

# 日本の研究力低下の 主な経緯・構造的要因案

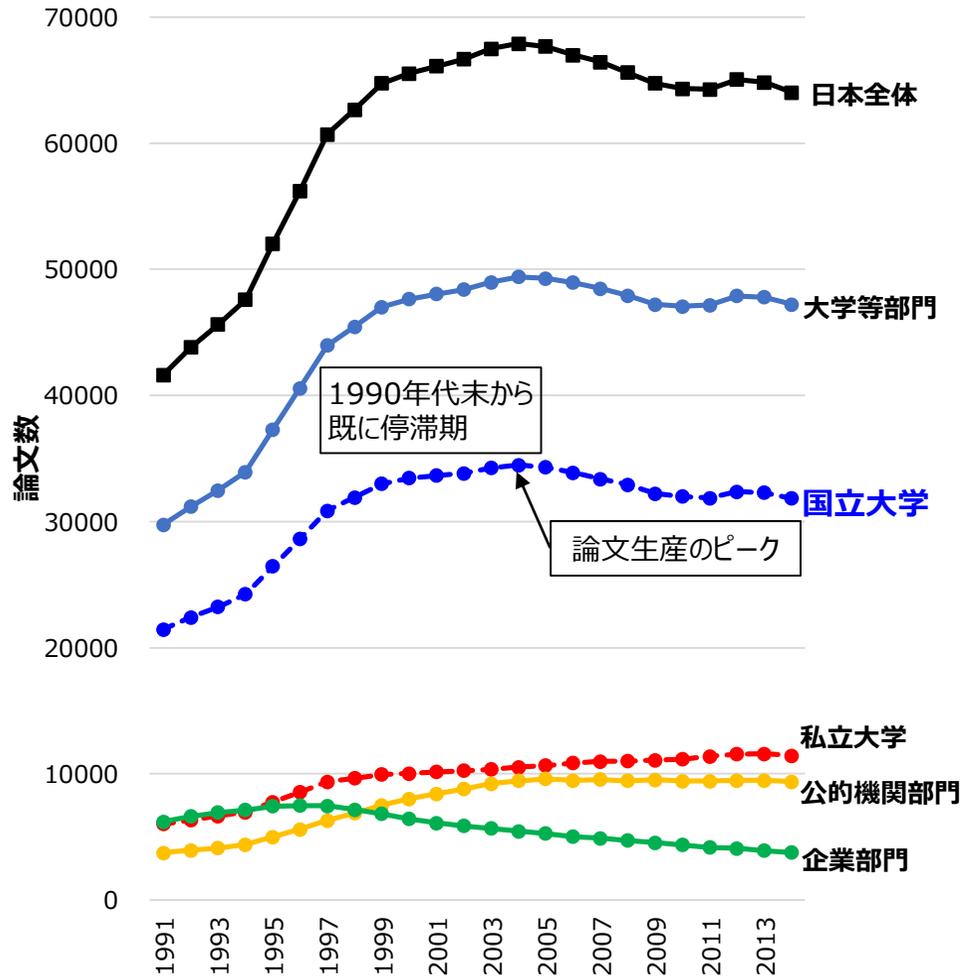
## 参考データ集

# 目次

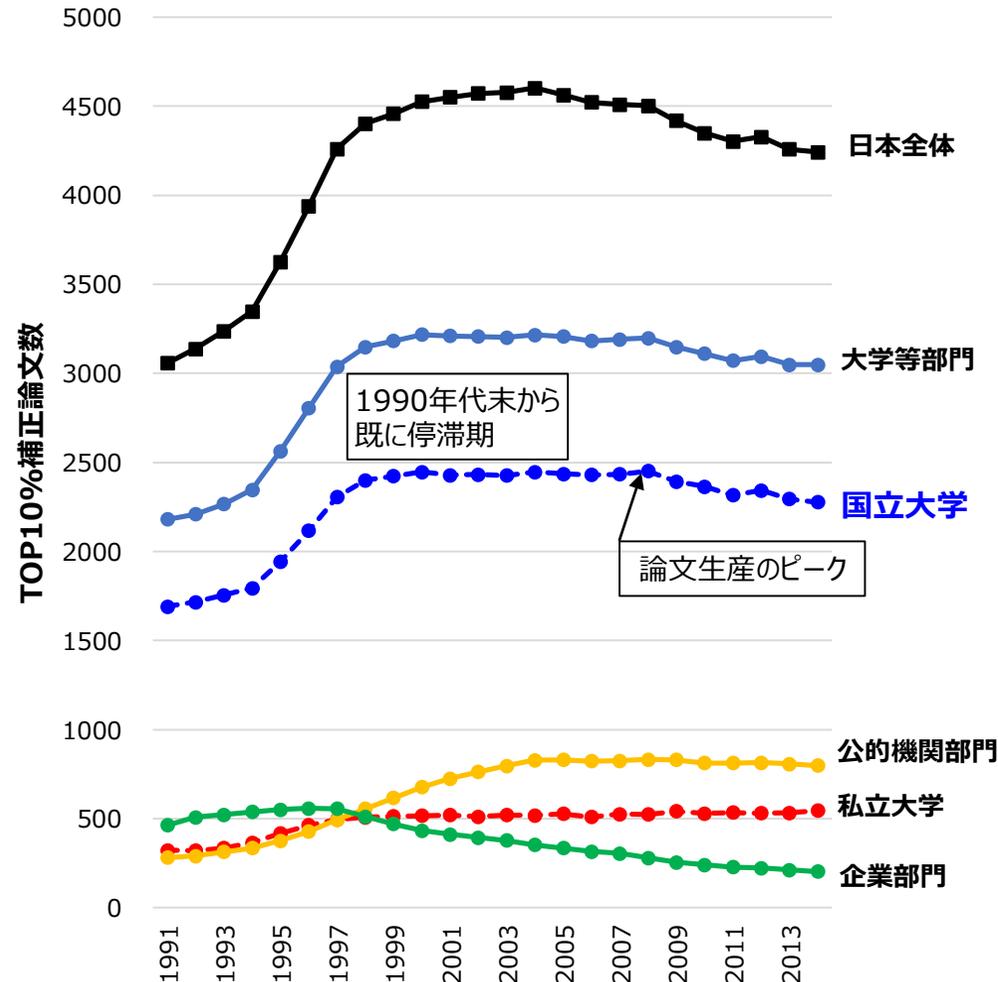
日本の部門別論文数の推移	2	国立大学の常勤職員数の推移	22
国立大学教員に占める教授の割合の推移	3	現状の基盤的経費への認識(国・私立大別)	23
大学教員数と学生数の推移(東京大学の例)	4	国立大学の教育研究活動に対する公的支援の推移	24
日本の分野別論文産出構造の変化	5	基盤的経費と競争的資金の推移	25
論文が減少傾向にある分野の論文数の推移	6	研究時間の現状	26
企業における物理学分野の学術論文数等の推移	7	国立大学と私立大学の本務教員数の推移(自然科学分野)	27
企業における医療分野の学術論文数の推移	8	国立大学と私立大学の若手教員数の推移(自然科学分野)	28
基礎研究に対する企業の投資の推移	9	大学本務教員に占める若手教員の割合の推移	29
企業に採用された研究開発者の学歴・属性別割合の推移	10	大学教員の雇用状況(研究大学(RU11))	30
産業・専門別企業研究者数の推移	11	国立大学教員の任期状況の推移	31
ポストドクター等 1 万人支援計画の推移	12	国立大学助教の年齢の推移	32
ポストドクター等の延べ人数の推移	13	ポストク等の年齢の推移	33
大学院在学者数の推移	14	完全失業率・有効求人倍率の推移	34
博士課程入学者数・在学生数の推移(自然科学分野)	15	研究者の年代別論文生産性①	35
韓国企業へ移動したR&D人材数の推移	16	研究者の年代別論文生産性②	36
科学技術関係経費(当初予算額)の推移	17	研究者の年代別論文生産性③	37
大学院ST比の推移	18	研究者の年代別論文生産性④	38
学部卒業・修士修了直後の進学率の推移	19	研究者の年代別論文生産性⑤	39
修士課程の状況別卒業者数の推移	20		
博士課程入学者(在籍者)数の推移	21		

# 日本の部門別論文数の推移

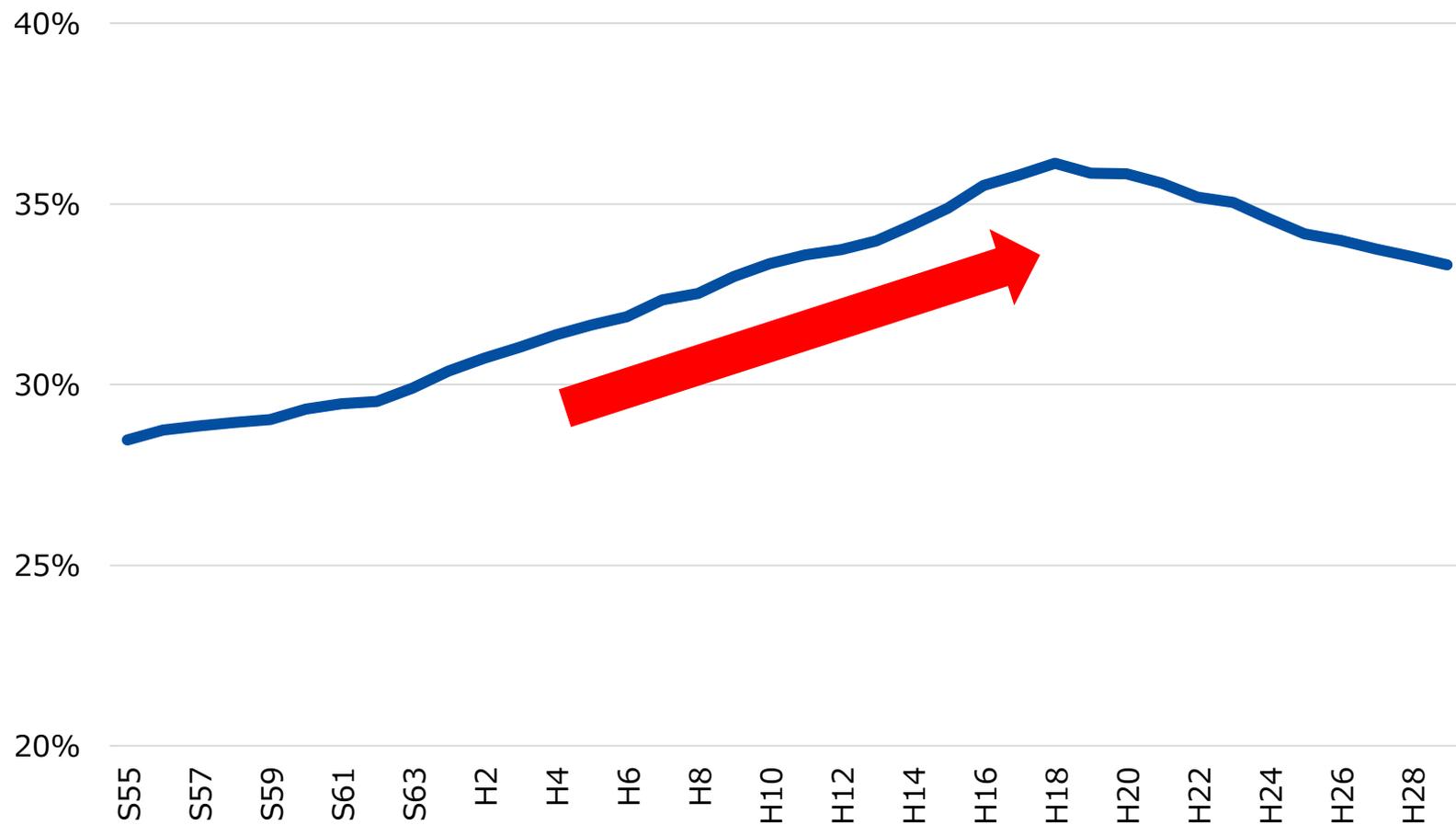
● 日本の部門別論文数の推移（分数カウント）



● 日本の部門別Top10%補正論文数の推移（分数カウント）

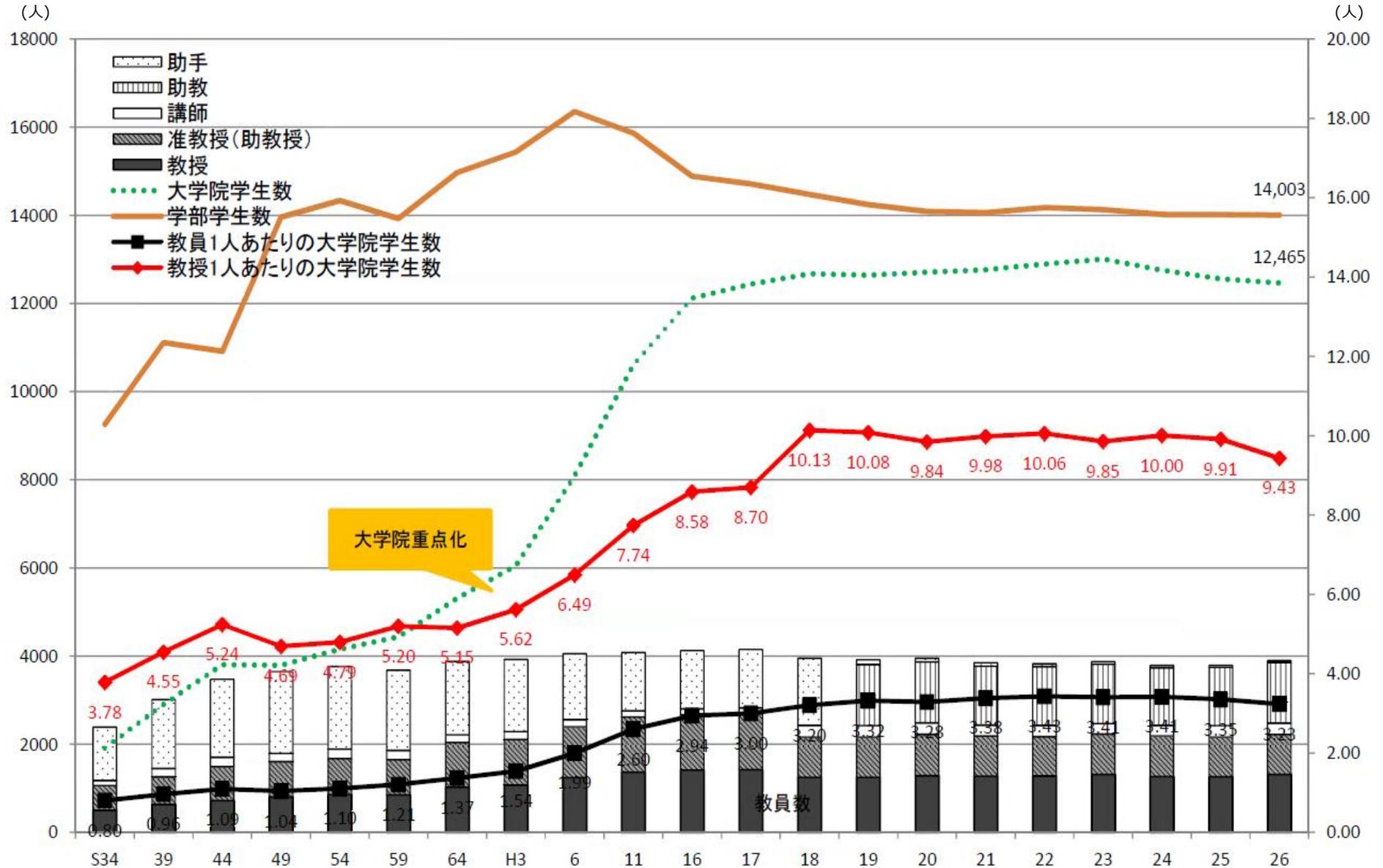


# 国立大学教員に占める教授の割合の推移



H2⇒H12	増加率
国大の教授数	1.24倍
40-65歳人口	1.04倍

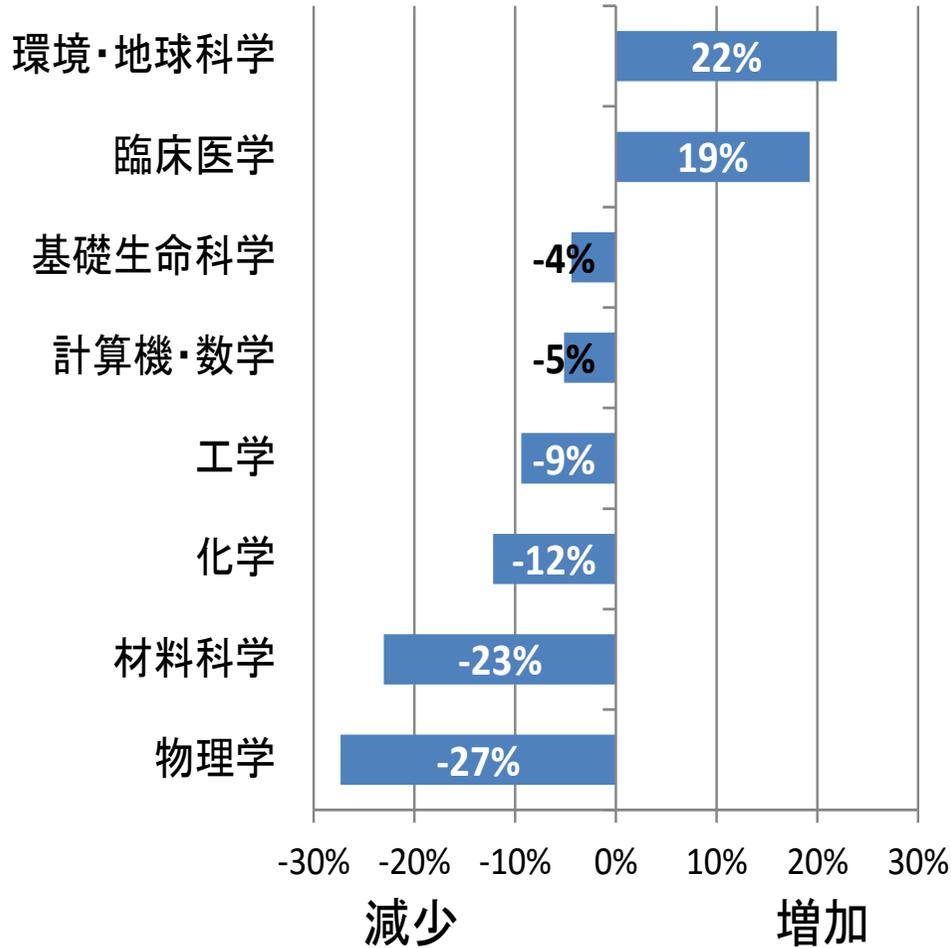
# 大学教員数と学生数の推移(東京大学の例)



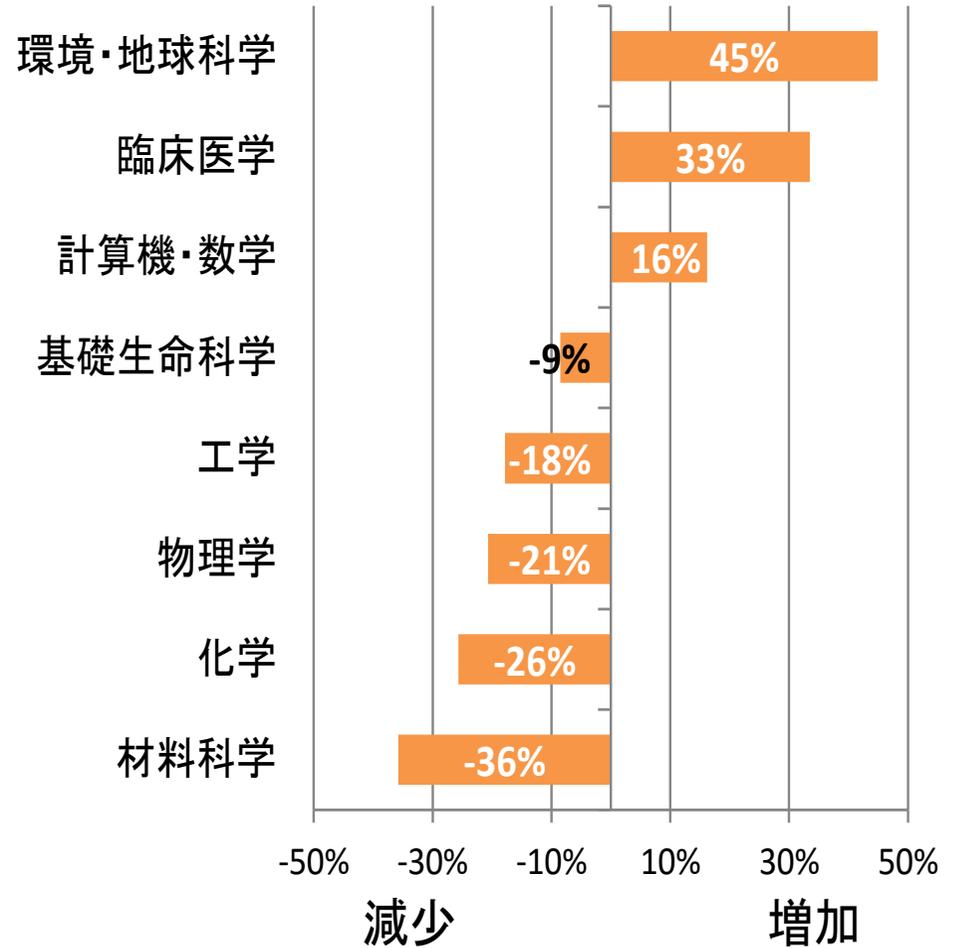
出典：東京大学の各年度の概要を基に、文部科学省作成

# 日本の分野別論文産出構造の変化

● 分野別の直近10カ年の論文数の増減率

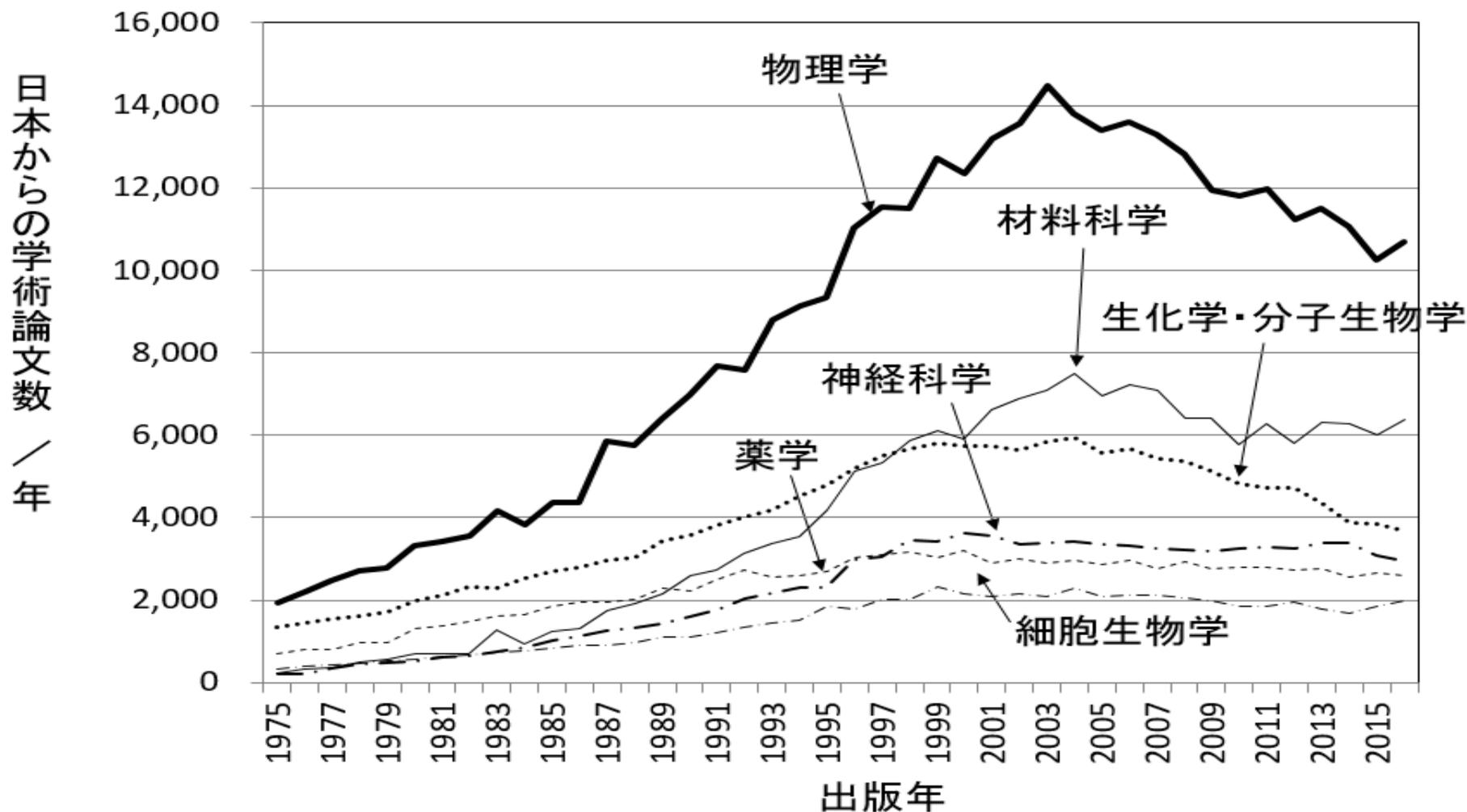


● 分野別の直近10カ年のTop10%論文数の増減率



# 論文が減少傾向にある分野の論文数の推移

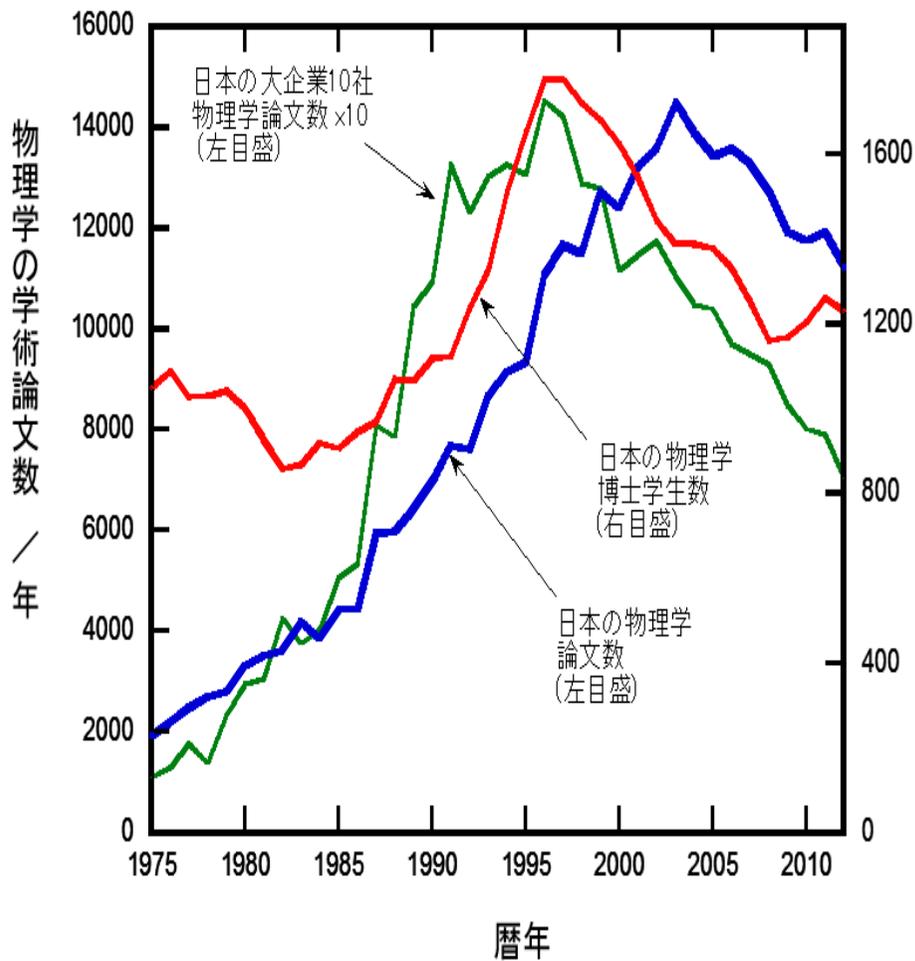
- 日本からの学術論文数が減少傾向にある学問における学術論文数（年間）の経年変化



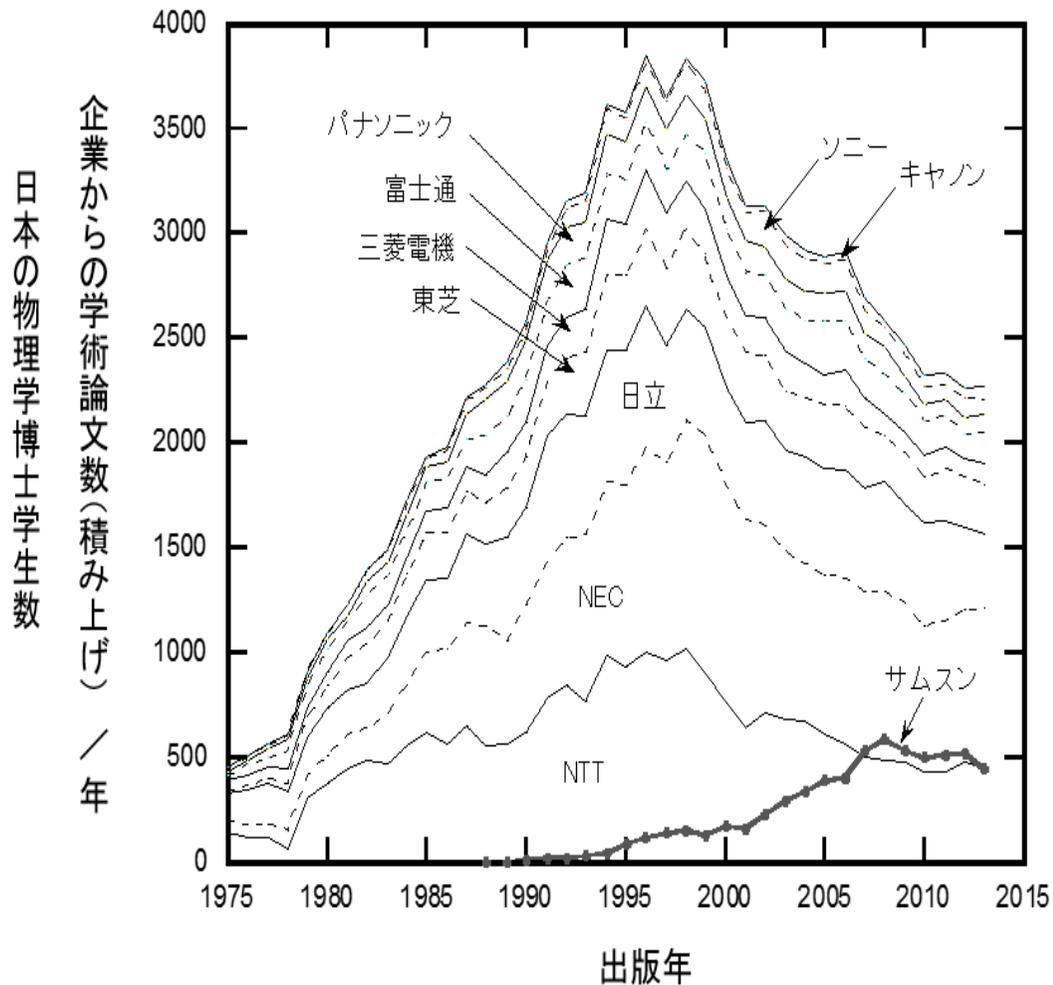
出典：山口栄一京都大学教授資料（第2回国立研究開発法人イノベーション戦略会議 2018年1月17日）より抜粋

# 企業における物理学分野の学術論文数等の推移

- 日本の物理学論文数、物理学博士学生数、日本の大企業の論文数の経年変化



- 日本のエレクトロニクス大企業9社及び韓国サムスンからの学術論文数（全分野、年間）の経年変化

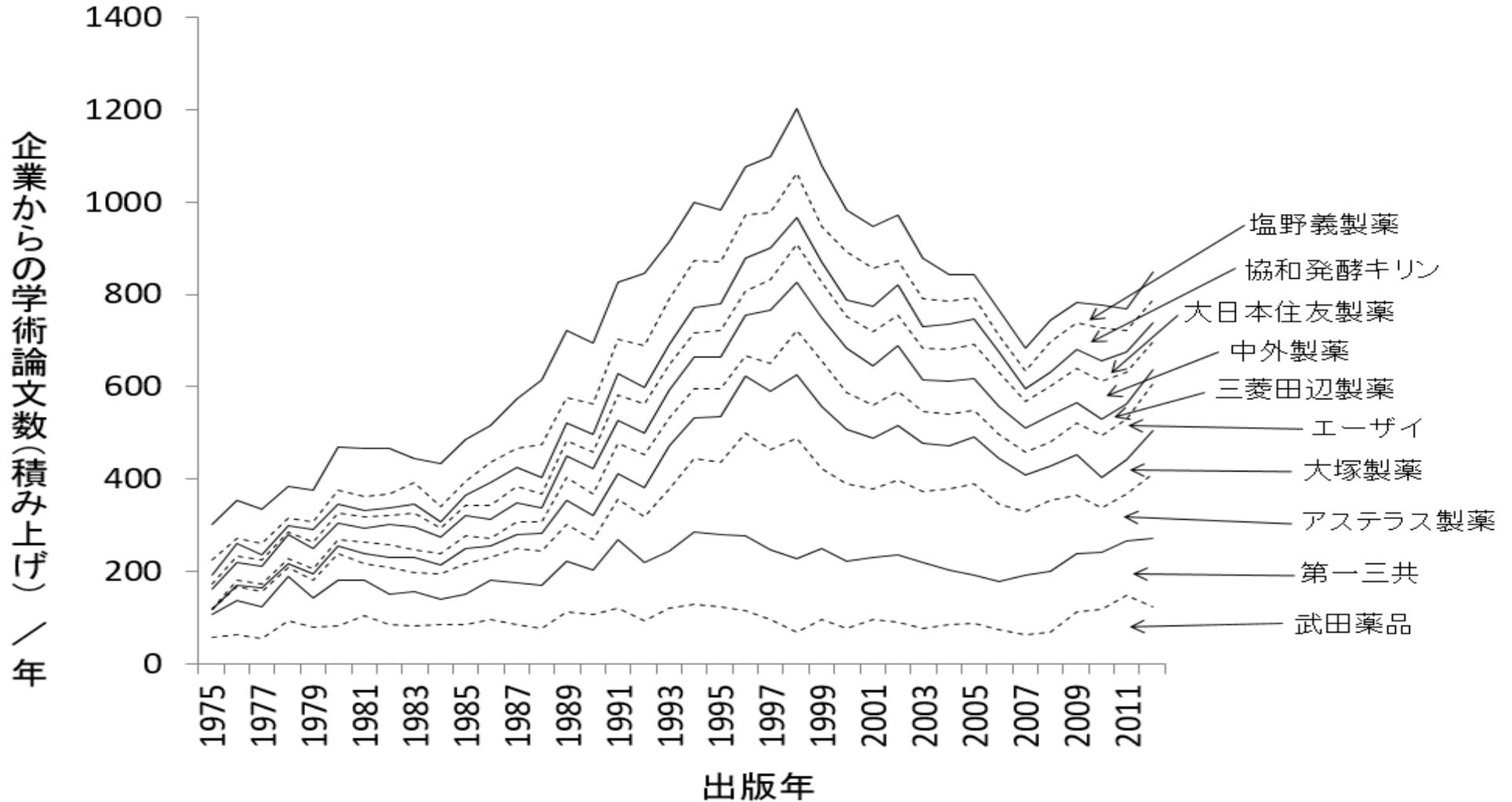


出典：山口栄一京都大学教授資料（第2回国立研究開発法人イノベーション戦略会議 2018年1月17日）より抜粋

注：学術論文の多い順に積み上げで表示。

# 企業における医療分野の学術論文数の推移

## ● 日本の医薬品大企業10社からの学術論文数の経年変化

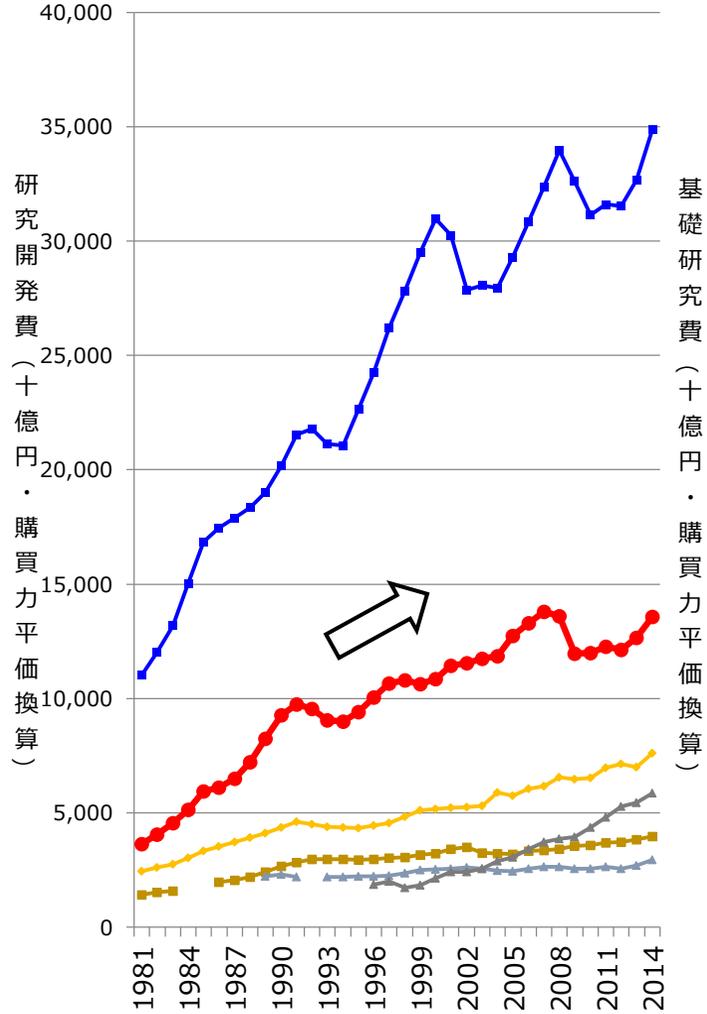


注：学術論文の多い順に積み上げで表示。

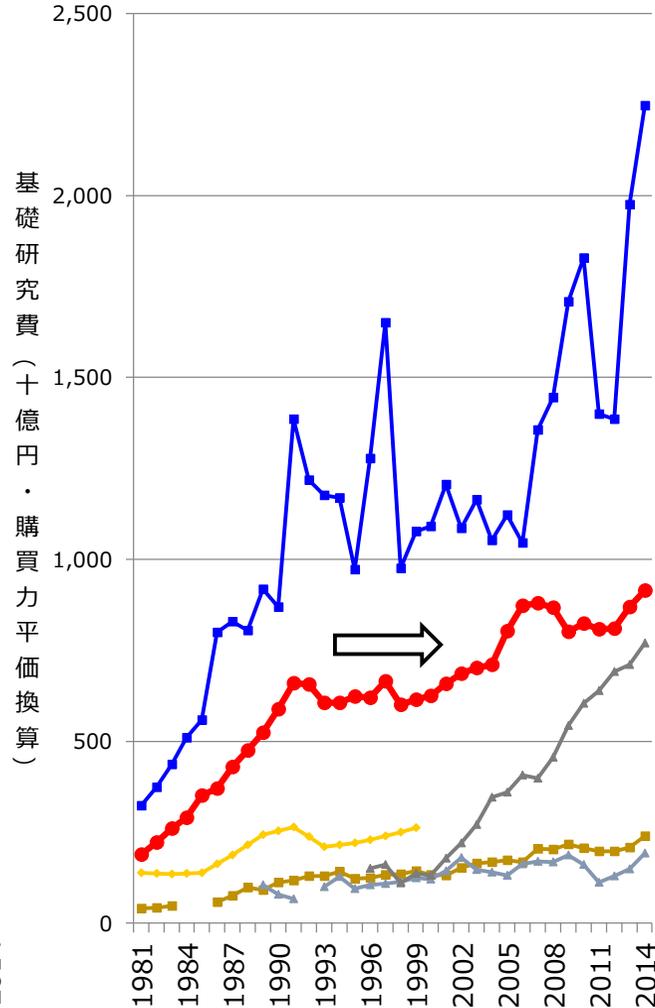
出典：山口栄一京都大学教授資料（第2回国立研究開発法人イノベーション戦略会議 2018年1月17日）より抜粋

# 基礎研究に対する企業の投資の推移

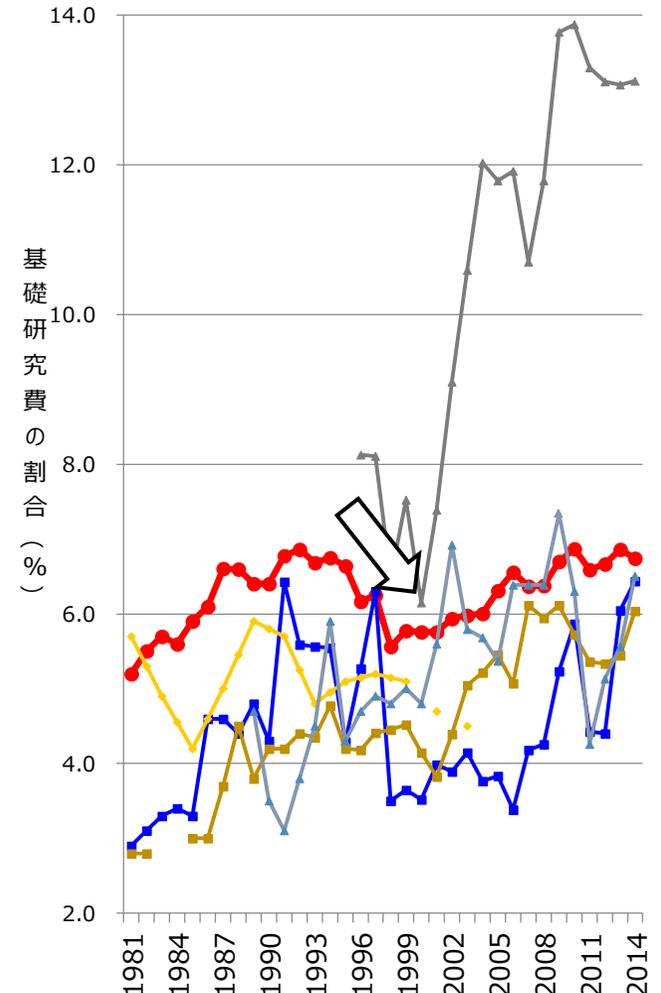
● 主要国における企業部門の研究開発費の推移



● 主要国における企業部門の基礎研究費の推移



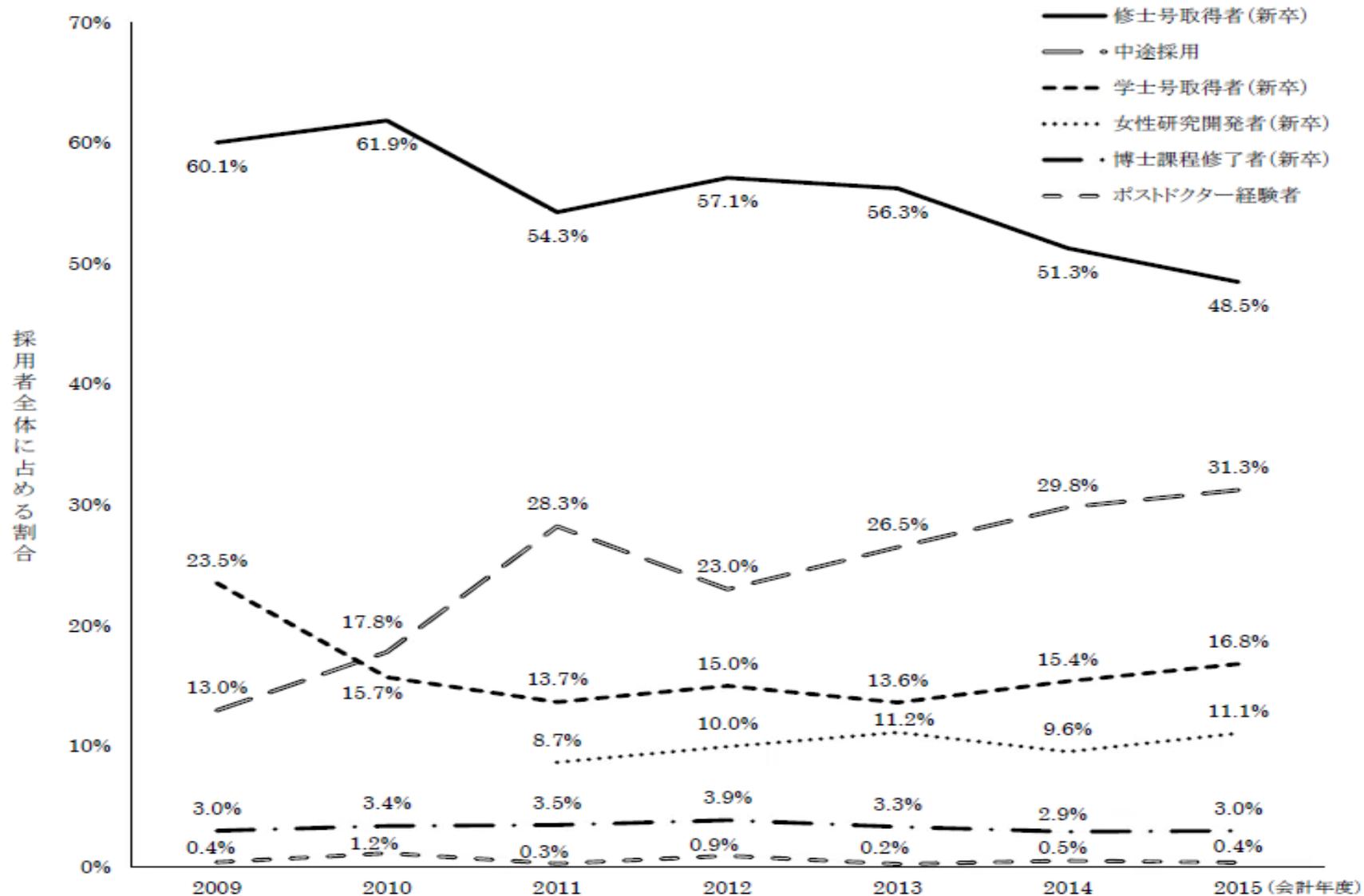
● 主要国における企業部門の基礎研究費の割合の推移



—●— 日本 —■— 米国 —◆— ドイツ —■— フランス —▲— イギリス —▲— 韓国

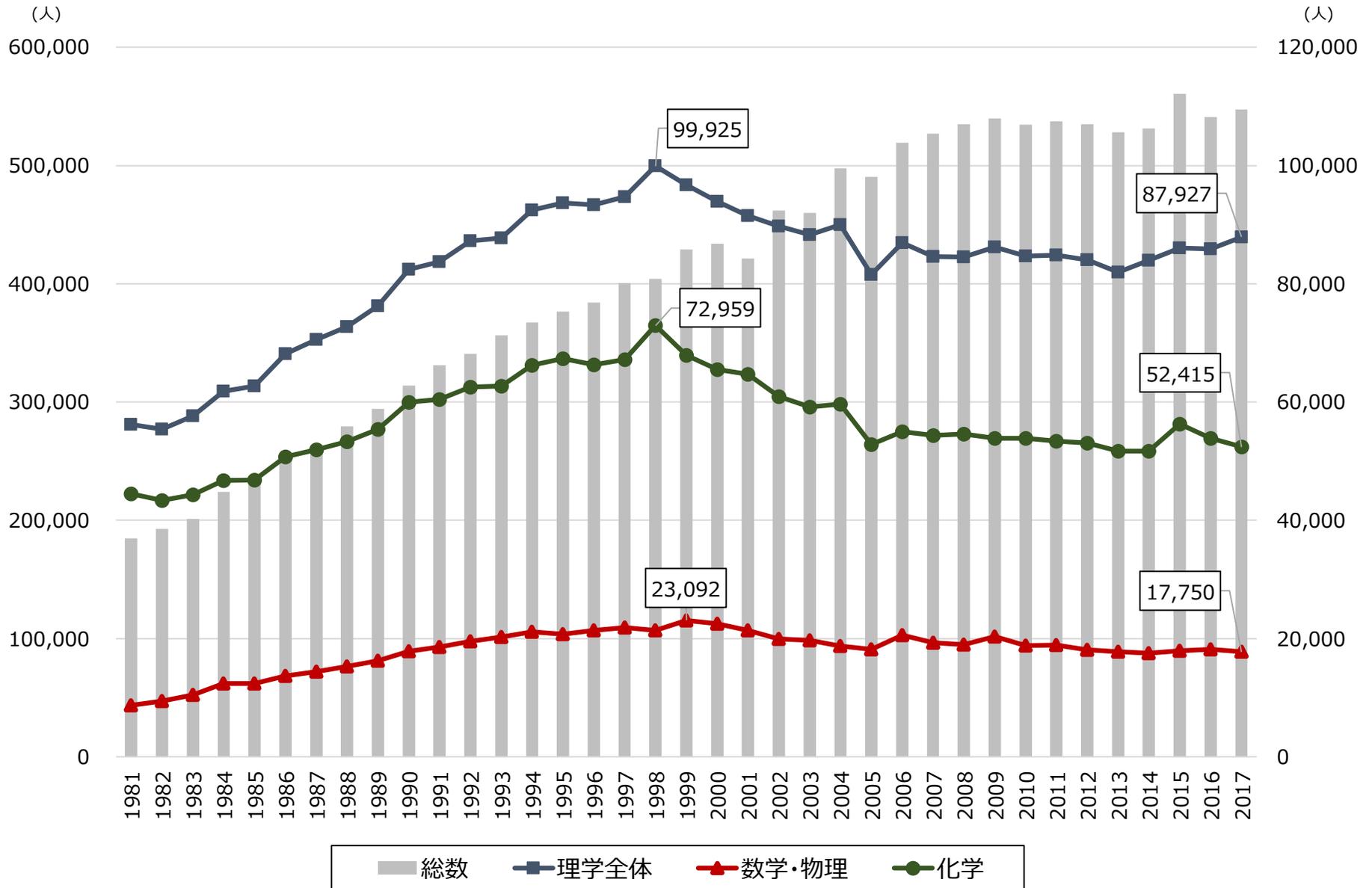
出典：科学技術・学術政策研究所「科学技術指標」に基づき文部科学省集計。

# 企業に採用された研究開発者の学歴・属性別割合の推移



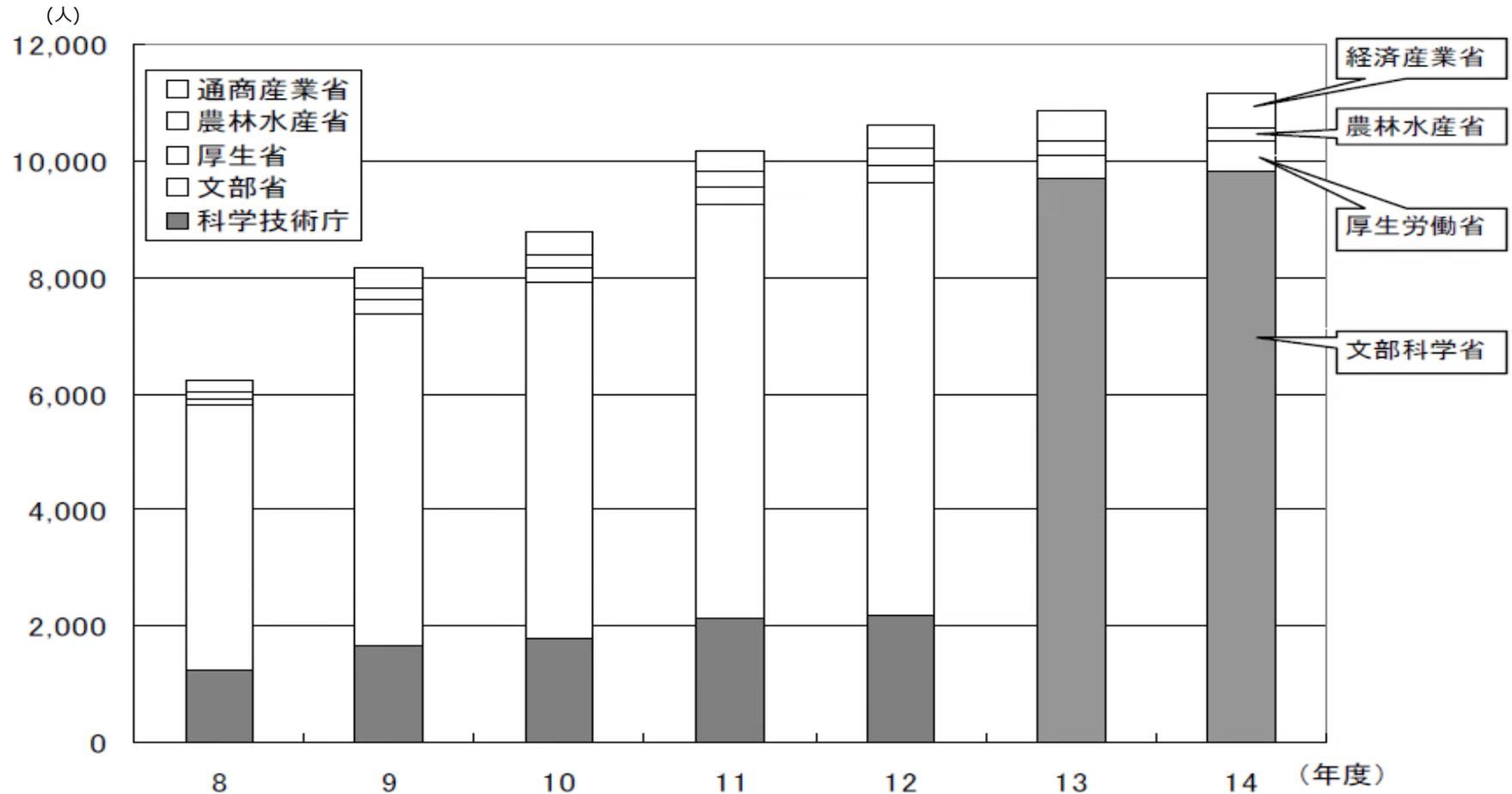
出典：民間企業の研究活動に関する調査報告、科学技術・学術政策研究所 NISTEP REPORT No.173 (2017)

# 産業・専門別企業研究者数の推移



出典：総務省「科学技術研究調査」を基に、文部科学省作成

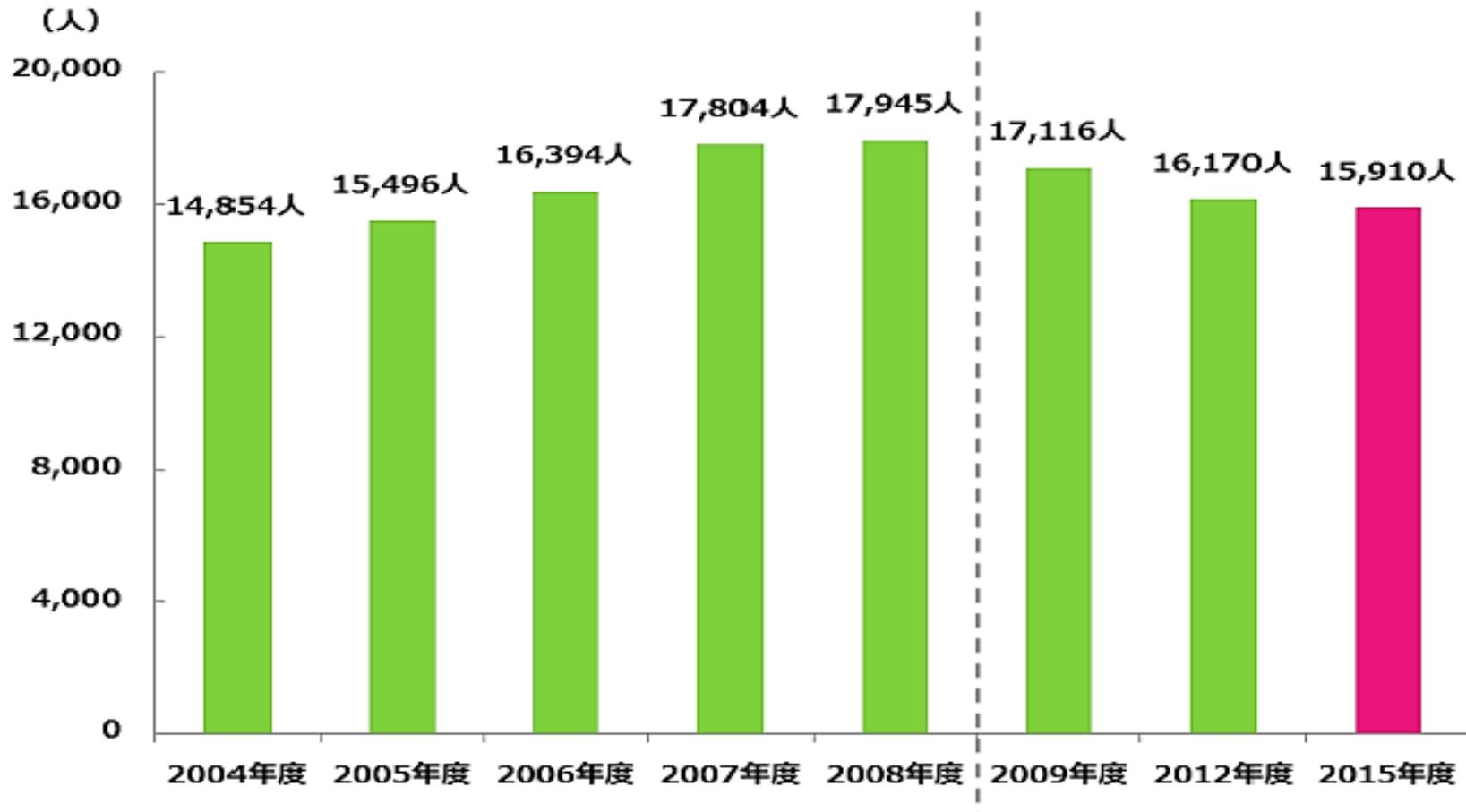
# ポストドクター等 1 万人支援計画の推移



	<b>平成 8 年(1996)</b>	→	<b>平成14年度(2002)</b>
人 数	6,224人	→	11,127人
予 算	249億円	→	479億円

出典：文部科学省科学技術・学術審議会 第13回人材委員会資料 2 より抜粋

# ポストドクター等の延べ人数の推移



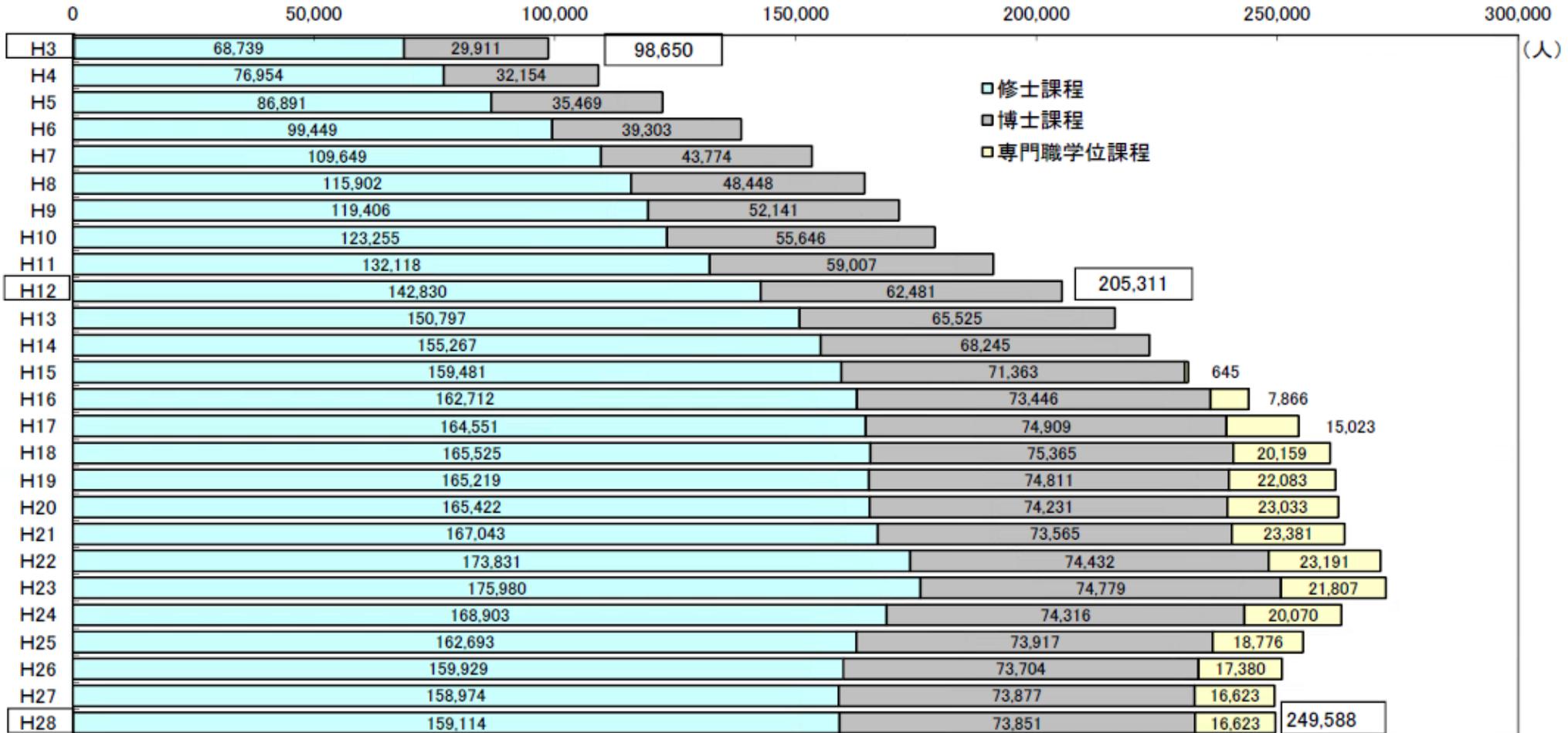
※「ポストドクター等」とは、「博士の学位を取得した者又は所定の単位を修得の上博士課程を退学した者（いわゆる「満期退学者」）のうち、任期付で採用されている者で、①大学や大学共同利用機関で研究業務に従事している者であって、教授・准教授・助教・助手等の学校教育法第92条に基づく教育・研究に従事する職にない者、又は、②独立行政法人等の公的研究機関（国立試験研究機関、公設試験研究機関を含む。）において研究業務に従事している者のうち、所属する研究グループのリーダー・主任研究員等の管理的な職にない者」を指す。

※調査方法の変更により、2008年度以前と2009年度以降を厳密に比較することはできない。

# 大学院在学者数の推移

H3→H12で約2.1倍、H3→H28で約2.5倍

(各年度5月1日現在)



※在学者数

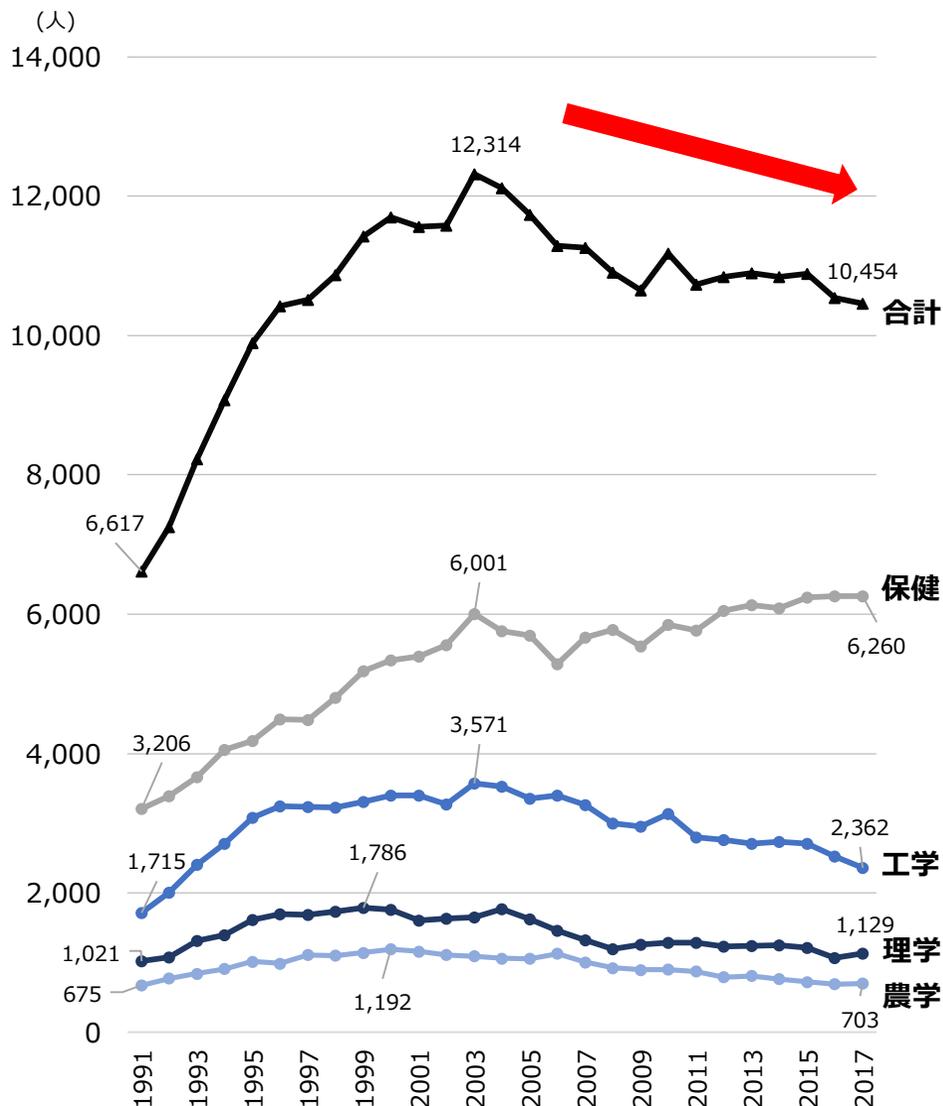
「修士課程」：修士課程、区分性博士課程（前期2年課程）及び5年一貫制博士課程（1、2年次）

「博士課程」：区分制博士課程（後期3年課程）、医・歯・薬学（4年制）、医歯獣医学の博士課程及び5年一貫制博士課程（3～5年次）  
通信教育を行う課程を除く。

出典：学校基本統計

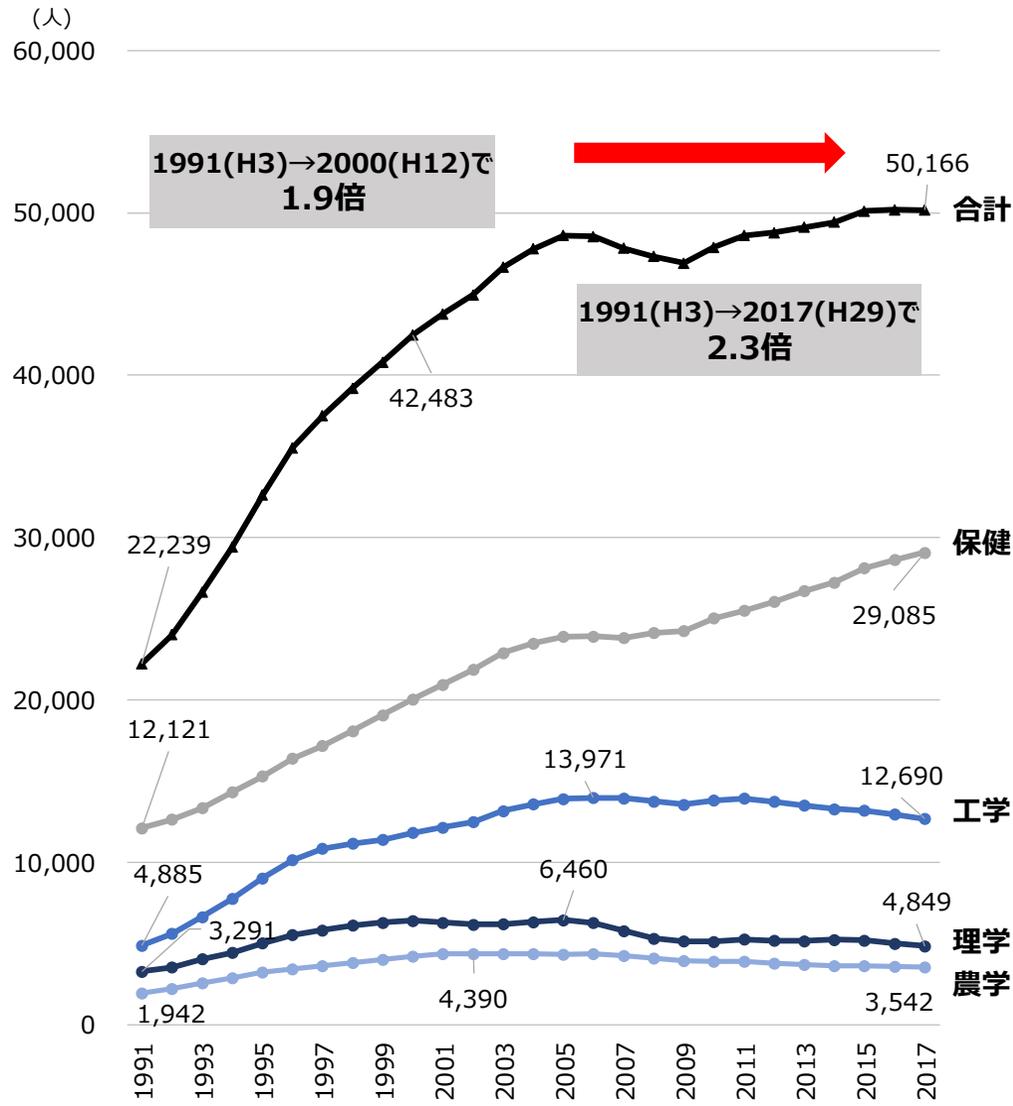
# 博士課程入学者数・在学生数の推移（自然科学分野）

● 博士課程入学者数の推移（自然科学系4分野）



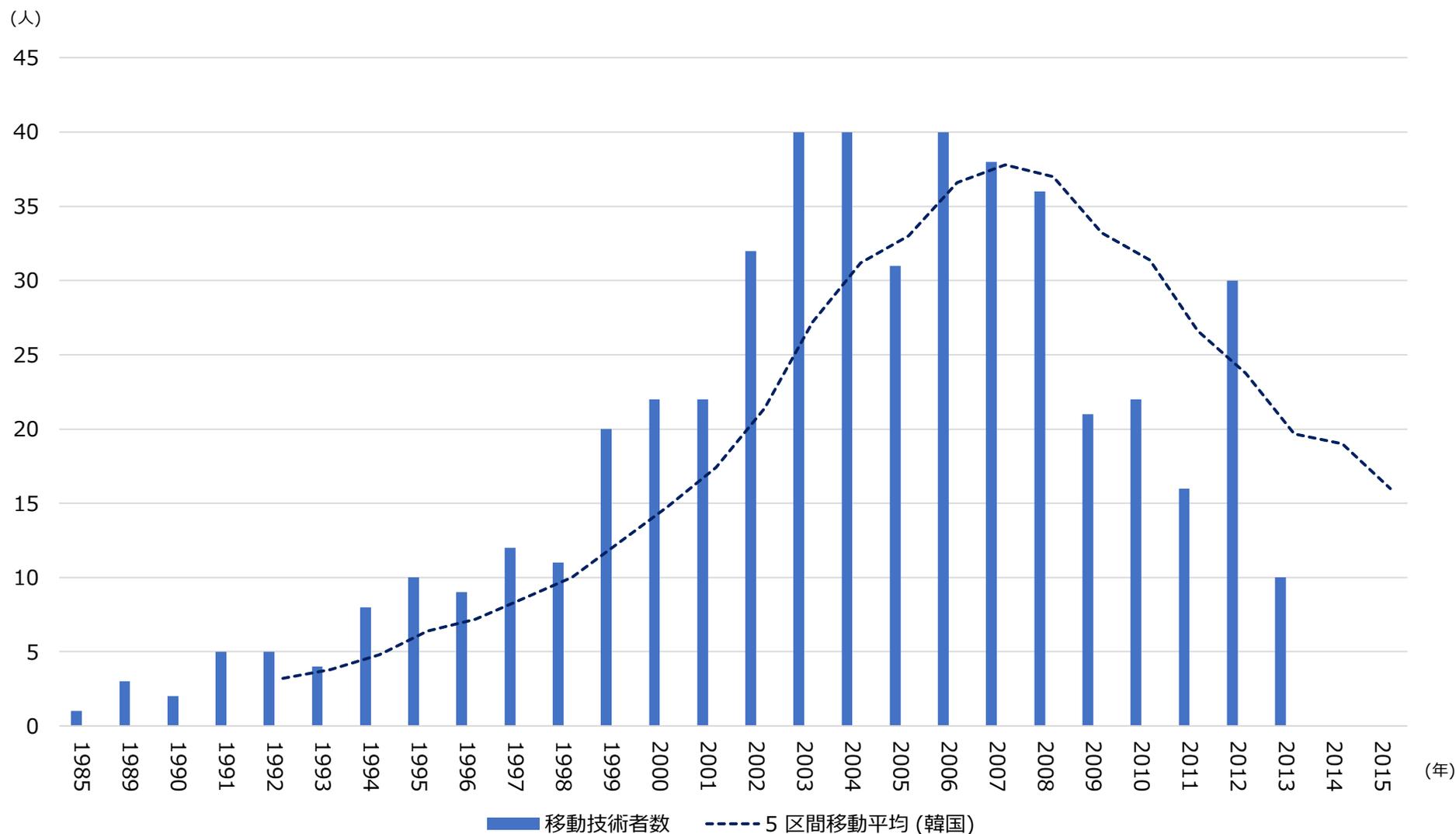
出典：学校基本統計を基に、文部科学省作成

● 博士課程在籍学生数の推移（自然科学系4分野）



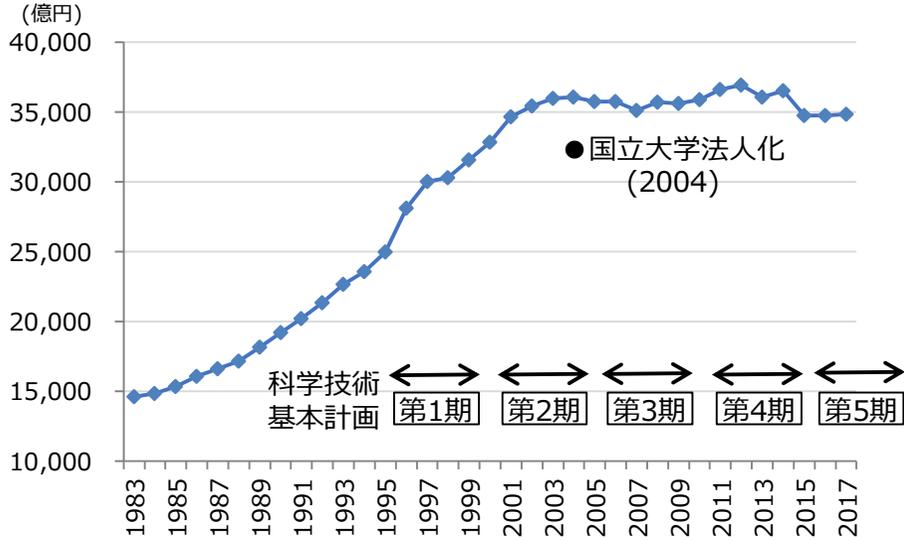
出典：学校基本統計を基に、文部科学省作成

# 韓国企業へ移動したR&D人材数の推移



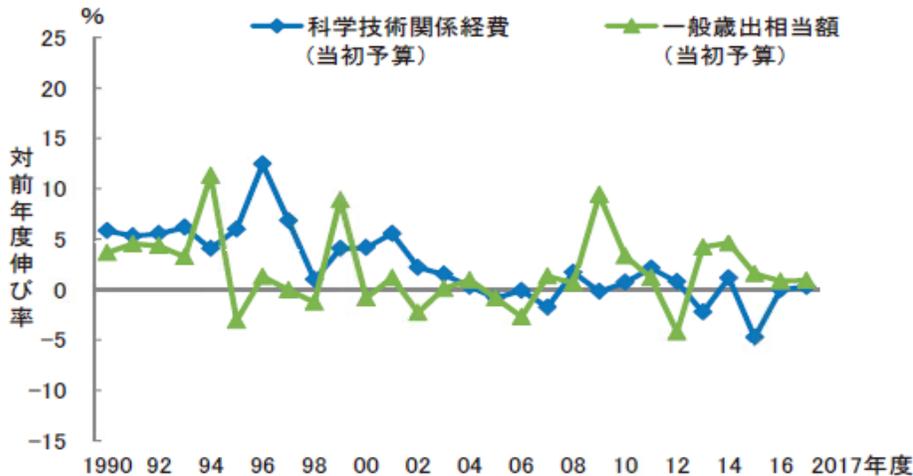
# 科学技術関係経費（当初予算額）の推移

## ● 科学技術関係経費（当初予算額）の推移



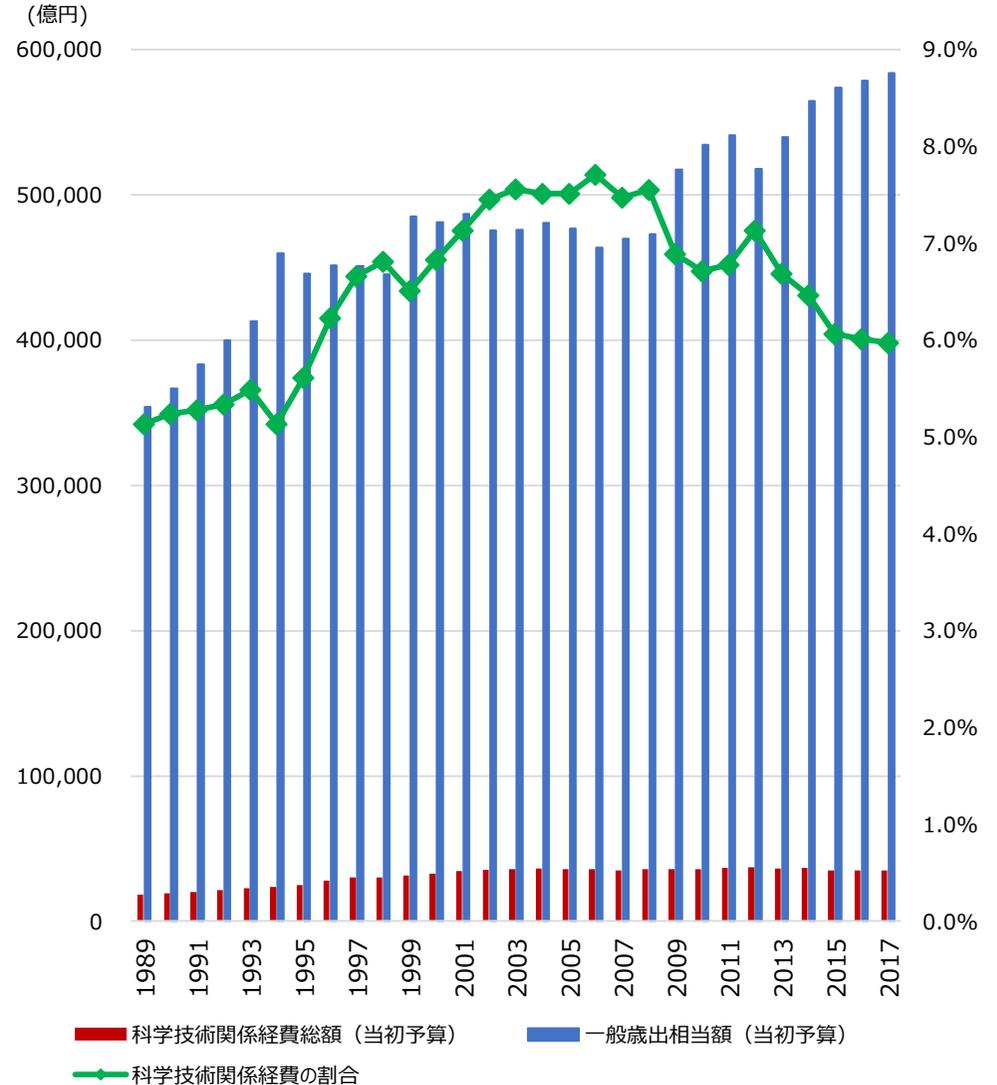
出典：科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2017」を基に、文部科学省作成

## ● 日本の科学技術関係経費と一般歳出相当額の伸び率の推移



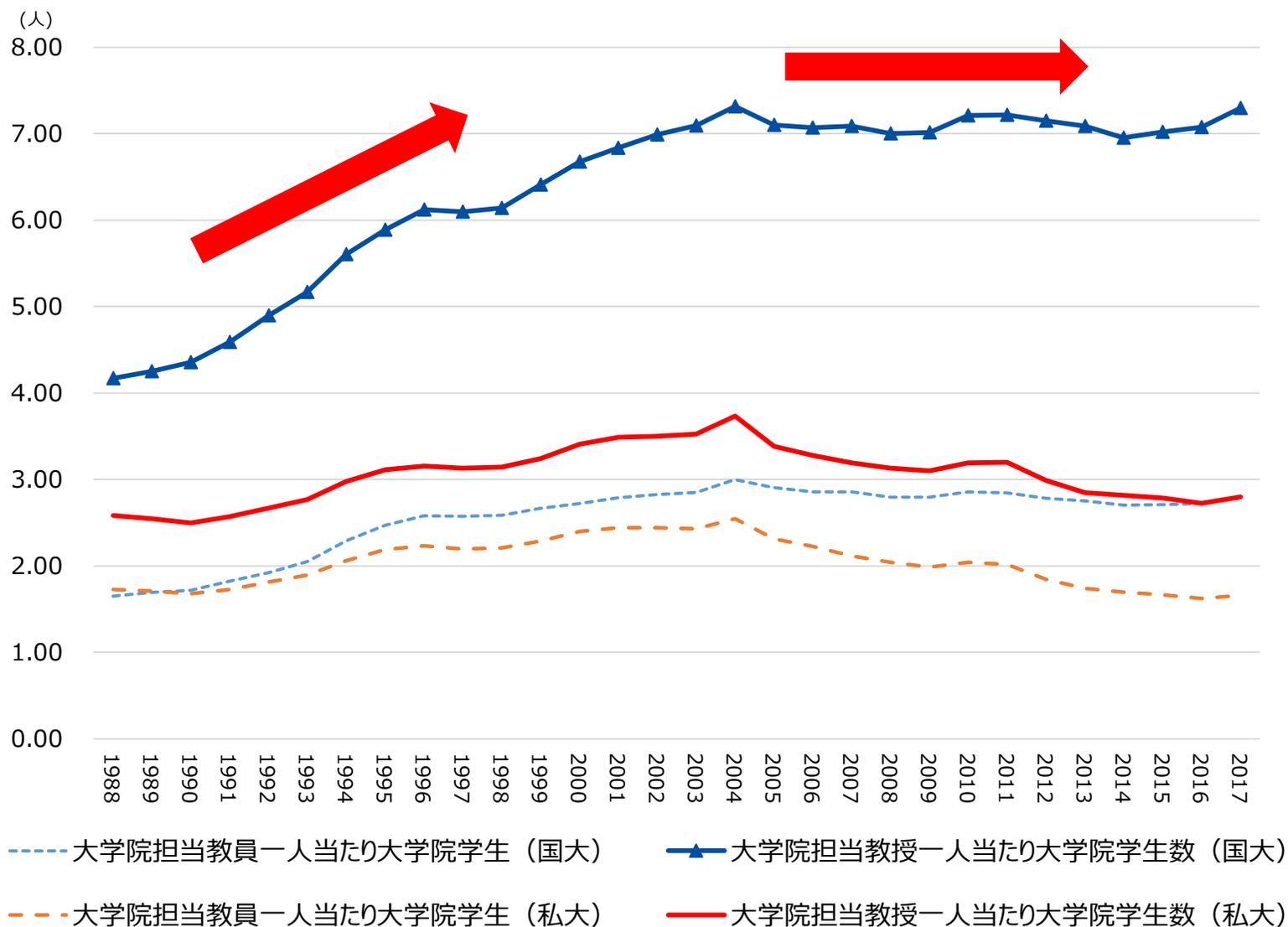
出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2017」

## ● 日本の一般歳出に占める科学技術関係経費の割合の推移



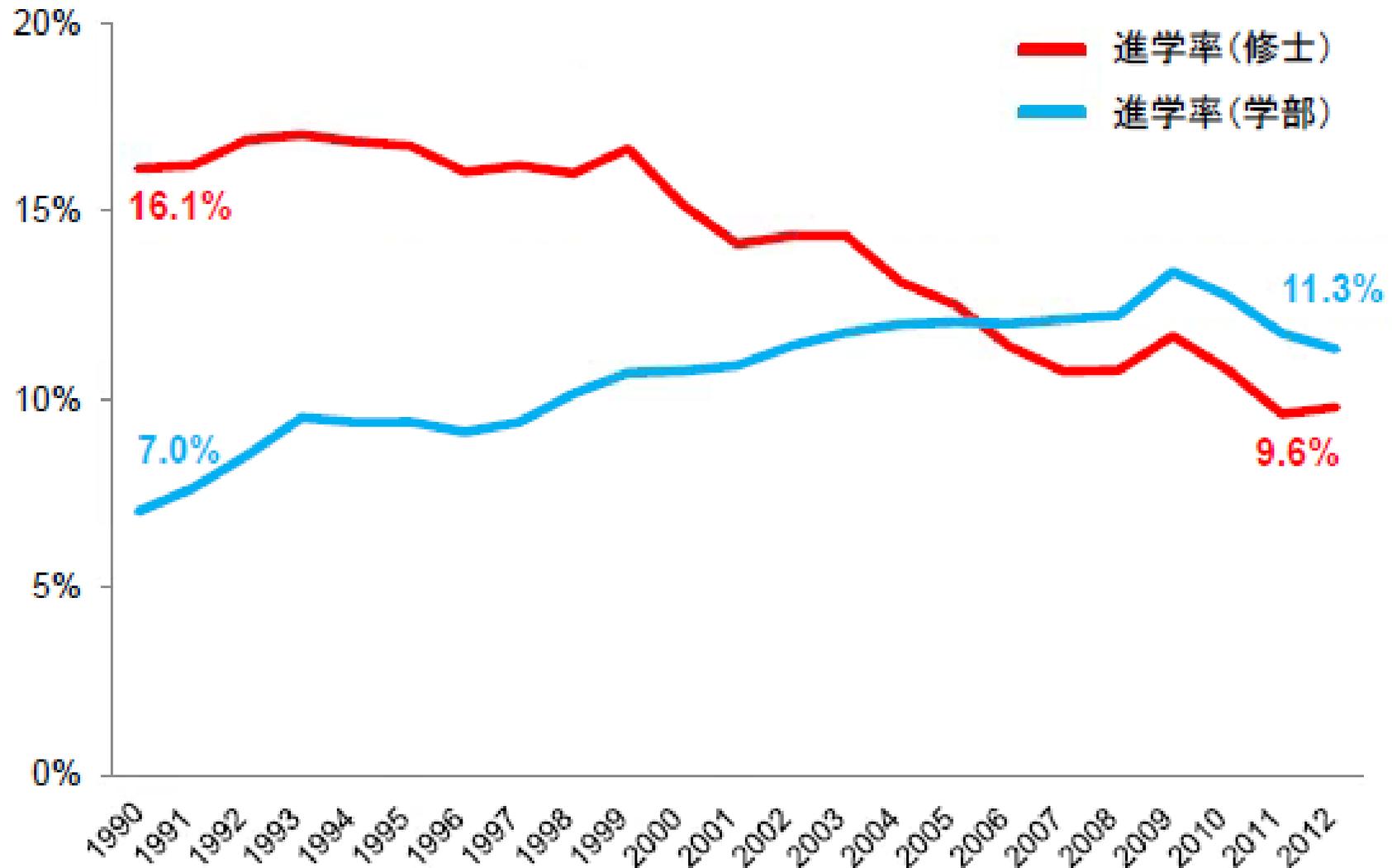
出典：科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2017」を基に、文部科学省作成。

# 大学院ST比の推移



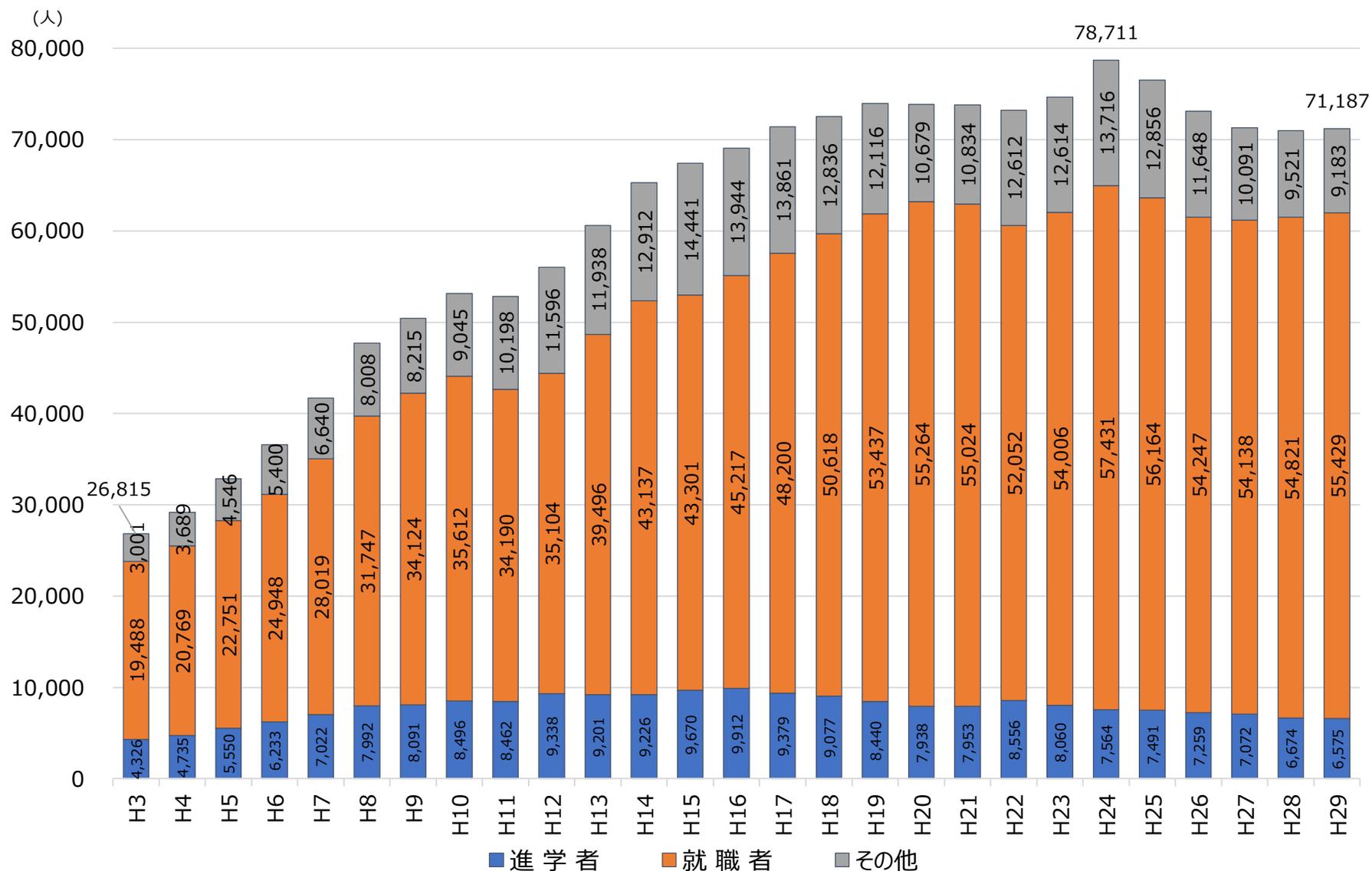
出典：学校基本統計を基に、文部科学省作成

# 学部卒業・修士修了直後の進学率の推移



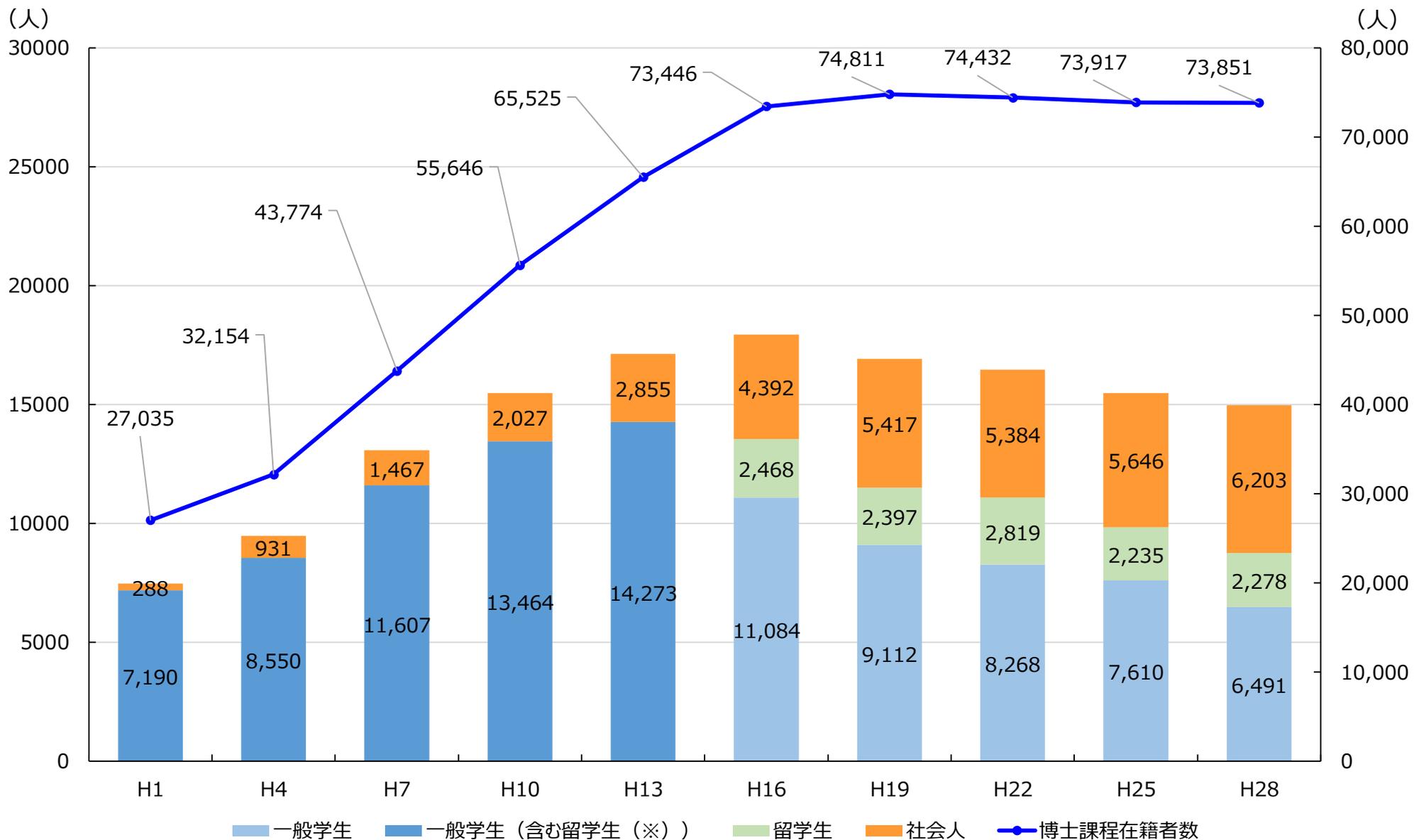
出典：学校基本統計を基に、科学技術・学術政策研究所作成

# 修士課程の状況別卒業生数の推移



出典：学校基本統計を基に、文部科学省作成

# 博士課程入学者（在籍者）数の推移

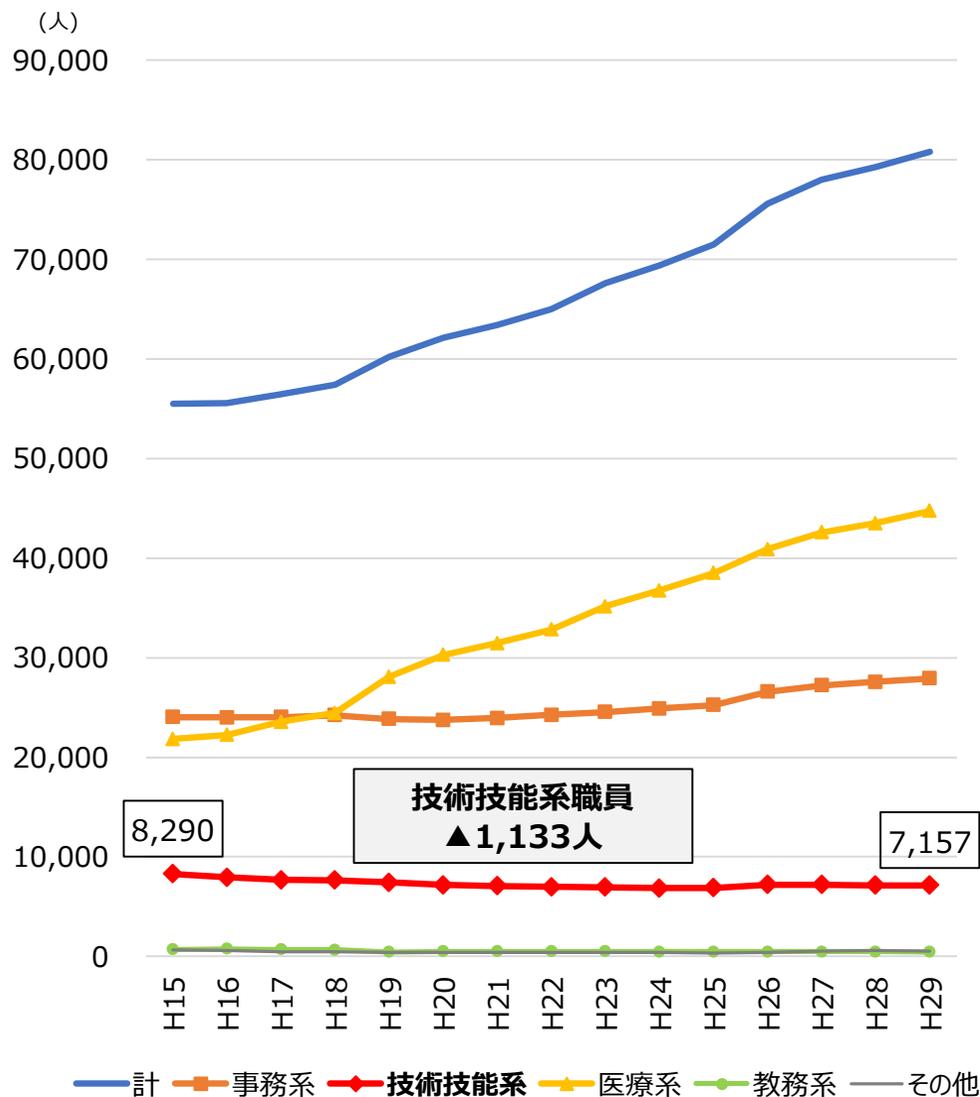


※平成13年度以前については留学生の内数データを調査していないため、一般学生（含む留学生）として記載。

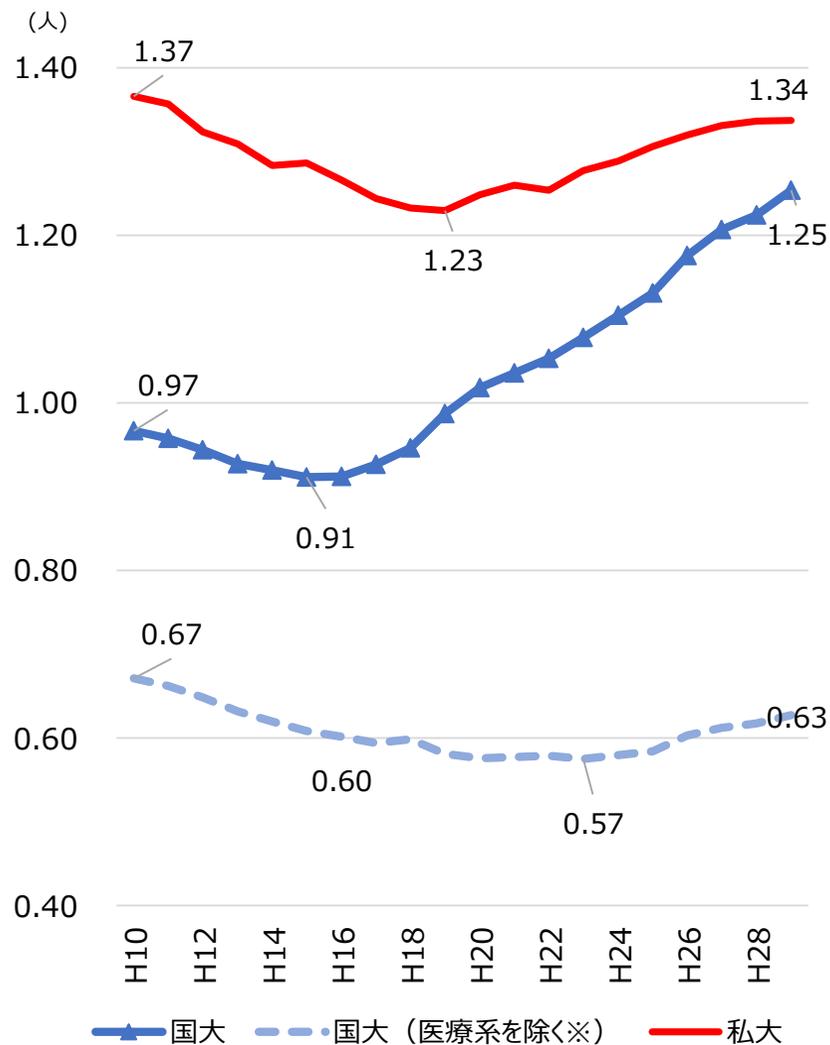
出典：文部科学省「学校基本調査」を基に文部科学省作成

# 国立大学の常勤職員数の推移

● 国立大学の常勤職員数の推移



● 常勤教員当たり常勤職員数の推移



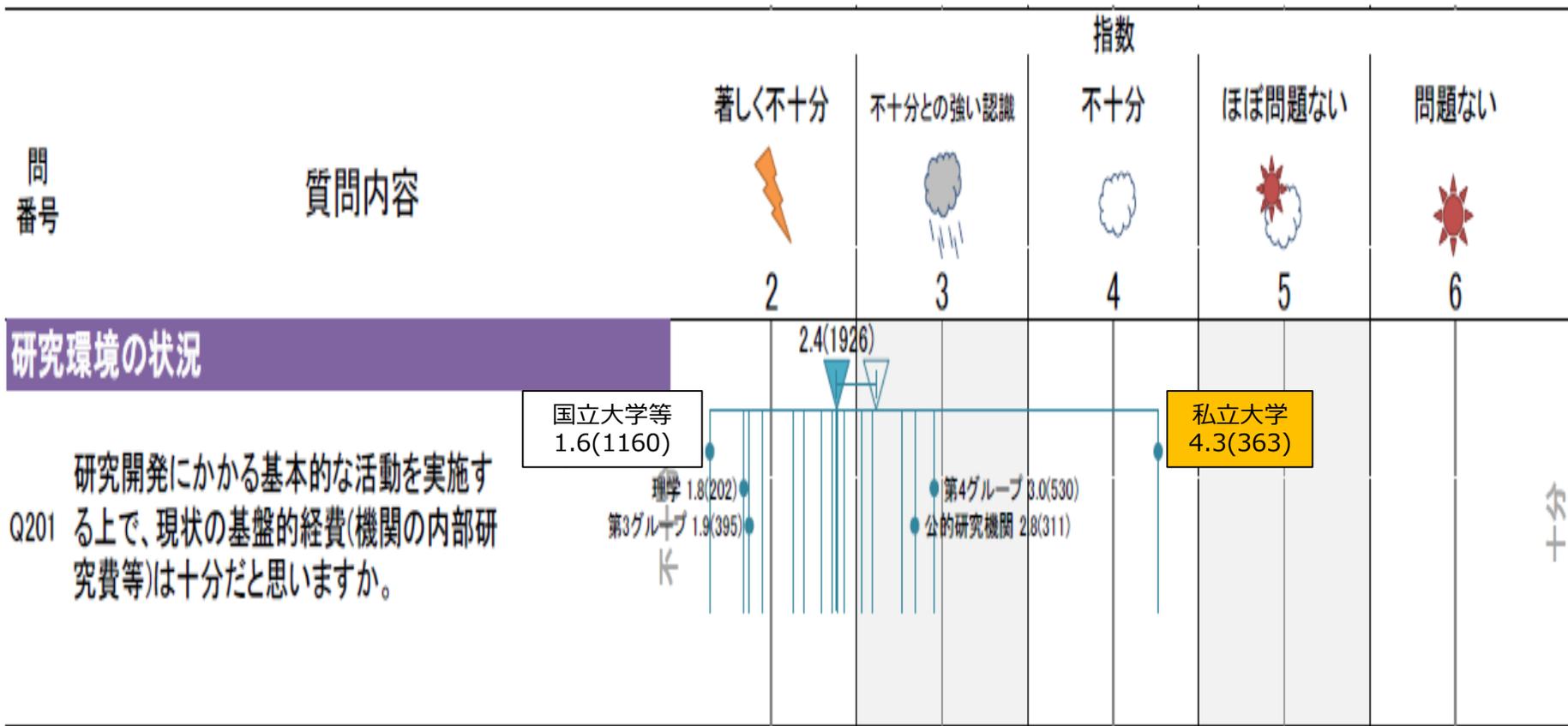
※附属病院所属の本務教員と医療系の本務職員を除いて試算。

出典：学校基本統計を基に、文部科学省作成

# 現状の基盤的経費への認識（国・私立大別）

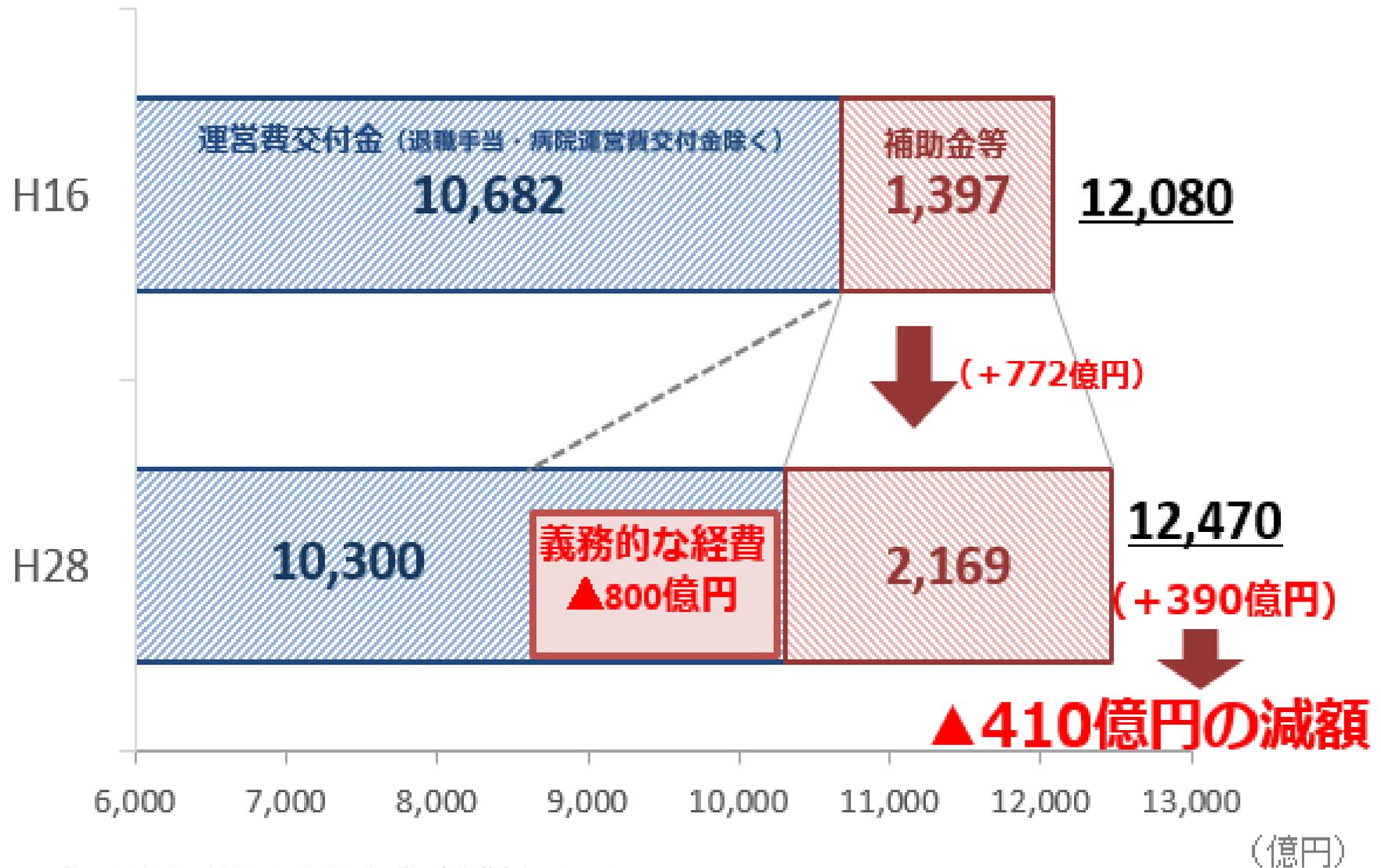
- 現状の基盤的経費（機関の内部研究費等）について、国立大学等の教員は著しく不十分であると感じている一方、私立大学の教員は、国立大学等と比べると問題ないと感じている

## ● 現状の基盤的経費に関する認識



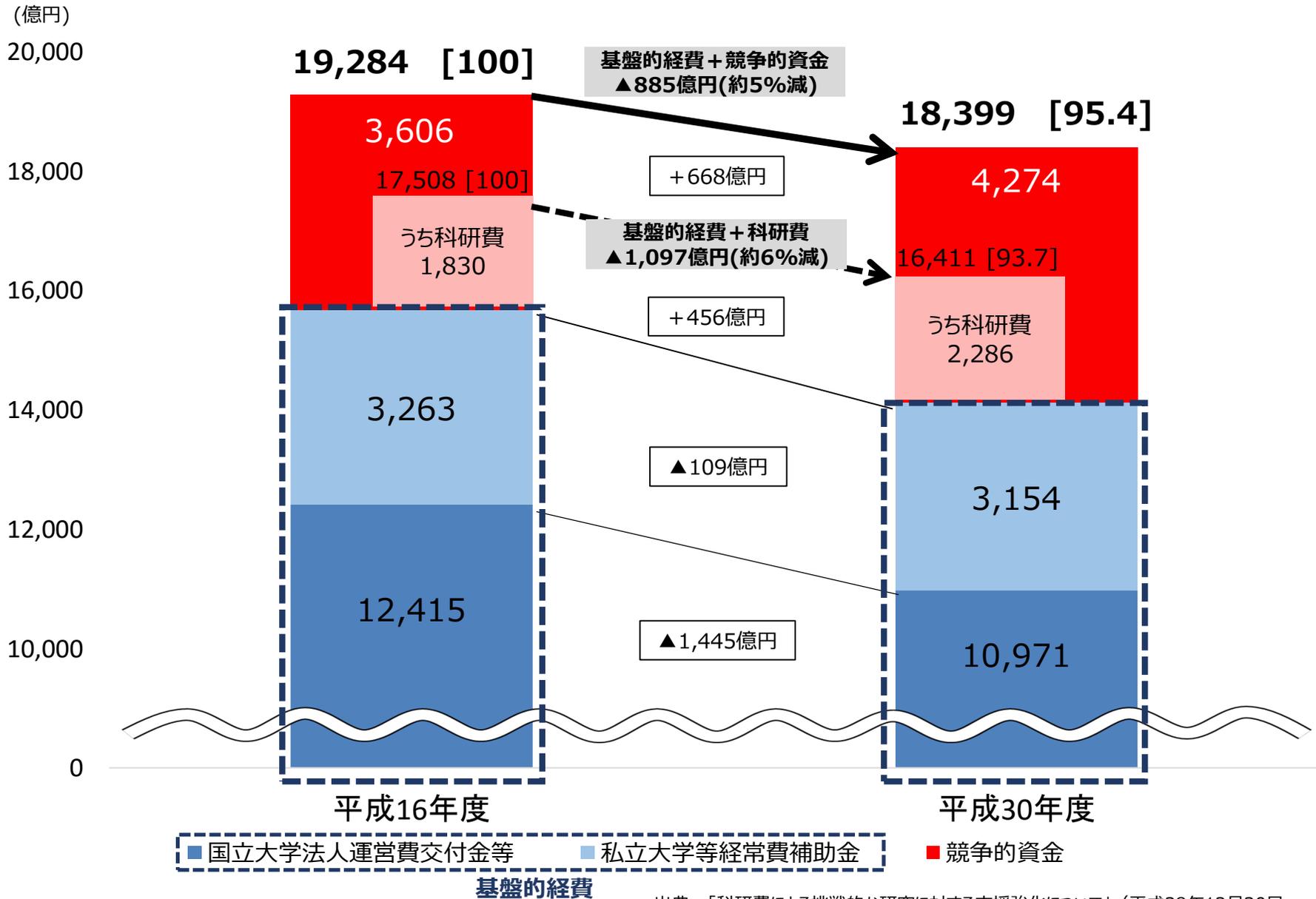
注：青色の逆三角形は大学・公的研究機関グループ全体の指数を示している。白抜き三角形は、2016年度調査の全体の指数を示している。各線は、各属性の指数を示す。指数の上位及び下位3位までについて、属性名、指数、回答者数を示している。回答者数が50名以上の属性を表示している。指数とは6点尺度質問の結果を0～10ポイントに変換した値である。

# 国立大学の教育研究活動に対する公的支援の推移



※義務的な経費の内訳は、法定福利費の増、消費税改定の影響等。  
 この他、水道光熱費、電子ジャーナル購入費等も運営費交付金から支出。

# 基盤的経費と競争的資金の推移



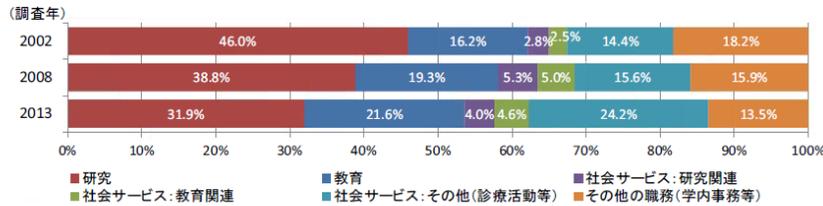
※[]内の数値は、平成16年度の合計額を100とした時の割合。

出典：「科研費による挑戦的な研究に対する支援強化について」（平成28年12月20日 研究費部会）等を基に、文部科学省作成。

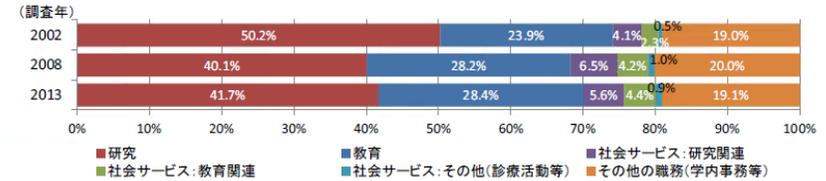
# 研究時間の現状

- 全職務時間における総研究時間（研究エフォート）については減少傾向にある。
- 保健分野においては、研究時間割合が減少しており、診療活動等の社会サービス活動の増加の影響が見られる。また、職種別に見ると助教においてその傾向が最も顕著である。
- 理工農学分野においては、2008年から2013年にかけては研究時間割合は微増している。職位別に見ると、講師のみ減少傾向にある。

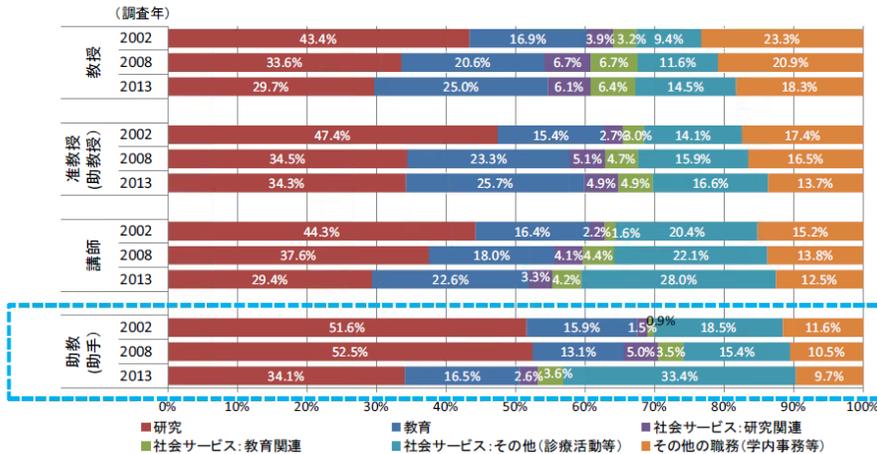
(A)保健分野における教員の職務活動時間割合



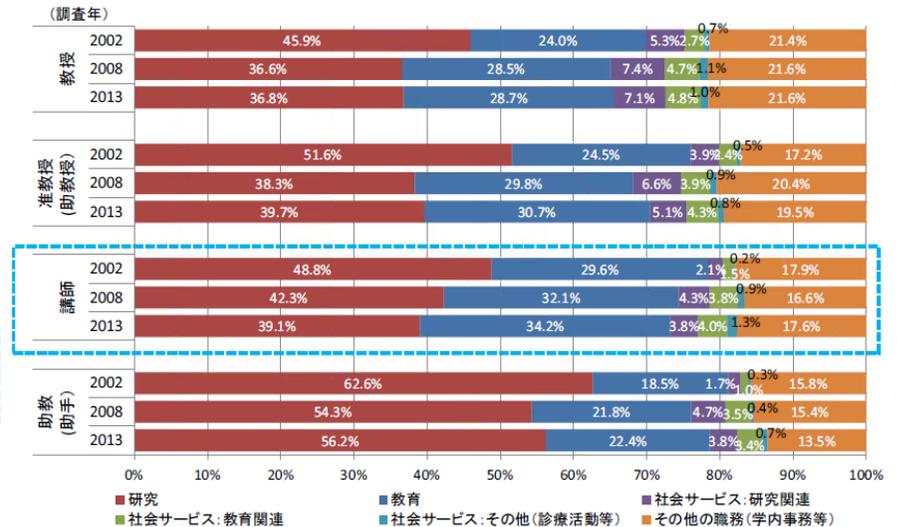
(A)理工農学分野における教員の職務活動時間割合



(B)保健分野における職位別教員の職務活動時間割合



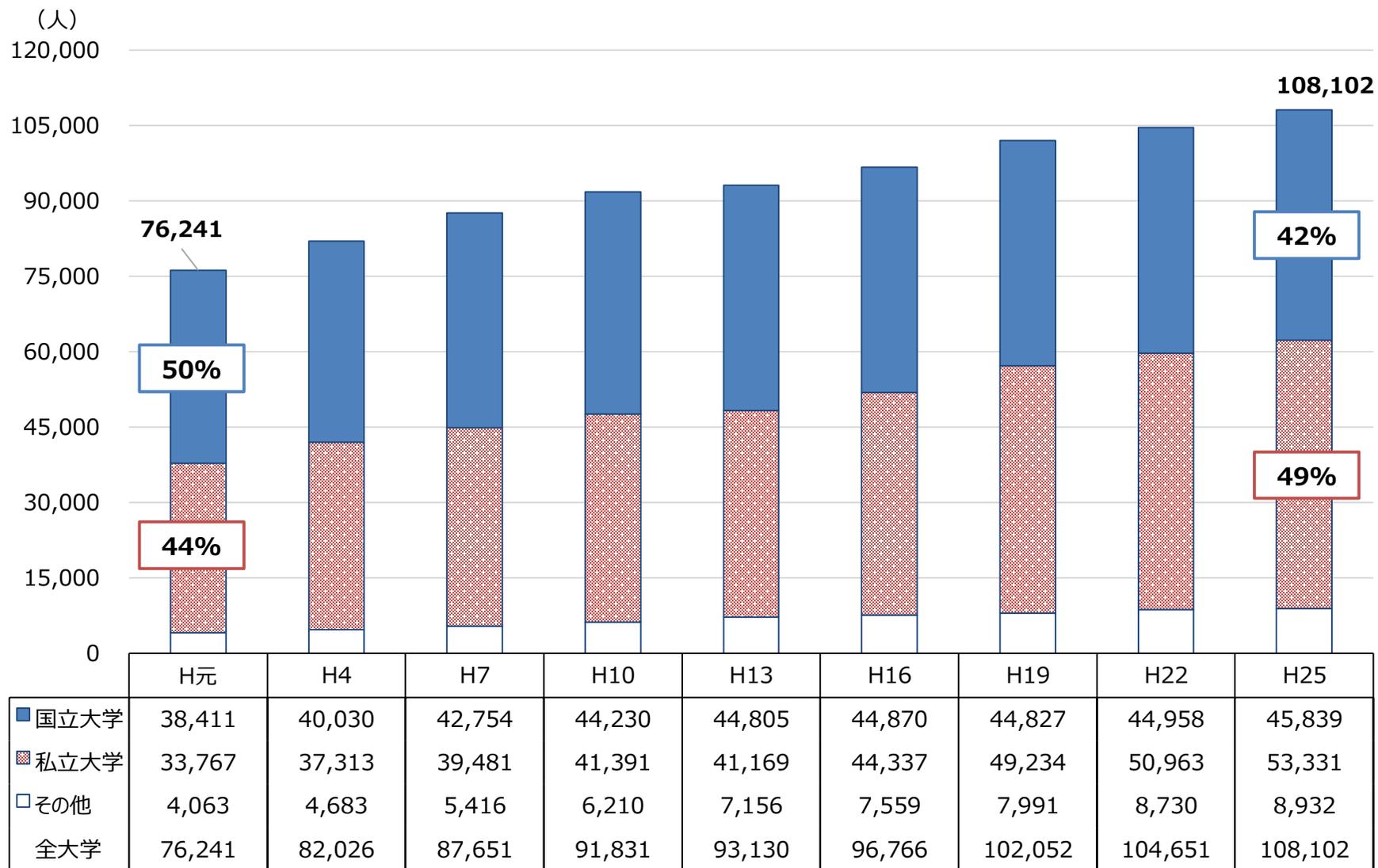
(B)理工農学分野における職位別教員の職務活動時間割合



(出典)「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－」  
(平成27年4月、科学技術・学術政策研究所)

※『大学等におけるフルタイム換算データに関する調査』においては、総務省統計局が実施している「科学技術研究調査」における大学等の研究本務者のうちの教員を対象とし、無作為抽出を行っている。

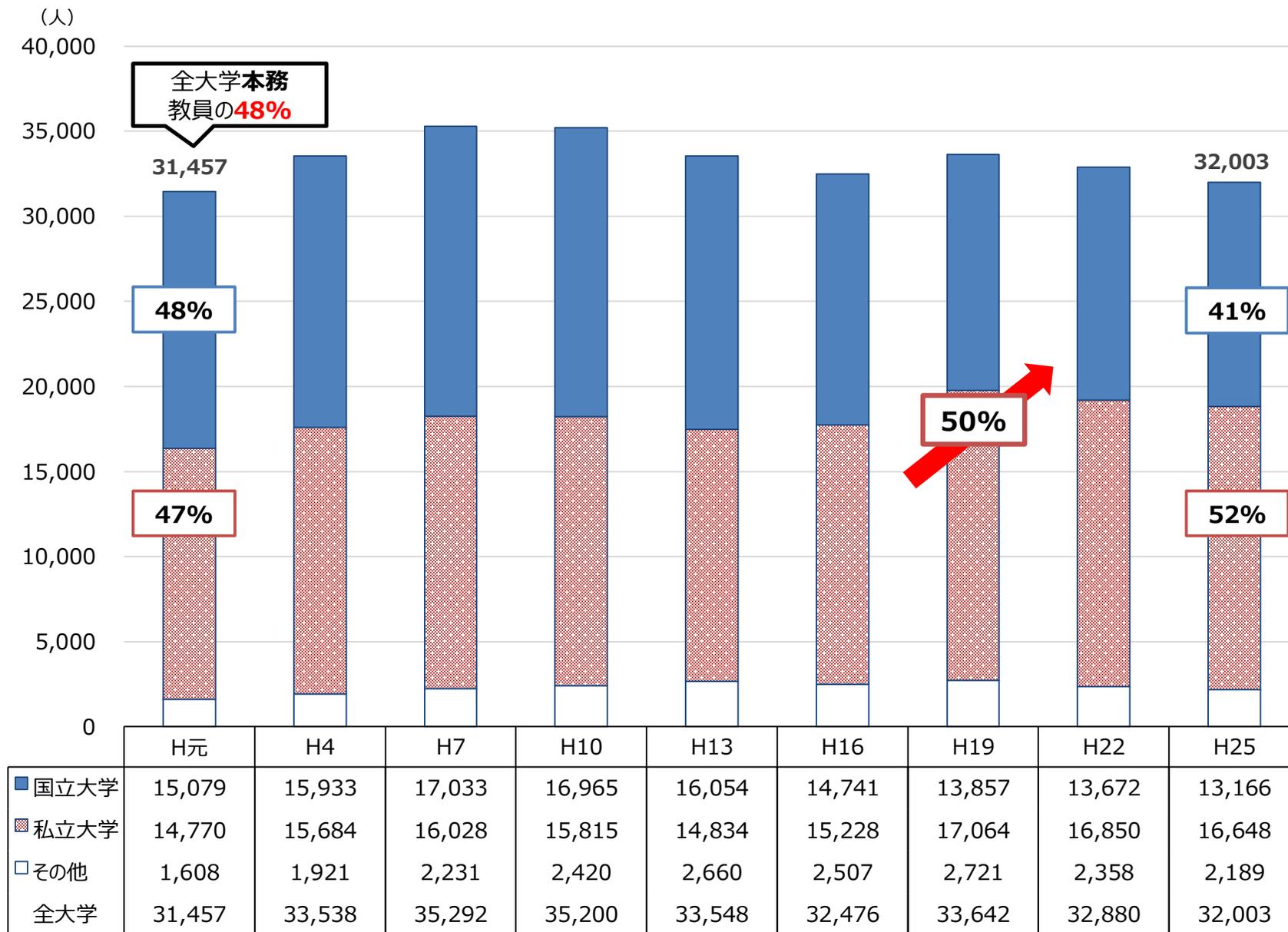
# 国立大学と私立大学の本務教員数の推移（自然科学分野）



※「若手教員」とは、40歳未満の本務教員を示す。

出典：学校教員統計調査を基に、文部科学省作成

# 国立大学と私立大学の若手教員数の推移（自然科学分野）



※「若手教員」とは、40歳未満の本務教員を示す。

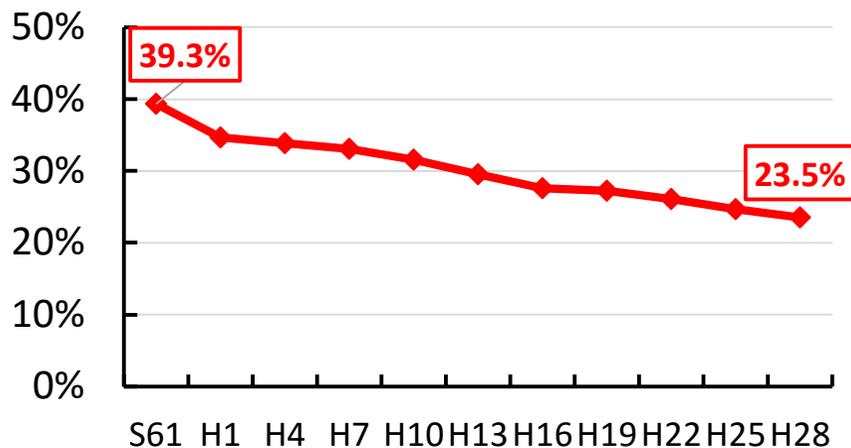
出典：学校教員統計調査を基に、文部科学省作成

# 大学本務教員に占める若手教員の割合の推移

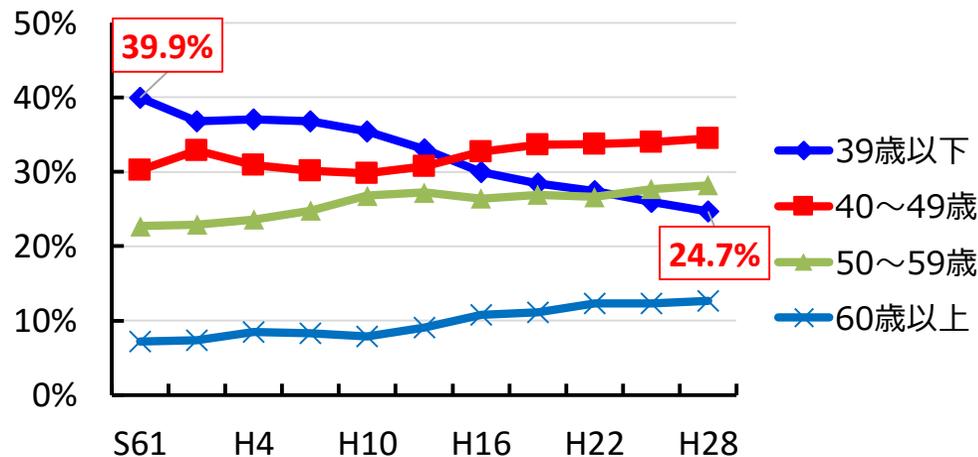
○ 大学本務教員に占める若手教員の割合は低下傾向。

〔※「第5期科学技術基本計画」(平成28年1月22日閣議決定)において「第5期基本計画期間中に、40歳未満の大学本務教員の数を1割増加させるとともに、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」とされている。〕

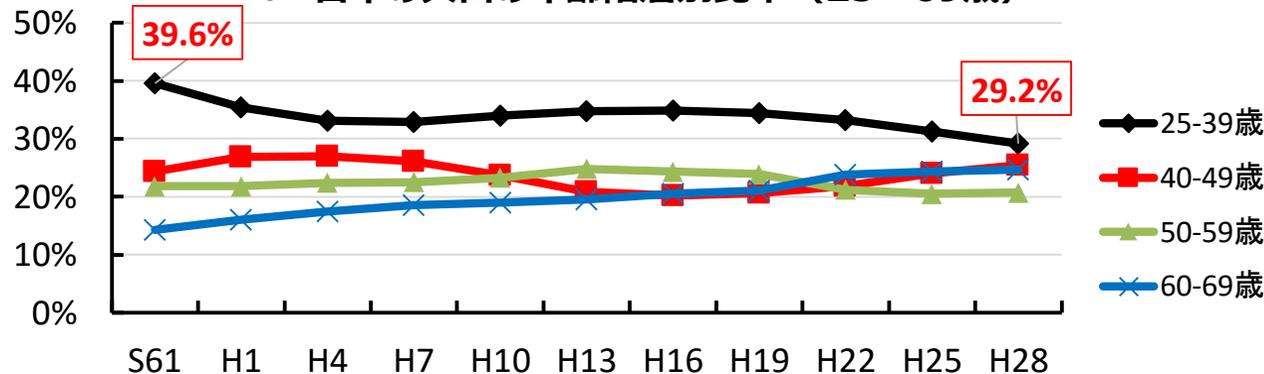
● 40歳未満本務教員比率（全大学）



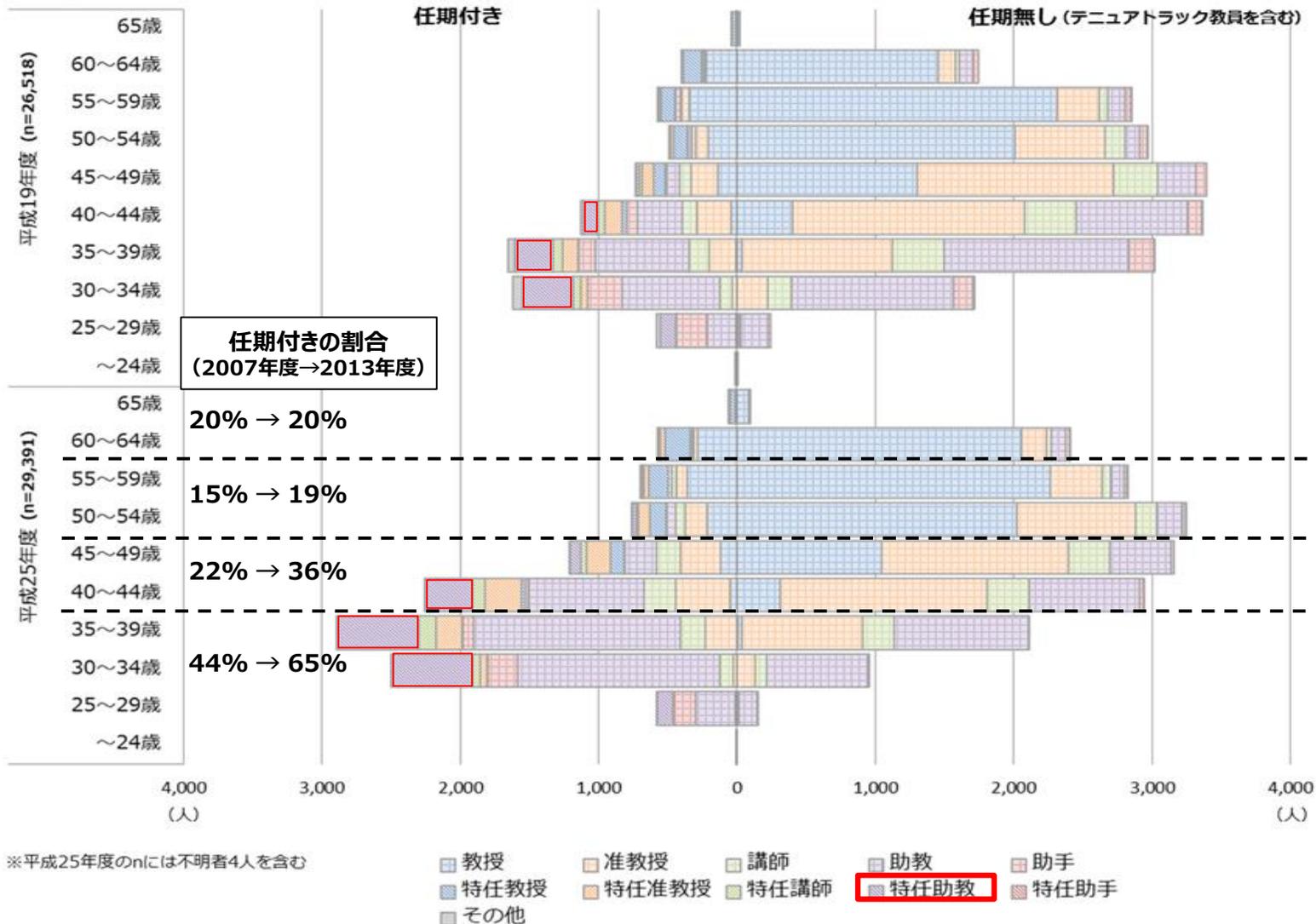
● 国立大学教員の年齢階層構造



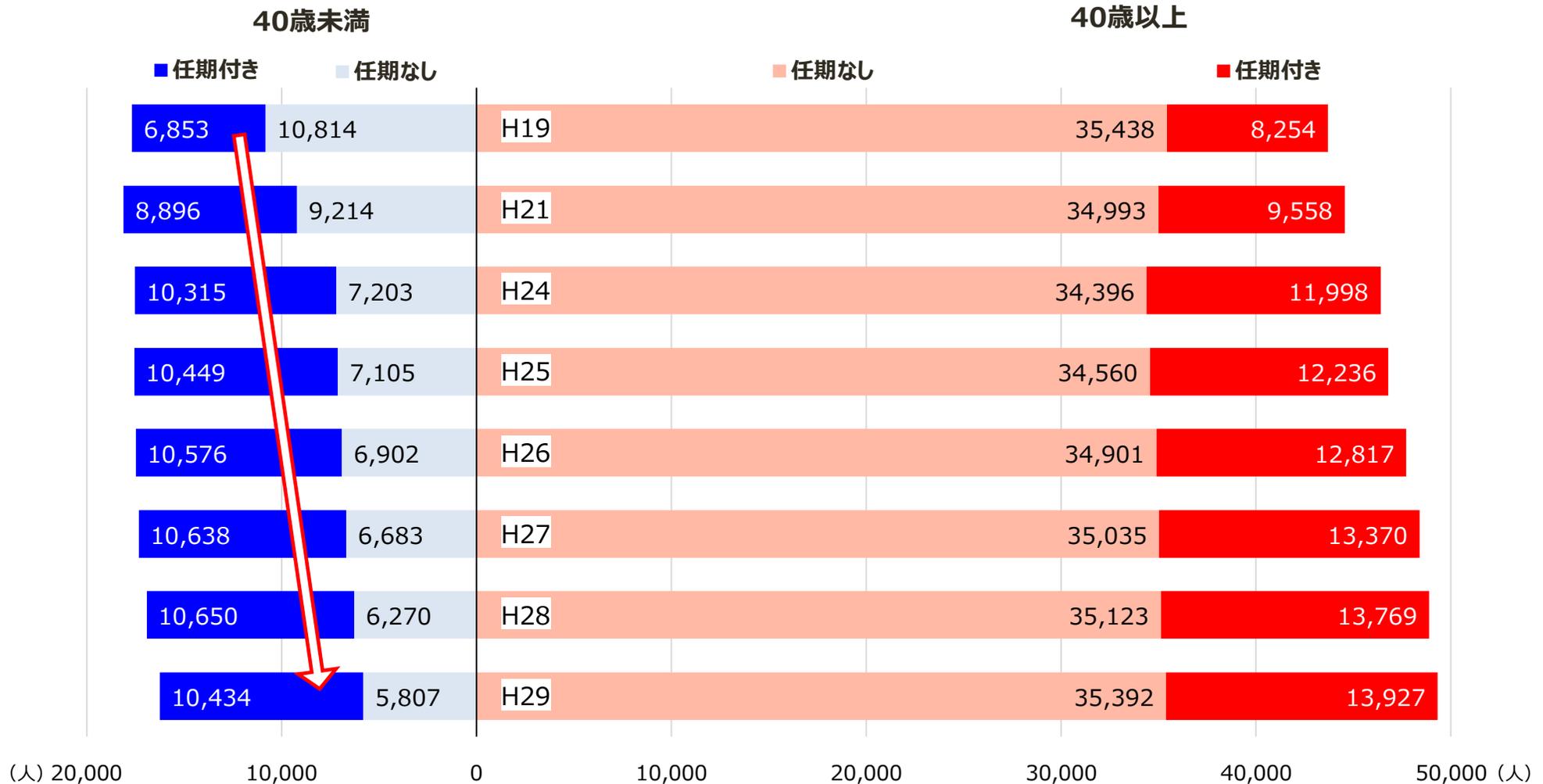
● 日本の人口の年齢階層別比率（25～69歳）



# 大学教員の雇用状況（研究大学（RU11））



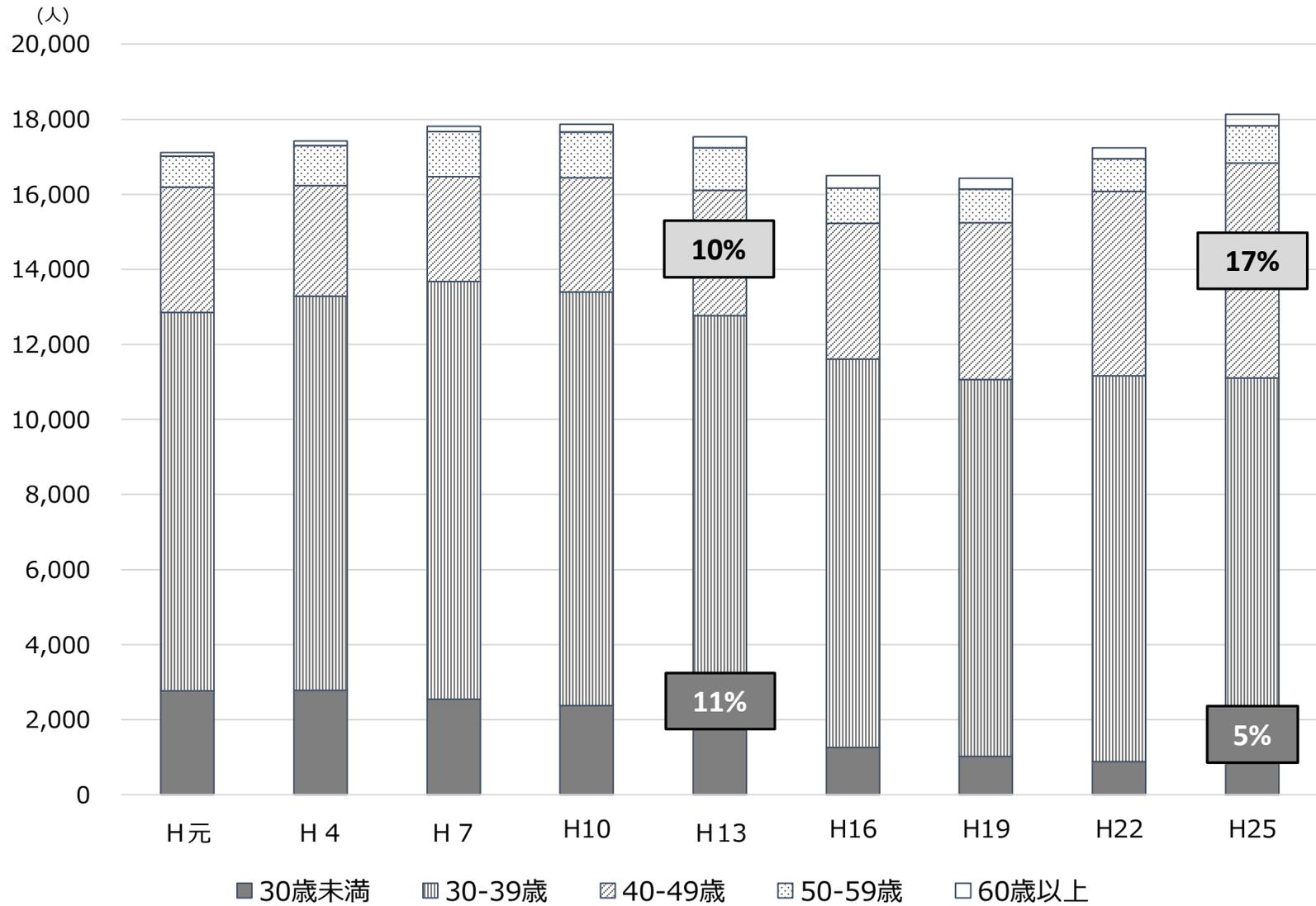
# 国立大学教員の任期状況の推移



	任期付き	40歳未満	40歳未満のうち任期なし
H19	24.6%	28.8%	<b>61.2%</b>
H29	37.2%	24.8%	<b>35.8%</b>

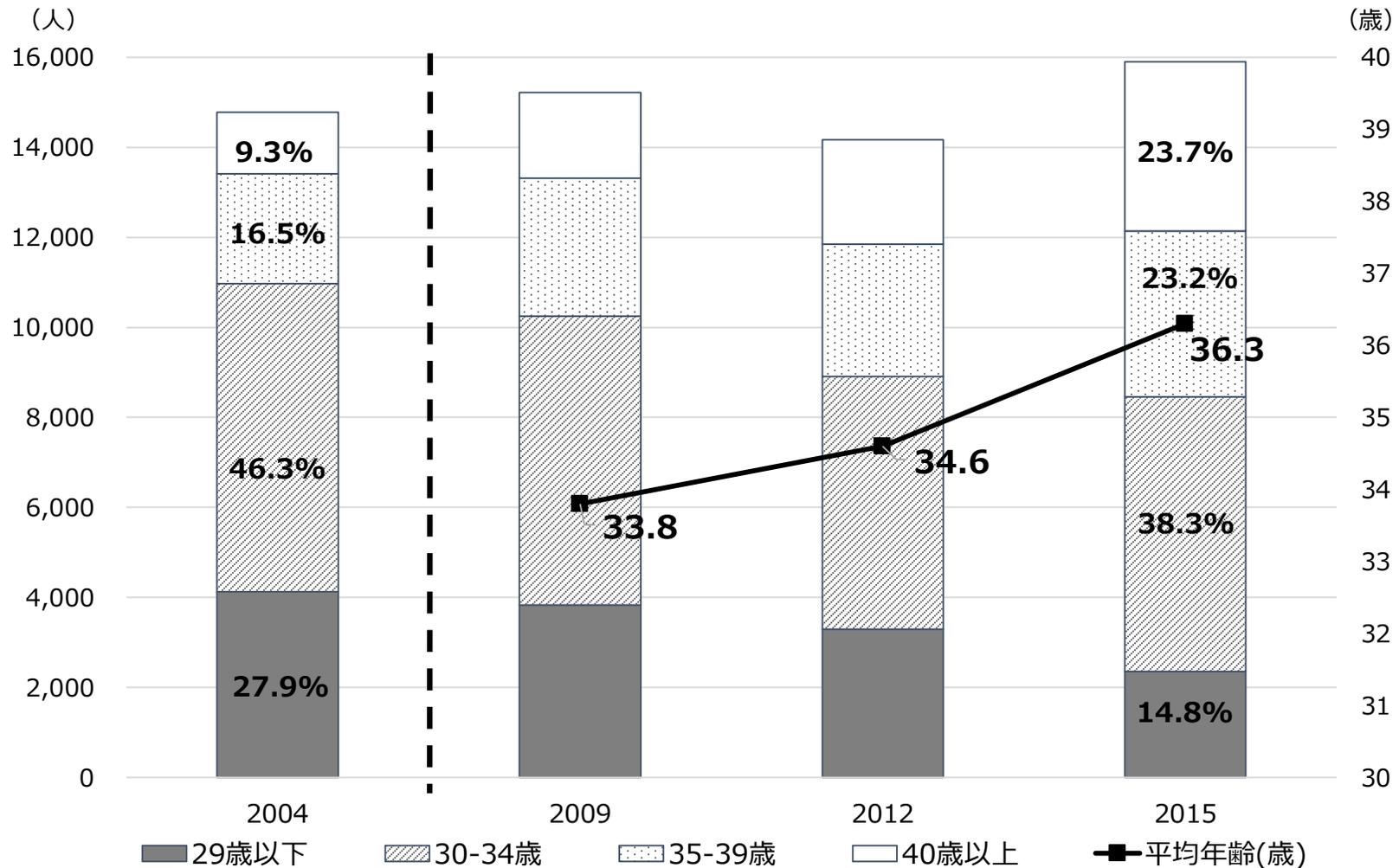
出典：文部科学省作成

# 国立大学助教の年齢の推移



- ・経年比較のため、「学校教員統計調査」を基に、助手（旧）、助教、助手を助教としてまとめている。
- ・近年（H13→H25）、40代の割合の増加（10%→17%）・20代の割合の減少（11%→5%）が顕著。
- ・なお、助教の職位ができたH19以降の助教だけの平均年齢を見ても上昇している（38.2→38.6→39.1歳）。

# ポストドク等の年齢の推移

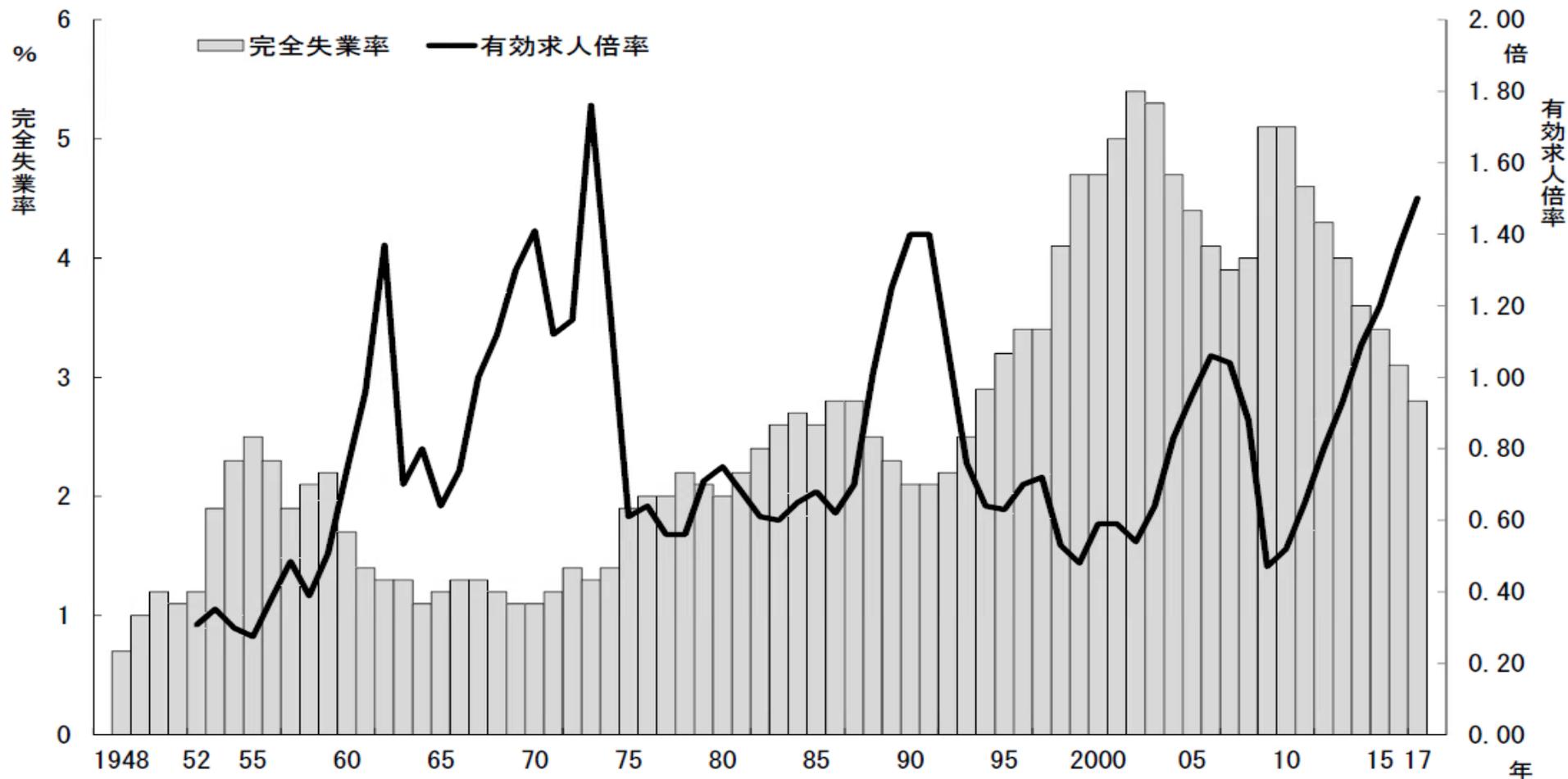


※「ポストドクター等」とは、博士の学位を取得後、①大学等の研究機関で研究業務に従事している者であって、教授・准教授・助教等の職にない者や、②独立行政法人等の研究機関において研究業務に従事している者のうち、任期を付して任用されている者であり、かつ所属する研究グループのリーダー・主任研究員等でない者（博士課程に標準修業年限以上在学し、所定の単位を修得の上退学した者（いわゆる「満期退学者」）を含む。）をいう。

※調査方法の変更により、2008年度以前と2009年度以降を厳密に比較することはできない。

# 完全失業率・有効求人倍率の推移

## ● 完全失業率・有効求人倍率（1948年～2017年 年平均）



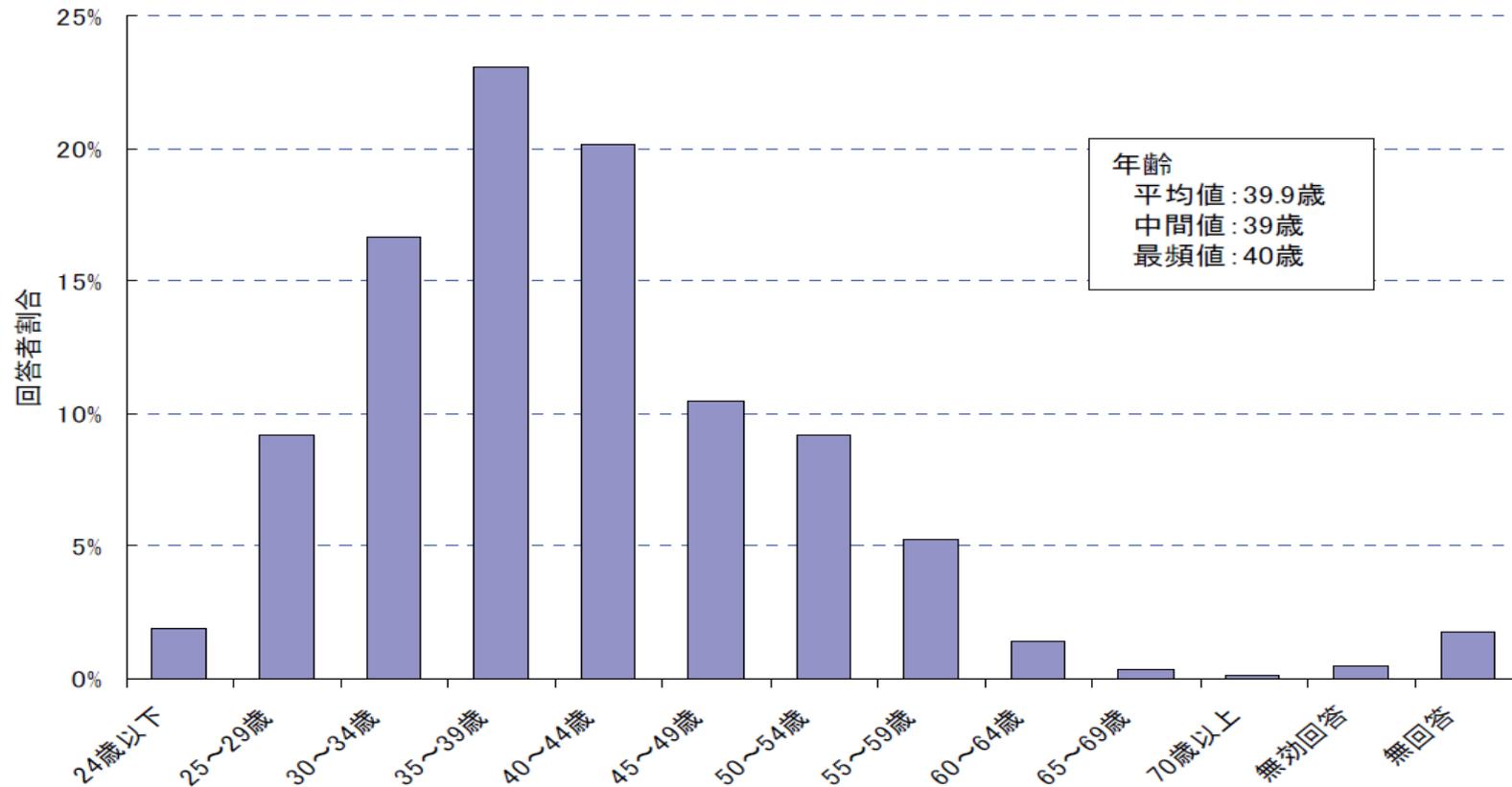
※有効求人倍率の1962年以前は学卒(中卒、高卒)の求人、求職が含まれる。

出典：総務省「労働力調査」、厚生労働省「職業安定業務統計」を基に、労働政策研究・研修機構作成

# 研究者の年代別論文生産性①

○ トップリサーチャー(各分野における被引用度が上位10%以内の日本の論文の著者)の半数以上が40歳未満であり、トップリサーチャーには若手研究者が多い。

## ● トップリサーチャーの年齢（調査対象論文投稿時点）



注1: 「トップリサーチャー」とは、国際的な科学文献データベースである SCI（2001 年版）における被引用度が上位10%以内の論文の著者（筆頭著者）を指す。調査においては、868件の回答を得た。  
注2: トップリサーチャーの 7 割以上が大学に所属しており、民間企業と政府・公的研究機関がそれぞれ 1 割弱を占めている。

出典: 科学技術政策研究所「優れた成果をあげた研究活動の特性: トップリサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査報告書」

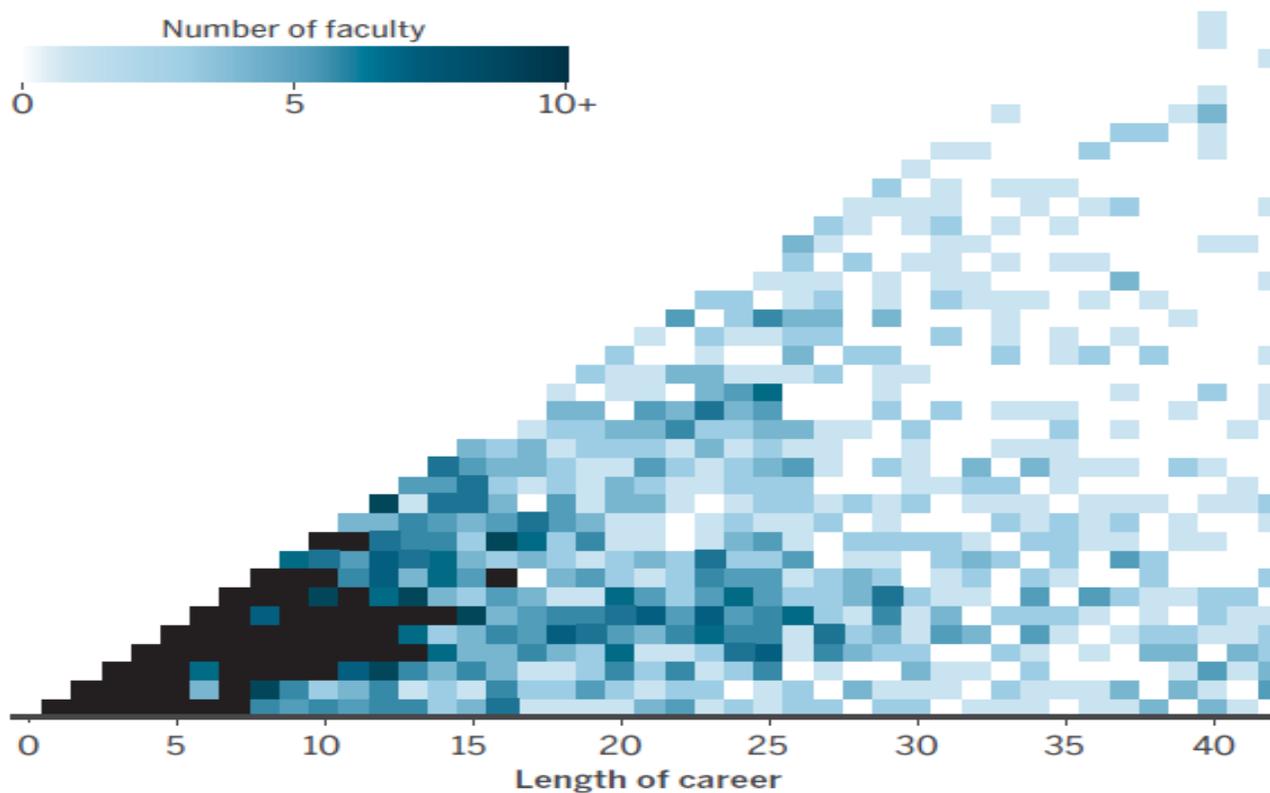
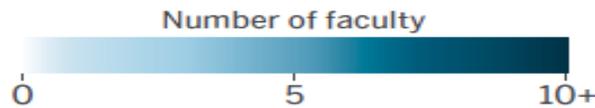
# 研究者の年代別論文生産性②

○ 研究者が最も論文の生産性が高い時期は、キャリア開始から **8年以内** に最も多くみられる。

## ● Productivity peaks early for most researchers

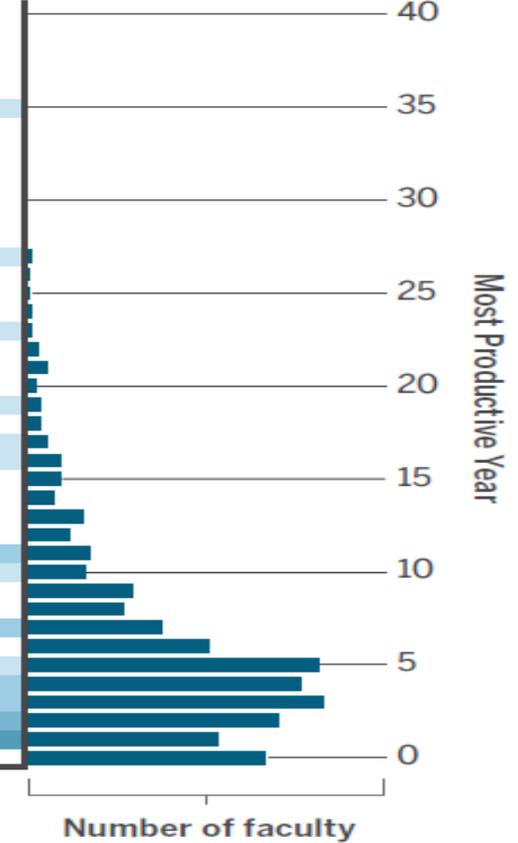
(研究者の生産性のピークは初期に最も多くみられる)

### Productivity heatmap



(左: ヒートマップ) 2300人以上の計算機科学の教員をPIとしての勤続年数順に配置し、各教員のキャリアにおいて最も論文を書いた時期(出版した論文数により測定)について表示。

### Productivity histogram

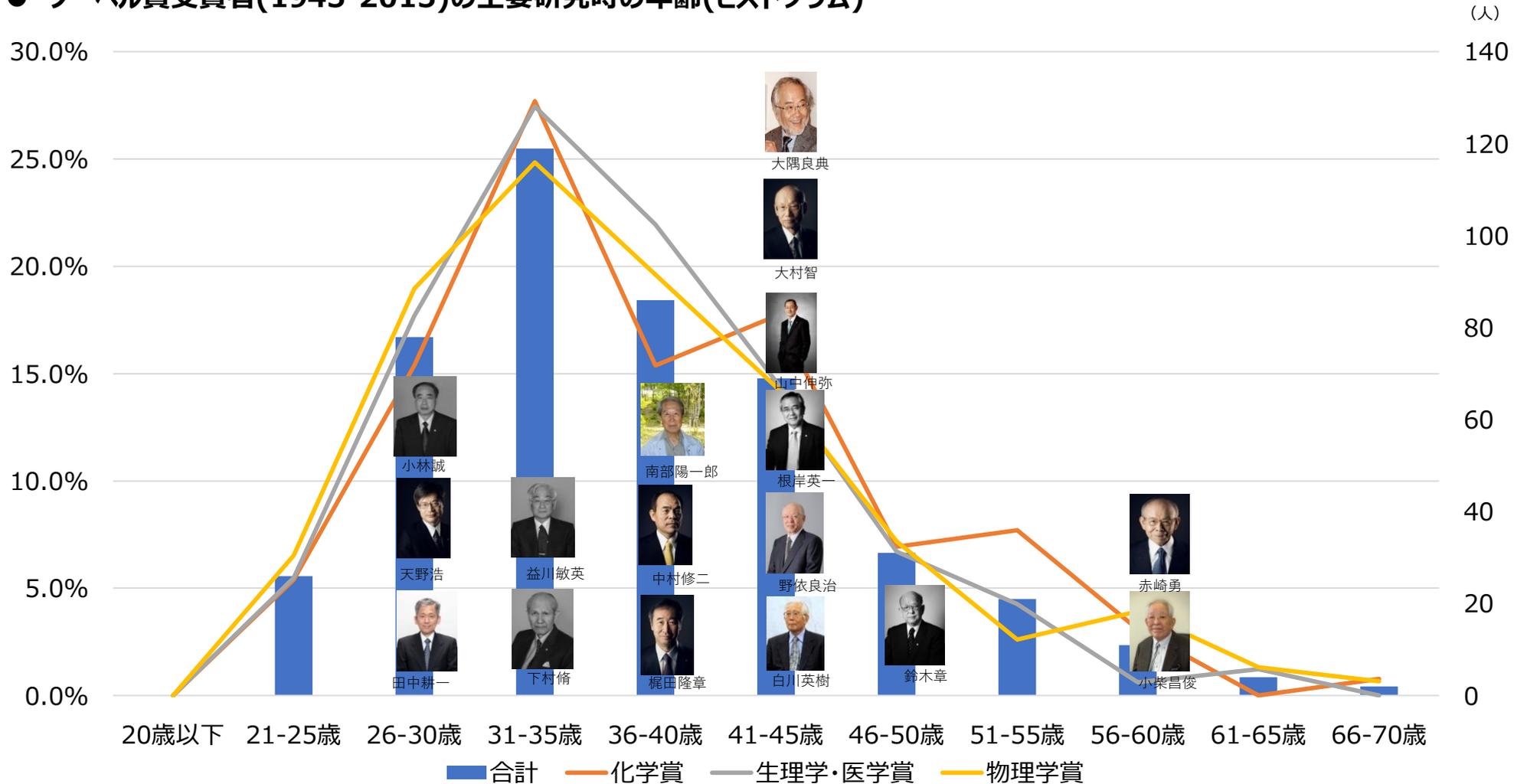


(右: ヒストグラム) ヒートマップの行を合計。これによると、PIに就任してから8年以内に最も論文を書いた時期を迎えている教員が最も多くみられる。

# 研究者の年代別論文生産性③

○ ノーベル賞受賞につながる研究を行った年齢の平均は、20代後半から30代にかけての実績が中心（平均**37歳**※）。

## ● ノーベル賞受賞者(1945-2015)の主要研究時の年齢(ヒストグラム)



※世界平均

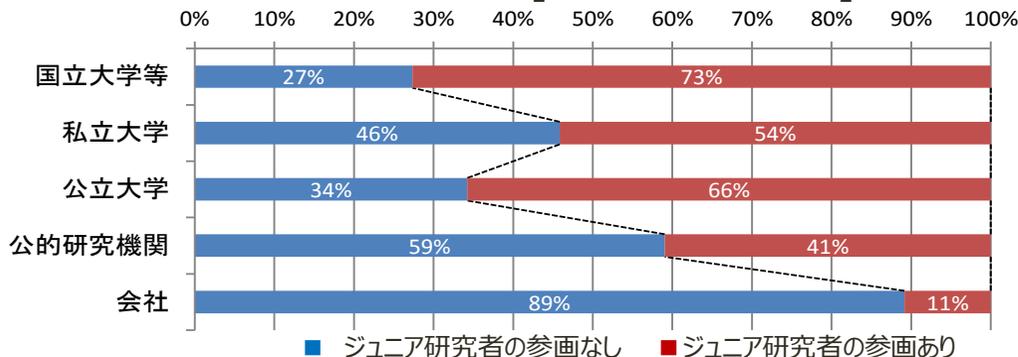
copyrights © The Nobel Foundation Photo: U. Montan (小林氏、益川氏、下村氏、根岸氏、鈴木氏、山中氏)  
 copyrights © The Nobel Media Photo A. Mahmoud (赤崎氏、天野氏、中村氏、梶田氏、大村氏)  
 copyrights © 菅野和彦 (白川氏)

出典：平成28年版科学技術白書

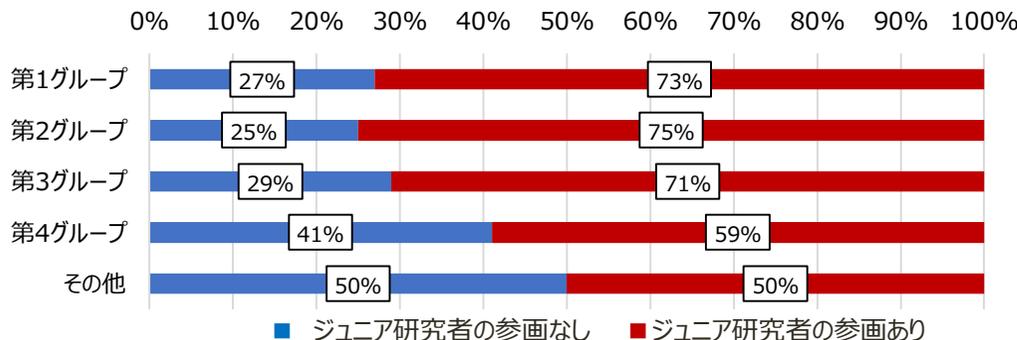
# 研究者の年代別論文生産性④

- 国立大学等の研究チームの約7割に、学部・修士・博士学生、ポストドクターといったジュニア研究者が参画しており、ジュニア研究者は科学研究には欠くことのできない存在。
- ジュニア研究者が参画している論文の方が、Q値（注目度が高い論文の割合）が高い傾向。

## ● 部門別の論文著者の構成 [2004年～2012年]



## ● 大学グループ別の著者の職階・地位の組み合わせ [2004年～2012年、各組合せに該当する研究チームの割合]



## ● 調査対象論文のQ値(研究チームの構成別) [大学等又は公的研究機関、2004年～2012年]

ジュニア研究者の参画状況	Q値	Top10%論文全体に占める割合
ジュニア研究者の参画なし(SCのみ)	4.9%	30.4%
ジュニア研究者の参画あり	6.3%	69.6%
SC+全ての種類のジュニア研究者	8.5%	2.7%
SC+ポストドク	8.4%	15.2%
SC+ポストドク+大学院生(博士)	7.9%	8.0%
ジュニア研究者のみ	6.3%	0.6%
SC+ポストドク+学部生・大学院生(修士)	6.1%	2.9%
SC+大学院生(博士)	6.1%	19.6%
SC+大学院生(博士)+学部生・大学院生(修士)	5.9%	6.9%
SC+学部生・大学院生(修士)	4.5%	13.7%
全体	5.8%	100.0%

注1：「ジュニア研究者」とは、学部・大学院生(修士)、大学院生(博士)、ポストドクターを指す。SCは「シニアクラス研究者」を示す。

注2：日本論文（2004～2012年）の責任著者を対象に実施した、論文を生み出した研究活動に用いた資金と人的体制についての質問票調査の結果にもとづく集計(回答者数は約1.1万名)。

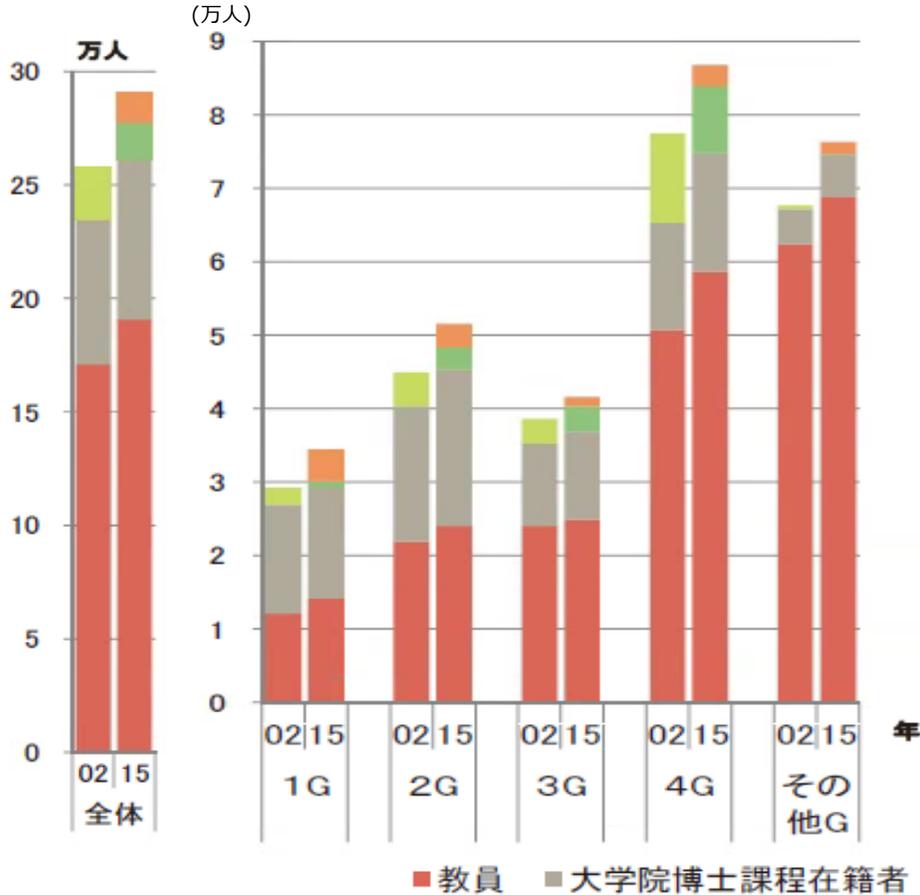
注3：Q値とは、ある論文群に占める被引用数上位10%論文（注目度の高い論文）の割合である。

注4：大学における研究活動の状況は、論文数シェア(自然科学系)でみた大学グループによって異なることが示されている。(科学技術政策研究所「日本の大学に関するシステム分析-日英の大学の研究活動の定量的比較分析と研究環境(特に、研究時間、研究支援)の分析-」(2009))

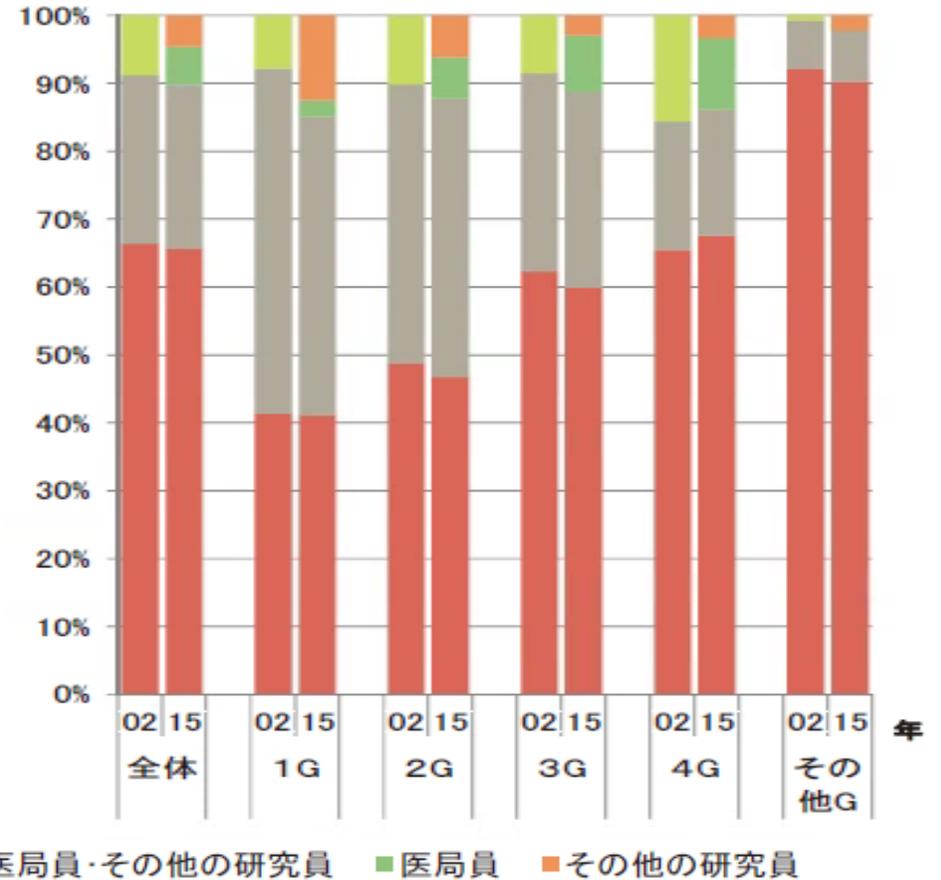
# 研究者の年代別論文生産性⑤

○ 研究者の業務区分別の構成は大学グループによって大きく異なる。論文数シェアが大きい大学グループほど、研究者に占める大学院博士課程在籍者の割合が大きい。

● 業務区分研究者数



● 業務区分研究者数の割合



注：総務省「科学技術研究調査」の個票データ（統計法に基づく二次利用申請による）を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。「科学技術研究調査」における2013年以前の調査では、「医局員」と「その他の研究員」は一緒に計測されていた。