

科学技術指標2024

Japanese Science and Technology Indicators 2024

2024年8月

文部科学省 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

【調査研究体制】

- 神田 由美子 文部科学省 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
研究補佐員 [全般についての分析実施及び報告書執筆、コラム執筆]
- 村上 昭義 文部科学省 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
主任研究官 [第4章 4.1.4項、4.3節についての分析実施及び報告書執筆、コラム
執筆]
- 酒井 朋子 文部科学省 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
主任研究員 [第4章 4.1.1～4.1.3項についての分析実施及び報告書執筆]
- 岡村 麻子 文部科学省 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
主任研究官 [コラム執筆]
- 伊神 正貫 文部科学省 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
センター長 [分析方針検討及び報告書執筆補助・確認、コラム執筆]

【Contributors】

- KANDA Yumiko Research Associate, Center for S&T Foresight and Indicators,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
- MURAKAMI Akiyoshi Senior Research Fellow, Center for S&T Foresight and Indicators,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
- SAKAI Tomoko Senior Research Fellow, Center for S&T Foresight and Indicators,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
- OKAMURA Asako Senior Research Fellow, Center for S&T Foresight and Indicators,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
- IGAMI Masatsura Director, Center for S&T Foresight and Indicators,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出典を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this NISTEP RESEARCH MATERIAL.

「科学技術指標 2024」, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.341, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.
DOI: <https://doi.org/10.15108/rm341>
“Japanese Science and Technology Indicators 2024”, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.341, National Institute of
Science and Technology Policy, Tokyo.
DOI: <https://doi.org/10.15108/rm341>

科学技術指標2024

文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP) 科学技術予測・政策基盤調査研究センター
要旨

「科学技術指標」は、日本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る。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の指標で日本の状況を表している。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る。

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「オープンサイエンスに関する研究者の認識(日本と欧州の比較)」、「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」等を紹介した。

主要な指標から日本の状況を見ると、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位である。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。いずれについても、昨年と同順位である。

日本の博士課程入学者数は長期的に減少していたが、2023年度に対前年度比4.4%増加した。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1,000億円に達した。

Japanese Science and Technology Indicators 2024

Center for S&T Foresight and Indicators

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

“The Science and Technology Indicators” is a fundamental resource for systematically understanding Japan's science and technology activities based on objective and quantitative data. These activities are categorized into five areas: “Research and Development Expenditure,” “Research and Development Personnel,” “Higher Education and Science and Technology Personnel,” “Research and Development Output,” and “Science, Technology, and Innovation.” Approximately 160 indicators represent the status of these activities in Japan. The report is published annually and offers the latest results of the analyses of scientific publications and patent applications conducted by the NISTEP.

This edition of “Science and Technology Indicators 2024” includes new indicators such as “Trends in Open Access (OA) papers,” “Researchers' perceptions of open science: A comparison between Japan and Europe,” “Changing the meaning of ‘highly cited publications’: Rise of China and global south,” and “Alternative energy type patents and conventional patents related to the automotive industry.”

Overviewing the latest Japan's situation from “Science and Technology Indicators 2024,” the R&D expenditure and the number of researchers in Japan are the third-largest in major countries (Japan, U.S., Germany, France, U.K., China, and Korea). The rank of Japan in the number of scientific publications (fractional counting method) is 5th in the world. Japan ranks 13th and 12th in the number of top 10% and top 1% highly cited publications, respectively. For these indicators,

Japan's ranking remains the same as last year.

The number of students enrolling in doctoral programs in Japan increased by 4.4% compared to the previous year in FY2023, after a long-term decline. The amount of money received for “joint research” between Japanese universities and private companies continued to increase, reaching 100 billion yen in FY2022.

科学技術指標 2024 目次

| | |
|---------------------------------------|----|
| 科学技術指標 2024 概要 | 1 |
| 本 編 | |
| 第 1 章 研究開発費 | 15 |
| 1.1 各国の研究開発費の国際比較 | 15 |
| 1.1.1 各国の研究開発費の動向 | 15 |
| 1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向 | 20 |
| (1)研究開発費の負担部門と使用部門の定義 | 20 |
| (2)主要国の研究開発費の負担部門と使用部門 | 21 |
| (3)主要国の使用部門における研究開発費の推移 | 27 |
| 1.2 政府の予算 | 30 |
| 1.2.1 各国の科学技術予算 | 31 |
| 1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合 | 34 |
| 1.2.3 日本の科学技術予算(科学技術関係予算) | 38 |
| (1)基本計画のもとでの科学技術関係予算 | 38 |
| (2)科学技術関係予算の内訳 | 39 |
| (3)府省庁別の科学技術関係予算 | 39 |
| (4)地域の科学技術関係予算 | 39 |
| コラム 1:海外に支出される米国連邦政府の研究開発予算から見る国際戦略 | 41 |
| 1.3 部門別の研究開発費 | 43 |
| 1.3.1 公的機関部門の研究開発費 | 43 |
| (1)各国公的機関部門の研究開発費 | 43 |
| (2)日本の公的機関の研究開発費 | 45 |
| 1.3.2 企業部門の研究開発費 | 46 |
| (1)各国企業部門の研究開発費 | 46 |
| (2)主要国における産業分類別の研究開発費 | 48 |
| (3)日本の産業分類別研究開発費 | 50 |
| (4)企業規模別の研究開発費 | 50 |
| (5)企業への政府による直接的・間接的支援 | 52 |
| (6)日本企業の外部支出研究開発費に見る研究活動のオープン化・グローバル化 | 54 |
| 1.3.3 大学部門の研究開発費 | 55 |
| (1)各国大学部門の研究開発費 | 55 |
| (2)主要国の大学部門における政府と企業による負担研究開発費 | 58 |
| (3)日本の大学部門の研究開発費 | 59 |
| (4)日本の大学部門の費目別研究開発費 | 61 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| (5)日本の大学部門の負担源別研究開発費 | 62 |
| 1.4 性格別研究開発費 | 63 |
| 1.4.1 各国の性格別研究開発費 | 63 |
| 1.4.2 主要国の部門別の性格別研究開発費 | 65 |
| 1.4.3 日本の企業部門の基礎研究 | 66 |
| 第2章 研究開発人材 | 67 |
| 2.1 各国の研究者数の国際比較 | 67 |
| 2.1.1 各国の研究者の測定方法 | 67 |
| 2.1.2 各国の研究者数の動向 | 70 |
| 2.1.3 各国の研究者の部門別の動向 | 73 |
| (1)各国の研究者の部門別内訳 | 73 |
| (2)日本における博士号を持つ研究者 | 76 |
| (3)日本と米国における部門別博士号保持者 | 77 |
| 2.1.4 各国・地域の女性研究者 | 78 |
| 2.1.5 研究者の流動性 | 80 |
| (1)米国での博士号保持者の出身状況 | 80 |
| (2)日本の研究者の部門間の流動性 | 81 |
| (3)日本の新規採用研究者の動向 | 83 |
| コラム 2: 日本における外国人研究関連者数の変化 | 85 |
| 2.2 部門別の研究者 | 87 |
| 2.2.1 公的機関部門の研究者 | 87 |
| (1)各国公的機関部門の研究者 | 87 |
| (2)日本の公的機関部門の研究者 | 89 |
| 2.2.2 企業部門の研究者 | 90 |
| (1)各国企業部門の研究者 | 90 |
| (2)主要国における産業分類別の研究者 | 92 |
| (3)日本の産業分類別研究者 | 93 |
| (4)産業分類別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係: 日米比較 | 95 |
| (5)企業における女性研究者: 日独比較 | 96 |
| 2.2.3 大学部門の研究者 | 97 |
| (1)各国大学部門の研究者 | 97 |
| (2)日本の大学部門の研究者 | 98 |
| (3)大学教員の年齢階層の変化 | 102 |
| (4)採用教員の年齢階層の変化 | 103 |
| コラム 3: 年齢分布から見た男女別大学教員の状況 | 104 |
| 2.3 研究支援者 | 106 |
| 2.3.1 各国研究支援者の状況 | 106 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 2.3.2 日本の研究支援者: 男女別研究支援者数の内訳 | 108 |
| 第3章 高等教育と科学技術人材 | 111 |
| 3.1 日本の教育機関の学生数の現状 | 111 |
| 3.2 高等教育機関の学生の状況 | 112 |
| 3.2.1 大学学部の入学者 | 113 |
| 3.2.2 大学院修士課程入学者 | 114 |
| 3.2.3 大学院博士課程入学者 | 115 |
| 3.2.4 修士課程修了者の進学率 | 116 |
| 3.2.5 女性入学者の状況 | 116 |
| 3.2.6 高等教育機関の社会人学生 | 118 |
| (1) 社会人大学院生(在籍者) | 118 |
| (2) 理工系の社会人大学院生(在籍者) | 118 |
| (3) 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者 | 119 |
| 3.3 理工系学生の進路 | 120 |
| 3.3.1 理工系学生の就職・進学状況 | 121 |
| (1) 学部卒業者の進路 | 121 |
| (2) 修士課程修了者の進路 | 121 |
| (3) 博士課程修了者の進路 | 122 |
| 3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況 | 123 |
| (1) 大学学部卒業者のうちの就職者 | 123 |
| (2) 大学院修士課程修了者のうちの就職者 | 123 |
| (3) 大学院博士課程修了者のうちの就職者 | 124 |
| 3.3.3 理工系学生の職業別就職状況 | 124 |
| (1) 大学学部卒業者のうちの就職者 | 124 |
| (2) 大学院修士課程修了者のうちの就職者 | 125 |
| (3) 大学院博士課程修了者のうちの就職者 | 125 |
| 3.4 学位取得者の国際比較 | 126 |
| 3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較 | 126 |
| (1) 人口 100 万人当たりの学士号取得者数 | 126 |
| (2) 人口 100 万人当たりの修士号取得者数 | 127 |
| (3) 人口 100 万人当たりの博士号取得者数 | 127 |
| (4) 博士号取得者数の推移 | 128 |
| 3.4.2 日本の博士号取得者 | 129 |
| (1) 日本の分野別博士号取得者 | 129 |
| (2) 日本の課程及び論文博士号取得者 | 129 |
| (3) 日本の専攻別国公立大学別博士号取得者 | 130 |
| 3.5 高等教育機関における外国人学生 | 131 |

| | |
|--|-----|
| 第4章 研究開発のアウトプット | 133 |
| 4.1 論文 | 133 |
| 4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化 | 134 |
| (1)論文数の変化 | 134 |
| (2)世界及び主要国の論文生産形態の変化 | 134 |
| 4.1.2 研究活動の国別比較 | 136 |
| (1)国単位での科学研究力の定量化手法 | 136 |
| (2)国・地域別論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数の時系列比較 | 136 |
| (3)主要国の論文数シェア、Top10%補正論文数シェア、Top1%補正論文数シェアの時系列推移 | 140 |
| 4.1.3 主要国の研究活動の分野特性 | 142 |
| (1)全世界の分野バランス | 142 |
| (2)主要国内の分野バランス | 142 |
| (3)世界における主要国の分野バランス | 145 |
| 4.1.4 オープンアクセス(OA)論文の動向 | 146 |
| (1)世界におけるオープンアクセス(OA)論文 | 146 |
| (2)主要国におけるオープンアクセス(OA)論文 | 147 |
| (3)分野ごとのオープンアクセス(OA)論文 | 147 |
| コラム 4: オープンサイエンスに関する研究者の認識(日本と欧州の比較) | 148 |
| コラム 5: 「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 | 152 |
| 4.2 特許 | 155 |
| 4.2.1 世界における特許出願 | 156 |
| (1)世界での特許出願状況 | 156 |
| (2)主要国の特許出願状況 | 156 |
| 4.2.2 パテントファミリーを用いた特許出願数の国際比較 | 159 |
| 4.2.3 国・地域別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の時系列比較 | 161 |
| 4.2.4 パテントファミリーにおける国際共同状況 | 164 |
| 4.2.5 主要国の特許出願の技術分野特性 | 165 |
| (1)全世界の技術分野バランス | 165 |
| (2)主要国内の技術分野バランス | 165 |
| (3)世界における主要国の技術分野バランス | 168 |
| 4.2.6 パテントファミリーの出願先 | 168 |
| 4.3 科学と技術のつながり:サイエンスリンケージ | 171 |
| (1)パテントファミリーと論文の引用関係に注目した分析 | 171 |
| (2)論文を引用しているパテントファミリー数とパテントファミリーに引用されている論文数 | 171 |
| (3)主要国間の科学と技術のつながり | 172 |
| (4)技術分野別に見た論文を引用しているパテントファミリー数割合 | 173 |
| (5)論文分野と技術分野のつながり | 174 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| (6)日本の論文と主要国のパテントファミリーのつながり | 174 |
| コラム6: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 | 175 |
| テクニカルノート: パテントファミリーの集計 | 177 |

第5章 科学技術とイノベーション 179

| | |
|------------------------------------|-----|
| 5.1 技術貿易 | 179 |
| 5.1.1 日本と米国の親子会社以外あるいは関連会社以外での技術貿易 | 179 |
| 5.1.2 日本の産業分類別の技術貿易 | 181 |
| 5.1.3 日本と米国の相手先国・地域別の技術貿易 | 183 |
| 5.2 主要国の産業貿易の構造 | 184 |
| 5.2.1 主要国の貿易 | 184 |
| (1)主要国の産業貿易の構造 | 186 |
| (2)ハイテクノロジー産業貿易 | 188 |
| (3)ミディアムハイテクノロジー産業貿易 | 190 |
| 5.3 商標出願の状況 | 192 |
| 5.3.1 世界における商標出願 | 192 |
| (1)世界での商標出願状況 | 192 |
| (2)主要国の商標出願状況 | 192 |
| 5.3.2 国境を越えた商標出願と特許出願 | 195 |
| 5.4 研究開発とイノベーション | 198 |
| 5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況 | 198 |
| (1)プロダクト・イノベーション実現企業割合 | 199 |
| (2)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割合 | 201 |
| 5.4.2 知識の流れとしての産学連携 | 201 |
| (1)日本の産学連携の実施状況 | 201 |
| (2)日本の産学連携等特許出願数 | 203 |
| (3)知識の価値の広がり: 日米英比較 | 203 |
| (4)日本の大学発ベンチャー企業 | 204 |
| 5.4.3 主要国における起業の状況 | 206 |
| (1)開廃業率の国際比較 | 206 |
| (2)ユニコーン企業数 | 207 |

参考統計

| | |
|-----------------------|-----|
| 参考統計 A 主要国の人口 | 209 |
| 参考統計 B 主要国の労働力人口 | 210 |
| 参考統計 C 主要国の国内総生産(GDP) | 211 |
| (A)各国通貨 | 211 |
| (B)OECD 購買力平価換算 | 212 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 参考統計 D 主要国の国内総生産のデフレーター..... | 213 |
| 参考統計 E 主要国の購買力平価..... | 214 |

コラム

| | |
|---|-----|
| コラム 1:海外に支出される米国連邦政府の研究開発予算から見る国際戦略..... | 41 |
| コラム 2:日本における外国人研究関連者数の変化..... | 85 |
| コラム 3:年齢分布から見た男女別大学教員の状況..... | 104 |
| コラム 4:オープンサイエンスに関する研究者の認識(日本と欧州の比較)..... | 148 |
| コラム 5:「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..... | 152 |
| コラム 6: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..... | 175 |

統計集

本報告書に掲載したグラフの数値データは、以下の URL からダウンロード可能。

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

図表番号 リスト

| | |
|--|-----------|
| 第 1 章 研究開発費 | 15 |
| 【図表 1-1-1】 主要国における研究開発費総額の推移..... | 17 |
| 【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2022 年)..... | 19 |
| 【図表 1-1-3】 主要国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移..... | 19 |
| 【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..... | 20 |
| 【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..... | 23 |
| 【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の割合..... | 28 |
| 【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移..... | 32 |
| 【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..... | 33 |
| 【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府..... | 34 |
| 【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..... | 34 |
| 【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..... | 36 |
| 【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..... | 38 |
| 【図表 1-2-7】 科学技術関係予算の内訳(2023 年度)(当初予算と補正予算)..... | 39 |
| 【図表 1-2-8】 府省別の科学技術関係予算の割合の推移..... | 39 |
| 【図表 1-2-9】 地域の科学技術関係予算の推移..... | 40 |
| 【図表 1-2-10】 地域の科学技術関係予算の内訳の推移..... | 40 |
| 【図表 1-2-11】 地域別予算項目別科学技術関係予算..... | 40 |
| 【コラム図表 1-1】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(機関別)..... | 41 |
| 【コラム図表 1-2】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(2018~22 年度・上位 10 か国等)..... | 41 |
| 【コラム図表 1-3】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(時系列・地域別)..... | 42 |
| 【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..... | 44 |
| 【図表 1-3-2】 日本の公的機関の研究開発費の推移..... | 45 |
| 【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費..... | 47 |
| 【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..... | 48 |
| 【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..... | 48 |
| 【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..... | 49 |
| 【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(2022 年度)..... | 50 |
| 【図表 1-3-8】 主要国における企業の従業員規模別研究開発費..... | 50 |
| 【図表 1-3-9】 企業の従業員規模別売上高に占める研究開発費の割合..... | 51 |
| 【図表 1-3-10】 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..... | 52 |
| 【図表 1-3-11】 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)..... | 53 |
| 【図表 1-3-12】 日本企業における外部支出研究開発費の推移..... | 54 |
| 【図表 1-3-13】 主要国における大学部門の研究開発費の推移..... | 57 |
| 【図表 1-3-14】 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..... | 58 |
| 【図表 1-3-15】 国公立大学別の研究開発費..... | 59 |

| | | |
|--------------|---------------------------------|-----------|
| 【図表 1-3-16】 | 大学等における研究開発費の学問分野別の推移 | 60 |
| 【図表 1-3-17】 | 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 | 60 |
| 【図表 1-3-18】 | 大学等における費目別研究開発費 | 61 |
| 【図表 1-3-19】 | 大学等における負担源別研究開発費 | 62 |
| 【図表 1-4-1】 | 主要国の性格別研究開発費の内訳 | 64 |
| 【図表 1-4-2】 | 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳 | 65 |
| 【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) | 66 |
| 第 2 章 | 研究開発人材 | 67 |
| 【図表 2-1-1】 | 各国の部門別研究者の定義及び測定方法 | 68 |
| 【図表 2-1-2】 | 本報告書における日本の研究者の測定方法 | 69 |
| 【図表 2-1-3】 | 主要国の研究者数の推移 | 71 |
| 【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 | 72 |
| 【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 | 72 |
| 【図表 2-1-6】 | 主要国における研究者数の部門別内訳 | 73 |
| 【図表 2-1-7】 | 部門別研究者数の推移 | 74 |
| 【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) | 76 |
| 【図表 2-1-9】 | 日本と米国における部門別博士号保持者 | 77 |
| 【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) | 78 |
| 【図表 2-1-11】 | 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合 | 78 |
| 【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 | 79 |
| 【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(2023 年) | 79 |
| 【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 | 80 |
| 【図表 2-1-15】 | 研究者の新規採用・転入・転出者数 | 81 |
| 【図表 2-1-16】 | 部門間における転入研究者の流れ(2022 年度) | 82 |
| 【図表 2-1-17】 | 日本の新規採用研究者の動向 | 83 |
| 【図表 2-1-18】 | 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) | 84 |
| 【コラム図表 2-1】 | 外国人研究関連者の在留資格 | 85 |
| 【コラム図表 2-2】 | 日本における外国人研究関連者数の推移 | 85 |
| 【コラム図表 2-3】 | 日本における主要国・地域別の外国人研究関連者の内訳 | 86 |
| 【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 | 88 |
| 【図表 2-2-2】 | 日本の公的機関の研究者数の推移 | 89 |
| 【図表 2-2-3】 | 日本の公的機関における専門別研究者 | 90 |
| 【図表 2-2-4】 | 主要国における企業部門の研究者数の推移 | 91 |
| 【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 | 92 |
| 【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 | 93 |
| 【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(2023 年) | 93 |
| 【図表 2-2-8】 | 日本の企業における研究者の専門分野(2023 年) | 94 |

| | |
|---|------------|
| 【図表 2-2-9】 産業分類別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係 | 95 |
| 【図表 2-2-10】 企業における産業分類別女性研究者の日独比較 | 96 |
| 【図表 2-2-11】 主要国における大学部門の研究者数の推移 | 98 |
| 【図表 2-2-12】 国公立大学別の研究者 | 98 |
| 【図表 2-2-13】 国公立大学別学問分野別の研究者 | 99 |
| 【図表 2-2-14】 国公立大学別業務区別の研究者 | 100 |
| 【図表 2-2-15】 大学等における任期有り研究者の割合 (2023 年) | 101 |
| 【図表 2-2-16】 大学の本務教員の年齢階層構成 | 102 |
| 【図表 2-2-17】 大学の採用教員の年齢階層構成 | 103 |
| 【コラム図表 3-1】 人口 100 万人当たり大学教員の男女別年齢分布 (2001 年度、2010 年度、2022 年度) | 104 |
| 【コラム図表 3-2】 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) | 105 |
| 【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者 | 107 |
| 【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 | 107 |
| 【図表 2-3-3】 日本の部門別男女別の研究支援者数の推移 | 108 |
| 第 3 章 高等教育と科学技術人材 | 111 |
| 【図表 3-1】 学校教育における学生・生徒等の現状(2023 年度) | 111 |
| 【図表 3-2-1】 大学(学部)入学者数 | 113 |
| 【図表 3-2-2】 大学院(修士課程)入学者数 | 114 |
| 【図表 3-2-3】 大学院(博士課程)入学者数 | 115 |
| 【図表 3-2-4】 修士課程修了者の進学率 | 116 |
| 【図表 3-2-5】 大学学部の入学者数に占める女性の割合 | 116 |
| 【図表 3-2-6】 学部・修士課程・博士課程別入学者数(女性と男性) | 117 |
| 【図表 3-2-7】 日本の社会人大学院生(在籍者)の状況 | 118 |
| 【図表 3-2-8】 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 | 118 |
| 【図表 3-2-9】 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者数の推移 | 119 |
| 【図表 3-3-1】 理工系学部卒業者の進路 | 121 |
| 【図表 3-3-2】 理工系修士課程修了者の進路 | 121 |
| 【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路 | 122 |
| 【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) | 123 |
| 【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) | 123 |
| 【図表 3-3-6】 理工系博士課程修了者のうちの就職(産業分類別の就職状況) | 124 |
| 【図表 3-3-7】 理工系学部卒業者の職業別の就職状況 | 125 |
| 【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況 | 125 |
| 【図表 3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況 | 125 |
| 【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 | 126 |

| | |
|--|------------|
| 【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 | 127 |
| 【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 | 128 |
| 【図表 3-4-4】 主要国の博士号取得者数の推移 | 128 |
| 【図表 3-4-5】 日本の博士号取得者数の推移(主要専攻別) | 129 |
| 【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) | 129 |
| 【図表 3-4-7】 専攻別博士号取得者の内訳(国公立大学別) | 130 |
| 【図表 3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況 | 132 |
| 第 4 章 研究開発のアウトプット | 133 |
| 【図表 4-1-1】 全世界の論文量の変化 | 134 |
| 【図表 4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移 | 134 |
| 【図表 4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移 | 135 |
| 【図表 4-1-4】 分野ごとの国際共著論文 | 136 |
| 【図表 4-1-5】 整数カウント法と分数カウント法 | 137 |
| 【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 | 138 |
| 【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) | 140 |
| 【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移 | 142 |
| 【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移 | 143 |
| 【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 (%、2020-2022 年(PY)、分数カウント法) | 145 |
| 【図表 4-1-11】 オープンアクセス(OA)の種類 | 146 |
| 【図表 4-1-12】 全世界のオープンアクセス(OA)論文 | 146 |
| 【図表 4-1-13】 主要国のオープンアクセス(OA)論文 | 147 |
| 【図表 4-1-14】 分野ごとの OA 化率の推移 | 147 |
| 【コラム図表 4-1】 オープンアクセスでの出版経験及びリポジトリ・データアーカイブでの データ公開経験(2022 年) | 148 |
| 【コラム図表 4-2】 オープンサイエンスに参画する理由(日本:2022 年) | 149 |
| 【コラム図表 4-3】 オープンサイエンスに参画する動機(欧州:2022 年) | 149 |
| 【コラム図表 4-4】 研究データの公開によって実際に良い結果が得られた経験(日本:2022 年) | 150 |
| 【コラム図表 4-5】 オープンサイエンスによる便益(欧州:2022 年) | 150 |
| 【コラム図表 4-6】 論文をオープンアクセスにしていない理由(日本:2022 年) | 151 |
| 【コラム図表 4-7】 オープンサイエンスにおける障壁(欧州:2022 年) | 151 |
| 【コラム図表 5-1】 地域区分別の論文数の推移 | 152 |
| 【コラム図表 5-2】 上位 25 か国・地域における Top10%補正論文の被引用数構造 | 153 |
| 【コラム図表 5-3】 上位 25 か国・地域の被引用数構造のポジション | 153 |
| 【コラム図表 5-4】 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 | 154 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 【図表 4-2-1】 | 世界の特許出願数の推移 | 156 |
| 【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 | 157 |
| 【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 | 159 |
| 【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 | 160 |
| 【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 | 161 |
| 【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) | 163 |
| 【図表 4-2-7】 | パテントファミリーにおける国際共同状況 | 164 |
| 【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 (2010-2019 年) | 164 |
| 【図表 4-2-9】 | 技術分野 | 165 |
| 【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 | 165 |
| 【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 | 166 |
| 【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 (%、2007-2009 年と 2017-2019 年、整数カウント法) | 169 |
| 【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 | 170 |
| 【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 | 171 |
| 【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 | 172 |
| 【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 | 172 |
| 【図表 4-3-4】 | 主要国間の科学と技術のつながり | 173 |
| 【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(指数化した値) | 173 |
| 【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 | 174 |
| 【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 | 174 |
| 【コラム図表 6-1】 | 代替エネルギー型及び従来型技術の分類 | 175 |
| 【コラム図表 6-2】 | 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 | 175 |
| 【コラム図表 6-3】 | 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 | 176 |
| 【コラム図表 6-4】 | 代替エネルギー型と従来型パテントファミリー数のバランス(主要国) | 176 |
| 【コラム図表 6-5】 | 論文を引用しているパテントファミリー数割合 | 176 |
| 第 5 章 | 科学技術とイノベーション | 179 |
| 【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) | 180 |
| 【図表 5-1-2】 | 日本の産業分類別の技術貿易 | 182 |
| 【図表 5-1-3】 | 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額 | 183 |
| 【図表 5-2-1】 | 主要国における貿易額の推移 | 185 |
| 【図表 5-2-2】 | 主要国の産業貿易輸出割合 | 187 |
| 【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 | 189 |

| | |
|---|-----|
| 【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 | 189 |
| 【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 | 191 |
| 【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 | 191 |
| 【図表 5-3-1】 世界の商標出願数の推移 | 192 |
| 【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 | 194 |
| 【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) | 196 |
| 【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 | 196 |
| 【図表 5-4-1】 イノベーションに関連する内容 | 198 |
| 【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 | 199 |
| 【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) | 200 |
| 【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 | 201 |
| 【図表 5-4-5】 日本の大学等の民間企業等との共同研究等の状況 | 202 |
| 【図表 5-4-6】 大学等における特許出願数の推移 | 203 |
| 【図表 5-4-7】 日米英の知的財産権収入の推移 | 203 |
| 【図表 5-4-8】 大学発ベンチャー企業の状況 | 204 |
| 【図表 5-4-9】 業種別大学発ベンチャー企業数の推移 | 204 |
| 【図表 5-4-10】 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 (2023 年度) | 205 |
| 【図表 5-4-11】 主要国における開廃業率の推移 | 206 |
| 【図表 5-4-12】 新たなユニコーン企業数の推移 | 207 |
| 【図表 5-4-13】 分類別・国・地域別ユニコーン企業数(2007～2023 年の合計) | 207 |

コラム図表(再掲)

| | |
|---|-----|
| 【コラム図表 1-1】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(機関別) | 41 |
| 【コラム図表 1-2】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(2018～22 年度・上位 10 か国等) | 41 |
| 【コラム図表 1-3】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(時系列・地域別) | 42 |
| 【コラム図表 2-1】 外国人研究関連者の在留資格 | 85 |
| 【コラム図表 2-2】 日本における外国人研究関連者数の推移 | 85 |
| 【コラム図表 2-3】 日本における主要国・地域別の外国人研究関連者の内訳 | 86 |
| 【コラム図表 3-1】 人口 100 万人当たり大学教員の男女別年齢分布 (2001 年度、2010 年度、2022 年度) | 104 |
| 【コラム図表 3-2】 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) | 105 |
| 【コラム図表 4-1】 オープンアクセスでの出版経験及びリポジトリ・データアーカイブでの データ公開経験(2022 年) | 148 |

| | |
|--|-----|
| 【コラム図表 4-2】 オープンサイエンスに参画する理由(日本:2022 年) | 149 |
| 【コラム図表 4-3】 オープンサイエンスに参画する動機(欧州:2022 年) | 149 |
| 【コラム図表 4-4】 研究データの公開によって実際に良い結果が得られた経験(日本:2022 年) .. | 150 |
| 【コラム図表 4-5】 オープンサイエンスによる便益(欧州:2022 年) | 150 |
| 【コラム図表 4-6】 論文をオープンアクセスにしていない理由(日本:2022 年) | 151 |
| 【コラム図表 4-7】 オープンサイエンスにおける障壁(欧州:2022 年) | 151 |
| 【コラム図表 5-1】 地域区分別の論文数の推移 | 152 |
| 【コラム図表 5-2】 上位 25 か国・地域における Top10%補正論文の被引用数構造 | 153 |
| 【コラム図表 5-3】 上位 25 か国・地域の被引用数構造のポジション | 153 |
| 【コラム図表 5-4】 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 | 154 |
| 【コラム図表 6-1】 代替エネルギー型及び従来型技術の分類 | 175 |
| 【コラム図表 6-2】 代替エネルギー型及び従来型技術のpatentファミリー数 | 175 |
| 【コラム図表 6-3】 代替エネルギー型及び従来型技術のpatentファミリー数: 上位 12 か国・地域 | 176 |
| 【コラム図表 6-4】 代替エネルギー型と従来型patentファミリー数のバランス(主要国) | 176 |
| 【コラム図表 6-5】 論文を引用しているpatentファミリー数割合 | 176 |

概 要

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。

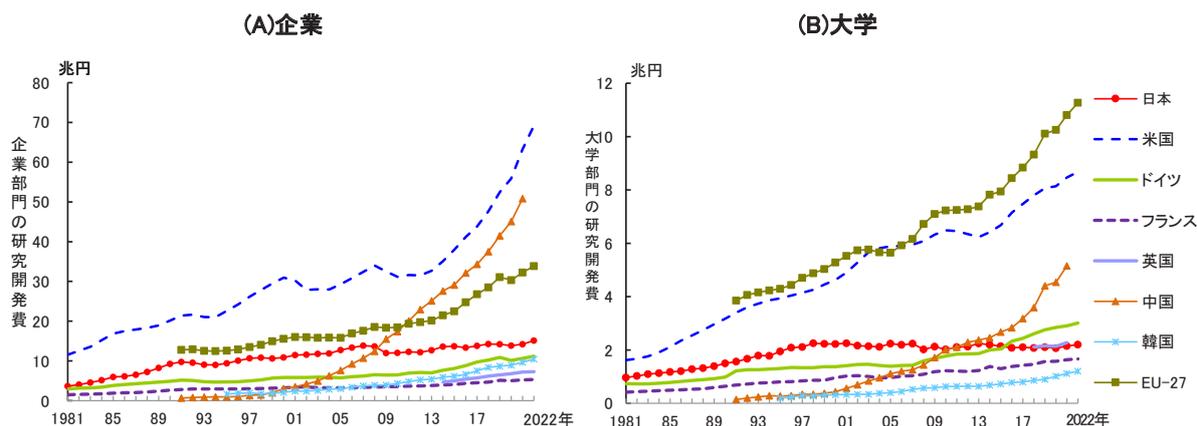
1) 日本の順位の変化は、昨年との比較である。数値は最新年の値である。

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)

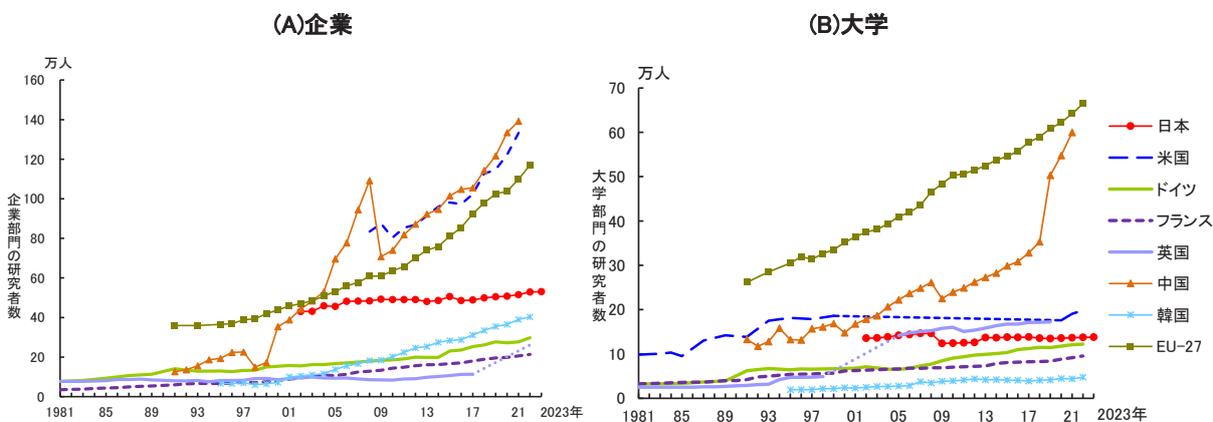


参照: 科学技術指標 2024 図表 1-3-3(A)

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。

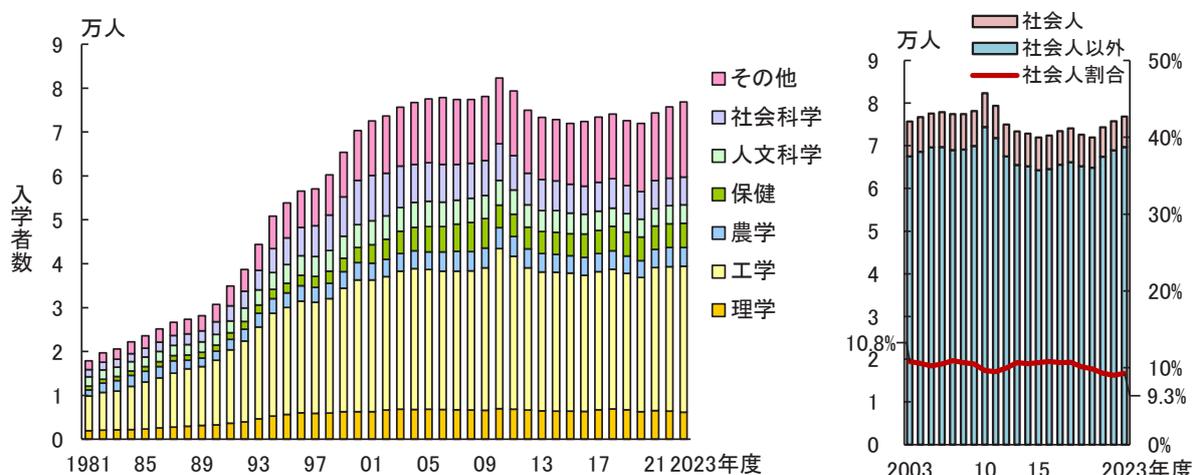
日本の大学院修士課程の入学者数は2010年度をピークに減少に転じていたが、2020年度を境に増加し、2023年度は対前年度比1.4%増の7.7万人となった。そのうち社会人の割合は9.3%である。

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)

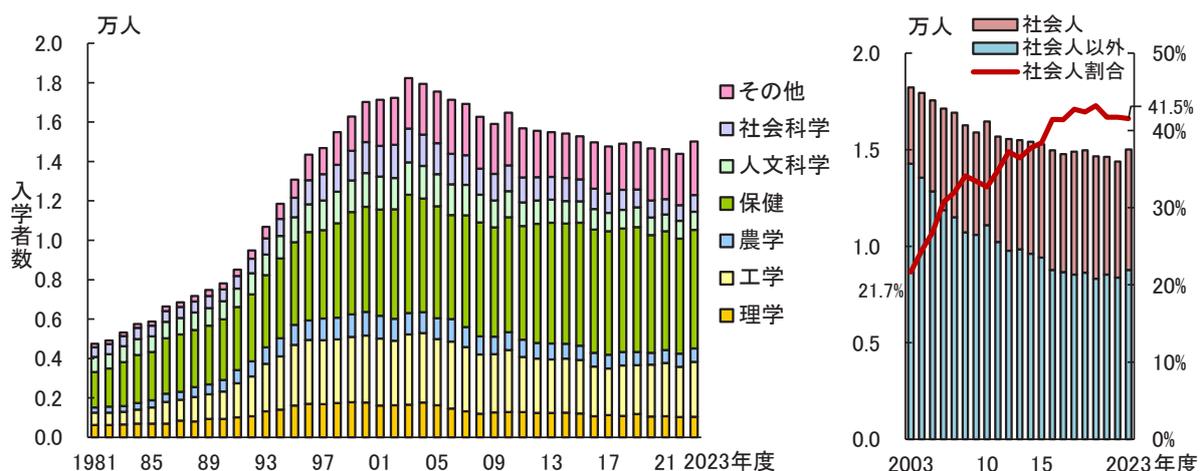


参照: 科学技術指標 2024 図表 3-2-2

【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。

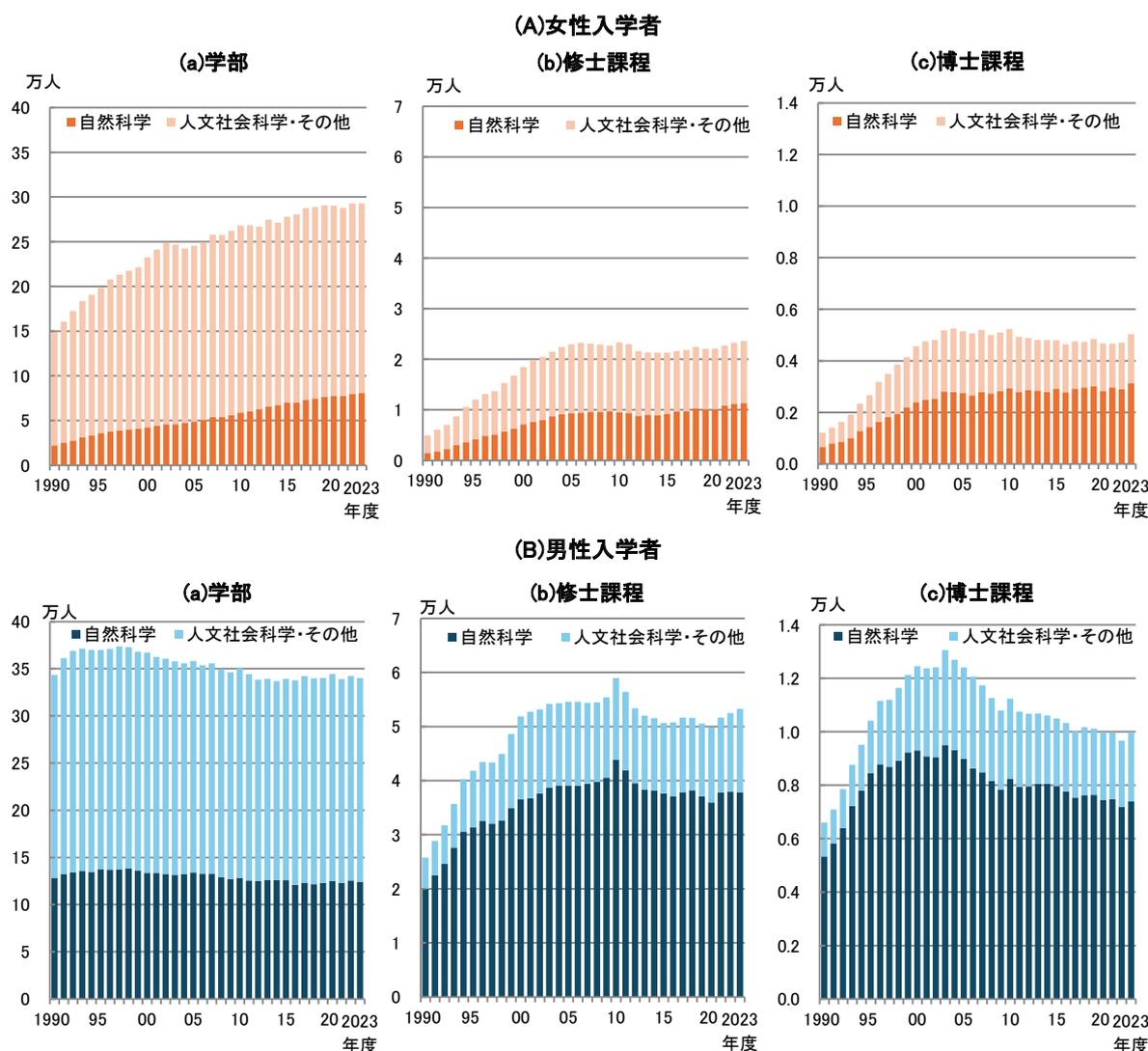
大学学部入学者数は、女性が継続して増加している一方で、男性は 1990 年代後半から減少し、2010 年代半ばから横ばいに推移している。1990 年度と比べると、女性は「自然科学」系が 4 倍、「人文社会科学・その他」系が 2 倍に増加しているのに対して、男性は両分野ともに変化は見られない。

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)



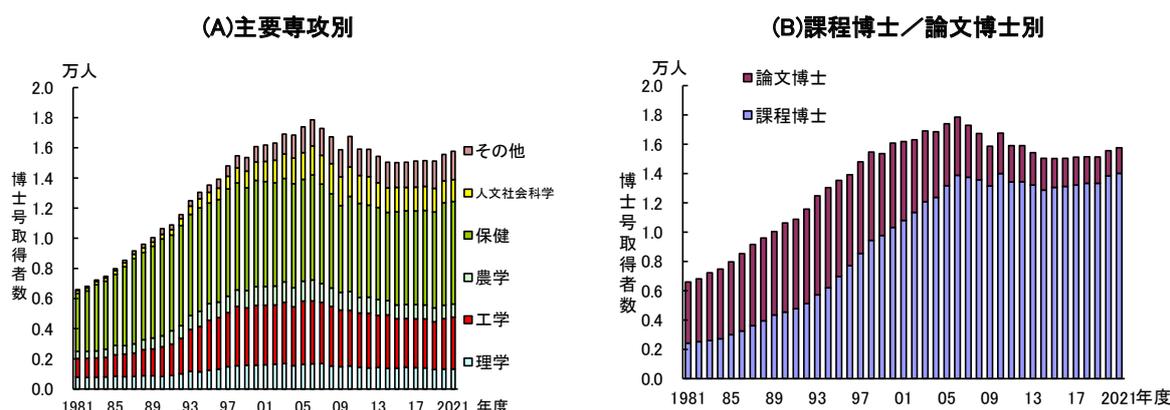
参照：科学技術指標 2024 図表 3-2-6

(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



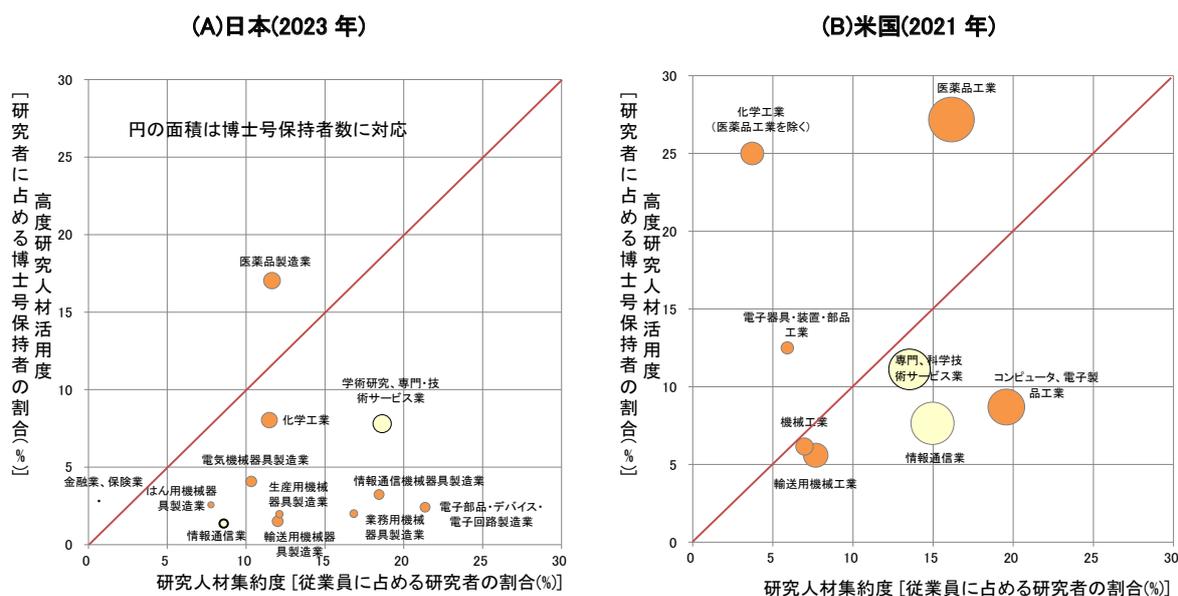
参照: 科学技術指標 2024 図表 3-4-5

注: 課程博士とは大学院博士課程修了によるもの、論文博士とは論文提出によるものである。
参照: 科学技術指標 2024 図表 3-4-6

(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



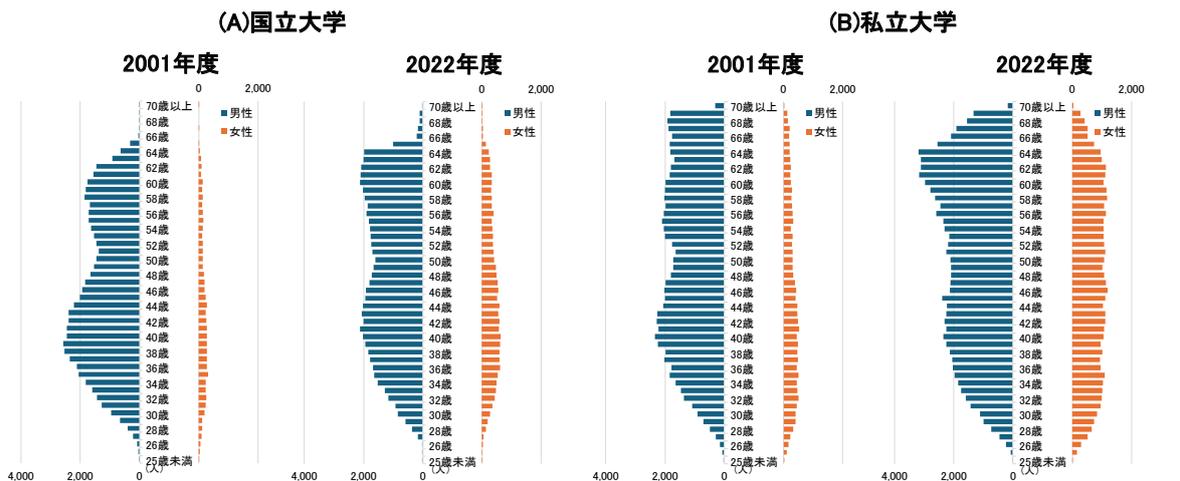
注: 研究開発を実施している企業を対象としている。オレンジは製造業、黄色は非製造業を示す。ヘッドカウントによる集計である。
参照: 科学技術指標 2024 図表 2-2-9

(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。

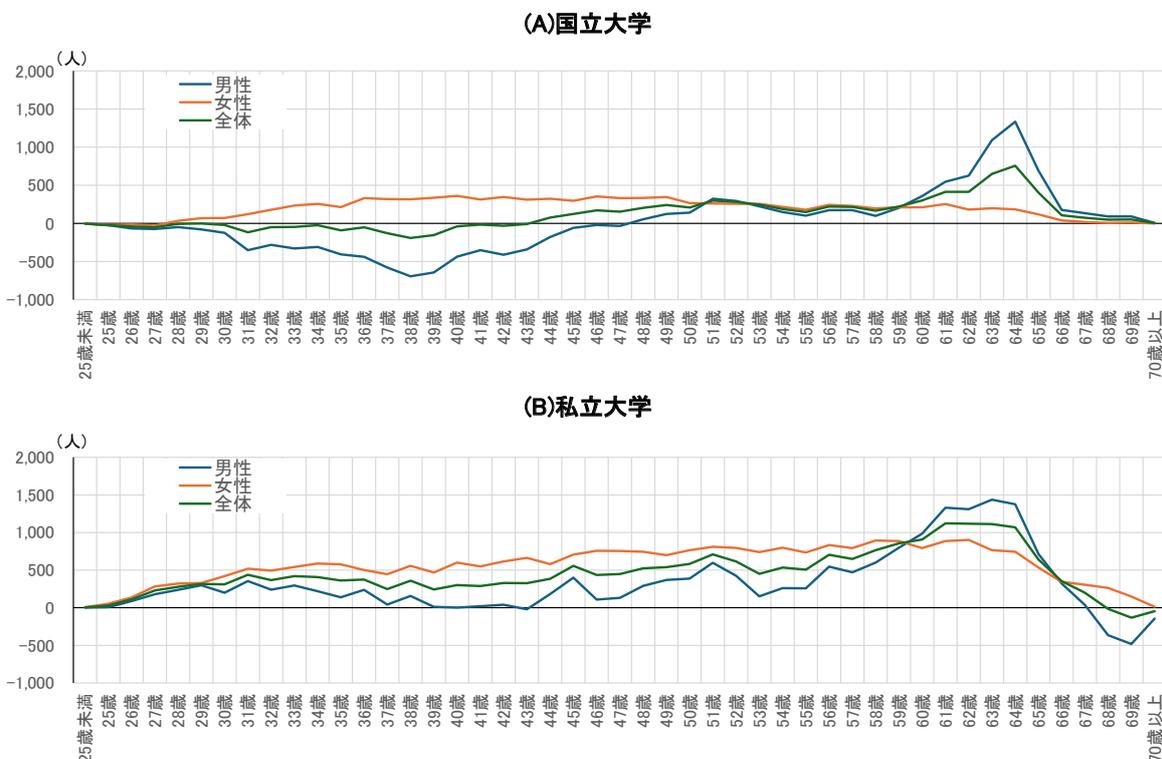
約 20 年前と比較して、人口 100 万人当たりで見た教員数は、国立大学よりは私立大学で増加しており、両大学ともに男性よりは女性で増加している傾向にある。国立大学の男性若手教員については人口動態を考慮しても減少している(30 歳代後半については、人口 100 万人当たりで 500 人以上減少)。

【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



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)



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)

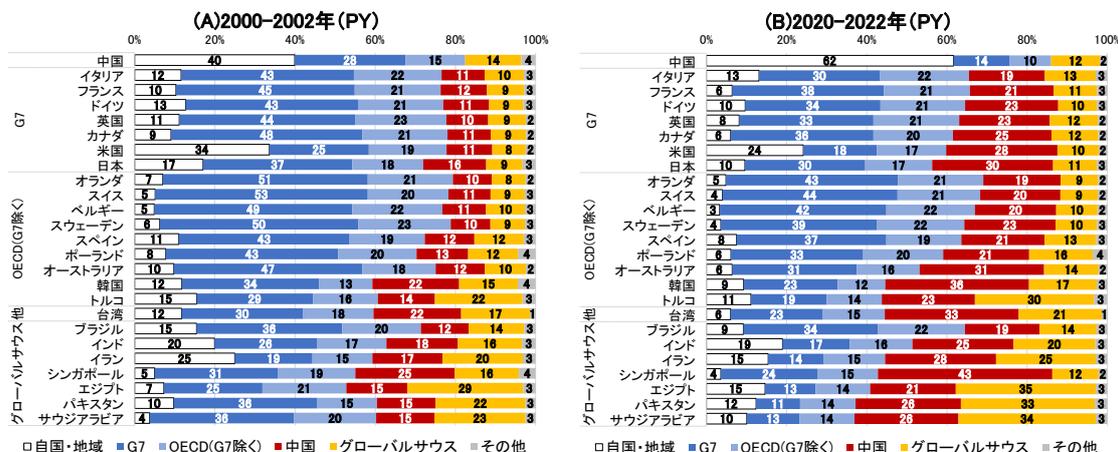
| 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | |
|--------------|------------------------|------|----|--------------|------------------------|------|----|--------------|------------------------|------|----|
| | 論文数 | | | | Top10%補正論文数 | | | | Top1%補正論文数 | | |
| | 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

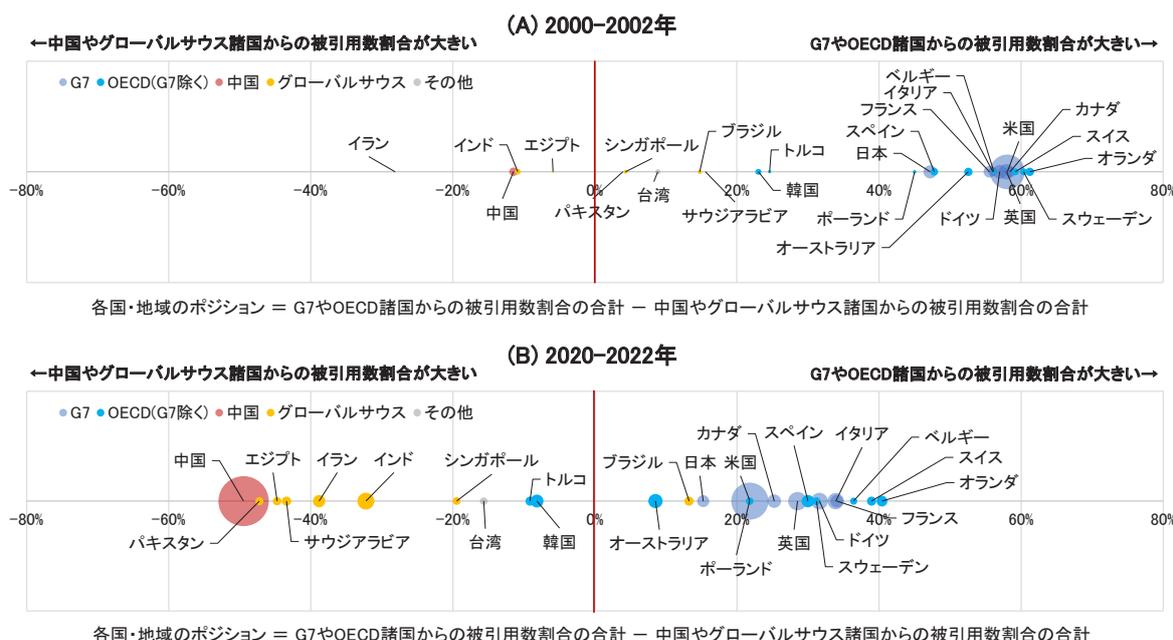
(3) 科学知識の産出及び知識の交換において、過去 20 年で、G7 や OECD 諸国に加えて、中国やグローバルサウス諸国の存在感が増し、注目度の高い論文の意味が変化している。

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か国・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、パキスタンは上位 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 | | |
| | 分数カウント | | |
| 国・地域名 | 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 |

サウジアラビア: 28位
エジプト: 38位
パキスタン: 39位

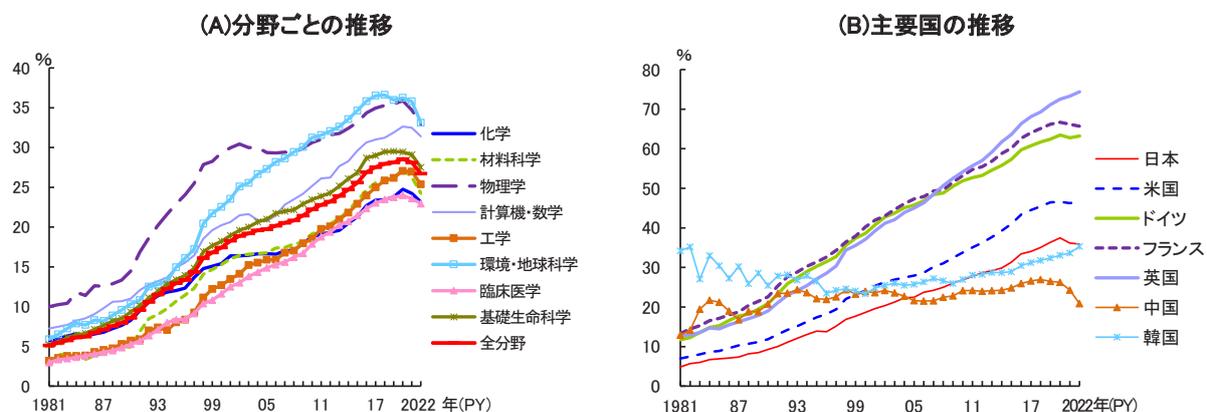
注：
米国からの被引用数は、各国・地域の論文を引用している論文における米国の論文数を分数カウント法により集計した。米国からの被引用数を用いて、各年各分野(22 分野)の上位 10%に入る論文数を抽出後、実数で 1/10 となるように補正を加えた。
参照：科学技術指標 2024 コラム図表 5-4(B)

(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 Patent 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 Patent 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 Patent 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 Patent 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 Patent ファミリー数を上回り、2019 年では 4,519 件となった。

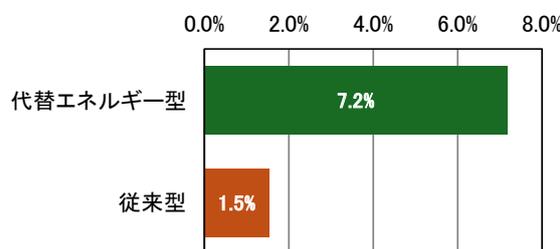
論文を引用している Patent ファミリー数の割合を見ると、代替エネルギー型技術では 7.2%、従来型技術では 1.5%となっている。つまり、代替エネルギー型技術については、従来型技術より科学的知識との関係が強いと言える。

【概要図表 19】 代替エネルギー型及び従来型技術の Patent 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 Patent 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 Patent ファミリー数が増加しているのに対して、従来型 Patent ファミリー数は減少している。

代替エネルギー型 Patent 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 Patent 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 Patent 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 Patent 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 Patent ファミリー数: 上位 12 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) | | | |
|------------------------|-------|------|-------|------------------------|-------|------|-------|------------------------|-------|------|-------|------------------------|-------|------|-------|
| Patent 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 |
| 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。

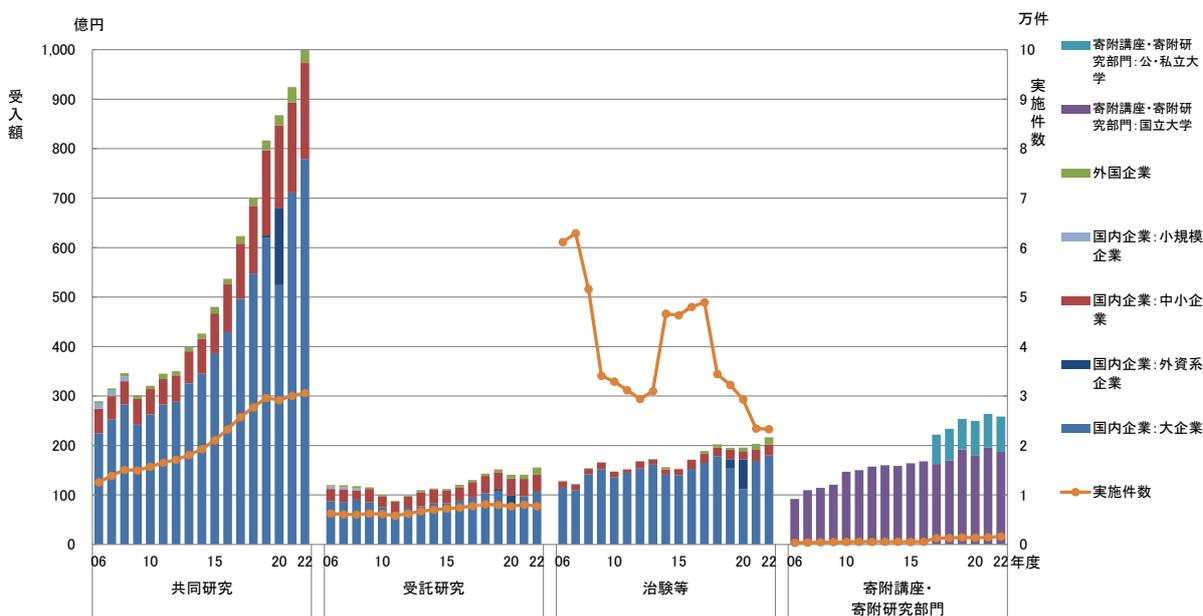
4. 科学技術とイノベーションの状況

(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。

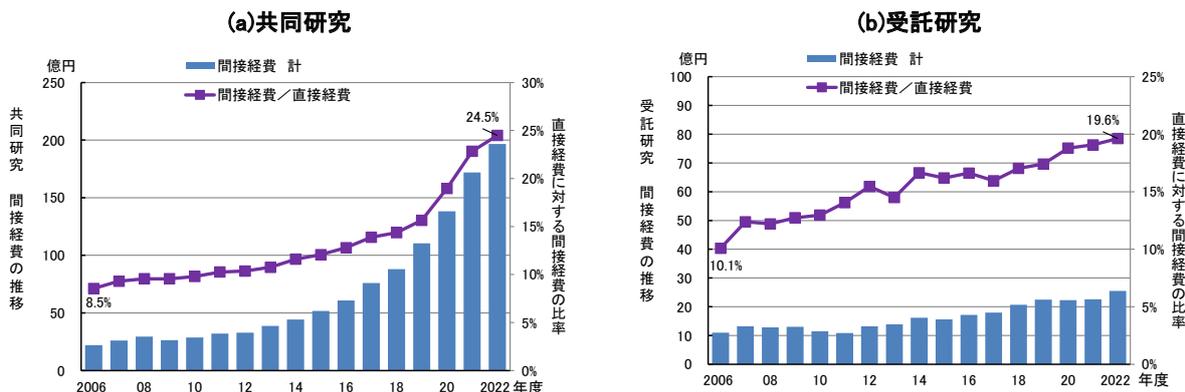
民間企業等との共同研究等にかかる受入額と実施件数を見ると受入額が最も多いのは「共同研究」であり2022年度で1,000億円、実施件数は3.1万件である。大企業からの受入が多く、同年度で779億円である。「共同研究」及び「受託研究」の「直接経費に対する間接経費の比率」も、順調に伸びている。2006年度と2022年度を比較すると、共同研究では8.5%から24.5%(197億円)へ、受託研究では10.1%から19.6%(26億円)と大きく増加した。

【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



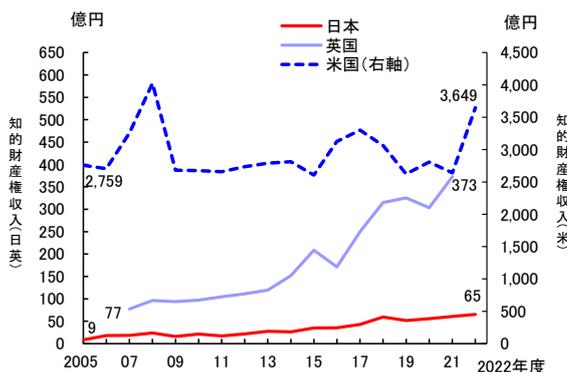
- 注:
- 共同研究: 機関と民間企業等とが共同で研究開発することであり、相手側が経費を負担しているもの。受入額及び件数は、2008年度まで中小企業、小規模企業、大企業に分類されていた。
 - 受託研究: 大学等が民間企業等からの委託により、主として大学等が研究開発を行い、そのための経費が民間企業等から支弁されているもの。
 - 治験等: 大学等が外部からの委託により、主として大学等のみが医薬品及び医療機器等の臨床研究を行い、これに要する経費が委託者から支弁されているもの、病理組織検査、それらに類似する試験・調査。
 - 寄附講座・寄附研究部門: 2016年度まで国立大学のみ。2017年度から公立、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。
 - 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:

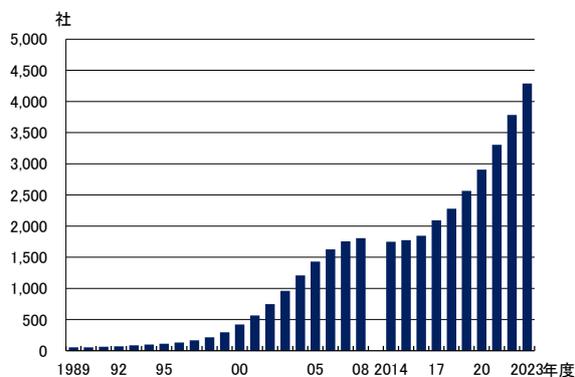
- 1) 日本の知的財産権とは、特許権、実用新案権、意匠権、商標権、著作権、その他知的財産(育成者権、回路配置利用権等)、ノウハウ等、有体物(マテリアル等)を含む。
 - 2) 米国の知的財産権とは、ランニングロイヤリティ、ライセンス収入、ライセンス発行手数料、オプションに基づく支払い、ソフトウェア及び生物学的物質のエンドユーザーライセンス(100 万ドル以上)等である。
 - 3) 英国の知的財産権とは、特許権、著作権、意匠、商標等を含む。
- 参照: 科学技術指標 2024 図表 5-4-7

(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。

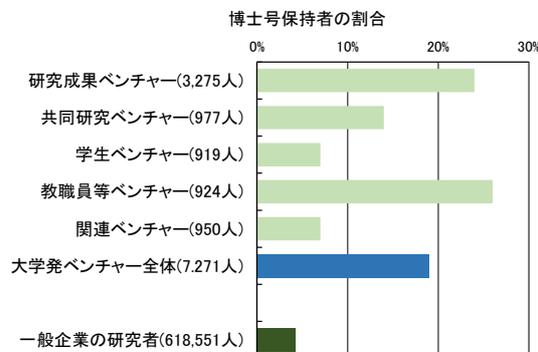
【概要図表 24】 大学発ベンチャー企業の状況

(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数の割合(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。



本 編

第1章 研究開発費

研究開発活動の基本的な指標である研究開発費について、日本及び主要国(米独仏英中韓)の状況を概観する。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、研究開発活動のインプットに関する定量データとして広く用いられている。本章では、各国の研究開発費の総額や部門別、性格別などの内訳、研究開発費の負担構造など、様々な角度から研究開発費のデータを見ていく。また、政府の科学技術予算についても一部記載している。

1.1 各国の研究開発費の国際比較

ポイント

- 日本(OECD 推計)の研究開発費総額は、2022年(令和4年)において19.1兆円であり、対前年比は5.3%増である(日本:20.7兆円、対前年比4.9%増)。
- 日本(OECD 推計)の研究開発費総額の対GDP比率は2008年までは長期的に増加していたが、その後、増減を繰り返しつつ漸増し、2022年では3.36%となっている(日本では3.65%)。主要国中、第1位である韓国では、経済規模が拡大すると同時に研究開発費総額の対GDP比率も大きく上昇している(2022年:5.21%)。米国についても2015年から2022年にかけて、0.8ポイントの増加が見られる(2022年:3.59%)。
- 各国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れを見ると、いずれの国でも「企業」の負担割合が大きく、ほとんどは同部門の「企業」に流れている。ただし、ドイツ、英国、中国、韓国については、「大学」への研究開発費の流れが他国と比較すると大きい。
- 「政府」からは、「公的機関」及び「大学」に研究開発費が流れている国が多く、「大学」に最も多く流れている国は、日本、ドイツ、フランス、英国である。「政府」から「企業」への流れはほとんどの国でそれほど大きくはないが、米国、フランス、韓国では「政府」の約2割、英国では約3割が企業に流れている。

1.1.1 各国の研究開発費の動向

はじめに、主要国の研究開発の規模とその傾向を概観するために、各国の研究開発費の総額をとりあげる。研究開発費の調査方法については、国ごとに差異があり、厳密な比較は困難であるが、国ごとの経年的変化は各国の動向を表していると考えられる。なお、各国の研究開発費を比較するためには通貨の換算が必要である。しかし、その換算によって、その国の経済状況の影響を受けることは避けられない。ここでは、原則的に、各国の研究開発費の規模を国際比較するときは換算値を使用し、各国の研究開発費の経年変化を見るときは各国通貨を使用した。

日本の研究開発費については2つの値を示し

た。ひとつは総務省「科学技術研究調査」から発表されている値、もうひとつはOECD¹から発表されている値である。両者で異なる点は大学部門の person 費の取扱いである。大学部門の経費は研究と教育について厳密に分けることが困難であるという背景があり、「科学技術研究調査」における大学部門の研究開発費は、大学の教員の person 費部分に研究以外の業務(教育等)分を含んだ値となっている。他方、OECDは日本の大学部門の person 費部分を研究専従換算にした研究開発費の総額を提供している(詳細は1.3.3項、大学部門の研究開発費を参照のこと)。

この項ではOECDが発表しているデータ(図表では「日本(OECD 推計)」と示す)も使用し、各国の

¹ 経済協力開発機構(OECD)は、民主主義と市場経済を支持する諸国が①経済成長、②開発途上国援助、③多角的な自由貿易の拡大のため

めに活動を行っている機関。現在38か国が加盟。国際比較可能な統計、経済・社会データを収集し、予測、分析をしている。

研究開発費の状況を見る。

主要国における研究開発費の名目額を見ると(図表 1-1-1(A))、日本(OECD 推計)の研究開発費総額は、2022 年(令和 4 年)において 19.1 兆円である。長期的には増加傾向にあり、対前年比は 5.3%増である(日本:20.7 兆円、対前年比 4.9%増)。

米国は世界第 1 位の規模を保っている。長期的に増加傾向が続いており、2022 年では 87.6 兆円であり、対前年比は 8.1%増である。

中国の研究開発費について、科学技術指標 2023 では、OECD が中国の 2019 年、2020 年、2021 年に関する研究開発指標のデータ公表を控えた事を受けて 2018 年までのデータを掲載していた。本報告書で参照している OECD の“Main Science and Technology Indicators (MSTI)”に 2019~2021 年のデータが掲載されたので、科学技術指標 2024 では 2021 年までのデータを示している。中国は 2000 年代に入ると急激な伸びを見せた。2021 年では 66.1 兆円である。対前年比は 12.2%増であり、主要国中最も伸びている。

ドイツは長期的に増加傾向が続いている。2020 年に一旦減少したものの 2022 年は 16.6 兆円、対前年比は 4.3%増である。

英国は、以前の MSTI と比較して大幅に改訂されかつ暫定値となっている。これは、英国国家統計院(ONS)が 2022 年 11 月に発表した研究開発統計において、「企業」部門の研究開発費と研究者数、「大学」部門の研究開発費の推計値が大幅に上方修正されたことによる。これらの変更は、研究開発を実施する企業のサンプリングが不十分であること²を考慮した数値の再調整と、高等教育機関への支出に関するより包括的な管理データの採用³を反映している。これらの変更のため、英国の研究開発費については、科学技術指標 2022 以

前の数値とは異なることに留意されたい(改訂された数値については、企業は 2014~2020 年、大学は 2018~2020 年が MSTI に掲載されている)。これらの理由により、英国は 2014 年以降の値を示している。2021 年は 10.1 兆円、2015 年以降、フランスを上回っている。対前年比は 6.2%増である。

フランスは漸増傾向である。2022 年では 8.1 兆円、対前年比は 1.2%増であり、主要国中、最も伸びが小さい。

韓国は長期的に大きく増加している。2022 年では 13.2 兆円、対前年比は 8.3%増である。

物価水準の変化を考慮した研究開発費を見る事のできる実質額⁴で見ても(図表 1-1-1(B))、主要国の順位や時系列変化に大きな変動は見られない。

次に、2000 年からの研究開発費の変化に注目する。2000 年を 1 とした場合の各国通貨による研究開発費の名目額と実質額を指数で示し、各国の研究開発に対する投資の伸びを見る(図表 1-1-1(C))。

名目額での各国最新年を見ると、日本(OECD 推計)は 1.2、日本では 1.3 であり、他国と比べて伸びは小さい。他国を見るとフランスは 1.9、ドイツは 2.4、米国は 3.4 の伸びを示している。中国は 31.2、韓国は 8.1 と大きな伸びを示している。

実質額での各国最新年を見ると、日本(OECD 推計)及び日本は 1.4 と名目額よりも大きな伸びを示している。フランスは 1.3 と、日本と同程度の伸びを示している。ドイツは 1.7、米国は 2.1 である。中国、韓国については、物価補正を考慮した場合であっても、それぞれ 15.6、5.3 と大きな伸びを示している。

² 英国の企業の研究開発統計である ONS, “Business enterprise research and development survey” では、これまで小規模の企業の捕捉率が小さかったとされている。

³ 英国 ONS の資料によると、これまでの英国の大学部門の研究開発費のデータには、大学の内部で実施かつ資金提供されている研究開発や、研究開発にかかると一部の間接経費が含まれておらず、それらをデ

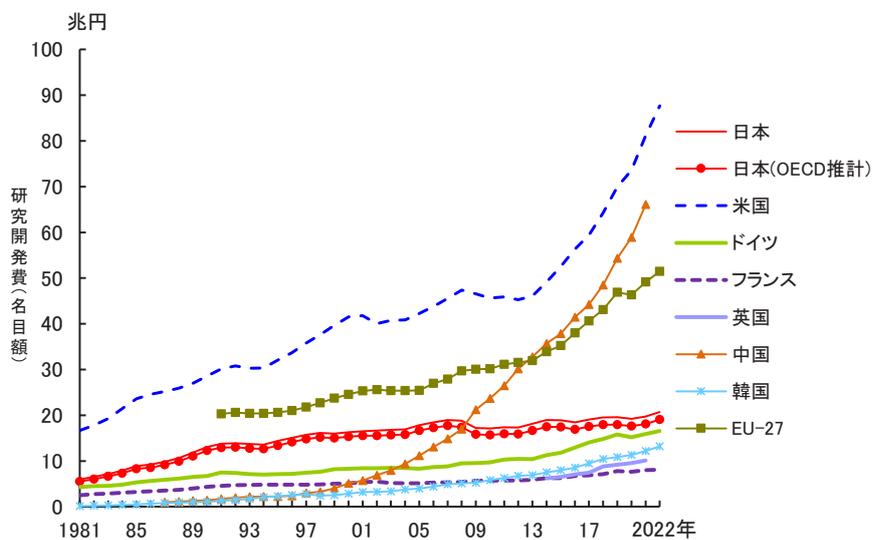
ータに含めるようにしたとされている。これらの分析には、Office for Students が提供する Transparent Approach to Costing (TRAC) システムが使用されている。

⁴ 図表 1-1-1(B)の場合、他国と共通の通貨価値で、物価水準の変化を考慮して研究開発費を見る事ができる。物価水準の基準年は 2015 年であり、OECD 購買力平価換算値は 2015 年値を使用している。

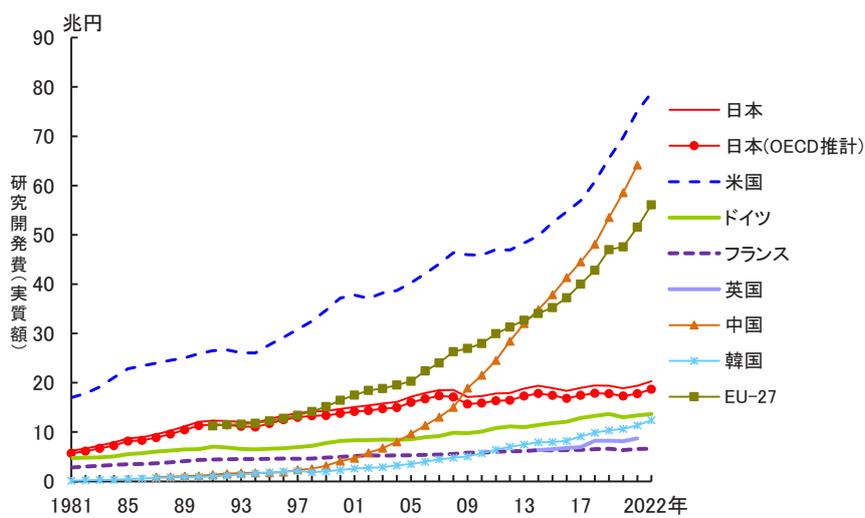
【図表 1-1-1】 主要国における研究開発費総額の推移



(A)名目額(OECD 購買力平価換算)



(B)実質額(2015年基準; OECD 購買力平価換算)



(C)2000年を1とした各国通貨による研究開発費の指数

| 年 | 名目額 | | | | | | | 実質額(2015年基準) | | | | | | |
|------|-----|----------------|-----|-----|------|------|-----|--------------|----------------|-----|-----|------|------|-----|
| | 日本 | 日本 (OECD推計) | 米国 | ドイツ | フランス | 中国 | 韓国 | 日本 | 日本 (OECD推計) | 米国 | ドイツ | フランス | 中国 | 韓国 |
| 2000 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 2001 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 |
| 2002 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.4 | 1.2 |
| 2003 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.7 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.6 | 1.2 |
| 2004 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 2.2 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.9 | 1.4 |
| 2005 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 2.7 | 1.7 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 2.3 | 1.5 |
| 2006 | 1.1 | 1.1 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 3.4 | 2.0 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2.8 | 1.7 |
| 2007 | 1.2 | 1.2 | 1.4 | 1.2 | 1.3 | 4.1 | 2.3 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 3.2 | 1.9 |
| 2008 | 1.2 | 1.1 | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 5.2 | 2.5 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 3.6 | 2.1 |
| 2009 | 1.1 | 1.0 | 1.5 | 1.3 | 1.4 | 6.5 | 2.7 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 4.6 | 2.2 |
| 2010 | 1.1 | 1.0 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 7.9 | 3.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 5.2 | 2.5 |
| 2011 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 9.7 | 3.6 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 6.0 | 2.8 |
| 2012 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 11.5 | 4.0 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.2 | 6.9 | 3.0 |
| 2013 | 1.1 | 1.1 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 13.2 | 4.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 7.8 | 3.2 |
| 2014 | 1.2 | 1.1 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 14.5 | 4.6 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 8.4 | 3.4 |
| 2015 | 1.2 | 1.1 | 1.9 | 1.7 | 1.6 | 15.8 | 4.8 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 9.2 | 3.4 |
| 2016 | 1.1 | 1.1 | 2.0 | 1.8 | 1.6 | 17.5 | 5.0 | 1.3 | 1.2 | 1.5 | 1.5 | 1.3 | 10.0 | 3.5 |
| 2017 | 1.2 | 1.1 | 2.1 | 2.0 | 1.6 | 19.7 | 5.7 | 1.3 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 1.3 | 10.8 | 3.9 |
| 2018 | 1.2 | 1.2 | 2.3 | 2.1 | 1.7 | 22.0 | 6.2 | 1.3 | 1.3 | 1.6 | 1.6 | 1.3 | 11.7 | 4.3 |
| 2019 | 1.2 | 1.2 | 2.5 | 2.2 | 1.7 | 24.7 | 6.4 | 1.3 | 1.3 | 1.8 | 1.7 | 1.3 | 13.0 | 4.5 |
| 2020 | 1.2 | 1.2 | 2.7 | 2.1 | 1.7 | 27.2 | 6.7 | 1.3 | 1.3 | 1.9 | 1.6 | 1.3 | 14.2 | 4.6 |
| 2021 | 1.2 | 1.2 | 3.1 | 2.2 | 1.8 | 31.2 | 7.4 | 1.3 | 1.3 | 2.0 | 1.6 | 1.3 | 15.6 | 4.9 |
| 2022 | 1.3 | 1.2 | 3.4 | 2.4 | 1.9 | - | 8.1 | 1.4 | 1.4 | 2.1 | 1.7 | 1.3 | - | 5.3 |

注:

- 1) 研究開発費総額は各部門の合計値であり、国により部門の定義が異なる場合があるため、国際比較の際には注意が必要である。各国の部門の定義については図表 1-1-4 参照のこと。
- 2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は2006年まで自然科学のみ)。
- 3) 1990年までは西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。
- 4) 購買力平価換算は参考統計 E を使用した。
- 5) 実質額の計算は GDP デフレーターによる(参考統計 D を使用)。
- 6) 日本は年度の値を示している。
- 7) 日本(OECD 推計)は1995年まで OECD 基準に合うように、当該国の値を OECD 事務局が調整。大学部門については、研究開発費のうち人件費を研究換算にした総研究開発費である(「1.3.3 大学部門の研究開発費」を参照のこと)。1996、2008、2013、2018 年において時系列の連続性は失われている。
- 8) 米国は定義が異なる。1998、2003、2015、2016、2021 年において時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値。
- 9) ドイツの1982、1984、1986、1988、1990、1992、1996、1998 年は見積り値である。1993、1994 年値は定義が異なる。2022 年は暫定値である。
- 10) フランスは1997、2000、2004、2010、2014 年においては時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値である。
- 11) 英国は暫定値である。2014、2018 年において時系列の連続性は失われている。2014~2018 年は見積り値である。
- 12) 中国は1991~1999 年までは過小評価されるか、過小評価されたデータに基づく。2000、2009 年においては時系列の連続性は失われている。
- 13) EU-27 は見積り値である。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」

日本(OECD 推計)、米国、ドイツ、フランス、英国、EU-27:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

中国:1990年まで中華人民共和国科学技術部、中国科技統計数値 2013(web サイト)、1991年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

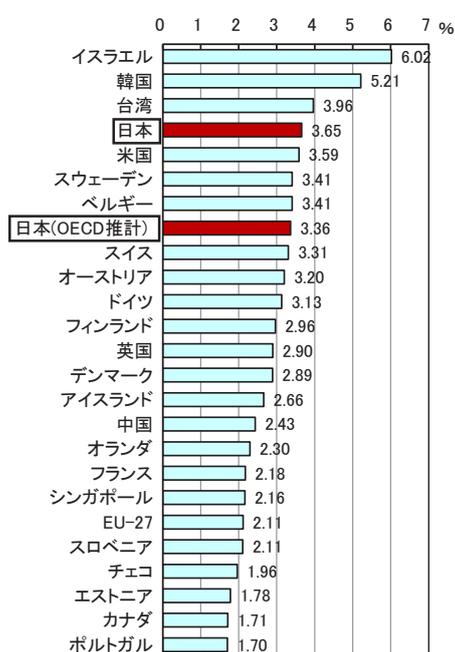
韓国:1990年まで科学技術情報通信部、KISTEP、「研究開発活動調査報告書」、1991年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

参照:表 1-1-1

次に、各国・地域の経済規模の違いを考慮して研究開発費を比較するために、「研究開発費総額の対 GDP 比率」(国内総生産に対する研究開発費の割合)を示す(図表 1-1-2)。

2022 年における日本の研究開発費総額の対 GDP 比率は、世界の中で見ると、比較的高い水準にあるといえる。最も高い国はイスラエル、次いで韓国であり、両国ともに 5%を超えている。

【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2022 年)



注:
 1) シンガポールは 2020 年、スイス、英国、中国は 2021 年、その他の国・地域は 2022 年である。
 2) イスラエル、EU-27 は見積り値。
 3) 米国、イスラエルは定義が異なる。
 4) 米国、ベルギー、オーストリア、ドイツ、英国、デンマーク、オランダ、フランス、スロベニア、チェコ、エストニア、カナダは暫定値。
 資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国・地域:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"
 参照:表 1-1-2

また、研究開発費総額の対 GDP 比率の経年変化により、各国の研究開発への投資水準がどのように推移してきたかを見る(図表 1-1-3)。

日本(OECD 推計)は 2008 年までは長期的に増加していたが、その後、増減を繰り返しつつ漸増し、2022 年では 3.36%となった。また、日本の値についても同様の傾向にあり、2022 年では 3.65%である。

主要国の中でも高い水準を保っている。

韓国は主要国中第 1 位である。2000 年代に入ると急速に増加した。2022 年では 5.21%である。

米国は 2010 年代に入って、ほぼ横ばいに推移していたが、2015 年を過ぎると増加傾向となった。2022 年は 3.59%である。

ドイツは、1990 年代中盤にかけて一旦減少した後、増加し続けていたが、近年は頭打ち傾向である。2022 年は 3.13%である。

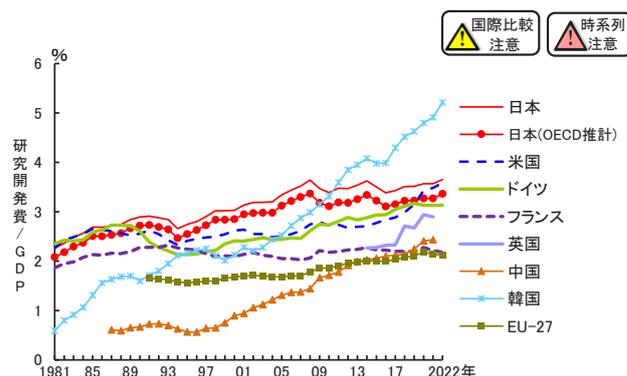
英国の 2021 年は 2.90%であり、数値を掲載している 2014 年以降、増加傾向にある。

中国は、1996 年を境に増加が続いている。2021 年では 2.43%である。2019 年からフランスを上回っている。

フランスは 1990 年代後半から、ほぼ横ばいに推移している。2022 年では 2.18%である。

2000 年以降の日本の GDP は一時的な減少も含め、微増に推移している一方で、他国の GDP は増加傾向にある(参考統計 C 参照のこと)。特に、韓国では、経済規模が拡大すると同時に研究開発費総額の対 GDP 比率も上昇している。米国についても 2015 年から 2022 年にかけて、0.8 ポイントの増加が見られる。

【図表 1-1-3】 主要国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移



注:
 国際比較注意及び研究開発費については図表 1-1-1 と同じ。GDP は参考統計 C と同じ。なお、日本の GDP は 1993 年まで 1993SNA に基づいた数値であり、1994 年以降は 2008SNA に基づいているため、時系列比較をする際は注意が必要である。
 資料:
 研究開発費は図表 1-1-1 と同じ。GDP は参考統計 C と同じ。
 参照:表 1-1-3

1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向

国全体の研究開発のシステムを理解するためには、各国の研究開発活動の状況を部門別で見ることでもある。

ただし、各国の部門分類については、研究開発活動を国際比較する際に、国の制度や調査方法、又は対象機関の範囲に違いが生じるという問題点がある。よって各国の差を踏まえた上での比較をすべきである。

この項では、研究開発活動を実施している機関を部門分類し、各国の違いを踏まえて研究開発費の構造を見る。

(1)研究開発費の負担部門と使用部門の定義

図表 1-1-4 は、研究開発活動を実施している機関を、OECD「フラスカティ・マニュアル⁵」に基づいた部門に分類し、研究開発費の負担部門(5 部門)及び使用部門(4 部門)に対応する各国の具体的な内訳(機関)が何であるかを簡単に示したものである。図表中には、各国の研究開発統計及び OECD の資料等で使用されている名称を用いているが、表題の部門名は日本の研究開発統計である総務省「科学技術研究調査」で使用されている部門名を用いている。

【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

(A)負担部門

| 国 | 企業 | 大学 | 政府 | 非営利団体 | 外国 |
|------------------|---|--|--|--|--------|
| 日本 (2010年度まで) | ・会社 ・特殊法人・独立行政法人(営利を伴う) | ・私立大学(短期大学・大学附置研究所等を含む) | ・国、地方公共団体 ・国営、公営及び特殊法人・独立行政法人(営利を伴わない)の研究機関(JSPS、JST、NEDO等を含む) ・国立及び公立大学(短期大学・高等専門学校・大学附置研究所等を含む) | ・他の区分に含まれない法人、団体、個人 | 外国の組織 |
| 日本 (2011年度から) | ・会社 | ・私立大学(短期大学・大学附置研究所等を含む) | ・国、地方公共団体 ・国営、公営及び特殊法人・独立行政法人※の研究機関(JSPS、JST、AMED[2015年度から]、NEDO等を含む) ・国立及び公立大学(短期大学・高等専門学校・大学附置研究所等を含む) ※国立研究開発法人を含む。 | ・他の区分に含まれない法人、団体、個人 | 外国の組織 |
| 日本 (OECD推計) | ・会社 | ・国、公、私立大学(短期大学・大学附置研究所等を含む) ・ただし、大学が使用部門の際は国立及び公立大学の自己資金を除く。 | ・国、地方公共団体 ・国営、公営及び特殊法人・独立行政法人※の研究機関(JSPS、JST、AMED[2015年度から]、NEDO等を含む) ・国立研究開発法人を含む。 ・ただし、大学が使用部門の際は国立及び公立大学の自己資金を含む。 | ・他の区分に含まれない法人、団体、個人 | 外国の組織* |
| 米国 | ・会社、他 | ・Universities & Colleges (年間15万ドル以上の研究開発を行っている機関) | ・連邦政府及び州政府 | ・その他非営利団体 | 外国の組織* |
| ドイツ | ・企業 ・産業共同研究機関(IFG) | *負担源として想定されていない | ・政府(連邦、州、地方公共団体) | ・大学や私的NPO(非営利団体)など、経済セクターに入らない国内組織 | 外国の組織* |
| フランス | ・企業 | ・国立科学研究センター(CNRS) ・高等教育・研究・イノベーション省(MESRI)所管の大学及び高等教育研究機関 ・大学病院(CHU)とがんセンター(Centre Anti-Cancéreux) | ・省庁、公的研究機関 ・地方公共団体 | ・非営利団体 | 外国の組織* |
| 英国 | ・企業 | ・大学 | ・中央政府(U.K.) ・分権化された政府(Scotland等) ・英国研究・イノベーション機構(UKRI) ・Higher Education Funding Councils(Research Englandを含む) * 地方政府分については不明 | ・非営利団体 | 外国の組織* |
| 中国 | ・販売のための物品及びサービスの生産を主たる活動とする全ての企業、会社及び団体(国家及び民間の双方が所有するものを含む) | *負担源として想定されていない | ・政府 * 地方政府分については不明 | ・OECDや中国の研究開発統計において、該当する部門の数値は示されていない。 | 外国の組織 |
| 韓国 | ・企業 ・政府投資機関(法人の運営に必要な経費の一部、または全部を政府で投資した機関:農業基盤公社、大韓工業振興公社等) | ・国・公立大学 ・私立大学 | ・政府(国・公立試験研究所、地方自治体) ・政府出捐研究機関(法人の運営に必要な経費の一部または全部を政府で出資した機関:韓国科学技術研究院、韓国原子力研究院等) | ・その他非営利団体 | 外国の組織* |

⁵ 研究開発統計の調査方法についての国際的標準を提示している。1963年、イタリアのフラスカティに於いて、OECD加盟諸国の専門家による研究・実験開発(R&D)の調査に関しての会合が行われた。その成果としてま

とめられたのがフラスカティ・マニュアル-研究・実験開発調査のための標準実施方式案である。現在は第7版(2015)が発行されており、各国の研究開発統計調査はこのマニュアルに準じて行われていることが多い。

(B)使用部門

| 国 | 企業 | 大学 | 公的機関 | 非営利団体 |
|------------------|---|---|--|--|
| 日本 (2010年度まで) | ・会社 ・特殊法人・独立行政法人 (営利を伴う) | ・大学の学部(大学院研究科、大学病院等を含む) ・短期大学 ・高等専門学校 ・大学附置研究所 ・大学共同利用機関等 | ・国営研究機関 ・特殊法人・独立行政法人 (営利を伴わない) ・公営研究機関 | ・非営利団体 |
| 日本 (2011年度から) | ・会社 | ・大学の学部(大学院研究科、大学病院等を含む) ・短期大学 ・高等専門学校 ・大学附置研究所 ・大学共同利用機関等 | ・国営研究機関 ・特殊法人・独立行政法人 ・公営研究機関 | ・非営利団体 |
| 日本 (OECD推計) | ・会社 | ・大学の学部(大学院研究科、大学病院等を含む) ・短期大学 ・高等専門学校 ・大学附置研究所 ・大学共同利用機関等 | ・国営研究機関 ・特殊法人・独立行政法人 ・公営研究機関 | ・非営利団体 |
| 米国 | ・会社 ・民間の営利病院・クリニック(臨床検査所、歯科技工所を含む)が含まれる。 | ・Universities & Colleges (年間15万ドル以上の研究開発を行っている機関) ・主に学位授与プログラムを実施している研究機関又は大学と学位プログラムを共有している機関が含まれる。 ・大学の病院・クリニック又は大学の財務諸表がある病院・クリニックを含む。 | ・連邦政府及び非連邦政府 ・連邦出資研究開発センター(FFRDCs) ・退役軍人病院、疾病対策予防センターが含まれる。 | ・民間の非営利団体 ・大学部門で報告されていない大学附属病院及びその他の非営利病院が含まれる。 |
| ドイツ (2021年まで) | ・民間、公的及び半公的商業企業(農業を含む)、協同組合研究機関及び産業連盟・財団。輸送、郵便、電気通信、エネルギー及び水管理サービスの公営企業も含まれる。 | ・Universities & Colleges ・中後教育機関(職業ではなく学問に主眼をおくもの) ・大学病院を含む。 ・大学が運営しておらず、大学予算から独立している研究機関(AN-Institute)は含まれていない。 | ・連邦、地方(連邦州)及び地方自治体の研究機関、例えばマックスプランク、フ라우ンホーファー協会、フルーリスト機関、科学博物館及び図書館 ・非営利団体(16万ユーロ以上の公的資金を得ている機関) ・法的に独立した大学の附属の研究所 | |
| ドイツ (2022年から) | ・民間、公的及び半公的商業企業(農業を含む)、協同組合研究機関及び産業連盟・財団。輸送、郵便、電気通信、エネルギー及び水管理サービスの公営企業も含まれる。 | ・Universities & Colleges ・中後教育機関(職業ではなく学問に主眼をおくもの) ・大学病院を含む。 ・大学が運営しておらず、大学予算から独立している研究機関(AN-Institute)は含まれていない。 | ・連邦、地方(連邦州)及び地方自治体の研究機関、例えばマックスプランク、フ라우ンホーファー協会、フルーリスト機関等 ・独立した大学の附属の研究所 | ・非営利団体(16万ユーロ以上の公的資金を得ている機関) ・科学博物館及び公設図書館等 |
| フランス | ・民間及び公共セクターの企業、研究会社(契約の下で研究を行うものを含む)、研究センター及び民間企業のために活動する非営利の工業技術センターが含まれる。 | ・国立科学研究センター(CNRS) ・高等教育・研究・イノベーション省(MESRI)所管の大学及び高等教育研究機関 ・大学病院(CHU)とがんセンター(Centre Anti-Cancerieux) | ・科学技術的性格施設法人(EPST)(CNRSは除く) ・商工業的性格施設法人(EPIC) ・省庁及びその他の公的研究機関 * 地方政府分については不明 | ・非営利団体(1901年法で規定)及び財団 |
| 英国 | ・企業(公営企業や研究団体、商工業も含む) | ・全大学とイングランドの高等教育カレッジ及び高等教育機関を通じて資金提供されている関連組織を含む。 | ・政府部局及び政府外公共機関(NDPB)、地方政府及び中央政府、国防省、民生部局及びリサーチカウンスルが含まれる。 ・英国研究・イノベーション機構(UKRI) | ・非営利団体(研究慈善団体や産業を含む)(推計値) |
| 中国 | ・販売のための物品及びサービスの生産を主たる活動とする全ての企業、会社及び団体(国家及び民間の双方が所有するものを含む) | ・大学 | ・政府研究機関 * 地方政府分については不明 | ・OECDや中国の研究開発統計において、該当する部門の数値は示されていない。 |
| 韓国 | ・企業 ・政府投資機関(法人の運営に必要な経費の一部、または全部を政府で投資した機関: 農業基盤公社、大韓工業振興公社等) | ・大学のすべての学科(分校及び地方キャンパスを含む) ・附属研究機関 ・大学附属病院(医科大学と会計が統合している場合のみ) | ・中央政府と地方政府 ・国・公立研究機関 ・政府出資研究機関(法人の運営に必要な経費の一部または全部を政府で出資した機関: 韓国科学技術研究院、韓国原子力研究院等) ・国・公立病院 | ・私立病院 ・その他非営利法人研究機関 |

- 注:
- 1) 本表については適時更新しているが、各国の最新の情報ではない可能性がある。
 - 2) EUについては各国の合計であるため、ここには記載しない。
 - 3) 負担部門の外国のうち、「外国の組織**」については OECD, "Research & Development Statistics" の "Rest of the world (ROW)" を外国の組織とした。
 - 4) 米国の FFRDCs とは Federally funded research and development center(連邦出資研究開発センター)である。
 - 5) ドイツの負担部門に「大学」はない。IfG とは Institutions for co-operative industrial research and experimental development である。
 - 6) 中国の負担部門に「大学」はない。

資料:
 科学技術政策研究所、「主要国における研究開発関連統計の実態: 測定方法についての基礎調査」(調査資料-143)(2007年10月)
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 NSF, "National Patterns of R&D Resources"
 OECD, "R&D Sources and Methods Database"
 Statistisches Bundesamt (Destatis) 2024
 MESR, "Higher education & research in France, facts and figures"
 科学技術情報通信部・KISTEP, 「研究開発活動調査報告書」

(2)主要国の研究開発費の負担部門と使用部門

この項では、各国の研究開発費について、負担部門から使用部門へ、どのように配分されているか、また、どの部門でどの程度、研究開発費が使用されているのかを見る。図表 1-1-5 は各国の研究開発費を部門別の割合にし、その流れを見たものである。

負担部門、使用部門の内容については前述の図表 1-1-4 を参照されたい。負担部門、使用部門とも

に、各国の制度や調査方法、対象機関の範囲に差異があるため、比較には注意が必要である。

各国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れを見ると、いずれの国でも「企業」の負担割合が大きく、ほとんどは使用部門の「企業」に流れている。ただし、ドイツ、英国、中国、韓国については、「大学」への研究開発費の流れが他国と比較すると大きい。

「政府」については、「公的機関」及び「大学」に

流れている国が多い。「政府」から「企業」への流れは、ほとんどの国でそれほど大きくはないが、米国、フランス、韓国では「政府」の約2割、英国では約3割が企業に流れている。

「大学」は、負担部門としての大きさはわずかである。特に、ドイツ、中国については負担部門に「大学」は想定されてない。また、日本の場合、負担部門としての「大学」は私立大学のみである。

「非営利団体」はいずれの国でも、その負担割合は小さい。

「外国」の負担割合は、日本、中国、韓国で小さく、欧米で大きい。

国ごとに見ると、日本については、「企業」から「企業」への研究開発費の流れが大きく、その他の部門にはほとんど流れていない。「政府」は「大学」への流れが大きい、「公的機関」への流れも大きい。日本は、「大学」の負担割合が他国と比較すると大きい。なお、負担部門の「大学」は、私立大学が対象であり、そのほとんどは使用部門の「大学」に流れている。この流れは、ほぼ私立大学の研究開発費の自己負担分である。

日本(OECD 推計)では、「企業」間での研究開発費の流れが大きい。日本では負担部門の「政府」に分類されている「国・公立大学」は、日本(OECD 推計)では大学部門に入っている。ただし、大学が使用する研究開発費のうち国・公立大学の自己資金は負担部門の「政府」に含まれる。「政府」からの研究開発費は「公的機関」への流れが最も大きい。

米国では、「企業」から「企業」への研究開発費の流れが大きい。「政府」から「公的機関」や「大学」への流れが約8割を占めるが、「企業」への流れも比較的大きい。また、「外国」からの流れはそのほとんどは「企業」へ向かっている。

ドイツでは、「企業」間の流れが主流を占めているのは他国と同様であるが、他国と比較すると「企業」から「大学」や「公的機関・非営利団体」への研究開発費の流れが大きい。特に「企業」からの流れに占める「大学」の割合は、主要国の中でも大きい(使用側の「大学」で見た「企業」の負担割合は13.1%)。

フランスでは、負担部門のうち「企業」の割合が

55.4%と、他国と比較すると最も小さい。その一方で「政府」の負担割合は32.5%であり、他国と比較して最も大きい。また、「外国」の負担割合が比較的大きく、そのほとんどは「企業」へ多く流れている。

英国は負担部門のうち「企業」の割合が58.5%と、他国と比較すると小さい傾向にある。「非営利団体」の割合は2.9%、「外国」の割合は10.6%であり、いずれも他国と比較すると最も大きい。「外国」の研究開発費は、多くが「企業」に行っているが、「大学」にも他国と比べると多く流れている。使用部門の「大学」については他国と比較すると最も大きい割合である。

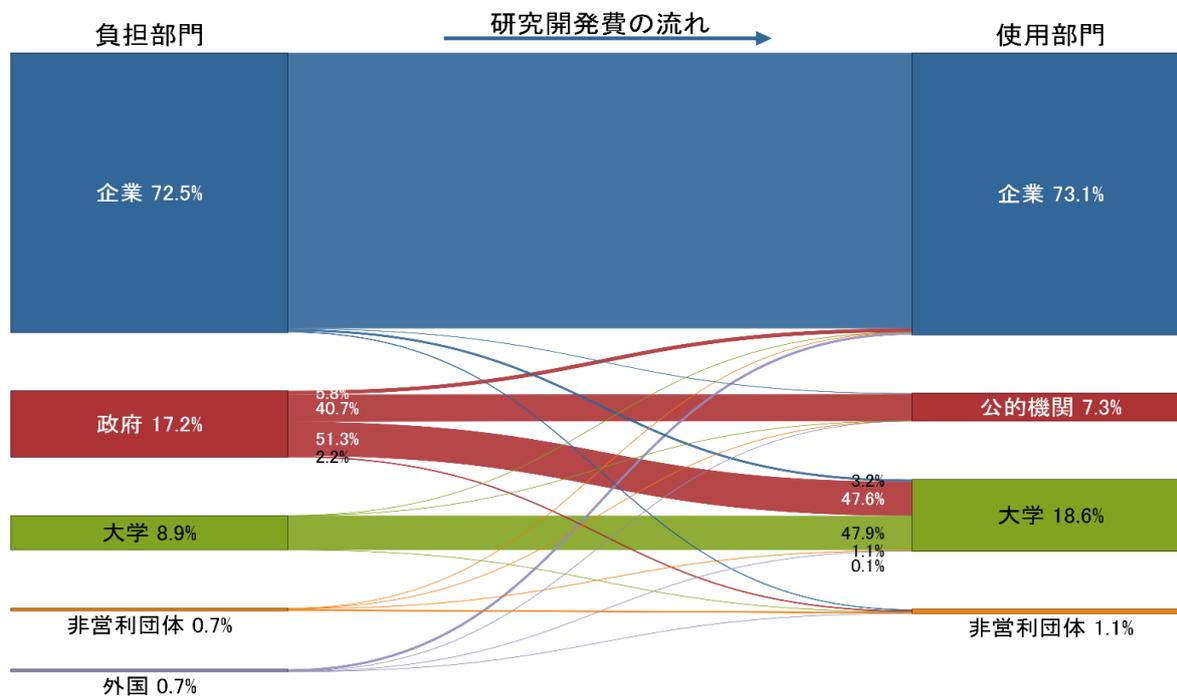
中国では「企業」の負担割合が大きく、そのほとんどが「企業」へ流れている。また、「企業」から「大学」への流れも大きく、「大学」が使用する研究開発費の32.6%を負担している。「政府」負担の研究開発費は「公的機関」に最も多く流れている。使用部門としての「大学」と「公的機関」を比較すると、後者の割合が顕著に高い。

韓国では、「企業」の負担割合が大きく、そのほとんどが「企業」へ流れている。次いで「政府」の負担割合が大きく、その約4割は「公的機関」に流れている。また、「大学」への「政府」の負担割合も大きく、「大学」が使用する研究開発費の約8割を「政府」が負担している。

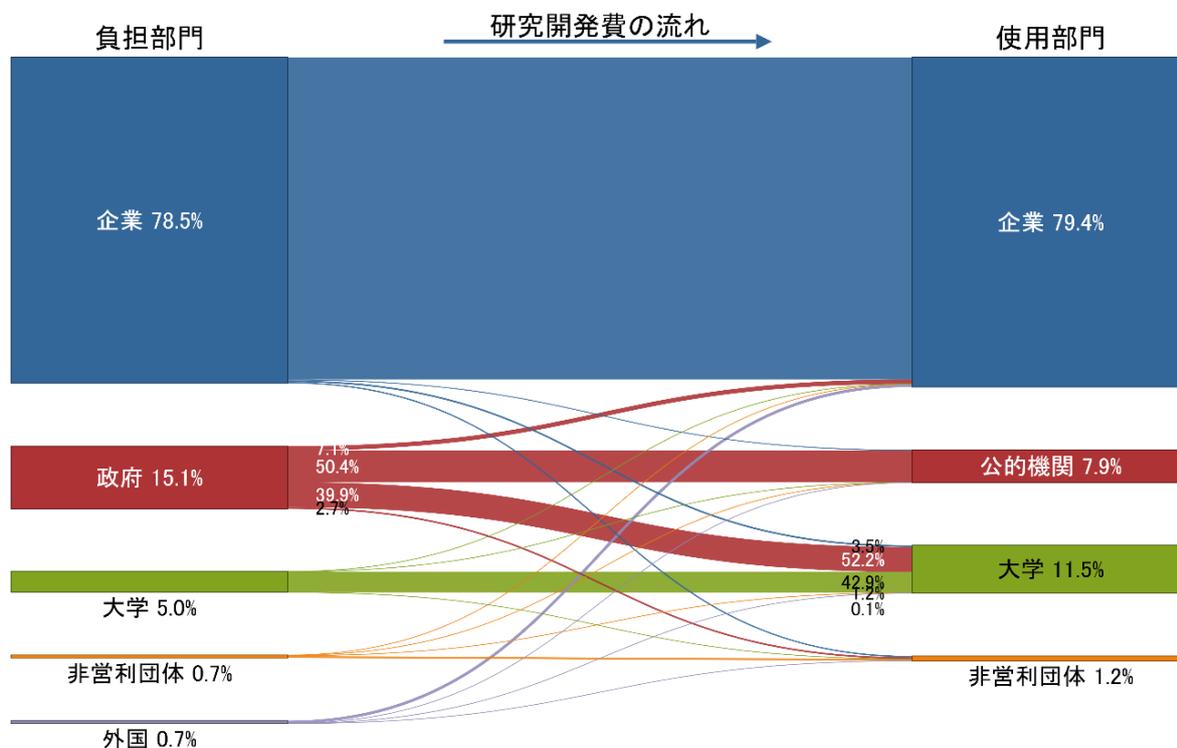
【図表 1-1-5】 主要国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ



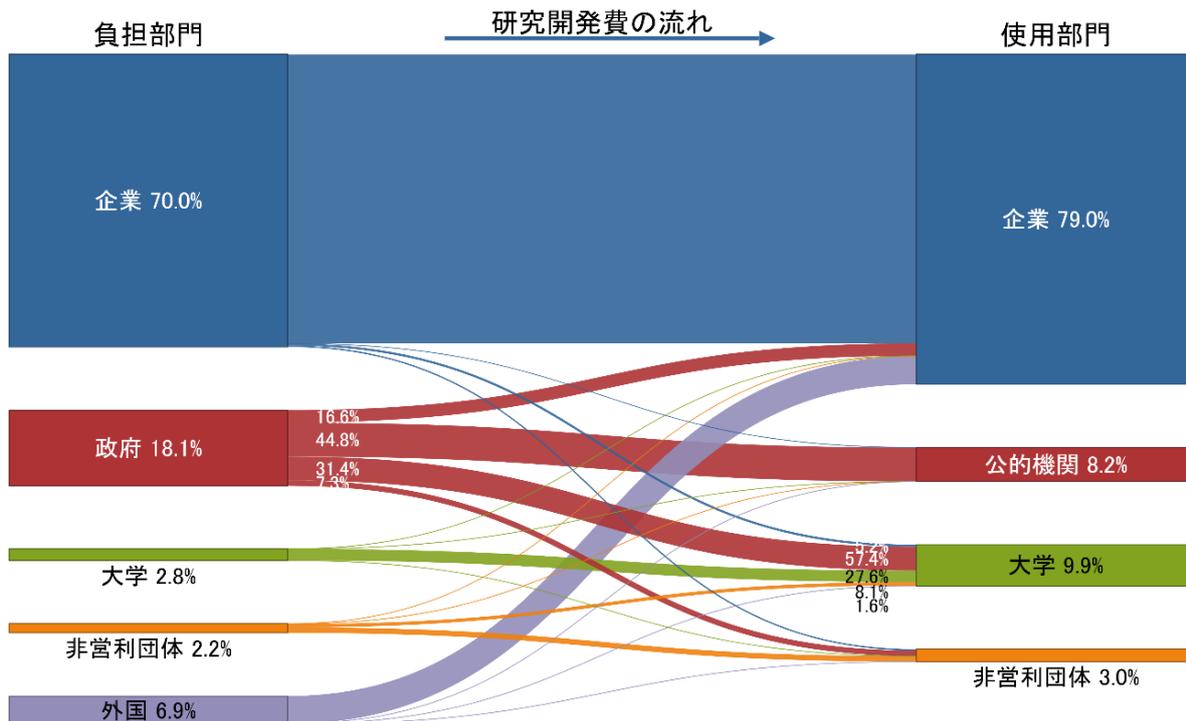
(A)日本(2022年)



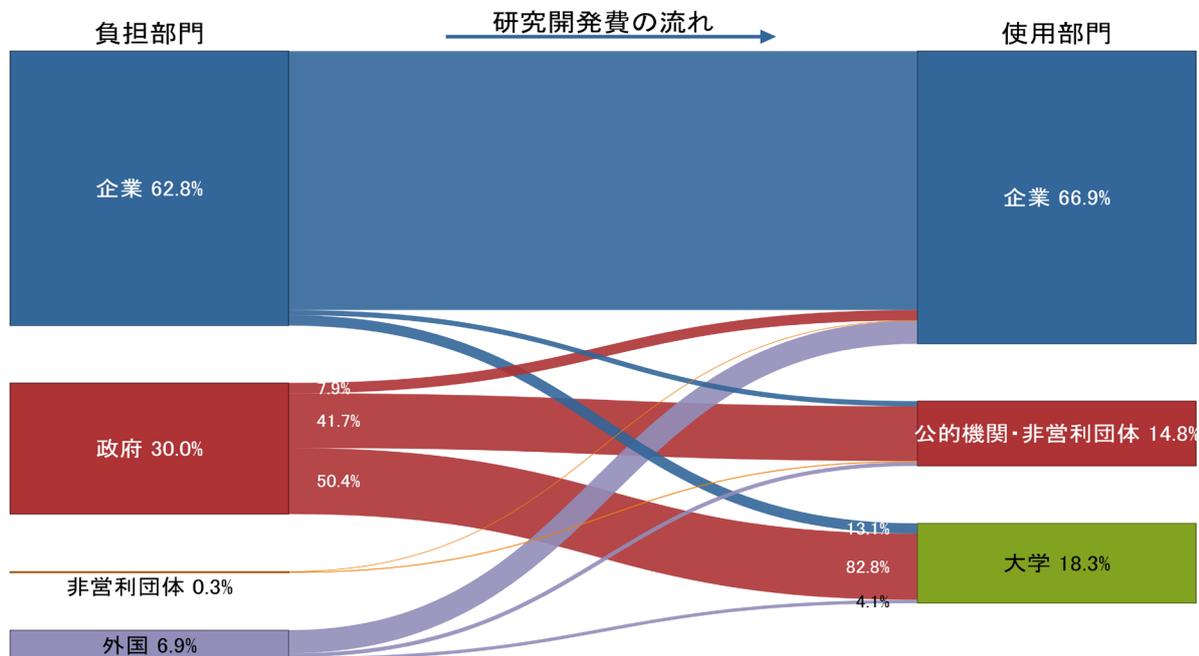
(B)日本(OECD 推計)(2022年)



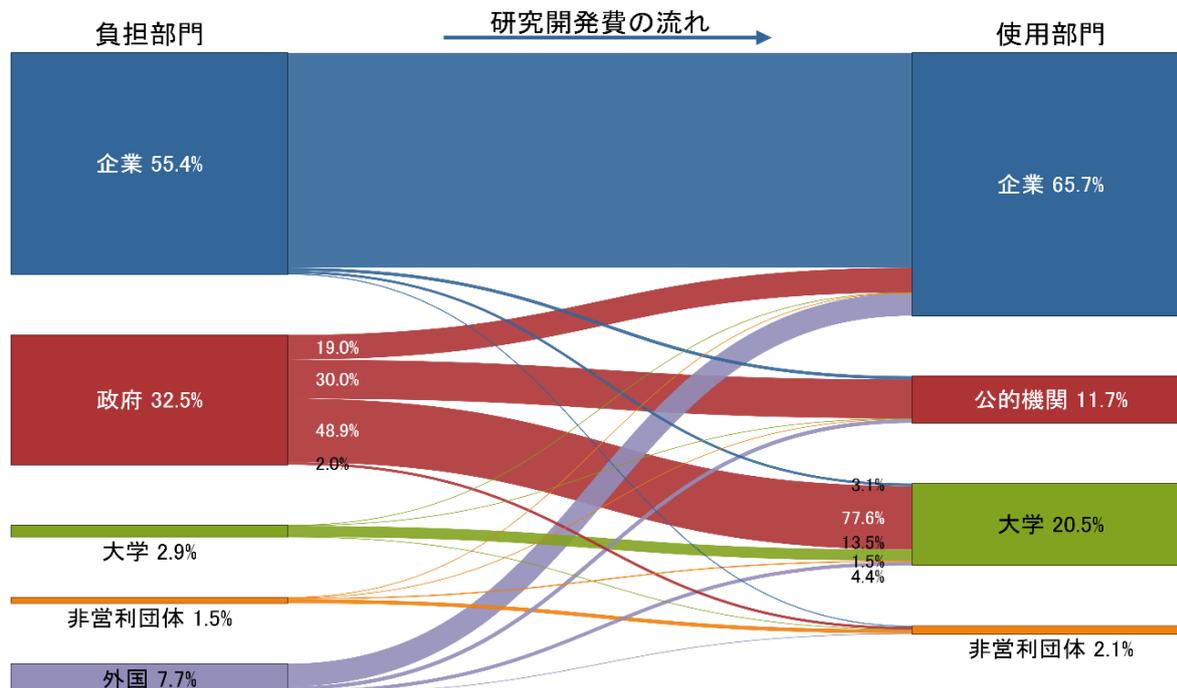
(C)米国(2022年)



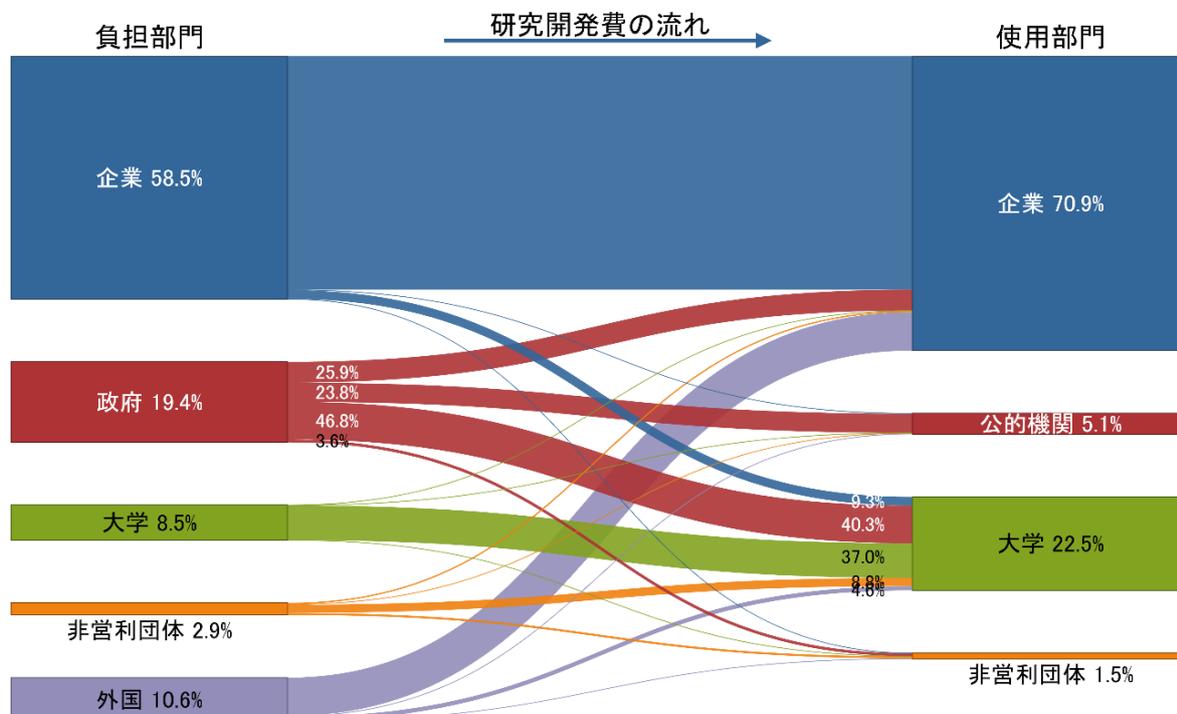
(D)ドイツ(2021年)



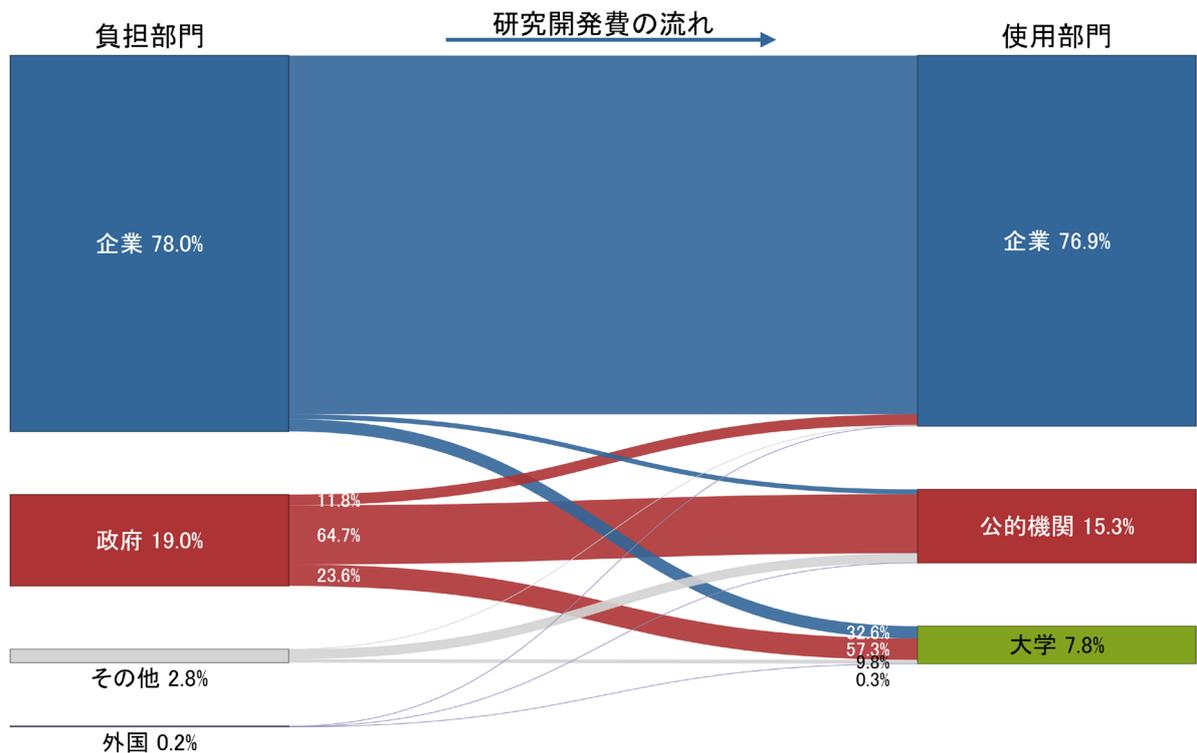
(E)フランス(2021年)



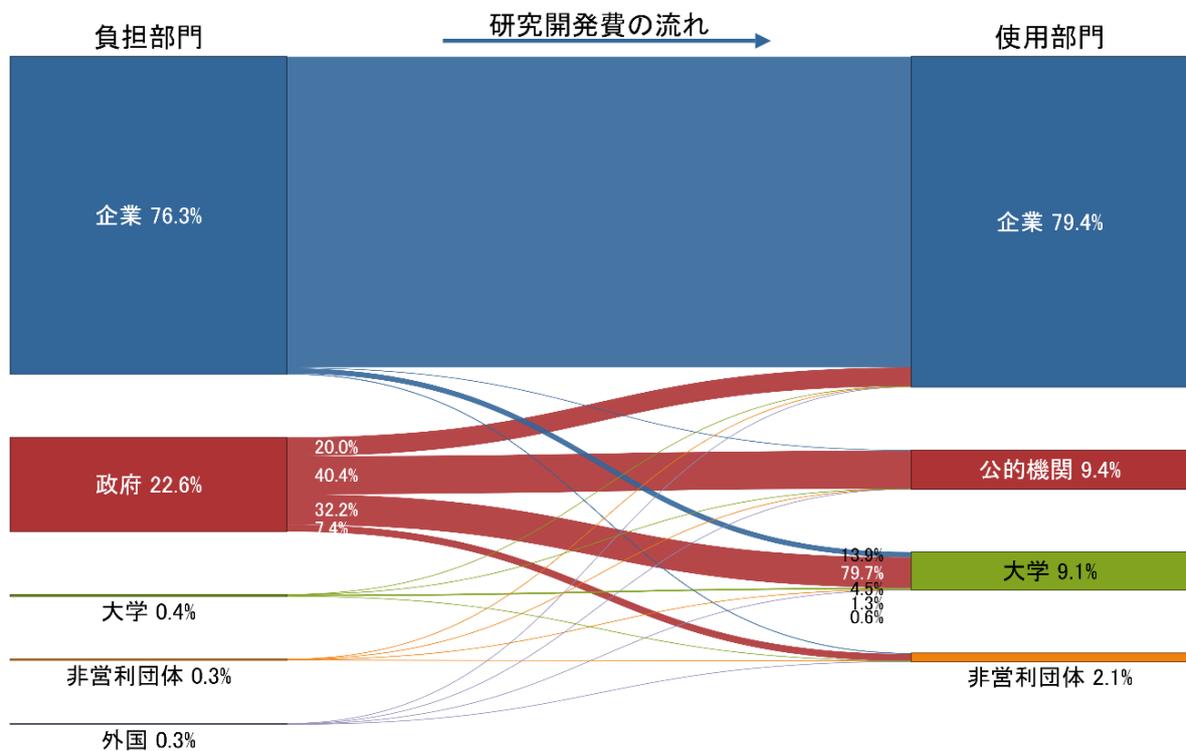
(F)英国(2021年)



(G)中国(2021年)



(H)韓国(2022年)



注:
 1) 負担・使用部門については表 1-1-4 を参照のこと。
 2) 日本の負担側の政府には、国公立大学を含む。負担側の大学は私立大学である。日本(OECD 推計)の負担側の政府、大学は見積り値である。負担側の大学は国公立大学である。ただし、政府から大学への負担は、国・公立大学の自己資金を含む。
 3) 米国は暫定値である。企業の使用者以外は定義が異なる。非営利団体の使用者は見積り値であり、別のカテゴリーのデータを含む。

4) 英国の企業の使用部門は暫定値。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」

その他の国: OECD, “Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and source of funds”

参照: 表 1-1-5

(3) 主要国の使用部門における研究開発費の推移

図表 1-1-6 は主要国の総研究開発費の使用額を部門別に分類し、その割合の推移を示したものである。

各国とも「企業」部門が一番大きな割合を示している。最新年の使用割合は、日本、ドイツ、フランス、英国は約 7 割、日本 (OECD 推計)、米国、韓国は約 8 割を占めている。また、中国の「企業」部門の割合は 1990 年はじめ、4 割程度であったが、近年では約 8 割を占めるほど増加している。

日本の場合、長期的には「企業」部門の割合が増加傾向にある一方で、その他の部門は減少しつつある。ただし、2010 年代半ばからは部門間のバランスに大きな変化はない。

日本 (OECD 推計) は、「大学」部門の人件費分を研究専従換算した研究開発費を使用しているため、「大学」部門の割合が日本のデータと比較すると小さくなっている。なお、新規の FTE 調査結果が反映された場合、その都度データが変化することに留意が必要である。前述した日本と、他の部門の推移については同様の傾向である。

米国については、「企業」部門の割合は増減がありながらも長期的に見れば横ばいに推移していたが、2010 年代に入って増加している。「大学」部門は、2005 年頃までは漸増し、その後は横ばい、2010 年代に入って漸減している。「公的機関」部門は、2000 年代前半や後半に増加した時期もあるが、長期的に減少している。また、「非営利団体」部門は、小さいものの長期的に漸増傾向であったが、2000 年代に入ると、ほぼ横ばいに推移し、近年は漸減している。

ドイツについては「公的機関」部門及び「非営利団体」部門の区分がされてなかったが、最新年には「非営利団体」についてもデータが取得できるようになった。1990 年代に入ると、「企業」部門の割

合の減少、その他の部門の増加が見られたが、その後、「企業」部門が増加し、それに伴い、他の部門は減少した。2000 年代に入ってから、各部門ともほぼ横ばいに推移していたが、「公的機関」については最新年では前述したように「非営利団体」と分離されたことにより数値が減少している。

フランスは、「公的機関」部門の割合が比較的大きな国であったが、その割合には長期的な減少傾向が見られる。「企業」、「大学」部門の割合は長期的に増加傾向にあった。しかし、「大学」については 2010 年代に入ってから横ばいに推移している。

英国は「企業」と「大学」の研究開発費使用額が上方に改訂されている (1.1.1 項参照)。このため科学技術指標 2022 以前の数値とは異なることに留意されたい。英国の研究開発費は「企業」部門と「大学」部門で全体の 90% 以上を占めている。「公的機関」については約 5% と主要国中最も小さい。

中国は、1990 年代初めには、「公的機関」部門が 4~5 割を占めていたが、1999 年以降、減少傾向にある。これに代わって「企業」部門が増加しており、近年では約 8 割を占めている。また、「大学」部門より「公的機関」部門の使用割合が大きい。

韓国は、長期的に見ると、「企業」の増加、「大学」や「公的機関」の減少が見える。

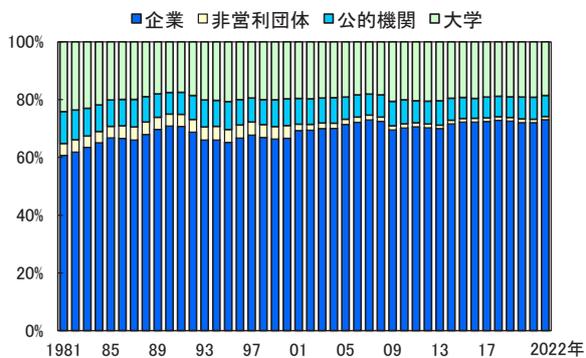
EU-27 については、「公的機関」部門の割合が長期的に減少傾向にある。2010 年頃まで、「大学」部門は微増、「企業」部門はほぼ横ばいに推移していた。その後、「大学」部門は微減、「企業」部門は微増している。

【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の割合

国際比較
注意

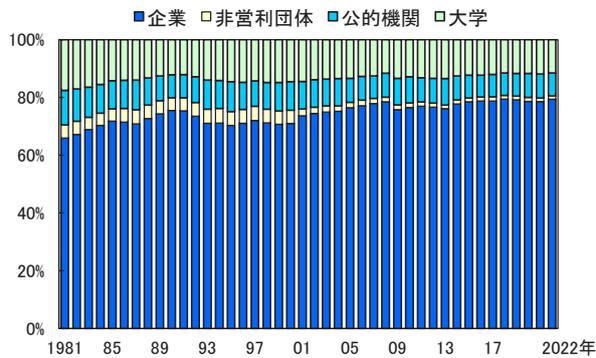
(A)日本

時系列
注意

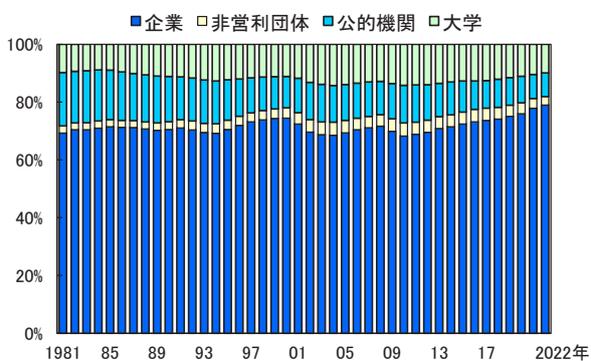


(B)日本(OECD 推計)

時系列
注意

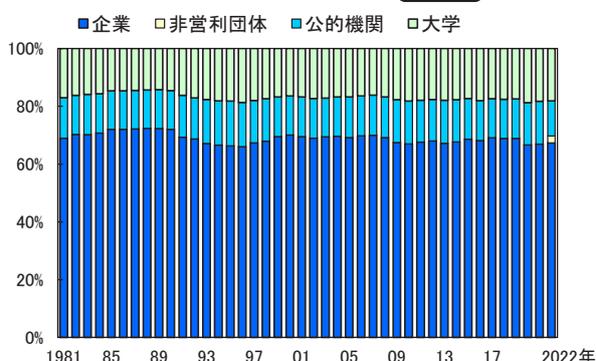


(C)米国

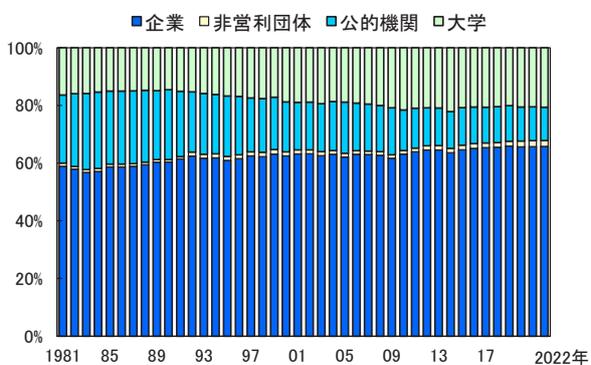


(D)ドイツ

時系列
注意

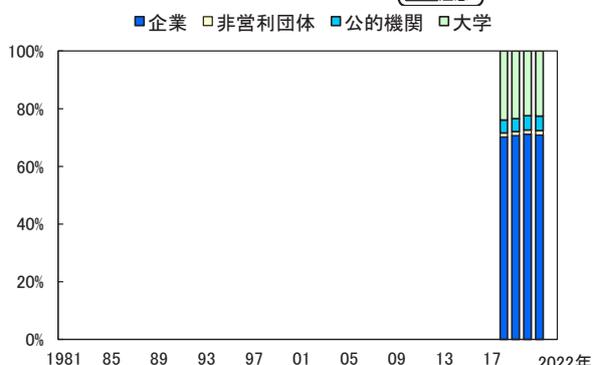


(E)フランス

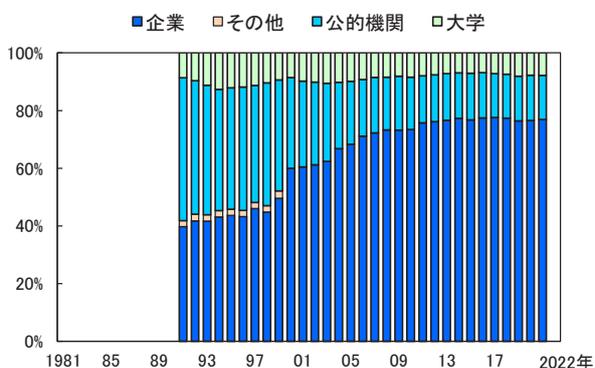


(F)英国

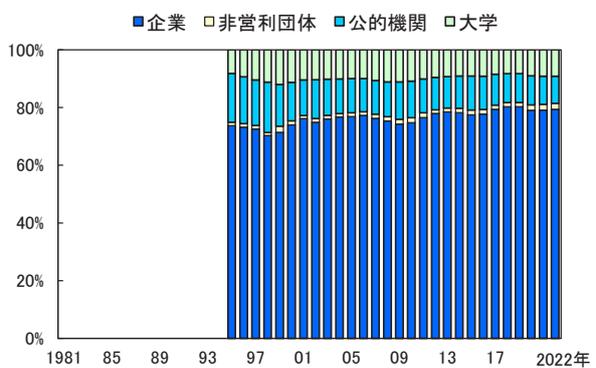
時系列
注意

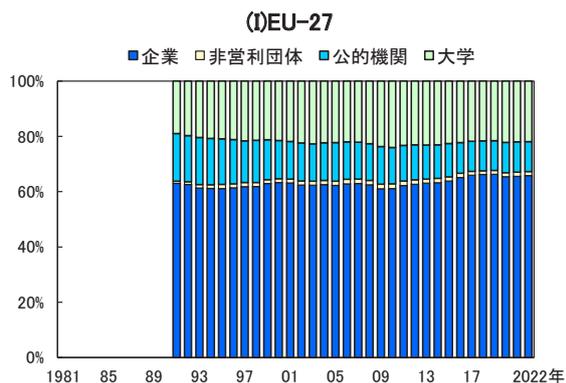


(G)中国



(H)韓国





注:

- 1) 研究開発費総額は各部門の合計値であり、国により部門の定義が異なる場合があるため、国際比較の際には注意が必要である。各国の部門の定義については図表 1-1-4 参照のこと。
- 2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
- 3) 日本以外の国の非営利団体(中国は「その他」)は合計から企業、大学、公的機関を除いたもの。
- 4) 日本は年度の値を示している。
- 5) 日本、日本(OECD 推計)は、2001 年に、非営利団体の一部は企業部門になった。
- 6) 日本(OECD 推計)は、1995 年まで OECD 基準に合うように、当該国の値を OECD 事務局が調整。大学部門については、研究開発費のうち人件費を FTE にした総研究開発費である。企業の 1996 年、大学の 1996、2008、2013、2018 年は時系列の連続性は失われている。
- 7) 米国の企業の 2014 年以前、大学、公的機関は定義が異なる。企業の 2015、2016、2021 年、大学の 1998、2003 年、公的機関の 2006 年において時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値。
- 8) ドイツは、1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。公的機関については 2021 年まで非営利団体を含む。全ての部門の 1982、1984、1986、1988、1990 年、企業の 1992、1994、1996、1998 年、大学の 1992 年は見積り値である。企業、大学の 1993 年、公的機関の 1991~2021 年は定義が異なる。全ての部門の 1991 年、大学の 2016 年、公的機関の 1992、2022 年において時系列の連続性は失われている。2022 年の大学は暫定値である。
- 9) フランスは、企業の 1992、1997、2001、2004、2006 年、大学の 1997、2000、2004、2014 年、公的機関の 1992、1997、2000、2010 年において時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値。
- 10) 英国は、大学の 2018 年において時系列の連続性は失われている。企業は暫定値である。
- 11) 中国は 1991~1999 年までは過小評価されるか、過小評価されたデータに基づく。企業の 2000、2009 年、公的機関の 2009 年において時系列の連続性は失われている。
- 12) EU-27 は見積り値である。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」

その他の国:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

参照:表 1-1-6

1.2 政府の予算

ポイント

- 2023年の日本の科学技術予算(補正予算と地域の当初予算も含めた額)は9.5兆円である。他国の最新年の値を見ると、中国は26.5兆円、米国は19.1兆円である。ドイツは2000年代後半から増加し、5.9兆円となっている。
- 科学技術予算の対GDP比率をみると、日本(地域を含む最終予算)は、2016年以降増加傾向にある。2022年は1.68%、主要国中第1位の規模である。次いで韓国(1.38%)、ドイツ(1.11%)が続く。
- 科学技術関係予算(当初予算と補正予算の合計値)を府省別の割合で見ると、2023年度では経済産業省が40.6%、文部科学省が34.9%であり、この両省で全体の約8割を占める。2016年度と比較すると、文部科学省は20ポイント減少し、経済産業省は22ポイント増加した。経済産業省の規模の拡大は主に補正予算の増加による。科学技術関係予算における府省のバランスは変化している。

ここでは、政府の科学技術予算について述べる。

日本については、「科学技術関係予算」を科学技術予算としている。日本の科学技術関係予算は、①科学技術振興費(一般会計予算のうち主として歳出の目的が科学技術の振興にある経費)、②一般会計中のその他の研究関係費、③特別会計中の科学技術関係費の合計から成る。

日本の科学技術関係予算の集計業務については、2014年度に文部科学省から内閣府に業務が移管され、2018年度より、科学技術関係予算の集計方法が変更された⁶。また、第5期科学技術基本計画の初年度である2016年度まで遡って、新方法による再集計がされている。本報告書には新方法による集計結果を示している。内閣府による科学技術関係予算の集計は、『「行政事業レビューシートが作成されている事業のうち科学技術予算に該当すると判定した事業」及び「行政事業レビューシートの作成を要しない事業のうち、各省から申告された内容に基づき科学技術予算に該当すると判定した事業」

から構成されている』⁷とある。

中国以外の主要国についてはOECDの政府研究開発予算配分額(GBARD: Government Budget Allocations for R&D)の値を用いている⁸。中国については、国家統計局による公表値等を参照した。

米国については、米国行政管理予算局(OMB)による連邦政府の予算編成・提出・執行についての政府通達であるOMB Circular A-11(Preparation, Submission and Execution of the Budget)において、2016年度に研究開発の分類(Basic research, Applied research, Development)の「Development」が「Experimental development」に変更された^{9, 10}。これは、NSFの研究開発統計や国際的な標準とより整合的になることを意図したものとされている¹¹。この変更に伴って、米国の研究開発予算の集計方法も2018年から変更され、OECDに報告される値も2000年までさかのぼって変更されている。具体的には、「防衛(2000年から)」、「宇宙の探査と活用(2017年から)」の予算から「Preproduction

⁶ 行政事業レビューシート(政府が実施している約5,000の各事業について、各府省において、事業の執行状況や資金の流れ等を統一した様式に記載するもの。内閣府行政改革推進本部事務局ホームページ)の記載内容に基づき、予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一的な基準で科学技術関係予算の判定を行う方法により算出したものである。

⁷ <https://www8.cao.go.jp/cstp/budget/kekkaichiran.pdf> (内閣府のWebより2019/5/24アクセス)

⁸ 他国では、日本と同様の科学技術関係予算のデータが無いいため、OECDの政府研究開発予算配分額(GBARD: Government Budget Allocations for R&D)を使用している。なお、OECD, “Main Science and Technology Indicators March 2024”でのGBARDのデータには、日本の値も計上されており、日本政府が発表してきた科学技術関係予算(地域を含む最終予算)と同じ数値ではあるが、「Definition differs」(定義が異なる)

る)という注記が付与されている。国ごとの詳細(OECD GBARD Sources and Methods Database)の日本の欄には「GBARD data reflects the S&T budget.」(GBARDは科学技術予算を反映している)との注記がある。

⁹ Circular No. A-11, Executive Office of the President, Office of Management and Budget, 2015年6月, https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/a11_current_year/a11_2015.pdf (2019/6/10アクセス)

¹⁰ Circular No. A-11, Executive Office of the President, Office of Management and Budget, 2016年7月, https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/omb/assets/a11_current_year/a11_2016.pdf (2019/6/10アクセス)

¹¹ https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/omb/budget/fy2018/ap_18_research.pdf (2019/6/10アクセス)

development(生産前開発)」に対応する部分が除外されている。

1.2.1 各国の科学技術予算

主要国政府の科学技術予算(OECD 購買力平価換算)を見ると(図表 1-2-1(A))、2023 年¹²⁾の日本の地域も含めた最終予算¹³⁾は 9.5 兆円である。日本の地域も含めた最終予算の推移を見ると、2010 年代半ばまでは大規模な補正予算が組まれた年以外は、横ばいに推移していた。2016 年以降は当初予算も増加傾向にあり、2020 年以降は大規模な補正予算が 4 年連続で組まれたことから、地域も含めた最終予算は 8~9 兆円となっている。

中国は 2000 年代に入ると大きく増加し、2022 年は 26.5 兆円であり、世界トップの規模である。なお、中国の科学技術予算は中華人民共和国国家統計局「全国科技経費投入統計広報」等の公表数値による。他の主要国の出典となっている OECD の“Main Science and Technology Indicators”には掲載されていない。

米国については、2009 年に ARRA (American Recovery and Reinvestment Act of 2009) による特別な予算が措置された以降は減少が続いていた。その後、2013 年を境に増加傾向であり、2023 年では 19.1 兆円となった。

ドイツは 2000 年代後半から増加し、2023 年では 5.9 兆円となっている。

韓国は一貫して増加傾向である。2023 年は 3.6 兆円であり、フランス、英国を上回っている。

フランスは 2010 年代に入ってから漸減していたが、2016 年以降、増加傾向にあり、2022 年は 2.5 兆円となった。

英国は、2010 年代に入ると増加傾向となり 2021 年は 2.1 兆円となった。

また、科学技術予算を国防関係の経費(国防用)(日本の場合は防衛省の科学技術関係予算)とそれ以外の経費(民生用)に分類してみる(図表 1-2-

1(B))。各国最新年では、日本(当初予算)は 95.4% が民生用科学技術予算で占めている。米国については、国防用科学技術予算の割合が他国と比較すると大きく 47.5% である。韓国では、国防用科学技術予算の割合は民生用と比較して少ないが、最新年で見ると日本やドイツと比較すると大きい割合である。また、米国と日本以外の国では、2001 年に比べて国防用の割合が低下しており、特にフランス、英国の減少が著しい。日本については、2020 年代に入ってから国防用科学技術予算の割合が上昇している。

次に、2000 年を 1 とした場合の各国通貨による科学技術予算の名目額と実質額の指数を示した(図表 1-2-1(C))。名目額での最新年を見ると、日本は地域を含む最終予算の場合 2.2(当初予算は 1.5) である。米国は 2.8、ドイツは 2.7、英国は 2.1 である。フランス(1.3)は最も伸びが小さい。中国は 19.3 であり、韓国の 8.2 とともに大きな伸びを示している。

実質額を見ると、日本以外の国は名目額より低い数値となっている。最新年を見ると、日本は地域を含む最終予算の場合 2.3(当初予算は 1.5) である。ドイツは 1.8、米国は 1.7、英国は 1.4 である。中国は 9.5、韓国は 5.3 と順調な伸びを見せている。主要国の中では、フランスが 0.9 と最も低い。

¹²⁾ この項の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している項では「年度」を用いている。

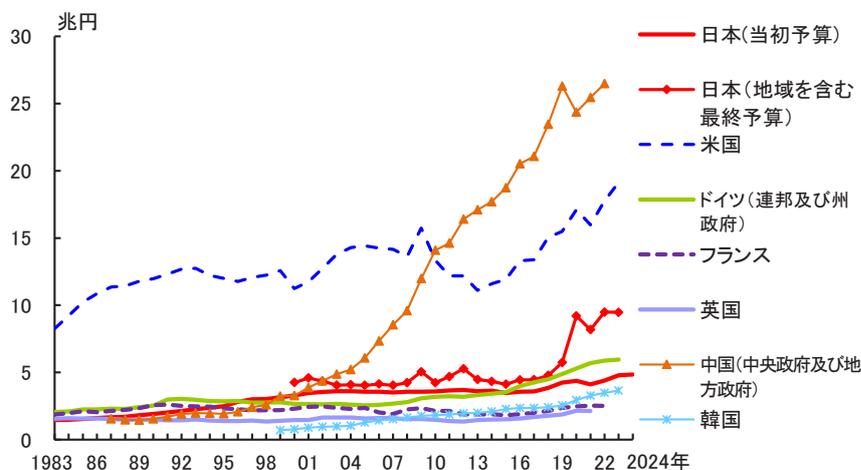
¹³⁾ 日本の地域も含めた最終予算とは、①国の当初予算、②国の補正予算

等、③都道府県と政令指定都市の最終予算の合計値である。なお、2021 年以降については、③については、当初予算を使用している。

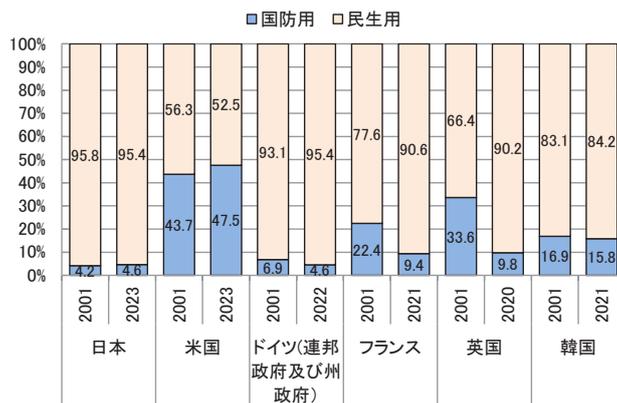
【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移



(A) 科学技術予算総額(OECD 購買力平価換算)の推移



(B) 民生用と国防用の科学技術予算の割合(3年平均)



(C) 2000 年を 1 とした各国通貨による科学技術予算の指数

| 年 | 名 目 額 | | | | | | | | 実 質 額 (2015年基準) | | | | | | | |
|------|----------|---------------|-----|--------------|------|-----|----------------|-----|-----------------|---------------|-----|--------------|------|-----|----------------|-----|
| | 日本(当初予算) | 日本(地域を含む最終予算) | 米国 | ドイツ(連邦及び州政府) | フランス | 英国 | 中国(中央政府及び地方政府) | 韓国 | 日本(当初予算) | 日本(地域を含む最終予算) | 米国 | ドイツ(連邦及び州政府) | フランス | 英国 | 中国(中央政府及び地方政府) | 韓国 |
| 2000 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 2001 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.2 | 1.2 |
| 2002 | 1.1 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | 1.3 |
| 2003 | 1.1 | 1.0 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.6 | 1.5 | 1.1 | 1.0 | 1.3 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.6 | 1.3 |
| 2004 | 1.1 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.9 | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.3 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.7 | 1.4 |
| 2005 | 1.1 | 1.0 | 1.5 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.3 | 2.1 | 1.2 | 1.0 | 1.4 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 2.0 | 1.8 |
| 2006 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.3 | 2.9 | 2.4 | 1.2 | 1.0 | 1.4 | 1.0 | 0.9 | 1.2 | 2.4 | 2.1 |
| 2007 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.4 | 3.7 | 2.6 | 1.2 | 1.0 | 1.4 | 1.1 | 0.9 | 1.2 | 2.8 | 2.2 |
| 2008 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.2 | 1.2 | 1.4 | 4.5 | 3.0 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 3.2 | 2.4 |
| 2009 | 1.1 | 1.2 | 1.9 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 5.7 | 3.4 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 4.0 | 2.7 |
| 2010 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.4 | 1.2 | 1.4 | 7.3 | 3.7 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.3 | 1.0 | 1.1 | 4.8 | 2.8 |
| 2011 | 1.1 | 1.1 | 1.6 | 1.5 | 1.2 | 1.4 | 8.3 | 4.0 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | 1.1 | 5.1 | 3.1 |
| 2012 | 1.1 | 1.2 | 1.6 | 1.5 | 1.1 | 1.4 | 9.7 | 4.3 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 0.9 | 1.0 | 5.8 | 3.2 |
| 2013 | 1.1 | 1.1 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 1.5 | 10.7 | 4.6 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 0.9 | 1.1 | 6.3 | 3.4 |
| 2014 | 1.1 | 1.0 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 1.5 | 11.2 | 4.7 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 0.9 | 1.1 | 6.5 | 3.5 |
| 2015 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.6 | 1.0 | 1.5 | 12.2 | 5.0 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 0.8 | 1.1 | 7.1 | 3.6 |
| 2016 | 1.1 | 1.0 | 1.7 | 1.7 | 1.0 | 1.5 | 13.5 | 5.1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 0.8 | 1.1 | 7.7 | 3.6 |
| 2017 | 1.1 | 1.0 | 1.8 | 1.9 | 1.1 | 1.6 | 14.6 | 5.2 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 0.8 | 1.2 | 8.0 | 3.6 |
| 2018 | 1.2 | 1.1 | 2.0 | 2.0 | 1.1 | 1.8 | 16.5 | 5.3 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 0.9 | 1.2 | 8.8 | 3.6 |
| 2019 | 1.3 | 1.4 | 2.1 | 2.1 | 1.2 | 1.8 | 18.6 | 5.6 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.6 | 0.9 | 1.2 | 9.8 | 3.9 |
| 2020 | 1.3 | 2.2 | 2.3 | 2.3 | 1.2 | 2.1 | 17.5 | 6.5 | 1.5 | 2.4 | 1.6 | 1.7 | 0.9 | 1.4 | 9.2 | 4.4 |
| 2021 | 1.3 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 1.3 | 2.1 | 18.7 | 7.3 | 1.4 | 2.1 | 1.5 | 1.8 | 0.9 | 1.4 | 9.3 | 4.9 |
| 2022 | 1.3 | 2.2 | 2.6 | 2.6 | 1.3 | - | 19.3 | 7.9 | 1.5 | 2.4 | 1.6 | 1.8 | 0.9 | - | 9.5 | 5.2 |
| 2023 | 1.5 | 2.2 | 2.8 | 2.7 | - | - | - | 8.2 | 1.5 | 2.3 | 1.7 | 1.8 | - | - | - | 5.3 |

注: 1) 購買力平価換算には参考統計 E を用いた。

- 2) 図表 1-2-1(B)は3年平均である。たとえば2023年であれば、2022、2023、2024年の平均値。日本については当初予算である。
- 3) 実質額の計算はGDPデフレーターによる(参考統計Dを使用)。
- 4) 日本は年度である。日本(当初予算)とは国の科学技術関係予算である。日本(地域を含む最終予算)とは、①国の当初予算、②国の補正予算等、③都道府県と政令指定都市の最終予算の合計値である。なお、2021年以降の日本(地域を含む最終予算)については、③については、当初予算を使用している。
- 5) 日本について、2016年度以降の当初予算は、行政事業レビューの記載内容に基づき予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一的な基準で科学技術関係経費の判定を行う方法に変更されている。図表 1-2-1(B)は当初予算額である。2020年度補正予算には第3次補正で措置された「グリーンイノベーション基金事業(2兆円)」及び「10兆円規模の大学ファンド(0.5兆円)」を含む。
- 6) 米国は連邦政府のみ。2000年以降、Preproduction development(生産前開発)が除かれた。2009年の値にはARRA: American Recovery and Reinvestment Act of 2009によって特別に予算が措置された。2023年は暫定値である。
- 7) ドイツは1983、1984、1985、1987、1991、1997年において時系列の連続性は失われている。1992年は見積り値、2023年は暫定値である。
- 8) フランスは1983、1984、1986、1992、1997、2006年において時系列の連続性は失われている。2006、2007、2021年は見積り値である。
- 9) 英国は1985、2001年において時系列の連続性は失われている。
- 10) 韓国は2006年まで定義が異なる。2005年において時系列の連続性は失われている。2022、2023年は暫定値。

資料:

日本: 国の科学技術関係予算(当初予算及び補正予算)については2013年までは文部科学省調べ及び文部科学省「科学技術要覧(各年版)」。2014年からは内閣府調べ(2016~2024年の値は2024年3月時点の数値である)。地域(都道府県と政令指定都市)の科学技術関係予算については、2000年は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」のデータを元に、科学技術・学術政策研究所が集計した。2001、2002年は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」の集計値、2003~2022年は文部科学省「都道府県等における科学技術に関する予算調査」調査報告書の集計値、2023年以降は内閣府「都道府県等における科学技術に関する予算調査」調査報告書の集計値を使用した。

米国、ドイツ、フランス、英国、韓国: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

中国: 科学技術統計センター、中国科学技術統計(webサイト)、2015年以降は中華人民共和国国家統計局、「全国科技経費投入統計広報」の各年版参照: 表 1-2-1

次に、国による経済規模の違いを考慮して比較するために、科学技術予算の対GDP比率をみる(図表 1-2-2)。

日本(地域を含む最終予算)は主要国中第1位の規模である。大規模な補正予算の影響で2009年、2012年、2019年に大きく増加し、2019年以降は1%を超えている。2021年は減少したが、2022年では増加し1.68%となった。当初予算で見ると、日本(当初予算)は1990年代に入って上昇し、2000年代は横ばいに推移していた。2000年代後半に微増した後、2012年を境に減少傾向にあったが、2016年以降増加傾向にある。2021年では減少したが、2022年では再び増加し0.77%となった。

韓国については2010年代半ばまで増加した後はいったん減少し、再び大きく増加した。2022年の韓国は1.38%であり、主要国中第2位となっている。

ドイツは2000年代後半まで、減少傾向が続いた後、2009年に急増した。その後しばらくは、ほぼ横ばいに推移していたが、2010年代半ば頃から増加傾向にある。2022年は1.11%となった。

中国は2010年代に入るとほぼ横ばいに推移した後、2019年を境に減少している。2022年は0.92%となった。

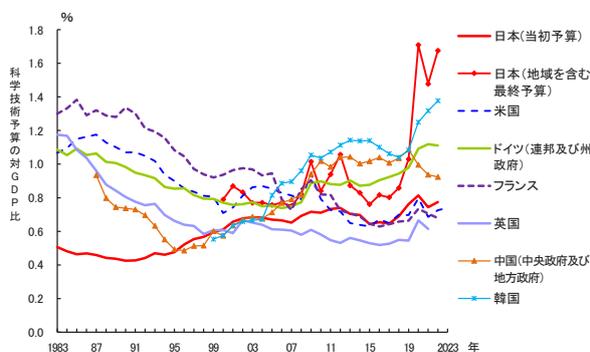
米国は2000年~2004年にかけて急激に増加した後、2009年を除いて2015年まで減少傾向にあった。その後は再び増加していたが、2020年を境に減少傾向にある。2023年は0.74%となった。

フランスは2005年まで主要国中、最も大きな値であった。長期的に減少傾向にあったが、2010年代半ばから増加傾向にある。近年は減少し、2022年は0.68%となった。

英国は長期的に見ると、継続して減少傾向にあった。ただし、近年では増加傾向にあり、2021年では0.61%となったが、主要国の中で最も低い値である。

なお、韓国、中国を除いた主要国のGDPは、2019年から2020年にかけて減少した後増加している。それに伴い、同時期の科学技術予算の対GDP比は上昇した後、減少している国が多い。これらの動きは新型コロナウイルス感染症のパンデミックに伴うGDPの変動の影響も反映したものと考えられる。

【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



注及び資料:

科学技術予算は図表 1-2-1 と同じ。GDP は参考統計 C と同じ。参照: 表 1-2-2

1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合

研究開発に対する政府の投入資金を調査する方法には、①研究開発費の使用部門において調査を行い、政府負担分を計上する方法、②政府の歳出の中から研究開発に関する支出(科学技術予算を調べる方法(1.2.1項参照))の二つがある。

これら二つの方法のうち、①使用側において調査する方法は、研究開発費が複雑な流れを経た場合でも、調査対象が国全体を網羅している限り一国の研究開発費の総額を把握することができるが、資金の負担源を必ずしも正確に捉えることができない。これに対して、②支出源(科学技術予算)側の調査では、実際に研究開発費として使用されたかどうか不明の部分があるため、研究開発費を正確に把握することが困難になる。

この項では①使用側のデータを用いて政府の研究開発費負担の状況を示すこととする。すなわち、各国の研究開発費総額のうち政府が負担した研究開発費が占める割合を見る。ここでいう政府とは、主に中央政府であるが、国によって違いがある。各国の政府が何を指すかを簡単に図表 1-2-3 に示した。

【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府

| 国 | 政府 |
|----------|---|
| 日本 | ・国、地方公共団体 ・国営、公営及び特殊法人・独立行政法人※(2010年までは営利を伴わない)の研究機関(JSPS、JST、AMED[2015年度から]、NEDO等を含む) ・国立及び公立大学(短期大学・大学附置研究所等を含む) ※国立研究開発法人を含む。 |
| 日本(OECD) | ・国、地方公共団体 ・国営、公営及び特殊法人・独立行政法人※(2010年までは営利を伴わない)の研究機関(JSPS、JST、AMED[2015年度から]、NEDO等を含む) ※国立研究開発法人を含む。 ・ただし、政府から大学への負担には、国・公立大学の自己資金を含む。 |
| 米国 | ・連邦政府及び州政府 |
| ドイツ | ・政府(連邦、州、地方公共団体) |
| フランス | ・省庁・公的研究機関 ・地方自治体 |
| 英国 | ・中央政府(U.K.) ・分権化された政府(Scotland等) ・英国研究・イノベーション機構(UKRI) ・Higher Education Funding Councils(Research Englandを含む) * 地方政府分については不明 |
| 中国 | ・政府 * 地方政府分については不明 |
| 韓国 | ・政府(国・公立試験研究所、地方自治体) ・政府出捐研究機関(法人の運営に必要な経費の一部または全部を政府で出資した機関:韓国科学技術研究院、韓国原子力研究院等) |

注及び資料:
図表 1-1-4 と同じ。

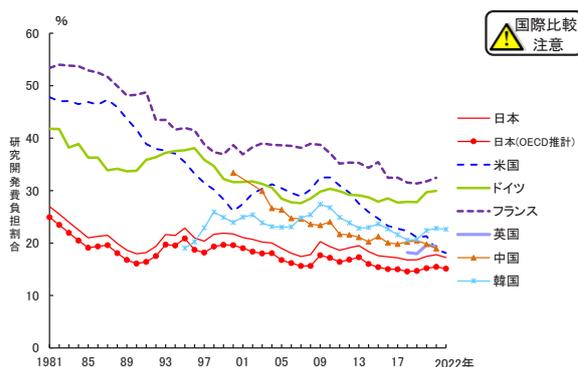
主要国における政府の研究開発費負担割合を見ると(図表 1-2-4)、最新年において最も大きい国

はフランスであり 32.5%である。これにドイツが 30.0%、韓国が 22.6%と続く。フランス、米国は 2000 年頃まで長期的に減少傾向にあり、2010 年頃まで横ばいに推移していた。その後、フランスの減少は緩やかであるのに対し、米国は大きく減少した。最新年では 18.1%である。また、韓国は 2018 年を境に増加傾向にある。

英国については、「企業」と「大学」の研究開発費使用額が上方に改訂され(1.1.1 項参照)、それに伴い政府負担額についても変更されている。このため科学技術指標 2022 以前の数値とは異なることに留意されたい。英国の 2021 年では、政府負担割合は 19.4%であり、これは科学技術指標 2022 における最新値 27.1%(2019 年)と比べて、約 8 ポイント小さい。

日本(OECD 推計)はほぼ全期間で 7 か国中、最も低い割合となっており、2022 年の政府負担割合は 15.1%(日本の場合 17.2%)である。これは、日本(OECD 推計)の研究開発費の負担割合を見ると(図表 1-1-5(B))、企業(78.5%)に加えて、大学(5.0%)の負担割合が他国と比較して高いためである。中国、韓国についても企業が多くを占めており、日本と同様の傾向にある。

【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



- 注:
- 1) 使用部門側から見た政府の研究開発費負担分は国により中央政府のみの場合と地方政府を含む場合があるため国際比較の際には注意が必要である。各国の政府については図表 1-2-3 を参照のこと。
 - 2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
 - 3) 日本は年度の値を示している。
 - 4) 日本(OECD 推計)は見積り値である。1996、2008、2013、2018 年において時系列の連続性は失われている。
 - 5) 米国は定義が異なる。1998、2003、2015、2016、2021 年において時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値である。
 - 6) ドイツは 1991 年を除いて定義が異なる。1991 年において時系列の連

続性は失われている。1982、1984、1986、1988、1990、1992、1996、1998年は見積り値。

- 7) フランスは1992、1997、2000、2004、2010、2014年において時系列の連続性は失われている。
8) 英国の2018年は見積り値。2018年以降は暫定値。
9) 中国は2009年において時系列の連続性は失われている。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
その他の国:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

参照:表 1-2-4

次に、政府が負担する研究開発費の支出先別の内訳、すなわち政府の資金がどの部門で使用されているかについて見る(図表 1-2-5)。

日本は、「大学」部門と「公的機関」部門が大きな割合を占めており、「大学」部門への支出は約半数である。他の国と比較して「企業」部門への支出割合が少ない点が日本の特徴であるが、2022年は前年と比べて割合が1.7ポイント増加した。2000年頃から、「大学」部門への支出割合は微増していたが、2010年代に入ってからほぼ横ばいに推移している。

日本(OECD 推計)では、「大学」部門の person 費分を研究専従換算した研究開発費を使用しているため、新規の FTE 調査結果が反映された場合、その都度データが変化している。1996年以降は「公的機関」の割合が一番大きい。

米国では、過去は「企業」部門への研究開発費の支出割合が高かったが、1980年代後半以降、その割合が大幅に減少する一方で、「大学」部門の割合が増加した。2002年以降、「企業」部門への支出割合は増加傾向に転じたが、2009年を境に減少している。これに代わって増加したのは「公的機関」部門である。2010年代に入ってから「大学」部門はほぼ横ばいに推移している。近年は「企業」部門の割合の増加、「公的機関」部門の割合の低下が見られる。

ドイツは、1980年代から継続して「企業」部門への支出割合が減少する一方で、「大学」部門と「公的機関及び非営利団体」部門への支出割合が増加している。「大学」部門の割合は継続して増加する一方で、「公的機関」部門の割合は2000年代に入ってからおおむね横ばいである。

フランスでは、1980年代は「公的機関」部門への支出割合の方が、「大学」部門と比べて大きかった。

1990年代に入り「大学」部門への支出割合は増加する一方で、「公的機関」部門と「企業」部門の割合は減少した。2010年頃からは「大学」部門は微減、「公的機関」部門は横ばいで推移している。「企業」部門はここ数年割合が増加している。

英国では「企業」と「大学」の研究開発費使用額が上方に改訂されたことにより(1.1.1項参照)、科学技術指標 2022 以前の数値とは異なることに留意されたい。2021年の支出先を見ると、「大学」部門が約5割、「企業」部門は約3割、「公的機関」部門は約2割となっている。

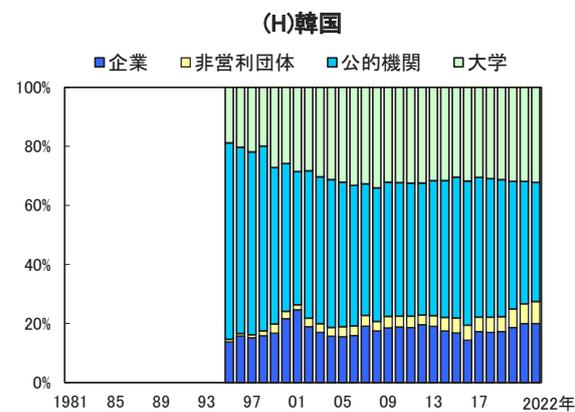
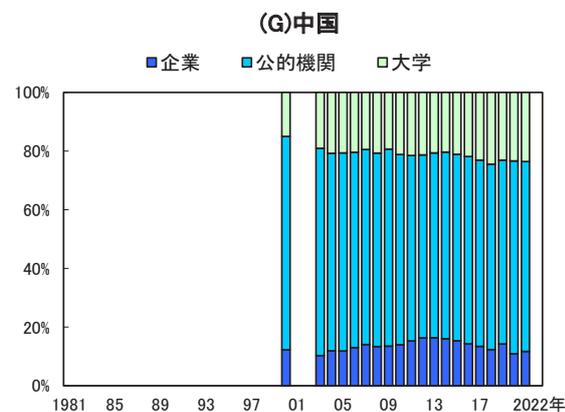
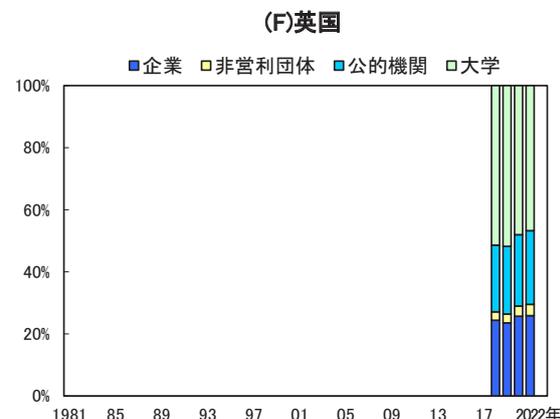
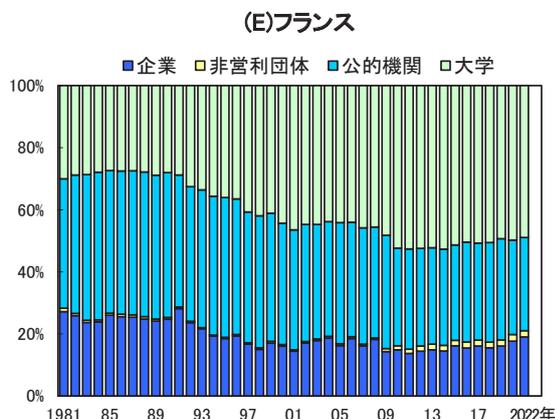
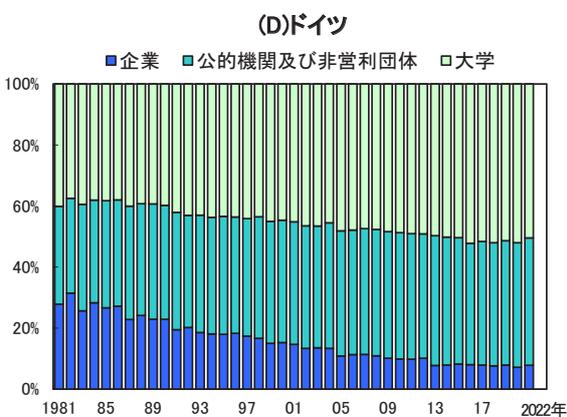
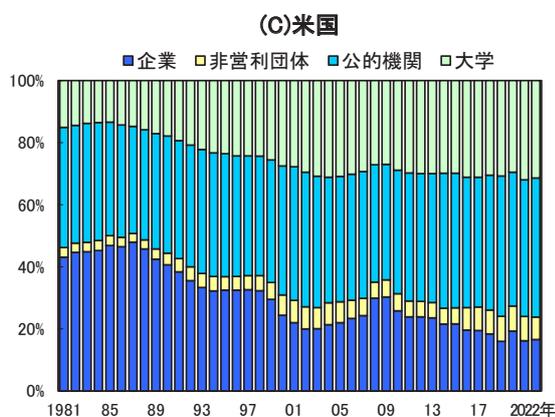
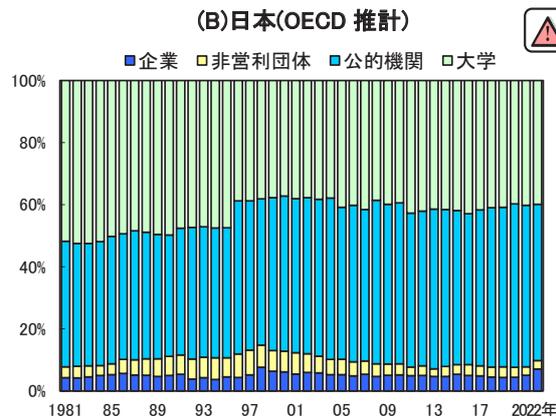
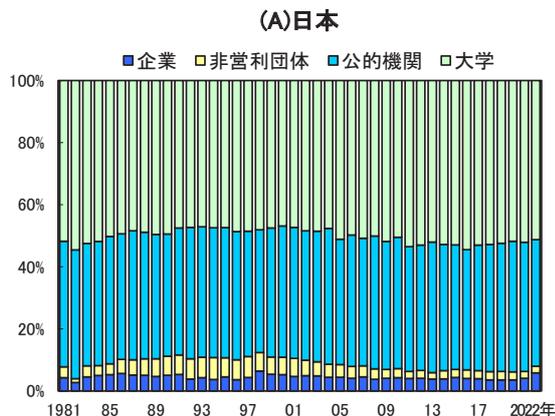
中国では「公的機関」部門への支出割合が最も大きい。「公的機関」部門は2000年代初めから減少傾向、2010年代に入ってから横ばいに推移している。「企業」部門への支出割合は増加の後、2013年を境に減少傾向にある。「大学」部門への支出割合は約2割で推移しているが、2010年代半ばから増加している。

韓国でも1990年代半ばには「公的機関」部門への研究開発費の支出割合が大きかったが、2000年代半ばにかけて減少した。それと並行して、「大学」部門への支出割合が増加した。2010年代に入ると、各部門の割合は横ばいに推移していたが、2015年を過ぎると、「企業」、「非営利団体」部門の増加、「公的機関」部門の減少が見られる。

【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

国際比較
注意

時系列
注意



注:

- 1) 使用部門側から見た政府の研究開発費負担分は国により中央政府のみの場合と地方政府を含む場合があるため国際比較の際には注意が必要である。各国の政府については図表 1-2-3 を参照のこと。
- 2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
- 3) 日本(OECD 推計)は 1996 年から OECD が補正し、推計した値(大学部門の研究開発費のうち人件費を FTE にした研究開発費)を使用しているため、時系列変化を見る際には注意が必要である。大学は見積り値であり、1981~1995 年値は過大評価されたか、過大評価されたデータに基づく。また、1990、1996、2008、2013、2018 年において、時系列の連続性は失われている。企業の 1996 年値、非営利団体の 2001 年において、時系列の連続性は失われている。
- 4) 米国は、企業の 2015 年以降を除いて定義が異なる。企業の 2008、2016、2021 年、公的機関の 2006 年、大学の 1998、2003 年とすべての部門の 1981 年において時系列の連続性は失われている。企業、公的機関、大学の 2022 年、非営利団体の 2019 年は暫定値。非営利団体の 1995 年以前、2022 年は見積り値。
- 5) ドイツは、1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。1982~1990 年までの偶数年値(大学を除く全部門)、企業の 1991~2010、2012、2014、2016、2018 年は見積り値。公的機関及び非営利団体の 2018~2021 年、大学は定義が異なる。企業の 1991、1992、1994、1998 年、公的機関及び非営利団体の 1991、1992 年、大学の 2016 年において時系列の連続性は失われている。
- 6) フランスは、企業の 1992、1997、2001、2004、2006 年、公的機関の 1992、1997、2000、2001、2010 年、大学の 1981、2000、2004 年、非営利団体の 1992 年において時系列の連続性は失われている。
- 7) 英国の企業は暫定値、非営利団体の 2018 年は見積り値。企業と大学の 2018 年において時系列の連続性は失われている。
- 8) 中国は企業と公的機関の 2009 年において時系列の連続性は失われている。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」

日本(OECD 推計)、米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国;OECD, "Research & Development Statistics"

参照:表 1-2-5

1.2.3 日本の科学技術予算(科学技術関係予算)

(1)基本計画のもとでの科学技術関係予算

日本の科学技術・イノベーション行政は「科学技術・イノベーション基本法」に基づき、政府が5年ごとに策定する科学技術・イノベーション基本計画(以下、基本計画という)にのっとり推進されている¹⁴。ここでは、各期の基本計画における科学技術関係予算の推移をみる(図表1-2-6)。

第1期基本計画(1996～2000年度)の5年間の予算額を合計すると、当初予算で15.3兆円、補正予算等を含めると17.6兆円である。5年間の推移を見ると、当初予算は増加傾向にあり、補正予算等も多く組まれた。

第2期基本計画(2001～2005年度)の5年間の予算額を合計すると、当初予算で17.8兆円、補正予算等を含めると18.8兆円、地域の最終予算も含めると21.1兆円である。

第3期基本計画(2006～2010年度)の5年間の予算額を合計すると、当初予算では17.8兆円、補正予算等を含めると19.6兆円、地域の最終予算も含めると21.7兆円である。5年間の推移をみると、当初予算については横ばいであるが、2009年度は

約1兆円の補正予算等が生まれ、補正予算等が5年間の合計予算額に寄与している。

第4期基本計画(2011～2015年度)の5年間の当初予算額の合計は18.1兆円である。補正予算等を合わせると20.6兆円、地域の最終予算も含めると22.9兆円となる。5年間の推移を見ると、当初予算額はほぼ横ばいに推移し、2015年度では減少している。補正予算は2012年度に多く生まれ、同年には経済危機対応・地域活性化予備費もついている。

第5期基本計画(2016～2020年度)の5年間の推移をみると、当初予算は継続して増加しており、補正予算等も多く組まれた。2020年度補正予算には、第3次補正で措置された「グリーンイノベーション基金事業(2兆円)」及び「10兆円規模の大学ファンド(0.5兆円)」を含んでいる。5年間の当初予算額の合計は19.6兆円、補正予算等を含めると23.7兆円(先で述べた2.5兆円を含めて26.2兆円)、地域の最終予算も含めると26.1兆円(先で述べた2.5兆円を含めて28.6兆円)である。

2021年度から第6期基本計画が始まった。2023年度の当初予算は4.8兆円、補正予算と地域の当初予算も含めた額は9.5兆円である。

【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



注：
 国の予算とは政府の科学技術関係予算である。地域の予算とは都道府県と政令指定都市の科学技術関係予算である。
 第1期については、地域の値は掲載していない。
 科学技術基本計画(第1期～第4期)の策定に伴い、1996年度、2001年度、2006年度及び2011年度に対象経費の範囲が見直されている。
 科学技術関係予算の2016年度以降の当初予算は、行政事業レビューの記載内容に基づき予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一
 的な基準で科学技術関係予算の判定を行う方法に変更されている。2018年度に変更が行われ2016年度までさかのぼって再集計がなされた。

¹⁴ 第1期～第5期までは科学技術基本計画。

資料:

国の科学技術関係予算(当初予算及び補正予算)については2013年度までは文部科学省調べ及び文部科学省「科学技術要覧(各年版)」。2014年度からは内閣府調べ(2016~2024年度の値は2024年3月時点の数値である)。地域(都道府県と政令指定都市)の科学技術関係予算については、2000年度は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」のデータを元に、科学技術・学術政策研究所が集計した。2001、2002年度は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」の集計値、2003~2022年度は文部科学省「都道府県等における科学技術に関する予算調査」調査報告書の集計値、2023年度以降は内閣府「都道府県等における科学技術に関する予算調査」調査報告書の集計値を使用した。

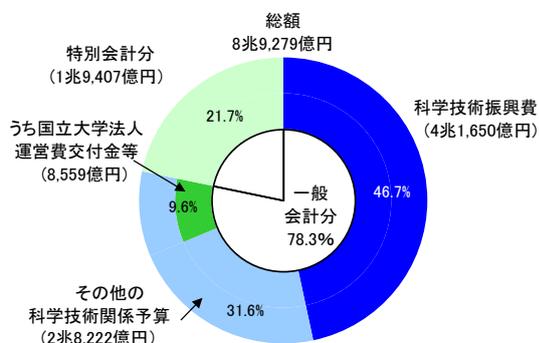
参照:表 1-2-6

(2)科学技術関係予算の内訳

政府の科学技術関係予算についての基本的な指標をいくつか示す。

2023年度の科学技術関係予算(当初予算と補正予算の合計値)は、一般会計分が78.3%、特別会計分が21.7%となっている(図表1-2-7)。一般会計分は、「科学技術振興費」(46.7%)とそれ以外(31.6%)からなる。それ以外の中には、国立大学法人運営費交付金等が含まれる(9.6%)。特別会計分は、エネルギー対策(電源開発促進勘定)等が含まれる。特に2023年度では経済産業省における大規模な予算が計上されているため、前年度と比べて割合が増加している。

【図表 1-2-7】 科学技術関係予算の内訳(2023年度)(当初予算と補正予算)



注:

- 1) 当初予算と補正予算の合計値である。
- 2) 国立大学法人等については、自己収入(病院収入、授業料、受託事業等)を含まない算定方法である。
- 3) 国立大学法人運営費交付金等とは、国立大学法人運営費交付金及び国立高等専門学校機構運営費交付金の合計。
- 4) 行政事業レビューシートの記載内容に基づき予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一的な基準で科学技術関係予算の判定を行う方法により算出したものである。

資料:

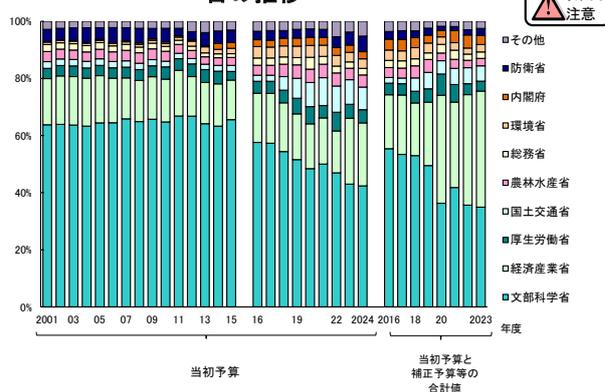
内閣府調べ(2024年3月時点の数値である)。

参照:表 1-2-7

(3)府省庁別の科学技術関係予算

科学技術関係予算を府省別の割合で見た。なお、2016年度からは当初予算と補正予算等の合計値も示している(図表 1-2-8)。2023年度の当初予算と補正予算等の合計値を見ると、経済産業省が40.6%、文部科学省が34.9%でありこの両省で全体の約8割を占める。2016年度と比較すると、文部科学省は20ポイント減少し、経済産業省は22ポイント増加した。経済産業省の規模の拡大は主に補正予算の増加による。科学技術関係予算における府省のバランスは変化している。

【図表 1-2-8】 府省別の科学技術関係予算の割合の推移



注:

- 1) 2016年度以降は、行政事業レビューシートの記載内容に基づき予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一的な基準で科学技術関係予算の判定を行う方法に変更されている。
- 2) 2020年度補正予算には第3次補正で措置された「グリーンイノベーション基金事業(2兆円)」および「10兆円規模の大学ファンド(0.5兆円)」を含む。

資料:

2013年度までは文部科学省調べ及び文部科学省「科学技術要覧(各年版)」。2014年度からは内閣府調べ(2016~2024年度の値は2024年3月時点の数値である)。

参照:表 1-2-8

(4)地域の科学技術関係予算

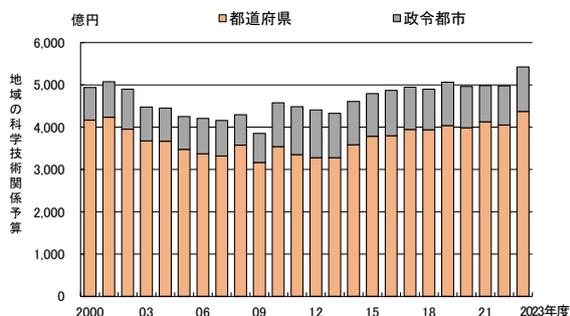
図表 1-2-9 は、地域の科学技術関係予算¹⁵(2020年度まで最終予算、2021年度から当初予算)を示したものである。推移を見ると、2009年度まで減少傾向が続いた後は増加し、2017年度以降は横

¹⁵ 都道府県及び政令指定都市の施策(国からの補助金関連及び自治体の単独事業の両方を含む。)のうち、①公設試験研究機関等に係る予算、②高等教育機関や医療機関における研究の推進に係る予算、③研究・技術開発に関する補助金、交付金及び委託費その他研究・技術開発に関

する行政に係る予算、④科学技術行政を専門的に行う課(室)あるいは係(担当グループ)の人員費等である。ここでいう予算には、人員費(共済等福利厚生のための費用も含む)、謝金、旅費、試験研究費、庁費、設備費、施設費、委託費、補助金、出資金等の全てが含まれる。

ばいに推移していた。2023 年度では対前年度比 9.0%、5,424 億円と大きく伸びた。

【図表 1-2-9】 地域の科学技術関係予算の推移



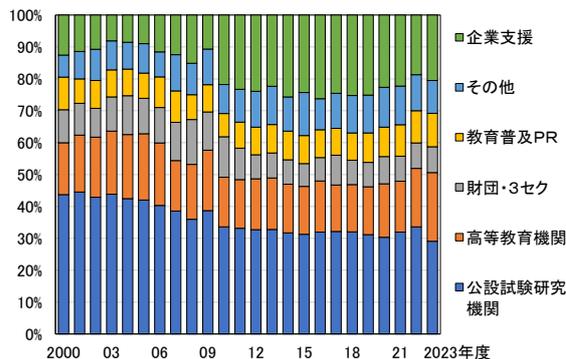
注：
1) 2020 年度まで最終予算、2021 年度から当初予算である。
2) 47 都道府県及び政令指定都市（数は、2002 年度が 12、2003、2004 年度が 13、2005 年度が 14、2006 年度が 15、2007、2008 年度が 17、2009 年度が 18、2010、2011 年度が 19、2012 年度以降が 20）を対象としている。

資料：
2000 年度は（公財）全日本科学技術協会（JAREC）から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」のデータを元に、科学技術・学術政策研究所が集計した。2001、2002 年度は（公財）全日本科学技術協会（JAREC）から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」の集計値、2003～2022 年度は文部科学省「都道府県等における科学技術に関連する予算調査」調査報告書の集計値、2023 年度以降は内閣府「都道府県等における科学技術に関連する予算調査」調査報告書の集計値を使用した。
参照：表 1-2-9

地域の科学技術関係予算を性格別に分類してみると（図表 1-2-10）、「公設試験研究機関」に係る予算の割合が最も大きい。2023 年度で見ると、全体の 29.1%に当たる。次に「高等教育機関（21.6%）」、「企業支援（20.5%）」と続く。推移を見ると「公設試験研究機関」の割合は長期的には減少傾向にある。「企業支援」は 2016 年度を境に減少傾向にあったが、近年横ばいとなった。「高等教育機関」については年による変動があり、2005 年度を境に微減傾向にあったが、2018 年度以降は増加傾向にある。

次に、性格別の科学技術関係予算を地域区分で分類して見た（図表 1-2-11）。「公設試験研究機関」の割合が最も大きいのは北海道、次いで四国、九州、沖縄であり、約半数を占めている。「企業支援」の割合が最も大きいのは北関東・甲信であり、全体の半数を占める。次いで、中国が全体の約 4 割を占める。「高等教育機関」の割合が最も大きいのは近畿であり、約 5 割を占めている。このように地域区分により、地域の科学技術関係予算の内容に差異が見られる。

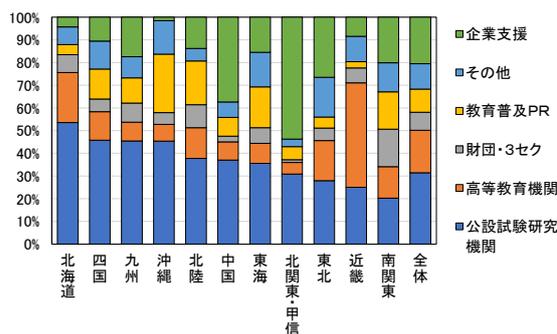
【図表 1-2-10】 地域の科学技術関係予算の内訳の推移



注：
1) 「その他」とは、「総合推進」、「医療機関」、「研究交流」、「情報整備」、「人材育成」、「国際交流」、「その他」である。
2) 1)以外の注は図表 1-2-9 と同じ。
資料：
図表 1-2-9 と同じ。
参照：表 1-2-10

【図表 1-2-11】 地域別予算項目別科学技術関係予算

(A)2021～2023 年度平均



(B)地域区分

| 地域区分 | 構成都道府県 |
|--------|------------------------------|
| 北海道 | 北海道 |
| 東北 | 青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県 |
| 南関東 | 埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県 |
| 北関東・甲信 | 茨城県、栃木県、群馬県、山梨県、長野県 |
| 北陸 | 新潟県、富山県、石川県、福井県 |
| 東海 | 岐阜県、静岡県、愛知県、三重県 |
| 近畿 | 滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県 |
| 中国 | 鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県 |
| 四国 | 徳島県、香川県、愛媛県、高知県 |
| 九州 | 福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県 |
| 沖縄 | 沖縄県 |

注：
図表 1-2-10 と同じ。
資料：
文部科学省、「都道府県等における科学技術に関連する予算調査」調査報告書
参照：表 1-2-11

コラム 1: 海外に支出される米国連邦政府の研究開発予算から見る国際戦略

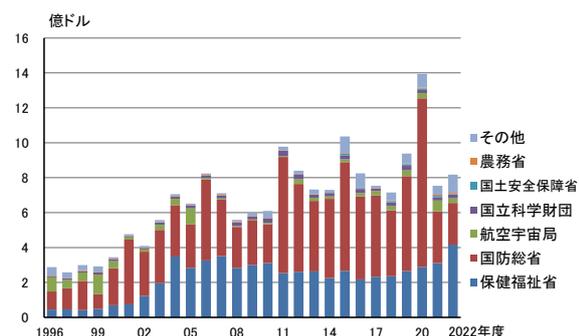
科学技術活動の国際化が進展する中、安全保障・国際経済という観点からの競争・協同と、世界規模課題解決のための多国間協調という、2つの視点のバランスが重要になってくるとの指摘がある¹⁶。本コラムでは、米国の連邦政府の研究開発予算に注目し、どの政府機関による海外への支出が多いか、それらの機関において、どの国・地域への支出が多いかを分析する。これにより、米国が国際協力・支援の観点から、どのような方針を取っているかを見る。

(1) 海外に支出される連邦政府の研究開発予算

コラム図表 1-1 は、米国の連邦政府の研究開発予算のうち、米国外に支出された額の時系列変化を示す。1990年代の後半から2000年代半ばにかけて増加した後は、4～5年おきに生じる大きな変動を除くとおおむね6～8億ドルの間で推移している。

機関別で見ると、2000年代に入ると国防総省(DOD)と保健福祉省(HHS)が1位又は2位であり、この2つの省で全体の80%～90%を占める。これに航空宇宙局(NASA)、国立科学財団(NSF)で続いているが、近年は航空宇宙局が3位であることが多い。

【コラム図表 1-1】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(機関別)



資料: NSF, "Survey of Federal Funds for Research and Development"を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: コラム表 1-1

(2) 国別の状況

つぎに、全体と海外に支出される研究開発予算で上位を占める国防総省、保健福祉省の2政府機関について、国別の支出額を見る。

コラム図表 1-2(A)は全体である。上位5か国はイスラエル、カナダ、英国、オーストラリア、南アフリカである。

コラム図表 1-2(B)は国防総省である。上位5か国はイスラエル、ノルウェー、英国、カナダ、オーストラリアであり、イスラエルへの支出が突出している。

コラム図表 1-2(C)は保健福祉省である。上位5か国は南アフリカ、カナダ、フランス、英国、オーストラリアである。上位10か国の中で、3か国がアフリカであり、アフリカへの支出が多い点の特徴である。

【コラム図表 1-2】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(2018～22年度・上位10か国等)

(A) 全体

| 国名 | 金額(千ドル) | 順位 |
|---------|-----------|----|
| イスラエル | 1,218,090 | 1 |
| カナダ | 482,916 | 2 |
| 英国 | 335,938 | 3 |
| オーストラリア | 256,191 | 4 |
| 南アフリカ | 227,732 | 5 |
| ノルウェー | 219,629 | 6 |
| フランス | 183,634 | 7 |
| ドイツ | 158,161 | 8 |
| スイス | 114,677 | 9 |
| オランダ | 83,733 | 10 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 日本 | 14,027 | 32 |

(B) 国防総省

| 国名 | 金額(千ドル) | 順位 |
|---------|-----------|----|
| イスラエル | 1,191,924 | 1 |
| ノルウェー | 207,154 | 2 |
| 英国 | 205,847 | 3 |
| カナダ | 190,171 | 4 |
| オーストラリア | 143,884 | 5 |
| バハマ | 59,743 | 6 |
| フランス | 33,935 | 7 |
| カメルーン | 28,492 | 8 |
| イタリア | 25,777 | 9 |
| ドイツ | 25,270 | 10 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 日本 | 13,213 | 16 |

¹⁶ 有本建男, 浅野佳那 (2024), SciREX コアコンテンツ 1.5.3 「科学技術外交の近年の動向と今後の課題」

(C)保健福祉省

| 国名 | 金額(千ドル) | 順位 |
|---------|---------|----|
| 南アフリカ | 225,779 | 1 |
| カナダ | 225,646 | 2 |
| フランス | 131,480 | 3 |
| 英国 | 105,380 | 4 |
| オーストラリア | 102,242 | 5 |
| ドイツ | 84,627 | 6 |
| スイス | 60,088 | 7 |
| ウガンダ | 56,841 | 8 |
| タイ | 39,689 | 9 |
| ナイジェリア | 37,867 | 10 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 日本 | 711 | 62 |

注：
2018～2022年度の合計。

資料：
NSF, “Survey of Federal Funds for Research and Development”を基に、
科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：コラム表 1-2

(3)地域別の時系列変化

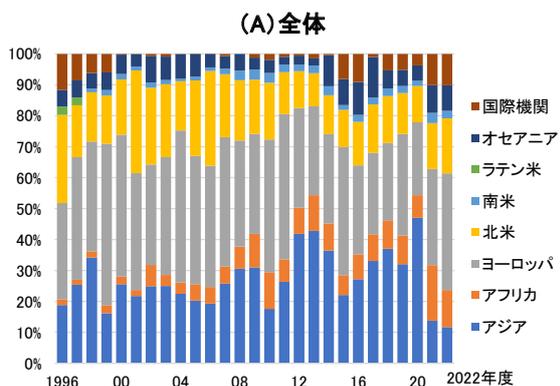
コラム図表 1-3 に、全体、国防総省、保健福祉省について、海外に支出される研究開発予算を、地域別に時系列で示す。

全体(コラム図表 1-3(A))については、過去はヨーロッパ、アジア、北米が上位であったが、近年はアフリカの割合が増加している。

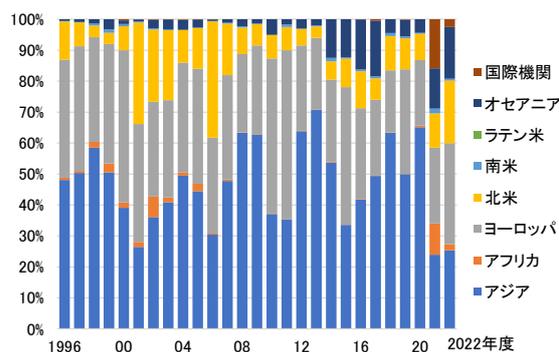
国防総省(コラム図表 1-3(B))は、アジア及びヨーロッパの割合が大きいですが、時期によっては北米やオセアニアの割合も大きい。

保健福祉省(コラム図表 1-3(C))は、1990年代後半は北米の割合が一番大きく、これにヨーロッパが続いていた。2000年代に入るとアフリカの割合が大きく増加し、それにヨーロッパ、北米が続いている。2022年度はヨーロッパが大きく増加した。

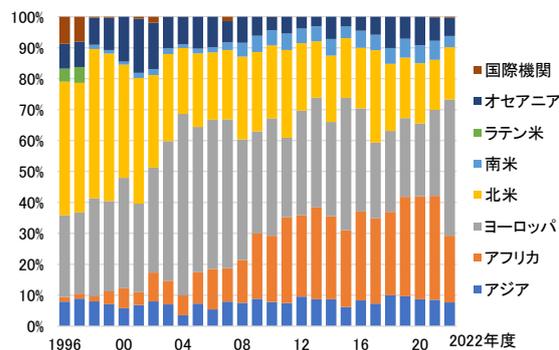
【コラム図表 1-3】 海外に支出される連邦政府の研究開発予算(時系列・地域別)



(B)国防総省



(C)保健福祉省



資料：
NSF, “Survey of Federal Funds for Research and Development”を基に、
科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：コラム表 1-3

(4)まとめ

本コラムでは、海外に支出される研究開発予算の観点から米国の国際戦略を見た。カナダ、英国、オーストラリア、フランス、ドイツについては、国防総省、保健福祉省のいずれでも上位10か国に入っているのに対して、イスラエル、南アフリカについては、特定の政府機関において上位に位置している。ウェブ上の公開情報等を踏まえると、イスラエルについてはミサイルの開発等、南アフリカについてはHIV感染症の治験等が、米国からの支出が多い一因と考えられる。また、長期的に見ると、アフリカの割合が大きく増加していることが確認された。

これらの結果は、米国が科学技術分野によって、協力・支援する国・地域を選択していることを示唆している。

(伊神 正貴、神田 由美子)

1.3 部門別の研究開発費

1.3.1 公的機関部門の研究開発費

ポイント

○日本の公的機関部門の研究開発費は、2022年で1.5兆円である。中国は1990年代中ごろから急速に増加しはじめ、2014年に米国を上回り、2021年では10.1兆円と主要国の中で1番の規模となっている。米国の2022年の値は7.2兆円である。ドイツは2000年代中ごろから増加傾向にあり、2010年以降日本を上回り、2022年では2.0兆円である。

○2000年を1とした場合の各国通貨による研究開発費の指数(名目額)を見ると、最新値では日本は1.0と横ばいである。米国は2.6、ドイツは2.1である。中国は15.2、韓国は5.7であり、とともに大きな伸びを示している。実質額での伸びを見ると、日本は1.1と名目額とほぼ同様である。米国が1.6、ドイツが1.5、英国は1.0である。中国は7.6、韓国は3.8と大きく伸びている。フランスは0.9とマイナス成長である。

(1)各国公的機関部門の研究開発費

本項では公的機関部門について述べる。ここで対象としている各国の公的機関には以下のような研究機関が含まれる(図表 1-1-4(B)参照)。日本は「国営」(国立試験研究機関等)、「公営」(公設試験研究機関等)、「特殊法人・独立行政法人」(国立研究開発法人等)といった公的研究機関である。

米国については連邦政府の研究機関(NIH等)とFFRDCs(政府が出資し、企業・大学・非営利団体部門が研究開発を実施)の研究機関であり、退役軍人病院、疾病対策予防センター等が含まれる。

ドイツでは連邦、地方(連邦州)及び地方自治体の研究機関、例えばマックスプランク、ブラウンホーフ協会、ブルーリスト機関などが含まれる。ドイツについては、「公的機関」部門と「非営利団体」部門が分離されていなかったが、2022年から「公的機関」部門から非営利団体(16万ユーロ以上の公的資金を得ている機関)や科学博物館及び公設図書館等が分離されることとなった。よって、時系列を見る際には注意が必要である。

フランスは、科学技術的性格公施設法人(EPST)(ただし、CNRSを除く)や商工業的性格公施設法人(EPIC)等といった設立形態の研究機関である。

英国は、英国研究・イノベーション機構(UKRI)、政府部局および政府外公共機関(NDPB)、地方政

府および中央政府、国防省、民生部局等が含まれる。

中国は政府研究機関、韓国は国・公立研究機関、政府出捐研究機関及び国・公立病院である。

図表 1-3-1(A)に主要国における公的機関部門の研究開発費(OECD購買力平価換算)の推移を示した。日本の公的機関部門の研究開発費は、2022年¹⁷で1.5兆円である。2000年までは増加傾向であった。その後は増減を繰り返しながら、長期的には減少傾向にあったが、2016年を境に増加傾向に転じた。

中国は1990年代中ごろから急速に増加しはじめ、2014年に米国を上回り、2021年では10.1兆円と、主要国の中で1番の規模である。

米国は長期的に増加傾向にあったが、2010年を境に減少に転じた。その後は増減しながら横ばいに推移していたが、2010年代後半から増加しており2022年では7.2兆円となっている。

ドイツは、2010年以降日本を上回り、増加し続けている。2022年のドイツは2.0兆円、前年と比較して減少しているのは上述したとおり非営利団体(16万ユーロ以上の公的資金を得ている機関)や科学博物館及び公設図書館等が除かれているためである。非営利団体を含んだ2022年の値は2.4兆円であり、対前年比で2.1%増である。

¹⁷ この項の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している項では「年度」を用いている。

韓国は 2000 年代中ごろから増加傾向が続いている。2022 年では 1.2 兆円である。

フランスは 2010 年代に入ると微増していたが、近年横ばいに推移している。2022 年で 0.9 兆円である。英国は長期的に見ると漸減傾向であるが、近年は増加しており、2021 年では 0.5 兆円となっている。

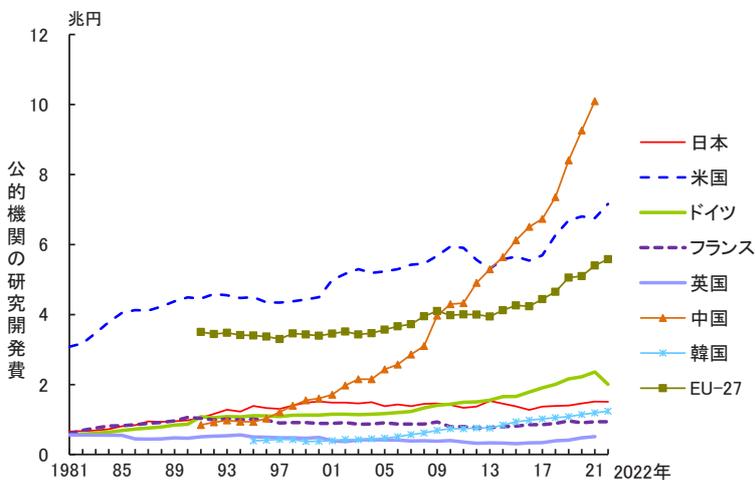
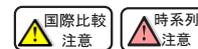
図表 1-3-1(B)に、2000 年を 1 とした場合の各国通貨による研究開発費の名目額と実質額の指数を示した。2022 年の名目額を見ると、日本は 1.0 と横

ばいである。米国は 2.6、ドイツは 2.1、フランスは 1.2、英国は 1.5 である。中国は 15.2、韓国は 5.7 であり、ともに大きな伸びを示している。

実質額での伸びを見ると、日本以外の国では名目額より実質額の方が低い。日本は 1.1、米国が 1.6、ドイツが 1.5、英国は 1.0 である。実質値でも中国は 7.6、韓国は 3.8 と大きく伸びている。フランスはマイナス成長であり 0.9 である。

【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

(A)名目額(OECD 購買力平価換算)



(B)2000 年を 1 とした各国通貨による公的機関部門の研究開発費の指数

| 年 | 名目額 | | | | | | | | 実質額(2015年基準) | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|--------------|-----|------|-----|-----|-----|--|--|
| | 日本 | 米国 | ドイツ | フランス | 英国 | 中国 | 韓国 | 日本 | 米国 | ドイツ | フランス | 英国 | 中国 | 韓国 | | |
| 2000 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | | |
| 2001 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | 1.1 | 1.0 | | |
| 2002 | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 0.8 | 1.3 | 1.3 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | 1.3 | 1.2 | | |
| 2003 | 1.0 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 1.5 | 1.3 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 1.4 | 1.2 | | |
| 2004 | 1.0 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.5 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 1.4 | 1.3 | | |
| 2005 | 0.9 | 1.4 | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.9 | 1.6 | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 1.6 | 1.4 | | |
| 2006 | 0.9 | 1.5 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 2.1 | 1.7 | 1.0 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 1.7 | 1.5 | | |
| 2007 | 0.9 | 1.6 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 2.5 | 2.0 | 1.0 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 0.9 | 1.9 | 1.7 | | |
| 2008 | 1.0 | 1.6 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 3.0 | 2.3 | 1.0 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 0.9 | 2.1 | 1.9 | | |
| 2009 | 1.0 | 1.7 | 1.4 | 1.3 | 1.1 | 3.9 | 2.7 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 2.7 | 2.1 | | |
| 2010 | 0.9 | 1.8 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 4.5 | 3.0 | 1.0 | 1.5 | 1.3 | 1.0 | 0.9 | 3.0 | 2.3 | | |
| 2011 | 0.9 | 1.9 | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 5.0 | 3.2 | 1.0 | 1.5 | 1.4 | 1.0 | 0.8 | 3.1 | 2.4 | | |
| 2012 | 0.9 | 1.8 | 1.7 | 1.1 | 1.0 | 5.9 | 3.4 | 1.0 | 1.4 | 1.4 | 0.9 | 0.7 | 3.6 | 2.6 | | |
| 2013 | 1.0 | 1.8 | 1.7 | 1.2 | 1.0 | 6.8 | 3.5 | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 0.9 | 0.8 | 4.0 | 2.6 | | |
| 2014 | 1.0 | 1.9 | 1.8 | 1.2 | 1.0 | 7.3 | 3.9 | 1.1 | 1.4 | 1.5 | 0.9 | 0.7 | 4.2 | 2.9 | | |
| 2015 | 0.9 | 1.9 | 1.8 | 1.2 | 0.9 | 8.1 | 4.2 | 1.0 | 1.4 | 1.5 | 0.9 | 0.7 | 4.7 | 3.0 | | |
| 2016 | 0.8 | 1.8 | 1.9 | 1.2 | 1.0 | 8.7 | 4.3 | 0.9 | 1.3 | 1.5 | 0.9 | 0.7 | 5.0 | 3.1 | | |
| 2017 | 0.9 | 1.9 | 2.0 | 1.2 | 1.0 | 9.5 | 4.6 | 1.0 | 1.4 | 1.6 | 0.9 | 0.7 | 5.2 | 3.2 | | |
| 2018 | 0.9 | 2.1 | 2.1 | 1.2 | 1.2 | 10.6 | 4.7 | 1.0 | 1.5 | 1.6 | 0.9 | 0.8 | 5.6 | 3.2 | | |
| 2019 | 0.9 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 12.2 | 4.8 | 1.0 | 1.6 | 1.7 | 1.0 | 0.8 | 6.4 | 3.4 | | |
| 2020 | 1.0 | 2.3 | 2.3 | 1.2 | 1.4 | 13.6 | 5.1 | 1.0 | 1.6 | 1.7 | 0.9 | 0.9 | 7.1 | 3.5 | | |
| 2021 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 1.2 | 1.5 | 15.2 | 5.4 | 1.1 | 1.6 | 1.8 | 0.9 | 1.0 | 7.6 | 3.6 | | |
| 2022 | 1.0 | 2.6 | 2.1 | 1.2 | - | - | 5.7 | 1.1 | 1.6 | 1.5 | 0.9 | - | - | 3.8 | | |

注：
 1) 公的機関部門の定義には国によって違いがあるため、国際比較の際には注意が必要である。各国の部門の定義については、図表 1-1-4 参照のこと。
 2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
 3) 購買力平価は、参考統計 E と同じ。
 4) 実質額の計算は GDP デフレーターによる(参考統計 D を使用)。
 5) 日本は 2011 年度から営利を伴う特殊法人・独立行政法人を含む。
 6) 米国は定義が異なる。2006 年において時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値。
 7) ドイツは 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。1982、1984、1986、1988、1990 年は見積り値である。1991 年以降は定義が異なる。1991、

- 1992、2022年において時系列の連続性は失われている。
 8) フランスは1992、1997、2000、2010年において時系列の連続性は失われている。2022年は暫定値。
 9) 英国は1986、1991、2001年において時系列の連続性は失われている。
 10) 中国は2009年において時系列の連続性は失われている。
 11) EU-27は見積り値である。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」

その他の国: "Main Science and Technology Indicators March 2024"

参照: 表 1-3-1

(2)日本の公的機関の研究開発費

図表 1-3-2 に日本の公的機関部門における研究開発費の推移を機関の種類別に示す。

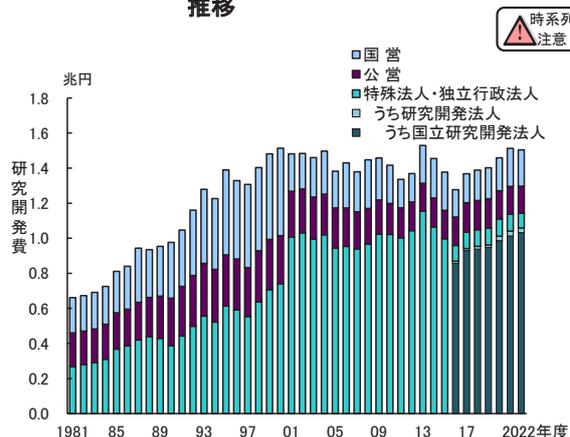
国営研究機関と特殊法人の独立行政法人化により、2001年度以降は、「国営」と「特殊法人・独立行政法人」のデータの連続性が失われている。また、2011年度から「特殊法人・独立行政法人」には営利を伴う機関も含まれている。

公的機関全体としてみると、2000年度までは、増加傾向にあった。その後は増減を繰り返しながら、長期的には減少傾向にあったが、2017年度以降は増加傾向にある。

これらのなかでは、「特殊法人・独立行政法人」の金額が最も大きく、最新年度で1兆1,423億円である。そのうち、多くを占めるのが「国立研究開発法人」であり1兆318億円、公的機関全体の約7割を占める。国営研究機関は2,076億円、公営研究機関は1,548億円である。

「国営」と「特殊法人・独立行政法人」は2000年度、「公営」は1990年代初め頃までは、増加傾向にあった。2000年代に入ると「国営」と「特殊法人・独立行政法人」は増減を繰り返している。長期的には「国営」は微減、「特殊法人・独立行政法人」は横ばいに推移していたが、2017年度以降は増加傾向にある。「公営」は1990年代半ばから長期的に減少していた。2010年代に入って以降横ばいに推移していたが、近年微減している。

【図表 1-3-2】日本の公的機関の研究開発費の推移



注:

- 2001年度に、国営の研究機関の一部が独立行政法人となっているので時系列変化を見る際には注意が必要である。
- 2000年度までは「特殊法人・独立行政法人」は「特殊法人」のみの値。
- 2011年度から特殊法人・独立行政法人には営利を伴う機関も含まれている。

資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」

参照: 表 1-3-2

1.3.2 企業部門の研究開発費

ポイント

- 日本の企業部門の2022年の研究開発費は15.1兆円である。対前年比は6.4%増である。米国は2010年代に入ってから増加し続けており、2022年では69.2兆円となった。対前年比は9.5%増、主要国中第1位の規模を示している。
- 主要国における企業部門の研究開発費の対GDP比率を見ると、日本の2022年の対GDP比率は2.67%である。韓国は2010年から日本を上回り、2022年の4.14%は、主要国の中では著しく大きい値となっている。米国とドイツは、2010年頃から同程度の規模で推移していたが、米国は伸び続け2.83%になったのに対し、ドイツは横ばいに推移し2.11%となっている。
- 企業部門の研究開発費のうち、製造業の割合は日本、韓国では約9割である。ドイツ、中国は約8割である。米国では製造業の割合が約6割であり、先述した国と比較すると、非製造業の割合が大きい傾向にある。フランスの製造業の割合は約5割であり、非製造業の重みが最も大きい。
- 最新年の企業部門の研究開発費を産業分類別で見ると、米国は「情報通信業」、日本、ドイツは「輸送用機器製造業」、フランスは「専門・科学・技術サービス業」、中国、韓国は「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が大きな規模を持っている。
- 日本の企業部門において、研究開発費が最も大きいのは「輸送用機械器具製造業」であり、売上高に占める研究開発費の割合が最も大きいのは「医薬品製造業」である。また、企業規模で見た場合、研究開発費に占める大企業の割合が大きい。研究開発の集約度は大企業で大きい傾向にある。
- 企業の研究開発に対する政府による直接的支援を従業員規模別で見ると、米国、日本では大規模企業に政府からの支援が集中しているが、ドイツや韓国では中小規模企業への支援に重みが置かれている。
- 日本の企業の外部支出研究開発費は、長期的に増加している。国内と海外を比較すると、海外への支出の増加の度合いが大きい。

(1)各国企業部門の研究開発費

企業部門の研究開発費は各国の研究開発費総額の大部分を占める。従って企業部門での値の増減が、国の研究開発費総額に及ぼす影響は大きい。図表1-3-3(A)を見ると、日本の2022年¹⁸の研究開発費は15.1兆円である。2009年に落ち込んだ後は漸増傾向にある。対前年比は6.4%増である。

米国は2010年代に入ってから増加し続けており、2022年では69.2兆円となっている。対前年比は9.5%増であり、主要国中第1位の規模を示している。

中国は2000年代に入ってから増加が著しい。2021年では50.8兆円、対前年比は12.7%増である。

ドイツは長期的に増加している。2010年代半ばから増加の度合いが大きくなった。2020年にはいったん減少し、再び増加している。2022年では11.2兆円、対前年比は5.0%増である。

韓国は継続して増加しており、フランス、英国を上回り、2022年では10.5兆円となった。対前年比は8.7%増である。

英国は、研究開発を実施する企業のサンプリングが不十分であることを考慮した数値の再調整により、値が上方修正されている(1.1.1項参照)。そのため、科学技術指標2022以前の数値とは異なることに留意されたい(2020年の値(ポンドベース)を比較すると約6割の増加が見られている)。英国は2014年以降増加しており、2022年では7.3兆円となった。対

¹⁸ この項の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している項では「年度」を用いている。

前年比は1.4%増である。

フランスは長期的には漸増している。2022年では5.3兆円、対前年比は1.4%増である。

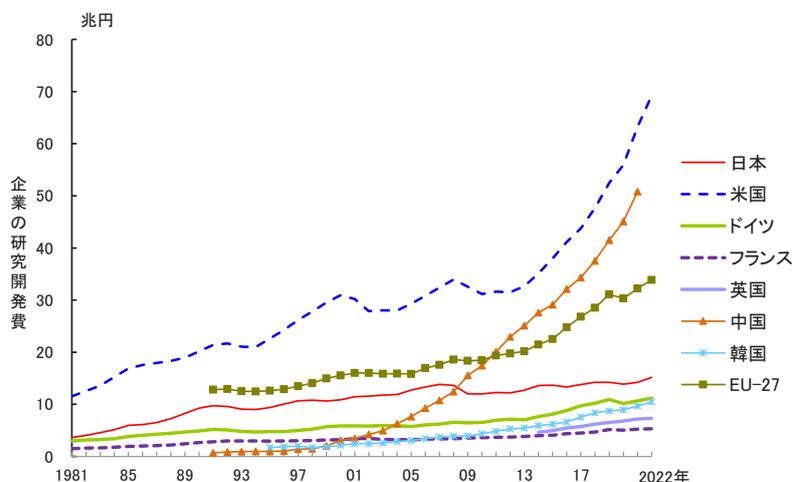
次に、2000年を1とした場合の各国通貨による研究開発費の名目額と実質額の指数を示し、2000年からの伸びを見る(図表1-3-3(B))。名目額で見ると、日本の最新年の値は1.4であり、その伸びは他国と

比較すると小さい。フランスが2.0、ドイツが2.3であり、米国が3.6の伸びを示しているのに対して、中国は40.0、韓国は8.7と急激な伸びを示している。

実質額の最新年値を見ると、日本は1.5、フランスは1.4、ドイツは1.6、米国は2.2である。中国、韓国は名目額よりは少ないが、それぞれ20.0、5.7と他国と比較すると際だって大きな伸びを示している。

【図表1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費

(A)名目額(OECD購買力平価換算)



(B)2000年を1とした各国通貨による企業部門の研究開発費の指数

| 年 | 名目額 | | | | | | | 実質額(2015年基準) | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|--------------|-----|------|------|-----|--|--|
| | 日本 | 米国 | ドイツ | フランス | 中国 | 韓国 | 日本 | 米国 | ドイツ | フランス | 中国 | 韓国 | | |
| 2000 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | | |
| 2001 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | | |
| 2002 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.4 | 1.2 | | |
| 2003 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.8 | 1.4 | 1.1 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.7 | 1.3 | | |
| 2004 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 2.4 | 1.7 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 2.2 | 1.5 | | |
| 2005 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 3.1 | 1.8 | 1.3 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 2.7 | 1.6 | | |
| 2006 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 4.0 | 2.1 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 3.3 | 1.8 | | |
| 2007 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 5.0 | 2.3 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 3.8 | 2.0 | | |
| 2008 | 1.3 | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 6.3 | 2.5 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 4.5 | 2.1 | | |
| 2009 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | 7.9 | 2.7 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 5.6 | 2.2 | | |
| 2010 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | 9.7 | 3.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 6.4 | 2.5 | | |
| 2011 | 1.1 | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 12.3 | 3.7 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 7.5 | 2.9 | | |
| 2012 | 1.1 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 14.6 | 4.2 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 8.8 | 3.2 | | |
| 2013 | 1.2 | 1.6 | 1.5 | 1.6 | 16.9 | 4.5 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 9.9 | 3.4 | | |
| 2014 | 1.3 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 18.7 | 4.9 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 10.9 | 3.6 | | |
| 2015 | 1.3 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 20.3 | 5.0 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 11.8 | 3.6 | | |
| 2016 | 1.2 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 22.6 | 5.3 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 13.0 | 3.7 | | |
| 2017 | 1.3 | 2.1 | 1.9 | 1.7 | 25.4 | 6.1 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.4 | 14.0 | 4.2 | | |
| 2018 | 1.3 | 2.3 | 2.0 | 1.8 | 28.4 | 6.7 | 1.4 | 1.6 | 1.6 | 1.4 | 15.1 | 4.6 | | |
| 2019 | 1.3 | 2.5 | 2.1 | 1.8 | 31.5 | 7.0 | 1.4 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 16.6 | 4.8 | | |
| 2020 | 1.3 | 2.8 | 2.0 | 1.8 | 34.8 | 7.2 | 1.4 | 1.9 | 1.5 | 1.3 | 18.2 | 4.9 | | |
| 2021 | 1.3 | 3.2 | 2.1 | 1.9 | 40.0 | 7.9 | 1.4 | 2.1 | 1.6 | 1.4 | 20.0 | 5.2 | | |
| 2022 | 1.4 | 3.6 | 2.3 | 2.0 | - | 8.7 | 1.5 | 2.2 | 1.6 | 1.4 | - | 5.7 | | |

注:
 1) 各国企業部門の定義は図表1-1-4を参照のこと。
 2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は2006年まで自然科学のみ)。
 3) 購買力平価は、参考統計Eと同じ。
 4) 実質額の計算はGDPデフレーターによる(参考統計Dを使用)。
 5) 日本は年度の値を示している。
 6) 米国の2014年以前は定義が異なる。2015、2016、2021年において時系列の連続性は失われている。2022年は暫定値。
 7) ドイツは1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。1982、1984、1986、1988、1990、1994、1996、1998年は見積り値である。1993年値は定義が異なる。
 8) フランスは1992、1997、2001、2004、2006年において時系列の連続性は失われている。2022年は暫定値である。
 9) 英国の2014~2021年は暫定値である。2014、2022年において時系列の連続性は失われている。

10) 中国は 2000、2009 年において時系列の連続性は失われている。
 11) EU-27 は見積み値である。
 資料：
 日本：総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国：OECD, “Main Science and Technology Indicators March 2024”
 参照：表 1-3-3

各国の経済規模の違いを考慮して研究開発費を比較するために、企業部門における研究開発費の対 GDP 比率を見る(図表 1-3-4)。

日本の 2022 年の対 GDP 比率は 2.67%である。1989 年以降、主要国第 1 位であったが、2010 年からは韓国が日本を上回った。

韓国の 2022 年は 4.14%であり、主要国の中では著しく大きい値となっている。

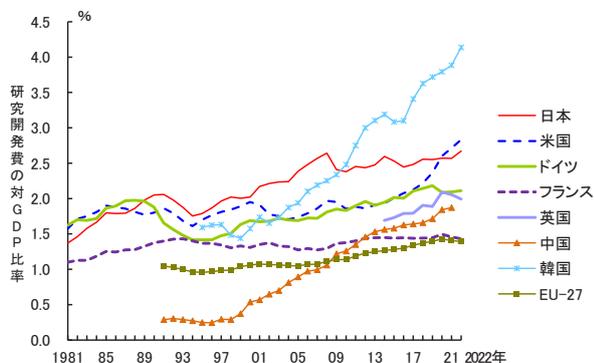
米国は 2013 年以降 GDP 比率が継続して増加している。ドイツは 1990 年代の中頃から増加し続けている。2010 年頃から両国とも同程度の規模で推移していたが、米国は伸び続け 2.83%になったのに対し、近年のドイツはほぼ横ばいに推移し 2.11%となっている。

英国については、企業部門の研究開発費が上方修正されたことにより(1.1.1 項参照)、対 GDP 比率も大きく上昇した。科学技術指標 2022 以前の数値とは異なることに留意されたい。2022 年では 1.99%を示している。

中国の値は急激に上昇し、EU-27、フランスの値を超えており、2021 年では 1.87%である。

2010 年代に入って、フランスはほぼ横ばいに推移している。2022 年は 1.43%である。

【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



19) 企業部門の産業分類の方法には、主な経済活動(Main economic activity)によるものと、産業方向性別区分(Industry orientation)によるものがある(OECD フラスカティ・マニュアル 2015 [7.48-7.50])。前者は企

注及び資料：
 研究開発費は図表 1-3-3 と同じ。GDP は参考統計 C と同じ。
 参照：表 1-3-4

(2)主要国における産業分類別¹⁹⁾の研究開発費

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について、各国最新年からの 3 年平均で見ると(図表 1-3-5)、製造業の割合は日本、韓国では約 9 割、ドイツ、中国は約 8 割であり、製造業の重みが多い。米国では製造業の割合が約 6 割であり、上述した国と比較すると、非製造業の割合が大きい傾向にある。フランスの製造業の割合は約 5 割であり、非製造業の重みが最も大きい。2008 年～2010 年(3 年平均)と比較すると、ほとんどの国でバランスに大きな変化が見えないが、米国では非製造業が 3 割から 4 割に増加している。

【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



注：
 1) 国際標準産業分類第 4 次改定版 (ISIC Rev.4) に準拠しているため、各国の産業分類とは異なる。
 2) 各国とも研究開発を行う企業の主な経済活動(Main economic activity)に応じて分類している。
 3) 米国では、「Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting」及び「Public Administration」は除かれている。よって、他国の非製造業と異なっているため、国際比較する際は注意が必要である。
 4) フランスの 2018、2019 年は見積み値。
 資料：
 OECD, “Analytical Business Enterprise R&D by ISIC Rev.4 industry (ANBERD database)”
 参照：表 1-3-5

業の経済的アウトプットの重みが最も大きい産業分類に基づく分類であり、後者は研究開発活動を報告する際に、最も適当であると思われる産業分類に分類する方法である。

さらに詳細な産業分類別での研究開発費を見ると(図表 1-3-6)、米国は 2008 年時点では、「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が最も多かったが、非製造業である「情報通信業」が増加し続け、2014 年以降は最も研究開発費の多い産業となった(2021 年で 17.5 兆円)。

中国は製造業の伸びが著しい。特に「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が大きく伸びている(2021 年で 9.2 兆円)。非製造業についての内訳はなく、製造業と比較すると規模も小さいが、2010 年代半ばから、製造業を上回るペースで増加している。

日本の製造業は、2008 年時点では、「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が最も多かったが、その後は減少している。これに代わって「輸送用機器製造業」が増加し、2013 年以降は最も多くなっている(2022 年で 4.3 兆円)。非製造業では、「専門・科学・技術サービス業」が最も多く、次いで「情報通信業」が多い。2020 年の「専門・科学・技術サービス業」は大きく減少したが 2022 年では 1.0 兆円と 2008 年以

降最大となっている。

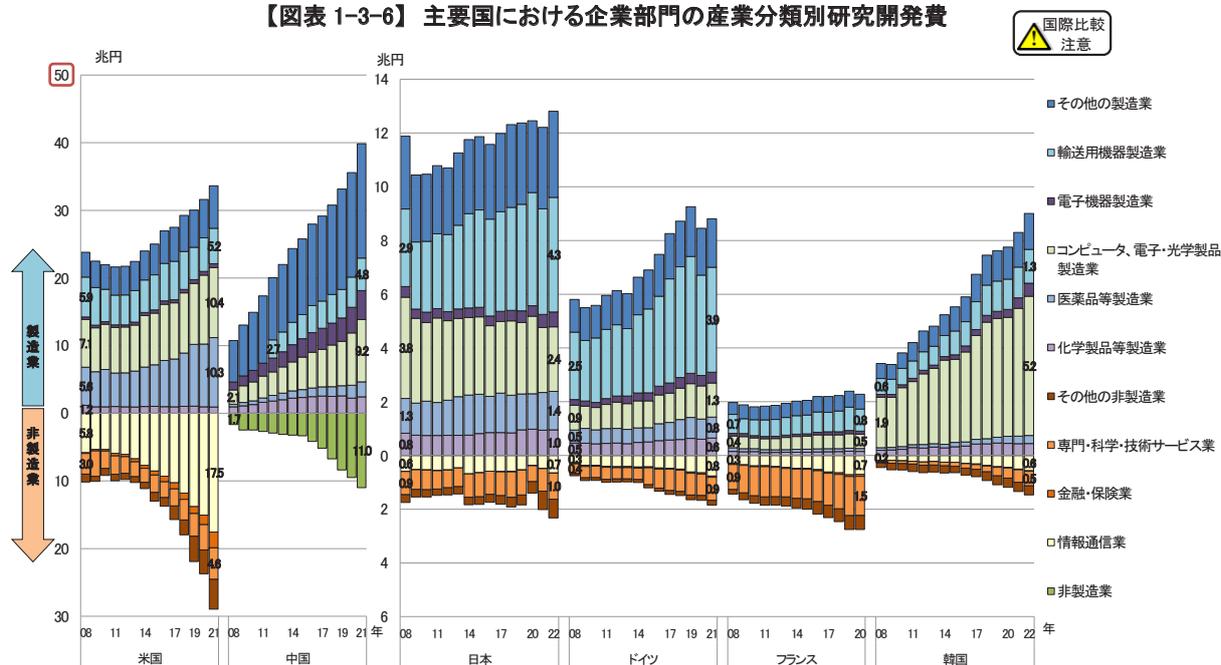
ドイツは、継続して「輸送用機器製造業」が最も多い(2021 年で 3.9 兆円)。次いで多いのは「コンピュータ、電子・光学製品製造業」である(2021 年で 1.3 兆円)。非製造業では「専門・科学・技術サービス業」が多かつ増加傾向にある。

フランスは非製造業である「専門・科学・技術サービス業」が最も多く、2020 年で 1.5 兆円である。非製造業で次いで多いのは「情報通信業」の 0.7 兆円である。製造業では「輸送用機器製造業」が多い(0.8 兆円)。

韓国は「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が最も多かつ増加の度も大きい。2022 年では 5.2 兆円である。2008 年と比べると 2.8 倍の伸びである。非製造業では「情報通信業」が最も多い。

2010 年から最新年にかけての製造業、非製造業の研究開発費の伸びに注目すると、規模は製造業の方が大きい、いずれの国でも非製造業の伸びの方が大きい。

【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



注：
 1) 国際標準産業分類第 4 次改定版 (ISIC Rev.4) に準拠しているため、各国の産業分類とは異なる。
 2) 各国とも研究開発を行う企業の主な経済活動(Main economic activity)に応じて分類している。
 3) 米国では、「Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting」及び「Public Administration」は除かれている。よって、他国の非製造業と異なっているため、国際比較する際は注意が必要である。
 4) 米国の 2009～2012 年の「輸送用機器製造業」、2008～2010 年の「情報通信業」、2008～2010、2016、2021 年の「専門・科学・技術サービス業」は見積り値。
 5) ドイツの 2020 年の「専門・科学・技術サービス業」は見積り値。
 6) フランスの 2013、2014、2018、2019 年は見積り値。
 資料：

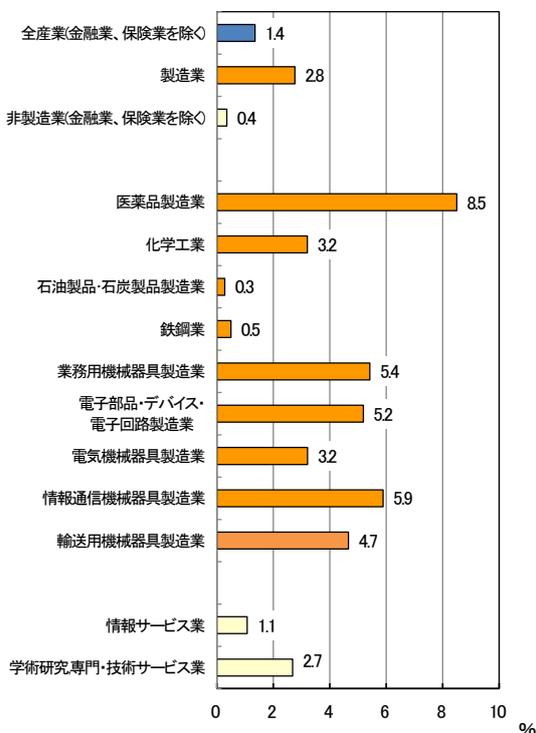
OECD, "Analytical Business Enterprise R&D by ISIC Rev.4 industry (ANBERD database)"
 参照:表 1-3-6

(3)日本の産業分類別研究開発費

日本の研究開発は、どの業種において、より多く実施されているのかを見るために、売上高に占める研究開発費の割合(研究開発の集約度)を産業分類別に見た(図表 1-3-7)。

まず、製造業と非製造業を比較すると、前者が2.8%であるのに対して、後者は0.4%となっており、売上高に占める研究開発費の割合が7倍異なる。日本の企業部門における売上高に占める研究開発費の割合が最も大きいのは「医薬品製造業」であり8.5%を示している。これに「情報通信機械器具製造業」が5.9%、「業務用機械器具製造業」が5.4%、「電子部品・デバイス・電子回路製造業」が5.2%と続いている。研究開発費の集約度は産業によって異なる傾向を示している。

【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(2022年度)



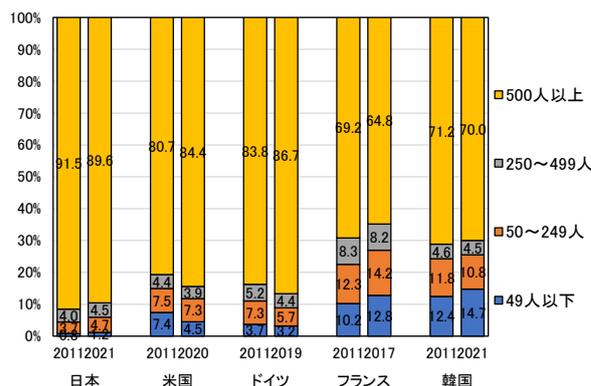
注:
 1) 研究開発を実施していない企業も含んでいる。
 2) 全産業及び非製造業は金融、保険業を除く。
 資料:
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照:表 1-3-7

(4)企業規模別の研究開発費

主要国の企業の研究開発における、企業規模による研究開発の実施状況を見るために、企業の従業員数を一定数で区切り、従業員規模別に研究開発費に占める割合を見た(図表 1-3-8)。

各国最新年を見ると、従業員数 500 人以上の企業が占める割合が多い。特に日本、ドイツでは全体の約 9 割を占める。米国では約 8 割、韓国では約 7 割、フランスでは約 6 割である。フランスでは従業員数 50 人以上 249 人以下の企業の割合が、韓国では従業員数 49 人以下の企業の割合が、他国と比較すると最も大きい。フランスや韓国は従業員規模の小さい企業の割合が比較的大きい傾向にある。

【図表 1-3-8】主要国における企業の従業員規模別研究開発費



注:
 2011、2019年のドイツと2011年の米国の「従業員数49人以下」の値は定義が異なる。フランスの2017年は暫定値である。
 資料:
 OECD, "R&D Statistics"
 参照:表 1-3-8

次に、企業規模による研究開発の集約度を見る。具体的には、企業の従業員数を一定数で区切り、企業規模別に売上高に占める研究開発費の割合を見た(図表 1-3-9)。

日本は従業員数1万人以上の企業において、売上高に占める研究開発費の割合が最も大きく、4.5%である。従業員数が少なくなるにつれて、その割合が小さくなる傾向にあり、最も小さいのは従業員数1~299人の企業の1.5%である。

ドイツは従業員数従業員数 5,000~9,999 人の企

業において、売上高に占める研究開発費の割合が最も大きい(4.3%)。また、従業員数1万人以上の企業と従業員数0~249人の企業が3.9%と同程度に大きいことが特徴である。最も小さいのは従業員数1,000~4,999人の企業の2.4%である。

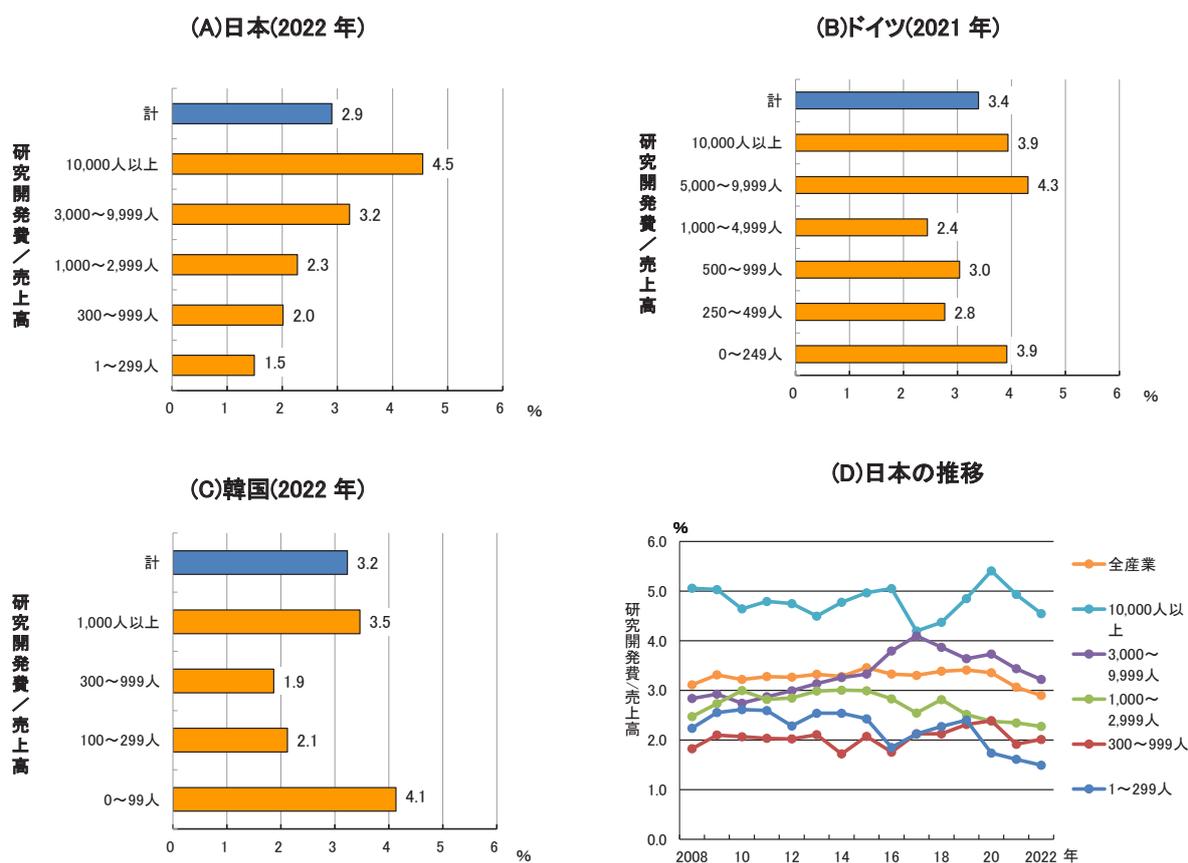
韓国では、従業員数0~99人の企業において、売上高に占める研究開発費の割合が最も大きく、4.1%である。規模が大きくなるにつれて割合は小さくなる傾向にあるが、従業員数1,000人以上の企業で再び大きくなる(3.5%)。最も小さいのは従業員数300~999人の企業の1.9%である。

いずれの国も大規模企業で研究開発の集約度

が高いのに対して、ドイツや韓国では小規模企業においても研究開発の集約度が高く、国によって集約度が異なる。

図表1-3-9(D)では日本の推移を示した。時系列で見ても従業員数1万人以上の企業の集約度が一貫して大きい。2008年時点では、従業員数300~999人の企業が最も小さく、従業員数1~299人、1,000~2,999人、3,000~9,999人の企業の順に割合が大きくなっている。その後、長期的な動きに注目すると従業員数3,000~9,999人の企業の割合が大きくなり、従業員数1~299人の企業の割合は最も小さくなっている。

【図表1-3-9】 企業の従業員規模別売上高に占める研究開発費の割合



注: 研究開発を実施している企業を対象としている。各国の研究開発統計により、従業員数の分類が異なるため、国際比較する際には注意が必要である。日本は年度の値を示している。金融・保険業を除く。

資料: 日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」
 ドイツ: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, "arendi-Zahlenwerk"
 韓国: 韓国科学技術企画評価院、「研究開発活動調査報告書」
 参照: 表1-3-9

(5)企業への政府による直接的・間接的支援

企業の研究開発のための政府による支援の状況を示す。

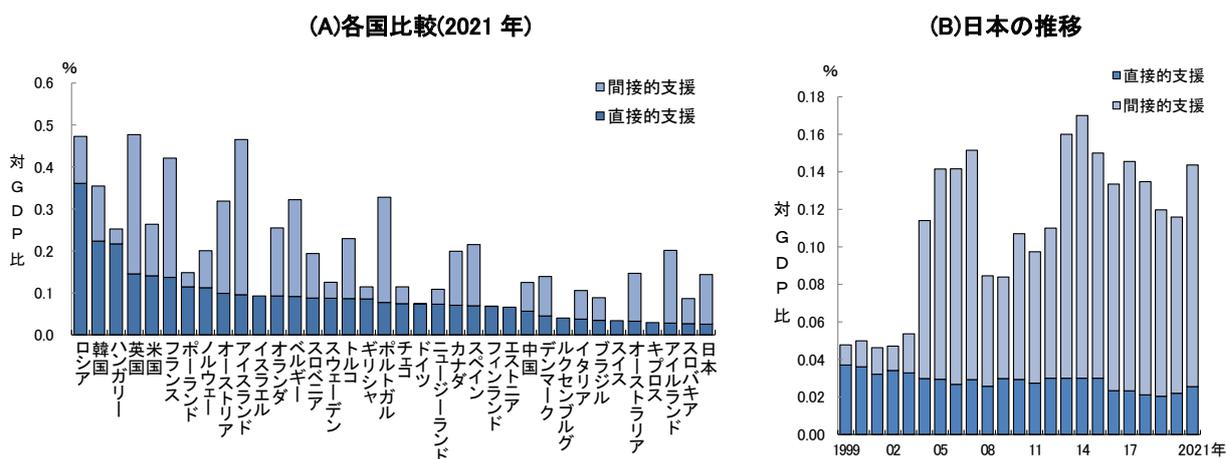
「直接的支援(企業の研究開発費のうち政府が負担した金額)」及び「間接的支援(企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額)」を対 GDP 比で見ると(図表 1-3-10(A))、日本はここで示した国の中で直接的支援が最も小さく、直接的支援より間接的支援が大きい。他国を見ると、直接的支援が最も大きいのはロシアであり、これに韓国、ハンガリーが続く。間接的支援が大きいのはアイスランド、英国、フランスなどである。

次に、日本について政府からの直接的、間接的支援の対 GDP 比の推移を見ると(図表 1-3-10(B))、政府から企業への直接的支援は長期的には減少傾向にあったが、2019 年を境に上昇の兆しも見える。間接的支援は変動が大きく、2004 年に著しく増加した後、2008 年には減少し、2013 年には再び増加した。その後は長期的に見ると減少していたが、2021 年では再び増加した。

間接的支援の変化には、いくつかの要因が考えられる。一つめは研究開発税制優遇措置の変更である。二つめは特定企業の税制優遇措置額の変化である²⁰。最後に、市場経済(景気・不景気)の変化である。税法上の所得(=益金-損金)がない場合、優遇税制措置の適用が発生しない。

間接的支援の2004年の急増については、2003年に導入された「試験研究費の総額にかかる税額控除制度」による制度上の税額控除額の増加が主な理由と考えられ、この制度を活用する企業が2004年に増えたと推測される。2008年の減少については、法人税全額の減少が、控除額の減少につながったと考えられる。2013年の増加については、特定企業による税制優遇措置額の増加によるものと考えられる。2015年度には「特別試験研究費税額控除制度(オープンイノベーション型)」の拡充と総額型の控除上限の引き下げ、繰越税額控除制度の廃止の3つの制度変更が同時に行われた。

【図表 1-3-10】 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



注:
 1) 直接的支援とは、企業の研究開発費のうち政府が負担した金額の対 GDP 比率である。
 2) 間接的支援とは、企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額の対 GDP 比率である。
 3) 各国からの推計値 (NESTI が行った研究開発税制優遇調査による)、予備値も含まれる。
 4) 中国は 2017 年、ロシアは 2019 年、米国、デンマーク、ブラジルは 2020 年、その他の国は 2021 年。

資料:
 OECD, "R&D Tax Incentive Indicators"
 参照: 表 1-3-10

²⁰ 例えば、連結法人の法人税額の特別控除額について、2013 年では上位 10 社で全体の約 70% を占めており、対象年における特定企業の研究開発税制優遇措置額によって全体の額が大きく変化することが分

かる。出典: 財務省、「租税特別措置の適用実態調査の結果に関する報告書」

次に、政府からの企業の研究開発における直接的支援を従業員規模別で見る(図表 1-3-11)。

日本では、従業員数 500 人以上の企業に対する政府による直接的支援の割合が全体の 79.1% を占める。これに次いで従業員数 50~249 人の企業の割合が大きい 7.3% である。

米国では、従業員数 500 人以上の企業の割合が全体の 81.4% を占める。これに次いで従業員数 49 人以下の企業が大きい 7.2% である。

ドイツでは、従業員数 500 人以上の企業の割合が最も大きく 44.4% を占める。ただし、従業員数 49 人以下の企業が 26.0%、従業員数 50~249 人の企業が 22.7% となっており、この 2 つの企業規

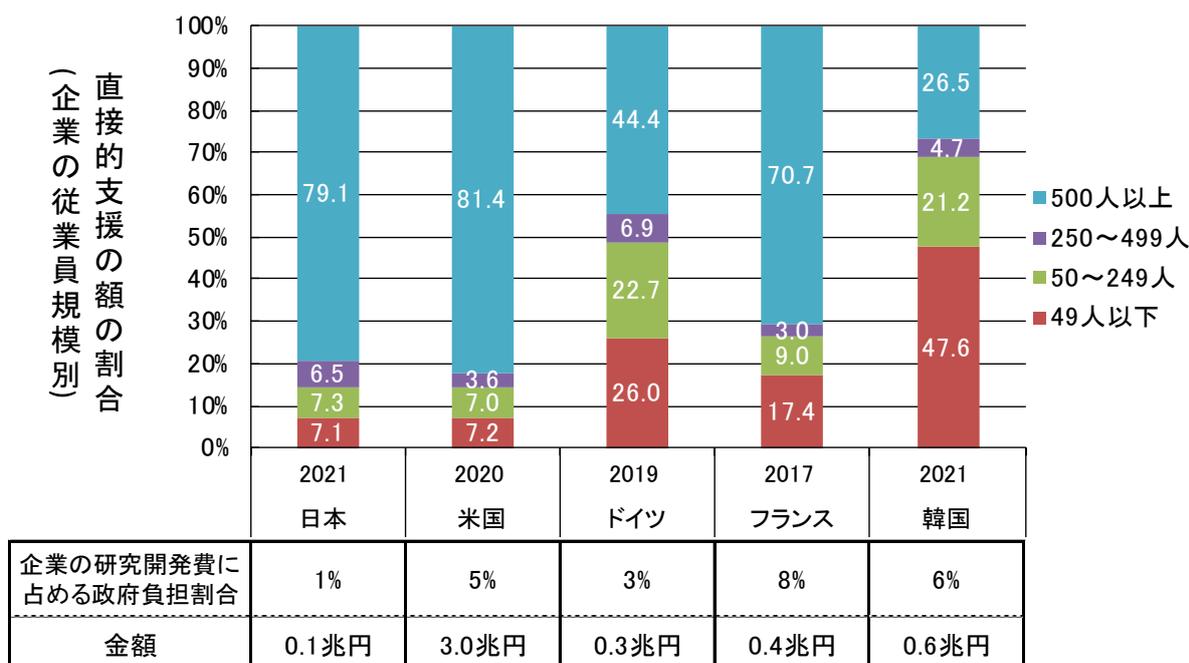
模においても割合が大きい。

フランスでは、従業員数 500 人以上の企業の割合が 70.7% を占める。これに次いで大きいのは従業員数 49 人以下の企業であり 17.4% を占めている。

韓国では、従業員数 49 人以下の企業が 47.6% と最も大きい。また、従業員数 50~249 人の企業でも 21.2% と大きく、249 人以下の企業で政府による直接的支援の約 7 割を占める。

米国、日本では大規模企業に政府からの支援が集中しているが、韓国やドイツでは中小規模企業への支援に重みが置かれていることが分かる。

【図表 1-3-11】 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)



注:
 1) 日本は年度の値を示している。
 2) 米国は定義が異なる。
 3) フランスは暫定値である。
 4) 購買力平価は、参考統計 E と同じ。
 資料:
 OECD, "R&D statistics"
 参照: 表 1-3-11

(6)日本企業の外部支出研究開発費に見る研究活動のオープン化・グローバル化

企業の製品やサービス等に、人工知能や機械学習等の新しい知識を迅速に導入するには、自社における研究開発活動に加えて、社外の知識や研究開発能力を活用していく(オープン化していく)必要がある。また、企業活動がグローバル化するにつれ、研究開発活動もグローバル化することが予想される。そこで、ここでは企業の外部支出研究開発費の動向に注目することで、研究開発活動のオープン化・グローバル化の状況を把握する。

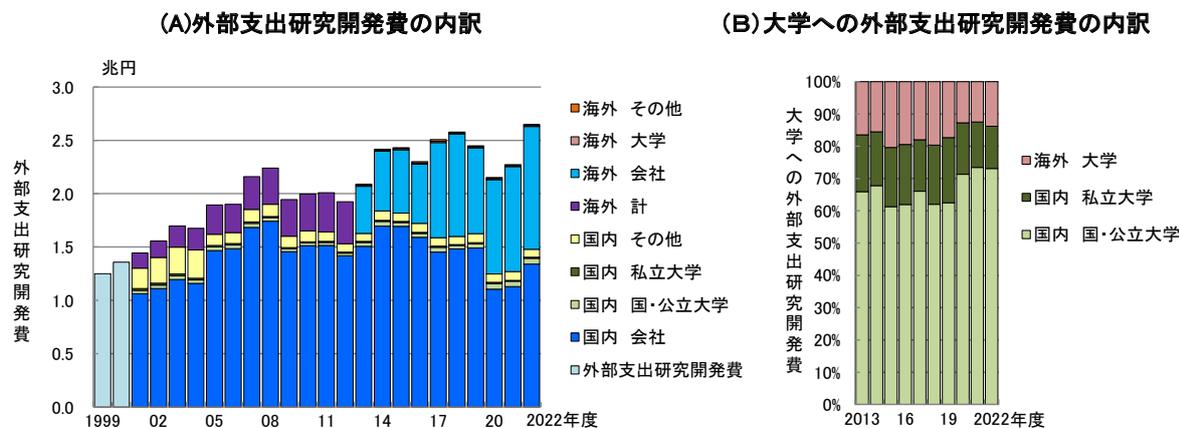
図表 1-3-12(A)に、企業の外部支出研究開発費の時系列変化とその内訳を示した。2000年代後半に一時的に落ち込む時期があるものの、外部支出研究開発費は長期的に増加傾向にあったが、2020年度に大きく減少した。1999年度から2018年度にかけては、企業の内部使用研究開発費が33.9%増であるのに対して、外部支出研究開発費は約2倍となっており、企業の研究開発活動のオープン化が進展していた。しかし、2019年度から2020年度にかけては、前者が2.5%減なのに対して、後者は12.1%減となっており、新型コロナウイルス感染症のパンデミックが研究開発活動のオープン化にも影響を与えたことが分かる。

2022年度では外部支出研究開発費は増加し2.6兆円となった。対前年比16.6%増であり、国内外ともに会社への外部支出研究開発費が増加している。

国内と海外を比べると2001年度から2019年度にかけて、国内への外部支出の増加率が24.9%であるのに対して、海外への外部支出の増加率は474.5%である。この結果として、外部支出研究開発費における海外への支出分の割合は、2001年度には9.9%であったものが、2019年度には33.6%となった。2019年度から2020年度にかけては、国内への外部支出は23.3%減であったが、海外への外部支出は10.0%増であった。国内の減少は主に会社への外部支出の減少、海外の増加は会社への外部支出の増加によるものである。後者については2022年度も対前年度比17.1%の増加を示しており、研究開発のグローバル化は進展し続けている。

図表 1-3-12(B)は、外部支出先として大学のみを取り出し、その割合を見たものである。最新のデータを見ると国内の国・公立大学への外部支出が一番多い。海外の大学の割合は長期的に低下している。企業から大学への外部支出という点では、日本の大学が主要な支出先であることが確認できる。

【図表 1-3-12】日本企業における外部支出研究開発費の推移



注：国内のその他には国・公営の研究機関、特殊法人・独立行政法人の研究所、公庫・公団、非営利団体などを含む。
資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-12

1.3.3 大学部門の研究開発費

ポイント

- 大学部門の研究開発費を見ると、2022年の日本(OECD推計)は2.2兆円である。各国の状況を見ると、米国は主要国の中で1番の規模を維持しており、2022年では8.7兆円となっている。中国は2012年に日本(OECD推計)を上回り、2021年では5.2兆円となっている。ドイツは2000年代後半から増加している。2016年に日本(OECD推計)を上回り、2022年では3.0兆円となっている。
- 2000年を1とした場合の各国通貨による大学部門の研究開発費の指数(名目額、最新値)を見ると、日本(OECD推計)は1.0であり、伸びていないことがわかる。米国は3.1、ドイツは2.6、フランスは2.0である。また、中国は28.4、韓国は6.6と著しい伸びを示している。実質額での最新値を見ると、日本以外の国では名目額より実質額の方が低い数値となっている。日本(OECD推計)は1.1である。他国を見ると、米国は1.9、ドイツは1.8、フランスは1.5である。中国、韓国も名目額よりは低くなってはいるが、それぞれ14.2、4.3と他国と比較すると大きな伸びを示している。
- 日本の大学等の研究開発費を学問分野別で見ると、2000年代に入って、保健は大きく増加しているが、他の分野は横ばい又は微増で推移している。
- 日本の国立大学の研究開発費を負担源別の内訳で見ると、「自己資金」が最も多く、2022年度では1.1兆円、全体の69.9%を占める。次いで「政府」が3,302億円、「会社等」は865億円である。「自己資金」は長期的に漸減、「政府」については2013年度を境に減少していたが、2021年度では2つともに増加した。2022年度では前年と比べて「自己資金」は微減、「政府」は微増している。

(1)各国大学部門の研究開発費

大学をはじめとする高等教育機関は、研究開発機関としての機能も持ち、各国の研究開発システムのなかで重要な役割を果たしている。1.1.2項で示したように、主要国では国全体の研究開発費の1~2割程度を使用している。高等教育機関の範囲は国によって異なるが、各国とも大学が主たるものである。また、どのレベルの機関まで調査をしているかも国によって差が出る。

どの機関を対象としているかを簡単に示すと、日本は大学の学部(大学院も含む)に加えて、短期大学、高等専門学校、大学附置研究所及びその他の機関が含まれる²¹。米国に関してはUniversities & Colleges(年間15万ドル以上の研究開発をしている機関、FFRDCsは除く)、主に学位授与プログラムを実施している研究機関又は大

学と学位プログラムを共有している機関が含まれる。ドイツはUniversities & Colleges、中等後教育機関、大学病院を含んでいる。フランスは国立科学研究センター(CNRS)、高等教育・研究・イノベーション省(MESRI)所管の大学及び高等教育研究機関、大学病院(CHU)等である。英国は、全大学とイングランドの高等教育カレッジ及び高等教育機関を通じて資金提供されている関連組織を含む。韓国は大学のすべての学科(分校及び地方キャンパスを含む)、附属研究機関、大学附属病院(医科大学と会計が統合している場合のみ)である。

大部分の国々では研究開発統計の調査範囲は全分野となっているが、米国についてはS&E²²の分野であり、韓国は2006年まで自然科学分野のみを対象としていた(図表1-1-4参照)。

²¹ 日本の大学部門の統計資料として本章で用いる総務省統計局「科学技術研究調査報告」においては、大学は学部(大学院の場合は研究科)ごとに調査されている。なお、「その他の機関」とは、大学共同利用機関法人、独立行政法人国立高等専門学校機構など学校以外の組織、国立大学の学内共同教育研究施設、全国共同利用施設、公立・私立大学の学部から独立した設備等の共同利用を主目的とする施設等

である。

²² S&EとはScience and Engineering: Computer sciences, Environmental sciences, Life sciences, Mathematical sciences, Physical sciences, Psychology, Social sciences, Engineeringであり、EducationやHumanities等は含まれていない。

大学部門の研究開発費を算出するには、教育活動と研究開発活動を区別して、経費を集計する必要があるが、一般的にそれは困難である。

日本の大学の研究開発費は、総務省の研究開発統計「科学技術研究調査」による。この調査では研究開発費の内数として人件費についても集計しているが、この人件費は「研究以外の業務（教育など）」を含む総額データとなっている。これに加えて、ほぼすべての教員は研究者として計測されている。しかしながら、教員全員が研究のみに従事していることはあり得ない。このため全教員の人件費が研究開発費に計上されている状態は、研究開発費としては過剰計上となっていると考えるのが自然であろう。

こうした状況は OECD も認識しているため、OECD 統計が公表する日本の研究開発費は 1996 年以降人件費に対して、1996～2001 年は 0.53 を乗じた値、2002 年以降は 0.465 を乗じた値となっている。なお、2002 年以降の補正係数である 0.465 は 2002 年に文部科学省が実施した「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査 (FTE 調査)」から得られた研究専従換算係数 (FTE 係数) である。この FTE 調査は 2008 年、2013 年及び 2018 年に実施され、OECD 統計による日本の大学部門の研究開発費は FTE 係数で人件費分を補正した研究開発費となっている (2008～2012 年の間の FTE 係数:0.365、2013 年～2017 年の以降の FTE 係数:0.351、2018 年以降の FTE 係数:0.329)²³。

以下においては、日本の大学部門の研究開発費として、OECD が提供している値(「日本(OECD 推計)」と明記)と総務省「科学技術研究調査報告」で提供している値(「日本」と明記)を掲載することとする。

図表 1-3-13(A)は大学部門の研究開発費を名目額で示している。2022 年²⁴の日本(OECD 推計)の大学の研究開発費は、2.2 兆円である(日本の値は 3.8 兆円である)。日本(OECD 推計)の値は

2014 年以降、減少傾向にあったが直近の 2 年では増加した。対前年比は 2.3%増である。

米国は主要国の中で 1 番の規模を維持している。長期的に増加しており、2022 年は 8.7 兆円、対前年比は 2.5%増である。

中国の研究開発費は着実に増加している。2012 年に日本(OECD 推計)を上回り、2021 年では 5.2 兆円となっている。なお、中国の研究開発費について、科学技術指標 2023 では、OECD が中国の 2019 年、2020 年、2021 年に関する研究開発指標のデータ公表を控えた事を受けて 2018 年までのデータを掲載していた。本報告書で参照している OECD の MSTI に 2019～2021 年のデータが掲載されたので、科学技術指標 2024 では 2021 年までのデータを示している。

ドイツは 2000 年代後半から増加している。2016 年に日本(OECD 推計)を上回り、2022 年では 3.0 兆円となっている。対前年比は 3.6%増である。

英国の大学部門については、高等教育機関の支出額に関するより包括的な管理データの採用²⁵が反映されたことにより(1.1.1 項参照)、かなり上方に改訂されている(2018 年から 2021 年まで掲載)。このため英国の研究開発費については、科学技術指標 2022 以前の数値とは異なることに留意されたい(例えば 2019 年の値(ポンドベース)を比較すると約 5 割の増加が見られている)。英国の 2021 年は 2.3 兆円であり、対前年比は 6.7%増である。

フランスは、長期的に見ると増加傾向にあり、2022 年では 1.7 兆円である。対前年比は 1.9%増である。

韓国は着実な増加を見せており、2022 年では 1.2 兆円、対前年比は 8.5%増である。

次に、2000 年を 1 とした場合の各国通貨による大学部門の研究開発費の名目額と実質額の指数を示した(図表 1-3-13(B))。

名目額での最新年を見ると、日本(OECD 推計)は 1.0 であり、伸びていないことがわかる。米国は

²³ FTE 調査結果については第 2 章の図表 2-1-2 参照されたい。
²⁴ この項の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している項では「年度」を用いている。

²⁵ 「大学」部門の推計は、Office for Students が提供する Transparent Approach to Costing (TRAC) システムを使用。

3.1、ドイツは 2.6、フランスは 2.0 である。また、中国は 28.4、韓国は 6.6 と著しい伸びを示している。

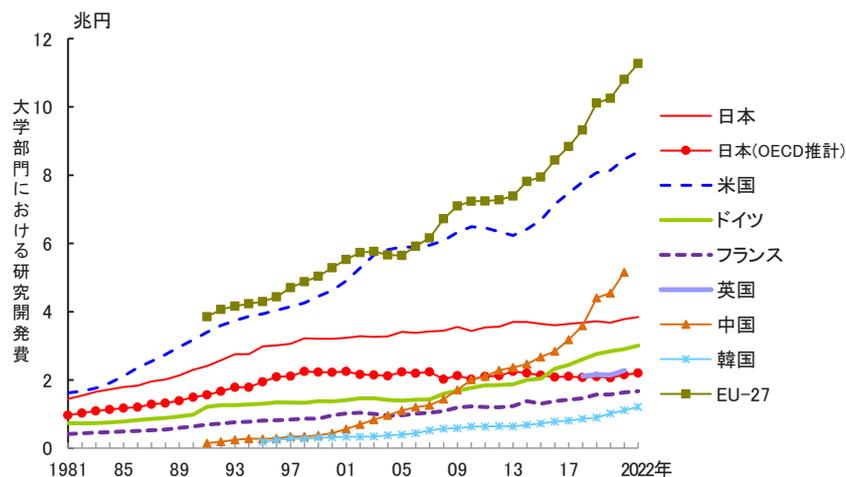
実質額での最新値を見ると、日本以外の国では名目額より実質額の方が低い数値となっている。

日本(OECD 推計)は 1.1 である。他国を見ると、米

国は 1.9、ドイツは 1.8、フランスは 1.5 である。中国、韓国も名目額よりは低くなっているが、それぞれ 14.2、4.3 と他国と比較すると大きな伸びを示している。

【図表 1-3-13】 主要国における大学部門の研究開発費の推移

(A)名目額(OECD 購買力平価換算)



(B)2000 年を 1 とした各国通貨による大学部門の研究開発費の指数

| | 名目額 | | | | | | | 実質額(2015年基準) | | | | | | |
|------|-----|------------|-----|-----|------|------|-----|--------------|------------|-----|-----|------|------|-----|
| | 日本 | 日本(OECD推計) | 米国 | ドイツ | フランス | 中国 | 韓国 | 日本 | 日本(OECD推計) | 米国 | ドイツ | フランス | 中国 | 韓国 |
| 2000 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 2001 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.0 |
| 2002 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.7 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.7 | 1.1 |
| 2003 | 1.0 | 1.0 | 1.4 | 1.1 | 1.2 | 2.1 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 2.0 | 1.1 |
| 2004 | 1.0 | 1.0 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 2.6 | 1.4 | 1.1 | 1.0 | 1.3 | 1.0 | 1.1 | 2.3 | 1.3 |
| 2005 | 1.1 | 1.0 | 1.5 | 1.1 | 1.2 | 3.2 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 2.7 | 1.3 |
| 2006 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.2 | 1.3 | 3.6 | 1.7 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 3.0 | 1.5 |
| 2007 | 1.1 | 1.0 | 1.7 | 1.2 | 1.3 | 4.1 | 2.1 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 3.1 | 1.8 |
| 2008 | 1.1 | 0.9 | 1.7 | 1.3 | 1.4 | 5.1 | 2.5 | 1.2 | 1.0 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 3.6 | 2.0 |
| 2009 | 1.1 | 1.0 | 1.8 | 1.4 | 1.5 | 6.1 | 2.7 | 1.2 | 1.0 | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 4.3 | 2.2 |
| 2010 | 1.1 | 0.9 | 1.9 | 1.5 | 1.6 | 7.8 | 3.0 | 1.2 | 1.0 | 1.6 | 1.4 | 1.4 | 5.2 | 2.4 |
| 2011 | 1.1 | 0.9 | 2.0 | 1.6 | 1.6 | 9.0 | 3.2 | 1.3 | 1.1 | 1.6 | 1.4 | 1.4 | 5.5 | 2.5 |
| 2012 | 1.1 | 1.0 | 2.0 | 1.7 | 1.7 | 10.2 | 3.4 | 1.3 | 1.1 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 6.1 | 2.6 |
| 2013 | 1.2 | 1.0 | 2.1 | 1.7 | 1.7 | 11.2 | 3.5 | 1.3 | 1.2 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 6.6 | 2.6 |
| 2014 | 1.2 | 1.0 | 2.1 | 1.8 | 1.9 | 11.7 | 3.7 | 1.3 | 1.1 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 6.8 | 2.7 |
| 2015 | 1.1 | 1.0 | 2.2 | 1.8 | 1.8 | 13.0 | 3.8 | 1.3 | 1.1 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 7.6 | 2.8 |
| 2016 | 1.1 | 0.9 | 2.3 | 2.0 | 1.8 | 14.0 | 4.1 | 1.2 | 1.0 | 1.7 | 1.6 | 1.4 | 8.0 | 2.9 |
| 2017 | 1.1 | 0.9 | 2.4 | 2.1 | 1.8 | 16.5 | 4.3 | 1.3 | 1.0 | 1.7 | 1.7 | 1.4 | 9.1 | 3.0 |
| 2018 | 1.1 | 0.9 | 2.5 | 2.2 | 1.8 | 19.0 | 4.5 | 1.3 | 1.0 | 1.8 | 1.7 | 1.4 | 10.1 | 3.1 |
| 2019 | 1.2 | 0.9 | 2.6 | 2.3 | 1.9 | 23.4 | 4.7 | 1.3 | 1.0 | 1.8 | 1.8 | 1.4 | 12.3 | 3.3 |
| 2020 | 1.1 | 0.9 | 2.7 | 2.4 | 1.9 | 24.5 | 5.3 | 1.2 | 1.0 | 1.9 | 1.8 | 1.4 | 12.8 | 3.7 |
| 2021 | 1.2 | 1.0 | 2.9 | 2.5 | 2.0 | 28.4 | 6.0 | 1.3 | 1.1 | 1.9 | 1.8 | 1.5 | 14.2 | 4.0 |
| 2022 | 1.2 | 1.0 | 3.1 | 2.6 | 2.0 | - | 6.6 | 1.3 | 1.1 | 1.9 | 1.8 | 1.5 | - | 4.3 |

- 注:
- 1) 大学部門の定義は国によって違いがあるため国際比較の際には注意が必要である。各国の大学部門の定義については図表 1-1-4 参照のこと。
 - 2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
 - 3) 購買力平価は、参考統計 E と同じ。
 - 4) 実質額の計算は GDP デフレーターによる(参考統計 D を使用)。
 - 5) 日本は年度の値を示している。
 - 6) 日本(OECD 推計)は 1995 年まで見積り値である。1996、2008、2013、2018 年において時系列の連続性は失われている。
 - 7) 米国は定義が異なる。1998、2003 年において時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値。
 - 8) ドイツは 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。1982、1984、1986、1988、1990、1992 年は見積り値である。1993 年は定義が異なる。2016 年において時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値である。
 - 9) フランスは 1997、2000、2004、2014 年において時系列の連続性は失われている。2022 年は暫定値である。
 - 10) EU-27 は見積り値である。

資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国:OECD, “Main Science and Technology Indicators March 2024”
 参照:表 1-3-13

(2)主要国の大学部門における政府と企業による負担研究開発費

政府による負担研究開発費の割合の推移を見ると(図表 1-3-14(A))、2000 年時点では、フランスやドイツは約 90%であったが、近年は約 80%となっている。韓国は漸増し、2014 年にフランス、ドイツと同程度となった。その後は約 8 割で推移している。各国最新年のドイツは 82.8%、韓国は 79.7%、フランスは 77.6%である。米国は、政府負担割合が 2010 年頃から漸減しており、57.4%である。中国は漸増傾向にあったが、2018 年をピークに減少傾向にあり、57.3%である。日本と日本(OECD 推計)は、ほぼ横ばいに推移しており、それぞれの最新年は 47.6%と 52.2%である。英国は 40.3%であり、主要国中最も低い。

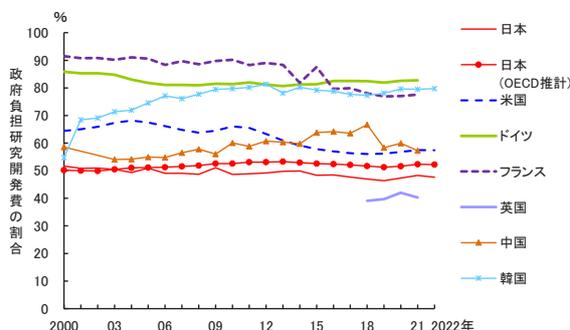
企業による負担研究開発費の割合を見ると(図表 1-3-14(B))、最新年では中国(32.6%)が最も高い。2004 年以降減少傾向が続いていたが、2020 年に大きく増加した。次に韓国、ドイツが同程度で推移している。最新年は、それぞれ 13.9%、13.1%である。英国の最新年は 9.3%である。米国、日本(OECD 推計)、日本、フランスについてもほぼ横ばいに推移している。3 か国の最新年を見ると、米国は 5.2%、日本(OECD 推計)は 3.5%、日本は 3.2%、フランスは 3.1%である。

なお、英国は「企業」と「大学」の研究開発費使用額が上方に改訂され(1.1.1 項参照)、それに伴い、負担額についても変更されている。よって、英国の値は科学技術指標 2022 以前の数値とは異なることに留意されたい。具体的には政府の負担割合が減少する一方で、企業の負担割合が増加している。

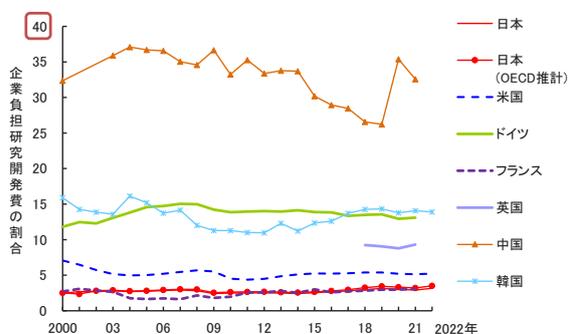
【図表 1-3-14】 主要国の大学における政府と企業による負担研究開発費



(A)大学における政府負担研究開発費の割合



(B)大学における企業負担研究開発費の割合



注:
 1) 国際比較等の注意は図表 1-2-3、図表 1-2-4 と同じ。
 2) 日本は年度の値を示している。
 3) 日本(OECD 推計)は、2008、2013、2018 年において時系列の連続性が失われている。政府負担は見積り値。
 4) 米国は定義が異なる。2003 年において時系列の連続性が失われている。2022 年は暫定値。
 5) ドイツは定義が異なる。2016 年において時系列の連続性が失われている。
 6) フランスの 2000、2004 年において時系列の連続性が失われている。
 7) 韓国の 2006 年までは自然科学のみの数値である。
 資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国:OECD, "Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and source of funds"
 参照:表 1-3-14

(3)日本の大学部門の研究開発費

日本の大学における研究開発費は前述のとおり、人件費に研究以外の活動分も含まれているという点に注意しなければならないが、この項では、「科学技術研究調査報告」で公表されている大学等の研究開発費のデータを用いて国公立大学別の研究開発費使用額を見る(図表 1-3-15)。

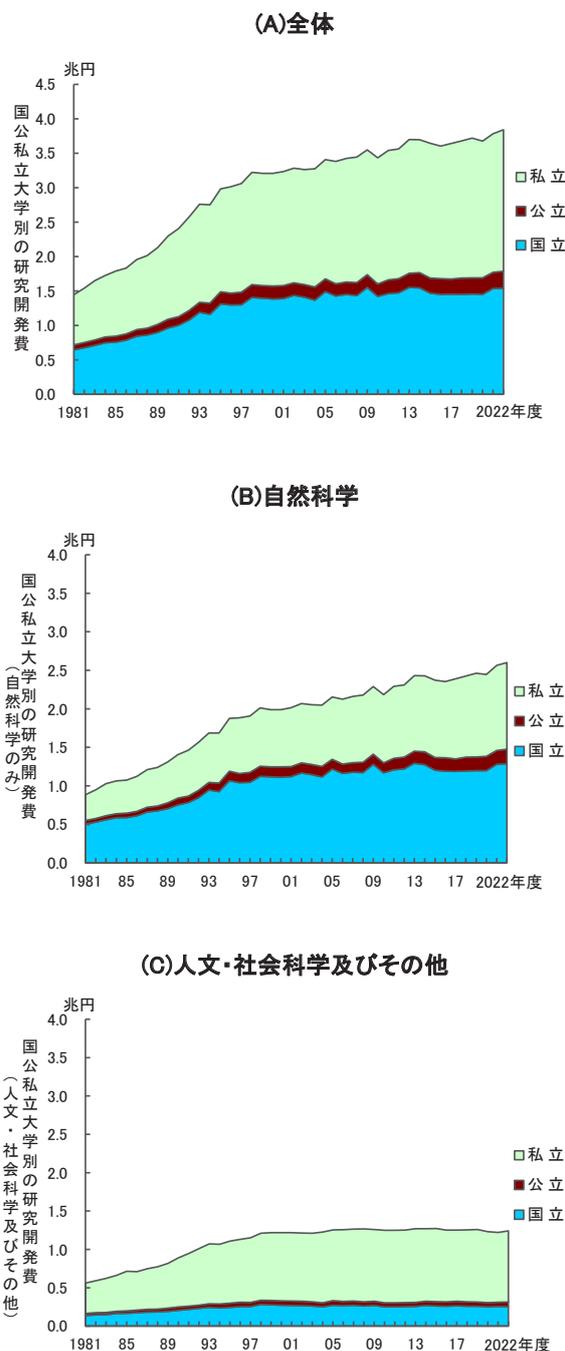
2022 年度の日本の大学全体の研究開発費(3.8兆円)を国公立大学別で見ると、国立 1.5兆円、公立 0.2兆円、私立 2.1兆円であり、私立大学の研究開発費が全体の半数以上を占めている。

推移を見ると国公立大学ともに、1990年代中頃まで続いた研究開発費の伸びは鈍化しているが、私立大学については漸増傾向が続いている。また、公立大学は 2010年代に入って増加している。

自然科学分野における研究開発費は 2022 年度において全体で 2.6兆円、うち国立 1.3兆円、公立 0.2兆円、私立 1.1兆円となり、国立大学が半数以上を占める。国公立大学ともに、1990年代中頃まで研究開発費の伸びは続いた。その後、国立大学の伸びは鈍化し、約 1.2兆円で推移していたが、近年増加している。私立大学については増加傾向が続いている。また、公立大学は 2010年代に入って増加傾向にある。

人文・社会科学及びその他分野における研究開発費は、2022年度において全体で 1.2兆円である。うち国立 0.3兆円、公立 0.1兆円、私立 0.9兆円となり、私立大学が大多数を占める。推移を見ると、国立、公立大学ともに、1990年代中頃まで続いた研究開発費の伸びは鈍化し、その後はほぼ横ばいに推移している。私立大学は 2000年代中頃以降、ほぼ横ばいに推移している。

【図表 1-3-15】 国公立大学別の研究開発費

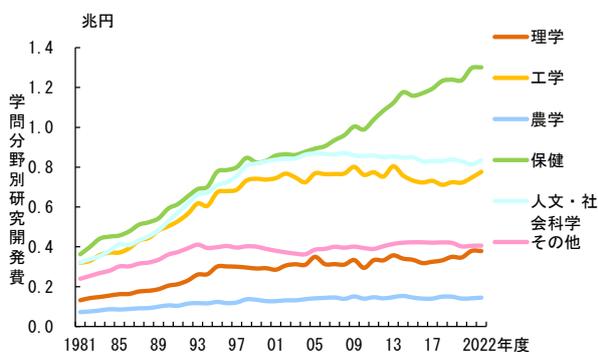


資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-15

大学等の研究開発費に関して学問分野別の推移を見る。ここでの学問分野とは、学部・研究施設内で行われている研究の内容を指す。組織の中で研究分野が複数にわたる場合は最も中心であると判断された研究の学問分野を示している。

図表 1-3-16 を見ると、1990 年代後半までは、ほとんどの分野で研究開発費は増加傾向にあった。大きく増加したのは、保健、人文・社会科学、工学である。2000 年代に入っても、増加し続けているのは保健であり、2022 年度では 1.3 兆円を示した。他の分野は、横ばい又は微増で推移している。

【図表 1-3-16】 大学等における研究開発費の学問分野別の推移



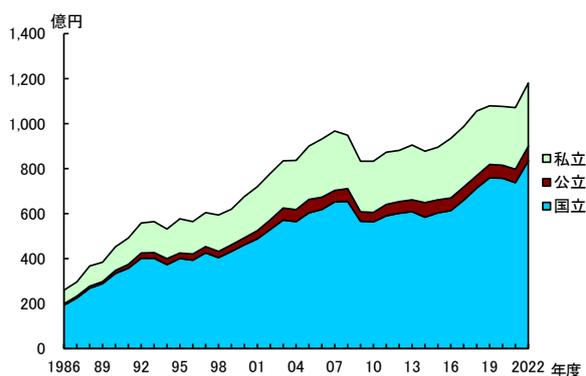
注：学問分野の区分は、学部等の組織の種類による区分である。
資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-16

大学のポテンシャルを活用しようとする取り組みは、世界の各国で進められている。大学は、イノベーションの源泉である知識の創造という点で、他に代替しえない組織である一方で、大学で産み出された知識を他に移転することは容易でない。このような認識を背景に、産学連携を強力に推進する機運が高まっている。

産学連携の状況を示す指標のひとつとして、大学が企業から受け入れた研究開発費をとりあげる(図表 1-3-17)。大学等が企業から受け入れた研究開発費の推移を見ると、2009 年度に一旦減少したが、長期的には増加傾向が続いていた。2019 年度以降は横ばいに推移していたが、2022 年度は大きく増加し 1,180 億円となった。対前年度比は 10.2% である。

国・公・私立大学の区分別に見ると、企業部門から受け入れた研究開発費は国立大学の金額が最も多く、2022 年度で 834 億円である。公立大学は 65 億円、私立大学は 280 億円である。国公立大学ともに 2009 年度に一旦減少した後は増加傾向にある。特に国立大学は対前年度比 13.1%と大きく増加した。

【図表 1-3-17】 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



資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-17

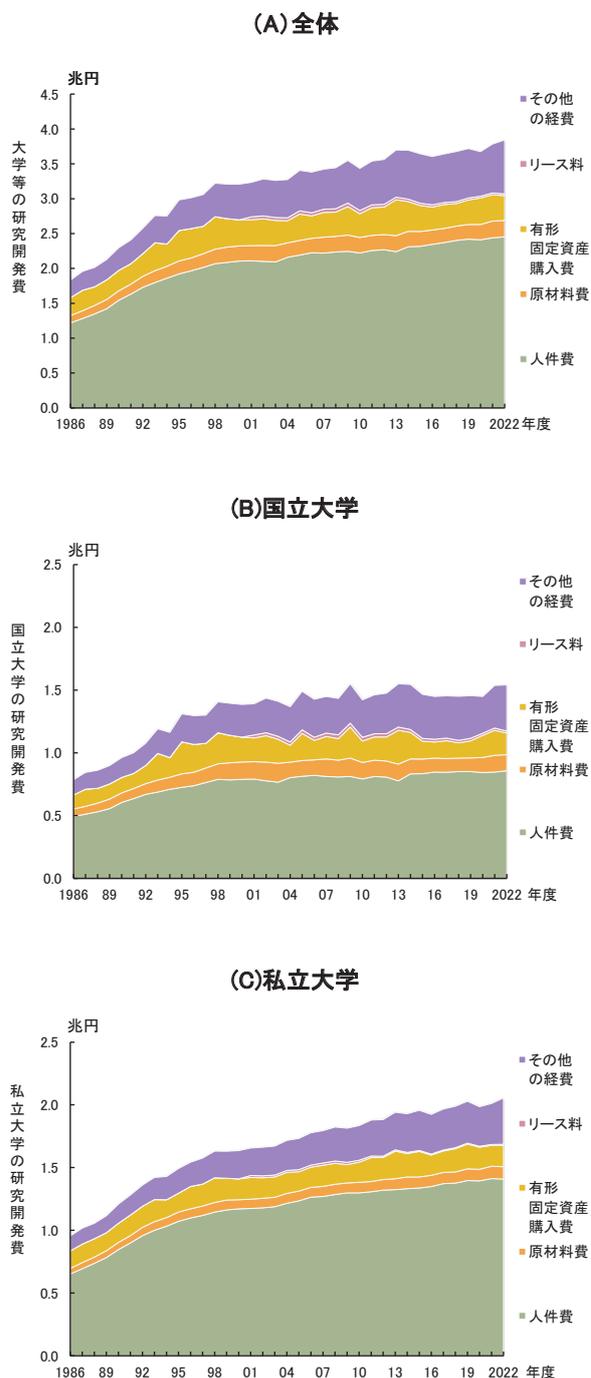
(4)日本の大学部門の費目別研究開発費

大学等の研究開発費に関して費目別の内訳を見ると「人件費」が多い。2022年度の「人件費」は2.5兆円で、全体の63.9%を占めている(図表1-3-18)。「その他の経費」は2番目に大きな費目となっている。この「その他の経費」は研究のために使用された図書費、光熱水道費、消耗品費等が含まれている。2022年度で0.8兆円、対前年度比は10.6%増であり、大きく増加した。

国立・私立大学別でみると、2022年度の国立大学の「人件費」は0.9兆円である。2000年代に入ってからほぼ横ばいに推移していたが、2014年度から微増傾向にある。割合は全体の55.6%である。「その他の経費」は2番目に大きな費目であり最新年では0.4兆円である。対前年度比8.2%増である。次に多くを占めている「有形固定資産購入費」は、年によって増減のバラつきが激しい。

私立大学でも「人件費」が多く、2022年度では、1.4兆円であり、増加傾向にある。割合は全体の68.5%である。2番目に大きな費目は「その他の経費」の0.4兆円であり、2022年度の対前年度比は12.9%と大きく増加した。なお、私立大学では、国立大学ほど「有形固定資産購入費」の増減のバラつきが見えない。

【図表1-3-18】大学等における費目別研究開発費



注：
1) 2001年度より、新たに「リース料」が調査項目に加わった。
2) 2013年度より、新たに調査項目に加わった「無形固定資産購入費」は「その他の経費」に含めている。

資料：
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表1-3-18

(5)日本の大学部門の負担源別研究開発費

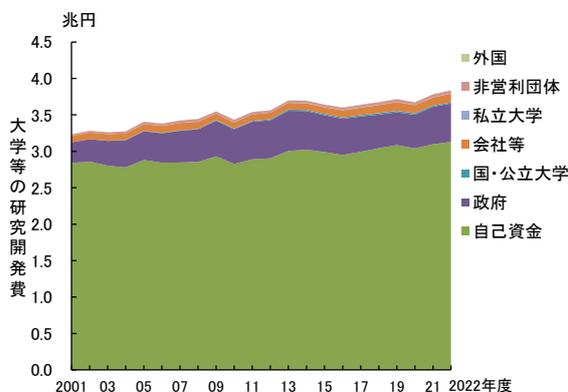
大学等の研究開発費に関して負担源別の内訳を見ると(図表 1-3-19(A))、「自己資金」が最も多く、2022年度においては3.1兆円、全体の81.5%を占める。その他の負担源による研究開発費は少なく、「政府」が5,267億円、「会社等」が1,215億円となっている。対前年度比は「自己資金」が1.0%増、「政府」が2.5%増、「会社等」は10.6%増である。

次に国立大学を見ると(図表 1-3-19(B))、「自己資金」が最も多く、2022年度では1.1兆円、全体の69.9%を占める。国立大学の場合、国立大学法人等の運営費交付金等が、ここに含まれている。次いで「政府」が3,302億円、「会社等」は865億円である。「自己資金」は長期的に漸減、「政府」については2013年度を境に減少していたが、2021年度では二つともに増加した。2022年度では前年と比べて「自己資金」は微減、「政府」は微増している。

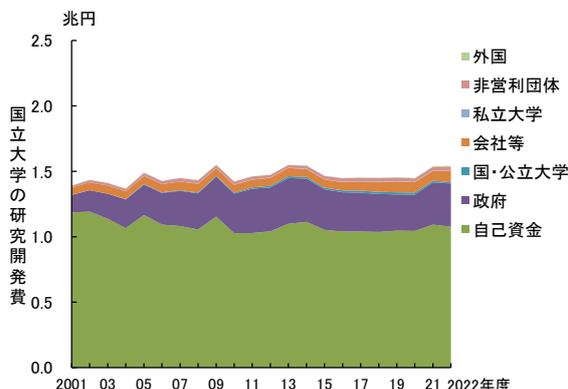
私立大学は(図表 1-3-19(C))、「自己資金」が89.5%を占めている。「自己資金」は長期的に増加傾向にあり、2022年度では1.8兆円である。「政府」からの研究開発費は1,747億円、「会社等」では284億円と「自己資金」と比較すると極めて少ない。なお、私立大学の「自己資金」には学生生徒等納付金収入等(授業料や入学金等)が含まれている。

【図表 1-3-19】 大学等における負担源別研究開発費

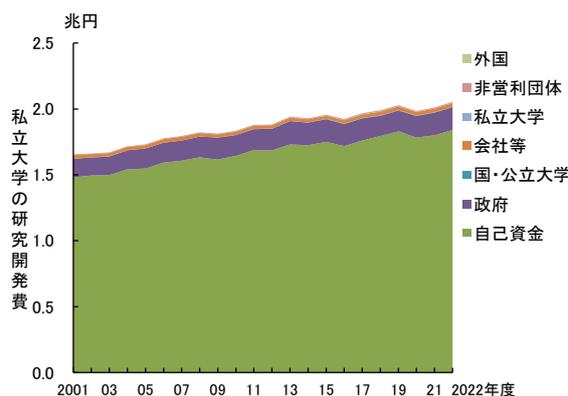
(A)全体



(B)国立大学



(C)私立大学



注:
「自己資金」とは、研究開発費総額から外部から受け入れた研究開発費を除いた額である。なお、国立大学が国から受け入れた運営費交付金及び施設整備費補助金は「自己資金」として扱っている。また、私立学校振興助成法に基づく経常費補助金は、その用途が限定されていないが、補助金のうち研究関係業務に使用されたとみなされた額を「外部受入研究開発費」としている。

資料:
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 1-3-19

1.4 性格別研究開発費

ポイント

- 2021年の日本の性格別研究開発費のうち「基礎研究」の割合は全体の14.6%、「応用研究」は20.2%、「開発」が65.3%である。2010年頃から、「応用研究」が減少し、「開発」が増加傾向にある。
- 研究開発費を性格別に分類して見ると、他国と比較して、「基礎研究」、「応用研究」の割合が最も大きいのはフランス、「開発」が最も大きいのは中国である。
- 「企業」の性格別研究開発費は、いずれの国でも「開発」が最も大きく、「基礎研究」が小さい傾向にある。「大学」の性格別研究開発費は、ほとんどの国で「基礎研究」が最も大きい傾向にあるが、中国では「応用研究」が大きい。また、日本の「基礎研究」がほぼ横ばいなのに対して、米国、フランスでは減少しており、中国では増加している。ただし、近年では米国、フランスはほぼ横ばいに推移している。「公的機関」の性格別研究開発費については、多くの国で「開発」の割合が最も大きい、フランスでは「応用研究」の割合が最も大きい。
- 日本の企業における「基礎研究」の研究開発費を産業分類別に見ると、最も多いのは医薬品製造業(2,715億円)である。これに、輸送用機械器具製造業(1,922億円)、化学工業(824億円)と製造業が続いている。2007年度と比較して最も伸びているのは輸送用機械器具製造業(2.4倍)である。

1.4.1 各国の性格別研究開発費

性格別研究開発費とは、基礎、応用、開発というおおまかな分類に分けた研究開発費を指す。この分類はOECDのフラスカティ・マニュアルによる定義に基づいて各国が分類している。そのため回答者による主観的推計が分類結果に少なからず影響していることを考慮する必要がある。以下に、最新版フラスカティ・マニュアル 2015 に掲載されている性格別の定義を簡単に示す。

基礎研究(Basic research)とは、何ら特定の応用や利用を考慮することなく、主として現象や観察可能な事実のもとに潜む根拠についての新しい知識を獲得するために実施される、試験的あるいは理論的な作業である。

応用研究(Applied research)とは、新しい知識を獲得するために企てられる独自の研究である。しかしながら、それは主として、特定の実用上の目的または目標を目指している。

(試験的)開発(Experimental development)とは、

体系的な取り組みであって、研究または実用上の経験によって獲得された既存の知識を活かすもので、新しい材料、製品、デバイスの生産、新しいプロセス、システム、サービスの導入、あるいは、これらの既に生産または導入されているものの大幅な改善を目指すものである。

なお、日本の性格別研究開発費²⁶は自然科学分野を対象に計測しており国全体の研究開発費総額ではない。また、韓国は2006年まで自然科学分野を対象にしていたが、2007年から全分野を対象にしている。

図表 1-4-1 は主要国の研究開発費の性格別割合である。「基礎研究」、「応用研究」が最も大きいのはフランス、「開発」が最も大きいのは中国である。

2022年²⁷の日本の性格別研究開発費のうち「基礎研究」の割合は全体の14.6%、「応用研究」は20.2%、「開発」が65.3%である。他国と比べて割合の変化は小さいが、2010年頃から、「応用研究」が減少し、「開発」が増加傾向にある。

²⁶日本の研究開発統計調査「科学技術研究調査」での性格別研究開発費の定義は以下のとおりであり、対象は自然科学分野のみである。

基礎研究:特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため、又は現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究をいう。

応用研究:基礎研究によって発見された知識を利用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究や、既に実用化されている方法に

関して、新たな応用方法を探索する研究をいう。

開発研究:基礎研究、応用研究及び実際の経験から得た知識の利用であり、新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入又は既存のこれらのものの改良をねらいとする研究をいう。

²⁷この項の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している項では「年度」を用いている。

米国の最新年における「基礎研究」の割合は14.3%、「応用研究」は17.7%、「開発」は67.8%である。米国は、性格別のバランスが日本と似ていたが、2010年頃から、「基礎研究」の減少、「開発」の増加が見られる。

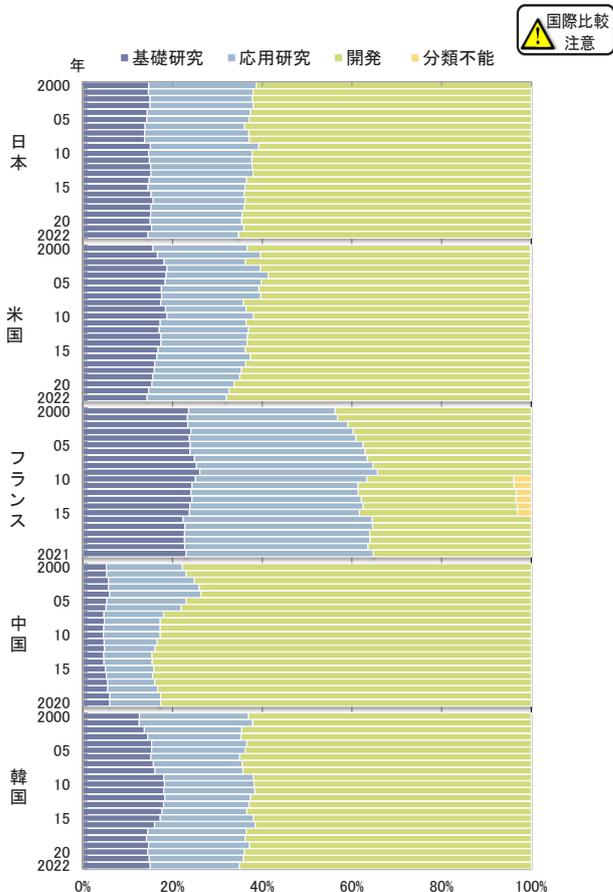
フランスは、他国と比較して「基礎研究」の割合が最も大きく、最新年では23.0%である。「応用研究」の割合は41.8%、「開発」は35.2%である。

中国は「基礎研究」の割合が小さく最新年では6.0%である。「開発」の割合が大きく82.7%であり、他国と比較しても最も大きい。

韓国では、2000～2010年にかけて「基礎研究」の割合は増加、「応用研究」の割合は減少していた。2010年以降は「基礎研究」の割合は減少し、「応用研究」の割合は増加したが、近年はほぼ横ばいに推移している。「開発」の割合は増減を繰り返しながら、ほぼ横ばいに推移している。最新年の値はそれぞれ15.0%、19.9%、65.0%である。

なお、ドイツは国全体の性格別研究開発費のデータを公表していない。ただし、「企業」部門は2007年から、「政府(非営利団体を含む)」部門は2006年から、性格別研究開発費の計測データが掲載されるようになった(OECD データによる)²⁸。また、英国については改訂されたデータ(1-1-1 項参照)に基づく性格別研究開発費のデータが公表されていないため今般の科学技術指標では掲載していない。

【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の内訳



注：
 1) 日本の研究開発費は自然科学のみ、韓国は2006年まで自然科学のみである。他の国の研究開発費は、自然科学と人文・社会科学の合計であるため、国際比較するには注意が必要である。
 2) 日本は年度の値を示している。
 3) 米国は定義が異なる。2003、2021年に時系列の連続性は失われている。2021年は暫定値。
 4) フランスは2004、2010年において時系列の連続性は失われている。2016、2018、2019年は見積り値。
 5) 中国は2009年において時系列の連続性は失われている。
 資料：
 日本：総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国：OECD, "Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and type of R&D"
 参照：表 1-4-1

²⁸ 「企業」部門は隔年のデータを示している。2021年は、基礎研究：7.2%、応用研究：41.8%、開発：50.9%である。「政府(非営利団体)」部門では、2013年から毎年のデータを示している。2021年は、基礎研究：48.0%、応用研究：46.8%、開発：5.2%である。

1.4.2 主要国の部門別の性格別研究開発費

主要国の各部門における研究開発費を性格別の割合で見る。

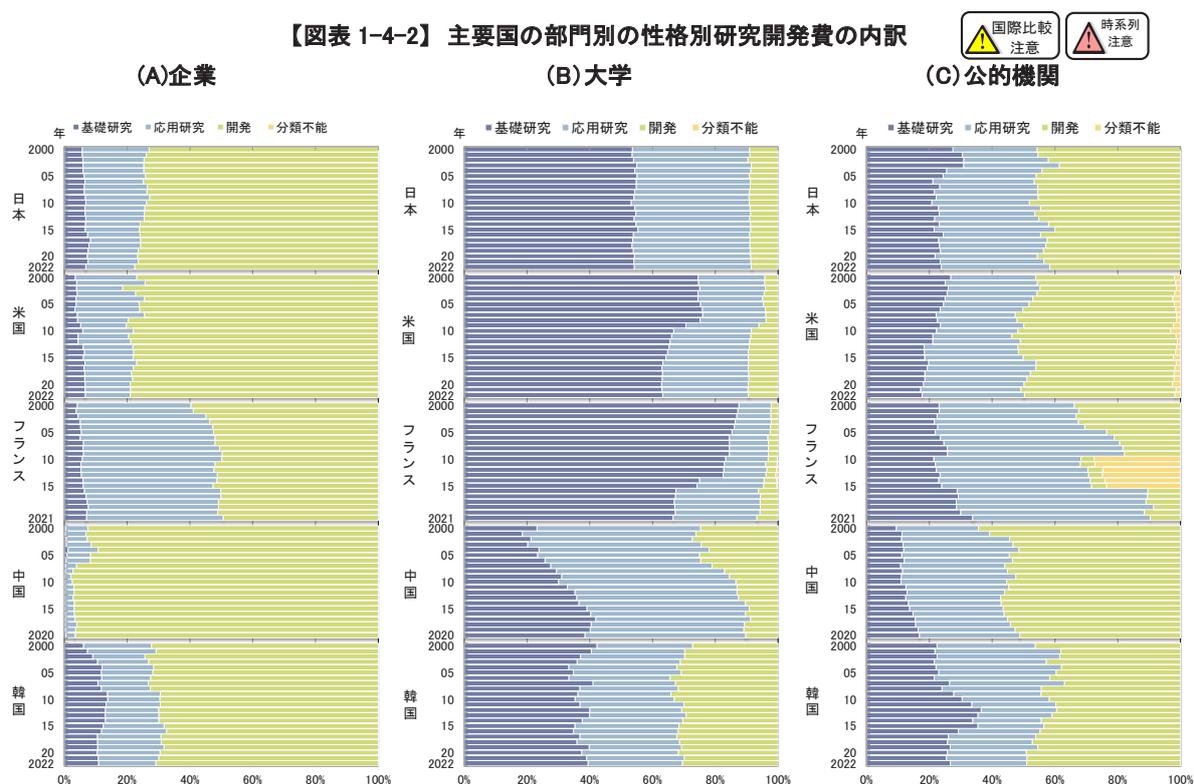
「企業」の研究開発費を性格別で見ると(図表 1-4-2(A))、いずれの国でも「開発」が最も大きく、「基礎研究」が少ない傾向にあるが、そのバランスは異なる。各国最新年において、「開発」の割合が最も大きいのは中国であり 96.5%を占める。日本、米国では約 8 割、韓国では約 7 割である。フランスでは「開発」、「応用研究」共に大きく、それぞれ約 5 割と約 4 割である。日本、韓国は「応用研究」は約 2 割である。また、「基礎研究」の割合はほとんどの国で 1 割程度である。

「大学」の研究開発費を性格別で見ると(図表 1-4-2(B))、最新年において「基礎研究」が最も大きい国はフランス(約 7 割)である。これに米国(約 6 割)、日本(約 5 割)、中国、韓国(それぞれ約 4 割)と続いている。長期的に見て日本の「基礎研究」がほぼ

横ばいなのに対して、米国、フランスでは減少しており、中国では増加している。ただし、近年では米国、フランスはほぼ横ばいに推移し、中国は減少している。「応用研究」が大きい国は中国(約 5 割)であり、韓国の「開発」は他国と比較すると大きい(約 3 割)。

「公的機関」の研究開発費を性格別で見ると(図表 1-4-2(C))、最新年では、多くの国で「開発」の割合が最も大きく、中国、韓国、米国は約 5 割、日本は約 4 割を占める。日本の「公的機関」については、2001 年に国営研究機関の一部と特殊法人が独立行政法人化により、特殊法人・独立行政法人となったことに留意されたい。フランスについては、「応用研究」の割合が大きい傾向にあり、最新年では約 6 割である。最新年の「基礎研究」の割合は、日本、米国、中国は約 2 割、フランス、韓国は約 3 割である。

【図表 1-4-2】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳



注:

- 1) 日本の研究開発費は自然科学のみ、韓国は 2006 年まで自然科学のみである。他の国の研究開発費は、自然科学と人文社会科学の合計であるため、国際比較する際には注意が必要である。時系列比較注意については、各国の注記を参照のこと。
- 2) 日本は年度の値を示している。日本の「公的機関」については、2001 年に国営研究機関の一部と特殊法人が独立行政法人化により、特殊法人・独立行政法人となった。
- 3) 米国は企業の 2000~2014、2021 年、公的機関の 2000~2008、2021、2022 年、大学の 2022 年を除いた全てにおいて定義が異なる。企業の 2015、2021 年、大学の 2003 年に時系列の連続性は失われている。企業の 2021 年は見積り値。企業の 2022 年、公的機関の基礎研究、応用研究の 2022 年は暫定値。

4) フランスは企業の2001、2004、2006年、大学の2004、2014年及び公的機関の2010年において時系列の連続性は失われている。大学の応用研究及び公的機関の2016、2018、2019年は見積り値。

5) 中国は企業、公的機関の2009年において時系列の連続性は失われている。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」

その他の国: OECD, “Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and type of R&D”

参照: 表 1-4-2

1.4.3 日本の企業部門の基礎研究

ここでは日本の「基礎研究」の研究開発費を産業分類別に見る(図表 1-4-3)。

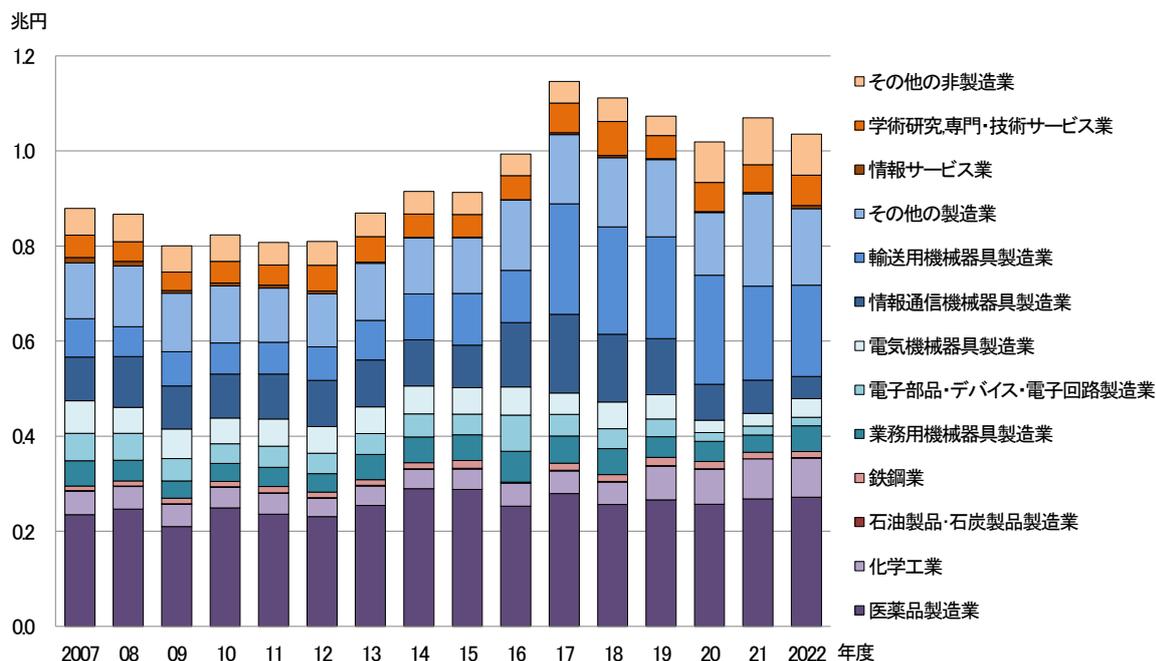
2022年度において、「基礎研究」の研究開発費が最も多いのは医薬品製造業(2,715億円)である。これに、輸送用機械器具製造業(1,922億円)、化学工業(824億円)と製造業が続いている。非製造業では、学術研究, 専門・技術サービス業(640億円)が多い。

2007年度と比較すると、医薬品製造業は1.2倍、輸送用機械器具製造業は2.4倍、化学工業は1.

7倍、学術研究, 専門・技術サービス業は1.4倍となっており、輸送用機械器具製造業の伸びが著しい。他方で、電子部品・デバイス・電子回路製造業は0.3倍、情報通信機械器具製造業は0.5倍、電気機械器具製造業は0.6倍となっており、2007年度から減少している。

「基礎研究」に注力している度合いを産業別に見ると、2022年度では、研究開発費全体に占める「基礎研究」の割合は医薬品製造業が19%、輸送用機械器具製造業は5%、学術研究, 専門・技術サービス業は7%となっている。

【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)



資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」

参照: 表 1-4-3

第2章 研究開発人材

科学技術活動を支える重要な基盤である人材を取り扱う。この章では研究開発人材、すなわち、研究者、研究支援者について、日本及び主要国の状況を示す。研究者数に関する現存のデータには、各国の研究者の定義や計測方法が一致していないなどの問題があり、厳密な国際比較が難しい面もあるが、各国の研究者の対象範囲やレベルなどの差異を把握した上で各国の状況を把握することはできる。

2.1 各国の研究者数の国際比較

ポイント

- 日本の研究者数は2023年において70.6万人であり、中国、米国に次ぐ第3位の研究者数の規模である。
- 日本の労働力人口当たりの研究者数は、2008年までは主要国の中で、最も高かったが、各国最新年度は、韓国がトップであり、フランス、ドイツ、日本、米国、英国、中国と続いている。
- 各国の研究者数を部門別に見ると、「企業」部門の研究者数の割合が大きい。日本、米国、韓国では約8割、ドイツ、フランス、中国が約6割である。
- 日本の女性研究者数(HC値)は増加しており、2023年では18.3万人、対前年比率は4.5%増である。
- 大学等において、2022年度の「自然科学系」の新規採用研究者における女性の割合は33.9%である。分野別の詳細を見ると、「農学」、「保健」における女性の割合は大きく、それぞれ41.1%、39.6%である。最も小さいのは「工学」の18.4%である。
- 企業の新規採用研究者における博士号保持者は、2022年度の製造業では746人(新規採用研究者に占める割合は4.0%)、対前年比は6.4%増加した。非製造業では219人(同3.2%)であり、対前年比は7.4%の増である。

2.1.1 各国の研究者の測定方法

「研究者」とはOECD「フラスカティ・マニュアル2015」によると「新しい知識の着想または創造に従事する専門家である。研究を実施し、概念、理論、モデル、技術、測定、ソフトウェア又は操作工程の改善もしくは開発を行う。」¹とされている。

一般に研究者数は、研究開発費と同様に、質問票調査により計測されているが、一部の国の部門によっては別の統計データを使用しているところもある。また、研究者数を数える場合、二つの方法がある。ひとつは研究業務を専従換算(FTE: Full-Time Equivalents)し、計測する方法²である。

この場合のFTEとは研究開発活動とその他の活動を区別し、実際に研究開発活動に従事した時間や割合を研究者数の測定の基礎とするものである。研究者の活動内容を考慮し、研究者数を数える方法であり研究者数の計測方法として国際的に広く採用されている³。

もうひとつは研究者の活動の内容にかかわらず、実数(HC: Head Count)として計測する方法である。

図表2-1-1は各国の研究開発費の使用部門と同じ4部門について、研究者の定義、測定方法を表したものである(各国のデータはFTE値である。HC値の場合のみ、そのことを明記している)。各

¹ 日本については、総務省「科学技術研究調査報告」における「研究者」の定義に従っている。総務省「科学技術研究調査報告」の研究者の定義は、フラスカティ・マニュアルの“Researcher”の定義にほぼ対応していると考えられる。

² たとえば大学等の高等教育機関の研究者は、研究とともに教育に従事している場合が多いが、このような研究者を、専ら研究を業務とするフルタイム研究者と同等に扱うのではなく、実際に研究者として活動した人的リソースを測定しようとする方法が研究専従換算である。具体的に

は、例えば、ある研究者が1年間の職務時間の60%を研究開発に当てている場合、その研究者を0.6人と計上する。

³ OECDは、研究開発従事者の人的リソースは研究専従換算によって測定すべきとの指摘を1975年に行い、多くのOECD加盟国等が研究専従換算(FTE)を採用している。研究専従換算の必要性やその原理については、研究開発統計の調査方法についての国際的標準を提示しているOECDのフラスカティ・マニュアルに記述されている。なお、2015年版では、HCとFTEの両方を測定することを推奨している。

国ともに上述した OECD「フラスカティ・マニュアル」の研究者の定義を基に研究者数を質問票調査で測定しているが、部門によっては質問票調査を行っていなかったり、研究専従換算をした研究者数を計測していなかったりと、国や部門によって差異がある。特に大学部門の研究者数の計測には国による違いが見える。

日本では総務省が行っている研究開発統計(科学技術研究調査)で研究者数を測定しているが、研究者を研究専従換算した値で計測し始めたのは2002年からである。日本の研究者については、対象期間に応じて、以下の3種類の測定方法による研究者数を示した(図表2-1-2)。

図表2-1-2(A)は2001年以前の研究者の測定

方法であり、FTEかHCについて明確な定義がされていない。本報告書では、①に○がついている項目の人数を研究者数として計上している。

2002～2008年の測定方法については、図表2-1-2(B)に示す。FTE研究者については②に○がついている項目の人数を計上している。HC研究者については③に○がついている項目の人数を計上している。

2009年以降の測定方法については、図表2-1-2(C)に示す。FTE研究者数については②に○がついている項目の人数を計上している。HC研究者については③に○がついている項目の人数を計上している。FTE係数は定期的に更新される。

【図表2-1-1】各国の部門別研究者の定義及び測定方法

| 国 | 企業 | 大学 | 公的機関 | 非営利団体 |
|---|--|--|---|---------------------------------------|
| 日本 | 大学(短期大学を除く)の課程を修了した者 | ①教員(HC) ②博士課程在籍者(HC) ③医局員(HC) ④その他研究員(HC) | 大学(短期大学を除く)の課程を修了した者 | |
| 上記条件、または同等以上の専門的知識を有する者で特定のテーマを持って研究を行っている者 | | | | |
| 米国 | ・研究開発活動に従事している科学者とエンジニア | ・2001年から2019年まで、研究者数は測定されていない。2020年値については以下のとおり。 Higher Education Research and Development では2020年版から研究者数が掲載されており、その定義は次のとおりである。「新しい知識、製品、プロセス、方法、システムの構想または創造に携わる専門家、および当該プロジェクトの管理に携わる専門家。研究開発マネージャーもこのカテゴリーに含まれる。」 (なお、調べた範囲では、上記調査の質問票では研究者について、職位別情報は取得していないことを確認している。) | ・研究又は開発に分類される活動を行っている科学者とエンジニア(軍関係者を除く) | ・2000年以降推定値無し。 |
| ドイツ | ・学術関係者及び研究開発管理部門の管理職に加えて、工学系の学校及びアカデミーを卒業した者 | ・教授、大学助手、その他の学術関係者、特別な任務のための教員、奨学金を受ける大学院生 | 研究者 | |
| フランス | ・新しい知識、製品、プロセス、方法、又はシステムの設計・作成を実施している科学者及びエンジニア(会社から給与を得ている博士課程在籍者を含む)及び研究者の業務を企画・管理する管理者等も含む。 | ・研究管理者の地位にある公務員、大学教授、研究フェロー、上級講師 ・上記の職業と同等のレベルで採用された非常勤スタッフ ・上記の公務員と同等の職務を有する私的地位にあるスタッフ(例えば、商工業的公施設法人(EPIC)) ・研究エンジニア及びそれに同等のグループ ・研究業務に対して報酬を得ている博士学生 ・一時的な研究及び教育助手(ATER) | | |
| 英国 | ・研究者 | ・研究者 ・研究活動に50%以上の時間を費やしている大学院生 | ・大学レベルの資格を持つ全ての研究開発スタッフ | ・研究者(2006年以降は推計値) ・大学院生が含まれるか否かは不明 |
| 中国 | ・2008年以前はユネスコの「科学者とエンジニア」という概念に基づいてデータを収集 ・2009年以降はフラスカティ・マニュアルにおける研究者の概念に従って計測された研究者 | | | |
| 韓国 | 研究開発活動に従事している学士以上の学位所有者 | ①専任講師以上の教師 ②教師、外専任研究員 ③研究に参与している博士課程学生(又は修士学位者) | 研究開発活動に従事している学士以上の学位所有者 | |
| 上記条件、または同等以上の専門知識を持って研究開発活動に従事している者 | | | | |

注:

- 1) 研究者とだけ表記している部門についての研究者の定義及び測定方法の情報は得られなかった。
- 2) 各国とも研究開発統計調査ではFTE計測をしているが、していない部門では(HC)とした。
- 3) 日本の大学の②博士課程在籍者は後期(3～5年)の者。
- 4) ドイツは公的機関部門と非営利団体部門が一緒である。

資料:

科学技術政策研究所、「主要国における研究開発関連統計の実態：測定方法についての基礎調査」(調査資料-143)(2007年10月)
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 OECD, "R&D Sources and Methods Database"
 NSF, "Higher Education Research and Development: Fiscal Year 2020"
 MESR, "Higher education & research in France, facts and figures"
 科学技術情報通信部・KISTEP, 「研究開発活動調査報告書」

【図表 2-1-2】 本報告書における日本の研究者の測定方法

(A)2001 年以前

| 部門名 | 研究者 | ① |
|--------------------|---|---|
| 会社等 | 研究本務者 | ○ |
| | 兼務者(社外からの研究者) | |
| 研究機関 (国・公・特殊法人) | 研究本務者 | ○ |
| | 兼務者(所外からの研究者) | |
| 研究機関(民間) | 研究本務者 | ○ |
| | 兼務者(所外からの研究者) | |
| 大学等 | 研究本務者: ・教員 ・大学院博士課程の在籍者 ・医局員・その他の研究員 | ○ |
| | 兼務者(学外からの研究者) | |
| | | |

(B)2002 年～2008 年まで

| 部門名 | 研究者 | | ②(FTE) | ③(HC) |
|-------------------------|----------------|-------------------------|----------|-------|
| 企業等 | 主に研究に従事する者(人数) | | ○ | ○ |
| | 研究を兼務する者 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○ | |
| 公的機関 (国・公・特 法・独法) | 主に研究に従事する者(人数) | | ○ | ○ |
| | 研究を兼務する者 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○ | |
| 非営利団体 | 主に研究に従事する者(人数) | | ○ | ○ |
| | 研究を兼務する者 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○ | |
| 大学等 | 教員 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○(0.465) | |
| | 博士課程在籍者 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○(0.709) | |
| | 医局員・その他の研究員 | 人数 | | ○ |
| 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | | ○(0.465) | | |
| 兼務者(学外からの研究者) | 人数 | | ○ | |

(C)2009 年以降

| 部門名 | 研究者 | | ②(FTE) | ③(HC) |
|-------------------------|----------------|-------------------------|--------|-------|
| 企業等 | 主に研究に従事する者(人数) | | ○ | ○ |
| | 研究を兼務する者 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○ | |
| 公的機関 (国・公・特 法・独法) | 主に研究に従事する者(人数) | | ○ | ○ |
| | 研究を兼務する者 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○ | |
| 非営利団体 | 主に研究に従事する者(人数) | | ○ | ○ |
| | 研究を兼務する者 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○ | |
| 大学等 | 教員 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○* | |
| | 博士課程在籍者 | 人数 | | ○ |
| | | 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | ○* | |
| | 医局員・その他の研究員 | 人数 | | ○ |
| 実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数 | | ○* | | |
| 兼務者(学外からの研究者) | 人数 | | ○ | |

注:

- 日本の研究者は3種類のデータがある。①FTEかHCについて明確な定義がされていない値、②FTE研究者数、③HC研究者。それぞれで計上されている項目に○を付けている。
- 図表2-1-2(B)の大学等にある数値はFTE係数。該当する人数にFTE係数をかけて計測している。大学等のFTE研究者数については、2002年に文部科学省で実施された「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査(FTE調査)」の結果を用いて、科学技術・学術政策研究所が計算した。ただし、「医局員・その他の研究員」については「教員」と同じFTE係数を使用した。
- 図表2-1-2(C)の大学等のFTE研究者数(*)は、分野毎の人数に分野毎のFTE係数をかけて計測している。2009～2012年のFTE係数は2008年のFTE調査の結果、2013年～2017年のFTE係数は2013年のFTE調査の結果、2018年以降は2018年のFTE調査の結果を用いている。

資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」

2.1.2 各国の研究者数の動向

図表 2-1-3 を見ると、日本の研究者数は 2023 年において 70.6 万人、HC 値は 100.4 万人であり、中国(2021 年:240.6 万人)、米国(2021 年:163.9 万人)に次ぐ第 3 位の研究者数の規模である。その他の国の最新年の値を多い順に見ると、韓国(2022 年:48.9 万人)、ドイツ(2022 年:48.5 万人)、フランス(2022 年:34.6 万人)、英国(2017 年:29.6 万人)となっている。

日本の FTE 研究者数は 2002 年から計測されており、2008 年、2013 年及び 2018 年において、FTE の研究者数を計算するための係数を変更している。そのため 2009 年、2013 年及び 2018 年の FTE 研究者数は、前年からの継続性が損なわれている。

米国については、各雇用部門の公式データがなかったため、総研究者数の値は米国の過去のデータに基づく OECD の推定値であった。米国による研究開発人材統計の報告が再開され、2020 年からデータが入手できるようになったことにより、主要国データの出典として多く参照している OECD の“Main Science and Technology Indicators”(MSTI)に「大学」部門の研究者および研究開発人材の数値が追加された。また、「公的機関」部門の研究者数も追加された。この追加により、OECD の過去のデータに基づく推計では、「大学」部門の研究者数の伸びを過大評価していたことが明らかになり、総研究者数が下方修正された。そのため科学技術指標 2022 以前の数値とは異なることに留意されたい。

ドイツは企業部門、公的機関・非営利団体部門では研究開発統計調査を実施している。大学部門に関しては教育統計を用いて計測しており、研究者の研究専従換算値は、学問分野毎の研究専従換算係数を使用して計測している。1990 年の東西統一の影響を受けて 1991 年に研究者数が増加したため、データの継続性は損なわれている。その後の研究者の増加傾向は続いている。

フランスはすべての部門で研究開発統計調査を行い、研究者数を計測しており、1980 年代から継続して増加している。

英国については、英国国家統計院(ONS)が 2022 年 11 月に発表した研究開発統計において、「企業」部門と「大学」部門の研究開発費の推計値が大幅に修正された。これらの変更は、研究開発を実施する企業のサンプリングが不十分であること⁴を考慮した数値の再調整と、高等教育機関への支出に関するより包括的な管理データの採用⁵を反映している。これを受けて OECD は英国の総研究者数及び企業の研究者数については、2015 年～2017 年まで改訂、最新値は 2017 年としている。そのため科学技術指標 2022 以前の数値とは異なることに留意されたい。英国については、掲載している期間においては、長期的に漸増している。

中国は研究開発統計データが公表されているが、統計調査の詳細は不明である。また、2009 年からは OECD のフラスカティ・マニュアルの定義に従って研究者数を収集し始めたため、2008 年値よりかなり低い数値となった。その後は継続的に増加しており、主要国の中では一番の規模となっている。科学技術指標 2023 では、OECD が中国の 2019 年、2020 年、2021 年に関する研究開発指標のデータ公表を控えた事を受けて 2018 年までのデータを掲載していた。本報告書で参照している OECD の MSTI に 2019～2021 年のデータが掲載されたので、科学技術指標 2024 では 2021 年までのデータを示している。

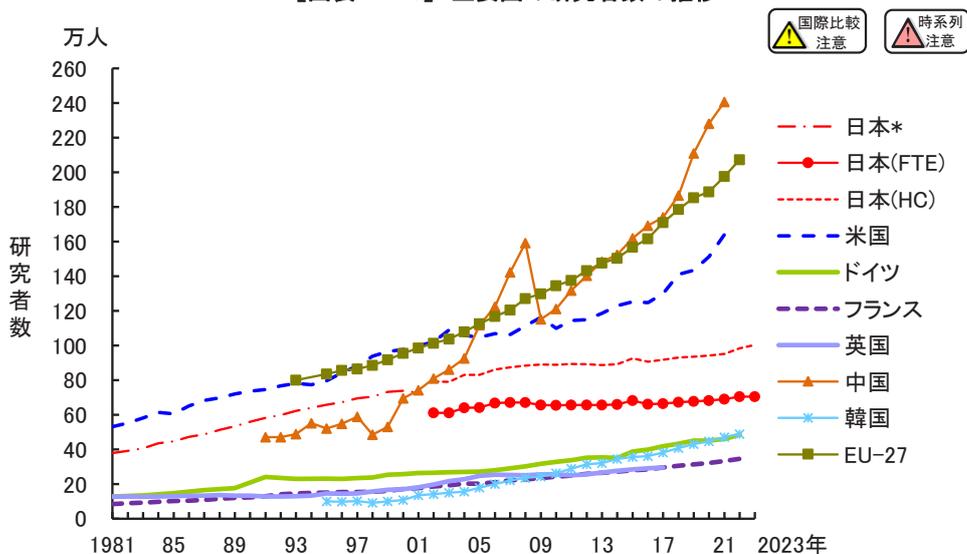
韓国は部門ごとに研究開発統計調査を実施しているが、2006 年までは対象分野を「自然科学」に限っており、2007 年から全分野を対象とするようになった。研究者数は継続的に増加しており、2000 年代後半以降では、まずフランス、次に英国を上回り、2021 年ではドイツを上回った。

⁴ 英国の企業の研究開発統計である ONS, “Business enterprise research and development survey” では、これまで小規模の企業の捕捉率が小さかったとされている。

⁵ 英国 ONS の資料によると、これまでの英国の大学部門の研究開発費のデータには、大学の内部で実施かつ資金提供されている研究開発や、研

究開発にかかる一部の間接経費が含まれておらず、それらをデータに含めるようにしたとされている。これらの分析には、Office for Students が提供する Transparent Approach to Costing (TRAC) システムが使用されている。

【図表 2-1-3】 主要国の研究者数の推移



注:

- 1) 国の研究者数は各部門の研究者の合計値であり、各部門の研究者の定義及び測定方法は国によって違いがあるため、国際比較する際には注意が必要である。各国の研究者の定義の違いについては図表 2-1-1 を参照のこと。
- 2) 各国の値は FTE 値である(日本については HC 値も示した)。
- 3) 人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
- 4) 日本は 2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。「日本*」は図表 2-1-2(A)①の値。「日本(HC)」は図表 2-1-2(B)、(C)の③の値。「日本(FTE)」の 2002 年から 2008 年までは図表 2-1-2(B)②の値。「日本(FTE)」の 2009 年以降は、図表 2-1-2(C)②の値。
- 5) 米国は見積り値である。1985、1987、1993 年において時系列の連続性は失われている。
- 6) ドイツは 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。1987 年において時系列の連続性は失われている。1996、1998、2000、2002、2008、2010 年は見積り値。2022 年は暫定値。
- 7) フランスは 1997、2000、2010、2014 年において時系列の連続性は失われている。2008、2009 年値の定義は異なる。2012、2013 年は見積り値。2022 年は暫定値。
- 8) 英国は 1991、1992、1994、2005 年において時系列の連続性は失われている。1999~2010、2012、2014、2016 年は見積り値。
- 9) 中国は 1991~2008 年まで定義が異なる。1991~1999 年までは過小評価されたか、あるいは過小評価されたデータに基づく。そのため、時系列変化を見る際には注意が必要である。2000 年、2009 年において時系列の連続性は失われている。
- 10) EU-27 は見積り値である。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」 文部科学省、「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」

その他の国:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

参照:表 2-1-3

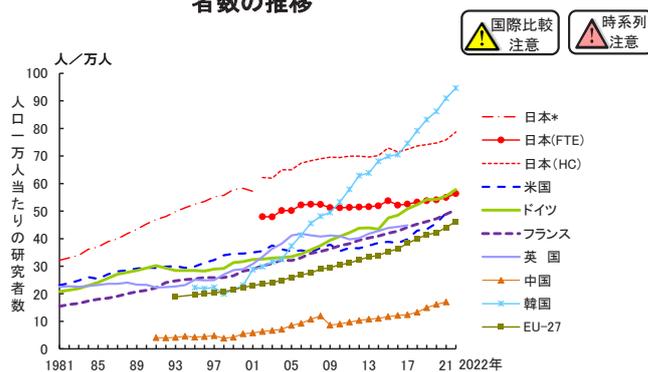
次に各国の規模を考慮した人口当たりと、労働人口当たりの研究者数により国際比較を行う。なお、2.1.2項で示したように、米国については、研究者数が下方推計されていることから、科学技術指標 2022 以前の数値とは異なる傾向を見せている。英国については改訂された数値が 2017 年までの掲載となっていることに留意されたい。

人口 1 万人当たりの研究者数(図表 2-1-4)を見ると、2022 年の日本(FTE)は 56.4 人である。日本(FTE)は 2009 年までは、主要国の中で、最も高い数値であったが、2010 年には韓国、2019 年にはドイツが上回った。2022 年の韓国は 94.7 人である。次いでドイツが 57.9 人、日本が 56.4 人、フランスが 50.5 人、米国が 49.3 人(2021 年)、英国が 44.8 人(2017 年)、中国が 17.0 人(2021 年)である。

労働力人口 1 万人当たりの研究者数(図表 2-1-5)について見ても、人口当たりの研究者数と同様の傾向にある。ほとんどの国で人口当たりの研究者数の推移との差はあまりないように見えるが、フランスについては、労働力人口当たりの研究者数は、他の欧州諸国よりも大きな値となっている。2022 年において、多い順に見ると、韓国が 169.0 人、フランスが 113.0 人、ドイツが 110.4 人、日本(FTE)が 102.1 人、米国が 101.7 人(2021 年)、英国が 88.2 人(2017 年)、中国が 30.8 人(2021 年)となっている。

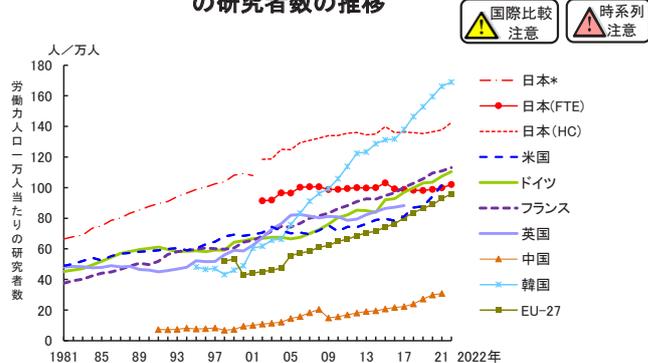
2000 年代初めには、日本(FTE)は、人口、労働力人口当たりの研究者数のいずれにおいても主要国のなかで最も大きな値であった。ただし、過去 20 年の間で他の主要国と比べて日本の伸びは相対的に小さく、最新データでは日本は他の主要国と同水準又は少ない状態となっている。

【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



注：国際比較注意、時系列注意及び研究者数についての注記は図表 2-1-3、人口は参考統計 A と同じ。
資料：図表 2-1-3、人口は参考統計 A と同じ。
参照：表 2-1-4

【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



注：国際比較注意、時系列注意及び研究者数についての注記は図表 2-1-3、労働力人口は参考統計 B と同じ。
資料：図表 2-1-3、労働力人口は参考統計 B と同じ。
参照：表 2-1-5

2.1.3 各国の研究者の部門別の動向

(1)各国の研究者の部門別内訳

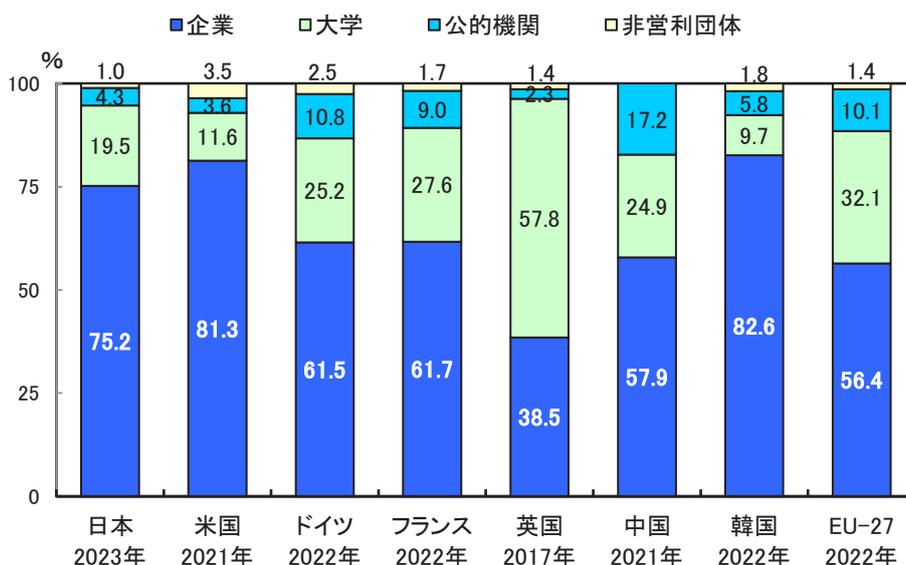
各国の研究者数を研究開発費の使用部門と同様に、「企業」、「大学」、「公的機関」、「非営利団体」に分類し、研究者数の状況、経年変化を見る。

2.1.1 で述べたように部門別の研究者数の国際比較は困難が伴うが、この項では現時点で入手可能なデータを使用し、各国の特徴を見てみる。

図表 2-1-6 を見ると、ほとんどの国で企業部門の研究者数の割合が大きい。日本、米国、韓国では約8割、ドイツ、フランス、中国が約6割である。英国については、大学部門の割合の方が大きく、約6割を占めている。大学部門について見ると、ド

イツ、フランスでは約3割、日本、中国では約2割、米国、韓国は約1割である。公的機関部門については中国が最も大きく2割を占めている。また、ドイツについては公的機関部門及び非営利団体部門の区分がされてなかったが、2022年では「非営利団体」についてもデータが取得できるようになった。このため、科学技術指標 2023 とは公的機関部門の値の傾向が異なることに留意されたい。なお、2.1.2 項にあるように、英国については、2017年が最新値となっていることに留意されたい。今後、部門間のバランスも変わる可能性がある。

【図表 2-1-6】 主要国における研究者数の部門別内訳



注:

- 1) 各国の値は FTE 値である。
- 2) 人文・社会科学を含む。
- 3) 各国の非営利団体は研究者数全体から、企業、大学、公的機関を除いたもの(日本は除く)。
- 4) 日本は該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。
- 5) 米国の公的機関の値は定義が異なる。過大評価されるか、過大評価されたデータに基づく。
- 6) ドイツの大学及びフランスは暫定値である。
- 7) EU-27 は見積り値である。

資料:

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 2024"

参照: 表 2-1-6

次に、研究者数の部門別の推移を見る(図表2-1-7)。日本(FTE)は長期的に見ると、企業部門は増加、大学部門はほぼ横ばい、公的機関と非営利団体部門は減少している。

米国は OECD による見積り数値であり、途中、企業部門以外の数値がないため、2008 年から2019 年までは企業とそれ以外、2020 年以降は全ての部門の数値を示した。企業部門の研究者数は増加傾向にあり、最新年の対前年比は9%増加した。

ドイツについては、2000 年代中頃から研究者数が急増している。まず、大学部門や公的機関・非営利団体部門の研究者数が大きく増加し、2010 年代に入ってから企業部門の増加が相対的に大きかった。近年その伸びは緩やかであったが、企業部門の最新年は8%増加した。なお、2022 年から、公的機関部門と非営利団体部門は分離されるようになったため、公的機関部門の数値は減少している。

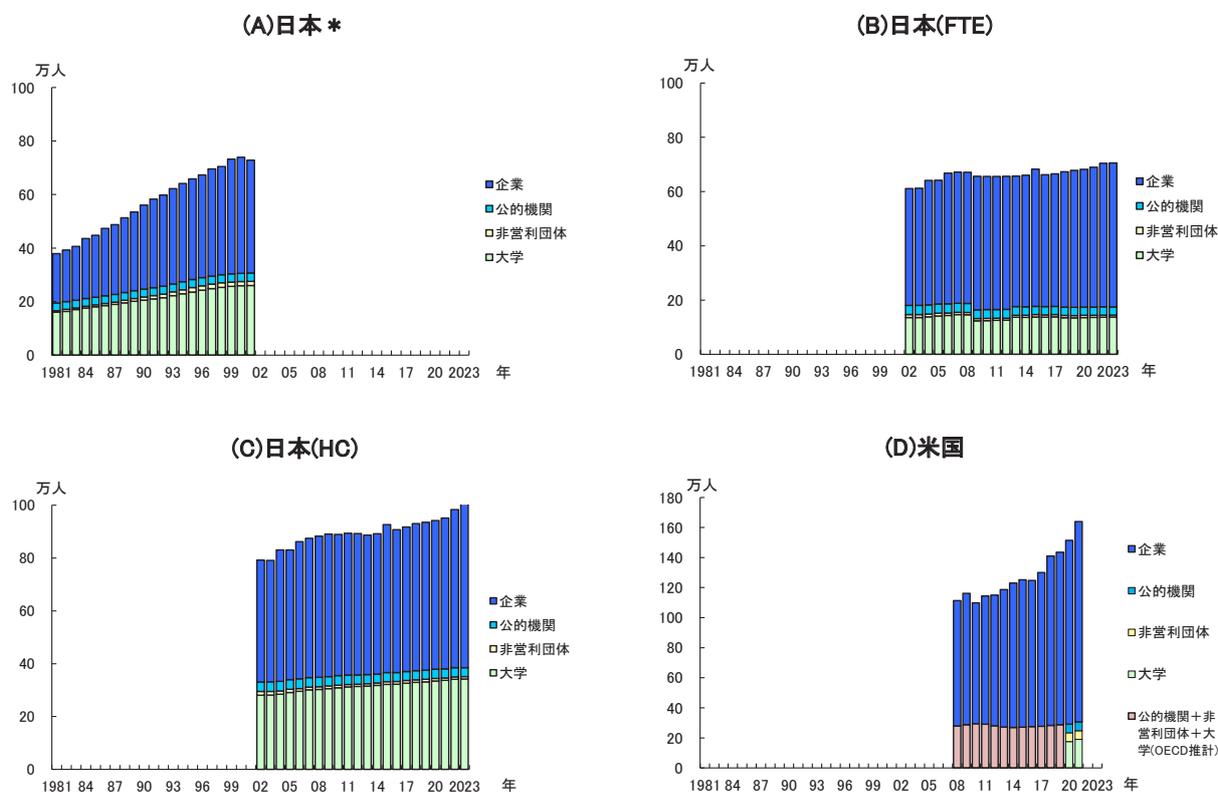
フランスについては、2000 年代に入ってから企業部門の伸びが著しく、他の部門についても伸びている。最近は大学部門の伸びも大きい。

英国は企業の研究者数が改訂(2.1.2 項参照)されたのに伴い、2017 年が最新値となっていることに留意されたい。大学部門は 2000 年代半ばから、企業部門は 2010 年代に入ってから増加傾向にあるが、大学部門については近年の伸びは緩やかである。

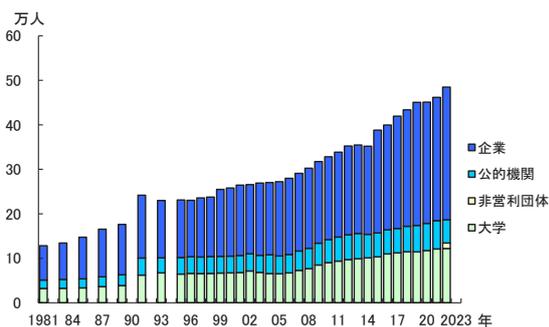
中国については、2009 年から OECD のフラスカティ・マニュアルの定義に従って研究者数を収集し始めたため、2008 年値よりかなり低い数値となっていたが、その後はどの部門で見ても著しく増加している

韓国では、2000 年代に入ってから企業部門の増加が著しい。いずれの部門も長期的には増加している。大学部門では 2012 年を境にしばらくの間、研究者数が減少傾向にあったが、近年は増加している。

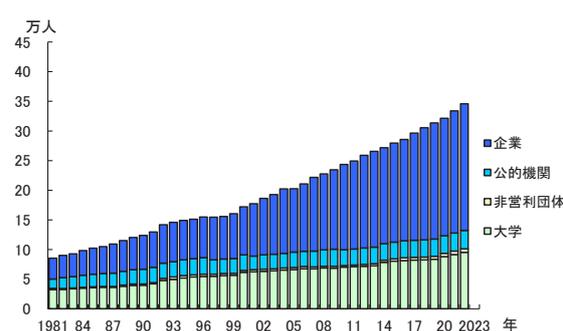
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移



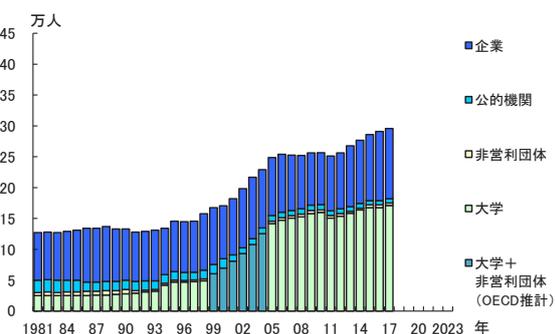
(E)ドイツ



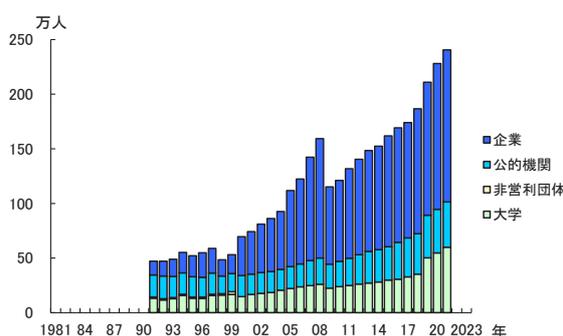
(F)フランス



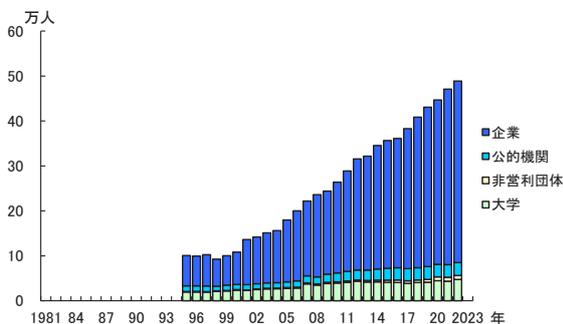
(G)英国



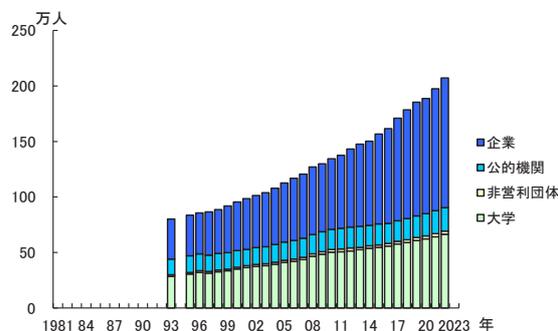
(H)中国



(I)韓国



(J)EU-27



注:

- 1) 国際比較注意については図表 2-1-3 を参照のこと。
- 2) 各国の値は FTE 値である。
- 3) 人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
- 4) 日本の研究者については図表 2-1-3 を参照のこと。2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。
- 5) 日本以外の非営利団体は研究者数全体から、企業、大学、公的機関を除いたもの。
- 6) 米国の企業以外は、2019 年まで OECD が推計した研究者数全体から企業を除いたもの。公的機関の 2020 年以降は定義が異なり、過大評価されるか、過大評価されたデータに基づく。
- 7) ドイツは、1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。ドイツの公的機関は 2021 年まで非営利団体を含む。企業の 1992、1996、1998、2000、2002、2008、2010、2012、2014、2016、2018 年は見積り値。大学の 1987、1991、2006、2016 年において時系列の連続性は失われている。大学の 2021 年は定義が異なる。2022 年は暫定値。公的機関の 1989 年以前と 2015~2021 年は定義が異なり、1991、1993、2014、2022 年において時系列の連続性は失われている。
- 8) フランスは、企業の 1992、1997、2001、2006 年、大学の 1997、2000、2014 年、公的機関の 1992、1997、2000、2010 年において時系列の連続性は失われている。公的機関の 1997~2009 年値は定義が異なる。大学の 2012 年は見積り値、2013 年は過小評価されるか、過小評価されたデータに基づく。企業、大学、公的機関の 2022 年は暫定値である。
- 9) 英国は、企業の 1986、1992、1993、2001、2022 年、大学の 1994、2005 年、公的機関の 1986、1991~1993、2001 年において時系列の連続性は失われている。大学の 2005~2008 年は見積り値である。
- 10) 中国は、各部門とも 2008 年までの研究者の定義は、OECD の定義とは異なり、2009 年から計測方法を変更した。そのため、時系列変化を見る際には注意が必要である。企業の 2000 年において時系列の連続性は失われている。
- 11) EU-27 は、見積り値である。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」文部科学省、「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」
 米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU-27:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"
 参照:表 2-1-7

(2)日本における博士号を持つ研究者

2.1.1 で述べたように、各国の研究者の定義においては、特に学術的な資格の有無が要件とされているわけではないが、博士号を持っている研究者の数をみる事は、より高度な知識を持つ人材としての研究者数を見る指標の一つと考えられる。

日本の研究者における博士号保持者の状況を見ると(図表 2-1-8(A))、2023 年で18.6 万人である。博士号保持者数が最も多い部門は「大学等」(14.0 万人)であり、継続して増加している。最も少ないのは「非営利団体」(0.3 万人)であるが、そもそも「非営利団体」の研究者数は他の部門と比較するとかなり少ない。「公的機関」(1.6 万人)の博士号保持者数は長期的に増加傾向にあったが、近年微減している。「企業」についても長期的に増加しており、2023 年で2.6 万人となっている。

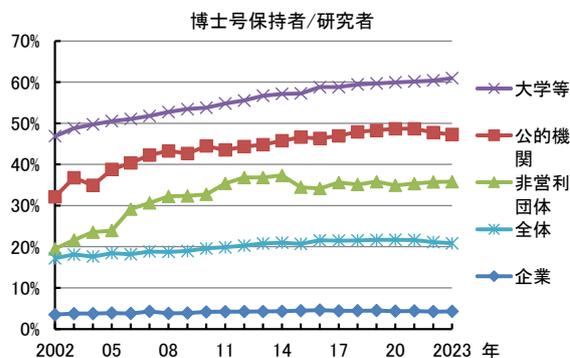
各部門の研究者(博士課程在籍者は除く)のうちの博士号保持者の割合を見ると(図表 2-1-8(B))、2023 年の全体での割合は 20.9%である。部門別で見ると、「大学等」についての割合が大きく、同年で61.0%、これに次いで「公的機関」が大きく47.3%である。両部門ともに増加傾向にあったが、近年「公的機関」は頭打ち傾向にある。「非営利団体」の博士号保持者の割合は、2015 年以降、横ばいに推移している(2023 年で 35.8%)。最も割合が小さいのは「企業」である。博士号保持者の数は、2002 年と比較して1.6 倍となっている。2010 年代半ばから横ばい傾向であったが、2023 年は対前年比で4%増加した。2023 年の博士号保持者の割合は4.3%であり、2010 年代に入ってほぼ横ばいに推移している。

【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)

(A)博士号保持者数の推移



(B)研究者に占める博士号保持者の割合



注:
 1) 研究者は HC(実数)である。
 2) 図表 2-1-8(B)における「大学等」の研究者は、「教員」、「医局員・その他の研究員」を対象とし「大学院博士課程在籍者」を除いている。博士号保持者はこの内数である。また、学外からの兼務者は除いている。
 3) 該年度の3月31日時点の研究者数を測定している。
 資料:
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照:表 2-1-8

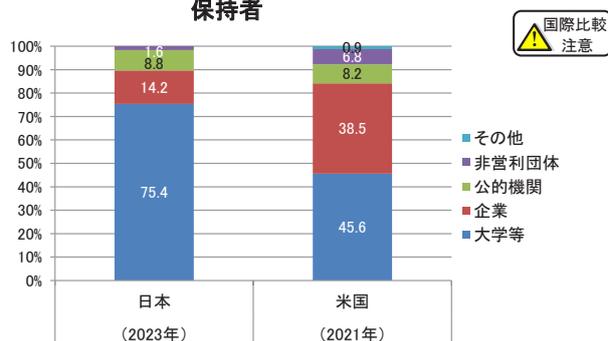
(3)日本と米国における部門別博士号保持者

この項では、博士号保持者の部門別の状況を日米比較する。日本については、研究者のうちの博士号保持者のデータであり、米国については、科学者と工学者における博士号保持者において、研究開発を一次(Primary)または二次(Secondary)の活動としている者のデータである。

図表 2-1-9 を見ると、日本では「大学等」で博士号保持者の割合が大きく、全体の 75.4%を占める。次いで大きいのは「企業」であり 14.2%、「公的機関」は 8.8%、「非営利団体」は 1.6%である。

米国での博士号保持者の割合は「大学等」が 45.6%、「企業」が 38.5%と両部門が同程度大きく、日本とは異なる傾向にある。次に「公的機関」が 8.2%と続く。「非営利団体」は 6.8%と日本と比較すると大きい。

【図表 2-1-9】日本と米国における部門別博士号保持者



注:

- 1) 日本と米国の博士号保持者についての条件が異なるため、国際比較する際には注意が必要である。詳細は以下の注記を参照のこと。
- 2) 日本は研究者のうち博士号保持者である。各部門の対象機関については図表 1-1-4(B)を参照のこと。また、該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。
- 3) 米国は、科学者と工学者における博士号保持者において、研究開発を一次(Primary)または二次(Secondary)の活動としている者である。第一職業専門学位(First-professional degree)の数値は除かれている。
- 4) 米国の部門については、大学等は4年制カレッジ、大学(Universities)、医学部(大学附属病院または医療センターを含む)及び大学附属研究所であり、2年制大学、コミュニティカレッジ、または技術機関、及びその他の就学前教育機関を含む。企業は法人事業に加えて、自営業している者、非法人の自営業者または事業主も含む。公的機関は連邦政府、州または地方政府。その他には個別に分類されていない雇用主を含む。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」

米国:NSF, "Survey of Doctorate Recipients:2021"

参照:表 2-1-9

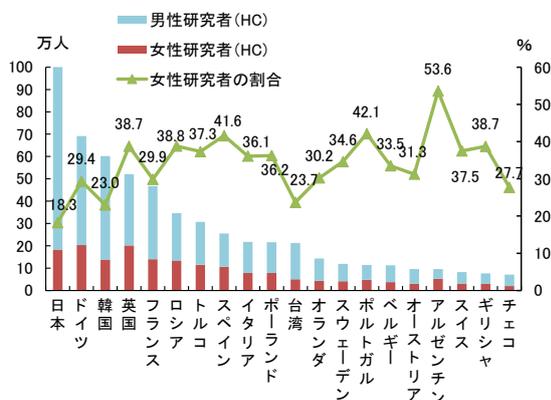
2.1.4 各国・地域の女性研究者

この項では、各国・地域の女性研究者の割合を比較する。研究者の多様性向上の観点からも女性研究者の活躍が期待されている。

女性研究者数の研究者全体に占める割合は HC 値を用いて計測している。また、米国は女性研究者の数値はない。

我が国の女性研究者の全研究者数に占める割合は2023年で18.3%である。その割合は、調査国・地域中、最も小さいが、その数で見ると、ドイツ、英国に次いで多い(図表 2-1-10)。

【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)



注:
 1) 日本は2023年、英国は2017年、ロシアは2020年、韓国、トルコ、台湾、ポルトガル、アルゼンチン、チェコは2022年、その他の国・地域は2021年の値である。
 2) HC(実数)である。
 3) 下記資料中に米国、中国のデータはない。
 4) 英国の数値は見積り値、チェコは暫定値である。
 5) スペイン、イタリア、ポーランド、ポルトガル、ベルギー、オーストリア、ギリシャの数値は定義と異なる。
 6) 日本の2023年は該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。
 資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"
 参照:表 2-1-10

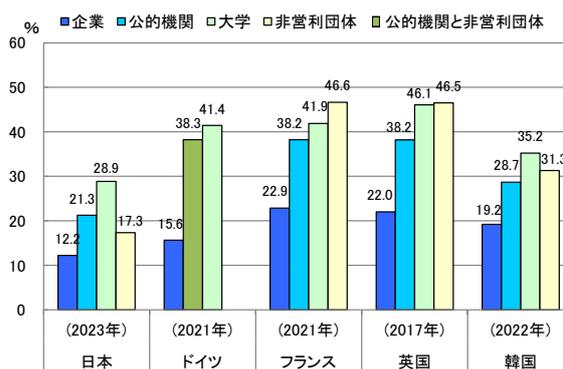
の2部門が大きい。

フランスでは「非営利団体」部門が最も大きく46.6%であり、これに「大学」部門(41.9%)、「公的機関」部門(38.2%)が続く。

英国は企業の研究者数が改訂(2.1.2 項参照)されたのに伴い、2017年が最新値となっていることに留意されたい。英国では、「非営利団体」部門が最も大きく46.5%、次いで「大学」部門が46.1%と大きい。「大学」部門の女性研究者の割合は他国と比較しても大きい傾向にある。

韓国では、「大学」部門が最も大きく35.2%である。各国とも女性研究者の割合が小さいのは「企業」部門であり、「大学」部門では大きい傾向にある。

【図表 2-1-11】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合



注:
 1) HC(実数)である。なお、下記資料中に米国、中国のデータはない。
 2) 日本の2023年は該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。
 3) ドイツは公的機関と非営利団体を合わせた値。大学は定義が異なる。
 4) フランスの大学は過小評価されるか、過小評価されたデータに基づく。
 5) 英国の大学の数値は見積り値。
 6) フランス、英国、韓国の非営利団体は研究者数全体から、企業、大学、公的機関を除いたもの。
 資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"
 参照:表 2-1-11

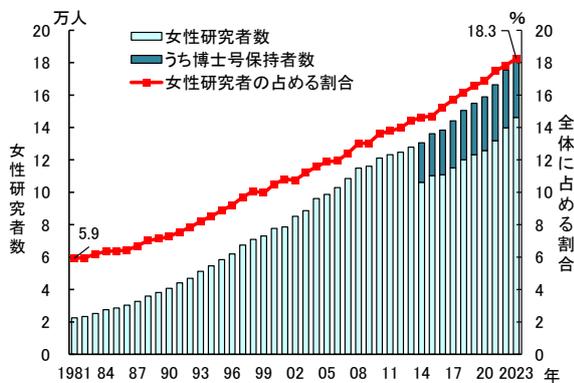
次に、主要国について研究者数に占める女性割合を部門別に見る(図表 2-1-11)。

日本は「大学」部門が大きく、28.9%である。他方、一番小さい部門は「企業」部門で12.2%である。いずれの部門でも、他国と比較すると小さい割合となっている。

ドイツは「公的機関」部門と「非営利団体」部門が一緒である。「大学」部門が41.4%、「公的機関・非営利団体」部門が38.3%と、「企業」部門と比べてこ

次に、日本の女性研究者数及び全研究者数に占める割合の推移を見ると(図表 2-1-12)、女性研究者の数は 2023 年時点では 18.3 万人であり、ほぼ一貫して増加傾向にある。その割合についても、着実に増加しており、2023 年で 18.3%となった。博士号保持者は 2023 年で 3.7 万人であり、着実に増加している。前年と比較すると女性研究者数は 4.5%増加、博士号を保持する女性研究者数は 3.9%増加している。

【図表 2-1-12】 日本の女性研究者数及び全研究者数に占める割合の推移

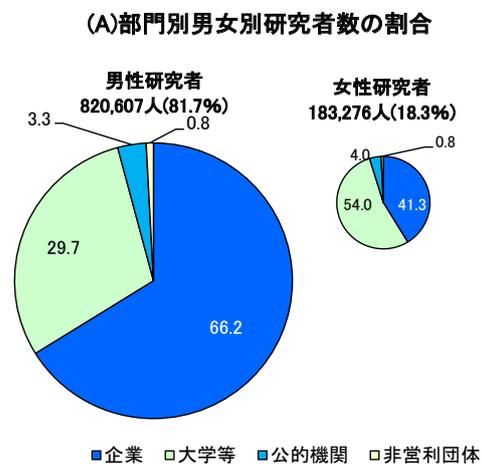


注:
2001 年までは研究本務者の値である。2002 年以降は HC(実数)である。
2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。
資料:
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-12

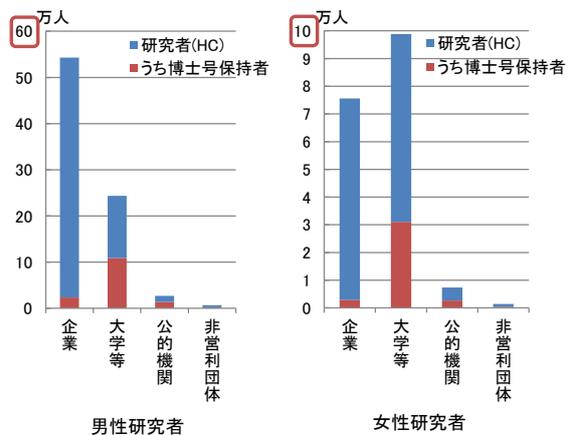
最後に、男女別研究者数と博士号保持者の状況を部門別に見ると(図表 2-1-13(A))、男性研究者が最も多く在籍しているのは「企業」(66.2%)であり、次いで「大学等」(29.7%)である。女性研究者は「大学等」(54.0%)に最も多く在籍しており、次いで「企業」(41.3%)である。

男性研究者の多くが「企業」に在籍しているのに対して、女性研究者の多くは「大学等」に在籍している。博士号保持者は、男女ともに「大学等」に多く在籍している(図表 2-1-13(B))。

【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(2023 年)



(B)男女別部門別博士号保持者の状況
(a)男性 (b)女性



注:
HC(実数)である。男性の数値は合計から女性の数値を引いたものである。該当年の 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。
資料:
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-13

2.1.5 研究者の流動性

研究者の流動性を高めることは、知識生産の担い手である研究者の能力の活性化を促すとともに、労働現場においても活力ある研究環境を形成すると考えられる。

(1)米国での博士号保持者の出身状況

研究者の流動性又は国際性を表すための指標として、外国人研究者の数といった指標が考えられる。しかしながら、日本においては、外国人研究者数は計測されていない。また、米国についても Scientists & Engineers といった職業分類で見た場合での外国人のデータはあるが、狭義の研究者についての数値はない。そこで、この項では、データが利用可能な米国の博士号保持者のうちの外国人の状況を見る。

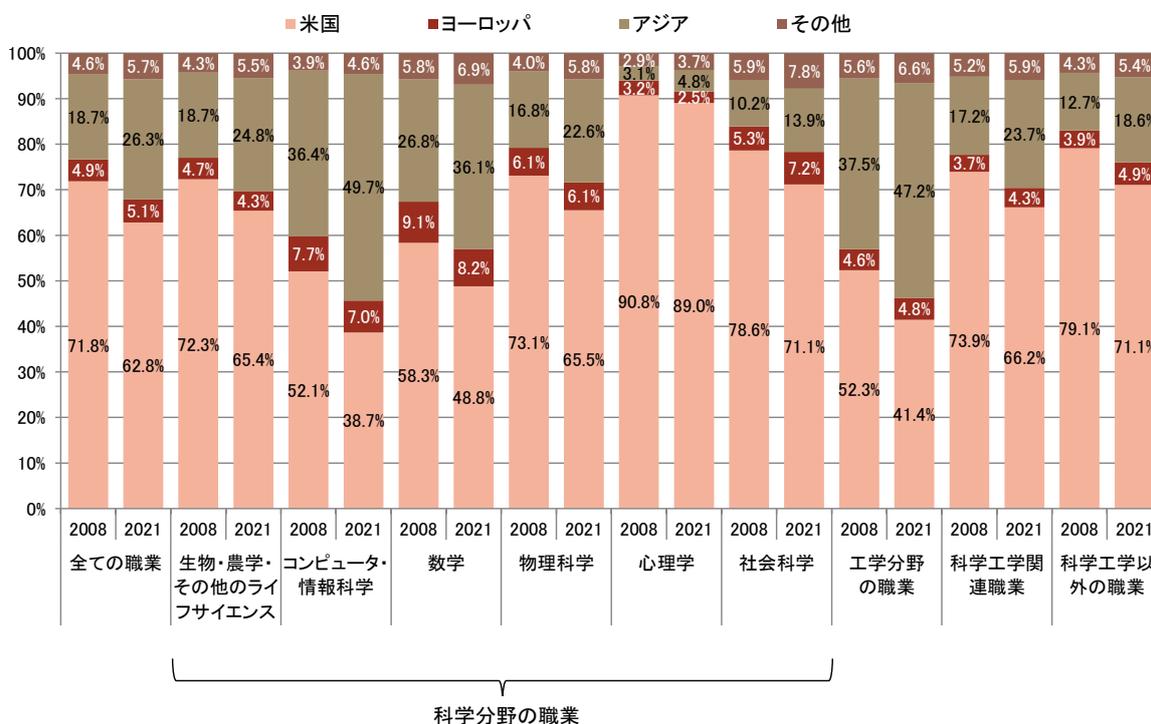
図表2-1-14は、米国において、博士号保持者がどの国・地域から来て、どの職業分野で雇用されて

いるかを2時点で見ただけのものである。2021年の雇用者のうち 37.2%が外国出身の人材である。そのうち、多いのはアジア地域出身者であり、全体のうち 26.3%である。

職業分野別に見ると、2021年において、アジア地域出身者が多いのは「コンピュータ・情報科学」であり 49.7%となっている。また、「工学」も 47.2%とアジア地域からの出身者が多い。一方、米国出身者が多いのは、「心理学」(89.0%)、「社会科学」(71.1%)、「科学工学以外の職業」(71.1%)である。

2008年と比較すると、すべての職業分野で外国出身の人材が増えており、特にアジア地域の出身者の割合が増えている。アジア地域の出身者の割合が最も増加したのは「コンピュータ・情報科学」の職業分野であり(13.3ポイント増)、これに「工学」の9.7ポイント増、「数学」の9.3ポイント増が続く。

【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



注：出身地域別の合計値が全体の値と一致しない場合があり、各職業分野の割合の合計値は 100%になっていない場合がある。
資料：NSF, "Survey of Doctorate Recipients"
参照：表 2-1-14

(2)日本の研究者の部門間の流動性

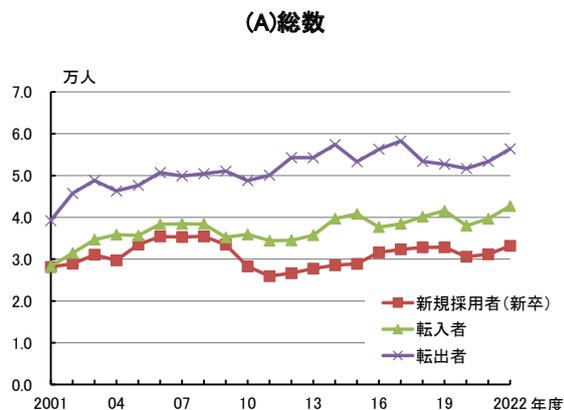
日本の研究者の新規採用⁶、転入⁷、転出⁸状況を見る(図表2-1-15)。2022年度に全国で採用された研究者は7.6万人である。内訳は新規採用者が3.3万人、転入者が4.3万人である。転出者は5.6万人である。新規採用者は2006~2008年度をピークに一旦減少したが、2011年度以降、増加に転じた。2020年度に減少した後、2021、2022年度は増加した。

部門別に見ると、「企業」では、2000年代後半は、新規採用者が最も多かったが、2010年度から転出者が最も多くなっていた。新規採用者は2008年度を境に2011年度まで減少した後、2011年度以降増加に転じ、2018年度以降には転出者を最も超えている。

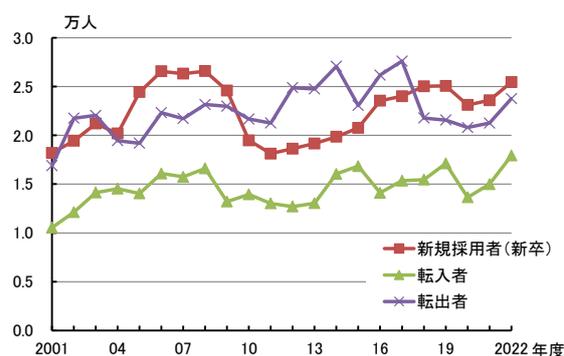
「非営利団体・公的機関」においては、転入・転出者の方が新規採用者よりも多い。転出者は2005年度以降、増減を繰り返しながら、漸減している。転入者は2010年代に入ると、ほぼ横ばいに推移している。

「大学等」では新規採用者よりも転入・転出者の方が多。転出者数は長期的に増加傾向である。転入者は、2010年代半ばからほぼ横ばいに推移している。新規採用者については、長期的には微減している。

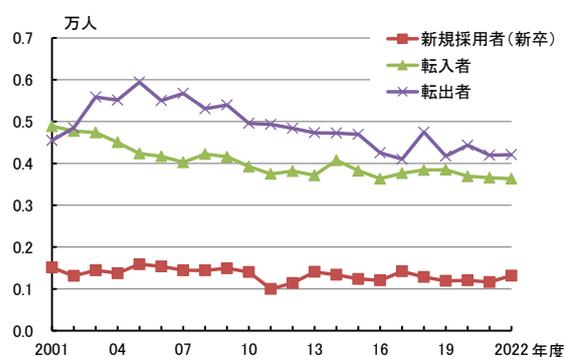
【図表2-1-15】研究者の新規採用・転入・転出者数



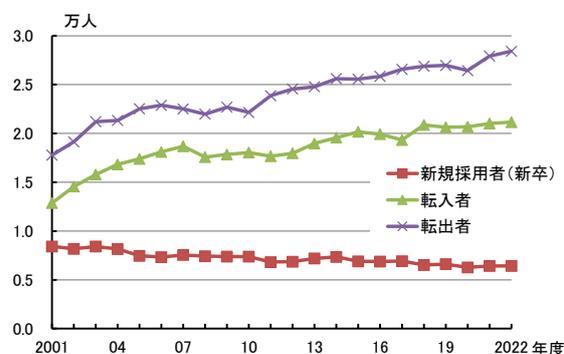
(B)企業



(C)非営利団体・公的機関



(D)大学等



注:

- 1) 2010年度までの「企業」は営利を伴う特殊法人・独立行政法人が含まれた「企業等」である。
- 2) 2012年度までの転入者数は、採用・転入研究者数の総数から新規採用者数を引いた数である。

資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」

参照:表2-1-15

⁶ いわゆる新卒者。最終学歴修了後、アルバイトやパートタイムの勤務、大学や研究機関の臨時職員としての雇用などの経験のみの者が採用された場合も含む。なお、任期付研究員については9か月以上の任期があ

れば新規採用者となる。

⁷ 外部から加わった者(新規研究者を除く)。

⁸ 転出者には退職者も含まれる。

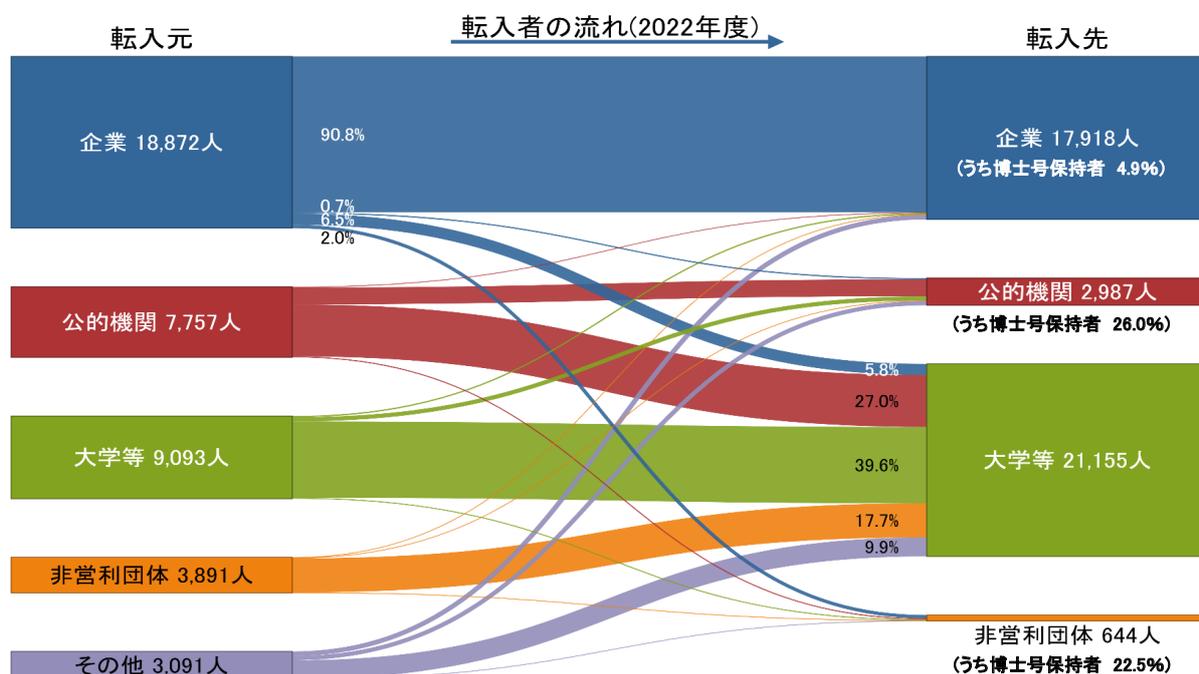
部門間における転入研究者の流れを見る(図表 2-1-16)。

多くの研究者の転入先となっている部門は「大学等」部門である。「企業」部門、「大学等」部門はそのほとんどが同部門に流れており、他部門への転入は少ない。また、「公的機関」部門や「非営利団体」部門については「大学等」部門へ転入している研究者が多い。転入者のうち博士号を持った研究者の

割合を見ると、「公的機関」が最も大きく 26.0%である。「非営利団体」は 22.5%、「企業」は 4.9%である。

各部門の研究者のうち博士号保持者の割合は「公的機関」では47.3%、「非営利団体」では35.8%、「企業」では 4.3%である(図表 2-1-8 参照のこと)。「公的機関」、「非営利団体」部門において、転入研究者における博士号保持者の割合の方が小さい傾向にある。

【図表 2-1-16】 部門間における転入研究者の流れ(2022 年度)



注:

- 1) 「その他」とは、外国の組織から転入した者の他、自営業の者、無職の者(1年以上)を指す。
- 2) 2022 年度(2023 年 3 月 31 日時点の研究者数を測定している)の各部門における研究者数(HC)は、企業:618,551 人、公的機関:34,511 人、大学等:342,478 人、非営利団体:8,343 人である。
- 3) 四捨五入の関係上、合計が 100%にならない場合がある。
- 4) 大学等の転入者における博士号保持者の数値はない。

資料:
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-16

(3)日本の新規採用研究者の動向

新規採用研究者(新卒)における男女の状況を見ると(図表 2-1-17(A))、いずれの部門においても女性と比べて男性の新規採用研究者が多い。2022年度における女性の新規採用研究者の割合は全体では 25.4%である。部門別で見ると「企業」部門では 22.5%、「公的機関」部門では 31.3%、「大学等」部門では 35.6%、「非営利団体」では 26.6%である。いずれの部門においても、女性の新規採用研究者の割合は増加している。特に「企業」部門では 2013 年度時点に全体の 14.4%であった女性の新規採用研究者の割合が 1.6 倍となった。

いずれの部門でも、研究者に占める女性の割合(図表 2-1-11 参照)よりも、新規採用に占める女性の割合の方が大きいことから、女性研究者割合は今後も増加すると考えられる。

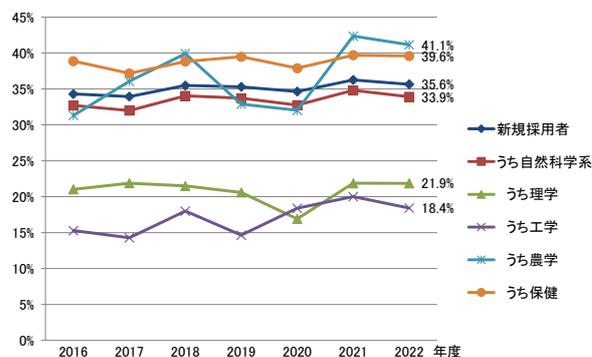
大学等について、新規採用研究者における女性の割合を配属された部署での研究内容⁹分野別に示した(図表 2-1-17(B))。2022 年度の「自然科学系」の新規採用研究者における女性の割合は 33.9%である。分野別の詳細を見ると、「農学」、「保健」における女性の割合は大きく、それぞれ 41.1%、39.6%である。最も小さいのは「工学」の 18.4%である。

【図表 2-1-17】日本の新規採用研究者の動向

(A)男女別新規採用研究者(新卒)



(B)分野別新規採用研究者における女性の割合(大学等)



資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 2-1-17

⁹ 新規採用者が配属された部署の研究内容である(研究内容による分類が困難な場合には新規採用者の最終学歴を参考に判断している)。

新規採用研究者のうちの博士号保持者(以下、新規採用博士号保持者と呼ぶ)について、産業分類別に見た(図表 2-1-18)。

2022 年度の新規採用博士号保持者数は、製造業では 746 人(新規採用研究者に占める割合は 4.0%)、対前年度比は 6.4%増である。非製造業では 219 人(同 3.2%)であり、対前年度比は 7.4%増である。

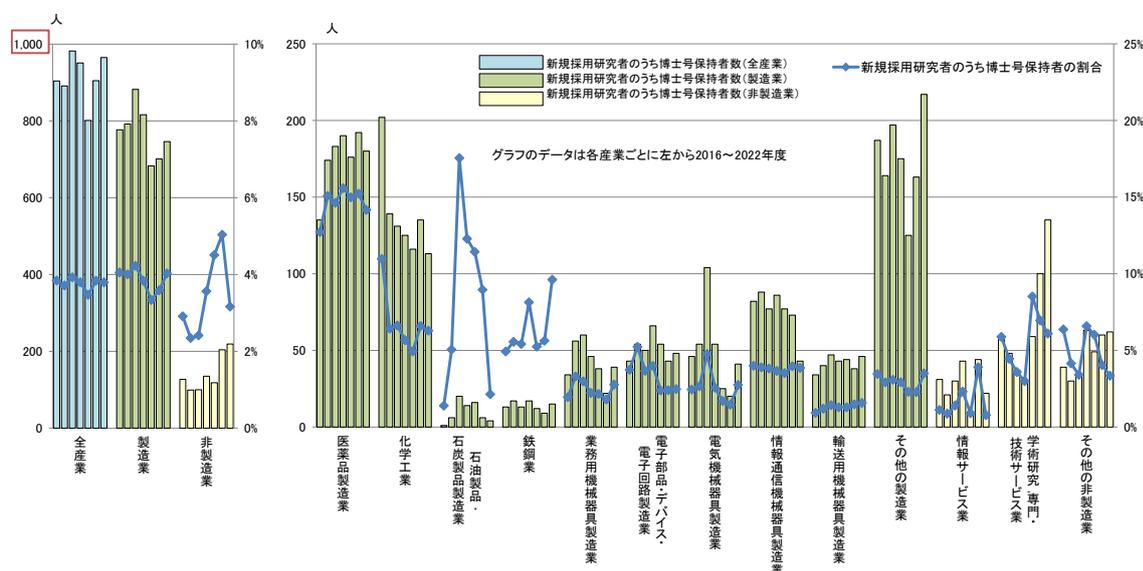
産業分類別に見ると、製造業における新規採用博士号保持者数は「医薬品製造業」が最も多く、2022 年度では 180 人(同 14.2%)である。次いで「化学工業」が多く、同年度で 113 人(同 6.3%)である。両部門ともに 2020 年度に減少、2021 年度に増加、2022 年度では再び減少した。「情報通信機械器具製造業」は 2022 年度では博士号保持者の数は著しく減少したが、割合では同程度の規模を保っている。研究開発費、研究者数ともに規模の大きい「輸送用機械器具製造業」は、他の産業と比較すると新規採用博士号保持者の数、割合ともに少ない。

また、「石油製品・石炭製品製造業」については、絶対数は少ないなか、新規採用者に占める博士号保持者の割合は大きかったが、2018 年度をピークに減少している。

非製造業に注目すると、2021 年度の新規採用博士号保持者数は「学術研究、専門・技術サービス業」が最も多く 135 人(新規採用者に占める割合は 6.1%)、対前年度比は 35.0%と前年度に引き続き大きく伸びた。2017 年度から増加傾向にあった「情報サービス業」の新規採用博士号保持者の数及び割合は、2020 年度に大きく減少、2021 年度では増加、2022 年度は再び減少した。

企業の新規採用研究者において、博士号保持者を採用する傾向は産業により異なり、製造業のなかでも差異があることがわかる。また、博士号保持者の採用は全産業で見ると、2020 年度に一旦落ち込んだ後、以前の水準に戻っているが、その後の個々の産業を見ると、回復している産業もあれば、引き続き低下している産業もある。

【図表 2-1-18】 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)



資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 2-1-18

コラム2: 日本における外国人研究関連者数の変化

科学技術指標では過去、出入国者数の変化を月ごとに示すことにより、外国人研究関連人材の出入国状況に注目したコラムを掲載した。一つは2011年3月に起きた東日本大震災の時期である。未曾有の災害直後の外国人研究関連者は減少(出国)したものの、比較的短期間の中で例年並みに落ち着きを取り戻していた(入国)ことが記されていた¹⁰。もう一つは2020年の新型コロナウイルス感染症の世界的な流行の時期である。日本における外国人研究関連者の動きはほぼ止まったことが明らかとなった¹¹。本コラムでは視点を変え、フローではなくストックに注目し、どのような国・地域の人材が日本に在籍しているのかを見る。

なお、本コラムにおける外国人研究関連者とは、在留資格のうち、「教授」、「研究」、「高度専門職1号(イ)」の在留資格を交付された者とし、これらの在留資格を持つものは研究活動をしている者とする(コラム図表2-1)。

【コラム図表2-1】外国人研究関連者の在留資格

| 在留資格 | 活動内容 |
|------------|---|
| 教授 | 本邦の大学若しくはこれに準ずる機関または高等専門学校において研究、研究の指導又は教育をする活動 |
| 研究 | 本邦の公私の機関との契約に基づいて研究を行う業務に従事する活動 |
| 高度専門職1号(イ) | 高度学術研究活動: 本邦の公私の機関との契約に基づいて行う研究、研究の指導又は教育をする活動。 |

資料: 法務省、「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を基に、科学技術・学術政策研究所が作成。
参照: コラム表2-1

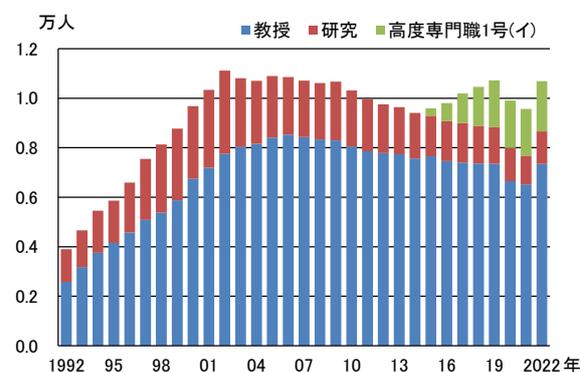
(1) 在留資格別の内訳

コラム図表2-2を見ると、1990年代には在留目的が「教授」や「研究」である外国人登録者は順調に伸び続けた。その後は在留目的が「研究」である外国人登録者は2002年、在留目的が「教授」である外国人登録者は2006年をピークに減少し始めた。2015年度から導入された高度専門職人材は、日本の経済発展に貢献し得る外国人のための在留資格

であり、他の在留資格にはない優遇措置がある。そのうちの一つである「高度専門職1号(イ)」を目的とする外国人登録者は増加傾向にある。2019年以降、それぞれの在留資格を持つ外国人登録者は減少傾向にあったが、2022年になるといずれも増加した。

なお、ここには示していないが、「教授」、「研究」の在留資格を持つ外国人登録者のうち、多くを占める中国は、両在留資格において、大きく減少している。一方で、「高度専門職1号(イ)」においても中国の数は多い。ただし、こちらでは著しく増加している。

【コラム図表2-2】日本における外国人研究関連者数の推移



注: 1) 該当年の12月のデータである。
2) 在留資格が「教授」、「研究」、「高度専門職1号(イ)」を分析対象とする。
資料: 法務省、「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: コラム表2-2

(2) 主要国・地域別外国人研究関連者

外国人研究関連者を国・地域別で見ると(コラム図表2-3A))、2006年に最も多かったのは中国(3,458人)である。次いで韓国(1,275人)、米国(1,271人)が同程度であり、英国(532人)が続いていた。2022年になると、上位3位に変更はないが、中国(2,621人)、韓国(995人)、米国(951人)のいずれも減少した。英国(399人)も減少し、代わってインド(722人)が台頭し英国を大きく上回った。また、アフリカについても2006年から2022年にかけて1.6

¹⁰ 文部科学省 科学技術政策研究所、「科学技術指標2011及び2012」のコラム「3.11 東日本大震災に伴う外国人研究関連者の出入国状況」

¹¹ 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標2020」のコラ

ム「日本における外国人研究関連者数の推移と新型コロナウイルス感染拡大に伴う外国人研究関連者の出入国状況」

倍増加し、369 人となっている。

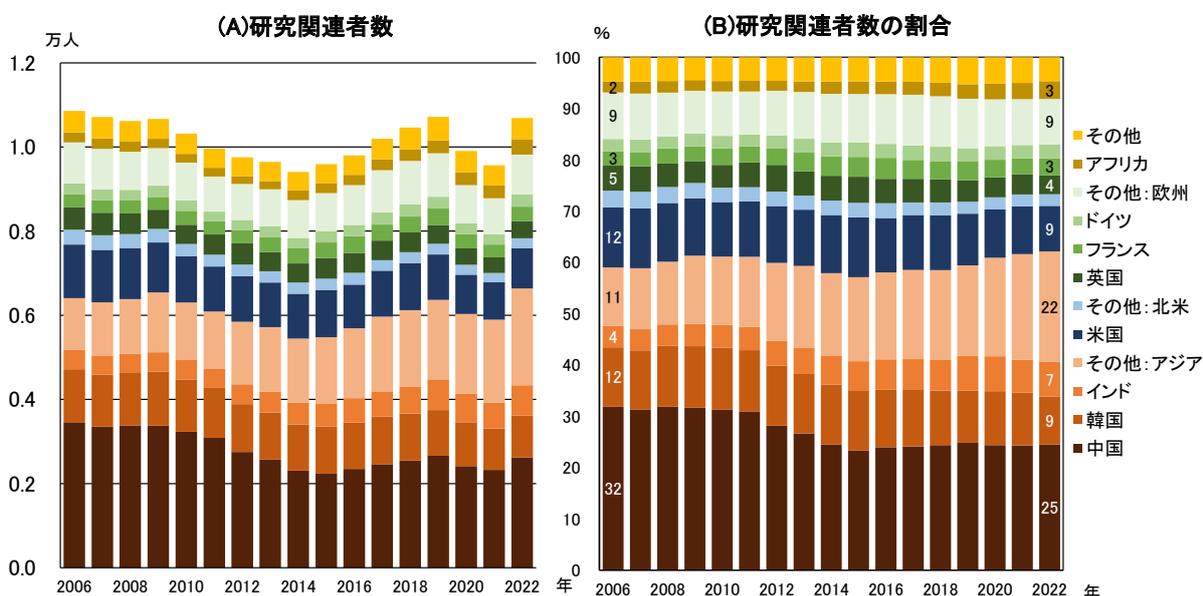
研究関連者数の割合でも同様の傾向は見えているが、拡大が目立つのは「その他:アジア」である。2006 年の 11%から倍の 22%となった。その内訳を見ると(コラム図表 2-3(C))、2022 年で最も多いのはインドネシアであり、台湾も同程度である。これにベトナム、タイ、バングラデシュが続いている。

(3)まとめ

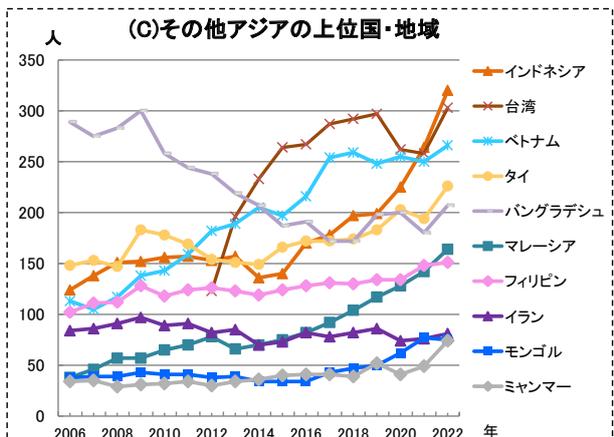
中国、韓国、米国は、長らく日本における外国人研究関連者の多くを占めていた国であった。しかし、過去 15 年程度の間、この 3 か国からの外国人研究関連者は数、割合ともに低下した。この間、インドや ASEAN 諸国、アフリカの外国人研究関連者が、徐々に増えており、日本における外国人研究関連者の構造に変化が起きている。

(神田 由美子)

【コラム図表 2-3】日本における主要国・地域別の外国人研究関連者の内訳



注:
 1) 該当年の 12 月のデータである。
 2) 「教授」、「研究」、「高度専門職 1 号(イ)」の在留資格を持つ外国人登録者である。
 3) 2006～2014 年までは「教授」と「研究」の在留資格のみの数値である。
 4) 韓国の 2014 年までは、韓国・朝鮮の値。その他には、南米、オセアニア、無国籍を含む。
 資料:
 法務省、「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」
 参照:コラム表 2-3



2.2 部門別の研究者

ポイント

- 公的機関部門の研究者数を見ると、日本の研究者数(FTE 値)は 2000 年代後半から漸減傾向にあり、2023 年では 3.0 万人である。他国を見ると、中国の研究者数が増加しており、41.4 万人(2021 年)と世界第 1 位の規模である。米国の研究者数は 5.8 万人(2021 年)、ドイツの研究者数は 5.2 万人(2022 年(非営利団体を除いた値。含めると 6.4 万人))である。
- 日本の公的機関部門の研究者数では「特殊法人・独立行政法人」が半数を占めており、そのうちの多くは「国立研究開発法人」である。
- 企業部門の研究者数を見ると、日本の研究者数(FTE 値)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。2023 年は 53.1 万人、対前年比は 0.3%増である。他国をみると、中国及び米国の研究者数は 2010 年頃から拮抗しつつ、両国ともに急速な増加を見せている。また、韓国は長期的に増加しており、2000 年代後半にドイツを上回り、欧州諸国より多くなっている。
- 米国の産業において、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。
- 大学部門の研究者数を見ると、日本の 2023 年の研究者数(FTE 値)は 13.8 万人である。他国を見ると、中国は 60.0 万人(2021 年)と極めて大きい。米国は 19.9 万人(2022 年)、英国は 17.2 万人(2019 年)と続いている。

2.2.1 公的機関部門の研究者

(1)各国公的機関部門の研究者

ここでいう公的機関が主に何を指すかを簡単に示すと、日本の場合は「国営」(国立試験研究機関等)、「公営」(公設試験研究機関等)、「特殊法人・独立行政法人」(国立研究開発法人等)である。

米国の場合は 2002 年までは連邦政府の研究機関である。

ドイツでは 2021 年までは連邦政府と地方政府、その他の公的研究施設、非営利団体(16 万ユーロ以上の公的資金を得ている)及び高等教育機関ではない研究機関(法的に独立した大学附属の研究所)を対象としていたが、2022 年から非営利団体を分離したデータが入手できるようになった。

フランスは、科学技術的性格公施設法人(EPST)(ただし、CNRS を除く)や商工業的性格公施設法人(EPIC)等といった設立形態の研究機関である。

英国は中央政府、分権化された政府の研究機関及びリサーチ・カウンシルである。

中国は中央政府の研究機関、韓国は国・公立研究機関、政府出捐研究機関及び国・公立病院であ

る。

公的機関部門の研究者数は公的機関の民営化や、研究開発統計の計測対象の変更によって、大きな変動が起こることに注意が必要である。各国の違いを踏まえた上で各国の公的機関の研究者数を見る。

図表 2-2-1 を見ると、2023 年の日本の公的機関の研究者数(FTE 値)は 3.0 万人である。経年変化を見ると、大きな変動はあまり見られないが漸減しており、ピーク時の 2006 年から約 1 割の減少を見せた。

米国の公的機関の研究者数は 2003 年以降、OECD の MSTI には掲載されていなかったが、2020 年からの数値が入手できるようになった(2.1.2 項参照)。なお、数値が掲載されていない期間については図表中に点線で示している。米国の 2021 年における公的研究機関の研究者数は 5.8 万人であり、中国に次ぐ規模である。

ドイツ、フランス、英国は、値が時々で大きな変動を示しているが、その主な原因は公的機関であった組織が企業部門に移行したこと等があげられる。

ドイツは一時的な減少を除いて2000年代中頃から増加が続いているが、2022年から非営利団体が除かれているため、2022年の研究者数は5.2万人となった。非営利団体も含んだ研究者数は6.4万人である。

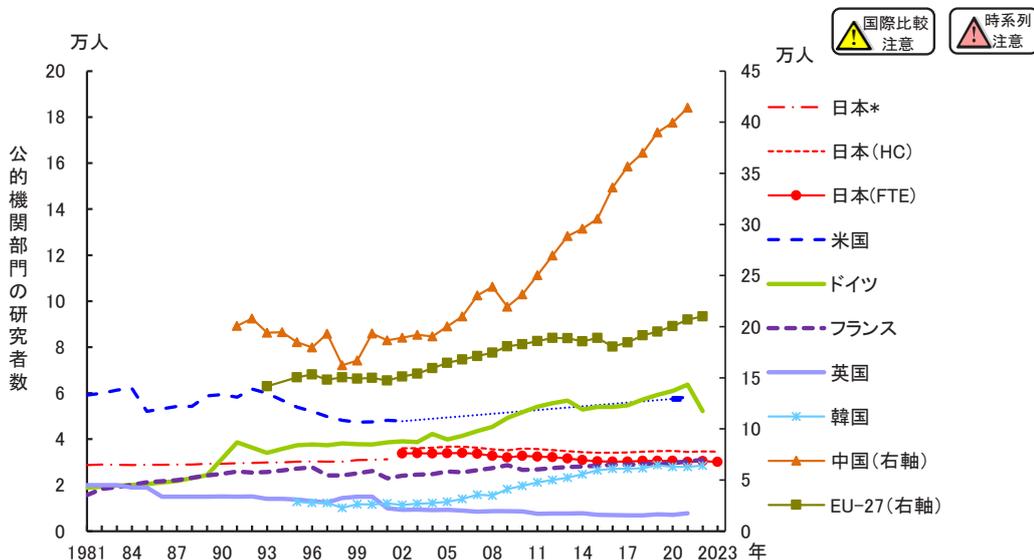
フランスについては時期による増減はあるが、長期的に見れば、増加し続けている。2022年は3.1万人であり、日本を僅かではあるが上回った。

英国については、長期的に減少傾向にあり、主要国中最も少ない。2021年では0.8万人である。

中国は2009年からOECDのプラスカティ・マニユアルの定義に従って測定し始めたため、2009年値は2008年値より低い数値となったが、その後は継続して増加し、2021年では41.4万人と世界第1位の規模を示している。

韓国は2000年代に入って、増加傾向が続いている。2022年は2.8万人であり、2000年と比較すると2.5倍の増加となっている。ただし、2010年代半ばから、ほぼ横ばいに推移している。

【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



注:

- 1) 公的機関部門の研究者の定義及び測定方法については国によって違いがある、国際比較する際には注意が必要である。各国の研究者の定義については図表 2-1-1 を参照のこと。
- 2) 各国の値は FTE 値である(日本については HC 値も示した)。
- 3) 人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
- 4) 日本は国・公営研究機関、特殊法人・独立行政法人を対象。日本の研究者は 3 種類のデータがある。日本*は FTE か HC について明確な定義がされていない値、日本(FTE)は FTE 研究者、日本(HC)は HC 研究者。2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。
- 5) 米国は連邦政府、連邦出資研究開発センター(FFRDCs)、退役軍人病院、米国疾病対策センターが含まれる。定義が異なる。1985 年において時系列の連続性は失われている。2020、2021 年は過大評価されるか、過大評価されたデータに基づく。
- 6) ドイツは 2021 年まで連邦政府、非営利団体(16 万ユーロ以上の公的資金を得ている機関)、法的に独立した大学の附属の研究所、地方自治体研究所(地方政府に相当する)を対象としていたが、2022 年から非営利団体は除かれている。1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。1989 年以前と 2015~2021 年の値は定義が異なる。1993、2014 年において時系列の連続性は失われている。
- 7) フランスは科学技術的性格施設法人(EPST)(CNRS は除く)、商工業的性格施設法人(EPIC)、省庁およびその他の公的研究機関を対象。1992、1997、2000、2010 年において時系列の連続性は失われている。1997~2009 年は定義が異なる。2022 年は暫定値。
- 8) 英国は政府部局および政府外公共機関(NDPB)、地方政府および中央政府、国防省、民生部局およびリサーチ・カウンシルが含まれる。英国研究・イノベーション機構(UKRI)、Higher Education Funding Councils(Research England を含む)も含む。1986、1991~1993、2001 年において時系列の連続性は失われている。
- 9) 中国は政府研究機関を対象。2008 年までの研究者の定義は、OECD の定義とは異なり、2009 年から計測方法を変更した。
- 10) 韓国は中央政府と地方政府。国・公立研究機関、政府出捐研究機関(法人の運営に必要な経費の一部または全部を政府で出資した機関、韓国科学技術研究院、韓国原子力研究院等)、国・公立病院を対象。
- 11) EU-27 は見積り値である。

資料:

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 2024"

参照:表 2-2-1

(2)日本の公的機関部門の研究者

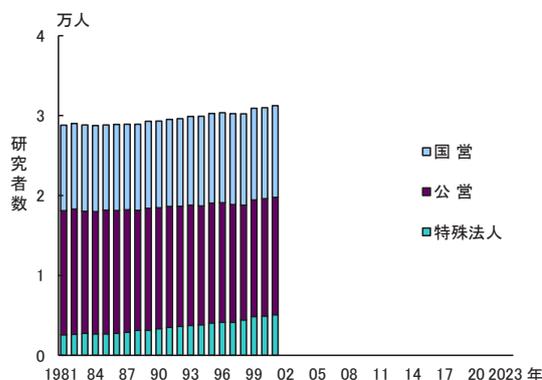
日本の公的機関については2001年に、「国営」の研究機関の一部が独立行政法人となった(2003年には、「特殊法人」の研究機関の一部も独立行政法人となった)。そのため、2002年以降のデータはそれ以前との連続性が失われている。これを踏まえて、日本の公的機関の研究者数(FTE)を見ると(図表2-2-2(B))、2023年で総数3.0万人である。「特殊法人・独立行政法人」の値が半数以上を占めており、2023年で1.9万人である。「公営」は0.9万人、「国営」は0.2万人である。「特殊法人・独立行政法人」については、その約8割を「研究開発法人」が占めている。また、そのほとんどが「国立研究開発法人」である。

機関種類別に時系列推移を見ると、「国営」は2011年以降、おおむね横ばいである。「公営」は漸減しており、2023年では2002年の約6割まで減少している。「特殊法人・独立行政法人」は2010年頃に急激な伸びを見せた後は、ほぼ横ばいに推移している。

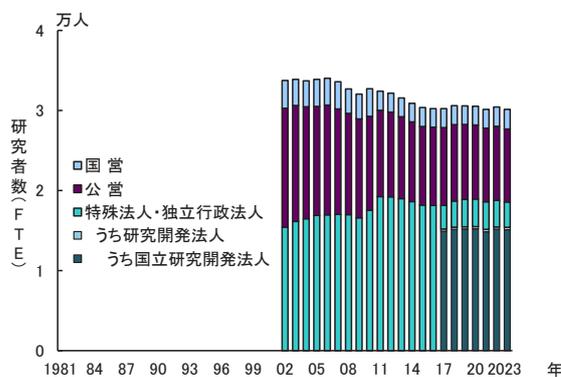
【図表2-2-2】日本の公的機関の研究者数の推移



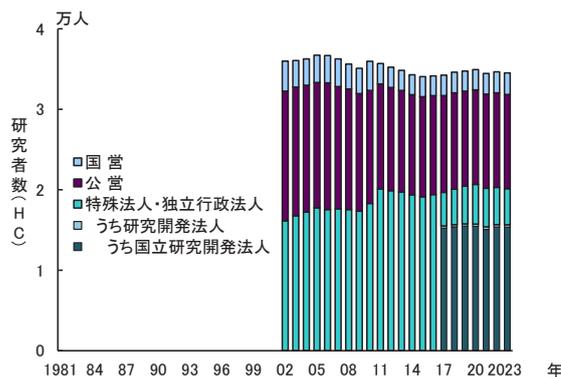
(A)研究者数*



(B)研究者数(FTE)



(C)研究者数(HC)



注:

- 1) 2001年12月に、国営の研究機関の一部が独立行政法人となったため時系列変化を見る際には注意が必要である。
- 2) 研究者数*は統計調査において研究専従換算をしていない「研究を主にする者」である。
- 3) 2001年以前の値は該当年の4月1日時点の研究者数、2002年以降の値は3月31日時点の研究者数を測定している。

資料:
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表2-2-2

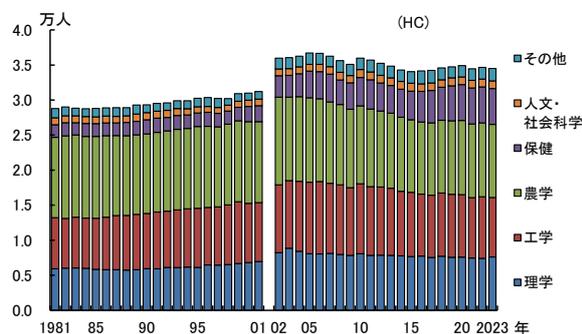
公的機関の研究者数を専門別に見る。ここでいう専門とは、研究者個人の専門的知識を指す。

図表 2-2-3(A)を見ると、一貫して「農学」の専門知識を持つ研究者が最も多く、次いで「工学」、「理学」、「保健」と続いている。ただし、2002 年と比べると「農学」は 16.8%、「工学」は 12.0%、「理学」は 7.5%減少している。これに対して「保健」の研究者は 66.1%の増加であり、分野バランスが変わりつつある。

専門別研究者の所属先を見ると(図表 2-2-3(B))、専門分野のうち研究者数が最も多い「農学」の研究者の所属先は「公営」研究機関が一番多い。他方、「工学」、「理学」、「保健」の研究者の所属先は「特殊法人・独立行政法人」の研究機関が一番多い。

【図表 2-2-3】 日本の公的機関における専門別研究者

(A)研究者数の推移



(B)専門別研究者の所属先(2023年)

| 専門分野 | 公的機関 (単位:人) | | | |
|---------|-------------|-------|--------|-------------|
| | 計 | 国営 | 公営 | 特殊法人・独立行政法人 |
| 理学 | 7,607 | 563 | 1,580 | 5,464 |
| 工学 | 8,501 | 803 | 1,931 | 5,767 |
| 農学 | 10,422 | 235 | 5,738 | 4,449 |
| 保健 | 5,114 | 670 | 1,263 | 3,181 |
| 人文・社会科学 | 1,106 | 307 | 242 | 557 |
| その他 | 1,761 | 106 | 933 | 722 |
| 総数 | 34,511 | 2,684 | 11,687 | 20,140 |

注: 図表 2-2-2 と同じ。2002 年から HC(実数)。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 2-2-3

2.2.2 企業部門の研究者

(1)各国企業部門の研究者

企業部門の研究者については、各国ともに研究開発統計調査により研究者数を計測している。そのため、他部門と比較して国際比較可能性が高いデータと考えられる。しかし、経済活動の高度化に伴う産業構造変化に合わせ、各国とも調査方法や対象範囲を変化させており、また各国の標準産業分類の改定も影響するため経年変化にゆらぎが見られるデータでもある。

図表 2-2-4 を見ると、日本の企業部門の研究者数(FTE 値)は 2000 年代後半からはほぼ横ばいに推移していたが、2017 年以降は微増している。2023 年は 53.1 万人、対前年比は 0.3%増である。

中国は 2000 年代に入り急速な伸びを示していたが、2009 年から OECD のフラスカティ・マニュアルの定義に従って研究者数を測定し始めたため、2009 年値は、前年と比べて大幅に低い数値となっている。その後は継続して増加し、2021 年では 139.2 万人、対前年比は 4.3%増である。

米国は、2008 年から企業に対して詳細な調査を実施し始めた。そのため 2007 年以前のデータは掲載していない。2021 年の研究者は 133.3 万人、対前年比は 9.0%増であり、継続して増加している。

韓国は長期的に増加傾向にあり、2000 年代後半にドイツを上回り、2022 年では 40.4 万人である。

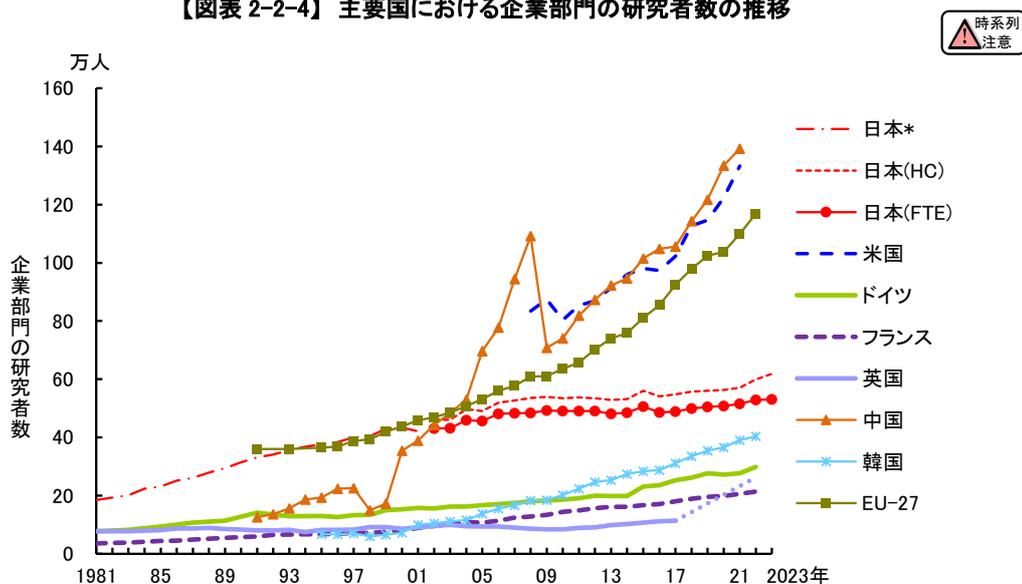
ドイツについては、長期的に見ると増加傾向にある。2014~2015 年にかけて大幅に増加した後も増加傾向にあり、2022 年では 29.8 万人となった。

フランスや英国については、公的機関が民営化され、企業部門へ移行している機関があり、その分増加している。

フランスは継続して増加傾向にある。2022 年では 21.3 万人である。英国については、先に述べたように(2.1.2 項参照)、英国国家統計院の研究開発統計において、企業部門のサンプリング方法が変更された。これに伴い 2015~2017 年までの企業の研究者数の改訂が行われたが、OECD の MSTI の最新データでは 2022 年の値が報告され

た。2022年(26.2万人)と2017年(11.4万人)を比べると、研究者数が2倍以上となっているが、これは計測対象の拡大による変化と考えられる。なお、2018～2021年の数値がOECDのMSTIに掲載されていない期間については、図表中に点線で示した。

【図表 2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移



注:

- 1) FTE 値である。
- 2) 日本の研究者は3種類のデータがある。日本*はFTEかHCについて明確な定義がされていない値、日本(FTE)はFTE研究者、日本(HC)はHC研究者。2001年以前は該当年の4月1日、2002年以降は該当年の3月31日時点の数値を示している。
- 3) ドイツは1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。1992、1996、1998、2000、2002、2008、2010、2012、2014、2016、2018年は見積り値。
- 4) フランスは1992、1997、2001、2006年において時系列の連続性は失われている。2022年は暫定値。
- 5) 英国は1986、1992、1993、2001、2022年において時系列の連続性は失われている。2018～2021年は出典となる資料にデータが掲載されていない。
- 6) 中国は2008年までの研究者の定義は、OECDの定義と異なる。2000、2009年において時系列の連続性は失われている。
- 7) 韓国は2006年までは自然科学のみの数値。
- 8) EU-27は見積り値である。

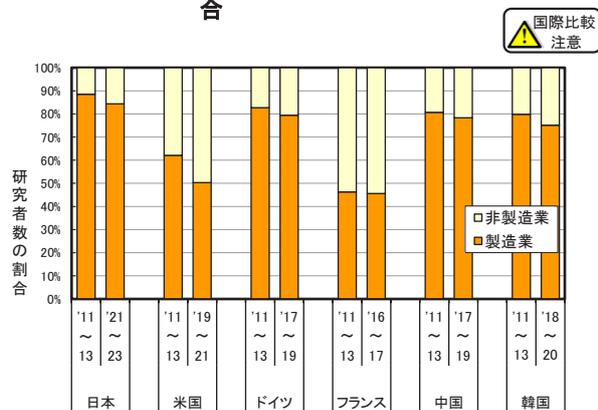
資料:

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 2024"
 参照:表 2-2-4

(2)主要国における産業分類別の研究者

主要国における企業部門の製造業と非製造業の研究者について、各国最新年からの3年平均で見ると(図表 2-2-5)、日本、ドイツ、中国、韓国は製造業の割合が約8割である。他方、米国は約5割、フランスに関しては、製造業の割合が半分以下であり、非製造業の重みが他国と比較すると大きい。2011年～2013年の3年平均と各国最新年の3年平均で比較すると、ほとんどの国で非製造業の割合が大きくなっている。最も変化があったのは米国であり、11.8ポイント増加している。

【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



注:
 1) 各国企業部門の定義は図表 1-1-4を参照のこと。
 2) 米国の産業分類は、北米産業分類(NAICS)を使用。米国の企業部門では、NAICSにおける「Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting」及び「Public Administration」は除かれている。よって、他国の非製造業と異なっているため、国際比較する際は注意が必要である。
 3) 日本の産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。日本は該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。
 4) ドイツ、フランス、英国、中国は研究開発を行う企業の主な経済活動(Main economic activity)に応じて分類している。
 5) フランスの後半については2年平均の値である。
 資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 米国:NSF, 2011～2013年は「Business Research and Development and Innovation」、2019～2021年は「Business Enterprise Research and Development」
 その他の国:OECD, 「R&D Statistics」
 参照:表 2-2-5

図表 2-2-6 では、更に詳細な産業分類で研究者の状況を見る。なお、米国と他国では産業分類と扱う項目が異なるので留意されたい。また、中国については非製造業の内訳がないため、全体の数を示した。米国では製造業、非製造業ともに2010年から拡大していたが、製造業については、2015年からほぼ横ばいに推移している一方で、

非製造業は継続して増加している。製造業では「コンピュータ、電子製品工業」が、非製造業では「情報通信業」が多くを占めている。「情報通信業」は2010年から2.3倍に増加した。

日本では、製造業、非製造業ともに、全体では大きな変化は見えなかったが、近年の製造業は増加し、非製造業の最新年は減少している。製造業の内訳を見ると、「コンピュータ、電子・光学製品製造業」は減少傾向にあったが、近年はほぼ横ばいに推移している。「輸送用機器製造業」は長期的に見ると増加傾向にある。非製造業では、「情報通信業」が最も多く、これに「専門・科学・技術サービス業」が続く。いずれも長期的に見るとほぼ横ばいに推移していたが、2020年はそれぞれ前年から20%を超える減少を見せている。

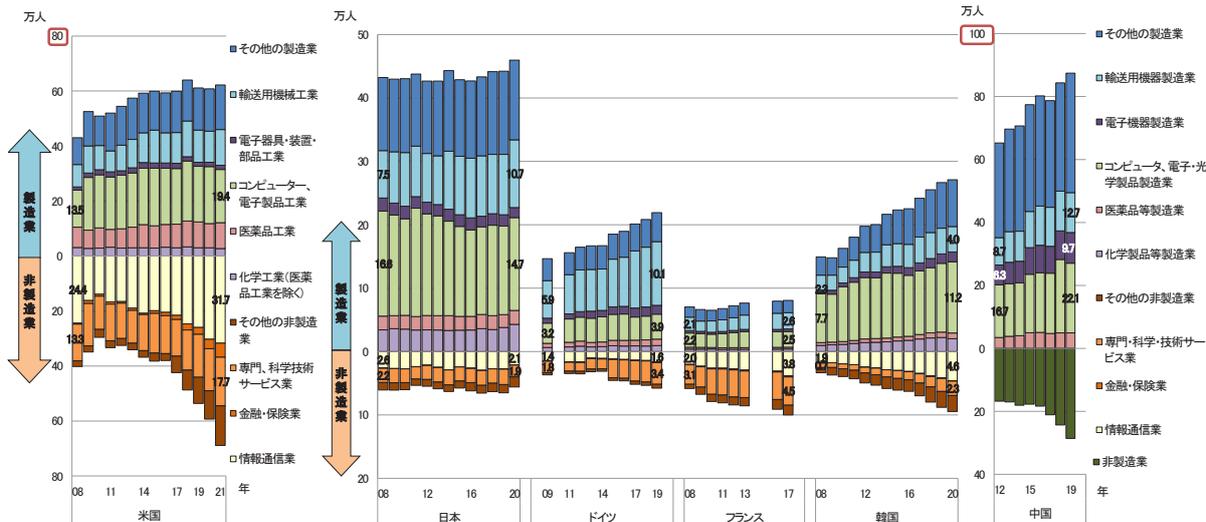
ドイツは、「輸送用機器製造業」が継続して最も大きく、増加し続けている。次いで多いのは「コンピュータ、電子・光学製品製造業」である。非製造業では「専門・科学・技術サービス業」が最も多い。

フランスは、製造業よりも非製造業の研究者数が多い。「専門・科学・技術サービス業」が最も多く、これに「情報通信業」が続き、いずれも増加している。製造業では「輸送用機器製造業」が最も多く、増加もしている。

韓国では、製造業、非製造業ともに増加している。製造業では「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が最も多く、これに「輸送用機器製造業」が続く。両産業ともに長期的に増加傾向にある。非製造業では、「情報通信業」が最も多く、増加もしている。

中国の製造業全体での研究者数は、主要国中最も多い。内訳を見ると「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が最も多く、これに「輸送用機器製造業」が続く。また、「その他の製造業」の割合も他国と比べて大きい。非製造業については内訳のデータがないが、全体で見ると増加している。

【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



注：
 1) 米国の産業分類は北米産業分類(NAICS)を使用。その他の国は、国際標準産業分類第4次改定版(ISIC Rev.4)に準拠しているため、各国の産業分類とは異なる。
 2) 米国を除いた各国とも研究開発を行う企業の主な経済活動(Main economic activity)に応じて分類している。
 3) 米国では、「Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting」及び「Public Administration」は除かれている。よって、他国の非製造業と異なっているため、国際比較する際は注意が必要である。
 4) 日本は定義が異なる。フランスの2017年は暫定値。
 資料：
 米国：NSF、2018年まで“Business Research and Development and Innovation”、2019年以降は“Business Enterprise Research and Development”
 その他の国：OECD, “R&D Statistics”
 参照：表 2-2-6

(3)日本の産業分類別研究者

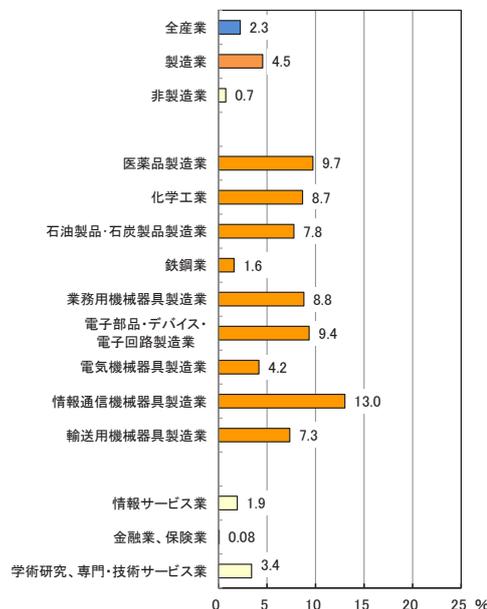
日本は、どの業種の企業に研究者が多いのかを従業員に占める割合で見た(図表 2-2-7)。なお、ここでは研究開発を実施していない企業の従業員数も含めた割合を示している。

まず、非製造業(0.7%)よりも製造業(4.5%)において割合が高い。

2023年以最も割合が高いのは、製造業の「情報通信機械器具製造業¹²⁾」であり、13.0%となっている。これに「医薬品製造業」、「電子部品・デバイス・電子回路製造業」、「業務用機械器具製造業」が続く。

非製造業では「学術研究、専門・技術サービス業¹³⁾」で3.4%と割合が高いが、製造業と比較すると低い傾向にある。

【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(2023年)



注：
 研究開発を実施していない企業も含んでいる。該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。
 資料：
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照：表 2-2-7

¹²⁾ 通信機械器具、映像音響機械器具、電子計算機の製造業等が含まれる。

¹³⁾ 学術・開発機関等が含まれる。

日本の企業に所属する研究者はどのような専門的知識を持っているのだろうか。ここでは、産業分類別に、その業種に所属する研究者の専門分野を見る(図表 2-2-8)。

企業に所属する研究者は、「機械・船舶・航空」分野を専門とする者が最も多く、全体の 25.0%を占めている。次いで「電気・通信」が 23.1%であり、この 2 分野で全体の約半数を占めている。他方、最も少ない分野は「人文・社会科学」(1.6%)である。また、「情報科学」分野を専門とする研究者の割合は 12.2%と 2016 年(7.7%(科学技術指標 2017 参照))と比較すると増加している。

所属する企業の産業分類から見ると、最も多くを占める「輸送用機械器具製造業」では、「機械・船舶・航空」分野を専門とする研究者が多く、これに「電気・通信」分野が続き、二つの分野の研究者で約 8 割を占めている。

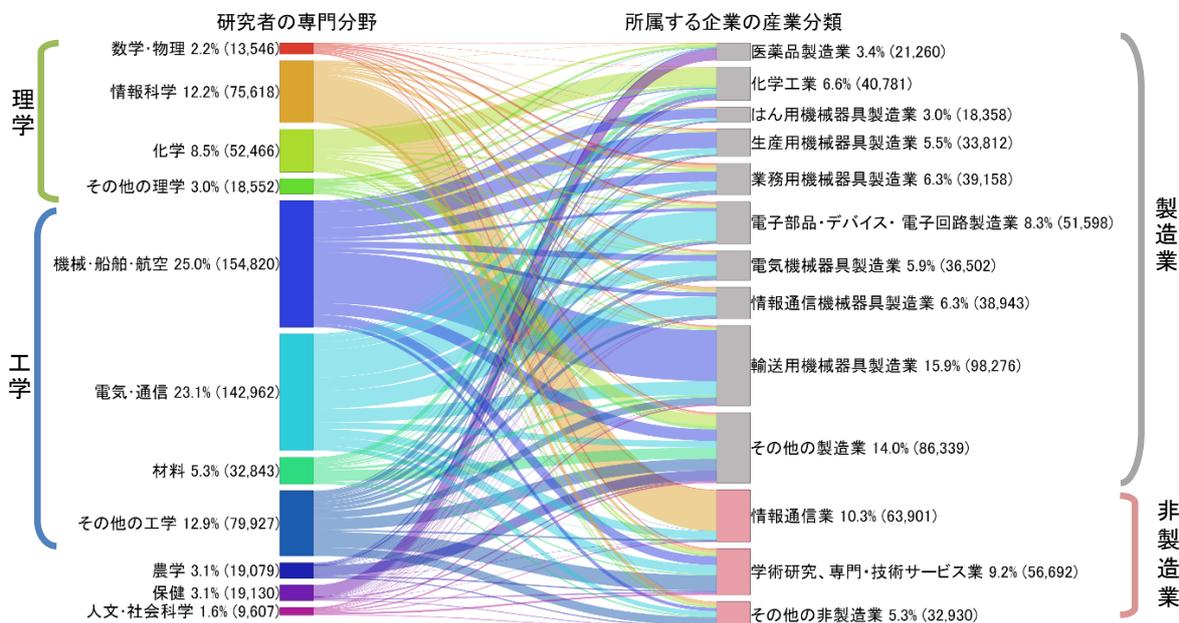
「情報通信機械器具製造業」では、「電気・通信」分野を専門とする研究者が最も多く、約 6 割を占めている。多様な専門分野を持つ研究者が所属しているのは「業務用機械器具製造業」である。

非製造業に注目すると、「情報通信業」では、「情報科学」分野を専門とする研究者が多くを占めている。なお、「情報科学」分野を専門とする研究者の約 6 割は「情報通信業」に所属しており、次いで多いのは「情報通信機械器具製造業」、「業務用機械器具製造業」である。

「学術研究、専門・技術サービス業」では、「電気・通信」、「機械・船舶・航空」分野を専門とする研究者が約 2 割ずつを占めている。

なお、「人文・社会科学」分野を専門とする研究者の所属先で最も多いのは「学術研究、専門・技術サービス業」であり、次いで「輸送用機械器具製造業」である。

【図表 2-2-8】 日本の企業における研究者の専門分野(2023 年)



注:
 1) HC(実数)である。専門分野別の合計値と総数は四捨五入の関係上、一致しない。
 2) 研究者の専門分野は、研究者の現在の研究(業務)内容により分類されている。
 資料:
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照:表 2-2-8

(4)産業分類別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係:日米比較

産業分類別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係を示す。横軸が研究人材集約度(HC 研究者/従業員)、縦軸が高度研究人材活用度(博士号保持者/HC 研究者)であり、円の面積が博士号保持者の数に対応している。

日本の状況を見ると(図表 2-2-9(A))、ここに示した産業分類のうち、高度研究人材活用度が高いのは「医薬品製造業」であり、17.0%となっている。次いで「化学工業」が8.0%となっている。

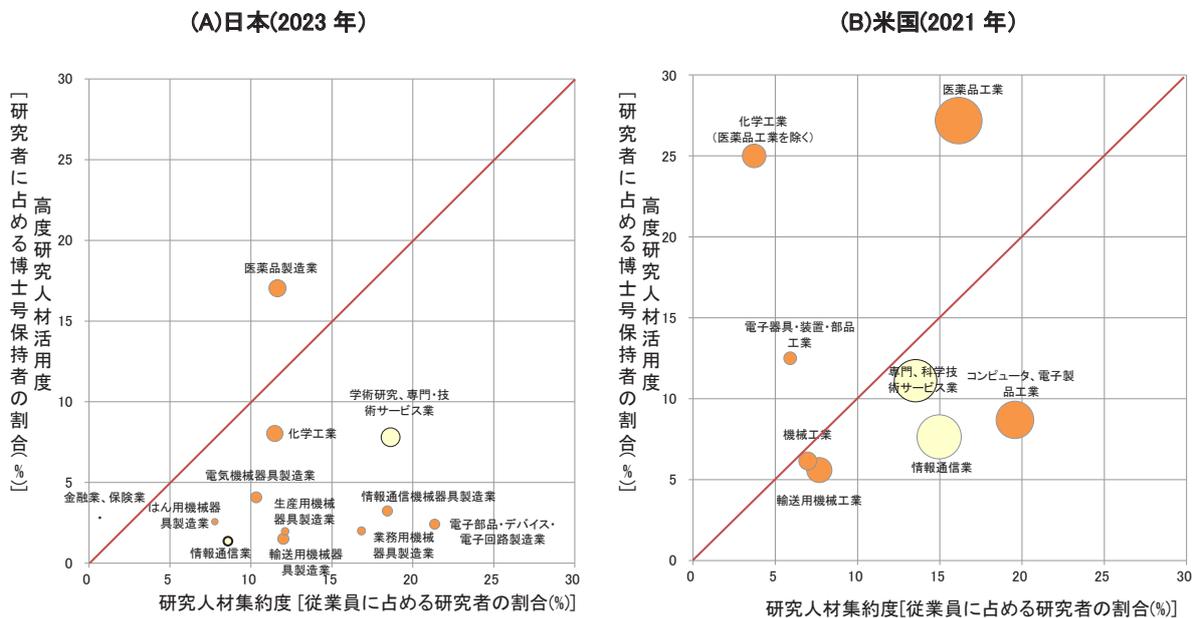
研究人材集約度が最も高いのは「電子部品・デバイス・電子回路製造業」であり、21.3%となっている。「情報通信業」については、研究人材集約度が8.6%、高度研究人材活用度が1.4%と、どちらも低い。

米国の状況を見ると(図表 2-2-9(B))、高度研究

人材活用度が高い産業は、「医薬品工業」、「化学工業(医薬品工業を除く)」であり、それぞれ27.2%、25.0%を示している。なお、「医薬品工業」は研究人材集約度も高く、16.1%である。研究人材集約度が高い産業は、「コンピュータ、電子製品工業(19.6%)」、「情報通信業(15.0%)」、「専門、科学技術サービス業(13.5%)」である。このうち、「専門、科学技術サービス業」は高度研究人材活用度も11.1%と、比較的高い傾向にある。

このように、日米ともに産業分類によって研究人材集約度と高度研究人材活用度の状況が異なる。米国の産業において、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。

【図表 2-2-9】 産業分類別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係



注:
 1) 研究開発を実施している企業を対象としている。研究人材集約度とは、従業員に占める HC 研究者数の割合である。高度研究人材活用度とは、HC 研究者に占める博士号保持者の割合である。オレンジは製造業、黄色は非製造業を示す。
 2) 日本は該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。
 3) 日本の産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。米国の産業分類は、北米産業分類(NAICS)を使用。分類が異なるため、国際比較する際には注意が必要である。米国の「金融業、保険業」は個別企業の情報を秘匿する目的で推定値の範囲が示されていたため掲載していない。

資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 米国:NSF, "Business Enterprise Research and Development: 2021"
 参照:表 2-2-9

(5)企業における女性研究者：日独比較

ここでは企業における女性研究者の日独比較を行う。先に見たように、企業における研究者全体の産業分類別のバランスを見た場合(図表2-2-6)、日本とドイツは、製造業では「コンピュータ、電子・光学製品製造業」や「輸送用機器製造業」が多く、非製造業では、「情報通信業」や「専門・科学・技術サービス業」が多いという傾向にある。また、最新年の製造業と非製造業のバランスは、日本、ドイツともに8対2である。企業における女性研究者の割合は、日本では12.2%、ドイツでは15.6%である。このように比較的共通点の多い日本とドイツであるが、図表2-2-6で示した産業分類別の研究者数は、ほぼ男性の状況を表していると考えられる。女性研究者を産業分類別で見た場合、傾向に違いはあるのだろうか。

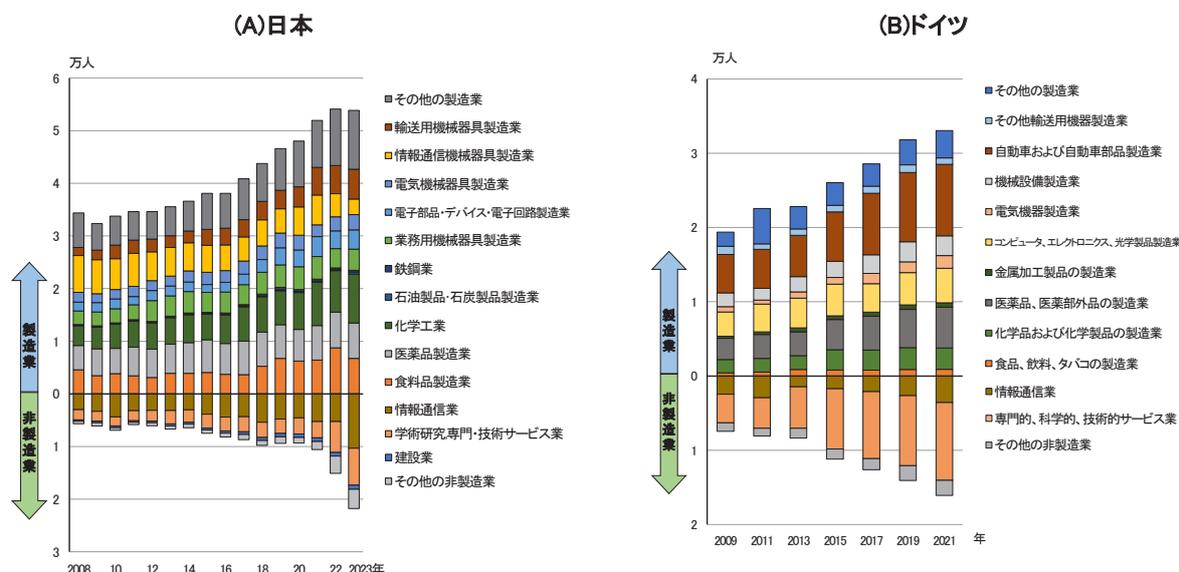
日本の企業における女性研究者数を見ると(図表2-2-10(A))、2023年の製造業では5.4万人、非製造業では2.2万人であり、7対3のバランスである。ともに継続して増加しているが、製造業は

2010年代後半から大きく伸びており、非製造業は2022、2023年と続けて大きく伸びた。2023年の内訳を見ると、製造業では「化学工業」が最も多く、次いで「食品製造業」が多い。また、非製造業では「情報通信業」が最も多く2023年と2022年を比較すると2倍に伸びた。

ドイツを見ると(図表2-2-10(B))、2021年の製造業では3.3万人、非製造業は1.6万人であり、7対3のバランスである。2021年の内訳を見ると、製造業では「自動車および自動車部品製造業」が最も多く、次いで「医薬品、医薬部外品の製造業」が多い。非製造業では「専門的、科学的、技術的サービス業」が多く、非製造業全体の約7割を占めている。

女性研究者の割合が高い産業分類は、日本は「食品製造業」、「医薬品製造業」、「化学工業」、「情報通信業」であり、ドイツは「食品、飲料、タバコの製造業」、「医薬品、医薬部外品の製造業」、「化学品および化学製品の製造業」、「専門的、科学的、技術的サービス業」である。

【図表2-2-10】 企業における産業分類別女性研究者の日独比較



注：
 1) HC(実数)研究者である。日本は該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。
 2) 日本の産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。ドイツの産業分類は Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008)を使用。分類が異なるため、国際比較する際には注意が必要である。

資料：
 日本：総務省、「科学技術研究調査報告」
 ドイツ：BMBF, “Stiftungsverband Wissenschaftsstatistik, Destatis”
 参照：表2-2-10

2.2.3 大学部門の研究者

(1)各国大学部門の研究者

大学部門は研究者数の国際比較を行う際に、困難を伴う。2.1.1 項に述べたが、再度簡単に注意点を示す。まず、①調査方法に違いがある。大学部門の研究者を計測する際に研究開発統計調査を行わず、各国の既存のデータ、たとえば、教育統計(教職員や学生についての計測をしている統計など)や、職業や学位取得を調査する統計などを用いている国がある。2 点目として、②測定方法の違いがあげられる。研究開発統計調査を行っているのであれば、調査票で研究専従換算をした研究者数を測定できるが、教育統計などを用いている場合は研究専従換算係数を乗じて、研究専従換算をした研究者数(FTE 研究者数)を計測しなければならない。日本は研究開発統計調査を行っているが、そこでは研究専従換算をした研究者数の計測を行っていない。最後に、③調査対象にも違いが見られる。大学の研究者に含まれている博士課程在籍者の計数方法について国によって違いがあり、たとえば、経済的支援を受けているかどうか、その人数に研究専従換算係数をかけるか、などといった差異が出てくる。

日本の大学部門の FTE 研究者数として、文部科学省が実施した「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」(FTE 調査)に基づく研究専従換算係数(FTE 係数)を使用し、FTE 研究者数を計測したデータを使用している(図表 2-1-2 参照)。FTF 調査は 2002 年から、FTE 研究者数の計測に用いられており、2008 年、2013 年、2018 年に FTE 係数の更新が行われた。これに伴い、2009 年、2013 年、2018 年のデータは前年からの継続性が損なわれている。

主要国における大学部門の研究者数を見ると(図表 2-2-11)、日本の大学部門の 2023 年の研究者数(FTE 値)は 13.8 万人である。

中国の大学部門の研究者については、2009 年から OECD のフラスカティ・マニュアルの定義に従って測定し始めたため、2008 年と 2009 年の間に差異があるが、その後は継続して増加しており、

特に 2019 年以降は大きく伸びている。2021 年の研究者数は 60.0 万人、主要国の中で一番の規模である。科学技術指標 2023 では、OECD が中国の 2019 年、2020 年、2021 年に関する研究開発指標のデータ公表を控えた事を受けて 2018 年までのデータを掲載していた。本報告書で参照している OECD の MSTI に 2019~2021 年のデータが掲載されたので、科学技術指標 2024 では 2021 年までのデータを示している。

米国の大学の研究者数は 1999 年を最後に、OECD の MSTI には掲載されていなかったが、2020 年からデータが掲載されるようになった(2.1.2 項参照)。なお、数値が掲載されていない期間については図表中に点線で示した。2022 年における米国の大学部門の研究者数は 19.9 万人であり、中国に次ぐ規模である。

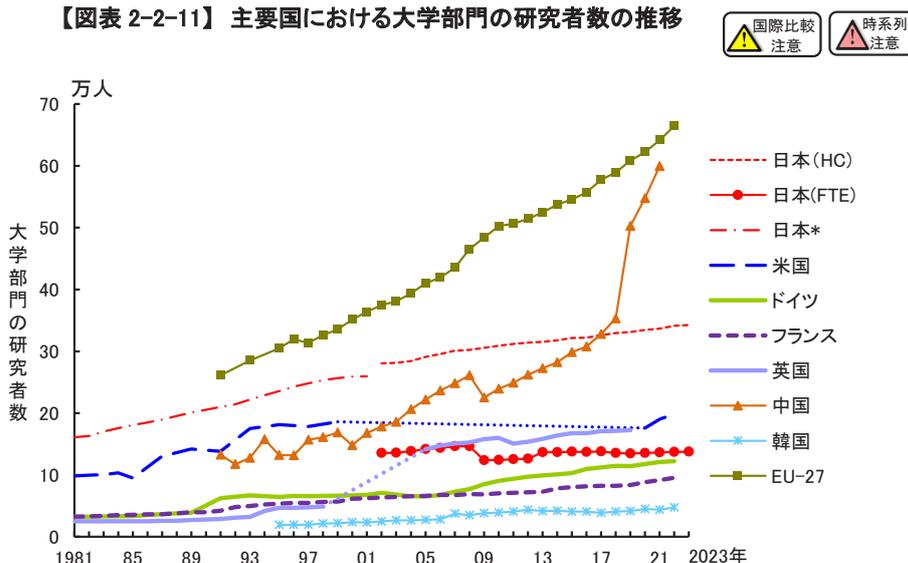
英国の研究者数には、1993 年と 1994 年の間に差異があるが、これは高等教育機関の改革(旧大学と旧ポリテクニクの一元化)などにより、調査対象が変更されたことが影響していると考えられる。また、英国の 1999 年~2004 年の値は出典としたデータに掲載されていないため図表中に点線で示した。2019 年の研究者数は 17.2 万人である。先述した理由(2.1.2 項参照)により、OECD の MSTI に掲載されている英国の大学部門の研究者数の最新年は 2019 年である。

ドイツに関しては、2000 年代中頃(2005 年時点で 6.5 万人)から、研究者数が大幅に増加し、2022 年では 12.2 万人である。

フランスの研究者数は、2000 年代中頃まで、ドイツと同様の伸びを示していた。その後も、ドイツと比べて伸びは小さいが一貫して増加している。2022 年では 9.5 万人である。

韓国の研究者数は、1990 年代半ばから長期的に増加傾向に推移した後、2012 年を境にしばらく減少傾向にあったが、近年は増加している。2022 年の研究者数は 4.7 万人である。

【図表 2-2-11】 主要国における大学部門の研究者数の推移



注:

- 1) 大学部門の研究者の定義及び測定方法については国によって違いがあるため、国際比較する際には注意が必要である。各国の研究者の違いについては図表 2-1-1 を参照のこと。大学部門の違いについては図表 1-1-4(B) を参照のこと。
- 2) 各国の値は FTE 値である(日本については HC 値も示した)。
- 3) 自然科学と人文・社会科学の合計である(ただし、韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
- 4) 日本の研究者は 3 種類のデータがある。日本*は FTE か HC について明確な定義がされていない値、日本(FTE)は FTE 研究者、日本(HC)は HC 研究者。2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。
- 5) 米国は 1985、1987、1993 年において時系列の連続性は失われている。2001～2019 年は出典となる資料にデータが掲載されていない。
- 6) ドイツは 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。1987、1991、2006、2016 年において時系列の連続性は失われている。2021 年は定義が異なる。2022 年は暫定値である。
- 7) フランスは 1997、2000、2014 年において時系列の連続性は失われている。2012 年は見積り値である。2013 年は過小評価されるか、過小評価されたデータに基づく。2022 年は暫定値である。
- 8) 英国は 1994、2005 年において時系列の連続性は失われている。2005～2008 年は見積り値である。1999～2004 年は出典となる資料にデータが掲載されていない。
- 9) 中国は 2008 年までの研究者の定義は、OECD の定義には完全には対応しておらず、2009 年から計測方法を変更した。そのため、時系列変化を見る際には注意が必要である。
- 10) EU-27 は見積り値である。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」 文部科学省、「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」

ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU-27: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

米国: 1999 年以前は OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"、2020 年以降は NSF, "Higher Education Research and Development" 参照: 表 2-2-11

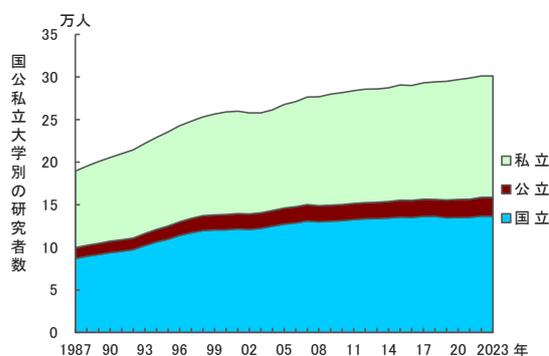
(2)日本の大学部門の研究者

日本の大学部門の研究者について、国公立大学別に、その規模、学問分野、業務区分及び任期の有無について状況を見る。なお、この項での大学部門の研究者とは「科学技術研究調査報告」における「研究本務者」の数値(研究専従換算していない数値)であり、学外からの研究者は含まれていない。

国公立大学別に大学部門の研究者数を見ると(図表 2-2-12)、国立大学と私立大学が同程度の規模を持っていることがわかる。2023 年の国立、公立、私立大学の研究者数は、それぞれ 13.6 万人、2.2 万人、14.2 万人である。各大学ともに 2000 年頃まで急速に増加した後は緩やかな増加傾向となっている。ただし、その程度は大学で異なり、2011 年から 2022 年にかけての増加率は、国立大

学で 2.8%、公立大学では 18.4%、私立大学では 7.5%である。

【図表 2-2-12】 国公立大学別の研究者



注:

研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。HC(実数)である。2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。

資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」

参照: 表 2-2-12

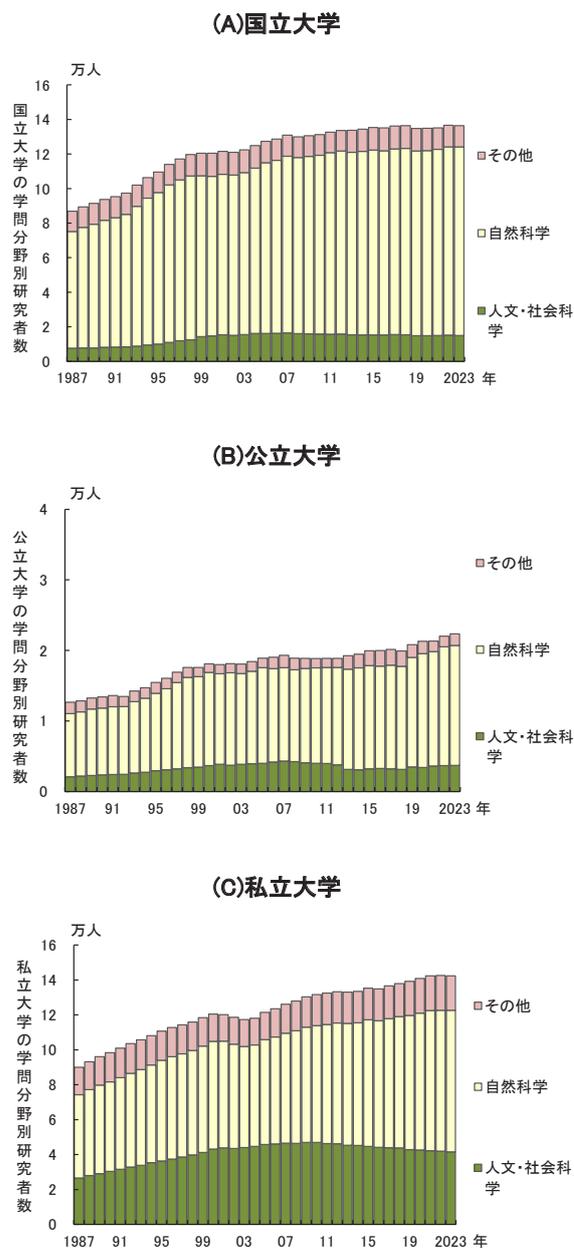
学問分野(所属組織の分野)について、「人文・社会科学」、「自然科学」、「その他¹⁴」に分類し、国公立大学の構造を見ると(図表 2-2-13)、国立大学では、「自然科学」が大多数を占めている。2023 年の「自然科学」の研究者数は 10.9 万人であり、「人文・社会科学」は 1.5 万人、「その他」は 1.2 万人である。時系列を見ると、「自然科学」の研究者数は継続して伸びていたが、2015 年頃からほぼ横ばいに推移している。また、「人文・社会科学」についてはピークであった 2007 年と比べて 9.4%減少している。

公立大学では国立大学と同様の傾向にあり「自然科学」が大多数を占めている。「自然科学」の研究者は、漸増傾向にあったが、2019 年から伸びの度合いが大きくなった。他方、「人文・社会科学」についてはピークであった 2007 年と比べて 14.3%減少している。

私立大学では、「自然科学」(2023 年:8.1 万人)が最も多いが、「人文・社会科学」(2023 年:4.2 万人)も国公立大学と比較すると多い傾向にある。「自然科学」の研究者数は継続して増加しているが、「人文・社会科学」の研究者数は 2010 年をピークに漸減傾向が続いている。

国公立大学の分野別研究者の構造は異なるが、「人文・社会科学」の研究者が 2000 年代後半と比べて減少しているのは共通している。

【図表 2-2-13】 国公立大学別学問分野別の研究者



注: 研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。HC(実数)である。2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。

資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 2-2-13

¹⁴ 家政学、教育学、その他である。

大学部門の研究者を4つの業務(教員、大学院博士課程の在籍者、医局員、その他の研究員)に分類し、国公立大学における業務区分別の状況を見る(図表2-2-14)。

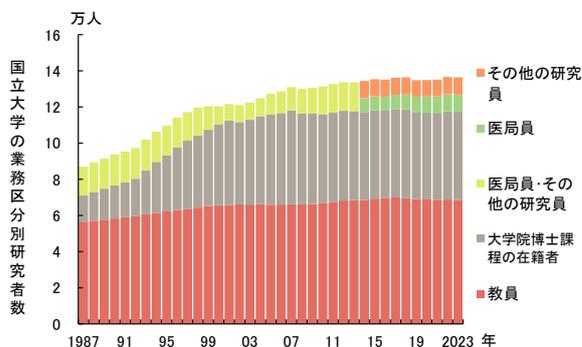
国立大学の構造を見ると、2023年の「教員」は6.8万人、次いで「大学院博士課程の在籍者」が4.9万人であり、この2つの業務区分の研究者が大多数を占めている。特に「大学院博士課程の在籍者」は、公立大学や私立大学と比較して極めて多い。「医局員」及び「その他の研究員」はそれぞれ0.9万人、1.0万人であり、「その他の研究員」も他の大学と比較すると多い。時系列を見ると、「教員」は漸増傾向が続いていたが、2017年を境にほぼ横ばいに推移している。「大学院博士課程の在籍者」は1990年代に大きく伸びた後、2007年まで漸増傾向が続いた。その後はほぼ横ばいに推移している。

公立大学では、2023年において「教員」が1.5万人、「大学院博士課程の在籍者」が0.5万人と「教員」が多くを占めている。時系列を見ると、1990年代には「教員」、「大学院博士課程の在籍者」が増加した。「大学院博士課程の在籍者」は、2005年頃までは増加が続いた後、増加のペースが落ちた。2010年代に入ってから、いずれの業務区分ともに増加傾向にある。

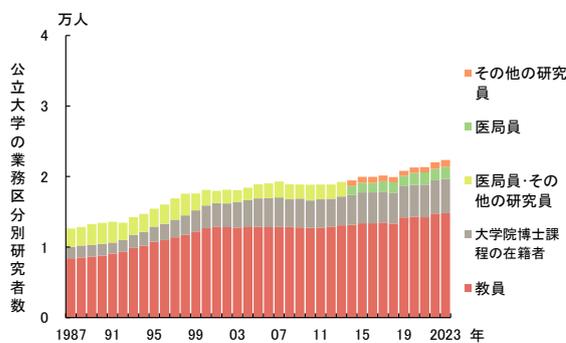
私立大学では、2023年において「教員」が11.2万人と極めて多く、私立大学の研究者のほとんどを占めている。「大学院博士課程の在籍者」は1.8万人、「医局員」は0.9万人、「その他の研究員」は0.3万人である。時系列を見ると、「教員」の数が継続して増加している。「大学院博士課程の在籍者」も長期的に増加していたが、2010年頃からほぼ横ばいである。

【図表2-2-14】国公立大学別業務区分別の研究者

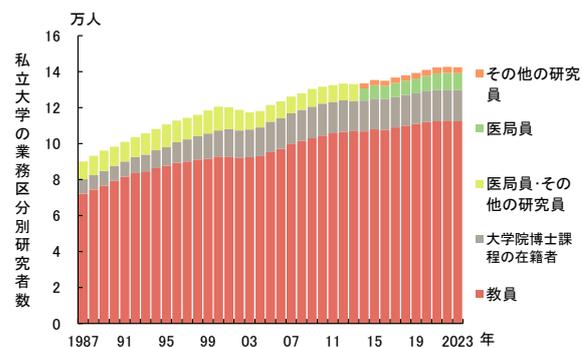
(A)国立大学



(B)公立大学



(C)私立大学



注：
研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。HC(実数)である。2001年以前の値は該当年の4月1日時点の研究者数、2002年以降の値は3月31日時点の研究者数を測定している。

資料：
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表2-2-14

大学部門の研究者について、任期の状況を示す(図表 2-2-15)。

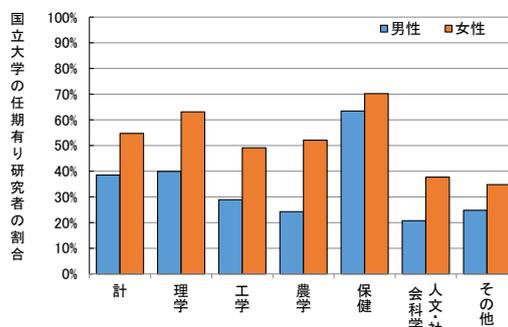
国公立大学別で見ると、国立大学の方が、公立大学や私立大学と比べて任期有り研究者の割合が高い傾向にある。その傾向は、男女別でも同様の傾向にある。

また、男性研究者よりも女性研究者の方が任期有り研究者の割合は高い傾向にある。国公立大学別、学問分野別で見ても、ほとんどが同様の傾向にある。

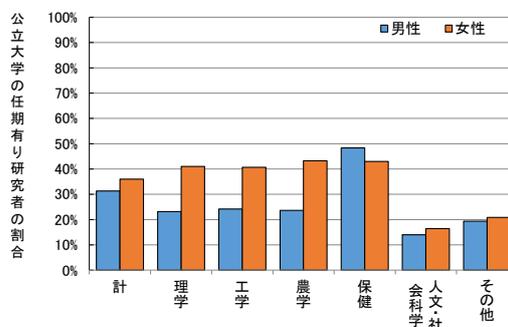
学問分野別では、保健分野での任期有り研究者の割合が高い。保健分野では任期有り研究者の男女の差が少ないのと比較して、理学、工学、農学では、男女の差が大きい。

【図表 2-2-15】 大学等における任期有り研究者の割合(2023年)

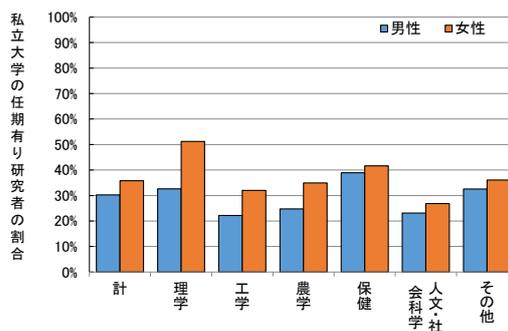
(A)国立大学



(B)公立大学



(C)私立大学



注:

- 1) 教員及びその他の研究員を対象としている。HC(実数)である。
- 2) ここでの任期無し研究者は、教員及びその他の研究員のうち、雇用契約期間の定めがない者(定年までの場合を含む)をいう。任期有り研究者とは、任期無し研究者以外を指す。
- 3) 該当年の3月31日時点の研究者数を測定している。

資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」

参照:表 2-2-15

(3)大学教員の年齢階層の変化

若手研究者の重要性は第6期科学技術・イノベーション基本計画でも述べられており、主要な数値目標として、「将来的に、大学本務教員に占める40歳未満の教員の割合が3割以上となることを目指す」と記されている。他方、優れた研究者が年齢を問わず活躍し成果をあげていくことは、我が国の科学技術水準の向上にとって重要であり、優れた年長の研究者の能力の活用も必要である。

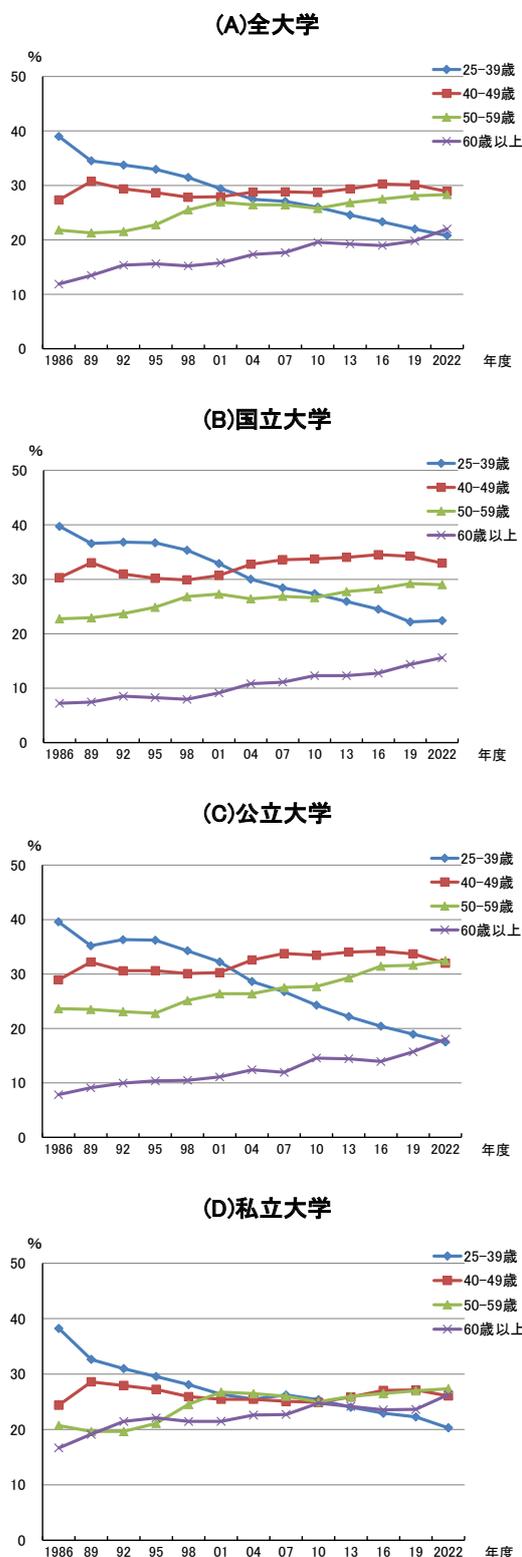
全大学教員の年齢階層の比率を見ると(図表2-2-16(A))、25-39歳の教員の比率は、1986年度には39.0%であったが2022年度では20.8%に減少した。60歳以上比率は同時期に11.9%から22.0%に増加し、25-39歳の教員の比率を上回った。50-59歳比率も増加しており2022年度では28.3%になった。40-49歳の比率はほぼ横ばいに推移している。全大学においては40-49歳の教員が最も多く、2022年度では28.9%となっている。

国公立大学別に見ると(図表2-2-16(B)、(C)、(D))、国公立大学ともに、1980年代では、25-39歳比率が一番大きく、次いで年齢の低い順から高い順に並んでいた。その後は、25-39歳比率の減少、40-49歳比率の微増、50-59歳比率及び60歳以上比率の増加が見られた。その結果、2022年の国立大学において40-49歳比率(33.0%)が最も高くなり、次いで、50-59歳比率(29.0%)、25-39歳比率(22.4%)、60歳以上比率(15.6%)の順となった。公立大学では40-49歳比率と50-59歳比率(32.0%、32.5%)、25-39歳比率と60歳以上の比率(17.5%、18.0%)がそれぞれ同程度となった。私立大学では、そもそも60歳以上比率が国公立大学より高く、2010年度では、いずれの年代の比率も同程度となった。その後は25-39歳比率の減少、60歳以上比率の増加が進み、2022年度では、40-49歳比率、50-59歳比率、60歳以上比率が同程度となり、25-39歳比率が最も低くなった。

各大学ともに若手教員の比率が減少する一方で、年長の教員の比率が増加しつつある。大学教員の年齢階層に変化が生じており、高齢化が進

んでいる。

【図表2-2-16】大学の本務教員の年齢階層構成



注：
1) 本務教員とは当該学校に籍のある常勤教員。
2) 放送学園大学は私立大学に含む。

資料：
文部科学省、「学校教員統計調査」
参照：表2-2-16

(4)採用教員の年齢階層の変化

大学教員の年齢構成の変化は、毎年、新たに大学教員となる者の年齢構成に左右されるものと考えられる。そこで、採用された大学教員の年齢階層構成の推移を見る。なお、ここでいう採用とは当該学校の本務教員として、大学、短期大学及び高等専門学校の本務教員以外の職業等から異動した者である。

全大学における採用教員の年齢階層別の構成を見ると(図表 2-2-17(A))、25-39 歳の採用教員数は 2007 年度まで増加し、その後はほぼ横ばいに推移していたが、2019 年度以降は減少している。割合は、一貫して減少しており、他の年代、特に 40 歳代の採用数が増加した影響も大きかったが、近年は 25-39 歳の採用数が減少した影響が大きい。

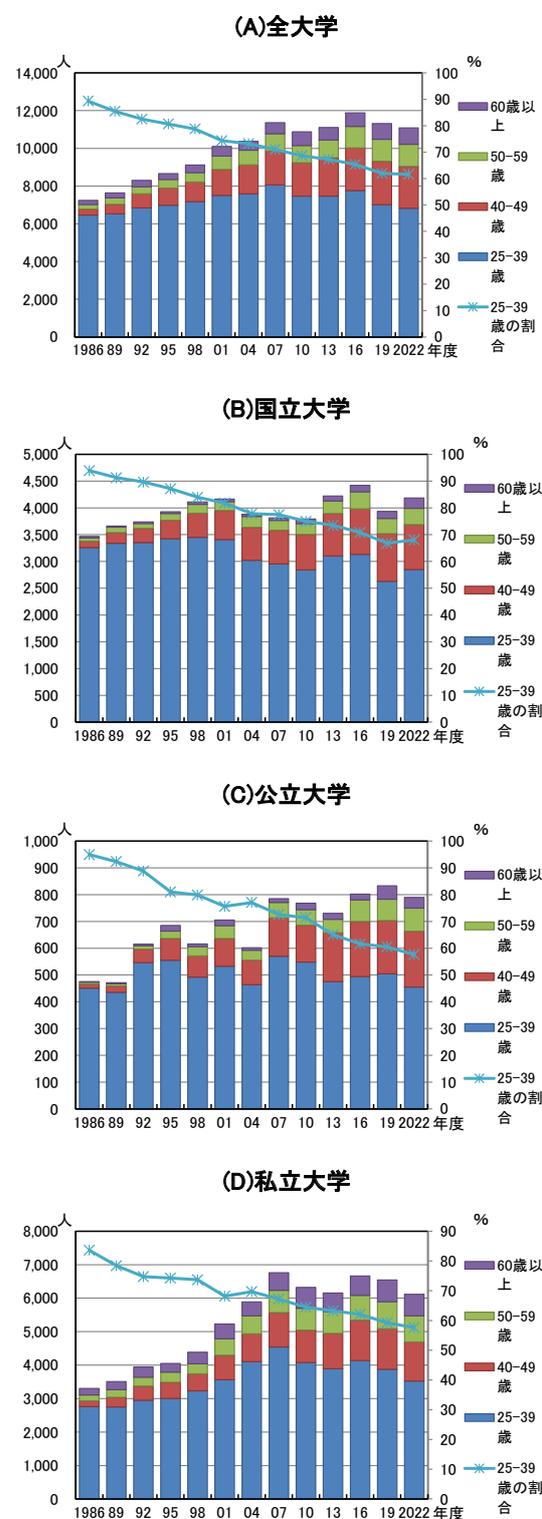
国公立大学別に見ると(図表 2-2-17(B)、(C)、(D))、いずれの大学でも、25-39 歳の採用教員割合の減少は続いていたが、国立大学の 2022 年度では横ばいとなった。採用教員数全体の推移を見ると、国立大学では 2000 年代に入ってから、2010 年度まで減少した。2013 年度及び 2016 年度は微増したが、2019 年度では大きく減少、2022 年度では再び増加している。公立大学では年による増減が大きく、私立大学では、2007 年度まで継続して増加した後、増減を繰り返しながら減少傾向にある。このように、国公立大学によって採用状況が異なる。また、いずれの大学でも 40 歳代の採用教員数が増加傾向にあったが、国立大学、私立大学では 2022 年度で減少した。

私立大学については、50 歳代や 60 歳以上の採用教員数が国公立大学と比較して、多くかつ長期的に増加していたが、2022 年度ではいずれの年代も減少した。

このような変化の背景としては、大学教員の採用に際して、高い研究業績を要求する(ポスト等)の任期付きポジションを経た後に採用される)傾向、あるいは実務経験者や各種専門家を求める傾向が強まっていることをあげることができたが、そもそも新規採用だけでなく、中途採用で即戦力となる

教員を求めるようになったとも考えられる。

【図表 2-2-17】 大学の採用教員の年齢階層構成



注：
 1) 採用とは当該学校の本務教員として、大学、短期大学及び高等専門学校の本務教員以外の職業等から異動した者。
 2) 放送学園大学は私立大学に含む。
 資料：
 文部科学省、「学校教員統計調査」
 参照：表 2-2-17

コラム3: 年齢分布から見た男女別大学教員の状況

日本の全大学における60歳以上の教員割合は継続して増加し、2022年度では25～39歳の教員いわゆる若手教員割合を上回った(2.2.3項(3)「大学教員の年齢階層の変化」参照)。若手研究者の雇用推進については色々な施策が取り組まれているが、一方で研究者の年齢分布については高齢化が進む日本の人口動態によって決まっているのではないかとの指摘もある。そこで本コラムでは教員の年齢分布と人口の年齢分布を用いて、大学教員数との雇用の関係を見た。

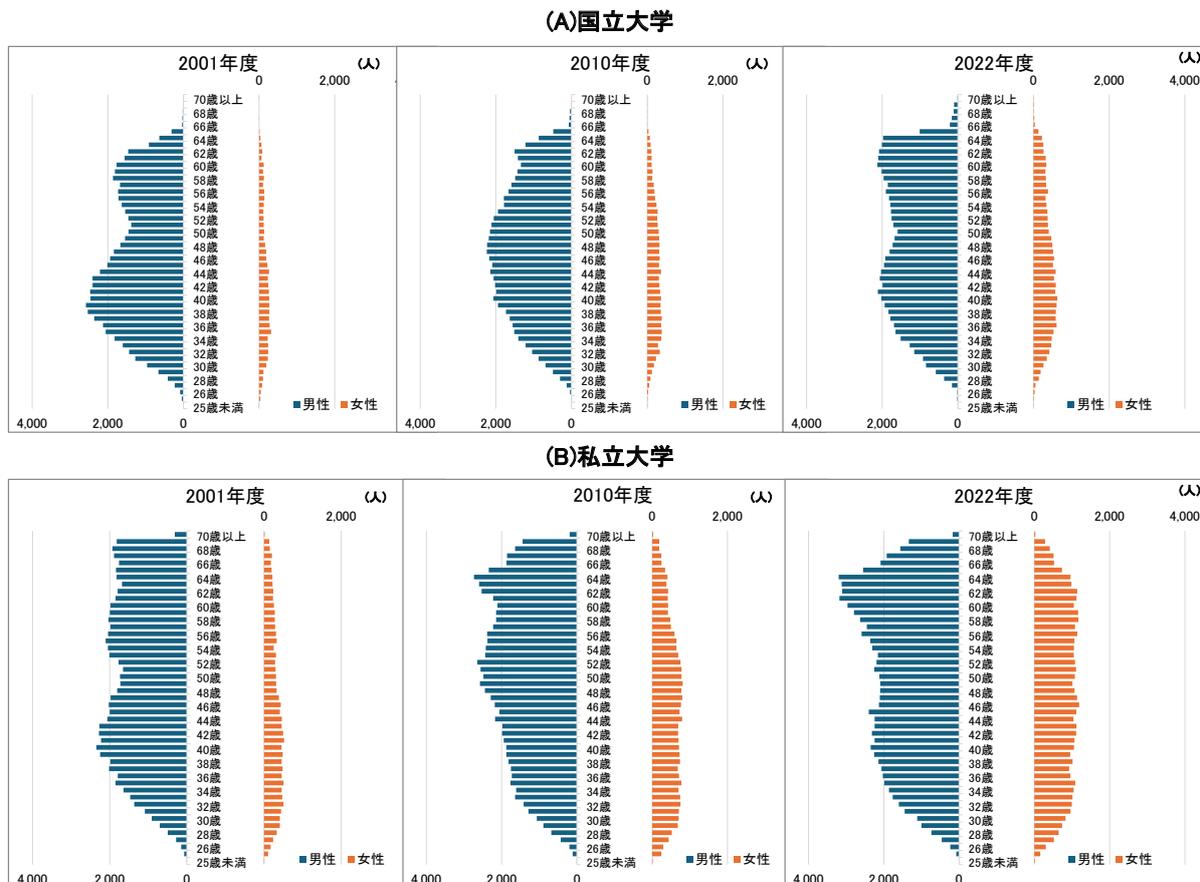
(1) 人口当たり大学教員の年齢分布

人口当たりの国立大学教員の年齢分布を見ると(コラム図表3-1(A))、2001年度において男性教員の年齢分布は39歳頃を頂点とした大きな山と58歳を頂点とした小さな山からできていた。2010年度では48歳前後を頂点とした緩やかな山と変わり、2022

年度では41歳と61歳を頂点とした山に変わった。女性教員については2001、2010年度では35歳を頂点とし、すそ野の広い山ができており、2022年度になると40歳を頂点とした山ができており、その規模は年度を追うごとに大きくなっていることがわかる。

私立大学を見ると(コラム図表3-1(B))、2001年度の男性教員の年齢分布は35歳頃を頂点とした大きな山と55歳を頂点とした緩やかな峰が続いている。2010年度では52歳を頂点とした後に緩やかな峰となり、64歳で再び増加する。2022年度では41歳と61歳を頂点とした山に変わった。女性教員については、2001年度では35歳を頂点としたすそ野の広い山であったのが、2010年度では35歳から49歳、2022年度では35歳から62歳に同程度の規模がある台形に変化しており、その規模は年度を追うごとに拡大している。

【コラム図表3-1】 人口100万人当たり大学教員の男女別年齢分布(2001年度、2010年度、2022年度)



注: 本務教員である。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。
資料: 大学教員: 文部科学省、「学校教員統計調査」、人口: 総務省、「人口推計」
参照: コラム表3-1

(2) 年齢分布で見る大学教員の雇用

次に人口 100 万人当たり大学教員数について約 20 年前との差異を見ることにより、該当する年齢の教員が過去と比べて教職に就けているのかどうかを見た(コラム図表 3-2)。国立大学の男性教員は 47 歳までマイナスである。つまり、約 20 年前と比べて、人口当たりで見ても大学教員となる人の数が減っている。最も減少しているのは 38 歳、約 700 人の減少であり、30 歳代から 40 歳代半ばにかけての減少が著しい。60 歳になると再び増加しはじめ、64 歳まで急増している。女性教員は多くの年齢でプラスである。36 歳から 49 歳それぞれで約 300 人程度増加している。なお、女性教員の 50 歳代は男性教員と同程度であるが、その後は緩やかに 0 に近づく。

私立大学では、男性、女性ともほとんどの年代でプラスとなっているが、50 歳以上の方がプラスの度合いが大きい。男性は 60 歳前半では約 1,300~1,400 人、女性では約 800~900 人増加している。なお、男性教員では 40 歳代前半において変化がない。

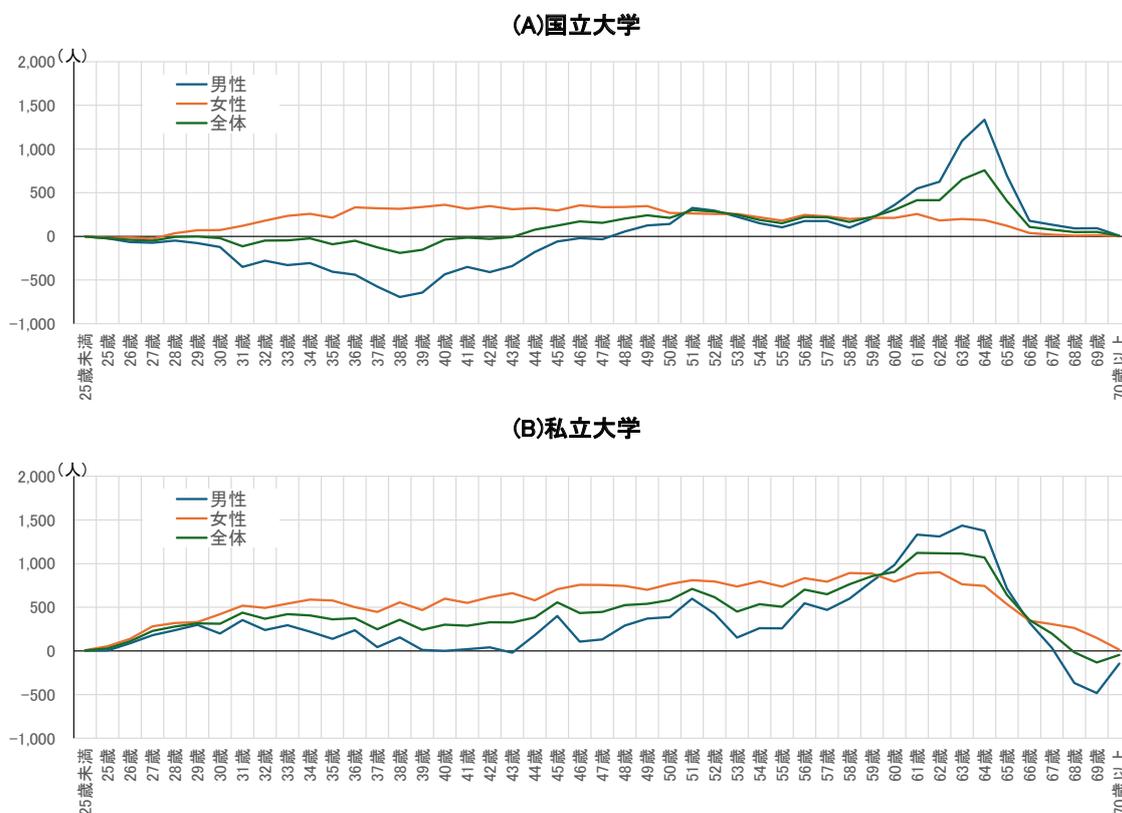
(3) まとめ

人口当たりで見た場合で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。女性教員については、国立大学ではいまだ若手教員が多い傾向にあるが、私立大学になると若手から中堅、高齢まで同様の規模にある。

約 20 年前と比較して教員職につけている教員は、国立大学全般よりは私立大学全般の方が多く、両大学ともに男性よりは女性の方が多く傾向にある。また、国立大学において若手の男性が教職につけていない傾向も見える。なお、男性教員が 60 歳代、おそらく管理職についている可能性が高い年代で大きく増加しているのに対し、特に国立大学の女性教員については、男性教員のようなピークは見られない。これについては 2022 年時点では 60 歳代となる女性教員の数が元々少なかった、年齢が高くなるについてフェイドアウトしていると言った可能性が考えられる。

(神田 由美子)

【コラム図表 3-2】 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)



注及び資料: コラム図表 3-1 と同じ。
参照: コラム表 3-2

2.3 研究支援者

ポイント

- 研究者一人当たり研究支援者数を部門別、業務別に見ると、日本は「テクニシャン」より「その他の支援スタッフ」の方が多いが、他国では「テクニシャン」の方が多い傾向にある。
- 日本の研究支援者を部門別に見ると、企業の研究支援者は、男性が多く、女性の約3倍である。女性の研究支援者数が男性を大きく上回っているのは大学部門であり、近年では男性の2倍である。
- 企業では「研究補助者」が最も多く、「研究事務その他の関係者」が他部門と比較すると少ない。企業以外の部門では「研究事務その他の関係者」が最も多い。その傾向が最も顕著なのは大学である。なお、大学において「研究事務その他の関係者」の増加は女性による。

2.3.1 各国研究支援者の状況

研究支援者は、研究開発の担い手として重要な存在であるにもかかわらず、研究開発の周辺的存在と考えられがちである。しかし、複雑化、大規模化した現代の研究開発において、研究者と研究支援者は研究開発の担い手としてともに重要な役割を果たしている。研究支援者も含めた研究従事者数の統計は各国にあるが、研究者同様、国によって差異がある。OECD「フラスカティ・マニュアル 2015」によれば、“Technicians and equivalent staff”（テクニシャン及び同等のスタッフ）¹⁵及び“Other supporting staff”（その他の支援スタッフ）¹⁶がいわゆる、研究支援者に相当している。

図表 2-3-1 に各国の「研究支援者」について簡単に示す。日本、フランス、韓国は、研究開発統計調査における質問票中の項目名、ドイツは研究開発資料中の項目名を示した。米国¹⁷と中国についてはOECD，“R&D Statistics”に一部又は全部の部門について研究支援者のデータが掲載されていないので、定義も示していない。英国は先述した理由で各部門の研究者数及び研究支援者数が不安定であるため掲載していない。なお、研究支援者も研究者と同様に実数（HC）と研究業務をフルタイム換算した数（FTE）で計測されている。図表 2-3-1 において（HC）とあるのは実数値である。

図表 2-3-2 には主要国の研究者 1 人当たりの研

究支援者数を部門別、業務別（「テクニシャン」と「その他の支援スタッフ」）で示した。ここでいう「テクニシャン」とは、上述した OECD が定義した“Technicians and equivalent staff”であり、「その他の支援スタッフ」とは“Other supporting staff”である。

日本は、全ての部門において「テクニシャン」よりも「その他の支援スタッフ」の方が多い。これは日本のみで見られる傾向である。これに対して、より研究者に近く専門的知識を有する「テクニシャン」については、どの部門においても他国と比較しても少ない。特に大学部門では 0.05 人と極めて少ない状況である。

ドイツでは、企業における「テクニシャン」の数が多く、「その他の支援スタッフ」の倍以上である。公的機関及び非営利団体、大学では「その他の支援スタッフ」の方が「テクニシャン」より多い。

フランスでは、全ての部門で「テクニシャン」の方が「その他の支援スタッフ」より多い。なお、企業において「その他の支援スタッフ」の数は特に少なく、「テクニシャン」との差が著しい。

韓国では全ての部門で「テクニシャン」の方が「その他の支援スタッフ」より多い。大学部門の「テクニシャン」、「その他の支援スタッフ」が共に他の部門と比べて最も多く、他国とは違う傾向を見せている。この一因として、韓国では研究に参画している修士課程の学生が研究補助者に計上されていることが挙

¹⁵ テクニシャン及びこれと同等のスタッフとは、その主たる任務が、工学、物理・生命科学、社会科学、人文科学のうち一つあるいは複数の分野における技術的な知識及び経験を必要とする人々である。彼ら/彼女らは、通常、研究者の指導の下に、概念の応用や実際的方法及び研究機器の利用に関わる科学技術的な任務を遂行することによって研究開発に参加する。

¹⁶ その他の支援スタッフには、R&D プロジェクトに参加、あるいはそうしたプロジェクトと直接に関係している熟練及び未熟練の職人、管理、秘書・事務スタッフが含まれる。

¹⁷ 米国の大学について、2021 年の研究者一人当たりのテクニシャンは 0.95 人、その他の支援スタッフは 0.51 人である。

げられる。

【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者

| 国 | 企業 | 大学 | 公的機関 | 非営利団体 |
|------|---|--|---|---------------------------------------|
| 日本 | ①研究補助者:研究者の指示に従い資料収集、検査・測定、試験、記録、経常的観測作業などに従事して、研究者を補佐する者 ②技能者:研究活動に対して研究者又は研究補助者の指導・監督の下に、専門的な技術サービスを提供することを職務とする者(検査・測定専門の技師、無菌動物の飼育に従事する者、試験用材料の作成・加工に従事する者など) ③研究事務その他の関係者:庶務、経理、福利厚生など、研究組織・施設を運用するために必要な関係者 | | | |
| ドイツ | ①テクニシャン:技術者、実験室スタッフ、技術設計者など ②その他:従業員やその他の補助スタッフと管理スタッフ | ①テクニシャン:技術的又は図書館職員 ②その他:管理者、従業員、大学診療所のサービス要員など | ①Technisches personal :技能職 ②Sonstige:その他(研究開発の分野に直接かかる専門労働者、補助労働者、事務員など) | |
| フランス | ①研究者の監督下で科学技術的業務を実行することで研究開発に参加するテクニシャン ②研究開発業務に従事する従業員 ③研究開発業務に関連する管理業務に従事するスタッフ | | | |
| 韓国 | 研究補助者 ①研究支援・技能人材 ②研究行政・その他の支援人材 | 研究補助者 ①研究参与修士課程学生(又は学士学位者) ②その他の支援人材 (研究管理及び事務補助) | 研究補助者 ①研究支援・技能人材 ②研究行政・その他の支援人材 | 研究補助者 ①研究支援・技能人材 ②研究行政・その他の支援人材 |

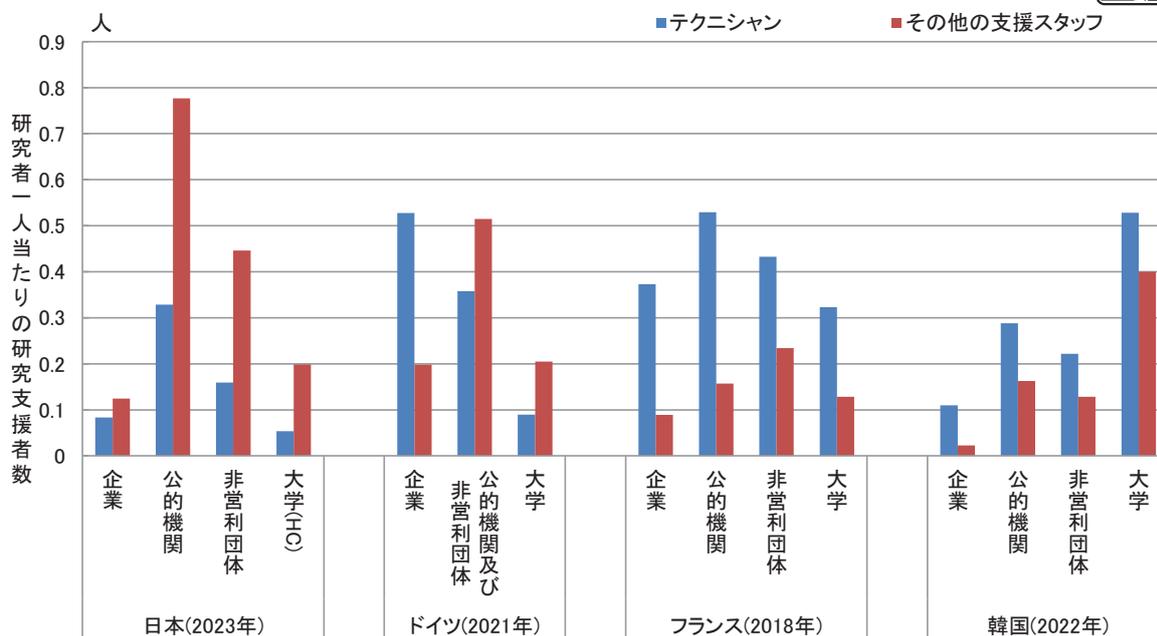
注:

- 1) 各国の値は FTE 値である。日本の大学は実数(HC)値である。
- 2) 米国と中国については OECD, "R&D Statistics" にデータが掲載されていないので、定義も示していない。英国については、科学技術指標 2023 以降、データの掲載を見合わせているため、定義も示していない。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 ドイツの企業と大学、フランスの企業、中国:OECD, "R&D Sources and Methods Database"
 フランスの企業以外:高等教育・研究・イノベーション省(MESRI), "Higher Education and Research, Facts and Figures"
 韓国:科学技術情報通信部、KISTEP、「2018 年度研究開発活動調査報告書」
 ドイツの公的機関(非営利団体を含む):科学技術政策研究所、「主要国における研究開発関連統計の実態:測定方法についての基礎調査」(調査資料-143)2007 年 10 月

【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



注:

- 1) 研究支援者は国によって定義及び測定方法に違いがある。また、各部門によっても違いがあるため国際比較するときは注意が必要である。各国研究支援者の違いについては図表 2-3-1 を参照のこと。
- 2) 研究者の注は図表 2-1-1 と同じ。
- 3) FTE 値である。ただし、日本の大学は HC(実数)である。該当年の 3 月 31 日時点の研究者及び研究支援者数を測定している。
- 4) 日本のテクニシャンは「研究補助者」である。その他の支援スタッフは「技能者」及び「研究事務その他の関係者」である。該当年の 3 月 31 日時点の研究開発人材を測定している。
- 5) フランスは暫定値である。
- 6) 韓国のテクニシャンは「研究支援・技能人材」である。その他の支援スタッフは「研究行政・その他の支援人材」である。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国:OECD, "R&D personnel by sector of performance and function"
 参照:表 2-3-2

2.3.2 日本の研究支援者：男女別研究支援者数の内訳

2.3.1 では研究者一人当たりの状況を見たが、この項では日本の研究支援者の3つ業務区分（研究補助者、技能者、研究事務その他の関係者）について、部門別、男女別に分類し、その状況を見る(図表2-3-3)。

企業の研究支援者は、男性が多く、女性の約3倍である。男性は「研究補助者」、「技能者」が多く、女性は「研究事務その他の関係者」、「研究補助者」が多い。また、男女共に2007年をピークに減少した後、2010年代半ばより回復傾向を示しており、2023年では前年と比べてすべての支援者が増加している。

公的機関では、男性の研究支援者が多かったが、女性との差は縮まりつつある。男性の数がほとんど横ばいに推移しているのに対して、女性は増加している。男女共に「研究事務その他の関係者」が多い。男性で次に多いのは「技能者」であるの

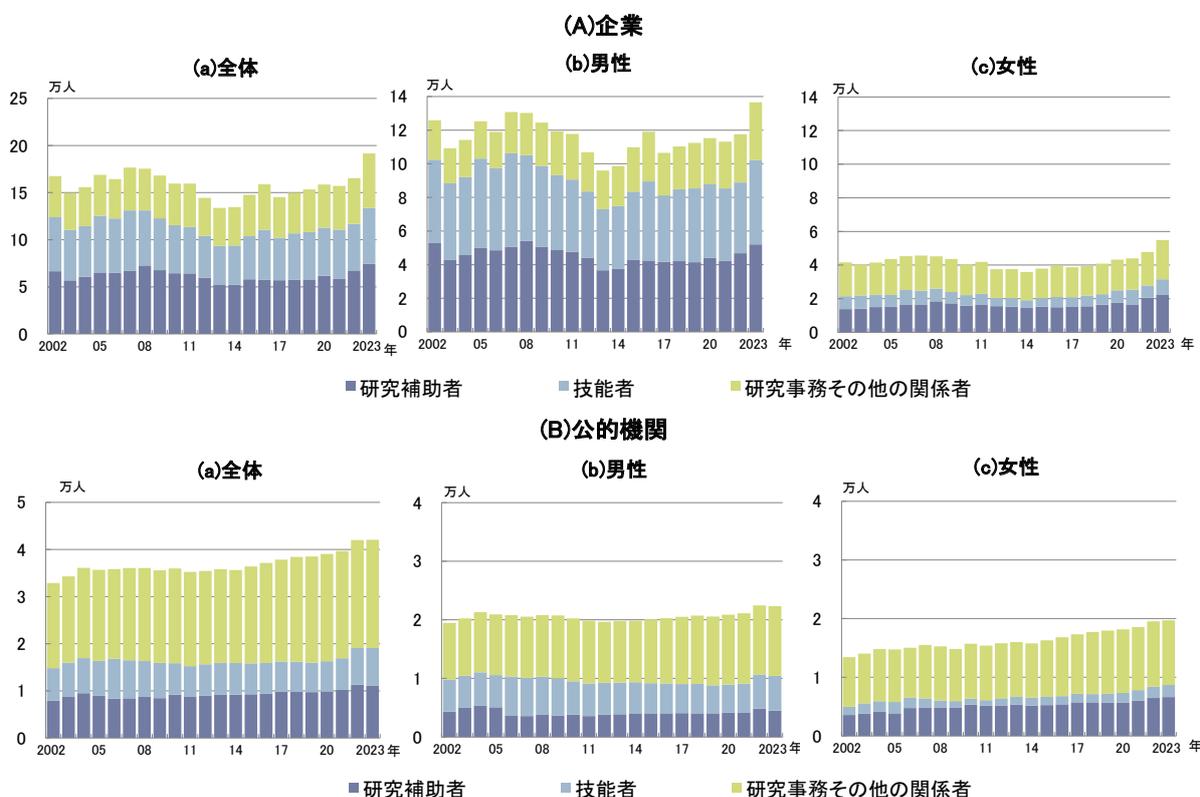
に対して、女性では「研究補助者」が多い。

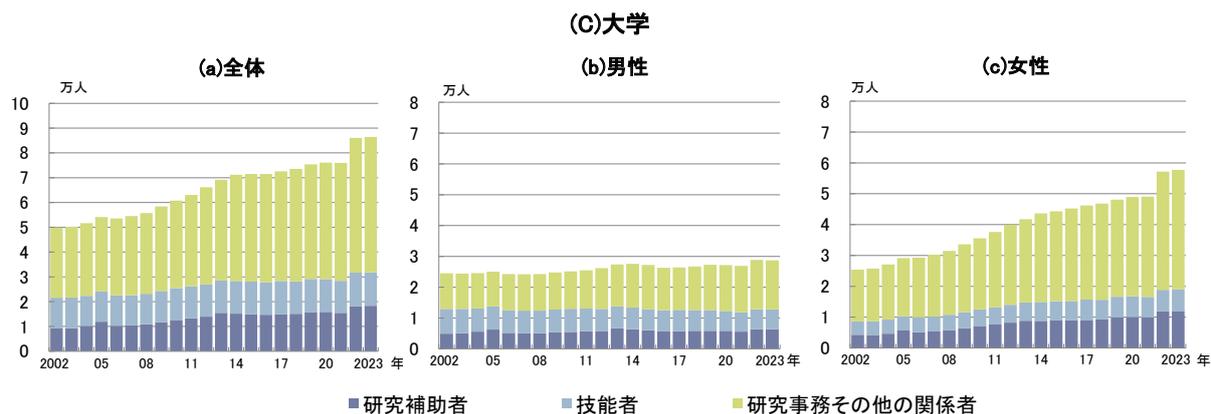
大学については、男性、女性共に「研究事務その他の関係者」の数が多く、次いで多いのは、男性では「技能者」、女性では「研究補助者」である。女性については全ての業務において数が大きく増加しており、女性の研究支援者数が男性を上回っている部門である。

非営利団体では、男性、女性共に「研究事務その他の関係者」の数が多く、2002年時点では男性、女性の研究支援者の数は同程度であったが、男性は減少した。女性はほぼ横ばいに推移している。

3つの業務区分のバランスの部門別による違いを見ると、企業では「研究補助者」が最も多く、「研究事務その他の関係者」が他部門と比較すると少ない。企業以外の部門では「研究事務その他の関係者」が最も多い。その傾向が最も顕著なのは大学である。

【図表2-3-3】日本の部門別男女別の研究支援者数の推移





注：
 1) HC(実数)である。企業の2010年以前は営利を伴う特殊法人・独立行政法人を含む。
 2) 「研究補助者」とは「研究者」を補佐し、その指導に従って研究に従事する者。
 3) 「技能者」とは「研究者」、「研究補助者」以外の者であって「研究者」、「研究補助者」の指導及び監督の下に研究に付随する技術的サービスを行う者。
 4) 「研究事務その他の関係者」とは「研究補助者」、「技能者」以外の者で、研究関係業務のうち庶務、会計、雑務等に従事する者。
 5) 該当年の3月31日時点の研究支援者数を測定している。

資料：
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照：表 2-3-3

第3章 高等教育と科学技術人材

科学技術に関連する人材の育成は、科学技術振興を図る上で最も重要な基盤のひとつである。本章では、学校教育における科学技術人材の育成について、主に高等教育機関である大学の状況を見る。高等教育の各段階での入学の状況、卒業後の進路、社会人学生の状況、また、学位取得者についての国際比較を試みる。

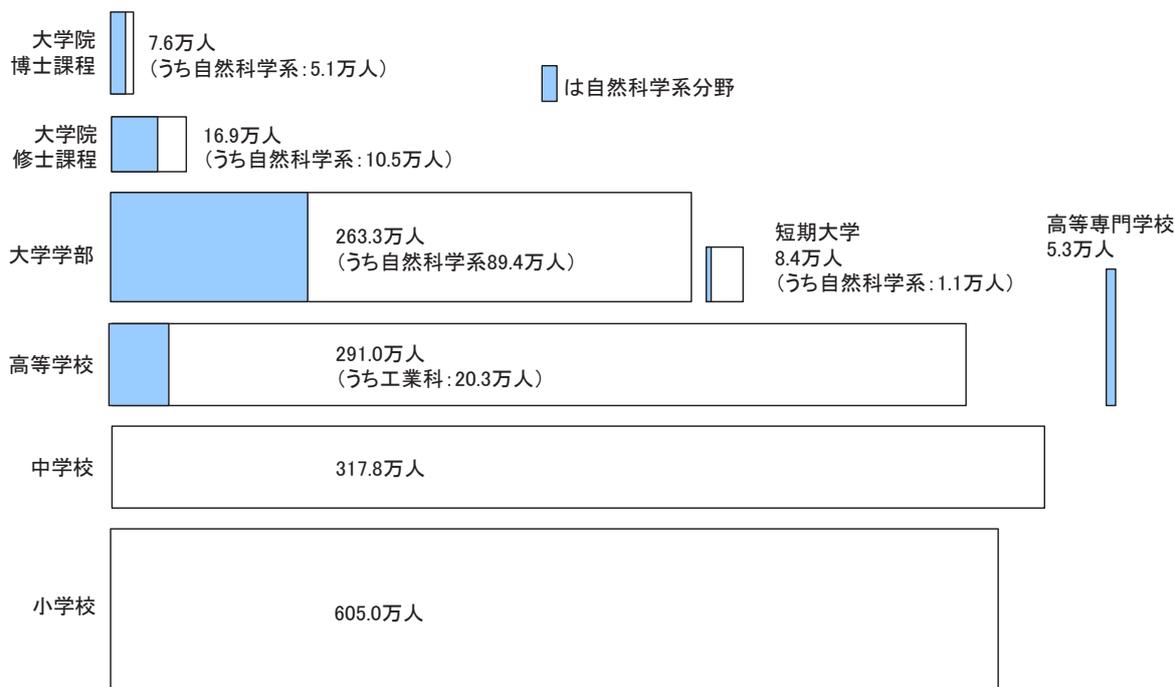
3.1 日本の教育機関の学生数の現状

図表 3-1 は、日本の教育システムのうち、本章で注目する大学等に加えて、高等学校、中学校、小学校について、2023 年度の学生・生徒等数を示したものである。棒グラフの高さは、各教育機関の修業年限、面積は各教育機関に在籍する学生・生徒等の数を表している。

小学校の児童数は 605.0 万人、中学校の生徒数は 317.8 万人、高等学校は 291.0 万人である。

大学学部の学生数は 263.3 万人(うち自然科学系 89.4 万人)、短期大学の学生数は 8.4 万人(うち自然科学系 1.1 万人)である。大学院修士課程は 16.9 万人(うち自然科学系 10.5 万人)、博士課程は 7.6 万人(うち自然科学系 5.1 万人)である。

【図表 3-1】 学校教育における学生・生徒等の現状(2023 年度)



注:

- 1) 各教育機関の本科に在籍する学生・生徒等の数とその理工系の内訳(色つき部分)を、概念的に図示したものである。
- 2) 棒グラフの高さは、各教育機関の修業年限、面積は各教育機関に在籍する学生・生徒等の数を表している。
- 3) 大学、大学院の「自然科学系」とは、理学系、工学系、農学系及び医歯薬系学部の合計である。
- 4) 短期大学の「自然科学系」とは、工業、農業、保健学科である。
- 5) 大学院の学生数は専門職学位課程を除く。
- 6) 高等学校の「自然科学系」とは、工業に関する学科である。

資料:

文部科学省、「学校基本調査報告書」

参照:表 3-1

3.2 高等教育機関の学生の状況

ポイント

- 日本の大学学部の入学者数は2000年頃からはほぼ横ばいに推移していたが、2014年度を境に緩やかな増加が見られ、2023年度では63.3万人となった。
 - 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た。一時的な増加はあったが、減少傾向が続いた後、2020年度を境に増加している。2023年度は対前年度比1.4%増の7.7万人となった。また、社会人修士課程入学者数は全体の10～11%で推移していたが、近年は9%台となった。
 - 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年度は対前年度比4.4%増加し、1.5万人となった。うち社会人博士課程入学者数は長期的に増加傾向にあった。2018年度を境に減少していたが、2023年度では増加し0.6万人となった。全体に占める割合は2023年度では41.5%、2003年度の約2倍である。
 - 大学院修士課程修了者の進学率は減少傾向が続いたが2019年度を境に微増傾向となり、2023年度は9.7%となった。
 - 大学学部の全入学者数に占める女性の割合は着実に増加し、2023年度では46.2%を占めるようになった。分野別では「保健」系が大きく伸びており、2023年度で66.5%と最も大きくなった。
 - 博士課程の入学者数は、女性は2004年度をピークに微減、男性は2003年度まで急増した後、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%減となっている。
 - 社会人博士課程在籍者を専攻分野別に見ると、「保健」系が約6割を占める。長期的にも著しく伸びていたが、2020年度をピークに減少に転じた。「工学」系は、2008年度頃から減少していたが、2018年度から微増傾向にある。社会人以外でも「保健」系は多い。2000～2008年度にかけて大きく減少し、その後も漸減していたが、2020年度以降は微増している。2023年度では1.1万人となった。「工学」系は2011年度から微減に推移していたが、2019年度以降は微増している。
-

3.2.1 大学学部の入学者

日本の大学学部の入学者数は2000年頃からはほぼ横ばいに推移していた。2014年度を境に緩やかな増加が見られ、2023年度では63.3万人となった(図表3-2-1(A))。2023年度の入学者数の内訳を見ると、「社会科学」系で20.5万人、「人文科学」系は8.3万人となった。「自然科学」系では「工学」系で9.1万人、「保健」系は7.6万人、「理学」系は2.0万人、「農学」系は1.9万人となった。また、「その他」は13.9万人である。

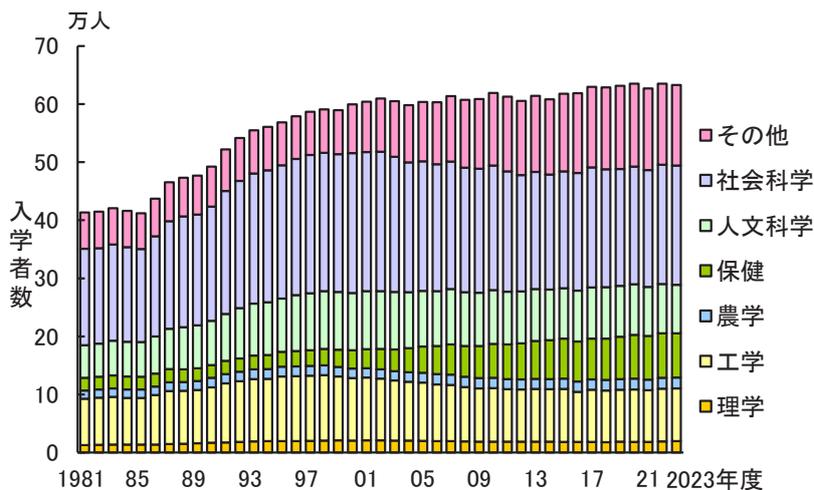
経年変化を見ると、2000年度から2010年度にかけて「農学」系、「保健」系、「その他」が増加する一方で、それ以外の学部は減少傾向にあった。2010年代に入ると、「保健」系と「その他」は増加し、「人

文科学」系では減少している。

入学者数を国・公・私立大学別で見ると(図表3-2-1(B))、私立大学の入学者数が多く、全体の8割を占める。2000、2010、2023年度と継続して入学者数が減少しているのは国立大学である。公立大学、私立大学の入学者数は増加している。

分野別に見ると、国立大学では「自然科学」系、特に「工学」系の入学者数が多く、私立大学の入学者数は「社会科学」系が多い。ただし、私立大学全体で見た構成比では「社会科学」系が減少傾向にある。また、「保健」系、「その他」の入学者数は、2000年度と比べると国・公・私立大学ともに増加している。なかでも私立大学については、2000年度と比較して2023年度はいずれも約3倍となっている。

【図表3-2-1】大学(学部)入学者数
(A)関係学科別の入学者数の推移



(B)国・公・私立別大学の入学者数の推移(大学学部)

| | | (単位:人) | | | | | | | |
|------|----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|
| 年度 | 大学 | 合計 | 人文科学 | 社会科学 | 理学 | 工学 | 農学 | 保健 | その他 |
| 2000 | 計 | 599,655 | 98,407 | 241,275 | 20,795 | 107,566 | 16,147 | 31,573 | 83,892 |
| | 国立 | 103,054 | 6,969 | 16,760 | 7,414 | 31,792 | 6,987 | 8,403 | 24,729 |
| | 私立 | 473,023 | 87,405 | 216,594 | 12,377 | 72,135 | 8,475 | 19,296 | 56,741 |
| 2010 | 計 | 619,119 | 92,644 | 214,192 | 18,761 | 92,010 | 17,847 | 58,482 | 125,183 |
| | 国立 | 101,310 | 6,810 | 15,443 | 7,079 | 29,886 | 7,022 | 11,023 | 24,047 |
| | 私立 | 488,702 | 81,010 | 190,743 | 11,101 | 58,819 | 9,787 | 41,512 | 95,730 |
| 2023 | 計 | 632,902 | 83,452 | 205,247 | 19,707 | 90,623 | 18,872 | 75,989 | 139,012 |
| | 国立 | 98,757 | 6,179 | 13,543 | 6,277 | 26,422 | 6,800 | 10,709 | 28,827 |
| | 私立 | 498,885 | 73,015 | 181,400 | 12,297 | 58,964 | 10,951 | 58,256 | 104,002 |

注:
 その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 資料:
 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照:表3-2-1

3.2.2 大学院修士課程入学者

大学院修士課程への入学者数は1990年以降に大学院重点化が進んだこともあって、1990～2000年代前半にかけて大きく増加した。その後、2000年代半ばに入ると、その伸びは鈍化し、2010年度をピークに減少に転じた。一時的な増加はあったが、減少傾向が続いた後、2020年度を境に増加している。2023年度は対前年度比1.4%増の7.7万人となった(図表3-2-2(A))。

2023年度の専攻別の内訳を見ると、「工学」系が3.3万人と最も多い。「社会科学」系、「理学」系、「保健」系が0.6万人である。また、「その他」は1.7万人

である。ピーク時の2010年度から2020年度にかけて、「保健」系と「その他」以外は減少した。2020年度と2023年度を比較すると「理学」系以外は増加している。

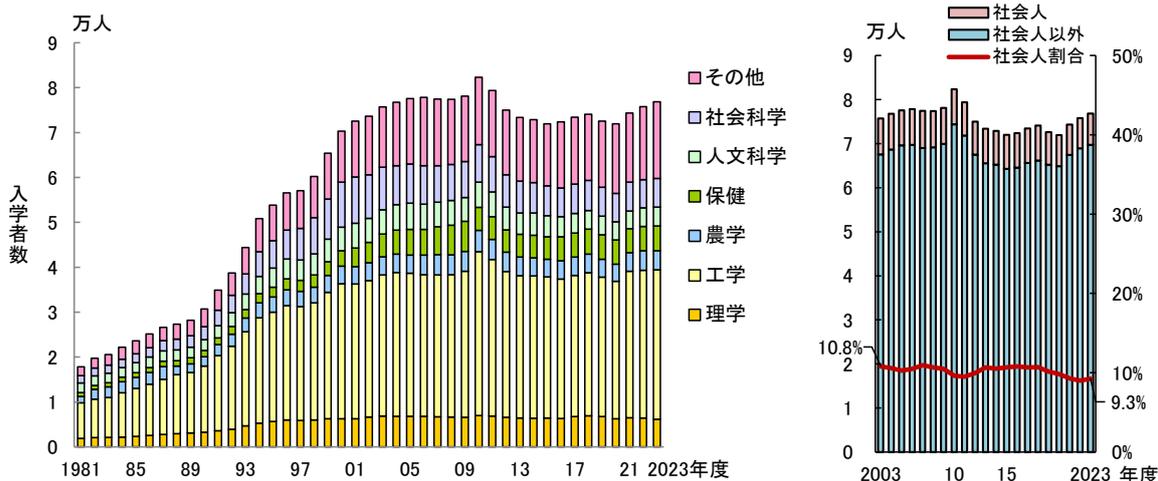
社会人修士課程入学者数は2023年度で0.7万人、全体に占める割合は9.3%である。2003年度から10～11%程度で推移していたが、近年は9%台となった(図表3-2-2(B))。

国・公・私立大学別で見ると、修士課程入学者数は学部入学者数とは傾向が違い、国立大学が多く、全体の約6割を占めている(2023年度)。専攻別で見ると国・公・私立大学ともに「自然科学」系が多く、なかでも「工学」系が多い(図表3-2-2(C))。

【図表3-2-2】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)



(C)国・公・私立別大学入学者数の推移(修士課程)

| | | | | | | | | | | (単位:人) |
|------|----|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|---------|
| 年度 | 大学 | 合計 | 人文科学 | 社会科学 | 理学 | 工学 | 農学 | 保健 | その他 | うち社会人学生 |
| 2000 | 計 | 70,336 | 5,251 | 10,039 | 6,285 | 30,031 | 3,938 | 3,424 | 11,368 | - |
| | 国立 | 41,278 | 1,814 | 2,929 | 4,464 | 19,336 | 3,297 | 1,661 | 7,777 | - |
| | 公立 | 3,307 | 233 | 389 | 391 | 1,178 | 185 | 326 | 605 | - |
| | 私立 | 25,751 | 3,204 | 6,721 | 1,430 | 9,517 | 456 | 1,437 | 2,986 | - |
| 2010 | 計 | 82,310 | 5,633 | 8,341 | 6,974 | 36,501 | 4,746 | 5,132 | 14,983 | 7,930 |
| | 国立 | 45,993 | 1,624 | 2,129 | 4,715 | 22,331 | 3,827 | 2,622 | 8,745 | 2,870 |
| | 公立 | 5,305 | 218 | 538 | 634 | 1,912 | 184 | 798 | 1,021 | 917 |
| | 私立 | 31,012 | 3,791 | 5,674 | 1,625 | 12,258 | 735 | 1,712 | 5,217 | 4,143 |
| 2023 | 計 | 76,844 | 4,161 | 6,376 | 6,139 | 33,294 | 4,242 | 5,550 | 17,082 | 7,119 |
| | 国立 | 42,560 | 1,245 | 1,700 | 3,883 | 19,479 | 3,328 | 2,310 | 10,615 | 1,892 |
| | 公立 | 5,234 | 133 | 359 | 577 | 2,208 | 175 | 752 | 1,030 | 697 |
| | 私立 | 29,050 | 2,783 | 4,317 | 1,679 | 11,607 | 739 | 2,488 | 5,437 | 4,530 |

注:

- 1) その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
- 2) 「社会人」とは、各5月1日において①職に就いている者(給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者)、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。

資料:
文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照:表3-2-2

3.2.3 大学院博士課程入学者

大学院博士課程入学者数は、2003 年度をピークに一時的な増加を除いて、長期的には減少傾向にあった。しかし 2023 年度は増加し、1.5 万人となった。対前年度比 4.4%の増である(図表 3-2-3(A))。

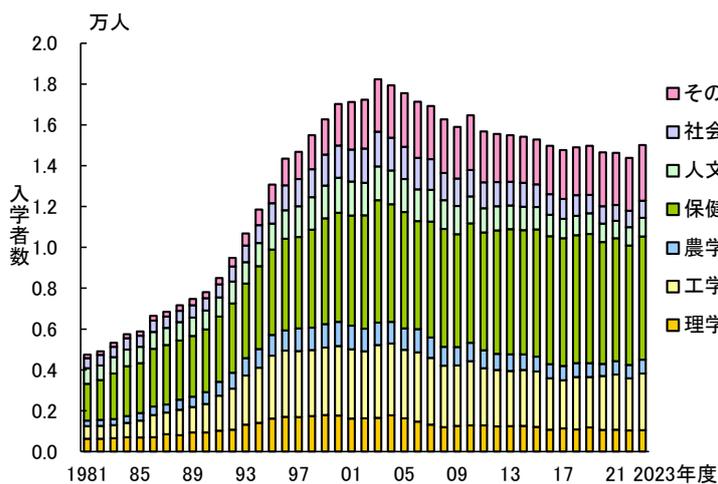
2023 年度の専攻別の内訳を見ると、「保健」系が 0.6 万人、「工学」系 0.3 万人と多くを占め、「理学」系、「人文科学」系、「社会科学」系は 1,000 人程度である。経年変化を見ると、「保健」系や「その他」以外は減少傾向にあった。その中で「工学」系については、2010 年代後半から増加傾向に転じた。2023 年度は全ての専攻で増加したが、特に「工学」系、「社会科学」系、「その他」で増加率が大きい。

博士課程入学者のうち社会人入学者数は長期的に増加傾向にあった。2018 年度を境に減少していたが、2023 年度では増加し 0.6 万人となった(図表 3-2-3(B))。全体に占める割合は、2023 年度では 41.5%であり、2003 年度(21.7%)の約 2 倍である。社会人以外の博士課程入学者数は、2003 年度から 2023 年度にかけて約 0.6 万人減少している。

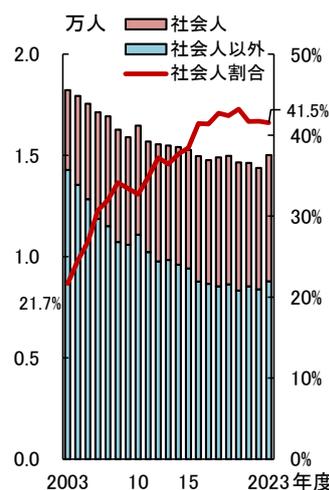
国・公・私立大学別で見ると(図表 3-2-3(C))、国立大学が全体の約 7 割を占める。ただし、その数は 2000 年度から 2023 年度にかけて減少している。専攻別では、国・公・私立大学ともに「自然科学」系を専攻する入学者が多く、特に「保健」系の入学者数が多い。

【図表 3-2-3】 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)



(C)国・公・私立別大学入学者数の推移(博士課程)

| 年度 | 大学 | 合計 | 人文科学 | 社会科学 | 理学 | 工学 | 農学 | 保健 | その他 | うち社会人学生 |
|------|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 2000 | 計 | 17,023 | 1,710 | 1,581 | 1,764 | 3,402 | 1,192 | 5,339 | 2,035 | - |
| | 国立 | 11,931 | 761 | 638 | 1,461 | 2,732 | 1,070 | 3,710 | 1,559 | - |
| | 公立 | 941 | 71 | 95 | 126 | 172 | 36 | 364 | 77 | - |
| | 私立 | 4,151 | 878 | 848 | 177 | 498 | 86 | 1,265 | 399 | - |
| 2010 | 計 | 16,471 | 1,318 | 1,303 | 1,285 | 3,139 | 902 | 5,850 | 2,674 | 5,384 |
| | 国立 | 11,021 | 597 | 542 | 1,043 | 2,529 | 785 | 3,740 | 1,785 | 3,421 |
| | 公立 | 1,050 | 51 | 87 | 94 | 135 | 25 | 492 | 166 | 395 |
| | 私立 | 4,400 | 670 | 674 | 148 | 475 | 92 | 1,618 | 723 | 1,568 |
| 2023 | 計 | 15,014 | 910 | 848 | 1,049 | 2,777 | 680 | 6,027 | 2,723 | 6,237 |
| | 国立 | 9,841 | 426 | 347 | 870 | 2,155 | 560 | 3,508 | 1,975 | 3,696 |
| | 公立 | 1,132 | 35 | 53 | 75 | 146 | 23 | 633 | 167 | 599 |
| | 私立 | 4,041 | 449 | 448 | 104 | 476 | 97 | 1,886 | 581 | 1,942 |

注:

1) その他は「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」

2) 「社会人」とは、各 5 月 1 日において①職に就いている者(給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者)、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。

資料:

文部科学省、「学校基本調査報告書」

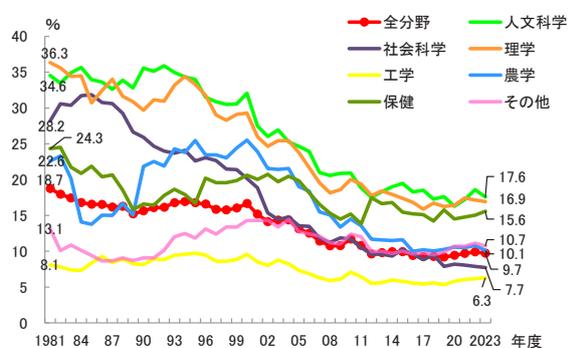
参照:表 3-2-3

3.2.4 修士課程修了者の進学率

修士課程修了者のうち、大学院等に進学した者の割合を見る(図表 3-2-4)。ここでは専修学校・外国の学校等へ入学した者は除いている。

修士課程修了者の進学率(全分野)は1981年度時点では18.7%であった。その後、長期的に減少傾向にあったが、2019年度を境に微増傾向となり、2023年度では9.7%となった。分野別に見ると、多くの分野で長期的に減少していたが、2010年代後半に入ると、横ばいや微増に転じる分野も出てきた。継続して減少傾向にあるのは「社会科学」系である。

【図表 3-2-4】 修士課程修了者の進学率



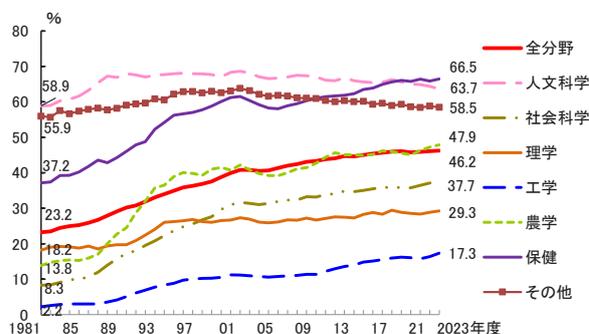
注:
 1) 修士課程修了者の進学率とは各年の3月時点の修士課程修了者のうち、大学院等に進学した者の割合。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 2) その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 資料:
 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照:表 3-2-4

3.2.5 女性入学者の状況

大学学部の全入学者数に占める女性入学者数の割合は着実に増加している。2023年度では、46.2%を占めている(図表 3-2-5)。

分野別に見ると、「人文科学」系が大きく、1981年度から60~70%で推移している。2023年度では63.7%である。「保健」系については、継続して増加傾向にある。2023年度では66.5%となり、2019年度以降「人文科学」系を上回っている。「工学」系は最も小さい割合であるが(17.3%)、1981年度と比較すると、約8倍となっており、着実に増加している。

【図表 3-2-5】 大学学部の入学者数に占める女性の割合



注:
 その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 資料:
 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照:表 3-2-5

日本の大学学部、修士課程、博士課程別入学者数の男女別の内訳を見る(図表 3-2-6)。

学部の入学者数は、女性については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はじめ、2010年代半ばから横ばいに推移している。分野別に見ると、男女ともに、「自然科学」系より「人文社会科学・その他」系での入学者数が多い。この傾向は、特に女性で顕著である。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。

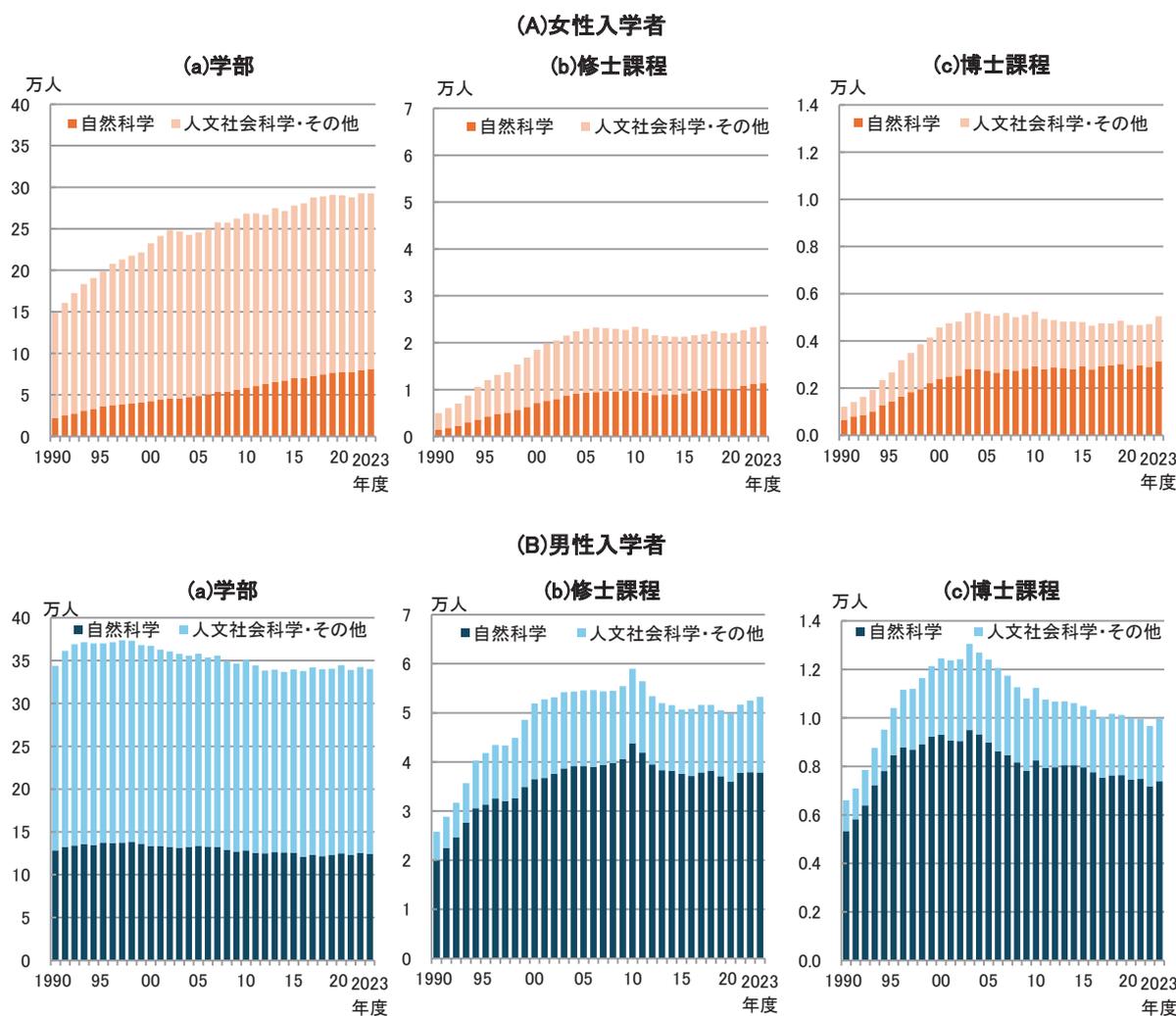
修士課程の入学者数は、女性は2000年代半ばまで、男性は2000年代初めまで増加した。2010年代に入ってから一時減少したが、女性は2010年代半ばから、男性は2020年度を境に増加している。

分野別を見ると、女性は「人文社会科学・その他」系の方が「自然科学」系より多いが、その差は縮まりつつある。1990年度と比較すると「人文社会科学・その他」系は4倍、「自然科学」系は8倍に増加している。男性は「自然科学」系の方が「人文社会科学・その他」系より多い(およそ7:3)。男性は1990年度と比べて「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年度をピークに

微減、男性は2003年度まで急増した後、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%減となっている。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、女性はピーク時と比べて、「人文社会科学・その他」系は減少しているが、「自然科学」系は12%増加した。

【図表 3-2-6】 学部・修士課程・博士課程別入学者数(女性と男性)



注:
 その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 資料:
 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照:表 3-2-6

3.2.6 高等教育機関の社会人学生

高等教育機関を活用し、社会人の学習意欲の高まりに対応した再教育の機会を充実させることは、高度人材の育成の促進、活用に役立ち、さらには社会全体の活性化にもつながる。ここでは、再教育の機会として、大学院における社会人学生に注目し、日本の状況を詳細に見る。

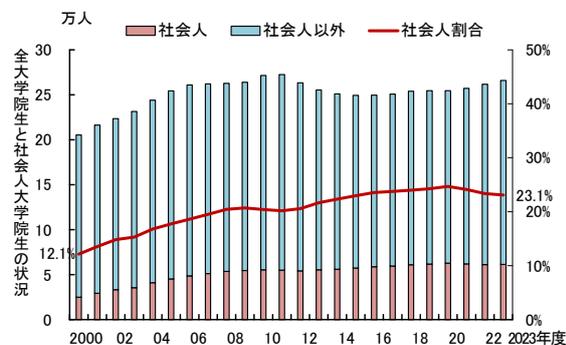
(1) 社会人大学院生(在籍者)

全大学院生数、社会人大学院生数の推移を見ると(図表 3-2-7)、2010 年度までは、ともに増加をみせていた。2011 年度をピークに全大学院生数は減少に転じ、2015 年度を境に微増している。社会人大学院生数については、長期的に増加しているが、近年頭打ちの傾向が見える。

日本の全大学院生(在籍者)に占める社会人大学院生割合は、2000 年度の 12.1%から 2023 年度の 23.1%に増加した。

このように大学院に在籍している学生の構成には、長期的に変化が生じている。

【図表 3-2-7】 日本の社会人大学院生(在籍者)の状況



注:

- 1) 「社会人」とは、各5月1日において①職に就いている者(給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者)、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。
- 2) ここでの大学院生とは、修士課程または博士前期課程、博士課程または博士後期課程、専門職大学院課程のいずれかに在籍する者をいう。

資料:
文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照:表 3-2-7

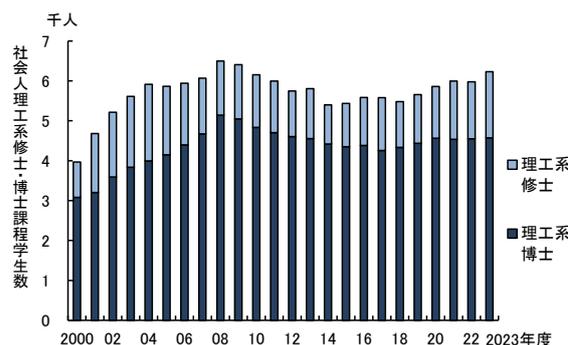
(2) 理工系の社会人大学院生(在籍者)

「理工」系の修士・博士課程における社会人大学院生数を学位レベルで見ると(図表 3-2-8)、2023 年度の社会人博士課程学生は 4,572 人、社会人修士課程学生は 1,657 人であり、社会人の博士課程学生は修士課程学生の約 3 倍の規模である。

「理工」系の社会人博士課程学生は 2008 年度まで継続的に増加した。その後は減少傾向にあったが、2017 年度を境に微増に転じ、近年はほぼ横ばいに推移している。

社会人修士課程学生は 2004 年度にピークとなり、その後は減少傾向が続いていた。2014 年度以降は年による増減はみられるが増加傾向にある。2023 年度は前年度と比較すると 16.0%と大きく増加した。

【図表 3-2-8】 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



注:

「社会人」とは、各5月1日において①職に就いている者(給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者)、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。

資料:
文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照:表 3-2-8

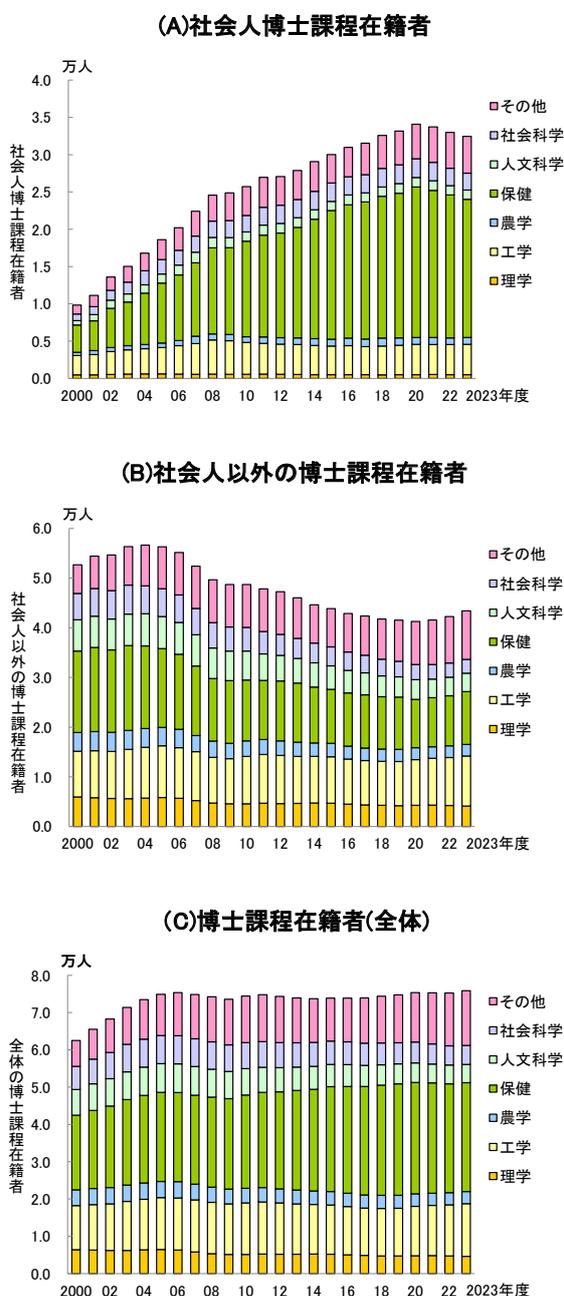
(3) 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者

大学院生(博士課程)の入学者数が長期的に減少傾向にある一方で、社会人の入学者数は長期的に増加傾向にある(図表 3-2-3)。社会人博士課程在籍者については、「理工」系では近年停滞しているが(図表 3-2-8 参照)、その他の専攻、社会人以外ではどのような状況にあるのだろうか。この項では、社会人と社会人以外の博士課程の専攻に注目し、博士課程在籍者の状況を見る。

社会人博士課程在籍者を専攻別に見ると(図表 3-2-9(A))、「保健」系が著しく伸びていたが、2020年度をピークに減少に転じた。2023年度では1.9万人、全体の約6割を占める。これに「その他」が0.5万人、「工学」系が0.4万人、「社会科学」系が0.2万人と続く。「理学」系は約500名であり、「工学」系の1/8程度の規模である。「その他」は漸増している。「工学」系は2008年度まで増加した後は減少に転じていたが、2018年度から微増傾向にある。

社会人以外でも(図表 3-2-9(B))、「保健」系が多い。2000年度から2008年度にかけて大きく減少し、その後も漸減していたが、2020年度以降は微増している。2023年度では1.1万人となった。また、「工学」系、「その他」が1.0万人である。「工学」系は2010年度ごろまでは緩やかに増減を繰り返し、2011年度から微減に推移していたが、2019年度以降、微増している。「その他」については、2014年度を境に増加し、「工学」系の在籍者数に近づいている。また、社会人以外の「理学」系は0.4万人であり、「工学」の半分程度の在籍者がいる。ただし、その数は、長期的には減少傾向にある。

【図表 3-2-9】 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者数の推移



注:
 1) その他は「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 2) 「社会人」とは、各5月1日において①職に就いている者(給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者)、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。
 資料:
 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照:表 3-2-9

3.3 理工系学生の進路

ポイント

- 「理工」系学部学生の進路を見ると、2023年の「就職者」の割合は約5割を占めている。「就職者」のうち「無期雇用」の割合は卒業生全体の53.7%、「有期雇用(正規の職員等でない者)」は0.9%である。「進学者」の割合は39.6%となっている。
- 「理工」系修士課程修了者の進路を見ると、2023年の「就職者」の割合は86.3%であり、「就職者」の「無期雇用」の割合は修了者全体の85.2%、「有期雇用」は1.2%である。ほとんどが正規の職員として就職していることがわかる。
- 「理工」系博士課程修了者の進路を見ると、2023年の「就職者」の割合は70.2%である。「就職者」の「無期雇用」は全体の52.1%、「有期雇用」は18.1%であり、学部卒業者や修士課程修了者と比較すると、「有期雇用」の割合は多い。
- 「理工」系学部卒業者のうちの就職者を産業分類別に見ると、学部学生の「製造業」への就職割合は1980年代には50%台であったが、減少傾向が続いており、2023年では24.1%になっている。非製造業(研究、教育を除く)は増加しており、2023年では73.5%である。
- 「理工」系修士課程学生の就職者の場合、「製造業」への就職割合は、1980年代には70%程度であったが、その後は減少傾向が続き、2010年以降は50%台となった。2015年頃から微増していたが、2019年を境に減少し、2023年では51.8%となった。非製造業(研究、教育を除く)は増加傾向にあったが、2014年を境に微減した後、2019年以降では増加し2023年では46.6%となった。
- 「理工」系博士課程学生の就職者の場合、「製造業」への就職割合は概ね30%前後で推移しており、2023年は29.7%である。「教育(学校へ就職した者など)」については1980年代には50%に達したこともあったが、その後は減少傾向が続き、2023年では25.1%となった。「研究(学術・研究開発機関等へ就職した者など)」は、2023年では15.7%である。非製造業(研究、教育を除く)は、2010年代に入ってから増加傾向にあり、2023年は29.4%となった。
- 「理工」系博士課程修了者のうち「公務」に就職した者数は、年度によって揺らぎはあるが、長期的には減少傾向にある。2010年代に入ると「国家公務」は横ばいであるのに対して、「地方公務」は減少傾向にある。
- 「理工」系の学部卒業者、修士課程修了者、博士課程修了者の就職者を職業分類別に見ると、「専門的・技術的職業従事者」になる者が多い。学部卒業者では、長期的に見ると増減を繰り返しながらも2010年ごろまで減少傾向にあったが、その後は増加傾向にある。修士課程、博士課程学生では最新年において、それぞれ約90%を占めている。
- 「専門的・技術的職業従事者」の内訳を見ると、学部卒業者や修士課程修了者は、そのほとんどが「技術者」である。博士課程修了者は1981年時点では、「教員」、「技術者」、「研究者」の順に割合が大きかったが、その後、「教員」は減少、「研究者」は増加、「技術者」はほぼ横ばいに推移し、2010年頃からは「研究者」、「技術者」、「教員」の順に割合が大きくなっている。

3.3.1 理工系学生の就職・進学状況

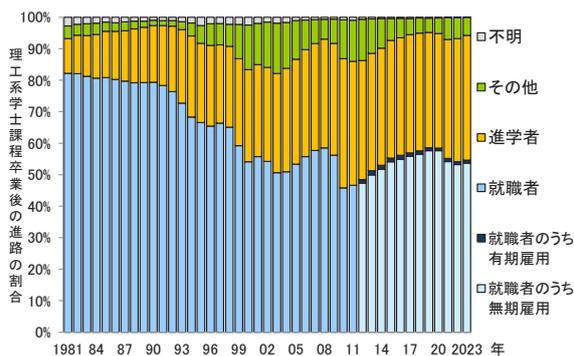
この項では「理学」系及び「工学」系に特化して、学生の進路を見る。ここでいう「就職者」とは経常的な収入を目的とする仕事についた者であり、一時的な職業についた者や、アルバイト等は「その他」に含まれる。また、2012年から「就職者」が「無期雇用」と「有期雇用」に分類された。ここでいう「無期雇用」とは雇用の期間の定めのないものとして就職した者であり、「有期雇用」とは雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間がおおむね30～40時間程度の者をいう。なお、このデータは調査時点(該当年の5月1日)で学校側が把握している学生の進路状況を調査したものである。

(1) 学部卒業者の進路

「理工」系の学部卒業者の進路を見ると(図表3-3-1)、「就職者」の割合は、1980年代には概ね80%前後で推移していたが、1990年代に入り大きく低下した。その割合は2000年代に入ると増加しつつあったが、2010年に大きく減少した。その後は再び増加していたが、2021年に減少した後はほぼ横ばいである。1990年代後半からの大学院拡充の影響もあってか、「進学者」の割合は増加傾向にあった。ただし、2010年をピークに減少、その後は横ばいに推移し、近年は微増している。

2023年の「就職者」の割合は、全体の約5割を占めている。「就職者」の「無期雇用」の割合は卒業生全体の53.7%、「有期雇用(正規の職員等でない者)」は0.9%である。「進学者」の割合は39.6%となっている。

【図表3-3-1】 理工系学部卒業者の進路

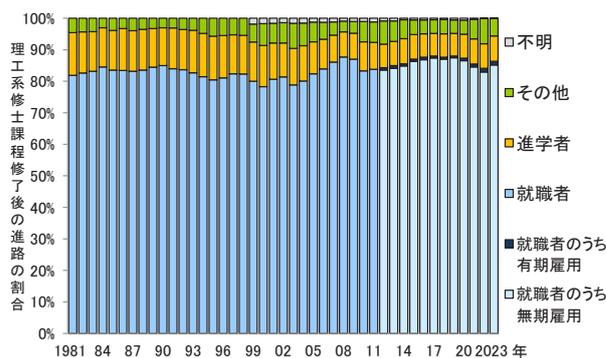


注:
 1) 各年の3月の卒業者の進路を示している。
 2) この図表では、「就職進学者」(進学しかつ就職した者)を「就職者数」に含めている。
 3) 就職者: 経常的な収入を目的とする仕事についた者
 4) 無期雇用: 雇用の期間の定めのないものとして就職した者であり、自営業種等も含む。
 5) 有期雇用: 雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間が概ね30～40時間程度の者をいう。
 6) 進学者: 大学等に進学した者。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 7) 不明: 死亡・不詳の者
 8) その他: 上記以外
 資料:
 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表3-3-1

(2) 修士課程修了者の進路

「理工」系修士課程修了者の進路を長期的に見ると、2000年代初めまで、構成比に大きな変化は見られず、「就職者」が全体の約80%を占めていた(図表3-3-2)。2000年代に入ると、就職する者の割合はさらに増加し、2010年に若干減少した後は、再び漸増傾向であった。2019年を境に「就職者」の割合は微減傾向にあったが、2023年は前年よりも増加し「就職者」の割合は86.3%である。「就職者」のうち「無期雇用」の割合は修了者全体の85.2%、「有期雇用」では1.2%であり、ほとんどが正規の職員として就職していることがわかる。「進学者」の割合は2000年代に入り減少傾向にあったが、2010年に一時的に増加した。その後は、ほぼ横ばいに推移しており、2023年では8.0%である。

【図表3-3-2】 理工系修士課程修了者の進路



注及び資料:
 図表3-3-1と同じ。
 参照: 表3-3-2

(3)博士課程修了者の進路

「理工」系博士課程修了者の進路を見ると(図表 3-3-3(A))、「就職者」の割合は、1990年代半ばから2000年頃にかけて大きく減少し、その後は増加傾向にあった。2012年を境に横ばいであり2023年の「就職者」の割合は70.2%である。「就職者」の「無期雇用」は修了者全体の52.1%、「有期雇用」は18.1%であり、学部卒業者や修士課程修了者と比較すると、「有期雇用」の割合は大きい。

雇用形態の詳細な状況を見ると(図表 3-3-3(B))、「雇用契約期間が1年以上、かつFT(フルタイム:常勤)勤務相当の者」は18.1%、「雇用契約期間が1か月以上1年未満の者等」は5.0%である。2023年の「理工」系博士課程修了者でポストドクター¹になった者の割合は16.1%である。博士課程修了者のうちポストドクターについては、「有期雇用」及び「その他」に含まれている。なお、過去のデータとの継続性の観点から図表 3-3-3(A)では、就職者のうち、「雇用契約期間が1年以上かつFT勤務相当の者」を「有期雇用」としている。

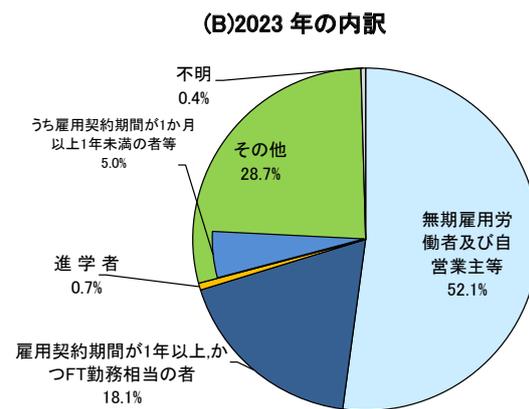
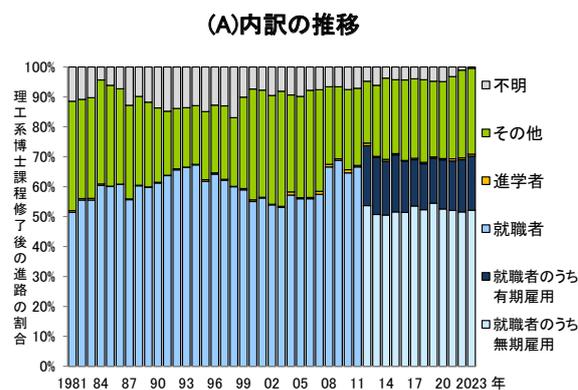
「理工系博士課程修了者の進路」においては、「理工」系学部卒業者や「理工」系修士課程修了者に比べて「その他」の占める割合が大きい。

ここでの「その他」とは学校基本調査における「雇用契約期間が1か月以上1年未満の者等」、「臨時労働者」、「臨床研修医」、「専修学校・外国の学校等入学者」、「左記以外の者」の合計である。「その他」の占める割合が大きい要因として、調査実施時点で進路が確定していない者の影響が考えられる。学部卒業者や修士課程修了者と異なり、博士課程修了者の中にはアカデミックポストを目指す者も多い。企業への就職については、就職活動の時期が概ね決まっているが、アカデミックポストの公募は年間を通じて行われる。この為、アカデミックポストを目指している者の中には、学校基本調査が調査対象としている卒業の次年度の5月1日現在で進路が確定していない者が、一定数いると思われる。これ

らの者については、進学でも就職でもないので、進路が「左記以外の者」に分類されていると考えられる。実際、2023年の「その他」(1,318人)に占める「左記以外の者」の割合は81.0%と大きい。また、進路状況の調査の際に、進路が決まっていない為、調査に回答せず、結果として学校では進路状況が把握できない者(この場合不明となる)も一定数存在する可能性がある。

これらから、「理工」系博士課程修了者の「その他」の占める割合が大きいのは、博士課程修了者のキャリアパスの形態が、学部卒業者や修士課程卒業者とは異なっているためと言える。

【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路



注及び資料:
図表 3-3-1と同じ。
参照:表 3-3-3

機関、公的試験研究機関を含む。)において研究業務に従事している者のうち、所属する研究グループのリーダー・主任研究員等の管理的な職にない者をいう。

¹ 博士の学位を取得した者又は所定の単位を修得の上、博士課程を退学した者(いわゆる「満期退学者」)のうち、任期付で採用されている者で、①大学や大学共同利用機関で研究業務に従事している者であって、教授・准教授・助教・助手等の学校教育法第92条に基づく教育・研究に従事する職にない者、又は、②独立行政法人等の公的研究機関(国立試験研究

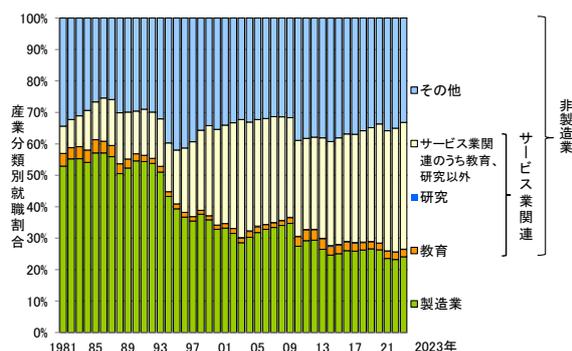
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況

この項では、3.3.1 項の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」がどこに就職したかを産業分類別に見る。ここでいう産業分類とは「日本標準産業分類」を使用しており、事業所の主要業務によって産業を決定している（日本標準産業分類の改定は1993、2002、2007、2013年に行われ、いずれも翌年から適用されている）。なお、日本標準産業分類中の「教育」とは「学校教育」のことであり、たとえば小・中・高・大学などはここに含まれる。また「研究」については「学術・研究開発機関」のことであり、学術的研究、試験、開発研究などを行う事業所を指す。

(1) 大学学部卒業者のうちの就職者

「理工」系学部卒業者のうちの就職者の産業分類別就職割合の推移を見ると（図表 3-3-4）、「製造業」への就職割合は1980年代には50%台であったが、1990年代半ば以降、減少傾向が続いており、2023年では24.1%になっている。非製造業（研究、教育を除く）は増加しており、2023年では73.5%である。「非製造業」のうち「サービス業関連」への就職割合は、1980年代の10%台から、2023年では42.7%となった。「サービス業関連」で最も大きい産業は「情報通信業」である。2010年に「非製造業」の「その他」の割合が大きくなった後、その後は減少傾向であり、2023年では33.2%となった。「その他」には、「建設業」、「卸売業、小売業」、「公務」などが含まれており、最も大きい産業は「建設業」である。

【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）



注:

- 1) 就職者数には「就職進学者」(進学しかつ就職した者)を含む。
- 2) 1981~2002年の分類
サービス業関連: 日本標準産業分類(1993年改定)でのサービス業を指す。
教育: 日本標準産業分類(1993年改定)での「サービス業」のうちの「教育」を指す。
- 3) 2003~2007年の分類
サービス業関連: 日本標準産業分類(2002年改定)での「情報通信業」、「飲食店、サービス業」、「医療、福祉」、「教育、学習支援業」、「複合サービス業」、「サービス業(他に分類されないもの)」を指す。
教育: 日本標準産業分類(2002年改定)での「教育、学習支援業」のうちの「学校教育」を指す。
研究: 日本標準産業分類(2002年改定)での「サービス業(他に分類されないもの)」のうちの「学術・研究開発」を指す。
- 4) 2008年~の分類
サービス業関連: 日本標準産業分類(2007年改定)での「学術研究、専門・技術サービス業」、「宿泊業、飲食サービス業」、「生活関連サービス業」、「教育、学習支援業」、「医療、福祉」、「複合サービス業」、「サービス業(他に分類されないもの)」、「情報通信業」を指す。
教育: 日本標準産業分類(2007年改定)での「教育、学習支援業」のうちの「学校教育」を指す。
研究: 日本標準産業分類(2007年改定)での「学術研究、専門・技術サービス業」のうちの「学術・開発研究機関」を指す。

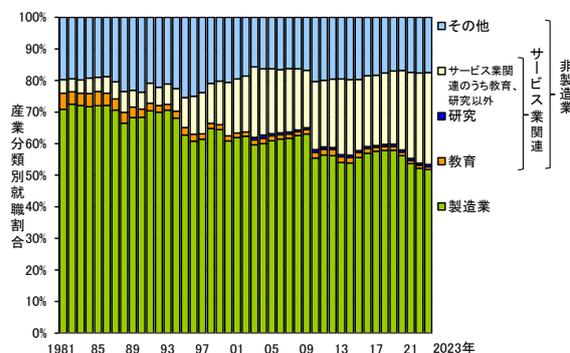
資料:

文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-3-4

(2) 大学院修士課程修了者のうちの就職者

「理工」系修士課程修了者のうちの就職者の産業分類別就職割合の推移を見ると（図表 3-3-5）、「製造業」への就職割合は、1980年代には70%程度で推移していた。その後は減少傾向が続き、2010年以降は50%台となった。2015年頃から微増していたが、2019年を境に減少し、2023年では51.8%となった。非製造業（研究、教育を除く）は増加傾向にあったが、2014年を境に微減した後、2019年以降では増加し2023年では46.6%となった。「非製造業」のうちの「サービス業関連」への就職割合は、2023年では30.8%である。「非製造業」の「その他」も17.4%を占める。

【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）



注及び資料:

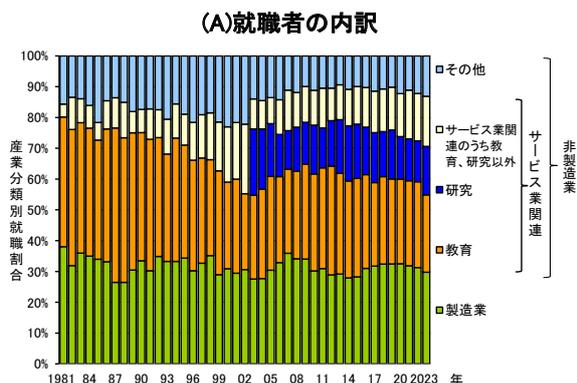
図表 3-3-4 と同じ。
参照: 表 3-3-5

(3)大学院博士課程修了者のうちの就職者

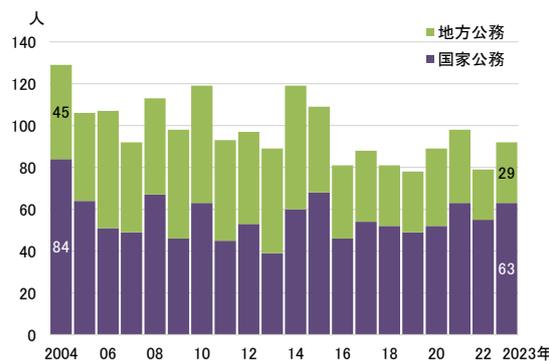
「理工」系博士課程修了者の産業分類別就職割合の推移を見ると(図表 3-3-6(A))、「製造業」への就職割合は年によって差異があるが、概ね 30%前後で推移しており、2023 年は 29.7%である。全期間を通じて「非製造業」への就職割合の方が大きい。「非製造業」のうち、「サービス業関連」の割合は 2000 年代に入ると増加し始め、一時期は 60%を超えたが、近年は減少・横ばい傾向にあり、2023 年では 57.1%となった。「サービス業関連」のうち「教育」については、1980 年代には 50%に達したこともあったが、2001 年代に入ると約 3 割まで減少し、2023 年では 25.1%となった。また、2003 年から計測しはじめた「研究」への就職割合は、学部卒業者、修士課程修了者の割合と比較すると大きく、2023 年では 15.7%となっている。2010 年代半ばから、その割合は低下傾向であったが、2023 年では増加した。非製造業(研究、教育を除く)は、2010 年代に入ってから増加傾向にあり、2023 年は 29.4%となっている。

昨今、博士人材の幅広い活躍、キャリアパス開拓を促進する支援が施されており、産業界のみならず行政での活躍も期待されている。そこで「理工」系博士課程修了者のうち「公務」に就職した者の状況を見た(図表 3-3-6(B))。「公務」に就職した者は年度によって揺らぎがあるが、長期的に見ると減少傾向にある。「地方公務」と「国家公務」を比較すると、2010 年前後では同程度の時期もあったが 2010 年代に入ると「国家公務」は横ばいであるのに対して、「地方公務」は減少傾向にある。

【図表 3-3-6】理工系博士課程修了者のうちの就職(産業分類別の就職状況)



(B)公務に就職した者



注及び資料:
 1) 国家公務:国の機関のうち、国会、裁判所、中央官庁及びその地方支分部局などであって、本来の立法事務、司法事務及び行政事務を行う事業所が分類される。
 2) 地方公務:都道府県庁、市区役所、町村役場、地方公共団体の組合及びその地方機関などであって、本来の立法事務及び地方行政事務を行う事業所が分類される。
 3) その他については図表 3-3-4 と同じ。
 参照:表 3-3-6

3.3.3 理工系学生の職業別就職状況

この項では 3.3.1 項の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」が、どの職業についたかを職業分類別に見る。ここでいう職業分類とは「日本標準職業分類」であり、個人の職業を分類している。よって、その所属する事業所の経済活動は問わない。

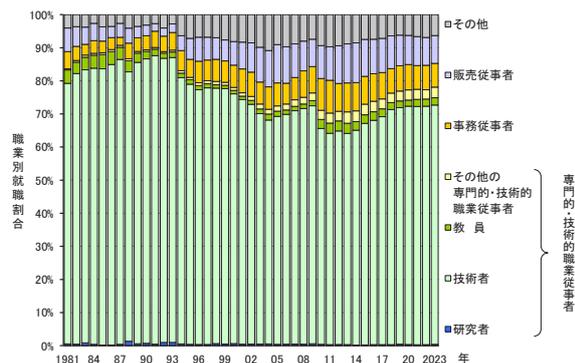
ここでいう「研究者」とは「試験所・研究所などの試験・研究施設で、自然科学に関する専門的・科学的知識を要する研究の仕事に従事する者」である。「技術者」とは「科学的・専門的知識と手段を生産に応用し、生産における企画、管理、監督、研究などの科学的、技術的な仕事に従事する者」である。また、「教員」は「学校及び学校教育に類する教育を行う施設等で、学生等の教育・擁護に従事する者」であり、大学の教員などはここに含まれる。

(1)大学学部卒業者のうちの就職者

「理工」系学部卒業者の職業分類別就職割合を見ると(図表 3-3-7)、1990 年代後半頃までは「専門的・技術的職業従事者」が 80~90%で推移していた。長期的に見ると増減を繰り返しながらも 2010 年ごろまで減少傾向にあったが、2010 年代半ばからは増加傾向にある。その内訳を見ると「技術者」が多くを占めている。2023 年の「技術者」は全体の 72.3%である。「技術者」の中では「情報処理・通信

技術者」が最も多くを占める。また、「事務従事者」や「販売従事者」の職に就く者は長期的に漸増傾向にあったが、「事務従事者」は2010年代に入ってから、「販売従事者」は2010年代半ば以降に微減している。

【図表 3-3-7】 理工系学部卒業者の職業別の就職状況



注:

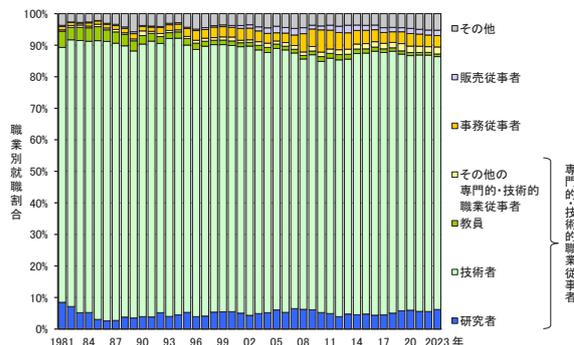
- 1) 研究者: 試験所・研究所などの試験・研究施設で、専門的・科学的知識を要する研究の仕事に従事する者。研究者は2011年から職業分類の改正にともない、名称が「科学研究者」から「研究者」となった。
- 2) 技術者: 科学的・専門的知識と手段を生産に応用し、生産における企画、管理、監督、研究などの科学的、技術的な仕事に従事する者。
- 3) 教員: 学校及び学校教育に類する教育を行う施設等で、学生等の教育・擁護の仕事に従事する者。
- 4) 事務従事者: 一般に課長(課長相当職を含む)以上の職務にあるものの監督を受けて、庶務・会計、生産関連・営業販売等に関する事務及び事務用機器の操作の仕事に従事する者。
- 5) 販売従事者: 有体的商品の仕入・販売、不動産・有価証券などの売買の仕事、売買の仲立・取次・代理などの販売類似の仕事、または営業等の仕事に従事する者。

資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-3-7

(2) 大学院修士課程修了者のうちの就職者

「理工」系修士課程修了者の職業分類別就職割合について見ると(図表 3-3-8)、「専門的・技術的職業従事者」が全体の約 90%と、一貫して極めて多くを占めている。その内訳を見ると、「技術者」が多くを占めており、全体の 80%台で推移している。「技術者」の中では「製造技術者(開発)」が最も多くを占める。「研究者」については、1990年代以降は4~6%台で推移している。また、「教員」の割合は長期的に見て減少し続けており、2023年では0.8%になっている。「事務従事者」は2010年頃まで微増していたが、その後は減少傾向にある。

【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況

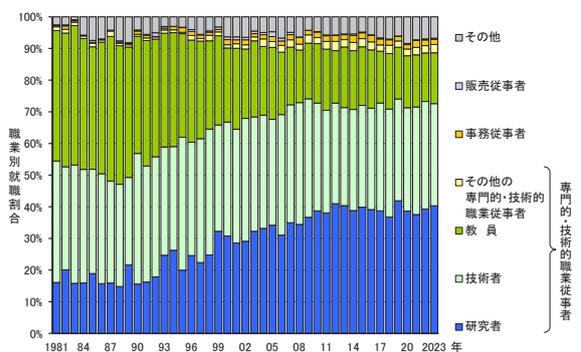


注及び資料: 図表 3-3-7と同じ。
参照: 表 3-3-8

(3) 大学院博士課程修了者のうちの就職者

「理工」系博士課程修了者の職業分類別就職割合について見ると(図表 3-3-9)、「専門的・技術的職業従事者」の割合は概ね 90%の水準で推移している。この内訳を見ると、「技術者」が 30~40%で推移している。「研究者」の割合は1980年代では20%より小さかったのが、1990年代に入ると増加し始め、2010年代に入ってから40%程度であり、「技術者」よりも多くなっている。2023年では40.3%となった。「教員」の割合は、1980年代に40%程度だったものが減少しており、2023年では16.1%となっている。

【図表 3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況



注及び資料: 図表 3-3-7と同じ。
参照: 表 3-3-9

3.4 学位取得者の国際比較

ポイント

- 人口 100 万人当たりの学士・修士・博士号取得者についての分野バランスを見ると、学士号取得者においては「人文・社会科学」系が多くを占めている国が多い。日本においては、修士、博士号取得者になるにつれ、「自然科学」系が多くなる傾向にあるが、他国では修士号取得者でも「人文社会科学」系が最も多く、博士号取得者では「自然科学」系が最も多くなる傾向にある。
- 人口 100 万人当たりの修士取得者数について、2010 年度と比較すると、日本は微減、韓国は微増、その他の国は増加している。博士号取得者数については、フランスは減少、日本は微減、他の国は増加している。
- 人口 100 万人当たりの博士号取得者の推移を見ると、2000 年代はドイツが主要国の中で一番の規模であった。2010 年度ごろから英国がドイツに追いつき、その後は両国とも同程度に推移している。2020 年度では両国ともに減少したが、2021 年度では 2019 年度の水準にほぼ戻った。米国、韓国は 2000 年度には日本と同程度であったが、その後順調な伸びを見せ、最新値では日本の倍以上の値となっている。
- 日本の博士号取得者数は 2006 年度をピークに減少傾向にあった。2010 年代半ばからはほぼ横ばいに推移していたが、近年微増している。2021 年度では 15,767 人である。主要専攻別に見ると、保健(医学、歯学、薬学及び保健学)が最も多く、次いで工学が多い。
- 国公立大学別の博士号取得者数では、国立大学が全体の 67.7%(2021 年度)を占める。時系列を見ると、国立大学では 2005 年度から 2010 年代半ばにかけて減少した後はほぼ横ばいに推移していたが、近年微増している。公立、私立大学は長期的に見るとほぼ横ばいに推移している。

3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較

主要国の学士・修士・博士号取得者数を人口 100 万人当たりで見ると、ここでいう取得者は、毎年、当該国において、新たに学位を取得した人数を計測している。他国で学位を取得した者は、当該国のデータには含まれていない。国により学位の内容等に差異があるが、日本の学士・修士・博士号にあたる者を対象としている(詳細は各図表の注意書きを参照のこと)。

(1)人口 100 万人当たりの学士号取得者数

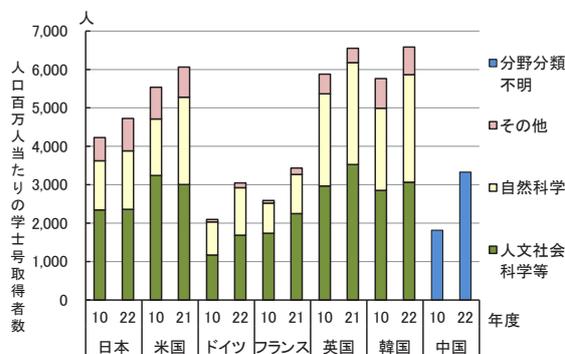
人口 100 万人当たりの学士号取得者数を見ると(図表 3-4-1)、日本は 2022 年度で 4,723 人である。

他国の最新年度の値を見ると、韓国(6,584 人)、英国(6,551 人)が多く、米国(6,063 人)が続く。ドイツ、フランス、中国の最新年は日本よりも低い数値である。2010 年度と各国最新年を比較すると全ての国で増加しているが、中国やドイツの伸びは著しい。

専攻別の構成比を「自然科学」(理学、工学、農

学、保健等)、「人文社会科学等」(人文・芸術、法経等)と「その他」に分けて見ると、全ての国で「人文社会科学等」の割合が大きい。なお、2010 年度と比較して「人文社会科学等」が減少しているのは米国である。日本と韓国も「自然科学」と比べて伸びが小さい。

【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



- 注:
- 1) 日本は標記年 3 月の大学学部卒業生数を計上。「その他」は、教養、国際関係、商船等である。
 - 2) 米国は当該年 9 月から始まる年度における学位取得者数を計上。「そ

の他)には「軍事科学」、「学際研究」等の学科を含む。米国の最新資料に基づくデータなので、科学技術指標の過去版とは数値が異なる場合があるため注意。

- ドイツは当該年度の冬学期及び翌年の夏学期における専門大学ディプロムと学士の取得試験合格者数。
- フランスは当該年(暦年)における学位取得者数。国立大学の学士号(通算3年)及び医・歯・薬学系の第一学位(Diplôme de docteur、通算5~8.5年)の授与件数である。
- 英国は標記年(暦年)における大学など高等教育機関の第一学位取得者数。連合王国の値であり、留学生を含む。「その他」はメディア、ジャーナリズムとコミュニケーション及び複合的・一般的な研究である。なお、英国の値は、一の位を5の倍数(0又は5)になるように切り上げ、あるいは切り捨てを行っている。このため、内訳の数の合計が合計欄の数と一致しない場合がある。
- 韓国は標記年3月の大学学部(産業大学、技術大学、放送・通信大学を含まない)卒業生数。
- 中国は本科(日本の学士課程に相当)についての数値である。学士は本科卒業生で学業成績が一定の基準に達している者に授与される。専攻分野別の数値は不明。

資料:

日本: 文部科学省、「学校基本調査報告書」

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、「中国教育統計数据」

ドイツ、フランス、英国、中国の2010年度: 文部科学省、「教育指標の国際比較」

各国の人口は参考統計Aに同じ。

参照: 表3-4-1

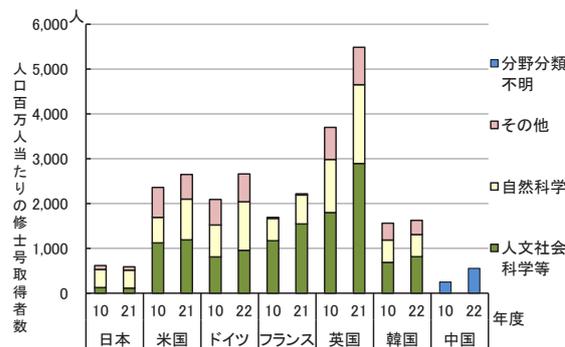
(2)人口100万人当たりの修士号取得者数

主要国の修士号取得者数を人口100万人当たりで見ると(図表3-4-2)、日本は2021年度で590人であり、他国と比べて少ない数値である。他国の最新年度の値を見ると、最も多い国は英国で5,485人と群を抜いている。次いでドイツ(2,658人)、米国(2,649人)となっている。最も少ない国は中国で552人である。

2010年度と各国最新年度を比較すると、日本は微減、韓国は微増、その他の国は増加しており、特に、英国、フランス、ドイツの伸びは大きい。また、数は少ないが中国の伸びも著しい。

専攻別の構成比で見ると、日本は学士号取得者での専攻の構成比と異なり、「自然科学」分野を専攻とする傾向にあることがわかる。他国はドイツを除いて「人文社会科学等」分野の割合が大きく、学士号取得者と同様に「人文社会科学等」を専攻とする傾向にあることがわかる。また、2010年度と各国最新年度を比較した場合、「人文社会科学等」の伸びが、「自然科学」より大きい傾向にあるのは、英国、フランス、韓国であり、米国、ドイツは「自然科学」の伸びの方が大きい傾向にある。日本は「自然科学」は横ばい、「人文社会科学等」は減少している。

【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



注:

- 日本は当該年度の4月から翌年3月までの修士号取得者数を計上。「その他」は、教養、国際関係、商船等である。
- 米国は当該年9月から始まる年度における修士号取得者数を計上。「その他」には「軍事科学」、「学際研究」等の学科を含む。米国の最新資料に基づくデータなので、科学技術指標の過去版とは数値が異なる場合があるため注意。
- ドイツは標記年の冬学期及び翌年の夏学期における修士(標準学修期間1~2年)及びディプロム数である。教員試験(国家試験)等合格者(教育・教員養成学部以外の学生で教員試験に合格した者を含む)は、ディプロムの「教育・教員養成」に含まれる。
- フランスは当該年(暦年)における修士号(通算5年)の取得者数。
- 英国は標記年(暦年)における大学の上級学位取得者数。修士は、学卒者を対象とする資格を含む。例えば、教育の修士には、学卒者教員資格(PGCE)課程の修了者を含む。「その他」はメディア、ジャーナリズムとコミュニケーション及び複合的・一般的な研究である。留学生を含む。なお、英国の値(公表数値)は、一の位を5の倍数(0又は5)になるように切り上げ、あるいは切り捨てを行っている。このため、内訳の数の合計が、合計欄の数と一致しない場合がある。
- 韓国は当該年度の3月から翌年2月までの修士号取得者数を計上。
- 中国は高等教育機関以外で大学院課程をもつ研究機関等の学位取得者を含む。専攻分野別の数値は不明。

資料:

日本は文部科学省、「学位授与状況調査」、その他の国は図表3-4-1と同じ。

参照: 表3-4-2

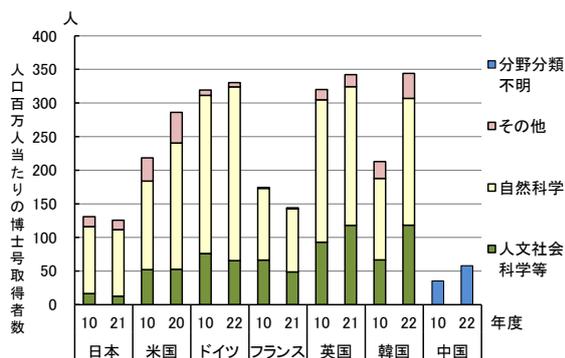
(3)人口100万人当たりの博士号取得者数

主要国の博士号取得者数を人口100万人当たりで見ると(図表3-4-3)、日本は2021年度で126人であり、他国と比べて少ない数値である。他国の最新年度の値を見ると、最も多い国は韓国(344人)、次いで英国(342人)、ドイツ(330人)である。最も少ない国は中国(58人)である。

2010年度と各国最新年度を比較すると、フランスは減少、日本は微減、他の国は増加している。大きく伸びているのは、韓国、米国である。また、数は少ないが中国も伸びている。

専攻別に見ると、博士号取得者の場合、各国とも「自然科学」の割合が大きくなる。日本やドイツは「自然科学」の占める割合が多い傾向にある。これに対して「人文社会科学等」の割合は、他国と比較すると英国、韓国、フランスで多い。

【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



注:
 1) 日本は当該年度の4月から翌年3月までの博士号取得者数を計上。「その他」は、教養、国際関係等である。
 2) 米国は当該年9月から始まる年度における博士号取得者数を計上。「その他」には「軍事科学」、「学際研究」等の学科を含む。なお、ここでいう博士号取得者は、「Digest of Education Statistics」に掲載されている「Doctor's degrees」の数値から、「Professional fields」(以前の第一職業専門学位: First-professional degree)の数値を全て除いた値である。米国の最新資料に基づくデータなので、科学技術指標の過去版とは数値が異なる場合があるため注意。
 3) ドイツは当該年の冬学期及び翌年の夏学期における博士試験合格者数を計上。
 4) フランスは当該年(暦年)における博士号(通算8年)の取得者数。
 5) 英国は当該年(暦年)における大学など高等教育機関の上級学位取得者数。連合王国の値であり、留学生を含む。「その他」はメディア、ジャーナリズムとコミュニケーション及び複合的・一般的な研究である。
 6) 韓国は当該年度の3月から翌年2月までの博士号取得者数を計上。
 7) 中国は高等教育機関以外で大学院課程をもつ研究機関等の学位取得者を含む。専攻分野別の数値は不明。

資料:
 日本は文部科学省、「学位授与状況調査」、その他の国は図表 3-4-1 と同じ。
 参照: 表 3-4-3

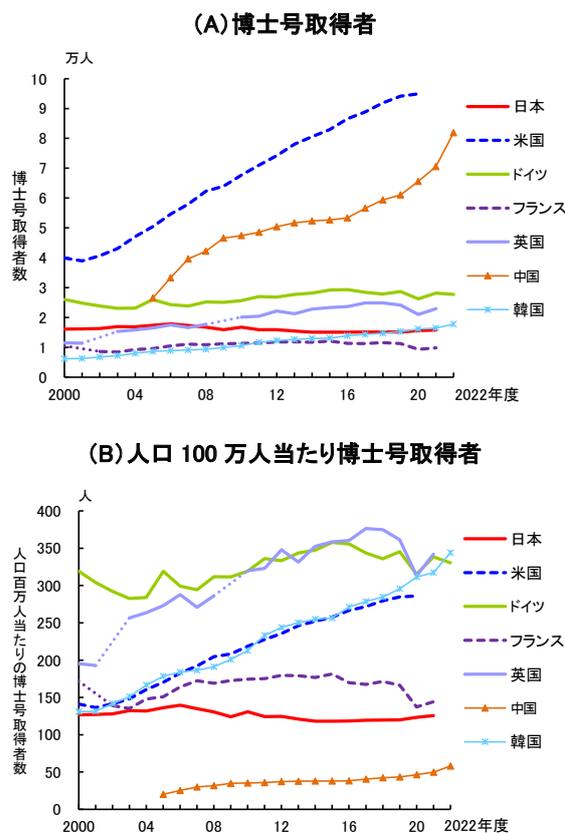
(4) 博士号取得者数の推移

博士号取得者について、その数と人口 100 万人当たりの推移を見る(図表 3-4-4(A))。各国最新年度において、最も多いのは米国(9.5 万人)であり、中国(8.2 万人)、ドイツ(2.8 万人)と続いている。日本は 1.6 万人である。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中国、韓国、米国である。韓国は 2019 年度以降、日本より大きい値となっている。英国は増加傾向にあったが、2019、2020 年度と減少した。特に 2020 年度の減少²が大きかったが、2021 年度は増加した。ドイツは、長期的に漸増した後、2010 年代半ばからほぼ横ばいに推移し、フランスは 2000 年代半ばからほぼ横ばいに推移している。両国とも 2020 年度には減少した後、2021 年度には増加した。日本については 2006 年度をピークに減少傾向にあった。その後、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。

次に人口 100 万人当たりの博士号取得者の推移を見ると(図表 3-4-4(B))、ドイツは 2000 年代初めの時点でも、人口 100 万人当たり 300 人程度の博士号取得者を出していた。英国は同時期、200 人程度であったが、急速に博士号取得者の規模を増やしていった。2010 年度頃から、英国、ドイツが同じ水準になり増加していったが、2020 年度では両国ともに減少した後、2021 年度では 2019 年度の水準にほぼ戻った。日本、米国、フランス、韓国については、2000 年代初めには同程度であったが、その後、米国、韓国が急速に博士号取得者の規模を増やしていった。フランスは博士号取得者の規模を漸増させていたが、2019、2020 年度では減少し、その後は微増した。日本については 2014 年度以降、ほぼ横ばいに推移していたが、近年微増している。

【図表 3-4-4】 主要国の博士号取得者数の推移



注:
 図表 3-4-3 と同じ。科学技術指標の過去版とは数値が異なる場合があるため注意。

² 英国の出典である HESA の web 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。https://www.hesa.ac.uk/news/25-01-2022/sb262-higher-education-student-statistics/notes

資料:
 図表 3-4-3 と同じ。フランスの 2018 年度以前、英国の 2013 年度以前、
 中国の 2014 年度以前は、文部科学省、「教育指標の国際比較」、「諸外
 国の教育統計」
 参照:表 3-4-4

3.4.2 日本の博士号取得者

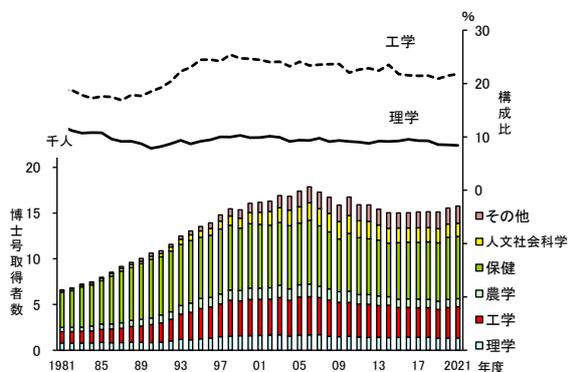
(1)日本の分野別博士号取得者

この項では、日本の博士号取得者の推移を主要専攻別に見る(図表 3-4-5)。博士号取得者全体は、2006 年度をピークに減少傾向にあり、その後 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 年度の取得者数について、その主要専攻別の内訳を見ると、「保健(医学、歯学、薬学及び保健学)」が最も多く、6,796 人と全体の 43.1%を占める。次いで「工学」が 3,436 人(21.8%)、「その他」が 1,873 人(11.9%)、「人文社会科学」が 1,456 人(9.2%)、「理学」が 1,326 人(8.4%)、「農学」が 880 人(5.6%)となっている。1981 年と比較すると、最も増加したのは「その他」(25 倍)であり、「人文社会科学」(8 倍)、「工学」(3 倍)が続く。これら以外の分野では 2 倍に増加した。

「理学」と「工学」の博士号取得者数の構成比の推移を見ると、「理学」は 1980 年代に漸減しつつ 1990 年代に入るとほぼ横ばいに推移している。「工学」は 1990 年代に入ると増加し始めたが、2000 年代に入り、漸減傾向が続いている。

【図表 3-4-5】 日本の博士号取得者数の推移(主要専攻別)



注:
 1) 「保健」とは、医学、歯学、薬学及び保健学である。
 2) 「その他」には、教育、芸術、家政を含む。
 資料:
 1986 年度までは広島大学教育研究センター「高等教育統計データ(1989)」, 1987 年度以降は文部科学省調べ。
 参照:表 3-4-5

(2)日本の課程及び論文博士号取得者

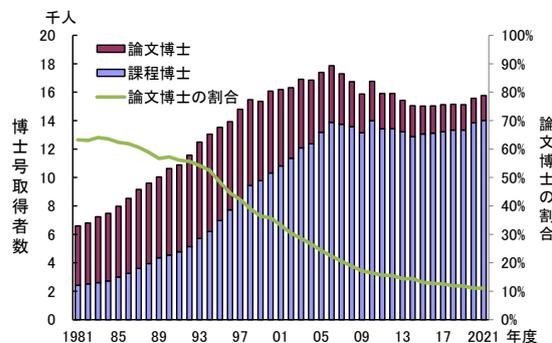
図表 3-4-6 は、課程及び論文博士号取得者数の状況を見たものである。論文博士には、例えば、企業の研究者や技術者等がその研究経験と成果を基に学位を取得した場合、教育研究上の理由等により標準修業年限内に学位取得に至らなかった者がその後論文審査に合格して学位を取得した場合、といった性格の異なるものが混在している。

論文博士数は 1994 年度までは課程博士数を上回って推移していた。その後は課程博士数を下回り、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。

課程博士数は継続して増加した後、2006 年度をピークに減少に転じたが、2015 年度以降は増加傾向にある。2021 年度では 14,010 人となった。

日本独特の論文博士については、学位に関する国際的な考え方や課程制大学院制度の趣旨などを念頭にその在り方を検討していくことが適当であり、相当の研究経験を有している社会人等に対し、その求めに応じて大学院が研究指導を行う仕組みの充実などを併せて検討することが適当であるとの指摘もある³。以上のような背景から、論文博士を取得しようとしている者は課程博士を取得する者に移行した可能性がある。また、3.2.3 項で見えた大学院博士課程入学者数のうち社会人学生の増加といった現象にも関係している可能性がある。

【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)



注及び資料:
 図表 3-4-5 と同じ。
 参照:表 3-4-6

³ 新時代の大学院教育 答申 - 中央教育審議会(平成 17 年)

(3)日本の専攻別国公立大学別博士号取得者

この項では、博士号取得者の推移を「理工農学」、「保健」、「人文社会科学」の専攻別に国公立大学の内訳を見た(図表 3-4-7)。

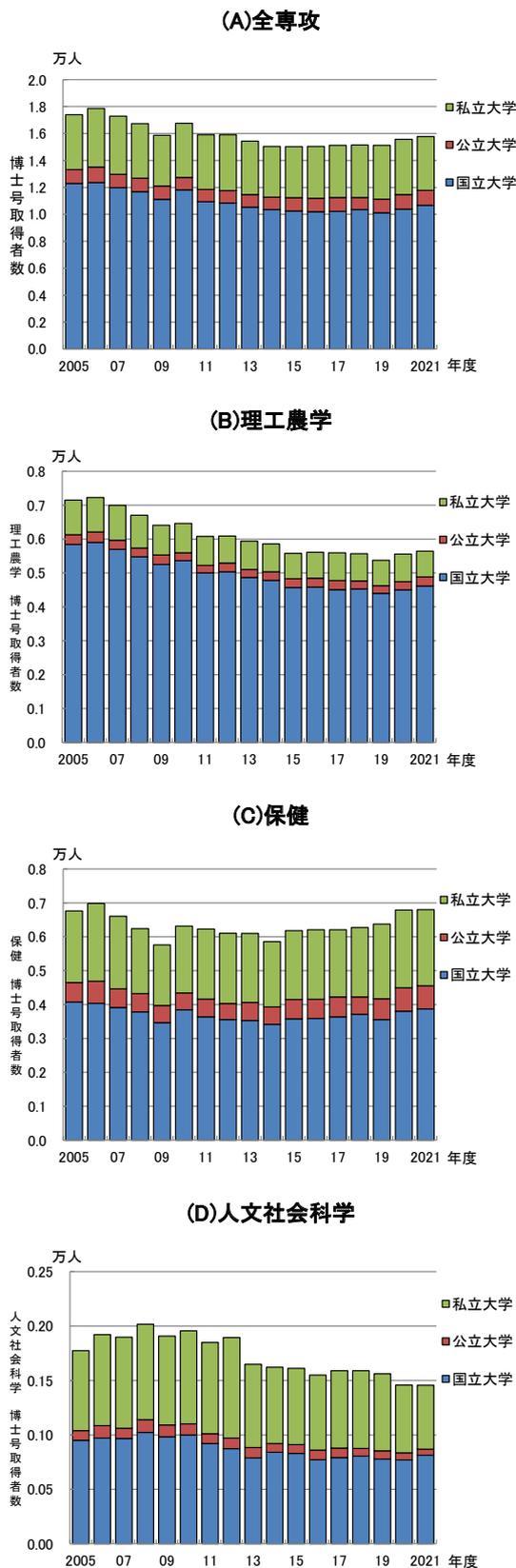
図表 3-4-7(A)は全専攻での博士号取得者数の推移を見たものである。2021年度の博士号取得者数は国立大学で10,674人(全専攻の67.7%)、公立大学で1,109人(同7.0%)、私立大学で3,984人(同25.3%)となっている。時系列を見ると、国立大学では2005年度から2010年代半ばにかけて減少した後にはほぼ横ばいに推移していたが、近年微増している。公立、私立大学は長期的に見るとほぼ横ばいに推移している。

各専攻を見ると、2021年度の「理工農学」の博士号取得者数は国立大学で4,616人(「理工農学」全体の81.8%)、公立大学で265人(同4.7%)、私立大学で761人(同13.5%)である。2005年度～2021年度の変化をみると、いずれの大学でも長期的に減少傾向が続いていたが、国公立大学では、近年では増加している。対前年度比は、国立大学では2.6%増、公立大学では10.0%増、私立大学では6.9%減である。

「保健」では、国公立大学ともに、2006年度から2009年度にかけて減少したが、それ以降は漸増している。2021年度の博士号取得者数は国立大学で3,872人(「保健」全体の57.0%)、公立大学で682人(同10.0%)、私立大学で2,242人(同33.0%)である。「理工農学」と比べて、私立、公立大学での博士号取得者が多い。

「人文社会科学」では、国・公立大学では2005年度から2008年度まで増加した後は減少に転じた。国立大学については2013年度からほぼ横ばいに推移している。公立大学は減少が続いている。私立大学は、2012年度まで漸増した後は減少傾向にある。2021年度の博士号取得者数は国立大学で813人(「人文社会科学」全体の55.8%)、公立大学で56人 (同3.8%)、私立大学で587人(同40.3%)である。「人文社会科学」では、私立大学での博士号取得者が多い傾向にある。

【図表 3-4-7】 専攻別博士号取得者の内訳(国公立大学別)



資料：文部科学省、「文部科学統計要覧」、「学位授与状況調査」参照：表 3-4-7

3.5 高等教育機関における外国人学生

ポイント

- 日本における外国人大学院生は、2023年度において中国が最も多く、約3.8万人である。次いで韓国・朝鮮、インドネシアが約2,000人であり、1位と2位以降に大きな差がある。
- 米国における外国人大学院生は、インドと中国が拮抗しつつその数を伸ばしている。2022年ではインドは16.6万人、中国は12.6万人となった。
- 日本、米国ともにアジアからの大学院生が多いが、その国・地域のバランスに変化が起きている。

この項では、高等教育のグローバル化を示す指標の一つとして、研究者や高度専門家の養成を行っている大学院における外国人大学院生の状況を見る。

図表 3-5-1 は、日本と米国の大学院に在籍する外国人大学院生の数を、最新年のランキングで10位程度の国と主要国・地域について掲載したものである。全分野を対象としている⁴。

日本における外国人大学院生数を見ると(図表 3-5-1(A))、中国が最も多く、2023年度では約3.8万人である。次いで韓国・朝鮮、インドネシアが約2,000人である。10位以内にはアジアの国・地域が多いが、フランス(9位)、米国(10位)も入っている。2001年度と比較すると、規模の大きい中国の増加が目立つが、多くの国・地域で増加している。ただし、韓国・朝鮮は減少傾向にあり、インドネシア、ベトナム、台湾についても2010年代後半になると減少に転じている。

米国における外国人大学院生数を見ると(図表 3-5-1(B))、2002～2009年にはインドが最も多かったが、その後は2012年まで大きく減少した(非EC国の学生に対して学生ビザの取得が厳密になった影響などが考えられる)。その後は増加に転じたが、2016年をピークに再び減少に転じた。他方、中国は2010年にインドに追いつき、増加し続けたが2020年では減少した。2020年では多くの国・地域で減少が見られ、その後は増加していることから、新型コロナウイルス感染症のパンデミックの影響に

より、学生の渡航が滞った可能性がある。その後は中国、インドともに増加したが、インドが2021年、2022年に対前年比でそれぞれ48%、63%増加したのに対し、中国は4%、2%の増加であり、増加の度合いは大きく異なる。2022年のインドは16.6万人、中国は12.6万人となった。

3位以降の国・地域について、2001年時点と比較すると、韓国、台湾、日本、ドイツは30%以上減少している。最も減少しているのは日本である(64%減)。500%以上増加したのはナイジェリア、イラン、ネパールである。バングラデシュ(467%増)、サウジアラビア(246%増)も増加率は高い。サウジアラビアについては、2010年代半ばまでは継続して増加していたが、その後は減少に転じている。イランも同じような動きをしている。

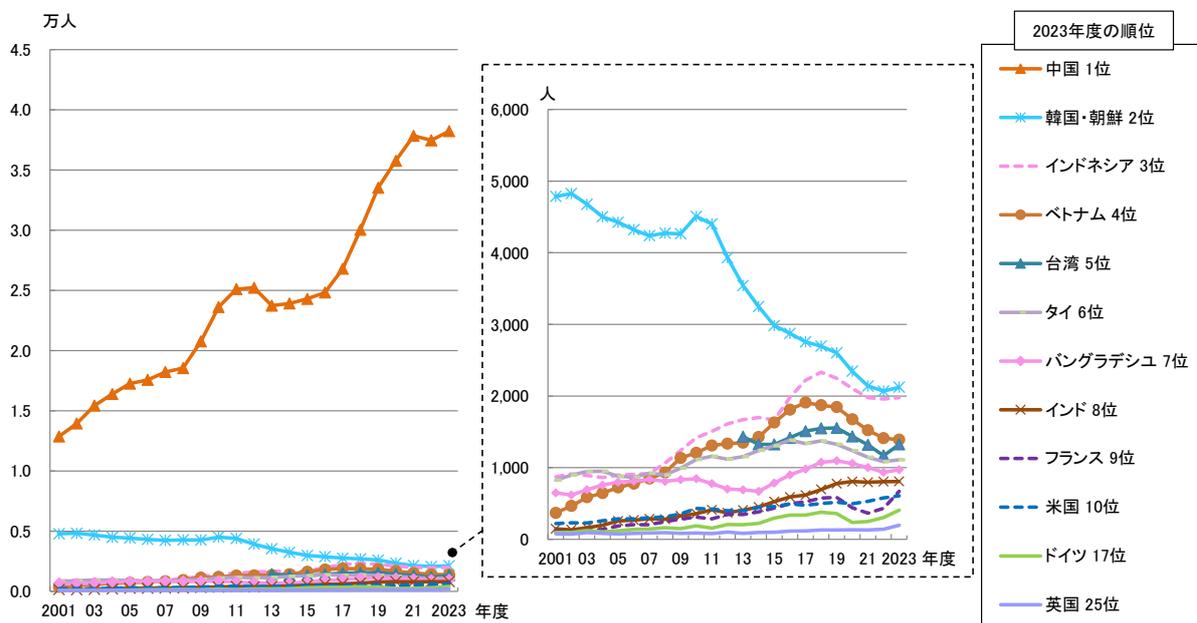
日本、米国ともにアジアからの大学院生が多いが、その国・地域のバランスに変化が起きている。

⁴ 科学技術指標 2023 までは、日本は自然科学分野、米国は科学工学分野についてのデータを掲載していた。米国の出典としていた NSF, “Science and Engineering Indicators” は外国人大学院生の数を上位の国・地域に限定して掲載しているため、近年日本や他の主要国について値が

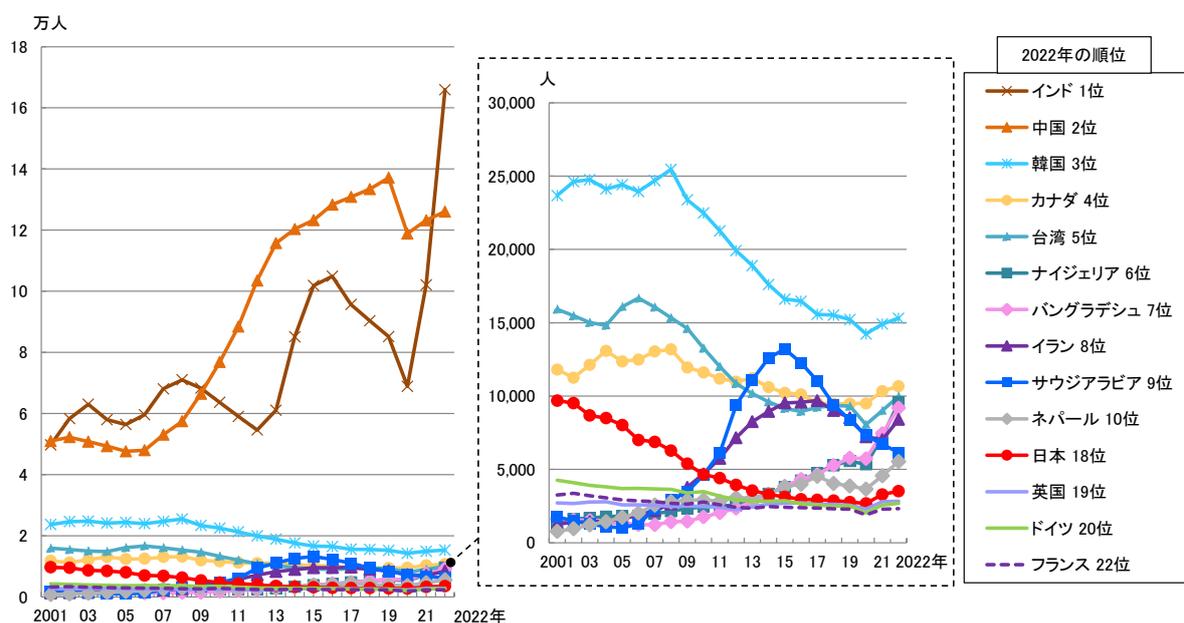
取得できなくなった事を受け、出典を Institute of International Education, “Open Doors” に変更し、分析対象の分野も全分野とした。米国の変更に合わせて、日本についても全分野の状況を見ている。

【図表 3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況

(A)日本



(B)米国



注:

- 1) 全分野を対象としている。
- 2) 日本の場合の外国人とは、日本国籍を持たない者。2012年7月に新しい在留管理制度が導入されたことにより、中国と台湾の学生を分けて集計している。
- 3) 米国の場合の外国人とは、教育課程を履修可能な非移民向けの一時的なビザを用い、米国内で現に教育課程を履修している者である。

資料:

日本: 文部科学省、「学校基本調査報告書」

米国: Institute of International Education, "Open Doors" (<https://opendoorsdata.org/>, 2024年3月26日アクセス)

参照: 表 3-5-1

第4章 研究開発のアウトプット

近年、研究開発への投資に対する説明責任が強く求められるようになっており、研究開発におけるアウトプットの把握は大きなテーマとなっている。本章では、研究開発活動のアウトプットとして計測可能な科学論文と特許に着目し、世界及び主要国の活動の特徴や変化について紹介する。科学と技術のつながり(サイエンスリンケージ)の分析についても紹介する。

4.1 論文

ポイント

- 世界の研究活動のアウトプットである論文量は一貫して増加傾向にある。2022年の世界の自然科学系の論文数は211万件である。
- これまで継続して上昇していた全世界の国際共著率が2020年の28.6%をピークに低下している。主要国の2022年時点の国際共著率は英国74.4%、フランス65.7%、ドイツ63.2%に対し、米国46.7%、日本35.9%、韓国35.3%、中国20.8%である。中国の国際共著率は2018年を境に減少していたが、2021年から2022年にかけて3.4ポイント(前年比14.1%減)の大きな低下が見られる。
- 分数カウント法(論文の生産への貢献度)によると、日本の論文数(2020-2022年(PY)の平均)は、中、米、印、独に次ぐ第5位、Top10%補正論文数では、中、米、英、印、独、伊、豪、加、韓、仏、西、イランに次ぐ第13位、Top1%補正論文数では中、米、英、独、伊、印、豪、加、仏、韓、西に次ぐ第12位である。また、中国は、整数カウント法(論文の生産への関与度)及び分数カウント法ともに、論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数(2020-2022年(PY)の平均)のいずれにおいても世界第1位である。
- 論文数シェア(分数カウント法)を見ると、日本は、1980年代から2000年頃まで論文数シェアを伸ばし、英国やドイツを抜かし、一時は世界第2位となっていたが、近年はシェアが低下傾向である。しかし、このシェアの低下傾向については、日本のみならず米国、英国、ドイツ、フランスも同様である。
- Top10%補正論文数シェア及びTop1%補正論文数シェア(分数カウント法)の変化を見ると、日本は、1980年代から1990年代後半にかけて緩やかなシェアの増加が見られたが、その後シェアを低下させている。
- 日本国内の分野バランスをみると、化学、基礎生命科学、物理学の占める割合が減少している一方で、臨床医学の占める割合が大きく増加しており、日本としての論文生産の分野構造が変化してきている。
- 各分野でのTop10%補正論文数シェアによる分野ポートフォリオをみると、日本は物理学、臨床医学、化学の順でシェアが高く、工学、計算機・数学、環境・地球科学の順で低い。これに対して、中国は材料科学、工学、化学の順でシェアが高く、韓国は材料科学、化学、工学の順でシェアが高い。
- 世界の自然科学系のオープンアクセス(OA)論文数は継続して増加しており、世界的にOA化が進展している。2022年時点の全世界のOA化率は56.2%であり、世界の論文数の6割近くはOA化されている。
- 主要国のOA化率を見ると、各国ともOA化率は上昇基調であるが、英国は2017年以降、横ばいである。また、中国を除く他の主要国でも近年伸びが鈍化している。2022年時点のOA化率は、英国81.3%、フランス76.0%、ドイツ74.0%と欧州諸国のOA化率が非常に高い。日本のOA化率は59.1%である。

4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化

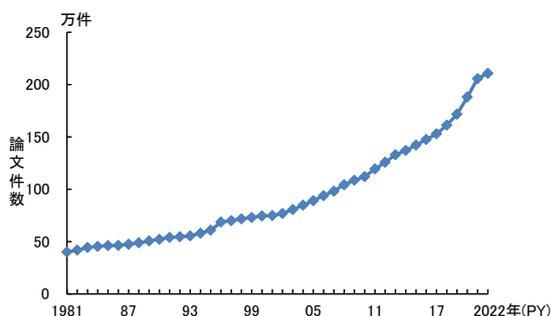
ここでは、自然科学系の論文分析の結果を紹介する。分析には、クラリベイト社 Web of Science の SCIE (Science Citation Index Expanded)を用いた。

クラリベイト社のデータベースでは、論文の書誌情報の見直しが適時反映されるようになっていることから、1981 年までさかのぼって再集計を行っている。従って、1981 年から最新年の動向を見る際は、過去も含めて本報告書を参照することが望ましい。

(1)論文数の変化

図表 4-1-1 に、全世界の論文量の変化を示す。2022 年の世界の自然科学系の論文数は 211 万件である。1981 年に比べ現在は、世界で発表される論文量は 5.3 倍になっており、世界で行われる研究活動は一貫して量的拡大傾向にある。特に 2005 年頃からの増加が大きい。2019 年から 2021 年までは伸び率が更に大きくなっていたが、2022 年にはその伸び率が鈍化した。なお、分析に用いたデータベースは、収録されるジャーナルが順次変更されていると共に、ジャーナルの数も増加してきている。1981 年から 2022 年までの論文数の拡大には、この要因の寄与も含まれている。

【図表 4-1-1】 全世界の論文量の変化



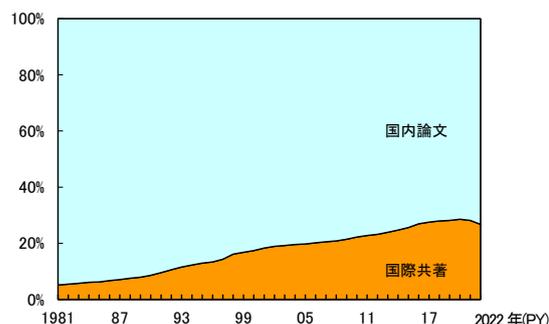
注：
分析対象は、Article、Review とし、整数カウント法により分析。
年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。
資料：
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2023 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-1

(2)世界及び主要国の論文生産形態の変化

世界で行われる研究活動が量的拡大を示す一方で、研究活動のスタイルが大幅に変化している。図表 4-1-2 に、全世界の論文における論文共著形態の変化を示した。ここでは、①国内論文(単一の機関による論文及び同一国の複数の機関による共著論文)、②国際共著論文(異なる国の機関による共著論文)の2種類に分類した。

まず、国際共著論文は一貫して増加しており、国境を越えた形で知識生産活動が行われていると考えられる。世界の論文に占める国際共著論文の割合は 1981 年から継続して上昇していたが、2020 年の 28.6% をピークに低下し、2022 年では 26.7% となった。

【図表 4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移



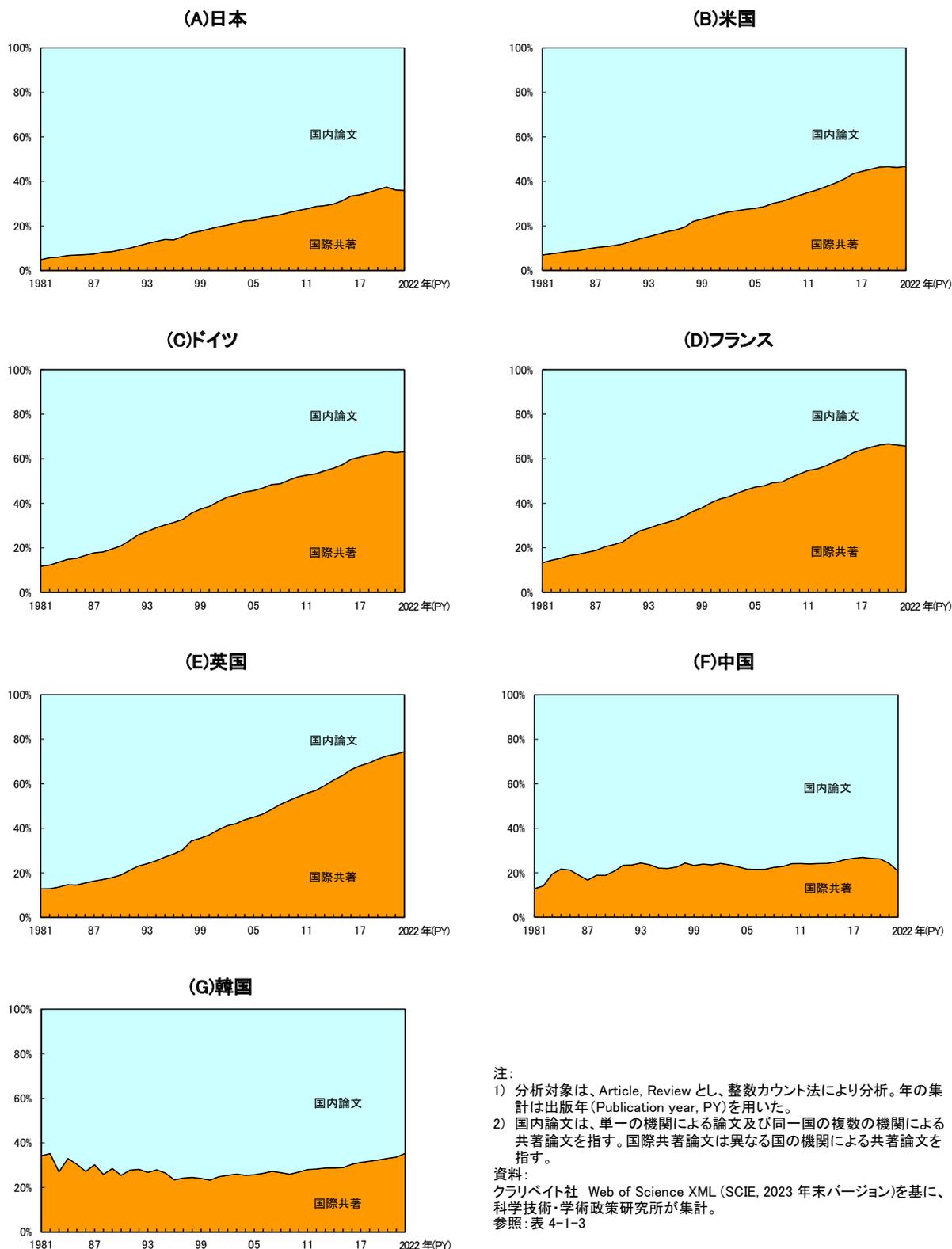
注：
1) 分析対象は、Article、Review とし、整数カウント法により分析。年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。
2) 国内論文は、単一の機関による論文及び同一国の複数の機関による共著論文を指す。国際共著論文は異なる国の機関による共著論文を指す。
資料：
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2023 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-2

図表 4-1-3 は、主要国における論文共著形態別割合の推移である。いずれの国においても国際共著論文の割合は上昇基調であったが、近年、各国の傾向の違いが見られている。英国は一貫して上昇している。また、韓国も上昇傾向を示す。米国とドイツは 2020 年頃から横ばいである。日本とフランスは 2020 年をピークにやや低下している。中国の割合は 2018 年を境に低下していたが、2021 年から 2022 年にかけて 3.4 ポイント(前年比 14.1%減)の大きな低下が見られる。

2022 年時点の各国の割合は、中国 20.8%、韓国 35.3%、日本 35.9%、米国 46.7% であるのに

対し、欧州では英国 74.4%、フランス 65.7%、ドイツ 63.2%と非常に高く、国により異なっている。

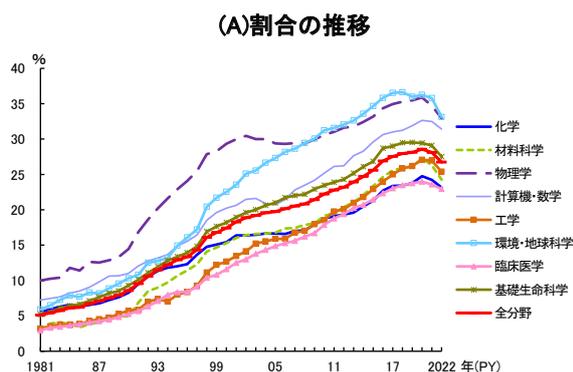
【図表 4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移



国際共著論文は、国際的な研究の協力や共同活動によりつくられる成果であるため、その割合は分野ごとの背景に依存すると考えられる。例えば、大型研究施設を、各々の国で保有することが現実的に不可能な場合、国際的な大型研究施設設置国を中心とした共同研究が促進される。

図表 4-1-4 は分野ごとの国際共著論文割合の推移である。いずれの分野においても、1980 年代から、国際共著論文割合は上昇基調であったが、2020 年をピークに、全ての分野で低下している。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分野である。

【図表 4-1-4】 分野ごとの国際共著論文



(B) 研究ポートフォリオ 8 分野

| 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：
 1) 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。
 2) (A) の分野は (B) を使用。
 3) ESI22 分野は、<https://esi.help.clarivate.com/Content/journal-list.htm> (esi-master-journal-list-10-2023) 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・一般は含まない。

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。
 参照：表 4-1-4

4.1.2 研究活動の国別比較

(1) 国単位での科学研究力の定量化手法

「国の科学研究力」を定量化し比較する際、ここまで示したように近年の論文の共著形態の複雑化についても考慮するべきであろう。

そこで、図表 4-1-5 に示すように、国単位での科学研究力を把握する場合は、「論文の生産への関与度 (論文を生み出すプロセスにどれだけ関与したか)」と「論文の生産への貢献度 (論文 1 件に対しどれだけ貢献をしたか)」を把握することとする。前者は整数カウント法、後者は分数カウント法により計測する。論文の生産への関与度と貢献度の差分が、「国際共著論文を通じた外国の寄与分」と言える。各国・地域により国際的活動の状況が異なるため、カウント方法によりランクが入れ替わることがある。

また、「国の科学研究力」を見るときに、量的観点と質的観点が求められる。そこで、量的観点として論文数を、質的観点として他の論文から引用される回数の多い論文数 (Top10% 補正論文数、Top1% 補正論文数) を用いる。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。分野毎に算出するのは、分野毎に引用のされ方が異なるためである。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。分野は図表 4-1-4 (B) の ESI22 分野に準ずる。なお、ここでは質的観点として、論文の注目度を見ている点、論文指標は「国の科学研究力」を一側面から見ている点には留意が必要である。

(2) 国・地域別論文数、Top10% 補正論文数、Top1% 補正論文数の時系列比較

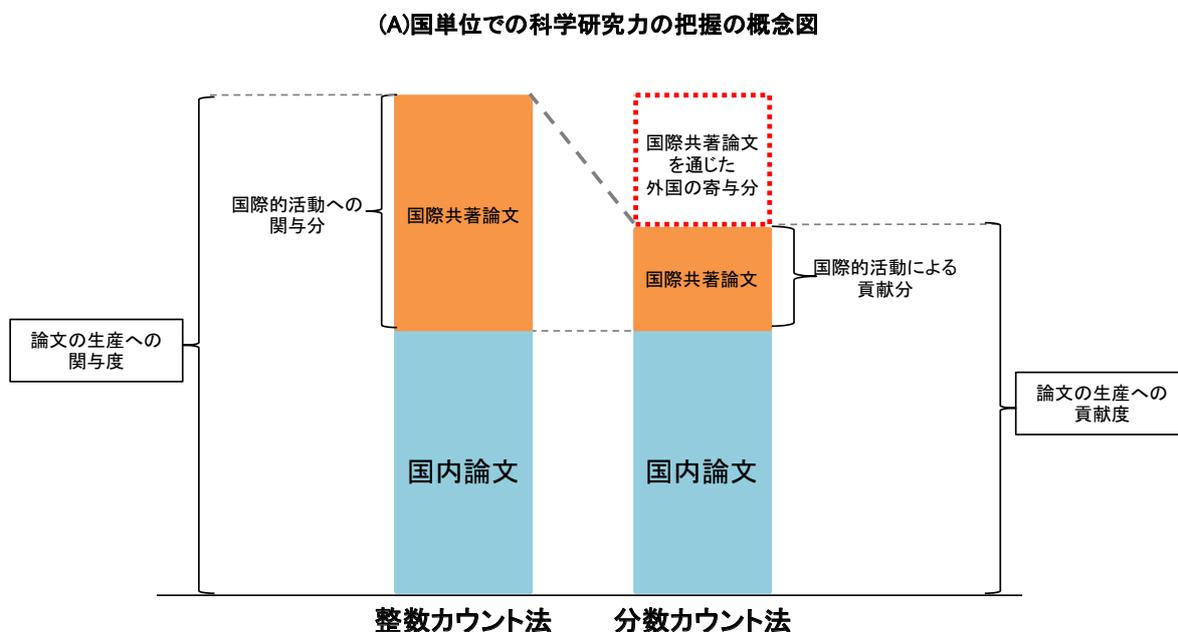
図表 4-1-6 に、整数カウント法と分数カウント法による国・地域ごとの論文数、Top10% 補正論文数、Top1% 補正論文数及び世界ランクを示した。

日本の論文数 (2020-2022 年 (PY) の平均) は整数カウント法によると第 6 位、Top10% 補正論文数では第 13 位、Top1% 補正論文数では第 13 位である。

分数カウント法によると日本の論文数 (2020-2022

年(PY)の平均)は第5位であり、Top10%補正論文数では第13位、Top1%補正論文数では第12位である。

【図表 4-1-5】 整数カウント法と分数カウント法



(B)整数カウント法と分数カウント法

| | 整数カウント法 | 分数カウント法 |
|-----------------------------|---|--|
| カウントの仕方 | <ul style="list-style-type: none"> ●国単位での関与の有無の集計である。 ●例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、日本1件、米国1件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていると複数回数えられることとなる。 | <ul style="list-style-type: none"> ●機関レベルでの重み付けを用いた国単位での集計である。 ●例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、各機関は1/3と重み付けし、日本2/3件、米国1/3件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていても1件として扱われる。 |
| 論文数をカウントする意味 | 「世界の論文の生産への関与度」の把握 | 「世界の論文の生産への貢献度」の把握 |
| Top10%(Top1%)補正論文数をカウントする意味 | 「世界の注目度の高い論文の生産への関与度」の把握 | 「世界の注目度の高い論文の生産への貢献度」の把握 |

注：
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。詳細は、科学技術・学術政策研究所の「科学研究のベンチマーキング2023」(調査資料-329)の2-2-7 Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。分野は、図表4-1-4(B)の研究ポートフォリオ8分野に集約したESI22分野に準ずる。

【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 国・地域

(A)整数カウント法による

| 全分野 国・地域名 | 2000 - 2002年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2010 - 2012年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | |
|--------------|------------------------|------|----|--------------|------------------------|------|----|--------------|------------------------|------|----|
| | 論文数 整数カウント | | | | 論文数 整数カウント | | | | 論文数 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 | 235,085 | 31.2 | 1 | 米国 | 317,345 | 26.7 | 1 | 中国 | 609,498 | 30.3 | 1 |
| 日本 | 73,676 | 9.8 | 2 | 中国 | 160,296 | 13.5 | 2 | 米国 | 414,258 | 20.6 | 2 |
| ドイツ | 66,467 | 8.8 | 3 | ドイツ | 89,628 | 7.5 | 3 | 英国 | 132,205 | 6.6 | 3 |
| 英国 | 64,651 | 8.6 | 4 | 英国 | 85,457 | 7.2 | 4 | ドイツ | 123,688 | 6.1 | 4 |
| フランス | 48,119 | 6.4 | 5 | 日本 | 75,975 | 6.4 | 5 | インド | 105,162 | 5.2 | 5 |
| 中国 | 34,463 | 4.6 | 6 | フランス | 64,134 | 5.4 | 6 | 日本 | 92,673 | 4.6 | 6 |
| イタリア | 32,824 | 4.4 | 7 | イタリア | 53,179 | 4.5 | 7 | イタリア | 92,051 | 4.6 | 7 |
| カナダ | 31,436 | 4.2 | 8 | カナダ | 52,546 | 4.4 | 8 | フランス | 81,172 | 4.0 | 8 |
| ロシア | 26,053 | 3.5 | 9 | スペイン | 45,867 | 3.9 | 9 | カナダ | 78,371 | 3.9 | 9 |
| スペイン | 23,121 | 3.1 | 10 | インド | 45,781 | 3.8 | 10 | オーストラリア | 75,049 | 3.7 | 10 |
| オーストラリア | 20,260 | 2.7 | 11 | 韓国 | 44,273 | 3.7 | 11 | 韓国 | 73,760 | 3.7 | 11 |
| オランダ | 18,413 | 2.4 | 12 | オーストラリア | 39,069 | 3.3 | 12 | スペイン | 72,515 | 3.6 | 12 |
| インド | 17,967 | 2.4 | 13 | ブラジル | 33,962 | 2.9 | 13 | ブラジル | 59,339 | 2.9 | 13 |
| 韓国 | 15,609 | 2.1 | 14 | オランダ | 30,126 | 2.5 | 14 | イラン | 48,252 | 2.4 | 14 |
| スウェーデン | 15,043 | 2.0 | 15 | ロシア | 27,665 | 2.3 | 15 | ロシア | 45,187 | 2.2 | 15 |
| スイス | 13,832 | 1.8 | 16 | 台湾 | 24,783 | 2.1 | 16 | オランダ | 44,952 | 2.2 | 16 |
| ブラジル | 11,645 | 1.5 | 17 | スイス | 23,107 | 1.9 | 17 | トルコ | 41,213 | 2.0 | 17 |
| ポーランド | 10,837 | 1.4 | 18 | トルコ | 22,498 | 1.9 | 18 | ポーランド | 38,680 | 1.9 | 18 |
| 台湾 | 10,682 | 1.4 | 19 | イラン | 21,047 | 1.8 | 19 | スイス | 36,986 | 1.8 | 19 |
| ベルギー | 10,109 | 1.3 | 20 | ポーランド | 20,693 | 1.7 | 20 | サウジアラビア | 35,209 | 1.7 | 20 |
| イスラエル | 9,202 | 1.2 | 21 | スウェーデン | 19,907 | 1.7 | 21 | 台湾 | 32,056 | 1.6 | 21 |
| デンマーク | 7,748 | 1.0 | 22 | ベルギー | 16,983 | 1.4 | 22 | スウェーデン | 32,007 | 1.6 | 22 |
| オーストリア | 7,430 | 1.0 | 23 | デンマーク | 12,544 | 1.1 | 23 | ベルギー | 25,803 | 1.3 | 23 |
| フィンランド | 7,342 | 1.0 | 24 | オーストリア | 11,929 | 1.0 | 24 | エジプト | 24,701 | 1.2 | 24 |
| トルコ | 6,841 | 0.9 | 25 | イスラエル | 11,035 | 0.9 | 25 | パキスタン | 23,693 | 1.2 | 25 |

| 全分野 国・地域名 | 2000 - 2002年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2010 - 2012年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | |
|--------------|------------------------|------|----|--------------|------------------------|------|----|--------------|------------------------|------|----|
| | Top10%補正論文数 整数カウント | | | | Top10%補正論文数 整数カウント | | | | Top10%補正論文数 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 | 35,734 | 47.5 | 1 | 米国 | 48,987 | 41.2 | 1 | 中国 | 78,155 | 38.8 | 1 |
| 英国 | 8,529 | 11.3 | 2 | 中国 | 15,986 | 13.4 | 2 | 米国 | 54,534 | 27.1 | 2 |
| ドイツ | 7,381 | 9.8 | 3 | 英国 | 13,651 | 11.5 | 3 | 英国 | 21,070 | 10.5 | 3 |
| 日本 | 5,470 | 7.3 | 4 | ドイツ | 12,287 | 10.3 | 4 | ドイツ | 16,071 | 8.0 | 4 |
| フランス | 5,292 | 7.0 | 5 | フランス | 8,464 | 7.1 | 5 | イタリア | 13,175 | 6.5 | 5 |
| カナダ | 4,082 | 5.4 | 6 | カナダ | 7,393 | 6.2 | 6 | オーストラリア | 12,161 | 6.0 | 6 |
| イタリア | 3,281 | 4.4 | 7 | イタリア | 6,508 | 5.5 | 7 | インド | 11,136 | 5.5 | 7 |
| オランダ | 2,717 | 3.6 | 8 | 日本 | 6,179 | 5.2 | 8 | カナダ | 11,038 | 5.5 | 8 |
| オーストラリア | 2,476 | 3.3 | 9 | オーストラリア | 5,882 | 4.9 | 9 | フランス | 10,171 | 5.0 | 9 |
| 中国 | 2,380 | 3.2 | 10 | スペイン | 5,626 | 4.7 | 10 | スペイン | 9,926 | 4.4 | 10 |
| スペイン | 2,201 | 2.9 | 11 | オランダ | 5,427 | 4.6 | 11 | オランダ | 7,615 | 3.8 | 11 |
| スイス | 2,167 | 2.9 | 12 | スイス | 4,233 | 3.6 | 12 | 韓国 | 7,338 | 3.6 | 12 |
| スウェーデン | 1,898 | 2.5 | 13 | 韓国 | 3,418 | 2.9 | 13 | 日本 | 7,302 | 3.6 | 13 |
| ベルギー | 1,214 | 1.6 | 14 | インド | 3,086 | 2.6 | 14 | スイス | 6,226 | 3.1 | 14 |
| 韓国 | 1,171 | 1.6 | 15 | スウェーデン | 2,976 | 2.5 | 15 | イラン | 5,990 | 3.0 | 15 |
| デンマーク | 1,125 | 1.5 | 16 | ベルギー | 2,650 | 2.2 | 16 | サウジアラビア | 5,890 | 2.9 | 16 |
| イスラエル | 1,073 | 1.4 | 17 | デンマーク | 2,170 | 1.8 | 17 | スウェーデン | 4,834 | 2.4 | 17 |
| インド | 1,033 | 1.4 | 18 | ブラジル | 1,897 | 1.6 | 18 | ブラジル | 4,208 | 2.1 | 18 |
| ロシア | 884 | 1.2 | 19 | 台湾 | 1,816 | 1.5 | 19 | ベルギー | 4,137 | 2.1 | 19 |
| フィンランド | 881 | 1.2 | 20 | オーストラリア | 1,734 | 1.5 | 20 | パキスタン | 3,909 | 1.9 | 20 |
| 台湾 | 813 | 1.1 | 21 | シンガポール | 1,636 | 1.4 | 21 | トルコ | 3,839 | 1.9 | 21 |
| オーストリア | 766 | 1.0 | 22 | イスラエル | 1,471 | 1.2 | 22 | デンマーク | 3,818 | 1.9 | 22 |
| ブラジル | 721 | 1.0 | 23 | ノルウェー | 1,333 | 1.1 | 23 | エジプト | 3,760 | 1.9 | 23 |
| ノルウェー | 591 | 0.8 | 24 | フィンランド | 1,314 | 1.1 | 24 | シンガポール | 3,585 | 1.8 | 24 |
| ポーランド | 550 | 0.7 | 25 | イラン | 1,302 | 1.1 | 25 | ポーランド | 3,336 | 1.7 | 25 |

| 全分野 国・地域名 | 2000 - 2002年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2010 - 2012年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | |
|--------------|------------------------|------|----|--------------|------------------------|------|----|--------------|------------------------|------|----|
| | Top1%補正論文数 整数カウント | | | | Top1%補正論文数 整数カウント | | | | Top1%補正論文数 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 | 4,239 | 56.3 | 1 | 米国 | 6,057 | 50.9 | 1 | 中国 | 8,674 | 43.1 | 1 |
| 英国 | 961 | 12.8 | 2 | 英国 | 1,765 | 14.8 | 2 | 米国 | 6,843 | 34.0 | 2 |
| ドイツ | 746 | 9.9 | 3 | ドイツ | 1,458 | 12.3 | 3 | 英国 | 2,911 | 14.5 | 3 |
| フランス | 502 | 6.7 | 4 | 中国 | 1,434 | 12.1 | 4 | ドイツ | 2,108 | 10.5 | 4 |
| 日本 | 451 | 6.0 | 5 | カナダ | 971 | 8.2 | 5 | オーストラリア | 1,734 | 8.6 | 5 |
| カナダ | 423 | 5.6 | 6 | フランス | 970 | 8.2 | 6 | カナダ | 1,553 | 7.7 | 6 |
| オランダ | 308 | 4.1 | 7 | オーストラリア | 740 | 6.2 | 7 | イタリア | 1,540 | 7.6 | 7 |
| イタリア | 306 | 4.1 | 8 | オランダ | 728 | 6.1 | 8 | フランス | 1,378 | 6.8 | 8 |
| スイス | 268 | 3.6 | 9 | イタリア | 710 | 6.0 | 9 | スペイン | 1,186 | 5.9 | 9 |
| オーストラリア | 264 | 3.5 | 10 | スペイン | 639 | 5.4 | 10 | インド | 1,125 | 5.6 | 10 |
| スペイン | 196 | 2.6 | 11 | 日本 | 609 | 5.1 | 11 | オランダ | 1,114 | 5.5 | 11 |
| スウェーデン | 193 | 2.6 | 12 | スイス | 599 | 5.0 | 12 | スイス | 943 | 4.7 | 12 |
| 中国 | 185 | 2.5 | 13 | スウェーデン | 369 | 3.1 | 13 | 日本 | 942 | 4.7 | 13 |
| デンマーク | 124 | 1.7 | 14 | ベルギー | 350 | 2.9 | 14 | 韓国 | 880 | 4.4 | 14 |
| ベルギー | 123 | 1.6 | 15 | 韓国 | 333 | 2.8 | 15 | スウェーデン | 708 | 3.5 | 15 |
| イスラエル | 116 | 1.5 | 16 | デンマーク | 308 | 2.6 | 16 | サウジアラビア | 667 | 3.3 | 16 |
| フィンランド | 87 | 1.2 | 17 | インド | 266 | 2.2 | 17 | ベルギー | 625 | 3.1 | 17 |
| インド | 83 | 1.1 | 18 | オーストラリア | 246 | 2.1 | 18 | イラン | 589 | 2.9 | 18 |
| 韓国 | 79 | 1.0 | 19 | シンガポール | 207 | 1.7 | 19 | シンガポール | 568 | 2.8 | 19 |
| ロシア | 78 | 1.0 | 20 | ノルウェー | 182 | 1.5 | 20 | デンマーク | 542 | 2.7 | 20 |
| オーストリア | 75 | 1.0 | 21 | イスラエル | 181 | 1.5 | 21 | ブラジル | 485 | 2.4 | 21 |
| ノルウェー | 61 | 0.8 | 22 | ブラジル | 173 | 1.5 | 22 | トルコ | 455 | 2.3 | 22 |
| ブラジル | 60 | 0.8 | 23 | フィンランド | 169 | 1.4 | 23 | パキスタン | 446 | 2.2 | 23 |
| ポーランド | 50 | 0.7 | 24 | ポーランド | 144 | 1.2 | 24 | 台湾 | 424 | 2.1 | 24 |
| 台湾 | 44 | 0.6 | 25 | 台湾 | 141 | 1.2 | 25 | オーストリア | 422 | 2.1 | 25 |

(B)分数カウント法による

| 全分野 国・地域名 | 2000 - 2002年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2010 - 2012年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | |
|--------------|------------------------|------|-----|--------------|------------------------|------|-----|--------------|------------------------|------|----|
| | 論文数 | | | | 論文数 | | | | 論文数 | | |
| | 分数カウント | | | | 分数カウント | | | | 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 | | | |
| 米国 | 204,383 | 27.1 | 1 | 米国 | 257,677 | 21.6 | 1 | 中国 | 541,425 | 26.9 | 1 |
| 日本 | 66,137 | 8.8 | 2 | 中国 | 140,258 | 11.8 | 2 | 米国 | 301,822 | 15.0 | 2 |
| ドイツ | 51,116 | 6.8 | 3 | 日本 | 64,307 | 5.4 | 3 | インド | 85,061 | 4.2 | 3 |
| 英国 | 50,197 | 6.7 | 4 | ドイツ | 61,650 | 5.2 | 4 | ドイツ | 74,456 | 3.7 | 4 |
| フランス | 36,859 | 4.9 | 5 | 英国 | 56,230 | 4.7 | 5 | 日本 | 72,241 | 3.6 | 5 |
| 中国 | 30,053 | 4.0 | 6 | フランス | 43,808 | 3.7 | 6 | 英国 | 68,041 | 3.4 | 6 |
| イタリア | 26,225 | 3.5 | 7 | インド | 40,220 | 3.4 | 7 | イタリア | 61,124 | 3.0 | 7 |
| カナダ | 24,217 | 3.2 | 8 | イタリア | 39,033 | 3.3 | 8 | 韓国 | 59,051 | 2.9 | 8 |
| ロシア | 20,992 | 2.8 | 9 | 韓国 | 37,621 | 3.2 | 9 | フランス | 46,801 | 2.3 | 9 |
| スペイン | 18,435 | 2.4 | 10 | カナダ | 36,781 | 3.1 | 10 | スペイン | 46,006 | 2.3 | 10 |
| インド | 16,144 | 2.1 | 11 | スペイン | 33,041 | 2.8 | 11 | カナダ | 45,818 | 2.3 | 11 |
| オーストラリア | 15,874 | 2.1 | 12 | ブラジル | 28,850 | 2.4 | 12 | ブラジル | 45,441 | 2.3 | 12 |
| 韓国 | 13,568 | 1.8 | 13 | オーストラリア | 27,252 | 2.3 | 13 | オーストラリア | 42,583 | 2.1 | 13 |
| オランダ | 13,411 | 1.8 | 14 | ロシア | 22,261 | 1.9 | 14 | イラン | 38,558 | 1.9 | 14 |
| スウェーデン | 10,892 | 1.4 | 15 | 台湾 | 21,606 | 1.8 | 15 | ロシア | 33,639 | 1.7 | 15 |
| 台湾 | 9,576 | 1.3 | 16 | トルコ | 20,101 | 1.7 | 16 | トルコ | 33,168 | 1.6 | 16 |
| ブラジル | 9,464 | 1.3 | 17 | オランダ | 19,142 | 1.6 | 17 | ポーランド | 27,978 | 1.4 | 17 |
| スイス | 9,185 | 1.2 | 18 | イラン | 18,891 | 1.6 | 18 | 台湾 | 23,811 | 1.2 | 18 |
| ポーランド | 8,315 | 1.1 | 19 | ポーランド | 16,347 | 1.4 | 19 | オランダ | 23,144 | 1.1 | 19 |
| イスラエル | 7,013 | 0.9 | 20 | スイス | 12,797 | 1.1 | 20 | スイス | 16,723 | 0.8 | 20 |
| ベルギー | 6,905 | 0.9 | 21 | スウェーデン | 12,040 | 1.0 | 21 | サウジアラビア | 16,373 | 0.8 | 21 |
| トルコ | 6,104 | 0.8 | 22 | ベルギー | 9,999 | 0.8 | 22 | スウェーデン | 15,391 | 0.8 | 22 |
| フィンランド | 5,510 | 0.7 | 23 | イスラエル | 7,701 | 0.6 | 23 | エジプト | 14,314 | 0.7 | 23 |
| デンマーク | 5,358 | 0.7 | 24 | デンマーク | 7,617 | 0.6 | 24 | メキシコ | 14,220 | 0.7 | 24 |
| オーストリア | 5,259 | 0.7 | 25 | ギリシャ | 7,424 | 0.6 | 25 | パキスタン | 13,436 | 0.7 | 25 |

| 全分野 国・地域名 | 2000 - 2002年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2010 - 2012年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | |
|--------------|------------------------|------|-----|--------------|------------------------|------|-----|--------------|------------------------|------|----|
| | Top10%補正論文数 | | | | Top10%補正論文数 | | | | Top10%補正論文数 | | |
| | 分数カウント | | | | 分数カウント | | | | 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 | | | |
| 米国 | 30,661 | 40.8 | 1 | 米国 | 38,275 | 32.2 | 1 | 中国 | 64,138 | 31.8 | 1 |
| 英国 | 6,098 | 8.1 | 2 | 中国 | 12,491 | 10.5 | 2 | 米国 | 34,995 | 17.4 | 2 |
| ドイツ | 5,034 | 6.7 | 3 | 英国 | 7,800 | 6.6 | 3 | 英国 | 8,850 | 4.4 | 3 |
| 日本 | 4,472 | 5.9 | 4 | ドイツ | 7,003 | 5.9 | 4 | インド | 7,192 | 3.6 | 4 |
| フランス | 3,581 | 4.8 | 5 | フランス | 4,793 | 4.0 | 5 | ドイツ | 7,137 | 3.5 | 5 |
| カナダ | 2,817 | 3.7 | 6 | 日本 | 4,329 | 3.6 | 6 | イタリア | 6,943 | 3.4 | 6 |
| イタリア | 2,233 | 3.0 | 7 | カナダ | 4,283 | 3.6 | 7 | オーストラリア | 5,151 | 2.6 | 7 |
| 中国 | 1,830 | 2.4 | 8 | イタリア | 3,707 | 3.1 | 8 | カナダ | 4,654 | 2.3 | 8 |
| オランダ | 1,818 | 2.4 | 9 | オーストラリア | 3,496 | 2.9 | 9 | 韓国 | 4,314 | 2.1 | 9 |
| オーストラリア | 1,729 | 2.3 | 10 | スペイン | 3,255 | 2.7 | 10 | フランス | 4,083 | 2.0 | 10 |
| スペイン | 1,527 | 2.0 | 11 | オランダ | 2,886 | 2.4 | 11 | スペイン | 3,991 | 2.0 | 11 |
| スイス | 1,302 | 1.7 | 12 | 韓国 | 2,379 | 2.0 | 12 | イラン | 3,882 | 1.9 | 12 |
| スウェーデン | 1,227 | 1.6 | 13 | インド | 2,342 | 2.0 | 13 | 日本 | 3,719 | 1.8 | 13 |
| 韓国 | 920 | 1.2 | 14 | スイス | 1,942 | 1.6 | 14 | オランダ | 2,878 | 1.4 | 14 |
| インド | 819 | 1.1 | 15 | スウェーデン | 1,386 | 1.2 | 15 | サウジアラビア | 2,140 | 1.1 | 15 |
| ベルギー | 715 | 1.0 | 16 | 台湾 | 1,338 | 1.1 | 16 | ブラジル | 2,131 | 1.1 | 16 |
| イスラエル | 707 | 0.9 | 17 | ベルギー | 1,237 | 1.0 | 17 | スイス | 2,071 | 1.0 | 17 |
| デンマーク | 697 | 0.9 | 18 | ブラジル | 1,132 | 1.0 | 18 | トルコ | 2,052 | 1.0 | 18 |
| 台湾 | 672 | 0.9 | 19 | デンマーク | 1,057 | 0.9 | 19 | エジプト | 1,826 | 0.9 | 19 |
| フィンランド | 572 | 0.8 | 20 | イラン | 1,052 | 0.9 | 20 | パキスタン | 1,696 | 0.8 | 20 |
| ブラジル | 469 | 0.6 | 21 | シンガポール | 1,012 | 0.9 | 21 | スウェーデン | 1,565 | 0.8 | 21 |
| オーストリア | 449 | 0.6 | 22 | イスラエル | 774 | 0.7 | 22 | シンガポール | 1,520 | 0.8 | 22 |
| ロシア | 419 | 0.6 | 23 | トルコ | 756 | 0.6 | 23 | 台湾 | 1,511 | 0.8 | 23 |
| シンガポール | 358 | 0.5 | 24 | オーストリア | 715 | 0.6 | 24 | ポーランド | 1,491 | 0.7 | 24 |
| ノルウェー | 355 | 0.5 | 25 | ポルトガル | 701 | 0.6 | 25 | ベルギー | 1,337 | 0.7 | 25 |

| 全分野 国・地域名 | 2000 - 2002年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2010 - 2012年 (PY) (平均) | | | 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年 (PY) (平均) | | |
|--------------|------------------------|------|-----|--------------|------------------------|------|-----|--------------|------------------------|------|----|
| | Top1%補正論文数 | | | | Top1%補正論文数 | | | | Top1%補正論文数 | | |
| | 分数カウント | | | | 分数カウント | | | | 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 | | | |
| 米国 | 3,654 | 48.6 | 1 | 米国 | 4,613 | 38.8 | 1 | 中国 | 6,582 | 32.7 | 1 |
| 英国 | 642 | 8.5 | 2 | 中国 | 998 | 8.4 | 2 | 米国 | 4,070 | 20.2 | 2 |
| ドイツ | 477 | 6.3 | 3 | 英国 | 875 | 7.4 | 3 | 英国 | 1,031 | 5.1 | 3 |
| 日本 | 342 | 4.5 | 4 | ドイツ | 702 | 5.9 | 4 | ドイツ | 717 | 3.6 | 4 |
| フランス | 305 | 4.0 | 5 | カナダ | 451 | 3.8 | 5 | イタリア | 561 | 2.8 | 5 |
| カナダ | 257 | 3.4 | 6 | フランス | 435 | 3.7 | 6 | インド | 560 | 2.8 | 6 |
| オランダ | 188 | 2.5 | 7 | 日本 | 356 | 3.0 | 7 | オーストラリア | 555 | 2.8 | 7 |
| イタリア | 178 | 2.4 | 8 | オーストラリア | 353 | 3.0 | 8 | カナダ | 480 | 2.4 | 8 |
| オーストラリア | 159 | 2.1 | 9 | オランダ | 302 | 2.5 | 9 | フランス | 379 | 1.9 | 9 |
| スイス | 152 | 2.0 | 10 | イタリア | 286 | 2.4 | 10 | 韓国 | 354 | 1.8 | 10 |
| 中国 | 129 | 1.7 | 11 | スペイン | 279 | 2.3 | 11 | スペイン | 351 | 1.7 | 11 |
| スペイン | 116 | 1.5 | 12 | スイス | 225 | 1.9 | 12 | 日本 | 311 | 1.5 | 12 |
| スウェーデン | 106 | 1.4 | 13 | 韓国 | 180 | 1.5 | 13 | オランダ | 300 | 1.5 | 13 |
| イスラエル | 72 | 1.0 | 14 | インド | 161 | 1.4 | 14 | イラン | 295 | 1.5 | 14 |
| デンマーク | 69 | 0.9 | 15 | ベルギー | 125 | 1.0 | 15 | スイス | 227 | 1.1 | 15 |
| インド | 61 | 0.8 | 16 | スウェーデン | 122 | 1.0 | 16 | シンガポール | 207 | 1.0 | 16 |
| ベルギー | 57 | 0.8 | 17 | シンガポール | 115 | 1.0 | 17 | サウジアラビア | 199 | 1.0 | 17 |
| 韓国 | 54 | 0.7 | 18 | デンマーク | 115 | 1.0 | 18 | トルコ | 170 | 0.8 | 18 |
| フィンランド | 49 | 0.7 | 19 | イスラエル | 74 | 0.6 | 19 | パキスタン | 157 | 0.8 | 19 |
| オーストリア | 38 | 0.5 | 20 | 台湾 | 74 | 0.6 | 20 | スウェーデン | 150 | 0.7 | 20 |
| 台湾 | 33 | 0.4 | 21 | オーストラリア | 69 | 0.6 | 21 | ブラジル | 143 | 0.7 | 21 |
| ブラジル | 33 | 0.4 | 22 | ブラジル | 67 | 0.6 | 22 | エジプト | 133 | 0.7 | 22 |
| ロシア | 31 | 0.4 | 23 | アイルランド | 61 | 0.5 | 23 | ベルギー | 128 | 0.6 | 23 |
| ノルウェー | 30 | 0.4 | 24 | ポルトガル | 60 | 0.5 | 24 | 台湾 | 126 | 0.6 | 24 |
| シンガポール | 29 | 0.4 | 25 | フィンランド | 58 | 0.5 | 25 | デンマーク | 116 | 0.6 | 25 |

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、2023 年末の値を用いている。
 資料：
 クラリベイト・アナリティクス社 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。
 参照：表 4-1-6

(3)主要国の論文数シェア、Top10%補正論文数シェア、Top1%補正論文数シェアの時系列推移

図表 4-1-7 では、主要国の研究活動の量的状況を把握するため、論文数の各国シェアを整数カウント法と分数カウント法で比較した。

まず、整数カウント法における論文数シェアを見ると(図表 4-1-7(A))、1980年代には米国が他国を大きく引き離していたが、2000年頃までは日本、2000年代に入ると中国、韓国がシェアを伸ばしている。特に中国の伸び幅は大きく、2018年時点より米国を抜いて世界第1位となっている。

日本は、1980年代から2000年頃まで論文数シェアを伸ばし、英国やドイツを抜かして一時は世界第2位となっていた。しかし、2000年代以降は中国が急速に論文数シェアを増加させており、日本のみならず米国、英国、ドイツ、フランスの論文数シェアは低下傾向である。2021年時点において、上位5か国は中米英独印であり、日本は第6位である。

次に、整数カウント法における Top10%補正論

文数シェア及び Top1%補正論文数シェアの変化を示す。1980年代より米国が他国を大きく引き離してきたが、1990年代から下降基調が続いている。

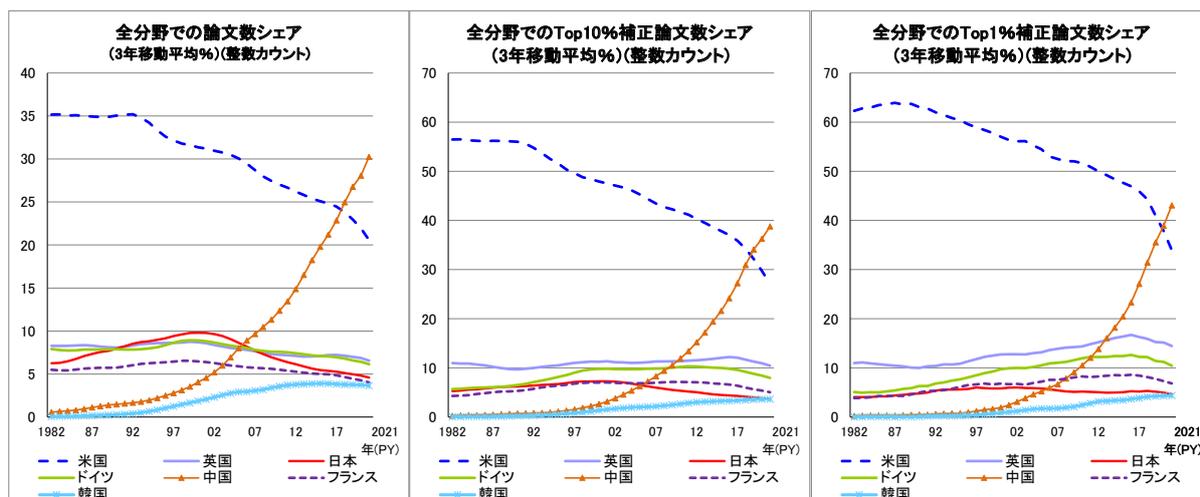
中国は、1990年代後半からの Top10%補正論文数シェア及び Top1%補正論文数シェアの増加が著しく、Top10%補正論文数シェアについては2019年時点、Top1%補正論文数シェアについては2020年時点で米国を抜いてそれぞれ世界第1位となった。日本は、1980年代から2000年代初めにかけて緩やかなシェアの増加が見られたが、その後シェアを低下させている。

英国、ドイツ、フランスは、特に Top1%補正論文数において、1980年代より着実にシェアを増加させてきたが、2016年を境にシェアが低下している。他方で韓国のシェアは1990年代後半より上昇基調が続いている。

このような各国の時系列変化の中、日本は2021年時点において、Top10%補正論文数及び Top1%補正論文数ともに第13位である(いずれも主要国以外を含んだ順位)。

【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)

(A) 整数カウント法による



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。全分野での論文数シェアの3年移動平均(2021年であればPY2020、PY2021、PY2022年の平均値)。整数カウント法である。被引用数は、2023年末の値を用いている。Top10%(及びTop1%)補正論文数は22分野ごとに抽出しているため、分野分類できない論文は除外して算出している。

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。参照:表 4-1-7

分数カウント法における論文数シェアを見ると(図表 4-1-7(B)), 1980 年代には米国が他国を大きく引き離していたが、2000 年頃までは日本が、2000 年代に入ると中国、韓国がシェアを伸ばしており、1990 年代以降の米国のシェアは下降基調が続いている。特に中国の伸び幅は大きく、2017 年時点より米国を抜いて世界第 1 位となっている。

日本は、1980 年代から 2000 年頃まで論文数シェアを伸ばし、英国やドイツを抜き、一時は世界第 2 位となっていた。しかし、1990 年代後半より、中国が急速に論文数シェアを増加させており、日本のみならず米国、英国、ドイツ、フランスの論文数シェアは低下傾向である。2021 年時点において、上位 5 か国は中米印独日となっている。2020 年時点より、インドがドイツを抜き世界第 3 位となっている。

次に、分数カウント法における Top10%補正論文数シェア及び Top1%補正論文数シェアの変化を示

す。米国は Top10%補正論文数シェア及び Top1%補正論文数シェアともに他国を大きく引き離してきたが、1990 年代から下降基調が続いている。

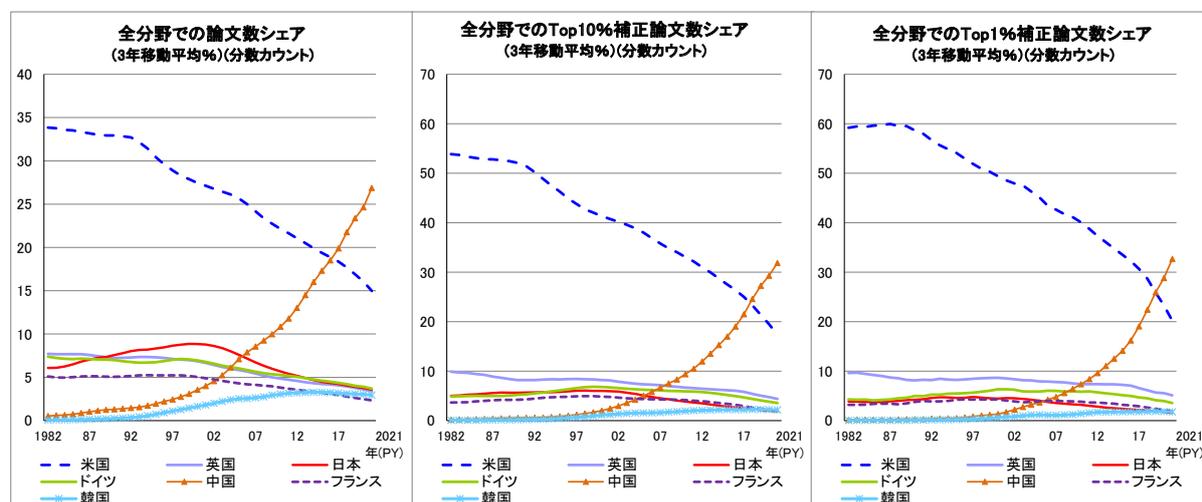
日本は、1980 年代から 1990 年代後半にかけて緩やかなシェアの増加が見られたが、その後シェアを低下させており、Top10%補正論文数については 2019 年、Top1%補正論文数については 2020 年に韓国に抜かれて主要国中最下位となっている。

このような各国の時系列変化の中、日本は 2021 年時点において、Top10%補正論文数では第 13 位であり、Top1%補正論文数では第 12 位である(いずれも主要国以外を含んだ順位)。

なお、中国は整数、分数の両方のカウント方法で論文数シェア、Top10%補正論文数シェア、Top1%補正論文数シェアのいずれにおいても、2021 年時点で世界第 1 位を保っている。

【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 (続き)
(全分野、分数カウント法、3 年移動平均)

(B) 分数カウント法による



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。全分野での論文数シェアの 3 年移動平均(2021 年であれば PY2020、PY2021、PY2022 年の平均値)。分数カウント法である。被引用数は、2023 年末の値を用いている。Top10%(及び Top1%)補正論文数は 22 分野ごとに抽出しているため、分野分類できない論文は除外して算出している。
資料：
ケラリベイト社 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。
参照：表 4-1-7

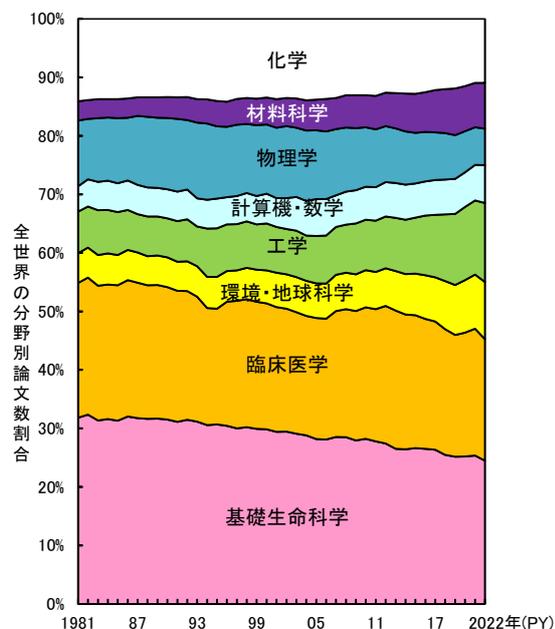
4.1.3 主要国の研究活動の分野特性

(1) 全世界の分野バランス

論文数や被引用数は、分野ごとの研究活動において論文生産がどの程度重視されているか、研究者数が多いか少ないか、一論文が引用する過去の論文数が平均的に多いか少ないかなどの影響を受ける。したがって、国の比較を行う場合、論文数や被引用数を総数のみで把握するのではなく、分野ごとの研究活動を把握することも重要である。まず、図表 4-1-8 では、全世界の論文における各分野の論文数割合の推移を示す。1981 年と 2022 年を比べると、基礎生命科学は 7.0 ポイント、物理学は 4.8 ポイント、化学は 3.0 ポイント、臨床医学は 2.1 ポイント減少している。他方で、工学は 6.3 ポイント、環境・地球科学は 4.6 ポイント、材料科学は 4.4 ポイント、計算機・数学は 2.1 ポイント増加した。

基礎生命科学及び臨床医学といった生命科学系の割合が約半分を占めているが、2022 年時点におけるその割合は 1981 年の 53.3%から 44.2%に低下している。

【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移



注：分析対象は、Article、Review である。分野は図表 4-1-4(B)の注釈に準ずる。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。研究ポートフォリオ 8 分野に分類できない論文を除いた結果。
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。
参照：表 4-1-8

(2) 主要国内の分野バランス

次に主要国の内部構造をみるために、図表 4-1-9 では、主要国内の分野バランスの変化を示す。なお、ここでは各国内の分野毎の割合を分数カウント法により求めた。

日本は、1980 年代前半は、基礎生命科学、化学、物理学の占める割合が大きかったが、1981 年と 2022 年を比較すると、化学は 12.4 ポイント、基礎生命科学は 5.7 ポイント、物理学は 4.8 ポイント減少している。他方で、割合を 18.0 ポイント増加させた臨床医学に加え、環境・地球科学(3.8 ポイント増)と材料科学(3.3 ポイント増)は増加傾向にある。

米国は、基礎生命科学(6.1 ポイント減)、物理学(4.1 ポイント減)、化学(2.8 ポイント減)、臨床医学(6.6 ポイント増)で変化が見られる。

ドイツは、基礎生命科学(5.5 ポイント減)、化学(3.9 ポイント減)、物理学(3.5 ポイント減)、環境・地球科学(5.7 ポイント増)、工学(2.9 ポイント増)で変化が見られる。

フランスは、臨床医学(4.9 ポイント減)、物理学(4.4 ポイント減)、基礎生命科学(3.9 ポイント減)、工学(4.9 ポイント増)、環境・地球科学(4.7 ポイント増)、計算機・数学(3.9 ポイント増)で変化が見られる。

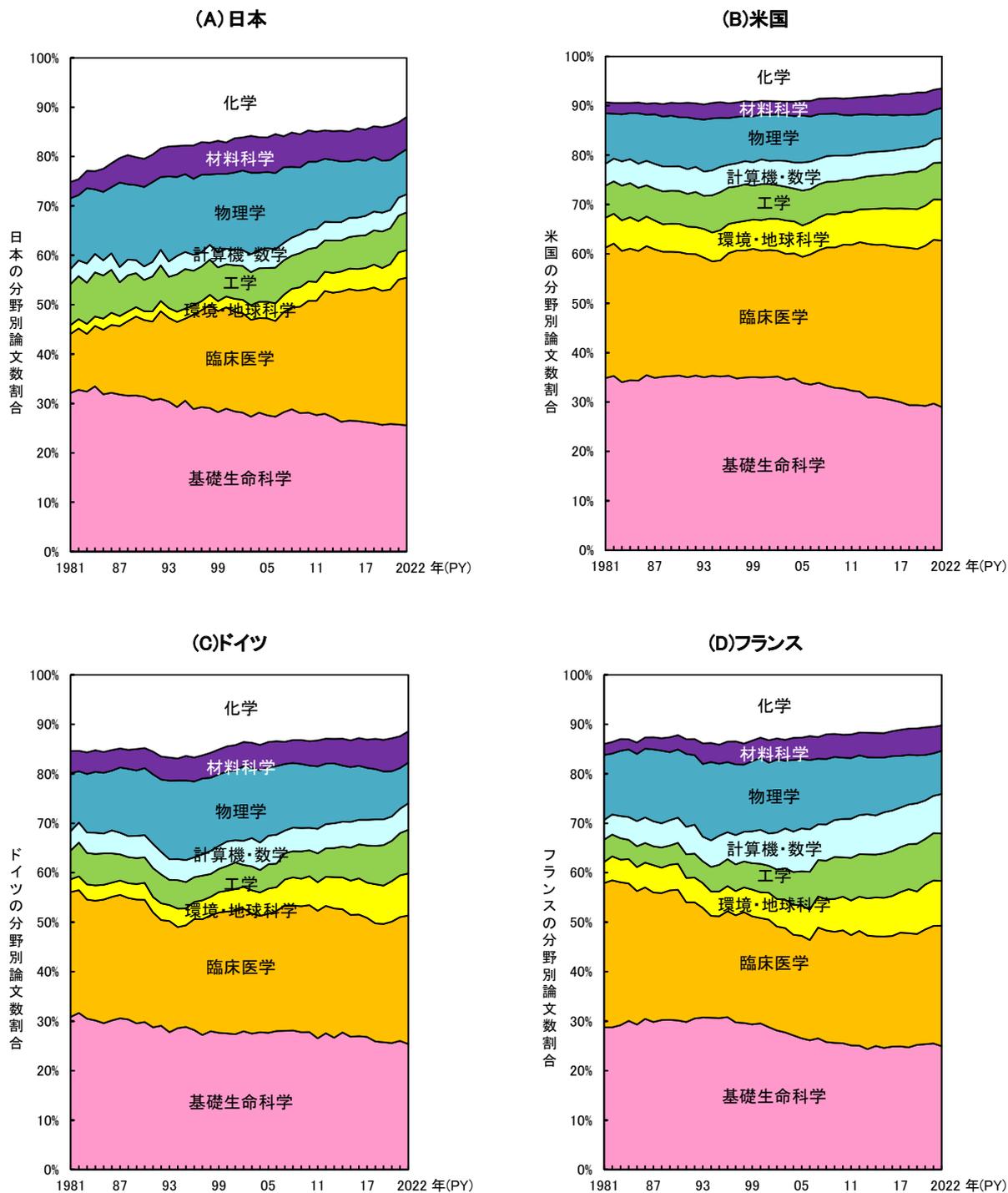
英国では、基礎生命科学(10.2 ポイント減)、化学(5.4 ポイント減)、臨床医学(4.5 ポイント増)、環境・地球科学(4.2 ポイント増)、工学(3.1 ポイント増)で変化が見られる。

中国は、物理学(16.3 ポイント減)、臨床医学(2.6 ポイント減)、工学(11.5 ポイント増)、材料科学(9.9 ポイント増)、基礎生命科学(2.9 ポイント増)で変化が見られる。

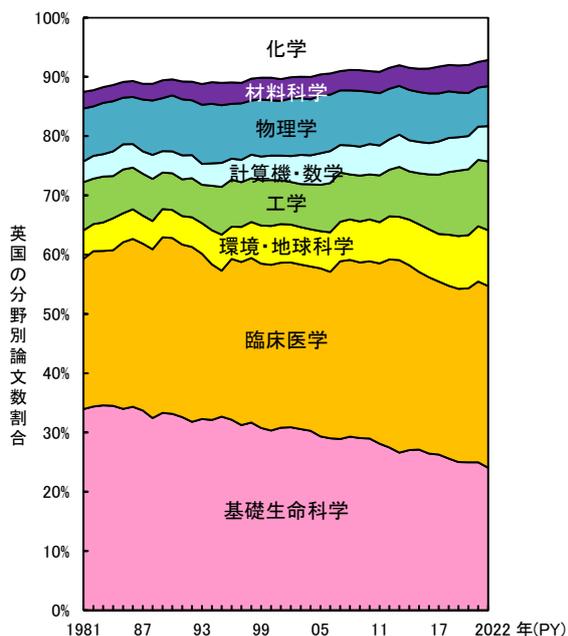
韓国は、化学(20.4 ポイント減)、物理学(13.6 ポイント減)、臨床医学(15.9 ポイント増)、工学(7.2 ポイント増)、環境・地球科学(4.5 ポイント増)で変化が見られる。中国と韓国に関しては、材料科学及び工学の占める割合が、他の主要国と比

較して高い。

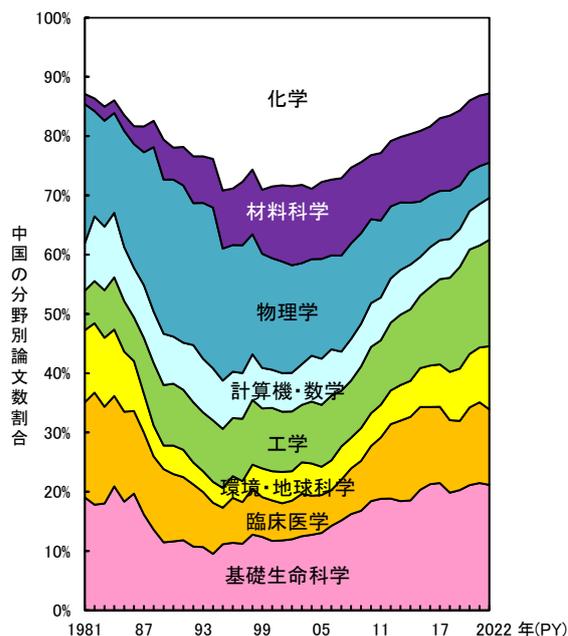
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移



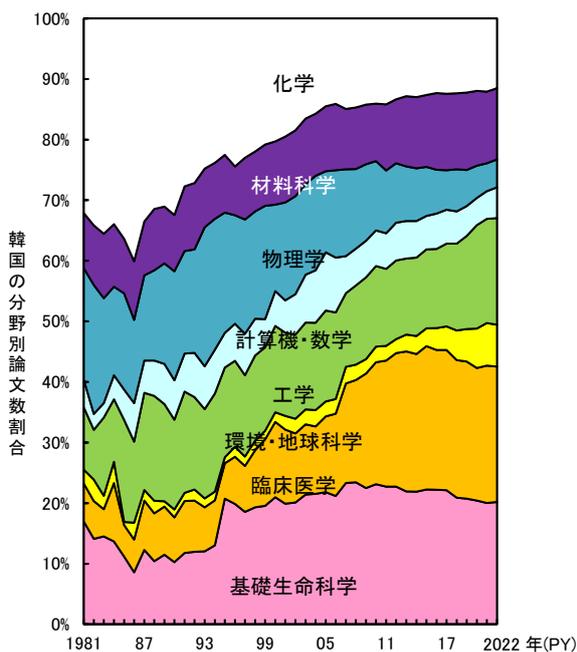
(E)英国



(F)中国



(G)韓国



注：
 分析対象は、Article、Reviewである。分数カウント法による。分野は図表4-1-4(B)の注釈に準ずる。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。研究ポートフォリオ8分野に分類できない論文を除いた結果。
 資料：
 クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2023年未バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照：表4-1-9

(3)世界における主要国の分野バランス

図表 4-1-10 では、世界における主要国の分野バランスを示す。具体的には、主要国の論文数シェアと Top10%補正論文数シェアの分野ポートフォリオ(2020-2022 年(PY)、分数カウント法)を比較した。

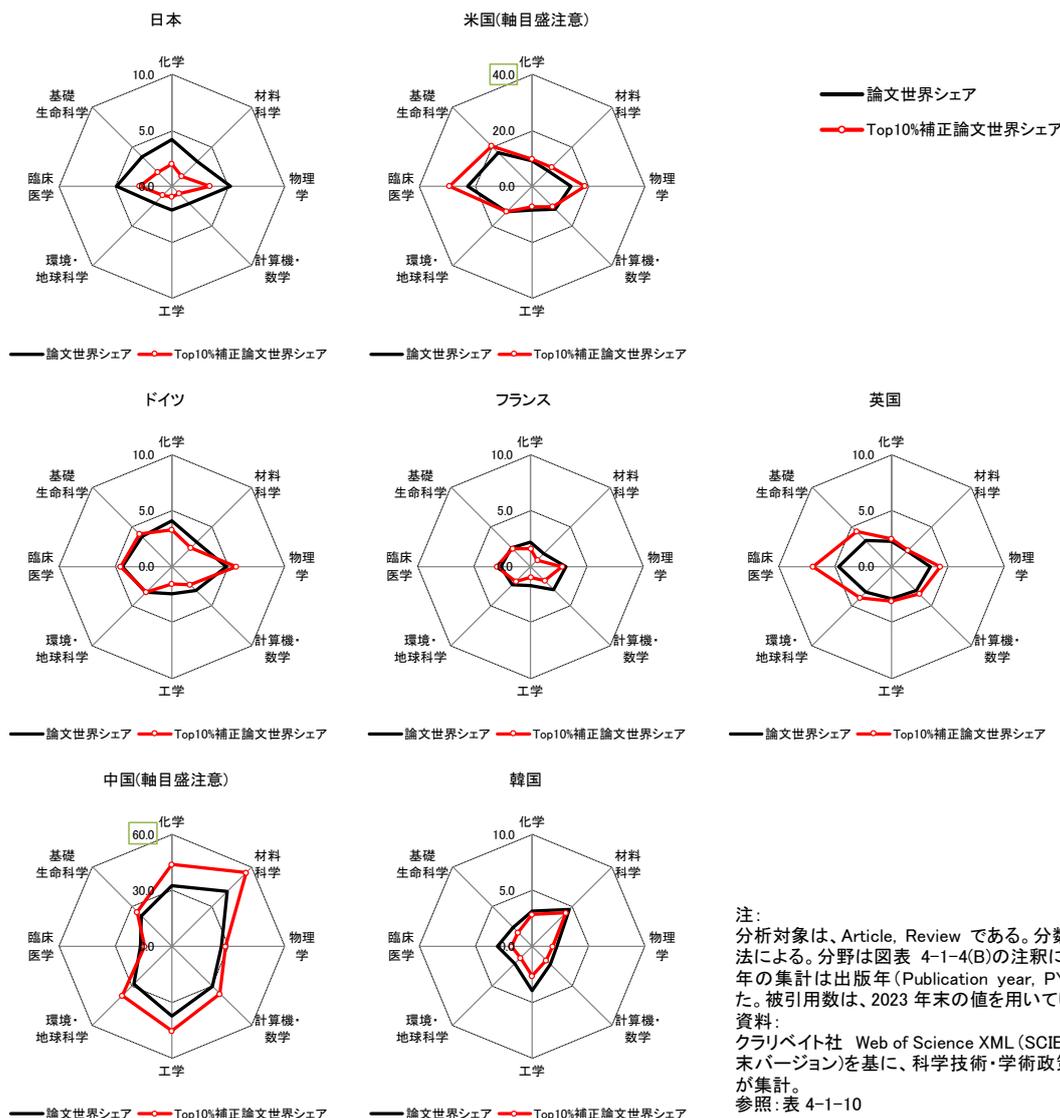
Top10%補正論文数シェアに注目してポートフォリオを見ると、日本は物理学、臨床医学、化学の順でシェアが他分野と比べて高く、工学、計算機・数学、環境・地球科学の順で低いというポートフォリオを有している。

米国と英国は臨床医学、基礎生命科学、物理学の順でシェアが他分野と比べて高い。ドイツは

物理学、臨床医学、基礎生命科学、フランスは臨床医学、物理学、基礎生命科学の順でシェアが自国内で相対的に高い。中国は、材料科学、工学、化学の順でシェアが高い。韓国は、材料科学、化学、工学の順でシェアが高い。

論文数シェアと Top10%補正論文数シェアを比較すると、多くの分野で Top10%補正論文数シェアが論文数シェアより高い国(英国、米国、中国)と、多くの分野で論文数シェアより Top10%補正論文数シェアが低い国(日本、韓国、フランス)に分けられる。Top10%補正論文数シェアをみると、論文数シェアでみる分野バランスより各国の分野バランスが強調される。

【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
(%、2020-2022 年(PY)、分数カウント法)



注：
分析対象は、Article、Review である。分数カウント法による。分野は図表 4-1-4(B)の注釈に準ずる。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2023 年末の値を用いている。
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。
参照：表 4-1-10

4.1.4 オープンアクセス(OA)論文の動向

ここでは、オープンアクセス(OA)論文の動向を見る。一般にオープンアクセスとは、論文がインターネット上で公開されており、無料で閲覧やダウンロードし、所定の条件のもとで再利用することが可能な状態のことを意味する。論文をOA化するには様々な方法があり、それに対応してOA論文の種類もゴールド、ハイブリッド、ブロンズ、グリーンに大別される(図表 4-1-11)。これらのうちブロンズについては一時的に公開されている論文が含まれていることから、分析に用いるデータが作成された時期によって、その数は大きく変動し得る。このことから、本分析では、ブロンズを除外し、ゴールド、ハイブリッド、グリーンをOA論文として集計を行った。

なお、論文は過去に遡ってOA化されることもあり得るため、出版年別にOA論文数の集計を行う際、ある出版年のOA論文がその年にOA化されたと捉えることは必ずしも適切ではない。特に、各国においてOA推進政策が実施されるようになった2010年代以前に出版された論文については、どこかの時点で遡及的にOA化されたものが多いと考えられる。

【図表 4-1-11】 オープンアクセス(OA)の種類

| オープンアクセス(OA)論文の種類 | | 説明 |
|-------------------|-----|---|
| ゴールド | | 全ての掲載論文がOAであるフルOA誌に掲載されており、再利用に関する条件を定めたライセンスが付与されている論文 |
| ハイブリッド | | フルOA誌ではないジャーナルにおいてOAとして掲載されており、再利用に関する条件を定めたライセンスが付与されている論文 |
| ブロンズ | | 出版社のウェブサイト上で無料で閲覧することができる論文。再利用に関する条件が明記されていない、閲覧可能期間が一時的である等の制限がある |
| グリーン | 掲載済 | ジャーナルに掲載されているものと同一の版(印刷版)がリポジトリ等で公開されている論文 |
| | 査読済 | リポジトリ等で公開されている査読済みの著者最終稿。掲載済と異なり、出版社による構成や組版は行われていない |
| | 投稿済 | リポジトリ等で公開されている査読前の論文原稿 |

注:

- 1) クラリベイト社 Web of Science における OA の種類に関するデータは、OurResearch との連携により提供されている。このことから、本図表はクラリベイト社及び OurResearch(ひいてはそのプロジェクトの一つである Unpaywall)のウェブサイトにおける説明を参照して作成した。
- 2) 「リポジトリ等」には、大学や研究機関等によって管理される「機関リポジトリ」や、特定分野に焦点を当てた「サブジェクト・リポジトリ」(例えば PubMed Central(PMC))が含まれる。なお、これらは「OA アーカイブ」と呼ばれる場合もある。
- 3) OA 論文の種類の中で、いわゆる APC(論文処理費用)を支払うことでOA化されている論文は、ゴールドとハイブリッドである(ただし、ゴールドの中には APC を徴収しないフル OA 誌に投稿された論文も含まれていると考えられる)。また、ハイブリッドは、OA と判定されるまではタイムラグがあるため、特に最新年の論文においては注意が必要

である。

資料:
 クラリベイト社 オープンアクセスの種類の説明
<https://webofscience.help.clarivate.com/ja-jp/Content/open-access.html>
 参照:表 4-1-11

(1)世界におけるオープンアクセス(OA)論文

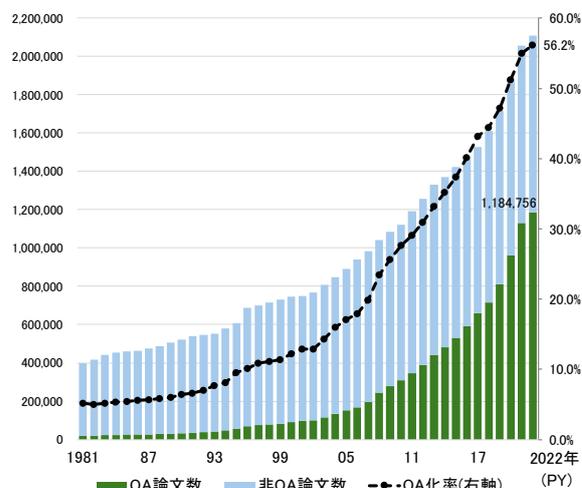
図表 4-1-12 に、全世界の OA 論文数と OA 化率の推移を示す。

2022年の世界の自然科学系のOA論文数は118万件である。OA論文数は継続して増加しており、世界的にOA化が進展している様子が伺える。

なお、同じ論文が複数の方法によってOA化されている場合も多いため、OA論文数を集計するにあたっては重複を排除した(ある論文がゴールドOAかつグリーンOAであった場合、その論文は1件のOA論文として集計した)。

2022年時点の全世界のOA化率は56.2%であり、世界の論文数の6割近くはOA化されている。

【図表 4-1-12】 全世界のオープンアクセス(OA)論文



注:

- 1) 分析対象は、Article、Review 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。単年である。
- 2) 本分析におけるOA論文とは、ゴールド、ハイブリッド、グリーンのいずれかに該当する論文である。
- 3) OA化率とは、論文数に占めるOA論文数の割合である。OA論文数とは、OA化されている論文を重複排除して集計した数である(1つの論文が複数の方法でOA化されている場合も1件とカウントしている)。OA化されている論文やジャーナルは分析時点によって変わり得るものであるため、分析に用いたデータによって過去も含めて分析結果が変化するには留意が必要である。

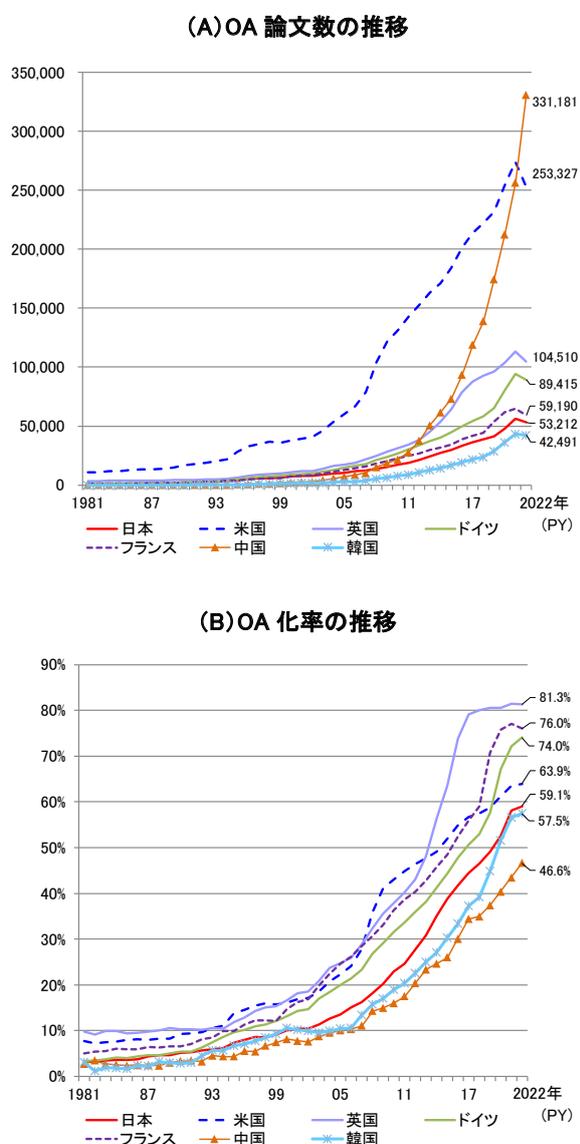
資料:
 クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2023 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照:表 4-1-12

(2)主要国におけるオープンアクセス(OA)論文

図表 4-1-13 は、主要国の OA 論文数及び OA 化率を示している。

図表 4-1-13(A)の OA 論文数の推移を見ると、各国とも OA 論文数は上昇基調であるが、2021 年から2022年にかけて、多くの国で減少した。2022年時点では米国及び中国の OA 論文数が多い。特に中国の OA 論文数は2010年代より急激に増加している。日本の OA 論文数はフランスに続いて主要国中第6位である。

【図表 4-1-13】 主要国のオープンアクセス(OA)論文



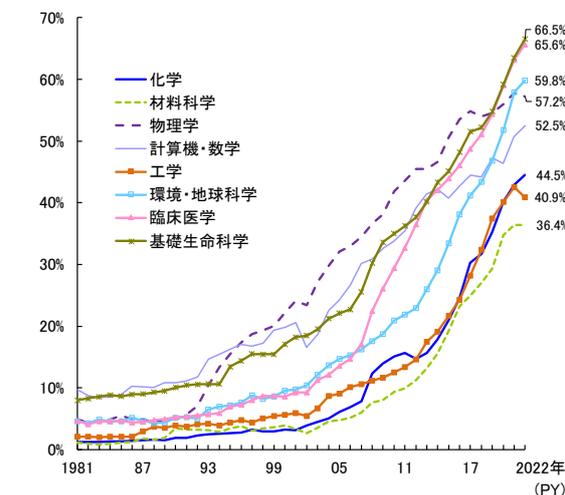
注及び資料:
図表 4-1-12 と同じ。
参照: 表 4-1-13

図表 4-1-13(B)の OA 化率を見ると、各国とも OA 化率は長期的に上昇基調であるが、英国は2017年以降、横ばいである。また、中国を除く他の主要国でも近年伸びが鈍化している。2022年時点では、特に英国 81.3%、フランス 76.0%、ドイツ 74.0%と欧州諸国の OA 化率は非常に高い。日本の OA 化率は59.1%であり、総論文の約6割が OA 化されている。中国の OA 論文数は米国に次ぐ第2位であるが、OA 化率で見ると46.6%と日本よりも低い。

(3)分野ごとのオープンアクセス(OA)論文

図表 4-1-14 は、分野ごとの OA 化率を示す。いずれの分野でも OA 化率は上昇基調である。2022年時点の論文について、基礎生命科学と臨床医学はそれぞれ66.5%、65.6%と特に OA 化率が高く、最も低い材料科学では36.4%と、分野によって OA 化率には大きな違いが見られる。全分野の2022年時点での OA 化率(56.2%)を下回ったのは、計算機・数学、化学、工学、材料科学の4分野であった。

【図表 4-1-14】 分野ごとの OA 化率の推移



注及び資料:
図表 4-1-12 と同じ。
参照: 表 4-1-14



コラム 4: オープンサイエンスに関する研究者の認識(日本と欧州の比較)

オープンサイエンスに対する取組みが各国で進む中(本文 4.1.4 項を参照)、研究者は、その意義や課題についてどのような認識を抱いているのか。日本及び欧州における研究者への質問票調査を用いて、大まかな相違について比較を試みる。

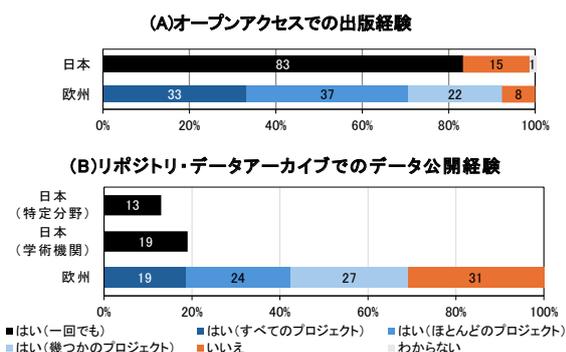
日本のデータは、科学技術・学術政策研究所が2022年に実施した2つの調査(オープンアクセスでの論文の出版経験等に関する調査及び研究データ公開に関する調査)を用いている。欧州のデータは、欧州連合(EU)により助成を受けた SuperMoRRI プロジェクトが実施した調査(The SUPER MoRRI Researcher Survey)を用いている。

両調査の回答者を比べると、自然科学・工学・農学分野の割合は日本が欧州より大きく、医学や人文・社会科学分野の割合は欧州が日本より大きいという特徴がある(詳細については統計集のコラム表 4-8 を参照)。それぞれ異なる設計に基づく調査を用いるため、厳密には比較ができないことは留意する必要がある。

(1) オープンサイエンスに関する活動状況

オープンサイエンスへの参画状況として、日本ではオープンアクセスでの出版経験を一回でも持つ回答者の割合は83%であり、欧州では92%であった。公開リポジトリにおけるデータ公開経験については、日本では特定分野リポジトリで13%、学術機関リポジトリで19%が一回以上の経験を持ち、欧州では70%であった(コラム図表 4-1 参照)。

【コラム図表 4-1】オープンアクセスでの出版経験及びリポジトリ・データアーカイブでのデータ公開経験(2022年)



注:

- 1) 欧州のデータは2022年11月~2023年1月にかけて実施した調査に基づく。小数点以下の処理のため、各項目の合計が100%と異なる場合がある。
- 2) 「リポジトリ・データアーカイブでの公開経験」に関して、「日本(特定分野)」は特定分野のリポジトリ・データアーカイブ(DDBJやICPSRなど)、「日本(学術機関)」は学術機関のリポジトリ・データアーカイブ(大学やNASAのリポジトリなど)での公開経験に対する回答(全回答者における割合)。欧州のデータは、Shared data in open repositories に対する回答。

資料:

日本: 科学技術・学術政策研究所、「論文のオープンアクセスとプレプリントに関する実態調査 2022: オープンサイエンスにおける日本の現状」(調査資料-327)、「研究データ公開と研究データ管理に関する実態調査 2022: 日本におけるオープンサイエンスの現状」(調査資料-335)
 欧州: T. Kjeldager Ryan, S. Carlsen, R. Woolley, H. Berghäuser, M. Yorulmaz and E. Borjes Hüttel, 「D2.5: 3rd Responsible Research and Innovation Monitoring Report」, Zenodo, 2023年9月
 参照: コラム表 4-1

(2) オープンサイエンスに参画する理由・動機

オープンサイエンスに参画する理由・動機は、両調査における選択肢が大きく異なるため、それぞれの結果を紹介した後に、比較可能な項目での大まかな相違を確認する。

日本では(コラム図表 4-2 参照)、オープンアクセス論文での出版及び公開リポジトリでのデータ公開経験の理由(複数回答可)として、「論文を投稿した雑誌がオープンアクセスだから(データの場合は投稿規定だから)」が一番多く選択された(論文74%、データ55%)。これに「研究成果を広く認知してもらいたいから(論文62%、データ50%)」、「引用される可能性が高まるから(論文45%、データ26%)」が続く。データ公開では、「他の研究者からのリクエストに応じて(26%)」や「オープンデータに貢献したいから(26%)」も多く選択された。

欧州では動機として(コラム図表 4-3 参照)、「優れた研究実践の一部だと考えるから」への同意割合が最大であった(91%)。これに「研究の広がり及びインパクトを最大化したいから(88%)」、「研究はオープンであるべきと確信しているから(85%)」、「研究結果の一般公開に個人的関心があるから(75%)」が続いている。

類似項目での大まかな比較を試みると、研究成果の認知度やインパクトを高めることに関しては、双方において選択される割合が大きかった。日本では「研究成果を広く認知してもらいたいから(論文62%、データ50%)」であり、欧州では「研究の広がり及びインパクトを最大化したいから」に対して回答者の



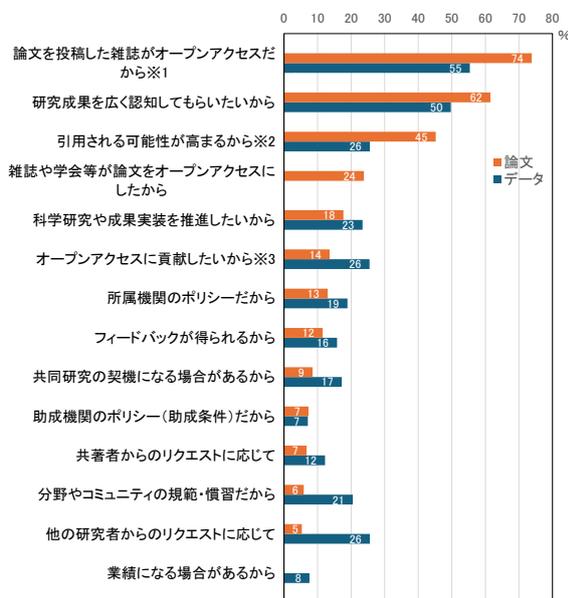
88%が同意した。

オープンサイエンスへの意義に関して、日本では、「オープンアクセス(データ)に貢献したいから」を選択した割合は14%(26%)と比較的小さかったが、欧州では「優れた研究実践の一部だと考えるから(91%)」、「研究はオープンであるべきと確信しているから(85%)」に同意した割合は大きかった。

政策・組織等の方針・規範への遵守は、双方で、理由及び動機としてそれほど大きくなかった。日本では「所属機関のポリシーだから(論文13%、データ19%)」、「助成機関のポリシー(助成条件)だから(論文7%、データ7%)」は選択割合が小さかった。欧州では「自国法的要件を遵守したいから」へは回答者の38%が同意したが、選択肢の中では相対的に低い割合である。

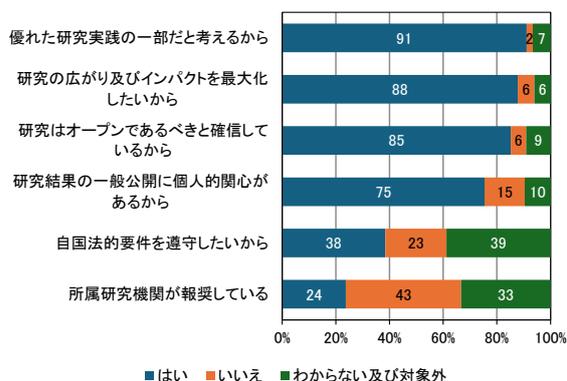
業績としての評価についても同様の傾向であり、日本では8%が「業績になる場合があるから」を選択し、欧州では24%が「所属研究機関が報奨している」に同意した。

【コラム図表 4-2】 オープンサイエンスに参画する理由(日本:2022年)



注:
 1) 論文:「論文をオープンアクセスにした理由」への回答(複数回答可)
 2) データ:「データを公開した理由」への回答(複数回答可) データでは※印を付けた項目は「論文を投稿した雑誌のポリシー(投稿規定)だから※1」、「データに紐づく論文が引用される可能性が高まるから※2」、「オープンデータに貢献したいから※3」
 3) グラフから「その他」に「特に理由はない」を除いている。
 資料:
 コラム図表 4-1 の日本と同じ
 参照:コラム表 4-2

【コラム図表 4-3】 オープンサイエンスに参画する動機(欧州:2022年)



注:
 「オープンサイエンスへの参画の動機」への回答(各項目において、はい、いいえ、わからない、対象外から回答)。小数点以下の処理のため、各項目の合計が100%とならない場合がある。
 資料:
 コラム図表 4-1 の欧州と同じ。
 参照:コラム表 4-3

(3)オープンサイエンスの便益の経験

日本では(コラム図表 4-4)、研究データ公開に関して実際に得られた良い経験として最も選択されたのが、「特に良い結果は得られていない(33%)」であり、次は「データに紐づく論文が引用された(26%)」であった。

欧州では、オープンサイエンスの便益の経験及び期待について聞いている(コラム図表 4-5)。すでに恩恵を受けているという回答割合が大きかった項目は、「研究コミュニティにおける認知度の向上(60%)」、「知識のより早い普及(56%)」であった。また今後に期待する割合が比較的大きいものとして、「研究の社会的インパクト増大(42%)」、「科学的成果の社会との関連の向上(39%)」、「新規研究テーマの出現(39%)」等があった。他方、便益として期待しない割合が比較的大きかった項目は、「科学的成果の質の向上(33%)」、「知識やデータへのアクセス向上によるコスト削減(32%)」であった。

類似項目での大まかな比較をすると、日本では「研究の認知度が向上した」を選択したのは22%と低かったが、欧州では「研究コミュニティにおける認知度の向上」に60%と多くが同意した。

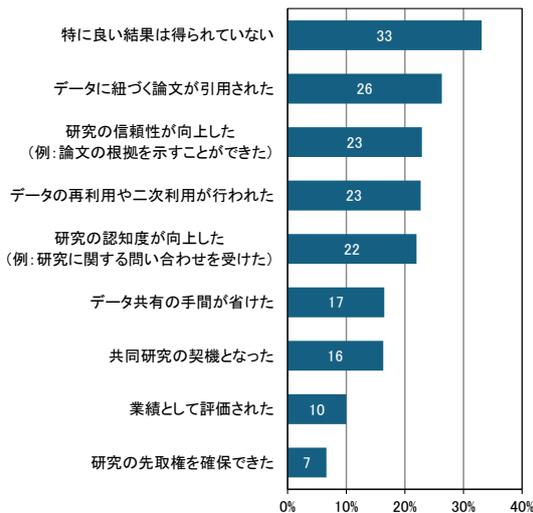
(4)オープンサイエンスにおける障壁の認識

オープンサイエンスにおいて何を障壁として認識



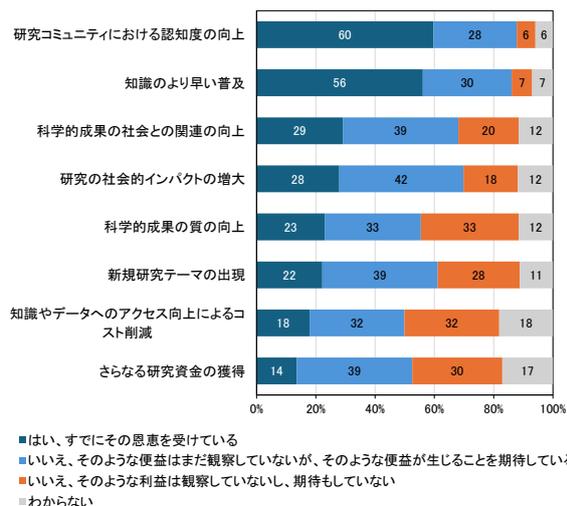
しているかに注目すると、日本では、論文をオープンアクセスにしていない理由として、「資金がないから(55%)」、「投稿したい雑誌がオープンアクセスではないから(35%)」の選択割合が大きかった(コラム図表 4-6)。

【コラム図表 4-4】 研究データの公開によって実際に良い結果が得られた経験(日本:2022年)



注: 「研究データの公開によって実際に良い結果が得られた経験」への回答(複数回答可)。グラフから「その他」は除いている。
資料: コラム図表 4-1 の日本と同じ。
参照: コラム表 4-4

【コラム図表 4-5】 オープンサイエンスによる便益(欧州:2022年)



注: 「オープンサイエンスの実践にあたり、次のような便益を期待または観察していますか?」への回答。小数点以下の処理のため、各項目の合計が100%とならない場合がある。
資料: コラム図表 4-1 の欧州と同じ。
参照: コラム表 4-5

欧州では(コラム図表 4-7)、「論文掲載料(APC)が高すぎる(85%)」、「オープンサイエンス活動を報奨する制度的インセンティブがない(53%)」、「所属大学によるオープンサイエンスへの支援(財政的支援等)がない(45%)」への同意割合が高かった。障壁ではないという認識が高い項目(不同意が高い項目)としては、「自分の研究には関係がない(83%)」、「どのようにすればよいかわからない(77%)」、「自分にとってメリットが少なすぎる(67%)」であった。

類似項目での大まかな比較を試みると、費用・資金が、双方で大きな障壁として認識されている。欧州では、「論文掲載料(APC)が高すぎる(85%が同意)」であり、日本でも論文をオープンアクセス化しない理由として「資金がないから(55%)」であった。

ジャーナルのオープンアクセスへの対応は、阻害要因として双方で比較的大きかった。日本では35%が「投稿したい雑誌がオープンアクセスでないから」を選択し、欧州では「自分分野で最も重要なジャーナルがオープンアクセスを提供していない」に61%が同意した。

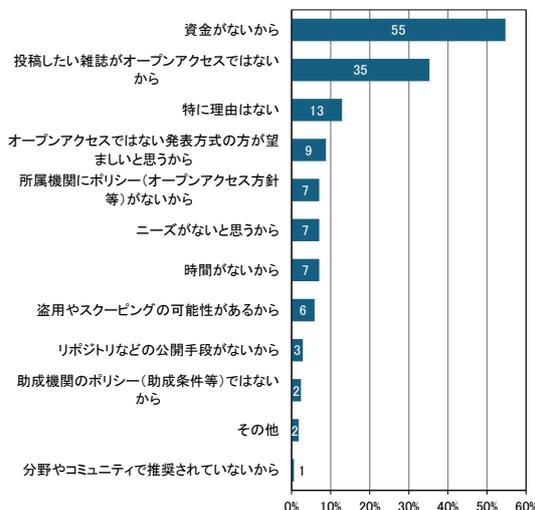
(5)まとめ

本コラムではオープンサイエンスへの参画状況と動機・理由、オープンサイエンスからの便益の経験及び障壁について、研究者への質問票調査に基づく日欧の大まかな比較を試みた。異なる調査設計によるため、厳密な比較はできないが、大まかな傾向として、論文及びデータ公開でみたオープンサイエンスへの参画度合いは欧州よりも日本のほうが小さく、その差はデータ公開においてより大きかった。

特徴として、欧州の研究者は、「研究はオープンであるべきと確信しているから」、「(オープンサイエンスは)優れた研究実践の一部だと考えるから」に大半が同意するなど、オープンサイエンスの意義をより重視している姿勢が浮かびあがった。日本では、投稿する論文がオープンアクセスであったという受動的な理由を選択した割合が大きかった一方で、「オープンアクセス(データ)に貢献したい」を選択した割合は低かった。この他の理由として、研究成果の認知を上げたい、研究成果のインパクトを高めた

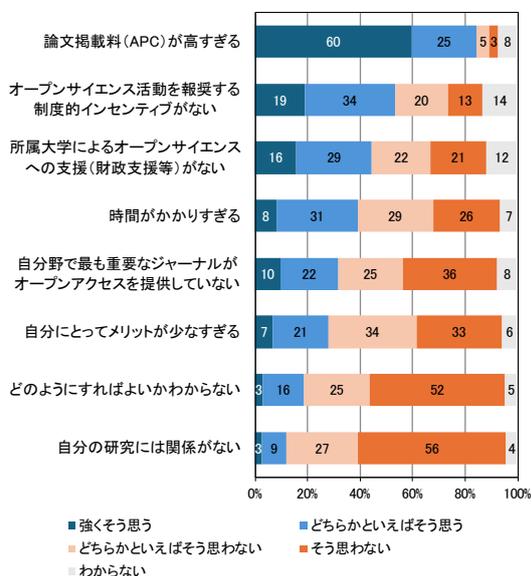
という項目の割合は、双方で大きかった。

【コラム図表 4-6】論文をオープンアクセスにしない理由(日本:2022年)



注: 「論文をオープンアクセスにしない理由」への回答(複数回答可能)。
資料: コラム図表 4-1 の日本と同じ。
参照: コラム表 4-6

【コラム図表 4-7】オープンサイエンスにおける障壁(欧州:2022年)



注: 「オープンサイエンスの実践における障壁項目への同意度」への回答。小数点以下の処理のため、各項目の合計が100%とならない場合がある。
資料: コラム図表 4-1 の欧州と同じ。
参照: コラム表 4-7

また、オープンサイエンスからの便益の経験として、研究認知度の向上を実感していると答えた欧州の研究者の割合は大きく、日本では低かった。その

一方で、研究活動自体への良い影響(研究の質の向上等)については、双方で、現時点ではそれほど大きく実感されていなかった。障壁として資金を挙げた割合は双方で大きく、ジャーナルのオープンアクセスへの対応がないことを挙げる回答者も双方で一定程度いた。

日欧比較においては、政策・ファンディングにおける違いも考慮に入れる必要がある。EUの研究・イノベーション枠組みプログラム「Horizon Europe」では、成果のオープンアクセス化などがすでに義務付け(一部推奨)されている。また各国政策においても、オープンサイエンスの様々な取組を進めている。日本でもリポジトリなどインフラ整備に加えて、即時オープンアクセスの対象となる競争的研究費については、2025年度新規公募分からの学術論文等の即時オープンアクセスの実現に向けた準備が進められている。

今後日本においてオープンサイエンスが根付いていくためには、インフラ整備等に加えて、研究者のオープンサイエンスに対する認識も影響すると想定されることから、欧州等の実態を参照していくことも有用である。そのためにも、オープンアクセス、オープンデータ等の実態・動機等をより正確に把握することができる国際比較調査が、より重要になると考えられる。

全体注:
[日本のデータ]
オープンアクセスでの出版経験等の論文に関するデータは、2022年7月から8月にかけて NISTEP 科学技術専門家ネットワークに所属する研究者 1,671 名を対象としてオンライン調査(有効回答は 1,173 名、回答率 70.2%)の結果を用いている。また、研究データ公開に関しては、2022年10月から11月にかけて同ネットワークに所属する研究者 1,675 名を対象として実施したオンライン調査(有効回答は 1,237 名、回答率 73.9%)の結果を用いている。
池内有為, 林和弘(2023a)「論文のオープンアクセスとプレプリントに関する実態調査 2022: オープンサイエンスにおける日本の現状」, NISTEP RESEARCH MATERIAL, No. 327, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <https://doi.org/10.15108/rm327>
池内有為, 林和弘(2023b)「研究データ公開と研究データ管理に関する実態調査 2022: 日本におけるオープンサイエンスの現状」, NISTEP RESEARCH MATERIAL, No. 335, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <https://doi.org/10.15108/rm335>

[欧州のデータ]
The SUPER MoRRI Researcher Survey は、研究者の公共的関与、オープンサイエンス、ジェンダー、倫理に対する認識を対象として、2022年11月から2023年1月にかけて実施された。欧州の研究実施機関調査に基づき、29の欧州諸国における122の高等教育機関に所属するアクティブな研究者(127,395名)に調査票(Email)を送付し、5,420名が調査に協力し、3,382名が質問票を完了した。
T. Kjeldager Ryan, S. Carlsen, R. Woolley, H. Berghäuser, M. Yorulmaz and E. Bories Hüttel, 「D2.5: 3rd Responsible Research and Innovation Monitoring Report」, Zenodo, 2023年9月. doi: 10.5281/zenodo.10619884.

(岡村 麻子)



コラム 5: 「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

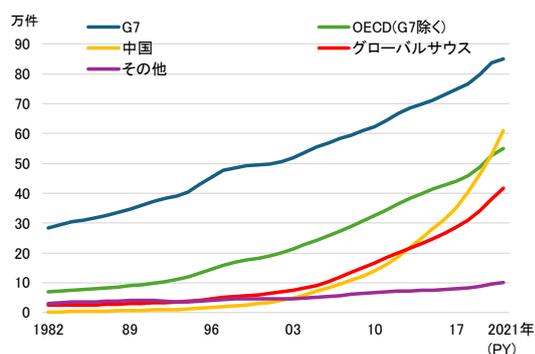
第4章の論文の節では、注目度の高い論文数である Top10% 補正論文数(分数カウント法)の世界ランクで、第12位のイランのように新興国が順位を上げている状況を示している。

本コラムでは、論文の注目度が、どこの国・地域からの被引用数(注目度)で構成されているのかに焦点を当てる。Top10% 補正論文数(分数カウント法)が上位の国・地域に注目して、それらの国・地域の論文がどのような国・地域から引用されているかの分析を行う。また、米国からの引用に絞って、Top10% 補正論文数を集計した結果を紹介する。

(1) 拡大する新興国の研究コミュニティ

コラム図表 5-1 は、地域区分別の論文数の推移を示す。世界の論文数は拡大しているが、その中でも中国の論文数は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。このような新興国の研究コミュニティの拡大は、論文の引用パターンにも影響を及ぼしていると考えられる。

【コラム図表 5-1】 地域区分別の論文数の推移



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。地域区分についてはコラム表 5-1 を参照のこと。
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。
参照: コラム表 5-1

(2) Top10%補正論文の被引用数構造

コラム図表 5-2 は、Top10% 補正論文数(分数カウント法、2020-2022 年平均、本編図表 4-1-6 参

照)における上位 25 개국・地域の被引用数構造を分析した結果である。ここでは、各国・地域の当該期間における Top10% 補正論文を引用している論文を国・地域別に分数カウント法を用いて集計し、区分ごとに被引用数をまとめた。図表中では、その区分ごとの被引用数を全体の被引用数に占める割合で示している。また、各国・地域の自らによる被引用数は、自国・地域に計上し、他の該当する区分から除いている。分析期間は 2000-2002 年と 2020-2022 年の 2 時点とした。ここで、2 時点で分析対象の論文群を引用することが可能な論文群の期間が異なっている点に注意が必要である。つまり、当該論文が掲載出版されてから 2023 年末までの期間が異なっており、2000-2002 年の論文群は 2023 年末までの 22~24 年間分の被引用数、2020-2022 年の論文群では 2023 年末までの数年間の被引用数を分析している。

25 개국・地域の Top10% 補正論文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。2 時点の変化で大きな違いは、中国からの被引用数割合がいずれの国・地域においても拡大している点である。特にシンガポールは 25% から 43% へと 18 ポイント大きくなっている。

また、2 時点に共通して、グローバルサウスに該当する国・地域では、中国やグローバルサウスからの被引用数割合が比較的大きい。特に、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。

(3) 各国・地域の被引用数構造のポジション

コラム図表 5-3 では、コラム図表 5-2 の被引用数構造から、各国・地域のポジションを可視化した。

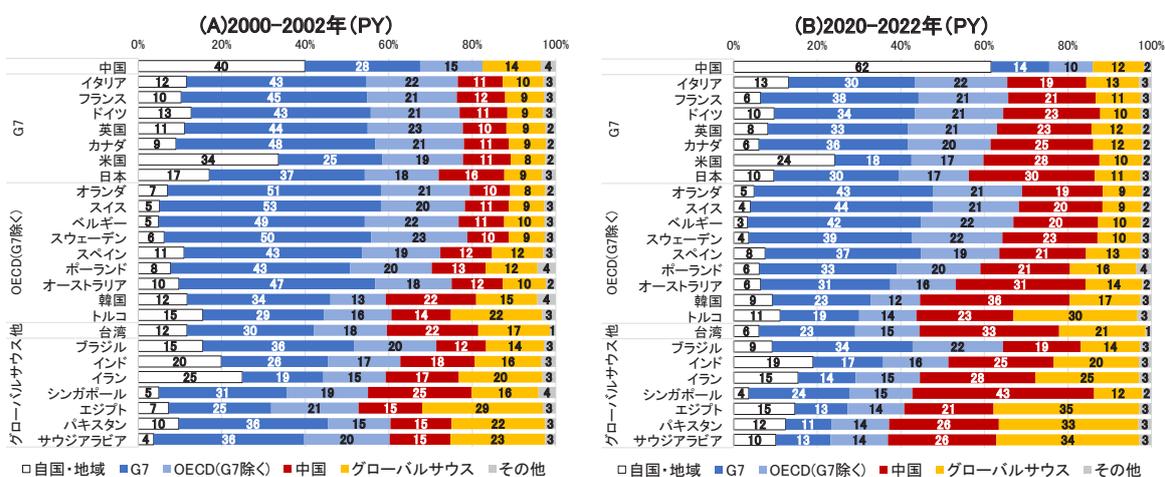
各国・地域の被引用数構造のポジションは、被引用数構造における G7 と OECD 諸国の合計割合から中国とグローバルサウス諸国の合計割合を引いた値で示した。ここでは、自国・地域の割合を各国・地域の該当区分に含めて計算した。ポジションの値がプラスの場合は、被引用数構造において G7 や OECD 諸国からの被引用数割合が大きく、マイナスの場合は中国やグローバルサウス諸国からの被引用数割合が大きいことを意味する。

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、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。

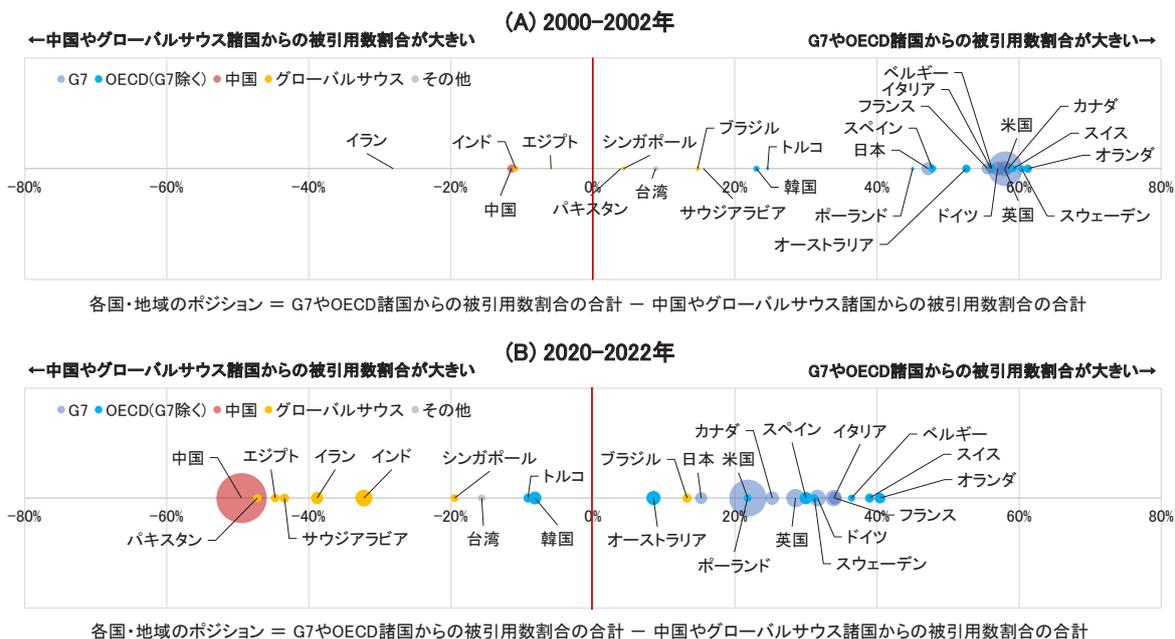
2020-2022 年になると、中国やグローバルサウスの国・地域の規模が大きくなり、被引用数構造のポジションがマイナスに位置している。これらの結果は、過去 20 年で、G7 や OECD 諸国に加えて、中国やグローバルサウス諸国の存在感が増していることを示している。

【コラム図表 5-2】 上位 25 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・地域別に分數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(分數カウント法、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。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。
資料: コラム図表 5-1 と同じ。
参照: コラム表 5-2

【コラム図表 5-3】 上位 25 国・地域の被引用数構造のポジション





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、コラム図表5-2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。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。その他の注はコラム図表5-2と同じ。
資料：コラム図表5-1と同じ。
参照：コラム表5-2

(4) 米国被引用によるTop10%補正論文数

これまで見たように、論文の注目度は、近年新興国の引用動向の影響を受けるようになっており、論文の注目度についても誰から注目されているかという観点も考慮が必要になりつつある。また、コラム図表5-3で見たように、近年では、中国やグローバルサウス諸国の存在感が論文数や被引用数構造において増している。

この状況を踏まえ、コラム図表5-4は、米国からの被引用数を用いた場合のTop10%補正論文数を試行的に集計した結果を示す。ここで米国に注目したのは、米国は2時点において、大きな存在感を示しているためである。

米国からの被引用Top10%補正論文数では、2020-2022年における日本の世界ランクは第9位

で、本編で示す第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、本編で示す順位より大きく低下した。また、本編で上位25位に入っていた、サウジアラビア、エジプト、パキスタンは上位25位の圏外であった。このことは、コラム図表5-2及びコラム図表5-3とも関連するが、これらの国・地域を引用する国・地域は、米国以外が中心であることに起因している。

(5) まとめ

本コラムで示した結果は、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したことで、注目度の高い論文の意味が過去と比べて変化してきていることを示唆している。

(村上 昭義)

【コラム図表5-4】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

(A)全世界からの被引用Top10%補正論文数

(図表4-1-6(B)再掲)

| 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 |
| スウェーデン | 1,565 | 0.8 | 21 |
| シンガポール | 1,520 | 0.8 | 22 |
| 台湾 | 1,511 | 0.8 | 23 |
| ポーランド | 1,491 | 0.7 | 24 |
| ベルギー | 1,337 | 0.7 | 25 |

(B)米国からの被引用Top10%補正論文数

| 全分野 国・地域名 | 2020 - 2022年(PY)(平均) 米国被引用Top10%補正論文数 | | |
|--------------|--|------|----|
| | 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 |
| イスラエル | 1,073 | 0.5 | 21 |
| ポーランド | 982 | 0.5 | 22 |
| 台湾 | 922 | 0.5 | 23 |
| オーストリア | 841 | 0.4 | 24 |
| ロシア | 722 | 0.4 | 25 |

サウジアラビア: 28位
エジプト: 38位
パキスタン: 39位

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。その他の注はコラム図表5-2と同じ。
資料：コラム図表5-1と同じ。
参照：コラム表5-4

4.2 特許

ポイント

- 全世界における特許出願数は、1990年代半ばから年平均成長率4.5%で増加し、2022年には346万件となった。
- 日本への特許出願数は2000年代半ばから減少傾向にある。2022年の出願数は29.0万件である。内訳を見ると、日本に居住する出願人からの出願割合は75.6%である。
- 米国への特許出願数は、長期的に増加していたが、2019年をピークに減少傾向にある。2022年は59.4万件となった。居住者からの出願数と非居住者からの出願数の割合を見ると、非居住者からの出願数の割合が増加傾向にあり、2022年では57.5%を占める。
- 中国への特許出願数は2022年で161.9万件であり、米国への出願数の2.7倍である。居住者からの出願数は90.4%であり、中国国内の出願人からの出願が特に増加している。
- 特許ファミリー数シェアを見ると、米国と日本の順位は1990年代後半に入れ替わり、2000年代は日本のシェアが第1位となっている。これは、日本から複数国への特許出願が増加したことを反映しているが、2000年代中頃から日本のシェアは減少傾向にある。
- 特許ファミリーにおける国際共同の状況を見ると、主要国の中では、日本が国際共同している特許ファミリーの割合が最も低く、3.6%となっている。国際共同している特許ファミリーの割合が最も高いのは英国で39.7%を占めている。
- 2019年時点の日本の技術分野バランスを見ると、世界全体と比べて一般機器、電気工学、機械工学の割合が高くなっている。他方、バイオ・医療機器、バイオテクノロジー・医薬品、情報通信技術の割合は、世界全体と比べて低くなっている。
- 2017-2019年の特許ファミリー数におけるシェアに注目すると、日本は一般機器、電気工学が30%を超えており、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器のシェアが相対的に低いというポートフォリオを有している。電気工学と情報通信技術の世界におけるシェアは、10年前と比べてそれぞれ、8.2ポイント、8.7ポイント減少している。これは、中国が急激に世界シェアを増加させているためである。
- 日本からの特許ファミリーの出願先は、1981年時点では約9割が米国・ヨーロッパとなっていたが、1990年代に入って中国への出願が増加している。2018年時点では米国への出願が41.2%、中国への出願が26.4%、欧州特許庁への出願が13.5%となっている。

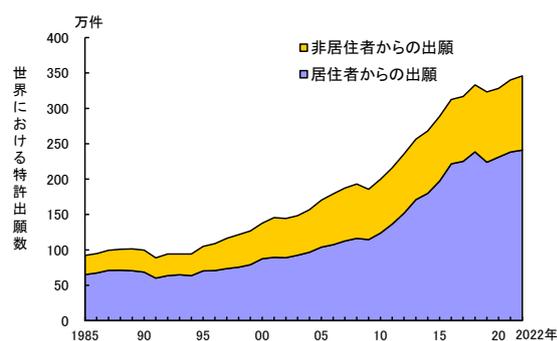
4.2.1 世界における特許出願

(1)世界での特許出願状況

4.2.1 節では、WIPO(世界知的所有権機関)、“WIPO statistics database”を用いて、世界における特許出願の状況を見る。図表 4-2-1 は、世界における特許出願数を、出願人が、自らが居住している国・地域へ行った特許出願(Resident Applications; 居住者からの出願)、出願人が、自らが居住していない国・地域へ行った特許出願(Non-Resident Applications; 非居住者からの出願)に分けて示している。出願数として各国・地域の特許官庁に、直接なされた特許出願、PCT(Patent Cooperation Treaty)出願によってなされた特許出願の両方をカウントしている。PCT出願については、各国・地域の特許官庁へ国内移行されたものをカウントしている。

全世界における特許出願数は、1990年代半ばから年平均成長率 4.5%で増加し、2022年には 346 万件となった。特許出願数は 2019年に減少したが、その後は増加している。1980年代半ばに約 3割であった非居住者からの出願は、居住者からの出願よりも速いペースで増加し、2000年代半ばには全出願数の約 4割を占めていた。しかし、2010年代に入ってから、その割合は低下傾向にあり、2022年時点における非居住者からの出願割合は 30.3%と 1980年代後半と同水準になっている。

【図表 4-2-1】 世界の特許出願数の推移



注:

- 1) 居住者からの出願とは、第 1 番目の出願人が、自らが居住している国・地域に直接出願又は PCT 出願すること。
- 2) 非居住者からの出願とは、出願人が、自らが居住していない国・地域に直接出願又は PCT 出願すること。
- 3) PCT 出願とは PCT(特許協力条約)国際特許出願を通じた出願のこと。

資料:

WIPO, “WIPO statistics database”(Last updated:December 2023)

参照:表 4-2-1

(2)主要国の特許出願状況

主要国への特許出願状況と主要国からの特許出願状況についてみる。ここでは、日本、米国、欧州、中国、韓国、ドイツ、フランス、英国への特許出願状況を対象とした。この 8 特許官庁への出願は、2022年時点で全世界の特許出願の 87.5%を占める。

図表 4-2-2(A)に、主要国への出願数の内訳を、居住者からの出願、非居住者からの出願の 2 つに分けて示した。日本への出願数は中国、米国に次ぐ規模であるが、2000 年代半ばから減少しており、両国との差は広がっている。特に、2009 年の出願数は 2008 年と比べて 10.8%減少した。その後も減少傾向が続いており、2022 年は 29.0 万件である。内訳を見ると日本に居住する出願人からの日本特許庁への出願が 75.6%を占めている。

米国への出願数は、長期的に増加していたが、2019 年をピークに減少傾向にある。2022 年は 59.4 万件となった。居住者からの出願数と非居住者からの出願数の割合を見ると、非居住者からの出願数の割合が増加傾向にあり、2022 年では 57.5%を占める。これは米国の市場が海外にとって常に魅力的であることを示している。また、それに加えて 2010 年代半ばから居住者による出願数が大きく減少している。

欧州特許庁への出願数は長期的に増加している。2022 年は 19.4 万件である。ドイツは長期的に漸増傾向にあったが、2018 年をピークに減少している。2022 年は 5.7 万件となった。

長期的にみるとフランスはほぼ横ばいで推移した後、近年は減少傾向である。英国は漸減している。欧州特許条約の締結国における特許化は、欧州特許庁への出願及び審査により、一括して行うことができるので、各国への出願数は、ほぼ横ばいか漸減傾向であると考えられる。

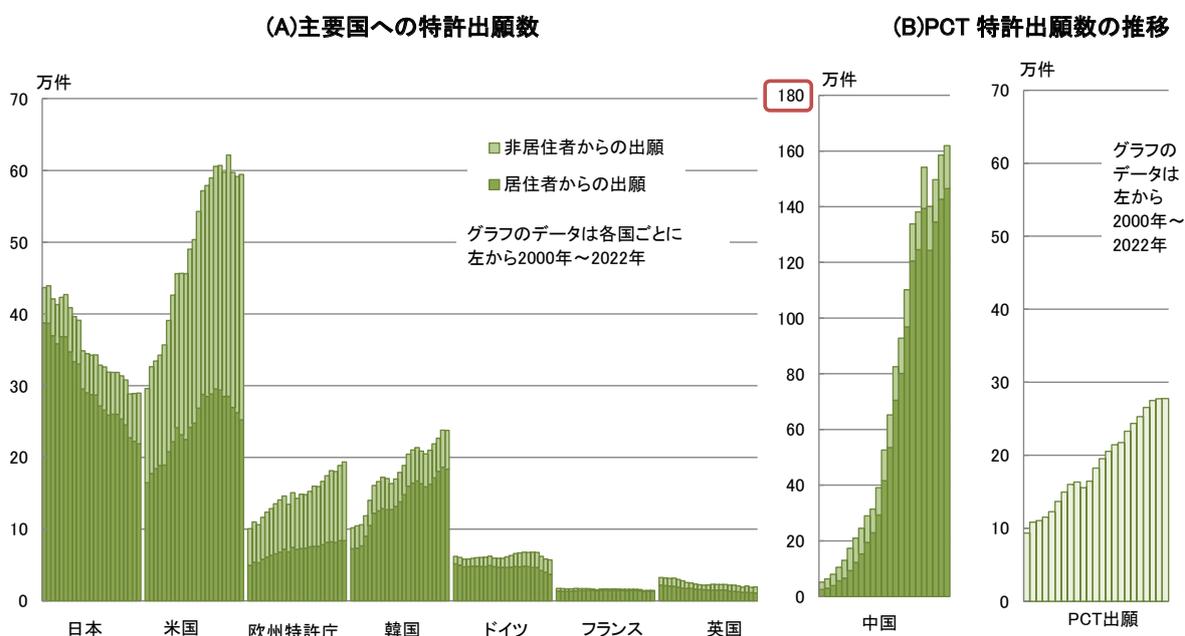
韓国への出願数は長期的に増加傾向にある。2022 年では 23.8 万件、日本に次ぐ規模である。

中国への出願数は 2000 年～2018 年にかけて、年平均成長率 20.7%で上昇していたが、2019 年に大きく減少した。ただし、その後は増加に転じ、2022 年の出願数は 161.9 万件であり、米国への出願数

の2.7倍である。居住者からの出願数は2000年代前半では約5割であったのが2022年には90.4%となり、中国国内の出願人からの出願が特に増加している。

図表4-2-2(B)にPCT出願数を示した。PCT出願は各国・地域の特許官庁への特許出願の束と考えることができ、一つの出願で指定した国・地域への一括出願が可能なのが特徴である。PCT出願数は、長期的に増加傾向にあったが、2020年以降、ほぼ横ばいに推移している。2022年は27.8万件である。

【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



注:
 出願数の内訳は、日本からの出願を例に取ると、以下に対応している。
 「居住者からの出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 「非居住者からの出願」: 日本以外に居住(例えば米国)する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 資料:
 WIPO, "WIPO statistics database"(Last updated: December 2023)(PCT 出願数: Last updated: January 2024)
 参照: 表4-2-2

次に主要国からの特許出願状況(図表 4-2-2(C))を見る。ここでは出願数の内訳を、居住国への出願、非居住国への出願の2つに分けて示している。出願数として、各国・地域の特許官庁への直接出願、国内移行した PCT 特許出願の両方をカウントしている。なお、欧州特許庁への出願は、すべての国で非居住国への出願としてカウントした。

この分析では、複数の出願人がいる場合、第1番目の出願人(applicants 又は assignee)が属している国を用いて、各国の出願数を計算している。たとえば、日本(第1番目)と米国(第2番目)の出願人による共同出願の場合、日本のみがカウントされる。

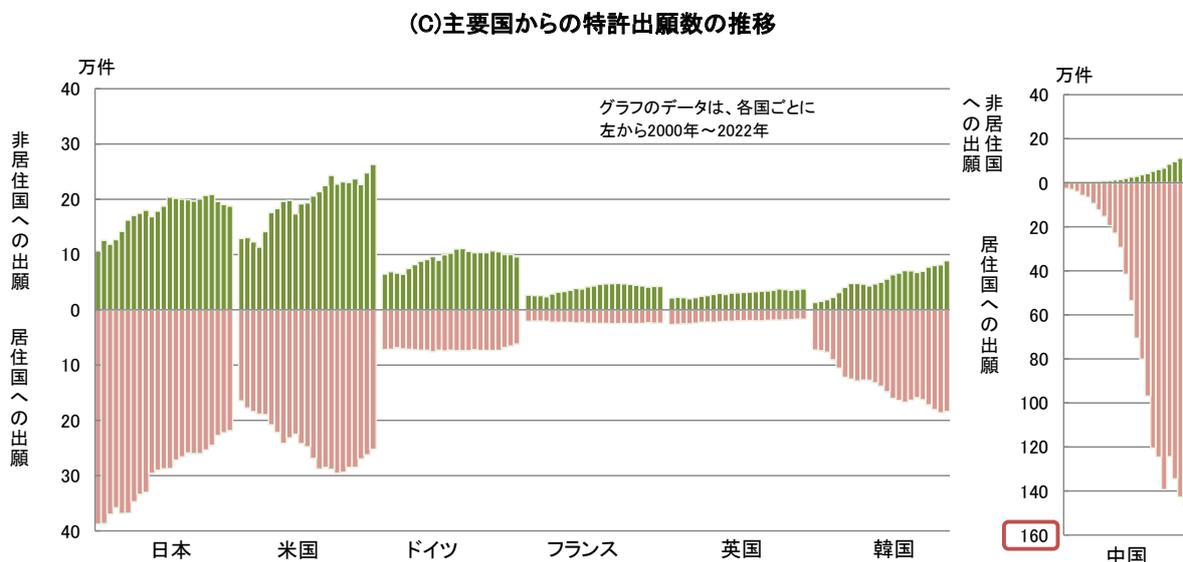
日本、中国、韓国からの出願は居住国への出願数が、非居住国への出願数より多い。日本からの全出願数のうち、53.8%(2022年)が居住国(日本特許庁)への出願である。

居住国への出願数の推移に注目すると、日本は長期的に減少しており、2022年で21.9万件と、ピーク時(2000年)の56.5%の出願数となっている。他方、

中国は増加が著しく2022年で146.5万件となっている。米国は長期的に増加傾向にあったが、2016年を境に減少傾向にある。韓国については増減を繰り返しながら、長期的には増加している。ドイツ、フランスにおける居住国への出願数は、長期的には横ばい・漸増傾向にあったが、近年のドイツは減少傾向、フランスはほぼ横ばいに推移している。英国については漸減傾向にある。

非居住国への出願数に注目すると、日本からの出願数は、2000年代初めは、米国と同程度であり、その後は漸増した後、2019年を境に減少している。2022年では18.8万件となった。米国から非居住国への出願数は長期的に増加し2010年代半ばからほぼ横ばいであったが、近年では増加し26.3万件となった。主要国中トップの規模である。中国は、国内への特許出願と比べると、海外への出願数は、2022年で12.2万件と、まだ少ない。ただし、その数は着実に増加しており、ドイツ(9.6万件)を上回っている。

【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(続き)



注:
 1) 出願数の内訳は、日本からの出願を例に取ると、以下に対応している。
 「居住国への出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 「非居住国への出願」: 日本に居住する出願人が日本以外(例えば米国特許商標庁)に出願したもの。
 2) 各国とも EPO への出願数を含んでいる。
 3) 国内移行した PCT 出願件数を含む。
 資料:
 WIPO, "WIPO statistics database"(Last updated: December 2023)
 参照: 表 4-2-2

4.2.2 パテントファミリーを用いた特許出願数の国際比較

特許出願数の国際比較を困難にしている点の一つが、特許は属地主義であり、発明を権利化したいと考える複数の国に対して出願がなされる点である。このため、ある国 A からの特許出願を数える際、複数の国への特許出願を重複してカウントしている可能性がある。また、ある国 A への出願を考えると、国 A からの出願が最も大きくなる傾向（ホームアドバンテージ）がある。

これらの特許出願の特徴を踏まえ、国際比較可能性を向上させるために、ここではパテントファミリーによる分析を行う。分析には、EPO（欧州特許庁）の PATSTAT(2022 年秋バージョン)を用いた。また、パテントファミリーの分析方法の詳細については、本章の最後のテクニカルノートに示した。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 개국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。したがって、パテントファミリーをカウントすることで、同じ出願を 2 度カウントすることを防ぐことが出来る。つまり、パテントファミリーの数は、発明の数とほぼ同じと考えられる。

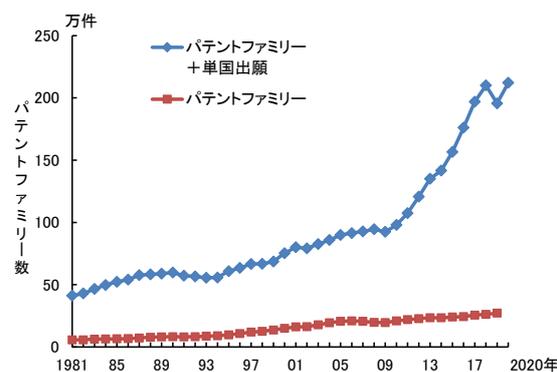
また、パテントファミリーをカウントすることで、特定の国への出願ではなく、世界中の特許庁への出願をまとめてカウントすることが可能となる。特許出願数の国際比較の際に、PCT 出願数が利用されることが多いが、PCT 出願はある国から海外への出願の一部を見ているに過ぎない。各国から生み出される発明の数を、国際比較可能な形で計測するという点で、パテントファミリーを用いた分析は、各国の技術力の比較を行う上で有用な指標と考えられる。

以下では、2 つの値を示す。一つはパテントファミリー数(2 개국以上への特許出願)に 1 개국のみへの特許出願数(単国出願数)を加えた数であり、もう一つはパテントファミリー数である。ここでは前者を「パテントファミリー+単国出願数」、後者を「パテントファミリー数」と呼ぶ。パテントファミリーは、発明者や出願人が居住する国以外での権利化を目指して、2 개국以上に出願されていると考えられ、単国出願

よりも価値が高い発明と考えられる。

図表 4-2-3 に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時系列変化を示す。1981 年に 41.2 万件であったパテントファミリー+単国出願数は 2009 年を境に急激な増加をみせた。2019 年には減少したが、2020 年では増加し 212.1 万件となっている。パテントファミリー数は 1981 年に 5.7 万件、2019 年には 27.1 万件となっている。パテントファミリー+単国出願数に占めるパテントファミリー数の割合は、1980 年代は 13%程度であった。その比率は 2000 年代半ばにかけて 10 ポイント程度上昇したが、その後は低下傾向にあり、2019 年は 13.9%となっている。

【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



注：パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
資料：欧州特許庁の PATSTAT(2023 年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-2-3

図表 4-2-4 に、主要国のパテントファミリー+単国出願における単国出願と複数国出願の割合を示す。日本に注目すると 1980 年代の前半は約 95% が単国出願であった。1980 年代半ばから複数国出願の比率が徐々に上昇し、2019 年時点では 69.0% が単国出願、31.0% が複数国出願となっている。

米国については、2019 年時点で、単国出願が 58.5%、複数国出願が 41.5%となっている。時系列による変化は小さい。

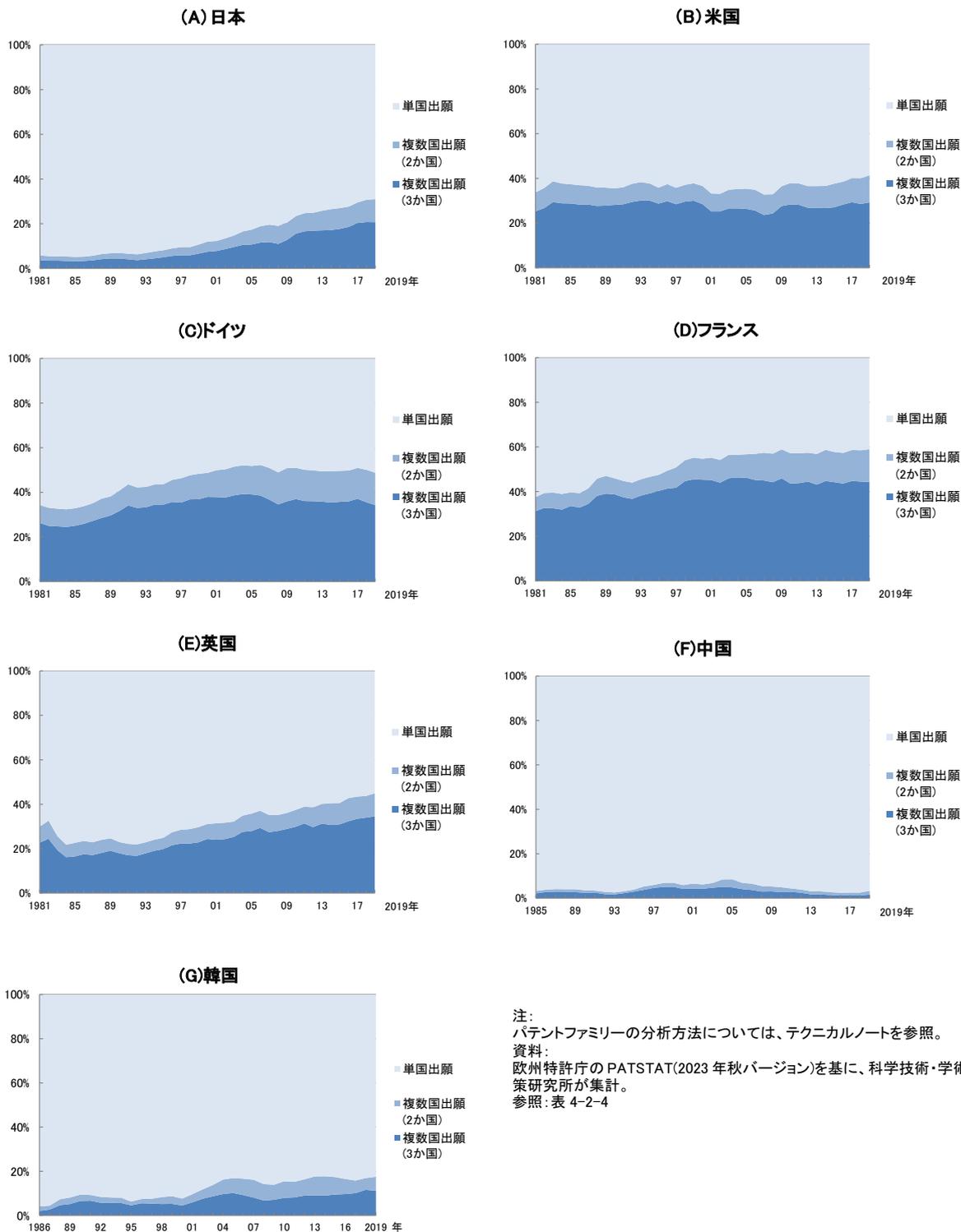
英国については、長期的に複数国出願の比率が上昇傾向にあるが、フランス、ドイツについては 2000 年代半ばから概ね横ばい傾向である。この 3

か国のなかで、複数国出願の比率が一番高いのはフランスであり、2019年時点で59.0%である。

中国と韓国における複数国出願の割合は、それほど高くない。年によって比率に揺らぎがあるが、

2019年時点で中国は3.3%、韓国は17.5%となっている。中国については、国内のみへの出願が増加した影響で、複数国出願の比率が減少している。

【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



注：
 パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
 資料：
 欧州特許庁のPATSTAT(2023年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照：表 4-2-4

4.2.3 国・地域別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の時系列比較

図表 4-2-5 は、整数カウント法で求めた国・地域ごとのパテントファミリー+単国出願数(A)、パテントファミリー数(B)である。

日本のパテントファミリー+単国出願数は、1997-1999年時点、2007-2009年時点では第1位であったが、2018-2020年時点では中国に次ぐ第2位である。2018-2020年時点では、これに韓国、米国、ドイツ、台湾がつづく。

パテントファミリー数に注目すると、1997-1999年は米国が第1位、日本が第2位であったが、2007-2009年時点、2017-2019年時点では日本が第1位、米国が第2位となっている。2007-2009年～2017-2019年にかけて、日本のパテントファミリー+単国出願数は減少しているが、パテントファミリー数は増加している。これは、図表 4-2-4 でみたように、日本からの複数国への特許出願が増加したことを反映した結果である。

パテントファミリー数について、第3位以降に注目すると、2017-2019年時点では、中国が第3位であり、これにドイツ、韓国、台湾、フランスがつづく。中国からのパテントファミリー+単国出願数は著しく増加しており図表 4-2-4 でみたように、現状では出願の多くが中国国内で行われているが、パテントファミリー数についても中国は着実に増加しており、ドイツを上回る規模となっている。

【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

(A)パテントファミリー+単国出願数

| 1997年 - 1999年(平均) | | | | 2007年 - 2009年(平均) | | | | 2018年 - 2020年(平均) | | | |
|-------------------|---------|------|----|-------------------|---------|------|----|-------------------|-----------|------|----|
| パテントファミリー+単国出願数 | | | | パテントファミリー+単国出願数 | | | | パテントファミリー+単国出願数 | | | |
| 整数カウント | | | | 整数カウント | | | | 整数カウント | | | |
| 国・地域名 | 数 | シェア | 順位 | 国・地域名 | 数 | シェア | 順位 | 国・地域名 | 数 | シェア | 順位 |
| 日本 | 344,977 | 51.2 | 1 | 日本 | 296,407 | 31.8 | 1 | 中国 | 1,366,323 | 66.4 | 1 |
| 米国 | 94,903 | 14.1 | 2 | 中国 | 181,817 | 19.5 | 2 | 日本 | 210,530 | 10.2 | 2 |
| 韓国 | 59,041 | 8.8 | 3 | 米国 | 130,907 | 14.0 | 3 | 韓国 | 144,757 | 7.0 | 3 |
| ドイツ | 47,222 | 7.0 | 4 | 韓国 | 116,264 | 12.5 | 4 | 米国 | 138,520 | 6.7 | 4 |
| 英国 | 23,697 | 3.5 | 5 | ドイツ | 54,953 | 5.9 | 5 | ドイツ | 54,912 | 2.7 | 5 |
| フランス | 15,005 | 2.2 | 6 | 台湾 | 32,327 | 3.5 | 6 | 台湾 | 26,013 | 1.3 | 6 |
| ロシア | 14,002 | 2.1 | 7 | ロシア | 26,581 | 2.9 | 7 | ロシア | 22,146 | 1.1 | 7 |
| 中国 | 13,706 | 2.0 | 8 | 英国 | 22,974 | 2.5 | 8 | 英国 | 19,422 | 0.9 | 8 |
| イタリア | 9,907 | 1.5 | 9 | フランス | 18,288 | 2.0 | 9 | フランス | 18,259 | 0.9 | 9 |
| 台湾 | 8,631 | 1.3 | 10 | イタリア | 12,620 | 1.4 | 10 | イタリア | 10,556 | 0.5 | 10 |
| カナダ | 7,055 | 1.0 | 11 | カナダ | 10,412 | 1.1 | 11 | カナダ | 10,088 | 0.5 | 11 |
| スウェーデン | 5,552 | 0.8 | 12 | オランダ | 6,437 | 0.7 | 12 | インド | 9,859 | 0.5 | 12 |
| オランダ | 4,636 | 0.7 | 13 | スイス | 5,729 | 0.6 | 13 | スイス | 6,304 | 0.3 | 13 |
| スイス | 4,425 | 0.7 | 14 | インド | 5,027 | 0.5 | 14 | オランダ | 6,229 | 0.3 | 14 |
| ウクライナ | 3,831 | 0.6 | 15 | スウェーデン | 4,618 | 0.5 | 15 | イスラエル | 5,180 | 0.3 | 15 |
| ブラジル | 2,976 | 0.4 | 16 | イスラエル | 4,578 | 0.5 | 16 | トルコ | 4,893 | 0.2 | 16 |
| フィンランド | 2,973 | 0.4 | 17 | ブラジル | 4,417 | 0.5 | 17 | スウェーデン | 4,763 | 0.2 | 17 |
| イスラエル | 2,630 | 0.4 | 18 | スペイン | 4,019 | 0.4 | 18 | ブラジル | 4,647 | 0.2 | 18 |
| オーストリア | 2,420 | 0.4 | 19 | オーストリア | 3,638 | 0.4 | 19 | ポーランド | 4,425 | 0.2 | 19 |
| ポーランド | 2,308 | 0.3 | 20 | フィンランド | 3,266 | 0.4 | 20 | オーストリア | 3,999 | 0.2 | 20 |
| スペイン | 2,276 | 0.3 | 21 | ベルギー | 2,808 | 0.3 | 21 | スペイン | 3,643 | 0.2 | 21 |
| ベルギー | 2,189 | 0.3 | 22 | ポーランド | 2,735 | 0.3 | 22 | ベルギー | 3,257 | 0.2 | 22 |
| 南アフリカ | 1,732 | 0.3 | 23 | オーストラリア | 2,657 | 0.3 | 23 | オーストラリア | 2,513 | 0.1 | 23 |
| ノルウェー | 1,580 | 0.2 | 24 | ウクライナ | 2,317 | 0.2 | 24 | フィンランド | 2,416 | 0.1 | 24 |
| オーストラリア | 1,444 | 0.2 | 25 | デンマーク | 1,999 | 0.2 | 25 | デンマーク | 2,199 | 0.1 | 25 |

(B)パテントファミリー数

| 1997年 - 1999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 | | | | パテントファミリー数 | | | | パテントファミリー数 | | | |
| 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 | | |
| | 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 |
| スウェーデン | 2,702 | 2.1 | 11 | オランダ | 4,370 | 2.2 | 11 | オランダ | 4,432 | 1.7 | 11 |
| 台湾 | 1,496 | 1.2 | 12 | スイス | 3,820 | 1.9 | 12 | スイス | 4,166 | 1.6 | 12 |
| フィンランド | 1,475 | 1.2 | 13 | スウェーデン | 3,196 | 1.6 | 13 | インド | 4,157 | 1.6 | 13 |
| オーストリア | 1,387 | 1.1 | 14 | インド | 2,832 | 1.4 | 14 | スウェーデン | 3,732 | 1.4 | 14 |
| ベルギー | 1,359 | 1.1 | 15 | オーストリア | 2,276 | 1.1 | 15 | オーストリア | 2,649 | 1.0 | 15 |
| イスラエル | 972 | 0.8 | 16 | ベルギー | 1,917 | 1.0 | 16 | イスラエル | 2,509 | 1.0 | 16 |
| オーストラリア | 915 | 0.7 | 17 | スペイン | 1,716 | 0.9 | 17 | ベルギー | 2,220 | 0.8 | 17 |
| 中国 | 908 | 0.7 | 18 | イスラエル | 1,697 | 0.8 | 18 | スペイン | 1,936 | 0.7 | 18 |
| デンマーク | 783 | 0.6 | 19 | フィンランド | 1,653 | 0.8 | 19 | フィンランド | 1,697 | 0.6 | 19 |
| スペイン | 740 | 0.6 | 20 | オーストラリア | 1,582 | 0.8 | 20 | デンマーク | 1,613 | 0.6 | 20 |
| インド | 515 | 0.4 | 21 | デンマーク | 1,372 | 0.7 | 21 | オーストラリア | 1,587 | 0.6 | 21 |
| ノルウェー | 489 | 0.4 | 22 | ロシア | 894 | 0.4 | 22 | シンガポール | 1,251 | 0.5 | 22 |
| ロシア | 426 | 0.3 | 23 | シンガポール | 858 | 0.4 | 23 | ロシア | 962 | 0.4 | 23 |
| シンガポール | 318 | 0.3 | 24 | ノルウェー | 718 | 0.4 | 24 | ノルウェー | 773 | 0.3 | 24 |
| アイルランド | 300 | 0.2 | 25 | ブラジル | 547 | 0.3 | 25 | トルコ | 737 | 0.3 | 25 |

注：
オーストラリア特許庁への出願データを集計対象から除いているので、オーストラリアの出願数は過小評価となっている。パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。

資料：
欧州特許庁のPATSTAT(2023年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-2-5

図表4-2-6(A)では、主要国の特許出願の量的状況を把握するため、パテントファミリー+単国出願数の各国シェアを整数カウント法で比較した。

パテントファミリー+単国出願数シェアを見ると、日本は1980年代から1990年代にかけて、他国を大きく引き離している。1990年代前半には、日本のシェアは60%近くに達したが、1990年代半ばから急激に減少している。この間、1980年代後半から米国、1990年代前半から韓国、2000年代前半から中国が、パテントファミリー+単国出願数を大きく伸ばしている。2010年以降、日本と中国の順位が入れ替わり、2019年(2018-2020年の平均)時点では中国のシェアが66.4%、日本のシェアが10.2%となっている。中国が急速にパテントファミリー+単国出願数シェアを増加させるのに伴い、近年は全ての主要国でパテントファミリー+単国出願数シェアは低下傾向にある。

次に、質的な側面を加味したパテントファミリー数の変化を見ると(図表4-2-6(B))、米国は1980～

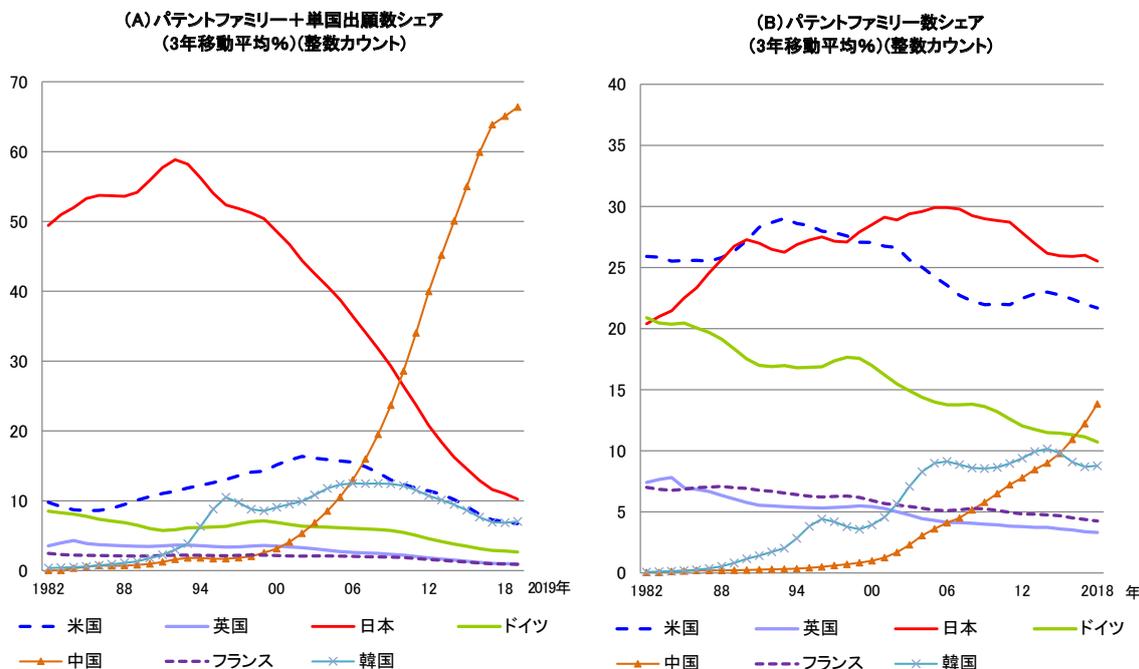
1990年代にかけて25%以上を保っていたが、2000年代に入ってからシェアは低下傾向にある。米国と日本の順位は1990年代後半に入れ替わり、2000年代は日本が第1位となっているが、2000年代中頃からそのシェアは減少傾向にある。2018年時点の日本のシェアは25.5%である。

中国のパテントファミリー数におけるシェアは、2000年代前半から増加をみせている。その勢いはパテントファミリー+単国出願シェアと比べると鈍いが、2016年に韓国、2017年にドイツを抜いて、2018年では13.8%のシェアとなった。

ドイツは1980年代前半には、日本と同じ程度のシェアを持っていたが、その後、パテントファミリー数におけるシェアは減少している。2018年におけるシェアは10.7%となっている。

韓国のシェアは、1980年代後半から増加しはじめ、1990年代後半や2005年以降に一時的な停滞を見せたのち、再び上昇傾向にあった。2014年をピークにシェアは低下し、近年は横ばいである。

【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)



注：
全技術分野でのパテントファミリー数シェアの3年移動平均(2018年であれば2017、2018、2019年の平均値)、パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
資料：
欧州特許庁のPATSTAT(2023年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表4-2-6

特許システムは、国によって異なることから、発明者や出願人の居住国のみへの出願も含むパテントファミリー+単国出願数は、各国の特許システムへの依存度が大きいと考えられる。

他方、パテントファミリーは、発明者や出願人が居住する国以外での権利化を目指して、2 개국以上に出願されていると考えられ、パテントファミリー+単国出願の中でも相対的に価値が高い発明と考えられる。そこで、以降の分析では、パテントファミリーを用いた分析を示す。

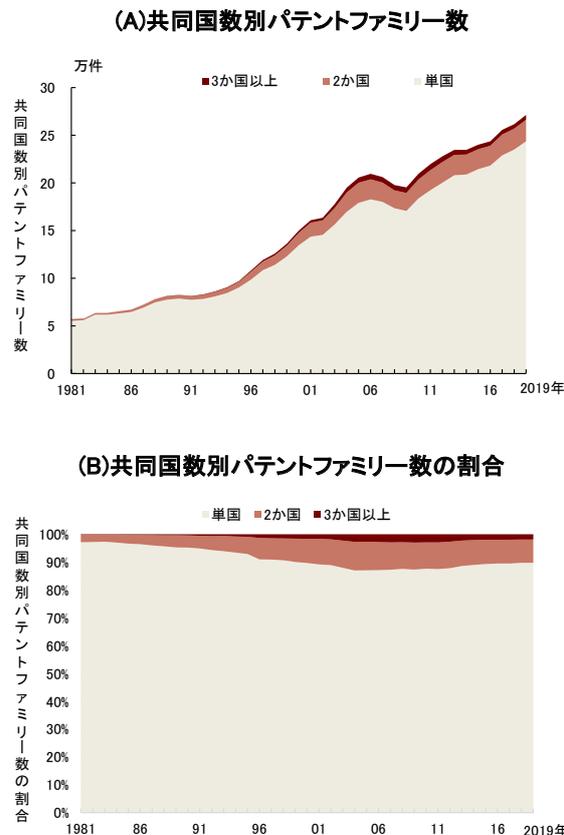
4.2.4 パテントファミリーにおける国際共同状況

パテントファミリーにおける国際共同の状況をみると(図表 4-2-7(A))、国際共同(共同国数が 2 개국と 3 개국以上)によるパテントファミリーの占める割合は、1980 年代において 5%に満たなかった。1990 年代以降、徐々に増加し、2000 年半ばには 13%にまで達しており、パテントファミリーにおける国際協力関係が強まっていることが伺えた。しかし、その後、国際共同によるパテントファミリーの占める割合は、減少傾向に転じている。2019 年には 10.2%となっている。

国際共同国数の内訳をみると(図表 4-2-7(B))、2 개국での国際共同の方が 3 개국以上での国際共同より多い。2019 年時点における、2 개국での国際共同の割合は 8.4%、3 개국以上での国際共同の割合は 1.9%となっている。

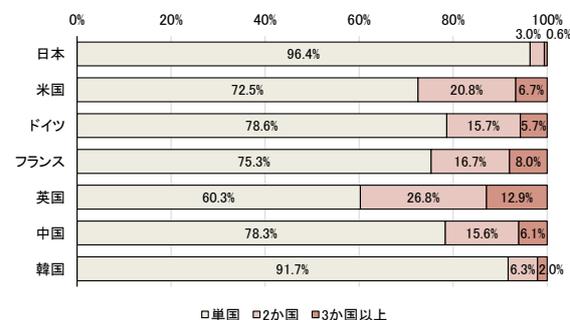
次に、主要国を対象に、近年のパテントファミリーにおける国際共同の状況をみるため、2010-2019 年のパテントファミリーにおける国際共同国数別割合を図表 4-2-8 に示す。主要国の中では、日本が国際共同しているパテントファミリーの割合が最も低く、3.6%となっている。特に、3 개국以上での国際共同の割合は 0.6%であり、他の主要国と比較して低い値となっている。国際共同しているパテントファミリーの割合が最も高いのは英国で 39.7%(2 개국: 26.8%、3 개국以上: 12.9%)を占めている。これに続いて、米国が 27.5%、フランスが 24.7%となっている。

【図表 4-2-7】パテントファミリーにおける国際共同状況



注:
1) パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
2) 共同国数が 2 개국と 3 개국以上が、国際共同に対応。
資料:
欧州特許庁の PATSTAT(2023 年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照:表 4-2-7

【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 (2010-2019 年)



注:
1) パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
2) 共同国数が 2 개국と 3 개국以上が、国際共同に対応。
資料:
欧州特許庁の PATSTAT(2023 年秋バージョン)を基に、科学技術政策研究所が集計。
参照:表 4-2-8

4.2.5 主要国の特許出願の技術分野特性

(1) 全世界の技術分野バランス

ここでは、技術分野毎にパテントファミリー数の状況を分析した結果について述べる。技術分野の分類には、WIPO によって公表されている技術分野と国際特許分類(IPC)の対応表を用いた。WIPO の技術分野は、図表 4-2-9 に示すように、35 の小分類に分類されているが、ここでは、これらをまとめた 9 技術分野を用いる。

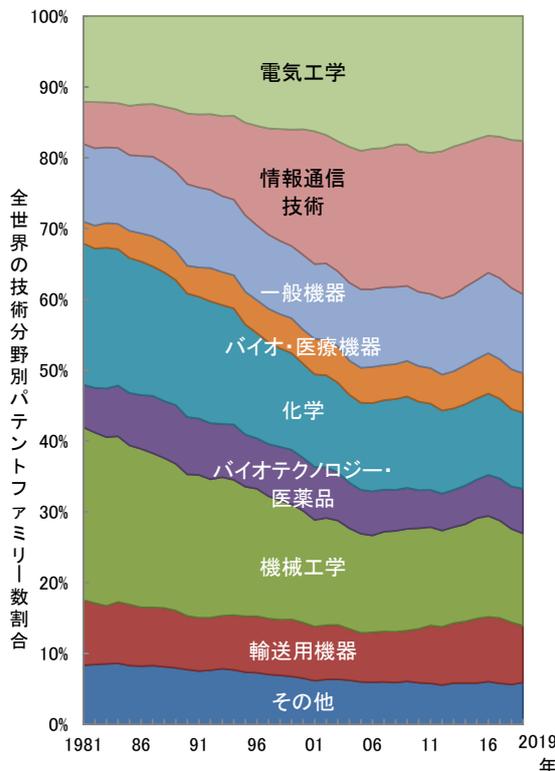
【図表 4-2-9】 技術分野

| 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(エレベーター、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：
パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
資料：
WIPO, IPC - Technology Concordance Table をもとに、科学技術・学術政策研究所で分類。
参照：表 4-2-9

まず、図表 4-2-10 には、全世界における各技術分野のパテントファミリー数割合の推移を示す。1981 年と 2019 年を比べると、機械工学は 11.4 ポイント、化学は 9.2 ポイント減少している。情報通信技術は 15.7 ポイント、電気工学は 5.5 ポイント増加した。情報通信技術の占める割合は 1990 年代に入り急速に増加した。

【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



注：
1) パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
2) その他には「未分類」を含む。
資料：
欧州特許庁の PATSTAT(2023 年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-2-10

(2) 主要国内の技術分野バランス

次に主要国内の内部構造をみるために、図表 4-2-11 では、主要国内の技術分野バランスの変化を示す。

2019 年時点の日本の技術分野バランスを見ると、世界全体と比べて一般機器、電気工学、機械工学の割合が高くなっている。他方、バイオ・医療機器、バイオテクノロジー・医薬品の割合は、世界全体と比べて低くなっている。時系列で見ると、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にある。同時期に機械工学、輸送用機器の割合が増加していたが、近年は減少している。近年は情報通信技術の割合が増加している。

米国は、世界全体と比べて、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、情報通信技術の割合が高い。1981 年と 2019 年を比べると、情報通信技術が 18.1 ポイント増加し、機械工学は 11.2 ポイント、

化学は 11.1 ポイント減少している。また、輸送用機器の割合は 2005 年頃から増加傾向にあったが、近年では減少した。

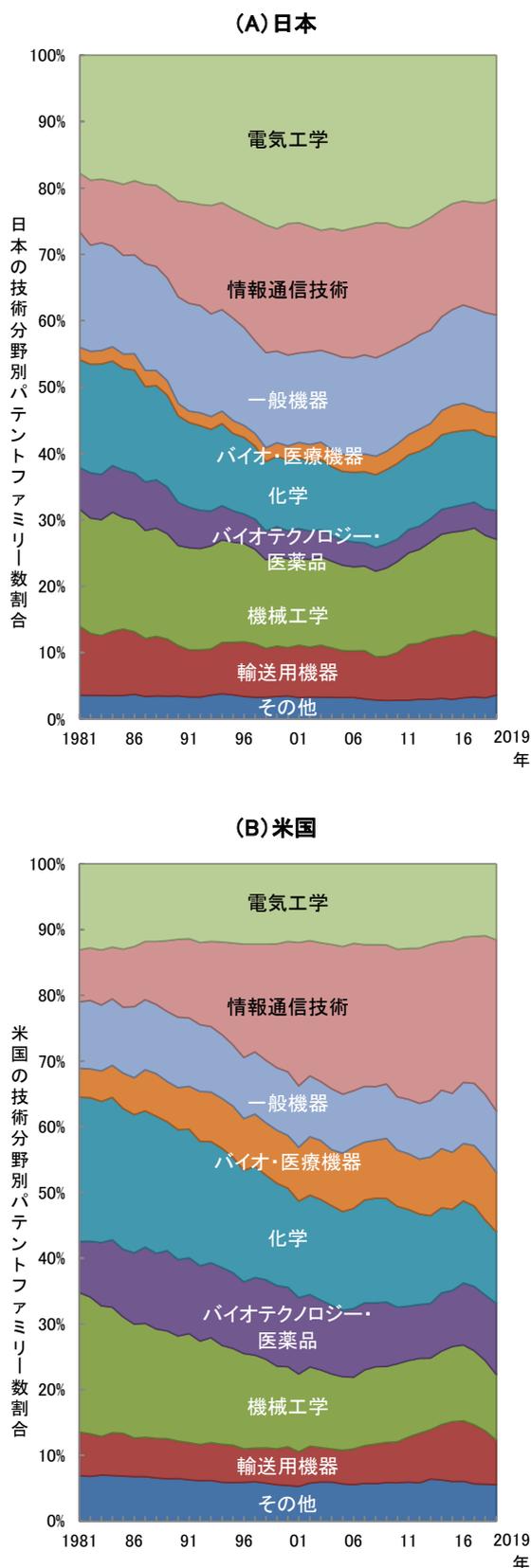
ドイツは、輸送用機器、機械工学の割合が世界全体と比べて高い。1981 年と 2019 年を比べると機械工学は 8.0 ポイント減少している。情報通信技術は 8.6 ポイント増加しているが、その割合は世界全体における情報通信技術の割合の約 6 割(2019 年時点)となっている。また、電気工学やバイオテクノロジー・医薬品の割合も、世界全体と比べて小さい。

フランスは、輸送用機器、化学、機械工学、バイオテクノロジー・医薬品の割合が世界全体と比べて高い。1981 年と 2019 年を比べると、機械工学は 9.9 ポイントの減少をみせている。情報通信技術の比率は 8.4 ポイント増加しているが、その割合は世界全体における情報通信技術の割合と比べて小さい。また、電気工学の割合も、世界全体と比べて小さい。

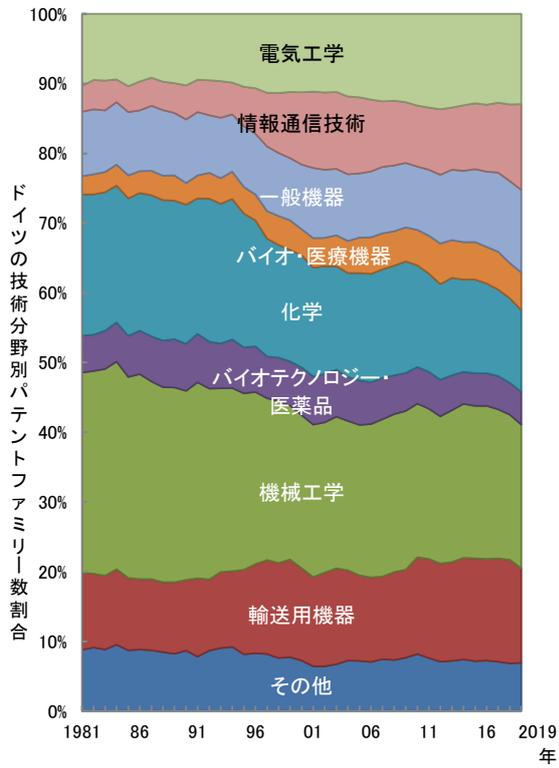
英国は、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、化学、輸送用機器の割合が世界全体と比べて高い。1981 年と 2019 年を比べると、機械工学は 13.7 ポイント、化学は 9.1 ポイント割合を減少させている。情報通信技術の割合は 16.9 ポイントと大幅に増加している。英国は欧州の中では、パテントファミリー数における情報通信技術の比率が高い国といえる。

中国と韓国は、ともに電気工学と情報通信技術の割合が、世界の平均と比べて高くなっている。

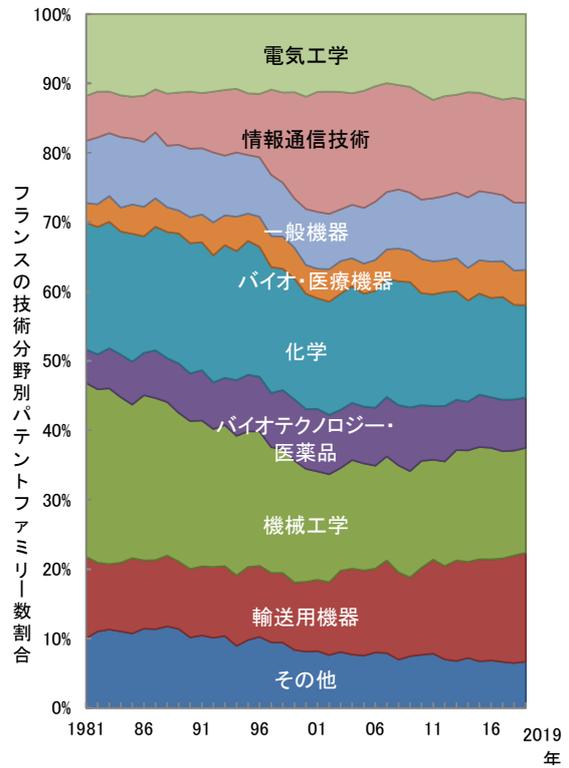
【図表 4-2-11】 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移



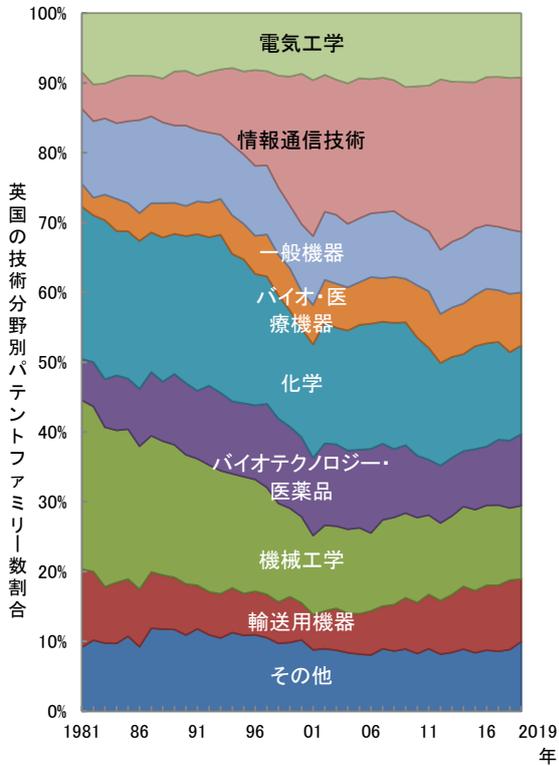
(C)ドイツ



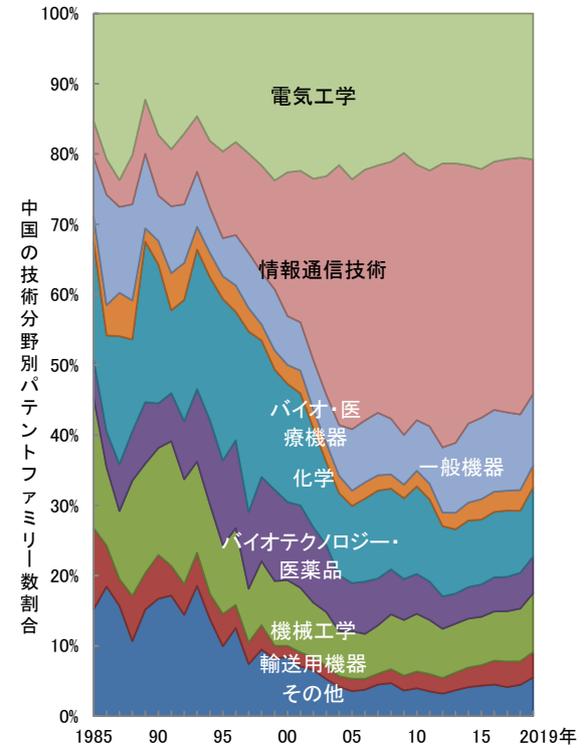
(D)フランス



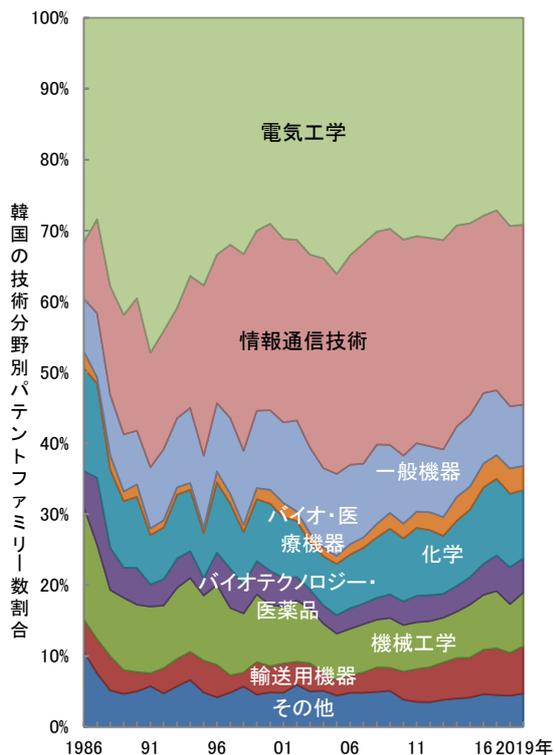
(E)英国



(F)中国



(G)韓国



注：
 1) パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
 2) その他には「未分類」を含む。
 資料：
 欧州特許庁のPATSTAT(2023年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照：表4-2-11

(3)世界における主要国の技術分野バランス

図表 4-2-12 では、世界における主要国の技術分野バランスを示す。具体的には、主要国のパテントファミリー数の技術分野毎の世界シェア(2007-2009年と2017-2019年、整数カウント法)を作成し、比較を行った。

2017-2019年のパテントファミリー数におけるシェアに注目すると、日本は一般機器、電気工学が30%を超えており、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器のシェアが相対的に低いというポートフォリオを有している。電気工学と情報通信技術の世界におけるシェアは、それぞれ、8.2ポイント、8.7ポイント減少している。これは、中国が急激に世界シェアを増加させているためである。

米国はバイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器で世界シェアが30%を超えている。ドイツは輸送用機器、機械工学において世界シェアが20%を

超えていたが、2017-2019年では、それぞれ17.9%、16.8%となった。フランスは輸送用機器、化学、バイオテクノロジー・医薬品で、世界シェアが5%を超えている。英国ではバイオテクノロジー・医薬品で5%を超えている。これらの国については、2007-2009年と比較すると、多くの技術分野で世界シェアは減少又は横ばいにある。

中国は急激に世界シェアを伸ばしており、特に情報通信技術、電気工学でその伸びは顕著である。2017-2019年時点での中国の情報通信技術は23.4%、電気工学は16.4%である。韓国については電気工学が14.4%、情報通信技術が10.7%と世界シェアの10%を超えている。

4.2.6 パテントファミリーの出願先

つぎにパテントファミリーの出願先(自国への出願分は除く)をみることで、主要国からの特許出願の国際的な広がりの時系列変化を見る(図表 4-2-13)。

日本からのパテントファミリーの出願先は、1981年時点では約9割が米国・ヨーロッパとなっていたが、1990年代に入って中国への出願が増加している。2018年時点では米国への出願が41.2%、中国への出願が26.4%、欧州特許庁への出願が13.5%となっている。ヨーロッパ各国の特許庁への直接出願については、長期的にその割合が減少したが、近年は3~4%台で推移している。2018年時点では、4.2%である。

米国からのパテントファミリーの出願先は、1981年時点では約6割がヨーロッパ、16.1%が米国以外の北米・中南米、17.6%が日本となっていた。1990年代に入って日本以外のアジアの国への出願が増加し、2018年時点ではアジアへの出願が全体の44.7%を占めている。また、アフリカへの出願も一定数存在している。

2018年時点に注目すると、ドイツについては30.2%がアジア、29.8%が米国を含む北米・中南米、37.8%が欧州に出願されている。

フランスについてはアジアが26.2%、米国を含む北米・中南米が30.8%であり、39.2%が欧州に出願

されている。

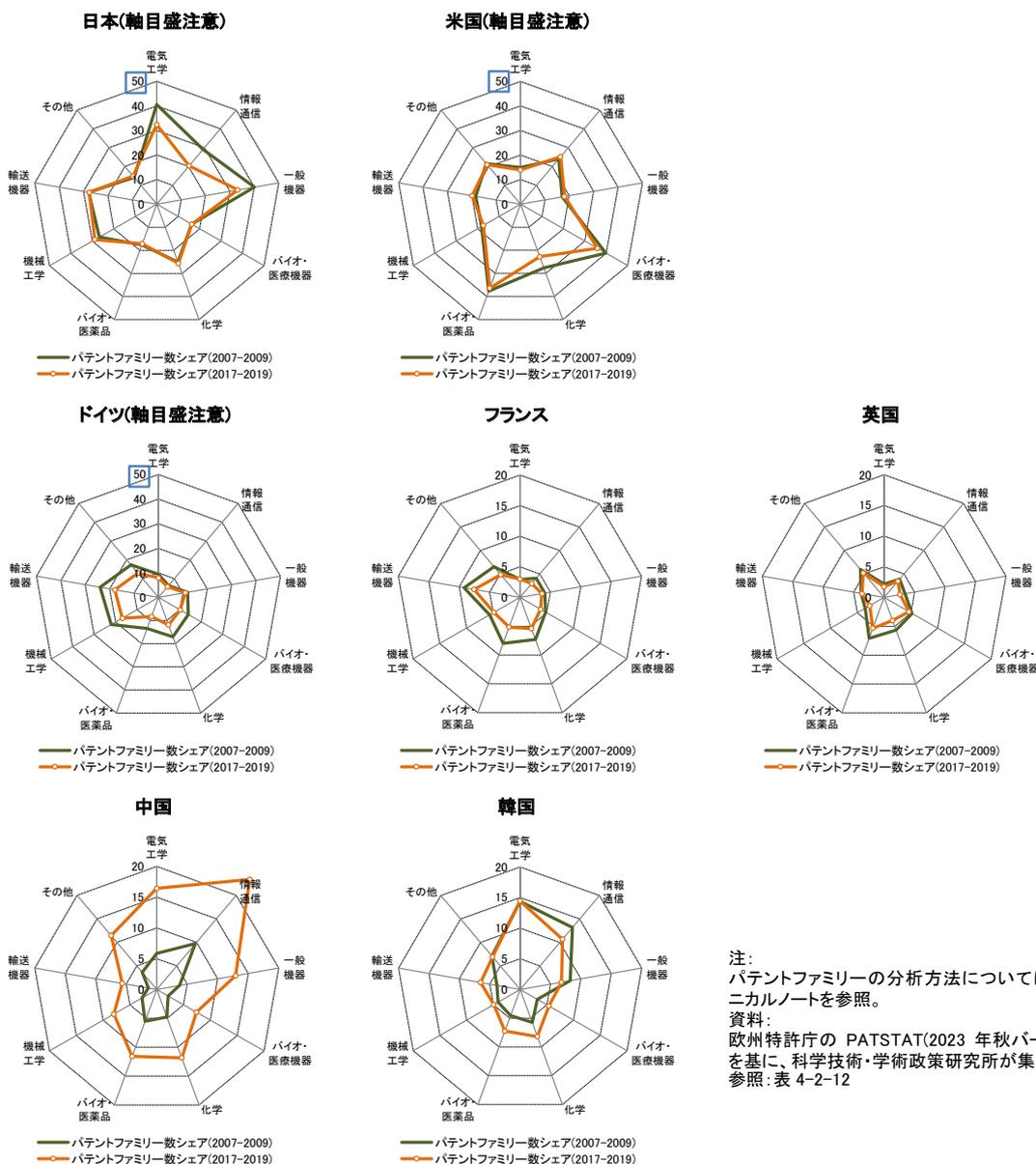
英国については 25.8%がアジア、39.4%が米国を含む北米・中南米、30.9%が欧州に出願されている。これらの国についてアジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国や韓国の比率が上がっている。米国とおなじく、アフリカへの出願も一定数存在している。

中国からの出願は 1980 年代後半時点では、欧州への出願が約半数を占めており、それにアジア、米国がつづいていた。その後、米国への出願の割合が大幅に増加する一方で、欧州への出願の割合

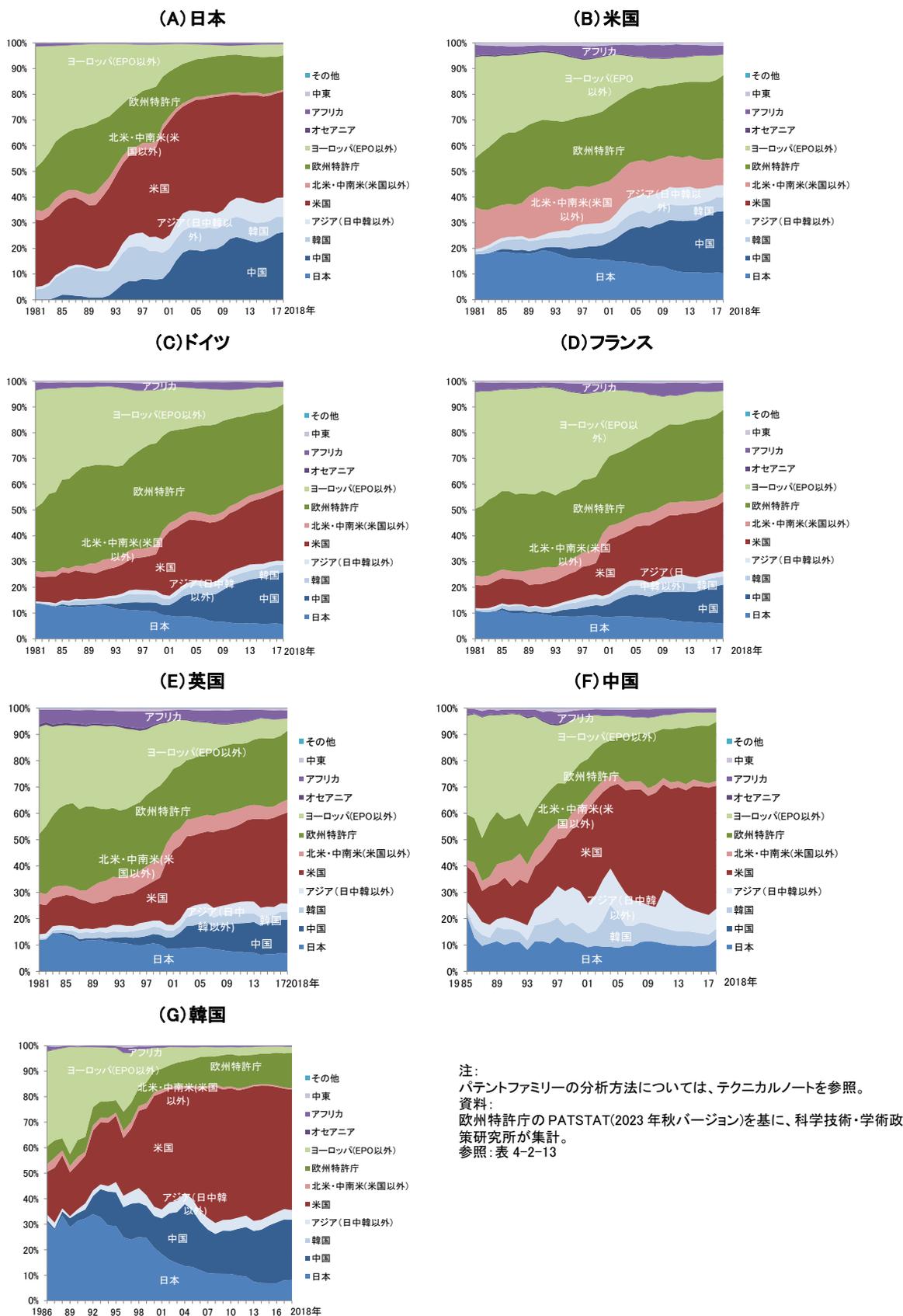
は減少している。2018 年時点では 48.5%が米国を含む北米・中南米、23.8%がアジア、25.9%が欧州となっている。

韓国からの出願は 1986 年時点では、欧州が約 4 割、アジアが約 3 割、米国が約 2 割を占めていた。その後、米国への出願の割合が大幅に増加し、2018 年時点では 47.7%が米国を含む北米・中南米、35.6%がアジアとなっている。アジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国の比率が上がっている。

【図表 4-2-12】 主要国の技術分野毎のpatentファミリー数シェアの比較 (%、2007-2009 年と 2017-2019 年、整数カウント法)



【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



4.3 科学と技術のつながり:サイエンスリンケージ

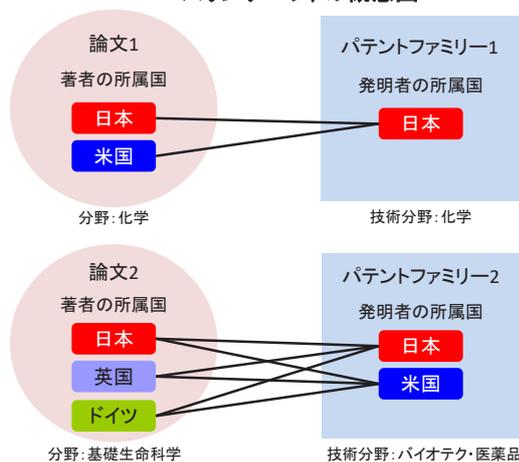
ポイント

- 日本は論文を引用しているパテントファミリー数は米国に次いで多く、パテントファミリーに引用されている論文数は、米国、英国、ドイツに次いで多い。
- 日本のパテントファミリーから論文への引用の 28.5%が日本の論文に対するものである。日本のパテントファミリーが最も引用しているのは米国の論文(39.8%)である。いずれの主要国においても、各国のパテントファミリーが最も引用しているのは米国の論文である。
- 日本は、「一般機器」、「電気工学」、「機械工学」のパテントファミリー数の割合が世界全体の割合と比べて高いが、これらの技術分野で論文を引用しているパテントファミリー数の割合は、他国と比較して低い。
- 日本の論文で自国のパテントファミリーに多く引用されている分野は「物理学(54.3%)」と「材料科学(45.8%)」である。他方、「臨床医学(12.4%)」、「基礎生命科学(12.7%)」、「環境・地球科学(15.8%)」は自国のパテントファミリーから引用されている割合は相対的に低い。

(1)パテントファミリーと論文の引用関係に注目した分析

科学と技術のつながり(サイエンスリンケージ)を見るために、パテントファミリーに記述されている論文の情報を用いて分析を行った。パテントファミリーと論文の引用関係についてのイメージを図表 4-3-1 に示す。

【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



注:
論文とパテントファミリーの間を結ぶ線は引用関係を示す。

この節では、論文を引用しているパテントファミリー数¹やパテントファミリーに引用されている論文

数²を各国・地域で集計した結果を示す。また、どの国の科学と、どの国の技術がつながっているのかを分析する。さらに、技術分野ごとの論文を引用しているパテントファミリーの割合や、論文分野と技術分野のつながり等について分析する。

なお、ここではパテントファミリーは 2012～2019 年(ファミリーを構成する出願の中で最も早い出願年)を、論文は 1981 年～2019 年(出版年)を対象として分析を行っている。

(2)論文を引用しているパテントファミリー数とパテントファミリーに引用されている論文数

図表 4-3-2 には、(A)論文を引用している国・地域ごとのパテントファミリー数と、(B)各国・地域のパテントファミリー数に占める論文を引用しているパテントファミリー数の割合を示す。

日本は論文を引用しているパテントファミリー数が米国に次いで多い。ただし、日本のパテントファミリー数に占める論文を引用しているパテントファミリー数割合(図表 4-3-2 中の(B))は 6.7%であり、他国と比べて低い。この要因として、以下の 2 つが考えられる。まず、使用したサイエンスリンケージのデータベースには日本特許庁が含まれていないため過小評価となっている可能性がある³。次に、

1 図表 4-3-1 で見た場合、論文を引用しているパテントファミリー数は日本の場合は 2 件、米国の場合は 1 件と数える。

2 図表 4-3-1 で見た場合、パテントファミリーに引用されている論文数は日本の場合は 2 件、米国、英国、ドイツの場合は 1 件と数える。

3 本項目で用いたサイエンスリンケージのデータベースには主に USPTO(米国特許商標庁)、EPO(欧州特許庁)、WIPO(世界知的所有権機関)への出願中の論文への引用情報が含まれる。また、科学技術指標 2022 から論文とパテントファミリー(特許)のマッチングの精度向上

この割合については、各国・地域の Patent Family の技術分野バランスも関係しており、論文を引用しやすい技術分野の Patent Family 数の多さが関係している可能性がある。

【図表 4-3-2】論文を引用している Patent Family 数: 上位 25 国・地域

| 2012-2019年(合計値) | | | | | |
|-----------------|------------------------------|------|----|-------------------------------|--------|
| 国・地域名 | (A)論文を引用している Patent Family 数 | | | (B)Patent Family 数に占める (A)の割合 | (C)の順位 |
| | 数 | シェア | 順位 | | |
| 米国 | 103,877 | 31.2 | 1 | 23.7 | 11 |
| 日本 | 34,328 | 10.3 | 2 | 6.7 | 24 |
| ドイツ | 27,808 | 8.4 | 3 | 12.6 | 21 |
| 中国 | 21,239 | 6.4 | 4 | 9.8 | 22 |
| フランス | 18,038 | 5.4 | 5 | 20.2 | 16 |
| 英国 | 16,338 | 4.9 | 6 | 23.5 | 12 |
| 韓国 | 16,010 | 4.8 | 7 | 8.7 | 23 |
| カナダ | 9,474 | 2.8 | 8 | 22.0 | 14 |
| オランダ | 9,013 | 2.7 | 9 | 25.8 | 5 |
| スウェーデン | 8,000 | 2.4 | 10 | 25.2 | 8 |
| インド | 7,065 | 2.1 | 11 | 22.4 | 13 |
| イタリア | 5,808 | 1.7 | 12 | 14.1 | 19 |
| 台湾 | 5,523 | 1.7 | 13 | 6.2 | 25 |
| スウェーデン | 4,751 | 1.4 | 14 | 16.8 | 18 |
| ベルギー | 4,568 | 1.4 | 15 | 26.5 | 3 |
| イスラエル | 4,557 | 1.4 | 16 | 25.4 | 7 |
| スペイン | 3,851 | 1.2 | 17 | 25.5 | 6 |
| オーストラリア | 3,474 | 1.0 | 18 | 28.0 | 2 |
| デンマーク | 2,995 | 0.9 | 19 | 24.7 | 9 |
| オーストリア | 2,918 | 0.9 | 20 | 13.9 | 20 |
| フィンランド | 2,437 | 0.7 | 21 | 17.6 | 17 |
| シンガポール | 2,361 | 0.7 | 22 | 26.1 | 4 |
| ロシア | 1,648 | 0.5 | 23 | 21.6 | 15 |
| サウジアラビア | 1,362 | 0.4 | 24 | 45.5 | 1 |
| アイルランド | 1,288 | 0.4 | 25 | 24.3 | 10 |

注:
 1) サイエンスリンクエージェンシーデータベース(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 Patent Family 数は過小評価となっている可能性がある。
 2) オーストラリア特許庁を Patent Family の集計対象から除いているので、オーストラリアの出願数は過小評価となっている。
 3) Patent Family 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。
 4) 整数カウント法を使用した。
 5) 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。
 参照: 表 4-3-2

図表 4-3-3 には、(C) Patent Family に引用されている国・地域ごとの論文数と、(D)各国・地域の論文数に占める Patent Family に引用されている論文数の割合を示す。

日本は Patent Family に引用されている論文数が米国、英国、ドイツに次いで多い。また、論文数に占める Patent Family に引用されている論文数割合(図表 4-3-3 中の(D))は、25 か国中 15 位の 3.2%であり、ここに示した 25 国・地域の平均程度である。他国に注目すると、シンガポール、

スイス、米国、オランダ、ベルギーが上位 5 に入っている。

【図表 4-3-3】 Patent Family に引用されている論文数: 上位 25 国・地域

| 国・地域名 | 1981-2019年(合計値) | | | (D)論文数に占める(C)の割合 | (D)の順位 |
|---------|------------------------------|------|----|------------------|--------|
| | (C)Patent Family に引用されている論文数 | | | | |
| | 数 | シェア | 順位 | | |
| 米国 | 440,247 | 33.7 | 1 | 4.6 | 3 |
| 英国 | 90,139 | 6.9 | 2 | 3.5 | 11 |
| ドイツ | 88,118 | 6.8 | 3 | 3.4 | 12 |
| 日本 | 76,517 | 5.9 | 4 | 3.2 | 15 |
| 中国 | 74,195 | 5.7 | 5 | 2.0 | 21 |
| フランス | 57,003 | 4.4 | 6 | 3.1 | 16 |
| カナダ | 48,660 | 3.7 | 7 | 3.4 | 13 |
| イタリア | 40,991 | 3.1 | 8 | 3.0 | 17 |
| オランダ | 34,210 | 2.6 | 9 | 4.3 | 4 |
| 韓国 | 29,564 | 2.3 | 10 | 3.5 | 10 |
| オーストラリア | 29,249 | 2.2 | 11 | 2.9 | 18 |
| スイス | 27,976 | 2.1 | 12 | 4.6 | 2 |
| スペイン | 27,257 | 2.1 | 13 | 2.7 | 20 |
| スウェーデン | 22,124 | 1.7 | 14 | 3.7 | 8 |
| ベルギー | 17,941 | 1.4 | 15 | 4.1 | 5 |
| インド | 16,162 | 1.2 | 16 | 1.5 | 23 |
| デンマーク | 13,472 | 1.0 | 17 | 3.9 | 7 |
| 台湾 | 13,424 | 1.0 | 18 | 2.8 | 19 |
| イスラエル | 13,416 | 1.0 | 19 | 4.0 | 6 |
| オーストリア | 11,300 | 0.9 | 20 | 3.7 | 9 |
| ブラジル | 9,458 | 0.7 | 21 | 1.4 | 24 |
| シンガポール | 9,306 | 0.7 | 22 | 4.8 | 1 |
| フィンランド | 8,945 | 0.7 | 23 | 3.2 | 14 |
| ポーランド | 7,747 | 0.6 | 24 | 1.5 | 22 |
| ロシア | 7,213 | 0.6 | 25 | 0.6 | 25 |

注及び資料:
 図表 4-3-2 と同じ。
 参照: 表 4-3-3

(3)主要国間の科学と技術のつながり

次に、どの国の科学と、どの国の技術がつながっているのかについて、図表 4-3-4 に示す。ここでは、主要国を対象に、各国間のつながり(図表 4-3-1 の線で示す国のペア数)を集計することで、知識の広がりを見る。

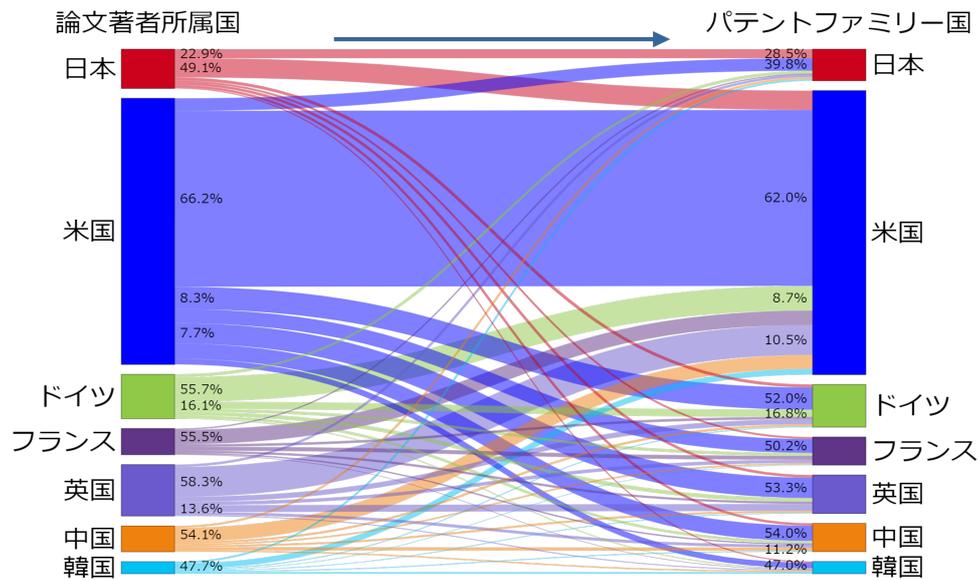
日本の Patent Family から論文への引用の 28.5%が日本の論文に対するものである。しかし、日本の Patent Family が最も引用しているのは米国の論文(39.8%)である。いずれの主要国においても、各国の Patent Family が最も引用しているのは米国の論文である。米国において自国の次に多く引用しているのは英国の論文である(10.5%)。

中国の Patent Family 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(11.2%)。

のため、特許文献の種類別で考慮するようにした。このため、科学技術指標 2021 までの結果と比べると「論文を引用している Patent Family

数」などの実数が変化しているが、分析から得られる傾向には大きな変化は無いことを確認している。

【図表 4-3-4】 主要国間の科学と技術のつながり



注及び資料：
図表 4-3-2 と同じ。
参照：表 4-3-4

(4)技術分野別に見た論文を引用しているパテントファミリー数割合⁴

主要国を対象に、論文を引用しているパテントファミリー数の割合を技術分野ごとに集計した結果を図表 4-3-5 に示す。ここでは各国における「バイオテクノロジー・医薬品」が 1 となるように正規化した値を示している。

論文を引用しているパテントファミリーの割合が最も高い技術分野は、いずれの国においても「バイオテクノロジー・医薬品」であり、「化学」がそれにつづく。これらの技術分野は、論文の知識に注目し取り入れている分野であるといえる。他方、論文を引用しているパテントファミリー数の割合が低い技術分野は、「輸送用機器」、「その他」、「機械工学」である。

日本は図表 4-2-11 で見たように、「一般機器」、「電気工学」、「機械工学」のパテントファミリー数の割合が世界全体の割合と比べて高い。これらの技術分野では、「バイオテクノロジー・医薬品」と比べて論文を引用する度合いが小さいのに加えて、同じ技術分野内でも論文を引用しているパテント

ファミリー数割合が欧米と比較して低い傾向がある。このことから、日本は技術分野のバランス、個々の技術分野における論文の知識の利用の両面で、科学と技術のつながりが構造的に小さくなっている可能性がある。

【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(指数化した値)

| 技術分野 | 日本 | 米国 | ドイツ | フランス | 英国 | 中国 | 韓国 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| バイオテクノロジー・医薬品 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 化学 | 0.41 | 0.51 | 0.39 | 0.48 | 0.49 | 0.46 | 0.45 |
| バイオ・医療機器 | 0.36 | 0.41 | 0.36 | 0.44 | 0.38 | 0.29 | 0.34 |
| 情報通信技術 | 0.17 | 0.23 | 0.25 | 0.28 | 0.22 | 0.12 | 0.11 |
| 一般機器 | 0.16 | 0.29 | 0.22 | 0.31 | 0.32 | 0.13 | 0.14 |
| 電気工学 | 0.16 | 0.23 | 0.14 | 0.23 | 0.25 | 0.12 | 0.14 |
| 機械工学 | 0.05 | 0.12 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.07 |
| その他 | 0.03 | 0.08 | 0.02 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.02 |
| 輸送用機器 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 |

注：
全パテントファミリー数(2012～2019年の合計値)に占める論文を引用しているパテントファミリー数(2012～2019年の合計値)の割合を集計し、各国におけるバイオテクノロジー・医薬品が 1 となるように正規化した。左記以外の注は図表 4-3-2 と同じ。
資料：
表 4-3-2 と同じ。
参照：表 4-3-5

⁴ 特許の分野分類を精査したことにより、図表 4-3-5 及び図表 4-3-6 で、一般機器の値が科学技術指標 2023 以前より小さくなっている。

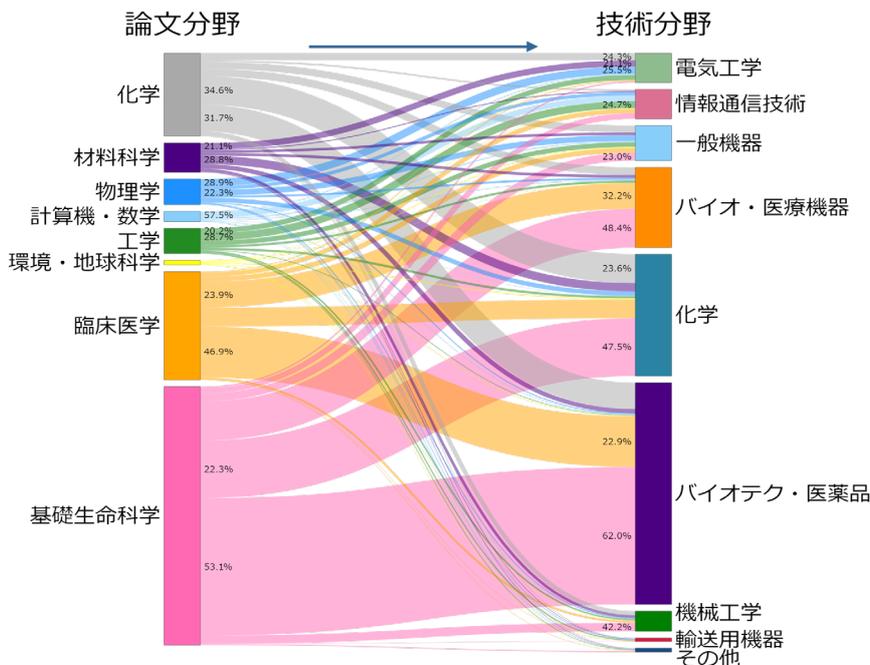
(5)論文分野と技術分野のつながり

図表 4-3-6 には、世界においてどの論文分野がどの技術分野とつながっているのかを示す。

パテントファミリーに多く引用されている論文分

野は、「基礎生命科学」、「臨床医学」、「化学」である。また、これらの分野の論文を多く引用している技術分野は、「バイオテクノロジー・医薬品」、「化学」、「バイオ・医療機器」であることが分かる。

【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



注及び資料：
図表 4-3-2 と同じ。
参照：表 4-3-6

(6)日本の論文と主要国のパテントファミリーのつながり

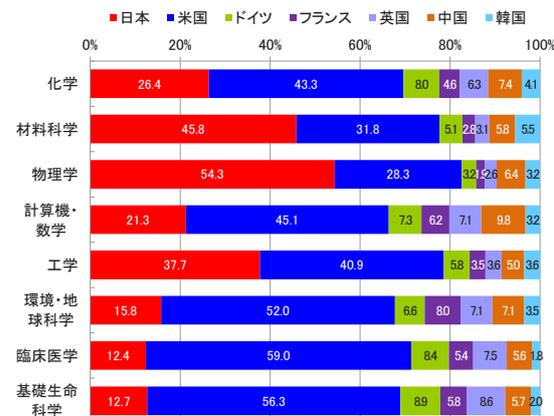
日本の各分野の論文が、主要国のうちどの国のパテントファミリーに引用されているのかを示す(図表 4-3-7)。

日本の論文で自国のパテントファミリーに多く引用されている分野は「物理学(54.3%)」と「材料科学(45.8%)」である。他方、「臨床医学(12.4%)」、「基礎生命科学(12.7%)」、「環境・地球科学(15.8%)」は自国のパテントファミリーから引用されている割合は相対的に低い。

日本は「臨床医学」の論文数は増加傾向にあるが(図表 4-1-9)、日本では、それを最も引用するパテントファミリーの技術分野である「バイオテクノロジー・医薬品」の割合は低いことから(図表 4-2-11、図表 4-3-6)、現状では日本の科学知識が日本の技術に十分に活用されていない可能性があ

る。

【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



注及び資料：
図表 4-3-2 と同じ。
参照：表 4-3-7

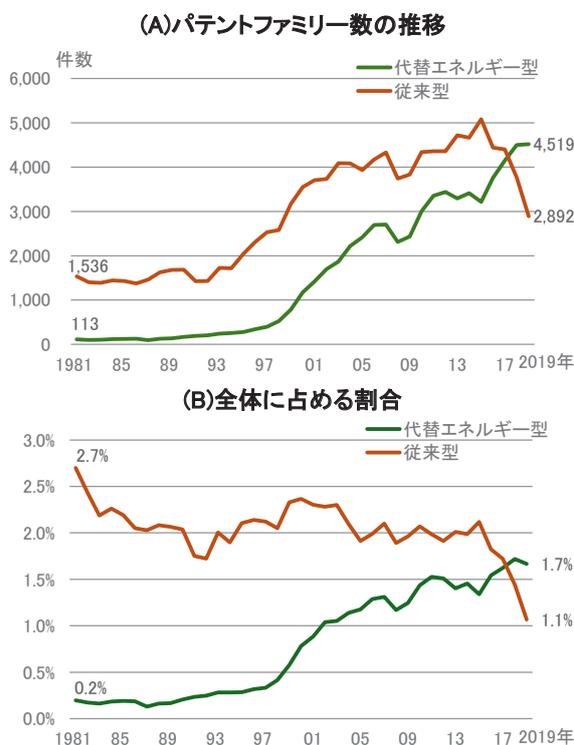
コラム 6: 自動車産業に関連する代替エネルギー型特許と従来型特許

本コラムでは自動車産業に関連する特許について、電気自動車などの開発に有効な代替エネルギー型技術とガソリンエンジンに役立つ従来型技術の分類⁵(コラム図表 6-1)を基に、パテントファミリー数の状況や科学とのつながりを見た。

(1) 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

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を見ると(コラム図表 6-2(A))、代替エネルギー型パテントファミリー数は1981年では113件であり、従来型パテントファミリー数(1,536件)と比較すると1/10未満であった。その後、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。パテントファミリー全体に占める割合を見ると(コラム図表 6-2(B))、従来型パテントファミリー数割合は2015年まで2%前後で推移していたが、その後は急激に低下した。代替エネルギー型パテントファミリー数割合については、数と同様に順調な伸びを見せている。

【コラム図表 6-2】 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



注: パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
資料: 欧州特許庁のPATSTAT(2023年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: コラム表 6-2

【コラム図表 6-1】 代替エネルギー型及び従来型技術の分類

| 代替エネルギー技術 | | 従来型技術 | | |
|--|------------------------|--|-----------|---|
| IPC番号 | 国際特許分類の内容 | IPC番号 | 国際特許分類の内容 | |
| 電 気 的 推 進 車 両 | B60K1 | 電気的推進装置の配置または取付け | F02B | 内燃式ピストン機関、燃焼機関一般(ガスタービン設備、燃焼生成物を利用する設備、) |
| | B60L3 | 電気的推進車両の保安目的の電気的装置(例:速度、減速または動力の消費などの監視装置) | F02D | 燃焼機関の制御(車両速度を自動的に制御する車両付属品であって、単一のサブユニットのみに作用するもの、特定の目的のための道路上の車両の運転制御システム) |
| | B60L15 | 電気的推進車両の推進制御をする手段 | F02F | 燃焼機関のシリンダ、ピストンまたはケーシング、燃焼機関の密封装置の構成 |
| | B60L50 | 車両内で動力供給する電気的推進(例:太陽または風を動力供給源とするもの) | F02M | 一般の燃焼機関への可燃混合物またはその成分の供給 |
| | B60W10 | 異なる種類または異なる機能の車両用サブユニットの関連制御のうち | F02N | 燃焼機関の始動(自由ピストン燃焼機関の始動、ガスタービン装置の始動) |
| | 10/8 10/24 10/26 | ・電気推進装置の制御を含むもの(例:電動機、発電機) ・エネルギー貯蔵手段の制御を含むもの ・電気エネルギーを貯蔵するもの(例:バッテリー、キャパシタ) | F02P | 内燃機関の点火で圧縮点火以外のもの、圧縮点火機関の点火時期の試験 |
| ハ イ ブ リ ッ ド | B60K6 | 相互または共通の推進のための複数の異なる原動機の配置または取付け | | |
| | B60L7 | 車両用電気的制動方式一般のうち | | |
| | 7/10 7/20 | ・回生制動 ・機関により駆動される発電機をもつ車両の原動機に回生力を加えて制動するもの | | |
| 料 水 素 池 ま た は 車 で た る 推 進 燃 | B60W20 | ハイブリッド車両に特に適した制御システム | | |
| | B60L50 | 車両内で動力供給する電気的推進のうち | | |
| | 50/50 | ・バッテリーまたは燃料電池から供給される推進力を用いるもの | | |
| | B60W10 | 異なる種類または異なる機能の車両用サブユニットの関連制御のうち | | |
| | 10/28 | ・燃料電池の制御を含むもの | | |
| | H01M8 | 燃料電池とその製造 | | |

⁵ フィリップ・アギヨン、セリーヌ・アントニン、サイモン・ブネル著、村井章子訳、創造的破壊の力、東洋経済新報社、2022、p.234 の表 9.1 を参照し

た。

テクニカルノート：パテントファミリーの集計

特許出願数の国際比較可能性を向上させるために、科学技術指標では、パテントファミリーによる分析を実施している。

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。したがって、パテントファミリーをカウントすることで、同じ出願を2度カウントすることを防ぐことが出来る。また、パテントファミリーをカウントすることで、特定の国への出願ではなく、世界中の特許庁への出願をまとめてカウントすることが可能となる。

しかしながら、パテントファミリーの分析結果については、利用したデータベース、パテントファミリーの定義の仕方、パテントファミリーのカウント方法に依存する。

そこで、以下では、他の分析との比較の際の参考とするため、科学技術指標のパテントファミリーの分析に用いた手法をまとめる。なお、説明の中で、「tlsXXX」として参照しているのは、PATSTAT に収録されているテーブルの名称である。

A) 分析に用いたデータベース

欧州特許庁の PATSTAT(2023 年秋バージョン)を使用した。PATSTAT には、主要な先進国および途上国の1億件以上の特許統計データが含まれているとされる。

B) パテントファミリーの定義

パテントファミリーの定義にはさまざまなものが存在するが、科学技術指標では欧州特許庁が作成している DOCDB パテントファミリー(tls201_appln)を分析に用いている。

C) パテントファミリーのカウント

パテントファミリーのカウントの際には、OECD Patent Statistics Manual に準拠し、ファミリーを構成する出願の中で最も早い出願日、発明者の居住国を用いた。国を単位とした整数カウントを行った。

D) 発明者情報の取得方法

PATSTAT の発明者情報や出願人情報には欠落が多いことから、各パテントファミリーと国の対応付けは以下のように行った。発明者情報及び出願人の情報は、

tls206_person、tls207_pers_appln、tls227_pers_publn を用いて取得した。

- ① パテントファミリーを構成する全ての特許出願を検索し、発明者が居住する国の情報が入っている場合は、それを用いた。
- ② 発明者が居住する国の情報が入っていない場合は、パテントファミリーを構成する全ての特許出願を検索し、出願人が居住する国の情報が入っている場合は、それを用いた。
- ③ 上記の手順でも国との対応付けが出来なかった場合は、最初の出願は、出願人が居住する国に行くと仮定して、最も早い出願の出願先の国の情報を用いた。

E) パテントファミリーの同定

DOCDB パテントファミリーのうち、1つの特許受理官庁に出願されたものを単国出願、2つ以上の特許受理官庁に出願されたものをパテントファミリーとした。

過去の指標では、PCT 国際出願制度による出願のうち、1か国のみ国内移行したのも、データベース上は受理官庁が2つ以上となるためにパテントファミリーとして分析していたが、2019年度からはPCT 国際出願制度による出願についても、2か国以上に国内移行したものをパテントファミリーとした。この結果として、パテントファミリー数が過去と比べて変化している。

なお、国際公開された PCT 出願や国際調査報告書等で論文が引用されることがあるので、サイエンスリンケージの分析の際には、それらも含めて分析を行っている。

F) 技術分野の分類

国際特許分類(IPC)を用いた技術分野の分類には、WIPO が公表している IPC - Technology Concordance Table [http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/technology_concordance.html] (February 2016)を用いた。

一つの特許出願に複数の技術分野が付与されている場合は分数カウントにより各分野に計上した。

G) パテントファミリーの最新年

パテントファミリーは、2か国以上に出願されて初めて計測対象となる。PCT 国際出願された特許出願が国内移行するまでのタイムラグは30か月に及ぶ場合がある。

したがって、パテントファミリー数が安定し分析可能な最新値は2019年である。なお、出願先の分析については2018年を最新値とした。パテントファミリー＋単国出願については、2020年を最新値とした。

H) その他の留意点

- ・ PATSTAT 中に出願情報は収録されているが (tls201_appln にレコードはある)、公報等が出版されていない出願 (tls211_pat_publn に該当するレコードがない) については、出願が取り下げられたと考へ分析対象から外した。
- ・ オーストラリア特許庁のデータについては、集計値が異常値と考えられたので、分析対象から外した。
- ・ 短期特許、米国のデザイン特許や植物特許は分析対象から外した。

第5章 科学技術とイノベーション

科学技術の成果を、イノベーションに結びつける取組が、近年、強く求められており、科学技術がイノベーションに及ぼす影響を示す指標が重要になっている。そのような影響を把握することは困難を伴うが、可能な範囲で指標の充実に取り組んでいる。

この章では、技術の国際的な競争力を示す技術貿易と研究開発集約産業の全体的な状況を見るハイテクノロジー産業貿易及びミディアムハイテクノロジー産業貿易についての指標を示し、次に商標のデータとパテントファミリーのデータにより、各国の国際的な事業展開の方向を考察する。また、主要国のイノベーション調査結果に基づき、企業のイノベーション活動の国際比較を試みる。

5.1 技術貿易

ポイント

- 親子(関連)会社以外の技術貿易収支比をみると、日本は2000年代後半から1を超え増加し始めた後、漸増傾向で推移している。2022年度は大きく伸びて4.2となった。長期的に見れば、技術貿易で見た日本の技術競争力は高くなっていると考えられる。米国は4前後で推移していたが、近年は減少傾向である。2022年では2.4である。
- 日本の産業分類別の技術貿易について親子会社間での状況を見ると、技術輸出額が最も多い産業は「輸送用機械器具製造業」である。2022年度で2兆237億円と全産業の64%を占めている。2015年度をピークに減少傾向にあったが、2021、2022年度と連続で増加した。技術輸入額は、「情報通信業」が2010年度以降大きく増加した。2022年度では1,599億円であり、対前年度比は7%増である。
- 親子会社以外での技術輸出に関しては「医薬品製造業」、「輸送用機械器具製造業」、「情報通信機械器具製造業」が多くを占めていたが、「情報通信機械器具製造業」は年によって額の変化が大きく2010年代半ばから減少傾向が続いている。2022年度では、「医薬品製造業」が5,401億円、「輸送用機械器具製造業」が2,934億円である。
- 親子会社以外での技術貿易収支(技術輸出－技術輸入)の状況を産業分類別に見ると、「輸送用機械器具製造業」、「医薬品製造業」については、額も大きく、対象期間を通じてプラス計上されている。

5.1.1 日本と米国の親子会社以外あるいは関連会社以外での技術貿易

一般に、技術等を利用する権利¹を、対価を受け取って外国にある企業や個人に対して与えることを技術輸出といい、逆に、対価を支払って外国に居住する企業や個人から権利を受け取ることを技術輸入(技術導入)という。これらをあわせて技術貿易と呼ぶ。技術知識の国際的な取引状況を示す技術貿易額は、一国の技術水準を国際的に測る指標としても用いられ、特に技術輸出額(受取額)の技術輸入額(支払額)に対する比(技術貿易収支比)は技

術力を反映する指標として用いられる。

ただし、技術貿易に関するデータでは、国外の系列会社間との技術貿易など企業グループ内での技術移転が、国家間の技術貿易のかなりの部分を占めていることが往々にしてある。系列会社間での技術貿易は、技術知識の国際移転の指標ではあるものの、技術の国際的な競争力を示す指標という性格は薄い。各国の技術力の指標として技術貿易を用いる際には、企業グループ内での技術移転は除外して考えるほうが自然である。そこでデータが利

¹ 特許権、実用新案権、商標権、意匠権、著作権等の法律に基づいて与えられる知的財産権および設計図、青写真、いわゆるノウハウ等の技術に関する権利を含む。

用可能な日本と米国の技術輸出額・輸入額について、系列会社間とそれ以外の技術貿易を比較する。

日本の調査では「親子会社」を、技術輸出先または技術輸入元との資本関係について、出資比率が50%を超える場合と定めて、親子会社間及びそれ以外の技術貿易を調査している。

図表 5-1-1(A)を見ると、2022 年度の日本の親子会社以外の技術輸出額は 1 兆 8,163 億円である。推移を見ると、年ごとの増減はあるものの、長期的には増加傾向にあった。2013 年度以降はほぼ横ばいであったが、2022 年度では大きく増加した。輸出額の規模は親子会社間の方が大きく、伸びも著しかった。2015 年度以降は増減を繰り返しながら漸減していたが、こちらも 2022 年度では増加した。

技術輸入額については、2022 年度の親子会社以外の技術輸入額は 4,365 億円である。2005～2011 年度にかけて減少した後、増減を繰り返しながら、ほぼ横ばいに推移している。

米国のデータでは「関連会社」を、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会社等と定義して、関連会社間とそれ以外の技術貿易を示している。

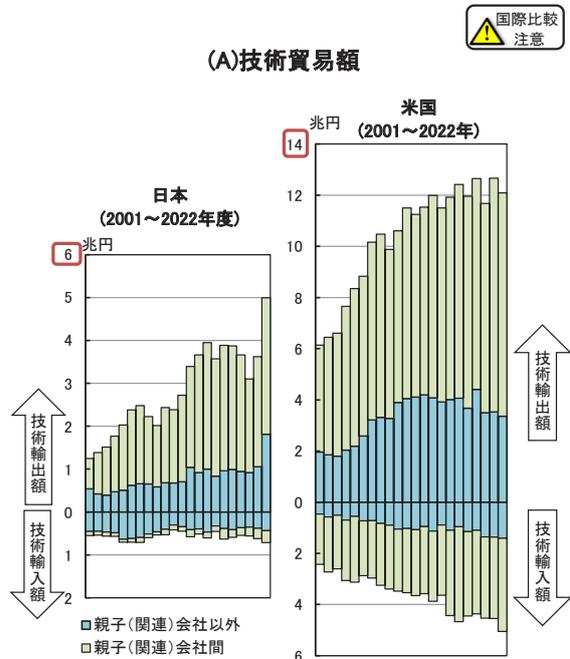
米国の 2022 年の関連会社以外の技術輸出額は、3 兆 3,656 億円である。長期的に増加傾向にあったが、2010 年代に入っておおむね横ばいに推移していた。ただし、2010 年代後半に入ってから減少傾向にある。技術輸入額については、2022 年の関連会社以外の技術輸入額は 1 兆 4,138 億円である。日本の技術輸入額のほとんどが、親子会社以外の取引であるのと比較して、米国の技術輸入額は関連会社間の取引の方が多い。

次に、親子会社以外あるいは関連会社以外の技術貿易収支比を見ると(図 5-1-1(B))、日本は2000年代後半から 1 を超え増加し始めた後、漸増傾向で推移している。2022 年度は大きく伸びて 4.2 となった。米国は 4 前後で推移していたが、近年は減少傾向である。2022 年では 2.4 である。

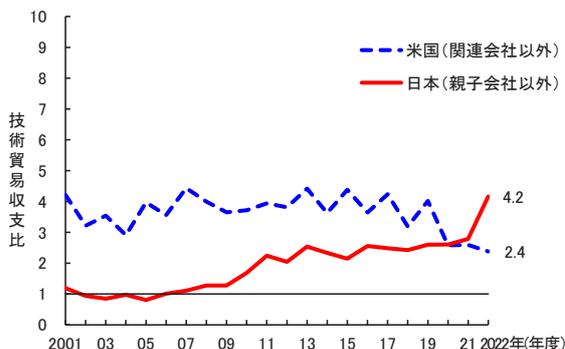
日本、米国で親子会社あるいは関連会社の定義が異なるため、単純な比較はできないが、技術貿易という観点から見ると、長期的に日本の技術力は向

上しているとも考えられる(日本と米国の親子会社の定義については図表 5-1-1(C)を参照のこと)。

【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)



(B)技術貿易収支比
(親子会社以外、関連会社以外の技術貿易)



(C)資本関係による親子会社(関連会社)の
定義と技術貿易額

(単位:兆円)

| 資本関係 | 日本(2022年度) | | 米国(2022年) | | 資本関係 |
|--------|------------|------|-----------|------|--------------------|
| | 技術輸出 | 技術輸入 | 技術輸出 | 技術輸入 | |
| 50%以上↑ | 3.2 | 0.3 | 8.7 | 3.6 | ↑ 10%以上 ↓ 10%未満 |
| 50%未満↓ | 1.8 | 0.4 | 3.4 | 1.4 | |

注:

- 1) 日本と米国の親子会社(関連会社)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。また、購買力平価換算は参考統計Eを使用した。
- 2) 日本の技術貿易の種類: ①特許権、実用新案権、著作権、②意匠権、③各技術上のノウハウの提供や技術指導(無償提供を除く)、④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。
- 6) 米国は年の値である。

資料:

日本:総務省、「科学技術研究調査報告」

米国:U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, U.S. International Services

参照:表 5-1-1

5.1.2 日本の産業分類別の技術貿易

日本の産業分類別技術貿易について親子会社間と親子会社以外での状況を見る。

親子会社間に注目すると(図表 5-1-2(A))、技術輸出額が最も多い産業は「輸送用機械器具製造業」である。2022年度で2兆237億円と全産業の64%を占めている。2015年度をピークに減少傾向にあったが、2021、2022年度と連続して増加した。最新年度の対前年度比率は29%増である。次に多いのは「医薬品製造業」の3,891億円である。対前年度比は18%増である。

技術輸入額は、「情報通信業」が2010年度以降大きく増加した。2022年度では1,599億円であり、対前年度比は7%増である。「医薬品製造業」は2017年度の輸入額が突出して大きかったが、2022年度でも過去2番目の大きさとなっている²。

親子会社以外の技術貿易を見ると(図表 5-1-2(B))、技術輸出に関しては、「医薬品製造業」、「輸送用機械器具製造業」、「情報通信機械器具製造業」が多くを占めていたが、「情報通信機械器具製造業」は年によって額の変化が大きく2010年代半ばから減少傾向が続いている。2022年度では、「医薬品製造業」が5,401億円、「輸送用機械器具製造業」が2,934億円である。

なお、2022年度では「その他の製造業」、「その他の非製造業」が突出しているが、「その他の製造

業」のうち最も多いのは「金属製品製造業」であり、「その他の非製造業」では「学術研究, 専門・技術サービス業」が最も多い。

技術輸入に関しては、「情報通信機械器具製造業」が大きかったが、2006年度をピークに、減少傾向にある。これに対して2011年度を境に増加傾向にあるのは「医薬品製造業」であり、2015年度からは横ばいに推移していたが、2022年度では増加した。

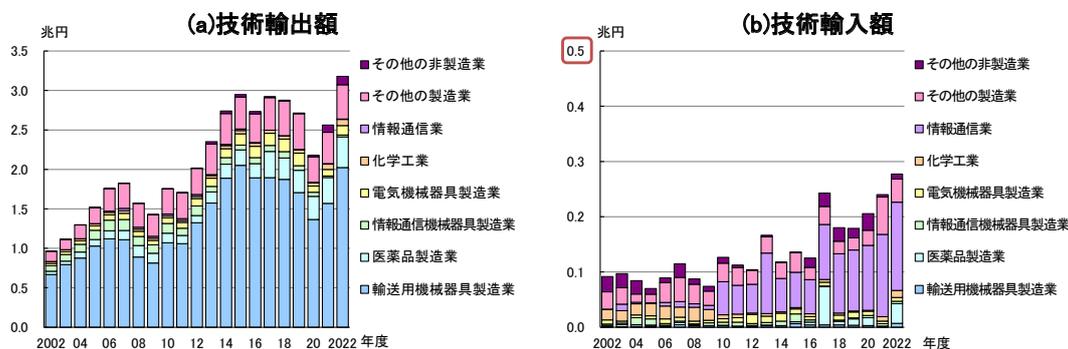
親子会社以外での貿易収支の状況を見ることは、国際的な技術競争力を現す指標と考えられる。そこで、親子会社以外について、技術貿易収支(技術輸出ー技術輸入)の状況を産業分類別に見ると(図表 5-1-2(C))、「輸送用機械器具製造業」、「医薬品製造業」については、額も大きく、対象期間を通じてプラス計上されている³。2022年度の「その他の製造業」と「その他の非製造業」については、大きなプラスとなっているが、これは先に述べた技術輸出額の急増によるものである。

² 2021年度の「医薬品製造業」は出典である「科学技術研究調査」において該当数値が秘匿され、値が掲載されていなかった。この影響で2021年度の「その他の製造業」の値が大きくなっていることに留意されたい(親子会社以外についても同様である)。

³ 「医薬品製造業」については、2021年度の親子会社及び親子会社以外の技術輸入額が不明であることから、2021年度の収支についても不明である。

【図表 5-1-2】 日本の産業分類別の技術貿易

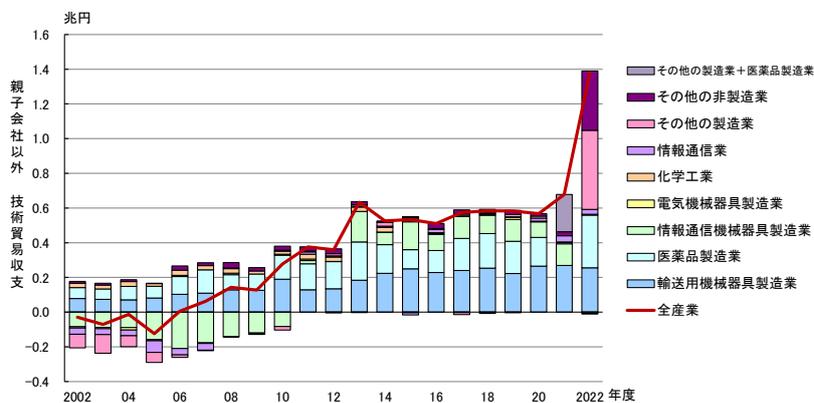
(A)全体のうち親子会社間での技術貿易



(B)全体のうち親子会社以外での技術貿易



(C)全体のうち親子会社以外での技術貿易収支



注：
 1) 項目名は最新年の科学技術研究調査の項目名を使用している。
 2) 産業分類は、日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用している。産業分類の改訂に伴い、2002、2008 年において変更されている。
 3) 技術貿易の対象は、図表 5-1-1 と同じ。
 4) 親子会社とは、出資比率が 50%を超える場合を指す。
 5) 2021 年度の医薬品製造業の輸入額における親子会社の数値は無い。
 6) (A)(b)と(B)(b)の 2021 年度の「その他の製造業」には「医薬品製造業」を含む。
 資料：
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照：表 5-1-2

5.1.3 日本と米国の相手先国・地域別の技術貿易

技術貿易統計を日本と米国の相手先国・地域別に見ることにより、他国・地域との技術に関する関係を明らかにする。

図表 5-1-3 を見ると、日本の親子会社以外の取引では、メキシコ(3,765 億円)への技術輸出額が最も多く、米国(3,331 億円)が続いている。なお、親子会社での取引は米国が最も多く、群を抜いている。

日本の技術輸入額(対価を支払った額)では、米国が最も多く、また、約 6 割が親子会社以外での取引(2,837 億円)である。2 位以降は欧州諸国が多いが、米国と比較すると極めて少ない。

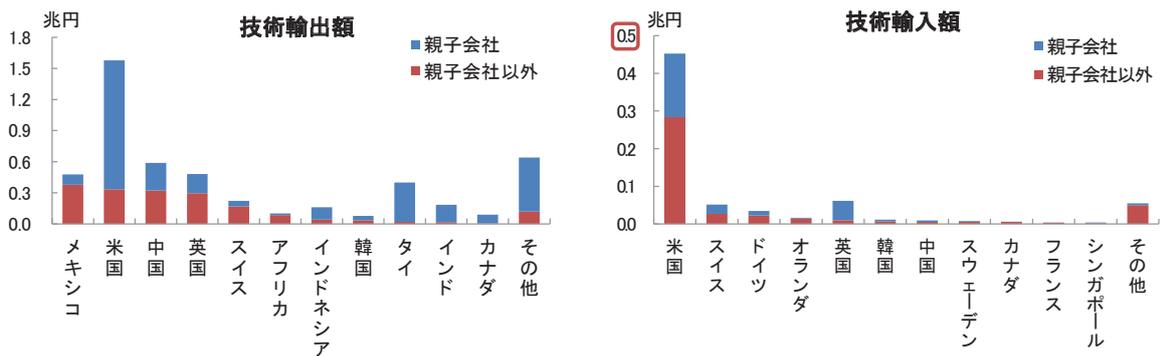
米国の技術輸出額を見ると、関連会社以外での取引では、中国(4,059 億円)、日本(2,782 億円)への技術輸出額が多い。なお、関連会社間の取引ではアイルランド(2.3 兆円)やスイス(1.6 兆円)が多い。アイルランドやスイスは企業の法人税が欧州内でも安い国・地域(2023 年時点)であり、関連会社間での技術貿易は技術力以外の要因も含むことがわかる。

米国の技術輸入額を見ると、関連会社以外では、英国が最も多く、関連会社では日本が最も多い。なお、米国の技術輸入については、日本と異なり、関連会社間で取引が多い。中国からの技術輸入額は小さい。

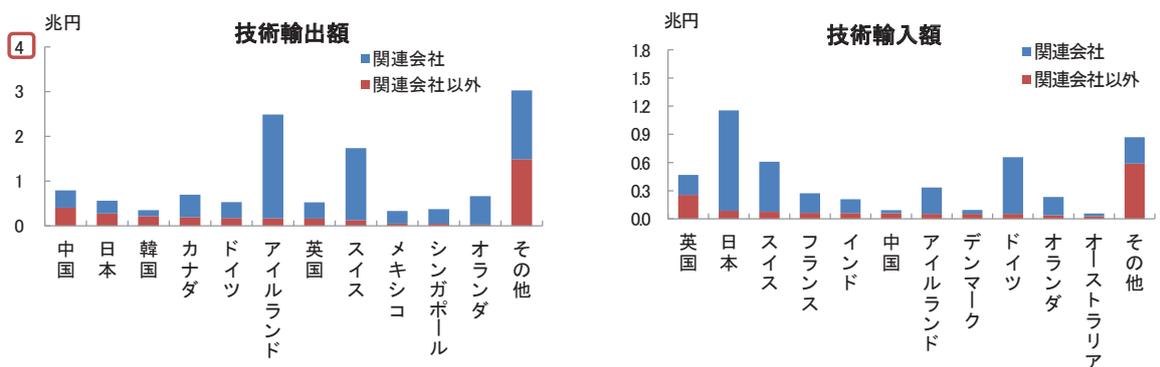
【図表 5-1-3】 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額



(A)日本(2022 年度)



(B)米国(2022 年)



注:

- 1) 日本と米国の親子会社(関連会社)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。また、購買力平価換算は参考統計Eを使用した。
- 2) 日本の技術貿易の種類: ①特許権、実用新案権、著作権、②意匠権、③各技術上のノウハウの提供や技術指導(無償提供を除く)、④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。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」

米国: U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, U.S. International Services

参照: 表 5-1-3

5.2 主要国の産業貿易の構造

ポイント

- 主要国の貿易額（輸出額）における製品とサービスのバランスに注目すると、2022 年において、韓国（15.1%）、日本（18.1%）、ドイツ（20.7%）はサービスの割合が小さく、英国（49.2%）、フランス（32.1%）、米国（31.1%）ではサービスの割合が大きい。
- 主要国の産業貿易の構造を見ると、ミディアムハイテクノロジー産業が最も多くを占める国が多い。各国最新年においてミディアムハイテクノロジー産業の割合が大きな国は日本（55.7%）、次いでドイツ（48.1%）である。中国ではミディアムハイテクノロジー産業の割合が 30.2%、ハイテクノロジー産業が 29.6%と同程度になっている。
- ハイテクノロジー産業貿易収支比を見ると、日本は長期的に貿易収支を減少させている。2011 年以降 1 を下回り、入超となった。最新年の日本の収支比は 0.72 である。各国最新年を見ると、韓国は主要国中、最も収支比が高く、1.54、これに、中国 1.24、ドイツ 1.13 が続いている。最も低いのは米国であり、0.57 である。
- 最新年の日本のミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比は 2.58 であり、主要国中第 1 位である。推移を見ると、1990 年代中頃に、急激な減少を見せた後は漸減傾向にある。米国、ドイツ、フランス、英国の貿易収支比が大きく変化しない中、貿易収支比を増加させているのは韓国、中国である。ただし、韓国は 2014 年以降、微減に推移している。最新年の収支比は中国は 1.76、韓国は 1.56 である。

5.2.1 主要国の貿易

貿易の主たるものは製品であるが、目に見える製品の輸出入以外にも、サービスの貿易が様々な形態によって行われており、各国の国内においてもサービス分野の比重は高まっていると考えられる。ここでは主要国の貿易について、製品とサービスに分類した輸出入額の推移を見る(図表 5-2-1)。

輸出入額全体の推移を見ると、ほとんどの国でも増加傾向にあり、2009 年に一旦落ち込んだ後、増加に転じている。また、中国の輸出を除いて、2020 年に貿易額が減少した後、増加に転じている。国によって程度の差はあるが、製品の方がサービスより貿易額が多い。なお、2022 年度ではいずれの国においても輸出入額ともに大きく増加している。

各国別に状況を見ると、日本の輸出額については、長期的には増加傾向にある。サービスの輸出額の全体に占める割合は、長期的に増加傾向にあった。2019 年を境に減少に転じていたが、2022 年では微増し、18.1%となった。輸入額におけるサービスの割合は輸出額におけるサービスの

割合よりも多少大きい傾向にある。2022 年では 19.1%である。サービスについては全期間入超となっており、その額は近年増加している。また、全体として入超となる年が 2010 年代に入ってから増えている。

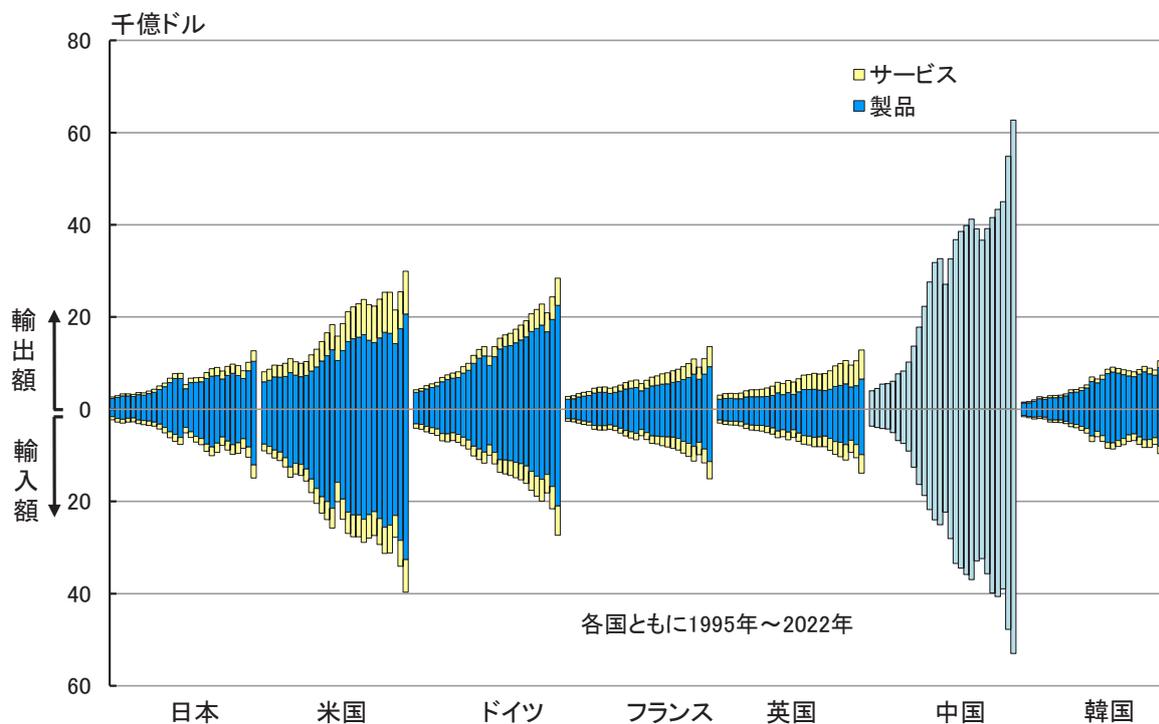
米国の輸出入額はともに増加している。輸出額に占めるサービスの割合は、長期的に増加傾向にあったが、近年は減少しており、2022 年では 31.1%である。全期間にわたって、サービスは出超、製品は入超である。

ドイツ、フランス、英国についても、輸出入額は長期的に増加しており、2020 年の減少から回復した後の 2022 年では 3 か国ともに大きく伸びた。2022 年のサービスの輸出額に注目すると、ドイツでは輸出額全体の 20.7%、フランスでは 32.1%、英国では 49.2%をサービスの輸出額が占めている。ドイツ、フランス、英国ではサービスの輸出の割合は長期的に伸びている。

韓国については、他の国と異なり、2012 年以降は、輸出入額は増減しつつ、おおむね横ばいに推移していたが、2021、2022 年と大きく増加している。サービスの輸出額は、輸出額全体の 15.1%

であり、他の国と比較しても小さい割合である。

【図表 5-2-1】 主要国における貿易額の推移



注：
 1) 中国は「製品」と「サービス」に分類されたデータが記載されていなかった。
 2) ドイツの2019年以降、フランスの2021年以降、韓国の2022年は暫定値である。
 資料：
 OECD, “National Accounts” Gross domestic product (GDP)
 参照：表 5-2-1

(1)主要国の産業貿易の構造

ハイテクノロジー産業やミディアムハイテクノロジー産業といった「研究開発集約活動(R&D - intensive activities)」⁴の貿易については、技術貿易のように科学技術知識の直接的なやり取りについてのデータではないが、実際に製品開発に活用された科学技術知識の間接的な指標であると考えられている。ここではまず、OECD の定義による研究開発集約のレベル(研究開発費/粗付加価値)にもとづき、産業を分類し、産業貿易のバランスを見る。

図表 5-2-2 では、主要国の産業貿易のうち、輸出額について、①ハイテクノロジー産業(HT 産業)、②ミディアムハイテクノロジー産業(MHT 産業)、③ミディアムテクノロジー産業(MT 産業)、④ミディアムロウテクノロジー産業(MLT 産業)、⑤その他の5つに分類し、その構造を見た。

日本では MHT 産業が最も大きく、2021 年では、55.7%を占めている。他国と比較しても最も大きい。次いで HT 産業が 16.0%、MT 産業が 14.6%、MLT 産業は 5.5%である。時系列を見ると、MHT 産業は長期的には増加傾向にある。HT 産業については、2000 年以前は 30%程度で横ばいに推移していたが、その後減少し、2010 年頃から再び横ばいに推移している。MT 産業は 2000 年代に入ってから割合が増加した後、2011 年をピークに微減・横ばいで推移している。

米国は MHT 産業が最も大きく、2021 年では、33.2%を占めている。次いで MLT 産業が 24.6%、HT 産業が 22.1%、MT 産業が 9.5%となっている。時系列を見ると、MHT 産業は 2000 年代半ばから微減傾向にある。HT 産業は、2000 年代に入り減少した後、2010 年代前半は増加していたが、近年では減少傾向にある。MLT 産業は 2000 年代後半から長期的に増加している。MT 産業は漸増していたが、2010 年代に入るとほぼ横ばいに推移している。

ドイツは MHT 産業が半数を占めており、2021

年では 48.1%である。次いで HT 産業が 18.2%、MLT 産業が 17.0%、MT 産業が 11.3%となっている。時系列を見ると、ドイツは他国と比較すると変化が少なく、MHT 産業、MLT 産業、MT 産業は横ばい又は微減、HT 産業は 2000 年頃まで漸増した後は横ばい、2015 年頃から微増している。

フランスは MHT 産業が最も多く、2021 年では 36.1%を占めている。次いで MLT 産業が 23.4%、HT 産業 20.3%、MT 産業が 11.1%である。時系列を見ると、MHT 産業は 2000 年代後半から減少した後、2010 年代に入ってからほぼ横ばいである。HT 産業は長期的には増加していたが、2019 年以降減少した。MLT 産業、MT 産業は 2010 年頃からほぼ横ばいに推移している。

英国は MHT 産業が最も大きく、2021 年で 31.3%である。次いで HT 産業が 20.5%、MT 産業が 19.6%、MLT 産業が 18.0%である。時系列を見ると、MHT 産業は長期的に見れば、微減傾向にある。HT 産業は 2000 年頃まで増加した後は減少に転じ、2013 年以降増加、2016 年から減少している。MT 産業は 2013 年に大きく増加した後、減少に転じ、2020、2021 年と増加した。

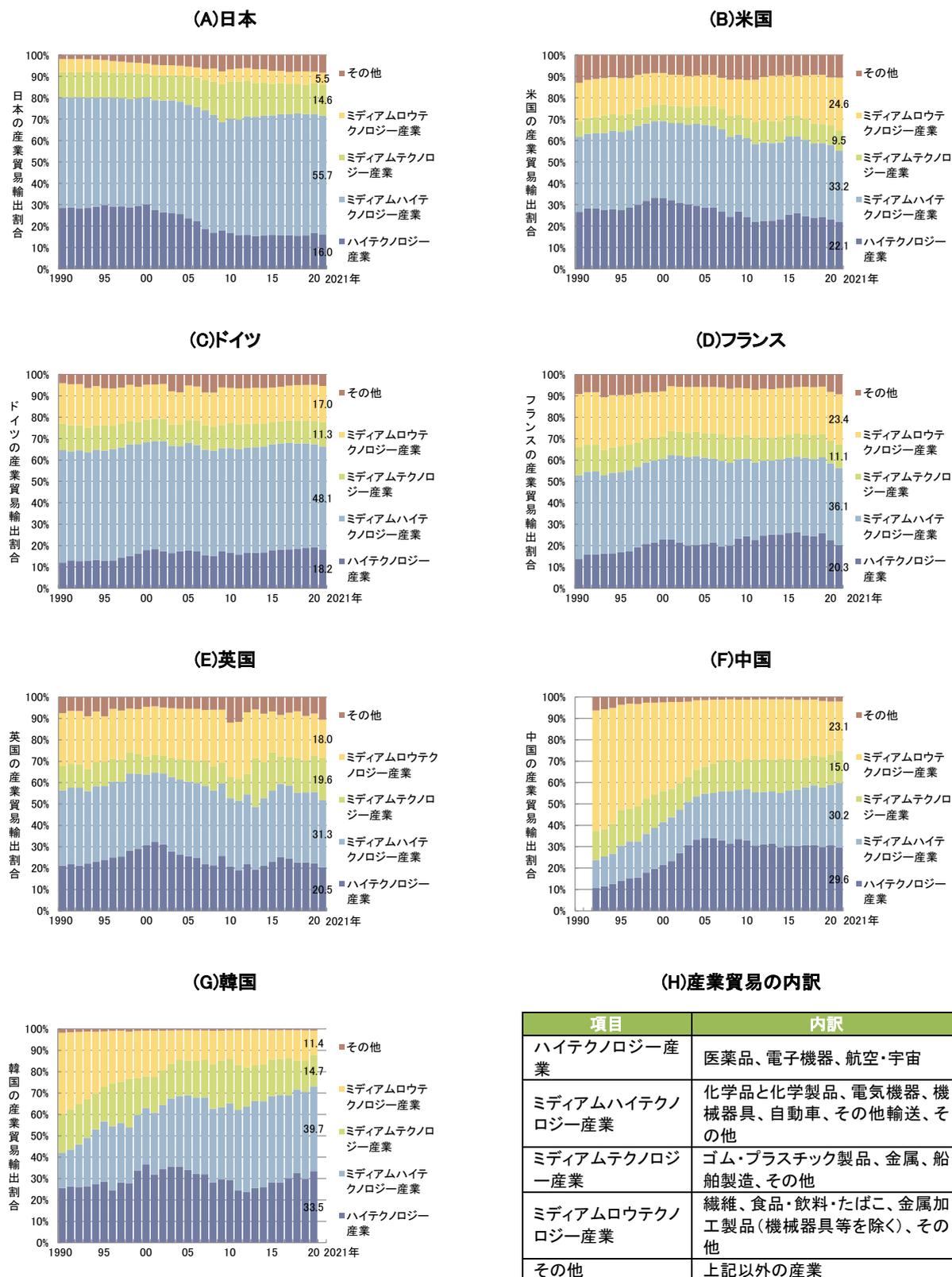
中国は 1993 年時点では MLT 産業が多くを占めていた。その後、HT 産業、MHT 産業が増加する一方で MLT 産業は減少した。2004 年から、HT 産業が最も多い割合を持っていたが、2021 年では MHT 産業が 30.2%、HT 産業が 29.6%となった。MLT 産業の減少は緩やかに続き、23.1%となった。

韓国は、1990 年では MLT 産業が最も多くを占めていたが、その後は 2000 年代半ば頃まで継続的に減少が続き、これに代わって MHT 産業の増加が見られた。HT 産業については、2004 年まで漸増した後は減少、2012 年を境に増加に転じている。2020 年では、MHT 産業が最も大きく 39.7%である。次いで HT 産業 33.5%、MT 産業 14.7%、MLT 産業が 11.4%である。

⁴ 2019 年 5 月に入手した OECD, “STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4”では、それまでの「研究開発集約産業(R&D intensive industries)」から「研究開発集約活動(R&D

- intensive activities)」に変更されていた。各レベルについて、対象となる産業は今までと同様である。

【図表 5-2-2】 主要国の産業貿易輸出割合



資料：
OECD, “STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDiXE), ISIC Rev.4”
参照：表 5-2-2

(2)ハイテクノロジー産業貿易

ハイテクノロジー産業とは OECD の定義(High R&D intensive industries)に基づいている。具体的には「医薬品」、「電子機器」、「航空・宇宙」の3つの産業を指す。

図表 5-2-3 は主要国のハイテクノロジー産業貿易額の推移である。ほとんどの国・地域で 2009 年及び 2020 年における減少、その後の増加が見られた。また輸出入額ともに「電子機器」の割合が大きい傾向にあったが、アジア諸国以外ではそのバランスに変化が生じている。

日本の輸出額は長期的に見ると、増減しながら減少傾向、輸入額は長期的には増加している。内訳を見ると、輸出、輸入ともに「電子機器」が多くを占めているが、割合は長期的に見ると微減している。また、「医薬品」の輸入額が漸増している。

米国は輸出、輸入額ともに長期的に拡大傾向にあるが、伸びは輸入額の方が大きく 2000 年代に入ってから継続して入超である。米国の輸出は「航空・宇宙」が他国と比較しても大きいことが特徴である。ただし、その額は 2019 年から 2020 年にかけて 40%低下した。「電子機器」の割合は 1995 年では約 8 割であったが、2021 年では約 6 割に減少し、「医薬品」は同時期に 1 割未満から 2 割に増加した。

ドイツの輸出入額は、長期的に見ると増加傾向にある。ドイツの輸出は、「電子機器」の額が大きい、その割合は 1995 年から 2021 年にかけて 7 割から 5 割に減少した。それに対し「医薬品」は約 2 割から 4 割に増加した。なお、「医薬品」の輸出額は、ここに示した国の中で最も大きい。

フランスの輸出入の額は長期的に増加していたが、2010 年代になって伸びは鈍化した。2020 年に大きく減少し、2021 年に輸入については 2019 年の水準に戻したが、輸出は回復の度合いが小さい。フランスの輸出は 1995 年時点では「航空・宇宙」、「電子機器」、「医薬品」の割合がそれぞれ、約 3 割、約 5 割、約 1 割であった。2021 年では、「航空・宇宙」が約 4 割、「電子機器」、「医薬品」が約 3 割となっている。

英国の輸出入額については、長期的には増加傾向にあったが、2018 年をピークに減少傾向にある。1995 年時点の輸出額のバランスは「航空・宇宙」が約 2 割、「電子機器」が約 7 割、「医薬品」が約 1 割であったが、2021 年では「航空・宇宙」は約 4 割、「電子機器」、「医薬品」は約 3 割に変化している。

中国は輸出、輸入額ともに著しく拡大し、2000 年代後半に入ると輸出額は米国を上回り、大きく伸びた。産業の構成を見ると、輸出、輸入ともに「電子機器」が大部分を占めている。

韓国についても、輸出、輸入額ともに「電子機器」がほとんどを占めている。輸出額の増加の方が大きい。

BRICs のデータを見ると、ロシア、ブラジル、インドともに輸入額が大きい。ブラジルは「航空・宇宙」で出超であったが、2020 年では輸出額が大きく減少する一方で、輸入額が大きく伸び、入超となった。インドは「医薬品」で出超であり、輸出額も増加している。

図表 5-2-4 に、ハイテクノロジー産業全体の貿易収支比の推移を示した。日本は長期的に貿易収支を減少させている。2011 年以降、1 を下回り、入超となっている。2021 年の日本の収支比は 0.72 である。

米国、ドイツ、フランス、英国の収支比は、1990 年代は、1 前後に推移していた。米国、英国については、2000 年前後から 1 を下回り、入超で推移し続けている。2021 年では米国は 0.57、英国は 0.85 となっている。

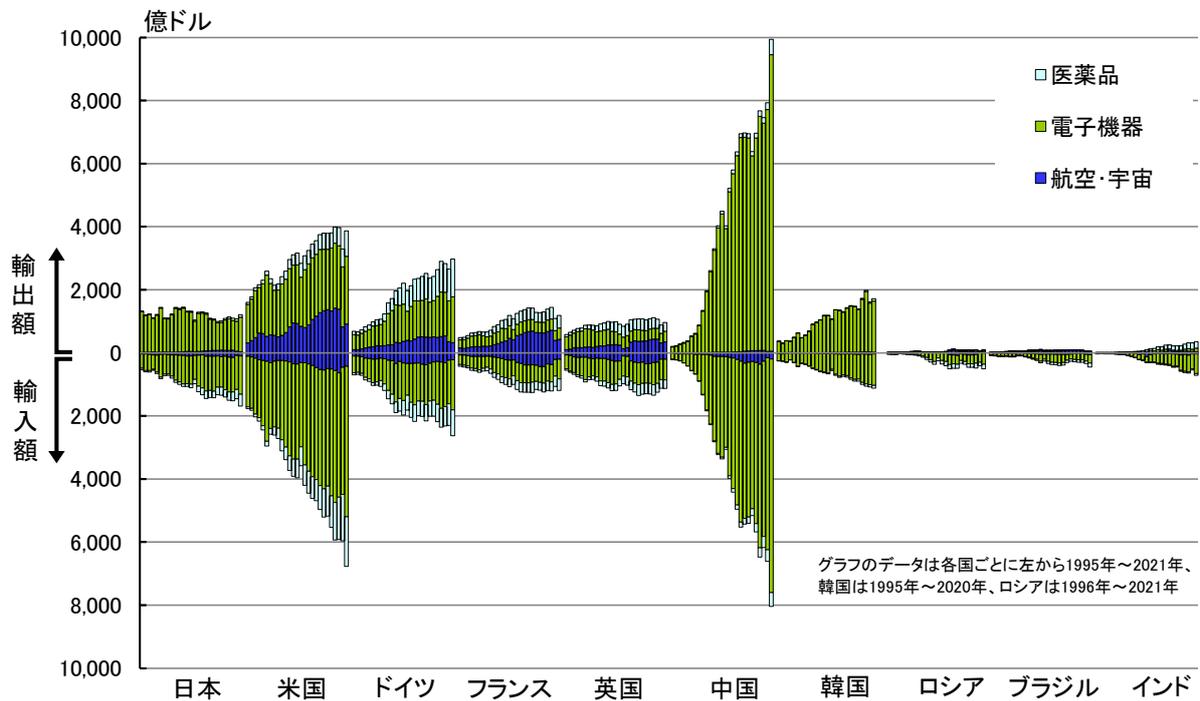
ドイツは 2000 年頃から 1 を上回り出超となり、2012 年以降はほぼ横ばいに推移している。2021 年では 1.13 である。

フランスは 1990 年代前半には 1 を上回り、出超で、ほぼ横ばいに推移している。2021 年では輸出額と輸入額が均衡しており収支比は 1.00 である。

中国は収支比を上昇させていたが、2008 年以降、微減傾向にある。2021 年では 1.24 である。

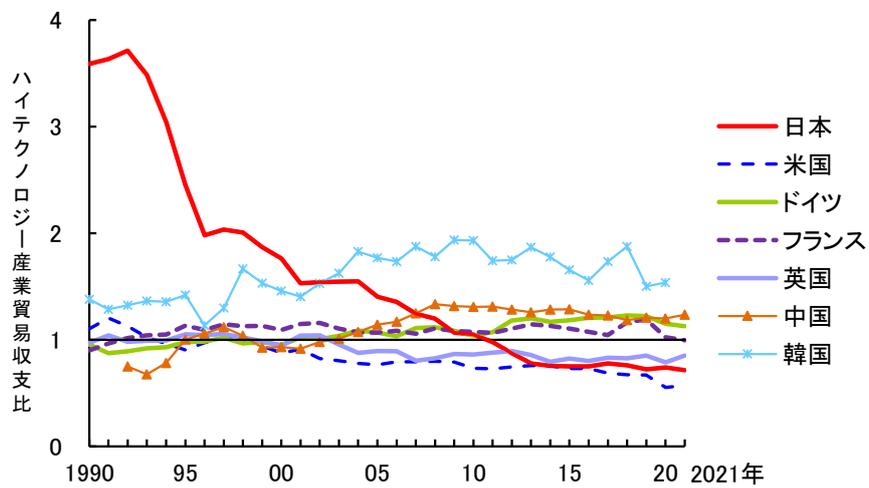
韓国は主要国中、最も収支比が高い。2020 年で 1.54 となっている。

【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



資料：OECD, “STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4”
参照：表 5-2-3

【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



資料：図表 5-2-3 と同じ。
参照：表 5-2-4

(3)ミディアムハイテクノロジー産業貿易

図5-2-2で見たように、ミディアムハイテクノロジー産業は主要国の多くで、輸出額において1番の重みを持っており、その状況を把握する事は、ハイテクノロジー産業貿易の状況を把握する事と同様に重要である。

ここでいうミディアムハイテクノロジー産業とはOECDの定義(Medium-high R&D intensive activities)に基づいており、国際標準産業分類第4次改訂版(ISIC Rev.4)を用いたデータを使用した。具体的には、「化学品と化学製品」、「電気機器」、「機械器具」、「自動車」、「その他輸送」、「その他」といった産業から構成される。

図5-2-5のミディアムハイテクノロジー産業貿易の輸出額を見ると、2020年には常時、トップであったドイツを中国が追い抜いた。これに米国、日本が続いている。輸入額を見ると、米国が最も大きい。過去はドイツが続いていたが、2010年以降、中国が上回っている。

全ての国・地域で輸出入額ともに2009年に減少が起きた。また、2020年の減少は、輸出額では中国以外の国・地域で、輸入額では韓国以外の国・地域で起きた。ただし、その後は再び増加に転じている。

各国の輸出、輸入の内訳を見ると、日本の輸出額の内訳は「自動車」が最も大きく、次いで「機械器具」が大きい。全体の約7割を占めるこれらの産業は、2000年代に入ってから急激な伸びを示した後、2009年に大きく減少した。その後、回復を見せ、おおむね横ばいに推移していたが、2020年に減少し、2021年には増加した。輸入額では「化学品と化学製品」が最も大きく、次いで「機械器具」が大きい。いずれの産業も2020年に減少し、2021年には増加している。

米国の輸出額(最新年)では、「化学品と化学製品」が最も大きく、約3割を占めている。これに「機械器具」、「自動車」が続く。輸入額では「自動車」が最も大きい。1995年時点では半数近くを占めていたが、2021年では約3割となっている。

ドイツの輸出額は「自動車」が最も大きく、3割か

ら4割で推移している。次いで「機械器具」が大きい。輸入額でも「自動車」が最も大きく3割から4割で推移している。これに「化学品と化学製品」が続いている。

フランスでは輸出、輸入における、産業の種類別の規模が似通っている。輸出は1995年時点では「化学品と化学製品」より「自動車」の方が大きかったが、2000年代後半に逆転した。最新年の輸入は「自動車」、「化学品と化学製品」の順で大きい。

英国も輸出、輸入ともに産業の種類別の規模のバランスが似ている。最新年では輸出、輸入共に「自動車」が最も大きく、「化学品と化学製品」が続く。

中国においては輸出額では「電気機器」、「機械器具」が大きく、輸入額では「化学品と化学製品」、「機械器具」が大きい。なお、中国ではこれらの産業貿易額の2019~2020年の変化において、他国のような大きな減少は見られなかった。

韓国においては、輸出額では「化学品と化学製品」と「自動車」が大きい。両産業とも2010年頃までは大きく伸びていたが、2010年代に入って伸びは鈍化した。輸入額では「機械器具」、「化学品と化学製品」が大きい。

ロシア、ブラジル、インドについては、その他の国と比較すると規模が小さい。また全ての国で輸入額の方が大きい。輸入額の内訳を見ると、ロシアでは「機械器具」、ブラジル、インドでは「化学品と化学製品」が最も大きい。

図表5-2-6に、ミディアムハイテクノロジー産業全体の貿易収支比の推移を示した。

2021年の日本のミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比は2.58であり、主要国中第1位である。推移を見ると、1990年代中頃に、急激な減少を見せた後は漸減傾向にある。

韓国の収支比は長期的に増加傾向にあったが、2014年以降、微減している。2020年では1.56を示している。

ドイツの2021年の収支比は1.57であり、継続的に出超である。2000年代半ば以降は、微減し

ている。

中国の収支比は、長期的に増加傾向にある。

2021年では1.76となっている。

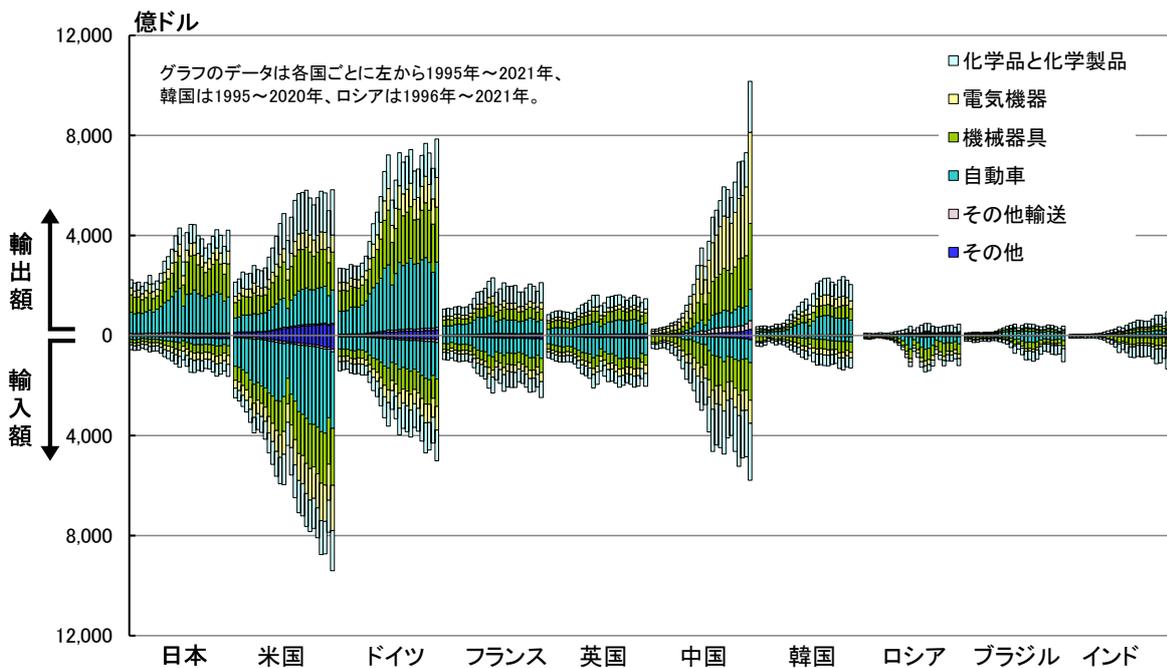
フランスの収支比は、長期的に減少しており、

2021年では0.85である。

英国の収支比は、1991年以外は入超で推移している。2021年では0.72である。

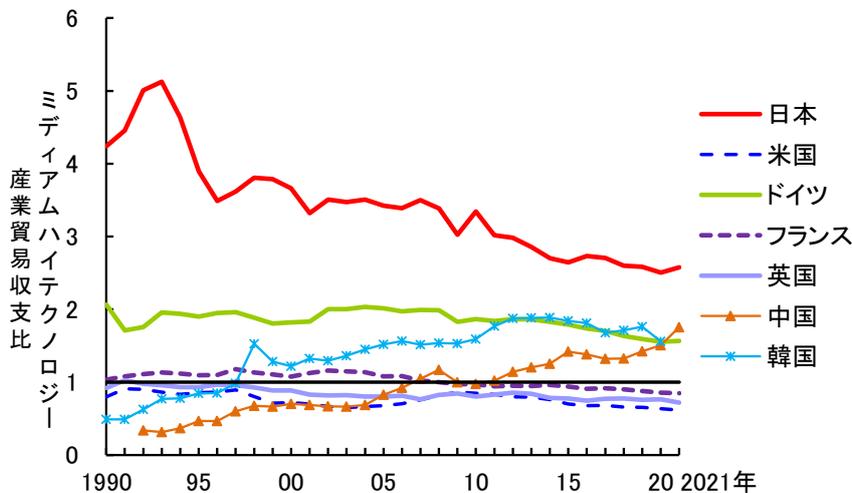
米国の収支比は未だ1を超えたことはなく、2021年では0.62である。

【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



注：
 その他は「磁気、光学メディア」、「医療及び歯科用機器・備品」、「軍用戦闘車両」等である。
 資料：
 OECD, “STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4”
 参照：表 5-2-5

【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



資料：
 図表 5-2-5 と同じ。
 参照：表 5-2-6

5.3 商標出願の状況

ポイント

- 主要国への商標出願数は、居住者からの出願が多くを占める。非居住者からの出願については多くの国で1~2割程度であるが、米国や英国については4~5割を占める。
- 国境を越えた商標出願数と特許出願数(三極パテントファミリー数:日米欧に出願された同一内容の特許)について、人口100万人当たりの値で比較すると、最新年で商標出願数よりも特許出願数が多い国は、日本のみである。最新年で商標出願数が特許出願数より多い国は、英国、韓国、米国、ドイツ、フランスである。韓国、英国、ドイツについては2002~2021年にかけて、商標の出願数を大きく増加させた。
- 日本は技術に強みを持つが、国全体で見ると、それらの新製品や新たなサービス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がある。

5.3.1 世界における商標出願

企業が市場に新製品や新サービスを出す場合、市場の中で差別化を行うことを目的として商標が出願される。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。

ここでは、WIPO(世界知的所有権機関)、“WIPO statistics database”を用いて、世界における商標出願の状況を見る。商標出願数は、商品およびサービスの国際分類であるニース国際分類⁵で区分されたクラス数⁶を計測している(図表5-3-3は除く)。具体的には一つの出願がふたつのクラスになされていた場合、2件とカウントしている。

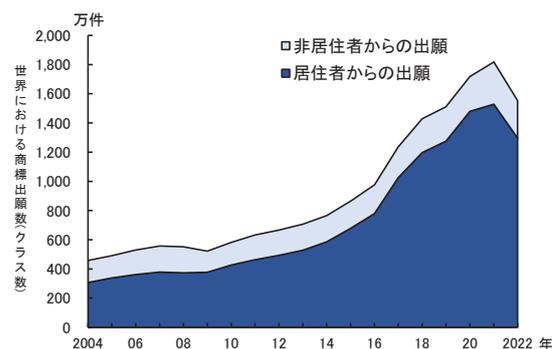
(1)世界での商標出願状況

図表5-3-1は、世界における商標出願数を、「出願人が居住している国・地域へ出願した商標数」と「出願人が居住していない国・地域へ出願した商標数」に分類し、示したものである。

2022年における世界の商標出願数は1,554万件である。内訳を見ると、居住者からの商標出願数が1,298万件、非居住者からの出願は257万件である。2004年から2009年にかけては緩やかな伸びであったが、2009年から2014年にかけて

伸びが加速し、その後は更に大きく伸びていたが、2022年では、居住者、非居住者ともに大きく減少した。全体での対前年度比は14.5%減であり、商標出願が減少したのは2009年以来である。

【図表5-3-1】世界の商標出願数の推移



注:
1) 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。
2) クラス数を計測している。Absolute count である。
資料:
WIPO, “WIPO statistics database”(Last updated: December 2023)
参照:表5-3-1

(2)主要国の商標出願状況

この項では日本、米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国への商標出願数と主要国からの商標出願状況を見た。

図表5-3-2(A)では、主要国への商標出願数を居住者と非居住者からの出願に分類した。日本とフランスについては、出典となるWIPOのデータで居住者と非居住者の内訳が、利用可能な2013

⁵ 「標章の登録のための商品及びサービスの国際分類に関するニース協定」に基づく、国際的に共通の商標登録のための分類 (<https://www.wipo.int/classifications/nice>)。

⁶ ニース国際分類に基づくもので、指定商品・役務を分野別に大きく区切られている。第1類から第45類まであり、出願人が出願時に指定する。全ての商標がいずれかの区分に属している。

年以降について値を示している。

日本への出願数は、中国、米国、英国に次ぐ規模である。2022年では34万件であり、居住者からの出願が多く全体の約8割を占める。推移を見ると、2019年をピークに大きく減少しているが、2021年から2022年にかけての減少は他国と比較すると小さい。居住者からの出願の対前年比率は3%減であり、非居住者からの出願の対前年比率は13%減である。

米国への出願数は2009年に落ち込んだ後は順調に増加したが、2022年では減少し、77万件となった。非居住者からの出願数は全体の約4割を占めており、2022年では27万件と主要国中最も多い。ただし、非居住者からの出願の対前年比は21%減、居住者からの出願は対前年比10%減である。

ドイツへの出願数は、2007年をピークに減少し、その後2012年を境に増加していたが、2022年では減少し23万件となった。居住者からの出願数も多く、全体の9割を占める。対前年比は、居住者からの出願は15%減、非居住者からの出願は10%減である。

フランスは居住者からの出願が多く、全体の9割以上を占める。2022年の出願数は28万件であり、2021年と比較すると居住者からの出願は11%減、非居住者からの出願は14%減である。

英国への出願数は2021年に増加し⁷、特に非居住者からの出願を伸ばしたが、2022年の出願数は減少し35万件となった。非居住者からの出願数は全体の半数を占めているが、対前年比は26%減と主要国中最も減少した。居住者からの出願は対前年比17%減である。

韓国への出願数は長期的に見て増加傾向にあったが、2022年では減少し、32万件となった。居住者からの出願が多く、全体の約8割を占めるが、2022年の対前年比は10%減である。

中国への出願数は、主要国中トップの規模であ

るが、2022年では減少し751万件となった。対前年比は21%減である。中国については、居住者、非居住者の出願数が共に約20%減少した。居住者からの出願数も多く、全体の97%を占めている。非居住者からの出願数の割合は3%であるがその数は主要国と比較しても多く21万件である。

図表5-3-2(B)では、主要国からの商標出願数を居住国への出願、非居住国への出願に分類した。日本とフランスの居住国への出願数のデータは2013年以降の値を示している。

日本は非居住国より居住国への出願数が多く、非居住国への出願数は少ないが、非居住国への出願数は長期的には増加傾向にある。最新年の2022年では12万件である。

米国は、居住国への出願と非居住国への出願数の規模の差異が少ない。非居住国への出願数は増加傾向にある。2021年に大きく伸びた後、2022年では減少し45万件となった。主要国中トップの規模である。

ドイツでは非居住国への出願数が居住国への出願数より多い。非居住国への出願数は2022年で27万件であり、米国、中国に次ぐ規模である。

フランスは2004年時点では非居住国への出願数がドイツ、米国に次いで多かった。その後の伸びは緩やかであり、2022年では15万件となった。

英国では非居住国への出願数は長期的に増加傾向にある。2019年で大きく伸びた後は20万件前後で推移しており、2022年では19万件となった。

韓国では、非居住国への出願数は居住国への出願数より少ないが、長期的には増加傾向にある。2022年では7万件である。

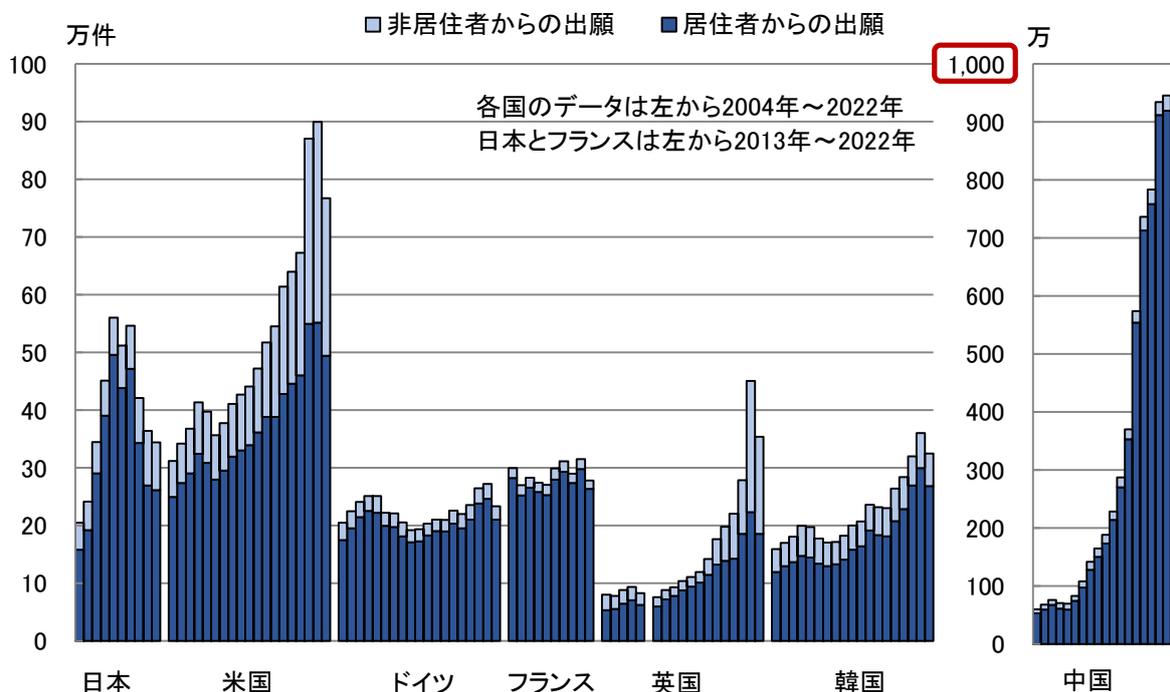
中国では、非居住国への出願数は増加傾向が続いていたが、2022年では大きく減少し、37万件となった。対前年比は27%減である。

⁷ 英国については、2021年までは、外国の商標権者は欧州連合知的財産庁(EUIPO:European Union Intellectual Property Office)を通じて英国に商標の保護を拡大することができた。しかしながら、英国はもはや欧州連合(EU)の加盟国ではないため、英国で商標保護を求める

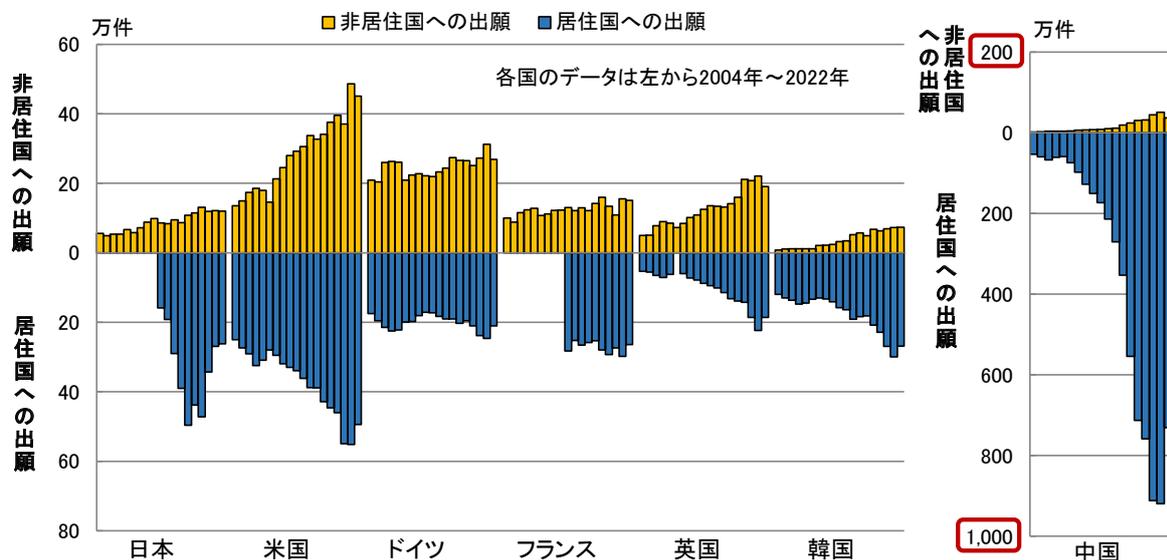
有者は、英国知的財産庁(Intellectual Property Office)に直接出願するか、英国を指定してWIPOが管理するマドリッドシステムを経由して出願する必要が出てきた。そのため、2021年の非居住者からの出願が大きく増加した。

【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

(A) 主要国への出願数



(B) 主要国からの出願数



注:

- 1) 出願数の内訳は、日本を例に取ると、以下に対応している。
 「居住者からの出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 「非居住者からの出願」: 日本以外に居住(例えば米国)する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 「居住国への出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 「非居住国への直接出願」: 日本に居住する出願人が日本以外(例えば米国特許商標庁)に出願したもの。
- 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。Absolute count である。
- 4) (A) 主要国への出願数については、日本、フランスの 2004 年～2012 年、英国の 2009 年は示していない。
- 5) (B) 主要国からの出願数については、日本、フランスの 2004 年～2012 年、英国の 2009 年の居住国への出願は示していない。

資料:

WIPO, "WIPO statistics database"(December 2023)

参照: 表 5-3-2

5.3.2 国境を越えた商標出願と特許出願

図表 5-3-3 は主要国の国境を越えた商標の出願数と特許出願数の推移である。商標、特許の値とも各国の人口で規格化されている。

これまで見てきたように、商標を出願する際には自国への出願が多くなる傾向があり、また、国の規模や制度の違いにより出願数に差異がある。そこで、日、独、仏、英、韓については、米国特許商標庁へ、米国については日本と欧州へ出願した商標の数を補正した値(図表 5-3-3 の注:1 参照のこと)を使用し、国境を越えた商標出願とした。

国境を越えた特許出願は、三極パテントファミリーを使用した。特許も自国への出願の有利さがあり、また、地理的位置の影響のためにバイアスがかかる事があるため、それらの影響を受けにくい三極パテントファミリー数を使用している。

主要国の状況を見ると、最新年で商標出願数よりも特許出願数が多い国は、日本のみである。商標出願数の方が特許出願数より多い国は、英国、韓国、米国、ドイツ、フランスである。

2002 年から 2021 年の推移を見ると、日本は、商標出願数は微増、特許出願数は微減である。ただし、特許出願数が顕著に大きい状況に変化はない。

米国、ドイツ、フランス、英国は、商標出願数は増加、特許出願数は減少している。なお、商標出願数が最も大きいのは英国である。韓国については、商標出願数が大きく増加し、特許出願数も増加している。

以上の事から、日本は技術に強みを持っているが、新製品や新たなサービスの導入などといった活動の国際的な展開に課題があり、この状況に大きな変化は見られないと考えられる。

英国は他国と比べて新製品や新たなサービスの導入などといった活動に特に重みを持っており、国際的な展開も進展していると考えられる。

ドイツは、特許出願に見る技術の強みは相対的に弱まっているが、新製品や新たなサービスの導入などといった活動において国際的な展開が進んでいると考えられる。韓国については、技術の

強みは維持しつつ、国境を越えた商標出願が増えている。

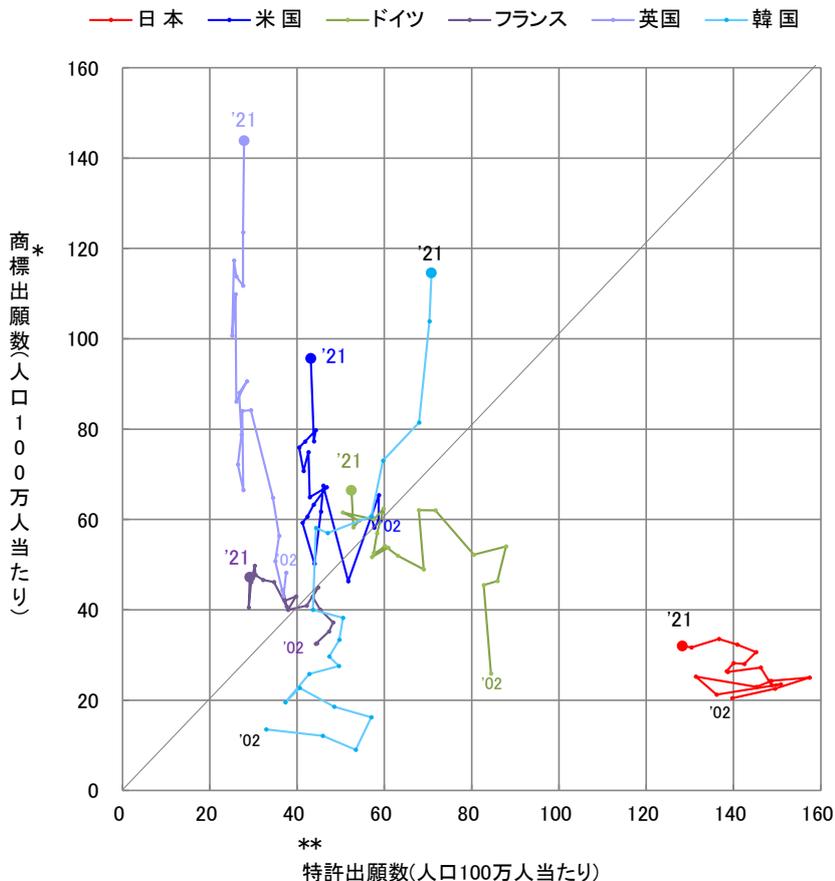
本指標については、製造業に強みを持つ国では、商標よりも特許の出願数が多くなり、サービス業の比重が多い国では、商標出願数が多くなる傾向が過去には見られていた。しかし、2002 年と比べると、韓国、ドイツは商標を大きく伸ばしていることから、製品を用いたサービスの国際展開をはかっている可能性がある。

次に、米国へ出願された商標は、どのような産業に関連しているのかを見るために、産業分類にニース国際分類のクラス番号を対応させ、産業分類ごとの商標数のバランスと特化係数を見た(図表 5-3-4)。

多くの国で「科学研究、情報通信技術」の産業に関連する商標出願の割合が最も大きい。ドイツ、フランス、韓国の場合、二番目に大きい割合の産業は「医薬品、保健、化粧品」である。日本、米国、英国については「レジャー、教育、トレーニング」に関連する産業の割合が大きい。なお、中国の商標出願については、「家庭用機器」に関連する産業の割合が最も大きく、次いで「テキスタイル-衣類とアクセサリー」となっており、他国とは異なる傾向を見せている。

特化係数をみると、各国において最も特化しているのは、日本、ドイツ、フランスは「化学品」、英国は「科学研究、情報通信技術」、中国は「家庭用機器」、韓国では「医薬品、保健、化粧品」である。米国は「管理、通信、不動産、金融サービス」が最も特化している。

【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)

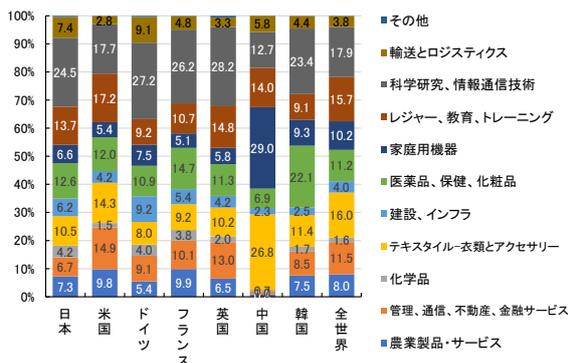


注:

- * 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 / EU14 と英国が JPO に出願した数) × EU14 と英国が USPTO に出願した数。
 - ** 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"
 参照: 表 5-3-3

【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

(A)ニース国際分類クラスによる産業分類の構成

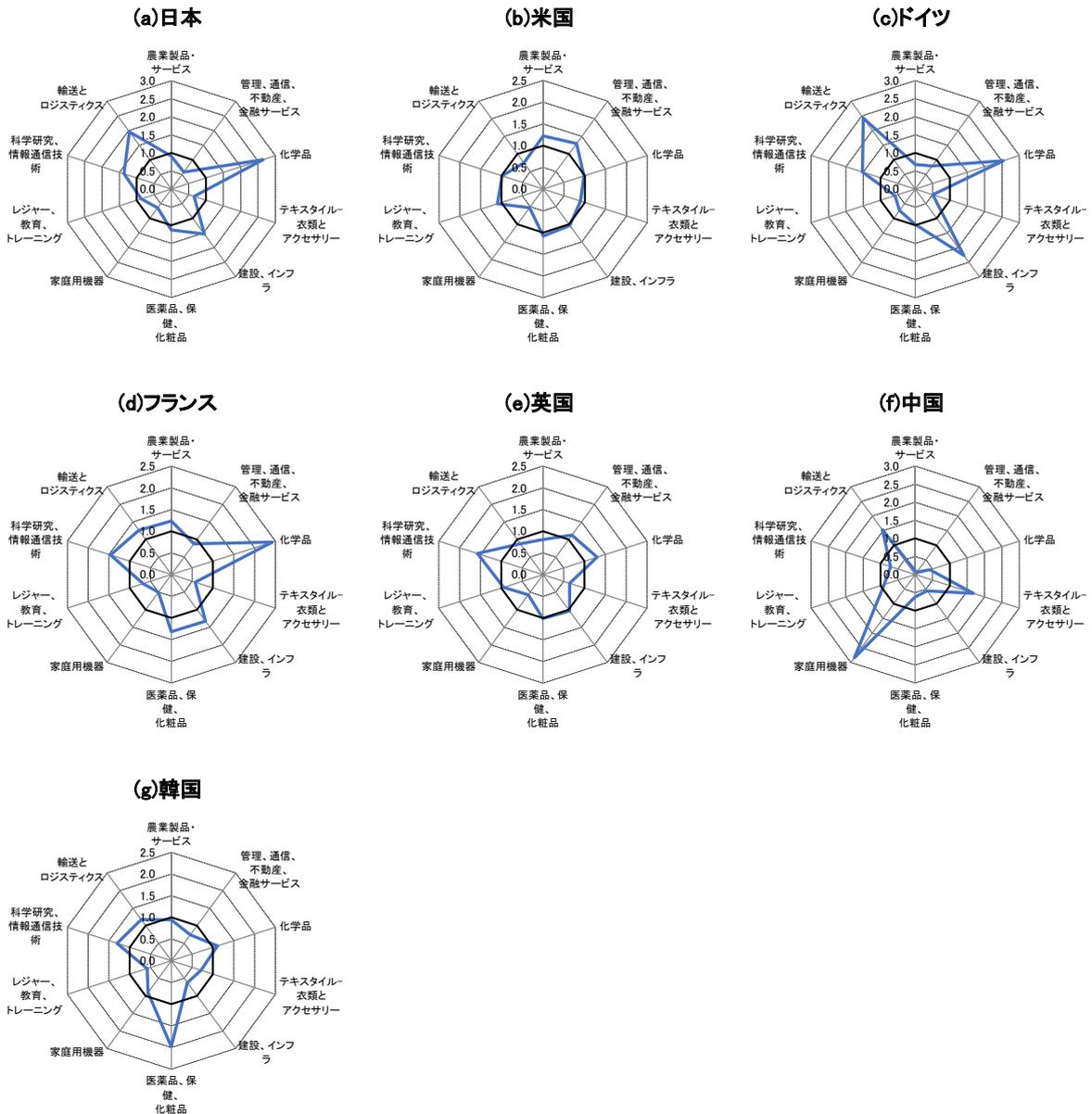


(B)ニース国際分類クラス番号と産業分類の対応表

| 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 |

【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(続き)

(C)特化係数



注:

- 1) 2020-2022年の合計値での割合である。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) クラス数を計測している。Absolute count である。
- 5) 特化係数=各国の産業分類の構成比/全世界の産業分類の構成比

資料:

WIPO, “WIPO statistics database”(December 2023)

参照:表 5-3-4

5.4 研究開発とイノベーション

ポイント

- 各主要国におけるプロダクト・イノベーション実現企業割合を1として、企業規模別の状況を見ると、ほとんどの国で大規模企業における数値が高い傾向にある。このことは中小規模企業より大規模企業においてイノベーションが実現されていることを示唆している。
- 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。
- 日米英の最新年度の大学における知的財産権収入を見ると、日本は65億円である。英国は373億円であり、日本は2005年と比較すると約7倍となっている。また、米国は3,649億円と桁違いの規模を持っている。
- 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。
- 日本は開業率、廃業率共に、他の主要国と比較して低い。

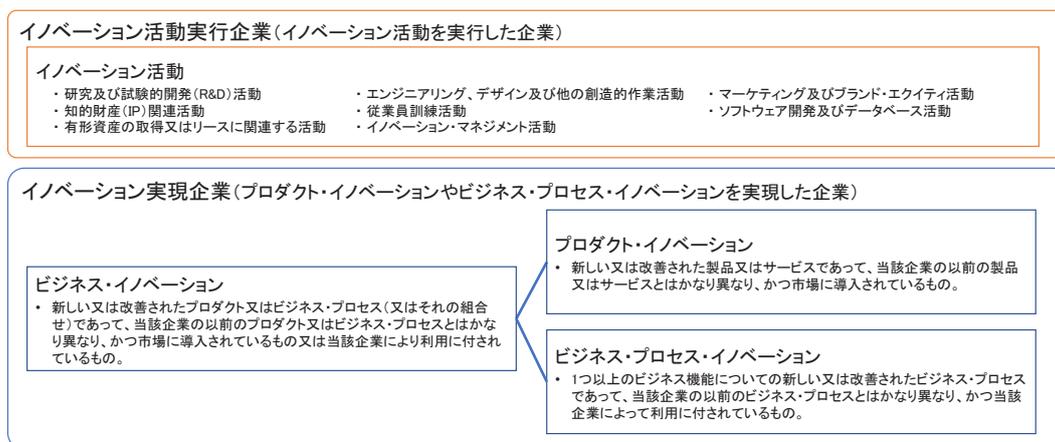
5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況

イノベーションの定義は、「オスロ・マニュアル(イノベーションに関するデータの収集、報告及び利用のためのガイドライン)」に基づいている。「オスロ・マニュアル」は、1992年に初版が公表され、その後、1997年、2005年にそれぞれ改訂版が公表され、2018年10月に公表された第4版が最新の「オスロ・マニュアル2018」である。

「オスロ・マニュアル」第3版でのイノベーション実現企業とは、「自社にとって新しいものを導入すること」、「他社が導入していても、自社にとって新しければ良い」ことを前提にし、4種類のイノベーション(①プロダクト、②プロセス、③組織、④マーケティング)を導入した企業を指した。

「オスロ・マニュアル2018」では、一般的な「イノベーション」の定義がされている⁸とともに、企業部門に

【図表 5-4-1】イノベーションに関連する内容



資料:

文部科学省科学技術・学術政策研究所、「全国イノベーション調査2018年調査統計報告」及び「STI Horizon 2019 Vol.5 No.1」

⁸ 新しい又は改善されたプロダクト又はプロセス(又はその組合せ)であって、当該単位の以前のプロダクト又はプロセスとはかなり異なり、かつ潜在

的利用者に対して利用可能とされているもの(プロダクト)又は当該単位により利用に付されているもの(プロセス)である。

におけるイノベーションを実現するための“プロセス”としての「イノベーション活動」が、「企業によって着手された、当該企業にとってのイノベーションに帰着することが意図されている、あらゆる開発上、財務上及び商業上の活動を含む」と定義されている。企業におけるイノベーション活動、すなわち「ビジネス・イノベーション活動」について、その構成要素を図表5-4-1に示した。なお、第3版での4種類のイノベーションのうち②、③、④の3類型が、第4版の「ビジネス・プロセス・イノベーション」とおおむね対応するものとなっている。

この項では、プロダクト・イノベーションに着目し、主要国における企業部門のイノベーション実現状況を紹介する。なお、ここでの「単位」は「企業」である(従業者数等で考える企業規模にかかわらず、1社は1単位である)ことから、企業数の多い相対的に規模が小さい企業の状況が反映されるとともに、プロダクト・イノベーション実現が、市場に導入された新たな1つの製品に対応しているわけではないことに留意する必要がある。

(1)プロダクト・イノベーション実現企業割合

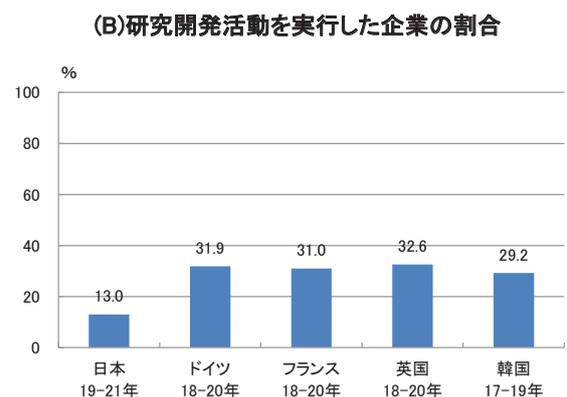
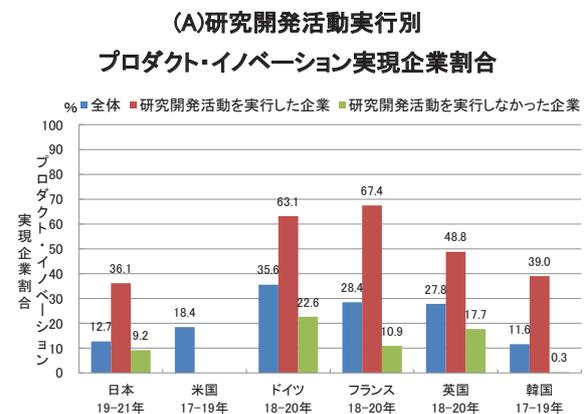
研究開発は、イノベーションの実現と関連している可能性が高い活動である。しかし、企業によっては研究開発活動を実行しない戦略を取る企業もあるだろうし、また、研究開発活動を実行している企業でもイノベーションを実現しているとは限らない。そこで、研究開発活動の実行の有無別にプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を見ると(図表5-4-2(A))、全ての国において、研究開発活動を実行した企業の方が、プロダクト・イノベーション実現企業割合が高い。最も高い国はフランスであり67.4%、次いでドイツ63.1%、英国48.8%、韓国39.0%、日本36.1%となっている。なお、本データの出典はOECDのInnovation Indicators 2023であり、「オスロ・マニュアル2018」に準拠した調査に基づく結果が掲載されている。

研究開発活動を実行しなくとも、プロダクト・イノベーションを実現した企業もある。ドイツは、研究開発活動を実行しなかった企業のうち、22.6%がプロダ

クト・イノベーションを実現しており、他国と比較すると高い数値である。最も低い国は韓国であり、0.3%と研究開発活動を実行しなかった企業は、ほぼプロダクト・イノベーションを実現しなかったことがわかる。

なお、当該国の企業部門において、研究開発活動を実行した企業の割合を見積もると、英国が32.6%と最も高い。次いで、ドイツが31.9%、フランス31.0%、韓国29.2%、日本13.0%である。欧米で国全体としてのプロダクト・イノベーション実現企業の割合が高いのは、このように企業の研究開発活動の実行割合が高いことも要因の一つと考えられる。

【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



注：
 1) CIS(欧州共同体イノベーション調査)が指定した中核対象産業のみを対象としている。
 2) (B)研究開発を実行した企業の割合は推定値である。
 3) 米国は研究開発を実行した企業及びしなかった企業の数値は掲載されていなかった。
 4) 韓国は「製造業」は2017-2019年、「サービス業」は2018-2020年を参照。
 資料：
 OECD, "Innovation indicators 2023"
 参照：表 5-4-2

次に、各国のプロダクト・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、コアサービス業、その他の非製造業の状況を見る。

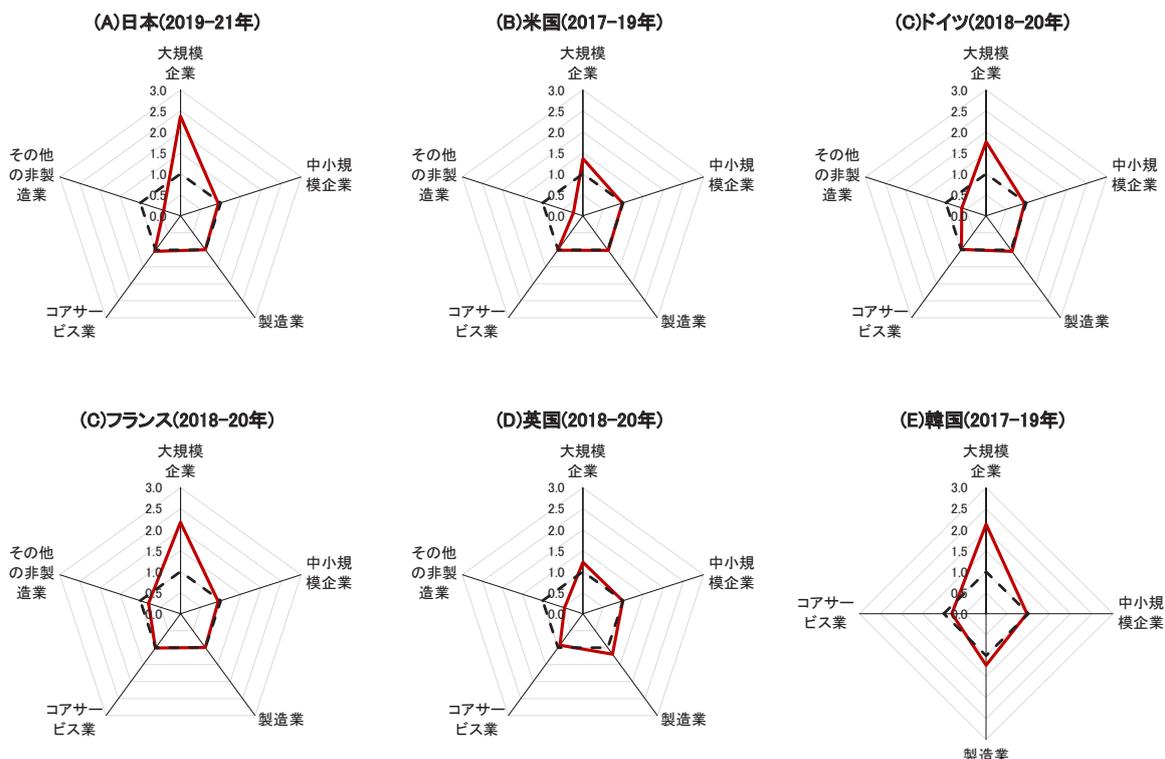
企業規模別に見ると、全ての国で大規模企業における数値が高い傾向にある。このことは中小規模企業より大規模企業において、より多くの割合の企業でプロダクト・イノベーションを実現していることを示している。日本は他国と比べて中小規模企業と大規模企業におけるプロダクト・イノベーション実現企業割合の差が比較的大きいことがわかる。大規模企業と中小規模企業における数値の差が少ないの

は、英国、米国である。

製造業では日本、米国、ドイツ、フランスが1.0であり、英国、韓国は1.2である。コアサービス業では、日本、米国、ドイツ、フランスが1.0であり、英国0.9、韓国では0.8である。また、その他の非製造業では、いずれの国でも1を下回っている。最も高いのはフランス、最も低いのは米国である。

多くの国で、その他の非製造業においてプロダクト・イノベーション実現企業の割合は相対的に少ないことを示している。

【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)



注：
 1) CIS(欧州共同体イノベーション調査)が指定した中核対象産業 (ISIC Rev.4/NACE Rev.2)のみを対象としている。
 2) コアサービス業には、国際標準産業分類第4次改訂版 (ISIC Rev.4) / 北米産業分類第2次改訂版 (NACE Rev.2) Section and Divisions G46 (卸売業 (自動車及びオートバイを除く。))、H(運輸・保管業)、J(情報通信業)、K(金融・保険業)、M71-72-73(建築・エンジニアリング業及び技術試験・分析業 - 科学研究・開発業 - 広告・市場調査業)が含まれる。
 3) 韓国は「製造業」は2017-2019年、「コアサービス業」は2018-2020年を参照。「その他の非製造業」の値は記載されていない。
 資料：
 OECD, "Innovation indicators 2023"
 参照：表 5-4-3

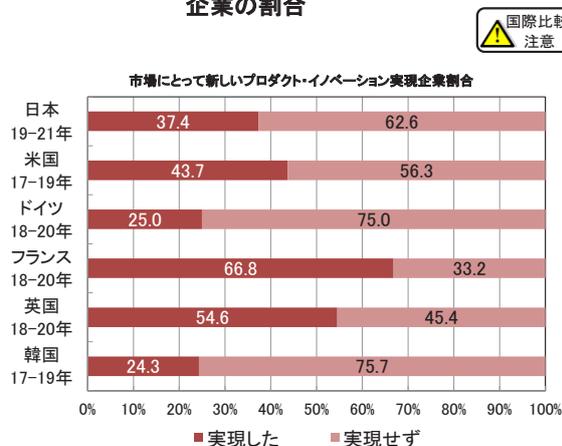
(2)市場にとって新しいプロダクト・イノベーション実現企業割合

前述したように、プロダクト・イノベーションには「自社にとって新しいもの」も含まれている。ここでは、プロダクト・イノベーションの新規性の程度をより詳しく見るために、「市場にとって新しい」プロダクト・イノベーションの実現企業割合を見ることとし、図表 5-4-4 にその状況を示した。

日本のプロダクト・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・イノベーションを実現した企業の割合は 37.4%である。主要国中最も高いのはフランス 66.8%、英国は 54.6%であり、半数を超えている。ドイツは25.0%であり、韓国は24.3%と他国と比較すると低い数値となっている。

このように、プロダクト・イノベーションの実現といっても、市場にとって新しいものか、自社にとって新しいものかの傾向は、国によって異なることがわかる。

【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



注：プロダクト・イノベーション実現企業を対象としている。その他の注は図表 5-4-2 と同じ。
資料：OECD, "Innovation indicators 2023"
参照：表 5-4-4

5.4.2 知識の流れとしての産学連携

産学連携として、共同研究や受託研究、大学等の特許出願数、特許権実施等収入に注目する。

ここでは、産学連携による研究資金等受入額や実施件数は、知識交換への投資の指標、特許出願数は産業応用を意識した新しい技術知識が、大学等からどの程度生み出されているかの指標であると考えた。また、特許権実施等収入や大学発ベンチャー企業は、知識の価値、広がりを見る指標であると考えた。

(1)日本の産学連携の実施状況

2022 年度の日本の大学の民間企業等との共同研究等にかかる受入額(内訳)と実施件数を見ると(図表 5-4-5)、受入額が最も大きいのは「共同研究」であり 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。推移を見ると、「共同研究」の受入額・実施件数ともに継続的に増加していたが、2019 年度以降実施件数はほぼ横ばいであるのに対して、受入額は増加し続けている。

「受託研究」の受入額は 155 億円、実施件数は 0.8 万件である。大企業からの受け入れが多く、同年度で 106 億円である。推移を見ると、2019 年度を境に受入額は微減していたが、2022 年度では増加した。実施件数はほぼ横ばいである。

「治験等」の受入額は 217 億円、実施件数 2.3 万件である。治験の件数は年度の差が著しい。大企業からの受入が多く、同年度で 180 億円である。

「寄附講座・寄附研究部門」については、2017 年度から、国立大学だけでなく、公立、私立大学についても調査されることになった。2022 年度の受入額は 258 億円であり、国立大学の受け入れ額が多い(187 億円)。実施件数は 1,605 件であり、うち国立大学は 775 件である。1 件当たりの規模は国立大学で 2,415 万円である。

なお、「共同研究」および「受託研究」について、「直接経費⁹⁾に対する間接経費¹⁰⁾の比率」は、順調

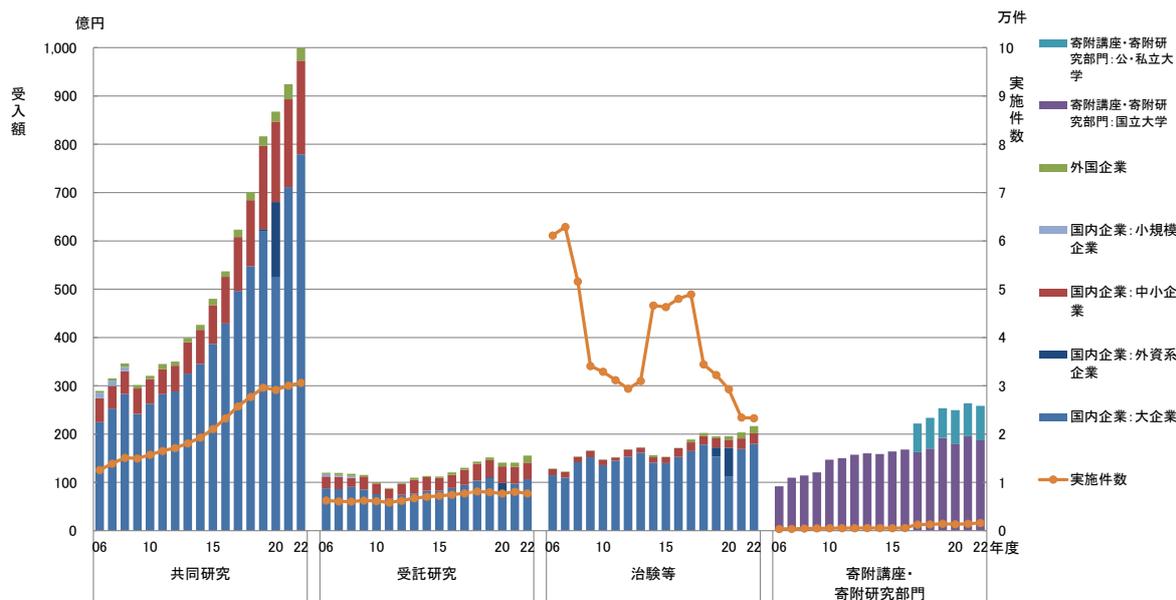
⁹⁾ 当該共同研究に直接的に必要な経費

¹⁰⁾ 産学連携の推進を図るための経費や直接経費以外に必要な経費及び管理的経費等といった名目の経費

に伸びている(図表 5-4-5(B))。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。

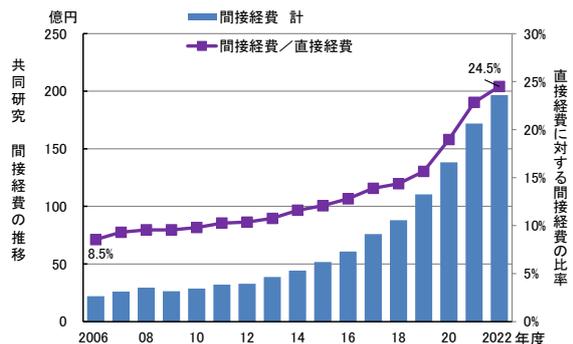
【図表 5-4-5】日本の大学等の民間企業等との共同研究等の状況

(A)受入額(内訳)と実施件数の推移



(B)間接経費の状況

(a)共同研究



(b)受託研究



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。

資料:

文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況について」の個票データ(2024年2月28日入手)を使用し、科学技術・学術政策研究所が再計算した。参照:表 5-4-5

(2)日本の産学連携等特許出願数

大学等における特許出願を国内、外国に分類し、その傾向を見ると(図表 5-4-6)、国内への特許出願数の方が外国への特許出願数より多い。国内に出願した特許数は、2010 年度まで減少傾向にあったが、その後はほぼ横ばいに推移しており、2022 年度では 6,394 件である。外国へ出願した特許数は、2011 年度を境にほぼ横ばいに推移していた。2010 年代半ばから後半にかけては増加傾向にあったが、近年は横ばいに推移し、2022 年度は 3,615 件となった。

2011 年度からは特許出願に関して、発明の元となる研究及び相手先組織等といった内訳がわかるようになった。そこで、「民間企業との共同研究や受託研究が発明の元」となった特許出願、「寄付金による研究が発明の元」となった特許出願、「その他の研究が発明の元」となった特許出願に分類し、その傾向を見た。

2022 年度の民間企業との研究が元となった発明は、国内出願では 2,684 件であり、国内出願の約 4 割を占めている。外国出願での民間企業は、1,898 件、外国出願の約 5 割を占めている。民間企業との研究が元となった発明が占める割合は、国内への出願より外国への出願のほうが高い傾向が見られる。また、2011 年度から 2022 年度の推移を見ると、国内出願、外国出願のいずれでも、民間企業との研究が元となった発明の割合は長期的に増加傾向にある。

【図表 5-4-6】 大学等における特許出願数の推移



注：
発明の元となった研究(共同研究、受託研究、補助金、寄附金、左記以外(運営費交付金等))の相手先等である。
資料：
文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況について」
参照：表 5-4-6

(3)知識の価値の広がり:日米英比較

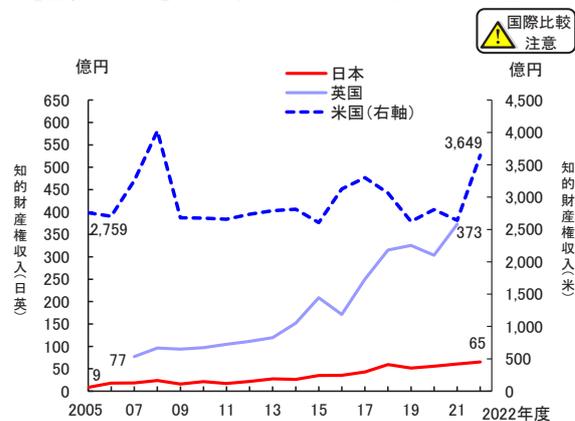
大学等で生み出された知識の価値の広がりを測る一つの指標として、大学における特許権を含めた知的財産件収入を見る。また、その収入額はどの程度であるかを測るために、米国や英国との比較を試みる。

図表5-4-7を見ると、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。2008 年度での一時的な増加を除けば長期的には 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。

【図表 5-4-7】 日米英の知的財産権収入の推移



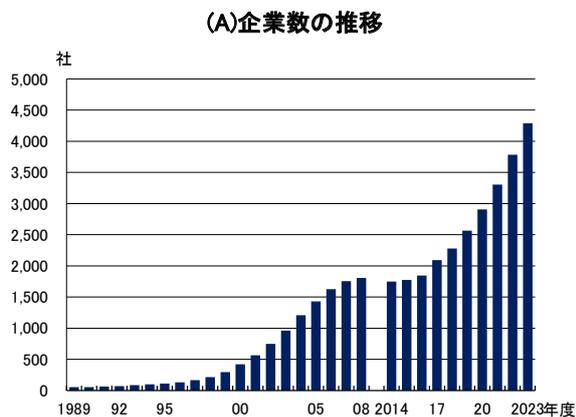
注：
1) 日本の知的財産権とは、特許権、実用新案権、意匠権、商標権、著作権、その他知的財産(育成者権、回路配置利用権等)、ノウハウ等、有体物(マテリアル等)を含む。
2) 米国の知的財産権とは、ランニングロイヤリティ、ライセンス収入、ライセンス発行手数料、オプションに基づく支払い、ソフトウェア及び生物学的物質のエンドユーザーライセンス(100 万ドル以上)等である。
3) 英国の知的財産権とは、特許権、著作権、意匠、商標等を含む。
4) 購買力平価換算は参考統計 E を使用した。
資料：
日本：文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況等について」
米国：AUTM, “AUTM STATT database”
英国：HESA, “Higher education-business and community interaction survey (HE-BCI)”
参照：表 5-4-7

(4)日本の大学発ベンチャー企業

大学発ベンチャー企業は、大学に潜在する研究成果を活用し、新市場の創出を目指す「イノベーションの担い手」として期待されている。この項では大学発ベンチャー企業の外観とそこで活躍する高度研究人材について注目し、その状況を見る。なお、ここでの大学発ベンチャーとは図表 5-4-8(B)のいずれかに当てはまる企業と定義している¹¹⁾。

図表 5-4-8(A)を見ると、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。

【図表 5-4-8】 大学発ベンチャー企業の状況



(B)大学発ベンチャーの定義

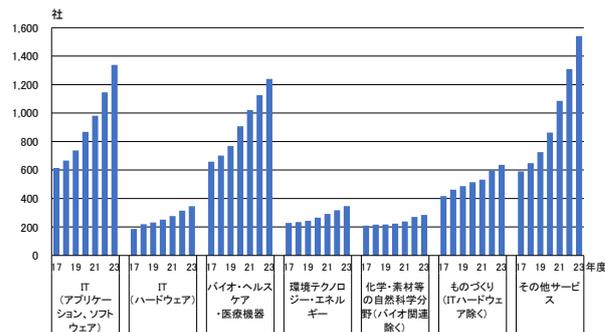
| ベンチャーの種類 | 定義 |
|-----------|---|
| 研究成果ベンチャー | ・大学で達成された研究成果に基づく特許や新たな技術・ビジネス手法を事業化する目的で新規に設立されたベンチャー。 |
| 共同研究ベンチャー | ・創業者の持つ技術やノウハウを事業化するために、設立5年以内に大学と共同研究等を行ったベンチャー。 ・設立時点では大学と特段の関係がなかったものも含む。 |
| 技術移転ベンチャー | ・既存事業を維持・発展させるため、設立5年以内に大学から技術移転等を受けたベンチャー。 ・設立時点では大学と特段の関係がなかったものも含む。 |
| 学生ベンチャー | ・大学と深い関連のある学生ベンチャー。現役の学生が関係する(した)もののみが対象。 |
| 教職員等ベンチャー | ・大学と深い関連のある教職員等(教職員・研究職員・ポスドク)ベンチャー。 |
| 関連ベンチャー | ・大学からの出資がある等その他、大学と深い関連のあるベンチャー。 |

注：
2009 年度から 2013 年度調査は実施されていない。2023 年度から「教職員等ベンチャー」項目が追加されたが、同年から複数回答となったため、全体の数値を示した。
資料：
経済産業省、「大学発ベンチャー設立状況調査(2024 年 5 月)」、「令和元年度産業技術調査(大学発ベンチャー実態等調査)報告書」、「平成 29 年度産業技術調査(大学発ベンチャー・研究シーズ実態等調査)」
参照：表 5-4-8

¹¹⁾ NPO 法人、一般社団・財団法人や個人事業主等を含み、海外に設立されたものも対象とする。「大学」には、高等専門学校も含む。
¹²⁾ 回収数は 682/4,288 件、回収率 15.9%である。

大学発ベンチャー企業の業種別の状況を見ると(図表 5-4-9)、2023 年度では、「その他サービス」が最も多く、「IT(アプリケーション、ソフトウェア)」、「バイオ・ヘルスケア・医療機器」と続いている。なお、2022 年度から最も伸びているのは「その他サービス」である。

【図表 5-4-9】 業種別大学発ベンチャー企業数の推移



注：
複数回答である。
資料：
経済産業省、「大学発ベンチャー設立状況調査(2024 年 5 月)」
参照：表 5-4-9

経済産業省では「大学発ベンチャー設立状況調査」によって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に対して「大学発ベンチャーの実態に関する調査」を実施し、基本情報や資金・人材に関する回答を得ている¹²⁾。ここでは大学発ベンチャー企業における博士人材に着目する。

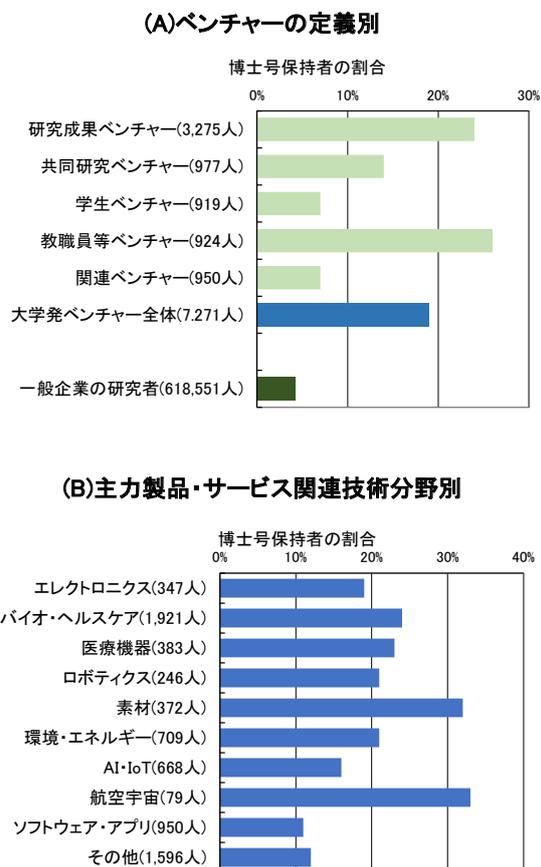
大学発ベンチャー企業の従業員に占める博士号保持者の割合を定義別に見ると(図表 5-4-10(A))、「教職員等ベンチャー」の割合が最も大きく 26%である。次いで「研究成果ベンチャー」が 24%である。なお、一般企業の研究者のうちの博士号保持者の割合は 4%¹³⁾である。単純に比較することはできないが、大学発ベンチャー企業全体での従業員に占める博士号保持者の割合は 19%であり、大学発ベンチャー企業に高度研究人材が多く所属していることがわかる。

次に、主力製品・サービス関連技術分野別の博士号保持者の割合を見ると(図表 5-4-10(B))、

¹³⁾ 総務省、「科学技術研究調査報告(2023 年)」の企業における研究者(HC)のうち博士号保持者の割合である。

「航空宇宙」(33%)での割合が最も大きく、「素材」(32%)、「バイオ・ヘルスケア」(24%)が続く。

【図表 5-4-10】 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(2023年度)



注：
 ()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る。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。
 資料：
 ベンチャー企業：経済産業省、「大学発ベンチャーの実態に関する調査(2024年5月)」
 一般企業：総務省、「科学技術研究調査」
 参照：表 5-4-10

5.4.3 主要国における起業の状況

(1) 開廃業率の国際比較

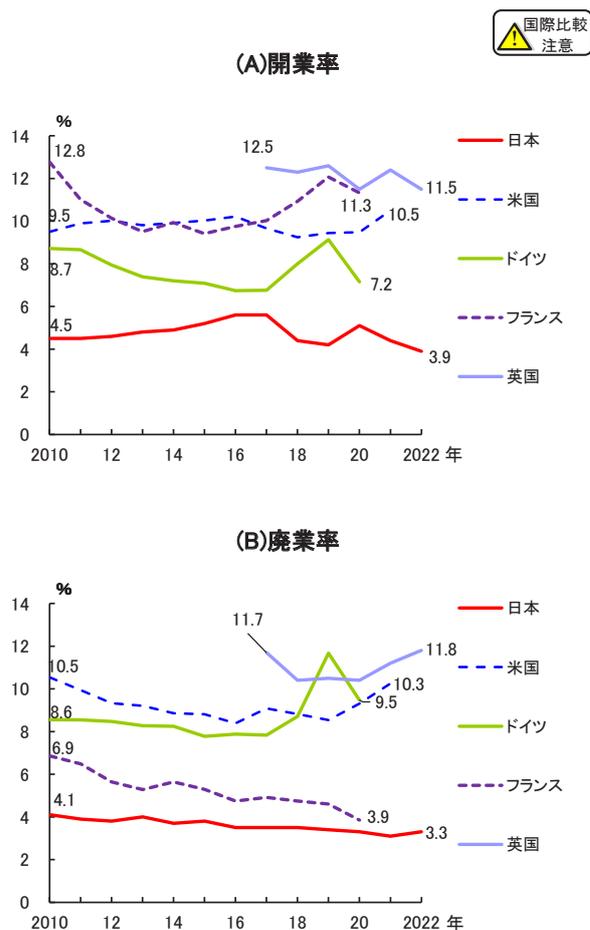
この項では、企業の開業率、廃業率を見ることにより、企業の新陳代謝が活発に行われているかどうかを見る。

図表 5-4-11 に主要国の開業率、廃業率を示した。日本の場合、「雇用保険事業年報」をもとにしており、事業所における雇用関係の成立、消滅をそれぞれ開廃業とみなしている。他国については、各国で計測方法が異なる点には留意が必要である。

各国最新年の開業率を見ると(図表 5-4-11(A))、日本の開業率は 3.9%であり他国と比較して最も低い数値である。最も高いのは英国であり 11.5%、次いでフランスが 11.3%、米国が 10.5%、ドイツが 7.2%となっている。

各国最新年の廃業率を見ると(図表 5-4-11(B))、日本は 3.3%であり、開業率と同様に他国と比較して最も低い数値である。最も高いのは英国であり 11.8%、次いで米国が 10.3%、ドイツが 9.5%、フランスは 3.9%となっている。

【図表 5-4-11】 主要国における開廃業率の推移



注:
 1) 企業の開廃業率の算出方法は、国によって異なるため、国際比較するには注意が必要である。
 2) 日本は年度の値。
 3) ドイツの 2018 年において時系列の連続性は失われている。
 資料:
 日本: 中小企業庁、「中小企業白書」
 米国: United States Census Bureau, "Business Dynamics Statistics"
 ドイツ、フランス: Eurostat, "Structural business statistics"
 英国: ONS, "Business demography"
 参照: 表 5-4-11

(2)ユニコーン企業数

この項では、米国 CB Insights の調査においてユニコーン企業とされた企業価値が 10 億ドル以上の未上場企業のデータ(2024 年 3 月 25 日入手)を使用し、世界におけるユニコーン企業の状況を見る。

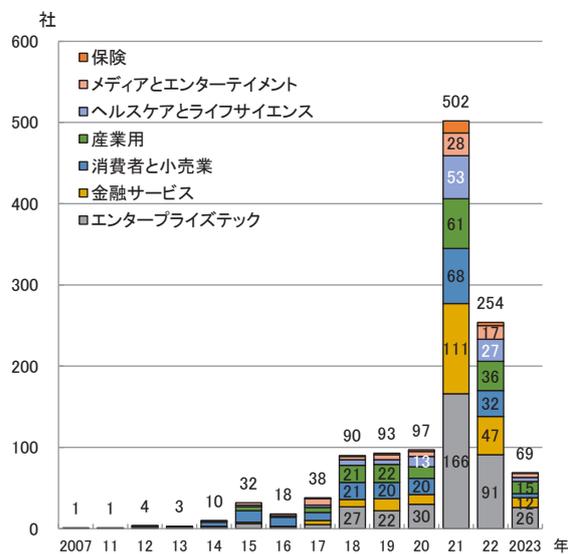
図表 5-4-12 を見ると、新たなユニコーン企業数は 2020 年から 2021 年にかけて大きく増加した後、減少した。2023 年は 69 社であり、2020 年の規模よりも低い。CB Insights による分類で見ると¹⁴、2023 年では「エンタープライズテック」が最も多く全体の 38%を占める。次いで「産業用」、「金融サービス」が続く。

次に分類別・国別にユニコーン企業数の状況を見ると(図表 5-4-13)、最もユニコーン企業数が多いのは米国であり、648 社となっている。次いで中国が 166 社であり、3 位のインド(69 社)と大きく離れている。日本は 7 社であり、他の国・地域と比較すると少ない。

分類別で見ると、米国では「エンタープライズテック」が最も多く、「金融サービス」、「ヘルスケアとライフサイエンス」がそれに続く。中国では「産業用」が最も多く、「消費者と小売り業」、「エンタープライズテック」がそれに続く。インドでは「消費者と小売り業」

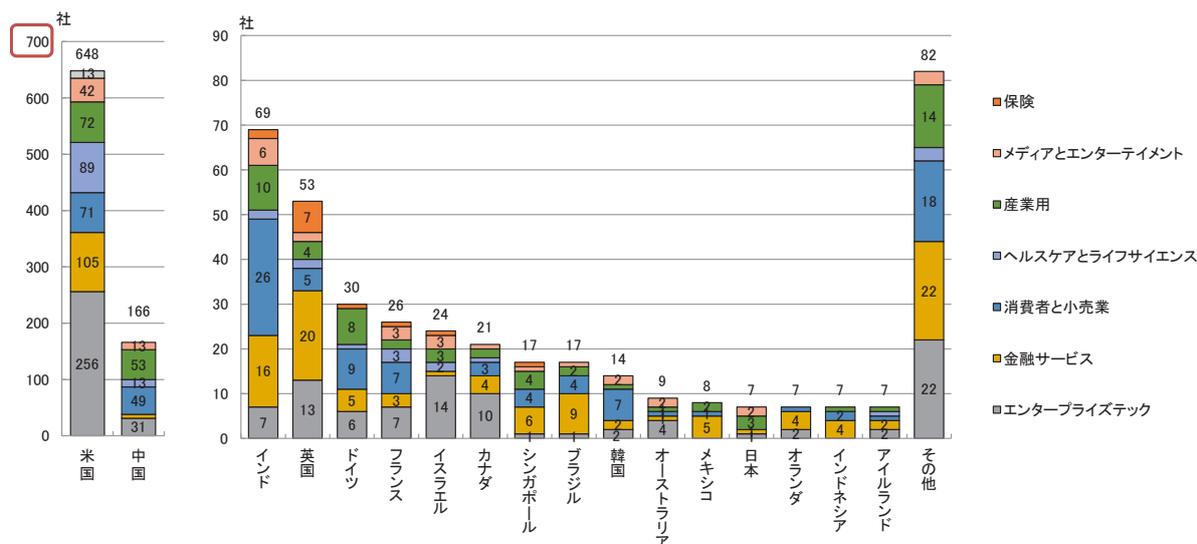
が最も多く、「金融サービス」が続く。英国では「金融サービス」が最も多い。

【図表 5-4-12】 新たなユニコーン企業数の推移



注:
 1) CB Insights の調査においてユニコーン企業とされた企業価値が 10 億ドル以上の未上場企業(2024 年 3 月 20 日現在)のデータを基に科学技術・学術政策研究所が作成。
 2) 分類については CB Insights が提示した項目を科学技術・学術政策研究所が仮訳した。
 3) CB Insights に企業価値が 10 億ドル以上と判断された年である。
 資料:
 CB Insights のウェブサイトより 2024 年 3 月 25 日入手。
 参照: 表 5-4-12

【図表 5-4-13】 分類別・国・地域別ユニコーン企業数(2007~2023 年の合計)



注及び資料:
 図表 5-4-12 と同じ。
 参照: 表 5-4-13

¹⁴ CB Insights の分類は科学技術指標 2023 以前の分類とは異なる。

参考統計

参考統計 A 主要国の人口

(単位:千人)

| 年 | 日本 | 米国 | ドイツ | フランス | 英国 | 中国 | 韓国 | EU-27 |
|------|---------|---------|----------|--------|--------|-----------|--------|-----------|
| 1981 | 117,902 | 230,008 | 61,682 | 55,470 | 56,358 | 1,000,720 | 38,723 | - |
| 1982 | 118,728 | 232,218 | 61,638 | 55,805 | 56,291 | 1,016,540 | 39,326 | - |
| 1983 | 119,536 | 234,333 | 61,423 | 56,107 | 56,316 | 1,030,080 | 39,910 | - |
| 1984 | 120,305 | 236,394 | 61,175 | 56,381 | 56,409 | 1,043,570 | 40,406 | - |
| 1985 | 121,049 | 238,506 | 61,024 | 56,663 | 56,554 | 1,058,510 | 40,806 | - |
| 1986 | 121,660 | 240,683 | 61,066 | 56,953 | 56,684 | 1,075,070 | 41,214 | - |
| 1987 | 122,239 | 242,843 | 61,077 | 57,263 | 56,804 | 1,093,000 | 41,622 | - |
| 1988 | 122,745 | 245,061 | 61,450 | 57,594 | 56,916 | 1,110,260 | 42,031 | - |
| 1989 | 123,205 | 247,387 | 62,063 | 57,938 | 57,077 | 1,127,040 | 42,449 | - |
| 1990 | 123,611 | 250,181 | 63,254 | 58,256 | 57,238 | 1,143,330 | 42,869 | - |
| 1991 | 124,101 | 253,530 | 79,973 B | 58,548 | 57,439 | 1,158,230 | 43,296 | 422,018 E |
| 1992 | 124,567 | 256,922 | 80,500 | 58,840 | 57,585 | 1,171,710 | 43,748 | 422,801 E |
| 1993 | 124,938 | 260,282 | 80,946 | 59,095 | 57,714 | 1,185,170 | 44,195 | 423,799 E |
| 1994 | 125,265 | 263,455 | 81,147 | 59,315 | 57,862 | 1,198,500 | 44,642 | 424,615 E |
| 1995 | 125,570 | 266,588 | 81,308 | 59,530 | 58,025 | 1,211,210 | 45,093 | 425,294 E |
| 1996 | 125,859 | 269,714 | 81,466 | 59,742 | 58,164 | 1,223,890 | 45,525 | 425,871 E |
| 1997 | 126,157 | 272,958 | 81,510 | 59,955 | 58,314 | 1,236,260 | 45,954 | 426,407 E |
| 1998 | 126,472 | 276,154 | 81,446 | 60,176 | 58,475 | 1,247,610 | 46,287 | 426,884 E |
| 1999 | 126,667 | 279,328 | 81,422 | 60,487 | 58,684 | 1,257,860 | 46,617 | 427,454 E |
| 2000 | 126,926 | 282,398 | 81,457 | 60,903 | 58,886 | 1,267,430 | 47,008 | 428,324 E |
| 2001 | 127,316 | 285,225 | 81,517 | 61,348 | 59,113 | 1,276,270 | 47,370 | 428,910 E |
| 2002 | 127,486 | 287,955 | 81,578 | 61,796 | 59,366 | 1,284,530 | 47,645 | 429,711 E |
| 2003 | 127,694 | 290,626 | 81,549 | 62,235 | 59,637 | 1,292,270 | 47,892 | 431,297 E |
| 2004 | 127,787 | 293,262 | 81,456 | 62,695 | 59,950 | 1,299,880 | 48,083 | 432,851 E |
| 2005 | 127,768 | 295,993 | 81,337 | 63,168 | 60,413 | 1,307,560 | 48,185 | 434,473 E |
| 2006 | 127,901 | 298,818 | 81,173 | 63,610 | 60,827 | 1,314,480 | 48,438 | 435,845 E |
| 2007 | 128,033 | 301,696 | 80,992 | 64,003 | 61,319 | 1,321,290 | 48,684 | 437,374 E |
| 2008 | 128,084 | 304,543 | 80,764 | 64,361 | 61,824 | 1,328,020 | 49,055 | 438,838 E |
| 2009 | 128,032 | 307,240 | 80,483 | 64,692 | 62,261 | 1,334,500 | 49,308 | 440,215 E |
| 2010 | 128,057 | 309,839 | 80,284 | 65,011 | 62,760 | 1,340,910 | 49,554 | 440,962 E |
| 2011 | 127,834 | 312,295 | 80,275 | 65,330 | 63,285 | 1,349,160 | 49,937 | 441,564 E |
| 2012 | 127,593 | 314,725 | 80,426 | 65,651 | 63,705 | 1,359,220 | 50,200 | 442,229 E |
| 2013 | 127,414 | 317,099 | 80,646 | 65,991 | 64,106 | 1,367,260 | 50,429 | 442,688 E |
| 2014 | 127,237 | 319,601 | 80,983 | 66,312 | 64,597 | 1,376,460 | 50,747 | 443,256 E |
| 2015 | 127,095 | 322,113 | 81,687 | 66,581 | 65,110 | 1,383,260 | 51,015 | 444,180 E |
| 2016 | 126,933 | 324,609 | 82,349 | 66,831 | 65,648 | 1,392,320 | 51,218 | 445,187 E |
| 2017 | 126,706 | 326,860 | 82,657 | 67,117 | 66,040 | 1,400,110 | 51,362 | 445,911 E |
| 2018 | 126,443 | 328,794 | 82,906 | 67,449 | 66,436 | 1,405,410 | 51,585 | 446,764 E |
| 2019 | 126,167 | 330,513 | 83,093 | 67,756 | 66,797 | 1,410,080 | 51,765 | 447,794 E |
| 2020 | 126,146 | 331,788 | 83,161 | 68,002 | 67,081 | 1,412,120 | 51,836 | 448,254 E |
| 2021 | 125,502 | 332,351 | 83,196 | 68,236 | 67,026 | 1,412,600 | 51,745 | 447,893 E |
| 2022 | 124,947 | 333,595 | 83,798 | 68,464 | 67,791 | 1,411,750 | 51,628 | 448,637 E |

注:

B: 時系列の連続性は失われている。

E: 見積り値

ドイツ: 1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。

資料:

日本: 総務省統計局、「人口推計」(web サイト)

1981~1999年: 我が国の推計人口(大正9年~平成12年)第1表(各年10月1日現在)

2000~2015年: 長期時系列データ(平成12年~27年)第1表(各年10月1日現在)

2016年以降: 各年10月1日現在人口 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200524&tstat=00000090001&cycle=7&tclass1=000001011679&tclass2val=0>

米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU-27: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

参考統計 B 主要国の労働力人口

(単位:千人)

| 年 | 日本 | 米国 | ドイツ | フランス | 英国 | 中国 | 韓国 | EU-27 |
|------|--------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 1981 | 57,070 | 108,670 | 28,304 | 22,790 | 26,406 | - | - | - |
| 1982 | 57,740 | 110,204 | 28,558 | 22,973 | 26,354 | - | - | - |
| 1983 | 58,890 | 111,550 | 28,605 | 23,037 | 26,288 | - | - | - |
| 1984 | 59,270 | 113,544 | 28,298 | 23,147 | 27,071 | - | - | - |
| 1985 | 59,630 | 115,461 | 28,434 | 23,206 | 27,346 | - | - | - |
| 1986 | 60,200 | 117,834 | 28,768 | 23,354 | 27,326 | - | - | - |
| 1987 | 60,840 | 119,865 | 29,036 | 23,468 | 27,766 | - | - | - |
| 1988 | 61,660 | 121,669 | 29,220 | 23,594 | 28,193 | - | - | - |
| 1989 | 62,700 | 123,869 | 29,624 | 23,786 | 28,624 | - | 18,023 | - |
| 1990 | 63,840 | 125,840 | 30,771 ^B | 24,953 | 28,792 | - | 18,539 ^B | - |
| 1991 | 65,050 | 126,346 | 39,577 | 25,020 | 28,449 ^B | 647,241 | 19,109 | - |
| 1992 | 65,780 | 128,105 | 39,490 | 25,143 | 28,167 | 655,428 | 19,499 | - |
| 1993 | 66,150 | 129,200 | 39,557 | 25,105 | 27,977 | 663,270 | 19,806 | - |
| 1994 | 66,450 | 131,056 | 39,492 | 25,294 | 27,938 | 671,848 | 20,353 | - |
| 1995 | 66,660 | 132,304 | 39,376 | 25,357 | 27,895 | 681,135 | 20,845 | - |
| 1996 | 67,110 | 133,943 | 39,550 | 25,568 | 28,008 | 691,090 | 21,288 | - |
| 1997 | 67,870 | 136,297 | 39,804 | 25,731 | 28,139 | 702,212 | 21,782 | - |
| 1998 | 67,930 | 137,673 | 40,133 ^B | 26,054 | 28,119 | 712,827 | 21,428 | 170,598 |
| 1999 | 67,790 | 139,368 | 39,614 | 26,480 | 28,388 ^B | 722,367 | 21,717 ^B | 172,012 |
| 2000 | 67,660 | 142,583 | 39,532 | 26,763 | 29,071 | 731,994 | 22,151 | 222,556 |
| 2001 | 67,520 | 143,734 | 39,682 | 27,050 | 29,200 | 739,360 | 22,511 | 223,442 |
| 2002 | 66,890 | 144,863 | 39,727 | 27,300 | 29,472 | 747,568 | 22,982 | 224,414 |
| 2003 | 66,660 | 146,510 | 39,827 | 26,882 | 29,711 | 755,273 | 23,043 | 225,910 |
| 2004 | 66,420 | 147,401 | 40,033 | 27,103 ^B | 29,955 | 762,251 | 23,544 | 227,484 ^B |
| 2005 | 66,510 | 149,320 | 40,932 | 27,303 | 30,316 | 769,372 | 23,718 | 202,395 |
| 2006 | 66,640 | 151,428 | 41,418 | 27,471 | 30,810 | 774,287 | 24,024 | 204,429 |
| 2007 | 66,840 | 153,124 | 41,589 | 27,708 | 31,033 | 776,045 | 24,351 | 206,250 |
| 2008 | 66,740 | 154,287 | 41,677 | 27,897 | 31,414 | 776,378 | 24,551 | 208,161 |
| 2009 | 66,500 | 154,142 | 41,699 ^B | 28,132 | 31,556 | 775,599 | 24,582 | 208,726 |
| 2010 | 66,320 | 153,889 | 40,837 ^B | 28,236 | 31,723 | 774,058 | 24,956 | 207,266 |
| 2011 | 65,960 | 153,617 | 41,185 | 28,248 | 31,966 | 778,323 | 25,389 | 207,354 |
| 2012 | 65,650 | 154,975 | 41,350 | 28,482 | 32,264 | 778,938 | 25,781 | 208,807 |
| 2013 | 65,930 | 155,389 | 41,712 | 28,625 ^B | 32,514 | 779,043 | 26,108 | 209,192 |
| 2014 | 66,090 | 155,922 | 41,959 | 29,402 | 32,777 | 780,062 | 26,836 | 210,515 |
| 2015 | 66,250 | 157,130 | 42,158 | 29,496 | 33,065 | 780,710 | 27,153 | 210,863 |
| 2016 | 66,780 | 159,187 | 43,039 | 29,549 | 33,379 | 780,524 ^B | 27,418 | 211,907 |
| 2017 | 67,320 | 160,320 | 43,283 | 29,587 | 33,537 | 778,675 | 27,748 | 212,900 |
| 2018 | 68,490 | 162,075 | 43,381 | 29,700 | 33,823 | 776,279 | 27,895 | 213,443 |
| 2019 | 69,120 | 163,539 | 43,771 ^B | 29,625 | 34,102 | 775,321 | 28,186 | 214,271 |
| 2020 | 69,020 | 160,742 | 43,517 ^E | 29,346 ^B | 34,061 | 763,685 | 28,012 | 212,277 ^B |
| 2021 | 69,070 | 161,204 | 42,961 | 30,093 | 33,932 | 780,371 | 28,310 | 213,025 |
| 2022 | 69,020 | 164,287 | 43,905 | 30,576 | 34,133 | 781,808 | 28,922 | 215,827 |
| 2023 | 69,250 | 167,116 | 44,468 | 30,852 | 34,551 | 779,891 | 29,203 | 218,260 |

注:

B: 時系列の連続性は失われている。

E: 見積り値

1) 日本は、1982年から5年ごとに算出の基礎となるベンチマーク人口の基準を切り替えており、それぞれ切替えに伴う変動がある。2022年1月結果からは、算出の基礎となるベンチマーク人口を、2015年国勢調査結果を基準とする推計人口(旧基準)から2020年国勢調査結果を基準とする推計人口(新基準)に切り替えた。これに伴い2015年から2021年までの数値については、比率を除き、新基準のベンチマーク人口に基づいて遡及又は補正した時系列接続用数値に置き換えて掲載した。また、2005年から2009年までの数値については、2010年国勢調査基準のベンチマーク人口に基づく時系列接続用数値、2010年から2014年までの数値については2015年国勢調査基準のベンチマーク人口に基づく時系列接続用数値を掲載している。

2) ドイツ: 1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。

資料:

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、韓国、EU-27: OECD, "Annual labour force survey, summary tables"

中国: World Bank, "World Development Indicators"

参考統計 C 主要国の国内総生産(GDP)

(A)各国通貨

| 年 | 日本 (10億円) | 米国 (10億ドル) | ドイツ (10億ユーロ) | フランス (10億ユーロ) | 英国 (10億ポンド) | 中国 (10億元) | 韓国 (10億ウォン) | EU-27 (10億ドル) |
|------|--------------|---------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 1981 | 264,642 | 3,207 | 826 | 510 | 269 | 494 | 49,670 | - |
| 1982 | 276,163 | 3,344 | 860 | 586 | 295 | 537 | 57,287 | - |
| 1983 | 288,773 | 3,634 | 898 | 651 | 323 | 602 | 68,080 | - |
| 1984 | 308,238 | 4,038 | 942 | 707 | 347 | 728 | 78,591 | - |
| 1985 | 330,397 | 4,339 | 984 | 758 | 381 | 910 | 88,130 | - |
| 1986 | 342,266 | 4,580 | 1,037 | 815 | 410 | 1,038 | 102,986 | - |
| 1987 | 362,297 | 4,855 | 1,065 | 856 | 456 | 1,217 | 121,698 | - |
| 1988 | 387,686 | 5,236 | 1,123 | 925 | 512 | 1,518 | 145,995 | - |
| 1989 | 415,885 | 5,642 | 1,201 | 997 | 567 | 1,718 | 165,802 | - |
| 1990 | 451,683 | 5,963 | 1,307 | 1,054 | 616 | 1,887 | 200,556 | - |
| 1991 | 473,608 | 6,158 | 1,586 ^B | 1,092 | 648 | 2,201 | 242,481 | 6,568 ^E |
| 1992 | 483,256 | 6,520 | 1,702 | 1,131 | 672 | 2,719 | 277,541 | 6,779 ^E |
| 1993 | 482,608 | 6,859 | 1,751 | 1,142 | 708 | 3,567 | 315,181 | 6,902 ^E |
| 1994 | 511,959 | 7,287 | 1,830 | 1,180 | 745 | 4,864 | 372,493 | 7,241 ^E |
| 1995 | 525,300 | 7,640 | 1,895 | 1,218 | 852 | 6,134 | 436,989 | 7,564 ^E |
| 1996 | 538,660 | 8,073 | 1,921 | 1,252 | 910 | 7,181 | 490,851 | 7,832 ^E |
| 1997 | 542,508 | 8,578 | 1,961 | 1,293 | 953 | 7,972 | 542,002 | 8,152 ^E |
| 1998 | 534,564 | 9,063 | 2,014 | 1,352 | 999 | 8,520 | 537,215 | 8,549 ^E |
| 1999 | 530,299 | 9,631 | 2,059 | 1,401 | 1,043 | 9,056 | 591,453 | 8,896 ^E |
| 2000 | 537,614 | 10,251 | 2,109 | 1,479 | 1,101 | 10,028 | 651,634 | 9,478 ^E |
| 2001 | 527,411 | 10,582 | 2,173 | 1,538 | 1,146 | 11,086 | 707,021 | 9,963 ^E |
| 2002 | 523,466 | 10,929 | 2,198 | 1,588 | 1,191 | 12,172 | 784,741 | 10,422 ^E |
| 2003 | 526,220 | 11,457 | 2,212 | 1,631 | 1,258 | 13,742 | 837,365 | 10,684 ^E |
| 2004 | 529,638 | 12,217 | 2,263 | 1,704 | 1,323 | 16,184 | 908,439 | 11,227 ^E |
| 2005 | 534,106 | 13,039 | 2,288 | 1,766 | 1,399 | 18,732 | 957,448 | 11,680 ^E |
| 2006 | 537,258 | 13,816 | 2,385 | 1,848 | 1,472 | 21,944 | 1,005,602 | 12,728 ^E |
| 2007 | 538,486 | 14,474 | 2,500 | 1,941 | 1,545 | 27,009 | 1,089,660 | 13,610 ^E |
| 2008 | 516,175 | 14,770 | 2,546 | 1,992 | 1,594 | 31,924 | 1,154,217 | 14,293 ^E |
| 2009 | 497,364 | 14,478 | 2,446 | 1,936 | 1,549 | 34,852 | 1,205,348 | 14,028 ^E |
| 2010 | 504,874 | 15,049 | 2,564 | 1,995 | 1,609 | 41,212 | 1,322,611 | 14,511 ^E |
| 2011 | 500,046 | 15,600 | 2,694 | 2,058 | 1,663 | 48,794 | 1,388,937 | 15,204 ^E |
| 2012 | 499,421 | 16,254 | 2,745 | 2,089 | 1,714 | 53,858 | 1,440,111 | 15,434 ^E |
| 2013 | 512,678 | 16,881 | 2,811 | 2,117 | 1,781 | 59,296 | 1,500,819 | 15,959 ^E |
| 2014 | 523,423 | 17,608 | 2,927 | 2,150 | 1,863 | 64,356 | 1,562,929 | 16,442 ^E |
| 2015 | 540,741 | 18,295 | 3,026 | 2,198 | 1,916 | 68,886 | 1,658,020 | 16,993 ^E |
| 2016 | 544,830 | 18,805 | 3,135 | 2,234 | 1,992 | 74,640 | 1,740,780 | 18,066 ^E |
| 2017 | 555,713 | 19,612 | 3,267 | 2,297 | 2,082 | 83,204 | 1,835,698 | 19,038 ^E |
| 2018 | 556,571 | 20,657 | 3,365 | 2,363 | 2,152 | 91,928 | 1,898,193 | 19,960 ^E |
| 2019 | 556,845 | 21,521 | 3,474 | 2,438 | 2,234 | 98,652 | 1,924,498 | 21,560 ^E |
| 2020 | 539,009 | 21,323 | 3,404 | 2,318 | 2,104 | 101,357 | 1,940,726 | 21,088 ^E |
| 2021 | 553,642 | 23,594 | 3,617 | 2,502 | 2,284 | 114,924 | 2,080,199 | 23,213 ^E |
| 2022 | 566,490 | 25,744 | 3,877 | 2,639 | 2,506 | 120,472 | 2,161,774 | 25,645 ^E |
| 2023 | - | 27,358 | - | - | - | - | - | - |

(B)OECD購買力平価換算

| 年 | 日本 (10億円) | 米国 (10億円) | ドイツ (10億円) | フランス (10億円) | 英国 (10億円) | 中国 (10億円) | 韓国 (10億円) | EU-27 (10億円) |
|------|--------------|--------------|----------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| 1981 | 264,642 | 734,609 | 183,376 | 135,290 | 120,861 | 80,296 | 24,628 | - |
| 1982 | 276,163 | 734,069 | 185,866 | 141,120 | 125,441 | 89,078 | 27,151 | - |
| 1983 | 288,773 | 774,776 | 190,527 | 144,187 | 131,941 | 99,579 | 31,066 | - |
| 1984 | 308,238 | 842,728 | 198,706 | 148,462 | 136,864 | 116,348 | 34,835 | - |
| 1985 | 330,397 | 888,941 | 205,895 | 152,773 | 144,337 | 133,638 | 38,039 | - |
| 1986 | 342,266 | 934,537 | 213,999 | 158,864 | 151,284 | 147,944 | 43,031 | - |
| 1987 | 362,297 | 965,285 | 216,645 | 162,667 | 159,181 | 164,921 | 48,427 | - |
| 1988 | 387,686 | 1,011,733 | 226,046 | 171,422 | 169,332 | 184,546 | 54,562 | - |
| 1989 | 415,885 | 1,070,604 | 239,713 | 182,569 | 177,291 | 196,289 | 59,630 | - |
| 1990 | 451,683 | 1,118,756 | 258,781 | 192,726 | 183,172 | 209,019 | 67,201 | - |
| 1991 | 473,608 | 1,150,007 | 313,509 ^B | 200,402 | 186,413 | 235,012 | 76,606 | 1,226,642 ^E |
| 1992 | 483,256 | 1,210,484 | 324,897 | 207,022 | 190,299 | 272,944 | 82,719 | 1,258,465 ^E |
| 1993 | 482,608 | 1,250,379 | 323,424 | 206,808 | 196,068 | 312,482 | 88,875 | 1,258,372 ^E |
| 1994 | 511,959 | 1,303,170 | 331,778 | 212,081 | 203,989 | 353,880 | 97,294 | 1,294,955 ^E |
| 1995 | 525,300 | 1,331,143 | 335,138 | 215,415 | 208,059 | 390,588 | 106,090 | 1,317,996 ^E |
| 1996 | 538,660 | 1,375,209 | 335,868 | 217,327 | 217,375 | 427,430 | 113,951 | 1,334,079 ^E |
| 1997 | 542,508 | 1,443,625 | 339,202 | 224,446 | 226,381 | 469,266 | 121,593 | 1,371,924 ^E |
| 1998 | 534,564 | 1,507,906 | 345,992 | 233,921 | 230,513 | 505,950 | 115,325 | 1,422,440 ^E |
| 1999 | 530,299 | 1,560,599 | 349,757 | 238,277 | 232,900 | 537,954 | 126,954 | 1,441,543 ^E |
| 2000 | 537,614 | 1,585,741 | 345,945 | 245,874 | 241,691 | 569,796 | 134,810 | 1,466,166 ^E |
| 2001 | 527,411 | 1,583,495 | 349,689 | 252,478 | 246,963 | 610,597 | 139,818 | 1,490,824 ^E |
| 2002 | 523,466 | 1,571,323 | 346,050 | 253,463 | 248,303 | 650,215 | 146,570 | 1,498,373 ^E |
| 2003 | 526,220 | 1,599,088 | 344,562 | 244,780 | 252,410 | 708,316 | 147,706 | 1,491,308 ^E |
| 2004 | 529,638 | 1,642,008 | 347,511 | 244,918 | 258,446 | 771,181 | 153,635 | 1,508,868 ^E |
| 2005 | 534,106 | 1,689,254 | 339,690 | 249,631 | 256,085 | 854,024 | 157,227 | 1,513,197 ^E |
| 2006 | 537,258 | 1,719,336 | 350,198 | 257,072 | 263,023 | 953,278 | 162,061 | 1,583,991 ^E |
| 2007 | 538,486 | 1,741,528 | 359,264 | 262,876 | 262,101 | 1,081,258 | 170,250 | 1,637,601 ^E |
| 2008 | 516,175 | 1,725,801 | 362,685 | 263,985 | 265,367 | 1,173,460 | 171,646 | 1,670,108 ^E |
| 2009 | 497,364 | 1,668,153 | 347,410 | 258,534 | 251,307 | 1,273,992 | 167,643 | 1,616,348 ^E |
| 2010 | 504,874 | 1,681,117 | 355,782 | 260,761 | 255,837 | 1,382,983 | 175,683 | 1,620,977 ^E |
| 2011 | 500,046 | 1,676,255 | 366,959 | 262,884 | 253,030 | 1,487,636 | 174,643 | 1,633,785 ^E |
| 2012 | 499,421 | 1,694,869 | 363,628 | 257,974 | 254,685 | 1,577,096 | 175,656 | 1,609,407 ^E |
| 2013 | 512,678 | 1,710,060 | 367,583 | 264,250 | 259,557 | 1,639,590 | 174,940 | 1,616,652 ^E |
| 2014 | 523,423 | 1,814,551 | 392,331 | 274,328 | 274,805 | 1,764,383 | 184,731 | 1,694,399 ^E |
| 2015 | 540,741 | 1,892,973 | 402,401 | 281,281 | 286,324 | 1,841,419 | 200,067 | 1,758,261 ^E |
| 2016 | 544,830 | 1,984,284 | 439,507 | 302,219 | 305,194 | 1,974,491 | 213,885 | 1,906,342 ^E |
| 2017 | 555,713 | 2,061,269 | 461,054 | 313,520 | 319,709 | 2,090,165 | 221,098 | 2,000,940 ^E |
| 2018 | 556,571 | 2,151,553 | 476,636 | 325,535 | 325,980 | 2,264,381 | 231,278 | 2,078,983 ^E |
| 2019 | 556,845 | 2,221,687 | 499,673 | 356,455 | 344,368 | 2,420,423 | 234,404 | 2,225,654 ^E |
| 2020 | 539,009 | 2,148,123 | 485,118 | 336,920 | 324,419 | 2,446,445 | 235,740 | 2,124,425 ^E |
| 2021 | 553,642 | 2,328,504 | 508,566 | 360,031 | 349,540 | 2,715,875 | 248,159 | 2,290,872 ^E |
| 2022 | 566,490 | 2,444,029 | 529,958 | 371,648 | 365,304 | 2,867,022 | 253,235 | 2,434,635 ^E |
| 2023 | - | 2,590,839 | - | - | - | - | - | - |

注:

2008SNAによる(日本は1994年から)。

B: 時系列の連続性は失われている。

E: 見積り値

1) 日本は各年とも年度データである。1993年度までは2000年基準(93SNA)、1994年度からは2015年基準(2008SNA)

2) ドイツ: 1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。

資料:

日本: 内閣府経済社会総合研究所、「国民経済計算(93SNA)」

米国: Bureau of Economic Analysis, "National Economic Accounts"

ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

参考統計 D 主要国の国内総生産のデフレーター

| 年 | 日本 | 米国 | ドイツ | フランス | 英国 | 中国 | 韓国 |
|------|--------------------|--------------------|-------------------|-------|-------|-------|--------------------|
| 1981 | 96.4 | 44.3 | 54.9 | 43.1 | 31.3 | 17.8 | 26.5 |
| 1982 | 98.0 | 47.0 | 57.4 | 48.3 | 33.6 | 17.8 | 28.2 |
| 1983 | 99.0 | 48.9 | 59.0 | 52.9 | 35.3 | 18.0 | 29.5 |
| 1984 | 100.4 | 50.6 | 60.2 | 56.7 | 37.1 | 18.9 | 30.9 |
| 1985 | 101.6 | 52.2 | 61.4 | 59.8 | 39.1 | 20.8 | 32.1 |
| 1986 | 103.3 | 53.3 | 63.3 | 62.8 | 40.8 | 21.8 | 33.7 |
| 1987 | 103.1 | 54.6 | 64.1 | 64.3 | 43.1 | 22.9 | 35.3 |
| 1988 | 103.7 | 56.5 | 65.2 | 66.4 | 45.7 | 25.7 | 37.8 |
| 1989 | 105.9 | 58.7 | 67.1 | 68.5 | 49.3 | 27.9 | 40.1 |
| 1990 | 108.6 | 60.9 | 69.3 | 70.4 | 53.2 | 29.5 | 44.2 |
| 1991 | 111.7 | 63.0 | 71.5 ^B | 72.2 | 56.6 | 31.5 | 48.2 |
| 1992 | 113.6 | 64.4 | 75.3 | 73.6 | 58.5 | 34.1 | 51.9 |
| 1993 | 114.2 | 66.0 | 78.2 | 74.8 | 60.1 | 39.2 | 55.2 |
| 1994 | 114.4 | 67.4 | 79.8 | 75.5 | 61.0 | 47.3 | 59.7 |
| 1995 | 113.8 | 68.8 | 81.4 | 76.3 | 68.0 | 53.8 | 63.9 |
| 1996 | 113.3 | 70.0 | 81.9 | 77.4 | 70.8 | 57.3 | 66.5 |
| 1997 | 113.9 | 71.3 | 82.1 | 78.0 | 70.7 | 58.2 | 69.2 |
| 1998 | 113.9 | 72.1 | 82.7 | 78.8 | 71.6 | 57.7 | 72.3 |
| 1999 | 112.5 | 73.1 | 82.9 | 78.9 | 72.5 | 57.0 | 71.4 |
| 2000 | 111.0 | 74.7 | 82.5 | 80.2 | 73.4 | 58.1 | 72.1 |
| 2001 | 109.7 | 76.4 | 83.6 | 81.8 | 74.5 | 59.3 | 74.6 |
| 2002 | 108.2 | 77.6 | 84.8 | 83.5 | 76.1 | 59.7 | 76.9 |
| 2003 | 106.5 | 79.1 | 85.9 | 85.0 | 77.9 | 61.2 | 79.5 |
| 2004 | 105.3 | 81.3 | 86.8 | 86.4 | 79.9 | 65.5 | 82.0 |
| 2005 | 104.0 | 83.8 | 87.2 | 88.1 | 82.3 | 68.0 | 82.9 |
| 2006 | 103.1 | 86.4 | 87.5 | 90.0 | 84.6 | 70.7 | 82.7 |
| 2007 | 102.4 | 88.7 | 89.1 | 92.3 | 86.5 | 76.2 | 84.7 |
| 2008 | 101.5 | 90.4 | 89.9 | 94.4 | 89.4 | 82.1 | 87.1 |
| 2009 | 100.9 | 91.0 | 91.5 | 94.5 | 91.1 | 82.0 | 90.2 |
| 2010 | 99.0 | 92.1 | 92.1 | 95.5 | 92.5 | 87.6 | 92.7 |
| 2011 | 97.4 | 94.0 | 93.1 | 96.4 | 94.6 | 94.7 | 93.9 |
| 2012 | 96.7 | 95.8 | 94.5 | 97.5 | 96.0 | 96.9 | 95.1 |
| 2013 | 96.3 | 97.4 | 96.4 | 98.3 | 98.1 | 99.0 | 96.0 |
| 2014 | 97.9 | 99.1 | 98.2 | 98.9 | 99.3 | 100.0 | 96.9 |
| 2015 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2016 | 100.4 | 101.0 | 101.3 | 100.5 | 102.0 | 101.4 | 102.0 |
| 2017 | 100.3 | 102.8 | 102.9 | 101.0 | 103.9 | 105.7 | 104.3 |
| 2018 | 100.3 | 105.1 | 104.9 | 102.0 | 105.9 | 109.4 | 104.8 |
| 2019 | 101.0 | 106.9 | 107.2 | 103.4 | 108.1 | 110.6 | 103.9 |
| 2020 | 101.9 | 108.3 | 109.2 | 106.3 | 113.6 | 111.4 | 105.5 |
| 2021 | 101.7 | 113.3 | 112.5 | 107.8 | 113.5 | 116.4 | 108.4 |
| 2022 | 102.1 | 121.2 | 118.4 | 111.0 | 119.3 | 118.5 | 109.8 |
| 2023 | 105.7 ^E | 125.8 ^E | 126.2 | 117.1 | 127.9 | 117.9 | 111.9 ^E |

注:

2008SNAによる。

B: 時系列の連続性は失われている。

E: 見積り値

ドイツ: 1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。

資料:

OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

参考統計 E 主要国の購買力平価

| 年 | 日本 [円/円] | 米国 [円/ドル] | ドイツ [円/ユーロ] | フランス [円/ユーロ] | 英国 [円/ポンド] | 中国 [円/元] | 韓国 [円/ウォン] |
|------|-------------|--------------|----------------|-----------------|---------------|-------------|---------------|
| 1981 | 1.0000 | 229.0642 | 222.0615 | 265.2833 | 449.1550 | 162.6812 | 0.4958 |
| 1982 | 1.0000 | 219.5314 | 216.0704 | 240.8239 | 425.4917 | 165.7760 | 0.4739 |
| 1983 | 1.0000 | 213.2021 | 212.1042 | 221.6512 | 408.4836 | 165.3892 | 0.4563 |
| 1984 | 1.0000 | 208.7201 | 210.9405 | 209.9796 | 394.4807 | 159.8514 | 0.4432 |
| 1985 | 1.0000 | 204.8722 | 209.1557 | 201.6302 | 378.5871 | 146.8709 | 0.4316 |
| 1986 | 1.0000 | 204.0652 | 206.3381 | 195.0218 | 368.7053 | 142.5802 | 0.4178 |
| 1987 | 1.0000 | 198.8146 | 203.3974 | 190.0354 | 349.1080 | 135.4628 | 0.3979 |
| 1988 | 1.0000 | 193.2116 | 201.2359 | 185.2776 | 330.9397 | 121.5687 | 0.3737 |
| 1989 | 1.0000 | 189.7696 | 199.6514 | 183.0959 | 312.9516 | 114.2565 | 0.3596 |
| 1990 | 1.0000 | 187.6131 | 198.0444 | 182.9304 | 297.5143 | 110.7507 | 0.3351 |
| 1991 | 1.0000 | 186.7471 | 197.6976 | 183.5681 | 287.6888 | 106.7966 | 0.3159 |
| 1992 | 1.0000 | 185.6486 | 190.8848 | 183.0465 | 283.1121 | 100.3675 | 0.2980 |
| 1993 | 1.0000 | 182.3082 | 184.7196 | 181.0739 | 277.0365 | 87.5957 | 0.2820 |
| 1994 | 1.0000 | 178.8300 | 181.3442 | 179.7498 | 273.7392 | 72.7586 | 0.2612 |
| 1995 | 1.0000 | 174.2403 | 176.8902 | 176.8200 | 244.2449 | 63.6760 | 0.2428 |
| 1996 | 1.0000 | 170.3446 | 174.8058 | 173.5467 | 238.8758 | 59.5194 | 0.2321 |
| 1997 | 1.0000 | 168.3017 | 172.9609 | 173.6158 | 237.4449 | 58.8680 | 0.2243 |
| 1998 | 1.0000 | 166.3841 | 171.7576 | 173.0316 | 230.8587 | 59.3869 | 0.2147 |
| 1999 | 1.0000 | 162.0357 | 169.8277 | 170.0768 | 223.2454 | 59.4002 | 0.2146 |
| 2000 | 1.0000 | 154.6914 | 164.0258 | 166.2899 | 219.5691 | 56.8205 | 0.2069 |
| 2001 | 1.0000 | 149.6419 | 160.9585 | 164.1388 | 215.4742 | 55.0766 | 0.1978 |
| 2002 | 1.0000 | 143.7742 | 157.4301 | 159.6288 | 208.4057 | 53.4201 | 0.1868 |
| 2003 | 1.0000 | 139.5791 | 155.7998 | 150.1105 | 200.5909 | 51.5431 | 0.1764 |
| 2004 | 1.0000 | 134.4013 | 153.5949 | 143.7294 | 195.4020 | 47.6508 | 0.1691 |
| 2005 | 1.0000 | 129.5520 | 148.4460 | 141.3616 | 183.0815 | 45.5920 | 0.1642 |
| 2006 | 1.0000 | 124.4489 | 146.8285 | 139.0967 | 178.6796 | 43.4417 | 0.1612 |
| 2007 | 1.0000 | 120.3195 | 143.7315 | 135.4081 | 169.6845 | 40.0329 | 0.1562 |
| 2008 | 1.0000 | 116.8458 | 142.4253 | 132.4971 | 166.5203 | 36.7574 | 0.1487 |
| 2009 | 1.0000 | 115.2191 | 142.0476 | 133.5113 | 162.2588 | 36.5546 | 0.1391 |
| 2010 | 1.0000 | 111.7096 | 138.7387 | 130.6882 | 159.0478 | 33.5578 | 0.1328 |
| 2011 | 1.0000 | 107.4543 | 136.2355 | 127.7148 | 152.1903 | 30.4881 | 0.1257 |
| 2012 | 1.0000 | 104.2740 | 132.4542 | 123.5034 | 148.6159 | 29.2825 | 0.1220 |
| 2013 | 1.0000 | 101.3027 | 130.7496 | 124.8119 | 145.7073 | 27.6508 | 0.1166 |
| 2014 | 1.0000 | 103.0521 | 134.0189 | 127.6084 | 147.5453 | 27.4159 | 0.1182 |
| 2015 | 1.0000 | 103.4694 | 132.9733 | 127.9463 | 149.4033 | 26.7315 | 0.1207 |
| 2016 | 1.0000 | 105.5195 | 140.2051 | 135.2737 | 153.2371 | 26.4537 | 0.1229 |
| 2017 | 1.0000 | 105.1019 | 141.1175 | 136.4767 | 153.5229 | 25.1211 | 0.1204 |
| 2018 | 1.0000 | 104.1586 | 141.6262 | 137.7457 | 151.4562 | 24.6321 | 0.1218 |
| 2019 | 1.0000 | 103.2315 | 143.8275 | 146.2297 | 154.1540 | 24.5351 | 0.1218 |
| 2020 | 1.0000 | 100.7420 | 142.5253 | 145.3601 | 154.1705 | 24.1370 | 0.1215 |
| 2021 | 1.0000 | 98.6905 | 140.5868 | 143.8904 | 153.0333 | 23.6320 | 0.1193 |
| 2022 | 1.0000 | 94.9355 | 136.6994 | 140.8243 | 145.7729 | 23.7982 | 0.1171 |
| 2023 | 1.0000 | 94.7020 | 133.2208 | 139.6767 | 140.6504 | 24.6225 | 0.1189 |

資料：
OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2024"

科学技術指標報告書一覧

| | | |
|------|-----------------------------|-----------------------|
| 1991 | 第1版 体系科学技術指標 | NISTEP REPORT No.19 |
| 1995 | 第2版 科学技術指標 平成6年版 | NISTEP REPORT No.37 |
| 1997 | 第3版 科学技術指標 平成9年版 | NISTEP REPORT No.50 |
| 2000 | 第4版 科学技術指標 平成12年版 | NISTEP REPORT No.66 |
| 2001 | 科学技術指標 平成12年版 統計集(2001年改訂版) | NISTEP REPORT No.66-2 |
| 2002 | 平成12年版 科学技術指標 データ集 改訂第2版 | 調査資料-88 |
| 2004 | 第5版 科学技術指標 平成16年版 | NISTEP REPORT No.73 |
| 2005 | 平成16年版 科学技術指標 2005年改訂版 | 調査資料-117 |
| 2006 | 科学技術指標 - 第5版に基づく 2006年改訂版 - | 調査資料-126 |
| 2007 | 科学技術指標 - 第5版に基づく 2007年改訂版 - | 調査資料-140 |
| 2008 | 科学技術指標 - 第5版に基づく 2008年改訂版 - | 調査資料-155 |
| 2009 | 科学技術指標 2009 | 調査資料-170 |
| 2010 | 科学技術指標 2010 | 調査資料-187 |
| 2011 | 科学技術指標 2011 | 調査資料-198 |
| 2012 | 科学技術指標 2012 | 調査資料-214 |
| 2013 | 科学技術指標 2013 | 調査資料-225 |
| 2014 | 科学技術指標 2014 | 調査資料-229 |
| 2015 | 科学技術指標 2015 | 調査資料-238 |
| 2016 | 科学技術指標 2016 | 調査資料-251 |
| 2017 | 科学技術指標 2017 | 調査資料-261 |
| 2018 | 科学技術指標 2018 | 調査資料-274 |
| 2019 | 科学技術指標 2019 | 調査資料-283 |
| 2020 | 科学技術指標 2020 | 調査資料-295 |
| 2021 | 科学技術指標 2021 | 調査資料-311 |
| 2022 | 科学技術指標 2022 | 調査資料-318 |
| 2023 | 科学技術指標 2023 | 調査資料-328 |

作成分担

- 神田 由美子 文部科学省 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
研究補佐員 [全般についての分析実施及び報告書執筆、コラム執筆]
- 村上 昭義 文部科学省 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
主任研究官 [第4章 4.1.4項、4.3節についての分析実施及び報告書執筆、コラム執筆]
- 酒井 朋子 文部科学省 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
主任研究官 [第4章 4.1.1～4.1.3項についての分析実施及び報告書執筆]
- 岡村 麻子 文部科学省 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
主任研究官 [コラム執筆]
- 伊神 正貫 文部科学省 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
センター長 [分析方針検討及び報告書執筆補助・確認、コラム執筆]

作成協力

- 蛭川 香織 文部科学省 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
派遣職員 [データ更新補助]

謝辞

以下の方からデータの提供を頂いた。ここに感謝申し上げます。

第1章 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局エビデンス担当

調査資料-341

科学技術指標 2024

2024年8月

文部科学省 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

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第7号館 東館 16階
TEL: 03-6733-4910

Japanese Science and Technology Indicators 2024

August 2024

Center for S&T Foresight and Indicators
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<https://doi.org/10.15108/rm341>



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