

科学技術指標2021

Japanese Science and Technology Indicators 2021

2021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
研究員 [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 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 2021」, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.311, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.
DOI: <https://doi.org/10.15108/rm311>
“Japanese Science and Technology Indicators 2021”, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.311, National Institute of
Science and Technology Policy, Tokyo.
DOI: <https://doi.org/10.15108/rm311>

科学技術指標2021

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

「科学技術指標」は、日本の科学技術活動を客観的・定量的データに基づき、体系的に把握するための基礎資料である。科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育と科学技術人材」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類し、約160の指標で日本の状況を表している。本報告書は毎年公表しており、論文及び特許の指標については、NISTEP独自の調査分析結果の最新値が掲載されている。

今回の「科学技術指標 2021」では新たな指標として、「主要国における総付加価値に対する各産業のシェア」、「主要国への商標出願状況と主要国からの商標出願状況」等を分析した。また、「科学技術と社会」に関連したコラムとして「大学研究組織における科学コミュニケーション活動」や「人々の情報に対する意識やオンラインニュースに対する信頼度等」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、研究者数は共に主要国(日米独仏英中韓の7か国)中第3位、論文数(分数カウント法)は世界第4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位である。これらは昨年から引き続き同じ順位であるが、注目度の高い論文数(分数カウント)では世界第9位から第10位となった。中国が注目度の高い論文数で初めて米国を上回り、世界第1位となった。

Japanese Science and Technology Indicators 2021

Center for S&T Foresight and Indicators

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

ABSTRACT

“Science and Technology Indicators” is a basic 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 160 indicators. The report is published annually and shows the latest results of the analyses of scientific publications and patent applications conducted by the NISTEP.

This edition of “Science and Technology Indicators 2021” includes new indicators such as “the share of each industry in total value added in major countries” and “the status of trademark applications to and from major countries”. As columns related to “Science, technology and society”, “Science communication by research institutes” and “People’s awareness on information and confidence to online news” were introduced.

Overviewing the latest Japan’s situation from “Science and Technology Indicators 2021,” it was found that the R&D expenditure and the number of researchers in Japan are the third largest in major countries (Japan, U.S., Germany, France, U.K., China and Korea). The number of scientific publications in Japan (fractional counting method) is the fourth in the world. Japan continues to be the world first place in the patent family (patent applications to more than two countries). These trends continue from the previous two editions, but in terms of the number of scientific publications with high citations (fractional counting method), Japan has moved from ninth to tenth in the world. China surpassed the United States for the first time and ranked first among major countries in

scientific publications with high citations (fractional counting method).

科学技術指標 2021 目次

科学技術指標 2021 概要	1
本 編	
第 1 章 研究開発費	13
1.1 各国の研究開発費の国際比較	13
1.1.1 各国の研究開発費の動向	13
1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向	17
(1) 研究開発費の負担部門と使用部門の定義	17
(2) 主要国の研究開発費の負担部門と使用部門	19
(3) 主要国の使用部門における研究開発費の推移	24
1.2 政府の予算	27
1.2.1 各国の科学技術予算	28
1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合	31
1.2.3 日本の科学技術予算(科学技術関係予算)	34
(1) 基本計画のもとでの科学技術関係予算	34
(2) 科学技術関係予算の内訳	35
(3) 府省庁別の科学技術関係予算	35
(4) 地域の科学技術関係予算	35
1.3 部門別の研究開発費	37
1.3.1 公的機関部門の研究開発費	37
(1) 各国公的機関部門の研究開発費	37
(2) 日本の公的機関の研究開発費	39
1.3.2 企業部門の研究開発費	40
(1) 各国企業部門の研究開発費	40
(2) 主要国における産業分類別の研究開発費	42
(3) 日本の産業分類別研究開発費	44
(4) 企業への政府による直接的・間接的支援	45
(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	47
1.3.3 大学部門の研究開発費	48
(1) 各国大学部門の研究開発費	48
(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	51
(3) 日本の大学部門の研究開発費	52
(4) 日本の大学部門の費目別研究開発費	54
(5) 日本の大学部門の負担源別研究開発費	55
1.4 性格別研究開発費	56

1.4.1 各国の性格別研究開発費	56
1.4.2 主要国の部門別の性格別研究開発費	58
1.4.3 日本の企業部門の基礎研究	59
第2章 研究開発人材	61
2.1 各国の研究者数の国際比較	61
2.1.1 各国の研究者の測定方法	61
2.1.2 各国の研究者数の動向	64
2.1.3 各国の研究者の部門別の動向	66
(1)各国の研究者の部門別内訳	66
(2)日本における博士号を持つ研究者	69
(3)日本と米国における部門別博士号保持者	70
2.1.4 各国・地域の女性研究者	71
2.1.5 研究者の流動性	73
(1)米国での博士号保持者の出身状況	73
(2)日本の研究者の部門間の流動性	74
(3)日本の新規採用研究者の動向	76
2.2 部門別の研究者	79
2.2.1 公的機関部門の研究者	79
(1)各国公的機関部門の研究者	79
(2)日本の公的機関部門の研究者	81
2.2.2 企業部門の研究者	83
(1)各国企業部門の研究者	83
(2)主要国における産業分類別の研究者	84
(3)日本の産業分類別研究者	85
(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	87
2.2.3 大学部門の研究者	88
(1)各国大学部門の研究者	88
(2)日本の大学部門の研究者	89
(3)大学教員の年齢階層の変化	93
(4)採用教員の年齢階層の変化	94
2.3 研究支援者	95
2.3.1 各国研究支援者の状況	95
2.3.2 日本の研究支援者: 男女別研究支援者数の内訳	97
第3章 高等教育と科学技術人材	99
3.1 日本の教育機関の学生数の現状	99
3.2 高等教育機関の学生の状況	100

3.2.1 大学学部の入学者	100
3.2.2 大学院修士課程入学者	102
3.2.3 大学院博士課程入学者	103
3.2.4 修士課程修了者の進学率	104
3.2.5 女性入学者の状況	104
3.2.6 高等教育機関の社会人学生	106
(1) 社会人大学院生(在籍者)	106
(2) 理工系の社会人大学院生(在籍者)	106
(3) 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者	107
3.3 理工系学生の進路	108
3.3.1 理工系学生の就職・進学状況	109
(1) 学部卒業者の進路	109
(2) 修士課程修了者の進路	109
(3) 博士課程修了者の進路	109
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況	111
(1) 大学学部卒業者のうちの就職者	111
(2) 大学院修士課程修了者のうちの就職者	111
(3) 大学院博士課程修了者のうちの就職者	112
3.3.3 理工系学生の職業別就職状況	112
(1) 大学学部卒業者のうちの就職者	112
(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	113
3.4 学位取得者の国際比較	114
3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較	114
(1) 人口 100 万人当たりの学士号取得者数	114
(2) 人口 100 万人当たりの修士号取得者数	115
(3) 人口 100 万人当たりの博士号取得者数	115
(4) 博士号取得者数の推移	116
3.4.2 日本の博士号取得者	117
(1) 日本の分野別博士号取得者	117
(2) 日本の課程及び論文博士号取得者	117
(3) 日本の専攻別国公立大学別博士号取得者	118
3.5 高等教育機関における外国人学生	119
3.5.1 日本と米国における外国人大学院生	119
3.5.2 主要国の高等教育機関における外国人学生	121
第 4 章 研究開発のアウトプット	123
4.1 論文	123

4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化	124
(1)論文数の変化	124
(2)世界及び主要国の論文生産形態の変化	124
4.1.2 研究活動の国別比較	126
(1)国単位での科学研究力の定量化手法	126
(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	126
(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	130
4.1.3 主要国の研究活動の分野特性	132
(1)全世界の分野バランス	132
(2)主要国内の分野バランス	132
(3)世界における主要国の分野バランス	135
4.2 特許	136
4.2.1 世界における特許出願	137
(1)世界での特許出願状況	137
(2)主要国の特許出願状況	138
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	140
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	142
4.2.4 パテントファミリーにおける国際共同状況	145
4.2.5 主要国の特許出願の技術分野特性	146
(1)全世界の技術分野バランス	146
(2)主要国内の技術分野バランス	146
(3)世界における主要国の技術分野バランス	149
4.2.6 パテントファミリーの出願先	149
4.3 科学と技術のつながり:サイエンスリンケージ	152
(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	152
(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	152
(3)主要国間の科学と技術のつながり	153
(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	154
(5)論文分野と技術分野のつながり	155
(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	155
テクニカルノート: パテントファミリーの集計	156
第5章 科学技術とイノベーション	159
5.1 技術貿易	159
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	160
5.1.2 日本の産業分類別の技術貿易	162
5.1.3 日本と米国の相手先国・地域別の技術貿易	164

5.2 主要国の産業貿易の構造と付加価値	165
5.2.1 主要国の貿易	165
(1)主要国の産業貿易の構造	166
(2)ハイテクノロジー産業貿易	168
(3)ミディアムハイテクノロジー産業貿易	170
5.2.2 付加価値	172
(1)各産業の付加価値	172
(2)「情報」産業の付加価値	173
5.3 商標出願の状況	175
5.3.1 世界における商標出願	175
(1)世界での商標出願状況	175
(2)主要国の商標出願状況	176
5.3.2 国境を越えた商標出願と特許出願	178
5.4 研究開発とイノベーション	181
5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況	181
(1)プロダクト・イノベーション実現企業割合	182
(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	184
(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	185
5.4.2 知識の流れとしての産学連携	186
(1)日本の産学連携の実施状況	186
(2)日本の産学連携等特許出願数	187
(3)知識の価値の広がり:日米英比較	187
5.4.3 主要国における起業の状況	188
(1)開廃業率の国際比較	188
(2)ユニコーン企業数	189
コラム:流言蜚語(りゅうげんひご)	190
コラム:大学研究組織における科学コミュニケーション活動	192

参考統計

参考統計 A 主要国の人口	195
参考統計 B 主要国の労働力人口	196
参考統計 C 主要国の国内総生産(GDP)	197
(A)各国通貨	197
(B)OECD 購買力平価換算	198
参考統計 D 主要国の国内総生産のデフレーター	199
参考統計 E 主要国の購買力平価	200

コラム

コラム: 流言蜚語(りゅうげんひご)	190
コラム: 大学研究組織における科学コミュニケーション活動	192

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	14
【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2018 年)	16
【図表 1-1-3】 主要国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移	16
【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	17
【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	20
【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の割合	25
【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移	28
【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	30
【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府	31
【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	31
【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	32
【図表 1-2-6】 科学技術基本計画のもとでの科学技術関係予算の推移	34
【図表 1-2-7】 科学技術関係予算の内訳(2021 年度)	35
【図表 1-2-8】 府省別の科学技術関係予算の割合の推移	35
【図表 1-2-9】 地域の科学技術関係予算(最終予算)の推移	36
【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	36
【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)	36
【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	38
【図表 1-3-2】 日本の公的機関の研究開発費の推移	39
【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費	41
【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	42
【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	42
【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	43
【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(2019 年度)	44
【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	45
【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)	46
【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	47
【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	50
【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	51
【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	51
【図表 1-3-14】 国公立大学別の研究開発費	52
【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	53
【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	53
【図表 1-3-17】 大学等における費目別研究開発費	54
【図表 1-3-18】 大学等における負担源別研究開発費	55

【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の内訳	57
【図表 1-4-2】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳	58
【図表 1-4-3】 日本の企業における「基礎研究」の研究開発費の推移(産業分類)	59

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	62
【図表 2-1-2】 本報告書における日本の研究者の測定方法	63
【図表 2-1-3】 主要国の研究者数の推移	64
【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	65
【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	65
【図表 2-1-6】 主要国における研究者数の部門別内訳	66
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移	67
【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)	69
【図表 2-1-9】 日本と米国における部門別博士号保持者	70
【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)	71
【図表 2-1-11】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合	71
【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	72
【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(2020年)	72
【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	73
【図表 2-1-15】 研究者の新規採用・転入・転出者数	74
【図表 2-1-16】 部門間における転入研究者の流れ(2020年)	75
【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(2020年)	76
【図表 2-1-18】 男女別研究者の新規採用・転入者	77
【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)	78
【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	80
【図表 2-2-2】 日本の公的機関の研究者数の推移	81
【図表 2-2-3】 日本の公的機関における専門別研究者	82
【図表 2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移	83
【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	84
【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	85
【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(2020年)	85
【図表 2-2-8】 日本の企業における研究者の専門分野(2020年)	86
【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	87
【図表 2-2-10】 主要国における大学部門の研究者数の推移	89
【図表 2-2-11】 国公立大学別の研究者	89
【図表 2-2-12】 国公立大学別学問分野別の研究者	90
【図表 2-2-13】 国公立大学別業務区分別の研究者	91
【図表 2-2-14】 大学等における任期有り研究者の割合(2020年)	92

【図表 2-2-15】 大学の本務教員の年齢階層構成	93
【図表 2-2-16】 大学の採用教員の年齢階層構成	94
【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者	96
【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	96
【図表 2-3-3】 日本の部門別男女別の研究支援者数の推移	97

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(2020年度)	99
【図表 3-2-1】 18歳人口と大学入学者数の推移	100
【図表 3-2-2】 大学(学部)入学者数	101
【図表 3-2-3】 大学院(修士課程)入学者数	102
【図表 3-2-4】 大学院(博士課程)入学者数	103
【図表 3-2-5】 修士課程修了者の進学率	104
【図表 3-2-6】 大学学部の入学者数に占める女性の割合	104
【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)	105
【図表 3-2-8】 日本の社会人大学院生(在籍者)の状況	106
【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	106
【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	107
【図表 3-3-1】 理工系学部卒業者の進路	109
【図表 3-3-2】 理工系修士課程修了者の進路	109
【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路	110
【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)	111
【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)	111
【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)	112
【図表 3-3-7】 理工系学部卒業者の職業別の就職状況	112
【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況	113
【図表 3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況	113
【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	114
【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	115
【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	116
【図表 3-4-4】 主要国の博士号取得者数の推移	116
【図表 3-4-5】 日本の博士号取得者数の推移(主要専攻別)	117
【図表 3-4-6】 博士号取得者数の推移(課程博士/論文博士別)	117
【図表 3-4-7】 専攻別博士号取得者の内訳(国公立大学別)	118
【図表 3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況	120
【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(2017年)	121

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	124
【図表 4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移	124
【図表 4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移	125
【図表 4-1-4】 分野ごとの国際共著論文	126
【図表 4-1-5】 整数カウント法と分数カウント法	127
【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	128
【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)	130
【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移	132
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移	133
【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 (%、2017-2019 年(PY)、分数カウント法)	135
【図表 4-2-1】 世界の特許出願数の推移	137
【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	138
【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)	139
【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	140
【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	141
【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	142
【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)	144
【図表 4-2-7】 パテントファミリーにおける国際共同状況(A)共同国数別パテントファミリー数	145
【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 (2007-2016 年)	145
【図表 4-2-9】 技術分野	146
【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	146
【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	147
【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 (%、2004-2006 年と 2014-2016 年、整数カウント法)	150
【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	151
【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	152
【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	153
【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	153
【図表 4-3-4】 主要国間の科学と技術のつながり	154
【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	154
【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	155
【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	155

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)	161
【図表 5-1-2】 日本の産業分類別の技術貿易	163
【図表 5-1-3】 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額	164
【図表 5-2-1】 主要国における貿易額の推移	166
【図表 5-2-2】 主要国の産業貿易輸出割合	167
【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	169
【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	170
【図表 5-2-5】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業貿易額の推移	171
【図表 5-2-6】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移	171
【図表 5-2-7】 主要国における総付加価値に対する各産業のシェア	172
【図表 5-2-8】 「情報」産業付加価値のシェア	174
【図表 5-3-1】 世界の商標出願数の推移	175
【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	176
【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)	179
【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	179
【図表 5-4-1】 イノベーションに関連する内容	181
【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	182
【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として企業規模別、製造業、サービス業)	183
【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	184
【図表 5-4-5】 国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFInno): 国際比較(2018 年)	185
【図表 5-4-6】 国民総市場新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTMInno): 国際比較(2018 年)	185
【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	186
【図表 5-4-8】 大学等における特許出願数の推移	187
【図表 5-4-9】 日米英の知的財産権収入の推移	187
【図表 5-4-10】 主要国における開廃業率の推移	188
【図表 5-4-11】 新たなユニコーン企業数の推移	189
【図表 5-4-12】 分類別・国別ユニコーン企業数(2010~2020 年の合計)	189

コラム図表

【図表 5-5-1】 主なニュースソース	190
【図表 5-5-2】 どの視点を持つ情報源を好むのか	190
【図表 5-5-3】 オンラインニュースの真偽について心配しているか	190
【図表 5-5-4】 新型コロナウイルス感染症に関するニュース等に対する各情報の信頼度	191
【図表 5-5-5】 コミュニケーション種類別活動水準(2017-18年)	192
【図表 5-5-6】 非専門家に向けたコミュニケーション活動の頻度 (最近5年間とそれ以前との比較)	193
【図表 5-5-7】 非専門家とコミュニケーションを取る動機	193

概要

概要

「科学技術指標」は、我が国の科学技術活動を客観的・定量的データに基づき、体系的に把握するための基礎資料であり、科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育と科学技術人材」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類し、約160の指標で日本及び主要国の状況を表している。

本概要では「科学技術指標2021」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2020と同様の順位であるが、Top10%補正論文数については順位を下げ10位となった。日本は多くの指標で、米国や中国に続く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	18.0兆円	1位:米国、2位:中国
企業	3位→3位	14.2兆円	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	1.4兆円	1位:中国、2位:米国、3位:ドイツ
研究者	3位→3位	68.2万人	1位:中国、2位:米国
企業	3位→3位	50.7万人	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	3.1万人	1位:中国、2位:ドイツ
論文数(分数カウント)	4位→4位	6.6万件	1位:中国、2位:米国、3位:ドイツ
Top10%補正論文数(分数カウント)	9位→10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: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	6.2万件	
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:ドイツ、3位:中国、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	2.5	
居住国以外への商標出願数(クラス数)	6位→6位	13.2万件	1位:米国、2位:中国、3位:ドイツ、4位:英国、5位:フランス

注:

1) 日本の順位の変化は、昨年との比較である。数値は最新年の値である。

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

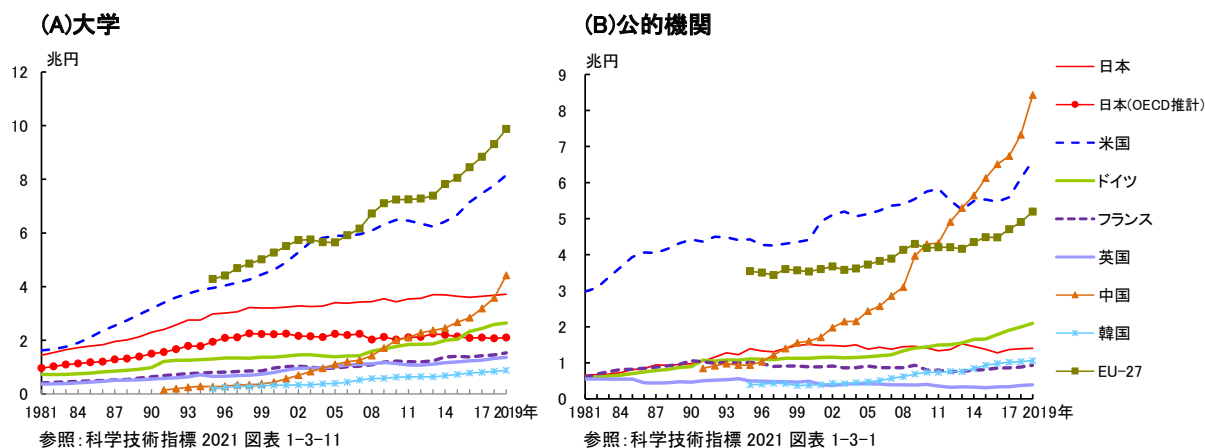
3) 研究者数について、米国の公的機関は2003年以降、大学は2000年以降、研究者数が発表されていないため除いている。なお、米国の全体の研究者数はOECDによる見積り値である。

2. 研究開発費から見る日本と主要国の状況

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

米国の大学部門の研究開発費は主要国の中で1番の規模を維持している。中国は2012年に日本(OECD推計)を上回った。中国の公的機関部門の研究開発費は2013年に米国を上回り、2019年には主要国の中で1番の規模である。ドイツは2000年代中ごろから増加傾向にあり、2010年以降は日本を上回っている。

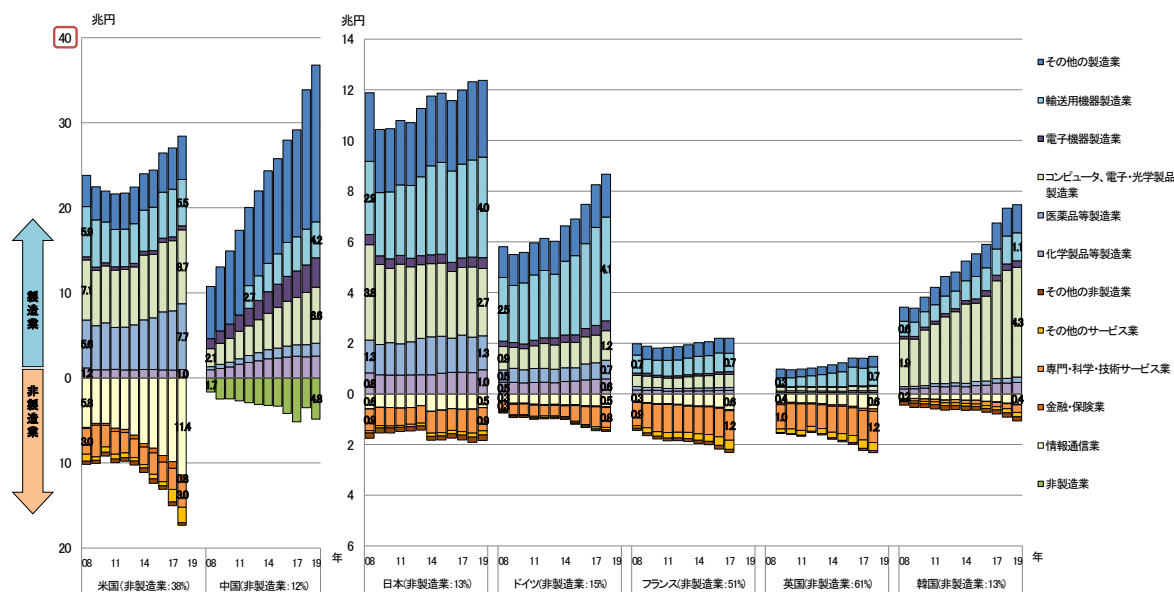
【概要図表2】 大学と公的機関部門の研究開発費名目額(OECD購買力平価換算)



(2) 日本、ドイツ、中国、韓国では製造業の重みが大きく、フランス、英国では非製造業の重みが大きい。米国は製造業の重みが大きい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。

【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

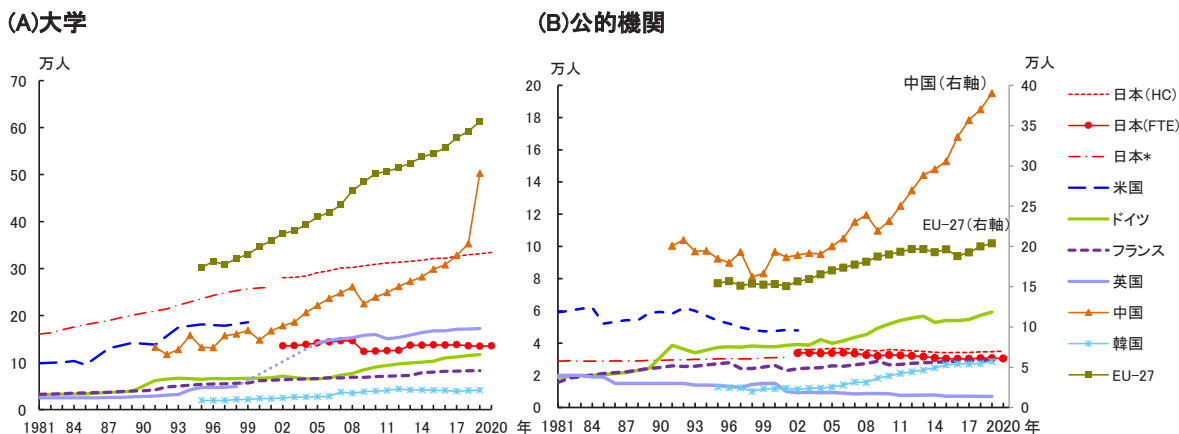


3. 研究開発人材から見る日本と主要国の状況

(1) 日本の大学部門や公的機関部門の研究者数の伸びは他の主要国と比べて小さい。

大学、公的機関部門の中国の研究者数の規模は大きく、その伸びは著しい。大学部門では、英国、日本(FTE:研究専従換算値)が中国に続いているが、英国の研究者数が増加しているのに対し、日本は5年前と比較すると1.5%減である。公的機関部門では、ドイツ、日本が中国に続いているが、ドイツの研究者数が増加傾向にあるのに対し、日本は5年前と比較すると2.5%増である。

【概要図表 4】 大学部門と公的機関部門の研究者数の推移



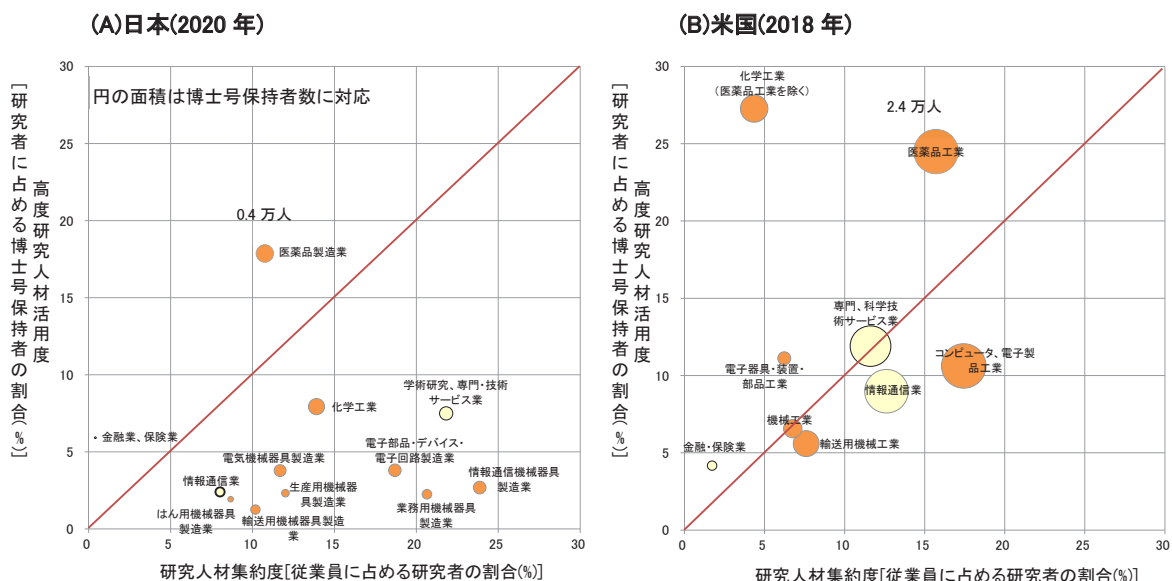
参照: 科学技術指標 2021 図表 2-2-10

参照: 科学技術指標 2021 図表 2-2-1

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

米国では、ほとんどの産業で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%を超えている。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。

【概要図表 5】 産業別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係

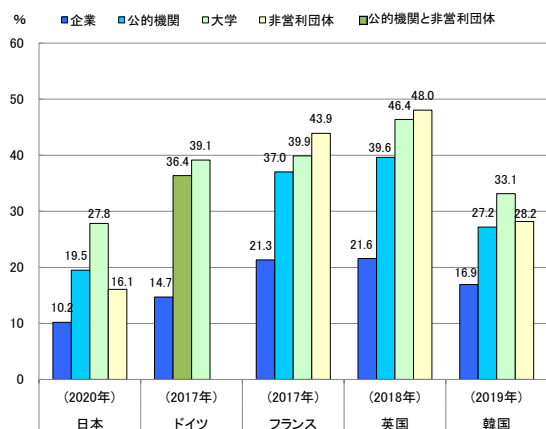


注:
 1) 研究開発を実施している企業を対象としている。研究人材集約度とは、従業員に占めるHC研究者数の割合である。高度研究人材活用度とは、HC研究者に占める博士号保持者の割合である。オレンジは製造業、黄色は非製造業を示す。
 2) 日本の産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。
 3) 米国の産業分類は北米産業分類(NAICS)を使用。
 参照: 科学技術指標 2021 図表 2-2-9

(3) 日本の女性研究者数の割合は主要国と比べて低いが、新規採用研究者に占める女性研究者の割合は増加している。

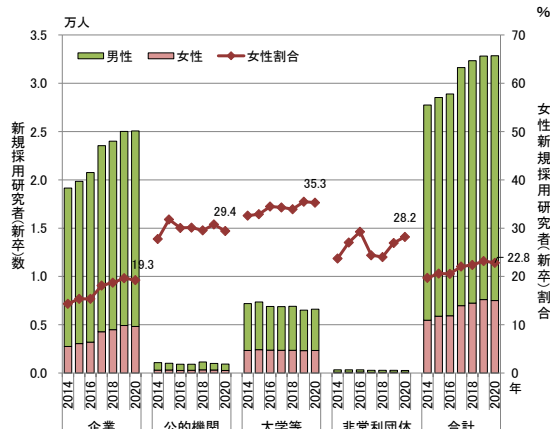
主要国の女性研究者の全研究者に占める割合は、いずれの国でも企業において、低い傾向にある。日本の女性研究者数の割合は、いずれの部門においても他国と比較すると低い。日本における新規採用研究者数の状況を見ると、いずれの部門においても女性の新規採用研究者数の割合は、各部門の女性研究者割合よりも高い傾向にある。

【概要図表 6】 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 2021 図表 2-1-11

【概要図表 7】 日本の男女別新規採用研究者



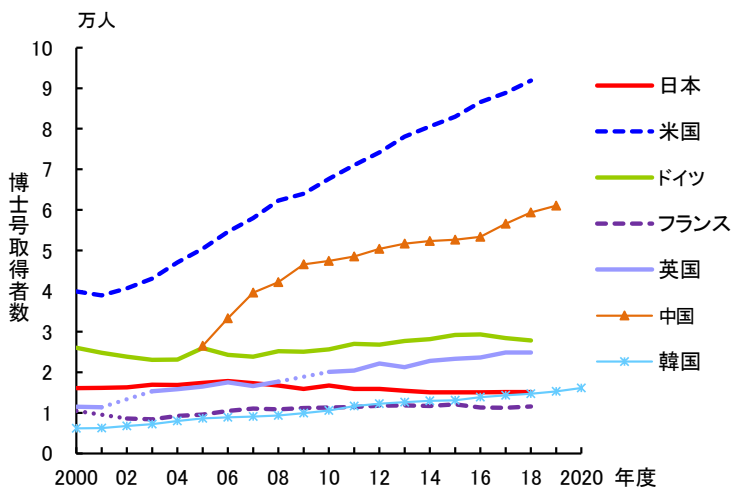
参照: 科学技術指標 2021 図表 2-1-18(A)

4. 大学生・大学院生から見る日本と主要国の状況

(1) 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(6.1 万人)、ドイツ(2.8 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、英国である。ドイツとフランスはほぼ横ばいに推移し、日本については 2006 年度をピークに減少傾向にある。

【概要図表 8】 主要国の博士号取得者数の推移

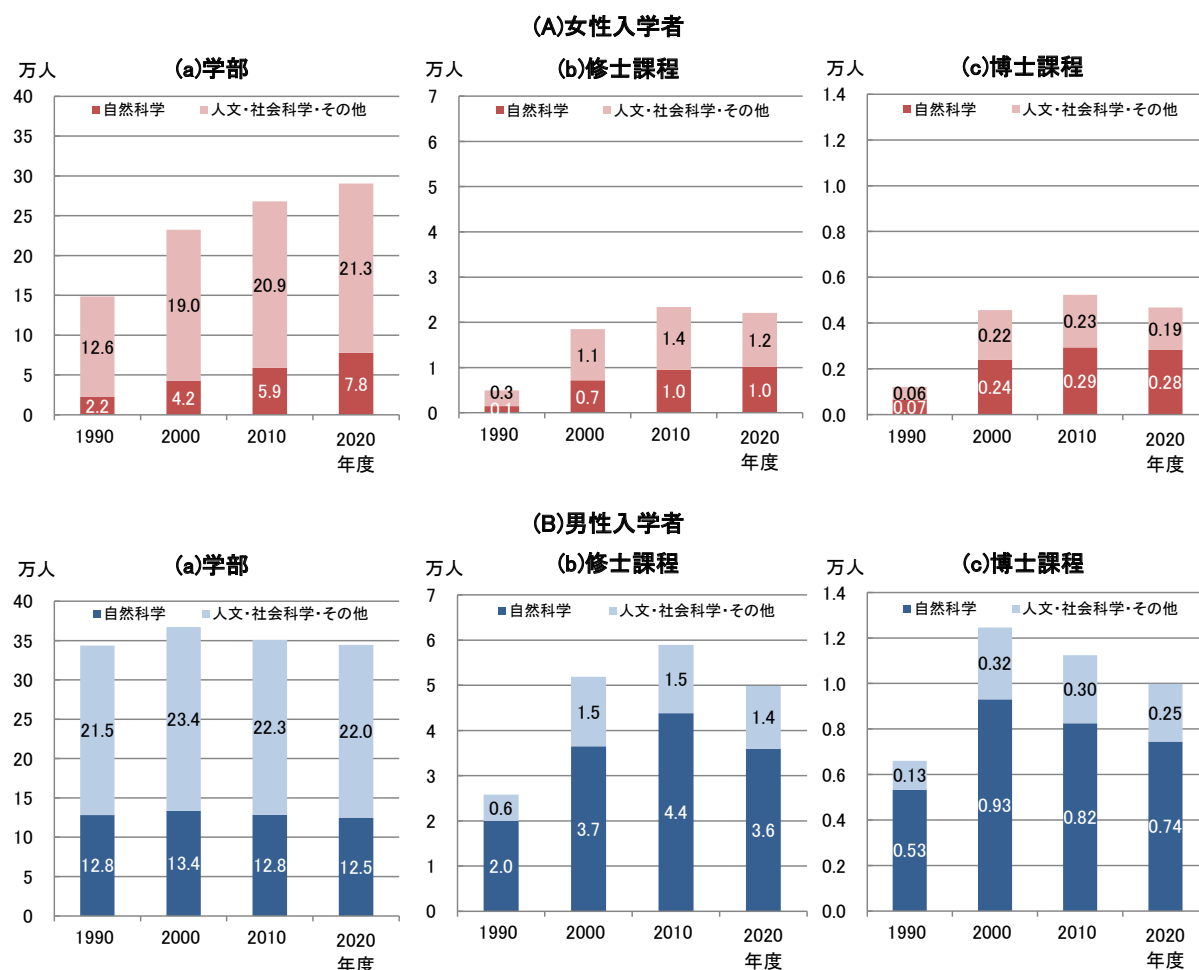


参照: 科学技術指標 2021 図表 3-4-4(A)

(2) 日本における男性の博士課程入学者数は減少している。女性の博士課程入学者は長期的に増加していたが、過去 10 年間は微減している。

日本の学部・修士課程・博士課程への入学者数を 4 時点で見ると、女性の学部入学者数は増加、修士・博士課程の入学者数は 3 時点目(2010 年度)まで増加、4 時点目(2020 年度)では微減している。男性については、学部及び博士課程入学者数は 2 時点目(2000 年度)まで増加、その後は減少している。特に博士課程入学者数の減少は顕著である。

【概要図表 9】学部・修士課程・博士課程別入学者数(女性と男性)



参照：科学技術指標 2021 図表 3-2-7

5. 研究開発のアウトプットから見る日本と主要国の状況

(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 Top10%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(2017-2019 年の平均)は、中、米、独に次ぐ第 4 位である。日本は Top10%補正論文数では第 10 位である。前年と比べて順位を 1 つ下げた。中国は米国を抜き、Top10%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。

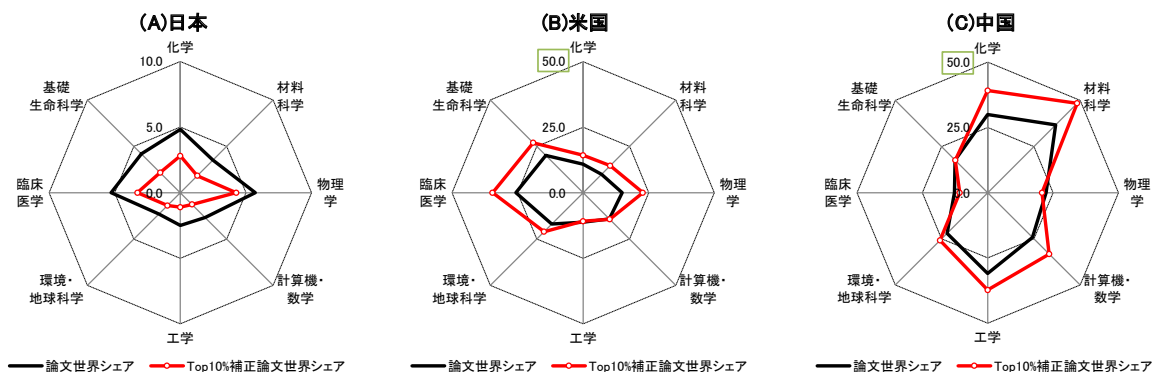
【概要図表 10】 国・地域別論文数、Top10%補正論文数:上位 10 国・地域(自然科学系、分数カウント法)

全分野	1997 - 1999年 (PY) (平均)			全分野	2007 - 2009年 (PY) (平均)			全分野	2017 - 2019年 (PY) (平均)		
	論文数				論文数				論文数		
	分数カウント				分数カウント				分数カウント		
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	202,446	28.3	1	米国	242,115	23.4	1	中国	353,174	21.8	1
日本	62,684	8.8	2	中国	95,939	9.3	2	米国	285,717	17.6	2
ドイツ	50,931	7.1	3	日本	65,612	6.3	3	ドイツ	68,091	4.2	3
英国	50,325	7.0	4	ドイツ	56,758	5.5	4	日本	65,742	4.1	4
フランス	37,436	5.2	5	英国	53,854	5.2	5	英国	63,575	3.9	5
カナダ	24,350	3.4	6	フランス	41,801	4.0	6	インド	63,435	3.9	6
イタリア	24,062	3.4	7	イタリア	35,911	3.5	7	韓国	50,286	3.1	7
ロシア	22,731	3.2	8	カナダ	33,846	3.3	8	イタリア	47,772	2.9	8
中国	19,575	2.7	9	インド	32,467	3.1	9	フランス	44,815	2.8	9
スペイン	16,544	2.3	10	韓国	28,430	2.7	10	カナダ	42,188	2.6	10

全分野	1997 - 1999年 (PY) (平均)			全分野	2007 - 2009年 (PY) (平均)			全分野	2017 - 2019年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数				Top10%補正論文数				Top10%補正論文数		
	分数カウント				分数カウント				分数カウント		
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	30,610	42.8	1	米国	36,196	34.9	1	中国	40,219	24.8	1
英国	5,973	8.4	2	中国	7,832	7.6	2	米国	37,124	22.9	2
ドイツ	4,847	6.8	3	英国	7,250	7.0	3	英国	8,687	5.4	3
日本	4,336	6.1	4	ドイツ	6,265	6.0	4	ドイツ	7,248	4.5	4
フランス	3,532	4.9	5	日本	4,437	4.3	5	イタリア	5,404	3.3	5
カナダ	2,849	4.0	6	フランス	4,432	4.3	6	オーストラリア	4,879	3.0	6
イタリア	2,046	2.9	7	カナダ	3,951	3.8	7	カナダ	4,468	2.8	7
オランダ	1,797	2.5	8	イタリア	3,279	3.2	8	フランス	4,246	2.6	8
オーストラリア	1,628	2.3	9	オーストラリア	2,711	2.6	9	インド	4,082	2.5	9
スペイン	1,309	1.8	10	スペイン	2,705	2.6	10	日本	3,787	2.3	10

注: 分析対象は、Article、Review である。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2020 年末の値を用いている。
参照: 科学技術指標 2021 図表 4-1-6

【概要図表 11】 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 (%、2017-2019 年(PY)、分数カウント法)



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、2020 年末の値を用いている。
参照: 科学技術指標 2021 図表 4-1-10

(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、1994-1996 年は米国が第 1 位、日本が第 2 位であったが、2004-2006 年、2014-2016 年では日本が第 1 位、米国が第 2 位となっている。中国は 2014-2016 年で第 5 位であるが、着実にその数を増やしている。

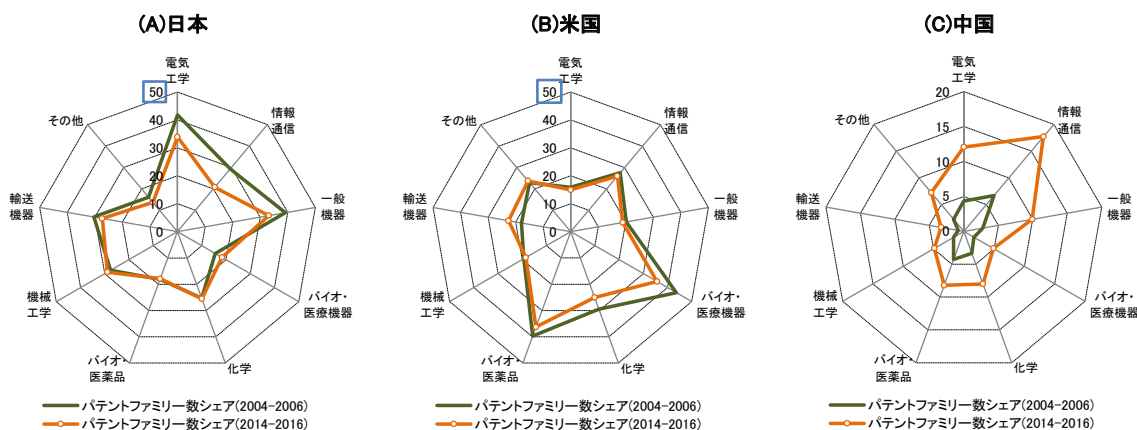
技術分野のバランスを見ると、日本は「電気工学」、「一般機器」、米国は「バイオ・医療機器」、「バイオテクノロジー・医薬品」、中国では「情報通信技術」、「電気工学」のシェアが高い。10 年前と比較して、中国のシェアは拡大しているのに対して、日本の「情報通信技術」、「電気工学」のシェアは縮小している。

【概要図表 12】 主要国・地域別パテントファミリー数:上位 10 か国・地域

1994年 - 1996年(平均)				2004年 - 2006年(平均)				2014年 - 2016年(平均)						
国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			順位	国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			順位	国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			
	数	シェア				数	シェア				数	シェア		
米国	28,002	28.4		1	日本	60,827	29.9		1	日本	61,955	26.0		1
日本	26,830	27.3		2	米国	49,259	24.2		2	米国	54,272	22.8		2
ドイツ	16,573	16.8		3	ドイツ	28,459	14.0		3	ドイツ	27,217	11.4		3
フランス	6,194	6.3		4	韓国	18,273	9.0		4	韓国	23,430	9.8		4
英国	5,268	5.4		5	フランス	10,467	5.1		5	中国	23,359	9.8		5
韓国	3,767	3.8		6	英国	8,735	4.3		6	フランス	11,153	4.7		6
イタリア	2,841	2.9		7	台湾	7,957	3.9		7	台湾	10,087	4.2		7
スイス	2,333	2.4		8	中国	7,355	3.6		8	英国	8,581	3.6		8
オランダ	2,102	2.1		9	イタリア	5,146	2.5		9	カナダ	5,168	2.2		9
カナダ	2,072	2.1		10	カナダ	5,139	2.5		10	イタリア	4,790	2.0		10

注:パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた 2 か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。
参照: 科学技術指標 2021 図表 4-2-5

【概要図表 13】 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 (%、2004-2006 年と 2014-2016 年、整数カウント法)



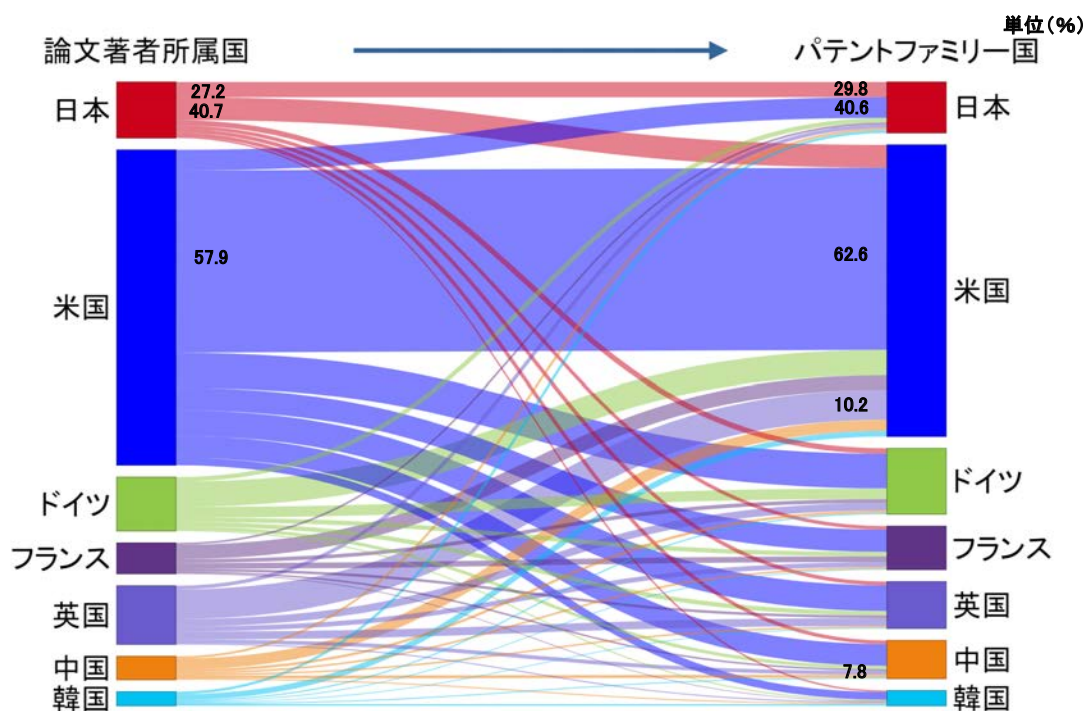
注:概要図表 12 と同じ。概要図表 13 の項目「バイオ・医薬品」は「バイオテクノロジー・医薬品」の略であり、「情報通信」は「情報通信技術」の略である。
参照: 科学技術指標 2021 図表 4-2-12

(3) 各国の Patent ファミリーが最も引用しているのは米国の論文である。

科学と技術のつながりを見るために、Patent ファミリー(2009-2016 年の合計)が引用している論文の情報をういて分析を行った。日本の Patent ファミリーから論文への引用の 29.8%が日本の論文に対するものである。しかし、日本の Patent ファミリーが最も引用しているのは米国の論文(40.6%)である。いずれの主要国においても、各国の Patent ファミリー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(10.2%)。

中国の Patent ファミリーでは自国の論文を引用している割合が、他の主要国に比べて低い傾向がみられる(7.8%)。また、Patent ファミリーから引用されている中国論文のシェアは、論文数におけるシェアに比べると小さい。

【概要図表 14】 主要国間の科学と技術のつながり



参照: 科学技術指標 2021 図表 4-3-4

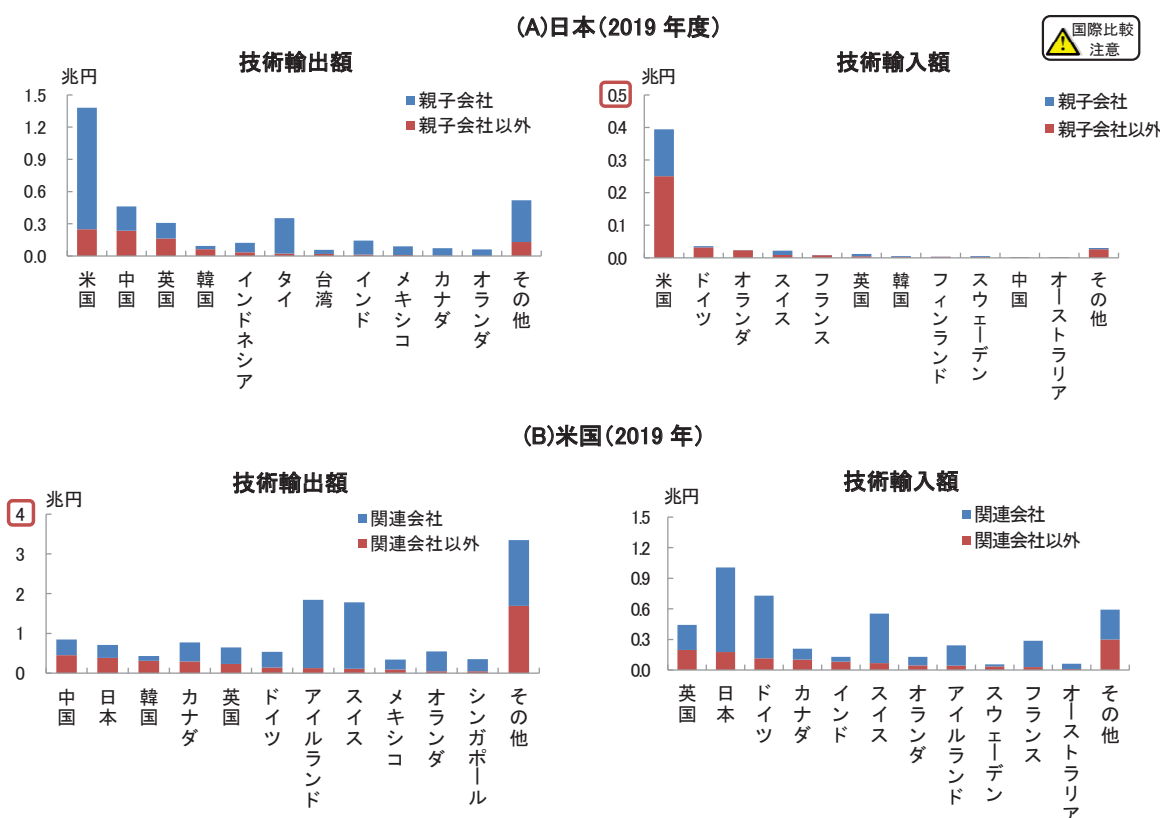
6. 科学技術とイノベーションから見る日本と主要国の状況

(1) 日本の技術輸出入(親子会社以外)の一番の相手先国・地域は米国である。米国(関連会社以外)については、技術輸出は中国、技術輸入は英国が一番の相手先国・地域である。

日本の親子会社以外での技術輸出額は、米国(2,492 億円)が最も多く、中国(2,363 億円)が続いている。技術輸入額では、米国が最も多く、また、約 6 割が親子会社以外での取引(2,503 億円)である。

米国の関連会社以外での技術輸出額は、中国(4,513 億円)、日本(3,832 億円)への技術輸出額が多い。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。米国の技術輸入の相手先国・地域の上位には中国は含まれていない。

【概要図表 15】日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額

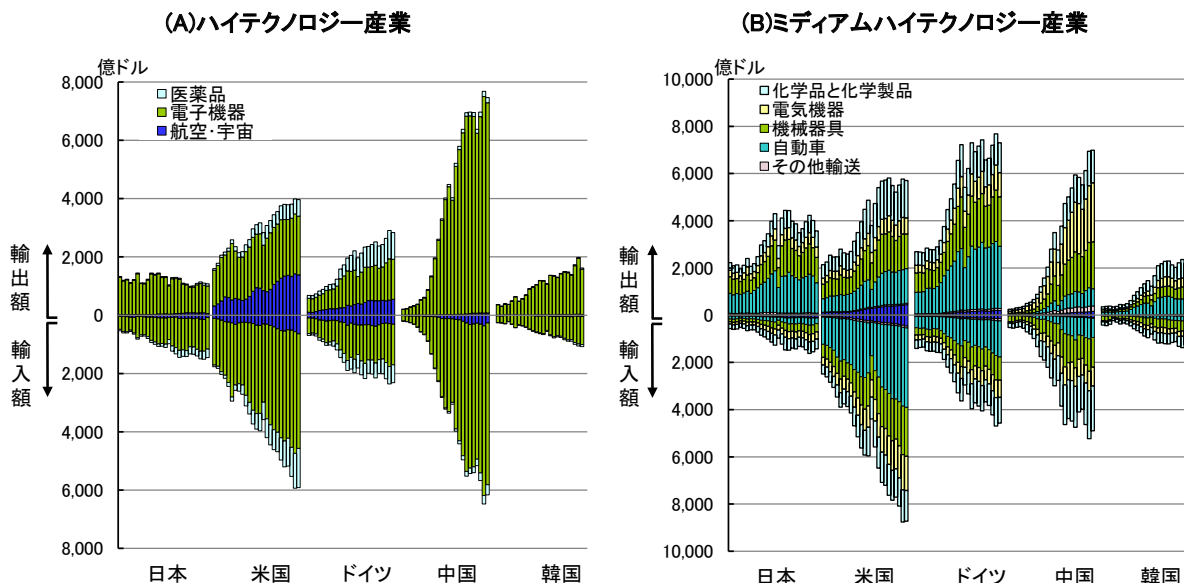


注:
 1) 日本と米国の親子会社(関連会社)については定義が違うので国際比較するには注意が必要である。両国の違いについては以下のとおり。
 2) 日本の技術貿易の種類:①特許権、実用新案権、著作権、②意匠権、③各技術上のノウハウの提供や技術指導(無償提供を除く)、④開発途上国に対する技術援助(政府からの委託によるものも含む)
 3) 日本の親子会社とは出資比率が 50%超の場合を指す。年度の値である。
 4) 米国の技術貿易の種類 1)Trademarks, 2)Franchise fees, 3)Outcomes of research and development include patents, 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。
 参照: 科学技術指標 2021 図表 5-1-3

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

ハイテクノロジー産業貿易は、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、韓国は出超である。ミディアムハイテクノロジー産業貿易の輸出額(各国最新年)を見ると、日本、ドイツでは「自動車」、米国、韓国では「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、韓国は出超、米国は入超である。

【概要図表 16】 主要国における産業貿易額の推移



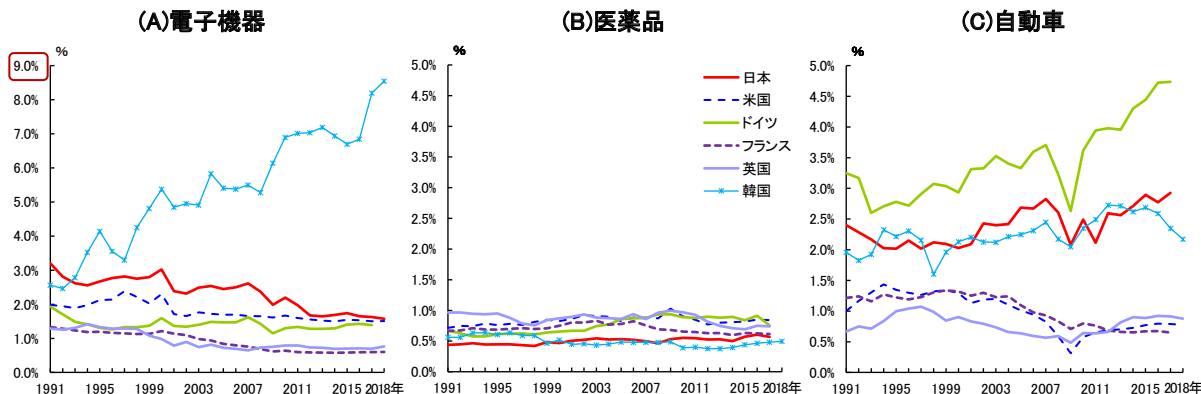
参照: 科学技術指標 2021 図表 5-2-3

参照: 科学技術指標 2021 図表 5-2-5

(3) 日本において、全産業の総付加価値に占める「電子機器」の割合は減少、「医薬品」は横ばい、「自動車」は増加傾向にある。

主要国において、全産業の総付加価値に対する「電子機器」、「医薬品」、「自動車」産業の重みを見ると、「電子機器」では韓国が大きく伸びており、「医薬品」では各国とも横ばいに推移、「自動車」では、ドイツ、日本、韓国は長期的に増加傾向、英国、米国、フランスは微減または横ばいに推移している。

【概要図表 17】 主要国における総付加価値に対するシェア



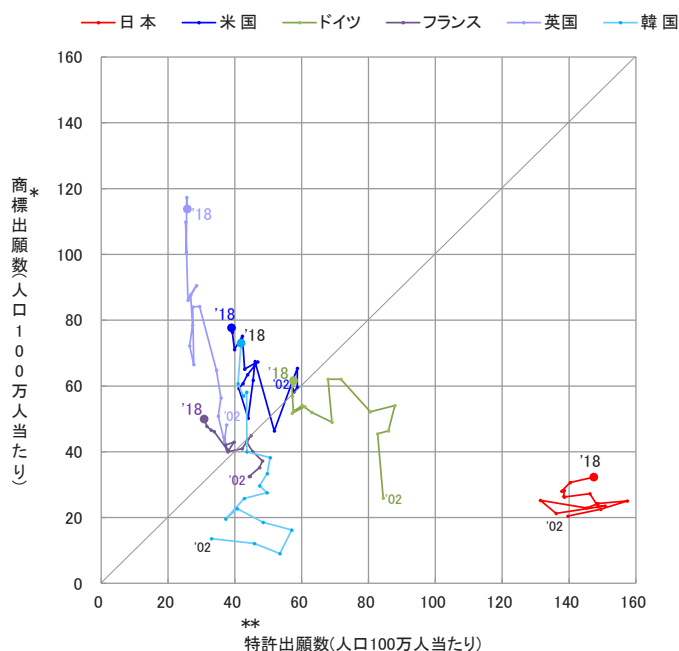
注:
 1) 付加価値とは、その国の居住者による総産出(生産物)から中間投入(財貨・サービスを生産するために必要となる、コストとして投入される生産物)を控除して算出されたもの。
 2) 電子機器産業とは「コンピュータ、電子および光学製品」である。
 参照: 科学技術指標 2021 図表 5-2-7

(4) 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 2002～2018 年にかけて、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みると、日本は「化学薬品」、「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。

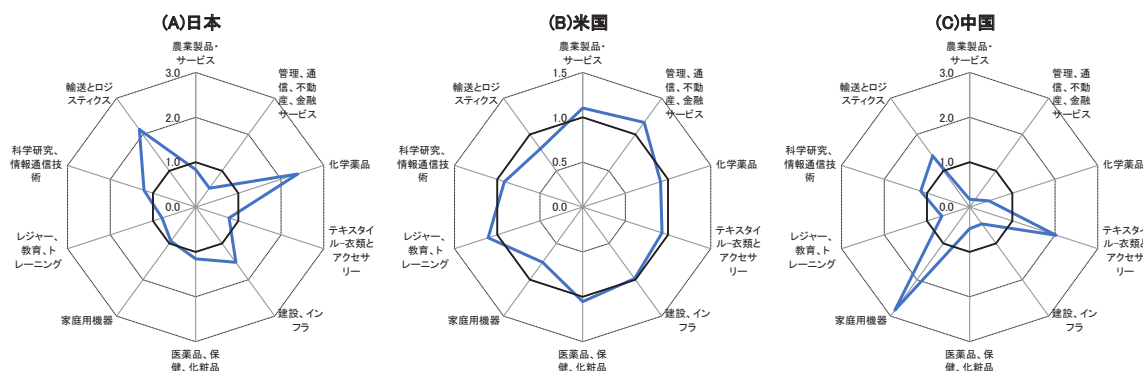
【概要図表 18】 国境を越えた商標出願と特許出願(人口 100 万人当たり)



【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 2021 図表 5-3-3

【概要図表 19】 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)。2017～2019 年の合計値を使用している。
- 参照: 科学技術指標 2021 図表 5-3-4(C)

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、2019年(令和元年)において18.0兆円である。対前年比は0.2%増であり、横ばいに推移している(日本:19.6兆円、対前年比0.3%)。
- 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、2019年では3.21%となっている(日本では3.50%)。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。
- 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人件費の取扱いである。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、大学の教員の人件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人件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)。

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

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。

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、2019 年³(令和元年)において 18.0 兆円である。対前年比は 0.2%増であり、横ばいに推移している(日本:19.6 兆円、対前年比 0.3%)。

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、2019 年では 68.0 兆円であり、対前年比は 8.2%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。2019 年では 54.5 兆円、対前年比は 12.8%増であり、主要国中最も伸びている。

ドイツ、韓国は長期的に増加傾向が続いている。2019 年ではドイツが 15.3 兆円、韓国は 10.6 兆円であり、対前年比はそれぞれ 3.7%、3.4%増である。

フランスは漸増傾向である。2019 年では 7.5 兆円、対前年比は 6.0%増である。英国は、2013 年頃から伸びている。2019 年は 5.9 兆円、対前年比は 4.9%増である。

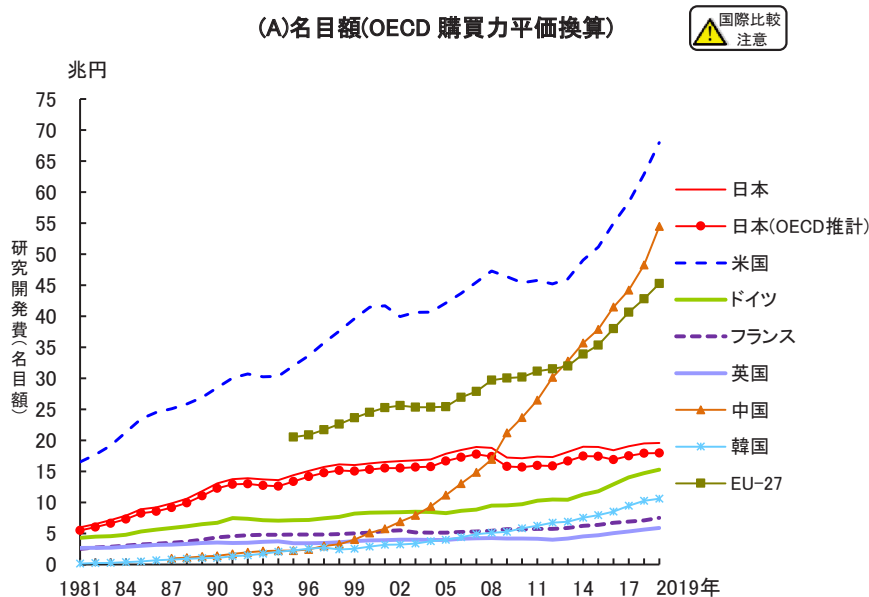
物価水準の変化を考慮した研究開発費を見る事のできる実質額⁴でも(図表 1-1-1(B))、主要国の順位や時系列変化に大きな変動は見られない。

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 とその伸びは小さいことがわかる。他国を見ると欧米諸国は 1.7 から 2.4 の伸びを示している。中国は 24.7、韓国は 6.4 と極めて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、米国及びドイツは 1.7 であり、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 12.9、4.5 と極めて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



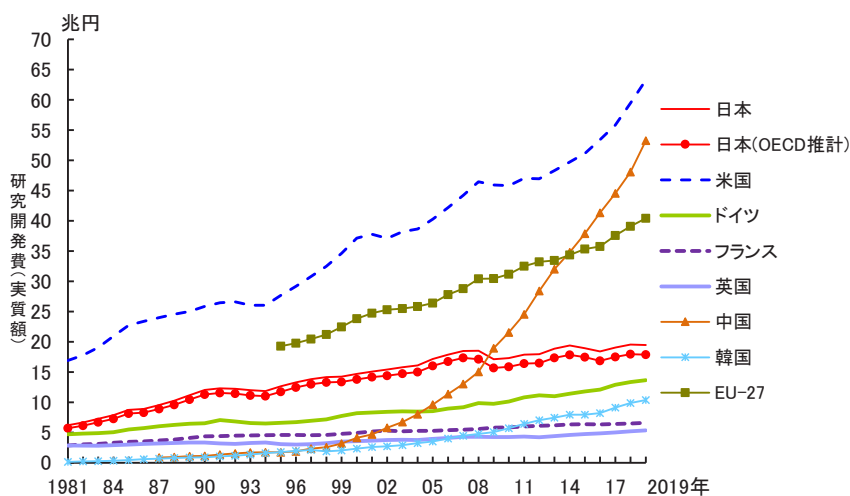
² 他国と共通のその時点の通貨価値(図表 1-1-1(A)の場合、OECD 購買力平価換算を使用した円)で、研究開発費を見る事ができる。

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(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	1.0	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	
2002	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	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	1.1	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	1.1	1.1	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	1.1	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	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	1.2	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	1.3	1.2	1.1	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	4.6	2.2	
2010	1.1	1.0	1.5	1.4	1.4	1.5	7.9	3.2	1.2	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	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	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	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	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	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	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	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	11.7	4.3	
2019	1.2	1.2	2.4	2.2	1.7	2.2	24.7	6.4	1.3	1.3	1.7	1.7	1.3	12.9	4.5	

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2019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、2018年は見積り値である。1993、1994年値は定義が異なる。
- 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。2017、2018年は暫定値、2019年は見積り値。
- 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、2019年は暫定値である。
- 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: 2018-19 Data Update"

日本(OECD推計)、ドイツ、フランス、英国、EU: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

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 2020/2"

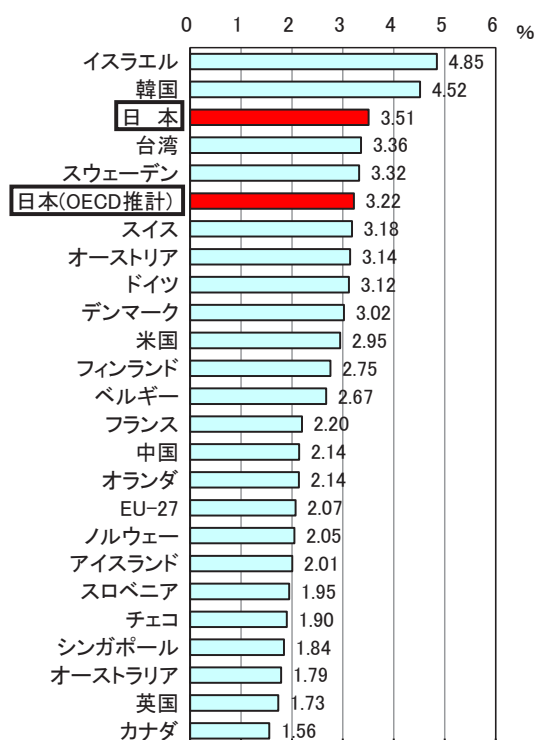
韓国: 1990年まで科学技術情報通信部、KISTEP、「研究開発活動調査報告書」、1991年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

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)。

2018 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。

【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2018 年)



注:
 1) スイス、オーストラリアは 2017 年値、その他の国・地域は 2018 年値。日本は年度の値。
 2) イスラエル、スウェーデン、ベルギー、EU-27、オーストラリアは見積り値。
 3) イスラエルと米国は定義が異なる。
 4) オーストラリア、デンマーク、フランス、カナダは暫定値。
 資料:
 日本:総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国・地域:OECD, “Main Science and Technology Indicators 2020/2”
 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、2019 年で

は 3.21%となっている。また、日本でも同様の傾向にあり、2019 年では 3.50%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。2019 年では 4.64%である。

ドイツは、1990 年代中盤に一旦減少したが、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る。2019 年は 3.18%である。

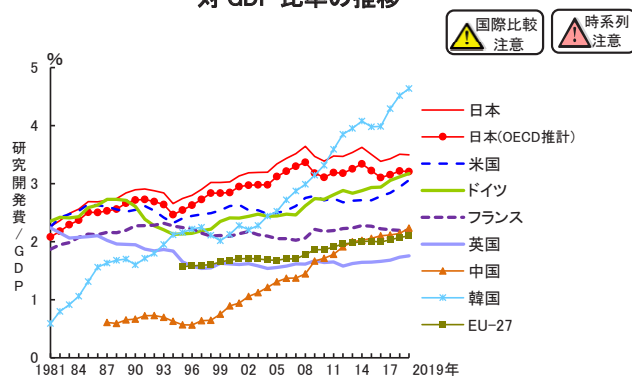
米国は 2010 年代に入って、ほぼ横ばいに推移していたが、近年増加している。2019 年は 3.06%である。

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たが、英国は近年微増している。

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 を上回った。2019 年では 2.23%であり、フランスと同水準である。

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

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

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

(B)使用部門

国	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本 (2010年度まで)	・会社 ・特殊法人・独立行政法人 (営利を伴う)	・大学の学部(大学院研究科、大学病院等を含む) ・短期大学 ・高等専門学校 ・大学附置研究所 ・大学共同利用機関等	・国営研究機関 ・特殊法人・独立行政法人 (営利を伴わない) ・公営研究機関	・非営利団体
日本 (2011年度から)	・会社	・大学の学部(大学院研究科、大学病院等を含む) ・短期大学 ・高等専門学校 ・大学附置研究所 ・大学共同利用機関等	・国営研究機関 ・特殊法人・独立行政法人 ・公営研究機関	・非営利団体
日本 (OECD推計)	・会社	・大学の学部(大学院研究科、大学病院等を含む) ・短期大学 ・高等専門学校 ・大学附置研究所 ・大学共同利用機関等	・国営研究機関 ・特殊法人・独立行政法人 ・公営研究機関	・非営利団体
米国	・会社 ・民間の営利病院・クリニック(臨床検査所、歯科技工所を含む)が含まれる。	・Universities & Colleges (年間15万ドル以上の研究開発を行っている機関) ・主に学位授与プログラムを実施している研究機関又は大学と学位プログラムを共有している機関が含まれる。 ・大学の病院・クリニック又は大学の財務諸表がある病院・クリニックを含む。	・連邦政府及び非連邦政府 ・連邦出資研究開発センター(FFRDCs) ・退役軍人病院、疾病対策予防センターが含まれる。	・民間の非営利団体 ・大学部門で報告されていない大学附属病院及びその他の非営利病院が含まれる。
ドイツ	・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、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) ・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。	・国立科学研究中心(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"
 MESR, "Higher education & research in France, facts and figures"
 科学技術情報通信部・KISTEP、「研究開発活動調査報告書」

(2)主要国の研究開発費の負担部門と使用部門

この節では、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、アジア諸国で小さく、欧米で大きい。

各国ごとに見ると、日本については、「企業」から「企業」への研究開発費の流れが大きく、その他の部門にはほとんど流れていない。「政府」は「大学」への流れが大きい、「公的機関」への流れも大きい。日本は、「大学」の負担割合が他国と比較すると大きい。なお、負担部門の「大学」は、私立大学が対象であり、そのほとんどは使用部門の「大学」に流れている。ただし、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。「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13.5%)。

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31.6%と他国と比較して、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13.7%と、他国と比較すると、群を抜く大きさである。また、「外国」の研究開発費の流れは、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54.8%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5.0%と他国と比較すると最も大きい。

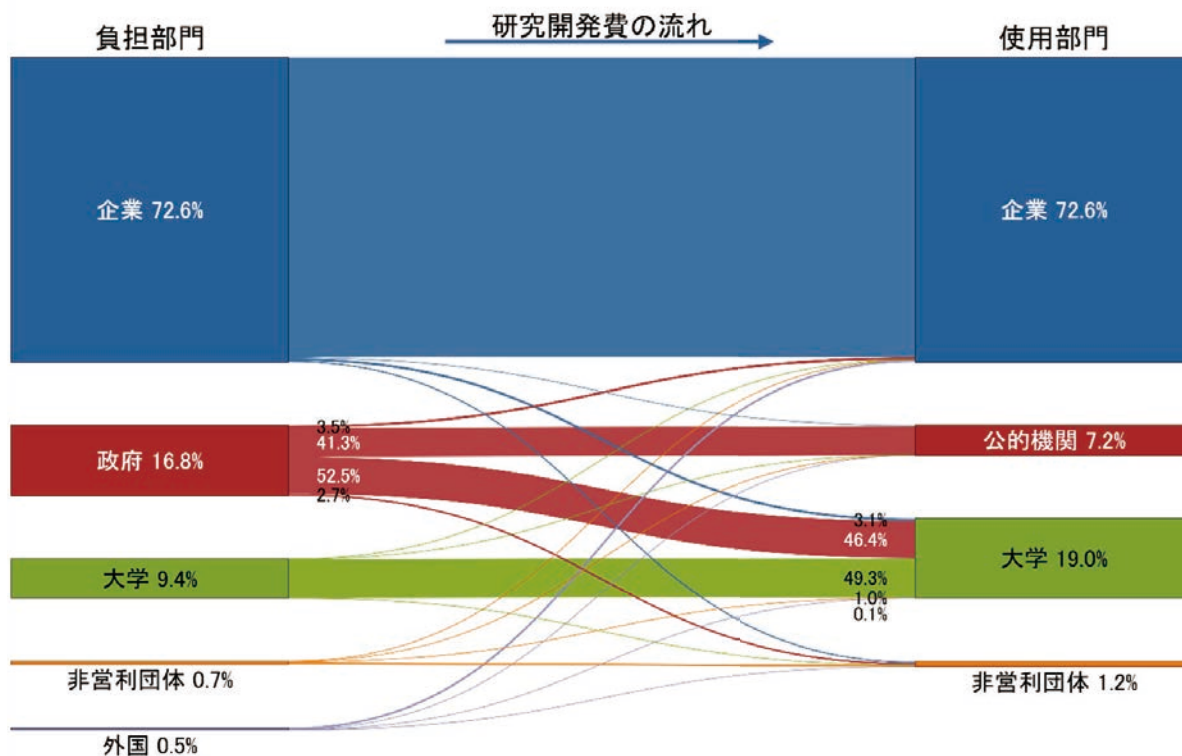
中国では、「企業」の負担割合が大きく、そのほとんどが「企業」へ流れている。また、「大学」への流れも大きく、「大学」が使用する研究開発費の26.6%を負担している。「政府」負担の研究開発費は「公的機関」に最も多く流れている。使用部門としての「大学」と「公的機関」を比較すると、後者の割合が顕著に高い。

韓国では、「企業」の負担割合が大きく、そのほとんどが「企業」へ流れている。次いで「政府」の負担割合が大きく、その約半数は「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。

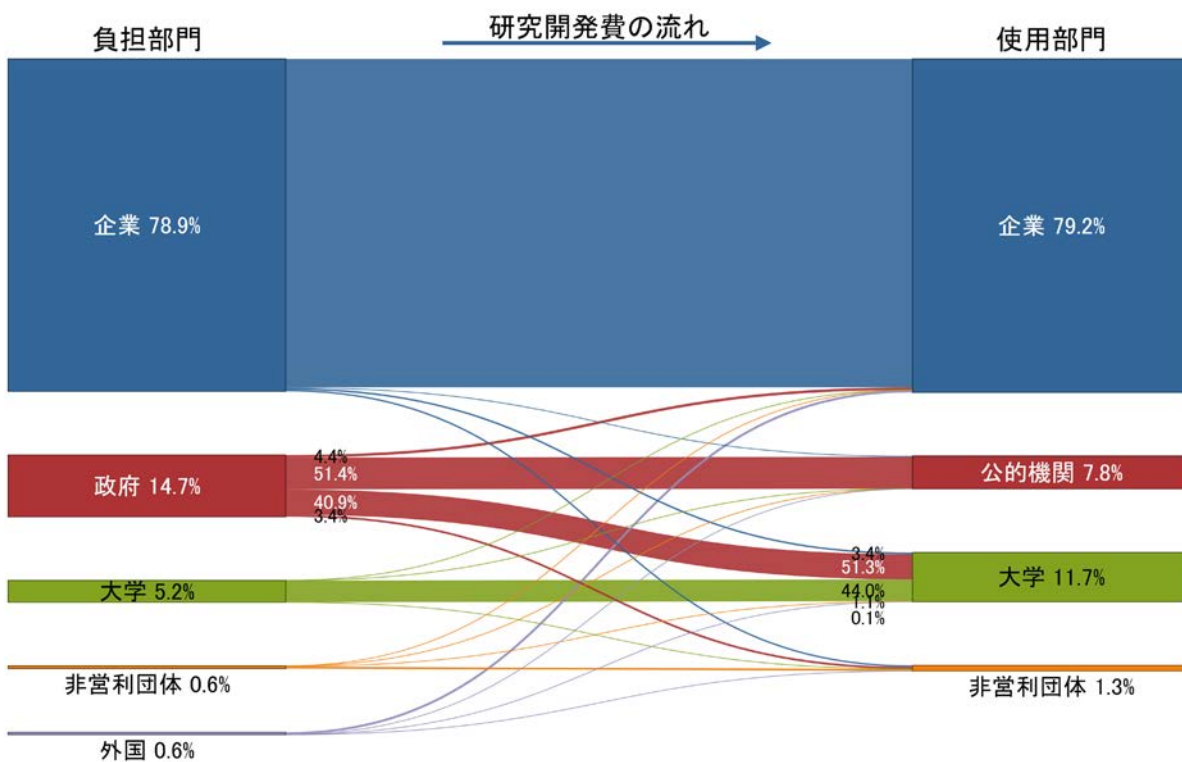
【図表 1-1-5】 主要国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ



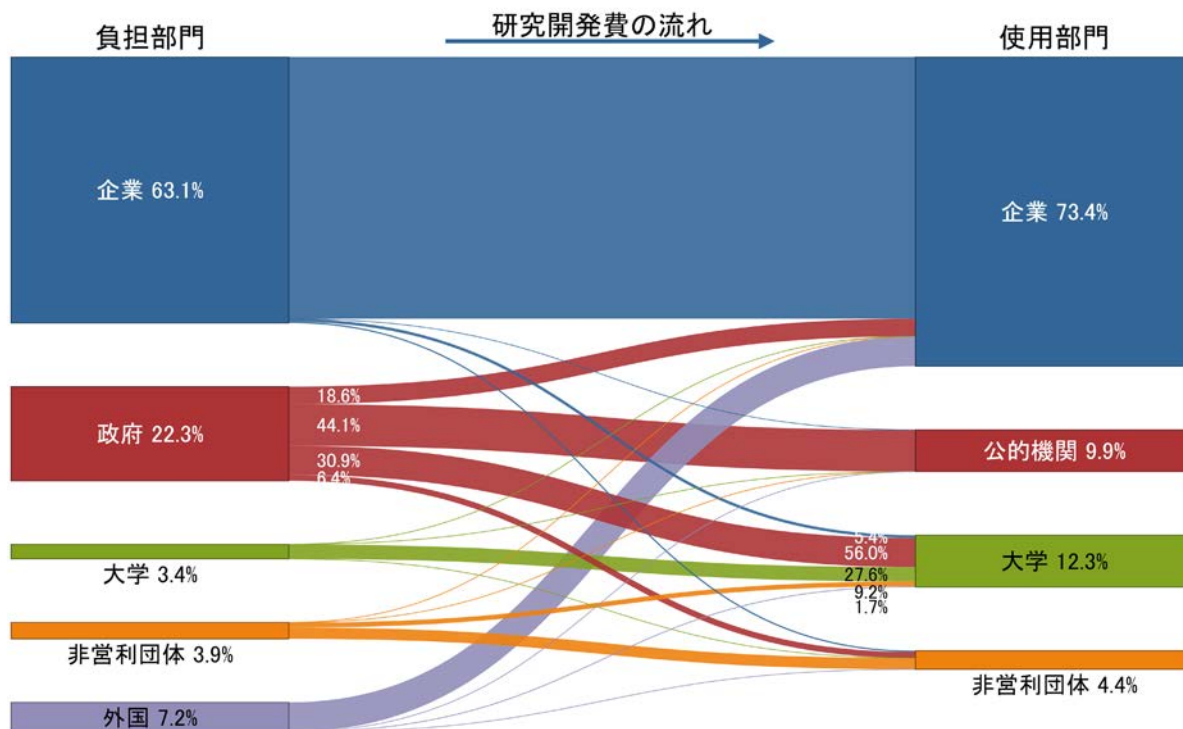
(A)日本(2019年)



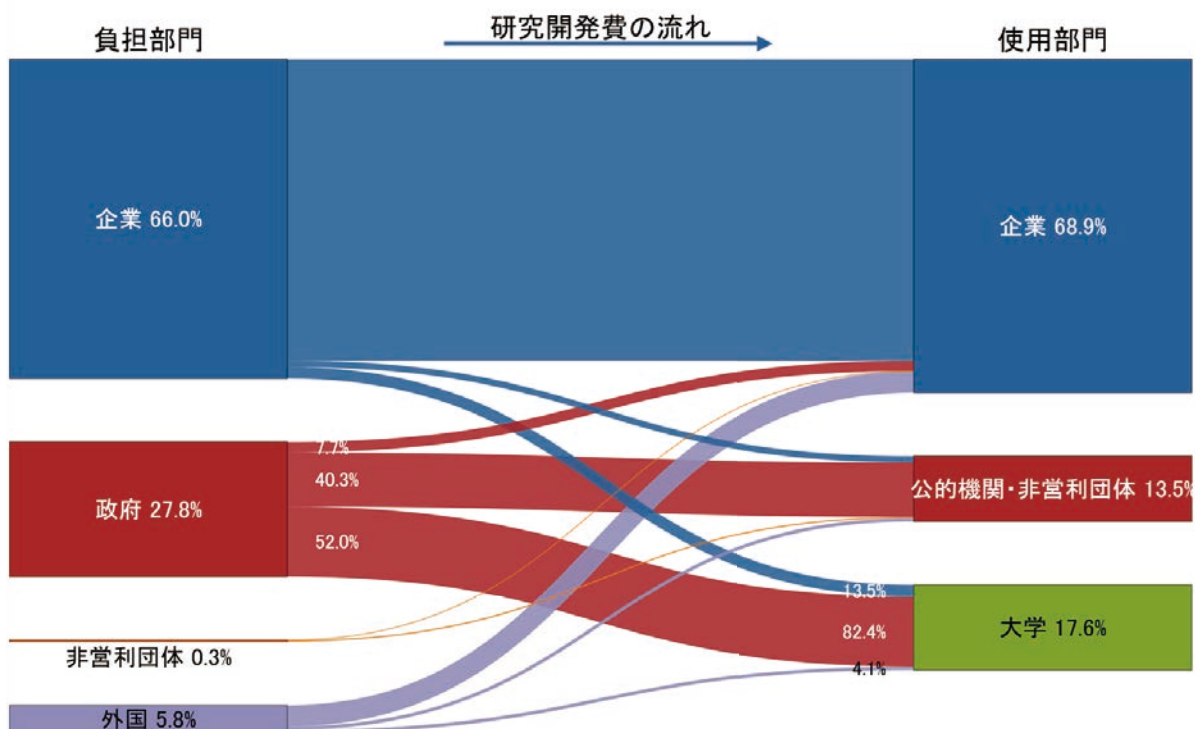
(B)日本(OECD 推計)(2019年)



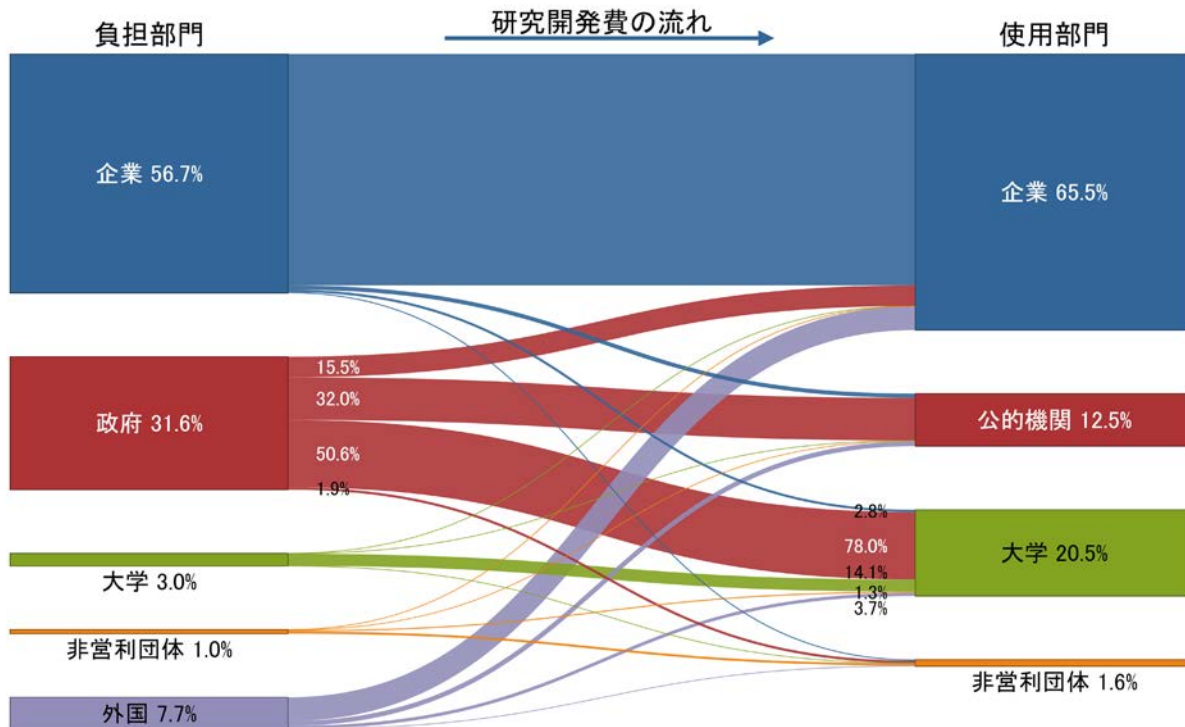
(C)米国(2018年)



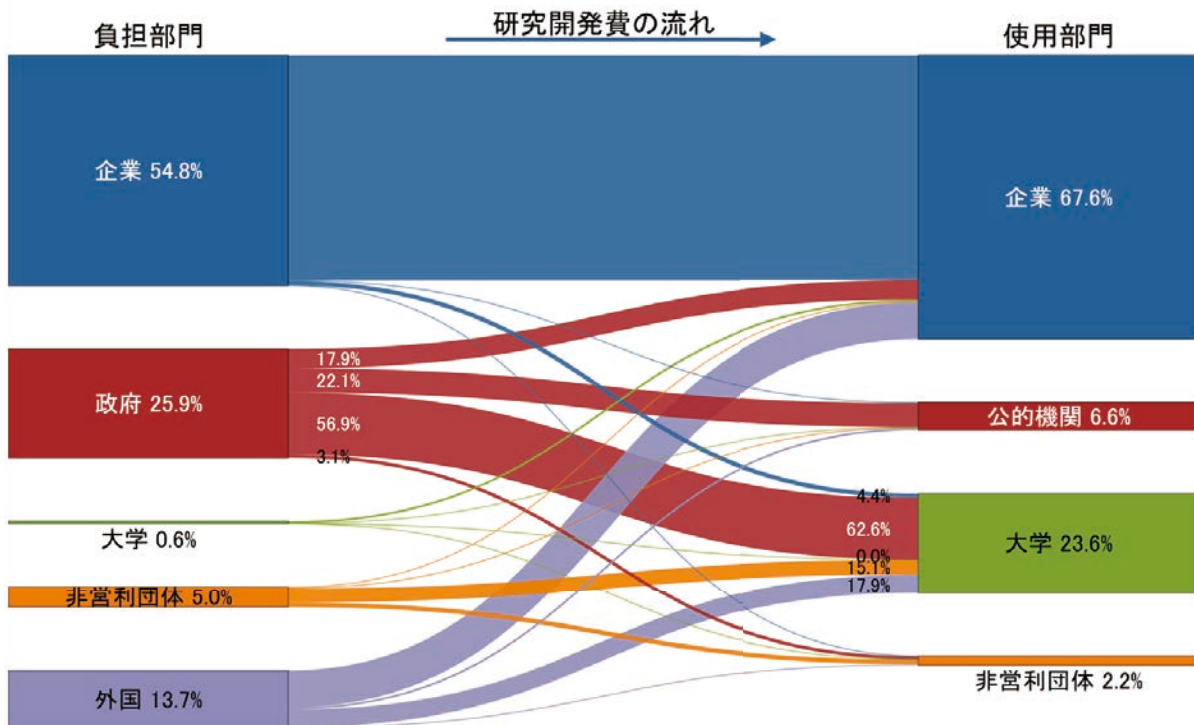
(D)ドイツ(2018年)



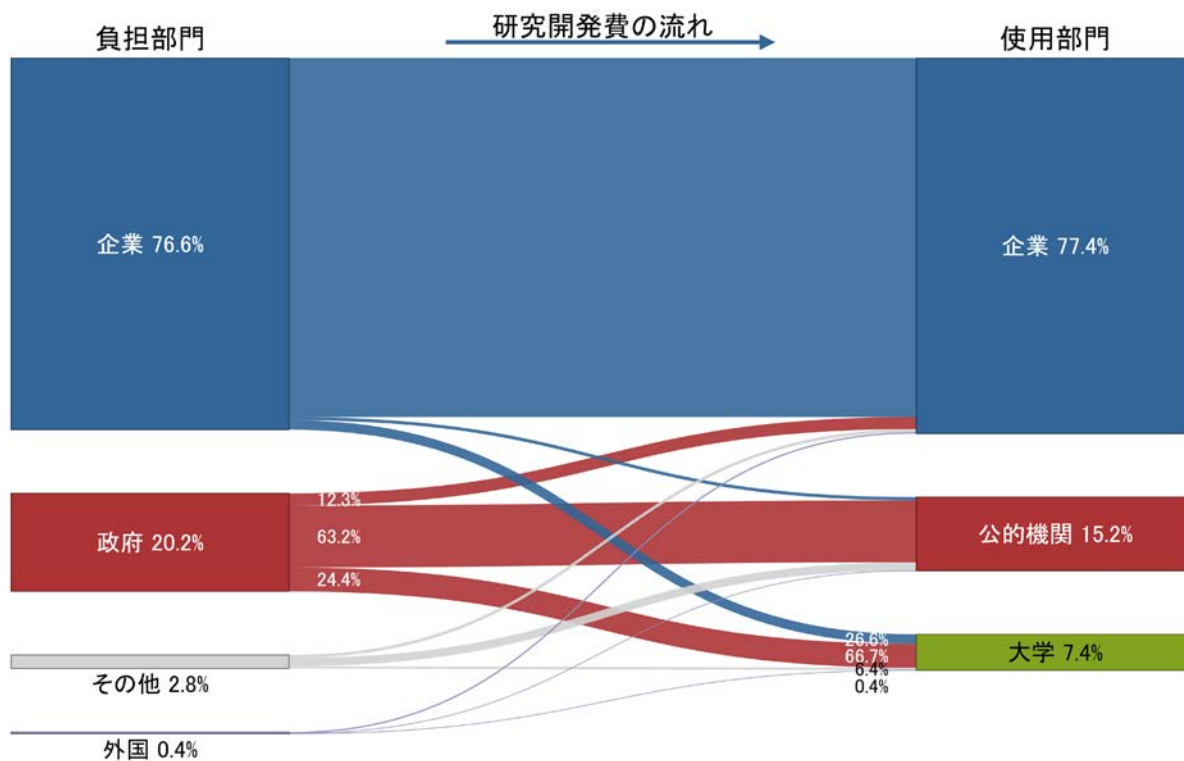
(E)フランス(2018年)



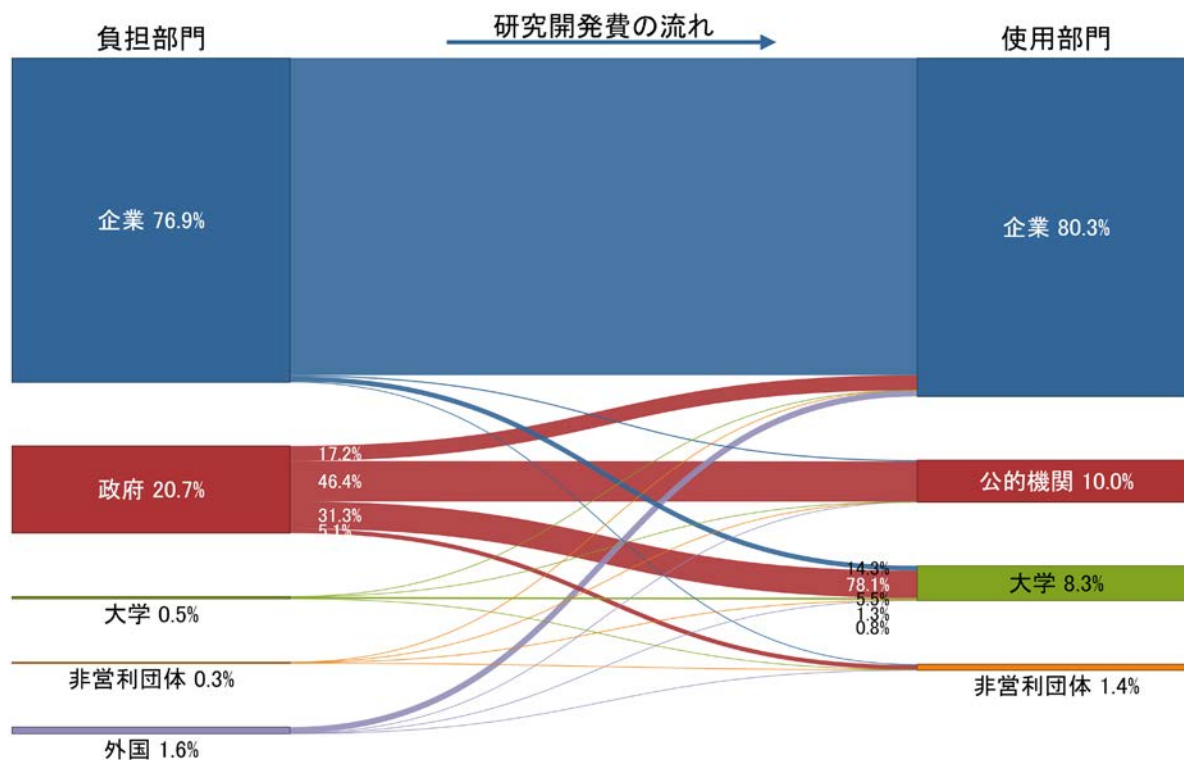
(F)英国(2018年)



(G)中国(2018年)



(H)韓国(2019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。

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。

4) ドイツは、公的機関は非営利団体を含む。企業の使用額の負担部門別の内訳は見積り値である。

5) フランスは暫定値である。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」

その他の国: OECD, “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、米国、ドイツ、フランス、英国は約 7 割、日本(OECD 推計)は約 8 割を占めている。また、中国の「企業」部門の割合は 1990 年をはじめ、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。韓国も約 8 割を占める。

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、ここ 5 年程度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」部門は増減がありながらも長期的に見れば横ばいに推移していたが、2010 年代に入って漸増している。「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い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。

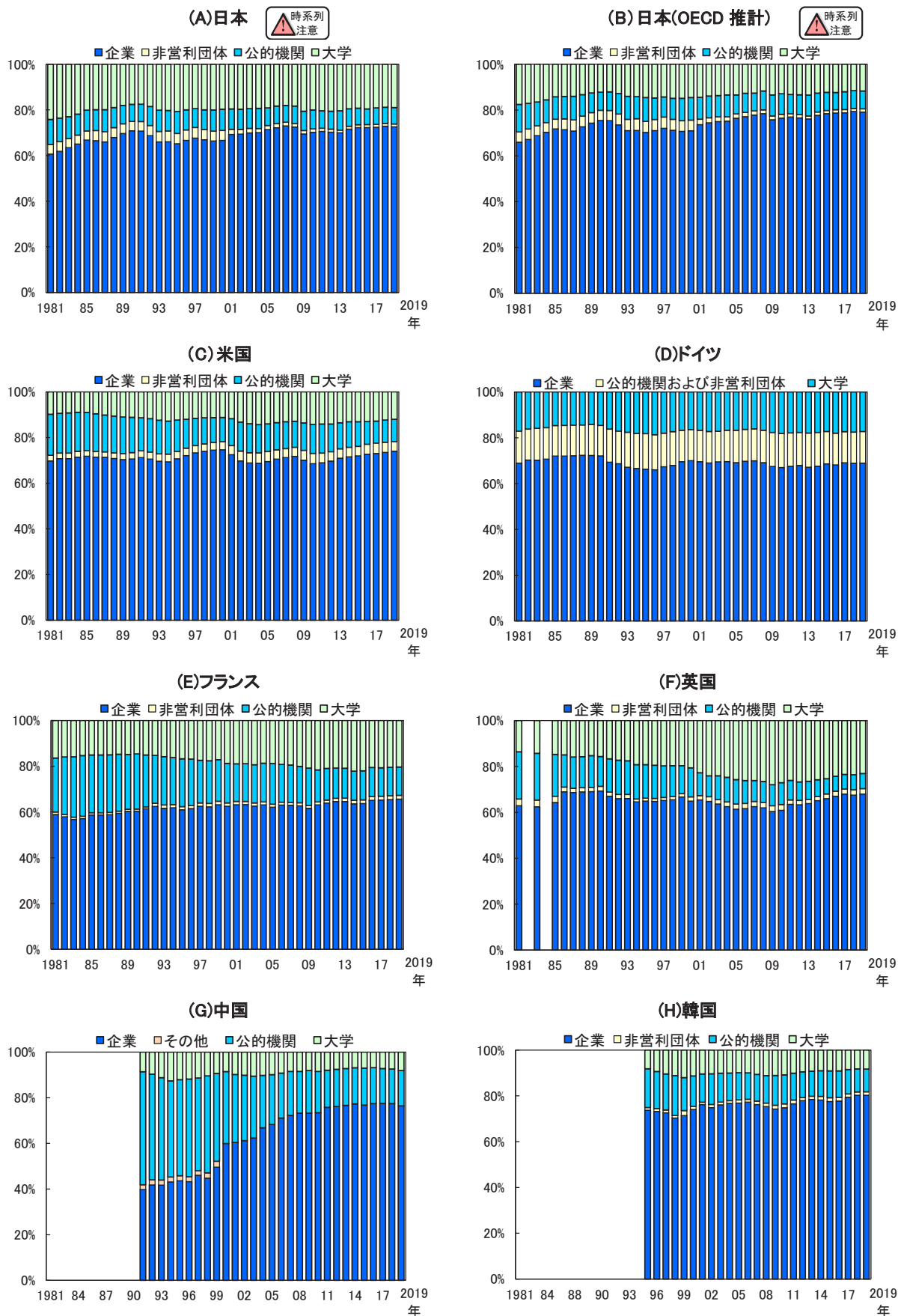
中国は、1990 年代初めには、「公的機関」部門の占める割合が 4~5 割もあったが、1999 年以降、減少傾向にある。これに代わって「企業」部門が増加しており、近年では約 8 割を占めている。また、「大学」部門より「公的機関」部門の使用割合が大きい。

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。

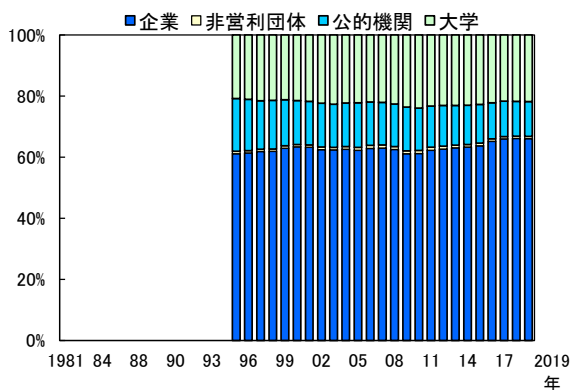
EU-27 については、「公的機関」部門の割合が長期的に減少傾向にある。2010 年頃まで、「大学」部門は微増、「企業」部門はほぼ横ばいに推移していた。その後、「大学」部門は微減、「企業」部門は微増している。

【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



(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 2019 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、2018、2019 年、大学の 1992、2019 年は見積り値。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 2017、2018 年は暫定値、2019 年は見積り値である。
- 10) 英国は、企業の 1986、1992、2001 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。全ての 2019 年は暫定値である。
- 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: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2018-19 Data Update"

参照: 表 1-1-6

1.2 政府の予算

ポイント

- 2020年の日本の科学技術予算(地域も含めた最終予算)は9.2兆円であり、過去最大の額となった。他国の2020年の値を見ると、中国は26.4兆円となり、世界トップの規模となっている。米国は2014年以降増加傾向にあり、17.0兆円となった。ドイツは2000年代後半から増加し、2019年では5.1兆円となっている。
- 科学技術予算を国防用と民生用に分類してみると、日本やドイツは9割以上が民生用で占めている。米国については、国防用の割合が他国と比較すると大きく47.3%である。その他の国では、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。
- 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。2019年で見ると、全体の31.1%に当たる。次に「企業支援(同25.1%)」、「高等教育機関(15.0%)」と続く。推移を見ると、「公設試験研究機関」が減少し、「企業支援」が増加した。「高等教育機関」については、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』⁷とある。

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

米国については、米国行政管理予算局(OMB)による連邦政府の予算編成・提出・執行についての政府通達であるOMB Circular A-11(Preparation, Submission and Execution of the Budget)において、2016年度に研究開発の分類(Basic research, Applied research, Development)の「Development」が「Experimental development」に変更された^{9,10}。これは、NSFの研究開発統計や国際的な標準とより整合的になることを意図したものとされている¹¹。この変更に伴って、米国の研究開発予算の集計方法も

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

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

⁸ 他国では、日本と同様の科学技術関係予算のデータが無い場合、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 2020/2”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。本報告書での日本の2016~2021年の値は2021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。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。

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))、2020年¹²⁾の日本の地域も含めた最終予算¹³⁾は9.2兆円である。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が、2016年以降は増加している。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、2019年には26.4兆円となり、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が、

2013年を境に増加傾向にあり、2020年は17.0兆円となっている(対前年比9.4%増)。

ドイツは2000年代後半から増加し、2019年では5.1兆円となっている(対前年比7.6%増)。

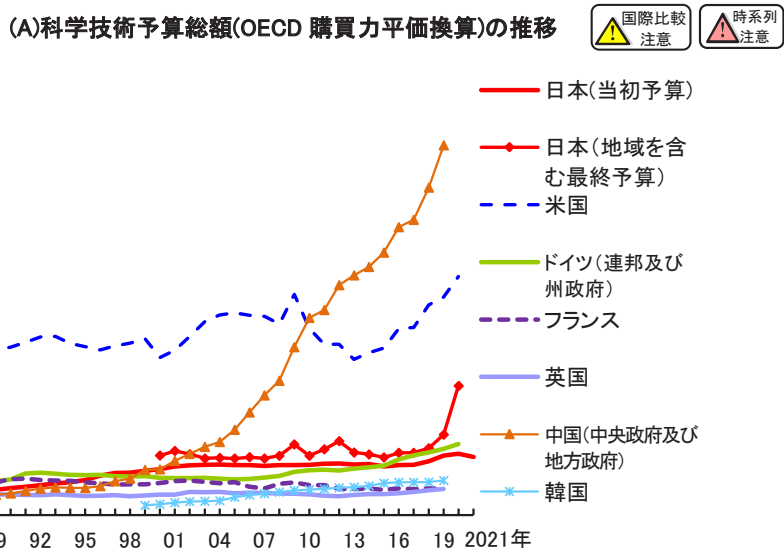
韓国は一貫して漸増傾向である。2019年は2.5兆円であり、フランス、英国を上回っている。

フランスは2010年代に入ってから漸減していたが、近年は概ね横ばいに推移しており、2019年は1.9兆円となっている。

英国は、近年増加しており、2019年は1.9兆円、対前年比は5.4%増である。

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、47.3%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、ほとんどの国で2001年に比べて国防用の割合が低下しており、特にフランスの減少が著しい¹⁴⁾。

【図表1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移



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、2020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

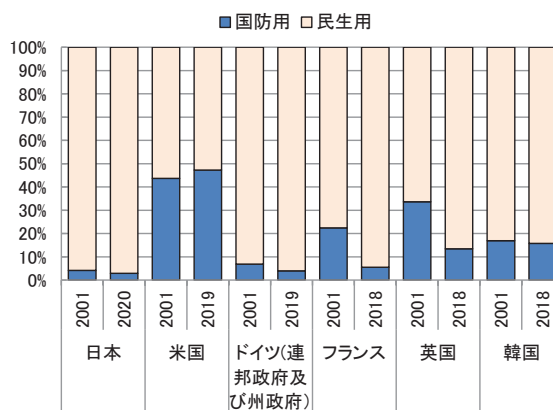
ている。

¹⁴⁾ フランスの国防用予算は2006年から「Definition differs」(定義が異なる)という注記が付与されている。減少傾向が続いており、特に、2018年から2019年にかけては、大きく減少した。

次に、2000年を1とした場合の各国通貨による科学技術予算の名目額と実質額の指数を示した(図表 1-2-1(C))。名目額での最新年を見ると、日本は地域を含む最終予算の場合 2.2(当初予算は 1.3)であり、米国、ドイツは 2.3 と約 2 倍の伸びを見せている。最も伸びが低い国は、フランス(1.0)、次いで英国(1.8)である。中国は 18.6 であり、韓国の 5.6 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 2.4(当初予算は 1.5)である。米国は 1.6、ドイツは 1.7、英国は 1.3 である。中国は 9.7、韓国は 3.9 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 0.7 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	1.2	1.6	1.3
2004	1.1	1.0	1.5	1.0	1.1	1.3	1.9	1.6	1.2	1.0	1.3	1.0	1.1	1.2	1.7	1.4
2005	1.1	1.0	1.5	1.1	1.2	1.3	2.3	2.1	1.2	1.0	1.4	1.0	1.1	1.2	2.0	1.8
2006	1.1	1.0	1.6	1.1	1.1	1.3	2.9	2.4	1.2	1.0	1.4	1.0	0.9	1.2	2.4	2.1
2007	1.1	1.0	1.6	1.2	1.0	1.4	3.7	2.6	1.2	1.0	1.4	1.1	0.9	1.2	2.8	2.2
2008	1.1	1.0	1.6	1.2	1.2	1.4	4.5	3.0	1.2	1.1	1.3	1.1	1.0	1.1	3.2	2.4
2009	1.1	1.2	1.9	1.3	1.3	1.4	5.7	3.4	1.2	1.3	1.5	1.2	1.1	1.1	4.0	2.7
2010	1.1	1.0	1.6	1.4	1.2	1.4	7.3	3.7	1.2	1.1	1.3	1.3	1.0	1.1	4.8	2.8
2011	1.1	1.1	1.6	1.5	1.2	1.4	8.3	4.0	1.3	1.3	1.2	1.3	1.0	1.1	5.1	3.1
2012	1.1	1.2	1.6	1.5	1.1	1.4	9.7	4.3	1.3	1.4	1.3	1.3	0.9	1.0	5.8	3.2
2013	1.1	1.1	1.5	1.6	1.1	1.5	10.7	4.6	1.3	1.2	1.2	1.3	0.9	1.1	6.3	3.4
2014	1.1	1.0	1.5	1.6	1.1	1.5	11.2	4.7	1.3	1.2	1.2	1.3	0.9	1.1	6.5	3.5
2015	1.1	1.0	1.6	1.6	1.0	1.5	12.2	5.0	1.2	1.1	1.2	1.3	0.8	1.1	7.1	3.6
2016	1.1	1.0	1.7	1.7	1.0	1.5	13.5	5.1	1.2	1.2	1.3	1.4	0.8	1.1	7.7	3.6
2017	1.1	1.0	1.8	1.9	1.0	1.6	14.6	5.2	1.2	1.2	1.3	1.5	0.8	1.2	8.0	3.6
2018	1.2	1.1	2.0	2.0	1.0	1.8	16.5	5.3	1.3	1.2	1.4	1.5	0.8	1.2	8.8	3.6
2019	1.3	1.4	2.1	2.1	1.0	1.8	18.6	5.6	1.4	1.5	1.4	1.6	0.7	1.3	9.7	3.9
2020	1.3	2.2	2.3	2.3	-	-	-	-	1.5	2.4	1.6	1.7	-	-	-	-

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 2019 年であれば、2018、2019、2020 年の平均値。日本については当初予算である。
- 3) 実質額の計算には 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、2020 年の日本(地域を含む最終予算)については、③の最終予算ではなく、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。2020 年は暫定値である。
- 7) ドイツは 1983、1984、1985、1987、1991、1997 年において時系列の継続性は失われている。1992 年は見積り値、2020 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 年以降の民生、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。
- 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。民生のみの 2008 から 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(2016~2020年の値は2021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。
 米国、ドイツ、フランス、英国、韓国:OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"
 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 比率を示した(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。2019年は1.03%であり、1%を超えている。当初予算で見ると、日本は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。2019年は0.70%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が、近年は増加している。2019年では0.79%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、2019年は0.98%となった。

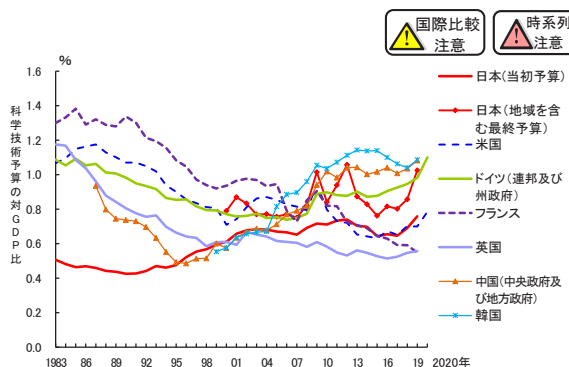
フランスは2005年まで主要国中、最も大きな値であったが、長期的に減少傾向にある。2019年は0.55%であり、主要国の中で最も低い値となっている。

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、2019年では0.56%となっている。

中国、韓国ともに2000年代に入ってから伸びが著しい。2019年の中国は1.08%、韓国は1.09%であり、主要国中トップクラスである。ただし、両国ともに2010年以降の伸びは緩やかとなっている。

なお、2020年までデータのある米国とドイツを見ると、両国とも2019年と比べて、科学技術予算の対 GDP 比が大きく上昇している。これには新型コロナウイルス感染症のパンデミックに伴う GDP の減少の影響が含まれている。

【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 31.6%である。次いで、ドイツが 27.8%、英国が 25.9%となっている。

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、2019年の政府負担割合は14.7%(日本の場合 16.8%)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(78.9%)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。

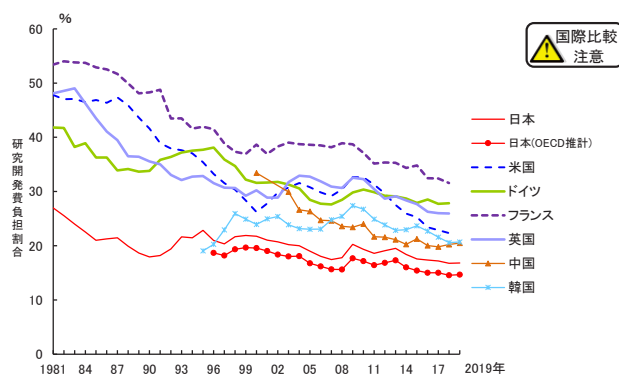
なお、ほとんどの国は 2000 年頃まで減少傾向にあり、それ以降、横ばい又は微減傾向が続いている。

【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府

国	政府
日本	<ul style="list-style-type: none"> ・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)	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・省庁・公的研究機関 ・地方自治体
英国	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・政府 ※ 地方政府分については不明
韓国	<ul style="list-style-type: none"> ・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:
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ため割愛している。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。
 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: 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。2017、2018 年は暫定値である。
 8) 英国: 1981、1983、2010、2012、2014、2016 年は見積り値。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、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年を頂点に減少している。これに代わって増加したのは「公的機関」部門である。2009年以降の「大学」部門はほぼ横ばいに推移している。

ドイツは、1980年代の中頃から「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

ており、その傾向は継続している。

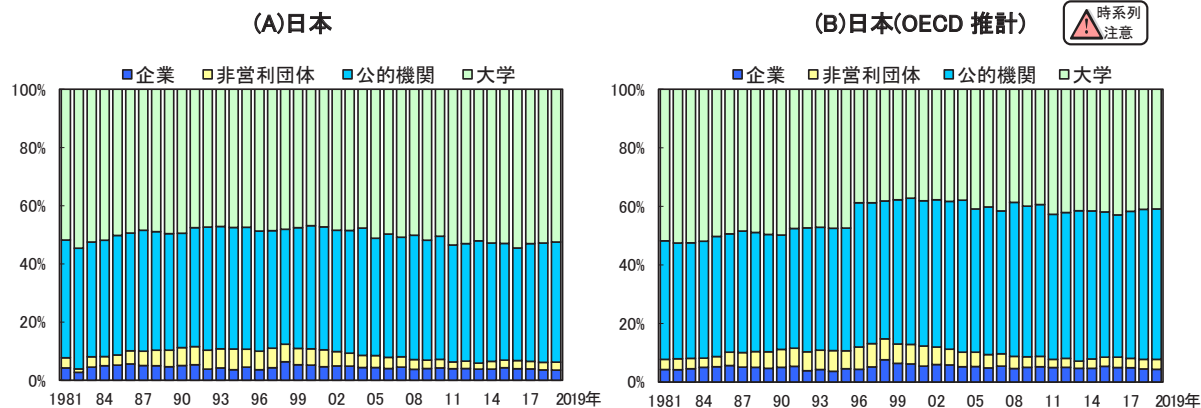
フランスでは、1980年代は「公的機関」部門への支出割合の方が、「大学」部門と比べて大きかったが、1990年代に入り「大学」部門への支出割合は増加する一方で、「公的機関」部門と「企業」部門の割合は減少した。2010年頃からは「大学」部門は微減、「企業」部門は微増、「公的機関」部門は横ばいである。

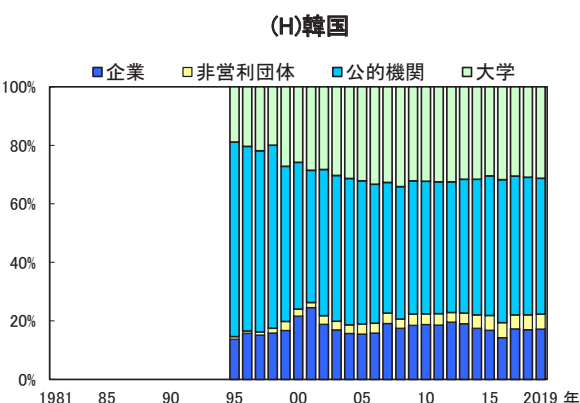
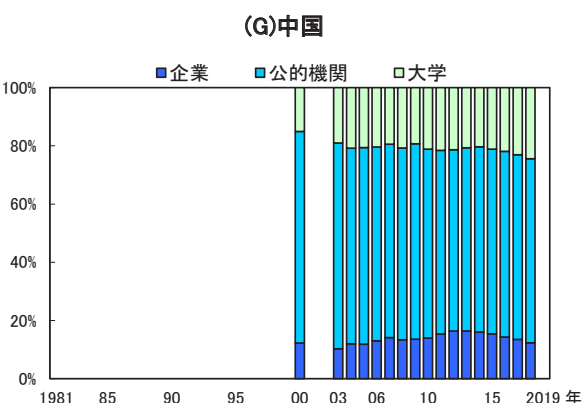
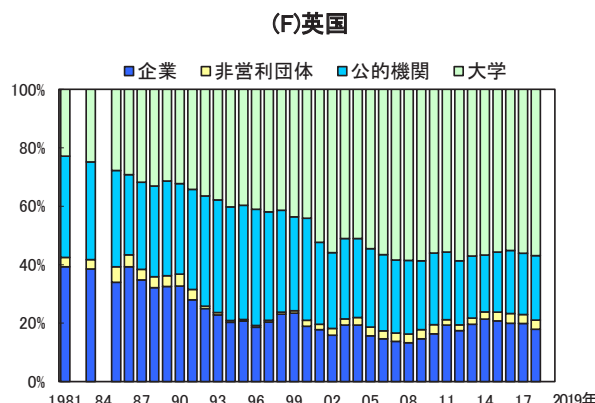
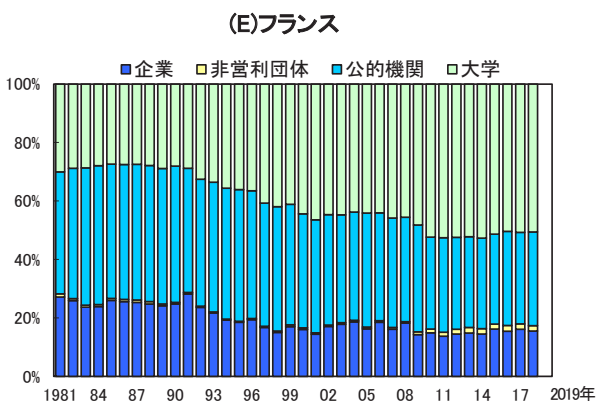
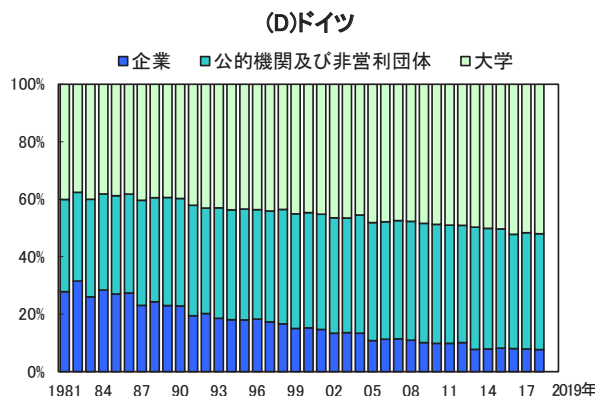
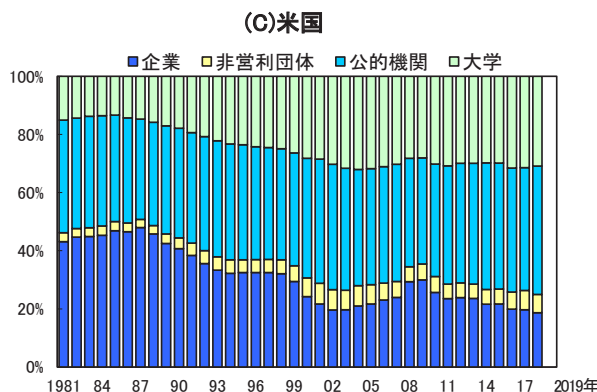
英国では、2000年代中頃まで「大学」部門への支出割合は大幅な増加傾向にあるのに対し、「企業」部門への支出が減少傾向にあった。2000年代後半から「企業」部門の増加、「公的機関」部門の減少が見られていたが、近年は逆の傾向が見られる。「大学」部門は半数以上を占めるようになった。

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ですが、減少傾向にあった。ただし、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、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 年において時系列の連続性は失われている。
- 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 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。2017、2018 年は暫定値である(全部門)。
- 7) 英国は、企業の 1986、1992、2001 年、公的機関の 1985、1986、1991、2001 年、大学の 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¹⁵。ここでは、各期の基本計画ごとの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、

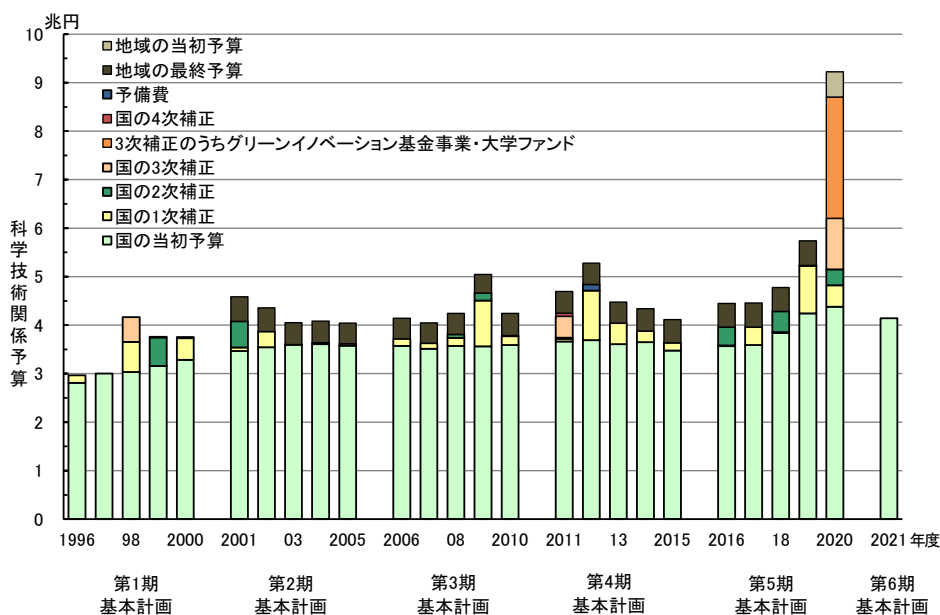
当初予算については横ばいであるが、2009年度は約1兆円の補正予算等が生まれ、補正予算等が5年間の合計予算額に大きく寄与している。

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・地域活性化予備費もついている。

第5期基本計画(2016～2020年度)の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、26.1兆円、地域の最終予算(2020年度は当初予算)も含めると、28.6兆円である。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)」を含んでおり、突出している。

2021年度から第6期基本計画が始まった。最新年の当初予算は4.1兆円である。

【図表1-2-6】 科学技術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。

¹⁵ 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年度までは文部科学省調べ及び文部科学省「科学技術要覧(各年版)」。2014年度からは内閣府調べ(2016～2020年度の値は2021年3月時点の数値である)。地域(都道府県と政令指定都市)の科学技術関係予算については、2000年度は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」のデータを元に、科学技術・学術政策研究所が集計した。2001、2002年度は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」の集計値、2003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。

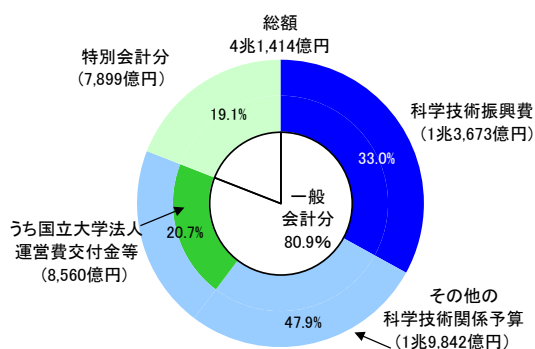
参照:表1-2-6

(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)は、一般会計分が80.9%、特別会計分が19.1%となっている(図表1-2-7)。一般会計分は、「科学技術振興費」(33.0%)とそれ以外(47.9%)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(20.7%)。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)



注:

- 1) 当初予算である。
- 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(2021年3月時点の数値である)。

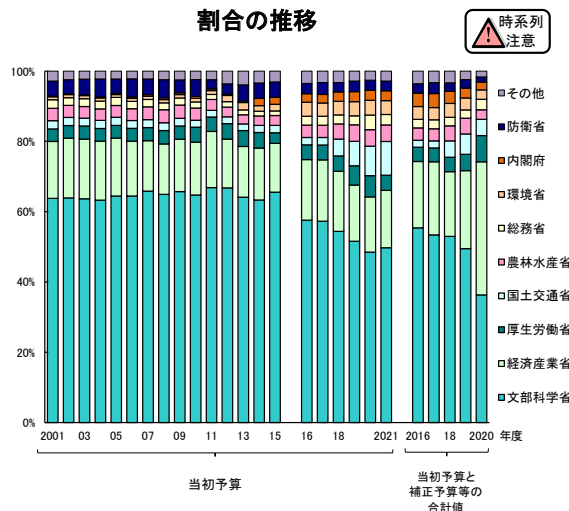
参照:表1-2-7

(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)。2020年度の当初予算と補正予算等の合計値を見ると、経済産業省が37.9%、文部科学省36.3%であり、厚生労働省が7.5%と続く。前年度と比較すると、経済産業省は15.7ポイント増加し、文部科学省は13.2ポイント減少した。厚生労働省については2.8ポイントの増加である。

【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年度までは文部科学省調べ及び文部科学省「科学技術要覧(各年版)」。2014年度からは内閣府調べ(2016～2021年度の値は2021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

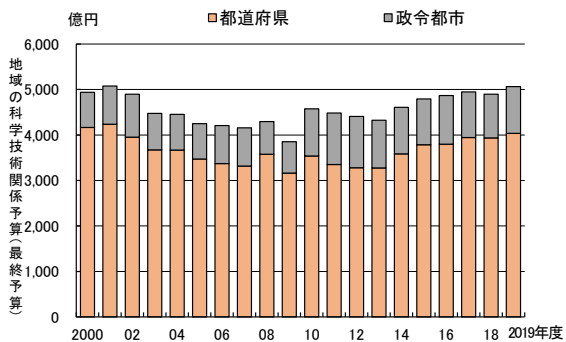
図表1-2-9は、地域の科学技術関係予算¹⁶(最終予算)を示したものである。2019年度における地域の科学技術関係予算は5,065億円である。推移

¹⁶ 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。

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、その後は増加傾向にある。

【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。

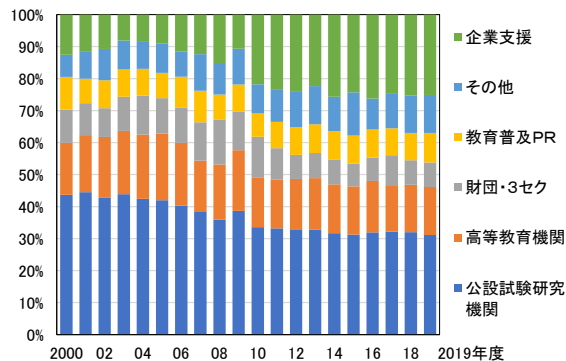
資料：
2000 年度は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」のデータを元に、科学技術・学術政策研究所が集計した。2001、2002 年度は(公財)全日本科学技術協会(JAREC)から提供された「地域の科学技術振興状況の総合的調査研究」の集計値、2003 年度以降は文部科学省「都道府県等における科学技術に関連する予算調査」調査報告書の集計値を使用した。
参照：表 1-2-9

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。2019 年度で見ると、全体の 31.1%に当たる。次に「企業支援(同 25.1%)」、「高等教育機関(15.0%)」と続く。推移を見ると、「公設試験研究機関」が減少し、「企業支援」が増加した。「高等教育機関」については、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、半数以上を占めている。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、南関東、東海、東北が全体の約 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 3 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。

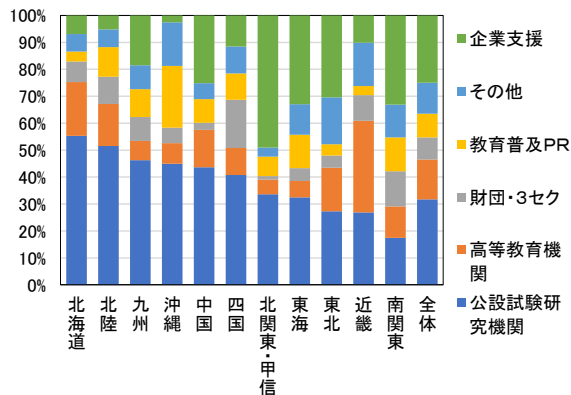
【図表 1-2-10】 地域の科学技術関係予算(最終予算)の内訳の推移



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】 地域区分別の性格別科学技術関係予算(最終予算)

(A)2017~2019 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、2019年で1.4兆円である。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、2019年では8.4兆円と主要国の中で1番の規模となっている。米国の2019年の値は6.6兆円である。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、2019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0.9とマイナス成長である。米国、ドイツは2.2と約2倍の伸びを示している。中国は12.2であり、韓国の4.8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。英国はマイナス成長(0.8)である。日本とフランスは1.0と横ばいに推移し、米国は1.6、ドイツは1.7であり、中国は6.4、韓国は3.4となっている。

(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、ブラウンホーフ協会、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、2019年¹⁷で1.4兆円である。2000年度までは増加傾向であったが、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、2019年では8.4兆円と、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2019年では6.6兆円となっている。

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。2019年のドイツは2.1兆円、韓国は1.1兆円である。

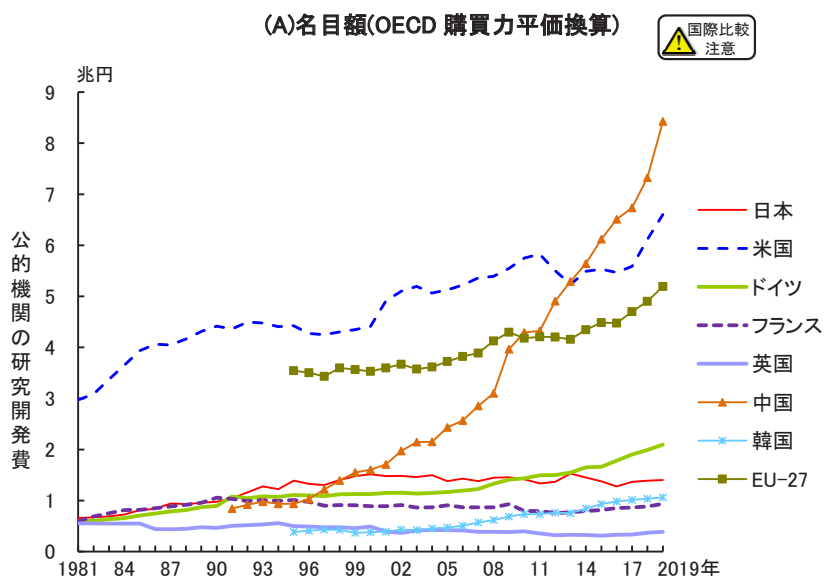
フランスは2010年代に入ると微増しており、2019年で0.9兆円である。英国は長期的に見ると漸減傾向であるが、近年は増加しており、2019年では0.4兆円となっている。

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。

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。名目額での最新年を見ると、日本はマイナス成長である(0.9)。米国、ドイツは 2.2 と約 2 倍の伸びを示している。中国は 12.2 であり、韓国の 4.8 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。英国はマイナス成長である(0.8)。日本とフランスは 1.0 と横ばいに推移し、米国は 1.6、ドイツは 1.7 であり、中国は 6.4、韓国は 3.4 となっている。

【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	0.9	2.7	2.1
2010	0.9	1.8	1.5	1.1	1.1	4.5	3.0	1.0	1.5	1.3	1.0	0.9	3.0	2.3
2011	0.9	1.9	1.6	1.2	1.0	5.0	3.2	1.0	1.5	1.4	1.0	0.8	3.1	2.4
2012	0.9	1.9	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	1.0	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	1.1	12.2	4.8	1.0	1.6	1.7	1.0	0.8	6.4	3.4

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 2019 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 年は見積り値である。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。2017、2018年は暫定値、2019年は見積り値である。
 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。2019年は暫定値である。
 10) 中国は2009年において時系列の連続性は失われている。
 11) EU-27は見積り値である。

資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2018-19 Data Update"

ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

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。

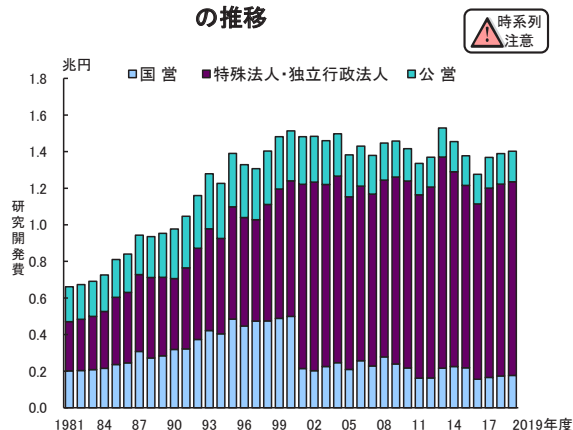
国営研究機関と特殊法人の独立行政法人化により、2001年度以降は、「国営」と「特殊法人・独立行政法人」のデータの連続性が失われている。また、2011年度から「特殊法人・独立行政法人」には営利を伴う機関も含まれている。

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1兆585億円であり、国営研究機関は1,768億円、公営研究機関は1,672億円である。

「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年頃から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2019年の研究開発費は14.2兆円である。2009年に落ち込んだ後は漸増傾向にあったが、対前年比は0.1%減と横ばいである。米国は2010年頃から増加し続けており、2019年では50.3兆円となった。中国は同年で41.6兆円である。対前年比はそれぞれ8.9%増、11.4%増である。
- 主要国における企業部門の研究開発費の対GDP比を見ると、日本の2019年の対GDP比率は2.54%である。韓国は2010年以降日本を上回り、2019年は3.73%であり、主要国の中では著しく大きい値となっている。米国とドイツは、2010年頃から同程度の規模で推移している。2019年において米国は2.27%、ドイツは2.19%である。
- 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。製造業の割合はフランスでは5割、英国では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を従業員規模別で見ると、米国や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も一定の重みを持つ。
- 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る。なかでも海外への支出の増加の割合が大きい。大学への支出では、国内の国・公立大学への外部支出が多い。

(1)各国企業部門の研究開発費

企業部門の研究開発費は各国の研究開発費総額の大部分を占める。従って企業部門での値の増減が、国の研究開発費総額に及ぼす影響は大きい。図表1-3-3(A)を見ると、日本の2019年¹⁸の研究開発費は14.2兆円である。2009年に落ち込んだ後は漸増傾向にあったが、対前年比は-0.1%と横ばいである。

米国は2010年頃から増加し続けており、2019年では50.3兆円となっている。対前年比は8.9%増である。中国は、2000年以降の増加が著しい。2019年では41.6兆円、対前年比は11.4%増である。OECD購買力平価の更新に伴い、中国については2014~2019年の名目額が大きく減少した。

ドイツは長期的に増加している。2013年頃から増加の割合が大きくなったが、近年は緩やかである。2019年では10.5兆円、対前年比は3.9%増である。

韓国は継続して増加しており、フランス、英国を上回り、2019年では8.5兆円となった。対前年比は3.5%増である。フランスは漸増しており、2019年では5.0兆円、対前年比は6.3%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、2019年では4.0兆円となった。対前年比は5.6%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

¹⁸ 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。

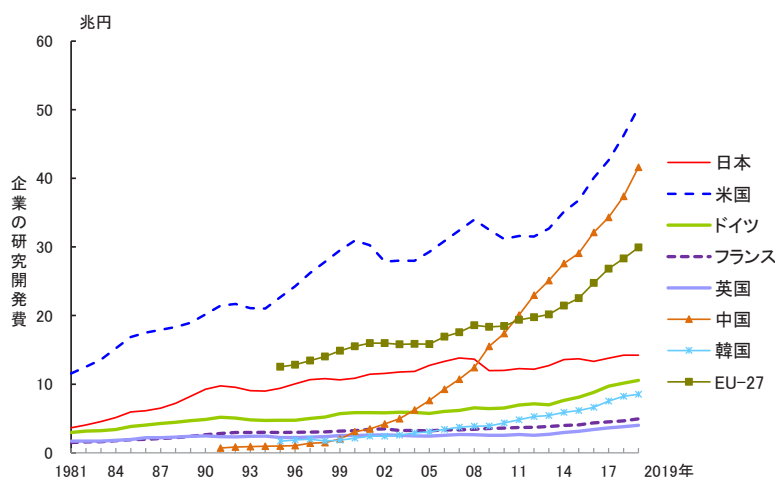
比較すると小さい。欧米諸国が 1.8 から 2.4 の伸びを示しているのに対して、中国は 31.5、韓国は 7.0 と急激な伸びを示している。

ドイツ、英国は 1.6、米国は 1.7 である。中国、韓国は各目額よりは少ないが、それぞれ 16.5、4.8 と他国と比較すると際だって大き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、

【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	1.2	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	1.5	14.0	4.2
2018	1.3	2.2	2.0	1.8	2.2	28.4	6.7	1.5	1.6	1.6	1.4	1.5	15.1	4.6
2019	1.3	2.4	2.1	1.8	2.3	31.5	7.0	1.4	1.7	1.6	1.4	1.6	16.5	4.8

- 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 2019 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、2018、2019 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。2017、2018 年は暫定値、2019 年は見積り値である。
 - 9) 英国は 1986、1992、2001 年において時系列の連続性は失われている。2019 年は暫定値である。
 - 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: 2018-19 Data Update"
 ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU:OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"
 参照:表 1-3-3

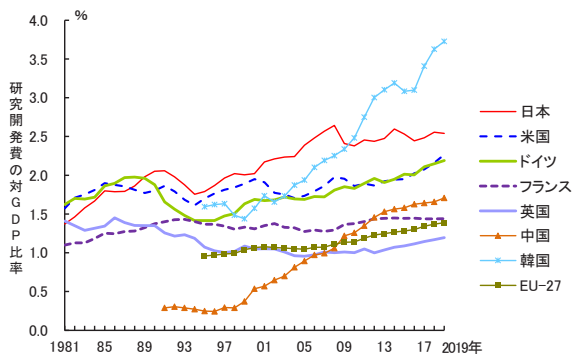
各国の経済規模の違いを考慮して研究開発費を比較するために、企業部門における研究開発費の対 GDP 比率を見る(図表 1-3-4)。日本の 2019 年の対 GDP 比率は 2.54%である。1989 年以降、主要国第 1 位であったが、2010 年からは韓国が日本を上回った。韓国の 2019 年は 3.73%であり、主要国の中では著しく大きい値となっている。

米国は長期的に見ると漸増傾向にある。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る。2019 年において米国は 2.27%、ドイツは 2.19%である。

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、2019 年では 1.71%である。

2019 年ではフランスが 1.44%、英国は 1.19%である。フランスは 2010 年代に入って、ほぼ横ばいなのに対して、英国は漸増している。

【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

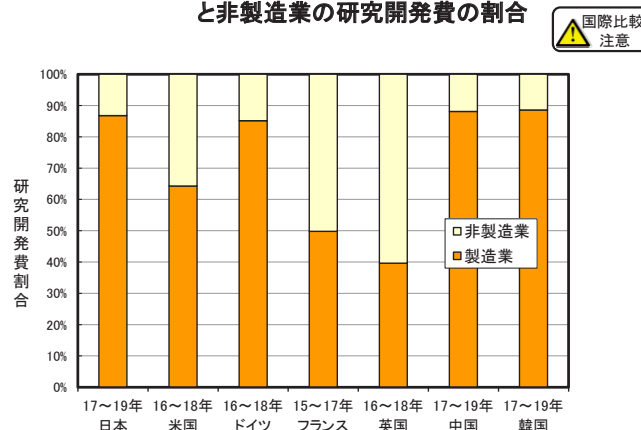


注及び資料：
研究開発費は表 1-3-3 と同じ。GDP は参考統計 C と同じ。
参照：表 1-3-4

(2)主要国における産業分類別¹⁹の研究開発費

主要国における企業部門の製造業と非製造業の研究開発費について、各国最新年からの 3 年平均で見ると(図表 1-3-5)、製造業の割合は日本、ドイツ、中国、韓国では約 9 割であり、製造業の重みが大きい。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。製造業の割合は、フランスでは 5 割、英国では 4 割であり、非製造業の重みが大きい。

【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

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

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(2018 年で 11.4 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、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(2019 年で 4.0 兆円)。また、「医薬品等製造業」は漸増していたが、近年は横ばい傾向である。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。

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。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」が多くかつ増加している。

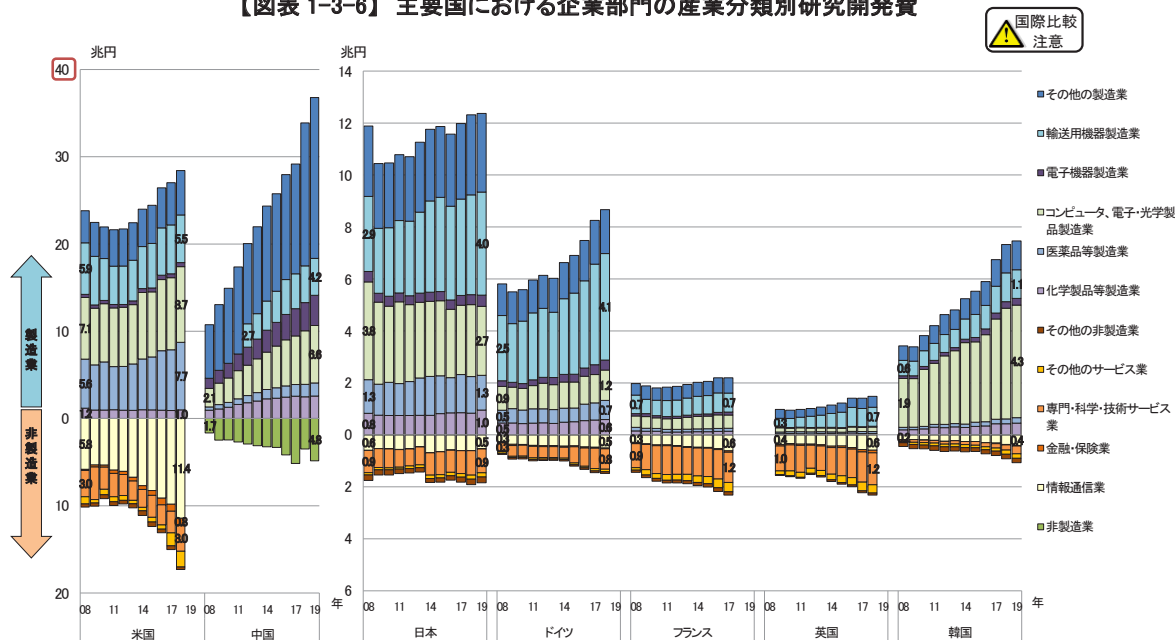
フランスは非製造業である「専門・科学・技術サービス業」が最も多く、2017 年で 1.2 兆円である。非製造業で次いで多いのは「情報通信業」の 0.6 兆円である。製造業では「輸送用機器製造業」が多い(0.7 兆円)。

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、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」が最も多くかつ増加の度も大きい。2019 年では 4.3 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。

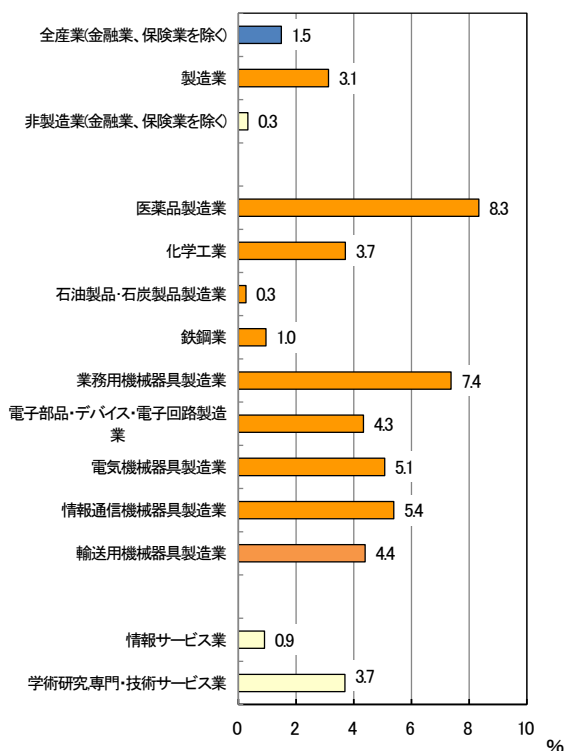
資料:
 OECD, "Structural Analysis (STAN) Databases"
 参照: 表 1-3-6

(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3.1%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%、「情報通信機械器具製造業」が5.4%で続いている。研究開発費の規模が大きい「輸送用機械器具製造業」(図表1-3-6参照)は売上高に占める研究開発費の割合が必ずしも大きいわけではなく、4.4%である。研究開発費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。

【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(2019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。

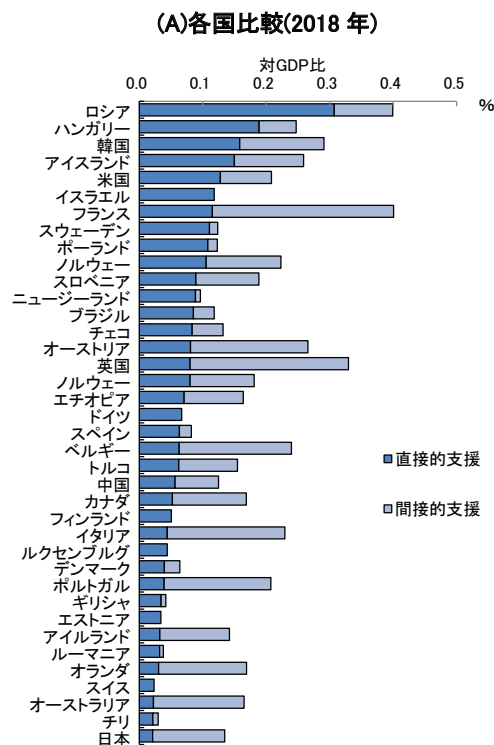
「直接的支援(企業の研究開発費のうち政府が負担した金額)」及び「間接的支援(企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額)」を対 GDP 比で見ると(図表 1-3-8(A))、日本はここで示した国の中で直接的支援が最も小さく、直接的支援より、間接的支援が大きい。他国を見ると、直接的支援が最も大きいのはロシアであり、次いでハンガリー、韓国と続く。間接的支援が大きいのはフランス、英国、イタリアなどである。

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。最近の間接的支援は、対 GDP で 0.11~0.12%となっている。

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。例えば、連結法人の法人税額の特別控除額について、2013 年²⁰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かる。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。

【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:

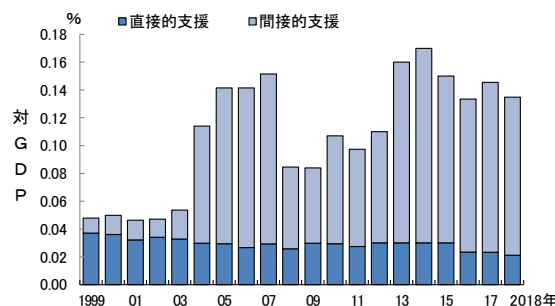
- 1) 直接的支援とは、企業の研究開発費のうち政府が負担した金額の対 GDP 比率である。
- 2) 間接的支援とは、企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額の対 GDP 比率である。
- 3) 各国からの推計値 (NESTI が行った研究開発税制優遇調査による)、予備値も含まれる。
- 4) 米国、ルーマニアは 2016 年、フランス、ニュージーランド、ブラジル、ベルギー、中国、スイス、オーストラリアは 2017 年、その他の国は 2018 年。
- 5) イスラエルは研究開発税制優遇のデータが提供されなかった。

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、「会社標本調査」、2011 年以降は OECD, "STI Scoreboard" 及び "R&D Tax Incentive Indicators" の各年

参照: 表 1-3-8

²⁰ 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 73.3%を占める。これに対して従業員数 49 人以下の企業の割合は 16.7%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 84.8%を占める。これに次いで従業員数 50~249 人の企業が大きいのが 7.8%程度である。

ドイツでは、従業員数 500 人以上の企業の割合が 49.1%を占める。ただし、従業員数 49 人以下の企業でも 21.9%、従業員数 50~249 人の企業でも 21.4%と、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

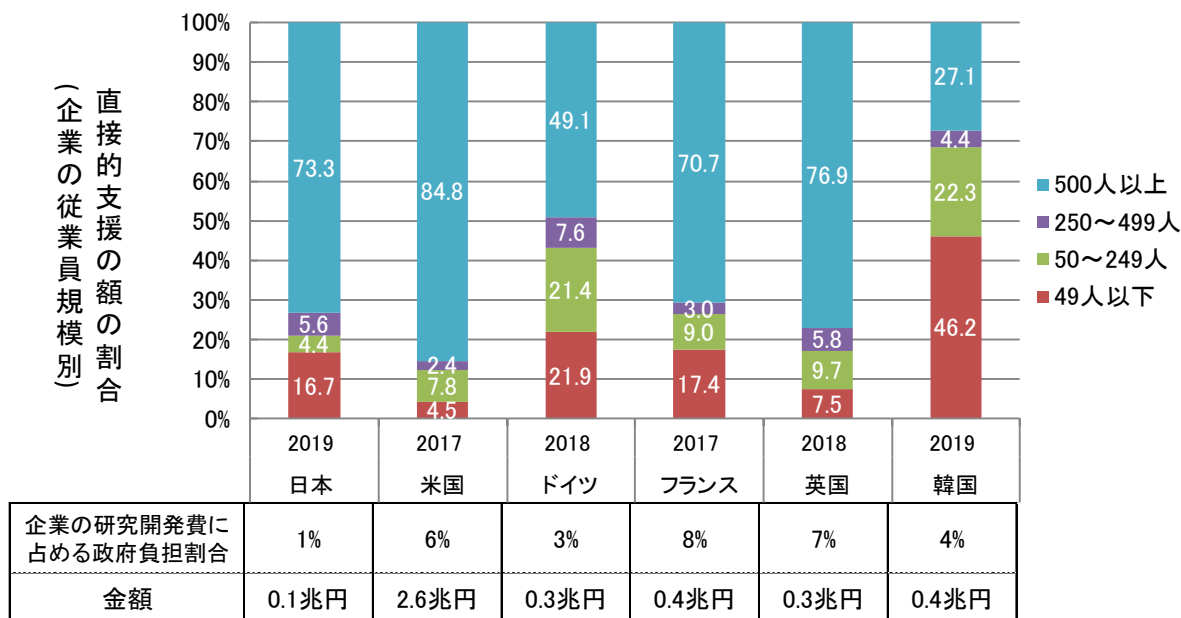
いる。

英国では、従業員数 500 人以上の企業の割合が全体の 76.9%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 9.7%を占める。

韓国では、従業員数 49 人以下の企業が 46.2%と他国と比較して大きい。また、従業員数 50~249 人の企業でも 22.3%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。

米国や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も一定の重みを持つことが分かる。日本については、49 人以下の割合が 2018 年では 6.2%であったものが、2019 年では 16.7%となっており、前年と比べて大幅に増加した。

【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が、外部支出研究開発費は長期的に増加傾向にある。2019年度では前年比 5.1%減の 2.4 兆円となったが、1999年度の 1.2 兆円と比べると2倍に増加している。同期間における、企業の内部使用研究開発費は 33.7%の増加であり、外部支出研究開発費の方が、増加の度合いが大きい、つまり企業の研究

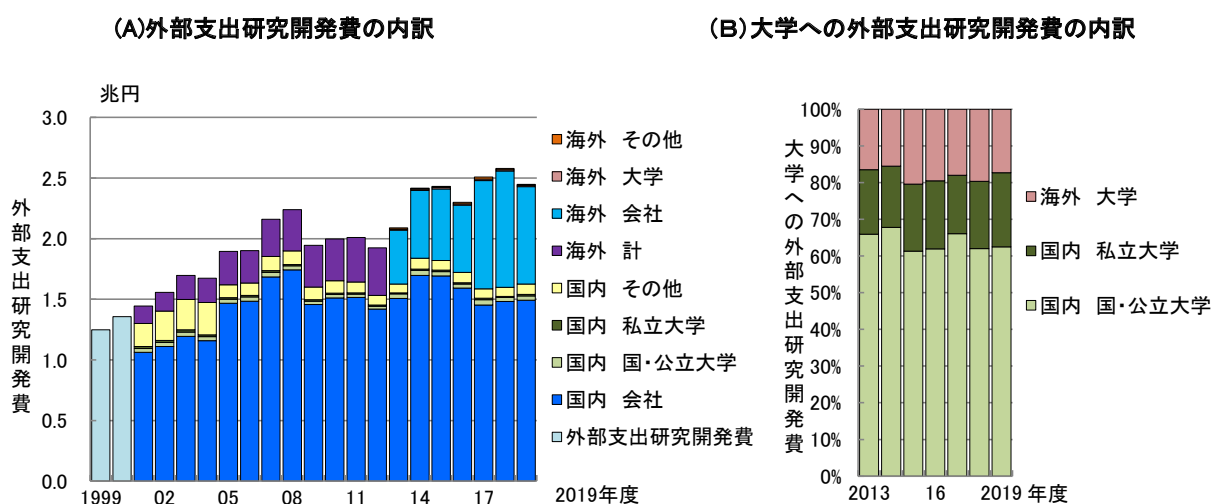
開発活動のオープン化が進んでいることが分かる。

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。

次に、外部支出先の組織の形態に注目すると、2019年時点では外部支出研究開発費の 60.9%が国内の会社、32.8%が海外の会社であり、会社が主要な支出先となっている。

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、2019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、2019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、2019年では4.4兆円となっている。ドイツは2000年代後半から増加傾向にあり、2019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2.6、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23.4、韓国は4.7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、米国とドイツは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12.2、3.3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、フランスが続いている。日本、日本(OECD推計)ともに、2015年以降は増加しており、2019年はこれまでで一番高い割合である(日本(OECD推計)3.4%、日本3.1%)。
- 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²¹。米国に関しては Universities & Colleges (年間15万ドル以上の研究開発をしている機関、FFRDCsは除く)、主に学位授与プログラムを実施している研究機関又は大学と学位プロ

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

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

大学部門の研究開発費を算出するには、教育

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

である。

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

活動と研究開発活動を区別して、経費を集計する必要があるが、一般的にそれは困難である。

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

こうした状況は OECD も認識しているため、OECD 統計が公表する日本の研究開発費は 1996 年以降人件費に対して、1996～2001 年は 0.53 を乗じた値、2002 年以降は 0.465 を乗じた値となっている。なお、2002 年以降の補正係数である 0.465 は 2002 年に文部科学省が実施した「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査 (FTE 調査)」から得られた研究専従換算係数 (FTE 係数) である。この FTE 調査は 2008 年、2013 年及び 2018 年に実施され、OECD 統計による日本の大学部門の研究開発費は FTE 係数で人件費分を補正した研究開発費となっている (2009～2012 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)²³。

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

図表 1-3-11(A)は大学部門の研究開発費を名目額で示している。2019 年²⁴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)。

米国の 2019 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、2019 年では 4.4 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、2019 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。2019 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、2019 年では 0.9 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 2.6、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 23.4、韓国は 4.7 と著しい伸びを示している。

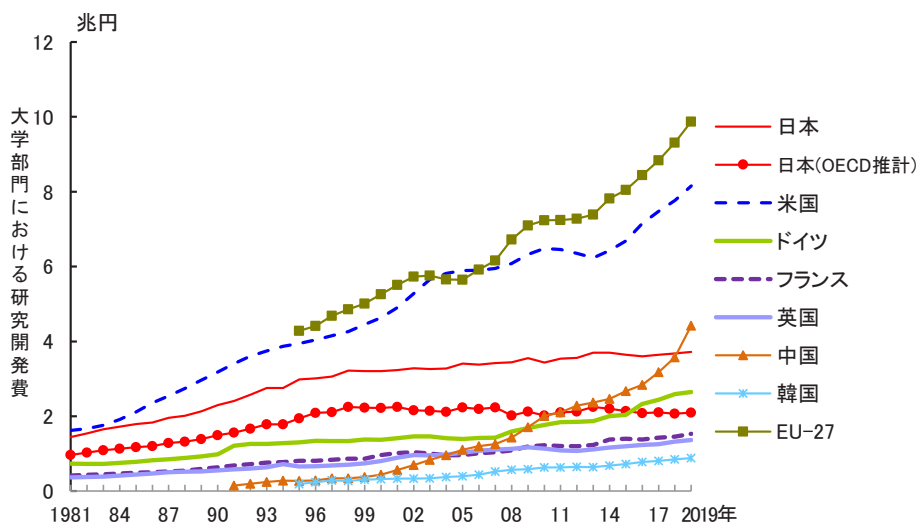
実質額での最新値を見ると、日本以外の国では名目額より実質額の方が低い数値となっている。日本(OECD 推計)は 1.0 である。他国を見ると、米国とドイツは 1.8、英国は 1.7、フランスは 1.4 である。中国、韓国も名目額よりは低くなっているが、それぞれ 12.2、3.3 と他国と比較すると大きな伸びを示している。

²³ FTE 調査結果については第 2 章の図表 2-1-2 参照されたい。

²⁴ この節の日本は、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	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	1.1	1.0	1.1	1.1	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	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	1.0	1.0	1.2	1.1	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	1.1	1.1	1.2	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	1.3	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	1.4	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	1.5	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	1.5	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	1.5	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	1.6	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	1.6	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	1.5	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	1.5	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	1.6	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	1.6	6.8	2.7
2015	1.1	1.0	2.2	1.8	1.9	2.2	13.0	3.8	1.3	1.1	1.6	1.5	1.5	1.6	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	1.6	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	1.6	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	1.7	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	1.7	12.2	3.3

注:

- 1) 大学部門の定義は国によって違いがあるため国際比較の際には注意が必要である。各国の大学部門の定義については図表 1-1-4 参照のこと。
- 2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
- 3) 購買力平価は、参考統計 E と同じ。
- 4) 実質額の計算は GDP デフレーターによる(参考統計 D を使用)。
- 5) 日本は年度の値を示している。
- 6) 日本(OECD 推計)は 1995 年まで見積り値である。1996、2008、2013、2018 年において時系列の連続性は失われている。
- 7) 米国の 2019 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、2019 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。
- 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。2017、2018 年は暫定値、2019 年は見積り値である。
- 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。2019 年は暫定値である。
- 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: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

米国: NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2018-19 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、長期的に増減を繰り返しながら、概ね横ばいに推移しているが、2013 年頃から微減しており、2019 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おり、2019 年では 19.0%である。

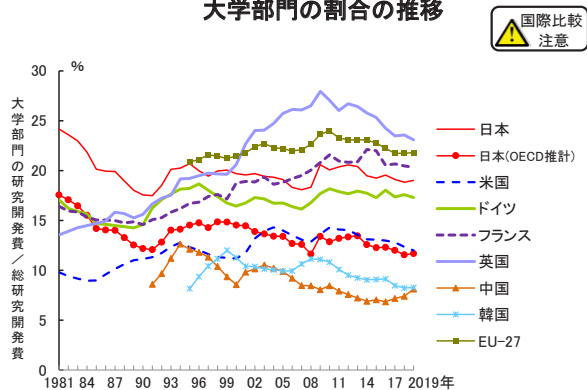
他国を見ると、英国は継続的に増加していたが、2009 年をピークに減少に転じている。2019 年では 23.1%と他国と比較して最も大きい。

フランスは 1990 年代に入ってから増加傾向にあり 2000 年代後半になると 20~22%を推移している。2019 年では 20.3%である。

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。2019 年の値は 17.3%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。2019 年では 12.0%である。

韓国、中国については、長期的には大学部門の割理は減少傾向にある。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。2019 年の値は韓国で 8.3%、中国で 8.1%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：
表 1-1-1、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

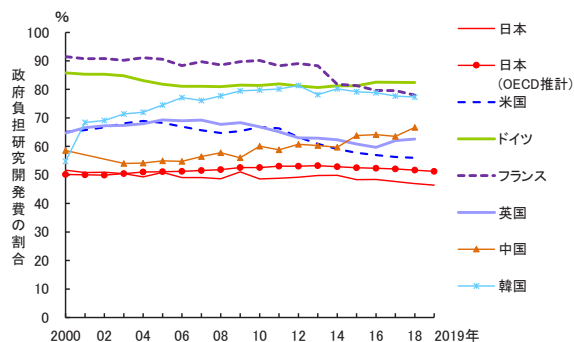
政府による負担研究開発費の割合の推移を見ると(図表 1-3-13(A))、2000 年時点では、フランスやドイツは約 9 割であったが、近年は約 8 割となっている。なお、フランスでの 2014 年の政府負担割合の減少は大学からの負担が増加したためであり、政府からの負担額は微増している。韓国は漸増し、2014 年にフランス、ドイツと同程度となったが、その後は微減している。2010 年以降、米国や英国では減少、中国では増加している。日本と日本(OECD 推計)は、ほぼ横ばいに推移している。

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、2019 年はこれまでで一番高い割合である(日本(OECD 推計)3.4%、日本 3.1%)。

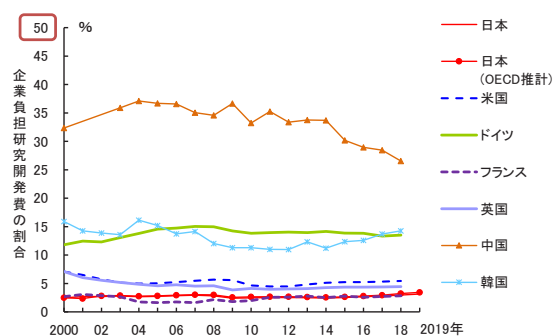
【図表 1-3-13】 主要国の大学における政府と企業による負担研究開発費



(A)政府負担研究開発費の割合



(B)企業負担研究開発費の割合



注：
1) 国際比較等の注意は図表 1-2-3、図表 1-2-4 と同じ。
2) 日本は年度の値を示している。

- 3) 日本(OECD 推計)は、2008、2013、2018 年において時系列の連続性が失われている。大学は見積もり値。
 - 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。
 - 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。2017、2018 年は暫定値。
 - 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、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)。

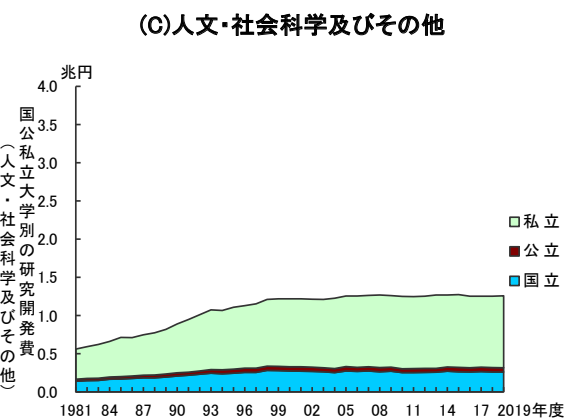
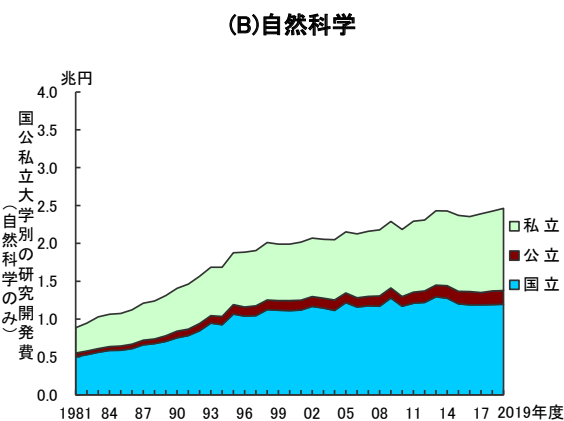
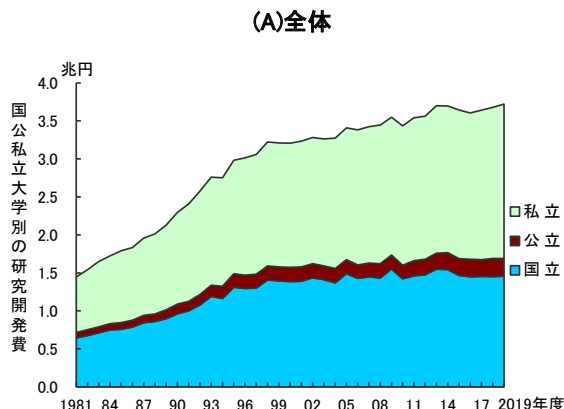
2019 年度の日本の大学全体の研究開発費(3.7 兆円)を国・公・私立大学別で見ると、国立 1.5 兆円、公立 0.2 兆円、私立 2.0 兆円であり、私立大学の研究開発費が全体の半数以上を占めている。

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。

自然科学分野における研究開発費は 2019 年度において全体で 2.5 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。公立大学については、増減を繰り返しながらも漸増傾向にある。

人文・社会科学及びその他分野における研究開発費は、2019 年度において全体で 1.3 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

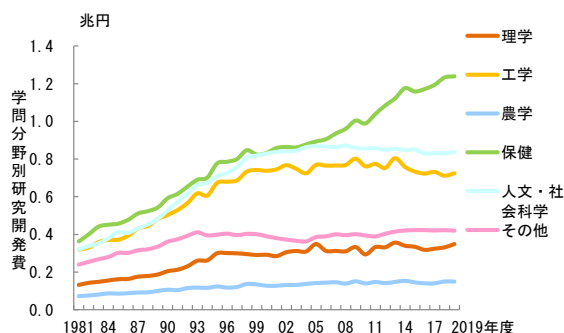


資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照：表 1-3-14

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分野のみであり、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



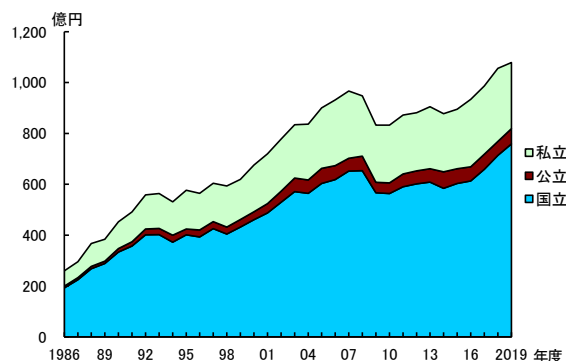
注：
学問分野の区分は、学部等の組織の種類による区分である。
資料：
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-15

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。しかし、2010 年度以降は増加傾向にあり、2019 年度は 1,079 億円となった。

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、2019 年度で 759 億円である。公立大学は 60 億円、私立大学は 260 億円である。推移を見ると、国立大学は増加傾向が続いている(対前年度比 6.3%増)。私立大学も同様の傾向にあったが、2019 年度は対前年度比で 9.4%の減少となった。公立大学は 2014 年度をピークに減少傾向にあったが、2019 年度では 8.8%増加した。

【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

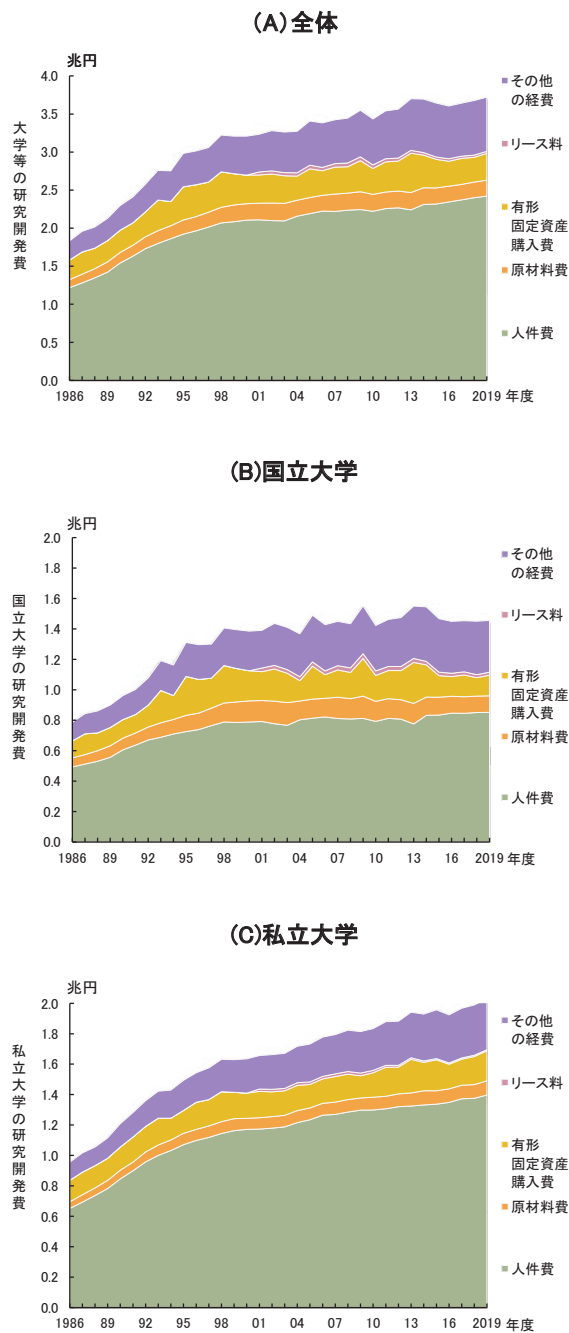
(4)日本の大学部門の費目別研究開発費

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。2019年度の「人件費」は2.4兆円で、全体の65.1%を占めている(図表 1-3-17)。また、「その他の経費」については「有形固定資産購入費」よりも大きな費目となっており、2019年度で0.7兆円となっている。この「その他の経費」に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。

国立・私立大学別でみると、2019年度の国立大学の「人件費」は0.9兆円である。2000年代に入ってからほぼ横ばいに推移していたが、2014年度から微増している。割合は全体の58.4%である。「その他の経費」は2番目に大きな費目になっている。次に多くを占めている「有形固定資産購入費」は、年によって増減のバラつきが激しい。

私立大学でも「人件費」が多く、2019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68.9%である。2番目に大きな費目は、「その他の経費」である。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

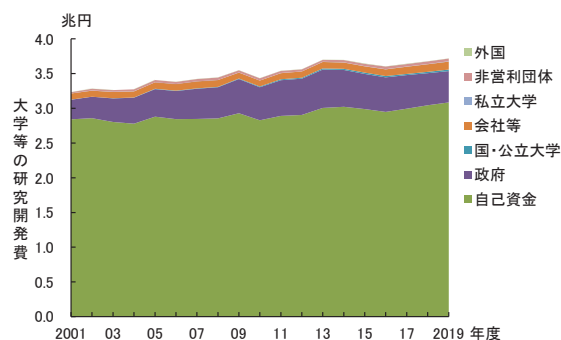
大学等の研究開発費に関して負担源別の内訳を見ると(図表 1-3-18(A))、「自己資金」が最も多く、2019年度においては3.1兆円、全体の82.9%を占める。その他の負担源による研究開発費は少なく、「政府」が4,510億円、「会社等」が1,166億円となっている。「自己資金」は漸増している。

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、2019年度では1.0兆円、全体の71.9%を占める。国立大学の場合、国立大学法人等の運営費交付金等が、ここに含まれている。次いで「政府」が2,768億円、「会社等」は818億円である。「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。

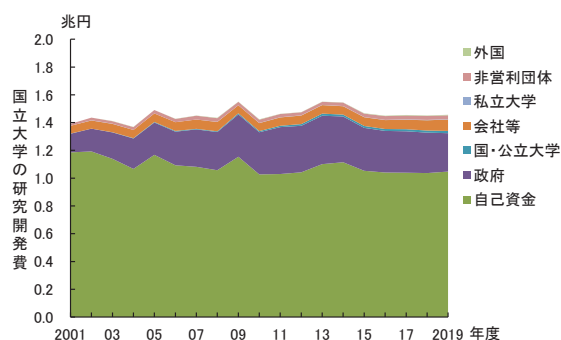
私立大学は(図表 1-3-18(C))、「自己資金」が90.2%を占めている。2019年度では1.8兆円であり、増加し続けている。「政府」からの研究開発費は1,566億円、「会社等」では286億円と「自己資金」と比較すると極めて少ない。なお、私立大学の「自己資金」には学生生徒等納付金収入等(授業料や入学金等)が含まれている。

【図表 1-3-18】 大学等における負担源別研究開発費

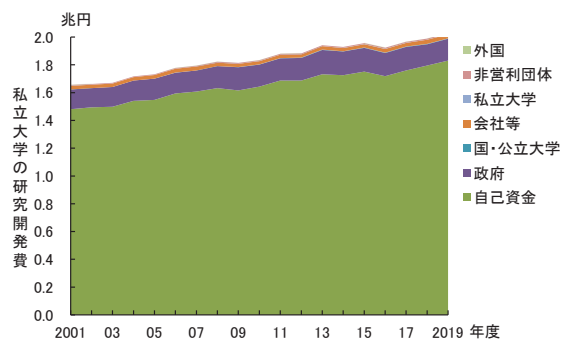
(A)全体



(B)国立大学



(C)私立大学



注:
「自己資金」とは、研究開発費総額から外部から受け入れた研究開発費を除いた額である。なお、国立大学が国から受け入れた運営費交付金及び施設整備費補助金は「自己資金」として扱っている。また、私立学校振興助成法に基づく経常費補助金は、その使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

- 2019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15.1%、「応用研究」は20.4%、「開発」が64.5%である。2010年頃から、「応用研究」が減少傾向にある。
- 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。「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(2,660億円)である。これに、輸送用機械器具製造業(2,140億円)、情報通信機械器具製造業(1,178億円)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(2.7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²⁵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。

2019年²⁶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15.1%、「応用研究」は20.4%、「開発」が64.5%である。2010年頃から、「応用研究」が減少傾向にある。

米国は、性格別の割合が日本と似ている。「基礎研究」の割合は、2019年では16.4%、「応用研究」

²⁵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。

²⁶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。

は19.0%、「開発」は、64.5%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41.3%、「開発」は36.1%である。

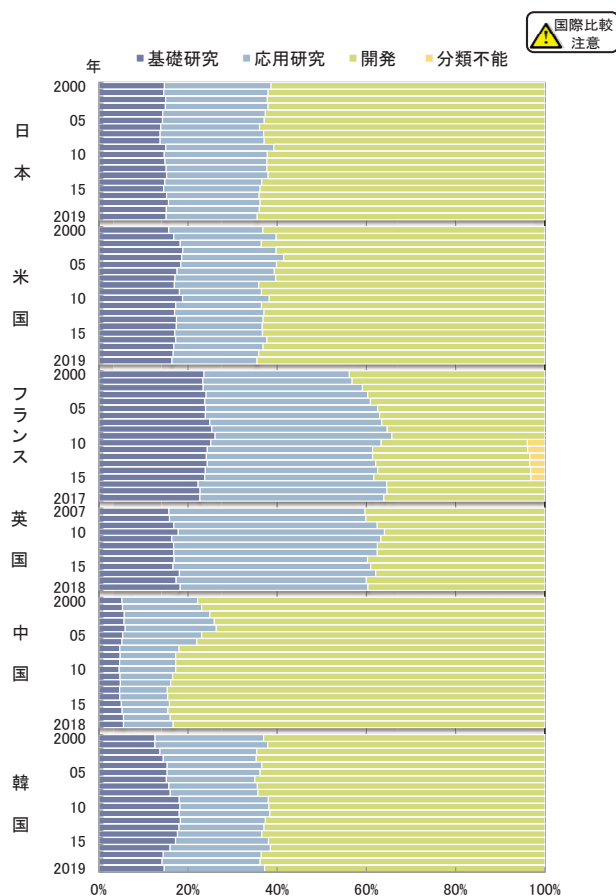
英国については、2007年から性格別研究開発費のデータが掲載されるようになった。英国では「応用研究」の割合が他国と比較しても最も大きく、最新年では42.1%を占める。

中国は「基礎研究」の割合が小さく最新年では5.5%である。「開発」の割合が大きく83.3%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も、ほぼ横ばいに推移している。最新年の値はそれぞれ14.7%、22.5%、62.8%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)²⁷。

【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2019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2004、2010年において時系列の連続性は失われている。2016、2018年は見積り値、2017、2018年は暫定値。
 - 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: 2018-19 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

²⁷ 「企業」部門は隔年のデータを示している。2017年の基礎研究:6.4%、応用研究:45.5%、開発:48.1%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。2018年の基礎研究:48.0%、応用研究:48.6%、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、英国では近年漸増している。

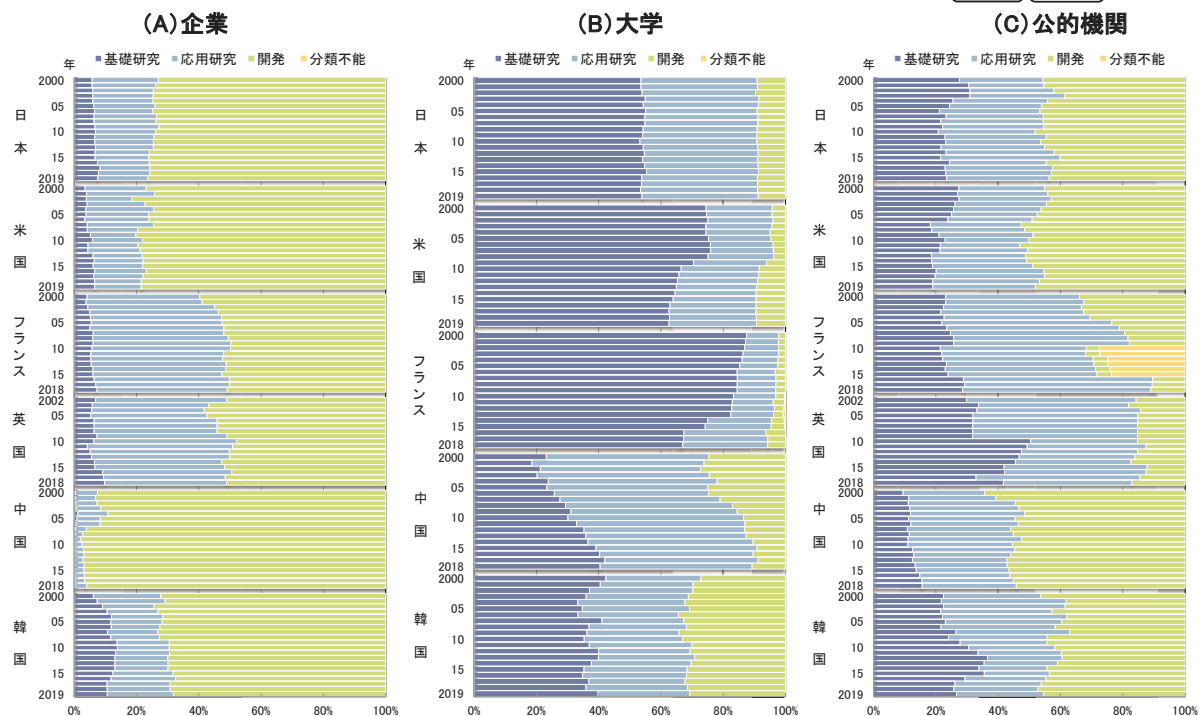
「大学」の研究開発費を性格別で見ると(図表 1-4-2(B))、最新年において「基礎研究」が最も大きい国はフランス(約 7 割)である。これに米国(約 6 割)、日本(約 5 割)、中国、韓国(それぞれ約 4 割)と続いている。日本の「基礎研究」がほぼ横ばいなのに対して、米国、フランスでは減少しており、中国では増加している。「応用研究」が大きい国は中国(約 5

割)であり、韓国の「開発」は他国と比較すると大きい(約 3 割)。米国の「大学」の「基礎研究」の割合は、2008 年頃まで増加していたが、その後は「応用研究」、「開発」の増加が見られる。

「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、米国、韓国は約 5 割、日本は約 4 割を占める。日本の「公的機関」については、2001 年に国営研究機関の一部と特殊法人が独立行政法人化により、特殊法人・独立行政法人となったことに留意されたい。フランスについては、「応用研究」の割合が大きい傾向にあり、最新年では約 6 割である。

最新年の「基礎研究」の割合は、日本、米国、中国は約 2 割、フランス、韓国は約 3 割、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。

- 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2019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2004、2014年及び公的機関の2010年において時系列の継続性は失われている。公的機関の2016年は見積り値である。すべての部門の2017、2018年は暫定値である。
 - 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継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継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: 2018-19 Data Update”
 フランス、英国、中国、韓国：OECD, “Research & Development Statistics”
 参照：表 1-4-2

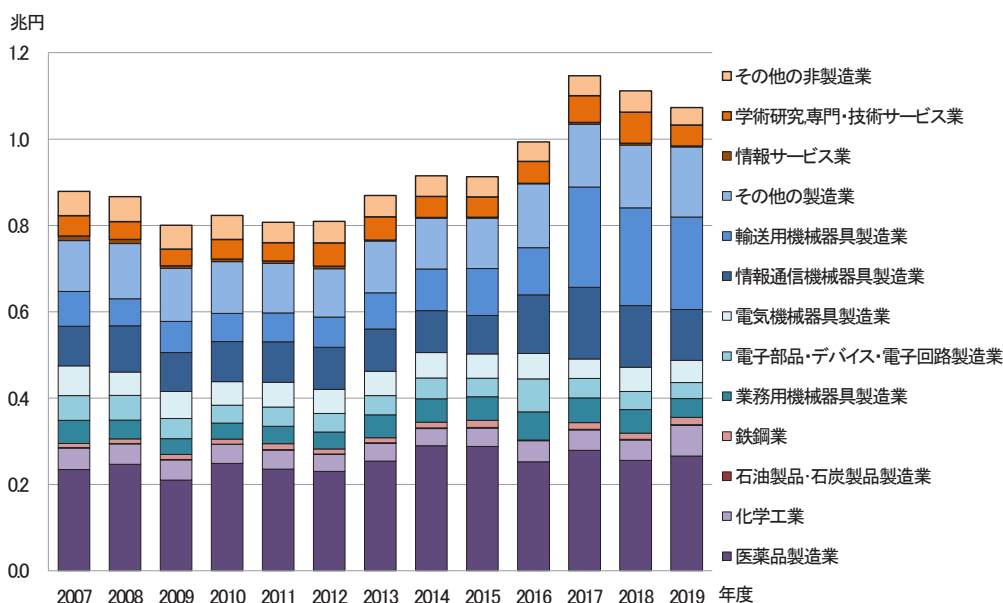
1.4.3 日本の企業部門の基礎研究

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)。

2019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(2,660億円)である。これに、輸送用機械器具製造業(2,140億円)、情報通信機械器具製造業(1,178億円)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(484億円)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2.7倍、情報通信機械器具製造業は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、2019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20%、輸送用機械器具製造業は7%、情報通信機械器具製造業は10%、学術研究、専門・技術サービス業は5%となっている。

【図表 1-4-3】 日本の企業における「基礎研究」の研究開発費の推移(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2020年において68.2万人、実数(HC: Head Count)値は94.2万人であり、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、2009年には韓国が日本を上回った。2000年代に入ってから主要国の伸びを比較すると、日本の伸びが最も小さい。
- 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。
- 米国での博士号保持者の出身状況を職業分類別に見ると、アジア地域出身者が多いのは「コンピュータ・情報科学」分野(全体の46.6%)、「工学」分野(同45.1%)の職業であり、その割合も増加している。
- 日本において、2020年の新規採用研究者は3.3万人である。2009年をピークに一旦減少したが、2012年以降、増加している。
- 2020年における女性の新規採用研究者の割合は全体では22.8%である。部門別で見ると「企業」部門では19.3%、「公的機関」部門では29.4%、「大学等」部門では35.3%、「非営利団体」では28.2%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(2020年)は、製造業では816人(新規採用研究者に占める割合は3.8%)、非製造業では135人(同3.6%)であり、製造業において、博士号保持者の採用が多いことがわかる。前年との比較を見ると、製造業では減少し、非製造業で増加している。

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こと

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係数は定期的に変更される。

【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年以降、FTE研究者は測定されていない。	・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, "National Patterns of R&D Resources"
 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	○
実際に研究関係業務に従事した割合で按分した人数	○(0.465)		
兼務者(学外からの研究者)	人数		○

(C)2009 年以降

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

注:

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

資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」

2.1.2 各国の研究者数の動向

図表 2-1-3 を見ると、日本の研究者数は 2020 年において 68.2 万人、HC 値は 94.2 万人であり、中国(2019 年:210.9 万人)、米国(2018 年:155.5 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(2019 年:44.9 万人)、韓国(2019 年:43.1 万人)、英国(2019 年:31.7 万人)、フランス(2019 年:31.4 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。

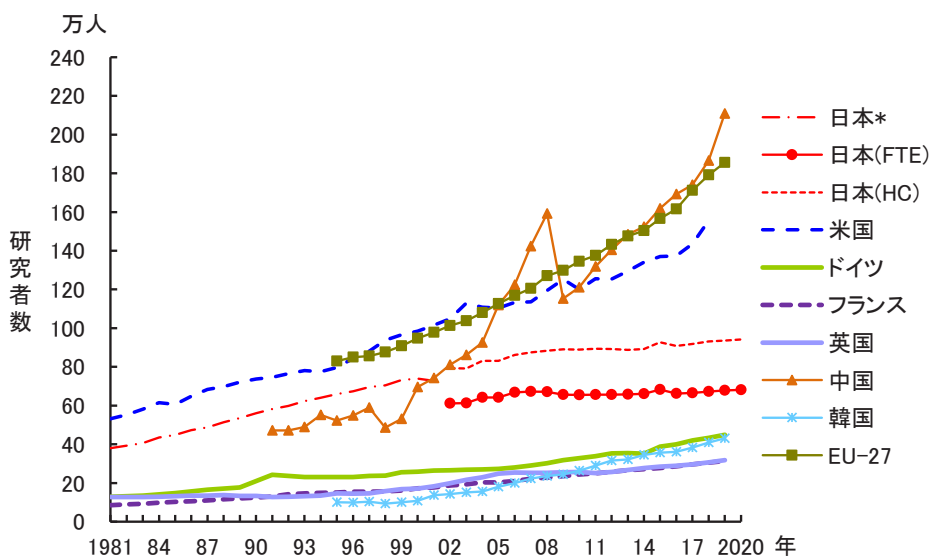
フランスはすべての部門で研究開発統計調査を行い、研究者数を計測しており、長期的には漸増している。

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。最新年は特に増加しており、対前年比は 13.0%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: 見積み値である。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、2019 年は見積み値。
 - 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、2019 年は見積み値。2017、2018 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 年は見積み値。2019 年は暫定値。
 - 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: 見積み値である。
- 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: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"
 参照: 表 2-1-3

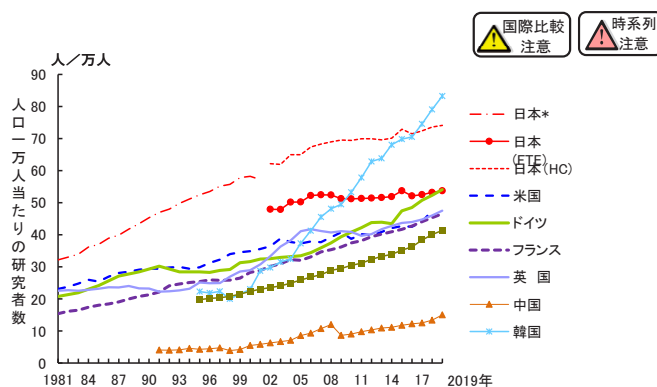
次に、人口 1 万人当たりの研究者数(図表 2-1-4)によって各国の規模を考慮した国際比較を試みる。

2019 年の日本(FTE)は 53.7 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。2019 年の韓国は 83.3 人である。次いで、ドイツが 54.1 人、米国が 47.6 人(2018 年)、英国が 47.5 人、フランスが 46.6 人、中国が 15.1 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、最新年では日本(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。

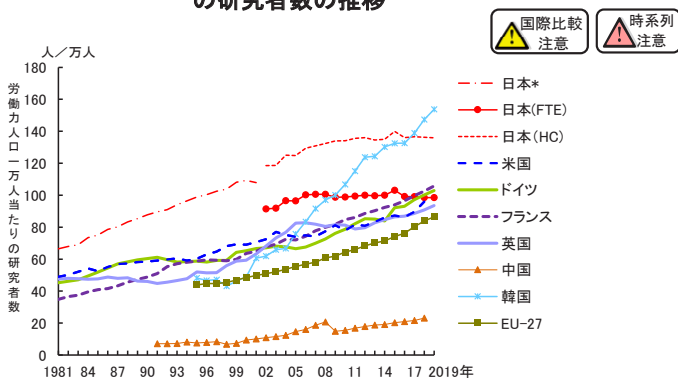
労働力人口 1 万人当たりの研究者数(図表 2-1-5)について見ても、人口当たりの研究者数と同様の傾向にある。ほとんどの国で人口当たりの研究者数の推移との差はあまりないように見えるが、フランスについては、労働力人口当たりの研究者数は、他の欧州諸国よりも大きな値となっている。2019 年において、多い順に見ると、韓国が 153.8 人、フランスが 105.7 人、ドイツが 102.9 人、日本(FTE)が 98.5 人、米国が 95.9 人(2018 年)、英国が 93.5 人、中国が 23.2(2018 年)人となっている。

【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表 2-1-3、労働力人口は参考統計 B と同じ。
 資料:
 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

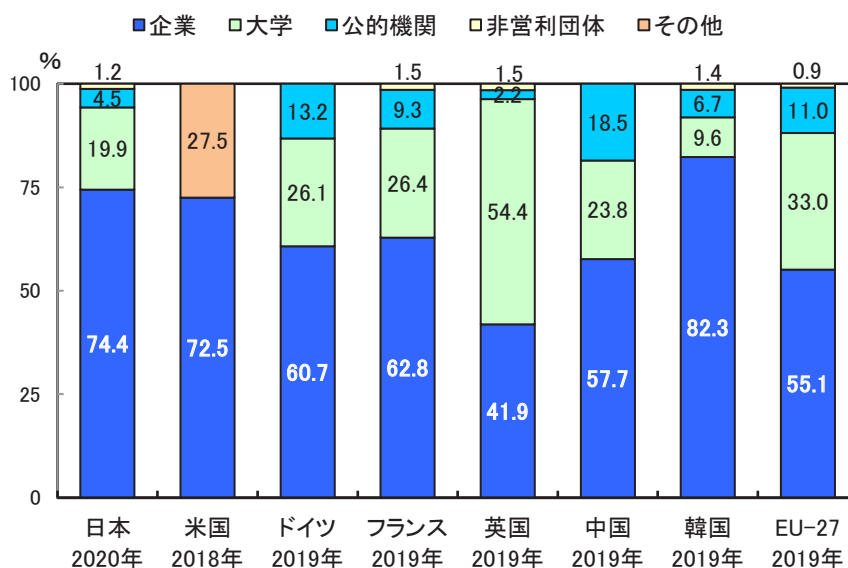
(1)各国の研究者の部門別内訳

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、大学の値は見積り値である。
- 5) フランス及び EU-27 の値は見積り値である。
- 6) 英国の値は暫定値である。

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:OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"
 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、その他の部門はほぼ横ばいに推移している。

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している。最新年は前年と比較して、約 10%増加している。

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、大学部門の研究者数が大きく増加し、2015 年からは企業部門の研究者数が急増している。

フランスについては、2000 年代に入ってから企業部門の伸びが著しい。

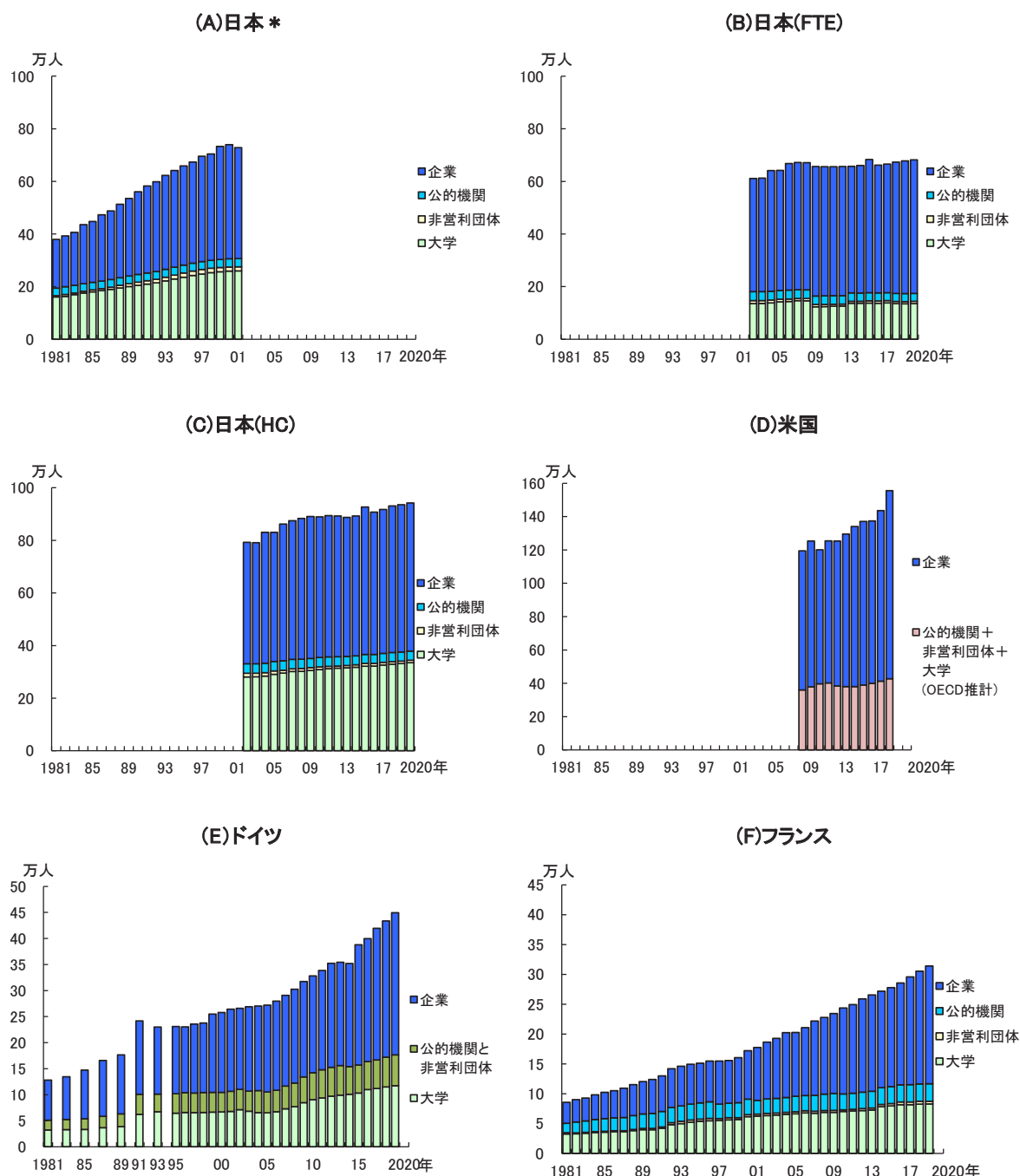
英国については 2010 年代になり、大学部門と企業部門が増加している。特に企業部門の増加が顕著である。

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

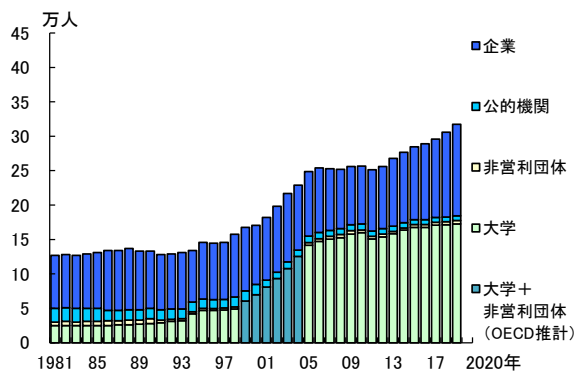
ため、2008 年値よりかなり低い数値となっていたが、その後はどの部門で見ても増加している。特に最新年での大学部門の増加が著しい。

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。

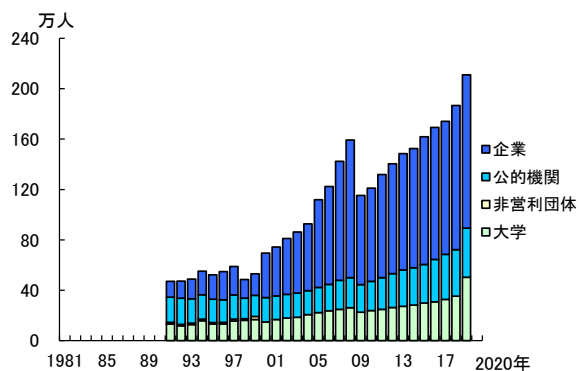
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移



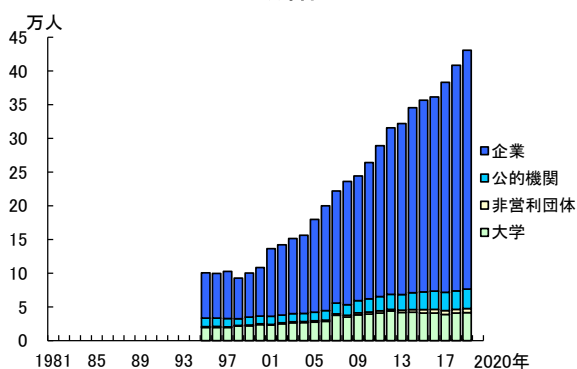
(G)英国



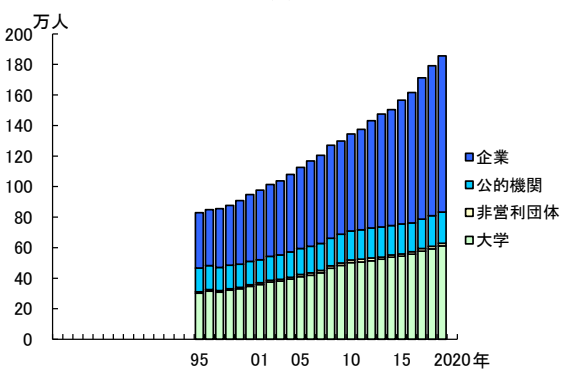
(H)中国



(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、企業等、大学等、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、2019 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。2019 年は見積り値。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 2017、2018 年は暫定値、2019 年は見積り値である。
- 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。企業、大学、公的機関の 2019 年は暫定値である。
- 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:OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

参照:表 2-1-7

(2)日本における博士号を持つ研究者

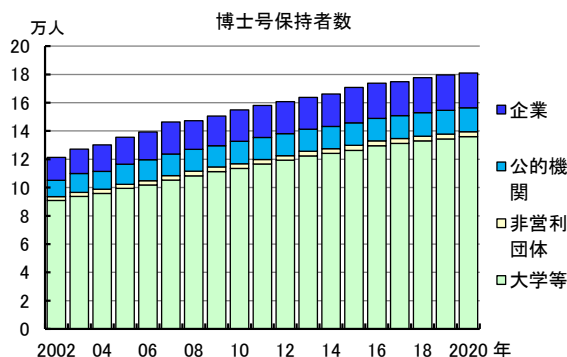
2.1.1 で述べたように、各国の研究者の定義においては、特に学術的な資格の有無が要件とされているわけではないが、博士号を持っている研究者の数をみる事は、より高度な知識を持つ人材としての研究者数を見る指標の一つと考えられる。

日本の研究者における博士号保持者の状況を見ると(図表 2-1-8(A))、2020 年で18.1 万人である。博士号保持者数が最も多い部門は「大学等」(13.6 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、2020 年で2.4 万人となっている。

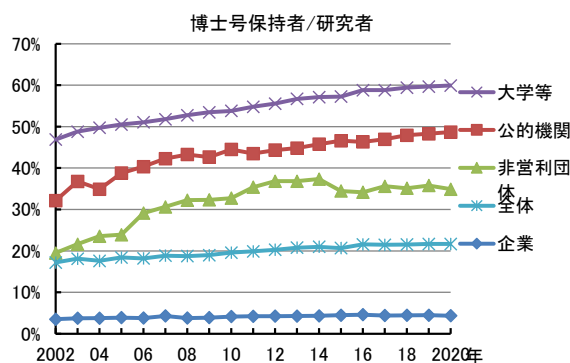
各部門の研究者(博士課程在籍者は除く)のうちの博士号保持者の割合を見ると(図表 2-1-8(B))、2020 年の全体での割合は 21.7%である。部門別で見ると、「大学等」についての割合が大きく、同年で59.9%、次いで「公的機関」が大きく 48.7%である。両部門ともに増加傾向にある。「非営利団体」の博士号保持者の割合は、2010 年代半ばまでは伸びていたが、近年横ばいに推移している。最も割合が小さいのは「企業」である。博士号保持者の数は、2002 年と比較して 1.5 倍となっているが、2010 年代半ばから横ばい傾向である。2020 年の博士号保持者の割合は 4.3%であり、長期的に見ても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) 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

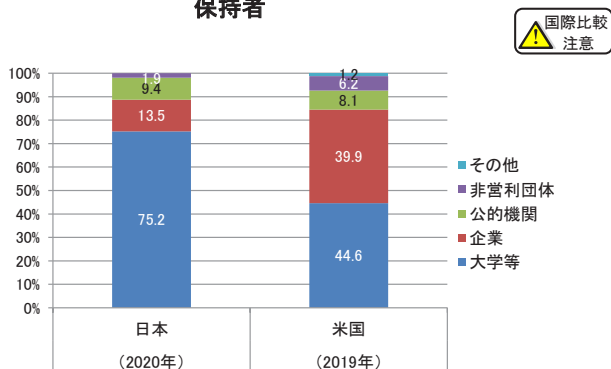
(3)日本と米国における部門別博士号保持者

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 75.2%を占める。次いで大きいのは「企業」であり 13.5%、「公的機関」は 9.4%、「非営利団体」は 1.9%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博士号保持者である。各部門の対象機関については表 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 (大学付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、およ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

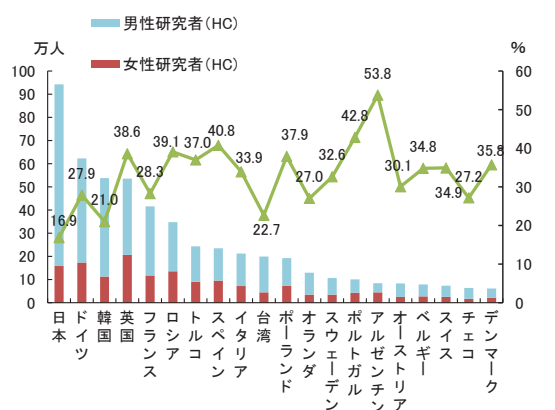
2.1.4 各国・地域の女性研究者

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2020年で16.9%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2020年、韓国、ロシア、トルコ、台湾、ポルトガル、チェコは2019年、英国、スペイン、イタリア、ポーランド、オランダは2018年、その他の国・地域は2017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、デンマークの数値は暫定値である。
- 6) スペイン、イタリア、ポーランド、オーストリア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 2020/2"
 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、27.8%である。他方、一番小さい部門は「企業」部門で10.2%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39.1%、「公的機関・非営利団体」部門が36.4%と、この2部門が大きいことがわかる。

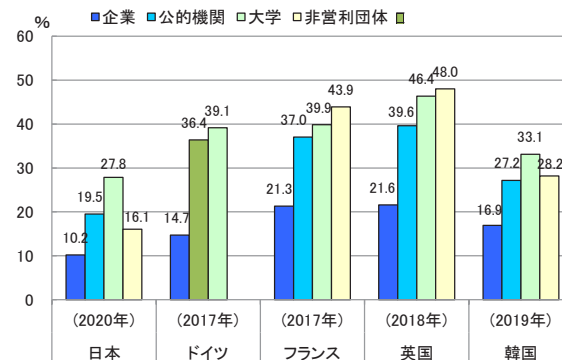
フランスでは「非営利団体」部門が最も大きく43.9%であり、次いで大きいのは「大学」部門(39.9%)、「公的機関」部門(37.0%)である。

英国では、「非営利団体」部門が最も大きく、48.0%、次いで「大学」部門が46.4%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。

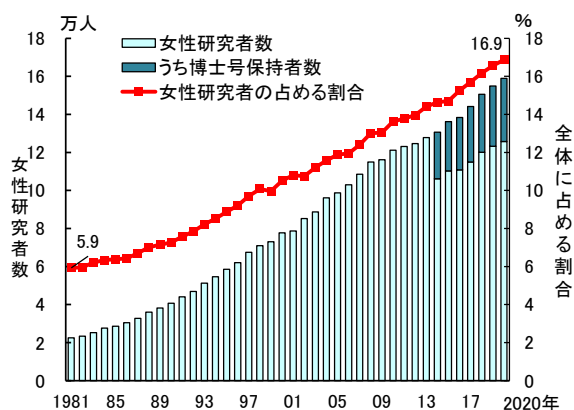
資料:

日本: 総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"
 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 2020 年時点では 15.9 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。また、2020 年の博士号保持者は 3.3 万人である。前年と比較すると 4.5%の増加率であり、女性研究者数全体の増加率 2.6%より大きい。

【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

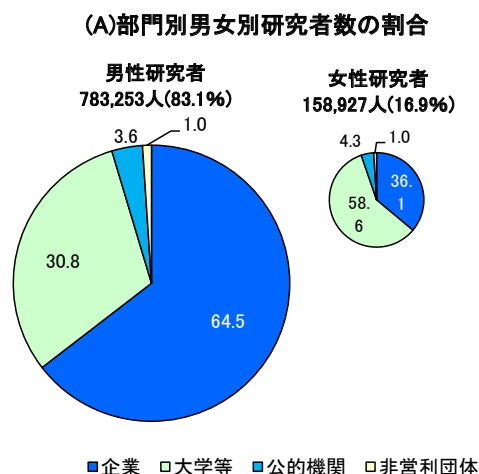


注：
2001 年までは研究本務者の値である。2002 年以降は HC(実数)である。
資料：
総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 2-1-12

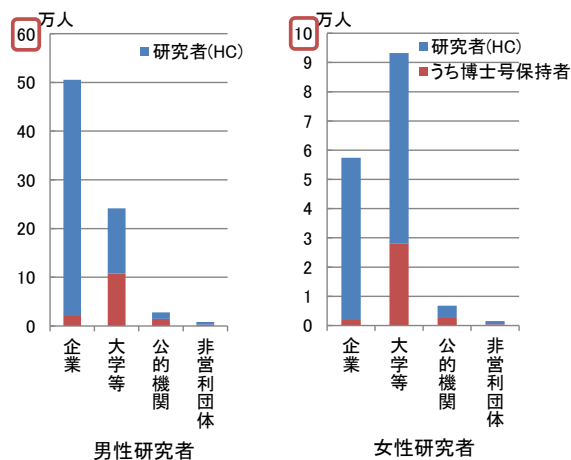
最後に、男女別研究者数と博士号保持者の状況を部門別に見ると(図表 2-1-13(A))、男性研究者が最も多く在籍しているのは「企業」(64.5%)であり、次いで「大学等」(30.8%)である。女性研究者は「大学等」(58.6%)に最も多く在籍しており、次いで「企業」(36.1%)である。

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(2020 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。

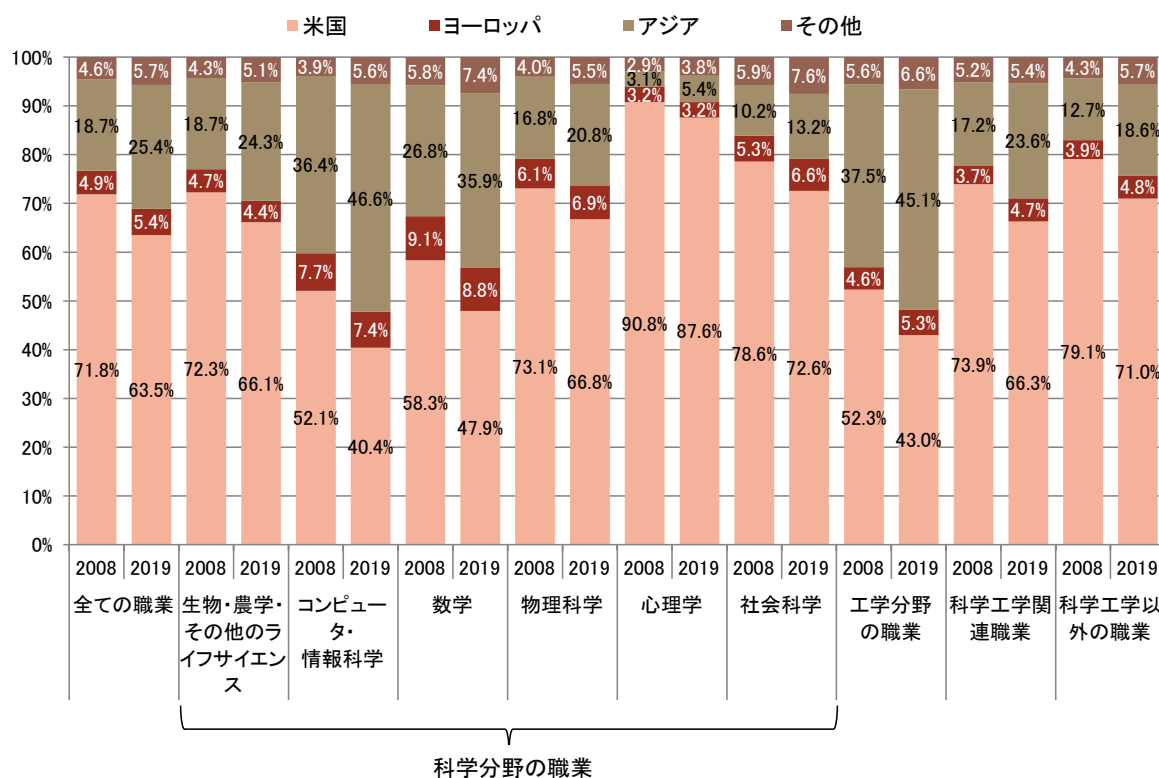
図表 2-1-14 は、米国において、博士号保持者がどの国・地域から来て、どの職業分野で雇用されて

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

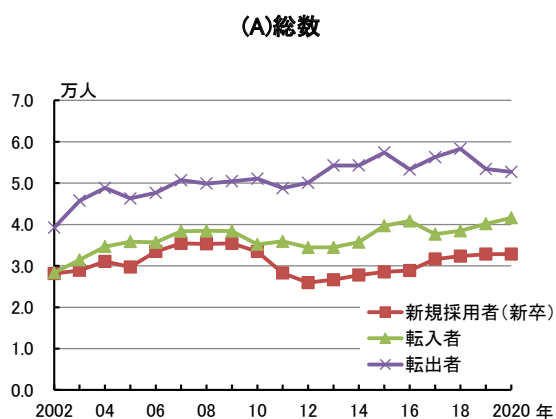
日本の研究者の新規採用⁵、転入⁶、転出⁷状況を見る(図表 2-1-15)。2020年に全国で採用された研究者は7.4万人である。内訳は新規採用者が3.3万人、転入者が4.2万人である。一方、転出者は5.3万人である。新規採用者は2009年をピークに一旦減少したが、2012年以降、増加に転じている。

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年まで減少したが、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。

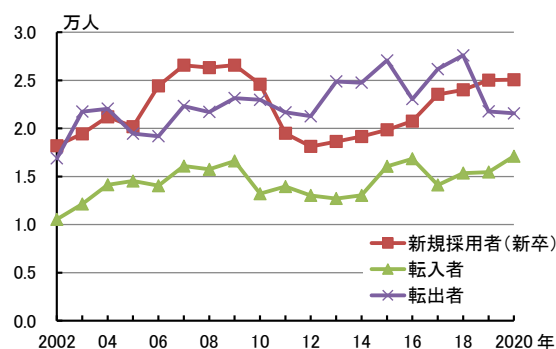
「非営利団体・公的機関」においては、転入・転出者の方が新規採用者よりも多い。転出者は2006年以降、増減を繰り返しながら、漸減している。転入者は2010年代に入ると、ほぼ横ばいに推移している。

「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。

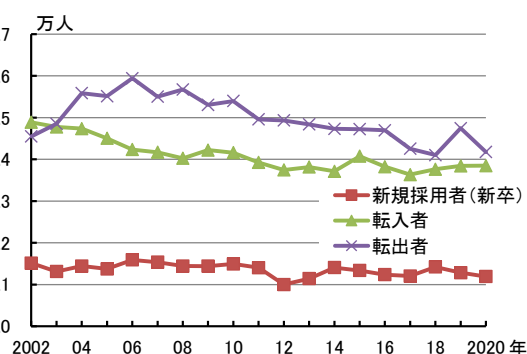
【図表 2-1-15】 研究者の新規採用・転入・転出者数



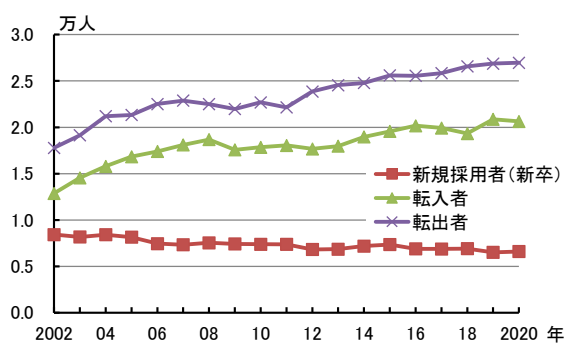
(B)企業



(C)非営利団体・公的機関



(D)大学等



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、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

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。

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)。

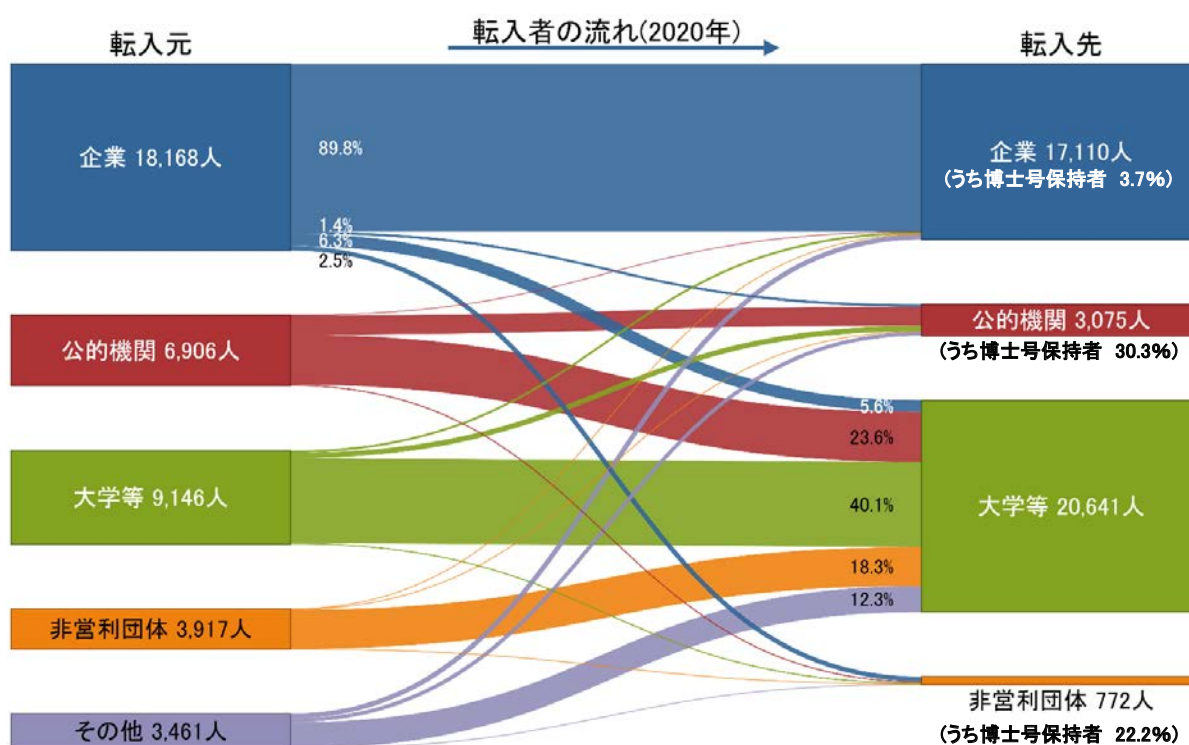
多くの研究者の転入先となっている部門は「大学等」部門である。

「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 30.3%である。「非営利団体」は 22.2%、「企業」は 3.7%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 34.9%、「企業」では 4.3%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(2020 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。その他の部門は国内の組織である。
- 2) 2020年の各部門における研究者数(HC)は、企業:562,901人、公的機関:34,920人、大学等:334,642人、非営利団体:9,717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))。

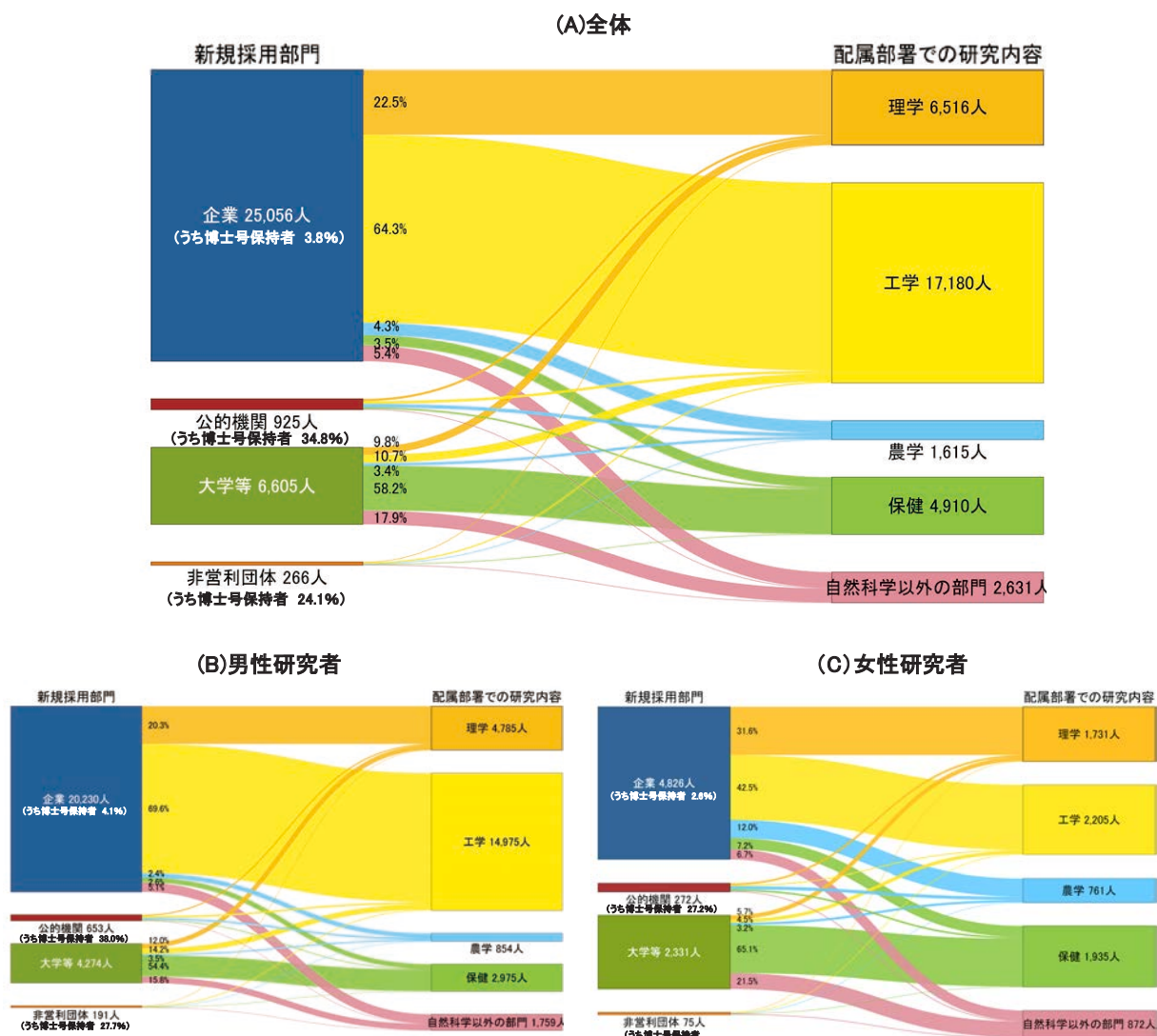
まず、新規採用研究者数を部門別で見ると、「企業」が最も多く2.5万人、配属部署での研究内容は「工学」が64.3%、「理学」が22.5%を占めている。

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0.7万人、配属部署での研究内容は、「保健」が最も大きく58.2%、次いで「自然科学以外」が17.9%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3.8%、「公的機関」では34.8%、「非営利団体」では24.1%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(2020年)



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。ただし、「企業」部門では男性、女性共に新規採用研究者数が増加している。

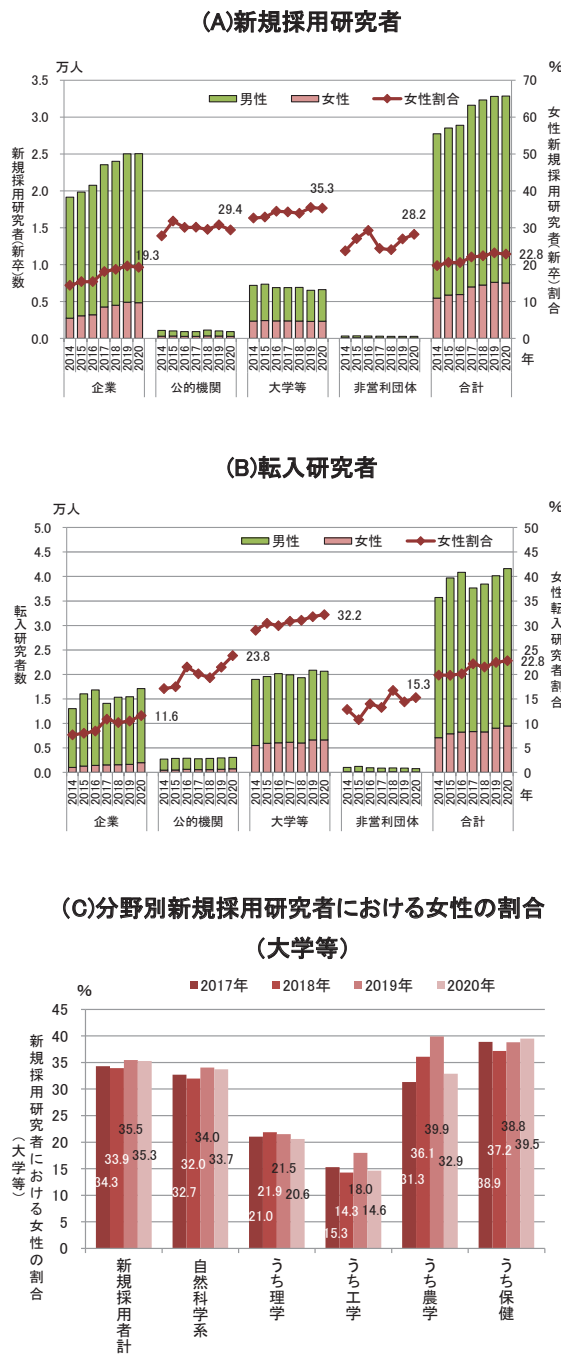
2020年における女性の新規採用研究者の割合は全体では22.8%である。部門別で見ると「企業」部門では19.3%、「公的機関」部門では29.4%、「大学等」部門では35.3%、「非営利団体」では28.2%である。いずれの部門でも、研究者に占める女性の割合よりも、新規採用に占める女性の割合の方が大きいことから、女性研究者割合は今後も増加すると考えられる。なお、「大学」部門では男性の新規採用研究者が減少する一方で、女性については横ばいとなっている。

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。2020年における女性の転入研究者の割合は、全体で22.8%、「企業」では11.6%、「公的機関」では23.8%、「大学等」では32.2%、「非営利団体」では15.3%となっている。

なお、大学等については、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))。2020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33.7%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39.5%、32.9%を示している。最も小さいのは「工学」であり、14.6%である。

前年と比較すると、「保健」以外は、いずれも減少した。特に「農学」(7.0ポイント減)及び「工学」(3.3ポイント減)の減少が大きい。

【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)。

2020 年の新規採用博士号保持者数は、製造業では816人(新規採用研究者に占める割合は3.8%)、対前年比は-7.5%である。非製造業では135人(同3.6%)であり、対前年比は+35.0%である。

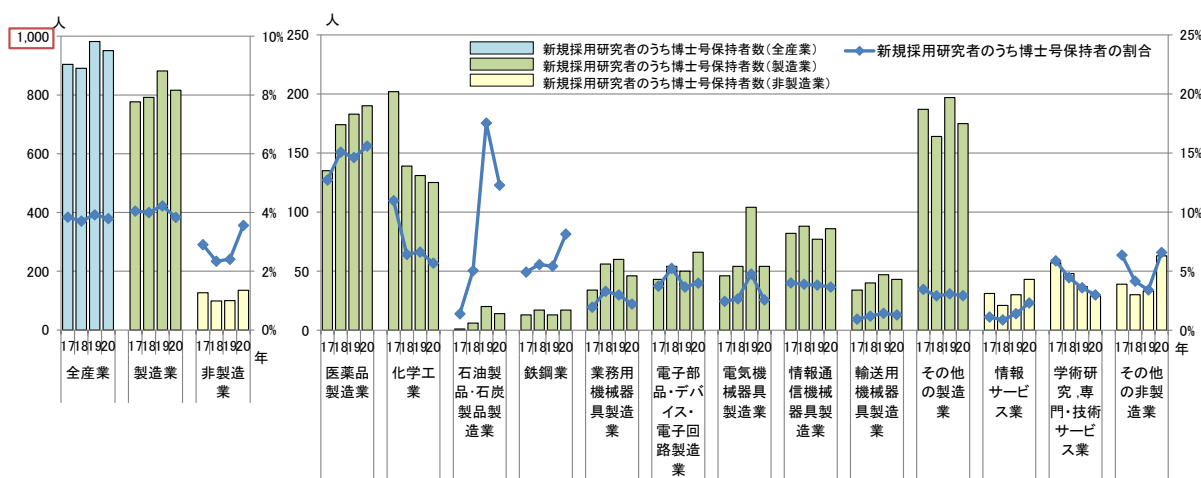
産業分類別に見ると、新規採用博士号保持者数は「医薬品製造業」が最も多く、2020年では190人(同15.6%)であり、増加もしている。次いで「化学工業」が多く、同年で125人(同5.7%)であるが、4時点での推移を見ると、数は大きく減少している。「電気機械器具製造業」では2019年に大きく増加したが、2020年では減少し54人(同2.6%)となっている。なお、研究開発費、研究者数ともに規模の大きい「輸送用機械器具製造業」では、新規採用博士号保持者は他の産業と比較すると数、割合とも少な

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年は前年と比べて減少した。

非製造業に注目すると、2020年の新規採用博士号保持者数は「情報サービス」が最も多く43人、新規採用者に占める割合は2.3%であった。情報サービス等における新規採用博士号保持者数は2018年から増加傾向にある。また、「学術研究,専門・技術サービス業」での博士号保持者数は29人であるが、その割合は3.0%と「情報サービス業」より大きい。

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、非製造業での博士号保持者の採用は製造業と比較すると少ないが、2020年については、製造業は減少し、非製造業では増加した。

【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、2020 年では 3.1 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 39.0 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 37.7%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る。2020 年では昨年よりも 0.5%増加し、50.7 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。最新年において、主要国中第 1 位となったのは中国である。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。また、ドイツも 2014~2015 年にかけて大幅に増加した後も継続して増加している。
- 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 2020 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 50.3 万人と極めて多い。また、英国は 17.3 万人、ドイツは 11.7 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 年代後半から減少傾向にあ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とは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)。

2020 年の日本の公的機関の研究者数(FTE 値)は 3.1 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 5.9 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。

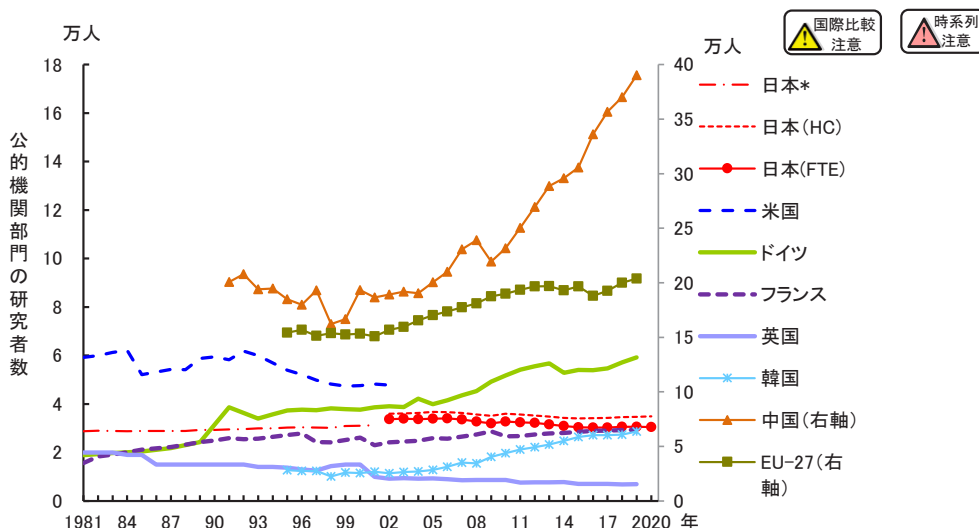
フランスについては時期による増減はあるが、長期的に見れば、増加し続けている。最新年は2.9万人である。

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39.0万人と世界第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2.9万人であり、2000年と比較すると2.5倍の増加となっている。

【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、疾病対策予防センター等が含まれる。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、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。2017、2018 年値は暫定値、2019 年値は見積り値。
- 8) 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シルを対象。1986、1991~1993、2001 年において時系列の連続性は失われている。2019 年は暫定値。
- 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) 韓国は国・公立研究機関、政府出資研究機関及び国・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: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

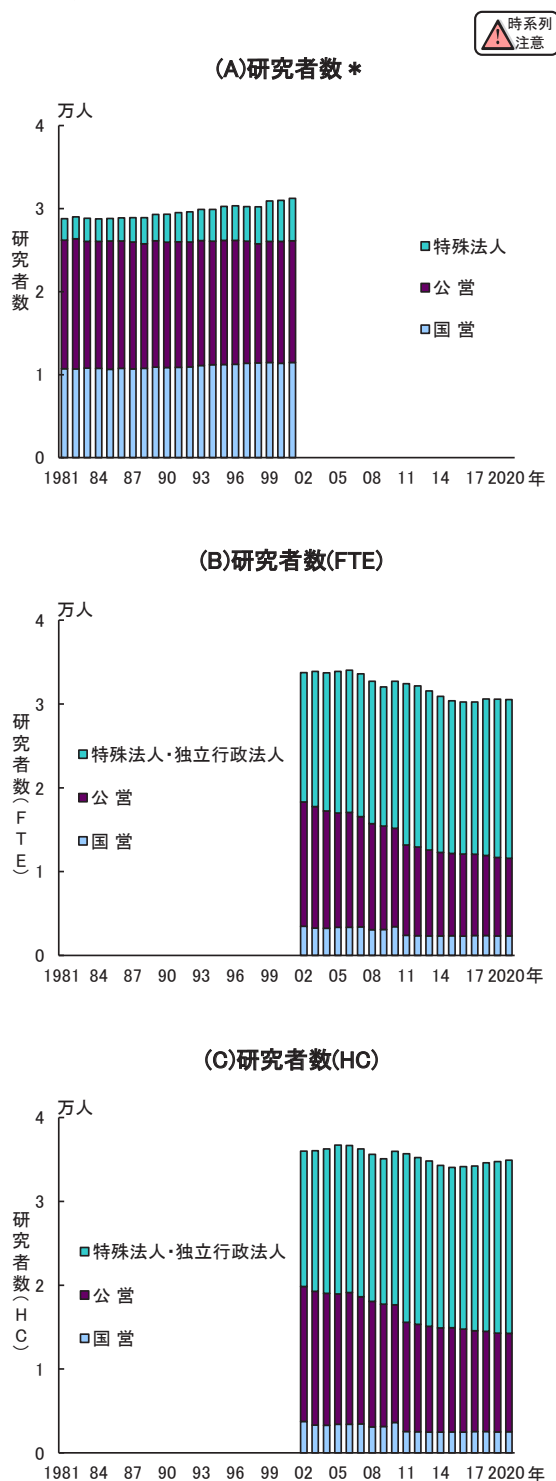
参照: 表 2-2-1

(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。以上のことを踏まえて、日本の公的機関の研究者数(FTE)を見ると(図表2-2-2(B))、2020年で総数3.1万人である。「特殊法人・独立行政法人」の値が半数以上を占めており、2020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、「特殊法人・独立行政法人」は長期的に増加傾向にあったが、2010年を過ぎると微減に推移し、近年は微増している。「公営」は、漸減しており、2002年と比べると37.7%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) (A)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

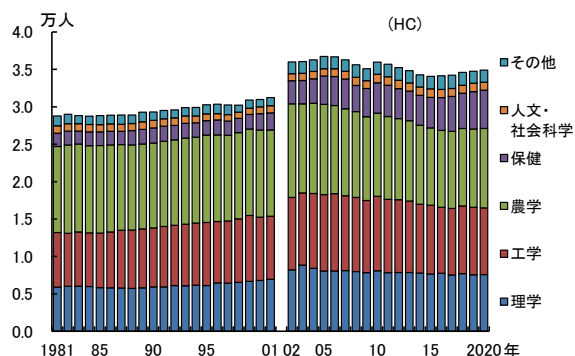
公的機関の研究者数を専門別に見る。ここでいう専門とは、研究者個人の専門的知識を指す。

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。2002 年と比べると「農学」は-15.4%、「理学」は-7.8%、「工学」は-7.6%となっている。これに対して「保健」の研究者は漸増しており、2002 年と比べて 66.2%の増である。

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。次に多いのは「工学」の研究者であるが、その所属先は「特殊法人・独立行政法人」の研究機関が多い。「理学」も同様である。また、「保健」の専門知識を持つ研究者数は「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(2020年)

専門分野	公的機関			
	計	国営	公営	特殊法人・独立行政法人
理学	7,582	515	1,490	5,577
工学	8,926	824	1,978	6,124
農学	10,590	207	5,894	4,489
保健	5,116	562	1,260	3,294
人文・社会科学	1,081	288	232	561
その他	1,625	124	881	620
総数	34,920	2,520	11,735	20,665

注：
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る。2020年では昨年よりも0.5%増加し、50.7万人である。

中国は2000年代に入り急速な伸びを示していたが、2009年からOECDのフラスカティ・マニュアルの定義に従って研究者数を測定し始めたため、2009年値は、前年と比べて大幅に低い数値となっている。

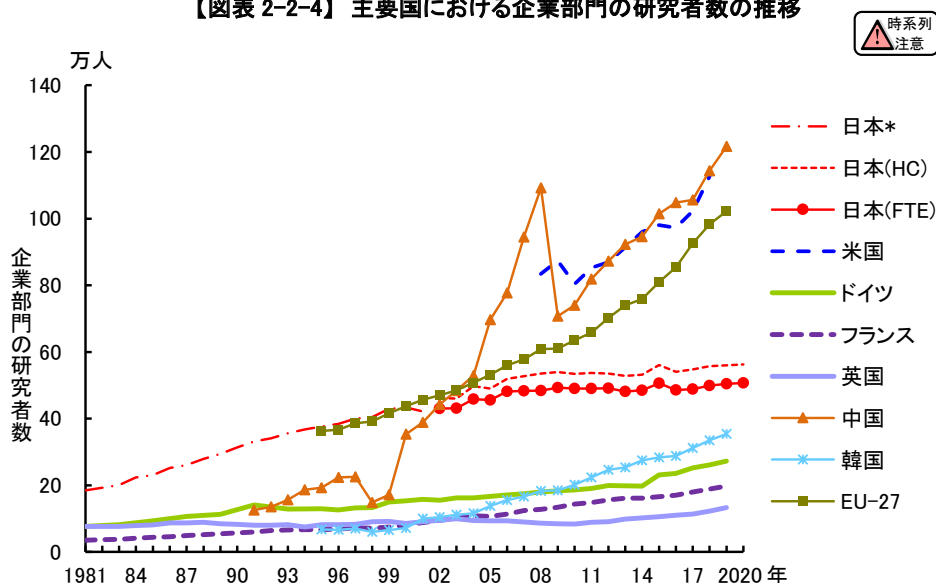
その後は再び増加し、2019年では121.7万人、対前年比は6.4%増、世界第1位の規模である。

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。2018年の研究者は112.7万人、対前年比は10.2%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、2019年では35.4万人である。

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。特にドイツについては、2014～2015年にかけて大幅に増加した後も継続して増加している。英国については2010年頃から増加傾向が続いている。2019年の研究者数は、ドイツ27.3万人、フランス19.7万人、英国13.3万人である(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、2019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。2017、2018年は暫定値、2019年は見積り値。
- 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。2019年は暫定値。
- 6) 中国は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年において時系列の連続性は失われている。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。
- 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」

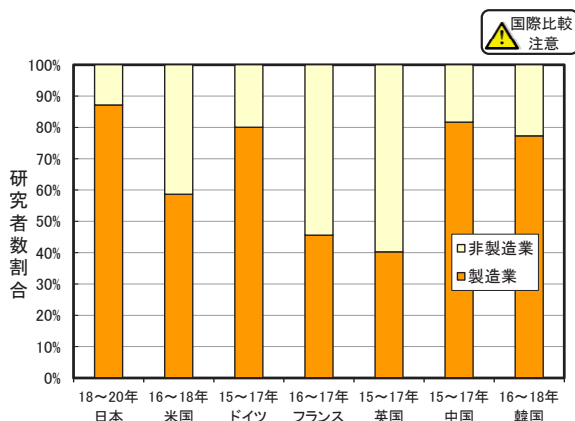
米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

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。

【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, "Business Research and Development and Innovation 各年"
 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。2017年から2018年にかけて多くの産業で増加している。

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」が減少傾向にあったが、近年は増加している。「輸送用機器製造業」は長期的に見ると増加傾向にあるが、最新年では減少した。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横ばいに推移している。

ドイツは、継続して「輸送用機器製造業」が最も大きく、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。

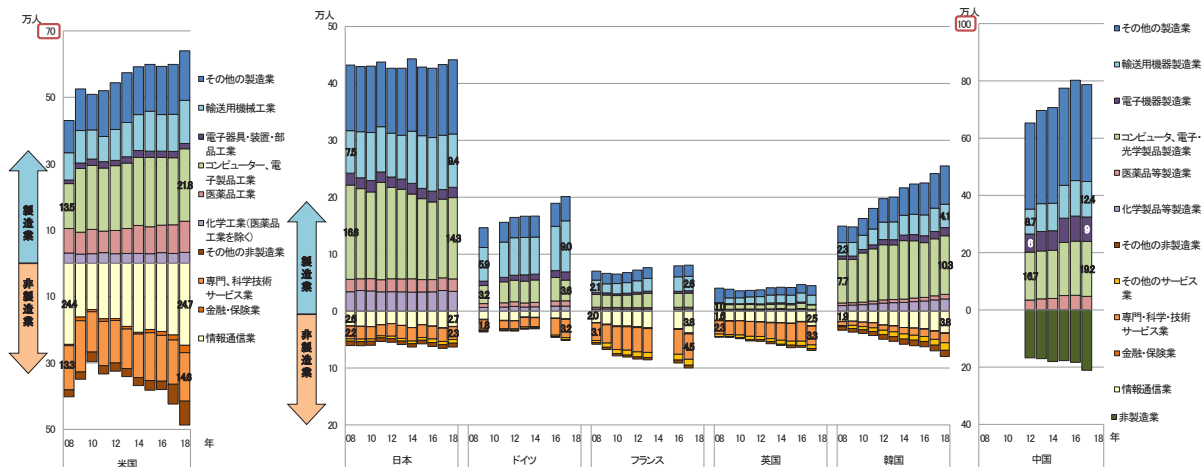
フランスは、製造業よりも非製造業の研究者数が多い。「専門・科学・技術サービス業」が最も多く、これに「情報通信業」が続く、いずれも増加している。製造業では「輸送用機器製造業」が最も多く、増加もしている。

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、次いで「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, “Business Research and Development and Innovation”
 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

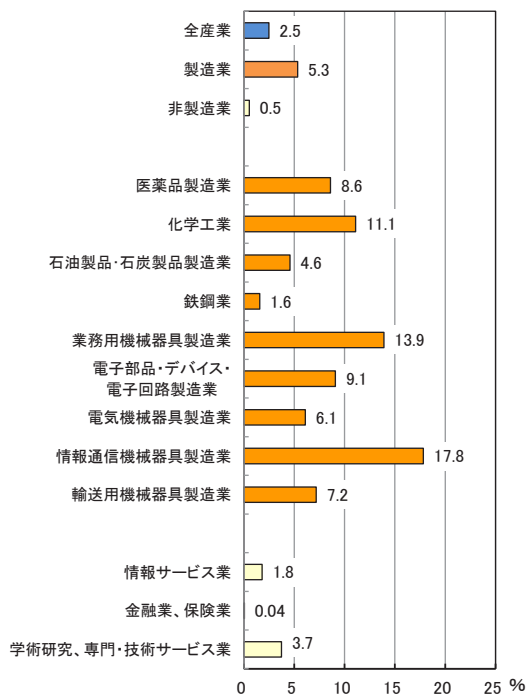
日本は、どの業種の企業に研究者が多いのかを従業員に占める割合で見た(図表 2-2-7)。なお、ここでは研究開発を実施していない企業の従業員数も含めた割合を示している。

まず、非製造業(0.5%)よりも製造業(5.3%)において割合が高い。

2020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、17.8%となっている。これに「業務用機械器具製造業」、「化学工業」、「電子部品・デバイス・電子回路製造業」が続く。

非製造業では「学術研究、専門・技術サービス業¹⁰⁾」で3.7%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(2020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 26.4%を占めている。次いで「電気・通信」が 24.3%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 8.6%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、次いで「電気・通信」分野であり、二つの分野の研究者で約 8 割を占めている。

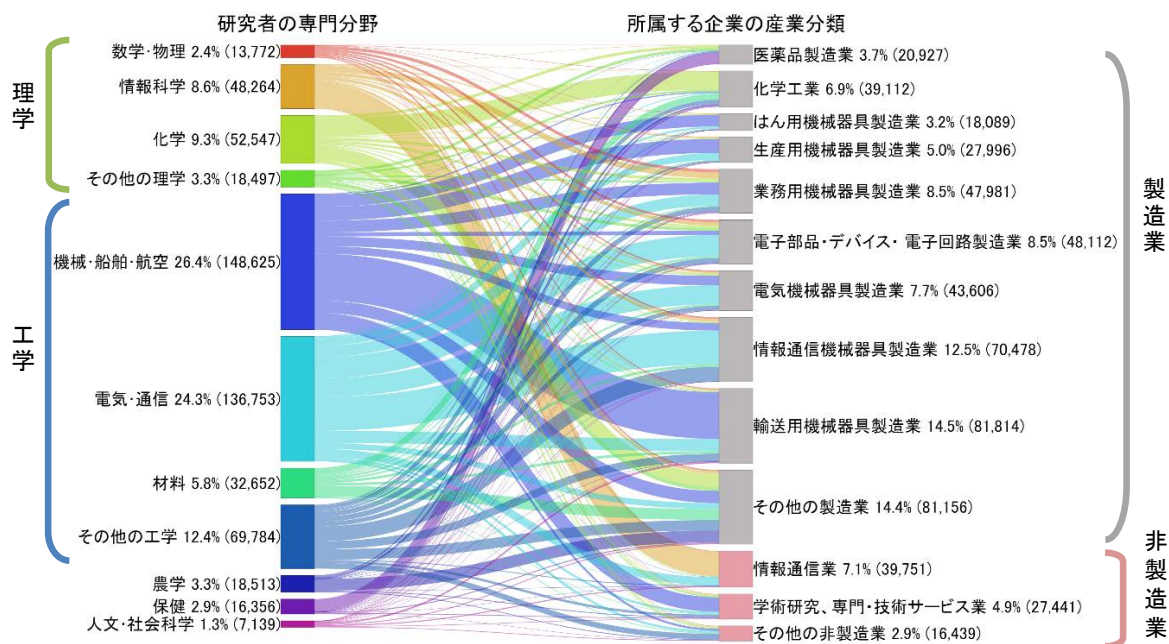
「情報通信機械器具製造業」では、「電気・通信」分野を専門とする研究者が最も多く、半数以上を占めている。多様な専門分野を持つ研究者が所属しているのは「業務用機械器具製造業」である。

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以上は「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」が半数を占めている。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(2020 年)



注:
 1) HC(実数)である。
 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

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、17.9%となっている。

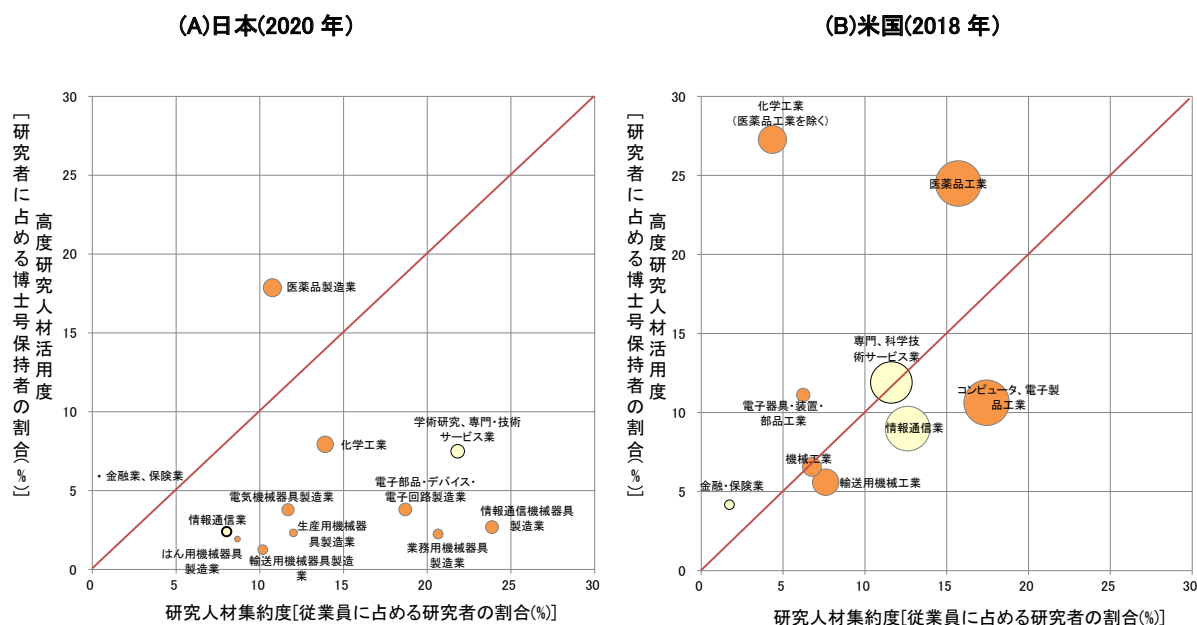
研究人材集約度が最も高いのは「情報通信機械器具製造業」であり、23.9%となっている。次いで、「学術研究、専門・技術サービス業」が 21.8%であり、高度研究人材活用度も 7.5%と相対的に高い。「情報通信業」については、研究人材集約度が8.0%、高度研究人材活用度が2.4%と、どちらも低い。

米国の状況を見ると(図表 2-2-9(B))、高度研究人材活用度が高い産業は、「化学工業(医薬品工業を除く)」、「医薬品工業」であり、それぞれ 27.3%、24.5%を示している。なお、「医薬品工業」は研究人材集約度も高く、15.7%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(17.4%)」、「情報通信業(12.6%)」である。また、「専門、科学技術サービス業」は研究人材集約度が 11.6%、高度研究人材活用度が 11.9%と、共に高い傾向にある。

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 Research and Development: 2018"
 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。特に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 2020 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。2019 年の研究者数は 50.3 万人、対前年比は 42.4% の増加であり、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 17.3 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、2019 年では 11.7 万人である。

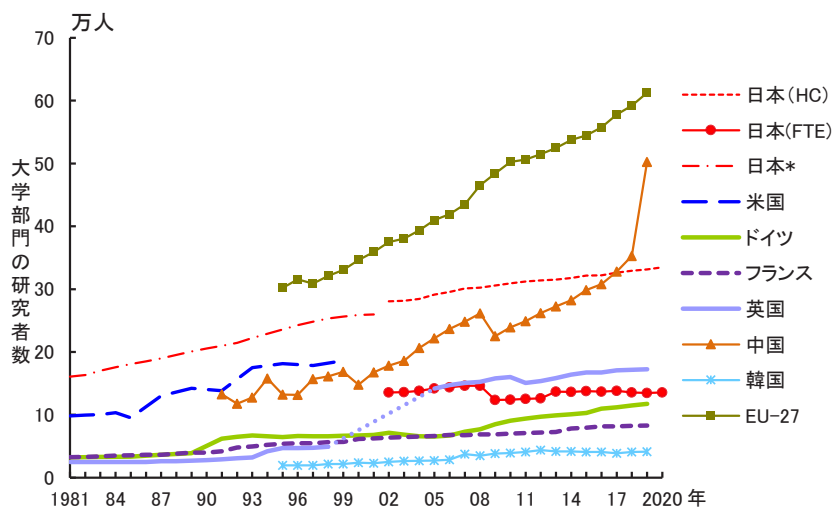
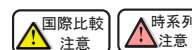
フランスの研究者数は、2000 年代中頃まで、ドイツと同様の伸びを示していた。その後も、一貫して増加しているものの、大幅な増加を示しているドイツとの差は開いている。2019 年では 8.3 万人である。

韓国の研究者数は、増加傾向にあったが、2012 年を境に横ばい傾向にある。2019 年の研究者数は 4.1 万人である。

米国の大学の研究者数は 2000 年以降、公表されていない¹¹。

¹¹ 米国は 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。2019 年調査によると R&D personnel は 98.3 万人、Principal investigators は 17.1 万人である。

【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。
- 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。2019 年は見積り値である。
- 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、2019 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。2017、2018 年は暫定値である。
- 8) 英国は 1994、2005 年において時系列の連続性は失われている。2005~2008 年は見積り値である。2019 年は暫定値である。
- 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: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"
 参照: 表 2-2-10

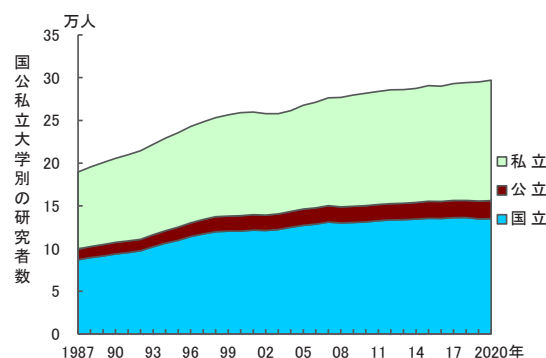
(2) 日本の大学部門の研究者

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。2020 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、14.1 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 2020 年にかけての増加率は、国立大

学で 1.7%、公立大学では 12.8%、私立大学では 6.3%である。

【図表 2-2-11】 国公立大学別の研究者



注:

研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。HC(実数)である。

資料:

総務省、「科学技術研究調査報告」

参照: 表 2-2-11

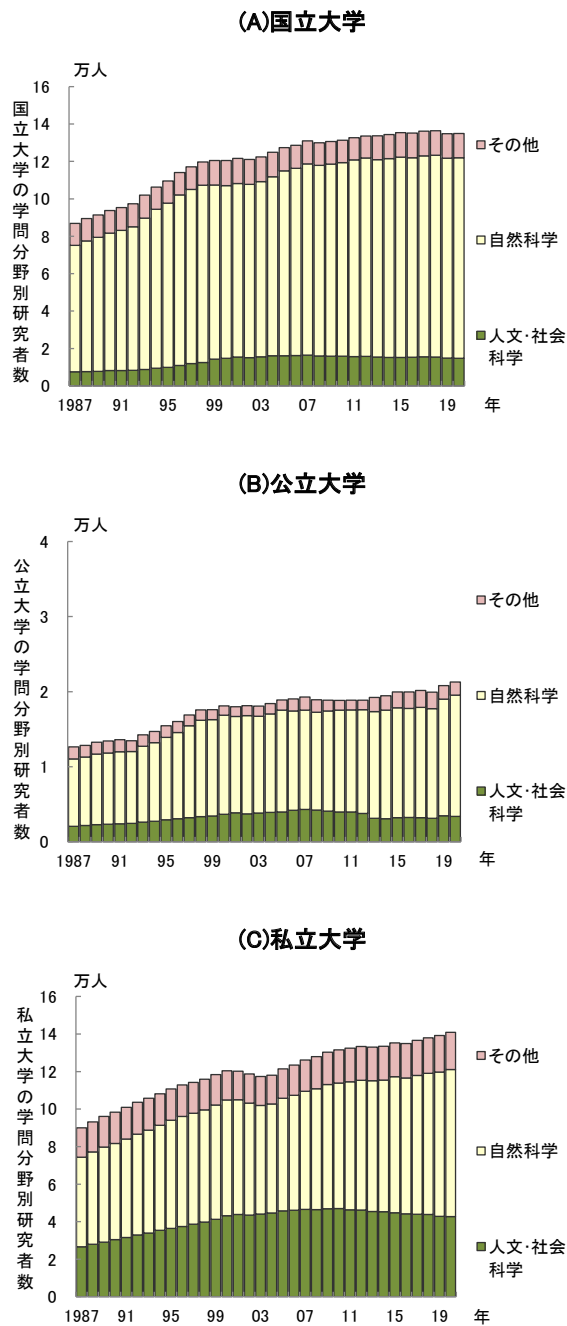
学問分野(所属組織の分野)について、「人文・社会科学」、「自然科学」、「その他¹²⁾」に分類し、国公立大学の構造見ると(図表 2-2-12)、国立大学では、「自然科学」が大多数を占めている。2020年の「自然科学」の研究者数は10.7万人であり、「人文・社会科学」は1.5万人、「その他」は1.3万人である。時系列を見ると、「自然科学」の研究者数は継続して伸びていたが、2015年頃からほぼ横ばいに推移している。また、「人文・社会科学」は2007年と比べて10%減少している。

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2007年をピークに減少傾向にある。

私立大学では、「自然科学」(2020年:7.8万人)が最も多いが、「人文・社会科学」(2020年:4.3万人)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年代後半から減少傾向にあ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



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 2-2-12

¹²⁾ 家政学、教育学、その他である。

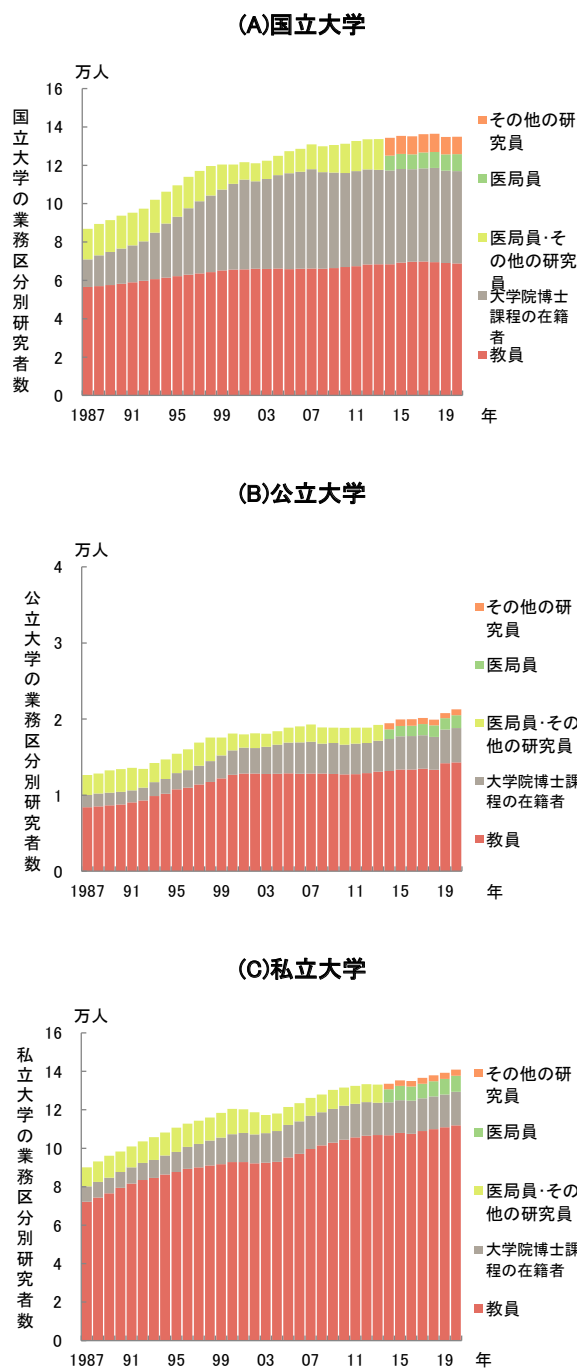
大学部門の研究者を4つの業務(教員、大学院博士課程の在籍者、医局員、その他の研究員)に分類し、国公立大学における業務区分別の状況を見る(図表2-2-13)。

国立大学の構造を見ると、2020年の「教員」は6.9万人、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。その後は漸減に転じ、近年横ばいに推移している。

公立大学では、2020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(2020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0.8万人、「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」も増加したが、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



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)。

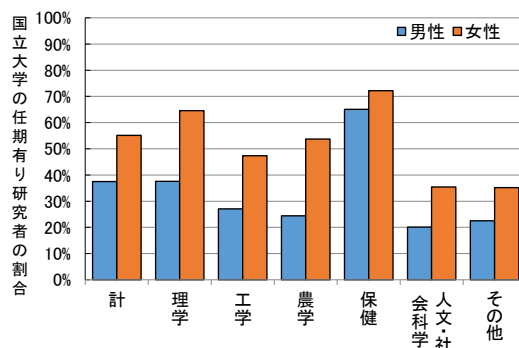
国公立大学別で見ると、国立大学、公立大学、私立大学の順に任期有り研究者の割合が高い傾向にある。その傾向は、男女別でも同様の傾向にある。

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。

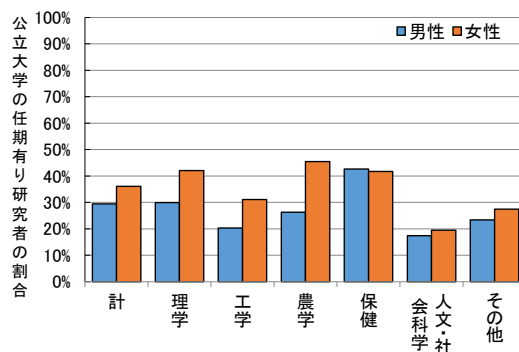
学問分野別では、保健分野での任期有り研究者の割合が高い。保健分野では任期有り研究者の男女の差が少ないのと比較して、理学、工学、農学では、男女の差が著しい。

【図表 2-2-14】 大学等における任期有り研究者の割合(2020年)

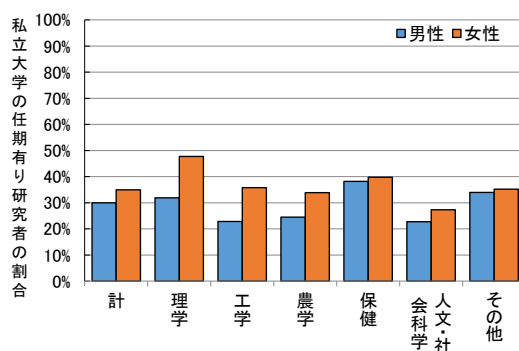
(A)国立大学



(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。

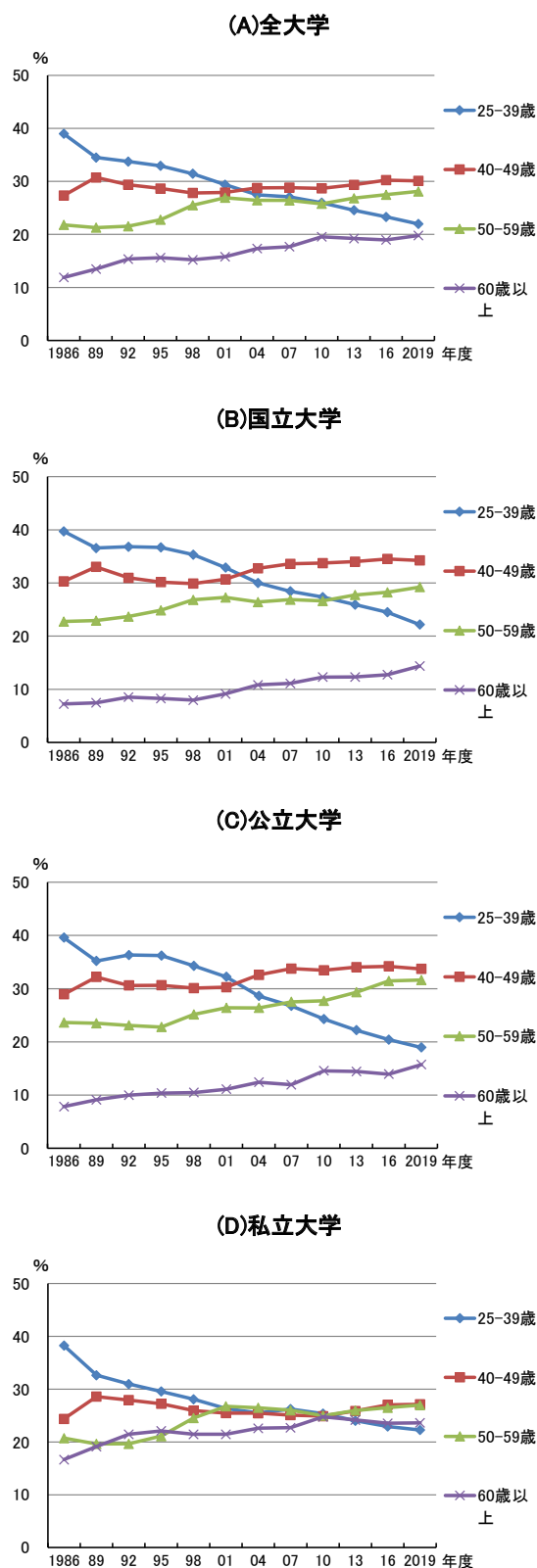
全大学教員の年齢階層の比率を見ると(図表2-2-15(A))、25-39歳の教員の比率は、1986年度には39.0%であったが2019年度では22.0%に減少した。一方で、60歳以上の比率は同時期に11.9%から19.8%に増加した。40-49歳の比率は、2004年度から25-39歳比率を上回り、また、50-59歳比率は2013年度には25-39歳比率を上回った。全大学においては40-49歳の教員が最も多く、2019年度では30.1%となっている。

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。その状況は、国公立大学より私立大学の方が顕著に表れている。

【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 30 歳代、40 歳代の採用数が増加した影響も大きい。

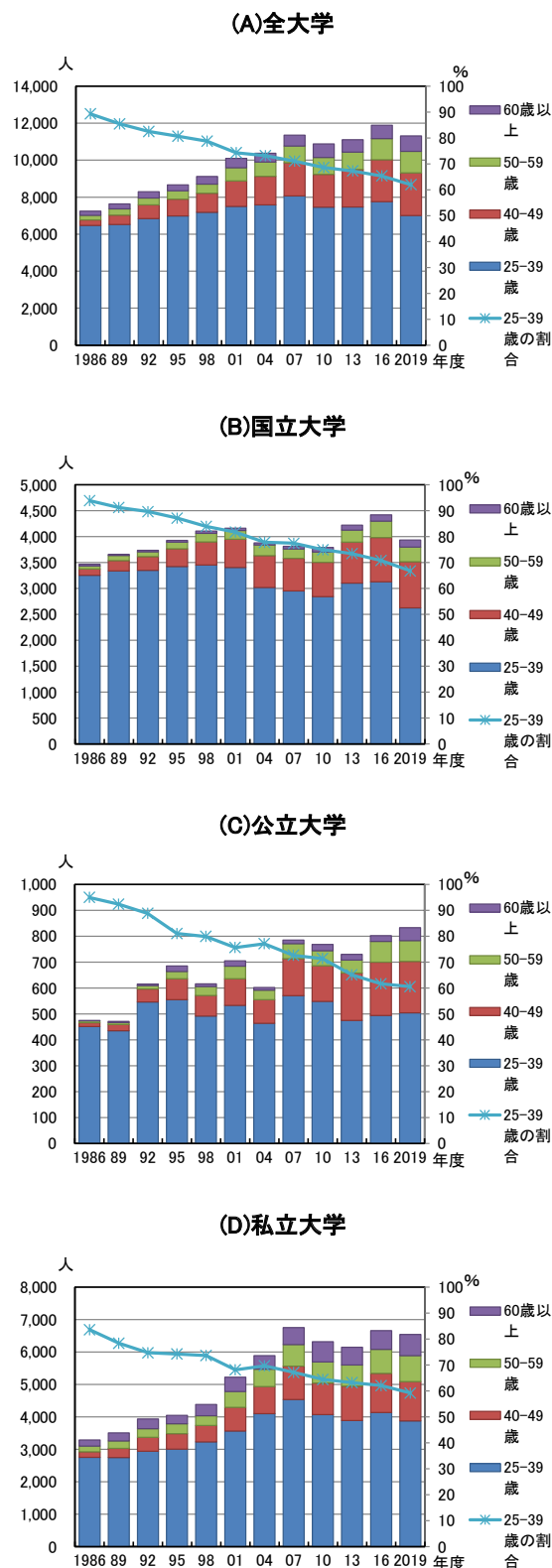
国公立大学別に見ると(図表 2-2-16(B)、(C)、(D))、いずれの大学でも、25-39 歳の採用教員割合の減少は続いている。数の推移を見ると、国立大学では 2001 年度まで増加した後、2010 年度まで減少した。2013 年度及び 2016 年度は微増したが、2019 年度では大きく減少した。公立大学では年による増減が大きく、私立大学では、2007 年度まで継続して増加した後、増減を繰り返しながら減少傾向にある。このように、国公立大学によって採用状況が異なる。

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」が共に他の部門と比べて最も多く、他国とは違う傾向を見せている。この一因として、韓国では研究に参画している修士課

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。

程の学生が研究補助者に計上されていることが挙げられる。

【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者

国	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本	①研究補助者：研究者の指示に従い資料収集、検査・測定、試験、記録、経常的観測作業などに従事して、研究者を補助する者 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、補助労働力者、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	2006年以降は推計値
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」

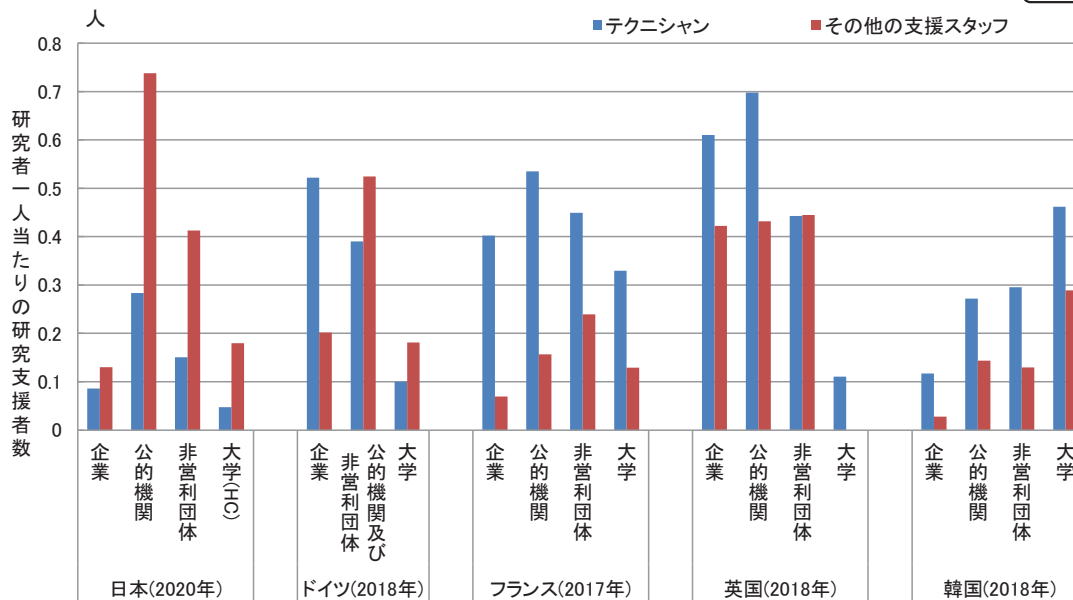
ドイツの企業と大学、フランスの企業、英国、中国：OECD, "R&D Sources and Methods Database"

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) ドイツの企業は見積り値である。
6) フランスは暫定値である。
7) 英国の大学の研究支援者は見積り値である。
8) 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、近年回復傾向を示している。

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

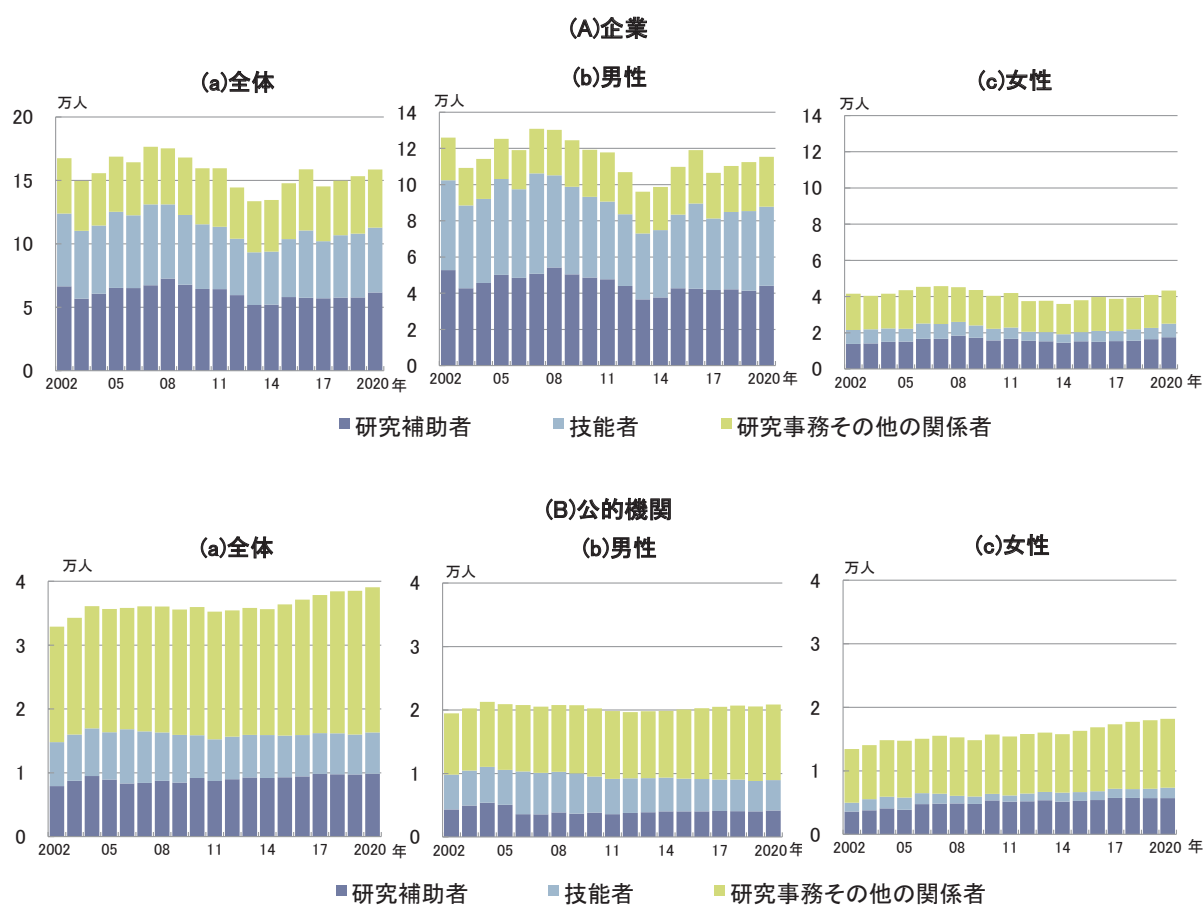
のに対して、女性は増加している。

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。

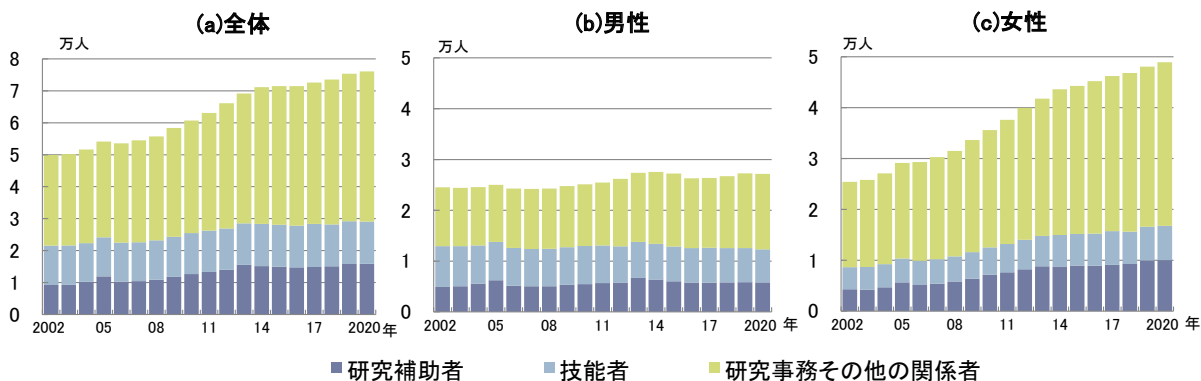
非営利団体では、男性、女性共に「研究事務その他の関係者」の数が多く、2002年時点では男性、女性の研究支援者の数は同程度であったが、男性は減少し、女性はほぼ横ばいに推移している。

3つの業務区分のバランスの部門別による違いを見ると、企業では「研究補助者」が最も多く、「研究事務その他の関係者」が少ない。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。

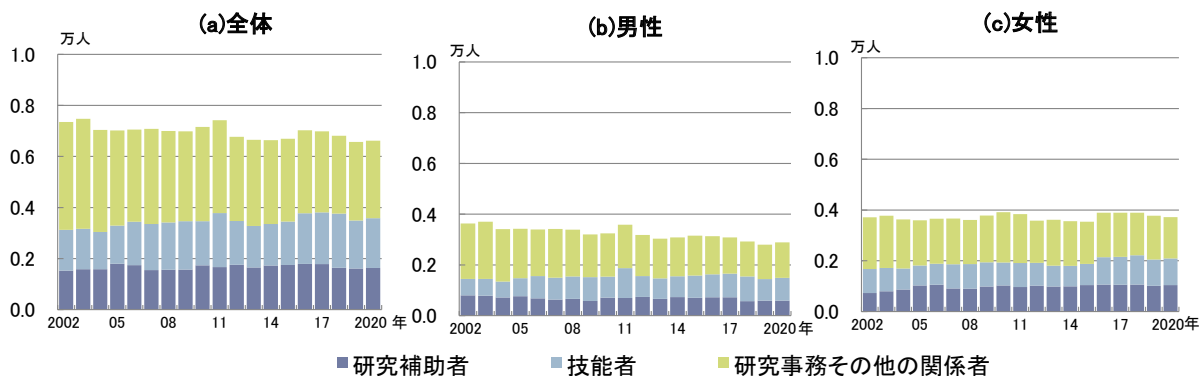
【図表2-3-3】日本の部門別男女別の研究支援者数の推移



(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。

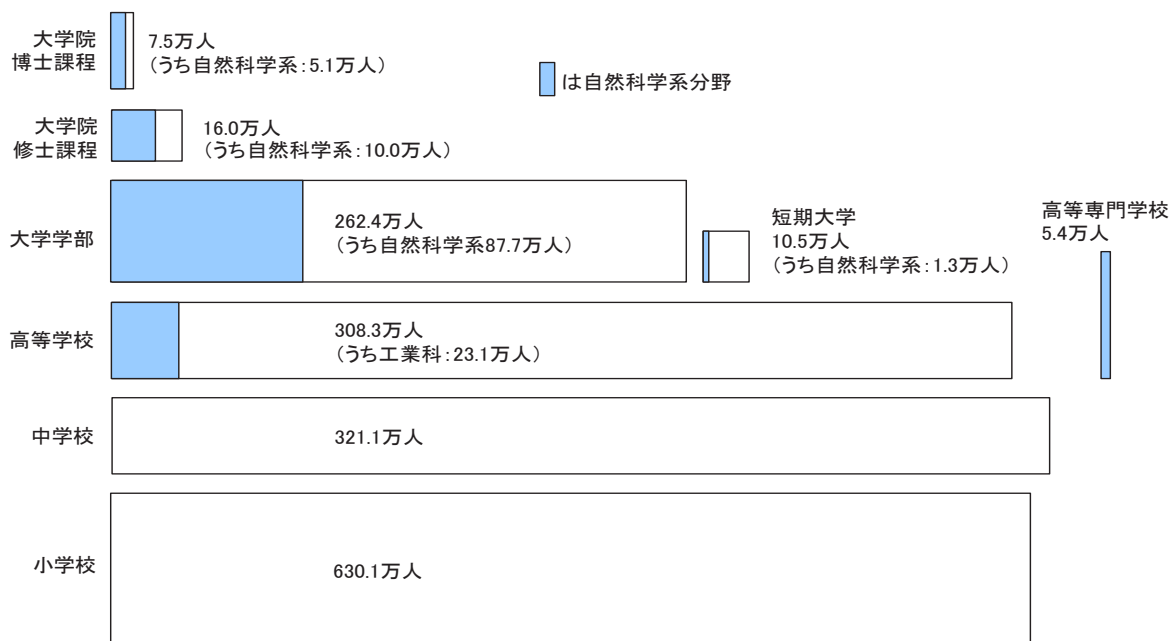
3.1 日本の教育機関の学生数の現状

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、2020 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 630.1 万人、中学校の生徒数は 321.1 万人、高等学校は 308.3 万人である。

大学学部の学生数は 262.4 万人(うち自然科学系 87.7 万人)、短期大学の学生数は 10.5 万人(うち自然科学系 1.3 万人)である。大学院修士課程は 16.0 万人(うち自然科学系 10.0 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(2020 年度)



注:

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

資料:

文部科学省、「学校基本調査報告書」

参照: 表 3-1

3.2 高等教育機関の学生の状況

ポイント

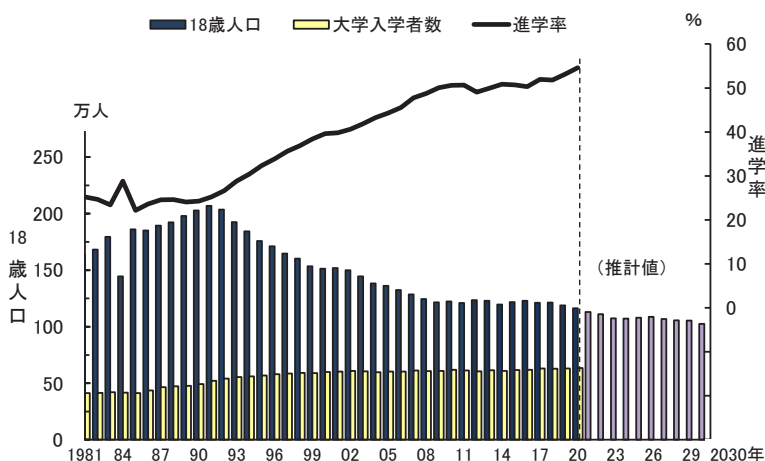
- 日本の大学学部の入学者数は2000年頃からほぼ横ばいに推移していたが、2014年度を境にやや増加し、2020年度では63.5万人となった。
- 大学院修士課程の入学者数は2010年をピークに減少に転じた。2015年度を境に入学者数が増加していたが、2018年度を境に再び減少に転じ、2020年度では7.2万人となった。また、社会人修士課程入学者数は全体の約10%であり、割合に大きな変化は見られない。
- 大学院博士課程の入学者数は、2003年度をピークに減少傾向にあるが、2018年度、2019年度は前年度から微増している。2020年度は1.5万人である。社会人博士課程入学者数については継続して増加している。全体に占める割合は42.4%と2003年度と比較すると約2倍となった。
- 大学院修士課程修了者の進学率は減少傾向が続いており、2020年度では9.4%である。分野別で見ると「社会科学」、「理学」、「人文科学」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年度頃から漸減していたが、2018年度から微増している。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、2020年度では微増した。

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、2015年頃から微増している。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、2020年で54.6%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るが、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：
18歳人口は中位推計による。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。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：2019年までは、総務省統計局、「人口推計」(各年10月現在)。2020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、2020年度では63.5万人となった(図表3-2-2(A))。2020年度の入学者数の内訳を見ると、「社会科学」系で20.2万人、「人文科学」系は8.7万人となった。「自然科学」系では「工学」系で9.0万人、「保健」系は7.5万人、「理学」系は1.8万人、「農学」系は1.9万人となった。また、「その他」は14.3万人である。

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。

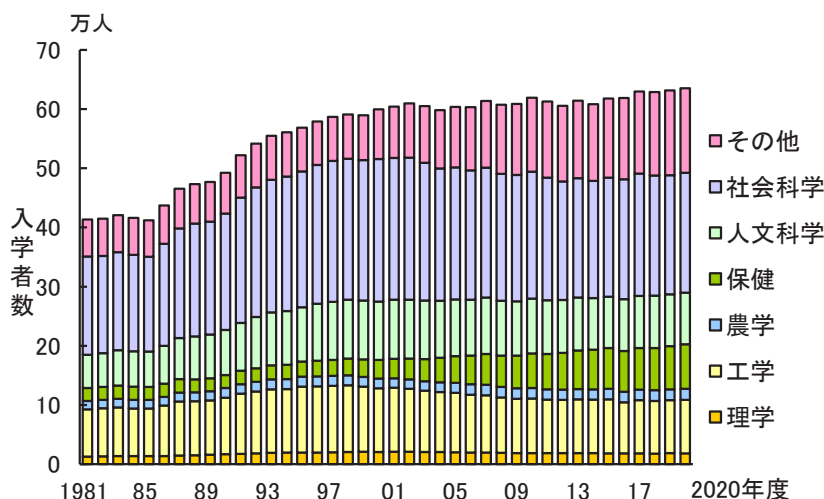
入学者数を国・公・私立大学別で見ると(図

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、2020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・公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
	私立	473,023	87,405	216,594	12,377	72,135	8,475	19,296	56,741
2010	計	619,119	92,644	214,192	18,761	92,010	17,847	58,482	125,183
	国立	101,310	6,810	15,443	7,079	29,886	7,022	11,023	24,047
	私立	488,702	81,010	190,743	11,101	58,819	9,787	41,512	95,730
2020	計	635,003	87,207	202,257	18,388	90,374	18,599	75,288	142,890
	国立	98,365	6,185	14,214	6,423	26,417	6,791	10,615	27,720
	私立	503,199	77,085	178,622	10,917	58,806	10,731	57,915	109,123

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、2020年度では7.2万人となった(図表3-2-3(A))。

2020年度の専攻別の内訳(「その他」を除く)を見ると、「工学」系が3.1万人と最も多く、次いで「理学」系及び「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

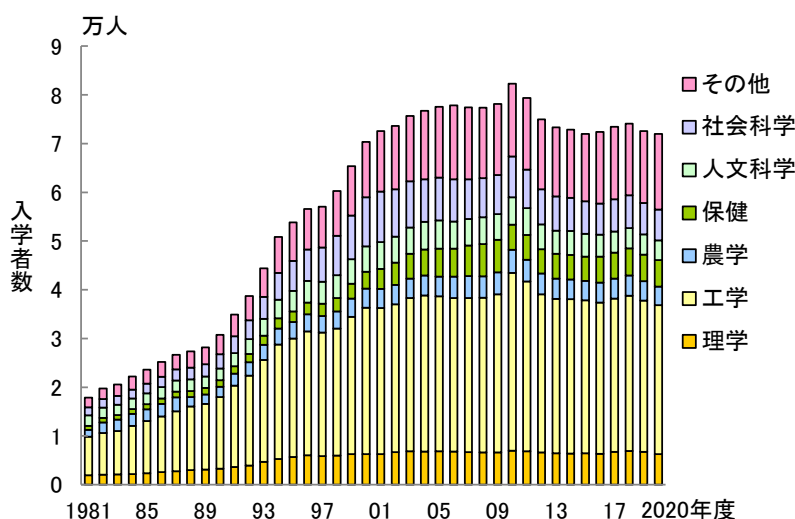
にかけて、全ての専攻が減少した。多くの専攻で2016年度から2018年度では、再び増加したが(「人文科学」系は除く)、その後は減少している(「その他」を除く)。

社会人修士課程入学者数は2020年度で0.7万人、全体に占める割合は9.8%である。2003年度から10%程度で推移している(図表3-2-3(B))。

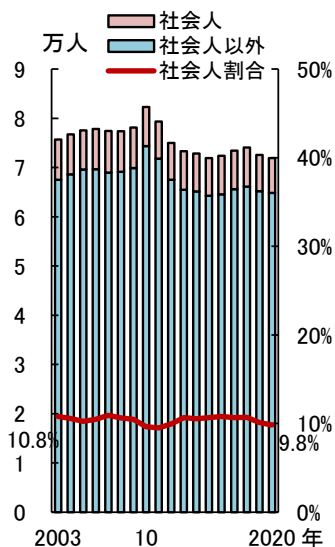
国・公・私立大学別で見ると、修士課程入学者数は学部入学者数とは傾向が違い、国立大学が多く、全体の約6割を占めている(2020年度)。専攻別で見ると国・公・私立大学ともに「自然科学」系が多く、なかでも「工学」系が多い(図表3-2-3(C))。

【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)

年度	大学	合計	人文科学	社会科学	理学	工学	農学	保健	その他	うち社会人学生
2000	計	70,336	5,251	10,039	6,285	30,031	3,938	3,424	11,368	-
	国立	41,278	1,814	2,929	4,464	19,336	3,297	1,661	7,777	-
	公立	3,307	233	389	391	1,178	185	326	605	-
2010	私立	25,751	3,204	6,721	1,430	9,517	456	1,437	2,986	-
	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
2020	公立	5,305	218	538	634	1,912	184	798	1,021	917
	私立	31,012	3,791	5,674	1,625	12,258	735	1,712	5,217	4,143
	計	71,954	4,035	6,305	6,254	30,617	3,798	5,424	15,521	7,085
2020	国立	41,748	1,333	1,773	4,244	18,903	3,113	2,326	10,056	1,984
	公立	5,000	164	392	571	1,863	148	830	1,032	818
	私立	25,206	2,538	4,140	1,439	9,851	537	2,268	4,433	4,283

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、2018、2019 年度には前年度から微増と変化もみられたが、2020 年度は減少し 1.5 万人となった(図表 3-2-4(A))。

2020 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 0.1 万人程度である。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、2020 年度では減少した。また、「工学」系は 2017 年度を境に微増傾向に

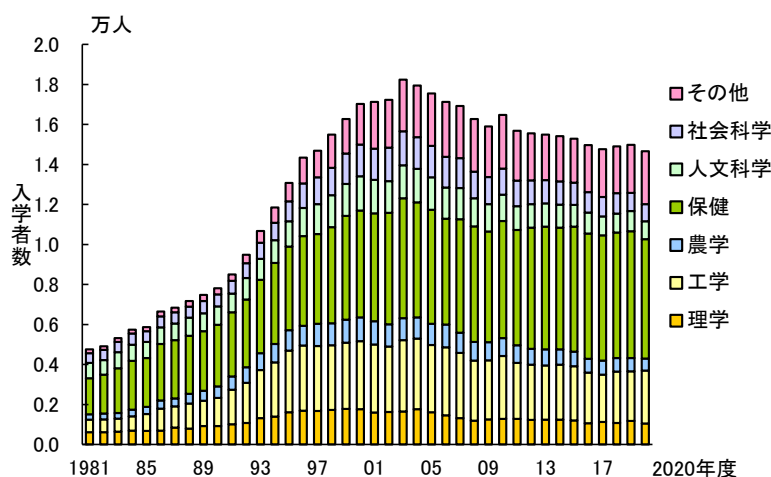
ある。

博士課程入学者のうち社会人入学者数は増加傾向にあり、2020 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、2020 年度では 43.2%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。

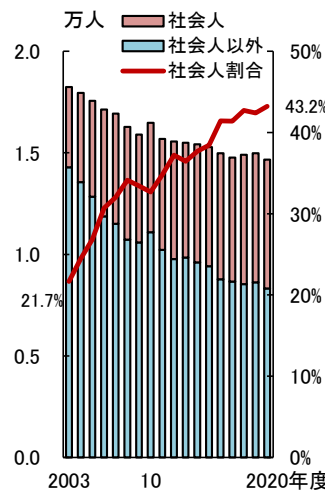
国・公・私立大学別で見ると(図表 3-2-4(C))、国立大学が全体の約 7 割を占める。ただし、その数は 2000 年度から 2020 年度にかけて減少している。専攻別では、国・公・私立大学ともに「自然科学」系を専攻する入学者が多く、特に「保健」系の入学者数が多い。

【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)

年度	大学	合計	人文科学	社会科学	理学	工学	農学	保健	その他	うち社会人学生
2000	計	17,023	1,710	1,581	1,764	3,402	1,192	5,339	2,035	-
	国立	11,931	761	638	1,461	2,732	1,070	3,710	1,559	-
	公立	941	71	95	126	172	36	364	77	-
	私立	4,151	878	848	177	498	86	1,265	399	-
2010	計	16,471	1,318	1,303	1,285	3,139	902	5,850	2,674	5,384
	国立	11,021	597	542	1,043	2,529	785	3,740	1,785	3,421
	公立	1,050	51	87	94	135	25	492	166	395
	私立	4,400	670	674	148	475	92	1,618	723	1,568
2020	計	14,659	892	862	1,060	2,634	600	5,972	2,639	6,335
	国立	9,523	451	376	861	2,008	491	3,417	1,919	3,606
	公立	1,133	37	63	85	137	31	634	146	645
	私立	4,003	404	423	114	489	78	1,921	574	2,084

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」

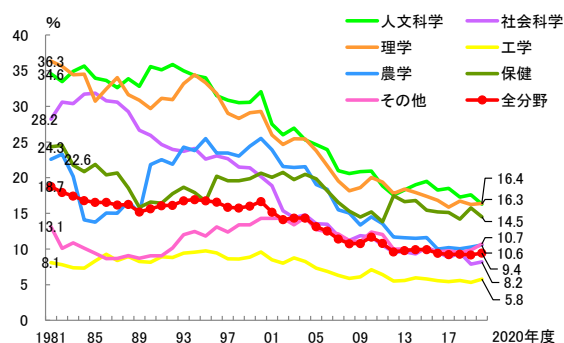
参照:表 3-2-4

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年度では前年から0.2ポイント増加し9.4%となった。どの分野で見ても長期的に減少しており、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」系は減少の割合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



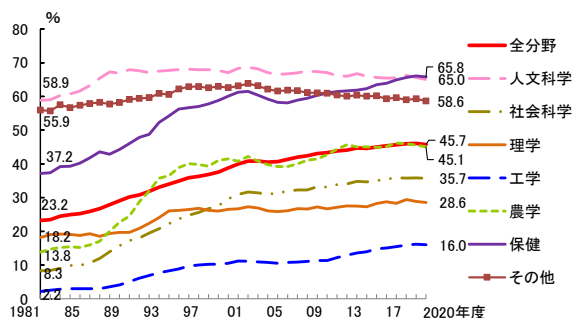
注:
1) 修士課程修了者の進学率とは各年の3月時点の修士課程修了者のうち、大学院等に進学した者の割合。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
2) その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
資料:
文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照:表 3-2-5

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。2020年度では、45.7%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。2020年度では65.0%である。「保健」系については、継続して増加傾向にある。2020年度では65.8%であり、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(16.0%)、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)。

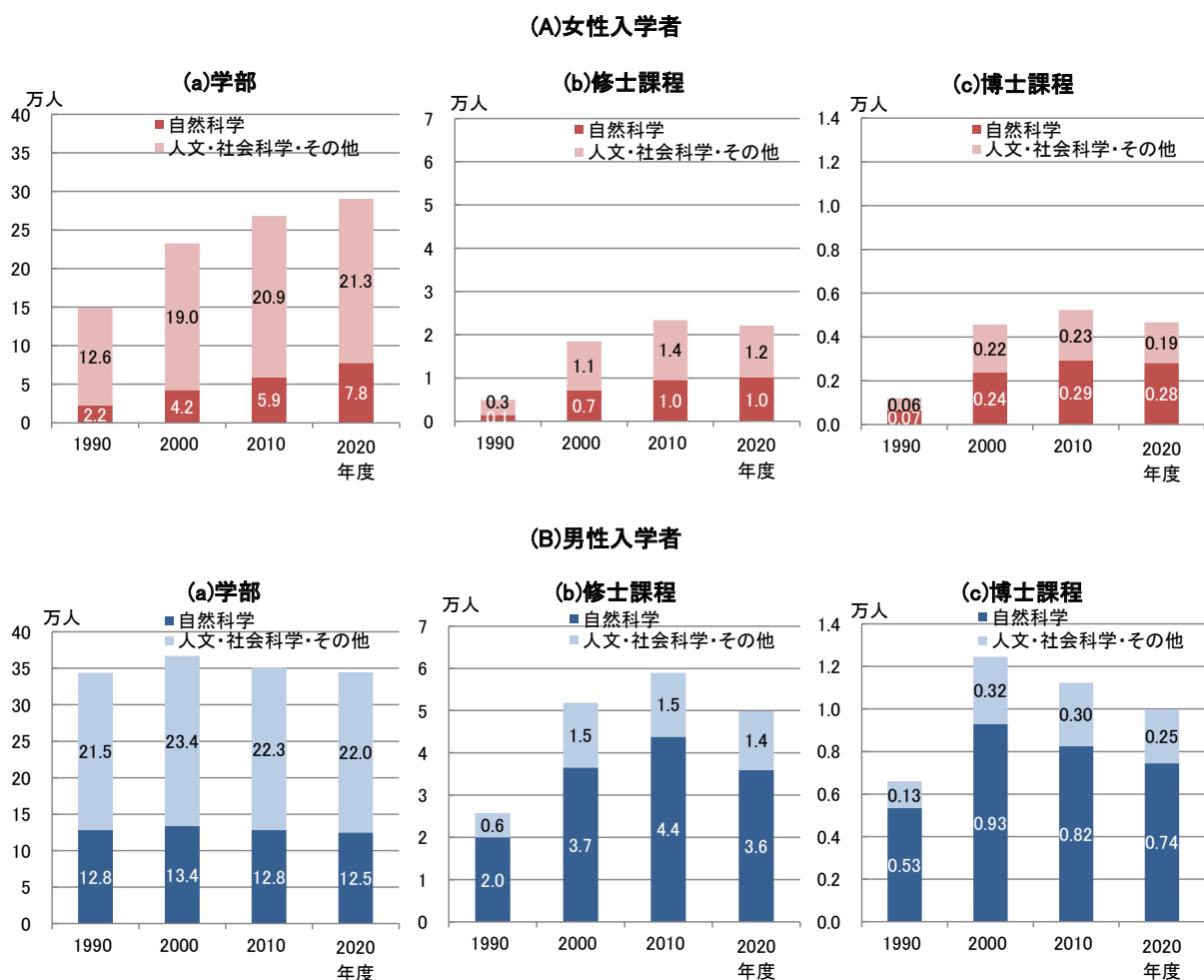
学部の入学者数は、女性については継続して増加しているが、男性は 2000 年度と比べて減少している。分野別に見ると、男女ともに、「自然科学」系より「人文・社会科学・その他」系での入学者数が多い。この傾向は、特に女性で顕著である。女性は「自然科学」系、「人文・社会科学・その他」系ともに増加しているのに対して、男性は 2000 年度と比べて両分野ともに減少している。

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、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)



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。

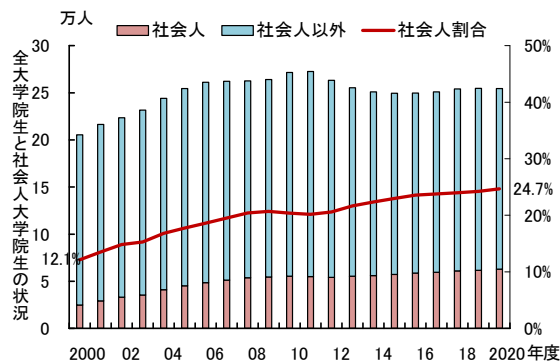
(1) 社会人大学院生(在籍者)

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、その後は微細な増減を繰り返している。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、増加傾向は続いている。

この結果として、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 2020 年度の 24.7%へと、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:

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

資料:
文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-2-8

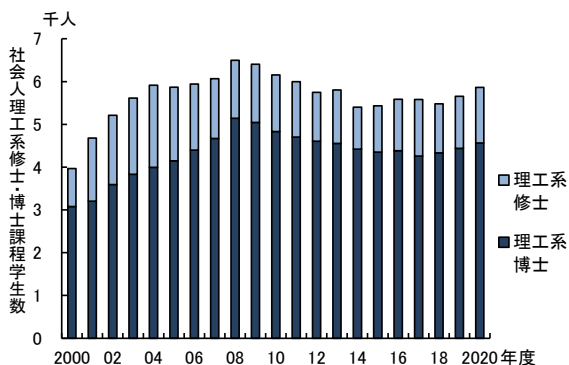
(2) 理工系の社会人大学院生(在籍者)

「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)、2020 年度の社会人博士課程学生は 4,564 人、社会人修士課程学生は 1,298 人であり、社会人の博士課程学生は修士課程学生の約 4 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、2020 年度は対前年度比で 2.8%の増である。

社会人修士課程学生は 2004 年度にピークを迎え、その後は減少傾向が続いていた。2014 年度以降は再び増加していたが、2018 年度で一旦減少した。その後は増加し、2020 年度は前年度と比較すると 6.4%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

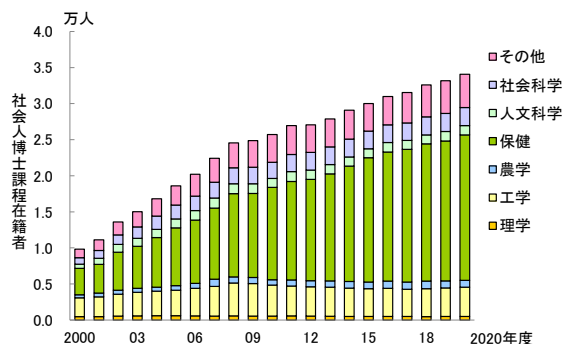
大学院生(博士課程)の入学者数が減少傾向にある中、社会人の入学者数は増加している(図表 3-2-4)。社会人博士課程在籍者については、「理工」系では減少しているが(図表 3-2-9 参照)、その他の専攻、社会人以外ではどのような状況にあるのだろうか。この節では、社会人と社会人以外の博士課程の専攻に注目し、博士課程在籍者の状況を見る。

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。2020 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 0.3 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 年度から微増している。

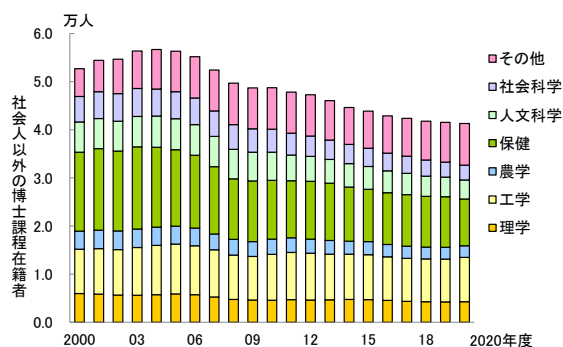
社会人以外でも(図表 3-2-10(B))、「保健」系が多いが、2000 年度から 2008 年度にかけて大きく減少し、その後も漸減している。2020 年度では 1.0 万人である。次いで「工学」系、「その他」系が 0.9 万人と続いている。「工学」系は 2010 年度ごろまでは緩やかに増減を繰り返し、2011 年度から微減に推移していたが、2019、2020 年度は微増した。「その他」系については、2014 年度以降は増加し、「工学」系の在籍者数に近づいている。また、社会人以外の「理学」系は 0.4 万人であり、「工学」の半分程度の在籍者がいる。ただし、その数は、長期的には減少している。

【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

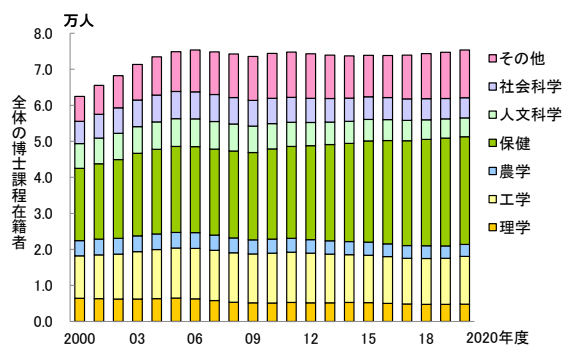
(A)社会人博士課程在籍者



(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、2020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」の割合は全体の57.6%、「有期雇用(正規の職員等でない者)」は1.3%である。「進学者」の割合は36.4%となっている。
- 「理工」系修士課程修了者の進路を見ると、2020年の「就職者」の割合は約88%であり、「就職者」の「無期雇用」の割合は全体の86.5%、「有期雇用」は1.0%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、2020年の「就職者」の割合は68.9%である。なお、「就職者」の「無期雇用」は全体の52.5%、「有期雇用」は16.4%であり、学部卒業者や修士課程修了者と比較すると、「有期雇用」の割合は多い。
- 「理工」系学部卒業者のうちの就職者を産業分類別に見ると、学部学生の「製造業」への就職割合は1980年代には50%台であったが、近年は継続して減少しており、2020年では26.3%になっている。非製造業(研究、教育を除く)は増加しており、2020年では71.5%である。
- 「理工」系修士課程学生の就職者の場合、「製造業」への就職割合は、1980年代には70%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年は56.2%であり、昨年より1.7ポイント減少した。非製造業(研究、教育を除く)は増加傾向にあったが、2014年をピークに微減傾向にある。ただし、2020年では前年と比較して1.8ポイント増加し42.0%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、2020年は32.5%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、2020年では27.5%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、2020年では13.8%である。非製造業(研究、教育を除く)は、近年増加傾向にあり、2020年は26.2%となっている。
- 「理工」系の学部卒業者、修士課程修了者、博士課程修了者の就職者を職業分類別に見ると、「専門的・技術的職業従事者」になる者が多い。学部卒業者では、長期的に見ると増減を繰り返しながらも減少傾向にあったが、2010年ごろから増加傾向にある。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、学部卒業者や修士課程修了者は、そのほとんどが「技術者」である。博士課程修了者は1981年時点では、「教員」、「技術者」、「研究者」の順に割合が大きかったが、その後、「教員」は減少、「研究者」は増加、「技術者」はほぼ横ばいに推移し、2010年頃からは「研究者」、「技術者」、「教員」の順に割合が大きくなっている。

3.3.1 理工系学生の就職・進学状況

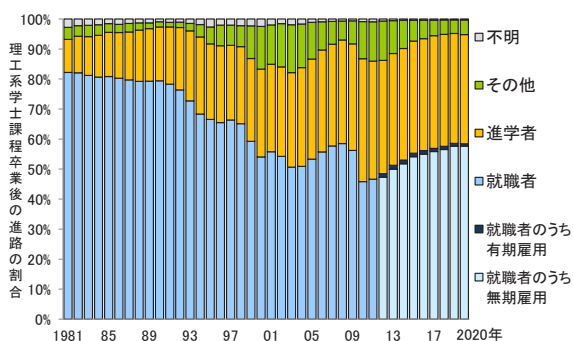
この節では「理学」系及び「工学」系に特化して、学生の進路状況を見る。ここでいう「就職者」とは経常的な収入を目的とする仕事についてた者であり、一時的な職業についてた者や、アルバイト等は「その他」に含まれる。また、2012年から「就職者」が「無期雇用」と「有期雇用」に分類された。ここでいう「無期雇用」とは雇用の期間の定めのないものとして就職した者であり、「有期雇用」とは雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間がおおむね30～40時間程度の者をいう。なお、このデータは調査時点(該当年の5月1日)で学校側が把握している学生の進路状況を調査したものである。

(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、その後は再び増加している。1990年代後半からの大学院拡充の影響もあってか、「進学者」の割合は増加傾向にあった。ただし、2010年をピークに減少し、近年はほぼ横ばいに推移している。

2020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」の割合は全体の57.6%、「有期雇用(正規の職員等でない者)」は1.3%である。「進学者」の割合は36.4%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



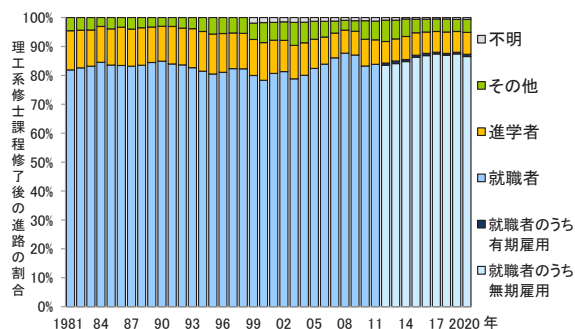
注：
1) 各年の3月の卒業者の進路を示している。

- 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てた者。
 - 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、再び漸増傾向にある。2020年の「就職者」の割合は約88%である。「就職者」のうち「無期雇用」の割合は全体の86.5%、「有期雇用」では1.0%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、2020年では7.6%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

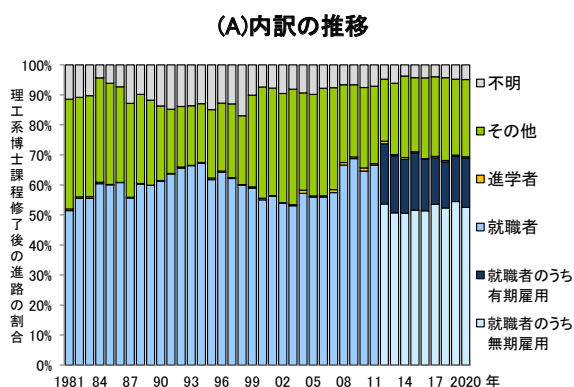
(3) 博士課程修了者の進路

「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年頃にかけては大きく減少していたが、その後は増加傾向にあった。2012年をピークに減少・横ばいであったが、近年は増加しており2020年の「就職者」の割合は68.9%である。

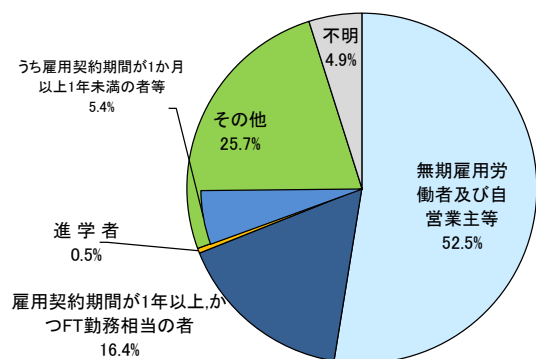
なお、「就職者」の「無期雇用」は全体の 52.5%、「有期雇用」は 16.4%であり、学部卒業者や修士課程修了者と比較すると、「有期雇用」の割合は多い。

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 16.4%、「雇用契約期間が 1 か月以上 1 年未満の者等」は 5.4%である。2020 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 15.1%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。

【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路



(B)2020 年の内訳



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

注及び資料:
図表 3-3-1 と同じ。
参照:表 3-3-3

「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、2020 年の「その他」(1,124 人)に占める「左記以外の者」の割合は約 8 割と大きい。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。

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。

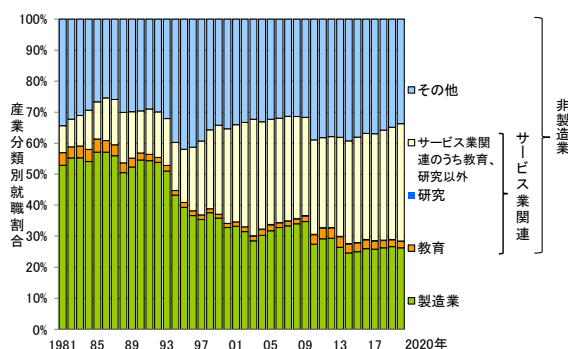
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況

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、2020年では26.3%になっている。非製造業（研究、教育を除く）は増加しており、2020年では71.5%である。「非製造業」のうち「サービス業関連」への就職割合は、1980年代の10%台から30%台へと増加しており、2020年では40.0%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。また、2010年には「非製造業」の「その他」の割合が大きくなったが、その後は減少傾向にある。「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。

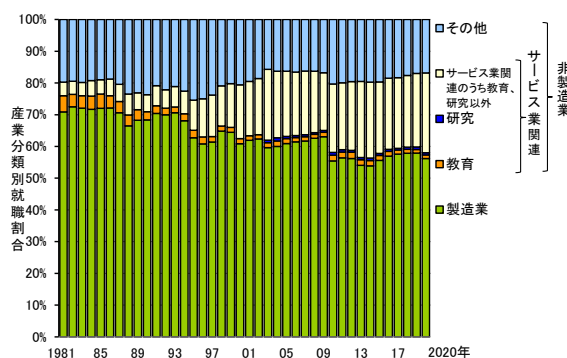
資料:

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年は56.2%であり、昨年より1.7ポイント減少した。非製造業（研究、教育を除く）は増加傾向にあったが、2014年をピークに微減傾向にある。ただし、2020年では前年と比較して1.8ポイント増加し42.0%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、2020年では27.0%である。「非製造業」の「その他」も16.8%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）



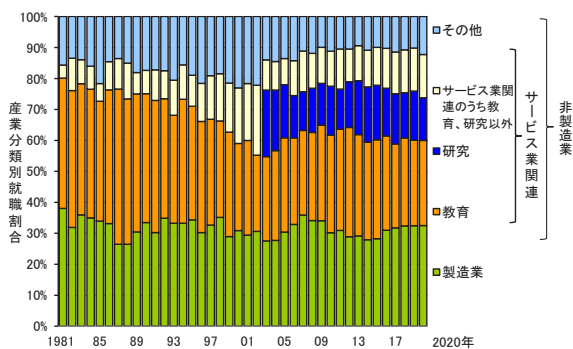
注及び資料:

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、2020 年は 32.5%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、2020 年では 55.3%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、2020 年では 27.5%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、2020 年では 13.8%となっている。非製造業(研究、教育を除く)は、近年増加傾向にあり、2020 年は 26.2%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

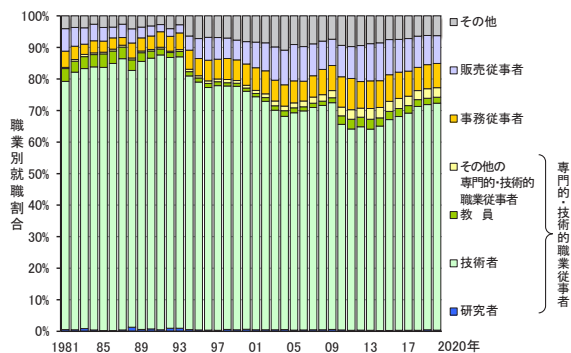
この節では 3.3.1 節の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」が、どの職業についたかを職業分類別に見る。ここでいう職業分類とは「日本標準職業分類」であり、個人の職業を分類している。よって、その所属する事業所の経済活動は問わない。

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。「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。2020 年の「技術者」は全体の 72.0%である。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、2010 年以降、「事務従事者」、「販売従事者」とともに微減している(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。

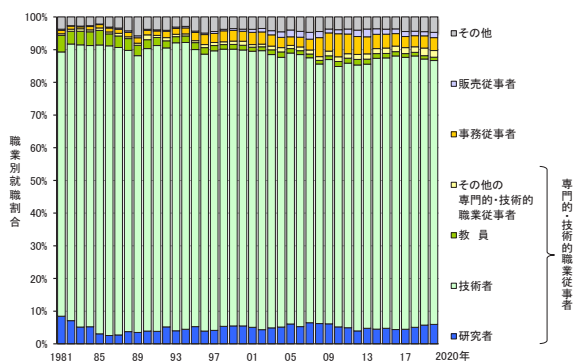
- 2) 技術者：科学的・専門的知識と手段を生産に応用し、生産における企画、管理、監督、研究などの科学的、技術的な仕事に従事する者。
- 3) 教員：学校及び学校教育に類する教育を行う施設等で、学生等の教育・擁護の仕事に従事する者。
- 4) 事務従事者：一般に課長（課長相当職を含む）以上の職務にあるものの監督を受けて、庶務・会計、生産関連・営業販売等に関する事務及び事務用機器の操作の仕事に従事する者。
- 5) 販売従事者：有体的商品の仕入・販売、不動産・有価証券などの売買の仕事、売買の仲立・取次・代理などの販売類似の仕事、または営業等の仕事に従事する者。

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、近年では1%台になっている。「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



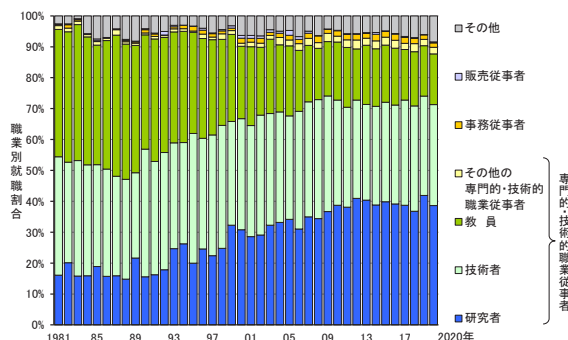
注及び資料：
図表 3-3-7 と同じ。
参照：表 3-3-8

(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90%以上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%より小さかつ

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年では減少し38.6%となった。「教員」の割合は、40%程度だったものが減少しており、近年では20%以下となっている（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、近年、ドイツは減少している。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 年度を境に微増しており、2018 年度では 15,143 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 68.4%(2018 年度)を占める。2005 年度と 2020 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

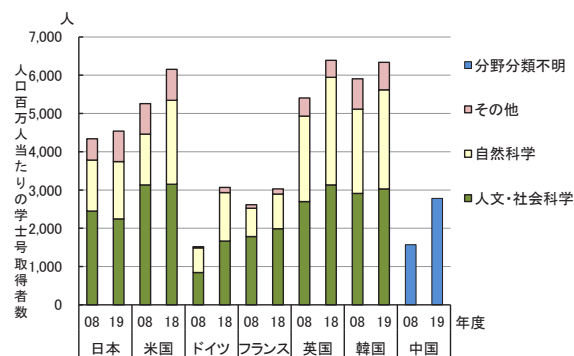
人口 100 万人当たりの学士号取得者数を見ると(図表 3-4-1)、日本は2019年度で4,539人である。

他国の最新年の値を見ると、英国(6,390 人)、韓国(6,338 人)が多く、米国(6,156 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、特にドイツの伸びは著しい。

専攻別の構成比を「自然科学(理学、工学、農学、保健等)」、「人文・社会科学(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、ほとんどの国で、「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"

韓国: 韓国教育省・韓国教育開発院、「教育統計年報」各年版

その他の国: 2008年度は文部科学省、「教育指標の国際比較」、各国最

新年度は文部科学省、「諸外国の教育統計」

各国の人口は参考統計Aに同じ。

参照: 表 3-4-1

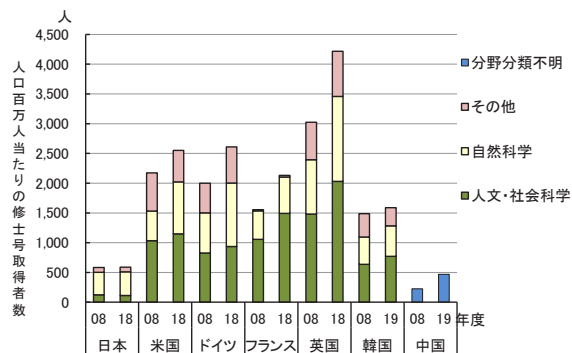
(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者数

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 2018 年度で 588 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、4,216 人と群を抜いている。次いでドイツ(2,610 人)、米国(2,550 人)となっている。最も少ない国は中国で 467 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極めて著しい。

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。他の多くの国は「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、韓国であり、米国、ドイツ、英国は「自然科学」の伸びの方が大きい傾向にある。

【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)における大学の上位学位取得者数。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 21,460 人を含む。留学生を含む。「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を含む。
- 6) 韓国は標記年の2月における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

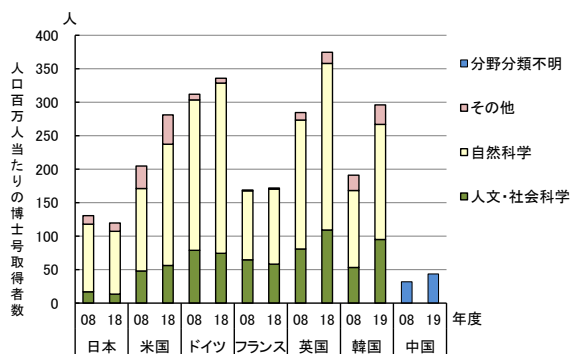
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者数

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 2018 年度で 120 人であり、他国と比べてと少ない数値である。他国の最新年の値を見ると、最も多い国は英国(375 人)、次いでドイツ(336 人)である。最も少ない国は中国(44 人)である。

2008 年度と各国最新年を比較すると、日本は減少、フランスは横ばい、他の国は全て増加している。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) 韓国は標記年の2月における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

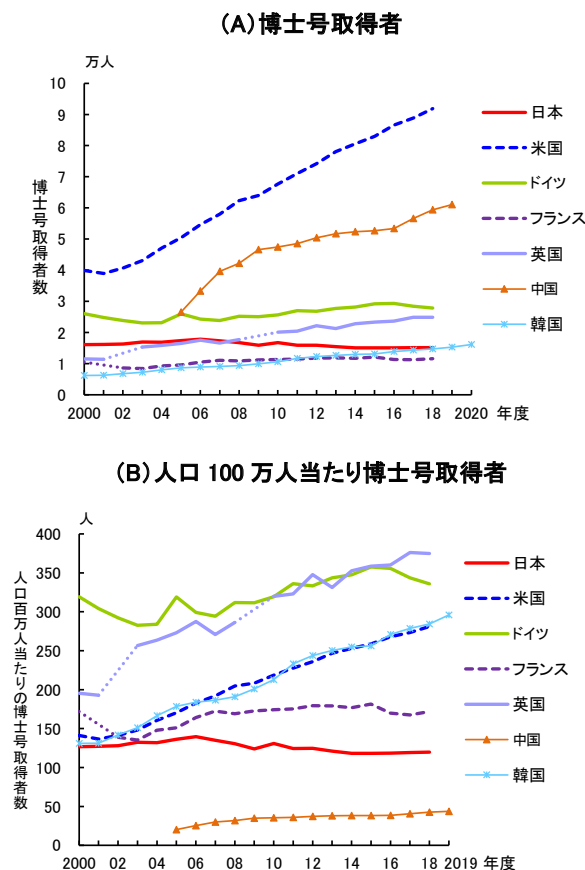
博士号取得者について、その数と人口 100 万人当たりの推移を見る。

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(6.1 万人)、ドイツ(2.8 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、英国である。ドイツとフランスはほぼ横ばいに推移し、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、英国、ドイツが同じ水準になり増加していったが、近年ではドイツのみ減

少している。日本、米国、フランス、韓国については、2002 年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。なお、日本は 2014 年度以降、ほぼは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



- 注: 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: 文部科学省、「学位授与状況調査」
 米国: NCES, IPEDS, 「Digest of Education Statistics」
 韓国: 韓国教育省・韓国教育開発院、「教育統計年報」
 中国: 2014 年度以前は文部科学省、「教育指標の国際比較」、2015 年度以降は中華人民共和国教育部、「中国教育統計数据」
 その他の国: 文部科学省、「教育指標の国際比較」、「諸外国の教育統計」
 参照: 表 3-4-4

3.4.2 日本の博士号取得者

(1)日本の分野別博士号取得者

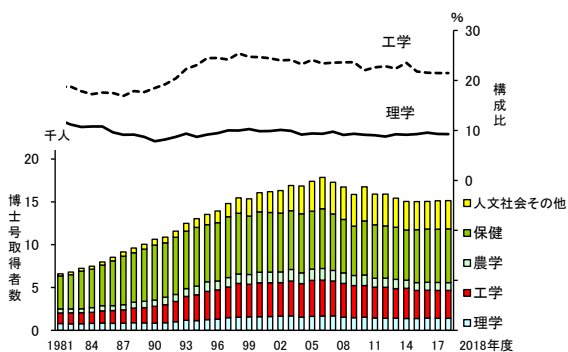
この節では、日本の博士号取得者の推移を主要専攻別に見る。

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 年度を境に微増しており、2018 年度では 15,143 人となった。

2018 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、6,273 人と全体の 41.4%を占めている。次いで「工学」が 3,253 人(21.5%)、「理学」は 1,403 人(9.3%)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

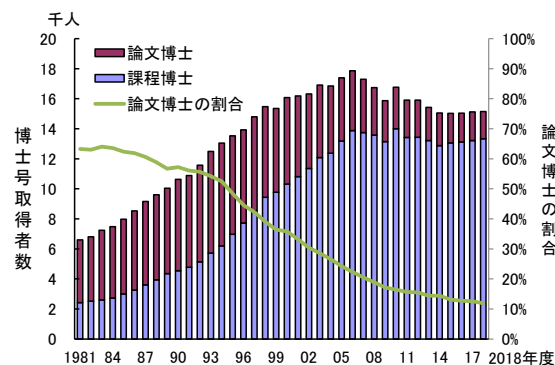
(2)日本の課程及び論文博士号取得者

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。

2018 年度における論文博士数は 1,803 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 年度以降は連続して増加し、2018 年度では 13,340 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²⁾。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 節で見えた大学院博士課程入学者数のうち社会人学生の増加といった現象にも関係している可能性がある。

【図表 3-4-6】 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

²⁾ 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)。

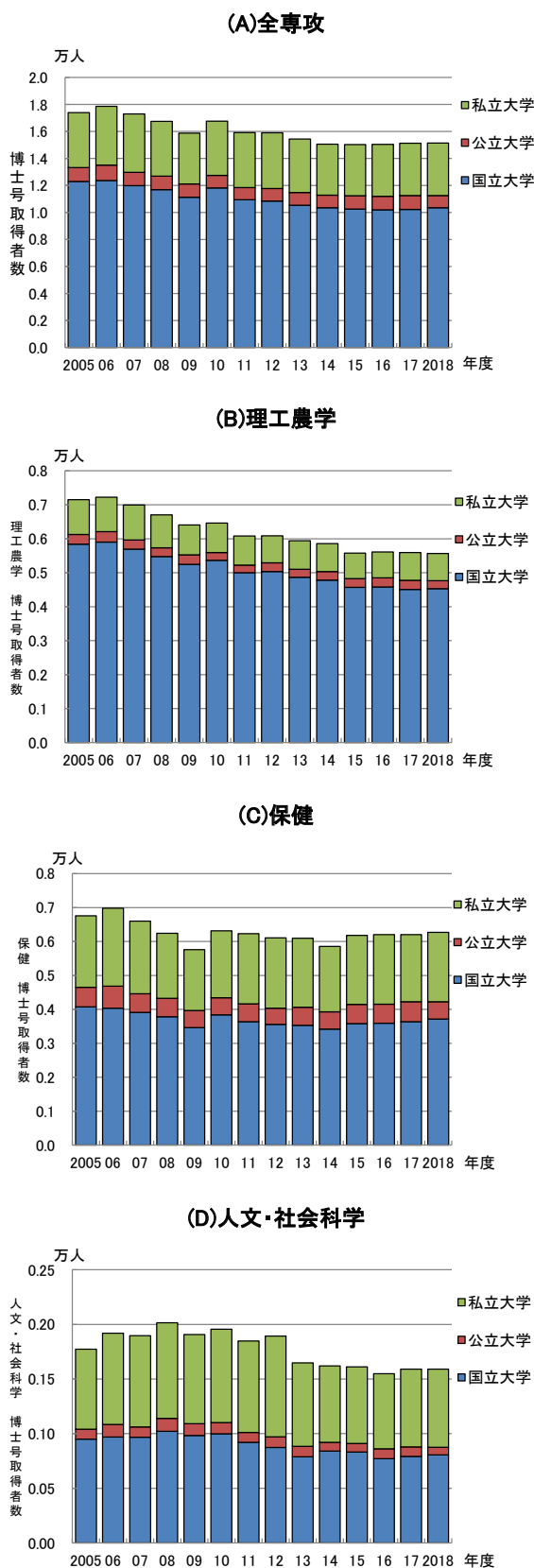
図表 3-4-7(A)は全専攻での博士号取得者数の推移を見たものである。2018 年度の博士号取得者数は国立大学で 10,351 人(全専攻の 68.4%)、公立大学で 896 人(同 5.9%)、私立大学で 3,896 人(同 25.7%)となっている。2005 年度と最新年度を比較すると、国公立大学ともに博士号取得者数は減少している。

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。2018 年度の博士号取得者数は国立大学で 4,530 人(「理工農学」全体の 81.3%)、公立大学で 237 人(同 4.3%)、私立大学で 802 人(同 14.4%)である。2005 年度～2018 年度の変化をみると、国立大学 22.4%減、公立大学 17.1%減、私立大学 21.6%減であり、国立大学の減少率が一番大きい。

「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。2018 年度の博士号取得者数は国立大学で 3,715 人(「保健」全体の 59.2%)、公立大学で 512 人(同 8.2%)、私立大学で 2,046 人(同 32.6%)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。2018 年度の博士号取得者数は国立大学で 806 人(「人文・社会科学」全体の 50.7%)、公立大学で 70 人(同 4.4%)、私立大学で 714 人(同 44.9%)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

- 米国における日本人大学院生(「科学工学」分野)は、2007年の2,508人から2018年には990人に減少した。米国における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。日本における外国人大学院生(「自然科学」分野)については、インドネシアが過去10年間で大きく増加している。
- 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言いがたい。

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、2020年度では約1.3万人である。次いでインドネシアが約1,400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27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。

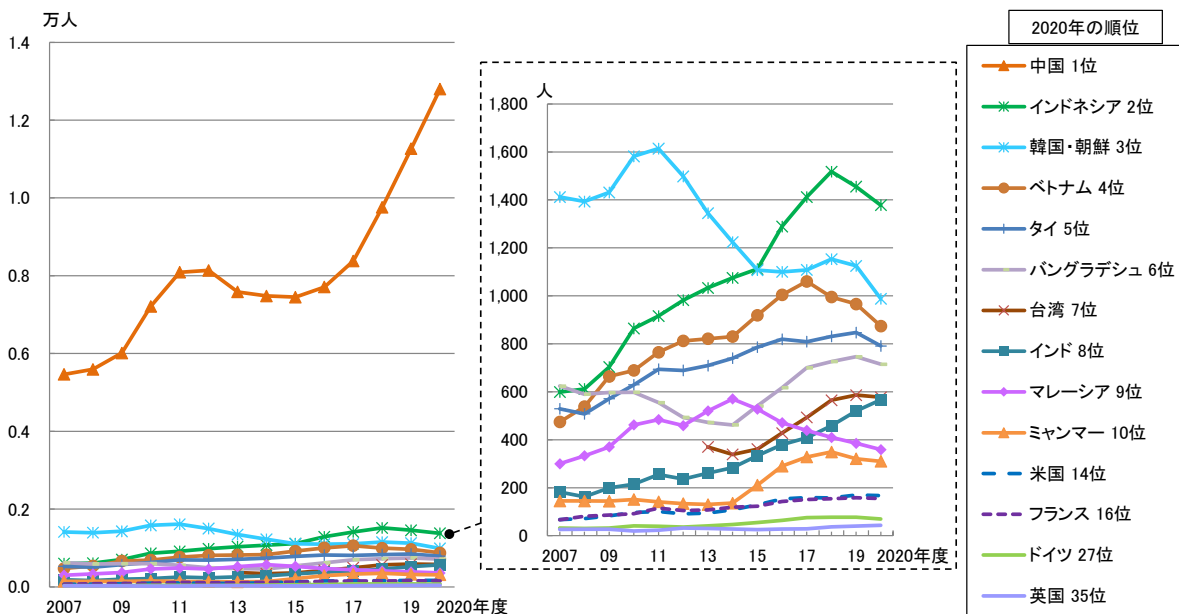
また、日本と同様に10位以内に入っている大学

院生の多くはアジアの学生たちであり、ドイツ、英国、フランスといった欧州諸国の大学院生はトップ10には入っていない。

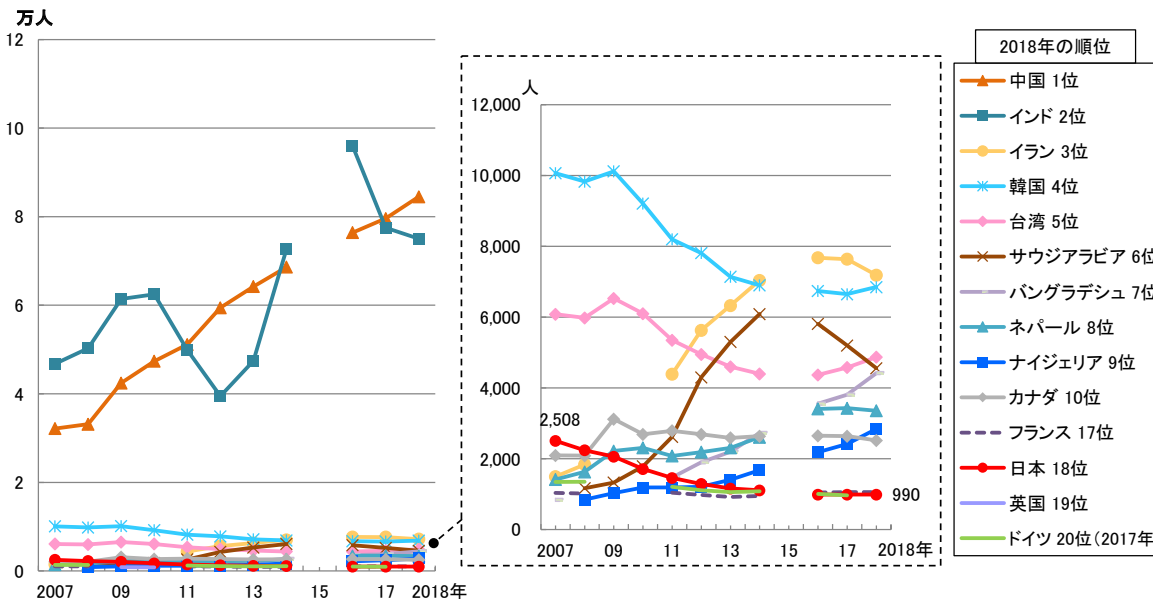
米国における日本人大学院生に注目すると、2007年の2,508人から2018年には990人と大きく減少した。外国人大学院生に占めるシェアは1.8%(2007年)から0.4%(2018年)に低下している。中国のシェアは22.7%(2007年)から36.2%(2018年)に増加している。

【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、米国籍を持たない者。2015年の値は入手できなかった。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。

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

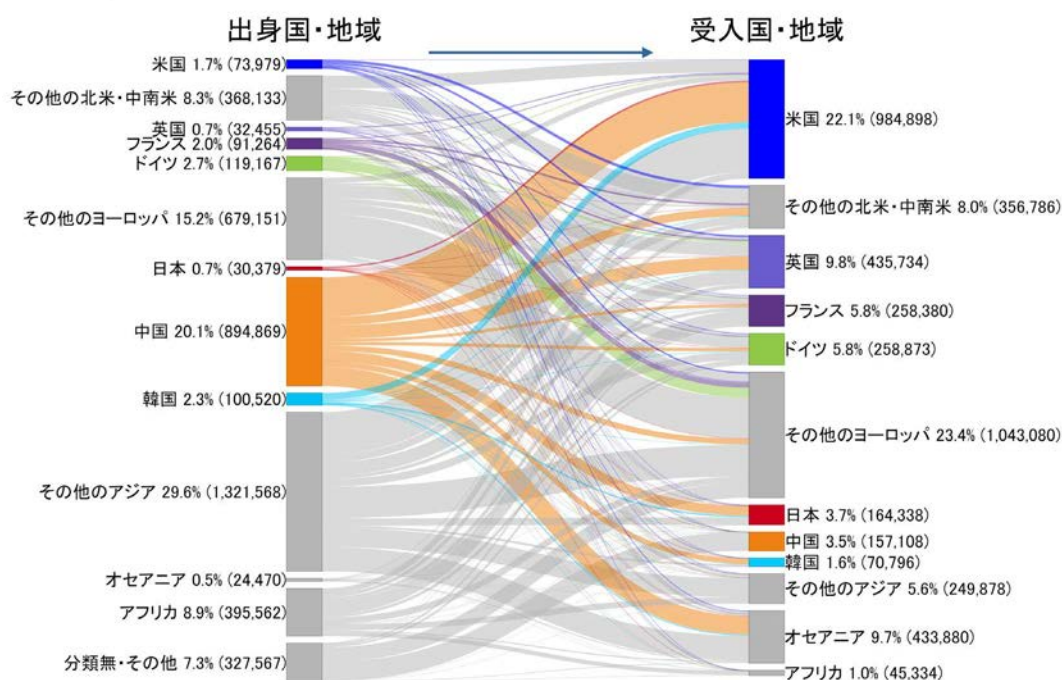
図表 3-5-2 は高等教育レベル(ISCED³レベル 5～8)における外国人学生の出身国・地域と受入国・地域の関係を見た図表である。ここでいう外国人学生とは「受入国の国籍を持たない学生」、「留学生」を指す。

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 20.1% 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 2.7%)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 2.3%)は、主に米国に

おり、フランスの学生(同 2.0%)は、主にヨーロッパにいます。米国は海外に送り出している学生が少なく、全世界の 1.7% である。日本、英国は共に 0.7% であり、海外に送り出している学生数が主要国では一番少ない国・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 22.1% である。次いで英国であり、全世界の 9.8% である。これにフランス(全世界の 5.8%)、ドイツ(同 5.8%)、日本(同 3.7%)が続き、中国(同 3.5%)、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・地域の情報がなく、「分類無・その他」となっている。このため、例えば、日本から

【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 (2017 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/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 を基に科学技術・学術政策研究所が作成。
参照: 表 3-5-2

³ 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。

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いいがたい。

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。2019年の世界の自然科学系の論文数は172万件である。
- 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、2019年(出版年、PY)の国際共著率は英国71.1%、フランス66.2%、ドイツ62.2%に対し、米国46.5%、日本36.4%である。日本の国際共著率は1981年と比べて約32ポイント増加した。
- 日本の論文数(2017-2019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、独に次ぐ第4位である。また、Top10%補正論文数では、中、米、英、独、伊、豪、加、仏、印に次ぐ第10位である。中国は米国を抜いて世界第1位になった。Top1%補正論文数では米、中、英、独、豪、加、仏、伊に次ぐ第9位である。
- 論文数シェア(分数カウント法)を見ると、日本は、1980年代から2000年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大きく減少し、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。

4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化

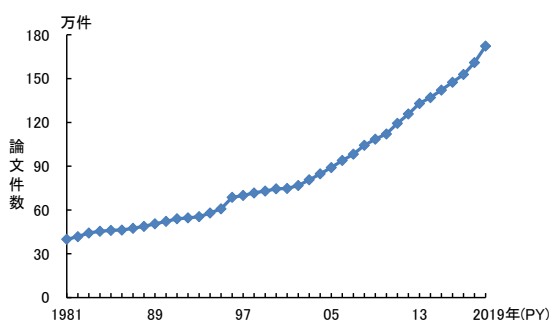
ここでは、自然科学系の論文分析の結果を紹介する。分析には、クラリベイト社 Web of Science の SCIE (Science Citation Index Expanded)を用いた。

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。2019 年の世界の自然科学系の論文数は 172 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 4.3 倍になっており、世界で行われる研究活動は一貫して量的拡大傾向にある。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



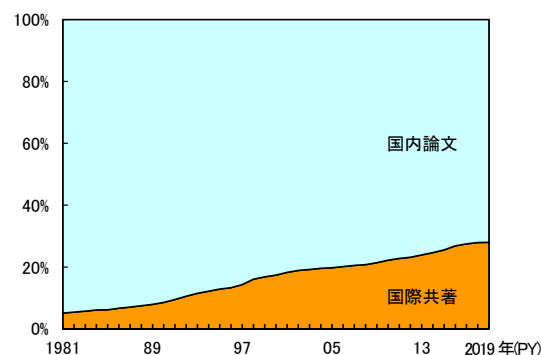
注：
分析対象は、Article, Review とし、整数カウント法により分析。年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。
資料：
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-1

(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。2019 年時点では、国内論文の割合が 72.0%、国際共著論文が 28.0%である。

【図表 4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移

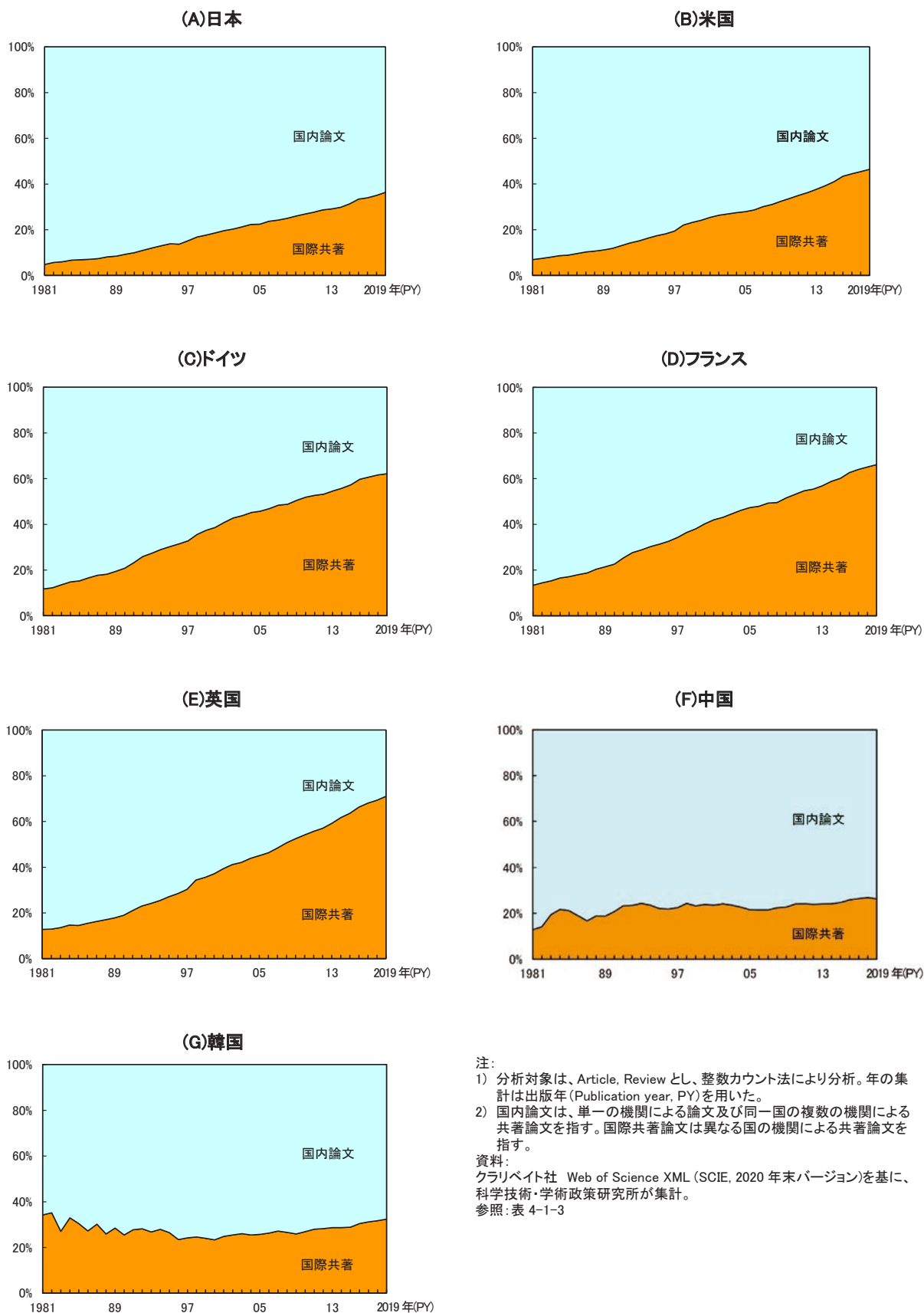


注：
1) 分析対象は、Article, Review とし、整数カウント法により分析。年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。
2) 国内論文は、単一の機関による論文及び同一国の複数の機関による共著論文を指す。国際共著論文は異なる国の機関による共著論文を指す。
資料：
クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-2

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、2019 年時点で日本 36.4%、米国 46.5%であるのに対し、欧州では英国 71.1%、フランス 66.2%、ドイツ 62.2%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 32 ポイント増加している。

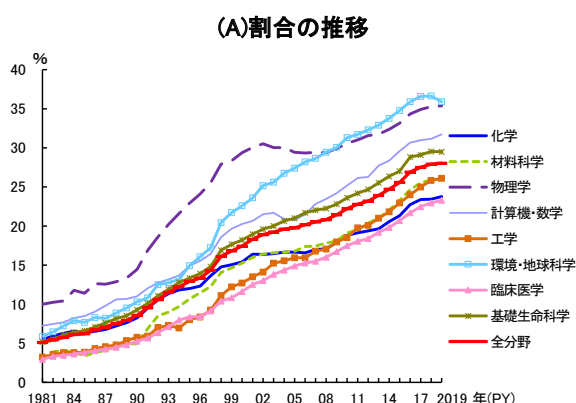
【図表 4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移



国際共著論文は、国際的な研究の協力や共同活動によりつくられる成果であるため、その割合は分野ごとの背景に依存すると考えられる。例えば、大型研究施設を、各々の国で保有することが現実的に不可能な場合、国際的な大型研究施設設置国を中心とした共同研究が促進される。

図表 4-1-4 は分野ごとの国際共著論文割合の推移である。いずれの分野においても、1980 年代から、国際共著論文割合は上昇基調である。2019 年時点において、環境・地球科学では 35.9%、物理学では 35.4% 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 23.3% 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-2-2021) 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, 2020 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照：表 4-1-4

4.1.2 研究活動の国別比較

(1) 国単位での科学研究力の定量化手法

「国の科学研究力」を定量化し比較する際、ここまで示したように近年の論文の共著形態の複雑化についても考慮するべきであろう。

そこで、図表 4-1-5 に示すように、国単位での科学研究力を把握する場合は、「論文の生産への関与度 (論文を生み出すプロセスにどれだけ関与したか)」と「論文の生産への貢献度 (論文 1 件に対しどれだけ貢献をしたか)」を把握することとする。前者は整数カウント法、後者は分数カウント法により計測する。論文の生産への関与度と貢献度の差分が、「国際共著論文を通じた外国の寄与分」と言える。各国・地域により国際的活動の状況が異なるため、カウント方法によりランクが入れ替わることがある。

また、「国の科学研究力」を見るときに、量的観点と質的観点が求められる。そこで、量的観点として論文数を、質的観点として他の論文から引用される回数の多い論文数 (Top10% 補正論文数、Top1% 補正論文数) を用いる。

論文の被引用数 (2020 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。

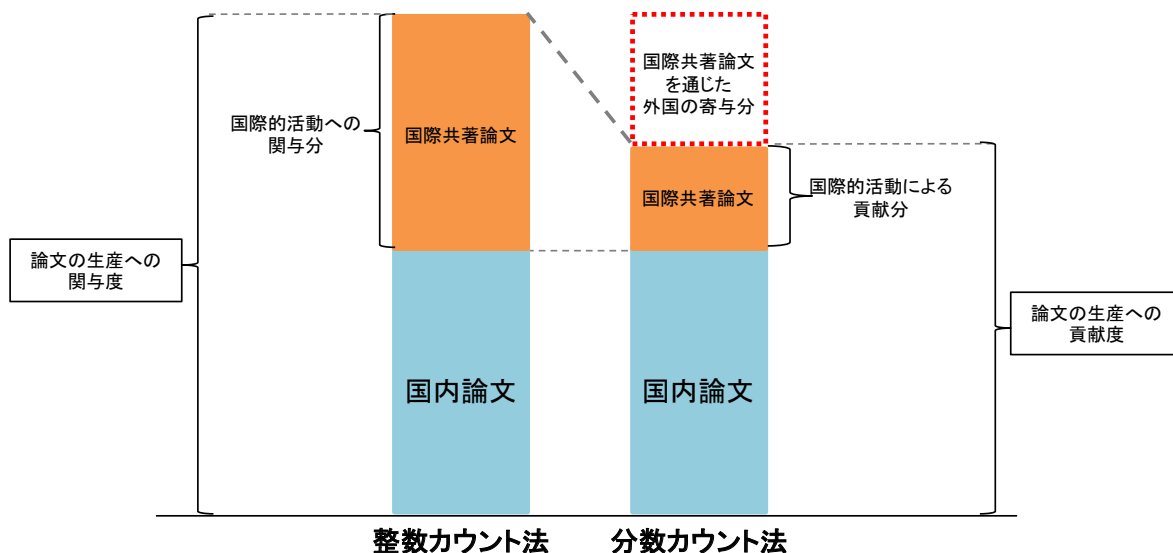
日本の論文数 (2017-2019 年 (PY) の平均) は整数カウント法によると第 5 位、Top10% 補正論文数では第 11 位、Top1% 補正論文数では第 12 位である。

分数カウント法によると日本の論文数 (2017-2019 年 (PY) の平均) は第 4 位であり、Top10% 補正論文数では第 10 位、Top1% 補正論文数では第 9 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(2020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。

【図表 4-1-6】 国・地域別論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数:上位 25 国・地域

(A)整数カウント法による

全分野	1997 - 1999年 (PY) (平均)			全分野	2007 - 2009年 (PY) (平均)			全分野	2017 - 2019年 (PY) (平均)			
	論文数				論文数				論文数			
	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
米国	227,492	31.8	1	米国	289,910	28.0	1	中国	405,364	25.0	1	
日本	68,685	9.6	2	中国	108,570	10.5	2	米国	384,978	23.8	2	
ドイツ	63,541	8.9	3	ドイツ	79,537	7.7	3	英国	115,280	7.1	3	
英国	62,007	8.7	4	英国	77,414	7.5	4	ドイツ	110,153	6.8	4	
フランス	46,795	6.5	5	日本	75,867	7.3	5	日本	82,934	5.1	5	
カナダ	30,379	4.2	6	フランス	58,735	5.7	6	フランス	75,297	4.6	6	
イタリア	29,609	4.1	7	イタリア	47,144	4.5	7	インド	75,141	4.6	7	
ロシア	27,103	3.8	8	カナダ	46,718	4.5	8	イタリア	71,858	4.4	8	
中国	22,426	3.1	9	スペイン	37,366	3.6	9	カナダ	68,472	4.2	9	
スペイン	20,189	2.8	10	インド	36,344	3.5	10	オーストラリア	63,672	3.9	10	
オーストラリア	18,792	2.6	11	韓国	33,085	3.2	11	韓国	61,268	3.8	11	
オランダ	17,546	2.5	12	オーストラリア	30,970	3.0	12	スペイン	58,977	3.6	12	
インド	16,315	2.3	13	ブラジル	27,191	2.6	13	ブラジル	50,727	3.1	13	
スウェーデン	14,243	2.0	14	ロシア	26,838	2.6	14	イラン	39,873	2.5	14	
スイス	13,197	1.8	15	オランダ	25,002	2.4	15	ロシア	39,507	2.4	15	
韓国	10,469	1.5	16	台湾	20,903	2.0	16	オランダ	39,451	2.4	16	
ベルギー	9,360	1.3	17	スイス	19,315	1.9	17	スイス	32,516	2.0	17	
ポーランド	8,727	1.2	18	トルコ	18,870	1.8	18	ポーランド	29,938	1.8	18	
ブラジル	8,696	1.2	19	ポーランド	17,668	1.7	19	トルコ	29,575	1.8	19	
台湾	8,672	1.2	20	スウェーデン	17,517	1.7	20	スウェーデン	28,312	1.7	20	
イスラエル	8,502	1.2	21	ベルギー	14,460	1.4	21	台湾	24,334	1.5	21	
デンマーク	7,323	1.0	22	イラン	11,608	1.1	22	ベルギー	22,266	1.4	22	
フィンランド	6,637	0.9	23	イスラエル	10,528	1.0	23	デンマーク	19,774	1.2	23	
オーストラリア	6,567	0.9	24	オーストラリア	10,013	1.0	24	オーストラリア	16,818	1.0	24	
ノルウェー	4,456	0.6	25	デンマーク	9,884	1.0	25	サウジアラビア	16,655	1.0	25	

全分野	1997 - 1999年 (PY) (平均)			全分野	2007 - 2009年 (PY) (平均)			全分野	2017 - 2019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	論文数	シェア		順位	国・地域名	論文数		シェア	順位	国・地域名
米国	34,984	49.0	1	米国	44,449	42.9	1	米国	54,994	33.9	1
英国	7,985	11.2	2	英国	11,817	11.4	2	中国	50,511	31.2	2
ドイツ	6,777	9.5	3	ドイツ	10,363	10.0	3	英国	19,085	11.8	3
日本	5,192	7.3	4	中国	9,819	9.5	4	ドイツ	15,373	9.5	4
フランス	4,971	7.0	5	フランス	7,383	7.1	5	イタリア	10,514	6.5	5
カナダ	3,943	5.5	6	カナダ	6,400	6.2	6	オーストラリア	10,452	6.5	6
イタリア	2,951	4.1	7	日本	5,953	5.7	7	フランス	9,894	6.1	7
オランダ	2,547	3.6	8	イタリア	5,428	5.2	8	カナダ	9,863	6.1	8
オーストラリア	2,203	3.1	9	オーストラリア	4,342	4.2	9	スペイン	7,860	4.9	9
スイス	2,067	2.9	10	スペイン	4,299	4.1	10	オランダ	7,125	4.4	10
スペイン	1,857	2.6	11	オランダ	4,294	4.1	11	日本	6,832	4.2	11
スウェーデン	1,779	2.5	12	スイス	3,475	3.4	12	スイス	6,070	3.7	12
中国	1,339	1.9	13	スウェーデン	2,407	2.3	13	インド	6,053	3.7	13
ベルギー	1,115	1.6	14	韓国	2,406	2.3	14	韓国	5,533	3.4	14
デンマーク	1,067	1.5	15	インド	2,342	2.3	15	スウェーデン	4,524	2.8	15
イスラエル	1,015	1.4	16	ベルギー	2,136	2.1	16	イラン	4,145	2.6	16
ロシア	868	1.2	17	デンマーク	1,666	1.6	17	ベルギー	3,758	2.3	17
フィンランド	806	1.1	18	台湾	1,569	1.5	18	ブラジル	3,638	2.2	18
インド	713	1.0	19	ブラジル	1,491	1.4	19	デンマーク	3,516	2.2	19
韓国	702	1.0	20	オーストラリア	1,327	1.3	20	シンガポール	2,919	1.8	20
オーストラリア	671	0.9	21	イスラエル	1,262	1.2	21	サウジアラビア	2,714	1.7	21
台湾	617	0.9	22	フィンランド	1,084	1.0	22	オーストラリア	2,599	1.6	22
ノルウェー	547	0.8	23	ノルウェー	1,065	1.0	23	ポーランド	2,458	1.5	23
ブラジル	518	0.7	24	トルコ	1,055	1.0	24	台湾	2,136	1.3	24
ポーランド	437	0.6	25	シンガポール	1,027	1.0	25	ノルウェー	2,123	1.3	25

全分野	1997 - 1999年 (PY) (平均)			全分野	2007 - 2009年 (PY) (平均)			全分野	2017 - 2019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	論文数	シェア		順位	国・地域名	論文数		シェア	順位	国・地域名
米国	4,203	58.9	1	米国	5,425	52.3	1	米国	7,045	43.5	1
英国	866	12.1	2	英国	1,475	14.2	2	中国	5,584	34.5	2
ドイツ	641	9.0	3	ドイツ	1,179	11.4	3	英国	2,648	16.3	3
フランス	489	6.9	4	中国	817	7.9	4	ドイツ	2,018	12.5	4
カナダ	424	5.9	5	フランス	814	7.9	5	オーストラリア	1,546	9.5	5
日本	422	5.9	6	カナダ	774	7.5	6	カナダ	1,425	8.8	6
オランダ	290	4.1	7	イタリア	578	5.6	7	フランス	1,380	8.5	7
イタリア	279	3.9	8	オランダ	557	5.4	8	イタリア	1,238	7.6	8
スイス	250	3.5	9	日本	548	5.3	9	オランダ	1,086	6.7	9
オーストラリア	233	3.3	10	オーストラリア	537	5.2	10	スペイン	1,013	6.3	10
スウェーデン	182	2.5	11	スペイン	460	4.4	11	スイス	934	5.8	11
スペイン	146	2.0	12	スイス	448	4.3	12	日本	879	5.4	12
ベルギー	116	1.6	13	スウェーデン	287	2.8	13	韓国	660	4.1	13
イスラエル	113	1.6	14	ベルギー	281	2.7	14	スウェーデン	657	4.1	14
デンマーク	111	1.6	15	デンマーク	216	2.1	15	ベルギー	586	3.6	15
中国	101	1.4	16	韓国	204	2.0	16	インド	575	3.5	16
フィンランド	77	1.1	17	インド	190	1.8	17	デンマーク	511	3.2	17
オーストラリア	73	1.0	18	オーストラリア	157	1.5	18	シンガポール	473	2.9	18
ロシア	67	0.9	19	イスラエル	157	1.5	19	サウジアラビア	439	2.7	19
インド	53	0.7	20	ブラジル	134	1.3	20	ブラジル	424	2.6	20
ノルウェー	52	0.7	21	フィンランド	131	1.3	21	イラン	422	2.6	21
ブラジル	40	0.6	22	シンガポール	124	1.2	22	オーストラリア	406	2.5	22
ポーランド	39	0.5	23	ノルウェー	120	1.2	23	ノルウェー	324	2.0	23
韓国	37	0.5	24	台湾	113	1.1	24	ポーランド	324	2.0	24
台湾	35	0.5	25	ポーランド	106	1.0	25	イスラエル	303	1.9	25

(B)分数カウント法による

全分野	1997 - 1999年 (PY) (平均)				全分野	2007 - 2009年 (PY) (平均)				全分野	2017 - 2019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	202,446	28.3	1	米国	242,115	23.4	1	中国	353,174	21.8	1			
日本	62,684	8.8	2	中国	95,939	9.3	2	米国	285,717	17.6	2			
ドイツ	50,931	7.1	3	日本	65,612	6.3	3	ドイツ	68,091	4.2	3			
英国	50,325	7.0	4	ドイツ	56,758	5.5	4	日本	65,742	4.1	4			
フランス	37,436	5.2	5	英国	53,854	5.2	5	英国	63,575	3.9	5			
カナダ	24,350	3.4	6	フランス	41,801	4.0	6	インド	63,435	3.9	6			
イタリア	24,062	3.4	7	イタリア	35,911	3.5	7	韓国	50,286	3.1	7			
ロシア	22,731	3.2	8	カナダ	33,846	3.3	8	イタリア	47,772	2.9	8			
中国	19,575	2.7	9	インド	32,467	3.1	9	フランス	44,815	2.8	9			
スペイン	16,544	2.3	10	韓国	28,430	2.7	10	カナダ	42,188	2.6	10			
オーストラリア	15,352	2.1	11	スペイン	28,113	2.7	11	ブラジル	39,544	2.4	11			
インド	14,991	2.1	12	ブラジル	23,365	2.3	12	オーストラリア	38,226	2.4	12			
オランダ	13,435	1.9	13	オーストラリア	22,609	2.2	13	スペイン	37,782	2.3	13			
スウェーデン	10,839	1.5	14	ロシア	21,539	2.1	14	イラン	34,141	2.1	14			
スイス	9,138	1.3	15	台湾	18,594	1.8	15	ロシア	30,176	1.9	15			
韓国	9,077	1.3	16	トルコ	17,187	1.7	16	トルコ	24,730	1.5	16			
台湾	7,889	1.1	17	オランダ	16,824	1.6	17	ポーランド	22,132	1.4	17			
ブラジル	7,032	1.0	18	ポーランド	13,997	1.3	18	オランダ	21,281	1.3	18			
ベルギー	6,715	0.9	19	スウェーデン	11,416	1.1	19	台湾	18,869	1.2	19			
ポーランド	6,674	0.9	20	スイス	11,368	1.1	20	スイス	15,372	0.9	20			
イスラエル	6,609	0.9	21	イラン	10,403	1.0	21	スウェーデン	14,413	0.9	21			
デンマーク	5,233	0.7	22	ベルギー	9,129	0.9	22	メキシコ	11,663	0.7	22			
フィンランド	5,140	0.7	23	イスラエル	7,756	0.7	23	ベルギー	10,897	0.7	23			
オーストラリア	4,849	0.7	24	ギリシャ	7,471	0.7	24	デンマーク	10,340	0.6	24			
トルコ	3,910	0.5	25	メキシコ	6,253	0.6	25	ポルトガル	8,962	0.6	25			

全分野	1997 - 1999年 (PY) (平均)				全分野	2007 - 2009年 (PY) (平均)				全分野	2017 - 2019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	30,610	42.8	1	米国	36,196	34.9	1	中国	40,219	24.8	1			
英国	5,973	8.4	2	中国	7,832	7.6	2	米国	37,124	22.9	2			
ドイツ	4,847	6.8	3	英国	7,250	7.0	3	英国	8,687	5.4	3			
日本	4,336	6.1	4	ドイツ	6,265	6.0	4	ドイツ	7,248	4.5	4			
フランス	3,532	4.9	5	日本	4,437	4.3	5	イタリア	5,404	3.3	5			
カナダ	2,849	4.0	6	フランス	4,432	4.3	6	オーストラリア	4,879	3.0	6			
イタリア	2,046	2.9	7	カナダ	3,951	3.8	7	カナダ	4,468	2.8	7			
オランダ	1,797	2.5	8	イタリア	3,279	3.2	8	フランス	4,246	2.6	8			
オーストラリア	1,628	2.3	9	オーストラリア	2,711	2.6	9	インド	4,082	2.5	9			
スペイン	1,309	1.8	10	スペイン	2,705	2.6	10	日本	3,787	2.3	10			
スイス	1,299	1.8	11	オランダ	2,498	2.4	11	スペイン	3,631	2.2	11			
スウェーデン	1,212	1.7	12	インド	1,888	1.8	12	韓国	3,445	2.1	12			
中国	1,004	1.4	13	スイス	1,762	1.7	13	イラン	3,022	1.9	13			
イスラエル	678	0.9	14	韓国	1,758	1.7	14	オランダ	2,832	1.7	14			
デンマーク	674	0.9	15	スウェーデン	1,256	1.2	15	スイス	2,184	1.3	15			
ベルギー	673	0.9	16	台湾	1,244	1.2	16	ブラジル	1,848	1.1	16			
インド	568	0.8	17	ベルギー	1,097	1.1	17	スウェーデン	1,592	1.0	17			
フィンランド	552	0.8	18	ブラジル	957	0.9	18	シンガポール	1,357	0.8	18			
韓国	542	0.8	19	デンマーク	874	0.8	19	デンマーク	1,289	0.8	19			
台湾	511	0.7	20	トルコ	839	0.8	20	ベルギー	1,289	0.8	20			
ロシア	443	0.6	21	イスラエル	733	0.7	21	台湾	1,115	0.7	21			
オーストラリア	420	0.6	22	シンガポール	678	0.7	22	トルコ	1,085	0.7	22			
ノルウェー	349	0.5	23	オーストラリア	650	0.6	23	ポーランド	1,056	0.7	23			
ブラジル	333	0.5	24	イラン	616	0.6	24	サウジアラビア	1,006	0.6	24			
ニュージーランド	298	0.4	25	ギリシャ	596	0.6	25	ポルトガル	863	0.5	25			

全分野	1997 - 1999年 (PY) (平均)				全分野	2007 - 2009年 (PY) (平均)				全分野	2017 - 2019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	3,665	51.3	1	米国	4,340	41.9	1	米国	4,413	27.2	1			
英国	602	8.4	2	英国	802	7.7	2	中国	4,046	25.0	2			
ドイツ	420	5.9	3	ドイツ	610	5.9	3	英国	970	6.0	3			
日本	334	4.7	4	中国	579	5.6	4	ドイツ	704	4.3	4			
フランス	308	4.3	5	フランス	402	3.9	5	オーストラリア	530	3.3	5			
カナダ	266	3.7	6	カナダ	398	3.8	6	カナダ	443	2.7	6			
オランダ	176	2.5	7	日本	357	3.4	7	フランス	413	2.6	7			
イタリア	159	2.2	8	オーストラリア	273	2.6	8	イタリア	399	2.5	8			
オーストラリア	151	2.1	9	イタリア	271	2.6	9	日本	322	2.0	9			
スイス	148	2.1	10	オランダ	270	2.6	10	オランダ	290	1.8	10			
スウェーデン	107	1.5	11	スペイン	232	2.2	11	スペイン	278	1.7	11			
スペイン	86	1.2	12	スイス	191	1.8	12	韓国	270	1.7	12			
中国	68	1.0	13	インド	138	1.3	13	インド	265	1.6	13			
イスラエル	68	1.0	14	韓国	123	1.2	14	スイス	240	1.5	14			
デンマーク	64	0.9	15	スウェーデン	109	1.0	15	イラン	240	1.5	15			
ベルギー	58	0.8	16	ベルギー	105	1.0	16	シンガポール	185	1.1	16			
フィンランド	44	0.6	17	デンマーク	89	0.9	17	スウェーデン	151	0.9	17			
オーストラリア	37	0.5	18	シンガポール	76	0.7	18	サウジアラビア	139	0.9	18			
インド	36	0.5	19	イスラエル	72	0.7	19	ベルギー	125	0.8	19			
ロシア	30	0.4	20	台湾	69	0.7	20	デンマーク	117	0.7	20			
台湾	26	0.4	21	ブラジル	61	0.6	21	ブラジル	115	0.7	21			
ノルウェー	25	0.4	22	オーストラリア	61	0.6	22	トルコ	84	0.5	22			
韓国	24	0.3	23	トルコ	59	0.6	23	オーストラリア	78	0.5	23			
ブラジル	20	0.3	24	フィンランド	56	0.5	24	マレーシア	77	0.5	24			
ポーランド	19	0.3	25	ノルウェー	47	0.5	25	パキスタン	76	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、2020年末の値を用いている。
 資料:
 クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 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、他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。2018年(2017-2019年(PY)の平均)時点において、上位5か国は中、米、英、独、日となっており、中国が米国を抜き、世界第1位となった。

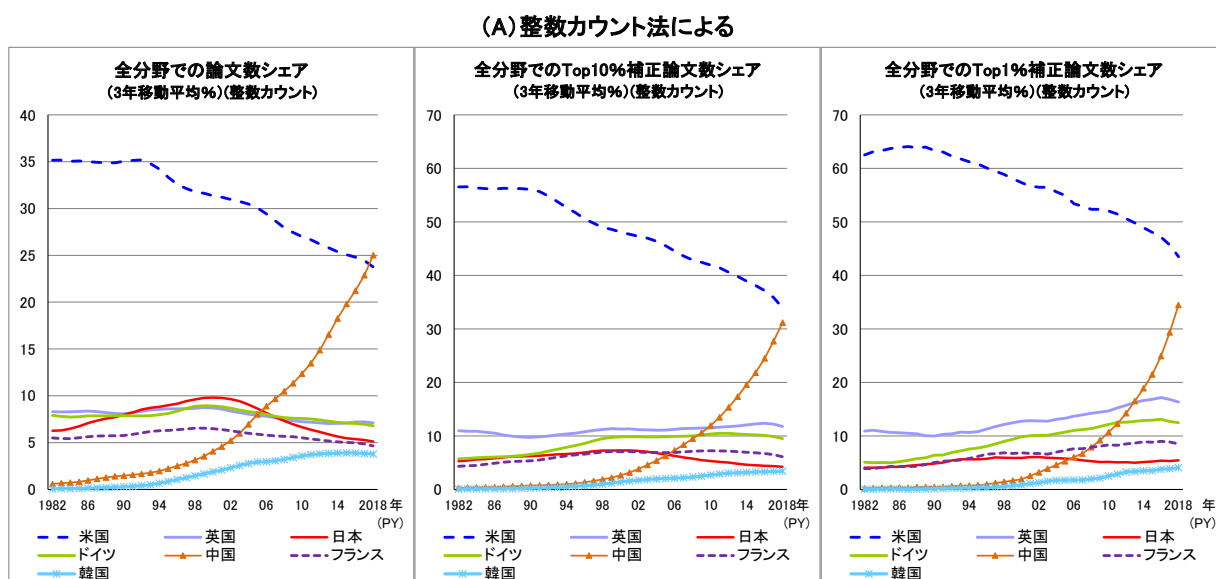
次に、整数カウント法における質的指標とされるTop10%補正論文数シェア及びTop1%補正論文数シェアの変化を示す。米国が他国を大きく引き離していることが分かるが、1990年代から下降基調が続いている。

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い。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。Top1%補正論文については、2013年を境にシェアが微増する傾向にある。

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、2018年ではシェアが微減した。

このような各国の時系列変化の中、日本は2018年(2017-2019年(PY)の平均)時点において、Top10%補正論文数では第11位、Top1%補正論文数では第12位である(いずれも主要国以外を含んだ順位)。

【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(2018年であればPY2017、PY2018、PY2019年の平均値)。整数カウント法である。被引用数は、2020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, 2020 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
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、他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。2018年(2017-2019年(PY)の平均)時点において、上位4か国は中国、米国、ドイツ、日本となっている。

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。Top10%補正論文数シェアについては2018年(2017-2019年(PY)の平均)時点で中国

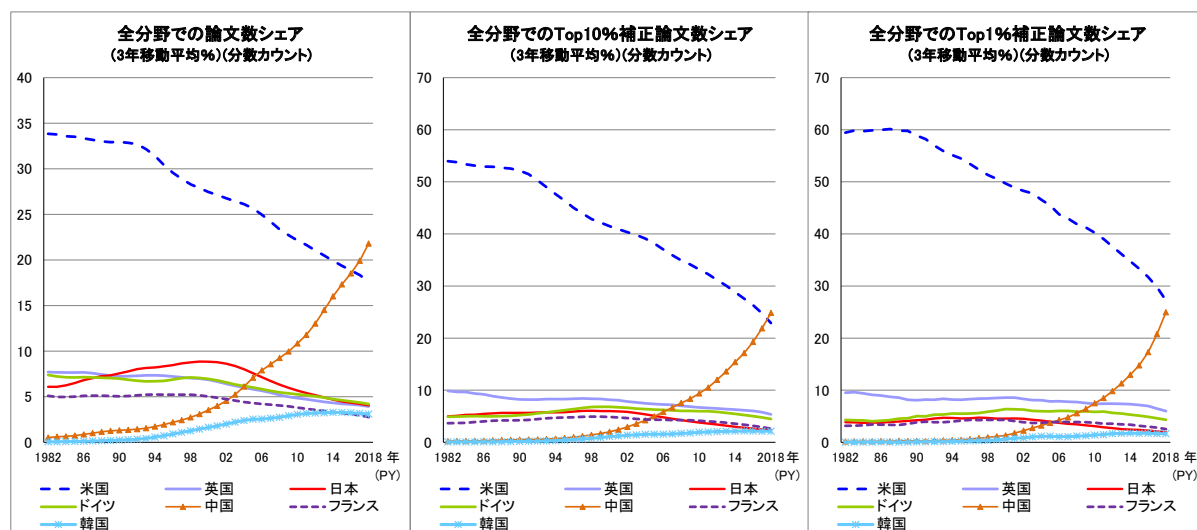
が米国を抜いて世界第1位となっている。中国は、1990年代後半からのTop1%補正論文数シェアの増加も著しい。

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。

このような各国の時系列変化の中、日本は2018年(2017-2019年(PY)の平均)時点において、Top10%補正論文数では第10位であり、Top1%補正論文数では第9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 (続き)
(全分野、分数カウント法、3年移動平均)

(B) 分数カウント法による



注：
分析対象は、Article、Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。全分野での論文数シェアの3年移動平均(2018年であればPY2017、PY2018、PY2019年の平均値)。分数カウント法である。被引用数は、2020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, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-7

4.1.3 主要国の研究活動の分野特性

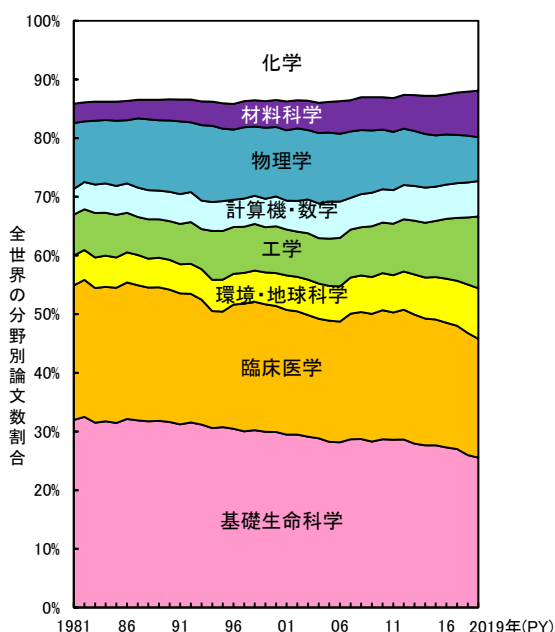
(1) 全世界の分野バランス

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 2019 年を比べると、基礎生命科学は 6.0 ポイント、物理学は 3.6 ポイント、臨床医学は 2.5 ポイント、化学は 2.1 ポイント減少している。他方で、工学は 5.2 ポイント、材料科学は 4.6 ポイント、環境・地球科学は 3.5 ポイント、計算機・数学は 1.7 ポイント増加した。

基礎生命科学及び臨床医学といった生命科学系の割合が約半分を占めているが、その割合は 1981 年の 53.3%から 44.8%に低下している。

【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移



注：
分析対象は、Article、Review である。分野は図表 4-1-4(B)の注釈に準ずる。年の集計は出版年 (Publication year, PY)を用いた。研究ポートフォリオ 8 分野に分類できない論文を除いた結果。
資料：

クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照:表 4-1-8

(2) 主要国内の分野バランス

次に主要国の内部構造をみるために、図表 4-1-9 では、主要国内の分野バランスの変化を示す。なお、ここでは各国内の分野毎の割合を分数カウント法により求めた。

日本は、1980 年代前半は、基礎生命科学、化学、物理学の占める割合が大きかったが、1981 年と 2019 年を比較すると、化学は 10.3 ポイント、基礎生命科学は 5.1 ポイント、物理学は 3.4 ポイント減っている。他方で、割合を 14.9 ポイント増加させた臨床医学に加え、材料科学 (3.5 ポイント増)と環境・地球科学 (3.0 ポイント増)で拡大傾向にある。

米国は、基礎生命科学 (5.0 ポイント減)と物理学 (3.6 ポイント減)、臨床医学 (3.9 ポイント増)で変化が見られる。

ドイツは、基礎生命科学 (4.7 ポイント減)、環境・地球科学 (5.0 ポイント増)で変化が見られる。

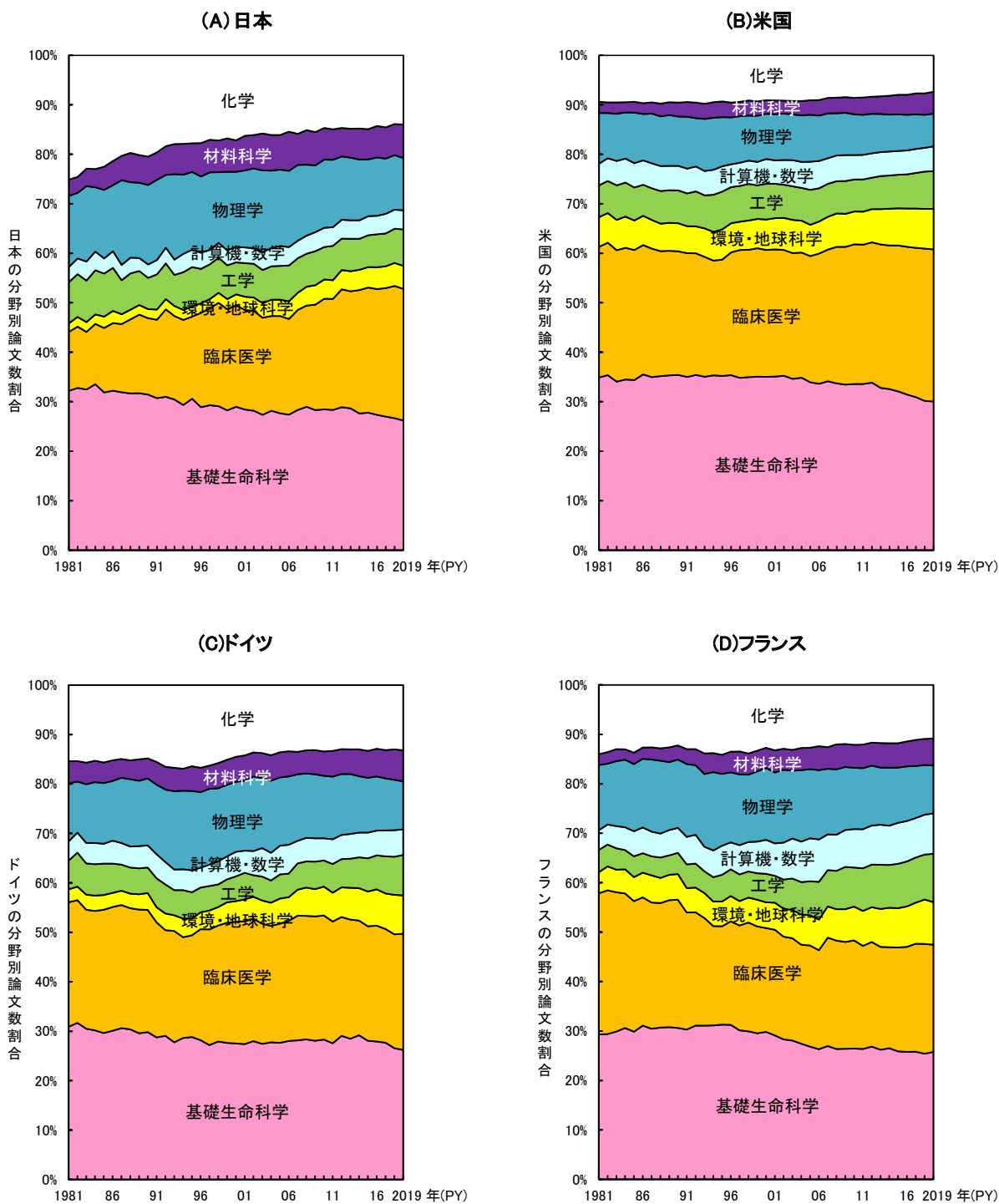
フランスは、臨床医学 (6.8 ポイント減)、基礎生命科学 (3.6 ポイント減)、物理学 (3.4 ポイント減)、工学 (5.2 ポイント増)、環境・地球科学 (4.2 ポイント増)、計算機・数学 (4.1 ポイント増)で変化が見られる。

英国では、基礎生命科学 (8.8 ポイント減)、化学 (4.4 ポイント減)、環境・地球科学 (3.8 ポイント増)、工学は (2.7 ポイント増)、臨床医学 (2.6 ポイント増)で変化が見られる。

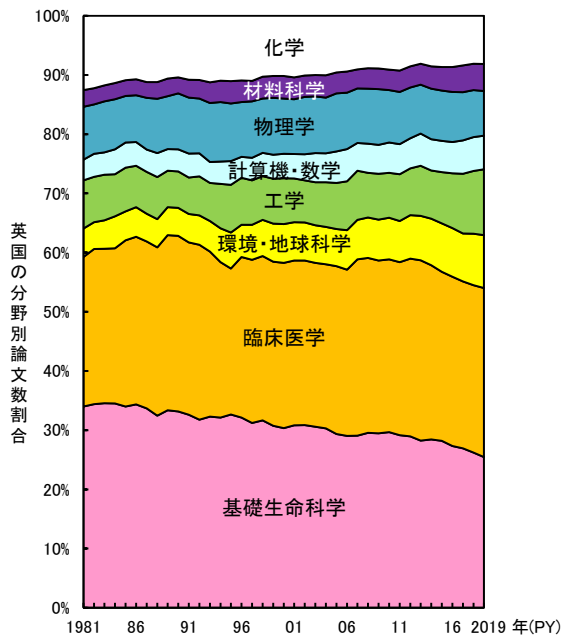
中国に関しては、生命科学系 (基礎生命科学及び臨床医学)の占める割合が 31.8%であり、他の主要国と比較して低い。

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。中国については、これに加えて、化学の占める割合も相対的に高い。

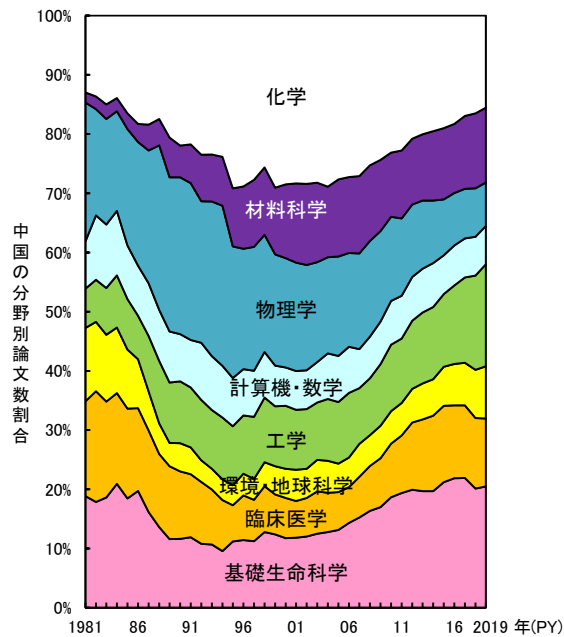
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移



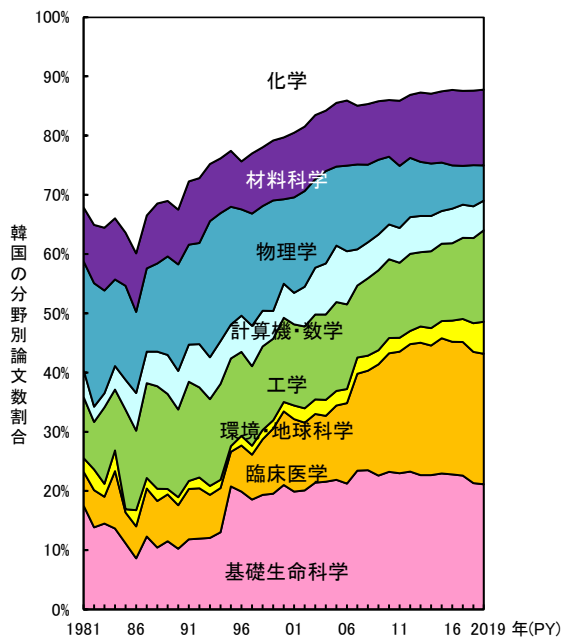
(E)英国



(F)中国



(G)韓国



注：
 分析対象は、Article, Review である。分数カウント法による。分野は図表 4-1-4(B)の注釈に準ずる。年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。研究ポートフォリオ 8 分野に分類できない論文を除いた結果。
 資料：
 クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 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(2017-2019 年(PY)、分数カウント法)を比較した。

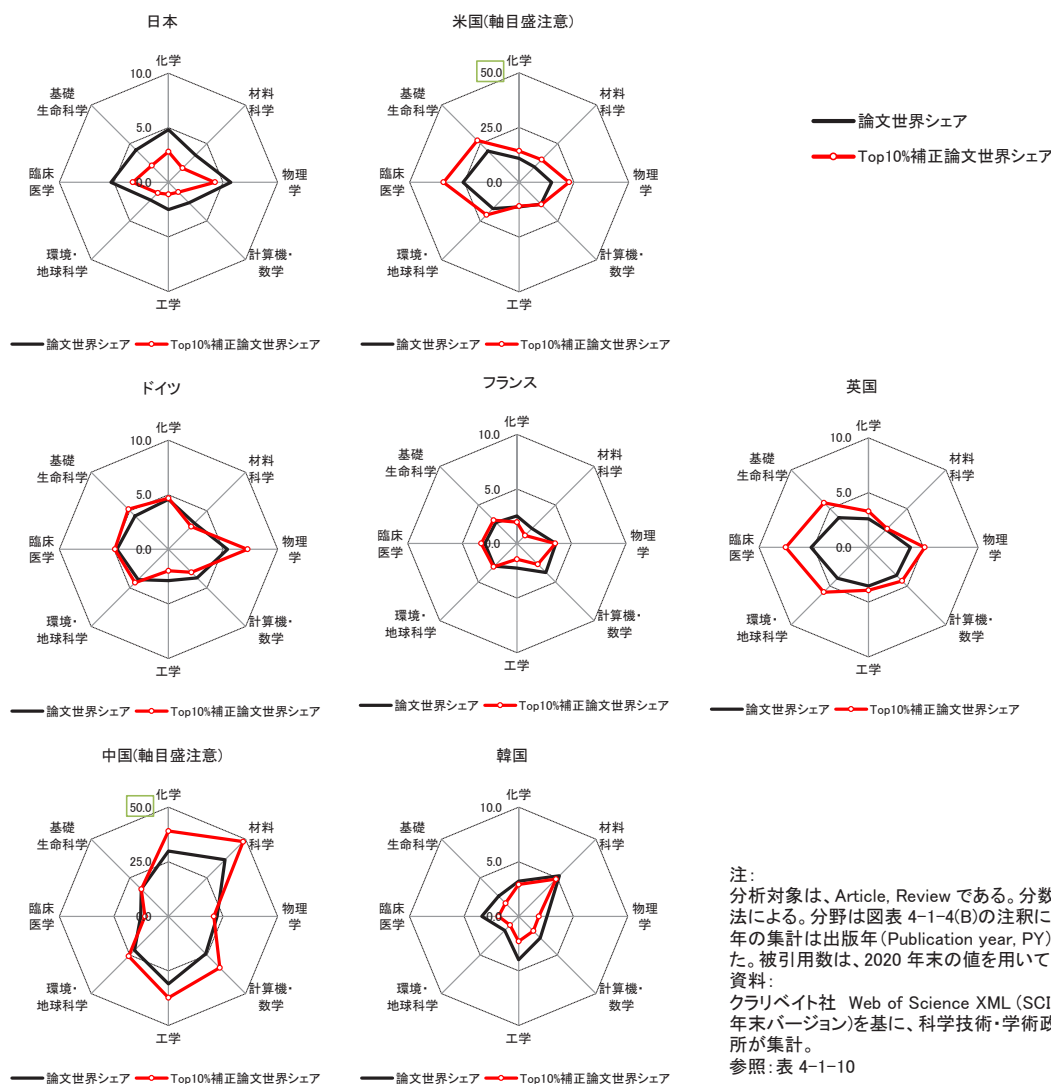
Top10%補正論文数シェアに注目してポートフォリオを見ると、日本は物理学、臨床医学、化学のシェアが他分野と比べて高く、工学、計算機・数学、環境・地球科学が低いというポートフォリオを有している。

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、環境・地球科学、基礎生命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、ドイツ、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)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 (%、2017-2019 年(PY)、分数カウント法)



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4.8%で増加し、2019年には322万件となった。
- 日本への出願数は2000年代半ばから減少傾向にある。2019年の出願数は30.8万件である。内訳を見ると、日本に居住する出願人からの出願割合は79.7%である。
- 米国への出願数は、長期的に増加していた。近年では頭打ち傾向にあったが、2019年では増加し、62.1万件となった。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となっており、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2019年で140万件であり、米国への出願数の2.3倍である。居住者からの出願数は88.8%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。
- パテント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。
- パテント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。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41.4%を占めている。
- 2016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・医療機器の割合は、世界全体と比べて低くなっている。
- 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90%が米国及び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。2015年時点では米国への出願が42.6%、中国への出願が22.7%、欧州特許庁への出願が14.5%となっている。

4.2.1 世界における特許出願

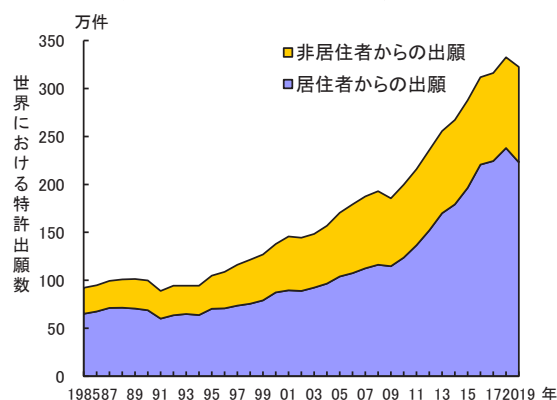
(1) 世界での特許出願状況

4.2.1 節では、WIPO(世界知的所有権機関)、“WIPO statistics database”を用いて、世界における特許出願の状況を見る。図表 4-2-1 は、世界における特許出願数を、出願人が、自らが居住している国・地域へ行った特許出願(Resident Applications; 居住者からの出願)、出願人が、自らが居住していない国・地域へ行った特許出願(Non-Resident Applications; 非居住者からの出願)に分けて示している。

出願数として、各国・地域の特許官庁に、直接なされた特許出願、PCT(Patent Cooperation Treaty)出願によってなされた特許出願の両方をカウントしている。PCT 出願については、各国・地域の特許官庁へ国内移行されたものをカウントしている。

全世界における特許出願数は、1990年代半ばから年平均成長率 4.8%で増加し、2019年には 322 万件となった。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、2019年時点における非居住者からの出願割合は 30.8%となっている。

【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:January 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特許官庁への出願で、全世界の特許出願の87.9%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、2019年は30.8万件である。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79.7%を占めている。

米国への出願数は、長期的に増加していた。近年では頭打ち傾向にあったが、2019年では増加し、62.1万件となった。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年代半ばまでは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。

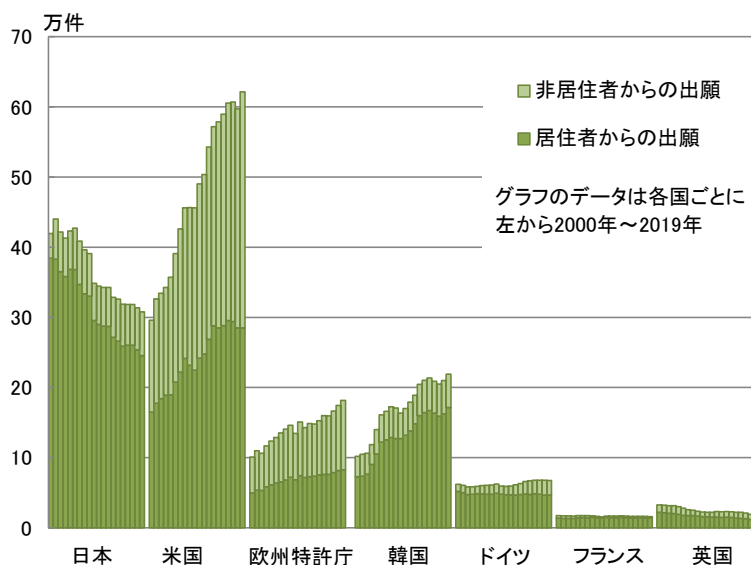
欧州特許庁への出願数は増加している。2019年は18.1万件である。ドイツは長期的に漸増している。フランス、英国への出願数は他国と比較すると、大きな変化は見えない。長期的にみるとフランスはほぼ横ばい、英国は漸減している。欧州特許条約の締結国における特許化は、欧州特許庁への出願及び審査により、一括して行うことができるので、各国への出願数は、ほぼ横ばいであると考えられる。

中国への出願数は激増している。この10年(2008~2019年)で中国への出願数は、年平均成長率15.4%で上昇しているが、2019年は前年と比べて減少している。2019年の出願数は140万件であり、米国への出願数の2.3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2019年では88.8%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。

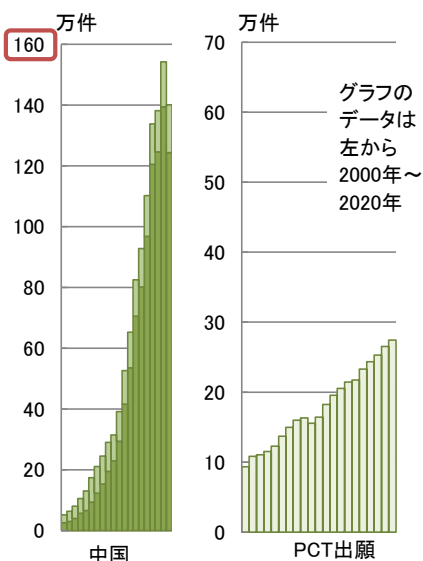
図表 4-2-2(B)にPCT出願数を示した。PCT出願は各国・地域の特許官庁への特許出願の束と考えることができ、一つの出願で一括して指定した国・地域への出願が可能なのが特徴である。PCT出願数は、長期的に増加しており、2020年は27.4万件となった。

【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

(A)主要国への特許出願数



(B)PCT特許出願数の推移



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: January 2021)(PCT出願数: Last updated: February 2021)
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。

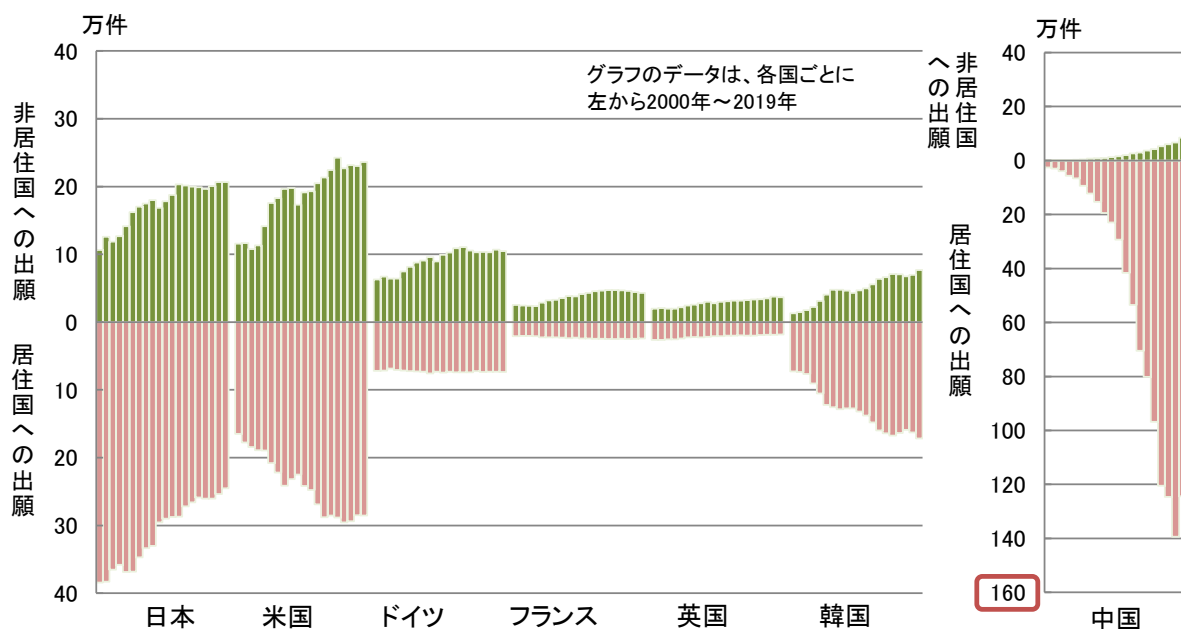
日本、米国、中国、韓国からの出願は居住国への出願数が、非居住国への出願数より多い。日本からの全出願数のうち、54.3%(2019年)が居住国(日本特許庁)への出願である。

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、2019年で24.5万件と、ピー

ク時(2000年)の63.9%の出願数となっている。他方、中国は増加が著しく2019年で124万件となっている。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、長期的に漸増傾向にあり、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、米国と同程度であったが、2012年以降はほぼ横ばいであり、2019年では20.7万件となった。米国から非居住国への出願数は2019年で23.6万件である。なお、国内への特許出願を増加させている中国であるが、海外への出願数は、2019年で8.4万件と、まだ少ない。ただし、その数は着実に増加しており、韓国、フランス、英国よりも大きくなっている。

【図表 4-2-2】 主要国への特許出願状況と主要国からの特許出願状況(続き)
(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取ると、以下に対応している。
「居住国への出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に出願したもの。
「非居住国への出願」: 日本に居住する出願人が日本以外(例えば米国特許商標庁)に出願したもの。
- 2) 各国とも EPO への出願数を含んでいる。
- 3) 国内移行した PCT 出願件数を含む。

資料:
WIPO, "WIPO statistics database"(Last updated: January 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（2020 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。

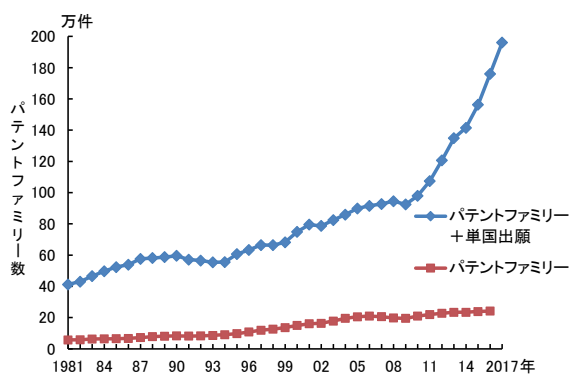
また、パテントファミリーをカウントすることで、特定の国への出願ではなく、世界中の特許庁への出願をまとめてカウントすることが可能となる。特許出願数の国際比較の際に、PCT 出願数が利用されることが多いが、PCT 出願はある国から海外への出願の一部を見ているに過ぎない。各国から生み出される発明の数を、国際比較可能な形で計測するという点で、パテントファミリーを用いた分析は、各国の技術力の比較を行う上で有用な指標と考えられる。

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、2017 年には 196 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、2016 年には 24.2 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（2020 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、2016 年時点では 72.4% が単国出願、27.6% が複数国出願となっている。

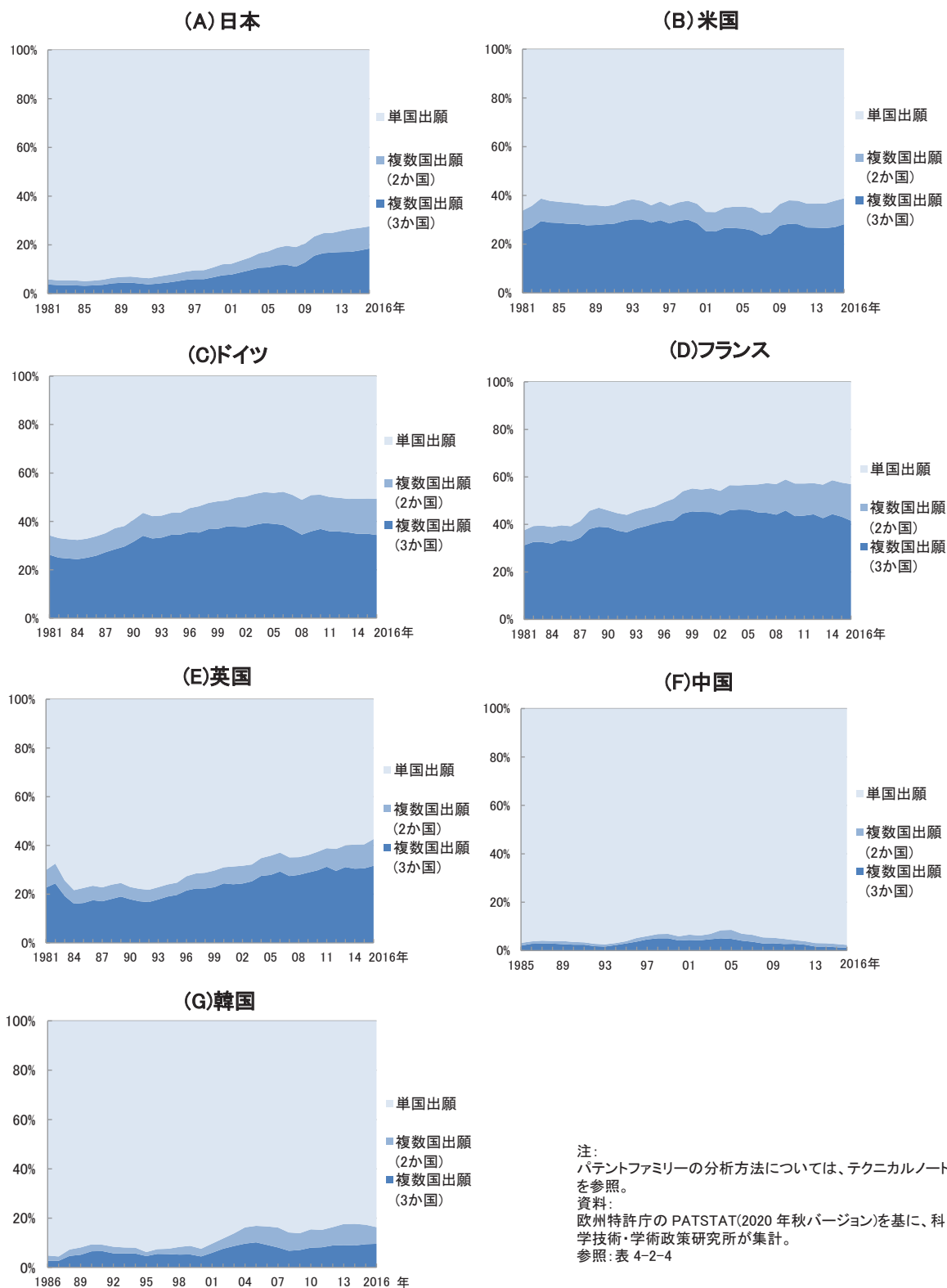
米国については、2016 年時点で、単国出願が 61.3%、複数国出願が 38.7% となっている。

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、2016 年時点で 57.0% 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、2016年時点で中国は2.4%、韓国は16.4%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、1994-1996年時点、2004-2006年時点では第1位であったが、2015-2017年時点では中国に次ぐ第2位である。2015-2017年時点では、これに米国、韓国、ドイツ、ロシアがつづく。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、1994-1996年は米国が第1位、日本が第2位であったが、2004-2006年時点、2014-2016年時点では日本が第1位、米国が第2位となっている。2004-2006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、2014-2016年時点では、ドイツが第3位であり、これに韓国、中国、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、韓国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

1994年 - 1996年(平均)					2004年 - 2006年(平均)					2015年 - 2017年(平均)				
パテントファミリー+単国出願数					パテントファミリー+単国出願数					パテントファミリー+単国出願数				
整数カウント					整数カウント					整数カウント				
国・地域名	数	シェア	順位		国・地域名	数	シェア	順位		国・地域名	数	シェア	順位	
日本	324,117	54.2	1	日本	345,645	38.8	1	中国	1,057,425	60.0	1			
米国	75,628	12.6	2	米国	139,968	15.7	2	日本	227,320	12.9	2			
韓国	52,837	8.8	3	韓国	109,914	12.3	3	米国	140,416	8.0	3			
ドイツ	37,435	6.3	4	中国	93,790	10.5	4	韓国	134,876	7.7	4			
英国	20,749	3.5	5	ドイツ	54,662	6.1	5	ドイツ	55,428	3.1	5			
ロシア	14,437	2.4	6	台湾	29,163	3.3	6	ロシア	24,236	1.4	6			
フランス	12,943	2.2	7	ロシア	24,600	2.8	7	台湾	24,147	1.4	7			
中国	10,191	1.7	8	英国	24,361	2.7	8	英国	20,427	1.2	8			
イタリア	8,584	1.4	9	フランス	18,475	2.1	9	フランス	19,115	1.1	9			
スウェーデン	4,909	0.8	10	イタリア	12,580	1.4	10	イタリア	11,078	0.6	10			
カナダ	4,811	0.8	11	カナダ	10,748	1.2	11	カナダ	9,853	0.6	11			
台湾	4,394	0.7	12	オランダ	6,992	0.8	12	インド	8,737	0.5	12			
スイス	3,698	0.6	13	スイス	5,813	0.7	13	オランダ	6,406	0.4	13			
オランダ	3,440	0.6	14	スウェーデン	4,620	0.5	14	スイス	6,054	0.3	14			
フィンランド	2,599	0.4	15	ブラジル	4,255	0.5	15	イスラエル	5,160	0.3	15			
ブラジル	2,592	0.4	16	イスラエル	4,014	0.5	16	ポーランド	4,659	0.3	16			
ポーランド	2,475	0.4	17	インド	3,868	0.4	17	スウェーデン	4,559	0.3	17			
イスラエル	2,091	0.3	18	スペイン	3,662	0.4	18	ブラジル	4,433	0.3	18			
オーストリア	1,918	0.3	19	オーストリア	3,420	0.4	19	オーストリア	4,022	0.2	19			
スペイン	1,727	0.3	20	フィンランド	3,384	0.4	20	スペイン	3,971	0.2	20			
南アフリカ	1,620	0.3	21	オーストラリア	2,990	0.3	21	トルコ	3,395	0.2	21			
ベルギー	1,617	0.3	22	ベルギー	2,806	0.3	22	ベルギー	3,264	0.2	22			
インド	1,373	0.2	23	ウクライナ	2,535	0.3	23	オーストラリア	2,489	0.1	23			
ノルウェー	1,348	0.2	24	ポーランド	2,279	0.3	24	フィンランド	2,368	0.1	24			
ルーマニア	1,158	0.2	25	デンマーク	1,846	0.2	25	デンマーク	1,960	0.1	25			

(B)パテントファミリー数

1994年 - 1996年(平均)				2004年 - 2006年(平均)				2014年 - 2016年(平均)			
パテントファミリー数				パテントファミリー数				パテントファミリー数			
国・地域名	整数カウント			国・地域名	整数カウント			国・地域名	整数カウント		
	数	シェア	順位		数	シェア	順位		数	シェア	順位
米国	28,002	28.4	1	日本	60,827	29.9	1	日本	61,955	26.0	1
日本	26,830	27.3	2	米国	49,259	24.2	2	米国	54,272	22.8	2
ドイツ	16,573	16.8	3	ドイツ	28,459	14.0	3	ドイツ	27,217	11.4	3
フランス	6,194	6.3	4	韓国	18,273	9.0	4	韓国	23,430	9.8	4
英国	5,268	5.4	5	フランス	10,467	5.1	5	中国	23,359	9.8	5
韓国	3,767	3.8	6	英国	8,735	4.3	6	フランス	11,153	4.7	6
イタリア	2,841	2.9	7	台湾	7,957	3.9	7	台湾	10,087	4.2	7
スイス	2,333	2.4	8	中国	7,355	3.6	8	英国	8,581	3.6	8
オランダ	2,102	2.1	9	イタリア	5,146	2.5	9	カナダ	5,168	2.2	9
カナダ	2,072	2.1	10	カナダ	5,139	2.5	10	イタリア	4,790	2.0	10
スウェーデン	1,959	2.0	11	オランダ	5,079	2.5	11	オランダ	4,420	1.9	11
オーストリア	1,022	1.0	12	スイス	3,994	2.0	12	スイス	3,822	1.6	12
ベルギー	989	1.0	13	スウェーデン	2,900	1.4	13	インド	3,620	1.5	13
フィンランド	965	1.0	14	インド	2,459	1.2	14	スウェーデン	3,470	1.5	14
オーストラリア	697	0.7	15	オーストリア	2,097	1.0	15	オーストリア	2,651	1.1	15
イスラエル	633	0.6	16	ベルギー	1,959	1.0	16	イスラエル	2,128	0.9	16
デンマーク	547	0.6	17	フィンランド	1,752	0.9	17	ベルギー	2,127	0.9	17
台湾	531	0.5	18	オーストラリア	1,749	0.9	18	スペイン	1,863	0.8	18
スペイン	513	0.5	19	イスラエル	1,678	0.8	19	フィンランド	1,660	0.7	19
中国	418	0.4	20	スペイン	1,576	0.8	20	オーストラリア	1,489	0.6	20
ノルウェー	348	0.4	21	デンマーク	1,226	0.6	21	デンマーク	1,410	0.6	21
ロシア	271	0.3	22	ロシア	942	0.5	22	シンガポール	1,084	0.5	22
インド	224	0.2	23	シンガポール	833	0.4	23	ロシア	906	0.4	23
南アフリカ	184	0.2	24	ノルウェー	669	0.3	24	ノルウェー	758	0.3	24
アイルランド	179	0.2	25	アイルランド	547	0.3	25	ポーランド	684	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(2020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、2016年(2015-2017年の平均)時点では中国のシェアが60.0%、日本のシェアが12.9%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。

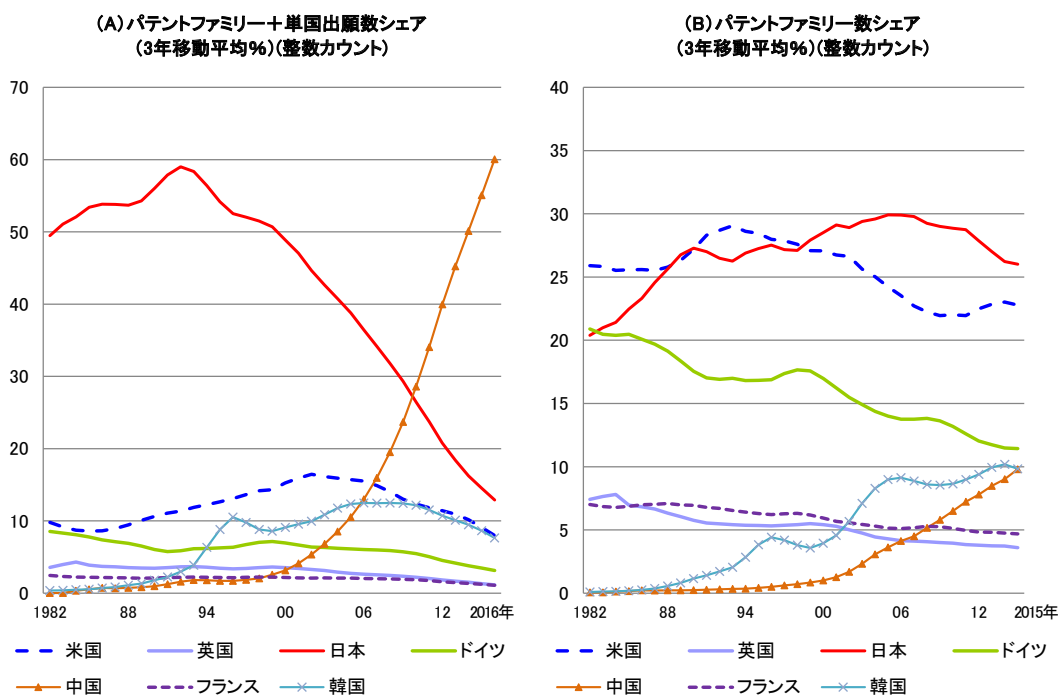
次に、質的な側面を加味したパテントファミリー数の変化を見ると(図表4-2-6(B))、米国は1980～1990年代にかけて25%以上を保っていたが、2000年代に入ってからシェアは低下傾向にある。米国と日本の順位は1990年代後半に入れ替わり、2000年代は日本のシェアが第1位となっているが、2000年代中頃から減少傾向にある。2015年時点の日本のシェアは26.0%である。

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、2015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である。

中国のパテントファミリー数におけるシェアは、2000年代前半から増加をみせている。その勢いはパテントファミリー+単国出願シェアと比べると鈍いが、2015年のシェアは9.8%と韓国とほぼ同じであり、ドイツに迫っている。

【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(2015年であれば2014、2015、2016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(2020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。

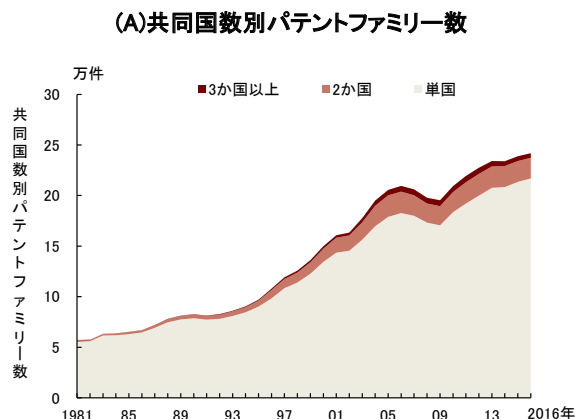
4.2.4 パテントファミリーにおける国際共同状況

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、2016 年には10.3%となっている。

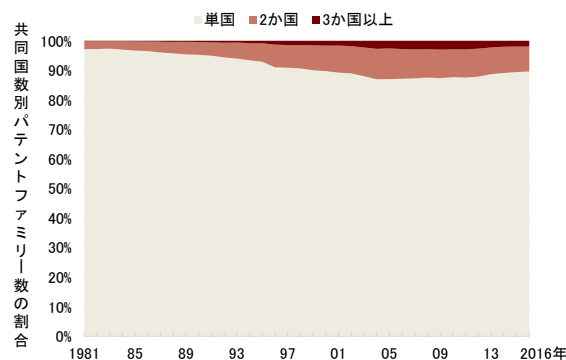
国際共同国数の内訳をみると、2 개국での国際共同の方が 3 개국以上での国際共同より多い。2016 年時点における、2 개국での国際共同の割合は8.4%、3 개국以上での国際共同の割合は1.9%となっている。

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、2007-2016 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41.4%(2 개국:26.9%、3 개국以上:14.5%)を占めている。これに続いて、中国が30.2%、米国が28.3%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

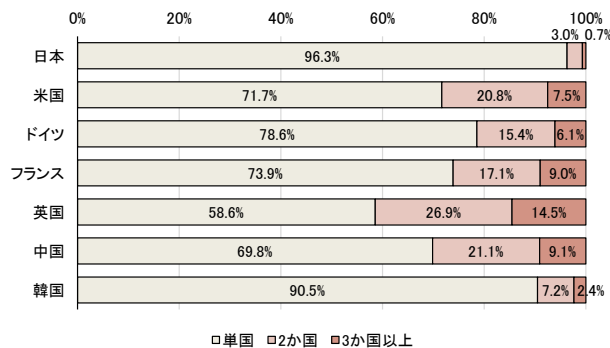


(B)共同国数別パテントファミリー数の割合



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(2020 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 (2007-2016 年)



注:
1) パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
2) 共同国数が2 개국と3 개국以上が、国際共同に対応。
資料:
欧州特許庁のPATSTAT(2020 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。

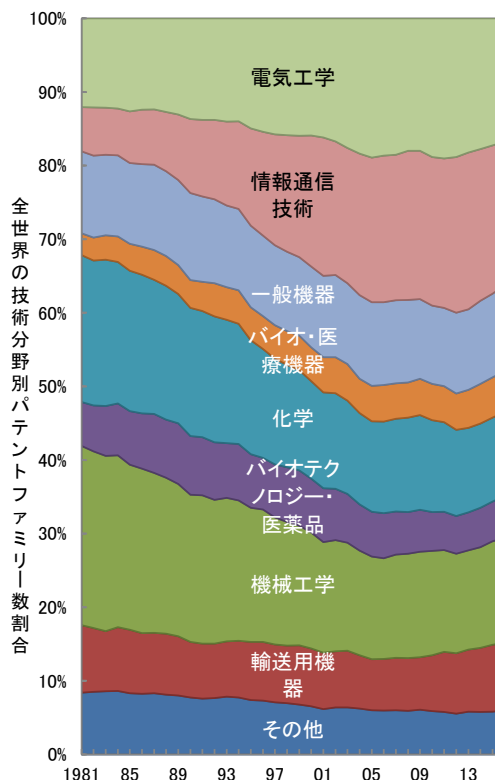
【図表 4-2-9】 技術分野

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
	熱プロセス・器具
輸送用機器	機械構成部品
	エンジン、ポンプ、タービン
その他	輸送
	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2016年を比べると、機械工学は10.2ポイント、化学は8.5ポイント減少している。情報通信技術は13.5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年をピークに減少している。

【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(2020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。

2016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、情報通信技術の割合は2010年前後から減少に転じている。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、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、情報通信技術の割合が高い。1981年と2016年を比べると、情報通信技術が14.4ポイント増加し、機械工学は9.7ポイント、化学は9.5ポイント減少している。また、輸送用機器

の割合は2010年頃から増加している。

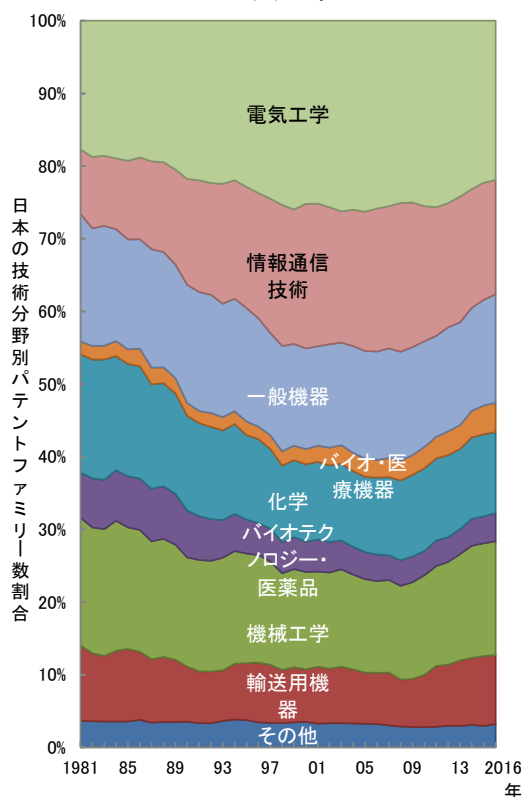
ドイツは、輸送用機器、機械工学、化学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2016年を比べると、化学は7.4ポイント、機械工学は6.7ポイント減少している。情報通信技術は5.8ポイント増加しているが、割合は世界全体における情報通信技術の割合の半分以下(2016年時点)となっている。また、電気工学やバイオテクノロジー・医薬品の割合も、世界全体と比べて小さい。

フランスは、輸送用機器、バイオテクノロジー・医薬品、化学、機械工学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2016年を比べると、機械工学は8.9ポイントの減少をみせている。情報通信技術の比率は7.7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。

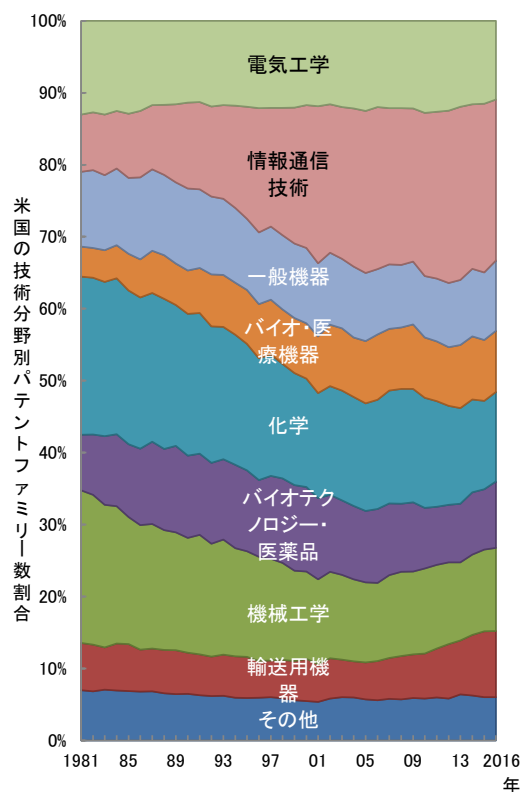
英国は、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、化学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2016年を比べると、機械工学は12.8ポイント、化学は7.1ポイント割合を減少させている。情報通信技術の比率は15.9ポイントと大幅に増加している。英国は欧州の中では、パテントファミリー数における情報通信技術の比率が高い国といえる。

中国と韓国は、ともに情報通信技術と電気工学の割合が、世界の平均と比べて高くなっている。

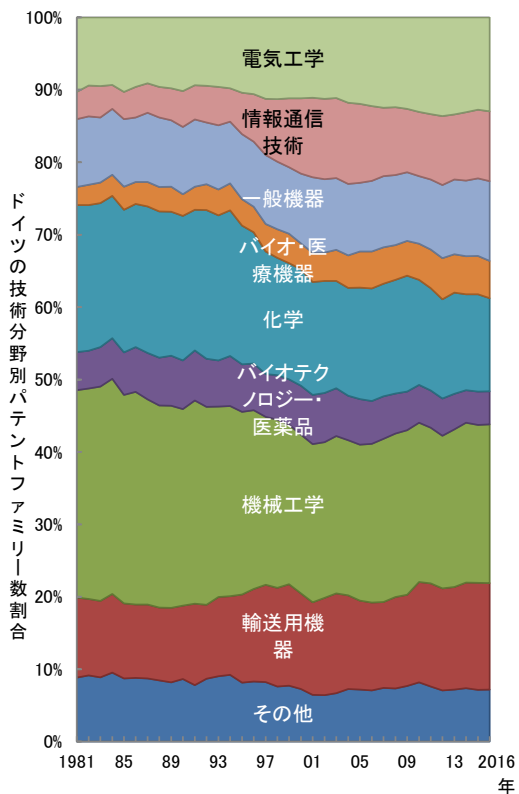
【図表 4-2-11】 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移
(A) 日本



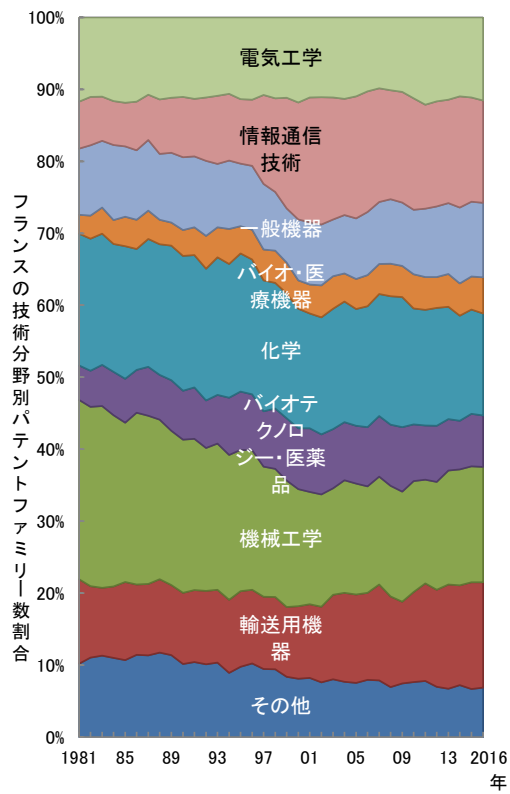
(B) 米国



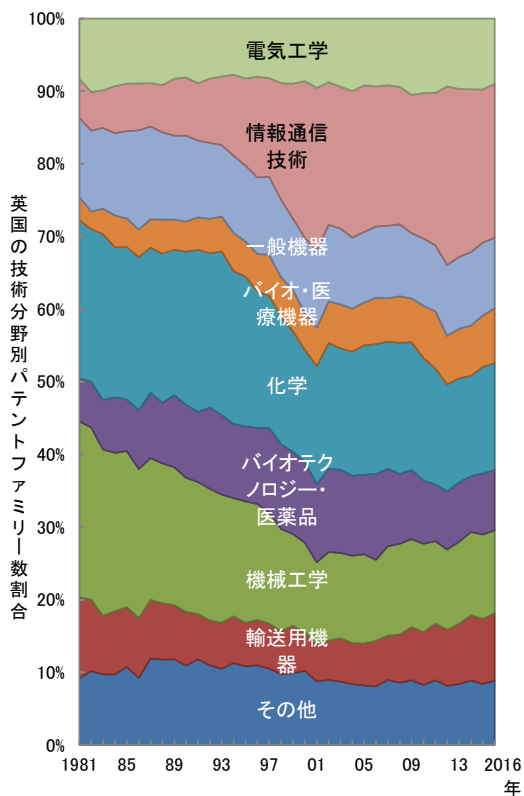
(C)ドイツ



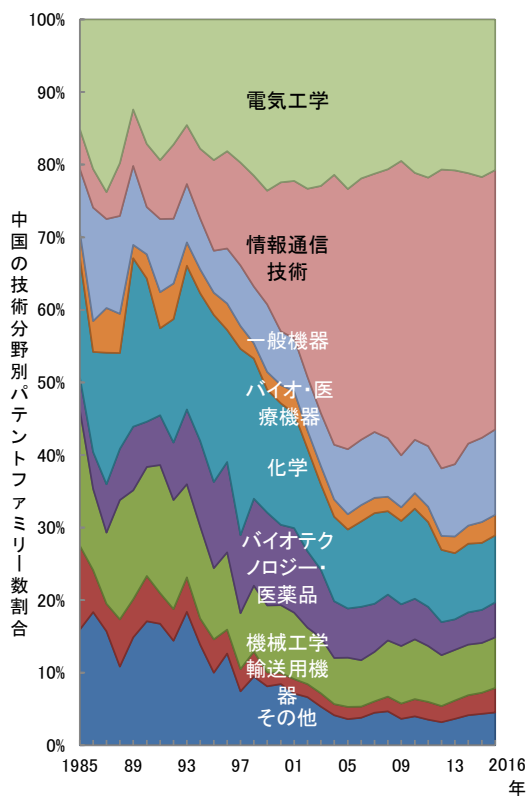
(D)フランス



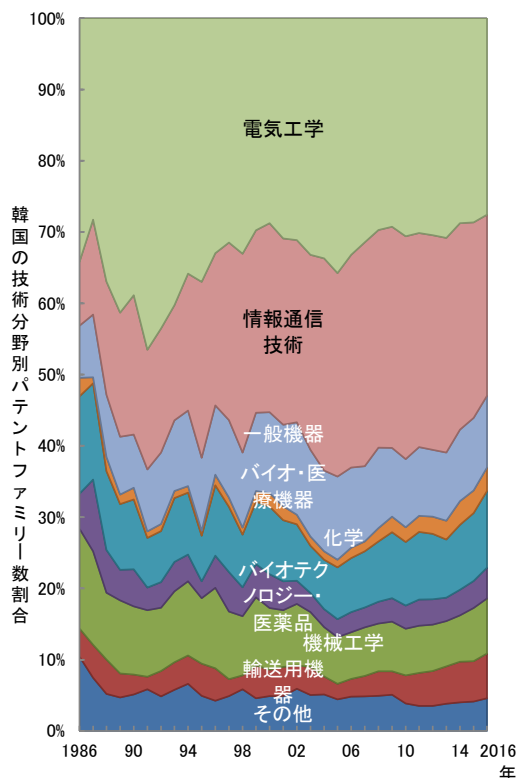
(E)英国



(F)中国



(G)韓国



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(2020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(2004-2006年と2014-2016年、整数カウント法)を作成し、比較を行った。

2014-2016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、8ポイント、9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、情報通信技術、化学で世界シェアが25%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、2014-2016年

では、それぞれ18.7%、17.9%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、2004-2006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。

中国や韓国は急激に世界シェアを伸ばしており、特に電気工学、情報通信技術でその伸びは顕著である。2014-2016年時点での中国の情報通信技術は17.7%、電気工学は12.1%であり、韓国については電気工学が16.2%、情報通信技術が13.4%と世界シェアの10%を超えている。

4.2.6 パテントファミリーの出願先

つぎにパテントファミリーの出願先(自国への出願分は除く)をみることで、主要国からの特許出願の国際的な広がりの時系列変化を見る(図表 4-2-13)。

日本からのパテントファミリーの出願先は、1981年時点では約90%が米国及び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。2015年時点では米国への出願が42.6%、中国への出願が22.7%、欧州特許庁への出願が14.5%となっている。ヨーロッパ各国の特許庁への直接出願については、長期的にその割合が減少し、2015年時点では、4.5%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、2015年時点ではアジアへの出願が全体の42.5%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。

2015年時点に注目すると、ドイツについては28.7%がアジア、29.3%が米国を含む北米・中南米、31.4%が欧州特許庁に出願されている。

フランスについてはアジアが23.8%、米国を含む北米・中南米が30.4%であり、32.7%が欧州特許庁に出願されている。

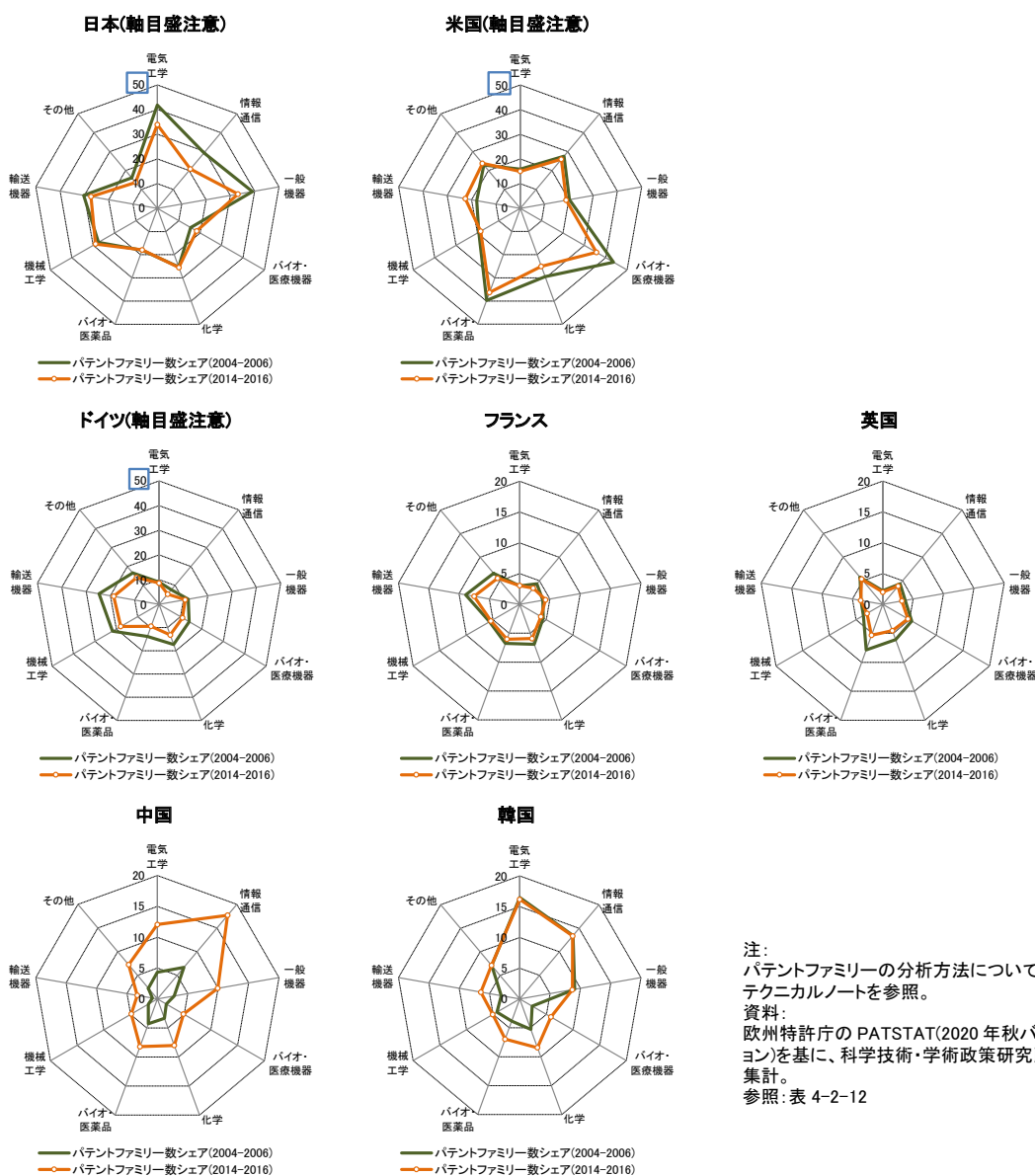
英国については 24.0%がアジア、39.3%が米国を含む北米・中南米、26.7%が欧州特許庁に出願されている。これらの国についてアジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国や韓国の比率が上がっている。米国とおなじく、アフリカへの出願も一定数存在している。

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。2015 年時点では 50.2%が米国を含む北米・中南米、23.3%がアジア、20.2%が欧州特許庁となっている。

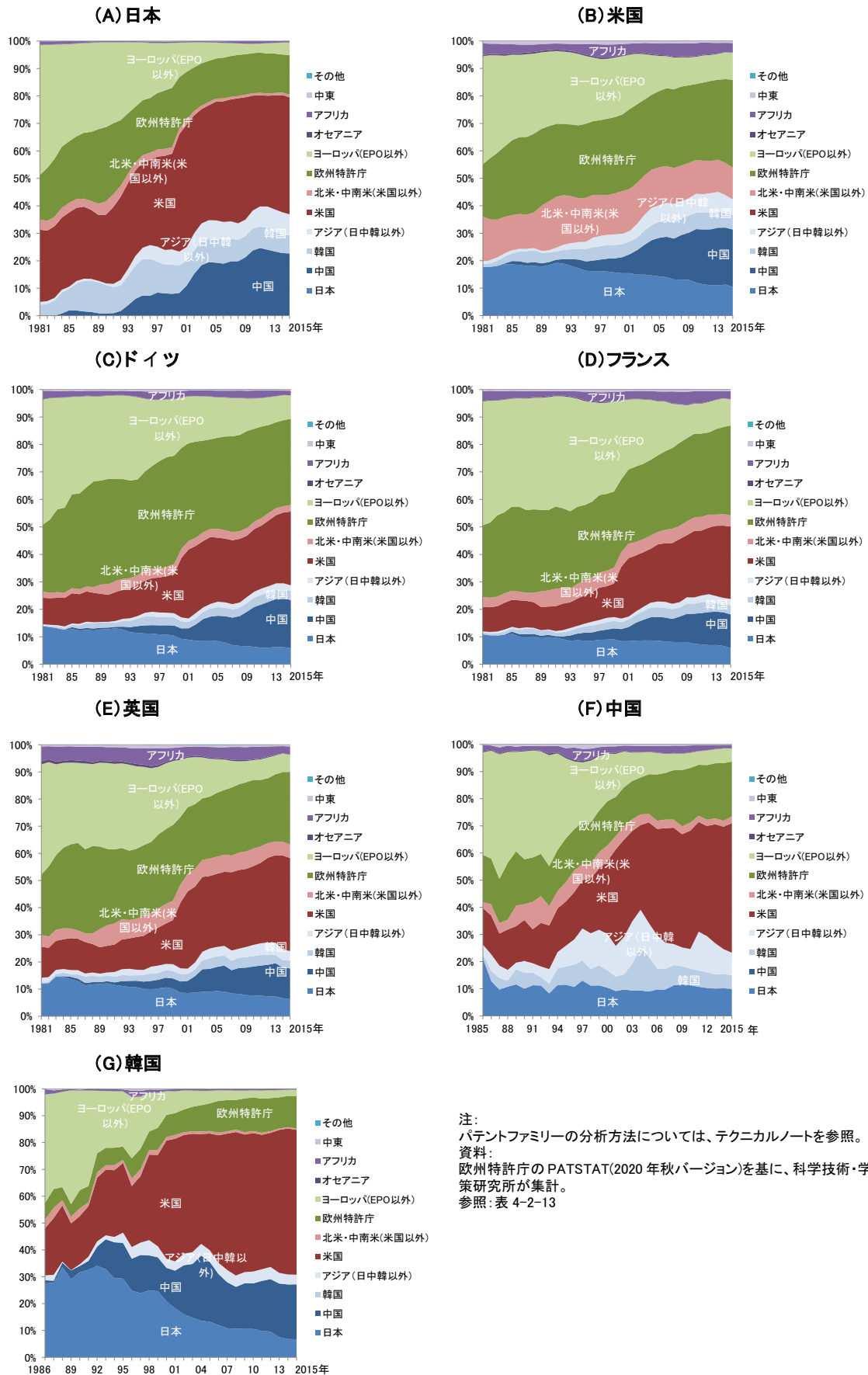
韓国からの出願は 1986 年時点では、欧州が約 5 割、アジアが約 3 割、米国が約 2 割を占めていた。その後、米国への出願の割合が大幅に増加し、2015 年時点では 54.5%が米国を含む北米・中南米、30.8%がアジアとなっている。アジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国の比率が上がっている。

【図表 4-2-12】 主要国の技術分野毎の Patent Family 数シェアの比較
(%、2004-2006 年と 2014-2016 年、整数カウント法)



注：
Patent Family 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(2020 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 4-2-12

【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

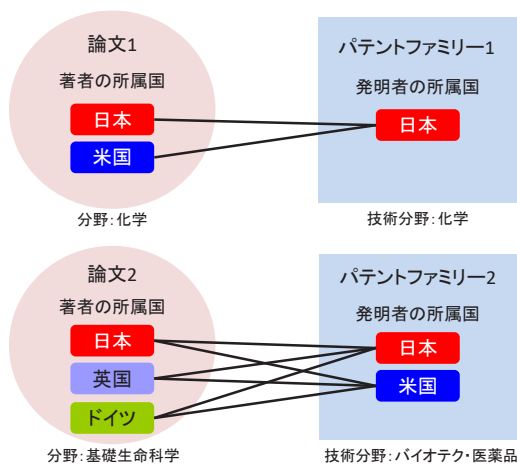
ポイント

- 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、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 29.8%が日本の論文に対するものである。しかし、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(40.6%)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(58.5%)」と「材料科学(50.8%)」である。他方、「環境・地球科学(12.1%)」、「臨床医学(14.7%)」、「基礎生命科学(14.9%)」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 2009～2016 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～2016 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 7.7%であり、他国と比べて低い。この要因として、以下の 2 つが

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。

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、この割合については、各国・地域の Patent Family の技術分野バランスも関係しており、論文を引用しやすい技術分野の Patent Family 数の多さが関係している可能性がある。

【図表 4-3-2】 論文を引用している Patent Family 数: 上位 25 国・地域

2009-2016年(合計値)					
国・地域名	(A)論文を引用しているPatent Family数			(B)Patent Family数に占める(A)の割合	(B)の順位
	数	シェア	順位		
米国	98,375	28.9	1	24.3	13
日本	37,669	11.1	2	7.7	24
ドイツ	34,016	10.0	3	15.6	21
フランス	20,748	6.1	4	23.7	14
中国	17,986	5.3	5	12.1	22
英国	17,238	5.1	6	25.5	11
韓国	13,321	3.9	7	7.9	23
カナダ	10,141	3.0	8	23.5	15
オランダ	9,234	2.7	9	27.6	6
インド	8,342	2.5	10	28.5	3
スイス	8,015	2.4	11	26.5	7
イタリア	6,610	1.9	12	16.7	19
スウェーデン	5,414	1.6	13	20.7	17
台湾	4,906	1.4	14	5.6	25
ベルギー	4,886	1.4	15	30.5	1
イスラエル	4,162	1.2	16	26.5	8
スペイン	4,083	1.2	17	28.4	4
オーストラリア	3,568	1.0	18	29.1	2
オーストリア	3,227	0.9	19	16.2	20
デンマーク	3,017	0.9	20	26.5	9
フィンランド	2,783	0.8	21	20.3	18
シンガポール	2,176	0.6	22	27.8	5
ロシア	1,879	0.6	23	24.4	12
ノルウェー	1,246	0.4	24	20.8	16
アイルランド	1,205	0.4	25	26.0	10

注:
 1) サイエンスリンケージデータベース(Derwent Innovation Index(2021年2月抽出))には日本特許庁は対象に含まれていないので、論文を引用している日本の Patent Family 数は過小評価となっている可能性がある。
 2) オーストラリア特許庁を Patent Family の集計対象から除いているので、オーストラリアの出願数は過小評価となっている。
 3) Patent Family からの引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。
 4) 整数カウント法を使用した。
 5) 論文は 1981-2016 年、特許は 2009-2016 年を対象とした。
 資料:
 欧州特許庁の PATSTAT(2020 年秋バージョン)、クラリベイト社 Web of Science XML(SCIE, 2020 年末バージョン)、クラリベイト社 Derwent Innovation Index(2021 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、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 11 位の 3.4%であり、日本が出す論文は技術に注目されていると言える。他国に注目すると、米国、シンガポール、スイス、オランダ、イスラエルが上位 5 に入っている。

【図表 4-3-3】 Patent Family に引用されている論文数: 上位 25 国・地域

1981-2016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
	数	シェア	順位		
米国	367,448	35.0	1	4.3	1
ドイツ	72,754	6.9	2	3.3	12
日本	72,642	6.9	3	3.4	11
英国	72,244	6.9	4	3.3	13
フランス	47,671	4.5	5	2.9	17
中国	46,555	4.4	6	1.9	21
カナダ	38,858	3.7	7	3.1	15
イタリア	31,909	3.0	8	2.8	18
オランダ	25,954	2.5	9	3.9	4
韓国	22,857	2.2	10	3.5	9
スイス	21,808	2.1	11	4.2	3
オーストラリア	21,171	2.0	12	2.6	19
スペイン	20,294	1.9	13	2.4	20
スウェーデン	18,128	1.7	14	3.5	8
ベルギー	13,556	1.3	15	3.7	6
インド	13,343	1.3	16	1.5	22
台湾	11,867	1.1	17	3.0	16
イスラエル	11,140	1.1	18	3.8	5
デンマーク	10,398	1.0	19	3.6	7
オーストリア	8,870	0.8	20	3.5	10
フィンランド	7,557	0.7	21	3.2	14
ロシア	6,820	0.6	22	0.7	25
ブラジル	6,730	0.6	23	1.3	24
シンガポール	6,550	0.6	24	4.3	2
ポーランド	6,109	0.6	25	1.5	23

注及び資料:
 表 4-3-2 と同じ。
 参照: 表 4-3-3

(3) 主要国間の科学と技術のつながり

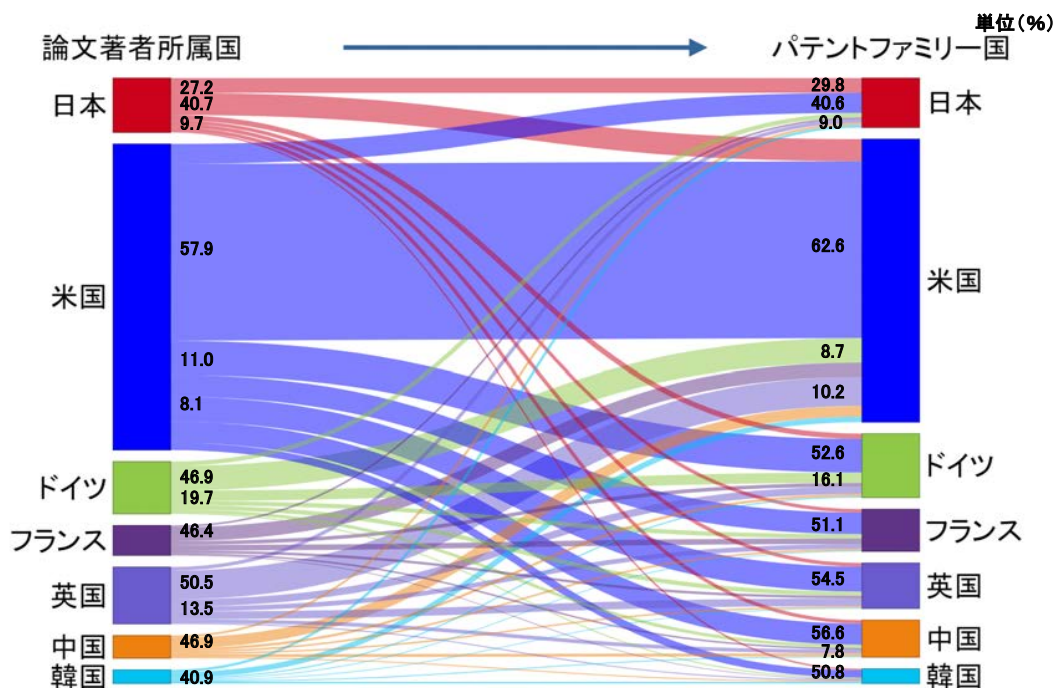
次に、どの国の科学と、どの国の技術がつながっているのかについて、図表 4-3-4 に示す。ここでは、主要国を対象に、各国間のつながり(図表 4-3-1 の線で示す国のペア数)を集計することで、知識の広がりを見る。

日本の Patent Family から論文への引用の 29.8%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(40.6%)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(10.2%)。

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(7.8%)。

³ 本項目で用いたサイエンスリンケージのデータベースには主に USPTO(米国特許商標庁)、EPO(欧州特許庁)、WIPO(世界知的所有権機関)への出願中の論文への引用情報が含まれる。

【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：
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ものを図表 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 4-2-12 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。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	0.45	0.54	0.46	0.55	0.54	0.54	0.44
バイオ・医療機器	0.32	0.38	0.33	0.40	0.34	0.29	0.30
情報通信技術	0.21	0.27	0.33	0.36	0.27	0.17	0.14
一般機器	0.18	0.34	0.28	0.38	0.36	0.15	0.14
電気工学	0.17	0.25	0.18	0.26	0.28	0.14	0.13
機械工学	0.05	0.12	0.07	0.10	0.10	0.08	0.07
その他	0.04	0.09	0.04	0.06	0.06	0.04	0.02
輸送用機器	0.03	0.06	0.04	0.05	0.05	0.04	0.03

注：
全パテントファミリー数(2009～2016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(2009～2016年の合計値)の割合を集計し、各国におけるバイオテクノロジー・医薬品が 1 となるように正規化した。左記以外の注は図表 4-3-2 と同じ。
資料：
表 4-3-2 と同じ。
参照：表 4-3-5

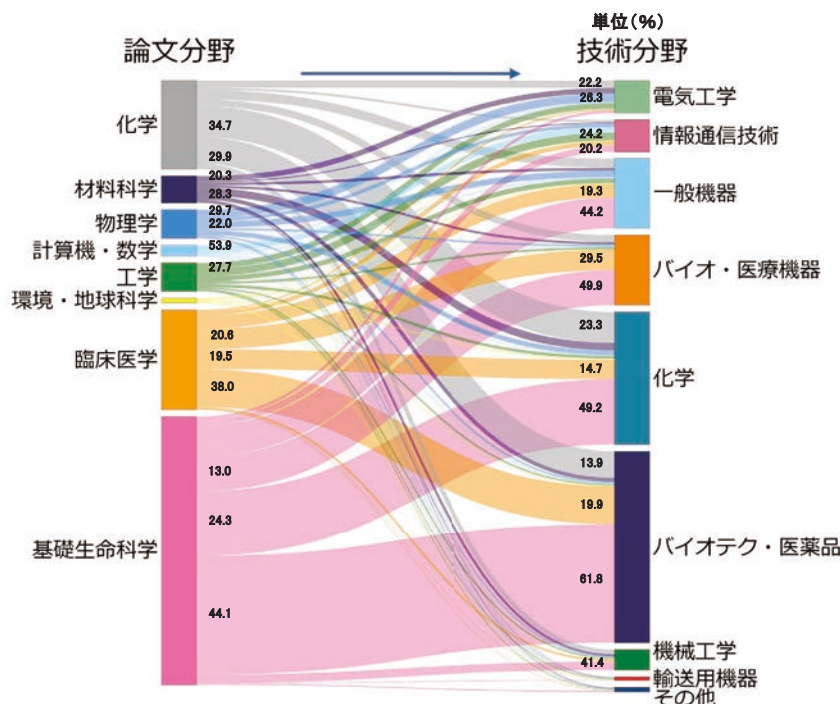
(5)論文分野と技術分野のつながり

図表 4-3-6 には、世界においてどの論文分野がどの技術分野とつながっているのかを示す。

パテントファミリーに多く引用されている論文分

野は、「基礎生命科学」、「臨床医学」、「化学」である。また、これらの分野の論文を多く引用している技術分野は、「バイオテクノロジー・医薬品」、「化学」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：
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

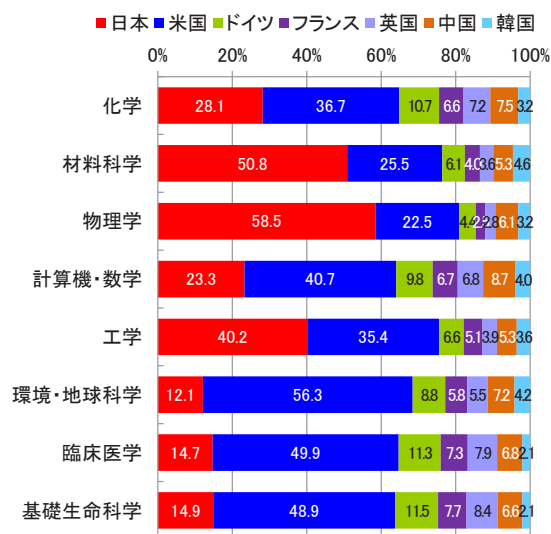
日本の各分野の論文がどの国のパテントファミリーに引用されているのかについて、主要国から引用されている割合を示す(図表 4-3-7)。

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(58.5%)」と「材料科学(50.8%)」である。他方、「環境・地球科学(12.1%)」、「臨床医学(14.7%)」、「基礎生命科学(14.9%)」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(2020 年秋バージョン)を使用した。PATSTAT には、世界 100 か国以上、9,000 万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 か国のみに国内移行したのも、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2016年である。なお、出願先の分析については2015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、2017年を最新値とした。

H) その他の留意点

- PATSTAT 中に出願情報は収録されているが (tls201_appln にレコードはある)、公報等が出版されていない出願 (tls211_pat_publn に該当するレコードがない) については、出願が取り下げられたと考へ分析対象から外した。
- オーストラリア特許庁のデータについては、集計値が異常値と考へられたので、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年度以降は増減を繰り返している。2019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3~4前後で、増減を繰り返しながら横ばいに推移しており、2019年では3.3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、2019年度で1兆7,063億円と全産業の63%を占めている。2009年度を境に、増加傾向にあったが、近年は減少傾向にある。技術輸入額は、「情報通信業」が2010年度以降大きく増加した。2019年度では1,105億円である。
 - 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。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い。2019年度では、「医薬品製造業」が3,427億円、「輸送用機械器具製造業」が2,474億円、「情報通信機械器具製造業」は1,885億円である。
 - 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、2019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かなりの部分を占めていることが往々にしてある。系列会社間での技術貿易は、技術知識の国際移転の指標ではあるものの、技術の国際的な競争力を示す指標という性格は薄い。各国の技術力の指標として技術貿易を用いる際には、企業グループ内での技術移転は除外して考えるほうが自然である。そこでデータが利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²。

日本の調査³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、2019年度の日本の親子会社以外の技術輸出額は9,479億円である。推移を見ると、年ごとの増減はあるが、長期的には増加傾向にある。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年度以降は横ばい傾向にある。

技術輸入額については、2019年度の親子会社以外の技術輸入額は3,647億円である。2005～2011年度にかけて減少した後、増減を繰り返しながら

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2019年の関連会社以外の技術輸出額は、3兆9,233億円である。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である。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、2019年の関連会社以外の技術輸入額は1兆1,954億円である。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年度以降は増減を繰り返している。2019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3～4で、増減を繰り返しながら横ばいに推移しており、2019年では3.3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)。

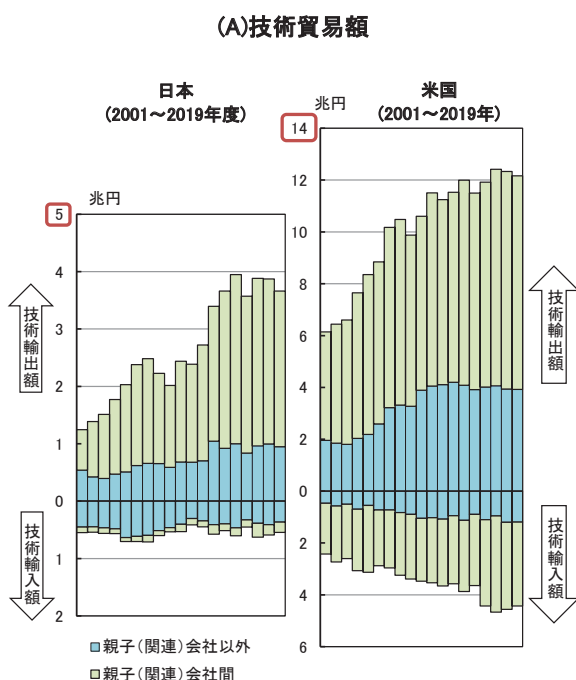
¹ 特許権、実用新案権、商標権、意匠権、著作権等の法律に基づいて与えられる知的財産権および設計図、青写真、いわゆるノウハウ等の技術に関する権利を含む。

² 米国の技術貿易のデータについては、国際的な統計ガイドラインに一致するように取得方法が変更された。このため、科学技術指標2020とは

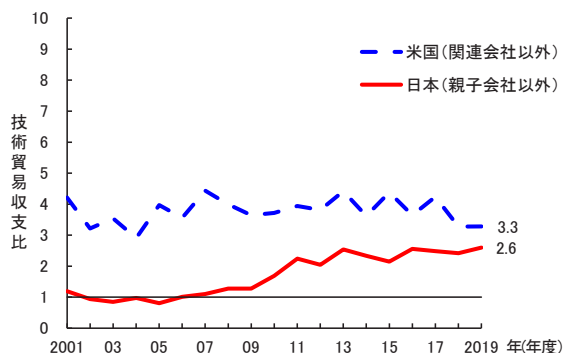
数値が変わっている。

³ 平成14年調査より、総務省「科学技術研究調査」が、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。

【図表 5-1-1】日本と米国の技術貿易額の推移
(親子会社、関連会社間の技術貿易とそれ以外の技術貿易)



(B) 技術貿易収支比
(親子会社以外、関連会社以外の技術貿易)



(C) 資本関係による親子会社(関連会社)の
定義と技術貿易額

(単位: 兆円)

資本関係	日本(2019年度)		米国(2019年)		資本関係
	技術輸出	技術輸入	技術輸出	技術輸入	
50%以上 ↑	2.7	0.2	8.2	3.2	↑ 10%以上
50%未満 ↓	0.9	0.4	3.9	1.2	↓ 10%未満

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 5-1-1

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。2019 年度で 1 兆 7,063 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、近年は減少傾向にある。次に多いのは「医薬品製造業」であり、2,832 億円である。2018 年度と比較すると、4%増加した。

技術輸入額は、「情報通信業」が 2010 年度以降大きく増加した。2019 年度では 1,105 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。

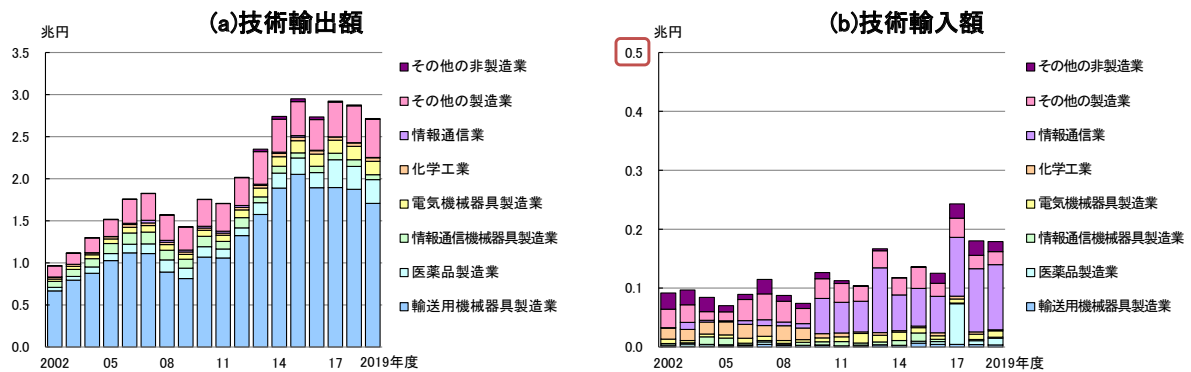
親子会社以外の技術貿易を見ると(図表 5-1-2(B))、技術輸出に関しては、「医薬品製造業」、「輸送用機械器具製造業」、「情報通信機械器具製造業」が多くを占める。ただし、「情報通信機械器具製造業」は年によって額の変化が大きい。2019 年度では、「医薬品製造業」が 3,427 億円、「輸送用機械器具製造業」が 2,474 億円、「情報通信機械器具製造業」は 1,885 億円である。

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 年度以降は、減少傾向にある。これに対して 2011 年度以降増加傾向にあるのは「医薬品製造業」である。ただし、2015 年度をピークに横ばい傾向にあるが、2019 年度では 1,563 億円と最も大きな産業となっている。

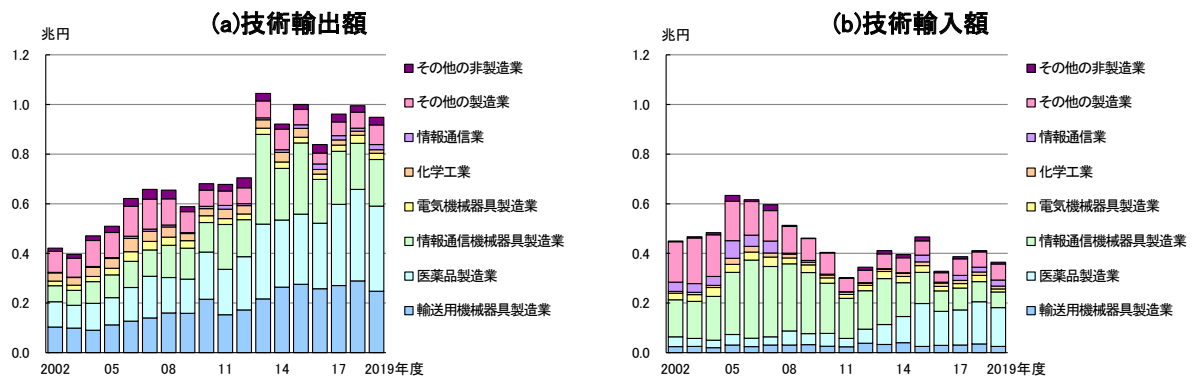
親子会社以外での貿易収支の状況を見ることは、国際的な技術競争力を現す指標と考えられる。そこで、親子会社以外について、技術貿易収支(技術輸出－技術輸入)の状況を産業分類別に見ると(図表 5-1-2(C))、「輸送用機械器具製造業」、「医薬品製造業」については、額も大きく、対象期間を通じてプラス計上されている。「情報通信機械器具製造業」については、2002～2010 年度の間マイナス計上されていたが、2013 年度からは連続してプラスに計上されており、2019 年度では「輸送用機械器具製造業」、「医薬品製造業」に次いで 3 位の規模となっている。

【図表 5-1-2】 日本の産業分類別の技術貿易

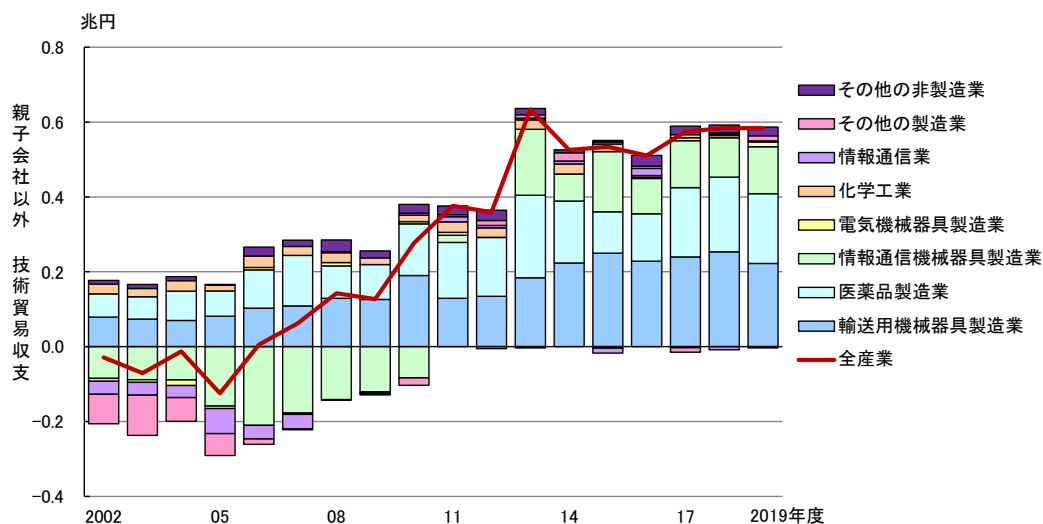
(A)全体のうち親子会社間での技術貿易



(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、米国(2,492 億円)への技術輸出額が最も多く、中国(2,363 億円)が続いている。なお、親子会社での取引でも米国が最も多く、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(2,503 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。

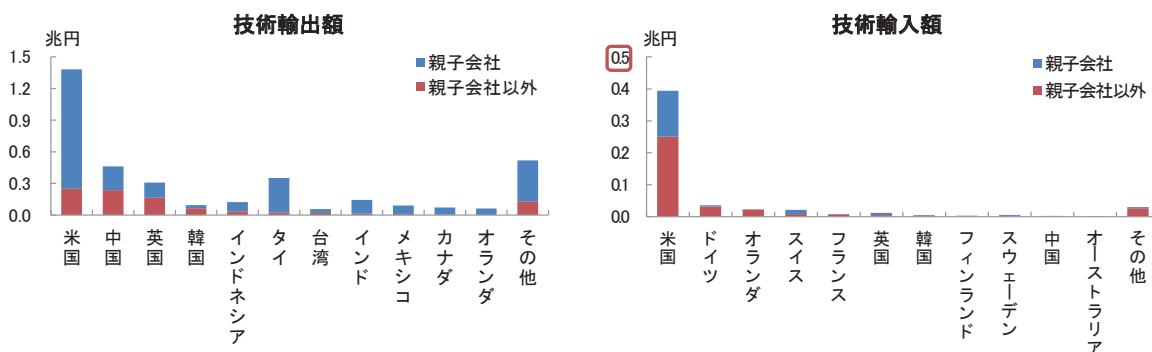
米国の技術輸出額を見ると、関連会社以外での取引では、中国(4,513 億円)、日本(3,832 億円)への技術輸出額が多い。なお、関連会社間の取引ではアイルランド(1.7 兆円)が最も多い。アイルランドは企業の法人税が EU 内でも安い国・地域(2020 年時点)であり、関連会社間での技術貿易は技術力以外の要因も含むことがわかる。

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。

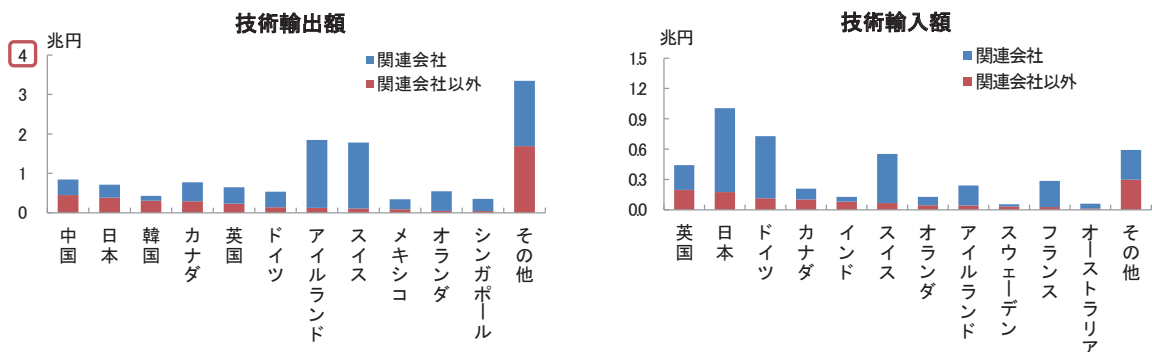
【図表 5-1-3】 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額



(A)日本(2019 年度)



(B)米国(2019 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の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(14.0%)、ドイツ(18.4%)、日本(19.8%)はサービスの割合が小さく、英国(45.5%)、米国(34.9%)、フランス(30.2%)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(48.9%)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(29.9%)。中国は、ミディアムハイテクノロジー産業の割合も27.9%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。2019年の日本の収支比は0.74であり、英国、米国と同程度となっている。韓国は主要国中、最も収支比が高く、2019年で1.50、これにドイツ1.22、中国1.21が続いている。
- 2020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2.50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、ほぼ横ばいに推移している。最新年(2019年)の収支比は中国は1.43、韓国は1.76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。また、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、増加傾向にある。サービスの輸出額については、輸出額全体の19.8%(2018年)

を占めており、その割合は長期的に見ると、増加傾向にある。

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る。製品の輸出額の伸びは2010年代に入って鈍化している一方で、サービスの輸出額は継続して増加している。サービスの輸出額については、輸出額全体の34.9%(2019年)を占めており、その割合は長期的に増加している。

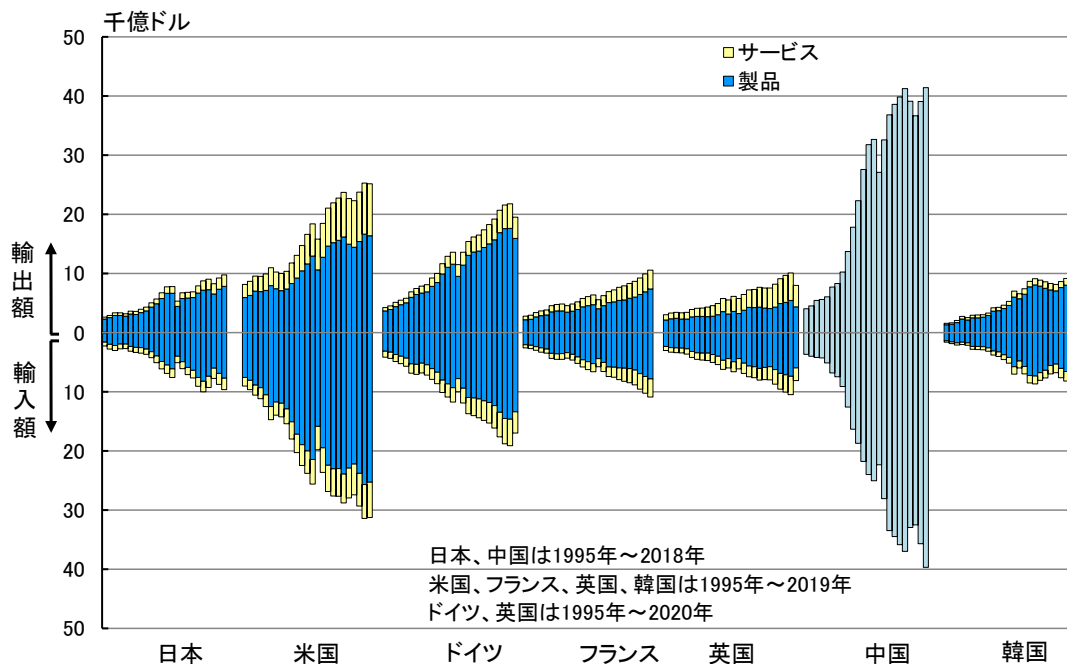
ドイツ、フランス、英国については、2009年以降の輸出入額は、継続して増加しており、製品、サービスともに同様の傾向であった。しかし、最新年では、ドイツ、英国は全ての輸出入額が減少した。両国の最新値は2020年の値であり、この減少には新型コロナウイルス感染症が影響している可能性が高い。サービスの輸出額に注目すると、ドイツでは輸出額全体の18.4%(2020年)、フランスで

は 30.2% (2019 年)、英国では 45.5% (2020 年) をサービスの輸出額が占めている。いずれの国でもサービスの輸出の割合は伸びていたが、近年、その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 14.0% (2019 年) であり、他の国と比較して、最も小さい割合であり、2010 年頃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 2020 年、フランスの 2018～2019 年、韓国の 2019 年は暫定値である。中国の 2017、2018 年は見積もり値である。
 資料：
 OECD, “National Accounts” Gross domestic product (GDP)
 参照：表 5-2-1

(1) 主要国の産業貿易の構造

ハイテクノロジー産業やミディアムハイテクノロジー産業といった「研究開発集約活動(R&D - intensive activities)」⁴の貿易については、技術貿易のように科学技術知識の直接的なやり取りについてのデータではないが、実際に製品開発に活用された科学技術知識の間接的な指標であると考えられている。ここではまず、OECD の定義による研究開発集約のレベル(研究開発費/粗付加価値)にもとづき、産業を分類し、産業貿易のバランスを見る。

図表 5-2-2 では、主要国の産業貿易のうち、輸

出額について、①ハイテクノロジー産業(HT 産業)、②ミディアムハイテクノロジー産業(MHT 産業)、③ミディアムテクノロジー産業(MT 産業)、④ミディアムロウテクノロジー産業(MLT 産業)、⑤その他の 5 つに分類し、その構造を見た。

日本では MHT 産業が最も大きく、2020 年では、55.7%を占めている。他国と比較しても最も大きい。次いで HT 産業が 16.8%、MT 産業が 14.2%、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

⁴ 2019 年 5 月に入手した OECD, “STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4”では、それまでの「研究開発集約産業(R&D intensive industries)」から「研究開発集約活動(R&D

- intensive activities)」に変更されていた。各レベルについて、対象となる産業は今までと同様である。

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、2019 年では、34.7%を占めている。次いで HT 産業が 24.1%、MLT 産業が 23.1%、MT 産業が 8.9%となっている。時系列を見ると、MHT 産業はほぼ横ばいに推移している。HT 産業は、2000 年代に入ると減少した後、2010 年以降増加していたが、近年では減少傾向にある。MLT 産業は 2000 年代後半から増加した後、2014 年以降減少していたが、近年では再び増加している。MT 産業は漸増していたが、2012 年をピークになだらかに減少している。

ドイツは MHT 産業が半数を占めており、2019 年では 48.9%である。次いで HT 産業が 19.0%、MLT 産業が 16.8%、MT 産業が 10.5%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 産業は漸増している。

フランスは MHT 産業が最も多く、2019 年では 35.4%を占めている。次いで HT 産業 25.9%、MLT 産業が 22.0%、MT 産業が 11.0%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 年頃からはほぼ横ばい、HT 産業は長期的には増加している。MLT 産業、MT 産業

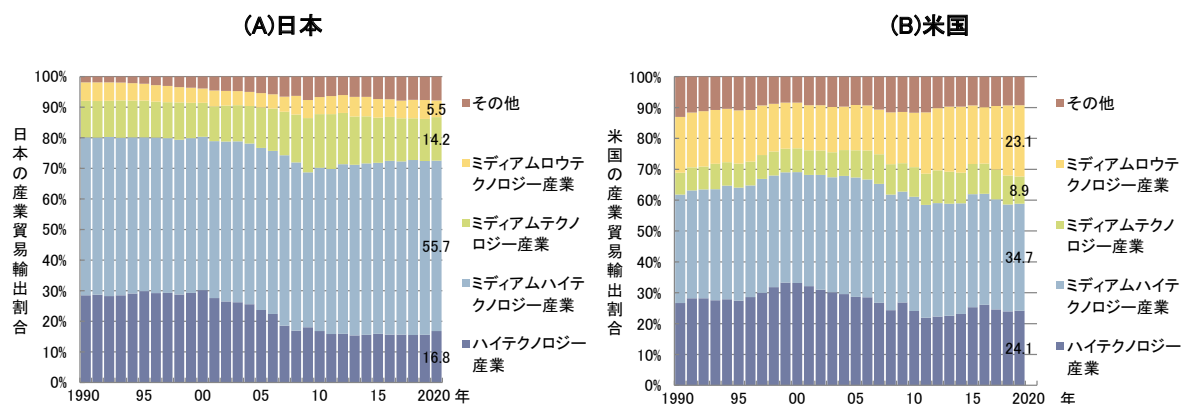
は 2010 年頃からはほぼ横ばいに推移している。

英国は MHT 産業が最も大きく、2019 年で 32.7%である。次いで HT 産業が 22.8%、MLT 産業が 21.0%、MT 産業が 14.8%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 年から微減している。MT 産業は 2013 年に大きく増加した後、減少に転じ、近年はほぼ横ばいに推移している。

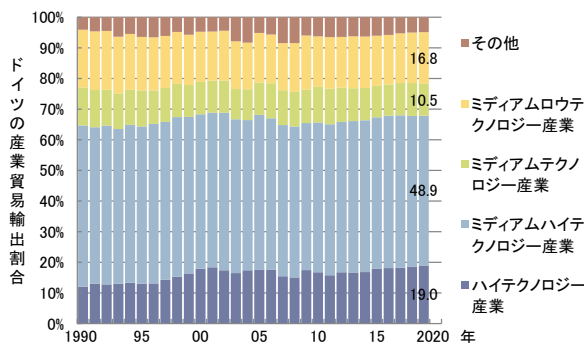
中国は 1990 年では MLT 産業が多くを占めていたが、1990 年代に HT 産業、MHT 産業が増加、それに伴い MLT 産業が減少し、2019 年では HT 産業が 29.9%と他国と比較しても最も大きい。MHT 産業が 27.9%、MLT 産業が 26.3%と、研究開発集約型の産業からそうでない産業まで 3 つの産業がほぼ同程度となっている。

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。2019 年では、MHT 産業が最も大きく 40.7%である。次いで HT 産業 29.9%、MT 産業 14.4%、MLT 産業が 14.3%である。

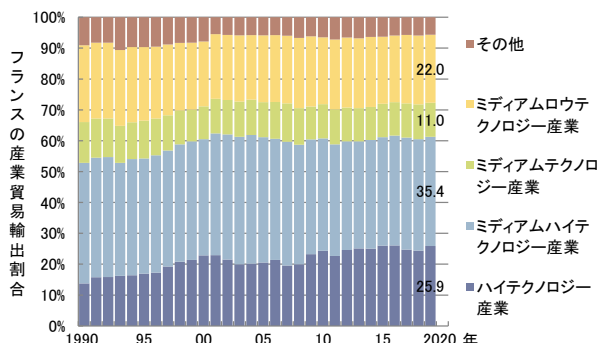
【図表 5-2-2】 主要国の産業貿易輸出割合



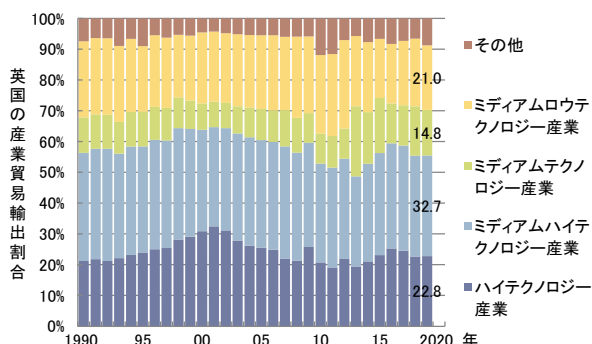
(C)ドイツ



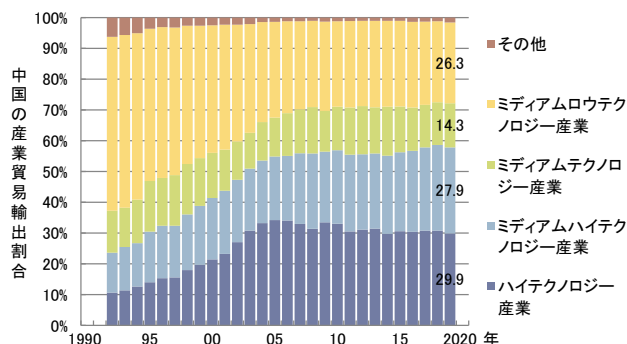
(D)フランス



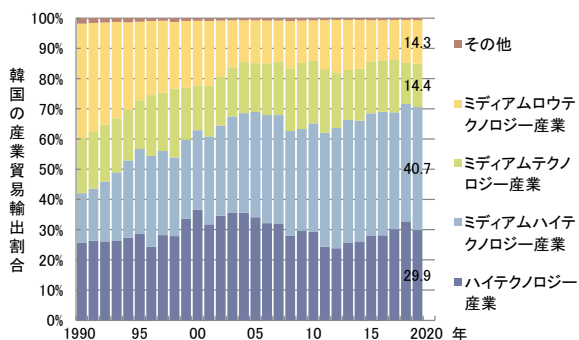
(E)英国



(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、増減を繰り返

しながら減少傾向にある。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る。また、輸出、輸入ともに「電子機器」が多くを占めている。「電子機器」の輸出額は2006年をピークに減少傾向にあり、輸入額は2012年以降ほぼ横ばいに推移している。

米国は輸出、輸入額ともに長期的に拡大傾向

にある。ただし伸びは輸入額の方が大きい。2000年代に入り、輸入額が輸出額を大きく上回るようになった。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。輸入額については、「電子機器」、「医薬品」が大きい。

ドイツのハイテクノロジー産業貿易の輸出額については、長期的に見ると増加傾向にある。輸入額については、2005年頃から漸増している。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、ともに出超である。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。

フランスは「航空・宇宙」の輸出額が「電子機器」と2倍程度なのが特徴であり、貿易収支も出超となっている。また、「医薬品」も出超である。

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る。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

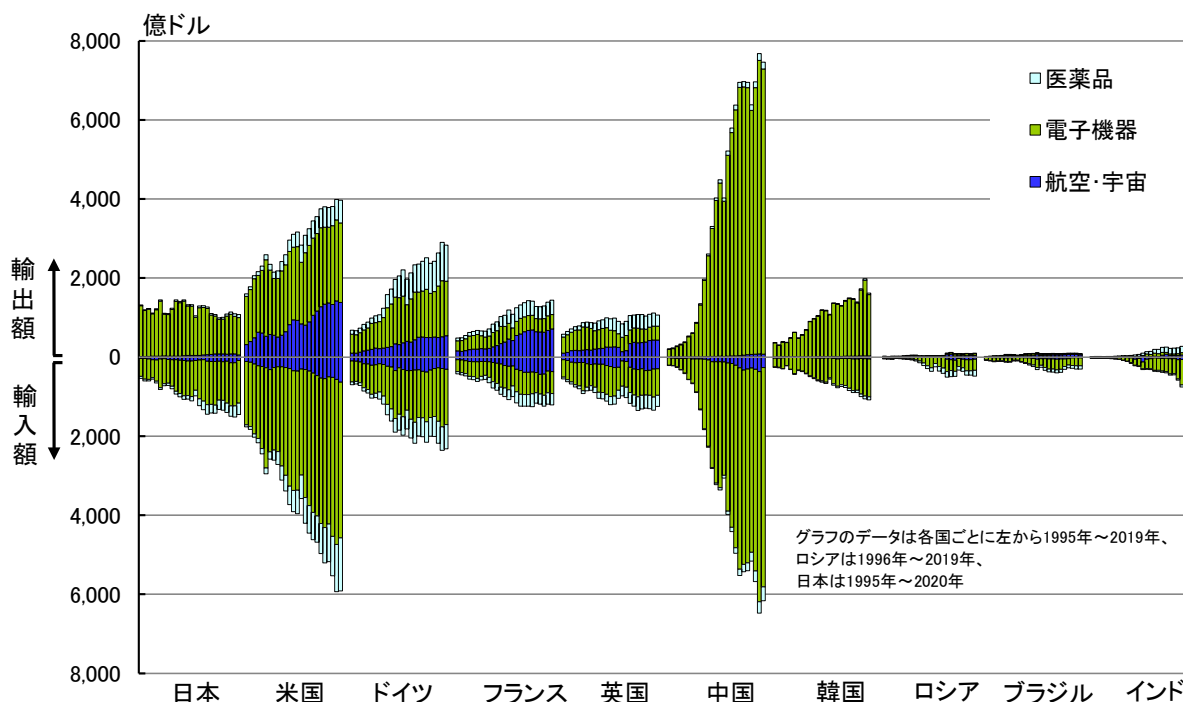
頃から微減している。輸入額については、「電子機器」が一定の規模を保って推移しているため、入超となっている。「医薬品」についても、輸出より輸入の伸びが大きく、近年は額が同程度となっている。

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、最新年では減少した。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最新年では減少した。

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、インドは「医薬品」で出超であり、輸出額も増加傾向にある。

【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 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。2020 年の日本の収支比は 0.74 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。2019 年では米国は 0.67、英国は 0.85 となっている。

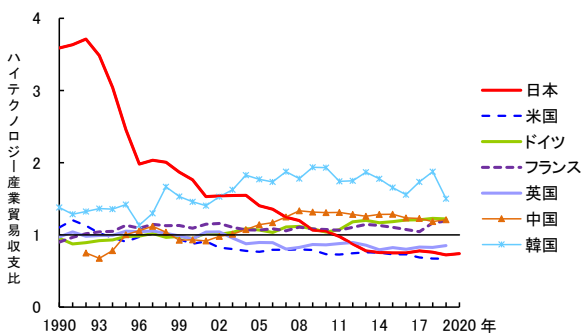
ドイツは 2000 年頃から 1 を上回り出超となり、2012 年以降は横ばいに推移している。2019 年では 1.22 である。

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。2019 年では 1.19 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。2019 年では 1.21 である。

韓国は主要国中、最も収支比が高い。2019 年で 1.50 となっている。

【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：表 5-2-3 と同じ。
参照：表 5-2-4

(3)ミディアムハイテクノロジー産業貿易

図 5-2-2 で見たように、ミディアムハイテクノロジー産業は主要国の多くで、輸出額において 1 番の重みを持っており、その状況を把握する事は、ハイテクノロジー産業貿易の状況を把握する事と同様に重要である。

ここでいうミディアムハイテクノロジー産業とは OECD の定義 (Medium-high R&D intensive

activities)に基づいており、国際標準産業分類第 4 次改訂版 (ISIC Rev.4) を用いたデータを使用した。具体的には、「化学品と化学製品」、「電気機器」、「機械器具」、「自動車」、「その他輸送」、「その他」といった産業から構成される。

図 5-2-5 を見ると、ミディアムハイテクノロジー産業貿易の輸出額 (最新年) ではドイツが最も大きく、これに中国、米国が続く。過去、日本はドイツ、米国に続いて輸出額が多かったが、2011 年以降、中国の輸出額が日本を上回っている。

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。

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、回復を見せたが、長期的に増減しながら、おおむね横ばいに推移している。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。

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「自動車」、「機械器具」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。

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。

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。

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」が最も大きい。

中国においては輸出額では「電気機器」、「機械器具」が大きい、輸入額では「化学品と化学製品」、「機械器具」が大きい。

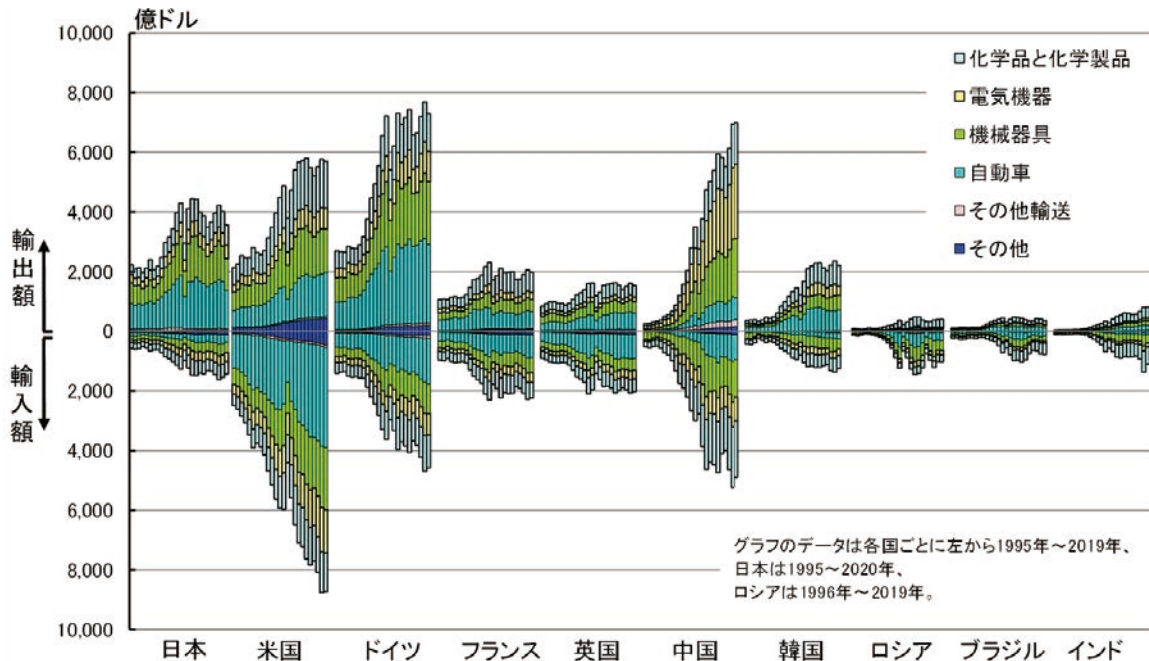
韓国においては、輸出額では「化学品と化学製品」と「自動車」が大きい。両者とも 2010 年頃まで

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「化学品と化学製品」、「機械器具」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 5-2-5】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業貿易額の推移



注：
 その他は「磁気、光学メディア」、「医療及び歯科用機器・備品」等である。
 資料：
 STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4
 参照：表 5-2-5

図表 5-2-6 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。

2020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2.50であり、主要國中第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、ほぼ横ばいに推移している。2019年では1.76を示している。

ドイツの2019年の収支比は1.59であり、継続的に出超である。2004年に2.03を示した後、微減している。

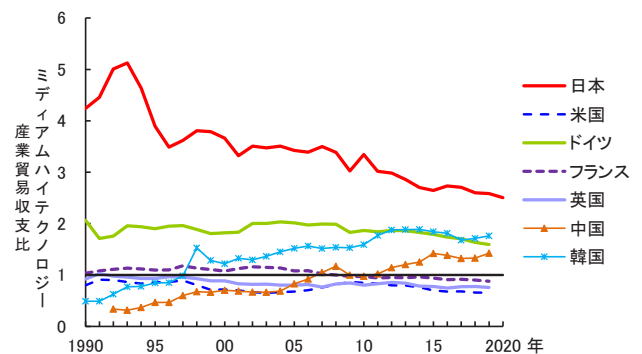
中国の収支比は、長期的に見ると、緩やかな増減を繰り返しつつも、増加傾向にある。2019年では1.43となっている。

フランスの収支比は、長期的に減少しており、2019年では0.88である。

英国の収支比は、1991年以外は入超で推移している。2019年では0.76である。

米国の収支比は未だ1を超えたことはなく、2019年では0.65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の貿易収支比の推移



資料：
 図表 5-2-5 と同じ。
 参照：表 5-2-6

5.2.2 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⁵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5-2-7)。

「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。

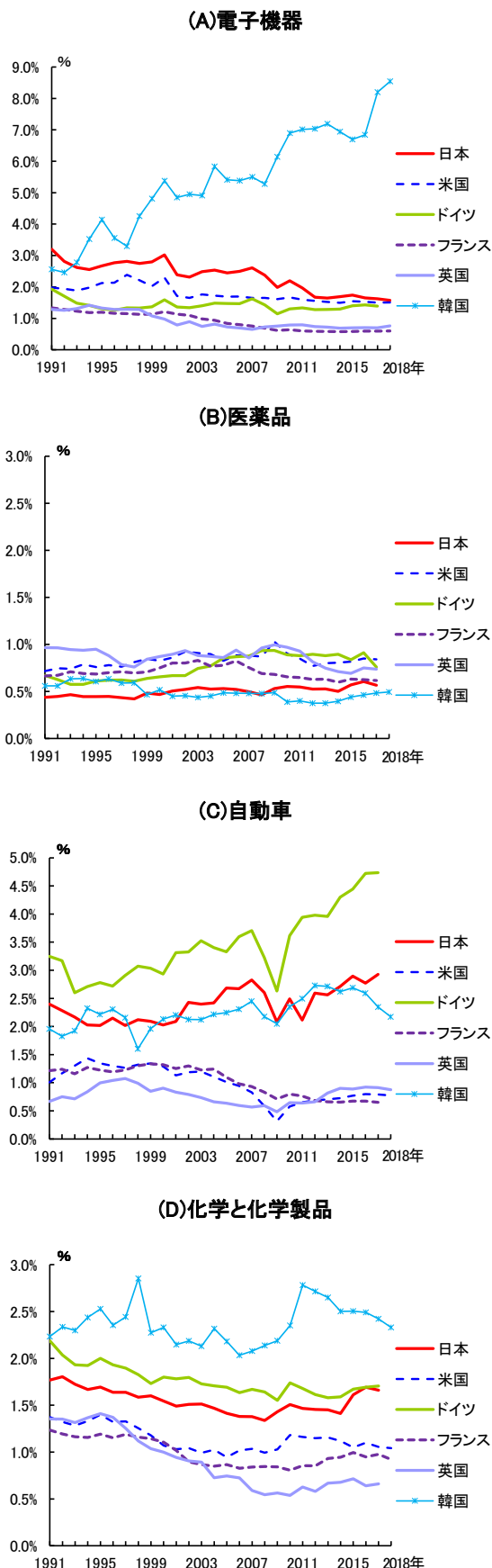
「自動車」の付加価値割合はドイツが最も大きく、最新年では4.7%である。次いで、日本が2.9%、韓国が2.2%となっている。いずれの国でも増減を繰り返しながらも増加傾向にある。これに対して、英国、米国、フランスは、漸減傾向にあり、最新年では0.7から0.9%を示している。

「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。

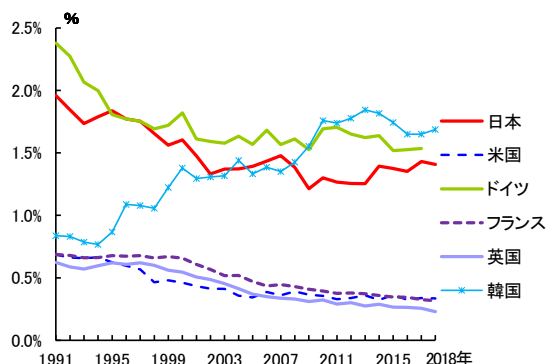
「機械器具」の付加価値割合はドイツが最も大きく、最新年では3.5%である。日本は3.2%、韓国は2.5%と続く。ドイツ、日本、韓国は増加傾向であるのに対して、米国、フランス、英国は減少傾向にある。

【図表 5-2-7】 主要国における総付加価値に対する各産業のシェア

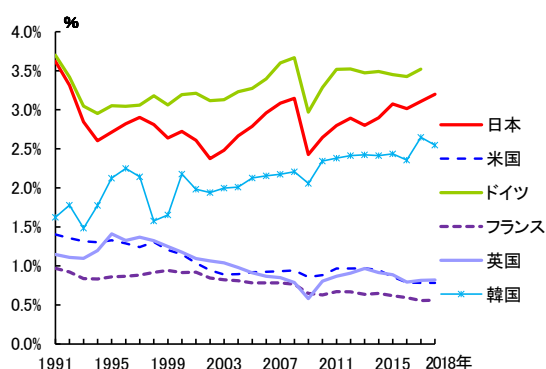


⁵ 財貨・サービスを生産するために必要となる、コストとして投入される生産物。

(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 5-2-7

(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 5-2-8(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。

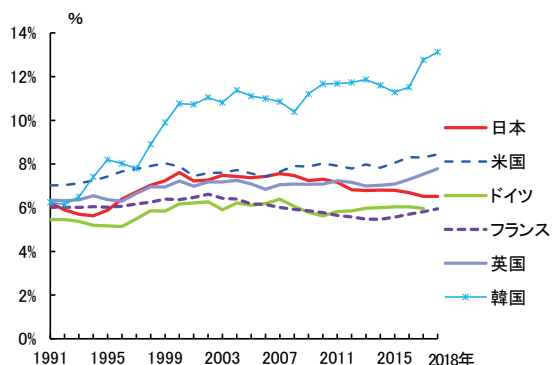
フランスは、1991 年時点で「IT およびその他の情報サービス」が最も大きく、その後も増加し、2018 年では 2.9%となった。その他は微減もしくは横ばいに推移しており、「コンピュータ、電子および光学製品」については減少している。

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。

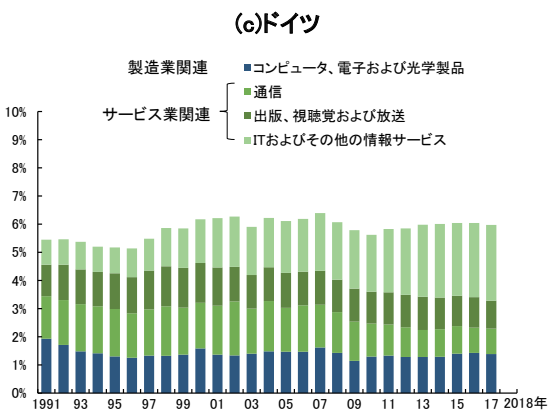
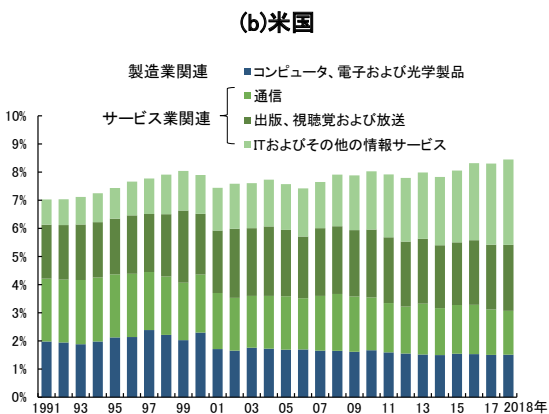
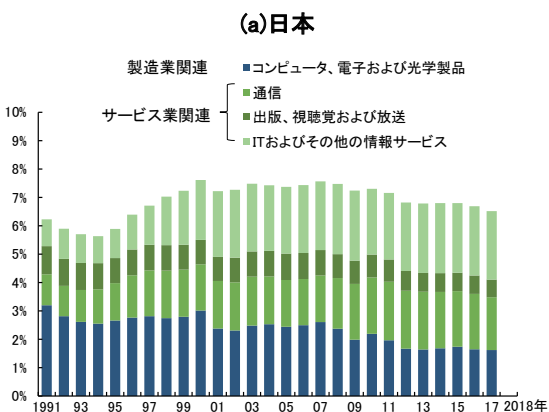
韓国は 1991 年時点では、「コンピュータ、電子および光学製品」、「通信」がそれぞれ 2.6%、2.1%と大きく、「IT およびその他の情報サービス」は 0.5%と主要国中、最も小さかった。その後、「コンピュータ、電子および光学製品」、「IT およびその他の情報サービス」は大きく増加した。2018 年では「コンピュータ、電子および光学製品」は 8.5%と、主要国中最も大きな規模となった。「IT およびその他の情報サービス」は 1.9%となったが、主要国中最も小さい。

【図表 5-2-8】「情報」産業付加価値のシェア

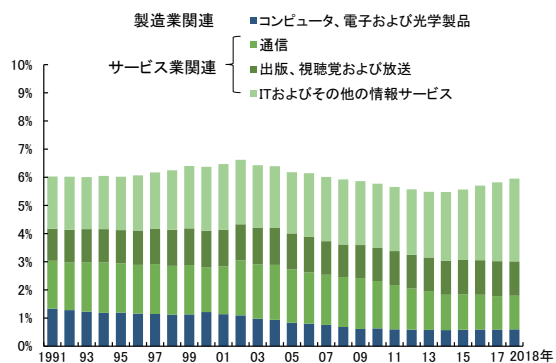
(A)主要国における「情報」産業付加価値のシェア



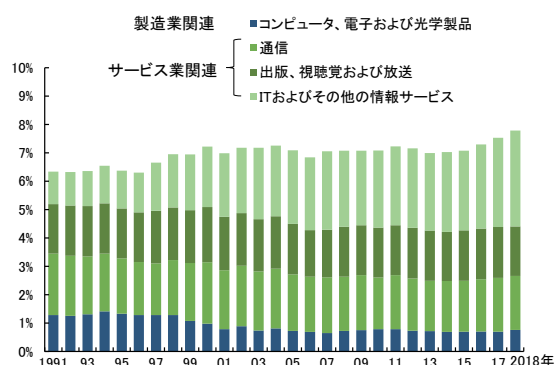
(B)主要国における「情報」産業付加価値の内訳



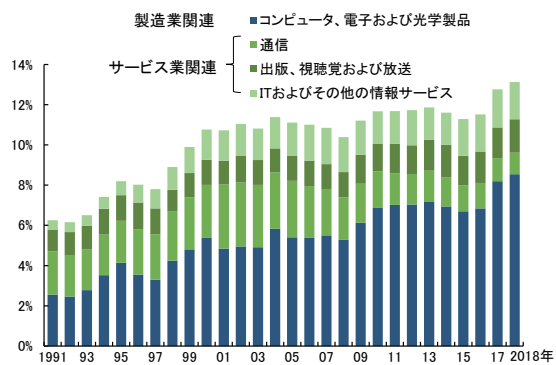
(d)フランス



(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 5-2-8

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(三極パテントファミリー数:日米欧に出願された同一内容の特許)について、人口100万人当たりの値で比較すると、最新年で商標出願数よりも特許出願数が多い国は、日本のみである。最新年で商標出願数の方が特許出願数より多い国は、英国、米国、フランス、韓国、ドイツである。韓国、英国、ドイツについては2002~2018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。そのため、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⁶で区分されたクラス数⁷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。

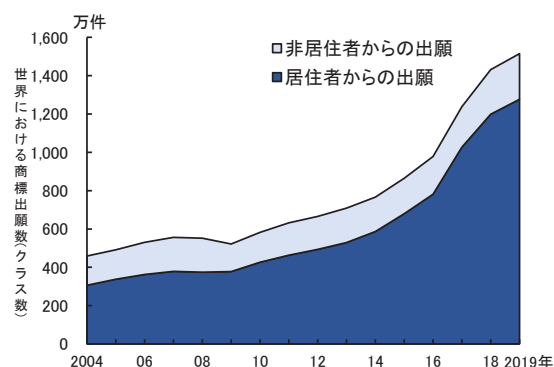
(1) 世界での商標出願状況

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。

2019年における世界の商標出願数は約1,500万件である。内訳を見ると、居住者からの商標出願数が約1,300万件、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、2014~2018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4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: January 2021)

参照: 表 5-3-1

⁶ 「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>)。

⁷ 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、2019年では約55万件である。推移を見ると、2013年から2019年にかけて増加傾向にある。居住者からの出願が多く、2019年では全体の9割を占めている。

米国への出願数は2009年に落ち込んだ後は順調に増加し、2019年では約67万件となった。非居住者からの出願数も伸びており、全体の3割を占め、英国に次いで、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。2019年は約24万件、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、中国、米国、日本に次いで多い。2019年の総数は約31万件である。居住者からの出願が多く、全体の9割を占める。

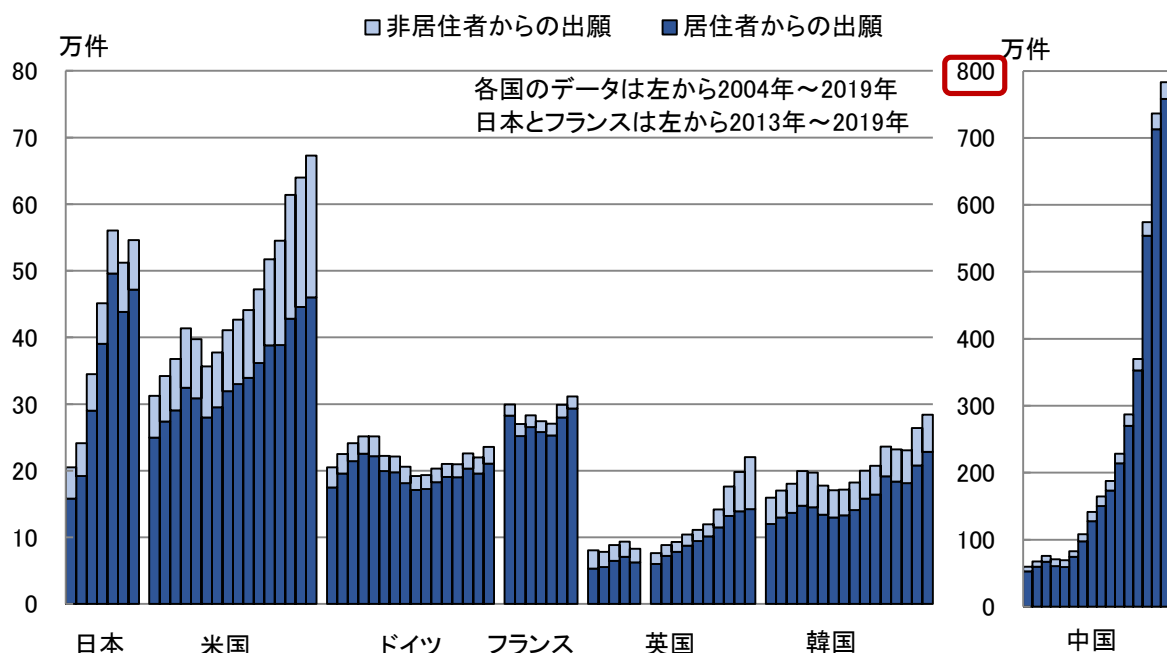
英国への出願数は、2017年からの増加が著しく、2019年で約22万件となった。非居住者からの出願数も伸びており、全体の約4割を占める。他国と比較してもその割合は大きい。

韓国への出願数は長期的に見て増加傾向にある。2019年では約28万件である。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、2019年では783万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9割以上を占めている。非居住者からの出願数の割合は3%であるがその数は主要国中最も多く約25万件である。

【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つまり海外への商標出願数は長期的には増加傾向にある。2019年では約13万件である。

米国は、居住国への出願と非居住国への出願数の規模は同程度である。非居住国への出願数は継続して増加しており、2019年で約40万件、主要国中トップの規模である。

ドイツでは非居住国への出願数が居住国への出願数より多い。非居住国への出願数は2019年

で約25万件、米国、中国に次ぐ規模である。

フランスは2004年時点では非居住国への出願数が米国、ドイツ次いで多かった。その後の伸びは緩やかである。2019年では約14万件である。

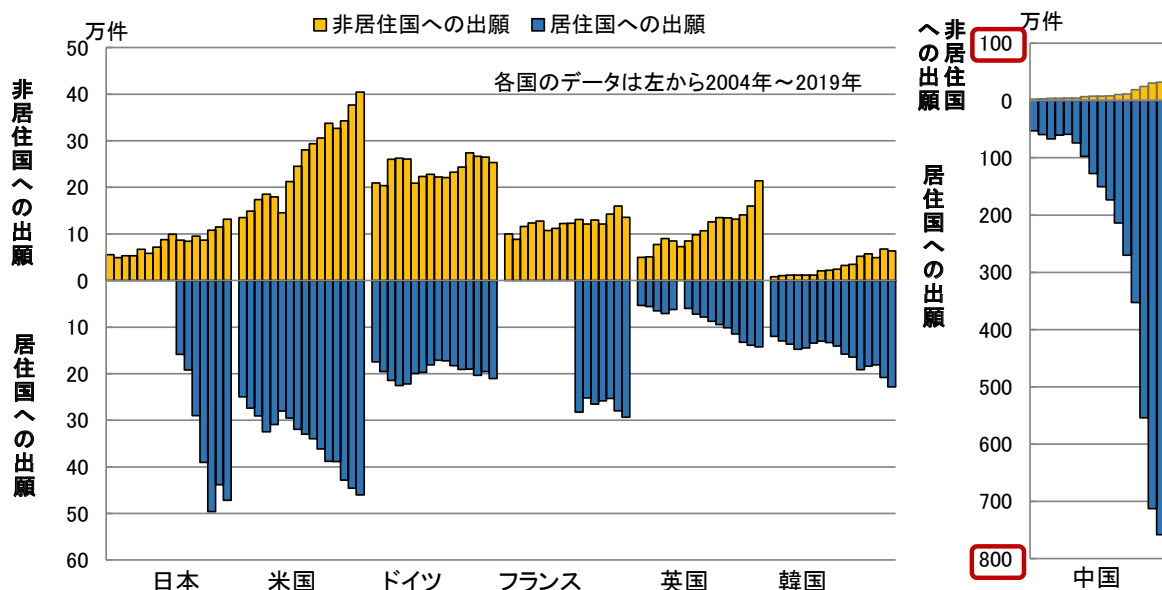
英国では非居住国への出願数は長期的には増加傾向にある。特に2019年では大きく伸び、約21万件となった。

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。2019年では約6万件である。

中国では、非居住国への出願数は居住国への出願数と比較すると極めて少ない。2019年では約32万件であり、全体の4%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)

(B)主要国からの出願数



注:

- 1) 出願数の内訳は、日本からの出願を例に取ると、以下に対応している。
 「居住者からの出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 「非居住者からの出願」: 日本以外に居住(例えば米国)する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 「居住国への出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に出願したもの。
 「非居住国への直接出願」: 日本に居住する出願人が日本以外(例えば米国特許商標庁)に出願したもの。
- 2) マドリッド制度を利用した国際登録の出願(国際出願)と直接出願である。
- 3) クラス数を計測している。Absolute countである。
- 4) (A)主要国への出願数については、日本、フランスの2004年~2012年、英国の2009年は示していない。
- 5) (B)主要国からの出願数については、日本、フランスの2004年~2012年、英国の2009年の居住国への出願は示していない。

資料:

WIPO, "WIPO statistics database"(Last updated: January 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、フランス、韓国、ドイツである。

2002 年から 2018 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。

米国は、商標出願数は微増、特許出願数については減少している。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。

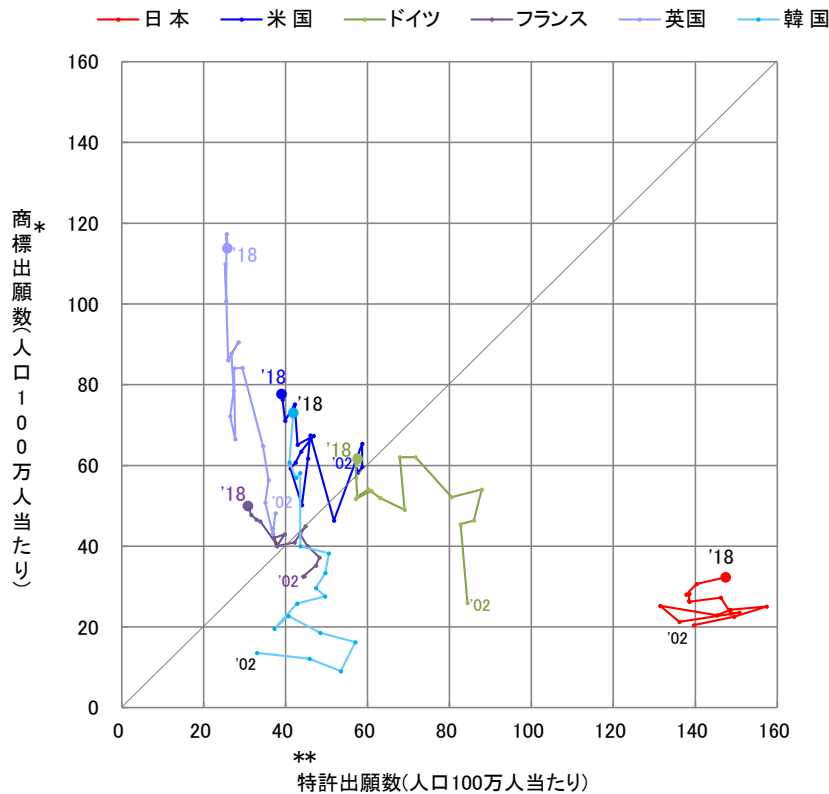
本指標については、製造業に強みを持つ国や、情報通信産業に特化した国では、商標よりも特許の出願数が多くなり、サービス業の比重が多い国では、商標出願数が多くなる傾向が過去には見られていた。しかし、2002 年と比べると、韓国、ドイツは商標を大きく伸ばしていることから、製品を用いたサービスの国際展開をはかっている可能性がある。

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「化学薬品」、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。

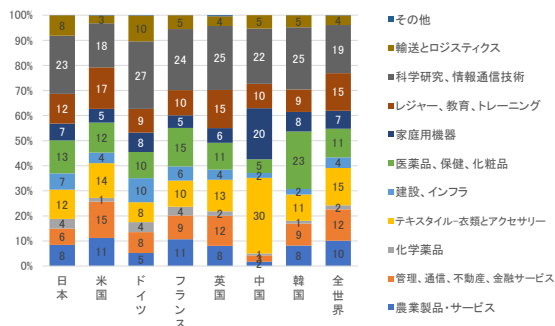
【図表 5-3-3】 国境を越えた商標出願と特許出願(人口 100 万人当たり)



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。
 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: January 2021)
 三極パテントファミリー数及び人口: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"
 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

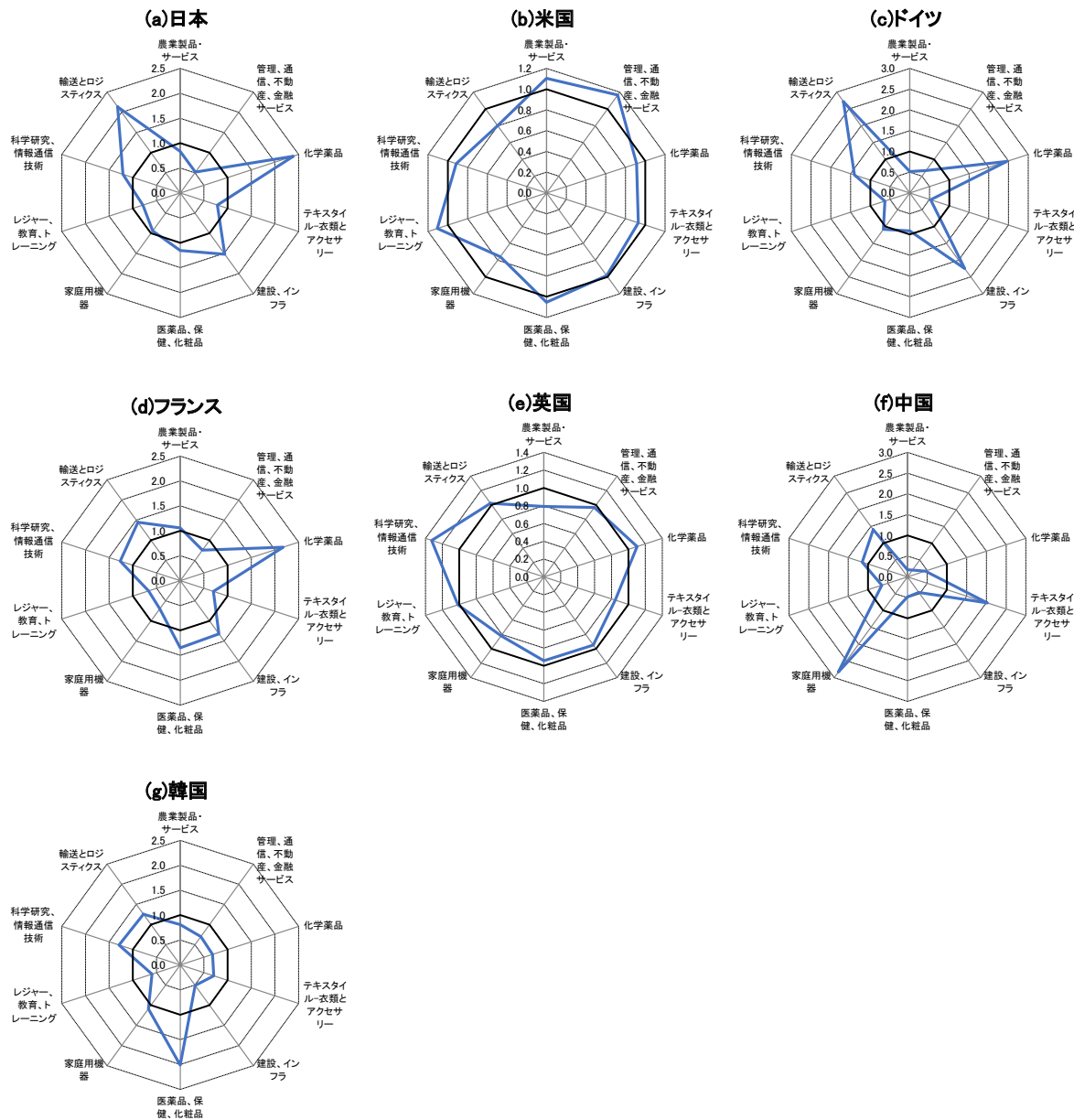


(B)ニース国際分類クラス番号と産業分類の対応表

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
化学薬品	1, 2, 4
テキスタイル-衣類とアクセサリ	14, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 34
建設、インフラ	6, 17, 19, 37, 40
医薬品、保健、化粧品	3, 5, 10, 44
家庭用機器	8, 11, 20, 21
レジャー、教育、トレーニング	13, 15, 16, 28, 41
科学研究、情報通信技術	9, 38, 42, 45
輸送とロジスティクス	7, 12, 39

【図表 5-3-4】 主要国から米国への商標出願におけるニース国際分類クラスによる産業分類の構成(続き)

(C)特化係数



注：
 1) 2017-2019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 2020Annex 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”(Last updated:January 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

- プロダクト・イノベーションの実現割合は、研究開発活動を実行しなかった企業より、実行した企業の方が高い。
- 各主要国におけるプロダクト・イノベーション実現企業割合を1として、企業規模別の状況を見ると、ほとんどの国で大規模企業における数値が高い傾向にある。このことは中小規模企業より大規模企業においてイノベーションが実現されていることを示唆している。
- 日本の大学の民間企業等との共同研究等にかかる受入額(内訳)と実施件数の推移を見ると、受入額が最も大きいのは「共同研究」であり817億円、実施件数は3.0万件であり、いずれも増加し続けている。
- 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51億円である。英国は320億円であり、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2,633億円と桁違いの規模を持っている。
- 日本は開業率、廃業率共に、他の主要国と比較して低い。

5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況

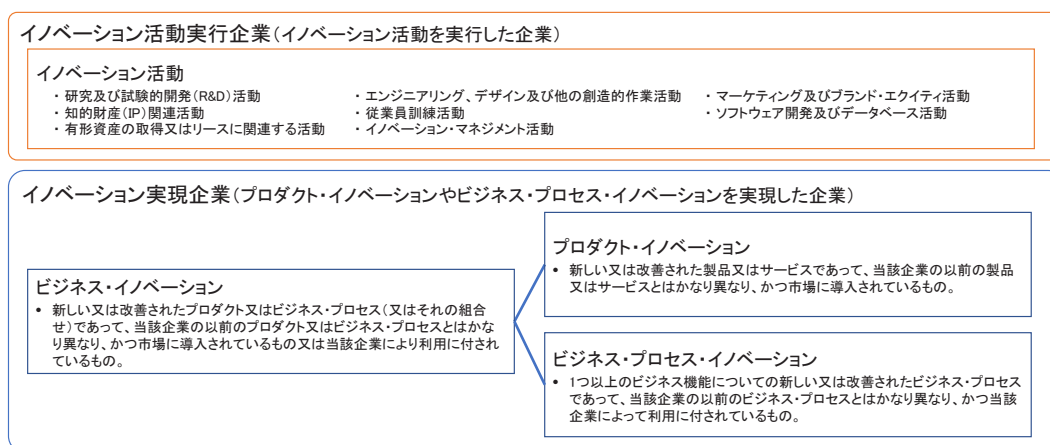
イノベーションの定義は、「オスロ・マニュアル(イノベーションに関するデータの収集、報告及び利用のためのガイドライン)」に基づいている。「オスロ・マニュアル」は、1992年に初版が公表され、その後、1997年、2005年にそれぞれ改訂版が公表され、2018年10月に公表された第4版が最新の「オスロ・マニュアル2018」である。

「オスロ・マニュアル」第3版でのイノベーション実

現企業とは、「自社にとって新しいものを導入すること」、「他社が導入していても、自社にとって新しければ良い」ことを前提にし、4種類のイノベーション(①プロダクト、②プロセス、③組織、④マーケティング)を導入した企業を指した。

「オスロ・マニュアル2018」では、一般的な「イノベーション」の定義がされている⁸とともに、企業部門に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

【図表 5-4-1】 イノベーションに関連する内容



資料: 文部科学省科学技術・学術政策研究所、「全国イノベーション調査2018年調査統計報告」及び「STI Horizon 2019 Vol.5 No.1」

⁸ 新しい又は改善されたプロダクト又はプロセス(又はその組合せ)であって、当該単位の以前のプロダクト又はプロセスとかなり異なり、かつ潜在的利用者に対して利用可能とされているもの(プロダクト)又は当該単位により利用に付されているもの(プロセス)である。

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。最も高い国はドイツであり75.1%、次いでフランス75.0%、英国67.3%、米国64.0%、韓国57.5%、日本40.7%となっている。なお、本データの出典はOECDのInnovation Indicators 2019であるが、日本のみ「オスロ・マニュアル 2018」に準拠した調査に基づく結果が掲載されている⁹。このため、日本と他国のデータについては、単純には比較できない。日本についても、研究開発活動を実行した企業におけるプロダクト・イノベーションの実現割合は2014-16年時点に比べて、約25ポイント減

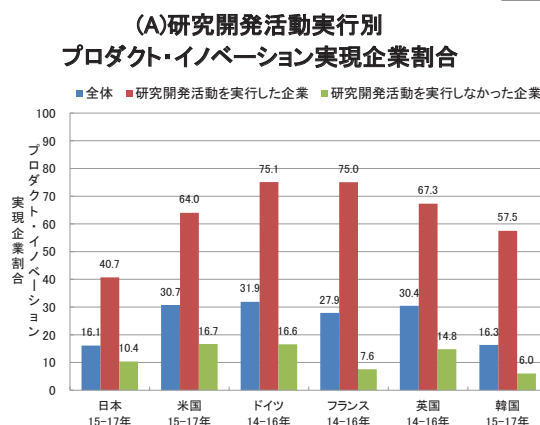
⁹ プロダクト・イノベーションの定義は大きくは変更されておらず、プロダクト・イノベーションの定義変更が結果に与えた影響は小さいと考えられる。

少した(科学技術指標2019図表5-4-2参照のこと)。これは、「オスロ・マニュアル 2018」に基づく調査票では、3年間(2015-17年)の観測期間中にイノベーション非実現かつイノベーション活動の中止・継続を経験しなかった企業についても研究開発活動実行の有無を調査したためである。その結果、前回調査(2014-16年時点)と比べて、研究開発活動実行かつイノベーション非実現の企業がより多く含まれることになり、研究開発実行企業に占めるイノベーション実現企業の割合が著しく減少した。

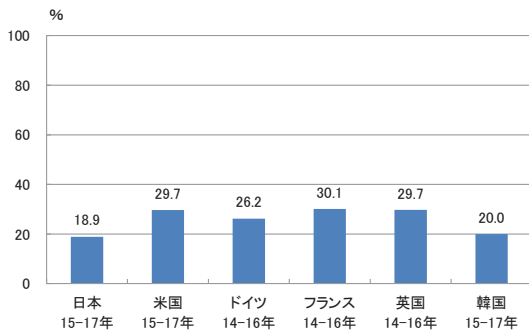
研究開発活動を実行しなくとも、プロダクト・イノベーションを実現した企業もある。米国、ドイツは、研究開発活動を実行しなかった企業のうち、それぞれ、16.7%、16.6%がプロダクト・イノベーションを実現しており、他国と比較すると高い数値である。最も低い国は韓国であり、6.0%と研究開発活動を実行しなかった企業は、ほぼプロダクト・イノベーションを実現しなかったことがわかる。

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30.1%と最も高い、次いで、米国と英国が29.7%、ドイツ26.2%、韓国20.0%、日本18.9%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



(B)研究開発活動を実行した企業の割合



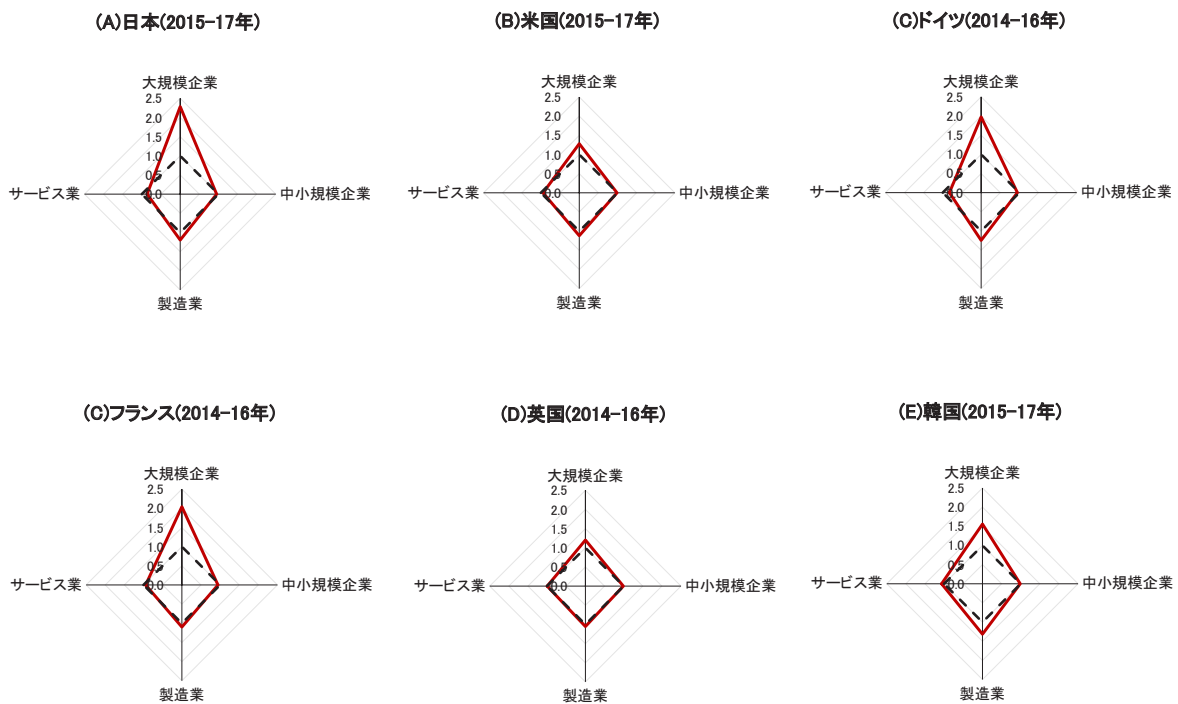
注：
 1) CIS(欧州共同体イノベーション調査)が指定した中核対象産業のみを対象としている。
 2) (B)研究開発を実行した企業の割合は推計値である。
 資料：
 OECD, "Innovation indicators 2019"
 参照：表 5-4-2

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、サービス業の状況を見る。

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、米国、英国である。

製造業ではいずれの国も1を上回っており、韓国、ドイツ、日本は比較的高い傾向にある。サービス業では、日本、米国、ドイツ、フランスで1を下回っており、英国、韓国でも1に近い値である。サービス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として企業規模別、製造業、サービス業)



資料：
 OECD, "Innovation indicators 2019"
 参照：表 5-4-3

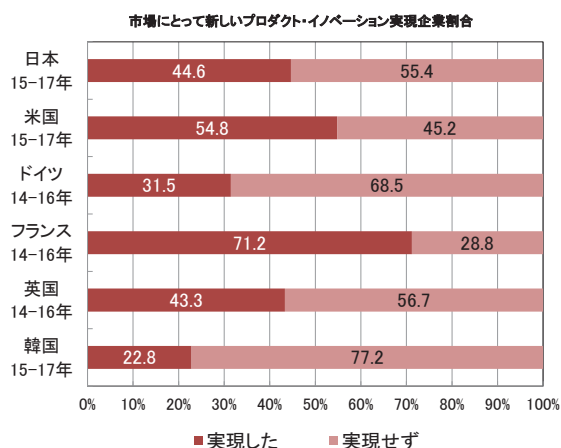
(2)市場にとって新しいプロダクト・イノベーション実現企業割合

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44.6%であり、主要国中最も高いフランス(71.2%)、米国(54.8%)に次いで、高い数値を示している。英国は 43.3%と日本と同程度である。ドイツは 31.5%、韓国は 22.8%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：
図表 5-4-2 と同じ。
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)¹⁰」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)¹¹」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。

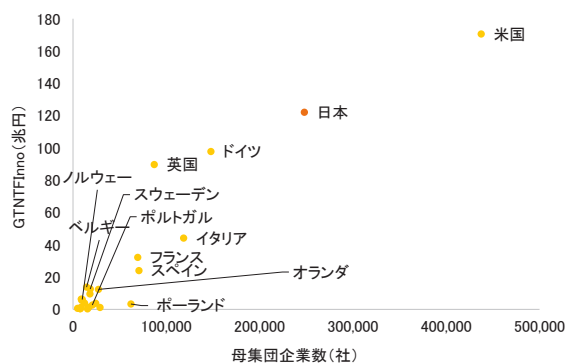
図表 5-4-5 に「国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFIInno)」を縦軸に、母集団企業数を横軸に示した。これを見ると、各国の中では米国(170.6 兆円)が最も多い。これに、日本(122.0 兆円)、ドイツ(97.8 兆円)、英国(89.7 兆円)と続いている。

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。

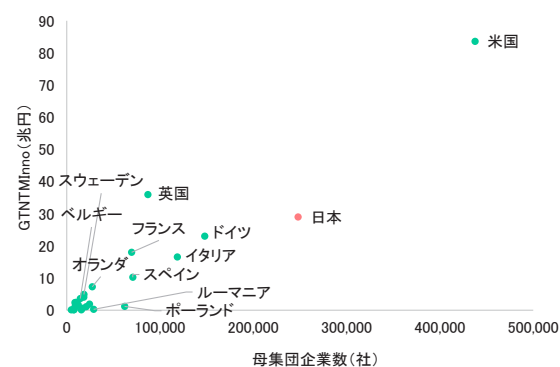
【図表 5-4-5】 国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFIInno): 国際比較(2018年)



- 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

¹⁰ "Gross National Turnover from New-to-Firm Product Innovation (GTNTFIInno)"

¹¹ "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

産学連携に着目し、その実施状況を見る。具体的には、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へた。また、特許権実施等収入は、知識の価値、広がりを見る指標であると考へた。

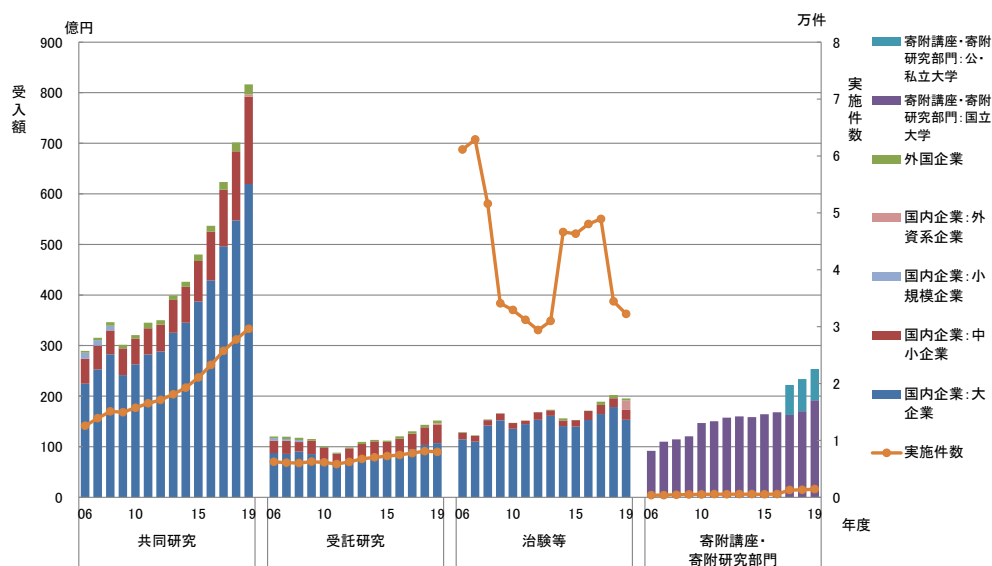
(1)日本の産学連携の実施状況

2019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)と実施件数の推移を見ると(図表5-4-7)、受入額が最も大きいのは「共同研究」であり817億円、実施件数は3.0万件である。大企業からの受入が多く、同年度で620億円である。「受託研究」の受入額は152億円、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107億円である。「治験等」の受入額は196億円、実施件数3.2万件である。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153億円である。また、2019年度から調査された外資系企業からの受け入れは、他の研究と比較すると多い傾向にある。「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。2019年度の受入額は254億円であり、国立大学の受け入れ額が多い(192億円)。実施件数は1,442件であり、うち国立大学は753件である。1件当たりの規模は国立大学で2,551万円である。

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る。受入額は、2015年度以降は、毎年10%以上の増加を見せている。「受託研究」の実施件数はほぼ横ばいに推移していたが、2011年度以降微増傾向にある。受入額は2011年度まで継続的に減少傾向にあったが、その後は増加に転じた。「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。「寄附講座・寄附研究部門」は、2010年代に入ると受入額は漸増している。

【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



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。

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(2021年4月26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

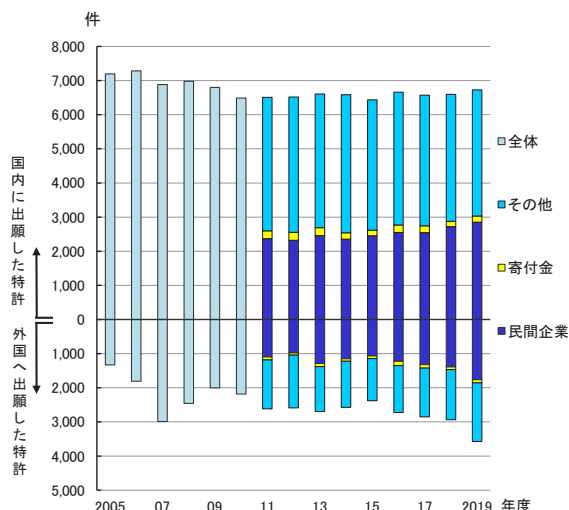
(2)日本の産学連携等特許出願数

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、2019 年度では 6,726 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 年度以降は増加しており、2019 年度は 3,572 件となった。

2011 年度からは特許出願に関して、発明の元となる研究及び相手先組織等といった内訳がわかるようになった。そこで、「民間企業との共同研究や受託研究が発明の元」となった特許出願、「寄付金による研究が発明の元」となった特許出願、「その他の研究が発明の元」となった特許出願に分類し、その傾向を見た。

2019 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 2,850 件であり、国内出願の 42.4%を占めている。外国出願での民間企業は、1,766 件、外国出願の 49.4%を占めている。民間企業との研究が元となった発明は、国内への出願より外国への出願のほうが、その占める割合が高い傾向が見られる。また、2011 年度から 2019 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



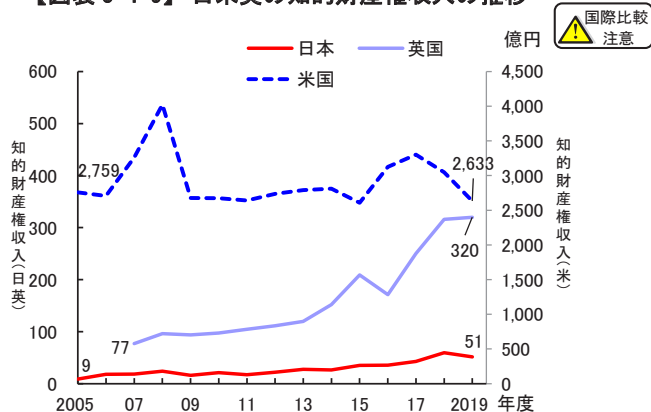
注: 発明の元となった研究(共同研究、受託研究、補助金、寄附金、左記以外(運営費交付金等))の相手先等である。
資料: 文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況について」
参照: 表 5-4-8

(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権収入を見る。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権収入は長期的に見ると増加傾向にあり、2019 年度では 51 億円である。2005 年度と比較すると約 6 倍となっている。英国の知的財産権収入は、一時的な落ち込みはあるが、2013 年度以降増加し、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、2019 年度では 2,633 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、ほぼ横ばいに推移していたが、2016、2017 年度で増加し、その後は減少している。

【図表 5-4-9】 日米英の知的財産権収入の推移



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

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 5-4-10 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。

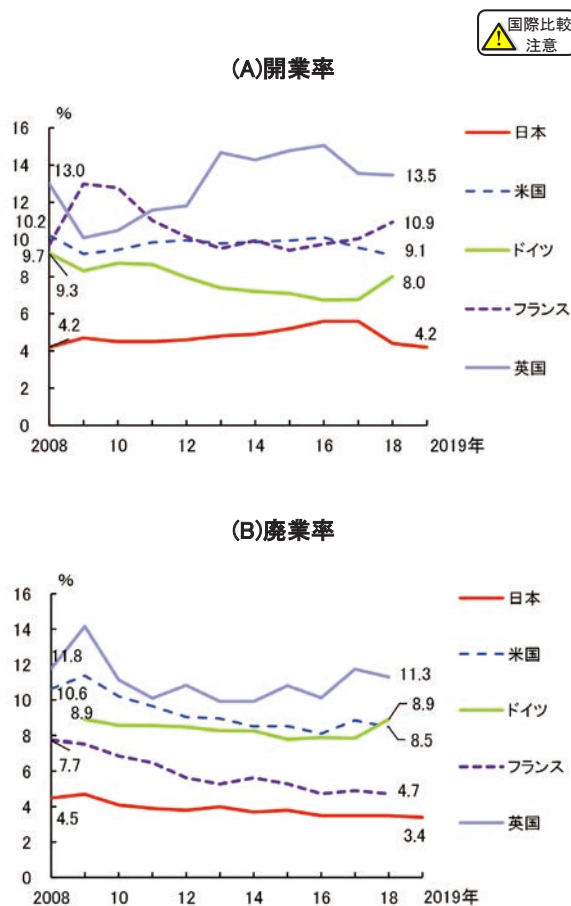
各国最新年の開業率を見ると(図表 5-4-10(A))、日本の開業率は 4.2%であり他国と比較して最も低い数値である。最も高いのは英国であり 13.5%、次いでフランスが 10.9%、米国が 9.1%、ドイツが 8.0%となっている。

時系列で見ると、日本は漸増していたが、2016 年をピークに減少している。英国は 2009 年頃から増加傾向が続いていたが、2016 年を境に減少に転じている。フランスは 2009 年から減少傾向にあったが、2015 年を境に増加に転じた。米国は長期的に見ればほぼ横ばいである。ドイツは長期的には減少傾向にあったが、最新年では増加した。

各国最新年の廃業率を見ると(図表 5-4-10(B))、日本は 3.4%であり、開業率と同様に他国と比較して最も低い数値である。最も高いのは英国であり 11.3%、次いで、ドイツが 8.9%、米国が 8.5%、フランスは 4.7%となっている。

時系列で見ると、日本は微減に推移している。英国は 2008 年から 2009 年にかけての増加以外は、ほぼ横ばい推移していたが、2016 年以降増加傾向にある。米国、ドイツ、フランスは長期的に微減に推移していたが、ドイツは最新年で増加している。

【図表 5-4-10】 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 2020 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 5-4-10

(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(2021 年 4 月 22 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 5-4-11 を見ると、2010 年から 2018 年にかけてユニコーン企業数は大きく増加した。その後の伸びは停滞し、2020 年では 122 社となっている。CB Insights による分類で見ると、年によってばらつきがあるが、2018 年になると、「インターネットソフトウェアとサービス」、「人工知能」、「サプライチェーン、物流、配送」、「自動車と輸送」のユニコーン企業数が増加している。2019 年になると「フィンテック」が最も多くを占めるようになった。2020 年では、「フィンテック」は減少したが、「インターネットソフトウェアとサービス」、「E コマースと D2C」は大きく増加した。また、「保健」や「エドテック」も増加している。

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 5-4-12)、最もユニコーン企業数が多いのは米国であり、249 社となっている。次いで中国が 136 社であり、3 位の英国(25 社)と大きく離れている。日本は 4 社であり、他の主要国と比較すると少ない。

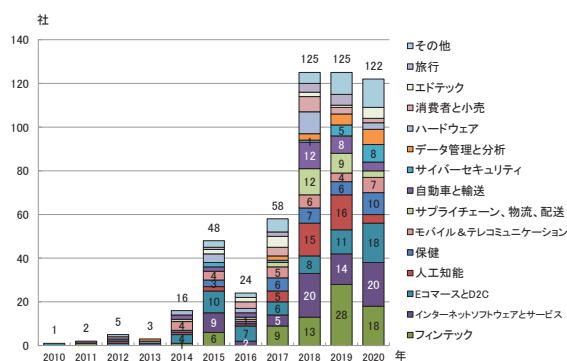
分類別で見ると、米国では「インターネットソフトウェアとサービス」が最も多く、「フィンテック」、「保健」がそれに続く。中国では「E コマースと D2C」が最も

多く、「人工知能」がそれに続く。

英国、インドでは「フィンテック」が最も多くなっている。次に多いのは英国では「人工知能」、インドでは「E コマースと D2C」、「サプライチェーン、物流、配送」である。

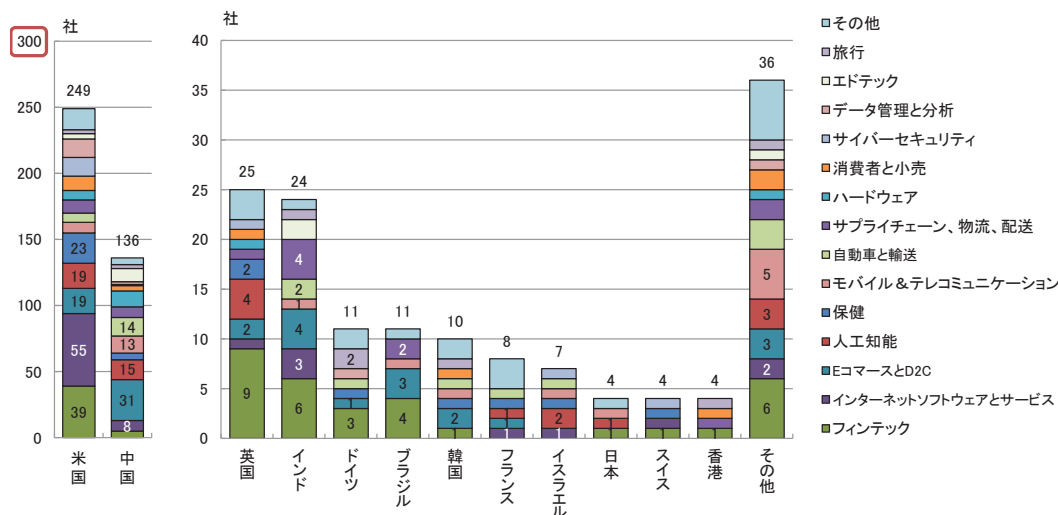
各国におけるユニコーン企業の分類は多様であり、大多数は情報通信サービスに関連したものとなっているが、「人工知能」や「サプライチェーン、物流、配送」も多くを占めるようになった。また、2020 年では「保健」も多くなっており、新型コロナウイルス感染症がもたらす影響も感じられる。

【図表 5-4-11】 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(2021 年 4 月 22 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 2021 年 5 月 27 日入手。
 参照:表 5-4-11-11

【図表 5-4-12】 分類別・国別ユニコーン企業数(2010~2020 年の合計)



注及び資料:
 図表 5-4-11 と同じ。
 参照:表 5-4-12

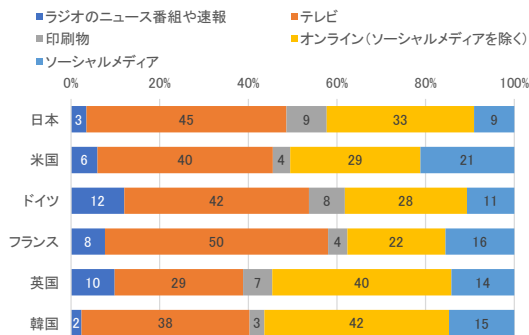


コラム:流言蜚語(りゅうげんひご)

現代社会において、人々は従来型のメディアのみならずオンラインメディア、ソーシャル・メディア等のより幅広いメディアから情報を得ており(図表 5-5-1)、その結果、玉石混合な情報を受け取る可能性も出てきたと考えられる。

本コラムでは、主要国における人々の情報に対する意識やオンラインニュースに対する信頼度等を把握し、国際比較をする。具体的には、オックスフォード大学ロイタージャーナリズム研究所(Reuters Institute for the Study of Journalism)から発行された“Digital News Report 2020”の詳細データを用いて、分析を行った。この調査は、さまざまな国でニュースがどのように利用されているかを理解するために、オンラインアンケートを実施している。2020 年版では 40 の国・地域で約 8 万人に対して、2020 年 1 月末から 2 月初めに調査¹²を実施した。

【図表 5-5-1】 主なニュースソース



注:
「先週、ニュースのソースとして使用したもののうち、主なニュースソースはどれですか」に対する返答。
資料:
Reuters Institute for the Study of Journalism, “Digital News Report 2020”
参照:表 5-5-1

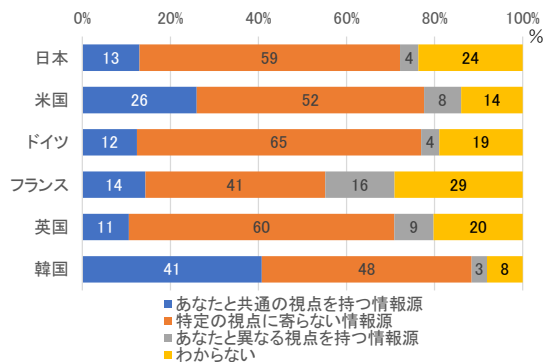
(1)ニュースが持つ視点に対する嗜好

私たちが利用できるさまざまな種類のメディアの一部では視聴者を惹き付けるため、独自の視点を持ったニュースを提供する場合があります。そこで、どのタイプの視点を持った情報源を好むのかを見た(図表 5-5-2)。

ほとんどの国で「特定の視点に寄らない情報源」を好む傾向にあるが、韓国、米国では「あなたと共

通の視点を持つ情報源」を好む者が一定数おり、特に韓国で顕著である。

【図表 5-5-2】 どの視点を持つ情報源を好むのか

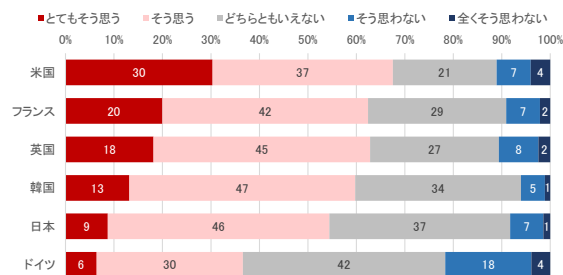


注:
「あなたが利用できるさまざまな種類のニュースの中でどの情報源を好みますか」に対する返答。
資料:
図表 5-5-1 と同じ。
参照:表 5-5-2

(2)オンラインニュースへの懸念

オンラインニュースが本物か偽物か心配しているかという質問に対して、「とてもそう思う」、「そう思う」と回答した者、つまり、オンラインニュースは偽物かもしれないと懸念している者の割合は、多くの国で半数を超えており、特に米国では約 7 割を占める。日本は約 6 割である。これに対して、ドイツでは「どちらともいえない」、「そう思わない」が最も多く、他国とは異なる傾向を見せている。なお、日本は、「どちらともいえない」の割合がドイツの次に多い(図表 5-5-3)。

【図表 5-5-3】 オンラインニュースの真偽について心配しているか



注:
「オンラインニュースが本物か偽物であるかについて心配しています」という文章についてどう思うかに対する返答。
資料:
図表 5-5-1 と同じ。
参照:表 5-5-3

ゼンチン)のみに、再度アンケート調査を実施した。

¹² コラム中で紹介する新型コロナウイルス感染症に関する質問については、2020 年 4 月上旬に 6 か国(英国、米国、ドイツ、スペイン、韓国、アル

(3)情報の信頼度

米国、ドイツ、英国、韓国について、新型コロナウイルス感染症に関するニュースと情報の信頼の度合いを見た(図表 5-5-4)。

多くの国で、「科学者、医師、その他の保健の専門家」を「信頼できる」と答えた者の割合が最も大きい。また、「国内の保健機関」、「国際的な保健機関」への信頼の割合が大きい国が多い。特に英国は他国と比べて「国内の保健機関」や「国際的な保健機関」を信頼できると答えた者の割合が最も大きい。また、「政府」や「ニュース配信機関」については、英国、ドイツ、韓国において信頼の割合が大きい。米国ではいずれも小さい傾向にある。

(4)まとめ

これまで見てきたように、主要国の回答者は客観的な視点を持つ情報源を好み、オンラインニュースに対しては懸念を持っている。また、未知なるウイルスに遭遇した場合、専門家の意見を信頼する傾向にあることがわかった。

メディアは、必ずしも人々に正しい情報をもたらしてくれる訳ではない。たとえば、新型コロナウイルス

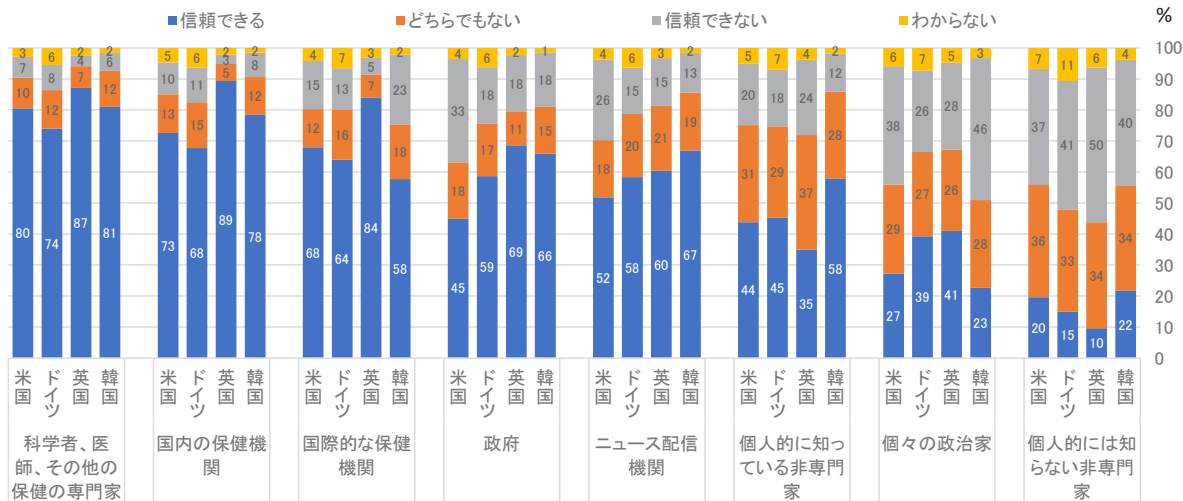
感染症に関する誤情報の拡散は、日本¹³のみならず世界中で問題視されており、世界保健機関(WHO)のウェブサイトでは、新型コロナウイルス感染症に関する誤情報にだまされないための情報を提供している。各個人が情報を見極める力が必要となっており、「科学的知識」を持つことの重要性が高まっていくであろう。科学技術と社会とのコミュニケーション活動の促進を深めることは、その一端を担うと考えられる。

なお、このような状況は今に始まったことでなく、歴史的な災いが生じた際には繰り返していることであり、寺田寅彦の随筆にも綴られている¹⁴。最後にその一部を示す。

「適当な科学的常識は、事に臨んで吾々に「科学的な省察機会と余裕」を与える。そういう省察の行われるところにはいわゆる流言蜚語(りゅうげんひご)のごときものは著しくその熱度と伝播能力を弱められなければならない。たとえ省察の結果が誤っていて、そのために流言が実現されるような事があっても、少なくとも文化的市民としての甚だしい恥辱を曝らす事なくて済みはしないかと思われるのである。」

(神田 由美子)

【図表 5-5-4】 新型コロナウイルス感染症に関するニュース等に対する各情報の信頼度



注: 「それぞれの媒体からの新型コロナウイルス感染症(COVID-19)に関するニュースと情報はどれほど信頼できると思いますか?」に対して、以下のスケールを使用した返答。スケールは1から10段階。0は「まったく信頼できない」、10は「完全に信頼できる」である。信頼できる:6-10、どちらでもない:5、信頼できない:0-4

資料:
図表 5-5-1 と同じ。
参照:表 5-5-4

¹³ 総務省「新型コロナウイルス感染症に関する情報流通調査」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000693280.pdf

¹⁴ 流言蜚語(りゅうげんひご)「寺田寅彦全集 第七巻」岩波書店
https://www.aozora.gr.jp/cards/000042/files/43260_17028.html



コラム: 大学研究組織における科学コミュニケーション活動

AI・デジタル技術やバイオテクノロジーの飛躍的発展と社会への急激な浸透により、科学技術が社会にもたらす正負の両面への注目が高まり、科学技術の専門家と社会との間のより良いコミュニケーションの重要性はますます高まっている。

日本では、2001年度からの第2期科学技術基本計画において、科学技術と社会のコミュニケーションの重要性が示され、科学コミュニケーション人材の育成などが提言された。その後20年経ち、科学館、資金提供機関、学協会、国立研究所・研究開発法人などで様々な科学コミュニケーション活動¹⁵が行われている。また、研究者個人が、Twitterやブログ等で、社会に発信をすることも増えてきている。

それでは、研究者が所属する機関・組織においては、科学コミュニケーション活動は、いかに制度として組織に根付き、また文化として浸透しているのか。これを明らかにする実証的なデータ・調査は少ないが、国際比較調査(MORE-PE: MOBilisation of REsources for Public Engagement)から、一部の結果を紹介する。

この調査では、研究者が非専門家に対して行うコミュニケーションや、双方向のやり取りなど多様な活動を包括して、科学コミュニケーション及びパブリック・エンゲージメント活動と定義している。研究者個人の個別の取り組みではなく、組織における活動を把握するため、また、科学分野間の違いや、より研究現場に近いところでの実態を把握するために、大学の下部組織を調査単位としている。そのため、大学本部の広報室の活動は含まれていない。

(1) 研究組織における科学コミュニケーション活動の概要

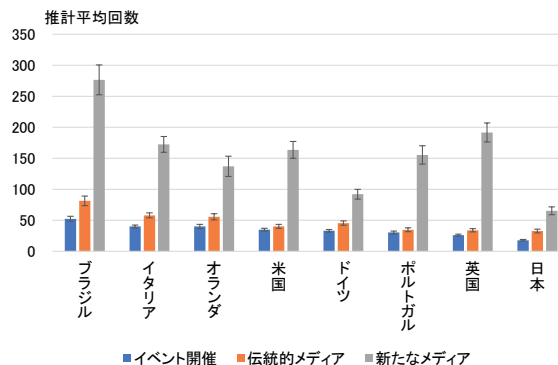
国間で科学コミュニケーションに関する政策内容や、研究組織の文化の違いなど多くの要因により、定量的な国際比較は容易ではないが、図表 5-5-5 では、研究組織を分析単位とした、過去12カ月に

¹⁵ 科学コミュニケーション活動とは、科学技術やそれに伴う社会的影響等について、研究者が非専門家に対して行うコミュニケーションや各種のやり取りを総括して定義したものであるが、知識の普及・啓発活動だけではなく、対話型・双方向性のコミュニケーション等の活動を含む。

におけるイベントの開催回数、伝統的メディアへの露出数、ソーシャル・メディアなど新たなメディアの活用回数の推計値を示しており、科学コミュニケーション活動の大まかな実態を把握することができる。それぞれの活動内容の詳細は図表注を参照頂きたい。

イベント開催と伝統的メディアへの露出に関して、ブラジル・イタリアの活動水準が高く、オランダ・米国・ドイツが中位、その後にポルトガル・英国・日本が続く。新たなメディアの活用状況についても、ブラジルは非常に高い水準であるが¹⁶、英国、イタリア、米国、ポルトガル、オランダが中位水準であり、ドイツ、日本の水準が低くなっている。

【図表 5-5-5】 コミュニケーション種類別活動水準 (2017-18年)



注: 研究組織を分析単位とした、過去12カ月におけるイベント(一般向けの公開講座、展示会、ワークショップ、サイエンスカフェ、公開討論会等)の開催回数、伝統的メディア(新聞・ラジオ・テレビのインタビュー、記者会見、プレスリリース等)への露出数、ソーシャル・メディアなど新たなメディアの活用回数(ウェブサイト、ブログ、Facebook、Twitter、Youtube等)の推計値の平均。ポルトガルのデータは2014年のもの。

資料: Entradas M, Bauer MW, O'Muircheartaigh C, Marcinkowski F, Okamura A, Pellegrini G, et al. (2020). Public communication by research institutes compared across countries and sciences: Building capacity for engagement or competing for visibility? PLoS ONE 15(7): e0235191. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235191> より作成。
参照: 表 5-5-5

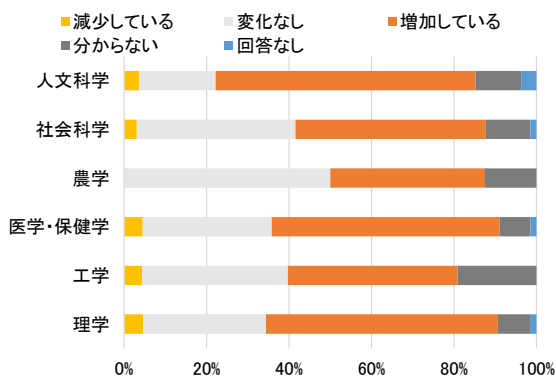
(2) 日本においてコミュニケーション活動の頻度は増えている

日本の状況を見ると、回答を得た研究組織では、多数(工学、医学、人文科学で約5割、理学、社会科学で約7割、農学で約8割)が10年以上前にコミュニケーション活動を開始している。工学、農学では約4割、社会科学では約5割、理学、人文科学

¹⁶ ブラジルの活動レベルが全体的に高い理由として、ブラジルの調査単位が、他国と比べてサイズが大きいことも指摘されている。規模の大きい組織は、一人当たりで見たとときも活動水準が高いことが予想される。

では約6割が5年前よりも活動を増やしている(図表5-5-6参照)。

【図表 5-5-6】非専門家に向けたコミュニケーション活動の頻度(最近5年間とそれ以前との比較)



注: 「あなたの組織で実施した一般市民等の非専門家へ向けたコミュニケーション活動の回数について、最近5年間は、それ以前と比べて変化していますか?あなたの組織のコミュニケーション活動が開始された5年を超えない場合、開始以前と比較してください。」

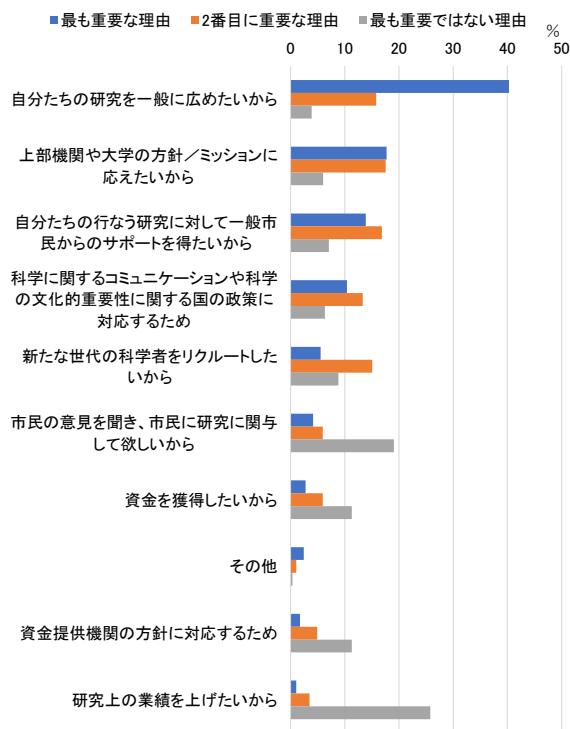
資料: 政策研究大学院大学、「科学技術に関するコミュニケーション活動の実態及び文化についての全国調査」, 2018.
参照: 表 5-5-6

(3) 何故科学コミュニケーション活動を行うのか

また、科学コミュニケーション活動を行う理由についても聞いている。最も重要な理由として選択されているのが、「自分たちの研究を一般に広めたい」「大学の方針/ミッションへの対応」「市民からのサポートを得たい」(上位3位)であり、最も重要でない理由として選択されているのが、「研究上の業績を上げたい」「市民の意見を聞き、市民に研究に関与して欲しい」「資金提供機関の方針への対応」(上位3位)となっている(図表5-5-7参照)。

多くの研究組織にとって、科学コミュニケーションやパブリック・エンゲージメントが、組織レベルでの研究業績を向上させるものとして認識されていない(研究活動そのものの評価とリンクされていない)ことや、資金提供機関がそれらの活動に対してインセンティブを与えていないことが示唆される。また、市民に対して研究を広めるという方向性は考えられていても、市民に研究に関与して欲しいという双方向でのやり取りについてはほとんど期待されていないことが分かった。

【図表 5-5-7】非専門家とコミュニケーションを取る動機



注: 「あなたの組織が一般市民等の非専門家に対してコミュニケーション活動を行う理由について教えてください。最も重要なもの、二番目に重要なもの及び一番重要でないものについてお答えください。」

資料: 政策研究大学院大学、「科学技術に関するコミュニケーション活動の実態及び文化についての全国調査」, 2018.
参照: 表 5-5-7

今回紹介した調査は、大学における下部組織での活動に着目しており、大学本体の広報活動は含まれていない。また、科学コミュニケーション活動を担うのは、学協会や資金提供機関、博物館・科学館、国立研究所・研究開発法人、産業界等多くあるし、個人としての研究者が担う部分もある。これらを総体的に把握することで、科学コミュニケーション活動の実態をより網羅的に把握できるようになるだろう。

(岡村 麻子, Marta Entradas)

全体注: MORE-PE プロジェクトでは、大学等研究機関における、科学コミュニケーションやパブリック・エンゲージメントに関する国際比較可能なデータベースを構築し、当該活動の評価に資する指標を開発するために、ブラジル、ドイツ、イタリア、日本、ポルトガル、オランダ、英国及び米国で質問票調査が実施され、総計で2030組織から回答を得た。国際比較の概要及び調査結果については、Entradas et al (2020)において一部紹介されている。調査内容は、研究組織が、科学コミュニケーションやパブリック・エンゲージメントとして、どのような対象者に対してどのような活動を行っているのか、どの程度のリソースを動員しているのか、動機や障害は何か、政策の効果や科学分野間等の属性による違いは何かを把握することを目的とした。調査単位は大学の下部組織としての学部学科、研究所・センター等である。日本の調査は政策研究大学院大学が担当し、国公立の66大学に所属する1134組織に質問票を送付し、321組織から回答を得た。

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	-
1992	124,567	256,922	80,500	58,839	57,585	1,171,710	43,748	-
1993	124,938	260,282	80,946	59,095	57,714	1,185,170	44,195	-
1994	125,265	263,455	81,147	59,315	57,862	1,198,500	44,642	-
1995	125,570	266,588	81,308	59,530	58,025	1,211,210	45,093	419,887 ^e
1996	125,859	269,714	81,466	59,742	58,164	1,223,890	45,525	420,520 ^e
1997	126,157	272,958	81,510	59,955	58,314	1,236,260	45,954	421,070 ^e
1998	126,472	276,154	81,446	60,176	58,475	1,247,610	46,287	421,542 ^e
1999	126,667	279,328	81,422	60,487	58,684	1,257,860	46,617	422,123 ^e
2000	126,926	282,398	81,457	60,903	58,886	1,267,430	47,008	423,466 ^e
2001	127,316	285,225	81,517	61,348	59,113	1,276,270	47,370	424,216 ^e
2002	127,486	287,955	81,578	61,796	59,366	1,284,530	47,645	429,721 ^e
2003	127,694	290,626	81,549	62,235	59,637	1,292,270	47,892	431,310 ^e
2004	127,787	293,262	81,456	62,695	59,950	1,299,880	48,083	432,868 ^e
2005	127,768	295,993	81,337	63,168	60,413	1,307,560	48,185	434,497 ^e
2006	127,901	298,818	81,173	63,609	60,827	1,314,480	48,438	435,872 ^e
2007	128,033	301,696	80,992	64,003	61,319	1,321,290	48,684	437,405 ^e
2008	128,084	304,543	80,764	64,361	61,824	1,328,020	49,055	438,869 ^e
2009	128,032	307,240	80,483	64,692	62,261	1,334,500	49,308	440,238 ^e
2010	128,057	309,774	80,284	65,011	62,760	1,340,910	49,554	440,972 ^e
2011	127,834	312,010	80,275	65,330	63,285	1,347,350	49,937	441,597 ^e
2012	127,593	314,212	80,426	65,651	63,705	1,354,040	50,200	442,376 ^e
2013	127,414	316,357	80,646	65,991	64,106	1,360,720	50,429	443,023 ^e
2014	127,237	318,631	80,983	66,312	64,597	1,367,820	50,747	443,725 ^e
2015	127,095	320,918	81,687	66,581	65,110	1,374,620	51,015	444,682 ^e
2016	126,933	323,186	82,349	66,831	65,648	1,382,710	51,218	445,699 ^e
2017	126,706	325,220	82,657	67,063	66,040	1,390,080	51,362	446,391 ^e
2018	126,443	326,949	82,906	67,265	66,436	1,395,380 ^e	51,607	447,155 ^e
2019	126,167	328,527	83,093	67,456	66,797	1,400,050 ^e	51,709	448,077 ^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>

米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

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	24,543	26,740	-	14,683	-
1982	57,740	110,204	28,558	24,671	26,678	-	15,032	-
1983	58,890	111,550	28,605	24,712	26,610	-	15,118	-
1984	59,270	113,544	28,298	24,818	27,235	-	14,997	-
1985	59,630	115,461	28,434	24,984	27,486	-	15,592	-
1986	60,200	117,834	28,768	25,217	27,491	-	16,116	-
1987	60,840	119,865	29,036	25,257	27,943	-	16,873	-
1988	61,660	121,669	29,220	25,264	28,345	-	17,305	-
1989	62,700	123,869	29,624	25,460	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	-
1992	65,780	128,105	39,490	25,594	28,306	667,820	19,499	-
1993	66,150	129,200	39,557	25,536	28,103	674,680	19,806	-
1994	66,450	131,056	39,492	25,713	28,052	681,350	20,353	-
1995	66,660	132,304	39,376	25,771	28,024	688,550	20,845	189,441 ^e
1996	67,110	133,943	39,550	25,976	28,134	697,650	21,288	190,099 ^e
1997	67,870	136,297	39,804	26,111	28,252	708,000	21,782	191,165 ^e
1998	67,930	137,673	40,131	26,403	28,223	720,870	21,428	192,935 ^e
1999	67,790	139,368	39,614	26,798	28,508	727,910	21,666	193,869 ^e
2000	67,660	142,583	39,533	27,062	28,740	739,920	22,134	195,596 ^e
2001	67,520	143,734	39,686	27,320	28,774	738,840	22,471	196,555 ^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	210,196 ^e
2014	66,090	155,922	41,943	29,430 ^e	32,639	796,900	26,536	210,737 ^e
2015	66,250	157,130	42,111 ^e	29,529 ^e	32,924 ^e	800,910	26,913	211,078 ^e
2016	66,730	159,187	42,934 ^e	29,598 ^e	33,234 ^e	806,940	27,247	212,113 ^e
2017	67,200	160,320	43,192 ^e	29,653 ^e	33,390 ^e	806,860	27,573 ^e	213,156 ^e
2018	68,300	162,075	43,291 ^e	29,777 ^e	33,674 ^e	805,670	27,723 ^e	213,664 ^e
2019	68,860	163,539	43,681 ^e	29,704 ^e	33,958 ^e	-	28,006 ^e	214,460 ^e
2020	68,680	160,742	-	-	-	-	-	-

注:

b: 時系列の連続性は失われている。

e: 見積り値

1) 日本は、1982年から5年ごとに算出の基礎となるベンチマーク人口の基準を切り替えており、それぞれ切替えに伴う変動がある。2017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、2010年国勢調査結果を基準とする推計人口(旧基準)から2015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2010年から2016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を掲載している。2011年のデータは補完的に推計した値(2015年国勢調査基準)である。

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: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

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	-
1992	483,256	6,520	1,702	1,131	672	2,719	277,541	-
1993	482,608	6,859	1,751	1,142	708	3,567	315,181	-
1994	511,955	7,287	1,830	1,180	745	4,864	372,493	-
1995	525,305	7,640	1,895	1,218	850	6,134	436,989	7,493 ^e
1996	538,658	8,073	1,921	1,252	907	7,181	490,851	7,753 ^e
1997	542,501	8,578	1,961	1,293	952	7,972	542,002	8,083 ^e
1998	534,567	9,063	2,014	1,352	997	8,520	537,215	8,479 ^e
1999	530,298	9,631	2,059	1,401	1,040	9,056	591,453	8,823 ^e
2000	537,616	10,252	2,109	1,479	1,096	10,028	651,634	9,426 ^e
2001	527,408	10,582	2,173	1,538	1,138	11,086	707,021	9,906 ^e
2002	523,466	10,936	2,198	1,588	1,188	12,172	784,741	10,421 ^e
2003	526,223	11,458	2,212	1,631	1,256	13,742	837,365	10,672 ^e
2004	529,634	12,214	2,263	1,704	1,317	16,184	908,439	11,216 ^e
2005	534,110	13,037	2,288	1,766	1,393	18,732	957,448	11,679 ^e
2006	537,261	13,815	2,385	1,848	1,471	21,944	1,005,602	12,710 ^e
2007	538,484	14,452	2,500	1,941	1,546	27,009	1,089,660	13,589 ^e
2008	516,174	14,713	2,546	1,992	1,589	31,924	1,154,217	14,290 ^e
2009	497,367	14,449	2,446	1,936	1,549	34,852	1,205,348	14,036 ^e
2010	504,872	14,992	2,564	1,995	1,606	41,212	1,322,611	14,518 ^e
2011	500,041	15,543	2,694	2,058	1,660	48,794	1,388,937	15,189 ^e
2012	499,424	16,197	2,745	2,089	1,712	53,858	1,440,111	15,416 ^e
2013	512,686	16,785	2,811	2,117	1,780	59,296	1,500,819	15,965 ^e
2014	523,418	17,527	2,927	2,150	1,863	64,356	1,562,929	16,443 ^e
2015	540,739	18,238	3,026	2,198	1,920	68,886	1,658,020	16,987 ^e
2016	544,827	18,745	3,135	2,234	1,995	74,640	1,740,780	18,075 ^e
2017	555,687	19,543	3,260	2,297	2,069	83,204	1,835,698	19,033 ^e
2018	556,828	20,612	3,356	2,361	2,142	91,928	1,898,193	19,938 ^e
2019	559,699	21,433	3,449	2,426	2,218	99,087	1,919,040	20,791 ^e
2020	-	20,935	3,329	2,261 ^e	2,113	101,735 ^e	1,921,040 ^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	733,861	182,872	134,919	120,293	80,214	24,595	-
1982	276,163	733,217	185,329	140,712	124,834	88,975	27,111	-
1983	288,773	774,068	190,023	143,805	131,335	99,488	31,028	-
1984	308,238	842,321	198,266	148,133	136,294	116,292	34,807	-
1985	330,397	888,507	205,438	152,434	143,735	133,573	38,008	-
1986	342,266	934,083	213,525	158,512	150,653	147,872	42,996	-
1987	362,297	964,876	216,177	162,316	158,527	164,851	48,390	-
1988	387,686	1,011,460	225,593	171,078	168,663	184,496	54,530	-
1989	415,885	1,070,733	239,326	182,274	176,659	196,313	59,618	-
1990	451,683	1,119,337	258,466	192,491	182,591	209,358	67,213	-
1991	473,608	1,150,865	313,198 ^b	200,204	185,864	235,447	76,638	-
1992	483,256	1,211,260	324,541	206,796	189,720	273,420	82,745	-
1993	482,608	1,251,691	323,198	206,663	195,548	313,151	88,938	-
1994	511,955	1,305,563	331,807	212,099	203,608	354,917	97,439	-
1995	525,305	1,333,454	335,133	215,412	207,649	391,693	106,238	1,307,848 ^e
1996	538,658	1,376,894	335,570	217,134	216,531	428,421	114,052	1,322,317 ^e
1997	542,501	1,445,385	339,560	224,683	226,227	470,351	121,699	1,362,077 ^e
1998	534,567	1,509,466	346,338	234,155	230,454	507,026	115,405	1,412,211 ^e
1999	530,298	1,560,518	349,757	238,277	232,120	538,725	126,954	1,429,711 ^e
2000	537,616	1,586,214	346,111	245,992	240,741	570,542	134,837	1,458,381 ^e
2001	527,408	1,584,359	349,931	252,653	245,460	611,274	139,818	1,483,231 ^e
2002	523,466	1,572,372	346,050	253,463	247,517	650,725	146,570	1,498,298 ^e
2003	526,223	1,598,603	344,033	244,404	251,593	707,742	147,564	1,488,923 ^e
2004	529,634	1,641,070	347,115	244,638	257,140	770,742	153,525	1,506,970 ^e
2005	534,110	1,688,917	339,690	249,631	255,039	853,609	157,227	1,513,009 ^e
2006	537,261	1,720,426	349,979	256,911	262,623	952,939	162,120	1,582,805 ^e
2007	538,484	1,739,925	358,969	262,660	262,131	1,080,609	170,271	1,636,033 ^e
2008	516,174	1,719,129	362,685	263,985	264,644	1,172,341	171,646	1,669,724 ^e
2009	497,367	1,663,792	347,468	258,577	251,302	1,273,549	167,665	1,616,194 ^e
2010	504,872	1,674,117	355,978	260,905	255,576	1,382,299	175,680	1,621,165 ^e
2011	500,041	1,670,119	366,959	262,884	252,657	1,487,636	174,643	1,632,076 ^e
2012	499,424	1,688,926	363,628	257,974	254,396	1,577,096	175,656	1,607,524 ^e
2013	512,686	1,700,355	367,583	264,250	259,408	1,639,590	174,940	1,617,267 ^e
2014	523,418	1,806,225	392,331	274,328	274,878	1,764,383	184,731	1,694,509 ^e
2015	540,739	1,887,107	402,401	281,281	286,801	1,841,419	200,067	1,757,648 ^e
2016	544,827	1,977,974	439,507	302,219	305,664	1,974,491	213,885	1,907,286 ^e
2017	555,687	2,054,006	460,023	313,520	317,602	2,090,165	221,098	2,000,356 ^e
2018	556,828	2,137,588	472,494	324,069	324,947	2,255,254	227,388	2,067,709 ^e
2019	559,699	2,221,026	481,254	344,095	336,002	2,437,620	228,953	2,154,450 ^e
2020	-	2,164,921	462,296	315,682 ^e	305,075	2,504,428 ^e	228,589 ^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: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

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	96.3	44.2	54.9	43.1	31.6	17.8	26.5
1982	98.0	47.0	57.4	48.3	33.9	17.8	28.2
1983	98.9	48.8	59.0	52.9	35.6	18.0	29.5
1984	100.4	50.6	60.2	56.7	37.4	18.9	30.9
1985	101.6	52.2	61.4	59.8	39.5	20.8	32.1
1986	103.3	53.2	63.3	62.8	41.2	21.8	33.7
1987	103.1	54.5	64.1	64.3	43.4	22.9	35.3
1988	103.8	56.4	65.2	66.4	46.1	25.7	37.8
1989	105.9	58.7	67.1	68.5	49.8	27.9	40.1
1990	108.7	60.9	69.3	70.4	53.7	29.5	44.2
1991	111.9	62.9	71.5 ^b	72.2	57.1	31.5	48.2
1992	113.7	64.3	75.3	73.6	59.0	34.1	51.9
1993	114.4	65.9	78.2	74.8	60.7	39.2	55.2
1994	114.7	67.3	79.8	75.5	61.5	47.3	59.7
1995	114.1	68.7	81.4	76.3	68.4	53.8	63.9
1996	113.5	69.9	81.9	77.4	71.2	57.3	66.5
1997	114.1	71.2	82.1	78.0	71.2	58.2	69.2
1998	114.0	72.0	82.7	78.8	71.9	57.7	72.3
1999	112.5	73.0	82.9	78.9	72.6	57.0	71.4
2000	111.0	74.6	82.5	80.2	73.9	58.1	72.1
2001	109.8	76.3	83.6	81.8	74.8	59.3	74.6
2002	108.2	77.5	84.8	83.5	76.3	59.7	76.9
2003	106.4	78.9	85.9	85.0	78.1	61.2	79.5
2004	105.2	81.0	86.8	86.4	80.1	65.5	82.0
2005	104.1	83.6	87.2	88.1	82.3	68.0	82.9
2006	103.2	86.1	87.5	90.0	84.6	70.7	82.7
2007	102.5	88.4	89.1	92.3	86.9	76.2	84.7
2008	101.5	90.1	89.9	94.4	89.6	82.1	87.1
2009	100.9	90.8	91.5	94.5	91.0	82.0	90.2
2010	98.9	91.9	92.1	95.5	92.5	87.6	92.7
2011	97.3	93.8	93.1	96.4	94.4	94.7	93.9
2012	96.5	95.6	94.5	97.5	95.9	96.9	95.1
2013	96.2	97.3	96.4	98.3	97.7	99.0	96.0
2014	97.9	99.1	98.2	98.9	99.3	100.0	96.9
2015	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2016	100.3	101.0	101.3	100.5	102.2	101.4	102.0
2017	100.0	102.9	102.7	101.0	104.1	105.7	104.3
2018	99.9	105.4	104.4	102.0	106.5	109.4	104.8
2019	100.5	107.3	106.7	103.3	108.8	111.1	103.8
2020	101.5 ^e	108.5 ^e	108.4	105.9 ^e	115.0	112.1 ^e	105.0 ^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 2020/2 "

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	228.8310	221.4511	264.5540	447.0453	162.5156	0.4952
1982	1.0000	219.2766	215.4457	240.1275	423.4326	165.5836	0.4732
1983	1.0000	213.0072	211.5431	221.0648	406.6071	165.2381	0.4558
1984	1.0000	208.6193	210.4733	209.5145	392.8381	159.7742	0.4429
1985	1.0000	204.7724	208.6914	201.1826	377.0088	146.7993	0.4313
1986	1.0000	203.9660	205.8805	194.5893	367.1689	142.5110	0.4175
1987	1.0000	198.7304	202.9582	189.6251	347.6738	135.4054	0.3976
1988	1.0000	193.1595	200.8323	184.9060	329.6309	121.5359	0.3735
1989	1.0000	189.7925	199.3288	182.8001	311.8356	114.2702	0.3596
1990	1.0000	187.7105	197.8033	182.7077	296.5716	110.9303	0.3351
1991	1.0000	186.8864	197.5016	183.3861	286.8422	106.9940	0.3161
1992	1.0000	185.7676	190.6756	182.8458	282.2493	100.5425	0.2981
1993	1.0000	182.4995	184.5905	180.9474	276.3021	87.7833	0.2822
1994	1.0000	179.1584	181.3598	179.7651	273.2280	72.9718	0.2616
1995	1.0000	174.5428	176.8876	176.8175	244.2414	63.8561	0.2431
1996	1.0000	170.5533	174.6507	173.3927	238.6638	59.6573	0.2324
1997	1.0000	168.5069	173.1435	173.7990	237.6955	59.0041	0.2245
1998	1.0000	166.5563	171.9296	173.2049	231.0899	59.5132	0.2148
1999	1.0000	162.0357	169.8277	170.0768	223.2454	59.4852	0.2146
2000	1.0000	154.7179	164.1044	166.3696	219.6743	56.8949	0.2069
2001	1.0000	149.7249	161.0698	164.2523	215.6232	55.1378	0.1978
2002	1.0000	143.7742	157.4301	159.6288	208.4057	53.4619	0.1868
2003	1.0000	139.5161	155.5604	149.8799	200.2827	51.5013	0.1762
2004	1.0000	134.3631	153.4195	143.5653	195.1789	47.6237	0.1690
2005	1.0000	129.5520	148.4460	141.3616	183.0815	45.5698	0.1642
2006	1.0000	124.5368	146.7367	139.0097	178.5679	43.4262	0.1612
2007	1.0000	120.3942	143.6136	135.2970	169.5453	40.0089	0.1563
2008	1.0000	116.8458	142.4253	132.4971	166.5203	36.7224	0.1487
2009	1.0000	115.1501	142.0712	133.5335	162.2858	36.5419	0.1391
2010	1.0000	111.6666	138.8152	130.7603	159.1356	33.5412	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	103.7065	140.7737	137.2775	151.7173	24.5328	0.1198
2019	1.0000	103.6255	139.5323	141.8533	151.5033	24.6009	0.1193
2020	1.0000	103.4121	138.8680	139.6470	144.3770	24.6172	0.1190

資料:
OECD, "Main Science and Technology Indicators 2020/2"

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

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
研究員 [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

- 佐藤 亜由美 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
(公財)全日本科学技術協会(JAREC)
- 第3章 文部科学省 総合教育政策局調査企画課外国調査係
- 第5章 文部科学省 科学技術・学術政策局産業連携・地域支援課地域支援室
中小企業庁 事業環境部企画課調査室
Marta Entradas Assistant Professor ISCTE-IUL, Lisbon University Institute

調査資料-311

科学技術指標 2021

2021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 2021

August 2021

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/rm311>



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