

科学技術指標2022

Japanese Science and Technology Indicators 2022

2022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
上席研究官 [全般についての分析実施及び報告書執筆]
- 西川 開 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
研究員 [第4章 4.1節についての分析実施及び報告書執筆]
- 松本 久仁子 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 4.2、4.3節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]

【Contributors】

- KANDA Yumiko Senior Research Fellow, Center for S&T Foresight and Indicators,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
- NISHIKAWA Kai Research Fellow, Center for S&T Foresight and Indicators,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
- MATSUMOTO Kuniko 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 2022」, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.318, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.
DOI: <https://doi.org/10.15108/rm318>
“Japanese Science and Technology Indicators 2022”, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.318, National Institute of
Science and Technology Policy, Tokyo.
DOI: <https://doi.org/10.15108/rm318>

科学技術指標2022

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170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2022」では新たな指標として「大学発ベンチャー企業の状況」、コラムとして「責任著者に着目した研究活動の国際比較」、「ハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域」や「科学技術への信頼」について紹介した。

主要な指標から日本の状況を見ると、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、パテントファミリー(2か国以上への特許出願)数では世界第1位であり、これらは昨年引き続き同じ順位である。

日本の論文数(分数カウント法)は世界第4位から第5位、注目度の高い論文数のうちTop10%補正論文数は第10位から第12位、Top1%補正論文数は第9位から第10位となった。Top1%補正論文数では中国が初めて米国を上回り、世界第1位となった。

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る。韓国、中国、米国では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。

Japanese Science and Technology Indicators 2022

Center for S&T Foresight and Indicators

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

ABSTRACT

“Science and Technology Indicators” is a fundamental resource for understanding Japanese science and technology activities based on objective and quantitative data. It classifies science and technology activities into five categories such as R&D Expenditure; R&D Personnel; Higher Education and S&T personnel; Output of R&D; and Science, Technology, and Innovation, and shows the state of Japanese science and technology activities with approximately 170 indicators. 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 2022” includes new indicators such as “Status of university-launched venture companies.” In addition, columns included “International comparison of research activities focusing on corresponding authors,” “Partner countries/regions in imports/exports of high R&D intensive industries,” and “Public trust in science and technology.”

Overviewing the latest Japan’s situation from “Science and Technology Indicators 2022,” 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). Furthermore, Japan remains the world’s first place in the patent family (patent applications to more than two countries).

The rank of Japan in the number of scientific publications (fractional counting method) in the world has changed from 4th to 5th, and the rank in the number of top 10% highly cited publications changed from 10th to 12th. The rank in the number of the top 1% highly cited publications changed

from 9th to 10th. China surpassed the U.S. for the first time and ranked first in the world in the top 1% highly cited publications.

The number of new doctoral degree recipients in Japan peaked in FY2006 and has been on a slight downward trend ever since. On the other hand, in Korea, China, and the U.S., the number of new doctoral degree recipients has more than doubled compared to FY2000 (FY 2005 in China) and the latest year.

科学技術指標 2022 目次

科学技術指標 2022 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	19
(1) 研究開発費の負担部門と使用部門の定義	19
(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	26
1.2 政府の予算	29
1.2.1 各国の科学技術予算	30
1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合	33
1.2.3 日本の科学技術予算(科学技術関係予算)	36
(1) 基本計画のもとでの科学技術関係予算	36
(2) 科学技術関係予算の内訳	37
(3) 府省庁別の科学技術関係予算	37
(4) 地域の科学技術関係予算	37
1.3 部門別の研究開発費	39
1.3.1 公的機関部門の研究開発費	39
(1) 各国公的機関部門の研究開発費	39
(2) 日本の公的機関の研究開発費	41
1.3.2 企業部門の研究開発費	42
(1) 各国企業部門の研究開発費	42
(2) 主要国における産業分類別の研究開発費	44
(3) 日本の産業分類別研究開発費	46
(4) 企業への政府による直接的・間接的支援	47
(5) 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	49
1.3.3 大学部門の研究開発費	50
(1) 各国大学部門の研究開発費	50
(2) 主要国における大学部門の政府と企業による負担研究開発費	53
(3) 日本の大学部門の研究開発費	54
(4) 日本の大学部門の費目別研究開発費	56
(5) 日本の大学部門の負担源別研究開発費	57
1.4 性格別研究開発費	58

1.4.1 各国の性格別研究開発費	58
1.4.2 主要国の部門別の性格別研究開発費	60
1.4.3 日本の企業部門の基礎研究	61
第2章 研究開発人材	63
2.1 各国の研究者数の国際比較	63
2.1.1 各国の研究者の測定方法	63
2.1.2 各国の研究者数の動向	66
2.1.3 各国の研究者の部門別の動向	68
(1)各国の研究者の部門別内訳	68
(2)日本における博士号を持つ研究者	71
(3)日本と米国における部門別博士号保持者	72
2.1.4 各国・地域の女性研究者	73
2.1.5 研究者の流動性	75
(1)米国での博士号保持者の出身状況	75
(2)日本の研究者の部門間の流動性	76
(3)日本の新規採用研究者の動向	78
2.2 部門別の研究者	81
2.2.1 公的機関部門の研究者	81
(1)各国公的機関部門の研究者	81
(2)日本の公的機関部門の研究者	83
2.2.2 企業部門の研究者	85
(1)各国企業部門の研究者	85
(2)主要国における産業分類別の研究者	86
(3)日本の産業分類別研究者	87
(4)産業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	89
2.2.3 大学部門の研究者	90
(1)各国大学部門の研究者	90
(2)日本の大学部門の研究者	91
(3)大学教員の年齢階層の変化	95
(4)採用教員の年齢階層の変化	96
2.3 研究支援者	97
2.3.1 各国研究支援者の状況	97
2.3.2 日本の研究支援者：男女別研究支援者数の内訳	99
第3章 高等教育と科学技術人材	101
3.1 日本の教育機関の学生数の現状	101
3.2 高等教育機関の学生の状況	102

3.2.1 大学学部の入学者	102
3.2.2 大学院修士課程入学者	104
3.2.3 大学院博士課程入学者	105
3.2.4 修士課程修了者の進学率	106
3.2.5 女性入学者の状況	106
3.2.6 高等教育機関の社会人学生	108
(1) 社会人大学院生(在籍者)	108
(2) 理工系の社会人大学院生(在籍者)	108
(3) 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者	109
3.3 理工系学生の進路	110
3.3.1 理工系学生の就職・進学状況	111
(1) 学部卒業者の進路	111
(2) 修士課程修了者の進路	111
(3) 博士課程修了者の進路	111
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況	113
(1) 大学学部卒業者のうちの就職者	113
(2) 大学院修士課程修了者のうちの就職者	113
(3) 大学院博士課程修了者のうちの就職者	114
3.3.3 理工系学生の職業別就職状況	114
(1) 大学学部卒業者のうちの就職者	114
(2) 大学院修士課程修了者のうちの就職者	115
(3) 大学院博士課程修了者のうちの就職者	115
3.4 学位取得者の国際比較	116
3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較	116
(1) 人口 100 万人当たりの学士号取得者数	116
(2) 人口 100 万人当たりの修士号取得者数	117
(3) 人口 100 万人当たりの博士号取得者数	117
(4) 博士号取得者数の推移	118
3.4.2 日本の博士号取得者	119
(1) 日本の分野別博士号取得者	119
(2) 日本の課程及び論文博士号取得者	119
(3) 日本の専攻別国公立大学別博士号取得者	120
3.5 高等教育機関における外国人学生	121
3.5.1 日本と米国における外国人大学院生	121
3.5.2 主要国の高等教育機関における外国人学生	123
第 4 章 研究開発のアウトプット	125
4.1 論文	125

4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化	126
(1)論文数の変化	126
(2)世界及び主要国の論文生産形態の変化	126
4.1.2 研究活動の国別比較	128
(1)国単位での科学研究力の定量化手法	128
(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	128
(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	132
4.1.3 主要国の研究活動の分野特性	134
(1)全世界の分野バランス	134
(2)主要国内の分野バランス	134
(3)世界における主要国の分野バランス	137
コラム: 責任著者に着目した研究活動の国際比較	138
4.2 特許	140
4.2.1 世界における特許出願	141
(1)世界での特許出願状況	141
(2)主要国の特許出願状況	142
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	144
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	146
4.2.4 パテントファミリーにおける国際共同状況	149
4.2.5 主要国の特許出願の技術分野特性	150
(1)全世界の技術分野バランス	150
(2)主要国内の技術分野バランス	150
(3)世界における主要国の技術分野バランス	153
4.2.6 パテントファミリーの出願先	153
4.3 科学と技術のつながり:サイエンスリンケージ	156
(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	156
(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	156
(3)主要国間の科学と技術のつながり	157
(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	158
(5)論文分野と技術分野のつながり	159
(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	159
テクニカルノート: パテントファミリーの集計	160
第5章 科学技術とイノベーション	163
5.1 技術貿易	163
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	163
5.1.2 日本の産業分類別の技術貿易	165

5.1.3 日本と米国の相手先国・地域別の技術貿易	167
5.2 主要国の産業貿易の構造と付加価値	168
5.2.1 主要国の貿易	168
(1)主要国の産業貿易の構造	169
(2)ハイテクノロジー産業貿易	172
コラム:ハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域	174
(3)ミディアムハイテクノロジー産業貿易	175
5.2.2 付加価値	177
(1)各産業の付加価値	177
(2)「情報」産業の付加価値	178
5.3 商標出願の状況	180
5.3.1 世界における商標出願	180
(1)世界での商標出願状況	180
(2)主要国の商標出願状況	181
5.3.2 国境を越えた商標出願と特許出願	183
5.4 研究開発とイノベーション	186
5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況	186
(1)プロダクト・イノベーション実現企業割合	187
(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	189
(3)国全体でのプロダクト・イノベーションの経済効果の測定	190
5.4.2 知識の流れとしての産学連携	191
(1)日本の産学連携の実施状況	191
(2)日本の産学連携等特許出願数	192
(3)知識の価値の広がり:日米英比較	193
(4)日本の大学発ベンチャー企業	193
5.4.3 主要国における起業の状況	195
(1)開廃業率の国際比較	195
(2)ユニコーン企業数	196
コラム:科学技術への信頼	197

参考統計

参考統計 A 主要国の人口	199
参考統計 B 主要国の労働力人口	200
参考統計 C 主要国の国内総生産(GDP)	201
(A)各国通貨	201
(B)OECD 購買力平価換算	202
参考統計 D 主要国の国内総生産のデフレーター	203
参考統計 E 主要国の購買力平価	204

コラム

コラム: 責任著者に着目した研究活動の国際比較.....	138
コラム: ハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域.....	174
コラム: 科学技術への信頼.....	197

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

【図表 1-1-1】 主要国における研究開発費総額の推移	16
【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2020 年)	18
【図表 1-1-3】 主要国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移	18
【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	19
【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	22
【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の割合	27
【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移	30
【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	32
【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府	33
【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	33
【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	34
【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	36
【図表 1-2-7】 科学技術関係予算の内訳(2021 年度)(当初予算と補正予算)	37
【図表 1-2-8】 府省別の科学技術関係予算の割合の推移	37
【図表 1-2-9】 地域の科学技術関係予算(最終予算)の推移	38
【図表 1-2-10】 地域の科学技術関係予算(最終予算)の内訳の推移	38
【図表 1-2-11】 地域区分別の性格別科学技術関係予算(最終予算)	38
【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	40
【図表 1-3-2】 日本の公的機関の研究開発費の推移	41
【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費	43
【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	44
【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	44
【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	45
【図表 1-3-7】 日本の産業分類別売上高に占める研究開発費の割合(2020 年度)	46
【図表 1-3-8】 企業の研究開発のための政府による直接的支援、間接的支援	47
【図表 1-3-9】 主要国における政府から企業への直接的支援(企業の従業員規模別)	48
【図表 1-3-10】 日本企業における外部支出研究開発費の推移	49
【図表 1-3-11】 主要国における大学部門の研究開発費の推移	52
【図表 1-3-12】 主要国の総研究開発費に占める大学部門の割合の推移	53
【図表 1-3-13】 主要国の大学における政府と企業による負担研究開発費	53
【図表 1-3-14】 国公立大学別の研究開発費	54
【図表 1-3-15】 大学等における研究開発費の学問分野別の推移	55
【図表 1-3-16】 大学等における内部使用研究費のうち企業から受け入れた金額の推移	55
【図表 1-3-17】 大学等における費目別研究開発費	56
【図表 1-3-18】 大学等における負担源別研究開発費	57

【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の内訳	59
【図表 1-4-2】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳	60
【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)	61

第2章 研究開発人材

【図表 2-1-1】 各国の部門別研究者の定義及び測定方法	64
【図表 2-1-2】 本報告書における日本の研究者の測定方法	65
【図表 2-1-3】 主要国の研究者数の推移	66
【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	67
【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	67
【図表 2-1-6】 主要国における研究者数の部門別内訳	68
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移	69
【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)	71
【図表 2-1-9】 日本と米国における部門別博士号保持者	72
【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)	73
【図表 2-1-11】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合	73
【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	74
【図表 2-1-13】 日本の男女別研究者数と博士号保持者の状況(2021年)	74
【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	75
【図表 2-1-15】 研究者の新規採用・転入・転出者数	76
【図表 2-1-16】 部門間における転入研究者の流れ(2021年)	77
【図表 2-1-17】 部門別で見た新規採用研究者の配属された部署での研究内容(2021年)	78
【図表 2-1-18】 男女別研究者の新規採用・転入者	79
【図表 2-1-19】 企業の新規採用研究者における博士号保持者(産業分類別)	80
【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	82
【図表 2-2-2】 日本の公的機関の研究者数の推移	83
【図表 2-2-3】 日本の公的機関における専門別研究者	84
【図表 2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移	85
【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	86
【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	87
【図表 2-2-7】 日本の産業分類別従業員に占める研究者の割合(2021年)	87
【図表 2-2-8】 日本の企業における研究者の専門分野(2021年)	88
【図表 2-2-9】 産業別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係	89
【図表 2-2-10】 主要国における大学部門の研究者数の推移	91
【図表 2-2-11】 国公立私立大学別の研究者	91
【図表 2-2-12】 国公立私立大学別学問分野別の研究者	92
【図表 2-2-13】 国公立私立大学別業務区分別の研究者	93
【図表 2-2-14】 大学等における任期有り研究者の割合(2021年)	94

【図表 2-2-15】 大学の本務教員の年齢階層構成	95
【図表 2-2-16】 大学の採用教員の年齢階層構成	96
【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者	98
【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	98
【図表 2-3-3】 日本の部門別男女別の研究支援者数の推移	99

第3章 高等教育と科学技術人材

【図表 3-1】 学校教育における学生・生徒等の現状(2021年度)	101
【図表 3-2-1】 18歳人口と大学入学者数の推移	102
【図表 3-2-2】 大学(学部)入学者数	103
【図表 3-2-3】 大学院(修士課程)入学者数	104
【図表 3-2-4】 大学院(博士課程)入学者数	105
【図表 3-2-5】 修士課程修了者の進学率	106
【図表 3-2-6】 大学学部の入学者数に占める女性の割合	106
【図表 3-2-7】 学部・修士課程・博士課程別入学者数(女性と男性)	107
【図表 3-2-8】 日本の社会人大学院生(在籍者)の状況	108
【図表 3-2-9】 理工系修士・博士課程における社会人大学院生数(在籍者)の推移	108
【図表 3-2-10】 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者数の推移	109
【図表 3-3-1】 理工系学部卒業者の進路	111
【図表 3-3-2】 理工系修士課程修了者の進路	111
【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路	112
【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)	113
【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)	113
【図表 3-3-6】 理工系博士課程修了者のうちの就職者(産業分類別の就職状況)	114
【図表 3-3-7】 理工系学部卒業者の職業別の就職状況	114
【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況	115
【図表 3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況	115
【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	116
【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	117
【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	118
【図表 3-4-4】 主要国の博士号取得者数の推移	118
【図表 3-4-5】 日本の博士号取得者数の推移(主要専攻別)	119
【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)	119
【図表 3-4-7】 専攻別博士号取得者の内訳(国公立私立大学別)	120
【図表 3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況	122
【図表 3-5-2】 高等教育レベル(ISCED 2011レベル5~8)における 外国人学生の出身国・地域と受入国・地域(2019年)	123

第4章 研究開発のアウトプット

【図表 4-1-1】 全世界の論文量の変化	126
【図表 4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移	126
【図表 4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移	127
【図表 4-1-4】 分野ごとの国際共著論文	128
【図表 4-1-5】 整数カウント法と分数カウント法	129
【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	130
【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)	132
【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移	134
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移	135
【図表 4-1-10】 主要国の分野毎の論文数シェアと Top10%補正論文数シェアの比較 (%、2018-2020 年(PY)、分数カウント法)	137
【図表 4-1-11】 責任著者カウント法	138
【図表 4-1-12】 責任著者カウント法による国・地域別論文数、Top10%補正論文数： 上位 25 か国・地域	139
【図表 4-2-1】 世界の特許出願数の推移	141
【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	142
【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	144
【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	145
【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	146
【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)	148
【図表 4-2-7】 パテントファミリーにおける国際共同状況	149
【図表 4-2-8】 主要国のパテントファミリーにおける国際共同国数別割合 (2008-2017 年)	149
【図表 4-2-9】 技術分野	150
【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	150
【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	151
【図表 4-2-12】 主要国の技術分野毎のパテントファミリー数シェアの比較 (%、2005-2007 年と 2015-2017 年、整数カウント法)	154
【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	155
【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	156
【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	157
【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	157
【図表 4-3-4】 主要国間の科学と技術のつながり	158
【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)	158

【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	159
【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	159

第5章 科学技術とイノベーション

【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)	164
【図表 5-1-2】 日本の産業分類別の技術貿易	166
【図表 5-1-3】 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額	167
【図表 5-2-1】 主要国における貿易額の推移	169
【図表 5-2-2】 主要国の産業貿易輸出割合	170
【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	173
【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	173
【図表 5-2-5】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の相手先国・地域別推移	174
【図表 5-2-6】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業貿易額の推移	176
【図表 5-2-7】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移	176
【図表 5-2-8】 主要国における総付加価値に対する各産業のシェア	177
【図表 5-2-9】 主要国における「情報」産業付加価値額の割合	179
【図表 5-3-1】 世界の商標出願数の推移	180
【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	181
【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)	184
【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	184
【図表 5-4-1】 イノベーションに関連する内容	186
【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	187
【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)	188
【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	189
【図表 5-4-5】 国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFIInno): 国際比較(2018 年)	190
【図表 5-4-6】 国民総市場新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTMIInno): 国際比較(2018 年)	190
【図表 5-4-7】 日本の大学等の民間企業等との共同研究等にかかる受入額(内訳)と 実施件数の推移	191
【図表 5-4-8】 大学等における特許出願数の推移	192
【図表 5-4-9】 日米英の知的財産権収入の推移	193
【図表 5-4-10】 大学発ベンチャー企業の状況	193
【図表 5-4-11】 業種別大学発ベンチャー企業数の推移	194

【図表 5-4-12】 大学発ベンチャー企業の従業員数に占める博士号保持者数の割合 (2021 年度調査)	194
【図表 5-4-13】 主要国における開廃業率の推移	195
【図表 5-4-14】 新たなユニコーン企業数の推移	196
【図表 5-4-15】 分類別・国・地域別ユニコーン企業数(2007～2021 年の合計)	196
【図表 5-5-1】 科学者への信頼(2018, 2020)	197
【図表 5-5-2】 科学知識の水準(2018, 2020)	197
【図表 5-5-3】 科学知識水準別の科学者への信頼度(2020)	198
【図表 5-5-4】 生活水準別の科学知識水準(2020)	198
【図表 5-5-5】 将来の仕事の増減に対する科学技術の影響(2020)	198

コラム図表(再掲)

【図表 4-1-11】 責任著者カウント法	138
【図表 4-1-12】 責任著者カウント法による国・地域別論文数、Top10%補正論文数: 上位 25 か国・地域	139
【図表 5-2-5】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の相手先国・地域別推移	174
【図表 5-5-1】 科学者への信頼(2018, 2020)	197
【図表 5-5-2】 科学知識の水準(2018, 2020)	197
【図表 5-5-3】 科学知識水準別の科学者への信頼度(2020)	198
【図表 5-5-4】 生活水準別の科学知識水準(2020)	198
【図表 5-5-5】 将来の仕事の増減に対する科学技術の影響(2020)	198

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170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2022」において、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2021と同様の順位であるが、論文数、注目度の高い論文数において順位を下げた。日本は多くの指標で、米国や中国に続く第3位に位置するが、以降で述べるように伸びという点では他の主要国と比べて小さいものが多い。

【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	17.6兆円	1位:米国、2位:中国
企業	3位→3位	13.9兆円	1位:米国、2位:中国
大学	4位→4位	2.1兆円	1位:米国、2位:中国、3位:ドイツ
公的機関	4位→4位	1.5兆円	1位:中国、2位:米国、3位:ドイツ
研究者	3位→3位	69.0万人	1位:中国、2位:米国
企業	3位→3位	51.5万人	1位:中国、2位:米国
大学	3位→3位	13.6万人	1位:中国、2位:英国
公的機関	3位→3位	3.0万人	1位:中国、2位:ドイツ
論文数(分数カウント)	4位→5位	6.8万件	1位:中国、2位:米国、3位:ドイツ、4位:インド
Top10%補正論文数(分数カウント)	10位→12位	0.4万件	1位:中国、2位:米国、3位:英国、4位:ドイツ、5位:イタリア、6位:オーストラリア、7位:インド、8位:カナダ、9位:フランス、10位:スペイン、11位:韓国
Top1%補正論文数(分数カウント)	9位→10位	0.03万件	1位:中国、2位:米国、3位:英国、4位:ドイツ、5位:オーストラリア、6位:イタリア、7位:カナダ、8位:フランス、9位:インド
特許(パテントファミリー)数	1位→1位	6.4万件	
ハイテクノロジー産業貿易収支比	6位→6位	0.7	1位:韓国、2位:中国、3位:ドイツ、4位:フランス、5位:英国
ミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比	1位→1位	2.6	
居住国以外への商標出願数(クラス数)	6位→5位	11.9万件	1位:中国、2位:米国、3位:ドイツ、4位:英国

注:

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

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。

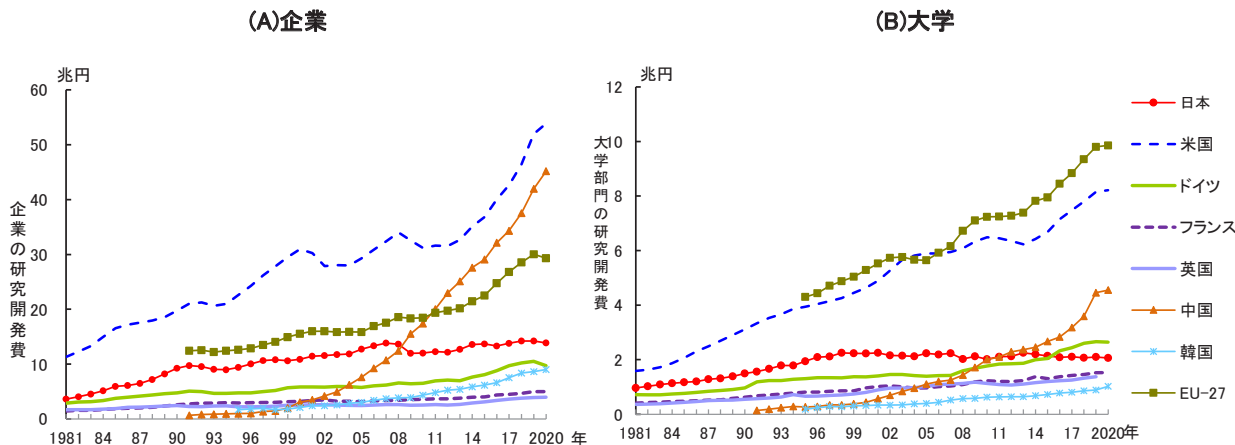
2) 論文数とTop1%・Top10%補正論文数以外は、日本、米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国の主要国における順位である。

3) 研究者数について、米国の公的機関は2003年以降、大学は2000年以降、研究者数が発表されていないため除いている。なお、米国の全体の研究者数はOECDによる見積り値である。

(1) 日本の大学部門や企業部門の研究開発費の伸びは他の主要国と比べて小さい。

企業及び大学部門の研究開発費は、米国が主要國中 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。日本は企業部門では主要国で 3 番目の規模であるが、同時期の伸びは緩やかである。大学部門では、日本は 2000 年代以降、ほぼ横ばいに移っており、2010 年代に入り急速に伸びた中国、ドイツが日本を上回っている。

【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)



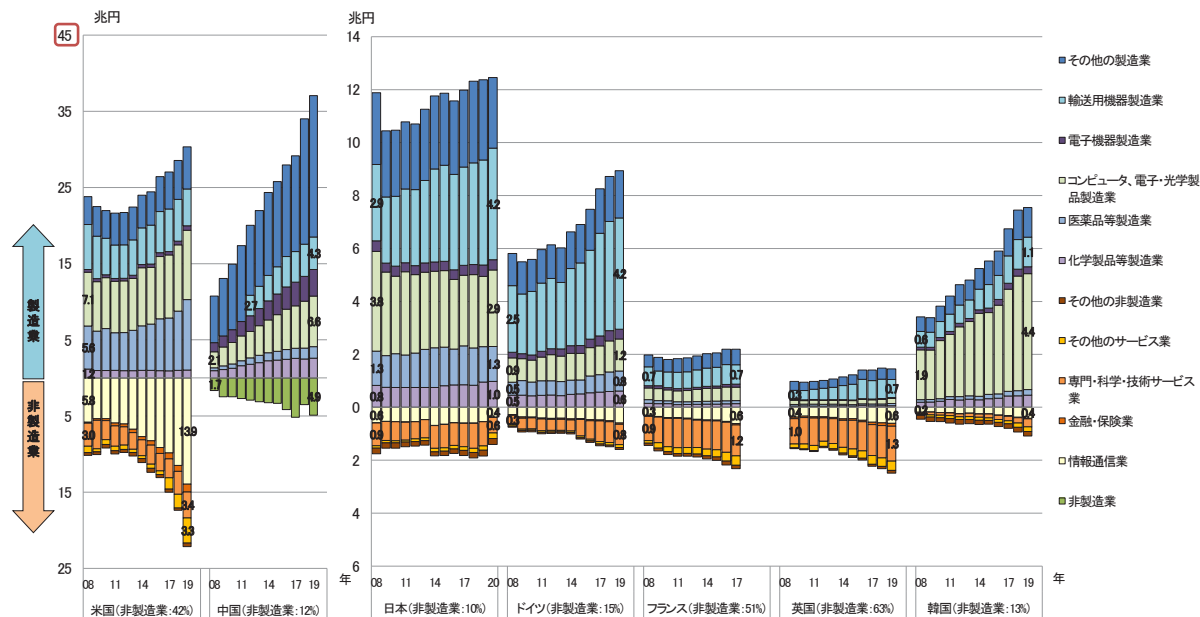
参照: 科学技術指標 2022 図表 1-3-3(A)

参照: 科学技術指標 2022 図表 1-3-11(A)

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

最新年の企業部門の研究開発費を見ると、米国は「情報通信業」、日本やドイツは「輸送用機器製造業」、フランスや英国は「専門・科学・技術サービス業」、中国や韓国は「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が大きな規模を持っている。なお、米国の「情報通信業」の研究開発費(2019 年で 13.9 兆円)は日本の企業部門全体(2020 年で 13.9 兆円)と同程度である。

【概要図表 3】 主要国における企業部門の産業分類別研究開発費

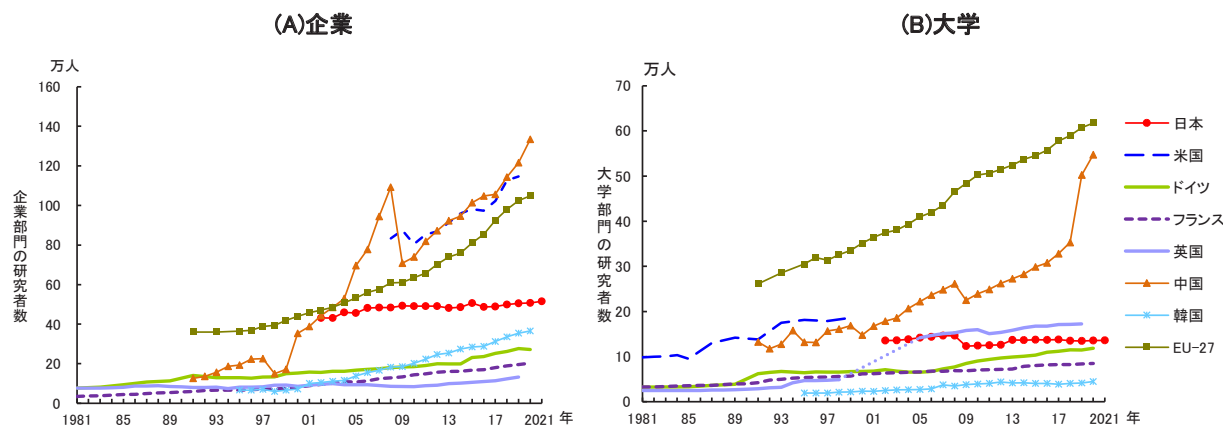


注: () 内の数値は、各国最新年の非製造業の割合。
参照: 科学技術指標 2022 図表 1-3-6

(3) 日本の大学部門や企業部門の研究者数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 4】 企業部門と大学部門の研究者数の推移



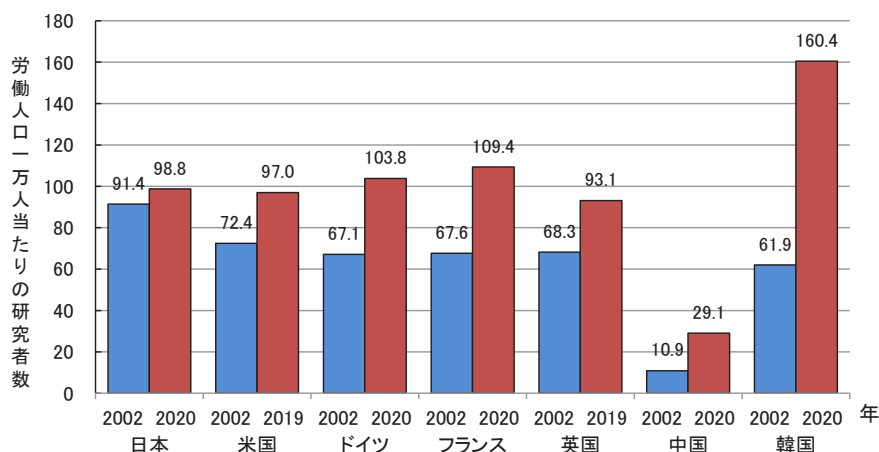
参照: 科学技術指標 2022 図表 2-2-4

参照: 科学技術指標 2022 図表 2-2-10

(4) 2000 年代前半に主要国中第 1 位であった、日本の労働力人口 1 万人当たりの研究者数は、最新年では第 4 位である。

労働力人口当たりの研究者数は、2020 年において、多い順に見ると、韓国が 160.4 人、フランスが 109.4 人、ドイツが 103.8 人、日本が 98.8 人、米国が 97.0 人(2019 年)、英国が 93.1 人(2019 年)、中国が 29.1 人となっている。日本は 2000 年代前半では主要国の中で労働力人口 1 万人当たりの研究者数が最も多い国であったが、近年では主要国中第 4 位である。

【概要図表 5】 主要国の労働力人口 1 万人当たりの研究者数の推移

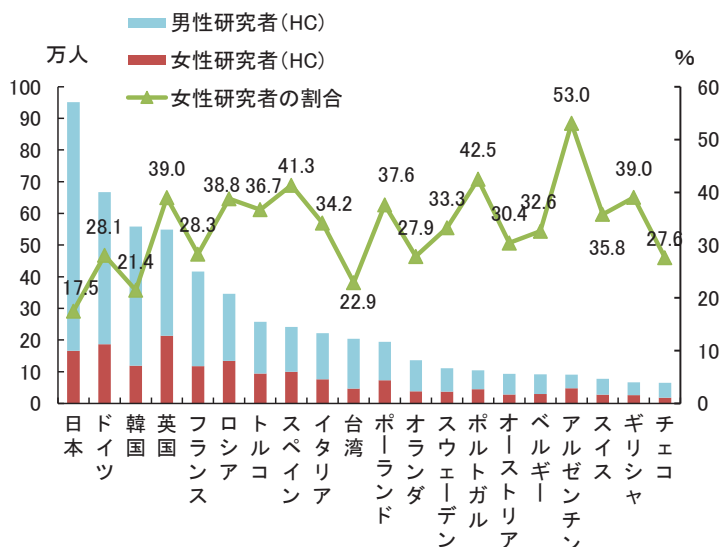


参照: 科学技術指標 2022 表 2-1-5

(5) 日本の女性研究者割合は OECD 諸国・地域等の中で最も小さい。

日本の全研究者に占める女性割合は 2021 年で 17.5%である。その割合は、OECD 諸国・地域等の中で、最も小さいが、その数で見ると、英国、ドイツに次いで多い。

【概要図表 6】 男女別研究者数と女性研究者数の割合(HC 値比較)

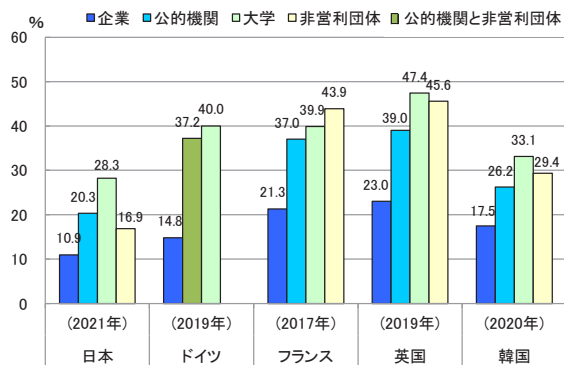


参照: 科学技術指標 2022 図表 2-1-10

(6) 日本の女性研究者割合は主要国と比べて低いが、研究者の新規採用に占める女性割合は増加している。

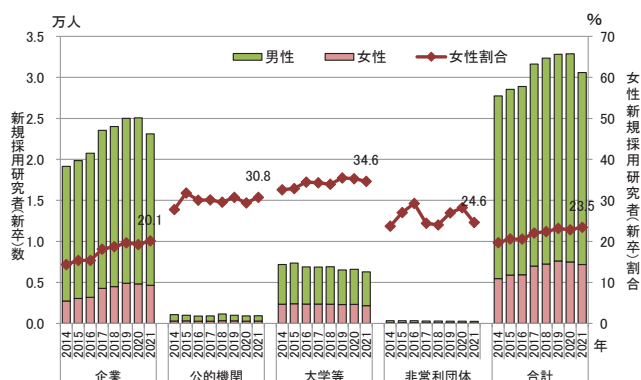
研究者に占める女性割合は、主要国のいずれでも企業において低い傾向にある。日本の女性研究者割合は、いずれの部門においても他国と比較すると低い。日本における新規採用研究者の状況を見ると、いずれの部門でも新規採用研究者における女性の割合は、各部門の女性研究者割合よりも高い傾向にある。

【概要図表 7】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合



参照: 科学技術指標 2022 図表 2-1-11

【概要図表 8】 日本の男女別新規採用研究者



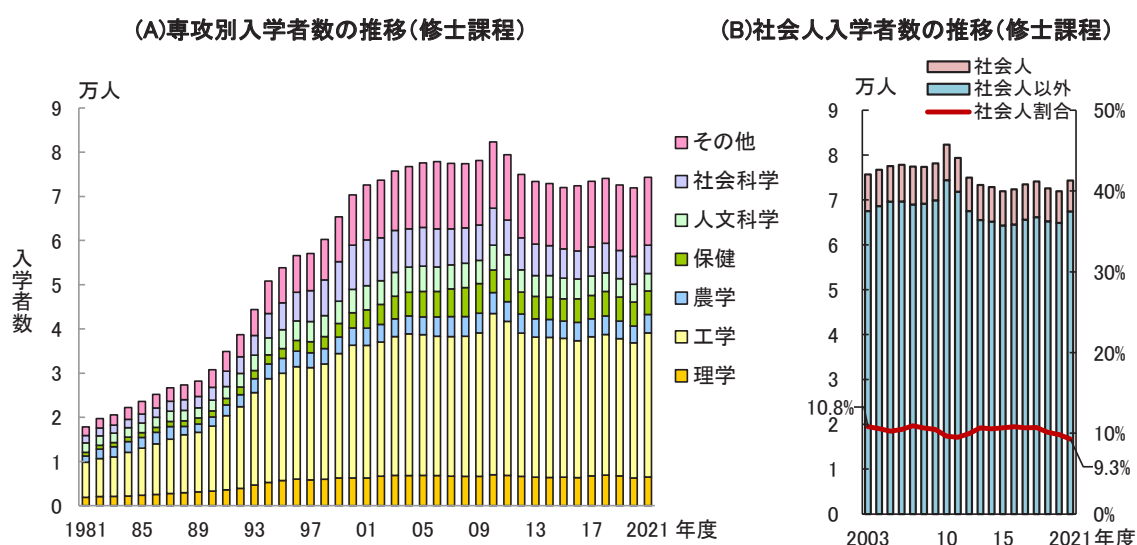
参照: 科学技術指標 2022 図表 2-1-18(A)

2. 高等教育と科学技術人材から見る日本と主要国の状況

(1) 日本の大学院博士課程の入学人数は2003年度をピークに、長期的に減少傾向にある。

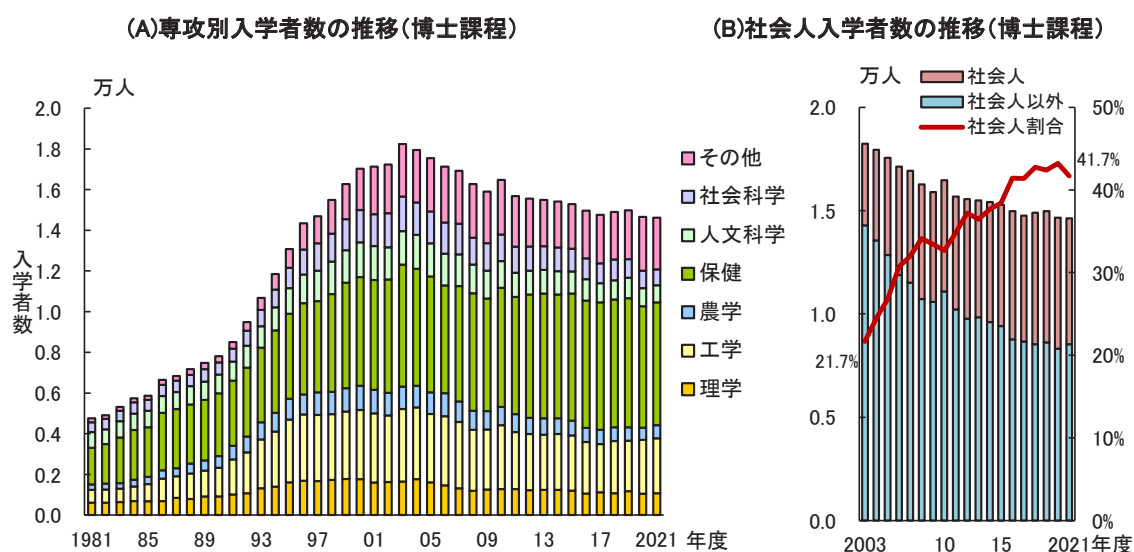
日本の大学院修士課程の入学人数は2010年度をピークに減少に転じた。長期的に減少傾向にあるが、2021年度は対前年度比3.3%増の7.4万人となった。社会人修士課程入学人数は全体の約10%で推移し、2019年度から微減している。大学院博士課程の入学人数は、2003年度をピークに長期的に減少傾向にあり、2021年度は1.5万人となった。うち社会人博士課程入学人数は増加傾向にあったが、2018年度を境に減少している。2021年度では0.6万人である。全体に占める割合は2021年度では41.7%であり、2003年度の約2倍である。専攻別の構成について見ると、修士・博士課程ともに「その他」の入学人数が長期的に増えている。また、2000年度と比べると、修士課程は「人文科学」と「社会科学」で、博士課程は「保健」と「その他」以外の専攻で入学人数が減少している。

【概要図表9】大学院(修士課程)入学人数



参照: 科学技術指標 2022 図表 3-2-3

【概要図表10】大学院(博士課程)入学人数



参照: 科学技術指標 2022 図表 3-2-4

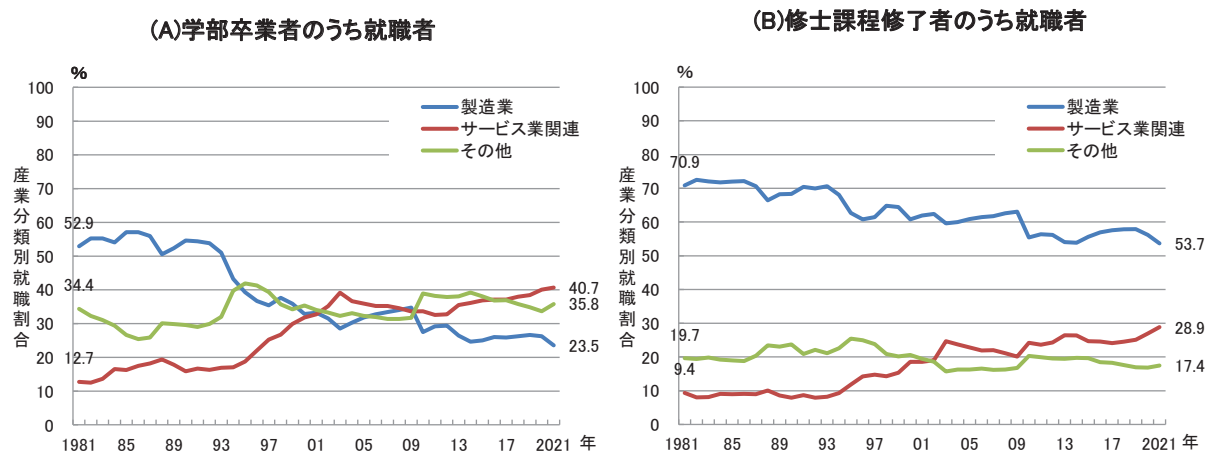
注: 修士及び博士課程の専攻の「その他」は、「教育」、「芸術」、「商船」、「家政」、「その他」である。そのうちの「その他」とは「学校基本調査」の「学科系統分類表」のうちのその他であり、専攻名を構成する単語には「環境」、「人間」、「情報」、「国際」等が多くみられる。

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

「理工」系学生の就職先を産業分類別に見ると、学部卒業生の「製造業」への就職割合は 1980 年代には 50% 台であったが、長期的に減少し 2021 年では 23.5% となった。これに代わり増加しているのは「サービス業関連」であり 1981 年と 2021 年を比較すると約 3 倍の 40.7% となった。

「理工」系修士課程修了者の場合、「製造業」への就職割合は長期的には減少しており、2021 年では 53.7% となった。「サービス業関連」は長期的には増加しており、2021 年では 28.9% である。

【概要図表 11】「理工」系学生の産業分類別就職状況

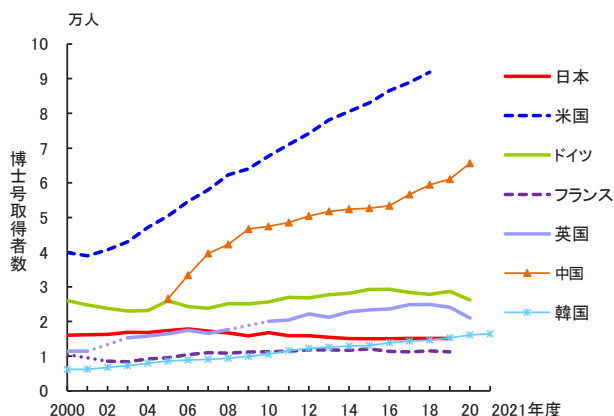


注：
 1) 「サービス業関連」には、「情報通信業」、「学术研究、専門・技術サービス業」、「教育、学習支援業」等が含まれる。
 2) 「その他」には「建設業」、「電気・ガス・熱供給・水道業」、「運輸業、郵便業」、「卸売業、小売業」、「金融業、保険業」等が含まれる。
 参照：科学技術指標 2022 表 3-3-4、5

(3) 日本の博士号取得者数は減少傾向にある。

各国最新年度において、博士号取得者数が最も多いのは米国(9.2 万人)であり、中国(6.6 万人)、ドイツ(2.6 万人)が続いている。日本は 1.5 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韓国、中国、米国である。日本については 2006 年度をピークに減少傾向にある。ドイツと英国は 2020 年度に大きく減少した¹。

【概要図表 12】主要国の博士号取得者数の推移



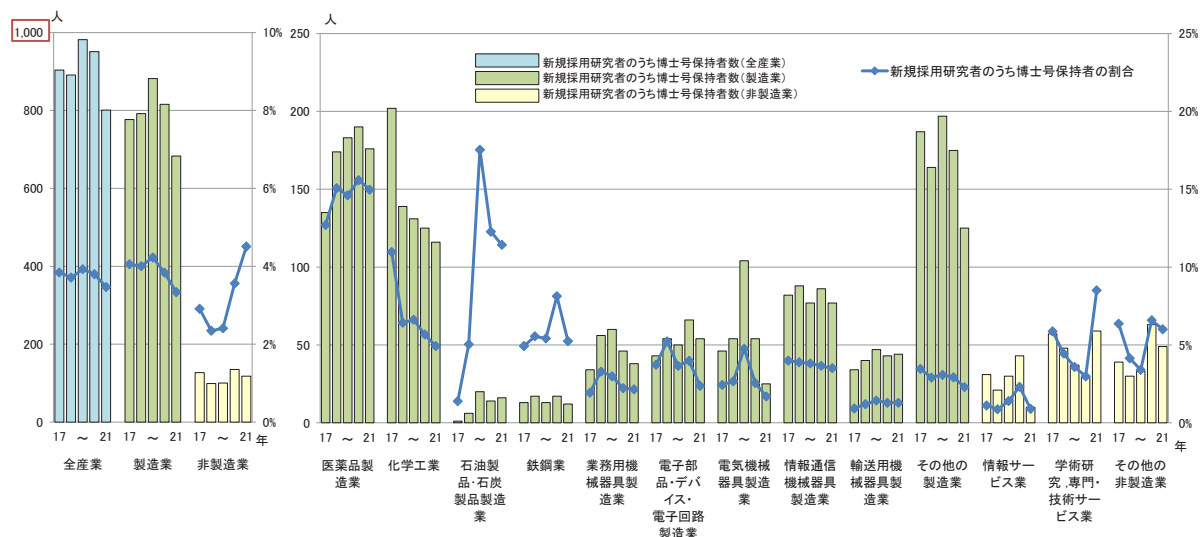
参照：科学技術指標 2022 図表 3-4-4(A)

¹ 英国の出典である高等教育統計局(HESA)のウェブページでは、COVID-19 のパンデミックの発生が各大学からの回答状況に影響を及ぼしている可能性があることが示唆されている。

(4) 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。

2021年には製造業の多くで、博士号保持者の研究者としての新規採用数や新規採用研究者に占める博士号保持者の割合が減少した。非製造業においても、2021年の博士号保持者の採用は減少したが、新規採用研究者に占める博士号保持者の割合は増加している。また、2019年、2020年を境に博士号保持者の採用が減少している産業が多い。

【概要図表 13】 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）



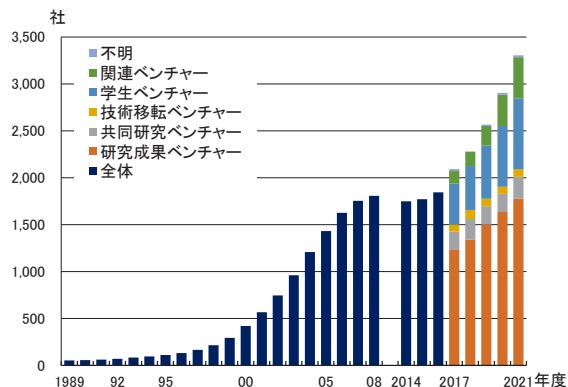
参照: 科学技術指標 2022 図表 2-1-19

(5) 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。

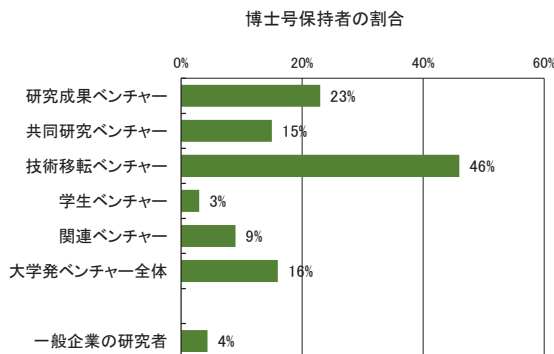
日本の大学発ベンチャー企業数は順調に増加しており、2021年度では3,306社である。ベンチャーの定義別の内訳では「研究成果ベンチャー」が全体の53.8%と半数を占めている。また、大学発ベンチャー企業全体での従業員に占める博士号保持者の割合は16%であり、一般企業の研究者のうちの博士号保持者の割合(4%)と比較しても、博士号保持者の割合は大きい。

【概要図表 14】 大学発ベンチャー企業の状況

(A) 企業数の推移



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



注:
概要図表 11(A)(B)の出典は経済産業省の「令和3年度産業技術調査(大学発ベンチャー実態等調査)報告書」である。当該報告書には2017年度以降のベンチャー定義別の内訳が掲載されているのでそれを示した。概要図表 11(B)は、「大学発ベンチャー設立状況調査(2022)」で把握された大学発ベンチャー企業のうち連絡先が把握できた企業の実態を調査した結果である(「大学発ベンチャー実態等調査(2022)」、回収数は374/3,048件、回収率12.3%)。「技術移転ベンチャー」の博士号保持者の割合が最も大きく46%となっているが、ベンチャー企業数が少ない点に留意が必要である。
参照: 科学技術指標 2022 図表 5-4-10(A)、12(A)

3. 主要国における研究開発のアウトプットと科学技術・イノベーションの状況

(1) 日本の論文数は横ばいであり、他国・地域の増加により順位を下げている。Top10%補正論文数で日本の順位低下が顕著である。中国はTop1%補正論文数でも、世界第1位となった。

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(2018-2020年の平均)は、中、米、独、印に次ぐ第5位である。日本の順位はTop10%補正論文数で第12位、Top1%補正論文数で第10位である。前年と比較すると、論文数では1つ、Top10%補正論文数では2つ、Top1%補正論文数では1つ順位を下げた。なお、中国は米国を抜き、Top1%補正論文数でも世界第1位になった。

Top10%補正論文数シェアの分野バランスを見ると、日本は「物理学」、「臨床医学」、「化学」のシェアが他分野と比べて高い。米国は「臨床医学」、「基礎生命科学」、「物理学」のシェアが高い。中国は「材料科学」、「化学」、「工学」、「計算機・数学」のシェアが高い。

主要国内の論文数の分野バランスの推移を見ると、日本では「化学」、「基礎生命科学」、「物理学」の占める割合が減少し、「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。米国は、「基礎生命科学」と「物理学」の減少、「臨床医学」の増加が見られる。中国は、「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大きい。

【概要図表 15】 国・地域別論文数、Top10%及び Top1%補正論文数：上位国・地域(自然科学系、分数カウント法)

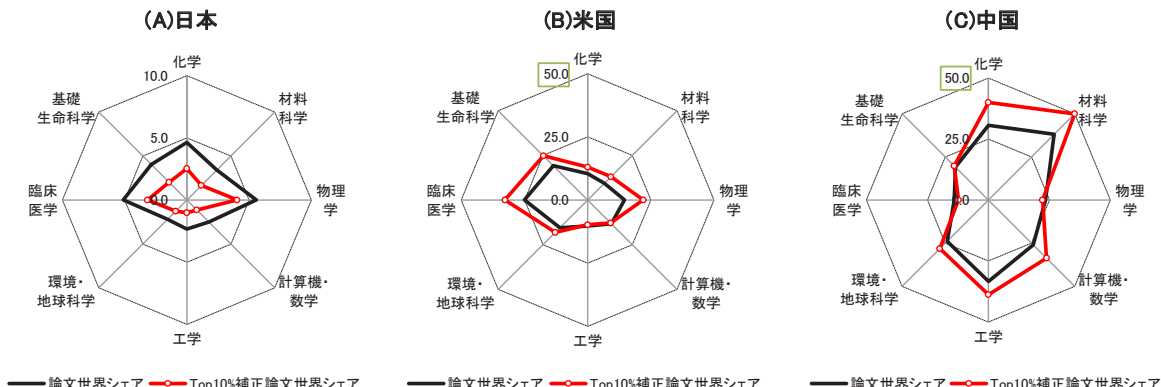
全分野 1998 - 2000年 (PY) (平均)				全分野 2008 - 2010年 (PY) (平均)				全分野 2018 - 2020年 (PY) (平均)			
国・地域名	論文数			国・地域名	論文数			国・地域名	論文数		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	203,669	27.9	1	米国	246,188	22.7	1	中国	407,181	23.4	1
日本	64,752	8.9	2	中国	107,955	10.0	2	米国	293,434	16.8	2
ドイツ	51,597	7.1	3	日本	64,783	6.0	3	ドイツ	69,766	4.0	3
英国	51,053	7.0	4	ドイツ	58,095	5.4	4	インド	69,067	4.0	4
フランス	37,657	5.2	5	英国	54,116	5.0	5	日本	67,688	3.9	5
イタリア	24,707	3.4	6	フランス	42,811	4.0	6	英国	65,464	3.8	6
カナダ	24,320	3.3	7	イタリア	36,858	3.4	7	韓国	53,310	3.1	7
中国	22,549	3.1	8	インド	35,150	3.2	8	イタリア	52,110	3.0	8
ロシア	22,351	3.1	9	カナダ	34,913	3.2	9	フランス	45,364	2.6	9
スペイン	17,140	2.3	10	韓国	31,650	2.9	10	カナダ	43,560	2.5	10

全分野 1998 - 2000年 (PY) (平均)				全分野 2008 - 2010年 (PY) (平均)				全分野 2018 - 2020年 (PY) (平均)			
国・地域名	Top10%補正論文数			国・地域名	Top10%補正論文数			国・地域名	Top10%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
米国	30,710	42.1	1	米国	36,910	34.1	1	中国	46,352	26.6	1
英国	6,071	8.3	2	中国	9,011	8.3	2	米国	36,680	21.1	2
ドイツ	4,991	6.8	3	英国	7,420	6.9	3	英国	8,772	5.0	3
日本	4,369	6.0	4	ドイツ	6,477	6.0	4	ドイツ	7,246	4.2	4
フランス	3,609	4.9	5	フランス	4,568	4.2	5	イタリア	6,073	3.5	5
カナダ	2,842	3.9	6	日本	4,369	4.0	6	オーストラリア	5,099	2.9	6
イタリア	2,128	2.9	7	カナダ	4,078	3.8	7	インド	4,926	2.8	7
オランダ	1,814	2.5	8	イタリア	3,450	3.2	8	カナダ	4,509	2.6	8
オーストラリア	1,687	2.3	9	オーストラリア	2,941	2.7	9
スペイン	1,398	1.9	10	スペイン	2,903	2.7	10	日本	3,780	2.2	12

全分野 1998 - 2000年 (PY) (平均)				全分野 2008 - 2010年 (PY) (平均)				全分野 2018 - 2020年 (PY) (平均)			
国・地域名	Top1%補正論文数			国・地域名	Top1%補正論文数			国・地域名	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
米国	3,681	50.5	1	米国	4,459	41.2	1	中国	4,744	27.2	1
英国	622	8.5	2	英国	818	7.6	2	米国	4,330	24.9	2
ドイツ	445	6.1	3	中国	696	6.4	3	英国	963	5.5	3
日本	333	4.6	4	ドイツ	642	5.9	4	ドイツ	686	3.9	4
フランス	310	4.2	5	フランス	419	3.9	5	オーストラリア	550	3.2	5
カナダ	258	3.5	6	カナダ	411	3.8	6	イタリア	496	2.8	6
オランダ	181	2.5	7	日本	351	3.2	7	カナダ	451	2.6	7
イタリア	163	2.2	8	オーストラリア	301	2.8	8	フランス	406	2.3	8
スイス	155	2.1	9	イタリア	279	2.6	9	インド	353	2.0	9
オーストラリア	152	2.1	10	オランダ	278	2.6	10	日本	324	1.9	10

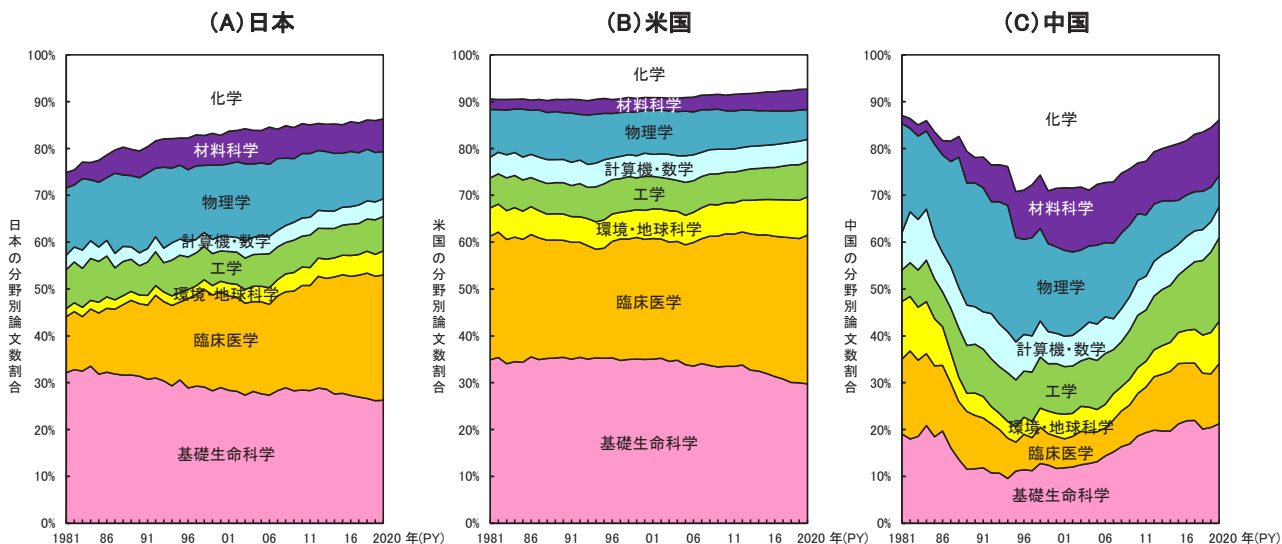
参照：科学技術指標 2022 図表 4-1-6(B)

【概要図表 16】 主要国の分野毎の論文数シェアと Top10%補正論文数シェアの比較
(%、2018-2020 年(PY)、分数カウント法)



参照: 科学技術指標 2022 図表 4-1-10

【概要図表 17】 主要国の分野別論文数割合の推移



参照: 科学技術指標 2022 図表 4-1-9

(D)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

参照: 科学技術指標 2022 図表 4-1-4(B)

注:

- 1) 概要図表 15、16、17: 分析対象は、Article、Review である。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2021 年末の値を用いている。
- 2) 概要図表 17: 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。
- 3) 概要図表 17(D): ESI22 分野は、<http://esi.help.clarivate.com/Content/journal-list.htm> (esi-master-journal-list-02-2022) の雑誌単位の分類である。科学技術・学術政策研究所では Web of Science(SCIE)収録論文を Essential Science Indicators(ESI)の ESI22 分野分類を用いて再分類している。研究ポートフォリオ 8 分野には経済学・経営学、複合領域、社会科学、一般は含めない。

(2) 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。中国のシェア増加に伴い、「情報通信技術」、「電気工学」における日本のシェアは低下している。

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、1995-1997 年は米国が第 1 位、日本が第 2 位であったが、2005-2007 年、2015-2017 年では日本が第 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 2015-2017 年で第 4 位であり、着実にその数を増やしている。

パテントファミリーの技術分野毎の世界シェアを見ると、日本は「電気工学」、「一般機器」、米国は「バイオ・医療機器」、「バイオテクノロジー・医薬品」、中国では「情報通信技術」、「電気工学」のシェアが高い。10 年前と比較して、中国のシェアは拡大しているのに対して、日本の「情報通信技術」、「電気工学」のシェアは縮小している。

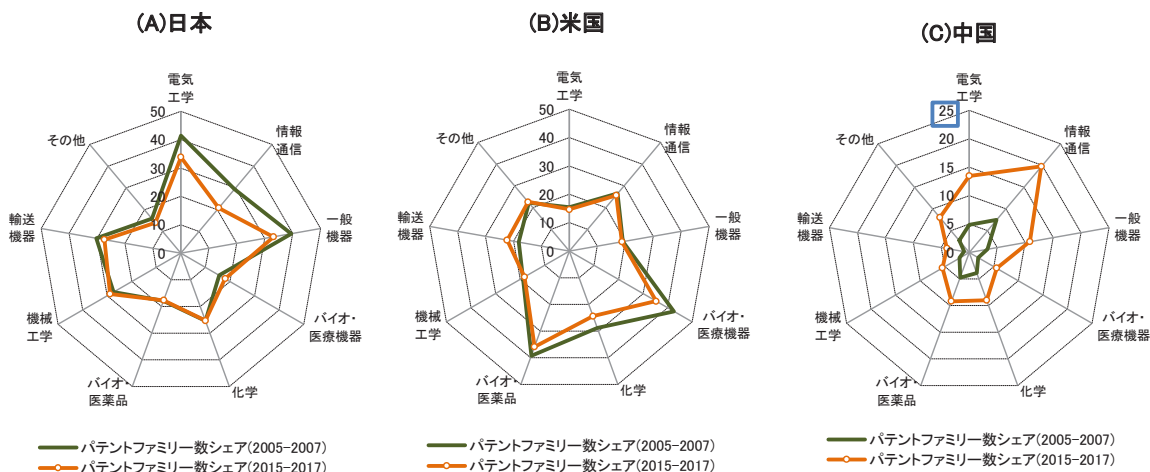
主要国内の技術分野バランスの推移を見ると、日本において多くを占める「電気工学」の割合は 2010 年前後から減少傾向にある。同時期に「機械工学」、「輸送用機器」の割合が増加している。米国の 1981 年と 2017 年を比べると、「情報通信技術」が増加し、「機械工学」、「化学」が減少している。中国の 1985 年と 2017 年を比較すると「情報通信技術」が大きく増加している。

【概要図表 18】 主要国・地域別パテントファミリー数:上位 10 国・地域

1995年 - 1997年(平均)				2005年 - 2007年(平均)				2015年 - 2017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	30,227	28.0	1	日本	61,922	29.9	1	日本	63,627	26.0	1
日本	29,728	27.5	2	米国	48,732	23.5	2	米国	55,018	22.4	2
ドイツ	18,239	16.9	3	ドイツ	28,504	13.8	3	ドイツ	27,709	11.3	3
フランス	6,722	6.2	4	韓国	18,919	9.1	4	中国	26,793	10.9	4
英国	5,747	5.3	5	フランス	10,583	5.1	5	韓国	22,298	9.1	5
韓国	4,774	4.4	6	台湾	8,874	4.3	6	フランス	11,075	4.5	6
イタリア	3,094	2.9	7	英国	8,595	4.2	7	台湾	10,162	4.1	7
スイス	2,482	2.3	8	中国	8,537	4.1	8	英国	8,624	3.5	8
オランダ	2,469	2.3	9	カナダ	5,262	2.5	9	イタリア	5,815	2.4	9
カナダ	2,294	2.1	10	イタリア	5,242	2.5	10	カナダ	5,160	2.1	10

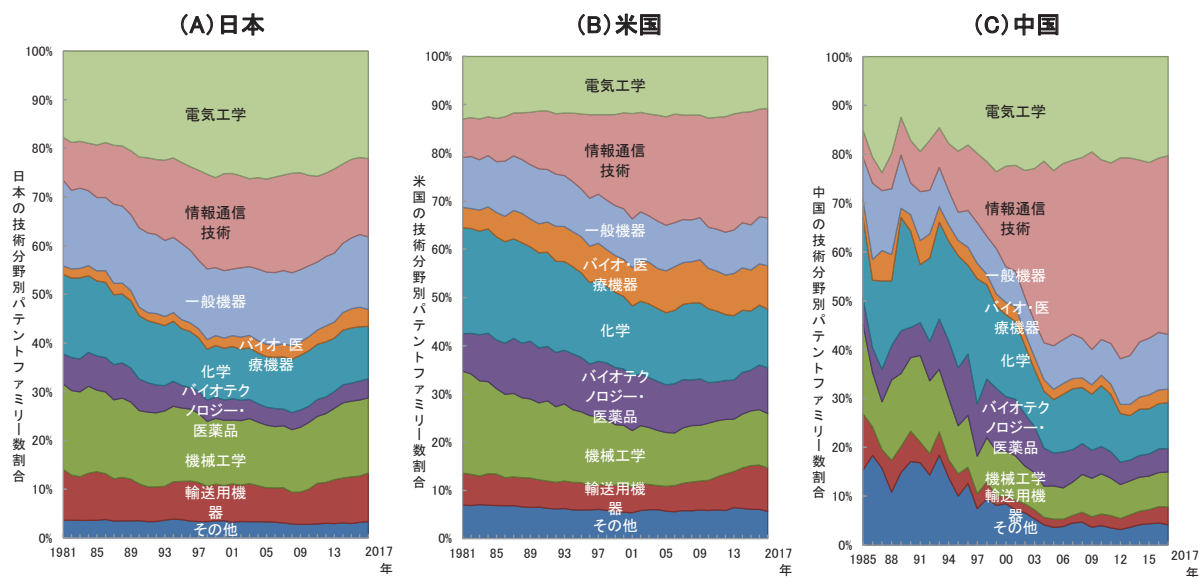
参照: 科学技術指標 2022 図表 4-2-5(B)

【概要図表 19】 主要国の技術分野毎のパテントファミリー数シェアの比較 (%、2005-2007 年と 2015-2017 年、整数カウント法)



参照: 科学技術指標 2022 図表 4-2-12

【概要図表 20】 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移



参照: 科学技術指標 2022 図表 4-2-11

(D) 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、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

参照: 科学技術指標 2022 図表 4-2-9

注:

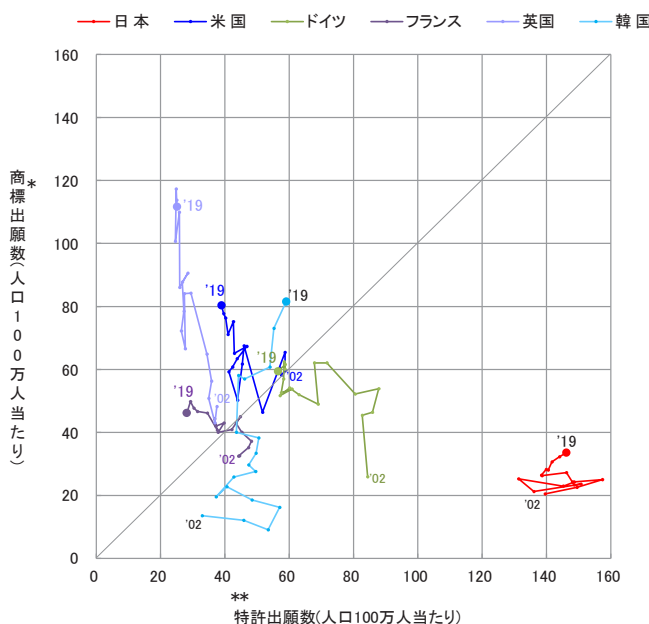
- 1) 概要図表 18、19、20: パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた 2 か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。
- 2) 概要図 19: 主要国のパテントファミリー数の技術分野ごとの世界シェアである。項目「バイオ・医薬品」は「バイオテクノロジー・医薬品」の略であり、「情報通信」は「情報通信技術」の略である。
- 3) 概要図表 20: 主要国のパテントファミリー数の技術分野ごとのシェアである。
- 4) 概要図表 20(D): WIPO, IPC - Technology Concordance Table をもとに、科学技術・学術政策研究所で分類。

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

国境を越えた商標出願数と特許出願数について、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。韓国、英国、ドイツについては 2002～2019 年にかけて、国境を越えた商標の出願数を大きく増加させた。

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を見ると、日本は「化学品」、「輸送とロジスティクス」に関わる商標出願が多い。中国については「家庭用機器」、「テキスタイル-衣類とアクセサリー」に関わる商標出願が多い。

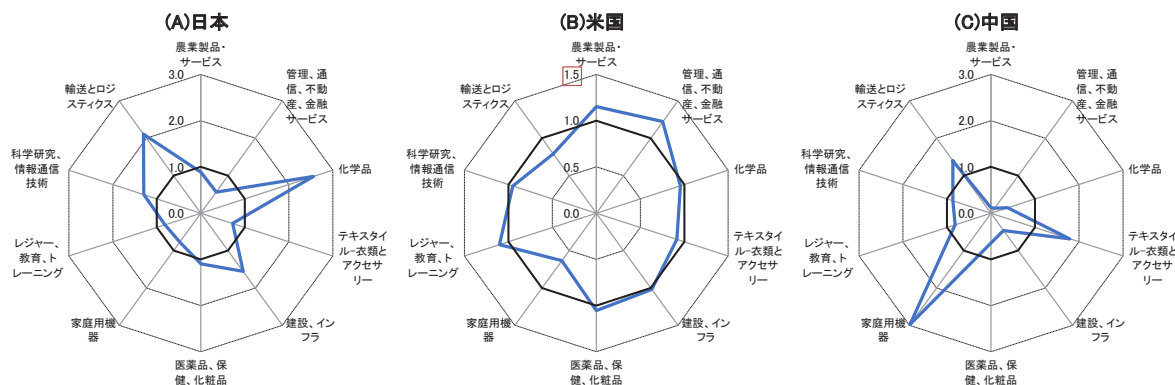
【概要図表 21】 国境を越えた商標出願と特許出願(人口 100 万人当たり)



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

- 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、韓国の商標出願数については米国特許商標庁 (USPTO) に出願した数。
 米国の商標出願数については①と②の平均値。
 ① 欧州連合知的財産庁 (EUIPO) に対する日本と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数 = (米国が EUIPO に出願した数 / 日本が EUIPO に出願した数) × 日本が USPTO に出願した数。
 ② 日本特許庁 (JPO) に対する欧州と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数 = (米国が JPO に出願した数 / EU15 が JPO に出願した数) × EU15 が USPTO に出願した数。
 - ** 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。
- 参照: 科学技術指標 2022 図表 5-3-3

【概要図表 22】 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(特化係数)



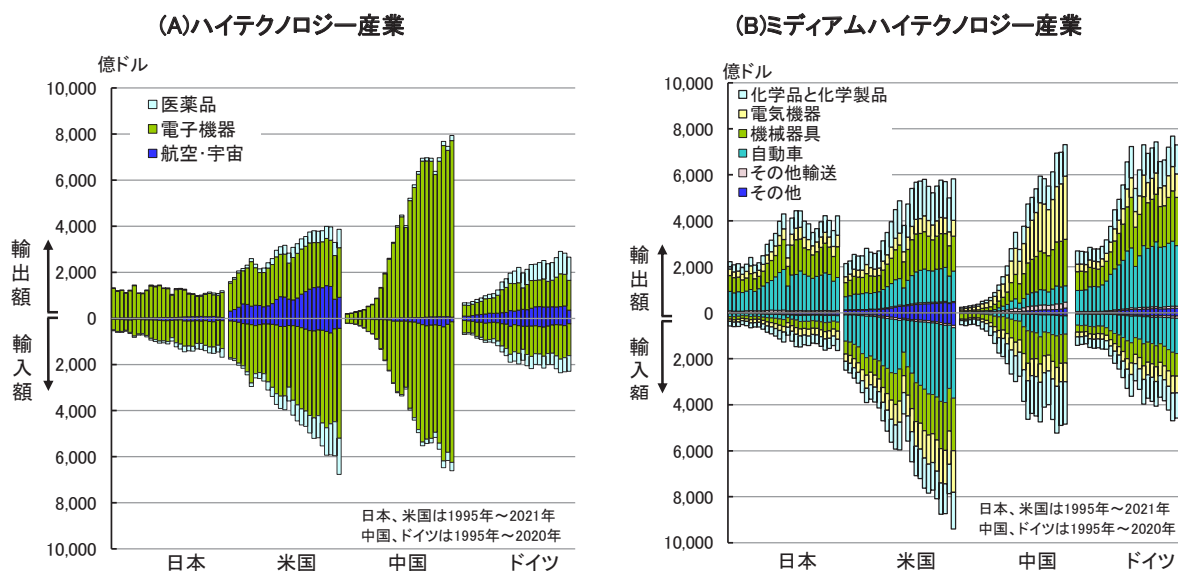
- 注:
- ニース国際分類と産業分類の対応表は WIPO, "World Intellectual Property Indicators 2020" の "Annex B. Composition of industry sectors by Nice goods and services classes" を参照した。日本語訳は科学技術・学術政策研究所が仮訳した。
 - マドリッド制度を利用した国際登録の出願(国際出願)と直接出願である。
 - クラス数を計測している。米国への全出願(クラス数)における産業分類の構成を基準として、それと比べた特化係数を示している(特化係数=各国から米国への商標出願における産業分類 A(例:家庭用機器)の構成比/全世界から米国への商標出願における産業分類 A の構成比)。2018～2020 年の合計値を使用している。
- 参照: 科学技術指標 2022 図表 5-3-4(C)

(4) 日本のハイテクノロジー産業貿易は入超、ミディアムハイテクノロジー産業貿易は出超である。日本のハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域は輸出入ともに、米国から中国及びアジア地域へ移行している。

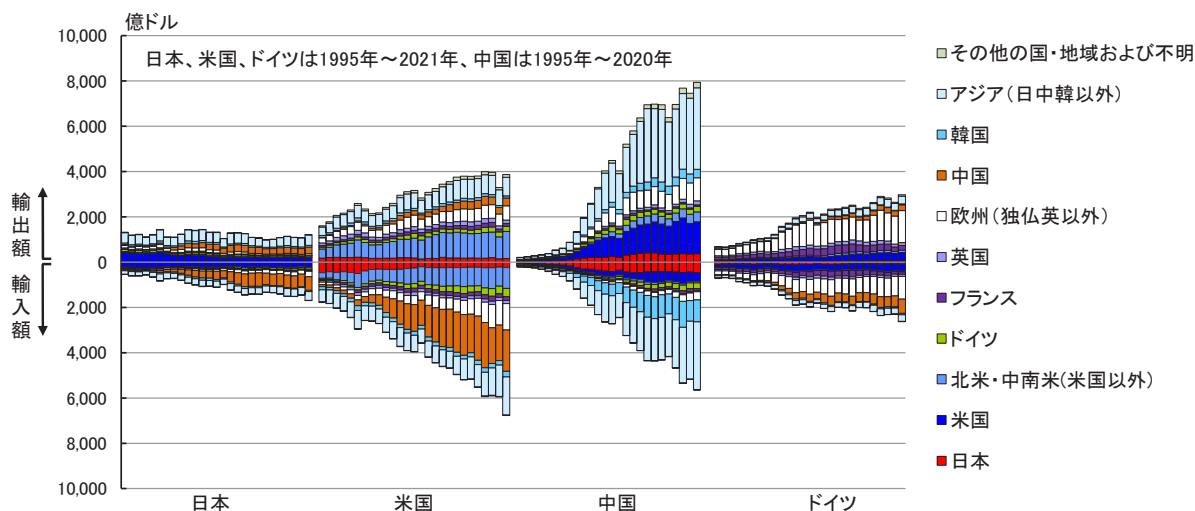
ハイテクノロジー産業貿易は、輸出入額ともに「電子機器」が多くを占めている国が多い。貿易収支比(各国最新年)は、日本、米国は入超、ドイツ、中国は出超である。ミディアムハイテクノロジー産業貿易の輸出額を見ると、日本、ドイツでは「自動車」、米国では「化学品と化学製品」、中国では「電気機器」が多くを占める。貿易収支比は、日本、ドイツ、中国は出超、米国は入超である。

ハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域を見ると、日本では過去は米国が最も大きな輸出相手であったが、最新年では中国及びアジアへの輸出が多い。米国、ドイツ、中国については属する大州(アメリカ州、ヨーロッパ州、アジア州)への輸出が一定の規模を保っている。輸入については、日本、米国、ドイツとも中国からの輸入が多くなった(1995年と2021年の比較:日本5%→36%、米国5%→27%、ドイツ3%→24%)。中国では日本・米国に代わってアジア(日中韓以外)が最も多くなっている。

【概要図表 23】 主要国における産業貿易額の推移



(C)ハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域



参照: 科学技術指標 2022 図表 5-2-3、5、6

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、2020年(令和2年)において17.6兆円である。長期的には増加傾向にあるが、対前年比は1.9%減である(日本:19.2兆円、対前年比1.7%減)。
- 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、2020年では3.29%となっている(日本では3.59%)。特に、韓国、中国では、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。
- 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、中国については、「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、英国、韓国では「政府」の約2割が企業に流れている。
- 「外国」からの研究開発費の流れを見ると、英国での負担割合が比較的大きい。また、その多くが「企業」へ流れる研究開発費であることが特徴である。

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。一方、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節、大学部門の研究開発費を参照のこと)。

この節では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²を見ると(図表 1-1-1(A))、日本(OECD 推計)の研究開発費総額は、2020 年³(令和 2 年)において 17.6 兆円である。長期的には増加傾向にあるが、対前年比は 1.9%減である(日本:19.2 兆円、対前年比 1.7%減)。

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、2020 年では 71.7 兆円であり、対前年比は 3.0%増である。

中国は 2009 年に日本を上回り、その後も増加し続けている。2020 年では 59.0 兆円、対前年比は 7.5%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たが、最新年では減少している。2020 年のドイツは 14.5 兆円、対前年比は 5.0%減である。

フランスは漸増傾向である。2020 年では 7.5 兆円、対前年比は 0.1%増である。英国は、2013 年頃から伸びている。2019 年は 5.8 兆円、対前年比は 4.0%増である。韓国は長期的に増加傾向が続いている。2020 年では 11.4 兆円であり、対前年比

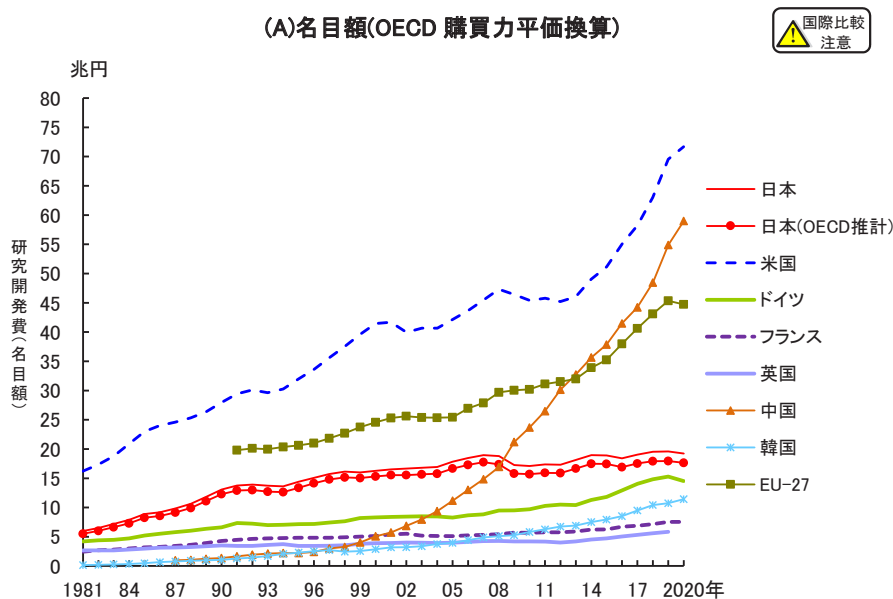
は 6.4%増である。物価水準の変化を考慮した研究開発費を見る事のできる実質額⁴で見ても(図表 1-1-1(B))、主要国の順位や時系列変化に大きな変動は見られない。

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)及び日本では 1.2 であり、他国と比べて伸びは小さい。他国を見ると欧米諸国は 1.8 から 2.6 の伸びを示している。中国は 27.2、韓国は 6.7 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 1.3 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。英国は 1.5、ドイツは 1.6、米国は 1.8 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 14.2、4.6 と大きな伸びを示している。

【図表 1-1-1】 主要国における研究開発費総額の推移



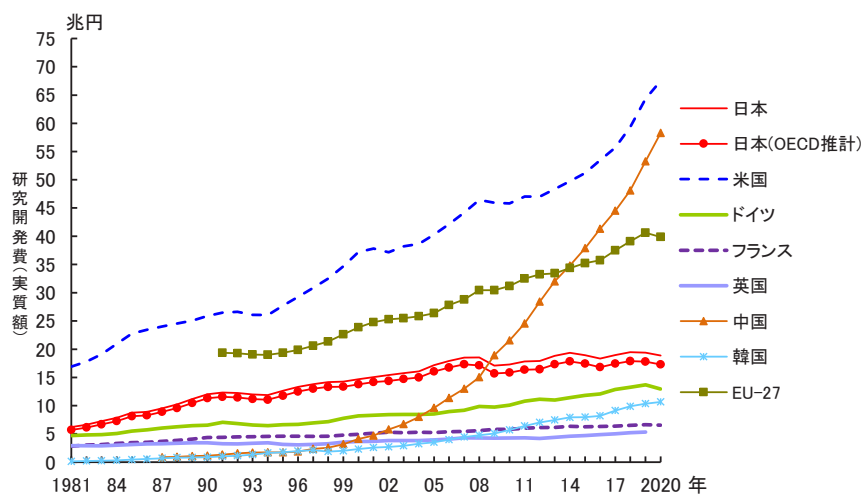
² 他国と共通のその時点の通貨価値(図表 1-1-1(A)の場合、OECD 購買力平価換算を使用した円)で、研究開発費を見る事ができる。

³ 研究開発費を集計する際の年度の範囲は国によって異なるため、本書では、国際比較にあたって基本的に「年」を用いている。この節の日

本の場合、本来は「年度」である。

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。

(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	英国	中国	韓国	日本	日本(OECD推計)	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	1.0	1.0
2001	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.0	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	1.1	1.4	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.4	1.2
2003	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.7	1.4	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.6	1.2
2004	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	2.2	1.6	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.9	1.4
2005	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	2.7	1.7	1.2	1.2	1.1	1.0	1.1	1.1	2.3	1.5
2006	1.1	1.1	1.3	1.2	1.2	1.3	3.4	2.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	2.8	1.7
2007	1.2	1.2	1.4	1.2	1.3	1.4	4.1	2.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	3.2	1.9
2008	1.2	1.1	1.5	1.3	1.3	1.4	5.2	2.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	3.6	2.1
2009	1.1	1.0	1.5	1.3	1.4	1.5	6.5	2.7	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	4.6	2.2
2010	1.1	1.0	1.5	1.4	1.4	1.5	7.9	3.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	5.2	2.5
2011	1.1	1.0	1.6	1.5	1.5	1.5	9.7	3.6	1.2	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	6.0	2.8
2012	1.1	1.0	1.6	1.6	1.5	1.5	11.5	4.0	1.2	1.2	1.3	1.4	1.2	1.2	6.9	3.0
2013	1.1	1.1	1.7	1.6	1.5	1.6	13.2	4.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	7.8	3.2
2014	1.2	1.1	1.8	1.7	1.6	1.7	14.5	4.6	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3	8.4	3.4
2015	1.2	1.1	1.8	1.7	1.6	1.8	15.8	4.8	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	9.2	3.4
2016	1.1	1.1	1.9	1.8	1.6	1.9	17.5	5.0	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.3	10.0	3.5
2017	1.2	1.1	2.1	2.0	1.6	2.0	19.7	5.7	1.3	1.3	1.5	1.6	1.3	1.4	10.8	3.9
2018	1.2	1.2	2.3	2.1	1.7	2.1	22.0	6.2	1.3	1.3	1.6	1.6	1.3	1.4	11.7	4.3
2019	1.2	1.2	2.5	2.2	1.7	2.2	24.7	6.4	1.3	1.3	1.7	1.7	1.3	1.5	12.9	4.5
2020	1.2	1.2	2.6	2.1	1.8	-	27.2	6.7	1.3	1.3	1.8	1.6	1.3	-	14.2	4.6

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開発費に含め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) 米国の 2020 年は見積り値。2016 年以降、公的機関の研究開発費から「生産前開発(Preproduction development)」が除かれている。
- 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。2020 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。2020 年は暫定値、見積り値である。
- 11) 英国は 1985、1992 年においては時系列の連続性は失われている。2008~2010、2012、2014、2016 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 年、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」

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2019-20 Data Update"

日本(OECD推計)、ドイツ、フランス、英国、EU-27: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

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 2022"

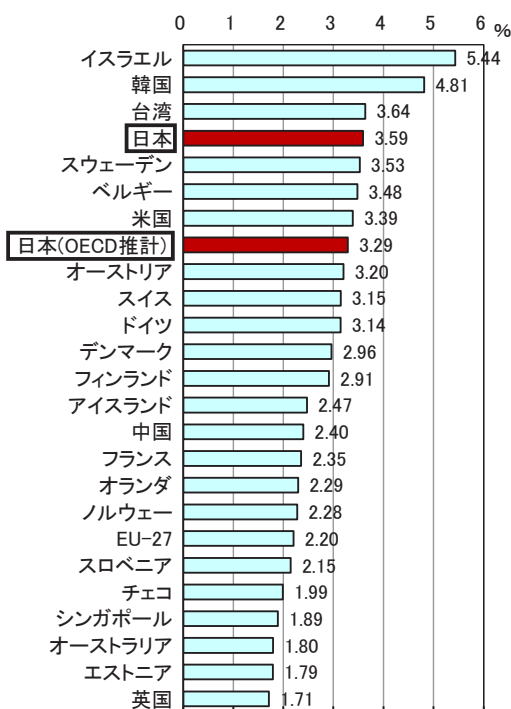
韓国: 1990 年まで科学技術情報通信部、KISTEP、「研究開発活動調査報告書」、1991 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

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)。

2020 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4%を超えている。多くの国・地域で GDP 比率が上昇しているが、これは新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴う GDP 低下の影響による。

【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2020 年)



注:
 1) スイス、シンガポール、オーストラリア、英国は 2019 年値、その他の国・地域は 2020 年値。日本は年度の値。
 2) 米国、オーストリア、フランス、EU-27、オーストラリアは見積り値。
 3) イスラエルは定義が異なる。
 4) オーストリア、ドイツ、フランス、チェコは暫定値。
 資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 米国:NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2019-20 Data Update"
 その他の国・地域:OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"
 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、2020 年では 3.29%となっている。また、日本の値についても同様の傾向にあり、2020 年では 3.59%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。2020 年では 4.81%である。

ドイツは、1990 年代中盤にかけて一旦減少したが、その後は増加し続けており、2010 年代に入ると米国を上回っていた。2020 年は前年と比べると微減の 3.14%である。

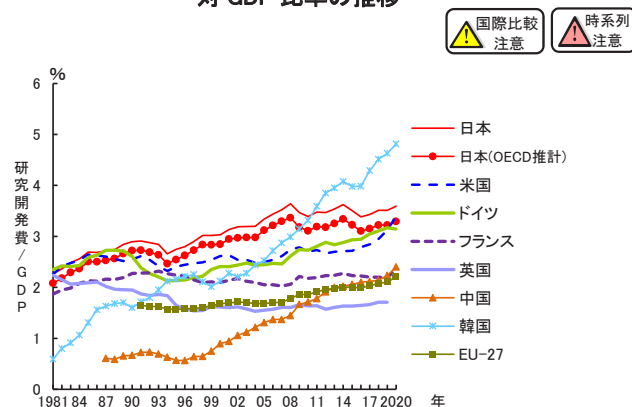
米国は 2010 年代に入って、ほぼ横ばいに推移していたが、2015 年を過ぎると漸増傾向となった。2020 年は 3.39%である。

EU-27 は漸増傾向が続いている。フランス、英国は 1990 年代後半から、ほぼ横ばいに推移している。

中国は、1996 年を境に増加が続き、2010 年には英国を上回り、2013 年には EU-27 を、2019 年ではフランスを上回った。2020 年では 2.40%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、中国では、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。

【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。

この節では、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。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(UK.) ・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(国家及び民間の両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	・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 ・中等後教育機関(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、フラウンホーファー協会、プルーリスト機関、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機関	
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-Cancéreux)	・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シルが含まれる。 ・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"
 MESRI, "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

この節では、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、ほとんどは同部門の「企業」に流れている。ただし、ドイツ、中国については、「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、英国、韓国では「政府」の約2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、その負担の割合は小さい。

「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」への流れが大きいが、「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「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、国・公立大学の自己資金は「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3/4程度を占めるが、「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が「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(使用側で見た「企業」の負担割合は13.6%)。

フランスでは、「企業」の負担割合が最も大きく、これに「政府」が続く。特に「政府」の負担割合は31.4%であり、他国と比較して最も大きいことが特徴である。また、「外国」の負担割合が比較的大きく、その研究開発費は「企業」へ多く流れている。

英国は、「外国」の割合が14.5%と、他国と比較すると、群を抜く大きさである。また、「外国」の研究開発費は、多くが「企業」に行っているが、「大学」にも多く流れている。英国は負担部門のうち「企業」の割合が53.6%と、他国と比較すると最も小さい。また、「非営利団体」の割合は4.6%と他国と比較すると最も大きい。

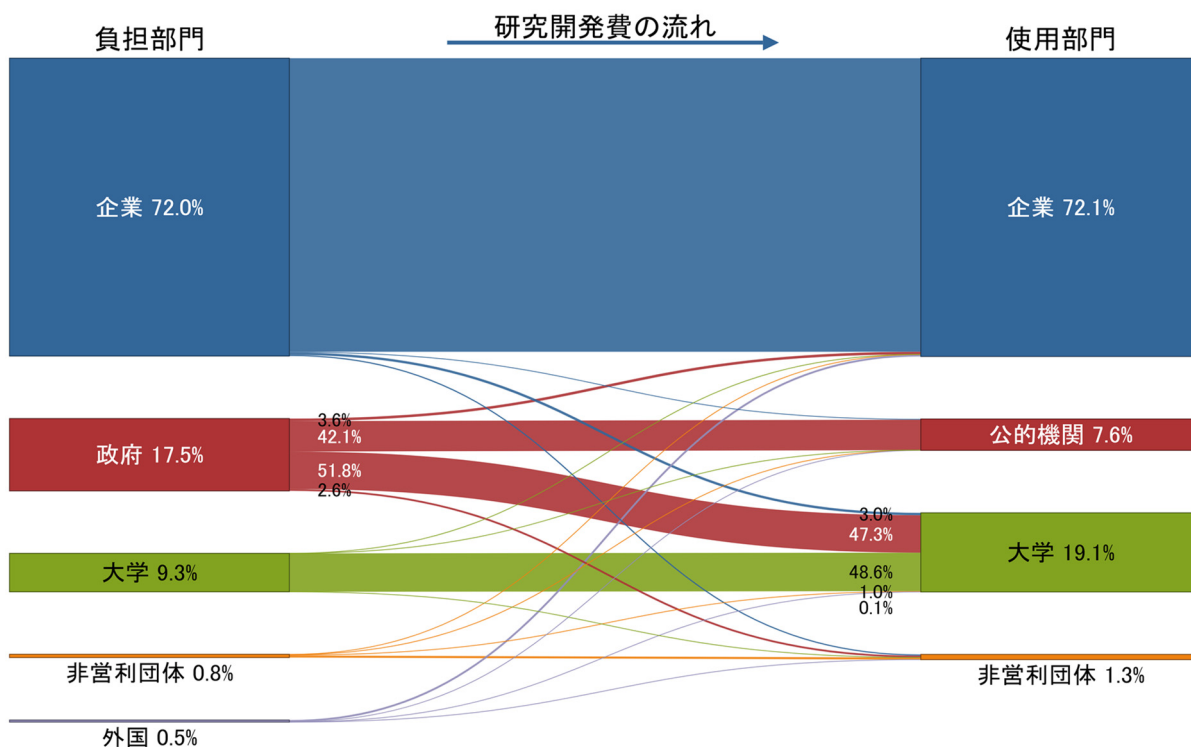
中国では、「企業」の負担割合が大きく、そのほとんどが「企業」へ流れている。また、「大学」への流れも大きく、「大学」が使用する研究開発費の35.4%を負担している。「政府」負担の研究開発費は「公的機関」に最も多く流れている。使用部門としての「大学」と「公的機関」を比較すると、後者の割合が顕著に高い。

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。

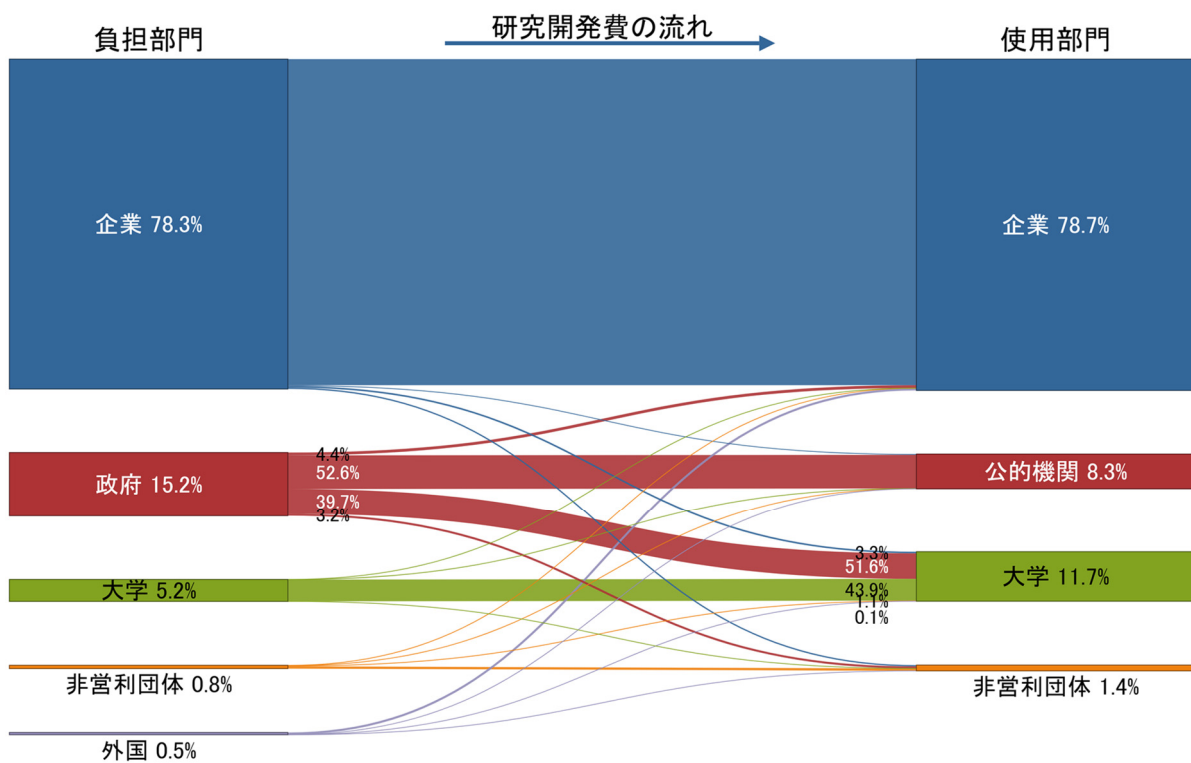
【図表 1-1-5】 主要国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ



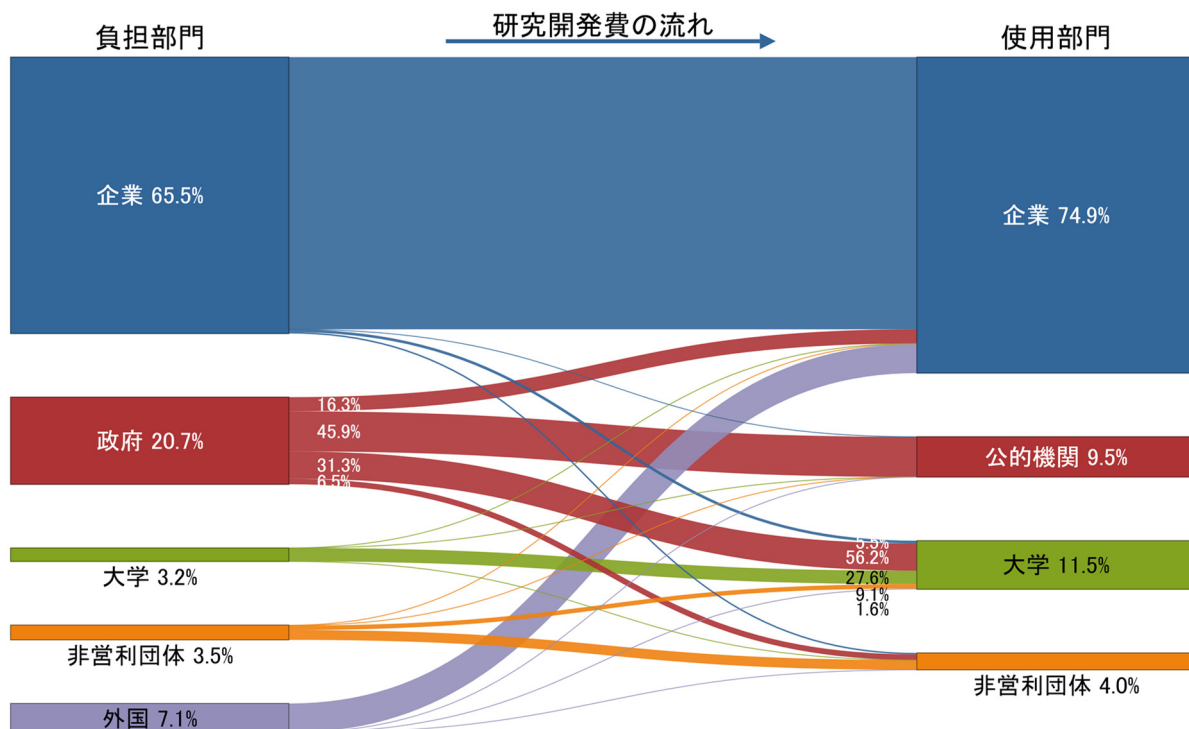
(A)日本(2020年)



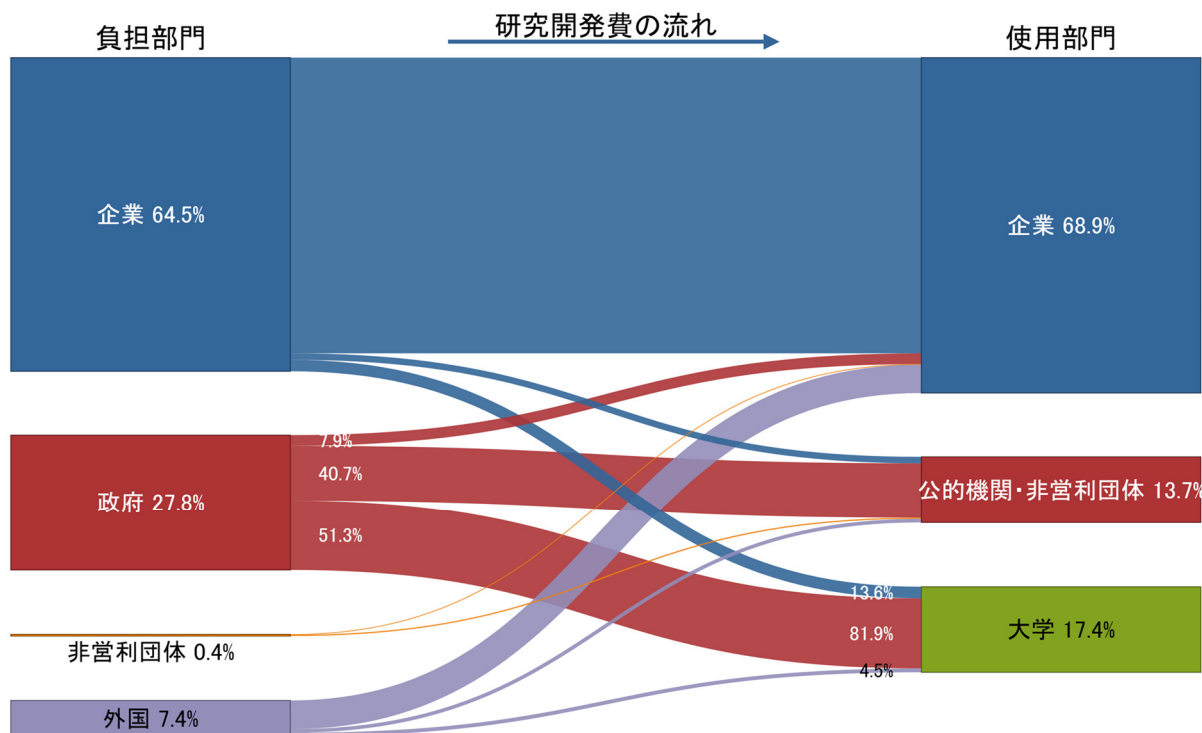
(B)日本(OECD 推計)(2020年)



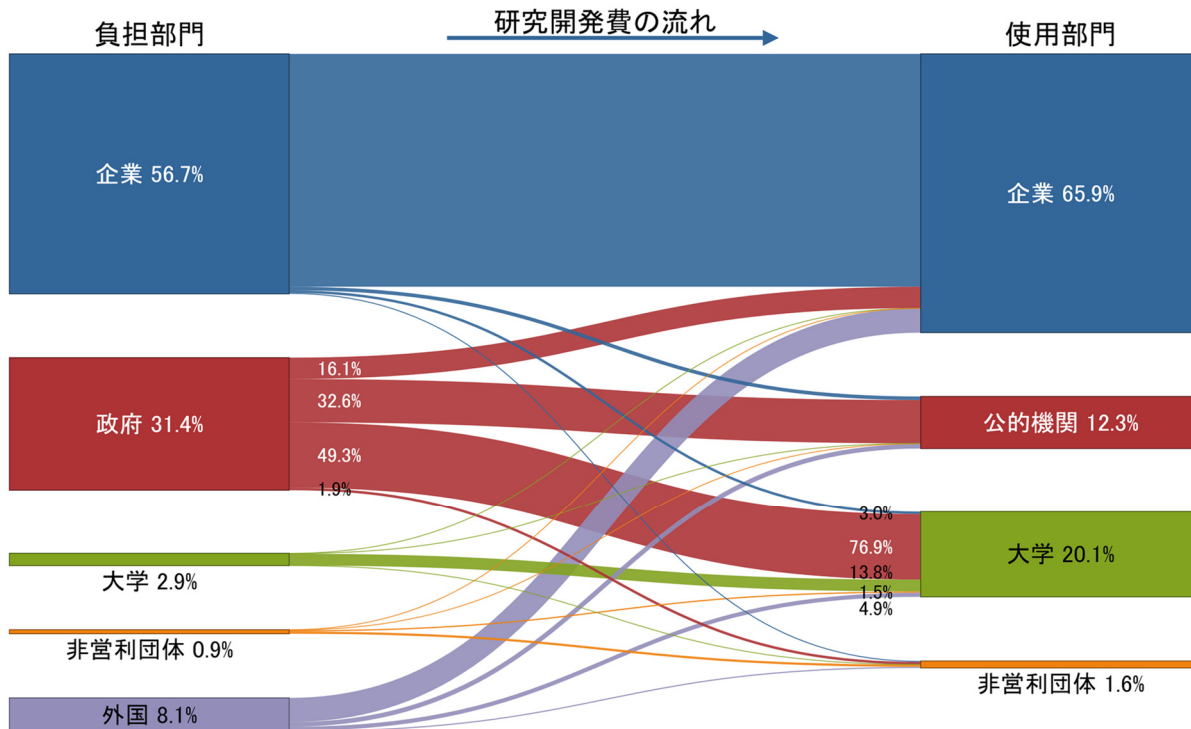
(C)米国(2019年)



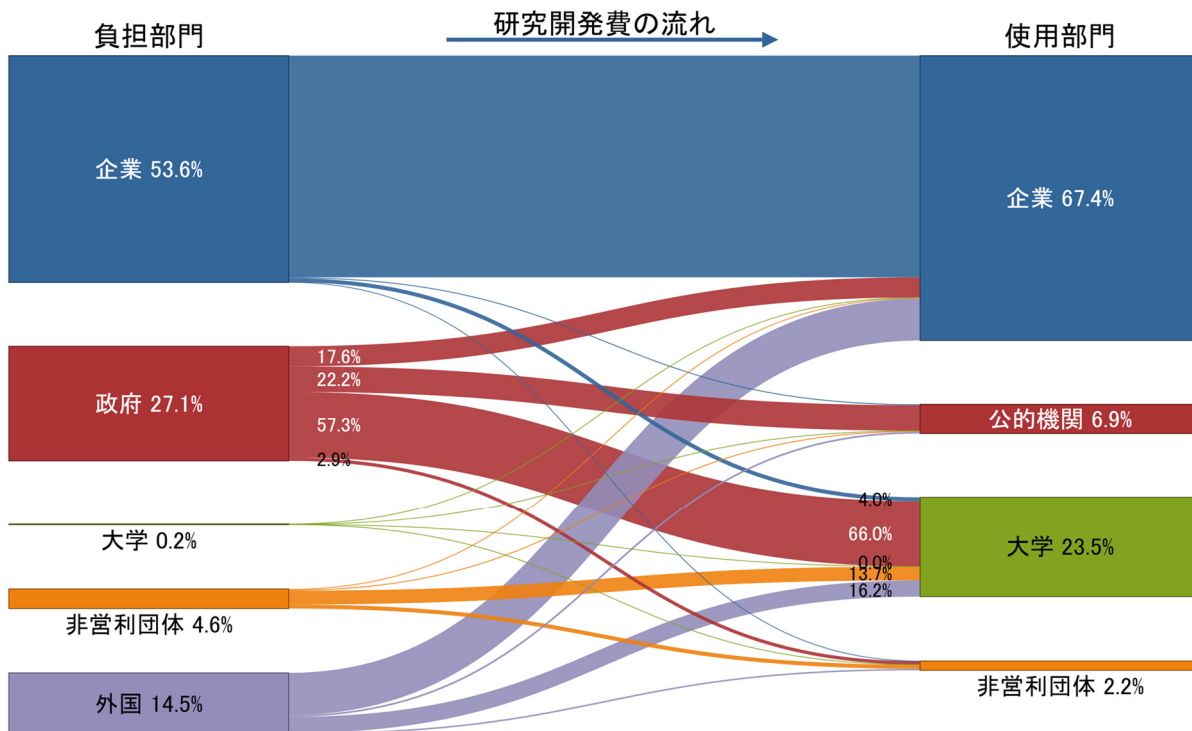
(D)ドイツ(2019年)



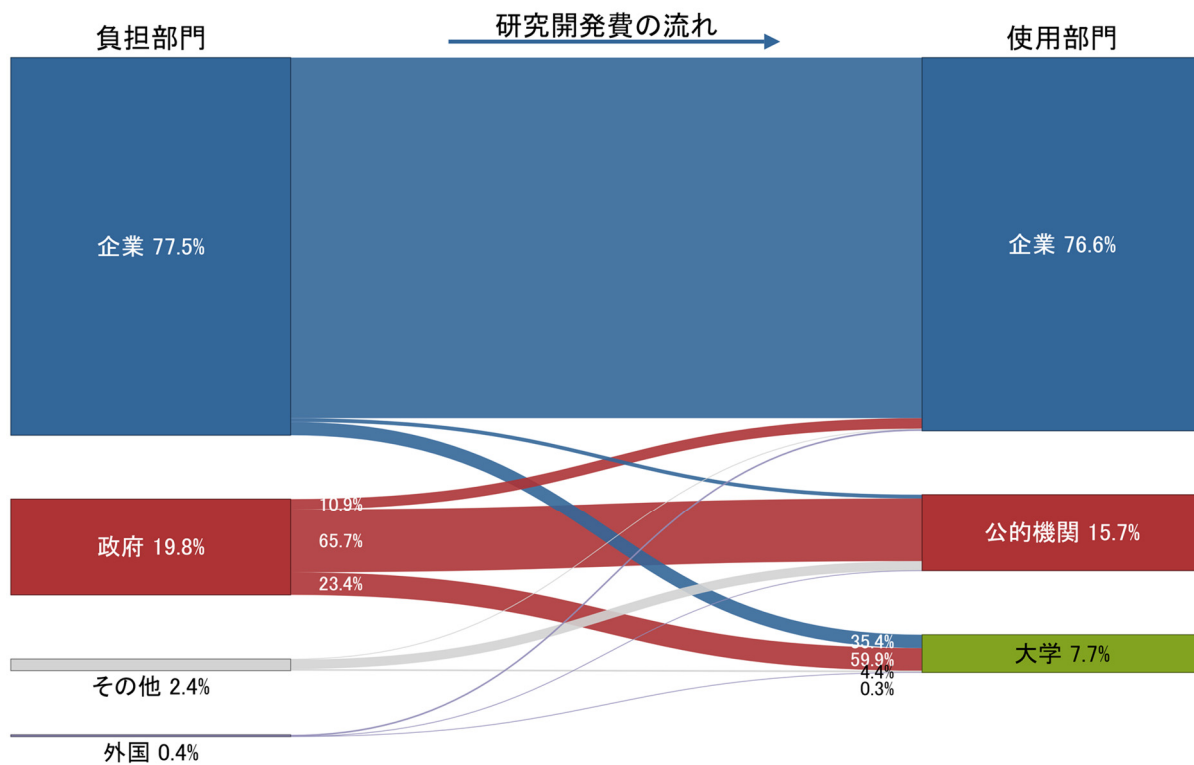
(E)フランス(2019年)



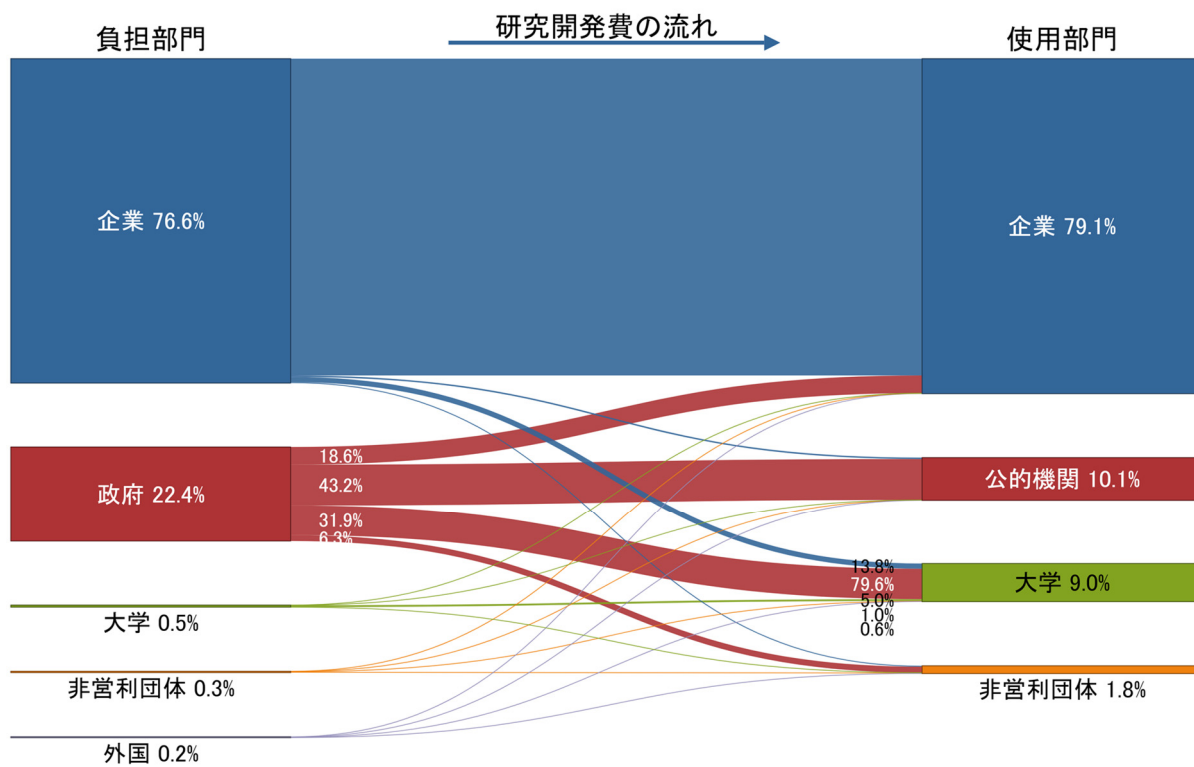
(F)英国(2019年)



(G)中国(2020年)



(H)韓国(2020年)



注:

- 1) 負担・使用部門については図表 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) 米国は定義が異なる。非営利団体は見積り値であり、別のカテゴリーのデータを含む。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」

その他の国: OECD, "Research & Development Statistics"

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」部門は増減があらながらも長期的に見れば横ばいに推移していたが、2010 年代に入って漸増している。「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 年代半ばから、ほぼ横ばいに推移している。

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いため一緒になっている。1990 年代に入ると、「企業」部門の減少、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、最新年の「企業」は減少している。

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が、「大学」については近年横ばいに推移している。

英国は、2010 年頃まで、「公的機関」、「企業」部門の割合が減少する一方で、「大学」部門の割合の増加が見られた。2010 年代に入ると、「企業」部門が増加し、「大学」や「公的機関」部門の減少が見える。

中国は、1990 年代初めには、「公的機関」部門の占める割合が 4~5 割もあったが、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。

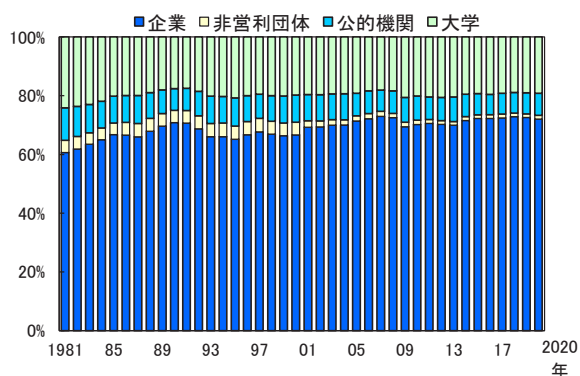
EU-27 については、「公的機関」部門の割合が長期的に減少傾向にある。2010 年頃まで、「大学」部門は微増、「企業」部門はほぼ横ばいに推移していた。その後、「大学」部門は微減、「企業」部門は微増している。

【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

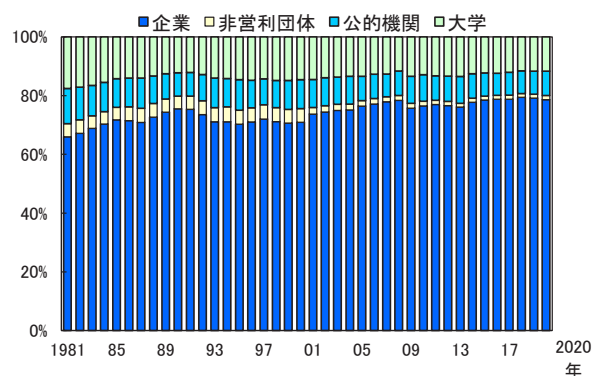
(A) 日本

時系列
注意

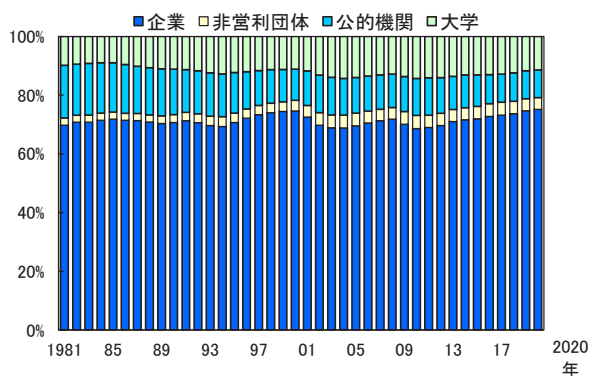


(B) 日本(OECD 推計)

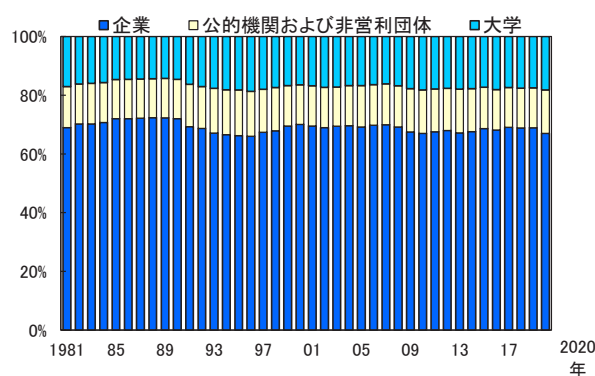
時系列
注意



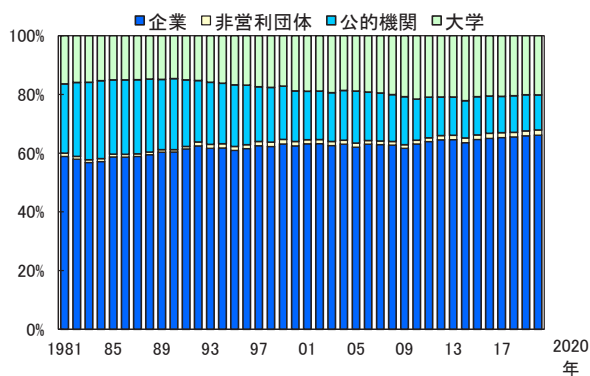
(C) 米国



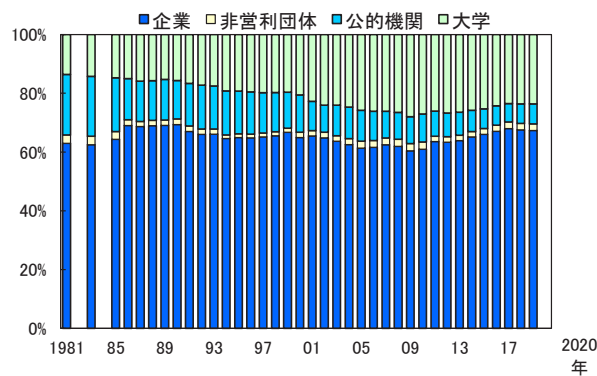
(D) ドイツ



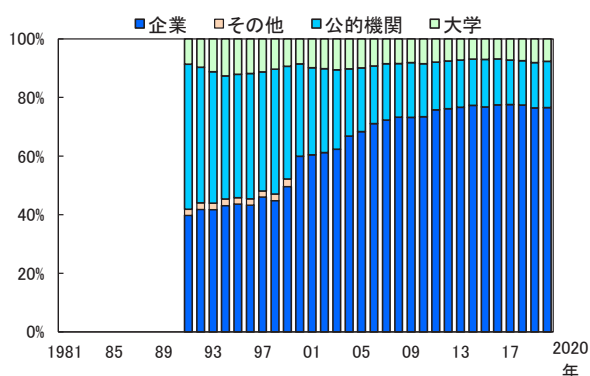
(E) フランス



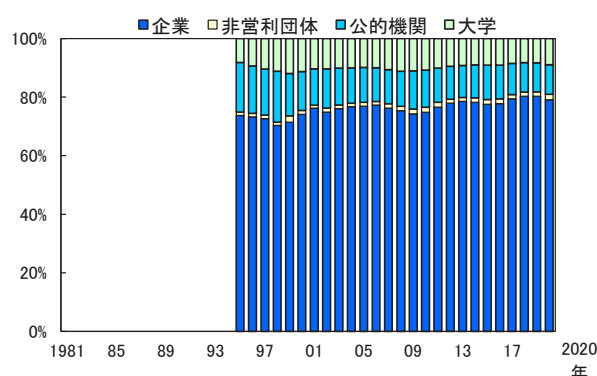
(F) 英国



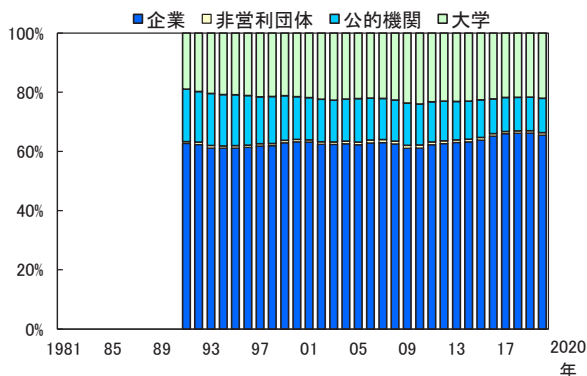
(G) 中国



(H) 韓国



(I)EU-27



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(OECD 推計)、フランス、英国、中国、韓国、EU の非営利団体は合計から企業、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。1996、2008、2013、2018 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。
- 7) 米国は 2020 年は見積り値。2016 年以降、公的機関の研究開発費から「生産前開発(Preproduction development)」が除かれている。
- 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。全ての部門の 1982、1984、1986、1988、1990 年、企業の 1992、1994、1996、1998、2020 年、大学の 1992 年は見積り値、2020 年は暫定値である。企業、大学の 1993 年、公的機関及び非営利団体の 1991 年以降は定義が異なる。全ての部門の 1991 年、大学の 2016 年、公的機関及び非営利団体の 1992 年において時系列の連続性は失われている。
- 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。全ての部門の 2020 年は暫定値、見積り値である。
- 10) 英国は、企業の 1986、1992、2001、2020 年、大学の 1985、1993 年、公的機関の 1986、1991、2001 年において時系列の連続性は失われている。
- 11) 中国は、企業の 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 年、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」

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

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2019-20 Data Update"

参照: 表 1-1-6

1.2 政府の予算

ポイント

- 2021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8.2兆円である。他国の2021年の値を見ると、中国は24.4兆円、米国は16.0兆円である。ドイツは2000年代後半から増加し、2021年では5.2兆円となっている。
- 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年以降増加している。2020年は1.72%であり、主要国中第1位の規模である。第2位は韓国(2021年:1.34%)、第3位はドイツ(2021年:1.10%)である。
- 地域の科学技術関係予算を性格別に分類してみると、「公設試験研究機関」に係る予算の割合が最も大きい。2020年度で見ると、全体の30.3%に当たる。次に「企業支援(同22.7%)」、「高等教育機関(16.8%)」と続く。推移を見ると、「公設試験研究機関」が減少している。「企業支援」は増加していたが、2016年度を境に減少傾向にある。「高等教育機関」については、年による変動はあるが2005年度を境に微減傾向にある。

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』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

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より)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 2022”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と同じ数値(地域を含む最終予算)ではあるが、「Definition differs」(定義が異なる)

という注記が付与されている。国ごとの詳細の日本の欄には「GBARD data represent the budget for S&T」(GBARDは科学技術予算を示している)との注記がある。本報告書での日本の2016~2022年の値は2022年3月時点の数値であるため、OECDの値とは異なる年がある。

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)

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 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))、2021年¹²⁾の日本の地域も含めた最終予算¹³⁾は8.2兆円である。日本の地域も含めた最終予算の推移を見ると、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年以降は増加し、2020年には過去最大の9.2兆円となった。なお、2020年の補正予算には、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。

中国は2000年代に入ると大きく増加していたが、最新年では減少している。2020年は24.4兆円であり、世界トップの規模である。

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。2013

年を境に増加傾向であったが、2021年は減少し16.0兆円となった

ドイツは2000年代後半から増加し、2021年では5.2兆円となっている。

韓国は一貫して漸増傾向である。2021年は3.3兆円であり、フランス、英国を上回っている。

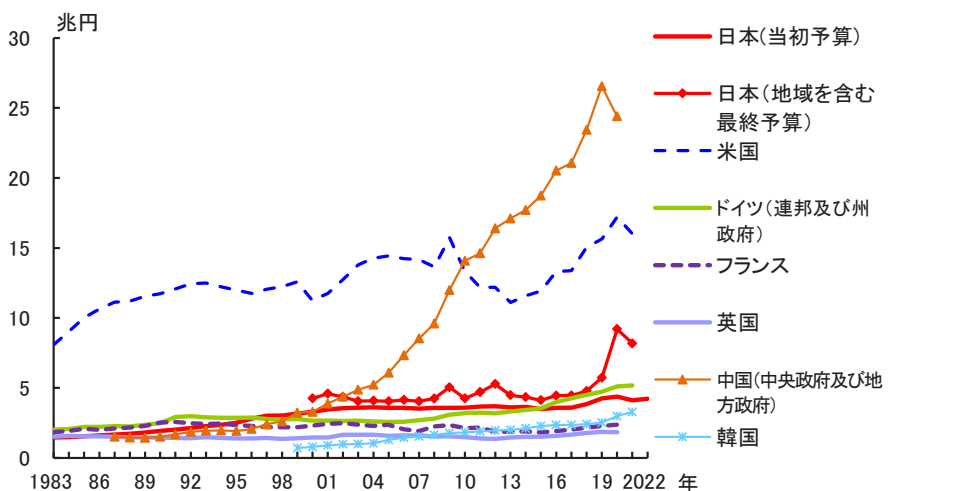
フランスは2010年代に入ってから漸減していたが、近年は増加傾向にあり、2020年は2.4兆円となった。

英国は、2010年代に入ると増加傾向となり2020年は1.8兆円となった。

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)に分類してみると(図表1-2-1(B))、日本(当初予算)は9割以上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、46.0%である。英国、韓国では、いずれも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日本やドイツと比較すると大きい割合である。また、米国以外の国では、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。

【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



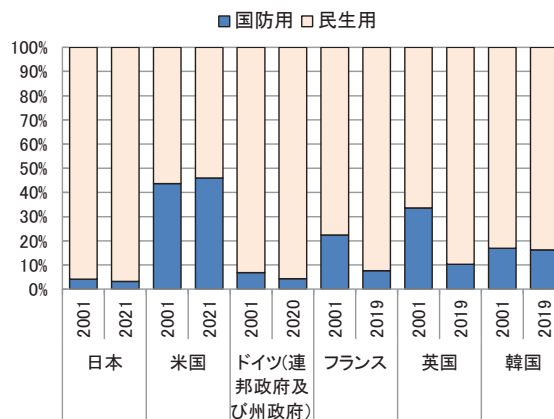
¹²⁾ この節の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している節では「年度」を用いている。
¹³⁾ 日本の地域も含めた最終予算とは、①国の当初予算、②国の補正予算

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年については、③の最終予算が確定していないため、当初予算を使用している。

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 1.9(当初予算は 1.3)である。米国は 2.3、ドイツは 2.4、英国は 1.9 である。最も伸びが低い国はフランス(1.2)である。中国は 17.5 であり、韓国の 7.3 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 2.1(当初予算は 1.4)である。米国は 1.5、ドイツは 1.8、英国は 1.2 である。中国は 9.1、韓国は 4.9 と順調な伸びを見せている。主要国の中では、フランスのみ 0.9 とマイナス成長である。

(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	1.1	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	1.0	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	1.1	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	9.7	3.9
2020	1.3	2.2	2.3	2.3	1.2	1.9	17.5	6.5	1.5	2.4	1.6	1.7	0.9	1.2	9.1	4.4
2021	1.3	1.9	2.3	2.4	-	-	-	7.3	1.4	2.1	1.5	1.8	-	-	-	4.9

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 2020 年であれば、2019、2020、2021 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 年の日本(地域を含む最終予算)は、③について最終予算ではなく、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。高等教育部門に対する一般支払いのうち、教育と研究が分離できないものは除外している。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。
- 7) ドイツは 1983、1984、1985、1987、1991、1997 年において時系列の継続性は失われている。1992 年は見積り値、2021 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継続性は失われている。2006、2007 年は見積り値である。2006~2015 年の民生、国防の値は定義が異なる。
- 9) 英国は 1985、2001 年において時系列の継続性は失われている。2020 年は暫定値である。
- 10) 韓国は 2006 年まで定義が異なる。2005 年において時系列の継続性は失われている。民生、国防の値の 2008~2011 年までは見積り値、2008 年において時系列の継続性は失われている。

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(2016~2022 年の値は 2022 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年以降は文部科学省「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 2022"
 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、2009年、2012年に大きく増加した後減少し、2016年以降増加している。2020年は1.72%であり、主要国中第1位の規模である。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。2020年は0.82%である。

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。近年は増加していたが、2021年では減少し0.72%である。

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。その後は、ほぼ横ばいに推移していたが、2014年頃から増加した。2021年は1.10%である。

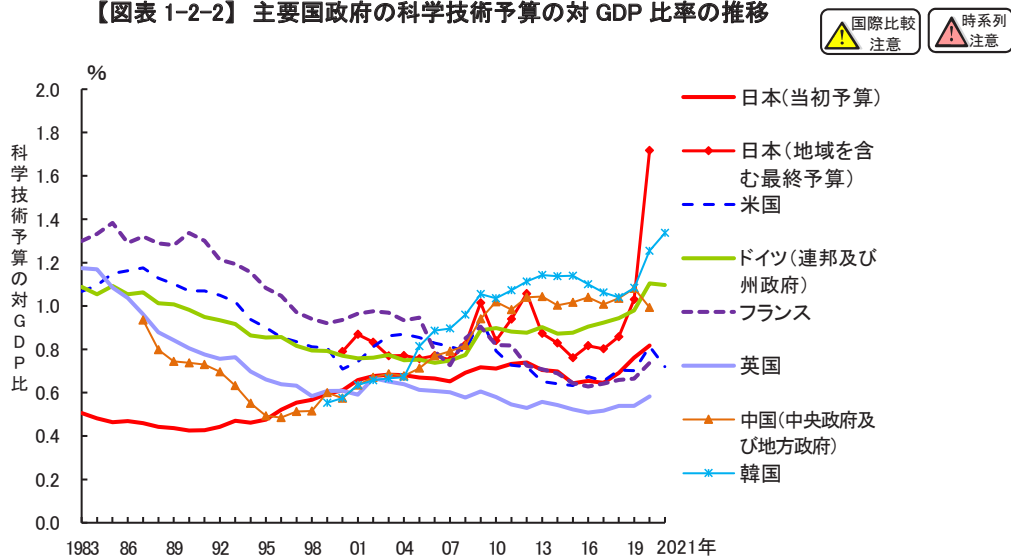
フランスは2005年まで主要国中、最も大きな値であった。長期的に減少傾向にあったが、近年は増加している。2020年は0.74%である。

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、近年では増加し、2020年では0.58%となったが、主要国の中で最も低い値である。

中国、韓国ともに2000年代に入ってからの伸びが著しいが、中国は2010年代に入るとほぼ横ばいに推移し、2020年は0.99%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。2021年の韓国は1.34%であり、主要国中第2位となっている。

なお、韓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(韓国では横ばい)。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。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の変動の影響を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 節参照))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。

この節では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。

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)、最も大きい国はフランスであり最新年で 31.4%である。次いで、ドイツが 27.8%、英国が 27.1%、韓国が 22.4%、米国が 20.1%である。韓国を除く4か国ともに2000年頃まで減少傾向にあり、2010年頃まで横ばいに推移していた。その後、大きく減少したのは米国であり、他の3か国の減少は緩やかである。

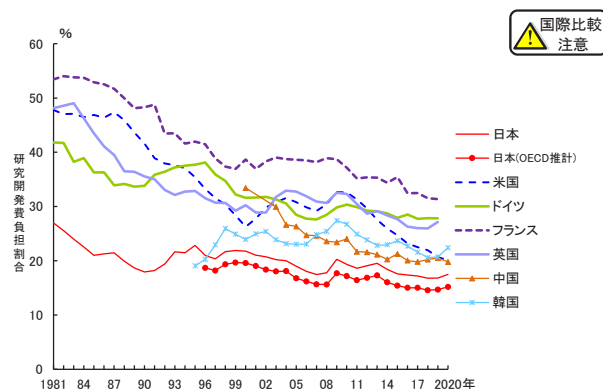
日本(OECD 推計)は全期間で7か国中、最も低い割合となっており、2020年の政府負担割合は15.2%(日本の場合17.5%)である。これは、日本(OECD 推計)の研究開発費の負担割合を見ると(図表 1-1-5(B))、企業(78.3%)に加えて、大学(5.2%)の負担割合が他国と比較して高いためである。中国、韓国についても企業が多くを占めており、同様の日本と同様の傾向にある。最新年の中国は19.8%である。

【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、政府から大学へ負担する場合は、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(B)と同じ。

【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: 年度の値を示している。
4) 日本(OECD 推計): 見積り値である。1981~1995年は過大評価されたか、過大評価されたデータに基づいており、日本の数値とほぼ同様の傾向を呈している。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: 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。2020年は暫定値である。
6) ドイツ: 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。
7) フランス: 1981、1992、1997、2000、2004、2010年の値は前年までのデータとの連続性が損なわれている。
8) 英国: 1981、1983、2010、2012、2014、2016年は見積り値。1981、1986、1992年において時系列の連続性は失われている。
9) 中国: 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 1-2-4

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。また、他の国と比較して「企業」部門への支出が少ない点が日本の特徴である。2000 年頃から、「大学」部門への支出は微増していたが、2011 年頃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、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あったが、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。

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。

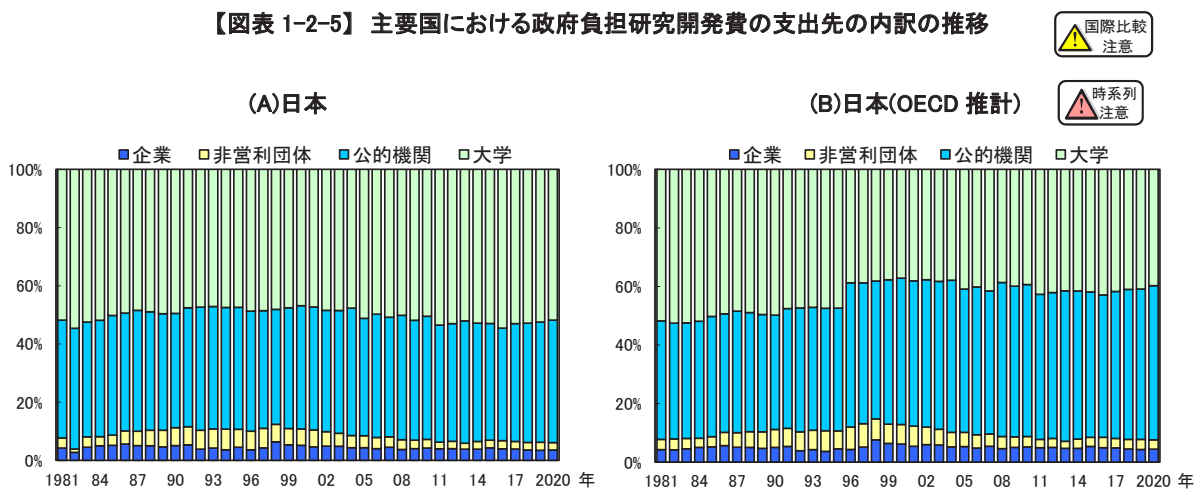
フランスでは、1980 年代は「公的機関」部門への支出割合の方が、「大学」部門と比べて大きかった。1990 年代に入り「大学」部門への支出割合は増加する一方で、「公的機関」部門と「企業」部門の割合は減少した。2010 年頃からは「大学」部門は微減、「企業」部門は微増、「公的機関」部門は横ばいである。

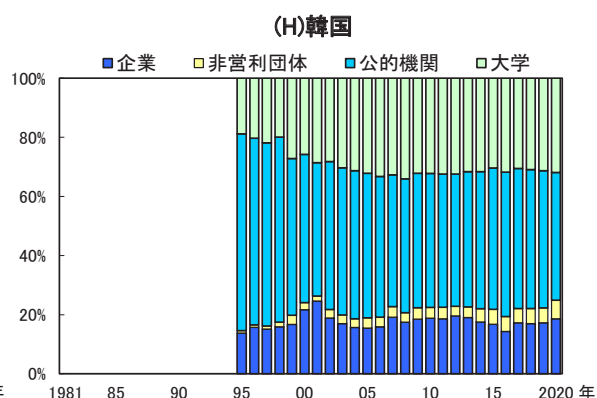
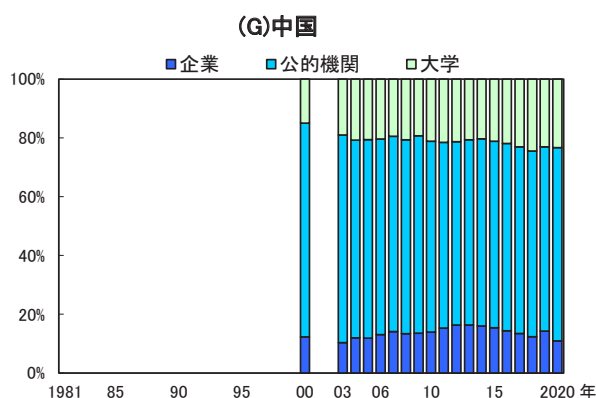
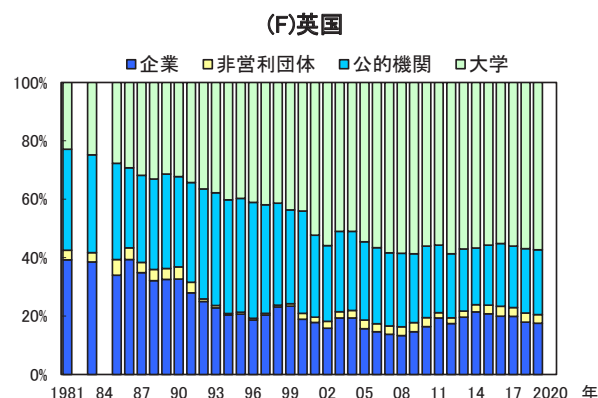
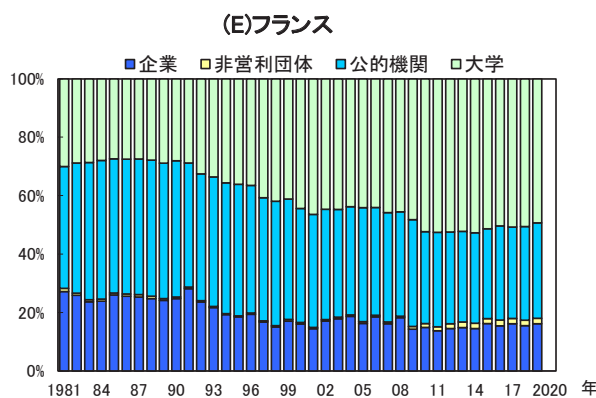
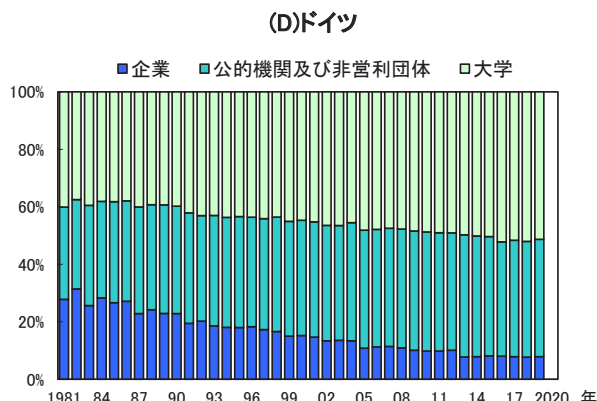
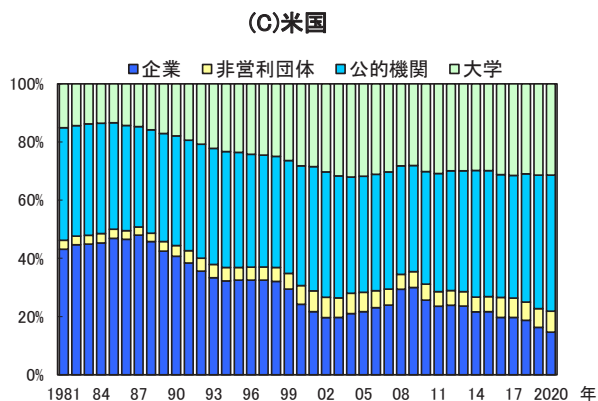
英国では、2000 年代中頃まで「大学」部門への支出割合は大幅な増加傾向にあるのに対し、「企業」部門や「公的機関」部門への支出が減少傾向にあった。2000 年代後半から「企業」部門の増加、「公的機関」部門の減少が見られていたが、近年は逆の傾向が見られる。「大学」部門は約 6 割を占めている。

中国では「公的機関」部門への研究開発費の支出割合が大きい。2000 年代初めから減少傾向にあったが、2010 年頃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していたが、近年は減少傾向にある。「大学」部門への支出割合は約 2 割で推移しているが、近年増加している。

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、各部門の割合に大きな変化は無い。

【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





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、公的機関の 2009 年以降を除いて定義が異なる。企業の 2008 年、公的機関の 2009 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。企業の 2020 年は見積り値、大学の 2020 年、非営利団体の 2019、2020 年は暫定値。
- 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。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) 英国は、企業の 1986、1992、2001 年、公的機関の 1985、1986、1991、2001 年、大学の 1981、1985、1993 年、非営利団体の 1985 年において、時系列の連続性は失われている。公的機関の 1981、1983 年値、非営利団体の 2010、2012、2014、2016 年は見積り値。
- 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

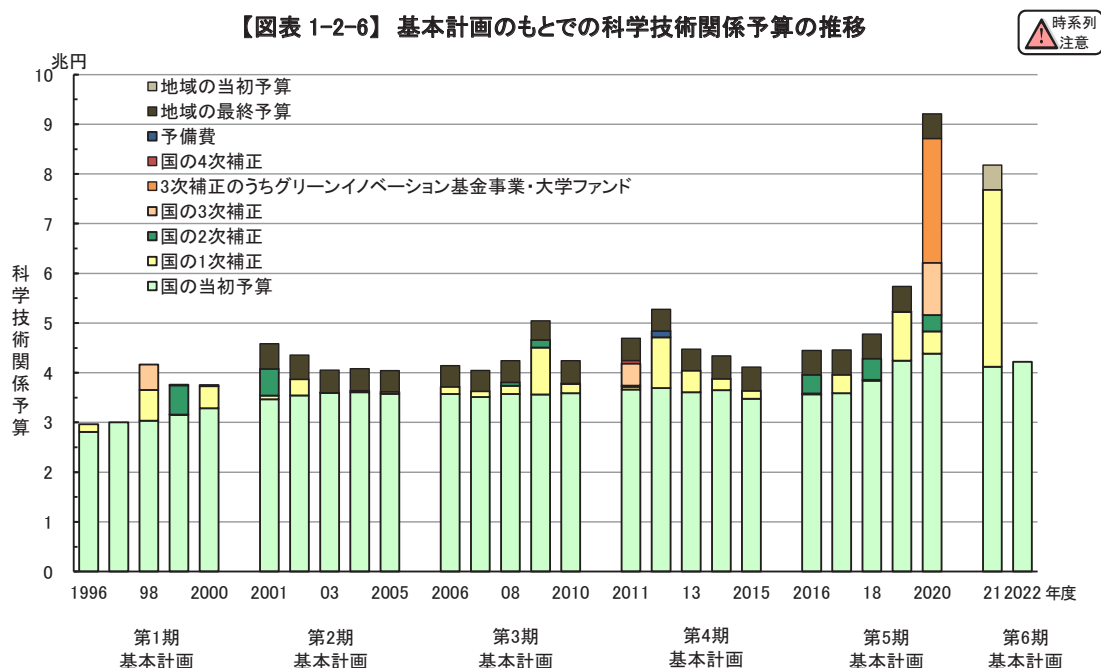
約1兆円の補正予算等が生まれ、補正予算等が5年間の合計予算額に大きく寄与している。

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・地域活性化予算もついている。

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。2021年度の当初予算は4.1兆円、補正予算と地域の当初予算も含めた額は8.2兆円である。

【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:

1) 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。

¹⁴ 第1期～第5期までは科学技術基本計画。

- 2) 第1期については、地域の値は掲載していない。
- 3) 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。
- 4) 科学技術関係予算の2016年度以降の当初予算は、行政事業レビューシートに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。
- 5) 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。

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(2016～2022年の値は2022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年以降は文部科学省「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。

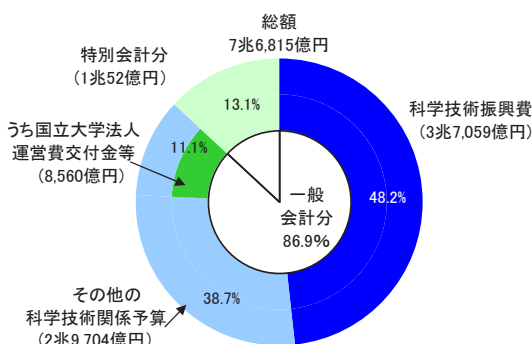
参照:表 1-2-6

(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。

2021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86.9%、特別会計分が13.1%となっている(図表1-2-7)。一般会計分は、「科学技術振興費」(48.2%)とそれ以外(38.7%)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(11.1%)。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(図表1-2-7)。

【図表 1-2-7】 科学技術関係予算の内訳(2021年度)(当初予算と補正予算)



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に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:

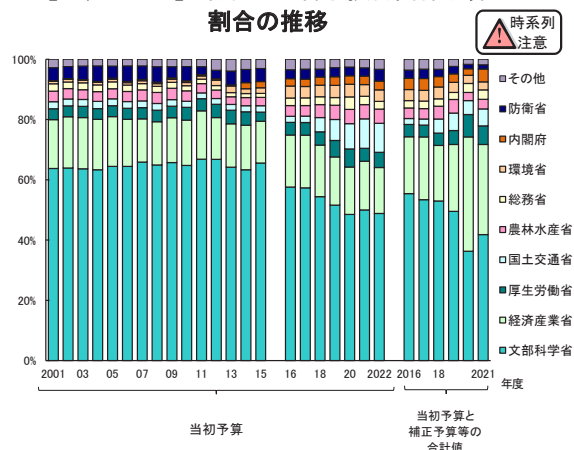
内閣府調べ(2022年3月時点の数値である)。

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)。2021年度の当初予算と補正予算等の合計値を見ると、文部科学省が41.8%、経済産業省が29.9%であり、厚生労働省が6.2%と続く。前年度と比較すると、文部科学省は5.5ポイント増加し、経済産業省は8.0ポイント減少した。厚生労働省については1.3ポイントの減少である。

【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に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)」及び「10兆円規模の大学ファンド(0.5兆円)」を含む。

資料:

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年度からは内閣府調べ(2016～2022年度の値は2022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

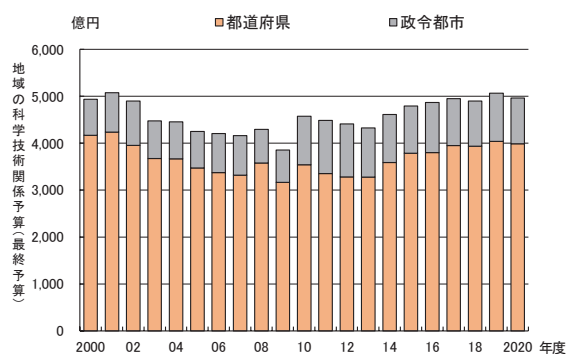
図表1-2-9は、地域の科学技術関係予算¹⁵(最終予算)を示したものである。2020年度における地

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)の人的費用等である。ここでいう予算には、人件費(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。

地域の科学技術関係予算は 4,962 億円である。推移を見ると、都道府県等の科学技術関係予算は 2009 年度まで減少傾向にあったが、その後は増加し、2017 年度以降は横ばいに推移している。

【図表 1-2-9】地域の科学技術関係予算(最終予算)の推移



注：
1) 最終予算である。
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。

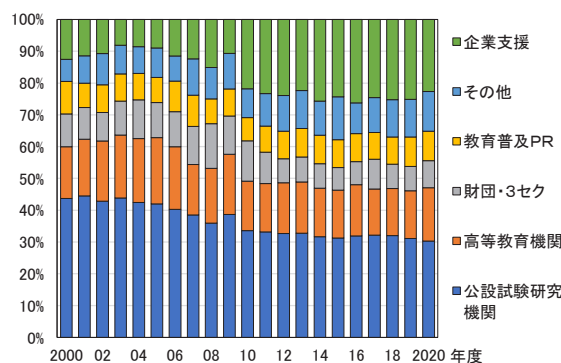
資料：
2000 年度は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」のデータを元に、科学技術・学術政策研究所が集計した。2001、2002 年度は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」の集計値、2003 年度以降は文部科学省「都道府県等における科学技術に関連する予算調査」調査報告書の集計値を使用した。
参照：表 1-2-9

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。2020 年度で見ると、全体の 30.3%に当たる。次に「企業支援(同 22.7%)」、「高等教育機関(16.8%)」と続く。推移を見ると、「公設試験研究機関」が減少している。「企業支援」は増加していたが、2016 年度を境に減少傾向にある。「高等教育機関」については、年による変動はあるが 2005 年度を境に微減傾向にある。

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、次いで北陸であり、約半数を占めている。多くの地域で、「公設試験研究機関」の占める割合が大きい。「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、東北、南関東、東海が全体の約 3 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 4 割を占めている。このよう

に地域区分により、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(最終予算)の内訳の推移

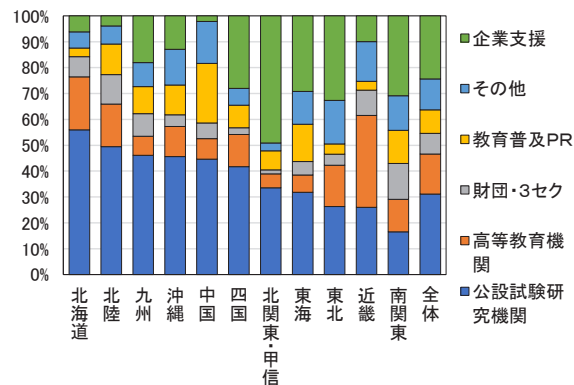


注：
1) 「その他」とは、「総合推進」、「医療機関」、「研究交流」、「情報整備」、「人材育成」、「国際交流」、「その他」である。
2) 1)以外の注は図表 1-2-9 と同じ。

資料：
図表 1-2-9 と同じ。
参照：表 1-2-10

【図表 1-2-11】地域区別の性格別科学技術関係予算(最終予算)

(A)2018~2020 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

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、2020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、2013年に米国を上回り、2020年では9.3兆円と主要国の中で1番の規模となっている。米国の2020年の値は6.7兆円である。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、2020年では2.1兆円である。

○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、日本は1.0と横ばいである。米国、ドイツは2.3と約2倍の伸びを示している。中国は13.6であり、韓国の5.1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1.0と名目額と同様である。米国が1.6、ドイツが1.7であり、中国は7.1、韓国は3.5と大きく伸びている。フランス、英国はマイナス成長であり、それぞれ0.9と0.8である。

(1)各国公的機関部門の研究開発費

本節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、フラウンホーファー協会、ブルーリスト機関、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)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いことに注意が必要である。

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、民生部局及びリサー

チカウンスルが含まれる。

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、2020年¹⁶で1.5兆円である。2000年度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、近年は増加している。

中国は1990年代中ごろから急速に増加しはじめ、2013年に米国を上回り、2020年では9.3兆円と、主要国の中で1番の規模となっている。

米国は長期的に増加傾向にあったが、2011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、近年は増加しており2020年では6.7兆円となっている。

ドイツ、韓国は2000年代中ごろから増加傾向にあり、特にドイツは、2010年以降日本を上回り、増加し続けている。2020年のドイツは2.1兆円、韓国は1.2兆円である。

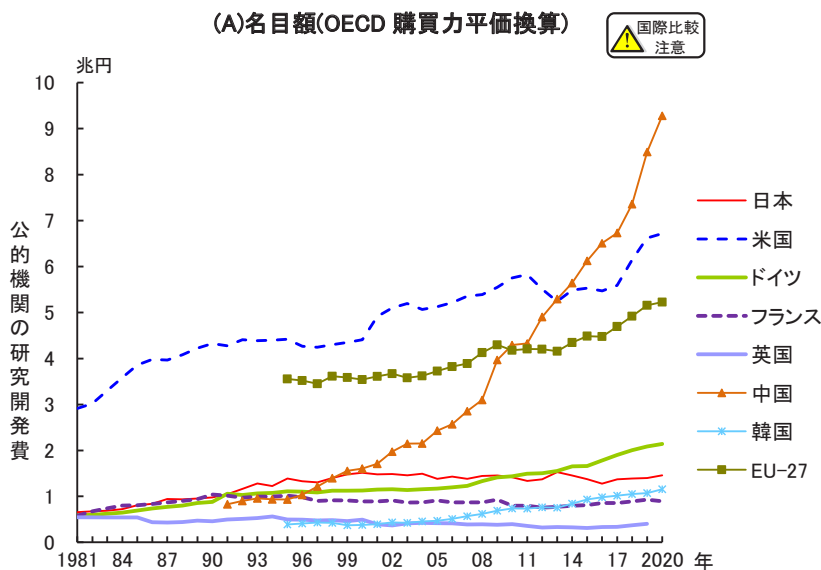
フランスは2010年代に入ると微増しており、2020年で0.9兆円である。英国は長期的に見ると漸減傾向であるが、近年は増加しており、2019年では0.4兆円となっている。

¹⁶ この節の日本は、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節では「年度」を用いている。

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。2020 年の名目額を見ると、日本は 1.0 と横ばいである。米国、ドイツは共に 2.3 である。中国は 13.6 であり、韓国の 5.1 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、日本以外の国では名目額より実質額の方が低い。日本は 1.0 と名目額と同様である。米国が 1.6、ドイツが 1.7 であり、中国は 7.1、韓国は 3.5 と大きく伸びている。フランス、英国はマイナス成長であり、それぞれ 0.9 と 0.8 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



(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	1.2	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	0.8	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	1.9	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	1.1	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	1.5	1.7	1.0	0.8	6.4	3.4
2020	1.0	2.3	2.3	1.2	-	13.6	5.1	1.0	1.6	1.7	0.9	-	7.1	3.5

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) 米国の 2020 年は見積り値である。2016 年以降、公的機関の研究開発費から「生産前開発(Preproduction development)」が除かれている。

- 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 年は見積み値である。1991 年以降は定義が異なる。1991、1992 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。2020 年は暫定値、見積み値である。
- 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 は見積み値である。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2019-20 Data Update"

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

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。

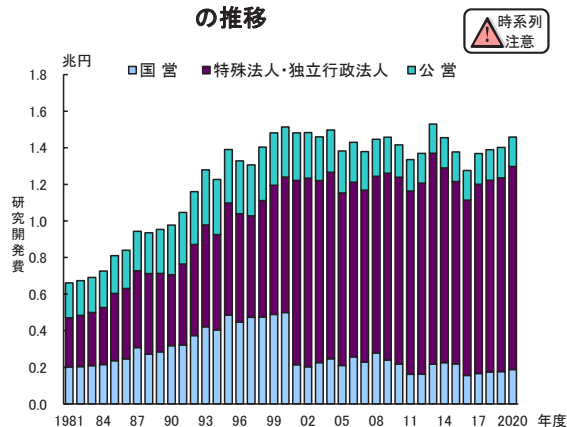
国営研究機関と特殊法人の独立行政法人化により、2001 年度以降は、「国営」と「特殊法人・独立行政法人」のデータの連続性が失われている。また、2011 年度から「特殊法人・独立行政法人」には営利を伴う機関も含まれている。

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 年度以降は増加している。

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 1,095 億円であり、国営研究機関は 1,882 億円、公営研究機関は 1,610 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 年度以降は増加している。「公営」については 1990 年代半ばから長期的に減少していたが、2010 年代に入って以降横ばいに推移している。

【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2020年の研究開発費は13.9兆円である。2009年に落ち込んだ後は漸増傾向にあったが、対前年比は2.5%減少した。米国は2010年頃から増加し続けており、2020年では53.9兆円となった。中国は同年で45.2兆円である。対前年比はそれぞれ3.6%増、7.7%増である。
- 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2020年の対GDP比率は2.59%である。韓国は2010年から日本を上回り、2020年の3.81%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、最新年の2020年については、米国は伸び続け、2.55%になったのに対し、ドイツは減少して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、ドイツ、中国、韓国では約9割である。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、英国の製造業の割合は、それぞれ5割、4割であり、非製造業の重み大きい。
- 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、英国は「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。研究開発費から見た研究開発の規模と集約度は産業によって異なる傾向を示している。
- 政府から企業の研究開発に対する直接的支援に従業員規模別で見ると、米国、日本、英国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、長期的には増加していたが、最新年では減少した。2020年度では2.2兆円、対前年比12.1%減である。特に減少したのは国内の会社への外部支出研究開発費である。

(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2020年¹⁷の研究開発費は13.9兆円である。2009年に落ち込んだ後は漸増傾向にあったが、対前年比は2.5%減少した。

米国は2010年頃から増加し続けており、2020年では53.9兆円となっている。対前年比は3.6%増である。中国は、2000年代に入ってから増加が著しい。2020年では45.2兆円、対前年比は7.7%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が、最新年は減少した。2020年では9.7兆円、対前年比は7.5%減である。

韓国は継続して増加しており、フランス、英国を上回り、2020年では9.0兆円となった。対前年比は4.8%増である。フランスは漸増しており、2020年では5.0兆円、対前年比は0.4%増である。英国は2000年代に入ると横ばいに推移していたが、2010年頃から増加しており、2020年では4.0兆円となった。対前年比は0.6%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

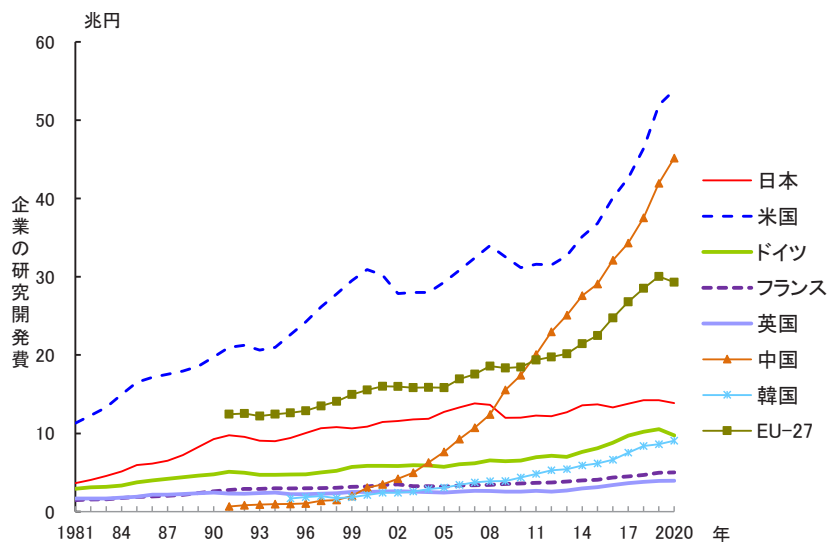
¹⁷ この節の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している節では「年度」を用いている。

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 1.3 であり、その伸びは他国と比較すると小さい。欧米諸国が 1.9 から 2.7 の伸びを示しているのに対して、中国は 34.8、韓国は 7.2 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、フランスは 1.4、ドイツ、英国は 1.5、米国は 1.8 である。中国、韓国は名目額よりは少ないが、それぞれ 18.1、4.9 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	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	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2
2002	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.5	1.3	1.1	0.9	1.0	1.1	1.0	1.4	1.2
2003	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.8	1.4	1.1	0.9	1.0	1.1	1.0	1.7	1.3
2004	1.1	1.0	1.1	1.2	1.1	2.4	1.7	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	2.2	1.5
2005	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	3.1	1.8	1.3	1.0	1.0	1.1	1.0	2.7	1.6
2006	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	4.0	2.1	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	3.3	1.8
2007	1.3	1.3	1.2	1.3	1.4	5.0	2.3	1.4	1.1	1.1	1.1	1.1	3.8	2.0
2008	1.3	1.5	1.3	1.3	1.4	6.3	2.5	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	4.5	2.1
2009	1.1	1.4	1.3	1.4	1.4	7.9	2.7	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	5.6	2.2
2010	1.1	1.4	1.3	1.4	1.4	9.7	3.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	6.4	2.5
2011	1.1	1.5	1.4	1.5	1.5	12.3	3.7	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	7.5	2.9
2012	1.1	1.5	1.5	1.6	1.5	14.6	4.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.1	8.8	3.2
2013	1.2	1.6	1.5	1.6	1.6	16.9	4.5	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	9.9	3.4
2014	1.3	1.7	1.6	1.6	1.7	18.7	4.9	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	10.9	3.6
2015	1.3	1.8	1.7	1.6	1.8	20.3	5.0	1.4	1.3	1.4	1.3	1.3	11.8	3.6
2016	1.2	1.9	1.8	1.7	1.9	22.6	5.3	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	13.0	3.7
2017	1.3	2.0	1.9	1.7	2.1	25.4	6.1	1.4	1.5	1.6	1.4	1.4	14.0	4.2
2018	1.3	2.2	2.0	1.8	2.2	28.4	6.7	1.4	1.6	1.6	1.4	1.5	15.1	4.6
2019	1.3	2.5	2.1	1.8	2.3	31.5	7.0	1.4	1.7	1.6	1.4	1.5	16.5	4.8
2020	1.3	2.7	2.0	1.9	2.3	34.8	7.2	1.4	1.8	1.5	1.4	1.5	18.1	4.9

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 2020 年は見積り値。
- 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、1992、1994、1996、1998、2020 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。2020 年は暫定値、見積り値である。

9) 英国は 1986、1992、2001、2020 年において時系列の連続性は失われている。
 10) 中国は 1991～1999 年は過小評価されるか、過小評価されたデータに基づく。2000 年、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」

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2019-20 Data Update"

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

参照: 表 1-3-3

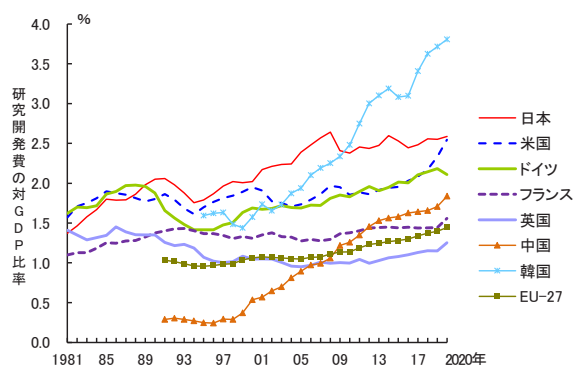
各国の経済規模の違いを考慮して研究開発費を比較するために、企業部門における研究開発費の対 GDP 比率を見る(図表 1-3-4)。日本の 2020 年の対 GDP 比率は 2.59% である。1989 年以降、主要国第 1 位であったが、2010 年からは韓国が日本を上回った。韓国の 2020 年は 3.81% であり、主要国の中では著しく大きい値となっている。

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、最新年の 2020 年については、米国は伸び続け 2.55% になったのに対し、ドイツは減少して 2.11% となっている。

中国の値は急激に上昇し、英国、EU-27、フランスの値を超えており、2020 年では 1.84% である。

2010 年代に入って、フランスはほぼ横ばいに推移し、英国は漸増していたが、最新年では両国ともに増加している。2020 年のフランスは 1.56%、英国は 1.25% 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

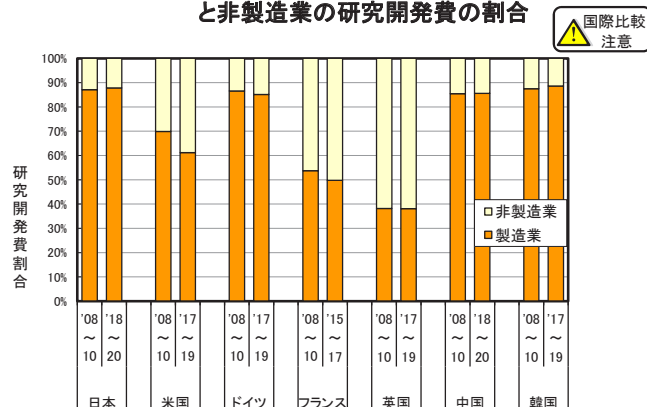


注及び資料:
 研究開発費は図表 1-3-3 と同じ。GDP は参考統計 C と同じ。
 参照: 表 1-3-4

(2) 主要国における産業分類別¹⁸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、ドイツ、中国、韓国では約 9 割であり、製造業の重みが大い。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、英国の製造業の割合は、それぞれ 5 割、4 割であり、非製造業の重みが大い。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。

資料:
 OECD, "Structural Analysis (STAN) Databases"
 参照: 表 1-3-5

¹⁸ 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

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(図表 1-3-6)と、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(2019 年で 13.9 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(2019 年で 6.6 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、長期的に見ると増加傾向にある。

日本の製造業では、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」は増加し続けており、2013 年以降は最も多くなっている(2020 年で 4.2 兆円)。また、「医薬品等製造業」は漸増していたが、近年は微減している。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。

ドイツは、継続して「輸送用機器製造業」が最も多く、増加し続けている(2019 年で 4.2 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(2019 年で 1.2 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。

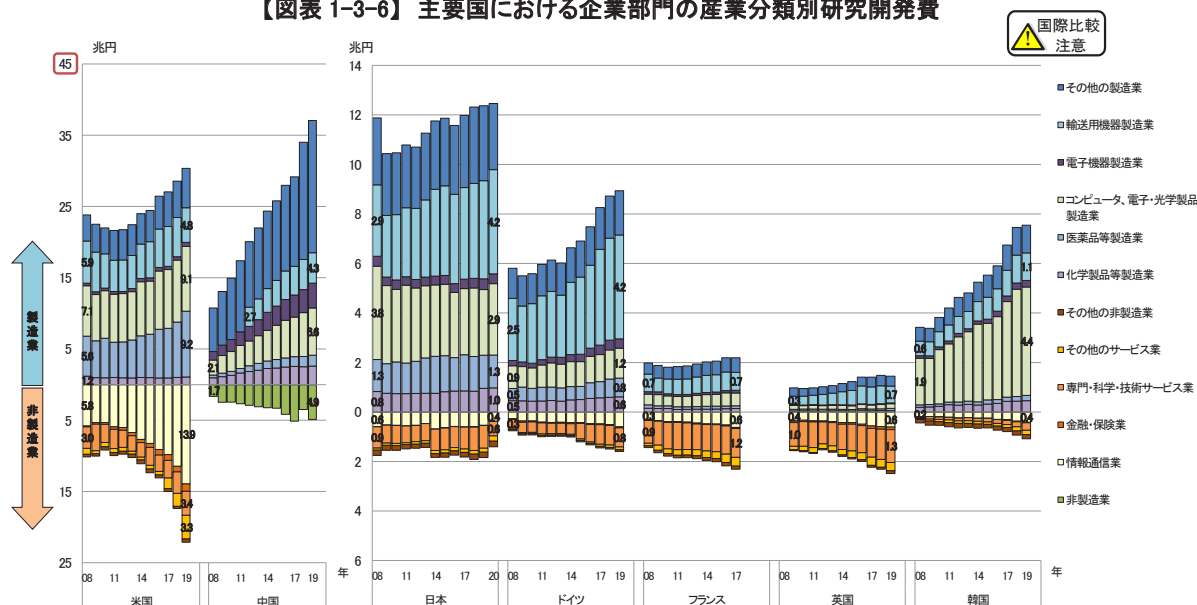
フランスは非製造業である「専門・科学・技術サービス業」が最も多く、2017 年で 1.2 兆円である。非製造業で次いで多いのは「情報通信業」の 0.6 兆円である。製造業では「輸送用機器製造業」が多い(0.7 兆円)。

英国も非製造業である「専門・科学・技術サービス業」が最も多く(2019 年で 1.3 兆円)、2012 年以降は継続して増加している。これに加えて、「輸送用機器製造業」や「情報通信業」も規模が大きく、増加している。

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。2019 年では 4.4 兆円である。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、中国は非製造業と比べて製造業、米国は製造業と比べて非製造業の伸びが顕著に大きい。

【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。

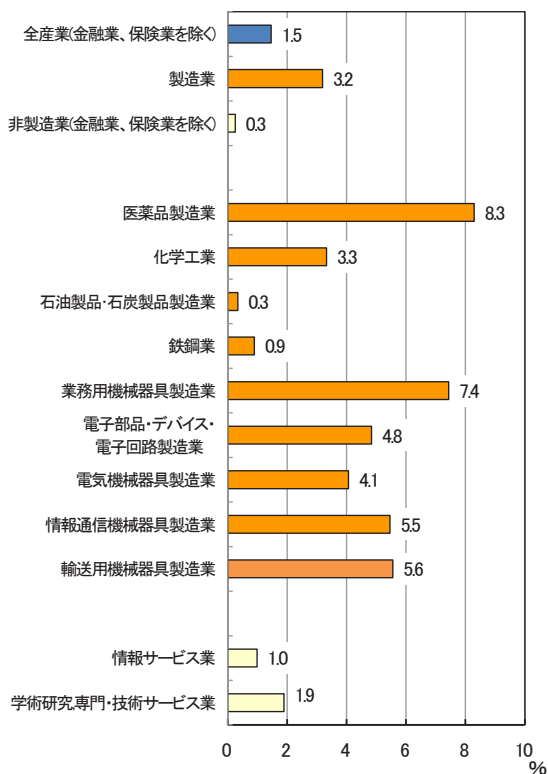
資料:
 OECD, "Structural Analysis (STAN) Databases"
 参照: 表 1-3-6

(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3.2%であるのに対して、後者は0.3%となっており、売上高に占める研究開発費の割合が10倍近く異なる。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8.3%を示している。これに「業務用機械器具製造業」が7.4%、「輸送用機械器具製造業」が5.6%で続いている。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(2020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。

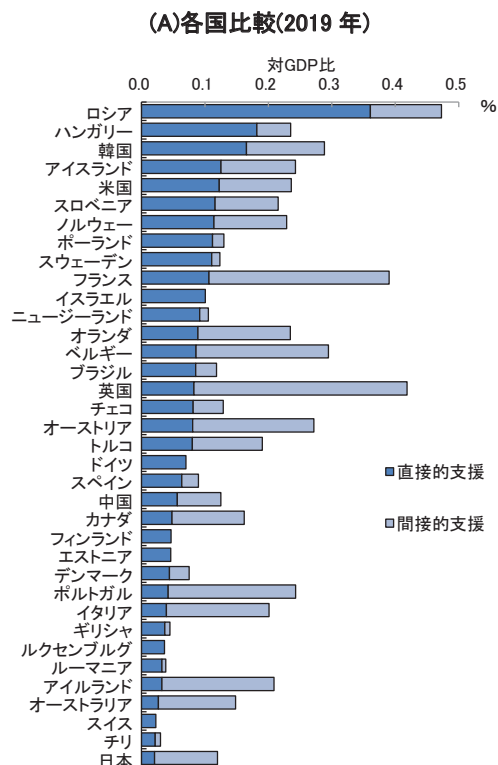
「直接的支援(企業の研究開発費のうち政府が負担した金額)」及び「間接的支援(企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額)」を対 GDP 比で見ると(図表 1-3-8(A))、日本はここで示した国の中で直接的支援が最も小さく、直接的支援より、間接的支援が大きい。他国を見ると、直接的支援が最も大きいのはロシアであり、次いでハンガリー、韓国と続く。間接的支援が大きいのは英国、フランス、ベルギーなどである。

次に、日本についての政府からの直接的、間接的支援の推移を見ると(図表 1-3-8(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る。

間接的支援の変化には、いくつかの要因が考えられる。一つは研究開発税制優遇措置の変更である。大きな制度改正は数年ごとにあるが、細かな制度改正はほぼ毎年実施されている。二つめは特定企業の税制優遇措置額の変化である¹⁹。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。

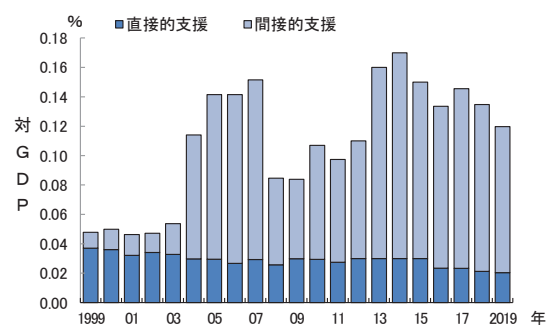
¹⁹ 例えば、連結法人の法人税額の特別控除額について、2013年では上位10社で全体の約70%を占めており、対象年における特定企業の研究開発税制優遇措置額によって全体の額が大きく変化する事が分

【図表 1-3-8】 企業の研究開発のための政府による直接的支援、間接的支援



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) ルーマニアは2016年、ブラジル、中国、スイスは2017年、米国、スウェーデン、スペイン、チリは2018年、その他の国は2019年。
 5) イスラエルは研究開発税制優遇のデータが提供されなかった。
 資料:
 OECD, "R&D Tax Incentive Indicators"
 参照:表 1-3-8

(B)日本の推移



資料:
 総務省、「科学技術研究調査報告」、国税庁、「会社課税調査」、2011年以降は OECD, "STI Scoreboard" 及び "R&D Tax Incentive Indicators" の各年
 参照:表 1-3-8

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 1-3-9)。

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 49 人以下の企業の割合が大きい 8.1% 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 81.0% を占める。これに次いで従業員数 50~249 人の企業が大きい 7.7% 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傾向にある。

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

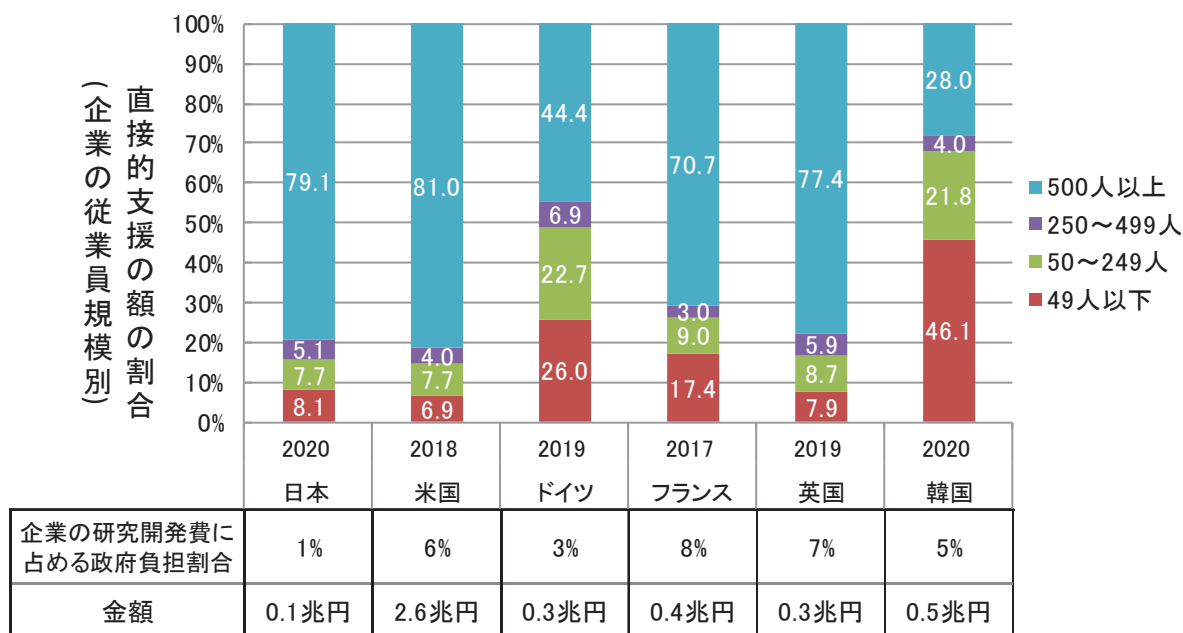
業員数 49 人以下の企業であり 17.4% を占めている。

英国では、従業員数 500 人以上の企業の割合が全体の 77.4% を占める。これに次いで大きいのは、従業員数 50~249 人の企業であり 8.7% を占める。

韓国では、従業員数 49 人以下の企業が 46.1% と最も大きい。また、従業員数 50~249 人の企業でも 21.8% 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、英国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 1-3-9】 主要国における政府から企業への直接的支援(企業の従業員規模別)



注:
 1) 日本は年度の値を示している。
 2) 米国は連邦政府のみの値である。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 1-3-9

(5)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 1-3-10(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、最新年では減少した。2020年度では2.2兆円、対前年比 12.1%減である。特に減少したのは国内の会社への外部支出研究開発費である。

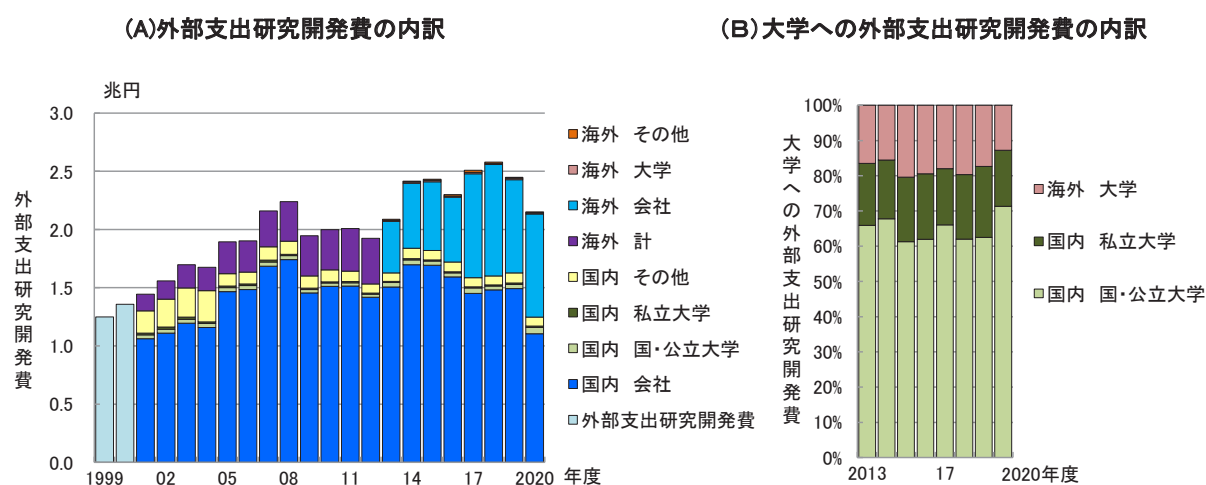
1999年度から2018年度にかけては、企業の内部使用研究開発費が 33.9%増であるのに対して、外部支出研究開発費は約2倍となっており、企業の研究開発活動のオープン化が進展していた。しかし、2019年度から2020年度にかけては、前者

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。

国内と海外を比べると2001年度～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%となっており、研究開発のグローバル化が進展している。2019年度～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%増であった。国内の減少は主に会社への外部支出の減少によるものである。

図表 1-3-10(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く、これに海外の大学、国内の私立大学が続いており、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 1-3-10】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 1-3-10

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、2020年の日本(OECD推計)は2.1兆円である。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、2020年では8.2兆円となっている。中国は2012年に日本(OECD推計)を上回り、2020年では4.6兆円となっている。ドイツは2000年代後半から増加傾向にあり、2020年では2.6兆円と日本(OECD推計)より多い。
- 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0.9であり、主要国の中で唯一減少している。米国は2.7、英国は2.5、ドイツは2.3、フランスは1.9である。また、中国は24.5、韓国は5.3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1.0である。他国を見ると、米国は1.9、ドイツは1.8、英国は1.7、フランスは1.4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12.7、3.7と他国と比較すると大きな伸びを示している。
- 大学の研究開発費のうち、企業による負担研究開発費の割合を見ると、最新年では、中国が最も高く、これに韓国、ドイツ、米国、英国、日本(OECD推計)、日本、フランスと続いている。日本、日本(OECD推計)ともに、2015年以降は増加しており、2020年の日本(OECD推計)は3.3%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、保健のみが増加し、他の分野は横ばい又は微増で推移している。

(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節で示したように、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(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²⁰。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&E²¹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)。

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。

²⁰ 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。
²¹ 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。

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)²²。

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 1-3-11(A)は大学部門の研究開発費を名目額で示している。2020 年²³の日本(OECD 推計)の大学の研究開発費は、2.1 兆円である(日本の値は 3.7 兆円である)。日本(OECD 推計)の値は 2014 年以降、減少傾向にある。

米国の 2020 年は 8.2 兆円であり、主要国の中では 1 番の規模を維持している。米国の大学部門

の研究開発費は長期的に増加しているが、特に 2014 年以降は伸び率が大きくなっている。

中国は 2000 年以降、着実に増加している。2012 年に日本(OECD 推計)を上回り、2020 年では 4.6 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、2020 年では 2.6 兆円となっている。

フランス、英国については、長期的に見ると増加傾向にある。2020 年では、フランス 1.5 兆円、英国 1.4 兆円である。韓国は着実な増加を見せており、2020 年では 1.0 兆円である。

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 1-3-11(B))。

名目額での最新年を見ると、日本(OECD 推計)は 0.9 であり、主要国の中で唯一減少している。米国は 2.7、英国は 2.5、ドイツは 2.3、フランスは 1.9 である。また、中国は 24.5、韓国は 5.3 と著しい伸びを示している。

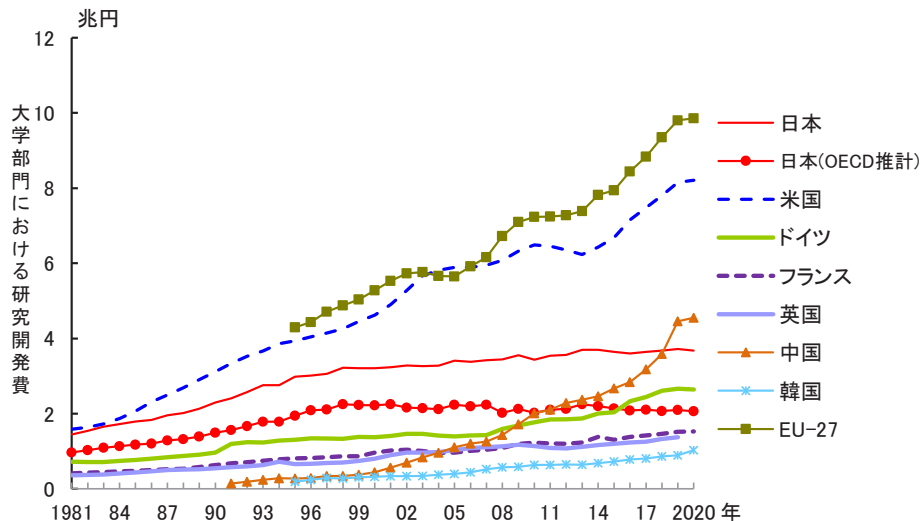
実質額での最新値を見ると、日本以外の国では名目額より実質額の方が低い数値となっている。日本(OECD 推計)は 1.0 である。他国を見ると、米国は 1.9、ドイツは 1.8、英国は 1.7、フランスは 1.4 である。中国、韓国も名目額よりは低くなってはいるが、それぞれ 12.7、3.7 と他国と比較すると大きな伸びを示している。

²² 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。

²³ この節の日本は、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節では「年度」を用いている。

【図表 1-3-11】 主要国における大学部門の研究開発費の推移

(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

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	英国	中国	韓国	日本(OECD推計)	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	1.0	
2001	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.3	1.0	
2002	1.0	1.0	1.2	1.1	1.1	1.3	1.7	1.2	1.1	1.0	1.2	1.1	1.2	1.7	1.1	
2003	1.0	1.0	1.4	1.1	1.2	1.3	2.1	1.2	1.1	1.0	1.3	1.0	1.1	2.0	1.1	
2004	1.0	1.0	1.4	1.1	1.1	1.4	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	1.5	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	1.7	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	1.8	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	1.9	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	2.0	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	2.0	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	2.0	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	2.0	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	2.1	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	2.2	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	2.2	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	2.2	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	2.2	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	2.4	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	2.5	23.4	4.7	1.3	1.0	1.8	1.8	1.4	12.2	3.3	
2020	1.1	0.9	2.7	2.3	1.9	-	24.5	5.3	1.2	1.0	1.9	1.8	1.4	-	3.7	

- 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) 米国の 2020 年は見積り値。
 - 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。2020 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。2020 年は暫定値、見積り値である。
 - 10) 英国は大学の 1985、1993 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」

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

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2019-20 Data Update"

参照: 表 1-3-11

各国の総研究開発費のうち大学部門が使用している研究開発費の占める割合の推移を図表1-3-12に示した。

日本(OECD 推計)は、増減を繰り返しながら、長期的に減少しており、2020年では11.7%となっている。日本もほぼ同様の動きを見せているが、長期的に横ばいであり、2020年では19.1%である。

他国を見ると、英国は継続的に増加していたが、2009年をピークに減少に転じている。ただし、最新年は横ばいに推移した。2019年では23.5%と他国と比較して最も大きい。

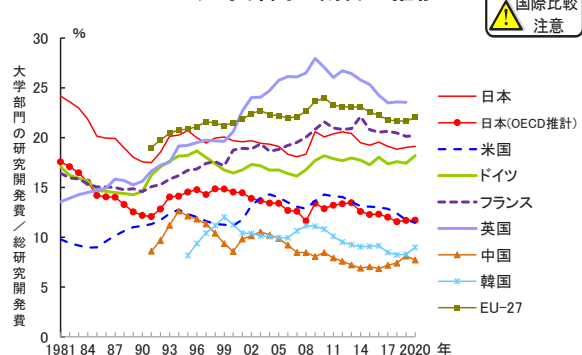
フランスは1990年代に入ってから増加傾向にあり2010年代に入ってから漸減している。2020年では20.2%となった。

ドイツは2000年代に入ってから増減を繰り返しながら、横ばいに推移している。2020年の値は18.2%である。

米国は長期的には大きく増減を繰り返しており、2010年頃から減少傾向にある。2020年では11.5%である。

韓国、中国については、長期的には大学部門の割合は減少傾向にあった。これは、総研究開発費のうちでも企業の研究開発費の伸びが著しいためである。ただし、韓国の最新年は増加し、2020年は9.0%である。中国では2015年以降微増していたが、2020年では減少しており7.7%である。

【図表 1-3-12】 主要国の総研究開発費に占める大学部門の割合の推移



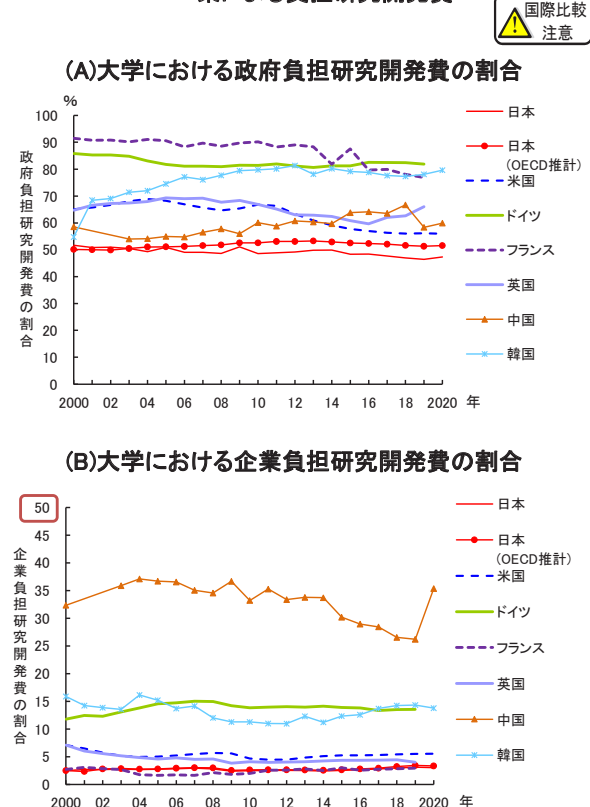
注及び資料：
図表 1-1-1、図表 1-3-11 と同じ。
参照：表 1-3-12

(2)主要国における大学部門の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 1-3-13(A))、2000年時点では、フランスやドイツは約9割であったが、近年は約8割となっている。なお、フランスでの2014年の政府負担割合の減少は大学からの負担が増加したためであり、政府からの負担額は微増している。韓国は漸増し、2014年にフランス、ドイツと同程度となったが、その後はほぼ横ばいに推移している。米国、英国では、政府負担割合が2010年頃から減少していたが、2016年を境に英国は増加に転じた。中国では増加傾向にあったが、2019年に大きく減少した。日本と日本(OECD 推計)は、ほぼ横ばいに推移している。

企業による負担研究開発費の割合を見ると(図表 1-3-13(B))、最新年では、中国が最も高く、これに韓国、ドイツ、米国、英国、日本(OECD 推計)、日本、フランスと続いている。日本(OECD 推計)、日本ともに、2015年以降は増加しており、2020年の日本(OECD 推計)は3.3%、日本は3.0%を示している。

【図表 1-3-13】 主要国の大学における政府と企業による負担研究開発費



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。2020 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」
 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 1-3-13

(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、この節では、「科学技術研究調査報告」で公表し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 1-3-14)。

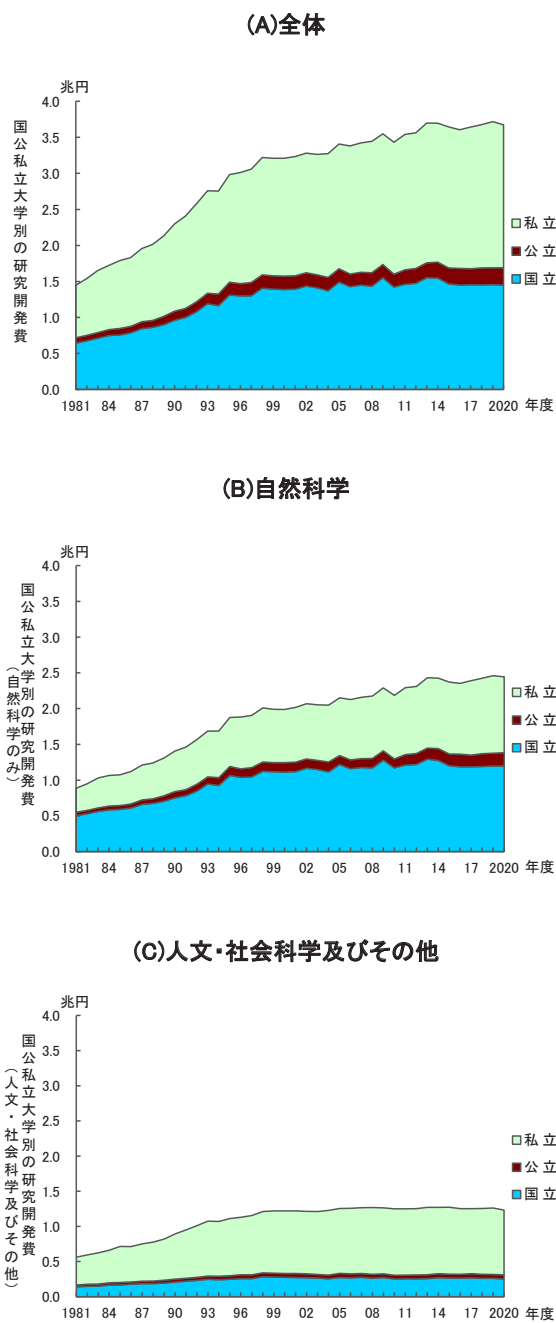
2020 年度の日本の大学全体の研究開発費(3.7 兆円)を国公立大学別で見ると、国立 1.4 兆円、公立 0.2 兆円、私立 2.0 兆円であり、私立大学の研究開発費が全体の半数以上を占めている。

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 2020 年度において全体で 2.4 兆円、うち国立 1.2 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。推移を見ると、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ている一方で、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 年代に入って増加している。

人文・社会科学及びその他分野における研究開発費は、2020 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、その後は横ばいに推移している。私立大学は 2000 年代中頃以降、横ばいに推移している。

【図表 1-3-14】 国公立大学別の研究開発費

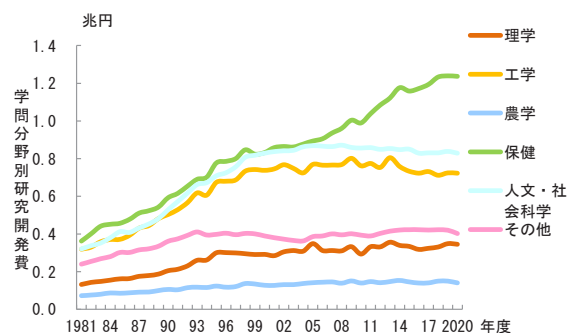


資料:
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照: 表 1-3-14

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 1-3-15 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、増加し続けたのは保健のみであり、他の分野は、横ばい又は微増で推移している。

【図表 1-3-15】 大学等における研究開発費の学問分野別の推移



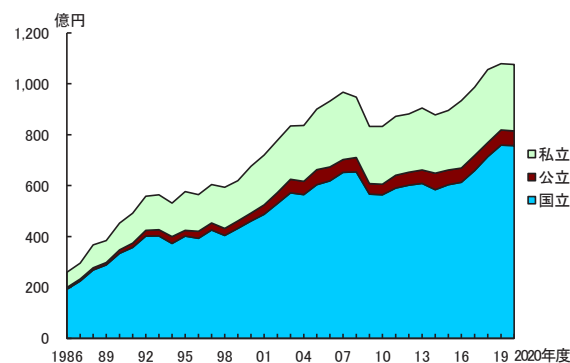
注：
学問分野の区分は、学部等の組織の種類による区分である。
資料：
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-15

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が、その一方で、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 1-3-16)。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、1990 年代は停滞気味であった。2000 年代に入ると著しい増加を示したが、2007 年度をピークに減少に転じた。2010 年度以降は増加傾向が続いたが、最新年では横ばいに推移した。2020 年度は 1,076 億円である。

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、2020 年度で 757 億円である。公立大学は 58 億円、私立大学は 261 億円である。推移を見ると、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った。ただし、2020 年度の対前年度比は、国立大学で 0.2%減、公立大学で 3.9%減、私立大学で 0.5%増であり、停滞がみられた。

【図表 1-3-16】 大学等における内部使用研究費のうち企業から受け入れた金額の推移



資料：
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-16

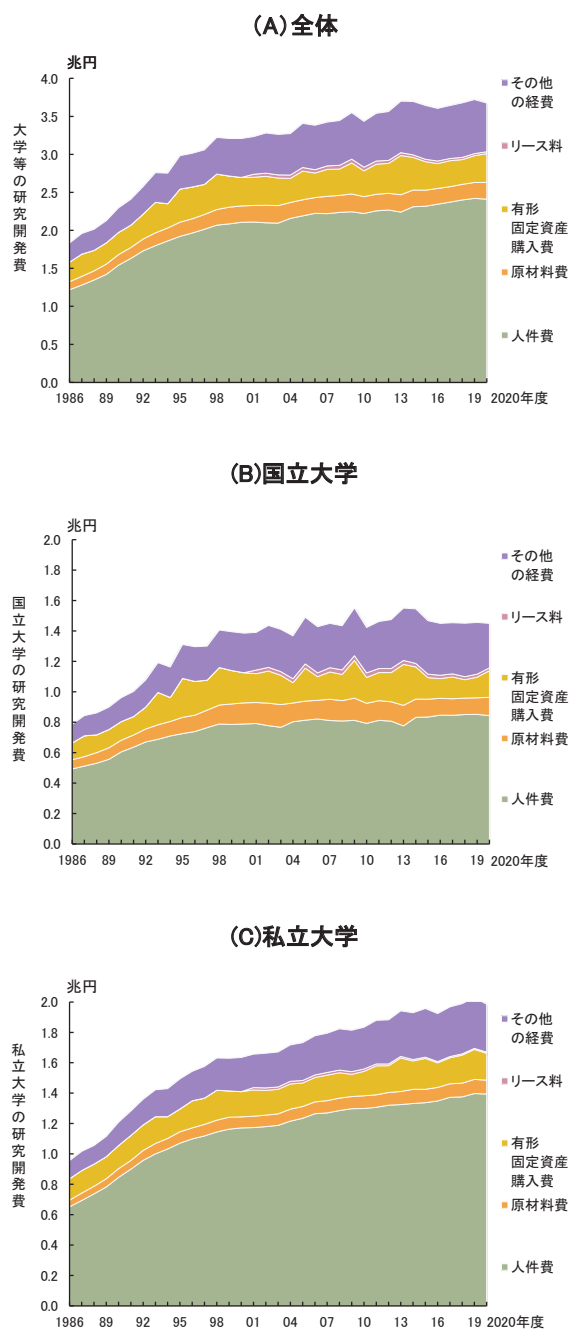
(4)日本の大学部門の費目別研究開発費

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。2020年度の「人件費」は2.4兆円で、全体の65.6%を占めている(図表1-3-17)。また、「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。2020年度で0.6兆円、対前年度比は9.8%減であり、最も減少した項目である。

国立・私立大学別で見ると、2020年度の国立大学の「人件費」は0.8兆円である。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58.2%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0.3兆円である。対前年度比14.1%減と大きく減少した。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、2020年度では、1.4兆円であり、増加し続けている。割合は全体の70.2%である。2番目に大きな費目は、「その他の経費」であり、最新年では私立大学でも5.6%減少している。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1-3-17】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1-3-17

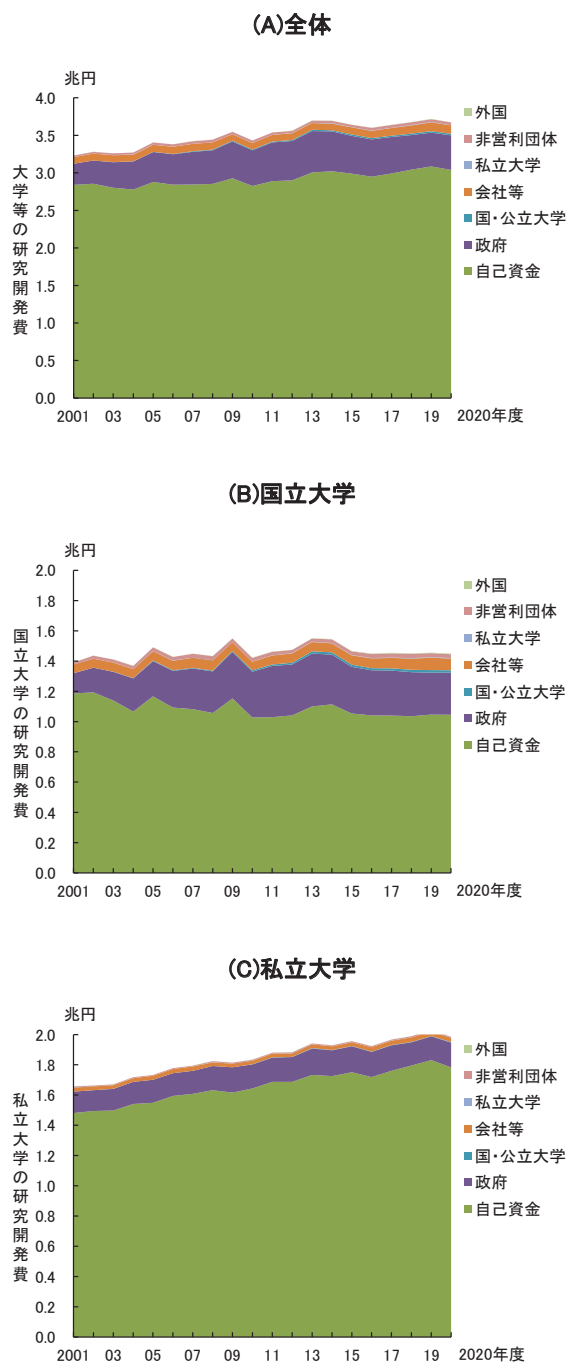
(5)日本の大学部門の負担源別研究開発費

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 1-3-18(A))、「自己資金」が最も多く、2020年度においては3.0兆円、全体の82.7%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4,597億円、「会社等」が1,108億円となっている。

次に国立大学を見ると(図表 1-3-18(B))、「自己資金」が最も多く、2020年度では1.0兆円、全体の72.1%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2,775億円、「会社等」は785億円である。「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、それ以外の負担源が増加している。

私立大学は(図表 1-3-18(C))、「自己資金」が89.8%を占めている。継続して増加し続けていたが最新年では減少した。2020年度では1.8兆円である。「政府」からの研究開発費は1,641億円、「会社等」では265億円と「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 1-3-18】 大学等における負担源別研究開発費



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。「政府」とは主に「国・公営の研究機関、研究を行うことを主な目的とする法人」からの研究開発費である。

資料:
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 1-3-18

1.4 性格別研究開発費

ポイント

- 2020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15.0%、「応用研究」は20.4%、「開発」が64.6%である。2010年頃から、「応用研究」が減少、「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」が最も大きいのはフランス、「応用研究」が最も大きいのは英国、「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、中国では減少している。「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(2,567億円)である。これに、輸送用機械器具製造業(2,291億円)、情報通信機械器具製造業(758億円)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(2.8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²⁴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」が最も大きいのはフランス、「応用研究」が最も大きいのは英国、「開発」が最も大きいのは中国である。

2020年²⁵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15.0%、「応用研究」は20.4%、「開発」が64.6%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

²⁴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。

²⁵この節の日本は、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節では「年度」を用いている。

減少し、「開発」が増加傾向にある。

米国は、性格別の割合が日本と似ている。2020年では「基礎研究」の割合は15.2%、「応用研究」は19.7%、「開発」は、65.1%である。

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22.7%である。「応用研究」の割合は41.4%、「開発」は36.0%である。

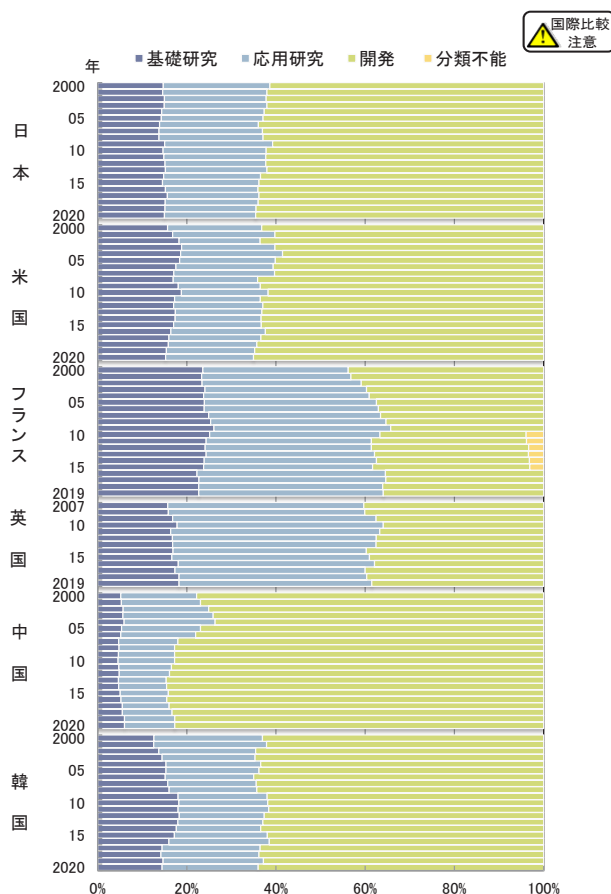
英国については、2007年から性格別研究開発費のデータが掲載されるようになった。英国では「応用研究」の割合が他国と比較しても最も大きく、最新年では43.2%を占める。

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。「開発」の割合は2000年代中頃から増加した後、近年は減少傾向にある。

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14.4%、21.6%、64.0%である。

なお、ドイツは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)²⁶。

【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、国際比較する際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) 米国の2020年は見積り値である。2016年以降、公的機関の研究開発費から「生産前開発(Preproduction development)」が除かれている。
 4) フランスは2000、2004、2010年において時系列の連続性は失われている。2016、2018、2019年は見積り値である。
 5) 英国は見積り値。
 6) 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」
 米国：NSF, “National Patterns of R&D Resources: 2019-20 Data Update”
 フランス、英国、中国：OECD, “Research & Development Statistics”
 韓国：KOSIS, Korean Statistical Information Service
 参照：表 1-4-1

²⁶ 「企業」部門は隔年のデータを示している。2019年は、基礎研究：6.2%、応用研究：41.9%、開発：51.9%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。2019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

主要国における部門の研究開発費を性格別の割合で見ると、

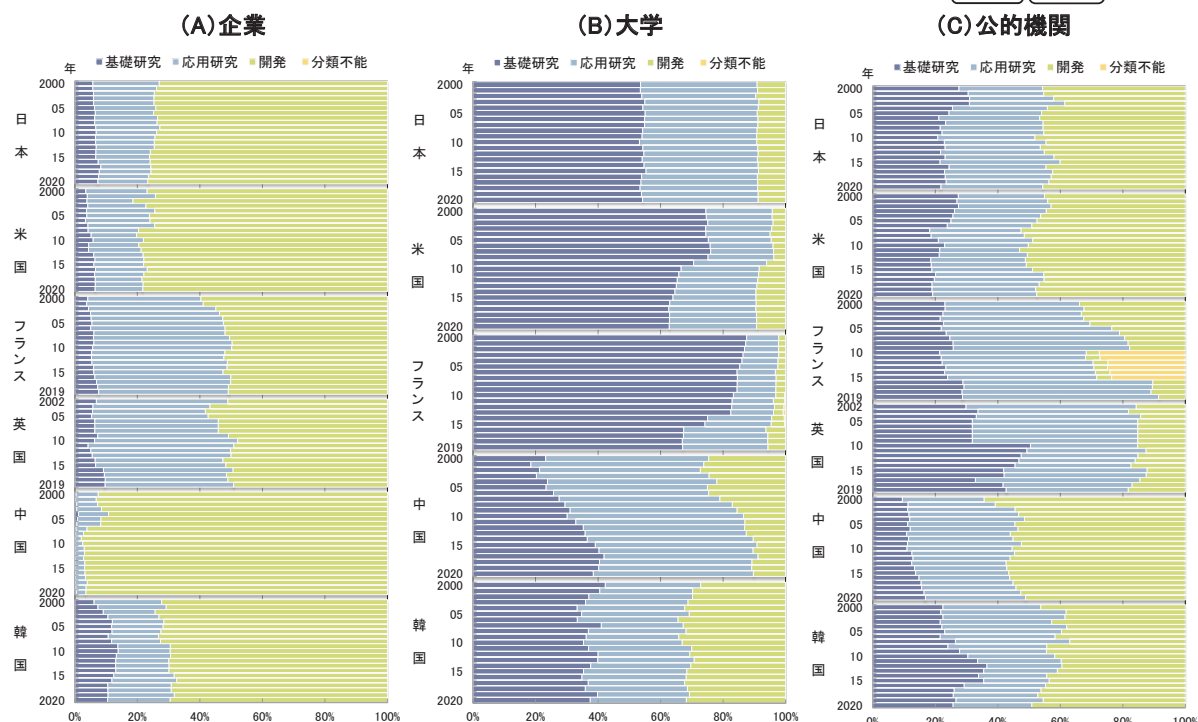
「企業」の研究開発費を性格別で見ると(図表 1-4-2(A))、いずれの国でも「開発」が最も大きく、「基礎研究」が少ない傾向にあるが、そのバランスは異なる。各国最新年において、「開発」の割合が最も大きいのは中国であり 96%を占める。日本、米国では約 8 割、韓国では約 7 割である。フランス、英国では「開発」、「応用研究」共に大きく、それぞれ約 5 割と約 4 割である。日本、米国、韓国は「応用研究」は約 2 割である。また、「基礎研究」の割合はほとんどの国で 1 割程度であるが、フランス、英国では 2011 年以降、漸増している。

「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。日本の「基礎研究」がほぼ横ばいなのにに対して、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、中国では減少している。「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、日本は約 5 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、英国は約 4 割である。なお、英国の性格別研究開発費は見積り数値、もしくは推定値であり、「公的機関」については 2010 年から性格別研究開発費の定義が変更されたため時系列比較をする際には注意が必要である。

【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) 米国の2020年は見積り値。2016年以降、公的機関の研究開発費から「生産前開発(Preproduction development)」が除かれている。
 4) フランスは企業の2001、2004、2006年、大学の2000、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。公的機関および大学の応用研究の2016、2018、2019年は見積り値である。
 5) 英国は見積り値である。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。
 6) 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」

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2019-20 Data Update"

フランス、英国、中国、韓国: OECD, "Research & Development Statistics"

参照: 表 1-4-2

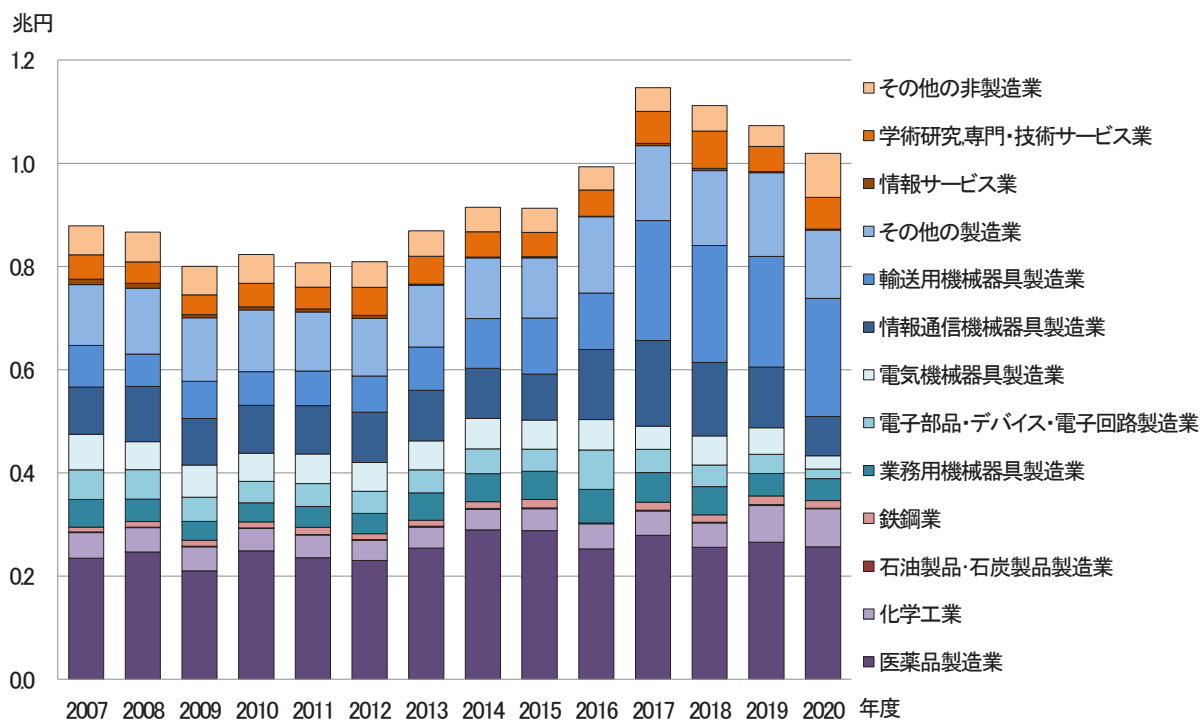
1.4.3 日本の企業部門の基礎研究

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)。

2020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(2,567億円)である。これに、輸送用機械器具製造業(2,291億円)、情報通信機械器具製造業(758億円)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(611億円)が多い。2007年度と比較すると、医薬品製造業は1.1倍、輸送用機械器具製造業は2.8倍、学術研究、専門・技術サービス業は1.3倍となっており、輸送用機械器具製造業の伸びが著しい。

「基礎研究」に注力している度合いを産業別に見ると、2020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6%、情報通信機械器具製造業は7%、学術研究、専門・技術サービス業は11%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2021年において69.0万人、実数(HC: Head Count)値は95.2万人であり、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、各国最新年では、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。韓国では8割、日本、米国が7割、ドイツ、フランス、中国が6割である。なお、英国は「大学」部門の割合(5割)が最も大きい。
- 日本の女性研究者数(HC値)は増加しており、2021年では16.6万人、対前年比率は4.6%増である。
- 日本において、2021年の新規採用研究者は3.1万人である。2009年をピークに一旦減少した後、2012年以降、増加していたが、最新年では減少している。
- 2021年における女性の新規採用研究者の割合は全体では23.5%である。部門別で見ると「企業」部門では20.1%、「公的機関」部門では30.8%、「大学等」部門では34.6%、「非営利団体」では24.6%である。いずれの部門でも、研究者に占める女性の割合よりも、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。
- 企業の新規採用博士号保持者数において、2021年の製造業は多くの産業で、博士号保持者の採用が減少しており、新規採用研究者に占める博士号保持者の割合も減少している。非製造業においても2021年の博士号保持者の採用は減少したが、新規採用研究者に占める博士号取得者の割合は増加している。

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。

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マンパワー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、研究開発従事者のマンパワーは研究専従換算によって測

もうひとつは研究開発活動とその他の活動を兼務している業務内容であっても、すべてを研究開発活動とみなし、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 研究者数の測定方法は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 研究者数の測定方法は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。 * Higher Education Research and Development: Fiscal Year 2020には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。」	・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)と示した。
- 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)(2007.10)
総務省、「科学技術研究調査報告」

定するべきとの指摘を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。

NSF, "Higher Education Research and Development: Fiscal Year 2020"
 OECD, "R&D Sources and Methods Database"
 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(民営)	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	○
兼務者(学外からの研究者)	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)	○

(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	○
兼務者(学外からの研究者)	実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数	○*	○

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 2021 年において 69.0 万人、HC 値は 95.2 万人であり、中国(2020 年:228.1 万人)、米国(2019 年:158.6 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、ドイツ(2020 年:45.2 万人)、韓国(2020 年:44.7 万人)、フランス(2020 年:32.2 万人)、英国(2019 年:31.6 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。

米国の研究者数は、OECD による見積り数値である。OECD 統計では大学部門の数値は 1999 年まで、公的機関・非営利団体部門は 2002 年までしか、示されていない。また、企業部門の数値は 2008 年から示されている。

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。

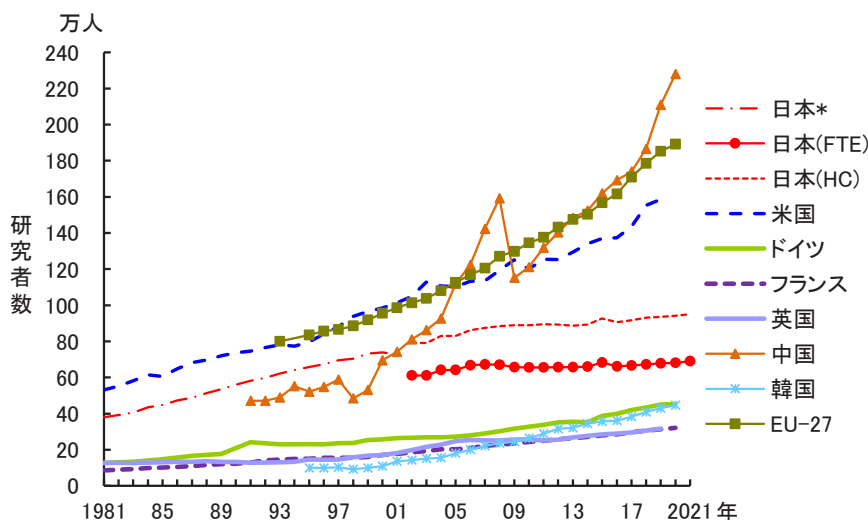
フランスはすべての部門で研究開発統計調査を行い、研究者数を計測しており、長期的には漸増している。

英国では、1999～2004 年にかけて大学部門の研究者数が公表されていないため、OECD の見積り値であり、2005 年以降も見積り値である年が多いが、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。近年は特に増加しており、対前年比は 8.1%の増加率である。

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、最新年ではドイツに次ぐ値となっている。

【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: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: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: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、2020年は暫定値。
- 7) フランス: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、2020年は見積り値、2020年は暫定値。
- 8) 英国: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、2016~2018年は見積り値。
- 9) 中国: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いた。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: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 2022"
 参照:表 2-1-3

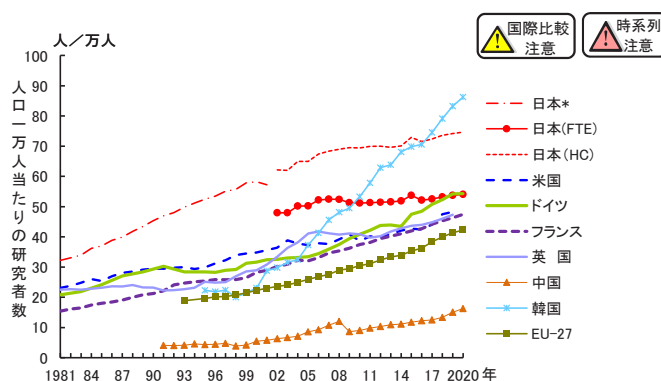
次に、人口1万人当たりの研究者数(図表2-1-4)によって各国の規模を考慮した国際比較を試みる。

2020年の日本(FTE)は54.1人である。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年にはドイツが日本(FTE)を上回った。2020年の韓国は86.3人である。次いで、ドイツが54.3人、米国が48.3人(2019年)、英国が47.4人(2019年)、フランスが47.4人、中国が16.2人である。

伸び具合を見ると一番大きく伸びているのは韓国であり、特に2004年以降の伸びは著しい。欧州諸国を見ると、長期的には漸増傾向にある。なかでも、ドイツの伸びが大きく、近年では日本(FTE)を僅かではあるが、上回っている。英国については、2000年代前半に急激に増加した後、2000年代後半から横ばいに推移し、2010年代に入り、増加傾向にある。

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。2020年において、多い順に見ると、韓国が160.4人、フランスが109.4人、ドイツが103.8人、日本(FTE)が98.8人、米国が97.0人(2019年)、英国が93.1人(2019年)、中国が29.1人となっている。

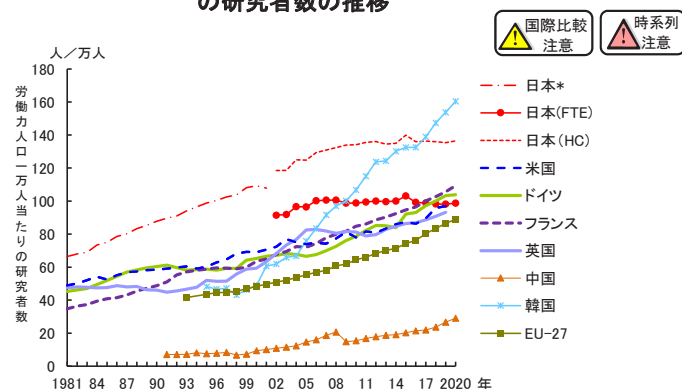
【図表2-1-4】 主要国の人口1万人当たりの研究者数の推移



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表2-1-3、人口は参考統計Aと同じ。

資料:
 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

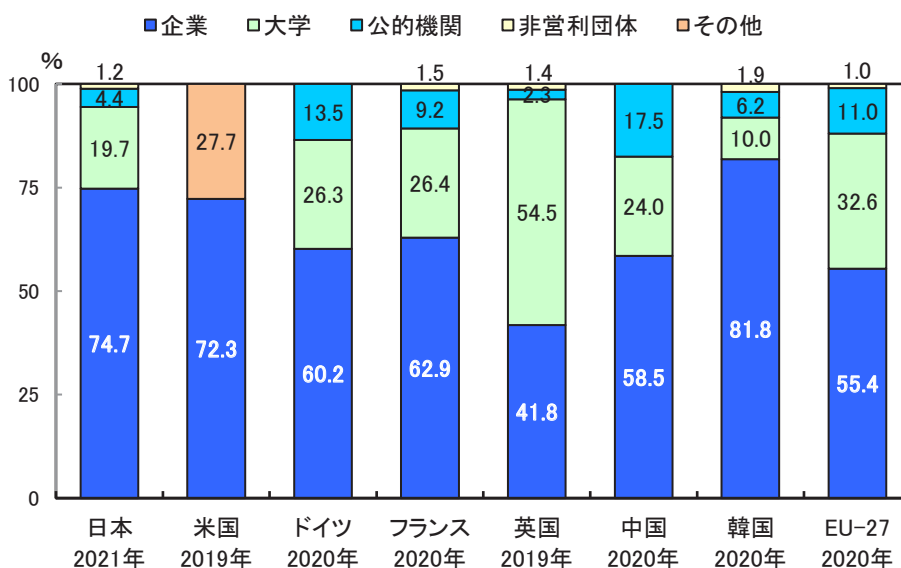
(1)各国の研究者の部門別内訳

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、この節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。

ほとんどの国で企業部門の研究者数の割合が大きい。韓国では8割、日本、米国が7割、ドイツ、フランス、中国が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、5割を占めている。日本、中国では大学部門は2割であり、ドイツ、フランスでは3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(図表2-1-6)。

【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) ドイツの公的機関は非営利団体を含む。企業の値は見積り値、大学の値は暫定値である。
- 5) フランス値は見積り値および暫定値である。
- 6) EU-27 の値は見積り値である。

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 2022"
 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、企業部門は微増、大学部門はほぼ横ばい、公的機関と非営利団体部門は微減である。

米国は OECD による見積り数値であり、近年、企業部門以外の数値がないため、2008 年から企業とそれ以外について数値を示した。企業部門の研究者数は増加傾向にある。2017 年から2018 年にかけて 10%増加したが、2019 年では 2%の増加となっている。

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い。

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い。

英国については大学部門は 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

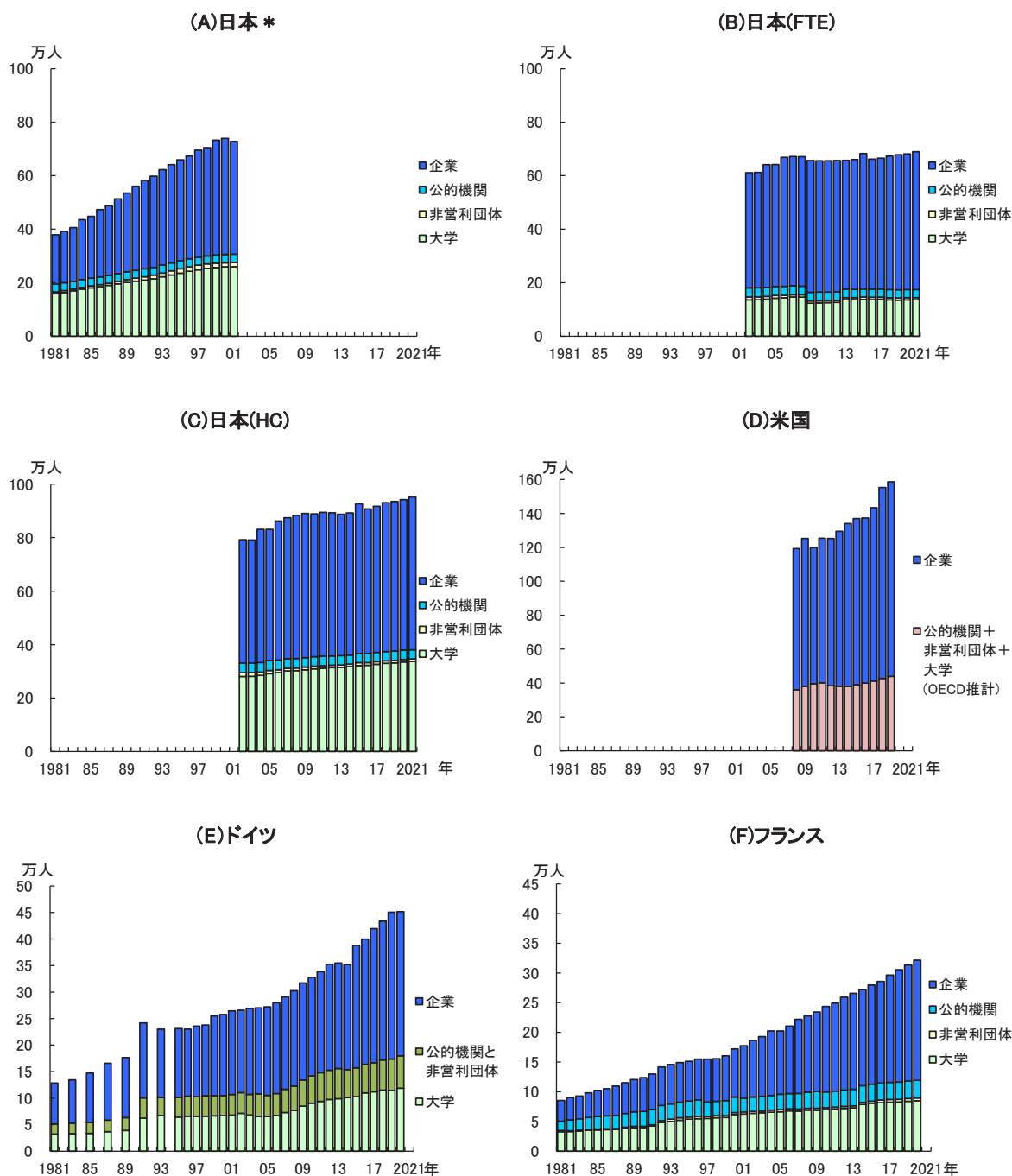
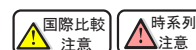
やかである。

中国については、2009年からOECDのプラスチック・マニュアルの定義に従って収集し始めたため、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増加している。特に近年の大学部門の増加は著しい。

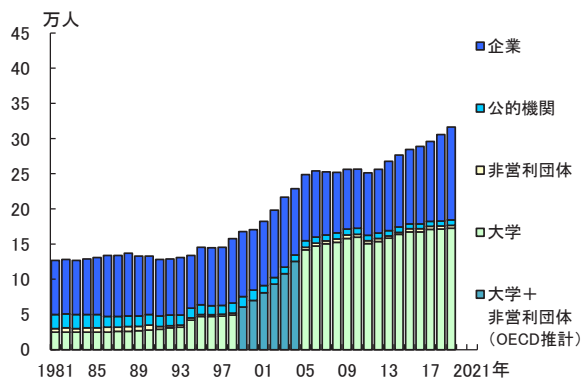
韓国では、2000年代に入ってから企業部門の増加が著しい。いずれの部門も長期的には増

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。

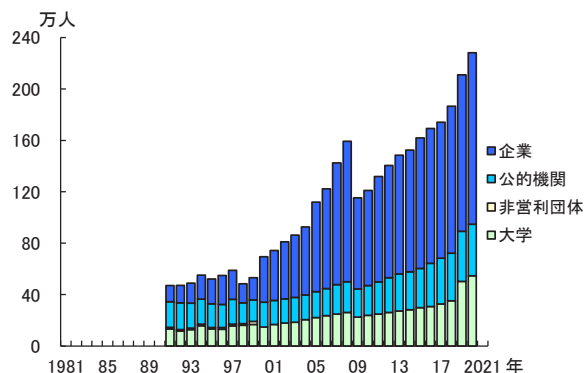
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移



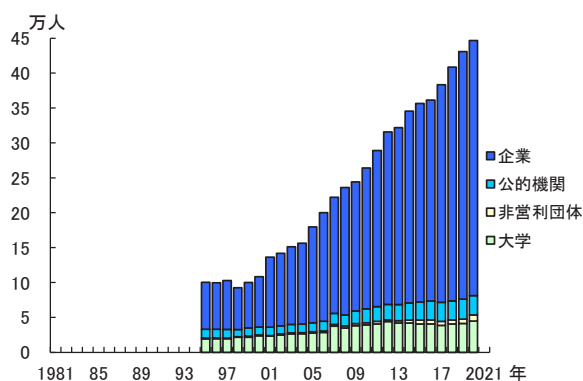
(G)英国



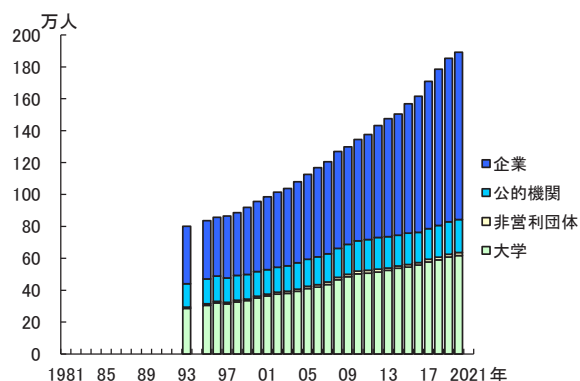
(H)中国



(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。
- 5) フランス、英国、中国、韓国、EU 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、OECD が推計した研究者数全体から企業を除いたもの。
- 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。企業の 1992、1996、1998、2000、2002、2008、2010、2012、2014、2016、2018、2020 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。2020 年は暫定値。公的機関及び非営利団体の 1989 年以前と 2015 年以降は定義が異なり、1991、1993、2014 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 2020 年は暫定値および見積り値である。
- 9) 英国は、企業の 1986、1992、1993、2001 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。企業の 1991~1999 年値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いた。
- 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 2022"
 参照: 表 2-1-7

(2)日本における博士号を持つ研究者

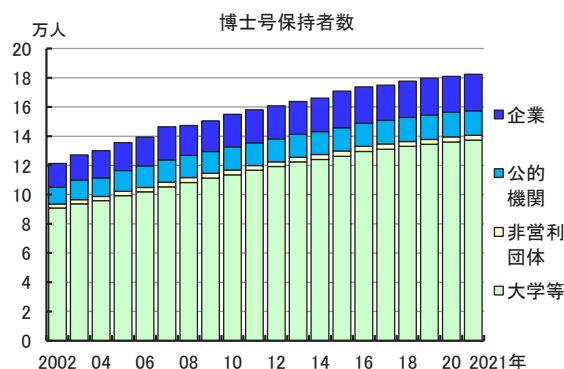
2.1.1 で述べたように、各国の研究者の定義においては、特に学術的な資格の有無が要件とされているわけではないが、博士号を持っている研究者の数を見る事は、より高度な知識を持つ人材としての研究者数を見る指標の一つと考えられる。

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))、2021年で18.2万人である。博士号保持者数が最も多い部門は「大学等」(13.7万人)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」(1.7万人)も、博士号保持者数は少ないが、長期的に見ると増加傾向にある。「企業」についても長期的に増加しており、2021年で2.5万人となっている。

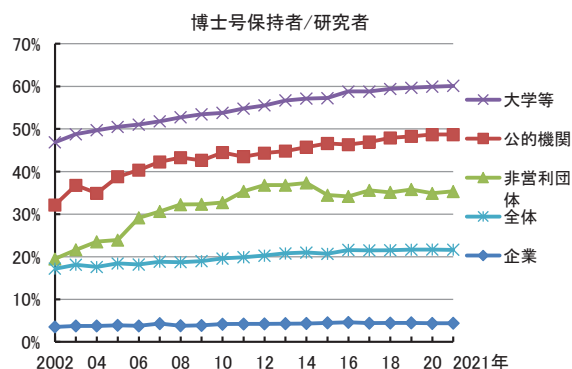
各部門の研究者(博士課程在籍者は除く)のうちの博士号保持者の割合を見ると(図表2-1-8(B))、2021年の全体での割合は21.6%である。部門別で見ると、「大学等」についての割合が大きく、同年で60.1%、次いで「公的機関」が大きく48.7%である。両部門ともに増加傾向にある。「非営利団体」の博士号保持者の割合は、2015年以降、横ばいに推移している。最も割合が小さいのは「企業」である。博士号保持者の数は、2002年と比較して1.5倍となっているが、2010年代半ばから横ばい傾向である。2021年の博士号保持者の割合は4.4%であり、2010年代に入ってほぼ横ばいに推移している。

【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。
 資料：
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照：表2-1-8

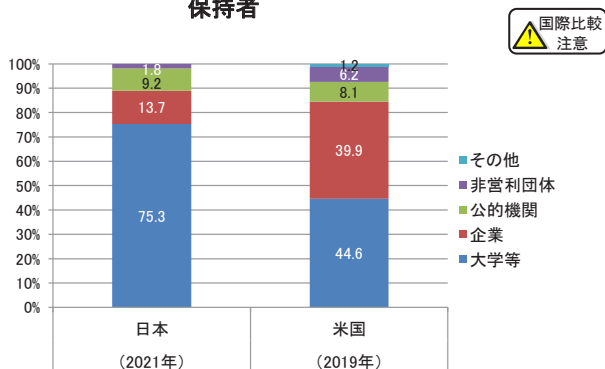
(3)日本と米国における部門別博士号保持者

この節では、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 75.3%を占める。次いで大きいのは「企業」であり 13.7%、「公的機関」は 9.2%、「非営利団体」は 1.8%である。

米国での博士号保持者の割合は「大学等」が 44.6%、「企業」が 39.9%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 8.1%と続く。「非営利団体」は 6.2%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の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。
- 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: 2019"
 参照: 表 2-1-9

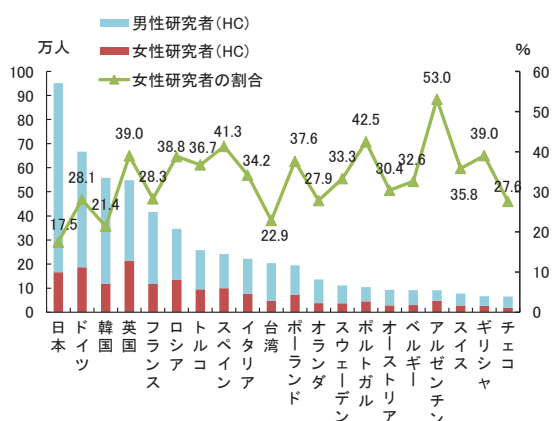
2.1.4 各国・地域の女性研究者

この節では、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⁴。

我が国の女性研究者の全研究者数に占める割合は2021年で17.5%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、英国、ドイツに次いで多い(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2021年、韓国、ロシア、トルコ、台湾、ポルトガル、チェコは2020年、フランスは2017年、その他の国・地域は2019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である。
- 5) フランス、チェコの数値は暫定値である。
- 6) スペイン、オーストリア、ギリシャの数値は定義と異なる。

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 2022"
 参照: 表 2-1-10

次に、主要国について全研究者数に占める女性研究者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、28.3%である。他方、一番小さい部門は「企業」部門で 10.9%である。また、「非営利団体」部門では、他国と比較すると小さい割合となっている。

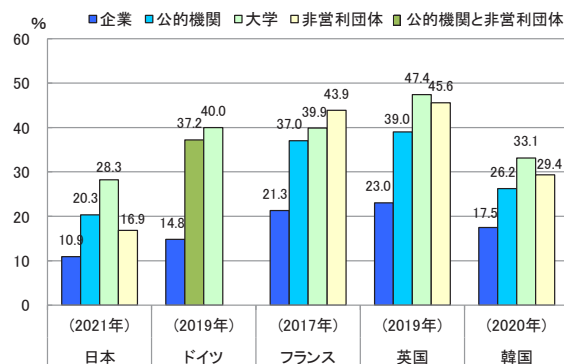
ドイツは「公的機関」部門と「非営利団体」部門が一緒である。「大学」部門が 40.0%、「公的機関・非営利団体」部門が 37.2%と、この2部門が大きいことがわかる。

フランスでは「非営利団体」部門が最も大きく 43.9%であり、次いで大きいのは「大学」部門(39.9%)、「公的機関」部門(37.0%)である。

英国では、「大学」部門が最も大きく 47.4%、次いで「非営利団体」部門が 45.6%と大きい。また、どの部門においても、女性研究者の割合は他国と比較して大きい傾向にある。

韓国では、「大学」部門が最も大きく 33.1%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) ドイツは公的機関と非営利団体を合わせた値。
- 3) フランスは暫定値、英国の大学の数値は見積り値。
- 4) 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。

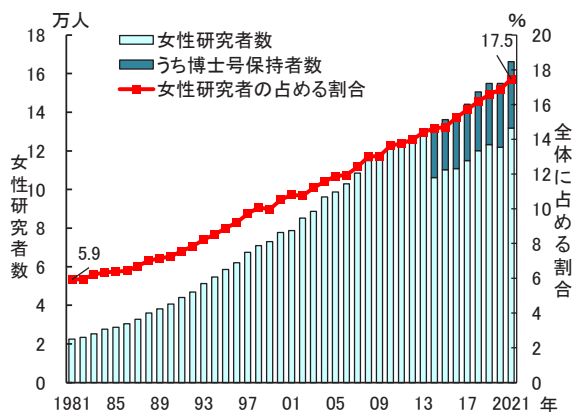
資料:

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 2022"
 参照: 表 2-1-11

⁴ 米国の研究者数は企業以外、OECDの推計値であり、女性研究者数も計測されていない。

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 2021 年時点では 16.6 万人であり、ほぼ一貫して増加傾向にある。割合についても、着実に増加している。博士号保持者は 2021 年で 3.4 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 4.6%、博士号を保持する女性研究者数は 3.9%の増加率である。

【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

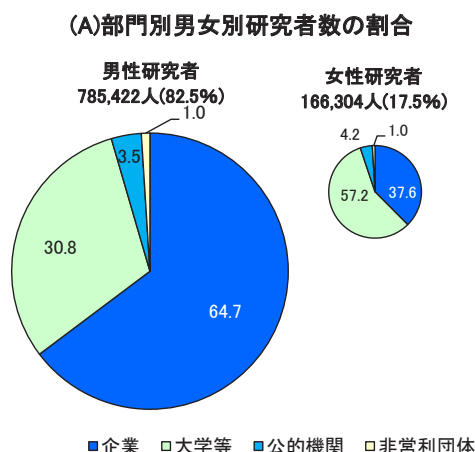


注：
2001 年までは研究本務者の値である。2002 年以降は HC(実数)である。
資料：
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 2-1-12

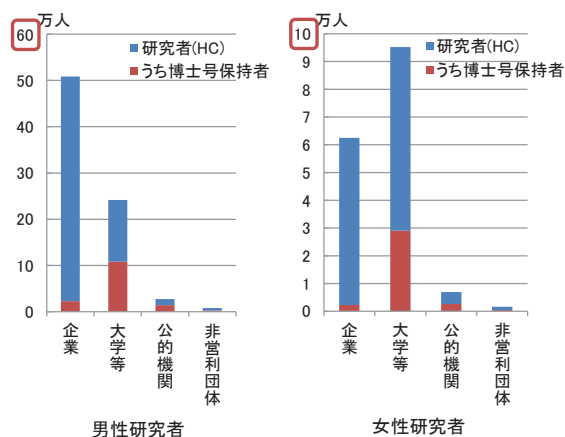
最後に、男女別研究者数と博士号保持者の状況を部門別に見ると(図表 2-1-13(A))、男性研究者が最も多く在籍しているのは「企業」(64.7%)であり、次いで「大学等」(30.8%)である。女性研究者は「大学等」(57.2%)に最も多く在籍しており、次いで「企業」(37.6%)である。

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(2021 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。
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、この節では、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。

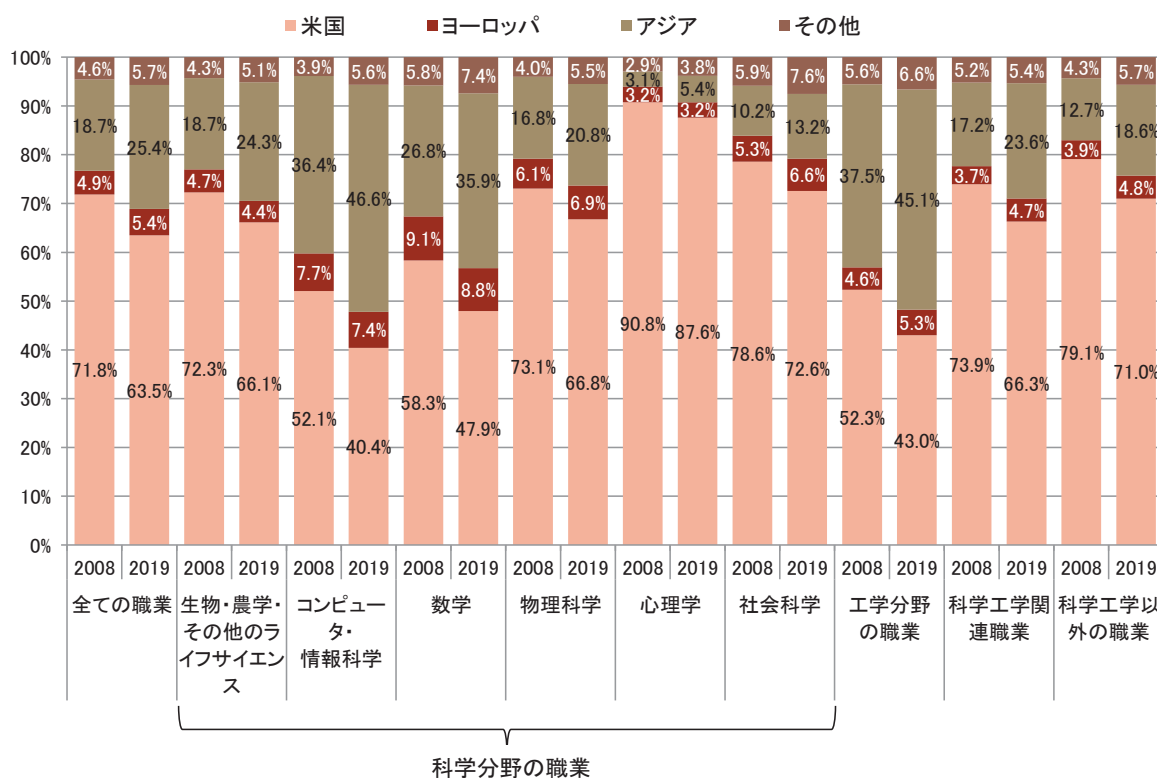
図表 2-1-14 は、米国において、博士号保持者がどの国・地域から来て、どの職業分野で雇用されて

いるかを2時点で見ただけのものである。2019年の雇用者のうち 36.5%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 25.4%である。

職業分野別に見ると、2019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 46.6%となっている。また、「工学」も 45.1%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」(87.6%)、「社会科学」(72.6%)、「科学工学以外の職業」(71.0%)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(10.2ポイント増)、これに「数学」の9.1ポイント増、「工学」の7.6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

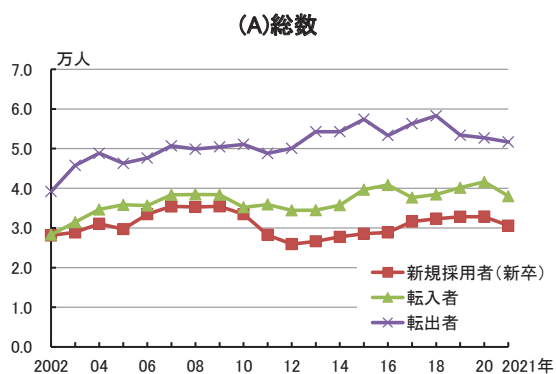
日本の研究者の新規採用⁵、転入⁶、転出⁷状況を見る(図表2-1-15)。2021年に全国で採用された研究者は6.9万人である。内訳は新規採用者が3.1万人、転入者が3.8万人である。転出者は5.2万人である。新規採用者は2009年をピークに一旦減少したが、2012年以降、増加に転じている。ただし、最新年では、新規採用、転入、転出、全ての研究者が減少した。

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、2011年から転出者が最も多くなっていた。新規採用者は2009年をピークに2012年まで減少した後、2012年以降増加に転じ、2019年には転出者を超え最も多くなっている。「企業」においても最新年では新規採用、転入、転出、全ての研究者が減少した。

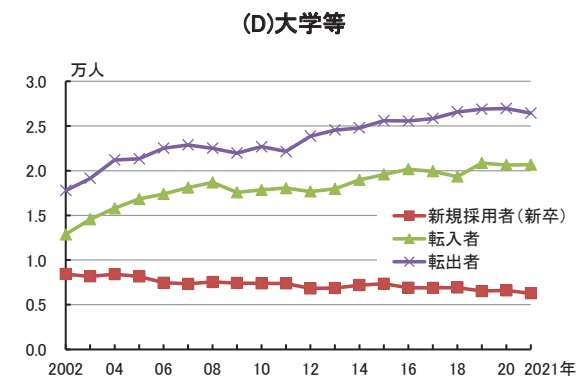
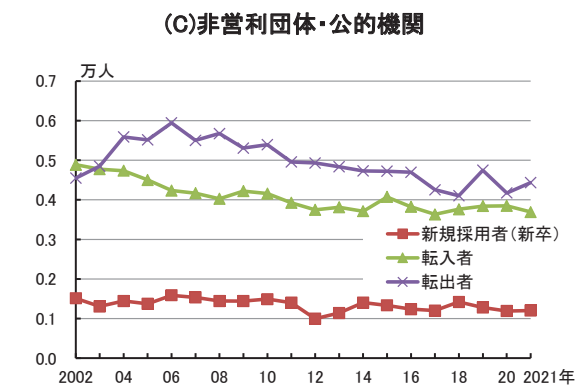
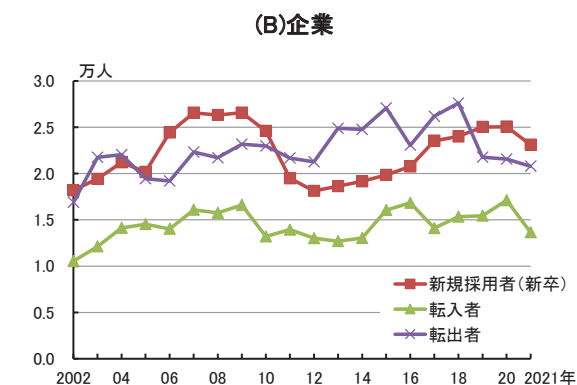
「非営利団体・公的機関」においては、転入・転出者の方が新規採用者よりも多い。転出者は2006年以降、増減を繰り返しながら、漸減している。転入者は2010年代に入ると、ほぼ横ばいに推移している。

「大学等」では新規採用者よりも転入・転出者の方が多。転入・転出者数は増加傾向であったが、2008年頃から横ばいとなった。その後は、転出者については2012年から漸増しており、転入者については増加した後、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



⁵ 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。



注:
 1) 2011年までの「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) 2013年までの転入者数は、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 外部から加わった者(新規研究者を除く)。
⁷ 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)。

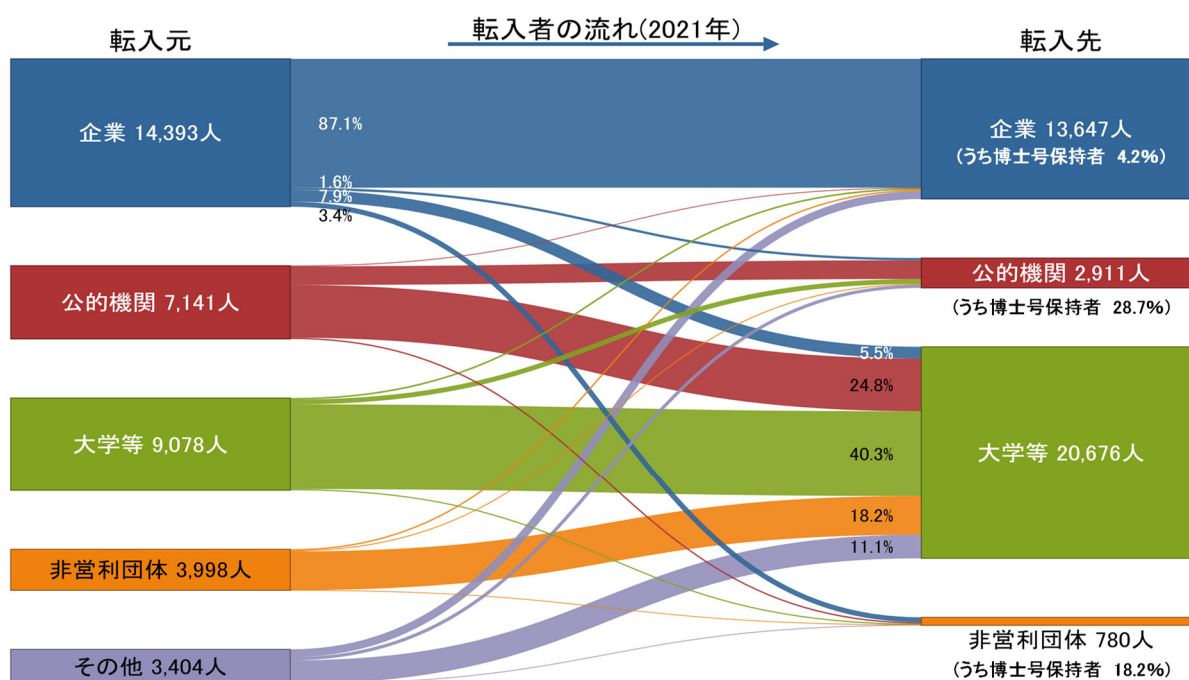
多くの研究者の転入先となっている部門は「大学等」部門である。

「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 28.7%である。「非営利団体」は 18.2%、「企業」は 4.2%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 48.7%、「非営利団体」では 35.3%、「企業」では 4.4%である(図表 2-1-8 参照のこと)。「企業」、「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(2021 年)



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) 2021年の各部門における研究者数(HC)は、企業:570,974人、公的機関:34,449人、大学等:336,849人、非営利団体:9,454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

新規採用研究者の配属された部署での研究内容⁸を示す(図表 2-1-17(A))。

まず、新規採用研究者数を部門別で見ると、「企業」が最も多く 2.3 万人、配属部署での研究内容は「工学」が 64.4%、「理学」が 19.7%を占めている。

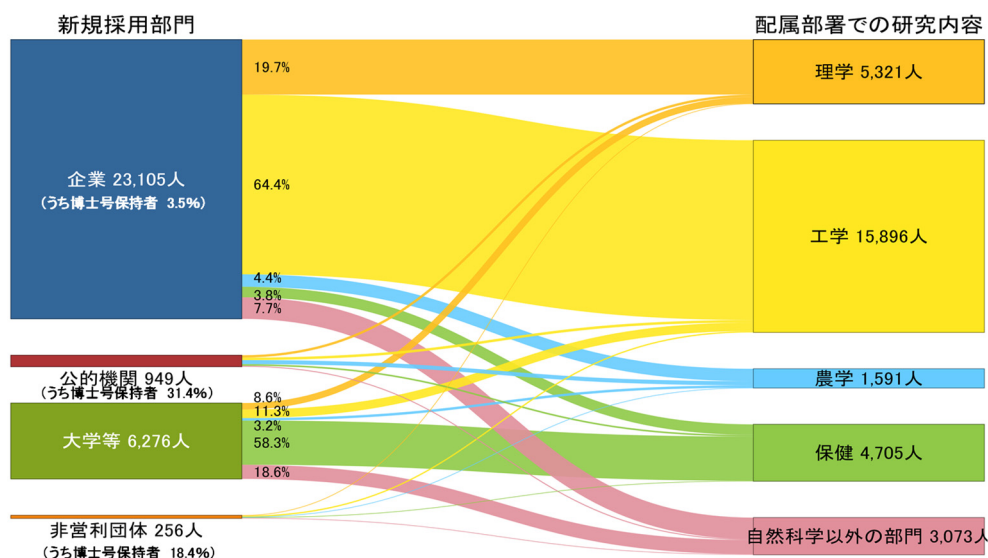
次いで新規採用研究者数の多いのは「大学等」であるが、「企業」の約 1/4 の 0.6 万人、配属部署での研究内容は、「保健」が最も大きく 58.3%、次いで「自然科学以外」が 18.6%を占めている。また、新

規採用研究者のうち博士号保持者の割合を見ると「企業」では 3.5%、「公的機関」では 31.4%、「非営利団体」では 18.4%となっている。なお、「企業」については、新規採用者における博士号保持者の割合は研究者全体での博士号保持者の割合より小さい傾向にある。

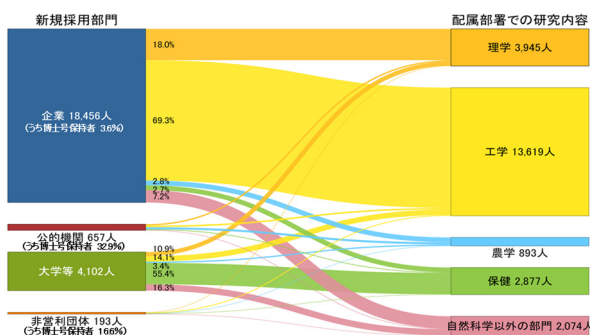
男女別で見ると(図表 2-1-17(B)、(C))、女性については、新規採用部門では「大学」、配属部署での研究内容では「農学」や「保健」の部門の割合が、男性よりも高い。

【図表 2-1-17】 部門別で見た新規採用研究者の配属された部署での研究内容(2021 年)

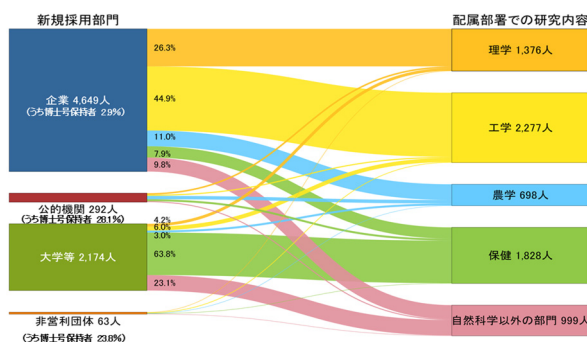
(A)全体



(B)男性研究者



(C)女性研究者



注：大学等部門の新規採用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 2-1-17

⁸ 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、転入研究者における男女の状況を見る。

新規採用研究者では(図表 2-1-18(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。特に「企業」部門で、その状況は顕著である。「企業」部門の最新年では、男性が 8.8%減少したのに対し、女性の減少は3.7%であり、その結果として新規採用研究者における女性の割合は上昇した。

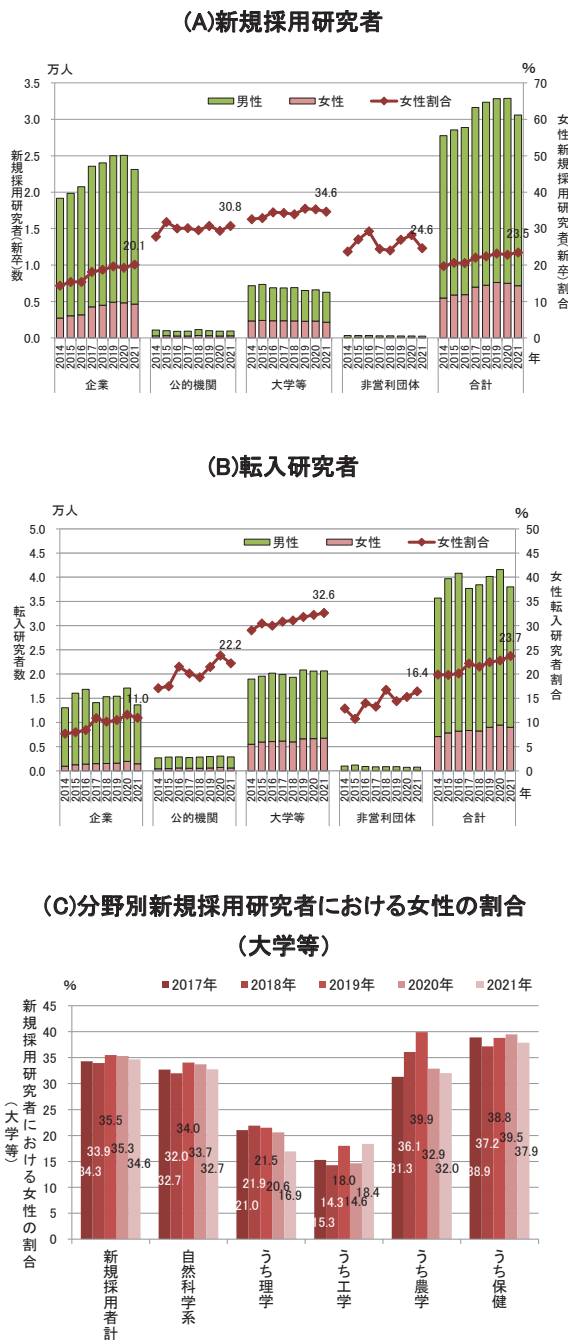
2021 年における女性の新規採用研究者の割合は全体では 23.5%である。部門別で見ると「企業」部門では 20.1%、「公的機関」部門では 30.8%、「大学等」部門では 34.6%、「非営利団体」では 24.6%である。いずれの部門でも、研究者に占める女性の割合よりも、新規採用に占める女性の割合の方が大きいことから、女性研究者割合は今後も増加すると考えられる。なお、「大学」部門では男性の新規採用研究者が減少する一方で、女性についてはほぼ横ばいに推移していたが、2021 年には男女ともに減少した。

転入研究者でも(図表 2-1-18(B))、各部門において女性と比べて男性の転入研究者が多い。2021 年における女性の転入研究者の割合は、全体で 23.7%、「企業」では 11.0%、「公的機関」では 22.2%、「大学等」では 32.6%、「非営利団体」では 16.4%となっている。

大学等について、新規採用研究者における女性の割合を分野別に示した(図表 2-1-18(C))。2021 年の「自然科学系」の新規採用研究者における女性の割合は 32.7%である。分野別の詳細を見ると、「保健」、「農学」における女性の割合は大きく、それぞれ 37.9%、32.0%を示している。最も小さいのは「工学」であるが、最新年は増加し、18.4%となった。

前年と比較すると、「工学」以外は、いずれも減少し、特に「理学」は、2018 年をピークに減少し続けている。

【図表 2-1-18】 男女別研究者の新規採用・転入者



資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 2-1-18

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 2-1-19)。

2021 年の新規採用博士号保持者数は、製造業では683人(新規採用研究者に占める割合は3.3%)、対前年比は-16.3%と大きく減少した。非製造業では118人(同4.5%)であり、対前年比は-12.6%と非製造業も減少している。

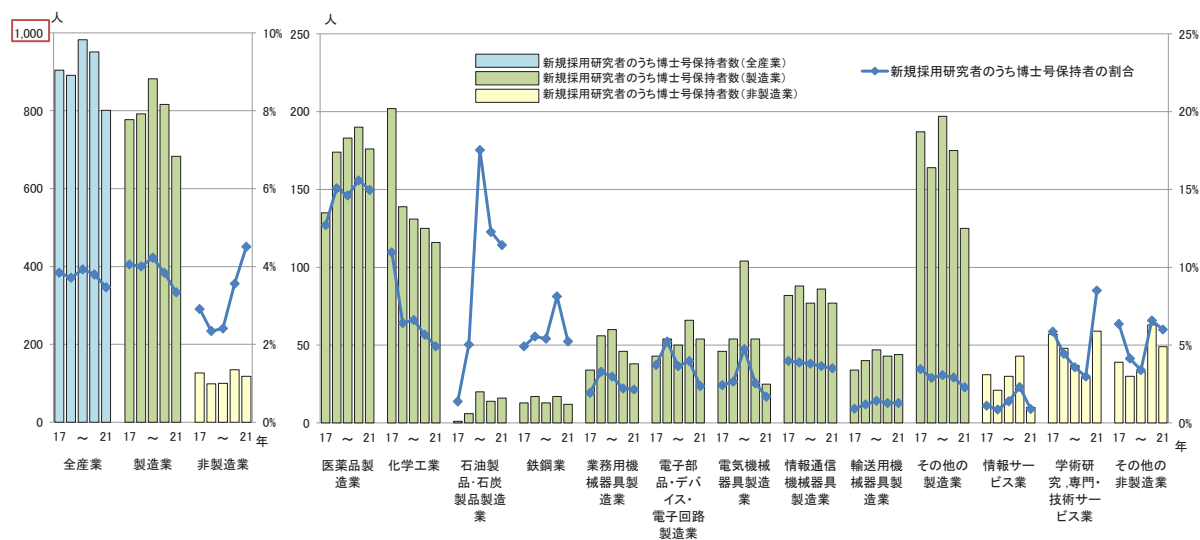
産業分類別に見ると、新規採用博士号保持者数は「医薬品製造業」が最も多く、2021年では176人(同15.0%)である。次いで「化学工業」が多く、同年で116人(同4.9%)であるが、5時点での推移を見ると、数は大きく減少している。一定の規模を保って推移しているのは「情報通信機械器具製造業」であり、2021年では77人(同3.5%)である。なお、研究開発費、研究者数ともに規模の大きい「輸送用機械器具製造業」は、他の産業と比較すると新規採用博

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、絶対数は少ないが、新規採用者に占める博士号保持者の割合は大きい。ただし、2020年以降は減少している。

非製造業に注目すると、2021年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59人、新規採用者に占める割合は8.5%と前年と比較すると大きく伸びた。2018年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は数、割合ともに大きく減少した。

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、2019年、2020年を境に博士号保持者の採用が減少している産業が多い。この要因については現時点では不明であるが、同時期に起きた新型コロナウイルス感染症のパンデミックによる影響である可能性もある。

【図表 2-1-19】 企業の新規採用研究者における博士号保持者(産業分類別)



資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 2-1-19

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、2021 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、最新年では 39.9 万人と世界第 1 位の規模である。日本では公営の研究機関の研究者数が減少しており、2002 年と比べると 38.0%減となっている。
- 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。2021 年は前年よりも 1.6%増加し、51.5 万人となった。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%未満の産業は少ないが、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 2021 年の研究者数(FTE 値)は 13.6 万人である。他国の最新年の数値を見ると、中国は 54.7 万人と極めて多い。また、英国は 17.2 万人、ドイツは 11.9 万人である。
- 日本の国公私立大学の分野別研究者数の構造は異なるが、「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。
- 全大学教員の年齢階層の比率を見ると、25-39 歳の教員の比率は継続して減少しており、2019 年度では 22.0%となった。

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。

米国の場合は連邦政府の研究機関である。

ドイツ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)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)。

2021 年の日本の公的機関の研究者数(FTE 値)は 3.0 万人、経年変化を見ると、大きな変動はあまり見られないが、ピーク時の 2006 年から約 1 割の減少を見せた。

米国については 2003 年から公的研究機関の研究者数を発表していない。

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り、研究者数を測定している調査方法が変更になったりしたこと等があげられる。

ドイツの最新年の研究者数は 6.1 万人である。2000 年代中頃から増加が続いていたが、2014 年に一旦減少し、その後、再び増加している。

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。最新年は 3.0 万

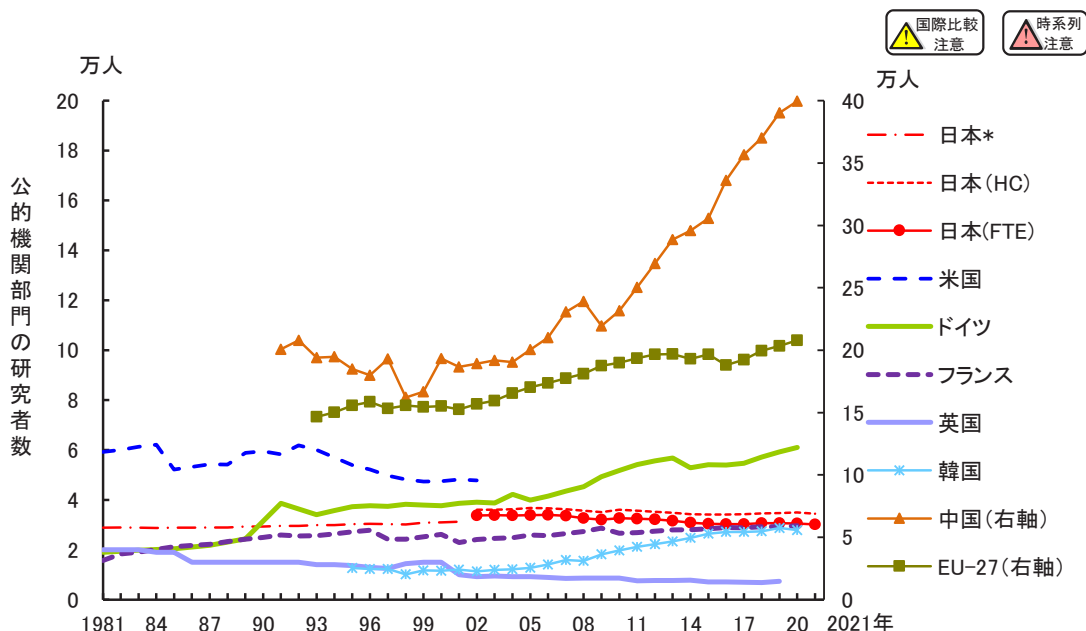
人である。

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。最新年は0.7万人である。

中国は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、2009年値は2008年値より低い数値となった。その後は増加し、最新年では39.9万人と世界第1位の規模である。

韓国は2000年代に入って、増加傾向が続いている。最新年は2.8万人であり、2000年と比較すると2.4倍の増加となっている。ただし、2010年代半ばから、研究者数は頭打ち傾向である。

【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 研究者数、日本(HC)は HC 研究者。
- 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。
- 6) ドイツは連邦政府、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。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 年以降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 年値は定義が異なる。2020 年値は見積り値、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。
- 10) 韓国は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・公立病院を対象。
- 11) EU-27: 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 2022"

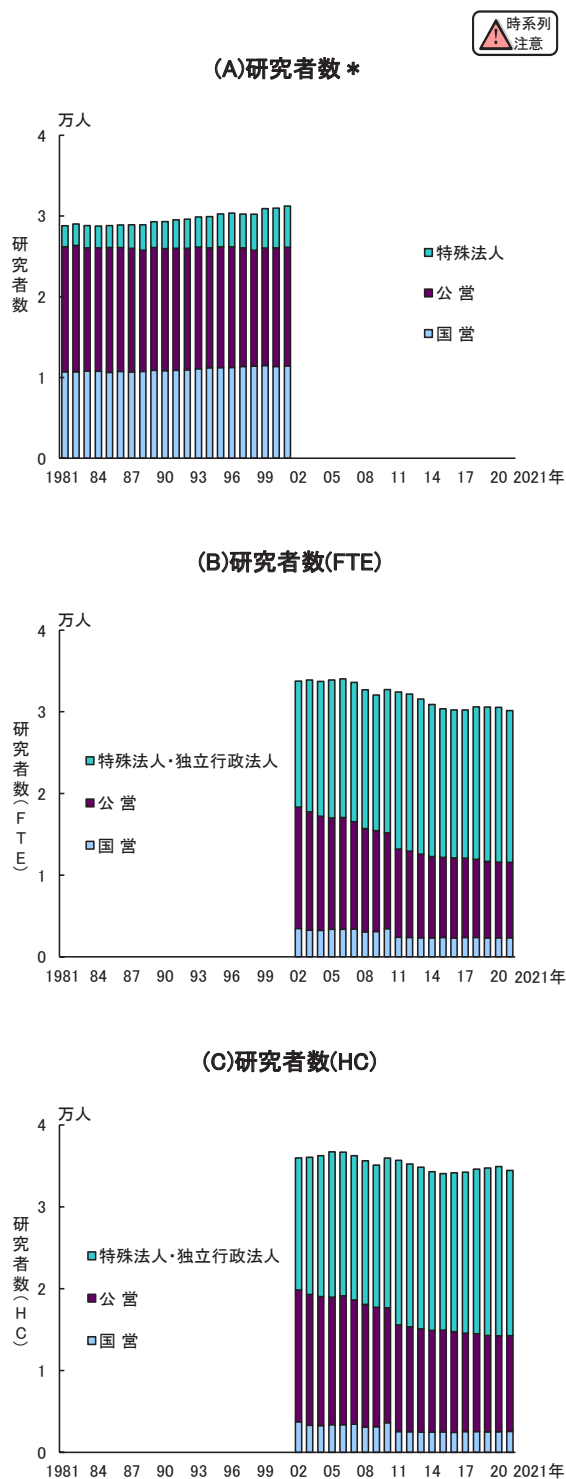
参照: 表 2-2-1

(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))、2021 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、2021 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。

機関種類別に時系列推移を見ると、「国営」と「特殊法人・独立行政法人」は 2011 年以降はおおむね横ばいである。「公営」は、漸減しており、2002 年と比べると 38.0%減となっている。

【図表 2-2-2】日本の公的機関の研究者数の推移



- 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) 2001 年までは 4 月 1 日現在の研究本務者数、2002 年以降は 3 月 31 日現在の研究者数を示している。
 - 3) 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。

資料:
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-2-2

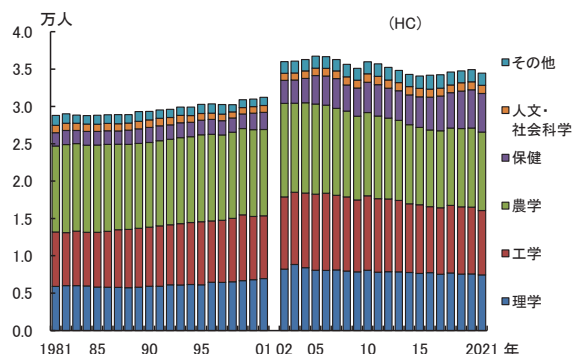
公的機関の研究者数を専門別に見る。ここでいう専門とは、研究者個人の専門的知識を指す。

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 16.1%、「工学」は 10.8%、「理学」は 9.3%は減少している。これに対して「保健」の研究者は 67.4%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」の研究機関に所属している者が多い。

【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(2021 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	7,460	523	1,521	5,416
工学	8,614	840	1,972	5,802
農学	10,503	207	5,854	4,442
保健	5,152	574	1,255	3,323
人文・社会科学	1,095	310	216	569
その他	1,625	109	890	626
総数	34,449	2,563	11,708	20,178

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。

日本の企業部門の研究者数(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。2021年は前年よりも1.6%増加し、51.5万人となった。

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のプラスカティ・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。

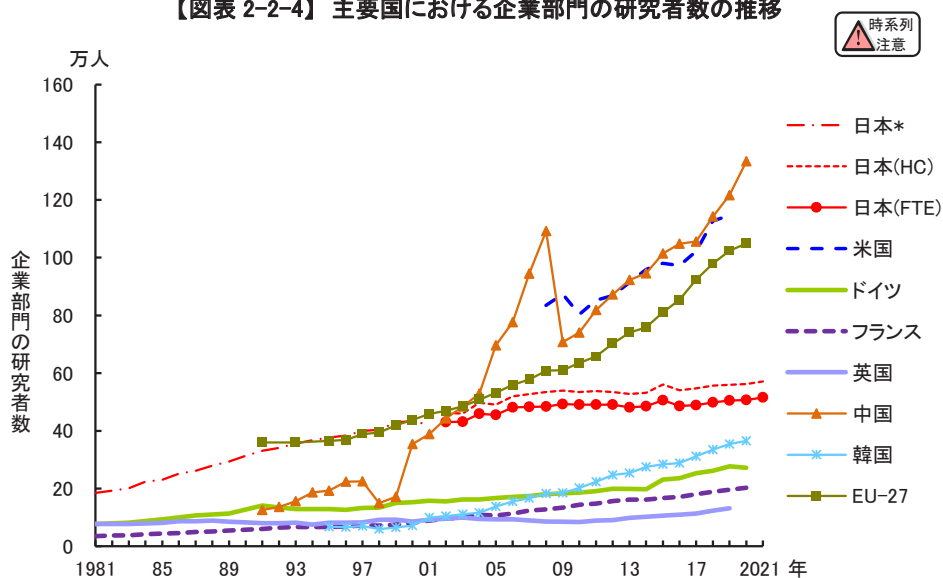
その後は再び増加し、2020年では133.4万人、対前年比は9.7%増、世界第1位の規模である。

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。2019年の研究者は114.7万人、対前年比は1.8%増であり、増加傾向にある。

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、2020年では36.6万人である。

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。ドイツ、フランスについては、長期的に見ると増加傾向にある。ドイツについては、2014～2015年にかけて大幅に増加した後も増加傾向にあったが、2020年は微減となった。英国については2010年頃から継続して増加している。最新年の研究者数は、ドイツ27.2万人、フランス20.2万人、英国13.2万人である(図表2-2-4)。

【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研究者数、日本(HC)はHC研究者。
- 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、2020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。2020年は見積り値、暫定値。
- 5) 英国は1986、1992、1993、2001年において時系列の連続性は失われている。
- 6) 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いない。1991～1999年値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いた。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」

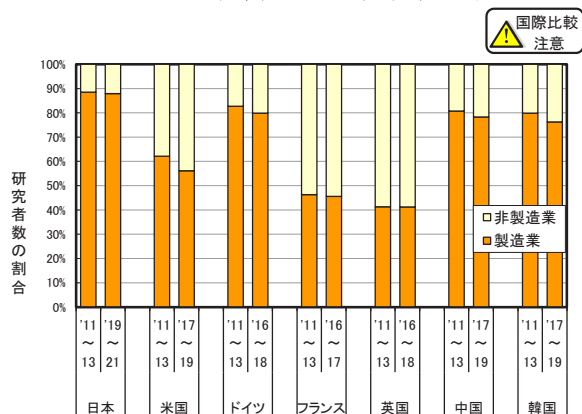
米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU-27: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

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)、日本は製造業の割合が約9割、ドイツ、中国、韓国は約8割である。他方、米国は約6割、フランス、英国に関しては、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、ほとんどの国で製造業と非製造業のバランスに大きな変化は見られなかった。非製造業の割合が米国(6ポイント)、韓国(4ポイント)で増加している。

【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。
 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, 2018年まで「Business Research and Development and Innovation」、2019年は「Business Enterprise Research and Development」
 ドイツ、フランス、英国、中国、韓国: 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(2018年は除く)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。最新年では製造業は減少している産業が多いのに対して、非製造業では内訳を示した4つの産業全てで増加している。

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い。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。

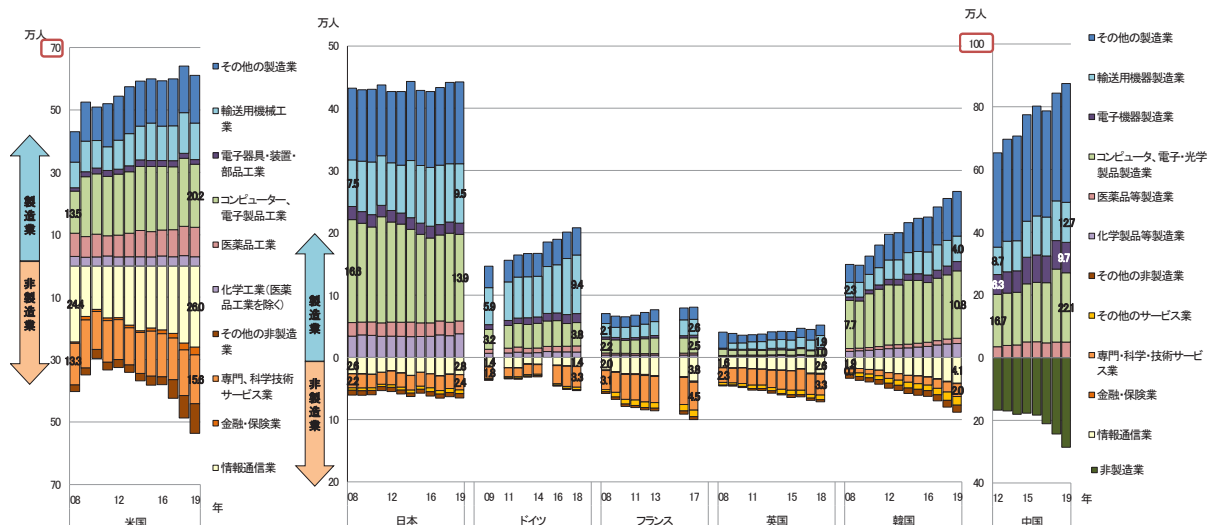
フランスは、製造業よりも非製造業の研究者数が多い。「専門・科学・技術サービス業」が最も多く、これに「情報通信業」が続き、いずれも増加している。製造業では「輸送用機器製造業」が最も多く、増加もしている。

英国では、非製造業である「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。「専門・科学・技術サービス業」、「情報通信業」ともに長期的には増加傾向にある。製造業では「輸送用機器製造業」が多くを占め、かつ増加もしている。

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

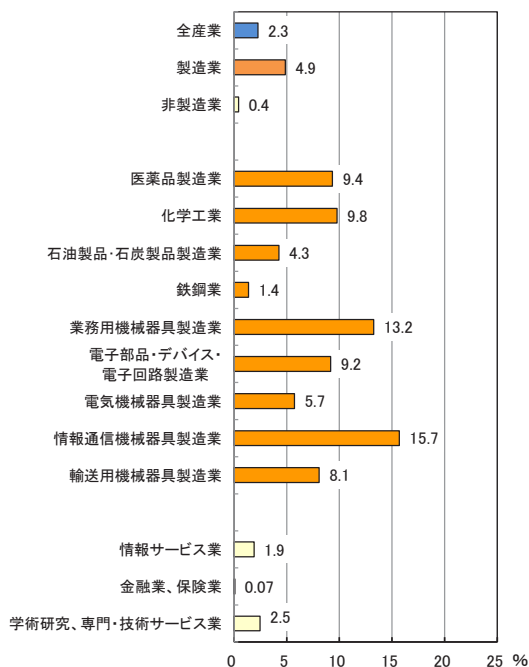
日本は、どの業種の企業に研究者が多いのかを従業員に占める割合で見た(図表 2-2-7)。なお、ここでは研究開発を実施していない企業の従業員数も含めた割合を示している。

まず、非製造業(0.4%)よりも製造業(4.9%)において割合が高い。

2021年で最も割合が高いのは、製造業の「情報通信機械器具製造業⁹⁾」であり、15.7%となっている。これに「業務用機械器具製造業」、「化学工業」、「医薬品製造業」が続く。

非製造業では「学術研究、専門・技術サービス業¹⁰⁾」で2.5%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(2021年)



注
 研究開発を実施していない企業も含んでいる。
 資料：
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照：表 2-2-7

⁹⁾ 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。

¹⁰⁾ 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 26.3%を占めている。次いで「電気・通信」が 25.2%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」(1.3%)である。また、「情報科学」分野を専門とする研究者の割合は 8.0%と 2016 年(7.7%(科学技術指標 2017 参照))と比較すると微増している。

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。

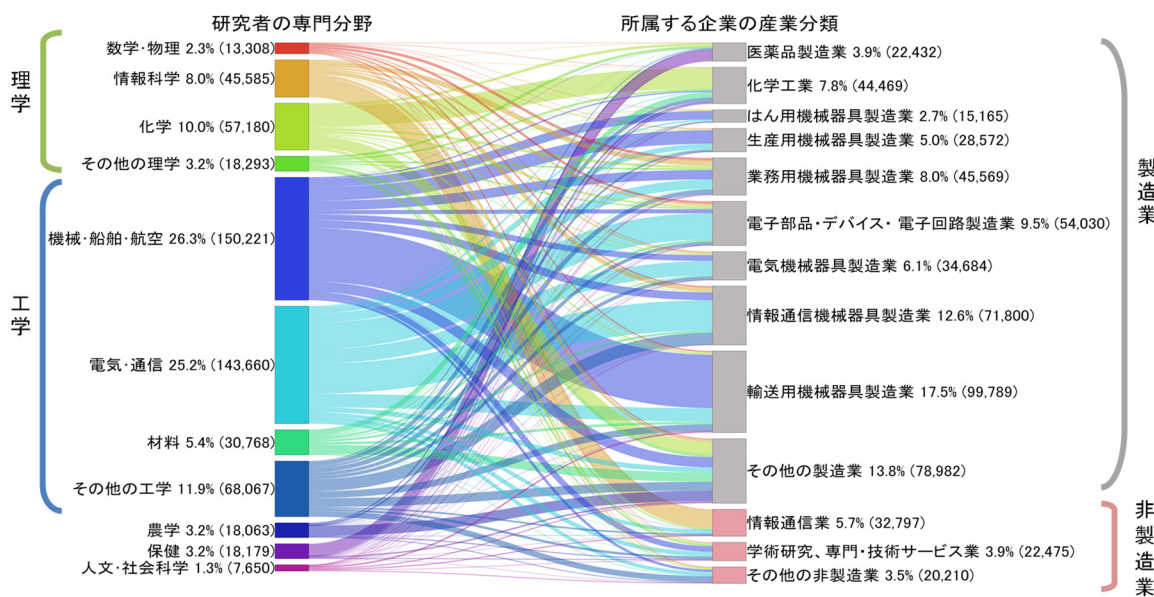
「情報通信機械器具製造業」では、「電気・通信」分野を専門とする研究者が最も多く、半数以上を占めている。多様な専門分野を持つ研究者が所属しているのは「業務用機械器具製造業」である。

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半数は「情報通信業」に所属しており、次いで多いのは「業務用機械器具製造業」、「電子部品・デバイス・電子回路製造業」である。

「学術研究、専門・技術サービス業」では、「機械・船舶・航空」が約 3 割を占めている。次いで「電気・通信」分野を専門とする研究者が多い。

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「輸送用機械器具製造業」であり、次いで「情報通信業」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(2021 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「学術研究、専門・技術サービス業」が11.6%となっている。

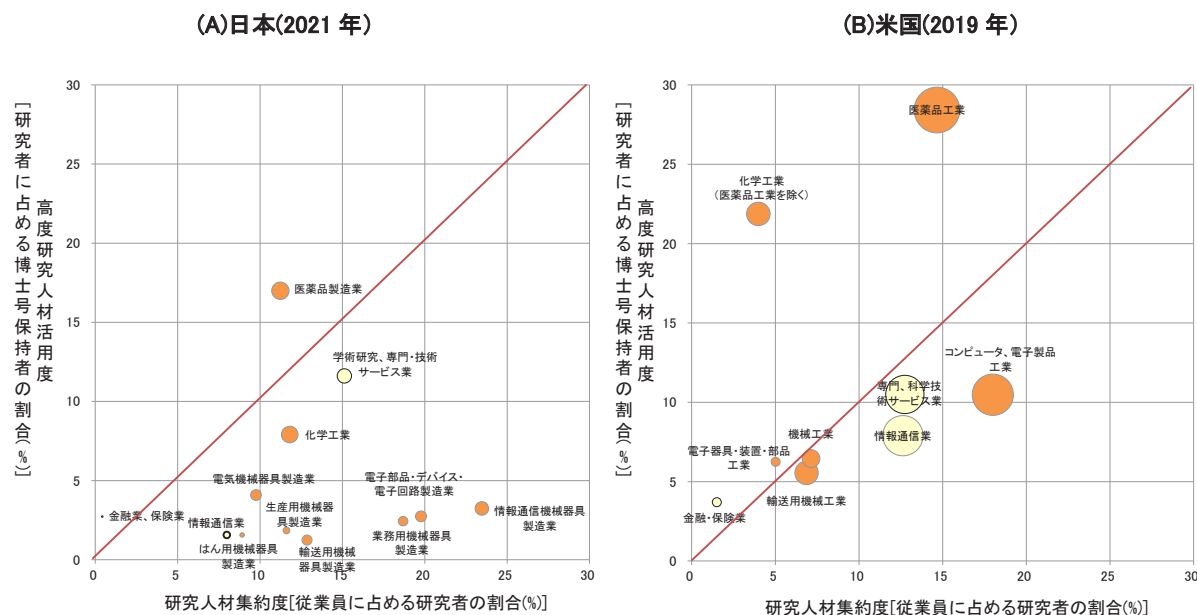
研究人材集約度が最も高いのは「情報通信機械器具製造業」であり、23.5%となっている。「情報通信業」については、研究人材集約度が8.0%、高度研究人材活用度が1.6%と、どちらも低い。

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28.4%、21.9%を示している。なお、「医薬品工業」は研究人材集約度も高く、14.7%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(18.0%)」、「専門、科学技術サービス業(12.7%)」、「情報通信業(12.6%)」である。また、「コンピュータ、電子製品工業」、「専門、科学技術サービス業」は高度研究人材活用度も10.5%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%未満の産業は少ないが、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。
 3) 米国の産業分類は、北米産業分類(NAICS)を使用。
 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: 2019”
 参照：表 2-2-9

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 節に述べたが、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。各国大学の研究者に含まれている博士課程在籍者の扱いが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 2-2-10)、日本の大学部門の 2021 年の研究者数(FTE 値)は 13.6 万人である。

中国の研究者数は 2000 年以降急激に増加している。なお、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いる。特に 2018 年から 2019 年にかけては大きく伸びた。2020 年の研究者数は 54.7 万人、主要国の中で一番の規模である。

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。2019 年の研究者数は 17.2 万人であり、ここに掲載した主要国の中では、中国に次ぐ規模を持っている。

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、2020 年では 11.9 万人である。

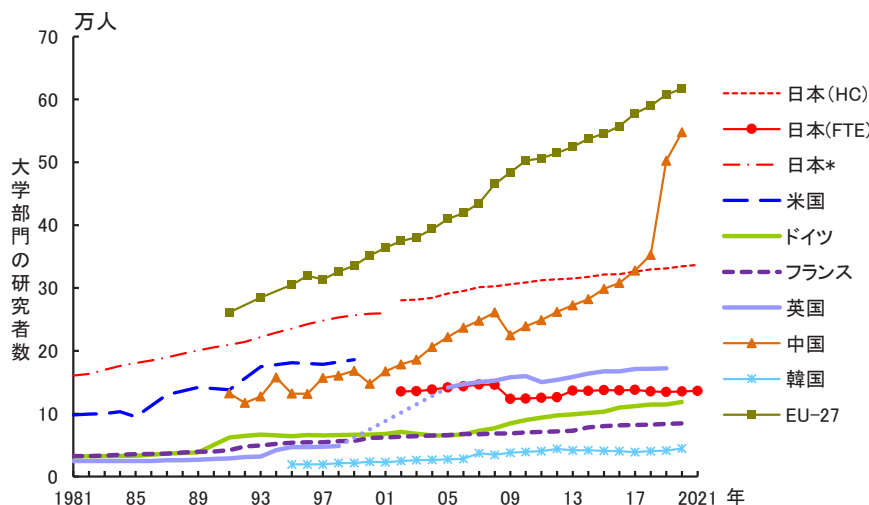
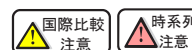
フランスの研究者数は、2000 年代中頃まで、ドイツと同様の伸びを示していた。その後も、一貫して増加しているものの、大幅な増加を示しているドイツとの差は開いている。2020 年では 8.5 万人である。

韓国の研究者数は、1990 年代半ばから長期的に増加傾向した後、2012 年を境に横ばい傾向であった。ただし、最近では増加しており 2020 年の研究者数は 4.5 万人である。

米国の大学の研究者数は 2000 年以降、OECD の“Main Science and Technology Indicators”には掲載されていない¹¹。

¹¹ 米国は自国の調査である NSF, “Higher Education Research and Development Survey”(研究開発費が年間 15 万ドル以上の大学を対象とした研究開発統計)において大学の研究開発人材について計測している。2020 年調査では、これまで計測されていなかった研究者数が掲載されており、FTE Researchers は 17.8 万人、HC Researchers は 34.7 万人となっている。

【図表 2-2-10】 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 研究者数、日本(HC)は HC 研究者。
- 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。2000 年以降のデータは OECD.MSTI には掲載されていない。
- 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。2020 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、2020 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。2020 年は見積り値、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。
- 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」
 米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU-27: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"
 参照: 表 2-2-10

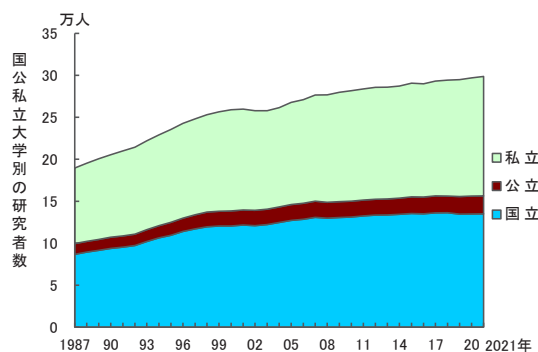
(2)日本の大学部門の研究者

日本の大学部門の研究者について、国公立私立大学別に、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、この節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。

国公立私立大学別に大学部門の研究者数を見ると(図表 2-2-11)、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。2021 年の国立、公立、私立大学の研究者数は、それぞれ 13.5 万人、2.1 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、その値は大学で異なり、2011 年から 2021 年にかけての増加率は、国立大

学で 1.9%、公立大学では 13.0%、私立大学では 7.4%である。

【図表 2-2-11】 国公立私立大学別の研究者



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。

資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照: 表 2-2-11

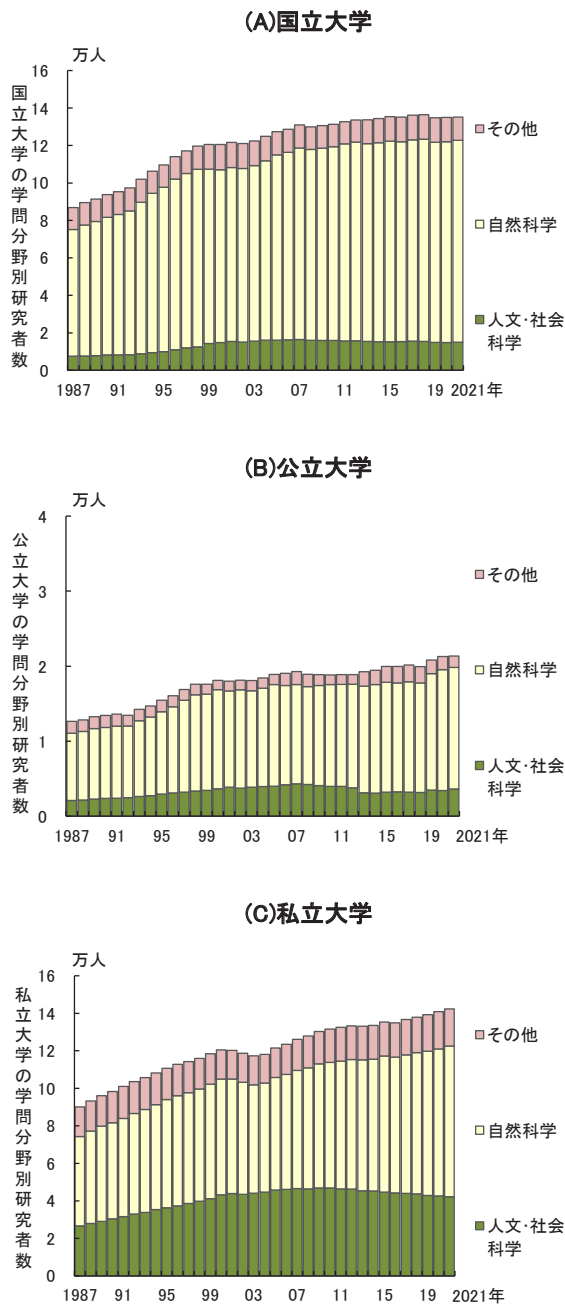
学問分野(所属組織の分野)について、「人文・社会科学」、「自然科学」、「その他¹²⁾」に分類し、国公立大学の構造見ると(図表 2-2-12)、国立大学では、「自然科学」が大多数を占めている。2021年の「自然科学」の研究者数は10.8万人であり、「人文・社会科学」は1.5万人、「その他」は1.2万人である。時系列を見ると、「自然科学」の研究者数は継続して伸びていたが、2015年頃からほぼ横ばいに推移している。また、「人文・社会科学」は2007年と比べて8.9%減少している。

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、長期的には漸増している。また、「人文・社会科学」はピークであった2007年と比べて15.9%減少している。

私立大学では、「自然科学」(2021年:8.0万人)が最も多いが、「人文・社会科学」(2021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 2-2-12】 国公立大学別学問分野別の研究者



¹²⁾ 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2-2-13)。

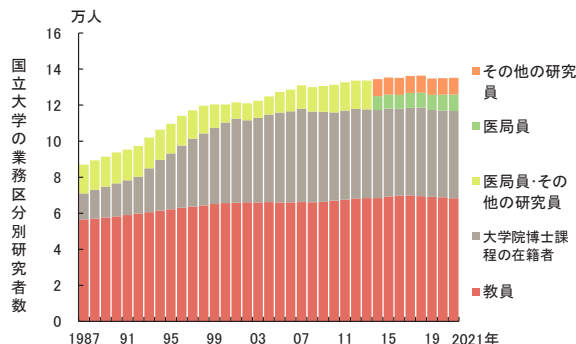
国立大学の構造を見ると、2021年の「教員」は6.8万人、次いで「大学院博士課程の在籍者」が4.8万人であり、この2つの業務区分の研究者が大多数を占めている。特に「大学院博士課程の在籍者」は、公立大学や私立大学と比較して極めて多い。「医局員」及び「その他の研究員」はそれぞれ0.9万人であり、「その他の研究員」も他の大学と比較すると多い。時系列を見ると、「教員」は漸増傾向が続いていたが、2017年をピークに微減している。「大学院博士課程の在籍者」は1990年代に大きく伸びた後、2007年まで漸増傾向が続いた。その後はほぼ横ばいに推移している。

公立大学では、2021年において「教員」が1.4万人、「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、その後2005年頃までは増加が続き、それ以降、増加のペースが落ちた。「大学院博士課程の在籍者」は、1990年代は「医局員・その他の研究員」より数が少なかったが、1999年以降は「医局員」及び「その他の研究員」より多くなっている。

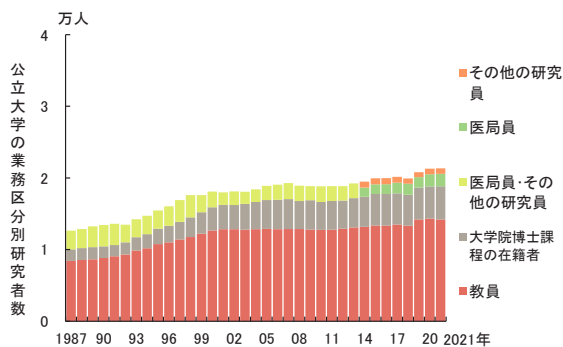
私立大学では、「教員」が11.2万人(2021年)と極めて多く、私立大学の研究者のほとんどを占めている。「大学院博士課程の在籍者」は1.7万人、「医局員」は0.9万人、「その他の研究員」は0.3万人である。時系列を見ると、「教員」の数が継続して増加している。「大学院博士課程の在籍者」も長期的に増加していたが、2010年頃からほぼ横ばいである。

【図表2-2-13】国公立大学別業務区分別の研究者

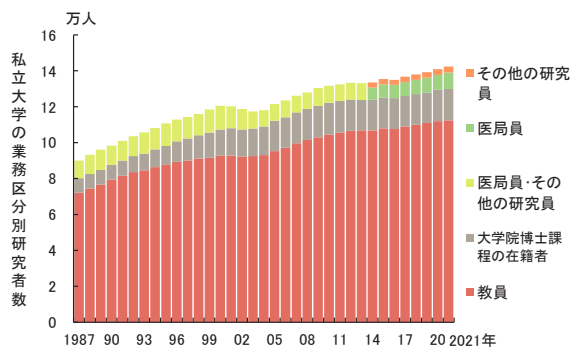
(A)国立大学



(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。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表2-2-13

大学部門の研究者について、任期の状況を示す(図表 2-2-14)。

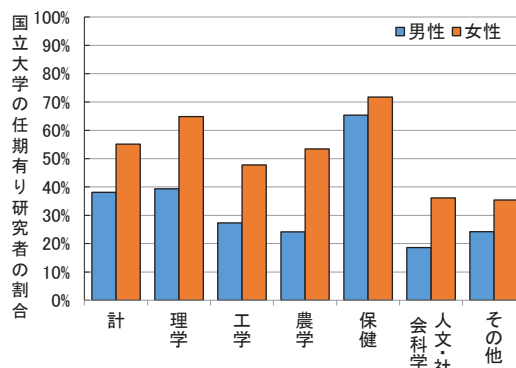
国公立大学別で見ると、国立大学の方が、公立大学や私立大学と比べて任期有り研究者の割合が高い傾向にある。その傾向は、男女別でも同様の傾向にある。

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。

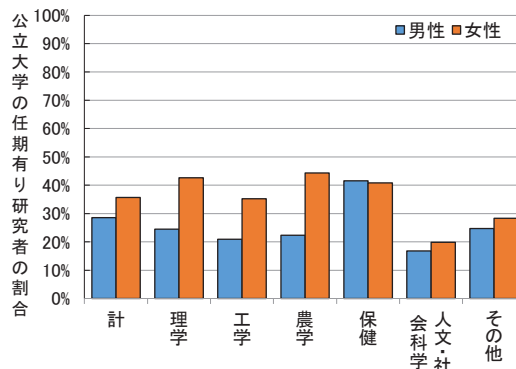
学問分野別では、保健分野での任期有り研究者の割合が高い。保健分野では任期有り研究者の男女の差が少ないのと比較して、理学、工学、農学では、男女の差が大きい。

【図表 2-2-14】 大学等における任期有り研究者の割合(2021年)

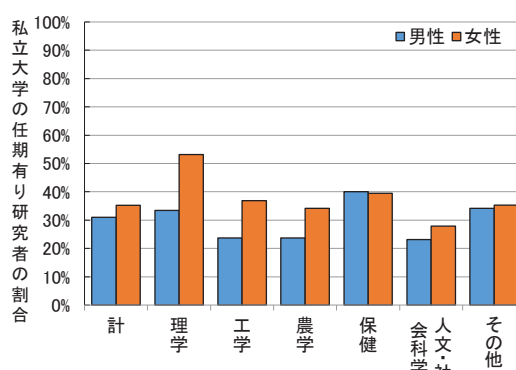
(A)国立大学



(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。

資料:
 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照:表 2-2-14

(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。

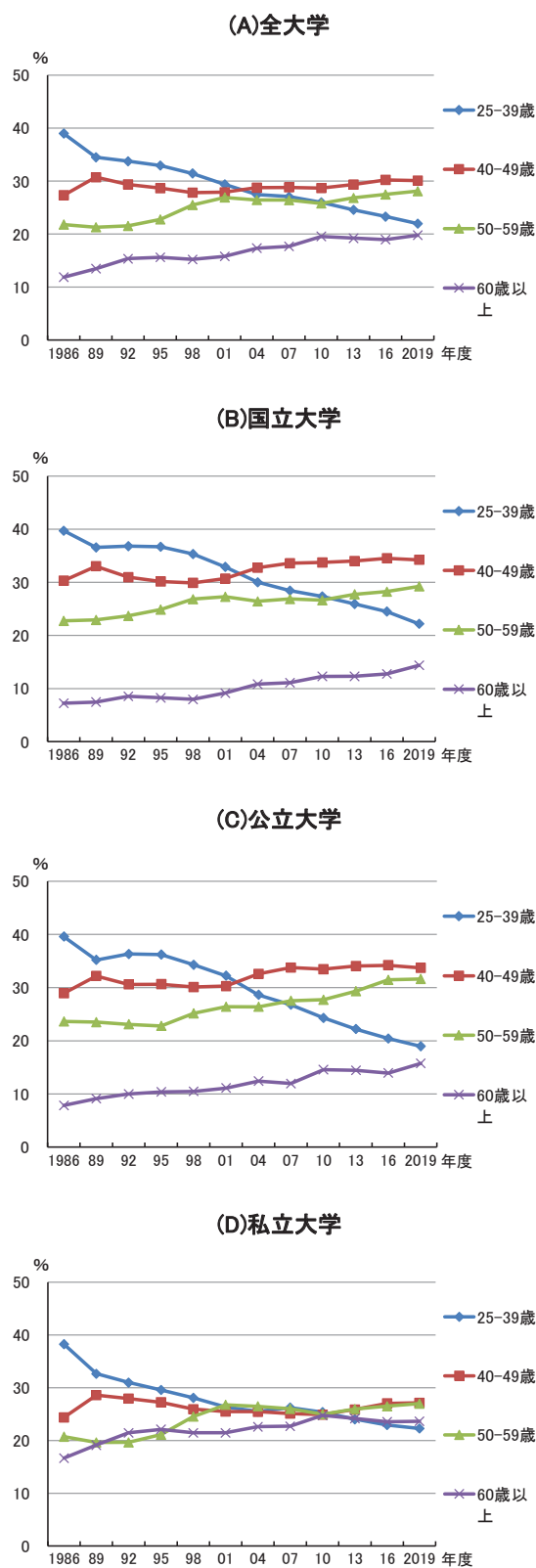
全大学教員の年齢階層の比率を見ると(図表2-2-15(A))、25-39歳の教員の比率は、1986年度には39.0%であったが2019年度では22.0%に減少した。60歳以上の比率は同時期に11.9%から19.8%に増加した。40-49歳の比率は、2004年度から25-39歳比率を上回り、また、50-59歳比率は2013年度には25-39歳比率を上回った。全大学においては40-49歳の教員が最も多く、2019年度では30.1%となっている。

国公立大学別に見ると(図表2-2-15(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。2000年代に入ってから、国公立大学では40-49歳比率の割合が増加し、2004年度から25-39歳比率を上回っている。25-39歳比率の低下に伴い、公立大学では2007年度から、国立大学では2013年度から50-59歳比率が25-39歳比率を上回っている。

国、公立大学での60歳以上の比率は、元々低かったがそれでも増加している。一方、私立大学では、そもそも60歳以上の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ている。私立大学の2019年度では25-39歳の比率が一番低い。なお、私立大学では60歳以上の比率は2010年度を境にほぼ横ばいに推移している。

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、高齢化しつつある。

【図表 2-2-15】 大学の本務教員の年齢階層構成



注：
本務教員とは当該学校に籍のある常勤教員。
資料：
文部科学省、「学校教員統計」
参照：表 2-2-15

(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 2-2-16(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 年度には減少している。割合については、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い。

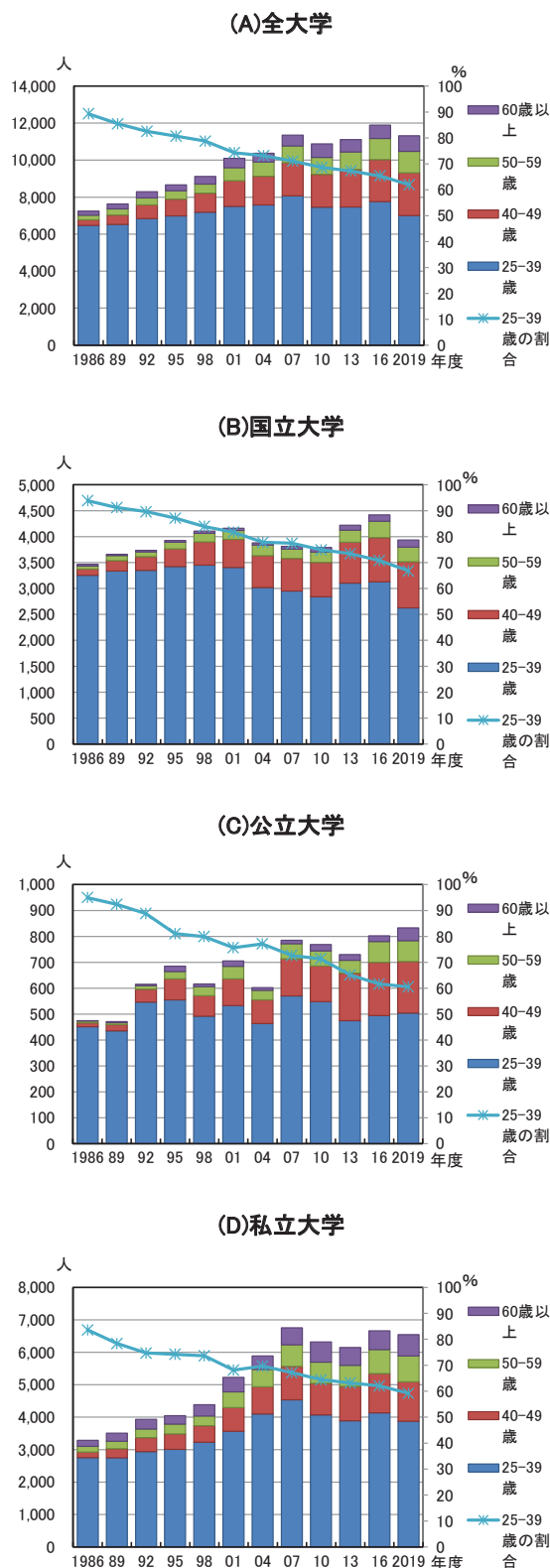
国公立大学別に見ると(図表 2-2-16(B)、(C)、(D))、いずれの大学でも、25-39 歳の採用教員割合の減少は続いている。採用教員数の推移を見ると、国立大学では 2001 年度まで増加した後、2010 年度まで減少した。2013 年度及び 2016 年度は微増したが、2019 年度では大きく減少した。公立大学では年による増減が大きく、私立大学では、2007 年度まで継続して増加した後、増減を繰り返しながら減少傾向にある。このように、国公立大学によって採用状況が異なる。

また、いずれの大学でも 40 歳代の採用教員数が長期的に増加している。

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る。新たに大学教員となる者の年齢は上がってきていることがわかる。

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(ポストク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る。

【図表 2-2-16】大学の採用教員の年齢階層構成



注：
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。
資料：
文部科学省、「学校教員統計」
参照：表 2-2-16

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、近年では男性の約2倍である。
- 企業の男性の研究支援者では、「研究補助者」、「技能者」の数が多く、全体の8割近くを占めているが、他の部門では男女共に「研究事務その他の関係者」の割合が最も多い。特に大学の女性研究支援者においては、「研究事務その他の関係者」の割合が約7割と最も多い。

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）¹³及び“Other supporting staff”（その他の支援スタッフ）¹⁴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。米国と中国についてはOECD，“R&D Statistics”に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。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。

英国は企業、公的機関の部門で「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、大学における「テクニシャン」の数値はOECDの見積り値である。また、「その他の支援スタッフ」の値は出典となった資料に掲載されていない。

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

¹³ 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。

¹⁴ 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。

比べて最も多く、他国とは違う傾向を見せている。こ げられる。
 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

【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者

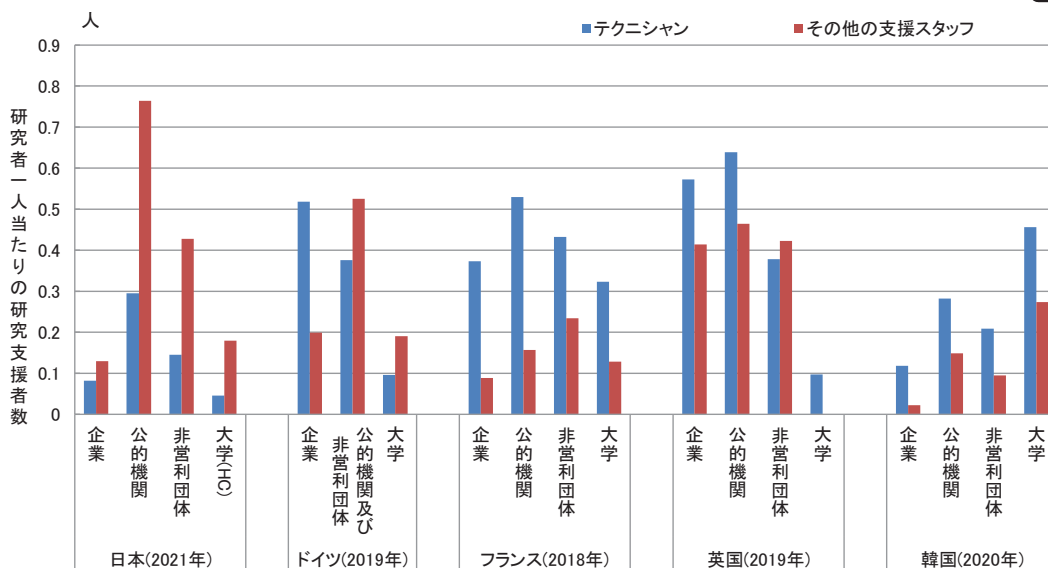
国	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本	①研究補助者:研究者の指示に従い資料収集、検査・測定、試験、記録、経常的観測作業などに従事して、研究者を補佐する者 ②技能者:研究活動に対して研究者又は研究補助者の指導・監督の下に、専門的な技術サービスを提供することを職務とする者(検査・測定専門の技師、無菌動物の飼育に従事する者、試験用材料の作成・加工に従事する者など) ③研究事務その他の関係者:庶務、経理、福利厚生など、研究組織・施設を運用するために必要な関係者			
ドイツ	①テクニシャン:技術者、実験室スタッフ、技術設計者など ②その他:従業員やその他の補助スタッフと管理スタッフ	①テクニシャン: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			
英国	フラスカティ・マニュアルの定義に準拠	特定できていない	フラスカティ・マニュアルの定義に準拠	特定できていない
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。

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、英国、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。
 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。
 5) フランスは暫定値である。
 6) 英国の大学の研究支援者は見積り値である。
 7) 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 Statistics"
 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、この節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いたが、男性については2021年は微減している。

公的機関では、男性の研究支援者が多いが、女性との差は少ない。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」であるのと比較して、女性では「研究補助者」が多い。男性の数がほとんど横ばいに推移している。

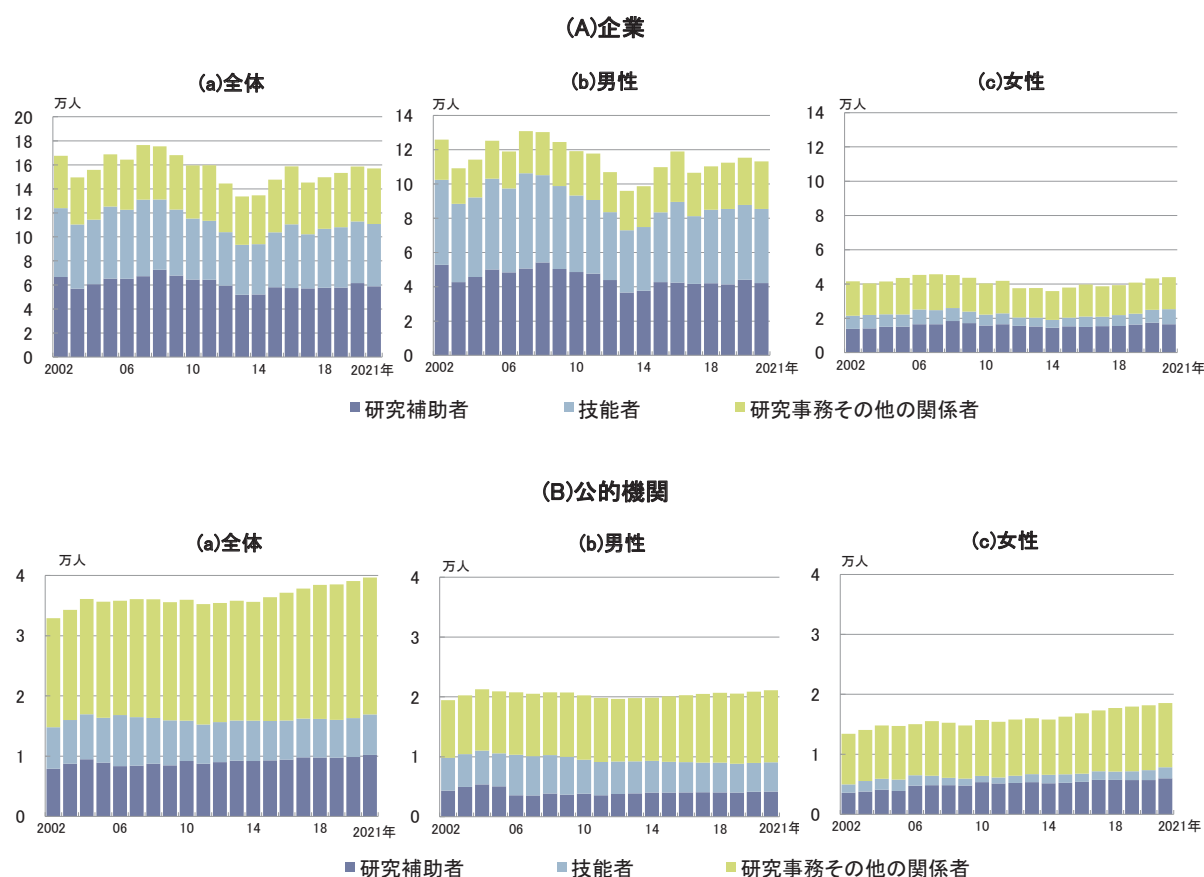
のに対して、女性は増加している。

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。

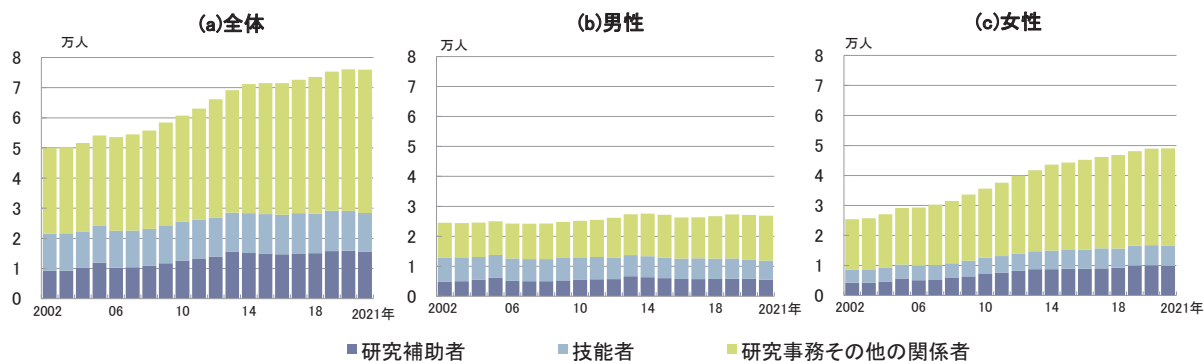
非営利団体では、男性、女性共に「研究事務その他の関係者」の数が多く、2002年時点では男性、女性の研究支援者の数は同程度であったが、男性は減少した。女性はほぼ横ばいに推移していたが、近年微減している。

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。

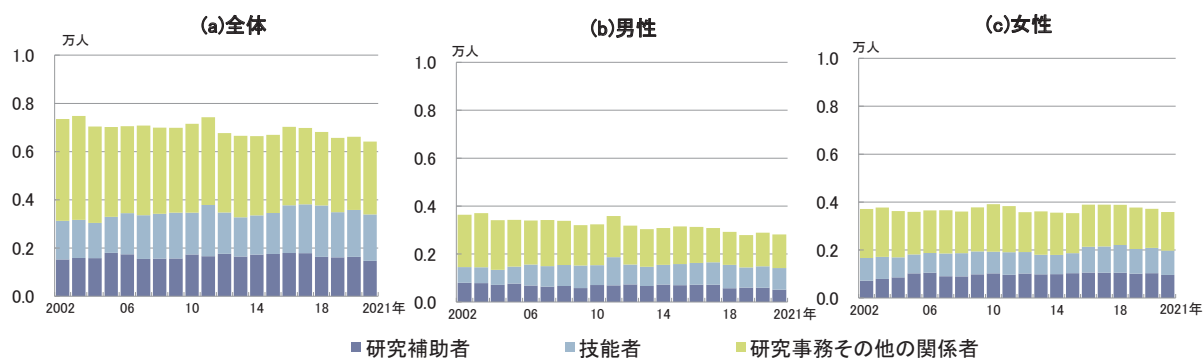
【図表2-3-3】日本の部門別男女別の研究支援者数の推移



(C)大学



(D)非営利団体



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。

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。

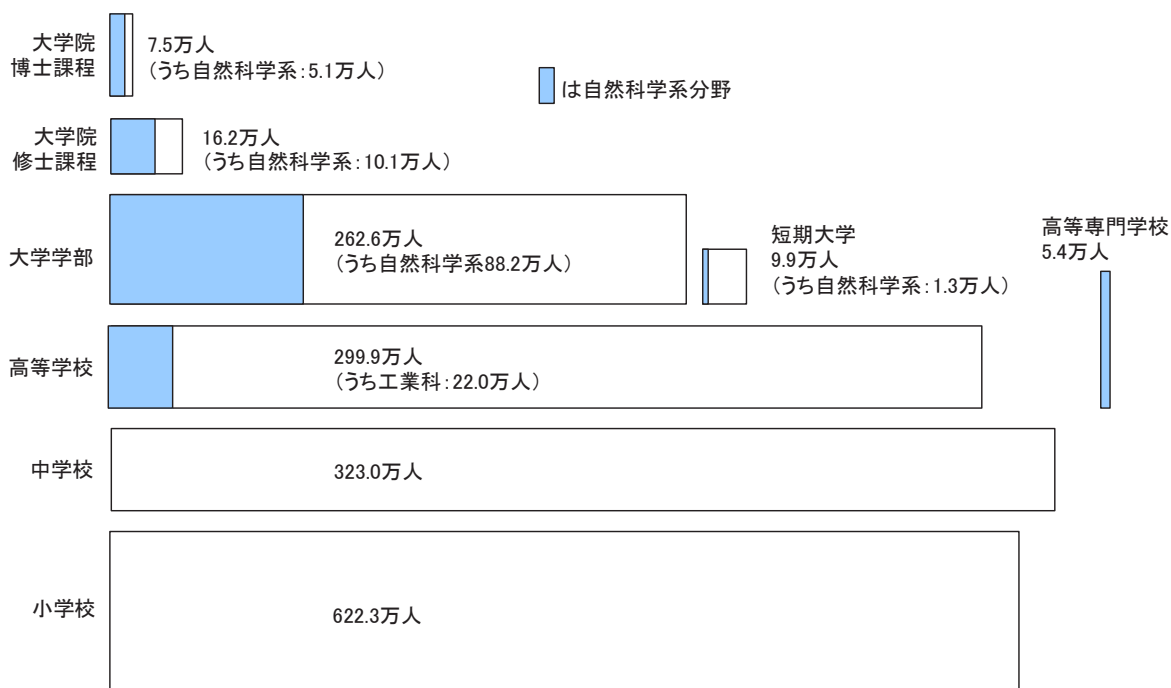
3.1 日本の教育機関の学生数の現状

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、2021 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 622.3 万人、中学校の生徒数は 323.0 万人、高等学校は 299.9 万人である。

大学学部の学生数は 262.6 万人(うち自然科学系 88.2 万人)、短期大学の学生数は 9.9 万人(うち自然科学系 1.3 万人)である。大学院修士課程は 16.2 万人(うち自然科学系 10.1 万人)、博士課程は 7.5 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(2021 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、農学系及び医歯薬学系の合計である。
- 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) 高等専門学校の「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

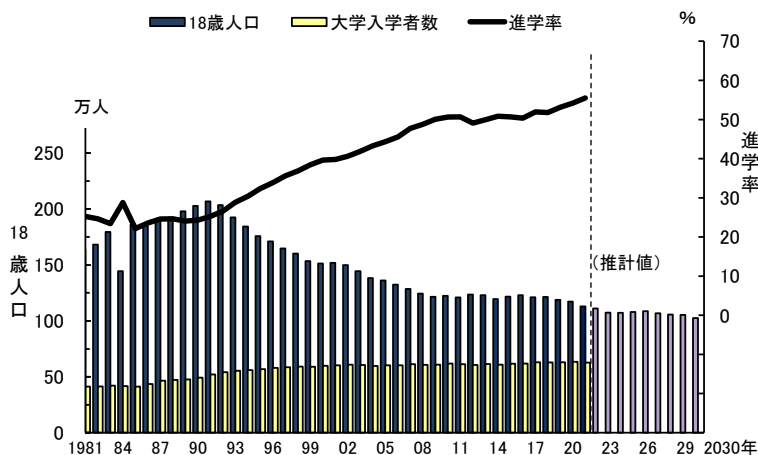
- 日本の大学学部の入学者数は2000年頃からはほぼ横ばいに推移していたが、2014年度を境に増加傾向となり、2021年度では62.7万人となった。
- 大学院修士課程の入学者数は2010年をピークに減少に転じた。2015年度を境に入学者数が増加していたが、2018年度を境に再び減少に転じた。2021年度は対前年度比3.3%増であり、7.4万人となった。また、社会人修士課程入学者数は全体の約10%で推移していたが、2019年度から微減している。
- 大学院博士課程の入学者数は、2003年度をピークに長期的には減少傾向にあり、2021年度は1.5万人となった。うち社会人博士課程入学者数は増加傾向にあったが、2018年度を境に減少している。2021年度では0.6万人である。全体に占める割合は2021年度では41.7%、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2020、2021年度と増加し9.7%となった。分野別で見ると「社会科学」系、「理学」系、「人文科学」系の減少が著しい。
- 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、長期的にも著しく伸びている。「工学」系は、2008年度頃からは漸減していたが、2018年度から微増傾向にある。社会人以外でも「保健」系は多いが、2000～2008年度にかけて大きく減少し、その後も漸減している。「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

18歳人口について見ると、1991年における206.8万人をピークに減少に転じている。今後も減少傾向で推移するものとみられ、2030年頃にはピーク時の半分まで減少するものと推計されている(図表 3-2-1)。

大学学部への入学者数は、進学意欲の高まりと定員拡大の下、増加し続けていた。2000年代に入るとほぼ横ばいに推移し、2014年を境に微増している。進学率(18歳人口に対する大学入学者数の割合)については、2021年で55.5%である。2010年代に入り、その伸びは過去と比べて鈍化していたが、ここ数年は伸び率が大きい。

【図表 3-2-1】 18歳人口と大学入学者数の推移



注:

- 1) 18歳人口は中位推計による。
- 2) 大学入学者数は、当該年度に大学に入学し、かつ翌年5月1日(調査実施時期)に在籍する者の人数である。
- 3) 進学率は、18歳人口に対する大学入学者数の割合である。

資料:

18歳人口:2020年までは、総務省統計局、「人口推計」(各年10月現在)。2021年以降は厚生労働省国立社会保障・人口問題研究所、「日本の将来推計人口」(平成29年推計)
 大学入学者数:文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照:表 3-2-1

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年度を境に増加傾向となり、2021年度では62.7万人となった(図表3-2-2(A))。2021年度の入学者数の内訳を見ると、「社会科学」系で20.1万人、「人文科学」系は8.4万人となった。「自然科学」系では「工学」系で8.9万人、「保健」系は7.5万人、「理学」系は1.8万人、「農学」系は1.8万人となった。また、「その他」は14.1万人である。

経年変化を見ると、2000年代に入り、「農学」系、「保健」系、「その他」が増加する一方で、それ以外の学部の入学者数は減少傾向にある。

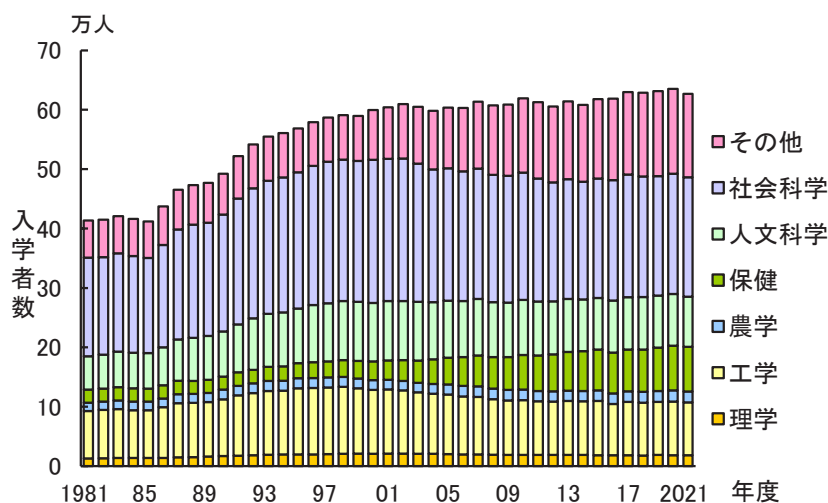
入学者数を国・公・私立大学別で見ると(図

表3-2-2(B))、私立大学の入学者数が多く、全体の8割を占める。2000、2010、2021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。公立大学の入学者数は大きく増加している。

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2021年度は約3倍となっている。

【図表3-2-2】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
	公立	23,578	4,033	7,921	1,004	3,639	685	3,874	2,422
	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
	公立	29,107	4,824	8,006	581	3,305	1,038	5,947	5,406
	私立	488,702	81,010	190,743	11,101	58,819	9,787	41,512	95,730
2021	計	627,040	84,389	201,320	18,234	89,171	18,000	75,209	140,717
	国立	98,156	6,132	14,015	6,281	25,801	6,727	10,612	28,588
	公立	33,967	4,233	9,469	1,085	5,311	1,075	6,937	5,857
	私立	494,917	74,024	177,836	10,868	58,059	10,198	57,660	106,272

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3-2-2

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年をピークに減少に転じた。2015年度を境に入学者数が増加していたが、2018年度を境に再び減少に転じた。2021年度は対前年度比3.3%増であり、7.4万人となった(図表3-2-3(A))。

2021年度の専攻別の内訳(「その他」を除く)を見ると、「工学」系が3.3万人と最も多く、次いで「理学」系0.7万人、「社会科学」系0.6万人、「保健」系0.5

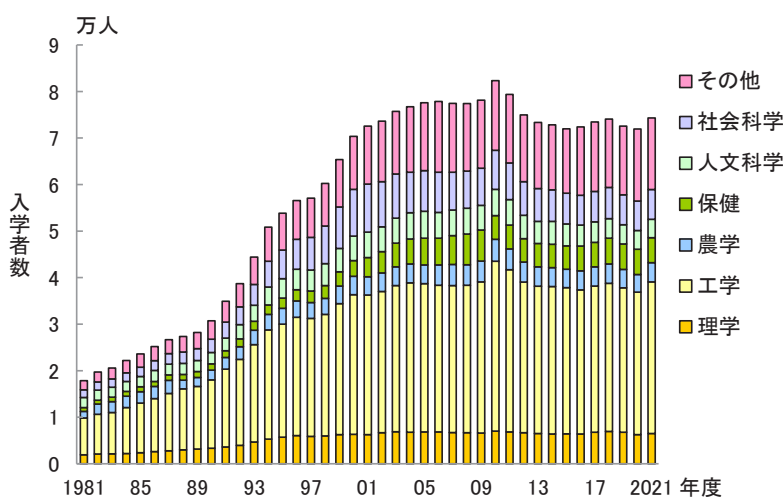
万人となっている。ピーク時の2010年度から2015年度にかけて、全ての専攻が減少した。2015年度と2021年度を比較すると「人文科学」は継続して減少しており、2021年度で0.4万人である。

社会人修士課程入学者数は2021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%程度で推移していたが、2019年度から微減している(図表3-2-3(B))。

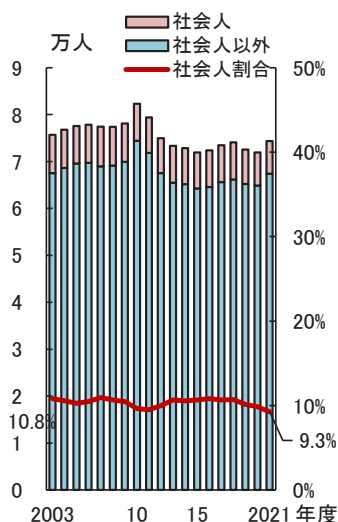
国・公・私立大学別で見ると、修士課程入学者数は学部入学者数とは傾向が違い、国立大学が多く、全体の約6割を占めている(2021年度)。専攻別で見ると国・公・私立大学ともに「自然科学」系が多く、なかでも「工学」系が多い(図表3-2-3(C))。

【図表3-2-3】 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	-
	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
	私立	31,012	3,791	5,674	1,625	12,258	735	1,712	5,217	4,143
2021	計	74,325	3,948	6,416	6,505	32,609	4,130	5,346	15,371	6,897
	国立	42,096	1,292	1,759	4,277	19,615	3,340	2,340	9,473	1,993
	私立	27,058	2,503	4,247	1,614	10,935	612	2,247	4,900	4,162

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3-2-3

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 年度をピークに減少傾向が続いている。2010 年度には前年度と比較して 3.6%の増加も見られたが、長期的には減少傾向にある。2021 年度は 1.5 万人となった(図表 3-2-4(A))。

2021 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、ほとんどの専攻で 2000 年代に入ると、減少傾向にあるが、「保健」系については 2000 年代に入って一旦減少したものの、その後は増加傾向にある。ただし、2019 年度から 2020 年度にかけては 5.7%の減少をみせた。「工学」系

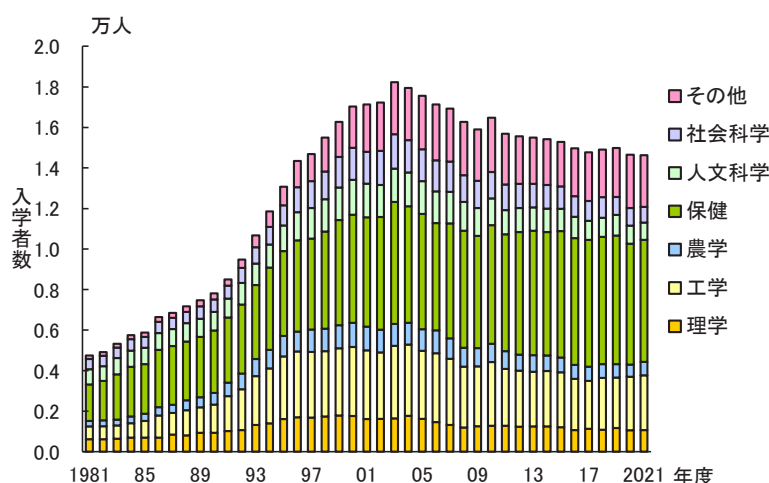
は 2017 年度を境に微増傾向にある。

博士課程入学者のうち社会人入学者数は増加傾向にあったが、2018 年度を境に減少している。2021 年度では 0.6 万人である(図表 3-2-4(B))。全体に占める割合は、2003 年度で 21.7%であったが、2021 年度では 41.7%と約 2 倍となった。社会人以外の博士課程入学者数の減少の割合は、社会人以外の修士課程入学者数よりも著しい。

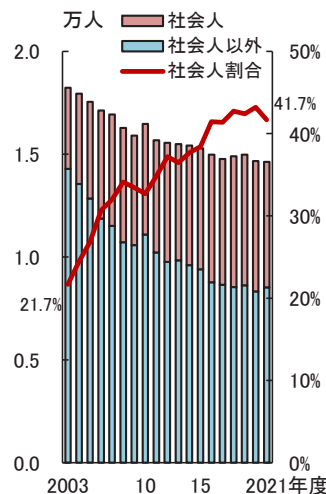
国・公・私立大学別で見ると(図表 3-2-4(C))、国立大学が全体の約 7 割を占める。ただし、その数は 2000 年度から 2021 年度にかけて減少している。専攻別では、国・公・私立大学ともに「自然科学」系を専攻する入学者が多く、特に「保健」系の入学者数が多い。

【図表 3-2-4】 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)

										(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	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	-
	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
	私立	4,400	670	674	148	475	92	1,618	723	1,568
2021	計	14,629	849	780	1,075	2,697	661	6,020	2,547	6,100
	国立	9,737	439	365	899	2,129	567	3,500	1,838	3,562
	私立	3,821	373	365	109	430	73	1,900	571	1,933

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」

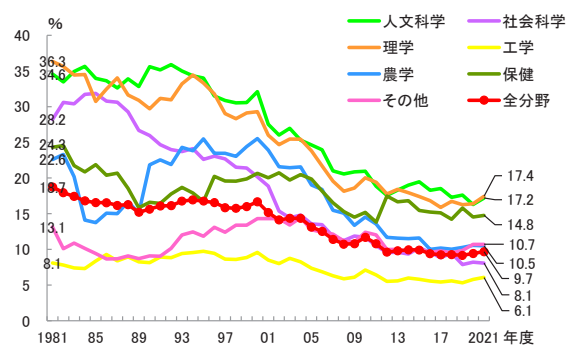
参照:表 3-2-4

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 3-2-5)。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るが、2020、2021年度と増加し9.7%となった。どの分野で見ても長期的には減少しており、特に「社会科学」系、「理学」系、「人文科学」系の減少が著しい。なお、もともと進学率の低かった「工学」系は減少の度合いも小さい傾向にある。

【図表 3-2-5】 修士課程修了者の進学率



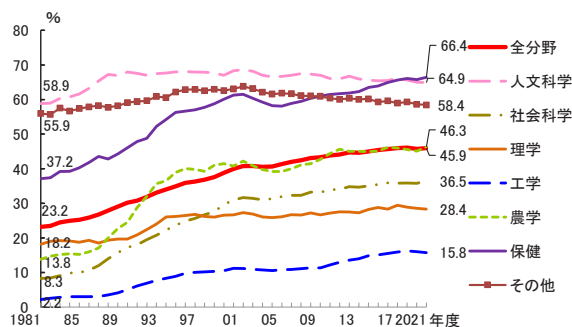
注:
 1) 修士課程修了者の進学率とは各年の3月時点の修士課程修了者のうち、大学院等に進学した者の割合。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 2) その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 資料:
 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照:表 3-2-5

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。2021年度では、45.9%を占めている(図表 3-2-6)。

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。2021年度では64.9%である。「保健」系については、継続して増加傾向にあり、2021年度では66.4%と、わずかではあるが「人文科学」系より大きくなっている。「工学」系は最も小さい割合であるが(15.8%)、1981年度と比較すると、約7倍となっている。

【図表 3-2-6】 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 3-2-6

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 3-2-7)。

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が、男性は 2000 年度と比べて減少している。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。女性は「自然科学」系、「人文・社会科学・その他」系ともに増加しているのに対して、男性は 2000 年度と比べて両分野ともに減少している。

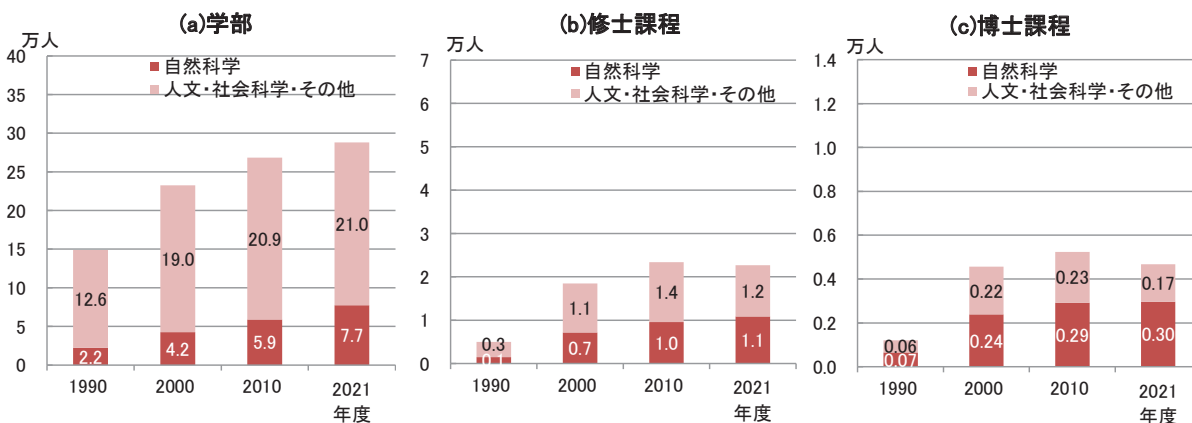
修士課程の入学者数は、男女ともに 2010 年度と比べて減少している。男性は、「自然科学」系の方が「人文・社会科学・その他」系より多い。女性は「人

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。男性は 2010 年度と比べて両分野ともに減少しているのに対して、女性は「自然科学」系については、ほぼ横ばいに推移している。

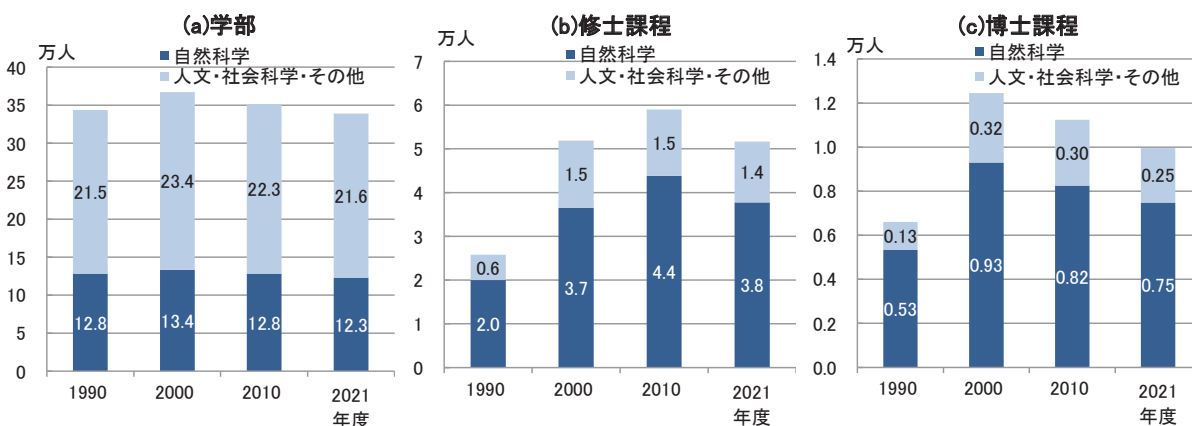
博士課程の入学者数は、女性は 2010 年度、男性は 2000 年度と比べて減少している。男女ともに「自然科学」系の方が「人文・社会科学・その他」系より多い。男性は 2000 年度と比べて両分野ともに減少している。女性についても 2010 年度と比べて、「人文・社会科学・その他」は減少しており、「自然科学」系は、ほぼ横ばいとなっている。

【図表 3-2-7】 学部・修士課程・博士課程別入学者数(女性と男性)

(A)女性入学者



(B)男性入学者



資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照：表 3-2-7

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、高度な人材育成の促進、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。

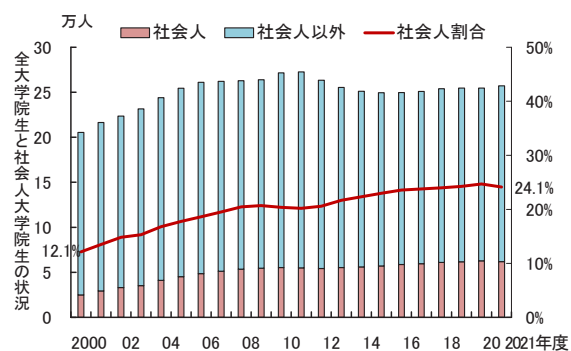
(1) 社会人大学院生(在籍者)

全大学院生数、社会人大学院生数の推移を見ると(図表 3-2-8)、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、増加度合いは小さくなったが、増加傾向にある。ただし、2021 年度は前年度と比べ 1.2%減少した。

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 2021 年度の 24.1%の約 2 倍となった。

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 3-2-8】 日本の社会人大学院生(在籍者)の状況



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。
- 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 3-2-8

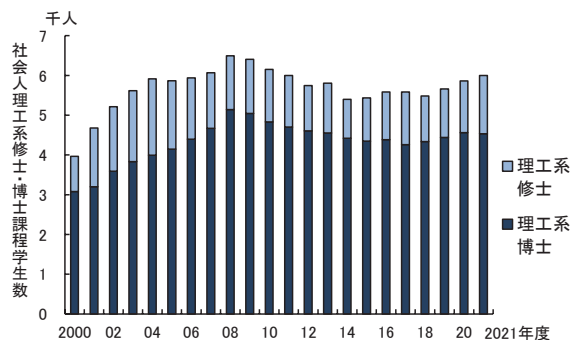
(2) 理工系の社会人大学院生(在籍者)

「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 3-2-9)、2021 年度の社会人博士課程学生は 4,537 人、社会人修士課程学生は 1,461 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ていたが、2021 年度は対前年度比で 0.6%の減である。

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。2021 年度は前年度と比較すると 12.6%増加した。

【図表 3-2-9】 理工系修士・博士課程における社会人大学院生数(在籍者)の推移



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 3-2-9

(3) 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者

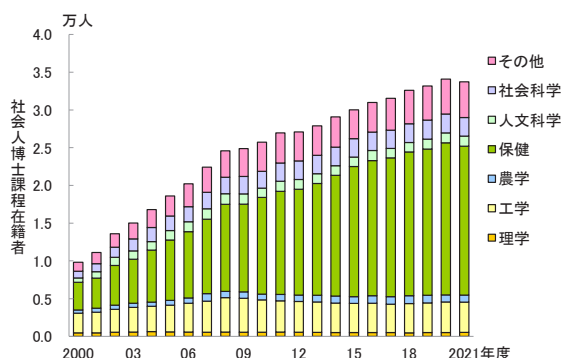
大学院生(博士課程)の入学者数が減少傾向にある中、社会人の入学者数は長期的に増加している(図表 3-2-4)。社会人博士課程在籍者については、「理工」系では減少しているが(図表 3-2-9 参照)、その他の専攻、社会人以外ではどのような状況にあるのだろうか。この節では、社会人と社会人以外の博士課程の専攻に注目し、博士課程在籍者の状況を見る。

社会人博士課程在籍者を専攻別に見ると(図表 3-2-10(A))、「保健」系が著しく伸びている。2021 年度では 2.0 万人、全体の約 6 割を占める。次いで、「その他」系が 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」系は漸増している。「工学」系は 2008 年度まで増加した後は微減に転じていたが、2018 年度から微増傾向にある。

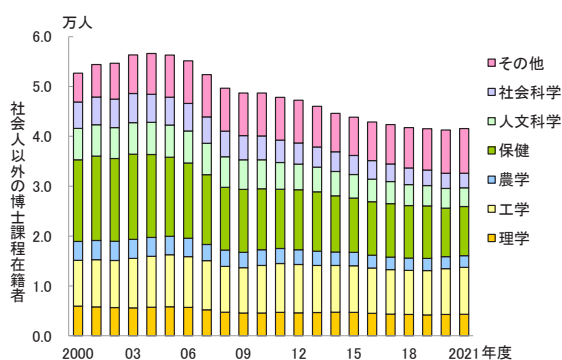
社会人以外でも(図表 3-2-10(B))、「保健」系が多いが、2000 年度から 2008 年度にかけて大きく減少し、その後も漸減している。2020 年度では 1.0 万人である。次いで「工学」系、「その他」系が 0.9 万人と続いている。「工学」系は 2010 年度ごろまでは緩やかに増減を繰り返し、2011 年度から微減に推移していたが、2019 年度以降、微増している。「その他」系については、2014 年度以降に増加し、「工学」系の在籍者数に近づいている。また、社会人以外の「理学」系は 0.4 万人であり、「工学」の半分程度の在籍者がいる。ただし、その数は、長期的には減少傾向にある。

【図表 3-2-10】 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者数の推移

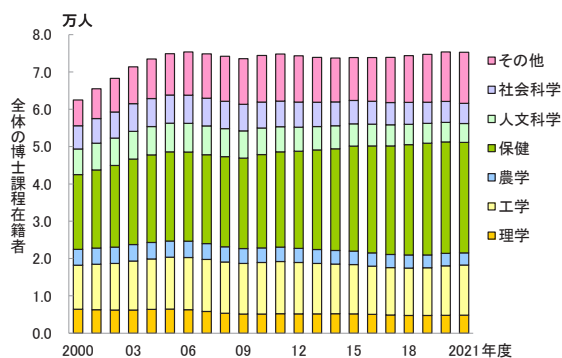
(A)社会人博士課程在籍者



(B)社会人以外の博士課程在籍者



(C)博士課程在籍者(全体)



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 3-2-10

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、2021年の「就職者」の割合は約6割を占めている。なお、「就職者」の「無期雇用」の割合は卒業生全体の54.1%、「有期雇用(正規の職員等でない者)」は1.0%である。「進学者」の割合は37.8%となっている。
- 「理工」系修士課程修了者の進路を見ると、2021年の「就職者」の割合は85.4%であり、「就職者」の「無期雇用」の割合は修了者全体の84.5%、「有期雇用」は0.9%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、2021年の「就職者」の割合は68.6%である。なお、「就職者」の「無期雇用」は全体の52.0%、「有期雇用」は16.5%であり、学部卒業生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」系学部卒業生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、継続して減少しており、2021年では23.5%になっている。非製造業(研究、教育を除く)は増加しており、2021年では74.0%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%台であったが、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、2020年、2021年と減少し53.7%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年をピークに微減した後、2020年、2021年では増加し44.7%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、2021年は31.9%である。「教育(学校へ就職した者など)」については1980年代半ばには50%に達したこともあったが、2000年代に入ると約3割まで減少し、2021年では27.6%である。また、「研究(学術・研究開発機関等へ就職した者など)」は、2021年では13.6%である。非製造業(研究、教育を除く)は、近年増加傾向にあり、2021年は27.0%となっている。
- 「理工」系の学部卒業生、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。学部卒業生では、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%を占めているが、長期的に見ると減少傾向にある。
- 「専門的・技術的職業従事者」の内訳を見ると、学部卒業生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

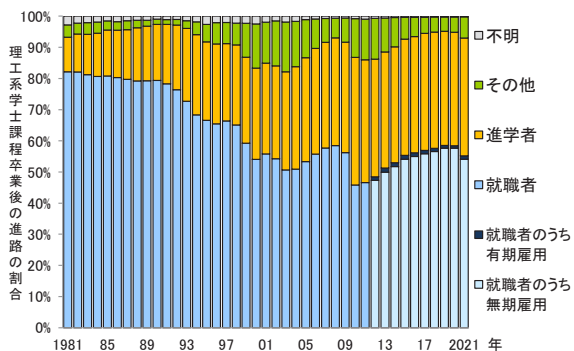
この節では「理学」系及び「工学」系に特化して、学生の進路を見る。ここでいう「就職者」とは経常的な収入を目的とする仕事についた者であり、一時的な職業についた者や、アルバイト等は「その他」に含まれる。また、2012年から「就職者」が「無期雇用」と「有期雇用」に分類された。ここでいう「無期雇用」とは雇用の期間の定めのないものとして就職した者であり、「有期雇用」とは雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間がおおむね30～40時間程度の者をいう。なお、このデータは調査時点(該当年の5月1日)で学校側が把握している学生の進路状況を調査したものである。

(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、「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。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年は前年と比べて3.3ポイント減少した。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年をピークに減少し、近年はほぼ横ばいに推移している。

2021年の「就職者」の割合は、全体の約6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54.1%、「有期雇用(正規の職員等でない者)」は1.0%である。「進学者」の割合は37.8%となっている(図表3-3-1)。

【図表 3-3-1】 理工系学部卒業者の進路

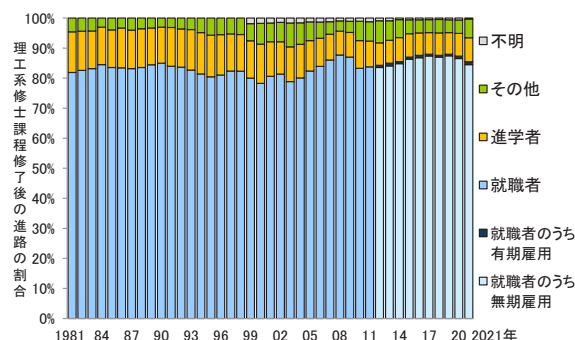


注:
 1) 各年の3月の卒業者の進路を示している。
 2) この図表では、「就職進学者」(進学しかつ就職した者)を「就職者数」に含めている。
 3) 就職者: 経常的な収入を目的とする仕事についた者。
 4) 無期雇用: 雇用の期間の定めのないものとして就職した者であり、自営業種等も含む。
 5) 有期雇用: 雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間が概ね30～40時間程度の者をいう。
 6) 進学者: 大学等に進学した者。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 7) 不明: 死亡・不詳の者
 8) その他: 上記以外
 資料:
 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 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。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。2020、2021年に「就職者」の割合は微減しており、2021年の「就職者」の割合は85.4%である。「就職者」のうち「無期雇用」の割合は修了者全体の84.5%、「有期雇用」では0.9%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、2021年では8.0%である(図表3-3-2)。

【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年をピークに減少・横ばいであり2021年の「就職者」の割合は68.6%である。

なお、「就職者」の「無期雇用」は修了者全体の52.0%、「有期雇用」は16.5%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。

2020年から雇用形態について詳細なデータが収集されるようになったことから、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16.5%、「雇用契約期間が1か月以上1年未満の者等」は6.5%である。2021年の「理工」系博士課程修了者に占めるポストドクターの割合は15.5%である。博士課程修了者のうちポストドクター¹については、「有期雇用」及び「その他」含まれている。過去のデータとの継続性の視点から図表3-3-3(A)では、「雇用契約期間が1年以上かつFT勤務相当の者」を就職者のうち、「有期雇用」としている。

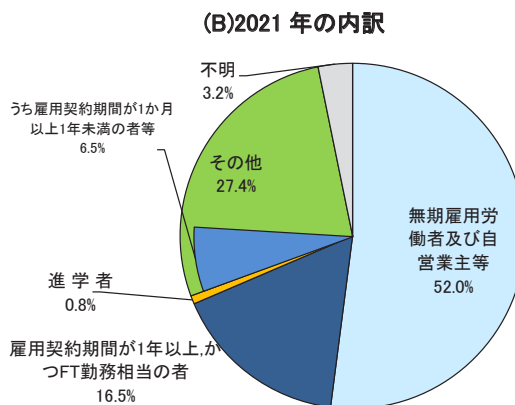
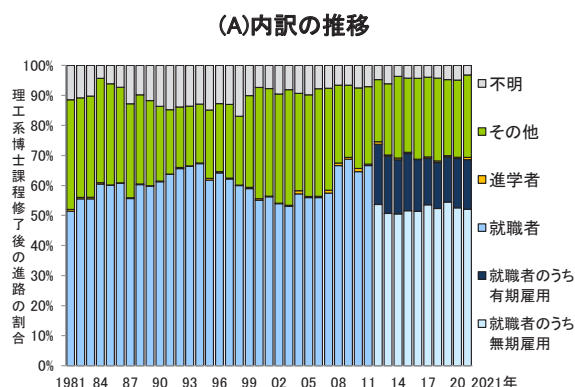
「理工系博士課程修了者の進路」においては、「理工」系学部卒業者や「理工」系修士課程修了者に比べて「その他」の占める割合が大きい。

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、2021年の「その他」(1,232人)に占める「左記以外の者」の割合は74.5%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かった為、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

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。

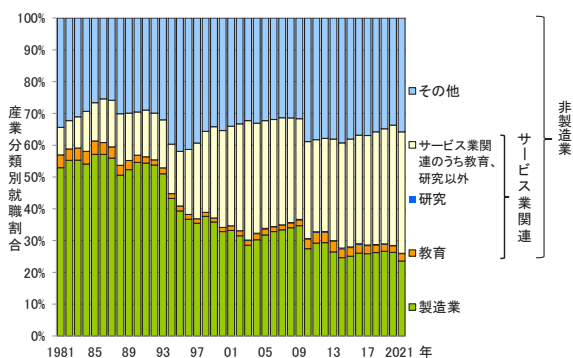
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況

この節では、3.3.1 節の「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、2021年では23.5%になっている。非製造業（研究、教育を除く）は増加しており、2021年では74.0%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30%台を経て、2021年では40.7%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ったが、最新値では微増した。「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。

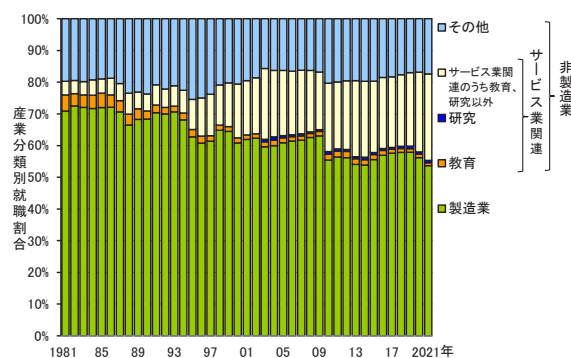
資料:

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、2020年、2021年と減少し53.7%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年をピークに微減した後、2020年、2021年では増加し44.7%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、2021年では28.9%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）



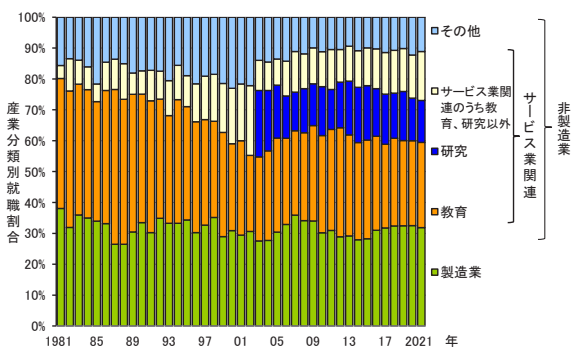
注及び資料:

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)、「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、2021 年は 31.9%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、近年は減少傾向にあり、2021 年では 57.0%になっている。「サービス業関連」のうち「教育」については、1980 年代半ばには 50%に達したこともあったが、2000 年代に入ると約 3 割まで減少し、2021 年では 27.6%である。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、2021 年では 13.6%となっている。ただし、2010 年代半ばから、その割合は低下傾向である。非製造業(研究、教育を除く)は、近年増加傾向にあり、2021 年は 27.0%となっている。

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



注及び資料:
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

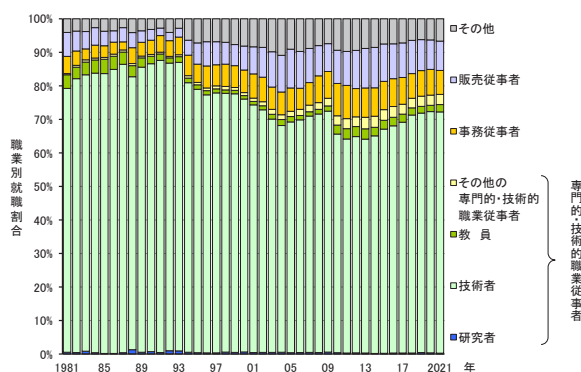
この節では 3.3.1 節の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」が、どの職業についたかを職業分類別に見る。ここでいう職業分類とは「日本標準職業分類」であり、個人の職業を分類している。よって、その所属する事業所の経済活動は問わない。

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、1990 年代には「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、その後は増加傾向にある。その内訳を見ると「技術者」が多くを占めている。2021 年の「技術者」は全体の 72.0%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)。

【図表 3-3-7】 理工系学部卒業者の職業別の就職状況



注:

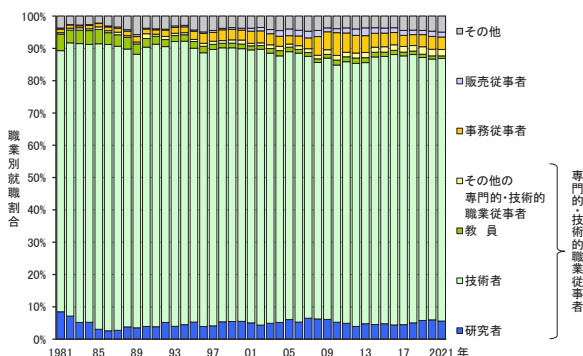
- 1) 研究者: 試験所・研究所などの試験・研究施設で、自然科学に関する専門的・科学的知識を要する研究の仕事に従事する者。研究者は2011年から職業分類の改正にともない、名称が「科学研究者」から「研究者」となった。
- 2) 技術者: 科学的・専門的知識と手段を生産に応用し、生産における企画、管理、監督、研究などの科学的、技術的な仕事に従事する者。
- 3) 教員: 学校及び学校教育に類する教育を行う施設等で、学生等の教育・擁護の仕事に従事する者。
- 4) 事務従事者: 一般に課長(課長相当職を含む)以上の職務にあるものの監督を受けて、庶務・会計、生産関連・営業販売等に関する事務及び事務用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、「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%程度で推移している。「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、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、2021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)。

【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況



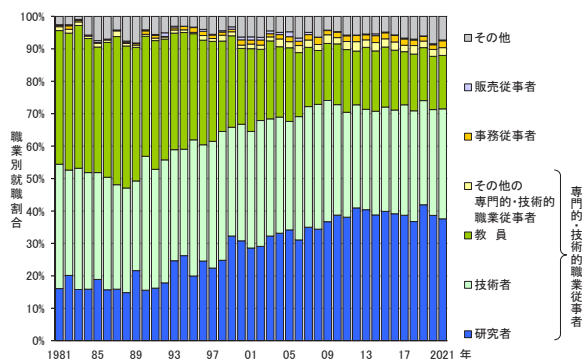
注及び資料:
図表 3-3-7 と同じ。
参照: 表 3-3-8

(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「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、2000年頃から増加し始め、近年では40%程度まで増加しており、「技術者」よりも多くなっている。ただし、2020年、2021年と減少し37.6%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、2021年では16.5%となっている(図表 3-3-9)。

【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、2008 年度と比較すると、日本以外の国では増加している。博士号取得者数については、日本は減少、フランス、ドイツは横ばい、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。ただし、2020 年度では両国ともに減少している。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が、2015 年度頃からはほぼ横ばいであり、2019 年度では 15,128 人となった。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 66.9%(2019 年度)を占める。2005 年度と 2019 年度を比較すると、国公立大学ともに博士号取得者数は減少している。

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

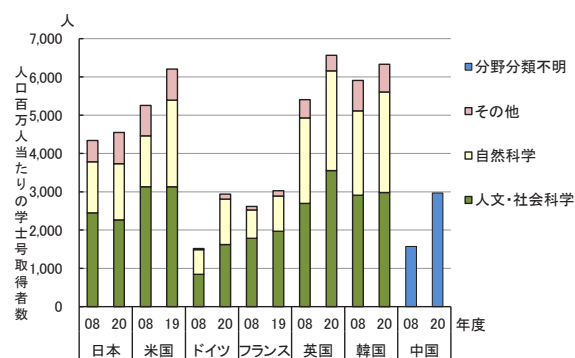
人口 100 万人当たりの学士号取得者数を見ると(図表 3-4-1)、日本は2020年度で4,550人である。

他国の最新年の値を見ると、英国(6,564人)、韓国(6,329人)が多く、米国(6,205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。2008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、ドイツや中国の伸びは著しい。

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(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」の割合が大きい。なお、2008年度と比較して「人文・社会科学」が減少しているのは日本のみである。また、多くの国で、「自然科学」の方が「人文・社会科学」より伸びている。

【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。
 - 3) ドイツは当該年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。
 - 4) 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。

- 5) 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」にはマスメディアコミュニケーション及び複合課程を含む。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。
- 6) 韓国は標記年2月における大学及び教育大学(産業大学、技術大学、放送・通信大学、サイバー大学を含まない)の学位取得者を計上。
- 7) 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、「中国教育統計データ」

ドイツ、フランス、英国、中国の2008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

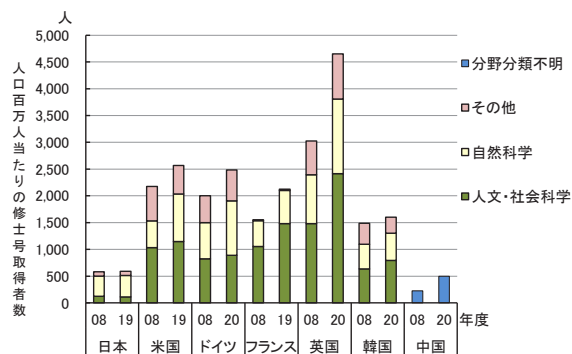
(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者数

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 2019 年度で 592 人であり、他国と比べて少ない数値である。他国の最新年の値を見ると、最も多い国は英国で 4,652 人と群を抜いている。次いで米国(2,567 人)、ドイツ(2,484 人)となっている。最も少ない国は中国で 500 人である。

2008 年度と各国最新年を比較すると、日本は横ばい、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」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」を専攻する傾向にあることがわかる。また、2008 年度と各国最新年を比較した場合、「人文・社会科学」の伸びが、「自然科学」より大きい傾向にあるのは、フランス、英国、韓国であり、米国、英国は「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」は微増している一方で、「人文・社会科学」は微減している。

【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:

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 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」はマスメディアコミュニケーション及び複合課程である。コンピュータ科学は「理学」に含まれる。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。
- 6) 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。
- 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3-4-2

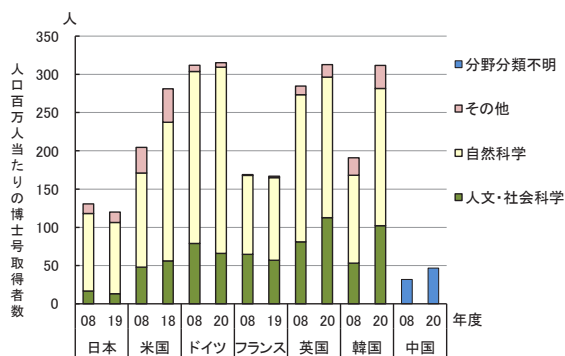
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者数

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 2019 年度で 120 人であり、他国と比べて少ない数値である。他国の最新年の値を見ると、最も多い国はドイツ(315 人)、次いで英国(313 人)である。最も少ない国は中国(47 人)である。

2008 年度と各国最新年を比較すると、日本は減少、フランス、ドイツは横ばい、他の国は増加している。大きく伸びているのは、韓国、米国、英国の順である。また、数は少ないが中国の伸びも著しい。

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」の割合は、他国と比較すると英国、フランス、韓国で多い。

【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、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」はマスコミュニケーション及び複合課程を含む。
- 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

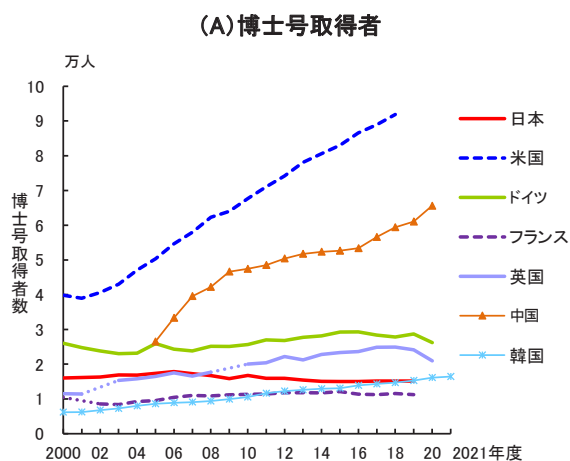
博士号取得者について、その数と人口 100 万人当たりの推移を見る。

図表 3-4-4(A)を見ると、各国最新年度において、最も多いのは米国(9.2 万人)であり、中国(6.6 万人)、ドイツ(2.6 万人)と続いている。日本は 1.5 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韓国、中国、米国である。英国は増加傾向にあったが、2019、2020 年度と減少しており、特に 2020 年度の減少が大きい²。ドイツとフランスはほぼ横ばいに推移しているが、ドイツについては、2020 年度は減少している。日本については 2006 年度をピークに減少傾向にある。

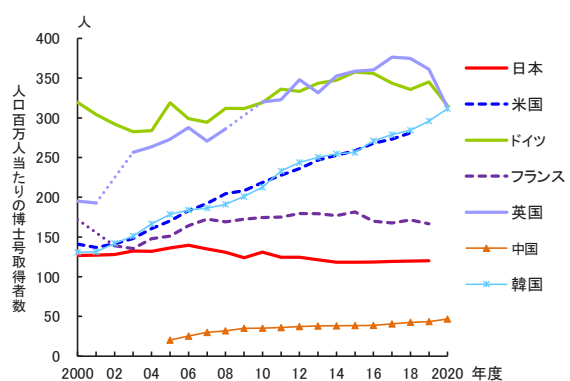
次に人口 100 万人当たりの博士号取得者の推移を見ると(図表 3-4-4(B))、ドイツは 2000 年代初めの

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 年度頃からは、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ている。日本、米国、フランス、韓国については、2002 年度頃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、フランスは博士号取得者の規模を漸増させたのに対し、日本は漸減傾向であった。日本については 2014 年度以降、ほぼ横ばいに推移している。

【図表 3-4-4】 主要国の博士号取得者数の推移



(B) 人口 100 万人当たり博士号取得者



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。

資料:

日本: 図表 3-4-2 と同じ。
米国、ドイツ、フランス、英国、韓国: 図表 3-4-1 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: 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

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

とが示唆されている。https://www.hesa.ac.uk/news/25-01-2022/sb262-higher-education-student-statistics/notes

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

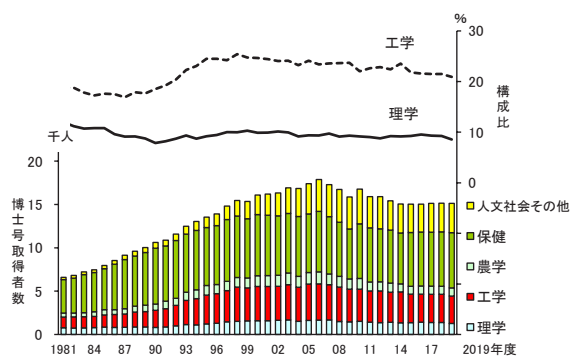
この節では、日本の博士号取得者の推移を主要専攻別に見る。

図表 3-4-5 は博士号取得者数の推移である。長期的に見ると、博士号取得者数は継続して増加していたが、2000 年代に入ると、その伸びは鈍化し、2006 年度をピークに減少に転じた。2010 年度に一旦増加した後は減少していたが、2015 年度頃からほぼ横ばいに推移している。2019 年度では 15,128 人である。

2019 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、6,372 人と全体の 42.1%を占めている。次いで「工学」が 3,161 人(20.9%)、「理学」は 1,295 人(8.6%)となっている。

「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

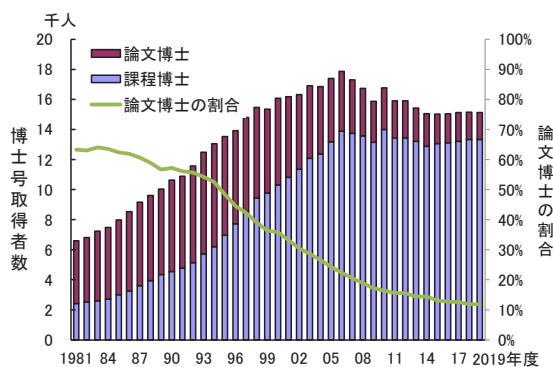
(2)日本の課程及び論文博士号取得者

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。

2019 年度における論文博士数は 1,795 人である。1990 年前半までは論文博士数が課程博士数を上回って推移していたが、それ以降は課程博士数を下回り、減少し続けている。課程博士数は継続して増加していたが、2006 年度をピークに減少に転じた(2010 年度には一旦増加)。2015 年度以降は増加傾向にある。2019 年度では 13,333 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 節で見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 - 文部科学省(平成 15 年)

(3)日本の専攻別国公立大学別博士号取得者

この節では、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)。

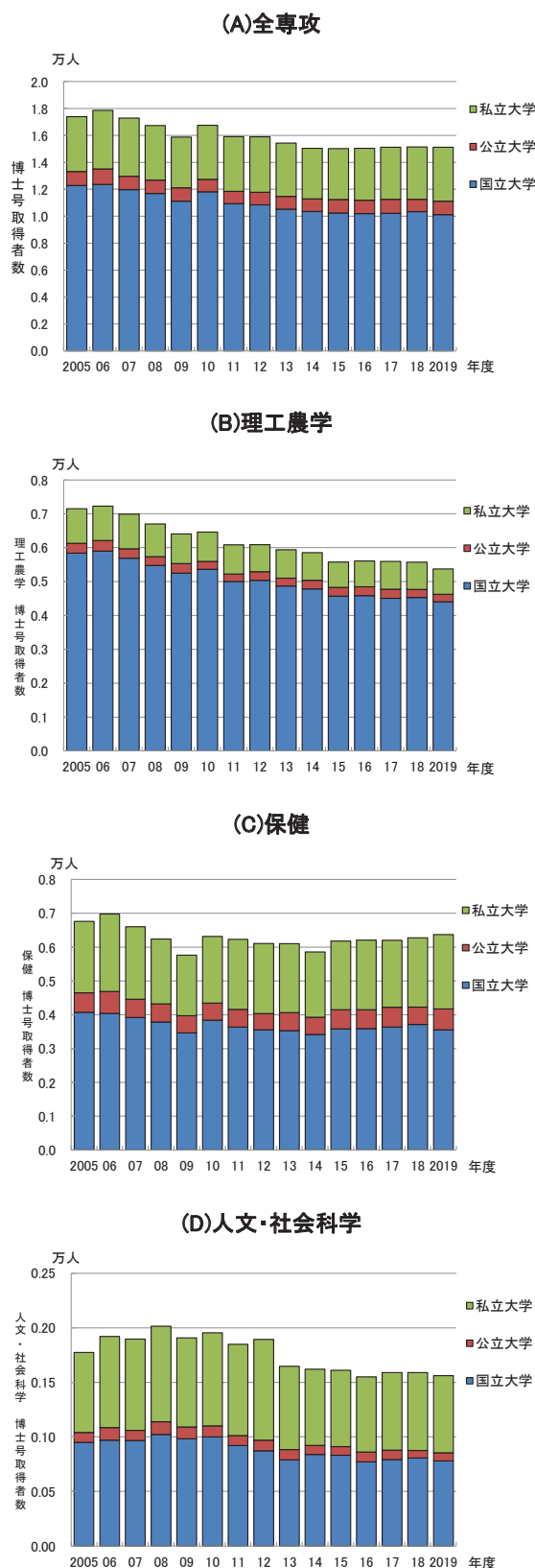
図表 3-4-7(A)は全専攻での博士号取得者数の推移を見たものである。2019年度の博士号取得者数は国立大学で10,120人(全専攻の66.9%)、公立大学で1,006人(同6.6%)、私立大学で4,002人(同26.5%)となっている。2005年度と最新年度を比較すると、国公立大学ともに博士号取得者数は減少している。

各専攻を見ると、「理工農学」では国公立大学のいずれも減少している。2019年度の博士号取得者数は国立大学で4,401人(「理工農学」全体の81.9%)、公立大学で226人(同4.2%)、私立大学で746人(同13.9%)である。2005年度～2019年度の変化をみると、国立大学24.6%減、公立大学21.0%減、私立大学27.1%減であり、いずれの大学も20%以上の減少である。

「保健」では、国公立大学ともに、2005年度から2009年度にかけて減少したが、2010年度以降はほぼ横ばいに推移している。2019年度の博士号取得者数は国立大学で3,557人(「保健」全体の55.8%)、公立大学で613人(同9.6%)、私立大学で2,202人(同34.6%)である。

「人文・社会科学」では、国公立大学ともに2005年度から2008年度まで増加した後は減少に転じ、近年では横ばいに推移している。2019年度の博士号取得者数は国立大学で779人(「人文・社会科学」全体の49.9%)、公立大学で74人人(同4.7%)、私立大学で709人(同45.4%)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(「自然科学」分野)については、中国が最も多く、2021年度では約1.4万人である。次いでインドネシアが約1,300人であり、1位と2位以降に大きな差がある。
- 主要国・地域の外国人学生を見ると、海外に数多くの学生を送り出している中国、韓国は、逆に受け入れている学生は少ない。これに対して、海外に学生をあまり送り出していない米国、英国は、受け入れている学生が多い。日本は、海外に学生をあまり送り出していない国・地域ではあるが、受け入れている学生も多いとはいえない。

3.5.1 日本と米国における外国人大学院生

この節では、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。分野については、日本は「自然科学」分野、米国は「科学工学」分野を対象としている。

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、2021年度では約1.4万人である。次いでインドネシアが約1,300人であり、1位と2位以降に大きな差がある。10位以内に欧米諸国はなく、全てアジアの国・地域が占めている。米国は14位、フランスは16位、ドイツは28位、英国は35位である。

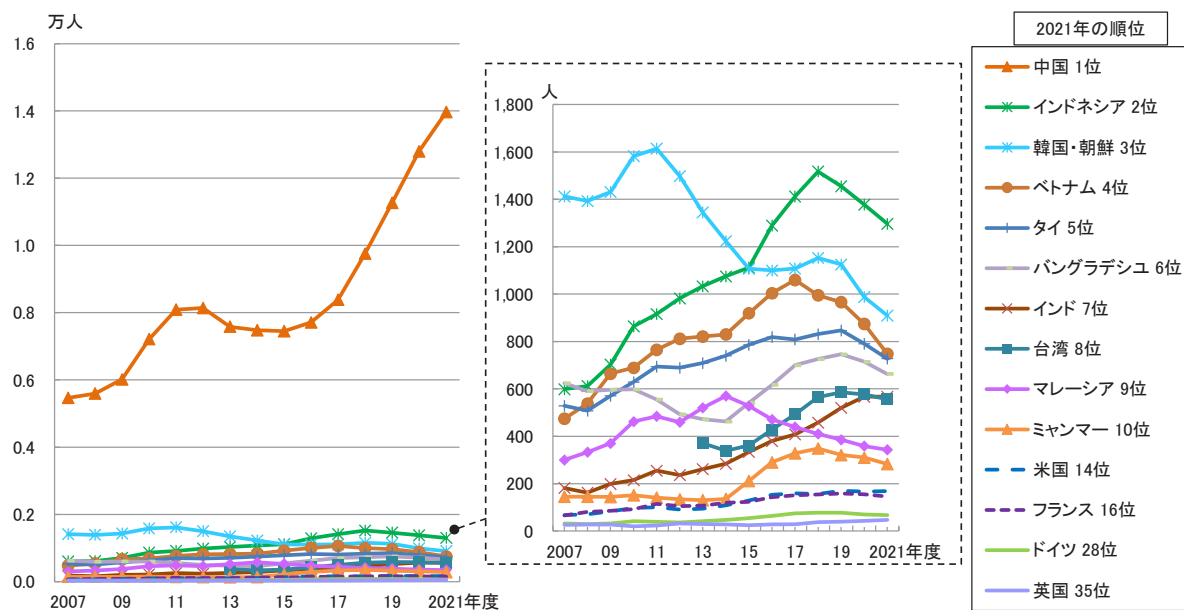
米国における外国人大学院生数を見ると(図表 3-5-1(B))、2007～2010年にはインドが最も多かったが、2011年、2012年と大きく減少した(同時期において非EC国の学生に対して学生ビザの取得が厳密になったためと考えられる)。その後は増加に転じたが、2017年で再び大きく減少した。一方、継続して増加している中国はインドを追い越し、2018年で8.4万人、インドは7.5万人となった。日本ほど1位と2位に大きな差はないが、3位のイラン以降には大きな差がある。

また、日本と同様に10位以内に入っているのはアジアの国・地域であり、ドイツ、英国、フランスといった欧州諸国はトップ10には入っていない。

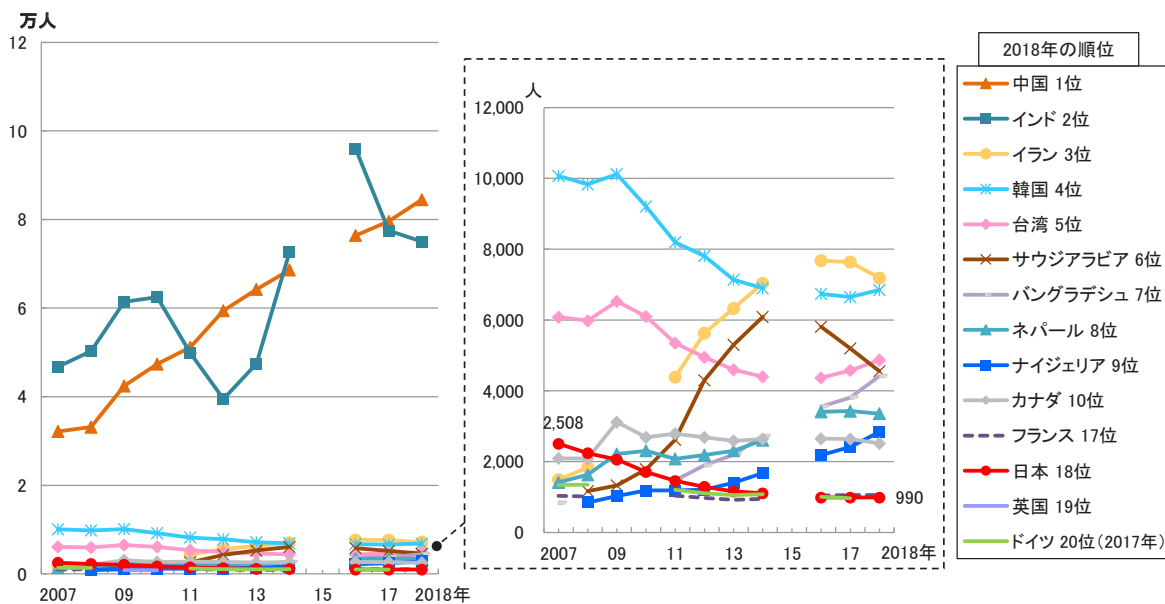
米国における日本人大学院生に注目すると、2007年の2,508人から2018年では990人と大きく減少した。外国人大学院生に占めるシェアは1.8%(2007年)から0.4%(2018年)に低下している。中国のシェアは22.7%(2007年)から36.2%(2018年)に増加している。

【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:自然科学分野



(B)米国:科学工学分野



注:

- 1) 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。
- 2) 米国の場合の外国人とは、米国国籍を持たない者。ドイツは2018年値が掲載されていないため2017年の順位を示した。2015年の値は入手できなかった。

資料:

日本: 文部科学省、「学校基本調査報告書」

米国: NSF, "Science and Engineering Indicators 2006,2008,2010,2012,2014,2016", "Science and Engineering Indicators: Higher Education in Science and Engineering" (<https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20197>, 2020年6月23日アクセス)

参照: 表 3-5-1

3.5.2 主要国の高等教育機関における外国人学生

図表 3-5-2 は高等教育レベル(ISCED⁴レベル 5~8)における外国人学生の出身国・地域と受入国・地域の関係を見た図表である。ここでいう外国人学生とは「受入国の国籍を持たない学生」、「留学生」を指す。なお、本図表は OECD, “Education at Glance 2021”を使用しているが、「科学技術指標 2021」作成時に用いた“Education at Glance 2020”と比べて、対象国・地域が増加している(主にその他のアジアが増えており、総数で約 450 万人から約 600 万人となった)。

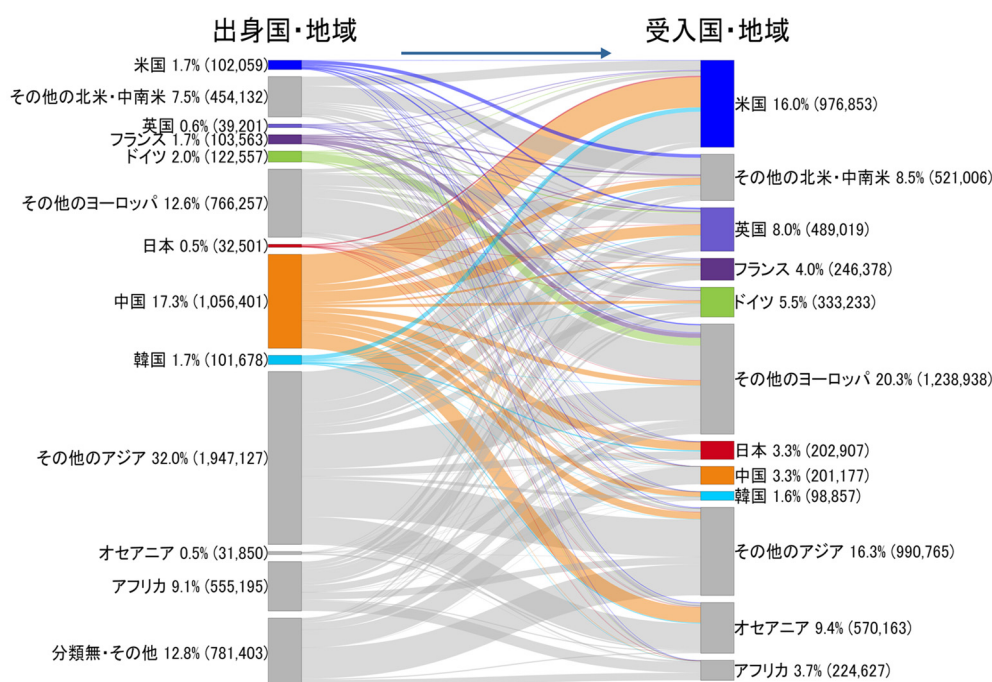
主要国の中で、最も多くの学生を世界に送り出している国・地域は中国であり、全世界の 17.3%

を占めている。中国の学生は米国に最も多くいるが、日本や英国にもいる。次に多く送り出しているのはドイツ(全世界の 2.0%)であるが、中国と比較すると少ない。

ドイツの学生は主にヨーロッパにいる。また、韓国の学生(同 1.7%)は主に米国に、フランスの学生(同 1.7%)は主にヨーロッパにいる。米国の学生は主にその他の北米・中南米にいる(同 1.7%)。英国は 0.6%、日本は 0.5%と、海外に送り出している学生数が主要国では極めて少ない国・地域である。

受入国・地域の側から見ると、最も多くの外国人学生を受け入れているのは米国であり、全世界の 16.0%である。次いで英国であり、全世界の

【図表 3-5-2】 高等教育レベル(ISCED 2011 レベル 5~8)における外国人学生の出身国・地域と受入国・地域 (2019 年)



注:

- ISCED2011 におけるレベル 5~8(日本でいうところの「大学等」に加えて専修学校が含まれる)に該当する学生を対象としている。
- 外国人学生とは、受入国・地域の国籍を持たない学生を指す。
- 中国には香港も含む。
- 中国が受入国・地域となっている外国人学生については、出身国・地域の情報がなく、「分類無・その他」となっている。このため、例えば、日本から中国に留学している者も「分類無・その他」になっている。なお、中国教育部の 2019 年 4 月 12 日付けの発表によると (http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201904/t20190412_377692.html, 2019 年 6 月 12 日アクセス)、中国(香港、マカオ、台湾は含まない)の高等教育機関(1,004 機関)における留学生のうち日本の数は 14,230 人(2018 年)である。

資料:

OECD, “Education at Glance 2021”を基に科学技術・学術政策研究所が作成。
参照: 表 3-5-2

⁴ UNESCO が開発した教育の国際教育標準分類(ISCED: International Standard Classification of Education)であり、最新版は ISCED2011 である。

8.0%である。これにドイツ(全世界の 5.5%)、フランス(同 4.0%)、日本、中国(同 3.3%)が続き、韓国(同 1.6%)となっている。なお、中国が受入国・地域となっている外国人学生については、出身国・地域の情報がなため、「分類無・その他」となっている。このため、例えば、日本から中国に留学している者も「分類無・その他」が出身国・地域となっているのに留意されたい。

海外に数多くの学生を送り出している中国、韓国は、受け入れている学生は少ない。これに対して、海外に学生をあまり送り出していない米国、英国は、受け入れている学生が多い。日本は、海外に学生をあまり送り出していない国・地域ではあるが、受け入れている学生も多いとは言いがたい。

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。2020年の世界の自然科学系の論文数は190万件である。2019年から2020年にかけては約10%の増加をみせた。
- 研究活動自体が単一国の活動から複数国の絡む共同活動へと様相を変化させている。世界で国際共著論文が増えており、2020年(出版年、PY)の国際共著率は英国72.5%、フランス66.7%、ドイツ63.3%に対し、米国46.6%、日本37.4%、韓国33.2%、中国26.2%である。日本の国際共著率は1981年と比べて約33ポイント増加した。
- 日本の論文数(2018-2020年(PY)の平均)は、分数カウント法(論文の生産への貢献度)によると、中、米、独、印に次ぐ第5位、Top10%補正論文数では、中、米、英、独、伊、豪、印、加、仏、西、韓に次ぐ第12位、Top1%補正論文数では中、米、英、独、豪、伊、加、仏、印に次ぐ第10位である。また、中国は、論文数、Top10%補正論文数に続き、Top1%補正論文数(2018-2020年(PY)の平均)でも初めて米国を抜いて世界第1位になった。
- 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年代初め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。
- 質的指標とされる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。
- 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、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、化学のシェアが高く、工学、計算機・数学、環境・地球科学が低い。対して、中国と韓国は、材料科学、化学のシェアが高く、中国は工学、計算機・数学のシェアも高い。

4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化

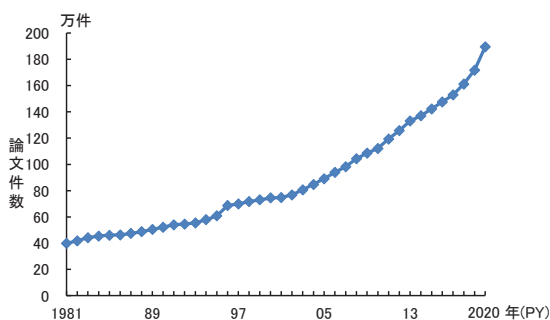
ここでは、自然科学系の論文分析の結果を紹介する。分析には、クラリベイト社 Web of Science の SCIE (Science Citation Index Expanded)を用いた。

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。2020 年の世界の自然科学系の論文数は 190 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約 4.7 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 年頃からの増加が著しい。また、2019 年から 2020 年にかけては約 10%の増加を見せた。分野別に見ると(図表 4-1-8 参照)、臨床医学と基礎生命科学が大きく増加しており、新型コロナウイルス感染症についての活発な研究活動が実施された事を反映していると考えられる。なお、この間において、分析に用いたデータベースに収録されるジャーナルは順次変更されると共に、ジャーナルの数も拡大してきている。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



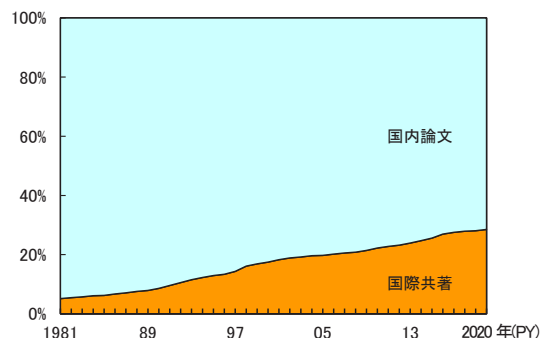
注：
分析対象は、Article, Review とし、整数カウント法により分析。年の集計は出版年 (Publication year, PY)を用いた。
資料：
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-1

(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割合も年々上昇傾向にある。2020 年時点では、国内論文の割合が 71.5%、国際共著論文が 28.5%である。

【図表 4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移

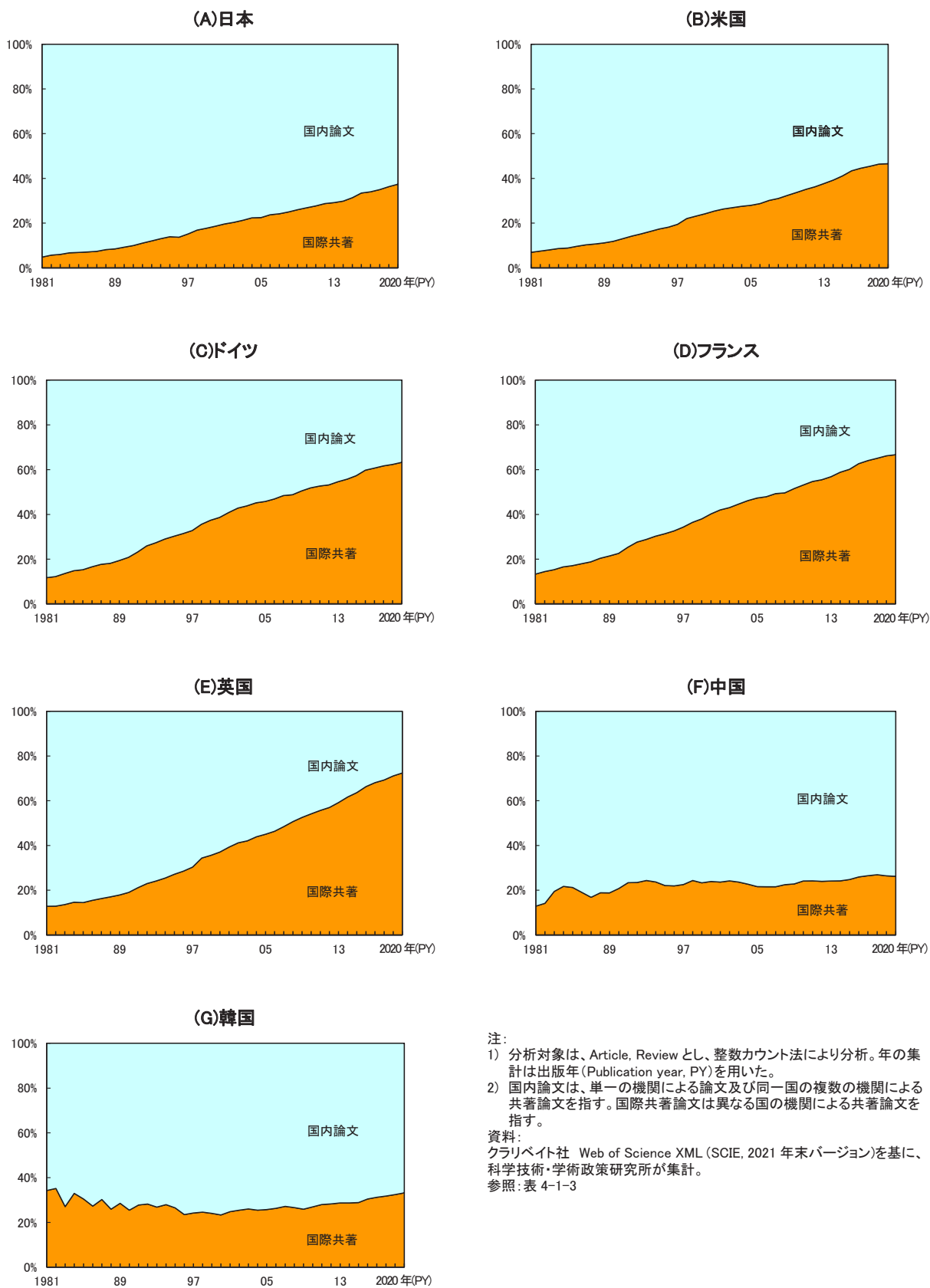


注：
1) 分析対象は、Article, Review とし、整数カウント法により分析。年の集計は出版年 (Publication year, PY)を用いた。
2) 国内論文は、単一の機関による論文及び同一国の複数の機関による共著論文を指す。国際共著論文は異なる国の機関による共著論文を指す。
資料：
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-2

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が増加している点は共通であるが、その割合は、2020 年時点で、中国 26.2%、韓国 33.2%、日本 37.4%、米国 46.6%であるのに対し、欧州では英国 72.5%、フランス 66.7%、ドイツ 63.3%と非常に高く、国により異なっている。

日本は、1981 年に比べて国際共著論文の割合が約 33ポイント増加している。なお、中国、韓国においては、国際共著論文の割合は他国ほどの変化はない。

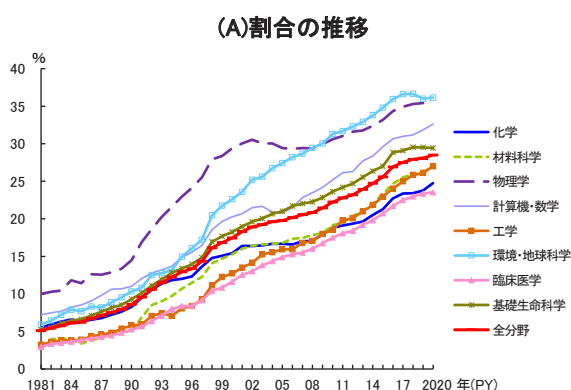
【図表 4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移



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る。2020 年時点において、環境・地球科学では 36.1%、物理学では 35.9% 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 23.5% 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、<http://esi.help.clarivate.com/Content/journal-list.htm> (esi-master-journal-list-02-2022) の雑誌単位の分類である。科学技術・学術政策研究所では Web of Science (SCIE) 収録論文を Essential Science Indicators (ESI) の ESI22 分野分類を用いて再分類している。研究ポートフォリオ 8 分野には経済学・経営学、複合領域、社会科学一般は含まない。

資料: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
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、ここまでに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 (2021 年末の値) が各年各分野 (22 分野) の上位 10% (1%) に入る論文数が Top10% (Top1%) 論文数である。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。

(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。

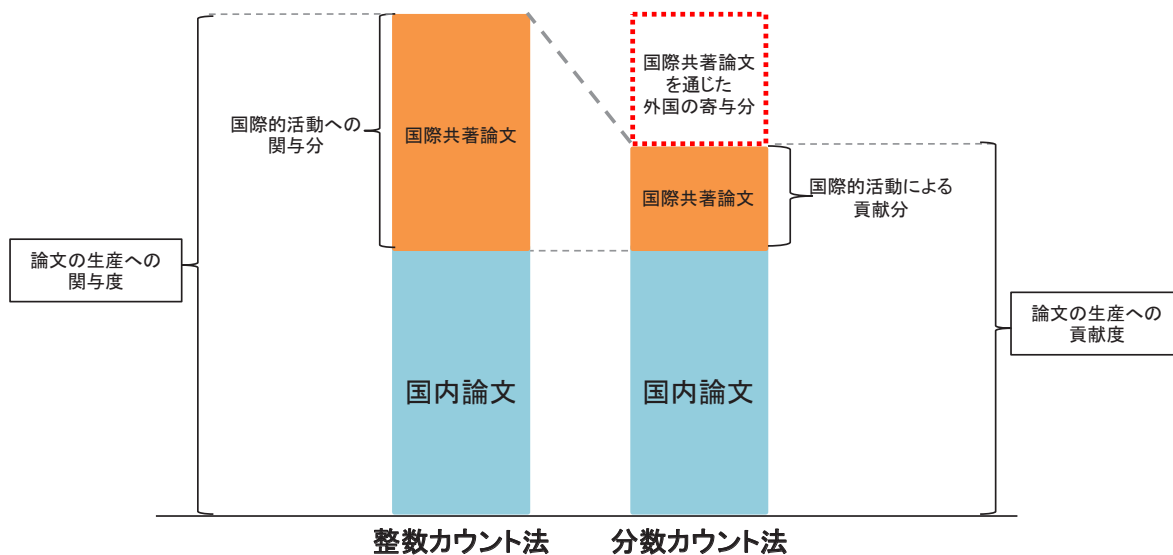
日本の論文数 (2018-2020 年 (PY) の平均) は整数カウント法によると第 5 位、Top10% 補正論文数では第 12 位、Top1% 補正論文数では第 12 位である。

分数カウント法によると日本の論文数 (2018-2020 年 (PY) の平均) は第 5 位であり、Top10% 補正論文数では第 12 位、Top1% 補正論文数では第 10 位で

ある。

【図表 4-1-5】 整数カウント法と分数カウント法

(A)国単位での科学研究力の把握の概念図



(B)整数カウント法と分数カウント法

	整数カウント法	分数カウント法
カウントの仕方	<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(2021年末の値)が各年各分野(22分野)の上位10%(1%)に入る論文数がTop10%(Top1%)論文数である。Top10%(Top1%)補正論文数とは、Top10%(Top1%)論文数の抽出後、実数で論文数の1/10(1/100)となるように補正を加えた論文数を指す。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2021」(調査資料-312)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。

(B)分数カウント法による

全分野	1998 - 2000年 (PY) (平均)				全分野	2008 - 2010年 (PY) (平均)				全分野	2018 - 2020年 (PY) (平均)			
	論文数					論文数					論文数			
	国・地域名	分数カウント				国・地域名	分数カウント				国・地域名	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	203,669	27.9	1	米国	246,188	22.7	1	中国	407,181	23.4	1			
日本	64,752	8.9	2	中国	107,955	10.0	2	米国	293,434	16.8	2			
ドイツ	51,597	7.1	3	日本	64,783	6.0	3	ドイツ	69,766	4.0	3			
英国	51,053	7.0	4	ドイツ	58,095	5.4	4	インド	69,067	4.0	4			
フランス	37,657	5.2	5	英国	54,116	5.0	5	日本	67,688	3.9	5			
イタリア	24,707	3.4	6	フランス	42,811	4.0	6	英国	65,464	3.8	6			
カナダ	24,320	3.3	7	イタリア	36,858	3.4	7	韓国	53,310	3.1	7			
中国	22,549	3.1	8	インド	35,150	3.2	8	イタリア	52,110	3.0	8			
ロシア	22,351	3.1	9	カナダ	34,913	3.2	9	フランス	45,364	2.6	9			
スペイン	17,140	2.3	10	韓国	31,650	2.9	10	カナダ	43,560	2.5	10			
オーストラリア	15,652	2.1	11	スペイン	29,546	2.7	11	ブラジル	42,520	2.4	11			
インド	15,221	2.1	12	ブラジル	25,650	2.4	12	スペイン	40,847	2.3	12			
オランダ	13,427	1.8	13	オーストラリア	23,855	2.2	13	オーストラリア	39,968	2.3	13			
スウェーデン	10,912	1.5	14	ロシア	22,134	2.0	14	イラン	36,462	2.1	14			
韓国	10,532	1.4	15	台湾	19,789	1.8	15	ロシア	31,762	1.8	15			
スイス	9,360	1.3	16	トルコ	18,385	1.7	16	トルコ	26,964	1.5	16			
台湾	8,365	1.1	17	オランダ	17,566	1.6	17	ポーランド	24,166	1.4	17			
ブラジル	7,898	1.1	18	ポーランド	14,860	1.4	18	オランダ	21,918	1.3	18			
ポーランド	7,116	1.0	19	イラン	12,828	1.2	19	台湾	19,918	1.1	19			
ベルギー	6,778	0.9	20	スイス	11,710	1.1	20	スイス	15,740	0.9	20			
イスラエル	6,759	0.9	21	スウェーデン	11,445	1.1	21	スウェーデン	14,729	0.8	21			
デンマーク	5,327	0.7	22	ベルギー	9,411	0.9	22	メキシコ	12,733	0.7	22			
フィンランド	5,286	0.7	23	イスラエル	7,673	0.7	23	ベルギー	11,192	0.6	23			
オーストラリア	4,950	0.7	24	ギリシャ	7,544	0.7	24	デンマーク	10,591	0.6	24			
トルコ	4,345	0.6	25	デンマーク	6,533	0.6	25	エジプト	10,545	0.6	25			

全分野	1998 - 2000年 (PY) (平均)				全分野	2008 - 2010年 (PY) (平均)				全分野	2018 - 2020年 (PY) (平均)			
	Top10%補正論文数					Top10%補正論文数					Top10%補正論文数			
	国・地域名	分数カウント				国・地域名	分数カウント				国・地域名	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	30,710	42.1	1	米国	36,910	34.1	1	中国	46,352	26.6	1			
英国	6,071	8.3	2	中国	9,011	8.3	2	米国	36,680	21.1	2			
ドイツ	4,991	6.8	3	英国	7,420	6.9	3	英国	8,772	5.0	3			
日本	4,369	6.0	4	ドイツ	6,477	6.0	4	ドイツ	7,246	4.2	4			
フランス	3,609	4.9	5	フランス	4,568	4.2	5	イタリア	6,073	3.5	5			
カナダ	2,842	3.9	6	日本	4,369	4.0	6	オーストラリア	5,099	2.9	6			
イタリア	2,128	2.9	7	カナダ	4,078	3.8	7	インド	4,926	2.8	7			
オランダ	1,814	2.5	8	イタリア	3,450	3.2	8	カナダ	4,509	2.6	8			
オーストラリア	1,687	2.3	9	オーストラリア	2,941	2.7	9	フランス	4,231	2.4	9			
スペイン	1,398	1.9	10	スペイン	2,903	2.7	10	スペイン	3,845	2.2	10			
スイス	1,313	1.8	11	オランダ	2,650	2.4	11	韓国	3,798	2.2	11			
スウェーデン	1,222	1.7	12	インド	1,999	1.8	12	日本	3,780	2.2	12			
中国	1,217	1.7	13	韓国	1,965	1.8	13	イラン	3,504	2.0	13			
デンマーク	707	1.0	14	スイス	1,809	1.7	14	オランダ	2,859	1.6	14			
ベルギー	692	0.9	15	台湾	1,278	1.2	15	スイス	2,143	1.2	15			
イスラエル	672	0.9	16	スウェーデン	1,270	1.2	16	ブラジル	2,095	1.2	16			
韓国	657	0.9	17	ベルギー	1,138	1.1	17	スウェーデン	1,546	0.9	17			
インド	643	0.9	18	ブラジル	1,012	0.9	18	シンガポール	1,442	0.8	18			
フィンランド	567	0.8	19	デンマーク	913	0.8	19	トルコ	1,386	0.8	19			
台湾	544	0.7	20	トルコ	821	0.8	20	ベルギー	1,326	0.8	20			
オーストラリア	439	0.6	21	シンガポール	772	0.7	21	デンマーク	1,292	0.7	21			
ロシア	421	0.6	22	イラン	752	0.7	22	台湾	1,249	0.7	22			
ブラジル	393	0.5	23	イスラエル	750	0.7	23	サウジアラビア	1,247	0.7	23			
ノルウェー	354	0.5	24	オーストラリア	674	0.6	24	ポーランド	1,225	0.7	24			
ニュージーランド	302	0.4	25	ギリシャ	609	0.6	25	エジプト	1,059	0.6	25			

全分野	1998 - 2000年 (PY) (平均)				全分野	2008 - 2010年 (PY) (平均)				全分野	2018 - 2020年 (PY) (平均)			
	Top1%補正論文数					Top1%補正論文数					Top1%補正論文数			
	国・地域名	分数カウント				国・地域名	分数カウント				国・地域名	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	3,681	50.5	1	米国	4,459	41.2	1	中国	4,744	27.2	1			
英国	622	8.5	2	英国	818	7.6	2	米国	4,330	24.9	2			
ドイツ	445	6.1	3	中国	696	6.4	3	英国	963	5.5	3			
日本	333	4.6	4	ドイツ	642	5.9	4	ドイツ	686	3.9	4			
フランス	310	4.2	5	フランス	419	3.9	5	オーストラリア	550	3.2	5			
カナダ	258	3.5	6	カナダ	411	3.8	6	イタリア	496	2.8	6			
オランダ	181	2.5	7	日本	351	3.2	7	カナダ	451	2.6	7			
イタリア	163	2.2	8	オーストラリア	301	2.8	8	フランス	406	2.3	8			
スイス	155	2.1	9	イタリア	279	2.6	9	インド	353	2.0	9			
オーストラリア	152	2.1	10	オランダ	278	2.6	10	日本	324	1.9	10			
スウェーデン	109	1.5	11	スペイン	239	2.2	11	スペイン	312	1.8	11			
スペイン	98	1.3	12	スイス	197	1.8	12	韓国	299	1.7	12			
中国	84	1.1	13	インド	141	1.3	13	オランダ	289	1.7	13			
イスラエル	72	1.0	14	韓国	134	1.2	14	イラン	261	1.5	14			
デンマーク	65	0.9	15	ベルギー	114	1.1	15	スイス	240	1.4	15			
ベルギー	61	0.8	16	スウェーデン	108	1.0	16	シンガポール	210	1.2	16			
フィンランド	48	0.7	17	デンマーク	92	0.8	17	スウェーデン	144	0.8	17			
インド	44	0.6	18	シンガポール	89	0.8	18	サウジアラビア	143	0.8	18			
オーストラリア	39	0.5	19	イスラエル	76	0.7	19	ブラジル	134	0.8	19			
韓国	34	0.5	20	台湾	71	0.7	20	ベルギー	130	0.7	20			
台湾	30	0.4	21	ブラジル	64	0.6	21	トルコ	118	0.7	21			
ロシア	27	0.4	22	オーストラリア	61	0.6	22	デンマーク	110	0.6	22			
ノルウェー	27	0.4	23	トルコ	60	0.6	23	台湾	103	0.6	23			
ブラジル	24	0.3	24	フィンランド	59	0.5	24	パキスタン	97	0.6	24			
ニュージーランド	20	0.3	25	ノルウェー	48	0.4	25	マレーシア	88	0.5	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、2021年末の値を用いている。
 資料:
 クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 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))、米国は1980年代から一貫して、他国を大きく引き離し、論文数シェアが大きい。しかし、2000年代初めまでは日本、2000年代に入ると中国、韓国がシェアを伸ばしており、1990年代から下降基調が続いている。

日本は、1980年代から2000年代初め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。2019年(2018-2020年(PY)の平均)時点において、上位5か国は中、米、英、独、日である。

次に、整数カウント法における質的指標とされる

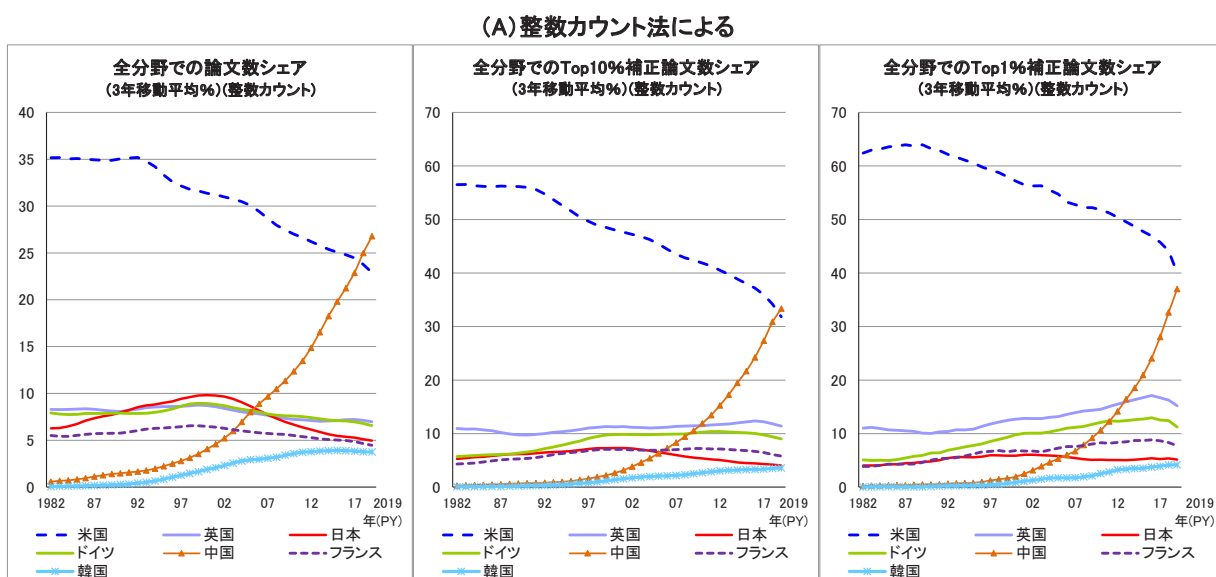
Top10%補正論文数シェア及び Top1%補正論文数シェアの変化を示す。米国が他国を大きく引き離していることが分かるが、1990年代から下降基調が続いている。

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(2018-2020年(PY)の平均)時点で米国をわずかに抜いて世界第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いる。ただし、2017年以降はシェアが低下している。

このような各国の時系列変化の中、日本は2019年(2018-2020年(PY)の平均)時点において、Top10%補正論文数及び Top1%補正論文数ともに第12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)



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(2019年であればPY2018、PY2019、PY2020年の平均値)。整数カウント法である。被引用数は、2021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, 2021年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
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))、米国は 1980 年代から一貫して、他国を大きく引き離し、論文数シェアが大きい。しかし、2000 年代初めまでは日本が、2000 年代に入ると中国、韓国がシェアを伸ばしており、1990 年代から下降基調が続いている。

日本は、1980 年代から 2000 年代初め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。2019 年(2018-2020 年(PY)の平均)時点において、上位5か国は中米独印日となっている。2019(2018-2020 年(PY)の平均)時点で、インドが日本を抜き第4位となった。

次に、分数カウント法における質的指標とされる 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

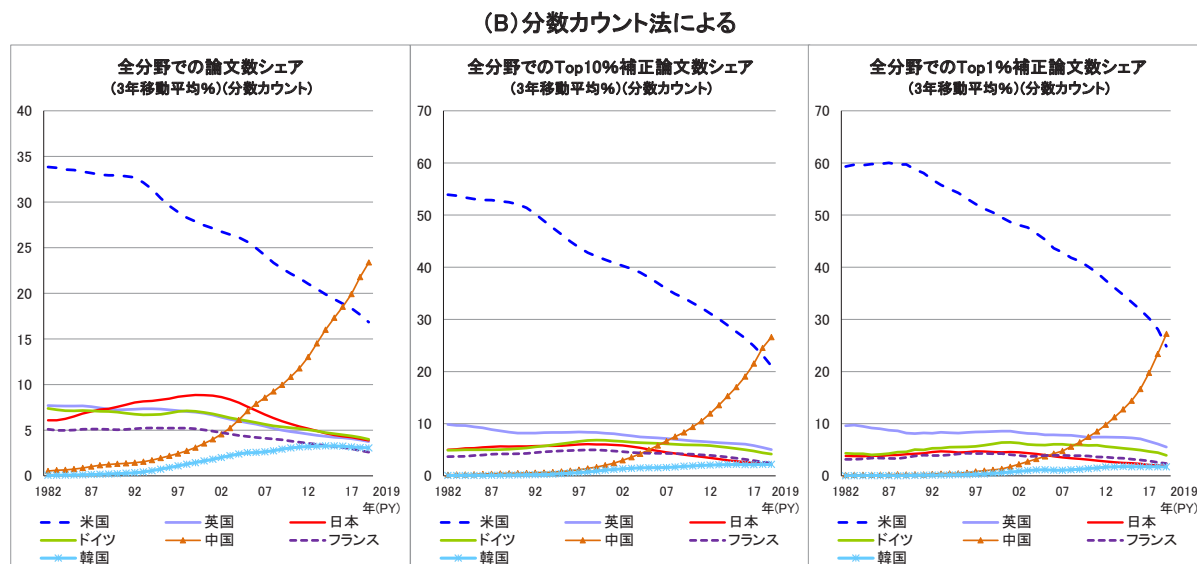
を大きく引き離してきたが、1990 年代から下降基調が続いている。

日本は、1980 年代から 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おり、2019 年(2018-2020 年(PY)の平均)時点では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 2019 年(2018-2020 年(PY)の平均)時点において、Top10%補正論文数では第12位であり、Top1%補正論文数では第10位である(いずれも主要国以外を含んだ順位)。

中国は、論文数シェア、Top10%補正論文数シェアに続き、Top1%補正論文数シェアでも、2019 年(2018-2020 年(PY)の平均)時点で米国を抜いて世界第1位となっている。

【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)



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(2019年であればPY2018、PY2019、PY2020年の平均値)。分数カウント法である。被引用数は、2021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, 2021 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
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 2020 年を比べると、基礎生命科学は 6.1 ポイント、物理学は 4.1 ポイント、化学は 2.5 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 5.6 ポイント、材料科学は 4.3 ポイント、環境・地球科学は 3.9 ポイント、計算機・数学は 1.6 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。その割合は 1981 年の 53.3% から 45.1% に低下している。2013 年以降、生命科学系の割合は毎年減少していたが、2019 年から 2020 年にかけては 0.3 ポイント上昇した。前年までと比べて臨床医学や基礎生命科学の論文が大きく増加したためである。これは、新型コロナウイルス感染症についての研究活動が活発に行われたことを反映していると考えられる。

(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 2020 年を比較すると、化学は 10.7 ポイント、基礎生命科学は 5.0 ポイント、物理学は 3.8 ポイント減っている。他方で、割合を 15.0 ポイント増加させた臨床医学に加え、材料科学(3.7 ポイント増)と環境・地球科学(3.4 ポイント増)で拡大傾向にある。

米国は、基礎生命科学(5.4 ポイント減)と物理学(3.8 ポイント減)、臨床医学(4.9 ポイント増)で変化が見られる。

ドイツは、基礎生命科学(4.9 ポイント減)、化学(2.6 ポイント減)、物理学(2.6 ポイント減)、環境・地球科学(5.4 ポイント増)で変化が見られる。

フランスは、臨床医学(6.3 ポイント減)、物理学(3.9 ポイント減)、化学(3.4 ポイント減)、工学(4.8 ポイント増)、環境・地球科学(4.7 ポイント増)、計算機・数学(3.8 ポイント増)で変化が見られる。

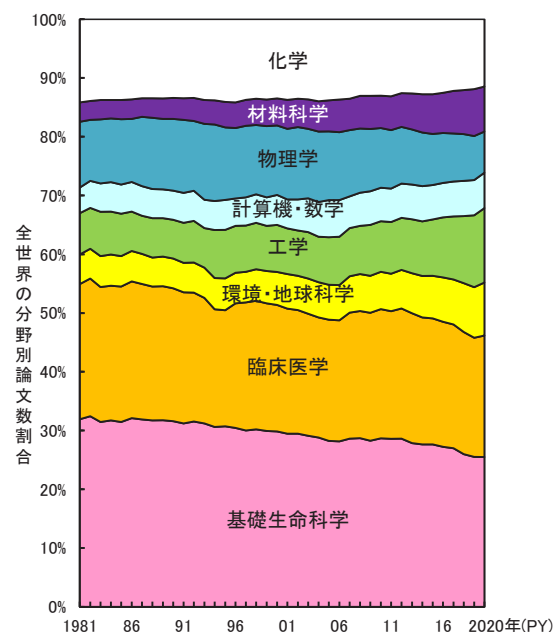
英国では、基礎生命科学(9.0 ポイント減)、化学(4.6 ポイント減)、環境・地球科学(3.9 ポイント増)、工学(2.8 ポイント増)、臨床医学(2.8 ポイント増)で変化が見られる。

中国は、物理学(15.5 ポイント減)、環境・地球科学(2.7 ポイント減)、工学(11.4 ポイント増)、材料科学(10.2 ポイント増)、基礎生命科学(3.0 ポイント増)で変化が見られる。

韓国は、化学(19.9 ポイント減)、物理学(12.9 ポイント減)、臨床医学(15.6 ポイント増)、工学(6.8 ポイント増)、環境・地球科学(4.2 ポイント増)で変化が見られる。

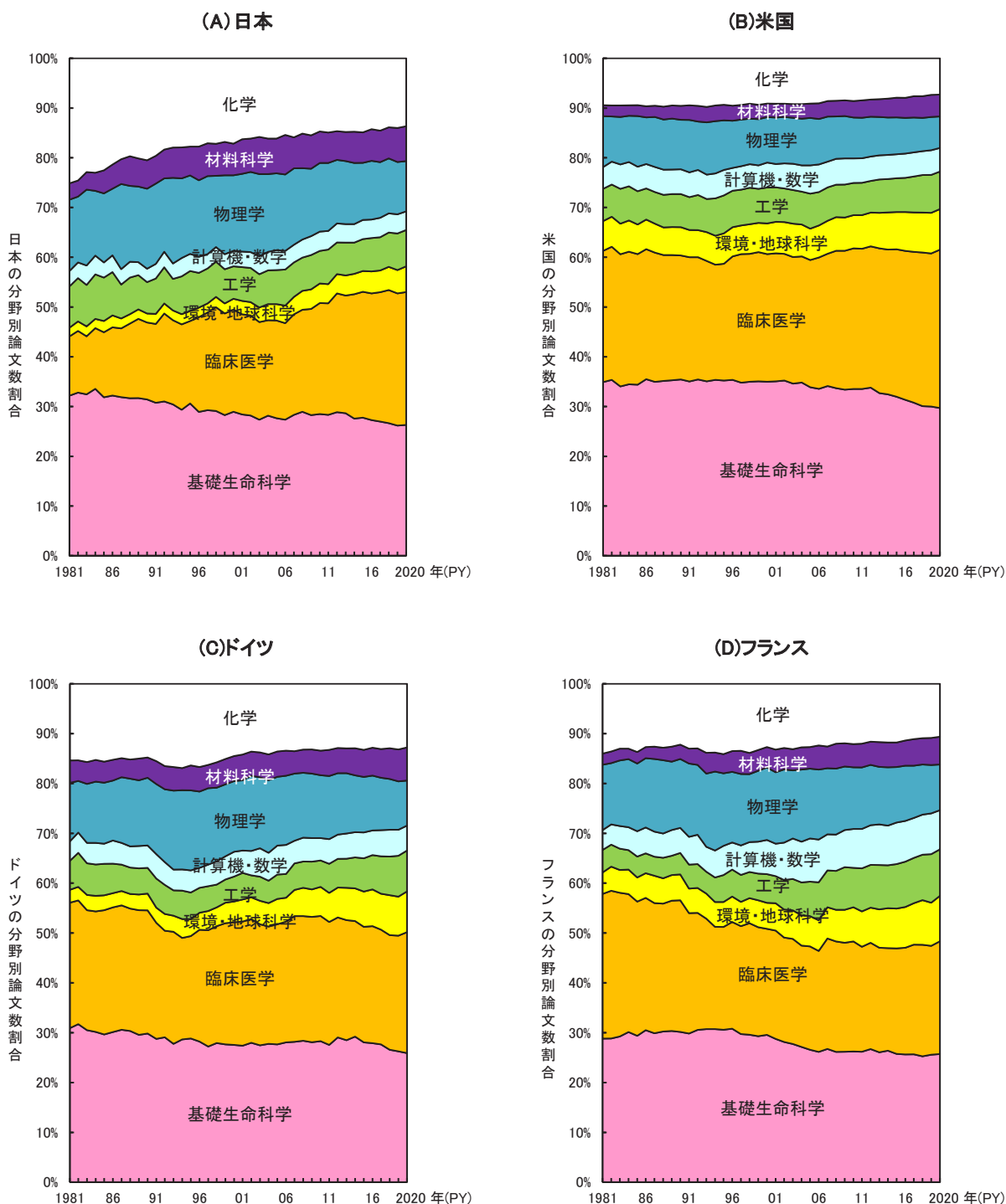
中国と韓国に関しては、材料科学及び工学の占める割合が、他の主要国と比較して高い。

【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移

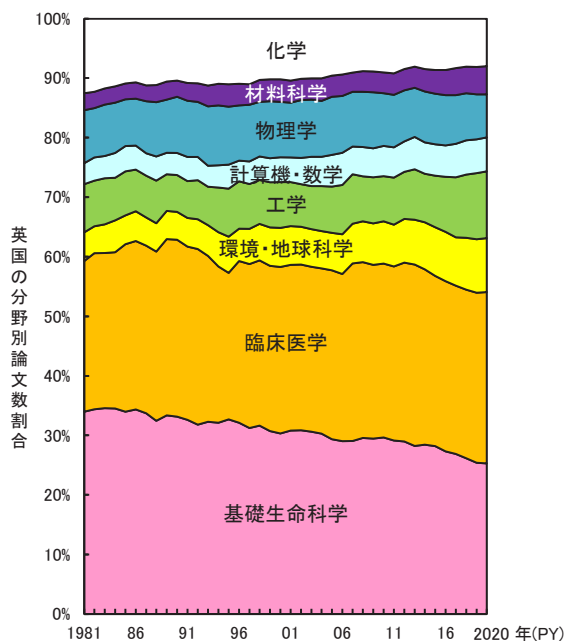


注：
 分析対象は、Article、Reviewである。分野は図表4-1-4(B)の注釈に準ずる。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。研究ポートフォリオ8分野に分類できない論文を除いた結果。
 資料：
 クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照：表4-1-8

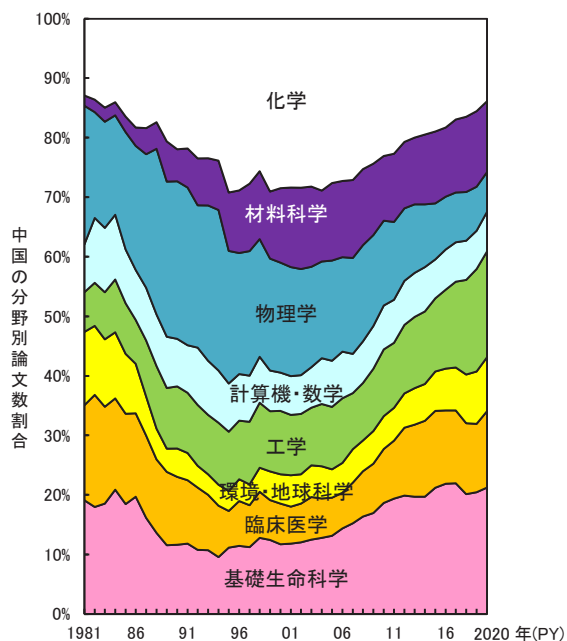
【図表4-1-9】主要国の分野別論文数割合の推移



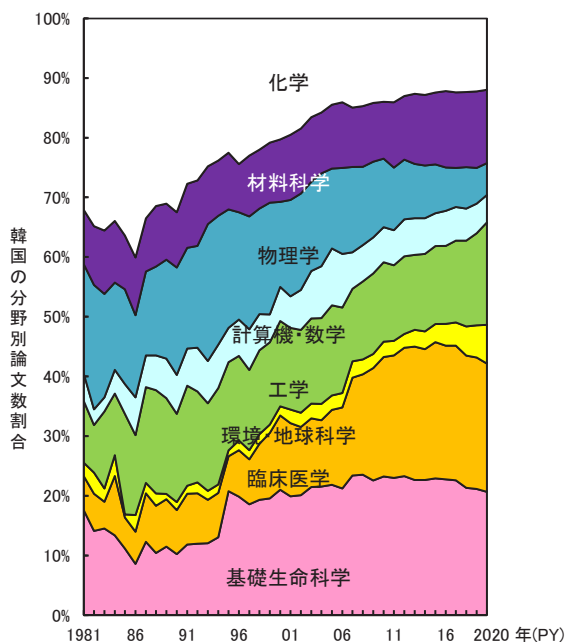
(E)英国



(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, 2021年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 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(2018-2020 年(PY)、分数カウント法)を比較した。

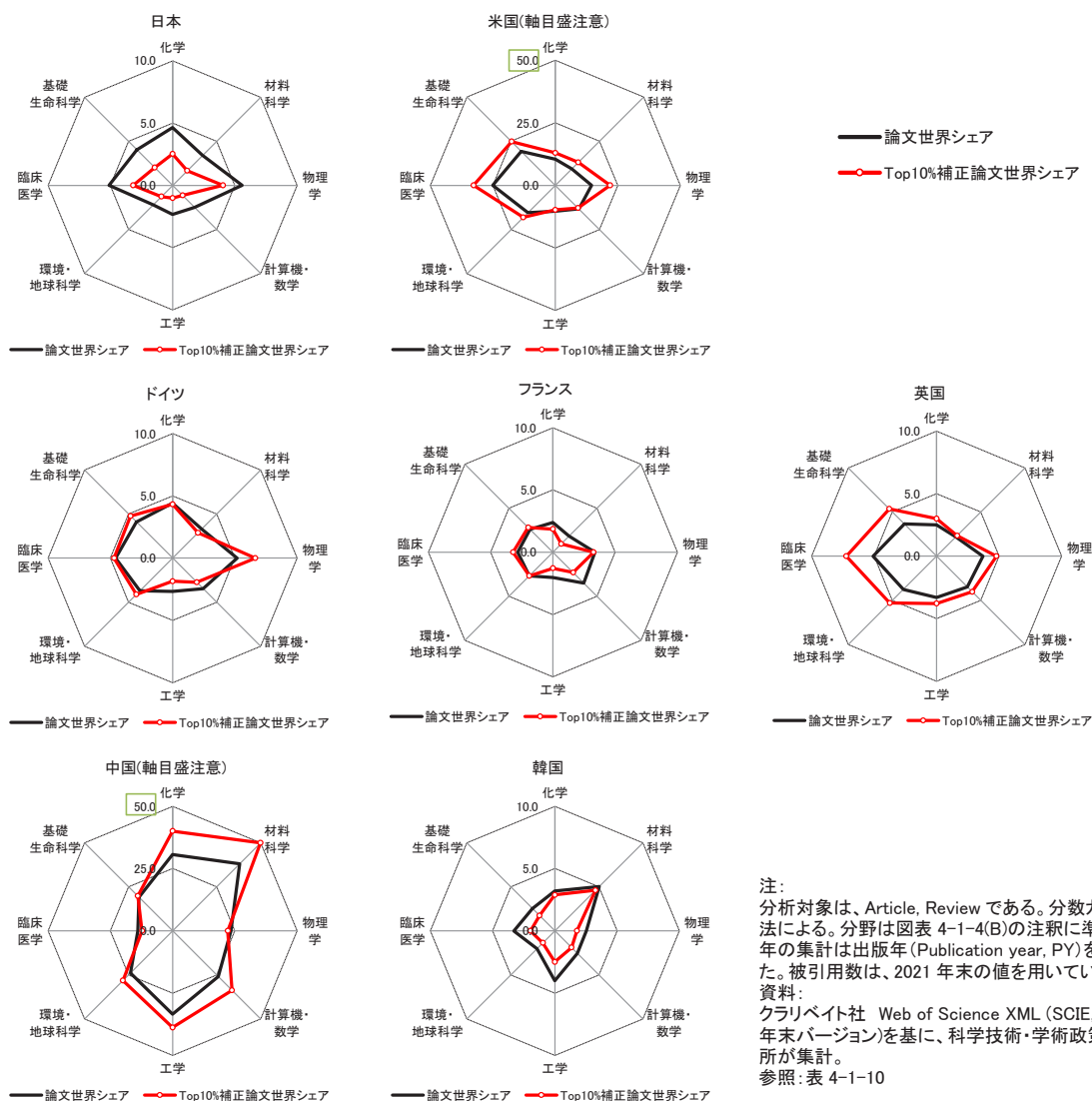
Top10%補正論文数シェアに注目してポートフォリオを見ると、日本は物理学、臨床医学、化学のシェアが他分野と比べて高く、工学、計算機・数学、環境・地球科学が低いというポートフォリオを有している。

米国は臨床医学、基礎生命科学、物理学、英国は臨床医学、基礎生命科学、環境・地球科学のシェアが他分野と比べて高い。ドイツは物理学、

基礎生命科学、臨床医学、フランスは物理学、臨床医学、基礎生命科学、環境・地球科学のシェアが自国内で相対的に高い。中国と韓国は、材料科学、化学のシェアが高い。これに加えて、中国は工学、計算機・数学のシェアも高い。

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
(%、2018-2020 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、2021 年末の値を用いている。
資料：
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-10



コラム:責任著者に着目した研究活動の国際比較

本編では研究活動の国・地域別比較を行う際に整数カウントと分数カウントという2つの異なる論文数のカウント法を用いた。本コラムでは、責任著者カウントという第三のカウント法により国・地域別の論文数とTop10%補正論文数の比較を行う。

整数カウントでは、ある論文の著者所属に日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の記載がある場合、日本1件、米国1件と数えることで、国際的な研究活動に対する各国・地域の「関与度」を測定している。分数カウントでは、ある論文の著者所属に日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の記載がある場合、各機関は1/3と重み付けして日本2/3件、米国1/3件と数えることで、国際的な研究活動に対する(外国の寄与分を除いた)各国・地域の「貢献度」を測定している。

これに対して責任著者カウントでは、図表4-1-11に示すように、ある論文の著者所属に日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の記載がある場合、責任著者(Corresponding author)の所属がA大学であれば、日本1件(B大学、C大学は0件)と数える。一般に、論文の責任著者は論文を生み出した研究活動全般に責任を持つ者であるので、責任著者カウントによる集計結果は、各国・地域が研究をリードした論文の数として捉えることができる。すなわち、責任著者カウントは、国際的な研究活動に対する各国・地域の「リード度」を測定しているといえる。

【図表 4-1-11】 責任著者カウント法

	責任著者カウント
カウントの仕方	●論文に責任を持つ責任著者の所属国単位での集計である。 ●例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、責任著者の所属がA大学であれば、日本1件(B大学0件、C大学0件)と集計する。
論文数をカウントする意味	「世界の論文の生産のリード度」の把握
Top10%補正論文数をカウントする意味	「世界の注目度の高い論文の生産のリード度」の把握

注:
分析に用いた Web of Science XML においては、2015 年頃までは 1 件の論文に対して 1 名の責任著者情報が付与されていたが、2016 年頃より 1 件の論文に対して複数の責任著者情報が付与されるようになった。本コラムでは複数の責任著者がいる場合は、それぞれの国・地域を 1 件としてカウントしている。なお、整数カウントと分数カウントの説明については本編図表 4-1-5(B)を参照されたい。
参照:表 4-1-11

分数カウントは整数カウントと比べて国際的な研究活動に対する各国・地域の貢献の度合いを見ることができるが、ある論文に対する著者所属機関の貢献を単純に等分したうえで各国・地域の貢献度を計算しているため、各国・地域の貢献の度合いを過度に公平化しているとも考えられる。他方で責任著者カウントでは、国際的な研究活動を各国がどの程度リードしているのかを把握することができる。

図表 4-1-12 は、責任著者カウントによる国・地域ごとの論文数、Top10%補正論文数及び世界ランクである。図表中の「シェア」は、各時点における責任著者情報が付与されている総論文数(総Top10%補正論文数)を分母として、国・地域別の責任著者カウントによる論文数(Top10%補正論文数)が占める割合を計算したものである。

日本の責任著者カウントによる論文数(図表 4-1-12 上段)は、1998-2000 年(PY)時点では第2位であったが、2008-2010 年(PY)時点では第3位、2018-2020 年(PY)時点では第6位と徐々に順位を落としている。日本の責任著者カウントによる Top10%補正論文数(図表 4-1-12 下段)は、1998-2000 年(PY)時点では第4位であったが、2008-2010 年(PY)時点では第6位、2018-2020 年(PY)時点では第12位と大きく順位を落としている。

本編図表 4-1-6 で示した整数カウントおよび分数カウントによる論文数と責任著者カウントによる論文数を比べると、1998-2000 年(PY)時点での日本の関与度・貢献度・リード度は同順位(第2位)であるが、2008-2010 年(PY)時点では貢献度・リード度(ともに第3位)が関与度(第5位)を上回っており、2018-2020 年(PY)時点ではリード度(第6位)が関与度・貢献度(ともに第5位)を下回っている。

同様に、本編図表 4-1-6 で示した整数カウントおよび分数カウントによる Top10%補正論文数と責任著者カウントによる Top10%補正論文数を比べると、1998-2000 年(PY)時点での日本の関与

度・貢献度・リード度は同順位(第4位)であるが、2008-2010年(PY)時点では貢献度・リード度(ともに第6位)が関与度(第7位)を上回っており、2018-2020年(PY)時点では再び関与度・貢献度・リード度が同順位(第12位)となっている。

日本以外の主要国を見ると、2018-2020年(PY)時点では、責任著者カウントでも中国が論文数・Top10%補正論文数ともに第1位であり、米国が続く。上位15位までの国・地域について、分数カウントと責任著者カウントを比較すると、順位はほぼ同じである。ただし、2018-2020年(PY)時点の

論文数では英国のリード度が日本を、Top10%補正論文数については韓国のリード度がスペインを上回っている。貢献度では両国の順位が入れ替わる。

日本は関与度や貢献度とともにリード度においても相対的に順位を落としている。研究活動の国際化が進展する中、今後は、日本がどの程度、研究をリードできているかという視点による分析も必要になると考えられる

(西川 開)

【図表 4-1-12】 責任著者カウント法による国・地域別論文数、Top10%補正論文数:上位25か国・地域

全分野	1998 - 2000年 (PY) (平均)				全分野	2008 - 2010年 (PY) (平均)				全分野	2018 - 2020年 (PY) (平均)			
	論文数					論文数					論文数			
	責任著者カウント					責任著者カウント					責任著者カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位			
米国	201,164	28.9	1	米国	243,369	22.8	1	中国	431,758	24.9	1			
日本	63,548	9.1	2	中国	109,923	10.3	2	米国	300,218	17.3	2			
ドイツ	51,015	7.3	3	日本	64,017	6.0	3	ドイツ	74,164	4.3	3			
英国	50,464	7.2	4	ドイツ	57,795	5.4	4	インド	71,448	4.1	4			
フランス	36,885	5.3	5	英国	53,780	5.0	5	英国	69,575	4.0	5			
イタリア	24,278	3.5	6	フランス	41,717	3.9	6	日本	69,189	4.0	6			
カナダ	23,882	3.4	7	イタリア	37,015	3.5	7	韓国	56,828	3.3	7			
中国	20,879	3.0	8	インド	35,170	3.3	8	イタリア	55,335	3.2	8			
ロシア	20,804	3.0	9	カナダ	34,913	3.3	9	フランス	46,828	2.7	9			
スペイン	16,933	2.4	10	韓国	32,013	3.0	10	カナダ	45,351	2.6	10			
オーストラリア	15,393	2.2	11	スペイン	29,982	2.8	11	ブラジル	44,539	2.6	11			
インド	14,413	2.1	12	ブラジル	25,597	2.4	12	スペイン	43,446	2.5	12			
オランダ	13,258	1.9	13	オーストラリア	23,682	2.2	13	オーストラリア	42,173	2.4	13			
スウェーデン	10,894	1.6	14	ロシア	21,909	2.0	14	イラン	38,648	2.2	14			
韓国	10,291	1.5	15	台湾	19,819	1.9	15	ロシア	32,788	1.9	15			
スイス	9,392	1.3	16	トルコ	18,493	1.7	16	トルコ	27,435	1.6	16			
台湾	8,287	1.2	17	オランダ	17,505	1.6	17	ポーランド	25,346	1.5	17			
ブラジル	7,643	1.1	18	ポーランド	14,836	1.4	18	オランダ	23,630	1.4	18			
ポーランド	6,776	1.0	19	イラン	12,934	1.2	19	台湾	21,080	1.2	19			
ベルギー	6,739	1.0	20	スイス	11,745	1.1	20	スイス	17,303	1.0	20			
イスラエル	6,723	1.0	21	スウェーデン	11,458	1.1	21	スウェーデン	16,053	0.9	21			
デンマーク	5,240	0.8	22	ベルギー	9,560	0.9	22	メキシコ	13,352	0.8	22			
フィンランド	5,210	0.7	23	イスラエル	7,784	0.7	23	ベルギー	12,069	0.7	23			
オーストリア	4,905	0.7	24	ギリシャ	7,676	0.7	24	デンマーク	11,375	0.7	24			
トルコ	4,309	0.6	25	メキシコ	6,523	0.6	25	サウジアラビア	11,032	0.6	25			

全分野	1998 - 2000年 (PY) (平均)				全分野	2008 - 2010年 (PY) (平均)				全分野	2018 - 2020年 (PY) (平均)			
	Top10%補正論文数					Top10%補正論文数					Top10%補正論文数			
	責任著者カウント					責任著者カウント					責任著者カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位			
米国	30,900	42.7	1	米国	37,113	34.4	1	中国	51,142	29.4	1			
英国	6,106	8.4	2	中国	9,199	8.5	2	米国	39,303	22.6	2			
ドイツ	5,006	6.9	3	英国	7,627	7.1	3	英国	9,973	5.7	3			
日本	4,267	5.9	4	ドイツ	6,556	6.1	4	ドイツ	8,103	4.7	4			
フランス	3,576	4.9	5	フランス	4,477	4.2	5	イタリア	6,569	3.8	5			
カナダ	2,812	3.9	6	日本	4,191	3.9	6	オーストラリア	5,679	3.3	6			
イタリア	2,087	2.9	7	カナダ	4,090	3.8	7	インド	5,157	3.0	7			
オランダ	1,821	2.5	8	イタリア	3,398	3.2	8	カナダ	4,871	2.8	8			
オーストラリア	1,680	2.3	9	スペイン	2,954	2.7	9	フランス	4,511	2.6	9			
スペイン	1,404	1.9	10	オーストラリア	2,953	2.7	10	韓国	4,334	2.5	10			
スイス	1,344	1.9	11	オランダ	2,698	2.5	11	スペイン	4,140	2.4	11			
スウェーデン	1,238	1.7	12	インド	1,977	1.8	12	日本	3,935	2.3	12			
中国	1,144	1.6	13	韓国	1,923	1.8	13	イラン	3,838	2.2	13			
ベルギー	698	1.0	14	スイス	1,869	1.7	14	オランダ	3,307	1.9	14			
デンマーク	695	1.0	15	台湾	1,257	1.2	15	スイス	2,567	1.5	15			
イスラエル	667	0.9	16	スウェーデン	1,251	1.2	16	ブラジル	2,179	1.3	16			
韓国	640	0.9	17	ベルギー	1,177	1.1	17	シンガポール	1,792	1.0	17			
インド	622	0.9	18	ブラジル	958	0.9	18	スウェーデン	1,788	1.0	18			
フィンランド	547	0.8	19	デンマーク	877	0.8	19	ベルギー	1,489	0.9	19			
台湾	535	0.7	20	トルコ	814	0.8	20	デンマーク	1,460	0.8	20			
オーストリア	435	0.6	21	シンガポール	776	0.7	21	サウジアラビア	1,435	0.8	21			
ブラジル	367	0.5	22	イスラエル	750	0.7	22	トルコ	1,396	0.8	22			
ノルウェー	361	0.5	23	イラン	748	0.7	23	台湾	1,382	0.8	23			
ロシア	323	0.4	24	オーストリア	680	0.6	24	ポーランド	1,288	0.7	24			
ニュージーランド	312	0.4	25	ギリシャ	600	0.6	25	エジプト	1,109	0.6	25			

注: 分析対象は、責任著者情報が付与された Article, Review である。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2021年末の値を用いている。
 資料: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照: 表 4-1-12

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4.7%で増加し、2020年には328万件となった。
- 日本への出願数は2000年代半ばから減少傾向にある。2020年の出願数は28.8万件である。内訳を見ると、日本に居住する出願人からの出願割合は78.8%である。
- 米国への出願数は、長期的に増加していたが、近年では頭打ち傾向にある。2020年は59.7万件となった。居住者からの出願数と非居住者からの出願数の割合は、2010年代半ばまでほぼ半数ずつであったが、近年は非居住者からの出願数の割合が増加傾向にある。
- 中国への出願数は2020年で150万件であり、米国への出願数の2.5倍である。居住者からの出願数は89.8%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。
- 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、3.7%となっている。逆に、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40.8%を占めている。
- 2017年時点の日本の技術分野バランスを見ると、世界全体と比べて電気工学、一般機器、機械工学の比率が高くなっている。他方、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は、世界全体と比べて低くなっている。
- 2015-2017年の特許ファミリー数におけるシェアに注目すると、日本は電気工学、一般機器が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、7.6ポイント、8.6ポイント減少している。これは、中国と韓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。2016年時点では米国への出願が42.0%、中国への出願が23.6%、欧州特許庁への出願が14.6%となっている。

4.2.1 世界における特許出願

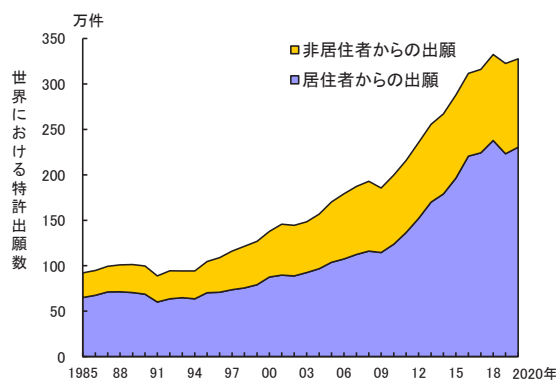
(1)世界での特許出願状況

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 4.7%で増加し、2020年には 328 万件となった。2019年、2020年の特許出願数は伸びが頭打ちとなっているようにも見える。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、2020年時点における非居住者からの出願割合は 29.7%と1980年代半ばと同程度の水準になっている。

【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:November 2021)

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、2020年時点で全世界の特許出願の88.1%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。これを見ると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、2020年は28.8万件である。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78.8%を占めている。

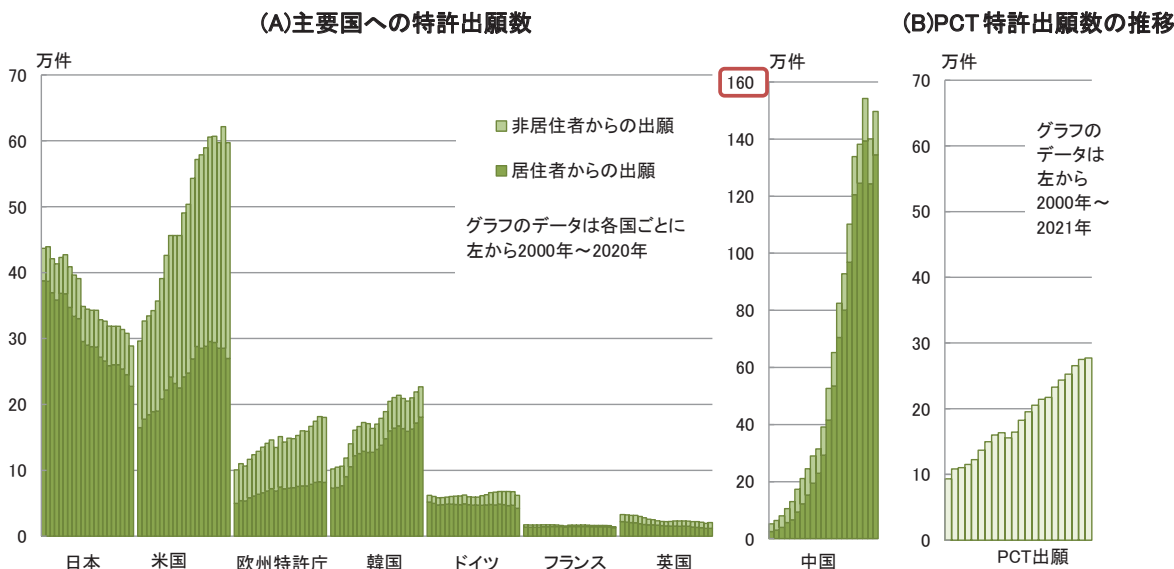
米国への出願数は、長期的に増加していたが、近年では頭打ち傾向にある。2020年は59.7万件となった。居住者からの出願数と非居住者からの出願数の割合は、2010年代半ばまでほぼ半数ずつであったが、近年は非居住者からの出願数の割合が増加傾向にある。これは米国の市場が海外にとって常に魅力的であることを示している。

欧州特許庁への出願数は長期的に増加している。2020年は18.0万件である。ドイツは長期的に漸増傾向にあるも、2020年は6.2万件、対前年比は-7.9%と減少している。フランス、英国への出願数は他国と比較すると、大きな変化は見えない。長期的にみるとフランスはほぼ横ばい、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、ほぼ横ばいであると考えられる。

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、2020年は頭打ちとなった。2020年の出願数は150万件であり、米国への出願数の2.5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2020年では89.8%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ことが分かる。

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、長期的に増加しており、2021年は27.7万件となった。

【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: November 2021)(PCT出願数: Last updated: April 2022)
 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。

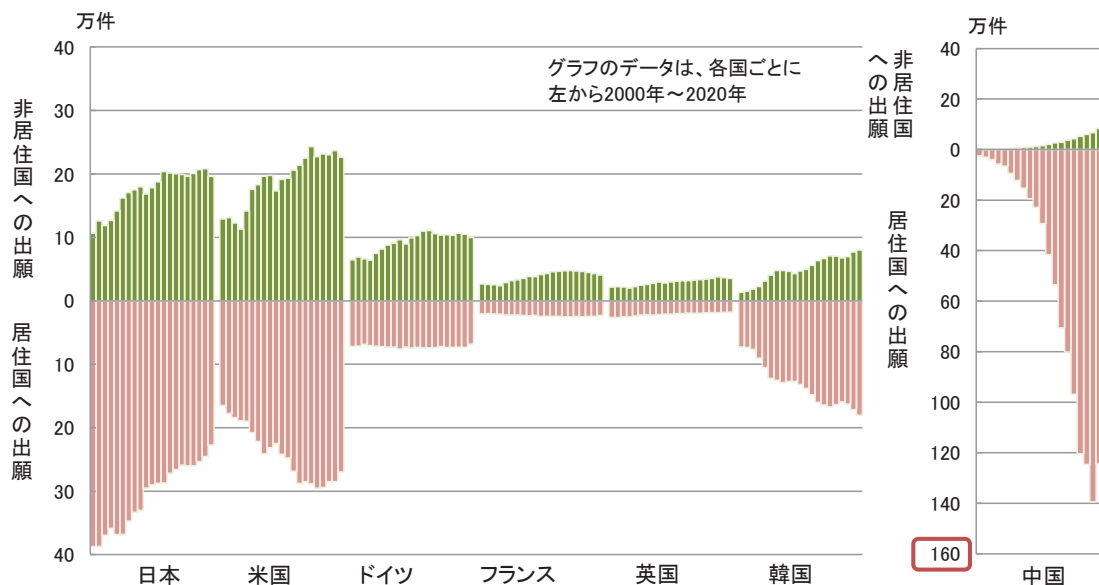
日本、米国、中国、韓国からの出願は居住国への出願数が、非居住国への出願数より多い。日本からの全出願数のうち、53.7%(2020年)が居住国(日本特許庁)への出願である。

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、2020年で22.7万件と、ピーク時(2000年)の58.7%の出願数となっている。他方、

中国は増加が著しく2020年で134万件となっている。米国、韓国は2009年以降増加傾向にあったが、米国は2016年を境に減少傾向にある。韓国については、2015年をピークに一旦減少した後、近年は増加している。フランスにおける居住国への出願数は、長期的には漸増傾向にあるが、近年は減少傾向にある。ドイツは横ばい、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、1990年代半ばは、米国と同程度であったが、2012年以降はほぼ横ばいである。なお、2020年では19.6万件、対前年比は6.0%の減少となった。米国から非居住国への出願数は2016年からほぼ横ばいであり、2020年では22.7万件となった。中国については、国内への特許出願と比べると、海外への出願数は、2020年で9.6万件と、まだ少ない。ただし、その数は着実に増加しており、ドイツと同程度の水準に達してきている。

【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)
(C)主要国からの特許出願数の推移



注:

- 1) 出願数の内訳は、日本からの出願を例にとると、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: November 2021)

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（2021 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 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。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。

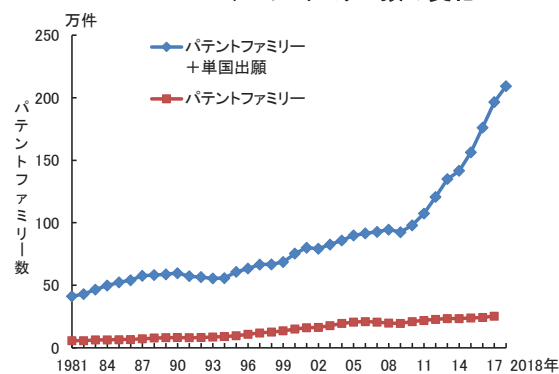
また、パテントファミリーをカウントすることで、特定の国への出願ではなく、世界中の特許庁への出願をまとめてカウントすることが可能となる。特許出願数の国際比較の際に、PCT 出願数が利用されることが多いが、PCT 出願はある国から海外への出願の一部を見ているに過ぎない。各国から生み出される発明の数を、国際比較可能な形で計測するという点で、パテントファミリーを用いた分析は、各国の技術力の比較を行う上で有用な指標と考えられる。

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 か国以上への特許出願）に 1 か国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 か国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、2018 年には 209 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、2017 年には 25.4 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、2017 年は 12.9%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（2021 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、2017 年時点では 70.5% が単国出願、29.5% が複数国出願となっている。

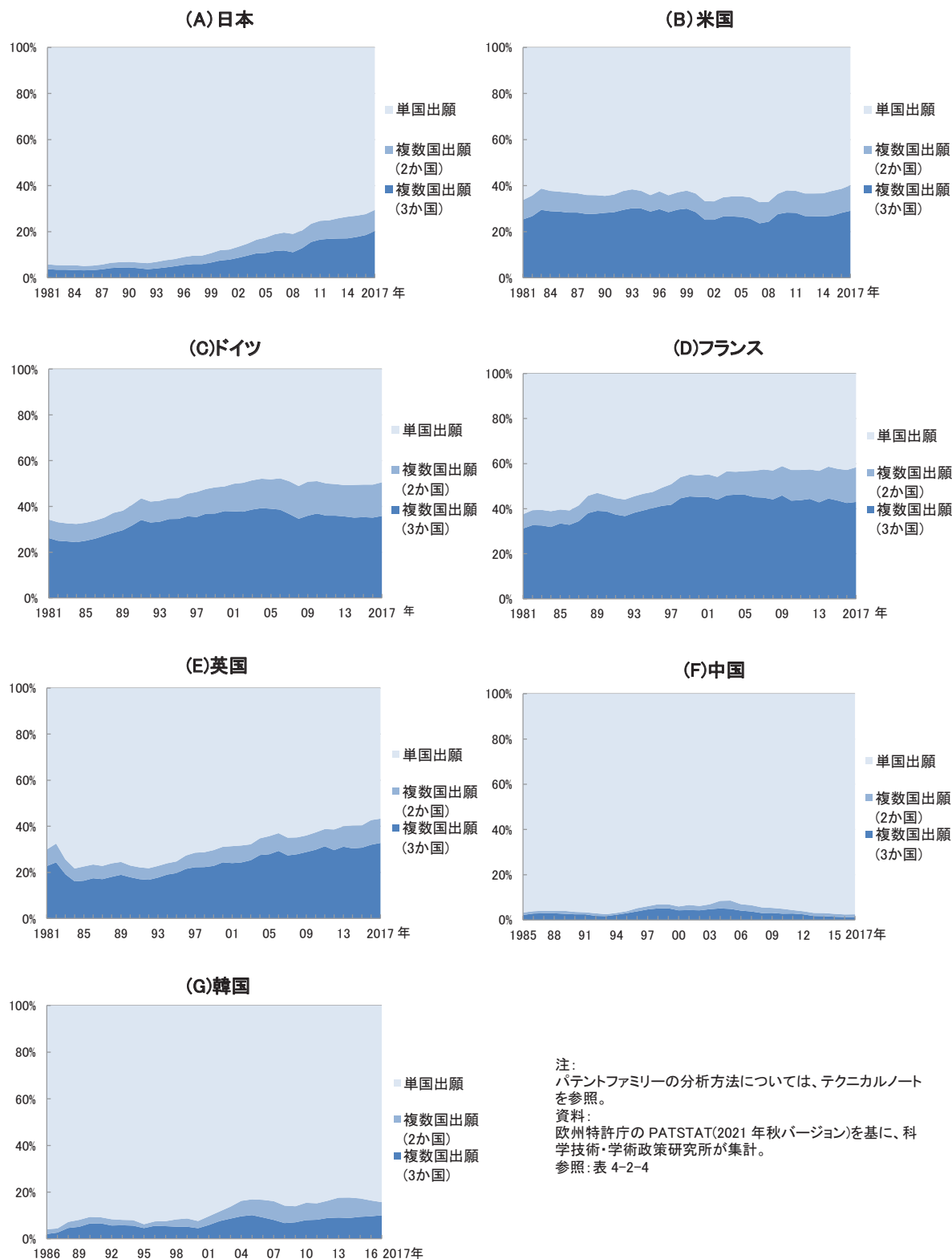
米国については、2017 年時点で、単国出願が 59.8%、複数国出願が 40.2% となっている。

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、2017 年時点で 58.4% が複数国出願である。

中国と韓国における複数国出願の割合は、それほど高くはない。年によって比率に揺らぎがあるが、2017年時点で中国は2.5%、韓国は15.7%となっ

ている。中国については、国内のみへの出願が急激に増加しているため、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



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、1995-1997年時点、2005-2007年時点では第1位であったが、2016-2018年時点では中国に次ぐ第2位である。2016-2018年時点では、これに米国、韓国、ドイツ、台湾がつづく。アジアの国・地域については、ここ20年で急激に順位を上げた。

パテントファミリー数に注目すると、1995-1997年は米国が第1位、日本が第2位であったが、2005-2007年時点、2015-2017年時点では日本が第1位、米国が第2位となっている。2005-2007年～2015-2017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。

第3位以降に注目すると、2015-2017年時点では、ドイツが第3位であり、これに中国、韓国、フランス、台湾がつづく。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いるが、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。このため、パテントファミリー数における順位は、米国、ドイツよりも下位となっている。

【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

1995年 - 1997年(平均)				2005年 - 2007年(平均)				2016年 - 2018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			
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
日本	333,231	52.4	1	日本	332,947	36.4	1	中国	1,241,093	64.0	1
米国	83,086	13.1	2	米国	141,804	15.5	2	日本	224,868	11.6	2
韓国	66,710	10.5	3	中国	118,712	13.0	3	米国	139,384	7.2	3
ドイツ	40,316	6.3	4	韓国	114,059	12.5	4	韓国	134,075	6.9	4
英国	21,353	3.4	5	ドイツ	55,168	6.0	5	ドイツ	56,019	2.9	5
フランス	13,634	2.1	6	台湾	31,553	3.5	6	台湾	24,525	1.3	6
ロシア	13,149	2.1	7	ロシア	25,997	2.8	7	ロシア	22,342	1.2	7
中国	10,748	1.7	8	英国	23,893	2.6	8	英国	19,682	1.0	8
イタリア	9,060	1.4	9	フランス	18,571	2.0	9	フランス	19,023	1.0	9
カナダ	5,454	0.9	10	イタリア	13,094	1.4	10	イタリア	11,154	0.6	10
台湾	5,453	0.9	11	カナダ	11,051	1.2	11	カナダ	9,741	0.5	11
スウェーデン	5,201	0.8	12	オランダ	6,847	0.7	12	インド	8,711	0.4	12
スイス	3,895	0.6	13	スイス	5,784	0.6	13	オランダ	6,437	0.3	13
オランダ	3,878	0.6	14	スウェーデン	4,520	0.5	14	スイス	6,099	0.3	14
ブラジル	2,876	0.5	15	イスラエル	4,444	0.5	15	イスラエル	5,120	0.3	15
フィンランド	2,702	0.4	16	ブラジル	4,296	0.5	16	ブラジル	4,612	0.2	16
ポーランド	2,407	0.4	17	インド	4,287	0.5	17	スウェーデン	4,601	0.2	17
イスラエル	2,274	0.4	18	スペイン	3,811	0.4	18	ポーランド	4,476	0.2	18
オーストリア	2,023	0.3	19	オーストリア	3,588	0.4	19	トルコ	4,231	0.2	19
ウクライナ	1,969	0.3	20	フィンランド	3,335	0.4	20	オーストリア	4,031	0.2	20
スペイン	1,902	0.3	21	オーストラリア	2,934	0.3	21	スペイン	3,821	0.2	21
ベルギー	1,808	0.3	22	ベルギー	2,835	0.3	22	ベルギー	3,321	0.2	22
南アフリカ	1,735	0.3	23	ウクライナ	2,567	0.3	23	オーストラリア	2,522	0.1	23
ノルウェー	1,462	0.2	24	ポーランド	2,312	0.3	24	フィンランド	2,346	0.1	24
インド	1,249	0.2	25	デンマーク	1,916	0.2	25	デンマーク	2,031	0.1	25

(B)パテントファミリー数

1995年 - 1997年(平均)				2005年 - 2007年(平均)				2015年 - 2017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			
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
米国	30,227	28.0	1	日本	61,922	29.9	1	日本	63,627	26.0	1
日本	29,728	27.5	2	米国	48,732	23.5	2	米国	55,018	22.4	2
ドイツ	18,239	16.9	3	ドイツ	28,504	13.8	3	ドイツ	27,709	11.3	3
フランス	6,722	6.2	4	韓国	18,919	9.1	4	中国	26,793	10.9	4
英国	5,747	5.3	5	フランス	10,583	5.1	5	韓国	22,298	9.1	5
韓国	4,774	4.4	6	台湾	8,874	4.3	6	フランス	11,075	4.5	6
イタリア	3,094	2.9	7	英国	8,595	4.2	7	台湾	10,162	4.1	7
スイス	2,482	2.3	8	中国	8,537	4.1	8	英国	8,624	3.5	8
オランダ	2,469	2.3	9	カナダ	5,262	2.5	9	イタリア	5,815	2.4	9
カナダ	2,294	2.1	10	イタリア	5,242	2.5	10	カナダ	5,160	2.1	10
スウェーデン	2,272	2.1	11	オランダ	4,925	2.4	11	オランダ	4,591	1.9	11
ベルギー	1,112	1.0	12	スイス	3,969	1.9	12	スイス	3,935	1.6	12
オーストリア	1,108	1.0	13	スウェーデン	3,037	1.5	13	インド	3,772	1.5	13
フィンランド	1,084	1.0	14	インド	2,603	1.3	14	スウェーデン	3,578	1.5	14
台湾	778	0.7	15	オーストリア	2,207	1.1	15	オーストリア	2,652	1.1	15
オーストラリア	734	0.7	16	ベルギー	1,972	1.0	16	イスラエル	2,262	0.9	16
イスラエル	723	0.7	17	オーストラリア	1,767	0.9	17	ベルギー	2,190	0.9	17
デンマーク	643	0.6	18	イスラエル	1,754	0.8	18	スペイン	1,908	0.8	18
スペイン	575	0.5	19	フィンランド	1,673	0.8	19	フィンランド	1,612	0.7	19
中国	549	0.5	20	スペイン	1,657	0.8	20	オーストラリア	1,487	0.6	20
ノルウェー	400	0.4	21	デンマーク	1,277	0.6	21	デンマーク	1,456	0.6	21
インド	321	0.3	22	ロシア	983	0.5	22	シンガポール	1,090	0.4	22
ロシア	319	0.3	23	シンガポール	856	0.4	23	ロシア	876	0.4	23
アイルランド	207	0.2	24	ノルウェー	707	0.3	24	ノルウェー	785	0.3	24
南アフリカ	165	0.2	25	アイルランド	540	0.3	25	トルコ	714	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(2021 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、各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、2017年(2016-2018年の平均)時点では中国のシェアが64.0%、日本のシェアが11.6%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～

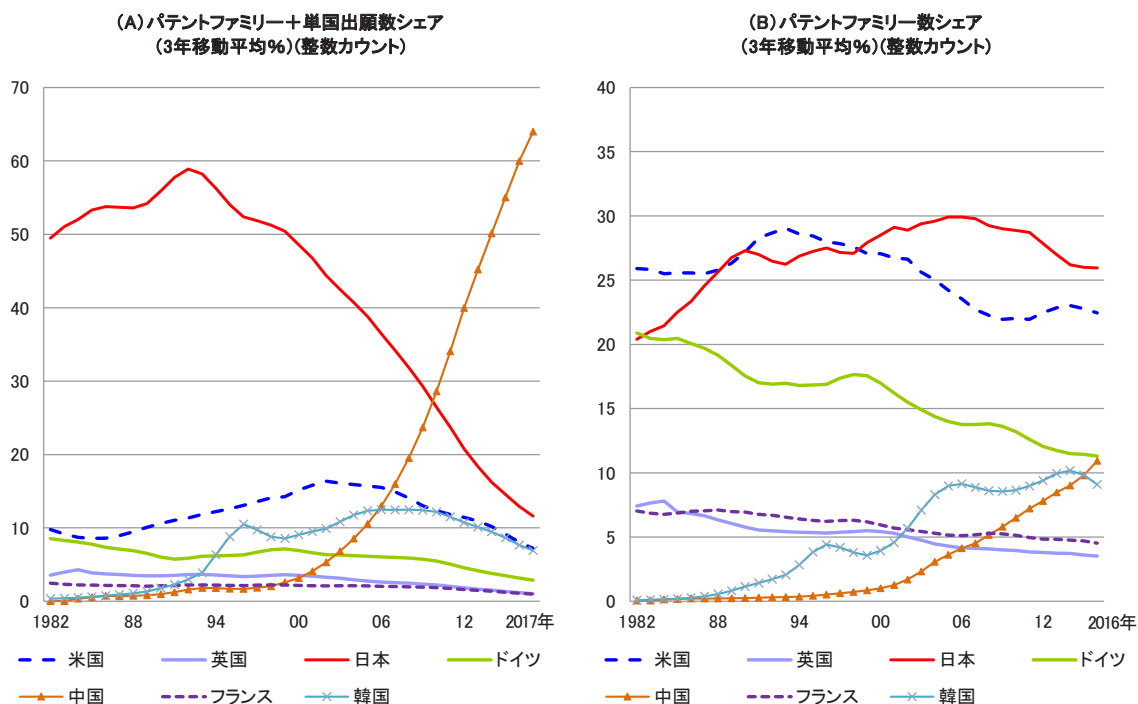
1990年代にかけて25%以上を保っていたが、2000年代に入ってからシェアは低下傾向にある。米国と日本の順位は1990年代後半に入れ替わり、2000年代は日本のシェアが第1位となっているが、2000年代中頃から減少傾向にある。2016年時点の日本のシェアは26.0%である。

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漸減している。ただし、2016年におけるシェアは米国に次ぐ第3位となっている。

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、近年は再び上昇傾向にあったが、2015年、2016年はシェアが低下している。

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+単国出願数シェアと比べると鈍いが、2016年のシェアは10.9%と韓国を抜いて、ドイツとほぼ同程度となっている。

【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(2016年であれば2015、2016、2017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(2021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。

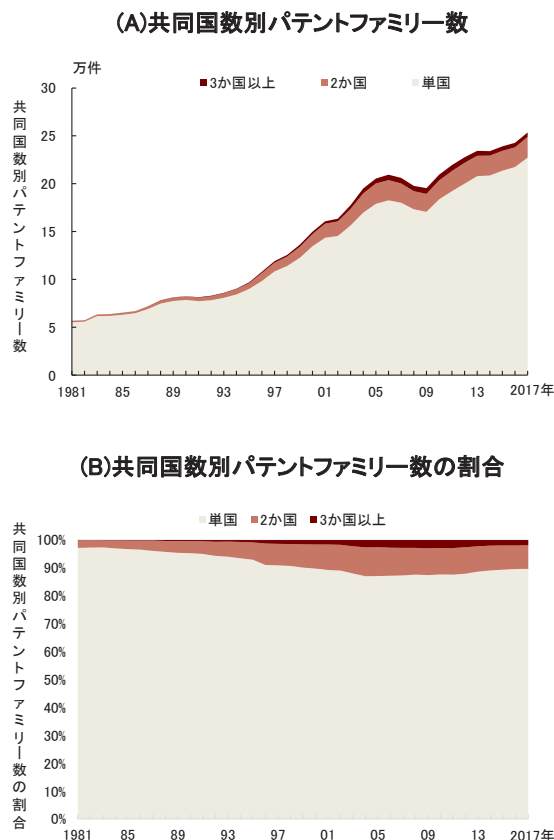
4.2.4 パテントファミリーにおける国際共同状況

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)、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%に満たなかったが、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る。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、2017 年には10.3%となっている。

国際共同国数の内訳をみると、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。2017 年時点における、2 개국での国際共同の割合は8.5%、3 개국以上での国際共同の割合は1.8%となっている。

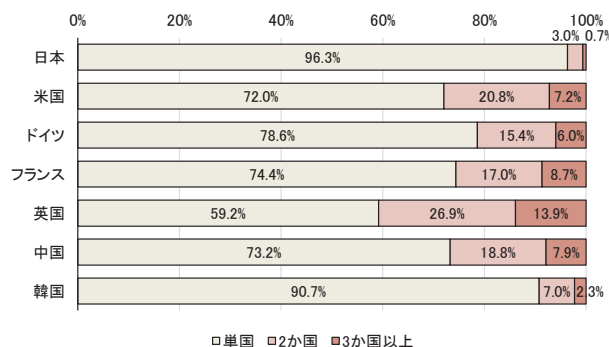
続いて、主要国を対象に、近年のパテントファミリーにおける国際共同の状況をみるため、2008-2017 年のパテントファミリーにおける国際共同国数別割合を図表 4-2-8 に示す。主要国の中では、日本が国際共同しているパテントファミリーの割合が最も低く、3.7%となっている。特に、3 개국以上での国際共同の割合は0.7%であり、他の主要国と比較して低い値となっている。逆に、国際共同しているパテントファミリーの割合が最も高いのは英国で40.8%(2 개국:26.9%、3 개국以上:13.9%)を占めている。これに続いて、米国が28.0%、中国が26.8%となっている。

【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(2021 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 (2008-2017 年)



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(2021 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 4-2-8

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。

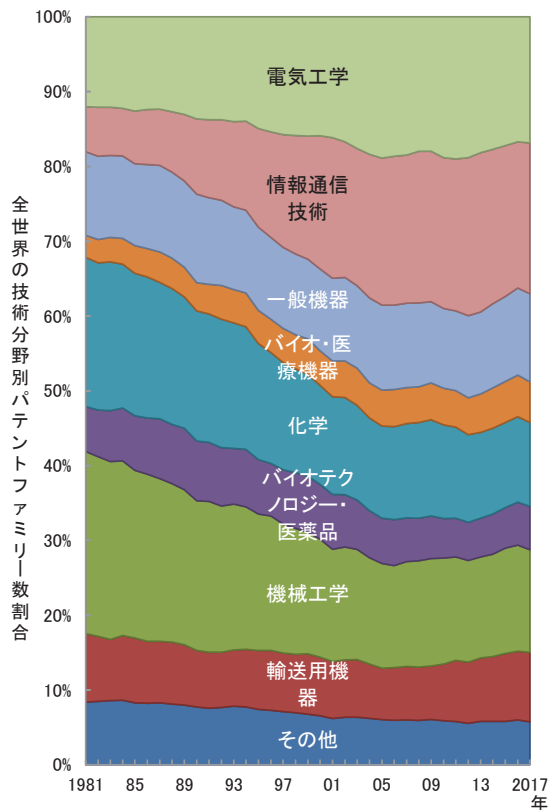
【図表 4-2-9】 技術分野

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
一般機器	マネジメントのためのIT手法
	光学
	計測技術
バイオ・医療機器	制御技術
	生体情報・計測
化学	医療技術
	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
機械工学	高分子化学、ポリマー
	操作(エレベータ、クレーン、ロボット、包装技術など)
	工作機械
	織物および抄紙機
	他の特殊機械
輸送用機器	熱プロセス・器具
	機械構成部品
その他	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2017年を比べると、機械工学は10.6ポイント、化学は8.8ポイント減少している。情報通信技術は14.2ポイント増加した。1990年代に入って、情報通信技術の占める割合が急速に増加したが、2013年をピークに頭打ちとなっている。2010年と2017年を比較すると、輸送用機器のシェアが増加している。

【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：
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(2021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。

2017年時点の日本の技術分野バランスを見ると、世界全体と比べて電気工学、一般機器、機械工学の割合が高くなっている。他方、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る。

米国は、世界全体と比べて、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が高い。1981年と2017年を比べると、情報通信技術が14.7ポイント増加し、機械工学は10.0ポイント、化学は9.8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る。

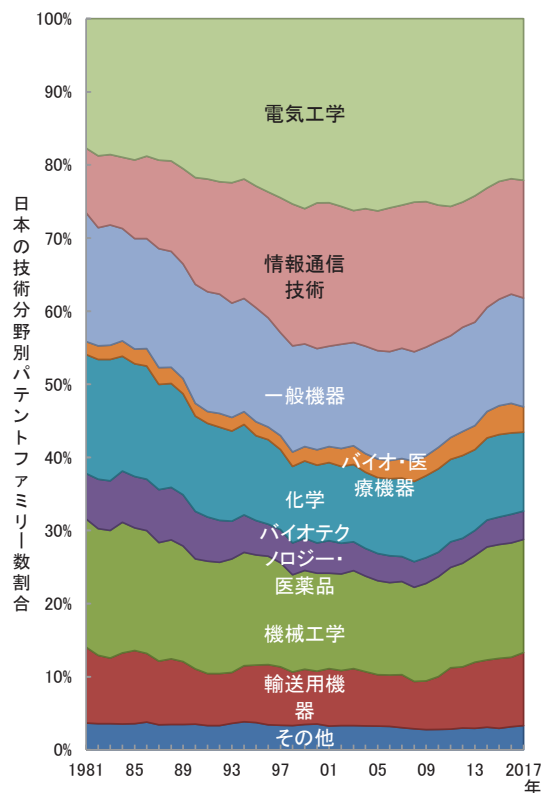
ドイツは、輸送用機器、機械工学、化学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2017年を比べると、化学は7.9ポイント、機械工学は7.2ポイント減少している。情報通信技術は6.3ポイント増加しているが、割合は世界全体における情報通信技術の割合の半分程度(2017年時点)となっている。また、電気工学やバイオテクノロジー・医薬品の割合も、世界全体と比べて小さい。

フランスは、輸送用機器、化学、バイオテクノロジー・医薬品、機械工学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2017年を比べると、機械工学は9.5ポイントの減少をみせている。情報通信技術の比率は7.5ポイント増加しているが、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。

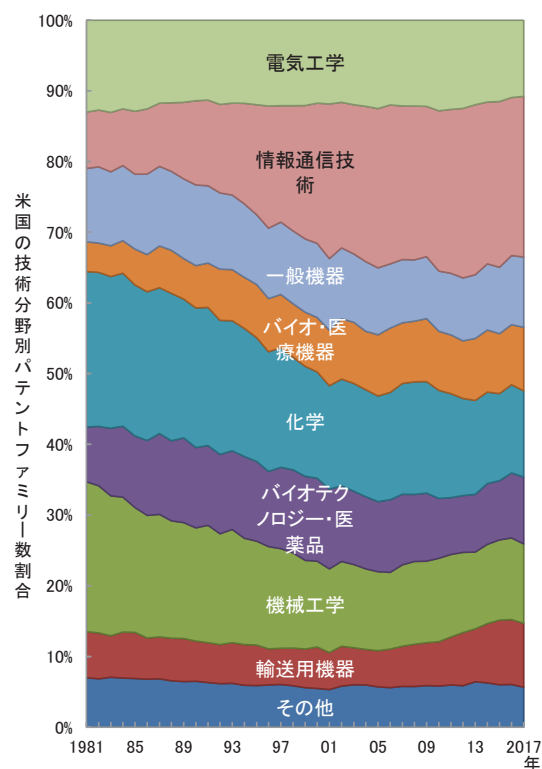
英国は、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、化学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2017年を比べると、機械工学は12.7ポイント、化学は7.9ポイント割合を減少させている。情報通信技術の比率は16.4ポイントと大幅に増加している。英国は欧州の中では、パテントファミリー数における情報通信技術の比率が高い国といえる。

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。

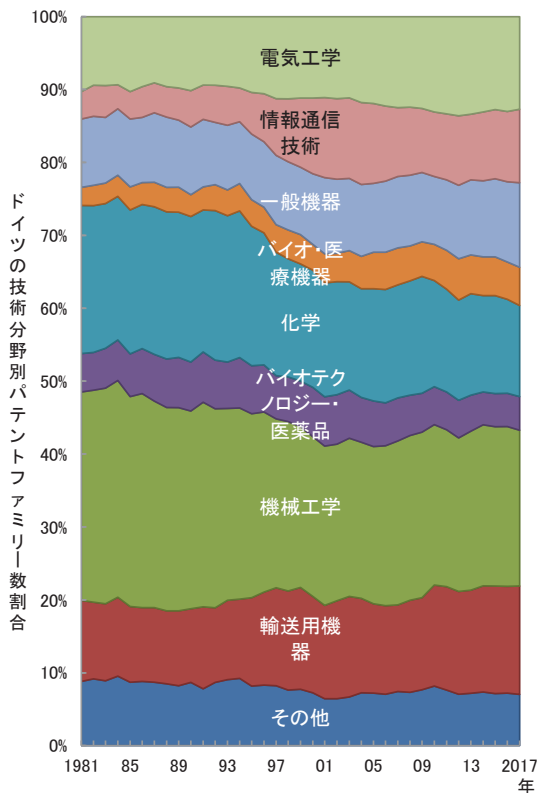
【図表 4-2-11】 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移
(A)日本



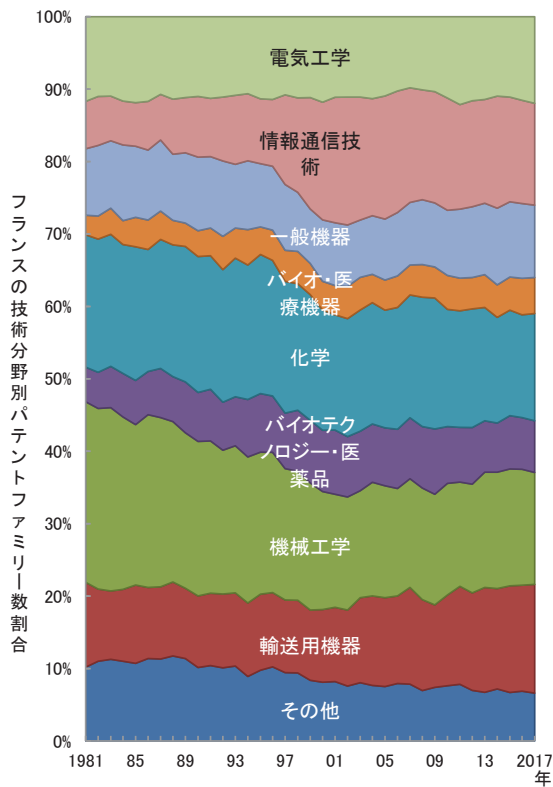
(B)米国



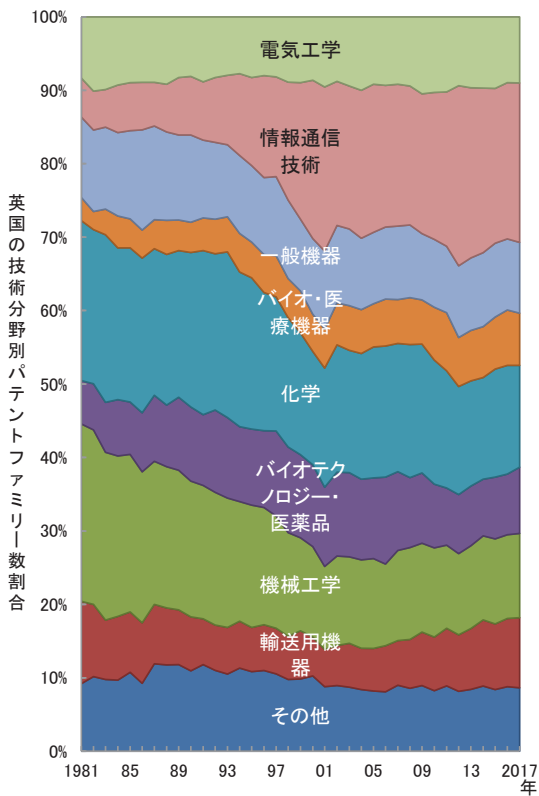
(C)ドイツ



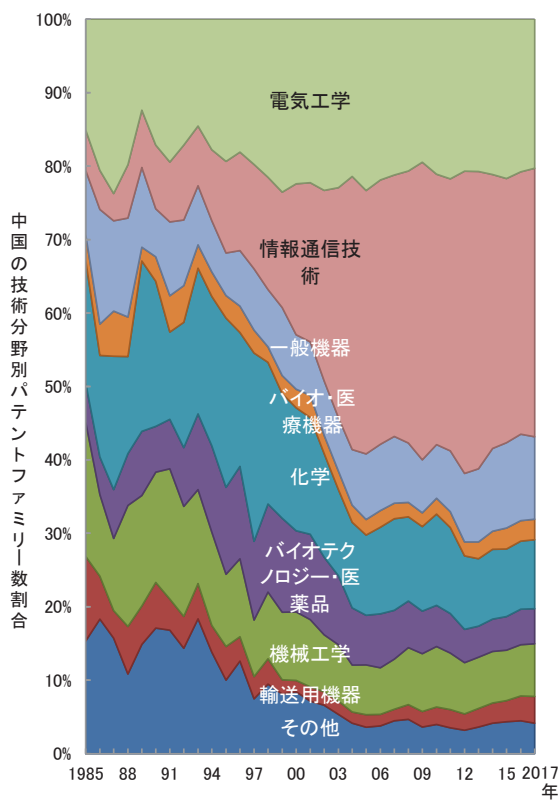
(D)フランス

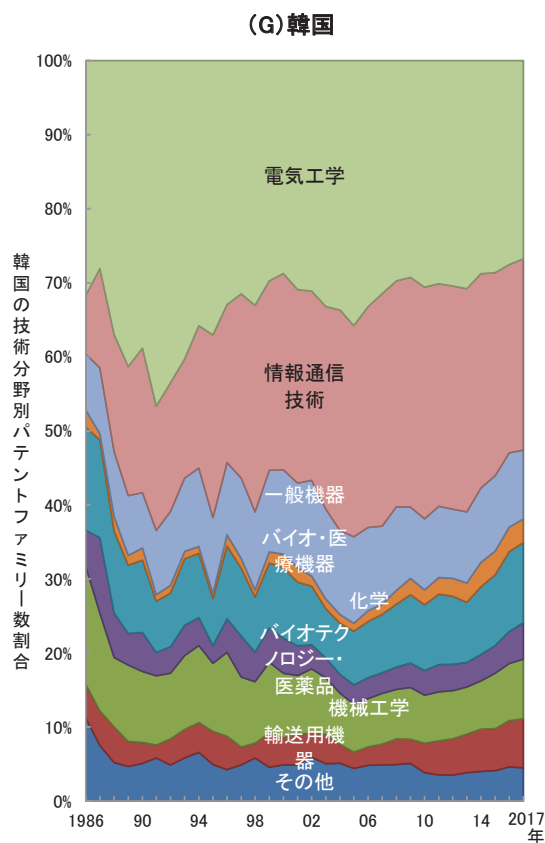


(E)英国



(F)中国





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(2021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(2005-2007年と2015-2017年、整数カウント法)を作成し、比較を行った。

2015-2017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、日本は電気工学、一般機器が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、7.6ポイント、8.6ポイント減少している。これは、中国と韓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、2015-2017年では、それぞれ18.2%、

17.5%となった。フランスは輸送用機器、バイオテクノロジー・医薬品、化学、機械工学で、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、2005-2007年と比較すると、多くの技術分野で世界シェアは微減又は横ばいにある。

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。2015-2017年時点での中国の情報通信技術は19.8%、電気工学は13.5%である。韓国については電気工学が14.9%、情報通信技術が12.0%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(本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。2016年時点では米国への出願が42.0%、中国への出願が23.6%、欧州特許庁への出願が14.6%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、2016年時点では、4.6%となっている。

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、2016年時点ではアジアへの出願が全体の42.3%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。

2016年時点に注目すると、ドイツについては29.3%がアジア、29.0%が米国を含む北米・中南米、39.4%が欧州に出願されている。

フランスについてはアジアが24.1%、米国を含む北米・中南米が30.0%であり、42.2%が欧州に出願されている。

英国については23.4%がアジア、39.0%が米国

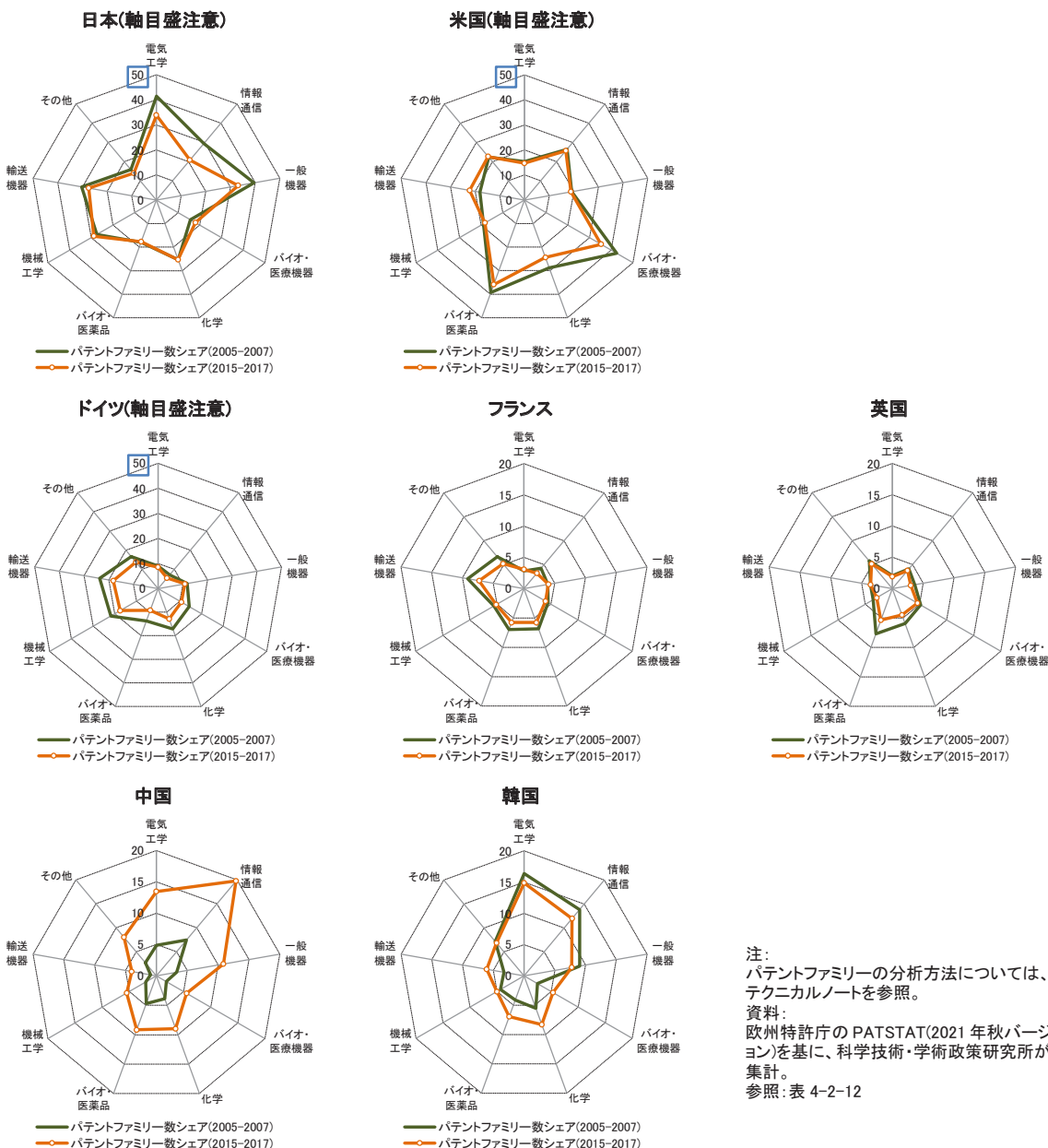
を含む北米・中南米、33.5%が欧州に出願されている。これらの国についてアジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国や韓国の比率が上がっている。米国とおなじく、アフリカへの出願も一定数存在している。

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。2016 年時点では 49.7%が米国を

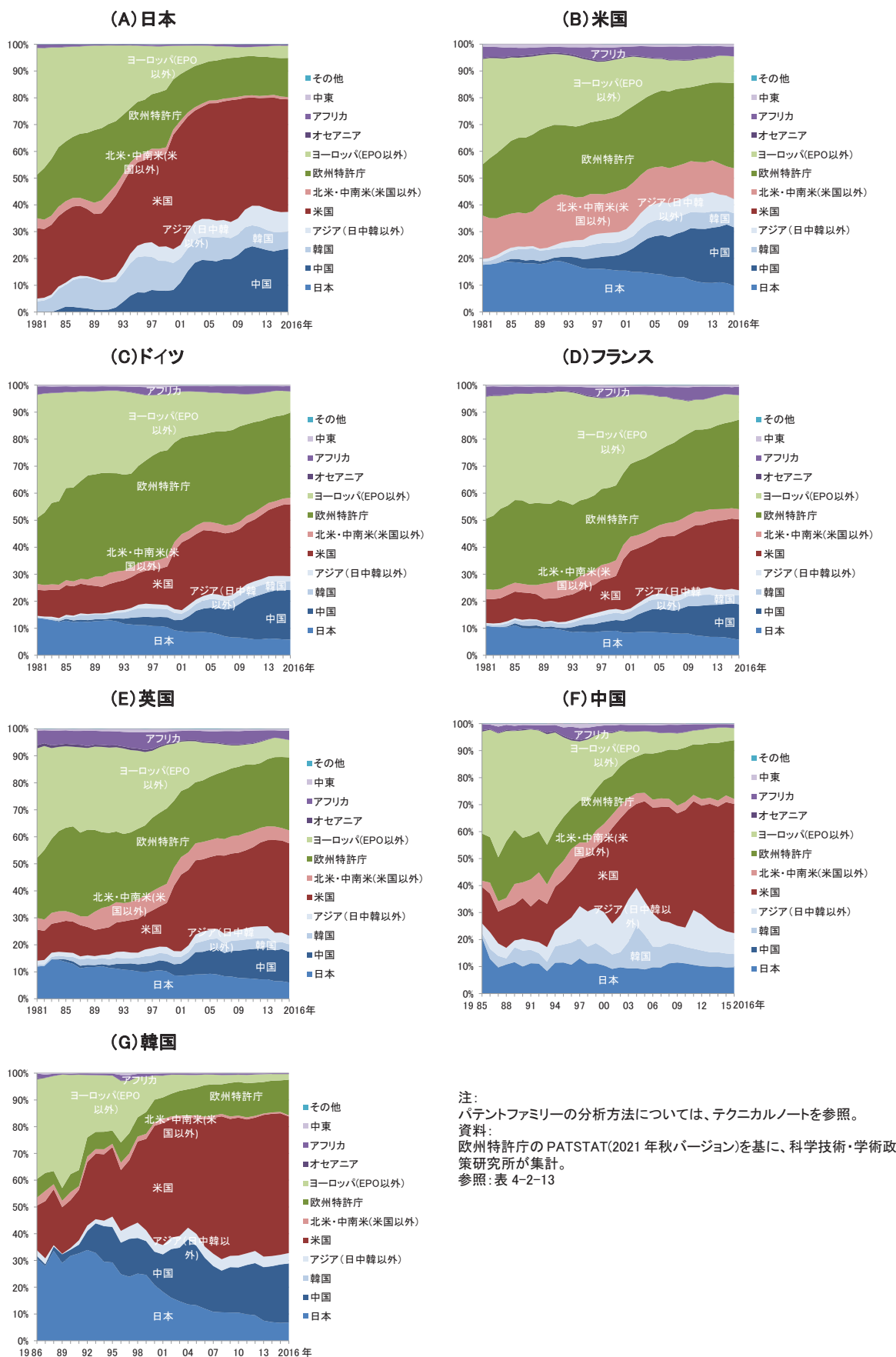
含む北米・中南米、22.4%がアジア、26.2%が欧州特許庁となっている。

韓国からの出願は 1986 年時点では、欧州が半分、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、2016 年時点では 51.5%が米国を含む北米・中南米、32.8%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
(%、2005-2007年と2015-2017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

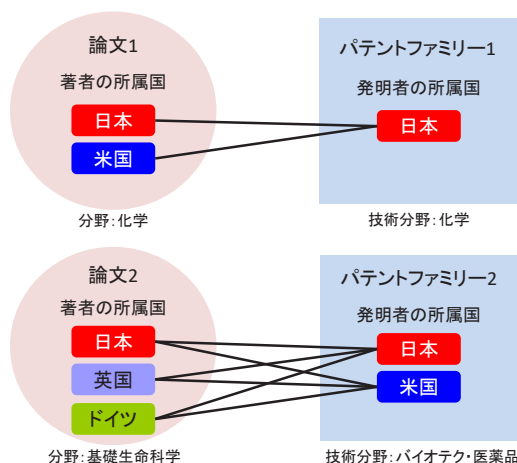
ポイント

- 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31.9%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(38.3%)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、「電気工学」、「一般機器」、「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(62.1%)」と「材料科学(52.5%)」である。他方、「環境・地球科学(11.8%)」、「臨床医学(13.5%)」、「基礎生命科学(14.3%)」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2010~2017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~2017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6.9%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

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 か国・地域

2010-2017年(合計値)				
国・地域名	(A)論文を引用しているPatent Family数			(B)の順位
	整数カウント			
	数	シェア	順位	
米国	96,006	30.3	1	23.0
日本	34,724	11.0	2	6.9
ドイツ	27,703	8.8	3	12.6
フランス	18,010	5.7	4	20.4
中国	17,586	5.6	5	10.4
英国	15,614	4.9	6	22.8
韓国	14,619	4.6	7	8.4
カナダ	9,310	2.9	8	21.5
オランダ	8,591	2.7	9	25.3
スイス	7,481	2.4	10	24.5
インド	7,178	2.3	11	23.9
イタリア	5,748	1.8	12	14.5
台湾	5,588	1.8	13	6.3
スウェーデン	4,597	1.5	14	17.1
ベルギー	4,421	1.4	15	26.6
イスラエル	4,117	1.3	16	24.9
スペイン	3,720	1.2	17	25.5
オーストラリア	3,270	1.0	18	26.5
オーストリア	2,850	0.9	19	14.0
デンマーク	2,815	0.9	20	24.2
フィンランド	2,310	0.7	21	17.0
シンガポール	2,188	0.7	22	26.9
ロシア	1,740	0.5	23	22.6
アイルランド	1,122	0.4	24	23.2
ノルウェー	1,078	0.3	25	17.7

- 注:
- サイエンスリンクエージデータベース(Derwent Innovation Index(2022年1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。
 - 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。
 - 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。
 - 整数カウント法を使用した。
 - 論文は 1981-2017 年、特許は 2010-2017 年を対象とした。

資料:
 欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)、クラリベイト社 Web of Science XML(SCIE, 2021 年末バージョン)、クラリベイト社 Derwent Innovation Index(2022 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 13

位の 3.4%であり、ここに示した 25 か国・地域の平均程度である。他国に注目すると、シンガポール、米国、スイス、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 か国・地域

1981-2017年(合計値)					
国・地域名	(C)Patent Familyに引用されている論文数			(D)論文数に占める(C)の割合	(D)の順位
	整数カウント				
	数	シェア	順位		
米国	405,008	34.6	1	4.6	2
英国	81,145	6.9	2	3.5	11
ドイツ	79,869	6.8	3	3.4	12
日本	74,794	6.4	4	3.4	13
中国	56,504	4.8	5	2.0	21
フランス	52,055	4.5	6	3.1	16
カナダ	43,952	3.8	7	3.3	14
イタリア	36,462	3.1	8	3.0	17
オランダ	30,563	2.6	9	4.3	4
韓国	25,638	2.2	10	3.6	10
オーストラリア	24,952	2.1	11	2.9	19
スイス	24,784	2.1	12	4.5	3
スペイン	23,358	2.0	13	2.6	20
スウェーデン	20,442	1.7	14	3.8	8
ベルギー	15,917	1.4	15	4.1	5
インド	13,958	1.2	16	1.5	22
台湾	12,582	1.1	17	3.0	18
イスラエル	12,358	1.1	18	4.0	6
デンマーク	11,842	1.0	19	3.9	7
オーストリア	9,942	0.9	20	3.7	9
フィンランド	8,178	0.7	21	3.3	15
ブラジル	7,991	0.7	22	1.4	24
シンガポール	7,786	0.7	23	4.7	1
ポーランド	6,464	0.6	24	1.4	23
ロシア	6,402	0.5	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

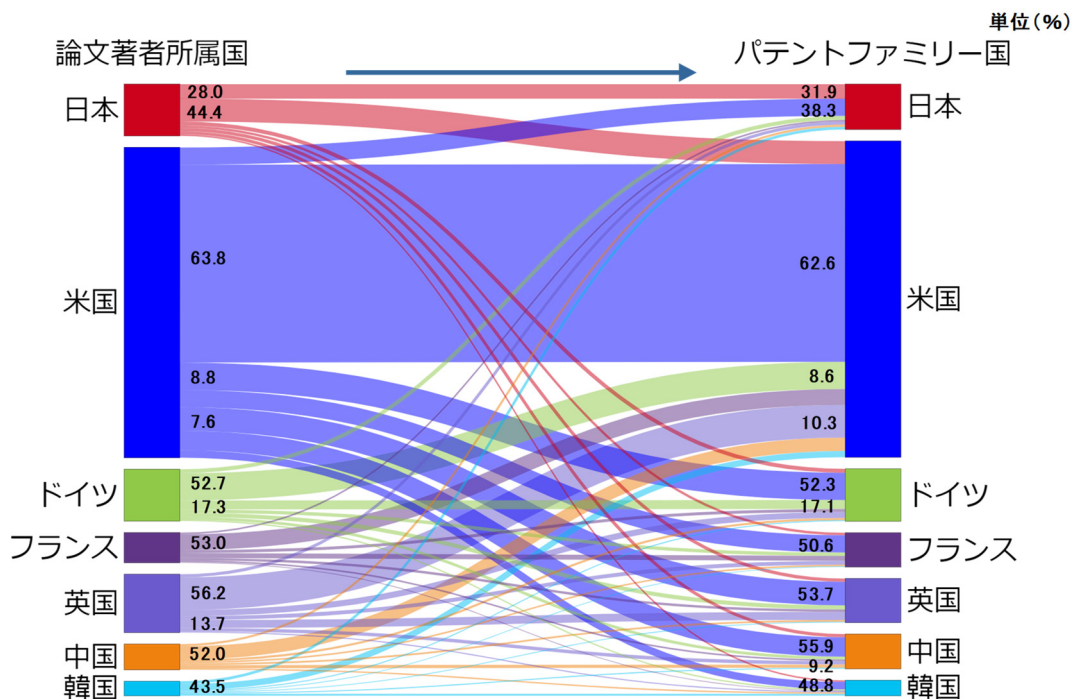
次に、どの国の科学と、どの国の技術がつながっているのかについて、図表 4-3-4 に示す。ここでは、主要国を対象に、各国間のつながり(図表 4-3-1 の線で示す国のペア数)を集計することで、知識の広がりをみる。

日本の Patent Family から論文への引用の 31.9%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(38.3%)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(10.3%)。

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(9.2%)。

USTPO(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、今回から論文と Patent Family (特許)のマッチングの精度向上のため、特許文献の種別ま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」などの実数に変化しているが、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

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、「電気工学」、「一般機器」、「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	0.43	0.52	0.41	0.50	0.50	0.51	0.46
バイオ・医療機器	0.35	0.40	0.34	0.40	0.33	0.30	0.32
一般機器	0.18	0.33	0.25	0.35	0.36	0.14	0.16
電気工学	0.17	0.23	0.16	0.24	0.26	0.13	0.14
情報通信技術	0.17	0.22	0.26	0.28	0.21	0.12	0.11
機械工学	0.05	0.11	0.04	0.07	0.08	0.07	0.07
その他	0.03	0.08	0.02	0.04	0.05	0.02	0.02
輸送用機器	0.03	0.06	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03

注:
全パテントファミリー数(2010~2017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(2010~2017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:
図表 4-3-2 と同じ。
参照: 表 4-3-5

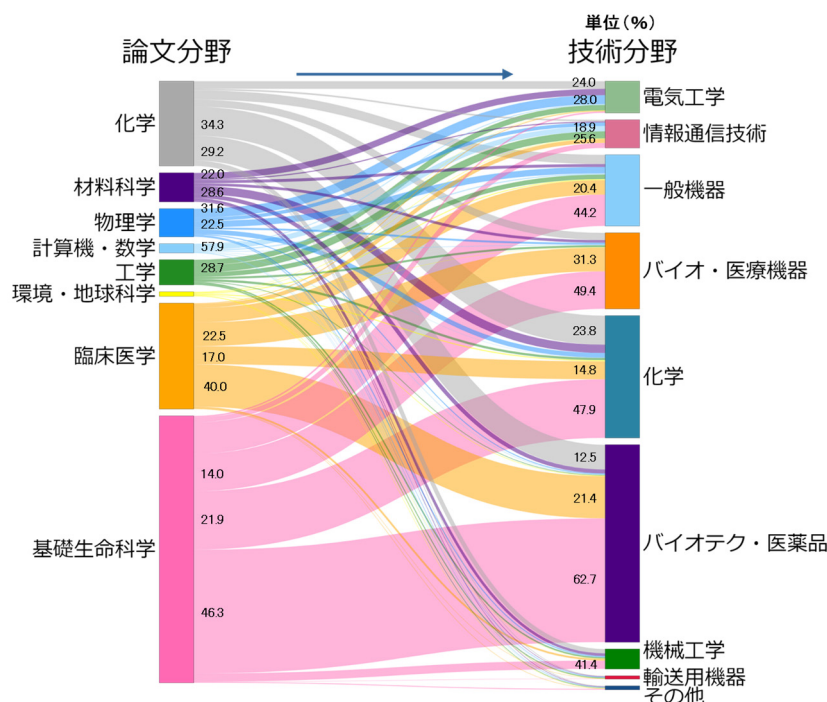
(5)論文分野と技術分野のつながり

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」、「バイオ・医療機器」、「化学」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

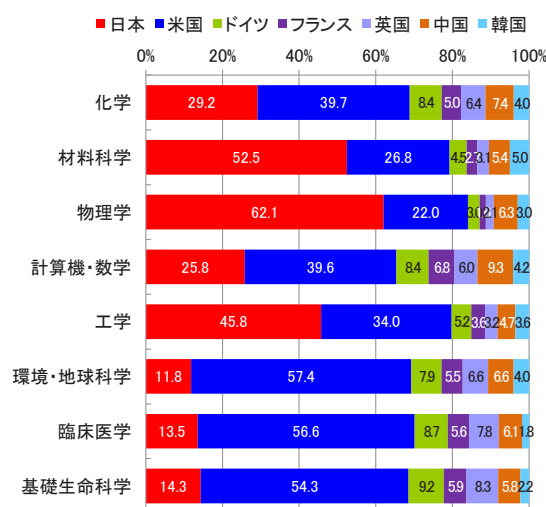
日本の各分野の論文がどの国のパテントファミリーに引用されているのかについて、主要国から引用されている割合を示す(図表 4-3-7)。

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(62.1%)」と「材料科学(52.5%)」である。他方、「環境・地球科学(11.8%)」、「臨床医学(13.5%)」、「基礎生命科学(14.3%)」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

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(2021 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 2017 年である。なお、出願先の分析については 2016 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、2018 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え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、強く求められている。そのため、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が、そのような影響を把握することは困難を伴い、現時点での定量データは少ない。

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、2013年度以降は2.5前後で推移している。2020年度は2.6となった。長期的に見れば、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。2020年では2.7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」であり、2020年度で1兆3,662億円と全産業の63%を占めている。2009年度を境に、増加傾向にあったが、2015年をピークに減少傾向にある。技術輸入額は、「情報通信業」が2010年度以降大きく増加した。2020年度では1,175億円である。
- 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」が多くを占める。「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年半ばから減少傾向にある。2020年度では、「医薬品製造業」が3,410億円、「輸送用機械器具製造業」が2,876億円、「情報通信機械器具製造業」は1,269億円である。
- 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。「情報通信機械器具製造業」については、マイナス計上されていたが、2013年度からは連続してプラスに計上されており、2020年度では「輸送用機械器具製造業」、「医薬品製造業」に次いで3位の規模となっている。

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を見る際、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

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。

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²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、2020年度の日本の親子会社以外の技術輸出額は9,220億円である。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が、2013年度をピークにほぼ横ばいである。輸出額の規模は親子会社間の方が大きく、伸びも著しかったが、2015年度をピークに横ばい傾向の後、2020年度に急減した。

技術輸入額については、2020年度の親子会社以外の技術輸入額は3,542億円である。2005～2011年度にかけて減少した後、増減を繰り返しながら、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。

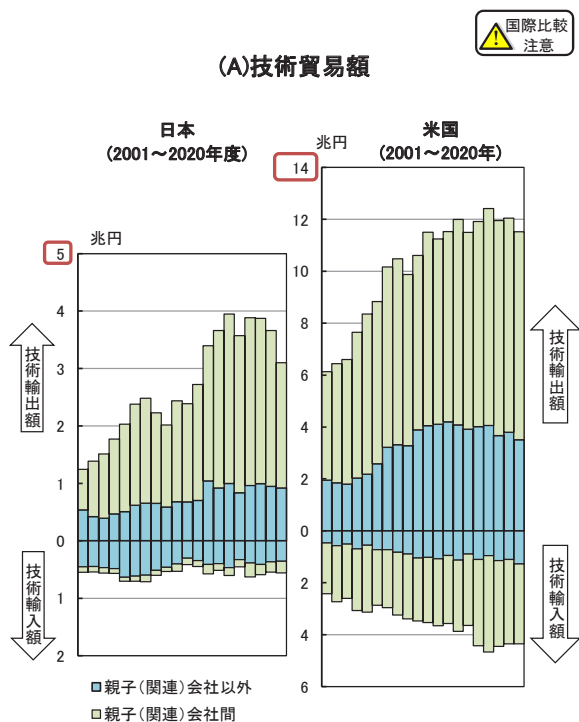
米国の2020年の関連会社以外の技術輸出額は、3兆5,095億円である。長期的に増加傾向にあったが、2010年代に入っておおむね横ばいに推移していた。ただし、近年は減少傾向にある。米国も関連会社間の技術輸出額の方が大きい。日本より、関連会社間とそれ以外の技術輸出額の差は少ない。技術輸入額については、2020年の関連会社以外の技術輸入額は1兆2,796億円である。日本の技術輸入額のほとんどが、親子会社以外の取引であ

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、2013年度以降は2.5前後で推移している。2020年度は2.6となった。長期的に見れば、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。2020年では2.7である。

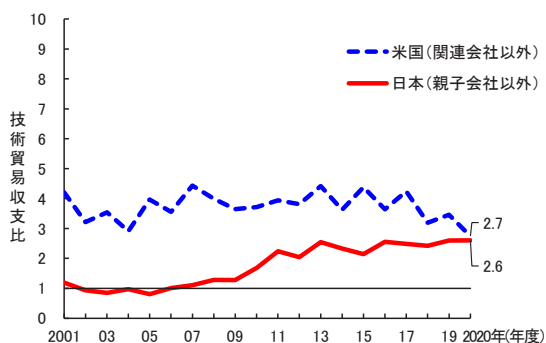
日本、米国で親子会社あるいは関連会社の定義が異なるため、単純な比較はできないが、技術貿易という観点から見ると、長期的に日本の技術力は向上しているとも考えられる(日本と米国の親子会社の定義については図表5-1-1(C)を参照のこと)。

【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)



² 総務省「科学技術研究調査報告(平成14年)」より、日本の企業等の技術貿易データについて、親子会社間の技術貿易額とそれ以外の技術貿易額を区別して調査するようになった。

(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(2020年度)		米国(2020年)		資本関係
	技術輸出	技術輸入	技術輸出	技術輸入	
50%以上↑	2.2	0.2	8.0	3.1	↑10%以上 ↓10%未満
50%未満↓	0.9	0.4	3.5	1.3	

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) 米国については、合計値が合わない場合がある。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。2020 年度で 1 兆 3,662 億円と全産業の 63%を占めている。2009 年度を境に、増加傾向にあったが、2015 年をピークに減少傾向にある。対前年度比率は 20%減であり、大きく減少した。次に多いのは「医薬品製造業」の 2,931 億円である。対前年度比は 4%の増加である。

技術輸入額は、「情報通信業」が 2010 年度以降大きく増加した。2020 年度では 1,175 億円である。また、「医薬品製造業」は 2017 年度の輸入額が突出して大きい。

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」が多くを占める。ただし、「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である。2020 年度では、「医薬品製造業」が 3,410 億円、「輸送用機械器具製造業」が 2,876 億円、「情報通信機械器具製造業」は 1,269 億円である。

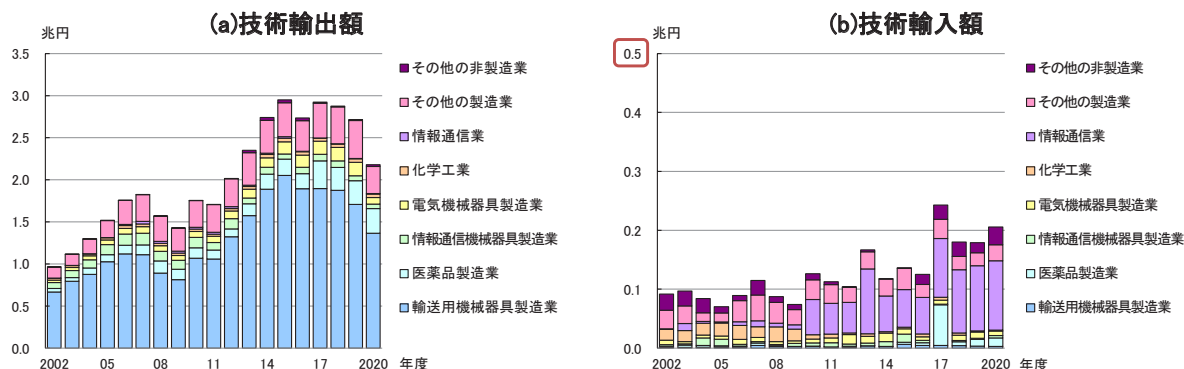
技術輸入に関しては、「情報通信機械器具製造業」が大きかったが、2006 年度をピークに、減少傾向にある。これに対して 2011 年度を境に増加傾向にあるのは「医薬品製造業」である。2015 年度からは横ばい傾向にあるが、2020 年度では 1,755 億円と最も大きな産業となっている。

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－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。「情報通信機械器具製造業」については、2002～2010 年度の間マイナス計上されていたが、2013 年度からは連続してプラスに計上されており、2020 年度では

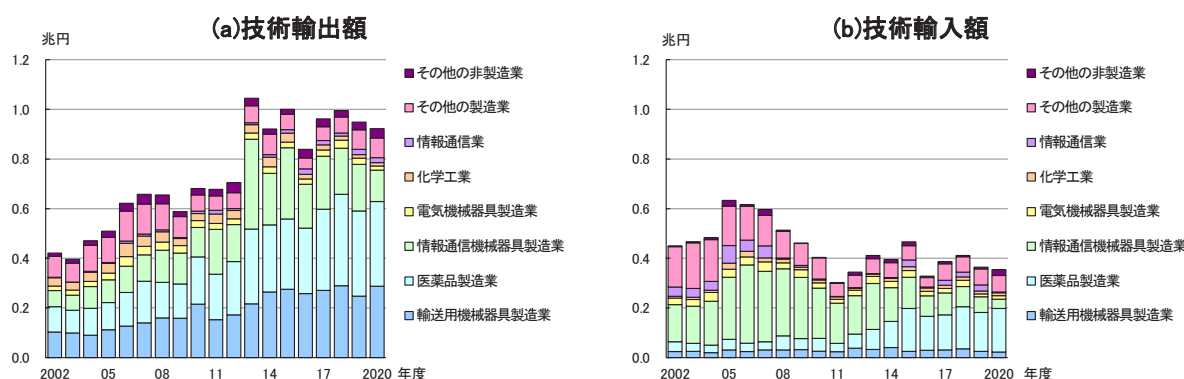
「輸送用機械器具製造業」、「医薬品製造業」に次いで3位の規模となっている。

【図表 5-1-2】 日本の産業分類別の技術貿易

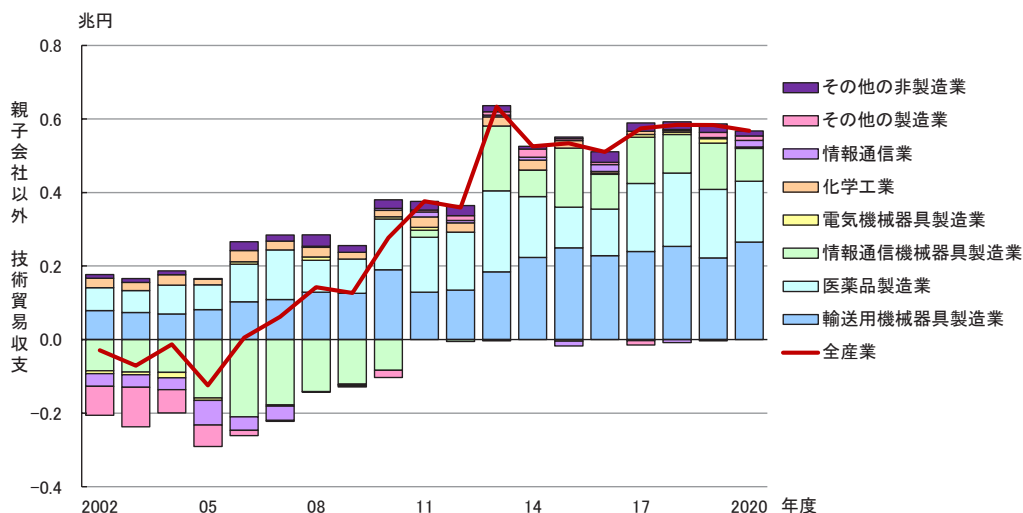
(A)全体のうち親子会社間での技術貿易



(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。
 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、中国(2,784 億円)への技術輸出額が最も多く、米国(2,399 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(2,335 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。

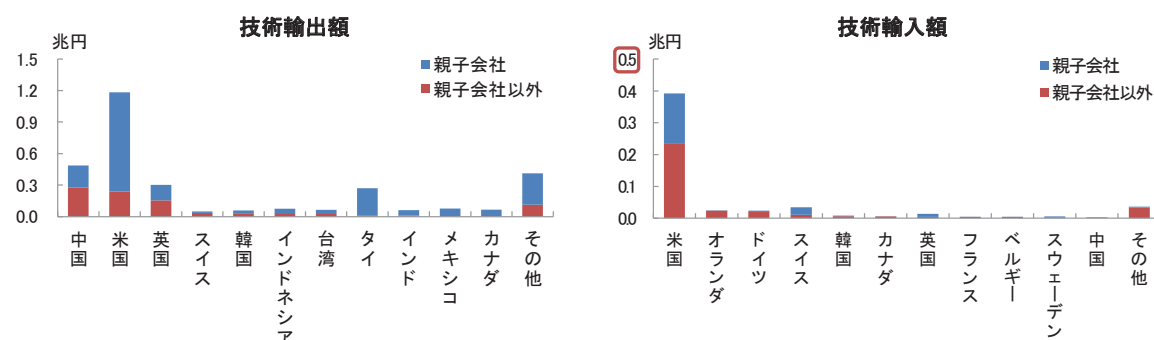
米国の技術輸出額を見ると、関連会社以外での取引では、中国(4,755 億円)、日本(3,369 億円)への技術輸出額が多い。なお、関連会社間の取引ではアイルランド(2.0 兆円)が最も多い。アイルランドは企業の法人税が EU 内でも安い国・地域(2022 年時点)であり、関連会社間での技術貿易は技術力以外の要因も含むことがわかる。

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。

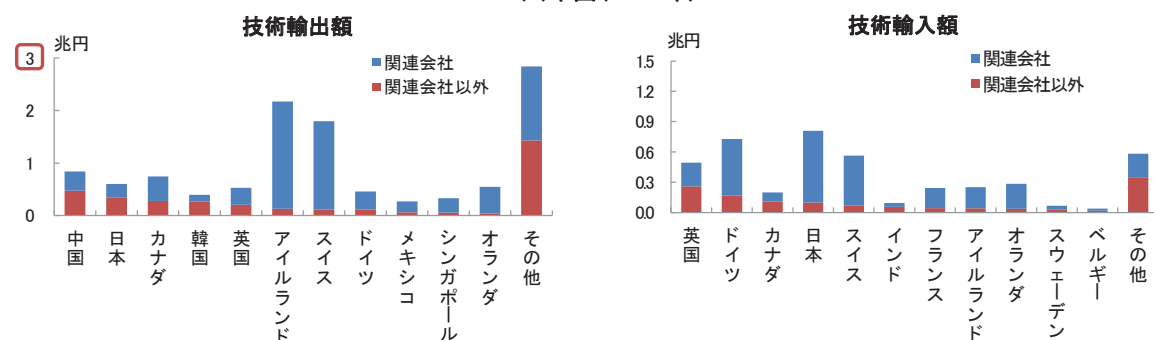
【図表 5-1-3】 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額



(A)日本(2020 年度)



(B)米国(2020 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と付加価値

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、各国最新年において、韓国(13.4%)、ドイツ(19.2%)、日本(19.5%)はサービスの割合が小さく、英国(48.2%)、米国(33.3%)、フランス(30.1%)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(48.2%)である。中国では、ハイテクノロジー産業が最も多くを占めている(30.6%)。ミディアムハイテクノロジー産業の割合も28.2%と高く、それぞれの産業が一定の重みを持っている。
- 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。2021年の日本の収支比は0.71である。韓国は主要国中、最も収支比が高く、2020年で1.54、これに、中国1.20、ドイツ1.15が続いている。最も低いのは米国であり、2021年で0.57である。
- 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。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(2020年)の収支比は中国は1.51、韓国は1.56である。
- 全産業の総付加価値に対する「情報」産業付加価値の割合を見ると、各国最新年では、韓国(13.1%)が最も大きく、米国(8.4%)、英国(7.8%)、日本(6.5%)と続く。
- 「情報」産業の付加価値の内訳を見ると、日本は「コンピュータ、電子および光学製品」が減少し、「ITおよびその他の情報サービス」が増加している。これに対して、韓国では「コンピュータ、電子および光学製品」が最も多く、拡大し続けている。

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、2008年まで増加傾向にあり、2009年に一旦落ち込んだ後、増加に転じている。中国の輸出を除いて、2020年の貿易額が減少している。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。

各国別に状況を見ると、日本の輸出額については、2009年以降、製品、サービスともに年によるゆらぎはあるが、増加傾向にあった。ただし、製品

は2019年、2020年に、サービスは2020年に減少している。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が、2020年では前年度より2.7ポイント減少し、19.5%となった。

米国の輸出額については、長期的に見ると、製品、サービスともに増加していたが、いずれも2020年に大きく減少した。全体に占める割合は、長期的に増加傾向にあったが、ピークであった2016年と比較すると1.9ポイント減少し、33.3%となった。

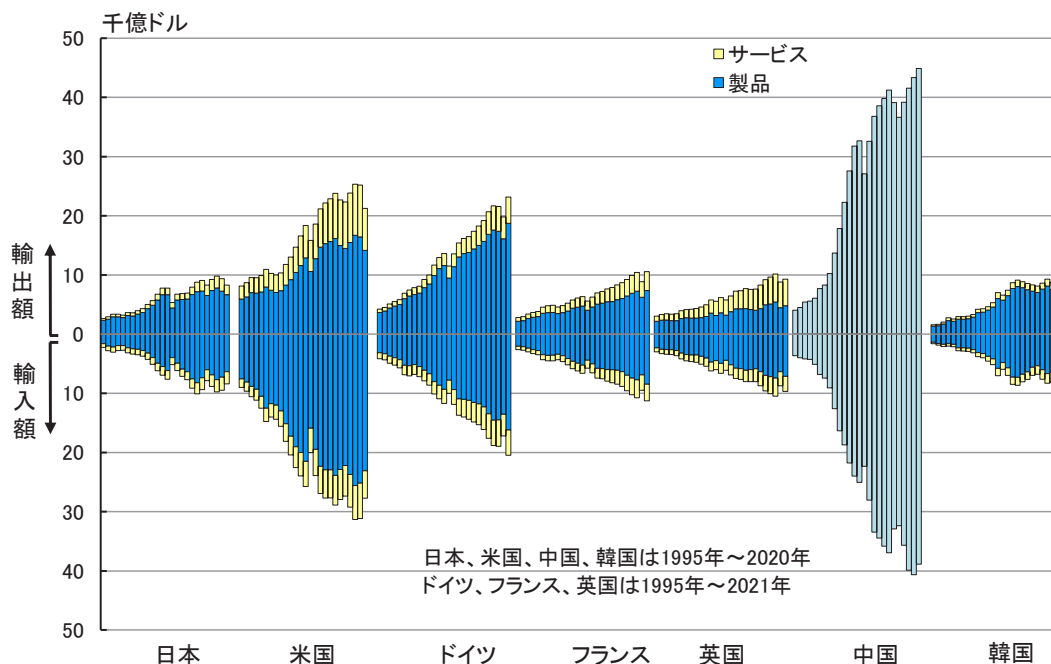
ドイツ、フランス、英国については、2009年以降の輸出入額は増加しており、製品、サービスともに同様の傾向であった。しかし、2020年では、全ての輸出入額が減少し、2021年では増加した。2021年のサービスの輸出額に注目すると、ドイツでは輸出額全体の19.2%、フランスでは30.1%、英国では48.2%をサービスの輸出額が占めてい

る。ドイツ、英国ではサービスの輸出の割合は伸びていたが、フランスについては 2010 年代半ばから伸びは停滞している。

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

移している。サービスの輸出額は、輸出額全体の 13.4%(2020 年)であり、他の国と比較して、最も小さい割合であり、2010 年代に入ってからほぼ横ばいに推移している。

【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い。
 2) ドイツの 2018~2021 年、フランスの 2019~2020 年、韓国の 2020 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)」³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 15.9%、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

³ 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。

ばいに推移している。MT 産業は 2000 年代に割合が増加した後、2011 年をピークに微減に推移している。

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、2020 年では 48.2%である。次いで HT 産業が 19.1%、MLT 産業が 16.9%、MT 産業が 10.9%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、2020 年では 36.1%を占めている。次いでMLT産業が22.8%、HT 産業 22.4%、MT 産業が 10.5%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、HT 産業は長期的には増加していたが、最新年で

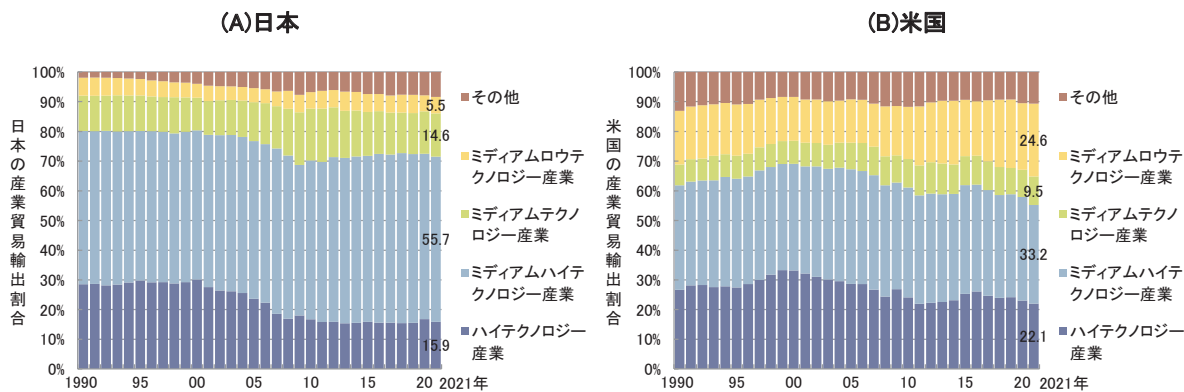
は減少した。MLT 産業、MT 産業は 2010 年頃からほぼ横ばいに推移している。

英国は MHT 産業が最も大きく、2020 年で 31.4%である。次いで HT 産業が 20.5%、MT 産業が 19.6%、MLT 産業が 17.9%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。

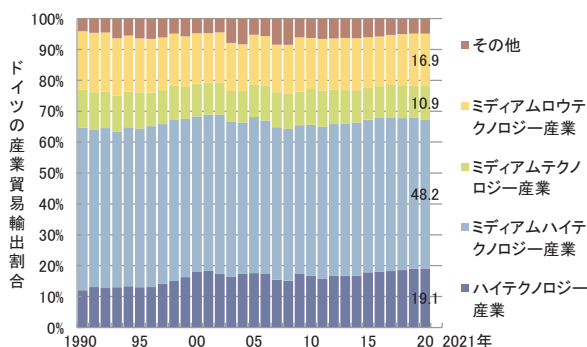
中国は 1990 年では MLT 産業が多くを占めていたが、1990 年代に HT 産業、MHT 産業が増加、それに伴い MLT 産業が減少し、2020 年では HT 産業が 30.6%と他国と比較しても最も大きい。MHT 産業が 28.2%、MLT 産業が 25.0%と、研究開発集約型の産業からそうでない産業まで 3 つの産業がほぼ同程度となっている。

韓国では、1990 年では MLT 産業が最も多くを占めていたが、その後は 2010 年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。

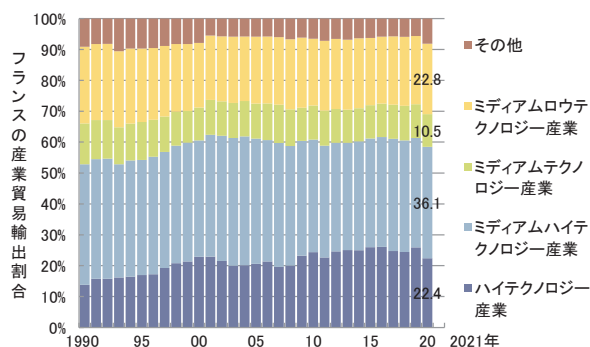
【図表 5-2-2】 主要国の産業貿易輸出割合



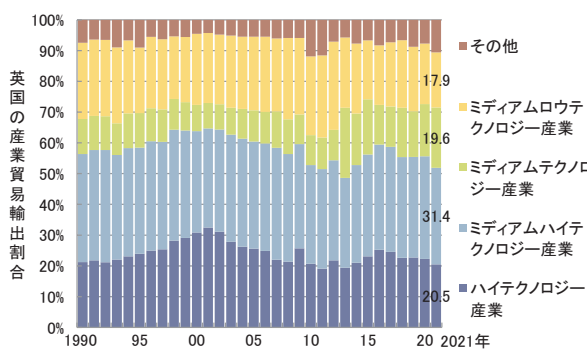
(C)ドイツ



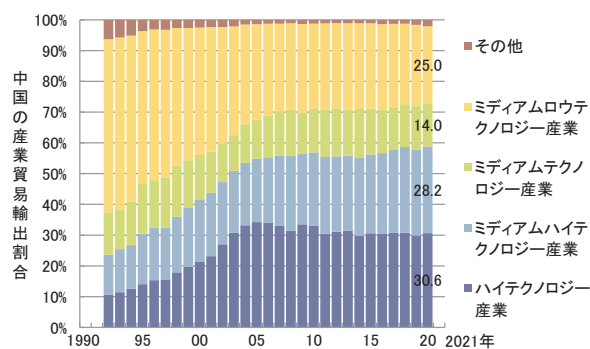
(D)フランス



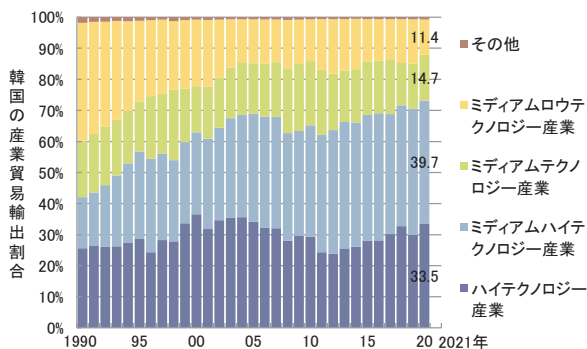
(E)英国



(F)中国



(G)韓国



(H)産業貿易の内訳

項目	内訳
ハイテクノロジー産業	医薬品、電子機器、航空・宇宙
ミディアムハイテクノロジー産業	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
ミディアムテクノロジー産業	ゴム・プラスチック製品、金属、船舶製造、その他
ミディアムロウテクノロジー産業	繊維、食品・飲料・たばこ、金属加工製品(機械器具等を除く)、その他
その他	上記以外の産業

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。ほとんどの国で「電子機器」が多くを占めている。日本の輸出額は長期的に見ると、増減しながら減少傾向にあった。また、輸入額については、増加傾向が続いた後、2012 年以降は、増減しながらおおむね横ばいに推移していた。ただし、2021 年では輸出入ともに増加した。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。

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 年代から入超である。なお、輸出額は 2020 年に大きく減少、2021 年に大きく増加した。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が、2020 年には「航空・宇宙」が 40.1% 減と大きな減少をみせた。「医薬品」については、2021 年に大きく伸びた。対前年比率は 42% 増である。輸入額については、「電子機器」、「医薬品」が大きい。2021 年では「電子機器」が大きく増加した。対前年比率は 18% 増である。

ドイツの輸出額については、長期的に見ると増加傾向にあるが、2020 年では減少した。輸入額についても、長期的に増加しているが、2010 年代に入って増加の度合は小さくなっている。輸出入ともに、「電子機器」の額が大きい。収支はほぼ均衡している。また、「医薬品」と「航空・宇宙」は、ともに入超である。特に「医薬品」の輸出額は、ここに示した国の中で最も大きい。

フランスの輸出入額についても、2020 年では大きく減少した。輸出額の対前年比率は 24% 減である。フランスは「航空・宇宙」の輸出額が「電子機器」の 2 倍程度なのが特徴であったが、2020 年の「航空・宇宙」の輸出額は大きく減少した。対前年比率は 45% 減である。また、2020 年の「医薬品」については輸出入額ともに増加し、出超である。

英国については、輸出額は 2012 年頃からほぼ横ばい、輸入額は 2014 年まで増加した後、横ばいに推移していた。輸出入額ともに 2020 年に大きく減少した。長期的に見ると、輸出額については「航空・宇宙」が増加しており、「電子機器」は減少傾向にある。「医薬品」については 2015 年頃から微減している。輸入額については、「電子機器」は一定の規模を保って推移し、入超となっている。「医薬品」についても、輸出より輸入の伸びが大きく、近年は額が同程度となっている。

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。2013 年を境に、輸出、輸入共にその伸びは停滞していたが、近年は再び増加している。ただし、2020 年では減少した。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。特に輸出額の増加が著しいが 2019 年に大きく減少した。

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」で入超であったが、2020 年では輸出額が大きく減少する一方で、輸入額が大きくなり、入超となった。インドは「医薬品」で入超であり、輸出額も増加傾向にある。

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 0.71 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 0.86 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 年以降は横ばいに推移している。2020 年では 1.15 である。

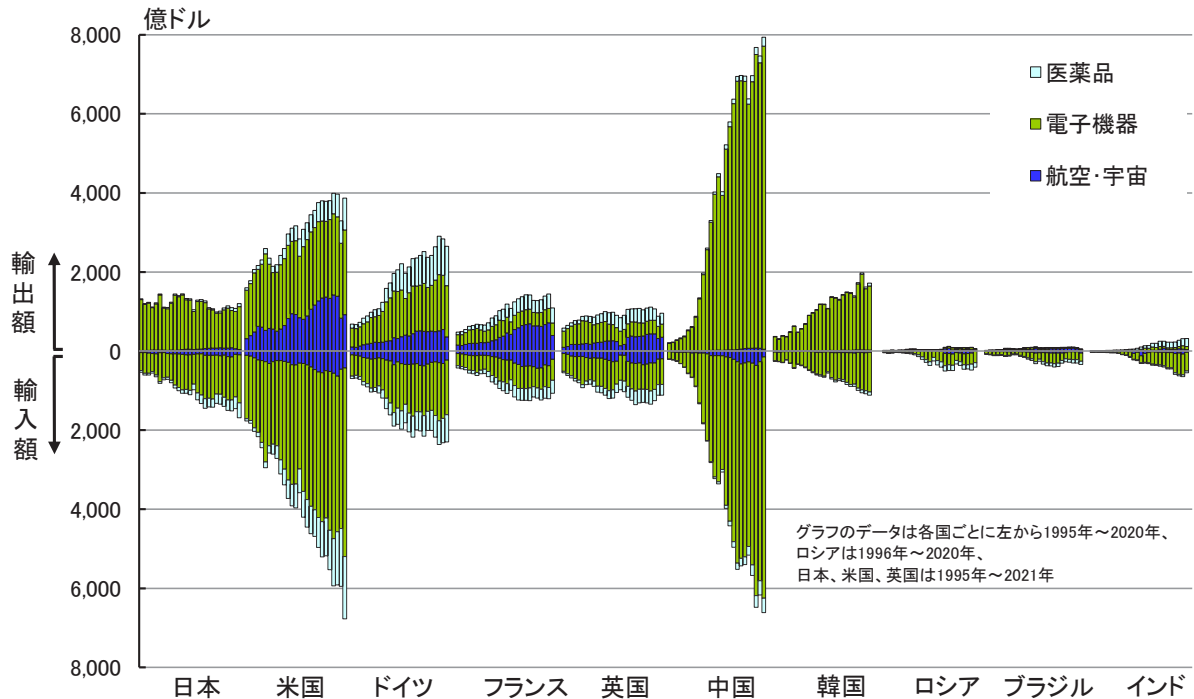
フランスは 1990 年代前半には 1 を上回り、出超

で、ほぼ横ばいに推移している。2020年では1.03である。

中国は収支比を上昇させていたが、2008年以降、微減している。2020年では1.20である。

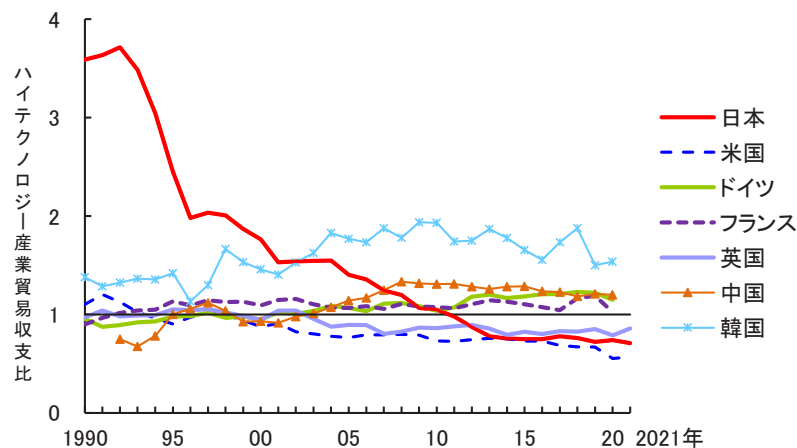
韓国は主要国中、最も収支比が高い。2020年で1.54となっている。

【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



コラム:ハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域

科学技術指標では以前より、ハイテクノロジー産業貿易について、主要国の状況を見ている(本編 5.2.1(2))。そこでは、中国が輸出入ともに拡大、米国は、輸入がより拡大しており、日本でも輸入の伸びの方が輸出より目立つ。また、いずれの国でもハイテクノロジー産業の項目では「電子機器」が多くを占めている状況にある。では、これらハイテクノロジー産業貿易の相手先はどのような国・地域なのであろうか。

図表 5-2-5 にハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域を示した。輸出について、1990 年(中国は 1992 年)と最新年を比較すると、日本、韓国では米国が最も大きな輸出相手であったが、その後は中国およびアジア(日中韓以外)への輸出が多くなった。米国、ドイツ、中国については属する大州(アメリカ州、ヨーロッパ州、アジア州)への輸出が一定の規模を保っている。米国では、日本への輸出が減り、中国への輸出が増えている。

輸入について、1990 年(中国は 1992 年)と最新年を比較すると、日本では 58%を占めていた米国が 14%となり、中国が 1%から 36%を占めるように

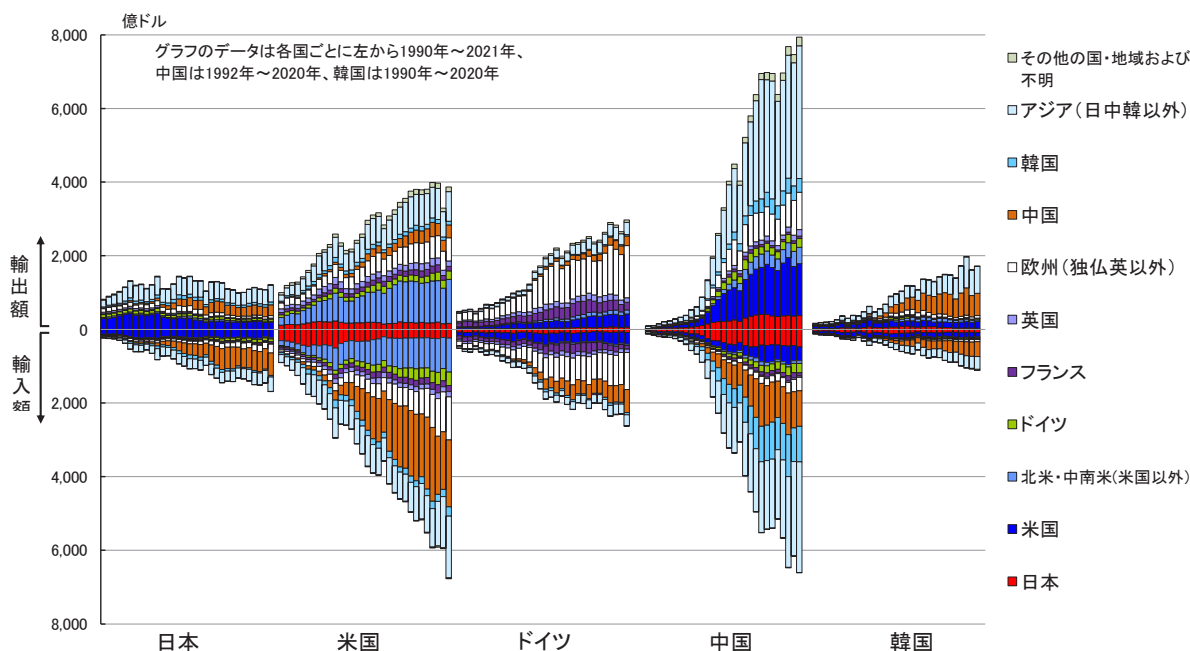
なった。

米国では、34%を占めていた日本が 4%となった。代わって台頭したのは中国であり、2%から 36%(2012 年~2014 年)まで増加した。その後 2019 年に割合が大きく減少し、最新年では 27%となった。中国では、1993 年時点、日本(30%)、米国(22%)が多くを占めていたが、両国ともに減少し、近年では 8%前後となっている。日米に代わってアジア(日中韓以外)(2020 年:53%)が多くを占めるようになった。

公安調査庁、「内外情勢の回顧と展望 令和 4 年(2022 年)1 月」によると、「米国バイデン政権は、同盟国・同志国との連携を強化しつつ、前政権の取り組みを維持、中国は、法整備を実施するなどして対中規制措置をけん制、経済分野を含む様々な領域における米中の対立には、引き続き相互にけん制する状況が続いている」とされている。ハイテクノロジー産業貿易においても、その影響が少なからず現れている可能性がある。

(神田 由美子)

【図表 5-2-5】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の相手先国・地域別推移



注: 元資料の中国の輸入額の相手先国・地域には、中国も含まれている。これは再輸入に対応する。概要の図表を作成するにあたっては除いた。
資料: OECD, "STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4".
参照: 表 5-2-5

(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5-2-6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、常時、トップであったドイツが2020年において、輸出額を大きく下げた。中国は増加し続け、2020年の値では主要国中、最も多くなった。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。

2020年において、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・地域で前年と比べて減少した。

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。これらの産業も2020年に減少し、2021年には増加している。

米国の輸出額では、「化学品と化学製品」が最も大きく、これに「機械器具」、「自動車」が続いている。輸入額では「自動車」が最も大きい、「機械器具」も大きい。これらを含めた多くの産業で、2020年で減少、2021年での増加が見られた。

ドイツの輸出額は「自動車」が最も大きく、次いで「機械器具」が大きい。輸入額は「自動車」が最

も大きく、これに「化学品と化学製品」が続く。輸出とも「自動車」において、2020年に10%を超える減少がみられる。

フランスでは輸出、輸入ともに、産業の種類別の規模のバランスが似通っている。輸出は「化学品と化学製品」、「自動車」の順で大きく、輸入は「自動車」、「化学品と化学製品」の順で大きい。いずれも2020年で減少している。

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。輸出、輸入共に「自動車」が最も大きく、2020年での減少、2021年での増加が見られた。

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、中国ではこれらの大きな産業の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。両者とも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5-2-7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2020年の収支比は1.55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。

2020年では1.51となっている。

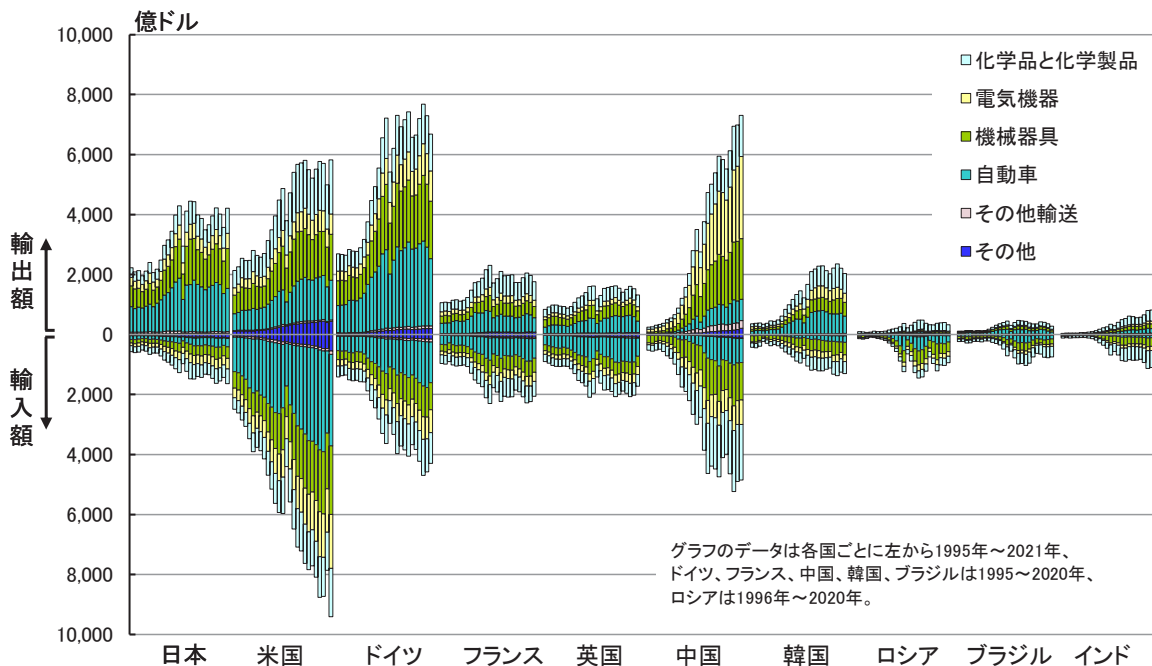
フランスの収支比は、長期的に減少しており、2020年では0.86である。

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。

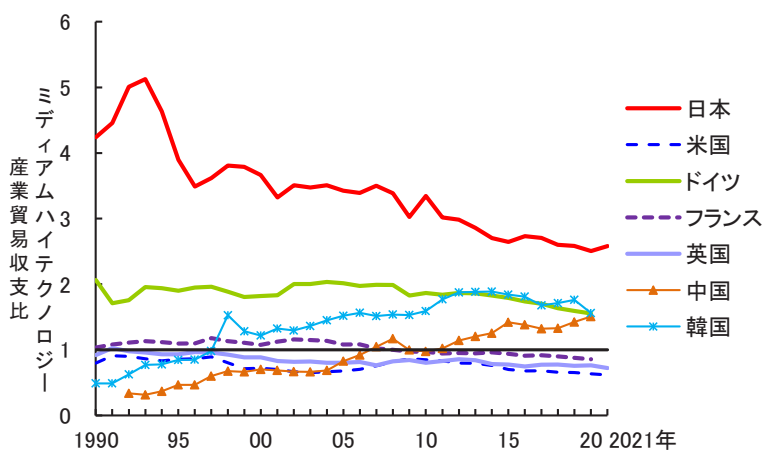
米国の収支比は未だ1を超えたことはなく、2021年では0.62である。

【図表 5-2-6】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業貿易額の推移



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 5-2-6

【図表 5-2-7】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移



資料：図表 5-2-6 と同じ。
参照：表 5-2-7

5.2.2 付加価値

この節は、特定の産業について、全産業の付加価値に占める重みを見る。ここでいう付加価値とは、その国の居住者による総産出(生産物)から中間投入⁴を控除して算出されたものである。

(1)各産業の付加価値

全産業の総付加価値に対する6つの産業の重みを見る(図表5-2-8)。

「電子機器」の付加価値割合は韓国が最も大きく、最新年では8.5%である。日本は1.6%、米国が1.5%と続く。韓国の伸びが著しいのに対して、他の国は微減もしくは横ばいに推移している。

「医薬品」の付加価値割合は、各国ともに0.4%から1%の間で推移している。最新年では大きい順に米国、ドイツ、英国、フランス、日本、韓国となっている。

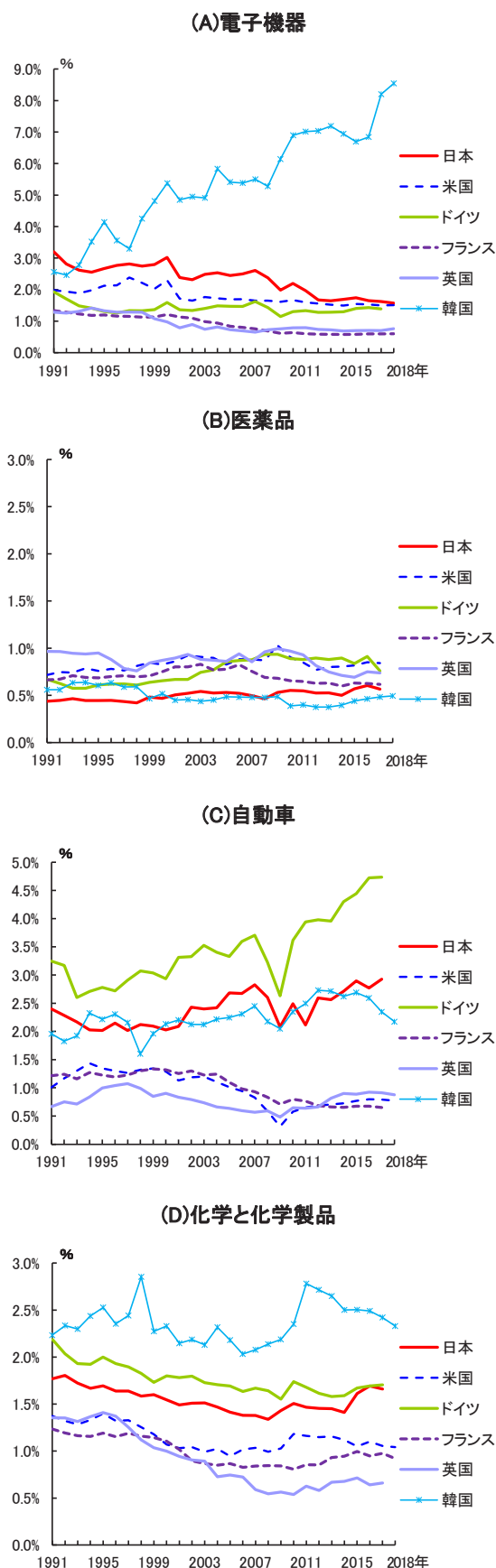
「自動車」の付加価値割合はドイツが最も大きく、最新年では4.7%である。次いで、日本が2.9%、韓国が2.2%となっている。ドイツと日本では増減を繰り返しながらも増加傾向にある。これに対して、英国、米国、フランスは最新年では0.7から0.9%を示している。

「化学と化学製品」の付加価値割合は韓国が最も大きく、最新年では2.3%である。日本とドイツが1.7%と続く。多くの国で2000年代後半まで減少した後、微増もしくは横ばいに推移している。

「電気機器」の付加価値割合は韓国が最も大きく、長期的に増加傾向にある。最新年では1.7%である。ドイツと日本は1991年時点ではそれぞれ2.4%、2.0%と大きかったがその後は減少し、日本は1.4%、ドイツ1.5%となった。米国、フランス、英国は減少傾向にある。

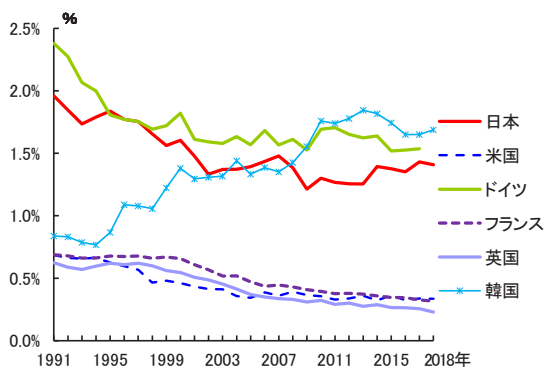
「機械器具」の付加価値割合はドイツが最も大きく、最新年では3.5%である。日本は3.2%、韓国は2.5%と続く。ドイツ、日本、韓国は増加傾向であるのに対して、米国、フランス、英国は減少傾向にある。

【図表 5-2-8】 主要国における総付加価値に対する各産業のシェア

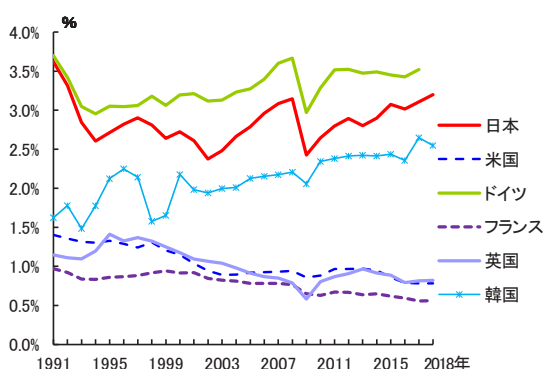


⁴ 財貨・サービスを生産するために必要となる、コストとして投入される生産物。

(E)電気機器



(F)機械器具



注：
電子機器産業とは「コンピュータ、電子および光学製品」である。
資料：
OECD, “STAN Industrial Analysis”
参照：表 5-2-8

(2)「情報」産業の付加価値

「情報」産業について、産業の総付加価値に対する重みを見る。ここでいう「情報」産業とは「コンピュータ、電子および光学製品」、「通信」、「出版、視聴覚および放送」、「IT およびその他の情報サービス」を合計したものである。本分類については、OECD, “Measuring the Digital Transformation” に依拠した。

図表 5-2-9(A)を見ると、1991 年では、米国が 7.0%と最も大きかったが、他の国も 5~6%台であり、差異は少なかった。その後、韓国は約 2 倍の伸びを見せているのに対して、その他の国の伸びは少ない。各国最新年における「情報」産業の付加価値のシェアが最も大きい国は韓国(13.1%)であり、米国(8.4%)、英国(7.8%)、日本(6.5%)が続く。

次に、主要国における「情報」産業の付加価値

の内訳を見ると(図表 5-2-8(B))、日本は 1991 年では、「コンピュータ、電子および光学製品」が 3.2%と最も大きく「情報」産業全体の半数を占めていたが、その後は減少した。これに対して「IT およびその他の情報サービス」は 1991 年時点では 0.9%であったが、2017 年では 2.4%と大きく伸びた。

米国は 1991 年時点では、「コンピュータ、電子および光学製品」、「通信」、「出版、視聴覚および放送」の 3 つが多くを占めていた(それぞれ約 2%)。「IT およびその他の情報サービス」は 0.9%であったが、その後は増加し、2018 年では 3.0%と最も大きくなった。

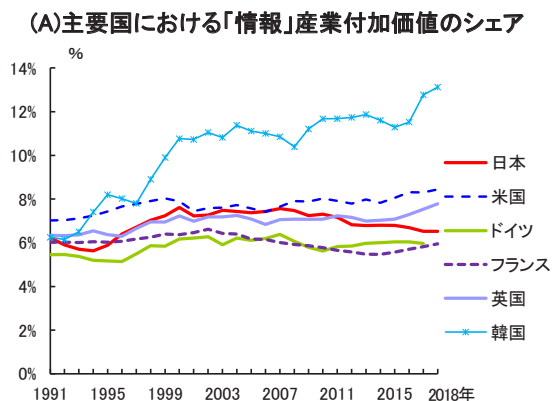
ドイツでは、「IT およびその他の情報サービス」の伸びが著しく、2017 年では 2.7%を示している。その他は、微減もしくは横ばいに推移しており、「通信」は減少している。

フランスは、1991 年時点で「IT およびその他の情報サービス」が最も大きく、その後も増加し、2018 年では 2.9%となった。その他は微減もしくは横ばいに推移しており、「コンピュータ、電子および光学製品」については減少している。

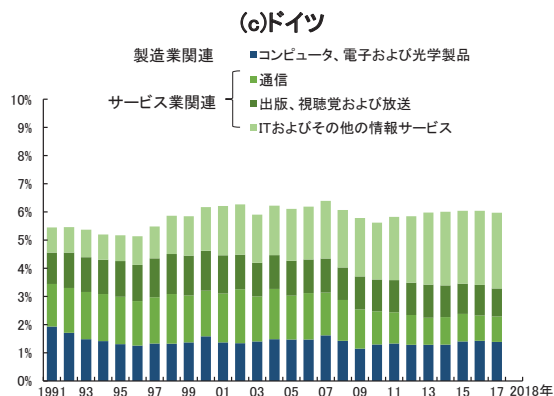
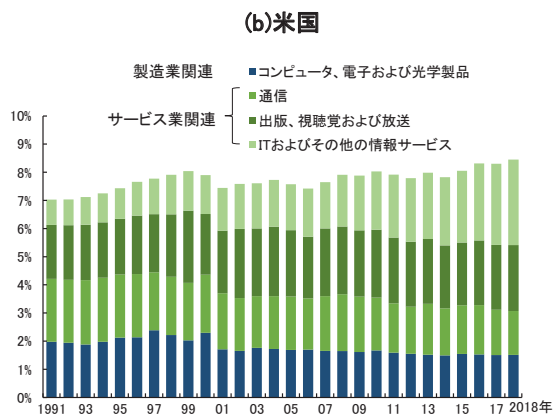
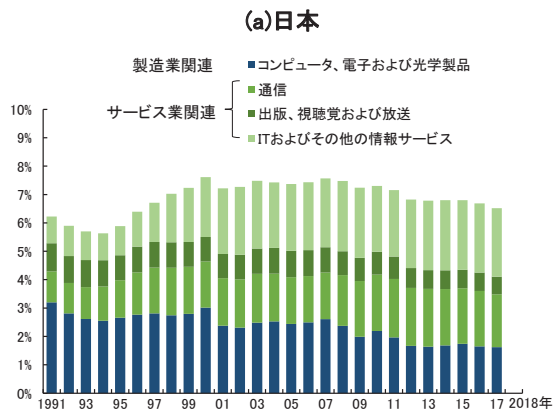
英国は、1991 年時点では「通信」が最も大きかったが、その後は横ばいに推移した。これに対して大きく伸びたのは、「IT およびその他の情報サービス」である。2018 年では 3.4%となり、主要国中最も大きな値を示している。

韓国は 1991 年時点では、「コンピュータ、電子および光学製品」、「通信」がそれぞれ 2.6%、2.1%と大きく、「IT およびその他の情報サービス」は 0.5%と主要国中、最も小さかった。その後、「コンピュータ、電子および光学製品」、「IT およびその他の情報サービス」は大きく増加した。2018 年では「コンピュータ、電子および光学製品」は 8.5%と、主要国中最も大きな規模となった。「IT およびその他の情報サービス」は 1.9%となったが、主要国中最も小さい。

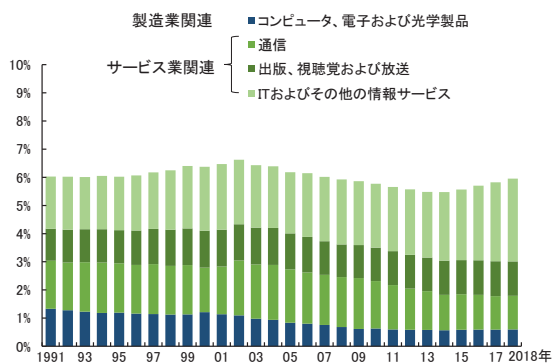
【図表 5-2-9】 主要国における「情報」産業付加価値額の割合



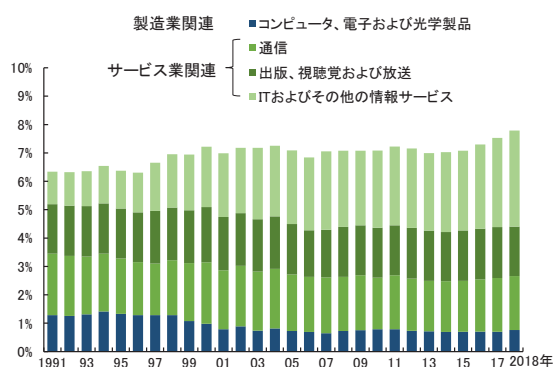
(B) 主要国における「情報」産業付加価値の内訳



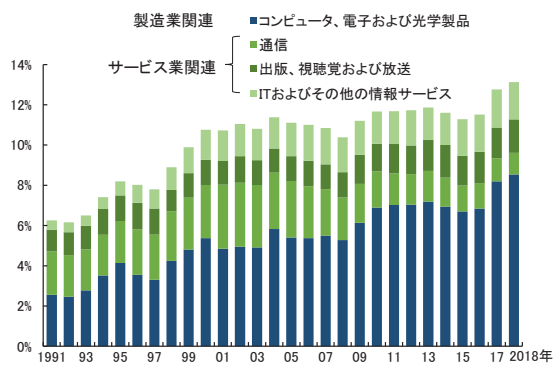
(d) フランス



(e) 英国



(f) 韓国



注：
「情報」産業とは「コンピュータ、電子および光学製品」、「通信」、「出版、視聴覚および放送」、「IT およびその他の情報サービス」である。
資料：
OECD, "STAN Industrial Analysis"
参照：表 5-2-9

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、英国については3~4割である。
- 国境を越えた商標出願数と特許出願数(三極特許ファミリー数: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の方が特許出願数より多い国は、英国、米国、韓国、ドイツ、フランスである。韓国、英国、ドイツについては2002~2019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。

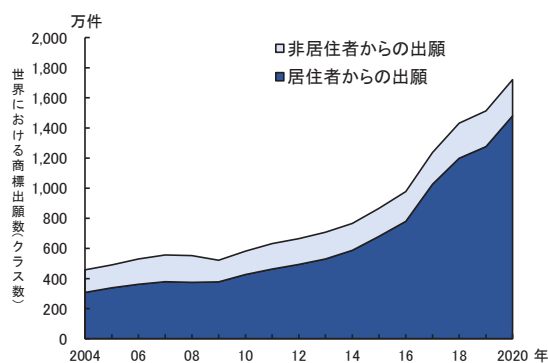
(1)世界での商標出願状況

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。

2020年における世界の商標出願数は約1,700万件である。内訳を見ると、居住者からの商標出願数が約1,500万件、非居住者からの出願は約200万件である。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る。特に、居住者からの出願の伸びが著しく、2004年と比較すると約5倍となっている。

【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: November 2021)
 参照: 表 5-3-1

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。

(2)主要国の商標出願状況

この節では日本、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。なお、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、米国に次ぐ規模であり、2020年では約42万件である。推移を見ると、2013年から2019年にかけて増加傾向にあったが、2020年では減少している。大きく減少したのは居住者からの出願(対前年比率:27%減)であり、非居住者からの出願は増加している。

米国への出願数は2009年に落ち込んだ後は順調に増加し、2020年では約87万件である。非居住者からの出願数も伸びており、全体の約4割を占め、他国と比較してもその割合は大きい。

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る。2020年は約26万件、居住者からの出願数が多く、全体の9割を占める。

フランスへの出願数は、2020年で約29万件である。居住者からの出願が多く、全体の9割以上を占める。

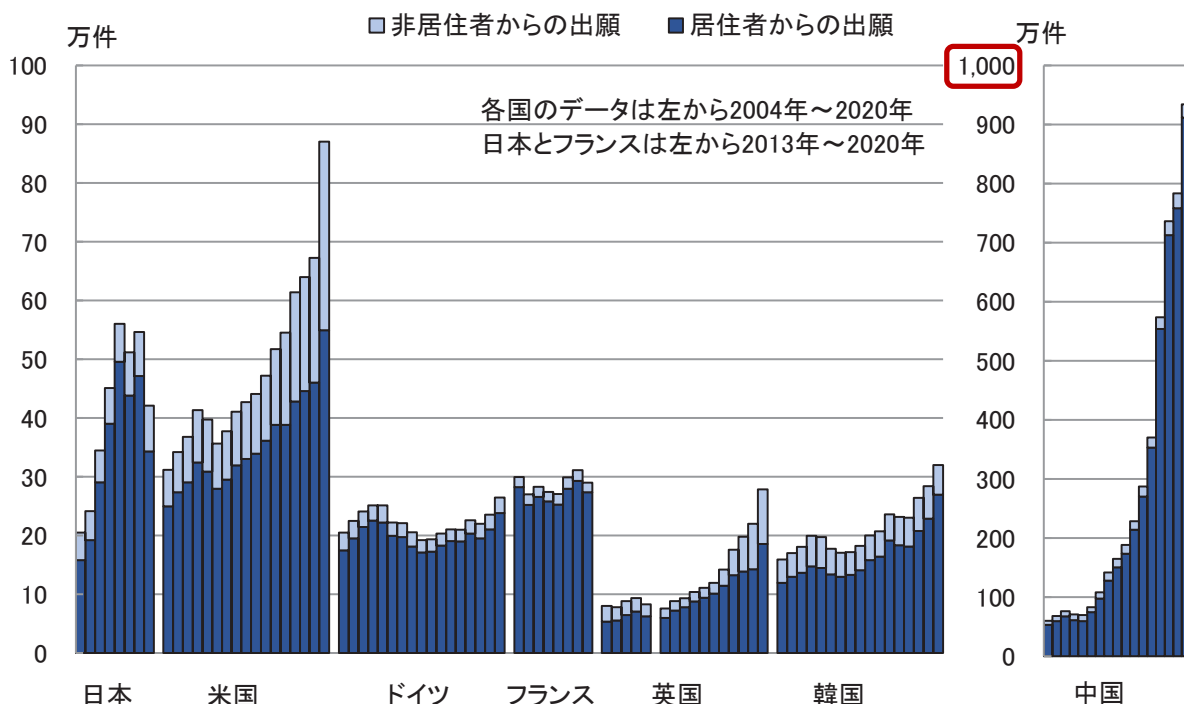
英国への出願数は、2016年からの増加が著しく、2020年で約28万件となった。非居住者からの出願数も伸びており、全体の約3割を占め、米国に次いで、その割合は大きい。

韓国への出願数は長期的に見て増加傾向にある。2020年では約32万件である。居住者からの出願が多く、全体の8割を占める。

中国への出願数は、2020年では935万件と主要国中トップの規模である。居住者からの出願数も多く、全体の98%を占めている。非居住者からの出願数の割合は2%であるがその数は主要国中最も多く約23万件である。

【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



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。ただし、最新年の2020年では減少し約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ったが、最新年では減少した。2020年で約37万件、中国に次ぐ規模である。

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2020年で約27万件、中国、米国に次ぐ規模である。

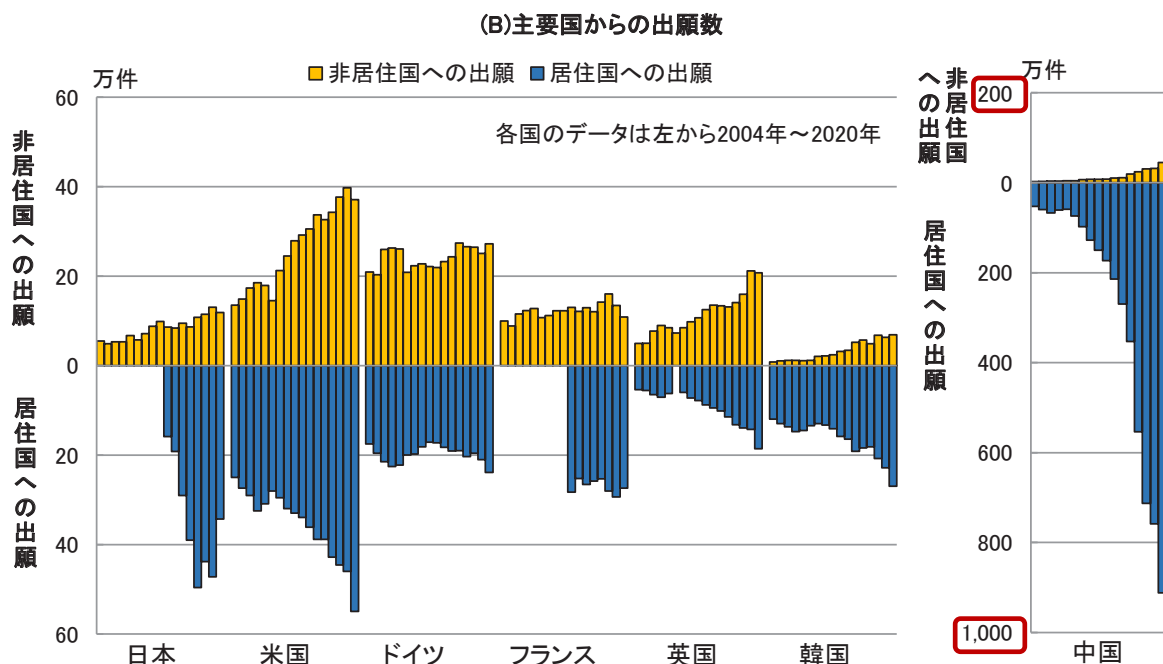
フランスは2004年時点では非居住国への出願数がドイツ、米国に次いで多かった。その後の伸びは緩やかであり、2018年をピークに減少に転じている。2020年では約11万件である。

英国では非居住国への出願数は長期的には増加傾向にある。2019年で大きく伸び、2020年ではほぼ横ばいに推移し、約21万件となった。

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。2020年では約7万件である。

中国では、非居住国への出願数は2020年で、約45万件、主要国中トップの規模である。ただし、居住国への出願数と比較すると極めて少なく、全体の5%である。

【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(続き)



注:

- 出願数の内訳は、日本からの出願を例にとると、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。
- 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。
- クラス数を計測している。Absolute count である。
- (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。
- (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"(November 2021)

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

2002 年から 2019 年の推移を見ると、日本は、商標出願数、特許出願数ともに微増している。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。

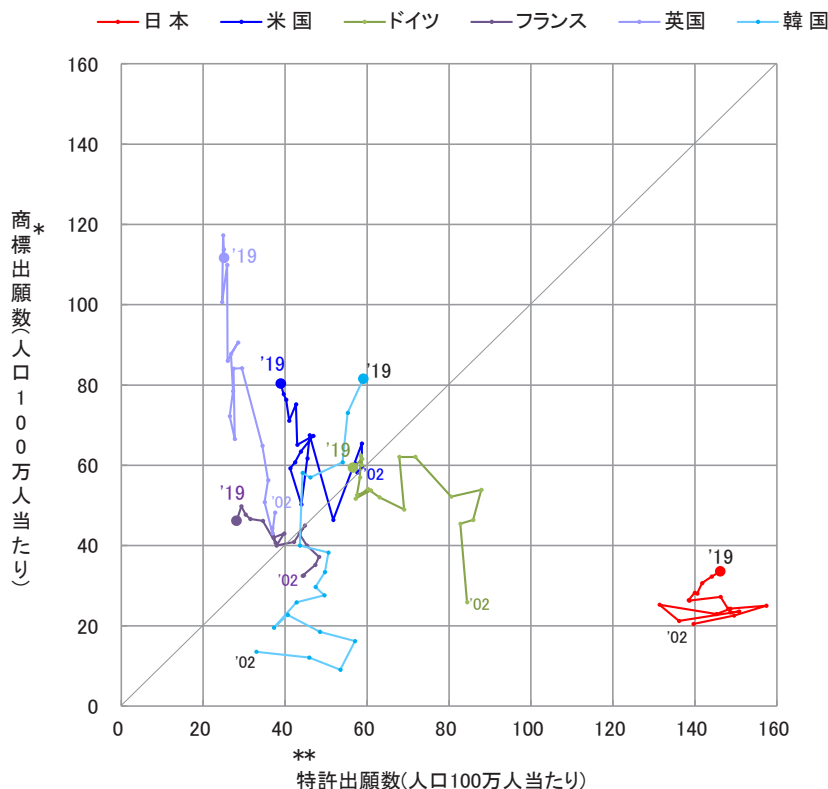
本指標については、製造業に強みを持つ国や、情報通信産業に特化した国では、商標よりも特許の出願数が多くなり、サービス業の比重が多い国では、商標出願数が多くなる傾向が過去には見られていた。しかし、2002 年と比べると、韓国、ドイツは商標を大きく伸ばしていることから、製品を用いたサービスの国際展開をはかっている可能性がある。

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)。

ほとんどの国で「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。日本、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。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、「テキスタイル-衣類とアクセサリ」に関連する産業の割合が最も大きく、次いで「家庭用機器」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、日本とフランスは「化学品」、ドイツは「輸送とロジスティック」、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:

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

米国の商標出願数については①と②の平均値。

① 欧州連合知的財産庁(EUIPO)に対する日本と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数=(米国が EUIPO に出願した数/日本が EUIPO に出願した数) × 日本が USPTO に出願した数。

② 日本特許庁(JPO)に対する欧州と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数=(米国が JPO に出願した数/EU15 が JPO に出願した数) × EU15 が USPTO に出願した数。

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

資料:

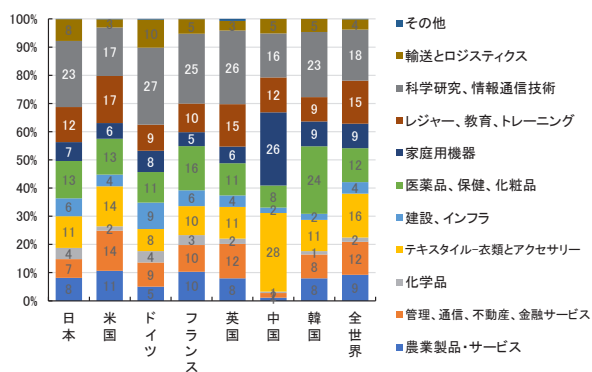
商標出願数: WIPO, “WIPO statistics database”(Last updated: November 2021)

三極パテントファミリー数及び人口: OECD, “Main Science and Technology Indicators March 2022”

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

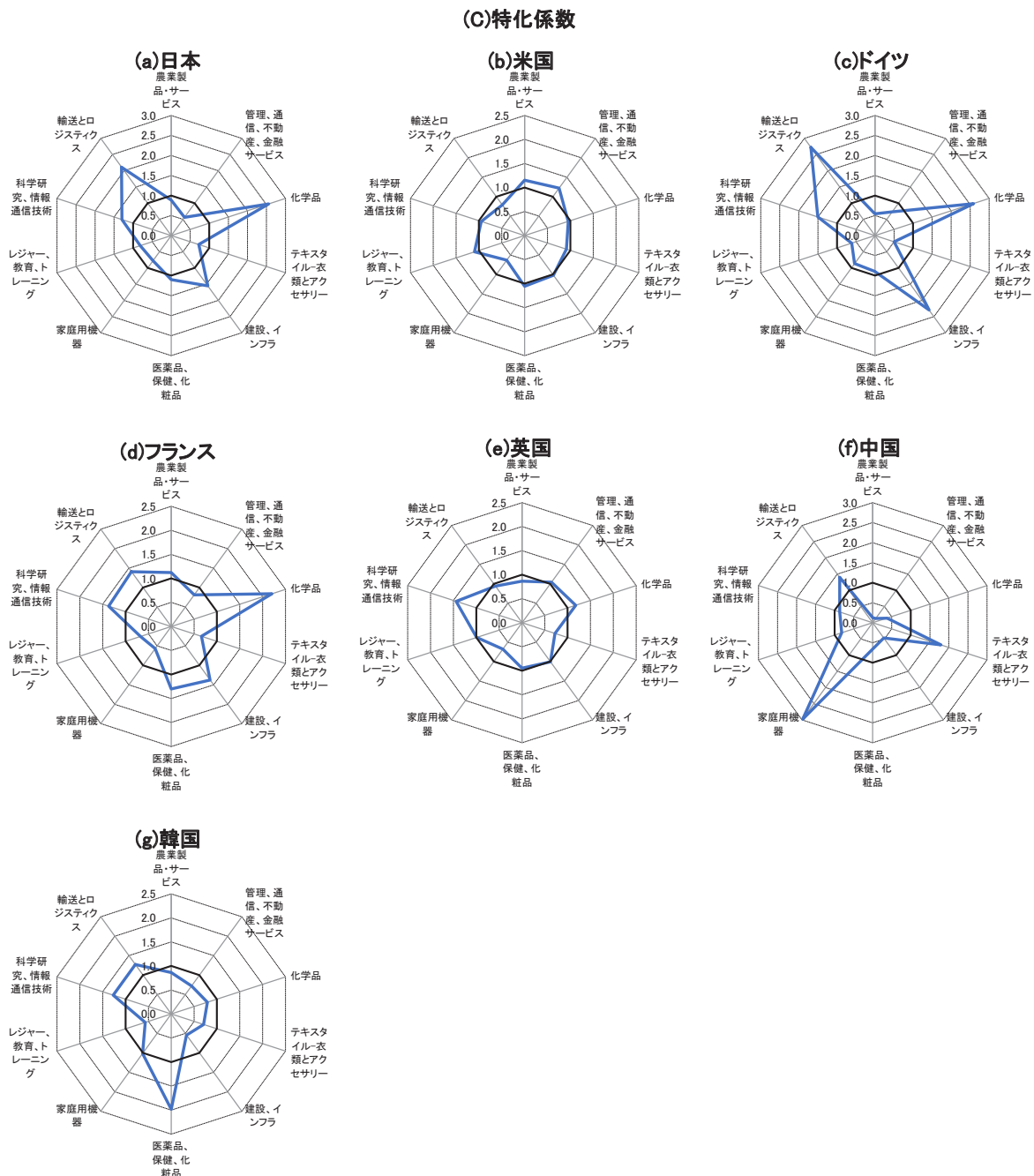
(A) ニース国際分類クラスによる産業分類の構成



(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)



注:

- 1) 2018-2020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”(November 2021)

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56億円である。英国は320億円で、日本の最新年度と比較すると約6倍の規模を持っている。また、米国は2,943億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、2021年度では3,306社、ベンチャーの定義別の内訳では「研究成果ベンチャー」が全体の53.8%と半数を占めている。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16%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。
- 2020年から2021年にかけて世界におけるユニコーン企業数は大きく増加した。2021年では522社、2020年の約5倍である。

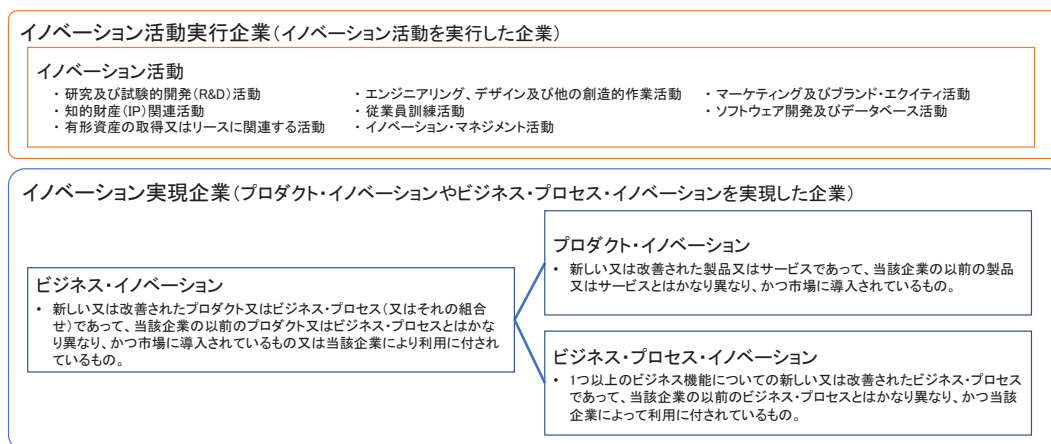
5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況

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⁷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」

⁷ 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かなり異なり、かつ潜在的

利用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。

この節では、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

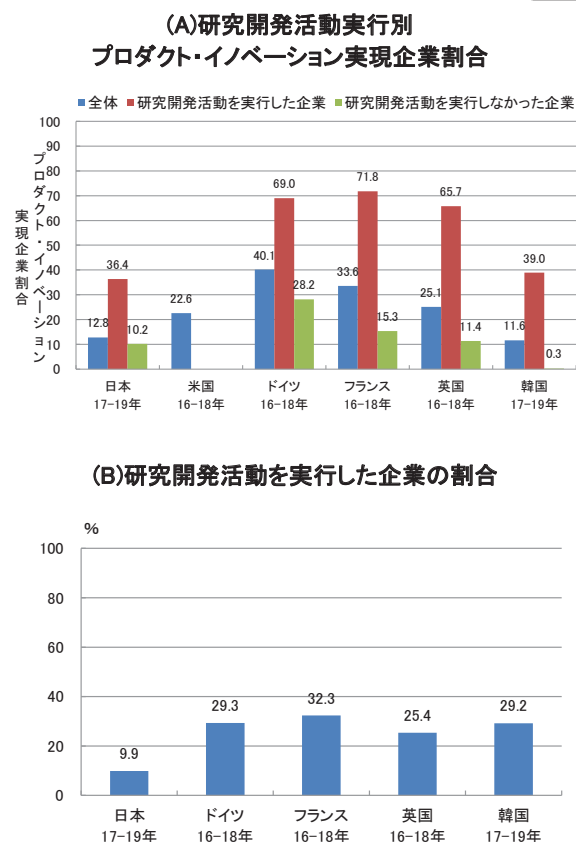
研究開発は、イノベーションの実現と関連している可能性が高い活動である。しかし、企業によっては研究開発活動を実行しない戦略を取る企業もあるだろうし、また、研究開発活動を実行している企業でもイノベーションを実現しているとは限らない。そこで、研究開発活動の実行の有無別にプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を見ると(図表5-4-2(A))、全ての国において、研究開発活動を実行した企業の方が、プロダクト・イノベーション実現企業割合が高い。最も高い国はフランスであり71.8%、次いでドイツ 69.0%、英国 65.7%、韓国 39.0%、日本 36.4%となっている。なお、本データの出典は OECD の Innovation Indicators 2021 であり、日本、ドイツ、フランス、英国は「オスロ・マニユアル 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、28.2%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、フランスが32.3%と最も高い。次いで、ドイツが29.3%、韓国29.2%、英国25.4%、日本9.9%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。また、研究開発活動実行割合が比較的低い韓国においても、研究開発活動を実行した企業であればプロダクト・イノベーション実現企業割合が高くなる傾向にある。

【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計値である。
 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 2021"
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。

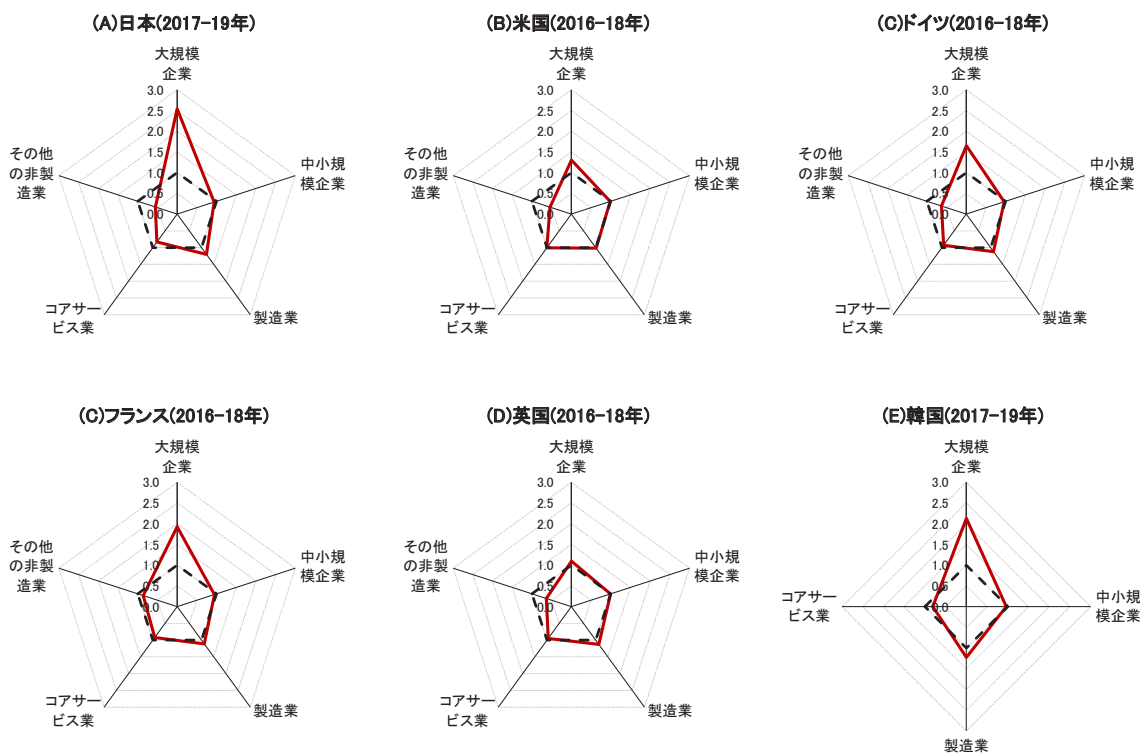
企業規模別に見ると、ほとんどの国で大規模企業における数値が高い傾向にある。このことは中小規模企業より大規模企業において、より多くの割合の企業でプロダクト・イノベーションを実現していることを示している。日本は他国と比べて中小規模企業と大規模企業におけるプロダクト・イノベーション実現企業割合の差が比較的大きいことがわかる。大

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。

製造業ではいずれの国も1を上回っており、韓国、日本は比較的高い傾向にある。コアサービス業では、1を上回っているのは米国のみである。英国、ドイツ、フランスでは0.9、日本、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、コアサービス業、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製造業より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 (建築・エンジニアリング業及び技術試験・分析業)、M72 (科学研究・開発業)、M73 (広告・市場調査業) が含まれる。
- 3) 韓国は「製造業」は2017-2019年、「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かった。

資料：
OECD, "Innovation indicators 2021"
参照：表 5-4-3

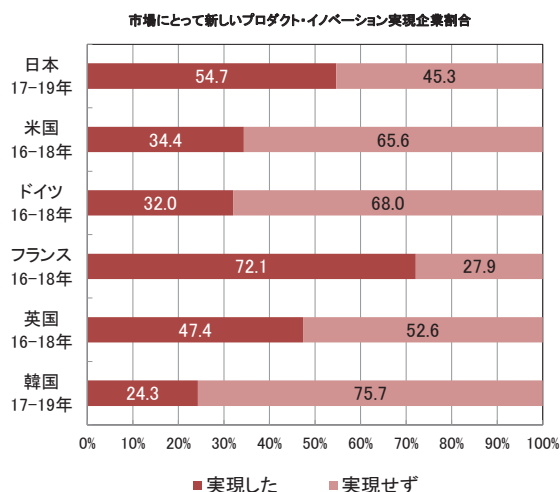
(2)市場にとって新しいプロダクト・イノベーション実現企業割合

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54.7%であり、主要国中最も高いフランス(72.1%)に次いで、高い数値を示している。英国は47.4%、米国は34.4%、ドイツは32.0%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 2021"
参照：表 5-4-4

(3)国全体でのプロダクト・イノベーションの経済効果の測定

この節では、国全体でのプロダクト・イノベーションの経済効果を測定する2つの指標を示す。一つ目は①「国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFIInno)⁸」である。これは、国内企業全体による、企業にとって新しい(市場にとって新しいか否かは問わない)プロダクト・イノベーションによる総売上高である。この場合、市場には既に、他社によるプロダクトが存在する可能性があり、「二番手」や「模倣品」も含まれた売上高を指す。従って、この指標は国全体の経済に占める企業によるプロダクト・イノベーションの取り組みの規模を表していると考えることが出来る。

二つ目の②「国民総市場新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTMIInno)⁹」とは、国内企業全体による、市場にとって新しいプロダクト・イノベーションによる総売上高である。この場合、企業によって「市場」の指す範囲が異なるという点で留保はあるものの、国内の企業の視点に基づいて、市場において、未だ他社によるプロダクトが存在していなかったプロダクト・イノベーションによる売上高を指す。従って、この指標は国全体の経済に占めるプロダクト・イノベーションの実現の範囲の大きさを表していると考えることが出来る。

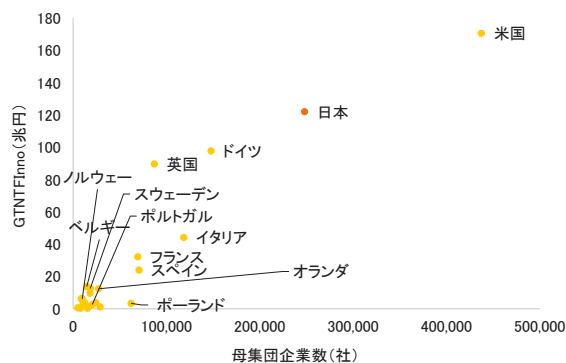
図表 5-4-5 に「国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFIInno)」を縦軸に、母集団企業数を横軸に示した。これを見ると、各国の中では米国(170.6 兆円)が最も多い。これに、日本(122.0 兆円)、ドイツ(97.8 兆円)、英国(89.7 兆円)と続いている。

図表 5-4-6 に「国民総市場新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTMIInno)」を縦軸に、母集団企業数を横軸に示した。これを見ると、各国の中では米国(83.6 兆円)が最も多い。次に多いのは英国(35.9 兆円)である。その後は日本(29.0 兆円)、ドイツ(23.0 兆円)と続く。

日本は、企業によるプロダクト・イノベーション実

現の規模は、米国に次ぐ規模を持っており、新規性の高いプロダクト・イノベーション実現の規模も、米国、英国に次ぐことを示唆している。

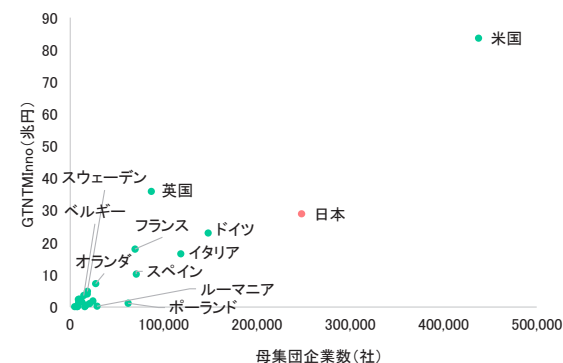
【図表 5-4-5】 国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFIInno): 国際比較(2018年)



- 注:
- 1) 中核産業を対象としている。中核産業については、資料1)報告書 P.31 を参照のこと。 <https://doi.org/10.15108/rm277>
 - 2) 日本の母集団は中核産業に含まれる常用雇用者10人以上の企業である。2017年の数値である。
 - 3) 米国の母集団は中核産業に含まれる従業員5人以上の企業である。2014年の数値である。
 - 4) 英国は2014年の数値である。
 - 5) その他の国・地域の母集団は各国とも中核産業に含まれる従業員10人以上の企業である。
 - 6) プロダクト・イノベーションによる売上高は、円対ユーロの為替レートで円に換算した後、日本を100とする購買力平価(価格水準指数)(2017 PPP Benchmark Results)で調整した。なお、適用した為替レートは1ユーロ=126.7円(2017年のExchange rates, period-average)である。

- 資料:
- 1) 池田雄哉・伊地知寛博、文部科学省科学技術・学術政策研究所、「国民総市場新規プロダクト・イノベーション売上高:新プロダクトの市場への導入の経済効果に関する新たな指標の提案と試行的推計」
 - 2) 日本:科学技術・学術政策研究所が計測した。
 - 3) 米国、英国の数値は上記資料1)を使用した。
 - 4) その他の国・地域:Eurostat, "Community innovation survey 2018"
 - 5) 購買力平価(価格水準指数)及び為替レート: OECD, "Purchasing Power Parities (PPP) Statistics"
- 参照:表 5-4-5

【図表 5-4-6】 国民総市場新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTMIInno): 国際比較(2018年)



- 注及び資料:
 図表 5-4-5 と同じ。
 参照:5-4-5

⁸ "Gross National Turnover from New-to-Firm Product Innovation (GTNTFIInno)"

⁹ "Gross National Turnover from New-to-Market Product Innovation (GTNTMIInno)"

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

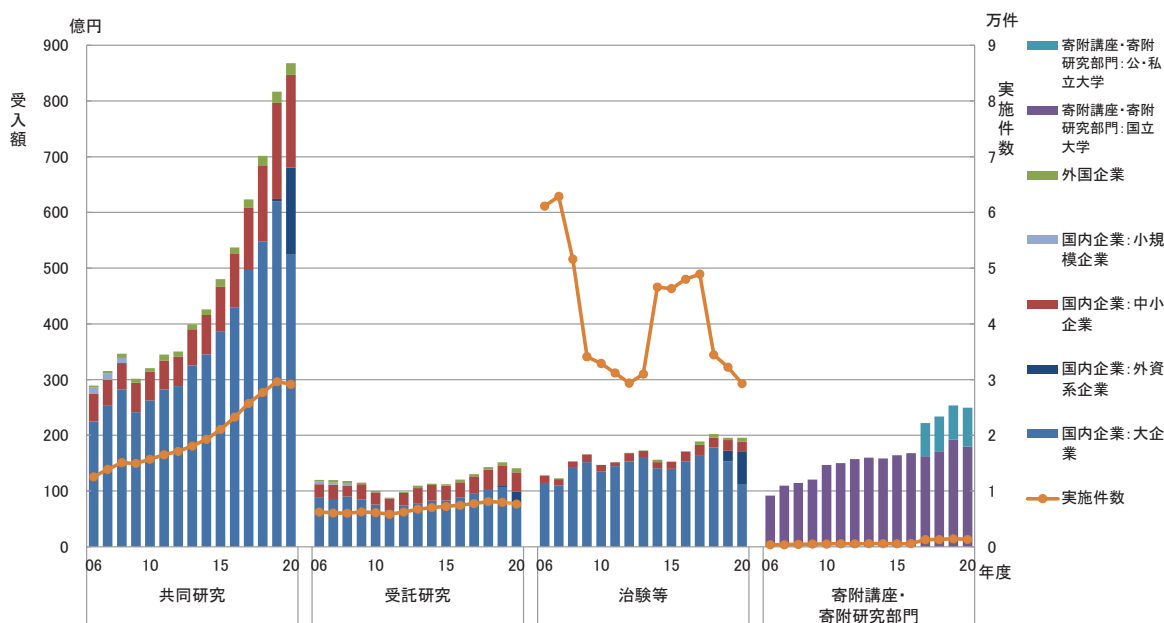
2020年度の日本の大学の民間企業等との共同研究等にかかる受入額(内訳)と実施件数を見ると(図表5-4-7)、受入額が最も大きいのは「共同研究」であり868億円、実施件数は2.9万件である。大企業(外資系企業を除く)からの受入が多く、同年度で524億円である。「受託研究」の受入額は141億円、実施件数は0.8万件である。大企業からの受け入れが多く、同年度で78億円である。「治験等」の受入額は196億円、実施件数2.9万件である。治験の件数は年度の差が著しい。大企業からの受

入が多く、同年度で111億円である。治験については、外資系企業の受入も大きく、同年度で60億円である。「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。2020年度の受入額は250億円であり、国立大学の受け入れ額が多い(180億円)。実施件数は1,345件であり、うち国立大学は669件である。1件当たりの規模は国立大学で2,695万円である。

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、2020年度は実施件数は微減、受入額については増加はしたが増加の割合は小さくなった。2020年度の「受託研究」、「寄附講座・寄附研究部門」の受入額・実施件数は、共に微減となった。「治験等」の受入額、実施件数については年ごとの揺らぎが著しい。

なお、「共同研究」および「受託研究」について、「直接経費¹⁰に対する間接経費¹¹の割合」は、順調に伸びている(表5-4-7(E)参照)。2006年度と2020年度を比較すると、共同研究では8.5%から19.0%へ、受託研究では10.1%から18.8%と大きく増加した。

【図表5-4-7】日本の大学等の民間企業等との共同研究等にかかる受入額(内訳)と実施件数の推移



¹⁰ 当該共同研究に直接的に必要となる経費

¹¹ 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

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) 2019年度から、国内企業の内訳に外資系企業が追加され、大企業、中小企業、小規模企業、外資系企業となった。

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(2022年3月31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 5-4-7

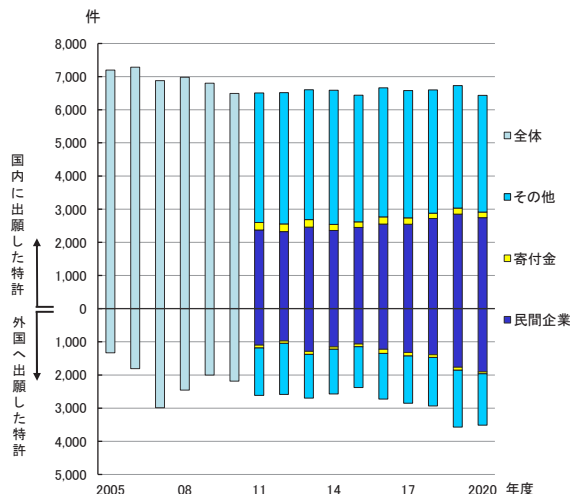
(2)日本の産学連携等特許出願数

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 5-4-8)、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、2020年度では6,433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が、2016年度以降は増加傾向にある。2020年度は3,511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、「寄附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。

2020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2,744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、1,906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2020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が増加している。

【図表 5-4-8】 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 5-4-8

(3)知識の価値の広がり:日米英比較

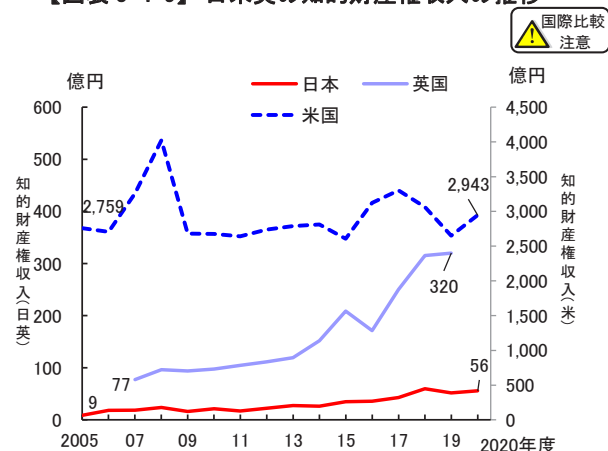
大学等で生み出された知識の価値の広がりを測る一つの指標として、大学における特許権を含めた知的財産収入を見る。また、その収入額はどの程度であるかを測るために、米国や英国との比較を試みる。

図表5-4-9を見ると、日本の大学における知的財産収入は長期的に見ると増加傾向にあり、2020年度では56億円である。2005年度と比較すると約6倍となっている。

英国の知的財産収入は、一時的な落ち込みはあるが、長期的に増加し、2019年度で320億円となった。

米国は、日本、英国と比較すると、桁違いに大きく、2020年度では2,943億円である。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る。

【図表5-4-9】日米英の知的財産収入の推移



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5-4-9

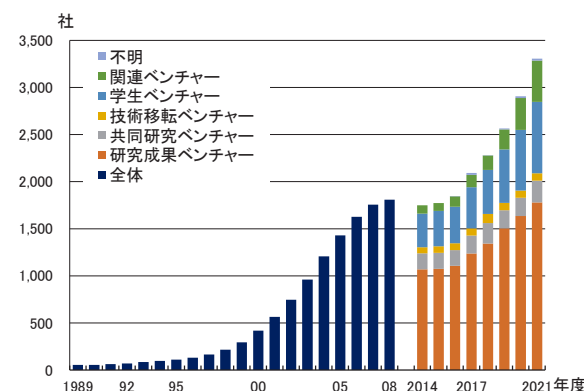
(4)日本の大学発ベンチャー企業

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。この節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5-4-10(B)のいずれかに当てはまる企業と定義している¹²。

図表5-4-10(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、2021年度では3,306社、ベンチャーの定義別の内訳では「研究成果ベンチャー」が全体の53.8%と半数を占めている。次いで多いのは「学生ベンチャー」である(同年22.9%)。なお、定義別の割合で増加しているのは「関連ベンチャー」である。

【図表5-4-10】大学発ベンチャー企業の状況

(A)企業数の推移



(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	・大学と深い関係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。
関連ベンチャー	・大学からの出資がある等その他、大学と深い関係のあるベンチャー。

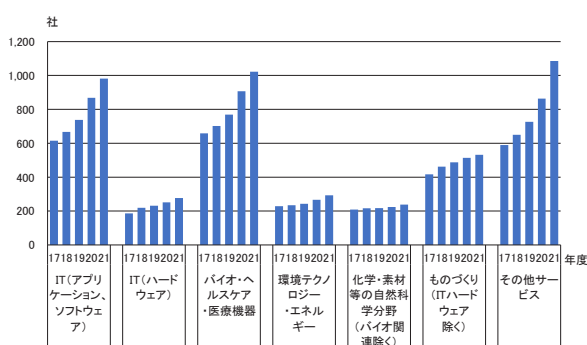
注:
 2009年度から2013年度調査は実施されていない。

¹² 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。

資料：
 経済産業省、「大学発ベンチャー設立状況調査(2022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 5-4-10

大学発ベンチャー企業の業種別の状況を見ると(図表 5-4-11)、2021年度では、「その他サービス」が最も多く、「バイオ・ヘルスケア・医療機器」、「IT(アプリケーション、ソフトウェア)」と続いている。なお、2020年度と比較すると最も伸びているのは「その他サービス」である。

【図表 5-4-11】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(2022年5月)」
 参照：表 5-4-11

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「大学発ベンチャー実態等調査」を実施し、基本情報や資金・人材に関する回答を得ている¹³。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 5-4-12(A))、「技術移転ベンチャー」の割合が最も大きく46%を占める(ただし、従業員数が少ない)。次いで大きいのは「研究成果ベンチャー」(23%)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%¹⁴と同じである。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16%であり、大学発ベン

¹³ 回収数は374/3,048件、回収率は12.3%である。

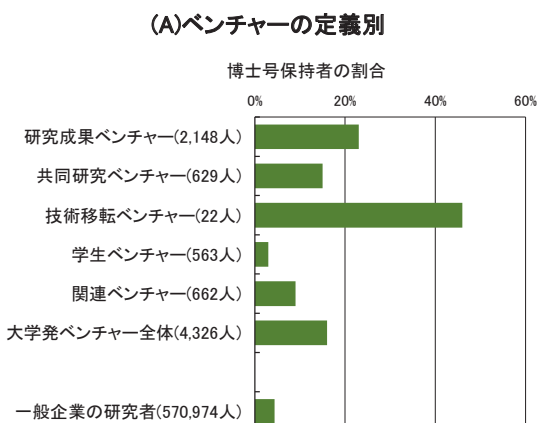
¹⁴ 総務省、「科学技術研究調査報告(2021年)」の企業における研究者

チャー企業において高度研究人材が多く所属していることがわかる。

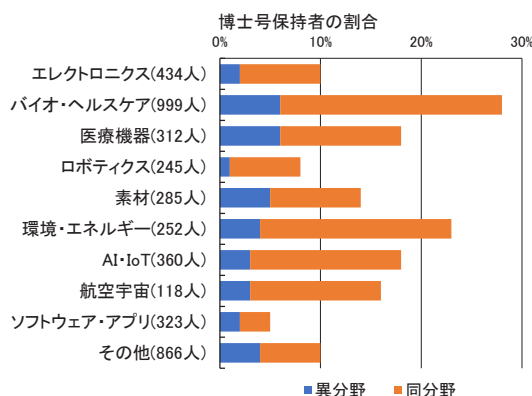
次に、主力製品・サービス関連技術分野別の博士号保持者の割合を見ると(t5-4-12(B))、「バイオ・ヘルスケア」(28%)での割合が最も大きく、「環境・エネルギー」(23%)、「医療機器」(18%)、「AI・IoT」(17%)が続く。

所属する博士号保持者のうち、異分野の割合が最も大きいのは「バイオ・ヘルスケア」、「医療機器」である。

【図表 5-4-12】大学発ベンチャー企業の従業員数に占める博士号保持者数の割合(2021年度調査)



(B)主力製品・サービス関連技術分野別



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。
 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等調査(2022年5月)」
 一般企業：総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照：表 5-4-12

(HC)のうち博士号保持者の割合である。

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

この節では、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 5-4-13 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。

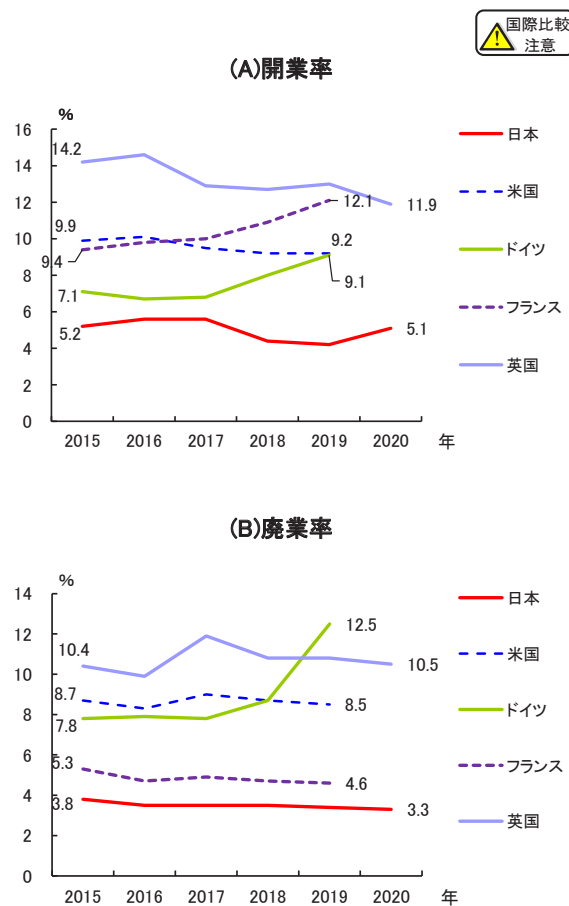
各国最新年の開業率を見ると(図表 5-4-10(A))、日本の開業率は 5.1%であり他国と比較して最も低い数値である。最も高いのはフランスであり 12.1%、次いで英国が 11.9%、米国が 9.2%、ドイツが 9.1%となっている。

時系列で見ると、日本は長期的に見れば横ばいに推移している。フランスは継続して増加している。英国、米国は減少傾向にある。ドイツは 2017 年から増加している。

各国最新年の廃業率を見ると(図表 5-4-13(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。最も高いのはドイツであり 12.5%、次いで英国が 10.5%、米国が 8.5%、フランスは 4.6%となっている。

時系列で見ると、ドイツは 2018 年から 2019 年にかけて大きく増加しているが、他国はほぼ横ばいで推移している。

【図表 5-4-13】 主要国における開廃業率の推移



注：
 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。また、科学技術指標 2021 とは数値が異なるので注意されたい。

資料：
 中小企業庁、「中小企業白書」
 参照：表 5-4-13

(2)ユニコーン企業数

この節では、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(2022 年 5 月 16 日現在)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 5-4-14 を見ると、2020 年から 2021 年にかけてユニコーン企業数は大きく増加した。2021 年では 522 社、2020 年の約 5 倍である。CB Insights による分類で見ると、年によってばらつきがあるが、増加率を見ると、2017 年から 2018 年にかけて、「サプライチェーン、物流、配送」、「インターネットソフトウェアとサービス」、「人工知能」のユニコーン企業数が増加し、2020 年から 2021 年にかけて、「ハードウェア」、「サプライチェーン、物流、配送」、「人工知能」が大きく増加した。

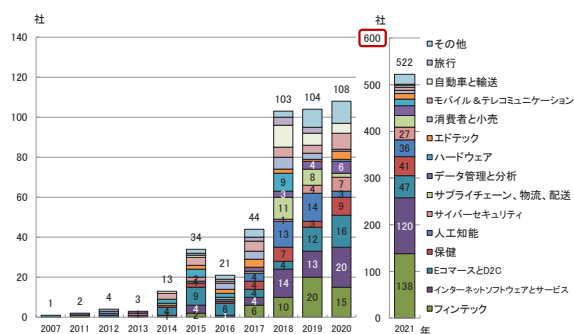
次に分類別・国別にユニコーン企業数の状況を見ると(図表 5-4-15)、最もユニコーン企業数が多いのは米国であり、495 社となっている。次いで中国が 171 社であり、3 位のインド(54 社)と大きく離れている。日本は 5 社であり、他の国・地域と比較すると極めて少ない。2020 年から 2021 年にかけて大きく増加した国は米国(240 社)、中国(32 社)、インド(27 社)、ドイツ(16 社)、カナダ(14 社)、英国(13 社)である。

分類別で見ると、米国では「インターネットソフトウ

ェアとサービス」が最も多く、「フィンテック」、「保健」がそれに続く。中国では「E コマースと D2C」が最も多く、「人工知能」がそれに続く。インドでは「フィンテック」、「E コマースと D2C」が最も多くなっている。英国では「フィンテック」が最も多い。

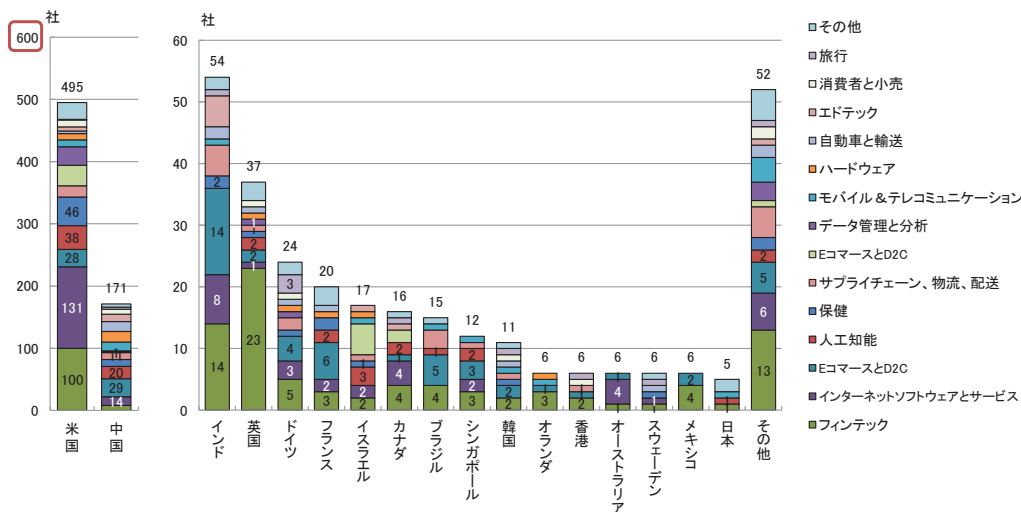
各国・地域におけるユニコーン企業の分類は多様であり、大多数は情報通信サービスに関連したものとなっているが、「E コマースと D2C」や「サプライチェーン、物流、配送」も多くを占めるようになった。新型コロナウイルス感染症がもたらしたライフスタイルの変容による影響も感じられる。

【図表 5-4-14】 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(2022 年 5 月 3 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。D2C は direct-to-consumer の略である。
 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 2022 年 5 月 16 日入手。
 参照：表 5-4-14

【図表 5-4-15】 分類別・国・地域別ユニコーン企業数(2007~2021 年の合計)



注及び資料：
 図表 5-4-14 と同じ。
 参照：表 5-4-15

コラム: 科学技術への信頼

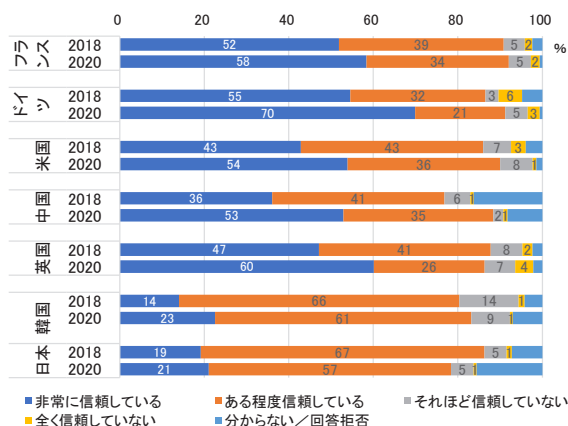
コロナ禍において科学的知見の信頼性や科学的助言のあり方が社会的に大きな議論になったように、科学技術や科学者への信頼は社会の基盤の一つであり、今後ますます重要になることが想定される。

それでは、科学技術や科学者への信頼はどのような実態であるか。国・文化、科学的知識の水準、性・年齢、経済的状况等々多くの要因による違いが想定される。今回、英国の Wellcome Trust が 113 か国・地域において一般市民に対して実施した Wellcome Global Monitor(2018, 2020)を用いて、科学技術への信頼性に主要国間やその他の要因によりどのような違いがあるかを観察する。

(1) 科学者への信頼の度合い

まず、自国の科学者を「信頼している」と答える割合は、今回対象とした国すべてにおいて、「ある程度」「非常に」を合わせると 8、9 割と高く、国間ではそれほど大差はない(図表 5-5-1)。「非常に」の割合は欧米で高く、アジア圏では相対的に低い。また「非常に」の割合は、コロナ前(2018)よりもコロナ禍(2020)において各国で増えている。

【図表 5-5-1】 科学者への信頼(2018, 2020)



注:
1) 「自国の科学者をどの程度信頼していますか?」に対する回答の割合。
2) 国の順番は上から 2020 年の「よく知っている」と「ある程度知っている」の合計値の多い順に記載。

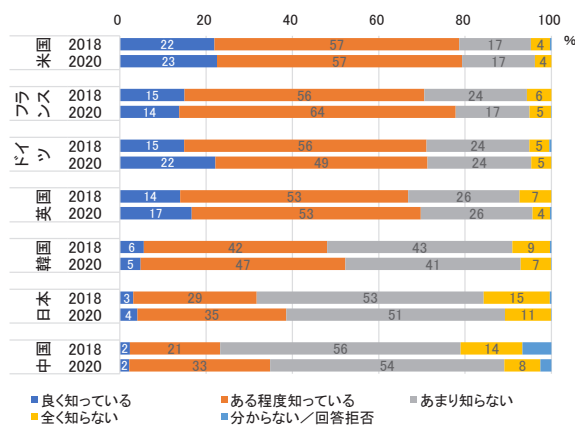
資料:
Wellcome Trust, “Wellcome Global Monitor (2018, 2020)”
参照: 表 5-5-1

(2) 科学的知識水準(主観)との関連

次に、科学技術への信頼に関して個人の科学的知識水準とどのような関係があるかを見る。この調査では主観的な科学的知識水準を聞いているが、

科学を「良く知っている」「ある程度知っている」と答える割合は、特に欧米圏で高く、アジア圏で低いなど、背景としての文化的な違いも窺われる(図表 5-5-2)。対象国のうち半数以上の国で、「知っている」と回答する割合はコロナ禍で増えている。

【図表 5-5-2】 科学知識の水準(2018, 2020)



注:
1) 「科学についてどの程度知っていますか?」に対する回答の割合。
2) 国の順番は上から 2020 年の「よく知っている」と「ある程度知っている」の合計値の多い順に記載。

資料:
Wellcome Trust, “Wellcome Global Monitor (2018, 2020)”
参照: 表 5-5-2

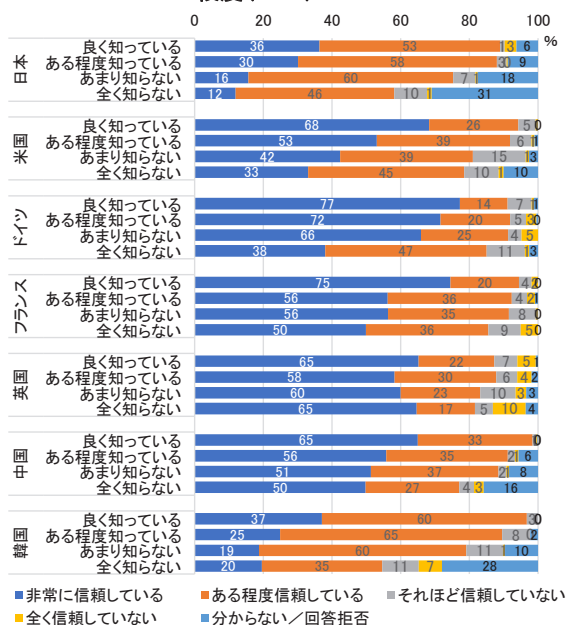
主観的な科学知識水準ごとに自国の科学者への信頼度を集計すると、科学について「良く知っている」と答える層ほど、科学者を信頼している割合が高く、「知らない」と答える層ほど信頼度が低くなる。この特徴は、特にアジア圏で顕著である(図表 5-5-3)。英国、ドイツでは、主観的知識水準による信頼度の差は小さく、「それほど信頼していない」「全く信頼していない」と答える層は、知識水準が高い層においても一定程度存在する。

続いて、この主観的な科学知識水準は、回答者の社会的経済的地位とどのような関係を持つかに注目する。ここでは、現在の収入レベルに対する生活水準の認識と科学知識水準の関係について紹介する(図表 5-5-4)。対象とした多くの国において、「快適に暮らしている」と答える層ほど、科学を「良く知っている」と答えており、「生活が苦しい・非常に苦しい」と答える層ほど、その割合は段階的に低くなる。米国においては「生活が非常に苦しい」という層において、科学を「知らない」と答える層が多いが、



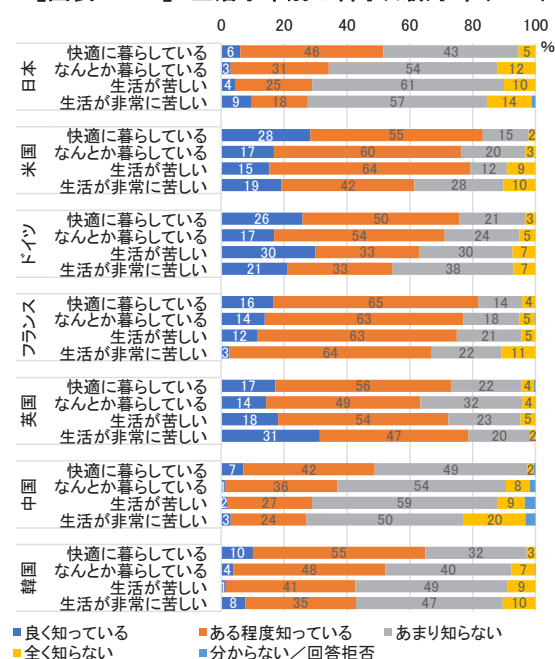
それ以外の層において差は小さい。英国においては、「非常に苦しい」と答える層が、科学を「知っている」と最も多く答えており、社会経済的状況以外の別の要因の影響が大きい可能性が高いことが想定される。

【図表 5-5-3】 科学知識水準別の科学者への信頼度(2020)



注: 「自国の科学者をどの程度信頼していますか?」の回答を主観的科学知識水準別に集計したもの。科学知識水準の質問について「わからない/回答拒否」は除いている。
資料: Wellcome Trust, “Wellcome Global Monitor (2020)”
参照: 表 5-5-3

【図表 5-5-4】 生活水準別の科学知識水準(2020)



注: 「自国の科学者をどの程度信頼していますか?」の回答を主観的科学知識水準別に集計したもの。科学知識水準の質問について「わからない/回答拒否」は除いている。
資料: Wellcome Trust, “Wellcome Global Monitor (2020)”
参照: 表 5-5-4

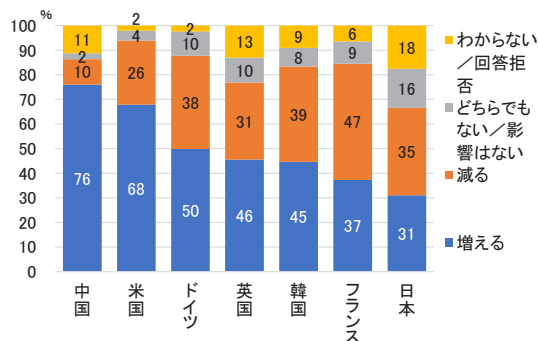
注: 「科学についてどの程度知っていますか?」の回答を現在の収入に対する生活水準の認識レベルにより集計したもの。生活水準の質問について「わからない/回答拒否」は除いている。

資料: Wellcome Trust, “Wellcome Global Monitor (2020)”
参照: 表 5-5-4

(3) 科学技術への期待(科学技術は将来の仕事を増やすか/減らすか)

最後に、科学技術の将来に関しての信頼・期待の一面を反映していると考えられる指標として、5年先の将来において、科学技術は仕事を減らすか/増やすかについての指標を紹介する(図表 5-5-5)。国別にみると、中国、米国でポジティブな観点を持つ割合が大きく、ドイツ、韓国、英国は中程度であり、フランス、日本では小さい。

【図表 5-5-5】 将来の仕事の増減に対する科学技術の影響(2020)



注: 1) 「全体として、あと5年で、あなたの地域において科学技術により仕事の数が増えると思いますか/減ると思いますか?」に対する回答の割合。
2) 国の順番は左から「増える」の多い順に記載。
資料: Wellcome Trust, “Wellcome Global Monitor (2020)”
参照: 表 5-5-5

(4) まとめ

ここでは科学技術や科学者への総合的な信頼について、科学知識水準や生活水準などとの関係を観察した。総合的なレベルでの科学者への信頼度はどの国でも一般に高く、コロナ前に比べてコロナ禍でより高くなっている。科学知識水準の認識では国による差が大きいが、自分が科学を「良く知っている」と答える層ほど、科学者への信頼は高く、「快適に暮らしている」という層ほど科学について「良く知っている」と答えている。科学技術の信頼や期待に関しては個別の科学技術によっても異なると思われることから、分野別の分析をさらに進める必要がある。

(岡村 麻子)

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	422,050 ^e
1992	124,567	256,922	80,500	58,839	57,585	1,171,710	43,748	422,832 ^e
1993	124,938	260,282	80,946	59,095	57,714	1,185,170	44,195	423,831 ^e
1994	125,265	263,455	81,147	59,315	57,862	1,198,500	44,642	424,647 ^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	428,153 ^e
2001	127,316	285,225	81,517	61,348	59,113	1,276,270	47,370	428,915 ^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	63,609	60,827	1,314,480	48,438	435,844 ^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	309,774	80,284	65,011	62,760	1,340,910	49,554	440,962 ^e
2011	127,834	312,010	80,275	65,330	63,285	1,347,350	49,937	441,564 ^e
2012	127,593	314,212	80,426	65,651	63,705	1,354,040	50,200	442,229 ^e
2013	127,414	316,357	80,646	65,991	64,106	1,360,720	50,429	442,688 ^e
2014	127,237	318,631	80,983	66,312	64,597	1,367,820	50,747	443,256 ^e
2015	127,095	320,918	81,687	66,581	65,110	1,374,620	51,015	444,181 ^e
2016	126,933	323,186	82,349	66,831	65,648	1,382,710	51,218	445,187 ^e
2017	126,706	325,220	82,657	67,116	66,040	1,390,080	51,362	445,910 ^e
2018	126,443	326,949	82,906	67,393	66,436	1,395,342 ^e	51,607	446,701 ^e
2019	126,167	328,527	83,093	67,624	66,797	1,399,979 ^e	51,709	447,643 ^e
2020	126,146	330,152	83,161	67,813	67,081	1,404,218 ^e	51,781	448,114 ^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: 各年10月1日現在人口 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000031560310&fileKind=0>2017年: 各年10月1日現在人口 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000031690314&fileKind=0>2018年: 各年10月1日現在人口 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000031807138&fileKind=0>2019年: 各年10月1日現在人口 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000031921670&fileKind=0>2020年: 各年10月1日現在人口 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000032153669&fileKind=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 2022"

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	28,305	24,638	26,740	-	14,683	-
1982	57,740	110,204	28,558	24,764	26,678	-	15,032	-
1983	58,890	111,550	28,605	24,801	26,610	-	15,118	-
1984	59,270	113,544	28,298	24,913	27,235	-	14,997	-
1985	59,630	115,461	28,434	25,070	27,486	-	15,592	-
1986	60,200	117,834	28,768	25,288	27,491	-	16,116	-
1987	60,840	119,865	29,036	25,318	27,943	-	16,873	-
1988	61,660	121,669	29,220	25,311	28,345	-	17,305	-
1989	62,700	123,869	29,624	25,492	28,764	-	18,023	-
1990	63,840	125,840	30,771	25,416	28,909	653,230	18,539	-
1991	65,050	126,346	39,577 ^b	25,471	28,545	660,910	19,109	194,970 ^e
1992	65,780	128,105	39,490	25,594	28,306	667,820	19,499	194,279 ^e
1993	66,150	129,200	39,557	25,536	28,103	674,680	19,806	192,158 ^e
1994	66,450	131,056	39,492	25,713	28,052	681,350	20,353	191,789 ^e
1995	66,660	132,304	39,376	25,771	28,024	688,550	20,845	191,669 ^e
1996	67,110	133,943	39,550	25,976	28,134	697,650	21,288	192,277 ^e
1997	67,870	136,297	39,804	26,111	28,252	708,000	21,782	193,352 ^e
1998	67,930	137,673	40,131	26,403	28,223	720,870	21,428	195,125 ^e
1999	67,790	139,368	39,614	26,798	28,508	727,910	21,666	196,073 ^e
2000	67,660	142,583	39,533	27,062	28,740	739,920	22,134	197,540 ^e
2001	67,520	143,734	39,686	27,320	28,774	738,840	22,471	198,491 ^e
2002	66,890	144,863	39,641	27,559	29,030	744,920	22,921	199,118 ^e
2003	66,660	146,510	39,507	27,762	29,587	749,110	22,956	199,519 ^e
2004	66,420	147,401	39,948	27,916	29,801	752,900	23,417	201,237 ^e
2005	66,510	149,320	40,928	28,102	30,133	761,200	23,743	203,520 ^e
2006	66,640	151,428	41,429	28,359	30,680	763,150	23,978	205,660 ^e
2007	66,840	153,124	41,590	28,518	30,865	765,310	24,216	207,379 ^e
2008	66,740	154,287	41,677	28,491	31,283	770,460	24,347	209,088 ^e
2009	66,500	154,142	41,699	28,673	31,416	775,100	24,394	209,603 ^e
2010	66,320	153,889	41,684	28,754	31,560	783,880	24,748	208,887 ^e
2011	65,960	153,617	41,186	28,938	31,868	785,790	25,099	208,338 ^e
2012	65,650	154,975	41,330	29,209	32,129	788,940	25,501	209,753 ^e
2013	65,930	155,389	41,693	29,400	32,347	793,000	25,873	210,195 ^e
2014	66,090	155,922	41,943	29,430 ^e	32,639	796,900	26,536	210,735 ^e
2015	66,250	157,130	42,109 ^e	29,526 ^e	32,924 ^e	800,910	26,913	211,155 ^e
2016	66,780	159,187	42,934 ^e	29,580 ^e	33,234 ^e	792,820 ^b	27,247	212,240 ^e
2017	67,320	160,320	43,196 ^e	29,622 ^e	33,390 ^e	790,420	27,573 ^e	213,305 ^e
2018	68,490	162,075	43,325 ^e	29,736 ^e	33,674 ^e	786,530	27,723 ^e	213,869 ^e
2019	69,120	163,539	43,635 ^e	29,663 ^e	33,958 ^e	789,850	28,005 ^e	214,597 ^e
2020	69,020	160,742	43,527 ^e	29,387 ^e	33,933 ^e	783,920	27,845 ^e	212,591 ^e
2021	69,070	161,204	-	-	-	-	-	-

注:

b: 時系列の連続性は失われている。

e: 見積り値

1) 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、中国、韓国、EU-27: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

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	6,575 ^e
1992	483,256	6,520	1,702	1,131	672	2,719	277,541	6,783 ^e
1993	482,608	6,859	1,751	1,142	708	3,567	315,181	6,905 ^e
1994	511,955	7,287	1,830	1,180	745	4,864	372,493	7,243 ^e
1995	525,305	7,640	1,895	1,218	853	6,134	436,989	7,565 ^e
1996	538,658	8,073	1,921	1,252	911	7,181	490,851	7,832 ^e
1997	542,501	8,578	1,961	1,293	953	7,972	542,002	8,153 ^e
1998	534,567	9,063	2,014	1,352	998	8,520	537,215	8,549 ^e
1999	530,298	9,631	2,059	1,401	1,042	9,056	591,453	8,897 ^e
2000	537,616	10,251	2,109	1,479	1,099	10,028	651,634	9,477 ^e
2001	527,408	10,582	2,173	1,538	1,142	11,086	707,021	9,960 ^e
2002	523,466	10,929	2,198	1,588	1,190	12,172	784,741	10,422 ^e
2003	526,223	11,457	2,212	1,631	1,260	13,742	837,365	10,684 ^e
2004	529,634	12,217	2,263	1,704	1,323	16,184	908,439	11,226 ^e
2005	534,110	13,039	2,288	1,766	1,400	18,732	957,448	11,680 ^e
2006	537,261	13,816	2,385	1,848	1,477	21,944	1,005,602	12,728 ^e
2007	538,484	14,474	2,500	1,941	1,552	27,009	1,089,660	13,607 ^e
2008	516,174	14,770	2,546	1,992	1,599	31,924	1,154,217	14,293 ^e
2009	497,367	14,478	2,446	1,936	1,557	34,852	1,205,348	14,028 ^e
2010	504,872	15,049	2,564	1,995	1,612	41,212	1,322,611	14,511 ^e
2011	500,041	15,600	2,694	2,058	1,670	48,794	1,388,937	15,191 ^e
2012	499,424	16,254	2,745	2,089	1,721	53,858	1,440,111	15,421 ^e
2013	512,686	16,843	2,811	2,117	1,793	59,296	1,500,819	15,969 ^e
2014	523,418	17,551	2,927	2,150	1,876	64,356	1,562,929	16,447 ^e
2015	540,739	18,206	3,026	2,198	1,935	68,886	1,658,020	16,992 ^e
2016	544,827	18,695	3,135	2,234	2,017	74,640	1,740,780	18,078 ^e
2017	555,722	19,480	3,267	2,297	2,097	83,204	1,835,698	19,042 ^e
2018	556,304	20,527	3,368	2,363	2,174	91,928	1,898,193	19,952 ^e
2019	557,307	21,373	3,473	2,438	2,255	99,087	1,924,498	20,604 ^e
2020	535,510	20,894	3,368	2,303	2,153	101,599	1,933,152	20,053 ^e
2021	-	22,998	3,571	2,484	2,318	114,101 ^e	2,049,325 ^e	-

(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	719,080	179,526	132,450	118,515	78,599	24,107	-
1982	276,163	718,449	181,937	138,137	122,989	87,183	26,573	-
1983	288,773	758,477	186,546	141,174	129,393	97,484	30,413	-
1984	308,238	825,355	194,638	145,422	134,279	113,949	34,117	-
1985	330,397	870,611	201,679	149,645	141,611	130,882	37,255	-
1986	342,266	915,269	209,618	155,611	148,427	144,894	42,144	-
1987	362,297	945,439	212,221	159,346	156,184	161,530	47,431	-
1988	387,686	991,085	221,465	167,947	166,170	180,780	53,449	-
1989	415,885	1,049,164	234,947	178,938	174,048	192,358	58,436	-
1990	451,683	1,096,788	253,736	188,969	179,892	205,010	65,881	-
1991	473,608	1,127,681	307,467 ^b	196,540	183,117	230,557	75,119	1,203,973 ^e
1992	483,256	1,186,860	318,603	203,011	186,915	267,742	81,104	1,234,674 ^e
1993	482,608	1,226,464	317,284	202,882	192,658	306,647	87,175	1,234,834 ^e
1994	511,955	1,303,170	331,826	212,111	204,350	354,044	97,294	1,295,219 ^e
1995	525,305	1,331,143	335,186	215,446	208,427	390,769	106,090	1,318,207 ^e
1996	538,658	1,375,209	335,893	217,343	217,678	427,629	113,951	1,334,198 ^e
1997	542,501	1,443,625	339,265	224,488	226,228	469,778	121,593	1,372,196 ^e
1998	534,567	1,507,906	345,994	233,922	230,472	506,502	115,325	1,422,468 ^e
1999	530,298	1,560,599	349,757	238,277	232,615	538,725	126,954	1,441,558 ^e
2000	537,616	1,585,741	345,901	245,843	241,166	570,445	134,810	1,465,991 ^e
2001	527,408	1,583,495	349,585	252,404	246,004	610,935	139,818	1,490,388 ^e
2002	523,466	1,571,323	346,050	253,463	248,073	650,725	146,570	1,498,370 ^e
2003	526,223	1,599,088	344,543	244,767	252,725	708,061	147,706	1,491,221 ^e
2004	529,634	1,642,008	347,502	244,911	258,469	770,962	153,635	1,508,818 ^e
2005	534,110	1,689,254	339,690	249,631	256,251	853,609	157,227	1,513,192 ^e
2006	537,261	1,719,336	350,200	257,073	263,862	952,266	162,061	1,583,984 ^e
2007	538,484	1,741,528	359,182	262,816	263,370	1,079,939	170,250	1,637,187 ^e
2008	516,174	1,725,801	362,685	263,985	266,225	1,172,341	171,646	1,670,050 ^e
2009	497,367	1,668,153	347,420	258,542	252,664	1,274,312	167,643	1,616,342 ^e
2010	504,872	1,681,117	355,843	260,806	256,461	1,382,831	175,683	1,621,047 ^e
2011	500,041	1,676,255	366,959	262,884	254,083	1,487,636	174,643	1,632,375 ^e
2012	499,424	1,694,869	363,628	257,974	255,821	1,577,096	175,656	1,607,991 ^e
2013	512,686	1,706,261	367,583	264,250	261,276	1,639,590	174,940	1,617,685 ^e
2014	523,418	1,808,636	392,331	274,328	276,819	1,764,383	184,731	1,694,846 ^e
2015	540,739	1,883,765	402,401	281,281	289,127	1,841,419	200,067	1,758,122 ^e
2016	544,827	1,972,698	439,507	302,219	309,024	1,974,491	213,885	1,907,581 ^e
2017	555,722	2,047,343	461,054	313,520	321,959	2,090,165	221,098	2,001,368 ^e
2018	556,304	2,138,085	476,977	325,535	329,323	2,264,313	231,278	2,078,172 ^e
2019	557,307	2,229,285	482,348	344,216	341,888	2,456,090	232,164	2,149,165 ^e
2020	535,510	2,115,286	461,749	320,554	316,311	2,457,521	237,342	2,030,143 ^e
2021	-	2,225,225	472,235	341,028	335,781	2,641,222 ^e	245,270 ^e	-

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-27: OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

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	44.2	54.9	43.1	30.7	17.8	26.5
1982	98.0	46.9	57.4	48.3	33.0	17.8	28.2
1983	99.0	48.7	59.0	52.9	34.7	18.0	29.5
1984	100.4	50.5	60.2	56.7	36.4	18.9	30.9
1985	101.6	52.1	61.4	59.8	38.4	20.8	32.1
1986	103.3	53.1	63.3	62.8	40.1	21.8	33.7
1987	103.1	54.5	64.1	64.3	42.2	22.9	35.3
1988	103.7	56.4	65.2	66.4	44.8	25.7	37.8
1989	105.9	58.6	67.1	68.5	48.4	27.9	40.1
1990	108.6	60.8	69.3	70.4	52.2	29.5	44.2
1991	111.7	62.8	71.5 ^b	72.2	55.6	31.5	48.2
1992	113.6	64.3	75.3	73.6	57.4	34.1	51.9
1993	114.2	65.8	78.2	74.8	59.0	39.2	55.2
1994	114.4	67.2	79.8	75.5	59.8	47.3	59.7
1995	113.8	68.6	81.4	76.3	66.8	53.8	63.9
1996	113.3	69.9	81.9	77.4	69.6	57.3	66.5
1997	113.9	71.1	82.1	78.0	69.4	58.2	69.2
1998	113.9	71.9	82.7	78.8	70.5	57.7	72.3
1999	112.5	72.9	82.9	78.9	71.4	57.0	71.4
2000	111.0	74.5	82.5	80.2	72.6	58.1	72.1
2001	109.7	76.2	83.6	81.8	74.0	59.3	74.6
2002	108.2	77.4	84.8	83.5	75.5	59.7	76.9
2003	106.5	78.9	85.9	85.0	77.6	61.2	79.5
2004	105.3	81.0	86.8	86.4	79.6	65.5	82.0
2005	104.0	83.6	87.2	88.1	82.1	68.0	82.9
2006	103.1	86.2	87.5	90.0	84.4	70.7	82.7
2007	102.4	88.5	89.1	92.3	86.8	76.2	84.7
2008	101.5	90.2	89.9	94.4	89.6	82.1	87.1
2009	100.9	90.8	91.5	94.5	91.1	82.0	90.2
2010	99.0	91.9	92.1	95.5	92.4	87.6	92.7
2011	97.4	93.8	93.1	96.4	94.3	94.7	93.9
2012	96.7	95.5	94.5	97.5	95.8	96.9	95.1
2013	96.3	97.2	96.4	98.3	97.9	99.0	96.0
2014	97.9	99.0	98.2	98.9	99.5	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	101.9	101.4	102.0
2017	100.3	102.9	102.9	101.0	103.8	105.7	104.3
2018	100.3	105.4	104.9	102.0	105.8	109.4	104.8
2019	101.0	107.3	107.0	103.4	108.0	111.1	103.9
2020	101.9	108.6	108.7	106.0	113.7	111.9 ^e	105.2
2021	101.3 ^e	112.9 ^e	112.1	106.8	114.0	116.2 ^e	107.3 ^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 2022"

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	224.2221	217.3988	259.7130	440.4378	159.2423	0.4854
1982	1.0000	214.8601	211.5033	235.7335	417.1741	162.2484	0.4639
1983	1.0000	208.7169	207.6721	217.0196	400.5973	161.9099	0.4467
1984	1.0000	204.4173	206.6219	205.6806	387.0318	156.5561	0.4341
1985	1.0000	200.6479	204.8726	197.5012	371.4365	143.8425	0.4227
1986	1.0000	199.8578	202.1131	191.0285	361.7420	139.6406	0.4092
1987	1.0000	194.7270	199.2443	186.1552	342.5350	132.6777	0.3897
1988	1.0000	189.2684	197.1573	181.5225	324.7589	119.0876	0.3661
1989	1.0000	185.9692	195.6814	179.4550	307.2266	111.9683	0.3524
1990	1.0000	183.9292	194.1837	179.3644	292.1882	108.6264	0.3285
1991	1.0000	183.1216	193.8876	180.0304	282.6025	104.7719	0.3098
1992	1.0000	182.0254	187.1865	179.5000	278.0776	98.4543	0.2922
1993	1.0000	178.8213	181.2127	177.6363	272.2182	85.9601	0.2766
1994	1.0000	178.8300	181.3704	179.7756	274.2232	72.7924	0.2612
1995	1.0000	174.2403	176.9157	176.8455	244.2802	63.7056	0.2428
1996	1.0000	170.3446	174.8188	173.5596	238.8935	59.5470	0.2321
1997	1.0000	168.3017	172.9929	173.6479	237.4888	58.9322	0.2243
1998	1.0000	166.3841	171.7588	173.0328	230.8603	59.4517	0.2147
1999	1.0000	162.0357	169.8277	170.0768	223.2454	59.4852	0.2146
2000	1.0000	154.6914	164.0050	166.2688	219.5413	56.8851	0.2069
2001	1.0000	149.6419	160.9109	164.0903	215.4105	55.1072	0.1978
2002	1.0000	143.7742	157.4301	159.6288	208.4057	53.4619	0.1868
2003	1.0000	139.5791	155.7912	150.1022	200.5798	51.5246	0.1764
2004	1.0000	134.4013	153.5905	143.7253	195.3964	47.6372	0.1691
2005	1.0000	129.5520	148.4460	141.3616	183.0815	45.5698	0.1642
2006	1.0000	124.4489	146.8294	139.0976	178.6808	43.3956	0.1612
2007	1.0000	120.3195	143.6988	135.3773	169.6460	39.9841	0.1562
2008	1.0000	116.8458	142.4253	132.4971	166.5203	36.7224	0.1487
2009	1.0000	115.2191	142.0517	133.5152	162.2636	36.5638	0.1391
2010	1.0000	111.7096	138.7627	130.7108	159.0754	33.5542	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	24.6313	0.1218
2019	1.0000	104.3058	138.8711	141.2088	151.5944	24.7873	0.1206
2020	1.0000	101.2404	137.1168	139.1981	146.9406	24.1885	0.1228
2021	1.0000	96.7594	132.2558	137.3113	144.8787	23.1482	0.1197

資料：
OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2022"

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

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
上席研究官 [全般についての分析実施及び報告書執筆]

西川 開 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
研究員 [第4章 4.1 節についての分析実施及び報告書執筆]

松本 久仁子 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 4.2、4.3 節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]

作成協力

小林 庸子 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
派遣職員 [データ更新補助]

謝辞

以下の方々からデータの提供及び指標についての情報提供を頂いた。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

第5章 中小企業庁 事業環境部企画課調査室
経済産業省 技術環境局大学連携推進室

調査資料-318

科学技術指標 2022

2022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 FAX: 03-3503-3996

Japanese Science and Technology Indicators 2022

August 2022

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/rm318>



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