共用促進 等

(3) 知的基盤の整備

- 世界最先端の研究成果の創出を目指す研究開発活動を効果的・効率的に推進していくためには、これらの活動を支える知的基盤の整備や、先端的な計測分析機器等の開発等を進めていくことが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 「知的基盤整備計画」等に基づく知的基盤の整備
- ・ 先端計測分析技術・機器の研究開発の推進 等

(4) 研究情報基盤の整備

- 教育研究活動や研究開発活動を効果的・効率的に行っていくためには、それらの活動を支える情報基盤の整備を進めていくことが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 学術情報ネットワークの整備
- ・ 論文誌の電子化等による体系的収集・保存・発信 等

7. 社会と科学技術・イノベーションの連携強化

- 「『社会とともに創る』科学技術・イノベーション」を実現するため、国民社会と科学技術・イノベーションとの関係はどうあるべきか。

(1) 責任ある科学技術・イノベーションの推進

- 科学技術・イノベーションを責任ある形で進めていくためには、国民社会に対して、これらの政策の企画・立案及び推進等に関する取り組みを明らかにしていくことが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 研究開発等の責任体制の明確化
- ・ 倫理的・法的・社会的課題への対応 等

(2) 国民社会と科学技術・イノベーションの関係深化

- 科学技術・イノベーション政策を推進していくためには、社会と科学技術との関わりをより密接にするとともに、政策に対する国民の支持を得るべく国民社会の関心を高め、理解と共感を得ていくための取り組みを進めていくことが不可欠であり、これをどのように推進していくべきか。

<主な論点>

- ・ 科学技術・イノベーション政策への国民参画の促進
- ・ 国民社会とのコミュニケーション活動の推進 等

Ⅲ. 科学技術・イノベーション政策の推進体制の在り方

- 我が国が、科学技術・イノベーションを効果的・効率的に推進していくためには、総合科学技術会議と各省庁との連携・調整の在り方等、国の科学技術・イノベーション政策の推進体制はどうあるべきか。

Ⅳ. 第4期科学技術基本計画における研究開発投資目標の在り方

- 第3期基本計画では約2.5兆円の政府研究開発投資目標を掲げているが、第4期基本計画における投資目標はどうあるべきか。

第3期科学技術基本計画のフォローアップについて

科学技術政策研究所

第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究 (実施期間: 2008年度)

1. 海外の政策動向のレビュー

- 主要国等の科学技術政策動向の分析 (PR1)
★基本的な政策動向の概観 ★主要政策課題に関する詳細分析

2. 日本の全体的状況の把握

- マクロデータ分析 (PR2)
★インプット・アウトプットの国際比較 ★研究者数、研究費等の国際比較性の向上
- TFP(全要素生産性)の分析 (PR3)
★各種マイクロデータを企業単位で接続したデータセットの整備 ★企業における研究開発活動等とTFPの関係の分析
- 定性的分析 (PR4)
★国内研究者へのインタビュー ★アメリカ等の研究者へのインタビュー

3. 公的研究部門のシステム分析

- 組織内部構造と運営の分析 (PR5)
★日本の大学とアメリカの大学の比較 ★日本の研究拠点と海外の研究拠点の比較
- 大学群をシステムとして捉える構造分析 (PR6)
★日本の大学群と英国の大学群の比較
- 研究時間分析による大学の研究環境の把握 (PR6)
★大学サイズ、分野、研究者の年代、役職等による特性と問題点の抽出

4. 科学技術人材に関する分析

- 世界クラスの人材の存在状況 (PR7)
- 研究人材の流動性 (PR7)
★日本人研究者の分野間、機関間等の流動状況の把握 ★流動性の決定要因分析
- 大学・大学院の教育 (PR8)
★大学院教育と大学院生の質に関する現状把握と課題の抽出 ★博士課程修了者の進路動向分析

5. イノベーションシステムの状況分析

- 知的財産の創出と産学官連携 (PR9)
- 地域イノベーション (PR9)
- イノベーションを支える基盤 (PR9)
★国際標準に関する分析 ★基盤的な先端研究開発施設に関する分析 ★ベンチャー企業に関する分析

6. 先端的研究の動向

- 第4期基本計画で重視すべき新たな科学技術に関する検討 (PR11)
★「重要な領域・課題」あるいは「将来の社会で必要とされる科学技術」を分野・領域・技術課題といった各段階で抽出
★評価データの収集等は2009年度に実施予定

7. 科学技術が生み出した成果

- 大学・研究機関の多様な成果 (PR12)
★最近得られた(あるいは大きく進展した)大学・研究機関の成果リストの作成
- 公的研究開発・支援がこれまで果たしてきた役割 (PR12)
★特に公的研究開発・支援が果たしてきた役割の大きい12事例について分析
- 産業および国民生活に与えたインパクトの測定 (PR3)
★特定の生産技術や新製品を対象として、そのイノベーションの経済的インパクト等を計測

※PR10「基本計画の達成状況評価のためのデータ収集調査」では、第3期科学技術基本計画に記載される達成項目を広く取り上げ、可能な限り定量的に評価。

調査の全体構成

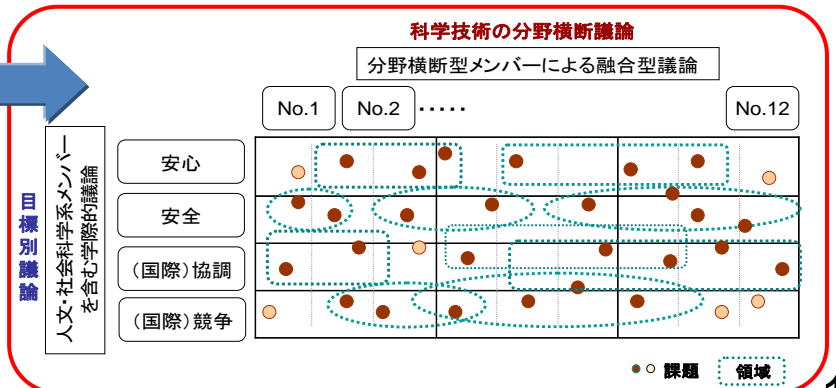
科学技術政策研究所の12プロジェクト

- PR1. 科学技術を巡る主要国等の政策動向分析
- PR2. 日本と主要国のインプット・アウトプット比較分析
- PR3. イノベーションの経済分析
- PR4. 内外研究者へのインタビュー調査
- PR5. 特定の研究組織に関する総合的ベンチマーキングのための調査
- PR6. 日本の大学に関するシステム分析
- PR7. 科学技術人材に関する調査
- PR8. 大学・大学院の教育に関する調査
- PR9. イノベーションシステムに関する調査
- PR10. 基本計画の達成状況評価のためのデータ収集調査
- PR11. 第4期基本計画で重視すべき新たな科学技術に関する検討
- PR12. 政府投資が生み出した成果の調査

既存の分野を超えた学際的な 2つのタイプの分科会によって議論

4つの目標別議論

分野横断型の12分科会



日米英独の高等教育部門マクロ比較

高等教育部門のインプット・アウトプットデータの国際比較性を向上させた上で、日本と主要国のインプット・アウトプット比較分析を行い、この間、各国のインプット・アウトプットや論文生産性にどのような変化があったかを明らかにした。

①国際比較性を高めた統計整備が必要である。

- 日本を含む4カ国における人口百万人あたりの研究者数は、2,000～2,500人程度で大きな差はない。

②英国や米国は、高等教育部門の研究開発費を急激に伸ばしている。

③日本の論文生産性は、米国、英国、ドイツと比べて極端に低くは無い。ただし、トップ10%論文生産性においては課題がある。

- 既存の論文生産性分析においては、研究者や研究開発費あたりの日本の論文生産性が、米国、英国、ドイツと比べて極端に低いという結果が得られていたが、これはデータの国際比較性が低かったことが一因であった。

④理工農系(非臨床医学)において、日本の高等教育部門は健闘している。

- 2004～2006年の日本の研究開発費あたりの論文生産性は、米国やドイツよりも高い。また、研究者あたりの論文生産性も、英国やドイツを上回る。

⑤臨床医学系において、日本の高等教育部門の論文生産が停滞している。

- 臨床医学系における日本の論文生産性は理工農系(非臨床医学)と比べて低いレベルにある。論文数についても各国が大幅に増加させる中、微減している。

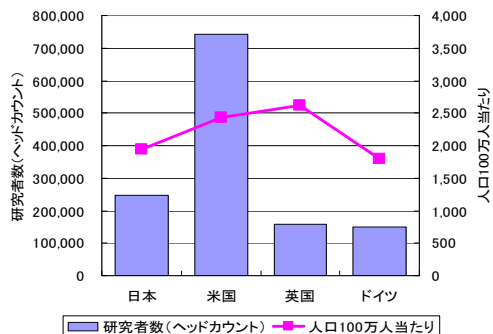
<自然科学系の論文生産性(高等教育部門)>

	日本	米国	英国	ドイツ
高等教育機関の研究開発費(自国通貨)	140→151→159 100億円 1.13倍	225→285→358 億ドル 1.59倍	16.4→20.7→24.8 億ポンド 1.51倍	58.7→65.5→68.3 億ユーロ 1.16倍
研究者数	15.4→15.4→16.3 万人 1.06倍	26.8→28.5→33.4 万人 1.25倍	9.0→10.1→9.8 万人 1.09倍	9.5→9.7→10.0 万人 1.05倍
論文数	5.68→6.02→6.36 万件 1.12倍	18.2→18.3→21.9 万件 1.20倍	4.22→4.40→4.98 万件 1.18倍	3.90→3.97→4.45 万件 1.14倍
トップ10%論文数	0.41→0.45→0.46 万件 1.11倍	3.02→3.13→3.44 万件 1.14倍	0.55→0.61→0.68 万件 1.24倍	0.40→0.46→0.54 万件 1.32倍
研究開発費(PPPドル)あたりの論文生産性	688→678→682 件/億ドル 0.99倍	809→643→613 件/億ドル 0.76倍	1645→1360→1287 件/億ドル 0.78倍	658→600→646 件/億ドル 0.98倍
研究者あたりの論文生産性	0.37→0.39→0.39 件/人 1.05倍	0.68→0.64→0.66 件/人 0.97倍	0.47→0.44→0.51 件/人 1.09倍	0.41→0.41→0.44 件/人 1.08倍

注1: 各セルの数値は、左から順にA:1996～1998年、B:2000～2002年、C:2004～2006年の平均値。また、倍率は期間A～Cにおける数値の変化を表す。
 注2: 金額はGDPデフレーターによる物価調整済み(1996年基準)。
 注3: 英国のインプットデータには大学病院のリソース(研究者数や研究開発費)が含まれていない。このため、英国の論文生産性は、他国と比べて大きく変わっている可能性がある。

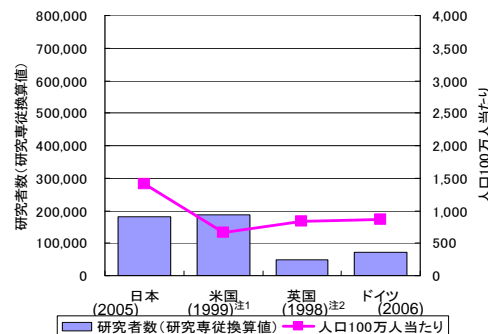
出典: (論文数) Elsevier社SCOPUSカスタムデータに基づき科学技術政策研究所において集計
 (研究者数) 各国教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計
 (研究開発費) 各国研究開発統計および教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計

<教育統計にもとづいた研究者数の推計結果>



注: 各国データとも、2006年度(2006～2007年)データで比較
 出典: 各国教育統計にもとづき科学技術政策研究所において集計

<OECDデータ(FTE値)による、高等教育部門における研究者数>

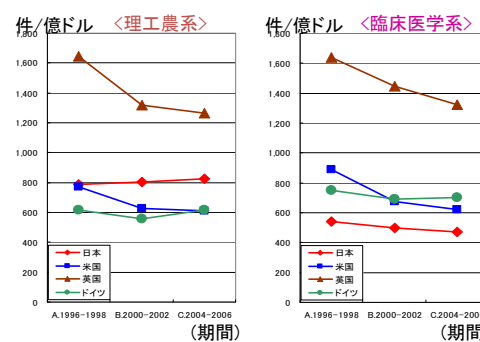


注1: 2000年以降のデータが無いため1999年の値を利用。
 注2: 1999年以降のデータが無いため1998年の値を利用。
 出典: Main Science and Technology Indicators 2008 (OECD)

<具体的な研究者数の求め方>

- 科学技術研究調査における「研究本務者」の内訳(「教員」「大学院博士課程の在籍者」「医局員・その他の研究員」)に遡り、各国教育統計データと対応付けを行った。各国の教育統計としては、アメリカ(中等後教育総合データシステム[IPEDS])、英国(高等教育統計局データ[HESA])、ドイツ(ドイツ総計局データ[Personal an Hochschulen])を用いた。

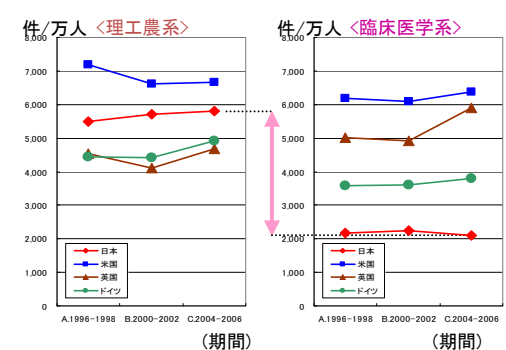
<研究費あたりの論文生産性(高等教育部門)>



注1: 英国のインプットデータ(研究者数・研究開発費)には、大学附属病院が含まれていないが、アウトプットには含まれている。
 注2: 金額はGDPデフレーターによる物価調整済み(1996年基準)。

出典: (論文数) Elsevier社SCOPUSカスタムデータに基づき科学技術政策研究所において集計
 (研究開発費) 各国研究開発統計および教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計 (研究者数) 各国教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計

<研究者1万人あたりの論文生産性(高等教育部門)>



日英の大学の研究活動の詳細比較

研究生産性が高いとされている英国と日本の個々の大学ごとに、インプットデータ(研究者数や研究資金)とアウトプットデータ(論文数、トップ10%論文数)を連結させたデータセットを構築し、さらに大学をグループ化し日英比較をすることにより、日本の大学システムの特徴や時系列変化を明らかにした。

①日本の大学は英国より機能の分化の度合と上位集中度が高い。

- 日本には国公立大学(短大を含む)が1096であり、英国には170である。
- 「自然科学系の論文生産に一定程度参加している大学」を抽出したところ、日本は全大学数の2割弱(179大学)、英国は6割程度(95大学)である。
- 論文シェアについては、これらの大学が日本の97%、英国の99%を占める。同様に、外部受け入れ研究費については、日本の88%、英国の96%を占める。

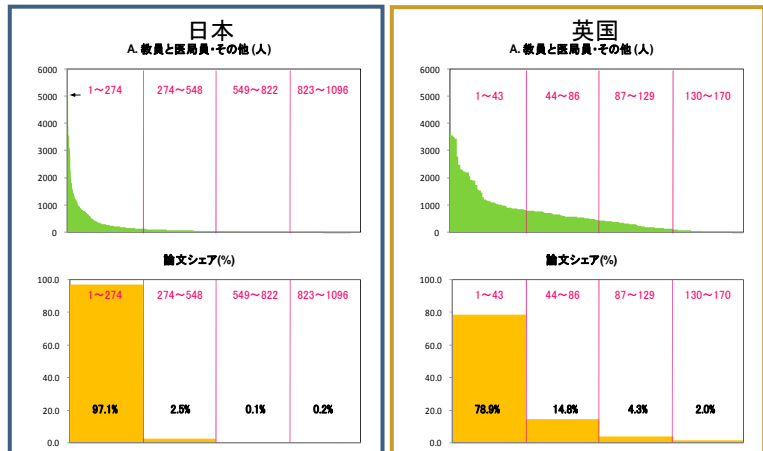
②英国は第2グループの層が厚い。

- 日本では、論文生産の量的な面では第1、2グループがほぼ同等のシェアを持ち、被引用数の高い論文という質的な面では、第1グループの方が大きなシェアを有している。量質両面において第1グループが大きな役割を果たし、第2グループはその次である。
- 英国では、論文生産の量的な面で第2グループが50%以上のシェアを持ち、質的な面でも同様に大きなシェアを有している。量質面において、第2グループのシェアが、第1グループを上回っている。

③ダイナミックな英国の第2グループ

- 過去10年程度の変化を見ると、英国では、グループ間を移動する大学の数が日本より多い。その中でも、特に第3グループから第2グループへの移動が多く起きている。
- 英国の第2グループの中には、各分野における総研究支出額が第1グループと同等かそれ以上の大学がいくつか存在している。

<日英大学数の比較>

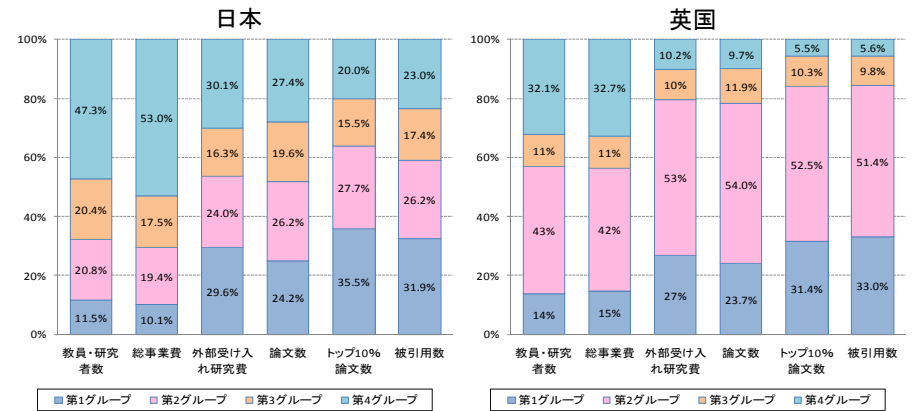


<各国大学システム中での論文シェアによるグループ毎の大学数(2005-2007年)>

グループ	日本	英国
第1グループ (シェア5%~)	4 (4,0,0)	4
第2グループ (シェア1~5%)	13 (10,0,3)	27
第3グループ (シェア0.5~1%)	27 (18,4,5)	16
第4グループ (シェア0.05~0.5%)	135 (36,15,84)	48
分析対象大学数	179	95

(注1) 日本の大学数における()内の数字は、それぞれ国立・公立・私立大学の数を表している。
(注2) 論文シェア0.05%未満の大学は、分析対象から外した。

<各国の大学システム中の各グループのシェア>



<論文シェアと研究者1人当たり論文数により分類された大学>

日本	第1グループ(5%~)	第2グループ(1~5%)	第3グループ(0.5~1%)	第4グループ(0.05~0.5%)
クラスI (2件/人)	東京大学、京都大学、大阪大学、東北大学	東京工業大学	東京理科大学、名古屋工業大学	慶応技術科学大学、京都薬科大学、長岡技術科学大学、産業医科大学、総合研究大学院大学、岐阜薬科大学、北陸先端科学技術大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学
クラスII (1.5~2件/人)		九州大学、北海道大学、名古屋大学	東京理科大学、静岡大学	電気通信大学、東北薬科大学、九州工業大学、豊田工業大学、東京工業繊維大学、大阪薬科大学、東京薬科大学、神戸薬科大学、帯広畜産大学、昭和薬科大学
クラスIII (1~1.5件/人)		広島大学、筑波大学、岡山大学、千葉大学、神戸大学、愛媛大学	新潟大学、大阪府立大学、徳島大学、長崎大学、山口大学、東京医科歯科大学、群馬大学、群馬大学東京健康大学	京都府立医科大学、京都府立大学、兵庫医科大学、岡山県立大学、岡山県立大学、岩手大学、日本医学生命科学大学、和歌山県立医科大学、埼玉工業大学、東京海洋大学、白鳥大学、鳥取大学
クラスIV (0.1~1件/人)	慶應義塾大学、日本大学、早稲田大学	鹿児島大学、北里大学	鹿児島大学、東海大学、山形大学、近畿大学、福井大学、北里大学	103大学

英国	第1グループ(5%~)	第2グループ(1~5%)	第3グループ(0.5~1%)	第4グループ(0.05~0.5%)
クラスI (2件/人)	Imperial College of Science, Technology and Medicine		Wales Institute, Cardiff Lewin School of Hygiene and Tropical Medicine Wales (central functions)	
クラスII (1.5~2件/人)	Cambridge, Oxford, University College London	Bristol, Sheffield, Southampton, University of Liverpool, Aberdeen, Reading, Surrey, St. Andrews, Bath		The Royal Veterinary College
クラスIII (1~1.5件/人)		Manchester, Edinburgh, Birmingham, Nottingham, Leeds, Glasgow, Newcastle-upon-Tyne, The Queen's University of Belfast, York, Durham, Leicester, Loughborough University, Dundee	Exeter, East Anglia, Sussex, Swansea University, Heriot-Watt University, Cranfield University, Keele	Aston University
クラスIV (0.1~1件/人)		King's College London, Cardiff University, Warwick, Strathclyde	Queen Mary and Westfield College, Lancaster, Brunel University, University of Ulster, Hull, Plymouth	44大学

※英国の大学名表示は、[the university of]を省略している。

※英国の第4グループには48大学含まれるが、研究者1人あたりの論文数によるクラス分けによって、クラスI~IVに含まれない大学が2つある。

<英国の各分野における総支出額の高い大学リスト (単位:千ポンド)>

大学名	グループ	Total Expenditure 11 Chemistry D. 2004-2006	大学名	グループ	D. 2004-2006
Imperial College of Science, Technology and Medicine	第1グループ	6103	The University of Bristol	第2グループ	6086
The University of Cambridge	第1グループ	7274	The University of Edinburgh	第2グループ	5774
The University of Oxford	第1グループ	10491	The University of Leeds	第2グループ	8066
University College London	第1グループ	3956	The University of Manchester	第2グループ	10402
			The University of Nottingham	第2グループ	6298
			The University of York	第2グループ	6551

※集計期間: 期間Dで集計(インプット→2004~2006年、アウトプット→2005~2007年)
※対象機関: 日本→1096機関、英国→170機関(大学・短期大学相当機関を集計)

大学の研究環境(研究時間、研究支援)

日本の研究環境(研究時間、研究支援)を分析するため、2つのアプローチをとった。1つめは、国内の5分野(応用物理、化学、基礎生物学、機械工学、数学・理論物理)の研究室主催者によりパネルを設置し、アンケート調査とパネル議論を組み合わせ、分析を行なった。

①研究時間の減少

- 国立大学法人化の前後となる2003年と2007年を比較すると、分野により多少差があるものの、「研究に関する活動時間」の割合が、45%から34%まで減少した。一方で、全分野において特に「組織活動に関する時間」の割合が増加し、総活動時間も増加している。
- 全ての大学分類(旧帝大、国立総合、私立総合、国立単科、私立単科)において「研究に関する活動時間」が減り、「組織運営に関する活動時間」が増加している。
- 会議等によって大学研究者の時間が細切れになっている度合を算出したところ、連続して研究できる時間は、平均して2時間前後である。分野により差があるが、総じて若手より教授クラスにそのしわ寄せがきている。

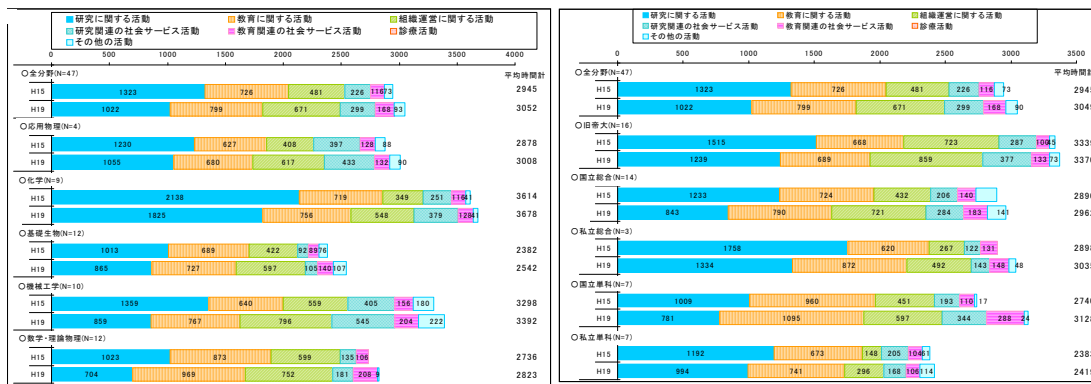
②研究活動の多様性

- 研究室構成員の活動時間の内容やパターンは分野により大きく異なり、「グループ研究型」と「個別研究型」に大別される。
- 分野により研究支援に係る業務の種類や、それを遂行する体制が異なる。現状では、研究支援業務の相当部分を大学院生や学部生に依存せざるを得ない研究室はかなり多く、このような状況は好ましいものではない。

<各活動時間数(積み上げ:教授、准教授、講師)>

分野別

大学分類別



※本調査での、「職務」とは、研究者として行なう活動全てを指す。自発的研究活動(休日の論文執筆等)も含まれるため、大学との雇用契約上の職務時間とは異なる。

※職務時間を、活動の種類により、「研究に関する活動」、「教育に関する活動」、「組織運営に関する活動」、「研究関連の社会サービス活動」、「教育関連の社会サービス活動」、「診療活動」、「その他の活動」に分類されている。

2つめは、日本の主要大学・研究拠点と、欧米の世界トップレベルの大学・研究拠点を対象として総合的な比較分析をなした。大学に関しては、カリフォルニア工科大学、東京工業大学、東京理科大学を分析対象とし、研究拠点に関してはマックス・プランク免疫生物学研究所、大阪大学免疫学フロンティア研究センターを分析対象とした。

- 分析対象となった日本の大学は、研究費の規模や論文発表数などから見る限り、海外の卓越した大学に比して遜色のない存在感を示しているが、論文の被引用数、国際的に著名な褒賞の受賞者数などでは両者の間になお格差がみられる。
- 科学研究に顕著なインパクトを及ぼす成果は、新たな研究領域の創出に伴って現れる。新領域創出を促進するシステムは日米の対象大学で大きく異なっている。

<新領域創出を促進するアカデミック・モデル>

モデル名	モデルC (Collaboration)	モデルT (Transboundary)
大学	カリフォルニア工科大学	東京工業大学、東京理科大学
背景	小規模であることを戦略的に維持	拡大・成長戦略をとる方向
コンセプト	組織を小規模に維持する戦略をとることにより、専門の枠を超えた研究者間のコラボレーションに基づく研究プロジェクトを促進し、学際的新領域の創出をもたらすシステム	何らかの基盤的資金に依拠して、再編・統合された新たな研究組織をコアとして、分野横断・融合や問題解決型の学際研究を創出するシステム
	<p>モデルCのコア</p>	<p>モデルTのコア</p>
良い点	研究者の自立的な協力関係に基づくので、機動性がある。	独立した常設組織をコアとしているため、大規模かつ長期的なプロジェクトを担うことが可能。学際研究のみならず、分野融合を推進する仕組みにもなる。
課題	大規模な研究課題の受け皿になりづらく、分野融合のような長期的な取り組みを要する課題に適さない。	常設組織の意思決定には分野間の利害等に関するフォーマルな調整機能が必要なため、相対的に高いガバナンスコストがかかる。
教員1人当たりの支援者数	3.7人(カリフォルニア工科大学)	1.2人(東京工業大学)

大学の研究支援機能強化の方向性

● 研究環境が分野の違い、大学の環境により大きく異なり、求められる支援も一様ではない。
→ 「大学教員の研究時間の量と質の拡大・充実」と「博士課程、修士課程の学生の研究・教育への傾注度向上」というような指標を向上させる支援モデル事業

● 日本の大学の組織特性は、米国とは異なる。
→ 特に、新領域の創出のための研究推進に係る専門的視点人材の育成・充実

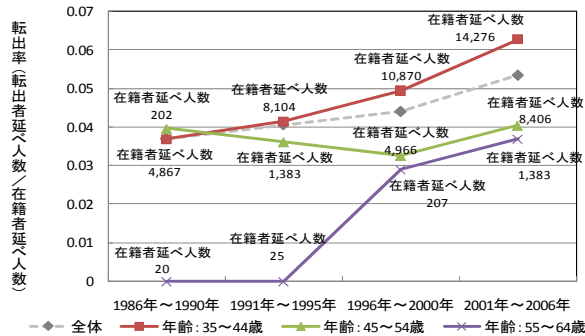
科学技術人材

(1) 研究人材の流動性と研究成果

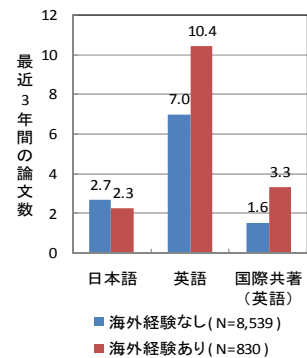
国内の研究組織および研究者に対する大規模調査を行い、研究者の流動実態と研究成果の関係性を明らかにした。(回答者数9369名)

- 我が国の研究者の流動性は長期的(10年～20年)にみると向上しており、特に若手層(35～44歳)の流動性が増加している。
- 海外機関で本務研究経験を有する研究者の英語論文の生産性は高く、海外との研究交流も盛んである。
- ポストドクターの経験がある研究者の割合は経年的に高まっており、従事期間も長くなっている。ポストドクター経験者は、未経験者よりも英語論文の生産性が高く、国際共著論文の数が多い。
- 任期付任用の制度は流動性増大に大きく寄与しているものの、研究者にとっては職の安定性や社会保障に不安を抱く一因になっている。

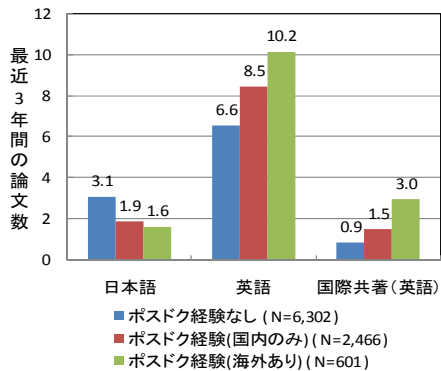
＜年齢層別転出率の推移＞



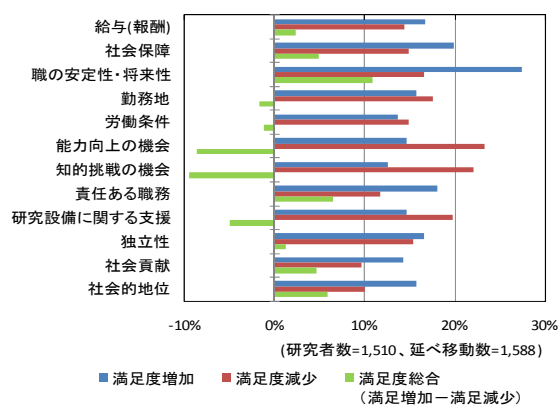
＜海外本務経験と論文発表数の関係＞



＜ポストドクター経験と論文発表数の関係＞



＜任期ありから任期なしへの移動前後の満足度の変化＞

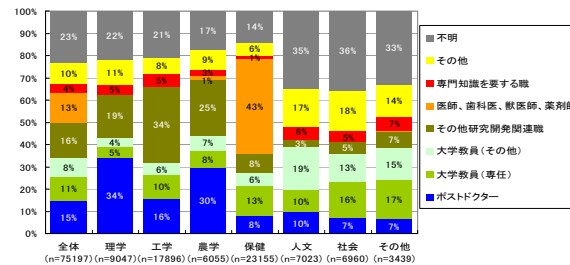


(2) 博士課程修了者の進路

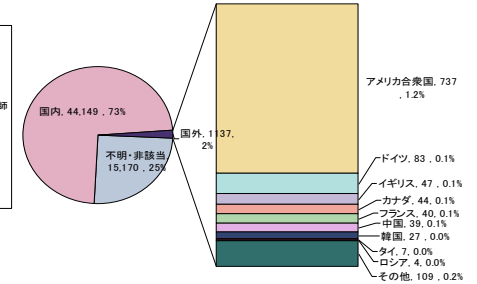
我が国の博士課程を2002年度から2006年度に修了した者(満期退学を含む)のキャリアパスの多様性や国際流動性を調査した。博士課程のある大学全てを調査対象とし、得られた博士課程修了者の個人単位データの件数は75,197件であった。(文部科学省「学校基本調査」の集計値とほぼ一致)

- 博士課程修了直後の職業を見ると、ポストドクターになった者が全体(2002-2006年度修了者合計)の15%、大学教員職に就いた者が19%であるなど、研究開発関連職に就いた者が全体の約半数を占めている。
- 博士課程終了直後の職業が不明となっている割合は全体の23%を占める。
- 博士課程修了直後にポストドクターになった者は理学・農学分野で高い。
- 日本人博士課程修了者の修了直後の海外移動は修了者全体の2%であり、その多くがアメリカ、ドイツ、イギリスなどの欧米のポストドクターになっている。

＜進路の多様性: 博士課程修了者の修了直後の職業＞



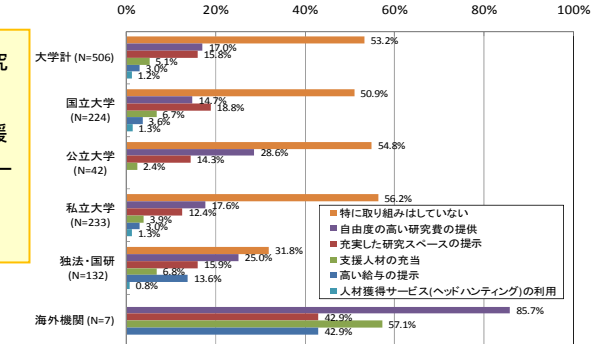
＜日本人修了者の修了直後の所在国＞



(3) 優れた人材確保の取組

- 海外の有力研究組織では、優れた研究者を確保するための組織の取組として「自由度の高い研究費の提供」や「支援人材の充当」と回答する割合が高い。一方、日本では組織としてこうした特別な取組を行っていない割合が高い。

＜優れた研究者を確保するための組織としての取組＞



- 任期付の研究職に就くことを前向きに評価できる仕組みの必要性
- 任期付の若手研究者が職の安定性や将来性に不安を感じている現状を解決する必要がある
 - 任期のない研究者になるために必要な成果や条件をクリアにする
 - ・研究者自身が研究キャリアの中で任期付の職に就くことを前向きに評価できる仕組み

国際交流の更なる奨励

- 日本の研究者が海外の経験を積むことは、研究者の研究水準及び国際的なプレゼンスの向上という点で重要、ひいては海外からの優秀な研究者を集めることにも繋がる
- 同時に、帰国後の戻り先の確保についての対策も必要

イノベーションシステムの状況

知的財産の創出と産学官連携

①我が国の大学等や独法の産学連携活動は着実に進展

- 共同研究の件数、受入額とも顕著に増加。特許の出願数・共同出願の割合、ライセンス件数、ライセンス収入とも着実に増加。
- 産学連携関係の公的研究費は、研究者の産学連携活動の契機、研究成果実用化に効果があった。

②組織としての状況の変化

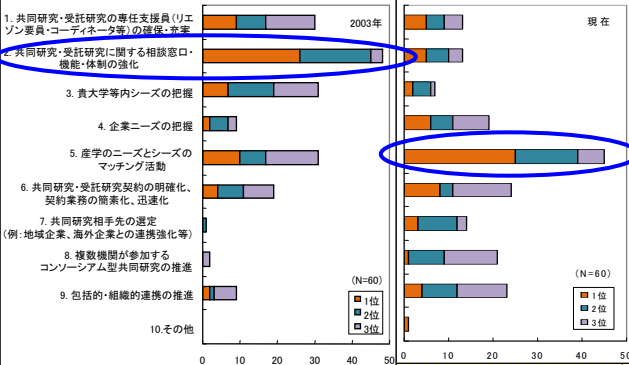
- 大学等や独法はこれまで機関内の体制整備に注力してきた。現在は積極的な外への働きかけを強く意識している。
- 機関は、持続的・発展的に活動を進めるため、特に専門支援人材の育成・確保や他機関との関係等に問題を抱える。

③研究者の意識

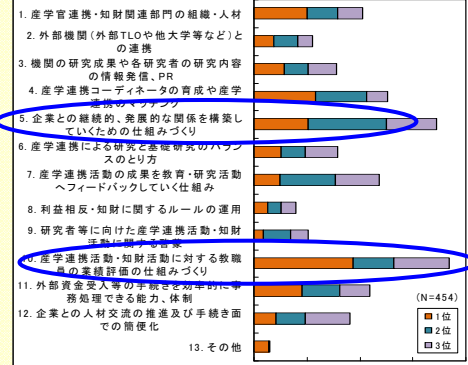
- 研究者の産学連携の主な目的は、研究成果の実用化と外部資金の獲得。研究者自身への主な効果は、出口を意識した研究の実施と研究室の活性化。このように研究者にとっての産学連携活動の位置づけは多様。
- 機関の支援体制で改善の必要を感じる主な点は、活動の業績評価の仕組み、企業との継続的な関係構築。
- 研究者自身の主な課題は、アカデミックな研究・教育活動とのバランス等。

➢産学連携活動の発展のためには、専門的な支援人材の育成・確保が必須であり、国の施策の一層の展開が必要。
➢機関によってどのようなミッションの重み付けをするかの方向性、産学連携の業績評価のシステムを検討すべき。

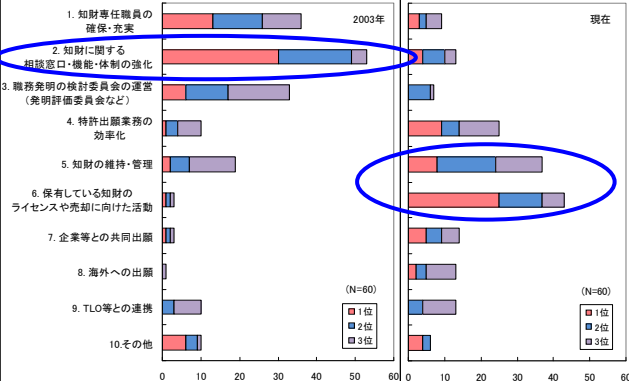
共同研究・受託研究での活動の重心変化



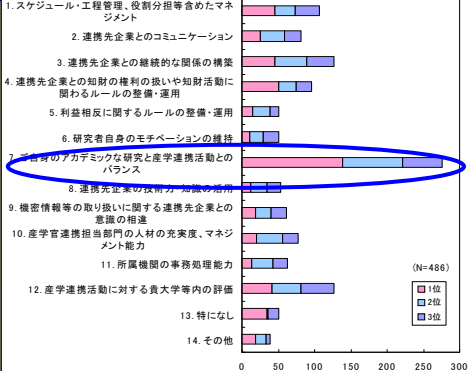
研究者が機関の体制で改善の必要を感じる点



知財管理等で重視する活動の重心変化



研究者が認識する課題



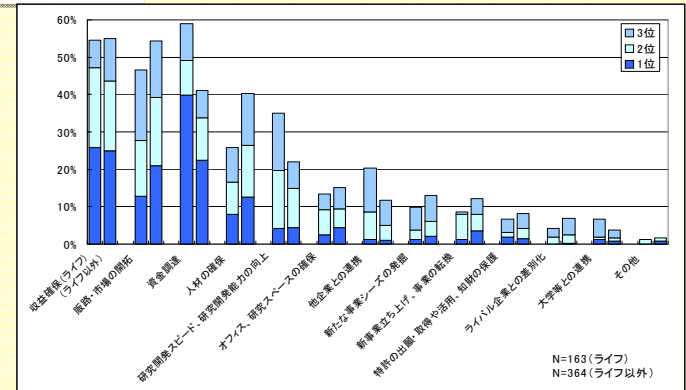
基盤となる先端研究施設

SPring-8、産総研(ナノプロセッシング施設)、名古屋大(超高压電顕)等8機関を分析

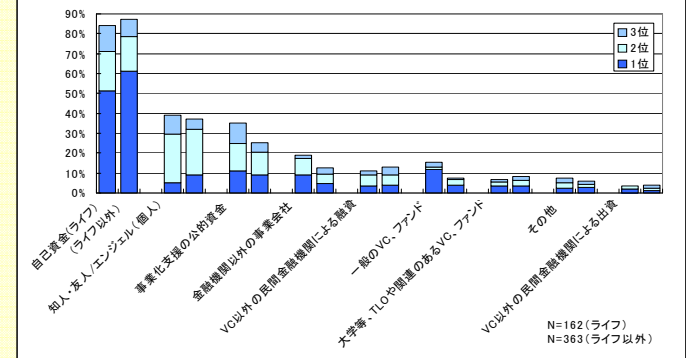
- 利用企業からサービス面も含めて高い評価を得ている。
- 我が国のイノベーション創出に大きく貢献する先端研究施設は、その運営に資金確保という大きな課題を抱えている機関が多い。また、施設利用者の利用をサポートする支援員等の人材確保が課題となっている。
- 知の創造の基盤として国はどのような施設をどのような資金でどのように供用していくのかというスキームを構築し、支援策を講じていく必要。

ベンチャー企業環境

事業の課題



起業時*の資金源(上位3項目) *設立から1年以内



出典: 科学技術政策研究所「大学等発ベンチャーの企業戦略及び支援環境に関する意向調査」(2008年11月実施)

- 日本では欧米に比べて民間での資金調達は限定されているが、不況でベンチャー企業にとって資金調達の問題は深刻化しており、公的支援の役割は高まっている。
- ベンチャー企業の資金源は起業時も現在も自己資本が主となっている。
- 民間の資金調達環境が充実している米国でもSBIR制度は民間が投資をしにくい初期投資として重要な役割がある。
- 米国政府は民間技術を効率的に活用する手段としてSBIR制度を位置づけている。日本政府もベンチャー企業の技術を有効活用する方策について検討すべき。

科学技術投資の成果

1. アウトカム指標としてのTFPの分析

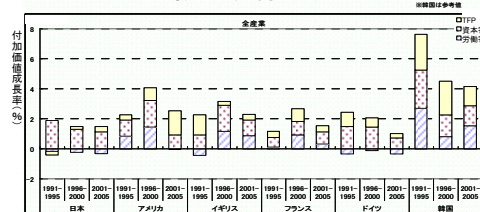
① 研究開発活動はTFP成長率に有意に正の寄与

- 2001年から2006年の企業の個票データをもとに研究開発費等とTFP(全要素生産性)の関係を分析した結果、「研究開発費の対売上高比」や「研究者数の対従業員数比」などの指標がTFP成長率に有意に正の寄与。
- TFP成長率と3年前の研究開発集約度の回帰係数が大きいことから、企業の研究開発活動がTFPIに影響を与えるまでにある程度の期間が必要

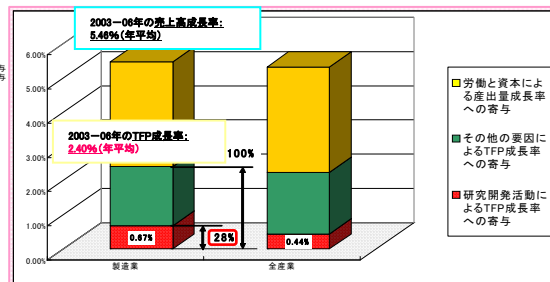
② 製造業の研究開発はTFP成長率の28%に寄与

- 研究開発を実施している製造業の企業では、TFP成長率2.4%のうちの研究開発による寄与は0.67%分、すなわち研究開発はTFP成長率の28%に有意に寄与

＜付加価値成長率を成長要因に分解した国際比較＞



＜研究開発活動のTFP成長率への寄与＞



2. 具体的なイノベーションのインパクト

- 太陽光発電について政府の施策が与えたインパクトの測定 -

① 太陽光発電の普及

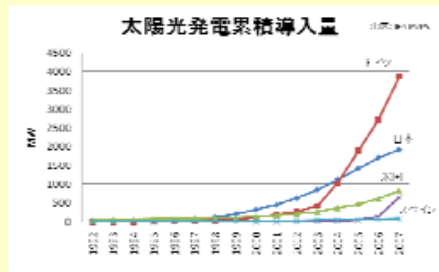
- 1970年代以降に実施された研究開発・普及促進などの公的支援を背景として、太陽光発電システムの国内導入量は、2007年末までに累積1900MWまでに達している。

② 太陽光発電のもたらしたインパクト

- 住宅用太陽光発電は、1997~2005年に1044MW導入され、そのCO₂削減効果は750万トンと試算されている。

③ 住宅用太陽光発電拡大への補助金制度の効果

- この制度は、消費者が太陽光発電システムを導入する際の費用負担を大幅に低減させた。これにより1997~2005年の住宅用太陽光発電の国内導入量は540MW増加し、CO₂削減効果も380万トンに及ぶと推計された。



3. 大学・公的研究機関の多様な成果

大学・公的研究機関(189機関)から、1052件の成果事例を収集し、39事例を代表的成果事例として選定した。

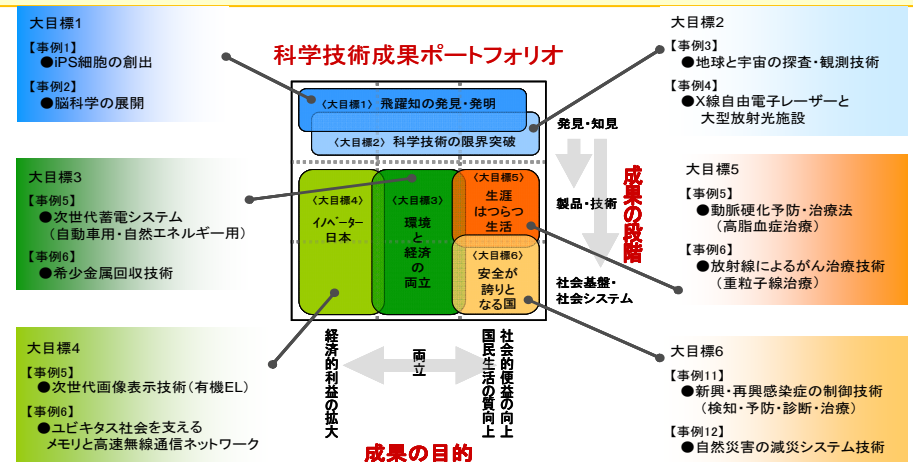
＜選定された代表的成果事例＞

大政策目標	No.	成果名	機関名
<目標1>	1.	新系統の高温超伝導物質を発見	東京工業大学
	2.	マイクロ波による無線エネルギー送電技術の確立	京都大学
	3.	世界で初めてシラウコガの人工生産に成功	水産総合研究センター
飛躍的な発見・発明	4.	細胞死の分子機構解明	京都大学、大阪大学
	5.	グリーンランド氷床コアから探知した過去の地球環境情報	北見工業大学
	6.	新しい炭素材料「ポロニウム」の開発とそれによる自在な形状制御の実現	京都大学
	7.	光で生体の脳回路を写すこと	生理学研究所
<目標2>	8.	月の起源と進化の解明に迫る、月周回衛星「かぐや」	宇宙航空研究開発機構
	9.	サイレント超音速飛行機「MISORA」	東北大学
科学技術の限界突破	10.	地球深部探査船「ちかゆ」の建造と「南海トラフ地震発生確率削減計画」の開始	海洋研究開発機構
	11.	南極圏環境における温室効果気体の観測による地球環境変動の解析	国立極地研究所
<目標3>	12.	超高性能な発電機を有する風力発電車の開発と高信頼な数値風況予測による風力エネルギーの有効利用	九州大学
	13.	メタンガスを原料とする水素及びメタノールをコプロダクト	北見工業大学
	14.	亜臨界水処理とメタン発酵による有機性廃棄物の資源・エネルギー化	大阪府立大学
環境と経済の両立	15.	バイオエタノールを原料に低炭素ラインに転換しバイオプラスチック製造を可能にする触媒の開発	東京工業大学
	16.	トンネル内気流速度中継を利用した水平リチューブ方式によるトンネル坑口の騒音システム	福井大学
	17.	トンネルが伝る多量空気利用システム	東京大学
	18.	人を引き込む身体的コミュニケーション技術(身体的引き込み技術)	岡山県立大学
<目標4>	19.	時系列メディアのデザイン転写技術の開発	関西学院大学
	20.	常温でセラミックスを作る省エネプロセス技術	産業技術総合研究所
	21.	世界最速の超軽量マグネシウム合金	熊本大学
	22.	赤外線電圧測定材料の開発	岡山大学
	23.	半導体製造プロセスの信頼性を確保する生活関連の技術開発	日本電子大学
	24.	生物炭合成機構の解明と医療診断への応用	東京農工大学
安全が誇りとなる国	25.	世界最高速度のロケットの開発	宇宙航空研究開発機構
	26.	銀体内レドックス制御因子の同時分離画像解析を可能とする多量磁気共振生体イメージングシステム	九州大学
	27.	世界初の新規抗がん剤の開発	三井化学
<目標5>	28.	ヒトがDNAを合成する機構の解明	東京理科大学
	29.	アルツハイマー病の原因物質の分子メカニズム解明	理化学研究所
生涯はつらつ生活	30.	肝臓再生医療	山口大学
	31.	生体分子を標的とする分子認識を基盤とした腫瘍治療薬の開発	京都薬科大学
安全が誇りとなる国	32.	災害時に役立つヘリコプター用緊急着陸システム	防衛技術研究機構
	33.	巨大地震の観測	産業技術総合研究所
	34.	MPL-2を原料とした「グリノア」の発生予測に関する研究	防科科学技術研究所
	35.	緊急地震速報の実用化と進展	気象庁気象研究所
	36.	クロマグロ産卵産卵の確立と資源保護	近畿大学
	37.	自殺予防研究プロジェクト	秋田大学
安全が誇りとなる国	38.	東洋で「ガラス」の発明とつながった海綿状シリカの発見とアルゴリズム開発	名古屋工業大学
	39.	インフルエンザウイルス感染過程の解明とその応用	科学技術振興機構(代表研究機関: 東京大学)

4. 公的研究開発支援がこれまで果たしてきた役割

12事例から分かる効果的な政府支援

- ① 成果進展には多様な支援による相乗効果が不可欠
- ② 安全・医療の分野では、「研究資金投資・社会制度策定・研究拠点形成」の組合せが有効
- ③ 低炭素社会・ユビキタス社会の分野では、「戦略策定と国民への理解促進」が有効
- ④ 12事例すべての成果を支える「研究資金投資」と「研究拠点形成」



「科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等に関する懇談会」における議論の取りまとめについて

平成21年 7月 7日

1

科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等に関する懇談会について

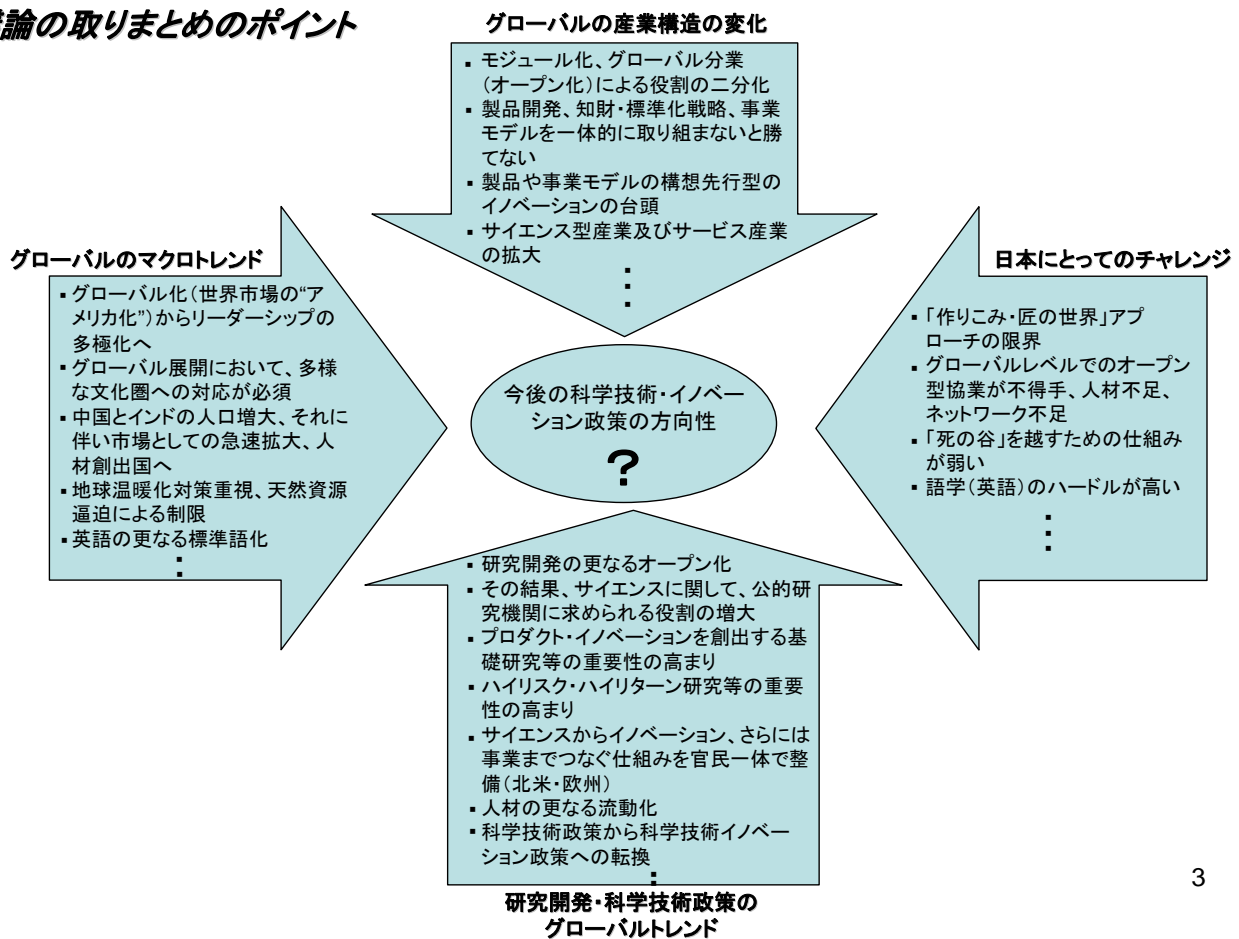
第4期科学技術基本計画の策定に向けた検討に先駆け、諸外国の動向を含めた世界情勢の変化及び今後の方向性を検討し、それを踏まえた今後の我が国の科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等を整理するため、科学技術・学術政策局長の懇談会として設置され、平成20年11月から平成21年6月までの間、議論を重ねてきた。

(委員)

飯塚 哲哉	ザインエレクトロニクス(株)代表取締役社長
○門永 宗之助	マッキンゼー・アンド・カンパニー, インクジャパン ディレクター
川上 浩司	京都大学大学院医学研究科教授
角南 篤	政策研究大学院大学准教授
妹尾 堅一郎	東京大学特任教授(知的資産経営)
高橋 真木子	東北大学研究協力部(特定領域研究担当)特任准教授
出川 通	(株)テクノ・インテグレーション代表取締役社長
長岡 貞男	一橋大学イノベーション研究センター教授

(○:座長、五十音順、敬称略、平成21年6月現在)²

議論の取りまとめのポイント



3

今後の科学技術・イノベーション政策を考えるための課題

全体的な課題

- 競争力モデルが変化している中で（プロセス・イノベーションや垂直統合だけでなく、プロダクト・イノベーションや水平分業などイノベーションモデルが多様化。また、イノベーションは研究開発にとどまらず、社会における普及を伴わなければならない）、日本が「科学技術創造立国」を実現するには、どのような方向付けと、仕組みの構築行っていく必要があるのか？

個別の課題

- 日本が競争優位に立つ分野や、今後優位に立てる可能性のある分野を活かして、グローバルレベルでのイノベーションをどう実現するか？（研究開発レベル及び実用化レベルの両方でのオープンとクローズの使い分け。しかも、オープン化ではアウトソーシング型だけではなく、共同連携型もどう作っていくか。）
- サイエンスからイノベーション（研究開発×実用化）へつなぐ仕組みをどのように設計するか？特に、産学官の役割分担の再構築。例えば、基礎的なサイエンスにおける学・官の役割、また「死の谷」を越えるための、産・ベンチャー・学・官の個々の役割と連携。
- サイエンス（科学）とイノベーションの「出口」はどのようにイメージすべきか？
- 以上のような要求に応えるため、国際社会の中で伍していける人材（英語力の問題を含めて）をどのように育成していくか？
- どの領域に集中的な投資が必要か？低炭素革命などの課題エリア、仕組み作りの面、人材など。

4