

科学技術立国

## 第1部 基礎研究による知の蓄積と展開 ～我が国の研究力向上を目指して～

第1章 新たな知を発見する基礎研究	2
第1節 基礎研究の重要性	2
第2節 我が国の科学技術の基盤的な力の現状	5
1 論文数の現状～国際的なシェアの低下と注目度の高い研究領域への参画数の停滞～	5
2 研究資金の現状～基礎研究を支える基盤的経費の重要性～	6
3 研究人材の現状～博士課程入学者の減少傾向～	8
4 研究環境の現状～研究時間割合の推移と研究支援者数の国際比較～	9
第2章 基礎研究が社会にもたらす価値	13
1 青色発光ダイオードの実現によるLED時代の到来	13
2 土壌中の細菌が作り出す物質による寄生虫感染症の撲滅	14
3 豊富な鉄元素から世界最強の永久磁石の開発	15
4 ポータブル機器を普及させた充電可能なリチウムイオン電池	16
5 体細胞の初期化(iPS細胞)による新たな再生医療実現の可能性	16
6 ゲノム情報の自在な編集を可能とする新たなツール	17
7 超伝導の発見と医療、交通分野等での応用	19
8 宇宙の起源を探る素粒子物理学とその身近な応用	20
第3章 基礎研究を支え、進展させる技術	22
1 新しい物理学の扉を開いた検出器(光電子増倍管と超純水)	23
2 光学実験に不可欠な機器(回折格子:グレーティング)	24
3 タンパク質を生きたまま発光させる方法(緑色蛍光タンパク質:GFP)	25
4 ありのままの状態のタンパク質を観察する手法(クライオ電子顕微鏡法)	26
5 X線構造解析の効率を飛躍的に向上させる測定手法(結晶スポンジ法)	27
第4章 研究成果の社会展開の促進	29
1 研究成果の社会展開を促進するための制度面の取組	29
(1) 科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律	29
(2) 税制	30
(3) 国際的な知的財産・標準化の戦略的活用	33
(4) 研究力向上と大学改革	33
2 研究成果の社会展開を促進するためのシステム面の取組	34
(1) オープンイノベーションを促進するためのシステムの整備	34
(2) 地域の特性を生かしたイノベーションシステムの駆動	34
第5章 むすびに ～なぜ基礎研究の蓄積と展開が重要なのか～	36

## 第2部 科学技術の振興に関して講じた施策

第1章 科学技術政策の展開	41
第1節 科学技術基本計画	41
第2節 総合科学技術・イノベーション会議	42
1 平成30年度の総合科学技術・イノベーション会議における主な取組	44
2 科学技術関係予算の戦略的重点化	44
3 国家的に重要な研究開発の評価の実施	47
4 専門調査会等における主な審議事項	48
第3節 統合イノベーション戦略	48
第4節 科学技術イノベーション行政体制及び予算	50
1 科学技術イノベーション行政体制	50
2 科学技術関係予算	53
第2章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組	55
第1節 未来に果敢に挑戦する研究開発と人材の強化	55
第2節 世界に先駆けた「Society 5.0」の実現	55
1 Society 5.0の姿	55
2 実現に必要な取組	56
第3節 「Society 5.0」における競争力向上と基盤技術の強化	56
1 競争力向上に必要な取組	56
2 基盤技術の戦略的強化	57
第3章 経済・社会的課題への対応	64
第1節 持続的な成長と地域社会の自律的な発展	64
1 エネルギー、資源、食料の安定的な確保	64
2 超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現	77
3 ものづくり・コトづくりの競争力向上	86
第2節 国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現	87
1 自然災害への対応	87
2 食品安全・生活環境・労働衛生等の確保	95
3 サイバーセキュリティの確保	99
4 国家安全保障上の諸課題への対応	100
第3節 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献	104
1 地球規模の気候変動への対応	104
2 生物多様性への対応	109
第4節 国家戦略上重要なフロンティアの開拓	110
1 海洋分野の研究開発の推進	110
2 宇宙分野の研究開発の推進	113

<b>第4章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化</b>	122
第1節 人材力の強化	122
1 知的プロフェッショナルとしての人材の育成・確保と活躍促進	122
2 人材の多様性確保と流動化の促進	129
第2節 知の基盤の強化	135
1 イノベーションの源泉としての学術研究と基礎研究の推進	135
2 研究開発活動を支える共通基盤技術・施設・設備、情報基盤の戦略的強化	139
3 オープンサイエンスの推進	149
第3節 資金改革の強化	151
1 基盤的経費の改革	151
2 公募型資金の改革	152
3 国立大学改革と研究資金改革との一体的推進	155
<b>第5章 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</b>	156
第1節 オープンイノベーションを推進する仕組みの強化	156
1 企業、大学、公的研究機関における推進体制の強化	156
2 イノベーション創出に向けた人材の好循環の誘導	162
3 人材、知、資金が結集する「場」の形成	162
第2節 新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化	167
1 起業家マインドを持つ人材の育成	167
2 大学発ベンチャーの創出促進	167
3 新規事業のための環境創出	167
4 新製品・サービスに対する初期需要の確保と信頼性付与	168
第3節 国際的な知的財産・標準化の戦略的活用	168
1 イノベーション創出における知的財産の活用促進	168
2 戦略的国際標準化の加速及び支援体制の強化	171
第4節 イノベーション創出に向けた制度の見直しと整備	172
1 新たな製品・サービスやビジネスモデルに対応した制度の見直し	172
2 情報通信技術の飛躍的発展に対応した知的財産の制度整備	173
第5節 「地方創生」に資するイノベーションシステムの構築	174
1 地域企業の活性化	174
2 地域の特性を生かしたイノベーションシステムの駆動	176
3 地域が主体となる施策の推進	177
第6節 グローバルなニーズを先取りしたイノベーション創出機会の開拓	178
1 グローバルなニーズを先取りする研究開発の推進	178
2 インクルーシブ・イノベーションを推進する仕組みの構築	179
<b>第6章 科学技術イノベーションと社会との関係深化</b>	180
第1節 共創的科学技術イノベーションの推進	180
1 ステークホルダーによる対話・協働	180
2 共創に向けた各ステークホルダーの取組	180

3 政策形成への科学的助言	182
4 倫理的・法制度的・社会的取組	183
第2節 研究の公正性の確保	184
<b>第7章 科学技術イノベーションの推進機能の強化</b>	185
第1節 大学改革と機能強化	185
1 大学改革について	185
第2節 国立研究開発法人改革と機能強化	186
1 研究開発法人の改革	186
第3節 科学技術イノベーション政策の戦略的国際展開	186
1 国際的な枠組みの活用	186
2 国際機関の活用	190
3 研究機関の活用	192
4 科学技術イノベーションに関する戦略的国際活動の推進	192
5 諸外国との協力	192
第4節 実効性ある科学技術イノベーション政策の推進と司令塔機能の強化	195
1 基本計画のフォローアップ等の実施	195
2 国の研究開発評価に関する大綱的指針	195
3 客観的根拠に基づく政策の推進	196
4 総合科学技術・イノベーション会議における司令塔機能の強化	196
第5節 未来に向けた研究開発投資の確保	197
<b>身近な科学技術の成果</b>	201
<b>附属資料</b>	319
1 科学技術基本法（平成7年11月15日法律第130号）	217
2 科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）	221

## 令和元年版 科学技術白書より、基礎研究に関連して

この知識集約型社会においては、多種多様な知をどれだ糾合できるかによって将来の可能性や選択肢が変わってくる。そのため、「真理の探究」、「基本原理の解明」や「新たな知の発見、創出や蓄積」など、卓越した新たな発想を追求し、創造する知的活動である**「基礎研究」における多様性と厚み**が重要となる

「基礎研究」による新たな知の創造や蓄積は、それら成果の展開によって、長期的な社会課題の解決や新産業の創出とともに、将来の社会や生活に全新しい価値をもたらし得る社会発展の基盤であり、その重要性はより一層高まっている。

**国際社会において、「人類全体の共通の知的財産の構築」に我が国が積極的に貢献し、世界から尊敬を集め、国民自らが誇りを持てるような国を目指していくという視点は極めて重要である。**

ゲノム編集：一見すると何の役に立つかわからないような研究であっても、根本的な原理を理解することにより、思いもよらない応用が見つかるという基礎研究の本質を表す好事例である。

**素粒子の運動法則が明らかになり、それらを自在に制御・観測することが可能となるにつれて、前述のようにこれまで観測・検知できなかったものが見えるようになってきた。**このような成果は、絶えず基礎研究を続け基本原理を解明することで初めて可能になったものであり、基礎研究が知的フロンティアの開拓にとどまらず、私たちが日常的に実感できる価値をもたらした好事例と言える。 **例：ミュオン透視、PET**

以上、第1部で見たとおり、我が国においては、基礎研究の分野でも輝かしい業績が蓄積されている一方、社会経済的に厳しい状況が続く中、**我が国の基礎研究に関する世界的な存在感の低下が懸念されており、我が国は大きな岐路に立たされている。**

## 第2部 科学技術の振興に関して講じた施策

### 第4章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

#### (3) 国際共同研究の推進と世界トップレベルの研究拠点の形成

我国世界の研究ネットワークの主要な一角に位置付られ、世界の中で存在感を発揮していたためには、国際共同研究を戦略的に推進するとともに、**国内に国際頭脳循環の中核となる研究拠点を形成することが重要**である。

##### ア 諸外国との国際共同研究

(ア)国際熱核融合実験炉(ITER)計画等

…

(イ)国際宇宙ステーション(ISS)

…

(ウ)国際深海科学掘削計画(IODP)

…

(エ)大型ハドロン衝突型加速器(LHC)

…

##### **(オ)国際リニアコライダー(ILC)**

「ヒッグス粒子」の性質をより詳細に解明すると等を目指して、国際的な研究者のグループが線形加速器「ILC」を構想しており、平成25年6月に技術設計報告書が公表された。文部科学省は、平成25年9月に出された日本学術会議の回答を受けて、平成26年5月ら外部有識者による会議を開催し、ILC計画に係る諸課題の検討を進めてた。その後、平成29年11月に公表された計画見直しの内容も踏まえ、科学的意義、コスト及び技術的成立性、人材の確保・育成方策、体制及びマネジメント、国際協力等の観点から、平成30年7月に議論の取りまとめを行った。

この取りまとめを受けて再審議し、平成30年12月に出された日本学術会議の回答を踏まえ、引き続きILC計画の検討が行われている。

# 令和元年版 科学技術白書に込めて

## 朝日新聞社説 (2019.6.19)より

その「現状」はこうだ。

国際的に注目される論文の数は減る一方で、新たな研究領域への参画も外国に比べて見劣りがする。研究にあてられる時間は限られ、将来を担う人材は先細り傾向にある――。かねて心配されたことで、近年の白書も危機感を表明してきた。**しかし状況はむしろ悪化している。認識を正しく政策に反映させ、負の連鎖にくさびを打ち込まなければならない。**

急ぐべきは、国籍を問わず若手が腰をすえて研究に向き合える環境を整えることだ。

博士課程を終えて大学や研究機関に就職する人を調べると、約60%が任期付きの採用で、その4割超は2年以下の条件で雇われている。30代後半でも任期付きの身分で働いている人の方が多いというデータもある。

次のポストを得るには在任中に結果を出さねばならず、独創的なテーマに挑戦しづらいとの声もつぱらだ。身分の不安定は、帰国後の就職が難しいという理由で留学をためらう要因にもなる。世界の科学者のコミュニティーの中で経験を積むことが飛躍につながるのに、現実は逆をゆく。学生が研究者の道に二の足を踏むのも無理はない。

文部科学省は今年度から若手の任期を「原則5年程度以上」とすることを目標に、研究環境の改善に乗り出す。方向性は良いが、**このような事態に至った背景には、大学への交付金を減らす一方で、3~5年ほどで打ち切られる競争的な研究費を増やしてきた政府自身の政策がある。**ここにメスを入れないと、解決は望めない。

# 科学立国の危機

豊田長康氏 ブログ

「科学立国の危機—失速する日本の研究力」ウラ話の1、2019年01月06日 08:34

...

今日のところは、**日本の公的な研究従事者数や公的研究資金が、人口当りで計算すると、先進国（韓国やドイツなど）に1.5～2倍以上の差をつけられている**ということをあげておきましょう。これは、12月13日に放映された、テレ朝の羽鳥慎一モーニングショーで、僕がデータをお示ししましたね。ところが、日本政府は、先進国に比較して「遜色ない」と判断しているのです。この最も基本的なデータの認識がまるで違うことが大きな問題です。

日本の学術論文数は低迷しているのですが、「遜色ない」という判断の場合は、生産性の低下が原因ということになり、研究従事者数や研究資金は増やす必要はなく、大学に対してもっと厳しく評価をして交付金に差をつけ、鞭を打つかのようにして、生産性を上げるべきである、という政策になってしまいます。**僕の主張はもちろん、研究従事者と研究資金を1.5～2倍に増やさないことには、先進諸国に追いつけない**、ということです。

「科学立国の危機—失速する日本の研究力」ウラ話の2（論文数とGDP）、2019年01月09日

日本の研究者も英国の研究者と同様に、自分たちのやっている研究が中長期的に、そして直接間接的にGDPにどの程度貢献しているか示す必要があると記しました。英国の学会からは、数学の研究がGDPに貢献するという報告がなされています。これによると数学研究が2010年の英国（UK）の付加価値（GDP）に与えた影響は、2080億ポンド（1ポンド147円として計算して約30兆6000億円）になり、英国全体の付加価値の16%にあたるという計算です。（Deloitte, “Measuring the Economic Benefits of Mathematical Science Research in the UK.,” Final Report, November 2012. (<http://www.maths.dundee.ac.uk/info/EPSRC-Mathematics.pdf>)

そして、**僕は公的研究投資を増やす際の目標は、GDP増の結果もたらされる税収増によって投資額を回収することである**、と書きました。

## 「科学立国の危機—失速する日本の研究力」ウラ話の3、2019年01月10日

...

まず、「『論文数（≒大学の研究教育力）』とってよいのか？」のご質問についてです。ここで、ご理解いただきたいのは、「論文数」というのは「観測変数」であり、「大学の研究教育力」は潜在因子であるということです。

「論文数」はあくまで、「大学の研究教育力」という抽象的な概念の一面を反映している変数であると考えます。ですから、「論文数」以外にも「大学の研究教育力」を反映する因子がありえます。

そして**GDPに貢献するのは「大学の研究教育力」という潜在因子であると想定**します。「科学立国の危機—失速する日本の研究力」の第一章の結論としては「大学の「研究教育力」は経済成長に貢献する」と記載しています。

...

正確には「学術論文数で観測される大学の研究教育力は経済成長の原動力」という意味です。

...

しかし、先行研究では「論文数→GDP」という現象も観察されています。このような先行研究の結果を説明する一つの仮説として、前回のブログで書きました「正循環仮説」を考えました。つまり、「GDP↑→論文数↑→GDP↑→論文数↑→」そして、僕が確認しようとしたことは、「論文数↑→GDP↑」という現象がOECDのデータにおいても観察されるかどうかということです。これを数十年にわたるデータで調べました。

...

**沖縄科学技術大学院大学（OIST）**では、大学院学生数を少数に絞って、人財育成に重きをおいていることが伺われます。日本の他の大学もOISTのようなシステムになればいいと思いますが、OISTにはそれなりの国費が投入されていますね。大学院生を労働力として使い捨てにしない研究環境を整えるには、政府が大学への研究資金を他の先進国並みに、あるいはOIST並みに増やす必要があると考えます。



# 沖縄科学技術大学院大学（OIST）のホームページより

2019-06-20

## OISTが世界の研究機関ランキングで日本一に — Nature Index正規化ランキング

- Nature Index年間ランキングは、質の高い論文数で世界の研究機関をランキングするものです。その最新版に、初めて、**機関の規模で正規化する「正規化ランキング」**が加わり、**沖縄科学技術大学院大学（OIST）は世界で第10位にランクイン**しました。日本の研究機関ではトップとなります。トップテンにはBRIDGEネットワークに参加している他の3研究機関も入っています。
- この新しいランキングでは、各機関の論文発表数ではなく、**自然科学分野の論文数に占める質の高い論文の割合を算出**しています。この指標を用いることで、これまでとは全く異なる学術機関のリーダーが見えてきました。
- Nature Indexの創設者であるデイビッド・スウィンバンク氏は次のように述べています。「**今年から採用した正規化ランキングによって、大規模な研究機関を相対的に上回る、一部の小規模な研究機関の存在が明らかになりました。トップ10にランクインした小規模な研究機関にはいくつかの共通した特徴があります。世界最高水準を目指すミッション・ステートメントに示されるような野心、異なる分野間の連携によって持たされる学際性、また一部ではノーベル賞受賞者による支援です。**」
- Nature Indexトップ100ランキングでは、論文数を算出するアーティクル・カウント（AC）と、論文に対する機関の貢献度（**当該機関に所属する著者割合**）を測定するフラクショナル・カウント（FC）というカウント法に基づいています。
- これに対し、**新たな正規化ランキングでは、デジタル・サイエンス社が提供するDimensionsデータベースのデータを用い、各機関の自然科学論文総数に占めるFCの割合を考慮し算出**しています（FCを各機関の論文総数で割ったものが正規化ランキング）。
- OISTのピーター・グルース学長は次のようにコメントしています。「今年のランキングにOISTがランクインしたということは、まだ創設から間もない大学であっても、**適切な条件がそろえば世界レベルの研究が可能**であるということを示しています。**本学に対する日本政府の強力な支援と、世界的な科学者たちの指導なくしては、このような結果は出せませんでした。**
- また今回のこの順位は、本学が強く推進する学際性と協働体制に加え、OIST研究者の質の高さ、教員やスタッフの熱心な仕事を証明するものでもあります。今後も引き続き世界トップレベルの科学者を輩出し、世界トップレベルの科学研究を追求していかなければなりません。」

# 沖縄科技大、東大押しのけ日本一 質の高い論文の割合で

合田禄、朝日新聞デジタル、2019年6月20日05時37分。

生物や物理など自然科学の論文のうち、著名な学術誌に載った質の高い論文の割合が高い研究機関のランキングで、**沖縄科学技術大学院大（OIST）が世界10位で日本トップになった**。論文数だけなら規模が大きい東京大や京都大が多かったが、割合（正規化）で上位に食い込んだ。

英科学誌ネイチャーなどを出版する学術大手シュプリングー・ネイチャーが2018年に発表された論文からまとめ、20日に発表する。評価が高い82の学術誌に掲載された約6万本について、著者の所属ごとに研究機関への貢献度（FC, Fractional Count）を数値化した。

質の高い論文の割合を求めるため、その貢献度を年間の論文数（in the natural science field by the Dimensions）で割った値（正規化FCランキング）で比べると、OISTが世界10位で、東大40位、京大59位、名古屋大93位、大阪大99位を圧倒した。OISTは5年一貫制の大学院だけをもつ大学院大学で、12年に開学した。

年間の論文数で割らない場合 FCランキング（大学）、中国科学院と米ハーバード大、独マックス・プランク学術振興協会がトップ3。日本は最高は東大の9（5）位で、京大31（26）位、阪大69（60）位、東北大70（61）位、理化学研究所74位、名大93（82）位、東京工業大97（86）位と続いた。OISTは431（FCランキング361）位だった。

国ごとでは、米国がトップで2位が中国、3位ドイツ、4位英国、5位が日本だった。

同社はランキングをホームページ（[https://www.nature.com/collections/fbfjafhcbb/?utm\\_source=internal&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=nindx-PR-Email\\_2019AnnualTables](https://www.nature.com/collections/fbfjafhcbb/?utm_source=internal&utm_medium=email&utm_campaign=nindx-PR-Email_2019AnnualTables)）で公表する。（合田禄）



## Normalized FC

## Absolute FC

[Home \(/\)](#) / [2019 tables \(/annual-tables/2019\)](#) / [Institutions by normalized FC - Academic](#)

[Home \(/\)](#) / [2019 tables \(/annual-tables/2019\)](#) / [Institutions - academic](#)

### Institutions by normalized FC - Academic

### 2019 tables: Institutions - academic

The 2019 tables are based on Nature Index data from 1 January 2018 to 31 December 2018. The normalized ranking is derived by calculating the ratio of FC to the institution's total article output in natural sciences as tracked by the **Dimensions** (<https://www.dimensions.ai/>) database from **Digital Science** (<https://www.digital-science.com/>).

Click on column headers to sort

Normalized rank	FC rank	Institution	Normalized FC 2018	Nature Index FC 2018	Dimensions natural science articles 2018	Nature Index AC 2018
1	345	Cold Spring Harbor Laboratory (CSHL), United States of America (USA) (/institution-outputs/cold-spring-harbor-laboratory-cshl/usa/513906be34d6b65e6a000574)	0.16980	31.24	184	78
2	410	Institute of Science and Technology Austria (IST Austria), Austria (/institution-outputs/institute-of-science-and-technology-austria-ist-austria/austria/513906d034d6b65e6a000e6f)	0.15012	23.57	157	54
3	56	Weizmann Institute of Science (WIS), Israel (/institution-outputs/weizmann-institute-of-science-wis/israel/513906bd34d6b65e6a0004b0)	0.14979	169.56	1132	383
4	422	Institute for Advanced Study (IAS), United States of America (USA) (/institution-outputs/institute-for-advanced-study-ias/usa/513906d934d6b65e6a00114b)	0.14305	23.03	161	70
5	292	Brandeis University, United States of America (USA) (/institution-outputs/brandeis-university/usa/513906bc34d6b65e6a0003a5)	0.12468	41.64	334	116
6	161	The Rockefeller University, United States of America (USA) (/institution-outputs/the-rockefeller-university/usa/5139073734d6b65e6a002213)	0.11902	78.68	661	265
7	413	Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research (JNCASR), India (/institution-outputs/jawaharlal-nehru-centre-for-advanced-scientific-research-jncasr/india/513906ba34d6b65e6a00007c)	0.11805	23.26	197	33
8	38	Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL), Switzerland (/institution-outputs/swiss-federal-institute-of-technology-in-lausanne-epfl/switzerland/5139073734d6b65e6a00220a)	0.11145	214.76	1927	529
9	24	Princeton University, United States of America (USA) (/institution-outputs/princeton-university/usa/5139073234d6b65e6a0021c9)	0.10805	279.85	2590	702
10	361	Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University (OIST), Japan (/institution-outputs/okinawa-institute-of-science-and-technology-graduate-university-oist/japan/513906bb34d6b65e6a0001a7)	0.10692	29.08	272	62
11	3	Massachusetts Institute of Technology (MIT), United States of America (USA) (/institution-outputs/massachusetts-institute-of-technology-mit/usa/5139073234d6b65e6a0021b6)	0.10539	552.57	5243	1659
12	2	Stanford University, United States of America (USA) (/institution-outputs/stanford-university/usa/5139073234d6b65e6a0021b5)	0.10538	604.05	5732	1460
13	7	Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH Zurich), Switzerland (/institution-outputs/swiss-federal-institute-of-technology-zurich-eth-zurich/switzerland/5139073234d6b65e6a0021c3)	0.10417	396.80	3809	990
14	15	Northwestern University (NU), United States of America (USA) (/institution-outputs/northwestern-university-nu/usa/5139073234d6b65e6a0021bb)	0.10364	325.74	3143	712
15	52	University of California, Santa Barbara (UCSB), United States of America (USA) (/institution-outputs/university-of-california-santa-barbara-ucsb/usa/5139073234d6b65e6a0021c8)	0.10182	179.40	1762	536

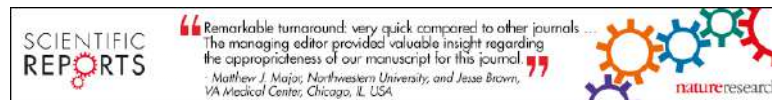
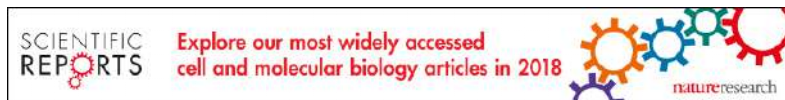
#### Table criteria

Region/country: 
 Sector: 
 Subject/journals:

The 2019 tables are based on Nature Index data from 1 January 2018 to 31 December 2018.

[Request a badge # \(/client-services#Badge\)](#)

2018	Institution	FC 2017	FC 2018	AC 2018	Change in Adjusted FC 2017-2018 <sup>*</sup>
1	Harvard University, United States of America (USA) (/institution-outputs/united-states-of-america-usa/harvard-university/5139072d34d6b65e6a002176)	906.36	845.54	2290	-8.6% ↓
2	Stanford University, United States of America (USA) (/institution-outputs/united-states-of-america-usa/stanford-university/5139073234d6b65e6a0021b5)	613.94	604.05	1460	-3.7% ↓
3	Massachusetts Institute of Technology (MIT), United States of America (USA) (/institution-outputs/united-states-of-america-usa/massachusetts-institute-of-technology-mit/5139073234d6b65e6a0021b6)	530.36	552.57	1659	2.0% ↑
4	University of Cambridge, United Kingdom (UK) (/institution-outputs/united-kingdom-uk/university-of-cambridge/5139072d34d6b65e6a002165)	417.57	431.75	1258	1.2% ↑
5	The University of Tokyo (UTokyo), Japan (/institution-outputs/japan/the-university-of-tokyo-utokyo/5139072d34d6b65e6a002152)	470.39	426.71	1085	-11.2% ↓
6	Peking University (PKU), China (/institution-outputs/china/peking-university-pku/5139072d34d6b65e6a002146)	393.64	403.74	1396	0.4% ↑
7	Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH Zurich), Switzerland (/institution-outputs/switzerland/swiss-federal-institute-of-technology-zurich-eth-zurich/5139073234d6b65e6a0021c3)	382.31	396.8	990	1.6% ↑
8	University of Oxford, United Kingdom (UK) (/institution-outputs/united-kingdom-uk/university-of-oxford/5139073234d6b65e6a0021bc)	405.45	396.58	1169	-4.2% ↓
9	Tsinghua University, China (/institution-outputs/china/tsinghua-university/513906ba34d6b65e6a000049)	354.44	386.15	1278	6.7% ↑
10	University of California, Berkeley (UC Berkeley), United States of America (USA) (/institution-outputs/united-states-of-america-usa/university-of-california-berkeley-uc-berkeley/5139073234d6b65e6a0021bf)	406.56	381.51	1171	-8.1% ↓
11	Nanjing University (NJU), China (/institution-outputs/china/nanjing-university-nju/5139072d34d6b65e6a00214b)	328.18	381.32	919	13.8% ↑
12	University of Science and Technology of China (USTC), China (/institution-outputs/china/university-of-science-and-technology-of-china-ustc/513906bb34d6b65e6a00014b)	304.73	338.94	970	8.9% ↑
13	Yale University, United States of America (USA) (/institution-outputs/united-states-of-america-usa/yale-university/5139073234d6b65e6a0021b7)	302.67	335.28	834	8.5% ↑
14	University of Michigan (U-M), United States of America (USA) (/institution-outputs/united-states-of-america-usa/university-of-michigan-u-m/5139073234d6b65e6a0021be)	334.6	326.98	815	-4.3% ↓
15	Northwestern University (NU), United States of America (USA) (/institution-outputs/united-states-of-america-usa/northwestern-university-nu/5139073234d6b65e6a0021bb)	295.68	325.74	712	7.9% ↑
16	University of California, Los Angeles (UCLA), United States of America (USA) (/institution-	320.77	324.3	932	-1.0% ↓



## Absolute FC

Home (/) / 2019 tables (/annual-tables/2019) / Institutions - academic

### 2019 tables: Institutions - academic 日本の大学

Table criteria			
Region/country	Sector	Subject/journals	
<input type="text" value="Japan"/>	<input type="text" value="Academic"/>	<input type="text" value="All"/>	<input type="button" value="Generate"/>

The 2019 tables are based on Nature Index data from 1 January 2018 to 31 December 2018.

Request a badge \* (/client-services#Badge)

2018	Institution	FC 2017	FC 2018	AC 2018	Change in Adjusted FC 2017-2018 *
1	The University of Tokyo (UTokyo), Japan (/institution-outputs/japan/the-university-of-tokyo-utokyo/5139072d34d6b65e6a002152)	470.39	426.71	1085	-11.2% ↓
2	Kyoto University, Japan (/institution-outputs/japan/kyoto-university/5139072d34d6b65e6a002174)	306.97	278.01	694	-11.3% ↓
3	Osaka University, Japan (/institution-outputs/japan/osaka-university/513906bb34d6b65e6a000163)	188.53	162.12	448	-15.8% ↓
4	Tohoku University, Japan (/institution-outputs/japan/tohoku-university/513906bb34d6b65e6a00018f)	144.06	159.39	404	8.3% ↑
5	Nagoya University, Japan (/institution-outputs/japan/nagoya-university/513906bb34d6b65e6a00019a)	120.41	126.3	382	2.7% ↑
6	Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech), Japan (/institution-outputs/japan/tokyo-institute-of-technology-tokyo-tech/513906bb34d6b65e6a000190)	127.59	121.61	322	-6.7% ↓
7	Hokkaido University, Japan (/institution-outputs/japan/hokkaido-university/5139072d34d6b65e6a002178)	117.1	106.66	266	-10.8% ↓
8	Kyushu University, Japan (/institution-outputs/japan/kyushu-university/513906bb34d6b65e6a000194)	97.01	85.75	283	-13.4% ↓
9	Keio University, Japan (/institution-outputs/japan/keio-university/513906bb34d6b65e6a000192)	62.34	53.57	121	-15.9% ↓
10	University of Tsukuba, Japan (/institution-outputs/japan/university-of-tsukuba/513906bb34d6b65e6a0001aa)	39.94	37.38	181	-8.3% ↓
11	Kanazawa University (KU), Japan (/institution-outputs/japan/kanazawa-university-ku/513906bb34d6b65e6a0001a5)	27.62	33.21	92	17.7% ↑
12	Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University (OIST), Japan (/institution-outputs/japan/okinawa-institute-of-science-and-technology-graduate-university-oist/513906bb34d6b65e6a0001a7)	21.17	29.08	62	34.5% ↑
13	Okayama University, Japan (/institution-outputs/japan/okayama-university/513906bb34d6b65e6a0001ca)	28.95	28.59	117	-3.3% ↓
14	Hiroshima University (HU), Japan (/institution-outputs/japan/hiroshima-university-hu/513906bb34d6b65e6a000199)	28.91	28.27	103	-4.3% ↓
15	Waseda University, Japan (/institution-outputs/japan/waseda-university/5139072d34d6b65e6a00217b)	32.46	26.14	116	-21.1% ↓
16	Chiba University, Japan (/institution-outputs/japan/chiba-university/513906bb34d6b65e6a000198)	19.78	25.96	80	28.5% ↑
17	Tokyo University of Science (TUS), Japan (/institution-outputs/japan/tokyo-university-of-science-tus/5139072d34d6b65e6a00217f)	18.96	22.36	67	15.5% ↑

Home (/) / 2019 tables (/annual-tables/2019) / Institutions

### 2019 tables: Institutions 日本の大学・研究機関

Table criteria			
Region/country	Sector	Subject/journals	
<input type="text" value="Japan"/>	<input type="text" value="All"/>	<input type="text" value="All"/>	<input type="button" value="Generate"/>

The 2019 tables are based on Nature Index data from 1 January 2018 to 31 December 2018.

Request a badge \* (/client-services#Badge)

2018	Institution	FC 2017	FC 2018	AC 2018	Change in Adjusted FC 2017-2018 *
1	The University of Tokyo (UTokyo), Japan (/institution-outputs/japan/the-university-of-tokyo-utokyo/5139072d34d6b65e6a002152)	470.39	426.71	1085	-11.2% ↓
2	Kyoto University, Japan (/institution-outputs/japan/kyoto-university/5139072d34d6b65e6a002174)	306.97	278.01	694	-11.3% ↓
3	Osaka University, Japan (/institution-outputs/japan/osaka-university/513906bb34d6b65e6a000163)	188.53	162.12	448	-15.8% ↓
4	Tohoku University, Japan (/institution-outputs/japan/tohoku-university/513906bb34d6b65e6a00018f)	144.06	159.39	404	8.3% ↑
5	RIKEN, Japan (/institution-outputs/japan/riken/5139072d34d6b65e6a002157)	151.74	152.43	566	-1.6% ↓
6	Nagoya University, Japan (/institution-outputs/japan/nagoya-university/513906bb34d6b65e6a00019a)	120.41	126.3	382	2.7% ↑
7	Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech), Japan (/institution-outputs/japan/tokyo-institute-of-technology-tokyo-tech/513906bb34d6b65e6a000190)	127.59	121.61	322	-6.7% ↓
8	Hokkaido University, Japan (/institution-outputs/japan/hokkaido-university/5139072d34d6b65e6a002178)	117.1	106.66	266	-10.8% ↓
9	Kyushu University, Japan (/institution-outputs/japan/kyushu-university/513906bb34d6b65e6a000194)	97.01	85.75	283	-13.4% ↓
10	National Institute for Materials Science (NIMS), Japan (/institution-outputs/japan/national-institute-for-materials-science-nims/5139072d34d6b65e6a00214f)	73.52	69.31	273	-7.7% ↓
11	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Japan (/institution-outputs/japan/national-institute-of-advanced-industrial-science-and-technology-aist/5139072d34d6b65e6a002183)	61.38	66.44	221	6.0% ↑
12	Keio University, Japan (/institution-outputs/japan/keio-university/513906bb34d6b65e6a000192)	62.34	53.57	121	-15.9% ↓
13	University of Tsukuba, Japan (/institution-outputs/japan/university-of-tsukuba/513906bb34d6b65e6a0001aa)	39.94	37.38	181	-8.3% ↓
14	National Institutes of Natural Sciences (NINS), Japan (/institution-outputs/japan/national-institutes-of-natural-sciences-nins/5139072d34d6b65e6a002155)	28	33.81	164	18.2% ↑
15	Kanazawa University (KU), Japan (/institution-outputs/japan/kanazawa-university-ku/513906bb34d6b65e6a0001a5)	27.62	33.21	92	17.7% ↑
16	Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University (OIST), Japan (/institution-outputs/japan/okinawa-institute-of-science-and-technology-graduate-university-oist/513906bb34d6b65e6a0001a7)	21.17	29.08	62	34.5% ↑
17	Okayama University, Japan (/institution-outputs/japan/okayama-university/513906bb34d6b65e6a0001ca)	28.95	28.59	117	-3.3% ↓

# 豊田長康氏 ブログ

国際リニアコライダー（ILC）を誘致する前に日本がやるべきこと、2019年02月14日 09: 50

...

私は、日本学術会議の判断に賛成するものであり、その英断を高く評価します。

**今、日本の研究力は失速し、学術の国際競争力が大きく損なわれており、科学立国として危機的状況にあります。**

その惨憺たる状況と原因については、拙著「科学立国の危機—失速する日本の研究力」において、エビデンスに基づいて詳しく説明しました。**「国際リニアコライダー（ILC）」の学術的意義は大きいと思われませんが、この本をお読みいただければ、日本が巨額の資金を投じてILCを建設する状況にないこと、そして、同じ金額を研究に投資するならば、別のことに投資するべきであることがご理解いただけるものと思います。**

...

今、日本が投資するべき部分は、「大学の研究教育力」であり、研究従事者数の増、つまり、「ヒト」への投資です。イノベーションを起こすのは「ヒト」であり、多くの研究従事者やイノベータが、多様な発見・発明やイノベーションの芽を生み出すことによって、GDPに大きく貢献するイノベーションが生まれます。

...

地域が抱えている多くの課題の解決に繋がり、ベンチャーの起業や地元企業のイノベーションも促され、あるいは企業の誘致にプラスになり、また、優秀な頭脳の地域への還流も起こる可能性があります。**ILCでは、このようなことは起こりえません。**

また、**政府の財政難の中でのILCへの巨額の政府資金の投入は、このような「大学の研究教育力」への投資を削減することにもつながりかねず**、ますます、日本の公的研究力の国際競争力が低下し、差し引きを考えると日本のGDPへの貢献がマイナスになる可能性があります。

**日本がILCを誘致するのは、公的研究資金を、人口当りで計算して韓国やドイツ並みに投資することが可能になってからです。**

## 同ブログでのコメント（反論）

Unknown (リナードル)

2019-02-21 21:09:29

日本が財政難だとするならば、『何故、法人税を減税なんてして居る』のでしょうかね？。本当に日本が財政難で有るとするならば、そんな余裕は全く無い筈です。

確かに人に対する投資を否定する気は自分には毛頭有りませんが、『AorBと言ったゼロサム的理論』で考えて居たら、何時まで経っても日本が経済成長する事など有りません。**況してや、仮に貴方の仰る様にやったとしても、欧米諸国は二度と日本には声を掛ける事は無いでしょう。**そうした点でも、貴方の認識は余りにも甘過ぎると言っても宜しいでしょう。

**『やるならば、人に対する投資も、ILCも同時にやれ！』と、言う話です。**

所詮、貴方のブログの内容は『有りもしない財政問題を挙げて目先の投資資金を惜しんで、将来投資を行う事を躊躇する緊縮デフレ脳な日本学術会議を擁護したいだけの言い訳』にしか映りませんね。

貴方の様な識者は、国家財政に口を出す資格すら有りません。却って日本の為にもならない、亡国の使徒が発する内容です。

"財政難" (noname)

2019-05-05 14:56:14

日本が財政難だと言いついてるのは財務省とそのOBだけです。どケチ主婦がふたこと目には『うちにはお金ないんだから！』と怒鳴り散らすのと一緒です。経済シロートで投資経験もなく適切な財政規模が分からないので、ケチれるだけケチることが仕事だと勘違いしているのです。政府が日銀からお金を借りすぎて破綻するなんてホンキで信じているんでしょうか？？

## ILC誘致に関する豊田氏への反論

ILC誘致をしなくても大学への運営交付金は増えない、つまりこれらは連動しない  
科学技術に対しての長期的な展望の下での投資をしなければ、世界での日本の地位は低下し続ける。  
その投資とは、

- (1) 世界の研究拠点となる国際的大規模インフラストラクチャーを日本に建設すなわち誘致すること
- (2) 大学などへの運営交付金を増やし研究資金と研究者を倍増させること

である。(1)は国際貢献による世界の中での日本の地位、(2)は国内の研究基盤強化および日本の大学の国際競争力の強化である。

国際リニアコライダー (ILC) は (1) の現時点での唯一の候補である。

上のようなことがない中で現在行われている「選択と集中」型プロジェクトによる短期投資 (数年単位) は、一部の大学でしかもそのプロジェクト資金を得たところ以外の大学を疲弊させている。

大学疲弊の証拠と原因：

参考文献：科学立国の危機 - 失速する日本の研究力、豊田長康、東洋経済新報社、2019年2月14日

# 国際リニアコライダー (ILC)

科学的意義：標準模型を越える物理への道を示し、宇宙創成の謎の解明

社会的意義：基礎科学重視、東日本大震災（2011.3.11）からの復興、地域活性による国土強靱化

国際政治的意義：日本の大きな国際貢献、特に、韓国、北朝鮮、中国、台湾、インド、パキスタン、  
バングラデッシュなどアジア諸国協調、アメリカを含めて単独行動主義に対抗する国際協調

例えば、**アジアの”CERN”**

「我々は、それ（ラグビーワールドカップ, G20, 東京五輪・パラリンピック）に続く世界・人類への貢献として、ILC計画の日本誘致による**アジア初の大型国際研究拠点の建設**を実現しようと思っております。この計画は、外交的・政治的にも非常に意義があるものであります。」

、河村建夫衆議院議員、2019年3月6日

**“As Japan’s next contribution to the world and to humanity (Rugby World Cup, G20, Tokyo Olympic and Paralympic Games) , we would like to build **Asia’s first large-scale international research hub** by hosting the ILC. This bears significant meaning both diplomatically and politically”** by Hon. Takeo Kawamura, March 6, 2019



## 統合イノベーション戦略 2019

令和元年6月21日  
閣議決定

第 I 部	
1. 総論	1
2. スマートシティ構想を通じた Society 5.0 の実現	6
3. 科学技術の社会実装の強化	6
4. 研究力の強化	7
5. 研究開発マネジメント手法の改革	10
6. 初等中等教育からリカレント教育に至るまでの人材育成改革	11
7. データ基盤の構築	11
8. 未来の競争力の鍵を握る重要分野	12
9. 国際展開	13
10. 次期基本計画の策定と司令塔機能の更なる強化に向けて	14
第 II 部	
第 1 章 知の源泉	
（1）Society 5.0 に向けたデータ連携基盤の整備	17
（2）研究データ基盤の整備・国際展開	30
（3）エビデンスに基づく政策立案／大学等法人運営の推進	33
第 2 章 知の創造	
（1）大学改革等によるイノベーション・エコシステムの創出	36
（2）戦略的な研究開発（社会実装を目指した研究開発と破壊的イノベーションを目指した研究開発）	50
第 3 章 知の社会実装	
（1）Society 5.0 の実装（スマートシティ）	59
（2）創業	62
（3）政府事業・制度等におけるイノベーション化の推進	66
第 4 章 知の国際展開	
（1）SDGs 達成のための科学技術イノベーション（STI for SDGs）の推進	69
（2）国際ネットワークの強化	71
第 5 章 特に取組を強化すべき主要分野	
（1）AI 技術	76
（2）バイオテクノロジー	80
（3）量子技術	84
（4）環境エネルギー	87
（5）安全・安心	93
（6）農業	98
（7）統合的なイノベーションを実現するためのその他の重要分野	101
略称一覧	105
	宇宙、海洋、ものづくり・コトづくり、光基盤技術、放射線・放射性同位元素分野

第5期基本計画では、官民合わせた研究開発投資を対GDP比の4%以上とすることを目標とするとともに、政府研究開発投資について、「経済財政運営と改革の基本方針」中の「経済・財政再生計画」との整合性を確保しつつ、対GDP比の1%にすることを目指し、引き続き、この取組を推進する。なお、**第5期基本計画期間中のGDPの名目成長率を平均 3.3%という前提で試算した場合、同期間中に必要となる政府 研究開発投資の総額の規模は約 26兆円となる。**

## ii) 創業環境の進展

…

各国では、こうした巨大なベンチャー企業が調達した莫大な資金が次の創業に投入される、骨太な資金循環の構造が構築されている。GAFAと呼ばれる巨大IT企業の研究資金や、**米国の大学や中国の研究資金は、日本とは桁違いであり**、いまや我が国一国で成長できる時代ではなくなっている。

## (3) 日本の立ち位置

…

我が国は研究力の面にもおいても大きな懸念がある。世界における注目度の高い論文数において、我が国の順位は低下傾向にある。また、世界における注目度の高い論文数そのものも欧米や中国に大きく引き離されている。一方、基礎研究の分野では相対的地位の低下が懸念されているが、**我が国は様々な分野でいまだ大きな潜在能力を有している**。昨年、京都大学特別教授の本庶佑氏が、免疫反応にブレーキをかけるたんぱく質であるPD-1の発見によりノーベル生理学・医学賞を受賞した。更に、今年に入り2月には、我が国の小惑星探査機「はやぶさ2」が小惑星「リュウグウ」への着陸に成功し、また、4月には、我が国の国立天文台等の研究者も参画する国際プロジェクト「イベント・ホライズン・テレスコープ」が史上初めてブラックホールの撮影に成功したことが発表された。**基礎研究は科学技術イノベーションの源泉であり、基礎研究力の強さが国際競争力にも大きく影響する。**

## <研究力の強化>

Society 5.0を実現するためには、シーズを生み出すことも重要である。こうしたシーズの創出力は研究力に左右されるが、研究力の強化については、**研究生産性も含め**、基礎研究力の相対的地位の低下が懸念されている。研究力は我が国の国力の源泉であり、**研究力強化に必要な人材・資金・環境の三位一体改革**により、将来を見据えて我が国の研究力の抜本的な強化を図る必要がある。

なお、その際、人材、資金など我が国だけではリソースには限界があることを冷静に認識し、**世界と積極的に連携しながら、研究力を強化しなければならない**。また、組織的な技術インテリジェンスの蓄積を推進しつつ、政府として世界の産業や技術の動向・競争力を俯瞰して戦略を描き、研究開発を推進する必要がある。我が国の大学や国研への民間からの投資は増加傾向にあるものの本格的な投資に至っておらず、拡大に向け、更に取り組む必要がある。

また、将来にわたる持続的発展をもたらす、自由な発想に基づく独創的な研究の土壌を確保することも重要である。

## 4.研究力の強化

…

一方で、世界では、野心的な構想や解決困難な課題を掲げ、世界中からトップ研究者を囲い込んで挑戦的な研究開発を加速する、**ムーンショット型の研究開発**が増えており、膨大な資金も流れ込んでいる。

さらに、破壊的イノベーションにつながるシーズ創出をより一層促すべく、従来の産学連携に加え、官民が協調して有望なシーズ研究を発掘し、これに取り組む若手研究者を育成することも重要である。

これまでも、大学、国研等では改革努力を進めてきたが、これを更に進めるためにも、**本年設立した「大学支援フォーラムPEAKS」**を活用して、好事例を横展開するなど**自ら新しい挑戦を行う大学を後押しする**とともに、大学、産業界など関係者間の議論を喚起し、イノベーション・エコシステムの中核となる大学等のビジョンを提示する必要がある。

また、“**人類の知の水平線を拡大する**”基礎研究の**たゆまぬ挑戦を奨励する**。

## <具体的施策>

### (1)研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ

○ 人材、資金、環境の三位一体改革により、我が国の研究力を総合的・抜本的に強化するため、2019年内を目途に、以下の項目を中心に検討し、「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」(仮称)を策定する。

- ・ 若手研究者のポスト及び研究資金への重点化、テニユアの拡大(卓越研究員事業の見直しを含む)、任期の長期化
- ・ 博士進学者、海外への留学生の増加のための目標設定、方策(博士の意義、多様な財源による博士・若手研究者への経済的支援を含む)
- ・ 国際競争分野教授の海外経験・女性研究者・外国人研究者も含めたインクルーシブなキャンパスの実現・産業界を巻き込んだ流動性の向上に向けた方策(クロスアポイントメント制度の活用や兼業の在り方の検討を含む)
- ・ 大学・国研等における**企業との共同研究機能の強化**
- ・ 民間資金等による大学、国研等における研究資金確保のための基金の形成
- ・ 大学の出資機能の強化
- ・ 国費による研究成果の見える化、**同窓生ネットワーク等寄附文化の醸成**
- ・ 若手研究者の自発的な研究活動の更なる拡大
- ・ 競争的研究費における英語対応の拡大
- ・ 研究に優れた者が研究に専念できる仕組みづくり
- ・ 教育・研究以外の業務割合についての削減目標設定。それを実現するための方策(URA、技術職員等研究マネジメント人材の充実を含む)
- ・ 技術職員の組織的育成、スキルアップの促進、活躍の場の拡大
- ・ 研究機器の原則共用化

## (2)大学の経営力強化

○ 2019年度中に、全国各地のイノベーション・エコシステムの中核となる大学等のビジョン(世界から人材が集結し、国際頭脳循環のハブとなる拠点形成、地域固有の課題への対応等)を提示する。また、国公私立の枠組みを越えた大学連携の在り方(大学の枠組みを越えて連携や機能分担を促進する「大学等連携推進法人(仮称)」制度の創設等)を検討する。

○ 内閣府(科技)及び文部科学省は、国立大学等の関係者が「大学ガバナンスコード」を2019年度中に策定するよう協力を行う。

○ 大学関係者、産業界及び政府による「大学支援フォーラムPEAKS」において、大学における経営課題や解決策等について具体的に議論し、イノベーション創出につながる好事例の水平展開、規制緩和等の検討、大学経営層の育成を進める。

## (3)人材

○ 国立大学は、外部資金の活用等により、国内外から優れた人材を惹き付ける魅力的な給与等、優れた研究者(若手を含む)への優遇措置を実現する。また、国研においても、それぞれの特性を踏まえた優遇措置について検討する。

○ 競争的研究費でプロジェクトの実施のために雇用される若手研究者のエフォートの一定割合について当該プロジェクトの推進に資する自発的な研究活動等への充当を可能とする。

## (4)資金

○ 2019年夏頃までに、教育研究や学問分野ごとの特性を反映した客観・共通指標及び評価について検討し、検討結果を2020年度以降の国立大学法人運営費交付金の一部の配分に活用する。その際、当該配分の対象額及び変動幅を2020年度予算から順次拡大し、国立大学法人の第4期中期目標期間に向けて、2021年度までに、運営費交付金全体について、研究や教育の成果に基づくこうした配分の仕組みなどを検討し、結論を得る。

○ 企業からの資金に加え、競争的研究費の性格も踏まえつつ、直接経費から研究代表者の人件費への支出も可能とすべく具体的な検討を進める。

## (5)研究環境/産学連携

- 大学等の国際化に向け、スーパーグローバル大学創成支援事業(以下「SGU」という。)やWPI等の取組による改革の成果を、組織内や他大学・研究機関へ横展開する。
- URAについて、文部科学省及び関係団体は、その実務能力に関する質保証制度の構築に向けた制度設計・試行に係る調査研究を推進する。
- 特例随意契約制度については、研究開発の特性を踏まえた迅速かつ効果的な調達ができるよう、運用状況を踏まえつつ、調達に係る公正性確保のためのガバナンスが法人により着実に構築及び実施されることを前提に、適用法人や上限額等の見直しを検討する。
- 大学・国研と企業との大型共同研究等を活性化するため、**大学・国研の共同研究機能等の外部化を可能とする新たな仕組みの必要性**について、2019年中に検討を行う。また、オープンイノベーション推進のための技術研究組合の活用に向け、2019年秋頃までに、技術研究組合を活用して新会社設立を実現した事例や企業と大学の協働による成功事例等を収集するとともに、設立・活用に向けた要点をまとめたガイダンスを策定し、普及・広報する。
- JOICにおいて、大学発ベンチャーに焦点を当てたピッチイベントの開催等、ベンチャーと大企業、大学等のオープンイノベーションの促進を強化する。

## 5.研究開発マネジメント手法の改革

**破壊的イノベーションに向けたムーンショット型研究開発を早期に開始する。** あわせて、**SIP**（戦略的イノベーション創造プログラム）第1期や**ImPACT**（革新的研究開発推進プログラム）の成果も、引き続き社会実装に向けた取組を続け、現在実施しているSIP第2期も社会経済変革に結び付くよう推進する。

**PRISM**（官民研究開発投資拡大プログラム）は、AI戦略等政府全体の戦略を踏まえたものに改善し、SIP第2期と一体的に運用する。

### <具体的施策>

#### (1)ムーンショット型研究開発

○ 未来社会を展望し、困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象として、国が野心的な目標及び構想を設定する。

○ また、我が国の基礎研究力を最大限に引き出す挑戦的研究開発を積極的に推進し、失敗も許容しながら革新的な研究成果を発掘・育成する。マネジメントの方法についても、日々進化する世界の研究開発動向を常に意識しながら、関係する研究開発全体を俯瞰して、研究の進捗状況に応じて、体制や内容を柔軟に加速、廃止、再編等見直すことができる形に刷新し、最先端の研究支援システムを構築する。

○ 世界に開かれた研究開発プログラムの先導的な取組とし、研究開発公募段階から、米国、欧州等との連携を想定し、国際共同研究の具体化を進める。

## 第II部 第1章 知の源泉

### (3)エビデンスに基づく政策立案/大学等法人運営の推進

#### ○目指すべき将来像

・EBPMを的確に行うことにより、イノベーションや経済成長に貢献・とりわけ、民間投資の呼び水となるよう政府研究開発投資をエビデンスに基づき配分することにより、官民合わせたイノベーションを活性化・国立大学・研究開発法人がEBMgtを通じて経営を改善し、そのポテンシャルを最大限発揮

#### ○目標

・**エビデンスシステムを構築し、2019年度中に政府内利用の開始、2020年度までに国立大学・研究開発法人内利用の開始を実現**

・特に行政事業レビューシート等を活用した関係各省の予算の事業内容の見える化についての利用の目途が立ちつつある中、これらの機能を含め、エビデンスシステムを用いた分析を、政府全体の政策の分析・見直し・策定に活用するとともに、第5期基本計画のフォローアップに活用し、エビデンスに基づいた次期基本計画の立案に寄与

...

2019年度中に政府内での利用開始、2020年度までに国立大学・研究開発法人内での利用開始に向け、引き続き、エビデンスシステムの構築を進める。【科技】

**エビデンスシステムの構築：**科学技術関係予算の見える化, 研究力の分析, 大学等の外部資金獲得に関わる分析, 大学等の人材育成の分析, 地域における大学等のグランドデザイン等, 科学技術イノベーション関連データ(インプット(資金・人材等動向)、アクティビティ(大学・研究開発法人等の活動)、アウトプット(論文・特許等)及びアウトカム(経済・社会等動向)のデータ)を蓄積し、政策立案者及び法人運営者が簡易に分析可能なシステム。



## 第2章 知の創造

### (1)大学改革等によるイノベーション・エコシステムの創出

…

#### ○目標

##### <基礎研究を中心とする研究力強化>

- ・ 2020 年度までに、**主要国並みの研究生産性**の実現に向けて、総論文数を増やし、総論文数に占める**Top10%補正論文数の割合を10%以上**。2023年度までに、**研究大学の教員一人当たりの論文数・総論文数を増やしつつ**、総論文数に占める**Top10%補正論文数の割合を12%以上**
- ・ 競争的研究費の一体的な見直しを進める中で、2023 年度までに、科研費における採択件数に占める若手研究者の比率が、応募件数に占める若手研究者の比率を10 ポイント以上上回る
- ・ 2023年度までに、サイエンスマップ参画領域数の伸び率が世界全体の伸び率を凌駕
- ・ 2023年度までに、助教の職務活動時間に占める研究時間の割合を5割以上確保

	(基準値)	(現状)	(目標値)
総論文数に占める Top10%補正論文数の割合	2004-06 年	2014-16 年	(目標) 2020 年度
	7.6%	8.5% <sup>44</sup>	10%以上
研究大学の総論文数に占める Top10%補正論文数の割合	2011-13 年	—	(目標) 2023 年度
	10.3% <sup>45</sup>	—	12%以上
科研費における採択件数に占める若手研究者の比率と応募件数に占める若手研究者の比率の差	2017 年度	2018 年度	2023 年度
	5.1 ポイント	6.5 ポイント <sup>46</sup>	応募件数に占める若手研究者の比率を10 ポイント以上上回る
サイエンスマップ参画領域数の伸び率	2004 →14 年	2004→16 年	2023 年度
	1.1 倍	1.2 倍 <sup>47</sup>	世界全体の伸び率を凌駕
助教の職務活動時間に占める研究時間の割合	2012 年度	—	2023 年度
	40.8% <sup>48</sup>	—	5割以上

※ (基準値) が最新である項目は、(現況) に “—” を記入。以下同様。

## <人材流動性・若手等活躍>

- ・人事給与マネジメント改革を進めるとともに、若手研究者の支援制度への重点化を図り、2020年度までに、40歳未満の大学本務教員の数を2013年水準から1割増加。また、2023年度までに、研究大学の40歳未満の本務教員割合を3割以上

	(基準値)	(現状)	(目標値)
40歳未満の大学本務教員の数	2013年	2016年	(目標)2020年度
	43,763人	43,153人	48,140人
研究大学の40歳未満の本務教員割合	2017年度	2018年5月	(目標)2023年度
	27%	27%	30%以上

## <ボーダレスな挑戦(国際化、大型産学連携)>

- ・2023年度までに、国際化を徹底して進める大学において、外国大学で博士号を取得し、研究・教育活動の経験を有する日本人教員数を2017年度水準の3割増
- ・2023年度までに、英語による授業のみで修了できる研究科数300以上
- ・2023年度までに、Top10%補正論文数における国際共著論文数の増加率を欧米程度
- ・2023年度までに、産業界による理工系博士号取得者の採用2,000人以上

	(基準値)	(現状)	(目標値)
国際化を徹底して進める大学において、外国大学で博士号を取得し、研究・教育活動の経験を有する日本人教員数	2017年度	2018年度	(目標)2023年度
	1,308人	1,344人 <sup>53</sup>	約1,700人
英語による授業のみで修了できる研究科数	2015年度	2016年度	2023年度
	222	233 <sup>54</sup>	300以上
Top10%補正論文数における国際共著論文数の増加率 <sup>55</sup>	1999→2014年	—	2023年度
	2.1倍	—	欧米程度
産業界による理工系博士号取得者の採用	2014年度	2016年度	2023年度
	1,257人	1,397人 <sup>56</sup>	2,000人以上

…

なお、統合戦略では「研究生産性の向上」として、競争的研究費の一体的な見直し、若手研究者の育成強化等研究環境の改善について盛り込んだが、科学技術・イノベーションにおける世界競争に打ち勝つためには、**基礎研究が大変重要であり、「基礎研究を中心とする研究力強化」を前面に掲げ、再整理した。**

### <基礎研究を中心とする研究力強化>

○ 文部科学省は、2019年4月に研究力向上加速タスクフォースの検討結果として、研究「人材」「資金」「環境」改革を大学改革と一体的に実行する「研究力向上改革 2019」を公表した。

#### **[研究人材の改革]**

・ 若手研究者の「安定」と「自立」の確保、多様なキャリアパスによる流動性・国際性を促進する取組等を通じて研究者をより魅力ある職に

#### **[研究資金の改革]**

・ 裾野の広い富士山型の研究資金体制を構築し、「多様性」を確保しつつ、「挑戦的」かつ「卓越」した世界水準の研究を支援(研究力向上加速プランの更なる推進、基盤的経費と競争的資金によるデュアルポート等)

#### **[研究環境の改革]**

・ 研究室単位を超えて研究環境の向上を図る「ラボ改革」を通じて研究効率を最大化し、より自由に研究に打ち込める、Society 5.0 時代にふさわしい環境の実現

○ 2019年度予算では、科研費における「若手研究」及び「研究活動スタート支援」への抜本的な重点化を行い、拡充するとともに、JST戦略的創造研究推進事業における「さきがけ」の充実など、競争的研究費の若手支援への重点化や新興・融合領域の開拓に資する取組の強化を実施する。また、「卓越研究員事業」において、海外帰国者の特別枠を設けて支援する。さらに、研究機器については、共用システムの取組事例を取りまとめ、公表した。

## ＜大学等の経営環境の改善＞

○ 2019年の通常国会で成立した国立大学法人法の改正により、

- ・ 国立大学法人の経営(法人の長)と教学(大学の長)の機能分担の可能化
- ・ 一法人複数国立大学経営の可能化
- ・ 外部理事の複数設置を義務化
- ・ 非常勤の外部理事を置く際に員数の上限緩和を行った(2020年4月施行予定)。

○ 国立大学法人の経営と教学の機能分担が可能となったことに加え、「**大学支援フォーラムPEAKS**」を創設したこと、国立大学経営改革促進事業を開始したこと等により、大学が産業界と連携しながら経営基盤を強化し、効率的な経営を支援するための環境が改善した。

○ **2019年度国立大学法人運営費交付金において、**

- ・ 若手教員比率 ・ 人事給与マネジメント改革状況 (**年俸制導入、女性・外国人の登用等**) ・ 会計マネジメント改革状況
- ・ **外部資金獲得実績**
- ・ **運営費交付金等コスト当たり質の高い論文数等を評価し、運営費交付金の配分に反映した。**また、民間資金の獲得状況に応じたインセンティブ付けを行う国立大学イノベーション創出環境強化事業の予算を計上した。これらにより、国立大学への資金に関する改革や財源の多様化を支援する環境が改善した。

## <基礎研究を中心とする研究力強化>

### 《総合パッケージの策定》

○ 2019年4月に、文部科学省が策定した、「**研究力向上改革2019**」を発展させ、人材、資金、環境の三位一体改革により、我が国の研究力を総合的・抜本的に強化するため、2019年内を目途に、大学・国研等における企業との共同研究機能強化や研究に優れた者が研究に専念できる仕組みづくりをはじめとする、以下の項目を中心に検討し、「**研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ**」(仮称)を策定する。

【全府省庁】

#### i)人材

...

#### ii)資金

...

#### iii)環境

#### (魅力ある環境整備)

...

#### (施設・設備の有効活用)

- ・ 研究機器の原則共用化
- ・ 国際化・ネットワーク化等による共同利用・共同研究体制の強化
- ・ AI・ロボット技術の活用等によるスマートラボトリ化の推進・国立大学等の施設の戦略的リノベーションによるオープンラボ等スペースの創出

・ **特定先端大型研究施設 (SPring-8・SACLA、J-PARC 中性子線施設等)、次世代超高速電子計算機システム(スーパーコンピュータ「富岳」(ポスト「京」)等)、世界の学術フロンティアを先導する大型プロジェクト、SINET等の学術情報基盤、ナノテクノロジープラットフォーム等世界水準の先端的な大型研究施設・設備や 研究機器の戦略的整備・活用及び次世代放射光施設の推進**

## 《研究力強化のための制度改善等》

○ 競争的研究費でプロジェクトの実施のために雇用される若手研究者のエフォートの一定割合について当該プロジェクトの推進に資する自発的な研究活動等への充当を可能とする。【内閣官房、科技、食品、総、文、厚、農、経、国、環、防】

○ 研究時間の確保のため、競争的研究費の直接経費から**研究以外の業務の代行経費の支出**を可能とすべく具体的な検討を進める。(バイアウト制)【内閣官房、科技、食品、総、文、厚、農、経、国、環、防】

○ 企業からの資金に加え、競争的研究費の性格も踏まえつつ、**直接経費から研究代表者の人件費への支出**も可能とすべく具体的な検討を進める。【内閣官房、科技、食品、総、文、厚、農、経、国、環、防】

○ 資金配分機関ごとに異なるエフォートの管理の共通化を図るとともに、e-Rad の改善等競争的研究費の申請を一層効率化する。【内閣官房、科技、食品、総、文、厚、農、経、国、環、防】

○ URAについて、文部科学省及び関係団体は、その実務能力に関する質保証制度の構築に向けた制度設計・試行に係る調査研究を推進する。【文】

○ 社会課題の多様性や非常に早い時代変化の中で、これまでの分野の枠にとどまらない機動的・課題融合的な研究開発を推進するため、産総研において、分野を横断して課題解決に向けた研究を行う体制を検討する。【経】

○ **研究環境の改善を進めるため、研究環境(研究時間、研究資金、研究体制、研究マネジメント)等の研究成果(論文数、被引用度等)への影響を、費用対効果の観点も含め、体系的に把握分析を行う。**

【文】

## 《国立大学法人運営費交付金等の改革》

○ 2019年夏頃までに、教育研究や学問分野ごとの特性を反映した客観・共通指標及び評価について検討し、検討結果を2020年度以降の国立大学法人運営費交付金の一部の配分に活用する。その際、当該配分の対象額及び変動幅を2020年度予算から順次拡大し、国立大学法人の第4期中期目標期間に向けて、

**2021年度までに、運営費交付金全体について、研究や教育の成果に基づくこうした配分の仕組みなどを検討し、結論を得る。【科技、文】**

○ あわせて、各国立大学において、教育研究の評価に基づく資金配分を行う上で必要となる部局ごとの教育研究の費用及び成果の把握並びに可視化を推進する。【文】

○ **国立大学に対し、外部資金の獲得実績等に応じた運営費交付金の配分**や、国立大学イノベーション創出環境強化事業の重点配分を行う。また、国研における民間資金獲得の好事例の横展開を図る。【内閣官房、科技、総、文、厚、農、経、国、環】

○ 2018年度から開始した国立大学経営改革促進事業により、学長裁量経費と併せて、スピード感ある経営改革を行う意欲的・先進的な取組の支援を実施する。【科技、文】

## <人材流動性・若手等活躍>

### 《大学等における取組の加速》

○ 全ての国立大学に対し、以下の取組を促す。【文】

- ・ **厳格な業績評価に基づく給与水準の決定の仕組みによる年俸制の制度**を、第3期中期目標期間中に順次導入。新規採用教員には原則適用、**一定年齢以上の在職シニア教員には適用を加速**
- ・ 教員年齢構成の適正化が図られるよう、在職期間の長期化により当然に処遇が有利になることのない仕組みを整備
  - ・ 若手教員が研究教育意欲を向上し、その能力を発揮できるよう、学長裁量経費等を適切に配分
  - ・ 女性、外国人、外部人材の登用を促進
  - ・ 民間企業、海外教育研究機関とのクロスアポイントメントや共同研究を促進
  - ・ 民間企業等からの資金を柔軟に活用して、関係する教員等に対して給与面でのインセンティブを付与。当該教員等が所属する部局のサポート等にも活用

○ 年齢構成の適正性の確保、女性・外国人の登用、クロスアポイントメント制度の活用促進等を含めた総合的な人事計画、とりわけ、若手にチャンスを与え、適正な年齢構成を実現するための計画を、第3期中期目標期間中に国立大学が策定するよう促す。【文】

○ 大学の研究者が、クロスアポイントメント制度を活用するため、手引きや好事例の周知徹底を図る。

【文、経】

○ 文部科学省は、内閣府(科技)と協議し、各大学で策定する人事計画が明確かつ具体的なものとなるよう、

**2020年度の国立大学法人運営費交付金の配分における人事給与マネジメント改革の指標を設定**する。

○ 国立大学は、外部資金の活用等により、国内外から人材を惹き付ける魅力的な給与等、優れた研究者(若手を含む)への優遇措置を実現する。また、国研においても、それぞれの特性を踏まえた優遇措置について検討する。

【内閣官房、科技、総、文、厚、農、経、国、環】

○ 国立大学法人第3期中期目標期間中に、人事給与マネジメント改革の進捗状況を定期的に検証、公表し、必要に応じて改善を促す。【科技、文】



## (2) 戦略的な研究開発(社会実装を目指した研究開発と破壊的イノベーションを目指した研究開発)

...

### <破壊的イノベーションを目指した研究開発>

欧米や中国では、破壊的イノベーション創出の主導をねらい、**より野心的な構想や解決困難な課題を掲げ、世界中からトップ研究者を囲い込み、挑戦的な研究開発を加速化する方向**にある。また、**明確なオープン・アンド・クローズ戦略**の下、研究開発段階からの国際連携も積極的に進みつつあり、さらには、それら研究成果を速やかに起業・創業に導く民間投資も活発化しつつある。

こうした昨今の国内外の情勢や社会的課題の進行並びに上記の**ImPACT**の制度 評価等を踏まえ、2019年度以降、**挑戦的な研究開発を継続的かつ安定的に推進する制度な枠組みとして、関係府省庁が一体となって推進する「ムーンショット型研究開発制度」**を創設した。今後、以下のとおり取組を進める。

○ 関係府省庁一体となった推進体制の下、以下のような要素を盛り込み、目標を設定したムーンショット型研究開発を早期に開始する。【科技、文、経】

- ・ 未来社会を展望し、困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象として、国が野心的な目標及び構想を設定
- ・ **最先端研究をリードするトップ研究者等の指揮の下、世界中から研究者の英知を結集**
- ・ 我が国の基礎研究力を最大限に引き出す挑戦的な研究開発を積極的に推進し、失敗も許容しながら革新的な研究成果を発掘・育成
- ・ マネジメントの方法についても、日々進化する世界の研究開発動向を常に意識しながら、関係する研究開発全体を俯瞰して、研究の進捗状況に応じて、体制や内容を柔軟に加速、廃止、再編等見直すことができる形に刷新し、最先端の研究支援システムを構築
- ・ 将来の事業化を見据え、オープン・アンド・クローズ戦略を徹底
- ・ ムーンショット型研究開発のほか、これまでImPACTが推進してきた研究開発手法を関係府省庁に普及・定着

### (3)政府事業・制度等におけるイノベーション化の推進

#### ○目指すべき将来像

- ・政府事業・制度等が諸外国の先進事例と比較検討され、先進技術を含めた新たな技術の積極的活用、イノベーションの創出を促す制度整備、その阻害要因となっている規制の改革等、政府事業・制度等におけるイノベーション化が恒常的に行われる仕組みを構築
- ・このような政府の生産性向上等に向けた取組を通じて、民間における先進技術等の開発・導入、投資の拡大を誘発

#### ○目標

##### <研究開発投資の促進>

- ・ **政府研究開発投資目標 (対GDP比1% (第5期基本計画期間中のGDPの名目成長率を第5期基本計画策定当時の「中長期の経済財政に関する試算」(2015年7月22日経済財政諮問会議提出)の経済再生ケースに基づくものとして試算した場合、期間中に必要となる**政府研究開発投資の総額の規模は約26兆円**となる。))** 及び**官民研究開発投資目標 (対GDP比4%以上)**の達成

第5期基本計画期間中の政府研究開発投資 2016年度からの積算額	2017年度	2018年度	(目標)2020年度
	約8.9兆円	約13.7兆円	総額約26兆円
官民研究開発投資目標対GDP比	2016年度	2017年度	(目標)2020年度
	3.43%	3.48%	4%

① **実施状況・現状分析** … 2019年度科学技術関係予算は約4.2兆円となり、2019年度予算を加えた第5期基本計画期間中の政府研究開発投資累計は約17.9兆円となった。各目標の達成に向け、引き続き、イノベーション化の取組を推進するとともに、必要な予算の重点化に取り組む。

## 第4章 知の国際展開

…

### (2)国際ネットワークの強化

#### ③目標達成に向けた施策・対応策

##### <国際共同研究の推進、大学等の国際化>

○ 国際的視野に富む研究者の育成及び海外での研究の促進に向け、ジョイント・ディグリー、ダブル・ディグリーの活用を促進する。【文】【再掲】

○ 国際共同研究の強化を図る。具体的には、以下の取組を行う。【科技、文、関係府省】【再掲】

・ 予算の重点的な配分等により、各府省において**国際共同研究プログラムの拡充**を図る。

・ また、これまで主に国内を想定してきた研究開発費についても、国際連携のノウハウの共有・蓄積を図りつつ、当該研究費を活用した国際共同研究を段階的に拡大する。

○ **ムーンショット型研究開発制度について、世界に開かれた研究開発プログラムの先導的な取組とし、研究開発公募段階から、米国、欧州等との連携を想定し、国際共同研究の具体化を進める。**【科技、文、経】  
【再掲】

○ 2019年秋を目途に、G20において、G20の都市等を結ぶグローバル・スマートシティ連合を提唱する。また、欧州、ASEAN等との間でスマートシティに関する協力を推進する。【内閣官房、科技、総、外、経、国】  
【再掲】

○ 安全保障貿易管理等に配慮しつつ、海外ファンドの獲得や、我が国の大学・国研と外国企業との共同研究を促進するため、その課題や解決策の方向性等を検討し、「大学・国立研究開発法人の外国企業との連携に係るガイドライン」を2019年度中に策定し、周知徹底するとともにその実行を支援していく。【科技】  
【再掲】

○ **ビッグサイエンスに関しては、核融合分野のITER計画等や宇宙・海洋分野等の大型国際共同研究プロジェクトについて、長期的視野に立ちつつ、投資に見合った研究開発成果が得られるよう、戦略的に取組を推進する。**【科技、宇宙、海洋、文、経】

# 科学立国の危機

豊田長康 著

図表 6 - 26

「統合イノベーション戦略」と著者の基本的事項の認識の  
違い 2017

	総合イノベーション戦略	著者
共通認識	大学や国研が産学官を交えた知識集約型産業の中核となるイノベーション・エコシステムが全国各地に構築	
	EBPM を的確に行うことにより、イノベーションや経済成長に貢献	
日本の人口あたり大学等研究（従事）者数および公的研究資金	主要国に比べて遜色ない。	主要国に比べて少ない（1.5～2倍以上の差）
日本の研究（従事）者あたり論文数の生産性	主要国に比べて低い。	主要国に比べて遜色ない（人文社会系の英語論文については低い）
日本の研究力低下の原因	研究（従事）者の生産性の低下。	研究（従事）者数の減少～停滞
研究力を高める方法	人事評価を厳しくして研究者あたりの論文数を増やしつつ、論文の注目度を高めるべき。	狭義の研究費とバランスよく研究（従事）者数を増やし、十分な研究時間を与えて一つ一つしっかりとした論文を産生するべき。注目度は結果としてついてくる。
若手教員比率と研究生産性	若手教員比率の増加は研究生産性を高める。	若手教員比率の増加が研究生産性を高めるというエビデンスはない。
産学連携を推進する方法	1件あたりの企業資金の金額を増やすべき。	産学連携に時間を割ける研究従事者数を増やして企業資金の金額に関わらず中小企業やベンチャーのイノベーション実現割合を高めるべき。

EBPM：証拠に基づく政策立案  
(Evidence-based Policy Making)

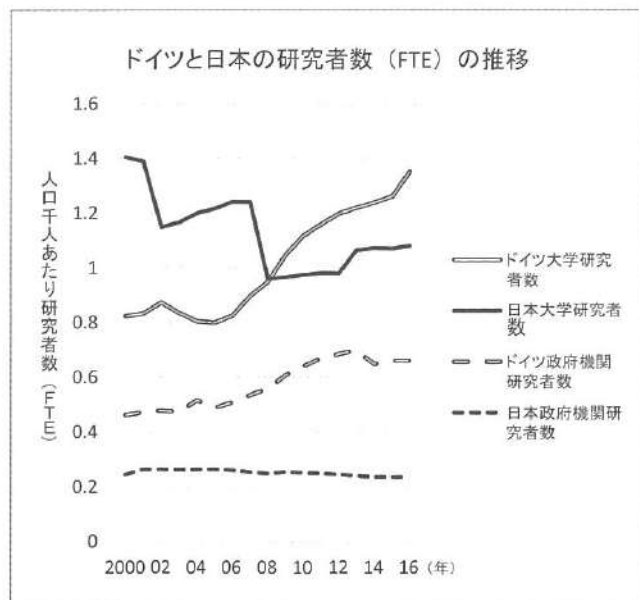
「日本は、研究活動費はある程度増やしたものの、研究従事者数を抑制し減少させて、評価制度や競争的資金への移行や「**選択と集中**」政策(これらがどの程度生産性を高めるかというデータは存在しないと思います)によって、鞭をふるうかのように研究力を高めようとしてきました。その結果は、論文数や大学ランキングの低下に表れているように、日本の研究競争力が低下してしまいました。」

「**選択と集中**」

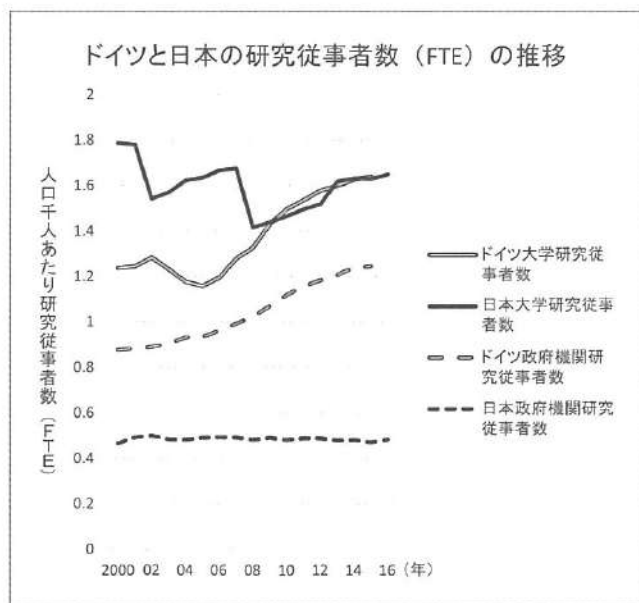
「**人/FTEと広がり**」

図表 6 - 10

ドイツと日本の研究者数 (FTE) および研究従事者数 (FTE) の推移



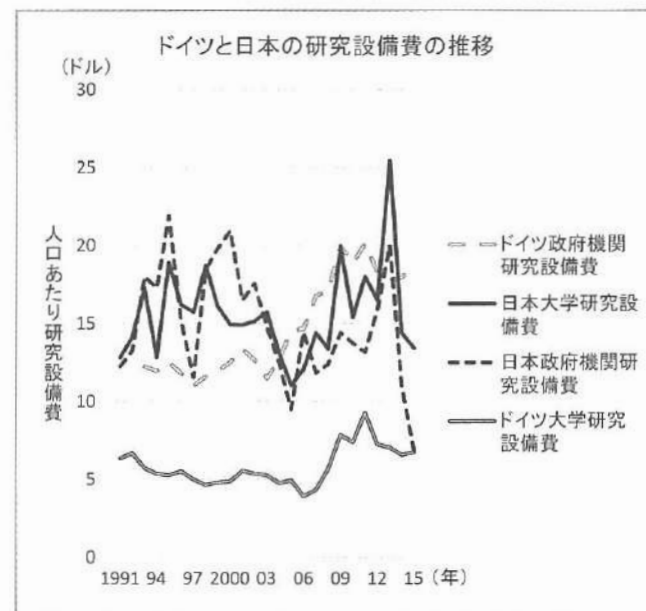
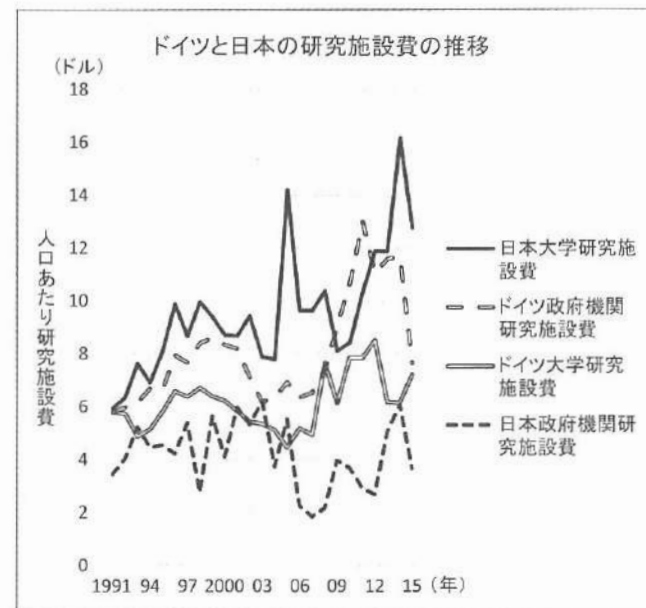
左図：ドイツでは研究者数 (FTE)、研究従事者数 (FTE) とともに2006年以降増大している、日本ではともに減少している。



右図：ドイツでは大学と政府機関両方で施設費と設備費が2006年以降増大している、日本では大学施設費のみが増大している。日本の政府機関の施設費はドイツを下回っているが (半分以下)、設備費は同じくらい。

図表 6 - 12

ドイツと日本の研究施設費および研究設備費の推移



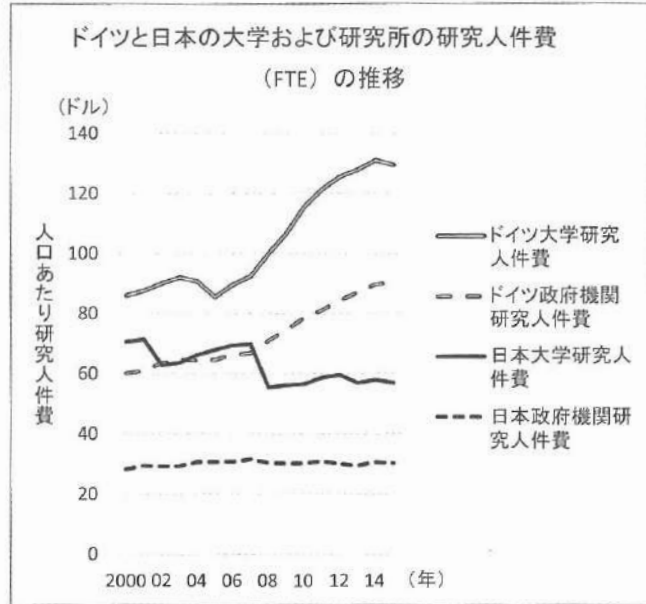
(注) 2018年7月3日 OECD.Stat よりデータ抽出。人口は WHO による。

文科省により2002, 2008, 2013年に研究時間調査

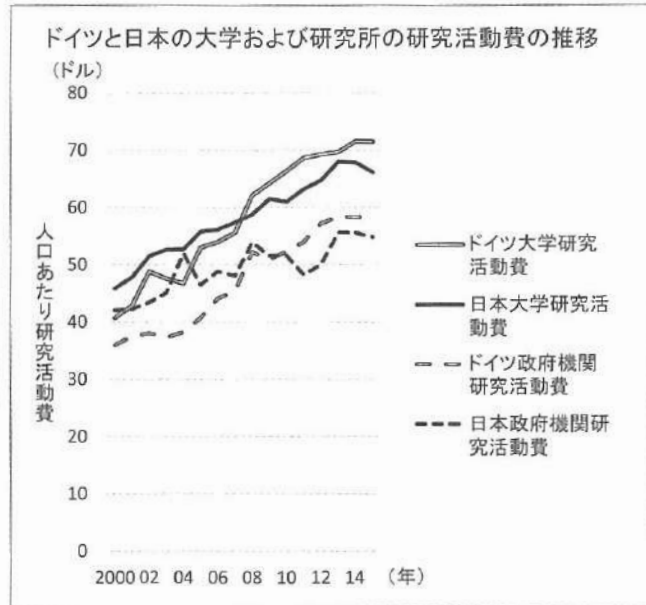
(注) 2018年7月3日 OECD.Stat よりデータ抽出。

図表 6 - 11

ドイツと日本の研究人件費および研究活動費の推移



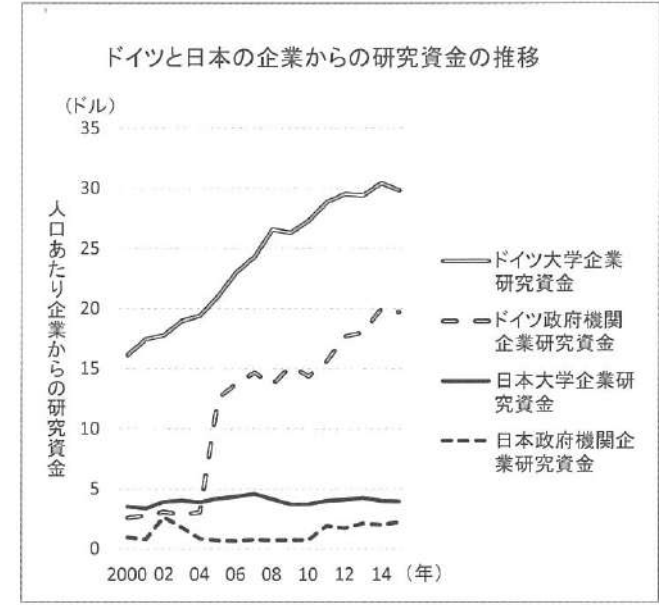
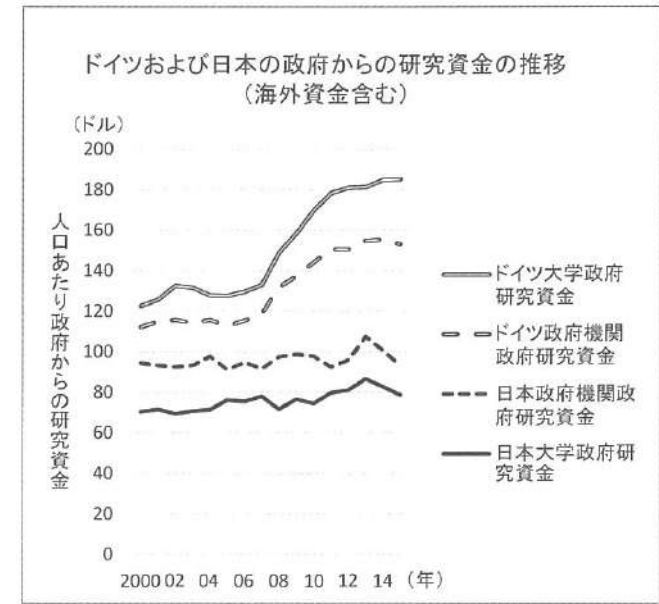
左図：人件費の増減は研究者数、研究従事者数のものと同じ傾向を示している、日本では人件費の半分は私立大学学生の学費から、ドイツはほとんどが政府から  
 右図：政府からの研究資金の増減は人件費の場合と同じ傾向を示している。



左図：人口あたりの研究活動費で、日本は1.4倍増やし、ドイツは1.7倍増やした。ドイツは日本に追いつき追い越した。  
 右図：企業からの研究資金では、日本は停滞し、ドイツは大学も政府機関も急速に増やしている

図表 6 - 13

ドイツと日本の政府および企業からの研究資金の推移



(注) 2018年7月3日 OECD.Stat よりデータ抽出。

(注) 2018年7月3日 OECD.Stat よりデータ抽出。

# ドイツの 科学技術情勢、国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

## 海外動向ユニット 高野 良太郎 澤田 朋子、2015年12月

マックス・プランク学術振興協会は 1948年、フラウンホーファー応用研究促進協会は 1949年と戦後の混乱がまだ収まる前に創設されている。後述するように、**マックス・プランク学術振興協会は基礎研究、フラウンホーファー応用研究促進協会は応用研究**の分野で優れた業績を残し、ドイツの戦後の科学技術の発展に大きな寄与をしている。その他の2つの研究協会として、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター(1958年設立)、ライプニッツ学術連合(ドイツ等再統一後の1995年設立)がある。

...

ドイツのGDPは、2013年に約 3.6 兆ドル(名目GDP、PPP換算)、一人当たりGDPは約 4.5 万ドルで、GDP総額は米国、中国、日本に次ぎ、世界第4位の経済大国である。貿易に関しては、ドイツからの輸出は 2013年に 1,452 億ドルで中国、米国に次いで世界第3位、輸入については 2013 年に 1,189 億ドルで米国、中国に次いで3位である。GDPに対する輸出額の割合は約39%で、日本の15%、アメリカの9%などと比べて非常に大きく、貿易に大きく依存している国だということがわかる。最大の輸出先の相手は他の欧州諸国で、2013年で56%を占める。次いでアジアが14%、米州が10%などとなっている。輸入相手国については欧州諸国で57%、アジアが16%となっている。

### 2 科学技術への投資状況

ドイツの科学技術を、投資・インプットの面から見ると、研究開発投資の対GDP比は 2.92%(2012 年)で、日本の 3.67%(2012 年)やEUの共通目標である3%からはやや劣る。これは、主に政府の研究開発支出が少ないこと、研究者の数がやや少なく、資金はあっても使いきれぬ研究者が十分にいないことなどが原因と言われている。ただ近年は着実に伸びてきている。

研究者数については、ドイツは 2009年の時点で労働人口 1 万人当たりの研究者数が 41.8 人で、日本の 65.6 人(2013 年)に比べてやや低くなっている。

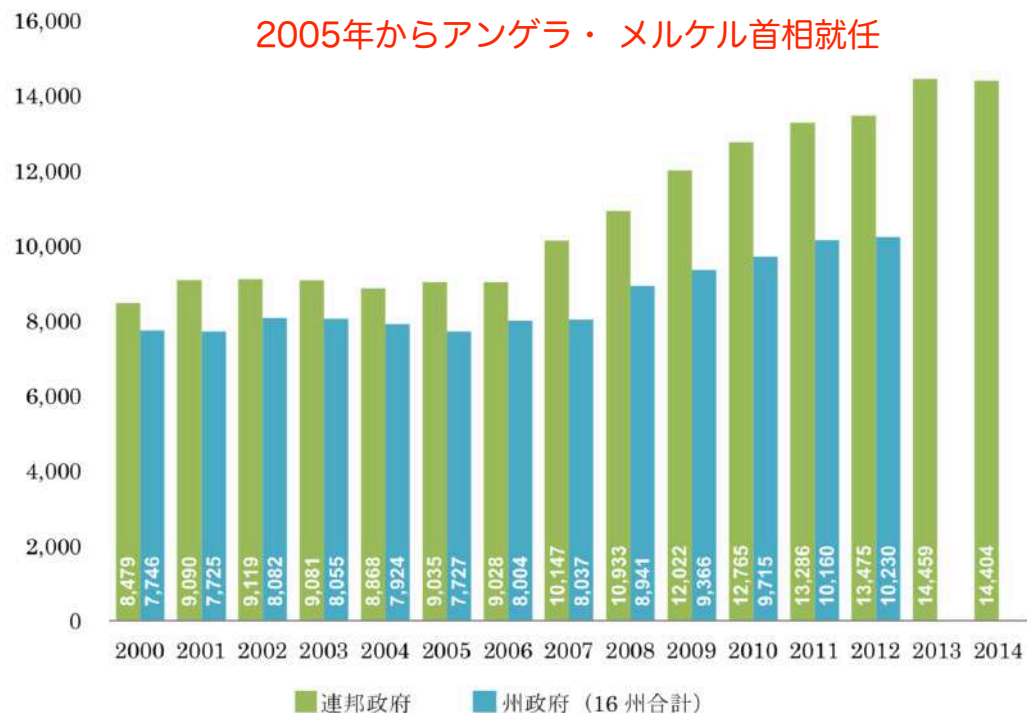
ドイツは全体的に、資金、人材ともにインプットがあまり高いとは言えないが、経済危機を経ても少しずつ数字が改善しつつある。特に、**2005年から首相に就任したアンゲラ・メルケル首相やカリスマ的影響力もあったシャバーン連邦教育研究大臣の推進力もあり、連邦政府の科学技術予算は一貫して増額傾向にある。**メルケル首相自身が旧東独出身の理系博士であり、科学技術に対して理解があるとされている。他国の研究開発予算があまり伸びない中で、ドイツは経済全体も好調であるためEUの中でも特に目立つ予算の伸びを示している。



### 3 クオリフィケーション・イニシアティブ

**2010年3月、アンゲラ・メルケル首相は「クオリフィケーション・イニシアティブ (Qualification Initiative)」を発表した。**これはグローバルな知的競争やリーマンショック後の経済状況、BRICSなどの新興国の著しい発展を踏まえ、**ドイツが将来に亘って産業を維持し雇用を増大させるためには、人材の能力の維持・向上が最重要であるとの認識に基づき、教育と研究への投資を合わせて増加させようとする取り組み**である。現状では、ドイツの教育費・研究費(民間・政府合わせて)のGDPに占める割合は、現在8.1~8.7%であり、研究が2.53%、教育が5.6%となっている。**これを2015年までに教育で7%、研究で3%を目標として、増加させようというイニシアティブである。この研究へのGDP比3%の資金投入と言う目標は、EU加盟国の共通する目標で、スウェーデン・フィンランドなど、欧州でも一部の国しか達成されていない。**

図表2： 政府支出による研究開発費の推移 (単位：100万ユーロ)

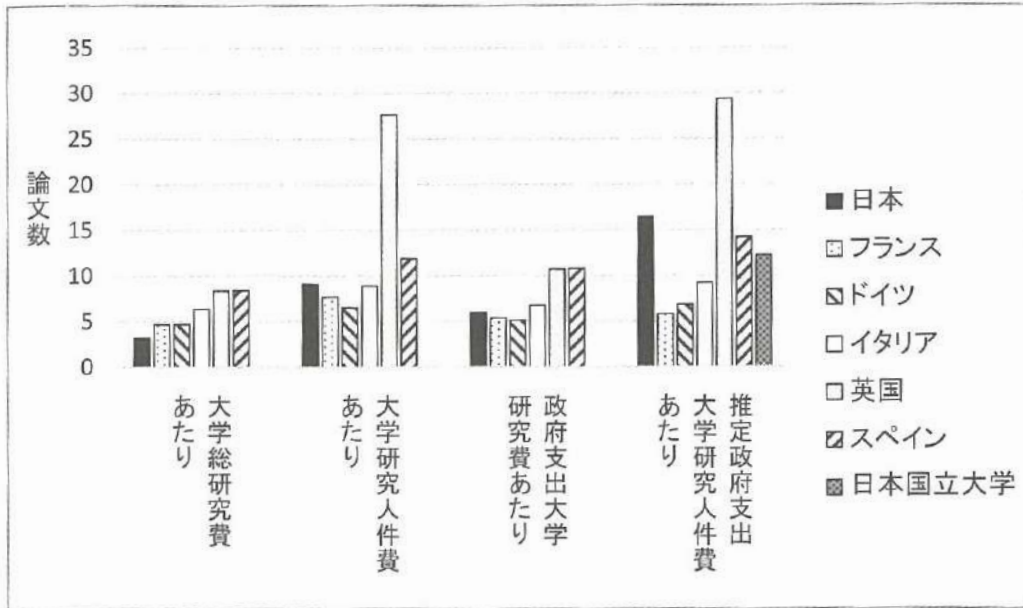


出典：連邦教育研究省、Federal Report on Research and Innovation 2014 から CRDS 作成。

2002年までは支出額、2013/2014年は支出見込み額。

# 研究生産性

図表 6 - 15 主要国における研究費あたり論文生産性

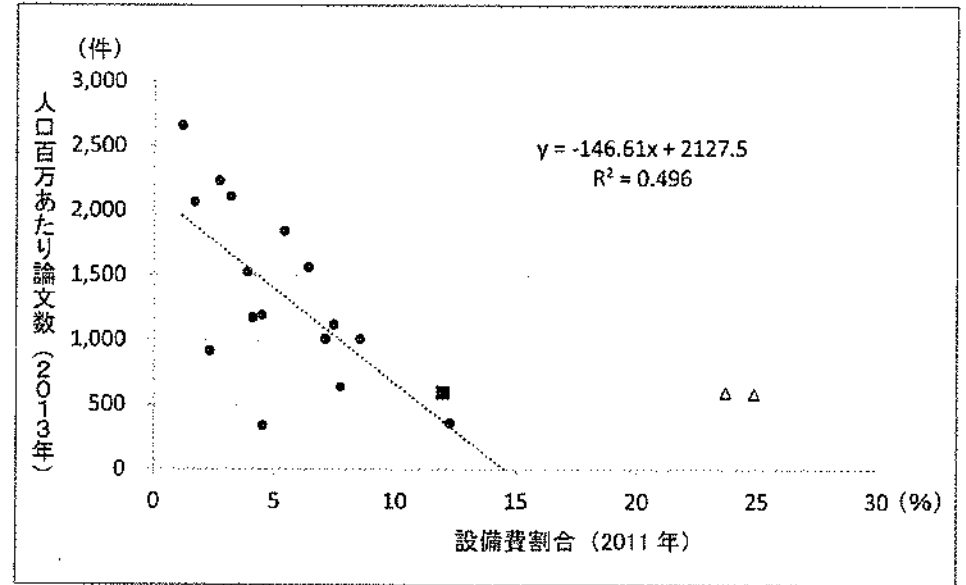


(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 7 月 12 日に各国大学の被引用数のデータ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI。2010 - 14 年の論文数の平均。OECD.Stat から 2018 年 3 月 19 日に 2013 年の大学研究資金等のデータ抽出。金額の単位はドル (購買力平価実質値 2010 年基準)。なお、EU の国々では海外資金の大半は各国の EU への拠出金で賄われているので、それを加えて政府支出大学研究費を計算した。推定政府支出大学研究人件費は、大学研究人件費 × (政府研究資金 / (政府研究資金 + 大学研究資金)) で求めた。

「推定政府支出大学研究人件費というのは国立大学への運営費交付金の約半分に相当すると考えられます。… このように、日本の大学全体の総研究費あたりの生産性は先進国に比べて低く計算されるものの、人件費あたり、あるいは行政コストあたりの生産性は、ドイツやフランスよりも高いことがわかりました。また、国立大学の研究人件費部分については、ドイツやフランスよりも効率的に論文の産生に結び付いていると判断されます」

# 設備費割合と論文数

図表 3 - 14 大学の総研究費に占める設備費の割合と論文数の相関



設備費割合の多い順 (多→少)

△ スロバキア	△ ポーランド	チリ	■ 日本	フランス	ハンガリー	スペイン	チェコ	韓国	オーストリア	インド	ニュージーランド	トルコ	ドイツ	ポルトガル	イスラエル	オーストラリア	ノルウェー	ギリシャ	オランダ	デンマーク
---------	---------	----	------	------	-------	------	-----	----	--------	-----	----------	-----	-----	-------	-------	---------	-------	------	------	-------

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking から 2017 年 7 月 9 日に論文数データ抽出。OECD.Stat、Main Science and Technology Indicators より 2017 年 12 月 28 日にデータ抽出。費用の単位は購買力平価実質値 2010 年基準 (ドル)。スロバキアとポーランドは設備費割合が外れ値となる。回帰分析は外れ値の国を除いた値を示した。

「総研究費あたりの設備費の割合が高い国ほど論文数が少ない」

図表 4-4 論文数のカウント方法の種類

	整数カウント	分数カウント	責任著者カウント
共著論文数のカウントの仕方	A 大学と B 大学が関与した共著論文を、A 大学「1 件」、B 大学「1 件」と集計	A 大学と B 大学が関与した共著論文を、A 大学「1/2 件」、B 大学「1/2 件」と集計	A 大学と B 大学が関与した共著論文の責任著者が A 大学であれば、A 大学「1 件」、B 大学「0 件」と集計
論文数をカウントする意味	「論文への関与度」の把握	「論文への貢献度」の把握	「論文のリード度」の把握

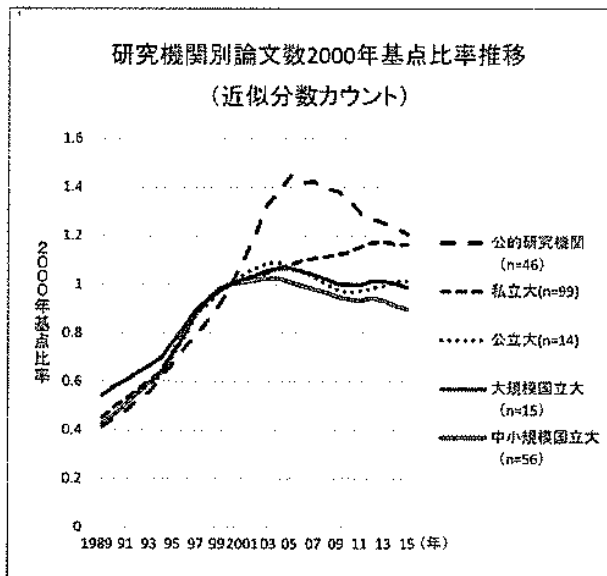
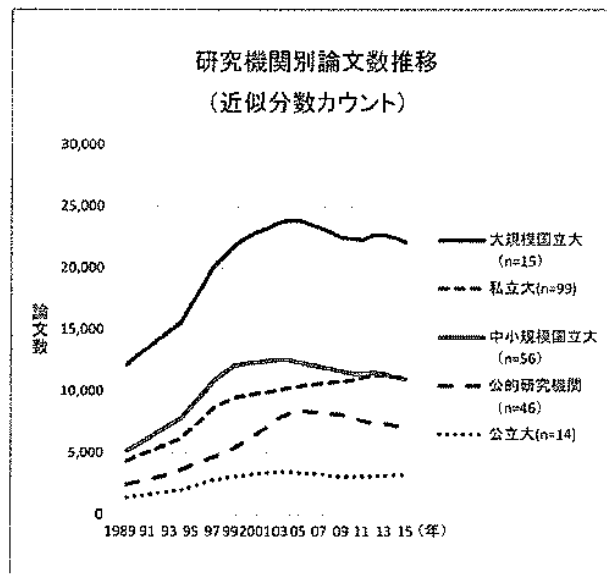
(注) 村上昭義、伊神正賢「日本の大学システムのアウトプット構造：論文数シェアに基づく大学グループ別の論文産出の詳細分析」NISTEP RESEARCH MATERIAL, No.271、文部科学省科学技術・学術政策研究所、2018 年 3 月。P14 図表 2 を参考にして著者改変・加工。責任著者は corresponding author の意味であり、原則として 1 論文につき 1 名であるが、最近、1 論文に複数の責任著者の記載のある論文が増えている。

図表 4-40 本書で用いた分数カウントの近似法

1. 共著 1 / 2 補正  
(単著論文数) + (共著論文数 / 2)
2. 近似分数カウント
  - (単著論文数) + (共著論文数) / (2 + [共著論文あたり共同研究機関数 - 1] / 4)
  - 共著者が 100 を超える論文の補正

(注) ここでの「単著論文」とは、著者が一人の論文という意味ではなく、著者が一つの研究機関（国レベルの比較の場合は一つの国）に属する論文という意味で用いている。(単著論文数) = (整数カウント論文数) - (共著論文数) である。共同研究機関が 2 つだけである場合は、共著論文数を 2 で割って単著論文数に加えると分数カウント論文数が求められる。共同研究機関が 3 つ以上の共著論文の割合が高まると、共著論文数を 2 で割るだけでは誤差が大きくなるので、2 よりも大きい数値で割る必要がある。InCites Benchmarking で共著論文 1 件あたりの共同研究機関数を求めることができるので、そこから 1 を引くと、共著論文 1 件あたりの、2 機関を超える共同研究機関数が求まる。これに掛ける係数を、(近似分数 / 整数カウント比率) が、NISTEP の (分数 / 整数カウント比率) に近くなるように 1/4 と設定した。なお、最近、共著者数が 1000 を超え、共同研究機関数も 200 を超えるような共著論文が増えており、その割合が高まると、誤差が大きくなる。共著者が 100 を超える論文については別途カウントし補正した。

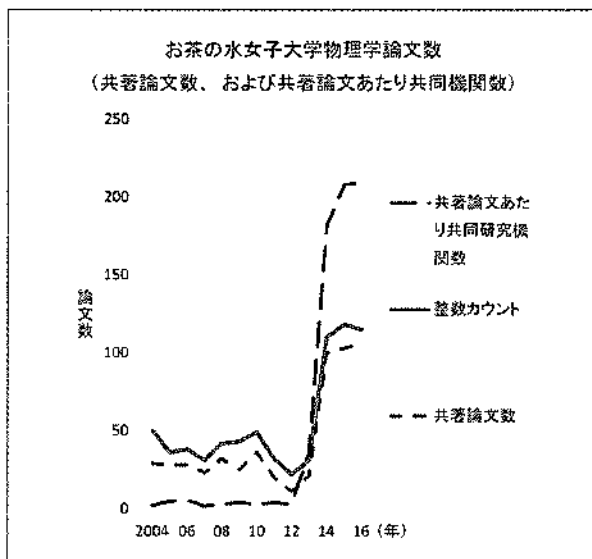
図表 4-3 研究機関別論文数の推移および 2000 年基点比率推移



(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 4 月 10 ~ 20 日にかけてデータ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、3 年移動平均値 (表示年は 3 年間の中間年)。InCites Benchmarking に登録されている大学・研究所のうち 1988 ~ 2016 年の論文数上位から私立 99 大学、公立 14 大学、公的研究機関 46 研究所を選んだ。近似分数カウントは本章の補遺を参照。

図表 4 - 44

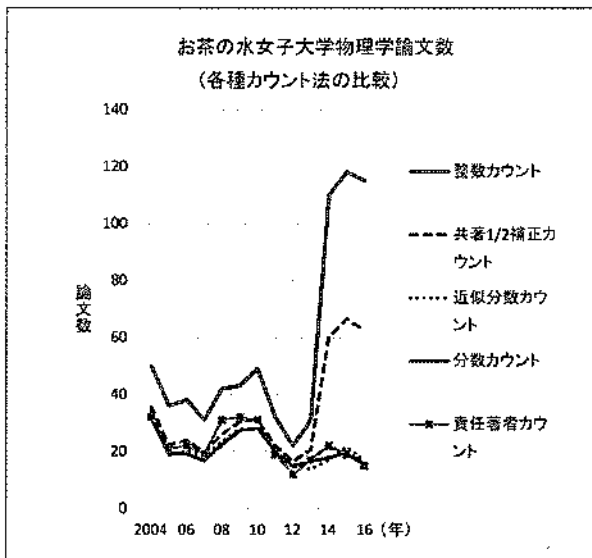
近似分数カウント：一大学における物理学論文数の各種カウント法の比較



左図：お茶の水女子大学の論文数経過で、2014年以降急激に増えている。

右図：共著者数100を超える論文数の経過

共著者数の多い論文は加速器実験の素粒子物理学のもの。お茶の水女子大学の論文共著者数は2,800。



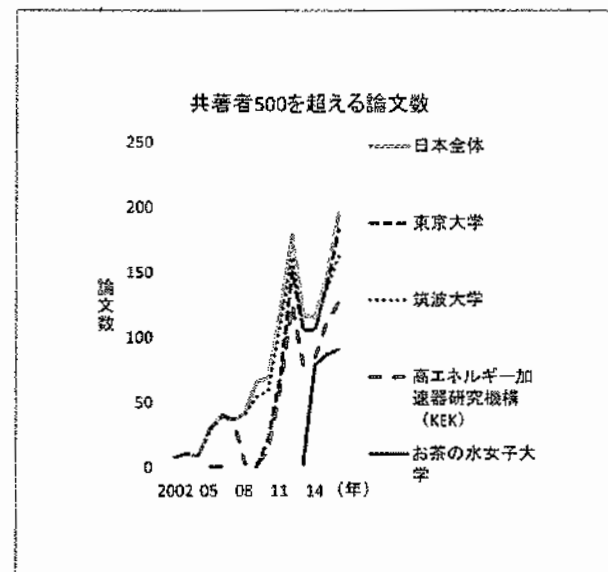
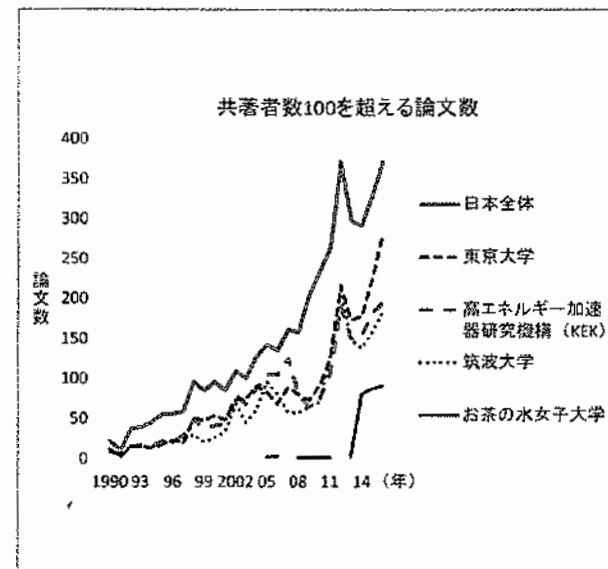
左図：お茶の水女子大学の論文数経過で、いろいろのカウント方法の違い。

右図：共著者数500を超える論文数の経過

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 4 月 14 日にデータ抽出。分野分類法：ESI、Physics、文献種：原著。分数カウントおよび責任著者カウントは、InCites Benchmarking で一つひとつの論文を確認して求めた。

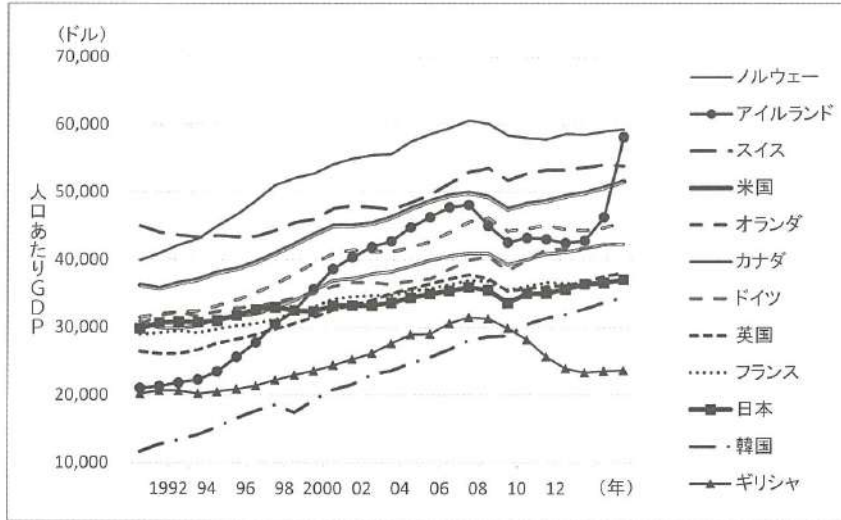
図表 4 - 45

共著者数 100 および 500 を超える論文数のカウント



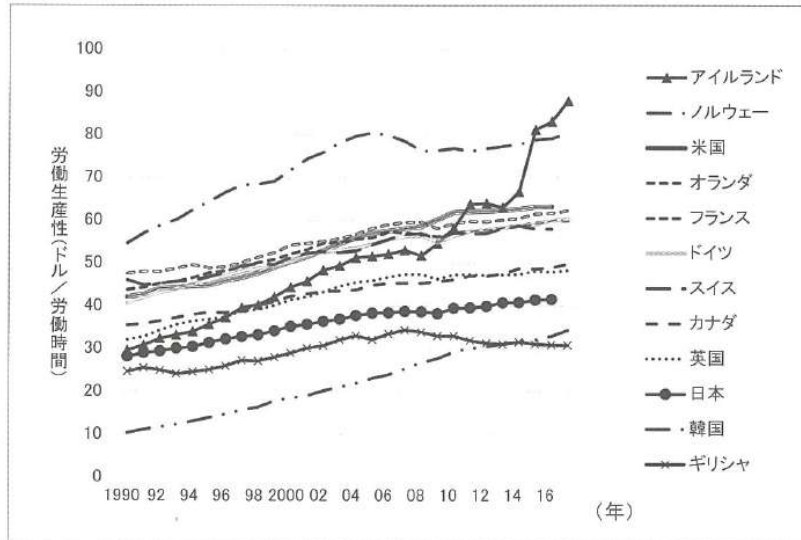
(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 4 月 14 日にデータ抽出。分野分類法：ESI、文献種：原著。

図表 1-1 主な国の国民一人あたり GDP の推移



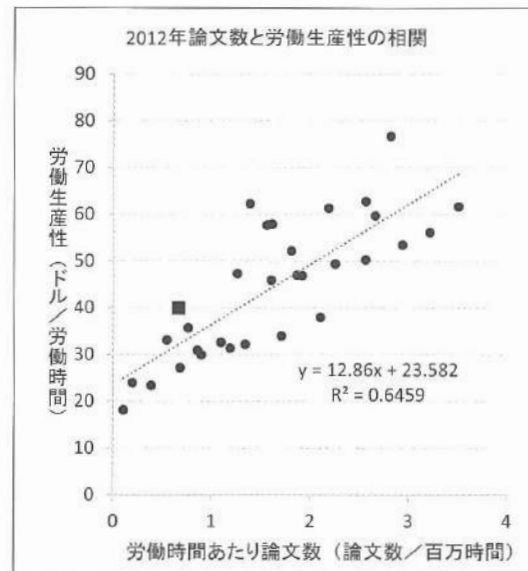
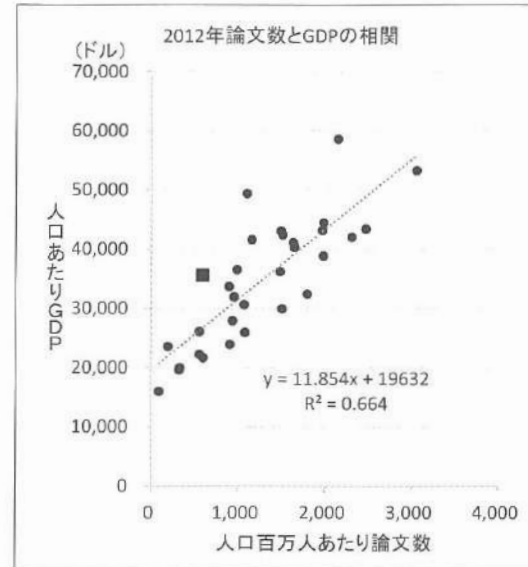
(注) OECD.Stat から 2017 年 6 月 22 日にデータ抽出。GDP の単位は購買力平価実質値 2010 年基準 (ドル)。

図表 1-2 主な国の労働生産性の推移



(注) OECD.Stat から 2018 年 6 月 21 日にデータ抽出。労働生産性は労働時間あたり GDP。GDP の単位は購買力平価実質値 2010 年基準 (ドル)。

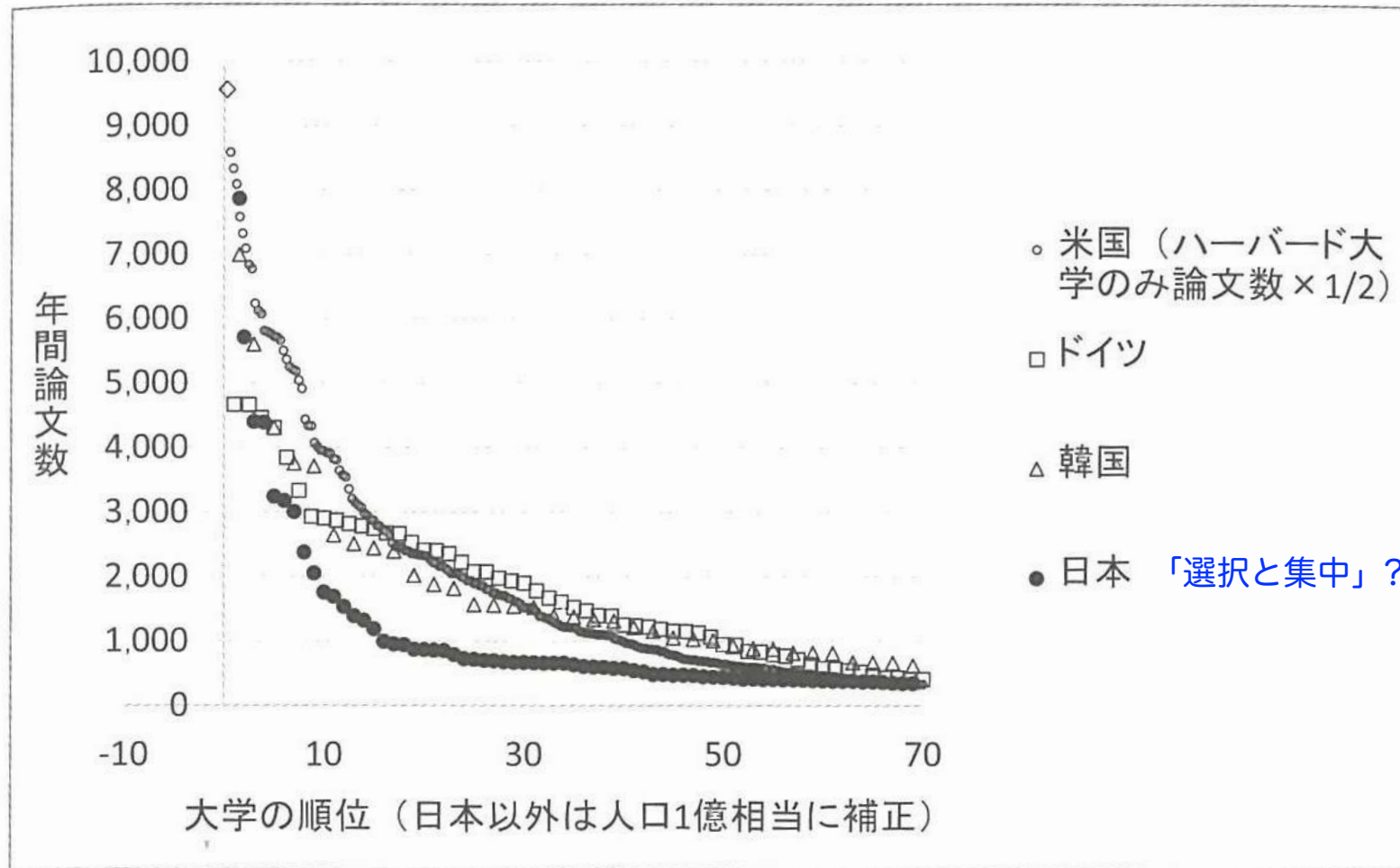
図表 1-3 論文数と GDP、労働生産性の相関 (2012 年)



労働生産性の高い順
ノルウェー
ベルギー
米国
デンマーク
アイルランド
オランダ
ドイツ
フランス
スイス
スウェーデン
オーストリア
フィンランド
オーストラリア
イタリア
カナダ
英国
スペイン
■日本
ニュージーランド
スロバキア
イスラエル
トルコ
チェコ
ポルトガル
ギリシャ
ハンガリー
韓国
ポーランド
ロシア
チリ
メキシコ

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking から 2017 年 7 月 9 日に、OECD. Stat から 2017 年 6 月 22 日にデータ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI。2011-13 年の平均値。2012 年 GDP の単位はドル (購買力平価実質値 2010 年基準)、OECD 諸国を中心に人口 300 万未満の小国家を除く 31 か国で分析。

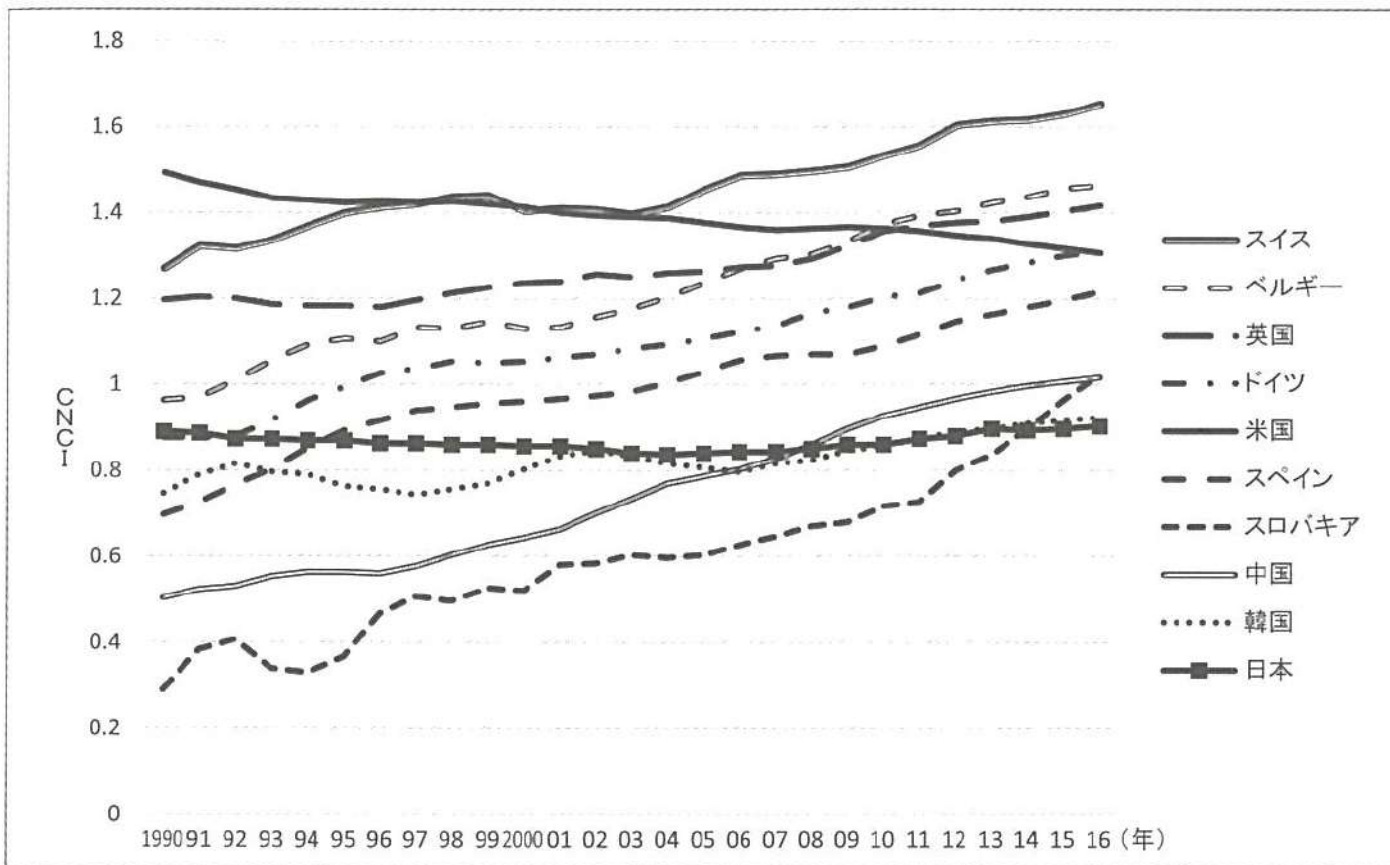
図表 2 - 19 論文数による大学の格差曲線



(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 8 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、2013 - 17 年の平均値、整数カウント。日本以外の国の順位は、人口 1 億あたりに補正。例えば韓国の場合、人口約 5 千万が 1 億に相当するように順位に 2 を掛けています。米国の大学のうち◇で示したハーバード大学の論文数は 1/2 の値を示した。

**被引用インパクト(CNCI, Category Normalized Citation Impact)**は論文1件あたりの被引用数を学術分野で調整し、データベースに収録された全論文の平均を「1」として表した数値

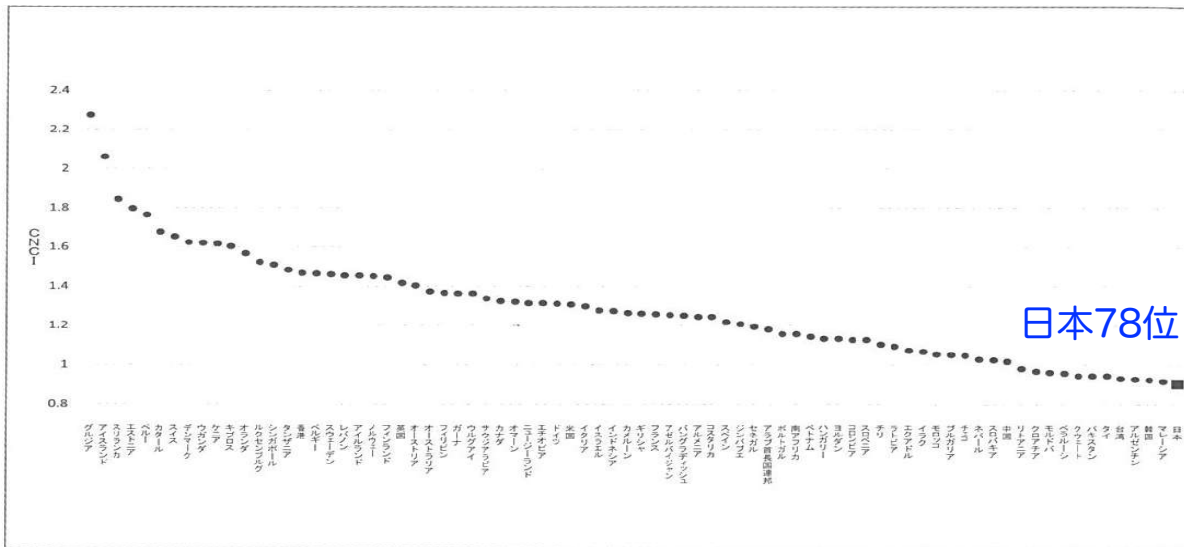
図表 2 - 25 主要国における CNCI の推移



日本のCNCIは1990年以来1以下で停滞しているが、スイス、ベルギー、英国、ドイツは1以上で他のヨーロッパの国とともに増大している。中国と韓国はまだ1以下であるが増大し日本を追い越している。

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018年2月15日データ抽出。文献種原著、分野分類法 WoS、CNCI: Category Normalized Citation Impact、3年移動平均値(表示年から過去3年間)。

図表 2 - 26 CNCI (2014 - 16 年平均値)

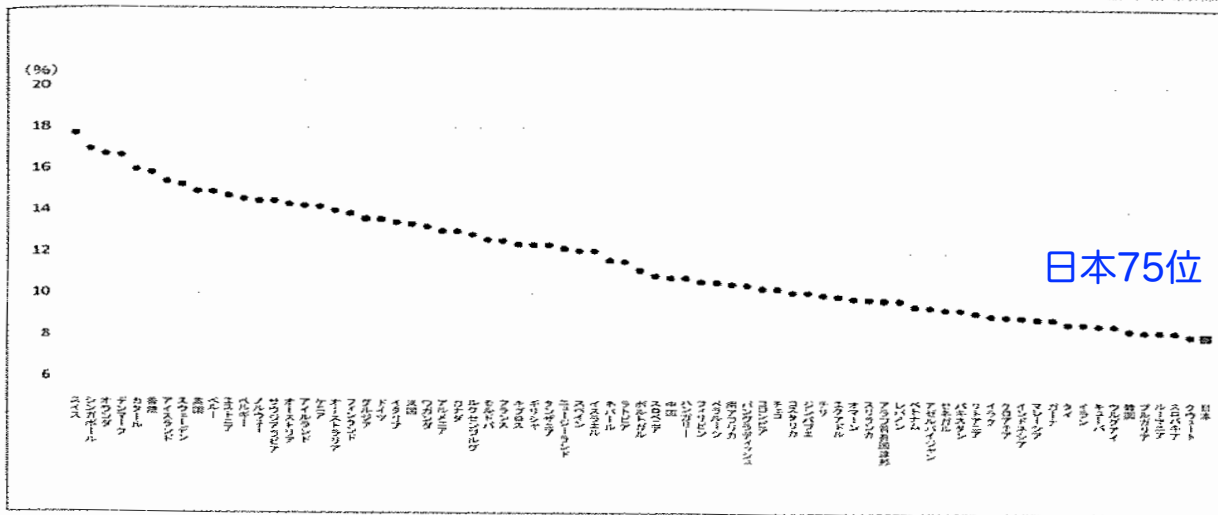


論文総数が少ない場合、大ヒット論文が1つでもあると CNCIは大きくなる。

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 15 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 WoS、CNCI : Category Normalized Citation Impact、2014 - 16 年平均値。論文数上位 100 位の国・地域について CNCI の順位を検討。

「被引用数が世界でトップ10%に入る高注目度論文数の、その国の論文に占める%」

図表 2 - 27 トップ 10%論文数割合 (2014 - 16 年平均値)



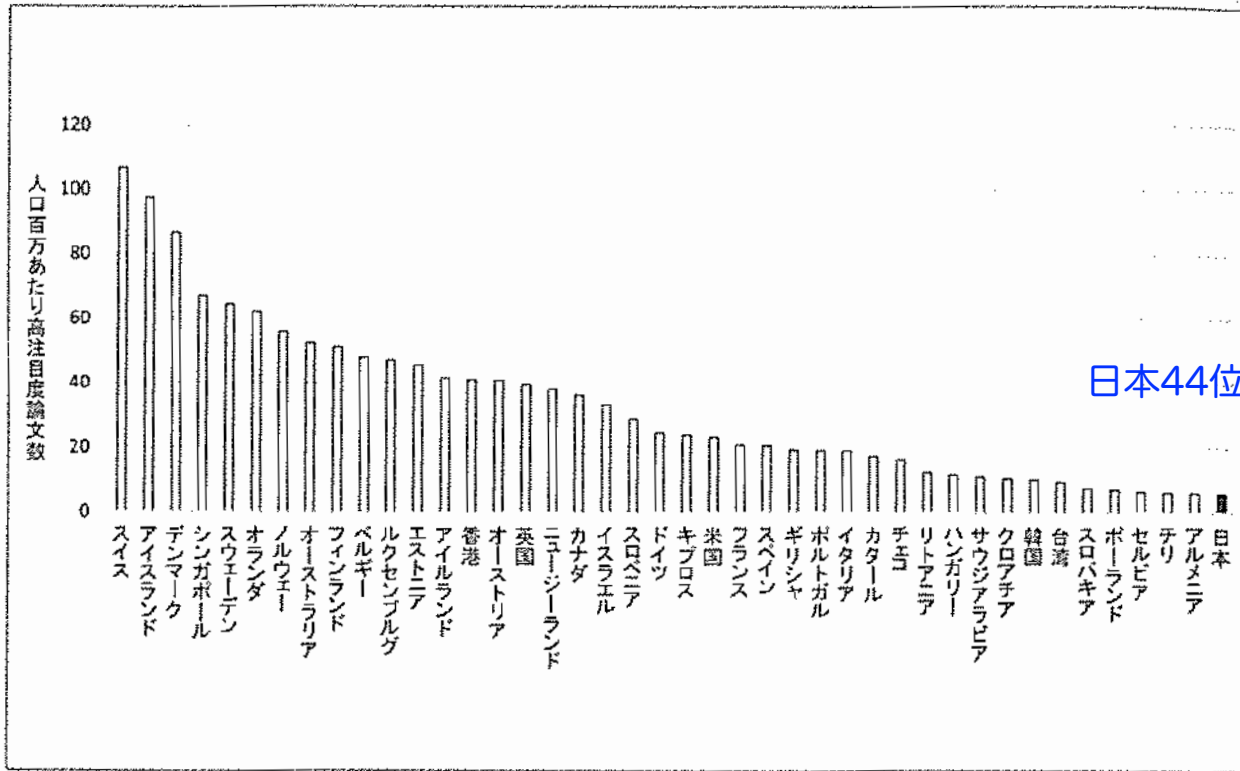
トップ10%論文数割合は論文総数による影響は少ない。

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 15 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 WoS、% Documents in Top 10%、2014 - 16 年平均値。論文数上位 100 位の国・地域について % Documents in Top 10% の順位を検討。



## 人口あたりのトップ1%に入る高注目度論文数

図表 2-28 人口あたり高注目度論文数 (2014 - 16年平均値)



人口あたりでない高注目度論文数では、日本は第12位になります。

米国、中国、英国、ドイツ、フランス、カナダ、オーストラリア、イタリア、オランダ、スペイン、スイス、日本の順

日本は「数」も「質」も総崩れです。

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 15 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 WoS、Highly Cited Papers 2014 - 16 年平均値。論文数上位 100 位の国・地域について Highly Cited papers の順位を検討。

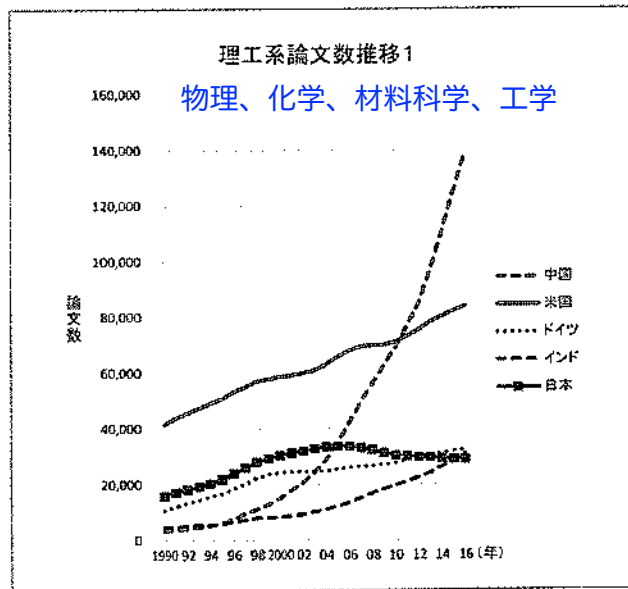
図表 2-29 学術分野別論文数ランキング (2014-16年平均値)

	物理	化学	材料	工学	計算機	農	生物生化学	分子生物	微生物	免疫	神経・行動
1	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国
2	韓国	韓国	韓国	韓国	韓国	中国	中国	中国	中国	中国	中国
3	ドイツ	インド	韓国	韓国	韓国	日本	ドイツ	韓国	ドイツ	韓国	ドイツ
4	日本	ドイツ	インド	韓国	韓国	インド	日本	ドイツ	韓国	ドイツ	韓国
5	ロシア	日本	ドイツ	インド	フランス	韓国	韓国	日本	フランス	フランス	カナダ
6	フランス	フランス	日本	イラン	ドイツ	ドイツ	インド	フランス	日本	日本	日本
7	韓国	韓国	韓国	ドイツ	スペイン	イタリヤ	フランス	カナダ	ブラジル	カナダ	イタリヤ
8	インド	ロシア	フランス	フランス	カナダ	韓国	カナダ	イタリヤ	韓国	オランダ	フランス
9	イタリヤ	韓国	イラン	イタリヤ	インド	フランス	イタリヤ	韓国	インド	オーストラリア	オーストラリア
10	韓国	スペイン	ロシア	カナダ	イタリヤ	ブラジル	韓国	オーストラリア	スペイン	イタリヤ	オランダ
11	スペイン	イラン	オーストラリア	日本	オーストラリア	スペイン	スペイン	スペイン	カナダ	スペイン	スペイン
12	カナダ	イタリヤ	イタリヤ	スペイン	台湾	カナダ	オーストラリア	オランダ	オーストラリア	ブラジル	スイス
13	スイス	カナダ	スペイン	オーストラリア	日本	オーストラリア	ブラジル	インド	イタリヤ	スイス	韓国
14	ポーランド	ポーランド	台湾	台湾	イラン	イラン	オランダ	スイス	オランダ	インド	ブラジル
15	ブラジル	オーストラリア	カナダ	トルコ	韓国	オランダ	スイス	ブラジル	スイス	スウェーデン	スウェーデン
16	イラン	ブラジル	ポーランド	ブラジル	シンガポール	トルコ	スウェーデン	スウェーデン	イラン	韓国	ベルギー
17	オーストラリア	台湾	トルコ	ロシア	ブラジル	エジプト	ポーランド	台湾	ベルギー	高アフリカ	インド
18	台湾	スイス	ブラジル	香港	トルコ	スイス	ロシア	ロシア	スウェーデン	ベルギー	デンマーク
19	オランダ	サウジアラビア	マレーシア	ポーランド	オランダ	ポーランド	トルコ	デンマーク	ポーランド	デンマーク	イスラエル
20	スウェーデン	トルコ	サウジアラビア	オランダ	サウジアラビア	台湾	デンマーク	ベルギー	ロシア	台湾	トルコ
21	トルコ	オランダ	シンガポール	マレーシア	スイス	サウジアラビア	台湾	イスラエル	メキシコ	タイ	台湾
22	ベルギー	スウェーデン	スウェーデン	スウェーデン	スウェーデン	ベルギー	ベルギー	ポーランド	デンマーク	ポーランド	オーストラリア
23	ウクライナ	ベルギー	香港	シンガポール	ギリシャ	スウェーデン	イラン	オーストラリア	チェコ	オーストラリア	ポーランド
24	イスラエル	チェコ	スイス	サウジアラビア	ポーランド	メキシコ	オーストラリア	シンガポール	アルゼンチン	トルコ	フィンランド
25	チェコ	シンガポール	チェコ	スイス	ベルギー	デンマーク	チェコ	フィンランド	タイ	イスラエル	ベルギー

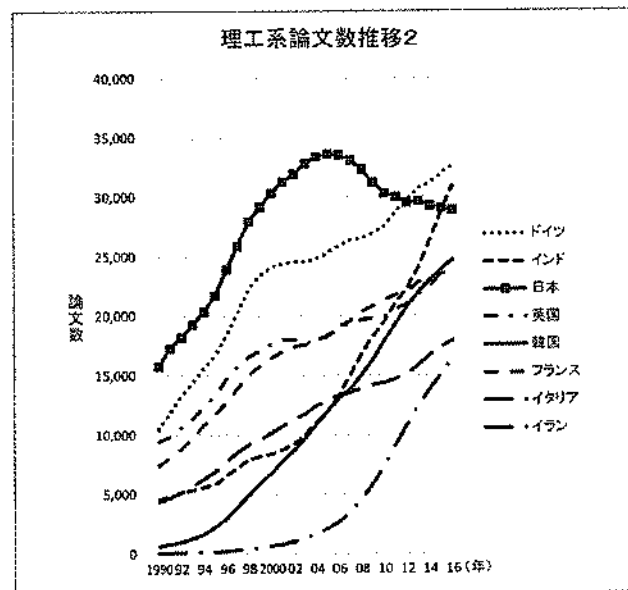
	農林畜産学	農	動物学	環境	地球	宇宙	数学	精神・心理	経済経営	社会	総合
1	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国	中国
2	韓国	中国	中国	中国	中国	韓国	中国	韓国	韓国	韓国	中国
3	韓国	ブラジル	ブラジル	韓国	韓国	ドイツ	フランス	ドイツ	ドイツ	オーストラリア	韓国
4	ドイツ	インド	韓国	ドイツ	ドイツ	フランス	ドイツ	カナダ	オーストラリア	カナダ	ドイツ
5	日本	スペイン	ドイツ	カナダ	フランス	イタリヤ	韓国	オーストラリア	中国	ドイツ	インド
6	イタリヤ	イタリヤ	オーストラリア	オーストラリア	カナダ	中国	イタリヤ	オランダ	フランス	オランダ	日本
7	カナダ	ドイツ	日本	スペイン	オーストラリア	スペイン	ロシア	スペイン	カナダ	スペイン	フランス
8	フランス	韓国	カナダ	フランス	イタリヤ	日本	スペイン	イタリヤ	スペイン	中国	カナダ
9	韓国	オーストラリア	スペイン	イタリヤ	ロシア	ロシア	日本	中国	イタリヤ	スウェーデン	オーストラリア
10	オーストラリア	日本	フランス	ブラジル	日本	オーストラリア	カナダ	フランス	オランダ	イタリヤ	イタリヤ
11	オランダ	フランス	イタリヤ	インド	スペイン	オランダ	インド	スイス	台湾	フランス	スペイン
12	トルコ	カナダ	インド	オランダ	インド	カナダ	イラン	ベルギー	韓国	高アフリカ	韓国
13	スペイン	韓国	ポーランド	日本	スイス	中国	韓国	スウェーデン	スイス	ブラジル	オランダ
14	ブラジル	イラン	メキシコ	ポーランド	オランダ	インド	ポーランド	イスラエル	スウェーデン	ベルギー	ブラジル
15	スウェーデン	トルコ	韓国	スウェーデン	ベルギー	スイス	ブラジル	日本	日本	韓国	スイス
16	スイス	ポーランド	トルコ	スイス	ブラジル	スウェーデン	トルコ	韓国	ベルギー	トルコ	スウェーデン
17	インド	オランダ	オランダ	韓国	スウェーデン	ブラジル	サウジアラビア	ブラジル	香港	ベルギー	マレーシア
18	台湾	メキシコ	アルゼンチン	ポルトガル	イラン	ポーランド	オーストラリア	ベルギー	デンマーク	スイス	台湾
19	ベルギー	ベルギー	高アフリカ	トルコ	ポーランド	ベルギー	ルーマニア	トルコ	ベルギー	デンマーク	ベルギー
20	デンマーク	パキスタン	スイス	メキシコ	韓国	韓国	イスラエル	台湾	フィンランド	台湾	ベルギー
21	ポーランド	ニュージーランド	ベルギー	高アフリカ	オーストラリア	デンマーク	台湾	デンマーク	トルコ	香港	デンマーク
22	オーストラリア	アルゼンチン	イラン	デンマーク	高アフリカ	高アフリカ	スイス	香港	シンガポール	イスラエル	オーストラリア
23	イラン	ポルトガル	スウェーデン	イラン	ベルギー	メキシコ	オーストラリア	ポルトガル	ブラジル	フィンランド	香港
24	イスラエル	マレーシア	チェコ	ベルギー	トルコ	フィンランド	チェコ	フィンランド	オーストラリア	ニュージーランド	高アフリカ
25	ベルギー	デンマーク	ロシア	ベルギー	台湾	台湾	ポルトガル	ポーランド	ポルトガル	日本	シンガポール

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。  
文献種原著、分野分類法 WoS、2014 - 16 年の平均論文数。

図表 2-30 主要国の理工系論文数の推移

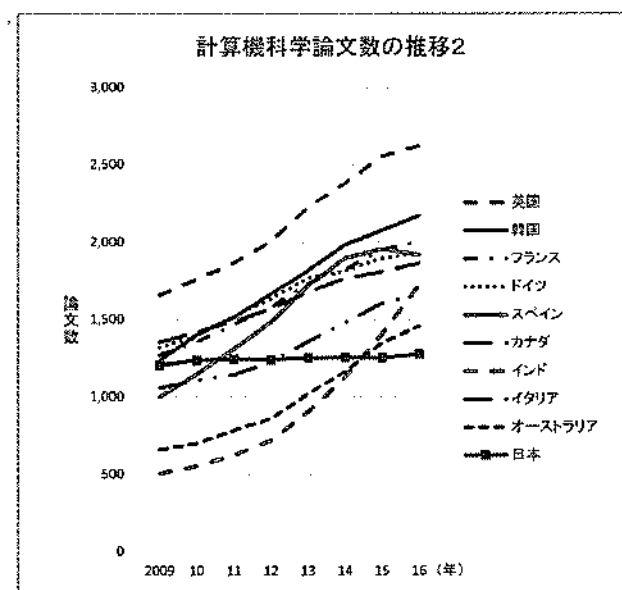
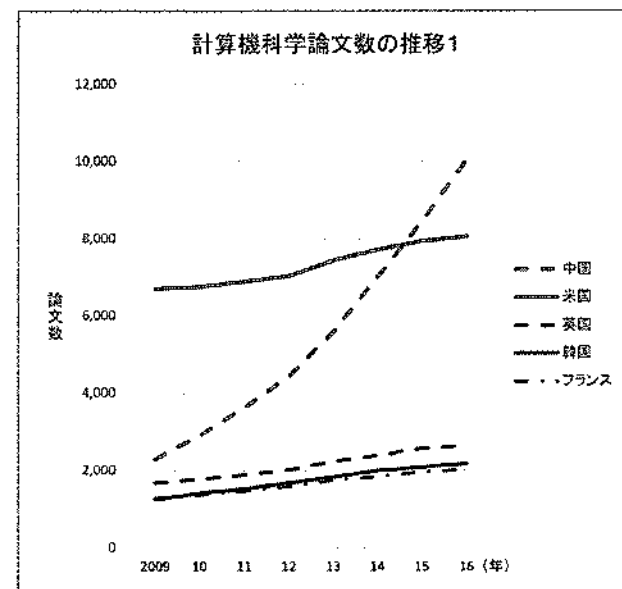


左図：「お家芸と言われた」材料科学を含む理工学系論文の推移で、2000年頃まで米国に次ぎ第2位、その後論文数を減らし、2016年に第5位、このまま停滞すると英国、韓国、フランスに追い越される



右図：AIに直接関連する計算機科学の論文数の推移、停滞しどんどん追い越されている

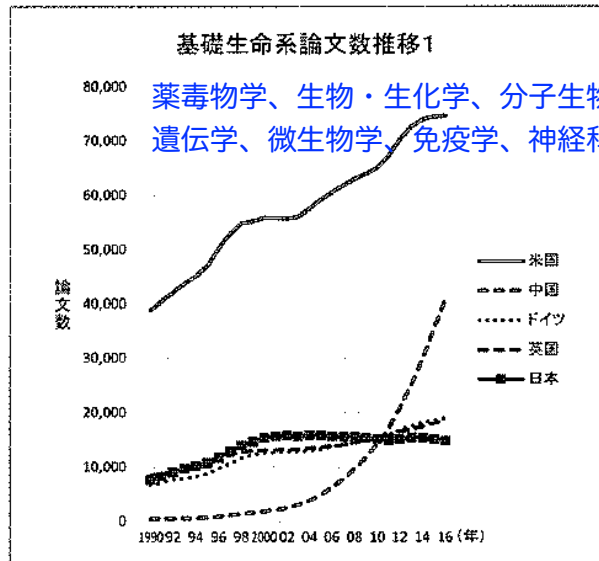
図表 2-31 主要国の計算機科学論文数の推移



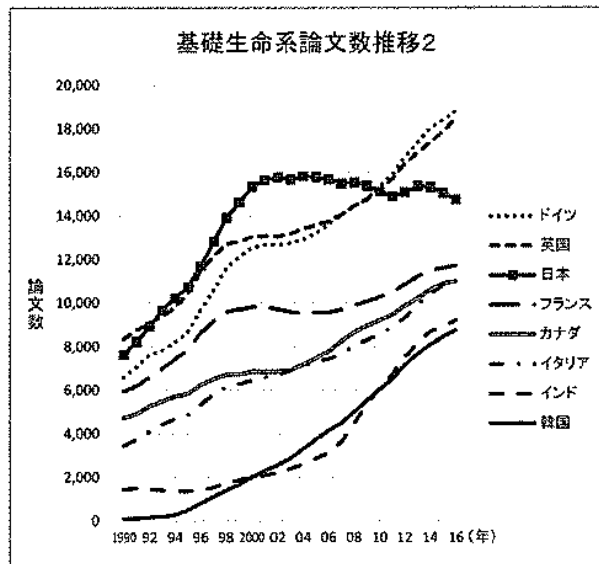
(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値（表示年から過去 3 年間）。「理工系」とは、物理学、化学、材料科学、工学の 4 分野の合計。

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値（表示年から過去 3 年間）。

図表 2 - 32 主要国の基礎生命系論文数の推移



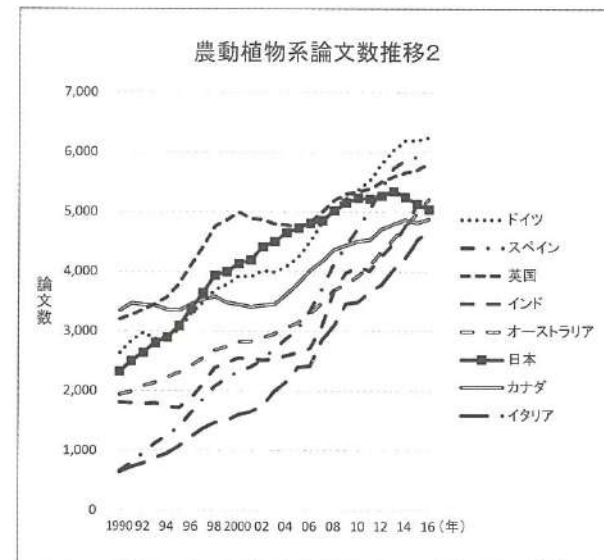
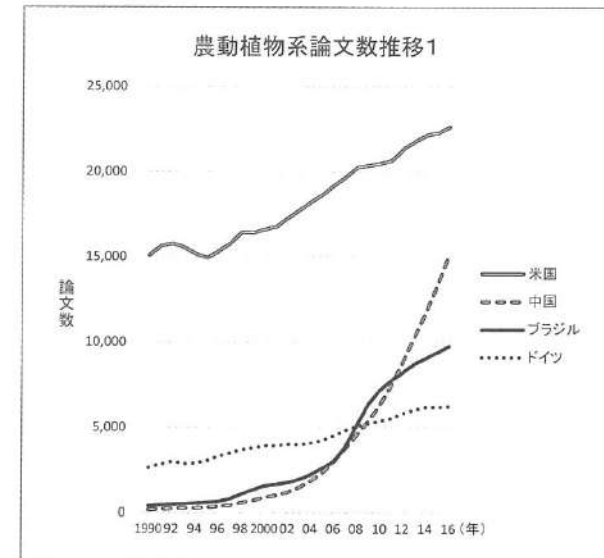
左図：6つの分野よりなる基礎生命系論文数、2000年まで米国に次ぎ第2位、その後停滞し2004年頃から徐々に論文数を下げている、中国、ドイツ、英国に追い越された



右図：農学と動植物学系の論文、2012年まで増加、その後減らしている

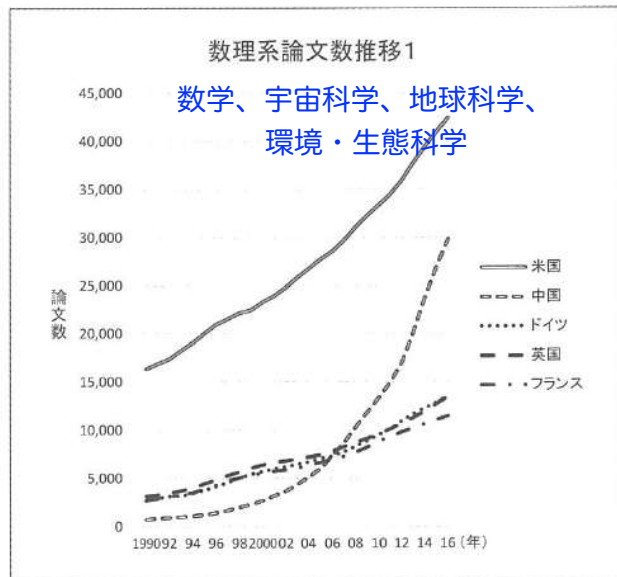
(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018年2月13日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3年移動平均値(表示年から過去3年間)。「基礎生命系」とは、薬毒物学、生物・生化学、分子生物・遺伝学、微生物学、免疫学、神経科学の6分野の合計。

図表 2 - 33 主要国の農動植物系の論文数の推移

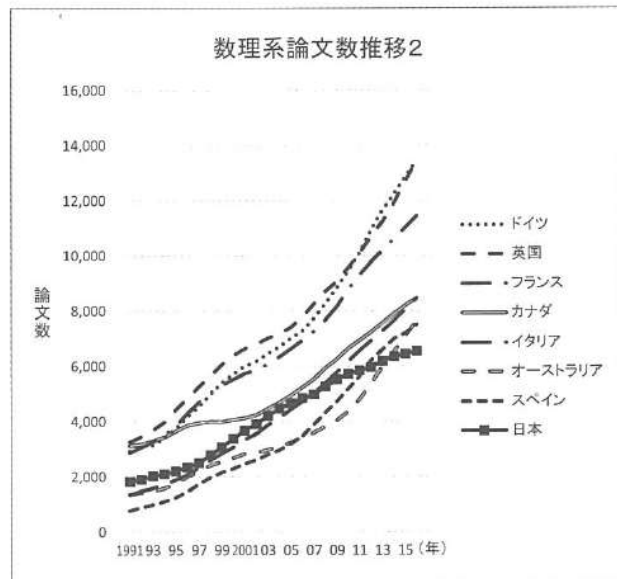


(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018年2月13日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3年移動平均値(表示年から過去3年間)。「農動植物系」とは、農学、動植物学の2分野の合計。

図表 2 - 34 主要国の数理系論文数の推移

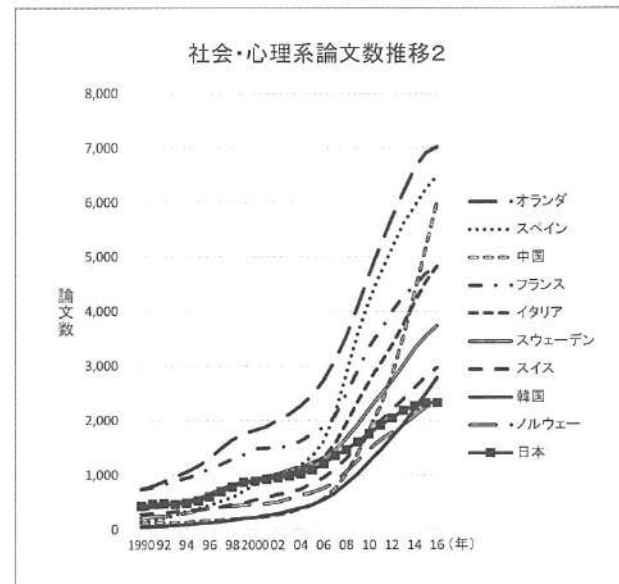
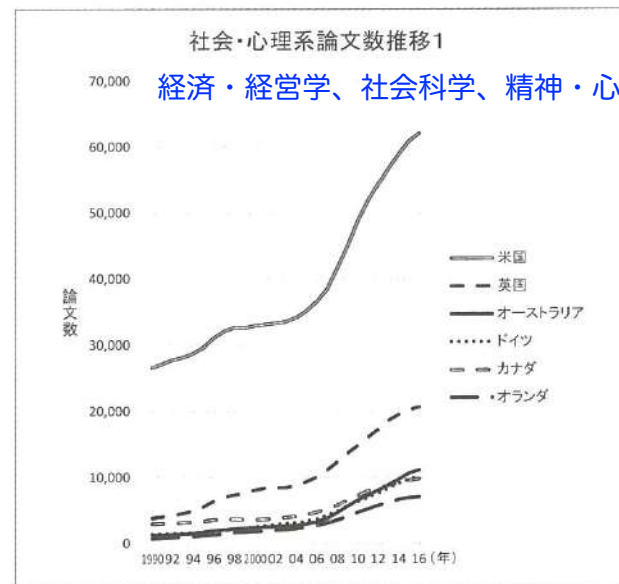


左図：4つの分野よりなる数理系論文数、徐々に論文数を上げているが、人口の少ない国にも追い越されている



右図：3つの分野よりなる社会・心理系論文数、徐々に論文数を上げているが、最近では停滞し、人口の少ない国にも追い越されている

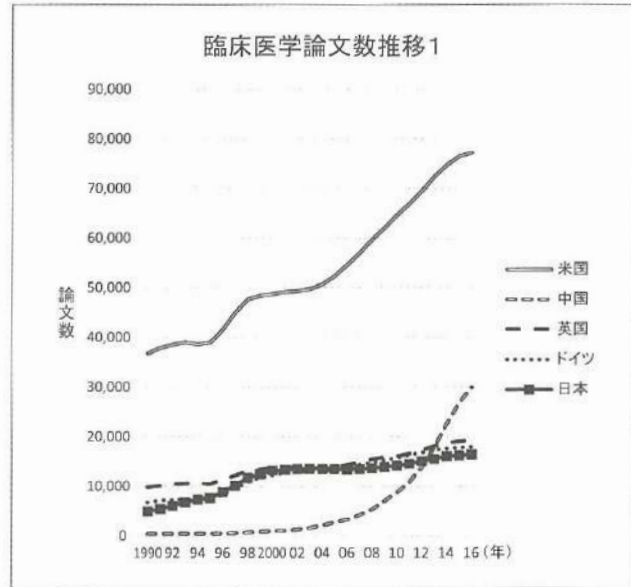
図表 2 - 35 主要国の社会・心理系論文数の推移



(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値（表示年から過去 3 年間）。「数理系」とは、数学、宇宙科学、地球科学、環境・生態科学の 4 分野の合計。

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値（表示年から過去 3 年間）。「社会・心理系」とは、経済・経営学、社会科学、精神・心理学の 3 分野の合計。

図表 2 - 36 主要国の臨床医学論文数の推移

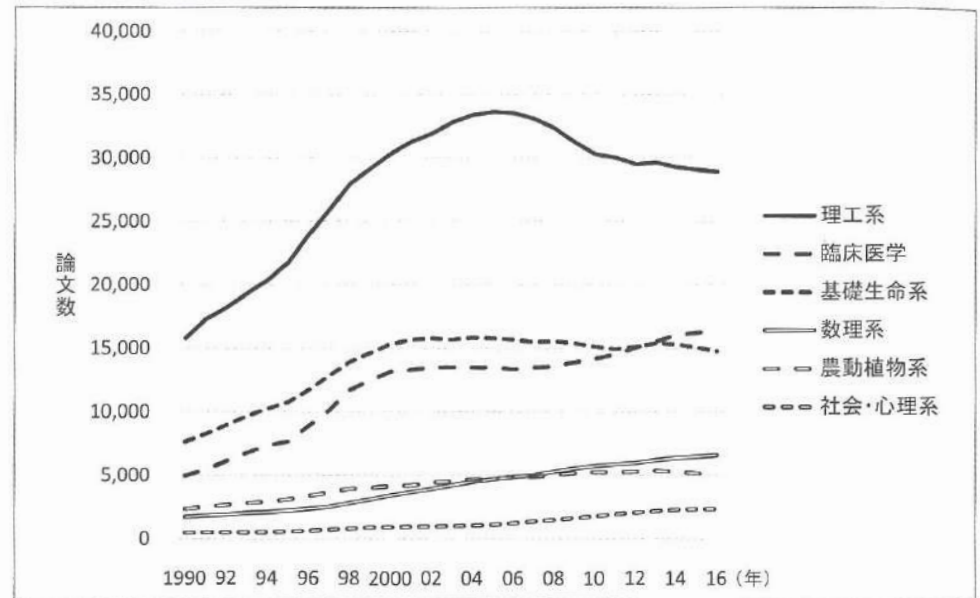


左図：臨床医学論文数の推移、理工学系論文のように200年後に停滞するが、2009年頃から他国と同じように増加している、日本のものでは唯一の推移。



下図：理工系と基礎生命系の論文の推移が日本の論文総数の推移を決めている

図表 2 - 37 日本の括り分野別論文数の推移



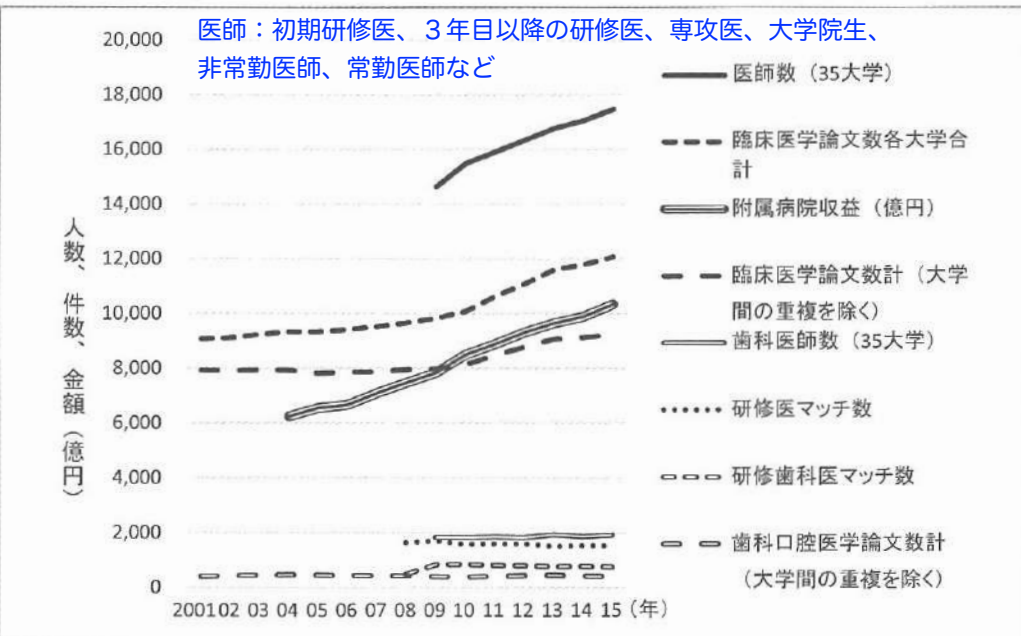
(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値（表示年から過去 3 年間）。

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値（表示年から過去 3 年間）。各括り分野は、図表 1 - 18 を参照。

大学法人化（2004年）以降、付属病院の経営改善（裁量権の大幅拡大）が行われた。

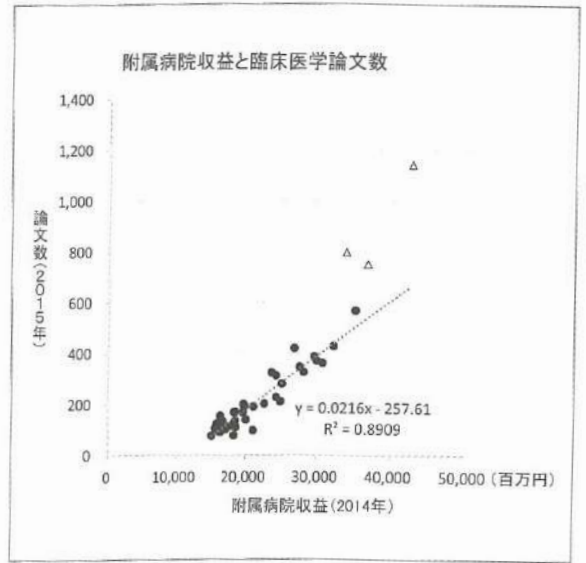
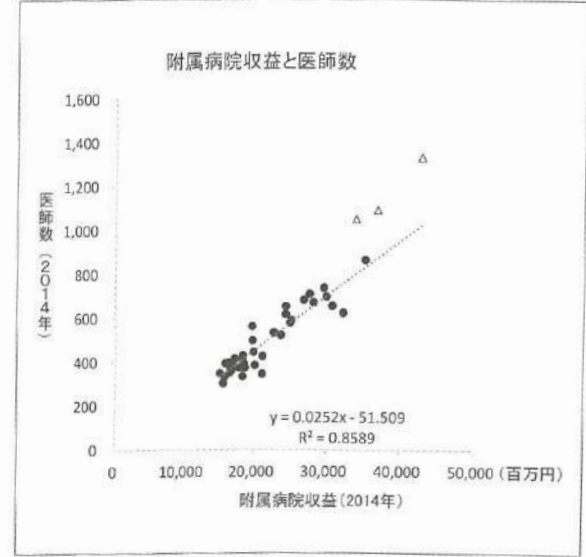
「臨床医学論文数が増加に転じたのは、診療の負担増以上に大学の医師数が増えたためと考えますが、共同研究の重複を除いた臨床医学論文数が直近ではすでに頭打ちになっていることから、医師数増の効果は一時的なものであり、今後の臨床医学論文数の増は困難であると予想しています。」

図表 5 - 21 国立大学附属病院における医師数、附属病院収益、論文数等の推移



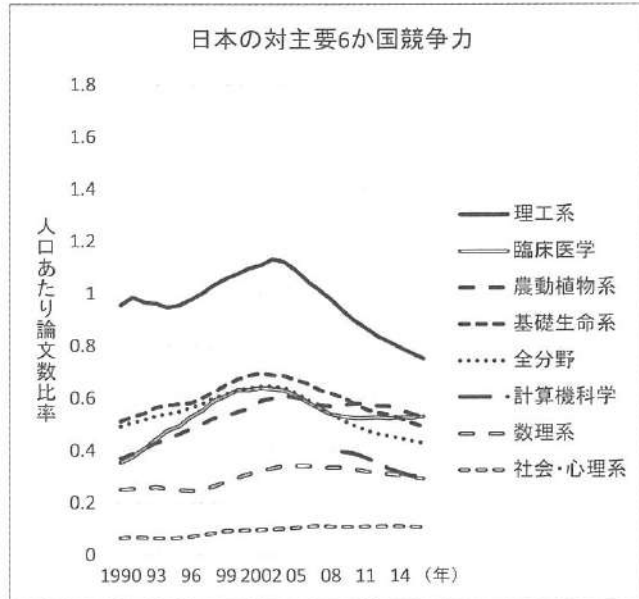
（注）論文数データはInCites Benchmarkingより2017年6月9日抽出。文献種原著。分野分類法ESIの臨床医学（CLINICAL MEDICINE）論文数、及び分野分類法WoSの歯科口腔医学（DENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE）論文数を示す。附属病院を有する42国立大学の論文数の合計と、42大学間の共著論文の重複を除いた論文数を示した。表示年の前後3年の移動平均値。医師数については、データ集計方法が異なる大学及び、データの不連続な大学を除いた35大学のデータ。

図表 5 - 22 国立大学附属病院における附属病院収益と医師数および附属病院収益と臨床医学論文数の相関

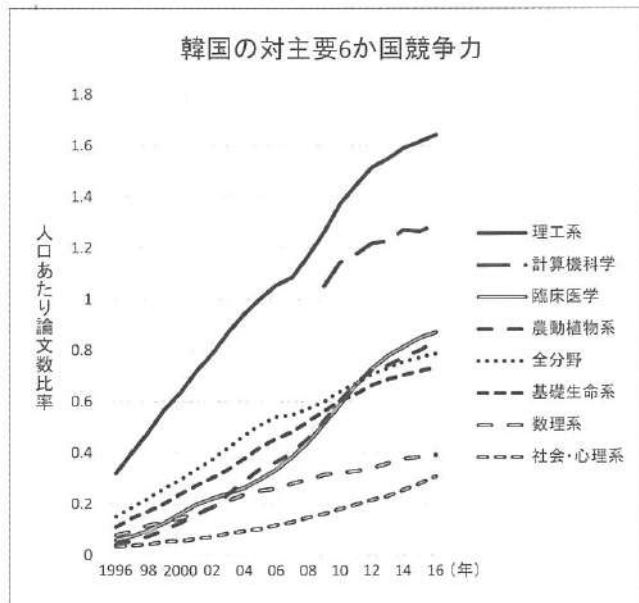


（注）論文数データはInCites Benchmarkingより2017年6月9日抽出。文献種原著。分野分類法ESIのCLINICAL MEDICINE論文数から、分野分類法WoSのDENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE論文数を差し引いた論文数を分析に用いた。医師数は国立大学病院データベースセンターによる。医師数集計方法が異なると判断される2大学を除く40大学で分析した。なお、医師数には初期研修医を含んでいない。医師数（2014年）、附属病院収益（2014年）、論文数（2015年）は前後年を含めた3年平均値を用いた。

**競争力：人口あたり論文数を、G7 を構成する日本以外の 6 か国の平均との比率（人口あたりの論文比率）で示したもの**



上図：日本の競争力は理工系だけが1以上となる時があったが、すべての分野で2004年以降下がり続けている



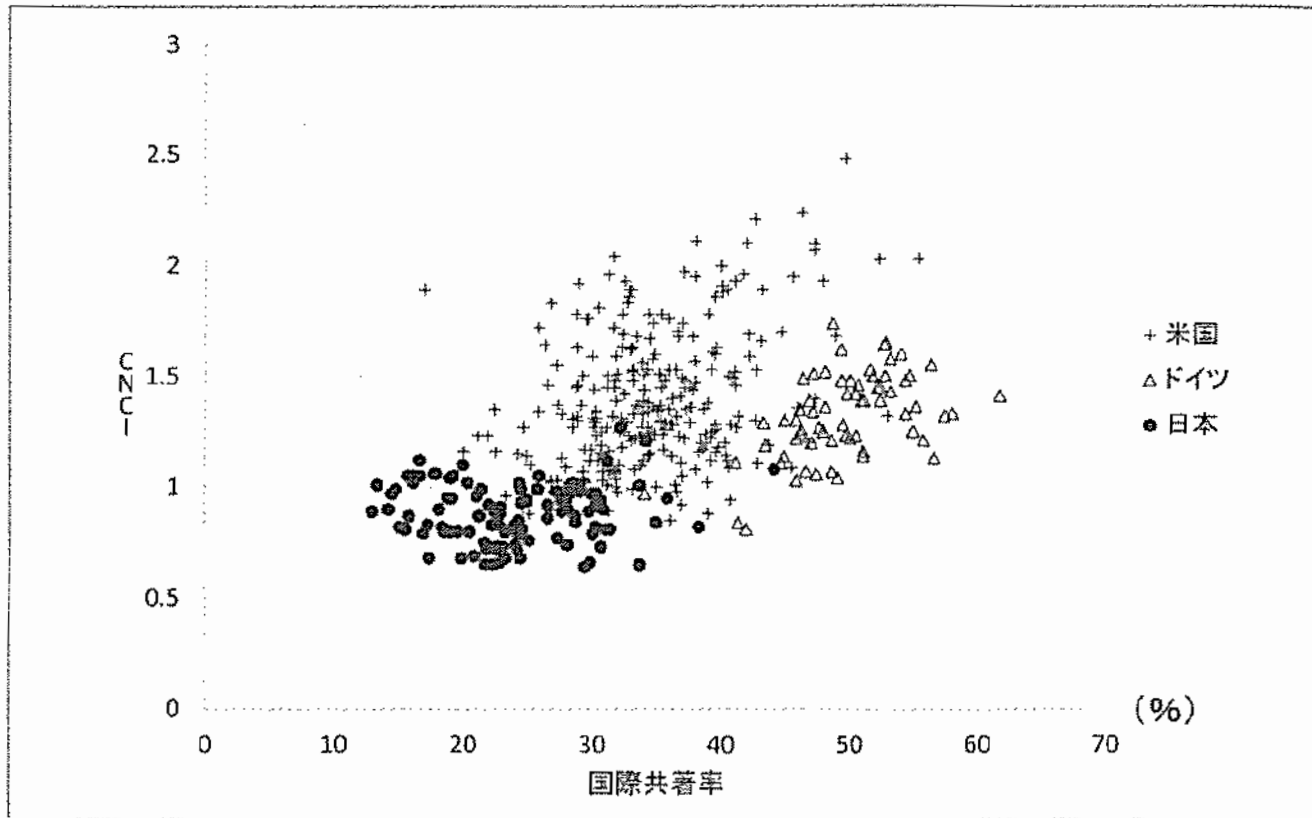
下図：韓国の競争力は理工系と計算機科学が1以上となり、すべての分野で増大している

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値（表示年から過去 3 年間）。括り分野については図表 1 - 18 を参照のこと。主要 6 か国とは、米国、英国、ドイツ、フランス、イタリア、カナダ。



図表5-1

米国、ドイツ、日本の大学における国際共著率と CNCI の相関

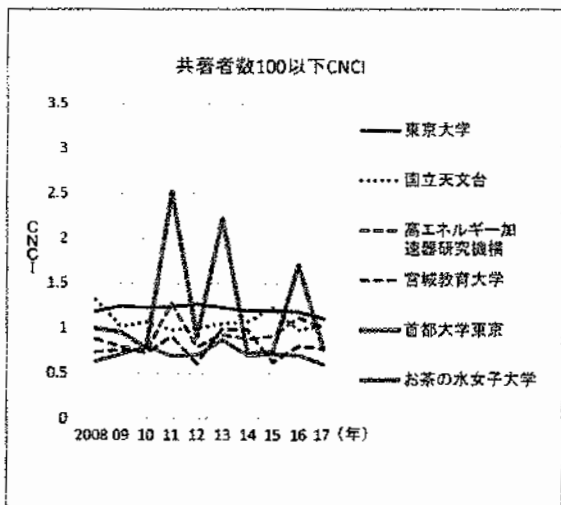
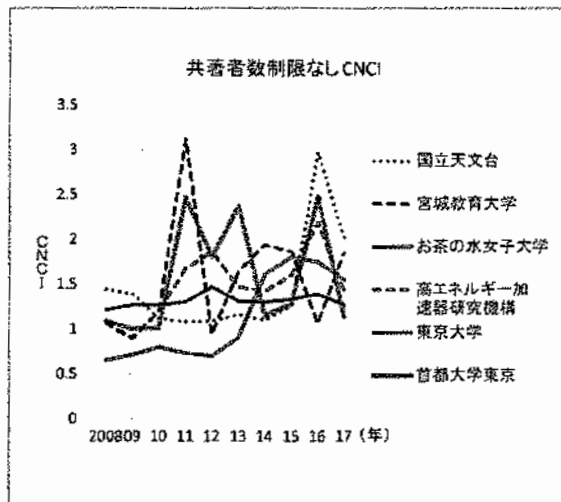


米国の大学の分布を見ると、国際共著率が高いほど CNCI が大きくなっている。

(注) 2018年6月1日クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking から論文数データ抽出。文献種原著、分野分類法ESI、CNCI: Category Normalized Citation Impact。2012 - 2016年の5年間の共著者100以下の論文数が1000以上の大学で分析。

図表5-2

日本のいくつかの研究機関における共著者数制限なし、および100以下の論文におけるCNCIの推移

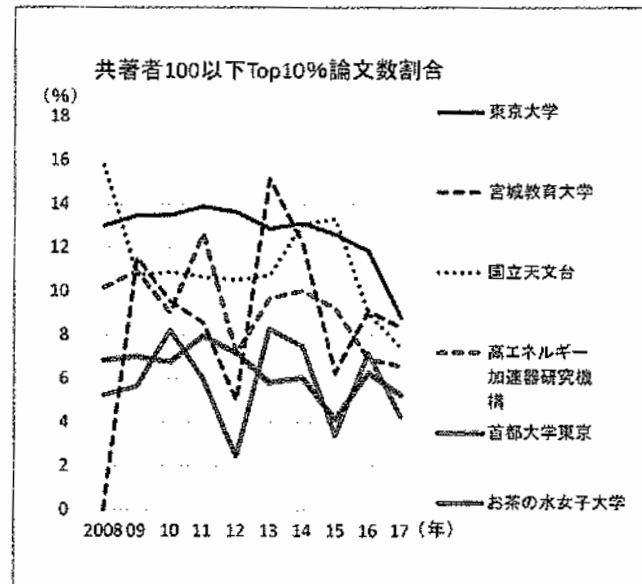
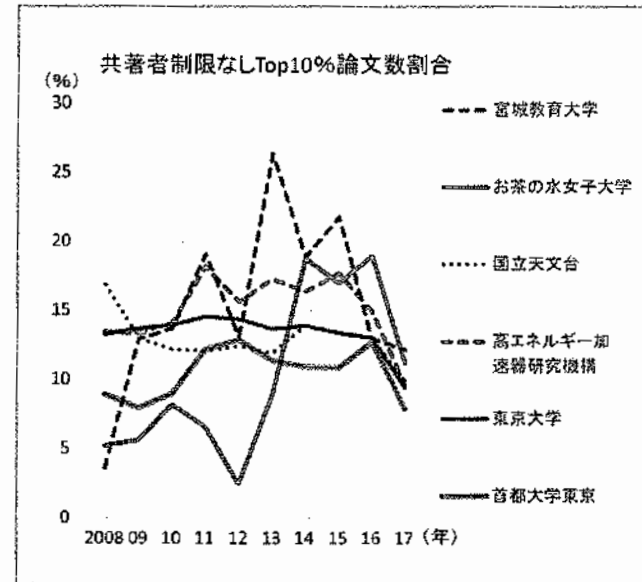


	2008 - 17年論文数	共著者100以上論文数割合 (%)
東京大学	76,427	2.2
首都大学東京	6,283	16.6
高エネルギー加速器研究機構	5,663	23.7
国立天文台	4,000	4.0
お茶の水女子大学	1,831	19.3
宮城教育大学	393	18.8

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018年6月1日論文数データ抽出。文献種原著、分野分類法ESI、CNCI: Category Normalized Citation Impact。

図表5-3

日本のいくつかの研究機関における共著者数制限なし、および100以下の論文におけるTop10%の推移

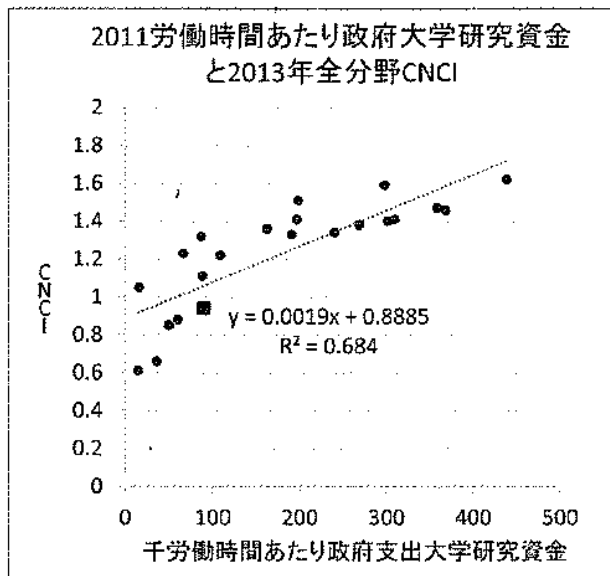
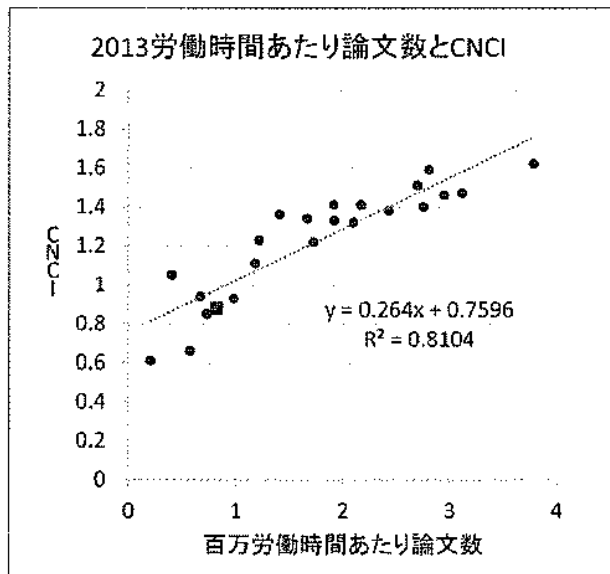


(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018年6月1日論文数データ抽出。文献種原著、分野分類法ESI。トップ10%論文数割合(% Documents in Top 10%)は、その研究機関の論文の中で被引用数が世界トップ10%に入る論文の割合(%)。世界平均が10%となる。

左図：論文数が少ない時のCNCIの「超ヒット論文効果」に注意、右図のトップ10%論文数割合ではその効果は小さい

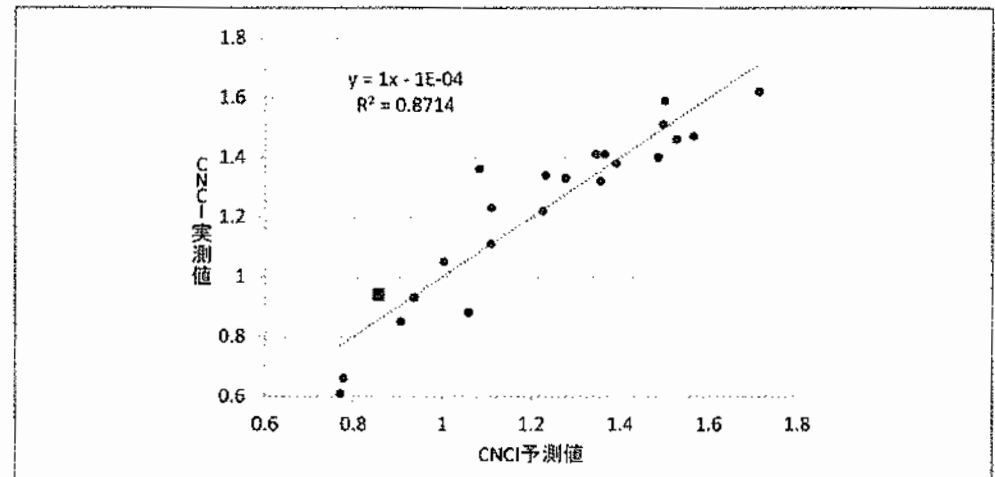
CNCIは比較的細分化された分野のものが平均化されたもので、「万遍なし効果」にも注意（高いCNCIを得るためには、すべての分野で高いCNCIが必要）、右図のトップ10%論文数割合でもこの効果はある

図表5-12 労働時間あたり論文数および政府支出大学研究資金とCNCIの相関



CNCIの高い順	
デンマーク	
オランダ	
ベルギー	
スウェーデン	
ノルウェー	
オーストリア	
アイルランド	
フィンランド	
オーストラリア	
米国	
ドイツ	
カナダ	
ニュージーランド	
ギリシャ	
イスラエル	
チェコ	
チリ	
■日本	
韓国	
スロバキア	
ポーランド	
トルコ	
ロシア	

図表5-13 論文数および国際共著率による国レベルのCNCIの予測(重回帰分析)



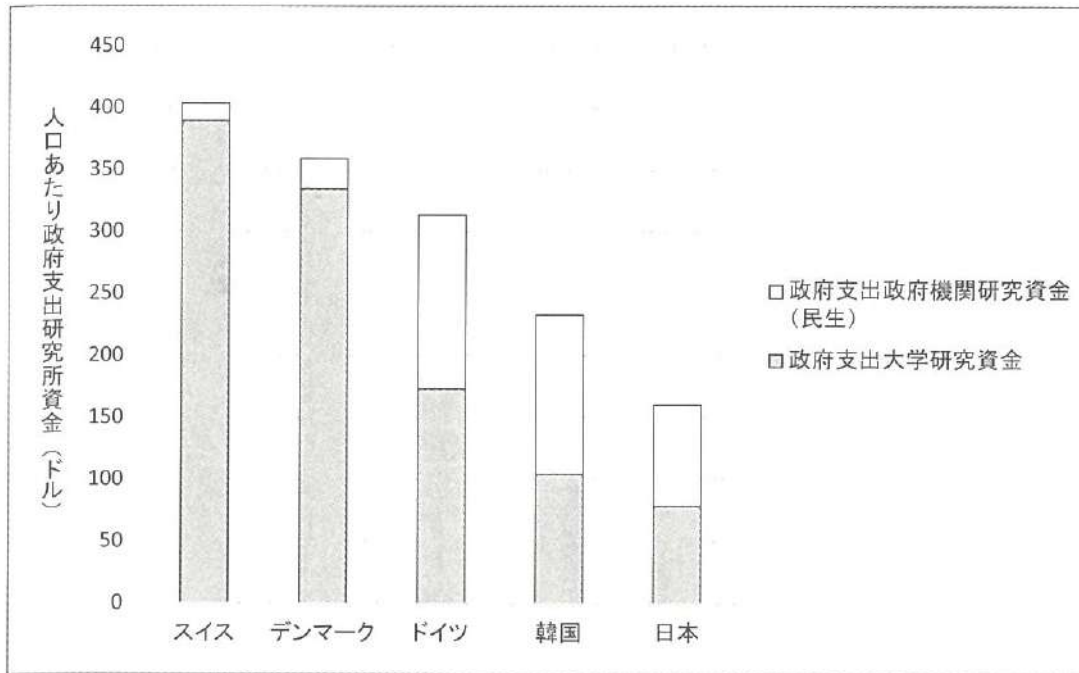
2013CNCI	偏回帰係数	標準化係数	t検定値	自由度	確率値	相関係数	偏相関係数
2013国際共著率	0.0072	0.3335	3.2779	20	0.0038	0.758	0.591
2013労働時間あたり国際共著1/2補正論文数	0.3024	0.6905	6.7873	20	0	0.896	0.835
切片	0.4732	0	5.1666	20	0		
R^2	0.871	R	0.934	調整済R	0.927		

(注) 重回帰分析は College Analysis ver6.6、Masayasu Fukui, Fukuyama Heisei Univ. による。図表5-12と同じデータおよび同じ国で分析。

「労働時間あたり、つまり生産活動の規模あたりの論文数と国際共著率によってCNCI値を予測する重回帰分析の結果を示しましたが、この2つの因子でCNCIの**ほぼ9割近くを説明することができ、論文数と国際共著率の寄与の比率はおおよそ7対3.5**ということになります。なお、以上のデータは、トップ10%論文数割合を用いても、また、人口あたり論文数を用いても、数値は若干違いますが、同様の結果が得られます。」

(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2017年11月15日論文数データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、CNCI: Category Normalized Citation Impact。政府支出大学研究費および労働時間は OECD.Stat、よりデータ抽出(購買力平価実質値 2010年基準、ドル/人)。

図表 5 - 36 政府が支出する大学および政府機関研究資金



(注) OECD.Stat から 2018 年 12 月 5 日データ抽出。購買力平価実質値 (2010 年基準)。政府機関の研究費のうち、防衛研究費の比率が推定できる主要国について示した。政府機関研究資金については防衛研究費を除いた民生目的で使われる研究資金推定値を示した。

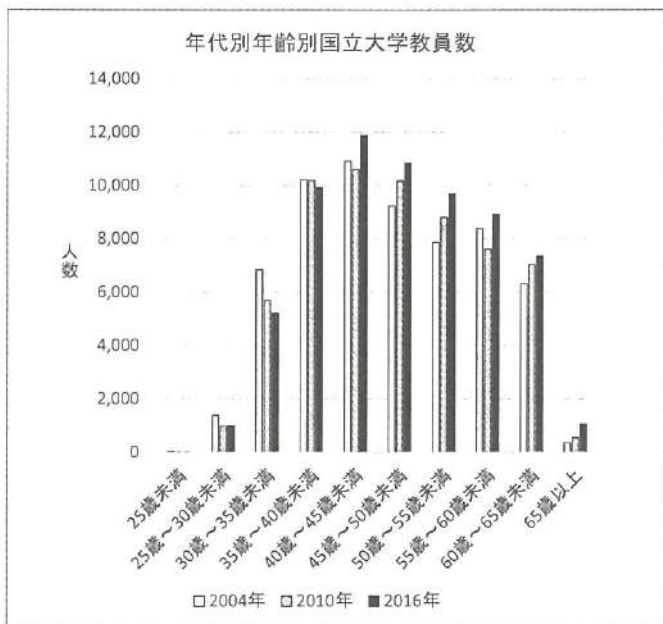
「OECD.Stat によれば、政府が大学および政府機関に支出している研究資金(政府機関の防衛研究費を除く)は、2015年の国民一人あたりの値(購買力平価実質値2010年基準)で、スイス 404ドル、デンマーク 359ドル、ドイツ 313ドル、韓国 233ドル、日本 160ドルとなっています。それぞれ日本の約2.5倍、2.2倍、2.0倍、1.5倍となっています(図表5-36)。なお、フランスや米国などの国が抜けていますが、これはOECD.Stat に大学および政府機関の研究費に占める防衛費のデータが掲載されていないことから、今回は載せていません。

日本政府の大学および政府研究機関への研究資金(政府機関の防衛研究費を除く)を日本円に直すと、約2兆2,290億円なので(政府機関1兆1,649億円、大学 1兆1,249億円)、これを1.5 - 2倍にすると、1兆1,449億円から2兆2,290億円増やすということになります。」

「次に、研究従事者の人件費を考えてみましょう。日本の大学の研究従事者(FTE)の人件費はOECD.Statによれば、2015年値で8,149億円(私立大学を含む)、政府機関については4,336億円、合計すると1兆2,482億円となっています。政府機関の防衛研究費分の人件費を修正すると、1兆1,941億円となります。日本の公的研究機関の研究従事者数を1.5 - 2倍にしようと思えば、約6,000億円 - 1兆2,000億円の研究人件費(FTE)の増が必要という計算になります。ここには私立大学の研究人件費増分も含まれます。」

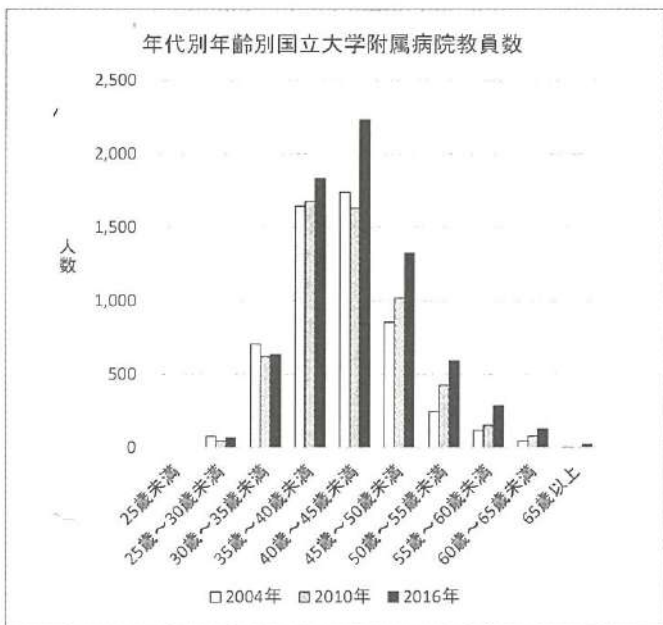
図表 6 - 23

国立大学（附属病院を除く）教員の年齢・職階別分布の推移



左図：40歳未満の若手教員数の比率は30.4% (2004), 27.4% (2010), 24.5% (2016)と低下

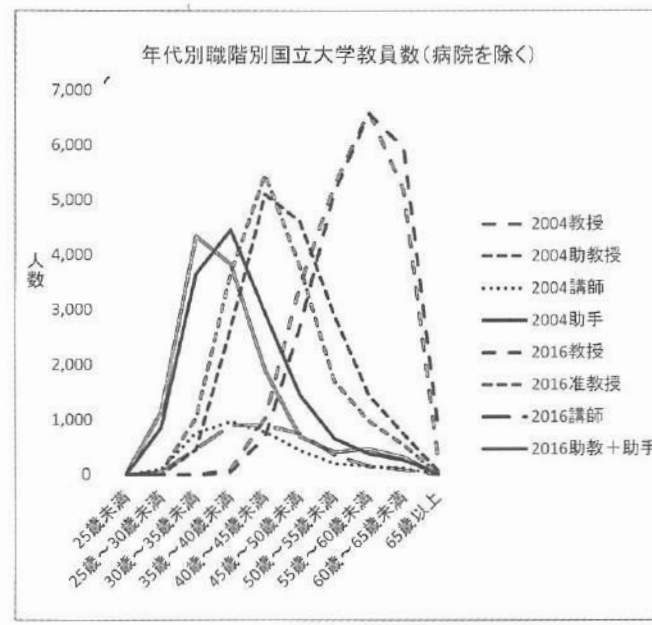
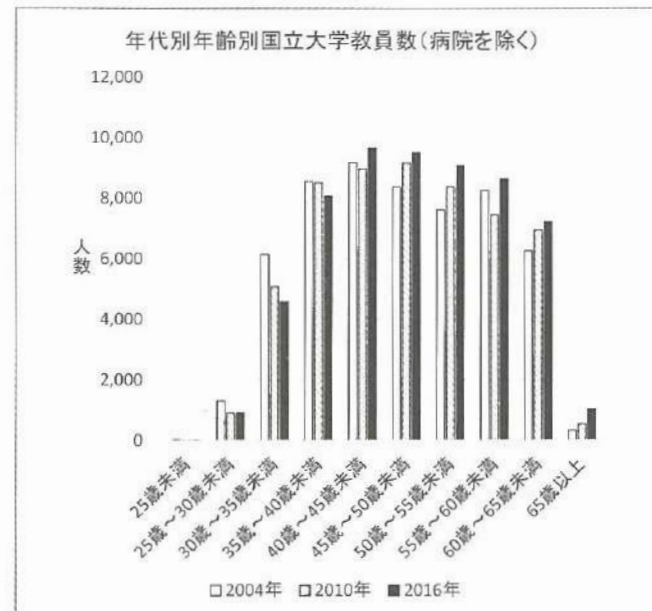
右図：病院以外で、28.6% (2004), 25.9% (2010), 23.2% (2016)と低下



左図：付属病院の若手教員数の比率は44.7% (2004), 41.5% (2010), 35.6% (2016)と低下、40歳以上の教員が増えたため

右図：職階別の年齢分布、いずれも年ごとに右に移動している

2004年大学法人化以降、定年延長 (60→65歳), テニユアトラック制導入



(注) 文部科学省学校教員統計調査をもとにして著者作図。

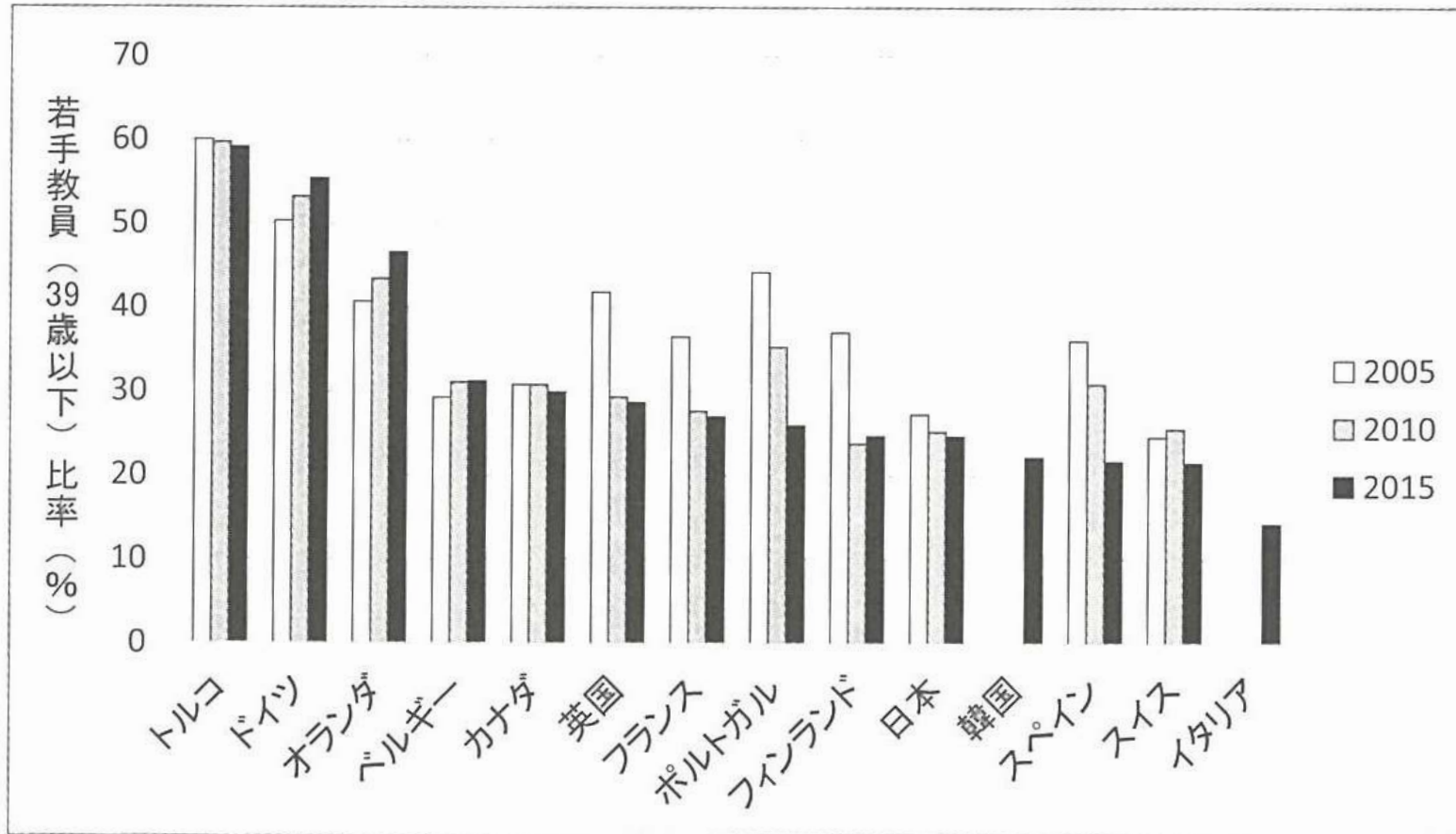
(注) 文部科学省学校教員統計調査をもとにして著者作図。

「若手教員比率の増加が研究生産性を高めるというエビデンスはない。」

科学立国の危機、豊田長康 著

図表 6 - 24 主要国の高等教育若手教員比率（39歳以下）の推移

若手研究員ではない

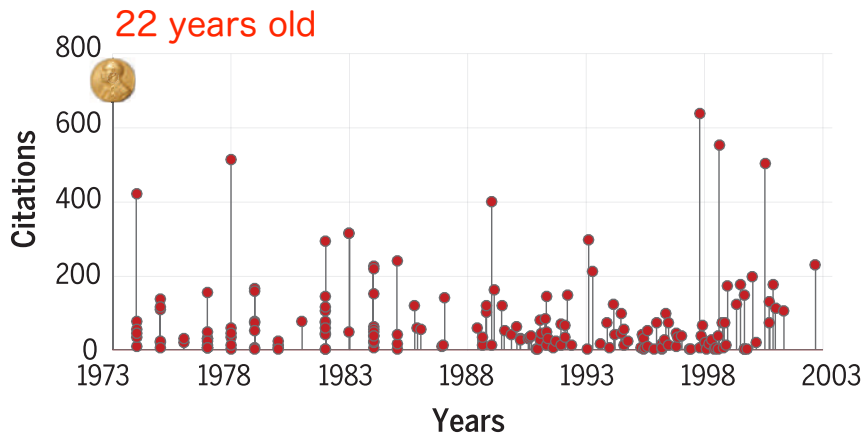


(注) OECD.Stat, Education at a Glance より 2018年8月10日にデータ抽出。高等教育はISCED2011 levels 5 to 8とした。

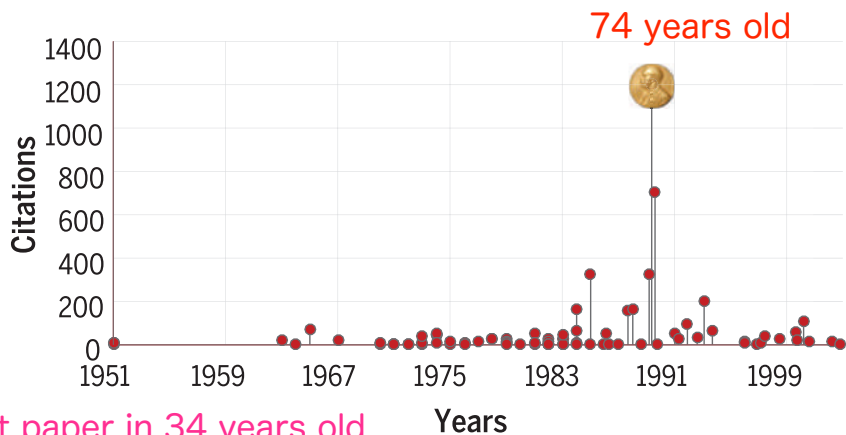
「若手教員比率の増加が研究生産性を高めるというエビデンスはない。」

# Quantifying the evolution of individual scientific impact

Roberta Sinatra, Dashun Wang, Pierre Deville, Chaoming Song, Albert-László Barabási, Science 04 Nov 2016: Vol. 354, Issue 6312, aaf5239



Frank A. Wilczek  
Physics Nobel,  
2004



John B. Fenn  
Chemistry Nobel,  
2002

1st paper in 34 years old

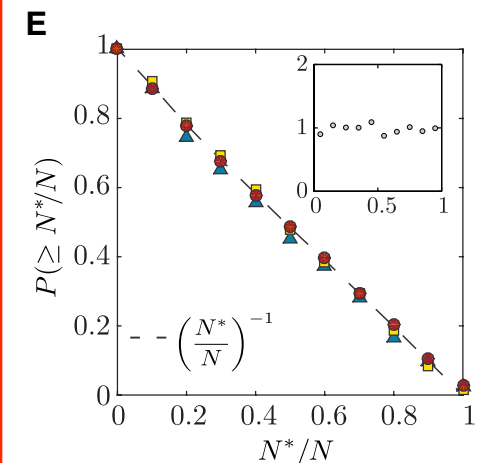
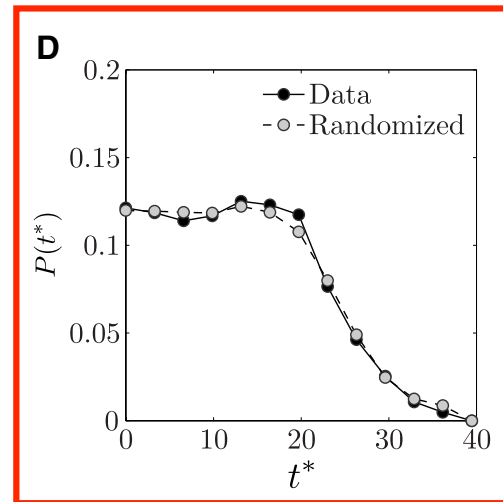
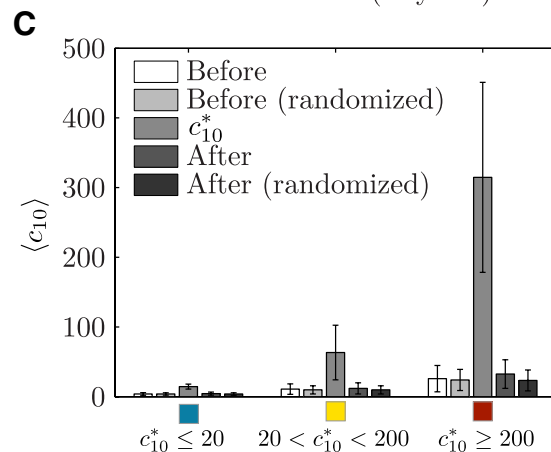
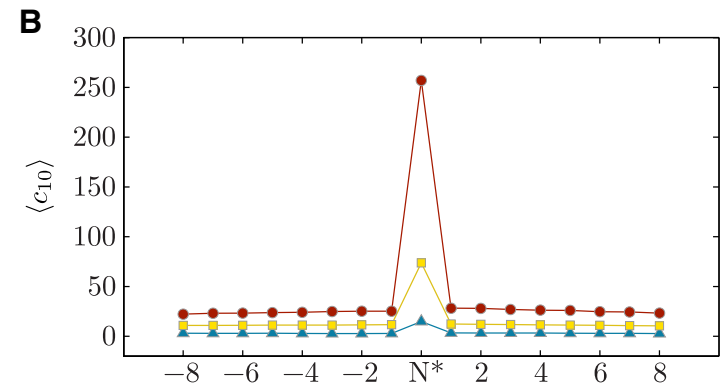
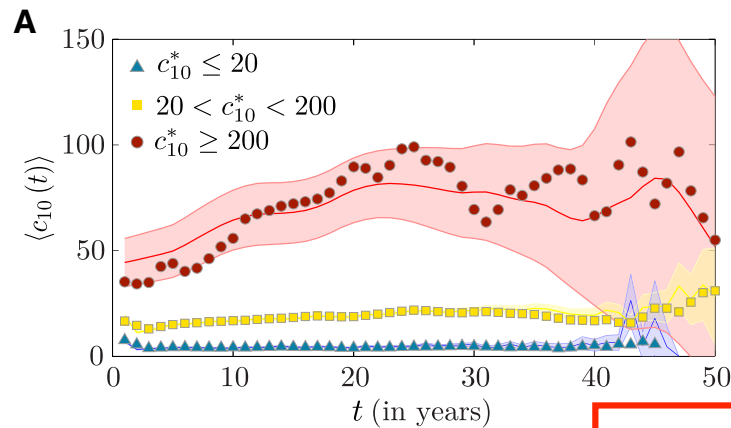
**Random-impact rule.** The publication history of two Nobel laureates, Frank A. Wilczek (Nobel Prize in Physics, 2004) and John B. Fenn (Nobel Prize in Chemistry, 2002), illustrating that the highest-impact work can be, with the same probability, anywhere in the sequence of papers published by a scientist. Each vertical line corresponds to a research paper. The height of each line corresponds to paper impact, quantified with the number of citations the paper received after 10 years. Wilczek won the Nobel Prize for the very first paper he published, whereas Fenn published his Nobel-awarded work late in his career, after he was forcefully retired by Yale. [Image of Frank A. Wilczek is reprinted with permission of STS/Society for Science & the Public. Image of John B. Fenn is available for public domain use on Wikipedia.org.]

**RESULTS: We find that the highest-impact work in a scientist's career is randomly distributed within her body of work.** That is, the highest-impact work can be, with the same probability, anywhere in the sequence of papers published by a scientist—it could be the first publication, could appear mid-career, or could be a scientist's last publication. This random-impact rule holds for scientists in different disciplines, with different career lengths, working in different decades, and publishing solo or with teams and whether credit is assigned uniformly or unevenly among collaborators. The random-impact rule allows us to develop a quantitative model, which systematically untangles the role of productivity and luck in each scientific career. The model assumes that each scientist selects a project with a random potential  $p$  and improves on it with a factor  $Q_i$ , resulting in a publication of impact  $Q_i p$ . The parameter  $Q_i$  captures the ability of scientist  $i$  to take advantage of the available knowledge in a way that enhances ( $Q_i > 1$ ) or diminishes ( $Q_i < 1$ ) the potential impact  $p$  of a paper. The model predicts that truly high-impact discoveries require a combination of high  $Q$  and luck ( $p$ ) and that increased productivity alone cannot substantially enhance the chance of a very high impact work. We also show that a scientist's  $Q$ , capturing her sustained ability to publish high-impact papers, is independent of her career stage. This is in contrast with all current metrics of excellence, from the total number of citations to the h-index, which increase with time. The  $Q$  model provides an analytical expression of these traditional impact metrics and allows us to predict their future time evolution for each individual scientist, being also predictive of independent recognitions, like Nobel prizes.

**CONCLUSION: The random-impact rule and the  $Q$  parameter, representing two fundamental characteristics of a scientific career, offer a rigorous quantitative framework to explore the evolution of individual careers and understand the emergence of scientific excellence.** Such understanding could help us better gauge scientific performance and offers a path toward nurturing high-impact scientists, potentially informing future policy decisions

**Fig. 2. Patterns of impact during a scientific career.**

**(A)** Dynamics of impact captured by the yearly average impact of papers  $\langle c_{10}(t) \rangle$  for high, medium, and low maximum impact scientists, where  $t = 0$  corresponds to the year of a scientist's first publications. The symbols correspond to the data, whereas the shaded area indicates the 95% confidence limit of careers where the impact of the publications is randomly permuted within each career. **(B)** Average impact  $\langle c_{10} \rangle$  of papers published before and after the highest-impact paper  $c_{10}^*$  of high-, middle-, and low-impact scientists. The plot indicates that there are no discernible changes in impact before or after a scientist's highest-impact work.



**(C)**  $\langle c_{10}^* \rangle$  and  $\langle c_{10} \rangle$  before and after a scientist's most-cited paper. For each group, we calculate the average impact of the most-cited paper,  $\langle c_{10}^* \rangle$ , as well as the average impact of all papers before and after the most-cited paper. We also report the same measures obtained in publication sequences for which the impact  $c_{10}^*$  is fixed, whereas the impact of all other papers is randomly permuted. **(D)** Distribution of the publication time  $t^*$  of the highest-impact paper for scientists' careers (black circles) and for randomized-impact careers (gray circles). The lack of differences between the two curves ( $P = 0.70$  for the Mann-Whitney  $U$  test between the two distributions) supports the random-impact rule; that is, impact is random within a scientist's sequence of pub-

lication. Note that the drop after 20 years is partly because we focus on careers that span at least 20 years (see fig. S22). **(E)** Cumulative distribution  $P(\ge N^*/N)$  for scientists with  $N \approx 50$ , where  $N^*/N$  denotes the order  $N$  of the highest-impact paper in a scientist's career, varying between  $1/N$  and 1. The cumulative distribution of  $N^*/N$  is a straight line with slope 1, indicating that  $N$  has the same probability to occur anywhere in the sequence of papers published by a scientist. The flatness of  $P(N^*/N)$  (all scientists, inset) supports the conclusion that the timing of the highest-impact paper is uniform. The small differences between the three curves are due to different number of publications  $N$  in the three groups of scientists [see fig. S24 for the plot of  $P(\ge N^*/N)$  for other values of  $N$  and figs. S25 and S26 for the impact autocorrelation throughout a scientific career].



## 読売新聞 異見交論43 国立大への税金投下に「正当性なし」

### 富山和彦氏(経営共創基盤 代表取締役 CEO)

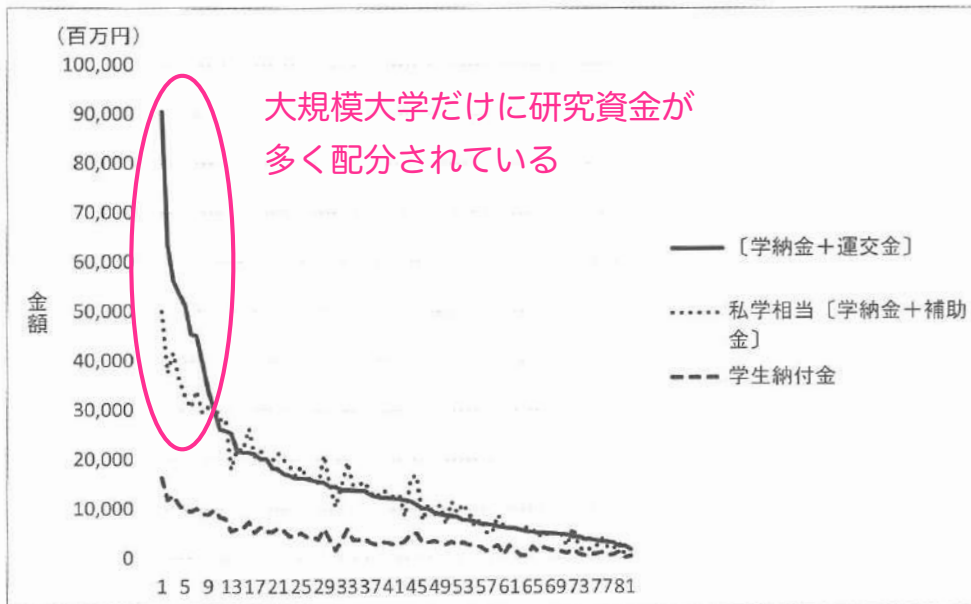
「大きな論点の一つが、86国立大学法人に、国が約1兆1000億円も出す正当性はあるのか、だ。富山 正当性はない。税金に見合う成果を回収できていないからだ。…」

この主張に対して、

「国立大学の学生だけに給付型奨学金を支給する正当性はあるのかどうか、大規模大学だけに研究資金を多く配分する正当性はあるのかどうか、という議論に帰着する」

図表 5 - 37

国立大学の〔学納金+運営費交付金〕と私立大学に相当する〔学納金+補助金〕のシミュレーション



(注) 大学院大学を除く 82 国立大学の 2016 年度の損益計算書のデータで分析。各大学の公表する財務諸表による。学納金の私学相当額のシミュレーションは、文系中心大学は国立大学の 2 倍、理系中心大学は 3 倍、総合大学は 2.5 倍とし、医学部・歯学部は 10 倍、薬学部は 4 倍として計算。私学補助金を国立大学へあてはめるシミュレーションは、私学相当学納金の 1/10 (ただし医学部は 1/2.5) として計算した。横軸は、学生納付金 (授業料、入学料、検定料) + 運営費交付金収益の多い順に左から並べた。

## 医学部を持たない40 国立大学の平均として評価

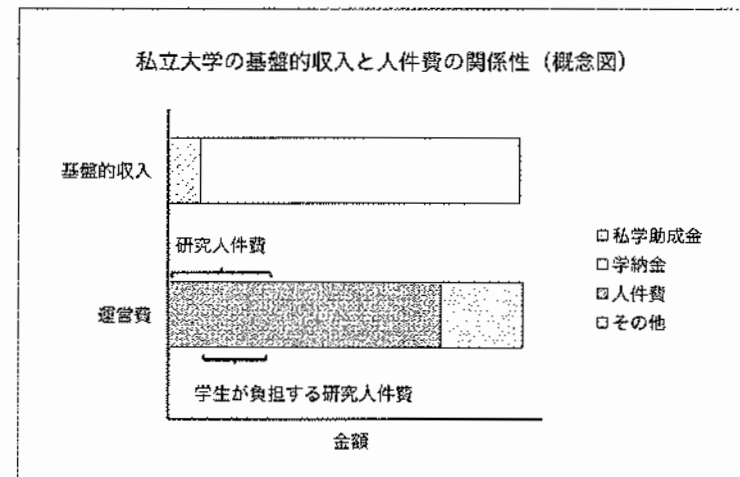
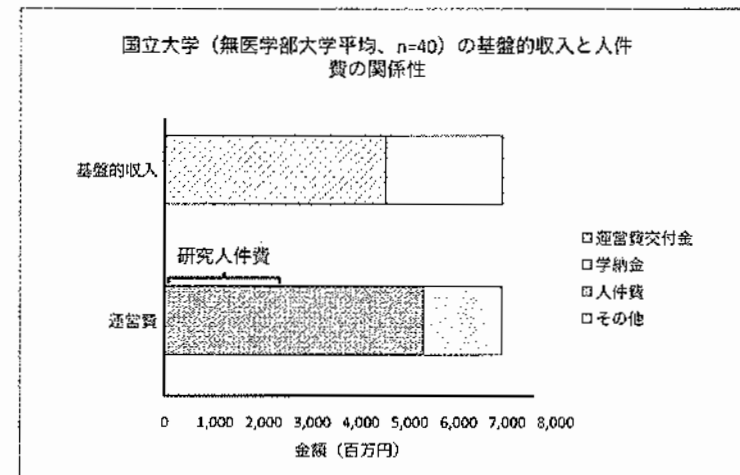
基盤的収入の他に、収入として競争的資金がある。

運営金だけでは人件費を賄うことができない。

私立大学では学納金 (学費) から研究人件費が支出されている。

「国立大学の運営金総額約 1 兆円のうち約 7,000 億円が学生に対する給付型奨学金であると解釈できる。」

図表 5 - 38 日本の大学の基盤的収入と人件費の関係



(注) 国立大学の財務諸表より医学部を有しない 40 大学のデータを抽出し著者が集計。私立大学のモデル図については、上記国立大学と同じ財務構造と仮定し、私学助成による補助金を学納金の 10% として描いている。

図表4-2

分析に用いた国立大学の分類（規模および学部等の構成の違いに基づく）

規模による分類		学部等の構成による分類（△：有工学系、○：有農林水産学系）							
		有医学系		無医学系					
		総合系	医学系	複合系	工学系	農水系	教育系	社会科学系	
大規模大学	旧帝大	北海道大△○	名古屋大△○						
		東北大△○	九州大△○						
		東京大△○	大阪大△						
	旧帝以外	京都大△○							
		筑波大△○	岡山大△○	東京医歯大		東京工大△			
		千葉大△○	神戸大△○						
		広島大△○	金沢大△						
中小規模大学		弘前大△○	鳥取大△○	滋賀医大	静岡大△○	北見工大△	帯広畜産大○	東京学芸大	一橋大
		新潟大△○	佐賀大△○	浜松医大	茨城大△○	京都工繊大△	東京海洋大○	大阪教育大	福島大
		信州大△○	香川大△○	旭川医大	岩手大△○	九州工大△		京都教育大	滋賀大
		山梨大△○	宮崎大△○		宇都宮大△○	名古屋工大△		福岡教育大	小樽商大
		長崎大△○	鹿児島大△○		東京農工大△ ○	室蘭工大△		奈良教育大	
		徳島大△○	琉球大△○		横浜国立大△	電気通信大△		宮城教育大	
		岐阜大△○	秋田大△		埼玉大△	豊橋技科大△		北海道教育大	
		愛媛大△○	群馬大△		和歌山大△	長岡技科大△			
		島根大△○	富山大△		お茶の水女大	奈良先端科技 大学院大△			
		高知大△○	福井大△		奈良女大	北陸先端科技 大学院大△			
		山田大△○	大分大△						
		山形大△○	熊本大△						
		三重大△○							

（注）2018年5月25日現在でクラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking で論文数を分析できる国立大学のうち、総合研究大学院大学および沖縄科学技術大学院大学を除いた76大学について分類した。分類及び略名は著者独自のものであり、公的に認められた分類や名称ではない。規模は論文数の多寡に基づく。工学系学部（理工学部を含む）のある大学に△、農林水産系学部のある大学に○をつけた。

■第1-1-1表／国・地域別論文数、Top10%補正論文数：上位10か国・地域

全分野	2004 - 2006年 (PY) (平均)		
	論文数		
	分数カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	228,849	25.7	1
日本	67,696	7.6	2
中国	63,296	7.1	3
ドイツ	53,648	6.0	4
英国	51,976	5.8	5
フランス	38,337	4.3	6
イタリア	31,573	3.5	7
カナダ	29,676	3.3	8
スペイン	23,056	2.6	9
韓国	22,584	2.5	10

全分野	2014 - 2016年 (PY) (平均)		
	論文数		
	分数カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	273,858	19.3	1
中国	246,099	17.4	2
ドイツ	65,115	4.6	3
日本	63,330	4.5	4
英国	59,688	4.2	5
インド	52,875	3.7	6
韓国	46,522	3.3	7
フランス	45,337	3.2	8
イタリア	44,450	3.1	9
カナダ	39,674	2.8	10

全分野	2004 - 2006年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	分数カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	34,127	38.4	1
英国	6,503	7.3	2
ドイツ	5,642	6.4	3
日本	4,559	5.1	4
中国	4,453	5.0	5
フランス	3,833	4.3	6
カナダ	3,392	3.8	7
イタリア	2,731	3.1	8
オランダ	2,146	2.4	9
スペイン	2,093	2.4	10

全分野	2014 - 2016年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	分数カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	38,736	27.4	1
中国	24,136	17.0	2
英国	8,613	6.1	3
ドイツ	7,755	5.5	4
イタリア	4,912	3.5	5
フランス	4,862	3.4	6
オーストラリア	4,453	3.1	7
カナダ	4,452	3.1	8
日本	4,081	2.9	9
スペイン	3,609	2.5	10

注：分数カウント法を用いて集計。分数カウントとは、機関レベルでの重み付けを用いた国単位での集計である。例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、各機関は3分の1と重み付けし、日本3分の2件、米国3分の1件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていても1件として扱われる。

資料：科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2018」調査資料-274（平成30年8月）（クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML（SCIE、2017年末バージョン）を基に、科学技術・学術政策研究所作成）

1 被引用数Top10%補正論文数とは、被引用数が各年各分野で上位10%に入る論文の抽出後、実数で論文数の10分の1となるように補正を加えた論文数を指す。

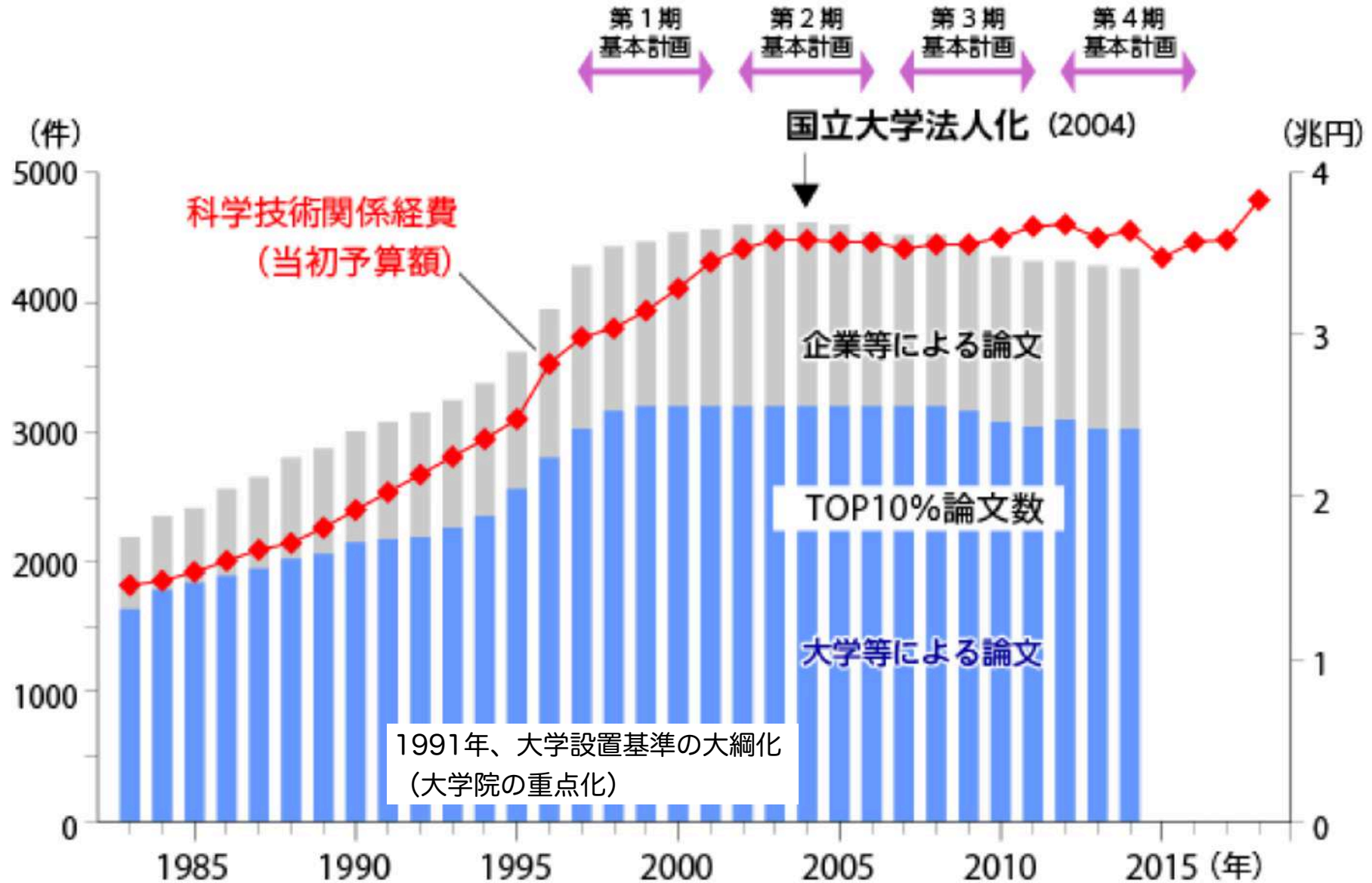
# 読売新聞教育ネットワーク異見交論64 「思考停止の改革」から脱却せよ

浜口道成氏（科学技術振興機構理事長）

「科学技術はきわめて正直だ。平均的な人間の成果は、投資した金額に比例している。一定の相関性がある。  
必要十分条件ではないが、必要条件であるのは確か。エビデンスベースの議論が必要となる。」

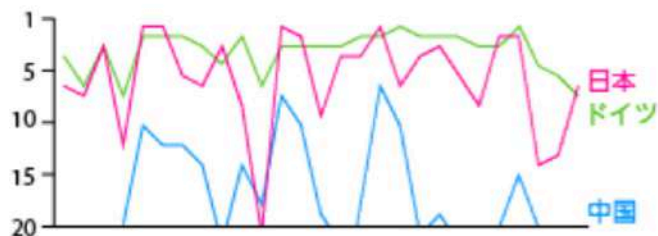
## ■ 日本の科学技術関係経費と論文数の推移 ※文部科学省資料をもとに作成

「産出量（TOP10%論文数）がプラトー（停滞状態）に達したのは98年、99年ごろ。法人化の5、6年前にはすでに始まっていた。」

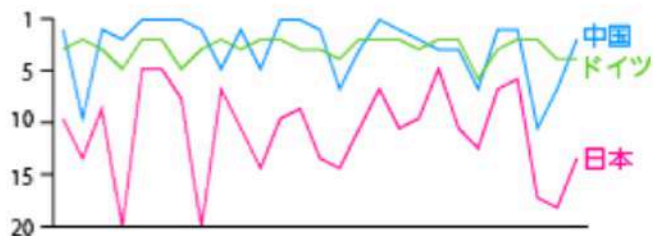


ドイツの研究者人口は日本の6割ぐらいだが、トップ10%の論文をみると、落ちていない。研究力の低下は、少子化を抱えた先進国に共通な問題ではなく、日本固有の問題なのだ。皆さん、データをみないで十把一絡げの話ばかり。もう少し考えた方がいい。

■ 1996～1998年の世界シェア順位



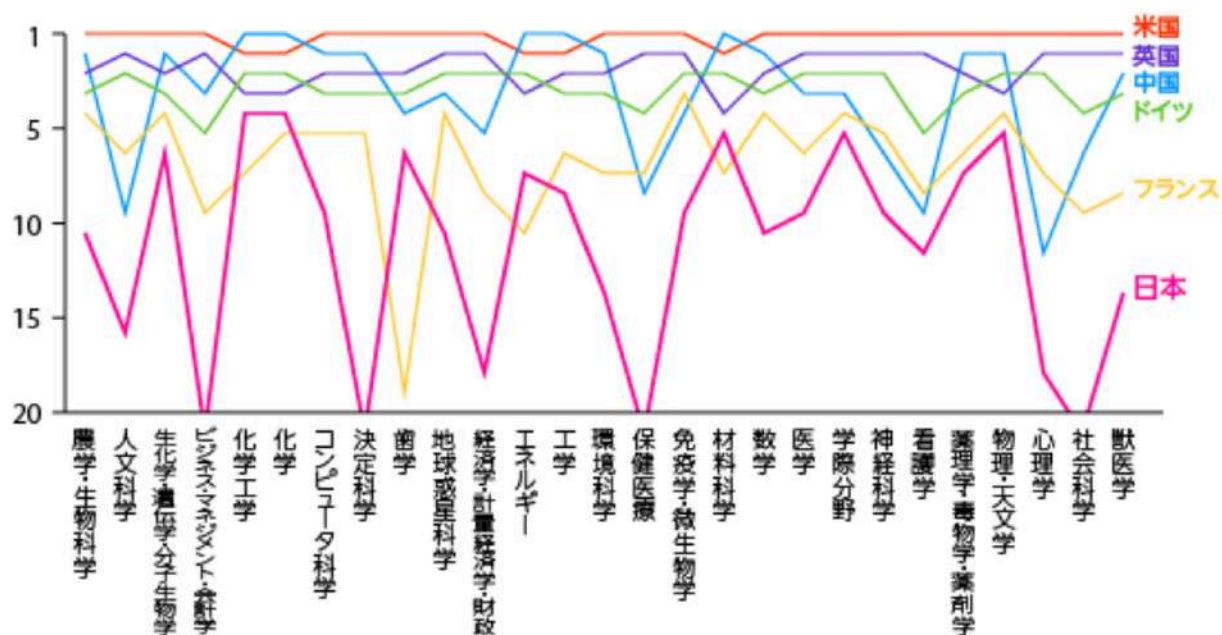
■ 2013～2015年の世界シェア順位



——分野別にみるとどうか。

浜口 臨床医学は保っている。研究者が増えているからだ。タダ働きしていた人に給料が出て、人数も増えたから。単純なことだ。

■ 世界シェア順位



——それこそ学長が裁量で配分すべきではないか。「運営費交付金」は「ミシン目のない袋」とも言われているのだから、学長が重点配分すればいいのではないか。  
 浜口 確かにそうだが、いまは予算が減りすぎて余裕がない。ここで、簡単な計算を紹介する。赤崎・天野の研究は2005年頃のデータでGDP（国内総生産）を約3.4兆円上げる効果があった。800万円の研究を10年続けるとして8000万円かかる。3.4兆円を8000万円で割ると、4万2500。一方、2015年頃の国立大学の研究者は4万人程度だ。研究者一人に年間800万円出して10年研究やらしても、元が取れる計算だ。エネルギー消費が7%下がり、GDPが上がる。こんな素晴らしい投資があるだろうか。1人に数千万円投資するだけで、日本全体に大きなメリットがもたらされるのだ。

名目GDP(自国通貨)の推移(1980~2019年)



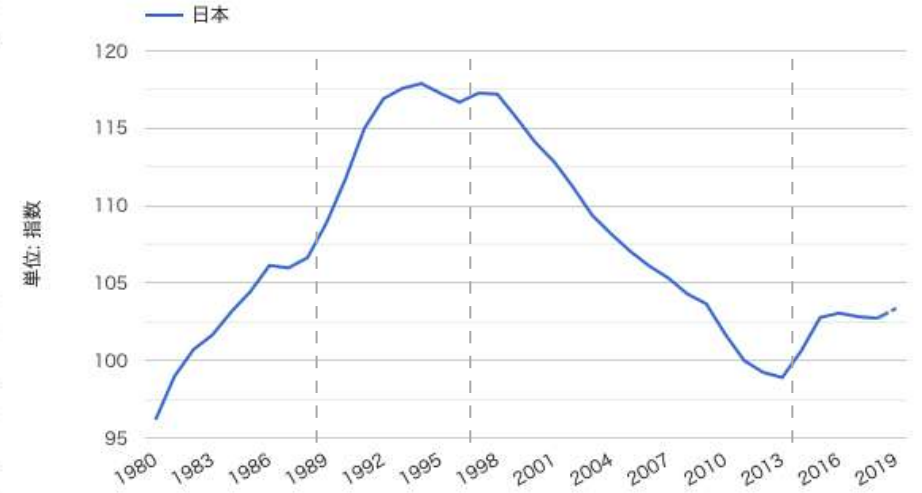
実質GDP(自国通貨)の推移(1980~2019年)



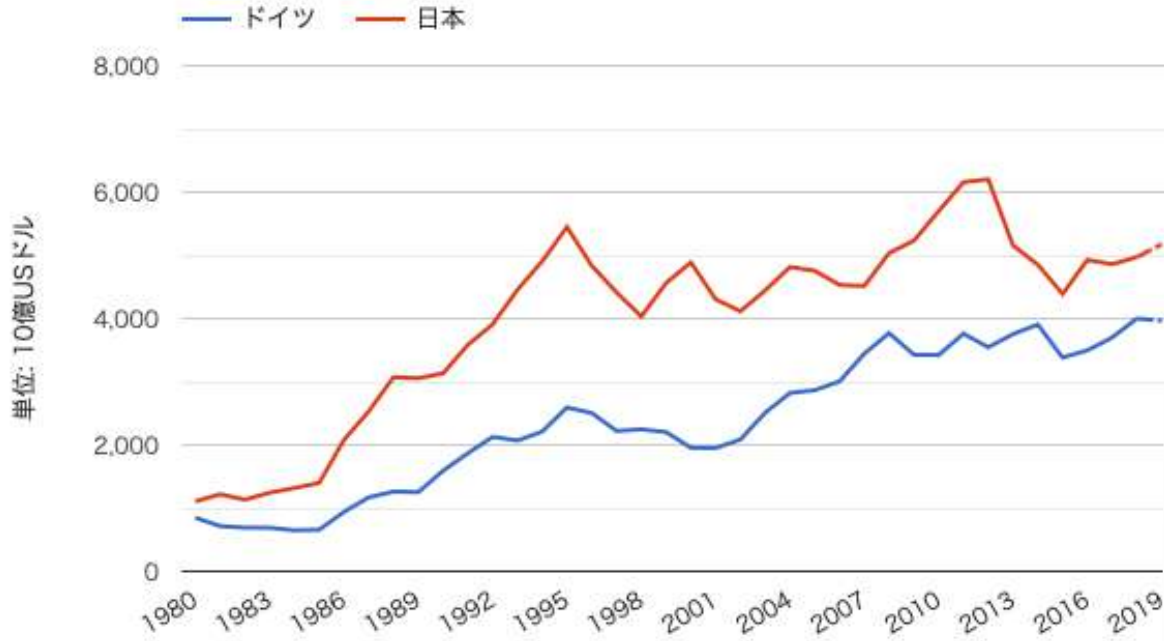
# 日本のGDP

$$\text{GDPデフレーター} = \text{名目GDP} \div \text{実質GDP} \times 100$$

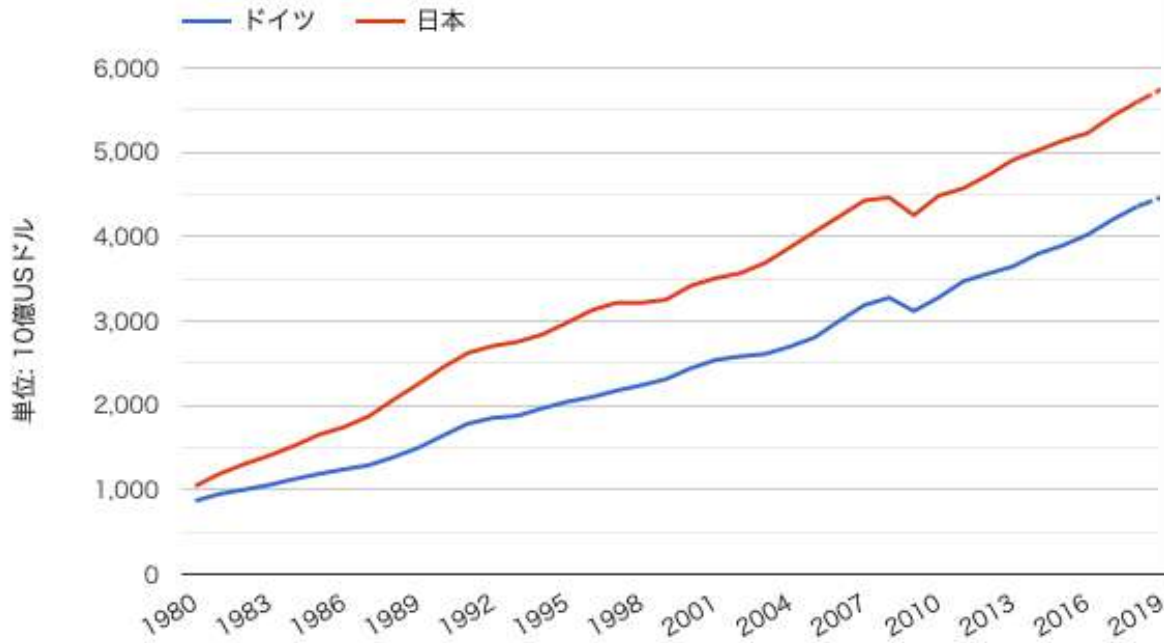
GDPデフレーターの推移(1980~2019年)



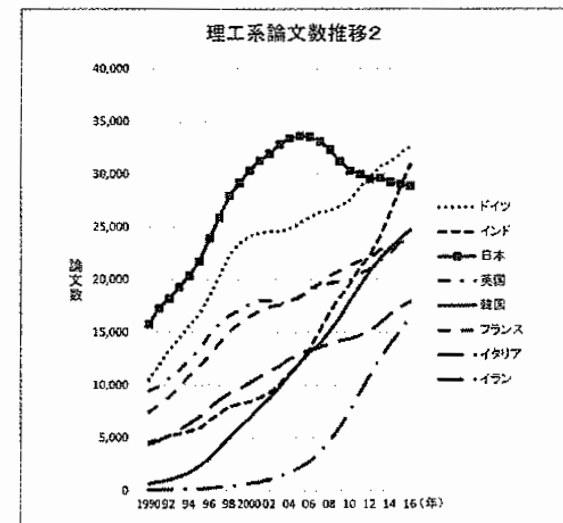
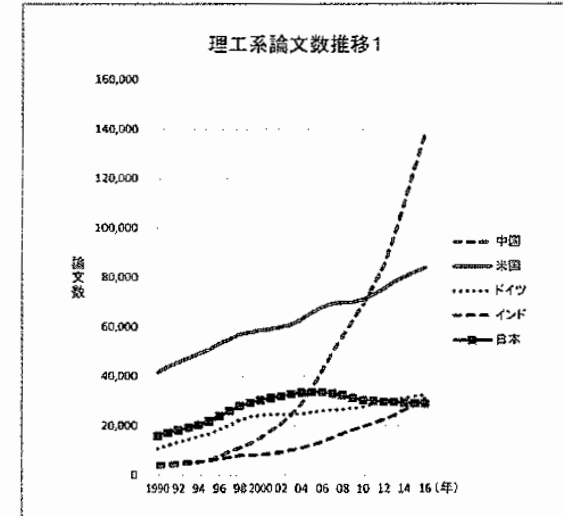
名目GDP(USドル)の推移(1980~2019年)



購買力平価GDP(USドル)の推移(1980~2019年)

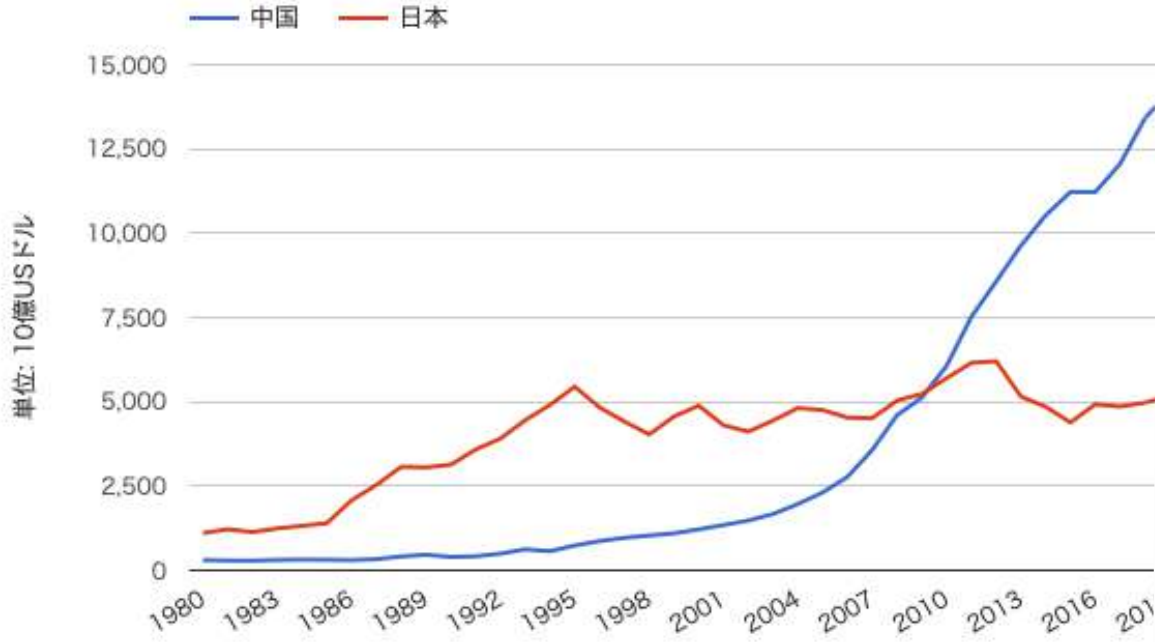


図表2-30 主要国の理工系論文数の推移

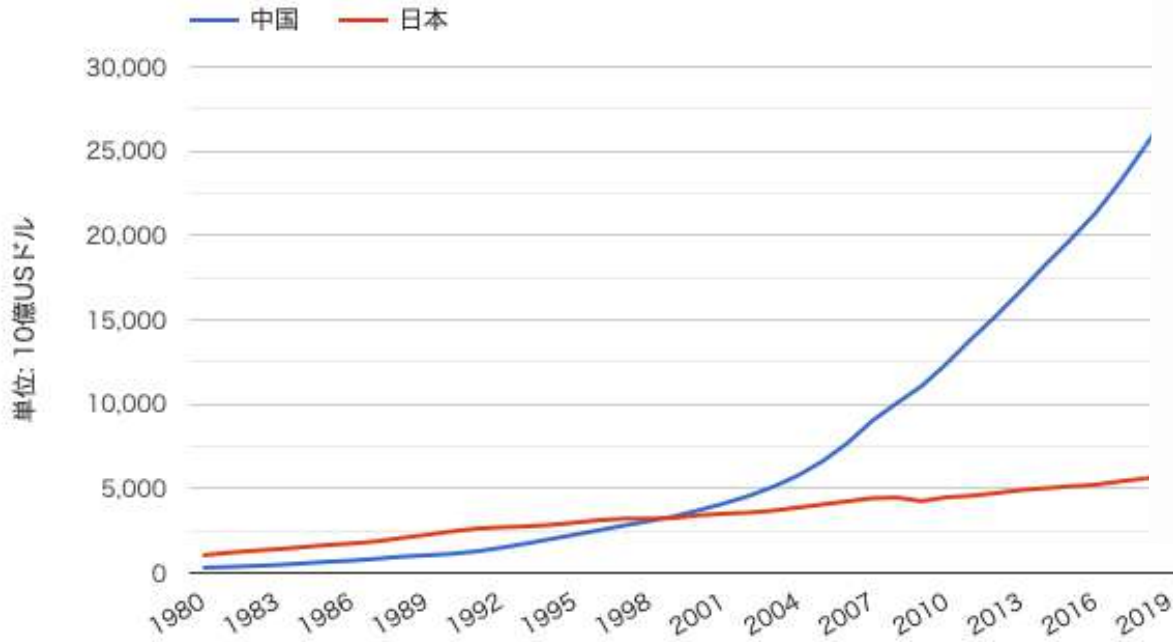


(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値（表示年から過去 3 年間）。「理工系」とは、物理学、化学、材料科学、工学の 4 分野の合計。

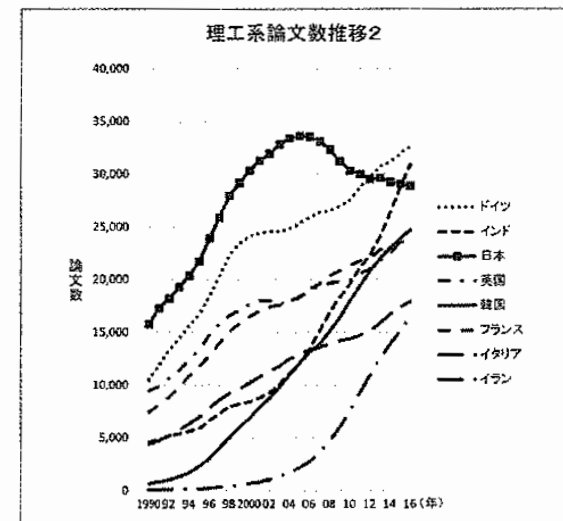
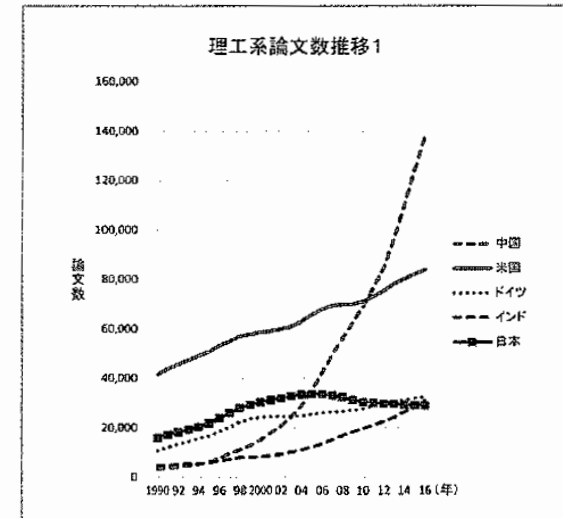
名目GDP(USドル)の推移(1980~2019年)



購買力平価GDP(USドル)の推移(1980~2019年)

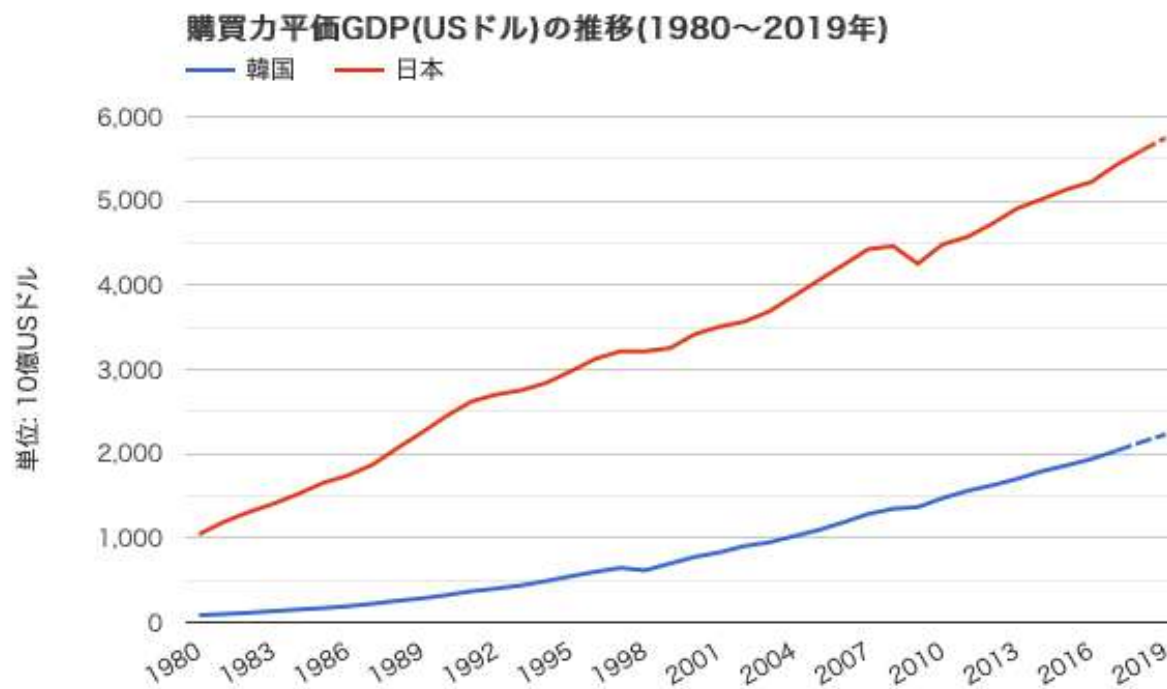
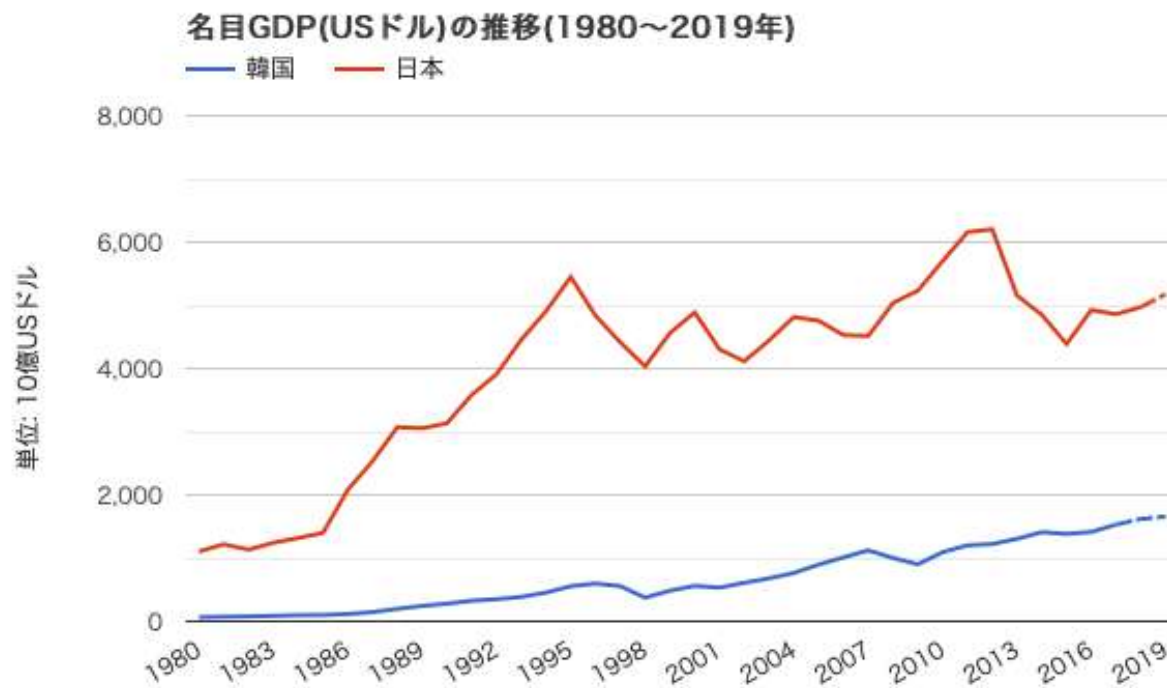


図表2-30 主要国の理工系論文数の推移



(注) クラリベイト・アナリティクス社 InCites Benchmarking より 2018 年 2 月 13 日データ抽出。文献種原著、分野分類法 ESI、整数カウント、3 年移動平均値 (表示年から過去 3 年間)。「理工系」とは、物理学、化学、材料科学、工学の 4 分野の合計。

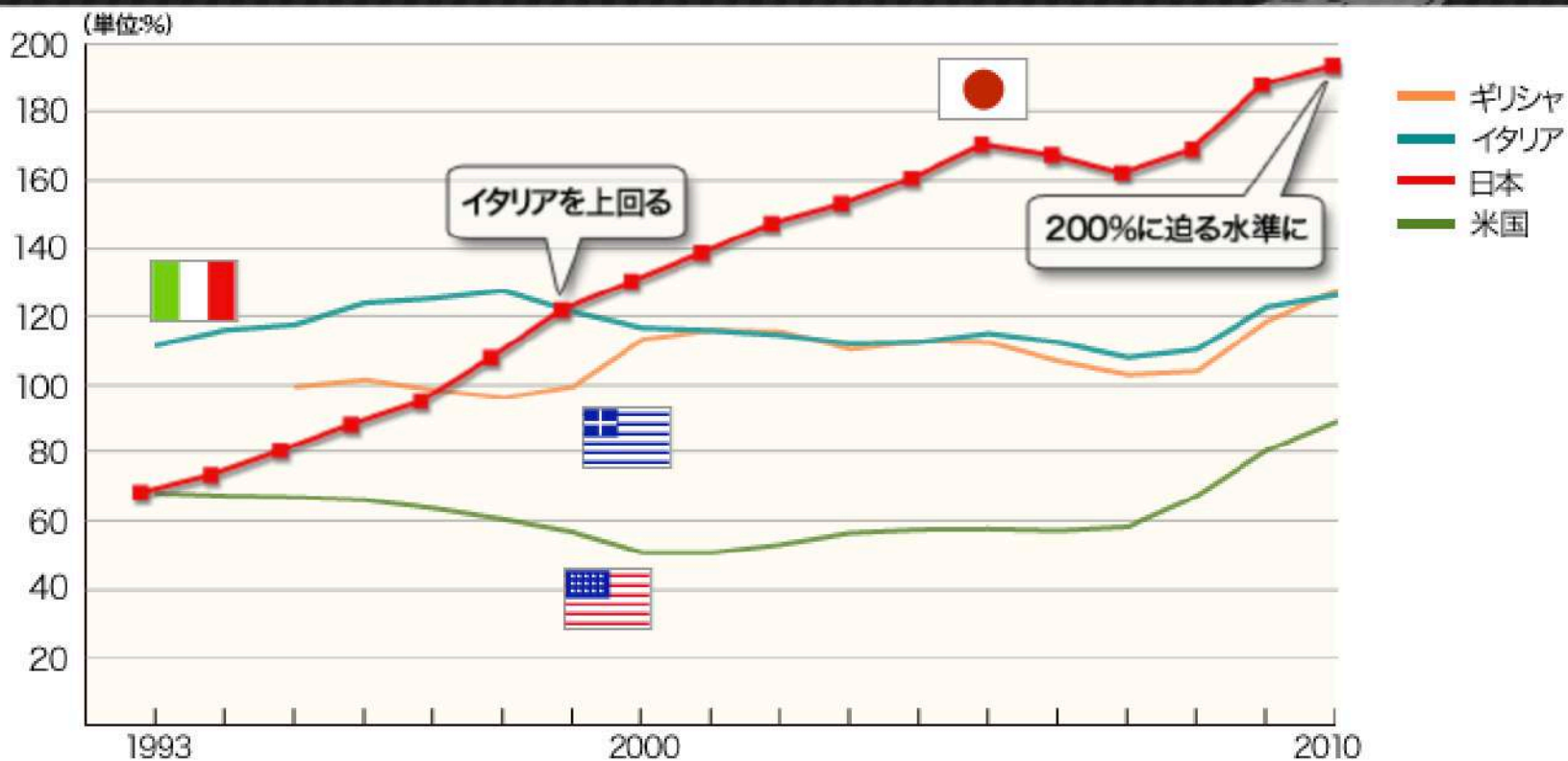




## 衰退に直面する日本 ～「三度目の奇跡」データ編

### 増え続ける日本の借金：主要国の債務残高の対GDP比率

[▶ トップへ戻る](#)



(出所) OECDのデータを基に作成

[▶ 日本の国債残高の推移 を見る](#)

# 平成30年度大学等におけるフルタイム換算データに関する調査（概要）

令和元年6月26日

文部科学省

## 2. 調査結果

今回の調査において得られたフルタイム換算係数は図表1のとおり。

図表1 大学等における研究者のフルタイム換算係数（研究活動時間割合）

調査対象	フルタイム換算係数			
	H30 年度	H25 年度	H20 年度	H14 年度
教員	<b>0.329</b>	0.350	0.362 (0.391) <sup>2</sup>	0.465
大学院博士課程の在籍者 <sup>3</sup>	<b>0.856</b>	0.840	0.659	0.709
医局員 <sup>4</sup>	<b>0.147</b>	0.440	0.387	未調査
その他の研究員	<b>0.770</b>			

<sup>1</sup> 例えば1日当たり8時間勤務している教員の研究活動に従事する時間が4時間であった場合、フルタイムの研究者としては0.5（4時間/8時間）人としてカウントする。

<sup>2</sup> 平成20年調査においては、単純集計値(0.391)と、学問分野毎の教員の人数に応じたウェイトバックを行ったフルタイム換算係数(0.362)を公表している。しかし、フルタイム換算係数以外の補正值を算出していないため、以降の比較分析においては全て単純集計値を用いる。なお、平成25年調査及び平成30年調査の結果については、全ての値についてウェイトバックが行われている。

<sup>3</sup> 大学院博士課程の在籍者、医局員及びその他の研究員については、平成25年度調査以降と平成20年度調査以前で、各活動の定義や調査対象とした総活動（職務）時間に含まれる活動の範囲が異なるため、単純比較は行えないことに留意する必要がある。

<sup>4</sup> 今回調査からは、母集団情報である「科学技術研究調査報告」において「医局員」と「その他の研究員」を区別することが可能になったため、個別にフルタイム換算係数を集計している。

図表2 大学等における教員のフルタイム換算値

学問分野	フルタイム換算値（人、括弧内はヘッドカウント値）			
	H30 年度	H25 年度	H20 年度	H14 年度
全体	<b>63,286</b> (192,334)	65,661 (187,730)	64,735 (178,696)	79,604 (171,094)
理学	<b>5,097</b> (10,337)	5,037 (9,868)	4,614 (9,474)	5,543 (9,678)
工学	<b>12,820</b> (33,581)	13,414 (34,251)	12,938 (34,317)	16,488 (34,006)
農学	<b>2,798</b> (7,019)	2,604 (6,478)	2,594 (6,484)	3,243 (6,401)
保健	<b>19,519</b> (65,585)	19,838 (62,096)	20,789 (53,579)	22,237 (48,058)
人文・社会科学及びその他	<b>22,849</b> (75,812)	24,610 (75,037)	23,800 (74,842)	32,092 (72,951)

大学等教員全体のヘッドカウント値は平成14年度から平成30年度にかけて増加しているが、フルタイム換算係数の減少により、フルタイム換算値は減少している。

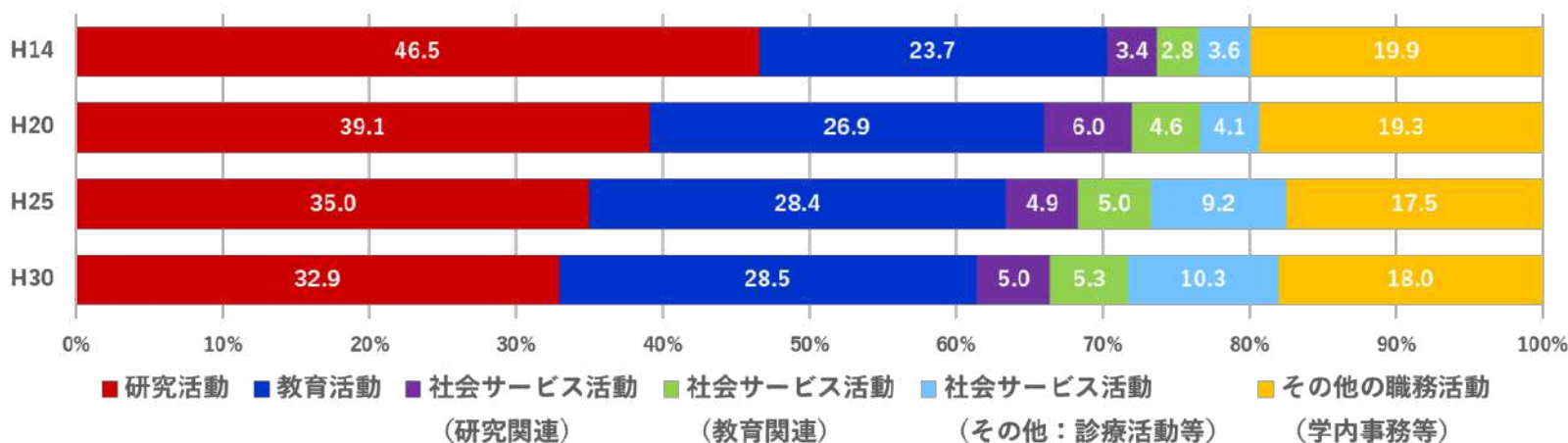
学問分野別に見ると、理工農分野においてはフルタイム換算値、ヘッドカウント値ともに大きな変化はないが、保健分野においては、ヘッドカウント値が大幅に増加している一方で、フルタイム換算値は減少している。後述するが、これは診療活動時間割合の増加の影響が大きい。

教育活動、社会サービス活動（研究関連、教育関連）時間割合がそれぞれ微増しており、前回特に増加傾向の強かった社会サービス活動（その他:診療活動等）も 1.1 ポイント微増して 10.3%となっている。

さらに、その他の職務活動（学内事務等）時間割合はこれまで減少傾向にあるが、今回は 0.5 ポイント微増して 18%となった。

結果として、**研究活動以外の全ての職務活動時間割合が微増**することにより、研究活動時間割合が減少している。

図表 3 大学等教員の職務活動時間割合の推移

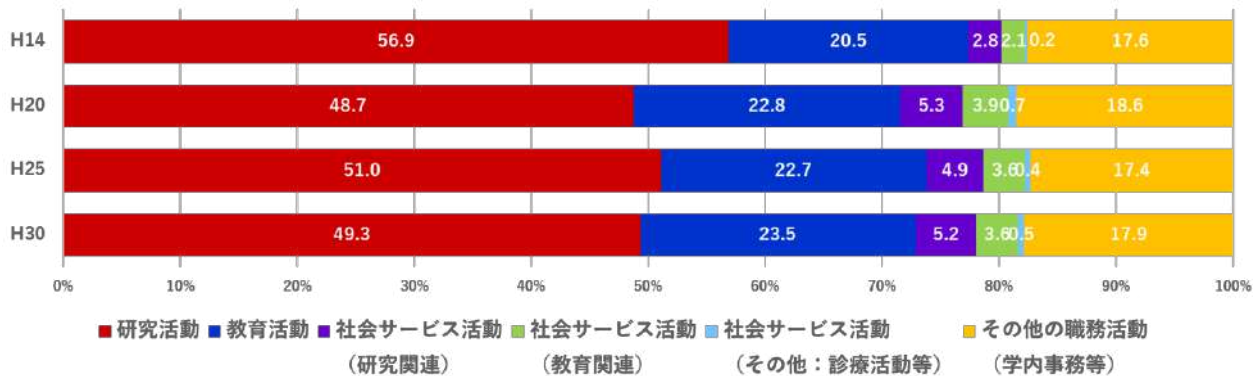


## (2) 学問分野別

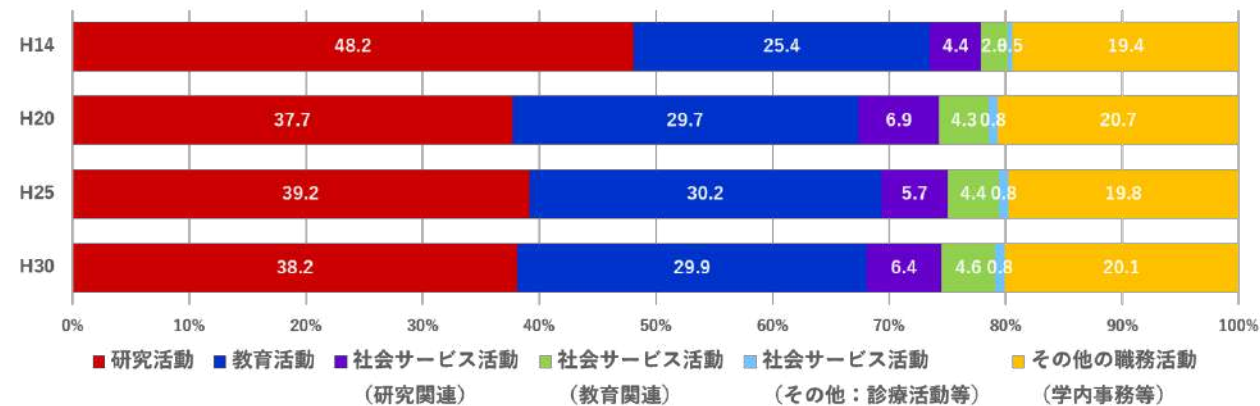
大学等教員の研究時間割合は全体としては減少しているが、**学問分野別に見ると保健分野の教員における職務活動時間割合の増減が大きく影響している。**

理学、工学及び農学分野における研究活動時間割合は平成 20 年度以降、大きな変化は見られない（図表 4～6）。

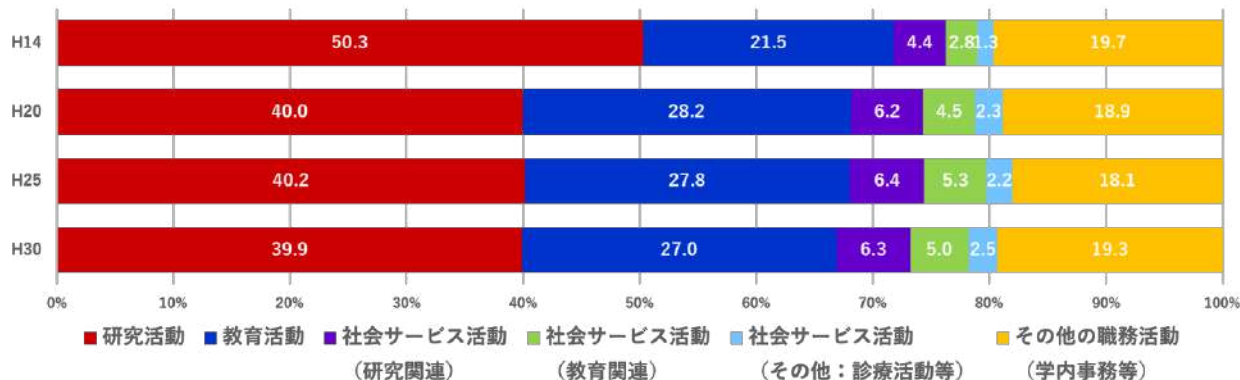
図表4 理学分野における大学等教員の職務活動時間割合の推移



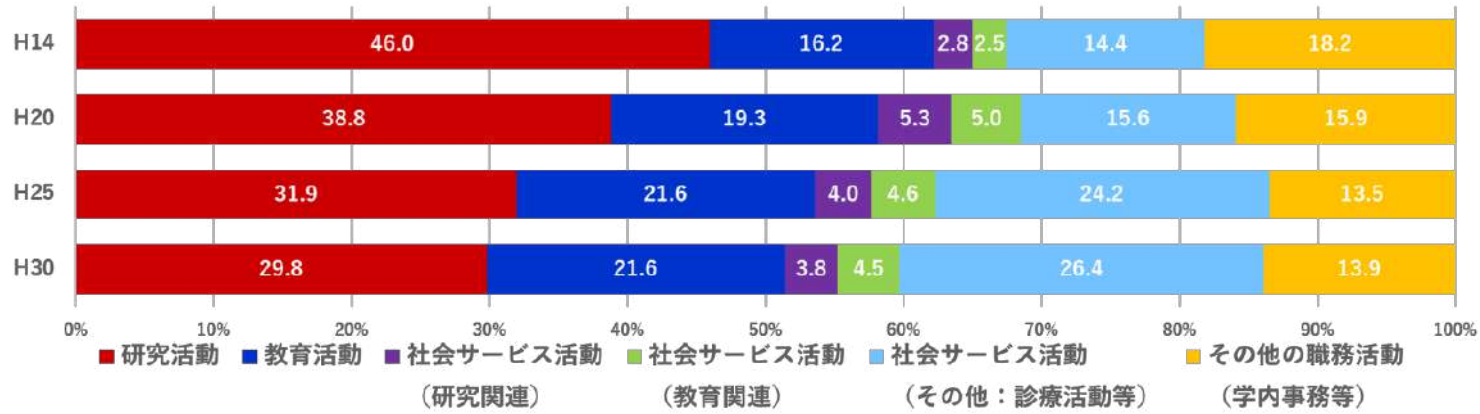
図表5 工学分野における大学等教員の職務活動時間割合の推移



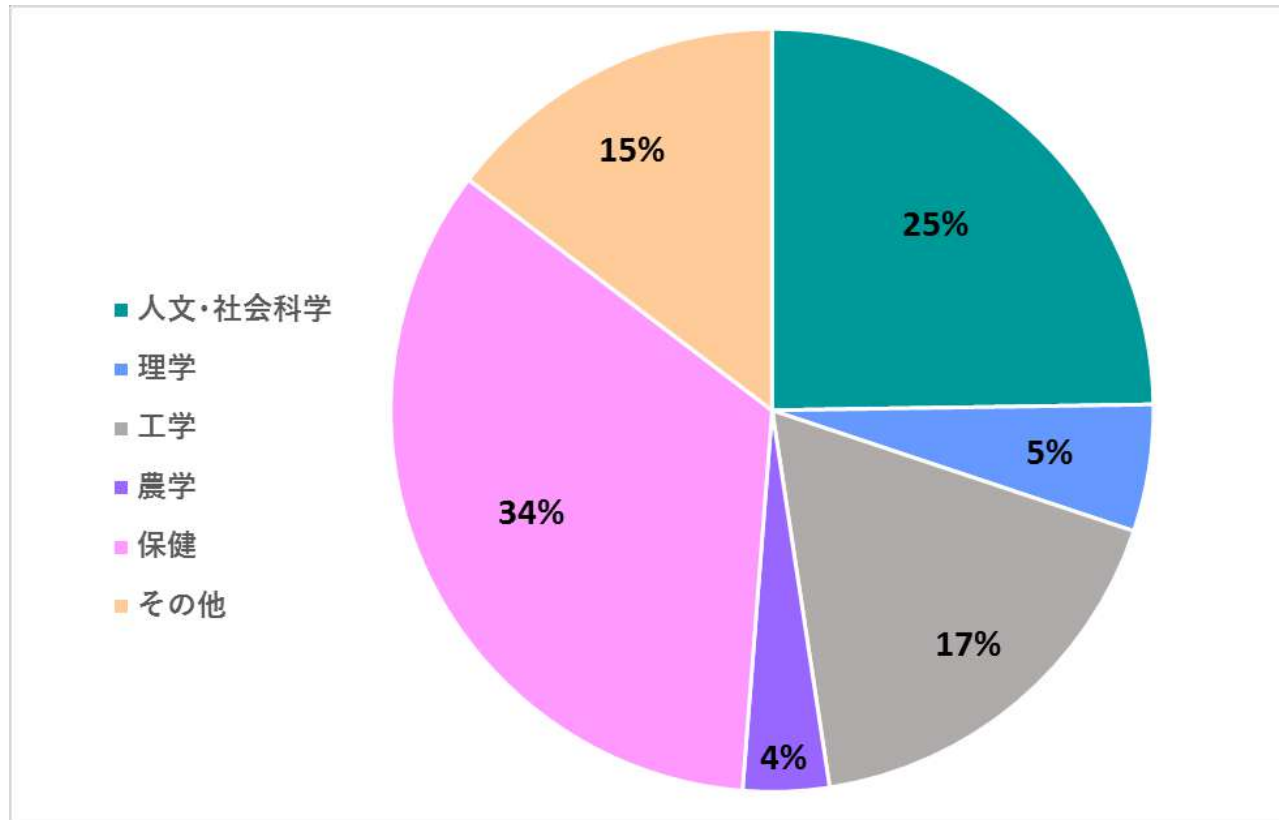
図表6 農学分野における大学等教員の職務活動時間割合の推移



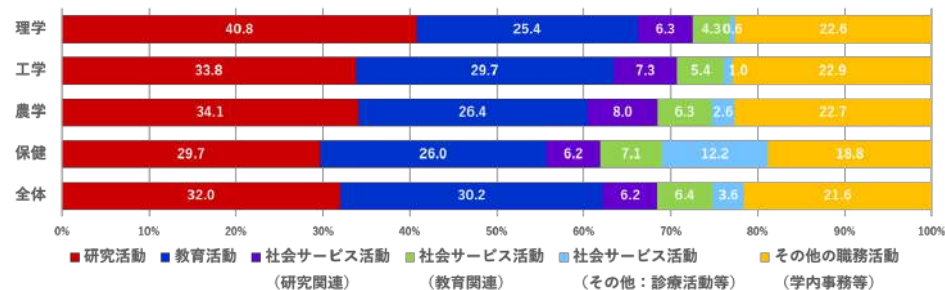
図表7 保健分野における大学等教員の職務活動時間割合の推移



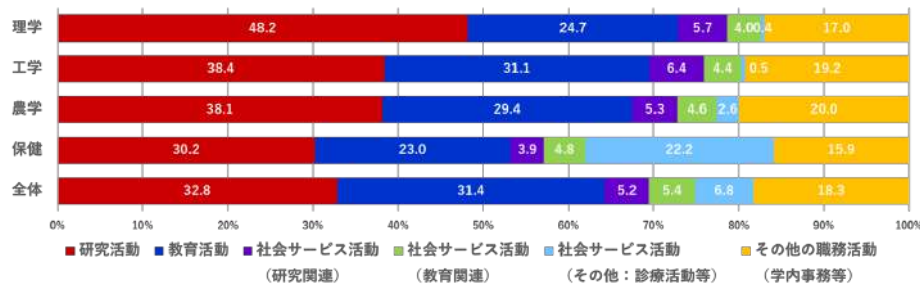
図表8 学問分野別の大学等教員数の割合



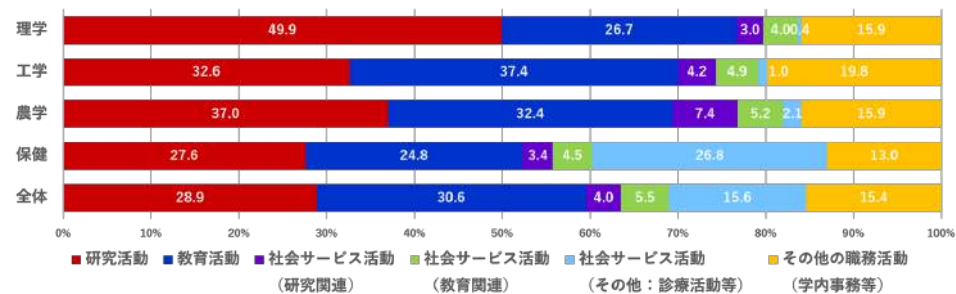
図表 9 教授の学問分野別職務活動時間割合（平成 30 年度）



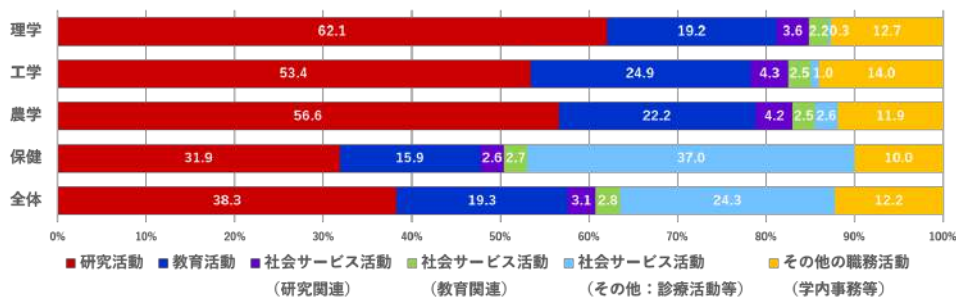
図表 10 准教授の学問分野別職務活動時間割合（平成 30 年度）



図表 11 講師の学問分野別職務活動時間割合（平成 30 年度）

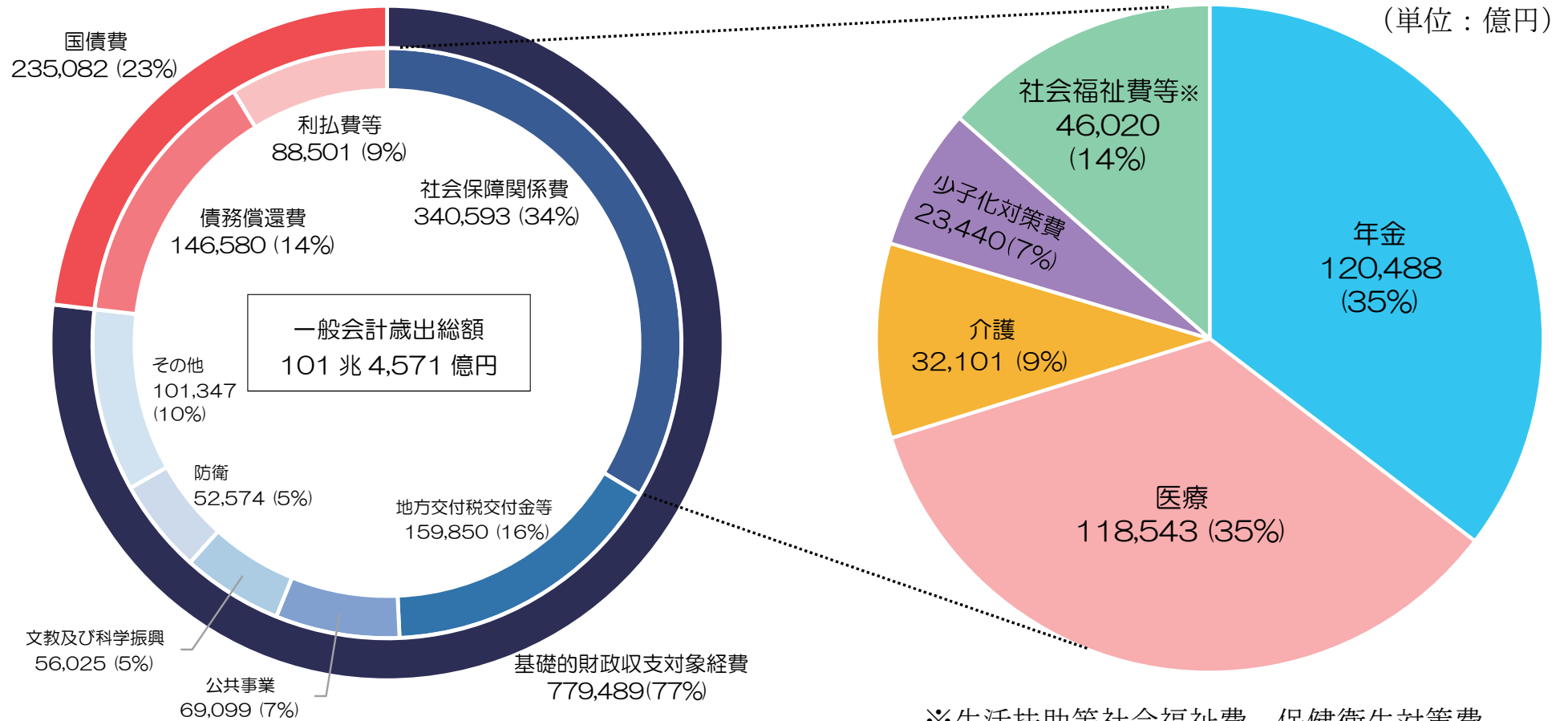


図表 12 助教の学問分野別職務活動時間割合（平成 30 年度）





図表1 平成31年度社会保障関係予算の内訳

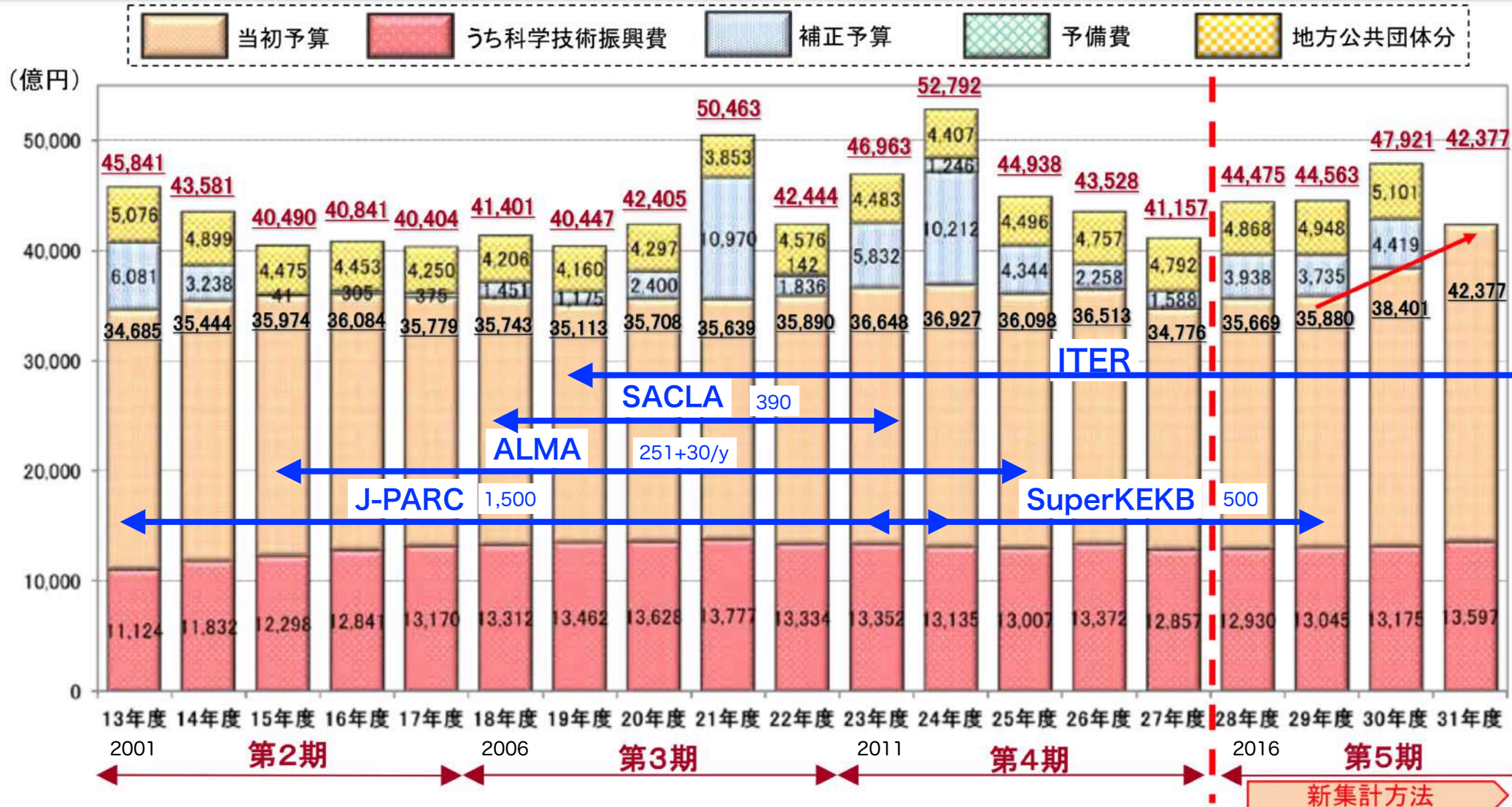


注) 計数については、それぞれ四捨五入によっているため、  
端数において合計とは合致しない。

※生活扶助等社会福祉費、保健衛生対策費  
及び雇用労災対策費  
注) 年金、医療、介護はそれぞれ給付費を指す

(出所) 財務省「平成31年度予算のポイント」及び「平成31年度社会保障関係予算のポイント」(2019年1月)から作成

# 科学技術関係予算の推移



第1期(8~12年度)	第2期(13~17年度)	第3期(18~22年度)	第4期(23~27年度)	第5期(28~32年度)
基本計画での投資規模: 17兆円 実際の予算額: 17.6兆円	基本計画での投資規模: 24兆円 実際の予算額: 21.1兆円	基本計画での投資規模: 25兆円 実際の予算額: 21.7兆円	基本計画での投資規模: 25兆円 実際の予算額: 22.9兆円	基本計画での投資規模: 26兆円 現時点での予算額: 17.9兆円

(※1) 科学技術関係予算のうち、決算後に確定する外務省の(独)国際協力機構運営費交付金、国土交通省の公共事業費の一部について、平成29年度以降は直近(前年または前々年度)の決算実績額等を参考値として計上。

(※2) 大学関係予算の学部教育相当部分については、今後、Society 5.0の実現に向けた科学技術イノベーション政策の範囲等について検討することとしており、本集計においては計上していない。

(※3) 金額は、今後の精査により変動する場合がある。