



我が国の研究活動の国際化の状況： NISTEPの調査研究から

2025年6月26日

文部科学省科学技術・学術政策研究所

- 論文生産における日本のポジション
- 論文の共著形態からみる研究活動の国際化
- グローバルサウス諸国の台頭
- 人工知能分野における日本のポジション
- その他の指標の状況
- 研究環境の国際化に向けて

主要な指標における日本の動向

- 科学技術指標2023とおおむね同様の順位。日本の研究開発費や研究者数の伸びは他の主要国と比べて小さい。

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	19.1兆円	1位:米国、2位:中国
企業	3位→3位	15.1兆円	1位:米国、2位:中国
大学	4位→5位	2.2兆円	1位:米国、2位:中国、3位:ドイツ、4位:英国
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	70.6万人	1位:中国、2位:米国
企業	3位→3位	53.1万人	1位:中国、2位:米国
大学	4位→4位	13.8万人	1位:中国、2位:米国、3位:英国
公的機関	4位→5位	3.0万人	1位:中国、2位:ドイツ、3位:米国、4位:フランス
論文数(分数カウント)	5位→5位	7.2万件	1位:中国、2位:米国、3位:インド、4位:ドイツ
Top10%補正論文数(分数カウント)	13位→13位	3.7千件	1位:中国、2位:米国、3位:英国、4位:インド、5位:ドイツ、6位:イタリア、7位:オーストラリア、8位:カナダ、9位:韓国、10位:フランス、11位:スペイン、12位:イラン
Top1%補正論文数(分数カウント)	12位→12位	3.1百件	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:インド、7位:オーストラリア、8位:カナダ、9位:フランス、10位:韓国、11位:スペイン
特許(パテントファミリー)数	1位→1位	6.7万件	
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→6位	12.0万件	1位:中国、2位:米国、3位:ドイツ、4位:英国、5位:フランス

※：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。

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。

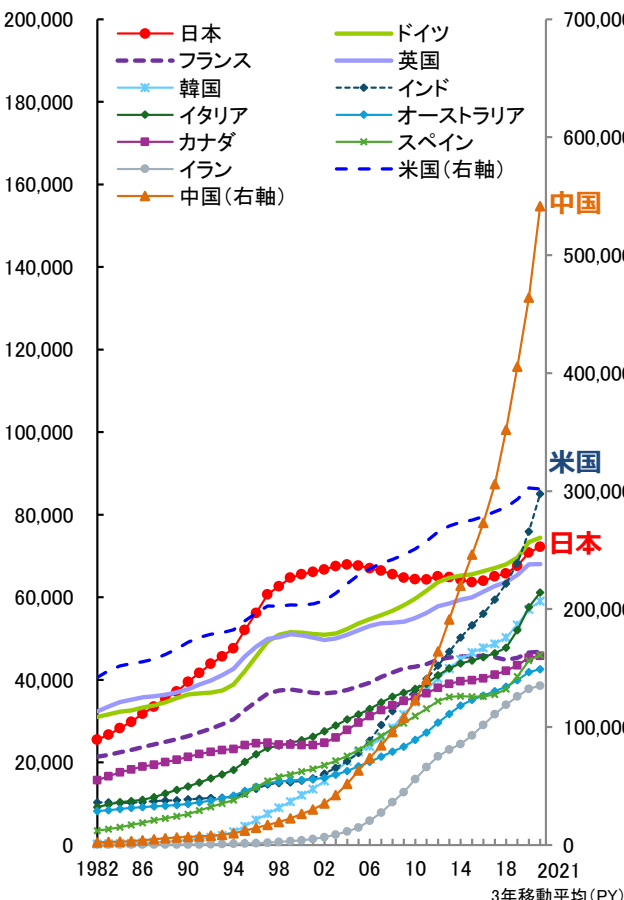
2)論文数とTop10%補正論文数、特許(パテントファミリー)以外は、日本、米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国の主要国における順位である。



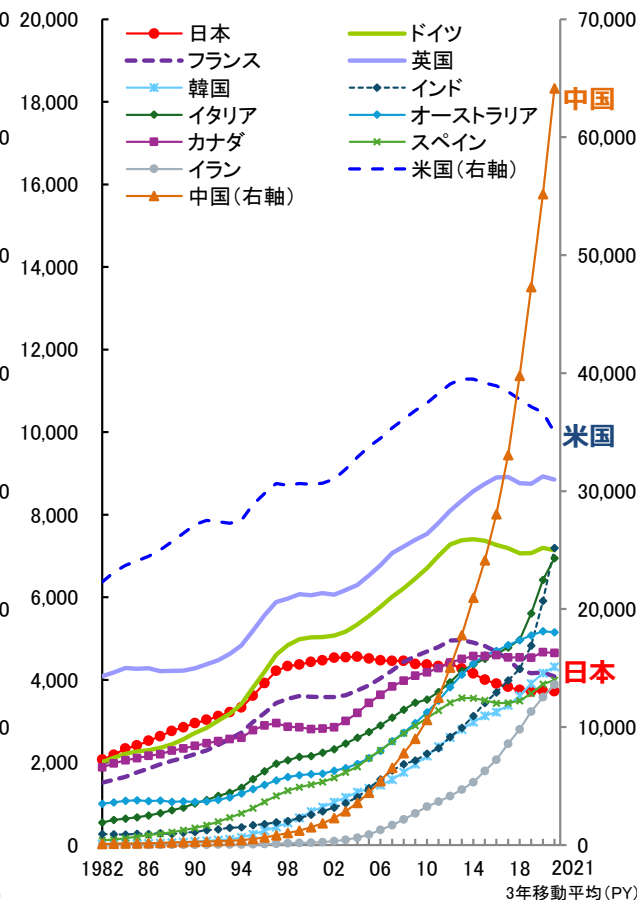
論文生産における日本のポジション

■ 日本の論文数は2010年代半ばから増加。Top10%補正論文数は減少していたが、近年は下げ止まりの兆し。

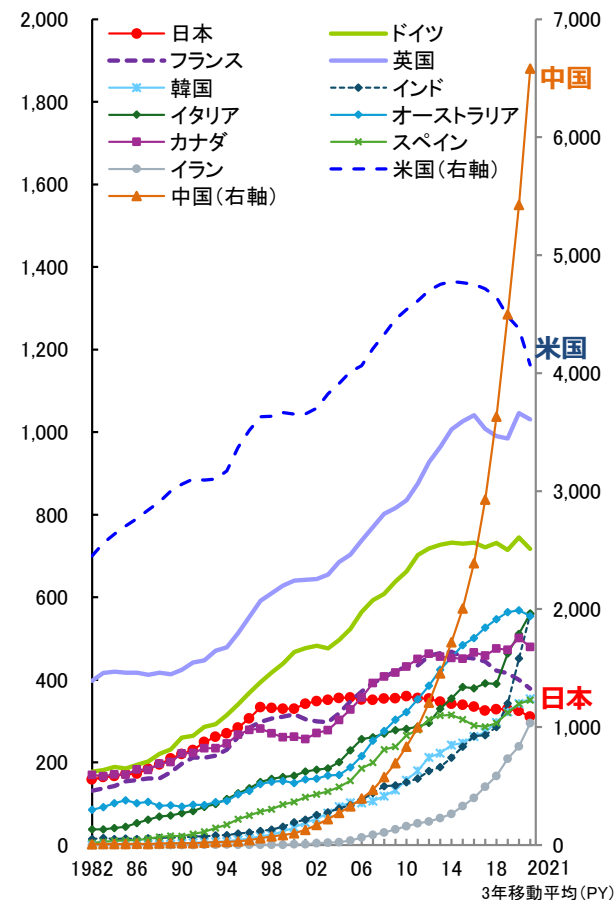
論文数(分数カウント法・全分野)



Top10%補正論文数(分数カウント法・全分野)



Top1%補正論文数(分数カウント法・全分野)



分数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国の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。分数カウント法による結果。

(注2) 論文の被引用数(2023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。

クラベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2023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、分数カウント法)

- 日本の論文数(分数カウント法)は世界第5位、注目度の高い論文を見るとTop10%・Top1%補正論文数で第13位・第12位。中国は全ての論文種別で世界第1位。これらは、昨年と同順位。

全分野 国・地域名	2020 — 2022年 (PY) (平均)		
	論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	541,425	26.9	1
米国	301,822	15.0	2
インド	85,061	4.2	3
ドイツ	74,456	3.7	4
日本	72,241	3.6	5
英国	68,041	3.4	6
イタリア	61,124	3.0	7
韓国	59,051	2.9	8
フランス	46,801	2.3	9
スペイン	46,006	2.3	10
カナダ	45,818	2.3	11
ブラジル	45,441	2.3	12
オーストラリア	42,583	2.1	13
イラン	38,558	1.9	14
ロシア	33,639	1.7	15
トルコ	33,168	1.6	16
ポーランド	27,978	1.4	17
台湾	23,811	1.2	18
オランダ	23,144	1.1	19
スイス	16,723	0.8	20

全分野 国・地域名	2020 — 2022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	64,138	31.8	1
米国	34,995	17.4	2
英国	8,850	4.4	3
インド	7,192	3.6	4
ドイツ	7,137	3.5	5
イタリア	6,943	3.4	6
オーストラリア	5,151	2.6	7
カナダ	4,654	2.3	8
韓国	4,314	2.1	9
フランス	4,083	2.0	10
スペイン	3,991	2.0	11
イラン	3,882	1.9	12
日本	3,719	1.8	13
オランダ	2,878	1.4	14
サウジアラビア	2,140	1.1	15
ブラジル	2,131	1.1	16
スイス	2,071	1.0	17
トルコ	2,052	1.0	18
エジプト	1,826	0.9	19
パキスタン	1,696	0.8	20

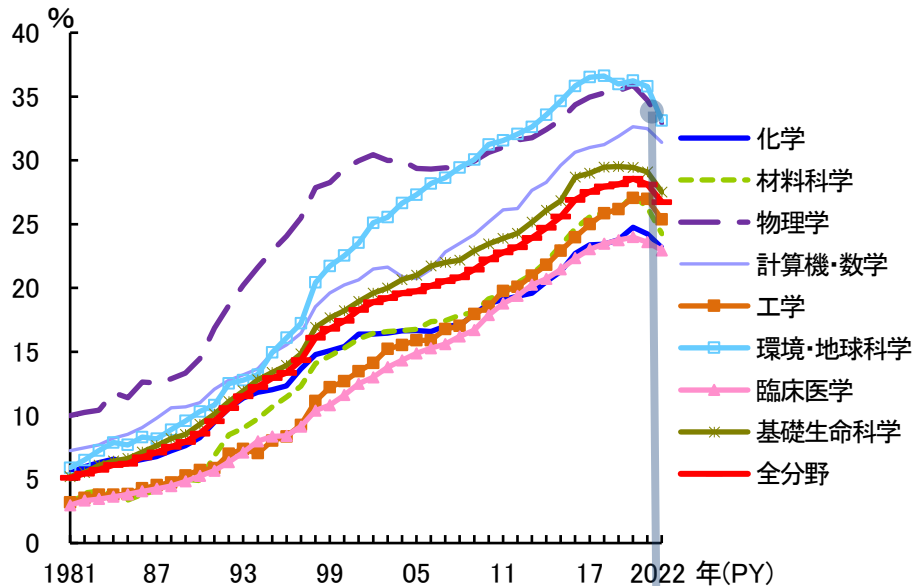
全分野 国・地域名	2020 — 2022年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	6,582	32.7	1
米国	4,070	20.2	2
英国	1,031	5.1	3
ドイツ	717	3.6	4
イタリア	561	2.8	5
インド	560	2.8	6
オーストラリア	555	2.8	7
カナダ	480	2.4	8
フランス	379	1.9	9
韓国	354	1.8	10
スペイン	351	1.7	11
日本	311	1.5	12
オランダ	300	1.5	13
イラン	295	1.5	14
スイス	227	1.1	15
シンガポール	207	1.0	16
サウジアラビア	199	1.0	17
トルコ	170	0.8	18
パキスタン	157	0.8	19
スウェーデン	150	0.7	20



論文の共著形態からみる 研究活動の国際化

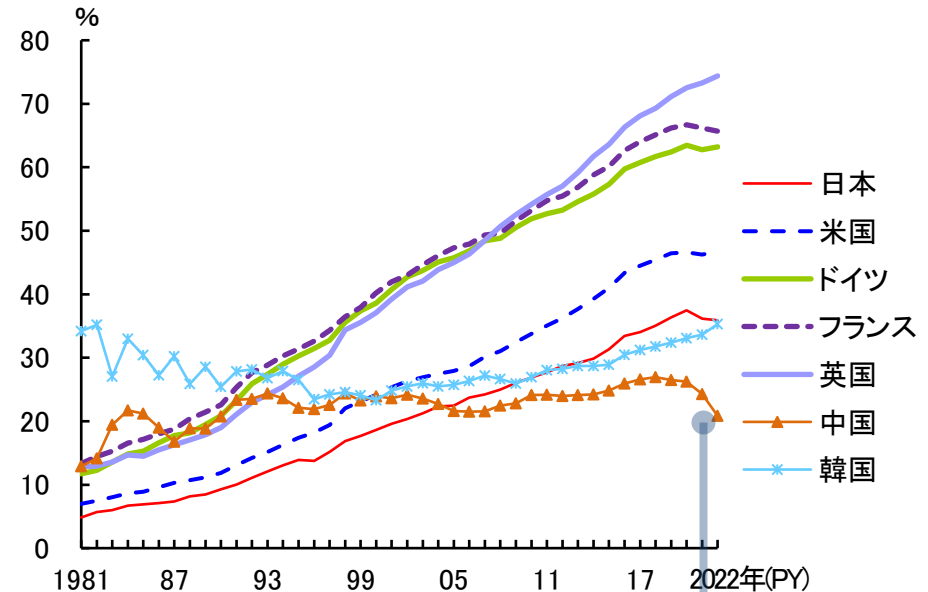
- 国際共著論文割合は上昇基調であったが、2020年頃から、全ての分野で低下している。主要国の中でも中国の低下が大きい。

【分野ごとの推移】



・2022年時点で、環境・地球科学は33.1%、物理学では32.9%であり、他分野に比べ国際共著論文割合が高い。臨床医学は22.9%であり、一番低い。

【主要国の推移】



・米国とドイツは2020年頃から横ばい、日本とフランスは2020年をピークにやや低下。中国は2018年を境に低下している。特に2022年は前年から3.4ポイント低下。

主要国の国際共著率と国際共著論文数

- 英国、ドイツ、フランスでは、2019-2021年では国際共著率が約6～7割と高い。
- 日本の国際共著率(36.6%)、過去10年間の増加(+9.8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	
	2009-2011年			2019-2021年(括弧内は、2009-2011年からの増減)			2009-2011年 (平均値)	2019-2021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	54.2%	33.1%	21.1%	72.4% (+18.2ポイント)	36.0% (+2.9ポイント)	36.4% (+15.3ポイント)	44,471	93,419
ドイツ	51.7%	31.9%	19.9%	62.8% (+11.1ポイント)	31.0% (-0.9ポイント)	31.9% (+12.0ポイント)	44,400	76,125
フランス	53.2%	32.3%	20.9%	66.4% (+13.2ポイント)	32.6% (+0.2ポイント)	33.8% (+12.9ポイント)	33,206	53,415
米国	33.8%	24.9%	8.9%	46.4% (+12.6ポイント)	30.0% (+5.1ポイント)	16.4% (+7.5ポイント)	103,410	191,887
日本	26.9%	19.5%	7.3%	36.6% (+9.8ポイント)	21.9% (+2.3ポイント)	14.8% (+7.4ポイント)	20,270	33,230
中国	23.7%	19.5%	4.2%	25.6% (+1.8ポイント)	19.1% (-0.4ポイント)	6.5% (+2.2ポイント)	33,258	135,200
韓国	27.0%	20.8%	6.2%	33.1% (+6.0ポイント)	20.7% (-0.2ポイント)	12.4% (+6.2ポイント)	10,933	23,311

世界全体の国際共著率：22.2%（2009-2011年）、28.3%（2019-2021年）(+6.1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。

日本における主要な国際共著相手国・地域の上位10位

- 日本の国際共著相手を見ると、米国は日本の共著相手国として一番の存在である。
- 分野別に見ると、米国が1位の分野は、物理学、環境・地球科学、臨床医学、基礎生命科学の4分野に対して、中国が1位の分野は、化学、材料科学、計算機・数学、工学の4分野。

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	米国 33.1%	中国 25.7%	ドイツ 13.3%	英国 12.8%	フランス 9.9%	オーストラリア 8.2%	韓国 7.6%	イタリア 7.1%	カナダ 6.9%	スペイン 5.6%
化学	中国 28.6%	米国 17.3%	ドイツ 8.9%	フランス 7.2%	韓国 6.7%	英国 6.5%	インド 6.0%	オーストラリア 5.7%	台湾 4.9%	タイ 3.6%
材料科学	中国 38.5%	米国 16.2%	韓国 9.6%	ドイツ 7.6%	オーストラリア 6.4%	英国 5.9%	フランス 5.7%	インド 5.5%	台湾 4.6%	ロシア 3.0%
物理学	米国 41.7%	中国 26.9%	ドイツ 26.3%	英国 20.0%	フランス 19.9%	イタリア 14.8%	ロシア 11.6%	韓国 11.6%	スペイン 11.3%	スイス 10.8%
計算機・ 数学	中国 33.7%	米国 18.4%	ドイツ 8.0%	英国 7.8%	フランス 7.7%	韓国 5.6%	カナダ 5.0%	台湾 5.0%	イタリア 4.7%	オーストラリア 4.7%
工学	中国 40.1%	米国 15.1%	英国 7.0%	ドイツ 5.2%	韓国 5.2%	オーストラリア 5.0%	フランス 4.9%	インド 4.6%	ベトナム 3.8%	マレーシア 3.7%
環境・ 地球科学	米国 28.5%	中国 28.4%	英国 13.6%	ドイツ 12.7%	オーストラリア 10.5%	フランス 10.1%	カナダ 7.4%	韓国 6.0%	イタリア 5.3%	インド 5.0%
臨床医学	米国 57.0%	英国 19.3%	中国 17.7%	ドイツ 16.1%	イタリア 13.8%	カナダ 13.2%	フランス 12.8%	オーストラリア 12.3%	韓国 10.0%	オランダ 9.7%
基礎 生命科学	米国 36.8%	中国 17.0%	ドイツ 12.3%	英国 11.9%	オーストラリア 7.3%	フランス 7.2%	カナダ 6.9%	韓国 5.5%	タイ 5.0%	スウェーデン 4.7%

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。

米国における主要な国際共著相手国・地域の上位10位

- 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。
- 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位が中国。

	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 27.6%	英国 14.5%	ドイツ 11.8%	カナダ 11.0%	フランス 7.7%	オーストラリア 7.2%	イタリア 7.2%	日本 5.7%	スペイン 5.6%	オランダ 5.2%
化学	中国 35.3%	ドイツ 9.7%	英国 8.3%	韓国 5.9%	インド 5.6%	フランス 5.6%	カナダ 5.3%	イタリア 5.0%	日本 4.8%	スペイン 4.2%
材料科学	中国 49.8%	韓国 8.9%	ドイツ 7.4%	英国 6.5%	日本 4.6%	インド 4.5%	カナダ 4.4%	フランス 4.0%	オーストラリア 4.0%	イタリア 3.1%
物理学	中国 27.1%	ドイツ 24.2%	英国 21.7%	フランス 16.3%	イタリア 13.1%	日本 11.8%	スペイン 10.4%	カナダ 10.4%	スイス 8.7%	ロシア 8.4%
計算機・ 数学	中国 38.6%	英国 9.6%	カナダ 7.8%	ドイツ 7.1%	フランス 5.6%	韓国 4.5%	インド 4.3%	オーストラリア 4.1%	イタリア 4.1%	スペイン 3.1%
工学	中国 46.5%	英国 6.6%	韓国 6.5%	カナダ 5.7%	ドイツ 4.8%	インド 4.3%	イタリア 4.2%	オーストラリア 3.9%	イラン 3.7%	フランス 3.6%
環境・ 地球科学	中国 32.5%	英国 15.0%	カナダ 12.0%	ドイツ 11.5%	オーストラリア 9.3%	フランス 8.9%	スイス 5.2%	スペイン 5.2%	イタリア 5.0%	オランダ 4.5%
臨床医学	英国 18.6%	カナダ 16.7%	中国 16.5%	ドイツ 13.0%	イタリア 11.1%	オーストラリア 9.4%	オランダ 8.5%	フランス 8.3%	スペイン 7.1%	日本 6.9%
基礎 生命科学	中国 22.4%	英国 14.6%	ドイツ 11.6%	カナダ 10.9%	オーストラリア 7.2%	フランス 7.1%	ブラジル 6.2%	イタリア 6.2%	日本 5.6%	スペイン 5.4%

日本
12位

日本
11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。

中国における主要な国際共著相手国・地域の上位10位

- 中国の国際共著相手を見ると、米国は全分野及び個々の分野において1位である。
- 日本は全分野で2位から6位に落ち、全ての分野で日本の順位が落ちている。
- 英国、オーストラリアが上位に位置する。パキスタンが全分野で10位であり、8分野中5分野において上位10か国に入っている。

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	米国 39.2%	英国 12.5%	オーストラリア 10.7%	カナダ 7.5%	ドイツ 7.5%	日本 6.3%	フランス 4.5%	シンガポール 4.4%	韓国 4.0%	パキスタン 3.8%
化学	米国 32.6%	英国 9.1%	オーストラリア 8.9%	ドイツ 7.9%	日本 7.4%	カナダ 6.4%	シンガポール 4.9%	韓国 4.5%	フランス 4.2%	パキスタン 3.7%
材料科学	米国 33.5%	オーストラリア 12.7%	英国 10.1%	ドイツ 7.4%	日本 7.4%	シンガポール 6.9%	カナダ 5.2%	韓国 4.6%	フランス 3.2%	台湾 2.9%
物理学	米国 42.1%	ドイツ 17.8%	英国 16.6%	日本 11.8%	フランス 10.8%	イタリア 9.3%	オーストラリア 8.9%	ロシア 8.3%	スペイン 7.3%	カナダ 6.9%
計算機・数学	米国 34.6%	英国 12.1%	オーストラリア 10.4%	カナダ 9.0%	シンガポール 5.5%	台湾 4.3%	日本 4.3%	韓国 4.2%	パキスタン 4.0%	フランス 3.8%
工学	米国 29.8%	英国 15.9%	オーストラリア 11.5%	カナダ 8.0%	シンガポール 5.6%	日本 4.8%	ドイツ 3.7%	パキスタン 3.3%	韓国 3.3%	フランス 3.1%
環境・地球科学	米国 38.8%	オーストラリア 12.4%	英国 12.3%	カナダ 9.0%	ドイツ 8.4%	日本 5.3%	フランス 4.8%	パキスタン 4.5%	オランダ 3.7%	韓国 3.1%
臨床医学	米国 57.3%	英国 14.8%	オーストラリア 11.6%	ドイツ 8.9%	カナダ 8.8%	日本 7.4%	イタリア 5.9%	オランダ 4.9%	フランス 4.9%	台湾 4.8%
基礎生命科学	米国 47.1%	英国 9.7%	オーストラリア 8.8%	カナダ 7.2%	ドイツ 7.2%	日本 5.4%	パキスタン 4.9%	フランス 4.0%	韓国 3.3%	オランダ 3.0%

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。

韓国における主要な国際共著相手国・地域の上位10位

- 韓国の国際共著相手を見ると、米国は全分野及び多くの分野において1位である。
- 日本は全分野で2位から4位に落ち、全ての分野で日本の順位が落ちている。
- インド、パキスタン、サウジアラビアの順位は多くの分野で上昇している。

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	米国 39.0%	中国 23.4%	インド 12.1%	日本 10.9%	英国 9.4%	ドイツ 8.8%	オーストラリア 6.8%	パキスタン 5.8%	フランス 5.7%	カナダ 5.6%
化学	米国 27.3%	中国 22.8%	インド 16.6%	日本 8.7%	パキスタン 6.3%	サウジアラビア 6.2%	ベトナム 5.6%	ドイツ 5.2%	英国 4.5%	オーストラリア 4.4%
材料科学	米国 29.7%	中国 22.9%	インド 14.9%	日本 9.1%	ドイツ 5.8%	ベトナム 5.7%	英国 5.5%	サウジアラビア 5.1%	オーストラリア 4.8%	パキスタン 4.0%
物理学	米国 47.0%	中国 30.4%	ドイツ 26.4%	日本 23.3%	英国 21.6%	インド 19.0%	フランス 18.7%	ロシア 16.1%	イタリア 16.1%	スペイン 12.7%
計算機・数学	中国 29.1%	米国 28.3%	パキスタン 9.6%	インド 9.4%	英国 6.1%	日本 5.0%	カナダ 4.8%	ベトナム 4.4%	サウジアラビア 4.3%	オーストラリア 4.1%
工学	米国 29.2%	中国 23.2%	インド 11.5%	パキスタン 9.6%	ベトナム 7.7%	英国 6.0%	サウジアラビア 5.5%	オーストラリア 5.2%	日本 4.4%	ドイツ 3.5%
環境・地球科学	米国 37.5%	中国 27.4%	オーストラリア 10.5%	日本 10.0%	インド 9.9%	ドイツ 8.5%	英国 8.0%	カナダ 5.7%	パキスタン 4.9%	ベトナム 4.9%
臨床医学	米国 62.5%	中国 20.0%	日本 17.5%	英国 16.6%	ドイツ 13.2%	イタリア 13.0%	カナダ 12.3%	フランス 10.6%	スペイン 10.5%	オーストラリア 10.5%
基礎生命科学	米国 44.1%	中国 19.3%	日本 10.3%	インド 10.2%	英国 8.3%	ドイツ 7.0%	カナダ 6.1%	オーストラリア 5.8%	ベトナム 4.7%	フランス 4.2%

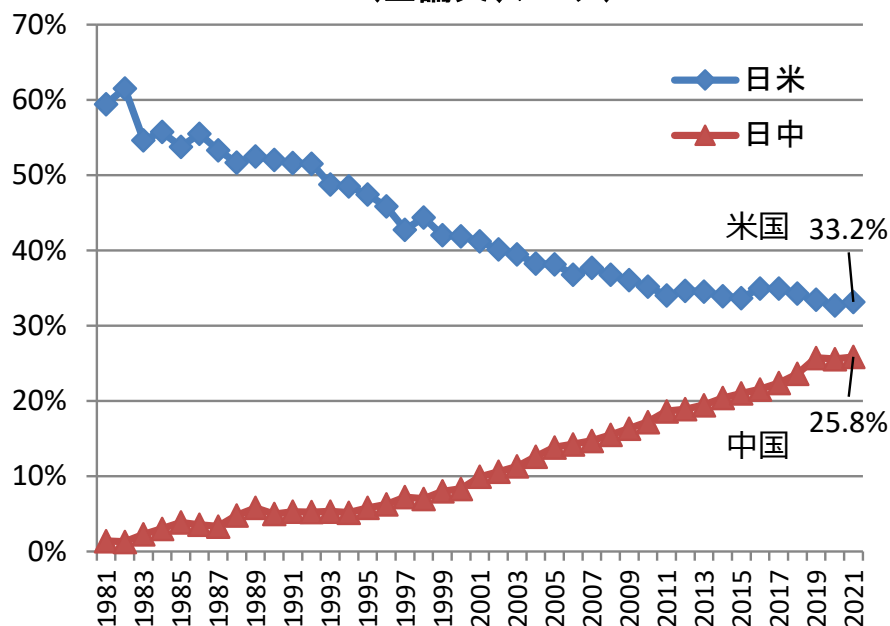
整数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国を1と数える方法。論文の生産への関与度を示している。

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

- 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。ただし、近年は伸びが鈍化。
- 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、2021年では5.8%。中国のシェアは2019年まで急激に増加したが、近年低下。

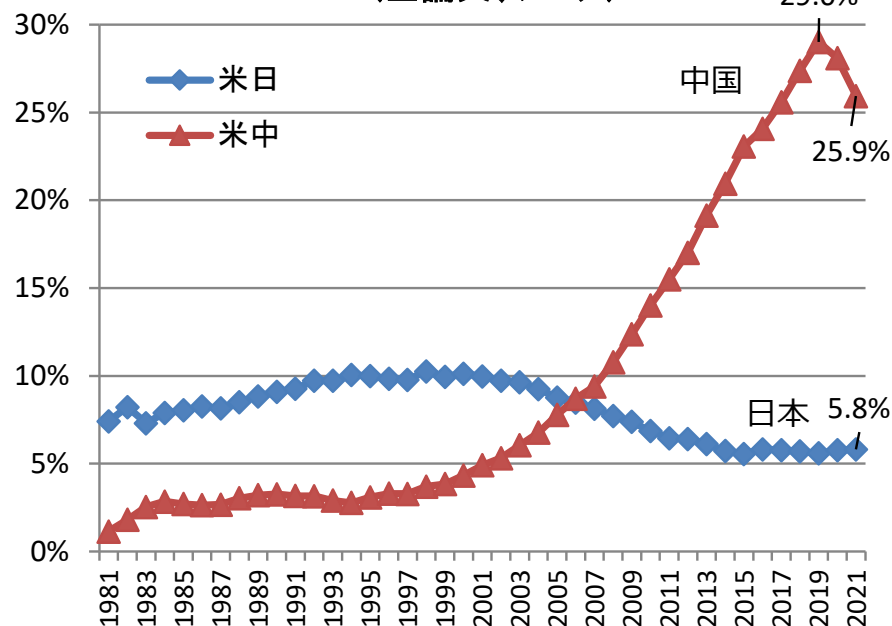
日本と米国や中国との関係

日本の国際共著論文に占める米国と中国
(全論文、シェア)



米国と日本や中国との関係

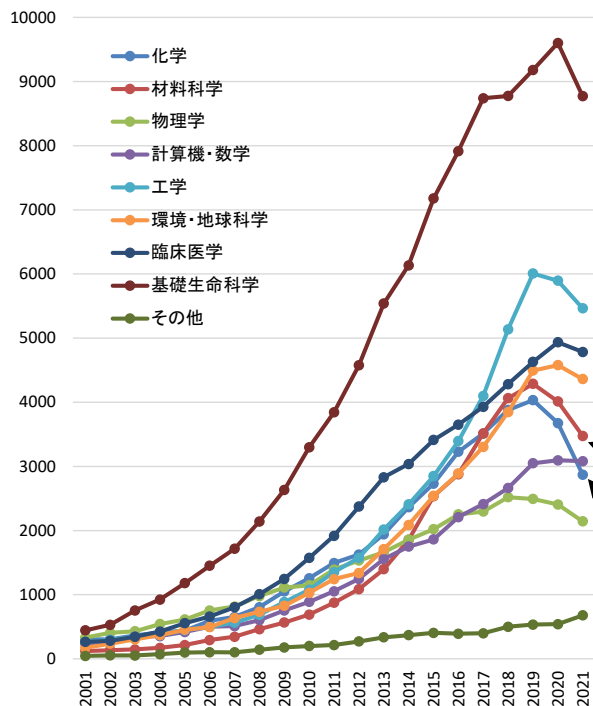
米国の国際共著論文に占める日本と中国
(全論文、シェア)



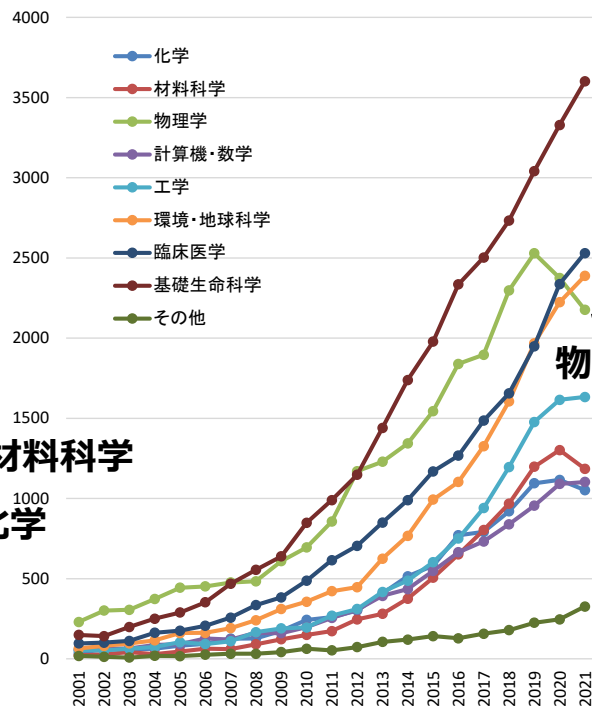
米中の分野別国際共著論文数の推移

- 米中の2国間共著のみの推移に注目すると、多くの分野で減少又は横ばいであるが、特に化学、材料科学の減少幅が大きい。
- 米中を含む多国間共著の推移では、物理学の減少幅が大きい。
- 米中の国際共著論文数全体(2国間共著のみと多国間の合計値)の推移では、化学、材料科学、物理学が大きく減少。

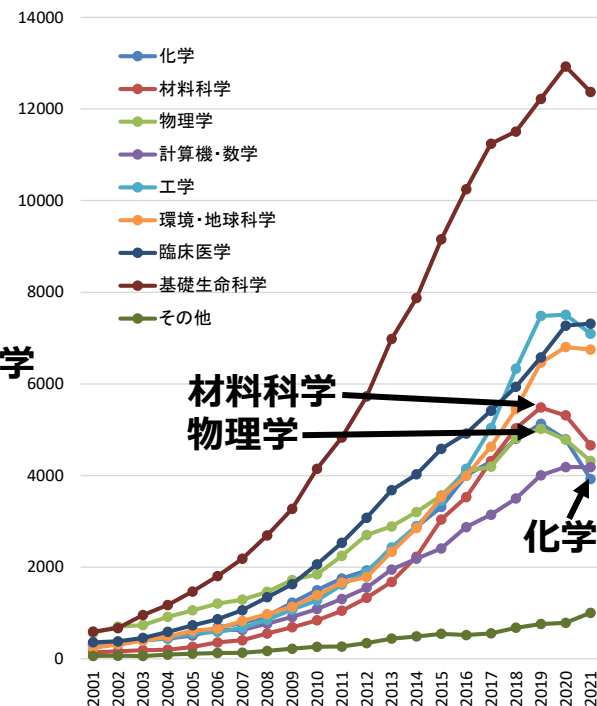
米中の国際共著論文数(2国間/分野別)



米中の国際共著論文数(多国間/分野別)



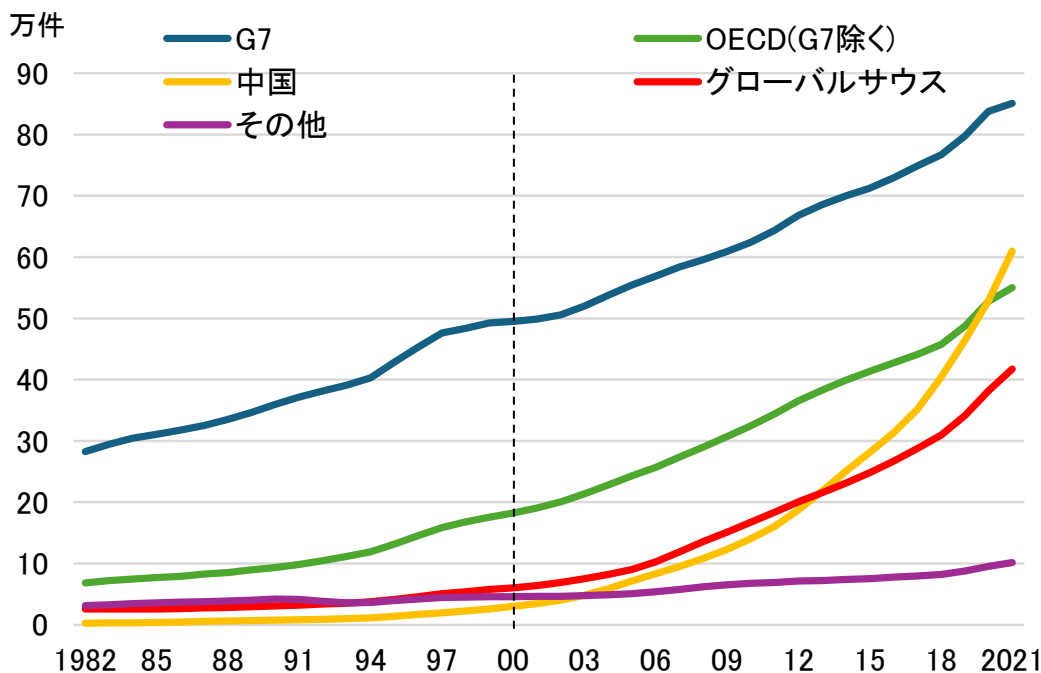
米中の国際共著論文数(合計値/分野別)





グローバルサウス諸国の台頭

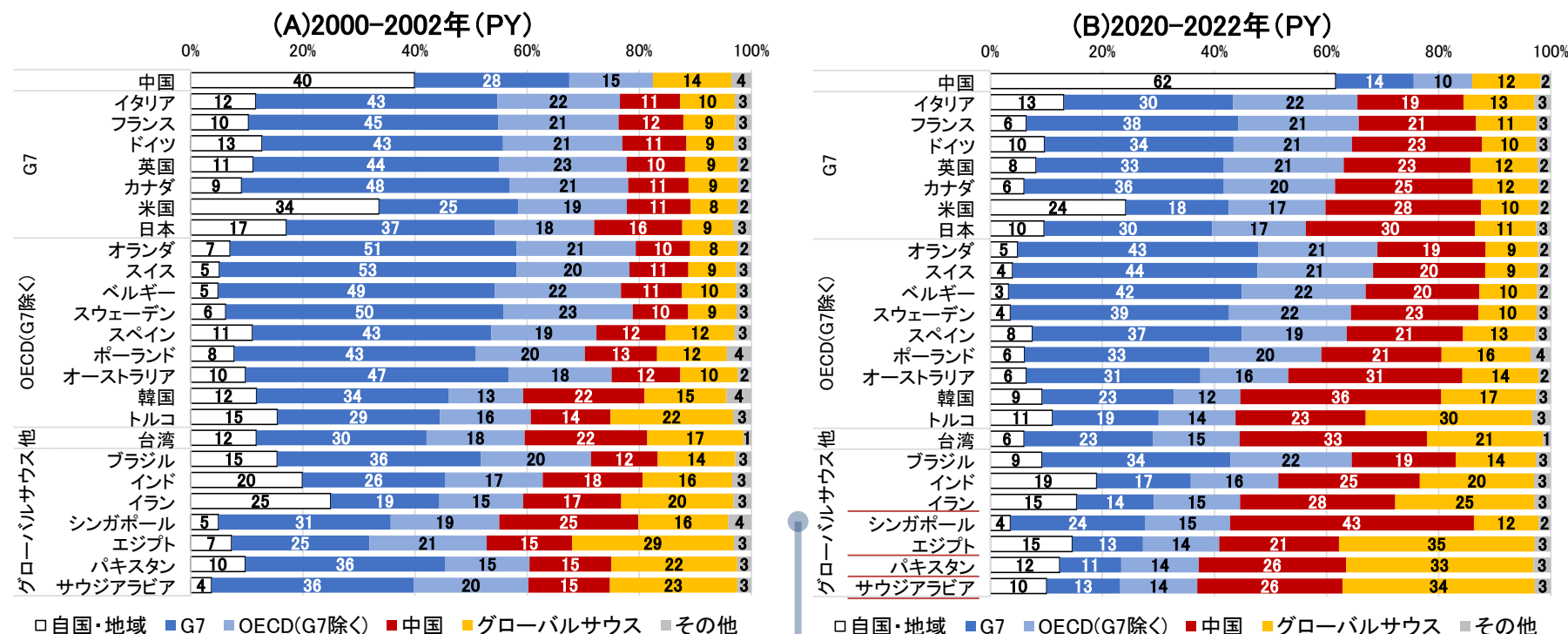
- 中国の論文数は、2000年代から急激に拡大してきている。
- これに加えて、グローバルサウスと呼ばれるような新興国の論文数も、2000年代後半から増加している。
- このような中国やグローバルサウスの論文数の拡大は、論文の被引用数にも影響を及ぼしていると考えられる。



注: Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。年の集計は出版年（Publication year, PY）を用いた。3年移動平均値である。
 グローバルサウスの国・地域は、グローバルサウスの声サミット2023参加国(<https://mea.gov.in/voice-of-global-summit.htm>)及び国連における途上国の協力グループ(G77現加盟国, http://www.fc-ssc.org/en/partnership_program/south_south_countries)を参照した。チリ、コロンビア、コスタリカはOECDに含めたためグローバルサウスから除外した。
 資料: クラリベイト社Web of Science XML (SCIE, 2023年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

上位25か国・地域におけるTop10%補正論文の被引用数構造

■ 過去20年で、論文の被引用数構造が変化し、中国やグローバルサウスの存在感が増加。

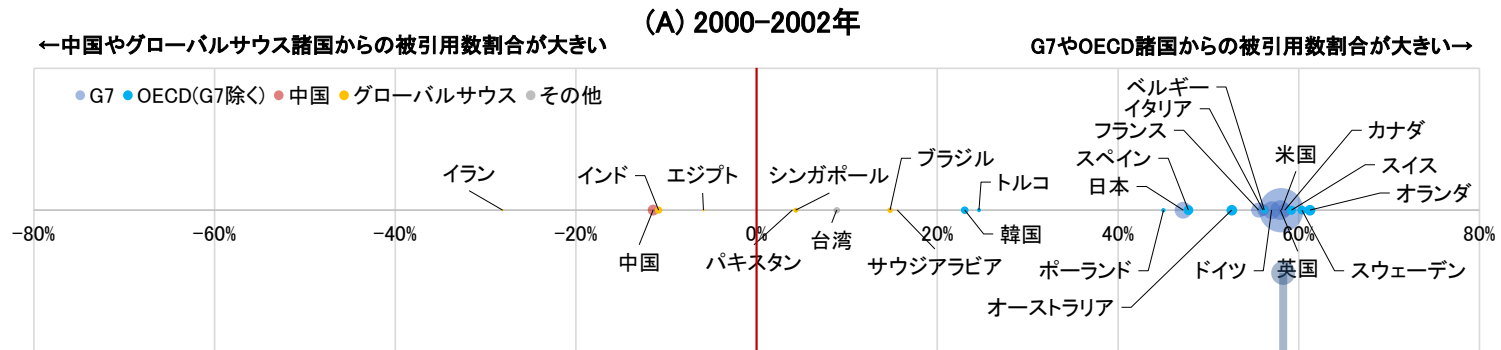


・2020-2022年において、イラン、エジプト、パキスタン、サウジアラビアは、「自国・地域＋中国＋グローバルサウス」からのTop10%補正論文における被引用数割合が約7割を占める。

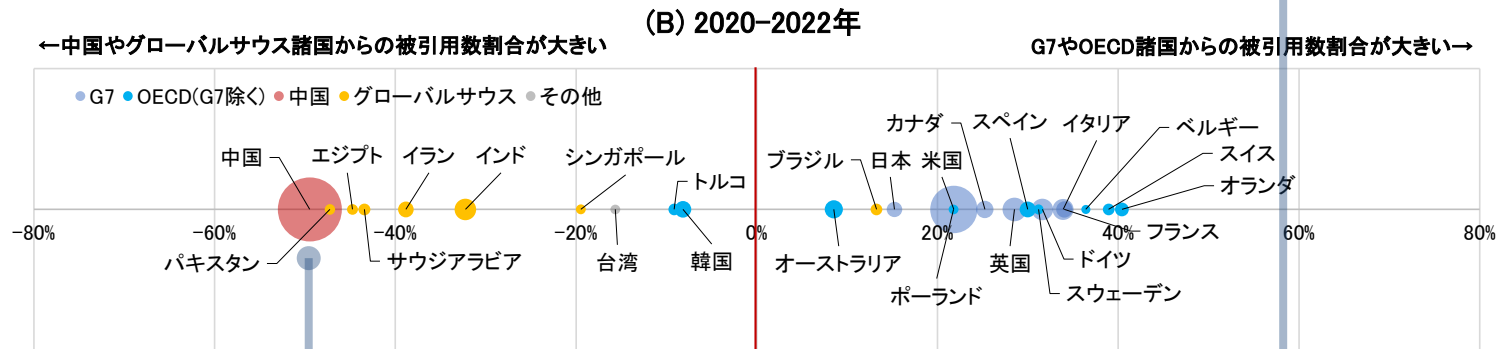
注: Article, Reviewを分析対象とし、各国・地域の論文を引用している論文を国・地域別に分数カウント法により分析。年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。Top10%補正論文数(分数カウント法、2020-2022年平均)で上位25か国・地域のTop10%補正論文の被引用数構造を分析した。各国・地域の自国・地域からの被引用数は、自国・地域に計上し、他の該当する区分から除いている。グローバルサウスの国・地域は、グローバルサウスの声サミット2023参加国(<https://mea.gov.in/voice-of-global-summit.htm>)及び国連における途上国の協力グループ(G77現加盟国, http://www.fc-ssc.org/en/partnership_program/south_south_countries)を参照した。チリ、コロンビア、コスタリカはOECDに含めたためグローバルサウスから除外した。
資料: クラリベイト社Web of Science XML (SCIE, 2023年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

上位25か国・地域の被引用数構造のポジション

- 科学知識の産出及び知識の交換において、過去20年で、G7やOECD諸国に加えて、中国やグローバルサウス諸国の存在感が増し、「注目度の高い論文」の意味が変化。



各国・地域のポジション = G7やOECD諸国からの被引用数割合の合計 - 中国やグローバルサウス諸国からの被引用数割合の合計



各国・地域のポジション = G7やOECD諸国からの被引用数割合の合計 - 中国やグローバルサウス諸国からの被引用数割合の合計

・2020-2022年では、中国やグローバルサウスの国・地域のTop10%補正論文数の規模が拡大。被引用数構造のポジションがマイナスに位置。

・2000-2002年では、G7やOECDの国・地域がTop10%補正論文数で大きな規模を持ち、被引用数構造のポジションもプラスに位置。

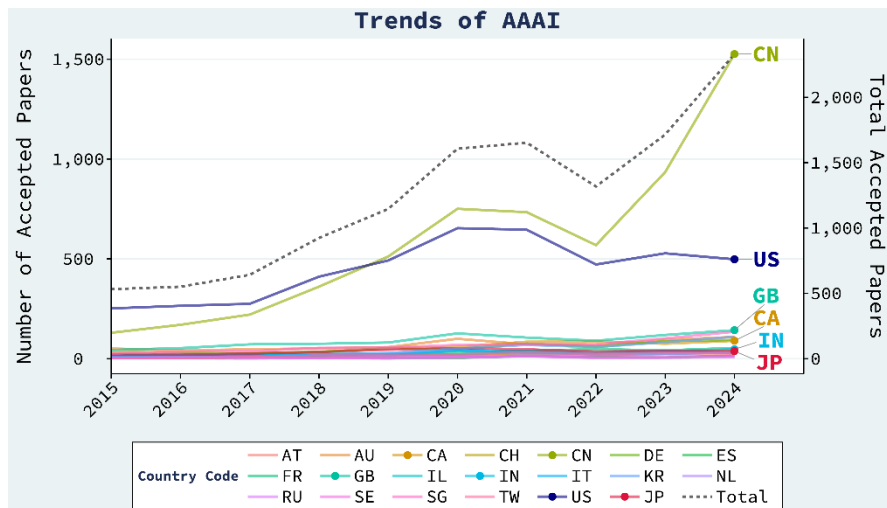
注: Top10%補正論文数(分数カウント法、2020-2022年平均)で上位25か国・地域のTop10%補正論文の被引用数構造を分析した。各国・地域の被引用数構造のポジションは、各国・地域ごとに、G7やOECD諸国からの被引用数割合の合計から中国やグローバルサウス諸国からの被引用数割合の合計を引いた値を集計した。ここでは、自国・地域の割合を各国・地域の該当区分に含めて計算した。図表中の円の面積は、各国・地域の当該期間におけるTop10%補正論文数を示す。グローバルサウスの国・地域は、グローバルサウスの声サミット2023参加国(<https://mea.gov.in/voice-of-global-summit.htm>)及び国連における途上国の協力グループ(G77現加盟国, http://www.fc-ssc.org/en/partnership_program/south_south_countries)を参照した。チリ、コロンビア、コスタリカはOECDに含めたためグローバルサウスから除外した。
資料: クラリベイト社Web of Science XML (SCIE, 2023年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。



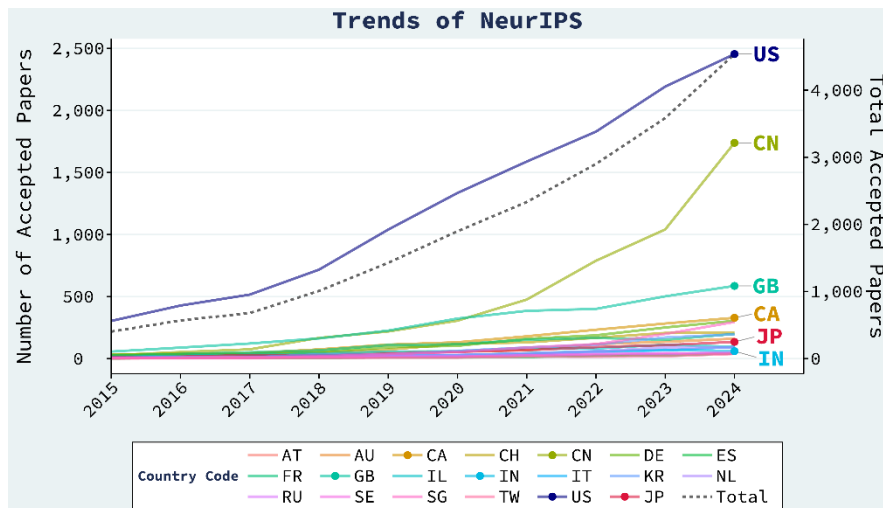
人工知能分野における日本の ポジション

トップカンファレンスにおける 全体/国・地域別 発表件数推移

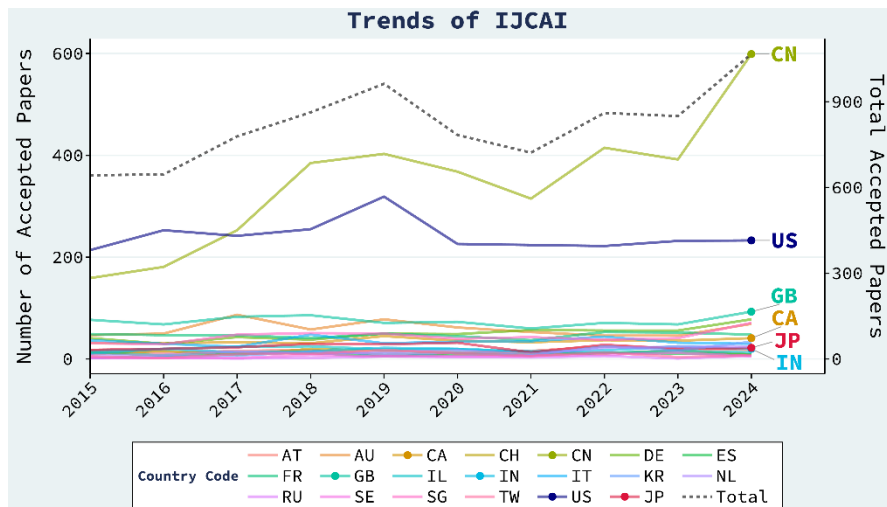
■ 会議ごとに、発表件数全体が増加していることに加え、中国の割合が増加傾向



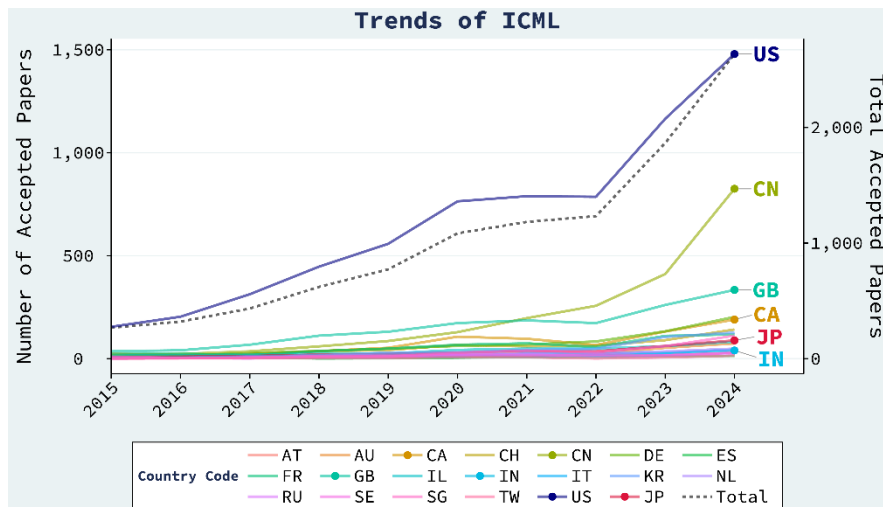
人工知能全般に関するトップカンファレンス AAAI における発表件数推移



機械学習に関するトップカンファレンス NeurIPS における発表件数推移



人工知能全般に関するトップカンファレンス IJCAI における発表件数推移



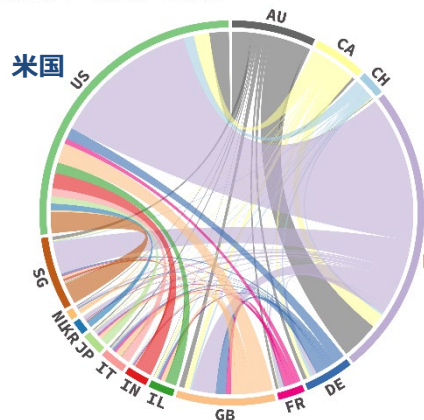
機械学習に関するトップカンファレンス ICML における発表件数推移

■ 情報系分野では、トップカンファレンスでの発表が論文のように評価される傾向があり、かつ、最新動向もつかみやすい。

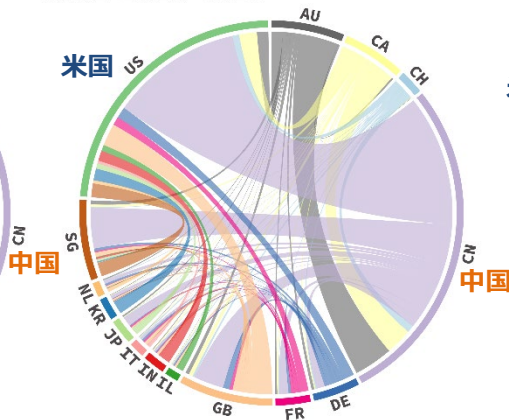
◆ 論文と異なり、書誌情報が整備されていないため、著者情報の機関名から所属国・地域を推定して、整数カウントで割付

■ 米中の共著がもっとも多く、強度も増している他、中国と他国の共著も増加傾向

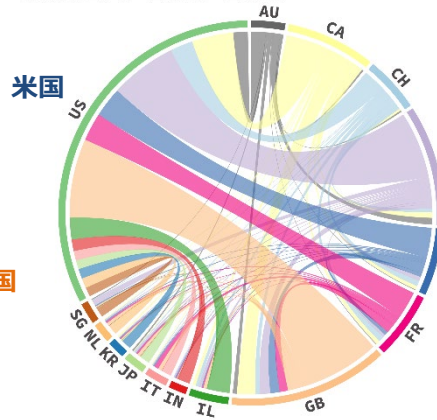
AAAI 2015-2019



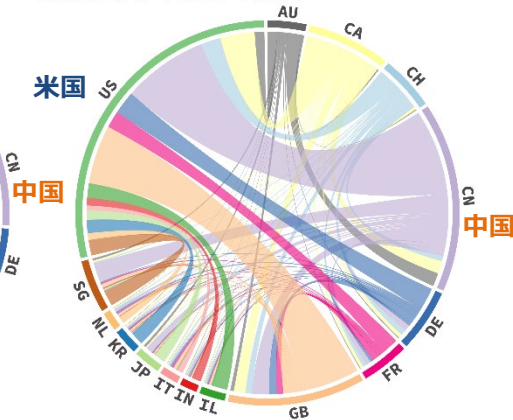
AAAI 2020-2024



NeurIPS 2015-2019



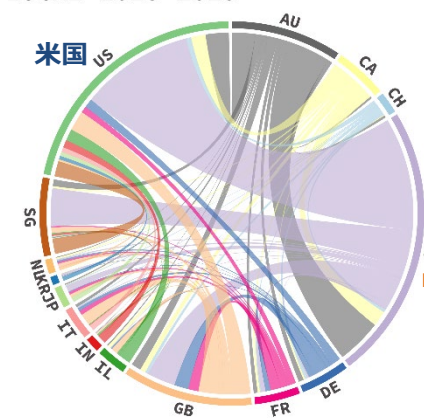
NeurIPS 2020-2024



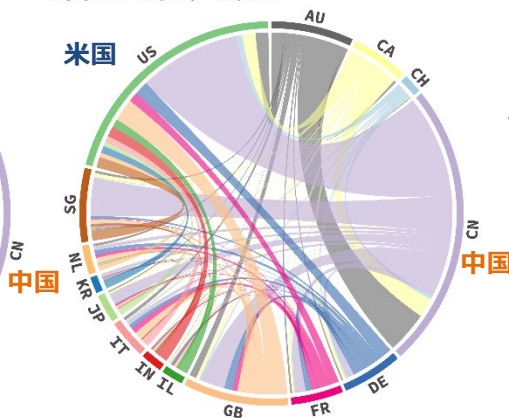
人工知能全般に関するトップカンファレンス AAAI における共著状況

機械学習に関するトップカンファレンス NeurIPS における共著状況

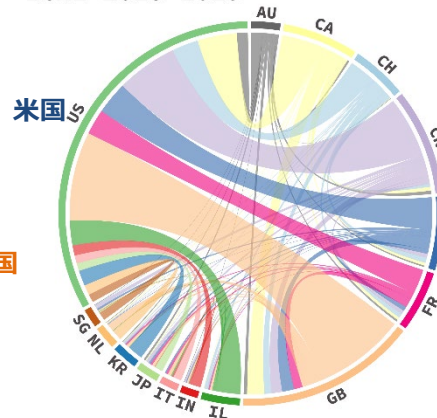
IJCAI 2015-2019



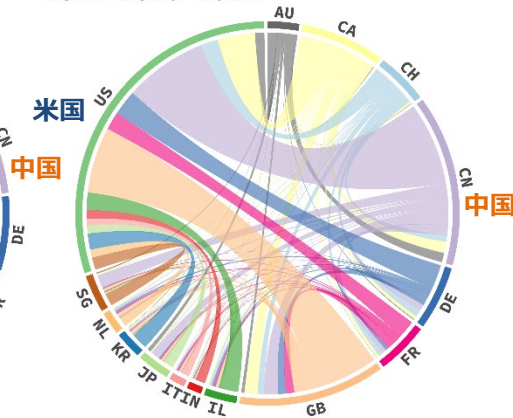
IJCAI 2020-2024



ICML 2015-2019



ICML 2020-2024



人工知能全般に関するトップカンファレンス IJCAI における共著状況

機械学習に関するトップカンファレンス ICML における共著状況

トップカンファレンスにおける 日本のポジション

- 特に機械学習系の NeurIPS, ICML では日本もある程度の伸びは見せている
- 韓国やシンガポールは、2015年時点では日本と同等か少ない状態だったが、一気に逆転している
 - ◆ 2024年時点の発表件数で見ると、日本は韓国やシンガポール、時にはインドの後に位置している

人工知能全般に関するトップカンファレンス AAAI における発表件数

Year	フランス	英国	インド	イタリア	日本	韓国	シンガポール	全数
	FR	GB	IN	IT	JP	KR	SG	Total
2015	18	44	11	15	20	8	26	532
2024	54	143	47	30	38	110	135	2,331

1.9倍
↑
5.2倍
↑
13.8倍
↑
4.4倍

機械学習に関するトップカンファレンス NeurIPS における発表件数

Year	フランス	英国	インド	イタリア	日本	韓国	シンガポール	全数
	FR	GB	IN	IT	JP	KR	SG	Total
2015	24	57	13	8	10	8	5	403
2024	199	586	60	94	135	196	295	4,538

13.5倍
↑
24.5倍
↑
59.0倍
↑
11.3倍

人工知能全般に関するトップカンファレンス IJCAI における発表件数

Year	フランス	英国	インド	イタリア	日本	韓国	シンガポール	全数
	FR	GB	IN	IT	JP	KR	SG	Total
2015	49	77	11	37	18	2	31	643
2024	48	93	20	30	22	34	71	1,067

1.2倍
↑
2.3倍
↑
17.0倍
↑
1.7倍

機械学習に関するトップカンファレンス ICML における発表件数

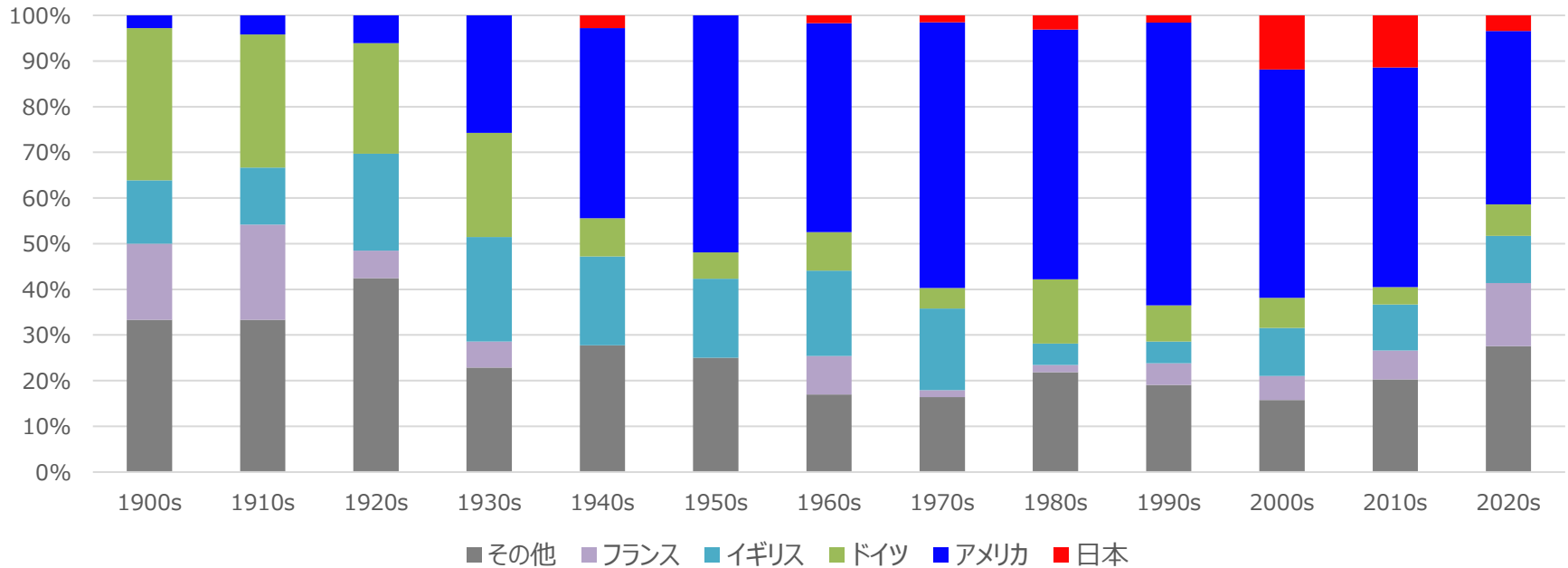
Year	フランス	英国	インド	イタリア	日本	韓国	シンガポール	全数
	FR	GB	IN	IT	JP	KR	SG	Total
2015	23	36	9	2	9	6	10	268
2024	118	334	40	45	89	127	112	2,634

9.9倍
↑
21.2倍
↑
11.2倍
↑
9.8倍



その他の指標の状況

国別のノーベル賞数の推移（自然科学3賞）



出所: 科学技術要覧 令和4年度版（NISTEPにより一部改変）

※「2020s」については2021年から2024年までの4年間のみ

- おおむね30歳代後半の研究成果がノーベル賞受賞につながっている。
- 成果の公表から受賞までの年数は増加傾向にある。（2000年代以降はおおよそ25年～30年かかる）

出典：川崎・原・赤池 STI Hz Vol.10, No.3, Part.2: (ほらいずん)「ノーベル賞受賞者の主要研究、年齢等に関する分析」

- 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)】

2007年 - 2009年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	58,426	29.2	1
米国	44,460	22.3	2
ドイツ	27,603	13.8	3
韓国	17,179	8.6	4
フランス	10,564	5.3	5
中国	10,320	5.2	6
台湾	9,813	4.9	7
英国	8,140	4.1	8
カナダ	5,219	2.6	9
イタリア	5,122	2.6	10

2017年 - 2019年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	67,082	25.5	1
米国	56,987	21.7	2
中国	36,363	13.8	3
ドイツ	28,199	10.7	4
韓国	23,071	8.8	5
台湾	11,346	4.3	6
フランス	11,184	4.3	7
英国	8,734	3.3	8
イタリア	5,461	2.1	9
カナダ	5,454	2.1	10

・日本は「電気工学」、
「一般機器」のシェア
は相対的に高い。

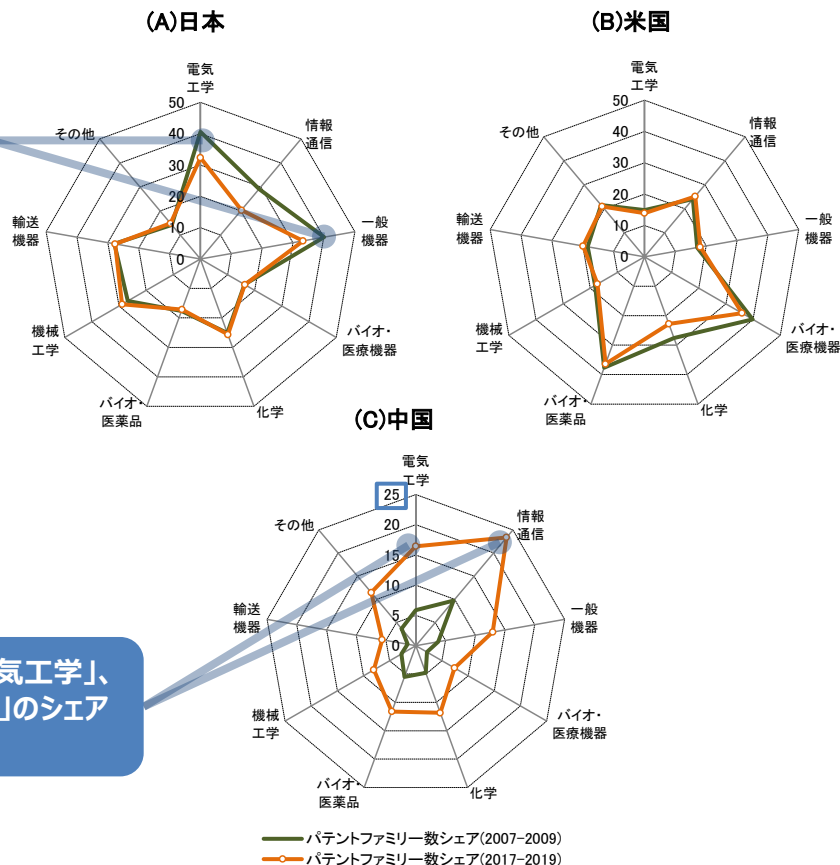
2007-09年

第一位をキープ

2017-19年

・中国は「電気工学」、
「情報通信」のシェア
が増加。

【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】



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(2022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。

- 日本の技術(特許)は他国と比べて科学的成果(論文)を引用している割合が低い。
- 日本の論文が世界の技術に引用されている割合は世界の平均程度。

【論文を引用しているパテントファミリー数：
上位10か国・地域】

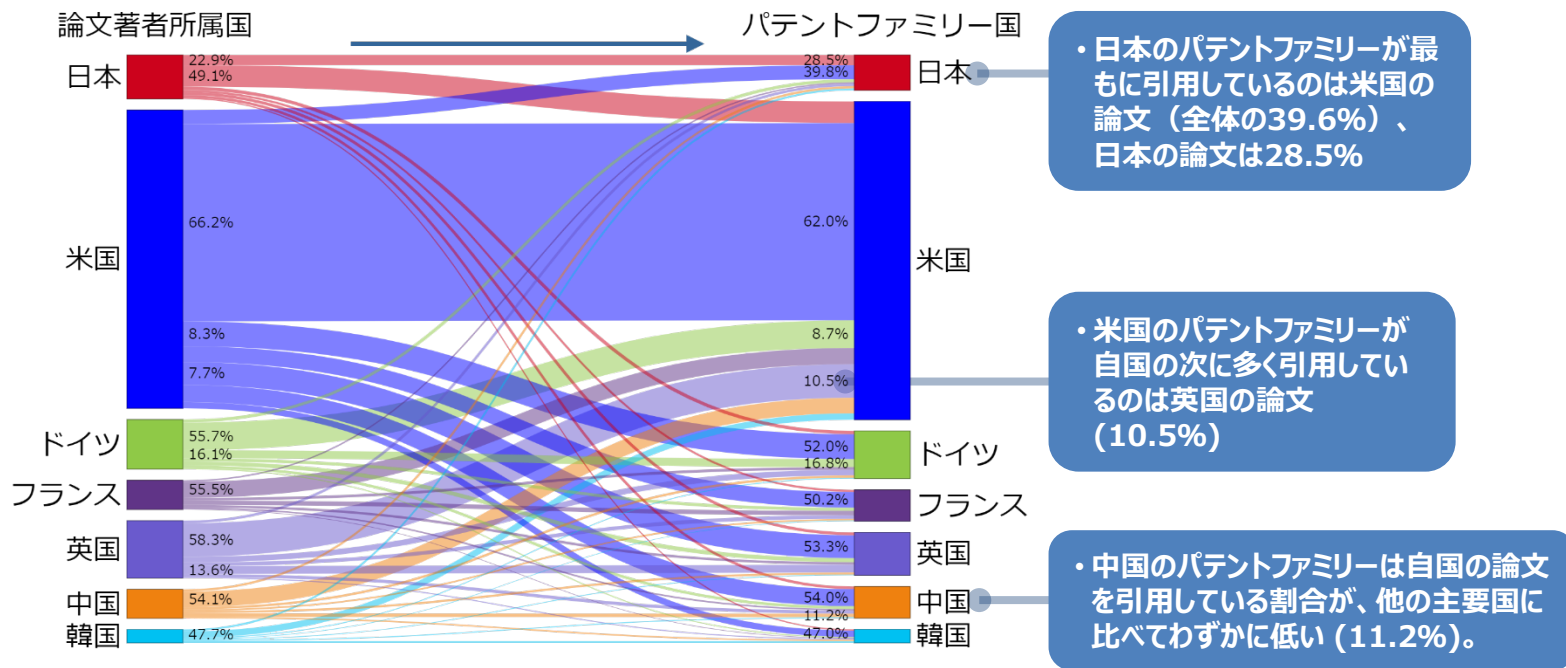
整数カウント		2012-2019年(合計値)			
		(A)論文を引用している パテントファミリー		(B)パテントファミリー数全 体	
順位	国・地域名	数	(A)におけ る世界シェア	数	論文を引用して いるパテントファミ リー数の割合 (A)/(B)
1	米国	103,877	31.2	439,178	23.7
2	日本	34,328	10.3	513,862	6.7
3	ドイツ	27,808	8.4	221,303	12.6
4	中国	21,239	6.4	217,114	9.8
5	フランス	18,038	5.4	89,373	20.2
6	英国	16,338	4.9	69,443	23.5
7	韓国	16,010	4.8	184,767	8.7
8	カナダ	9,474	2.8	43,033	22.0
9	オランダ	9,013	2.7	34,895	25.8
10	スイス	8,000	2.4	31,797	25.2

【パテントファミリーに引用されている論文数：
上位10か国・地域】

整数カウント		1981-2019年(合計値)			
		(C)パテントファミリーに 引用されている論文		(D)論文数全体	
順位	国・地域名	数	(C)におけ る世界シェア	数	パテントファミ リーに引用され ている論文数の 割合(C)/(D)
1	米国	440,247	33.7	9,652,700	4.6
2	英国	90,139	6.9	2,569,158	3.5
3	ドイツ	88,118	6.8	2,557,871	3.4
4	日本	76,517	5.9	2,382,581	3.2
5	中国	74,195	5.7	3,628,413	2.0
6	フランス	57,003	4.4	1,846,020	3.1
7	カナダ	48,660	3.7	1,452,528	3.4
8	イタリア	40,991	3.1	1,368,242	3.0
9	オランダ	34,210	2.6	791,345	4.3
10	韓国	29,564	2.3	839,228	3.5

- 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。
- 中国のпатентファミリーでは自国の論文を引用している割合が、他の主要国に比べて低い傾向がみられる。

※: 2か国以上への特許出願



注:

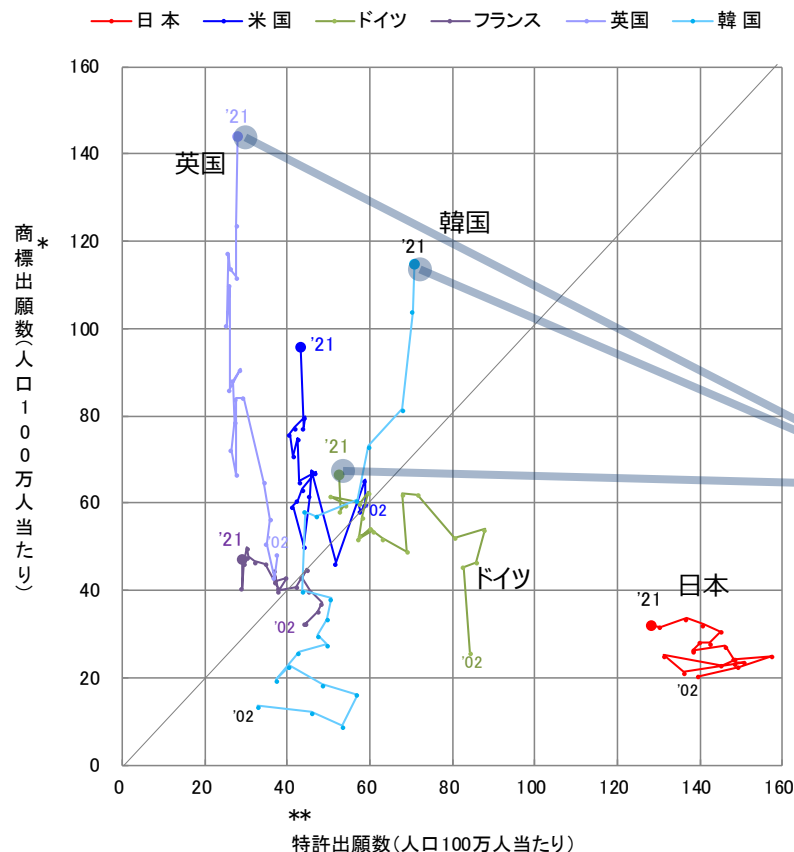
- サイエンスリンケージデータベース(Derwent Innovation Index(2024年2月抽出))には日本特許庁は対象に含まれていないので、論文を引用している日本のпатентファミリー数は過小評価となっている可能性がある。
- патентファミリーからの引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。
- 整数カウント法を使用した。
- 論文は1981-2019年、特許は2012-2019年を対象とした。

資料:

欧州特許庁のPATSTAT(2023年秋バージョン)、クラリベイト社Web of Science XML(SCIE, 2023年末バージョン)、クラリベイト社 Derwent Innovation Index(2024年2月抽出)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

国境を越えた商標出願と特許出願(人口100万人当たり)

- 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2002～2021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①と②の平均値。

① 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。

② 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。

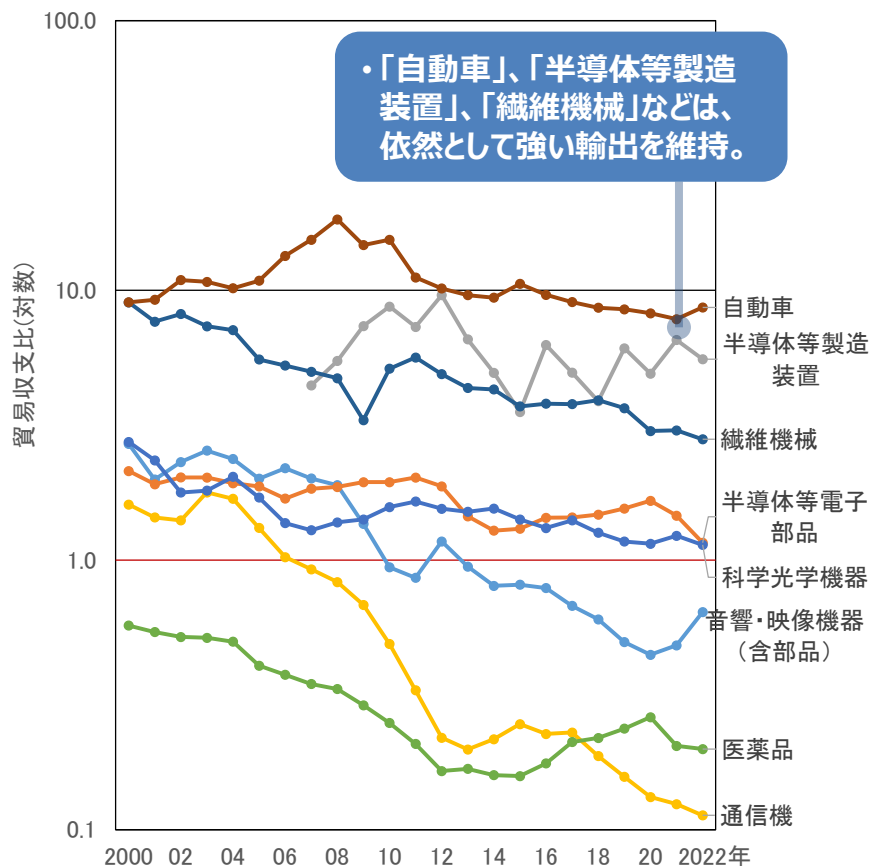
資料：商標出願数：WIPO, "WIPO statistics database"(Last updated: December 2023)

三極パテントファミリー数及び人口：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

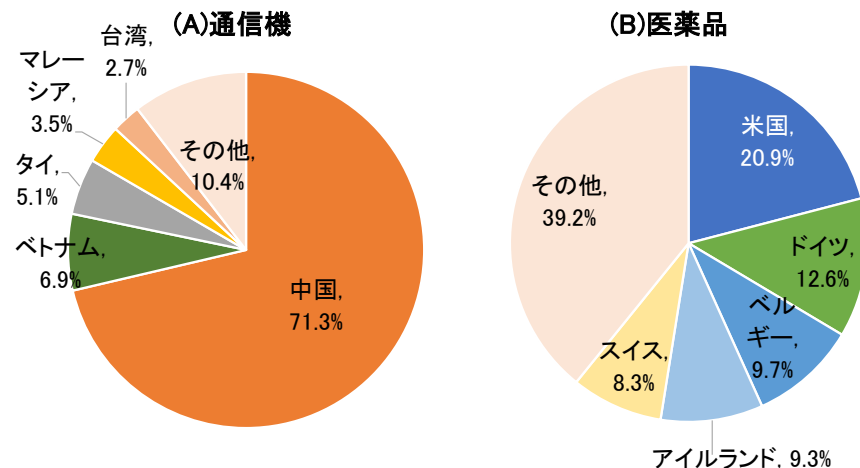
主要国における産業貿易

- 日本の貿易において、「自動車」は他の概況品と比較してもその輸出の強さが顕著。
- 日本は「通信機」、「音響・映像機器（含部品）」の輸入については、中国への依存度が大きい。

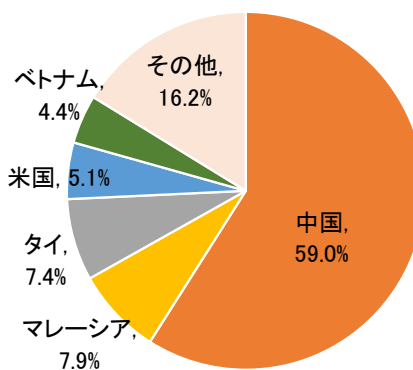
【概況品毎の貿易収支比】



【輸入相手先国・地域】



(C)音響・映像機器(含部品)



【参考】技術分類と概況品

技術分類	概況品
AV機器	音響・映像機器（含部品）
半導体	半導体等電子部品 半導体等製造装置
輸送	自動車
光学	科学光学機器
織物および抄紙機	繊維機械
電気通信、デジタル通信	通信機
医薬品	医薬品

注：日本のTop10%パテントファミリー数世界シェアが特徴的な振舞いを見せていた技術分類に関係すると思われる概況品に注目した。概況品とは財務省貿易統計において、いくつかの統計品目をまとめて、一般的な名称を付したものの。

資料：財務省貿易統計(2023年5月15日取得)を基に、科学技術・学術政策研究所が作成。



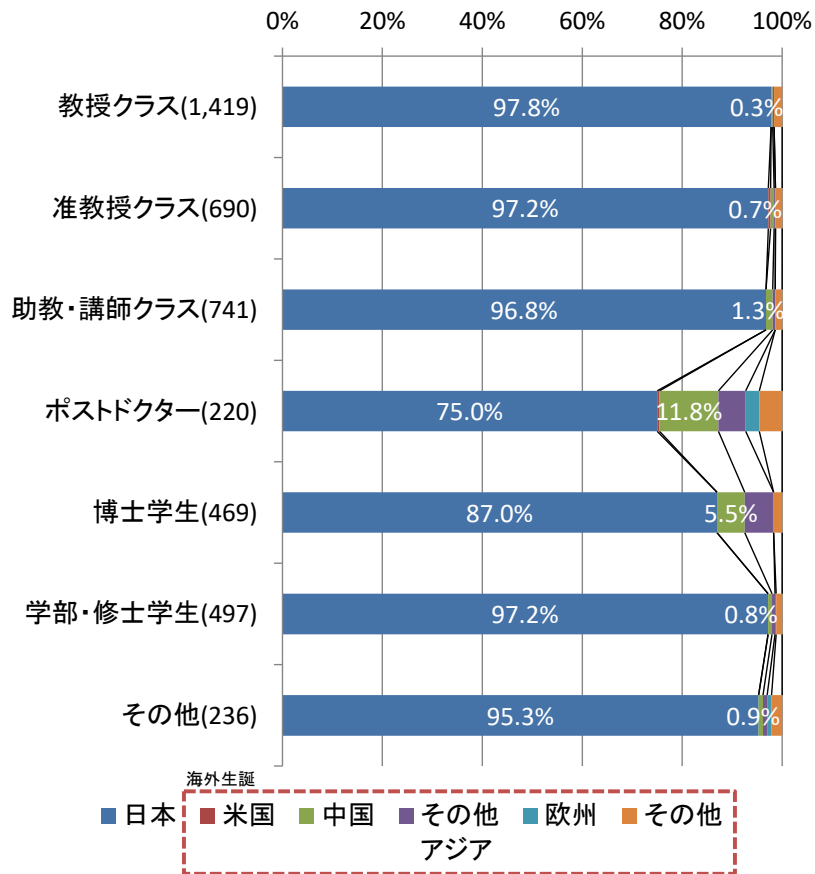
研究環境の国際化に向けて

著者の職階・地位毎の生誕国の分布(国内論文)

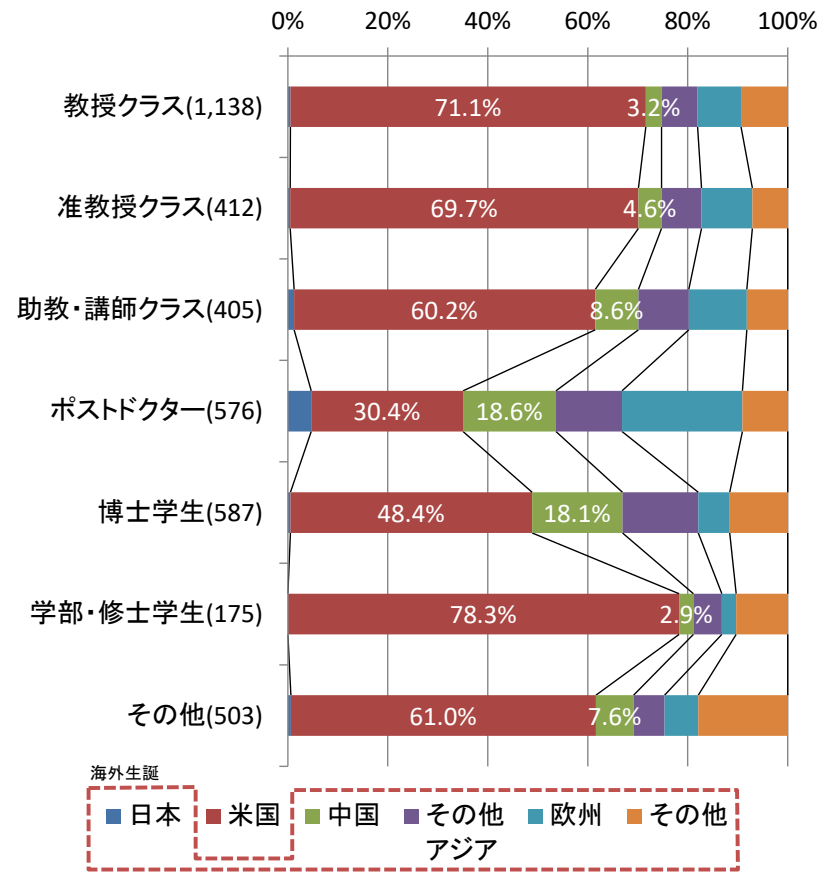
■ 研究の国際化についての2つの視点

- ◆ 国際共著
- ◆ 国内論文への海外生誕の研究者の参加

日本



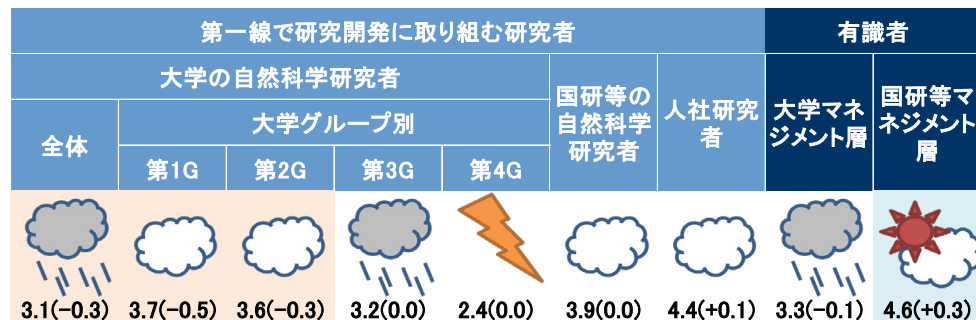
米国



- 大学の自然科学研究者全体で、不十分との強い認識。
- 大学グループ別に見ると、第1G及び第2Gでは十分ではないとの認識、第3Gでは不十分との強い認識、第4Gでは著しく不十分との認識。
- 国研等の自然科学研究者とマネジメント層の指数は相対的に高く、特に国研等マネジメント層は概ね十分との認識。2021調査時からの指数の変化を見ると、国研等マネジメント層の指数は上昇。

外国人研究者

Q111: 優秀な外国人研究者の受入れ・定着の取組



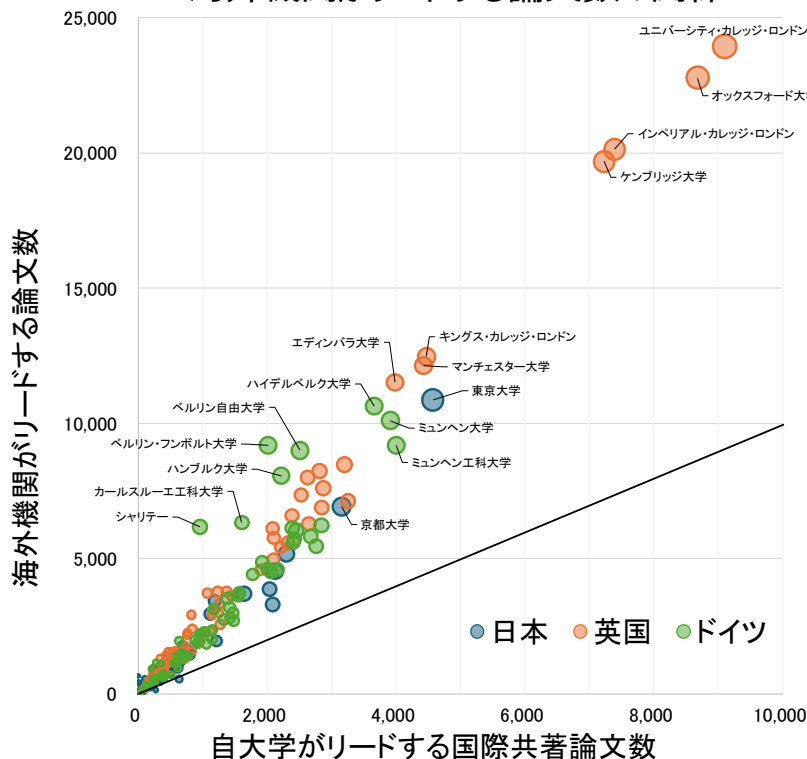
十分度を上げた理由の例	十分度を下げた理由の例
・ 何人か外国人が雇用された。 ・ 優秀な研究者は国籍にかかわらず採用しており、外国人比率も高い。 ・ 新しい外国人研究者が増え、その受入れ・定着への意識・取組ともに改善できていると考える。 ・ 外国人研究者の受入れが増えたため。 ・ 短期であるが、外国人研究者を受け入れて、本学の研究者と共同研究をする環境が整備された。 ・ オンサイトでの国際学会や研究会の開催が戻りつつあり、交流も復活しつつあり、外国人研究者の受入れも増えつつあると思う。	・ [多数の記述]給与水準の差が大きく、リクルートが極めて困難。 ・ [多数の記述]語学面での支援体制に課題。 ・ 外国人研究者を受け入れることで学術的発展が見込まれることを期待した取組は十分とは思えない感じがする。 ・ 外国人の受入れについて急速かつ甚だしく厳しくなり、国際共同研究はやりにくくなった。時代背景的に必要なとも感じるが少なくとも受入れは難しくなった。 ・ 給与面もそうだが、海外研究者が定着できるほど日常生活におけるサポートはできていない。 ・ 英語で対応できる職員数が圧倒的に少ない。 ・ 会議が日本語で行われるため、優秀であっても日本語を理解できない研究者の定着は考えられていない。 ・ 組織としての取組は行われているが、国全体として特定の国の研究者の受入れが困難な状況となっている。 ・ 外国人研究者に入試対策や保護者対応などとはできないのだから、採用に二の足を踏む。

注：セル内の数字は各属性の指数(6点尺度の回答を0～10ポイントに変換した値の平均値)と2021調査との差異(カッコ内)である。2021調査より指数が0.3以上0.6未満上昇した場合にセルの背景を薄い青色とし、0.6以上上昇した場合に青色としている。また、0.3以上0.6未満下降した場合に薄い橙色、0.6以上下降した場合に赤色としている。

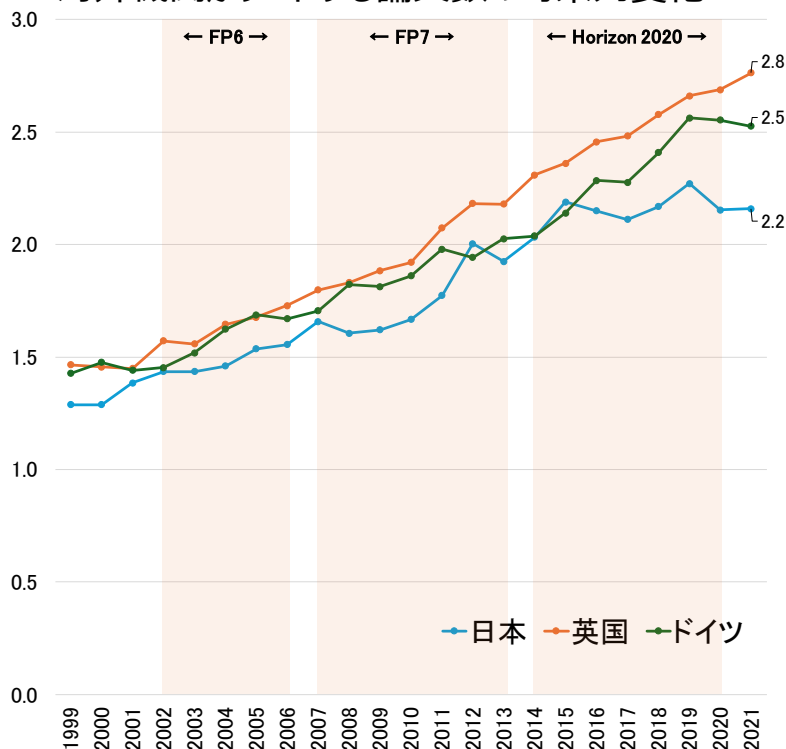
自大学がリードする国際共著論文数の重要性

- 各大学における、自大学がリードする国際共著論文数と海外機関がリードする論文数は正の相関を示す。
- 実線(自大学:海外機関=1:1)よりも上にあることは、多国間の共著ネットワーク効果を示す。
- 自大学がリードする国際共著論文1件当たりの海外機関がリードする論文数は長期的に増加。

(A) 自大学がリードする国際共著論文数と海外機関がリードする論文数の関係



(B) 自大学がリードする国際共著論文1件当たりの海外機関がリードする論文数の時系列変化



(注1) Article, Reviewを分析対象とし、責任著者カウント法により分析。責任著者の所属が2機関以上の場合、按分して集計を行った。

(注2) (A)について。円の大きさは各大学の総論文数に対応している。線は、自大学が責任著者で国際共著論文と海外機関が責任著者である論文が、1対1の関係の場合を示している。

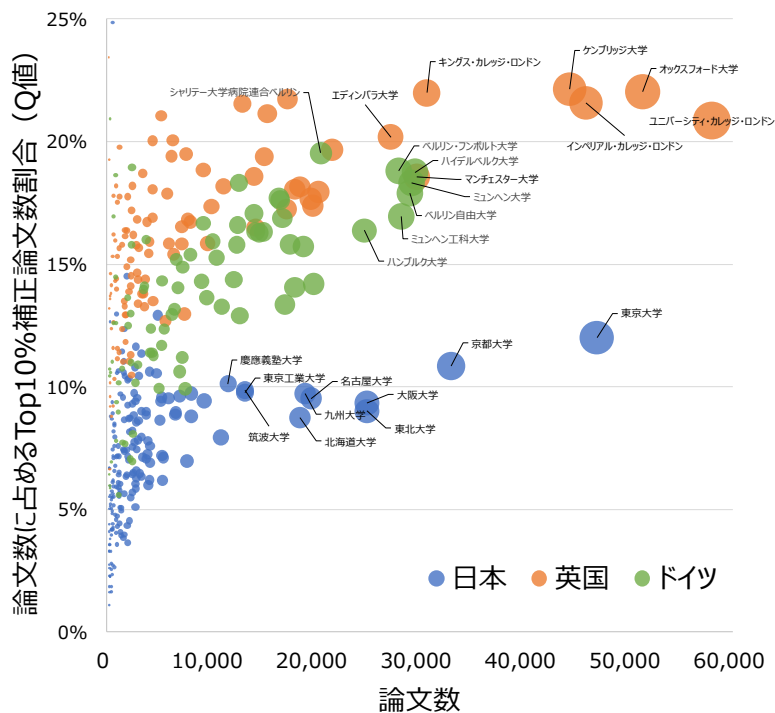
(注3) (B)について。日英独の各国の大学における、海外機関がリードする論文数の平均値を自大学がリードする論文数の平均値で割った数の時系列変化を示す。EUのファンディングであるFP(フレームワークプログラム)6及び7とHorizon 2020の期間にマークした。

クラバイト社 Web of Science XML (SCIE, 2022年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

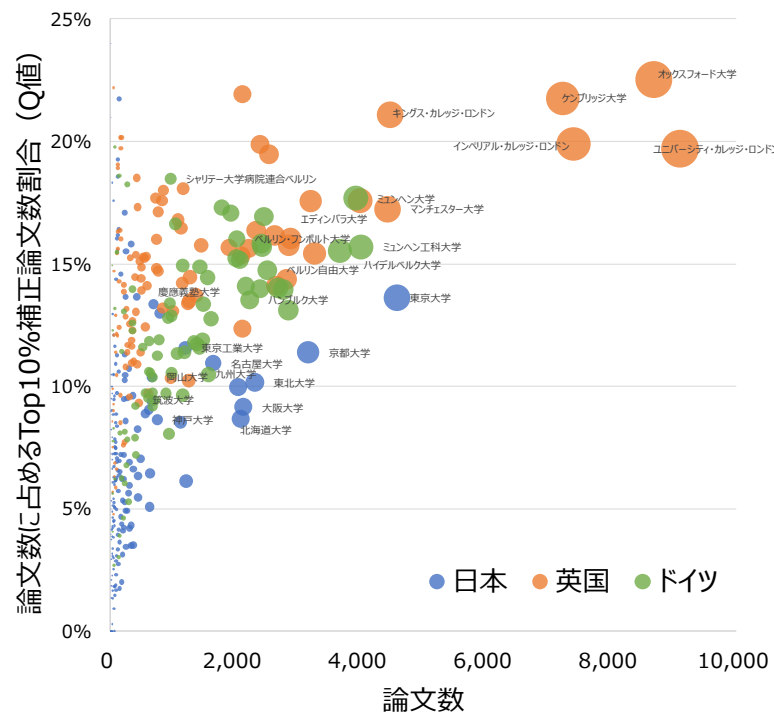
日英独の大学における「論文の注目度(Q値)」の分布

- 日英独の個別大学ごとに論文数に占めるTop10%補正論文数割合(Q値:論文の注目度)を見ると、英国とドイツの大学はQ値が10%~25%に分布しているのに対して、日本はQ値が10%程度以下に多くの大学が分布している。
- 自大学がリードする国際共著論文のQ値の分布を見ると、全論文の場合に比べて、日本の大学の値が高い。

(A) 日英独の大学のQ値の分布
(全論文)



(B) 日英独の大学のQ値の分布
(自大学がリードする国際共著論文)



- 自大学がリードする国際共著論文数の重要性を踏まえ、国内大学で自大学がリードする国際共著論文数が上位10位以内に入る大学を自然科学系19分野で抽出。
- 多くの分野で第1Gや第2Gの大学が上位10位以内に位置するが、第3Gや第4Gの大学においても上位10位以内の大学が多く存在。

自然科学系19分野における自大学がリードする国際共著論文数の国内大学上位10位以内の大学(2017-2021年)

19分野	第1G	第2G	第3G	第4G
化学	京都大学, 東京大学, 大阪大学, 東北大学	九州大学, 北海道大学, 東京工業大学, 名古屋大学, 広島大学	熊本大学	
材料科学	東北大学, 大阪大学, 東京大学, 京都大学	九州大学, 北海道大学, 東京工業大学, 名古屋大学, 筑波大学	信州大学	
物理学	東京大学, 京都大学, 大阪大学, 東北大学	名古屋大学, 東京工業大学, 九州大学, 筑波大学, 北海道大学		沖縄科学技術大学院大学
宇宙科学	東京大学, 京都大学, 東北大学, 大阪大学	名古屋大学, 東京工業大学, 北海道大学, 広島大学	愛媛大学	総合研究大学院大学
計算機科学	東京大学, 京都大学, 大阪大学, 東北大学	早稲田大学, 九州大学		北陸先端科学技術大学院大学, 会津大学, 室蘭工業大学, 電気通信大学
数学	東京大学, 京都大学, 大阪大学, 東北大学	早稲田大学, 名古屋大学, 神戸大学, 東京工業大学, 北海道大学	日本大学	
工学	東京大学, 京都大学, 東北大学, 大阪大学	九州大学, 東京工業大学, 広島大学, 早稲田大学, 北海道大学, 名古屋大学		
環境/生態学	東京大学, 京都大学, 東北大学	北海道大学, 九州大学, 広島大学, 筑波大学	東京農工大学, 愛媛大学	琉球大学
地球科学	東京大学, 東北大学, 京都大学	北海道大学, 名古屋大学, 九州大学, 筑波大学, 東京工業大学, 広島大学, 金沢大学		
臨床医学	東京大学, 京都大学, 大阪大学, 東北大学	東京医科歯科大学, 名古屋大学, 慶應義塾大学, 北海道大学, 岡山大学	順天堂大学	
精神医学/心理学	東京大学, 京都大学, 大阪大学, 東北大学	慶應義塾大学, 千葉大学, 九州大学, 早稲田大学, 名古屋大学, 東京医科歯科大学		
農業科学	東京大学, 京都大学	九州大学, 広島大学, 北海道大学, 筑波大学, 名古屋大学	東京農工大学, 鳥取大学	東京海洋大学
生物学・生化学	東京大学, 京都大学, 大阪大学, 東北大学	名古屋大学, 北海道大学, 九州大学, 筑波大学, 広島大学	東京農工大学	
免疫学	東京大学, 京都大学, 大阪大学, 東北大学	北海道大学, 千葉大学, 神戸大学, 東京医科歯科大学	長崎大学, 順天堂大学	
微生物学	東京大学, 大阪大学, 京都大学, 東北大学	北海道大学, 岡山大学	長崎大学, 東京農工大学, 鹿児島大学	帯広畜産大学
分子生物学・遺伝学	東京大学, 京都大学, 大阪大学, 東北大学	北海道大学, 名古屋大学, 筑波大学, 広島大学, 九州大学	横浜市立大学	
神経科学・行動学	東京大学, 京都大学, 東北大学, 大阪大学	慶應義塾大学, 筑波大学, 九州大学, 千葉大学, 名古屋大学	順天堂大学	
薬理学・毒性学	東京大学, 大阪大学, 東北大学	九州大学, 北海道大学	富山大学, 熊本大学, 徳島大学, 東京農工大学, 長崎大学	
植物・動物学	京都大学, 東京大学	北海道大学, 九州大学, 名古屋大学, 筑波大学, 神戸大学	東京農工大学, 鹿児島大学	琉球大学

※：赤字太文字は国内大学第1位の大学

日英独の研究環境の比較調査結果のサマリー

		日本	英国	ドイツ
研究室メンバー及びマネジメント	博士課程学生の位置づけ	学生との位置づけであり、近年の経済的支援の充実や、逆に経済的に困窮する学生についての声が聞かれた。また、研究上の自由度が高い一方、研究室のルーティンワーク(雑用等を含む)に取り組むとの声も聞かれた。	学生との位置づけであるが、通常は生活費が支給されるプログラムに採択されたうえで博士課程に通うとの声が聞かれた。また、ある程度自由に研究ができるとの声が聞かれた。	若手研究員という位置づけであり、給与が支給されるとの声が聞かれた。また、教授の方針に従って研究をする必要があり、自由度は低いとの声が聞かれた。
	修士課程学生の位置づけ	研究室に所属し、学部学生とともに研究プロジェクトの主要メンバーになる場合もある。所属状況には分野差や大学間での差がある。	通常は博士課程に進むためのルートに含まれておらず、学士で優秀な成績を収めた者が博士課程に進学するケースが多いとの声が聞かれた。	修士論文作成のために限られた期間研究室に所属するのみで、研究の戦力にはならないとの声が聞かれた。なお、ドイツでは通常は修士号取得が博士課程進学要件になっている。
	研究室内での知の共有の機会	研究室内で頻繁に勉強会を行っていることは、注目度の高い論文の産出と正の相関があった。また、研究室内での人的な繋がりが強く、知の共有の機会に恵まれるとの声が聞かれた。	部局内での知の共有の機会があるという話が聞かれた。	研究室内の関係が雇用関係に基づく部分が大きく、その関係はドライである傾向にあるとの声が聞かれた。
研究機器・設備の活用	研究機器・設備のあり方	研究機器・設備の共用は進みつつあるものの、大型の競争的研究費を獲得した研究室では自身で研究機器・設備を購入する傾向にあるとの声が聞かれた。	研究機器・設備は、多くの場合共用であり、それが組織レベルでの更新を可能にしており効率的だとの声が聞かれた。	研究機器・設備は、多くの場合共用であるが、場合によっては研究室単位で購入することもあるとの声が聞かれた。
	テクニシャンについて	あまりテクニシャンが充実しておらず、学生が研究機器のメンテナンスに取り組むとの声が聞かれた。	テクニシャンは多くの場合大学で雇用されており、競争的研究費がテクニシャンの人件費の原資であるとの声が聞かれた。	テクニシャンは多くの場合高い専門性を持つとともに大学で雇用されており、競争的研究費の応募時には、テクニシャンの人件費相当分も申請するとの声が聞かれた。
研究資金	定常的な研究費	定常的な研究費の額の中央値は、60～100万円程度であると推測された。また、定常的な研究費は削減(あるいは物価上昇等に伴い実質的に削減)される傾向にあるとの声が聞かれた。	定常的な研究費は配分されない場合が多いが、申請により支出が可能になる場合があり、競争的研究費を獲得せずとも小規模な研究を行うことができるとの声が聞かれた。	定常的な研究費が配分される場合が多いが、数十万円～数百万円程度であり、研究を行うには競争的研究費の獲得が必須となるとの声が聞かれた。
	競争的研究費へのアクセス	研究プロジェクトの財源種別の分析によると、ほぼ全てが日本国内の財源から得られている。また、日本国内の一部の競争的研究費では、採択率や充足率が低いとの声が聞かれた。	英国とEUの競争的研究費にアクセスすることができるが、特に英国の研究費は採択率が低いという声が聞かれた。また、英国の競争的研究費では、研究室構成員を含めて、研究室としてのフィージビリティも評価されるとの声も聞かれた。	州・ドイツ連邦・EUの競争的研究費という幅広い機会があるとの声が聞かれた。また、応募時にはプロジェクトの実施可能性も審査され、例えば必要水準の人件費の計上がないと実施可能性なしとされ採択されないとの声も聞かれた。
	研究資金の使途・使い勝手	人件費に用いられる割合は高くなく、研究室レベルでの研究機器の購入に用いられることが多いとの声が聞かれた。支出対象や手続き上の制約が強く使い勝手がよくないとの声が聞かれた。	人件費や共用施設の運営費に多くが用いられるとの声が聞かれた。なお、UKRIの資金で博士課程学生を雇用することはできず、その人件費は含まれない。資金は柔軟に利用できるとの声が聞かれた。	多くが人件費(ポストドク・博士学生の雇用)に用いられ、共用施設の利用費にも用いられるとの声が聞かれた。資金は柔軟に利用できるとの声が聞かれた。
	スタートアップ資金	ない場合が多く、あっても少額(250万円以下)である。	学内のグラントに応募して採択されれば配分されるといふ声、配分されるが交渉の余地はあまりないという声が聞かれた。	(明文化されていないが)交渉を通じて得られる可能性や、DFGのプログラムを通じて得る方法がある(金額は数千万円～数億円相当)との声が聞かれた。



まとめと示唆

■ 論文生産における日本のポジション

- ◆ 日本の論文数(分数カウント法)は、2010年代半ばから増加。Top10%・Top1%補正論文数は、2000年代から減少していたが、近年は下げ止まりの兆し。
- ◆ 最新年(2020-2022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5位、Top10%補正論文数は第13位、Top1%補正論文数は第12位。中国はカウント法によらず全ての論文種別で第1位。

■ 研究活動の国際化

- ◆ 全世界の国際共著論文割合は上昇基調であったが、2020年頃から、全ての分野で低下している。主要国の中でも中国の低下が大きい。
- ◆ 日本の国際共著論文数は長期的に増加。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。
- ◆ 米国の国際共著論文に占める中国のシェアは2000年代半ばに日本を追い抜き、2019年まで急激に増加したが、近年低下している。米中の分野別国際共著論文数の推移を見ると、2019年から2021年にかけて化学、材料科学、物理学の減少幅が大きい。
- ◆ 科学研究活動を実施する上で、国境を越えた協力は重要であるが、近年の米中の政治的動向が、科学研究活動にも影響を与え始めていることを示唆。

■ グローバルサウス諸国の台頭

- ◆ 中国の論文数は、2000年代から急激に拡大してきている。これに加えて、グローバルサウスと呼ばれるような新興国の論文数も、2000年代後半から増加している。
- ◆ 科学知識の産出及び知識の交換において、過去20年で、G7やOECD諸国に加えて、中国やグローバルサウス諸国の存在感が増し、「注目度の高い論文」の意味が変化。

■ 人工知能分野における日本のポジション

- ◆ 会議ごとに、発表件数全体が増加していることに加え、中国の割合が増加傾向。
- ◆ 米中の共著がもっとも多く、強度も増している他、中国と他国の共著も増加傾向。
- ◆ 特に機械学習系の NeurIPS, ICML では日本もある程度の伸びは見せている。
- ◆ 韓国やシンガポールは、2015年時点では日本と同等か少ない状態だったが、一気に逆転している。

■ その他の指標の状況

- ◆ 日本のノーベル賞数（自然科学3賞）は2000・2010年代に大きな増加を見せたが、2020年代には低下。
- ◆ 日本のパテントファミリー(2か国以上への特許出願)数は世界第1位である。ただし、2000年代半ばから世界シェアが低下傾向。中国は2017-2019年で世界第3位、その数は着実に増加。
- ◆ 日本の技術(特許)は他国と比べて科学的成果(論文)を引用している割合が低い。
- ◆ 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。

■ 研究環境の国際化に向けて

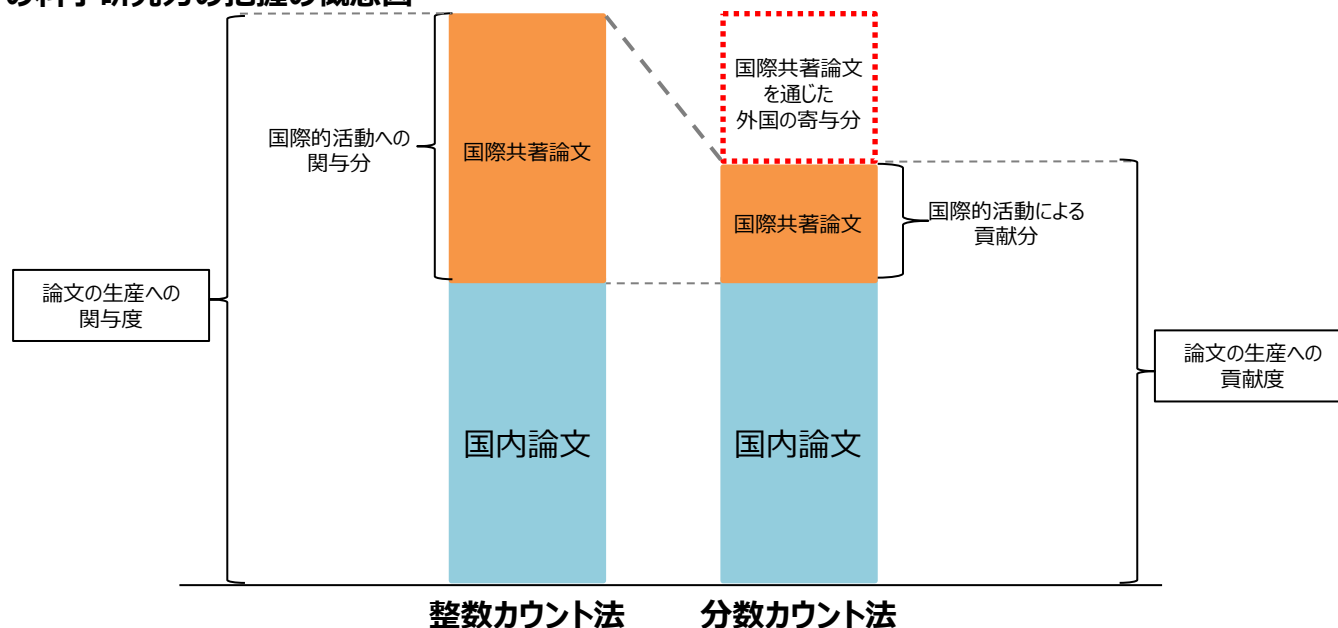
- ◆ 研究者の国際流動を考える際、ポストドクターが一つのターゲットであり、海外の優秀なポストドクターを、どのように自国に惹きつけるかが重要である可能性。
- ◆ 「優秀な外国人研究者の受入れ・定着の取組」については、大学の自然科学研究者全体で、不十分との強い認識が示された。その理由として、「給与水準の差が大きく、リクルートが極めて困難」といった意見や「語学面での支援体制に課題」がある点を指摘する意見が多く見られた。
- ◆ 国際共著ネットワークが拡大する中、国際共同研究をリードできる研究者が自大学にすることが重要。自大学がリードする国際共著論文は、「論文の注目度(Q値)」も高い傾向。日本の中小規模大学においても、特定分野で国際共同研究をリードできる研究者が存在。



参考資料

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

Top10%補正論文数の計算方法

切り捨て方式によるTop10%論文数の計算方法

- ① クラリベイト社Web of Science(自然科学系)より分析対象のArticle, Reviewを抽出し、被引用数ごとの論文数並びに上位からの累積シェアを各年各分野で計算。
- ② 各年、22分野ごとに、Top10%論文を抽出。この際、切り捨て方式を採用。

(例) 2022年12月末の被引用数を用いてTop10%論文を決める方法
ある分野の2021年に公表された論文が100本である場合

被引用数	該当論文数	上位からの累積シェア
10回	1	1.0%
9回	2	3.0%
8回	4	7.0%
7回	10	17.0%
6回	10	27.0%
...	...	...
0回	40	100.0%

↑ 切り捨て方式による
Top10%論文

- 論文は公表されてから、他の論文から引用されるようになるまでにある程度のタイムラグがある。そのため、被引用数ごとに該当する論文数があまりばらけていない。
- Top10%論文を抽出するにあたり、上位からのシェアが10%を越えないよう、切り捨て方式を採用すると、Top10%論文の被引用数のしきい値は8回、該当論文数は7本となる。

【補正を行う理由】

- Top10%論文数シェアを計算する際は他国との相対化を行うため、Top10%論文数が10本でなくても問題は無い。
- しかし、日本では、近年の状況から、Top10%論文数シェアのみを見るのではなく、Top10%論文数自体の時系列変化を見る必要が生じてきた。
- 時系列変化を見るためには、各年各分野でTop10%論文数を全論文数の1/10の件数になるよう補正をする必要がある。

Top10%補正論文数の計算方法

- ③ 各年、22分野ごとに、Top10%論文数の補正を行い、「Top10%補正論文数」を算出。

- 切り捨て方式により各年各分野で抽出されたTop10%論文数が、各年各分野の論文数の1/10の件数になるように補正する補正係数を求める。
- 切り捨て方式のTop10%論文数に補正係数を乗じた数値を、「Top10%補正論文」と呼び、本調査資料ではその数値を用いて分析を行った。
- 各国のTop10%補正論文数は補正係数を乗じるので変化するが、各分野におけるシェアは変わらない。

従来の方法により抽出された Top10%論文		
7件		
米国 3件 [43%]	英国 2件 [29%]	日本 2件 [29%]

この場合は、10/7倍する

補正

補正を行った Top10%補正論文		
10件		
米国 4.3件 [43%]	英国 2.9件 [29%]	日本 2.9件 [29%]

論文数シェア(2015～2019年の論文数, 自然科学系)を用いた 大学のグループ分類

大学 グループ	論文数シェア (2015-19年)	大学数	大学名
第1G	1%以上のうち 上位4大学	4 (4, 0, 0)	大阪大学, 京都大学, 東京大学, 東北大学
第2G	1%以上～ (上位4大学 を除く)	14 (11, 0, 3)	岡山大学, 金沢大学, 九州大学, 神戸大学, 千葉大学, 筑波大学, 東京医科歯科大学, 東京工業大学, 名古屋大学, 広島大学, 北海道大学, 慶應義塾大学, 日本大学, 早稲田大学
第3G	0.5%以上 ～1%未満	26 (16, 4, 6)	愛媛大学, 鹿児島大学, 岐阜大学, 熊本大学, 群馬大学, 静岡大学, 信州大学, 東京農工大学, 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 (37, 18, 82)	国立: 秋田大学, 旭川医科大学, 茨城大学, 岩手大学, 宇都宮大学, 他 公立: 会津大学, 秋田県立大学, 北九州市立大学, 岐阜薬科大学, 九州歯科大学, 他 私立: 愛知医科大学, 愛知学院大学, 愛知工業大学, 青山学院大学, 麻布大学, 他
その他G	0.05%未満	–	上記以外の大学、大学共同利用機関、高等専門学校

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

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

注3: 第1グループ～第3グループの大学名は、国立大学、公立大学、私立大学の順番で五十音順に並べている。第4グループの大学名は、国立大学、公立大学、私立大学のそれぞれについて五十音順で五つまでを表示した。

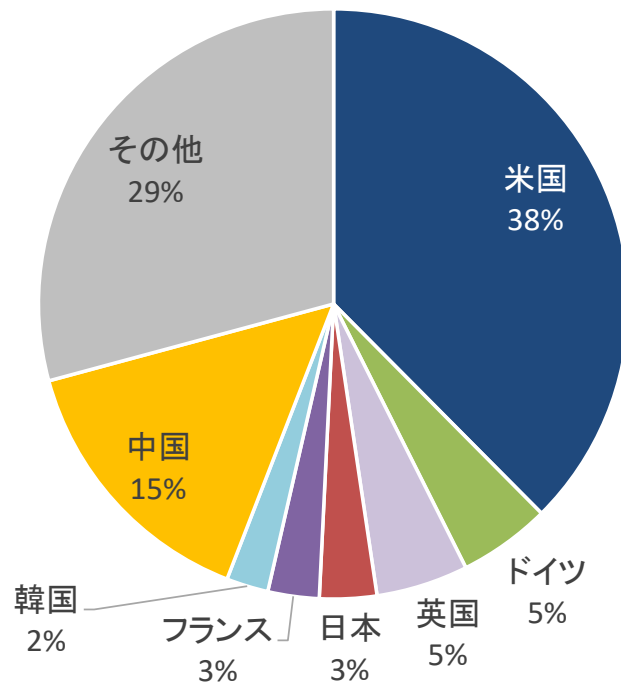
出典: [科学技術・学術政策研究所「科学研究のベンチマーキング2021」調査資料-312, 2021年公表.](#)

- 米国が先導する研究領域※1: サイティングペーパー※2シェアの約6割が米国以外の国
- 中国が先導する研究領域: サイティングペーパーシェアの67%が中国

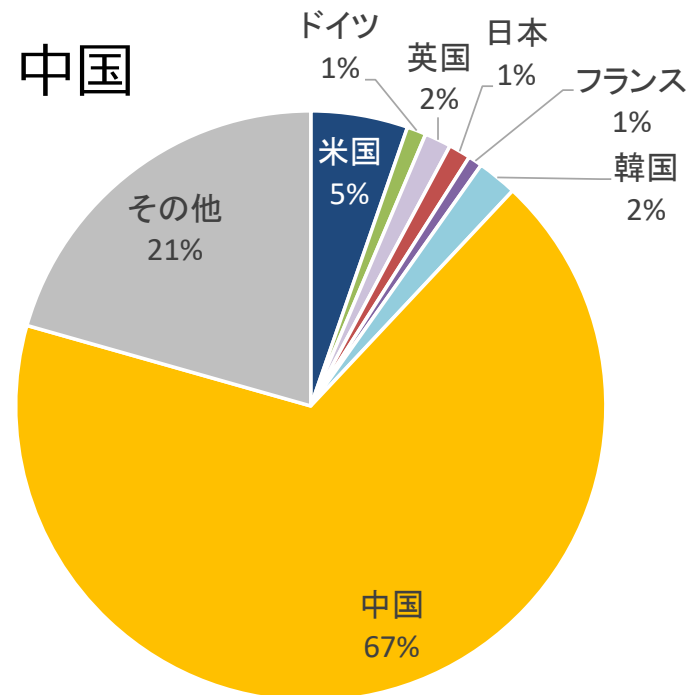
※1: 研究領域の中核を形成する被引用数がTop1%の論文(コアペーパー)のシェアが50%を超える研究領域

※2: コアペーパーを引用しているフォロワーとなる論文

米国



中国



出典: 科学技術指標 2023(科学技術・学術政策研究所)

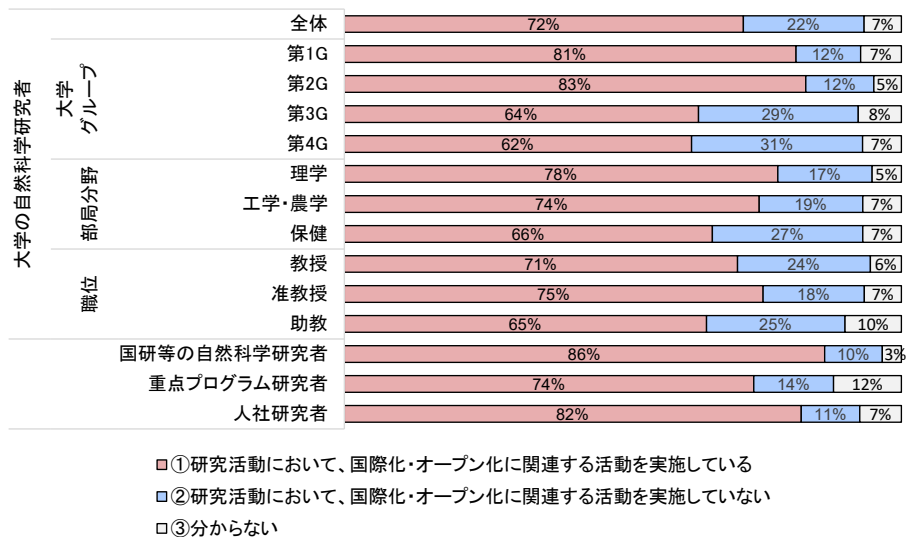
注: コアペーパーシェアが50%を超える研究領域(米国178、中国216)のサイティングペーパーにおける各国シェアの平均)。論文シェアの計算には分数カウントを用いた。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリバート社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2021年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

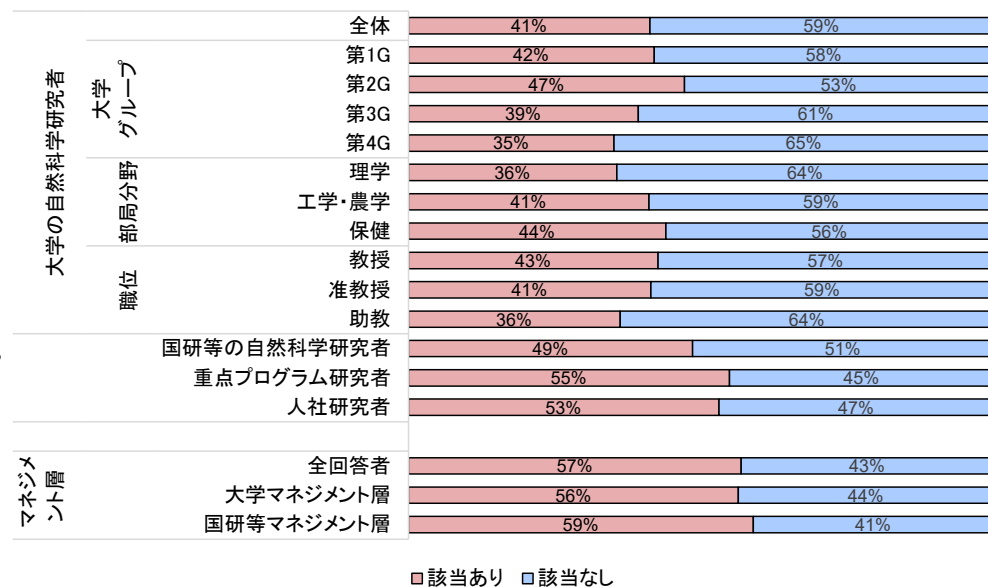
研究活動の国際化・オープン化の状況

- 大学の自然科学研究者全体で72%が国際化・オープン化に関連する活動を実施。
- 国際化・オープン化の活動を実施する4割以上の研究者に研究インテグリティ・研究セキュリティ確保の取組による研究活動への影響があった。
- 過半数を超える大学・国研等マネジメント層に運営管理や支援への影響があった。

(A) 研究活動の国際化・オープン化の状況



(B) 研究インテグリティ・研究セキュリティ確保に係る取組がもたらす影響の有無



- (A)注：今回の調査で回答した人社研究者は、科研費（大区分A）採択数上位の大学及び人間文化研究機構から選定された研究者であり、「国際化・オープン化に関連する活動を実施している」と回答した研究者の所属を見ると、国際関係学部など国際的な研究調査を主要な活動とする部局が多く含まれていることから、人文・社会科学分野全体の状況を必ずしも代表するものではない
- (B)注1：研究者には、研究活動の国際化・オープン化に関連する活動を実施している回答者に、「研究インテグリティ・研究セキュリティ確保に係る取組」について「研究活動の国際化・オープン化に伴う新たなリスクに対応するための取組」という用語を用いて、研究活動への影響の有無を尋ねた。
- (B)注2：マネジメント層には、「研究インテグリティ・研究セキュリティ確保に係る取組」について「研究活動の国際化・オープン化に伴う新たなリスクに対応するための取組」という用語を用いて、研究活動の運営管理や支援への影響の有無を尋ねた。

研究活動の国際化・オープン化の実施状況

研究者			大学グループ別				大学部局分野別			大学職位別			国際共同研究、研究者・留学生の受入れ、海外出張、留学、国際的なデータ共有等
大学	国研等	人社	第1G	第2G	第3G	第4G	理学	工農	保健	教授	准教授	助教	
72%	86%	82%	81%	83%	64%	62%	78%	74%	66%	71%	75%	65%	

研究活動の国際化・オープン化と研究インテグリティ・研究セキュリティ確保の両立に向けて

研究活動への影響

研究者



大学・国研等の自然科学研究者

項目	割合
研究者・留学生受入	57-64%
海外出張	46%
情報・データ共有	32-37%
論文執筆	13-27%
共同研究契約	17-21%

マネジメント層



項目	割合
研究者・留学生受入	52-58%
海外出張	36-42%
共同研究契約	33-36%
研究者・情報・データ共有	31-36%
雇用	26-33%

主要な影響と課題

- 研究交流や国際共同研究に与える影響と課題
- 国際的研究プレゼンス・教育活動に与える影響と課題
- 国際プロジェクト・コミュニティの参画に与える影響と課題

「機会の制約」の発生

研究現場のニーズに基づく優先的な改善策

優先改善策1	優先改善策2	優先改善策3
適用除外範囲のガイドラインの策定 大学・国研等の自然科学研究者:43-57% マネジメント層:68-75%	法務的人材の養成・拡充 大学・国研等の自然科学研究者:33-37% マネジメント層:45-57%	公的窓口の設立と手続きの標準化・効率化 大学・国研等の自然科学研究者:22-27% マネジメント層:34-51%

長期的展望:研究における知的価値と研究インテグリティ・研究セキュリティの調和

