



科学技術指標2019 科学研究のベンチマーキング2019

2019年9月5日

文部科学省科学技術・学術政策研究所

本資料は、2019年8月9日に公表した以下の報告書のポイントを示したものです。

「科学技術指標2019」, 調査資料-283, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <http://doi.org/10.15108/rm283>

「科学研究のベンチマーキング2019」, 調査資料-284, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <http://doi.org/10.15108/rm284>

科学技術指標とは

- 日本及び主要国(米英独仏中韓)の科学技術活動を、客観的・定量的データに基づき、体系的に把握するための基礎資料(1991年から、2005年から毎年公表)
- 科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類
- 約180の指標で日本及び主要国の科学技術活動状況を把握

科学研究のベンチマーキングとは

- 日本及び主要国(米英独仏中韓)の科学研究活動を、論文という指標から把握するための基礎資料(2008年から、概ね2年毎に公表)
- 論文数、注目度の高い論文数、国際共著論文数などから日本の状況を分野ごとに分析、主要国との比較を実施
- 日本国内で論文がどのような部門等から生み出されているかに注目した分析を実施

：被引用数が世界で上位10%(上位1%)の論文



科学技術指標2019

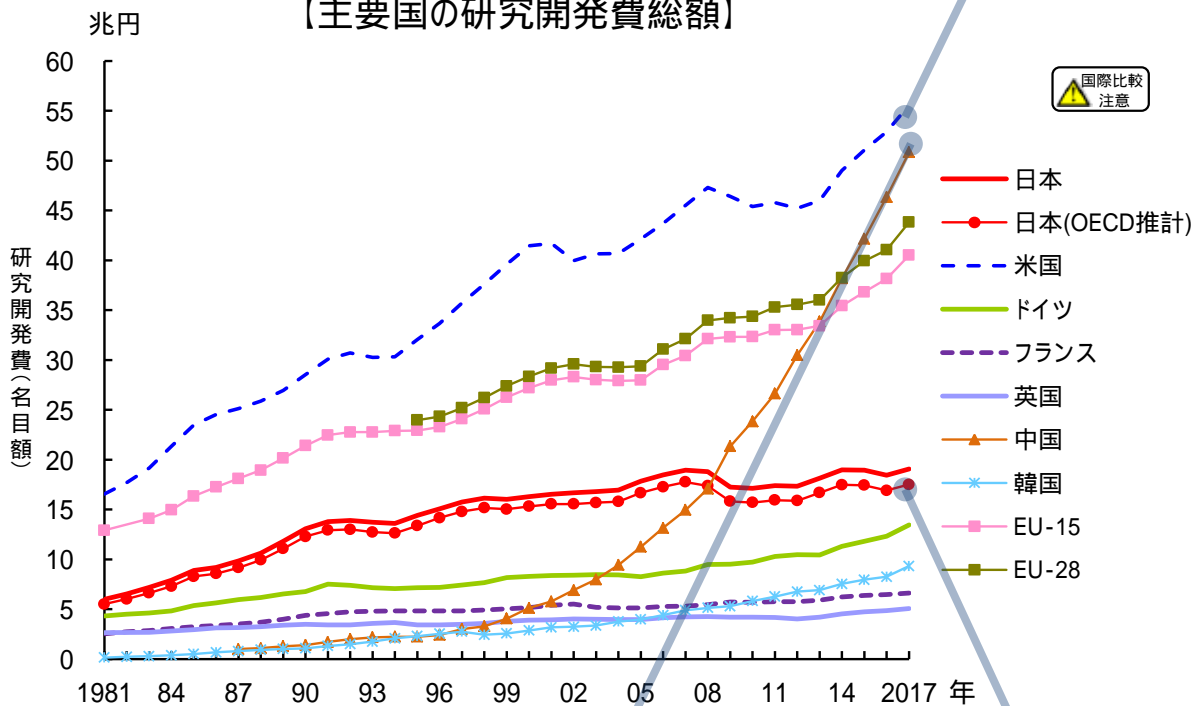
- n 主要な指標における日本の動向 ¹[p. 5 ~ 9] 1: 産業を含む日本全体
- | 研究開発費 | 研究者数 | 論文数
注目度の高い論文数 | 特許
ファミリー数 ² | ハイテク産業の貿易
収支比 | ミディアムハイテク産業
の貿易収支比 |
|-------|------|------------------|---------------------------|------------------|-----------------------|
| 3位 | 3位 | 4位, 9位 | 1位 | 0.78(入超) | 2.71(出超) |
- 順位は、いずれも前年から変化なし 2: 2か国以上への特許出願数
- n 日本の企業の研究開発の状況はどうなっているのか[p. 10 ~ 13]
- u 企業の研究開発費において、英国、フランス、米国は、韓国、日本、ドイツに比べて非製造業の重みが大い。
 - u 貿易額(輸出額)において、英国、米国、フランスは、韓国、ドイツ、日本に比べて「サービス」の重みが大い。
 - u 日本、ドイツ、英国、フランスでは、情報通信サービス業において、活発にイノベーション実現がなされている。
 - u 世界のユニコーン企業は、多様な分類で生まれているが、大多数は情報通信サービスに関連。日本は少ない。
- n 日本の博士人材の育成・活用はどうなっているのか[p. 14, 15]
- u 主要国の中で、日本のみ継続して、人口100万人当たりの博士号取得者数が減少。
 - u 米国と比べて、日本は企業の研究者に占める博士号保持者の割合が低い。
- n 日本の科学的成果(論文)と技術(特許)のつながりはどうなっているのか[p. 16, 17]
- u 日本の技術(特許)は他国と比べて科学的成果(論文)を引用している割合が低い。
 - u 日本の科学的成果(論文)が日本の技術(特許)に、十分に活用されていない可能性がある。
- n 動きのみられる指標[p. 18, 19]
- u 日本の研究者に占める女性の割合よりも、新規採用研究者に占める女性の割合の方が、いずれの部門においても高い。
 - u 日本の大学と民間企業との共同研究実施件数及び研究費受入額は急速に増加。

主要国の研究開発費総額の推移：名目額(OECD購買力平価換算)

n 日本の研究開発費総額は、米国、中国に続く規模。2017年では19.1兆円 (OECD推計では17.5兆円)。

• 米国は世界第1位。2017年では55.6兆円、対前年比は5.0%増

【主要国の研究開発費総額】



• 中国は2017年では50.8兆円、対前年比は9.7%増

• 日本の対前年比は3.4%増(日本(OECD推計)：3.6%増)

【主要国の部門別研究開発費】

(単位：兆円)

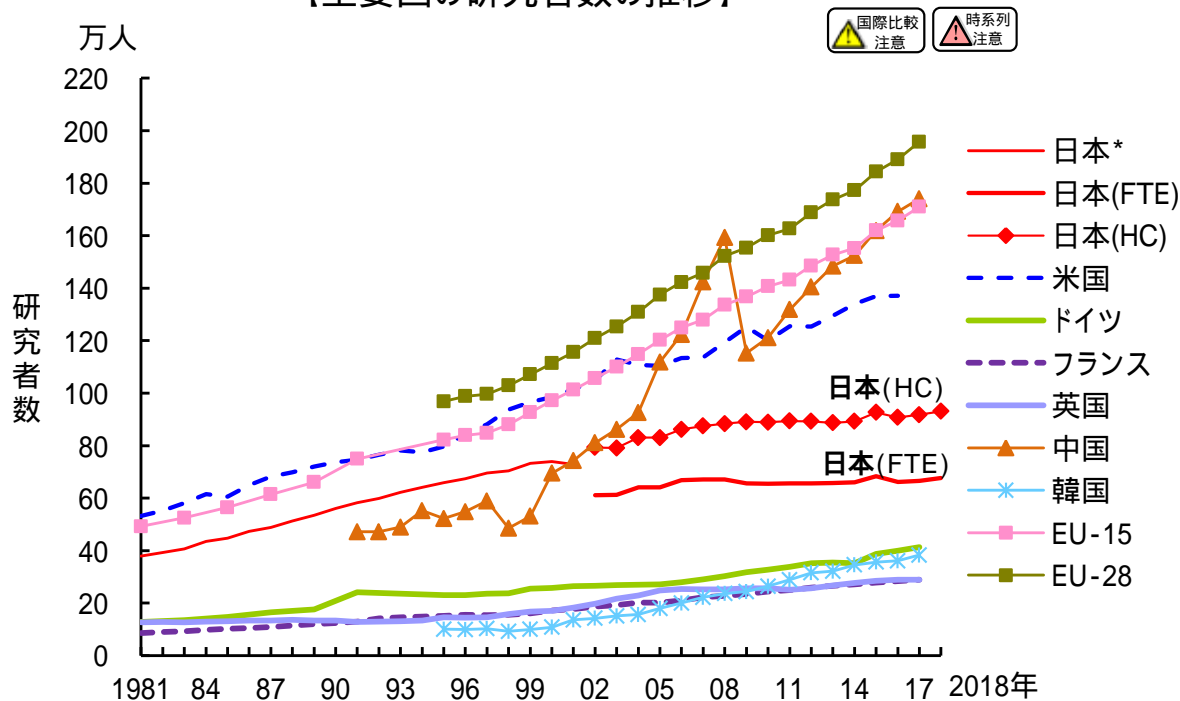
	年	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本	2017	13.8	3.6	1.4	0.2
日本(OECD推計)	2017	13.8	2.1	1.4	0.2
米国	2016	40.7	7.3	5.3	2.3
ドイツ	2017	9.3	2.3	1.8	-
フランス	2017	4.3	1.4	0.8	0.1
英国	2017	3.4	1.2	0.3	0.1
中国	2017	39.4	3.7	7.7	-
韓国	2017	7.4	0.8	1.0	0.1

注：日本(OECD推計)は、日本の大学部門の人員費部分を研究に従事する度合いを考慮し、補正した研究開発費総額である。

主要国の研究者数の推移

n 日本の研究者数は2018年において67.6万人であり、中国、米国に次ぐ第3位の規模。ほとんどの国で企業の実質研究者数が最も多い。

【主要国の研究者数の推移】



【主要国の部門別研究者数】

(単位：万人)

	年	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本	2018	49.9	13.9	3.1	0.8
米国	2016	97.3	39.8		
ドイツ	2017	24.7	11.3	5.4	0.0
フランス	2017	17.4	8.2	2.8	0.5
英国	2017	11.0	16.9	0.7	0.4
中国	2017	105.6	32.8	35.7	-
韓国	2017	31.2	3.9	2.7	0.6

：米国については、企業以外の部門別の数値がないため、企業とそれ以外について数値を示した。

注：FTE (Full-Time Equivalents)は研究に従事する度合いを考慮した実質研究者数、HC(Head Count)は実数研究者数である。
日本のFTE研究者数は、2002～2008年は2002FTE調査、2009～2012年は2008FTE調査、2013～2018年は2013FTE調査によるFTE係数を使用し、計測している。

- n 10年前と比較して日本の論文数(分数カウント法)は微減、他国の論文数の増加により、順位が低下。順位の低下は、注目度の高い論文(Top10%・Top1%補正論文数)において顕著。

全分野	2005 - 2007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	234,153	25.0	1
中国	73,956	7.9	2
日本	67,026	7.2	3
ドイツ	54,749	5.8	4
英国	53,059	5.7	5
フランス	39,252	4.2	6
イタリア	32,938	3.5	7
カナダ	31,269	3.3	8
インド	25,311	2.7	9
スペイン	24,736	2.6	10

全分野	2005 - 2007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	34,775	37.2	1
英国	6,773	7.2	2
ドイツ	5,849	6.3	3
中国	5,487	5.9	4
日本	4,506	4.8	5
フランス	4,028	4.3	6
カナダ	3,592	3.8	7
イタリア	2,887	3.1	8
スペイン	2,287	2.4	9
オランダ	2,241	2.4	10

全分野	2005 - 2007年 (PY) (平均)		
	Top1%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	4,140	44.3	1
英国	730	7.8	2
ドイツ	564	6.0	3
中国	400	4.3	4
フランス	358	3.8	5
日本	355	3.8	6
カナダ	350	3.7	7
イタリア	249	2.7	8
オランダ	243	2.6	9
オーストラリア	210	2.2	10

全分野	2015 - 2017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	276,638	18.8	1
中国	272,698	18.6	2
ドイツ	66,110	4.5	3
日本	63,725	4.3	4
英国	61,003	4.2	5
インド	55,707	3.8	6
韓国	47,642	3.2	7
フランス	45,520	3.1	8
イタリア	45,207	3.1	9
カナダ	40,108	2.7	10

全分野	2015 - 2017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	38,347	26.1	1
中国	28,386	19.3	2
英国	8,718	5.9	3
ドイツ	7,591	5.2	4
イタリア	5,014	3.4	5
フランス	4,716	3.2	6
オーストラリア	4,530	3.1	7
カナダ	4,455	3.0	8
日本	3,927	2.7	9
スペイン	3,542	2.4	10

全分野	2015 - 2017年 (PY) (平均)		
	Top1%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	4,601	31.3	1
中国	2,692	18.3	2
英国	985	6.7	3
ドイツ	766	5.2	4
オーストラリア	478	3.3	5
カナダ	438	3.0	6
フランス	437	3.0	7
イタリア	389	2.6	8
日本	328	2.2	9
オランダ	294	2.0	10

PY(出版年)
2005 - 2007



PY(出版年)
2015 - 2017

【論文のカウント方法について】

(分数カウント法) 1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国を1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。
 (整数カウント法) 1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国を1と数える方法。論文の生産への関与度を示している。
 なお、いずれのカウント方法とも、著者の所属機関の国情報を用いてカウントを行っている。

注:分析対象は、Article、Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2018年末の値を用いている。
 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。

主要国・地域別 Patent ファミリー数

日本は10年前から引き続き Patent ファミリー (2か国以上への特許出願) 数で世界第1位。韓国や中国のシェア増加に伴い、「情報通信技術」、「電気工学」における日本のシェアは低下。

【主要国・地域別 Patent ファミリー数 (上位10か国・地域)】

【主要国の技術分野毎の Patent ファミリー数シェアの比較】

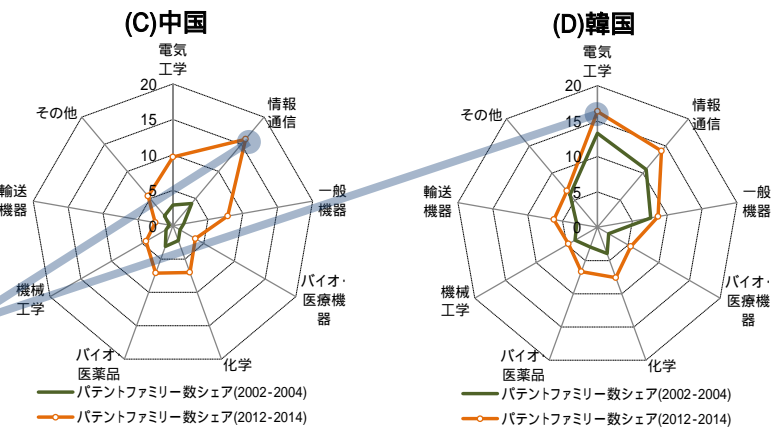
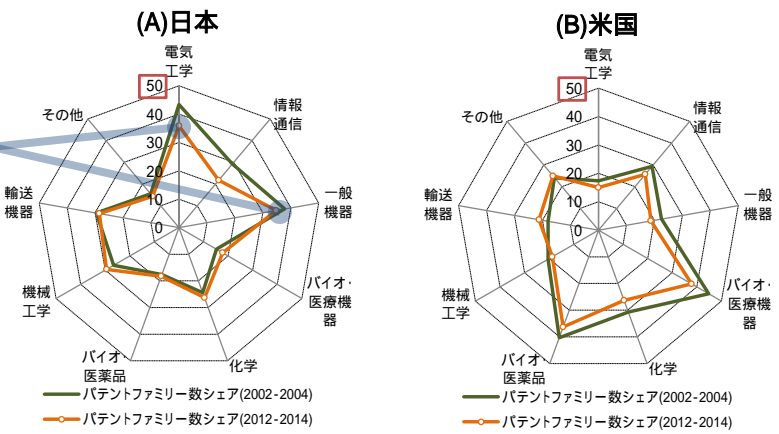
2002年 - 2004年 (平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	52,514	29.4	1
米国	45,793	25.6	2
ドイツ	26,629	14.9	3
韓国	12,686	7.1	4
フランス	9,724	5.4	5
イギリス	8,490	4.8	6
台湾	5,546	3.1	7
オランダ	4,745	2.7	8
イタリア	4,694	2.6	9
カナダ	4,681	2.6	10

2012年 - 2014年 (平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	62,585	27.1	1
米国	52,797	22.9	2
ドイツ	26,949	11.7	3
韓国	23,023	10.0	4
中国	19,574	8.5	5
台湾	11,600	5.0	6
フランス	11,114	4.8	7
イギリス	8,615	3.7	8
カナダ	5,403	2.3	9
オランダ	4,097	1.8	10

日本は「電気工学」、「一般機器」のシェアは相対的に高い

2002-04年
第一位をキープ
2012-14年

中国、韓国で「電気工学」、「情報通信」のシェアが増加



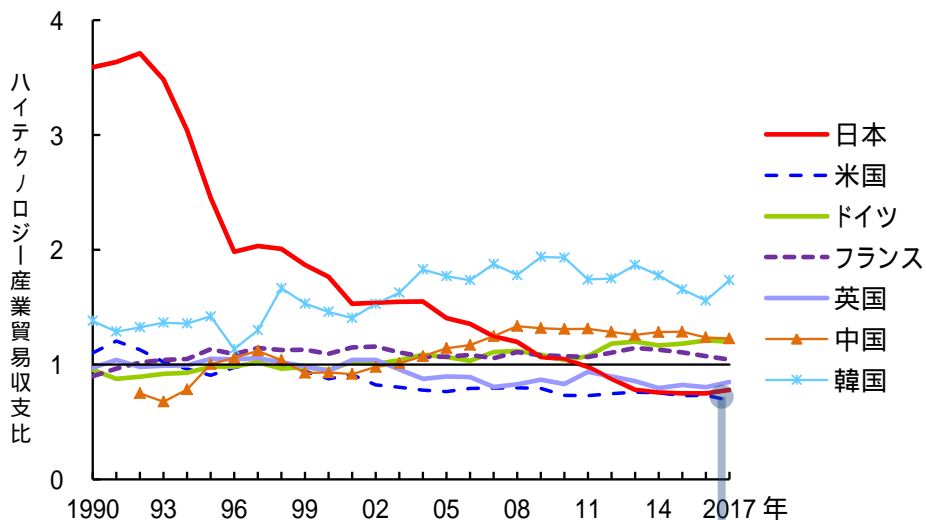
注：Patent ファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一の Patent ファミリーに属する。

欧州特許庁の PATSTAT (2018年秋バージョン) をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。

ハイテクノロジー産業とミディアムハイテクノロジー産業

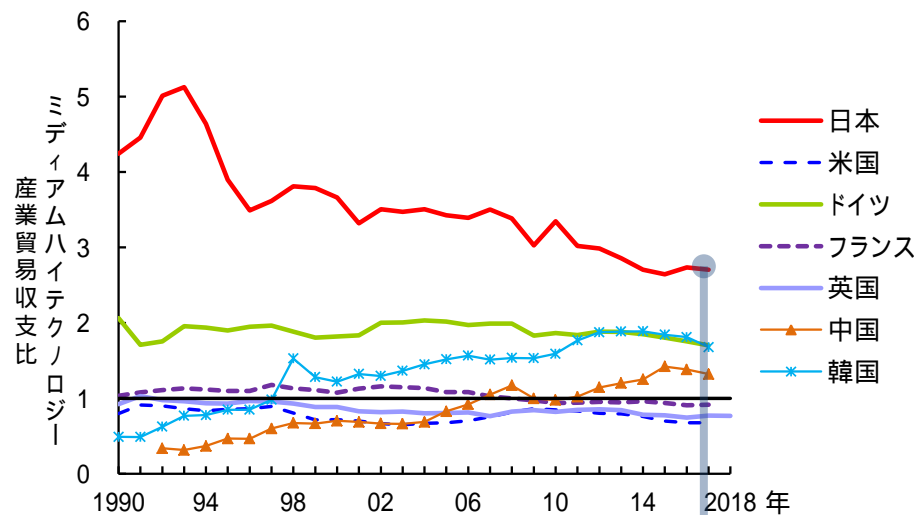
- 日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は、主要国の中でも低い数値。ミディアムハイテクノロジー産業においては、日本は主要国の中で第1位を維持。

【ハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移】



・日本は継続してハイテクノロジー産業貿易収支比を減少させており、2017年の収支比は0.78

【ミディアムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移】



・日本のミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比は2.71、主要国中第1位であるが、漸減傾向

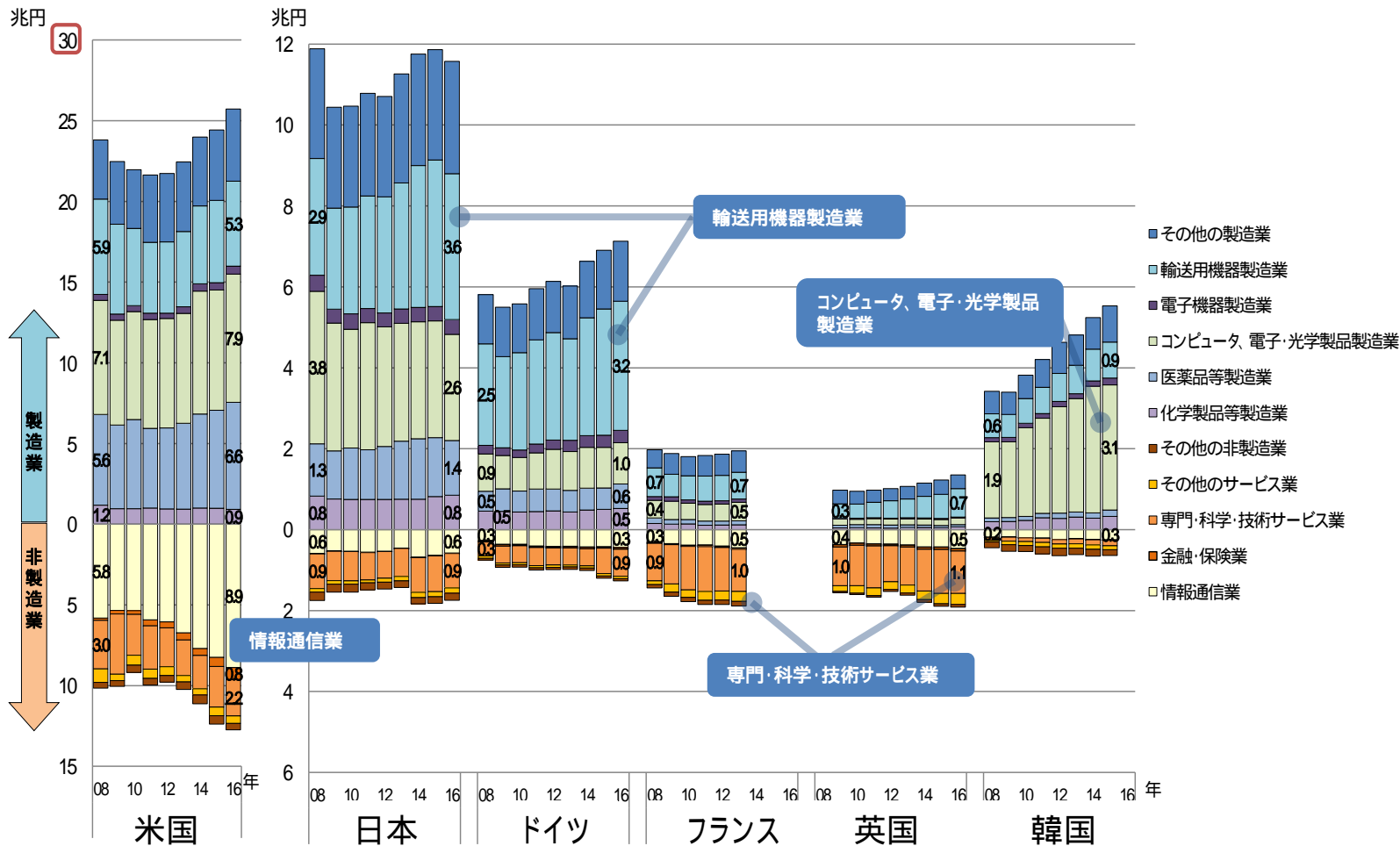
注:1)ハイテクノロジー産業とは「医薬品」、「電子機器」、「航空・宇宙」を指す。

2)ミディアムハイテクノロジー産業とは、「化学品と化学製品」、「電気機器」、「機械器具」、「自動車」、「その他輸送」、「その他」を指す。

3)貿易収支比 = 輸出額 / 輸入額

主要国における企業部門の産業分類別研究開発費

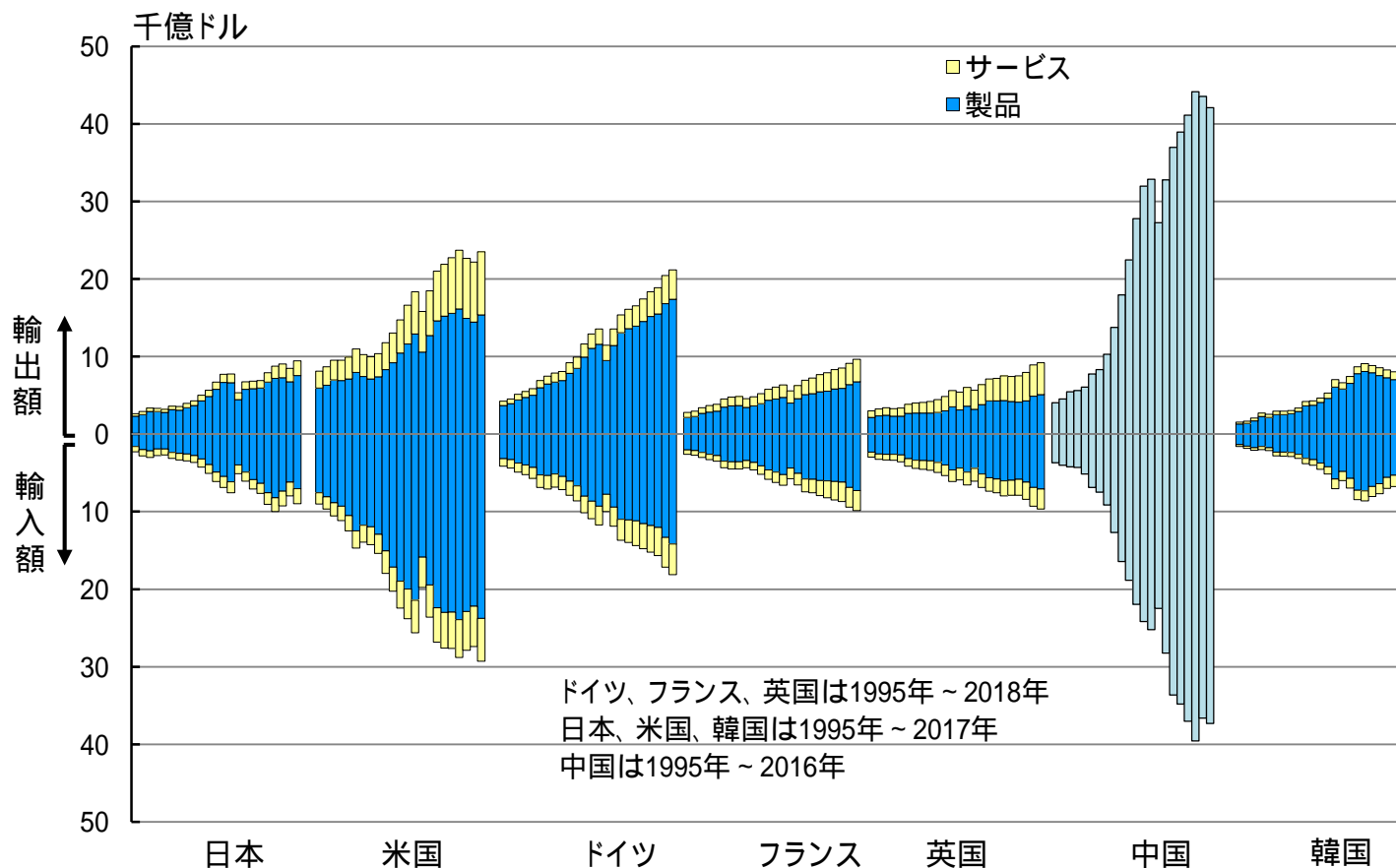
n 米国の企業では、製造業、非製造業共に研究開発費が拡大。日本、ドイツ、韓国の企業では、製造業が多く、非製造業は少ない傾向。フランス、英国の企業では、他国と比べて非製造業の重みが大い傾向。



注：米国、日本、ドイツ、英国、韓国の最新年は2016年、フランスの最新年は2013年である。なお、中国は内訳データがないため、掲載していない。

主要国における貿易額の推移

- n 貿易額(輸出額)における製品とサービスのバランスに注目すると、韓国(11.0%)、ドイツ(17.8%)、日本(20.2%)はサービスの割合が小さく、英国(44.7%)、米国(34.6%)、フランス(29.8%)では、サービスの割合が大きい。



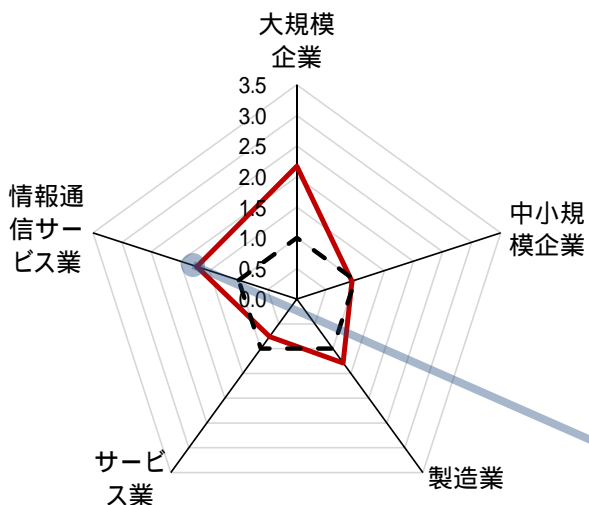
注：中国は「製品」と「サービス」に分類されたデータが記載されていなかった。

主要国のプロダクト・イノベーション実現企業割合

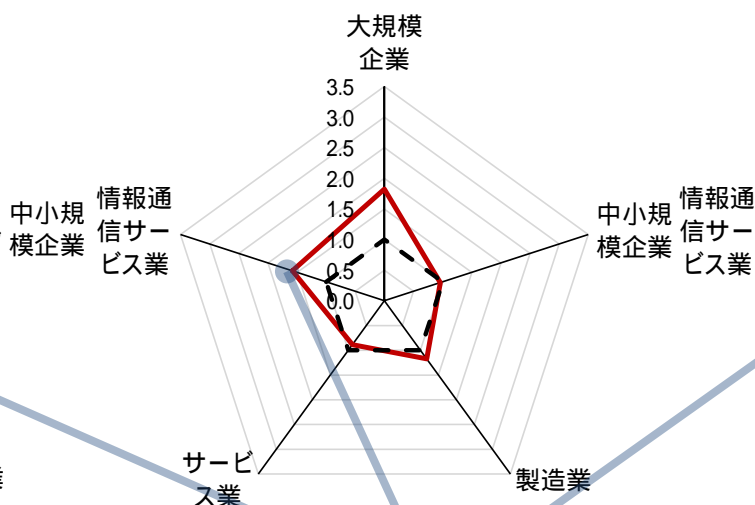
- n 情報通信サービス業のイノベーション実現割合は製造業より大きく、情報通信サービス業において、活発にイノベーション実現がなされている。

【プロダクト・イノベーション実現企業割合：各国全体を1として企業規模別、製造業、サービス業、情報通信サービス業】

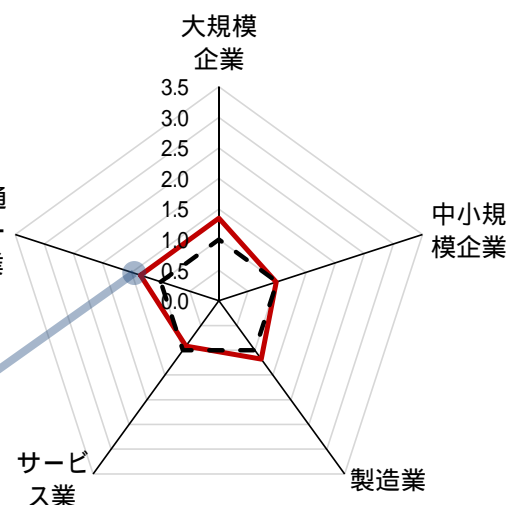
(A)日本(2012-14年)



(B)ドイツ(2012-14年)



(C)英国(2012-14年)

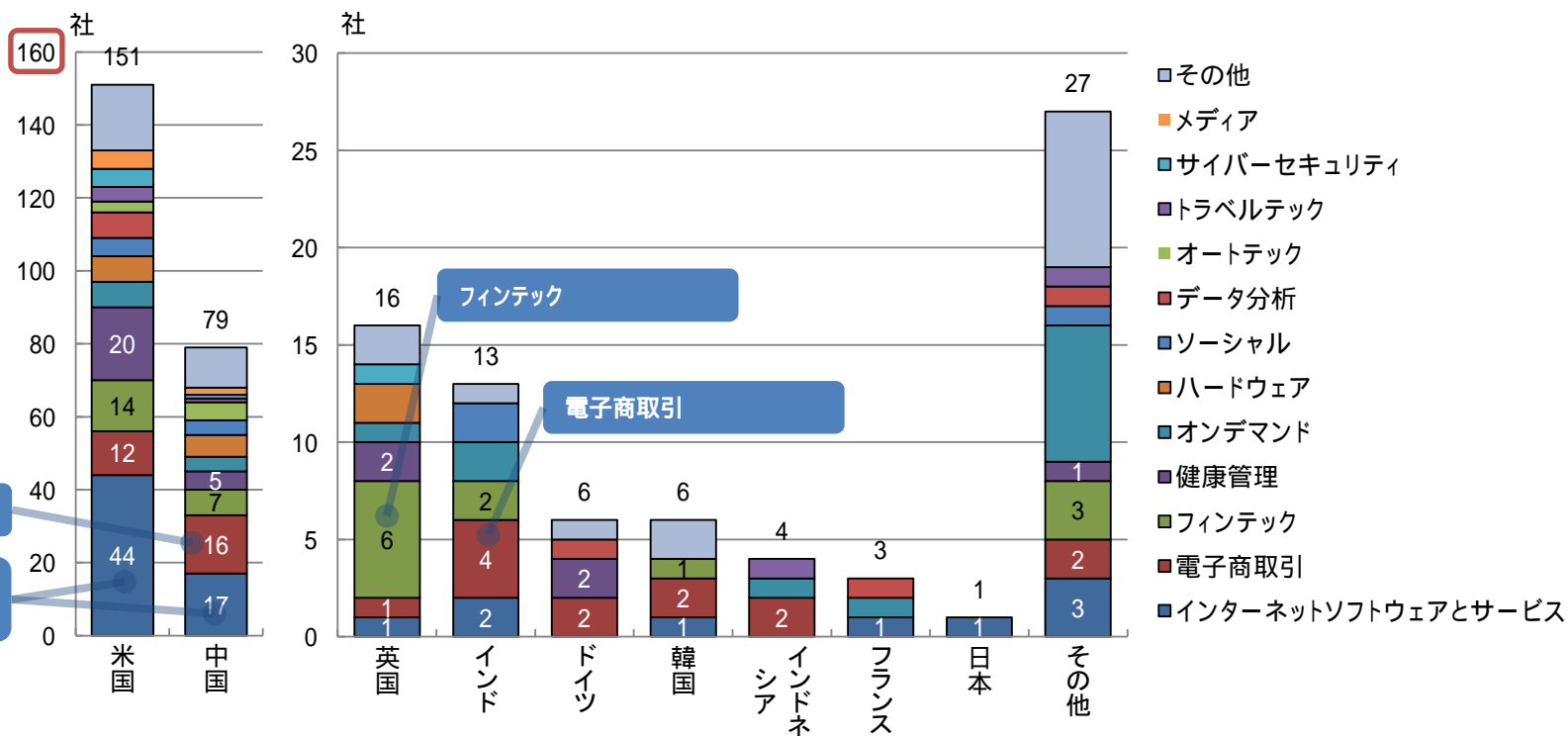


• 「情報通信サービス業」のイノベーション実現割合は「製造業」より大きい

注：フランスも同様の傾向であり、韓国については情報通信サービス業と製造業でのイノベーション実現割合は同程度である。米国、中国のデータは無い。

分類別・国別ユニコーン企業数(2010~2018年)

n 世界のユニコーン企業(企業価値が10億ドル以上の未上場企業)は、多様な分類で生まれているが、大多数は情報通信サービスに関連したものの、日本は少ない。



注:1)CB Insightsの調査においてユニコーン企業とされた企業価値が10億ドル以上の未上場企業(2019年1月18日現在)のデータを基に科学技術・学術政策研究所が作成。分類についてはCB Insightsが提示した項目を科学技術・学術政策研究所が仮訳した。

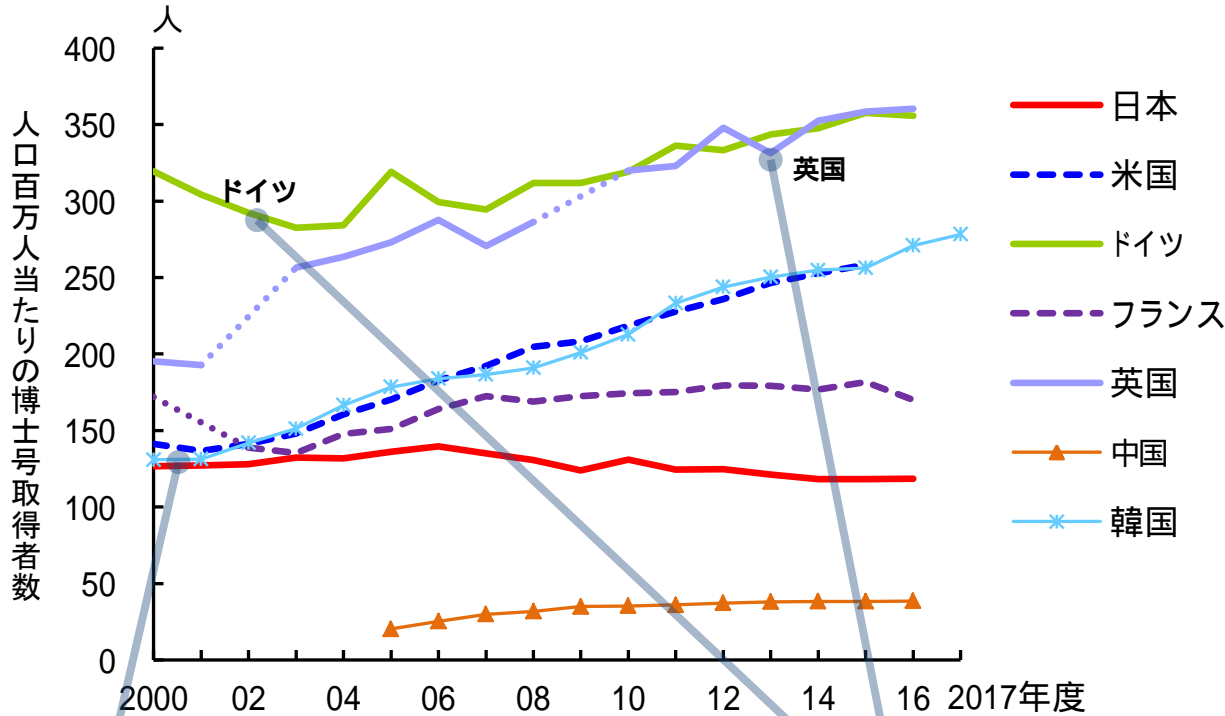
2)CB Insightsに企業価値が10億ドル以上と判断された年である。

3)CB Insights, "Global Unicorn Club: Private Companies Valued at \$1B+(as of January 18, 2019)"(webサイトより2019/04/23入手)

4)2019年7月1日時点のCB Insightsのweb上に掲載されている表では日本の企業数は2社であり、世界全体は362社である。

主要国の人口100万人当たり博士号取得者数の推移

n 主要国の中では日本のみ人口100万人当たりの博士号取得者数の減少傾向が続いている。



	年度	人口100万人 当たり博士号取 得者数(人)
日本	2016	118.5
米国	2015	258.3
ドイツ	2016	355.8
フランス	2016	170.0
英国	2016	360.3
中国	2016	38.6
韓国	2017	278.3

• 米国、韓国は2000年度には日本と同程度であったが、その後順調な伸びを見せ、最新値では日本の約2倍

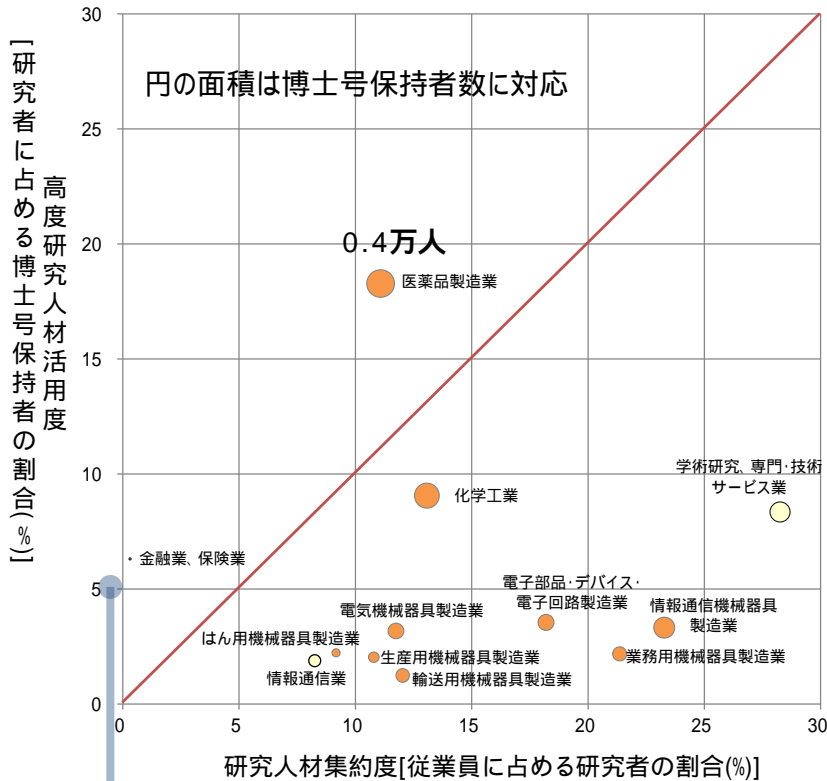
• ドイツは継続して主要国の中で一番の規模
• 英国は2010年度ごろからドイツに追いつき、その後は両国とも同程度に推移

注:米国の博士号取得者は、“Digest of Education Statistics”に掲載されている“Doctor's degrees”の数値から、“Professional fields”(以前の第一職業専門学位：First-professional degree)の数値を全て除いた値である。

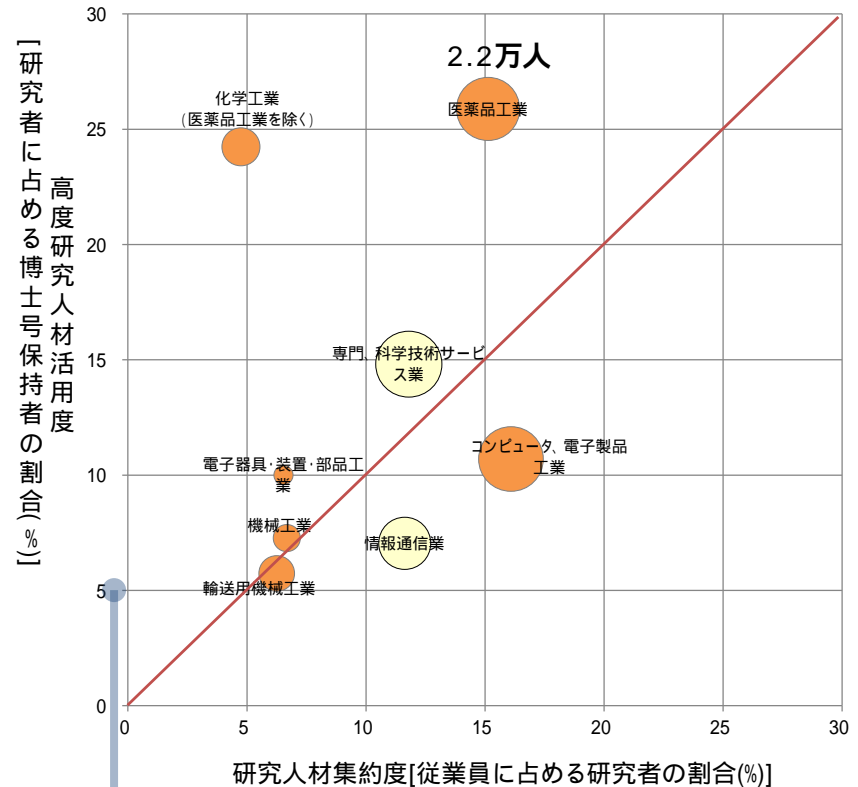
産業別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係

n 日本の企業における高度研究人材活用度(研究者に占める博士号保持者の割合)は、米国と比べて低い。

【日本：2018年】



【米国：2016年】



• 日本は、高度研究人材活用度が5%以下の産業が多い

• 米国は、主要な産業において高度研究人材活用度が5%を超えている

注: 研究人材集約度とは、従業員に占めるHC研究者数の割合である。高度研究人材活用度とは、HC研究者に占める博士号保持者の割合である。日米共に研究開発を実施している企業を対象としている。

科学と技術のつながり

n 日本の技術(特許)は他国と比べて科学的成果(論文)を引用している割合が低いが、日本の論文は世界の技術に多く引用されている。

【論文を引用しているパテントファミリー数：
上位10か国・地域】

整数カウント		2007-2014年(合計値)			
		(A)論文を引用しているパテントファミリー		(B)パテントファミリー数全体	
順位	国・地域名	数	(A)における世界シェア	数	論文を引用しているパテントファミリー数の割合(A)/(B)
1	米国	104,121	28.1	385,307	27.0
2	日本	44,395	12.0	487,764	9.1
3	ドイツ	38,415	10.4	218,430	17.6
4	フランス	22,339	6.0	86,402	25.9
5	中国	19,235	5.2	118,596	16.2
6	イギリス	18,950	5.1	66,823	28.4
7	韓国	14,042	3.8	158,298	8.9
8	カナダ	11,422	3.1	43,207	26.4
9	オランダ	10,018	2.7	33,016	30.3
10	インド	9,159	2.5	27,139	33.7

• 日本のパテントファミリーの中で論文を引用しているものの割合は相対的に低い

【パテントファミリーに引用されている論文数：
上位10か国・地域】

整数カウント		1981-2014年(合計値)			
		(A)パテントファミリーに引用されている論文		(B)論文数全体	
順位	国・地域名	数	(A)における世界シェア	数	パテントファミリーに引用されている論文数の割合(A)/(B)
1	米国	386,655	35.5	7,773,669	5.0
2	日本	80,785	7.4	1,977,900	4.1
3	ドイツ	76,259	7.0	2,021,362	3.8
4	英国	75,755	7.0	2,014,621	3.8
5	フランス	49,942	4.6	1,473,247	3.4
6	中国	42,482	3.9	1,823,178	2.3
7	カナダ	40,565	3.7	1,123,128	3.6
8	イタリア	32,793	3.0	1,021,471	3.2
9	オランダ	26,419	2.4	600,059	4.4
10	スイス	22,646	2.1	454,920	5.0

• パテントファミリーに引用されている論文数
日本は世界第2位

• パテントファミリーに引用されている日本の論文数の割合は相対的に高い

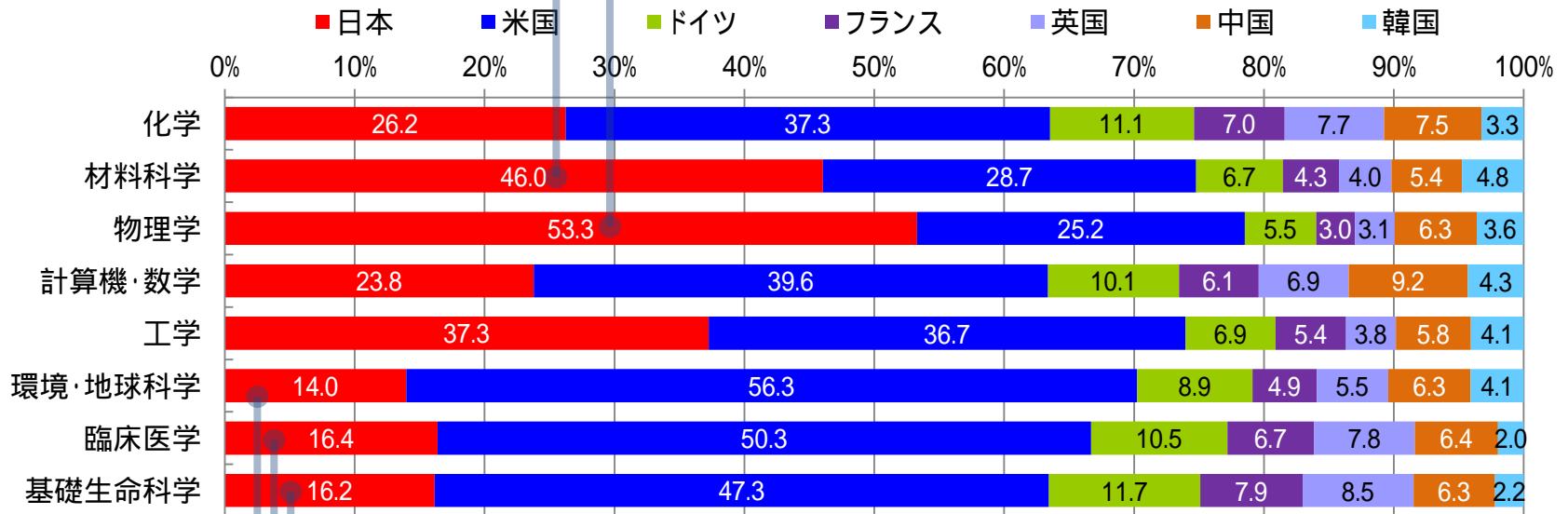
注：論文を引用しているパテントファミリー数についての指標は、日本はパテントファミリーにおける技術分野のバランスにも影響を受ける。

欧州特許庁のPATSTAT(2018年秋バージョン)、クラリベイト・アナリティクスWeb of Science XML(SCIE, 2018年末バージョン)クラリベイト・アナリティクスDerwent Innovation Index(2019年2月抽出)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- n 日本の科学的成果(論文)が日本の技術(特許)に、十分に活用されていない可能性がある。

• 日本の論文で自国のパテントファミリーに多く引用されている分野は「物理学」と「材料科学」

論文分野

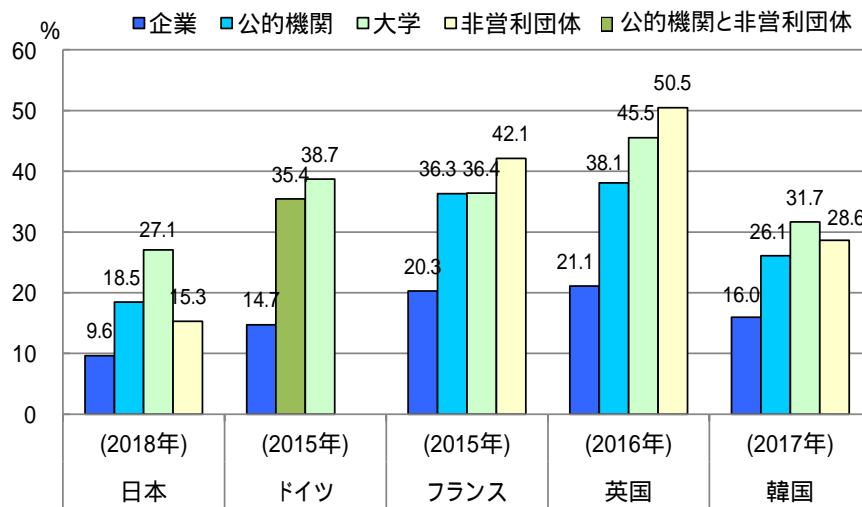


• 「環境・地球科学」、「臨床医学」、「基礎生命科学」は自国のパテントファミリーから引用されている割合は相対的に低い

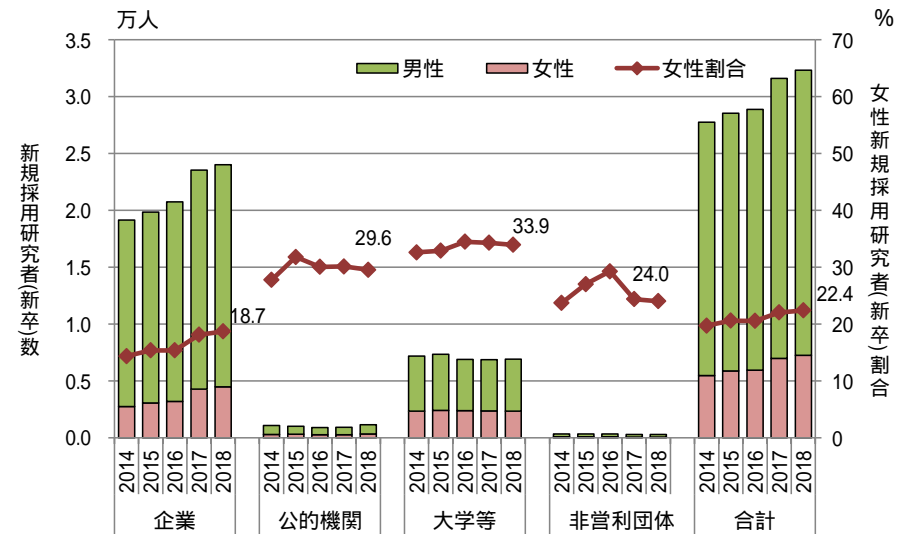
研究者に占める女性の割合

- n 日本の研究者に占める女性の割合は、いずれの部門においても主要国と比較すると低い。
- n 日本の研究者に占める女性の割合よりも、新規採用研究者に占める女性の割合の方が、いずれの部門においても高い。

【主要国の女性研究者数の部門ごとの割合】



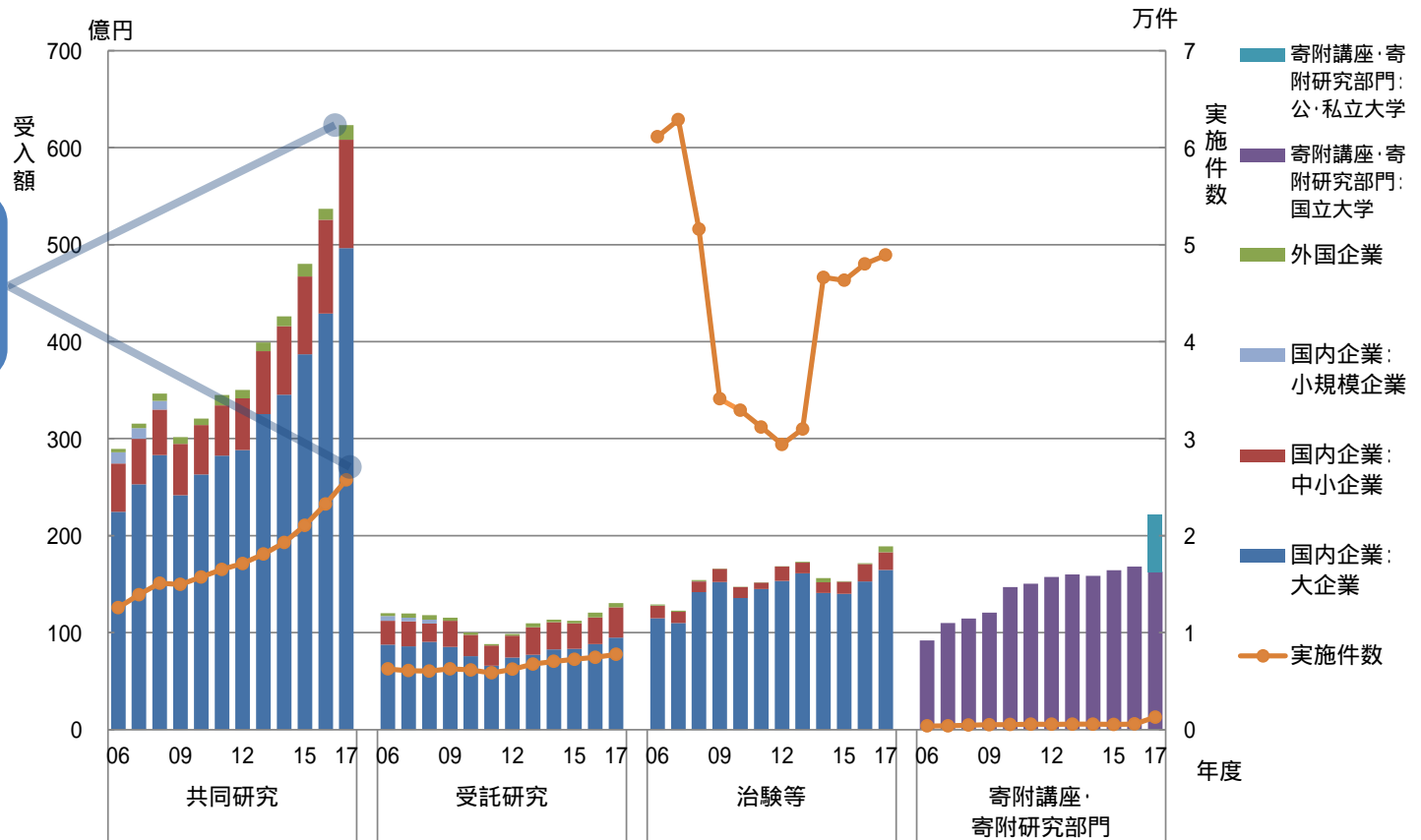
【日本の男女別新規採用研究者】



• 主要国のいずれの国でも女性研究者の割合が低い部門は「企業」、高い部門は「大学」

- 日本の大学と民間企業との共同研究実施件数及び研究費受入額は急速に増加（2015年度から毎年10%以上の増加率）。

・受入額が最も多いのは「共同研究」
 ・全体で623億円
 ・実施件数は2.6万件



注:共同研究:機関と民間企業等とが共同で研究開発することであり、相手側が経費を負担しているもの。受入額及び件数は、2008年度まで中小企業と小規模企業と大企業に分類されていた。

受託研究:大学等が民間企業等から委託により、主として大学等が研究開発を行い、そのための経費が民間企業等から支弁されているもの。

治験等:大学等が外部からの委託により、主として大学等のみが医薬品及び医療機器等の臨床研究を行い、これに要する経費が委託者から支弁されているもの。治験以外の病理組織検査、それらに類似する試験・調査も含む。

寄附講座・寄附研究部門:2016年度まで国立大学のみ値。2017年度から公立、私立大学の値が計測されるようになった。



科学研究のベンチマーキング 2019

- n 論文生産において低迷する日本のポジション[p. 22 ~ 24]
 - u 日本の注目度の高い論文数¹の世界ランクは2000年代半ばより低下しているが、ここ数年では順位を維持。
 - u 10年前と比べて、臨床医学、環境・地球科学の論文数が増加、物理学、材料科学、化学の論文数が減少。
1: 被引用数が世界で上位10%(上位1%)の論文数 (Top10% (Top1%) 補正論文数)

- n 継続して拡大する研究活動の国際化[p. 25 ~ 27]
 - u 研究活動の国際化に伴い世界で国際共著論文数が増加。日本の国際共著論文数は着実に増加。ただし、主要国の国際共著相手における日本の存在感は低下傾向。
 - u 日本は、国内論文数が減少。ドイツは、国内論文数を維持したまま、国際共著論文数を拡大。

- n 世界の地理区分²でみる研究活動の状況[p. 28, 29]
 - u アジア地域の論文数は世界最大。日本はアジア地域で中国に次ぐ2番目の論文数。
 - u ヨーロッパ地域では、10年前と比べて地域内での共著ネットワークが活発化。
2: 国際連合による世界地理区分(5区分)

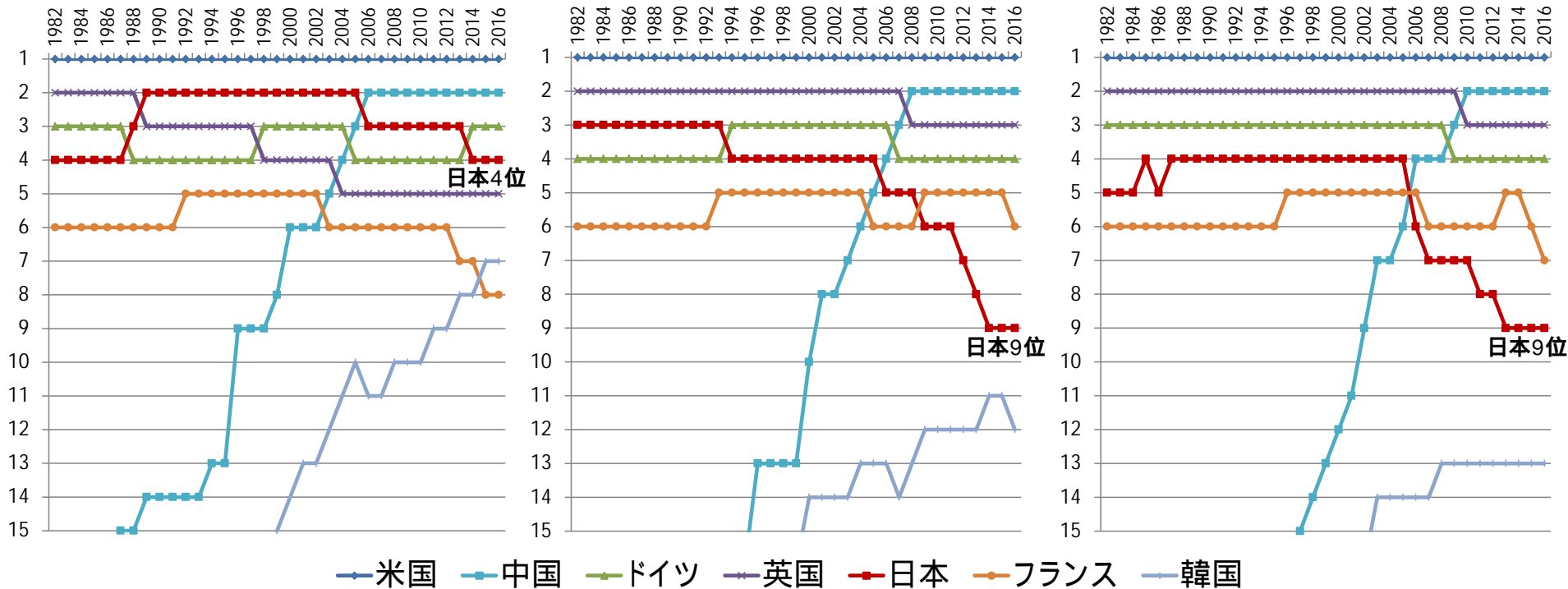
- n 日本の論文生産における部門別・大学グループ別構造の変化[p. 30, 31]
 - u 日本全体の約7割の論文を大学等部門が産出。
 - u 論文数に占める注目度の高い論文数の割合(Q値)は、第1グループ(論文数規模の大きい上位4大学)と公的機関部門において、他の部門別等と比べて高い。

- 日本の論文数及び注目度の高い論文数(Top10%・Top1%補正論文数)における世界ランクが、2000年代半ばから低下。
- 分数カウント法では、日本の論文数(2015-2017年の平均)は第4位、Top10%及びTop1%補正論文数は第9位である。いずれも、ここ2~3年は順位を維持。

論文数(分数)の世界ランク

Top10%補正論文数(分数)の世界ランク

Top1%補正論文数(分数)の世界ランク



分数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国を1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。

(注1) Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。3年移動平均値であり、2016年は、2015-2017年平均値における世界ランクを意味する。

(注2) 論文の被引用数(2018年末の値)が各年各分野(22分野)の上位10%(1%)に入る論文数がTop10%(Top1%)論文数である。Top10%(Top1%)補正論文数とは、Top10%(Top1%)論文数の抽出後、実数で論文数の1/10(1/100)となるように補正を加えた論文数を指す。

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。

- n 日本の分野ごとの論文数の伸び率を分数カウント法で見ると、論文数については臨床医学、環境・地球科学で増加。
- n Top10%及びTop1%補正論文数では、臨床医学、環境・地球科学、計算機・数学で増加。工学は、Top1%補正論文数で増加。化学、材料科学、物理学では、いずれの論文種別でも減少。

分野	論文数		
	分数カウント	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)
化学	10,533	9,256	↓ -12%
材料科学	4,671	3,887	↓ -17%
物理学	10,266	7,345	↓ -28%
計算機・数学	2,478	2,417	→ -2%
工学	4,663	4,143	↓ -11%
環境・地球科学	2,292	2,731	↑ 19%
臨床医学	13,141	16,272	↑ 24%
基礎生命科学	18,443	17,179	↓ -7%

分野	Top10%補正論文数		
	分数カウント	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)
化学	993	646	↓ -35%
材料科学	364	232	↓ -36%
物理学	750	518	↓ -31%
計算機・数学	107	127	↑ 19%
工学	267	204	↓ -24%
環境・地球科学	120	165	↑ 37%
臨床医学	746	1,030	↑ 38%
基礎生命科学	1,143	971	↓ -15%

分野	Top1%補正論文数		
	分数カウント	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)
化学	72	64	↓ -11%
材料科学	32	28	↓ -12%
物理学	64	40	↓ -37%
計算機・数学	8	9	↑ 17%
工学	18	19	↑ 8%
環境・地球科学	12	14	↑ 21%
臨床医学	44	63	↑ 44%
基礎生命科学	106	88	↓ -17%

分数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国を1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。

(注1) PYとは出版年 (Publication year) の略である。Article, Reviewを分析対象とした。分数カウント法を用いた。

(注2) 論文の被引用数 (2018年末の値) が各年各分野 (22分野) の上位10% (1%) に入る論文数がTop10% (Top1%) 論文数である。Top10% (Top1%) 補正論文数とは、Top10% (Top1%) 論文数の抽出後、実数で論文数の1/10 (1/100) となるように補正を加えた論文数を指す。

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。

論文数とTop10%補正論文数の主要組織区分構造

- 日本の論文数及びTop10%補正論文数において、全分野、各分野とも、最も大きなシェアを占めている組織区分は、**国立大学**。第2位以降は、分野によって状況が異なる。
：ここでは国立大学、公立大学、私立大学、国立研究開発法人等、企業の5つの組織区分を取り上げた。
- 過去10年間の変化では、**環境・地球科学**や**臨床医学**は、第1～3位の全ての組織区分で、論文数及びTop10%補正論文数が増加。化学、材料科学、物理学では、全てで減少。

2005-2007年から 2015-2017年へ の変化	論文数					2005-2007年から 2015-2017年へ の変化	Top10%補正論文数				
	日本 全体	第1位	第2位	第3位			日本 全体	第1位	第2位	第3位	
全体	➡ -5%	国立大学 ↓ -7%	私立大学 ↑ 7%	国研等 ↓ -8%		全体	↓ -13%	国立大学 ↓ -14%	国研等 ↓ -16%	私立大学 ↑ 8%	
化学	↓ -12%	国立大学 ↓ -9%	私立大学 ↓ -15%	国研等 ↓ -15%		化学	↓ -35%	国立大学 ↓ -31%	国研等 ↓ -32%	私立大学 ↓ -39%	
材料科学	↓ -17%	国立大学 ↓ -11%	国研等 ↓ -30%	企業 ↓ -22%		材料科学	↓ -36%	国立大学 ↓ -33%	国研等 ↓ -34%	私立大学 ↓ -21%	
物理学	↓ -28%	国立大学 ↓ -24%	国研等 ↓ -35%	私立大学 ↓ -19%		物理学	↓ -31%	国立大学 ↓ -27%	国研等 ↓ -26%	私立大学 ↓ -7%	
計算機・数学	➡ -2%	国立大学 ➡ -1%	私立大学 ↑ 7%	企業 ↓ -36%		計算機・数学	↑ 19%	国立大学 ↑ 7%	私立大学 ↑ 42%	公立大学 ↑ 213%	
工学	↓ -11%	国立大学 ↓ -6%	企業 ↓ -32%	私立大学 ➡ 0%		工学	↓ -24%	国立大学 ↓ -15%	企業 ↓ -41%	国研等 ↓ -24%	
環境・地球科学	↑ 19%	国立大学 ↑ 20%	国研等 ↑ 14%	私立大学 ↑ 44%		環境・地球科学	↑ 37%	国立大学 ↑ 51%	国研等 ↑ 12%	私立大学 ↑ 59%	
臨床医学	↑ 24%	国立大学 ↑ 11%	私立大学 ↑ 34%	国研等 ↑ 43%		臨床医学	↑ 38%	国立大学 ↑ 23%	私立大学 ↑ 69%	国研等 ↑ 35%	
基礎生命科学	↓ -7%	国立大学 ↓ -12%	私立大学 ↑ 7%	国研等 ↓ -5%		基礎生命科学	↓ -15%	国立大学 ↓ -15%	国研等 ↓ -15%	私立大学 ➡ -2%	

分数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国を1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。

(注1) Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。図表内の伸び率(%)は、2005-2007年を基準としたときの2015-2017年の該当数の伸びを示す。主要組織区分構造分析では、組織区分のうち、日本の中での論文数シェアの大きい組織区分である国立大学、公立大学、私立大学、国立研究開発法人等、企業の5つの組織区分に注目している。なお、臨床医学の場合、2015-2017年の論文数において「病院」が国立研究開発法人等より大きな役割を果たしていることを確認している。
クオリバート・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。

- n 英国、ドイツ、フランスでは、2015-2017年では国際共著率が約6～7割と高い。
- n 日本の国際共著率(32.9%)、過去10年間の増加(+9.4ポイント)は、欧米と比べてなお低い、中国、韓国に比べては高い。

	国際共著率						国際共著論文数	
	2005-2007年			2015-2017年(括弧内は、2005-2007年からの増減)			2005-2007年 (平均値)	2015-2017年 (平均値)
	2国間共著論文	多国間共著論文		2国間共著論文	多国間共著論文			
英国	46.7%	31.1%	15.6%	66.1% (+19.4ポイント)	35.4% (+4.3ポイント)	30.7% (+15.1ポイント)	34,176	69,701
ドイツ	47.0%	31.3%	15.7%	59.2% (+12.2ポイント)	31.7% (+0.3ポイント)	27.6% (+11.8ポイント)	35,352	61,393
フランス	48.3%	31.9%	16.4%	62.4% (+14.1ポイント)	33.6% (+1.7ポイント)	28.8% (+12.4ポイント)	26,178	45,463
米国	28.9%	22.3%	6.7%	43.0% (+14.1ポイント)	29.5% (+7.2ポイント)	13.6% (+6.9ポイント)	79,890	156,564
日本	23.5%	18.0%	5.5%	32.9% (+9.4ポイント)	21.0% (+3.1ポイント)	11.8% (+6.3ポイント)	17,986	25,886
中国	21.6%	18.1%	3.5%	25.8% (+4.2ポイント)	20.3% (+2.2ポイント)	5.5% (+2.0ポイント)	17,980	80,546
韓国	26.4%	21.5%	4.9%	30.1% (+3.7ポイント)	20.9% (-0.6ポイント)	9.2% (+4.2ポイント)	7,348	17,176

世界全体の国際共著率：20.2% (2005-2007年)、26.7% (2015-2017年) (+6.5ポイント)

米国における主要な国際共著相手国・地域の 上位10位（2015-2017年平均）

- n 米国の国際共著相手を見ると、日本の位置づけが低下傾向。
- n 中国は、米国の国際共著相手として存在感を高めている。米国の全分野及び8分野中7分野において国際共著相手の第1位に中国が位置。

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	中国 24.3%	英国 13.9%	ドイツ 11.7%	カナダ 10.5%	フランス 7.8%	イタリア 6.8%	オーストラリア 6.6%	日本 5.7%	スペイン 5.2%	韓国 5.2%
化学	中国 33.0%	ドイツ 10.1%	英国 8.6%	韓国 6.2%	フランス 5.8%	日本 5.0%	カナダ 5.0%	インド 4.8%	イタリア 4.3%	スペイン 4.0%
材料科学	中国 45.3%	韓国 10.6%	ドイツ 7.1%	英国 6.5%	日本 4.3%	カナダ 4.1%	フランス 3.8%	インド 3.7%	オーストラリア 3.3%	イタリア 2.8%
物理学	中国 23.6%	ドイツ 23.6%	英国 20.1%	フランス 15.9%	イタリア 12.0%	日本 10.5%	スペイン 9.9%	カナダ 9.5%	スイス 8.6%	ロシア 8.3%
計算機・ 数学	中国 31.7%	英国 8.7%	カナダ 7.9%	ドイツ 7.2%	フランス 6.9%	韓国 4.9%	イタリア 4.4%	オーストラリア 4.0%	スペイン 3.9%	イスラエル 3.5%
工学	中国 38.1%	韓国 7.2%	英国 6.7%	カナダ 6.1%	ドイツ 5.1%	イタリア 4.5%	フランス 4.1%	オーストラリア 3.8%	イラン 3.5%	インド 3.3%
環境・ 地球科学	中国 26.7%	英国 15.6%	カナダ 12.5%	ドイツ 11.4%	フランス 9.3%	オーストラリア 9.3%	スイス 5.3%	イタリア 5.2%	日本 4.8%	スペイン 4.6%
臨床医学	英国 16.4%	中国 16.1%	カナダ 14.9%	ドイツ 12.3%	イタリア 9.9%	オーストラリア 8.1%	オランダ 7.9%	フランス 7.6%	日本 6.2%	スペイン 6.0%
基礎 生命科学	中国 20.5%	英国 14.1%	ドイツ 11.0%	カナダ 10.5%	フランス 7.1%	オーストラリア 6.9%	イタリア 5.8%	日本 5.7%	ブラジル 5.1%	オランダ 4.9%

日本
13位

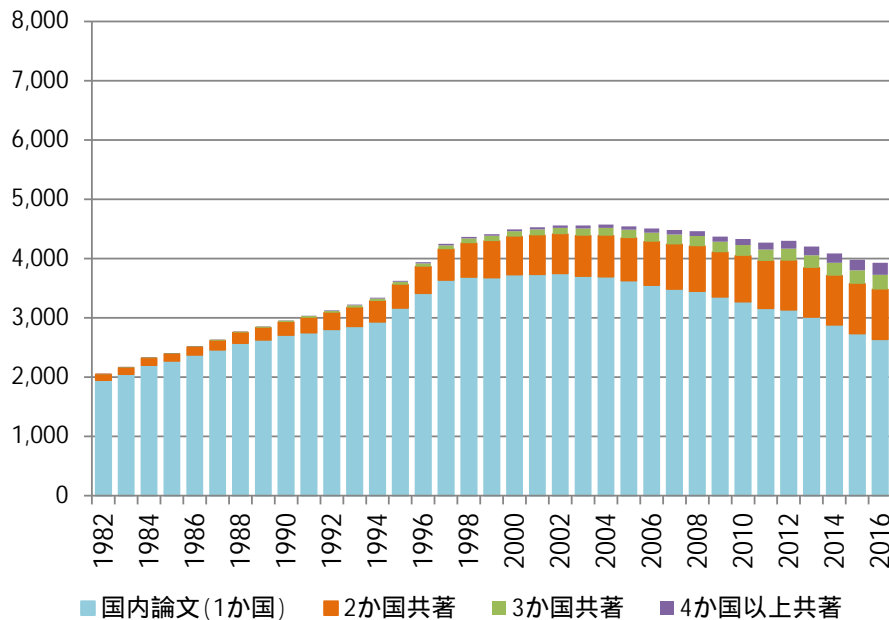
日本
11位

（注1）整数カウント法による。矢印始点 の位置は、2005-2007年の日本のランクである。矢印先端が2015-2017年の日本のランクである。シェアは、米国における国際共著論文に占める当該国・地域の割合を指す。

- n 日本は、国内論文数が減少。
- n ドイツは、国内論文数を維持したまま、国際共著論文数を拡大。
- n 論文数の維持・増加には、国内論文数を維持しながら、国際共著ネットワークを拡大させることが必要。

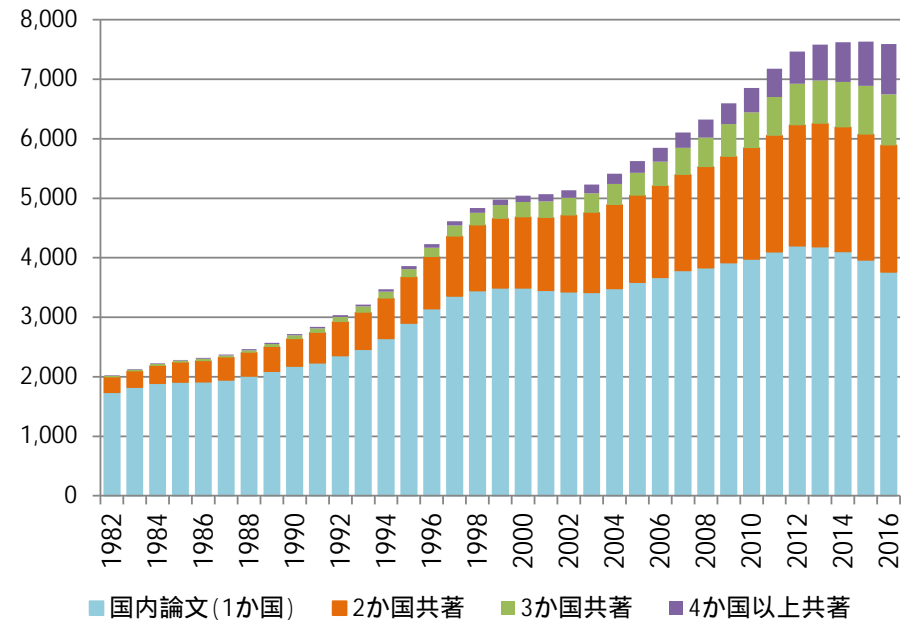
(A) 日本

日本の共著国数別Top10%補正論文数の推移(全分野・分数)



(B) ドイツ

ドイツの共著国数別Top10%補正論文数の推移(全分野・分数)



分数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国の機関Bを1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。

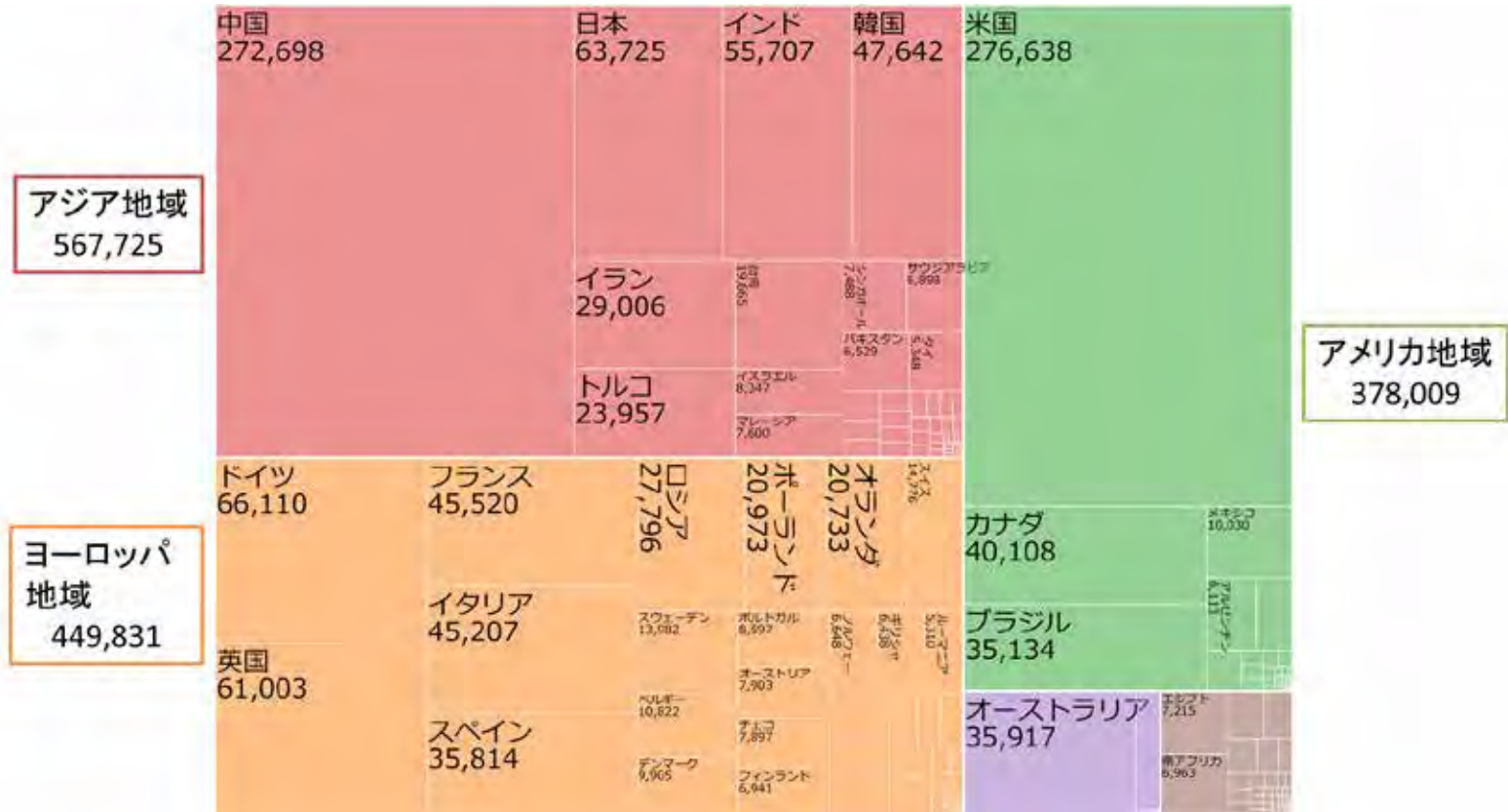
(注1) Article, Reviewを分析対象とした。3年移動平均値である。

(注2) 論文の被引用数(2018年末の値)が各年各分野(22分野)の上位10%に入る論文数がTop10%論文数である。Top10%補正論文数とは、Top10%論文数の抽出後、実数で論文数の1/10となるように補正を加えた論文数を指す。

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。

- n 中国の論文数の拡大等により、アジア地域は論文でみる知識創出活動における世界最大地域。
- n 日本は、アジア地域では2番目の位置を占める。

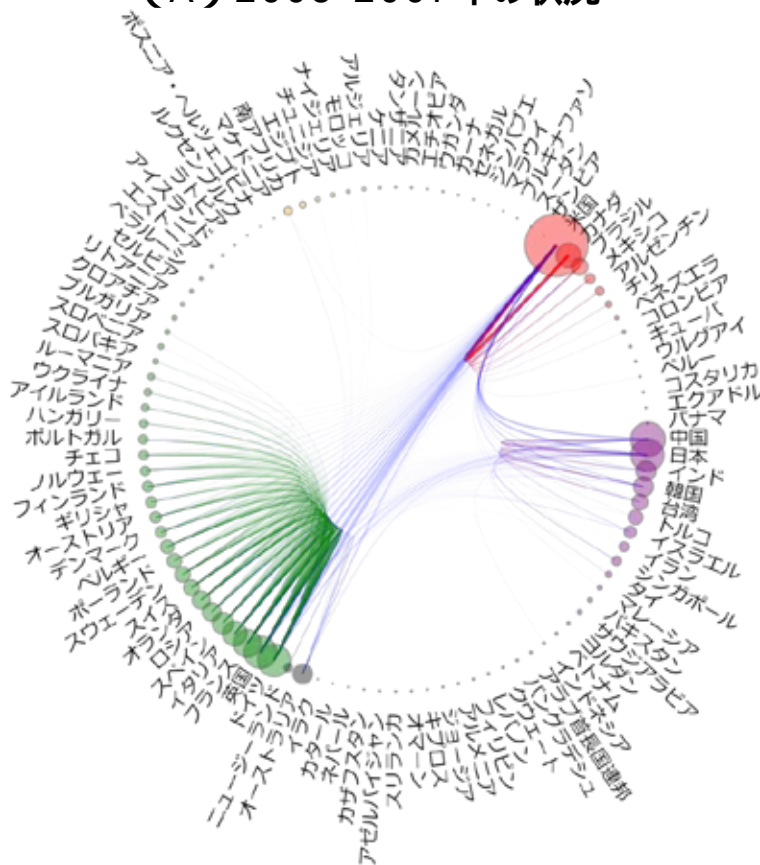
2015-2017年の状況



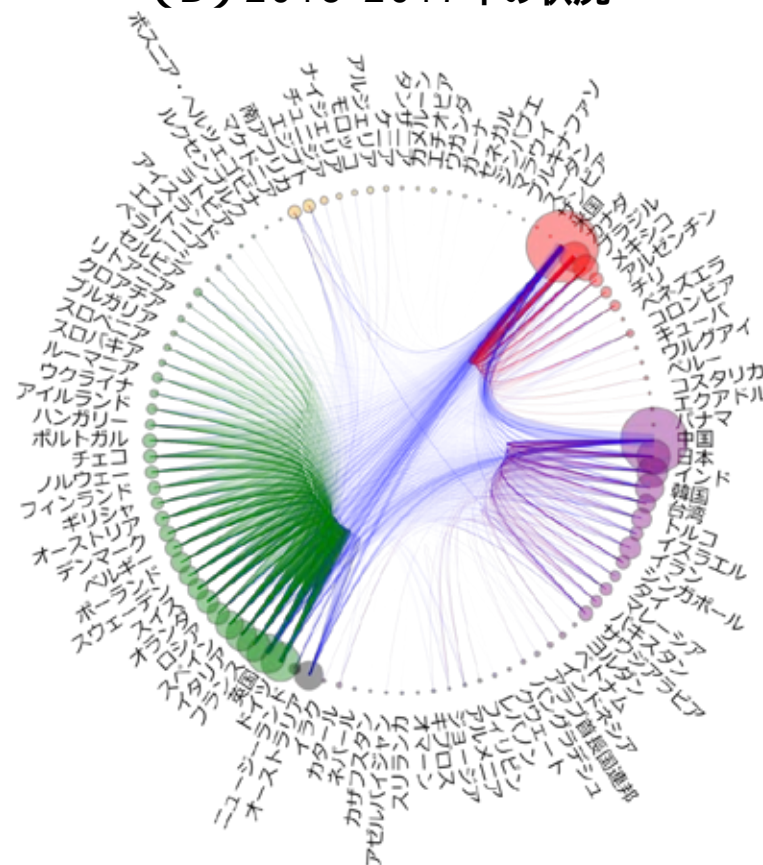
(注1) Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。数字は、論文数の3年平均値である。
(注2) 地理区分は、国際連合による世界地理区分による。
(注3) 論文数上位の地理区分を、左上から左下、右上、右下の順で配置している。
(注4) アジア地域の論文数が世界最大地域となったのは、2012-2014年である。
クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- n ヨーロッパ諸国の共著関係は、多くの国・地域に広がっている(緑線)。異なる地域間の国際共著関係についても、世界全体で活発化(青線)。
- n アジア地域でも共著関係(紫線)は広がっているが、ヨーロッパ諸国に比べると小さい。

(A) 2005-2007年の状況



(B) 2015-2017年の状況

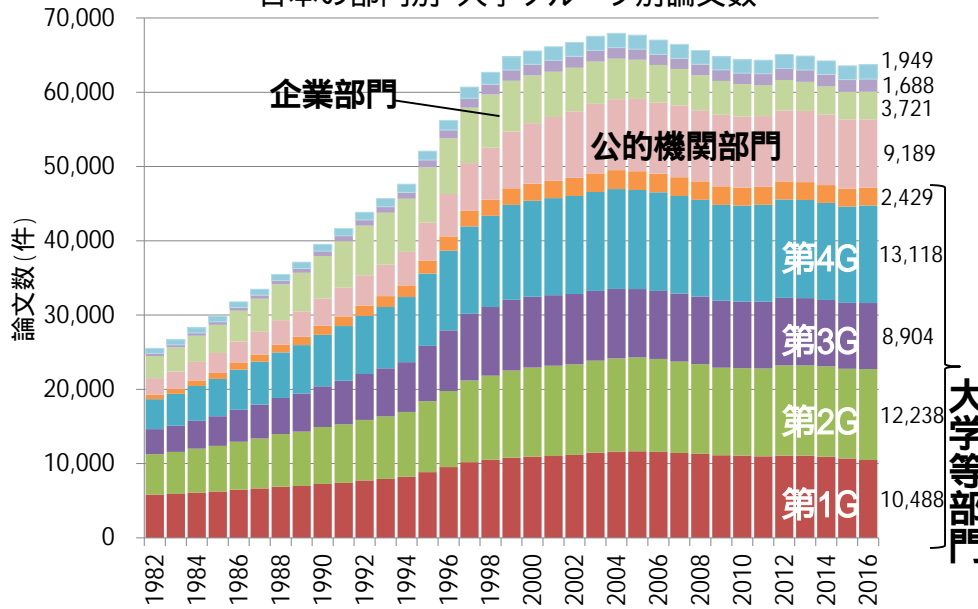


(注1) 2015-2017年において論文数が上位100か国・地域を示す。国・地域間の線の太さは共著論文数、円の面積は論文数に対応する。共著論文数が500件以上の共著関係を示している。青線は異なる地域間の共著、赤、紫、黒、緑、黄の線は同じ地域内の共著を意味する。

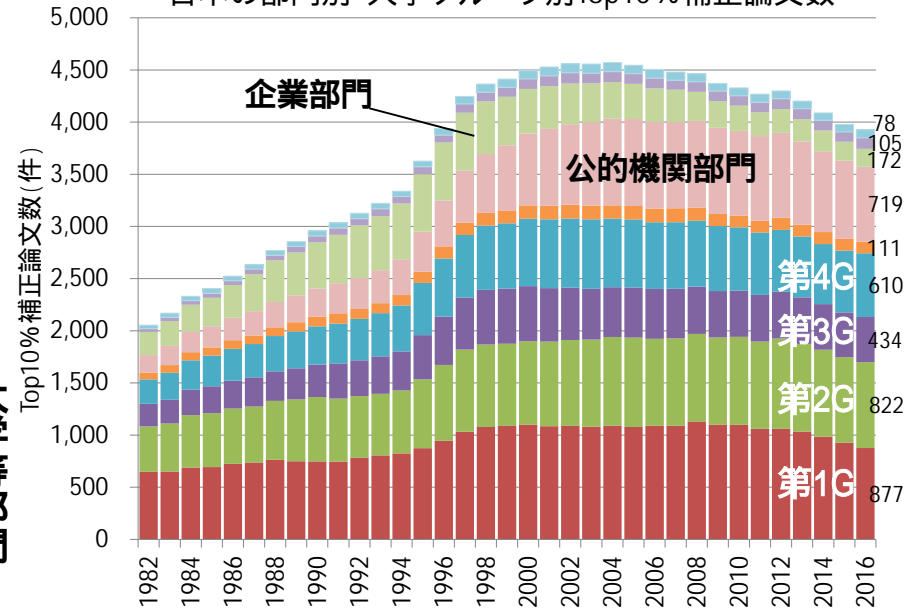
クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- 日本全体の約7割の論文を大学等部門(第1～その他Gの合計)が産出。
- 大学等部門の内訳をみると、第1～4グループのそれぞれが一定数の論文を産出。
- Top10%補正論文数は、第1グループが最も多い。

日本の部門別・大学グループ別論文数



日本の部門別・大学グループ別Top10%補正論文数



■ 第1G ■ 第2G ■ 第3G ■ 第4G ■ その他G ■ 公的機関部門 ■ 企業部門 ■ 非営利団体部門 ■ それ以外

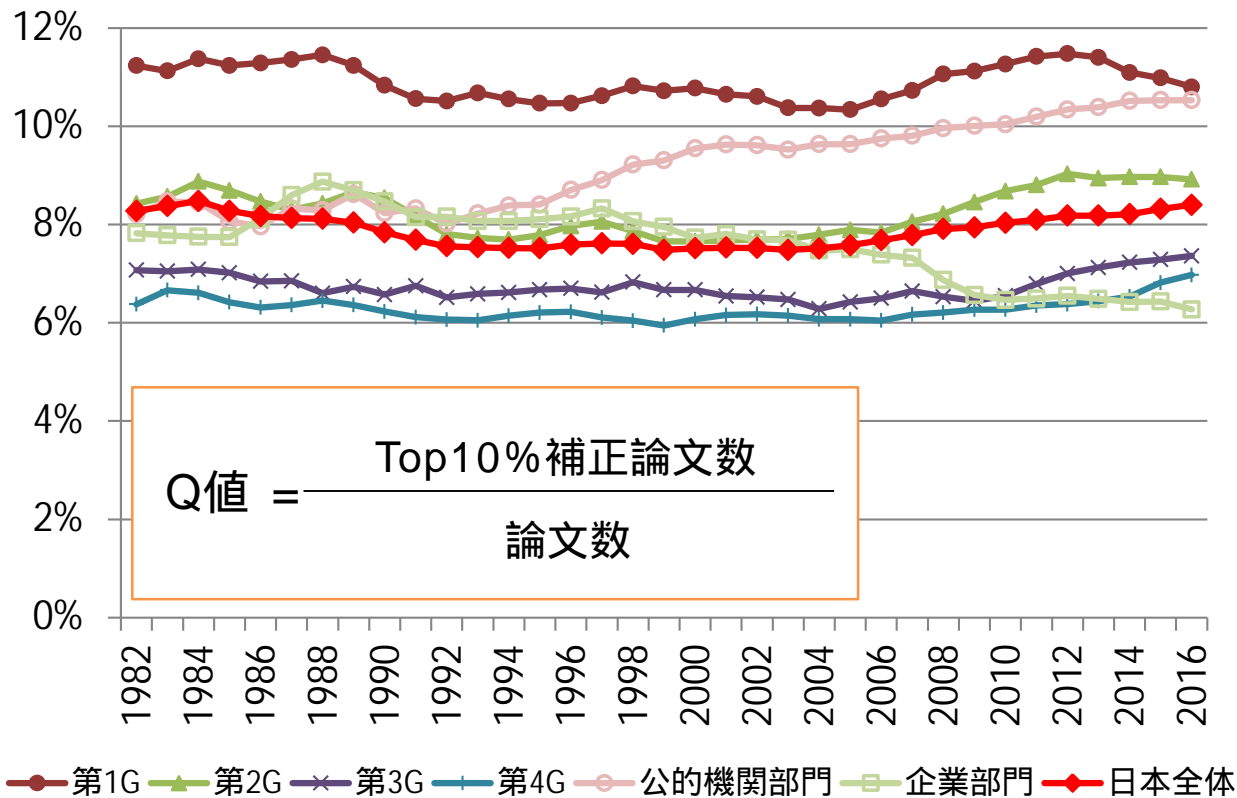
大学G	論文数シェア	大学数	大学名
第1G	1%以上のうち上位4大学	4	大阪大学, 京都大学, 東京大学, 東北大学
第2G	1%以上～(上位4大学を除く)	13	岡山大学, 金沢大学, 九州大学, 神戸大学, 千葉大学, 筑波大学, 東京工業大学, 名古屋大学, 広島大学, 北海道大学, 慶応義塾大学, 日本大学, 早稲田大学
第3G	0.5%以上～1%未満	27	愛媛大学, 鹿児島大学, 岐阜大学, 熊本大学, 群馬大学, 静岡大学, 信州大学, 東京医科歯科大学, 東京農工大学, 徳島大学, 鳥取大学, 富山大学, 長崎大学, 名古屋工業大学, 新潟大学, 三重大学, 山形大学, 山口大学, 大阪市立大学, 大阪府立大学, 横浜市立大学, 北里大学, 近畿大学, 順天堂大学, 東海大学, 東京女子医科大学, 東京理科大学
第4G	0.05%以上～0.5%未満	140	国立大学36大学, 公立大学19大学, 私立大学85大学

(注1) Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。3年移動平均値である。

(注2) 「公的機関部門」には、国の機関、国立研究開発法人等及び地方公共団体の機関を含む。

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。

- n 大学等部門の中では、第1グループのQ値が最も高く、これに第2グループが続く。
- n 部門別では、公的機関部門のQ値が最も高く、1990年代後半より上昇傾向。企業部門のQ値は2007年頃より低下。



(注1) Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。

(注2) 論文の被引用数（2018年末の値）が各年各分野（22分野）の上位10%に入る論文数がTop10%論文数である。Top10%補正論文数とは、Top10%論文数の抽出後、実数で論文数の1/10となるように補正を加えた論文数を指す。

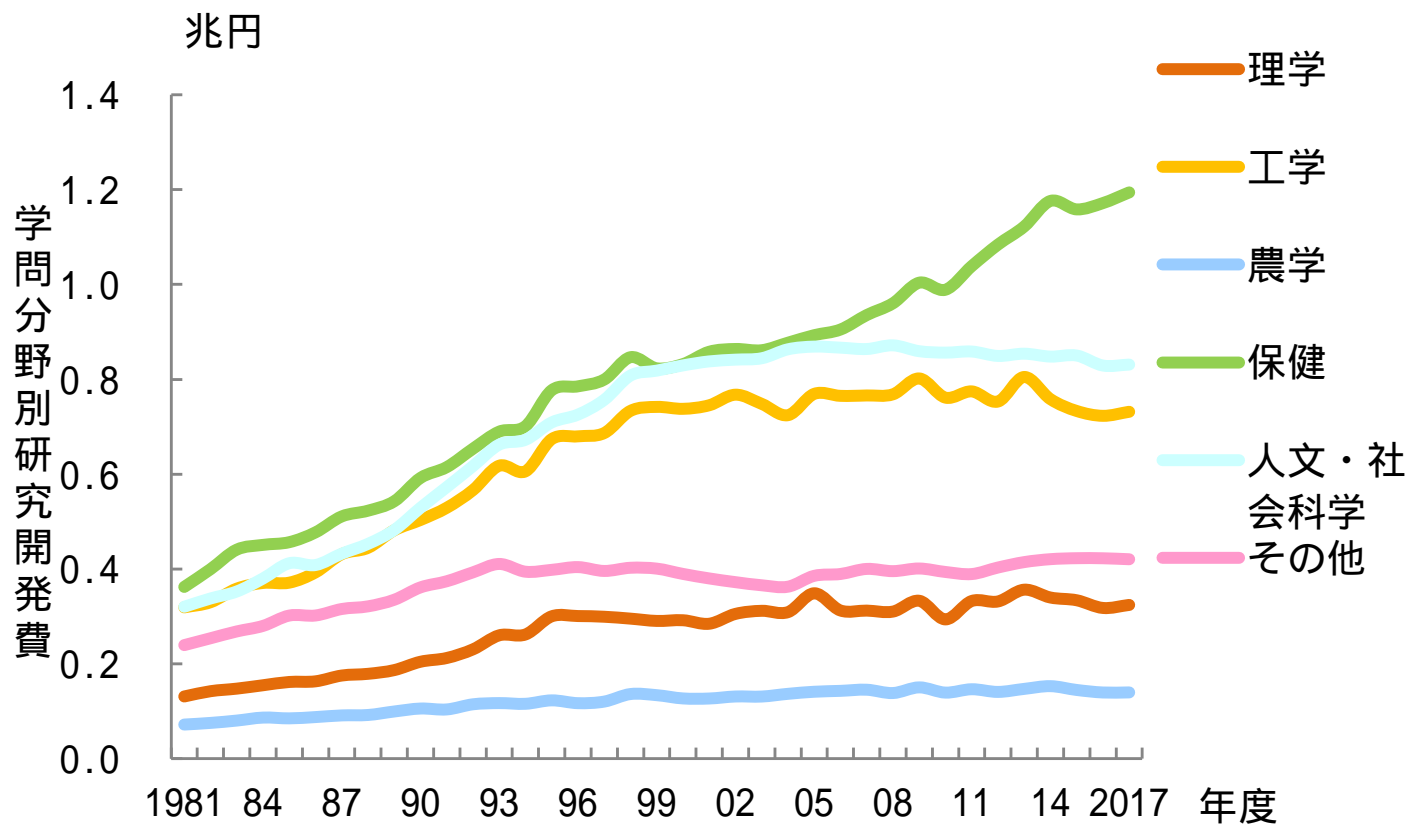
(注3) 各年のQ値は、3年平均値を用いて算出している。例えば、2016年値は、2015～2017年平均のTop10%補正論文数を2015～2017年平均の論文数で除した値である。

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。



參考資料

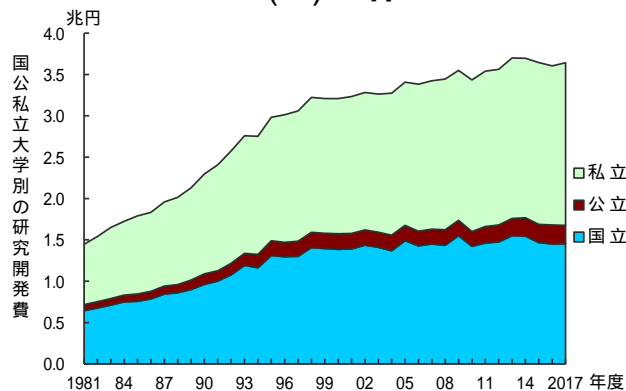
- n 1990年代後半までは、ほとんどの分野で研究開発費は増加傾向。
- n その後、増加し続けたのは保健分野のみであり、他の分野は、概ね横ばいで推移。



注：学問分野の区分は、学部等の組織の種類による区分である。FTEを考慮していない研究開発費。

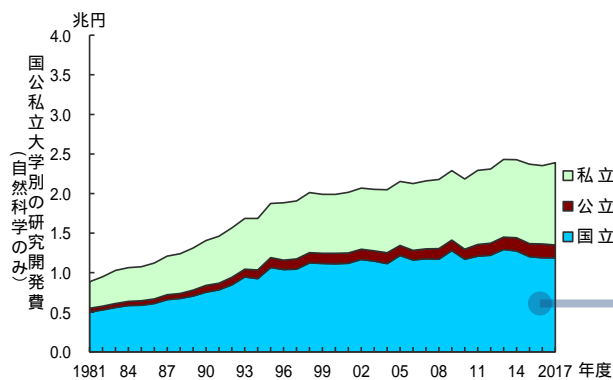
- 2017年度の日本の大学全体の研究開発費(3.6兆円)を国・公・私立大学別で見ると、国立1.5兆円、公立0.2兆円、私立2.0兆円であり、私立大学の研究開発費が全体の半数以上を占めている。

(A) 全体



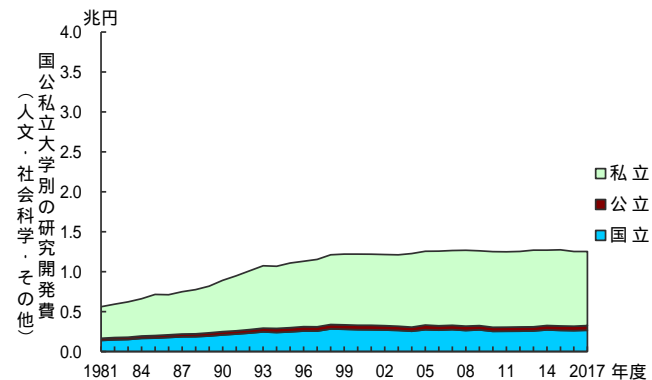
- 国公立大学ともに、1990年代中頃まで続いた研究開発費の伸びは鈍化
- 私立大学については漸増傾向が継続

(B) 自然科学



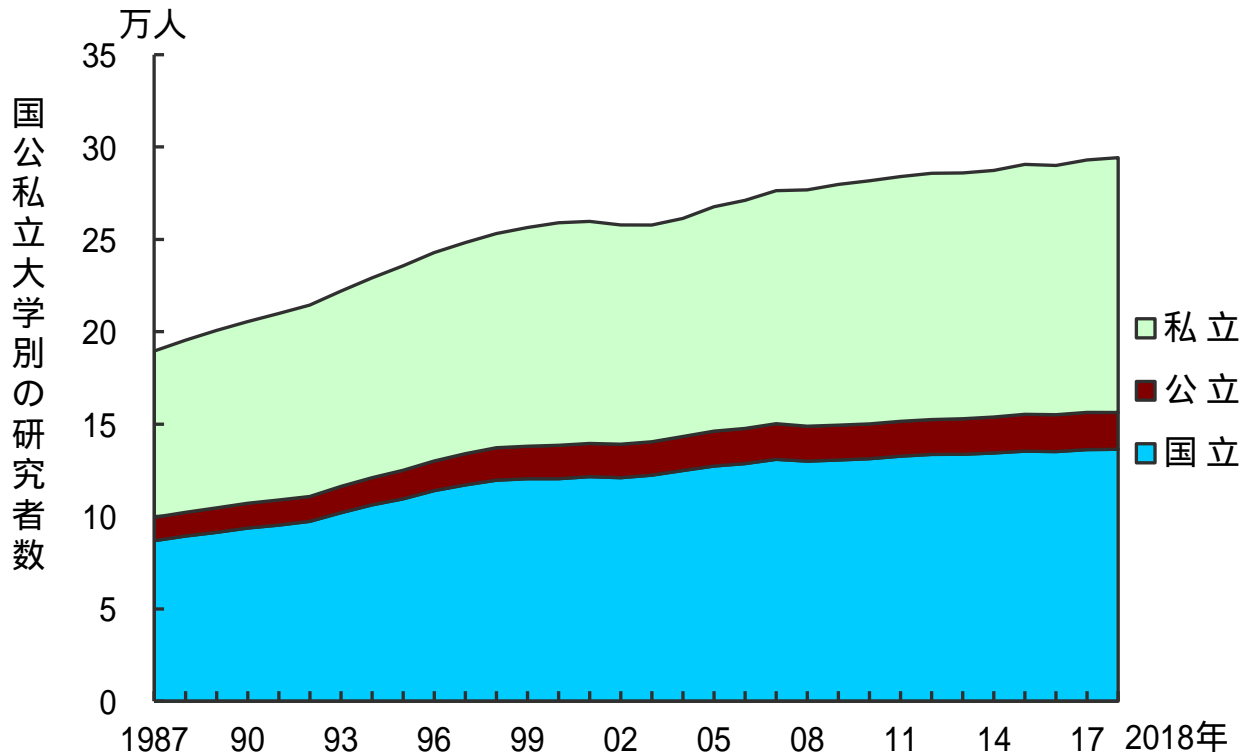
- 1990年代後半から、国立大学の伸びは鈍化
- 私立大学は増加傾向が続いているが、2010年代に入って伸びは鈍化

(C) 人文・社会科学



注：「人文・社会科学」には「その他」も含む。FTEを考慮していない研究開発費。

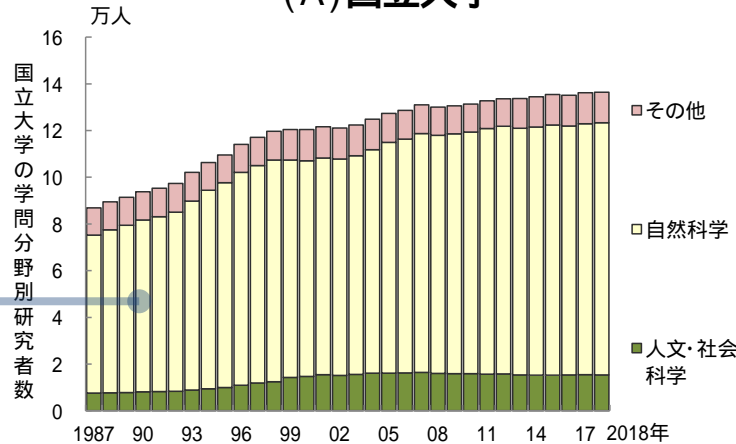
- n 国立大学と私立大学が同程度の規模。2018年の国立、公立、私立大学の研究者数は、それぞれ13.6万人、2.0万人、13.8万人。各大学ともに漸増傾向が継続。



注：研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。ヘッドカウント値。

- n 国公立大学の分野分類の構造は異なるが、「人文・社会科学」の研究者が2000年代後半から減少傾向にあるのは共通している。

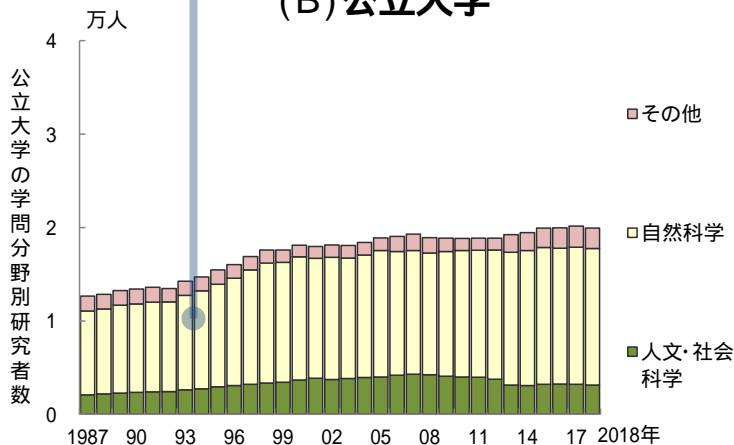
(A) 国立大学



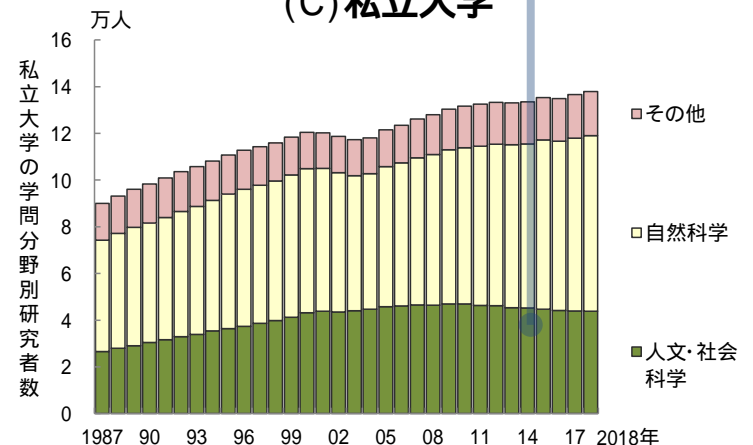
・国公立大学では、「自然科学」の研究者が大多数を占めている

・国公立大学と比較すると私立大学では、「人文・社会科学」も多い傾向

(B) 公立大学



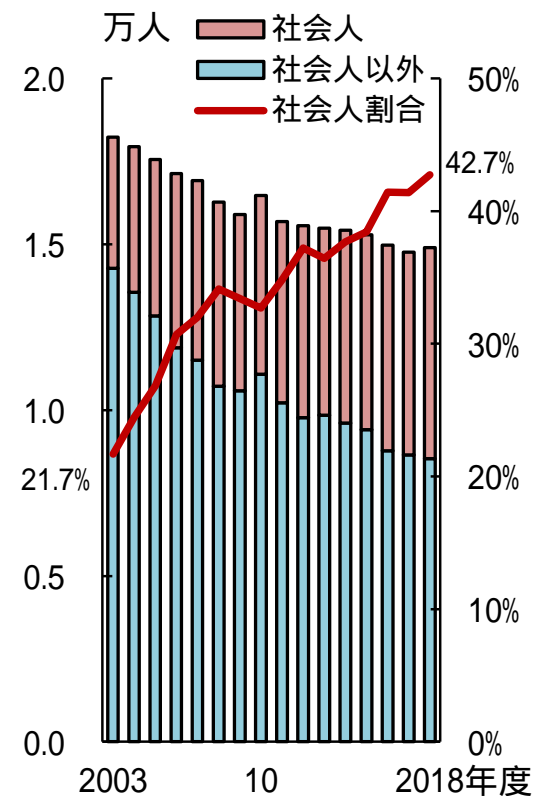
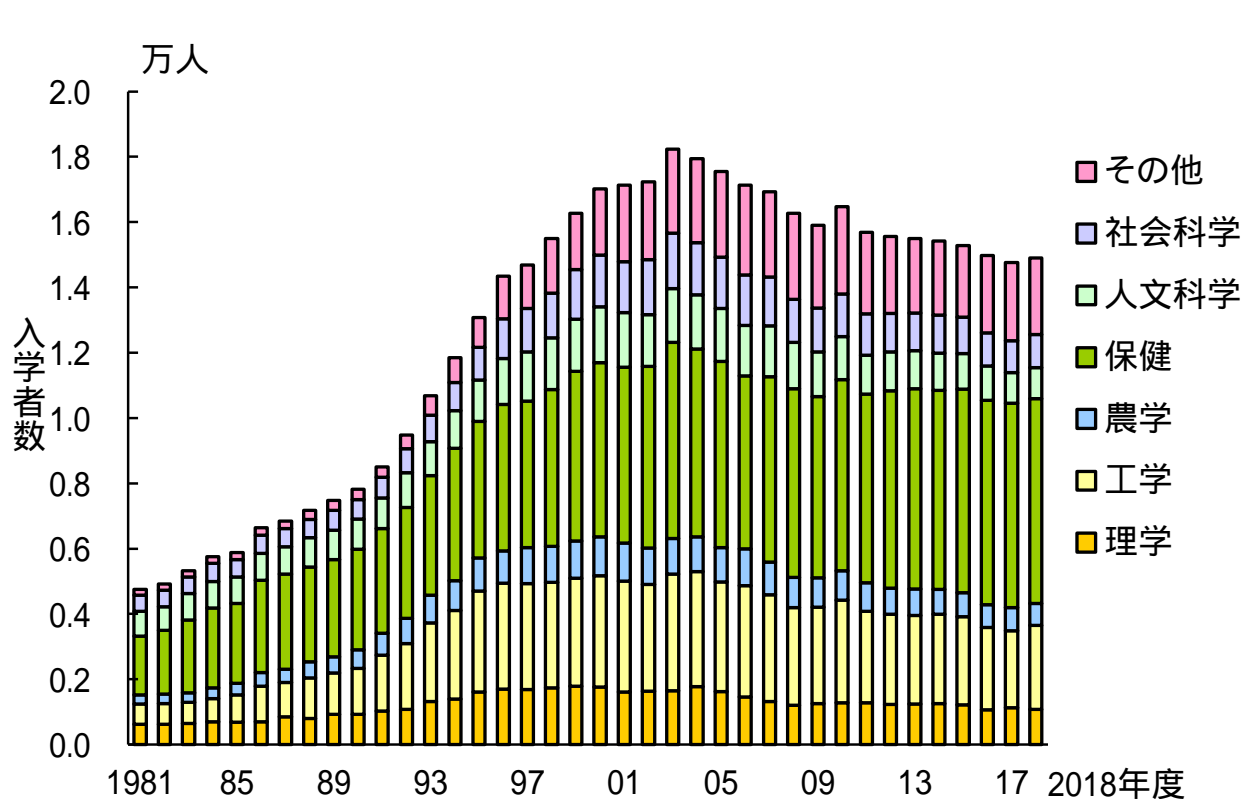
(C) 私立大学



注：研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。ヘッドカウント値。

日本の大学院博士課程入学者数の推移

- n 大学院博士課程入学者数は、2003年度をピークに長期的には減少傾向。
- n 2003年度と比べると、「保健」のみが増加し、それ以外は減少。
- n 博士課程入学者のうち、社会人入学者数は増加。

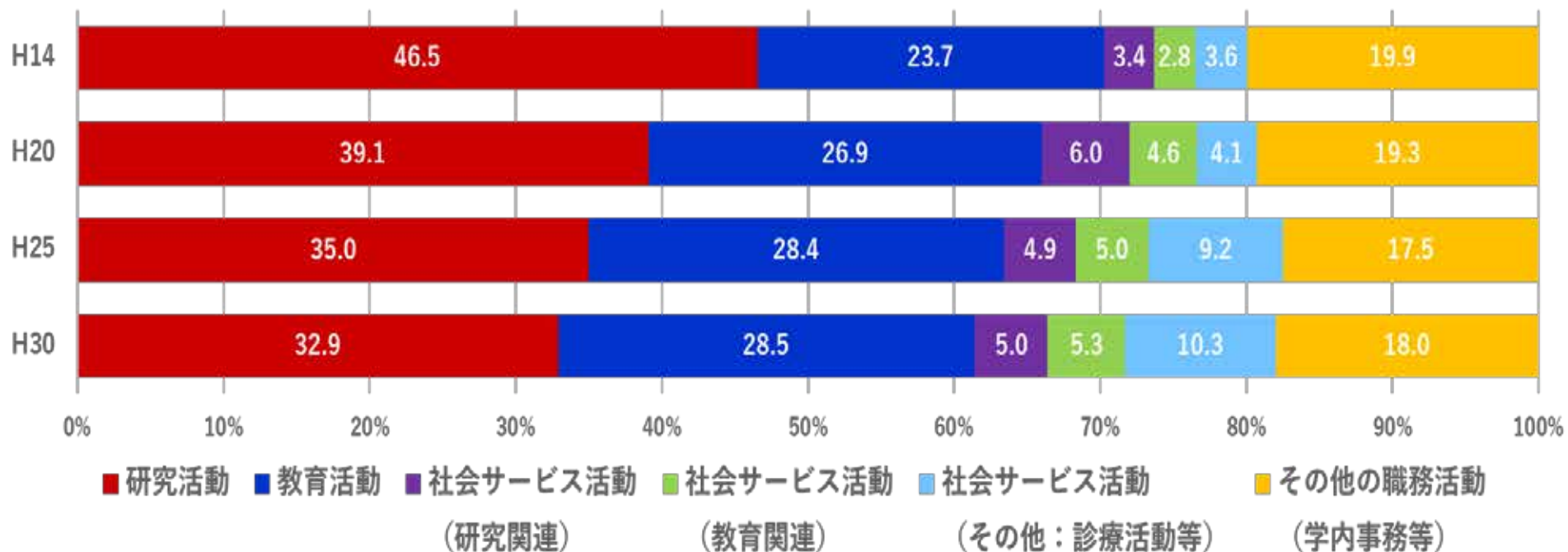


注：その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」

「社会人」とは、各5月1日において 職に就いている者（給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者）、給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、主婦・主夫を指す。

大学等教員の職務活動時間割合の推移

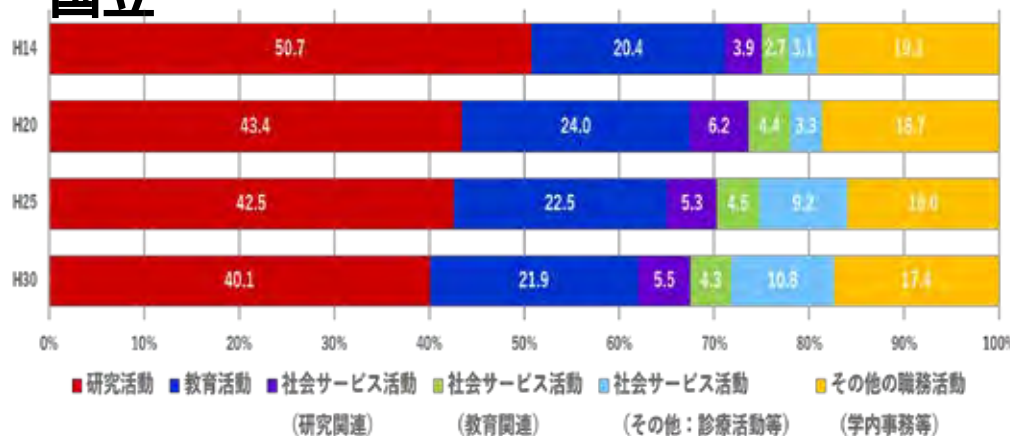
- n 教員の研究活動時間割合は減少傾向が続き、平成30年度は32.9%。
- n 教育活動、社会サービス活動（研究関連、教育関連）時間割合がそれぞれ微増しており、前回特に増加傾向の強かった社会サービス活動（その他：診療活動等）も1.1ポイント微増して10.3%。
- n その他の職務活動（学内事務等）時間割合はこれまで減少傾向にあったが、今回は0.5ポイント微増して18%。



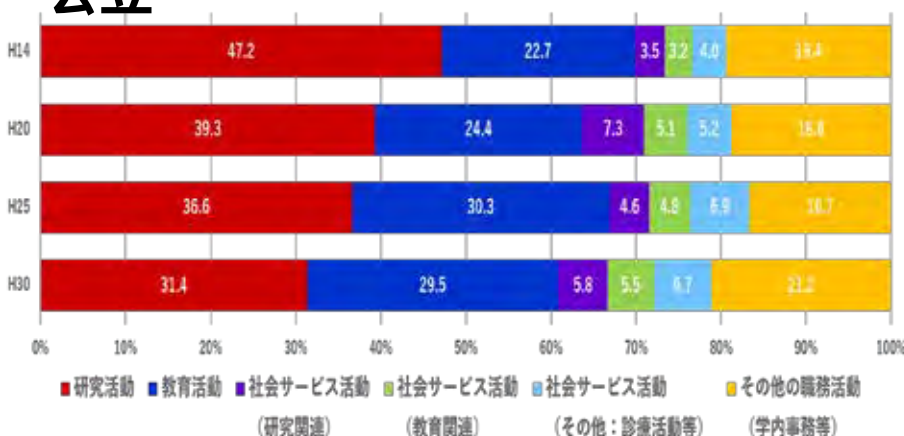
大学等教員の職務活動時間割合の推移 (国公私別)

- n いずれの区分でも研究活動時間割合は減少している。特に公立大学で著しく、5.2ポイント減少して31.4%。
- n 国立大学は、社会サービス活動（その他：診療活動等）、その他の職務活動（学内事務等）の時間割合が増加しているものの、研究時間割合40%以上を維持。

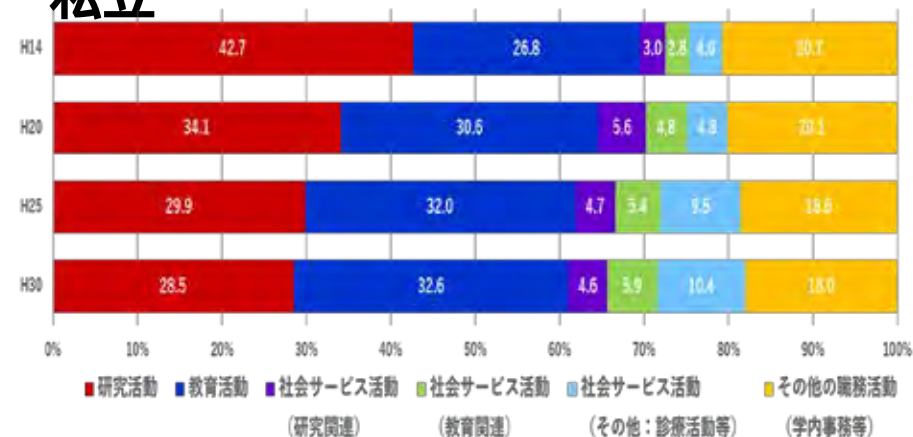
国立



公立



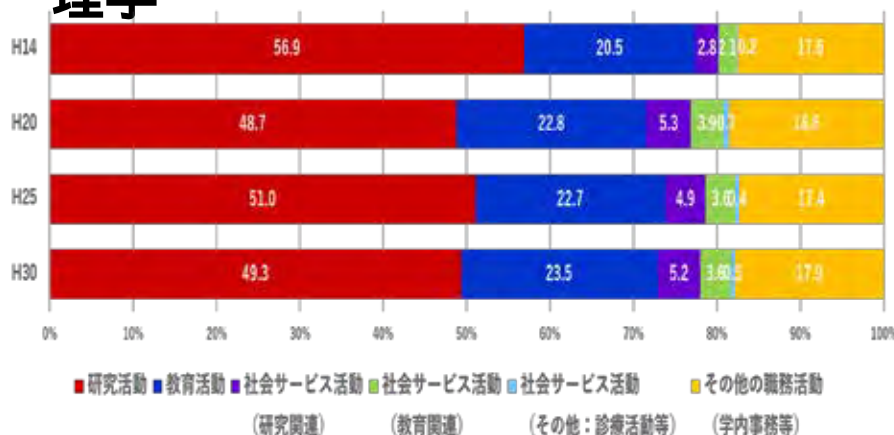
私立



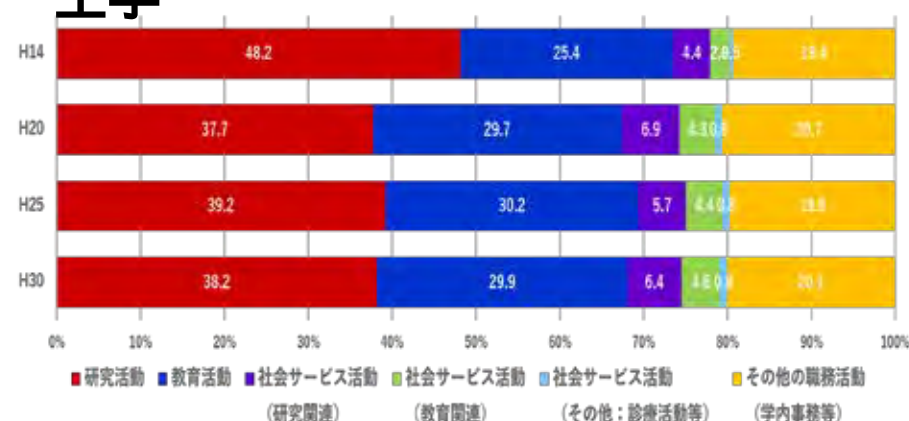
大学等教員の職務活動時間割合の推移 (学問分野別)

- n 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。
- n 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。

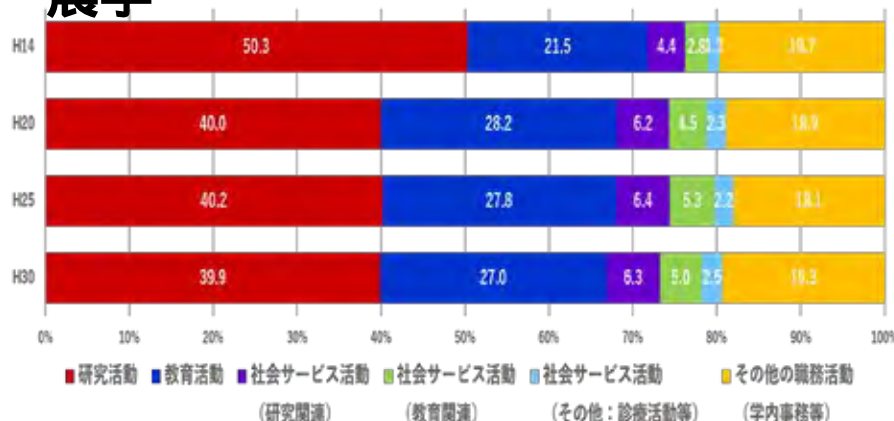
理学



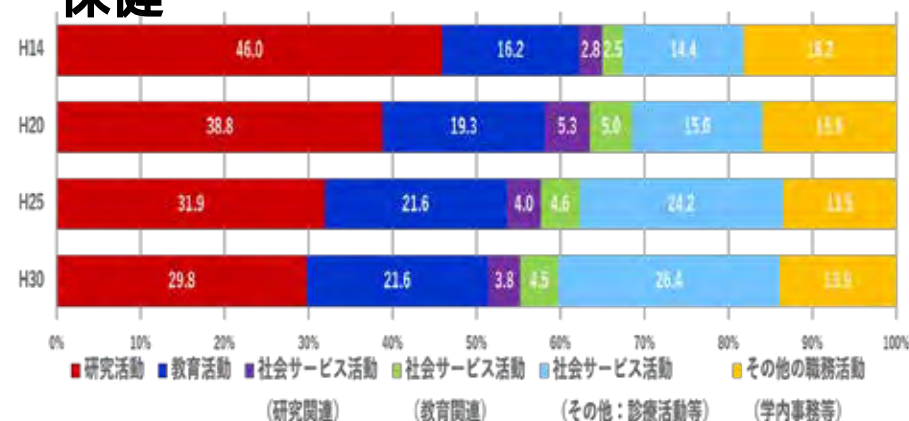
工学



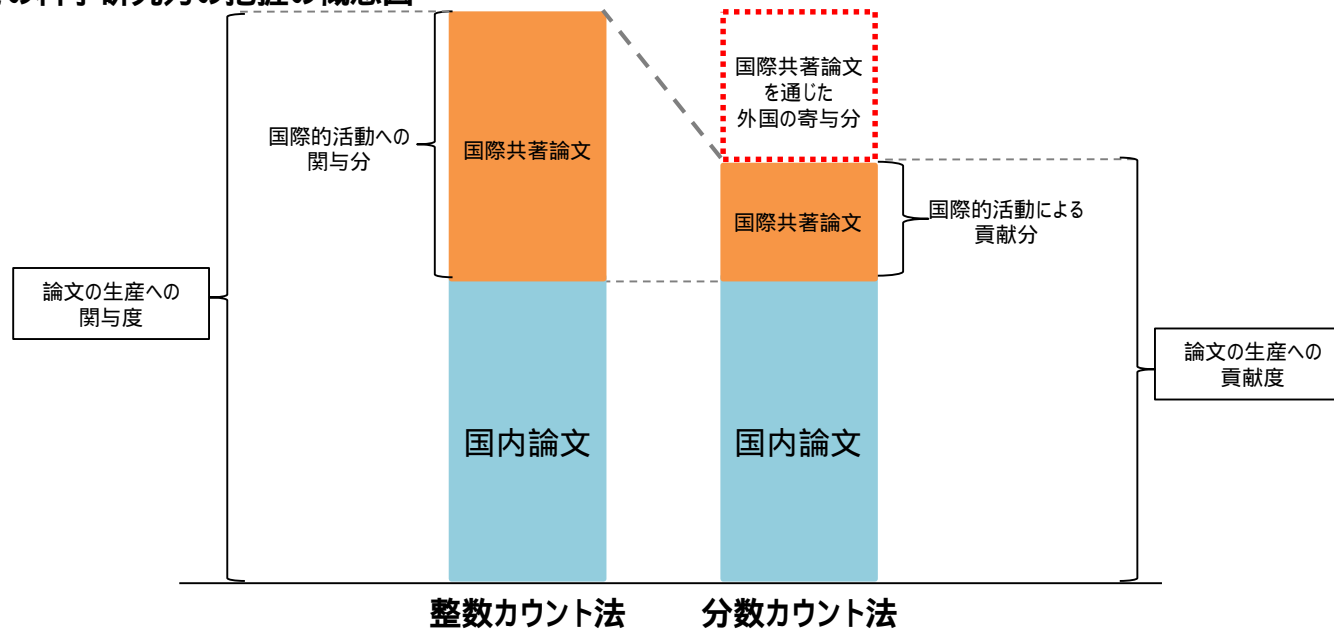
農学



保健



(A) 国単位での科学研究力の把握の概念図



(B) 整数カウント法と分数カウント法

	整数カウント法	分数カウント法
カウントの仕方	国単位での関与の有無の集計である。 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、日本1件、米国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ると複数回数えられることとなる。	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1/3と重み付けし、日本2/3件、米国1/3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。
論文数をカウントする意味	「世界の論文の生産への関与度」の把握	「世界の論文の生産への貢献度」の把握
Top10%(Top1%)補正論文数をカウントする意味	「世界の注目度の高い論文の生産への関与度」の把握	「世界の注目度の高い論文の生産への貢献度」の把握

【論文数シェア(2009～2013年の論文数, 自然科学系)を用いた大学のグループ分類】

大学グループ	論文数シェア (2009-13年)	大学数	大学名
第1G	1%以上のうち 上位4大学	4 (4, 0, 0)	大阪大学, 京都大学, 東京大学, 東北大学
第2G	1%以上～ (上位4大学を除く)	13 (10, 0, 3)	岡山大学, 金沢大学, 九州大学, 神戸大学, 千葉大学, 筑波大学, 東京工業大学, 名古屋大学, 広島大学, 北海道大学, 慶応義塾大学, 日本大学, 早稲田大学
第3G	0.5%以上 ～1%未満	27 (18, 3, 6)	愛媛大学, 鹿児島大学, 岐阜大学, 熊本大学, 群馬大学, 静岡大学, 信州大学, 東京医科歯科大学, 東京農工大学, 徳島大学, 鳥取大学, 富山大学, 長崎大学, 名古屋工業大学, 新潟大学, 三重大学, 山形大学, 山口大学, 大阪市立大学, 大阪府立大学, 横浜市立大学, 北里大学, 近畿大学, 順天堂大学, 東海大学, 東京女子医科大学, 東京理科大学
第4G	0.05%以上 ～0.5%未満	140 (36, 19, 85)	国立：秋田大学, 旭川医科大学, 茨城大学, 岩手大学, 宇都宮大学, 他 公立：会津大学, 秋田県立大学, 北九州市立大学, 岐阜薬科大学, 九州歯科大学, 他 私立：愛知医科大学, 愛知学院大学, 愛知工業大学, 青山学院大学, 麻布大学, 他
その他G	0.05%未満	-	上記以外の大学、大学共同利用機関、高等専門学校

(注1) 自然科学系の論文数シェアに基づく分類である。ここでの論文数シェアとは、日本の国公立大学の全論文数(分数カウント法)に占めるシェアを意味する。第1グループの上位4大学の論文数シェアは4.5%以上を占めている。

(注2) 大学数のカッコ内の数は、国立大学、公立大学、私立大学の該当数を示す。

(注3) 第1～3グループの大学名は、国公立大学の順番で五十音順に並べている。第4グループの大学名は、国公立大学のそれぞれについて五十音順で5つまでを表示した。大学共同利用機関、高等専門学校については論文数シェアとは関係なく、その他グループに分類している。

(注4) 本文中や図表中では、グループのことをGと表記することがある(例:第1グループを第1Gと表記)。