



NISTEPの調査研究から見える 日本の科学技術の位置づけ

2021年7月23日

文部科学省科学技術・学術政策研究所

伊神 正貫

科学技術指標2020 [2020年8月公表]

- 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)
<https://www.nistep.go.jp/indicator>

科学研究のベンチマーキング2019 [2019年8月公表]

- 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)
<https://www.nistep.go.jp/benchmark>

長期のインプット・アウトプットマクロデータを用いた日本の大学の論文生産の分析 [2020年4月公表]

- 日本が生み出す論文数が停滞している要因を明らかにするために、日本の大学を対象に1980年代からの論文数、研究者数、研究開発費の長期マクロデータを整備・分析。

<https://doi.org/10.15108/dp180>



科学技術指標2020

報告書はこちら



科学技術・学術基盤調査研究室、科学技術指標2020、
科学技術・学術政策研究所、調査資料-287、2020年8月

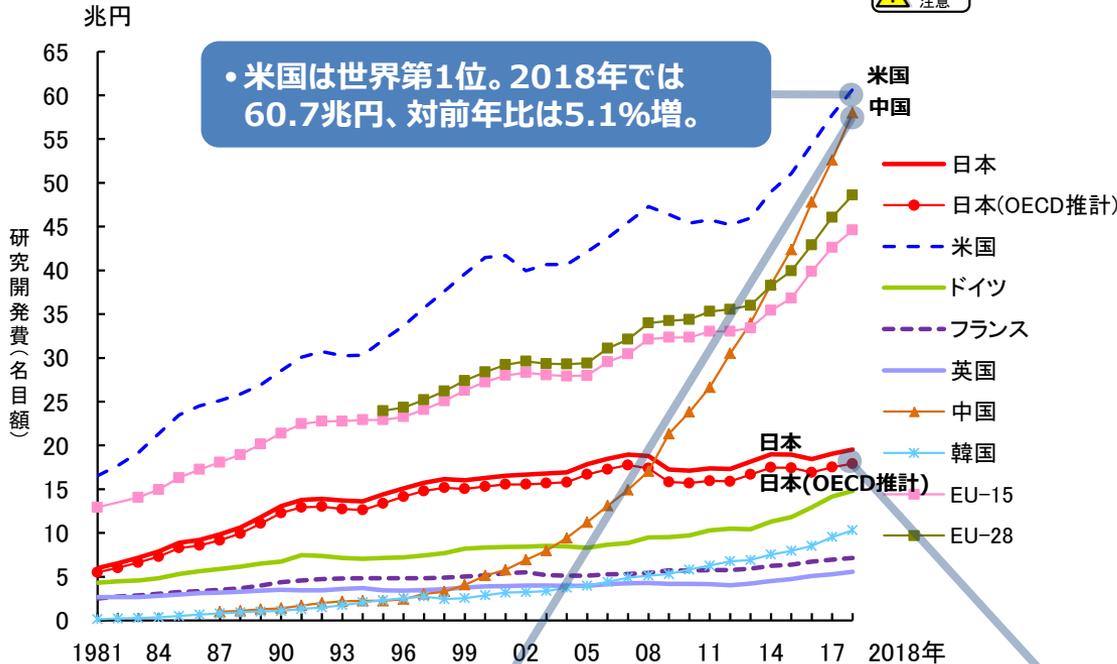
- 日本及び主要国(米英独仏中韓)の科学技術活動を、客観的・定量的データに基づき、体系的に把握するための基礎資料(1991年から、2005年から毎年公表)。
- 科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育と科学技術人材」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類。
- 約170の指標で日本及び主要国の科学技術活動状況を把握。
- 新型コロナウイルス感染症に関連した4つのコラムも掲載。
- 科学技術指標で使用しているすべての表がエクセルでダウンロード可能。



主要国の研究開発費総額の推移

- 日本(OECD推計)の研究開発費総額は、米国、中国に続く規模。2018年では17.9兆円。
- 日本の部門別の研究開発費：企業3位、大学4位、公的機関4位
- 部門別の研究開発費を見ると、いずれの主要国でも企業が多くを占める。

【主要国の研究開発費総額：名目額】



【主要国の部門別研究開発費：名目額(2018年)】

	名目額(兆円)				計
	企業	大学	公的機関	非営利団体	
日本(OECD推計)	14.2	2.1	1.4	0.2	17.9
米国	44.2	7.8	6.2	2.5	60.7
ドイツ	10.2	2.6	2.0	-	14.8
フランス	4.7	1.5	0.9	0.1	7.2
英国	3.8	1.3	0.3	0.1	5.6
中国	44.9	4.3	8.8	-	58.0
韓国	8.3	0.8	1.0	0.1	10.3

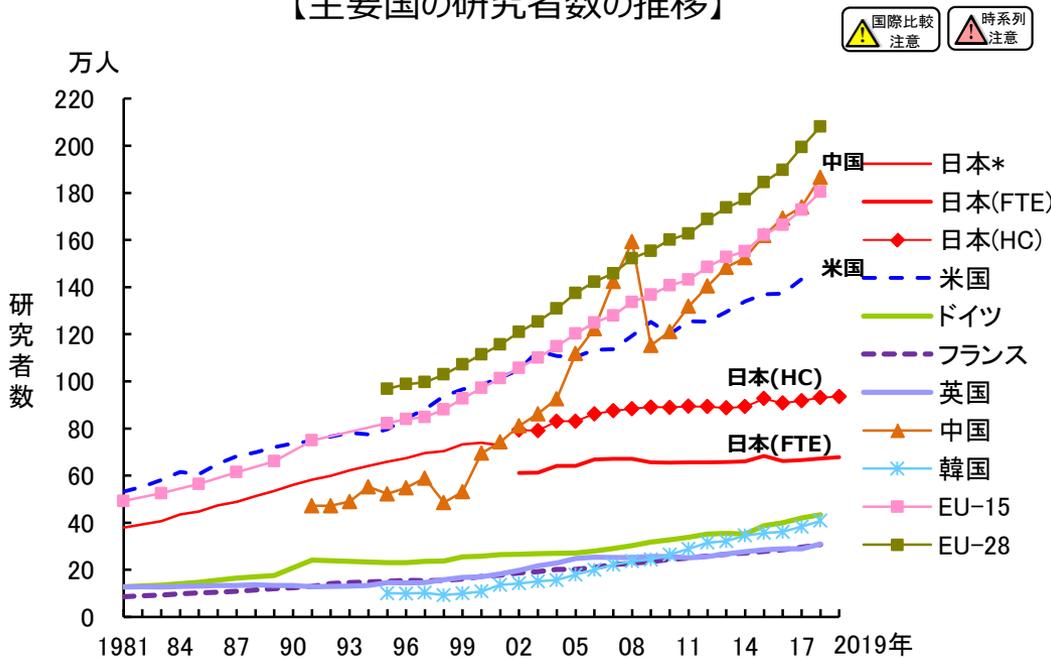
	割合(%)				計
	企業	大学	公的機関	非営利団体	
日本(OECD推計)	79.4	11.6	7.8	1.3	100.0
米国	72.8	12.9	10.2	4.2	100.0
ドイツ	68.8	17.7	13.5	-	100.0
フランス	65.4	20.5	12.5	1.6	100.0
英国	69.1	22.5	6.1	2.2	100.0
中国	77.4	7.4	15.2	-	100.0
韓国	80.3	8.2	10.1	1.4	100.0

注：1)日本(OECD推計)は、日本の大学部門の件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。
 2)ドイツの公的機関は非営利団体を含む。中国は非営利団体の値が無い。

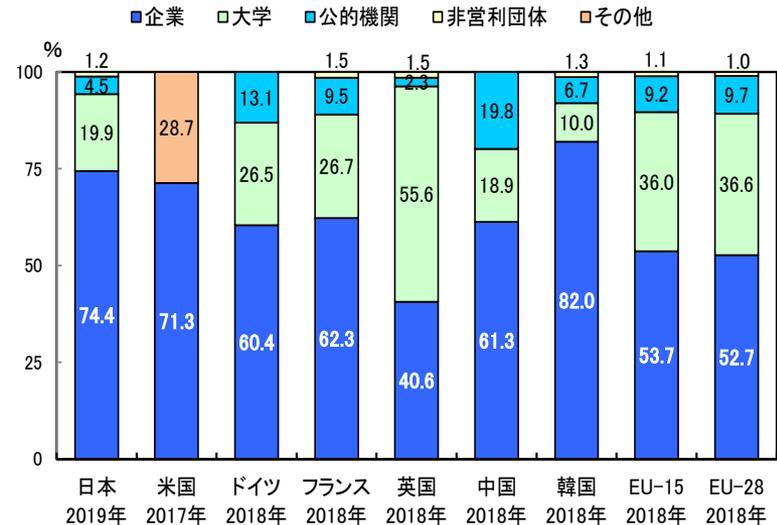
主要国の研究者数の推移

- 日本の研究者数は2019年において67.8万人(FTE: 研究専従換算値)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割合】



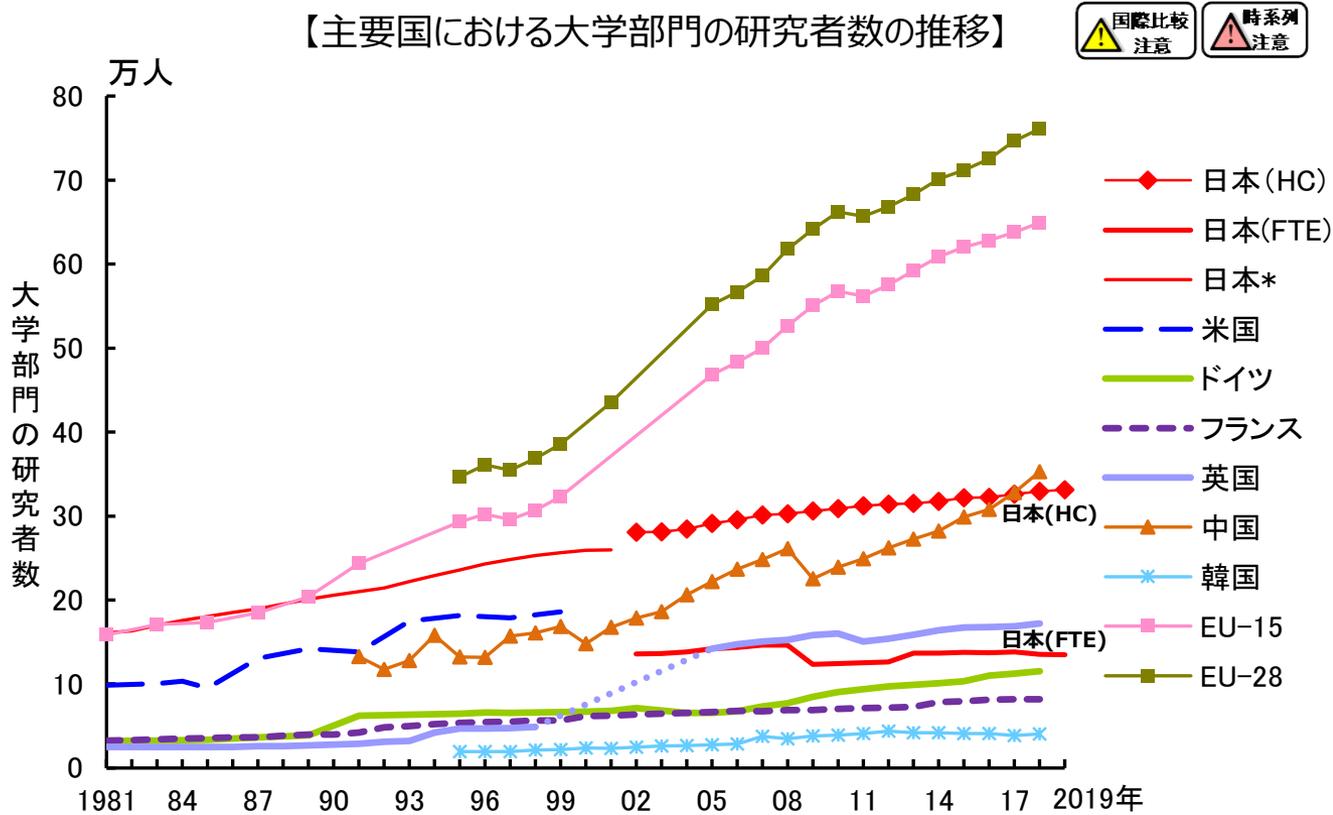
※：米国については、企業以外の部門別の数値がないため、企業とそれ以外について数値を示した。

- 注：1) 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*は2001年以前のFTE、HCでもない値。
- 2) ドイツの公的機関は非営利団体を含む。中国は非営利団体の値が無い。
- 3) 中国の2008年までの研究者の定義は、OECDの定義と異なっている。2009年から計測方法を変更したため、2008年以前と2009年以降では差異がある。

主要国の大学部門の研究者数の推移

■ 日本の大学部門の研究者数（2019年, FTE値※）は13.5万人。2000年代半ばからほぼ横ばい。

※ FTE係数の更新に伴い、2009年、2013年、2018年のデータは前年からの継続性が損なわれている。



注：1) 大学部門の研究者の定義及び測定方法については国によって違いがあるため、国際比較する際には注意が必要である。
 2) 各国の値はFTE値である（日本についてはHC値も示した）。
 3) 自然科学と人文・社会科学の合計である（ただし、韓国は2006年まで自然科学のみ）。

論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数： 上位10か国・地域(自然科学系、分数カウント法)

- 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・地域の論文数の増加により、順位が低下。注目度の高い論文(Top10%・Top1%補正論文数)において、順位の下下が顕著。
- 論文数において、中国は米国を抜き、世界第1位となった。

PY(出版年)
2006 - 2008



PY(出版年)
2016 - 2018

全分野	2006 - 2008年 (PY) (平均)		
	論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	238,912	24.2	1
中国	84,587	8.6	2
日本	66,460	6.7	3
ドイツ	55,674	5.6	4
英国	53,735	5.4	5
フランス	40,733	4.1	6
イタリア	34,517	3.5	7
カナダ	32,718	3.3	8
インド	29,110	2.9	9
スペイン	26,447	2.7	10

全分野	2006 - 2008年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	35,516	36.0	1
英国	7,086	7.2	2
中国	6,598	6.7	3
ドイツ	6,079	6.2	4
日本	4,461	4.5	5
フランス	4,220	4.3	6
カナダ	3,802	3.9	7
イタリア	3,100	3.1	8
スペイン	2,503	2.5	9
オーストラリア	2,493	2.5	10

全分野	2006 - 2008年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	4,251	43.1	1
英国	765	7.8	2
ドイツ	600	6.1	3
中国	470	4.8	4
フランス	385	3.9	5
カナダ	383	3.9	6
日本	351	3.6	7
オランダ	259	2.6	8
イタリア	255	2.6	9
オーストラリア	249	2.5	10

全分野	2016 - 2018年 (PY) (平均)		
	論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	305,927	19.9	1
米国	281,487	18.3	2
ドイツ	67,041	4.4	3
日本	64,874	4.2	4
英国	62,443	4.1	5
インド	59,207	3.9	6
韓国	48,649	3.2	7
イタリア	46,322	3.0	8
フランス	45,387	3.0	9
カナダ	41,071	2.7	10

全分野	2016 - 2018年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	37,871	24.7	1
中国	33,831	22.0	2
英国	8,811	5.7	3
ドイツ	7,460	4.9	4
イタリア	5,148	3.4	5
オーストラリア	4,686	3.1	6
フランス	4,515	2.9	7
カナダ	4,423	2.9	8
日本	3,865	2.5	9
インド	3,672	2.4	10

全分野	2016 - 2018年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	4,501	29.3	1
中国	3,358	21.9	2
英国	976	6.4	3
ドイツ	731	4.8	4
オーストラリア	507	3.3	5
カナダ	434	2.8	6
フランス	427	2.8	7
イタリア	390	2.5	8
日本	305	2.0	9
オランダ	288	1.9	10

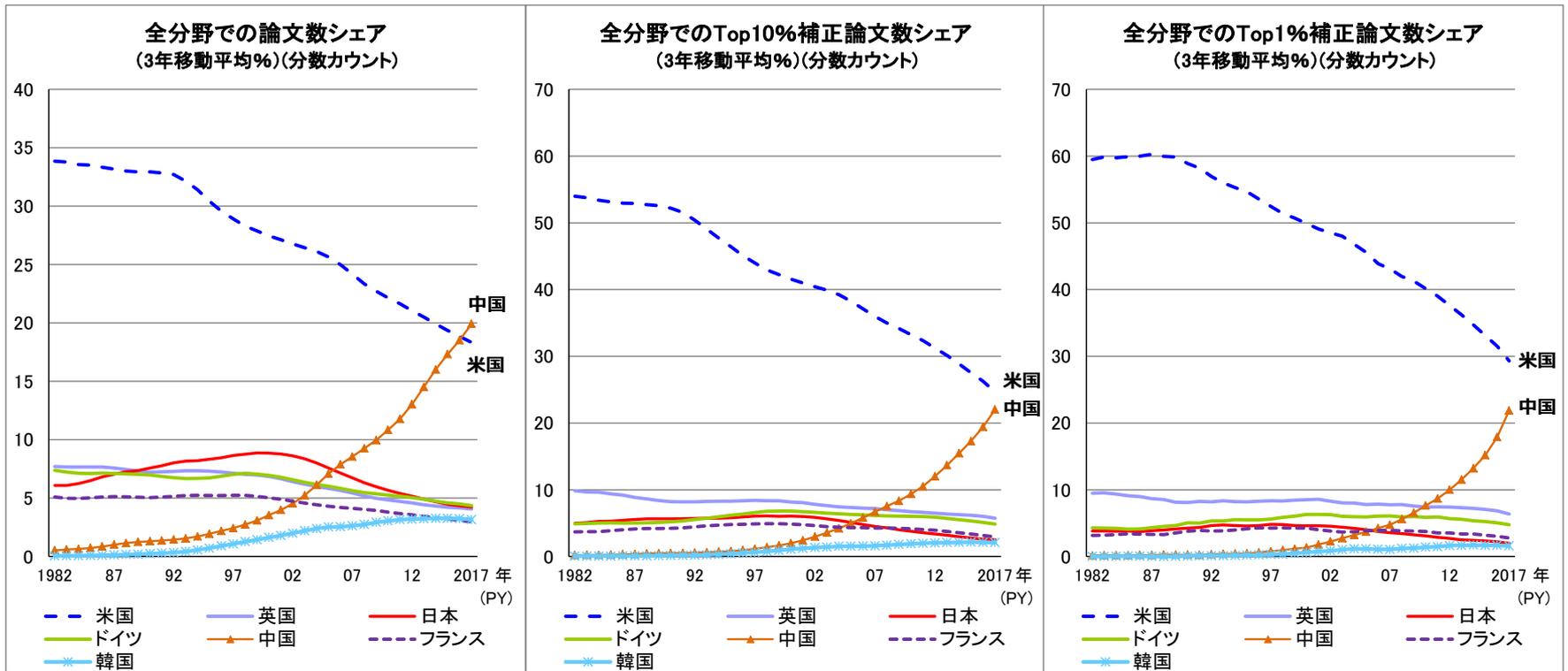
【論文のカウント方法について】

(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、2019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, 2019年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

主要国の論文数、Top10%、Top1%補正論文数シェアの変化 (全分野、分数カウント法、3年移動平均)

- 日本は、全体的に2000年代に入ってシェアは低下傾向。
- 1990年代後半より、中国が急速に論文数シェアを増加させており、2017年(2016-2018年の平均)時点において、米国を抜き、世界第1位となった。
- Top10%補正論文数シェアでは、中国は第2位であるが、米国に迫っている。



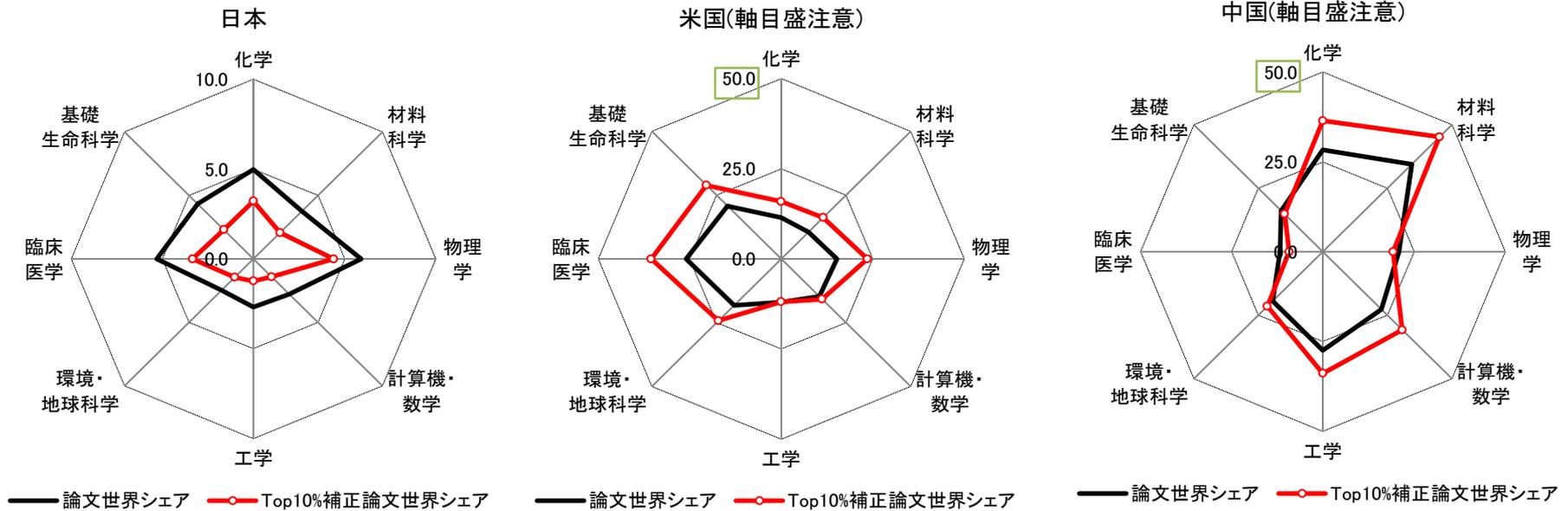
クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

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、2019年末の値を用いている。

日米中の分野毎の論文数・Top10%補正論文数 世界シェアの比較(%、2016-2018年(PY)、分数カウント法)

- 日本: 物理学、臨床医学、化学のシェアが他分野と比べて高い。
- 米国: 臨床医学、基礎生命科学、環境・地球科学のシェアが他分野と比べて高い。
- 中国: 材料科学、化学、工学、計算機・数学が他分野と比べて高い。

【分野毎の論文数・Top10%補正論文数世界シェア】



クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

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、2019年末の値を用いている。

主要国・地域別パテントファミリー数

- 日本は10年前から引き続きパテントファミリー(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・地域別パテントファミリー数(上位10か国・地域)】

【主要国の技術分野毎のパテントファミリー数シェアの比較】

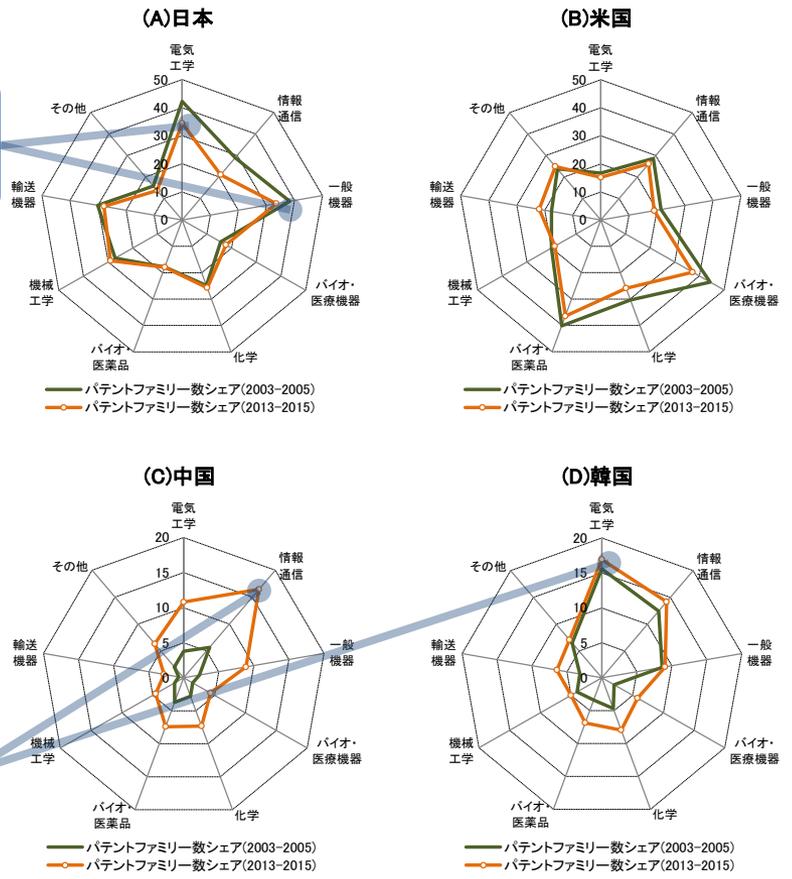
2003年 - 2005年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	57,034	29.6	1
米国	48,219	25.0	2
ドイツ	27,678	14.4	3
韓国	15,979	8.3	4
フランス	10,210	5.3	5
英国	8,569	4.4	6
台湾	6,890	3.6	7
中国	5,921	3.1	8
オランダ	5,034	2.6	9
カナダ	4,924	2.6	10

2013年 - 2015年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	61,753	26.3	1
米国	54,150	23.0	2
ドイツ	26,895	11.4	3
韓国	23,963	10.2	4
中国	21,191	9.0	5
フランス	11,167	4.8	6
台湾	10,760	4.6	7
英国	8,754	3.7	8
カナダ	5,253	2.2	9
イタリア	4,232	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

2003-05年
↓
第一位をキープ
↓
2013-15年

・中国、韓国で「電気工学」、「情報通信」のシェアが増加



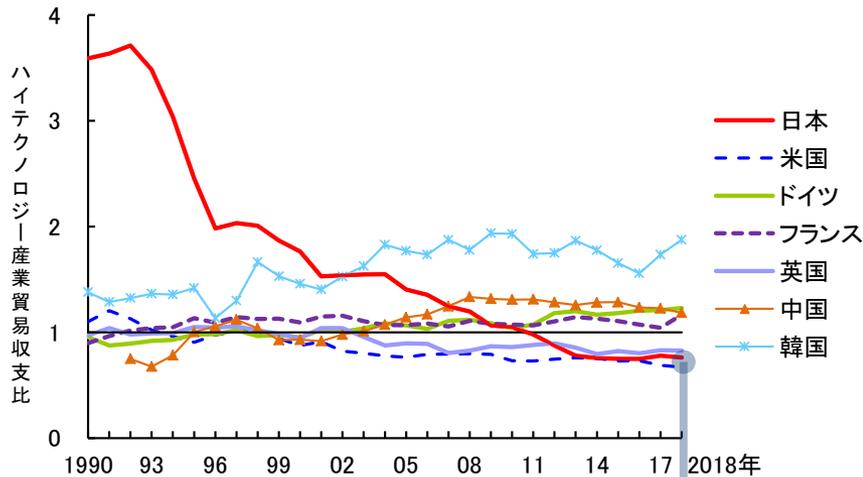
注：パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。

欧州特許庁のPATSTAT(2019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ウムハイテクノロジー産業の貿易収支比

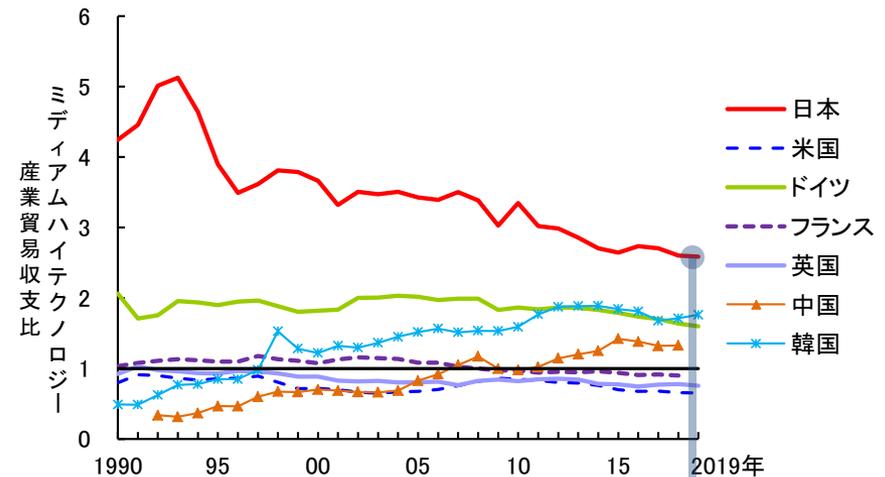
- 日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は、主要国の中でも低い数値である。ミディウムハイテクノロジー産業においては、日本は主要国の中で第1位を維持している。

【主要国におけるハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移】



• 日本の貿易収支比は継続して減少、最新年の日本の収支比は0.76。

【主要国におけるミディウムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移】



• 日本は主要国中第1位、最新年の値は2.59。
• 1990年代中頃に急激な減少を見せた後は漸減傾向。

- 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)ミディウ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



主要な指標における日本の動向

研究開発費

3位

企業の研究開発費において、中国は米国を抜き、世界第1位となった。

研究者数

3位

論文数
注目度の高い論文数

4位, 9位

論文数において、中国は米国を抜き、世界第1位となった。

パテント
ファミリー数※

1位

※: 2か国以上への特許出願数

ハイテク産業の
貿易収支比

0.76(入超)

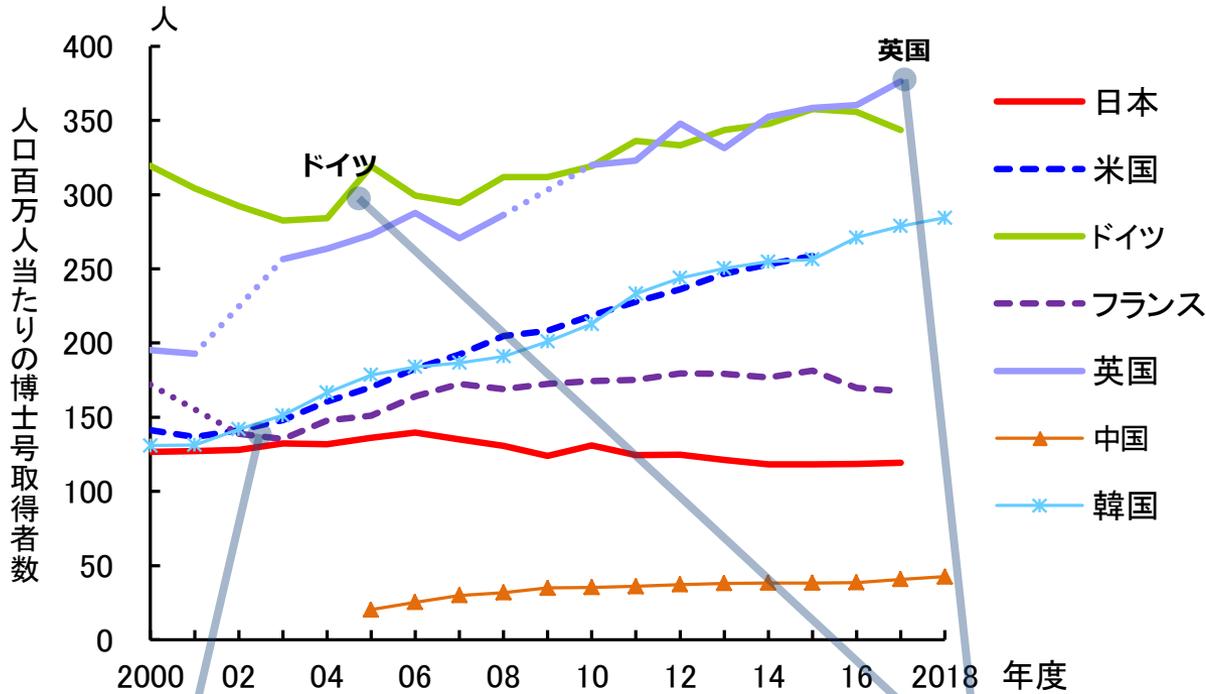
ミディアムハイテク産業
の貿易収支比

2.59(出超)

日本の順位・動向は、前年から変化なし

主要国の人口100万人当たり博士号取得者数の推移

- 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	2017	119.3
米国	2016	267.8
ドイツ	2017	565.7
フランス	2017	167.6
英国	2017	376.3
中国	2018	42.5
韓国	2018	284.3

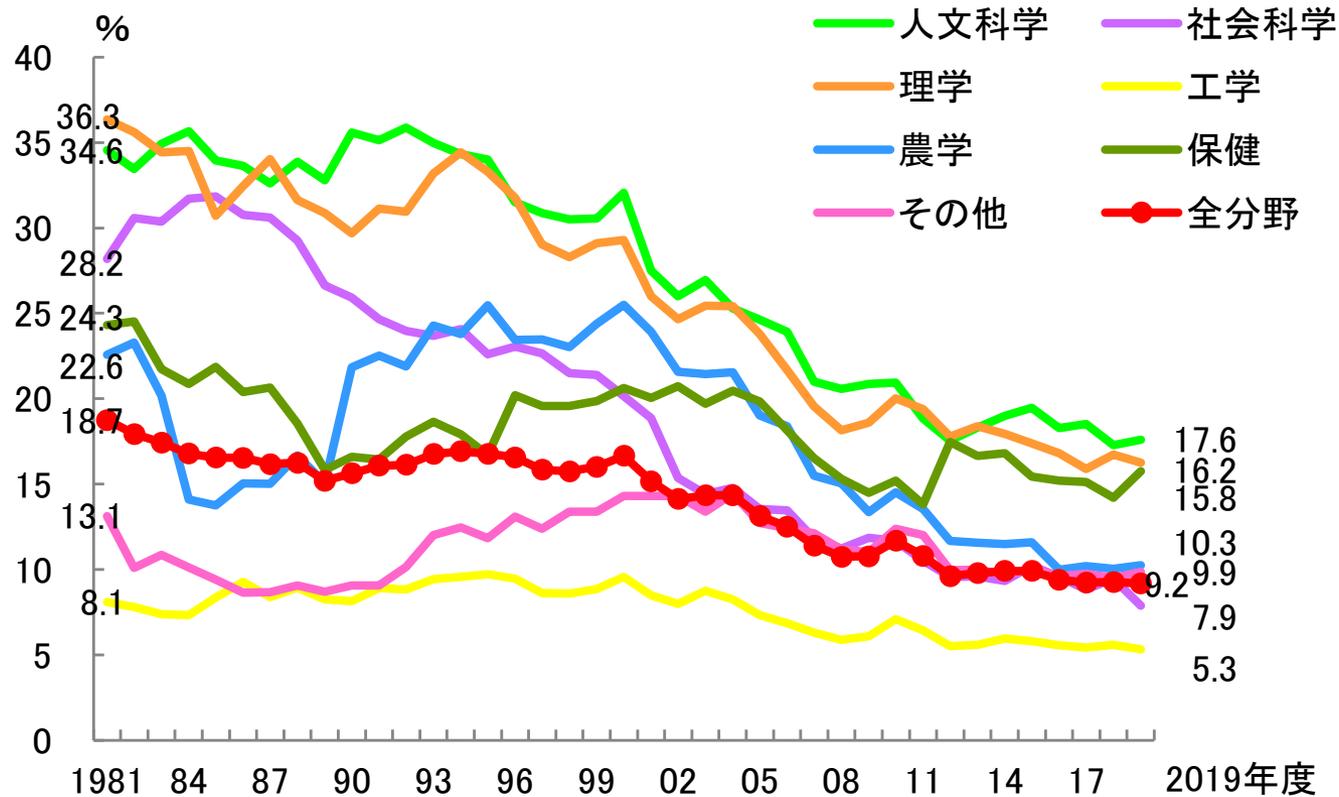
・米国、韓国は2000年度には日本と同程度であったが、その後順調な伸びを見せ、最新値では日本の約2倍

・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
・近年、ドイツは減少、英国は継続して増加

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。

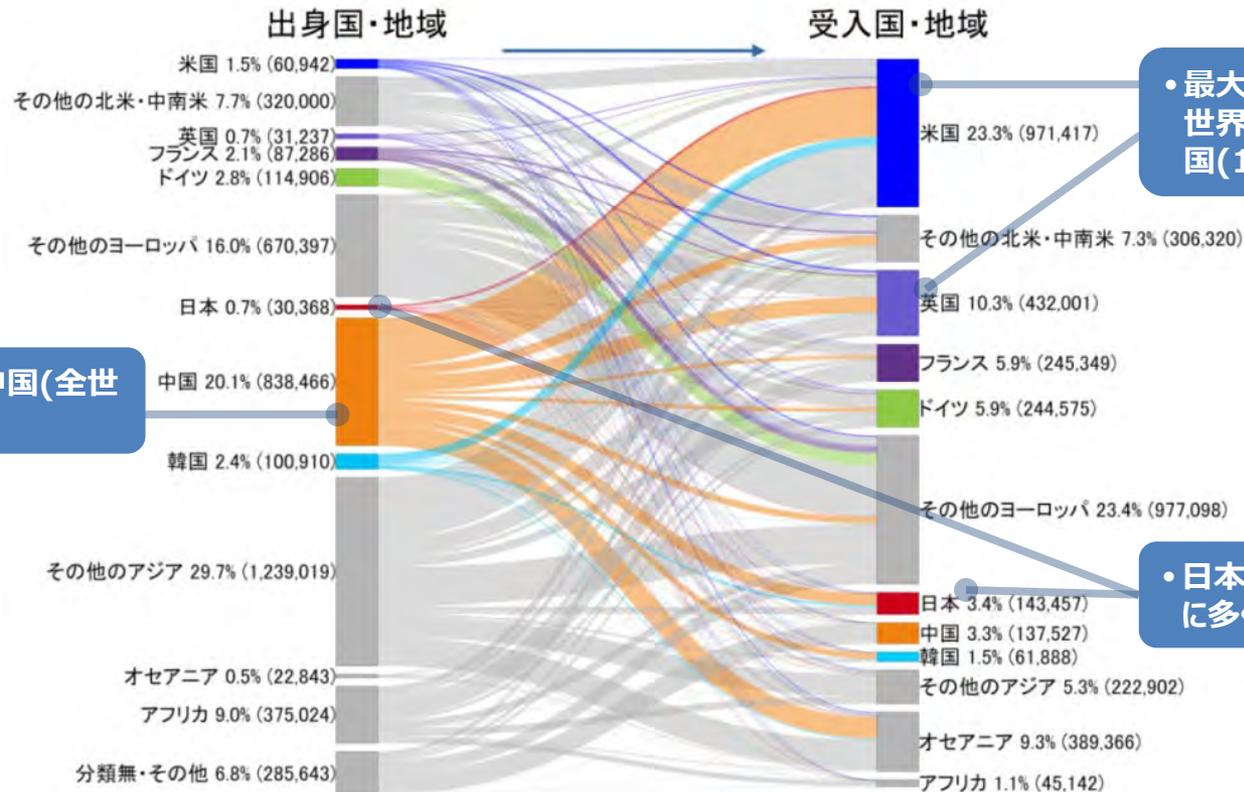
修士課程修了者の進学率

- 修士課程修了者の進学率（全分野）は1981年度時点では18.7%。その後、長期的に減少傾向にあり、2019年度では9.2%。



注: 修士課程修了者の進学率とは各年の3月時点の修士課程修了者のうち、大学院等に進学した者の割合。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」

- 世界では約420万人の学生が、出身国・地域とは違う国・地域で、高等教育を受けている。



最大の受入れ国は米国(全世界の23.3%)、次いで英国(10.3%)。

最大の送出国は中国(全世界の20.1%)。

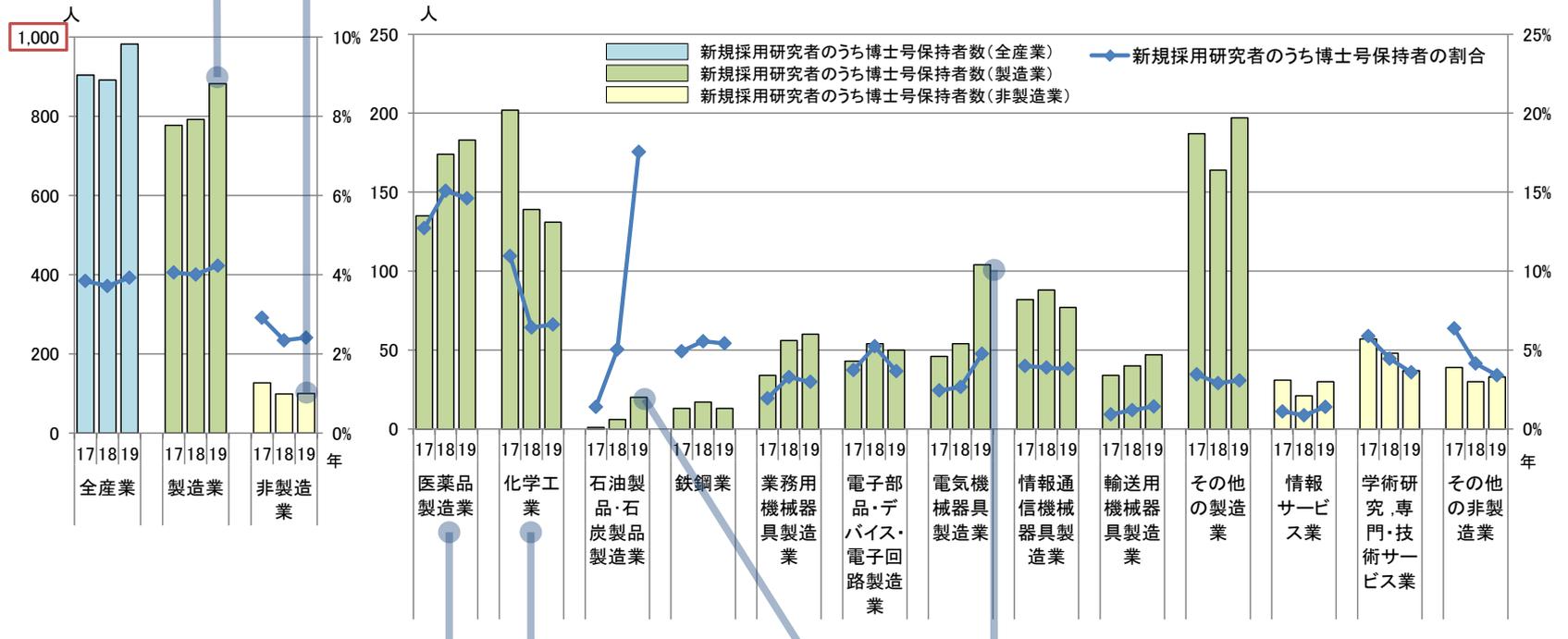
日本は、送出し、受入れともに多くはない。

注：1)ISCED2011におけるレベル5~8（日本でいうところの「大学等」に加えて専修学校が含まれる）に該当する学生を対象としている。
 2)外国人学生とは、受入国・地域の国籍を持たない学生を指す。
 3)中国には香港も含む。
 4)中国が受入国・地域となっている外国人学生については、出身国・地域の情報がなく、「分類無・その他」となっている。このため、例えば、日本から中国に留学している者も「分類無・その他」になっている。なお、中国教育部の2019年4月12日付けの発表によると (http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201904/t20190412_377692.html, 2019年6月12日アクセス)、中国(香港、マカオ、台湾は含まない)の高等教育機関(1,004機関)における留学生のうち日本の数は14,230人(2018年)である。

企業の新規採用研究者における博士号保持者 (産業分類別)

■ 製造業で博士号保持者の新規採用が増加している一方で、非製造業では停滞。

- ・製造業で博士号保持者の新規採用が増加。
- ・非製造業では停滞。



- ・医薬品製造業や化学工業は、新規採用博士号保持者の数、新規採用研究者に占める博士号保持者の割合とも高い。

- ・2017年～2019年にかけて石油製品・石炭製品製造業や電気機械器具製造業において、博士号保持者の新規採用数の増加が大きい。



科学研究のベンチマーキング 2019

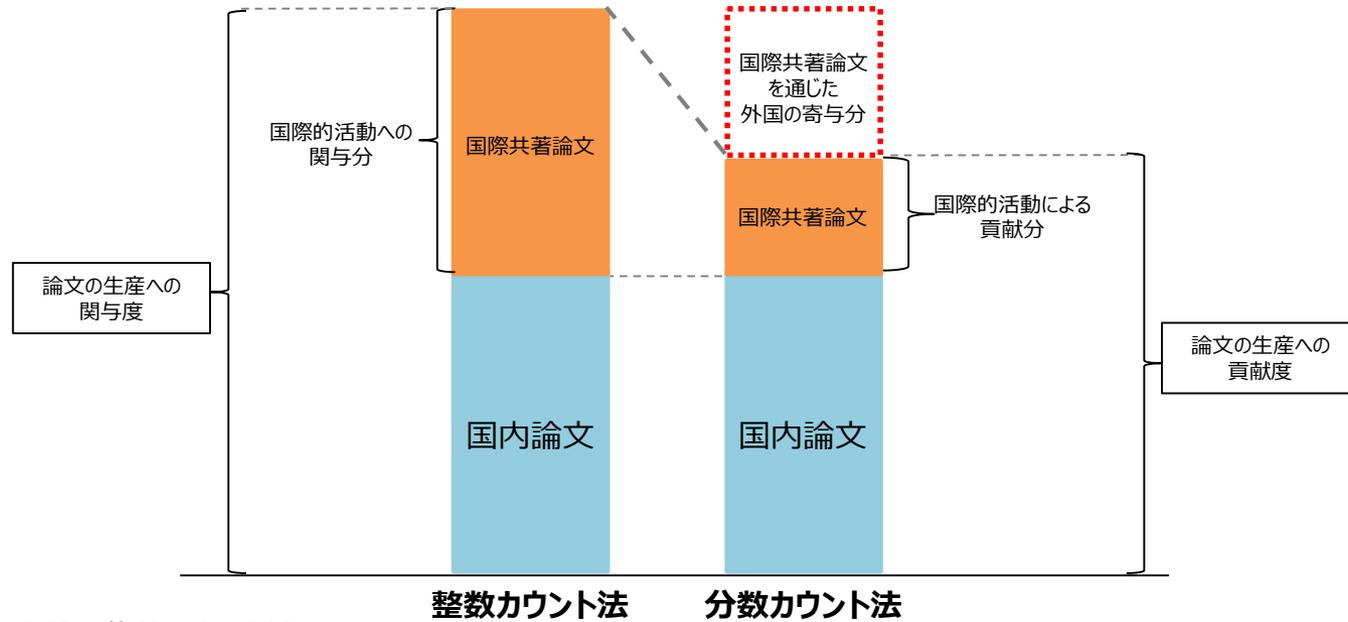
報告書はこちら



村上昭義・伊神正貴、科学研究のベンチマーキング2019、科学技術・学術政策研究所、調査資料-284、2019年8月

論文数のカウント方法(整数カウント法と分数カウント法)

(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

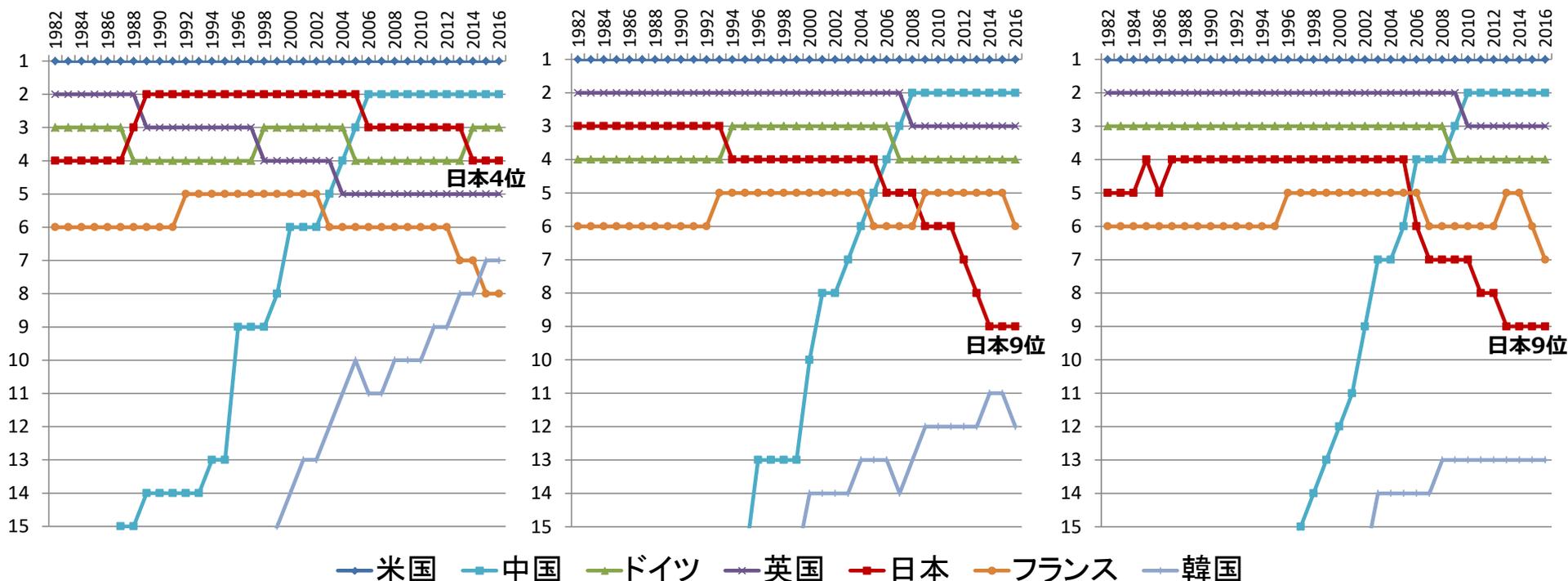
	整数カウント法	分数カウント法
カウントの仕方	<ul style="list-style-type: none"> ● 国単位での関与の有無の集計である。 ● 例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、日本1件、米国1件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていると複数回数えられることとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 機関レベルでの重み付けを用いた国単位での集計である。 ● 例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、各機関は1/3と重み付けし、日本2/3件、米国1/3件と集計する。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

- 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。

- 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。
- 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		
	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)	伸び率
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		
	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)	伸び率
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		
	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)	伸び率
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。

- 日本の分野ごとの論文数の伸び率を整数カウント法で見ると、Top1%補正論文数については、全ての分野で増加。
- 論文数、Top10%補正論文数では、環境・地球科学、臨床医学、計算機・数学が増加。化学、材料科学、物理学は、減少又は横ばい。特に、化学、材料科学のTop10%補正論文数、物理学の論文数は10%以上の減少。

分野	論文数		
	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)	伸び率
化学	11,593	10,949	↓ -6%
材料科学	5,294	5,001	↓ -6%
物理学	12,382	10,113	↓ -18%
計算機・数学	2,830	3,089	↑ 9%
工学	5,237	5,154	→ -2%
環境・地球科学	2,971	4,015	↑ 35%
臨床医学	14,414	18,511	↑ 28%
基礎生命科学	21,293	21,270	→ 0%

分野	Top10%補正論文数		
	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)	伸び率
化学	1,132	878	↓ -22%
材料科学	435	391	↓ -10%
物理学	1,078	1,075	→ 0%
計算機・数学	143	225	↑ 58%
工学	332	342	→ 3%
環境・地球科学	214	392	↑ 83%
臨床医学	967	1,612	↑ 67%
基礎生命科学	1,559	1,639	↑ 5%

分野	Top1%補正論文数		
	PY2005-2007年 (平均値)	PY2015-2017年 (平均値)	伸び率
化学	85	94	↑ 10%
材料科学	38	52	↑ 36%
物理学	108	130	↑ 20%
計算機・数学	10	18	↑ 83%
工学	23	36	↑ 53%
環境・地球科学	32	60	↑ 91%
臨床医学	77	203	↑ 164%
基礎生命科学	162	197	↑ 21%

整数カウント法とは、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、米国を1と数える方法。論文の生産への寄与度を示している。

(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。整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。

連番	雑誌名	2005-2007	2015-2017	変化
1	MATERIALS TRANSACTIONS	1,206	630	-576
2	ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES	0	504	504
3	JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS	755	481	-274
4	AIP ADVANCES	0	443	443
5	ISIJ INTERNATIONAL	380	430	50
6	JOURNAL OF THE CERAMIC SOCIETY OF JAPAN	523	423	-100
7	JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY	200	763	563
8	JOURNAL OF POWER SOURCES	419	341	-78
9	APPLIED SURFACE SCIENCE	467	300	-167
10	JOURNAL OF THE JAPAN INSTITUTE OF METALS	540	292	-248
11	TETSU TO HAGANE-JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE OF JAPAN	382	278	-104
12	CERAMICS INTERNATIONAL	52	248	196
13	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING	453	248	-205
14	THIN SOLID FILMS	788	245	-543
15	JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY	170	225	55
16	MATERIALS LETTERS	173	217	44
17	ADVANCED MATERIALS	210	212	2
18	CHEMISTRY OF MATERIALS	307	200	-107
19	ACS NANO	4	191	187
20	ACTA MATERIALIA	206	185	-21
21	SCIENTIFIC REPORTS	0	176	176
22	SENSORS AND MATERIALS	42	176	134
23	JOURNAL OF ELECTRONIC MATERIALS	62	158	96
24	SOFT MATTER	28	153	125
25	SCRIPTA MATERIALIA	243	150	-93
26	NANOTECHNOLOGY	205	147	-58
27	MATERIALS	0	133	133
28	JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY	310	130	-180
29	MATERIALS & DESIGN	3	124	121
30	METALLURGICAL AND MATERIALS TRANSACTIONS A-PHYSICAL METALLURGY AND MATERIALS SCIENCE	95	123	28

注1: Article, Reviewを分析対象とした。整数カウント。3年間の累積値を示している。

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。

連番	雑誌名	2005-2007	2015-2017	変化
1	CHEMISTRY LETTERS	1,588	1,145	-443
2	RSC ADVANCES	0	1,063	1,063
3	CHEMICAL COMMUNICATIONS	624	887	263
4	ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	609	848	239
5	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C	269	837	568
6	PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	107	699	592
7	CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	265	663	398
8	JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	1,152	659	-493
9	ORGANIC LETTERS	646	559	-87
10	INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES	8	506	498
11	BULLETIN OF THE CHEMICAL SOCIETY OF JAPAN	714	482	-232
12	LANGMUIR	556	463	-93
13	JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	676	442	-234
14	TETRAHEDRON LETTERS	1,015	441	-574
15	JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY	472	394	-78
16	DALTON TRANSACTIONS	88	390	302
17	SCIENTIFIC REPORTS	0	390	390
18	BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS	340	387	47
19	JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY	483	379	-104
20	ANALYTICAL SCIENCES	420	373	-47
21	HETEROCYCLES	537	370	-167
22	CHEMICAL & PHARMACEUTICAL BULLETIN	599	367	-232
23	JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH	789	366	-423
24	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B	865	359	-506
25	TETRAHEDRON	618	359	-259
26	INORGANIC CHEMISTRY	344	346	2
27	MACROMOLECULES	591	331	-260
28	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	385	328	-57
29	JOURNAL OF PHOTOPOLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY	329	322	-7
30	CHEMICAL PHYSICS LETTERS	752	301	-451

注1: Article, Reviewを分析対象とした。整数カウント。3年間の累積値を示している。

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。

連番	雑誌名	2005-2007	2015-2017	変化
1	JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	4,623	2,821	-1,802
2	PHYSICAL REVIEW B	2,094	2,031	-63
3	APPLIED PHYSICS LETTERS	2,222	1,133	-1,089
4	PHYSICAL REVIEW D	782	1,133	351
5	JOURNAL OF THE PHYSICAL SOCIETY OF JAPAN	1,661	1,088	-573
6	ASTROPHYSICAL JOURNAL	683	1,036	353
7	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	1,380	861	-519
8	PHYSICAL REVIEW LETTERS	1,245	770	-475
9	SCIENTIFIC REPORTS	0	751	751
10	APPLIED PHYSICS EXPRESS	0	668	668
11	MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY	187	637	450
12	JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS	229	633	404
13	OPTICS EXPRESS	378	620	242
14	PHYSICAL REVIEW C	362	552	190
15	IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY	720	523	-197
16	PHYSICAL REVIEW E	467	508	41
17	PHYSICAL REVIEW A	485	478	-7
18	PROGRESS OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL PHYSICS	711	444	-267
19	PHYSICS LETTERS B	327	389	62
20	IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS	623	367	-256
21	PUBLICATIONS OF THE ASTRONOMICAL SOCIETY OF JAPAN	377	351	-26
22	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	544	339	-205
23	ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	166	307	141
24	NATURE COMMUNICATIONS	0	303	303
25	NANOSCALE	0	293	293
26	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-SPACE PHYSICS	189	250	61
27	PHYSICS OF PLASMAS	219	244	25
28	NANO LETTERS	87	237	150
29	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B-BEAM INTERACTIONS WITH MATERIALS AND ATOMS	585	237	-348
30	JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS	159	231	72

注1: Article, Reviewを分析対象とした。整数カウント。3年間の累積値を示している。

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。

- 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。
- 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。

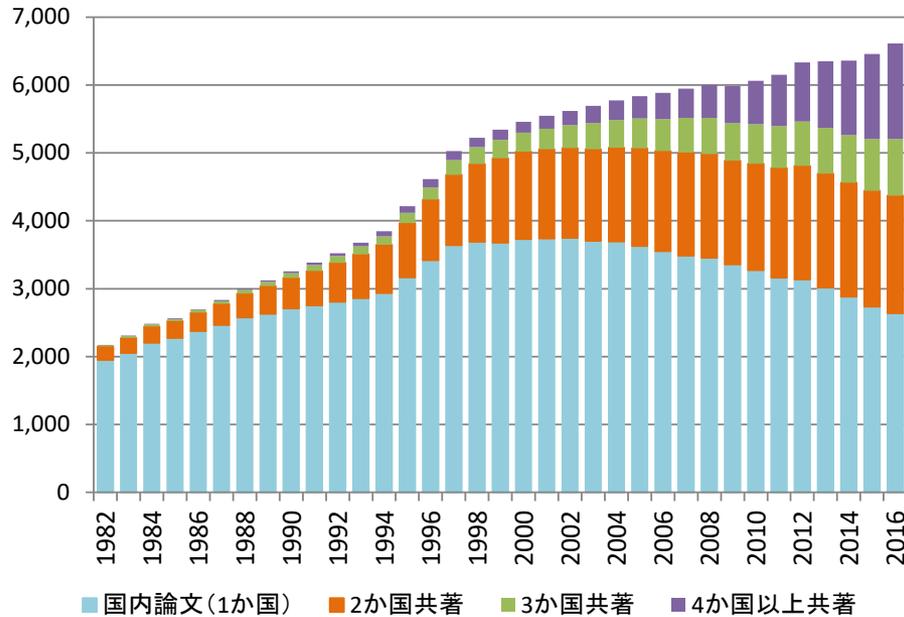
	国際共著率						国際共著論文数	
	2005-2007年			2015-2017年(括弧内は、2005-2007年からの増減)			2005-2007年 (平均値)	2015-2017年 (平均値)
	2国間共著論文	多国間共著論文		2国間共著論文	多国間共著論文			
英国	46.7%	31.1%	15.6%	66.1% (+19.4ポイント)	35.4% (+4.3ポイント)	30.7% (+15.1ポイント)	34,176	69,701
ドイツ	47.0%	31.3%	15.7%	59.2% (+12.2ポイント)	31.7% (+0.3ポイント)	27.6% (+11.8ポイント)	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)

- 日本のTop10%補正論文数における共著形態の時系列変化を、整数カウント法と分数カウント法で見ると、整数カウント法による増加は、国際共著論文数の増加の寄与が大きい。
- 分数カウント法では、日本の貢献度分のみをカウントするため国際共著論文の重みが小さくなり、国内論文数の減少が全体の論文数に影響を与える。

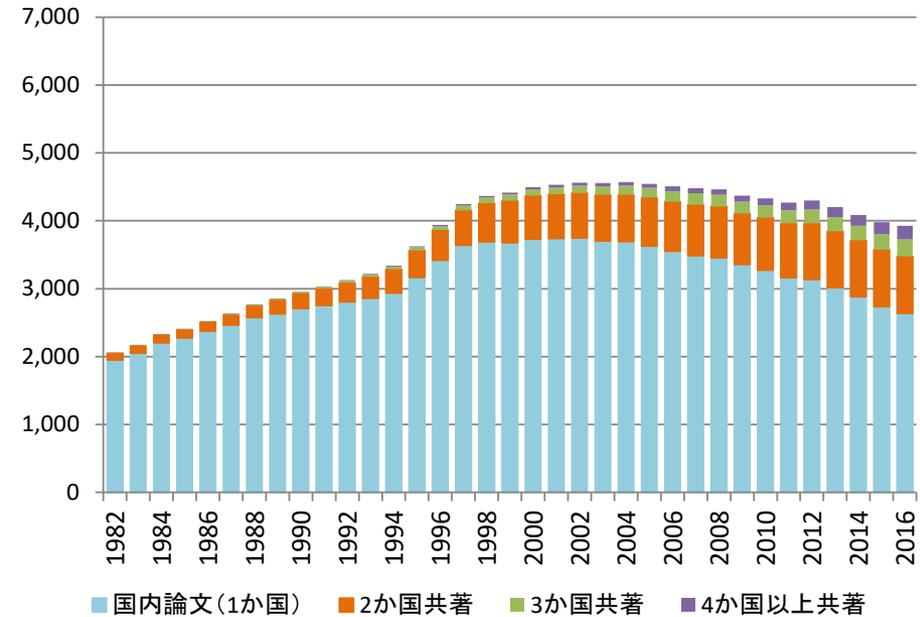
(A) 整数カウント法

日本の共著国数別Top10%補正論文数の推移(全分野・整数)



(B) 分数カウント法

日本の共著国数別Top10%補正論文数の推移(全分野・分数)



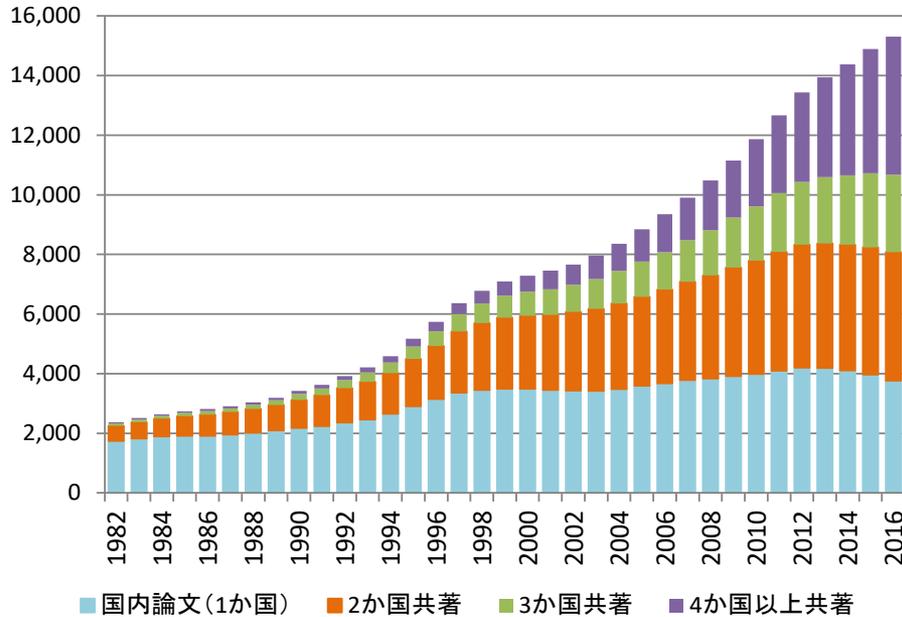
(注1) Article, Reviewを分析対象とした。3年移動平均値である。

(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%(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。詳細は、本編2-2-7 Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。
 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。

- 整数カウント法: 国内論文よりも国際共著論文が多く、論文数等の増加は、国際共著論文数の増加の寄与が大。
- 分数カウント法: 国際共著論文の重みが小さくなるが、国内論文数を維持し、全体でも増加。
- ドイツの例から、分数カウント法による論文数の維持・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であると言える。

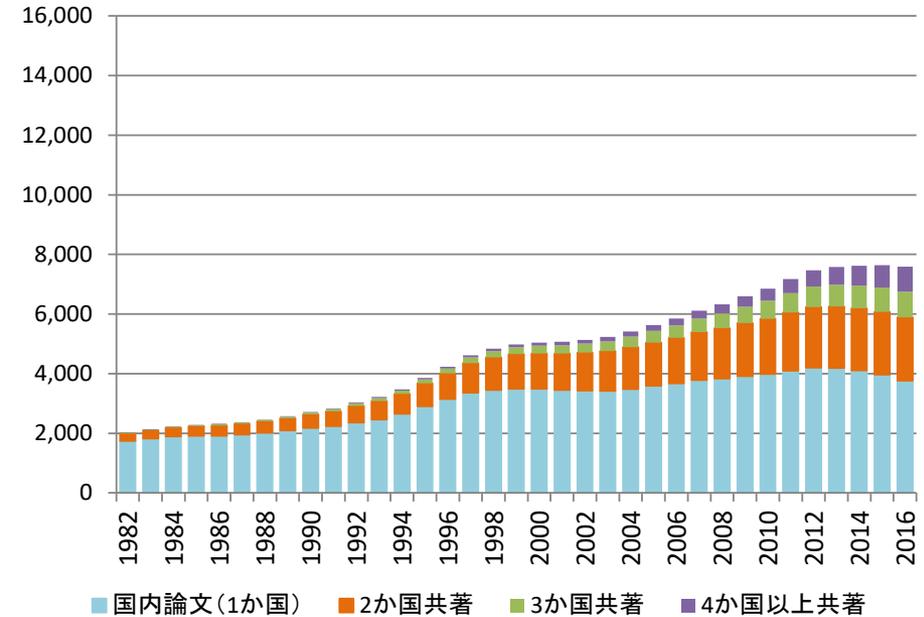
(A) 整数カウント法

ドイツの共著国数別Top10%補正論文数の推移(全分野・整数)



(B) 分数カウント法

ドイツの共著国数別Top10%補正論文数の推移(全分野・分数)



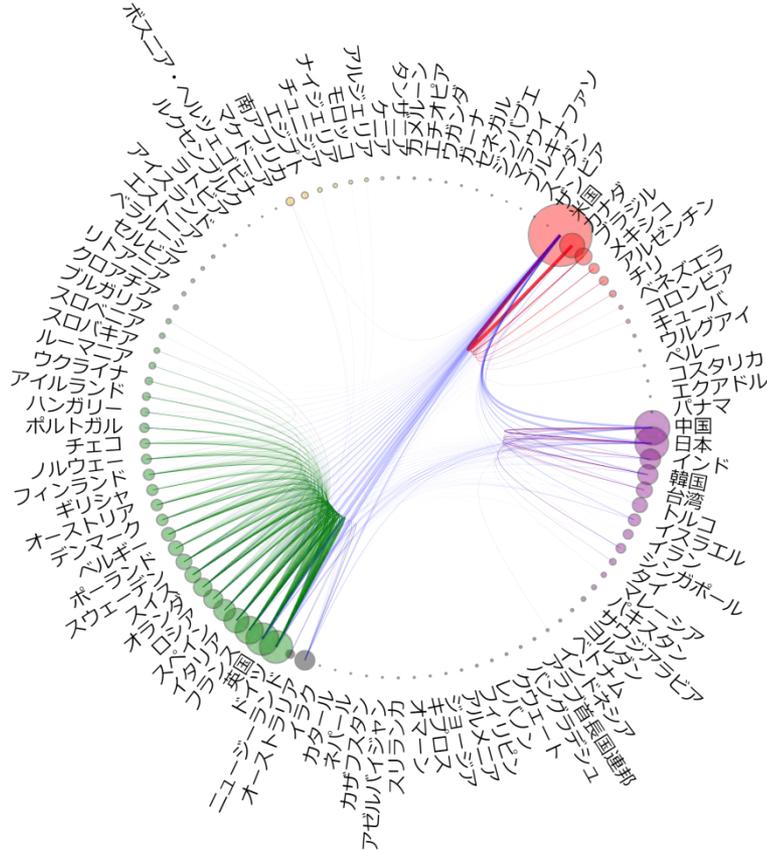
(注1) Article, Reviewを分析対象とした。3年移動平均値である。

(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%(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。詳細は、本編2-2-7 Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。

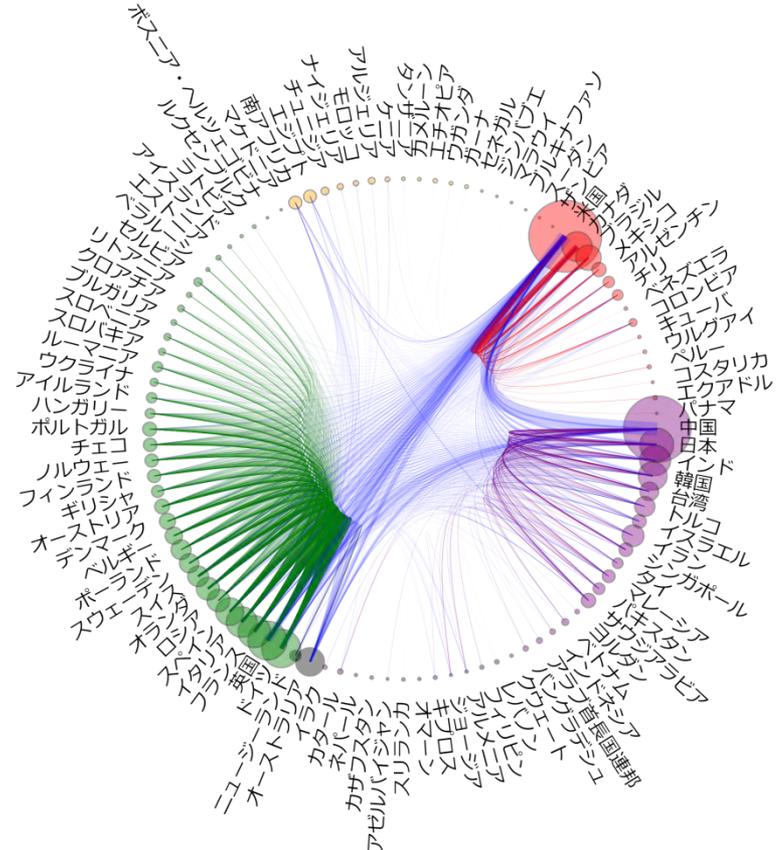
クларベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- 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)。
- 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。



大学のインプット・アウトプット分析

論文数停滞に関する先行研究

- 計量経済学的アプローチによる先行研究の多くは、日本の論文数の停滞には、主に研究者数や研究時間が影響していることを示唆。

出典	分析の概要	分析単位	結果のポイント
科学技術政策研究所, 2005	各種のインプット情報と論文数の重回帰分析	大学	国立大学の全論文数に大きな影響を与える要素①博士課程学生数、②教員数、③ポストドクターの数
米谷, 池内 & 桑原, 2013	142大学を対象とした固定効果モデル	大学	大学内の時系列変化を見た場合、教員数、自己資金(内部使用)、人件費が論文数と正の相関
青木&木村, 2016	成長会計を応用した分析	大学	国立大学の論文数の停滞の主要な原因は研究時間の減少
豊田, 2019	各種のインプット情報と論文数の重回帰分析	国	研究専従換算した研究者数と論文数が強く相関

■ 定量・定性データから見える2000年代に入ってからの変化。

- ◆ 教員の研究時間割合: 46.5%(2002年) → 32.9%(2018年)
- ◆ 博士課程に進学する学生数(社会人学生を除く): 14,280人(2003年度)をピークに8,535人(2018年度)まで減少。
- ◆ 基盤的な研究費の減少、基盤的な研究費と公募型資金のバランスの変化。

本研究の目的・特徴

目的

- 日本の大学におけるインプット(研究者・研究開発費)とアウトプット(自然科学系の論文数)の長期トレンド(1981～2017年度)を見ることで、過去、日本の論文数が増加した要因や、最近の論文数の停滞傾向の原因を探ること。

特徴

- 1980年代～現在までの論文数の増減の要因を分析。
 - ◆ 論文数が増加していた時期に何が起きていたかが明らかになれば、それは論文数の停滞の要因を理解する上でも重要な情報。
 - ◆ 先に示した2000年代の各種の変化は、時期の重なりはありつつ異なる期間やタイミングで生じている → 論文数の停滞の要因も時期によって異なる可能性。

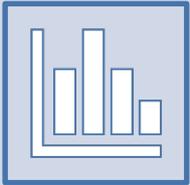
本研究のアプローチ



長期のインプット・アウトプットの収集・整備

設置形態(国公私立)及び分野(理工農・保健)別にデータを収集・整備。

研究者数や研究開発費については、研究専従換算係数を考慮。



長期データを用いた重回帰分析

論文数やTop10%補正論文数を被説明変数、研究者数や研究開発費を説明変数とした重回帰分析を実施。



要因分析の実施

重回帰分析によるフィッティングの高いモデルを選択し、選択されたモデルに基づき要因分析をすることで、1980年代から最近までの論文数の増減の要因を考察。

長期のインプット・アウトプットの収集・整備



収集・整備項目	データ源
研究者数(業務区分別) <ul style="list-style-type: none"> • 教員 • 博士課程在籍者 • 医局員・その他の研究員 	<ul style="list-style-type: none"> • 総務省「科学技術研究調査」 • 文部科学省「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査 (FTE調査)」
研究開発費(費目別) <ul style="list-style-type: none"> • 人件費 • 原材料費 • その他の経費 • 有形固定資産購入費 	<ul style="list-style-type: none"> • 総務省「科学技術研究調査」 • 文部科学省「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査 (FTE調査)」
論文数・Top10%論文数 (整数カウント・分数カウント)	<ul style="list-style-type: none"> • クラリベイト・アナリティクス社「Web of Science, Science Citation Index Expanded (SCIE)」

※: 収集・整備したデータは「<https://doi.org/10.15108/dp180>」で公表。

重回帰分析に用いたモデル

■ 各モデルについて24パターンの実施

- ◆ (理工農学、保健) × (全大学、国立大学、私立大学) × (論文数、Top10%補正論文数) × (整数カウント、分数カウント)

モデル1: 研究者数



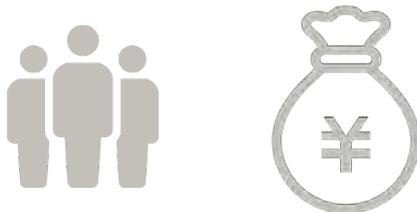
$$\begin{aligned} \Delta \text{被説明変数} &= \beta_1 \Delta \text{FTE 教員数}_{t-2} \\ &+ \beta_2 \Delta \text{FTE 博士課程在籍者数}_{t-2} \\ &+ \beta_3 \Delta \text{FTE 医局員・その他の研究員数}_{t-2} \\ &+ \gamma \text{年ダミー} + \epsilon \end{aligned}$$

モデル2: 研究開発費



$$\begin{aligned} \Delta \text{被説明変数} &= \beta_7 \Delta \text{FTE 人件費}_{t-2} \\ &+ \beta_4 \Delta \text{原材料費}_{t-2} \\ &+ \beta_5 \Delta \text{その他の経費}_{t-2} \\ &+ \beta_6 \Delta \text{有形固定資産購入費}_{t-2} \\ &+ \gamma \text{年ダミー} + \epsilon \end{aligned}$$

モデル3: 研究者数&研究開発費



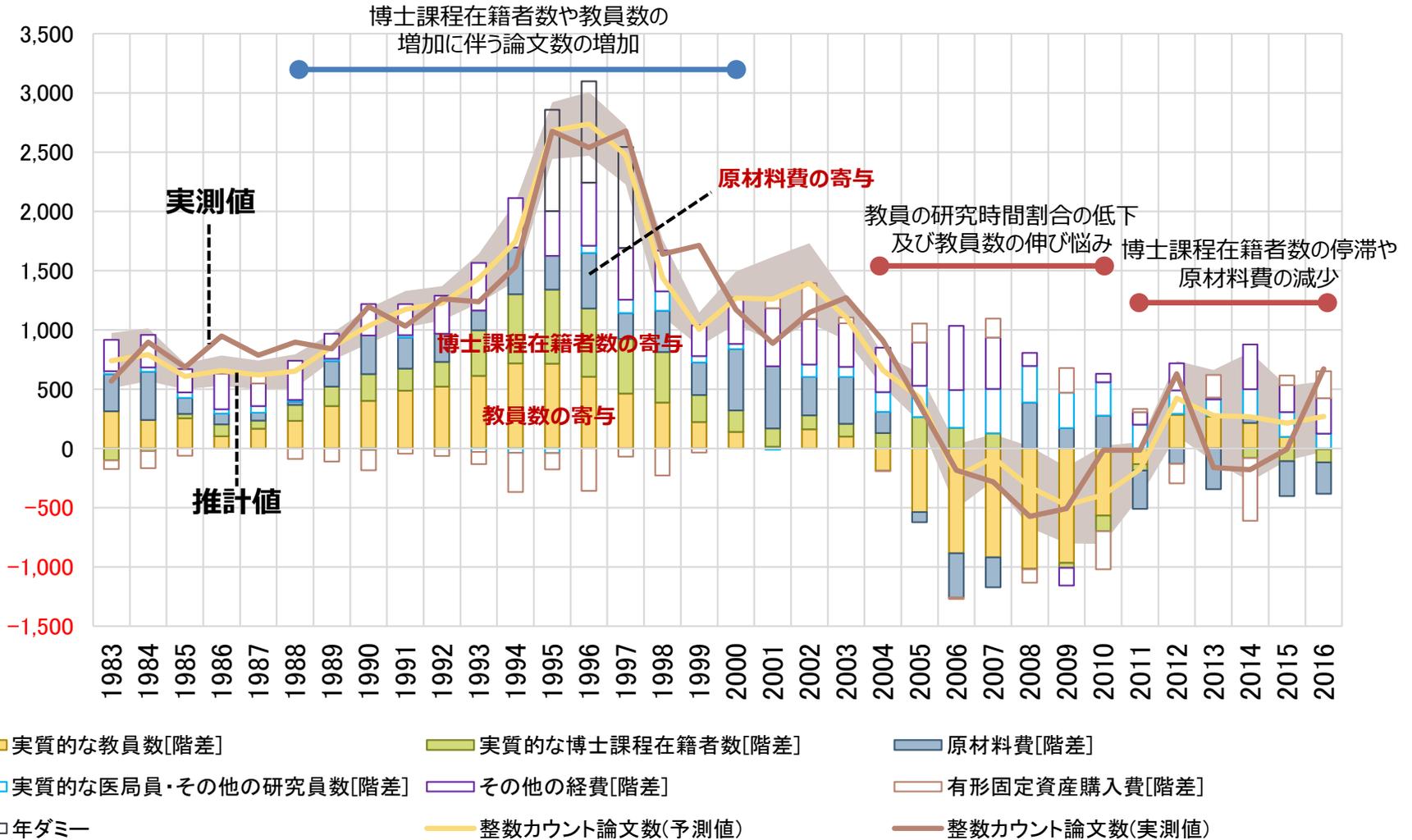
$$\begin{aligned} \Delta \text{被説明変数} &= \beta_1 \Delta \text{FTE 教員数}_{t-2} \\ &+ \beta_2 \Delta \text{FTE 博士課程在籍者数}_{t-2} \\ &+ \beta_3 \Delta \text{FTE 医局員・その他の研究員数}_{t-2} \\ &+ \beta_4 \Delta \text{原材料費}_{t-2} \\ &+ \beta_5 \Delta \text{その他の経費}_{t-2} \\ &+ \beta_6 \Delta \text{有形固定資産購入費}_{t-2} \\ &+ \gamma \text{年ダミー} + \epsilon \end{aligned}$$

全大学の理工農分野の論文数変化(整数カウント)の結果

	全大学 論文数(整数カウント)[階差]								
	モデル1			モデル2			モデル3		
	OLS			OLS			OLS		
	回帰係数	頑健標準誤差	p値	回帰係数	頑健標準誤差	p値	回帰係数	頑健標準誤差	p値
FTE教員数(Lag = 2年)[階差]	1.433	0.296	0.000***				1.224	0.244	0.000***
FTE博士課程在籍者数(Lag = 2年)[階差]	0.684	0.156	0.000***				0.294	0.118	0.019*
FTE医局員・その他の研究員数(Lag = 2年)[階差]	1.544	0.555	0.009**				0.766	0.522	0.154
FTE人件費(Lag = 2年)[階差]				5.625	0.957	0.000***			
原材料費(Lag = 2年)[階差]				7.234	2.020	0.001**	7.797	1.466	0.000***
その他の経費(Lag = 2年)[階差]				5.375	1.065	0.000***	4.254	1.536	0.010**
有形固定資産購入費(Lag = 2年)[階差]				-1.027	0.560	0.076	-1.621	0.671	0.022*
年ダミー	YES			YES			YES		
決定係数	0.874			0.927			0.953		
自由度調整済み決定係数	0.857			0.915			0.941		
F値	140.746	***		161.415	***		134.624	***	
ダービン・ワトソン統計量	0.862			1.002			1.432		
N	34			34			34		

注: *(5%有意水準), **(1%有意水準), *** (0.1%有意水準)を示している。F値は回帰係数がゼロであるという帰無仮説を検定している。説明変数の単位は、研究者数は人、研究開発費は億円である。

前年度からの論文数の変化



注: 論文数と研究者数及び研究開発費は2年のタイムラグを設定して分析している。例えば、2010年度の値で、論文数は2009～2010年の変化、研究者数及び研究開発費は2007～2008年度の変化を用いた。予測値と一緒に示している帯部分は95%信頼区間を示す。

実質的な研究者数: 研究専従換算係数を考慮した研究者数(研究時間割合が50%の場合は、0.5人と計上)。

原材料費: 研究に必要な試作品費、消耗器材費、実験用小動物の購入費、餌代等。

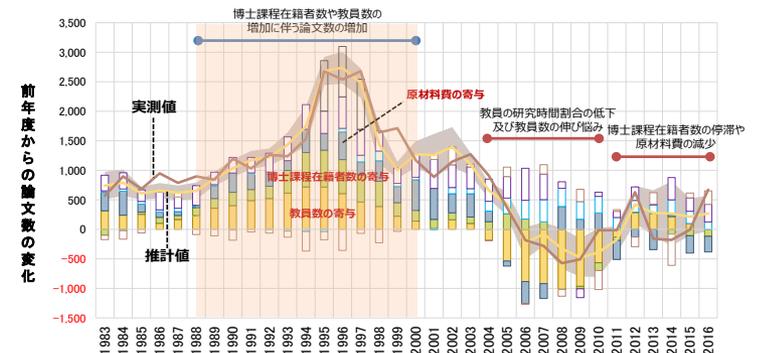
その他の経費: 研究のために要した図書費、光熱水道費、消耗品費等、固定資産とならない少額の装置・備品等の購入費等。

結果の解釈: 1980年代後半～1990年代

- 1989年度～2000年度にかけての全大学の論文数の平均増加率は、整数カウントでは約6%。
- 論文数の増加の主な要因は、FTE教員数、FTE博士課程在籍者数、その他の経費、原材料費の増加。

歴史的な経緯

- 上位に続く層の大学における大学院の増加、大学院の重点化による教員や大学院生の増加が、論文数の増加に寄与。
 - ◆ 旧六医大(千葉大学、新潟大学、金沢大学、岡山大学、長崎大学、熊本大学)への総合的な博士課程のみの研究科の設置(昭和62年、昭和63年)、地方大学への博士課程研究科の設置、大学院大学(総合研究大学院大学、北陸先端科学技術大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学)の設置。

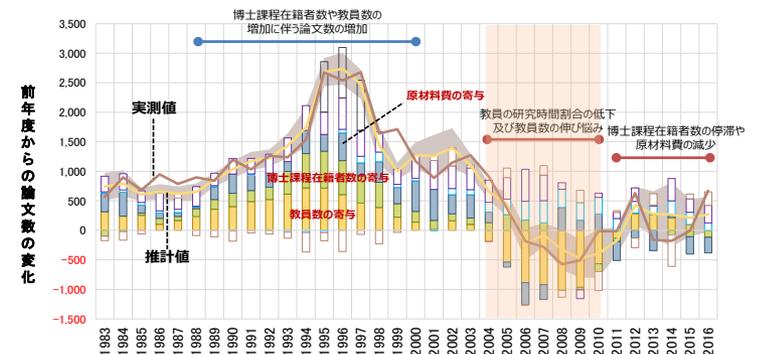


結果の解釈: 2000年代半ば～2010年代の初め

- 2005年度～2011年度にかけての全大学の論文数の平均増加率は、整数カウントでは約-0.6%。
- この主な要因はFTE教員数の減少。研究専従換算係数を考慮しない教員数は横ばいなので、研究時間割合の低下がFTE教員数の減少の要因。

歴史的な経緯

- 第三の役割としての社会貢献(「我が国の高等教育の将来像(平成17年1月答申)」、改正教育基本法(2006年12月)や改正学校教育法(2007年6月))。
- 「単位の実質化への配慮」として多様な取組の実施(大学評価・学位授与機構, 2016)。
- 大学の機能の多様化に伴う教員の研究時間割合の低下が、論文数の減少に寄与した可能性。

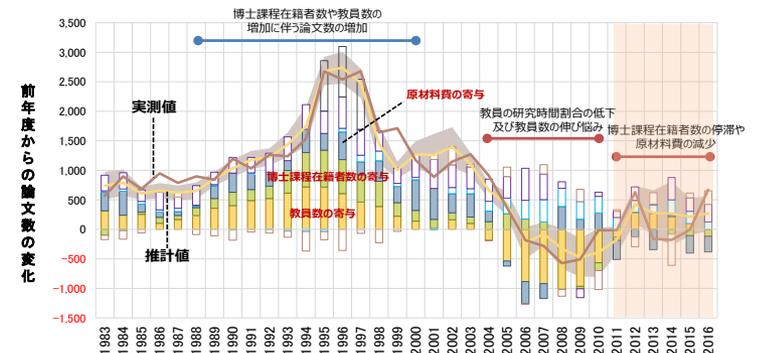


結果の解釈: 2010年代

- 2010年度～2016年度にかけての全大学の論文数の平均増加率は、整数カウントでは約0.4%と微増。
- この時期は、論文数の変化も小さく、95%信頼区間の幅も大きく推計値に幅があるが、2011年以降は、原材料費の減少、博士課程在籍者数の減少等が論文数の停滞に寄与。

歴史的な経緯

- 博士課程に進学する学生数の減少の顕在化。
- 大学の研究開発費の伸び悩み。





まとめ

■ 主要な指標における日本の動向

研究開発費	研究者数	論文数 注目度の高い論文数	パテント ファミリー数※	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	0.76(入超)	2.59(出超)
<p>企業の研究開発費において、 中国は米国を抜き、世界第 1位となった。</p>		<p>論文数において、中国は米 国を抜き、世界第1位となっ た。</p>		<p>※: 2か国以上への特許出願数</p>	

日本の順位・動向は、前年から変化なし

■ その他の注目すべきと思われる指標

- ◆ 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が減少傾向。
- ◆ 世界では約420万人の学生が、出身国・地域とは違う国・地域で、高等教育を受けている。日本は、送り出している学生(全体の0.7%)、受け入れている学生(全体の3.4%)のいずれも多くはない。
- ◆ 製造業で博士号保持者の新規採用が増加。非製造業では停滞。

■ 論文生産において低迷する日本のポジション

- ◆ 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。
- ◆ 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)

■ 継続して拡大する研究活動の国際化

- ◆ 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。
- ◆ 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。

■ 世界の共著ネットワークの状況

- ◆ 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。

- 日本の大学の研究者数や研究開発費は、各年代の施策の影響を受け量的・質的に変化、それらと論文数の変化は関連。
- 本研究から示唆される2000年代半ばからの、日本の論文数(全大学の理工農分野)の停滞の要因。
 - ◆ 教員の研究時間割合低下に伴う研究専従換算係数を考慮した教員数の減少(2000年代半ば～2010年頃)
 - ◆ 博士課程在籍者数の減少(2010年頃以降)
 - ◆ 原材料費のような直接的に研究の実施に関わる支出額の減少(2010年頃以降)

- 施策との関連性の議論は、著者らの知見の範囲内で実施。本研究で示したデータをもとに、議論が行われることで、データへの理解は一層深まると考えられる。
- 保健分野の分析。
- Top10%論文数の分析。
 - ◆ 外的要因(著者数、共著形態等)[Onodera & Yoshikane, 2015]と内的要因(研究の動機、研究結果の新規性等)が関係
- 本調査研究で用いたモデルは、大学全体を一括りにしたマクロな分析。
 - ◆ あるインプットが一定の増加を示したとしても、全ての大学に相似的に論文数の増加が生じることは無く、それぞれの大学の全体の変化に対する貢献も異なる。
 - ◆ 現実の施策の展開に際しては、一律に同じ施策を全ての大学に適用するのではなく、大学の規模や役割の違いも考慮することが必要。
- 2000年代前半からの時系列変化を見ると、原材料費は減少する一方で、その他の経費は増加。
 - ◆ 原材料費：研究に必要な試作品費、消耗器材費、実験用小動物の購入費、餌代等。
 - ◆ その他の経費：研究のために要した図書費、光熱水道費、消耗品費等、固定資産とならない少額の装置・備品等の購入費等。
- 本来は原材料費に用いられる研究費が、光熱水道費、消耗品費等の維持管理費に用いられていることで、原材料費の減少、その他の経費は増加が生じている可能性 → その論文生産等への影響の分析。