

「科学技術指標 2024」を公表します

文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP, 所長 千原 由幸)では、日本及び主要国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分析した「科学技術指標 2024」を取りまとめました。

日本の産学官を合わせた研究開発費、研究者数は主要国(日米独仏英中韓の7か国)中第3位、論文数(分数カウント法)は世界第5位です。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位です。これらは昨年と同順位です。

日本の博士課程入学者数は長期的に減少していましたが、2023年度に対前年度比4.4%増加しました。日本の大学と民間企業等との「共同研究」の受入額は継続的に増加し、2022年度には1,000億円に達しました。

1. 調査内容

「科学技術指標」は、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つのカテゴリに分類し、約160の指標で日本及び主要国の状況を表しています。本報告書は毎年公表しており、論文及び特許の指標については、NISTEP独自の調査分析結果の最新値が掲載されています。

今回の「科学技術指標 2024」では、新たに「オープンアクセス(OA)論文の動向」の指標群を導入し、コラムとして「年齢分布から見た男女別大学教員の状況」、「注目度の高い論文」の意味の変化: 中国やグローバルサウスの台頭、「自動車産業に関連する代替エネルギー型特許と従来型特許」等について紹介しています。

2. 調査結果の主な概要

(主要な指標における日本の動向)

- 最新年における日本全体(産学官の合計)の状況を見ると、研究開発費、研究者数共に主要国中第3位です。ただし、伸びという点では他の主要国と比べて小さくなっています。

(高等教育と科学技術人材の状況)

- 日本の大学院博士課程入学者数は2003年度をピークに長期的に減少傾向が続いていましたが、2023年度に対前年度比4.4%増加しました。
- 2023年度の入学者における女性比率は、学部46%、修士課程31%、博士課程34%です。1990年度と比較すると、いずれも増加しており、修士、博士課程ではほぼ2倍になりました。
- 日本の企業における研究者に占める博士号保持者の割合は、米国と比べて低い状況です。
- 人口動態を考慮しても大学教員の高齢化は進んでおり、特に男性において顕著です。

(次のページに続きます)

(研究開発のアウトプットの状況)

- 日本の論文数(分数カウント法)は世界第 5 位です。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 位です。中国は全ての論文種別で世界第 1 位です。
- 過去 20 年間で、中国やグローバルサウス諸国の存在感が増加してきており、「注目度の高い論文」の意味が過去と比べて変化していることが示唆されています。
- 国際共著論文割合は上昇基調でしたが、2020 年頃から、全ての分野で低下しています。主要国の中でも中国の低下が大きいです。
- 電気自動車などの開発に有効な代替エネルギー型のパテントファミリー数は 1990 年代後半から伸び続け、2018 年にはガソリンエンジンに役立つ従来型パテントファミリー数を上回りました。代替エネルギー型の技術は従来型より科学的知識との関係が強いです。

(科学技術とイノベーションの状況)

- 日本の大学と民間企業等との「共同研究」の受入額は継続的に増加し、2022 年度には 1,000 億円に達しました。また、直接経費に対する間接経費の比率も伸びています。
- 日本の大学発ベンチャー企業の数が増えていきます。また、一般企業と比較して、従業員に占める博士号保持者の割合は大きいです。

科学技術指標 2024 の詳細については、別添した詳細資料をご覧ください。

※ 本報告書につきましては、科学技術・学術政策研究所ウェブサイト (<https://www.nistep.go.jp/research/indicators>) に掲載されます。そちらで電子媒体を入手することが可能です。

<お問合せ>

科学技術・学術政策研究所 科学技術予測・政策基盤調査研究センター

担当: 神田、村上、伊神

TEL: 03-6733-4910(直通)

e-mail: kiban_common@nistep.go.jp

ウェブサイト: <https://www.nistep.go.jp/>

概要

「科学技術指標」は、我が国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であり、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し、約160の指標で日本及び主要国の状況を表している。本概要では「科学技術指標 2024」の注目すべき指標を紹介する。

1. 主要な指標における日本の動向

主要な指標における日本の動向は、以下の通りである。おおむね科学技術指標 2023 と同様の順位である。大学の研究開発費において順位を下げて5位となったが、これは英国の大学部門の研究開発費の計測方法が変更になった影響が大きい。公的機関の研究者数についても、僅かではあるがフランスが日本を上回った。日本は研究開発費や研究者数の伸びにおいて、他の主要国と比べて小さい。中国は近年のデータについて OECD による公表が控えられていたが、2021 年まで公表されるようになった。

【概要図表 1】 主要な指標における日本の動向

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:米国、3位:ドイツ、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:米国、2位:中国、3位:ドイツ、4位:英国、5位:フランス

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。予算については本編参照。

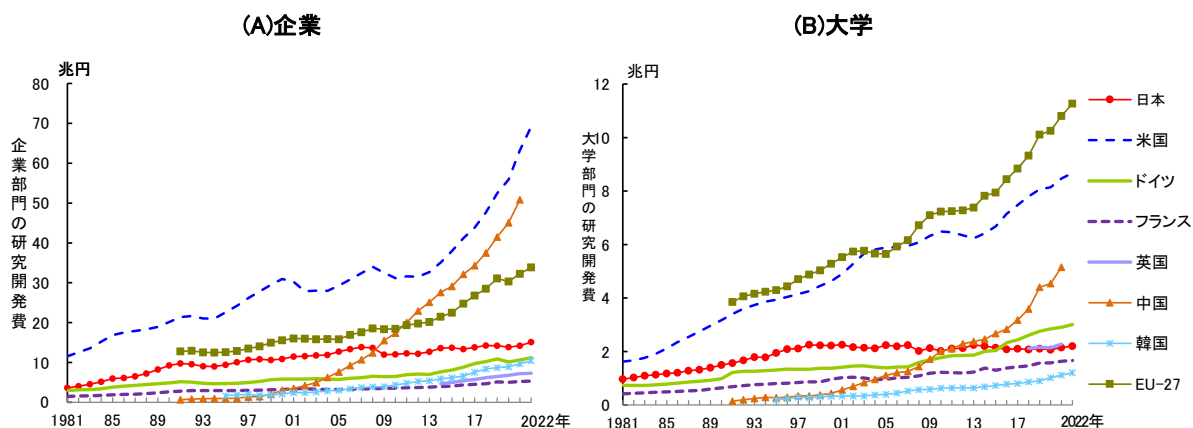
1) 日本の順位の変化は、昨年との比較である。数値は最新年の値である。

2) 論文数、Top1%・Top10%補正論文数、特許数以外は、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。

(1) 日本の企業部門や大学部門の研究開発費及び研究者の伸びは他の主要国と比べて小さい。

企業及び大学部門の研究開発費は、米国が主要国中 1 番の規模である。両部門ともに 2010 年代に入って伸びが大きくなった。中国も研究開発費を伸ばしている。日本の企業部門の伸びは緩やかであるが、最新年の対前年比は 6.4% 増である。政府負担分は同時期に 44% 増加しており、企業部門全体における重みは小さいが、研究開発費の増加には政府部門の寄与もある。大学部門では、日本は 2000 年代に入ってから、ほぼ横ばいに推移しており、この間に中国、ドイツ、英国が日本を上回っている。

【概要図表 2】 企業部門と大学部門の研究開発費名目額(OECD 購買力平価換算)

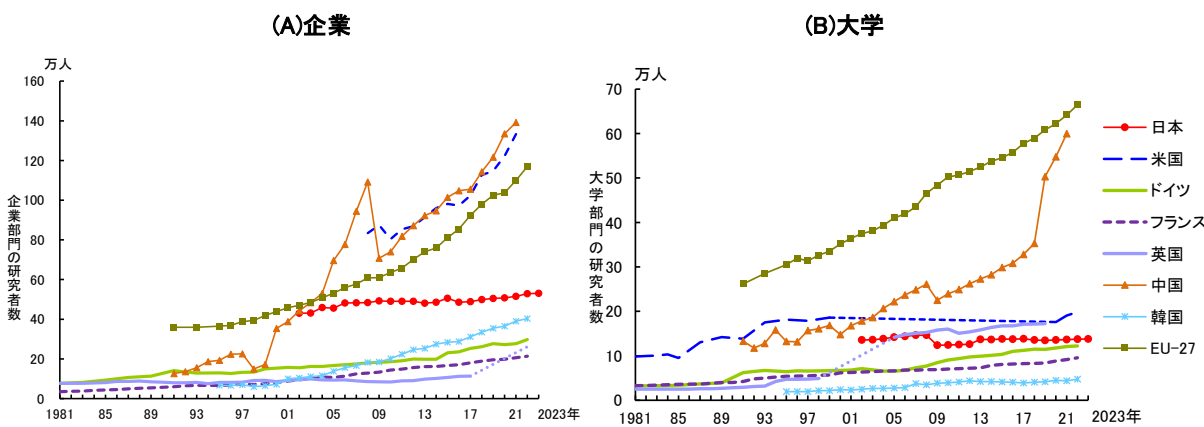


参照: 科学技術指標 2024 図表 1-3-3(A)

参照: 科学技術指標 2024 図表 1-3-13(A)

企業及び大学部門の研究者数は、中国が主要国中 1 番の規模である。企業部門では、米国と中国が拮抗しつつ、両国ともに急速な伸びを見せている。日本の企業部門の研究者数は 2000 年代後半からほぼ横ばいに推移していたが、2017 年以降は微増している。また、韓国の企業部門の研究者数は長期的に増加している。大学部門では、ドイツは 2000 年代中頃から研究者数が増加しており、日本に迫っている。日本の伸びは緩やかであり、最近では横ばい傾向である。

【概要図表 3】 企業部門と大学部門の研究者数の推移



参照: 科学技術指標 2024 図表 2-2-4

参照: 科学技術指標 2024 図表 2-2-11

注: データが掲載されていない期間は点線で示した。

2. 高等教育と科学技術人材の状況

(1) 日本の大学院において、入学者数は伸び悩んでいたが、修士課程入学者数は2020年度を境に増加、博士課程入学者数は2023年度に対前年度比4.4%増加した。

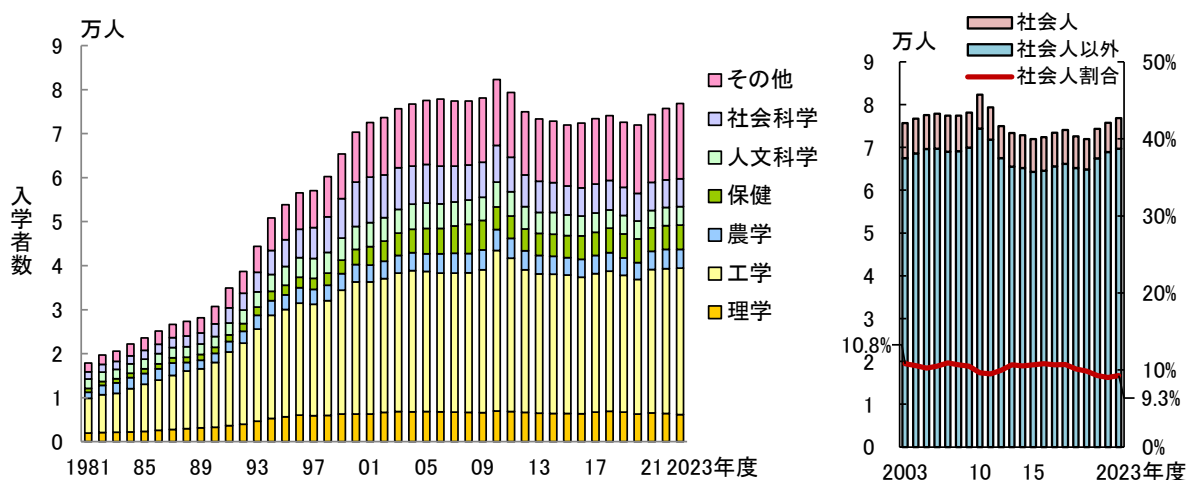
日本の大学院修士課程の入学者数は2010年度をピークに減少に転じていたが、2020年度を境に増加し、2023年度は対前年度比1.4%増の7.7万人となった。そのうち社会人の割合は9.3%である。

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にあったが、2023年度は増加し1.5万人、対前年度比4.4%増である。うち社会人は0.6万人、対前年度比は3.9%である¹。専攻別に見ると2022年度から2023年度にかけて、ここで示した全ての分野で増加した。「工学」8.8%増、「社会科学」6.1%増、「その他」5.0%増、「保健」3.1%増、「農学」3.0%増である。

【概要図表 4】 大学院(修士課程)入学者数

(A)専攻別入学者数の推移(修士課程)

(B)社会人入学者数の推移(修士課程)

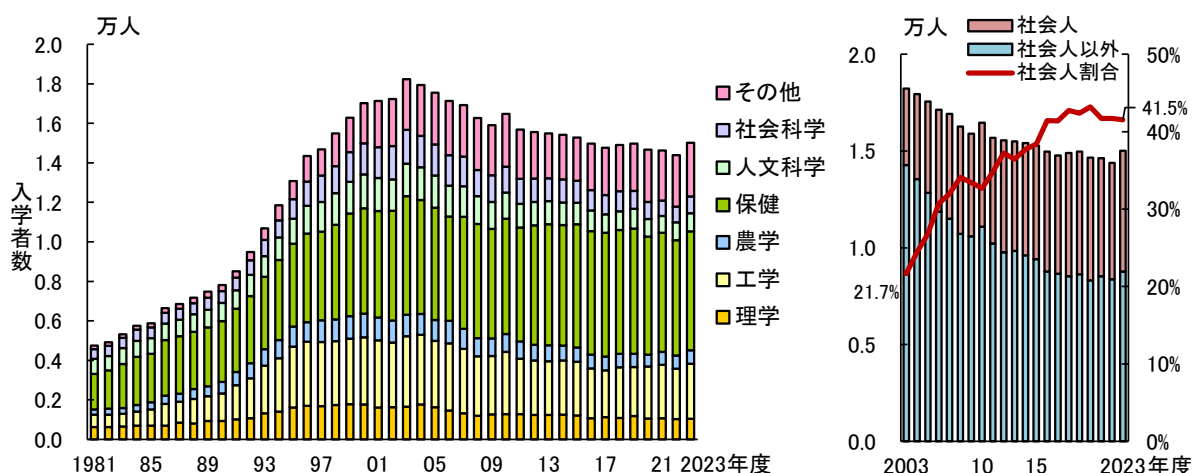


参照: 科学技術指標 2024 図表 3-2-2

【概要図表 5】 大学院(博士課程)入学者数

(A)専攻別入学者数の推移(博士課程)

(B)社会人入学者数の推移(博士課程)



参照: 科学技術指標 2024 図表 3-2-3

注: 修士及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」等が多くみられた。

¹ 博士課程入学者のうち留学生について、2023年度では0.3万人、対前年度比は10.8%増である。

(2) 日本の男女別大学院博士課程の入学者数は、ピーク時と比較すると、女性は 4%減であるのに対して、男性は 24%減となっている。

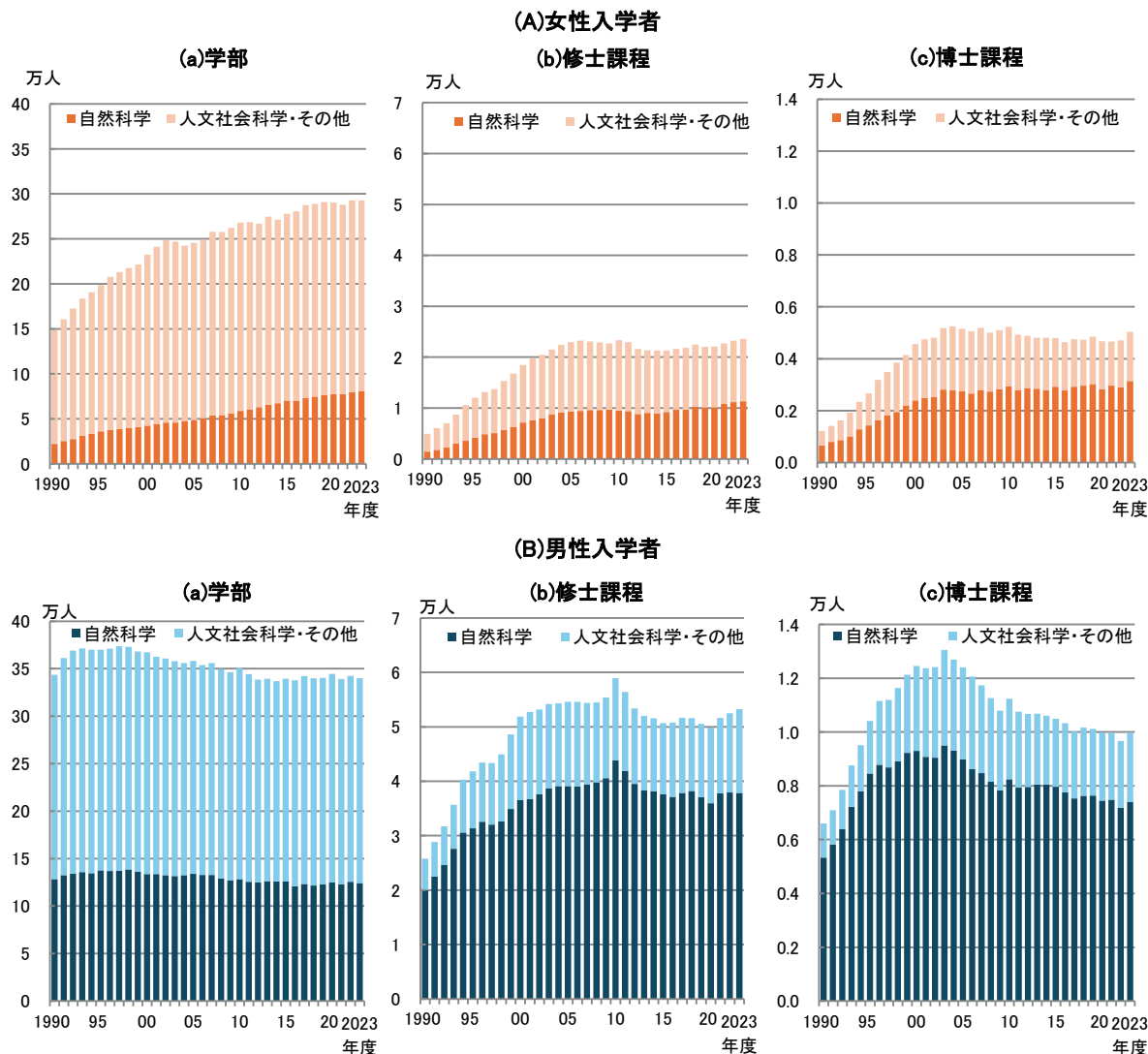
大学学部入学者数は、女性が継続して増加している一方で、男性は 1990 年代後半から減少し、2010 年代半ばから横ばいに推移している。1990 年度と比べると、女性は「自然科学」系が 4 倍、「人文社会科学・その他」系が 2 倍に増加しているのに対して、男性は両分野ともに変化は見られない。

修士課程の入学者数は、女性は 2000 年代半ばまで、男性は 2000 年代初めまで増加した。2010 年代に入ってから一時減少したが、女性は 2010 年代半ばから、男性は 2020 年度を境に増加している。1990 年度と比較すると、女性は「自然科学」系は 8 倍、「人文社会科学・その他」系は 4 倍に増加している。男性は「人文社会科学・その他」系は 3 倍、「自然科学」系は 2 倍に増加している。

博士課程の入学者数は、女性は 2004 年度、男性は 2003 年度をピークに減少傾向にある。ピーク時と比較すると女性は 4%減であるのに対して、男性は 24%減である。男女ともに「自然科学」系の方が「人文社会科学・その他」系より多い。男性はピーク時と比べて両分野ともに減少しているのに対して、女性は「人文社会科学・その他」系は減少したが、「自然科学」系は 12%増加した。

2023 年度の入学者における女性比率は、学部 46%、修士課程 31%、博士課程 34%である。1990 年度と比較するといずれも増加しており、修士、博士課程においてはほぼ 2 倍となった。

【概要図表 6】 学部・修士課程・博士課程別入学者数(女性と男性)



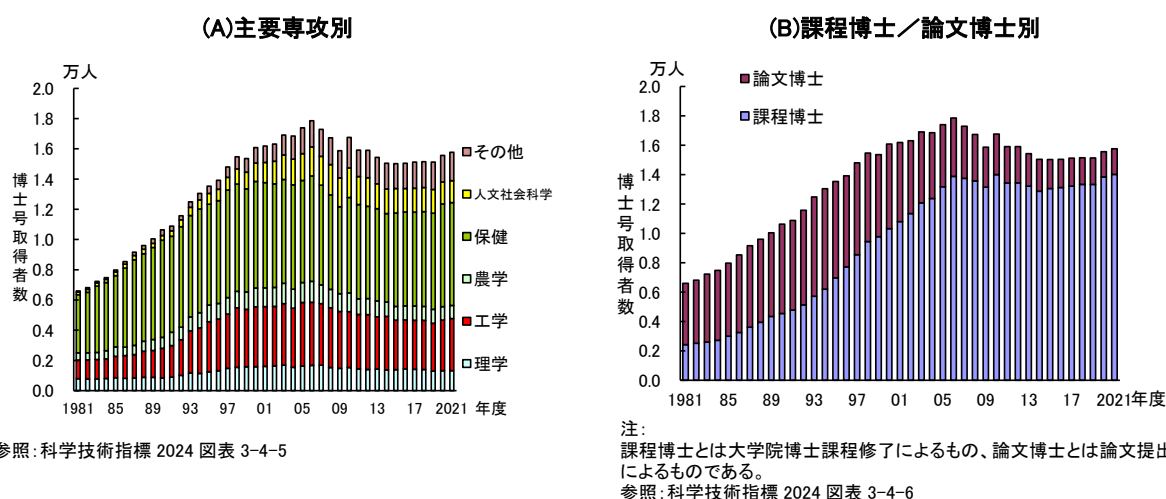
参照：科学技術指標 2024 図表 3-2-6

(3) 日本の博士号取得者数は、2006 年度をピークに減少傾向、2010 年代半ばからほぼ横ばいに推移していたが、近年微増している。

2021 年度の日本の博士号取得者数は 15,767 人、主要専攻別に見ると「保健」が最も多く 6,796 人と全体の 43.1%を占める。次いで「工学」3,436 人(21.8%)、「その他」1,873 人(11.9%)が多い。

課程博士数は継続して増加していたが、2000 年代半ばから減少傾向にあり、2015 年度以降は増加している。2021 年度では 14,010 人となった。論文博士数は 1990 年前半までは課程博士数を上回っていた。その後は減少し続けていたが、2021 年度には対前年度比で 1.9%増加し、1,757 人となった。

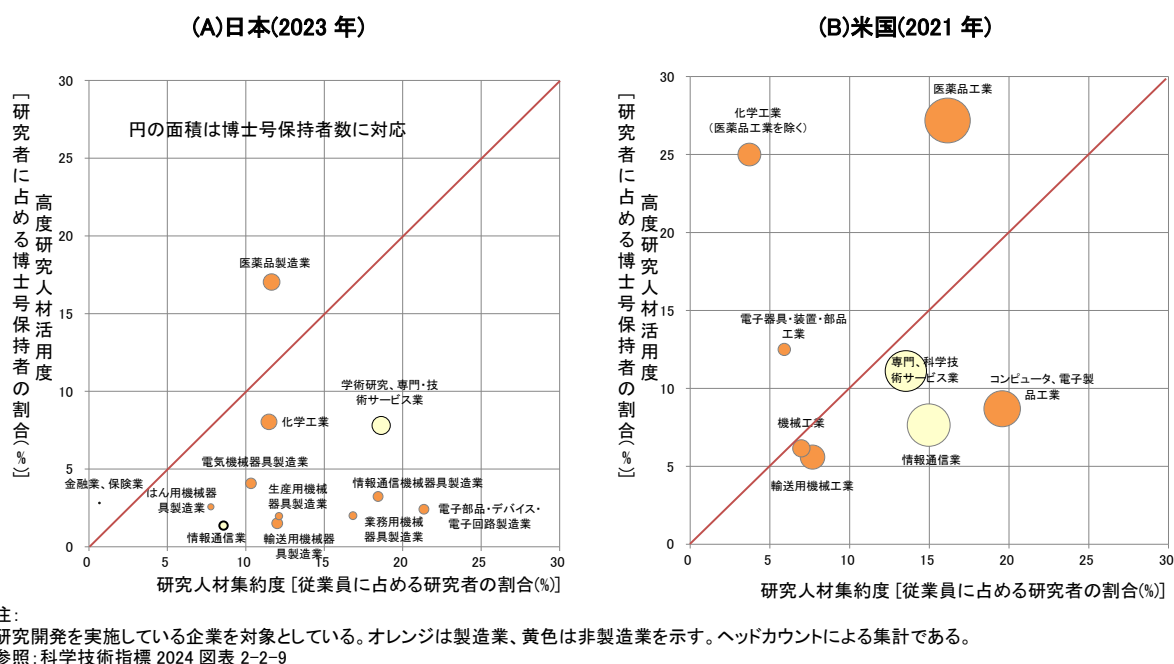
【概要図表 7】 日本の博士号取得者数の推移



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

米国では研究者に占める博士号保持者の割合(高度研究人材活用度)が 5%未満の産業は無いが、日本では多くの産業で 5%未満となっており、米国と比べて高度研究人材の活用度が低い傾向にある。

【概要図表 8】 産業別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係

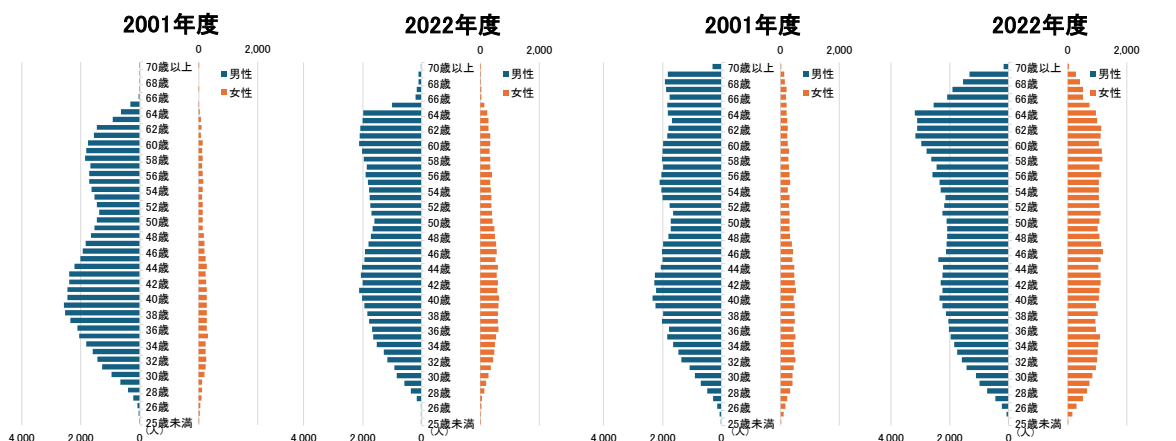


(5) 人口動態を考慮しても大学教員の高齢化は進んでおり、特に男性において顕著である。

人口 100 万人当たり大学教員数の年齢分布を見ると、男性教員については国立、私立ともに高齢化が進んでいる。女性教員は、国立大学では若手教員が多い傾向にあるが、私立大学では全ての世代でおおむね同様の規模にある。

約 20 年前と比較して、人口 100 万人当たりで見た教員数は、国立大学よりは私立大学で増加しており、両大学ともに男性よりは女性で増加している傾向にある。国立大学の男性若手教員については人口動態を考慮しても減少している(30 歳代後半については、人口 100 万人当たりで 500 人以上減少)。

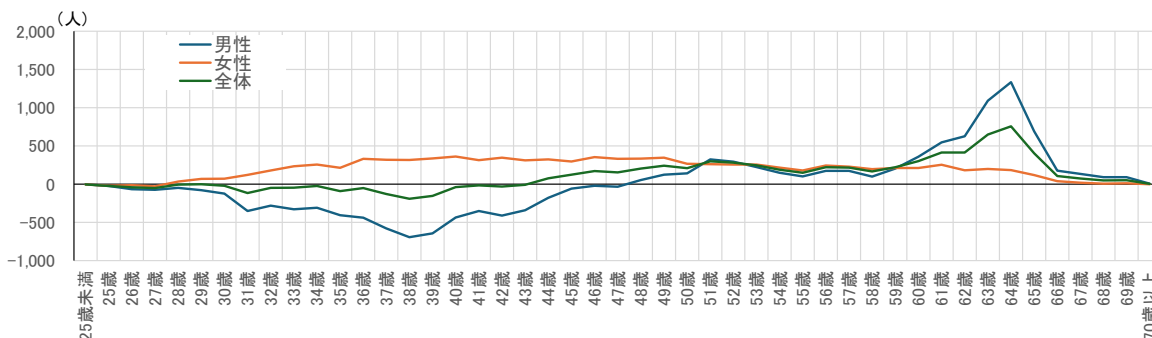
【概要図表 9】 人口 100 万人当たり大学教員数の男女別年齢分布
(A)国立大学 (B)私立大学



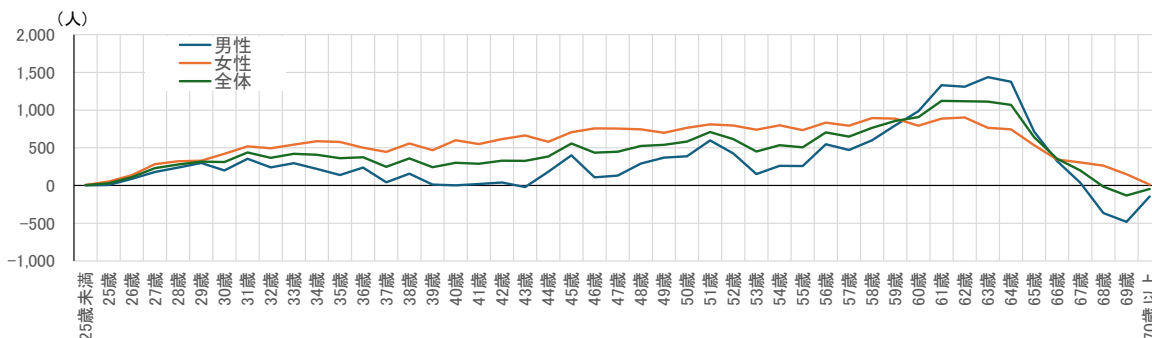
参照: 科学技術指標 2024 コラム図表 3-1

【概要図表 10】 人口 100 万人当たり大学教員の男女別年齢分布の差異(2001 年度と 2022 年度の差)

(A)国立大学



(B)私立大学



参照: 科学技術指標 2024 コラム図表 3-2

注:
男女ごとに該当年齢の教員数と該当年齢の人口を用いた。

3. 研究開発のアウトプットの状況

(1) 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位である。中国は全ての論文種別で世界第1位である。

論文の生産への貢献度を見る分数カウント法では、日本の論文数(2020-2022年の平均)は、中、米、印、独に次ぐ第5位である。注目度の高い論文を見るとTop10%補正論文数で第13位、Top1%補正論文数は第12位である。中国は論文数、Top10%、Top1%補正論文数において世界第1位である。

【概要図表 11】 国・地域別論文数、Top10%及びTop1%補正論文数：上位20か国・地域
(自然科学系、分数カウント法)

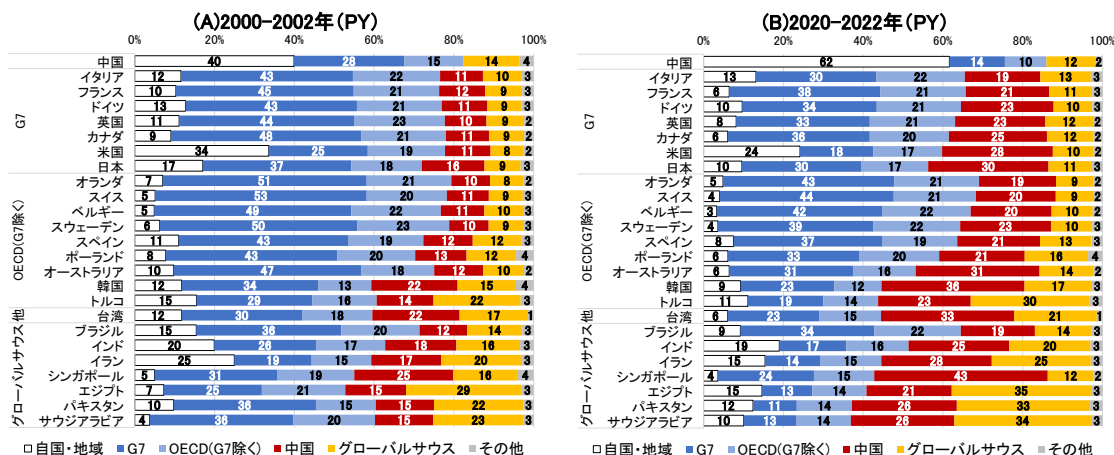
全分野 国・地域名	2020-2022年(PY)(平均) 論文数 分数カウント			全分野 国・地域名	2020-2022年(PY)(平均) Top10%補正論文数 分数カウント			全分野 国・地域名	2020-2022年(PY)(平均) Top1%補正論文数 分数カウント		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
中国	541,425	26.9	1	中国	64,138	31.8	1	中国	6,582	32.7	1
米国	301,822	15.0	2	米国	34,995	17.4	2	米国	4,070	20.2	2
インド	85,061	4.2	3	英国	8,850	4.4	3	英国	1,031	5.1	3
ドイツ	74,456	3.7	4	インド	7,192	3.6	4	ドイツ	717	3.6	4
日本	72,241	3.6	5	ドイツ	7,137	3.5	5	イタリア	561	2.8	5
英国	68,041	3.4	6	イタリア	6,943	3.4	6	インド	560	2.8	6
イタリア	61,124	3.0	7	オーストラリア	5,151	2.6	7	オーストラリア	555	2.8	7
韓国	59,051	2.9	8	カナダ	4,654	2.3	8	カナダ	480	2.4	8
フランス	46,801	2.3	9	韓国	4,314	2.1	9	フランス	379	1.9	9
スペイン	46,006	2.3	10	フランス	4,083	2.0	10	韓国	354	1.8	10
カナダ	45,818	2.3	11	スペイン	3,991	2.0	11	スペイン	351	1.7	11
ブラジル	45,441	2.3	12	イラン	3,882	1.9	12	日本	311	1.5	12
オーストラリア	42,583	2.1	13	日本	3,719	1.8	13	オランダ	300	1.5	13
イラン	38,558	1.9	14	オランダ	2,878	1.4	14	イラン	295	1.5	14
ロシア	33,639	1.7	15	サウジアラビア	2,140	1.1	15	スイス	227	1.1	15
トルコ	33,168	1.6	16	ブラジル	2,131	1.1	16	シンガポール	207	1.0	16
ポーランド	27,978	1.4	17	スイス	2,071	1.0	17	サウジアラビア	199	1.0	17
台湾	23,811	1.2	18	トルコ	2,052	1.0	18	トルコ	170	0.8	18
オランダ	23,144	1.1	19	エジプト	1,826	0.9	19	パキスタン	157	0.8	19
スイス	16,723	0.8	20	パキスタン	1,696	0.8	20	スウェーデン	150	0.7	20

参照：科学技術指標 2024 図表 4-1-6(B)

(2) 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してきている。

2020-2022年のTop10%補正論文で上位25に入る国・地域の被引用数構造において、自国・地域からの被引用数割合は中国が最も大きく、その割合は2000-2002年の40%から2020-2022年の62%に上昇している。後半の期間では米国、インド、イラン、エジプトにおいて自国・地域からの被引用数割合が比較的大きい傾向にある。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割を占めている。

【概要図表 12】 上位25か国・地域におけるTop10%補正論文の被引用数構造



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。

参照：科学技術指標 2024 コラム図表 5-2

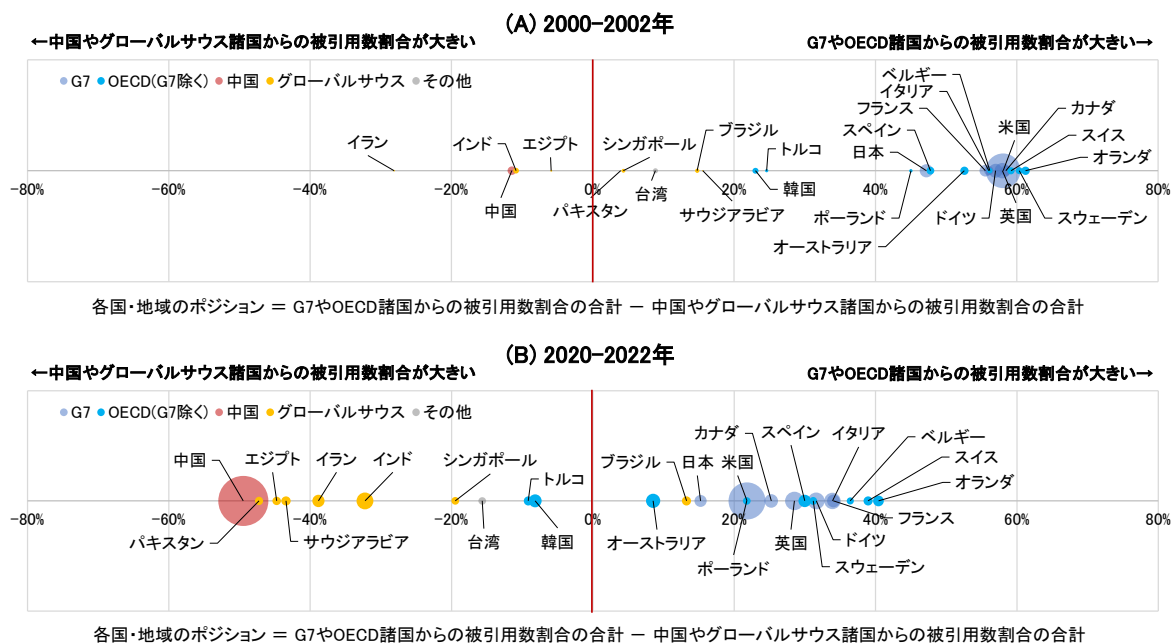
(3) 科学知識の産出及び知識の交換において、過去 20 年で、G7 や OECD 諸国に加えて、中国やグローバルサウス諸国の存在感が増し、注目度の高い論文の意味が変化している。

被引用数構造から、各国・地域のポジションを可視化した。ここで、ポジションの値がプラスの場合は、被引用数構造において G7 や OECD 諸国からの被引用数割合が大きく、マイナスの場合は中国やグローバルサウス諸国からの被引用数割合が大きいことを意味する。なお、ここでは、概要図表 12 で示している自国・地域の割合を各国・地域の該当区分に含めて計算した。

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している。つまり、科学知識の産出及び知識の交換において G7 や OECD 諸国が主要な役割を果たしていた。

2020-2022 年になると、中国やグローバルサウスの国・地域の規模が大きくなるとともに、それらの国・地域については、被引用数構造のポジションがマイナスに位置している。また、G7 や OECD の国・地域についてもマイナス方向にポジションが移動している。これらの結果は、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していることを示唆している。

【概要図表 13】 上位 25 か国・地域の被引用数構造のポジション



注：
 1) Top10%補正論文数(分数カウント法、2020-2022年平均)で上位 25 国・地域の Top10%補正論文の被引用数構造を分析した。
 2) 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、概要図表 12 で示している自国・地域の割合を各国・地域の該当区分に含めて計算した。
 3) 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。
 参照：科学技術指標 2024 コラム図表 5-3

(4) Top10%補正論文数の世界ランクは、どこの国・地域からの被引用数(注目度)を見るかによって、結果に違いが生じる。

米国からの被引用数を用いて Top10%補正論文数を試行的に集計した結果を見ると、2020-2022 年の日本の世界ランクは第 9 位で、概要図表 11 で示す第 13 位よりも世界ランクが高い。他方、インド、イランなどの国・地域の世界ランクは、同図表で示す順位より大きく低下し、サウジアラビア、エジプト、パキスタン上位 20 位の圏外であった。

このことは概要図表 12 及び 13 とも関連するが、これらの国・地域の論文を引用する国・地域は、米国以外が中心であることに起因している。このように Top10%補正論文数の世界ランクは、どこの国・地域からの被引用数(注目度)を見るかによって、結果に違いが生じる。

【概要図表 14】 米国からの被引用数を用いた Top10%補正論文数の世界ランク

全分野	2020 - 2022年 (PY) (平均)		
	米国被引用Top10%補正論文数		
国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
米国	98,510	48.9	1
中国	24,833	12.3	2
英国	8,834	4.4	3
ドイツ	7,405	3.7	4
カナダ	5,734	2.8	5
イタリア	4,713	2.3	6
オーストラリア	4,425	2.2	7
フランス	4,216	2.1	8
日本	3,237	1.6	9
韓国	3,157	1.6	10
スペイン	3,067	1.5	11
インド	2,863	1.4	12
オランダ	2,817	1.4	13
スイス	2,435	1.2	14
スウェーデン	1,550	0.8	15
ブラジル	1,466	0.7	16
イラン	1,296	0.6	17
シンガポール	1,240	0.6	18
ベルギー	1,239	0.6	19
デンマーク	1,202	0.6	20

注：
米国からの被引用数は、各国・地域の論文を引用している論文における米国の論文数を分数カウント法により集計した。米国からの被引用数を用いて、各年各分野(22 分野)の上位 10%に入る論文数を抽出後、実数で 1/10 となるように補正を加えた。
参照：科学技術指標 2024 コラム図表 5-4(B)

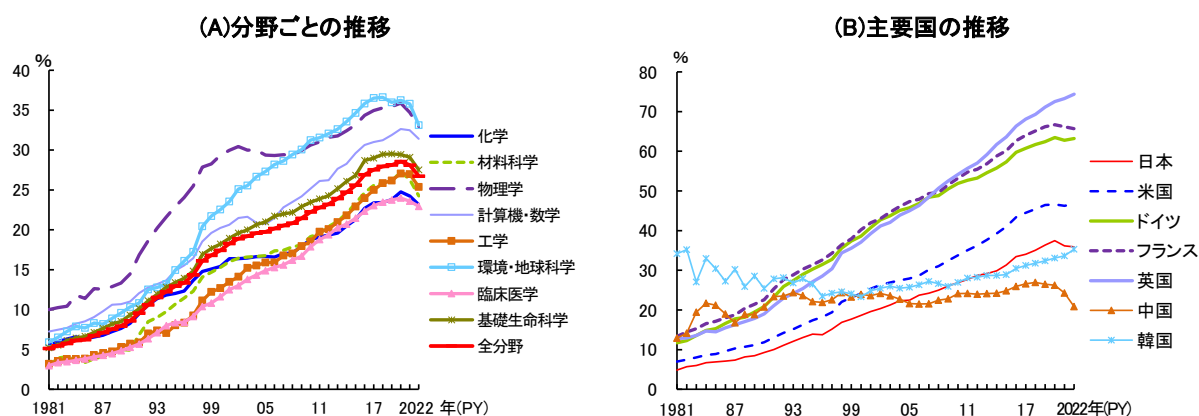
サウジアラビア: 28位
エジプト: 38位
パキスタン: 39位

(5) 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。

各分野の 2022 年時点の割合を見ると、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、国際共著論文割合が一番低い。2020 年頃から、全ての分野で国際共著論文割合は低下している。

主要国の状況を見ると、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している。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 ポイント低下した。

【概要図表 15】 国際共著論文割合の状況



参照：科学技術指標 2024 図表 4-1-4(A)

参照：科学技術指標 2024 図表 4-1-3

(6) 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。

特許出願に着目し、各国・地域から生み出される発明の数を国際比較可能な形で計測したパテントファミリー数を見ると、1997-1999 年は米国が世界第 1 位、日本が第 2 位であったが、2007-2009 年、2017-2019 年では日本が世界第 1 位、米国が第 2 位となっている。ただし、日本の世界シェアは 2000 年代半ばから低下傾向にある。中国は 2017-2019 年で世界第 3 位であり、着実にその数を増やしている。

【概要図表 16】 主要国・地域別パテントファミリー数:上位 10 か国・地域

1997年 - 1999年(平均)				2007年 - 2009年(平均)				2017年 - 2019年(平均)			
国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)		
	数	シェア	順位		数	シェア	順位		数	シェア	順位
米国	35,042	27.6	1	日本	58,426	29.2	1	日本	67,082	25.5	1
日本	34,410	27.1	2	米国	44,460	22.3	2	米国	56,987	21.7	2
ドイツ	22,419	17.6	3	ドイツ	27,603	13.8	3	中国	36,363	13.8	3
フランス	8,014	6.3	4	韓国	17,179	8.6	4	ドイツ	28,199	10.7	4
英国	6,880	5.4	5	フランス	10,564	5.3	5	韓国	23,071	8.8	5
韓国	4,827	3.8	6	中国	10,320	5.2	6	台湾	11,346	4.3	6
イタリア	3,592	2.8	7	台湾	9,813	4.9	7	フランス	11,184	4.3	7
オランダ	3,085	2.4	8	英国	8,140	4.1	8	英国	8,734	3.3	8
スイス	2,859	2.3	9	カナダ	5,219	2.6	9	イタリア	5,461	2.1	9
カナダ	2,845	2.2	10	イタリア	5,122	2.6	10	カナダ	5,454	2.1	10

参照: 科学技術指標 2024 図表 4-2-5(B)

(7) 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。また、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である。

科学と技術のつながりを見るために、パテントファミリー(2012-2019 年の合計)が引用している論文の情報をを用いて分析を行った。論文を引用しているパテントファミリー数を国・地域別に見ると、日本は世界第 2 位である。しかし、日本のパテントファミリーの中で論文を引用しているものの割合は 6.7%であり、日本の技術は他国と比べて科学的成果を引用している割合が小さい。

他方、2012-2019 年のパテントファミリーに引用されている論文数(1981-2019 年の合計)では世界第 4 位である。論文数に占めるパテントファミリーに引用されている論文数割合は 3.2%であり、ここに示した国・地域の平均程度である。

【概要図表 17】 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

順位	国・地域名	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	
		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

参照: 科学技術指標 2024 図表 4-3-2

【概要図表 18】 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

順位	国・地域名	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	
		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

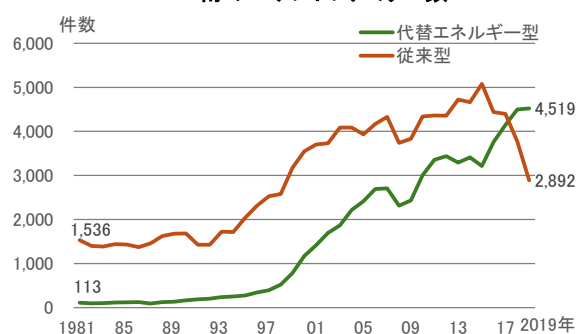
参照: 科学技術指標 2024 図表 4-3-3

(8) 電気自動車などの開発に有効な代替エネルギー型のパテントファミリー数は 1990 年代後半から伸び続け、2018 年にはガソリンエンジンに役立つ従来型のパテントファミリー数を上回った。代替エネルギー型の技術は従来型より科学的知識との関係が強い。

従来型パテントファミリー数は 1990 年代半ばから伸び続けたのち、2015 年をピークに減少に転じた。代替エネルギー型パテントファミリー数は 1990 年代後半から伸び続け、2018 年には従来型パテントファミリー数を上回り、2019 年では 4,519 件となった。

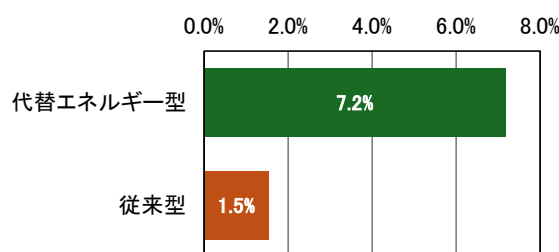
論文を引用しているパテントファミリー数の割合を見ると、代替エネルギー型技術では 7.2%、従来型技術では 1.5%となっている。つまり、代替エネルギー型技術については、従来型技術より科学的知識との関係が強いと言える。

【概要図表 19】 代替エネルギー型及び従来型技術のパテントファミリー数



参照: 科学技術指標 2024 コラム図表 6-2(A)

【概要図表 20】 論文を引用しているパテントファミリー数割合



参照: 科学技術指標 2024 コラム図表 6-5

(9) 多くの国・地域において、10 年前より代替エネルギー型パテントファミリー数が増加しているのに対して、従来型パテントファミリー数は減少している。

代替エネルギー型パテントファミリー数の上位国・地域を見ると、2017-2019 年において日本が世界第 1 位である。多くの国・地域が 10 年前よりパテントファミリー数を増加させており、中国の増加が特に著しい。従来型パテントファミリー数では、2017-2019 年において日本がトップである。10 年前と比較すると代替エネルギー型とは反対に、多くの国・地域のパテントファミリー数が減少している。特にドイツ、イタリアで減少率が大きい。

【概要図表 21】 代替エネルギー型及び従来型技術のパテントファミリー数:上位 12 か国・地域

(A)代替エネルギー型

(B)従来型

2007年 - 2009年(平均)				2017年 - 2019年(平均)				2007年 - 2009年(平均)				2017年 - 2019年(平均)			
パテントファミリー数(整数カウント)				パテントファミリー数(整数カウント)				パテントファミリー数(整数カウント)				パテントファミリー数(整数カウント)			
国・地域名	数	シェア	世界ランク	国・地域名	数	シェア	世界ランク	国・地域名	数	シェア	世界ランク	国・地域名	数	シェア	世界ランク
日本	1,060	42.7	1	日本	1,615	36.8	1	日本	1,487	37.5	1	日本	1,365	37.0	1
米国	519	20.9	2	ドイツ	837	19.1	2	ドイツ	1,034	26.1	2	米国	745	20.2	2
ドイツ	355	14.3	3	米国	676	15.4	3	米国	772	19.5	3	ドイツ	697	18.9	3
韓国	223	9.0	4	韓国	481	11.0	4	フランス	215	5.4	4	韓国	222	6.0	4
フランス	118	4.7	5	中国	253	5.8	5	イタリア	129	3.3	5	フランス	188	5.1	5
台湾	65	2.6	6	フランス	203	4.6	6	英国	113	2.9	6	英国	106	2.9	6
英国	47	1.9	7	英国	85	1.9	7	韓国	105	2.6	7	イタリア	94	2.6	7
中国	47	1.9	8	オーストリア	69	1.6	8	オーストリア	77	1.9	8	中国	77	2.1	8
カナダ	45	1.8	9	イタリア	68	1.6	9	スウェーデン	60	1.5	9	オーストリア	67	1.8	9
イタリア	33	1.3	10	スウェーデン	67	1.5	10	カナダ	46	1.2	10	スウェーデン	64	1.7	10
スウェーデン	23	0.9	11	カナダ	58	1.3	11	スイス	39	1.0	11	カナダ	52	1.4	11
オーストリア	19	0.8	12	台湾	42	1.0	12	中国	34	0.8	12	インド	49	1.3	12

参照: 科学技術指標 2024 コラム図表 6-3

注: 自動車産業に関連する特許を対象としている。代替エネルギー型技術とは電気自動車などの開発に有効な技術であり、従来型技術とはガソリンエンジンに役立つ技術を指す。具体的な技術分類は本編第 4 章コラム図表 6-1 を参照のこと。

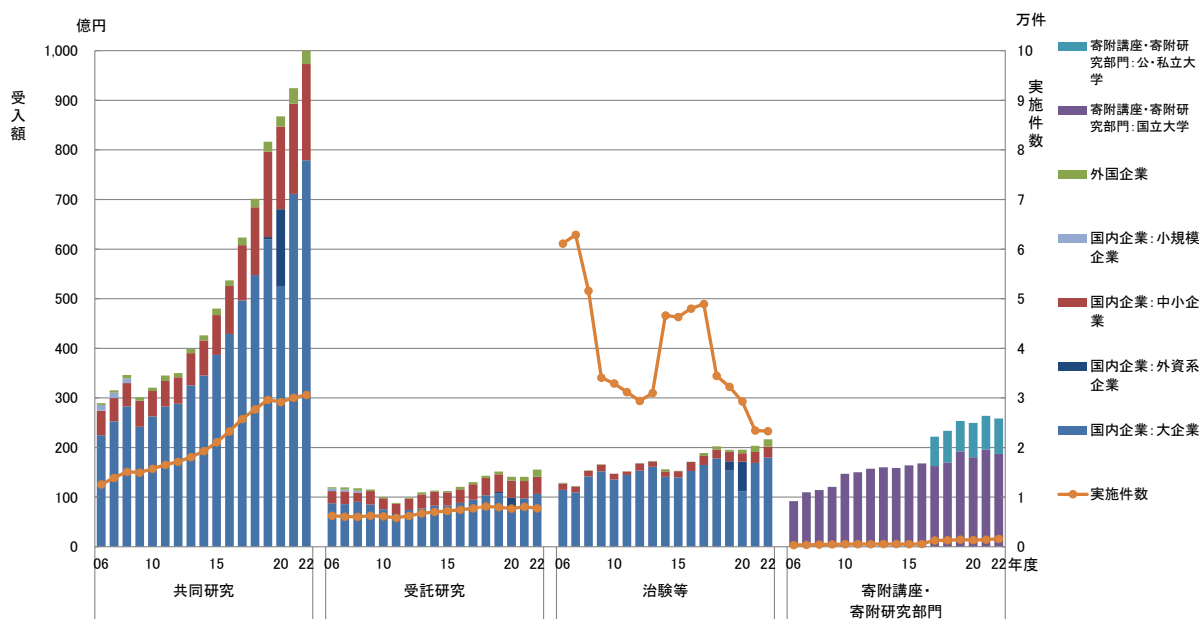
4. 科学技術とイノベーションの状況

(1) 日本の大学と民間企業等との「共同研究」の受入額は継続的に増加し、2022年度には1,000億円に達した。

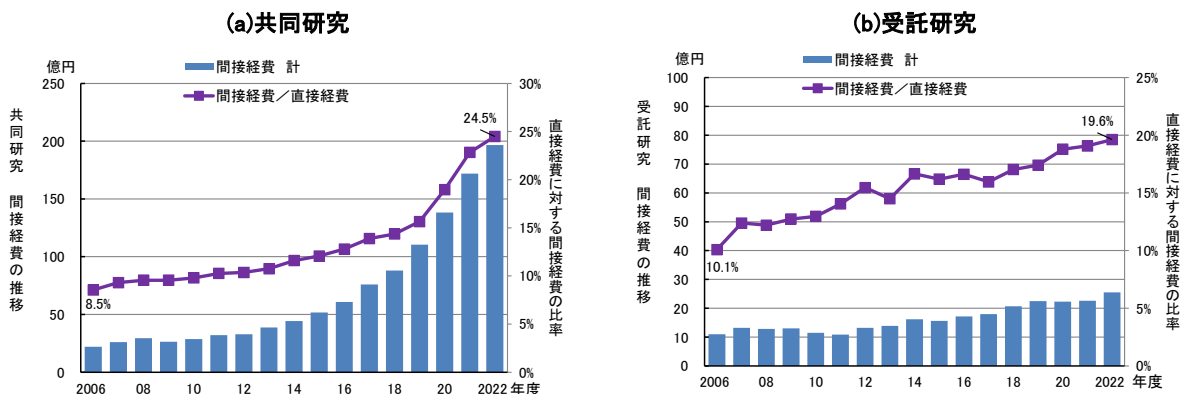
民間企業等との共同研究等にかかる受入額と実施件数を見ると受入額が最も多いのは「共同研究」であり2022年度で1,000億円、実施件数は3.1万件である。大企業からの受入が多く、同年度で779億円である。「共同研究」及び「受託研究」の「直接経費に対する間接経費の比率」も、順調に伸びている。2006年度と2022年度を比較すると、共同研究では8.5%から24.5%(197億円)へ、受託研究では10.1%から19.6%(26億円)と大きく増加した。

【概要図表 22】日本の大学等の民間企業等との共同研究等の状況

(A)受入額(内訳)と実施件数の推移



(B)間接経費の状況

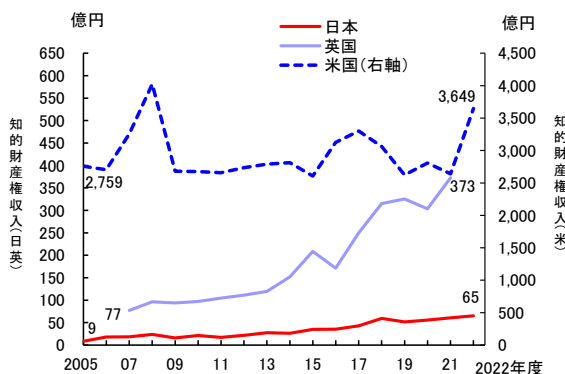


注:
 1) 共同研究: 機関と民間企業等とが共同で研究開発することであり、相手側が経費を負担しているもの。受入額及び件数は、2008年度まで中小企業、小規模企業、大企業に分類されていた。
 2) 受託研究: 大学等が民間企業等からの委託により、主として大学等が研究開発を行い、そのための経費が民間企業等から支弁されているもの。
 3) 治験等: 大学等が外部からの委託により、主として大学等のみが医薬品及び医療機器等の臨床研究を行い、これに要する経費が委託者から支弁されているもの、病理組織検査、それらに類似する試験・調査。
 4) 寄附講座・寄附研究部門: 2016年度まで国立大学のみ。2017年度から公立、私立大学の値が計測されるようになった。寄附講座・寄附研究部門の「実施件数」は「講座・部門数」である。
 5) 国内企業の内訳については大企業、中小企業に加えて、小規模企業は2006~2008年度まで、外資系企業は2019、2020年度について出典となる資料にデータが掲載されている。
 参照: 科学技術指標 2024 図表 5-4-5

(2) 日本の大学における知的財産権収入は長期的に見ると増加傾向にあり、2005～2022 年度にかけて、約 7 倍となっている。

日本の大学における知的財産権収入は長期的に見ると増加傾向にあり、2022 年度では 65 億円である。2005 年度と比較すると約 7 倍となっている。英国の知的財産権収入は、長期的に増加傾向であり、最新年度では 373 億円となった。米国は、日本、英国と比較すると、桁違いに大きく、2022 年度では 3,649 億円である。長期的には、2008 年度での一時的な増加を除けば、3,000 億円程度で推移していたが、最新年度で大きく伸びた。

【概要図表 23】 日米英の知的財産権収入の推移



注:

- 1) 日本の知的財産権とは、特許権、実用新案権、意匠権、商標権、著作権、その他知的財産(育成者権、回路配置利用権等)、ノウハウ等、有体物(マテリアル等)を含む。
- 2) 米国の知的財産権とは、ランニングロイヤリティ、ライセンス収入、ライセンス発行手数料、オプションに基づく支払い、ソフトウェア及び生物学的物質のエンドユーザーライセンス(100 万ドル以上)等である。
- 3) 英国の知的財産権とは、特許権、著作権、意匠、商標等を含む。

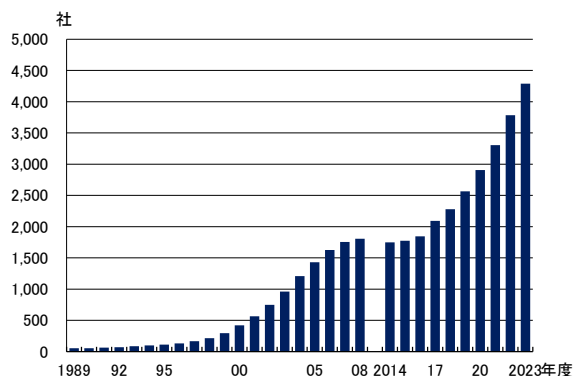
参照: 科学技術指標 2024 図表 5-4-7

(3) 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。

日本の大学発ベンチャー企業数は順調に増加しており、2023 年度では 4,288 社、2014 年度と比較すると 2.5 倍の伸びである。また、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 19%であり、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。

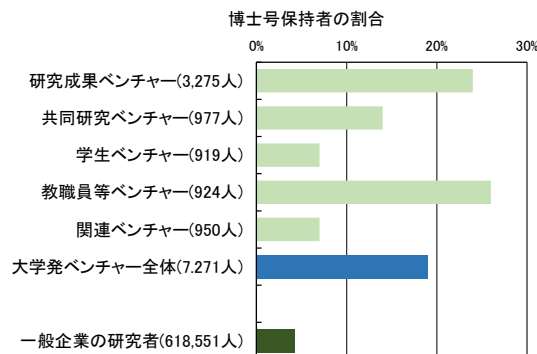
【概要図表 24】 大学発ベンチャー企業の状況

(A)ベンチャー企業数の推移



参照: 科学技術指標 2024 図表 5-4-8(A)

(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(2023 年度)



参照: 科学技術指標 2024 図表 5-4-10(A)

注:

概要図表 24(B)は、「大学発ベンチャー設立状況調査(2024)」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。「大学発ベンチャーの実態に関する調査(2024)」回収数は 682/4,288 件、回収率 15.9%である。()内の数値は従業員数、「一般企業の研究者」については研究者数であり、2023 年の値。技術移転ベンチャーは従業員数が少ないので掲載していない。

科学技術指標の特徴



科学技術指標は、毎年刊行しており、その時点での最新値を紹介している。原則として毎年データ更新され、時系列の比較あるいは主要国間の比較が可能な項目を収集している。

論文・特許データベースについて当研究所独自の分析の実施

論文データについては、クラリベイト社 Web of Science XML の書誌データを用いて、当研究所で独自の集計をし、分析している。また、集計方法も詳細に記載し、説明している。

特許関連の指標のうち、パテントファミリーのデータについては、PATSTAT(欧州特許庁の特許データベース)の書誌データを用いて、当研究所で独自の集計をし、分析している。また、集計方法も詳細に記載し、説明している。

国際比較や時系列比較の注意喚起マークの添付

必要に応じ、グラフに「国際比較注意」 「時系列注意」 という注意喚起マークを添付してある。各国のデータは基本的には OECD のマニュアル等に準拠したものであるが、実際にはデータの収集方法、対象範囲等の違いがあり、比較に注意しなければならない場合がある。このような場合、「国際比較注意」マークがついている。また、時系列についても、統計の基準が変わるなどにより、同じ条件で継続してデータが取られておらず、増減傾向などの判断に注意する必要があると考えられる場合には「時系列注意」というマークがついている。なお、具体的な注意点は図表の注記に記述してあるので参照されたい。

統計集(本報告書に掲載したグラフの数値データ)のダウンロード

本報告書に掲載したグラフの数値データは、以下の URL 又は 2 次元バーコードからダウンロードできる。

<https://www.nistep.go.jp/research/indicators>

本編中の図表の下に示している参照とは、統計集における表番号を示している。

