



科学技術指標2022

2022年8月18日

文部科学省科学技術・学術政策研究所

本資料は、2022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2022」, 調査資料-318, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <http://doi.org/10.15108/rm318>

- 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170の指標で日本及び主要国の科学技術活動状況を把握。



主要な指標における日本の動向

- おおむね科学技術指標2021と同様の順位。論文数、注目度の高い論文数において順位が低下。
- 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	17.6兆円	1位：米国、2位：中国
企業	3位→3位	13.9兆円	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	1.5兆円	1位：中国、2位：米国、3位：ドイツ
研究者	3位→3位	69.0万人	1位：中国、2位：米国
企業	3位→3位	51.5万人	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	3.0万人	1位：中国、2位：ドイツ
論文数(分数カウント)	4位→5位	6.8万件	1位：中国、2位：米国、3位：ドイツ、4位：インド
Top10%補正論文数(分数カウント)	10位→12位	0.4万件	1位：中国、2位：米国、3位：英国、4位：ドイツ、5位：イタリア、6位：オーストラリア、7位：インド、8位：カナダ、9位：フランス、10位：スペイン、11位：韓国
Top1%補正論文数(分数カウント)	9位→10位	0.03万件	1位：中国、2位：米国、3位：英国、4位：ドイツ、5位：オーストラリア、6位：イタリア、7位：カナダ、8位：フランス、9位：インド
特許(パテントファミリー)数	1位→1位	6.4万件	
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：中国、3位：ドイツ、4位：フランス、5位：英国
ミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比	1位→1位	2.6	
居住国以外への商標出願数(クラス数)	6位→5位	11.9万件	1位：中国、2位：米国、3位：ドイツ、4位：英国

注：

※：研究開発費とは、ある機関で研究開発業務を行う際に使用した経費であり、科学技術予算とは異なる。予算については報告書参照。

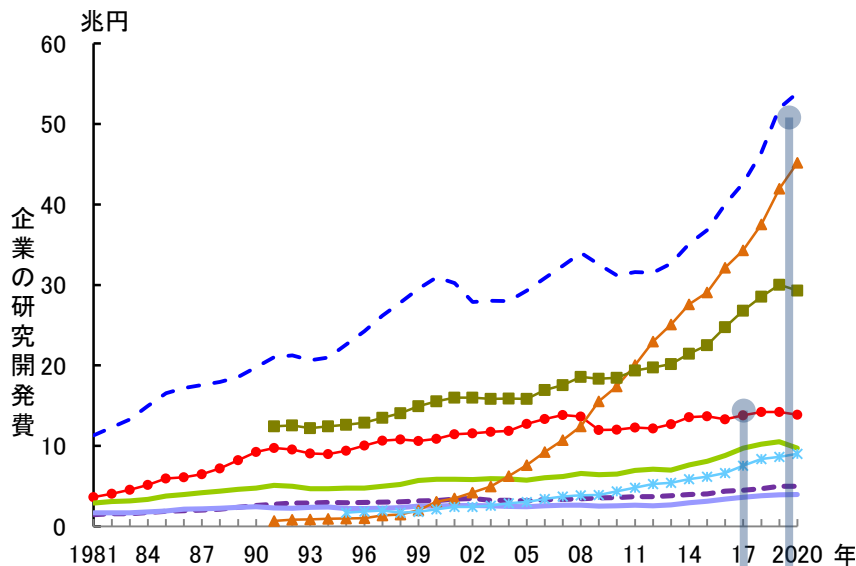
1)日本の順位の変化は、昨年との比較である。数値は最新年の値である。

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による見積み値である。

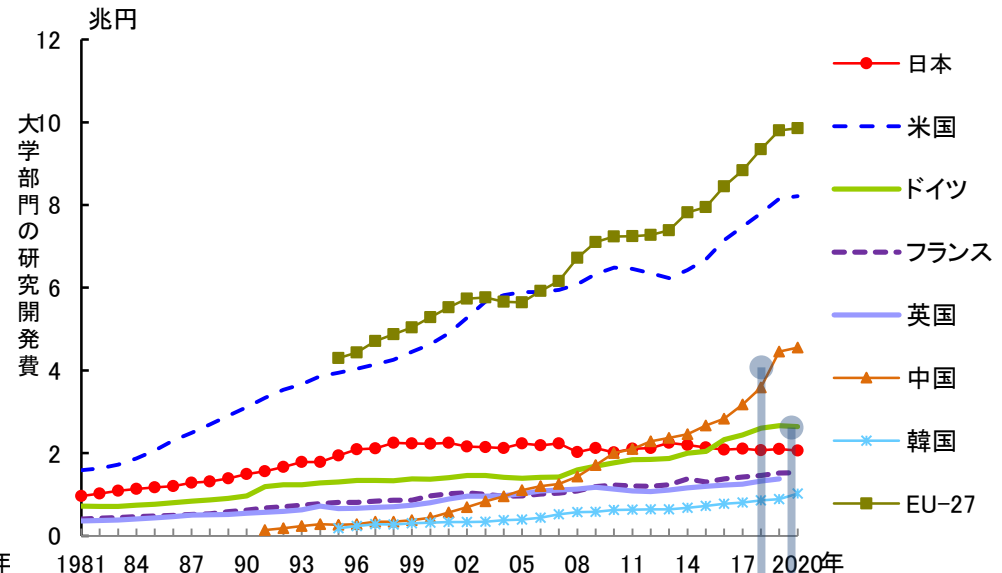
- 日本の企業部門や大学部門の研究開発費の伸びは他の主要国と比べて小さい。
- 企業部門、大学部門の研究開発費は米国が主要国中第1位の規模。

(A)企業



- ・米国は2010年代、中国は2000年代に入って伸びが大きくなった。
- ・日本は主要国の3番目の規模、ただし、その伸びは緩やか。

(B)大学



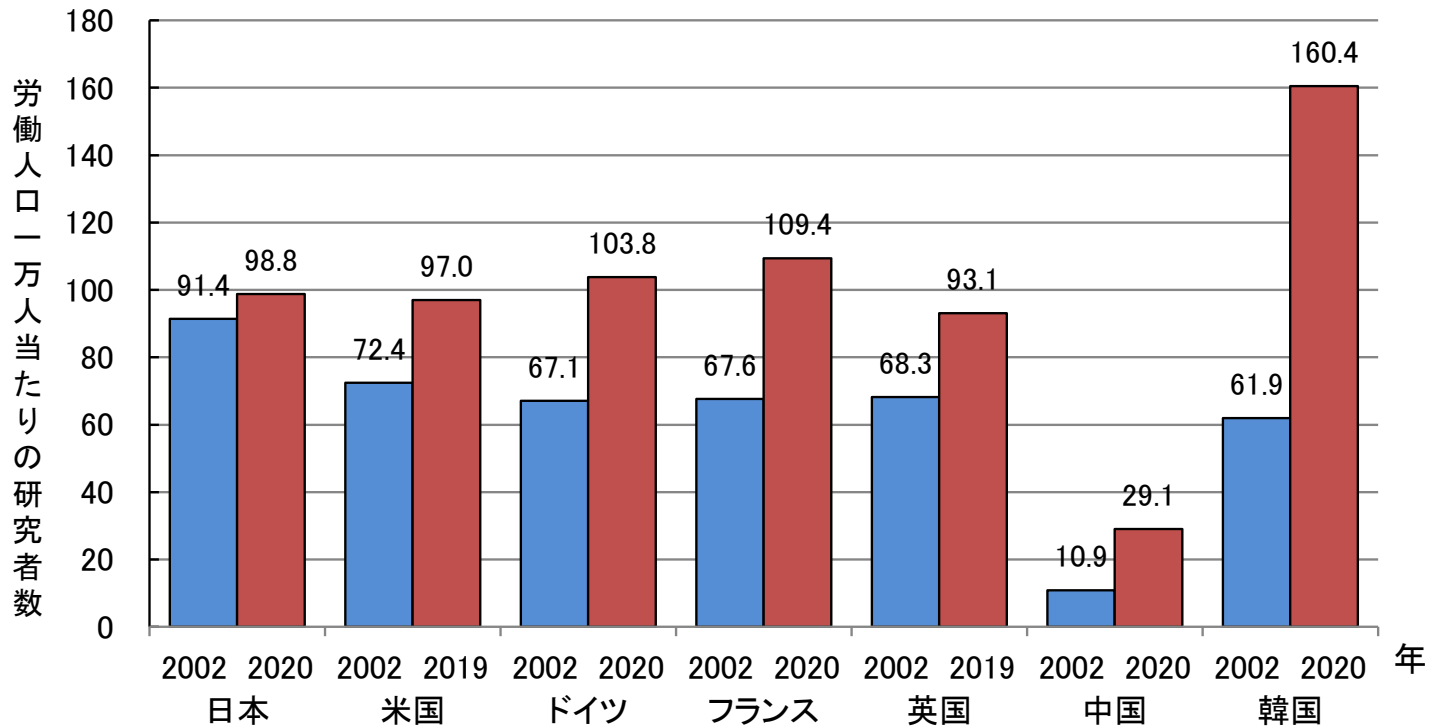
- ・日本は2000年代以降、ほぼ横ばいに推移、2010年代に入り急速に伸びた中国、ドイツが日本を上回っている。

注：

研究開発費とは、ある機関で研究開発業務を行う際に使用した経費であり、科学技術予算とは異なる。

主要国の労働力人口1万人当たりの研究者数の推移

- 2002年に主要国中第1位であった日本の労働力人口1万人当たりの研究者数は、2020年では第4位である。



・各国最新年の労働力人口当たりの研究者数は、多い順に、韓国が160.4人、フランスが109.4人、ドイツが103.8人、日本が98.8人、米国が97.0人（2019年）、英国が93.1人（2019年）、中国が29.1人。

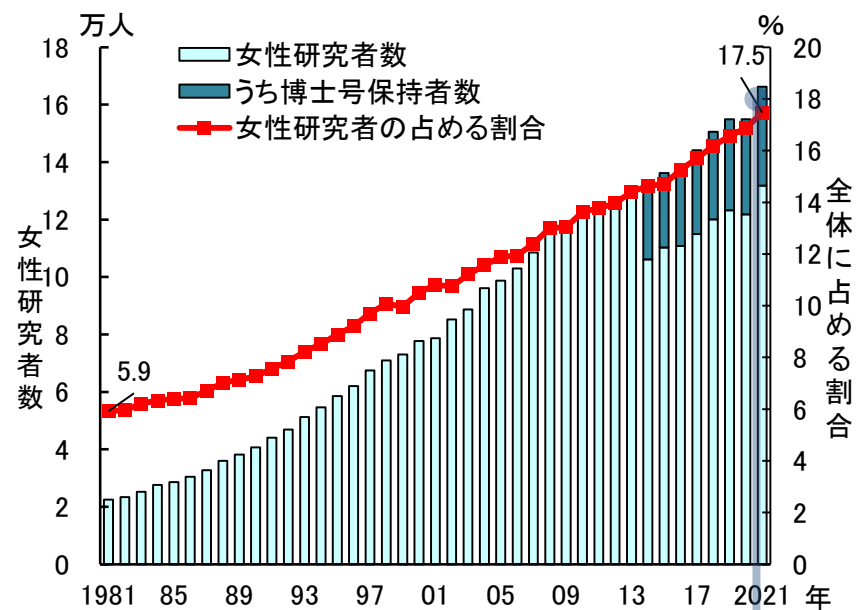
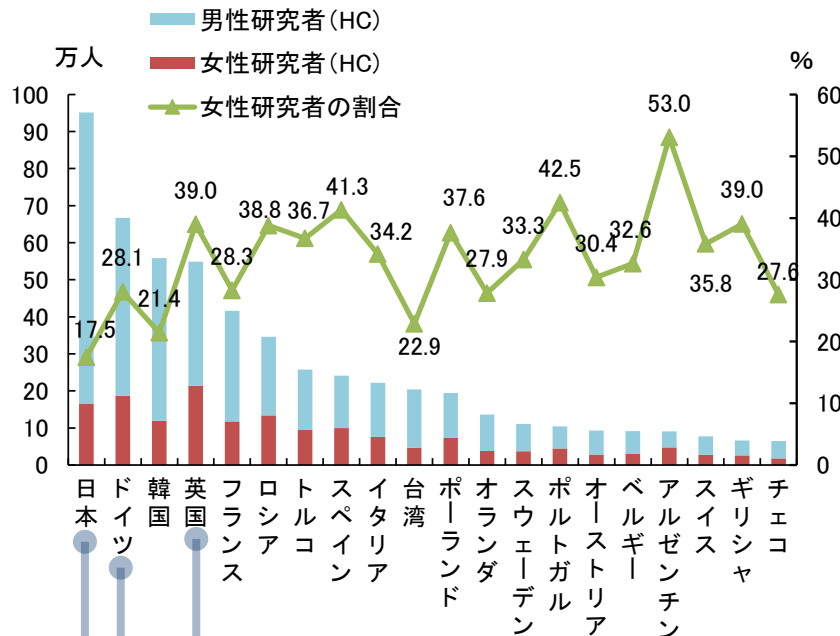
資料：
研究者数
日本：総務省、「科学技術研究調査報告」
米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU-27：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"
労働力人口
日本：総務省、「労働力調査」長期時系列データ年平均結果
米国：Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Current Population Survey
ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU-27：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

女性研究者の状況

- 日本の女性研究者割合はOECD諸国・地域等の中で最も小さい。
- 日本の女性研究者の数は2021年時点では16.6万人であり、女性研究者の占める割合とともにほぼ一貫して増加傾向にある。

【男女別研究者数と女性研究者数の割合(HC値比較)】

【日本の女性研究者数及び全研究者に占める割合の推移】



注：
2001年までは研究本務者の値である。2002年以降はHC（実数）である。

- ・博士号を保持する女性研究者数は2021年で3.4万人、着実に増加。
- ・前年と比較すると女性研究者数は4.6%、博士号を保持する女性研究者数は3.9%の増加。

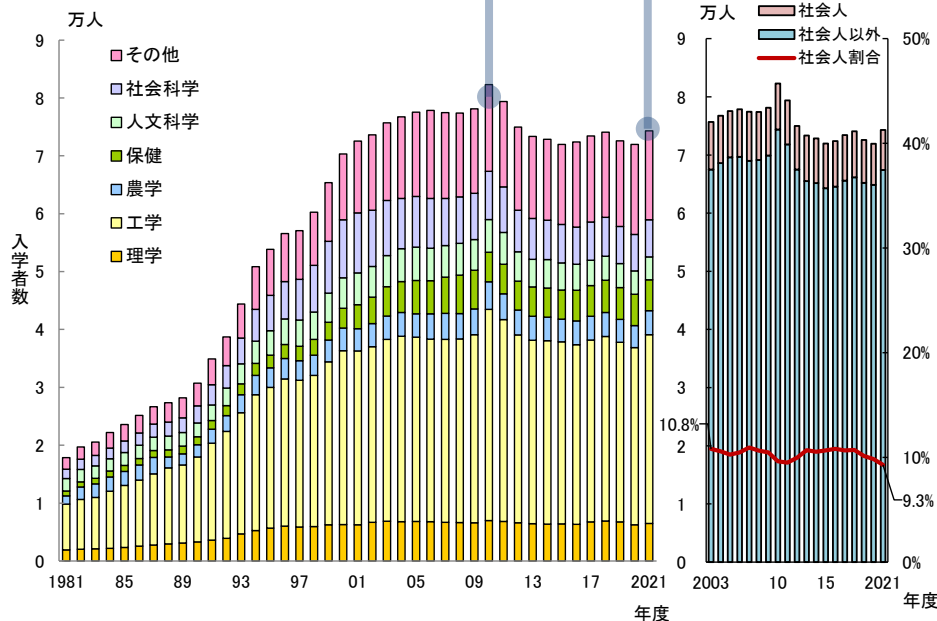
- 日本の大学院博士課程の入学者数は、2003年度をピークに長期的には減少傾向。2021年度では1.5万人。

・大学院修士課程の入学者数は2010年度をピークに長期的に減少傾向。ただし、2021年度は対前年度比3.3%増の7.4万人。

【大学院（修士課程）入学者数】

(A)専攻別の推移

(B)社会人入学者数の推移

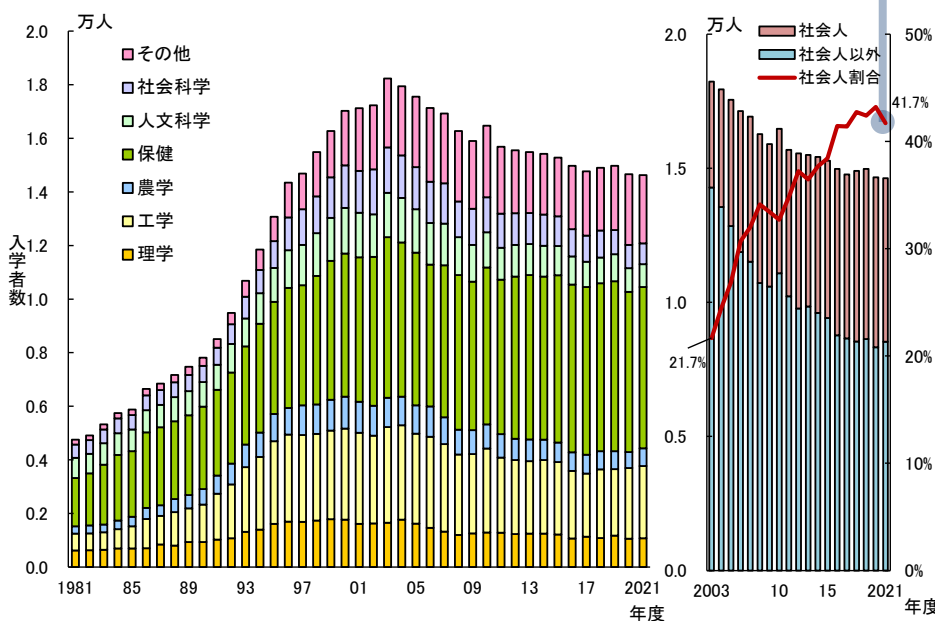


・社会人博士課程入学者数は2018年度を境に減少。2021年度では0.6万人。全体に占める割合は2021年度では41.7%、2003年度の約2倍。

【大学院（博士課程）入学者数】

(A)専攻別の推移

(B)社会人入学者数の推移



- ・修士・博士課程ともに「その他」の入学者数が長期的に増加。
- ・2000年度と比べると、修士課程は「人文科学」、「社会科学」、博士課程は「保健」、「その他」以外の専攻は減少。

注:

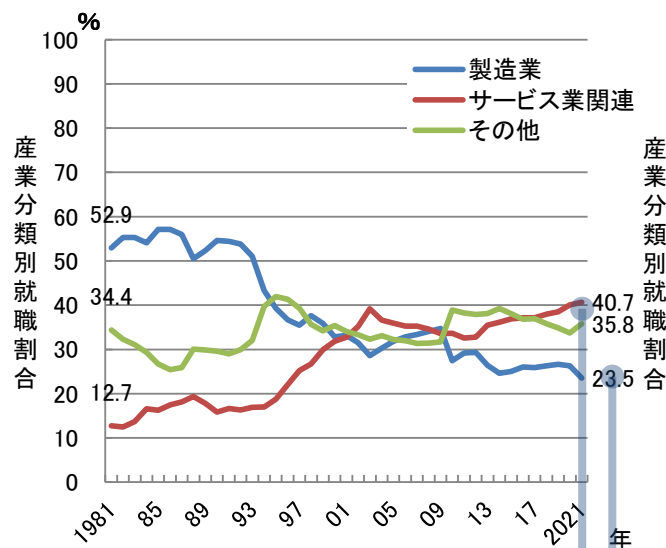
修士および博士課程の専攻の「その他」は、「教育」、「芸術」、「商船」、「家政」、「その他」である。そのうちの「その他」とは「学校基本調査」の「学科系統分類表」のうちのその他であり、専攻名を構成する単語には「環境」、「人間」、「情報」、「国際」等が多くみられる。

資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

- 「理工」系学生の産業分類別就職状況を見ると、学部卒業生及び博士課程修了者は「サービス業関連」が多くを占め、修士課程修了者は「製造業」が多くを占める。

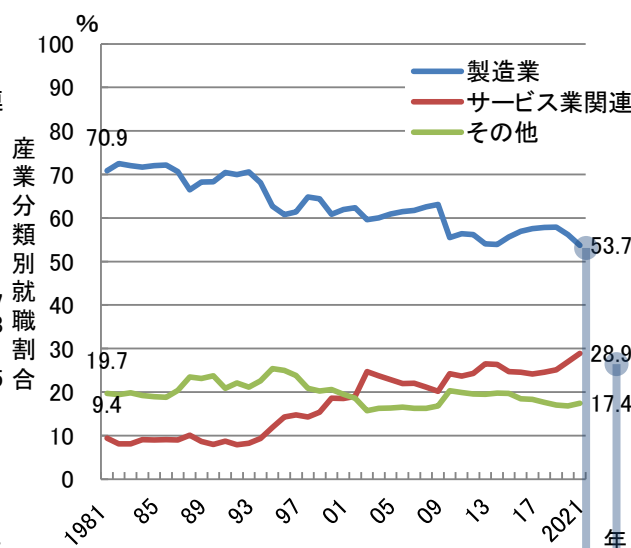
【「理工」系学生の産業分類別就職状況】

(A)学部卒業生のうち就職者



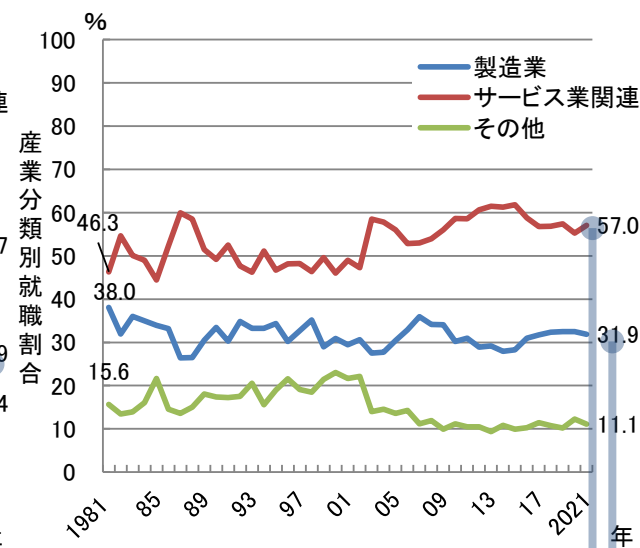
- ・学部卒業生の「製造業」への就職割合は長期的に減少、2021年では23.5%。
- ・「サービス業関連」は1981年と2021年を比較すると約3倍の40.7%。

(B)修士課程修了者のうち就職者



- ・修士課程修了者は「製造業」への就職割合は長期的には減少、2021年では53.7%。
- ・「サービス業関連」は長期的には増加、2021年では28.9%。

(C)博士課程修了者のうち就職者



- ・博士課程修了者のバランスは、学部卒業生や修士課程修了者と比べて、大きな変化は見られない。

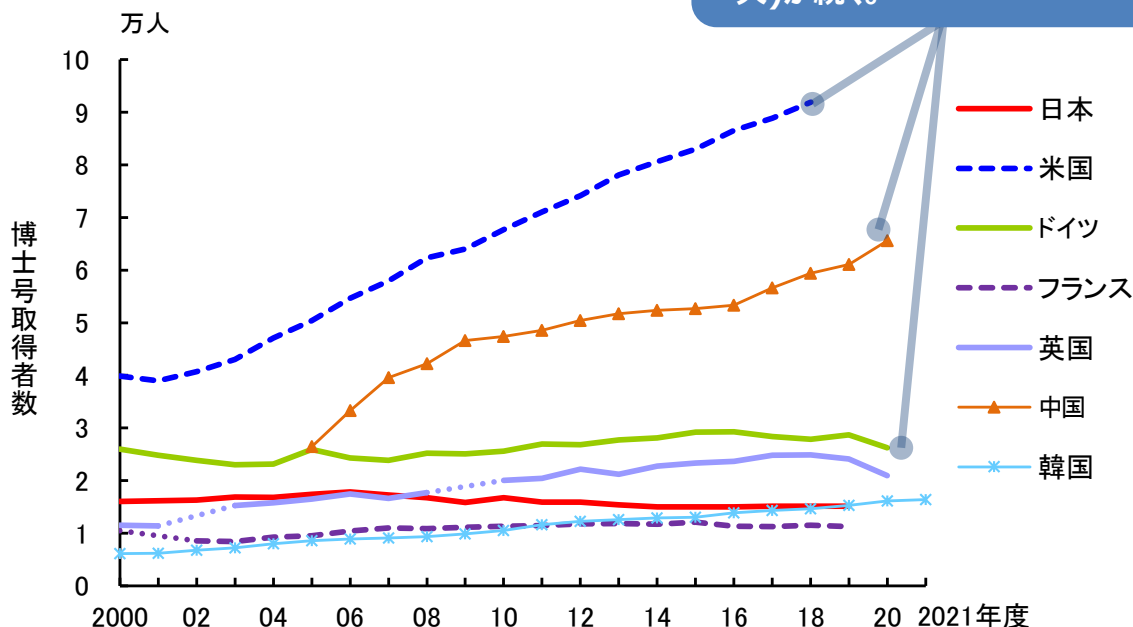
注：

- 1)「サービス業関連」には、「情報通信業」、「学术研究、専門・技術サービス業」、「教育、学習支援業」等が含まれる。
- 2)「その他」には「建設業」、「電気・ガス・熱供給・水道業」、「運輸業、郵便業」、「卸売業、小売業」、「金融業、保険業」等が含まれる。

資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

- 日本の博士号取得者数は2006年度をピークに減少傾向。
- 2000年度（中国は2005年度）と最新年度を比較すると2倍以上となっているのは韓国、中国、米国。

・博士号取得者数が最も多いのは米国（9.2万人）であり、中国（6.6万人）、ドイツ（2.6万人）が続く。



注：

英国の出典である高等教育統計局(HESA)のウェブページでは、COVID-19のパンデミックの発生が各大学からの回答状況に影響を及ぼしている可能性があることが示唆されている。

博士号取得者の資料：

日本：文部科学省、「学位授与状況調査」

米国：NCES, IPEDS, "Digest of Education Statistics"

ドイツ：Statistisches Bundesamt (Destatis), "Bildung und Kultur"

フランス：MESRI, "Repères et références statistiques"

英国：HESA, "Detailed tables (Students)"

韓国：韓国教育省・韓国教育開発院、「教育統計年報」各年版

中国：中華人民共和国教育部、「中国教育统计数据」

フランスの2018年度以前、英国の2013年度以前、中国の2014年度以前：文部科学省、「教育指標の国際比較」、「諸外国の教育統計」

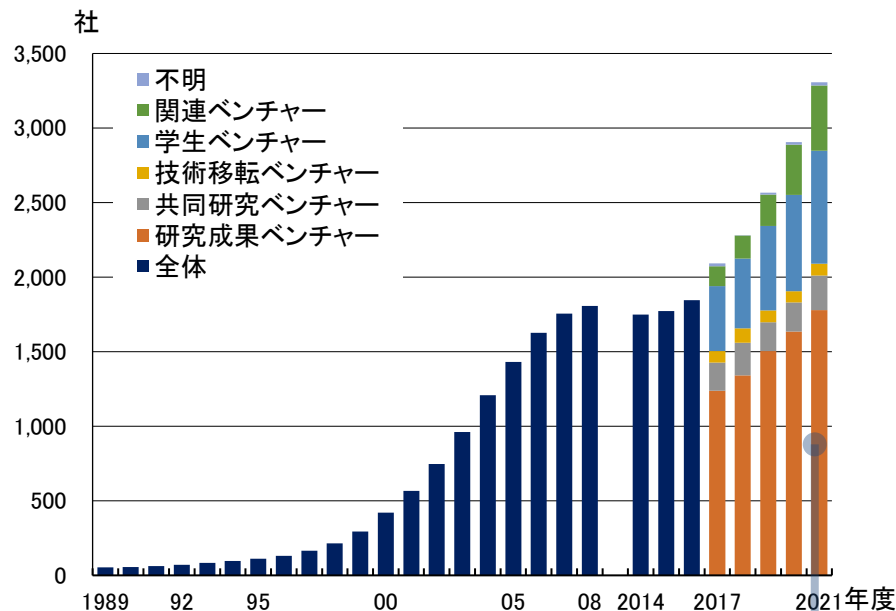
人口の資料：

日本：総務省統計局、「人口推計」(webサイト)

米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU-27：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

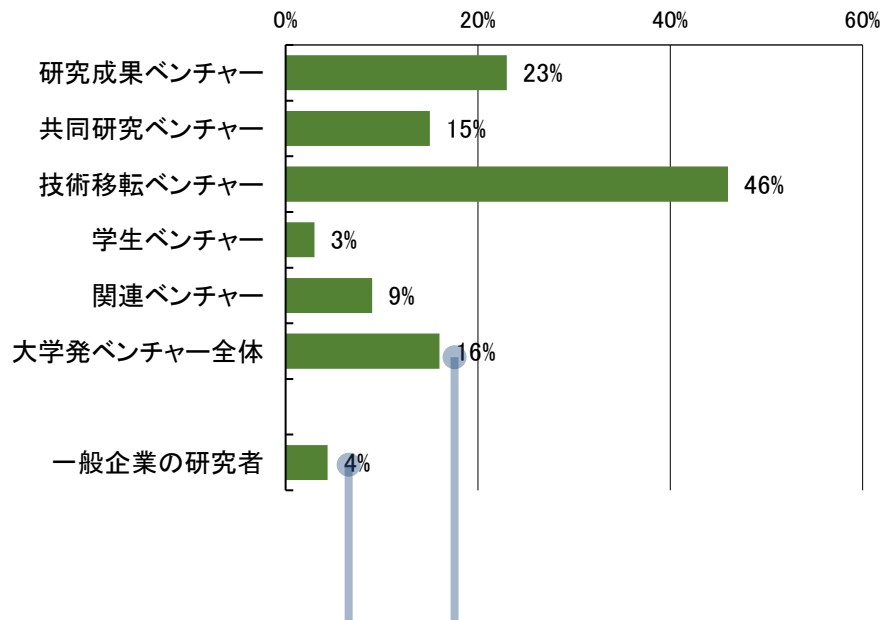
■ 日本の大学発ベンチャー企業の従業員に占める博士号保持者の割合は大きい。

(A) 企業数の推移



- ・日本の大学発ベンチャー企業数は順調に増加、2021年度では3,306社。
- ・ベンチャーの定義別では「研究成果ベンチャー」が多く、全体の53.8%。

(B)ベンチャーの定義別従業員数に占める博士号保持者の割合（2021年度調査）



- ・大学発ベンチャー企業全体での従業員に占める博士号保持者の割合は16%。
- ・一般企業の研究者のうちの博士号保持者の割合（4%）と比較しても、博士号保持者の割合は大きい。

注：

大学発ベンチャー企業数の出典は経済産業省の「令和3年度産業技術調査（大学発ベンチャー実態等調査）報告書」である。当該報告書には2017年度以降のベンチャー定義別の内訳が掲載されているのでそれを示した。(B)は、「大学発ベンチャー設立状況調査（2022）」で把握された大学発ベンチャー企業のうち連絡先が把握できた企業の実態を調査した結果である（「大学発ベンチャー実態等調査（2022）」、回収数は374/3,048件、回収率12.3%）。「技術移転ベンチャー」の博士号保持者の割合が最も大きく46%となっているが、ベンチャー企業数が少ない点に留意が必要である。

資料：

(A)：経済産業省、「大学発ベンチャー設立状況調査（2022年5月）」
(B)：「大学発ベンチャー実態等調査（2022年5月）」、一般企業：総務省、「科学技術研究調査」

論文数、Top10%およびTop1%補正論文数： 上位国・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。
- Top1%補正論文数において、中国は米国を抜き、初めて世界第1位となった。

PY(出版年)
2008 - 2010



PY(出版年)
2018 - 2020

全分野 国・地域名	2008 - 2010年 (PY) (平均)		
	論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	246,188	22.7	1
中国	107,955	10.0	2
日本	64,783	6.0	3
ドイツ	58,095	5.4	4
英国	54,116	5.0	5
フランス	42,811	4.0	6
イタリア	36,858	3.4	7
インド	35,150	3.2	8
カナダ	34,913	3.2	9
韓国	31,650	2.9	10

全分野 国・地域名	2008 - 2010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	36,910	34.1	1
中国	9,011	8.3	2
英国	7,420	6.9	3
ドイツ	6,477	6.0	4
フランス	4,568	4.2	5
日本	4,369	4.0	6
カナダ	4,078	3.8	7
イタリア	3,450	3.2	8
オーストラリア	2,941	2.7	9
スペイン	2,903	2.7	10

全分野 国・地域名	2008 - 2010年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	4,459	41.2	1
英国	818	7.6	2
中国	696	6.4	3
ドイツ	642	5.9	4
フランス	419	3.9	5
カナダ	411	3.8	6
日本	351	3.2	7
オーストラリア	301	2.8	8
イタリア	279	2.6	9
オランダ	278	2.6	10

全分野 国・地域名	2018 - 2020年 (PY) (平均)		
	論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	407,181	23.4	1
米国	293,434	16.8	2
ドイツ	69,766	4.0	3
インド	69,067	4.0	4
日本	67,688	3.9	5
英国	65,464	3.8	6
韓国	53,310	3.1	7
イタリア	52,110	3.0	8
フランス	45,364	2.6	9
カナダ	43,560	2.5	10

全分野 国・地域名	2018 - 2020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	46,352	26.6	1
米国	36,680	21.1	2
英国	8,772	5.0	3
ドイツ	7,246	4.2	4
イタリア	6,073	3.5	5
オーストラリア	5,099	2.9	6
インド	4,926	2.8	7
カナダ	4,509	2.6	8
：	：	：	：
日本	3,780	2.2	12

全分野 国・地域名	2018 - 2020年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	4,744	27.2	1
米国	4,330	24.9	2
英国	963	5.5	3
ドイツ	686	3.9	4
オーストラリア	550	3.2	5
イタリア	496	2.8	6
カナダ	451	2.6	7
フランス	406	2.3	8
インド	353	2.0	9
日本	324	1.9	10

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、2021年末の値を用いている。
クラベイト社Web of Science XML (SCIE, 2021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、Top10%およびTop1%補正論文数： 上位国・地域(自然科学系、整数カウント法)

- 10年前と比較して日本の論文数(整数カウント法)は増加。ただし、他国・地域と比較すると増加の度合いは少ない。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。
- Top10%補正論文数において、中国は米国を抜き、初めて世界第1位となった。

PY(出版年)
2008 - 2010



PY(出版年)
2018 - 2020

全分野 国・地域名	2008 - 2010年 (PY) (平均)		
	論文数		
	整数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	297,349	27.4	1
中国	122,768	11.3	2
ドイツ	82,417	7.6	3
英国	79,352	7.3	4
日本	75,415	7.0	5
フランス	60,908	5.6	6
イタリア	48,970	4.5	7
カナダ	48,717	4.5	8
スペイン	39,870	3.7	9
インド	39,524	3.6	10

全分野 国・地域名	2008 - 2010年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	整数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	45,879	42.4	1
英国	12,395	11.4	2
中国	11,414	10.5	3
ドイツ	10,943	10.1	4
フランス	7,777	7.2	5
カナダ	6,721	6.2	6
日本	5,961	5.5	7
イタリア	5,807	5.4	8
オーストラリア	4,766	4.4	9
スペイン	4,730	4.4	10

全分野 国・地域名	2008 - 2010年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数		
	整数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	5,651	52.2	1
英国	1,555	14.4	2
ドイツ	1,270	11.7	3
中国	994	9.2	4
フランス	873	8.1	5
カナダ	835	7.7	6
イタリア	622	5.7	7
オランダ	607	5.6	8
オーストラリア	600	5.5	9
日本	552	5.1	10

全分野 国・地域名	2018 - 2020年 (PY) (平均)		
	論文数		
	整数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	466,410	26.8	1
米国	398,859	22.9	2
英国	121,494	7.0	3
ドイツ	114,320	6.6	4
日本	86,317	5.0	5
インド	82,731	4.7	6
イタリア	78,532	4.5	7
フランス	77,529	4.5	8
カナダ	72,223	4.1	9
オーストラリア	68,163	3.9	10

全分野 国・地域名	2018 - 2020年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	整数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	58,095	33.4	1
米国	55,427	31.8	2
英国	19,812	11.4	3
ドイツ	15,694	9.0	4
イタリア	11,590	6.7	5
オーストラリア	11,288	6.5	6
カナダ	10,263	5.9	7
フランス	10,084	5.8	8
：	：	：	：
日本	7,042	4.0	12

全分野 国・地域名	2018 - 2020年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数		
	整数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	6,971	40.0	1
中国	6,445	37.0	2
英国	2,647	15.2	3
ドイツ	1,955	11.2	4
オーストラリア	1,597	9.2	5
カナダ	1,425	8.2	6
イタリア	1,350	7.7	7
フランス	1,341	7.7	8
：	：	：	：
日本	896	5.1	12

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、2021年末の値を用いている。
クラベイト社Web of Science XML (SCIE, 2021年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

責任著者カウント法による国・地域別論文数、Top10% 補正論文数：上位12か国・地域(自然科学系)

- 10年前と比較して、日本は世界の論文および注目度の高い論文の生産におけるリード度においても相対的に順位を落としている。
- 中国は世界の論文および注目度の高い論文におけるリード度でも世界第1位(最新データ)。

PY(出版年)
2008 - 2010

全分野	2008 - 2010年 (PY) (平均)		
	論文数		
	責任著者カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	243,369	22.8	1
中国	109,923	10.3	2
日本	64,017	6.0	3
ドイツ	57,795	5.4	4
英国	53,780	5.0	5
フランス	41,717	3.9	6
イタリア	37,015	3.5	7
インド	35,170	3.3	8
カナダ	34,913	3.3	9
韓国	32,013	3.0	10
スペイン	29,982	2.8	11
ブラジル	25,597	2.4	12

PY(出版年)
2018 - 2020

全分野	2018 - 2020年 (PY) (平均)		
	論文数		
	責任著者カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
中国	431,758	24.9	1
米国	300,218	17.3	2
ドイツ	74,164	4.3	3
インド	71,448	4.1	4
英国	69,575	4.0	5
日本	69,189	4.0	6
韓国	56,828	3.3	7
イタリア	55,335	3.2	8
フランス	46,828	2.7	9
カナダ	45,351	2.6	10
ブラジル	44,539	2.6	11
スペイン	43,446	2.5	12

全分野	2008 - 2010年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	責任著者カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	37,113	34.4	1
中国	9,199	8.5	2
英国	7,627	7.1	3
ドイツ	6,556	6.1	4
フランス	4,477	4.2	5
日本	4,191	3.9	6
カナダ	4,090	3.8	7
イタリア	3,398	3.2	8
スペイン	2,954	2.7	9
オーストラリア	2,953	2.7	10
オランダ	2,698	2.5	11
インド	1,977	1.8	12

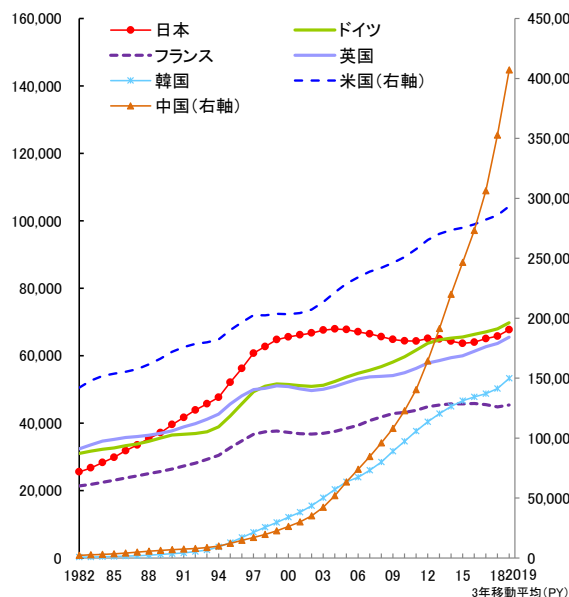
全分野	2018 - 2020年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	責任著者カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
中国	51,142	29.4	1
米国	39,303	22.6	2
英国	9,973	5.7	3
ドイツ	8,103	4.7	4
イタリア	6,569	3.8	5
オーストラリア	5,679	3.3	6
インド	5,157	3.0	7
カナダ	4,871	2.8	8
フランス	4,511	2.6	9
韓国	4,334	2.5	10
スペイン	4,140	2.4	11
日本	3,935	2.3	12

責任著者カウント	
カウントの仕方	●論文に責任を持つ責任著者の所属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、責任著者の所属がA大学であれば、日本1件(B大学0件、C大学0件)と集計する。
論文数をカウントする意味	「世界の論文の生産のリード度」の把握
Top10%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のリード度」の把握

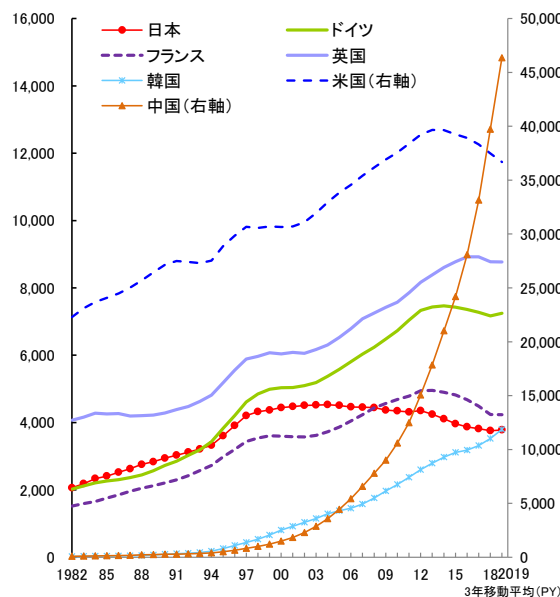
注：
分析に用いたWeb of Science XMLにおいては、2015年頃までは1件の論文に対して1名の責任著者情報が付与されていたが、2016年頃より1件の論文に対して複数の責任著者情報が付与されるようになった。本コラムでは複数の責任著者がいる場合は、それぞれの国・地域を1件としてカウントしている。

分数カウントによる主要国の論文数変化

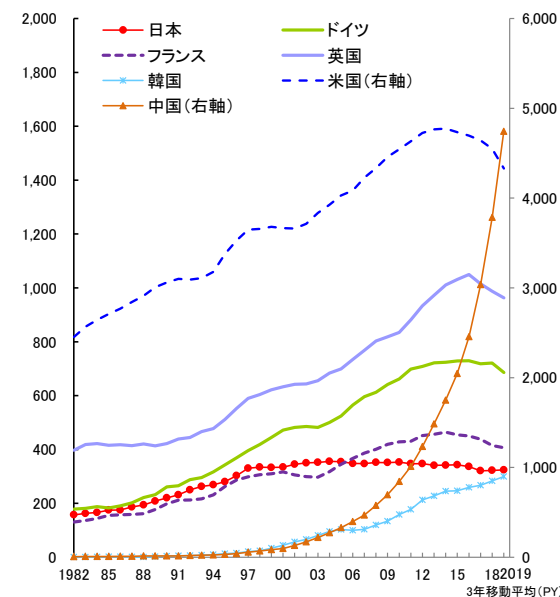
論文数



Top10%補正論文数



Top1%補正論文数



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。

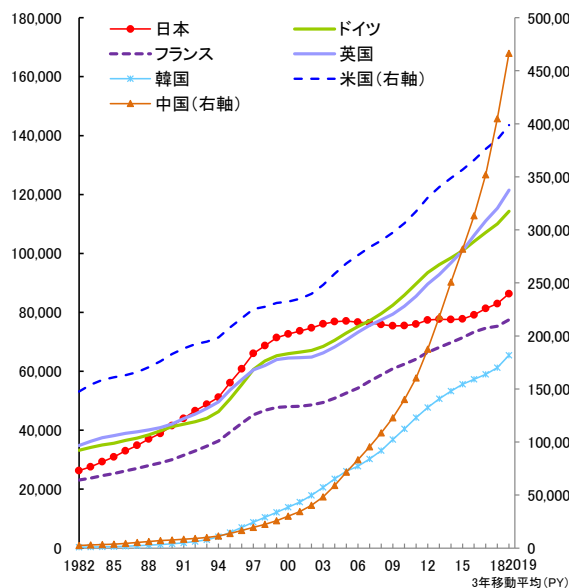
(注1) Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。3年移動平均値であり、2019年は2018-2020年平均値を意味する。

(注2) 論文の被引用数(2021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。

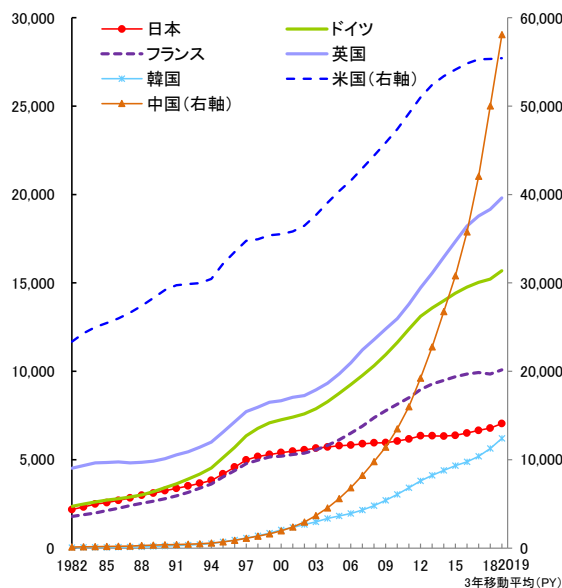
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

整数カウントによる主要国の論文数変化

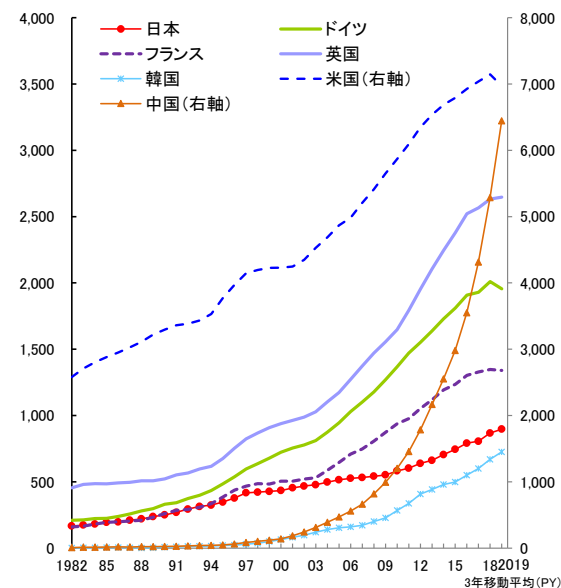
論文数



Top10%補正論文数



Top1%補正論文数



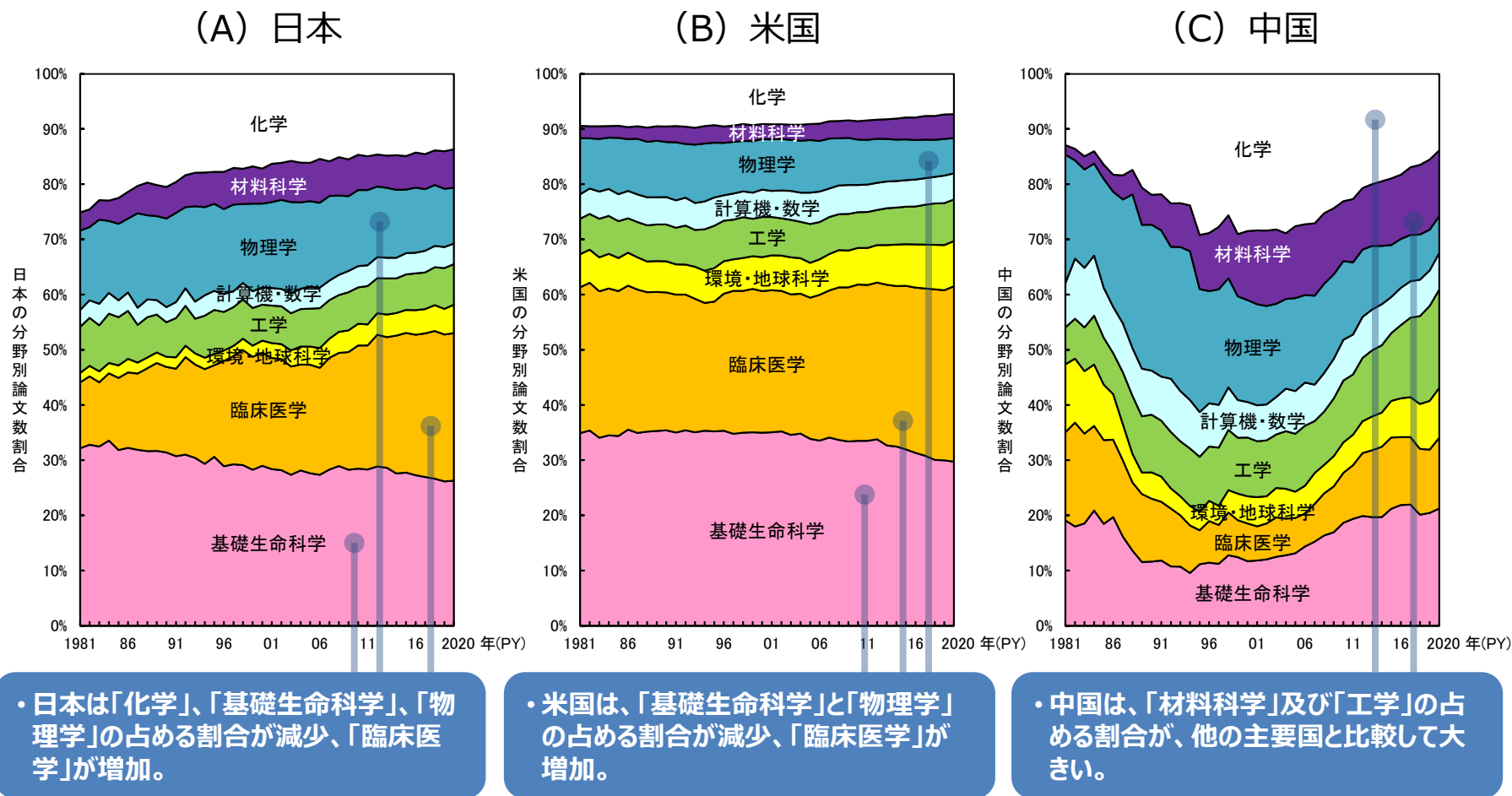
整数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国を1と数える方法。論文の生産への関与度を示している。

（注1） Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。3年移動平均値であり、2019年は2018-2020年平均値を意味する。

（注2） 論文の被引用数（2021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, 2021年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

■ 日本の論文生産の分野構造が変化してきている。



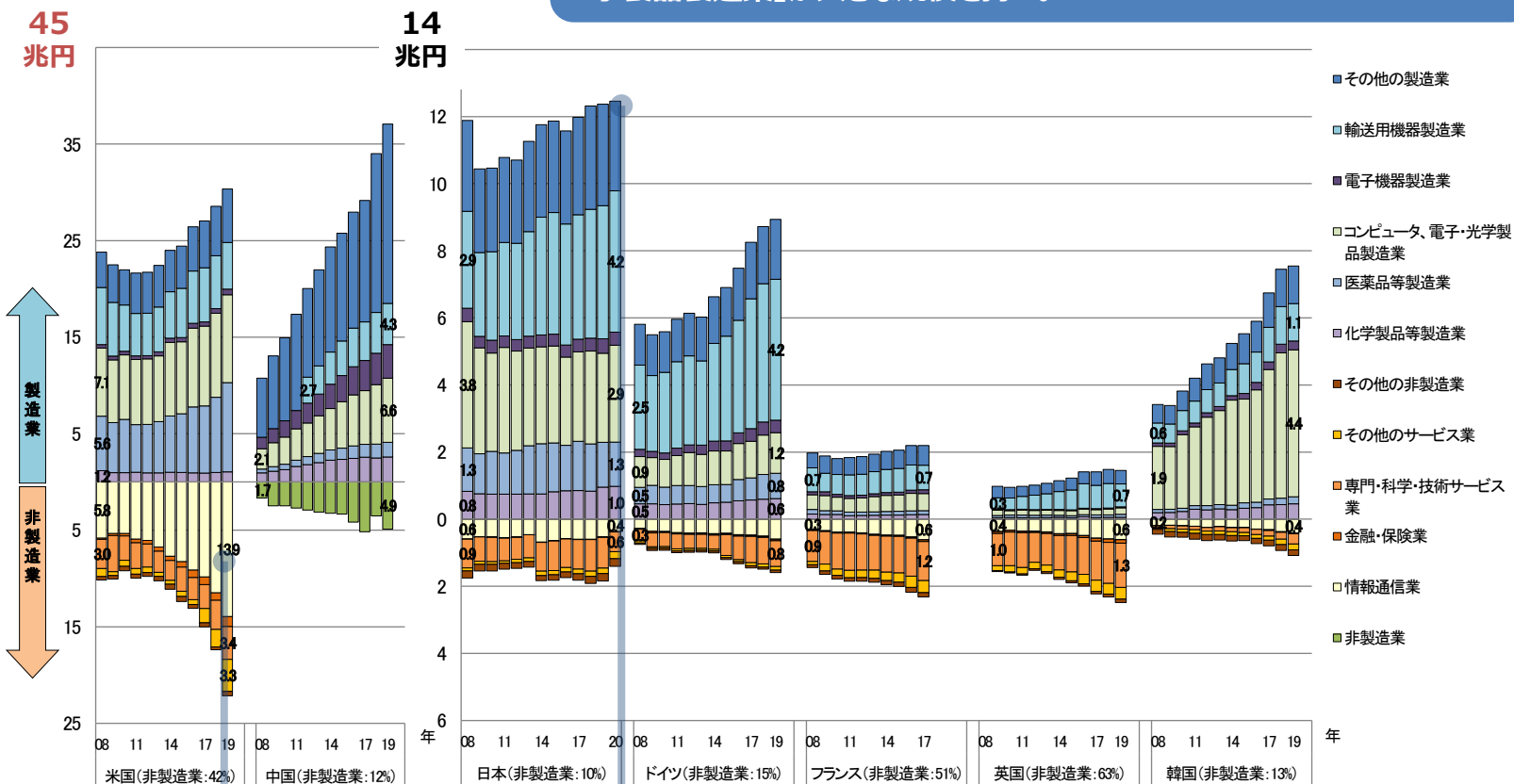
注: 分析対象は、Article, Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2021年末の値を用いている。

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。

主要国における企業部門の産業分類別研究開発費

- 日本、ドイツ、中国、韓国では製造業の重みが大きく、フランス、英国では非製造業の重みが大きい。米国は製造業の重みが大きいが非製造業も一定の規模を持っている。

・米国は「情報通信業」、日本やドイツは「輸送用機器製造業」、フランスや英国は「専門・科学・技術サービス業」、中国や韓国は「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が大きな規模を持つ。



・米国の「情報通信業」の研究開発費は日本の企業部門全体同程度(各国最新年で13.9兆円)。

資料 : OECD, "Structural Analysis (STAN) Databases"

- 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」、「一般機器」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】

2005年 - 2007年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	61,922	29.9	1
米国	48,732	23.5	2
ドイツ	28,504	13.8	3
韓国	18,919	9.1	4
フランス	10,583	5.1	5
台湾	8,874	4.3	6
英国	8,595	4.2	7
中国	8,537	4.1	8
カナダ	5,262	2.5	9
イタリア	5,242	2.5	10

2015年 - 2017年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	63,627	26.0	1
米国	55,018	22.4	2
ドイツ	27,709	11.3	3
中国	26,793	10.9	4
韓国	22,298	9.1	5
フランス	11,075	4.5	6
台湾	10,162	4.1	7
英国	8,624	3.5	8
イタリア	5,815	2.4	9
カナダ	5,160	2.1	10

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。項目「バイオ・医薬品」は「バイオテクノロジー・医薬品」の略であり、「情報通信」は「情報通信技術」の略である。

欧州特許庁のPATSTAT(2021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。

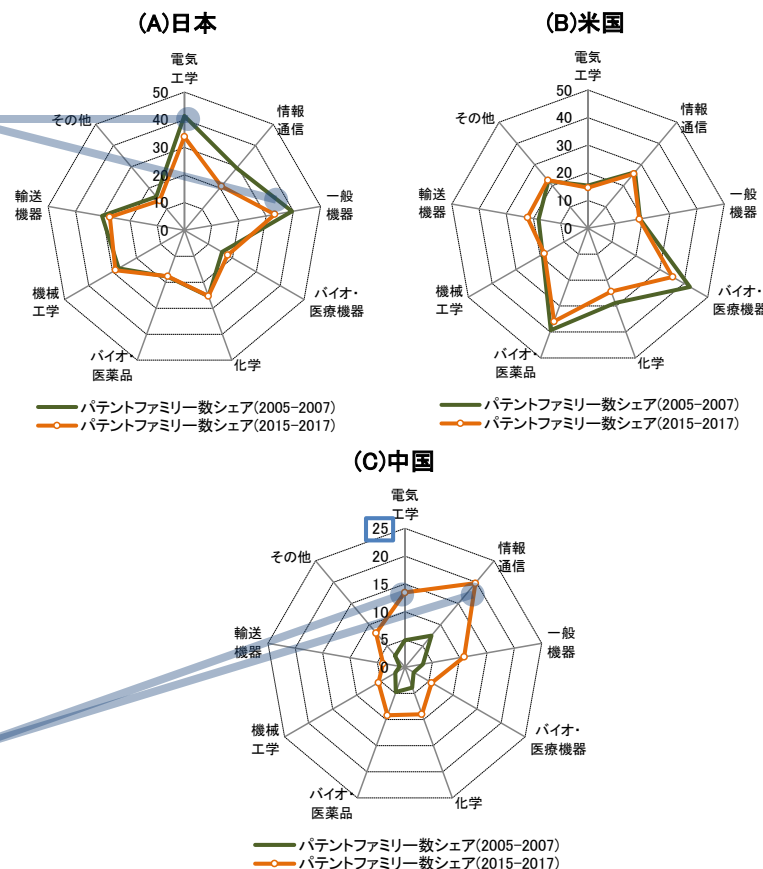
・日本は「電気工学」、「一般機器」のシェアは相対的に高い。

2005-07年

第一位をキープ

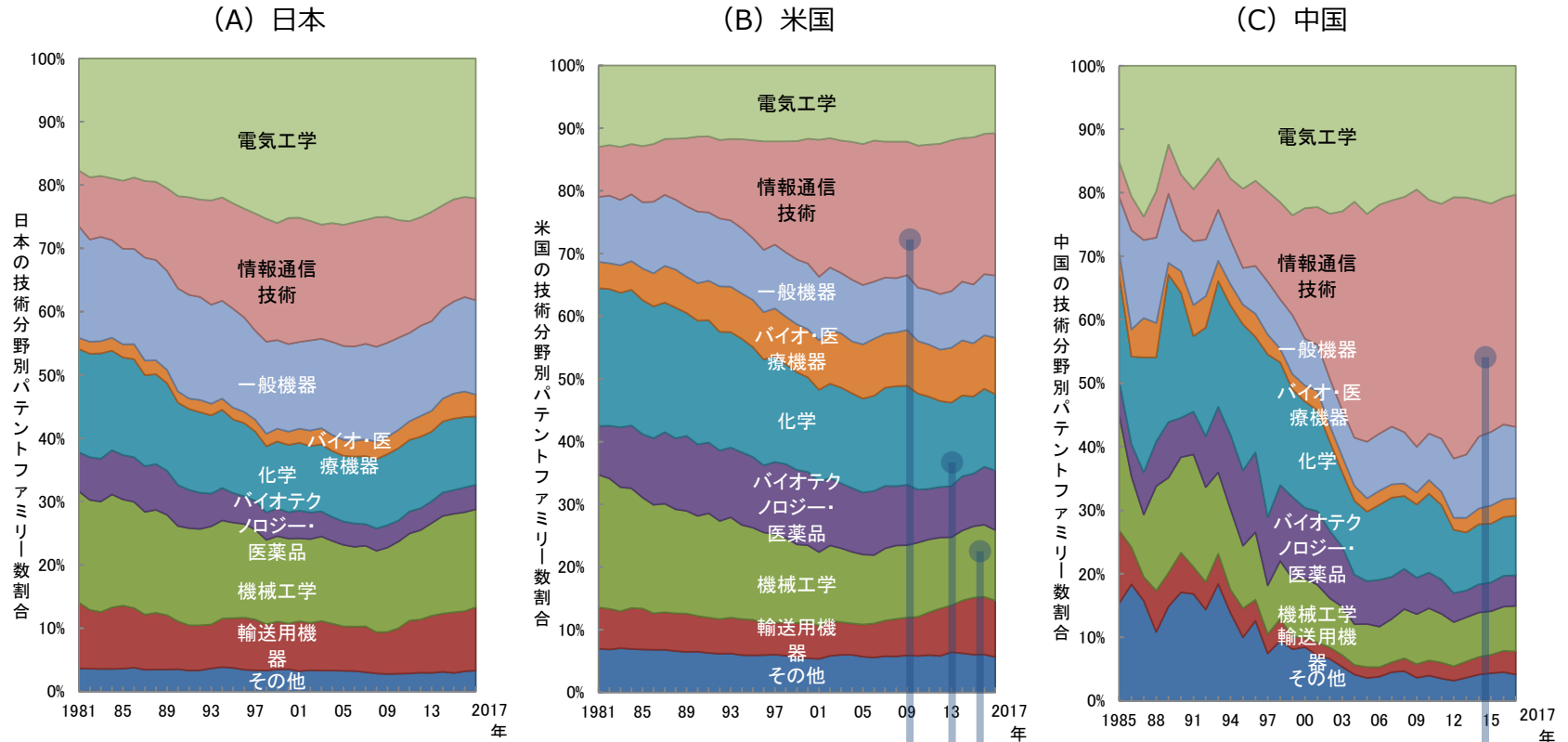
2015-17年

・中国は「電気工学」、「情報通信」のシェアが増加。



- 日本において多くを占める「電気工学」の割合は2010年前後から減少傾向。同時期に「機械工学」、「輸送用機器」の割合が増加。

【主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移】



・米国の1981年と2017年を比べると、「情報通信技術」が増加、「機械工学」、「化学」が減少。

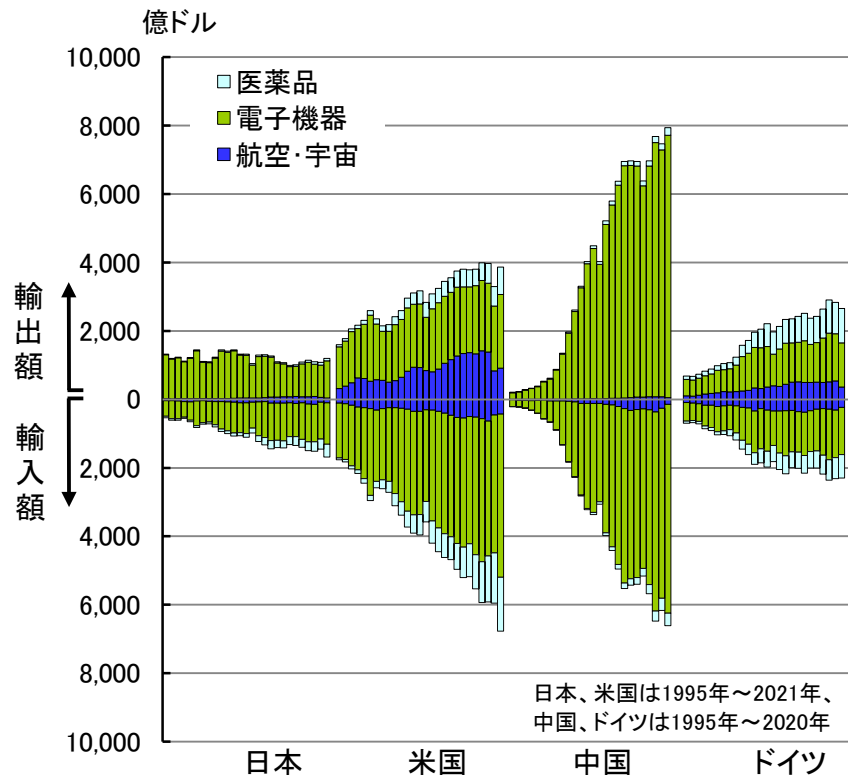
・中国の1985年と2017年を比較すると「情報通信技術」が大きく増加。

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(2021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。

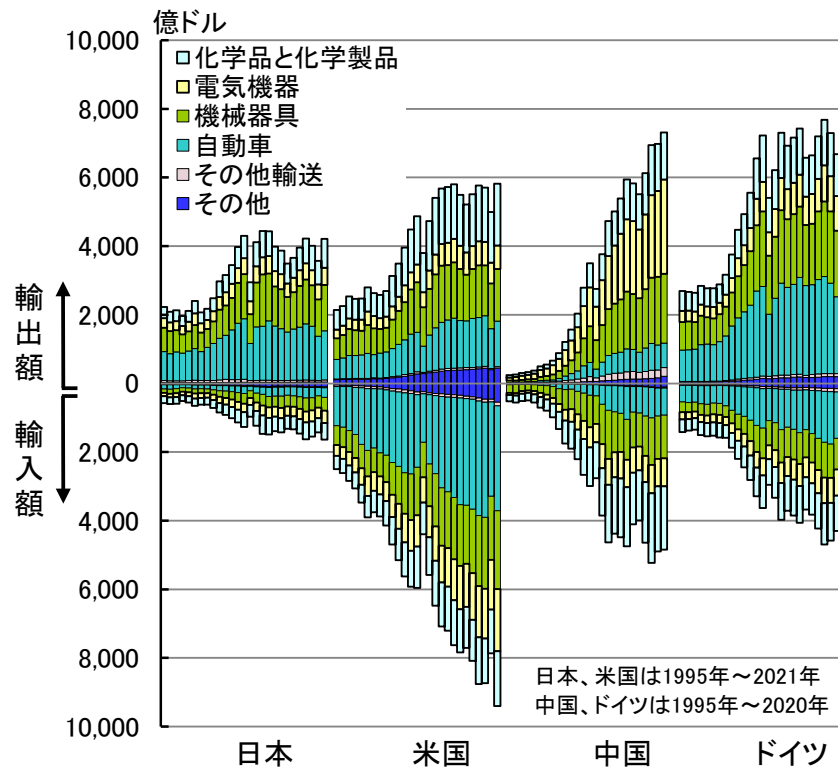
- 日本のハイテクノロジー産業貿易は入超、ミディアムハイテクノロジー産業貿易は出超である。

【ハイテクノロジー産業】



- ・HT産業貿易は、輸出入額ともに「電子機器」が多くを占めている国が多い。
- ・貿易収支比（各国最新年）は、日本、米国は入超、ドイツ、中国は出超。

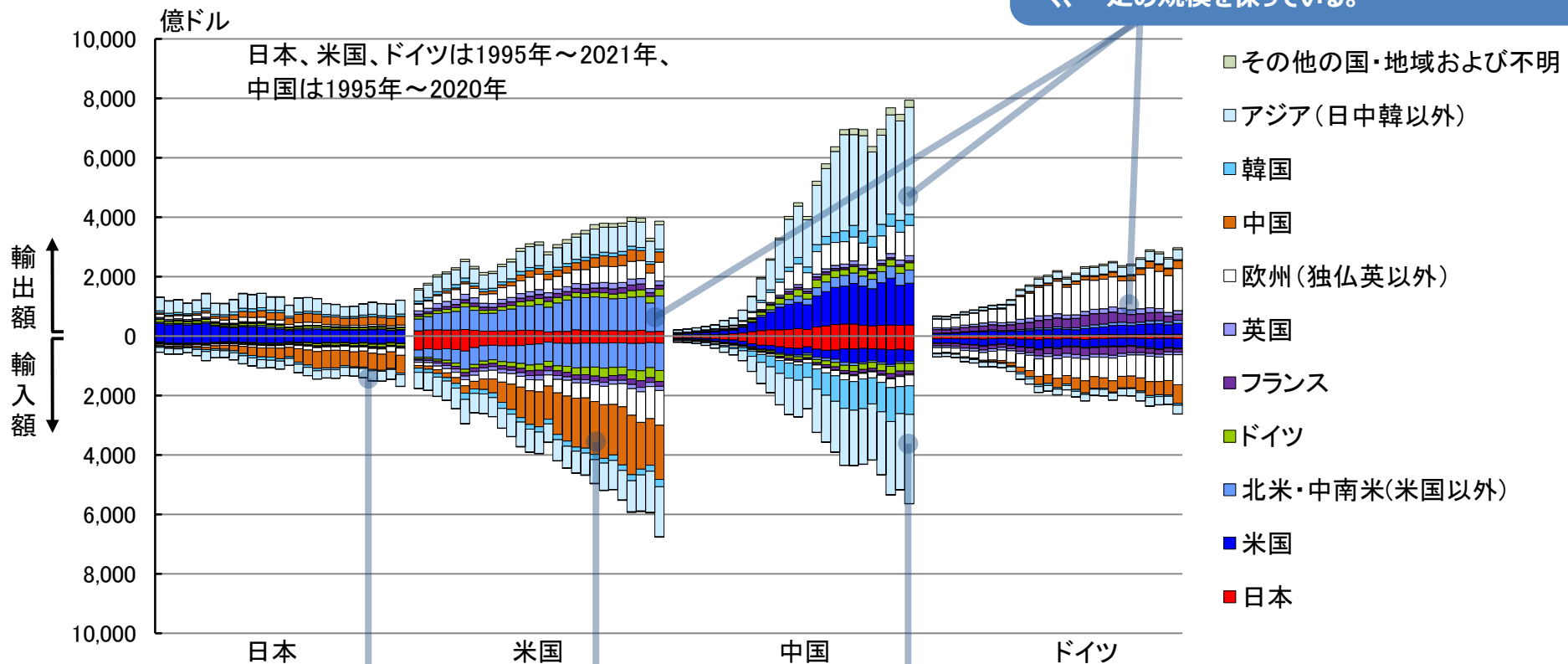
【ミディアムハイテクノロジー産業】



- ・MHT産業貿易の輸出額は、日本、ドイツでは「自動車」、米国では「化学品と化学製品」、中国では「電気機器」が多くを占める。
- ・貿易収支比は、日本、ドイツ、中国は出超、米国は入超。

- 日本のハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域は輸出入ともに、米国から中国およびアジア地域へ移行している。

【ハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域】



・米国、ドイツ、中国については属する大州（アメリカ州、ヨーロッパ州、アジア州）への輸出が多く、一定の規模を保っている。

・日本、米国ともに中国からの輸入が多くなった（1995年と2021年の比較：日本5%→36%、米国5%→27%）。

・中国では日本・米国に代わってアジア（日中韓以外）が最も多くなった。

■ 主要な指標における日本の動向

- ◆ おおむね科学技術指標2021と同様の順位。論文数、注目度の高い論文数において順位が低下。
- ◆ 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。
- ◆ 2000年代前半に主要國中1位であった、日本の労働力人口1万人当たりの研究者数は、最新年では第4位。
- ◆ 日本の女性研究者割合はOECD諸国・地域等の中で最も小さい。日本の女性研究者の数は2021年時点では16.6万人であり、女性研究者の占める割合とともにほぼ一貫して増加傾向。

■ 高等教育と科学技術人材から見る日本と主要国の状況

- ◆ 日本の大学院博士課程の入学者数は2003年度をピークに、長期的には減少傾向。
- ◆ 「理工」系学生の就職状況を産業分類別見ると、学部卒業生は「サービス業関連」が多くを占め、修士課程修了者は「製造業」が多くを占める。
- ◆ 日本の博士号取得者数は2006年度をピークに減少傾向。2000年度（中国は2005年度）と最新年度を比較すると2倍以上となっているのは韓国、中国、米国。
- ◆ 日本の大学発ベンチャー企業の従業員に占める博士号保持者の割合は大きい。

■ 主要国における研究開発のアウトプットと科学技術・イノベーションの状況

(論文)

- ◆ 日本の論文数(分数カウント)は横ばいであり、他国・地域の増加により相対的に順位が低下。Top10%補正論文数(分数カウント)で日本の順位低下が顕著。
- ◆ 日本の論文数(整数カウント法)は増加。ただし、他国・地域と比較すると増加の度合いは少ない。Top10%補正論文数(整数カウント)で日本の順位低下が顕著。
- ◆ 日本は関与度や貢献度とともにリード度においても相対的に順位が低下。
- ◆ 日本としての論文生産の分野構造は過去40年にわたって変化。
- ◆ 中国はTop1%補正論文数(分数カウント)およびTop10%補正論文数(整数カウント)で、初めて世界第1位となった。

(特許)

- ◆ 日本はパテントファミリー(2か国以上への特許出願)数において、世界第1位を保っている。ただし、日本の世界シェアは2000年代半ばから低下傾向。
- ◆ 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。
- ◆ 日本において多くを占める「電気工学」の割合は2010年前後から減少傾向。同時期に「機械工学」、「輸送用機器」の割合が増加。

(産業貿易)

- ◆ 日本のハイテクノロジー産業貿易は入超、ミディアムハイテクノロジー産業貿易は出超。
- ◆ 日本のハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域は輸出入ともに、米国から中国およびアジア地域へ移行。
- ◆ ハイテクノロジー産業貿易において、日本、米国は中国からの輸入が多くなった(1995年と2021年の比較：日本5%→36%、米国5%→27%)。

■ 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(2020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の研究開発費の割合
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】 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）(当初予算と補正予算)
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(2020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）

■ 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（2021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（2021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（2021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（2021年）
27. 【図表2-2-8】 日本の企業における研究者の専門分野(2021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（2021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

■ 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（2021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】 日本の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（2019年）

■ 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（%、2018-2020年（PY）、分数カウント法）
11. 【図表4-1-11】 責任著者カウント法
12. 【図表4-1-12】 責任著者カウント法による国・地域別論文数、Top10%補正論文数：上位25か国・地域
13. 【図表4-2-1】 世界の特許出願数の推移
14. 【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
15. 【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
16. 【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
17. 【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
18. 【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）
19. 【図表4-2-7】 パテントファミリーにおける国際共同状況
20. 【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（2008-2017年）
21. 【図表4-2-9】 技術分野
22. 【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
23. 【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
24. 【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（%、2005-2007年と2015-2017年、整数カウント法）
25. 【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
26. 【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
27. 【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
28. 【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
29. 【図表4-3-4】 主要国間の科学と技術のつながり
30. 【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
31. 【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
32. 【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

■ 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
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】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の相手先国・地域別推移
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貿易額の推移
10. 【図表5-2-7】 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
11. 【図表5-2-8】 主要国における総付加価値に対する各産業のシェア
12. 【図表5-2-9】 主要国における「情報」産業付加価値額の割合
13. 【図表5-3-1】 世界の商標出願数の推移
14. 【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
15. 【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）
16. 【図表5-3-4】 主要国から米国への商標出願におけるニース国際分類クラスによる産業分類の構成
17. 【図表5-4-1】 イノベーションに関連する内容
18. 【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
19. 【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とした企業規模別、産業別）
20. 【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
21. 【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）
22. 【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）
23. 【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
24. 【図表5-4-8】 大学等における特許出願数の推移
25. 【図表5-4-9】 日米英の知的財産権収入の推移
26. 【図表5-4-10】 大学発ベンチャー企業の状況
27. 【図表5-4-11】 業種別大学発ベンチャー企業数の推移
28. 【図表5-4-12】 大学発ベンチャー企業の従業員数に占める博士号保持者数の割合（2021年度調査）
29. 【図表5-4-13】 主要国における開廃業率の推移
30. 【図表5-4-14】 新たなユニコーン企業数の推移
31. 【図表5-4-15】 分類別・国・地域別ユニコーン企業数（2007～2021年の合計）
32. 【図表5-5-1】 科学者への信頼（2018, 2020）
33. 【図表5-5-2】 科学知識の水準（2018, 2020）
34. 【図表5-5-3】 科学知識水準別の科学者への信頼度（2020）
35. 【図表5-5-4】 生活水準別の科学知識水準（2020）
36. 【図表5-5-5】 将来の仕事の増減に対する科学技術の影響（2020、国別）

研究ポートフォリオ 8分野	集約したESI22分野
化学	化学
材料科学	材料科学
物理学	物理学、宇宙科学
計算機・数学	計算機科学、数学
工学	工学
環境・地球科学	環境/生態学、地球科学
臨床医学	臨床医学、精神医学/心理学
基礎生命科学	農業科学、生物学・生化学、免疫学、微生物学、分子生物学・遺伝学、神経科学・行動学、薬理学・毒性学、植物・動物学

注：

ESI22分野は、<http://esi.help.clarivate.com/Content/journal-list.htm> (esi-master-journal-list-02-2022) の雑誌単位の分類である。科学技術・学術政策研究所ではWeb of Science(SCIE)収録論文をEssential Science Indicators(ESI)のESI22分野分類を用いて再分類している。研究ポートフォリオ8分野には経済学・経営学、複合領域、社会科学・一般は含めない。

技術分野	WIPOの35技術分類
電気工学	電気機械器具、エネルギー、AV機器、半導体
情報通信技術	電気通信、デジタル通信、基本的な通信処理、コンピューター技術、マネジメントのためのIT手法
一般機器	光学、計測技術、制御技術
バイオ・医療機器	生体情報・計測、医療技術
化学	有機ファイン・ケミストリー、食品化学、基本的な材料化学、材料、冶金、表面技術、コーティング、マイクロ構造・ナノテクノロジー、化学工学、環境技術
バイオテクノロジー・医薬品	バイオテクノロジー、医薬品、高分子化学、ポリマー
機械工学	操作(エレベータ、クレーン、ロボット、包装技術など)、工作機械、織物および抄紙機、他の特殊機械、熱プロセス・器具、機械構成部品
輸送用機器	エンジン、ポンプ、タービン、輸送
その他	家具、ゲーム、他の消費財、土木建築

注：WIPO, IPC - Technology Concordance Tableをもとに、科学技術・学術政策研究所で分類。