

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)

調査の全体構成

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)
★各種ミ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。

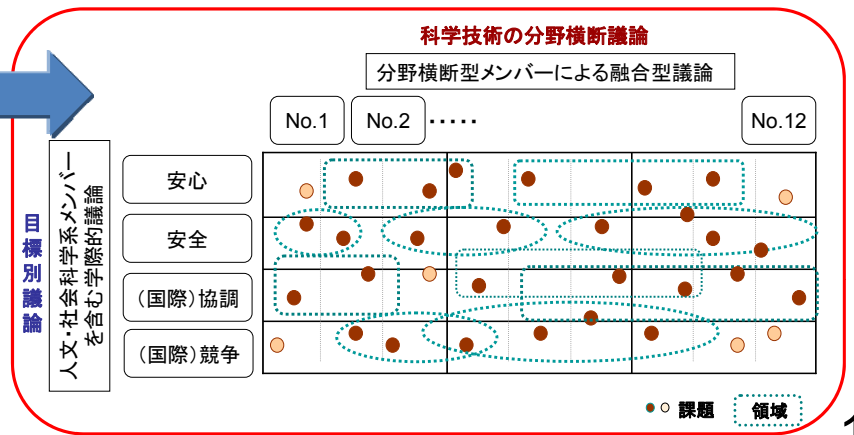
科学技術政策研究所の12プロジェクト

- 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。

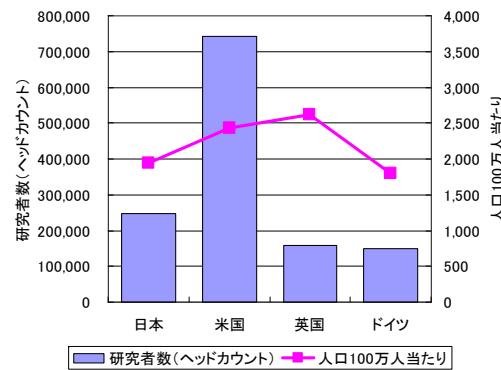
<自然科学系の論文生産性(高等教育部門)>

	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な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

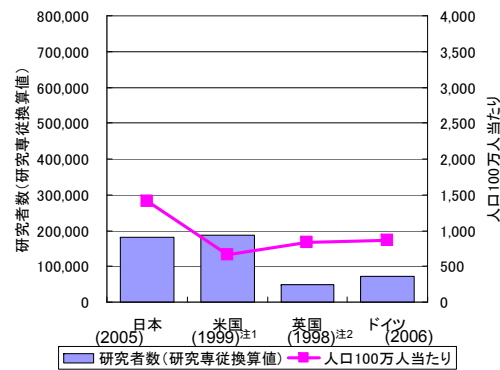
<教育統計にもとづいた研究者数の推計結果>



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。

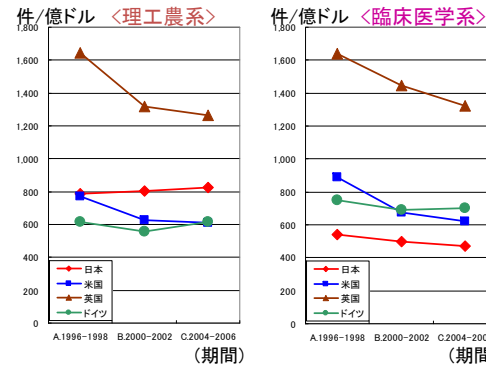
注2: 1999年以降のデータが無いため1998年の値を利用。

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)>

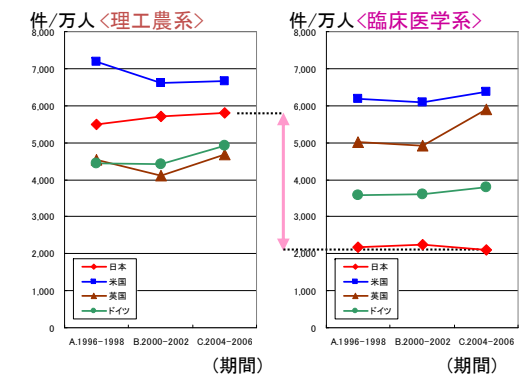


注1: 英国のインプットデータ(研究者数・研究開発費)には、大学附属病院が含まれていないが、アウトプットには含まれている。

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。

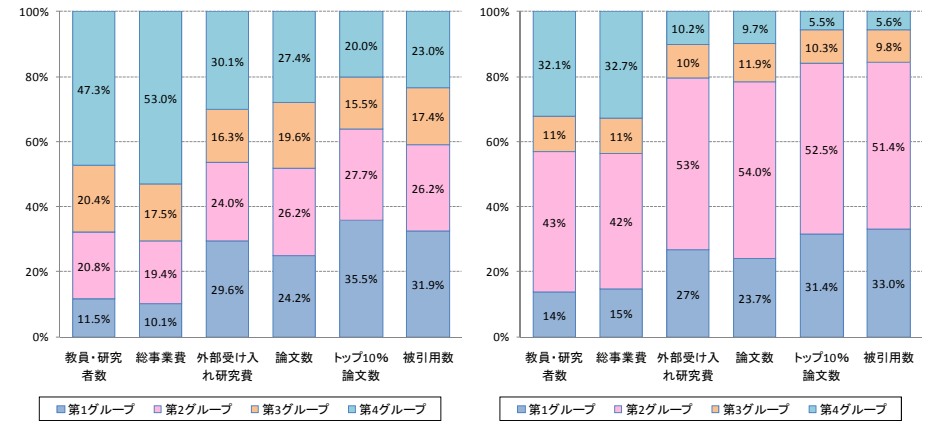
②英国は第2グループの層が厚い。

- 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。

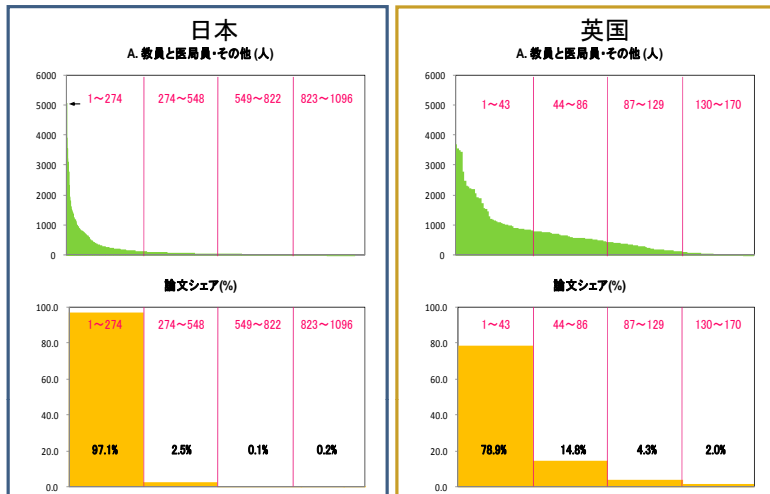
＜各国の大学システム中の各グループのシェア＞



＜論文数シェアと研究者1人当たり論文数により分類された大学＞

日本	論文シェア			
	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 長崎技術科学大学 総合研究大学院大学 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 京都工業機械大学 大塚薬科大学 徳島薬科大学 神戸薬科大学 徳島薬科大学
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 京浜東北大学	新潟大学 大阪府立大学 熊本大学 長崎大学 山口大学 三重大学 徳島大学 徳島大学 徳島大学	京都府立医科大学 京都府立大学 高麗医科大学 徳島薬科大学 徳島薬科大学 和歌山県立医科大学 徳島県立大学 徳島県立大学 徳島県立大学
クラスIV (0.1~1件~/人)		鹿児島大学 日本大学 早稲田大学	徳島大学 近畿大学 愛媛大学 北里大学	東海大学 山形大学 順天堂大学 横浜市立大学 103大学

＜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。

英国	論文シェア			
	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 London 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 Liverpool Aberdeen Reading Sussex 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 Henric West 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)＞

Total Expenditure: II Chemistry			
大学名	グループ	大学名	グループ
Imperial College of Science, Technology and Medicine	第1グループ	The University of Bristol	第2グループ
The University of Cambridge	第1グループ	The University of Edinburgh	第2グループ
The University of Oxford	第1グループ	The University of Leeds	第2グループ
University College London	第1グループ	The University of Manchester	第2グループ
		The University of Nottingham	第2グループ
		The University of York	第2グループ

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。

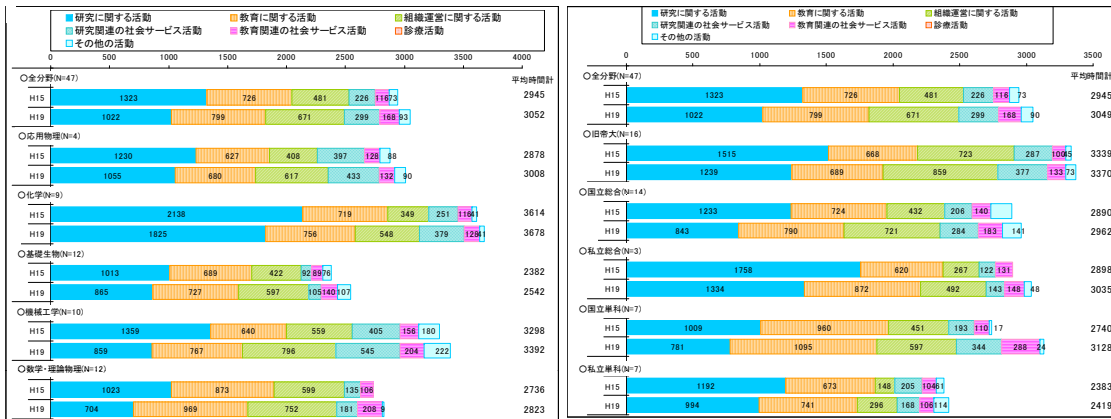
①研究時間の減少

- 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行なった。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、求められる支援も様々ではない。
→ 「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

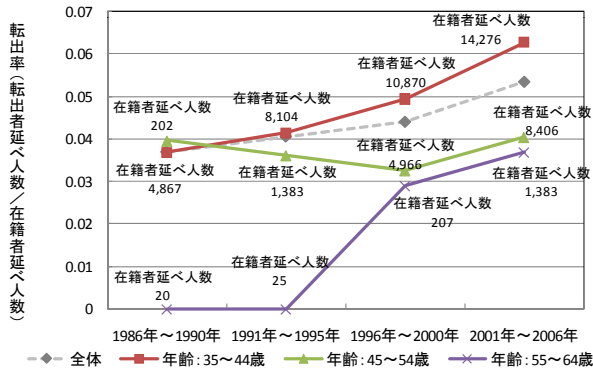
科学技術人材

(1) 研究人材の流動性と研究成果

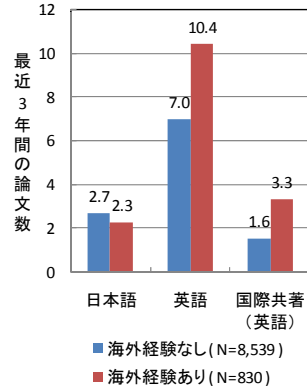
国内の研究組織および研究者に対する大規模調査を行い、研究者の流動実態と研究成果の関係を明らかにした。(回答者数9369名)

- 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。

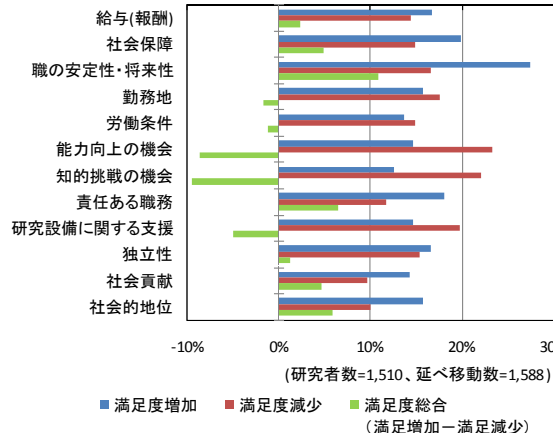
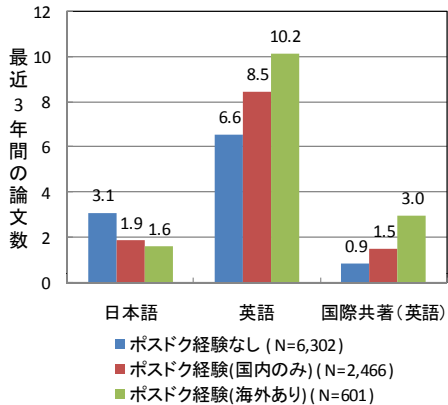
＜年齢層別転出率の推移＞



＜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＞

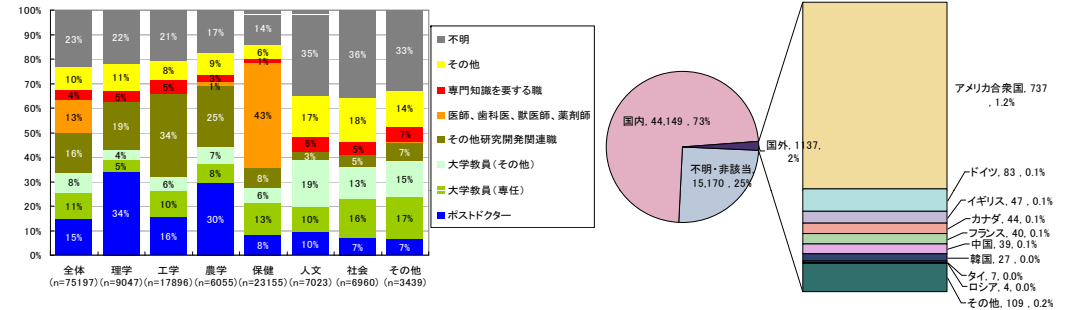


(2) 博士課程修了者の進路

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。

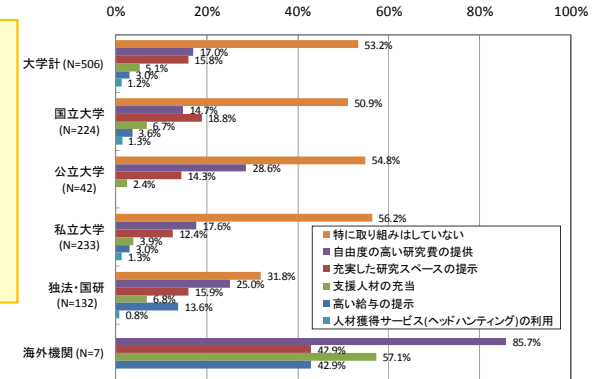
＜進路の多様性: 博士課程修了者の修了直後の職業＞ ＜日本人修了者の修了直後の所在国＞



(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。

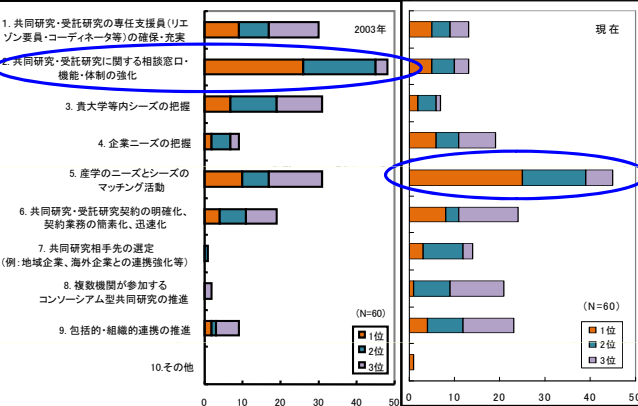
●機関の支援体制で改善の必要を感じる主な点は、活動の業績評価の仕組み、企業との継続的な関係構築。

●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。

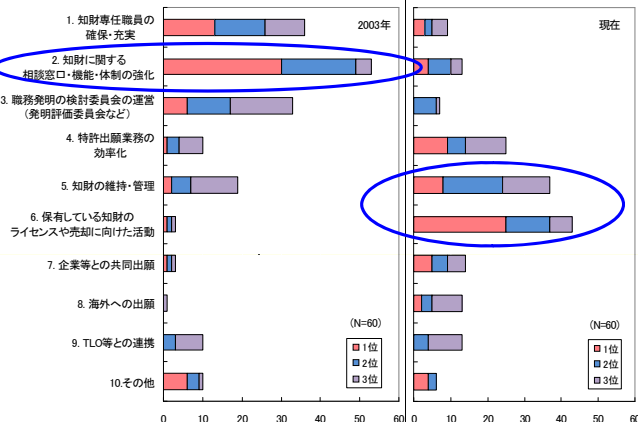
➢産学連携活動の発展のためには、専門的な支援人材の育成・確保が必須であり、国の施策の一層の展開が必要。

➢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づくりを検討すべき。

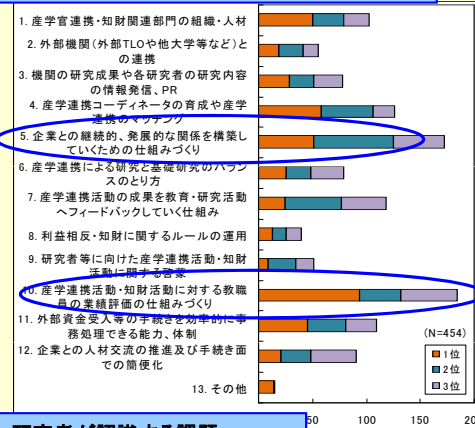
共同研究・受託研究での活動の重心変化



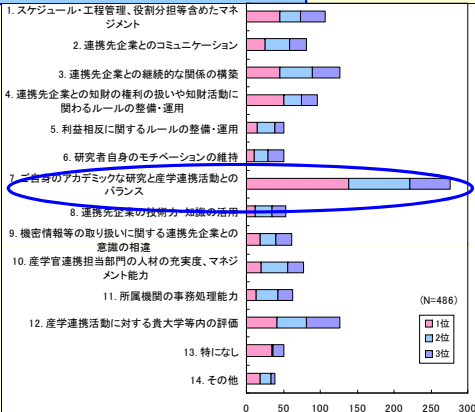
知財管理等で重視する活動の重心変化



研究者が機関の体制で改善の必要を感じる点



研究者が認識する課題



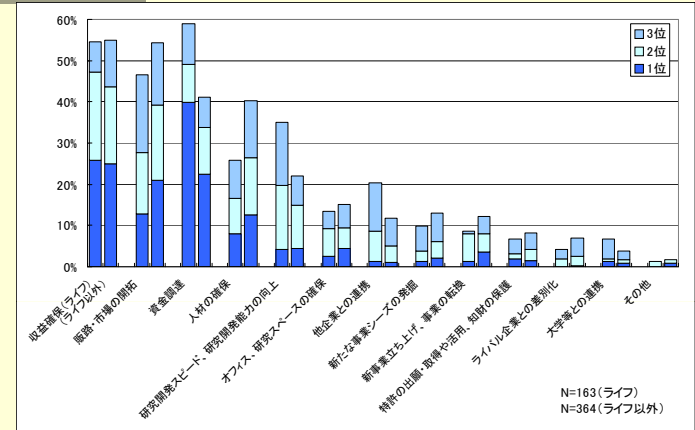
基盤となる先端研究施設

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

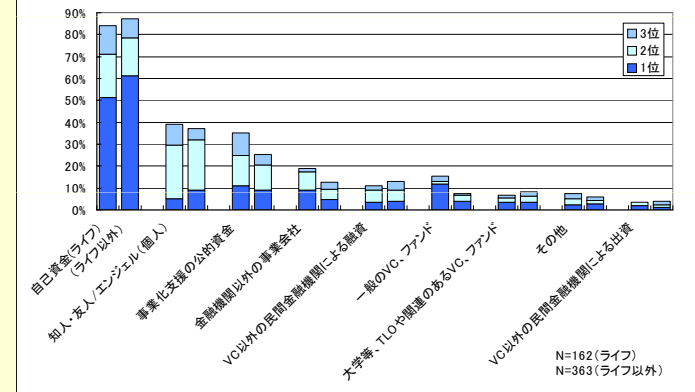
- 利用企業からサービス面も含めて高い評価を得ている。
- 我が国のイノベーション創出に大きく貢献する先端研究施設は、その運営に資金確保という大きな課題を抱えている機関が多い。また、施設利用者の利用をサポートする支援員等の人材確保が課題となっている。
- 知の創造の基盤として国はどのような施設をどのような資金でどのように供用していくのかというスキームを構築し、支援策を講じていく必要。

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に限定されているが、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

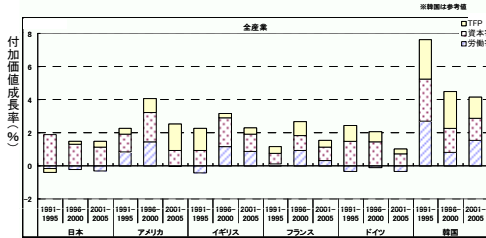
- 2001年から2006年の企業の個票データをもとに研究開発費等とTFP(全要素生産性)の関係を分析した結果、「研究開発費の対売上高比」や「研究者数の対従業員数比」などの指標がTFP成長率に有意に正の寄与。

- 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TFPに影響を与えるまでにある程度の期間が必要

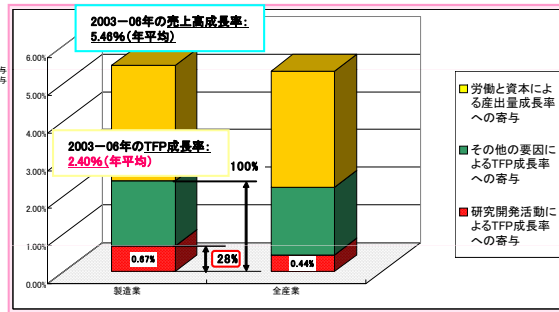
② 製造業の研究開発はTFP成長率の28%に寄与

- 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。

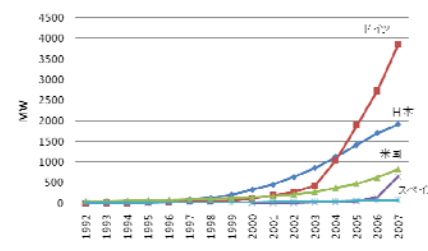
② 太陽光発電のもたらしたインパクト

- 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。

太陽光発電累積導入量 (単位: 百万kW)



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＞ 飛躍的な発見・発明	1.	新系統の高周波伝送線路を開発	東京工業大学
	2.	マイクロ波による有機エレクトロニクス技術の開発	筑波大学
	3.	世界で初めてシラスタノキの人工繁殖に成功	水産総合研究センター
	4.	超伝導分子線を開発	筑波大学・大阪大学
	5.	α粒子線による放射線治療の基礎研究	筑波大学
	6.	新しい液体・気体・固体の相転移の発見	筑波大学
	7.	放電体の制御を達成	筑波大学
＜目標2＞ 科学技術の限界突破	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.	サレチン超音速飛行機「MISORAI」	東北大学
＜目標3＞ 環境と経済の両立	10.	地球深部探査船「ちきゅう」の建造と「南海トラフ地震発生確率計画」の開発	海洋研究開発機構
	11.	南北両極域における温暖化現象の観測による地球環境変動の調査	環境省地球環境研究所
	12.	超効率な発電性能を有する風力発電機の開発と高精度な数値風速予測による風力エネルギーの有効利用	九州大学
	13.	メタンガス原料とする水素及びナノカーボンのコプロダクション	北野工業大学
	14.	炭素繊維とセラミックス複合材料による有機性炭素物の資源「エネルギー」化	大阪府立大学
	15.	バイオエタノールを調剤的に供給するシステムに採用し、バイオエタノール製造を可能にする触媒の開発	筑波大学
＜目標4＞ インバーター 日本	16.	トンボが作る多量子利用システム	東京大学
	17.	人畜共通感染症の遺伝子診断システムを開発	岡山大学
	18.	肺炎球菌の遺伝子診断システムを開発	岡山大学
	19.	常温で室温で動作する省エネLED素子	筑波大学
	20.	世界最薄の超軽量マグネシウム合金	熊本大学
	21.	未来型電子デバイス材料の開発	岡山大学
＜目標5＞ 生涯 はつらつ生活	22.	宇宙生活の安全性と快適性を確保する生活関連技術の開発	日本女子大学
	23.	生物炭化合成機構の解明と医療診断への応用	筑波大学
	24.	世界最高水準のロボット開発	宇宙航空研究開発機構
	25.	固体中の分子認識の同時分離・検出を可能とする多量子共振共鳴システムを開発	九州大学
	26.	世界初の超伝導磁気共鳴装置の開発	三菱電機
	27.	がん治療に役立つ放射線治療装置の開発	東京大学
＜目標6＞ 安全が 誇りとなる国	28.	がん治療に役立つ放射線治療装置の開発	東京大学
	29.	がん治療に役立つ放射線治療装置の開発	東京大学
	30.	がん治療に役立つ放射線治療装置の開発	東京大学
	31.	がん治療に役立つ放射線治療装置の開発	東京大学
	32.	がん治療に役立つ放射線治療装置の開発	東京大学
	33.	がん治療に役立つ放射線治療装置の開発	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」

