

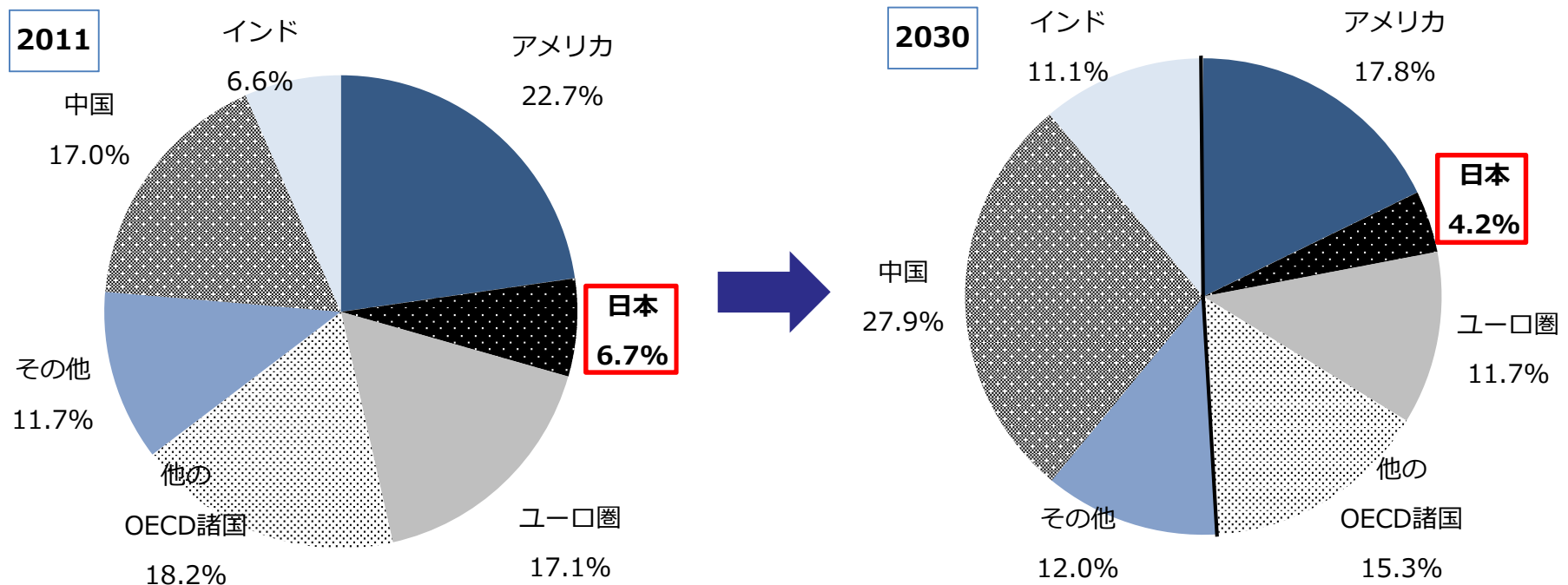
科学技術・学術分野における 人材の育成・確保をめぐる現状と課題

1. 科学技術・学術分野における人材 を取り巻く社会環境の変化

世界経済における我が国の地位の低下

- 世界のGDPに占める日本の割合について、2011年時点では6.7%だったが、2030年には4.2%に低下するとの予測があり、世界経済における地位の低下を食い止めることが必要。

世界のGDPに占める日本の割合

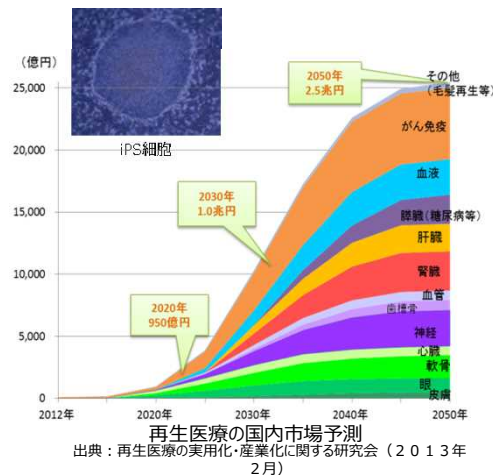


(出典) 「Looking to 2060 : Long-term global growth prospects」 (OECD)

持続的な経済成長・発展に寄与する科学技術イノベーション

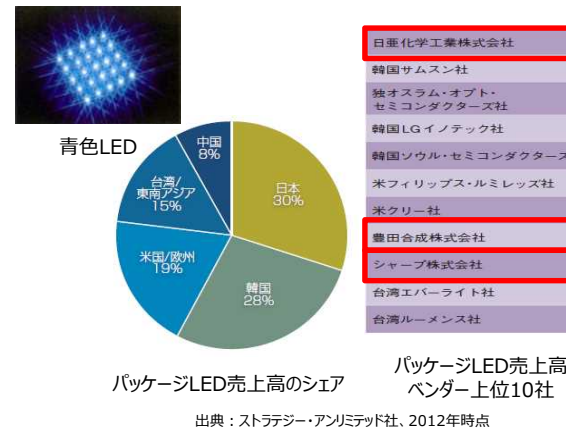
- これまでの国の科学技術に対する投資拡充は、我が国の経済成長・発展に一貫して大きく寄与。
- iPS細胞や青色発光ダイオードなど、新市場開拓につながる革新的技術を数多く創出。
- 一方、この10年程度の間、政府研究開発投資は横ばい傾向、大学等の運営費交付金の大幅削減（これも一因とする、世界大学ランキング順位の低下）等が課題。

■ 再生医療の市場規模



→iPS細胞の実用化をリード。2050年に再生医療の世界市場は38兆円と予測

■ 青色発光ダイオード（LED）のシェア



→日本企業のシェアは30%（2020年には世界市場は3.8兆円に拡大）

■ 上場した大学発ベンチャー

【大学等発ベンチャーの時価総額】

時価総額合計 1兆2千億円（平成29年5月1日時点）

大学発ベンチャー企業名	設立年月	上場年月	上場市場	シーズ創出大学等	時価総額(百万円)
ベプチドリーム 株式会社	2006年7月	2013年6月	東証一部	東京大学	351,305
CYBERDYNE 株式会社	2004年6月	2014年3月	東証マザーズ	筑波大学	217,284
株式会社 ユーグレナ	2005年8月	2012年12月	東証一部	東京大学	97,183
株式会社 ヘリオス	2011年2月	2015年6月	東証マザーズ	理化学研究所	69,873
サンバイオ 株式会社	2001年2月	2015年4月	東証マザーズ	慶應義塾大学	56,591
上場中のベンチャー8社の合計値					1,260,084

資料：公表資料を基に文部科学省にて作成

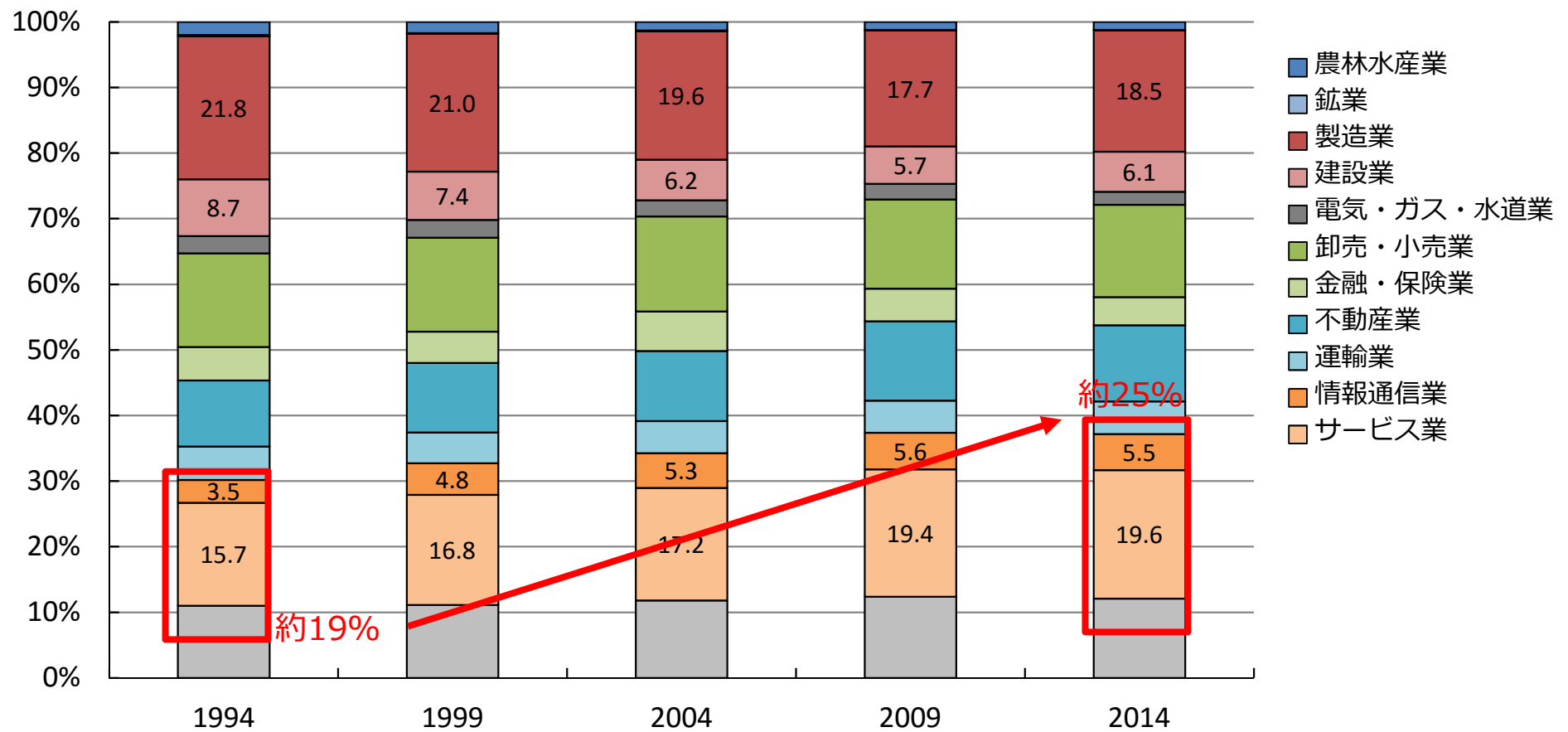
→大学発ベンチャーの市場価値（上場分）は1兆円を超えるまでに成長

強い経済（名目国内総生産600兆円）の実現のためには、
科学技術イノベーションによる生産性革命や新たな市場の創出が不可欠

我が国の産業構造の変化

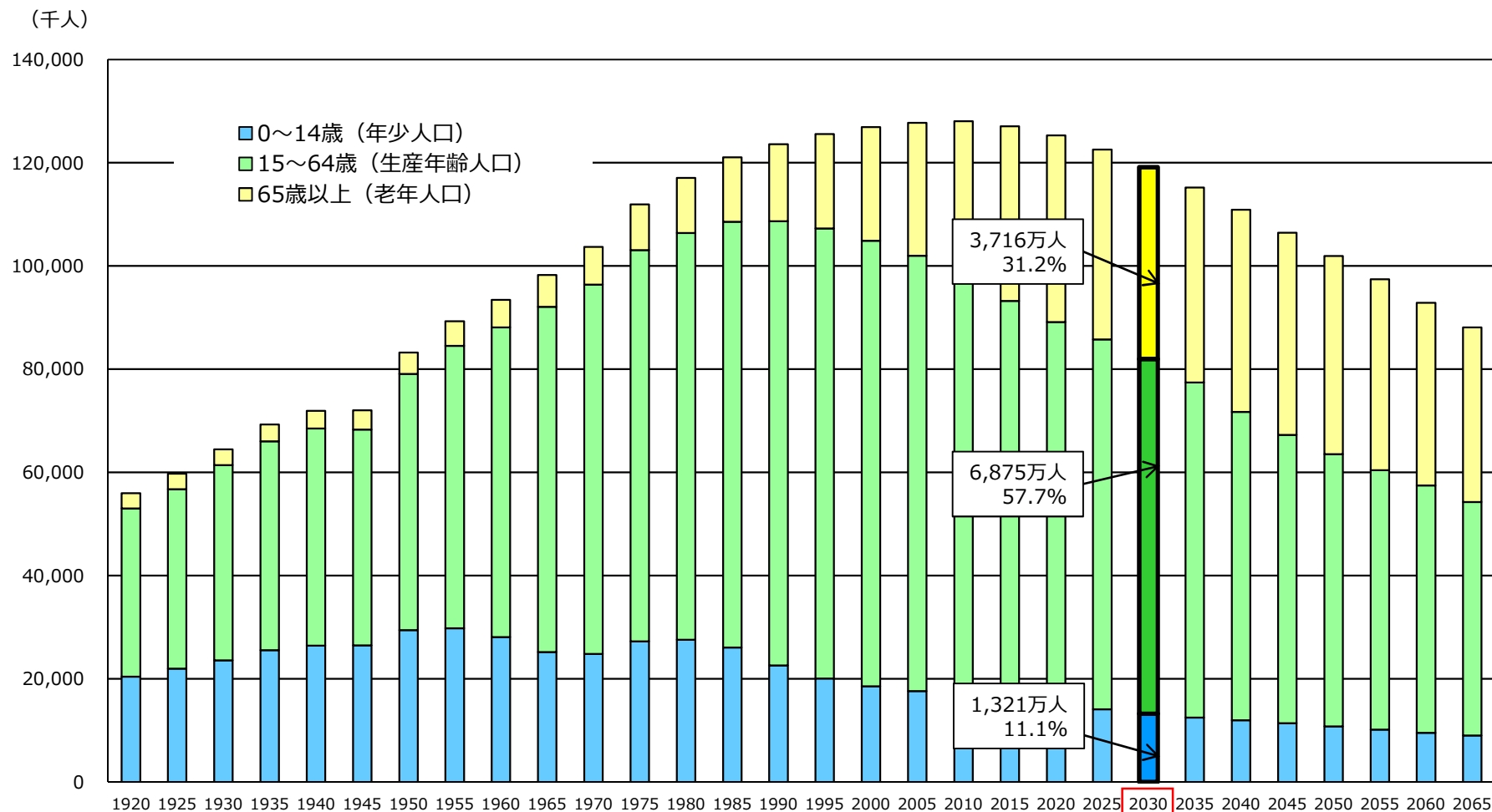
- 我が国の産業構造は、製造業・建設業から情報通信業・サービス業へシフトしはじめている。
- 今後もSociety5.0の進展により、製品やサービスをAIやビッグデータを活用して生産性や付加価値を高める方向（モノとサービスの融合）にシフトすることは明か。

名目GDPに占める産業別割合の推移



日本の人口の推移と将来推計

- 国立社会保障・人口問題研究所の予測では、少子高齢化の進行により、2030年には年少人口が1,321万人、生産年齢人口が6,875万人まで減少。65歳以上が我が国の総人口の3割を超える。

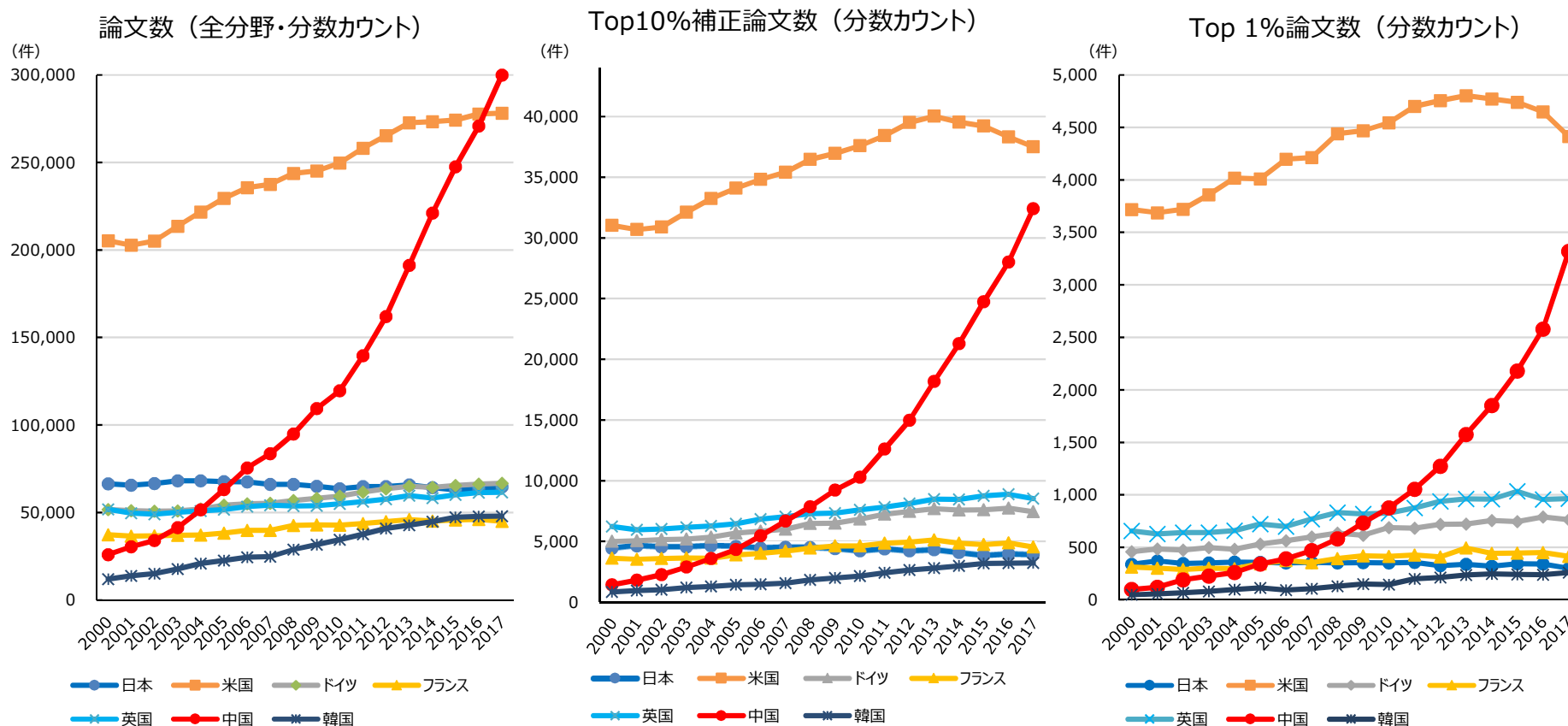


※推計値は出生中位（死亡中位）推計による。実績値の1945年～1970年には沖縄県を含まない。
1945年については、1～15歳を年少人口、16～65歳を生産年齢人口、66歳以上を老年人口としている。

2. 科学技術・学術分野における 研究力の状況

主要国の論文数の変化

- 論文数全体では中国が顕著な伸びを示しており、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数も含め2000年頃以降加速度的に伸長。
- 日本は2000年頃は論文数全体で米国に次ぐ2位であったが、近年は他国に後塵を拝しており、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数のいずれも世界9位という状況。



※全分野…化学、材料科学、物理学、計算機・数学、工学、環境・地球科学、臨床医学、基礎生命科学

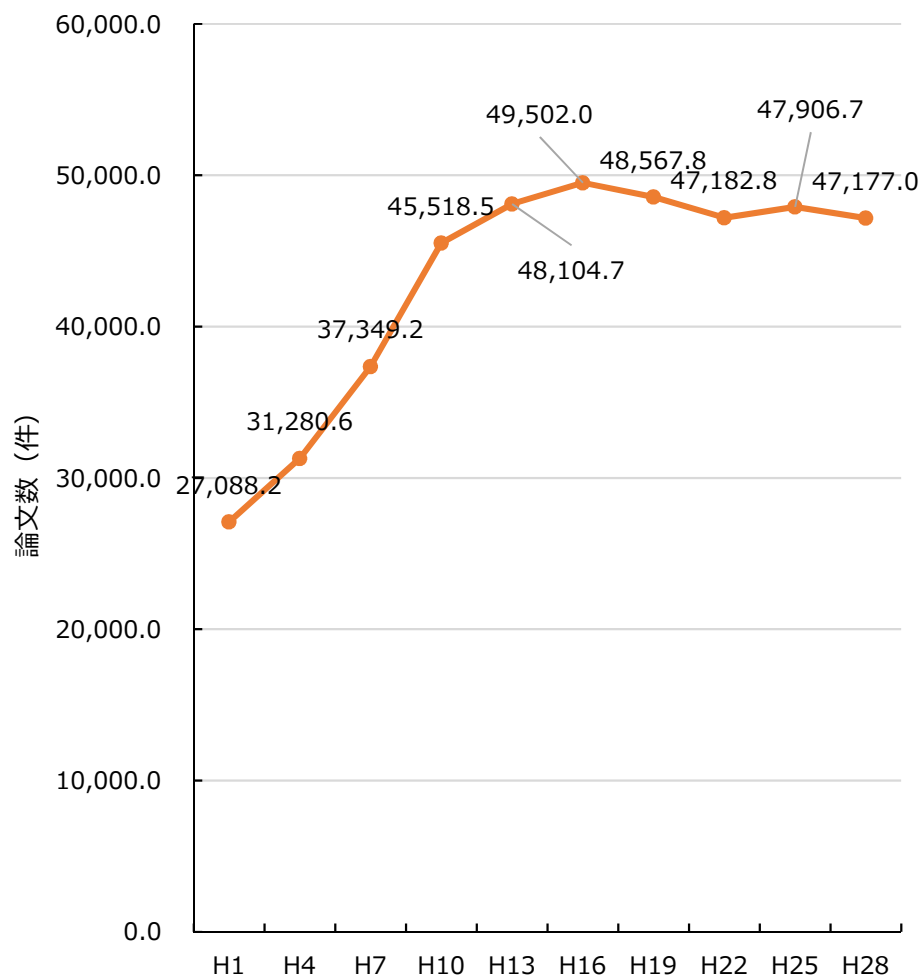
注：Article, Reviewを分析対象とし、単年の数値である。データベース収録の状況により単年の数値は揺れが大きいため、3年移動平均値を用いている。

資料：クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

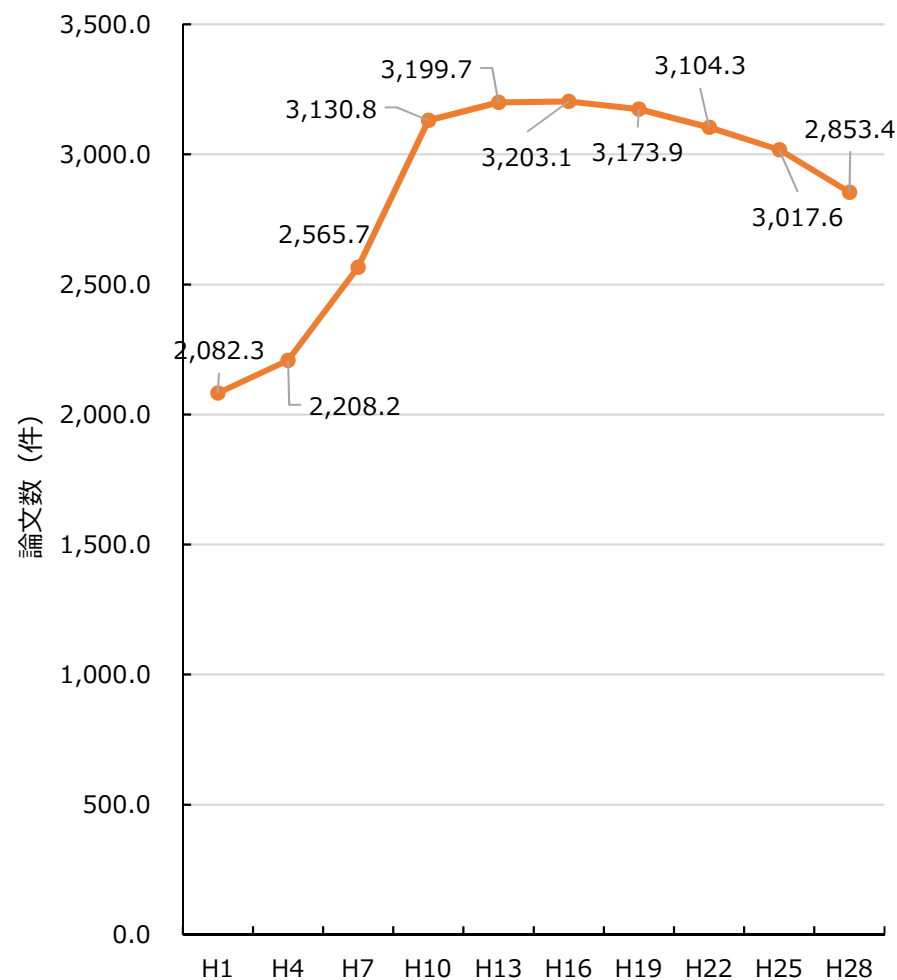
国内論文数・Top10%補正論文数（大学等部門・分数カウント）の推移

○ 国内の大学部門における論文数は減少基調にあり、Top10%論文についても、平成16年から減少してきている。

論文数（大学等部門、分数カウント）

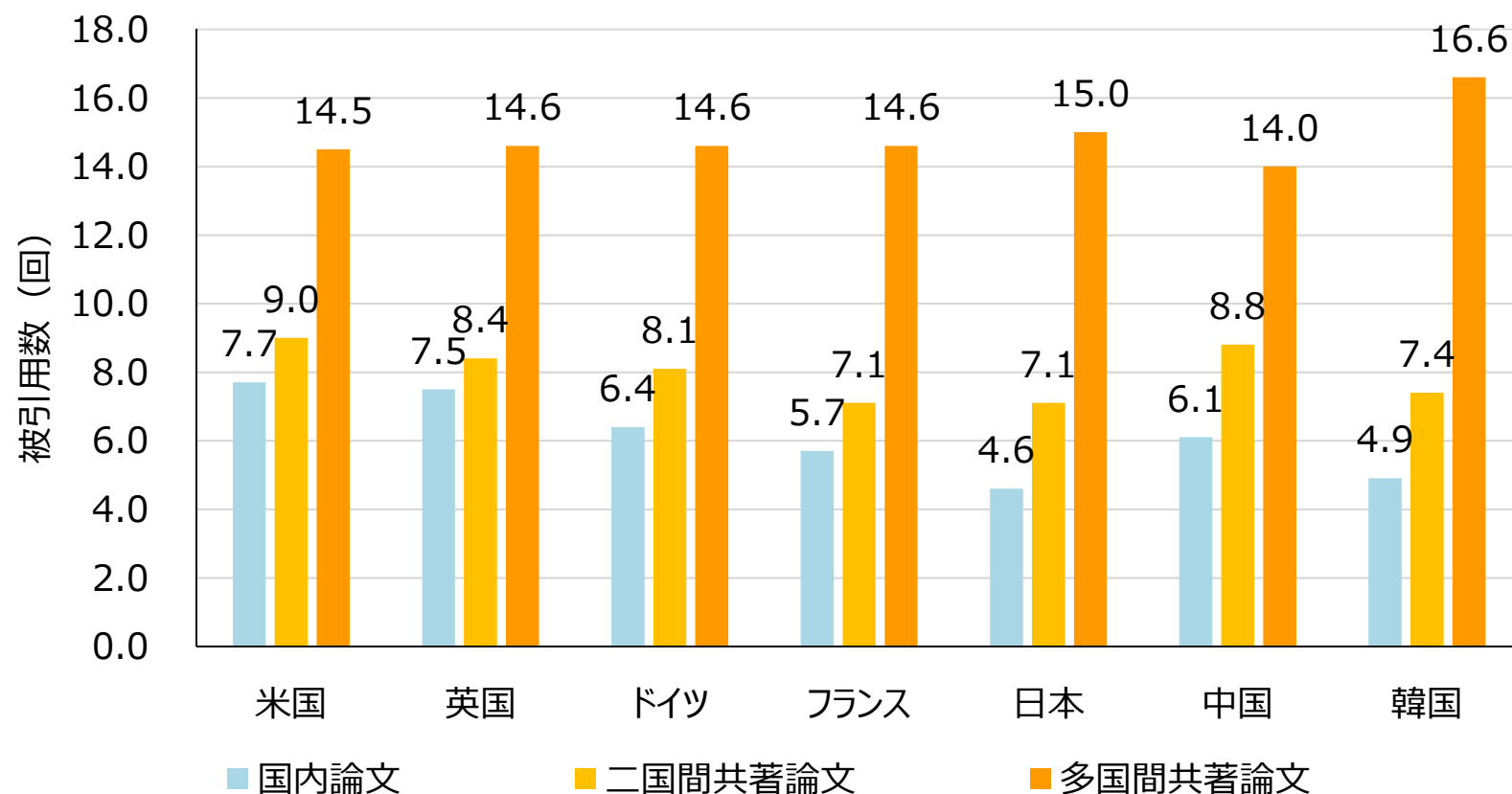


Top10%論文数（大学等部門、論文カウント）



国内論文と国際共同論文の論文当たり被引用数の比較 (2015～2017年公表論文)

○ 国際共著論文、特に多国間共著論文の論文当たり被引用数は国内論文に比べて高い。



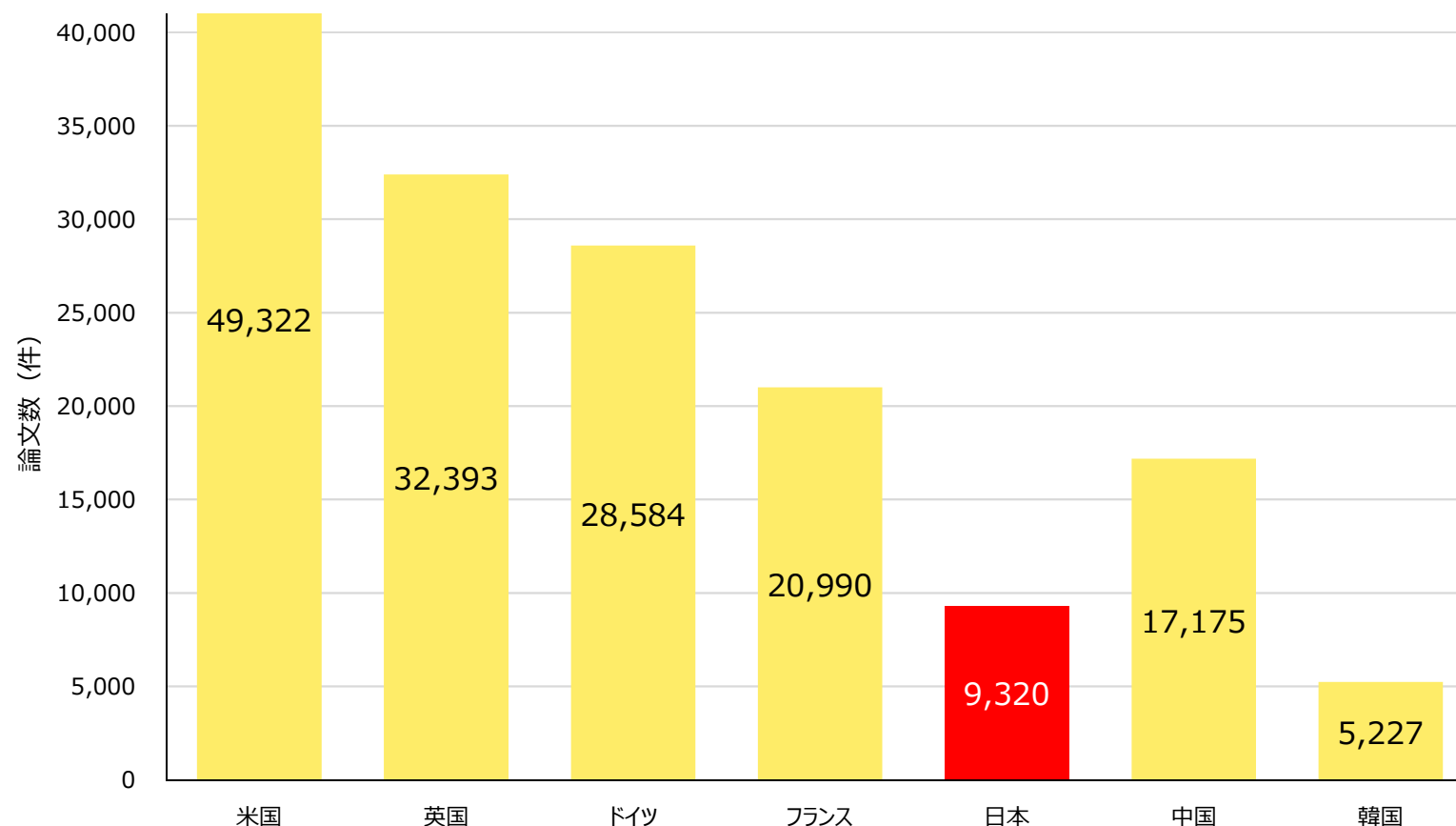
出典：科学技術・学術政策研究所、「科学研究のベンチマーキング2019」を基に、文部科学省が加工・作成。

注：Article, Reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析。3年移動平均値である。

国内論文とは、当該国の研究機関単独で産出した論文と、当該国の複数の研究機関の共著論文を含む。多国間共著論文は、3か国以上の研究機関が共同した論文を指す。
数値は、クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計したもの。

多国間共著論文数の国際比較（2015～2017年公表論文）

○ 日本における多国間共著論文の数は国際的に見て少ない。



出典：科学技術・学術政策研究所、「科学研究のベンチマーキング2019」を基に、文部科学省が加工・作成。

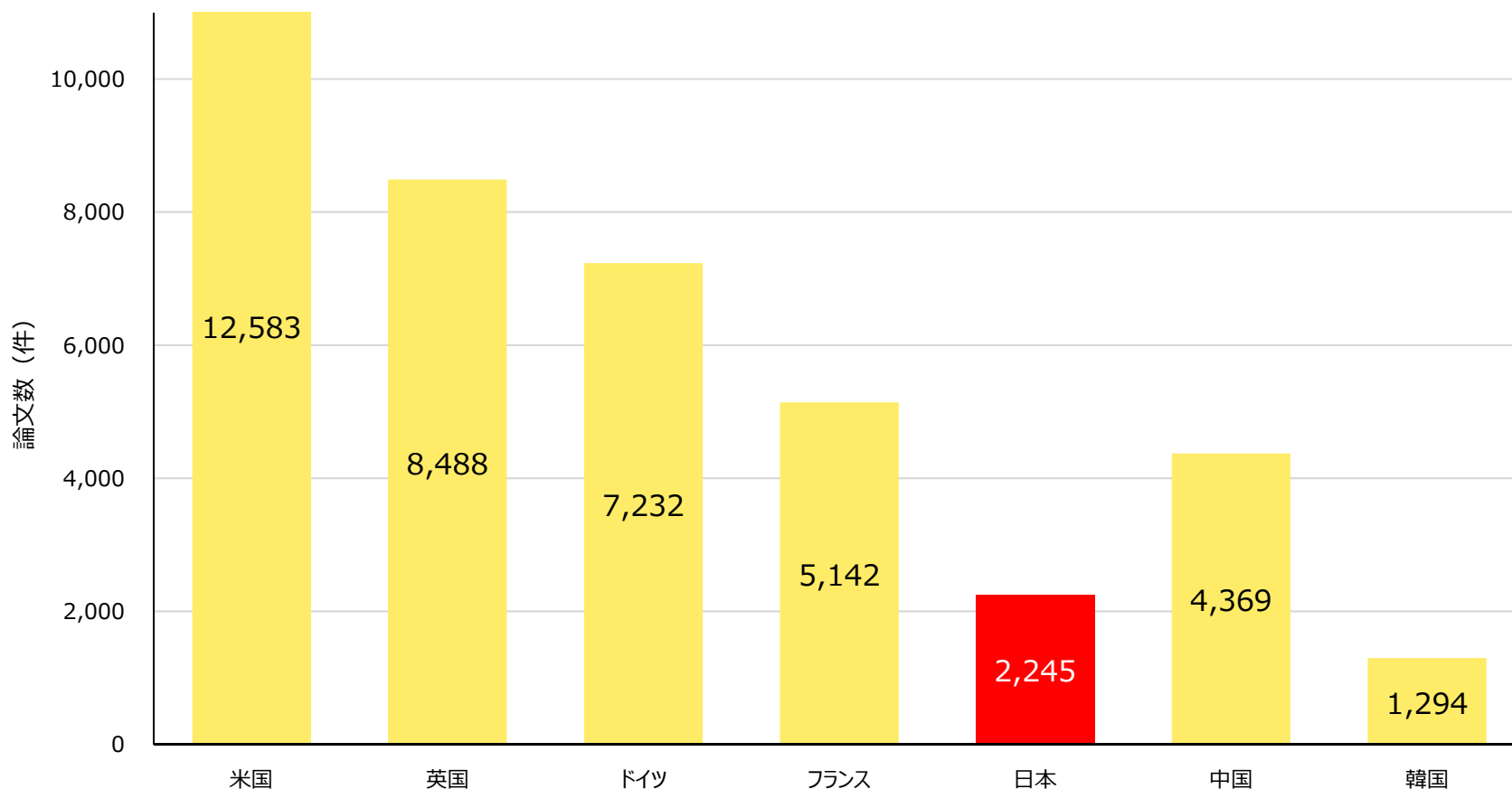
注：Article, Reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析。3年移動平均値である。

多国間共著論文は、3か国以上の研究機関が共同した論文を指す。

数値は、クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML（SCIE, 2018年末バージョン）を基に、科学技術・学術政策研究所が集計したもの。

Top10%補正論文数における多国間共著論文数の国際比較 (2015～2017年公表論文)

○ 日本におけるTop10%補正論文数における多国間共著論文の数は国際的に見て少ない。



出典：科学技術・学術政策研究所、「科学研究のベンチマーキング2019」を基に、文部科学省が加工・作成。

注：Article, Reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析。3年移動平均値である。

多国間共著論文は、3か国以上の研究機関が共同した論文を指す。

数値は、クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計したもの。

ポストドクター等の若手研究者の活躍促進の重要性

○ ポストドクター等の若手研究者が、先端研究の現場を支えている

→ポストドクターは、被引用件数が高い論文の筆頭著者（研究の実質的な担い手）となる割合が高い。また、進展の速い研究テーマほど、ポストドクターの参加割合が高い。

出典：科学技術・学術政策研究所、「科学研究への若手研究者の参加と貢献」（調査資料-103、2013年11月）

○ 若い時の研究活動が、優れた成果につながっている

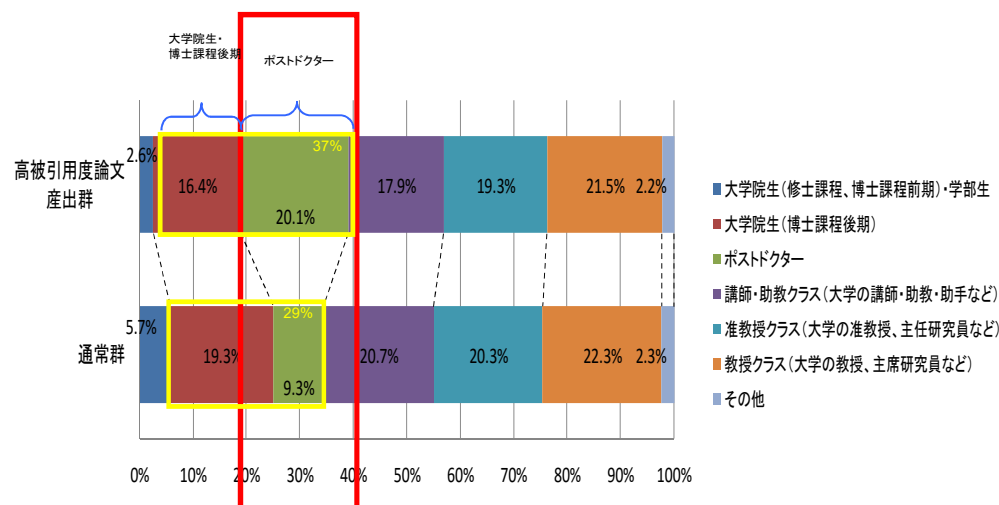
→被引用件数の高い論文を出している研究者が、当該論文を投稿した時点の年齢の平均値は、39.9歳。ノーベル賞受賞者が業績を上げた年齢の分布も概ね30歳代後半が中心。

○ ポストドクター等の更なる活躍の可能性

→国際化している研究チームほど、ポスドクの参加割合が高い（国際的な活躍促進の可能性）

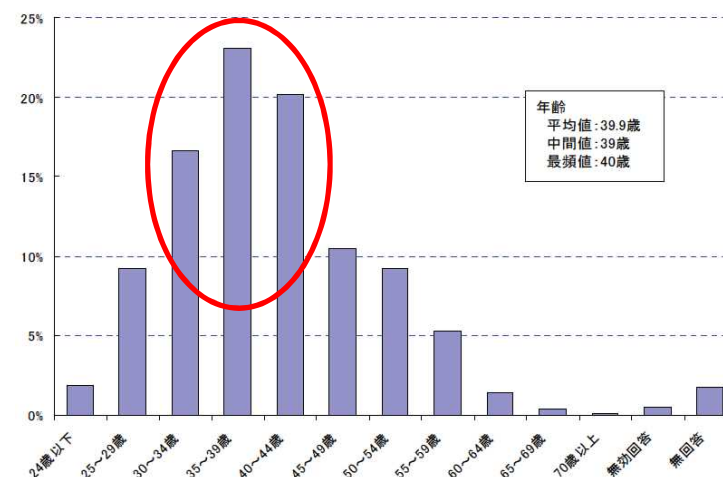
→企業で活躍する博士人材の割合は、国際的にも低い水準（多様な場での活躍の可能性）

＜論文の筆頭著者の比率＞



出典：科学における知識生産プロセスの研究－日本の研究者を対象とした大規模調査からの基礎的発見事実－
平成22年10月 科学技術政策研究所／一橋大学イノベーション研究センター共同研究チーム

＜研究者が被引用件数の高い論文を投稿した時期＞



出典：科学技術・学術政策研究所、「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」（調査資料-122、2006年3月）を基に、文部科学省が加工・作成。

(参考) 科学技術イノベーションの発展を担う若手研究者の重要性②

- 30代後半の研究成果がノーベル賞受賞につながっている。

＜世界のノーベル賞受賞につながる研究をした年齢と受賞までの年数及び平均受賞年齢＞

受賞年代	ノーベル賞につながる研究をした年齢	受賞までの年数	平均受賞年齢
1940年代	35.3	18.5	53.8
1950年代	36.3	15.1	51.4
1960年代	35.5	18.3	53.8
1970年代	36.7	20.1	56.8
1980年代	37.0	21.9	58.9
1990年代	36.4	24.5	60.9
2000年代	40.0 (37.9)	26.2 (30.3)	66.1 (68.1)
2010年代	36.6 (42.3)	29.2 (25.3)	65.8 (67.5)
総計	37.1 (40.1)	22.0 (27.8)	59.0 (67.8)

注：1. 括弧内に記載している数値は2000年以降ノーベル賞を受賞した日本人の値

2. 「ノーベル賞につながる研究」とは、ノーベル財団のウェブサイト¹に、ノーベル賞受賞の対象となった成果として記載のある研究

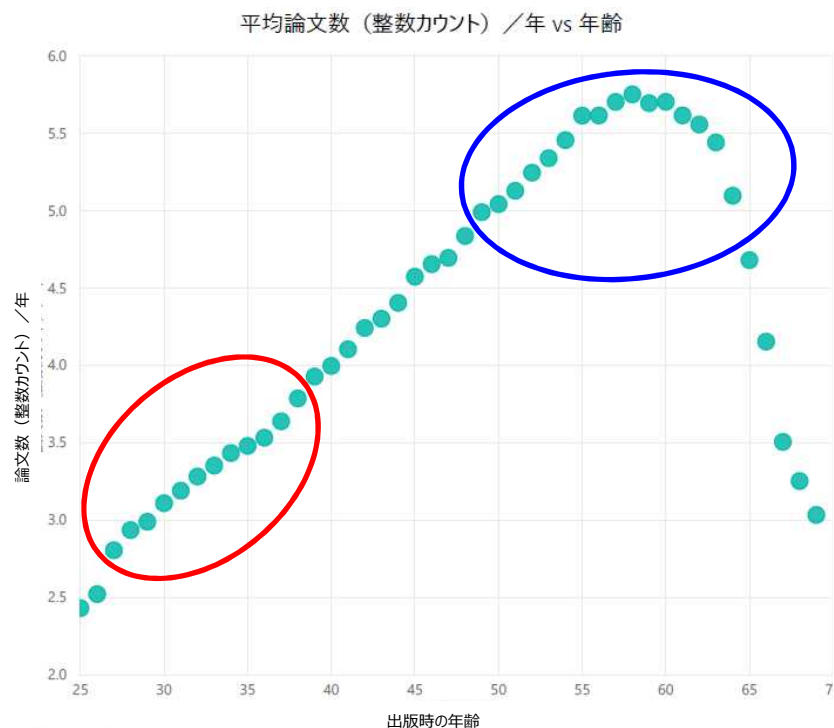
資料：科学技術・学術政策研究所及び政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター（S c i R E Xセンター）調査結果²を基に文部科学省作成

出典：文部科学省「平成30年度科学技術白書」（2018年6月）

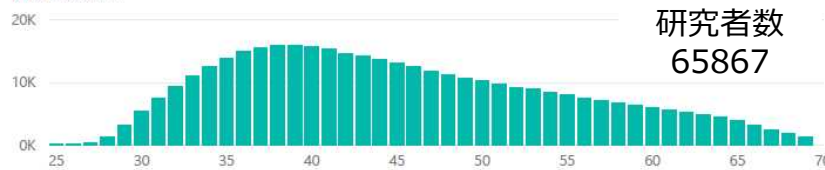
（参考）国大・研究の研究者の論文生産と出版時の年齢の関係①（2008－2018）

- 研究論文数はシニア研究者が多いものの、筆頭著者の論文数は若手研究者の方が多く、若手が研究を中心的に担い先導している。

＜国大・研究の研究者の平均論文数（整数カウント）／年vs年齢＞

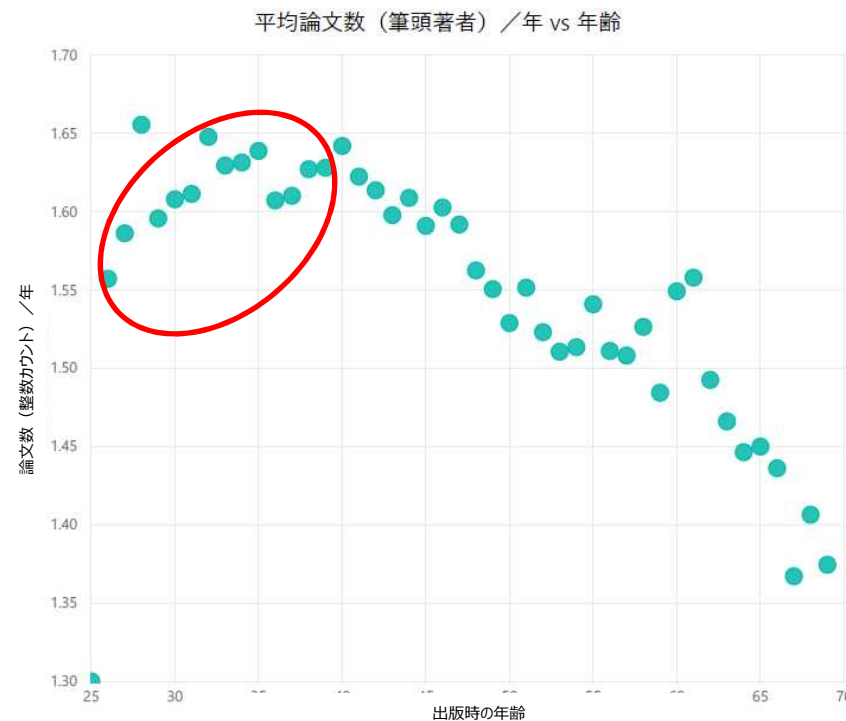


研究者数の分布

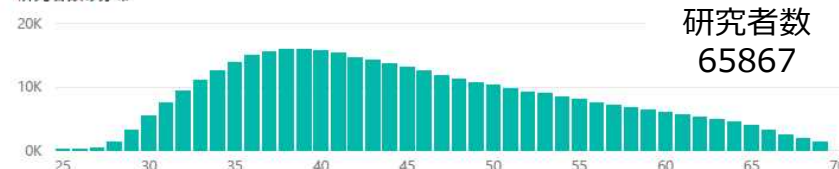


"Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai>)."

＜国大・研究の研究者の平均論文数（筆頭著者）／年vs年齢＞



研究者数の分布



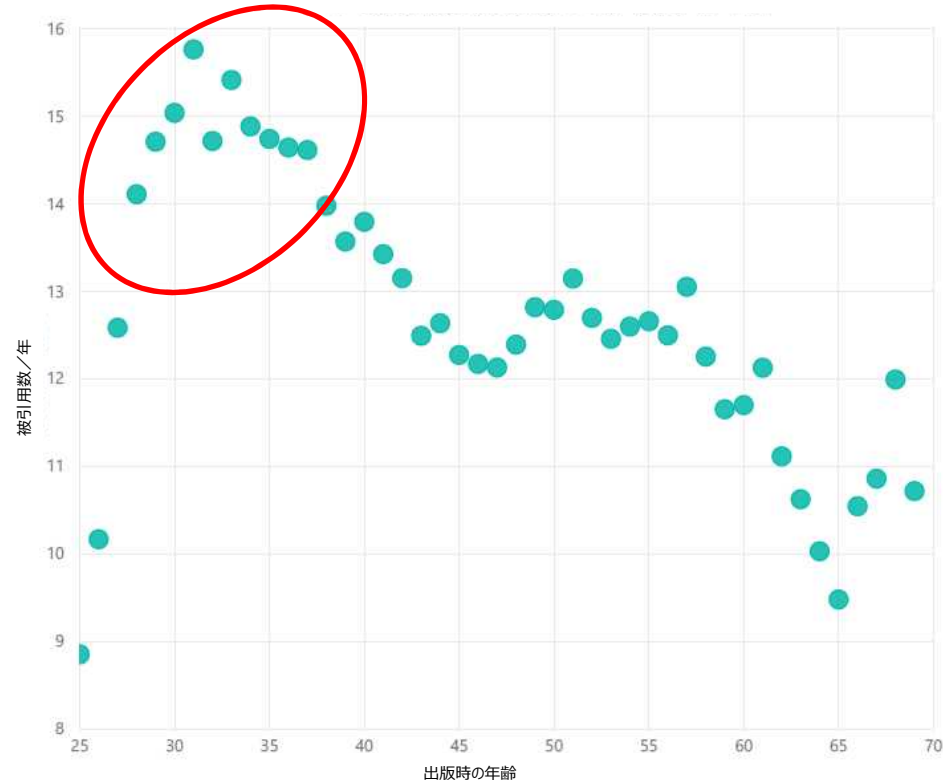
"Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai>)."

出典：府省共通研究管理システムに登録されたデータとDigital Science社 Dimensions(<https://www.dimensions.ai>)の論文データ(2008-2018年分)を利用し
て内閣府が作成、文部科学省が加工。

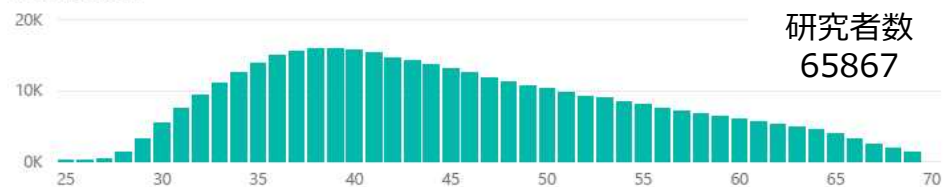
(参考) 国大・研究の研究者の論文生産と出版時の年齢の関係② (2008-2018)

- 論文の平均被引用数は若手研究者の方が高く、若手の時期に比較的に注目度の高い研究成果を上げていると考えられる。

＜国大・研究の研究者の平均被引用論文数（整数カウント）／年vs年齢＞



研究者数の分布



"Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai>)."

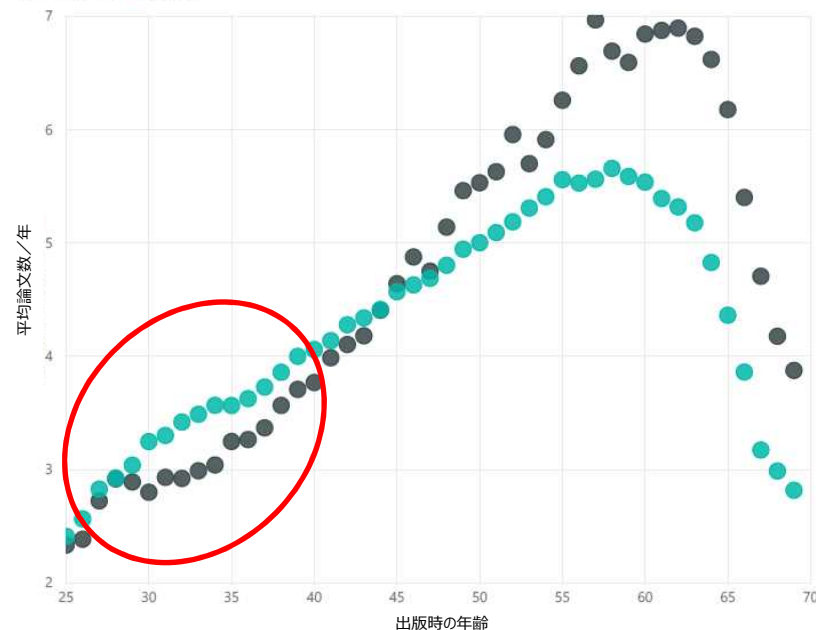
出典：府省共通研究管理システムに登録されたデータとDigital Science社 Dimensions(<https://www.dimensions.ai>)の論文データ(2008-2018年分)を利用して内閣府が作成、文部科学省が加工。

（参考）国大・研究研究者の論文生産と任期の有無との関係（2008-2018）

○ 若手研究者では、任期なしで雇用されている若手研究者の方が、数多くの、かつ注目度の高い研究成果をあげている。

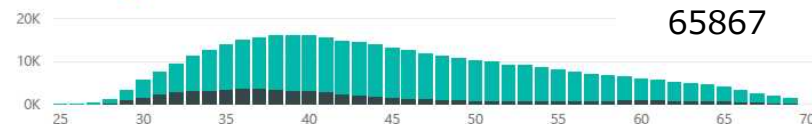
＜国大・研究の研究者の平均論文数（整数カウント）＞

任期：任期あり ● 任期なし ●



研究者数の分布

任期 ● 任期あり ● 任期なし

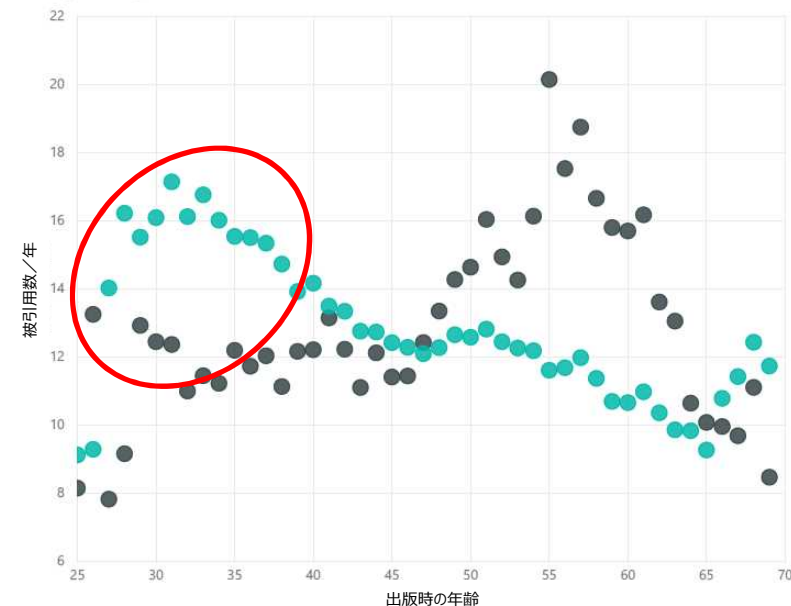


研究者数
65867

"Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai>)."

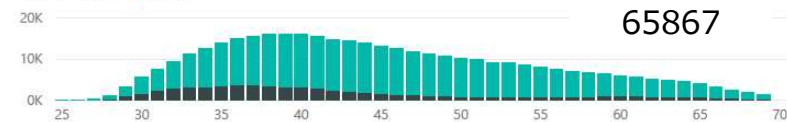
＜国大・研究の研究者の平均被引用数（整数カウント）＞

任期：任期あり ● 任期なし ●



研究者数の分布

任期 ● 任期あり ● 任期なし



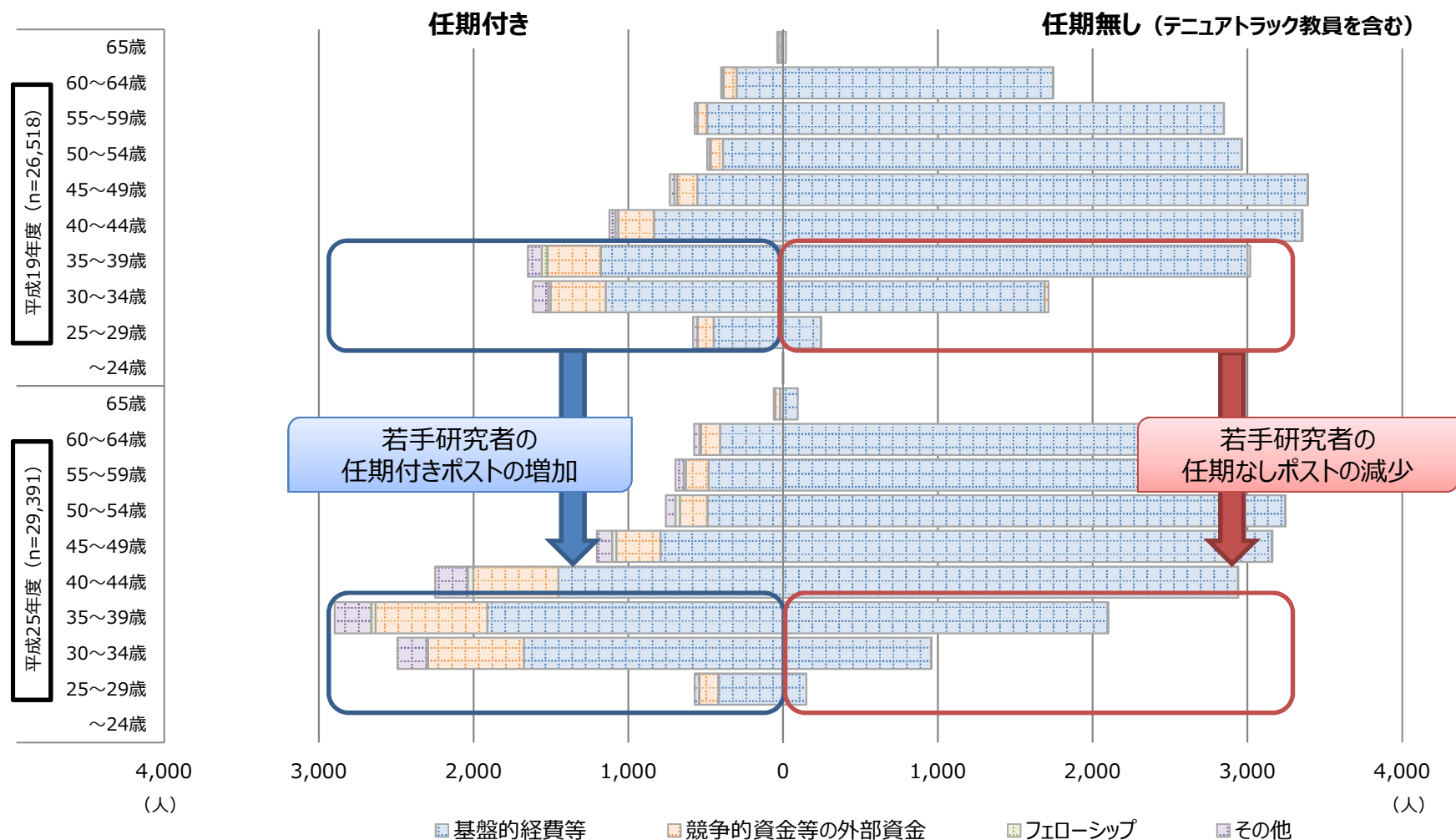
研究者数
65867

"Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai>)."

3. 科学技術・学術分野における 若手人材の雇用・研究環境

大学教員の雇用状況（研究大学（RU11））

- 研究大学（RU11）においては、任期なし教員ポストのシニア化、若手教員の任期なしポストの減少・任期付ポストの増加が顕著。



※平成25年度のnには不明者4人を含む

※学術研究懇談会（RU11）を構成する11大学における大学教員の雇用状況に関する状況を調査したもの

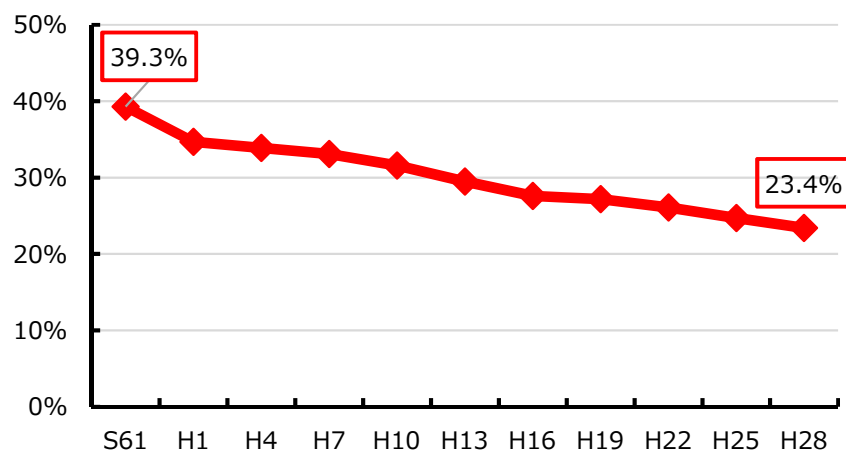
出典：「大学教員の雇用状況に関する調査」（平成27年9月 文部科学省、科学技術・学術政策研究所）

大学本務教員に占める若手教員の割合

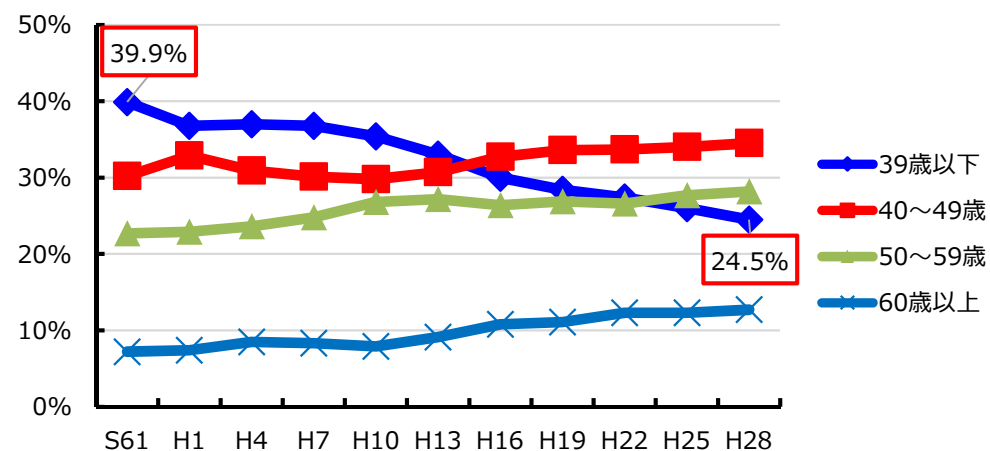
○ 大学本務教員に占める若手教員の割合は低下傾向。

※「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。

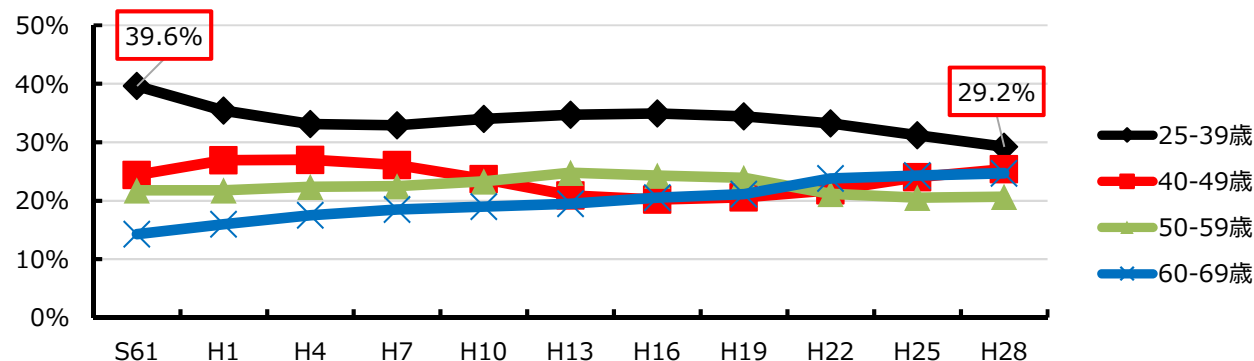
40歳未満本務教員比率（全大学）



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）



国立大学法人等における年俸制の導入取組状況について

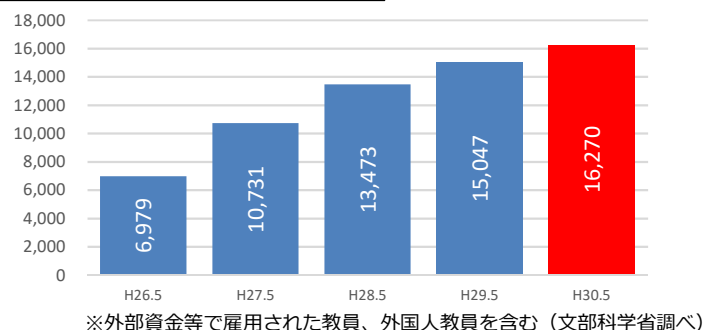
背景

- ◆教員ポストの高齢化、若手教員の減少
→ 総じて若手教員のキャリアパスにつながる流動性の向上が課題
- ◆一律な給与体系のため業績の反映度が低い

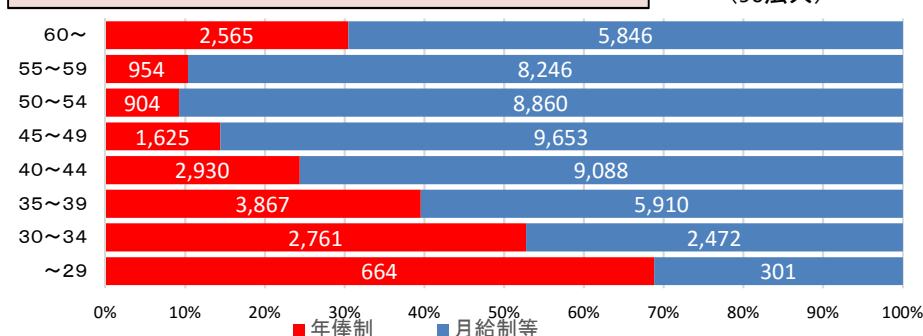
年俸制の概要

- ◆「国立大学改革プラン」（平成25年11月）→人事・給与システムの弾力化について「1万人規模で年俸制・混合給与を導入」
- ◆平成26年度予算から、適切な業績評価に基づいた給与体系の構築に資するため、退職手当の配分方法を見直し、運営費交付金において「年俸制導入促進費」を措置

年俸制適用教員数の推移



平成30年度年俸制適用教員数（割合）



導入状況について（H30年度）

- ◆導入状況について
 - 現在実施中 89法人（98.9%）
 - 計画中・検討中 1法人（1.1%）
- ※対象：90法人

取組状況について（H29.10）

- ◆年俸制を適用する教員の範囲について（複数回答）
 - すでに雇用されている月給制教員 74大学（89.2%）
 - 新規に採用する教員 81大学（97.6%）
 - ◆年俸制導入による効果について（複数回答）
 - 業績を反映した給与の適正化 60大学（72.3%）
 - 優秀な教員の確保 48大学（57.8%）
 - 学内組織の活性化 26大学（31.3%）
 - シニア教員の流動性の向上 10大学（12.0%）
- ※対象：86大学

年俸制の更なる拡大に向けて

- 年俸制の見直し
適切かつ実効性のある評価に基づく年俸制の完全導入を目指して段階的に拡大させていく。その際、一定の役割を果たした現行の年俸制の仕組み（年俸制導入促進費の措置を含む）を見直し、より教育研究現場の実情に応じた多様なキャリア形成を可能とする一方で、業績評価とその処遇への適正な反映を徹底した仕組みとしていく。
- 人事給与とマネジメント改革の進展
各大学が自律的に、年俸制をはじめ業績評価やクロスアポイントメント制度、デュアトラック制などの取組をパッケージとして進める人事給与とマネジメント改革の進展を運営費交付金に反映することでさらなる改革の進展を加速させる。
- ガイドラインの策定
平成30年度に文科省において国立大学法人等における人事給与とマネジメント改革に関するガイドラインを策定し、各大学の年俸制の見直し及びその拡大をはじめとした人事給与とマネジメント改革を推進する。
- 改革の検証
年俸制導入の効果や業績評価の状況等を始め人事給与とマネジメント改革の丁寧な検証を行うことにより、より合理性・実効性ある改革の展開を図る。

国立大学における若手人材の確保について（現状と課題）

現状・課題

○学術研究や教育の活性化を図る上で、**次世代を担う若手教員の役割は極めて重要**であるが、

- 各大学において**テニユアの教員ポストの採用抑制**
- 研究者ポストの**高齢化**、若手教員の**減少**

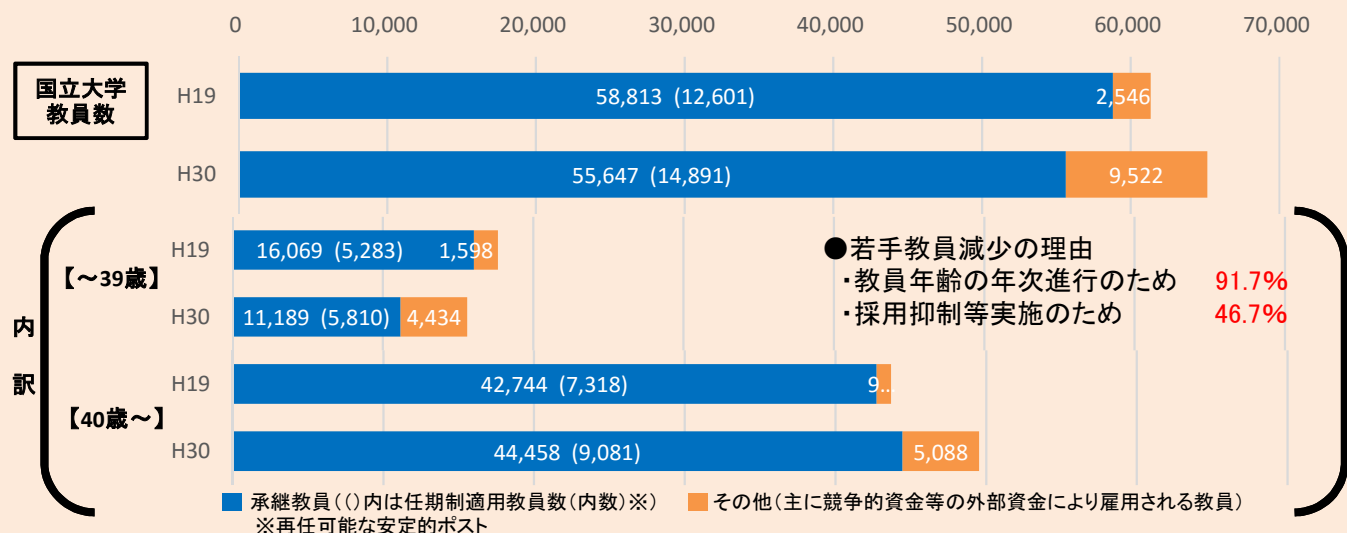
総じて、若手教員のキャリアパスにつながる流動性の向上が課題。

●現在採用抑制等を実施している大学 **63大学(73.3%)**

●採用者数と退職者数（承継教員※国により退職手当が措置される教員）の差
（H26～28年度平均） 採用者4,284人－退職者4,548人＝**▲264人/年**

（※一方で、86大学の新規採用者の約6割は若手教員（H26～28年度平均））

◆若手教員（40歳未満）は平成19年以降で2,040人以上減少 安定的な承継教員は4,880人減少

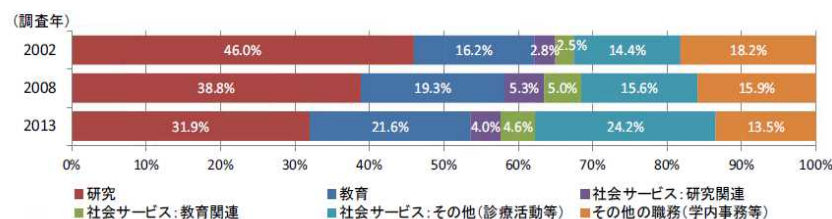


➡ **人事給与マネジメント改革や財源確保を通じた若手人材確保の推進が必要**

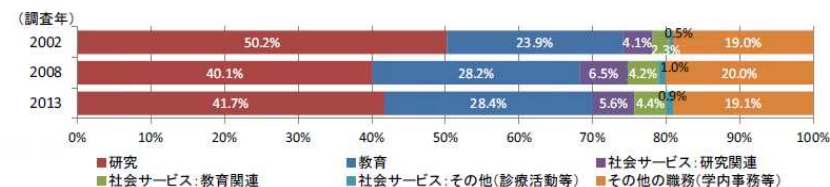
研究時間の現状

- 全職務時間における研究時間の割合（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、一貫して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。

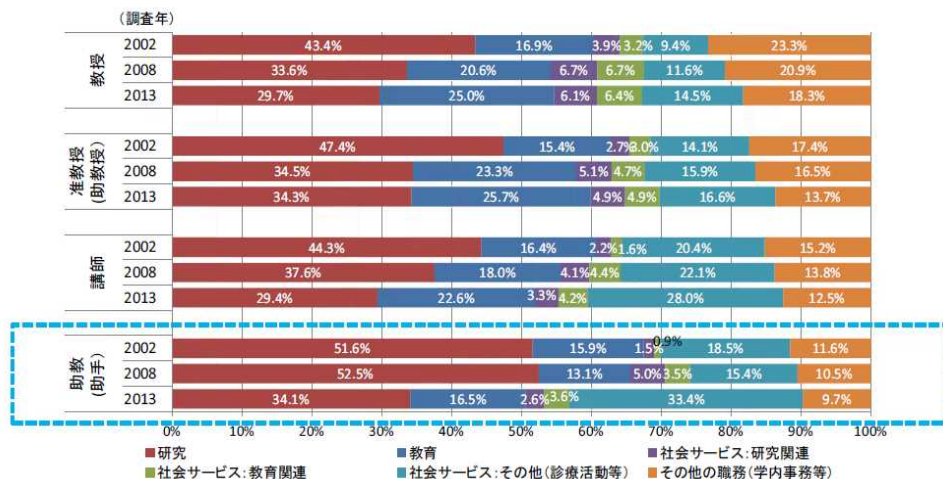
(A)保健分野における教員の職務活動時間割合



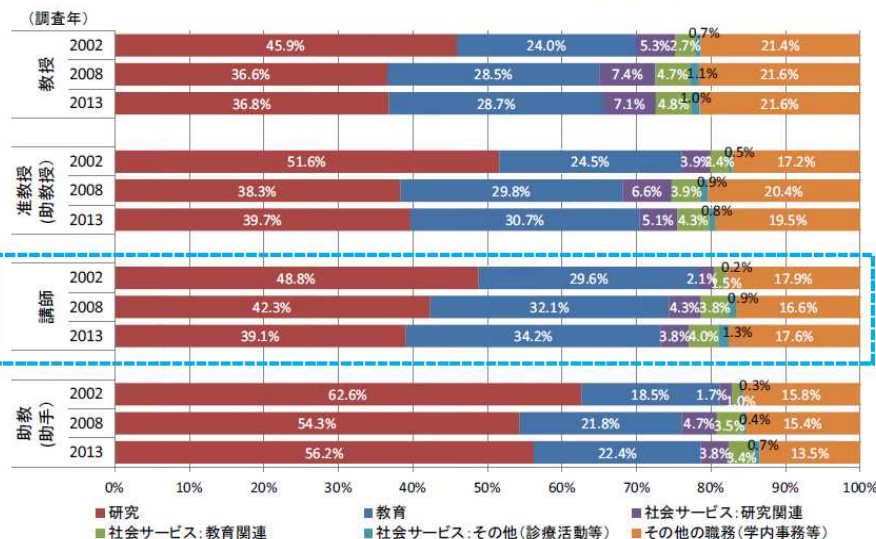
(A)理工農学分野における教員の職務活動時間割合



(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



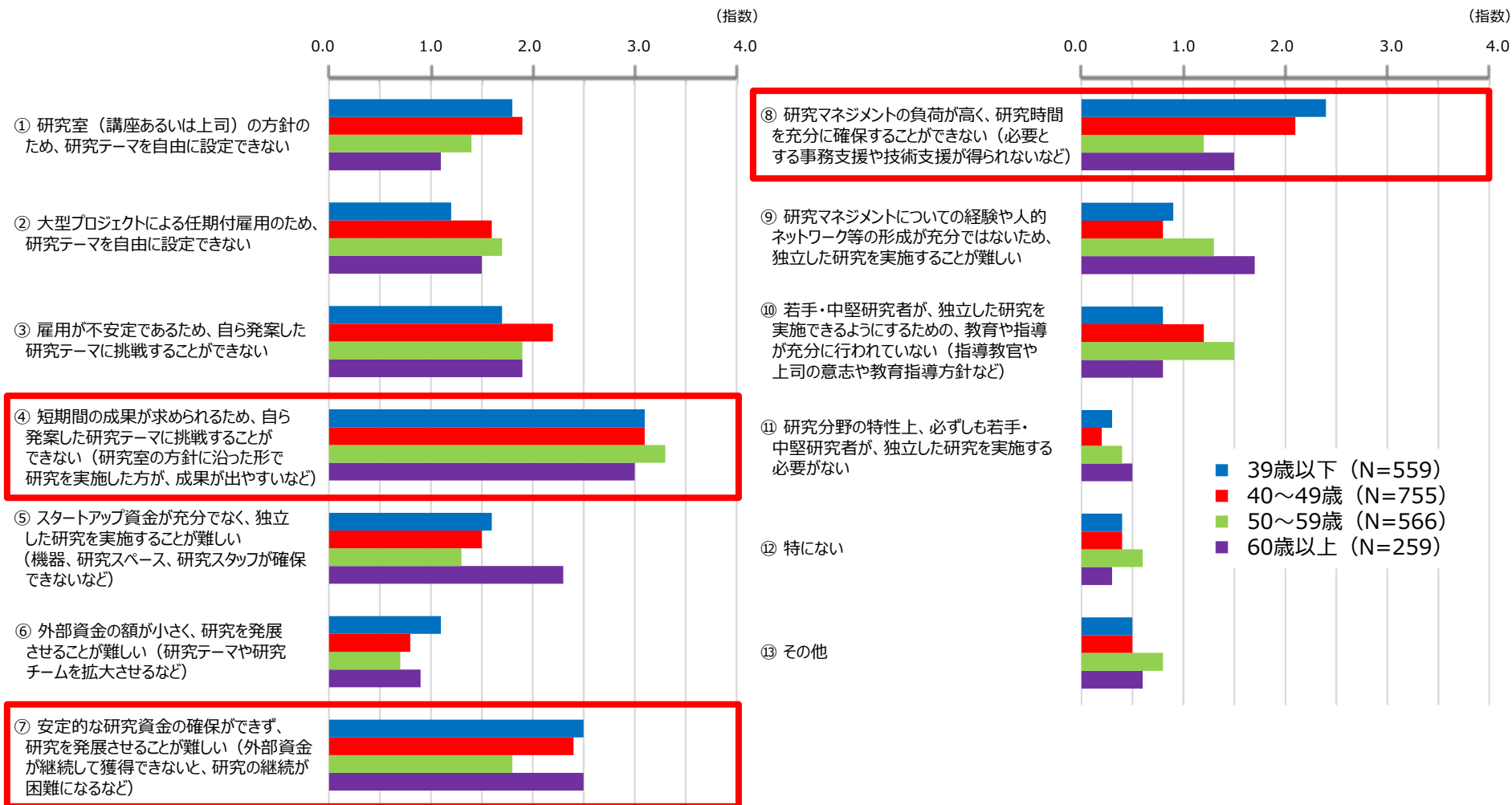
出典：「大学等教員の職務活動の変化－『大学等におけるフルタイム換算データに関する調査』による2002年、2008年、2013年調査の3時点比較－」

(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。

若手研究者等が独立した研究を実施する際に障害となる事項

- 若手・中堅研究者が、独立した研究を実施する際に障害となる事項として、短期的に成果が求められること、安定的な資金の確保ができないこと、研究マネジメントの負担などが挙げられている。



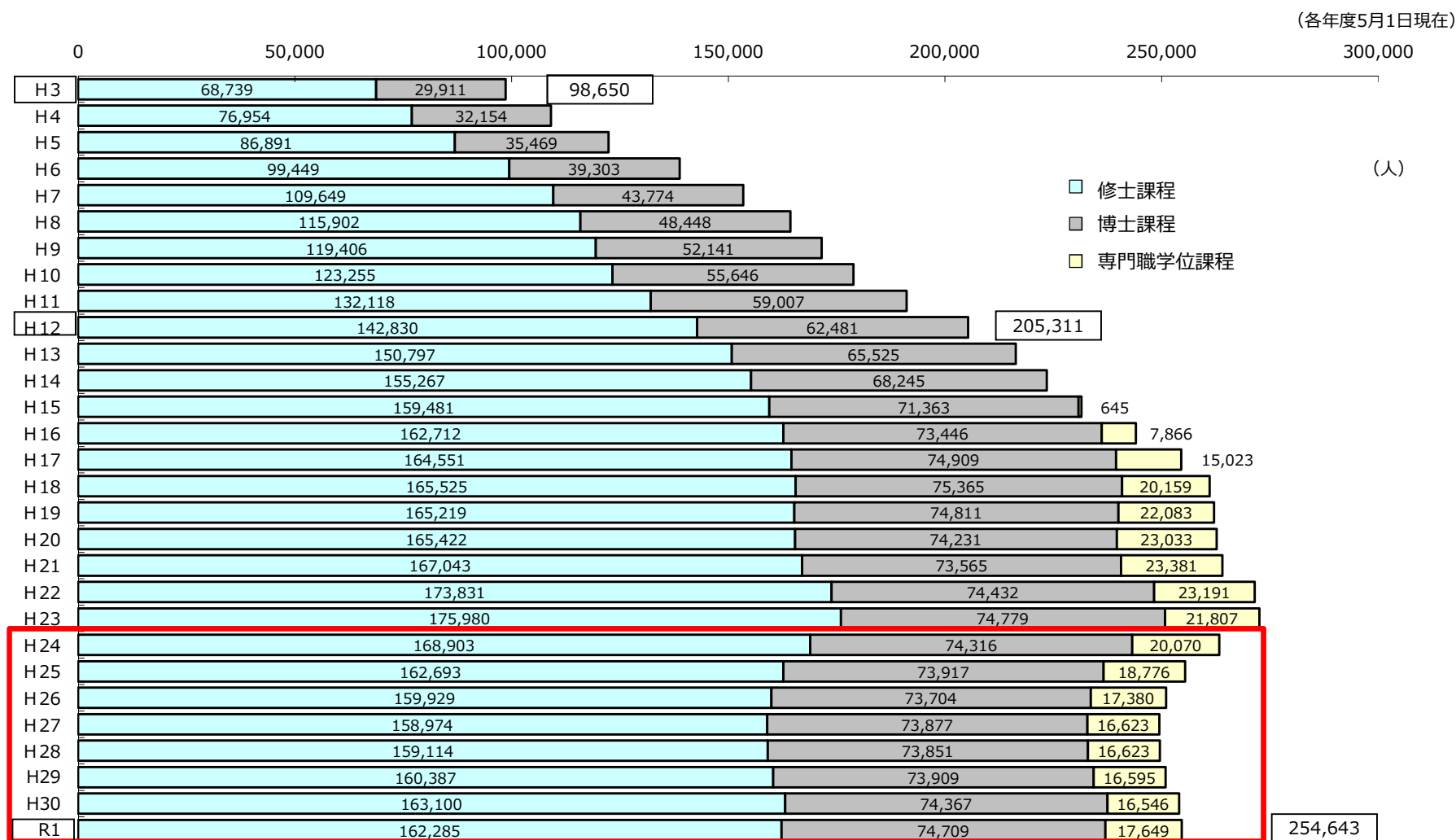
注：①～⑬に選択肢から1位～3位を選ぶ質問。1位は 30/3、2位は 20/3、3位は 10/3で重み付けを行い、障害と考えられる度合い（障害度）をポイント化した。全回答者が必要性を1位と評価する障害度は10ポイントとなる。

出典：科学技術・学術政策研究所「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP定点調査2013）」（平成26年4月）を基に文部科学省作成

4. 科学技術・学術分野における 人材のキャリア形成状況

大学院在学者数の推移

○ 大学院在籍者数は、平成３年度以降増加してきたが、近年は減少傾向。



※ 在学者数

「修士課程」：修士課程，区分制博士課程（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

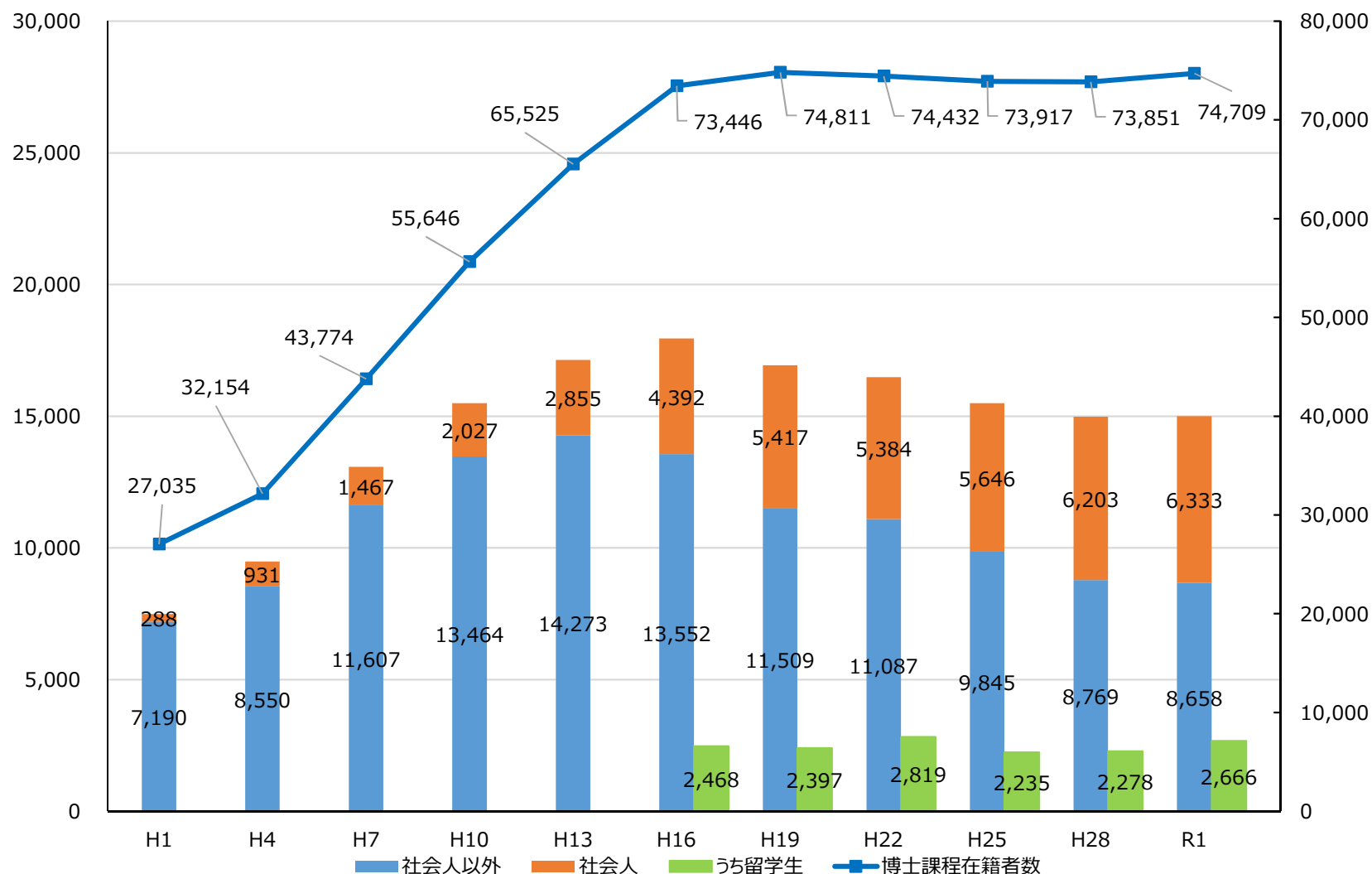
※ 令和元年度の数値は速報値

出典：文部科学省「学校基本統計」

博士課程入学者（在籍者）数の推移

○ 博士課程への入学者数は、一般学生の博士課程入学者数減少している一方、社会人及び留学生の入学者は増加している。

(人)



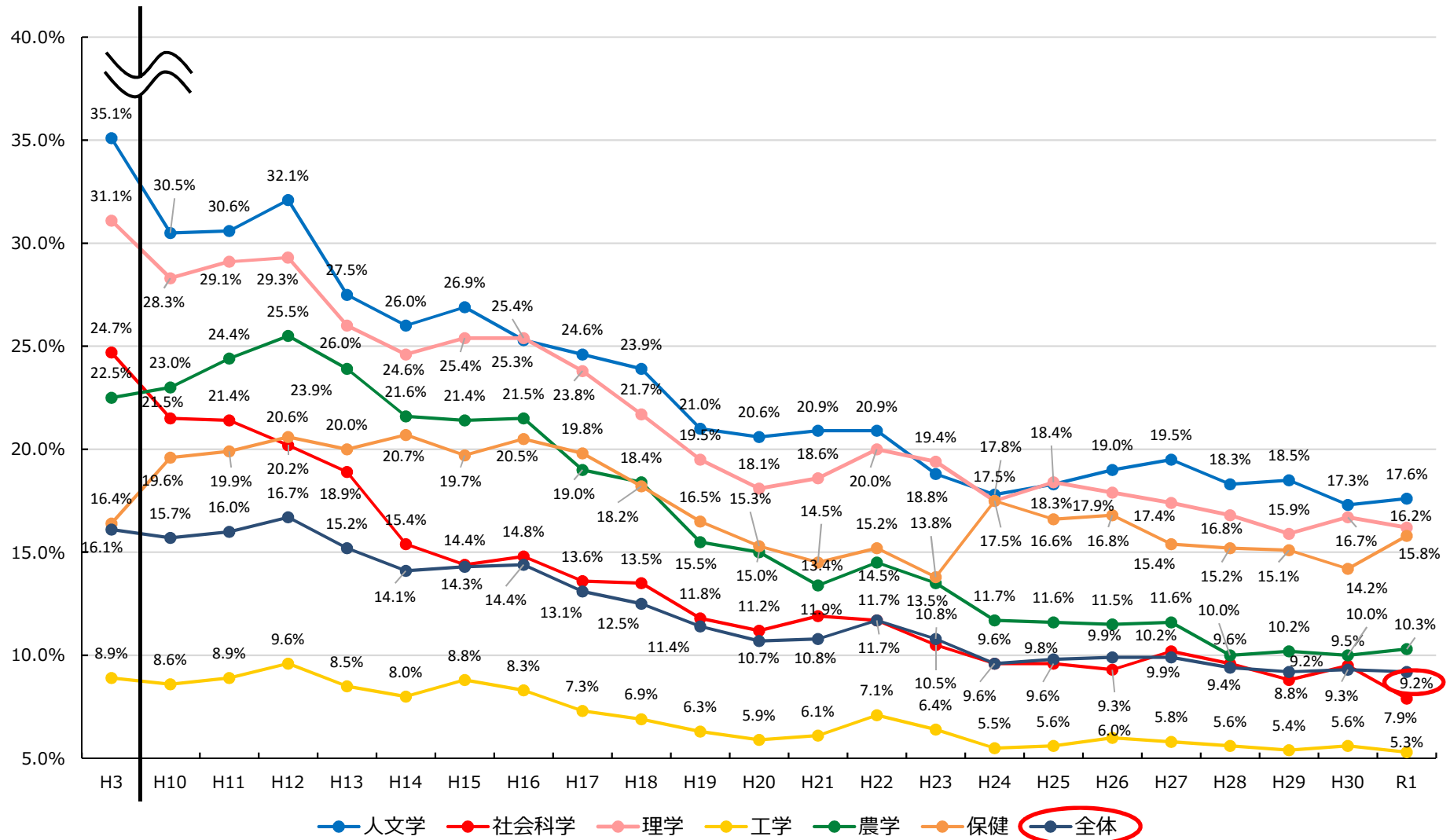
※平成13年度以前については、留学生の内数データを調査していない。

※令和元年度の数値は速報値

出典：文部科学省「学校基本統計」を基に文部科学省作成

修士課程修了者の進学率の推移

○ 修士課程修了者の博士課程への進学率は減少傾向。



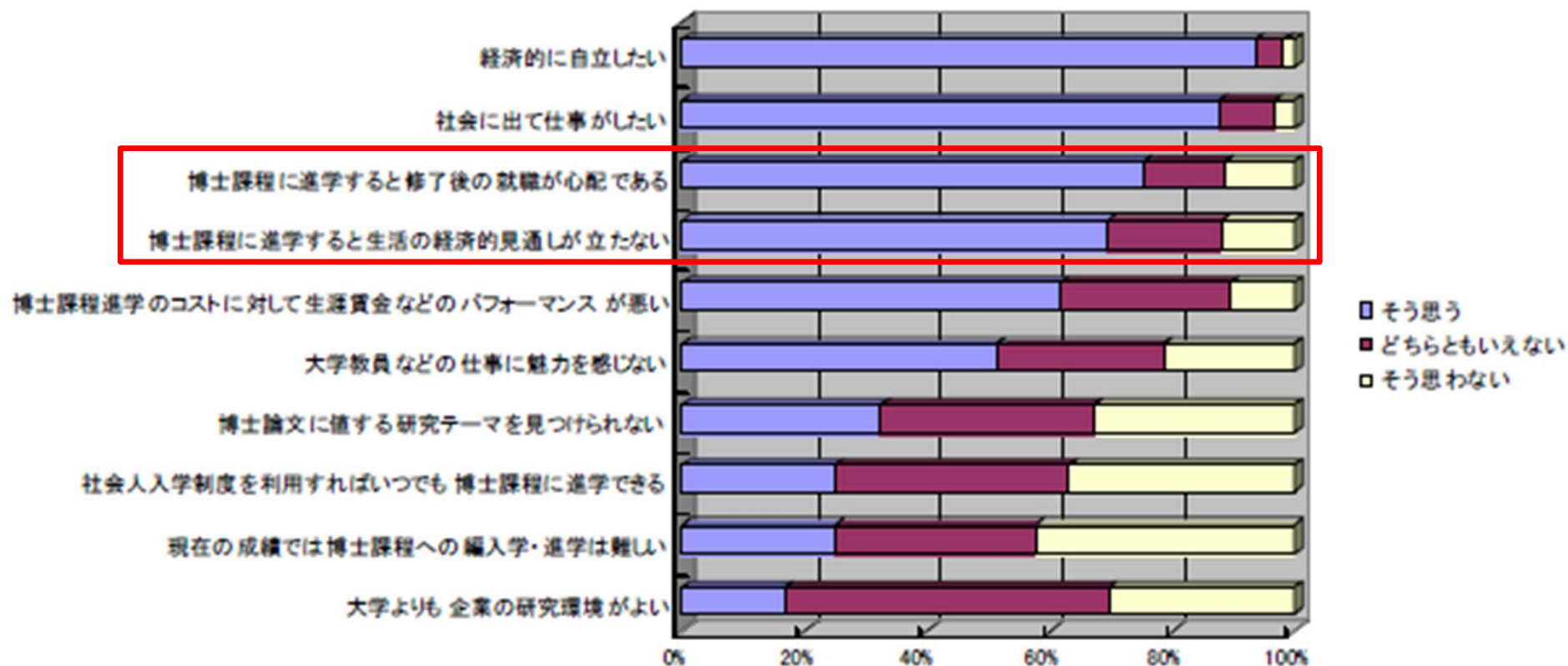
※「教育」、「芸術」、「家政」、「その他」分野は修了者数が比較的小さいことから省略
 ※令和元年度の数値は速報値

出典：文部科学省「学校基本統計」

博士課程進学ではなく就職を選んだ理由

- 進学ではなく就職を選んだ理由として、博士課程修了後の就職や、生活の経済的見通しが立たないことに対する不安が示されている。

理工系修士学生が、博士課程進学ではなく就職を選んだ理由

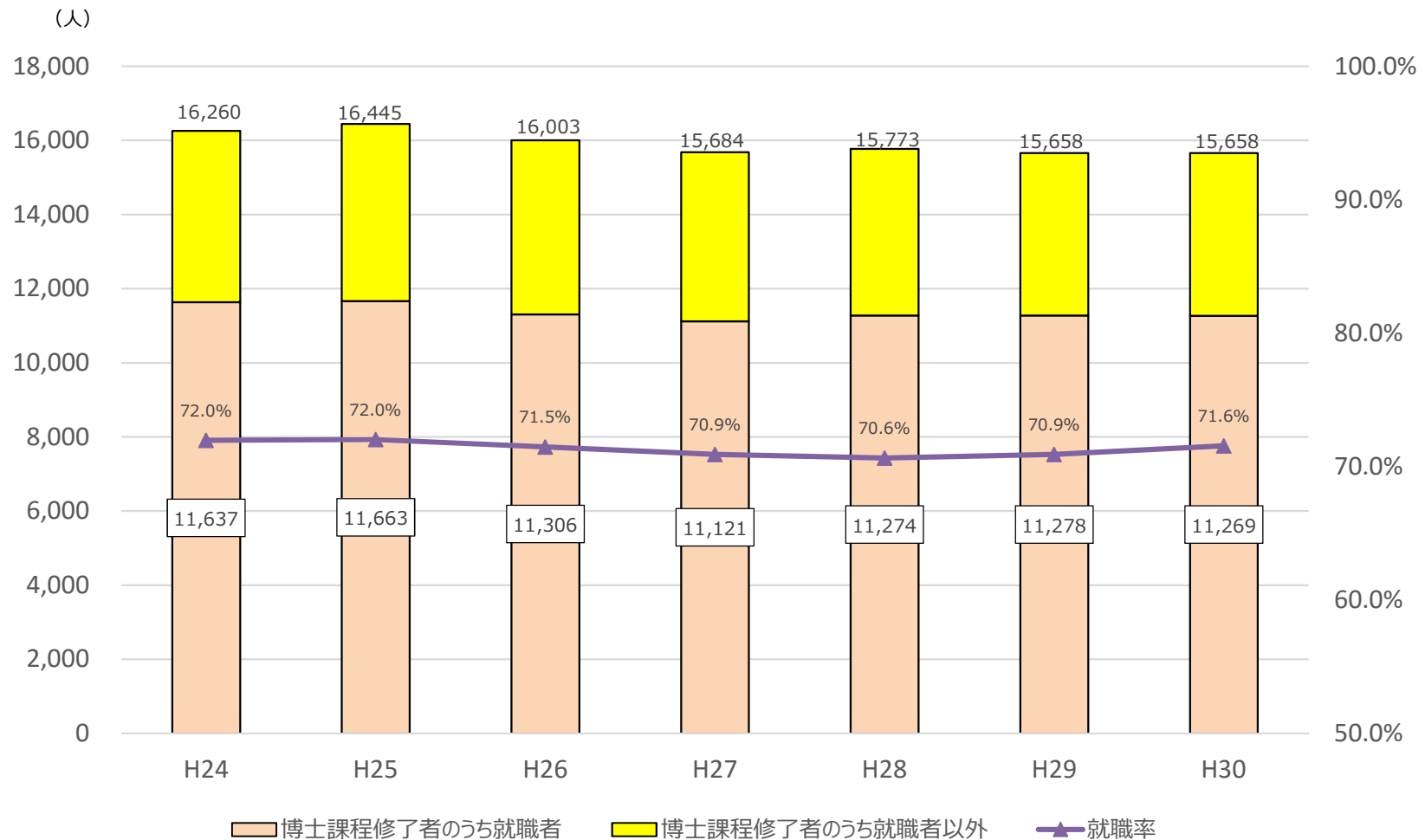


注：理工系の科学研究費補助金採択件数や金額が多く、かつ同分野に多くの大学院生が在籍する日本国内の12大学の修士課程に在籍する2年生以上の学生約2,500名のうち、修士課程修了後の進路として「就職（企業も含む）」と回答した学生約2,152名の回答をまとめたものである。

出典：科学技術政策研究所「日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査」調査資料-165（平成21年3月）

博士課程修了者の就職率の推移

○ 博士課程修了者の就職率は、漸増傾向にあり、近年は約 7 割で停滞。

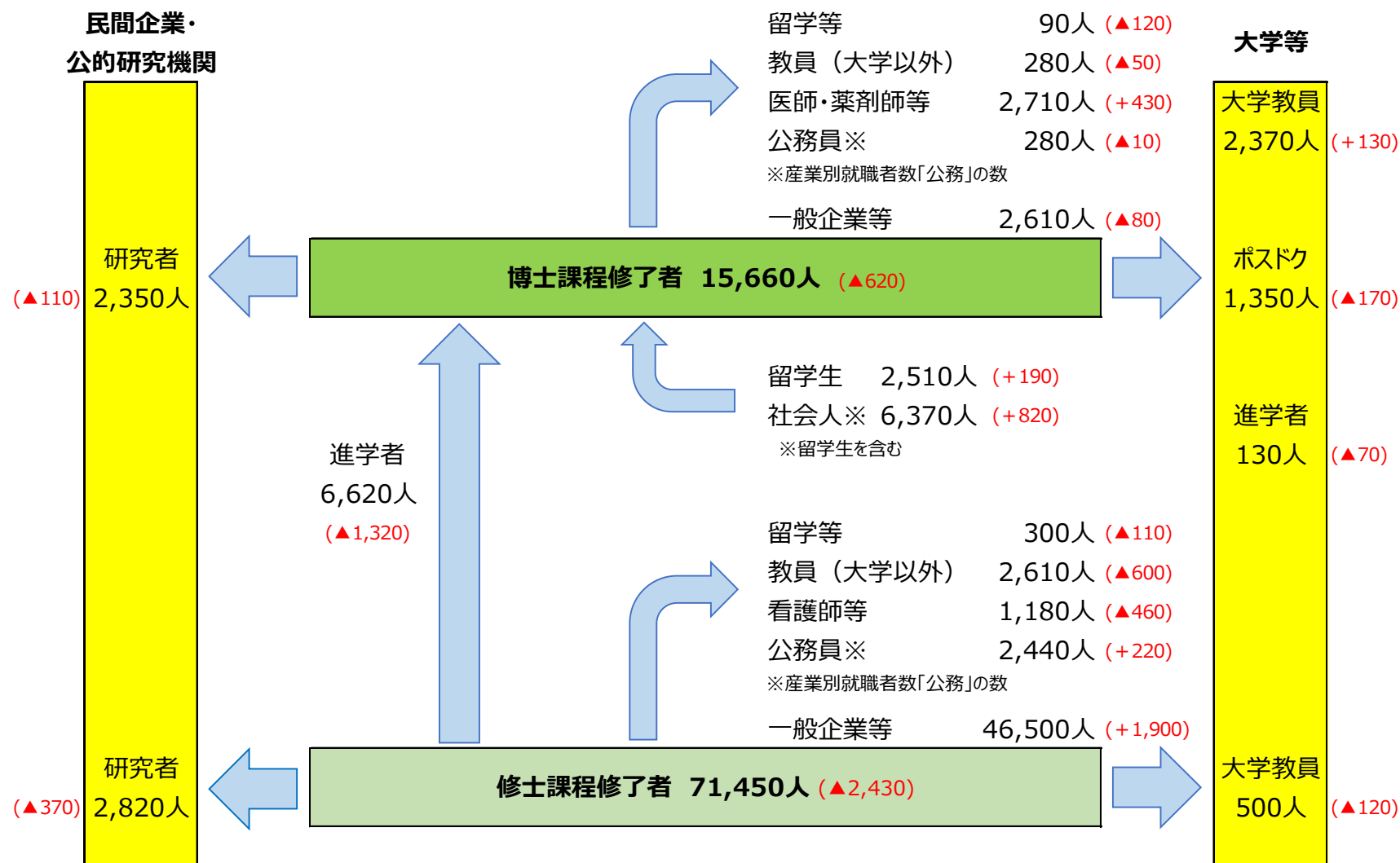


※ 博士課程修了者には、所定の単位を修得し、学位を取得せずに満期退学した者を含む。
 ※ 就職者とは、就職者、臨床研修医、ポスドク（就職者に計上されている者を除く）を含む。
 ※ 各年のデータは3月時点のものである。

大学院から研究者へのキャリアパス（平成30年）

※赤字括弧内は対平成20年度比の増減を表す。

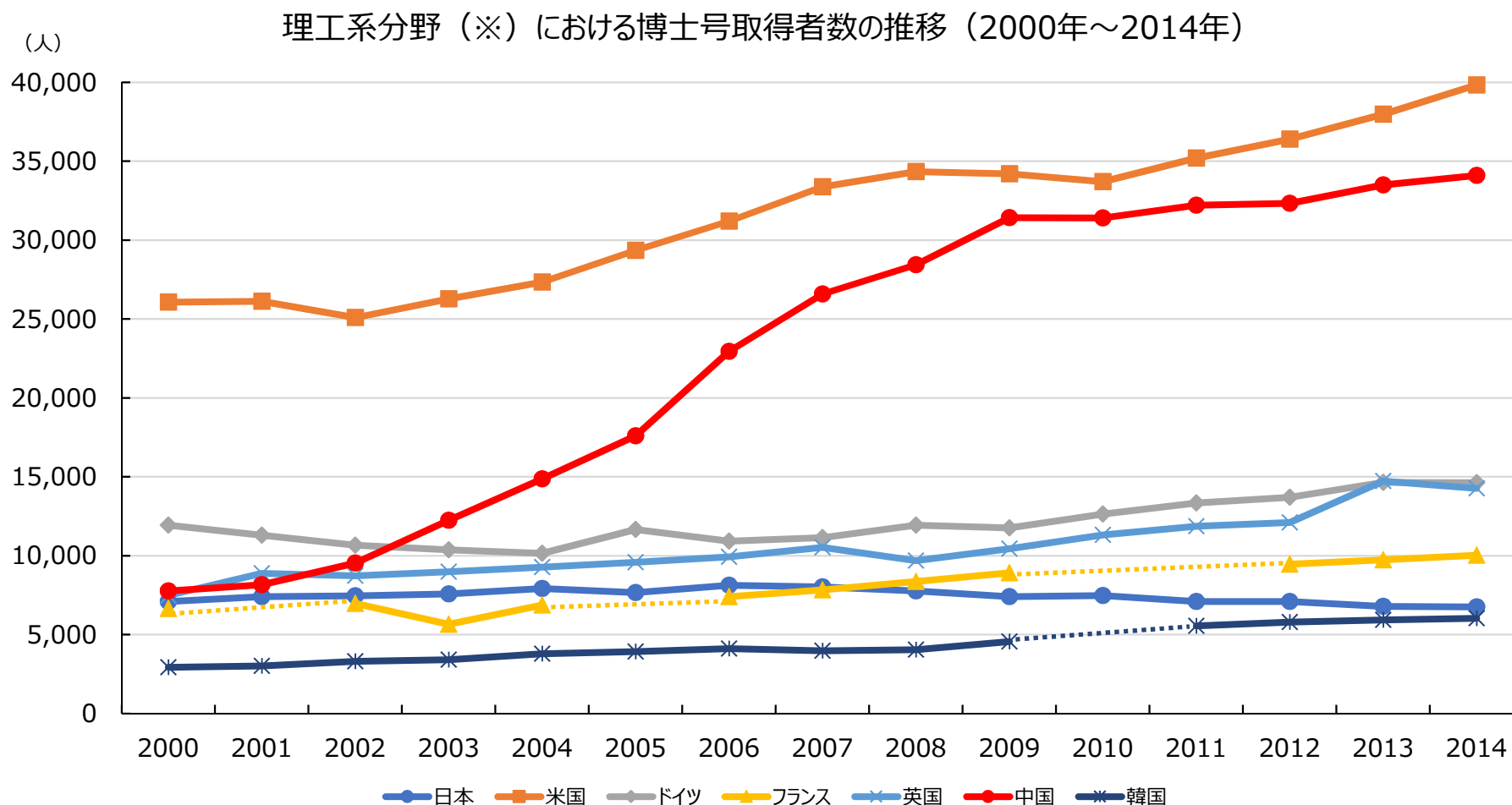
全体



※平成30年度学校基本統計を基に作成

主要国の理工系分野の博士号取得者数の推移

○ 中国やアメリカの博士号取得者数が急激に増加している一方、日本は2000年以降ほぼ同水準で推移。



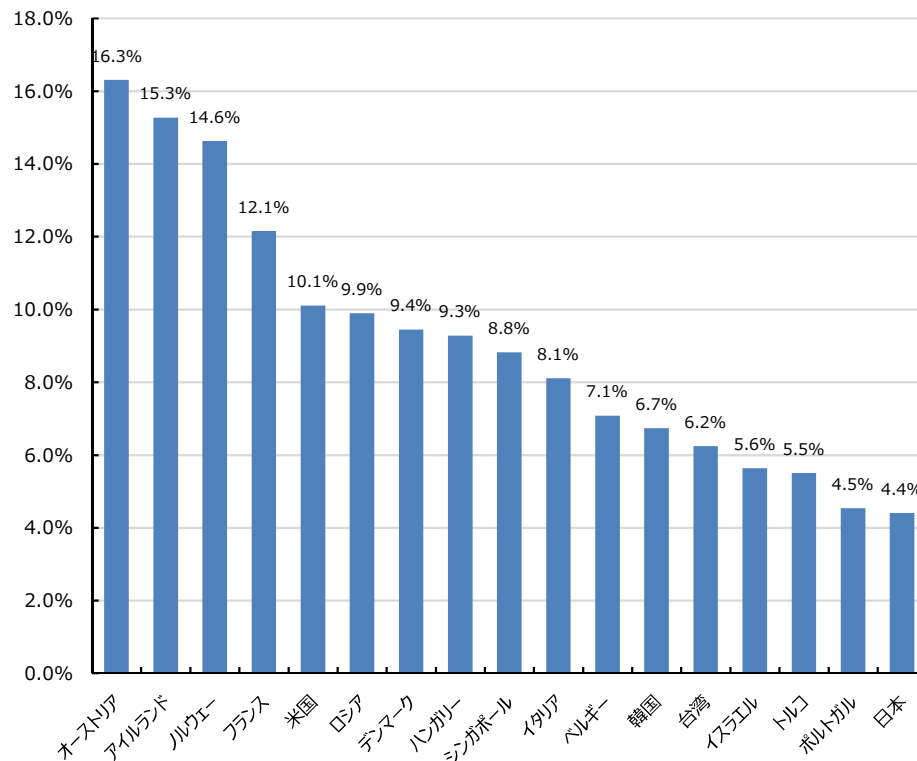
※All Science & Engineering : Physical and biological science and mathematics and statistics, Computer sciences, Agricultural sciences, Social and behavioral sciences, Engineering

出典 : NSF「Science and Engineering Indicators 2018」
S&E doctoral degrees in the United States and selected European countries or economies, by field:2000-14,
S&E doctoral degrees, by selected Asian country or economy and field: 2000-14 のデータをもとに文部科学省作成

各国企業における博士号取得者の状況

- 企業の研究者に占める博士号取得者の割合についても、他国に比べ低いのが現状。
- 米国では多くの大学院修了者が管理職として活躍しているのに対し、日本の企業役員のうち大学院卒はわずか6.3%という現状。

○企業の研究者に占める博士号取得者の割合



出典：
 (日本) 総務省統計局「平成29年科学技術研究調査」
 (米国) "NSF, SESTAT"
 (その他の国) "OECD Science, Technology, and R&D Statistics"
 以上のデータを基に文部科学省作成

○米国の上場企業の管理職等の最終学歴

	人事部長	営業部長	経理部長
大学院修了	61.6%	45.6%	43.9%
うちPhD取得	14.1%	5.4%	0.0%
うちMBA取得	38.4%	38.0%	40.9%
四年制大学卒	35.4%	43.5%	56.1%
四年制大卒未満	3.0%	9.8%	0.0%

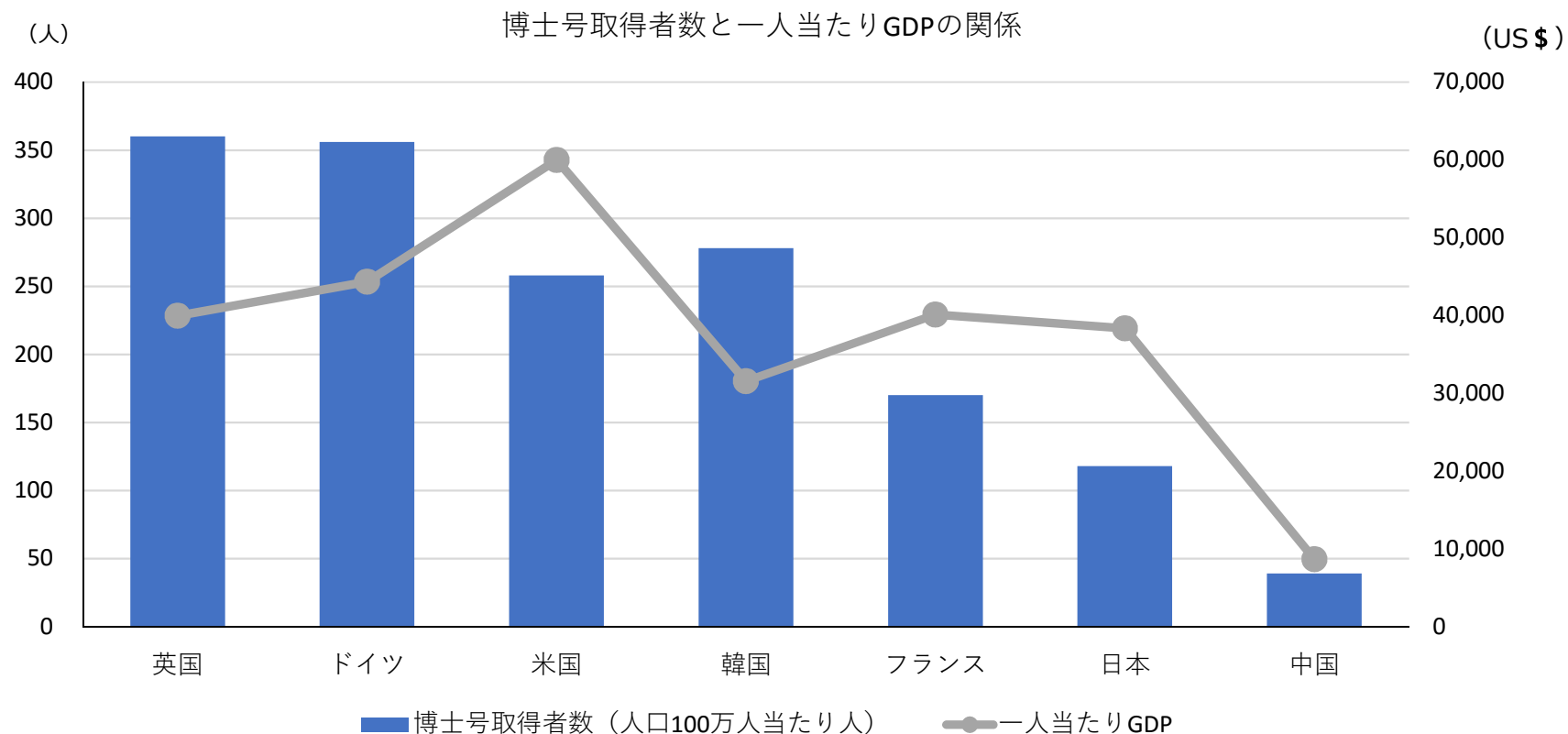
○日本の企業役員等の最終学歴（従業員500人以上）

大学院卒	6.3% (5,600人) 【前回調査5.9% (6,200人)】
大卒	67.8% (60,700人) 【前回調査61.4% (64,900人)】
短大・高専、専門学校卒	6.8% (6,100人) 【前回調査7.4% (7,800人)】
高卒	17.4% (15,600人) 【前回調査23.6% (24,900人)】
中卒・小卒	1.7% (1,500人) 【前回調査1.7% (1,800人)】

出典：
 日本分：総務省「就業構造状況調査（平成24年度）」
 米国分：日本労働研究機構が実施した「大卒ホワイトカラーの雇用管理に関する国際調査（平成9年）」（主査：小池和夫法政大学教授）

人口100万人当たり博士号取得者数と一人当たりGDP

- 我が国は、人口100万人当たり博士号取得者数が各国と比較して低い。
- 人口100万人当たり博士号取得者数が多い国は、一人当たりGDPが高い傾向。



出典：科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標2019」、IMF - World Economic Outlook
Databases (2019年10月時点)
上記データを基に文部科学省作成