

平成 28 年 月 日
科学技術・学術審議会
学術分科会研究費部会

研究力の測定の在り方及び科研費の役割に関する当面の所見（案）

第 5 期科学技術基本計画（以下「基本計画」という。）をはじめとする政府方針においては、研究力に関わる達成目標や指標が掲げられ、その望ましい在り方に関する検討が進められている。科学研究費助成事業などの研究費政策の在り方を審議する本部会としても、研究力向上のためには、定量的・定性的な指標によって状況を客観的に測定し、それに基づく研究開発投資の P D C A サイクルを回すことが不可欠と考える。一方で、商業的な世界大学ランキングへの社会的関心が高まり、政府の政策決定においても参照されるようになってきている状況に対しては、大学・学術界から様々な意見が示されている（※）。このような現状認識に立って、基本計画の実行に着手した現段階における所見を以下のとおり示す。文部科学省においては、当面の概算要求を含む諸々の政策的な対応に当たって、本部会の所見を参考にして善処願いたい。

※最近では、「大学ランキング指標に関する基本的考え方(平成 28 年 3 月 30 日 大学研究力強化ネットワーク)」、「世界大学ランキングに対する RU11 の見解について(平成 28 年 7 月 8 日 学術研究懇談会)」、といった例がある。

1 世界大学ランキングをめぐって

（基本認識）

改めて言うまでもなく、卓越した成果の創出を目指し、研究をめぐるグローバルな競争は激化している。政府の研究開発投資を見ると、我が国が頭打ちの状態であるのに対し、諸外国は積極的に拡充を図ってきている。そうした中、論文生産の質・量それぞれの指標などにおいて、日本の相対的な地位が低下し、基本計画が指摘する「基盤的な力」の劣化が現れつつある状況は看過できない。【参考資料 1、2】。

学術研究の中心的な担い手は大学である。日本の研究力の相対的な地位と、日本の大学の国際的な評価とが連動する関係にあることは当然である。世界全体、アジアにおける日本の大学の存在感について、問題を直視し、冷静・客観的な対応をとることが必要である。

（総合ランキングの限界）

こうした基本認識に立った上で、現在普及している商業的な世界大学ランキングの在り方を見ると、種々の課題がある。とりわけ、様々な指標に基づくスコアを適当なウエイト

付けによって総合化し、順位付ける（総合ランキング）という方法については、恣意性を完全に排除することが難しい。近時、日本の大学の順位の大幅低下も報じられているが、少なくとも短期的な順位変動は、総合ランキングの実施方法の変更による影響によるところが大きい。したがって、年々の順位に一喜一憂することは適当でなく、また、政策的な大学評価における扱いも極めて慎重であるべきと考える。

ただし、総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）の有識者議員が基本計画の補足文書において指摘するとおり、ランキングの基となる個々の客観的指標（例えば論文生産数、トップ10%論文比率、国際共著率など）に着目して評価分析に活用することは、国レベル、個別大学レベル双方にとって示唆に富むものであろう。

（研究力指標の影響の大きさ、研究力を規定するもの）

今日普及している世界大学ランキングにおける順位算定の方法を見ると、総合化におけるウエイトの高いものは、研究・論文に係るスコアである（概ね6割程度）。一方、しばしば日本の大学の課題として指摘される国際化に関わるスコアのウエイトは1割にも満たない。そして、上位に位置づけられている日本の大学の研究関係のスコアは頭打ち又は低下傾向にある。すなわち、日本の大学への評価低下のトレンド（算定方法の変更に伴う短期的な変動を除いたもの）を規定している要素は、研究力にほかならない。【参考資料3】

こうした研究力の課題について、研究者個人の生産性に帰責させるような議論は当を得ない。本部会としては、前述した政府研究開発投資の頭打ち、その中で相当の比重を占める大学の基盤的経費（国立大学運営費交付金、私学助成など）の縮減が大きな問題であると考えている。科研費も、基盤的経費の縮減を補うには十分なものとはなっておらず、学術への基礎的投資は全体として縮小傾向にある。海外でも、日本の公的投資の停滞を、大学の存在感の低下の原因として解する見方が現れている。【参考資料4】

これら公的投資の問題のほか、研究以外の種々の業務（様々な評価への対応を含む）の増大により、研究時間、ひいてはフルタイム（FTE）換算の研究者数の減少が顕著に生じていることも看過できない。さらに、優れた研究者を育成し、国の研究力を長期的に規定することになる博士課程教育の在り方（学位授与状況を含む）などにも注意を払う必要がある。【参考資料5】

2 第5期科学技術基本計画の実行に当たって

（研究力指標をめぐる検討の在り方）

基本計画においては、研究をめぐる「基盤的な力」を示す達成目標として、「我が国の総論文数を増やしつつ、我が国の総論文数に占める被引用回数トップ10%論文数の割合が10%となることを目指す」ことを掲げている。また、CSTIの補足文書は、目標値の達成化を自己目的化させない、個別機関・研究者等の評価にそのまま活用することを目的とした

い、研究分野の特性等を考慮しなければならない（論文以外のものが主たる研究成果となる分野もあるなど）等の留意点を示している。さらに、同文書は、達成目標のほか、基本計画の進捗等を把握するための主要指標として、「論文数・被引用回数トップ1%論文数及びシェア」、「大学に関する国際比較」等を挙げている。【参考資料6】

こうした基本計画の方針は妥当なものと考えるが、我が国の研究力をめぐる的確な総括を行うためには、特定のアウトプット指標だけではなく、1で触れた研究への投資や研究時間といったインプット指標も含め、多様な指標によるバランスのとれた評価を行うことが必要である。前述の総合ランキングの限界、弊害を踏まえ、望ましい指標の在り方を追求していくことが望まれる。

現在、学術研究に係る評価指標の在り方については、学術分科会での議論が行われている。この課題に関して、学術分科会は、専門的な調査研究の成果を生かすという方針を了承し、今般「研究力を測る指標（分野別・大学機能別）の抽出と大学の研究力の可視化に関する基礎的研究」が開始されることとなった。今後、こうした調査研究の成果を踏まえて検討が深められていくことを期待したい。【参考資料7】

（政府研究開発投資に関する目標達成の重要性）

基本計画は、5年間で26兆円という政府研究開発投資の目標額を掲げている。前期5年間の実績23兆円と比べて相当の拡充を要する規模であるが、諸外国の投資の伸びと比べると、決して野心的なものではない。研究力に関する目標を達成し、日本の研究の国際競争力を維持するためにも、この投資目標を決して画餅にしてはならない。

投資目標の達成を目指すに当たっては、全体の充実に見合った学術研究・基礎研究への投資の拡充が必要である。「国力の源」、「イノベーションの源泉」として位置づけられる、これらの研究活動への助成は、民間部門の役割が比較的大きい応用研究・開発研究に対し、公的部門の果たすべき役割の比重が高い。

大学等における学術研究・基礎研究への公的助成は、基盤的経費と競争的な科研費等との「デュアルサポート」の枠組みによっている。しかし、ほぼ毎年一貫した縮減によって、既に基盤的経費は人件費以外への充当が困難な状況となっている。多様なボトムアップ研究における科研費への依存度は益々大きくなっており、また、その流れは不可逆であると考えられる。このため、基盤的経費の更なる減額回避と併せて、科研費等の拡充を図ることが必要である。

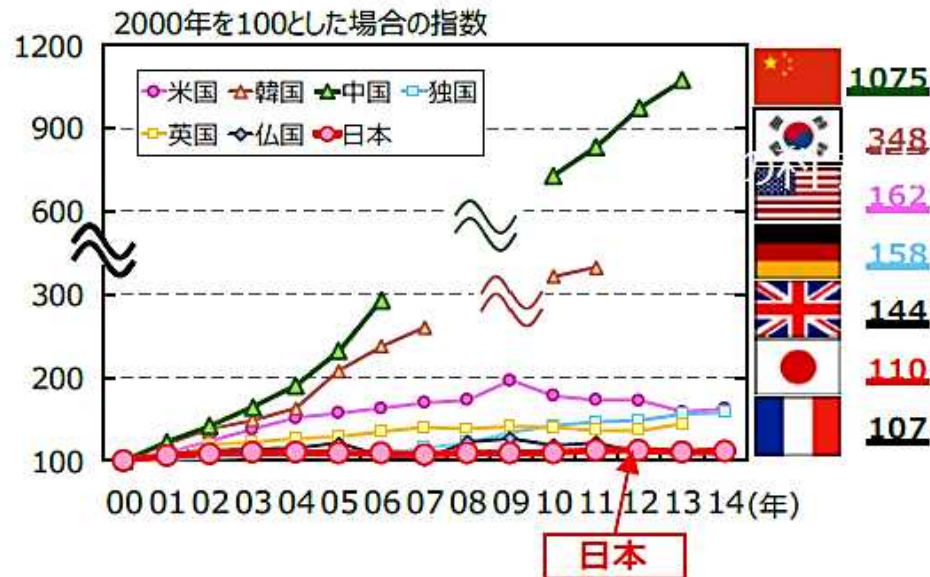
（科研費の役割、質と量の充実の必要性）

科研費は、これまでも日本の論文生産の質・量それぞれを牽引する役割を担い、その実績を示している。研究力をめぐる各種指標のパフォーマンスを維持・向上させ、ひいては、世界大学ランキングの順位にも好ましい影響を及ぼすという観点から、参考資料3にも示すとおり、科研費に期待される場所は大きい。

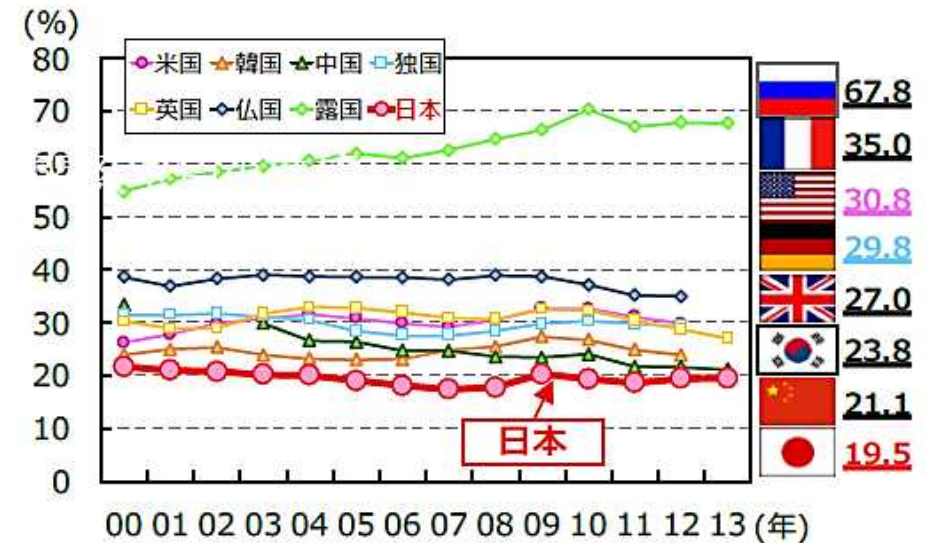
目下、科研費に関しては、質の向上を目指した改革（審査システムの抜本的な見直し、挑戦的な研究への支援強化、基金化の推進等）が進められているが、それと同時に、量的充実が図られなければならない。科研費の量的規模をめぐっては、基本計画の達成目標である採択率 30%の実現と、応募内容に見合った配分額の充実との両立が重要な課題となっており、それらに的確に対応しなければ、科研費は世界をリードする「国力の源」となる「知の創造」の役割を十分果たせない。特に、厳しさを増す大学の経営環境を展望するならば、基本計画の期間中、最近の応募件数の増勢（過去3年では年率3.9%の伸び）が続くものと想定され、それへの対応に備えることが必要である。その際は、マクロの研究開発投資の動向を見るだけでは十分捕捉されない、研究者の個人研究費の実情（外部資金等を除くと年間50万円未満の者が過半）を踏まえて、研究費制度全体の中で、科研費の果たすべき役割を確認することも大切である。【参考資料8、9】

- 主要国に比べて、我が国の科学技術関係予算の伸びは低調。
- 主要国における政府負担研究費割合は概ね3割程度。一方、我が国は2割弱と低い。

科学技術関係予算の推移



政府負担研究費割合の推移

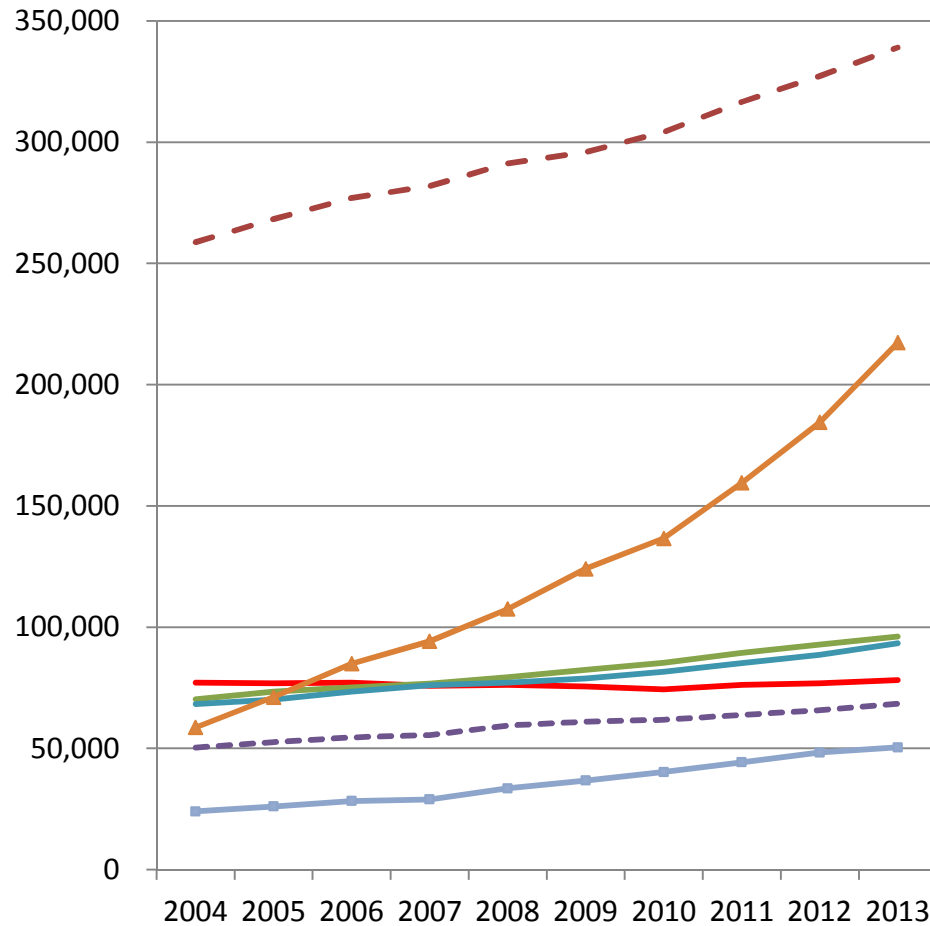


総論文数及び総論文数に占めるTop10%論文割合の国際比較

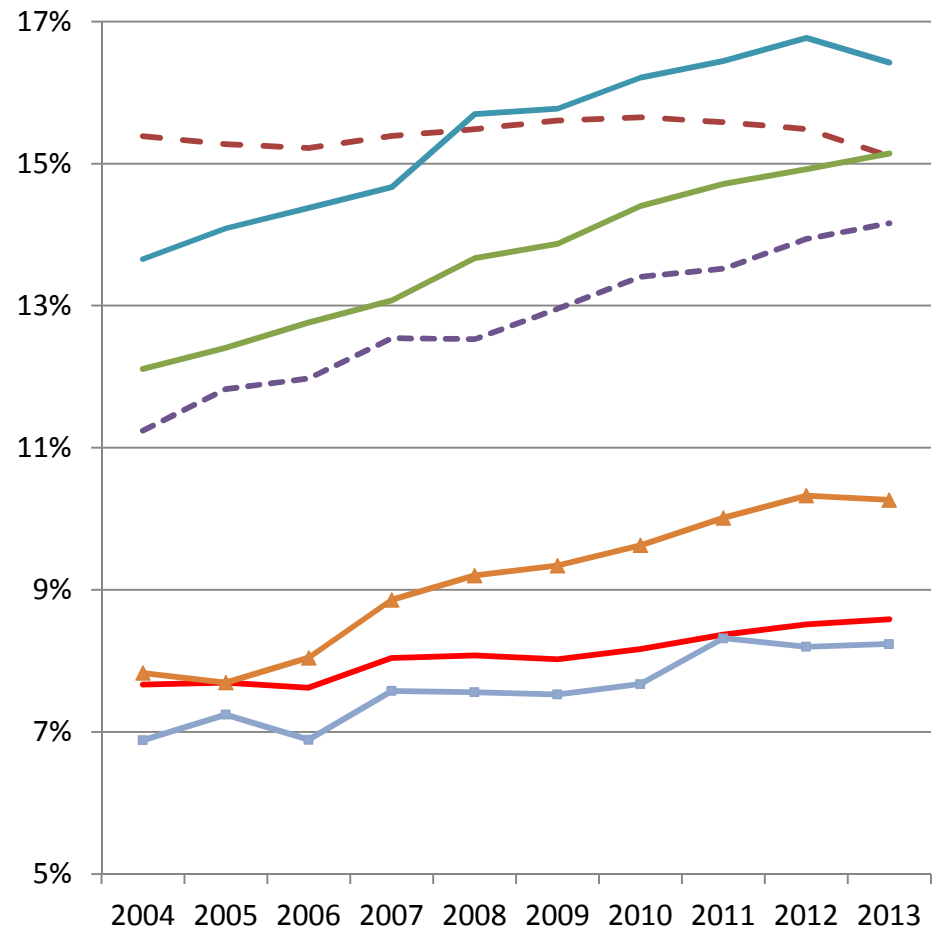
参考資料2

○ 米国を除く諸外国では、総論文数を減らすことなく Top10%論文の割合を大きく増加させている一方、我が国の論文総数は横ばいでTop10%論文の割合は微増するに留まっている。

諸外国の総論文数の推移



総論文数に占めるTop10%補正論文数の割合



— 日本 — 米国 — ドイツ — フランス — 英国 — 中国 — 韓国

科研費改革を通じた日本の研究大学のプレゼンス向上

参考資料3-1

<公的投資における学術研究助成の重視>

- ◆政府研究開発投資の対GDP比1%達成
- ◆トップ論文の生産を牽引する科研費の比重の維持・向上

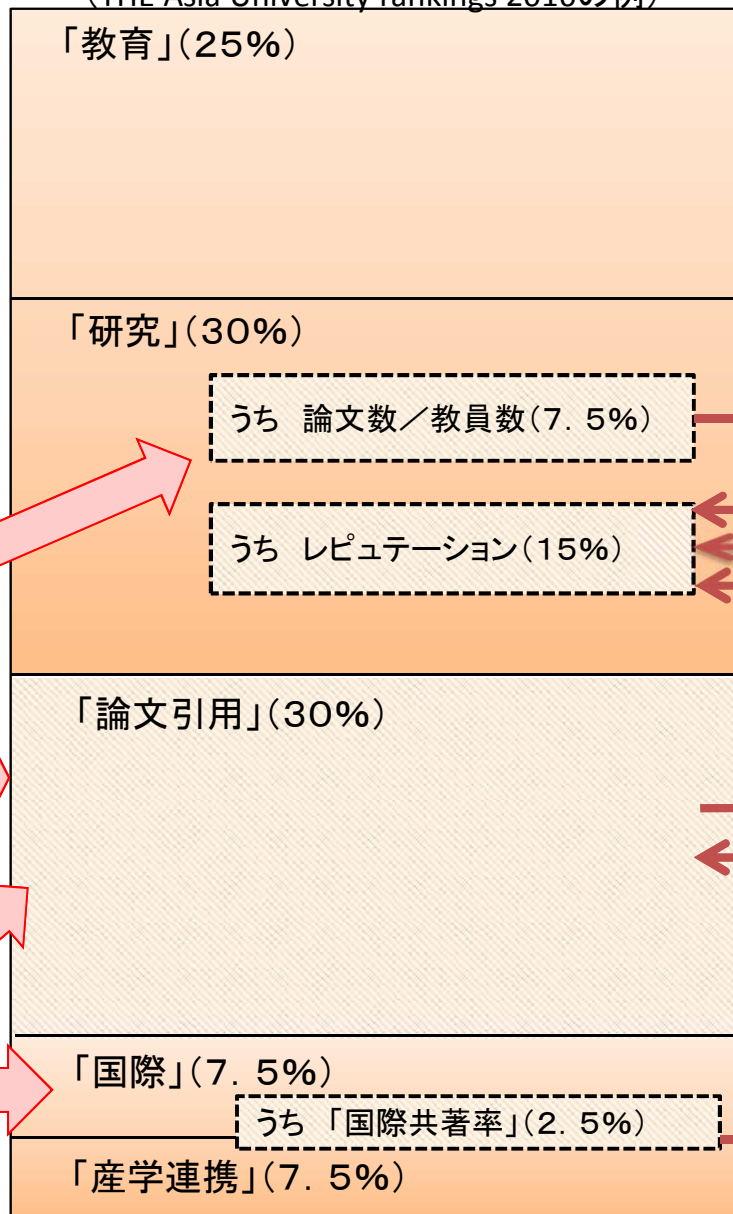
※トップ10%論文の輩出率
 科研論文 10.7%
 非科研費論文 5.8%
 ※競争的資金における科研費シェア: 54%

<科研費の改革・強化>

- ◎量的な助成水準の維持・向上
 多様なニーズへの適切な対応
 (採択率30%の達成など)
- ◎より競争的な審査システムへの見直し
 細目大括り化、総合審査システム導入
- ◎挑戦的研究への支援強化
 「知の開拓」挑戦支援プログラム(※)の創設など
 (※トップ10%論文輩出率の目標: 14%)
- ◎国際共同研究の加速
 国際共同研究加速基金による海外派遣(※)等の拡充
 (※国際共著率の目標: 22%→30%)

<世界大学ランキングの指標>

(THE Asia University rankings 2016の例)



【直接効果】

【間接効果】

トップ10%論文比率及び国際共著率のデータはWoS-KAKEN分析2005-2007、2006-2008を使用。

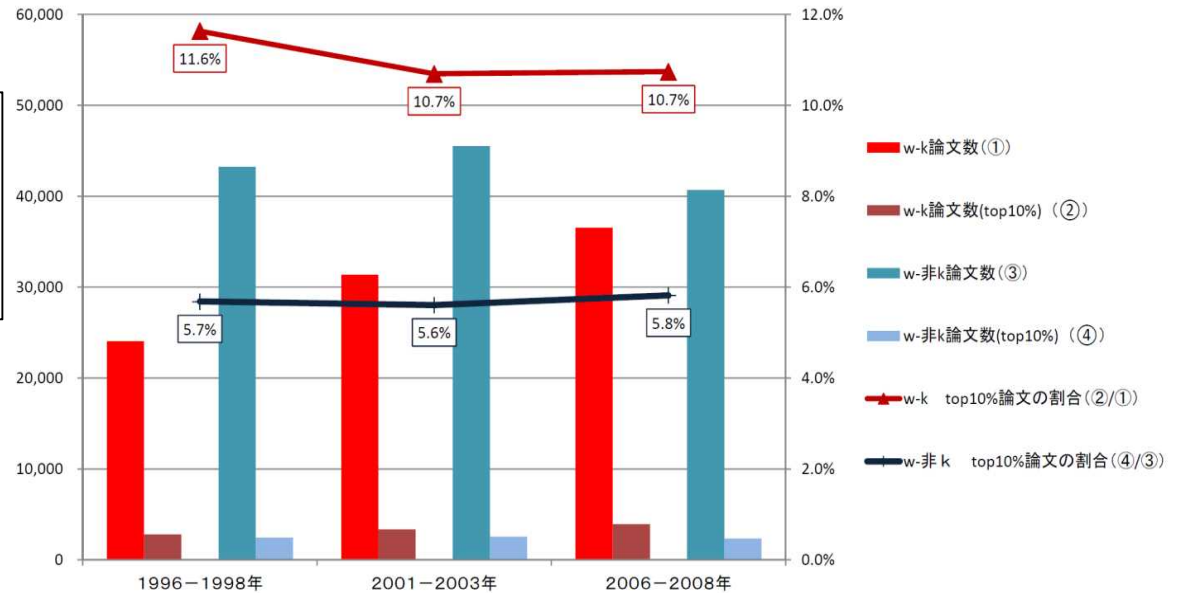
科研費の論文の質と日本の論文産出構造

参考資料3-2

科研費論文の質

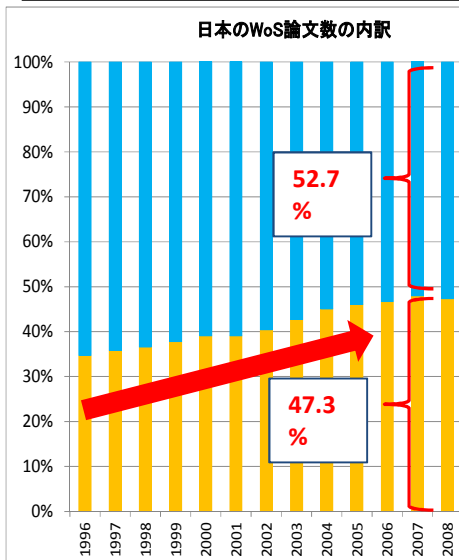
○ 科研費関与論文におけるTop10%論文の割合は10%を超えており、科研費非関与論文(5.8%)の約2倍もの割合でTop10%論文を生み出している。

出典: 学術研究助成の在り方について(研究費部会「審議のまとめ(その1)」)(平成25年8月29日 科学技術・学術審議会 学術分科会研究費部会)

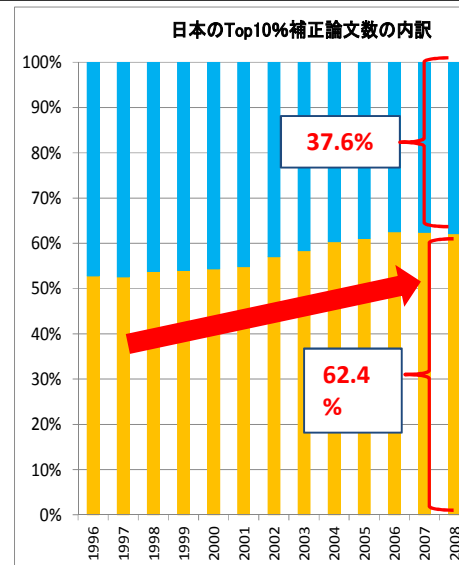


日本の論文産出構造

○ 我が国の論文数の伸びは、増加する科研費関与論文が牽引しており、科研費非関与論文数の低下を補っている。特にTop10%論文の科研費関与論文の割合は、我が国の産出数の62.4%を占める。



整数カウント	日本のWoS論文数		
	全体	W-K論文	W-非K論文
A. 1996-1998年	67,301	24,057	43,244
B. 2001-2003年	76,870	31,349	45,521
C. 2006-2008年	77,216	36,529	40,687
A→B 差分	9,569	7,291	2,277
B→C 差分	347	5,181	-4,834
A→B 伸び率	14.2%	30.3%	5.3%
B→C 伸び率	0.5%	16.5%	-10.6%

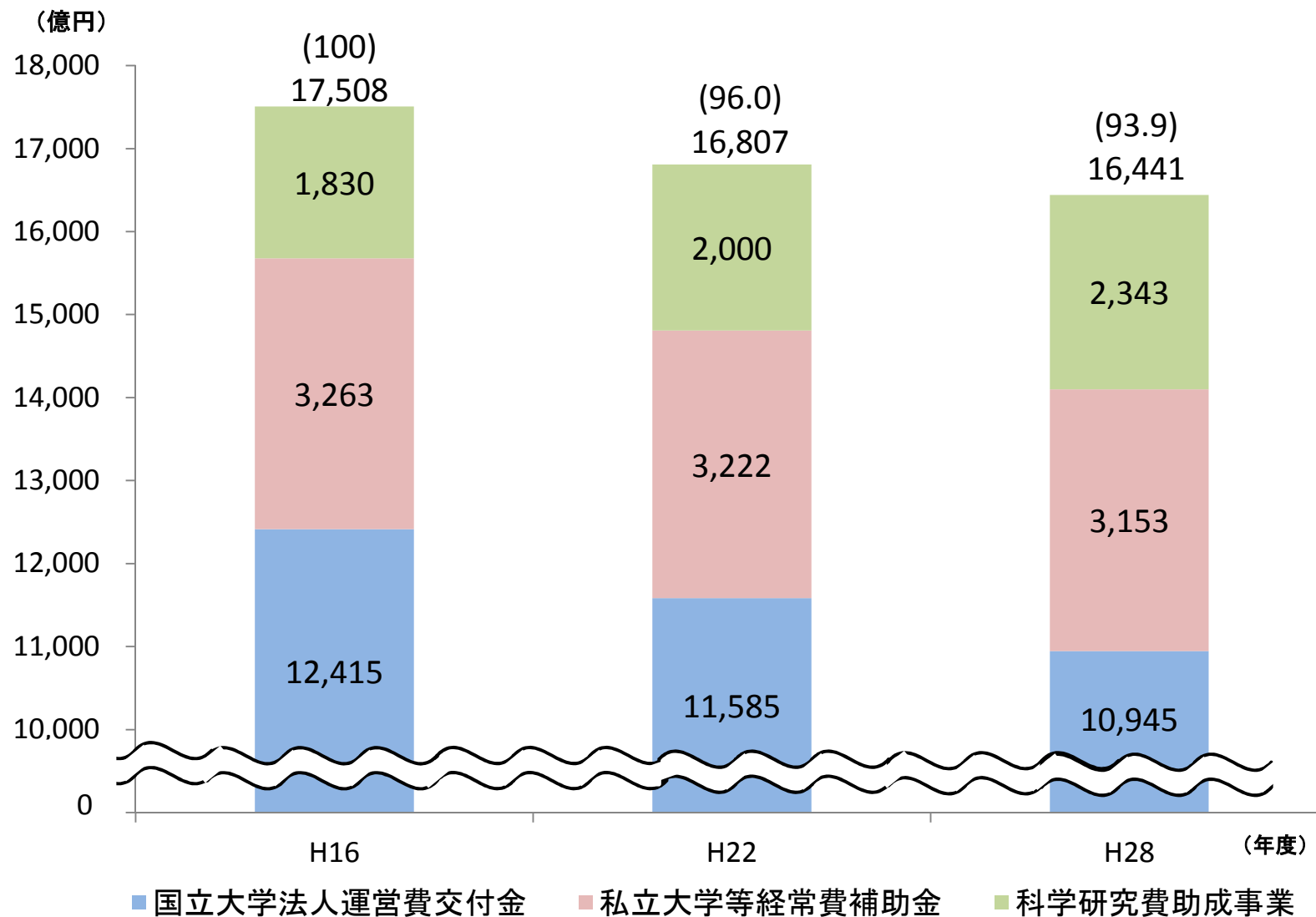


整数カウント	日本のTop10%補正論文数		
	全体	Top10 W-K論文	Top10 W-非K論文
A. 1996-1998年	5,272	2,798	2,475
B. 2001-2003年	5,902	3,351	2,551
C. 2006-2008年	6,290	3,922	2,367
A→B 差分	630	553	77
B→C 差分	387	571	-184
A→B 伸び率	11.9%	19.8%	3.1%
B→C 伸び率	6.6%	17.0%	-7.2%

学術研究への基礎的投資の推移

参考資料4-1

○ 大学の基盤的経費が削減傾向にある中、科研費の増額はそれを補う水準に達しておらず、全体として縮小。



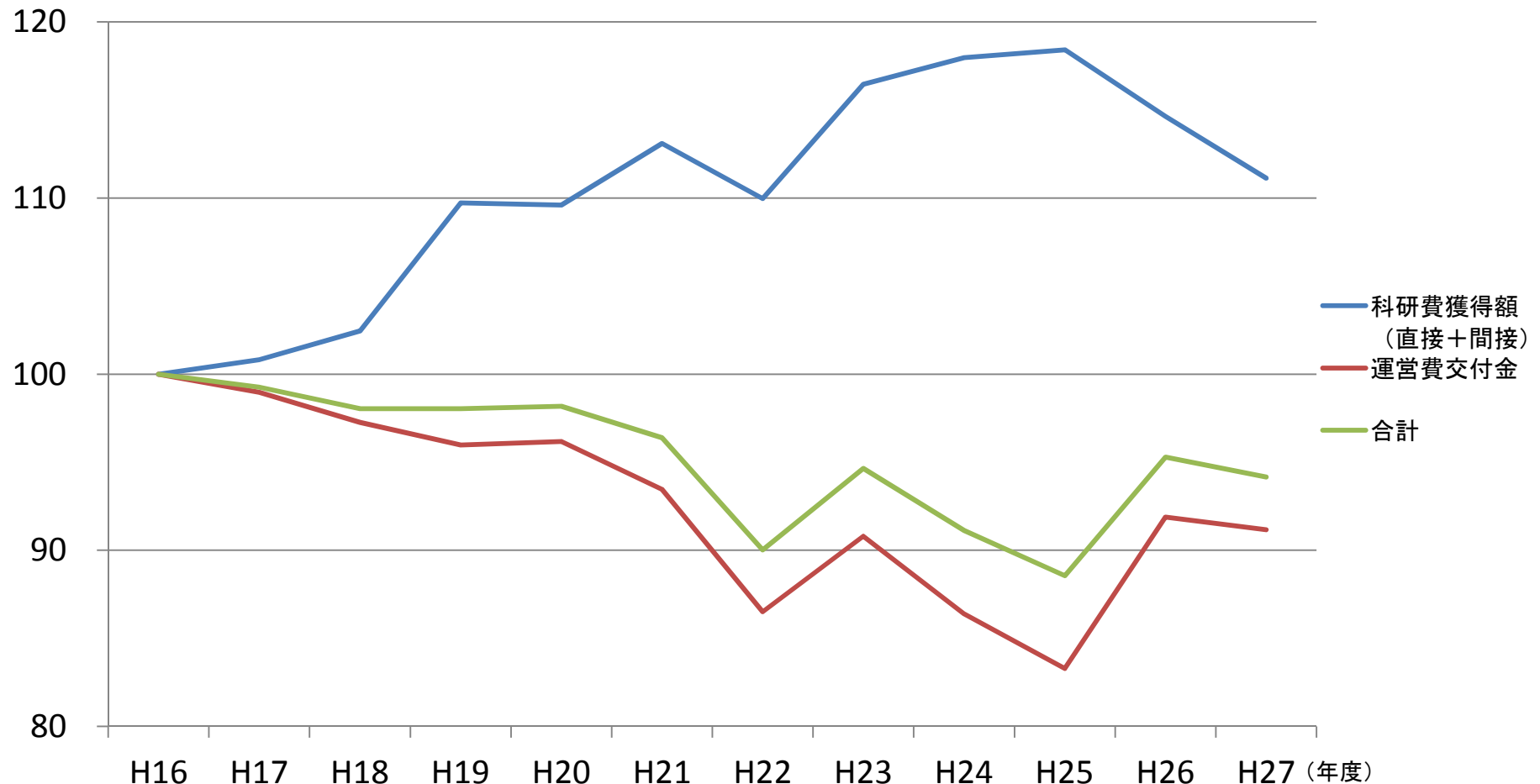
*平成28年度は助成見込み額

*括弧内の数値は、平成16年度の合計額を100としたときの割合

有力研究大学の学術研究を支える基礎的投資 (平成16年を100とした場合の推移)

参考資料4-2

○ 法人化以降、国立大学運営費交付金が減少傾向にあり、科研費獲得額は増加しているものの、運営費交付金の減少を補うことはできておらず、自由なボトムアップ研究の環境は劣化。



※Times Higher Education Asia University Rankings 2016において50位までに入った日本の大学(東京大学、京都大学、東北大学、東京工業大学、大阪大学、名古屋大学、筑波大学、九州大学、北海道大学)

運営費交付金:各大学の損益計算書(財務諸表)中の「運営費交付金収益」

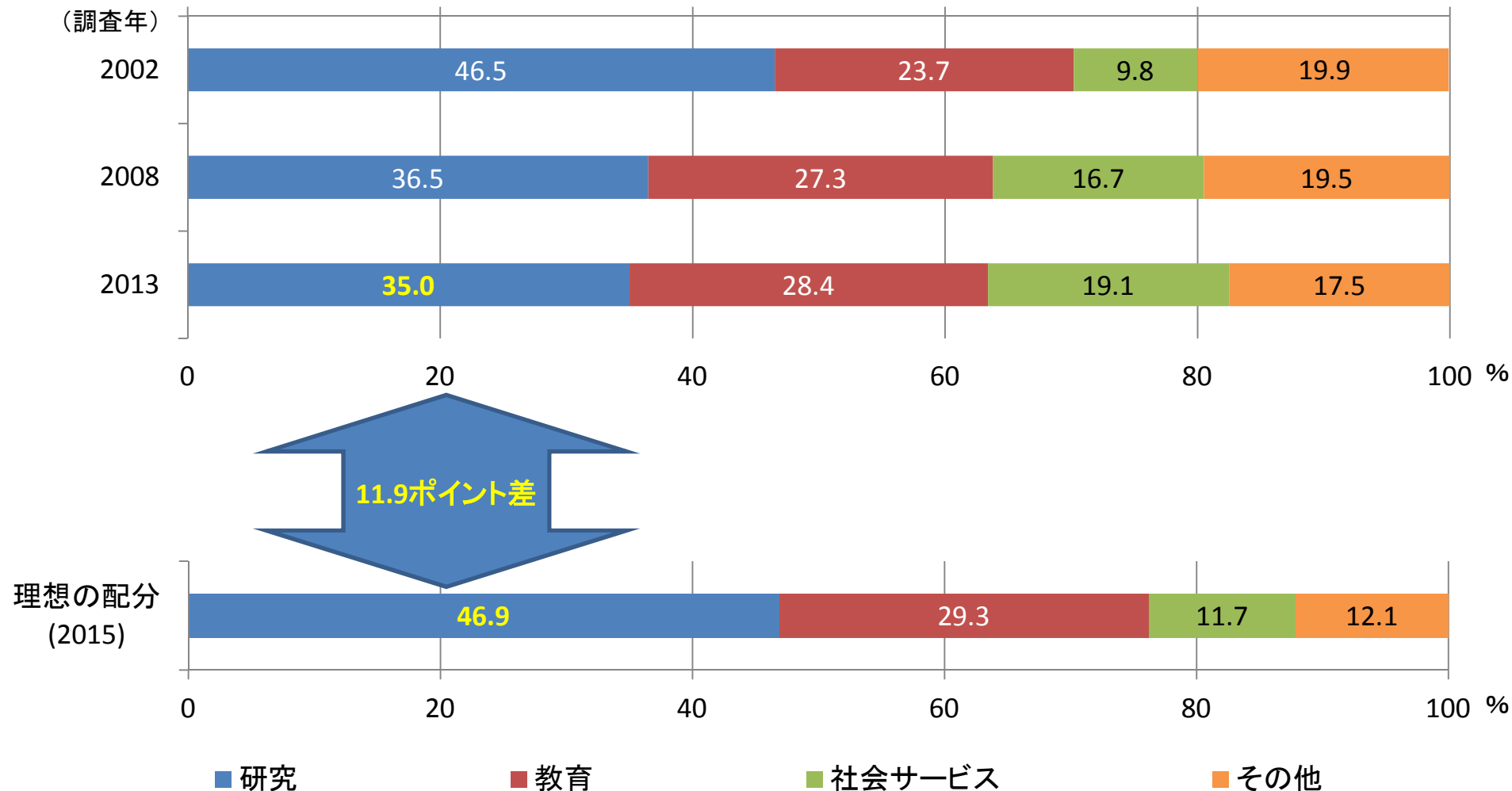
科研費獲得額:直接経費+間接経費(新規+継続)

(各大学の財務諸表等より文部科学省作成)

大学等教員の研究時間

参考資料5

- 大学等教員の研究時間は減少傾向にある。
- 理想の職務活動時間の配分と現実との差は、研究時間において最大となっている。



科学技術・学術政策研究所「NISTEP_大学等教員の職務活動の変化 - 「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」による2002年、2008年、2013年調査の3時点比較 - 」(2015年4月)、「科学技術の状況に係る総合的意識調査(NISTEP 定点調査2015)」(2016年3月)より作成

事 項	基本計画期間中の目標値
若手研究者	大学における若手教員割合を増加。40歳未満の大学本務教員の数を 1割増加 。将来的に、我が国全体の大学本務教員に占める40歳未満の教員の割合が 3割以上 となることを目指す。
女性研究者	大学及び公的研究機関における女性研究者の採用割合を自然科学系全体で 30% （理学系20%、工学系15%、農学系30%、医学・歯学・薬学系合わせて30%）にする。
論文数/被引用回数	我が国の総論文数を増やしつつ、我が国の総論文数に占める被引用回数トップ10%論文数の割合が 10% となることを目指す。
研究者の移動	我が国の企業、大学、公的研究機関のセクター間の研究者の移動数を 2割増加 。特に移動数の少ない、大学から企業や公的研究機関への研究者の移動数の 2倍 となることを目指す。
企業からの研究費受入	大学等及び国立研究開発法人における企業からの共同研究の受入金額を 5割増加 。
研究開発型ベンチャー	研究開発型ベンチャー企業の起業を増加。M & A等への多様化も図りながら、研究開発型ベンチャー企業の新規上場数の 2倍 となることを目指す。
中小企業による特許出願	我が国の特許出願件数に占める中小企業の割合について 15% を目指す。
大学の特許権実施	大学の特許権実施許諾件数が 5割増加 となることを目指す。

政策目的	主要指標
未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出	<ul style="list-style-type: none"> ○非連続なイノベーションを目的とした政府研究開発プログラム (数/金額/応募者数/支援される研究者数) ○研究開発型ベンチャーの出口戦略(IPO数等) ○ICT関連産業の市場規模と雇用者数 ○ICT分野の知財、論文、標準化
経済・社会的課題への対応	<p>課題毎に特性を踏まえ以下の観点でデータを把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ○課題への対応による経済効果 (関連する製品・サービスの世界シェア等) ○国や自治体の公的支出や負担 ○自給率(エネルギー、食料自給率等) ○論文、知財、標準化
科学技術イノベーションの基盤的な力の強化	<ul style="list-style-type: none"> ○任期なしポストの若手研究者割合 ○女性研究者採用割合 ○児童生徒の数学・理科の学習到達度 ○論文数・被引用回数トップ1%論文数及びシェア ○大学に関する国際比較
イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築	<ul style="list-style-type: none"> ○セクター間の研究者の移動数 ○大学・公的研究機関の企業からの研究費受入額 ○国際共同出願数 ○特許に引用される科学論文 ○先端技術製品に対する政府調達 ○大学・公的研究機関発のベンチャー企業数 ○中小企業による特許出願数 ○技術貿易収支

1. 研究の目的・必要性

- 世界大学ランキングに用いられている数多くの定量的指標は、その数値・内容を十分に理解・判断したうえで使用すれば、大学・研究機関の研究力を測るひとつのベンチマークとなりうる。
- 研究分野、大学の機能別分化・規模などの個性や特色ごとに、統計学的に適切な指標を絞り込み、分析することにより、各大学が経年的に研究力を分析することができる方策を検討する。

2. 研究組織

研究代表者 小泉 周（自然科学研究機構・特任教授）

研究組織は、科学計量学、データ分析、研究力分析の専門家等を
中心に構成。大学改革支援・学位授与機構の研究者等とも連携。

3. 主な調査研究内容

(1) 研究評価指標の抽出・リスト化(ステップ1)

世界大学ランキングなどで用いられている指標を検討し、必要となると考えられる指標をリスト化。指標をカテゴリーにわけ、関連性を明らかにするロジックチャートを作成。

(2) 研究分野別コア指標の抽出(ステップ2)

適切なコア指標の絞り込みを行う。絞り込みに際しては、各分野の研究者よりヒアリングを行うなどして妥当性を検討。

(3) 指標群の検討と可視化(ステップ3)

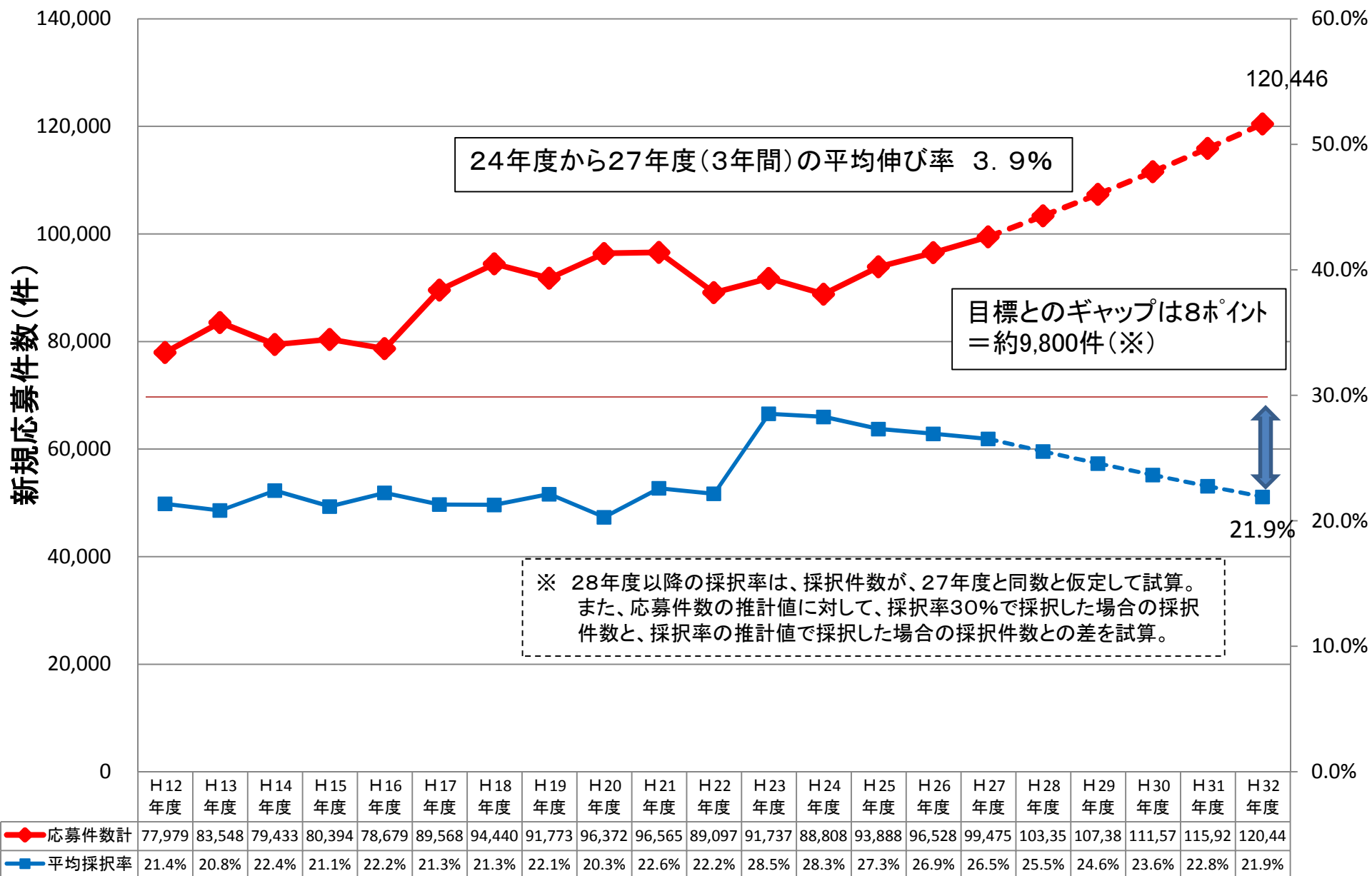
ステップ1及び2を通して抽出された研究分野別の指標について、大学の機能別分化や規模といった個性・特色の違いによる特徴を検討。

4. 研究期間

平成28年度～平成29年度

応募件数・採択率の推移(推計)

参考資料8



調査の概要: 科研費採択上位200大学等(国立:76、公立:26、私立:90、その他:11)に所属する研究者約1万名へのアンケート(平成28年6~7月実施、回答者3646名)

「個人研究費」の定義

: 所属機関から、当該研究者に対し、自由な研究活動の実施及び研究室等の運営のために支給される資金(科研費等の外部資金や所属機関によって共通的に控除される経費を除く)。

- ◆ 年間の個人研究費は、国公私大の別によらず、**50万円未満が約6割、100万円未満が約8割**。
 - ・ 分野や研究形態の別(50万円未満)では理工系・生物系や実験系が約5割、人文社会系や非実験系が約8割。
 - ・ PIクラス(教授・准教授)についても、同様の傾向。

- ◆ 10年前と比較すると、**個人研究費が減少した者は4割超、半減以下となった者も約2割**。一方、増加した者は約1割。
 - ・ 国立大学においては約6割が減少
 - ・ 分野の別では理工系の減少傾向が顕著。

- ◆ **科研費などのボトムアップ型研究費の予算増や採択率向上を求める声が強**い。
 - ・ 競争的研究費の改革の方向性については、科研費採択率30%達成、科研費の基金化、ボトムアップ型研究費の予算増を求める意見が多数。
 - ・ 科研費の予算規模の現状を「小さい」とする者が6割に対し、「大きい」とする者はわずか(2%)。

平成27年度に所属機関から配分を受けた「個人研究費」

