



科学技術指標2021及び 科学研究のベンチマーキング2021

2021年8月19日

文部科学省科学技術・学術政策研究所

本資料は、2021年8月10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2021」, 調査資料-311, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <https://doi.org/10.15108/rm311>

「科学研究のベンチマーキング2021」, 調査資料-312, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <https://doi.org/10.15108/rm312>

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年に初公表、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160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)の科学研究活動について、論文数に関するデータ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
- 新型コロナウイルス感染症による研究活動への影響を見るために、2020年の全体動向及び新興・再興感染症を対象とした1980年代からの長期的な論文産出状況の分析も実施

：被引用数が世界で上位10%(上位1%)の論文

n 主要な指標における日本の動向

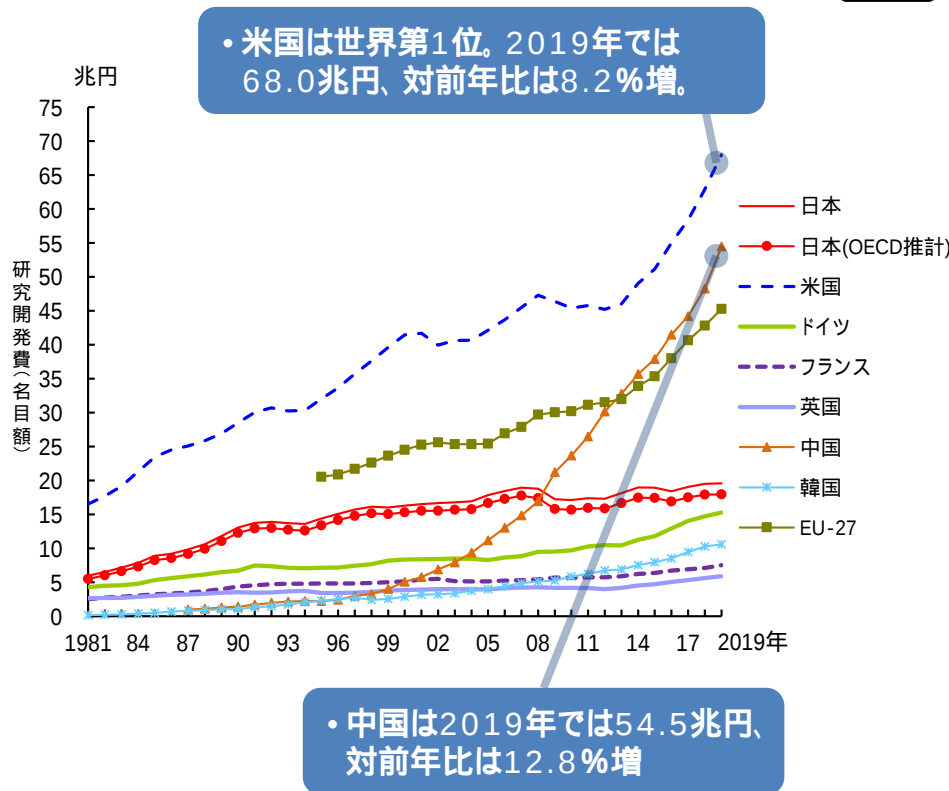
- u おおむね科学技術指標2020と同様の順位。Top10%補正論文については順位を下げ10位。
- u 日本は多くの指標で、米国や中国に続く3位に位置。伸びという点では他の主要国と比べて小さいものが多い。

指標	日本の順位 の変化	日本の数値	備 考					
研究開発費	3位→3位	18.0兆円	1位	米国2位	中国			
企業	3位→3位	14.2兆円	1位	米国2位	中国			
大学	4位→4位	2.1兆円	1位	米国2位	中国3位	ドイツ		
公的機関	4位→4位	1.4兆円	1位	中国2位	米国3位	ドイツ		
研究者	3位→3位	68.2万人	1位	中国2位	米国			
企業	3位→3位	50.7万人	1位	中国2位	米国			
大学	3位→3位	13.6万人	1位	中国2位	英国			
公的機関	3位→3位	3.1万人	1位	中国2位	ドイツ			
論文数(分数カウント)	4位→4位	6.6万件	1位	中国2位	米国3位	ドイツ		
Top10%補正論文数(分数カウント)	9位→10位	0.4万件	1位 6位	中国2位 オーストラリア7位	米国3位 カナダ8位	英国4位 フランス9位	ドイツ5位 イタリア、 インド	
特許(パテントファミリー)数	1位→1位	6.2万件						
ハイテクノロジー産業貿易収支比	6位→6位	0.7	1位	韓国2位	ドイツ3位	中国4位	フランス5位	英国
ミディウムハイテクノロジー産業貿易収支比	1位→1位	2.5						
居住国以外への商標出願数(クラス数)	6位→6位	13.2万件	1位	米国2位	中国3位	ドイツ4位	英国5位	フランス

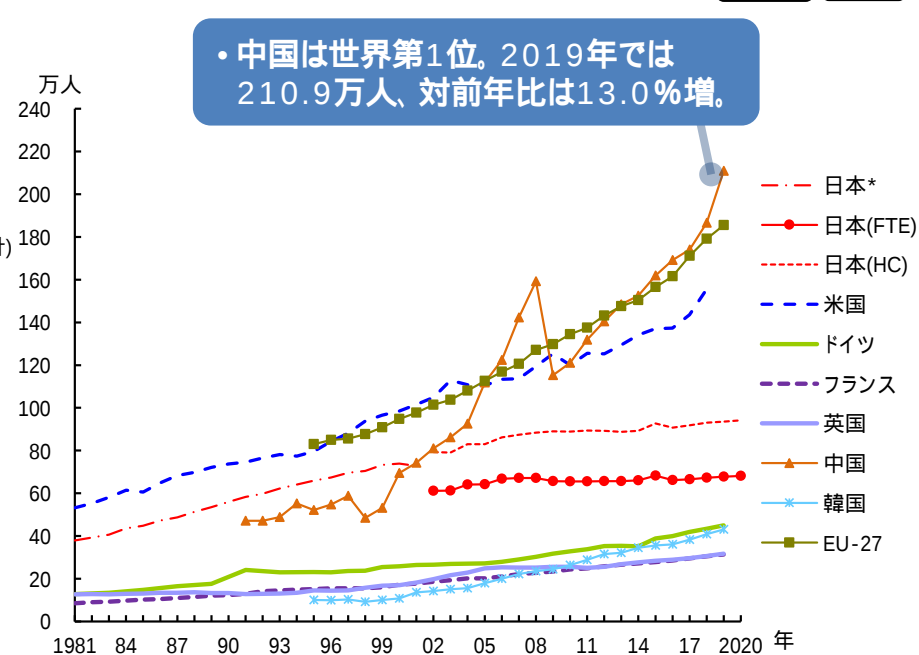
- 注 1)日本の順位の変化は、昨年との比較である。数値は最新年の値である。
 2)論文数とTop10%補正論文数以外は、日本、米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国の主要国における順位である。
 3)研究者数について、米国の公的機関は2003年以降、大学は2000年以降、研究者数が発表されていないため除いている。なお、米国の全体の研究者数はOECDによる見積り値である。

- n 日本(OECD推計)の研究開発費総額は、米国、中国に続く規模。2019年では18.0兆円（対前年比は0.2%増）。
- n 日本の研究者数は2020年において68.2万人(FTE: 研究専従換算値)であり、中国、米国に次ぐ第3位の規模（対前年比は0.5%増）。

【主要国の研究開発費総額 名目額】



【主要国の研究者数の推移】



注 1) 日本(OECD推計)は、日本の大学部門の人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) 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。

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

- n 10年前と比較して日本の論文数(分数カウント法)は横ばい、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%補正論文数)において、順位の低下が顕著。
- n 注目度の高い論文数において、中国は米国を抜き、世界第1位。

PY(出版年)
2007 - 2009



PY(出版年)
2017 - 2019

全分野 国・地域名	2007 - 2009年 (PY) (平均)		
	論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	242,115	23.4	1
中国	95,939	9.3	2
日本	65,612	6.3	3
ドイツ	56,758	5.5	4
英国	53,854	5.2	5
フランス	41,801	4.0	6
イタリア	35,911	3.5	7
カナダ	33,846	3.3	8
インド	32,467	3.1	9
韓国	28,430	2.7	10

全分野 国・地域名	2007 - 2009年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	36,196	34.9	1
中国	7,832	7.6	2
英国	7,250	7.0	3
ドイツ	6,265	6.0	4
日本	4,437	4.3	5
フランス	4,432	4.3	6
カナダ	3,951	3.8	7
イタリア	3,279	3.2	8
オーストラリア	2,711	2.6	9
スペイン	2,705	2.6	10

全分野 国・地域名	2017 - 2019年 (PY) (平均)		
	論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	353,174	21.8	1
米国	285,717	17.6	2
ドイツ	68,091	4.2	3
日本	65,742	4.1	4
英国	63,575	3.9	5
インド	63,435	3.9	6
韓国	50,286	3.1	7
イタリア	47,772	2.9	8
フランス	44,815	2.8	9
カナダ	42,188	2.6	10

全分野 国・地域名	2017 - 2019年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	40,219	24.8	1
米国	37,124	22.9	2
英国	8,687	5.4	3
ドイツ	7,248	4.5	4
イタリア	5,404	3.3	5
オーストラリア	4,879	3.0	6
カナダ	4,468	2.8	7
フランス	4,246	2.6	8
インド	4,082	2.5	9
日本	3,787	2.3	10

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。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、2020年末の値を用いている。クラリベイト社Web of Science XML (SCIE, 2020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。
- 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】

2004年 - 2006年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	60,827	29.9	1
米国	49,259	24.2	2
ドイツ	28,459	14.0	3
韓国	18,273	9.0	4
フランス	10,467	5.1	5
英国	8,735	4.3	6
台湾	7,957	3.9	7
中国	7,355	3.6	8
イタリア	5,146	2.5	9
カナダ	5,139	2.5	10

2014年 - 2016年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	61,955	26.0	1
米国	54,272	22.8	2
ドイツ	27,217	11.4	3
韓国	23,430	9.8	4
中国	23,359	9.8	5
フランス	11,153	4.7	6
台湾	10,087	4.2	7
英国	8,581	3.6	8
カナダ	5,168	2.2	9
イタリア	4,790	2.0	10

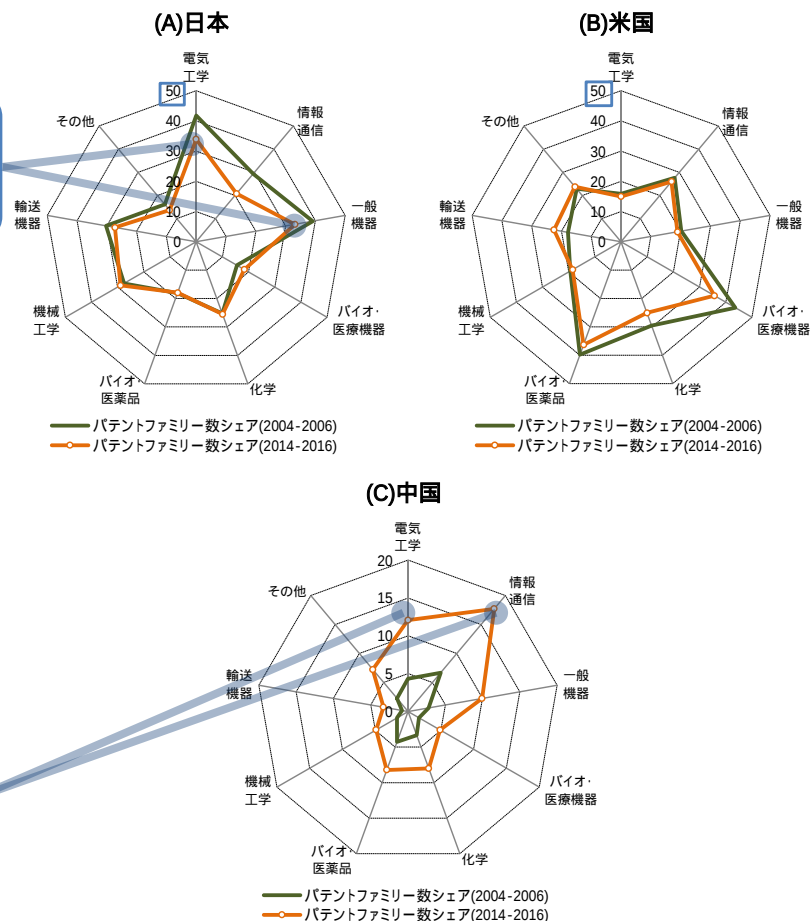
・日本は「電気工学」、
「一般機器」のシェアは
相対的に高い

2004-06年

第一位をキープ

2014-16年

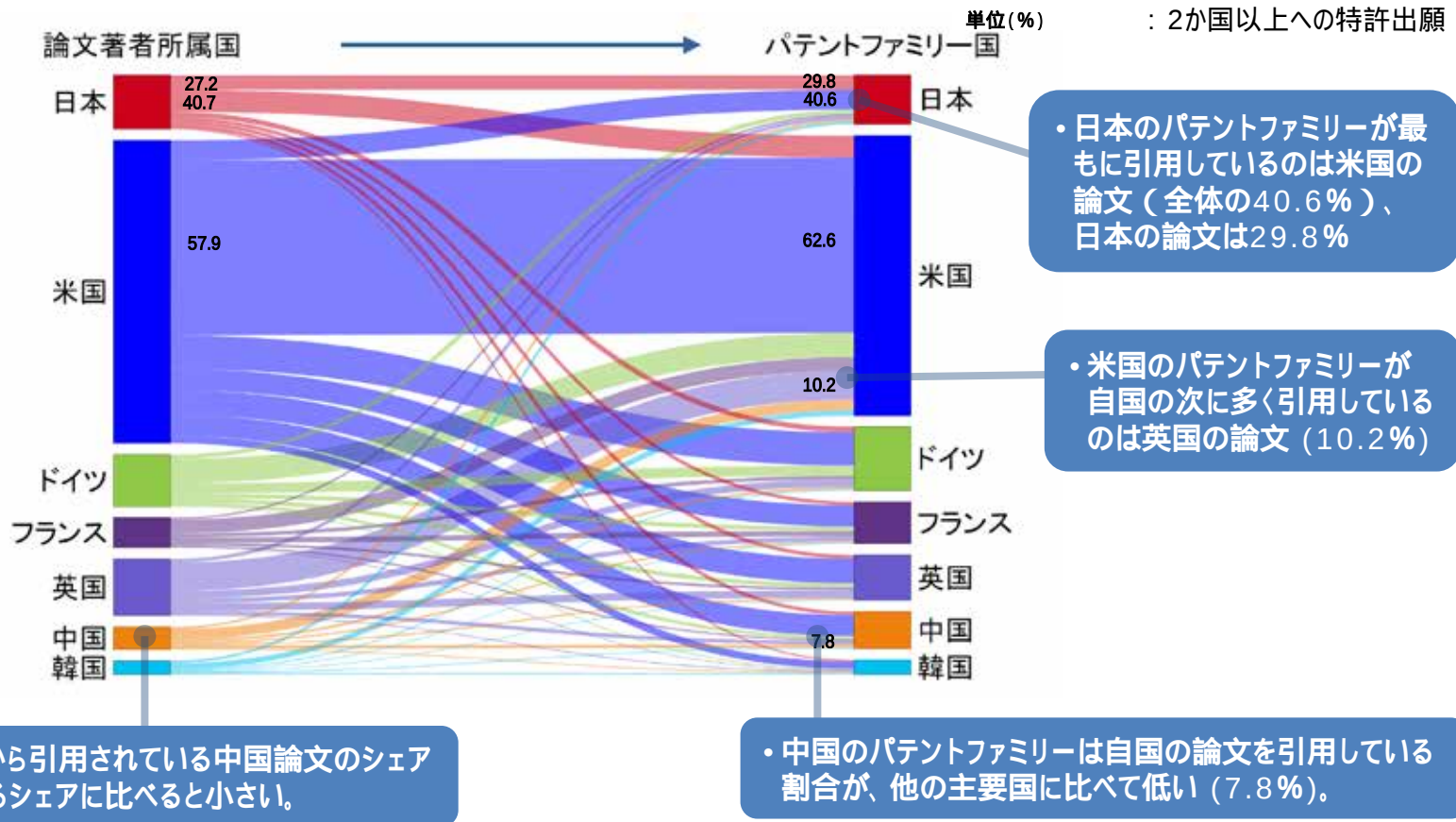
・中国は「電気工学」、
「情報通信」のシェア
が増加



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(2020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。

- n 各国のпатентファミリー が最も引用しているのは米国の論文である。
- n 中国の論文でпатентファミリーから引用されているものは少ない。



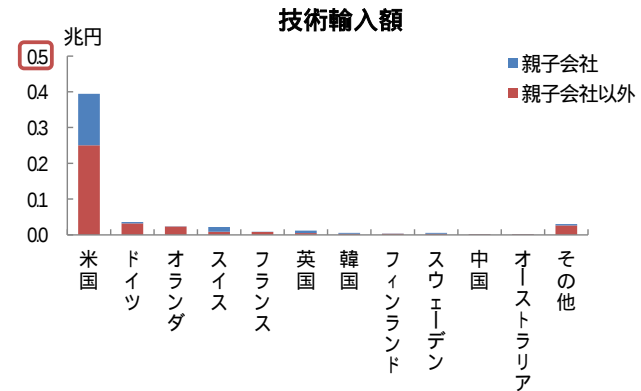
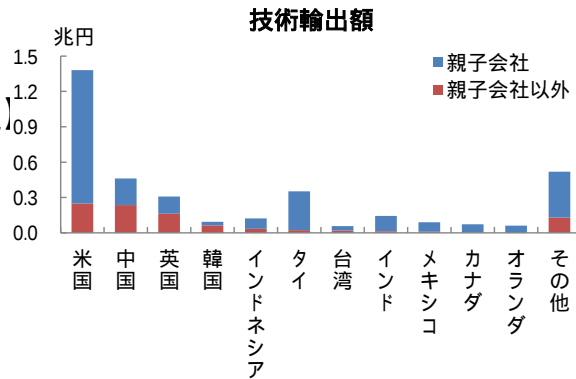
注 1)サイエンスリンケージデータベース(Derwent Innovation Index(2021年2月抽出))には日本特許庁は対象に含まれていないので、論文を引用している日本のпатентファミリー数は過小評価となっている可能性がある。

2)патентファミリーからの引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。

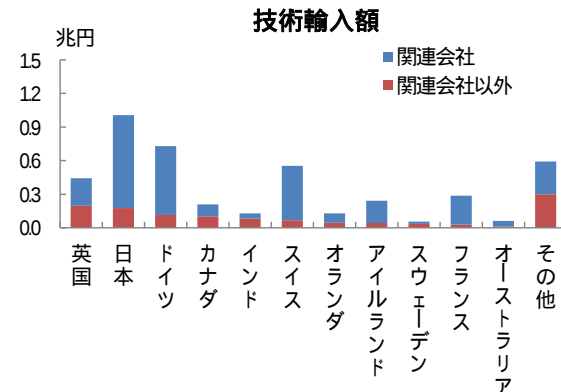
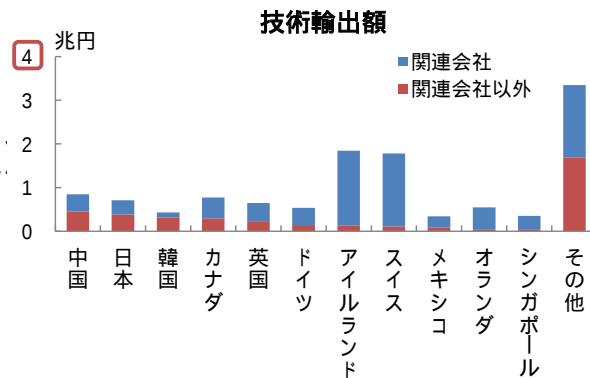
欧州特許庁のPATSTAT(2020年秋バージョン)、クラリベイト社Web of Science XML(SCIE, 2020年末バージョン)、クラリベイト社Derwent Innovation Index(2021年2月抽出)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- n 日本の技術輸出入(親子会社以外)の一番の相手先国・地域は米国。米国(関連会社以外)では、技術輸出は中国、技術輸入は英国が一番の相手先国・地域。
- n 米国の技術輸入の相手先国・地域の上位には中国は含まれていない。

【日本 2019年度】



【米国 2019年度】



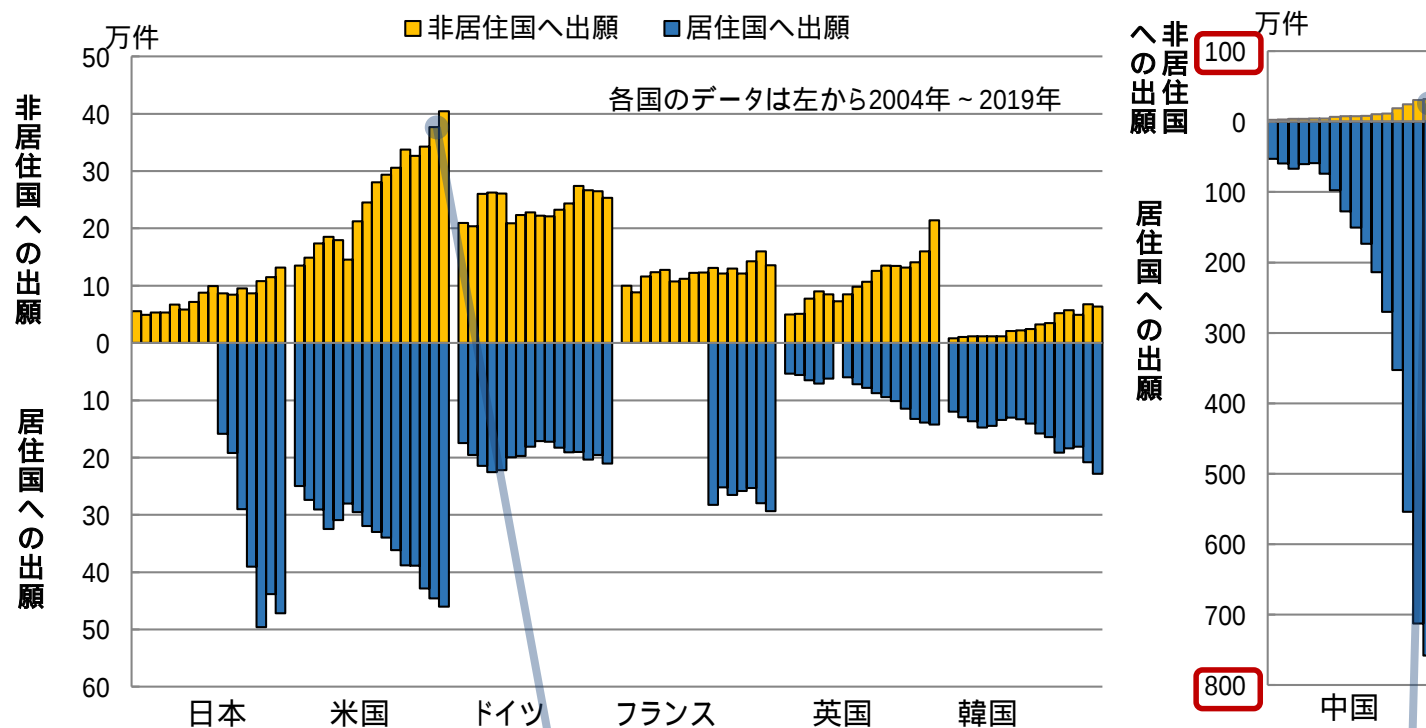
注

- 1) 日本と米国の親子会社(系列会社)については定義が違うので国際比較する際には注意が必要である。両国の違いについては以下のとおり。
- 2) 日本の技術貿易の種類: 特許権、実用新案権、著作権、意匠権、各技術上のノウハウの提供や技術指導(無償提供を除く)、開発途上国に対する技術援助(政府からの委託によるものも含む)
- 3) 日本の親子会社とは出資比率が50%超の場合を指す。年度の値である。
- 4) 米国の技術貿易の種類1)Trademarks, 2)Franchise fees, 3) Outcomes of research and development include patents, industrial processes, and trade secrets, 4) Computer software, 5)Movies and television programming, 6)Books and sound recordings, 7)Broadcasting and recording of live events
- 5) 米国の関連会社とは直接または間接に10%以上の株式あるいは議決権を保有している関連会社等を指す。年の値である。

- n 日本は非居住国への商標出願数は長期的には増加傾向。2019年では約13万件、主要国中第6位。

【商標出願数の指標としての意味】

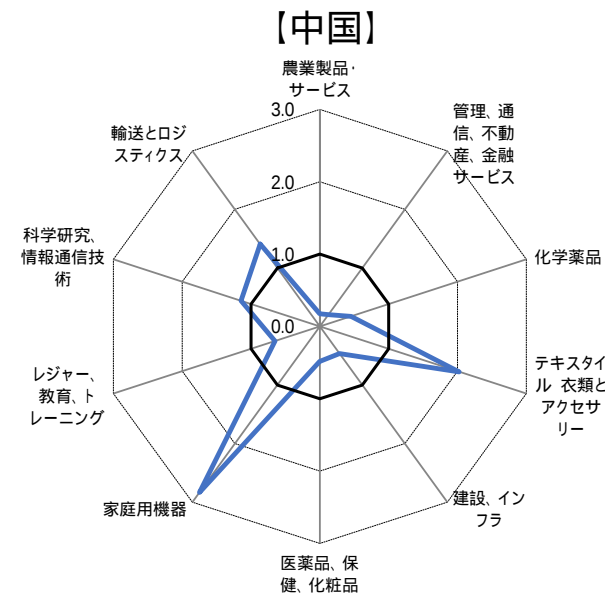
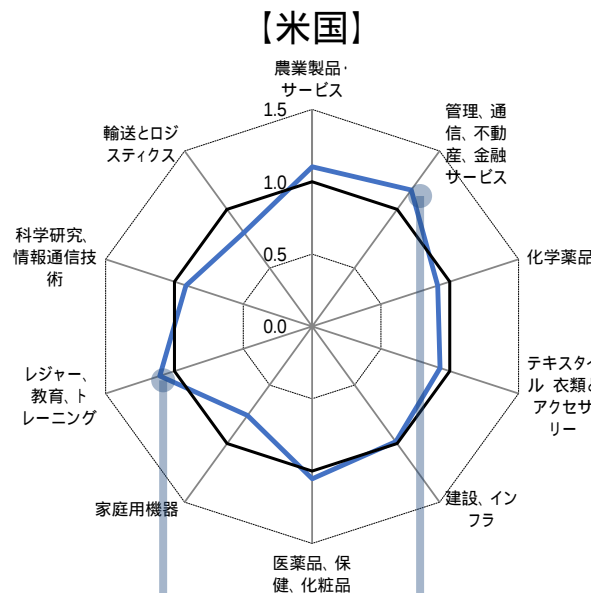
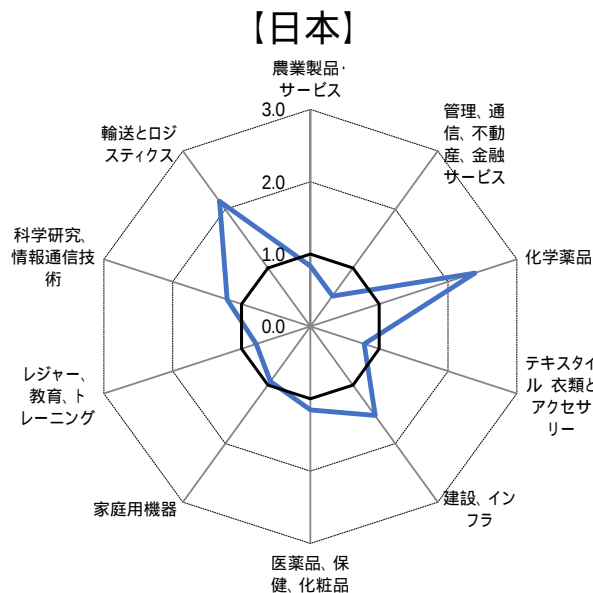
商標の出願数は、新製品や新サービスの導入という形でイノベーションの具現化、あるいはそれらのマーケティング活動と関係があり、その意味で、イノベーションと市場の関係を反映したデータであると考えられる。



・米国は非居住国への出願数は継続して増加。2019年で約40万件、主要国中トップの規模。

・中国では、非居住国への出願数は居住国への出願数と比較すると極めて少ない。2019年では約32万件(全体の4%)。

- 日本は「化学薬品」、「輸送とロジスティクス」に関わる商標出願が多い。
- 中国は「家庭用機器」、「テキスタイル 衣類とアクセサリ」に関わる商標出願が多い。



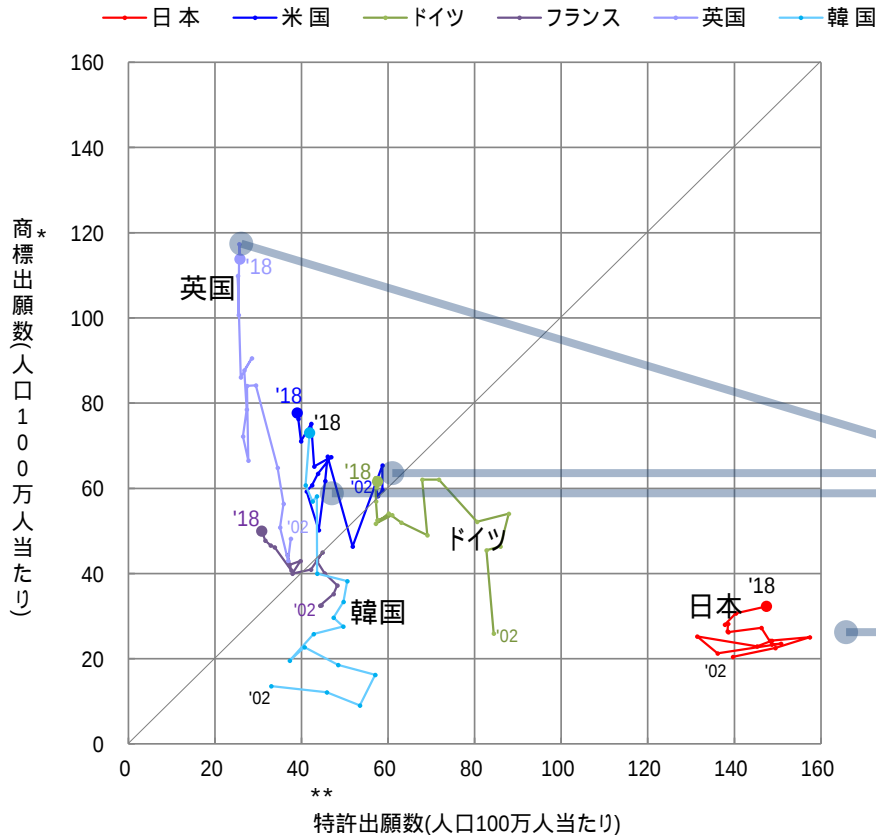
科学研究はニース国際分類の9，42に対応し、分析・計測機器や分析サービス等が含まれている。

・米国は「管理、通信、不動産、金融サービス」、「レジャー、教育、トレーニング」に関わる商標出願が多い。

注

- 1) ニース国際分類と産業分類の対応表はWIPO, “World Intellectual Property Indicators 2020”の“Annex B. Composition of industry sectors by Nice goods and services classes”を参照した。日本語訳は科学技術・学術政策研究所が仮訳した。
- 2) マドリッド制度を利用した国際登録の出願（国際出願）と直接出願である。
- 3) クラス数を計測している。米国への全出願（クラス数）における産業分類の構成を基準として、それと比べた特化係数を示している（特化係数 = 各国から米国への商標出願における産業分類A(例 家庭用機器)構成比 / 全世界から米国への商標出願における産業分類Aの構成比)。2017-2019年の合計値を使用している。

- n 日本は技術に強みを持つが、それらの新製品や新たなサービスへの導入という形での国際展開が他の主要国と比べて少ない可能性。



【商標出願数の指標としての意味】

商標の出願数は、新製品や新サービスの導入という形でのイノベーションの具現化、あるいはそれらのマーケティング活動と関係があり、その意味で、イノベーションと市場の関係を反映したデータであると考えられる。

・最新年で商標出願数の方が特許出願数より多い国は、英国、米国、フランス、韓国、ドイツ。

・韓国、英国、ドイツは2002～2018年にかけて、商標の出願数が大きく増加

・商標出願数よりも特許出願数が多い国は、日本のみ。

注 1) 国境を越えた商標数(Cross-border trademarks)の定義はOECD, "Measuring Innovation: A New Perspective"に従った。具体的な定義は以下のとおり。
日本、ドイツ、フランス、英国、韓国の商標数については米国特許商標庁(USPTO)に出願した数。

米国の商標数については と の平均値。

欧州連合知的財産庁(EUIPO)に対する日本と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数 = (米国がEUIPOに出願した数/日本がEUIPOに出願した数) × 日本がUSPTOに出願した数。

日本特許庁(JPO)に対する欧州と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数 = (米国がJPOに出願した数/EU15がJPOに出願した数) × EU15がUSPTOに出願した数。

2) ** 国境を越えた特許出願数とは三極パテントファミリー(日米欧に出願された同一内容の特許)数(Triadic patent families)を指す。

n 論文生産における日本のポジションや世界の動向

- u 最新年(2017-2019年の平均)を見ると、分数カウント法 では、日本の論文数は第4位、Top10%補正論文数は第10位、Top1%補正論文数は第9位である。
- u 最新年で、中国が分数カウント法のTop10%補正論文数で、米国を抜いて第1位になった。
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。

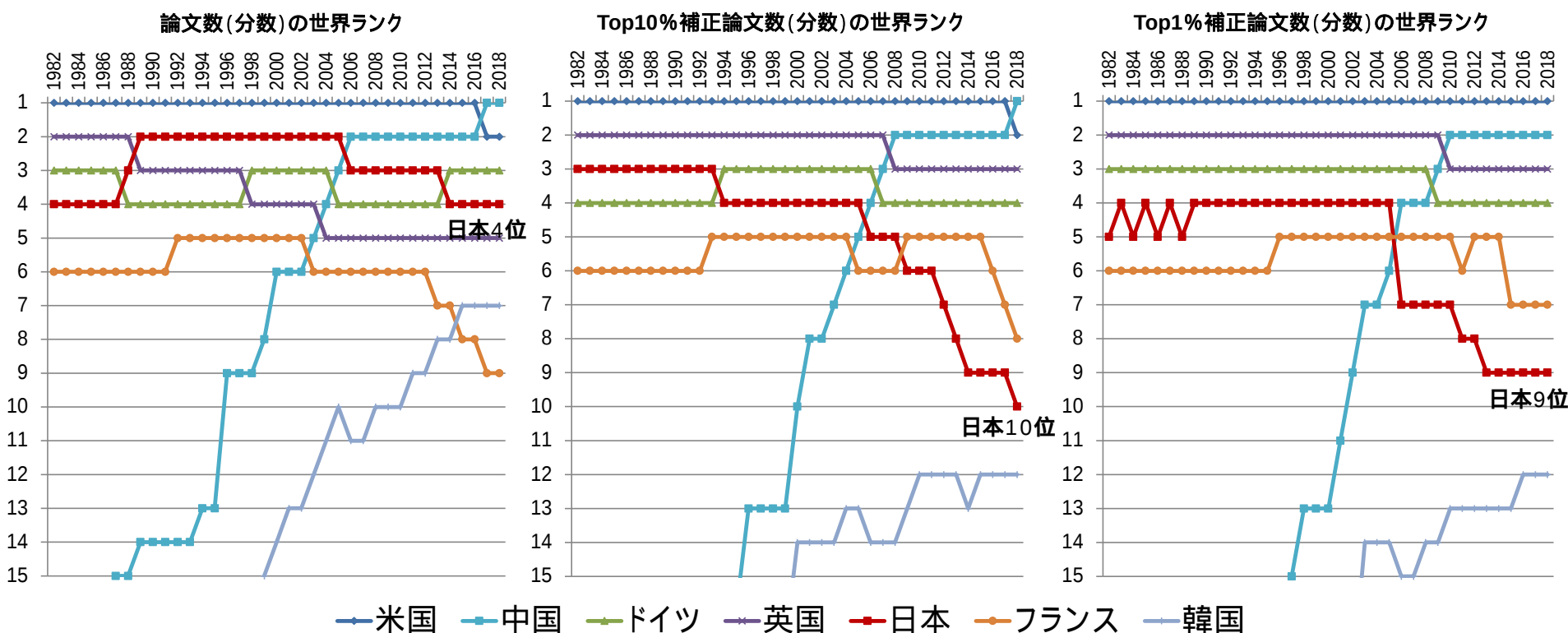
n 研究活動の国際化の状況

- 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も着実に増加。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 2000年代に入ってから、論文における米中の共著は急速に増加。

n 新型コロナウイルス感染症による研究活動への影響の分析(2020年の動向)

- u 新型コロナウイルス感染症に関する論文数の増加が顕著、エイズを含むその他の新興・再興感染症関連の論文数を全て合計した件数と比べても2倍以上。

- 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(2017-2019年の平均)は第4位、Top10%は第10位(前年から1つ後退)、Top1%補正論文数は第9位。



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、2018年は、2017-2019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(2020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。
 クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020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、2017-2019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(35.2%)、過去10年間の増加(+10.1ポイント)は、欧米と比べてなお低い、世界の平均値に比べては高い。

	国際共著率						国際共著論文数	
	2007-2009年			2017-2019年(括弧内は、2007-2009年からの増減)			2007-2009年 (平均値)	2017-2019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	50.6%	32.3%	18.3%	69.5% (+19.0ポイント)	36.0% (+3.7ポイント)	33.5% (+15.3ポイント)	39,157	80,156
ドイツ	49.3%	31.8%	17.5%	61.5% (+12.3ポイント)	31.4% (-0.4ポイント)	30.1% (+12.6ポイント)	39,186	67,783
フランス	50.2%	32.1%	18.1%	65.1% (+14.9ポイント)	33.3% (+1.2ポイント)	31.8% (+13.7ポイント)	29,482	49,033
米国	31.2%	23.5%	7.7%	45.5% (+14.2ポイント)	30.4% (+6.9ポイント)	15.0% (+7.3ポイント)	90,535	175,082
日本	25.1%	18.7%	6.4%	35.2% (+10.1ポイント)	21.7% (+3.0ポイント)	13.5% (+7.1ポイント)	19,011	29,158
中国	22.3%	18.6%	3.8%	26.6% (+4.3ポイント)	20.5% (+2.0ポイント)	6.0% (+2.3ポイント)	24,241	107,801
韓国	26.5%	21.2%	5.4%	31.8% (+5.3ポイント)	21.1% (-0.1ポイント)	10.8% (+5.4ポイント)	8,781	19,490

世界全体の国際共著率 20.9% (2007-2009年)、27.8% (2017-2019年) (+6.9ポイント)

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。論文の生産への関与度を示している。

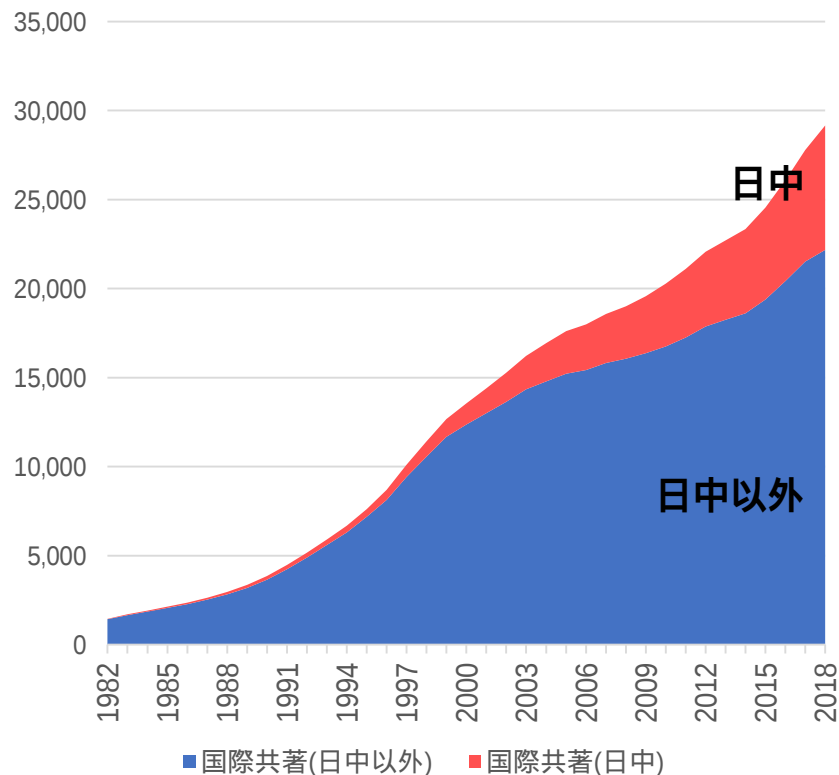
(注1) Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。多国間共著論文は、3か国以上の研究機関が共同した論文を指す。

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

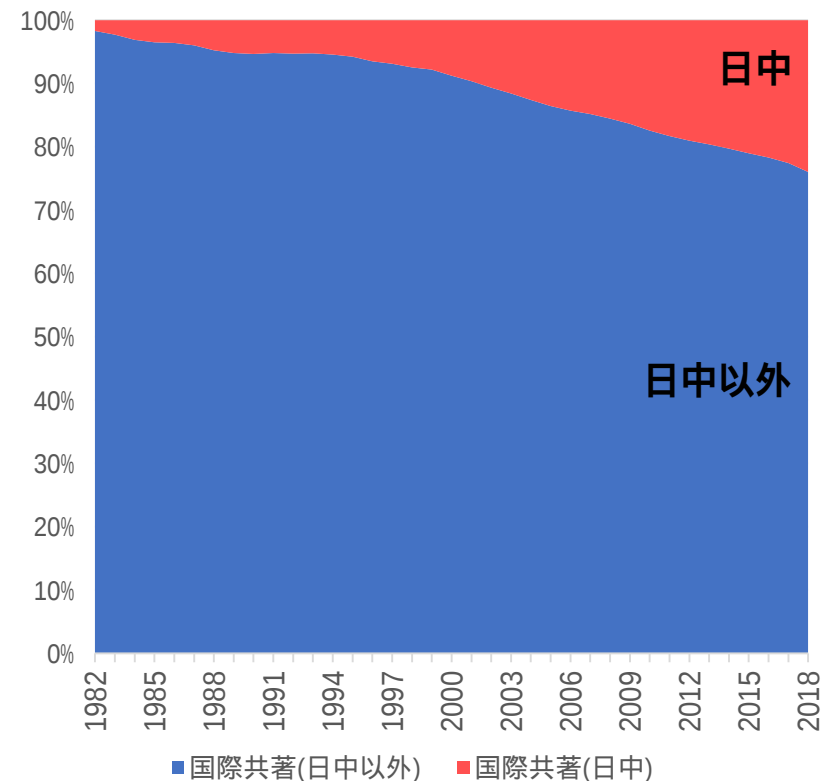
日本の国際共著論文に占める中国の論文数とシェア

- n 日本と中国以外との国際共著論文数は、2010年代に入って年平均4%で増加。
- n 日本と中国の国際共著論文数は、2010年代に入って年平均9%で増加。日本の国際共著論文に占める中国の割合は直線的に増加し、2018年では24.0%。

日本の国際共著論文に占める中国(論文数)

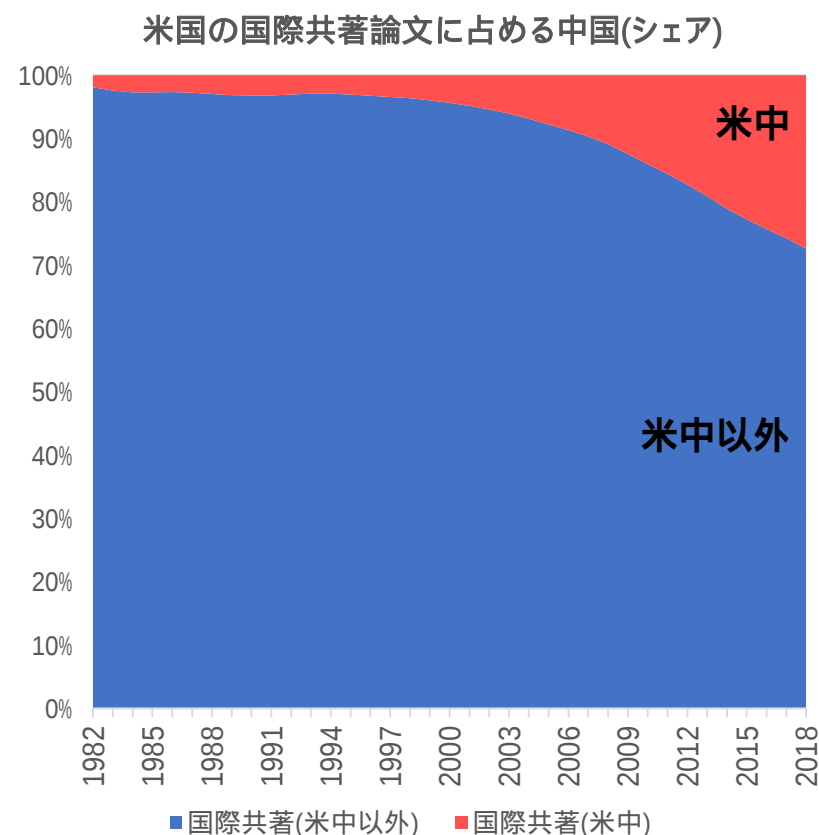
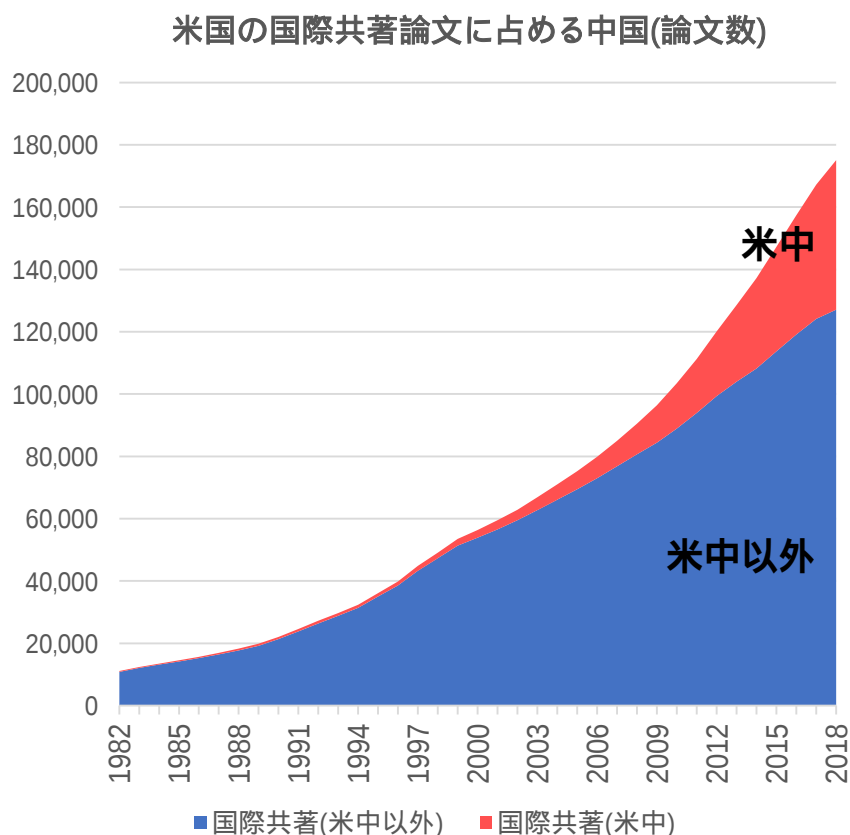


日本の国際共著論文に占める中国(シェア)



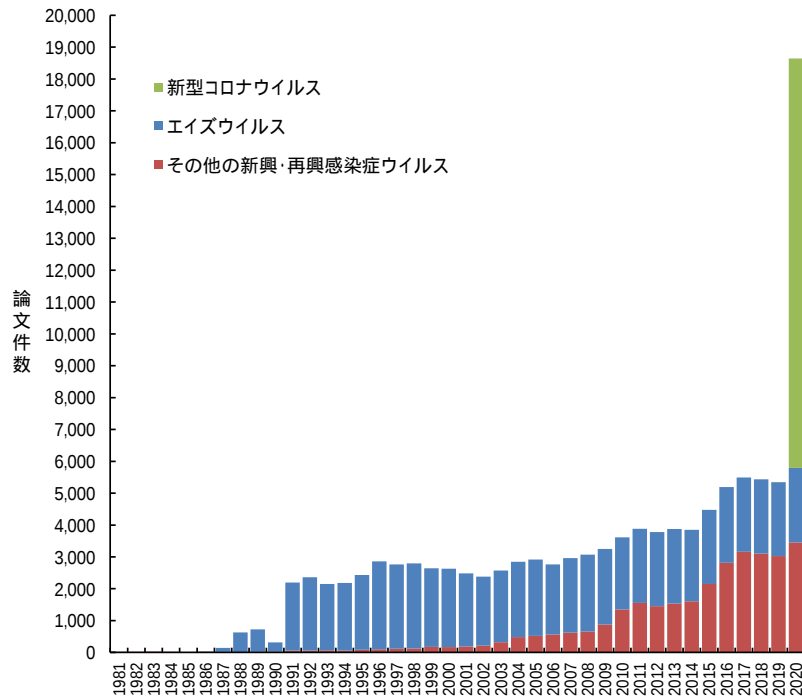
米国の国際共著論文に占める中国の論文数とシェア

- n 米国の中国以外との国際共著論文数は、2000年代に入ってから直線的に増加。
- n 米国と中国の国際共著論文数は指数関数的な増加。この結果として、米国の国際共著論文に占める中国の割合が急激に上昇。2018年では27.4%。

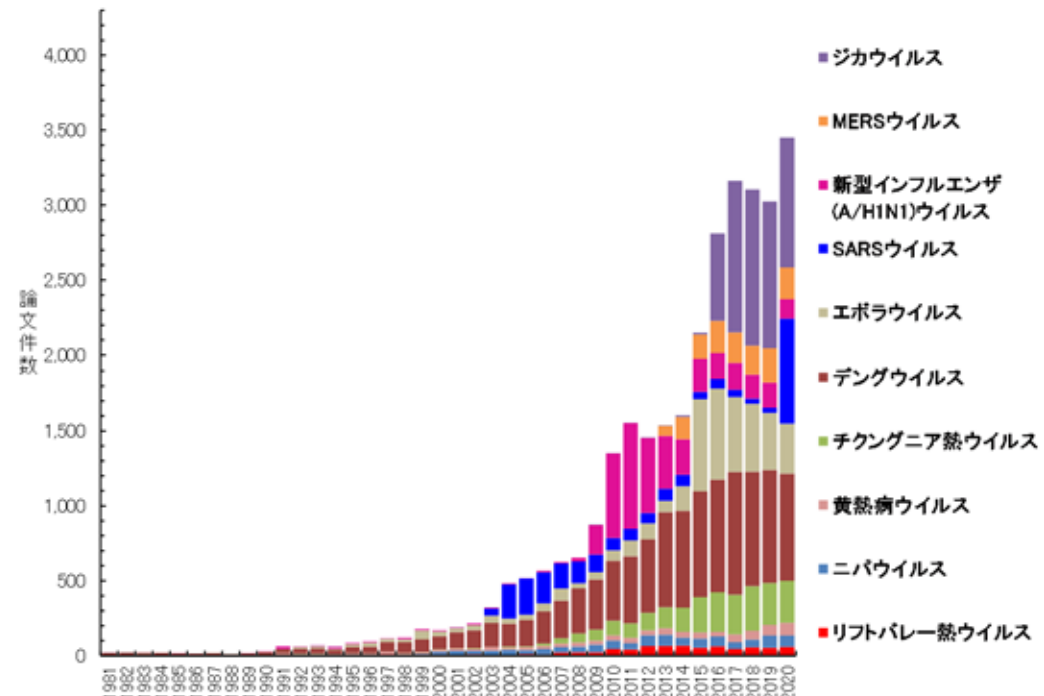


- n 新型コロナウイルス感染症については特に論文数の増加が顕著であり、エイズを含むその他の新興・再興感染症関連の論文数を全て合計した件数と比べても2倍以上。
- n 全体傾向として、概ね各感染症の感染拡大に応じる形で論文数が増加。

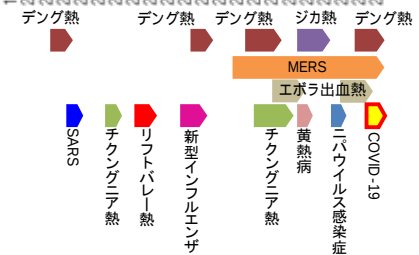
新興・再興感染症に関する論文



その他の新興・再興感染症関連論文



凡例には検索したウイルス名、
感染拡大時期には病名を記載



感染拡大時期

(注1) Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。単年である。複数のウイルスに関する論文については案分して計上している。
(注2) 2020年(PY)の書誌情報は、2020年末時点のデータにおいて、約9割程度の収録にとどまると考えられるため、あくまで暫定的な分析結果であることに留意されたい。
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020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 日本の論文数は、整数カウント法によると第15位、分数カウント法によると第14位。
- n 主要国以外も、感染者数が多い国・地域が上位に挙がっており、自国・地域で感染が拡大していることが論文数増加の何らかの要因になっている可能性。

(A) 整数カウント法

全分野	2020年(PY)			(参考値) 2020年末時点 累積感染者数
	論文数			
国・地域名	整数カウント			
	論文数	シェア	順位	
米国	3,559	27.7	1	20,100,244
中国	2,509	19.5	2	95,963
イタリア	1,725	13.4	3	2,107,166
英国	1,146	8.9	4	2,496,235
ドイツ	880	6.8	5	1,760,520
インド	844	6.6	6	10,266,674
スペイン	683	5.3	7	1,928,265
フランス	658	5.1	8	2,677,666
カナダ	551	4.3	9	584,409
オーストラリア	477	3.7	10	28,425
ブラジル	449	3.5	11	7,675,973
イラン	369	2.9	12	1,225,142
スイス	351	2.7	13	452,296
オランダ	289	2.2	14	808,382
日本	270	2.1	15	235,811
トルコ	269	2.1	16	2,208,652
韓国	241	1.9	17	61,769
ベルギー	241	1.9	17	646,496
サウジアラビア	235	1.8	19	362,741
ポーランド	212	1.6	20	1,294,878
シンガポール	175	1.4	21	58,599
オーストリア	170	1.3	22	360,815
ギリシャ	170	1.3	22	138,850
スウェーデン	162	1.3	24	437,379
台湾	152	1.2	25	799

(B) 分数カウント法

全分野	2020年(PY)			(参考値) 2020年末時点 累積感染者数
	論文数			
国・地域名	分数カウント			
	論文数	シェア	順位	
米国	2,552	19.9	1	20,100,244
中国	2,116	16.5	2	95,963
イタリア	1,313	10.2	3	2,107,166
インド	653	5.1	4	10,266,674
ドイツ	569	4.4	5	1,760,520
英国	566	4.4	6	2,496,235
スペイン	471	3.7	7	1,928,265
フランス	423	3.3	8	2,677,666
ブラジル	334	2.6	9	7,675,973
イラン	293	2.3	10	1,225,142
カナダ	255	2.0	11	584,409
オーストラリア	225	1.7	12	28,425
トルコ	197	1.5	13	2,208,652
日本	181	1.4	14	235,811
韓国	169	1.3	15	61,769
スイス	147	1.1	16	452,296
ポーランド	141	1.1	17	1,294,878
サウジアラビア	116	0.9	18	362,741
台湾	115	0.9	19	799
オランダ	114	0.9	20	808,382
ベルギー	103	0.8	21	646,496
シンガポール	100	0.8	22	58,599
ギリシャ	84	0.7	23	138,850
エジプト	80	0.6	24	138,062
メキシコ	78	0.6	25	1,426,094

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

(注2) 参考値は2020年12月31日時点の累積感染者数。ジョンズ・ホプキンス大学公開情報(2021年6月29日バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020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 第1章 研究開発費

1. 【図表1-1-1】 主要国における研究開発費総額の推移
2. 【図表1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対GDP比率(2018年)
3. 【図表1-1-3】 主要国の研究開発費総額の対GDP比率の推移
4. 【図表1-1-4】 主要国における研究開発費の負担部門と使用部門の定義
5. 【図表1-1-5】 主要国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ
6. 【図表1-1-6】 主要国における部門別研究開発費の割合
7. 【図表1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移
8. 【図表1-2-2】 主要国政府の科学技術予算の対GDP比率の推移
9. 【図表1-2-3】 主要国の負担源としての政府
10. 【図表1-2-4】 主要国における政府の研究開発費負担割合の推移
11. 【図表1-2-5】 主要国における政府負担研究開発費の支出先の内訳の推移
12. 【図表1-2-6】 科学技術基本計画のもとでの科学技術関係予算の推移
13. 【図表1-2-7】 科学技術関係予算の内訳(2021年度)
14. 【図表1-2-8】 府省別の科学技術関係予算の割合の推移
15. 【図表1-2-9】 地域の科学技術関係予算(最終予算)の推移
16. 【図表1-2-10】 地域の科学技術関係予算(最終予算)の内訳の推移
17. 【図表1-2-11】 地域区分別の性格別科学技術関係予算(最終予算)
18. 【図表1-3-1】 主要国における公的機関部門の研究開発費の推移
19. 【図表1-3-2】 日本の公的機関の研究開発費の推移
20. 【図表1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費
21. 【図表1-3-4】 主要国における企業部門の研究開発費の対GDP比率の推移
22. 【図表1-3-5】 主要国における企業部門の製造業と非製造業の研究開発費の割合
23. 【図表1-3-6】 主要国における企業部門の産業分類別研究開発費
24. 【図表1-3-7】 日本の産業分類別売上高に占める研究開発費の割合(2019年度)
25. 【図表1-3-8】 企業の研究開発のための政府による直接的支援、間接的支援
26. 【図表1-3-9】 主要国における政府から企業への直接的支援(企業の従業員規模別)
27. 【図表1-3-10】 日本企業における外部支出研究開発費の推移
28. 【図表1-3-11】 主要国における大学部門の研究開発費の推移
29. 【図表1-3-12】 主要国の総研究開発費に占める大学部門の割合の推移
30. 【図表1-3-13】 主要国の大学における政府と企業による負担研究開発費
31. 【図表1-3-14】 国公立大学別研究開発費
32. 【図表1-3-15】 大学等における研究開発費の学問分野別の推移
33. 【図表1-3-16】 大学等における内部使用研究費のうち企業から受け入れた金額の推移
34. 【図表1-3-17】 大学等における費目別研究開発費
35. 【図表1-3-18】 大学等における負担源別研究開発費
36. 【図表1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の内訳
37. 【図表1-4-2】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳
38. 【図表1-4-3】 日本の企業における基礎研究費の推移(産業分類)

n 第2章 研究開発人材

1. 【図表2-1-1】 各国の部門別研究者の定義及び測定方法
2. 【図表2-1-2】 本報告書における日本の研究者の測定方法
3. 【図表2-1-3】 主要国の研究者数の推移
4. 【図表2-1-4】 主要国の人口1万人当たりの研究者数の推移
5. 【図表2-1-5】 主要国の労働力人口1万人当たりの研究者数の推移
6. 【図表2-1-6】 主要国における研究者数の部門別内訳
7. 【図表2-1-7】 部門別研究者数の推移
8. 【図表2-1-8】 各部門における博士号を持つ研究者の状況(HC)
9. 【図表2-1-9】 日本と米国における部門別博士号保持者
10. 【図表2-1-10】 男女別研究者数と女性研究者数の割合(HC値比較)
11. 【図表2-1-11】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合
12. 【図表2-1-12】 日本の女性研究者数及び全研究者に占める割合の推移
13. 【図表2-1-13】 日本の男女別研究者数と博士号保持者の状況(2020年)
14. 【図表2-1-14】 米国における出身地域別、職業分野別、博士号保持者の雇用状況
15. 【図表2-1-15】 研究者の新規採用・転入・転出者数
16. 【図表2-1-16】 部門間における転入研究者の流れ(2020年)
17. 【図表2-1-17】 部門別で見た新規採用研究者の配属された部署での研究内容(2020年)
18. 【図表2-1-18】 男女別研究者の新規採用・転入者
19. 【図表2-1-19】 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)
20. 【図表2-2-1】 主要国における公的機関部門の研究者数の推移
21. 【図表2-2-2】 日本の公的機関の研究者数の推移
22. 【図表2-2-3】 日本の公的機関における専門別研究者
23. 【図表2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移
24. 【図表2-2-5】 主要国における企業部門の製造業と非製造業の研究者数の割合
25. 【図表2-2-6】 主要国における企業部門の産業分類別研究者数の推移
26. 【図表2-2-7】 日本の産業分類別従業員に占める研究者の割合(2020年)
27. 【図表2-2-8】 日本の企業における研究者の専門分野(2020年)
28. 【図表2-2-9】 産業別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係
29. 【図表2-2-10】 主要国における大学部門の研究者数の推移
30. 【図表2-2-11】 国公立大学別の研究者
31. 【図表2-2-12】 国公立大学別学問分野別の研究者
32. 【図表2-2-13】 国公立大学別業務区分別の研究者
33. 【図表2-2-14】 大学等における任期有り研究者の割合(2020年)
34. 【図表2-2-15】 大学の本務教員の年齢階層構成
35. 【図表2-2-16】 大学の採用教員の年齢階層構成
36. 【図表2-3-1】 各国部門別の研究支援者
37. 【図表2-3-2】 主要国の部門別研究者一人当たりの業務別研究支援者数
38. 【図表2-3-3】 日本の部門別男女別の研究支援者数の推移

n 第3章 高等教育と科学技術人材

1. 【図表3-1】 学校教育における学生・生徒等の現状（2020年度）
2. 【図表3-2-1】 18歳人口と大学入学者数の推移
3. 【図表3-2-2】 大学（学部）入学者数
4. 【図表3-2-3】 大学院（修士課程）入学者数
5. 【図表3-2-4】 大学院（博士課程）入学者数
6. 【図表3-2-5】 修士課程修了者の進学率
7. 【図表3-2-6】 大学学部の入学者数に占める女性の割合
8. 【図表3-2-7】 学部・修士課程・博士課程別入学者数（女性と男性）
9. 【図表3-2-8】 日本の社会人大学院生（在籍者）の状況
10. 【図表3-2-9】 理工系修士・博士課程における社会人大学院生数（在籍者）の推移
11. 【図表3-2-10】 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者数の推移
12. 【図表3-3-1】 理工系学部卒業者の進路
13. 【図表3-3-2】 理工系修士課程修了者の進路
14. 【図表3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路
15. 【図表3-3-4】 理工系学部卒業者のうちの就職者（産業分類別の就職状況）
16. 【図表3-3-5】 理工系修士課程修了者のうちの就職者（産業分類別の就職状況）
17. 【図表3-3-6】 理工系博士課程修了者のうちの就職者（産業分類別の就職状況）
18. 【図表3-3-7】 理工系学部卒業者の職業別の就職状況
19. 【図表3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況
20. 【図表3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況
21. 【図表3-4-1】 人口100万人当たりの学士号取得者数の国際比較
22. 【図表3-4-2】 人口100万人当たりの修士号取得者数の国際比較
23. 【図表3-4-3】 人口100万人当たりの博士号取得者数の国際比較
24. 【図表3-4-4】 主要国の博士号取得者数の推移
25. 【図表3-4-5】 日本の博士号取得者数の推移（主要専攻別）
26. 【図表3-4-6】 博士号取得者数の推移（課程博士／論文博士別）
27. 【図表3-4-7】 専攻別博士号取得者の内訳（国公立大学別）
28. 【図表3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況
29. 【図表3-5-2】 高等教育レベル（ISCED 2011レベル5～8）における外国人学生の出身国・地域と受入国・地域（2017年）

n 第4章 研究開発のアウトプット

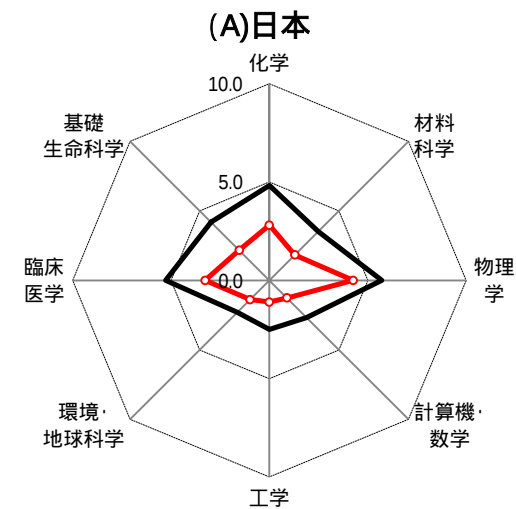
1. 【図表4-1-1】 全世界の論文量の変化
2. 【図表4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移
3. 【図表4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移
4. 【図表4-1-4】 分野ごとの国際共著論文
5. 【図表4-1-5】 整数カウント法と分数カウント法
6. 【図表4-1-6】 国・地域別論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数上位25か国・地域
7. 【図表4-1-7】 主要国の論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数シェアの変化（全分野、整数カウント法、3年移動平均）
8. 【図表4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移
9. 【図表4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移
10. 【図表4-1-10】 主要国の分野毎の論文数シェアとTop10%補正論文数シェアの比較（%、2017-2019年（PY）、分数カウント法）
11. 【図表4-2-1】 世界の特許出願数の推移
12. 【図表4-2-2】 主要国への特許出願状況と主要国からの特許出願状況
13. 【図表4-2-3】 パテントファミリー＋単国出願数とパテントファミリー数の変化
14. 【図表4-2-4】 主要国におけるパテントファミリー＋単国出願の出願国数別割合の推移
15. 【図表4-2-5】 国・地域別パテントファミリー＋単国出願数、パテントファミリー数上位25か国・地域
16. 【図表4-2-6】 主要国のパテントファミリー＋単国出願数、パテントファミリー数シェアの変化（全技術分野、整数カウント法、3年移動平均）
17. 【図表4-2-7】 パテントファミリーにおける国際共同状況（A）共同国数別パテントファミリー数
18. 【図表4-2-8】 主要国のパテントファミリーにおける国際共同国数別割合（2007-2016年）
19. 【図表4-2-9】 技術分野
20. 【図表4-2-10】 全世界の技術分野別パテントファミリー数割合の推移
21. 【図表4-2-11】 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移
22. 【図表4-2-12】 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（%、2004-2006年と2014-2016年、整数カウント法）
23. 【図表4-2-13】 主要国におけるパテントファミリーの出願先
24. 【図表4-3-1】 科学と技術のつながり（サイエンスリンケージ）の概念図
25. 【図表4-3-2】 論文を引用しているパテントファミリー数上位25か国・地域
26. 【図表4-3-3】 パテントファミリーに引用されている論文数上位25か国・地域
27. 【図表4-3-4】 主要国間の科学と技術のつながり
28. 【図表4-3-5】 技術分野別論文を引用しているパテントファミリー数割合
29. 【図表4-3-6】 世界における論文分野と技術分野のつながり
30. 【図表4-3-7】 日本の論文と主要国のパテントファミリーのつながり

n 第5章 科学技術とイノベーション

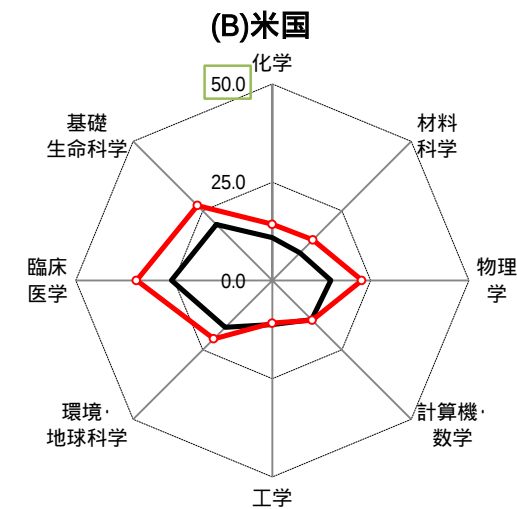
1. 【図表5-1-1】 日本と米国の技術貿易額の推移（親子会社、関連会社間の技術貿易とそれ以外の技術貿易）
2. 【図表5-1-2】 日本の産業分類別の技術貿易
3. 【図表5-1-3】 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額
4. 【図表5-2-1】 主要国における貿易額の推移
5. 【図表5-2-2】 主要国の産業貿易輸出割合
6. 【図表5-2-3】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の推移
7. 【図表5-2-4】 主要国におけるハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移
8. 【図表5-2-5】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業貿易額の推移
9. 【図表5-2-6】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移
10. 【図表5-2-7】 主要国における総付加価値に対する各産業のシェア
11. 【図表5-2-8】 「情報」産業付加価値のシェア
12. 【図表5-3-1】 世界の商標出願数の推移
13. 【図表5-3-2】 主要国への商標出願状況と主要国からの商標出願状況
14. 【図表5-3-3】 国境を越えた商標出願と特許出願（人口100万人当たり）
15. 【図表5-3-4】 主要国から米国への商標出願におけるコース国際分類クラスによる産業分類の構成
16. 【図表5-4-1】 イノベーションに関連する内容
17. 【図表5-4-2】 研究開発活動別主要国のプロダクト・イノベーション実現企業割合
18. 【図表5-4-3】 主要国のプロダクト・イノベーション実現企業割合（プロダクト・イノベーション実現企業割合を1として企業規模別、製造業、サービス業）
19. 【図表5-4-4】 主要国のプロダクト・イノベーション実現企業のうち市場にとって新しいプロダクト・イノベーション実現企業の割合
20. 【図表5-4-5】 国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFinno) 国際比較（2018年）
21. 【図表5-4-6】 国民総市場新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTMinno) 国際比較（2018年）
22. 【図表5-4-7】 日本の大学等の民間企業等との共同研究等にかかる受入額（内訳）と実施件数の推移
23. 【図表5-4-8】 大学等における特許出願数の推移
24. 【図表5-4-9】 日米英の知的財産権収入の推移
25. 【図表5-4-10】 主要国における開廃業率の推移
26. 【図表5-4-11】 新たなユニコーン企業数の推移
27. 【図表5-4-12】 分類別・国別ユニコーン企業数（2010～2020年の合計）
28. 【図表5-5-1】 主なニュースソース
29. 【図表5-5-2】 どの視点を持つ情報源を好むのか
30. 【図表5-5-3】 オンラインニュースの真偽について心配しているか
31. 【図表5-5-4】 新型コロナウイルス感染症に関するニュース等に対する各情報の信頼度
32. 【図表5-5-5】 コミュニケーション種類別活動水準（2017-18年）
33. 【図表5-5-6】 非専門家に向けたコミュニケーション活動の頻度（最近5年間とそれ以前との比較）
34. 【図表5-5-7】 非専門家とコミュニケーションを取る動機

n Top10%補正論文数シェアの分野バランス

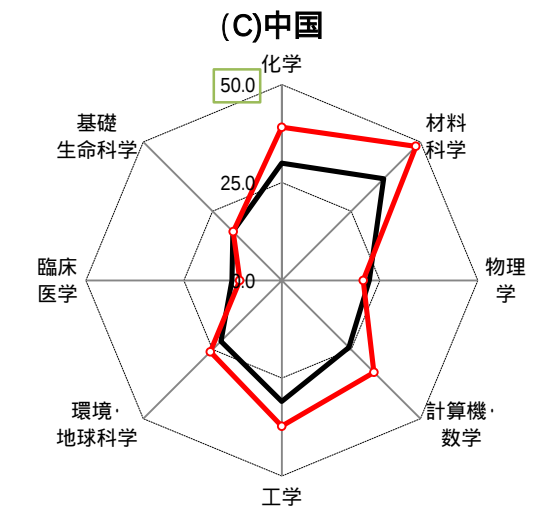
- u 日本: 「物理学」、「臨床医学」、「化学」のシェアが他分野と比べて高い。
- u 米国: 「臨床医学」、「基礎生命科学」、「物理学」のシェアが他分野と比べて高い。
- u 中国: 「材料科学」、「化学」、「工学」、「計算機・数学」が他分野と比べて高い。



— 論文世界シェア — Top10%補正論文世界シェア



— 論文世界シェア — Top10%補正論文世界シェア



— 論文世界シェア — Top10%補正論文世界シェア

【論文のカウント方法について】

(分数カウント法) 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1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示す。

(整数カウント法) 日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国の1と数える方法。論文の生産への関与度を示す。

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、2020年末の値を用いている。

クラリベイト社Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

Industry sector	Nice classes
Agricultural products and services	29, 30, 31, 32, 33, 43
Management, communications, real estate and financial services	35, 36
Chemicals	1, 2, 4
Textiles clothing and accessories	14, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 34
Construction, infrastructure	6, 17, 19, 37, 40
Pharmaceuticals, health, cosmetics	3, 5, 10, 44
Household equipment	8, 11, 20, 21
Leisure, education, training	13, 15, 16, 28, 41
Scientific research, information and communication technology	9, 38, 42, 45
Transportation and logistics	7, 12, 39

産業分類	ニース国際分類
農業製品・サービス	29, 30, 31, 32, 33, 43
管理、通信、不動産、金融サービス	35, 36
化学薬品	1, 2, 4
テキスタイル 衣類とアクセサリ	14, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 34
建設、インフラ	6, 17, 19, 37, 40
医薬品、保健、化粧品	3, 5, 10, 44
家庭用機器	8, 11, 20, 21
レジャー、教育、トレーニング	13, 15, 16, 28, 41
科学研究、情報通信技術	9, 38, 42, 45
輸送とロジスティクス	7, 12, 39

Class No.	List of Classes with Explanatory Notes
1	Chemicals for use in industry, science and photography, as well as in agriculture, horticulture and forestry; unprocessed artificial resins, unprocessed plastics; fire extinguishing and fire prevention compositions; tempering and soldering preparations; substances for tanning animal skins and hides; adhesives for use in industry; putties and other paste fillers; compost, manures, fertilizers; biological preparations for use in industry and science.
2	Paints, varnishes, lacquers; preservatives against rust and against deterioration of wood; colorants, dyes; inks for printing, marking and engraving; raw natural resins; metals in foil and powder form for use in painting, decorating, printing and art.
3	Non-medicated cosmetics and toiletry preparations; non-medicated dentifrices; perfumery, essential oils; bleaching preparations and other substances for laundry use; cleaning, polishing, scouring and abrasive preparations.
4	Industrial oils and greases, wax; lubricants; dust absorbing, wetting and binding compositions; fuels and illuminants; candles and wicks for lighting.
5	Pharmaceuticals, medical and veterinary preparations; sanitary preparations for medical purposes; dietetic food and substances adapted for medical or veterinary use, food for babies; dietary supplements for human beings and animals; plasters, materials for dressings; material for stopping teeth, dental wax; disinfectants; preparations for destroying vermin; fungicides, herbicides.
6	Common metals and their alloys, ores; metal materials for building and construction; transportable buildings of metal; non-electric cables and wires of common metal; small items of metal hardware; metal containers for storage or transport; safes.
7	Machines, machine tools, power-operated tools; motors and engines, except for land vehicles; machine coupling and transmission components, except for land vehicles; agricultural implements, other than hand-operated hand tools; incubators for eggs; automatic vending machines.
8	Hand tools and implements, hand-operated; cutlery; side arms, except firearms; razors.
9	Scientific, research, navigation, surveying, photographic, cinematographic, audiovisual, optical, weighing, measuring, signalling, detecting, testing, inspecting, life-saving and teaching apparatus and instruments; apparatus and instruments for conducting, switching, transforming, accumulating, regulating or controlling the distribution or use of electricity; apparatus and instruments for recording, transmitting, reproducing or processing sound, images or data; recorded and downloadable media, computer software, blank digital or analogue recording and storage media; mechanisms for coin-operated apparatus; cash registers, calculating devices; computers and computer peripheral devices; diving suits, divers' masks, ear plugs for divers, nose clips for divers and swimmers, gloves for divers, breathing apparatus for underwater swimming; fire-extinguishing apparatus.
10	Surgical, medical, dental and veterinary apparatus and instruments; artificial limbs, eyes and teeth; orthopaedic articles; suture materials; therapeutic and assistive devices adapted for persons with disabilities; massage apparatus; apparatus, devices and articles for nursing infants; sexual activity apparatus, devices and articles.
11	Apparatus and installations for lighting, heating, cooling, steam generating, cooking, drying, ventilating, water supply and sanitary purposes.
12	Vehicles; apparatus for locomotion by land, air or water.
13	Firearms; ammunition and projectiles; explosives; fireworks.
14	Precious metals and their alloys; jewellery, precious and semi-precious stones; horological and chronometric instruments.
15	Musical instruments; music stands and stands for musical instruments; conductors' batons.

Class No.	List of Classes with Explanatory Notes
16	Paper and cardboard; printed matter; bookbinding material; photographs; stationery and office requisites, except furniture; adhesives for stationery or household purposes; drawing materials and materials for artists; paintbrushes; instructional and teaching materials; plastic sheets, films and bags for wrapping and packaging; printers' type, printing blocks.
17	Unprocessed and semi-processed rubber, gutta-percha, gum, asbestos, mica and substitutes for all these materials; plastics and resins in extruded form for use in manufacture; packing, stopping and insulating materials; flexible pipes, tubes and hoses, not of metal.
18	Leather and imitations of leather; animal skins and hides; luggage and carrying bags; umbrellas and parasols; walking sticks; whips, harness and saddlery; collars, leashes and clothing for animals.
19	Materials, not of metal, for building and construction; rigid pipes, not of metal, for building; asphalt, pitch, tar and bitumen; transportable buildings, not of metal; monuments, not of metal.
20	Furniture, mirrors, picture frames; containers, not of metal, for storage or transport; unworked or semi-worked bone, horn, whalebone or mother-of-pearl; shells; meerschaum; yellow amber.
21	Household or kitchen utensils and containers; cookware and tableware, except forks, knives and spoons; combs and sponges; brushes, except paintbrushes; brush-making materials; articles for cleaning purposes; unworked or semi-worked glass, except building glass; glassware, porcelain and earthenware.
22	Ropes and string; nets; tents and tarpaulins; awnings of textile or synthetic materials; sails; sacks for the transport and storage of materials in bulk; padding, cushioning and stuffing materials, except of paper, cardboard, rubber or plastics; raw fibrous textile materials and substitutes therefor.
23	Yarns and threads for textile use.
24	Textiles and substitutes for textiles; household linen; curtains of textile or plastic.
25	Clothing, footwear, headwear.
26	Lace, braid and embroidery, and haberdashery ribbons and bows; buttons, hooks and eyes, pins and needles; artificial flowers; hair decorations; false hair.
27	Carpets, rugs, mats and matting, linoleum and other materials for covering existing floors; wall hangings, not of textile.
28	Games, toys and playthings; video game apparatus; gymnastic and sporting articles; decorations for Christmas trees.
29	Meat, fish, poultry and game; meat extracts; preserved, frozen, dried and cooked fruits and vegetables; jellies, jams, compotes; eggs; milk, cheese, butter, yogurt and other milk products; oils and fats for food.
30	Coffee, tea, cocoa and artificial coffee; rice, pasta and noodles; tapioca and sago; flour and preparations made from cereals; bread, pastries and confectionery; chocolate; ice cream, sorbets and other edible ices; sugar, honey, treacle; yeast, baking-powder; salt, seasonings, spices, preserved herbs; vinegar, sauces and other condiments; ice (frozen water).

Class No.	List of Classes with Explanatory Notes
31	Raw and unprocessed agricultural, aquacultural, horticultural and forestry products; raw and unprocessed grains and seeds; fresh fruits and vegetables, fresh herbs; natural plants and flowers; bulbs, seedlings and seeds for planting; live animals; foodstuffs and beverages for animals; malt.
32	Beers; non-alcoholic beverages; mineral and aerated waters; fruit beverages and fruit juices; syrups and other non-alcoholic preparations for making beverages.
33	Alcoholic beverages, except beers; alcoholic preparations for making beverages.
34	Tobacco and tobacco substitutes; cigarettes and cigars; electronic cigarettes and oral vaporizers for smokers; smokers' articles; matches.
35	Advertising; business management; business administration; office functions.
36	Insurance; financial affairs; monetary affairs; real estate affairs.
37	Construction services; installation and repair services; mining extraction, oil and gas drilling.
38	Telecommunications services.
39	Transport; packaging and storage of goods; travel arrangement.
40	Treatment of materials; recycling of waste and trash; air purification and treatment of water; printing services; food and drink preservation.
41	Education; providing of training; entertainment; sporting and cultural activities.
42	Scientific and technological services and research and design relating thereto; industrial analysis, industrial research and industrial design services; quality control and authentication services; design and development of computer hardware and software.
43	Services for providing food and drink; temporary accommodation.
44	Medical services; veterinary services; hygienic and beauty care for human beings or animals; agriculture, aquaculture, horticulture and forestry services.
45	Legal services; security services for the physical protection of tangible property and individuals; personal and social services rendered by others to meet the needs of individuals.

米国における主要な国際共著相手国・地域の上位10位

- 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 27.4%	英国 14.0%	ドイツ 11.7%	カナダ 10.6%	フランス 7.8%	オーストラリア 6.8%	イタリア 6.8%	日本 5.7%	スペイン 5.3%	オランダ 5.1%
化学	中国 37.0%	ドイツ 9.9%	英国 8.3%	韓国 5.7%	フランス 5.6%	インド 5.1%	カナダ 4.9%	日本 4.7%	イタリア 4.2%	スペイン 3.9%
材料科学	中国 50.5%	韓国 8.8%	ドイツ 7.0%	英国 6.5%	日本 4.4%	カナダ 4.1%	インド 3.8%	フランス 3.7%	オーストラリア 3.3%	イタリア 2.7%
物理学	中国 26.8%	ドイツ 24.8%	英国 21.4%	フランス 16.5%	イタリア 12.7%	日本 11.6%	スペイン 10.4%	カナダ 9.9%	スイス 9.1%	ロシア 8.8%
計算機・ 数学	中国 35.6%	英国 9.4%	カナダ 7.6%	ドイツ 7.2%	フランス 6.4%	韓国 4.7%	イタリア 4.5%	オーストラリア 4.0%	インド 3.7%	スペイン 3.5%
工学	中国 45.5%	英国 6.5%	韓国 6.3%	カナダ 5.7%	ドイツ 4.9%	イタリア 4.3%	フランス 3.9%	インド 3.8%	オーストラリア 3.7%	イラン 3.3%
環境・ 地球科学	中国 30.9%	英国 15.1%	カナダ 12.0%	ドイツ 11.4%	オーストラリア 9.3%	フランス 9.0%	スイス 5.1%	イタリア 4.9%	スペイン 4.8%	日本 4.7%
臨床医学	英国 17.4%	中国 16.2%	カナダ 16.1%	ドイツ 12.5%	イタリア 10.2%	オーストラリア 8.9%	オランダ 8.3%	フランス 7.9%	スペイン 6.6%	日本 6.6%
基礎 生命科学	中国 22.4%	英国 14.2%	ドイツ 11.2%	カナダ 10.6%	フランス 7.1%	オーストラリア 7.0%	イタリア 5.9%	ブラジル 5.5%	日本 5.5%	スペイン 5.0%

日本
13位
日本
11位

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。論文の生産への関与度を示している。

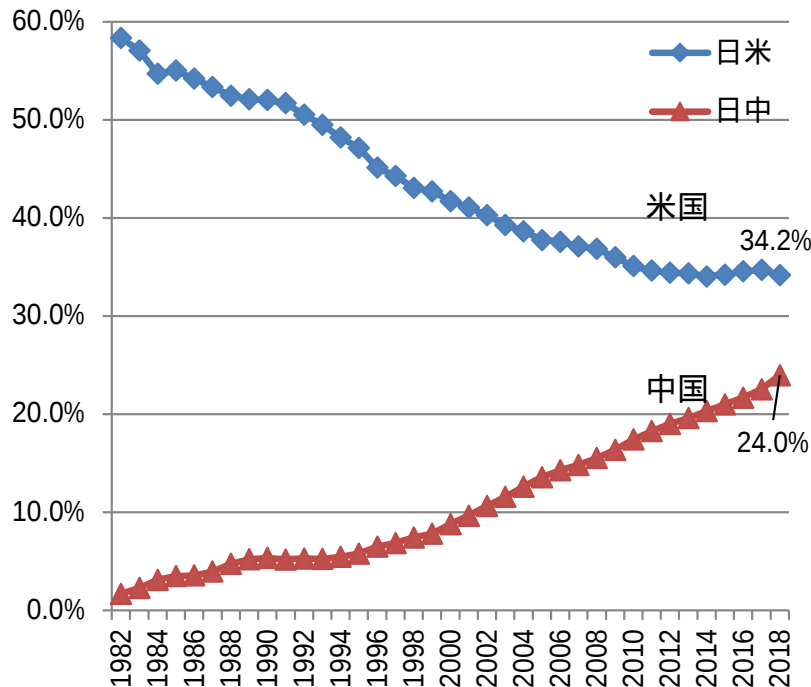
(注1) 整数カウント法による。矢印始点●の位置は、2007-2009年の日本のランクである。矢印先端が2017-2019年の日本のランクである。シェアは、米国における国際共著論文に占める当該国・地域の割合を指す。

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

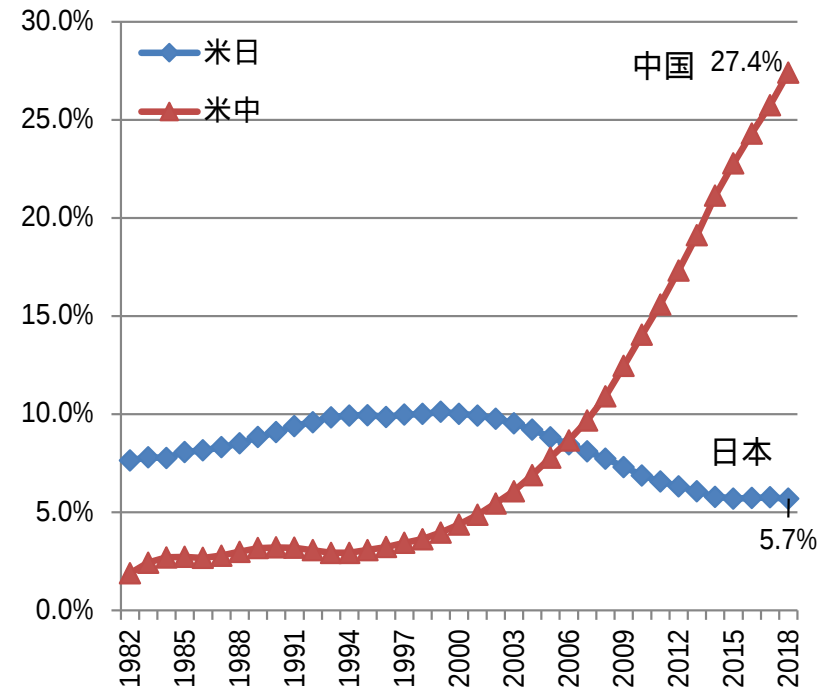
日本及び米国の国際共著論文に占める各国シェアの推移

- n 日本の国際共著論文に占める米国のシェアは長期的に減少している一方、中国のシェアは増加。
- n 米国の国際共著論文に占める日本のシェアは2000年代前半より低下し、2018年では5.7%。中国のシェアは急激に高まっており、2018年では27.4%。

日本の国際共著論文に占める米国と中国
(全論文、シェア)



米国の国際共著論文に占める日本と中国
(全論文、シェア)



- n SARSの感染拡大地域: 中国、台湾、シンガポール、ベトナム。
- n MERSの感染拡大地域: サウジアラビア、韓国、アラブ首長国連邦、ヨルダン等。
- n ジカ熱の感染拡大地域: ブラジル、インド、シンガポール、コロンビア、メキシコ等。

SARS				MERS				ジカ熱			
全分野	2011 - 2020年 (PY) (平均)			全分野	2011 - 2020年 (PY) (平均)			全分野	2011 - 2020年 (PY) (平均)		
	論文数				論文数				論文数		
国・地域名	整数カウント			国・地域名	整数カウント			国・地域名	整数カウント		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	52	38.4	1	米国	62	39.7	1	米国	267	48.4	1
中国	33	24.3	2	サウジアラビア	35	22.1	2	ブラジル	101	18.3	2
英国	11	8.3	3	中国	34	21.4	3	中国	55	10.0	3
イタリア	10	7.2	4	韓国	17	10.5	4	英国	46	8.4	4
ドイツ	8	6.0	5	英国	14	8.7	5	フランス	43	7.7	5
フランス	7	5.2	6	ドイツ	12	7.5	6	ドイツ	28	5.1	6
韓国	6	4.5	7	エジプト	10	6.4	7	イタリア	26	4.8	7
スペイン	6	4.4	8	オランダ	9	5.6	8	カナダ	22	4.0	8
日本	5	3.8	9	フランス	8	5.4	9	インド	21	3.8	9
カナダ	5	3.8	9	カナダ	7	4.5	10	オーストラリア	20	3.7	10
インド	5	3.5	11	オーストラリア	6	3.8	11	シンガポール	18	3.2	11
シンガポール	5	3.5	12	スイス	5	2.9	12	コロンビア	16	2.9	12
オランダ	5	3.3	13	アラブ首長国連邦	4	2.5	13	スイス	14	2.5	13
台湾	4	3.2	14	日本	3	2.2	14	スペイン	14	2.5	14
オーストラリア	4	3.1	15	スペイン	3	2.1	15	メキシコ	10	1.9	15
ブラジル	3	2.1	16	イタリア	3	2.1	15	タイ	10	1.8	16
トルコ	3	2.0	17	インド	3	1.7	17	スウェーデン	10	1.8	17
スイス	3	2.0	18	台湾	3	1.7	17	オランダ	10	1.7	18
イラン	2	1.5	19	シンガポール	3	1.7	17	日本	9	1.6	19
ベルギー	2	1.4	20	イラン	3	1.6	20	ベルギー	8	1.5	20
サウジアラビア	2	1.4	20	カタール	2	1.5	21	韓国	8	1.4	21
オーストリア	2	1.2	22	ケニア	2	1.3	22	サウジアラビア	8	1.4	21
スウェーデン	2	1.1	23	スウェーデン	2	1.2	23	台湾	8	1.4	23
アイルランド	1	1.0	24	ヨルダン	2	1.0	24	南アフリカ	6	1.0	24
イスラエル	1	0.9	25	レバノン	1	0.7	25	マレーシア	6	1.0	25

(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) 2020年 (PY) の書誌情報は、2020年末時点のデータにおいて、約9割程度の収録にとどまると考えられるため、あくまで暫定的な分析結果であることに留意されたい。

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- Dengue熱の感染拡大地域: 東南アジア、南アジア、中南米。
- エボラ出血熱の感染拡大地域: シエラレオネ、ギニア、リベリア、ナイジェリア等。
- 新型インフルエンザの感染拡大地域: 米国、カナダ、メキシコ、オーストラリア等。

デング熱				エボラ出血熱				新型インフルエンザ			
全分野	2011 - 2020年 (PY) (平均)			全分野	2011 - 2020年 (PY) (平均)			全分野	2011 - 2020年 (PY) (平均)		
	論文数				論文数				論文数		
国・地域名	整数カウント			国・地域名	整数カウント			国・地域名	整数カウント		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	285	36.4	1	米国	199	56.9	1	米国	83	29.4	1
ブラジル	87	11.0	2	英国	49	14.1	2	中国	49	17.3	2
中国	80	10.1	3	カナダ	35	9.9	3	日本	21	7.4	3
英国	56	7.2	4	ドイツ	33	9.5	4	韓国	16	5.6	4
インド	56	7.1	5	中国	31	8.9	5	英国	15	5.1	5
フランス	54	6.9	6	フランス	28	8.0	6	ドイツ	14	5.0	6
シンガポール	51	6.6	7	シエラレオネ	23	6.6	7	カナダ	12	4.4	7
タイ	46	5.8	8	スイス	19	5.5	8	オーストラリア	12	4.1	8
オーストラリア	40	5.1	9	日本	17	4.7	9	スペイン	11	3.8	9
台湾	35	4.4	10	ベルギー	14	3.9	10	フランス	11	3.7	10
日本	32	4.1	11	ギニア	14	3.9	11	オランダ	10	3.7	11
ドイツ	30	3.9	12	イタリア	13	3.7	12	イタリア	10	3.6	12
マレーシア	27	3.4	13	オーストラリア	11	3.2	13	インド	10	3.4	13
メキシコ	23	2.9	14	リベリア	11	3.1	14	ブラジル	9	3.0	14
カナダ	22	2.8	15	南アフリカ	9	2.5	15	台湾	8	2.8	15
コロンビア	21	2.6	16	スペイン	8	2.3	16	メキシコ	6	2.3	16
イタリア	17	2.2	17	スウェーデン	8	2.3	17	トルコ	6	2.2	17
韓国	15	1.9	18	ナイジェリア	8	2.2	18	シンガポール	5	1.9	18
パキスタン	14	1.8	19	オランダ	7	2.1	19	スイス	5	1.8	19
オランダ	14	1.8	20	コンゴ民主共和国	7	1.9	20	タイ	5	1.7	20
ベトナム	13	1.7	21	ウガンダ	7	1.9	21	スウェーデン	5	1.6	21
スペイン	13	1.7	22	インド	6	1.8	22	ロシア	4	1.6	22
スイス	12	1.5	23	シンガポール	4	1.3	23	ベルギー	4	1.3	23
インドネシア	12	1.5	24	セネガル	4	1.2	24	イラン	4	1.2	24
ベルギー	11	1.4	25	ロシア	4	1.1	25	アルゼンチン	3	1.2	25

(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) 2020年 (PY) の書誌情報は、2020年末時点のデータにおいて、約9割程度の収録にとどまると考えられるため、あくまで暫定的な分析結果であることに留意されたい。

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020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 過去10年間の日本の論文数は、整数カウント法では伸び率 + 9%であり、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数でも増加。但し、他の主要国と比べると、伸び率は低い。

論文数			
整数カウント	全分野		
国名	PY2007-2009年 (平均値)	PY2017-2019年 (平均値)	伸び率
米国	289,910	384,978	↑ 33%
中国	108,570	405,364	↑ 273%
ドイツ	79,537	110,153	↑ 38%
英国	77,414	115,280	↑ 49%
日本	75,867	82,934	↑ 9%
フランス	58,735	75,297	↑ 28%
韓国	33,085	61,268	↑ 85%
全世界	1,036,870	1,620,099	↑ 56%

Top10%補正論文数			
整数カウント	全分野		
国名	PY2007-2009年 (平均値)	PY2017-2019年 (平均値)	伸び率
米国	44,449	54,994	↑ 24%
中国	9,819	50,511	↑ 414%
ドイツ	10,363	15,373	↑ 48%
英国	11,817	19,085	↑ 62%
日本	5,953	6,832	↑ 15%
フランス	7,383	9,894	↑ 34%
韓国	2,406	5,533	↑ 130%
全世界	103,640	162,009	↑ 56%

Top1%補正論文数			
整数カウント	全分野		
国名	PY2007-2009年 (平均値)	PY2017-2019年 (平均値)	伸び率
米国	5,425	7,045	↑ 30%
中国	817	5,584	↑ 583%
ドイツ	1,179	2,018	↑ 71%
英国	1,475	2,648	↑ 79%
日本	548	879	↑ 60%
フランス	814	1,380	↑ 70%
韓国	204	660	↑ 224%
全世界	10,363	16,201	↑ 56%

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。論文の生産への関与度を示している。

(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。整数カウント法による結果。

(注2) 論文の被引用数 (2020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。

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020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 過去10年間の日本の論文数は、分数カウント法では横ばいであり、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数は減少。

論文数			
分数カウント	全分野		
国名	PY2007-2009年 (平均値)	PY2017-2019年 (平均値)	伸び率
米国	242,115	285,717	↑ 18%
中国	95,939	353,174	↑ 268%
ドイツ	56,758	68,091	↑ 20%
英国	53,854	63,575	↑ 18%
日本	65,612	65,742	→ 0%
フランス	41,801	44,815	↑ 7%
韓国	28,430	50,286	↑ 77%
全世界	1,036,870	1,620,099	↑ 56%

Top10%補正論文数			
分数カウント	全分野		
国名	PY2007-2009年 (平均値)	PY2017-2019年 (平均値)	伸び率
米国	36,196	37,124	→ 3%
中国	7,832	40,219	↑ 414%
ドイツ	6,265	7,248	↑ 16%
英国	7,250	8,687	↑ 20%
日本	4,437	3,787	↓ -15%
フランス	4,432	4,246	→ -4%
韓国	1,758	3,445	↑ 96%
全世界	103,640	162,009	↑ 56%

Top1%補正論文数			
分数カウント	全分野		
国名	PY2007-2009年 (平均値)	PY2017-2019年 (平均値)	伸び率
米国	4,340	4,413	→ 2%
中国	579	4,046	↑ 599%
ドイツ	610	704	↑ 15%
英国	802	970	↑ 21%
日本	357	322	↓ -10%
フランス	402	413	→ 3%
韓国	123	270	↑ 120%
全世界	10,363	16,201	↑ 56%

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。論文の生産への関与度を示している。

(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。分数カウント法による結果。

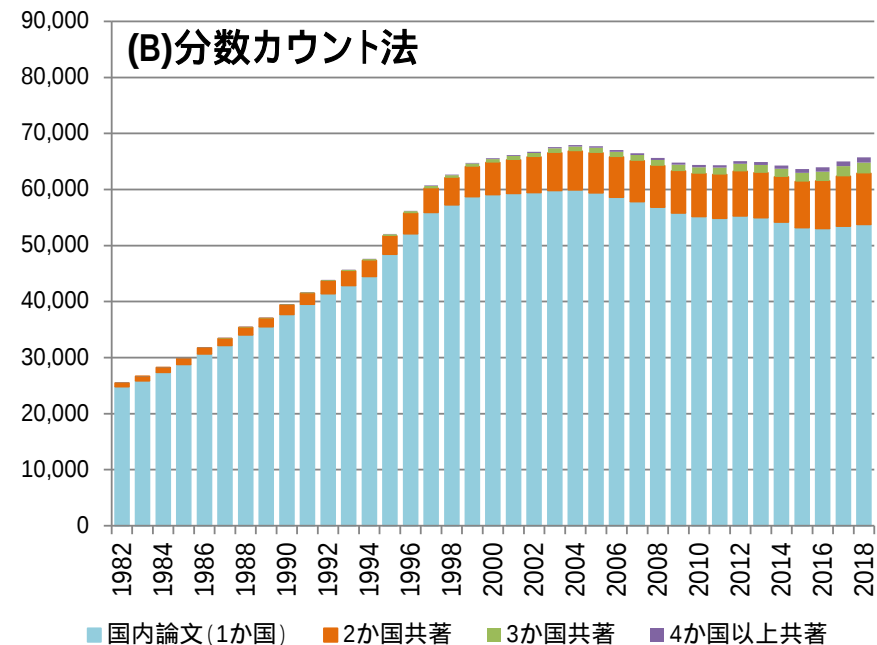
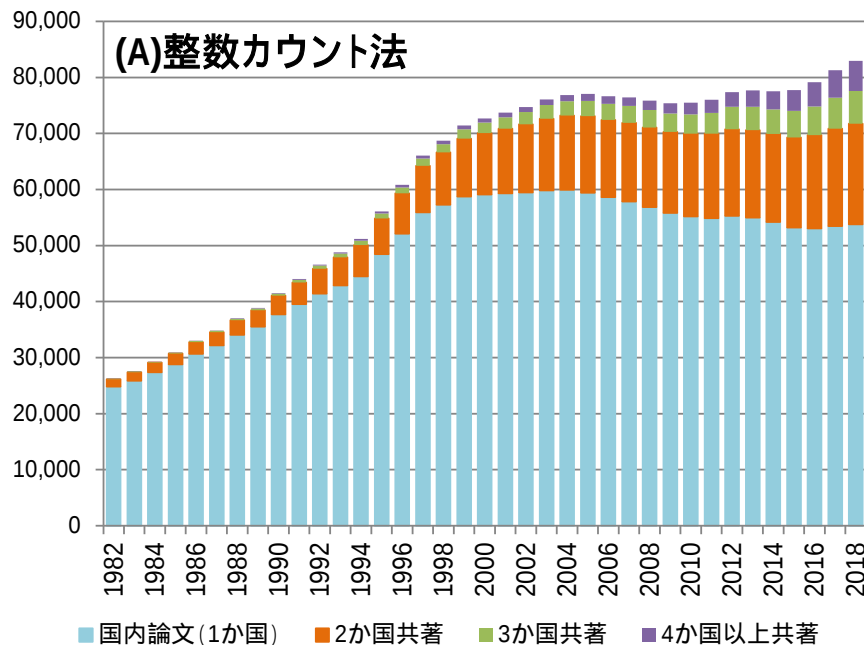
(注2) 論文の被引用数 (2020年末の値) が各年各分野 (22分野) の上位10% (1%) に入る論文数がTop10% (Top1%) 論文数である。Top10% (Top1%) 補正論文数とは、Top10% (Top1%) 論文数の抽出後、実数で論文数の1/10 (1/100) となるように補正を加えた論文数を指す。詳細は、本編2-2-7 Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

日本の論文数における共著形態の時系列変化

- n 整数カウント法による論文数等の増加は、国際共著論文数の増加の寄与が大きい。
- n 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数の重みが小さくなり、国内論文数の動きが全体の論文数に影響。
- n 国内論文は2000年代半ばから減少傾向にあったが、2016年以降は微増。

日本の論文数における共著形態の時系列変化



【論文のカウント方法について】

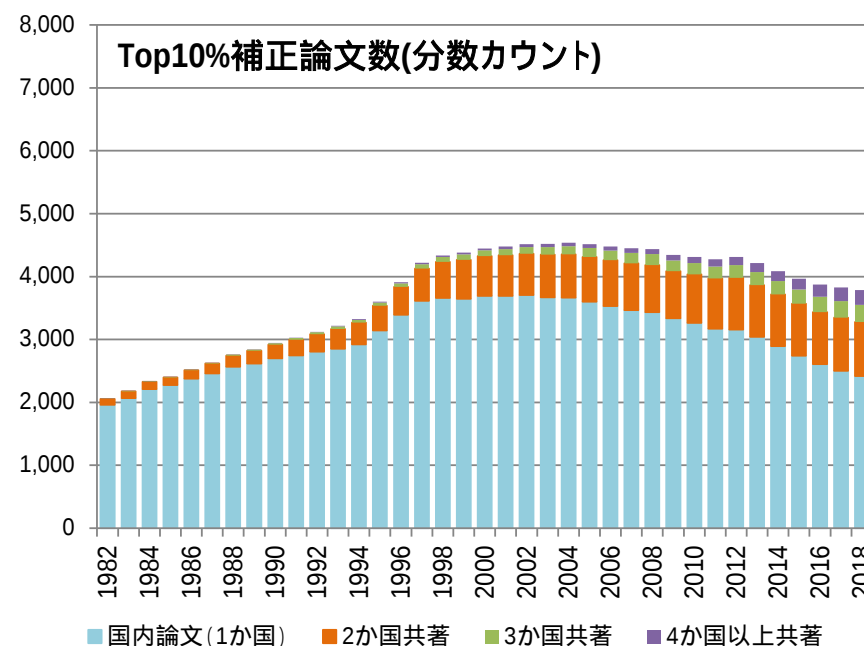
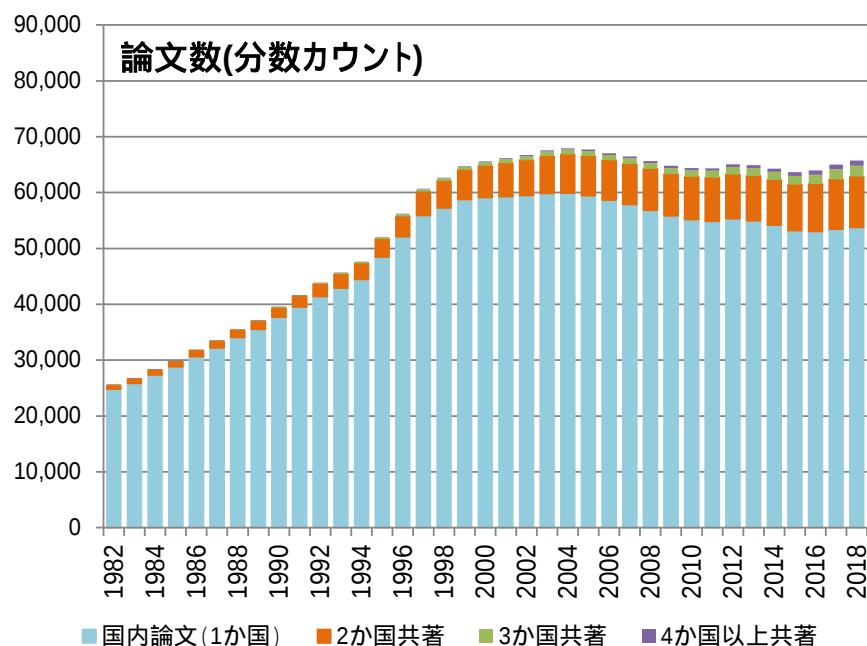
(分数カウント法) 日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国の1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示す。

(整数カウント法) 日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国の1と数える方法。論文の生産への関与度を示す。

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。

n Top10%補正論文数の減少には、国内論文の減少の影響が大きい。

日本の論文数とTop10%補正論文数における共著形態の時系列変化



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。

- 国際共著論文については、論文数に占めるTop10%補正論文数の割合が上昇。
- 国内論文については、論文数に占めるTop10%補正論文数の割合が減少。2002-2004年から2017-2019年にかけて、1.6%ポイント減。

国内論文と国際共著論文（2国間、多国間）における
論文数に占めるTop10%補正論文数の割合

	出版年(PY)	全体	国内論文	国際共著論文		
					2国間	多国間
日本	2002-2004年	7.4%	6.1%	12.2%	10.5%	18.4%
	2007-2009年	7.8%	6.0%	13.2%	10.7%	20.8%
	2012-2014年	8.2%	5.5%	14.5%	10.6%	23.1%
	2017-2019年	8.2%	4.5%	15.1%	10.1%	23.3%

（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、2018年は、2017-2019年平均値における世界ランクを意味する。

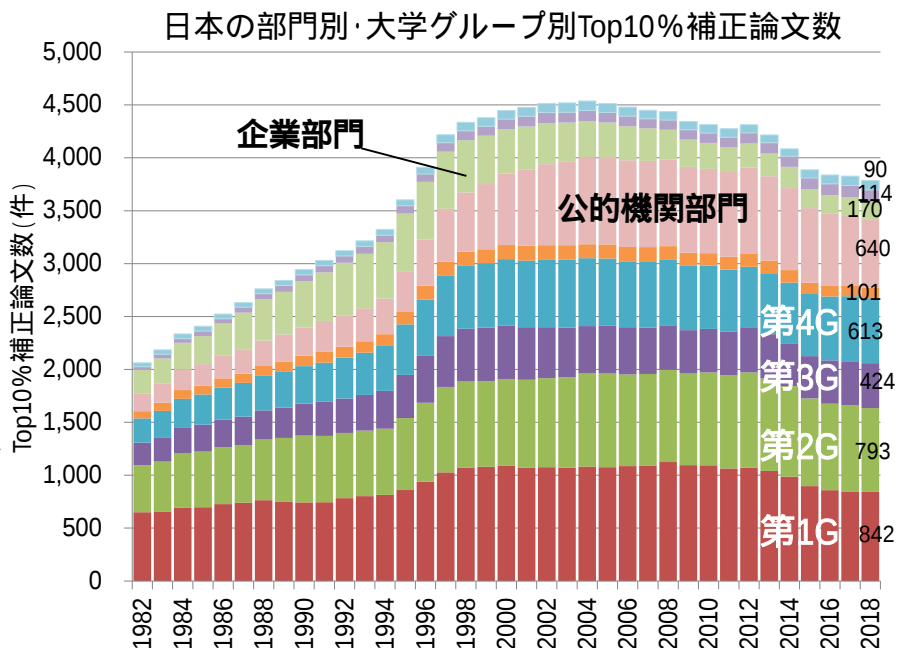
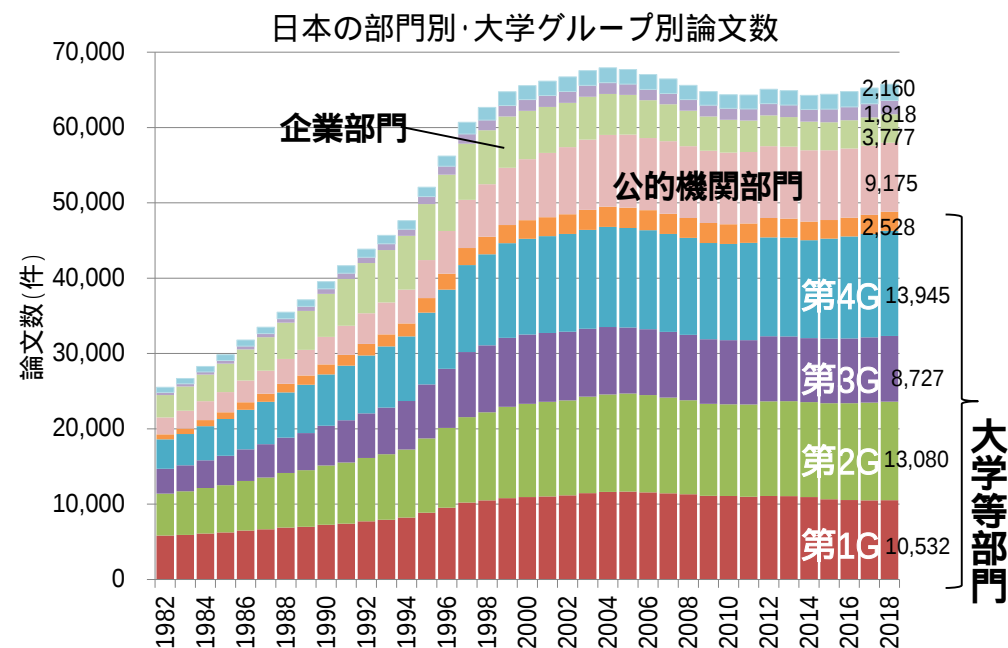
（注2）論文の被引用数（2020年末の値）が各年各分野（22分野）の上位10%（1%）に入る論文数がTop10%（Top1%）論文数である。Top10%（Top1%）補正論文数とは、Top10%（Top1%）論文数の抽出後、実数で論文数の1/10(1/100)となるように補正を加えた論文数を指す。

（注3）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。

（注4）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。

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020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。



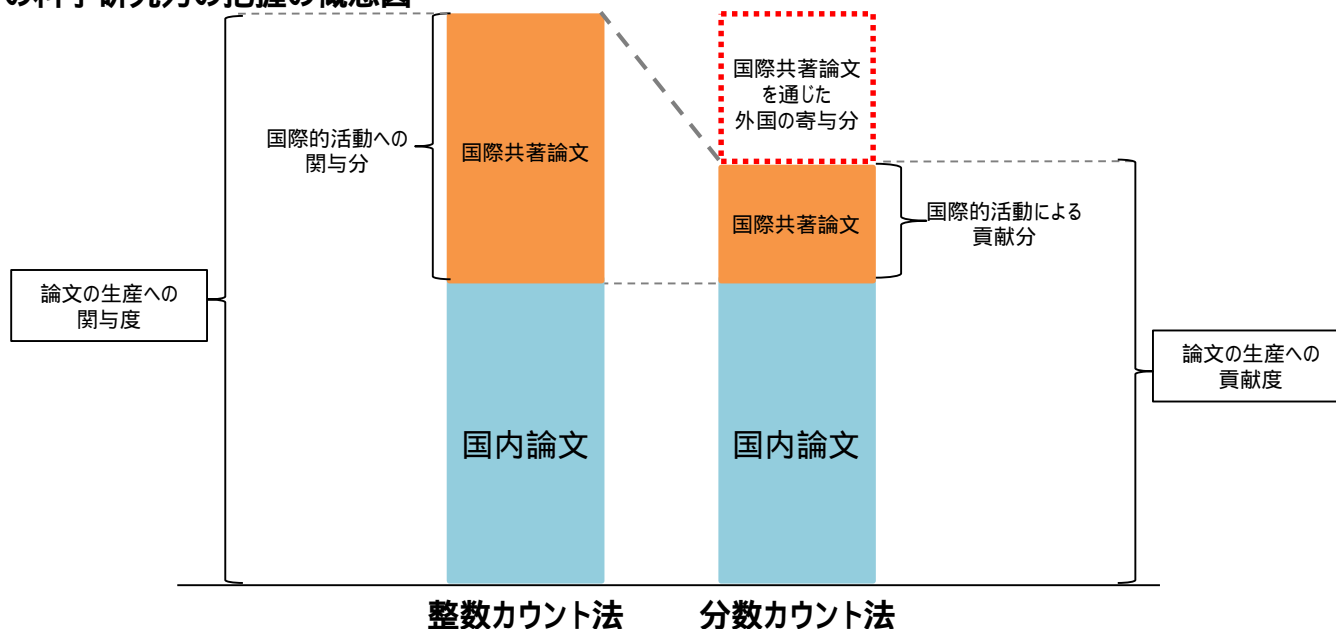
■ 第1G ■ 第2G ■ 第3G ■ 第4G ■ その他G ■ 公的機関部門 ■ 企業部門 ■ 非営利団体部門 ■ それ以外

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)	14	岡山大学, 金沢大学, 九州大学, 神戸大学, 千葉大学, 筑波大学, 東京医科歯科大学, 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	26	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, 東京農工大学, 徳島大学, 鳥取大学, 富山大学, 長崎大学, 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, 東京都立大学, 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	137	国立大学37大学, 公立大学18大学, 私立大学82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。
クオリバート社 Web of Science XML (SCIE, 2020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	- 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