

# 第1章 重点化とボーダレス化のなかの学術研究

## －調査の背景と概要－

筑波大学 加藤 毅

### 1 調査の背景

周知のように、1990年代にはいって大学における学術研究環境の劣化が大きく取り上げられるようになり(注1)、実態を解明すべく多数の調査が実施された(注2)。我々の調査グループでも、1998年末から1999年にかけて、我が国の大学における学術研究環境を明らかにすると同時に、①学術研究環境を構成する様々な要素のバランスや、②研究のインプットとアウトプットの関連、③研究評価のあり方、などに関する議論を深めることを目的として実態調査「学術研究に対する資金供給システムに関する調査」を実施した(注3)。本稿ではまず、先行するこの調査の分析結果の検討を通じて今後さらに研究を深めていくことが必要な論点を明らかにし、これと平行して、学術研究活動が直面する新たな動向に関して考察を行う。これらの結果をふまえ、最後に、本研究プロジェクトの一環として企画・実施した調査の設計と分析の視点について議論を行う。

### 2 研究資源と研究成果

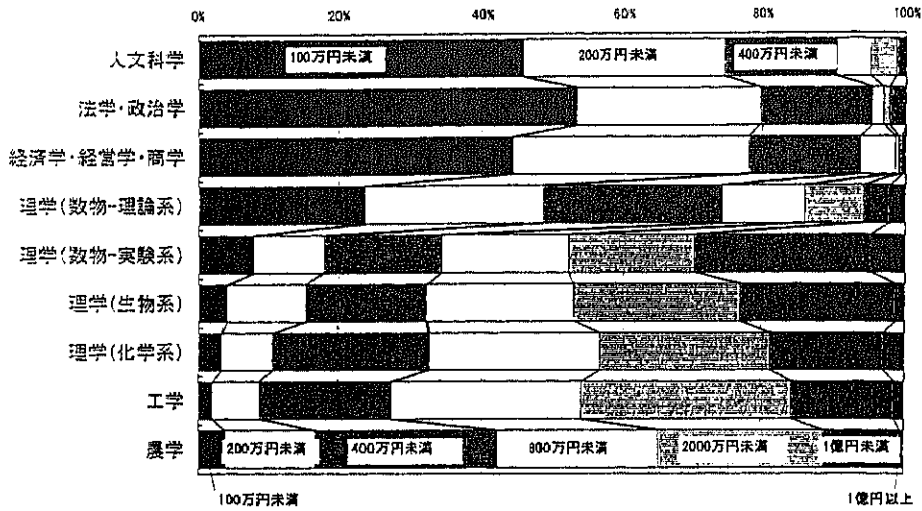
「学術研究に対する資金供給システムに関する調査」は、1998年末から1999年にかけて、全国の国・私立大学の人文、社会、理、工、農、薬およびその他の学部、大学院の教授および助教授を対象に実施されたものである。母集団より無作為に抽出された10,600名に対して郵送により調査票を送付し、29% (3075票) の回答を得た。ここでは、5つの論点をとりあげ、調査結果とその延長上にある新たな検討課題について議論を行う。

#### 2-1. 年間研究費の現状

平成9年度の年間研究費について分野別にみたものが図1である。人文社会分野では総額100万円未満が半数近くを占め、200万円未満を含めると全体の70～80%に達する。一方自然科学分野では、200万円未満の比率は低く10%に満たず、中央値は800万円となっている。理学や工学分野では、年間研究費が2,000万円を超えるケースも少なからずみられ、なかでもとくに「理学(数物-実験系)」「理学(生物系)」では、総額2,000万円以上の比率が20%を超えている。

第二期科学技術基本計画では研究開発投資の重点化や競争的資金へのシフトが重要政策として提示され、あるいはまたいわゆる遠山プラン(注4)でも、競争原理の徹底という方向性に沿っていわゆる「トップ30」に対する重点投資や最先端の研究施設への重点的整備、あるいは競争的研究資金の倍増などが具体的なプランとして提示されている。研究資源の配分の重点化が進むなか、大学における学術研究活動を支える研究費はどのようにかわりつつあるのか。政策評価の可能性も視野に入れつつ、継続的なデータ収集と分析が必要であると考えられる。

図1 平成9年度の年間研究費総額の分布

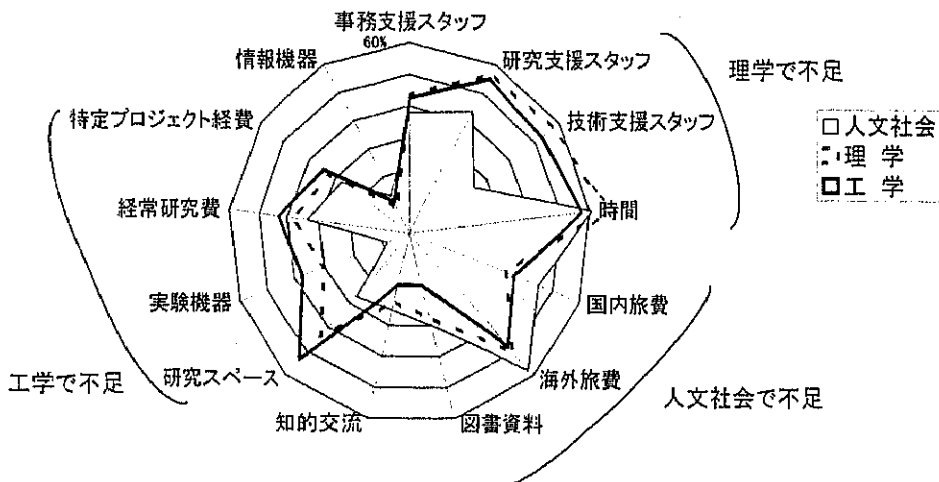


2-2. 学術研究環境の問題点

学術研究環境を構成する要素のなかで不足していると指摘される上位項目についてみると、「研究活動を行う時間」「海外旅費」「経常研究費」「研究スペース」となっていた。さらに分野別に内訳をみると、理学では「時間」「支援スタッフ」、工学は「研究費」と「実験・観測機器」「研究スペース」の不足度が高いという結果となった。

「平成8年度より12年度までの科学技術関係経費の総額の規模を17兆円とする」という政策目標（第1期科学技術基本計画）が達成され、その結果として、おそらく我が国の学術研究活動の水準が向上していることが期待される。しかしながら同時に、科学技術会議政策委員会をはじめとして、施設・設備の老朽化・狭隘化対策、研究支援者の充実等についてはなお不十分であり、今後一層の努力が必要である、との指摘も多い（注5）。そのなかにはおそらく、研究基盤の整備自体は着実に進んでいるものの研究資金の急速な拡大には追いついておらず、結果的に研究資源間のバランスがさらに大きくくずれ

図2 学術研究資源について「非常に不足している」と回答した比率



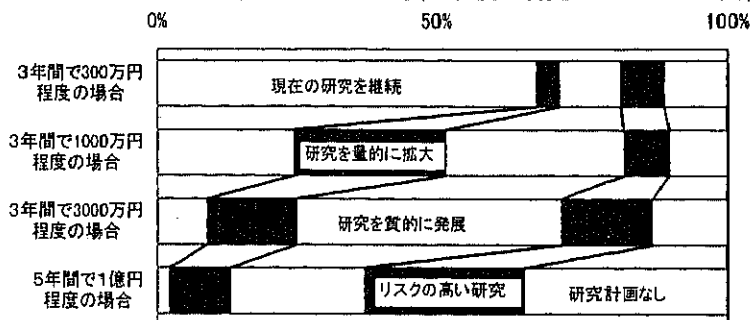
問題が深刻化するというケースもあろう。

もちろん「支援スタッフ」や「実験・観測機器」「研究スペース」の不足は第2期科学技術基本計画のなかでもすでに問題として認知され、「科学技術振興のための基盤の整備」に向けて改革が進められつつある。研究費と同様、これらの研究基盤の整備状況についても継続的に把握しておく必要がある。このほかにもたとえば実験・観測機器の維持管理に要する費用を巡る問題などもしばしば指摘されており、これらの点についても定量的な実態把握が必要であろう。

### 2-3. 研究のアプローチを規定する資金規模

調査の結果、研究のアプローチ（進め方）は、研究助成金の規模によりかなり異なってくるのが明らかになった。理学分野をみると、「3年間で300万円程度」の研究助成金（グラント）では「現在の研究を継続させる」という回答が多いのに対して、「3年間で1,000万円程度」では「研究を量的に拡大させる」が、「3年間で3,000万円程度」では「研究を質的に発展させる」と回答する比率が高くなっている。「5年間で1億円程度」という資金規模の大きなプロジェクトになると、「リスクの高い研究」を選択する比率が高くなり28%（「研究計画なし」を除くと42%）に達する。この調査結果は、インパクトの大きなブレイクスルー的な研究成果を求めるのであれば、大規模グラントを通じた研究費の重点的配分が必要であることを示唆するものと言える。

図3 理学分野における研究アプローチ（資金規模と研究アプローチの関係）



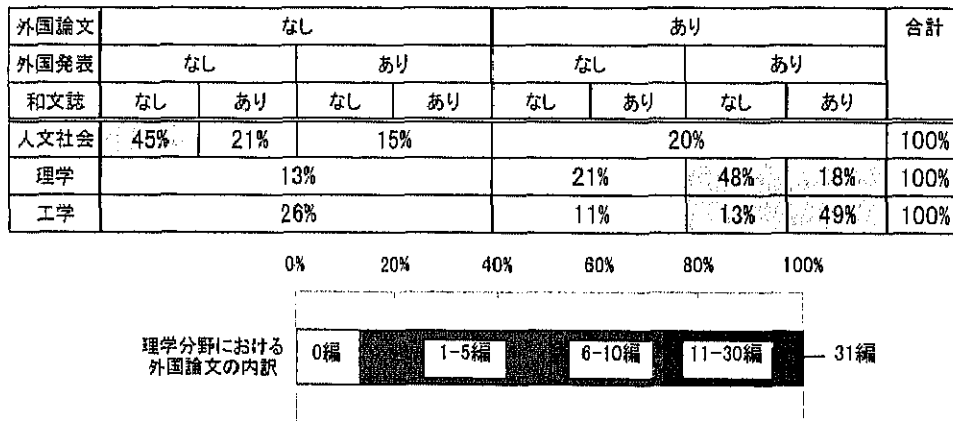
ここで問題となるのは、限られた総予算のなかでのグラントの資金規模別構成である。「5年間で1億円程度」のグラントがあれば「リスクの高い研究」を実施するという回答がかなり多くみられ、理学では28%に達している。ただしこれはあくまでも「このようなグラントがあれば」という仮定の話に過ぎず、必ずしも必要とされる準備段階を重ねずで申請段階に至っている大規模な研究計画を実際に持っているわけではない。事実、たとえば平成14年度文部省科研費のうち特別推進研究（自然科学分野での一課題あたり平均配分額は1.1億円）に対する自然科学分野からの申請件数をみると、わずか207件に過ぎないのである。もちろん、大規模グラントはプログラムの一部に過ぎず、たとえば若手を対象として育成効果を狙いとするグラントや、あるいは、画期的なイノベーションを生み出しやすいルーズでフレキシブルなミディアムサイエンス（注6）を対象とするグラントなどの重要性についてはいうまでもない。我々は、限られた総予算のなかで、大規模なグラントをどの程度設定すべきか、という問題に直面する。

それでは、ブレイクスルー的なあるいは世界をリードするような研究成果に結びつく可能性を有する大規模で質の高い研究計画は、現実にはどの程度存在しているのだろうか。かりにそのような可能性を持つ研究計画の数とそこで必要とされる資金規模についての情報があれば、大規模なグラントをデザインするにあたり、具体的な議論を進めることが可能となろう。このような問題関心から、今回の調査では、グラントの資金規模別構成や大規模グラントの適正規模などに関する議論の基礎となる質問項目を設定する。

#### 2-4. 分野によって異なる成果の発表形態

研究分野によって、研究成果の形態は大きく異なっている。過去3年間における「外国の審査つき学術論文」「国際学会での口頭発表（外国発表）」「国内の審査つき学術論文（日本語）」への発表の有無をみると、人文社会分野の場合、外国論文、外国発表ともに「なし」と回答するものの比率は66%に達し、これに加えて国内誌への発表も「なし」とするものの比率も高く45%となっている。この分野での成果の発表は、紀要や著書を中心として行われているのである。

図4 過去3年間における研究成果と理学分野における外国論文の内訳



これとは対照的に、理学や工学分野では60%以上が外国論文、外国発表ともに「ある」という回答結果となった。さらに理学分野の内訳をみると、半数近くが過去3年のあいだに6編以上の外国論文を執筆している。工学分野においても同様に、30%強が外国論文を6編以上執筆している。このように、理学・工学分野では、人文社会とは大きく異なり、外国論文の執筆編数を競うようにして研究成果の発表が行われているといえる。したがって、分野を越えて研究成果の比較を行う場合に、単純に論文数を数えるという方法には明らかに無理があると言えよう。

論文数をはじめとする数量的な情報の持つ限界を補うのが、研究成果に関する質的な情報である。今回の調査では、総合的な研究成果の指標を構築するための1ステップとして、研究成果に関する数量的な情報と定性的な情報（自己評価）の間の関連に着目し検討を行う。

#### 2-5. 研究費の増加が研究成果に及ぼす影響

研究資源のインプットと研究成果との関係について、ここでは4つの仮説を設定し、それぞれについて検証を行った。第1の仮説は、研究費の増加は研究成果に影響を及ぼすというものである。ただし、ある一定水準のインプットがなければおそらく研究成果をあげる事は難しいのではないかと、研究成果を上げるためにはインプットにある一定の閾値があるのではないかと。これが第2の仮説である。

研究費の増加によっておそらく研究成果は増加すると考えられるが、問題は、成果の増え方にどのような傾向がみられるか、ということにある。研究費の規模とは無関係に、研究費の増加にともなって比例的に研究成果が増加するのか、あるいは、研究成果が加速的に増加するのか、あるいはまた、研究成果の増加率は徐々に逓減していくのか。分野や研究費の規模によって、研究費の増加に伴う研究成果の増え方のパターンは異なっているのではないかと。これが第3番目の仮説である。そのバリエーションの一つとして、研究資源の投入量には適性水準があり、一定水準を超えると研究成果への寄与が低下する——限界効用逓減の法則が成り立っている——という可能性が考えられる。これを第4の仮説とした。以下、それぞれの仮説に沿った分析の結果についてみていこう。

#### 1) 研究費は研究成果に影響を及ぼすか

いずれの分野においても、研究費の増加が研究費に「影響を及ぼす」との回答が大勢を占めた。また、現在使用している研究費が多いほど「影響を及ぼす」とする回答が多くなっている。以下、2)～4)では、研究費が研究成果に及ぼす影響の具体的な形について論じる。

#### 2) 研究成果を得るための最低水準

「一定水準の研究費がなければ成果自体得られない」との回答は、人文社会分野で21%、理学分野で33%、工学分野で29%となっている。また、研究費が少ないほど「一定水準の研究費がなければすぐれた成果が得られない」と回答する者の比率が低くなっている。

#### 3) 研究費が増加したときの影響度

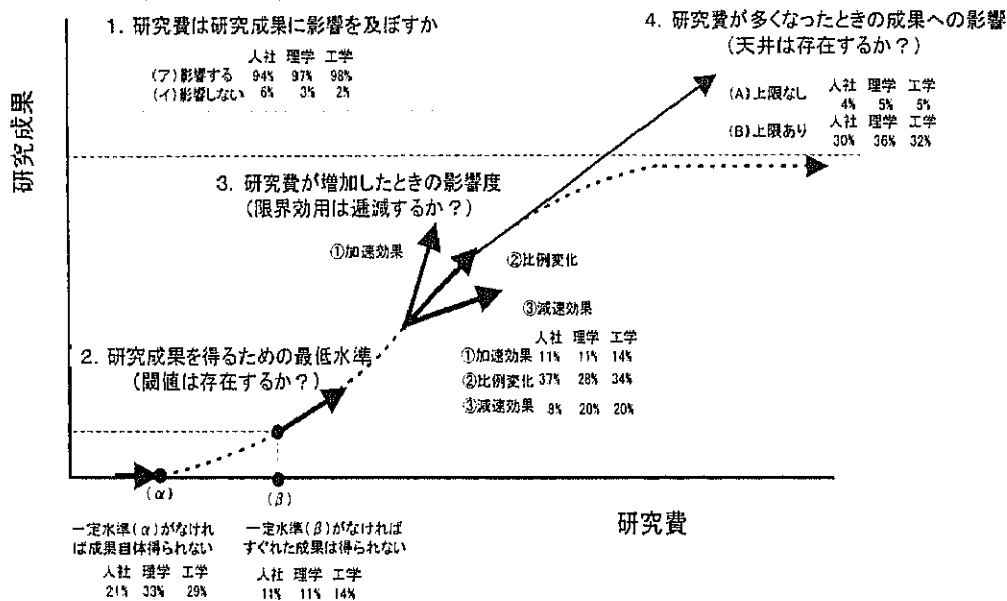
研究費の増加によって研究成果は①加速的に増加するか、②比例的に変化するか、あるいは③減速的に増加するのか。全体では「比例変化」とする回答が多いが、人文社会分野と工学分野では現在使用している研究費が高額になるほど、「加速効果」とする回答が多くなっている。工学分野では、研究費が高額になると「加速効果」と「減速効果」への二極化傾向がみられる。

#### 4) 研究費が多くなったときの成果への影響

これ以上研究費が増加しても研究成果が増えない、というような研究費の上限は存在するのか。全体では、「研究成果はそれ以上増えない(上限あり)」との回答が全体の1/3を占め、「研究成果は増え続ける(上限なし)」との回答はわずかであった。ただし、現在高額の研究費を使用しているものの間では、「増え続ける(上限なし)」との回答が多く10%～20%近くに達している。

以上、研究費の増加が研究成果に及ぼす影響に関する分析結果をまとめたものが図5である。

図5 研究費と研究成果の関連



### 3 学術研究活動の新たな動向

前回調査（1998年度実施）いこう今日に至るまで、学術研究環境における最大の変化の一つに、競争的研究経費の大幅な増加がある。文部省科学研究費補助金（科研費）は1,179億円（1998年度）から1,703億円（2002年）へと大幅に増加し、競争的資金全体（科研費を含む）をみても、2,322億円（1998年度）から3,264億円（2002年）に増加している。このような、競争を通じた研究資金の重点的配分は、学術研究資源全体の配分構造に対してどのような影響を及ぼしているのか。また、その結果、研究現場がどのように変化しそこでどのような問題が起こっているのか。まずこのことについて明らかにしておく必要があるのではないかな。

研究資金配分の重点化と平行して、学術研究の現場でも「学術研究活動のボーダレス化」とでもいふべき大きな変化が起こっている。この変化は、大きく次の4点から構成されるものである。

#### 3-1. 学術研究活動のグローバル化

グローバル化は経済のみならず社会のあらゆる活動において共通して観察される変化であり、学術研究活動もまた例外ではない。第2期科学技術基本計画においても、科学技術活動の国際化の推進という観点から、主体的な国際協力活動の展開や国際的な情報発進力の強化、そして国内の研究環境の国際化が、重要政策としてとりあげられている。おそらく今後ますます活性化すると考えられる研究者や研究資金の国境を越えた移動や共同の実態を明らかにすることが、今回の調査の重要な視点となる。

#### 3-2. 学術研究資源の国際競争力

学術研究活動のグローバル化という変化のなかでとくに注目されているのが、たとえば最先端科学やあるいは産業に直結する分野での世界規模での競争の激化である。「科学技術創造立国」というコンセ

ブトは、まさにこの国際競争を勝ち抜くことで我が国の産業競争力を高めもって経済社会の発展を実現するというものに他ならない。我が国の学術研究環境は、どの程度の国際競争力を持っているのだろうか、学術研究基盤を支えるさまざまな資源に加えて、たとえば、博士課程の大学院生やポストクの選抜性や処遇などについても我が国の国際競争力を考えるうえで重要な調査項目となるものである。

### 3-3.イノベーション・システムのなかの学術研究

学術研究活動とイノベーションとの関係が議論されるなかで、従来のリニアモデル(注7)に代わり、「ナショナル・イノベーション・システム」という言葉が頻繁に用いられるようになった。メトカルフ氏は、この新しいシステムに対して「新しい技術の発展と普及に貢献し、技術開発に影響を及ぼす政策を形成・実施するうえでの枠組みを与える組織の一群が、新しい技術を構成する知識や技術を創造・蓄積・移転するために相互に結合されたシステム」(注8)という説明を与えている。ここでは、基礎研究と開発研究という役割分担は消滅し、従来基礎研究部門担ってきた大学と、開発研究・商品化を担ってきた企業との間のボーダーは希薄化し大学と企業の連携や協働が促進される。そして、このことを通じて、学術研究の成果の産業化が促進されると考えられている。

それでは、イノベーションシステムの有力な一角を担うとされている大学の研究現場は、企業など異なるセクターに属する関係組織とどの程度結合されているのか(イノベーション・システムへの連結)。そして、このようなトレンドはどのように認知されそして評価されているのか。今後の学術研究のあり方について考えるにあたり、大学と企業等の間のボーダーの希薄化は、欠くことのできない論点である。

### 3-4.学術研究の学際的展開

学際的研究の必要性や重要性については以前よりたびたび指摘され(注9)、これまでも徐々に整備が進められてきた。近年では、たとえば我が国の大学に世界最高水準の研究教育拠点形成することを目的とする「21世紀COEプログラム」のなかで、伝統的な学問分野に加えて「学際・複合・新領域」を対象とする部会が設定された。同時期(平成14年度)に、文部省科研費においても「創造的・革新的・学際的学問領域」の創成を目的とする「学術創成研究費」が新設されている。同じく科研費の研究成果公開促進費なかで、平成11年度より「特定総合欧文誌」助成枠が設けられ、複数の学会の協力体制のもとで刊行される欧文誌に対する助成が行われている。

学際的な研究の重要性に関する指摘は、基礎科学の振興という観点からのものにとどまるわけではない。科学技術創造立国(知財立国)という立場からも学際性の重要性が説かれ(注10)、また、科学(知識生産)の様式に関する議論(科学のモード論)の中でも、ディシプリンの内的論理で研究の方向性や進め方が決まる従来の様式(モード1)から、問題設定がアプリケーションのコンテキストで決まり、ディシプリンを超越したトランスディシプリナリな問題解決の枠組みのもとで進められる新たな様式(モード2)への変化について指摘されている(注11)。

伝統的な学問分野間のボーダーは、どのような状態にあるのだろうか。さまざまな文脈のなかで重要性が増しつつあるとされている学際研究にたいして、大学教員はどのような態度で望みそして評価しているのか。さらに、学際研究の推進政策は、ほんとうに学術研究の新たな展開をもたらす経路となっているのだろうか。

#### 4 調査票の設計

調査票の設計にあたって、まず、学術研究活動のボーダレス化を構成する4要素、1.学術研究活動のグローバル化、2.学術研究資源の国際競争力、3.イノベーション・システムへの連結、4.学術研究の学際的展開、を調査の視点として設定した。

多岐に渡る学術研究活動や資源について、ここでは、1.過去のキャリアと現在の活動、2.研究のネットワーク、3.研究環境、4.人材養成、5.研究成果、6.将来のキャリア、そして、7.資源配分のあり方、という7要素を取り上げ、調査対象となる項目として設定した。

これらの調査の視点と調査項目とをクロスさせることにより設定されるマトリックスそれぞれについて、重要であると考えられる質問項目を列挙したものが表1（調査の枠組み）である。たとえば、グローバル化という視点から過去のキャリアを問う右上のセルでは「過去の外国での研究活動歴」、同じくグローバル化という視点から研究ネットワークを問うセルでは「外国人スタッフの有無」「外国人研究者との研究交流」「外国企業との連携」などが質問項目として設定される。

なお、学術研究活動のボーダレス化とは異なる文脈から取り上げる必要があると判断し設定した質問項目については、その他にまとめられている。調査票は、巻末に付録として収録した。

#### 5 サンプリングと回収状況

本調査ではまず、対象を全国の国・公・私立大学の人文、社会、理、工、農、薬およびその他（学部分類）の学部・大学院、附置研究施設等に所属する専任の教授および助教授とした(注12)。サンプリングにあたっては、廣潤社「全国大学職員録 平成13年度版」を用いて無作為に15,518サンプルを抽出した。2002年3月に郵送による配付・回収を行い、2,513票（回収率は16%）の有効回答を得た。

注1 危機的な大学の状況を伝えるべく、たとえば週刊誌「AERA」（朝日新聞社）では1991年5月28日号の特集「頭脳の棺桶 国立大学」を皮切りに、多数回にわたって大学の窮状を訴える記事が掲載された。また1996年にはもと東京大学総長でその後文部科学大臣となった有馬朗人によって『大学貧乏物語』と題する書籍が出版されている。

注2 詳細は、加藤毅「学術研究資源」に関する研究の動向と課題」『大学研究』第21号、筑波大学大学研究センター、pp.1-9、2000。

注3 詳細は、筑波大学大学研究センター『大学研究』第21号、2000.を参照。

注4 文部科学省「大学を起点とする日本経済活性化のための構造改革プラン」平成13年6月11日。

注5 科学技術会議政策委員会「科学技術基本計画のフォローアップについて（中間取りまとめ）」、平成11年4月22日。

注6 吉岡斉『科学革命の政治学』中央公論社、pp.232-236、1987。



表1 調査の枠組み

	グローバル化	国際競争力	イノベーション	学際的展開	その他
過去のキャリアと現在の活動	⑩過去の外国での活動 ⑪外国での研究従事年数 ⑫現在の外国での活動 ⑬年間渡航回数と延日数 ⑭外国渡航の用務 ⑮外国人の受入と訪問 Q2B.研究テーマの国際性	X.外国大学からの誘い X.外国企業からの誘い ⑫現在の国際的な地位 X.外国での受賞経験	⑩過去の民間での経験  ⑫現在の民間での活動  Q2B.研究テーマの産業化可能性	Q2C.研究テーマの学際性	⑩過去の国内での経験  ⑫現在の国内での兼業  Q2.研究のスタイル
研究ネットワーク	Q1B.外国人スタッフの有無 Q1C.外国人との研究交流 Q25.連携する企業の国籍	Q1C.Top Classとの研究交流	Q1B.民間企業研究者の有無 Q1C.民間人との研究交流	Q1B.他分野スタッフの有無 Q1C.異分野との研究交流	Q1A.日常的共同研究の有無 Q1B.共同研究スタッフの構成
研究環境	Q3.外国からの研究資金	Q6.研究環境の相対的評価 X.日本企業の外国大学投資	Q3.企業からの研究資金 X.研究環境の企業との比較		Q3.年間研究費の総額と財源 Q4.機器の内訳と維持管理費 Q5.時間資源の内訳 Q7.過去5年の科研費採択状況
人材養成 (ポストクと大学院博士)  (input ∩ output)	Q8A.PDの国籍別内訳 Q8B.PDの選考過程 Q12.終了後の進路  Q9A.DCの国籍別内訳  Q12.修了後の進路	Q8C.PDポストの魅力 Q8D1.PDの質の評価 Q12.終了後の進路  Q9B.DC課程の魅力 Q9C1.DCの質の評価 Q12.修了後の進路 Q10.優秀な修士の進路	Q11A.教育的配慮 Q12.終了後の進路   Q11B.教育的配慮 Q12.修了後の進路 X.技術移転型就職の状況	Q.教育的配慮	Q8D2.PDの指導状況 Q11A.教育的配慮 Q13.終了者のキャリアの責任  Q9C2.PDの指導状況 Q11B.教育的配慮 Q13.修了者のキャリアの責任 Q14.研究者養成に要する期間 Q15.PDとDCの質の評価
研究成果	Q16.国際的な研究成果	Q17.成果の相対的評価	Q16.特許の出願数 Q18.成果の産業化貢献		Q16.学術的な成果の内訳
将来のキャリア	Q19.外国大への転出意向		Q21.企業への転出意向と条件 Q26.起業の意向		Q20.国内大への転出意向
所属する分野における 資源配分について	Q22.優先すべき政策目標は？				
	X.国際共同研究	Q24.世界を先導する研究	Q24.イノベーションな研究	Q24.学際的研究	Q23.重点的配分の対象単位 Q24.独創的&幅広い研究
考え方					Q27.研究を行う上での動機 Q28.教育と研究の優先順位 Q29.研究費と研究成果との関係

- 注7 新しい技術は、基礎研究から応用研究、開発研究から製品化へという一方向な流れを経て生まれるというモデル。このモデルのなかで、大学は、川上にある基礎研究部分を担うとされている。
- 注8 Stan Metcalfe, *The Economic Foundations of Technology Policy*, P.Stoneman ed., Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change, Blackwell, 462-463(1995).
- 注9 学術審議会「学術研究体制の改善のための基本的施策について（答申）」1984.
- 注10 たとえば、知的財産国家戦略フォーラムの提言「2010年には世界一の知財立国になろう！」のなかに、「特許は学際的な色彩を一層強めつつある。……知財に関する学際研究の推進が欠かせない。」という記述がなされている（同提言, p.19）
- 注11 M.Gibbons, et al, (小林信一監訳), 『現在社会と知の創造』丸善, 1997.
- 注12 私立大学については、調査対象を14大学（早稲田・慶応・上智・明治・法政・立教・青山学院・中央・東海・日本・東京理科・同志社・立命館・龍谷）に限定した。