

科学技術指標2020

Japanese Science and Technology Indicators 2020

2020年8月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

科学技術・学術基盤調査研究室

【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・学術基盤調査研究室 首席研究官 [全般についての分析実施及び報告書執筆]
村上 昭義	文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室 主任研究官 [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・学術基盤調査研究室 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]
西川 開	文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室 研究員 [コラム執筆]
伊神 正貴	文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室 室長 [分析方針検討及び報告書執筆補助・確認]

【Contributors】

KANDA Yumiko	Senior Research Fellow, Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
MURAKAMI Akiyoshi	Senior Research Fellow, Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
MATSUMOTO Kuniko	Research Fellow, Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
NISHIKAWA Kai	Research Fellow, Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
IGAMI Masatsura	Director, Research Unit for Science and Technology Analysis 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 2020」, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.295, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.
DOI: <http://doi.org/10.15108/rm295>

"Japanese Science and Technology Indicators 2020", *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.295, National Institute of
Science and Technology Policy, Tokyo.
DOI: <http://doi.org/10.15108/rm295>

科学技術指標2020

文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP) 科学技術・学術基盤調査研究室
要旨

「科学技術指標」は、日本の科学技術活動を客観的・定量的データに基づき、体系的に把握するための基礎資料である。科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育と科学技術人材」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類し、約170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2020」では新たな指標として、「社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者数」、「日本の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)」等を掲載した。また、「新型コロナウイルス感染症」が世界中で猛威を振るっていることを受けて(2020年7月現在)、コラムとして感染症に関する「論文分析」及び「特許出願動向」、出入国制限がなされている状況下での「日本における外国人研究関連者の出入国状況」又「デジタル技術の可能性とその活用を進める上での課題」を掲載した。科学技術指標2019と比べて、全体では約20指標が新規又は改訂されている。

主要な指標から日本の状況を見ると、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、注目度の高い論文数(分数カウント)では世界第9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、一昨年と引き続き同じ順位である。論文数(分数カウント法)では、中国が初めて米国を上回り、主要國中第1位となった。注目度の高い論文数では、米国が第1位を保っている。

Japanese Science and Technology Indicators 2020

Research Unit for Science and Technology Analysis 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 170 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 2020” includes new indicators such as “the number of adult and non-adult doctoral students by major” and “doctoral holders among newly hired researchers in Japanese companies by industrial classification.” In response to the worldwide pandemic of the COVID-19, the column related to “analyses of scientific publications and patent applications on infectious diseases,” “status of immigration of foreign researchers in Japan,” and “potential of digital technologies and challenges in promoting their utilization” are included. Compared with the previous edition, there are approximately 20 new or revised indicators in total.

Overviewing the latest Japan’s situation from “Science and Technology Indicators 2020,” 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 and the number of scientific publications with high citations is the ninth. 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. China surpassed the United States for the first time and ranked first among major countries scientific publications (fractional counting method). The United States holds first place in the number of scientific publications with high citations.

科学技術指標 2020 目次

科学技術指標 2020 概要	1
本 編	
第 1 章 研究開発費	23
1.1 各国の研究開発費の国際比較	23
1.1.1 各国の研究開発費の動向	23
1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向	27
(1) 研究開発費の負担部門と使用部門の定義	27
(2) 主要国の研究開発費の負担部門と使用部門	29
(3) 主要国の使用部門における研究開発費の推移	34
1.2 政府の予算	37
1.2.1 各国の科学技術予算	38
1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合	40
1.2.3 日本の科学技術予算(科学技術関係予算)	44
1.3 部門別の研究開発費	47
1.3.1 公的機関部門の研究開発費	47
(1) 各国公的機関部門の研究開発費	47
(2) 日本の公的機関の研究開発費	49
1.3.2 企業部門の研究開発費	50
(1) 各国企業部門の研究開発費	50
(2) 主要国における産業分類別の研究開発費	52
(3) 日本の産業分類別研究開発費	54
(4) 企業への政府による直接的・間接的支援	55
(5) 日本企業の外部支出研究費に見る研究活動のオープン化・グローバル化	57
1.3.3 大学部門の研究開発費	58
(1) 各国大学部門の研究開発費	58
(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	61
(3) 日本の大学部門の研究開発費	62
(4) 日本の大学部門の費目別研究開発費	64
(5) 日本の大学部門の負担源別研究開発費	65
1.4 性格別研究開発費	66
1.4.1 各国の性格別研究開発費	66
1.4.2 主要国の部門別の性格別研究開発費	68
1.4.3 日本の企業部門の基礎研究	69

第2章 研究開発人材	71
2.1 各国の研究者数の国際比較	71
2.1.1 各国の研究者の測定方法	71
2.1.2 各国の研究者数の動向	75
2.1.3 各国の研究者の部門別の動向	77
(1)各国の研究者の部門別内訳	77
(2)日本における博士号を持つ研究者	80
(3)日本と米国における部門別博士号保持者	81
2.1.4 各国・地域の女性研究者	82
2.1.5 研究者の流動性	84
(1)米国での博士号保持者の出身状況	84
(2)日本の研究者の部門間の流動性	85
(3)日本の新規採用研究者の動向	87
2.2 部門別の研究者	90
2.2.1 公的機関部門の研究者	90
(1)各国公的機関部門の研究者	90
(2)日本の公的機関部門の研究者	92
2.2.2 企業部門の研究者	94
(1)各国企業部門の研究者	94
(2)主要国における産業分類別の研究者	95
(3)日本の産業分類別研究者	96
(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	98
2.2.3 大学部門の研究者	99
(1)各国大学部門の研究者	99
(2)日本の大学部門の研究者	100
(3)大学教員の年齢階層の変化	104
(4)採用教員の年齢階層の変化	105
2.3 研究支援者	106
2.3.1 各国研究支援者の状況	106
2.3.2 日本の研究支援者: 男女別研究支援者数の内訳	108
第3章 高等教育と科学技術人材	109
3.1 日本の教育機関の学生数の現状	109
3.2 高等教育機関の学生の状況	110
3.2.1 大学学部の入学者	110
3.2.2 大学院修士課程入学者	112
3.2.3 大学院博士課程入学者	113
3.2.4 修士課程修了者の進学率	114

3.2.5 女性入学者の状況	114
3.2.6 高等教育機関の社会人学生	116
(1)社会人大学院生(在籍者)	116
(2)理工系の社会人大学院生(在籍者)	116
(3)社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者	117
3.3 理工系学生の進路	118
3.3.1 理工系学生の就職・進学状況	119
(1)学部卒業者の進路	119
(2)修士課程修了者の進路	119
(3)博士課程修了者の進路	119
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況	121
(1)大学学部卒業者のうちの就職者	121
(2)大学院修士課程修了者のうちの就職者	121
(3)大学院博士課程修了者のうちの就職者	122
3.3.3 理工系学生の職業別就職状況	122
(1)大学学部卒業者のうちの就職者	122
(2)大学院修士課程修了者のうちの就職者	123
(3)大学院博士課程修了者のうちの就職者	123
3.4 学位取得者の国際比較	124
3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較	124
(1)人口 100 万人当たりの学士号取得者数	124
(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者数	125
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者数	125
(4)博士号取得者数の推移	126
3.4.2 日本の博士号取得者	127
(1)日本の分野別博士号取得者	127
(2)日本の課程及び論文博士号取得者	127
(3)日本の専攻別国公立大学別博士号取得者	128
3.5 高等教育機関における外国人学生	129
3.5.1 日本と米国における外国人大学院生	129
3.5.2 主要国の高等教育機関における外国人学生	131
第 4 章 研究開発のアウトプット	133
4.1 論文	133
4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的変化	134
(1)論文数の変化	134
(2)世界及び主要国の論文生産形態の変化	134
4.1.2 研究活動の国別比較	136

(1)国単位での科学研究力の定量化手法	136
(2)国・地域別論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数の時系列比較	136
(3)主要国の論文数シェア、Top10%補正論文数シェア、Top1%補正論文数シェアの時系列推移	140
4.1.3 主要国の研究活動の分野特性	142
(1)全世界の分野バランス	142
(2)主要国内の分野バランス	142
(3)世界における主要国の分野バランス	145
4.2 特許	146
4.2.1 世界における特許出願	147
(1)世界での特許出願状況	147
(2)主要国の特許出願状況	148
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	150
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	152
4.2.4 パテントファミリーにおける国際共同状況	155
4.2.5 主要国の特許出願の技術分野特性	156
(1)全世界の技術分野バランス	156
(2)主要国内の技術分野バランス	156
(3)世界における主要国の技術分野バランス	159
4.2.6 パテントファミリーの出願先	159
4.3 科学と技術のつながり:サイエンスリンケージ	162
(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	162
(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	162
(3)主要国間の科学と技術のつながり	163
(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	164
(5)論文分野と技術分野のつながり	165
(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	165
テクニカルノート: パテントファミリーの集計	166
第5章 科学技術とイノベーション	169
5.1 技術貿易	169
(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	170
(2)日本の産業分類別の技術貿易	172
(3)日本と米国の相手先国・地域別の技術貿易	174
5.2 主要国の産業貿易の構造	175
(1)主要国の貿易	175
(2)主要国の産業貿易の構造	176
(3)ハイテクノロジー産業貿易	178

(4)ミディアムハイテクノロジー産業貿易	180
5.3 国境を越えた商標出願と特許出願	182
5.4 研究開発とイノベーション	184
5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況	184
(1)企業のプロダクト・イノベーション実現割合	185
(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	187
(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	188
5.4.2 知識の流れとしての産学連携	189
(1)日本の産学連携の実施状況	189
(2)日本の産学連携等特許出願数	190
(3)知識の価値の広がり:日米英比較	190
5.4.3 主要国における起業の状況	191
(1)開廃業率の国際比較	191
(2)ユニコーン企業数	192
コラム:大学等における共同、受託研究受入額における間接経費	193

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

感染症研究の論文動向	13
感染症に関する特許出願動向	15
日本における外国人研究関連者数の推移と新型コロナウイルス感染拡大に伴う 外国人研究関連者の出入国状況	18
デジタル技術の可能性とその活用を進める上での課題: コロナ禍の前後での人や情報の流れの変化とコロナ禍前のデジタル化の状況から	20
大学等における共同、受託研究受入額における間接経費	193

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	24
【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2017 年)	26
【図表 1-1-3】 主要国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移	26
【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	27
【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	30
【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の割合	35
【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移	38
【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	40
【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府	41
【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	41
【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	42
【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	44
【図表 1-2-7】 科学技術関係予算の内訳(2020 年度)	45
【図表 1-2-8】 府省別の科学技術関係予算の割合の推移	45
【図表 1-2-9】 国と都道府県等の科学技術関係予算の状況	46
【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	48
【図表 1-3-2】 日本の公的機関の研究開発費の推移	49
【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費	51
【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	52
【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	52
【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	53
【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(2018 年度)	54
【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	55
【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)	56
【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	57
【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	60
【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	61
【図表 1-3-13】 主要国における大学の負担研究開発費	61
【図表 1-3-14】 国公私立大学別の研究開発費	62
【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	63
【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	63
【図表 1-3-17】 大学等における費目別研究開発費	64
【図表 1-3-18】 大学等における負担源別研究開発費	65
【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の内訳	67
【図表 1-4-2】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳	68

【図表 1-4-3】 日本の企業における基礎研究の産業分類別研究開発費の推移	69
--	----

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	72
【図表 2-1-2】 本報告書における日本の研究者の測定方法	73
【図表 2-1-3】 主要国の研究者数の推移	74
【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	75
【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	75
【図表 2-1-6】 主要国における研究者数の部門別内訳	76
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移	77
【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)	79
【図表 2-1-9】 日本と米国における部門別博士号保持者	80
【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)	81
【図表 2-1-11】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合	81
【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	82
【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(2019 年)	82
【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	83
【図表 2-1-15】 研究者の新規採用・転入・転出者数	84
【図表 2-1-16】 部門間における転入研究者の流れ(2019 年)	85
【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(2019 年)	86
【図表 2-1-18】 男女別研究者の新規採用・転入者	87
【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)	88
【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	90
【図表 2-2-2】 日本の公的機関の研究者数の推移	91
【図表 2-2-3】 日本の公的機関における専門別研究者	92
【図表 2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移	93
【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	94
【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	95
【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(2019 年)	95
【図表 2-2-8】 日本の企業における研究者の専門分野(2019 年)	96
【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	97
【図表 2-2-10】 主要国における大学部門の研究者数の推移	99
【図表 2-2-11】 国公立私立大学別の研究者	99
【図表 2-2-12】 国公立私立大学別学問分野別の研究者	100
【図表 2-2-13】 国公立私立大学別業務区分別の研究者	101
【図表 2-2-14】 大学等における研究者の任期の状況(2019 年)	102
【図表 2-2-15】 大学の本務教員の年齢階層構成	103
【図表 2-2-16】 大学の採用教員の年齢階層構成	104

【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者	106
【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	106
【図表 2-3-3】 日本の部門別男女別の研究支援者数の推移	107

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(2019年度)	109
【図表 3-2-1】 18歳人口と大学入学者数の推移	110
【図表 3-2-2】 大学(学部)入学者数	111
【図表 3-2-3】 大学院(修士課程)入学者数	112
【図表 3-2-4】 大学院(博士課程)入学者数	113
【図表 3-2-5】 修士課程修了者の進学率	114
【図表 3-2-6】 大学学部の入学者数に占める女性の割合	114
【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)	115
【図表 3-2-8】 日本の社会人大学院生(在籍者)の状況	116
【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	116
【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	117
【図表 3-3-1】 理工系学部卒業者の進路	119
【図表 3-3-2】 理工系修士課程修了者の進路	119
【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路	120
【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)	121
【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)	121
【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)	122
【図表 3-3-7】 理工系学部卒業者の職業別の就職状況	122
【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況	123
【図表 3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況	123
【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	124
【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	125
【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	126
【図表 3-4-4】 主要国の博士号取得者数の推移	126
【図表 3-4-5】 日本の博士号取得者数の推移(主要専攻別)	127
【図表 3-4-6】 博士号取得者数の推移(課程博士/論文博士別)	127
【図表 3-4-7】 専攻別博士号取得者の内訳(国公立大学別)	128
【図表 3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況	130
【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(2016年)	131

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	134
-----------------------	-----

【図表 4-1-2】	全世界の論文共著形態割合の推移	134
【図表 4-1-3】	主要国の論文共著形態割合の推移	135
【図表 4-1-4】	分野ごとの国際共著論文	136
【図表 4-1-5】	整数カウント法と分数カウント法	137
【図表 4-1-6】	国・地域別論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数： 上位 25 か国・地域	138
【図表 4-1-7】	主要国の論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数シェアの変化 (全分野、整数カウント法、3 年移動平均)	140
【図表 4-1-8】	全世界の分野別論文数割合の推移	142
【図表 4-1-9】	主要国の分野別論文数割合の推移	143
【図表 4-1-10】	主要国の分野毎の論文数シェアと Top10%補正論文数シェアの比較 (%、2016-2018 年(PY)、分数カウント法)	145
【図表 4-2-1】	世界の特許出願数の推移	147
【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	148
【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)	149
【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	150
【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	151
【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	152
【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)	154
【図表 4-2-7】	パテントファミリーにおける国際共同状況	155
【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(2006-2015 年)	155
【図表 4-2-9】	技術分野	156
【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	156
【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	157
【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 (%、2003-2005 年と 2013-2015 年、整数カウント法)	160
【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	161
【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	162
【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	163
【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	163
【図表 4-3-4】	主要国間の科学と技術のつながり	164
【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	164
【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	165
【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	165

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)	171
【図表 5-1-2】 日本の産業分類別の技術貿易	173
【図表 5-1-3】 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額	174
【図表 5-2-1】 主要国における貿易額の推移	176
【図表 5-2-2】 主要国の産業貿易輸出割合	177
【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	179
【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	180
【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	181
【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	181
【図表 5-3】 国境を越えた商標出願と特許出願(人口 100 万人当たり)	183
【図表 5-4-1】 イノベーションの内容	184
【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	185
【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)	186
【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	187
【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(2014 年)	188
【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(2014 年)	188
【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	189
【図表 5-4-8】 大学等における特許出願数の推移	190
【図表 5-4-9】 日米英の知的財産権収入の推移	190
【図表 5-4-10】 主要国における開廃業率の推移	191
【図表 5-4-12】 分類別・国別ユニコーン企業数(2010~2019 月分年)	192
【図表 5-4-11】 新たなユニコーン企業数の推移	192

コラム図表

【図表 5-4-13】 日本の大学等における民間企業等との共同研究・受託研究受入額のうち 間接経費	194
--	-----

コラム図表(概要)

【図表 1-1】 感染症に関する論文・雑誌数	13
【図表 1-2】 国・地域別の感染症に関する論文数(分数カウント): 上位 15 か国・地域	14
【図表 1-3】 感染症に関する論文の主題の変遷(20 ワードまで)	14
【図表 2-2】 感染症に関する特許出願状況	15
【図表 2-1】 感染症に関する特許とみなす IPC 分類区分	15

【図表 2-3】 感染症に関する特許を出願する主要な国・地域の状況	16
【図表 2-4】 感染症に関する特許を出願する主要な国・地域(上位 6)の 国際共同状況(直近 10 年間)	16
【図表 2-5】 感染症に関する特許出願における日本の国際共同相手国・地域の状況 (直近 10 年間)	16
【図表 2-6】 感染症に関する特許の IPC 分類別の出願状況(直近 10 年間)	17
【図表 2-7】 主要国別の感染症に関する特許出願状況(直近 10 年間): A61P サブグループ内訳	17
【図表 3-1】 外国人研究関連者の在留資格	18
【図表 3-2】 日本における外国人研究関連者数の推移	18
【図表 3-3】 日本における外国人研究関連者の出入国者数の変化	19
【図表 4-1】 旅客数(航空)、旅客数量(鉄道)、インターネットトラフィック量の変化	20
【図表 4-2】 デジタル技術の活用やデジタルスキルの活用・取得についての状況 (新型コロナウイルス感染症発生以前の状況)	21

白紙の頁

概要

白紙の頁

概要

「科学技術指標」は、我が国の科学技術活動を客観的・定量的データに基づき、体系的に把握するための基礎資料であり、科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育と科学技術人材」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類し、約170の指標で日本及び主要国の状況を表している。今版では、コラムに掲載したものも含めて、約20の指標について、新規に掲載又は可視化方法の工夫を行った。

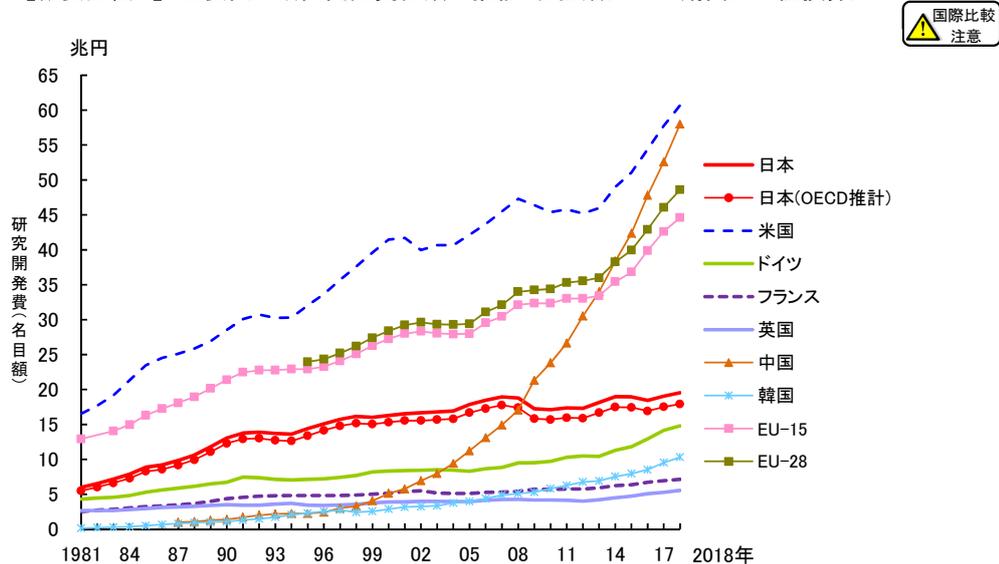
本概要では「科学技術指標 2020」において、注目すべき指標を紹介する。また、新型コロナウイルス感染症に関連した4つのコラムも紹介する。

1. 研究開発費から見る日本と主要国の状況

(1) 日本は研究開発費総額は、米国、中国に続く規模であり、2018年では17.9兆円(OECD推計)である。

2018年の日本の研究開発費総額(名目額)は17.9兆円(OECD推計)であり、対前年比は2.3%増である。米国は世界第1位の規模を保持している。2018年では60.7兆円であり、対前年比は5.1%増である。中国は2018年では58.0兆円、対前年比は10.3%増である。主要国中最も伸びており、米国に迫っている。ドイツ、韓国も長期的に増加傾向が続いている。2018年ではドイツが14.8兆円、韓国は10.3兆円であり、対前年比はそれぞれ4.4%、8.1%増である。

【概要図表1】 主要国の研究開発費総額の推移：名目額(OECD購買力平価換算)



注：日本は総務省の科学技術研究調査による値であり、2018年で19.5兆円(対前年比2.5%増)である。国際比較の際には、大学の研究開発費について研究専従換算を行った OECD 推計を用いる。
参照：科学技術指標 2020 図表 1-1-1

(2) 部門別の研究開発費を見ると、いずれの主要国でも「企業」部門が多くを占めている。

2018年の研究開発費を部門別に見ると、いずれの主要国でも「企業」部門の研究開発費が最も多い。この傾向は韓国、日本(OECD推計)、中国で顕著である。「企業」部門の研究開発費において、中国は米国を抜いて第1位となった。

日本(OECD推計)の研究開発費は、「企業」部門では中国、米国に次ぐ第3位、「大学」部門では米国、中国、ドイツに次ぐ第4位、「公的機関」部門では中国、米国、ドイツに次ぐ第4位である。

【概要図表2】 主要国における部門別の研究開発費：名目額(OECD購買力平価換算)(2018年)

	名目額(兆円)				割合(%)			
	企業	大学	公的機関	非営利団体	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本(OECD推計)	14.2	2.1	1.4	0.2	79.4	11.6	7.8	1.3
米国	44.2	7.8	6.2	2.5	72.8	12.9	10.2	4.2
ドイツ	10.2	2.6	2.0	-	68.8	17.7	13.5	-
フランス	4.7	1.5	0.9	0.1	65.4	20.5	12.5	1.6
英国	3.8	1.3	0.3	0.1	69.1	22.5	6.1	2.2
中国	44.9	4.3	8.8	-	77.4	7.4	15.2	-
韓国	8.3	0.8	1.0	0.1	80.3	8.2	10.1	1.4

注:ドイツの公的機関は非営利団体を含む。中国は非営利団体の値が無い。
参照: 科学技術指標 2020 図表 1-1-6

(3) アジアでは「企業」部門、欧米では「大学」、「非営利団体」部門の伸びが大きい。また、主要国間を比較するといずれの部門でも中国の伸びが最も著しく、韓国がそれに続く。

2000年を1とした部門別研究開発費(実質額)の2018年の指数を見ると、「企業」部門が最も伸びている国は、中国、韓国、日本(OECD推計)である。「大学」部門が最も伸びている国は、米国、ドイツである。フランス、英国でも「大学」部門は伸びているが、「非営利団体」部門がさらに上回っている。ただし、「非営利団体」部門の規模はいずれの国でも小さい。

主要国間を比較すると、いずれの部門でも中国の伸びが最も著しく、韓国がそれに続く。日本の「大学」部門、「非営利団体」部門の伸びは、主要国の中で最も小さく、「公的機関」部門の伸びも、他の主要国と比べて大きくはない。

【概要図表3】 主要国における部門別の研究開発費(実質額):2000年を1とした2018年の指数

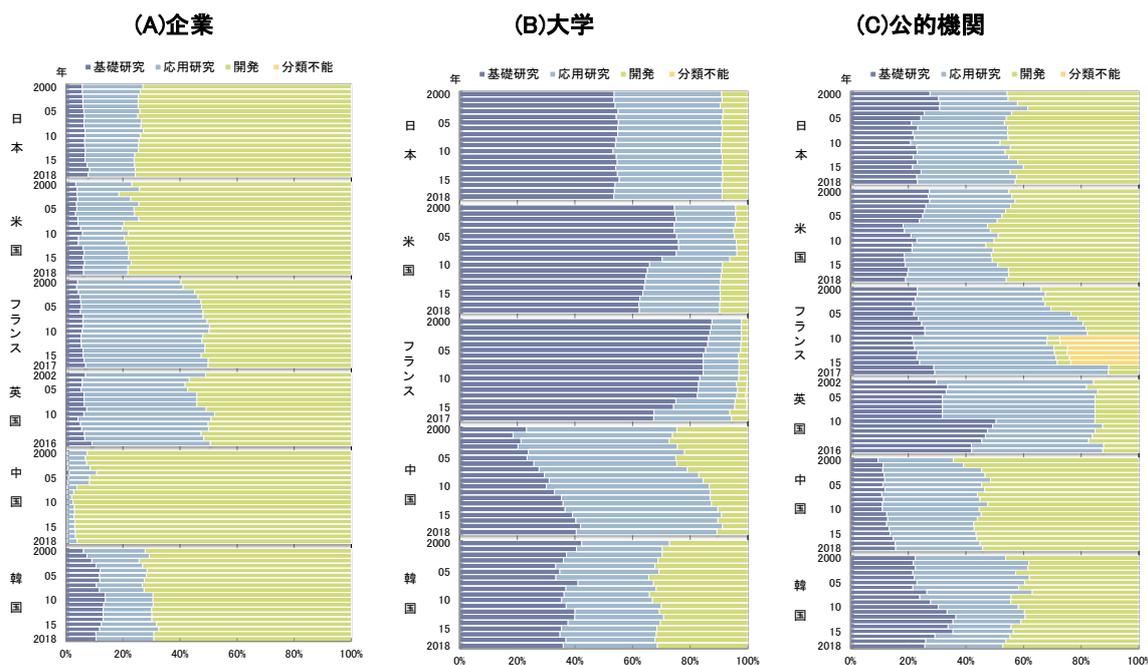
	実質額(指数: 2000年からの伸び)			
	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本(OECD推計)	1.5	1.0	1.0	0.4
米国	1.5	1.8	1.5	1.8
ドイツ	1.6	1.8	1.6	-
フランス	1.4	1.4	1.0	1.5
英国	1.5	1.6	0.7	1.8
中国	15.3	10.2	5.7	-
韓国	4.6	3.1	3.2	4.4

注:ドイツの公的機関は非営利団体を含む。中国は非営利団体の値が無い。
参照: 科学技術指標 2020 図表 1-1-6

(4) 「大学」部門の性格別研究開発費において、日本のバランスに大きな変化はないが、他の主要国では変化が起こっている。

「企業」部門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。「大学」部門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。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」部門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、英国では「応用研究」の割合が最も大きい。

【概要図表 4】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳

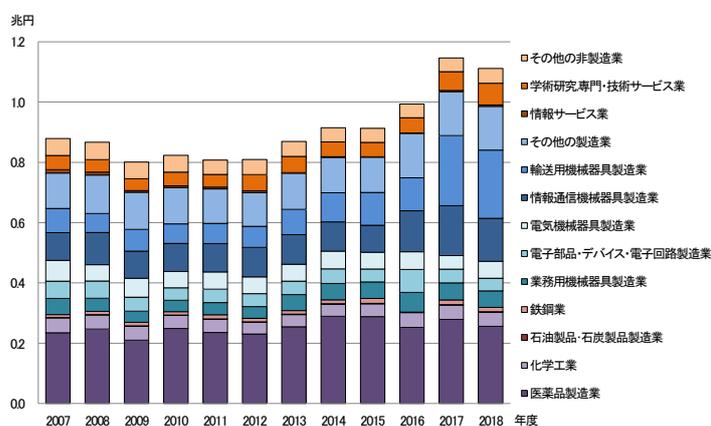


注: 英国の大学については、すべてが見積もり値のため除いている。
 参照: 科学技術指標 2020 図表 1-4-2

(5) 日本の企業の「基礎研究」は医薬品製造業で多く、輸送用機械器具製造業で伸びている。

日本の企業の「基礎研究」の研究開発費を産業分類別に見ると、2018 年度で最も多いのは医薬品製造業(2,560 億円)であり、輸送用機械器具製造業(2,263 億円)、情報通信機械器具製造業(1,424 億円)と製造業が続いている。2007 年度と比較して最も伸びているのは、輸送用機械器具製造業(2.8 倍)である。

【概要図表 5】 日本の企業における「基礎研究」の産業分類別研究開発費の推移



参照: 科学技術指標 2020 図表 1-4-3

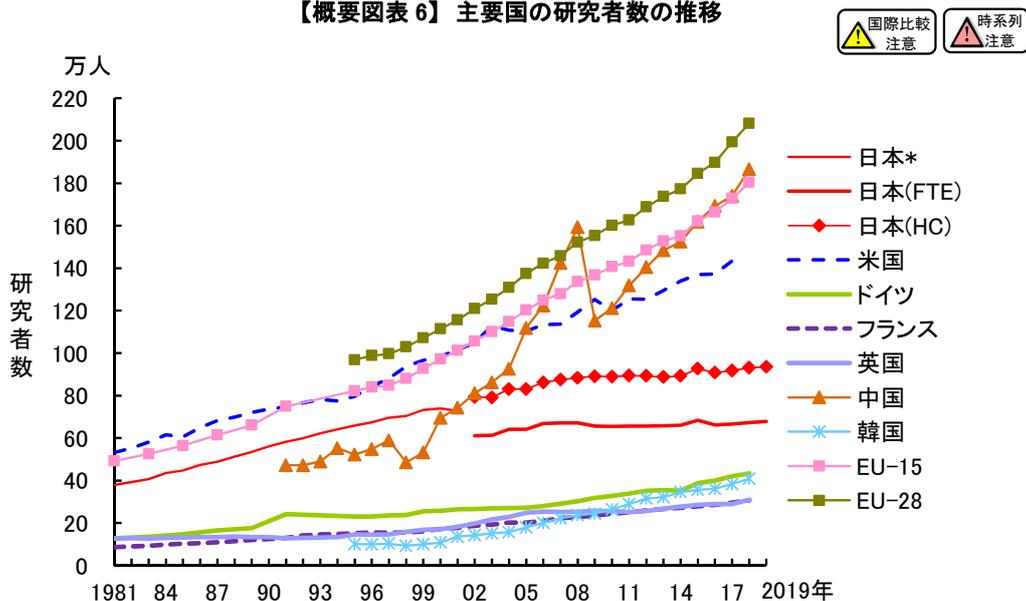
2. 研究開発人材から見る日本と主要国の状況

(1) 日本の研究者数は2019年において67.8万人であり、中国、米国に次ぐ第3位の規模である。部門別で見ると、ほとんどの国で「企業」部門の研究者数が最も多い。

日本の研究者数は2019年において67.8万人(FTE: 研究専従換算値)であり、中国(186.6万人)、米国(143.4万人)に次ぐ第3位の研究者数の規模である。韓国の研究者数は継続的に増加しており、最新年ではドイツと同程度となっている。

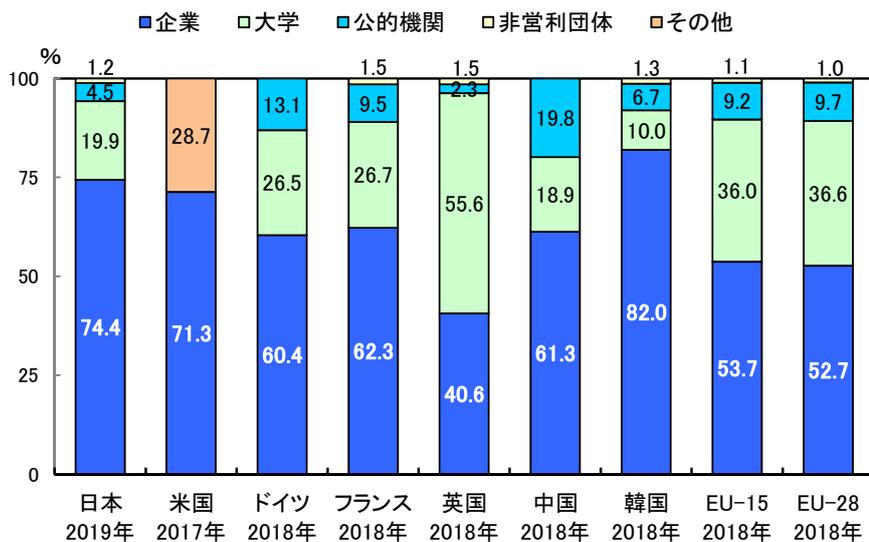
部門別では、ほとんどの国で研究開発費と同様に「企業」部門の研究者数が最も多いが、英国については「大学」部門の研究者数が最も多い。

【概要図表 6】 主要国の研究者数の推移



注: 1) 中国の2008年までの研究者の定義は、OECDの定義と異なっている。2009年から計測方法を変更したため、2008年以前と2009年以降では差異がある。その他の国の国際比較や時系列比較についての注意事項については、本編参照のこと。
2) 日本(HC)はヘッドカウント研究者数である。
参照: 科学技術指標 2020 図表 2-1-3

【概要図表 7】 主要国の部門別研究者数



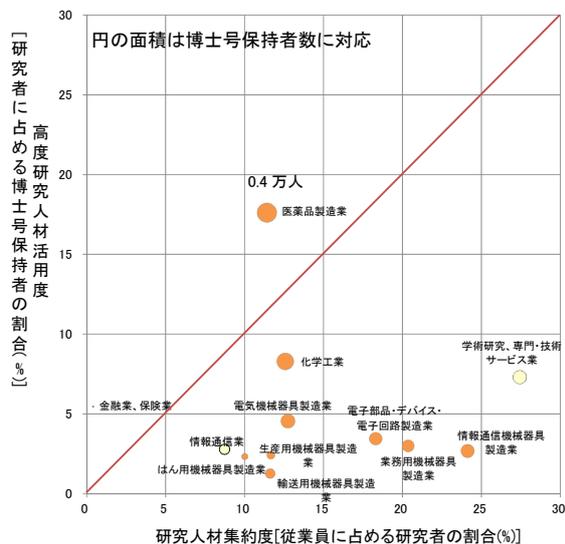
注: 1) 全ての国は研究専従換算(FTE: Full-Time Equivalents)した値である。
2) 米国は OECD による見積もり数値であり、近年、「企業」部門以外の数値がないため、「企業」部門とそれ以外について数値を示した。
3) ドイツの公的機関は非営利団体を含む。
参照: 科学技術指標 2020 図表 2-1-6

(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。

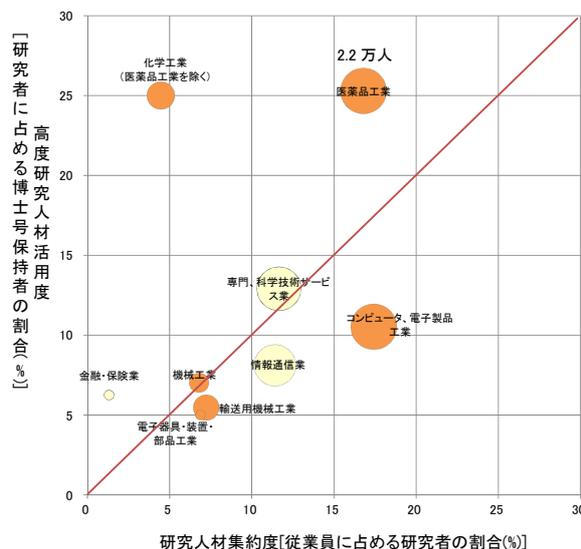
米国では、研究者に占める博士号保持者の割合(高度研究人材活用度)が 5%未満の産業はないが、日本は多くの産業で5%未満となっており、米国と比べて高度研究人材の活用度が低い傾向にある。

【概要図表 8】 産業別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係

(A)日本(2019年)



(B)米国(2017年)

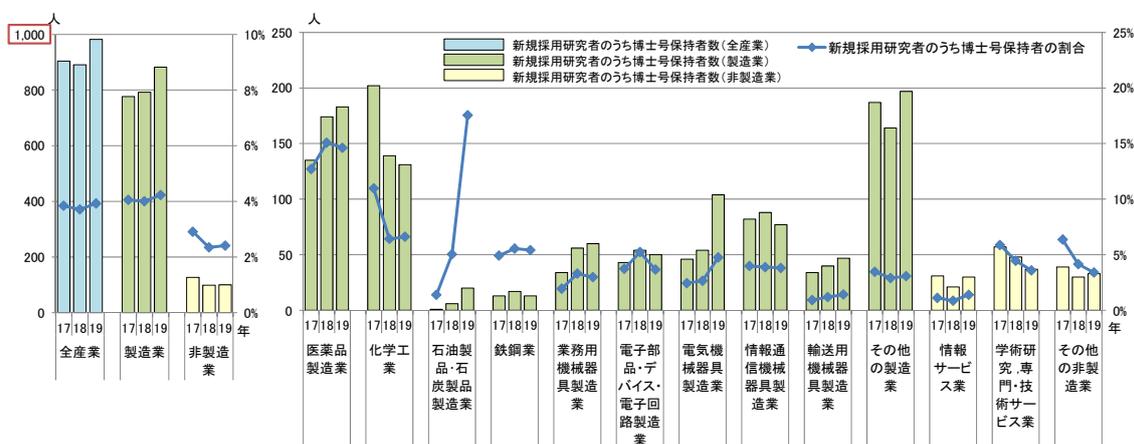


注: 研究人材集約度とは、従業員に占めるヘッドカウント研究者数の割合である。高度研究人材活用度とは、ヘッドカウント研究者に占める博士号保持者の割合である。日米共に研究開発を実施している企業を対象としている。オレンジは製造業、黄色は非製造業を示す。
 <日本> 日本の産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。
 <米国> 米国の産業分類は、北米産業分類(NAICS)を使用。
 参照: 科学技術指標 2020 図表 2-2-9

(3) 製造業で博士号保持者の新規採用が増加している一方で、非製造業では停滞している。

博士号保持者の新規採用数や新規採用研究者に占める割合は産業によって異なる。製造業で博士号保持者の新規採用が増加している一方で、非製造業では停滞している。医薬品製造業や化学工業は、新規採用博士号保持者の数、新規採用研究者に占める博士号保持者の割合ともに高い傾向がある。石油製品・石炭製品製造業や電気機械器具製造業において、2017年～2019年にかけて博士号保持者の新規採用数の増加が大きい。

【概要図表 9】 企業の新規採用研究者における博士号保持者(産業分類別)

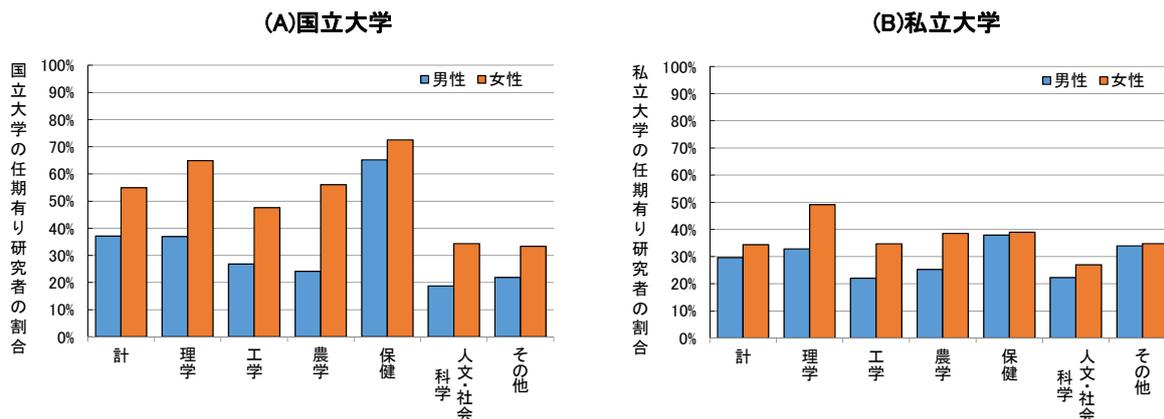


参照: 科学技術指標 2020 図表 2-1-19

(4) 日本の大学等において、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。国立、私立大学別、学問分野別で見ても、ほとんどが同様の傾向にある。

大学等の研究者について任期の状況を見ると、国立大学、私立大学ともに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。学問分野別で見ても、ほとんどが同様の傾向にある。保健分野では男女の差が比較的小さいのと比較して、理学、工学、農学では、男女の差が著しい。特に国立大学で顕著である。

【概要図表 10】 日本の大学等における任期有り研究者の状況(2019年)



参照: 科学技術指標 2020 図表 2-2-14

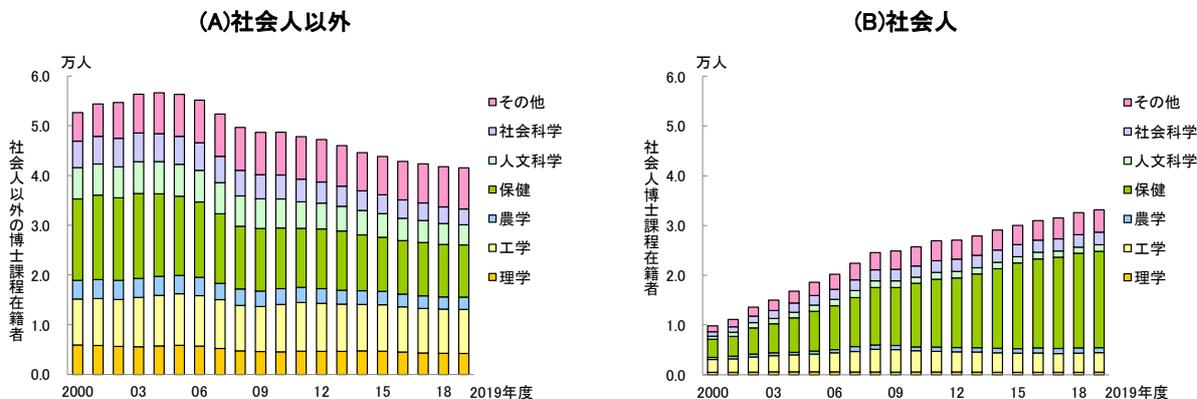
3. 大学生・大学院生から見る日本の状況

(1) 社会人以外の博士課程在籍者が減少している一方で、社会人博士課程在籍者は増加している。

社会人以外の博士課程在籍者は減少している。専攻別に見ると、「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る。その他の多くの専攻分野では減少傾向にある。

社会人の博士課程在籍者は増加している。専攻別に見ると、「保健」系が著しく増加している。

【概要図表 11】 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者数の推移



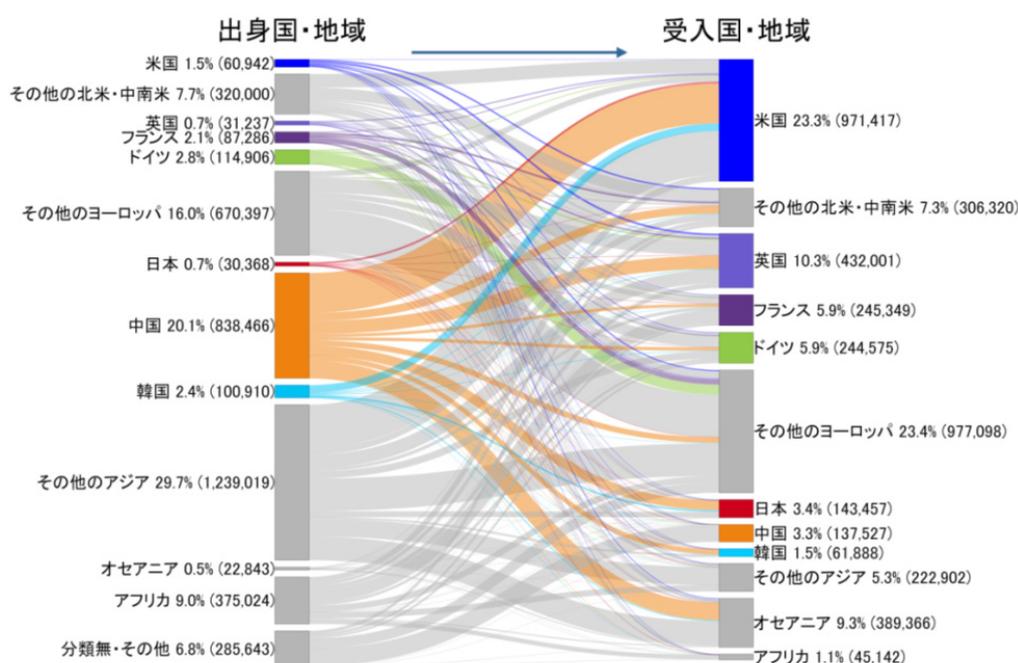
注: 1) その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 2) 「社会人」とは、各5月1日において①職に就いている者(給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者)、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。
 参照: 科学技術指標 2020 図表 3-2-10

(2) 世界では約 420 万人の学生が、出身国・地域とは違う国・地域で、高等教育を受けている (2016 年時点)。

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。中国の学生の受入国・地域としては、米国が最大である。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 23.3%である。次いで英国であり、全世界の 10.3%である。

主要国・地域の外国人学生を見ると、海外に数多くの学生を送り出している中国、韓国は、逆に受け入れている学生は少ない。これに対して、海外に学生をあまり送り出していない米国、英国は、受け入れている学生が多い。日本は、送り出している学生、受け入れている学生のいずれも多くはない。

【概要図表 12】 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 (2016 年)



注: 1) 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。

2) 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。

3) 中国には香港も含む。

4) 中国が受入国・地域となっている外国人学生については、出身国・地域の情報がなく、「分類無・その他」となっている。このため、例えば、日本から中国に留学している者も「分類無・その他」になっている。なお、中国教育部の 2019 年 4 月 12 日付けの発表によると (http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201904/t20190412_377692.html, 2019 年 6 月 12 日アクセス)、中国(香港、マカオ、台湾は含まない)の高等教育機関(1,004 機関)における留学生のうち日本の数は 14,230 人(2018 年)である。

参照: 科学技術指標 2020 図表 3-5-2

4. 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) 10年前と比較して日本の論文数は微減であり、他国・地域の論文数の増加により順位を下げている。注目度の高い論文(Top10%補正論文数、Top1%補正論文数)において、順位の下下が顕著である。論文数において、中国は米国を抜き、世界第1位となった。

研究開発のアウトプットの一つである論文(自然科学系)に着目すると、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(2016-2018年(PY)の平均)は、中、米、独に次ぐ第4位である。中国は米国を抜き、世界第1位になった。日本は、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数では共に第9位である。

10年前と比較して、日本の論文数は微減であり、他国・地域の論文数の増加により順位を下げていることが分かる。特に Top10%補正論文や Top1%補正論文といった注目度の高い論文において、順位の下下が顕著である。

【概要図表 13】 国・地域別論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数:上位10か国・地域
(自然科学系、分数カウント法)

1996 - 1998年 (PY) (平均)				2006 - 2008年 (PY) (平均)				2016 - 2018年 (PY) (平均)			
国・地域名	論文数			国・地域名	論文数			国・地域名	論文数		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	202,530	28.9	1	米国	238,912	24.2	1	中国	305,927	19.9	1
日本	60,704	8.7	2	中国	84,587	8.6	2	米国	281,487	18.3	2
英国	49,920	7.1	3	日本	66,460	6.7	3	ドイツ	67,041	4.4	3
ドイツ	49,305	7.0	4	ドイツ	55,674	5.6	4	日本	64,874	4.2	4
フランス	36,668	5.2	5	英国	53,735	5.4	5	英国	62,443	4.1	5
カナダ	24,799	3.5	6	フランス	40,733	4.1	6	インド	59,207	3.9	6
イタリア	23,508	3.4	7	イタリア	34,517	3.5	7	韓国	48,649	3.2	7
ロシア	23,061	3.3	8	カナダ	32,718	3.3	8	イタリア	46,322	3.0	8
中国	17,034	2.4	9	インド	29,110	2.9	9	フランス	45,387	3.0	9
スペイン	15,509	2.2	10	スペイン	26,447	2.7	10	カナダ	41,071	2.7	10

1996 - 1998年 (PY) (平均)				2006 - 2008年 (PY) (平均)				2016 - 2018年 (PY) (平均)			
国・地域名	Top10%補正論文数			国・地域名	Top10%補正論文数			国・地域名	Top10%補正論文数		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	30,791	44.0	1	米国	35,516	36.0	1	米国	37,871	24.7	1
英国	5,880	8.4	2	英国	7,086	7.2	2	中国	33,831	22.0	2
ドイツ	4,619	6.6	3	中国	6,598	6.7	3	英国	8,811	5.7	3
日本	4,237	6.1	4	ドイツ	6,079	6.2	4	ドイツ	7,460	4.9	4
フランス	3,432	4.9	5	日本	4,461	4.5	5	イタリア	5,148	3.4	5
カナダ	2,939	4.2	6	フランス	4,220	4.3	6	オーストラリア	4,686	3.1	6
イタリア	1,955	2.8	7	カナダ	3,802	3.9	7	フランス	4,515	2.9	7
オランダ	1,755	2.5	8	イタリア	3,100	3.1	8	カナダ	4,423	2.9	8
オーストラリア	1,539	2.2	9	スペイン	2,503	2.5	9	日本	3,865	2.5	9
スイス	1,247	1.8	10	オーストラリア	2,493	2.5	10	インド	3,672	2.4	10

1996 - 1998年 (PY) (平均)				2006 - 2008年 (PY) (平均)				2016 - 2018年 (PY) (平均)			
国・地域名	Top1%補正論文数			国・地域名	Top1%補正論文数			国・地域名	Top1%補正論文数		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	3,669	52.5	1	米国	4,251	43.1	1	米国	4,501	29.3	1
英国	585	8.4	2	英国	765	7.8	2	中国	3,358	21.9	2
ドイツ	392	5.6	3	ドイツ	600	6.1	3	英国	976	6.4	3
日本	338	4.8	4	中国	470	4.8	4	ドイツ	731	4.8	4
フランス	298	4.3	5	フランス	385	3.9	5	オーストラリア	507	3.3	5
カナダ	274	3.9	6	カナダ	383	3.9	6	カナダ	434	2.8	6
オランダ	175	2.5	7	日本	351	3.6	7	フランス	427	2.8	7
イタリア	154	2.2	8	オランダ	259	2.6	8	イタリア	390	2.5	8
オーストラリア	146	2.1	9	イタリア	255	2.6	9	日本	305	2.0	9
スイス	134	1.9	10	オーストラリア	249	2.5	10	オランダ	288	1.9	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、2019年末の値を用いている。
参照:科学技術指標 2020 図表 4-1-6

(2) 日本は10年前から引き続きパテントファミリー(2か国以上への特許出願)数において、世界第1位を保っている。

特許出願に着目し、各国・地域から生み出される発明の数を国際比較可能な形で計測したパテントファミリー数を見ると、1993-1995年は米国が第1位、日本が第2位であったが、2003-2005年、2013-2015年では日本が第1位、米国が第2位となっている。日本のパテントファミリー数の増加は、単一国ではなく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。中国は2013-2015年で第5位であるが、着実にその数を増やしている。

【概要図表 14】 主要国・地域別パテントファミリー数:上位10か国・地域

1993年 - 1995年(平均)				2003年 - 2005年(平均)				2013年 - 2015年(平均)			
国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)		
	数	シェア	順位		数	シェア	順位		数	シェア	順位
米国	26,066	28.7	1	日本	57,034	29.6	1	日本	61,753	26.3	1
日本	24,470	26.9	2	米国	48,219	25.0	2	米国	54,150	23.0	2
ドイツ	15,147	16.7	3	ドイツ	27,678	14.4	3	ドイツ	26,895	11.4	3
フランス	5,839	6.4	4	韓国	15,979	8.3	4	韓国	23,963	10.2	4
英国	4,894	5.4	5	フランス	10,210	5.3	5	中国	21,191	9.0	5
イタリア	2,658	2.9	6	英国	8,569	4.4	6	フランス	11,167	4.8	6
韓国	2,582	2.8	7	台湾	6,890	3.6	7	台湾	10,760	4.6	7
スイス	2,254	2.5	8	中国	5,921	3.1	8	英国	8,754	3.7	8
オランダ	1,914	2.1	9	オランダ	5,034	2.6	9	カナダ	5,253	2.2	9
カナダ	1,904	2.1	10	カナダ	4,924	2.6	10	イタリア	4,232	1.8	10

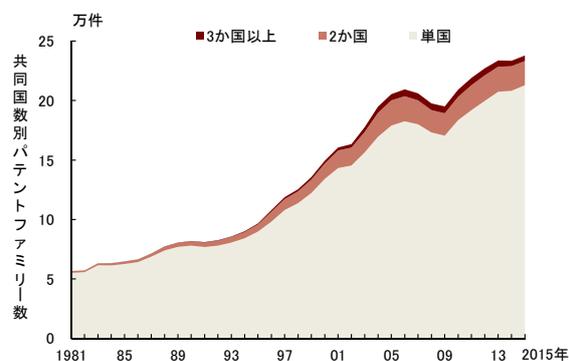
注:パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-2-5

(3) 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が、日本は国際共同しているパテントファミリーの割合が、主要国の中で最も低い。

世界のパテントファミリーにおける国際共同の状況を見ると、国際共同(共同国数が2か国と3か国以上)によるパテントファミリー数は増加しており、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。

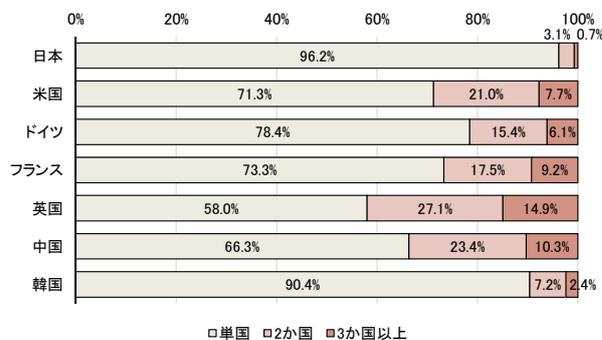
主要国のパテントファミリーにおける国際共同国数別割合を見ると、日本は国際共同しているパテントファミリーの割合が最も低く、3.8%となっている。特に、3か国以上での国際共同の割合は0.7%となっており、他の主要国と比較して低い値となっている。

【概要図表 15】 共同国数別パテントファミリー数



注:共同国数が2か国と3か国以上が、国際共同に対応。
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-2-7

【概要図表 16】 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 (2006-2015年)



注:共同国数が2か国と3か国以上が、国際共同に対応。
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-2-8

(4) 日本の技術(特許)は他国と比べて科学的成果(論文)を引用している割合が低い、日本の論文は世界の技術に多く引用されている。

科学と技術のつながりを見るために、特許ファミリー(2008-2015年の合計)が引用している論文の情報を基に分析を行った。論文を引用している特許ファミリー数を国・地域別に見ると、日本は世界第2位である。しかし、日本の特許ファミリーの中で論文を引用しているものの割合は8.5%であり、日本の技術は他国と比べて科学的成果を引用している割合が小さい。

他方、2008-2015年の特許ファミリーに引用されている論文数(1981-2015年の合計)では米国に次いで多く、日本の論文は世界の技術に多く引用されている。

【概要図表 17】 論文を引用している特許ファミリー数:上位 10 国・地域

整数カウント		2008-2015年(合計値)			
		(A)論文を引用している特許ファミリー		(B)特許ファミリー数全体	
順位	国・地域名	数	(A)における世界シェア	数	論文を引用している特許ファミリー数の割合(A)/(B)
1	米国	101,435	28.4	393,094	25.8
2	日本	41,272	11.6	487,497	8.5
3	ドイツ	36,366	10.2	217,229	16.7
4	フランス	21,711	6.1	86,933	25.0
5	中国	18,764	5.3	132,457	14.2
6	英国	18,141	5.1	67,353	26.9
7	韓国	13,844	3.9	163,638	8.5
8	カナダ	10,819	3.0	43,219	25.0
9	オランダ	9,569	2.7	32,707	29.3
10	インド	8,832	2.5	28,201	31.3

参照: 科学技術指標 2020 図表 4-3-2

【概要図表 18】 特許ファミリーに引用されている論文数:上位 10 国・地域

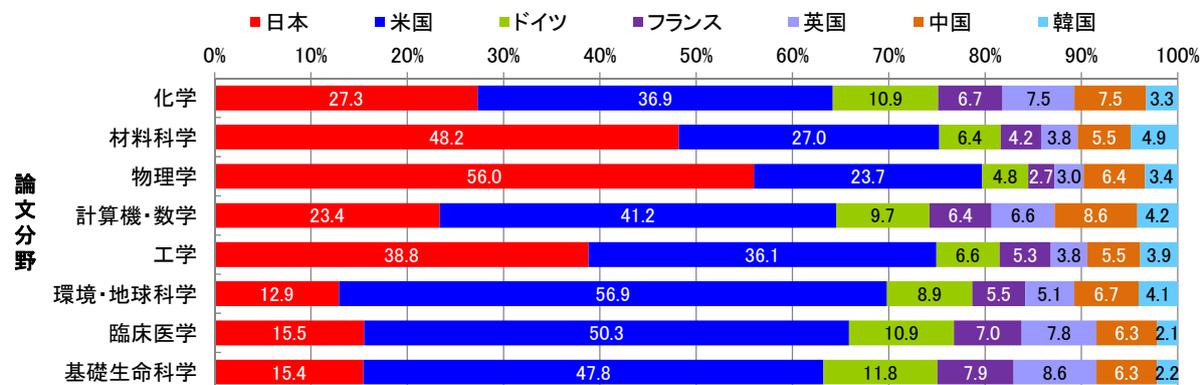
整数カウント		1981-2015年(合計値)			
		(A)特許ファミリーに引用されている論文		(B)論文数全体	
順位	国・地域名	数	(A)における世界シェア	数	特許ファミリーに引用されている論文数の割合(A)/(B)
1	米国	380,078	35.2	8,129,640	4.7
2	日本	77,471	7.2	2,054,783	3.8
3	ドイツ	75,039	7.0	2,122,707	3.5
4	英国	74,553	6.9	2,115,855	3.5
5	フランス	49,247	4.6	1,545,747	3.2
6	中国	45,217	4.2	2,105,866	2.1
7	カナダ	40,154	3.7	1,183,810	3.4
8	イタリア	32,620	3.0	1,085,464	3.0
9	オランダ	26,383	2.4	635,482	4.2
10	韓国	23,003	2.1	598,185	3.8

参照: 科学技術指標 2020 図表 4-3-3

(5) 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。

日本の論文で自国の特許ファミリーに多く引用されている分野は「物理学(56.0%)」と「材料科学(48.2%)」である。他方、「環境・地球科学(12.9%)」、「基礎生命科学(15.4%)」、「臨床医学(15.5%)」は自国の特許ファミリーから引用されている割合は相対的に低い。

【概要図表 19】 日本の論文と主要国の特許ファミリーのつながり



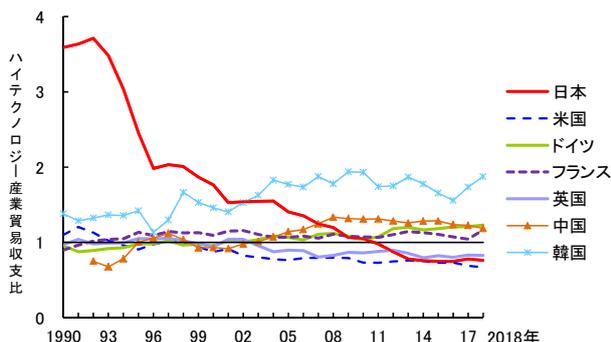
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-3-7

5. 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) 日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は、主要国の中でも低い数値である。他方、ミディアムハイテクノロジー産業においては、日本は主要国の中で第1位を維持している。

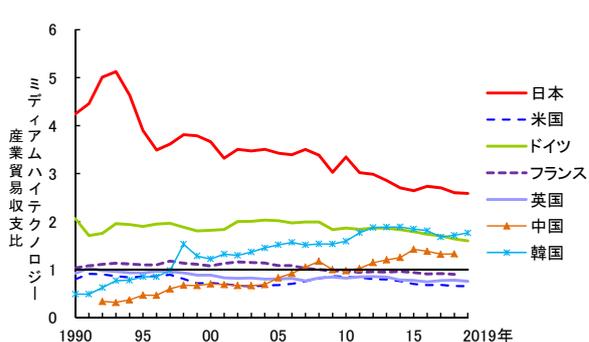
ハイテクノロジー産業貿易収支比を見ると、最新年の日本の収支比は 0.76(入超)である。日本の最新年のミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比は 2.59(出超)であり、主要國中第1位である。推移を見ると、1990年代中頃に、急激な減少を見せた後は漸減傾向にある。

【概要図表 20】 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



注: 1)ハイテクノロジー産業とは「医薬品」、「電子機器」、「航空・宇宙」を指す。
2)貿易収支比=輸出額/輸入額
参照: 科学技術指標 2020 図表 5-2-4

【概要図表 21】 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



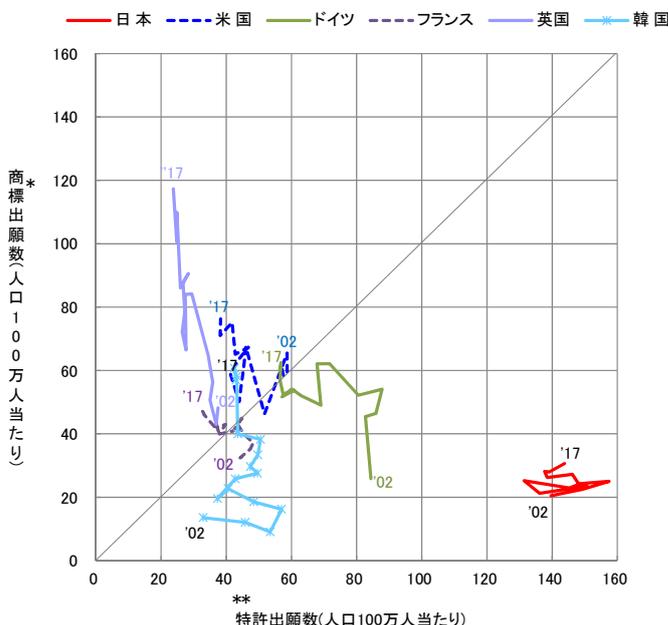
注: 1)ミディアムハイテクノロジー産業とは、「化学品と化学製品」、「電気機器」、「機械器具」、「自動車」、「その他輸送」、「その他」を指す。
2)貿易収支比=輸出額/輸入額
参照: 科学技術指標 2020 図表 5-2-6

(2) 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。

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 2002~2017 年にかけて、商標の出願数を大きく増加させた。

【概要図表 22】 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: 1) * 国境を越えた商標数(Cross-border trademarks)の定義は OECD, "Measuring Innovation: A New Perspective" に従った。具体的な定義は以下のとおり。

日本、ドイツ、フランス、英国、韓国の商標数については米国特許商標庁 (USPTO) に出願した数。
米国の商標数については①と②の平均値。

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

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

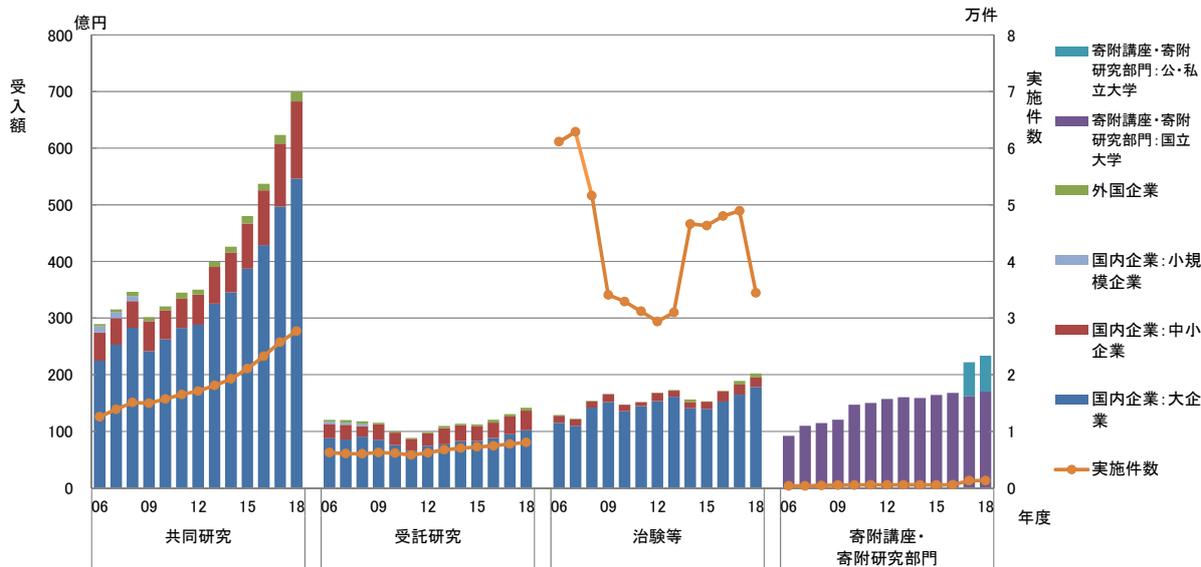
2) ** 国境を越えた特許出願数とは三極パテントファミリー(日米欧に出願された同一内容の特許)数(Triadic patent families)を指す。

参照: 科学技術指標 2020 図表 5-3

(3) 日本の大学と民間企業との共同研究実施件数及び研究費受入額は急速に増加している。

民間企業等との共同研究等にかかる受入額と実施件数を見ると受入額が最も多いのは「共同研究」であり2018年度で701億円、実施件数は2.8万件である。大企業からの受入が多く、同年度で547億円である。「共同研究」の受入額は、2015年度以降、毎年10%以上の増加を見せている。

【概要図表 23】 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:共同研究:機関と民間企業等とが共同で研究開発することであり、相手側が経費を負担しているもの。受入額及び件数は、2008年度まで中小企業、小規模企業、大企業に分類されていた。
 受託研究:大学等が民間企業等からの委託により、主として大学等が研究開発を行い、そのための経費が民間企業等から支弁されているもの。
 治験等:治験等:大学等が外部からの委託により、主として大学等のみが医薬品及び医療機器等の臨床研究を行い、これに要する経費が委託者から支弁されているもの、病理組織検査、それらに類似する試験・調査。
 寄附講座・寄附研究部門:2016年度まで国立大学のみ。2017年度から公立、私立大学の値が計測されるようになった。
 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」の個票データを使用し、科学技術・学術政策研究所が再計算した。
 参照:科学技術指標 2020 表 5-4-7

コラム 1: 感染症研究の論文動向

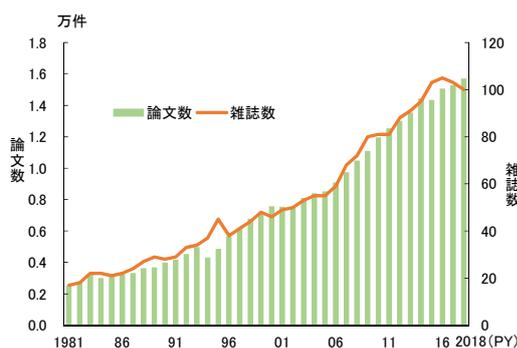
2020年現在、世界各国・地域において新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が猛威を振るっている。これまでも世界的な流行を見せる感染症は発生してきたが、そうした感染症に関する研究はどのように展開してきたのだろうか。

本コラムでは、感染症に関する論文分析を行うことで、感染症研究の動向を概観する。なお、ここでは Web of Science の SCIE(Science Citation Index Expanded)において、サブジェクトカテゴリが Infectious Diseases である論文を分析対象とした。

(1) 感染症に関する論文数・雑誌数の推移

図表 1-1 は、1981～2018 年にかけての感染症に関する論文数と、それらの論文が投稿された雑誌数の推移を示している。論文数・雑誌数ともに全体を通して概ね右肩上がりに増加している。論文数は 1981 年時点で年間 2,468 件であったのが 2018 年には 15,676 件へと約 6.4 倍に増加しており、2008 年以降は年間 1 万件以上の論文が刊行されている。雑誌数についても 1981 年の 17 誌から 2018 年の 100 誌へと約 5.9 倍増加しており、感染症研究が研究領域として徐々に成長していることが伺える。

【図表 1-1】 感染症に関する論文・雑誌数



注: 分析対象はサブジェクトカテゴリが Infectious Diseases である論文(Article, Review)である。整数カウントにより集計。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。

資料: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML(SCIE, 2019 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 1-1

(2) 国・地域別論文数

図表 1-2 は、1996～1998 年、2006～2008 年、2016～2018 年の 3 時点での感染症に関する論文数・シェアを国・地域別に集計したものであり、上位 15 か国・地域までを並べている。論文数の集計

は分数カウントにより行い、時点ごとに 3 年間での平均値を示した。

突出して論文数が多いのは米国であり、一貫して第 1 位に位置している。論文数をみると、1996～1998 年で 2 位(英国)の約 4.2 倍、2006～2008 年で 2 位(英国)の約 3.8 倍、2016～2018 年で 2 位(中国)の約 4.0 倍と 3 時点を通して 2 位との差は縮まっていない。他方で、シェアは 1996～1998 年の 40.5%から 2016～2018 年の 25.7%へと大きく低下しているが、これは 1996～1998 年と比べて現在では 16 位以下の国・地域における論文数が増加している影響を受けているためと考えられる。

日本の論文数は 1996～1998 年の 190 件から 2016～2018 年の 493 件と約 2.6 倍に増加しているが、シェアは 3 時点ともに 3%程度で一定しており、順位も 6～9 位の間で推移している。

中国は 1996～1998 年では欄外、2006～2008 年では 12 位、そして 2016～2018 年時点では英国を超えて世界 2 位の論文数・シェアであり、20 年間で急速に存在感を強めている。

(3) 感染症に関する論文の主題の変遷

図表 1-3 は、1980 年代、1990 年代、2000 年代、2011～2018 年の 4 時点における感染症に関する論文のタイトルで用いられている単語のうち特に重要なものを示している。具体的には、論文タイトルからワード(連続する 3 語)を抽出し、全体(1981～2018 年)に対する年代ごとのワードの相対的な重要度(TF-IDF)を計算し、特に重要と考えられるワードを年代ごとに 20 まで示した。なお、同一の概念を示すと判断されるワードが複数存在する場合、一つのワードに統合する作業を行っている。

1981～1990 年では、米国や欧州で流行が認められ始めた後天性免疫不全症候群(AIDS)が見られる。また、同年代では C 型肝炎ウイルスが特定されておらず非 A 非 B 型肝炎という語が使われていたことが分かる。

1991～2000 年では、AIDS の原因であるヒト免疫不全ウイルス(HIV)に関する研究が出現している。また、1989 年に特定された C 型肝炎ウイルスに関



する研究が見られるほか、この頃より腸管出血性大腸菌 O 抗原(O157 など)に関する研究が盛んに行われていることが分かる。

2001～2010 年では、2002 年に中国広東省において流行が始まったコロナウイルス(SARS-CoV)による感染症である重症急性呼吸器症候群(SARS)や、1999 年頃より米国において流行したウエストナイル熱を引き起こすウエストナイルウイルスが主題として現れている。

2011～2018 年では、2012 年より中東において流行がみられたコロナウイルス(MERS-CoV)による感染症である中東呼吸器症候群(MERS)や、2014 年や 2018 年にアフリカにおいて大規模な流行が確認されたエボラウイルスによるエボラウイルス病(エボラ出血熱)、2015 年頃より中南米などにおい

て流行したジカウイルス感染症(ジカ熱)、2014 年前後に中国やエジプトなどにおいて流行がみられた鳥インフルエンザウイルス(A(H7N9)、A(H5N1)等)、2009 年に世界的に流行しパンデミックとなった 2009 年新型インフルエンザなど、記憶に新しい感染症が主題として現れている。

ここでの分析はあくまで論文タイトルに含まれる語に着目した表層的なものにとどまるが、全体を通してみると各年代において新たな感染症が出現しており、人類と感染症の戦いは過去繰り返し行われてきたことが分かる。将来同様の分析を行う機会があれば、2020 年現在流行のただなかにある新型コロナウイルス感染症(COVID-19)も主題として見出すことになる。

(西川 開)

【図表 1-2】 国・地域別の感染症に関する論文数(分数カウント): 上位 15 国・地域

1996-1998年(PY)(平均)				2006-2008年(PY)(平均)				2016-2018年(PY)(平均)			
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	2,494	40.5	1	米国	2,969	30.5	1	米国	3,934	25.7	1
英国	593	9.6	2	英国	787	8.1	2	中国	993	6.5	2
フランス	508	8.2	3	フランス	585	6.0	3	英国	913	6.0	3
イタリア	244	4.0	4	スペイン	437	4.5	4	フランス	708	4.6	4
ドイツ	235	3.8	5	イタリア	360	3.7	5	ブラジル	585	3.8	5
日本	190	3.1	6	ドイツ	348	3.6	6	スペイン	530	3.5	6
カナダ	173	2.8	7	ブラジル	321	3.3	7	オーストラリア	503	3.3	7
スペイン	160	2.6	8	カナダ	299	3.1	8	日本	493	3.2	8
オランダ	148	2.4	9	日本	295	3.0	9	イタリア	466	3.0	9
スウェーデン	145	2.3	10	オーストラリア	255	2.6	10	ドイツ	432	2.8	10
オーストラリア	121	2.0	11	オランダ	237	2.4	11	カナダ	427	2.8	11
スイス	87	1.4	12	中国	195	2.0	12	インド	365	2.4	12
ベルギー	64	1.0	13	インド	189	1.9	13	オランダ	349	2.3	13
デンマーク	62	1.0	14	スイス	164	1.7	14	スイス	269	1.8	14
フィンランド	59	1.0	15	台湾	144	1.5	15	南アフリカ	252	1.6	15

注: 分数カウント法による。3 年平均。その他は図表 1-1 と同じ。
資料: 図表 1-1 と同じ。
参照: 表 1-2

【図表 1-3】 感染症に関する論文の主題の変遷(20 ワードまで)

1981-1980年	1991-2000年	2001-2010年	2011-2018年
単純ヘルペスウイルス 後天性免疫不全症候群(AIDS) 酵素結合免疫吸着検定法(ELISA) 下気道感染症 連続携行式腹膜透析(CAPD) 主要外膜タンパク質(MOMP) 複雑性尿路感染症 次世代β-ラクタム系抗生物質 セフトキシム 非A非B型肝炎 小児の神経皮膚炎 乾癬の治療 大腸菌耐熱性エンテロトキシン 腎症候性出血熱 急性慢性期の慢性気管支炎 扁平苔癬 慢性膿皮症患者 ヘモフィルス-インフルエンザb型菌 熱傷後敗血症 ムラムリジベチド誘導体	C型肝炎ウイルス ポリマーゼ連鎖反応 メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 新規抗感染薬 下気道感染症 単純ヘルペスウイルス 高活性抗レトロウイルス療法(HAART) 集中治療室 尿路感染症 ヒト免疫不全ウイルス(HIV)感染症 急性中耳炎 B型肝炎ウイルス CD4/CD8 T細胞 外膜タンパク質 薬物使用者 モラクセラ・カタラーリス マイコバクテリウム・アビウムコンプレックス(MAC) ヒト顆粒球エーリア症(HGE) 腸管出血性大腸菌O抗原 抹消血単核細胞(PBMC)	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 高活性抗レトロウイルス療法(HAART) C型肝炎ウイルス 集中治療室 B型肝炎ウイルス 尿路感染症 ポリマーゼ連鎖反応 性感染症 CD4/CD8 T細胞 男性間性交渉者(MSM) 単純ヘルペスウイルス チフス菌/パラチフス菌 重症急性呼吸器症候群(SARS) ウエストナイルウイルス 薬物使用者 気道感染症 幹細胞移植 腸管出血性大腸菌O抗原 免疫再構築症候群	男性間性交渉者(MSM) メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 C型肝炎ウイルス 中東呼吸器症候群(MERS) 集中治療室 エボラウイルス病(エボラ出血熱) クロストリジウム・ディフィシル感染症(CDI) 尿路感染症 重症熱性血小板減少症候群(SFTS) B型肝炎ウイルス 幹細胞移植 ジカウイルス感染症(ジカ熱) 手術部位感染 性感染症 鳥インフルエンザウイルス 中心ライン関連血流感染(GLABSI) 薬物使用者 CD4/CD8 T細胞 Xpert® MTB/RIF(オンデマンドPCR検査) 2009年新型インフルエンザ

注: 主題の日本語については、著者による翻訳であり、より適切なものが存在する可能性がある。英語については単語の語幹を取り出した形で示している。ここでの「男性間性交渉者(MSM)」という語は主として HIV 等の感染症のクラスターという文脈で用いられる。「Xpert® MTB/RIF(オンデマンドPCR検査)」は結核菌の PCR 検査キットである。
資料: 図表 1-1 と同じ。
参照: 表 1-3



コラム 2: 感染症に関する特許出願動向

本コラムでは技術の面に注目し、感染症に関する特許(パテントファミリー)の出願動向について紹介する。

(1) 感染症に関する特許の定義

本コラムでは、国際特許分類(IPC)の医学または獣医学;衛生学に関するクラス(A61)のうち、ワクチン、ウイルス、菌の単語が含まれるサブクラスまたはグループの特許を感染症に関する特許と定義する(図表 2-1)。

(2) 感染症に関する特許(パテントファミリー)の出願数推移

感染症に関する特許(パテントファミリー)の出願数は、1980年代は1,000件程度であったが、1990年代から2000年前半にかけて増加し、ピーク時には6,000件近くにまで達していた。2000年代後半以降は縮小傾向に転じたが、再び増加し2015年時点で約5,200件となっている(図表 2-2(A))。

全てのパテントファミリーに占める感染症に関するパテントファミリーの割合についてみると、パテントファミリーの出願数と同様の傾向が見られ、1980年代は1.0~1.5%を推移し、1990年代から2000年前半にかけて3.1%までに増加、2000年代後半から減少傾向に転じ、2015年時点で2.2%となっている(図表 2-2(B))。

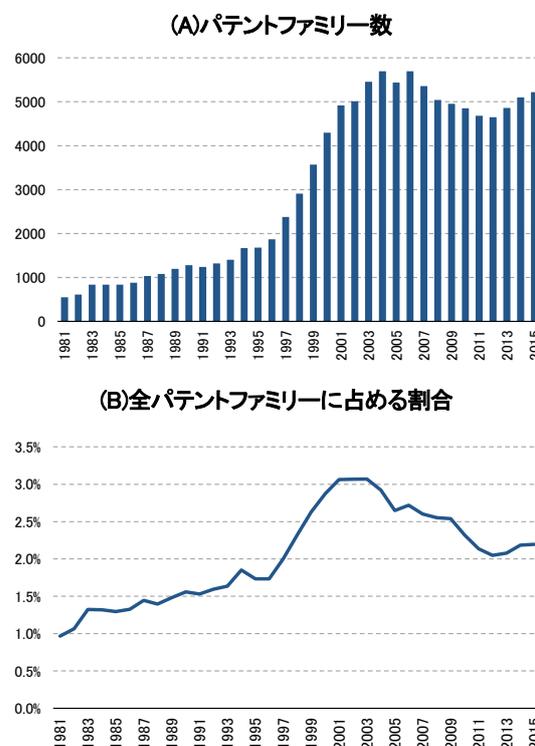
(3) 感染症に関する特許(パテントファミリー)を出願する主要国の状況

直近10年間(2006~2015年)の感染症に関する特許(パテントファミリー)の国・地域別出願数シェア(整数カウント)をみると(図表 2-3(A))、米国が最多で49.5%を占める。続いて、ドイツが12.2%、英国が9.7%、日本が9.3%、フランスが8.5%、中国

が7.0%となっている。感染症に関するパテントファミリーのうち、シェアトップの米国からの出願数のみで2分の1を占めている。

感染症に関するパテントファミリー出願数の多い上位6つの国・地域について、1981年からのパテントファミリー出願数シェアの推移を見ると(図表 2-3(B))、国・地域によって、それぞれの特徴が見られる。米国は、1980年代から1990年代後半にかけて、30%から60%程度までシェアを上昇させた後、減少傾向に転じ、2000年代半ばから50%のシェアを維持している。

【図表 2-2】 感染症に関する特許出願状況



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(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照:表 2-2

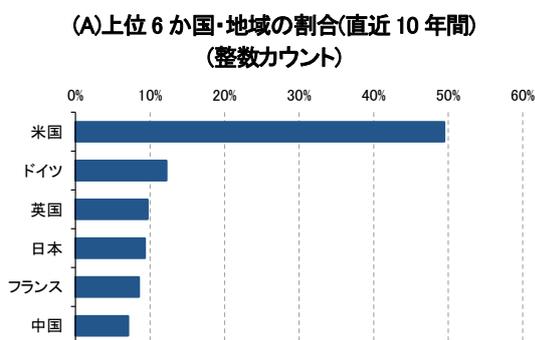
【図表 2-1】 感染症に関する特許とみなす IPC 分類区分

サブクラス	クラス・タイトル	メイングループ	サブグループ	グループ・タイトル
A61K	医薬用、歯科用又は化粧品製剤	39	all	抗原または抗体を含有する医薬品製剤(免疫分析用物質は除く)
A61B	診断;手術;個人識別	10	all	A61K31/00~A61K41/00に属さない活性成分を含有する医薬品製剤
A61P	化合物または医薬製剤の特殊な治療	31	all	他の診断法または診断機器、例、診断ワクチン接種用機器;性の決定;排卵期の決定;咽喉をたたく器具
		33	all	手術用機器、器具、または方法のうち、ワクチン接種のためのものまたはワクチン接種に先だって皮膚を清浄するためのもの(注射装置は除く)
			all	抗感染剤、例、抗菌剤、消毒剤、化学療法剤
			all	抗寄生虫剤

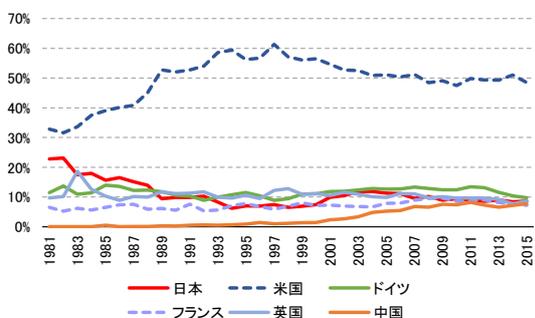
資料:国際特許分類をもとに、科学技術・学術政策研究所が作成。
参照:表 2-1

日本は、1980年時点では20%近くのシェアを占めていたが、2000年頃まで減少傾向が続き、6~7%の水準にまで減少した。2000年代以降は、若干シェアを増加させ、10%程度のシェアで横ばい傾向が続いている。ドイツ、フランスは長期的には横ばい、英国は微減で推移している。中国は2000年以降、シェアを伸ばし、2015年時点で7.8%まで達している。

【図表2-3】 感染症に関する特許を出願する主要な国・地域の状況



(B) 上位6か国・地域の патентファミリー出願数シェアの推移(整数カウント)



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(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: 表 2-3

(4) 感染症に関する特許(パテントファミリー)を出願する主要国の国際共同状況

感染症に関する特許(パテントファミリー)を出願する主要国の中で、直近10年間の国際共同割合が高いのは中国であり、69.2%である(図表 2-4)。これに続いて、英国、ドイツ、フランスは6割程度が国際共同している。米国では、約4割のパテントファミリーが国際共同によるものである。日本の国際共同の割合は18.3%であり、主要国の中で最も低い割合となっている。

際共同の割合は18.3%であり、主要国の中で最も低い割合となっている。

直近10年間の感染症に関するパテントファミリーにおいて、日本の国際共同相手国・地域別の割合をみると(図表 2-5)、最も割合の高い国・地域は米国であり、37.1%となっている。続いて、中国が9.3%、ドイツが8.5%、英国が7.5%、フランスが4.8%となる。図表 2-3(A)で示した主要な国・地域のパテントファミリーのシェアと比較すると、日本は中国と国際共同する傾向が強く見られる。

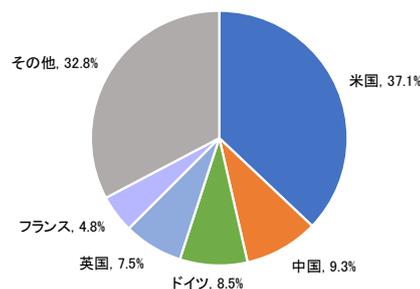
【図表2-4】 感染症に関する特許を出願する主要な国・地域(上位6)の国際共同状況(直近10年間)



□単国・地域 □2か国・地域 □3か国・地域以上

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(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: 表 2-4

【図表 2-5】 感染症に関する特許出願における日本の国際共同相手国・地域の状況(直近10年間)

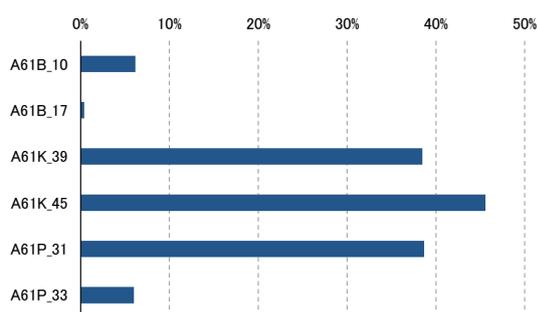


注: 1) パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
2) 各国・地域のシェアは、パテントファミリーごとの国際共同国・地域の組合せの総数に占める割合となる。
資料: 欧州特許庁の PATSTAT(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: 表 2-5

(5)感染症に関する特許(パテントファミリー)を構成するIPCグループ別の出願状況

直近10年間の感染症に関する特許(パテントファミリー)のIPC分類(メイングループ)別の出願状況を見ると、A61K45、A61P31、A61K39の3つのメイングループの出願数が多いことが分かる。

【図表 2-6】 感染症に関する特許のIPC分類別の出願状況(直近10年間)



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(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。

参照:表 2-6

さらに、主要国によって感染症に関する特許の出願内容に違いがあるかを捉えるため、試行的に抗感染剤(A61P31)及び抗寄生虫剤(A61P33)の2つのメイングループについて、サブグループ別の出願状況を主要国別にみている(図表 2-7)。

日本の特許出願は、局所消毒剤(A61P31/02)、抗菌剤(A61P31/04)、抗寄生虫剤(A61P33)に関するサブグループなどで相対的に多く、欧米や中国と傾向が異なる。

また、日本は自国の特許出願に占めるインフルエンザに関するサブグループ(A61P31/16)の割合が他の主要国と比較して高くなっている。これは、日本が世界最大の抗インフルエンザ薬使用国であること、日本初のインフルエンザ治療薬も開発されていることなどが背景にあると考えられ、当該サブグループは日本が相対的に強みを持つ分類の1つであることが伺える。

(松本 久仁子)

【図表 2-7】 主要国別の感染症に関する特許出願状況(直近10年間):A61P サブグループ内訳

IPC分類	分類の説明	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国
A61P31/00	抗感染剤(ex. 抗菌剤, 消毒剤, 化学療法剤)	11.8%	13.8%	13.6%	13.1%	13.7%	11.6%
A61P31/02	局所消毒剤	1.3%	1.0%	0.9%	0.7%	1.1%	0.9%
A61P31/04	抗菌剤	23.9%	20.4%	19.0%	20.5%	21.9%	17.2%
A61P31/06	結核に対するもの	2.2%	1.8%	2.0%	2.2%	2.3%	2.0%
A61P31/08	らい病に対するもの	0.4%	0.6%	0.9%	0.6%	0.9%	0.7%
A61P31/10	抗真菌剤	7.2%	5.6%	5.5%	4.9%	6.2%	5.4%
A61P31/12	抗ウイルス剤	13.2%	16.9%	14.3%	16.3%	16.6%	18.6%
A61P31/14	RNAウイルスに対するもの	5.8%	8.9%	6.9%	8.3%	7.1%	10.9%
A61P31/16	インフルエンザ, ライノウイルス	5.9%	4.4%	4.0%	3.4%	4.2%	5.0%
A61P31/18	HIVに対するもの	6.6%	9.7%	8.3%	8.2%	8.1%	10.0%
A61P31/20	DNAウイルスに対するもの	2.2%	3.5%	4.1%	2.9%	2.9%	5.2%
A61P31/22	ヘルペスウイルスに対するもの	2.8%	2.9%	3.6%	2.8%	2.1%	2.8%
A61P33/00	抗寄生虫剤	4.8%	4.1%	6.3%	6.4%	4.6%	3.7%
A61P33/02	抗プロトゾア(ex. トキソプラズマ)	2.8%	2.0%	2.3%	2.9%	2.2%	1.8%
A61P33/04	殺アメーバ剤	0.4%	0.2%	0.3%	0.2%	0.1%	0.3%
A61P33/06	抗マラリア剤	2.0%	2.1%	2.1%	2.7%	3.2%	2.1%
A61P33/08	カリニ肺炎のためのもの	0.1%	0.1%	0.3%	0.0%	0.1%	0.1%
A61P33/10	駆虫剤	2.0%	0.8%	2.1%	1.5%	0.9%	0.8%
A61P33/12	住血吸虫	0.7%	0.3%	0.5%	0.3%	0.3%	0.3%
A61P33/14	体外寄生虫(ex. 殺疥癬虫剤)	4.1%	1.1%	3.2%	2.1%	1.6%	0.8%
	計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

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)サブグループごとに主要国間で比較し、割合が高いほど、濃赤で配色している。

3)当図表では、各国のサブグループのバランスを比較するため、1つのパテントファミリーに対して複数のサブグループが付与される場合は重複カウントし、サブグループ別パテントファミリー総数に対する各サブグループの割合を表記している。

資料:欧州特許庁のPATSTAT(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。

参照:表 2-7



コラム 3: 日本における外国人研究関連者数の推移と新型コロナウイルス感染拡大に伴う外国人研究関連者の出入国状況

本コラムでは、法務省が実施している「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を使用し、在留資格(在留目的)が研究に関連していると考えられる外国人登録者を外国人研究関連者とし、その数の推移を把握する。また、新型コロナウイルス感染症の感染者数拡大に伴い、世界中での入国制限がなされている中(2020年4月時点)での、日本における外国人研究関連者の月ごとの出入国の動きを追う。

本コラムにおける外国人研究関連者とは、在留資格のうち、「教授」、「研究」、「高度専門職1号(イ)」の在留資格を交付された者とし、これらの在留資格を持つものは研究活動をしている者と考えた(図表3-1)。

【図表3-1】外国人研究関連者の在留資格

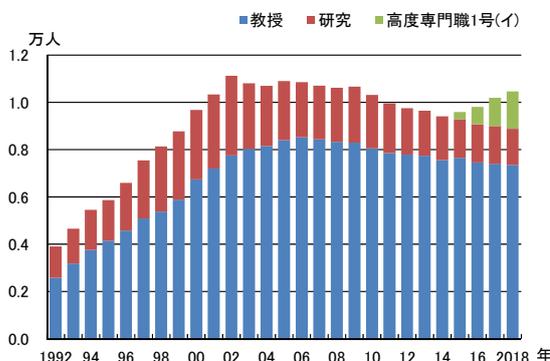
在留資格	活動内容
教授	本邦の大学若しくはこれに準ずる機関または高等専門学校において研究、研究の指導又は教育をする活動
研究	本邦の公私の機関との契約に基づいて研究を行う業務に従事する活動
高度専門職1号(イ)	高度学術研究活動: 本邦の公私の機関との契約に基づいて行う研究、研究の指導又は教育をする活動。

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

(1) 日本における外国人研究関連者数の推移

図表3-2を見ると、在留目的が「教授」である外国人登録者は、2006年度、在留目的が「研究」である外国人登録者は2002年度をピークに減少している。他方、2015年度から導入された「高度専門職1号(イ)」を目的とする外国人登録者は順調に増加している。高度専門職は、日本の経済発展に貢献し得る外国人のための在留資格であり、他の在留資格にはない優遇措置があるため、高度専門職人材が増えることとなったと考えられる。

【図表3-2】日本における外国人研究関連者数の推移



注: 該当年の12月のデータである。
資料: 法務省、「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: 表3-2

(2) 新型コロナウイルス発生時期における外国人研究関連者数の動き

法務省が毎月公表している出入国管理統計の在留資格ごとの出入(帰)国者数を用いて、2018年、2019年、2020年における月単位の動向を見る(図表3-3)。年間を通した外国人研究関連者の従来の動向は、出国者については12月、8月が目立って多い。12月は年末時、故郷に帰る時期であるだろうし、8月は日本の教育機関における夏季休暇時期又は海外の教育機関における学事暦を受けた動向と考えられる。それに合わせて、入国者については、9月、1月、3月が多く、それぞれの行事を済ませた外国人研究関連者が日本へ入国していると考えられる。

2018年と2019年の出入国者数を比べると、各月を通して(2020年は1月まで)、最新年の方が高い傾向があり、国際流動性が高まっていたとも考えられる。しかし、2020年になると、世界各地で新型コロナウイルス感染症の症例が出始め、瞬く間に世界に広まった。各国・地域で新型コロナウイルス感染防止に係る上陸審査の規制が始まり、日本でも、3、4月になると、感染者数が多い国・地域に滞在歴のある外国人を入国拒否し始めたこともあり、外国人研究関連者の出入国者数は激減した。具体的には、2020年4月の外国人研究関連者の出国者は155人であり、2019年4月の2,852人と



比べて94.6%減少した。2020年4月の外国人研究関連者の入国者は21人であり、2019年4月の1,862人と比べて98.9%減少した。

また、外国人研究関連者については、出入国者のうち、再入国許可のある者が多い(全体の約9割)。再入国許可は、日本に在留する外国人で在留期間の満了の日以前に、再び入国する意図をもって出国しようとする者に与えられる。

以上の出入国動向と再入国許可のある者の割合を踏まえると、2020年3月～4月にかけて、日本に在留する外国人研究関連者が、母国・地域等に一時帰国できなくなったと考えられる。

(3)まとめ

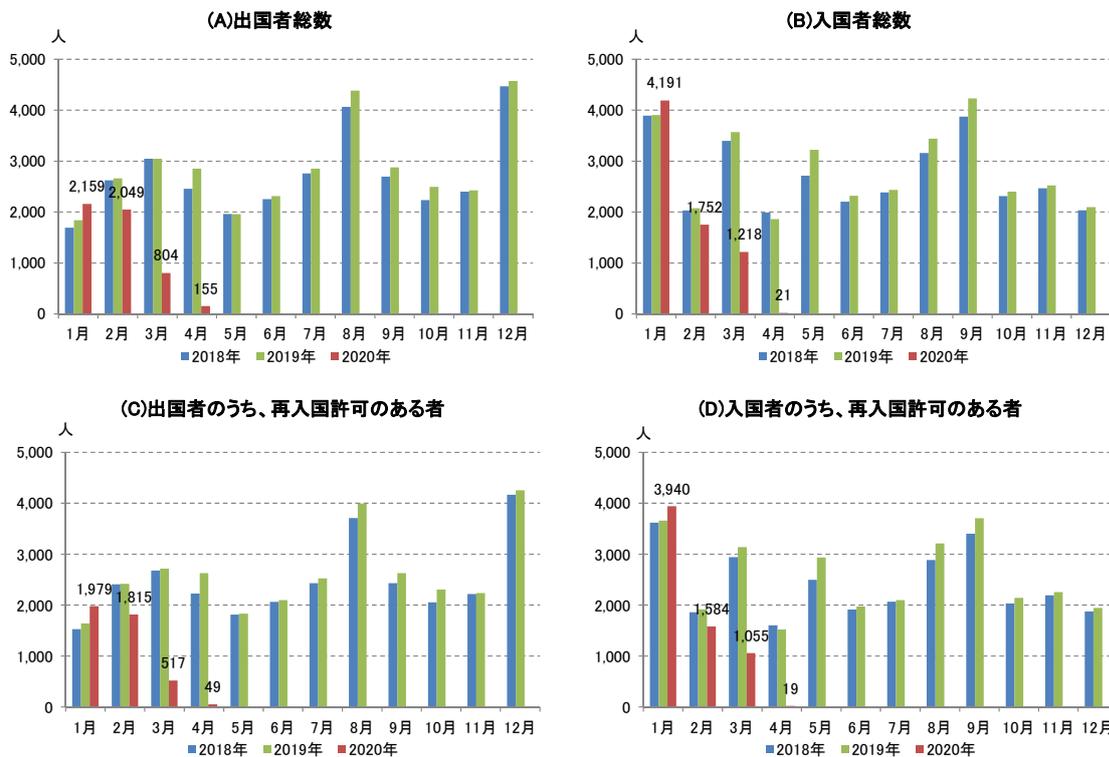
2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による災害及びこれに伴う原子力発電所事故による災害(東日本大震災)は、日本の研究現場にも衝撃を与え、実際、外国人研究関連者の出入

国に影響を及ぼしたことが認められたが、比較的短期間の中で例年並みに落ち着きを取り戻していた¹⁾。その際、2011年の3月における出国者数は大きく増加したが、入国者についての変化は比較的少なかった。それに対して、2020年の新型コロナウイルス感染症の世界的な流行は、日本における外国人研究関連者の動きをほぼストップさせたことが明らかになった。

外国人研究関連者の中には、母国・地域とは違う環境で、新型コロナウイルス感染症のような未知の感染症への対応を求められ、対応に困難を伴った者も一定数存在すると考えられる。人の国際的な流れが止まってしまうような危機下において、日本に在留している外国人研究関連者を、どのようにサポートしていくかも、今後、研究の国際化を進めていく上で、重要な視点であると言える。

(神田 由美子)

【図表 3-3】 日本における外国人研究関連者の出入国者数の変化



注: 1)2020年5月25日現在のデータである。
 2)在留資格が「教授」、「研究」、「高度専門職1号(イ)」を分析対象とする。
 3)再入国許可とは、日本において在留資格を持つ外国人が在留期間内に一時的な用務等により日本を出国した後、再び日本に入国する際に新たに査証(ビザ)を取得する必要がなく、入国の手続きの煩雑さが軽減されるものである。
 資料: 法務省、「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照: 表 3-2

¹⁾ 文部科学省科学技術政策研究所「科学技術指標 2011(2011年8月)」及び「科学技術指標 2012(2012年8月)」におけるコラム「3.11 東日本大震災に伴う外国人研究関連者の出入国状況」



コラム 4: デジタル技術の可能性とその活用を進める上での課題: コロナ禍の前後での人や情報の流れの変化とコロナ禍前のデジタル化の状況から

本コラムでは、新型コロナウイルス感染症のような危機下において、社会的レジリエンスを高めるための手段としてのデジタル技術の可能性とその活用を進める上での課題の提起を行う。そのために、まず、新型コロナウイルス感染症の前後での、実空間の人の流れとデジタル空間における情報の流れを概観する。つぎに、OECD の統計をもとに、日本や主要国のデジタル化の状況を示す。

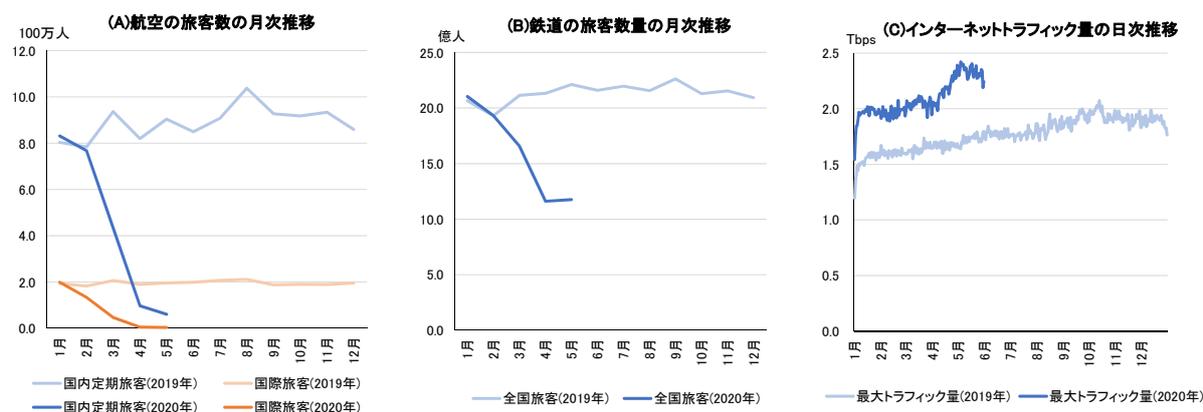
図表 4-1(A)は国土交通省の航空輸送統計調査による旅客数の月次推移である。2019 年は国内定期旅客数が月平均 890 万人、国際旅客数が月平均 200 万人であった。2020 年については、国際旅客数は 2 月から、国内定期旅客数は 3 月から大きく減少している。5 月には前年と比べて、国内定期旅客数は 93%減、国際旅客数は 98%減となっている。このデータから、航空による日本と海外の人の流れは、ほぼ消失したことが見える。

図表 4-1(B)は国土交通省の鉄道輸送統計調査による旅客数量の月次推移である。2019 年は全国旅客数量が月平均 21.3 億人であった。2020 年については、全国旅客数量は 3 月から減少している。5 月には前年と比べて、全国旅客数量は 47%減となっている。

図表 4-1(C)には、デジタル空間における情報の流れを示すデータとして、JPNAP(Japan Network Access Point)におけるトラフィック量を示す。JPNAP は、大容量トラフィックの安定した交換を可能にするインターネット相互接続サービスの 1 つであり、東京と大阪に拠点を持つ。図表 4-1(C)は、JPNAP 東京と大阪の最大トラフィック量の 2019 年 1 月～2020 年 5 月にかけての日次推移である。トラフィック量については、定常的に増加傾向が見られる。月ごとに見た 1 日の平均最大トラフィック量に注目すると、2019 年 1 月から 2020 年 2 月には毎月 2.0%の増加であったが、2020 年 2 月から 5 月には毎月 5.9%の増加となった。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、日本では 4 月 7 日に、緊急事態宣言が発出され、外出自粛、学校の休校、施設や店舗の使用制限や停止が要請された。ここで示した 3 つのデータは、緊急事態宣言の下、実空間の人の流れは減少したが、デジタル空間における情報の流れ(職場においてはテレワーク、学校においては遠隔講義、施設や店舗では電子商取引)が盛んになったことを示唆している。

【図表 4-1】 旅客数(航空)、旅客数量(鉄道)、インターネットトラフィック量の変化



注: 旅客数(航空)、旅客数量(鉄道)は月次データ、インターネットトラフィック量は日次データ。
 資料:(A) 国土交通省航空輸送統計調査を基に科学技術・学術政策研究所が作成。国際旅客数は、本邦航空運送事業者による運航のみを対象として集計したものである。
 (B) 国土交通省鉄道輸送統計調査を基に科学技術・学術政策研究所が作成。
 (C) インターネットマルチフィード株式会社(<https://www.mfeed.ad.jp/>)からの提供データを基に科学技術・学術政策研究所が作成。
 参照: 表 4-1

先に見たように、コロナ禍においてデジタル空間は、実空間を一部、代替する役割を果たした。以下では、OECDのGoing Digital Toolkitをもとに、諸外国と日本のデジタル化の状況を示す。Going Digital Toolkitは、デジタル化の進展の状況を評価し、それに応じた政策戦略とアプローチを策定するためのツールとしてOECDが提供している統計データであり33の指標が掲載されている。

Going Digital Toolkitの33指標は、Access、Use、Innovation、Jobs、Society、Trust、Market opennessの7つに分類されている。ここでは、日本のデータが存在し、デジタル技術の活用(Use)や仕事上のスキル(Jobs)に関係する4つの指標に注目した(図表4-2)。比較対象国は、科学技術指標の主要国に加え、33指標の合計値が高いスウェーデン、フィンランド、オランダとした。中国と韓国は、欠損値が多いため、比較対象国からは除いた。なお、いずれの指標も新型コロナウイルス感染症発生以前の値である。

まず、デジタル技術の活用に関連した指標として、「インターネットユーザーに占める、過去12か月間にオンラインで購入した者の割合」や「16～74歳人口に占める、過去12か月間にインターネットを利用して公共機関のウェブサイト経由で書類申請をした者の割合」を見る。他国と比べて、日本の指標の値は小さいが、公共機関のウェブサイト経由での書類申請(7.3%)については、スウェー

デン(76.6%)の1/10程度となっている。

つぎに、仕事上のスキルに注目し、「雇用全体に占める、ICTタスク集約型職業の割合」と「雇用全体に占める、研修を受けている労働者の割合」を見る。ICTタスク集約型職業とは、ICTを活用した業務を行う傾向が高い職業を指す。研修を受けている労働者の割合は、その国の労働者が、企業の研修から、どの程度恩恵を受けているかを示す指標である。各種の研修は、デジタル化への適応や再教育に不可欠な要素といえる。ここで示した8か国の中で日本の値は、「雇用全体に占める、ICTタスク集約型職業の割合」では最も小さく、「雇用全体に占める、研修を受けている労働者の割合」はフランスに次いで小さい。

新型コロナウイルス感染症のように、特に人の物理的な移動が制限される状況下において、デジタルツールは社会活動を維持するための不可欠なインフラとしての役割を果たす。他方で、新型コロナウイルス感染症以前の状況を見ると、日本は日常生活におけるデジタル技術の活用や、産業におけるデジタルスキル活用やスキル取得のための取組が、諸外国と比べて低調であったといえる。社会的レジリエンスを高めるために、デジタル技術の活用、デジタルスキルの活用・取得を進めていく必要がある。

(伊神 正賢)

【図表4-2】 デジタル技術の活用やデジタルスキルの活用・取得についての状況
(新型コロナウイルス感染症発生以前の状況)

指標	日本	米国	英国	ドイツ	フランス	スウェーデン	フィンランド	オランダ
インターネットユーザーに占める、過去12か月間にオンラインで購入した者の割合(%)	50.3 (2017)	69.8 (2017)	90.5 (2019)	84.5 (2019)	77.4 (2019)	84.1 (2019)	76.6 (2019)	84.3 (2019)
16～74歳人口に占める、過去12か月間にインターネットを利用して公共機関のウェブサイト経由で書類申請をした者の割合(%)	7.3 (2018)		50.9 (2019)	21.4 (2019)	63.7 (2019)	76.6 (2019)	72.2 (2019)	58.3 (2019)
雇用全体に占める、ICTタスク集約型職業の割合(%)	7.8 (2015)	17.8 (2017)	17.4 (2017)	10.4 (2017)	12.0 (2017)	16.6 (2017)	15.2 (2017)	15.7 (2017)
雇用全体に占める、研修を受けている労働者の割合(%)	50.4 (2012)	70.7 (2012)	67.5 (2012)	62.0 (2012)	45.1 (2012)	72.4 (2012)	76.4 (2012)	75.6 (2012)

注:1)「インターネットユーザーに占める、過去12か月間にオンラインで購入した者の割合」や「16～74歳人口に占める、過去12か月間にインターネットを利用して公共機関のウェブサイト経由で書類申請をした者の割合」の年齢範囲は日本のみ15～74歳、他国は16～74歳。また、「インターネットユーザーに占める、過去12か月間にオンラインで購入した者の割合」については、米国のみ過去6か月の値。

2) ICTタスク集約型職業の具体例は、情報通信技術サービスの管理者(133)、電子工学技術者(215)、ソフトウェア・アプリケーション開発者、アナリスト(251)、データベース・ネットワークの専門職(252)、情報通信技術オペレーション・ユーザーサポート技術者(351)、電気通信技師、放送技師(352)、電気通信機器の据付・修理工(742)である。それぞれの職業の後の3桁の数字は、国際標準職業分類を示す。

3) 主要国のうち中国と韓国については、欠損値が多いため、比較対象国からは除いた。

4) ()内の数字は各国のデータの年である。

資料: OECD, Going Digital Toolkit, <https://goingdigital.oecd.org/en/> (2020年6月8日アクセス)

参照: 表4-2

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・アナリティクス社 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

白紙の頁

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

- 日本の研究開発費総額は、2018年(平成30年)において19.5兆円(OECD推計では17.9兆円)、対前年比は2.5%増である(OECD推計では2.3%増)。
- 日本の研究開発費総額の対GDP比率は2008年までは長期的に増加していたが、その後、増減を繰り返しつつ、2018年では3.56%となっている。(日本(OECD推計)では3.27%)。韓国は2000年代に入ると急速に増加した。2018年では4.53%であり、主要國中第1位である。
- 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」からは、「公的機関」及び「大学」に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、英国、米国、韓国、フランスでは「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関しては、国ごとに差異があり、厳密な比較は困難であるが、国ごとの経年的変化は各国の動向を表していると考えられる。なお、各国の研究開発費を比較するためには通貨の換算が必要である。しかし、その換算によって、その国の経済状況の影響を受けることは避けられない。ここでは、原則的に、各国の研究開発費の規模を国際比較するときは換算値を使用し、各国の研究開発費の経年変化を見るときは各国通貨を使用した。

日本の研究開発費については2つの値を示した。ひとつは総務省「科学技術研究調査」から発

表されている値、もうひとつはOECD¹から発表されている値である。両者で異なる点は大学部門の person 費の取扱いである。大学部門の経費は研究と教育について厳密に分けることが困難であるという背景があり、「科学技術研究調査」における大学部門の研究開発費は、大学の教員の person 費部分に研究以外の業務(教育等)分を含んだ値となっている。一方、OECDは日本の大学部門の person 費部分を研究専従換算にした研究開発費の総額を提供している(詳細は1.3.3節、大学部門の研究開発費を参照のこと)。

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

¹ 経済協力開発機構(OECD)は、民主主義と市場経済を支持する諸国が①経済成長、②開発途上国援助、③多角的な自由貿易の拡大のために活動を行っている機関。現在37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。

第1章 研究開発費

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))、日本の研究開発費総額は、2018年³(平成30年)において19.5兆円(OECD推計では17.9兆円)であり、対前年比は2.5%増である(OECD推計では2.3%増)。

米国は世界第1位の規模を保っている。長期的に増加傾向が続いており、2018年では60.7兆円であり、対前年比は5.1%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。2018年では58.0兆円、対前年比は10.3%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。2018年ではドイツが14.8兆円、韓国は10.3兆円であり、対前年比はそれぞれ4.4%、8.1%増である。

フランスは漸増傾向である。2018年では7.2兆円、対前年比は2.9%増である。英国は、2013年頃から伸びている。2018年は5.6兆円、対前年比は5.5%増である。

物価水準の変化を考慮した研究開発費

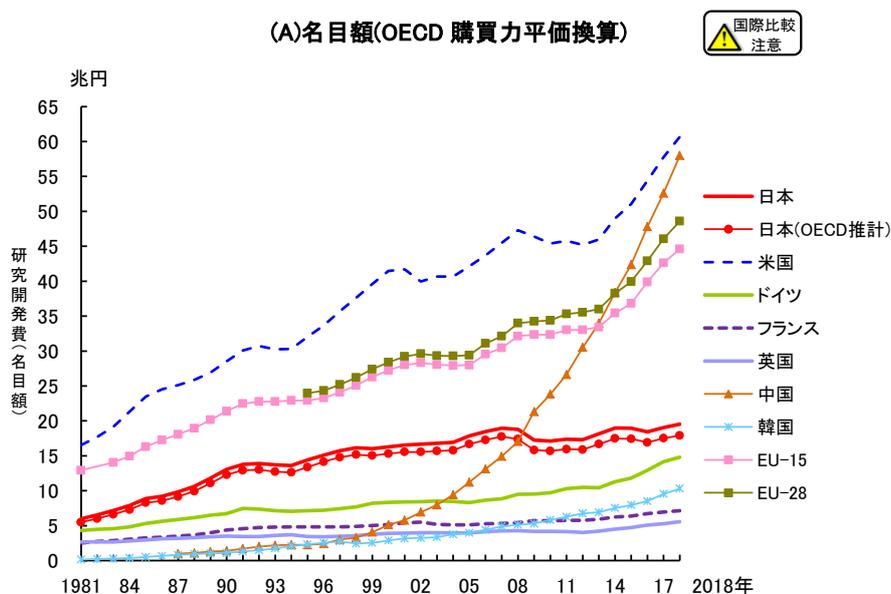
を見る事のできる実質額⁴で見ても(図表 1-1-1(B))、主要国の順位や時系列変化に大きな変動は見られない。

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

名目額での各国最新年を見ると、日本及び日本(OECD推計)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2.2の伸びを示している。中国は22.0、韓国は6.2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、日本及び日本(OECD推計)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、英国は1.4と、日本と同程度の伸びを示している。米国は1.5、ドイツは1.6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、11.8、4.3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

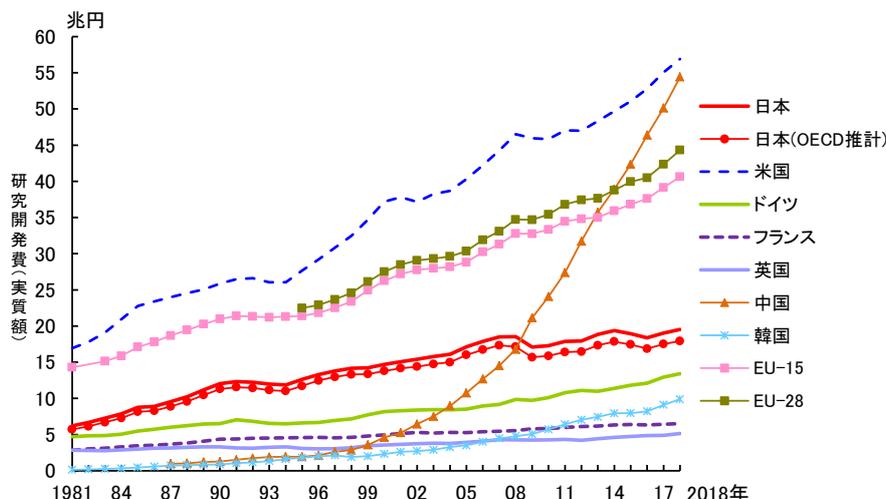


² 他国と共通のその時点の通貨価値(図表 1-1-1(A)の場合、OECD 購買力平価換算を使用した円)で、研究開発費を見る事ができる。

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	日本(OECD推計)	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
2000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2001	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1
2002	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.4	1.3	1.1	1.0	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	1.0	1.1	1.1	1.6	1.2
2004	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	2.2	1.6	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	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	1.0	1.1	1.1	2.3	1.5
2006	1.1	1.1	1.3	1.2	1.2	1.3	3.4	2.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	2.8	1.7
2007	1.2	1.2	1.4	1.2	1.3	1.4	4.1	2.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	3.2	1.9
2008	1.2	1.1	1.5	1.3	1.3	1.4	5.2	2.5	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.2	3.6	2.1
2009	1.1	1.0	1.5	1.3	1.4	1.5	6.5	2.7	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	4.6	2.2
2010	1.1	1.0	1.5	1.4	1.4	1.5	7.9	3.2	1.2	1.2	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	1.2	6.0	2.8
2012	1.1	1.0	1.6	1.6	1.5	1.5	11.5	4.0	1.2	1.2	1.3	1.4	1.2	1.2	6.9	3.0
2013	1.1	1.1	1.7	1.6	1.5	1.6	13.2	4.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	7.8	3.2
2014	1.2	1.1	1.8	1.7	1.6	1.7	14.5	4.6	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3	8.5	3.4
2015	1.2	1.1	1.8	1.7	1.6	1.8	15.8	4.8	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	9.2	3.4
2016	1.1	1.1	1.9	1.8	1.6	1.9	17.5	5.0	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.4	10.1	3.5
2017	1.2	1.1	2.0	2.0	1.6	1.9	19.7	5.7	1.3	1.3	1.5	1.6	1.3	1.4	10.9	3.9
2018	1.2	1.2	2.2	2.1	1.7	2.1	22.0	6.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.3	1.4	11.8	4.3

注:1)研究開発費総額は各部門の合計値であり、国により部門の定義が異なる場合があるため、国際比較の際には注意が必要である。各国の部門の定義については図表 1-1-4 参照のこと。

2)研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は2006年まで自然科学のみ)。

3)1990年までは西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。

4)購買力平価換算は参考統計 E を使用した。

5)実質額の計算は GDP デフレーターによる(参考統計 D を使用)。

<日本>年度の値を示している。

<日本(OECD推計)>1995年まで OECD 基準に合うように、当該国の値を OECD 事務局が調整。大学部門については、研究開発費のうち人件費を研究換算した総研究開発費である(「1.3.3 大学部門の研究開発費」を参照のこと)。1996、2008、2013、2018年においては、時系列の連続性は失われている。

<米国>2017年は予備値、2018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。

<ドイツ>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。

<フランス>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年は暫定値、2018年は見積り値。

<英国>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、2017、2018年は暫定値である。

<中国>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。

<EU>見積り値である。EU-15の1991年においては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: 2017-18 Data Update"

<日本(OECD推計)、ドイツ、フランス、英国、EU>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"

<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 2019/2"

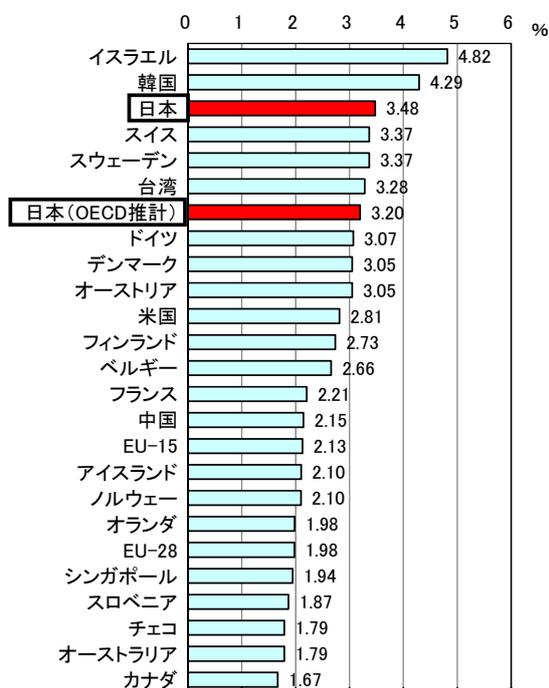
<韓国>科学技術情報通信部、KISTEP、「研究開発活動調査報告書」

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)。

2017 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、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(2017 年)



注:1)イスラエル、EU、オーストラリアは見積り値。
 2)イスラエルと米国は定義が異なる。
 3)スウェーデンは内訳の合計が全体の値と一致しない。
 4)デンマーク、米国、フランスは暫定値。
 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 2019/2"

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)。

日本は 2008 年までは長期的に増加していたが、その後、増減を繰り返しつつ、2018 年では 3.56%となっている。また、日本(OECD 推計)でも同様の傾向にあり、2018 年では 3.27%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。2018 年では 4.53%である。

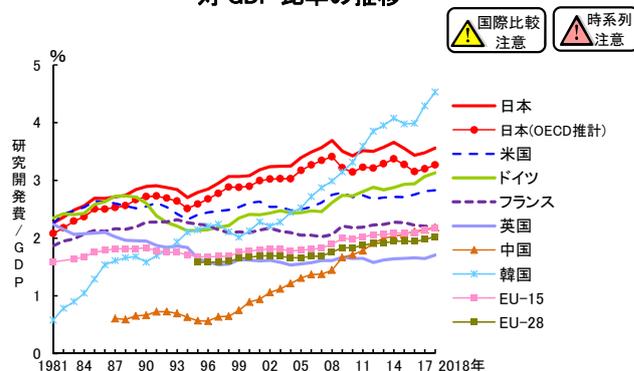
ドイツは、1990 年代中盤に一旦減少したが、その後は増加し続けており、2010 年代に入ると米国を上回っている。2018 年は 3.13%である。

米国は 2000 年代後半からほぼ横ばいである。2018 年は 2.83%である。

EU 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、ほぼ横ばいである。中国は、1996 年を境に増加が続き、2010 年には英国を上回った。2018 年では 2.19%と EU と同程度となっている。

2000 年以降の日本の GDP は一時的な減少も含め、微増に推移している一方で、他国の GDP は増加傾向にある(参考統計 C 参照のこと)。特に、韓国、中国では、経済規模が拡大すると同時に研究開発費総額の対 GDP 比率も上昇している。

【図表 1-1-3】 主要国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移



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

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

1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向

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

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、または対象機関の範囲に違いが生じてしまう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) (国からの委任、補助金、場合によっては公共団体からの返済可能な交付金が含まれる。経済セクターの研究開発人材育成プログラムの枠内および産業界と経済界の研究協力推進対策の枠内で国から受ける資金は含まれない)	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) ・グランゼコール(国民教育省(MEN)所管以外) ・高等教育機関(国民教育省(MEN)所管)	・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) ・リサーチ・カウンシル ・Higher Education Funding Councils * 地方政府分については不明	・非営利団体	外国の組織**
中国	・企業	* 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	・その他	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、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 ・連邦出資研究開発センター(FFRDCs)	・その他非営利団体
ドイツ	・企業 ・産業共同研究機関 (IfG)	・Universities ・Comprehensive universities ・Colleges of education ・Colleges of theology ・Colleges of art ・Universities of applied sciences ・Colleges of public administration	・連邦政府 ・非営利団体(16万ユーロ以上の公的資金を得ている機関) ・法的に独立した大学の付属の研究所 ・地方自治体研究所	
フランス	・企業 ・政府投資機関	・国立科学研究センター(CNRS) ・グランゼコール(国民教育省(MEN)所管以外) ・高等教育機関(国民教育省(MEN)所管)	・科学技術的性格公施設法人 (CNRSは除く) ・商工業的性格公施設法人 ・行政的性格公施設法人 (高等教育機関を除く) ・省の部局等 * 地方政府分については不明	・非営利団体
英国	・企業	・大学	・中央政府(U.K.) ・分権化された政府(Scotland等) ・リサーチ・カウンシル * 地方政府分については不明	・非営利団体
中国	・企業	・大学	・政府研究機関 * 地方政府分については不明	・その他
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)	・大学の理工系分野のすべての学科(分校及び地方キャンパスを含む) ・付属研究機関 ・大学付属病院(医科大学と会計が統合している場合のみ)	・国・公立研究機関 ・政府出資研究機関(法人の運営に必要な経費の一部または全部を政府で出資した機関: 韓国科学技術研究院、韓国原子力研究院等) ・国・公立病院 * 地方政府分については不明	・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)英国、中国に関しては部門ごとの詳細な情報は得られなかった。
 3)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。
 4)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。
 <米国> FFRDCs: Federally Funded Research and Development Centers(連邦出資研究開発センター)
 <ドイツ> 1) IfG: Institutions for co-operative industrial research and experimental development.
 2) 負担部門に「大学」はない。
 <中国> 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」
 BMBF, "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008"
 OECD, "Research & Development Statistics"

(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、英国、米国、韓国、フランスでは「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」への流れが大きいが、「公的機関」への流れも大きい。日本は、「大学」の負担割合が他国と比較すると大きい。なお、負担部門の「大学」は、私立大学が対象であり、そのほとんどは使用部門の「大学」に流れている。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13.3%)。

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32.4%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15.6%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51.8%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。

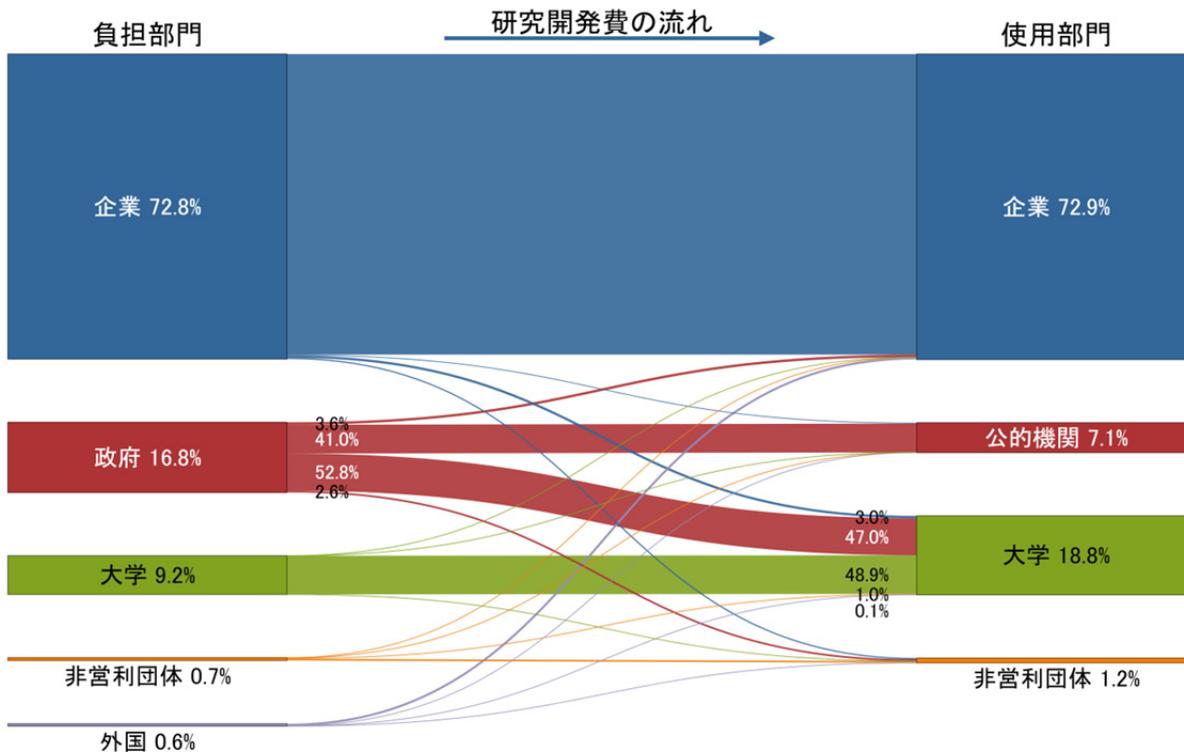
中国では、「企業」の負担割合が大きく、そのほとんどが「企業」へ流れている。また、「大学」への流れも大きく、「大学」が使用する研究開発費の26.5%を負担している。「政府」負担の研究開発費は「公的機関」に最も多く流れている。使用部門としての「大学」と「公的機関」を比較すると、後者の割合が顕著に高い。

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。

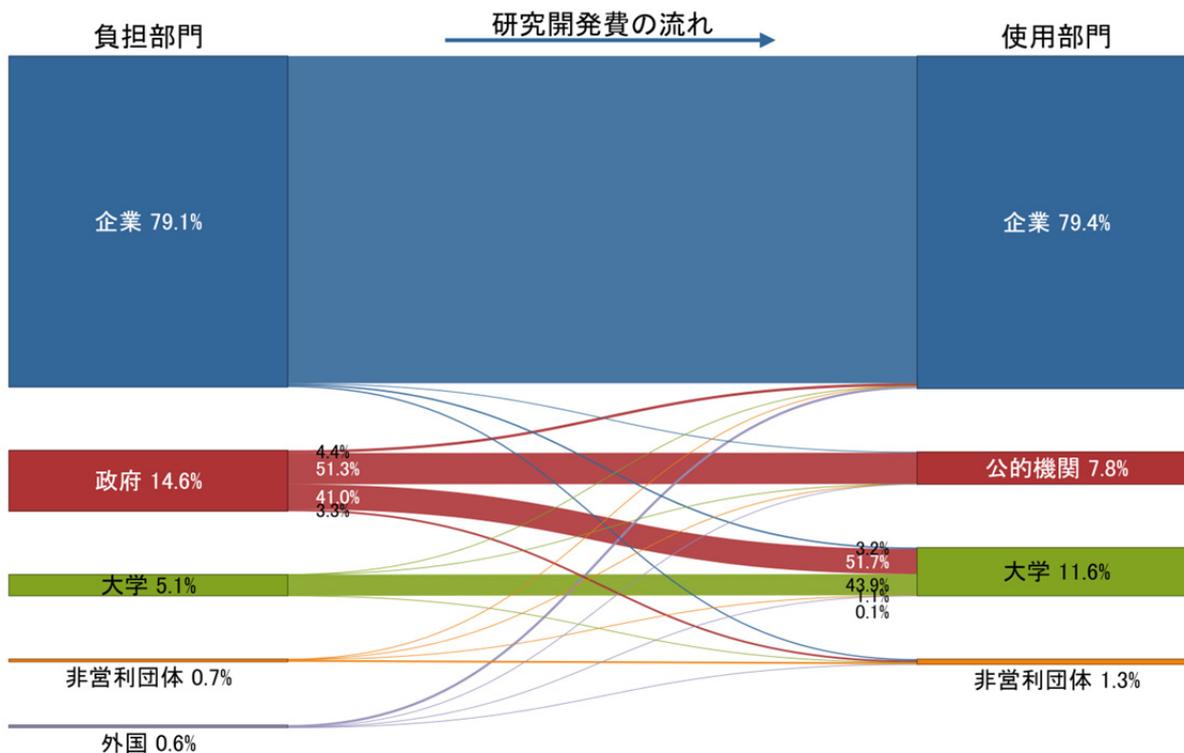
【図表 1-1-5】 主要国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ



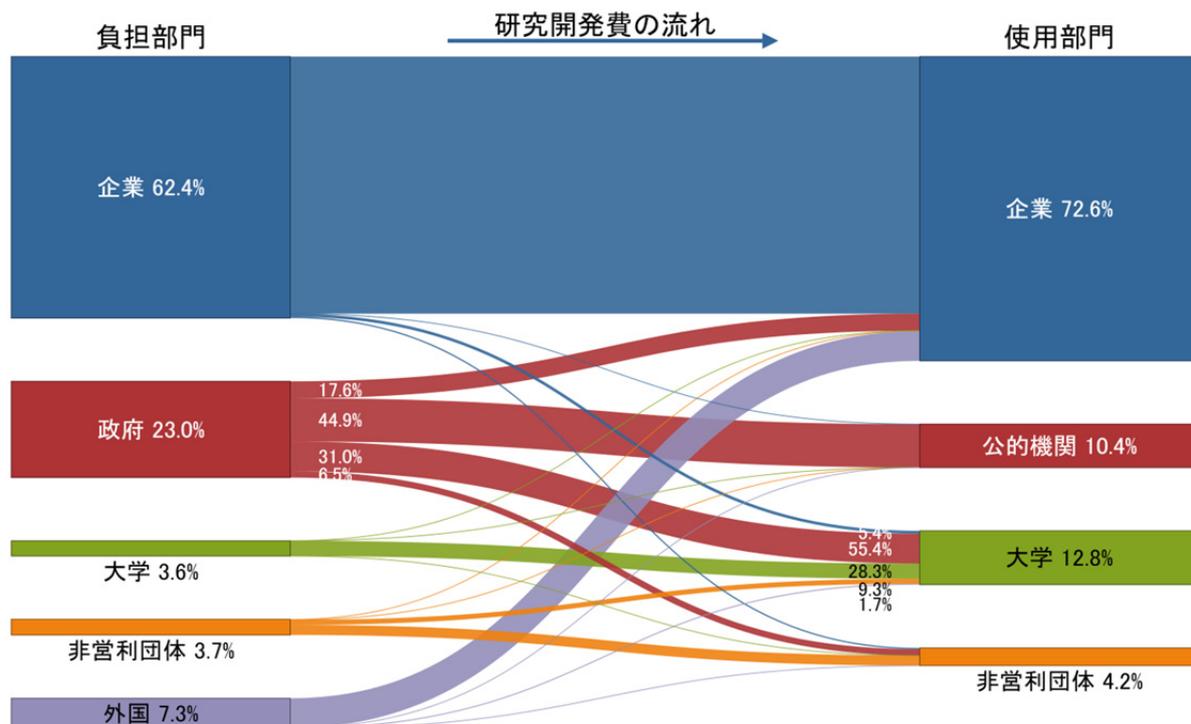
(A)日本(2018年)



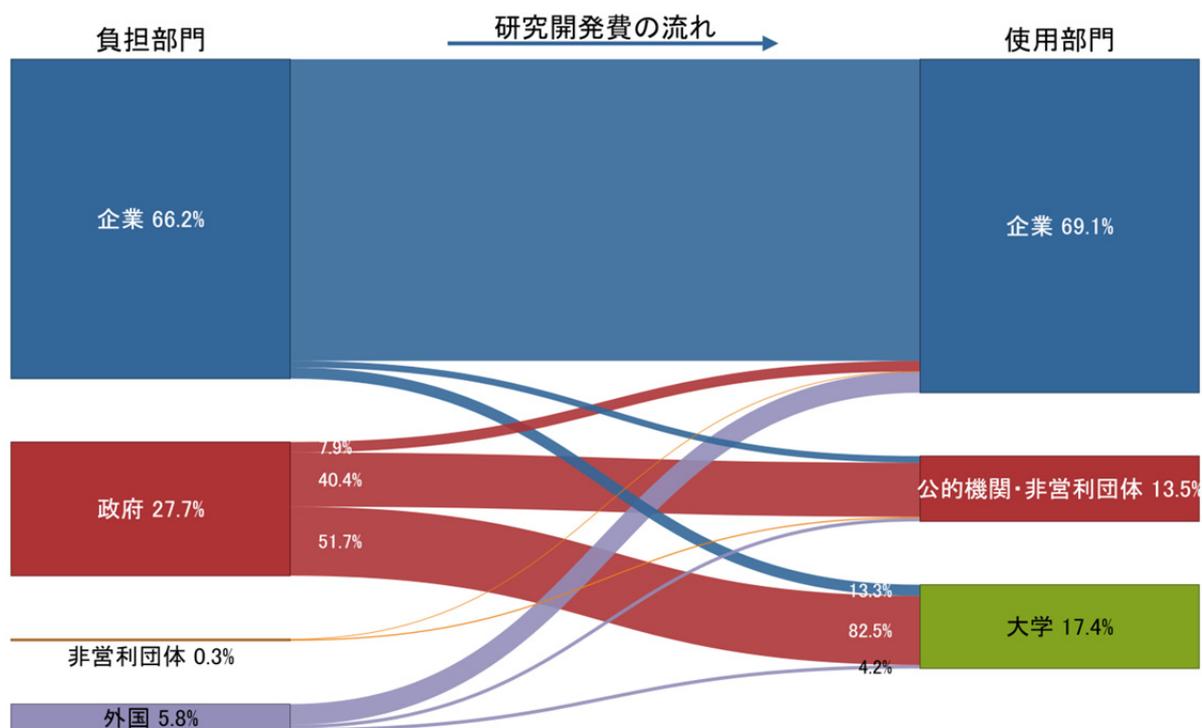
(B)日本(OECD 推計)(2018年)



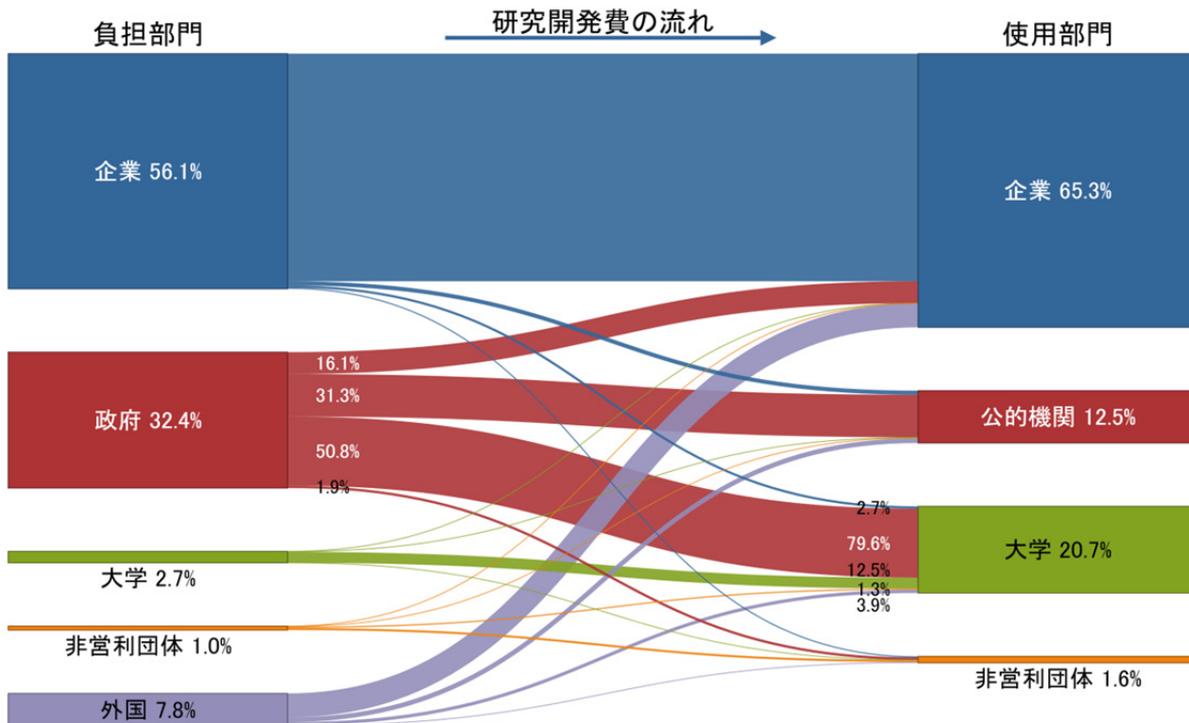
(C)米国(2018年)



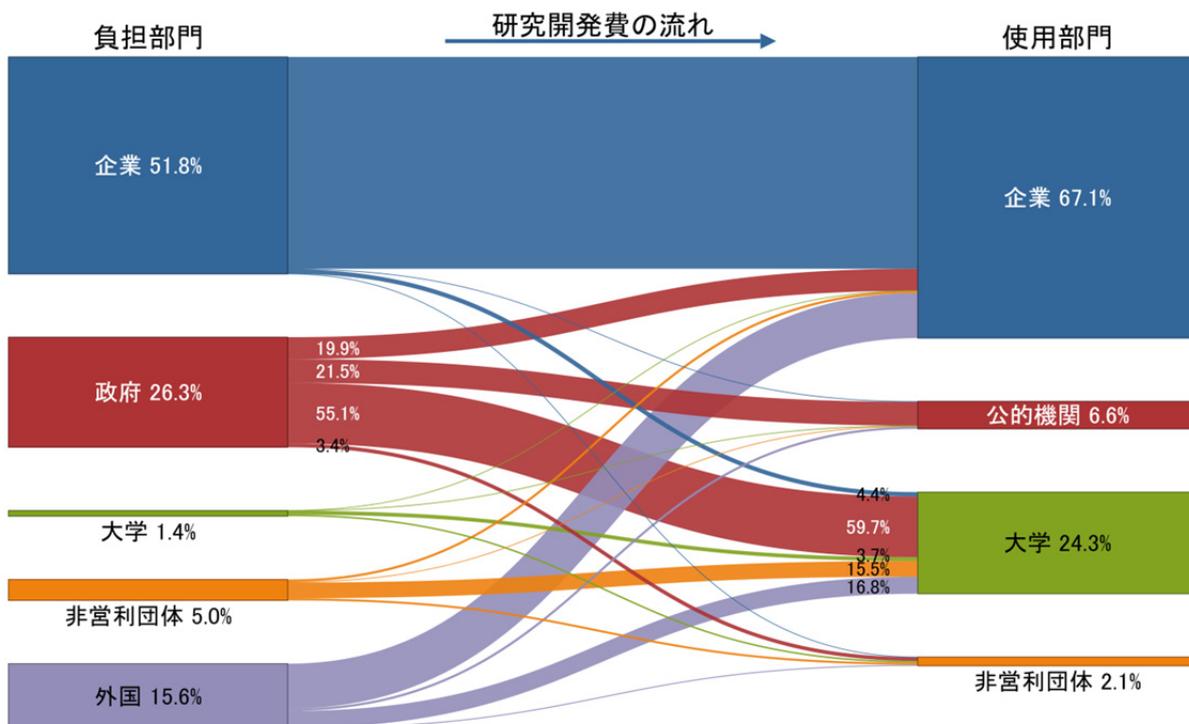
(D)ドイツ(2017年)



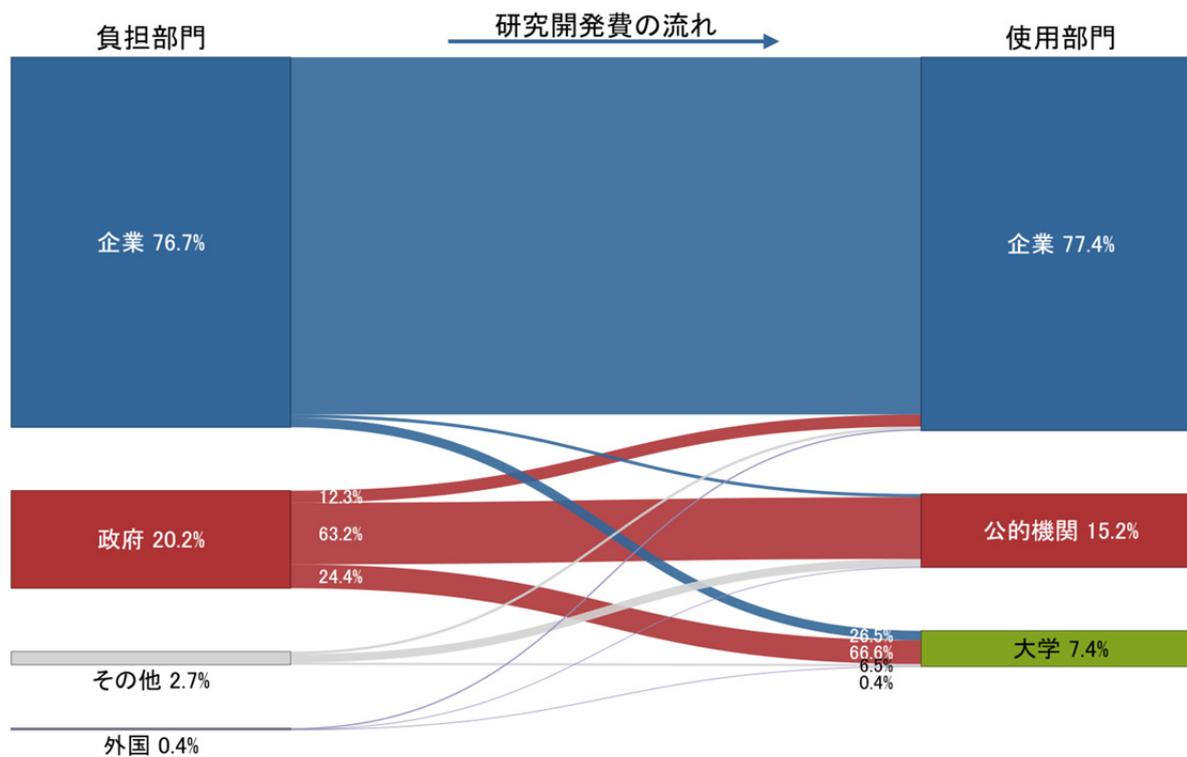
(E)フランス(2017年)



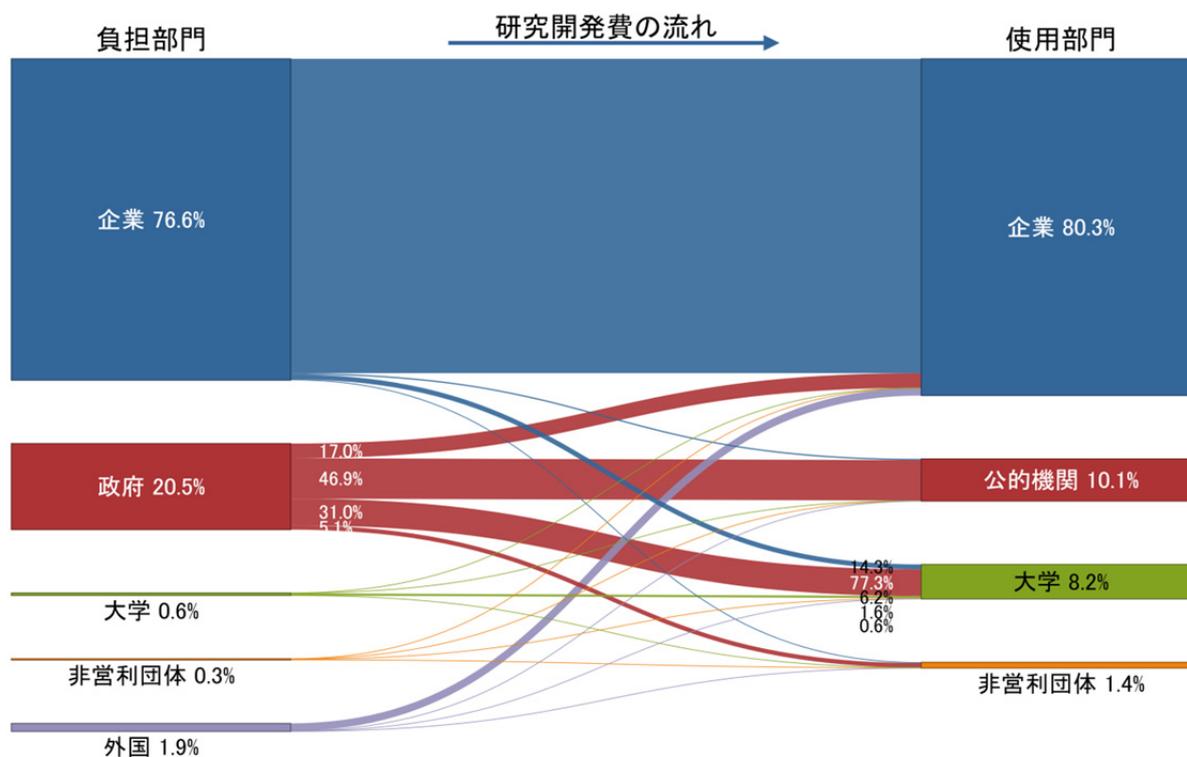
(F)英国(2016年)



(G)中国(2018年)



(H)韓国(2018年)



注:負担・使用部門については図表 1-1-4 を参照のこと。
 <日本>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)>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。

<米国>定義が異なる。暫定値である。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。
<ドイツ>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。
<英国>負担側の合計は見積り値である。
資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」
<その他の国>OECD, “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 割を占めている（日本（OECD 推計）は約 8 割）。また、中国の「企業」部門の割合は 1990 年はじめ、4 割程度であったが、近年では約 8 割を占めるほど増加している。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。2009 年に「企業」部門の割合が一時減少したが、その後の「企業」部門は微増し、他部門は微減している。

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るが、2010 年代に入って漸増している。「大学」部門は、2005 年頃までは漸増し、その後は横ばい、2010 年代に入って漸減している。「公的機関」部門は、2000 年代前半に増加した時期もあるが、長期的に減少している。また、「非営利団体」部門は、小さいものの長期的に漸増傾向であったが、2000 年代半ばから、ほぼ横ばいに推移している。

ドイツについては「公的機関」部門及び「非営利団体」部門の区分がされてないため一緒になっている。1990 年代に入ると、「企業」部門の減少、そ

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。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。

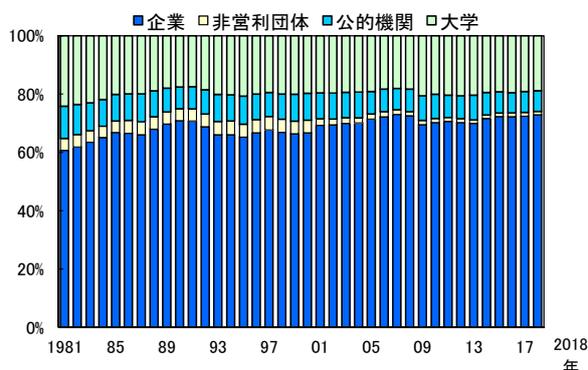
韓国は、長期的に見ると、「企業」の増加、「公的機関」の減少が見える。

EU-15、28については、英国、フランスと同様の特徴が見られる。すなわち「公的機関」部門の割合が長期的に減少傾向にあること、「大学」部門の割合の増加傾向が見られることである。2010 年代に入ると、「公的機関」部門の減少は続き、「大学」部門は微減、「企業」部門は微増している。

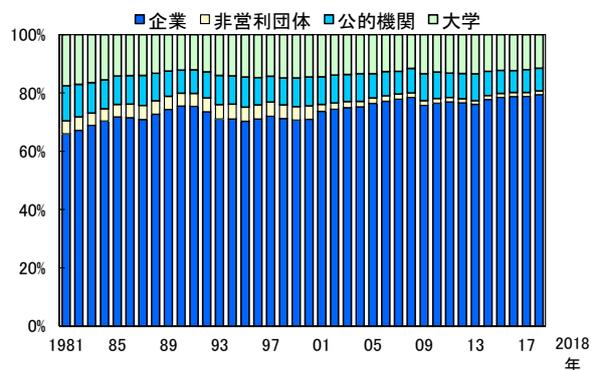
【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の割合



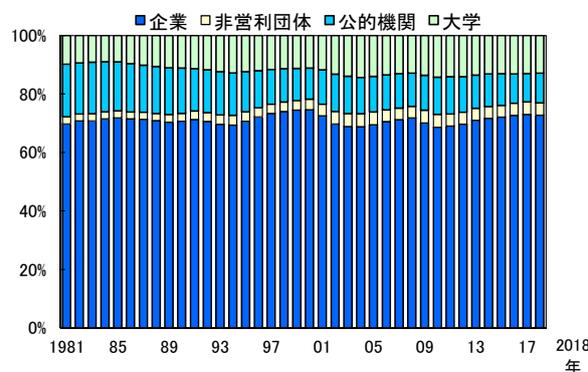
(A) 日本



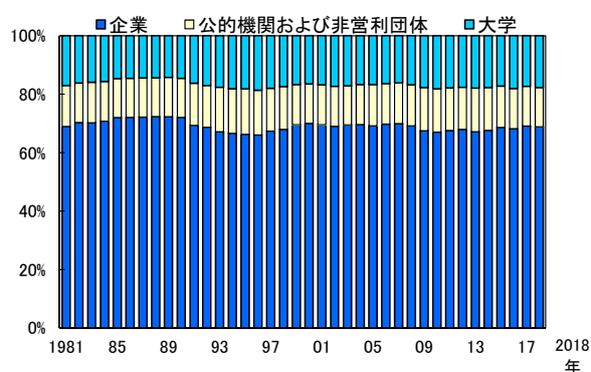
(B) 日本(OECD 推計)



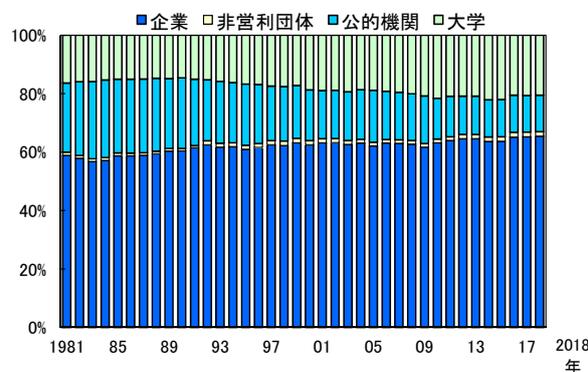
(C) 米国



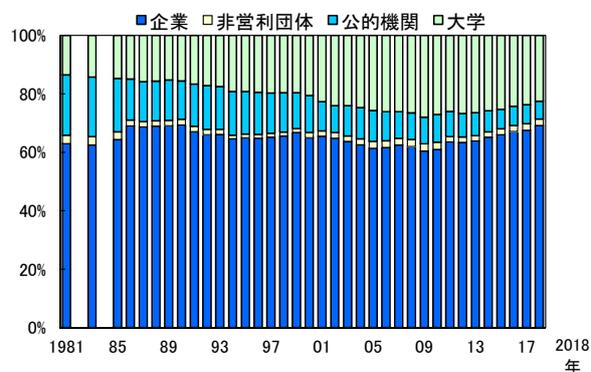
(D) ドイツ



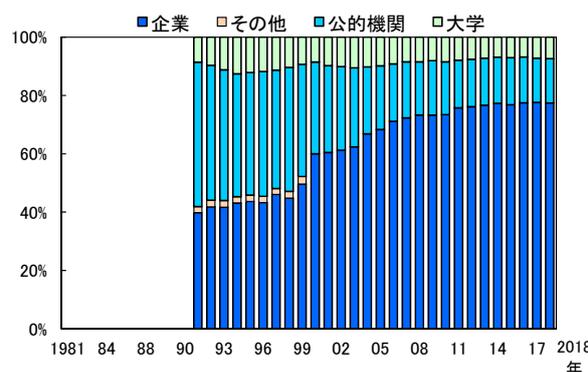
(E) フランス



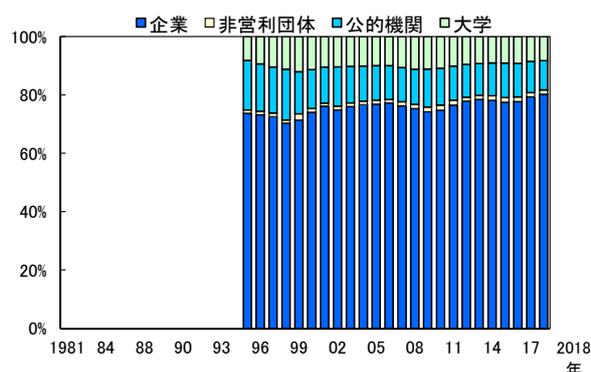
(F) 英国



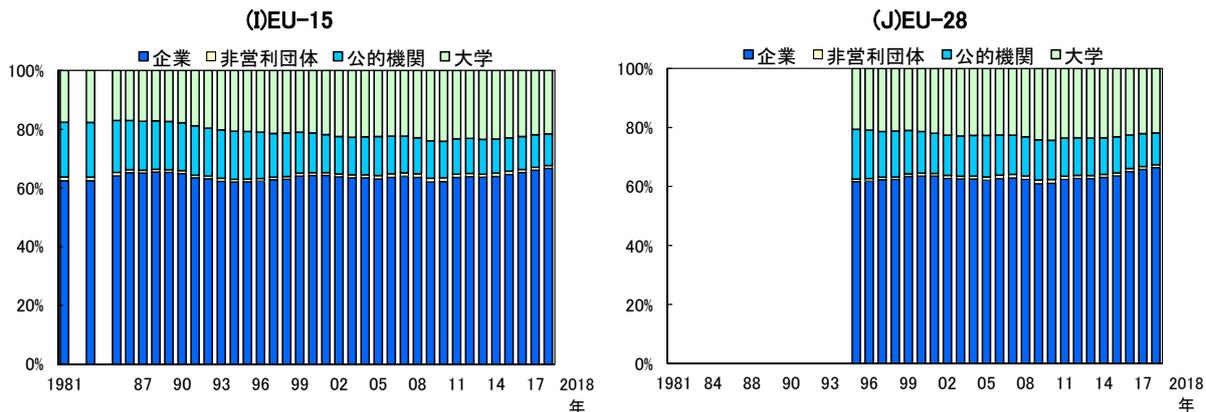
(G) 中国



(H) 韓国



第1章 研究開発費



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。

<日本>年度の値を示している。

<日本、日本(OECD 推計)>2001 年に、非営利団体の一部は企業部門になった。

<日本(OECD 推計)>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。

<米国>2017 年は予備値、2018 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。

<ドイツ>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 年、大学の 1992、2018 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。

<フランス>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 年は暫定値、2018 年は見積り値である。

<英国>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。2017、2018 年は暫定値である。

<中国>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。

<EU>見積り値である。EU15 の 1991 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)、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU>OECD, “Main Science and Technology Indicators 2019/2”
 <米国>NSF, “National Patterns of R&D Resources: 2017-18 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(当初予算)は4.4兆円である。2000年代に入ると、横ばいに推移していたが、近年は増加し、過去最高値となっている。中国は、2018年では28.0兆円となり、世界トップの規模となっている。米国は2019年では15.3兆円である。ドイツは2000年代後半から増加し、2019年では4.7兆円となっている。
- 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46%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。
- 国の経済規模による違いを考慮して比較するために、科学技術予算の対GDP比率を最新年で見ると、中国は1.06%、韓国は1.04%であり、主要国中トップクラスである。次いで、ドイツが0.98%と両国に迫っている。日本は0.70%、米国が0.69%と同程度であり、フランスは0.59%、英国は0.56%である。

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2018年から変更され、OECDに報告される値も

⁸ 他国では、日本と同様の科学技術関係予算のデータが無いため、OECDの政府研究開発予算配分額(GBARD: Government Budget Allocations for R&D)を使用している。なお、OECD, “Main Science and Technology Indicators 2019/2”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2016~2020年の値は2020年7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)

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。内閣官房行政改革推進本部事務局ホームページよりの記載内容に基づき、予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一的な基準で科学技術関係予算の判定を行う方法により算出したものである。

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

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の日本の補正予算等も含めた金額は 5.2 兆円(当初予算は 4.4 兆円)である。科学技術予算は 2000 年代に入ると、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。

中国は 2000 年代に入ると大きく増加し、2018 年には 28.0 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、2014 年以降は増加傾向にあり、2019 年は 15.3 兆円となっている。

ドイツは 2000 年代後半から増加し、2019 年には 4.7 兆円となっている。

韓国は一貫して漸増傾向である。2018 年は 2.4 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、近年は概ね横ばいであり、2018 年は 1.9 兆円となっている。

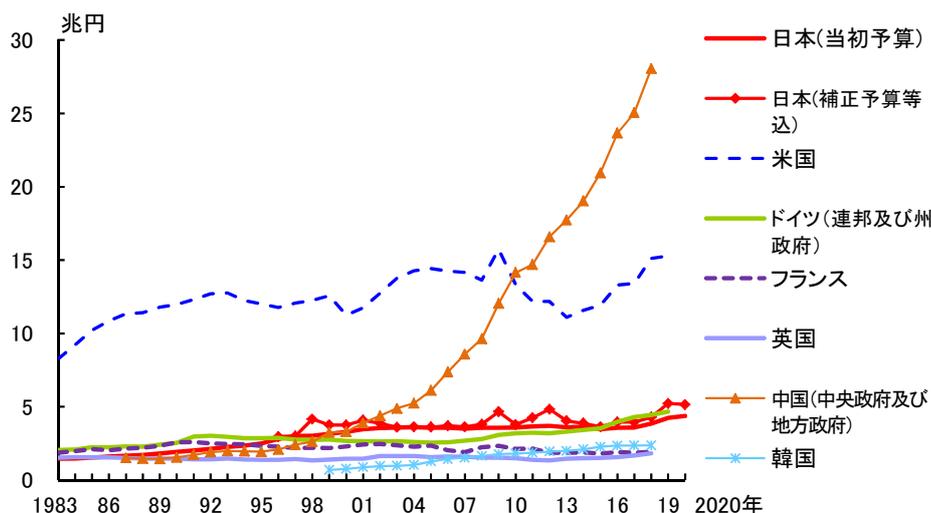
英国は、近年増加しており、2018 年は 1.8 兆円、対前年比は 9.4% 増である。

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、46% である。フランス、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いる。

【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移



(A) 科学技術予算総額(OECD 購買力平価換算)の推移

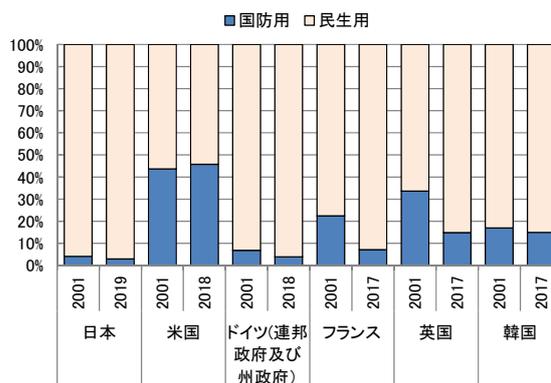


¹² この節の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している節では「年度」を用いている。

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、最も伸びが低い国は、フランス(1.0)である。日本は当初予算では1.3、補正予算等込の場合1.4である。英国は1.8、米国は2.0、ドイツは2.1と約2倍の伸びを見せている。中国は16.5であり、韓国の5.3とともに大きな伸びを示している。

実質額を見ると、日本以外の国は名目額より低い数値となっている。最新年を見ると、日本(当初予算)と米国は1.4、日本は補正予算等込の場合は1.5となっている。ドイツは1.6、英国は1.3である。中国は8.9、韓国は3.6と順調な伸びを見せている。一方、フランスは0.8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(補正予算等込)	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(補正予算等込)	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	1.1	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	1.4	1.5	1.2	1.1	1.2	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	1.3	1.6	1.5	1.1	1.4	9.7	4.3	1.3	1.5	1.3	1.3	0.9	1.1	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	1.1	1.7	1.7	1.0	1.5	13.5	5.1	1.2	1.2	1.3	1.4	0.8	1.1	7.8	3.6
2017	1.1	1.1	1.8	1.9	1.0	1.6	14.6	5.2	1.2	1.2	1.3	1.5	0.8	1.2	8.1	3.6
2018	1.2	1.1	2.0	1.9	1.0	1.8	16.5	5.3	1.3	1.3	1.4	1.5	0.8	1.3	8.9	3.6
2019	1.3	1.4	2.0	2.1	-	-	-	-	1.4	1.5	1.4	1.6	-	-	-	-

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。
 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)中国については、民生用と防衛用の数値は入手できなかった。
 <日本>日本は年度である。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予算の判定を行う方法に変更されている。
 <米国>連邦政府または中央政府のみ。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。2019 年は暫定値である。
 <ドイツ>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、2019 年は暫定値である。
 <フランス>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。民生のみの 2006 年以降の値は定義が異なる。
 <英国>1985、2001 年において時系列の継続性は失われている。
 <韓国>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>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 2020 年 7 月時点の数値である)。
 <米国、ドイツ、フランス、英国、韓国>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"
 <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、「全国科技經費投入統計広報」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)。

補正予算等込の日本は、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。最新年では 0.78 となっている。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 年以降は減少傾向にあったが、2016 年以降増加傾向にある。最新年は 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、近年は微増している。最新年では 0.69% である。

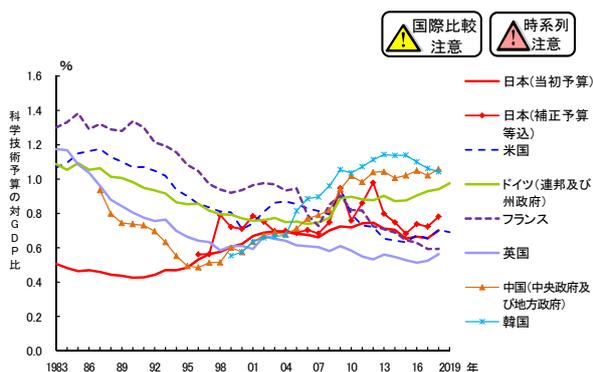
ドイツは 2000 年代後半まで、減少傾向が続いていたが、2009 年に急増した。その後は、ほぼ横ばいに推移していたが、2014 年頃から増加し、最新年は 0.98% である。

フランスは 2005 年まで主要国中、最も大きな値であったが、長期的に減少傾向にあり、最新年では 0.59% である。

英国は長期的に見ると、継続して減少傾向にあり、主要国中最も低い数値である。しかし、近年では増加し、最新年では 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。最新年の中国は 1.06% であり、韓国は 1.04% と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り、韓国の 2016 年以降は減少している。

【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: <科学技術予算>図表 1-2-1 と同じ。

<GDP>参考統計 C と同じ。

資料: <科学技術予算>図表 1-2-1 と同じ。<GDP>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(参照 1.2.1 節))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 32.4% である。次いで、ドイツが 27.7%、英国が 26.3% となっている。

日本はほぼ全期間で 7 か国中、最も低い割合となっており、最新年の政府負担割合は 16.8% (日本(OECD 推計)の場合 14.6%) である。これは、日本の研究開発費の負担割合を見ると(図表 1-1-5(A))、企業(72.8%)に加えて、大学(9.2%、主に私立大学であり、授業料収入から成り立つと考えられる)の負担割合が他国と比較して高いためである。

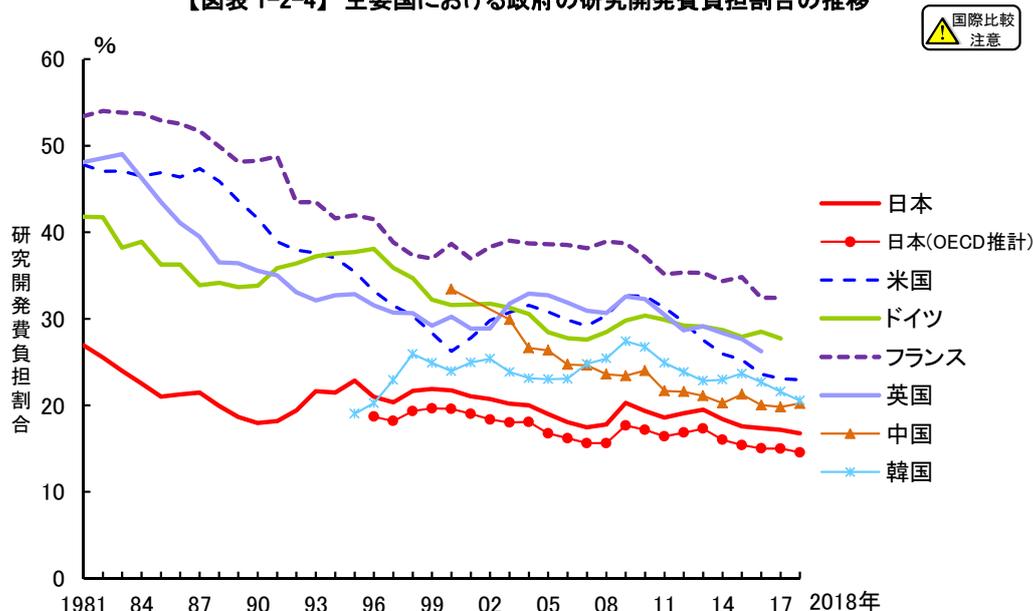
なお、ほとんどの国は 2000 年頃まで減少傾向にあり、それ以降、横ばい又は微減傾向が続いている。

【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府

国	政府
日本	・国、地方公共団体 ・国営、公営及び特殊法人・独立行政法人※(2010年までは営利を伴わない)の研究機関(JSPS、JST、AMED[2015年度から]、NEDO等を含む) ・国立及び公立大学(短期大学・大学附置研究所等を含む) ※国立研究開発法人を含む。
日本(OECD)	・国、地方公共団体 ・国営、公営及び特殊法人・独立行政法人※(2010年までは営利を伴わない)の研究機関(JSPS、JST、AMED[2015年度から]、NEDO等を含む) ※国立研究開発法人を含む。
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) (国からの委任、補助金、場合によっては公共団体からの返済可能な交付金が含まれる。経済セクターの研究開発人材育成プログラムの枠内および産業界と経済界の研究協力推進対策の枠内で国から受ける資金は含まれない)
フランス	・省庁・公的研究機関 ・地方自治体
英国	・中央政府(U.K.) ・分権化された政府(Scotland等) ・リサーチ・カウンシル ・Higher Education Funding Councils * 地方政府分については不明
中国	・政府 * 地方政府分については不明
韓国	・政府(国・公立試験研究所、地方自治体) ・政府出捐研究機関(法人の運営に必要な経費の一部または全部を政府で出資した機関:韓国科学技術研究院、韓国原子力研究院等)

注:表 1-1-4(B)と同じ。
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)。
<日本>年度の値を示している。
<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 年において時系列の連続性は失われている。
<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。2017、2018 年は暫定値。
<ドイツ>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。
<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 年は暫定値である。
<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。
<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 年を頂点に大きく減少している。代わって増加したのは「公的機関」部門である。「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」部門は横ばい、「企業」部門は微増、「公的機関」部門は微減している。

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」部門への支出割合は増加傾向であり、「公的機関」部門の割合は減少傾向にある。「大学」部門は半数以上を占めるようになった。

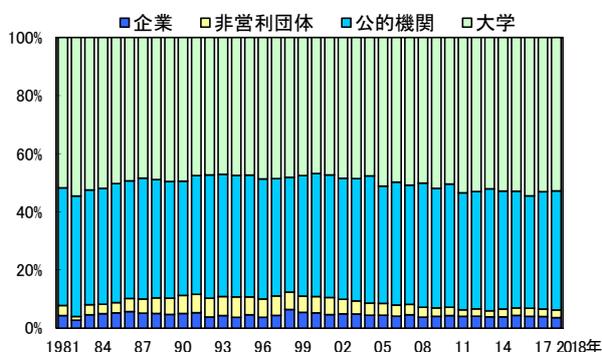
中国では「公的機関」部門への研究開発費の支出割合が大きいが、減少傾向にあった。ただし、2010 年頃から横ばいに推移している。「企業」部門への支出割合は増加していたが、近年は減少傾向にある。「大学」部門への支出割合は約 2 割で推移しているが、近年微増している。

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。

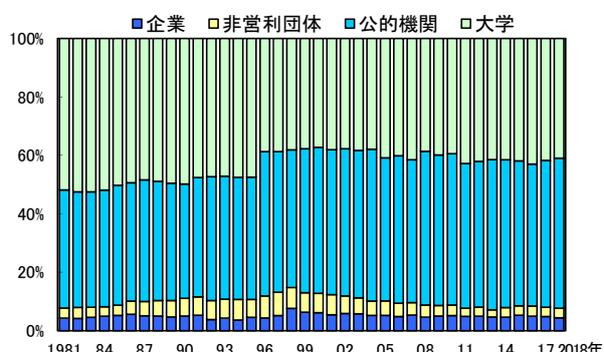
【図表 1-2-5】 主要国における政府負担研究開発費の支出先の内訳の推移



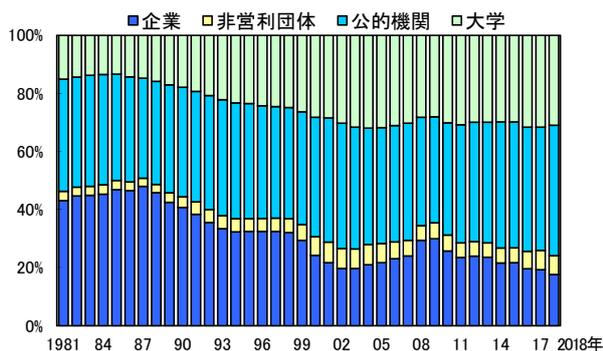
(A)日本



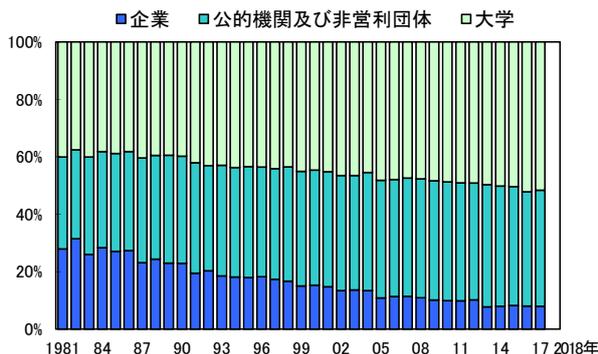
(B)日本(OECD 推計)



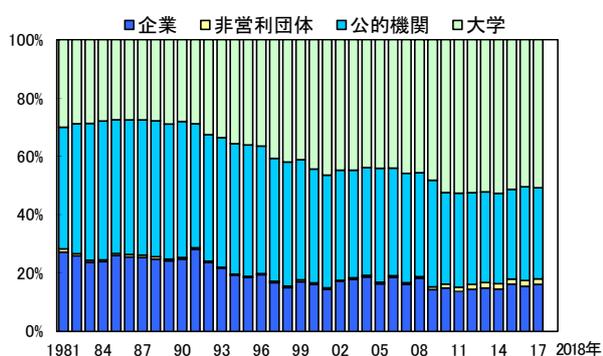
(C)米国



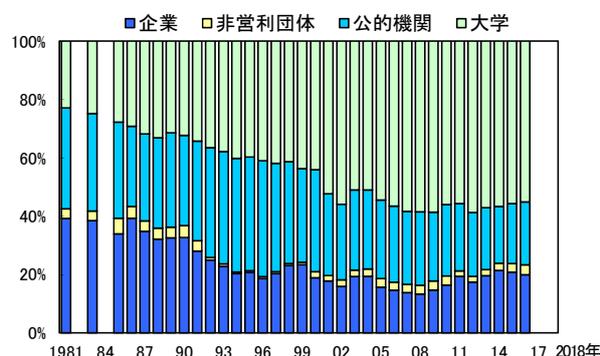
(D)ドイツ



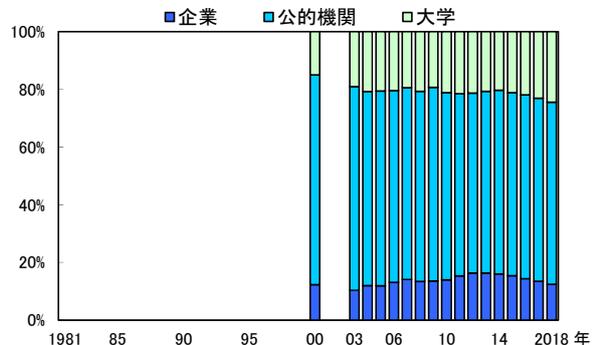
(E)フランス



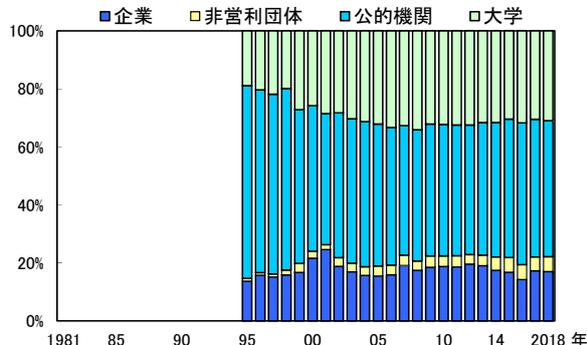
(F)英国



(G)中国



(H)韓国



注: 1)国際比較注意については図表 1-2-4 と同じ。

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)。

<日本> 政府は、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、国立及び公立大学(短期大学等を含む)。

<日本(OECD 推計)> 1)政府は、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。

2)大学は見積り値である。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。1990、1996、2008、2013、2018 年において、時系列の連続性は失われている。

3)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。

<米国> 1) 政府は、連邦政府。

2)定義が異なる(公的機関の 2009 年以降を除く)。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。企業の 2018 年は見積り値。大学の 2018 年、非営利団体の 2017、2018 年は暫定値。

<ドイツ> 1)1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。政府は、連邦及び州政府。

2)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 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。

<フランス> 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 年は見積り値である(全部門)。

<英国> 1)政府は、中央政府(分権化された政府も含む)、リサーチ・カウンシル、Higher Education Funding Councils。

2)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。

<中国> 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。

<韓国> 政府は政府研究機関及び政府出捐研究機関。

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)

科学技術基本計画は、1995年11月に公布・施行された科学技術基本法に基づき、科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な計画であり、今後10年程度を見通した5年間の科学技術政策を具体化するものとして、政府が策定するものである。ここでは、各期の科学技術基本計画(以下、基本計画という)ごとの科学技術関係予算の推移をみる(図表1-2-6)。

第1期基本計画は1996～2000年度を対象としている。第1期基本計画の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期基本計画は2001～2005年度を対象としている。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18.8兆円である。当初予算の推移は微増、補正予算は2001、2002年度には多く組まれている。

第3期基本計画は2006～2010年度を対象としている。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期基本計画は2011～2015年度を対象としている。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20.6兆円となる。5年間の推移を見ると、当初予算額について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期基本計画では、2016～2020年度の5年間で対象としている。2020年度の科学技術関係予算は当初予算額で4.4兆円であり、基本計画期間中、増加し続けている。補正予算等も含めた5年間の合計は22.6兆円であり、過去最高の値を示している。

【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

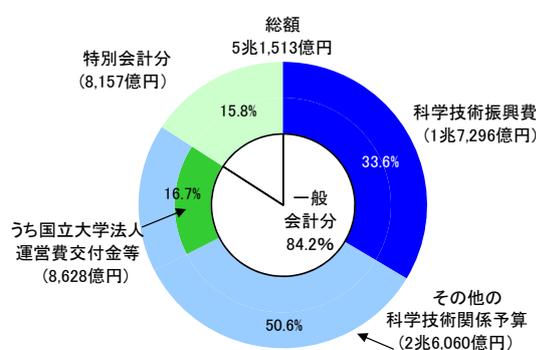


注:1)科学技術基本計画(第1期～第4期)の策定に伴い、1996年度、2001年度、2006年度及び2011年度に対象経費の範囲が見直されている。
 2)科学技術関係予算の2016年度以降の当初予算は、行政事業レビューの記載内容に基づき予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一的な基準で科学技術関係予算の判定を行う方法に変更されている。2018年度に変更が行われ2016年度までさかのぼって再集計がなされた。
 資料:2013年度までは文部科学省調べ及び文部科学省「科学技術要覧(各年版)」。2014年度からは内閣府調べ(2016～2020年度の値は2020年7月時点の数値である)。
 参照:表1-2-6

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。

2020年度の科学技術関係予算(当初予算と補正予算等の合計値)は、一般会計分が84.2%、特別会計分が15.8%となっている(図表1-2-7)。一般会計分は、「科学技術振興費」(33.6%)とそれ以外(50.6%)からなる。それ以外の中には、国立大学法人運営費交付金等が含まれる(16.7%)。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)。

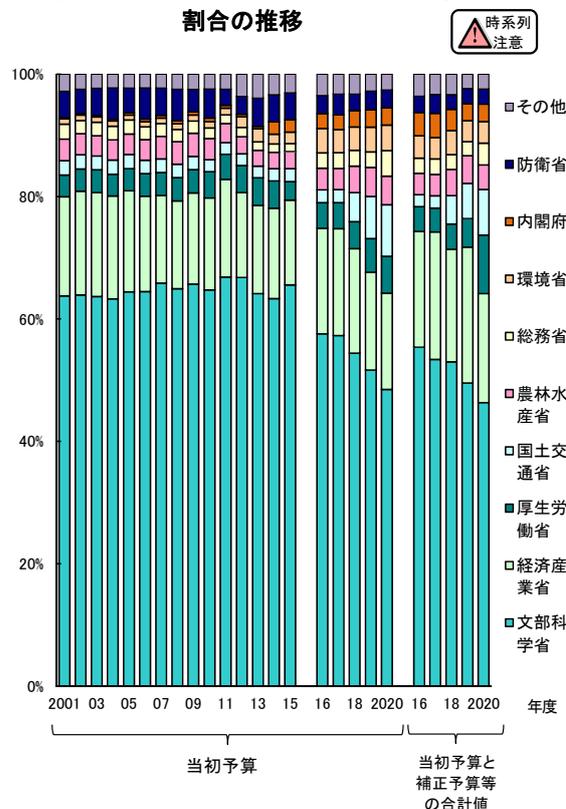
【図表 1-2-7】 科学技術関係予算の内訳 (2020年度)



注: 1)当初予算と補正予算等の合計値である。
 2)国立大学法人等については、自己収入(病院収入、授業料、受託事業等)を含まない算定方法である。
 3)国立大学法人運営費交付金等とは、国立大学法人運営費交付金及び国立高等専門学校機構運営費交付金の合計。
 4)行政事業レビューシートに記載内容に基づき予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一的な基準で科学技術関係予算の判定を行う方法により算出したものである。
 資料:内閣府調べ(2020年7月時点の数値である)。
 参照:表1-2-7

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)。当初予算と補正予算等の合計値では、文部科学省が一貫して最大である。2020年度では46.3%であり、経済産業省が17.8%、厚生労働省が9.6%、国土交通省が7.5%と続く。2016年度と比較すると、文部科学省(9.0ポイント)、経済産業省(1.1ポイント)は減少している。これに対して厚生労働省、国土交通省(ともに5.5ポイント)、総務省(1.1ポイント)は増加している。

【図表 1-2-8】 府省別の科学技術関係予算の割合の推移

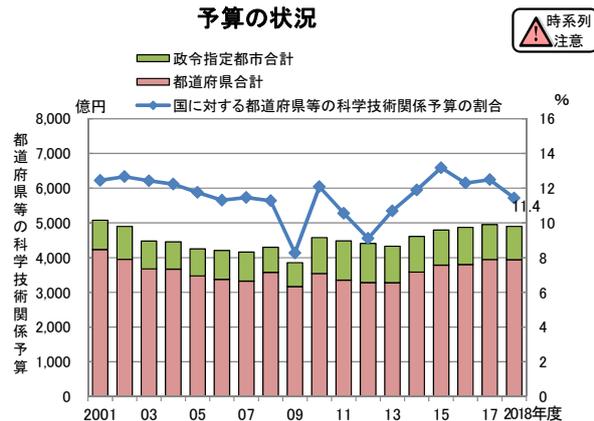


注: 2016年度以降は、行政事業レビューシートに記載内容に基づき予算事業を詳細に分類し、その分類内容に基づく統一的な基準で科学技術関係予算の判定を行う方法に変更されている。
 資料:2013年までは文部科学省調べ及び文部科学省「科学技術要覧(各年版)」。2014年度からは内閣府調べ(2016~2020年度の値は2020年7月時点の数値である)。
 参照:表1-2-8

図表1-2-9は、県及び政令指定都市の科学技術関係予算(当初予算と補正予算等の合計値)を示したものである。2018年度における47都道府県及び20政令指定都市の科学技術関係予算は、4,899億円であり、同年度の国の科学技術関係予算額(4.3兆円)の11.4%に相当する。

推移を見ると、都道府県等の科学技術関係予算は2009年度まで減少傾向にあったが、その後は増加傾向にある。国の科学技術関係予算に対する割合も同様の傾向にあるが、2009年度、2012年度と大きく減少した。これは国の科学技術関係予算において、大規模な補正予算等が組まれたためである。2012年度以降は国の科学技術関係予算に対する割合は増加していたが、2015年度以降減少している。

【図表 1-2-9】 国と都道府県等の科学技術関係予算の状況



注: 1)当初予算と補正予算等の合計値である。
 2)政令指定都市の数は、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である。
 3)国の科学技術関係予算の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。
 4)都道府県等の科学技術関係予算の値は、「都道府県等における科学技術に関連する予算調査」における「都道府県等の科学技術に関連する予算」を用いた。
 資料: 国の科学技術関係予算は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年度からは内閣府調べ(2016~2018年度の値は2020年7月時点の数値である)。都道府県等の科学技術関係予算は文部科学省「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。
 参照: 表 1-2-9

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、2018年で1.4兆円である。2000年代に入ってから、ほぼ横ばいに推移していた。2013年をピークに減少に転じていたが、近年では増加している。中国は1990年代中ごろから急速に増加しはじめ、2013年に米国を上回り、2018年では8.8兆円と主要国の中で1番の規模となっている。米国の2018年の値は6.2兆円である。ドイツは2000年代中ごろから増加傾向にあり、2010年以降日本を上回り、2018年では2.0兆円である。

○2000年を1とした場合の各国通貨による研究開発費の指数(名目額)を見ると、日本は0.9とマイナス成長である。米国、ドイツは2.1と約2倍の伸びを示している。中国は10.6であり、韓国の4.7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数値となっている。英国は0.7とマイナス成長である。日本とフランスは1.0と横ばいに推移し、米国は1.5、ドイツは1.6であり、中国は5.7、韓国は3.2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。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。

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、2018年¹³で1.4兆円である。2000年代に入ってから、ほぼ横ばいに推移した後、2013年をピークに減少に転じていたが、近年では増加している。

中国は1990年代中ごろから急速に増加しはじめ、2013年に米国を上回り、2018年では8.8兆円と、世界トップ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年をピークに減少に転じた。その後は増減しながら横ばいに推移していたが、近年増加しており、2018年では6.2兆円となっている。

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。2018年のドイツは2.0兆円、韓国は1.0兆円である。

フランスは2010年代に入ると微増しており、2018年のフランスは0.9兆円である。英国は漸減傾向であり、2018年では0.3兆円となっている。

図表1-3-1(B)に、2000年を1とした場合の各国通貨による研究開発費の名目額と実質額の指数を示した。名目額での最新年を見ると、日本は0.9とマイナス成長である。米国、ドイツは2.1と約2倍の

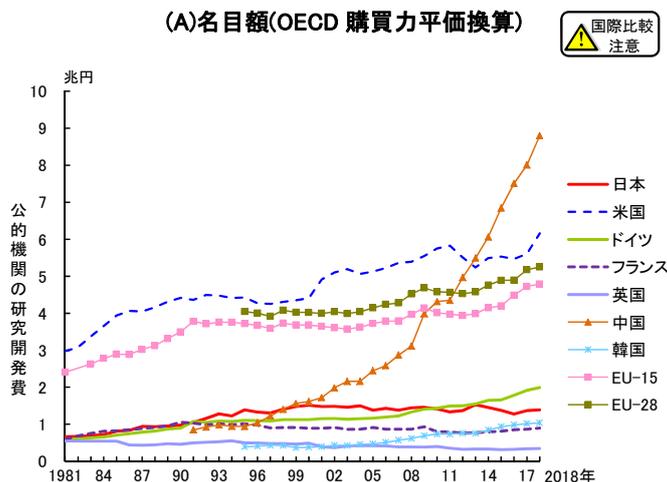
¹³ この節の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している節では「年度」を用いている。

伸びを示している。中国は 10.6 であり、韓国の 4.7 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数値となっている。英国

は0.7とマイナス成長である。日本とフランスは1.0と横ばいに推移し、米国は 1.5、ドイツは 1.6 であり、中国は 5.7、韓国は 3.2 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	0.8	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	4.3	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	5.3	3.2		
2018	0.9	2.1	2.1	1.2	1.0	10.6	4.7	1.0	1.5	1.6	1.0	0.7	5.7	3.2		

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)。

<日本>2011 年度から営利を伴う特殊法人・独立行政法人を含む。

<米国>2017 年は予備値、2018 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。

<ドイツ>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。

<フランス>1992、1997、2000、2010 年において時系列の連続性は失われている。2017 年は暫定値、2018 年は見積り値である。

<英国>1986、1991、2001 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。

<中国>2009 年において時系列の連続性は失われている。

<EU>見積り値である。EU-15 は 1991 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: 2017-18 Data Update"

<ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"

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。

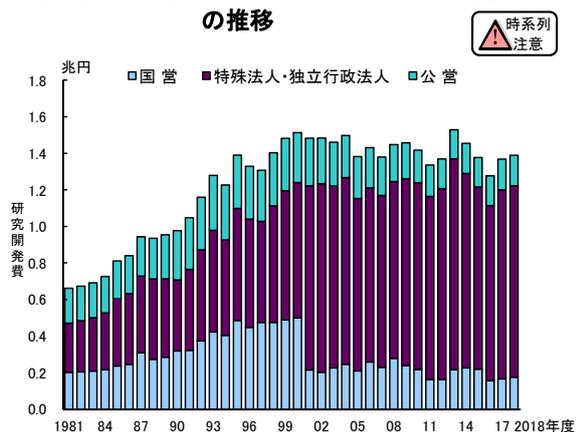
国営研究機関と特殊法人の独立行政法人化により、2001 年度以降は、「国営」と「特殊法人・独立行政法人」のデータの連続性が失われている。また、2011 年度から「特殊法人・独立行政法人」には営利を伴う機関も含まれている。

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1兆485億円であり、国営研究機関は 1,741 億円、公営研究機関は 1,666 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、大きく増減を繰り返しながら、長期的に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:1)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。

2)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。

3)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2018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り、対前年比は3.1%増である。中国は、2000年以降の増加が著しい。2018年では長期的に世界トップの規模を保っていた米国を追い抜き44.9兆円となった。米国も2010年頃から増加し続けており、2018年では44.2兆円となっている。中国の対前年比は10.0%増、米国は4.7%増である。
- 主要国における企業部門の研究開発費の対GDP比を見ると、日本の2018年の対GDP比率は2.60%である。韓国は2010年以降日本を上回り、2018年は3.64%であり、主要国の中では著しく大きい値となっている。ドイツは、1990年代の中頃から緩やかに増加している。2018年では2.16%であり、米国をわずかに上回っている。米国は長期的に見ると、漸増傾向にあり、2018年では2.06%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7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。
- 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」、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、日本や米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。大学での支出では、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2018年¹⁴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り、対前年比は3.1%増である。

中国は、2000年以降の増加が著しい。2018年では長期的に世界トップの規模を保っていた米国を追い抜き44.9兆円となった。米国も2010年頃から増加し続けており、2018年では44.2兆円となっている。中国の対前年比は10.0%増、米国は4.7%増である。

ドイツは長期的に増加しているが、近年増加の割合が大きくなっており、2018年では10.2兆円、対前年比は4.0%増である。

韓国は継続して増加しており、フランス、英国を上回り、2018年では8.3兆円となった。対前年比は9.3%増である。フランスは漸増しており、2018年では4.7兆円、対前年比は3.1%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、2018年では3.9兆円となった。対前年比は10.4%増である。

次に、2000年を1とした場合の各国通貨による研究開発費の名目額と実質額の指数を示し、2000年からの伸びを見る(図表1-3-3(B))。名目額で見ると、日本の最新年の値は1.3であり、その伸びは他国と比較すると小さい。欧米諸国が1.8から2.2の伸び

¹⁴ 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。

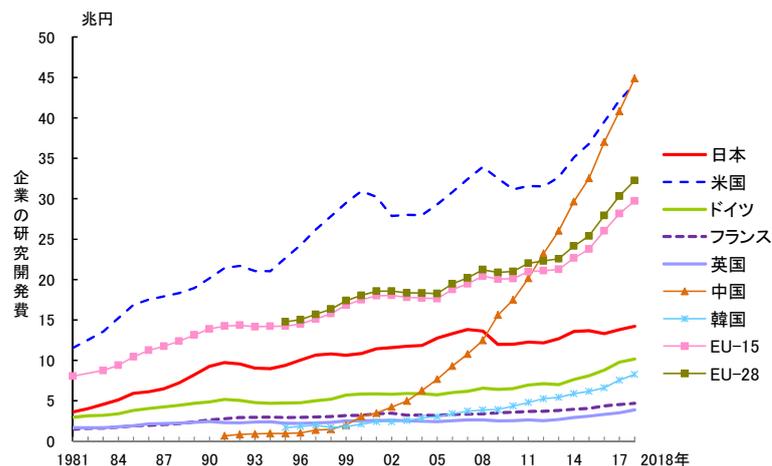
を示しているのに対して、中国は28.4、韓国6.7と急激な伸びを示している。

実質額の最新年値を見ると、日本、米国、英国は

1.5、ドイツは1.6、フランスは1.4である。中国、韓国は名目額よりは少ないが、15.3、4.6と他国と比較すると際だって大きな伸びを示している。

【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費

(A)名目額(OECD 購買力平価換算)



(B)2000年を1とした各国通貨による企業部門の研究開発費の指数

年	名目額								実質額(2015年基準)							
	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国		日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国	
2000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
2001	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	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	1.1	1.5	1.3	1.1	0.9	1.0	1.1	1.1	1.4	1.2	
2003	1.1	1.0	1.1	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	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	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	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	1.4	5.0	2.3	1.4	1.1	1.1	1.1	1.1	3.8	2.0	
2008	1.3	1.5	1.3	1.3	1.4	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	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	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	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	1.5	14.6	4.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	8.8	3.2	
2013	1.2	1.6	1.5	1.6	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	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	1.8	20.3	5.0	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	11.8	3.6	
2016	1.2	1.9	1.8	1.7	1.9	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	2.0	2.0	25.4	6.1	1.4	1.4	1.6	1.4	1.4	14.1	4.2	
2018	1.3	2.1	2.0	1.8	2.2	2.2	28.4	6.7	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	15.3	4.6	

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)。
 <日本>年度の値を示している。
 <米国>2017 年は予備値、2018 年は見積り値。
 <ドイツ>1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。1982、1984、1986、1988、1990、1992、1994、1996、1998、2018 年は見積り値である。1993 年値は定義が異なる。
 <フランス>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 年は暫定値、2018 年は見積り値である。
 <英国>1986、1992、2001 年において時系列の連続性は失われている。2017、2018 年は見積り値である。
 <中国>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。
 <EU>見積り値である。EU-15 の 1991 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: 2017-18 Data Update"
 <ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"
 参照: 表 1-3-3

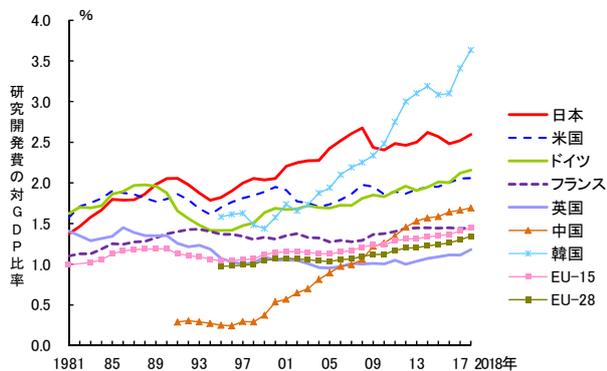
各国の経済規模の違いを考慮して研究開発費を比較するために、企業部門における研究開発費の対 GDP 比率を見る(図表 1-3-4)。日本の 2018 年の対 GDP 比率は 2.60%である。1989 年以降、主要国第 1 位であったが、2010 年からは韓国が日本を上回った。なお、韓国の 2018 年は 3.64%であり、主要国の中では著しく大きい値となっている。

ドイツは、1990 年代の中頃から増加し続けている。2018 年では 2.16%であり、米国をわずかに上回っている。米国は長期的に見ると、漸増傾向にあり、2018 年では 2.06%である。

中国の値は急激に上昇し、英国、EU、フランスの値を超えており、2018 年では 1.69%となっている。

2018 年ではフランスが 1.44%、英国は 1.18%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

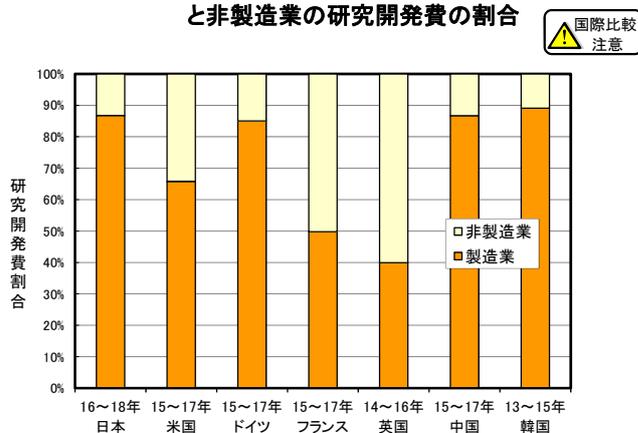


注: 1)GDP は、参考統計 C と同じ。
2)図表 1-3-3 と同じ。
資料: 図表 1-3-3 と同じ。
参照: 表 1-3-4

(2)主要国における産業分類別¹⁵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 7 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

¹⁵ 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 プラスカティ・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年以降は最も大きくなっている(2017年度で9.9兆円)。

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(2018年で3.8兆円)。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。

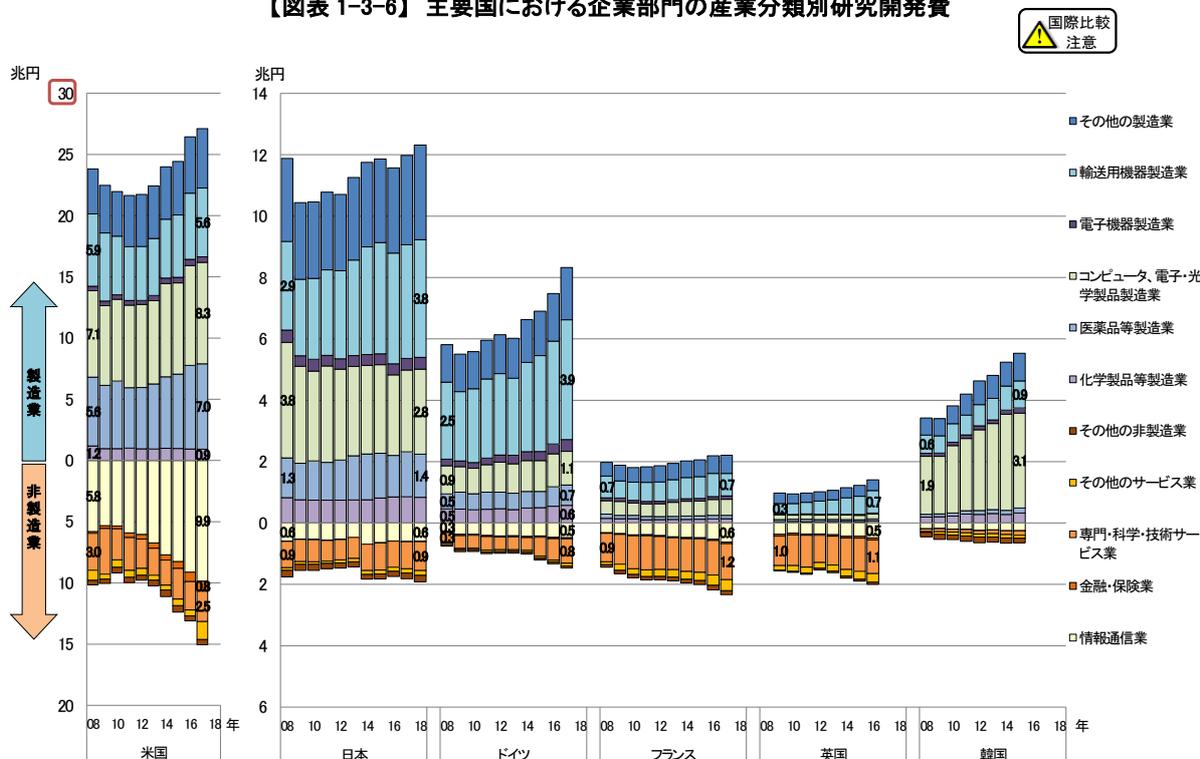
フランスは非製造業である「専門・科学・技術サービス業」が最も多く、2017年で1.2兆円、次いで「情報通信業」が0.6兆円であり、いずれも増加している。製造業では「輸送用機器製造業」が多い。

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、「情報通信業」も増加している。

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。2018年では3.1兆円である。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、製造業ではドイツ、韓国、英国の伸びが大きく、非製造業については米国、ドイツ、フランスの伸びが大きくなっている。ドイツについては、製造業と非製造業の両方で研究開発費を増加させている。

【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



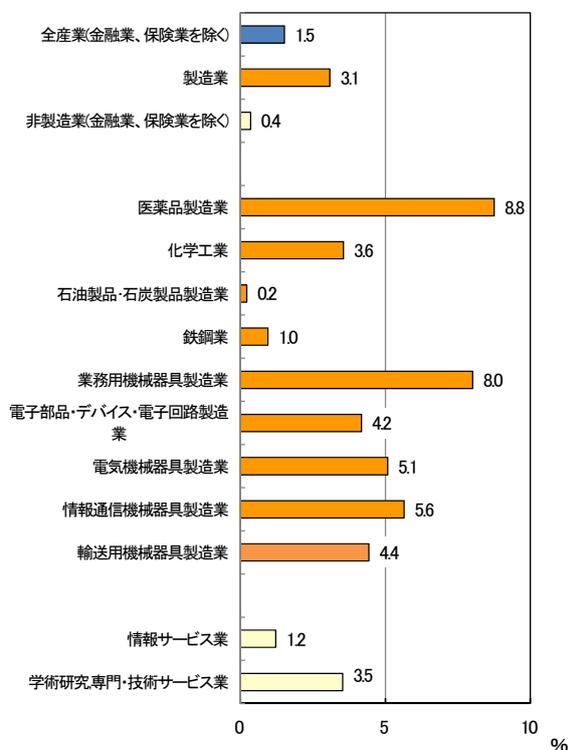
注: 1)国際標準産業分類第4次改定版(ISIC Rev.4)に準拠しているため、各国の産業分類とは異なる。
 2)各国とも研究開発を行う企業の主な経済活動(Main economic activity)に応じて分類している。
 3)米国では、「Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting」及び「Public Administration」は除かれている。よって、他国の非製造業と異なっているため、国際比較する際は注意が必要である。
 資料: OECD, “Structural Analysis (STAN) Databases”
 参照: 表1-3-6

(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0.4%となっており、売上高に占める研究開発費の割合が10倍近く異なることが分かる。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8.8%を示している。次いで「業務用機械器具製造業」が8.0%、「情報通信機械器具製造業」が5.6%と大きい。図表 1-3-6 で示したように研究開発費の規模が大きい「輸送用機械器具製造業」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%を示している。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(2018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。

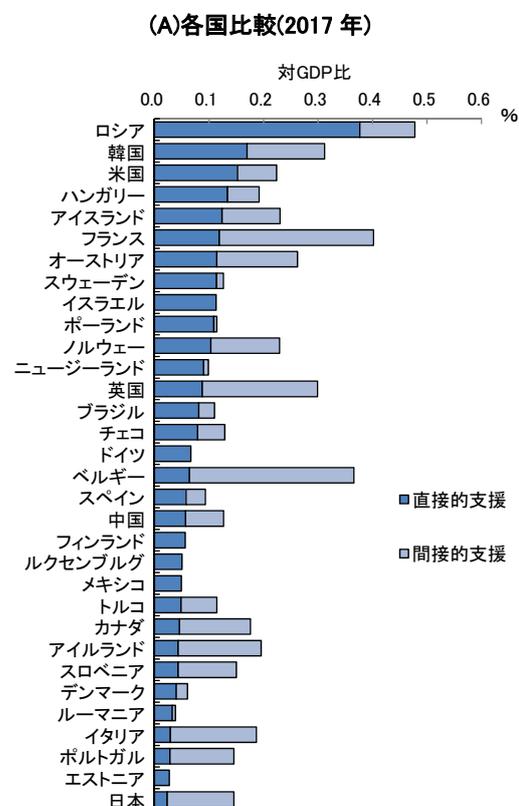
「直接的支援(企業の研究開発費のうち政府が負担した金額)」及び「間接的支援(企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額)」を対 GDP 比で見ると(図表 1-3-8(A))、日本は結果を示した国の中で直接的支援が最も小さく、直接的支援より、間接的支援が大きい。他国を見ると、直接的支援が最も大きいのはロシアであり、次いで韓国、米国と続く。間接的支援が大きいのはベルギー、フランス、英国などである。

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。最近では、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 年のデータ¹⁶を見ると、上位 10 社で全体の 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

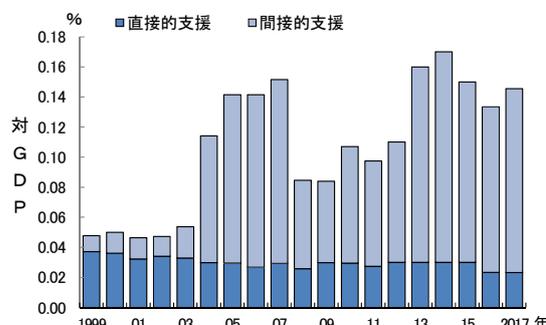
額の増加によるものと考えられる。

【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)米国は 2014 年、フランス、オーストリア、ブラジル、ルクセンブルグ、メキシコ、ルーマニアは 2016 年、その他の国は 2017 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、「会社基本調査」、2011 年以降は OECD, "STI Scoreboard" 及び "R&D Tax Incentive Indicators" の各年
 参照: 表 1-3-8

¹⁶ 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」

第1章 研究開発費

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 85.9% 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 6.2% 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 7.8% 程度である。従業員規模別の割合は、日本と類似している。

ドイツでは、従業員数 500 人以上の企業の割合が 47.8% を占める。ただし、従業員数 49 人以下の企業でも 22.5%、従業員数 50~249 人の企業でも 22.0% 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

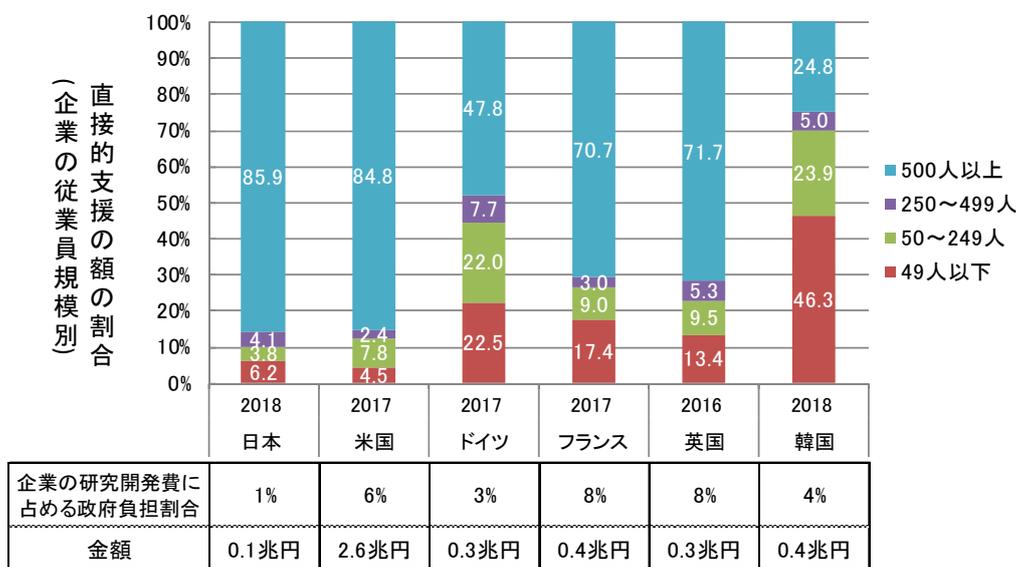
合が 70.7% を占める。これに次いで大きいのは従業員数 49 人以下の企業であり、17.4% を占めている。

英国では、従業員数 500 人以上の企業の割合が全体の 71.7% を占める。これに次いで大きいのはフランスと同じく、従業員数 49 人以下の企業であり 13.4% を占める。

韓国では、従業員数 49 人以下の企業が 46.3% 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 23.9% 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。

日本や米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。

【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: <日本>は年度である。
 <米国>連邦政府のみの値である。定義が異なる。
 <フランス>暫定値である。
 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。

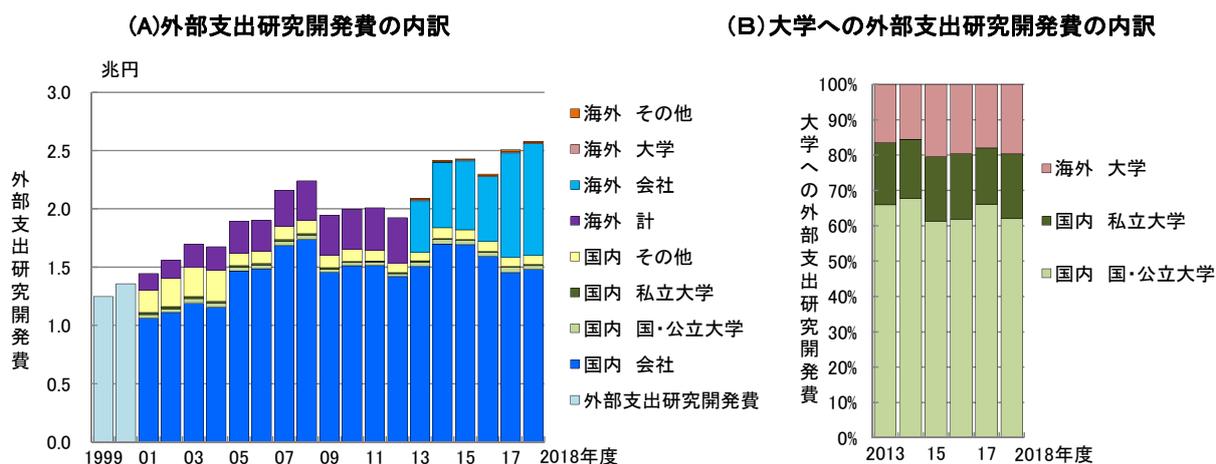
図表 1-3-10(A)に、企業の外部支出研究開発費の時系列変化とその内訳を示した。2000年代後半に一時的に落ち込む時期があるが、外部支出研究開発費は長期的に増加している。2018年度の外部支出研究開発費は2.6兆円であり、1999年度の1.2兆円と比べると約2倍に増加している。同期間における、企業の内部使用研究開発費は33.9%の増加であり、外部支出研究開発費の方が、増加の度合いが大きい、つまり企業の研究開発活動のオープン化が進んでいることが分かる。

国内と海外を比べると2001年度～2018年度にかけて、国内への外部支出の増加率が22.9%であるのに対して、海外への外部支出の増加率は583.8%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、2018年度には38.0%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、2018年時点では外部支出研究開発費の57.5%が国内の会社、37.2%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。ただし、海外の大学への割合も増加している。

【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

- 2018年の日本の大学部門の研究開発費はOECD推計で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、2018年では7.8兆円となっている。中国は2011年に日本(OECD推計)を上回り、2018年では4.3兆円となっている。ドイツは2000年代後半から増加傾向にあり、2018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、日本は1.1(日本(OECD推計)は0.9)であり、他国と比較すると低い。米国は2.5、ドイツは2.2、フランスは1.8、英国は2.3である。また、中国は19.0、韓国は4.5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。日本は1.3(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、フランスは1.4、英国は1.6である。中国、韓国も名目額よりは低くなってはいるが、10.2、3.1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、政府による負担研究開発費の割合は、2000年代にフランス、ドイツの漸減、韓国の増加が見られ、2014年には同程度となった。その後はフランス、ドイツは、ほぼ横ばい、韓国は微減している。その他の国では、2010年以降、米国や英国は減少、中国は増加している。日本や日本(OECD推計)は、ほぼ横ばいに推移している。
- 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、日本(OECD推計)、フランスと続いている。日本、日本(OECD推計)ともに、2015年以降は増加しており、2018年はこれまでで一番高い割合である(日本3.0%、日本(OECD推計)3.2%)。
- 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¹⁷。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)、ドイツは Universities、Comprehensive universities、Colleges of theology などである。フランス¹⁸は国立科学研究センター(CNRS)、大学を含む高等教育機関及び国民教育省(MEN)所管以外のグランゼコールである。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&E¹⁹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)。

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。

¹⁸ 2009年時点での情報である。

¹⁹ 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。

¹⁷ 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

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

日本の大学の研究開発費は、総務省の研究開発統計「科学技術研究調査」による。この調査では研究開発費の内数として人件費についても集計しているが、この人件費は「研究以外の業務（教育など）」を含む総額データとなっている。

日本の研究開発統計では、大学部門について研究専従換算した研究者数の統計をとっておらず、さらに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。

こうした事実は 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 年の間の FTE 係数:0.365、2013 年～2017 年の以降の FTE 係数:0.351、2018 年以降の FTE 係数:0.329)²⁰。

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。2018 年²¹の日本の値は 3.7 兆

円である。また、日本(OECD 推計)の大学の研究開発費は、2.1 兆円である。

各国の状況を見ると、EU の増加が著しい。2000 年代後半は横ばいに推移していたが、近年再び増加している。

米国の 2018 年は 7.8 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 年以降は再び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。2011 年に日本(OECD 推計)を上回り、2018 年では 4.3 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、2018 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。2018 年では、フランス 1.5 兆円、英国 1.3 兆円である。韓国は着実な増加を見せており、2018 年では 0.8 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))。

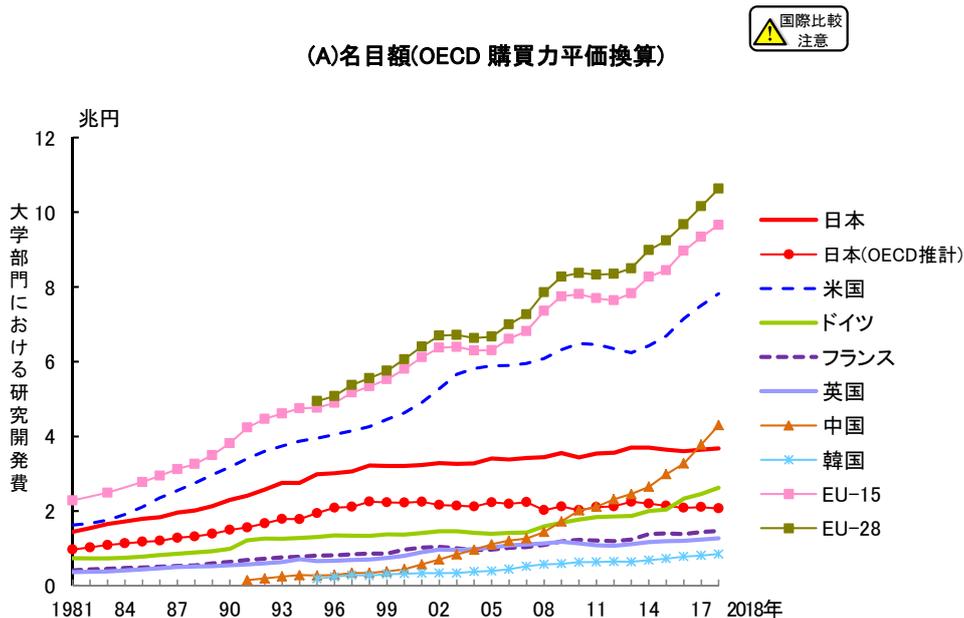
名目額での最新年を見ると、日本は 1.1(日本(OECD 推計)は 0.9)であり、他国と比較すると低い。米国は 2.5、ドイツは 2.2、フランスは 1.8、英国は 2.3 である。また、中国は 19.0、韓国は 4.5 と著しい伸びを示している。

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。日本は 1.3(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、フランスは 1.4、英国は 1.6 である。中国、韓国も名目額よりは低くなっているが、10.2、3.1 と他国と比較すると大きな伸びを示している。

²⁰ 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。

²¹ 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



(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	8.1	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	2.3	19.0	4.5	1.3	1.0	1.8	1.8	1.4	1.6	10.2	3.1

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)。
 <日本> 年度の値を示している。
 <日本(OECD 推計)> 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。
 <米国> 2017 年は予備値、2018 年は見積り値。
 <ドイツ> 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。1982、1984、1986、1988、1990、1992、2018 年値は見積り値である。1993 年値は定義が異なる。2016 年において時系列の連続性は失われている。
 <フランス> 1997、2000、2004、2014 年において時系列の連続性は失われている。2017 年は暫定値、2018 年は見積り値である。
 <英国> 大学の 1985、1993 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。
 <EU> 見積り値である。EU-15 の 1991 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)、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"
 <米国> NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2017-18 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、2018年では18.8%となっている。日本(OECD推計)も同様の動きを見せており、2018年では11.6%である。

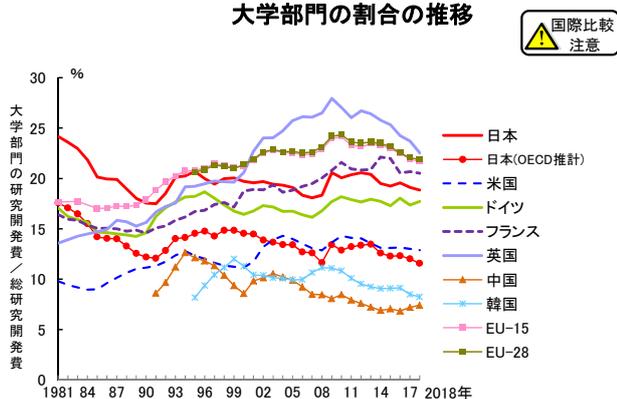
他国を見ると、英国は継続的に増加していたが、2009年をピークに減少に転じている。ただし、2018年では22.5%と他国と比較して最も大きい。

フランスは1990年代に入ってから増加傾向にあり2000年代後半になると日本を上回っている。2018年では20.5%である。

米国、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。2018年の値は、米国で12.9%、ドイツで17.7%である。

韓国、中国については、割合で見ると減少傾向にある。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。2018年の値は韓国で8.2%、中国で7.4%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



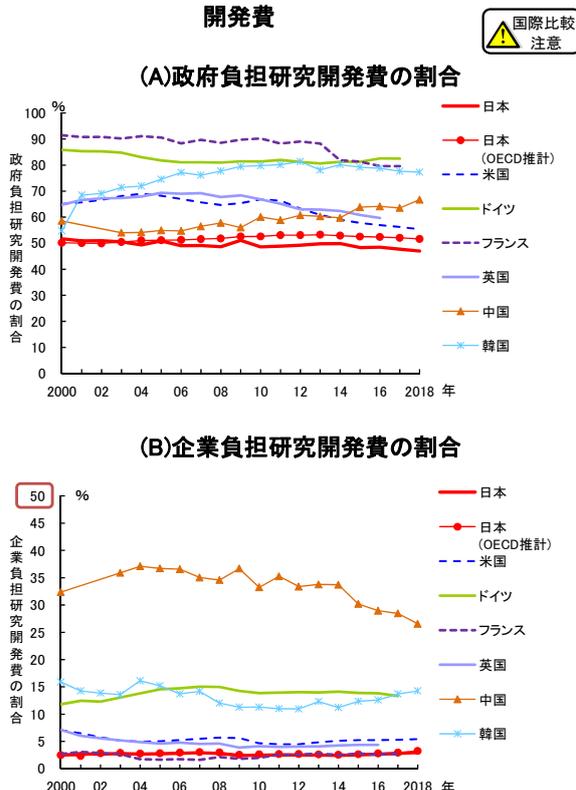
注: 図表 1-1-1、図表 1-3-11 と同じ。
資料: 図表 1-1-1、図表 1-3-11 と同じ。
参照: 表 1-3-12

(2)主要国における大学部門の政府と企業による負担研究開発費

政府による負担研究開発費の割合の推移を見ると(図表 1-3-13(A))、2000年時点では、フランスやドイツは約9割を示していたが、その後は漸減もしくはほぼ横ばいに推移し、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。また、韓国は漸増し、2014年ではフランス、ドイツと同程度となったが、その後は微減している。他の国はほぼ横ばいに推移していたが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、日本(OECD推計)、フランスと続いている。日本、日本(OECD推計)ともに、2015年以降は増加しており、2018年はこれまでで一番高い割合である(日本3.0%、日本(OECD推計)3.2%)。

【図表 1-3-13】 主要国における大学の負担研究開発費



注:国際比較等の注意は図表 1-2-3、図表 1-2-4 と同じ。

<日本>年度の値を示している。

<米国>2018 年は暫定値。

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)。

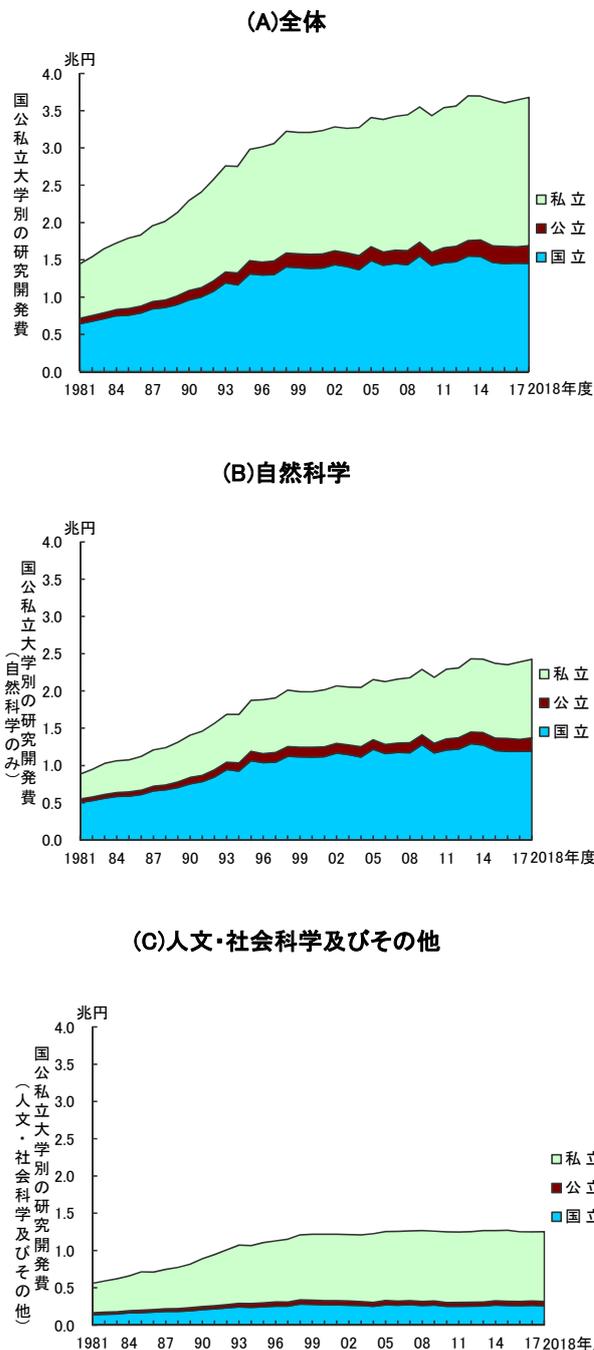
2018 年度の日本の大学全体の研究開発費(3.7 兆円)を国・公・私立大学別で見ると、国立 1.5 兆円、公立 0.2 兆円、私立 2.0 兆円であり、私立大学の研究開発費が全体の半数以上を占めている。

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 2018 年度において全体で 2.4 兆円、うち国立 1.2 兆円、公立 0.2 兆円、私立 1.0 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。他方、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、漸増傾向が続いているが、近年は減少している。

人文・社会科学及びその他分野における研究開発費は、2018 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



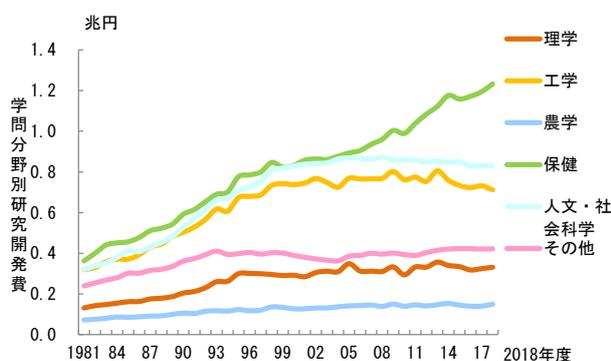
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」

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



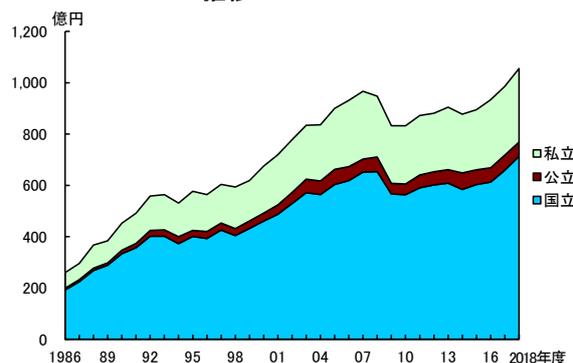
注:学問分野の区分は、学部等の組織の種類による区分である。
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 1-3-15

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、2018 年度は 1,056 億円となった。

国・公・私立大学の区別に見ると、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、2018 年度で 714 億円であり、公立大学 55 億円、私立大学は 287 億円である。国立大学、私立大学については、過去最高額であるが、公立大学は 2014 年度をピークに減少傾向にある。

【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

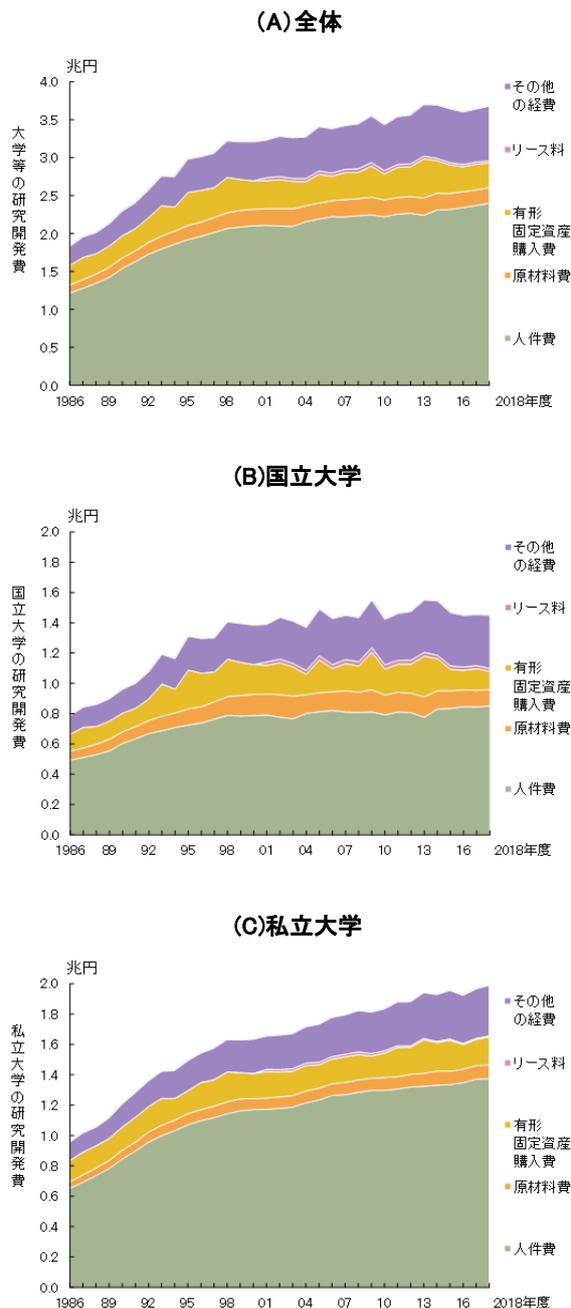
(4)日本の大学部門の費目別研究開発費

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」が多く、2018年度の「人件費」は2.4兆円で、全体の65.3%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、2018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・私立大学別で見ると、2018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58.7%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、2018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69.1%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: 2001年度より、新たに「リース料」が調査項目に加わった。
 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

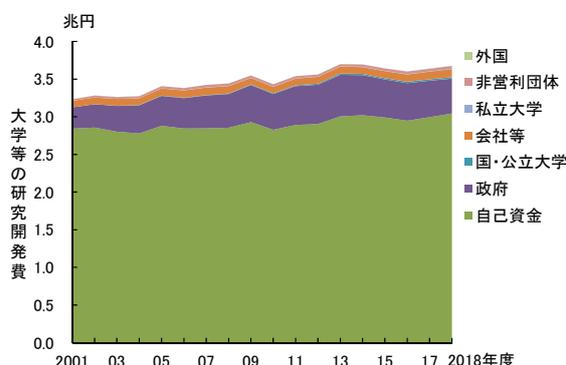
(5)日本の大学部門の負担源別研究開発費

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、2018年度においては3.0兆円、全体の82.7%を占める。その他の負担源による研究開発費は少なく、「政府」が4,613億円、会社が1,092億円となっている。「自己資金」は漸増している。

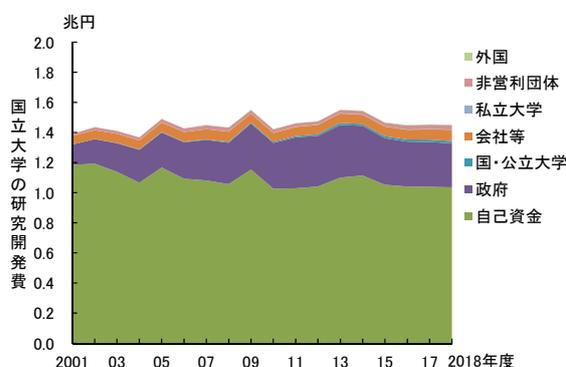
次に国立大学を見ると(図表 1-3-18(B))、「自己資金」が最も多く、2018年度では1.0兆円、全体の71.4%を占める。国立大学の場合、国立大学法人等の運営費交付金等が、ここに含まれている。次いで「政府」が2,909億円、「会社等」は743億円である。「自己資金」は漸減しており、それ以外の負担源が増加している。

私立大学は(図表 1-3-18(C))、「自己資金」が90.3%を占めている。2018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1,528億円、「会社等」では292億円と「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。

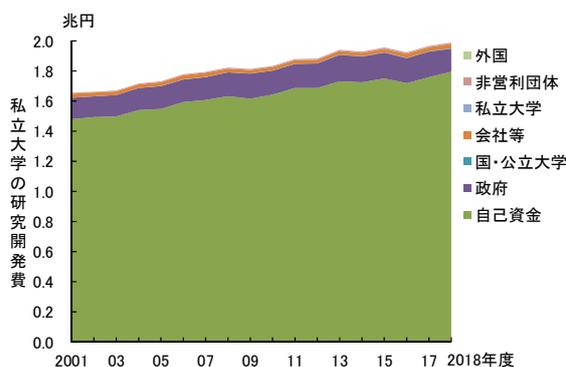
【図表 1-3-18】 大学等における負担源別研究開発費
(A)全体



(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、その用途が限定されていないが、補助金のうち研究関係業務に使用されたときみなされた額を「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」の個票データを使用し、科学技術・学術政策研究所が再計算した。

参照:表 1-3-18

1.4 性格別研究開発費

ポイント

- 2018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15.2%、「応用研究」は20.8%、「開発」が64.0%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であり、「応用研究」が最も大きいのは英国であり、「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、英国では「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(2,560億円)である。次いで、輸送用機械器具製造業(2,263億円)、情報通信機械器具製造業(1,424億円)と製造業が続いている。2007年度と比較して最も伸びているのは輸送用機械器具製造業(2.8倍)である。

1.4.1 各国の性格別研究開発費

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

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

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

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

ドイツは、最近では性格別研究開発費のデータを公表しておらず、特に「大学」部門での性格別研究開発費のデータはない。ただし、2001年から「企業」部門で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)。

また、英国は2007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)。

なお、日本の性格別研究開発費²²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。

2018年²³の日本の性格別研究開発費のうち「基

²² 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。

²³ この節の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」

礎研究」の割合は全体の 15.2%、「応用研究」は 20.8%、「開発」が 64.0%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、2018 年では 16.6%、「応用研究」は 19.8%、「開発」は、63.5%である。

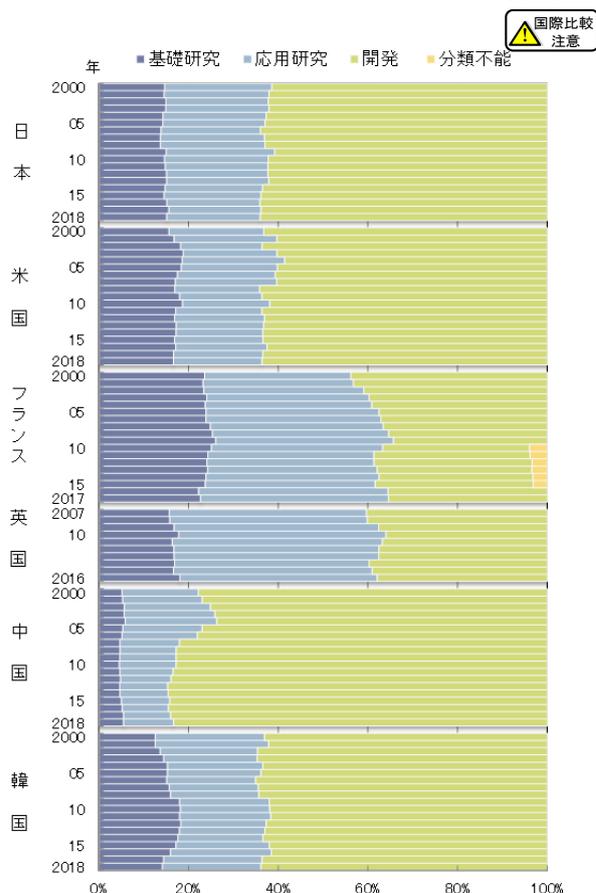
フランスは、他国と比較して「基礎研究」の割合が最も大きく、最新年では 22.7%である。「応用研究」の割合は 41.9%、「開発」は 35.4%である。

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 44.0%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。また、「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 14.2%、22.0%、63.8%である。

【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の内訳



注：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。
 <日本>年度の値を示している。
 <米国>2017 年は予備値、2018 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。
 <フランス>2004、2010 年において時系列の連続性は失われている。2016 年は見積り値、2017 年は暫定値。
 <英国>見積り値。
 <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」
 <米国>NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2017-18 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

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。

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、

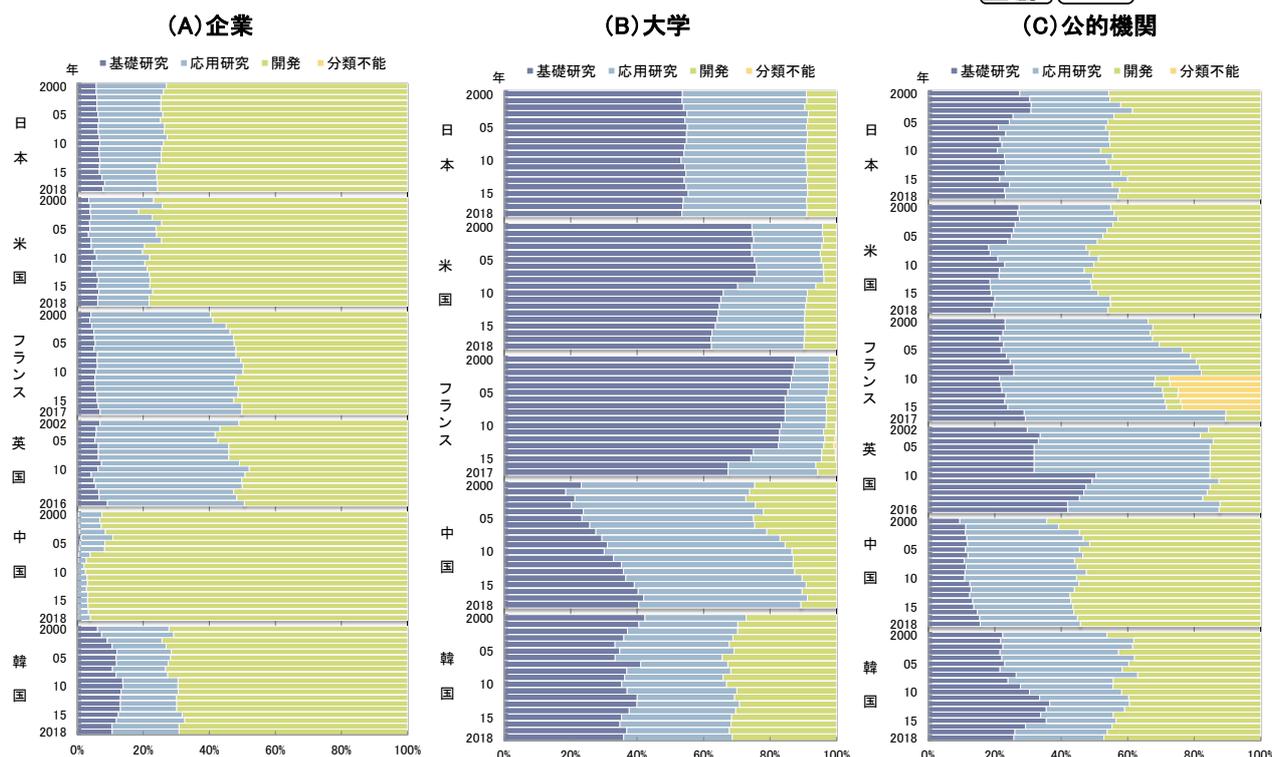
「企業」の研究開発費を性格別で見ると(図表1-4-2(A))、いずれの国でも「開発」が最も大きく、「基礎研究」が少ない傾向にあるが、そのバランスは異なる。各国最新年において、「開発」の割合が最も大きいのは中国であり約9割を占める。日本、米国では約8割、韓国では約7割である。フランス、英国では「開発」、「応用研究」共に大きく、それぞれ約5割と約4割である。日本、米国、韓国は「応用研究」は2割である。また、「基礎研究」の割合はほとんどの国で1割程度であるが、日本、フランス、英国では近年漸増している。

「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。次いで米国(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」に増加が見られる。

「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、韓国、米国は約5割、日本は約4割を占める。日本の「公的機関」については、2001年に国営研究機関の一部と特殊法人が独立行政法人化により、特殊法人・独立行政法人となったことに留意されたい。フランス、英国については、「応用研究」の割合が最も大きい傾向にあり、フランスでは約6割、英国では約5割となっている。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る。なお、英国の「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。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割であるが、米国は減少傾向が見え、フランス、中国は増加、韓国は増加した後、2012年頃から減少に転じている。

【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：日本の研究開発費は自然科学のみ、韓国は2006年まで自然科学のみである。他の国の研究開発費は、自然科学と人文・社会科学の合計であるため、国際比較するには注意が必要である。時系列比較注意については、各国の注記を参照のこと。

<日本>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。

<米国>2017年は予備値、2018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。

<フランス>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年は暫定値である。

<英国>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。大学については除いている。

<中国>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: 2017-18 Data Update"

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

参照：表 1-4-2

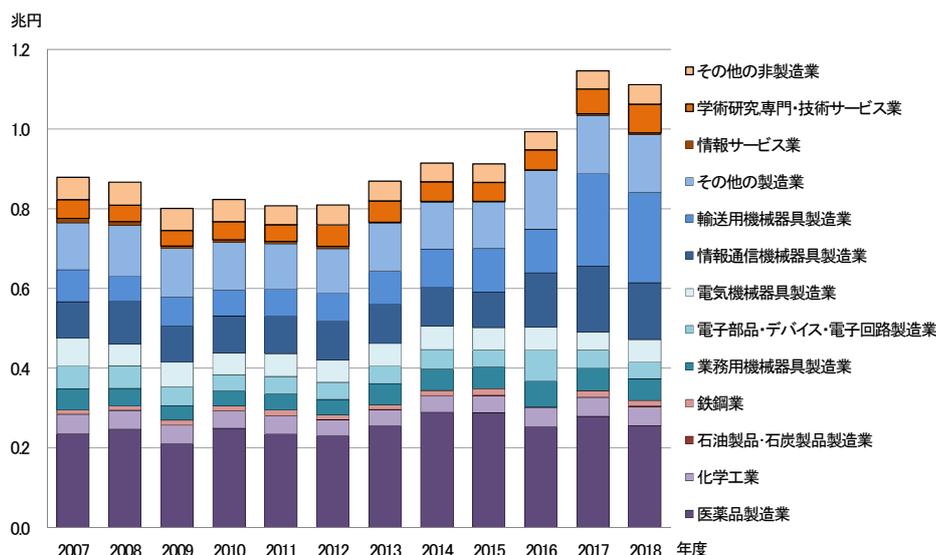
1.4.3 日本の企業部門の基礎研究

1.4.2 で見たように、日本の企業部門の基礎研究費は近年、増加傾向にある。そこで「基礎研究」の研究開発費を産業分類別に見た(図表 1-4-3)。

2018年度において、「基礎研究」研究開発費が最も多いのは医薬品(2,560億円)である。次いで、輸送用機械器具製造業(2,263億円)、情報通信機械器具製造業(1,424億円)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(718億円)が多い。2007年度と比較すると、医薬品製造業は1.1倍、輸送用機械器具製造業は2.8倍、情報通信機械器具製造業及び学術研究、専門・技術サービス業は1.5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」に注力している割合を産業別に見ると、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18%、輸送用機械器具製造業は7%、情報通信機械器具製造業は12%、学術研究、専門・技術サービス業は8%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産業分類別研究開発費の推移



資料：総務省、「科学技術研究調査」

参照：表 1-4-3

白紙の頁

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2019年において67.8万人、実数(HC: Head Count)値は93.6万人であり、中国、米国に次ぐ第3位の研究者数の規模である。
 - 労働人口当たりで研究者数を見ると、日本(FTE)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り、主要国中最も高い数値となった。中国は主要国中最も低い数値である。
 - 各国の研究者数を部門別に見ると、「企業」部門の研究者数の割合が大きい。韓国では8割、日本、米国が7割、ドイツ、フランス、中国が6割である。なお、英国は「大学」部門の割合(6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「工学」分野(全体の46.6%)、「コンピュータ・情報科学」分野(同42.6%)の職業であり、その割合も増加している。
 - 日本において、2019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。
 - 2019年における女性の新規採用研究者の割合は全体では23.2%である。部門別で見ると「企業」部門では19.6%、「公的機関」部門では30.8%、「大学等」部門では35.5%、「非営利団体」では27.0%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。
 - 2019年の新規採用博士号保持者数は、製造業では882人(新規採用研究者に占める割合は4.2%)、非製造業では100人(同2.4%)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。
-

2.1.1 各国の研究者の測定方法

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

一般に研究者数は、研究開発費と同様に、質問票調査により計測されているが、一部の国の部門によっては別の統計データを使用しているところもある。また、研究者数を数える場合、二つの方

法がある。ひとつは研究業務を専従換算(FTE: Full-Time Equivalents)し、計測する方法²である。この場合の FTE とは研究開発活動とその他の活動を区別し、実際に研究開発活動に従事した時間や割合を研究者数の測定の基礎とするものである。研究者の活動内容を考慮し、研究者数を数える方法であり研究者数の計測方法として国際的に広く採用されている³。

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

² たとえば大学等の高等教育機関の研究者は、研究とともに教育に従事している場合が多いが、このような研究者を、専ら研究を業務とするフルタイム研究者と同等に扱うのではなく、実際に研究者として活動したマンパワーを測定しようとする方法が研究専従換算である。具体的には、例えば、ある研究者が1年間の職務時間の60%を研究開発に当てている場合、その研究者を0.6人と計上する。

³ OECDは、研究開発従事者のマンパワーは研究専従換算によって測

第2章 研究開発人材

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	研究を主とする科学者・工学者	* 別個の統計調査から計測(HC) ①博士号を持つ科学者・工学者 ②経済的支援を受けている博士課程在籍者の50%	* 既存の人事データから計測(HC) 研究を主とする科学者・工学者	博士号を持つ科学者・工学者(HC)
ドイツ	新しい知識、製品、製造方法、メソッド、システムを構想または創出するスタッフ。研究開発の事務管理部門の責任者も含む。一般的に大学(総合大学、技術大学、高等専門学校)を卒業した科学者や技術者が相当。	* 教育統計から計測(HC) ①教員×学問分野毎のFTE係数×研究時間のFTE係数 ②経済的支援を受けている博士課程在籍者	研究者	
フランス		①研究者 ②研究技師 ③研究業務に対して報酬を得ている博士論文準備奨学生		
英国	研究者	* 既存の人事データから計測	研究者	研究者
中国		研究を主とする科学者・工学者		
韓国	研究開発活動に従事している博士以上の学位所有者	①専任講師以上の教職員 ②博士課程在籍者 ③大学付属研究所で調査をしている博士以上の学位所有者	研究開発活動に従事している博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)多くの場合、研究開発統計調査からデータを計上しているが、*は研究開発統計以外の統計調査からなるデータである。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)米国については 1999 年までの研究者の測定方法による。
 5)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。

【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:1)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。

2)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。

3)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 2019 年において 67.8 万人、HC 値は 93.6 万人であり、中国 (2018 年:186.6 万人)、米国 (2017 年:143.4 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 (2018 年: 43.3 万人)、韓国 (2018 年:40.8 万人)、英国 (2018 年:30.9 万人)、フランス (2018 年:30.6 万人) となっている。

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

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

ドイツは企業部門、公的機関・非営利団体部門では研究開発統計調査を実施している。大学部門に関しては教育統計を用いて計測しており、研究者の FTE 値は、学問分野毎の FTE 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。

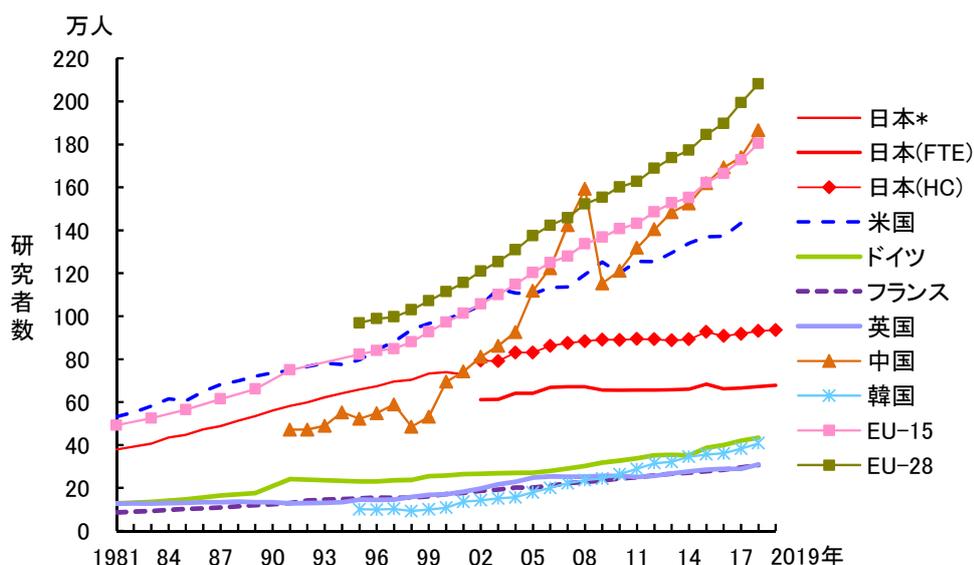
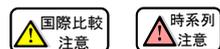
フランスはすべての部門で研究開発統計調査を行い、研究者数を計測しており、長期的には漸増している。

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。

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、国際比較する際には注意が必要である。各国の研究者の定義の違いについては図表 2-1-1 を参照のこと。
 2) 各国の値は FTE 値である (日本については HC 値も示した)。
 3) 人文・社会科学を含む (韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。

<日本>1)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。
 2)「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。
 <米国>見積り値である。1985、1987、1993年において時系列の連続性は失われている。
 <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、2018年は見積り値。
 <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、2018年は見積り値。2017年は暫定値。
 <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年は見積り値。2017、2018年は暫定値。
 <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。
 <EU>見積り値である。EU-15の1991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」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 2019/2"
 参照:表2-1-3

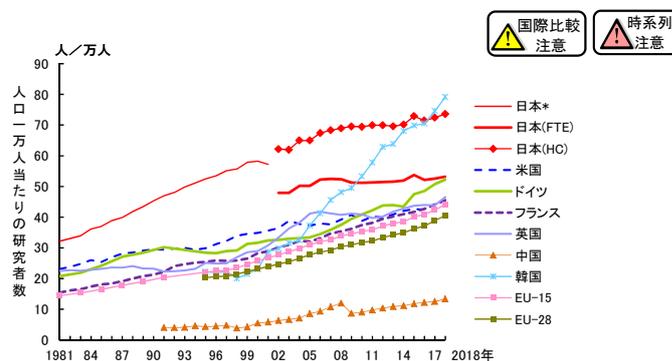
次に、人口1万人当たりの研究者数(図表2-1-4)によって各国の規模を考慮した国際比較を試みる。

2018年の日本(FTE)は53.2人である。2002年以降の値で見ると、主要国の中で、最も高い数値であったが、2010年には韓国が日本を上回った。2018年の韓国は79.1人である。次いで、ドイツが52.3人、英国が46.5人、フランスが45.6人、米国が44.1人(2017年)、中国が13.4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)と同程度である。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、近年は増加傾向にある。

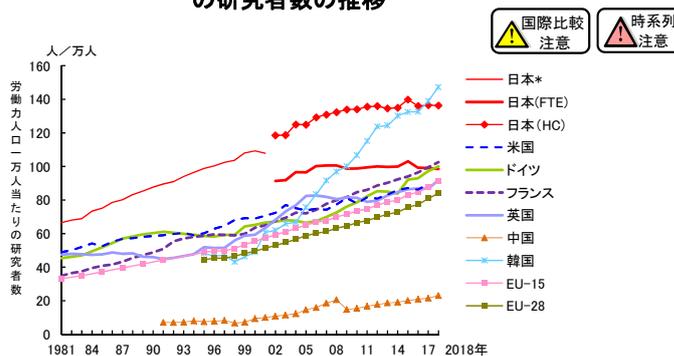
労働力人口1万人当たりの研究者数(図表2-1-5)について見ても、人口当たりの研究者数と同様の傾向にある。ほとんどの国で人口当たりの研究者数の推移との差はあまりないように見えるが、フランスについては、労働力人口当たりの研究者数は、他の欧州諸国よりも大きな値となっている。2018年において、多い順に見ると、韓国が147.3人、日本(FTE)が98.5人、フランスが102.6人、ドイツが100.1人、英国が91.8人、米国が89.5人(2017年)、中国が23.2人となっている。

【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図表2-1-3、人口は参考統計Aと同じ。
 資料:図表2-1-3、人口は参考統計Aと同じ。
 参照:表2-1-4

【図表2-1-5】 主要国の労働力人口1万人当たりの研究者数の推移



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

2.1.3 各国の研究者の部門別の動向

(1)各国の研究者の部門別内訳

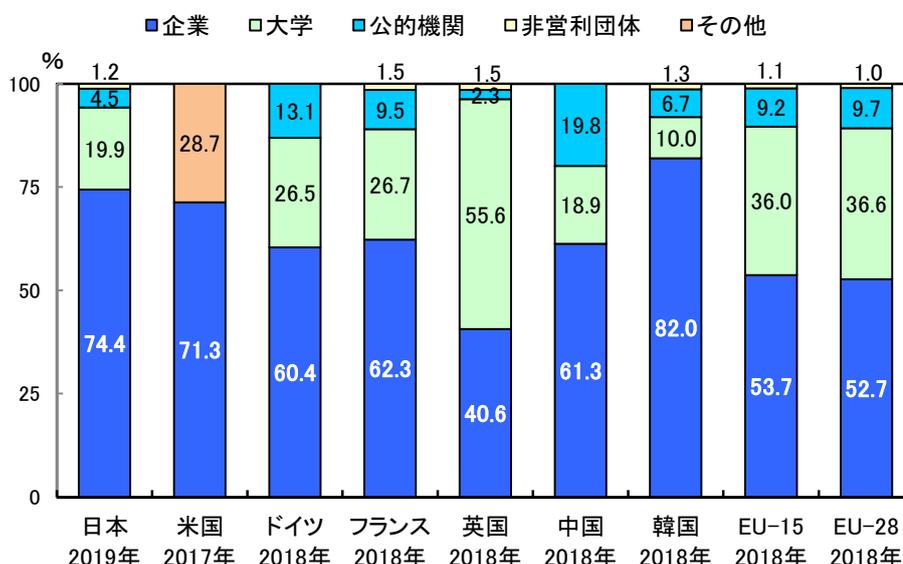
各国の研究者数を研究開発費の使用部門と同様に、「企業」、「大学」、「公的機関」、「非営利団体」に分類し研究者数の状況、経年変化を見る。

2.1.1 で述べたように部門別の研究者数の国際比較は困難が伴うが、この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、6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)。
 <ドイツ>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。
 <フランス>企業、大学及び公的機関の値は見積り値である。
 <英国>企業等、大学及び公的機関の値は暫定値である。
 <EU>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 2019/2”
 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。

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。

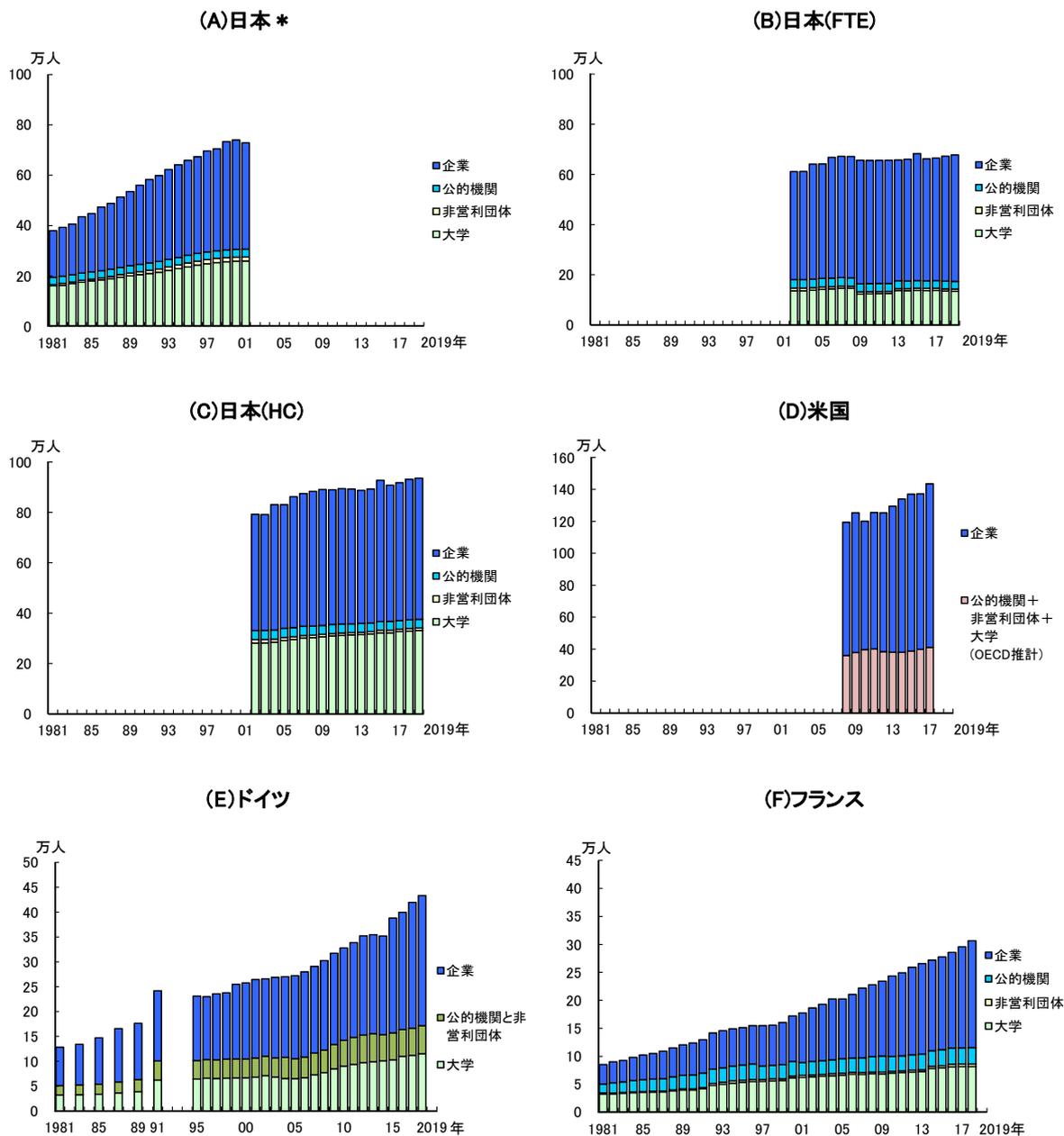
フランスについては、2000 年代に入ってから企業部門の伸びが著しい。

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。

中国については、2009 年から OECD のフラスカティ・マニュアルの定義に従って収集し始めたため、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。

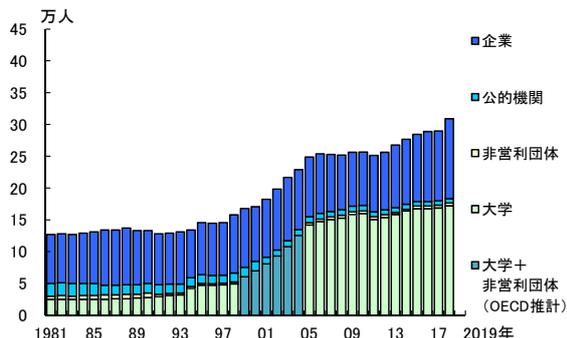
韓国では、2000年代に入ってから企業部門の増加が著しい。いずれの部門も増加しているが、大学部門では2012年を境に研究者数が減少傾向にある。

【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移

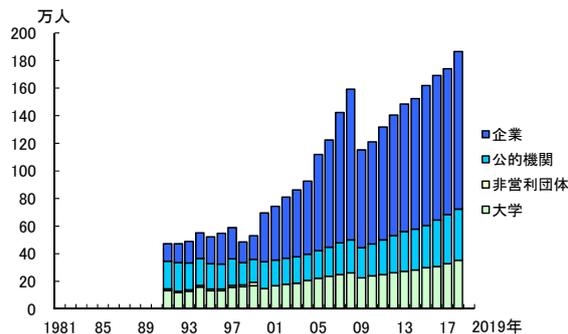




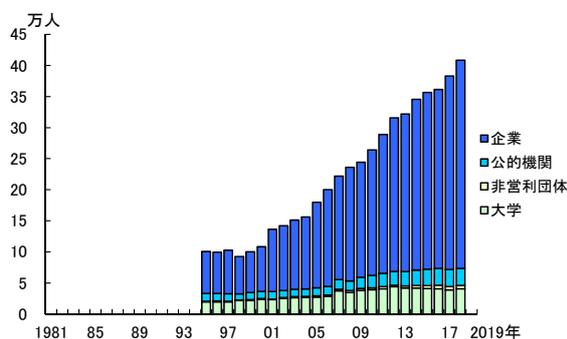
(G)英国



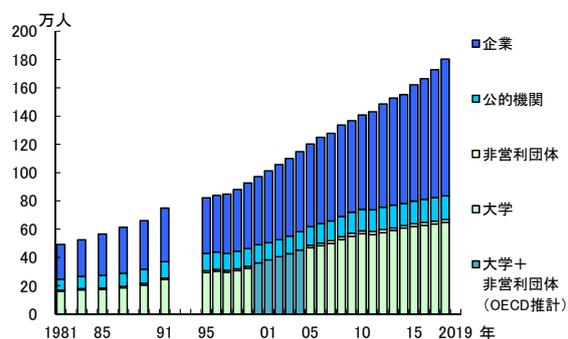
(H)中国



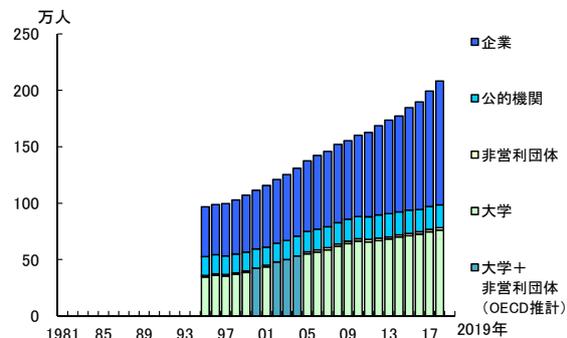
(I)韓国



(J)EU-15



(K)EU-28



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。

<米国>大学の 1985、1987、1993 年、公的機関の 1985 年において時系列の連続性は失われている。公的機関は定義が異なる。

<ドイツ>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、2018 年は見積り値。大学の 1987、1991、2006、2016 年において時系列の連続性は失われている。2018 年は見積り値。公的機関及び非営利団体の 1989 年以前と 2013 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。

<フランス>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 年と大学、企業、公的機関の 2017 年は暫定値、2018 年は見積り値である。大学の 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。

<英国>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 2017 年、2018 年は暫定値である。

<中国>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。

<EU>見積り値である。EU-15 の 1991 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」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 2019/2"

参照: 表 2-1-7

(2)日本における博士号を持つ研究者

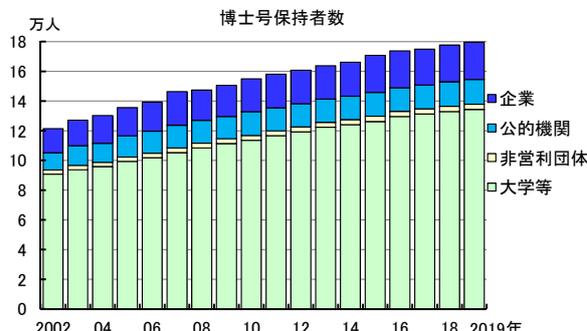
2.1.1 で述べたように、各国の研究者の定義においては、特に学術的な資格の有無が要件とされているわけではない。しかしながら、国によっては、研究者の定義に「博士以上の学位保有者と同等以上の専門知識を持っている者」などと、より具体的な条件を明確に付けている国もある。博士号を持っている研究者の数をみる事は、高度な知識を持つ人材としての研究者数を見る指標の一つと考えられる。

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))、2019年で18.0万人である。博士号保持者数が最も多い部門は「大学等」(13.4万人)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、2019年で、2.5万人となっている。

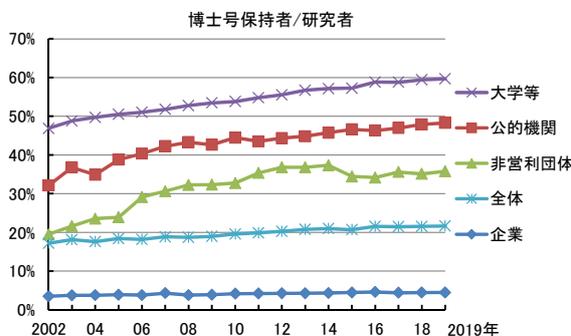
各部門の研究者(博士課程在籍者は除く)のうちの博士号保持者の割合を見ると(図表2-1-8(B))、2019年の全体での割合は21.7%である。部門別で見ると、「大学等」についての割合が大きく、同年で59.7%、次いで「公的機関」が大きく48.3%である。両部門ともに増加傾向にある。「非営利団体」の博士号保持者の割合は、2010年代半ばまでは伸びていたが、近年横ばいに推移している。最も割合が小さいのは「企業」である。博士号保持者の数は、2002年と比較して1.5倍となっているが、2019年の割合は4.5%であり、時系列で見てもほぼ横ばいに推移している。

【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)図表2-1-8(B)における「大学等」の研究者は、「教員」、「医局員その他の研究員」を対象とし「大学院博士課程の在籍者」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

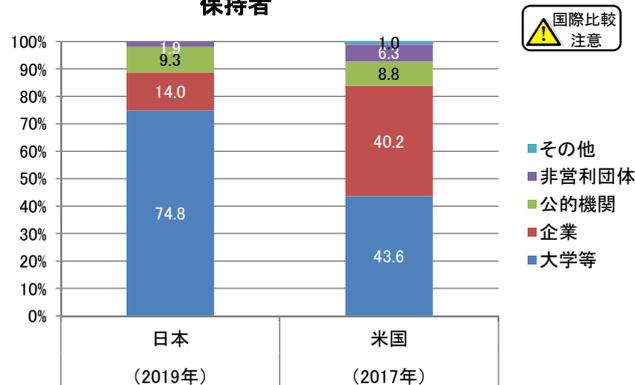
(3)日本と米国における部門別博士号保持者

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 74.8%を占める。次いで大きいのは「企業」であり 14.0%、「公的機関」は 9.3%、「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 43.6%、「企業」が 40.2%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 8.8%と続く。「非営利団体」は 6.3%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：日本と米国の博士号保持者についての条件が異なるため、国際比較する際には注意が必要である。詳細は以下の注記を参照のこと。

- <日本> 1)研究者のうち博士号保持者。
2)各部門の対象機関については図表 1-1-4(B)を参照のこと。
- <米国> 1)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。
2)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)及び大学付属研究所であり、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。
3)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。
4)公的機関は連邦政府、州または地方政府。
5)その他には個別に分類されていない雇用主を含む。
6)第一職業専門学位:First-professional degree の数値は除かれている。

資料：<日本>総務省、「科学技術研究調査報告」
<米国>NSF, "Survey of Doctorate Recipients: 2017"
参照：表 2-1-9

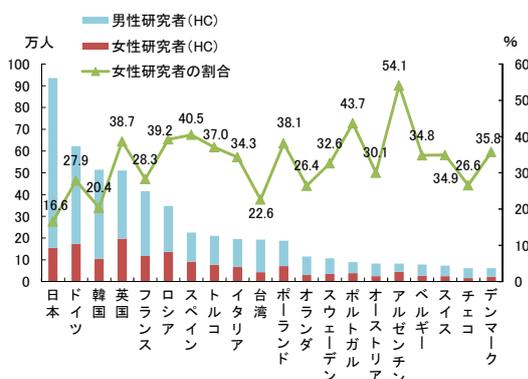
2.1.4 各国・地域の女性研究者

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2019年で16.6%である。その割合は、調査国中、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2019年、韓国、ロシア、台湾、チェコは2018年、英国は2016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、ロシア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 2019/2"
 参照: 表 2-1-10

次に、データが入手できた主要国について、総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、27.5%である。他方、一番小さい部門は「企業」部門で10.0%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、50.5%、次いで「大学」部門が45.5%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、32.0%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」部門での割合はどの国においても大きい傾向にある。

【図表 2-1-11】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合

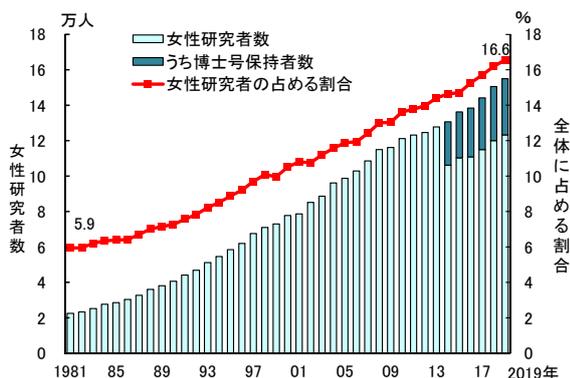


注: 1)HC(実数)である。
 2)ドイツは公的機関と非営利団体を合わせた値。
 3)フランスは見積り値、英国の大学の数値は見積り値。
 4)フランス、英国、韓国の非営利団体は研究者数全体から、企業、大学等、公的機関を除いたもの。
 資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」
 <その他の国>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"
 参照: 表 2-1-11

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2019年時点では15.5万人であり、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、2019年の博士号保持者は3.2万人である。前年と比較すると4.0%の増加率であり、女性研究者数全体の増加率2.9%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



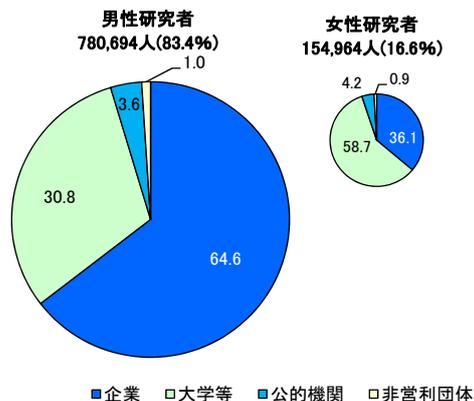
注:2001年までは研究本務者の値である。2002年以降はHC(実数)である。
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-12

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」(64.6%)であり、次いで「大学等」(30.8%)である。女性研究者は「大学等」(58.7%)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」に在籍しているが、博士号保持者を持つ研究者は、男女ともに「大学等」に多く在籍している(図表 2-1-13(B))。

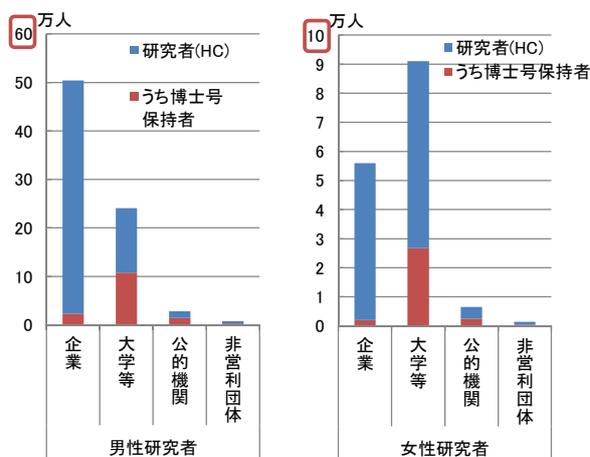
【図表 2-1-13】 日本の男女別研究者数と博士号保持者の状況(2019年)

(A)部門別男女別研究者数の割合



(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、もしく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。

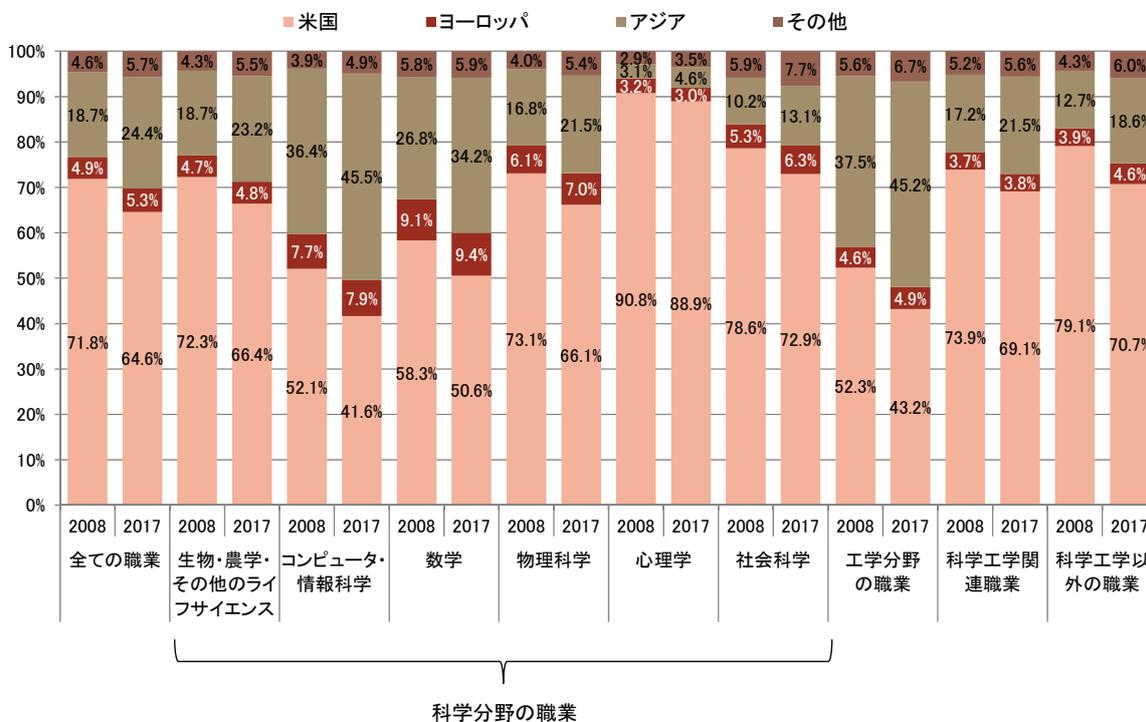
図表 2-1-14 は、米国において、博士号を保持している者がどの国・地域から来て、どの職業分野で雇用されているかを 2 時点で見たとのものである。2017

年の雇用者のうち 35.4%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 24.4%である。

職業分野別に見ると、2017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、45.5%となっている。また、「工学」も 45.2%とアジア地域からの出身者が多い。一方、米国出身者が多いのは、「心理学」(88.9%)、「社会科学」(72.9%)、「生物・農学・その他のライフサイエンス」(66.4%)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(9.1ポイント)、これに「工学」の 7.7ポイント、「数学」の 7.3ポイントが続く。

【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

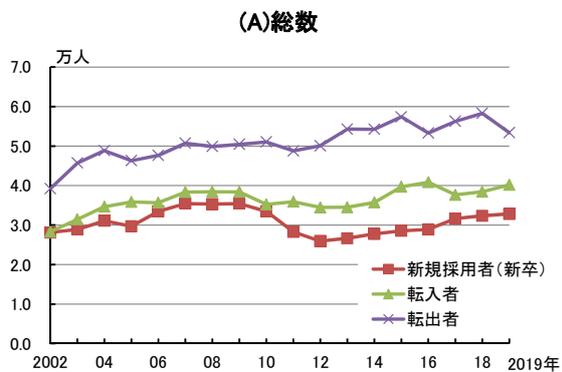
日本の研究者の新規採用⁵、転入⁶、転出⁷状況を見る(図表2-1-15)。2019年に全国で採用された研究者は7.3万人である。内訳は新規採用3.3万人、転入者が4.0万人である。一方、転出者は5.3万人である。新規採用者は2009年をピークに一旦減少したが、2012年以降、増加に転じている。

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った。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、最新年では転出者を超え最も多くなっている。

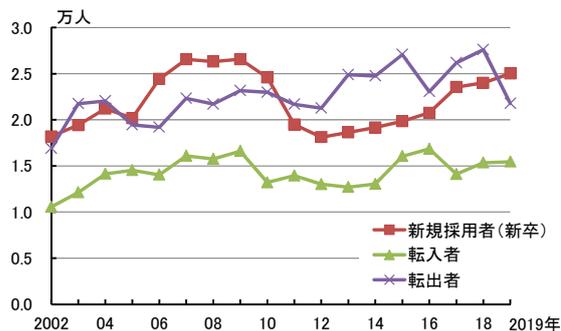
「非営利団体・公的機関」においては、転入・転出者の方が新規採用者よりも多い。転出者は2000年代後半から減少傾向にあったが、最新年では増加した。転入者は2010年代に入ると、ほぼ横ばいに推移している。

「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、2012年頃まで微減した後にはほぼ横ばいに推移している。

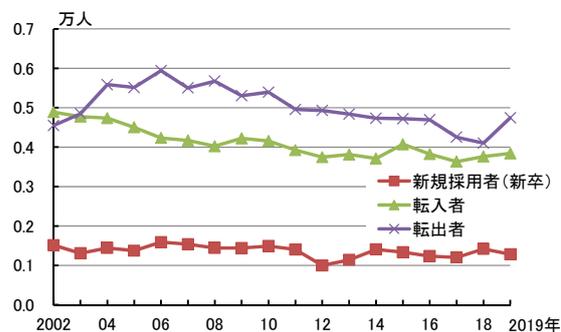
【図表2-1-15】研究者の新規採用・転入・転出者数



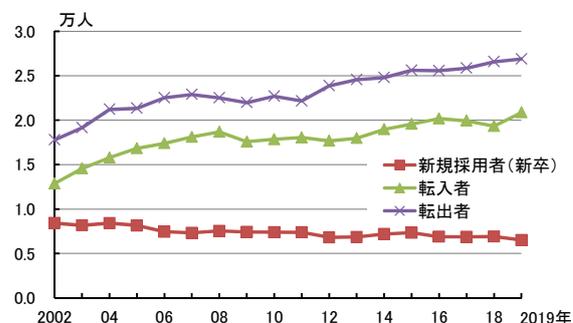
(B)企業



(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、採用・転入研究者の総数から新規採用者数を引いた数である。
 資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照:表2-1-15

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)。

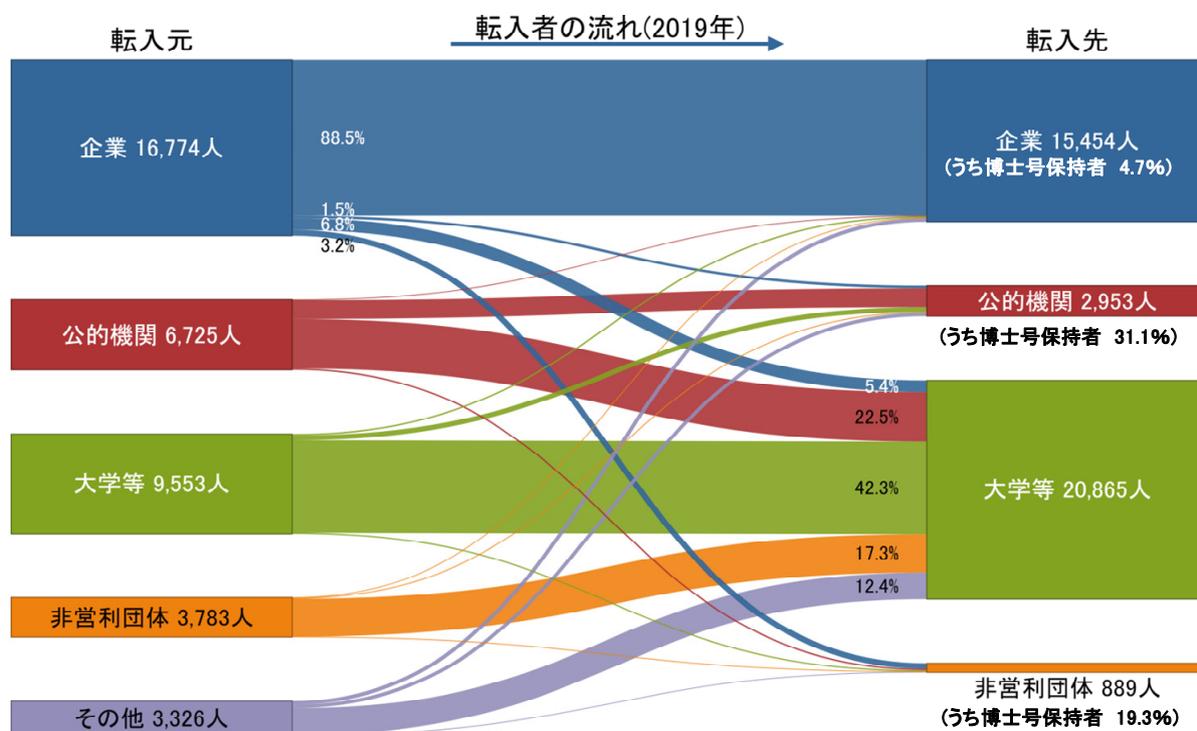
多くの研究者の転入先となっている部門は「大学等」部門である。「企業」部門、「大学等」部門はそのほとんどが同部門に流れており、他部門への転入は少ない。

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、31.1%である。「非営利団体」では 19.3%であり、「企業」では 4.7%となっている。

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48.3%、「非営利団体」では35.8%、「企業」では 4.5%である(図表 2-1-8 参照のこと)。「公的機関」、「非営利団体」部門において、転入研究者における博士号保持者の割合の方が小さい傾向にある。

【図表 2-1-16】 部門間における転入研究者の流れ(2019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)2019年の各部門における研究者数(HC)は、企業:559,983人、公的機関:34,745人、大学等:331,427人、非営利団体:9,503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))。

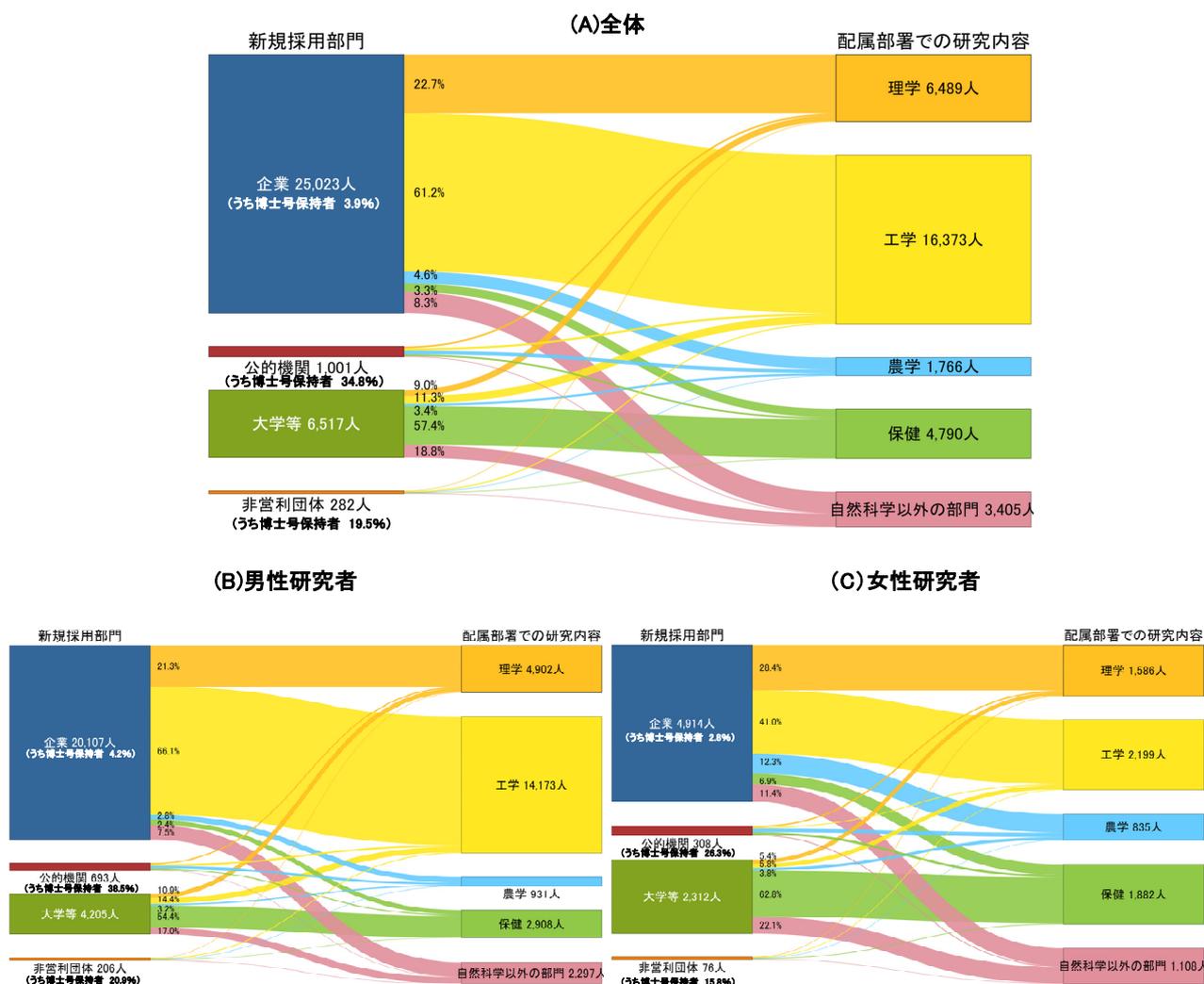
まず、新規採用研究者数を部門別で見ると、「企業」が最も多く2.5万人、配属部署での研究内容は「工学」が61.2%、「理学」が22.7%を占めている。

次いで新規採用研究者数の多いのは「大学等」であるが、「企業」の約1/4の0.7万人、配属部署での研究内容は、「保健」が最も大きく57.4%、次いで「自然科学以外」が18.8%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3.9%、「公的機関」では34.8%、「非営利団体」では19.5%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が、転入者や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「保健」や「農学」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(2019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)。

新規採用者、転入者における男女の状況を見る。

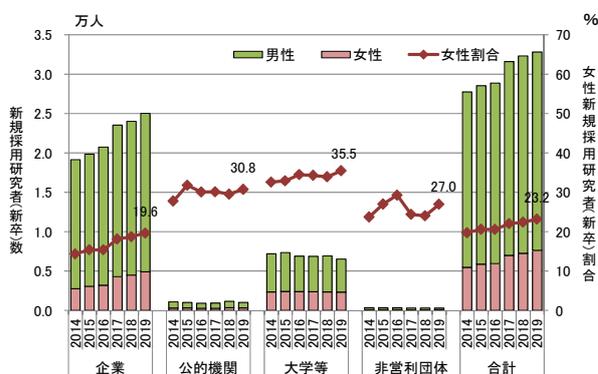
新規採用研究者では(図表 2-1-18(A))、いずれの部門においても女性と比べて男性の新規採用研究者が多い。特に「企業」部門でその状況は顕著であるが、男性、女性共に新規採用研究者数が増加しているのも「企業」部門である。

2019 年における女性の新規採用研究者の割合は全体では 23.2%である。部門別で見ると「企業」部門では 19.6%、「公的機関」部門では 30.8%、「大学等」部門では 35.5%、「非営利団体」では 27.0%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。

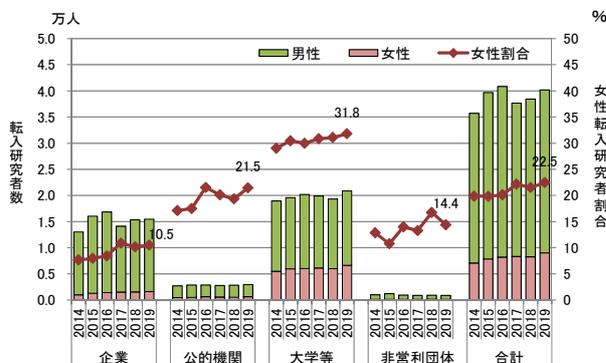
転入研究者でも(図表 2-1-18(B))、各部門において女性と比べて男性の転入研究者が多い。2019 年における女性の転入研究者の割合は、全体で 22.5%、「企業」では 10.5%、「公的機関」では 21.5%、「大学等」では 31.8%、「非営利団体」では 14.4%となっている。

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))。2019 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 34.0%である。分野別の詳細を見ると、「農学」、「保健」における女性の割合は大きく、それぞれ 39.9%、38.8%を示している。最も小さいのは「工学」であり、18.0%である。2017 年と比較すると、「自然科学系」では 1.3 ポイント増加している。「農学」は、8.6 ポイントと最も増加した。次いで「工学」が 2.7 ポイント増加している。

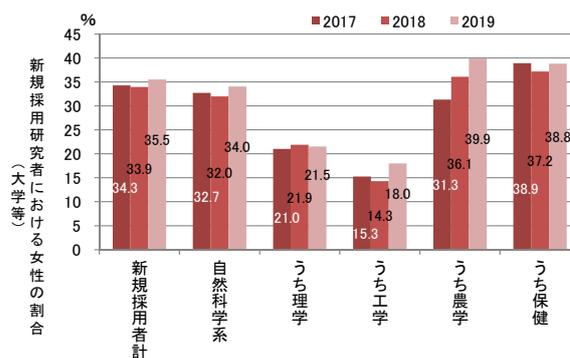
【図表 2-1-18】 男女別研究者の新規採用・転入者
(A)新規採用研究者



(B)転入研究者



(C)分野別新規採用研究者における女性の割合
(大学等)



資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 2-1-18

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）。

2019 年の新規採用博士号保持者数は、製造業では 882 人（新規採用研究者に占める割合は 4.2%）、非製造業では 100 人（同 2.4%）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。

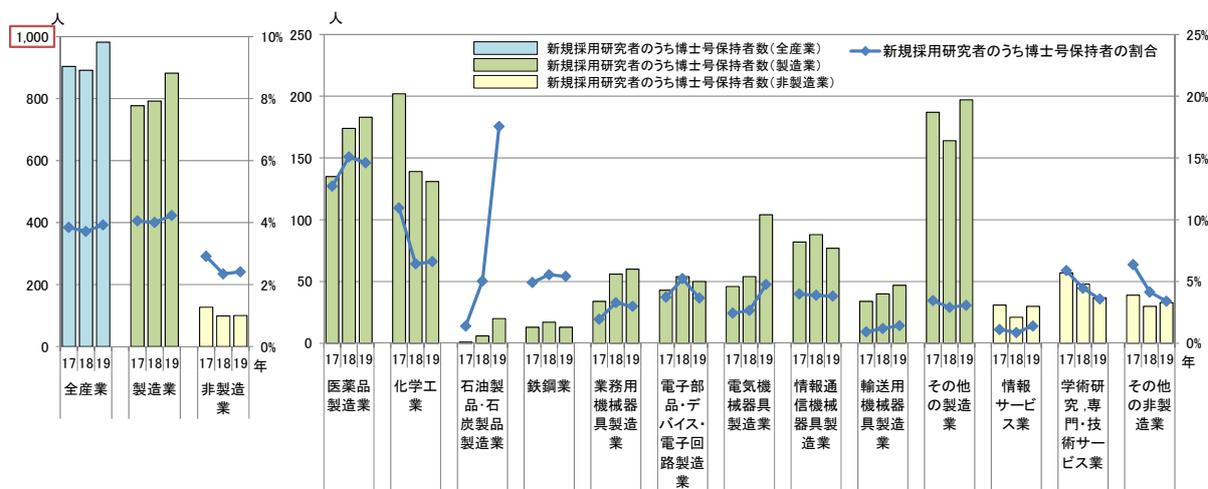
産業分類別に見ると、新規採用博士号保持者数は「医薬品製造業」が最も多く、2019 年では 183 人（同 14.6%）であり、増加もしている。次いで「化学工業」が多く、同年で 131 人（同 6.6%）であるが、3 時点での推移を見ると、数は大きく減少している。また、「電気機械器具製造業」は大きく増加し、2019 年では 104 人（同 4.8%）となっている。なお、研究開発費、研究者数ともに規模の大きい「輸送用機械器具

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、割合とも少ないが、3 時点で増加している。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、3 時点で新規採用博士号保持者数、新規採用者に占める割合ともに増加している。

非製造業に注目すると、「学術研究、専門・技術サービス業」で多く、2019 年で 37 人（同 3.6%）であるが、その数、割合共に減少している。

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く、数、割合共に伸びていないことがわかる。

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



資料：総務省、「科学技術研究調査」
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、2019 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 37.0 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 37.0%減となっている。
- 企業部門の研究者数を見ると、日本の研究者数(FTE 値)は 2000 年代後半からほぼ横ばいに推移しているが、2019 年では昨年よりも 1.2%増加し、50.5 万人となった。他国を見ると、2000 年代から急激な増加傾向にあるのは中国であり、2015 年以降では米国を上回っている。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 2019 年の研究者数(FTE 値)は 13.5 万人である。他国の最新年の数値を見ると、中国は 35.3 万人と極めて多い。また、英国は 17.2 万人、ドイツは 11.5 万人である。
- 日本の国公私立大学の分野分類の構造は異なるが、「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。

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)。

2019 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 2005 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、値が途中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 5.7 万人である。2000 年代中頃から増加傾向が続いていたが、近年横ばいに推移している。

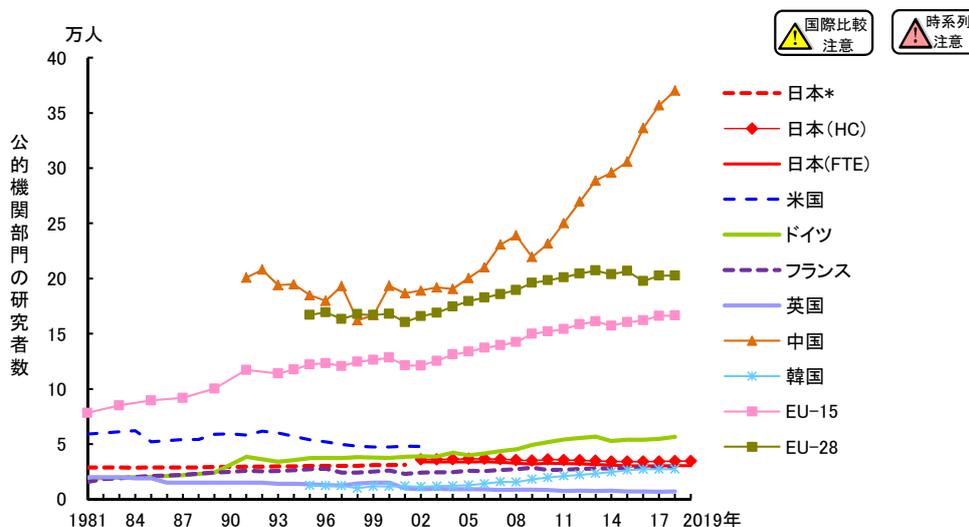
フランスについては長期的に見れば、研究者数は増加し続けている。最新年は 2.9 万人である。

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年値よりかなり低い数値となった。その後は増加し、最新年では37.0万人と世界第1位の規模である。

韓国は2000年代以降、増加傾向が続いている。最新年は2.7万人であり、2000年と比較すると2.4倍の増加を示している。

【図表 2-2-1】 主要国における公的機関部門の研究者数の推移



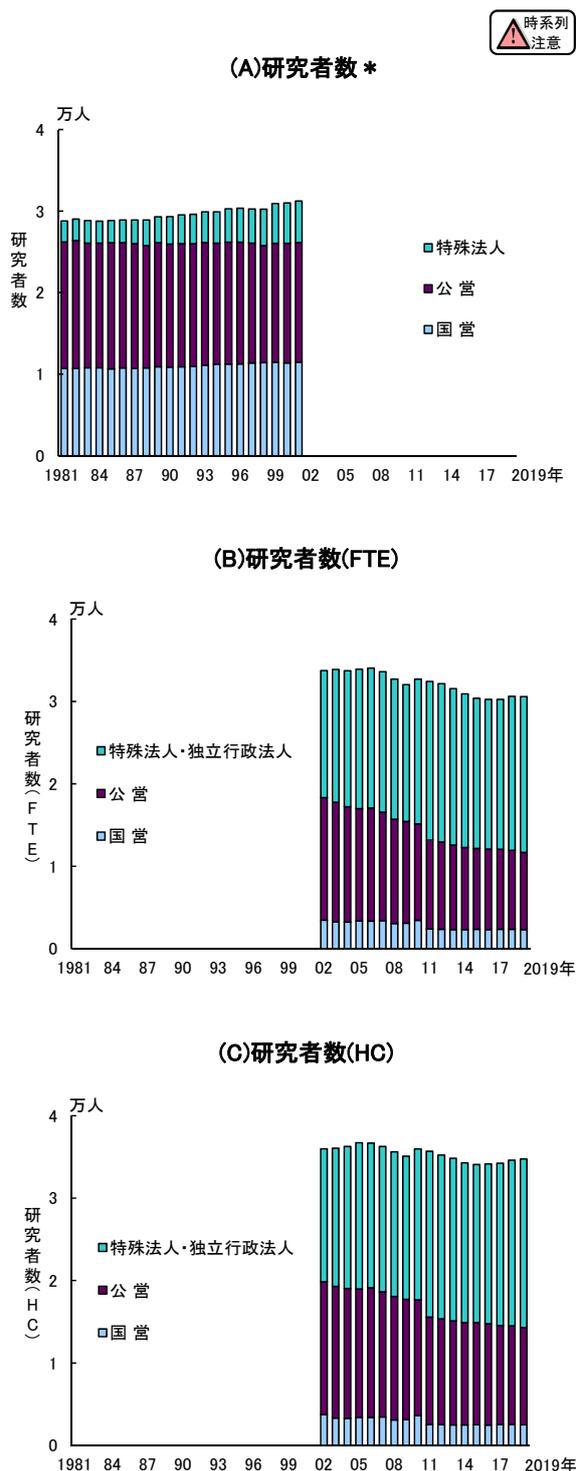
注: 1) 公的機関部門の研究者の定義及び測定方法については国によって違いがあるため、国際比較するには注意が必要である。各国の研究者の定義については図表 2-1-1 を参照のこと。
 2) 各国の値は FTE 値である(日本については HC 値も示した)。
 3) 人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。
 <日本> 1) 国・公営研究機関、特殊法人・独立行政法人。
 2) 日本の研究者は 3 種類のデータがある。日本* は FTE か HC について明確な定義がされていない値、日本(FTE)は FTE 研究者数、日本(HC)は HC 研究者。
 <米国> 1) 連邦政府のみ。
 2) 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。
 <ドイツ> 1) 連邦政府、非営利団体(16 万ユーロ以上の公的資金を得ている機関)、法的に独立した大学の附属の研究所、地方自治体研究所(地方政府に相当する)。
 2) 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。
 3) 1989 年以前と 2013 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。
 <フランス> 1) 科学技術的性格公施設法人(CNRS は除く)、商工業的性格公施設法人、行政的性格公施設法人(高等教育機関を除く)、省の部局等。
 2) 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 年値は暫定値、2018 年値は見積り値。
 <英国> 1) 中央政府(U.K.)、分権化された政府(Scotland 等)、研究会議。
 2) 1986、1991~1993、2001 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。
 <中国> 1) 政府研究機関
 2) 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。
 <韓国> 国・公立研究機関、政府出捐研究機関、国・公立病院
 <EU> 1) 見積み値である。
 2) EU-15 の 1991 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、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"
 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))、2019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、2019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、継続して減少しており、2002年と比べると37.0%減となっている。

【図表2-2-2】日本の公的機関の研究者数の推移



注: 1)2001年12月に、国営の研究機関の一部が独立行政法人となったため時系列変化を見る際には注意が必要である。
 2)2001年までは4月1日現在の研究本務者数、2002年以降は3月31日現在の研究者数を示している。
 3)(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。

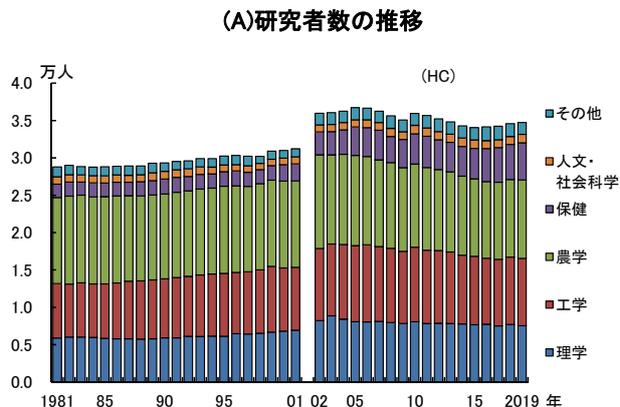
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照:表2-2-2

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。「農学」は2002年以降、「工学」は2006年以降、継続して減少していたが、近年は横ばいに推移している。「理学」は2005年以降、ほぼ横ばいに推移している。これに対して「保健」の専門別研究者は漸増している。

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



(B)専門別研究者の所属先(2019年)

専門分野	公的機関			特殊法人・独立行政法人
	計	国営	公営	
理学	7,549	510	1,486	5,553
工学	9,010	807	2,003	6,200
農学	10,475	213	5,903	4,359
保健	5,000	563	1,283	3,154
人文・社会科学	1,124	310	224	590
その他	1,587	107	880	600
総数	34,745	2,510	11,779	20,456

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

2.2.2 企業部門の研究者

(1) 各国企業部門の研究者

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

日本の企業部門の研究者数(FTE 値)は2000年代後半からほぼ横ばいに推移しているが、2019年には昨年よりも1.2%増加し、50.5万人である。

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のプラスカティ・マニュアルの定義に従って研究者数を測定し始めたため、2009年値は、前年と比べて大幅に低い数値となっている。

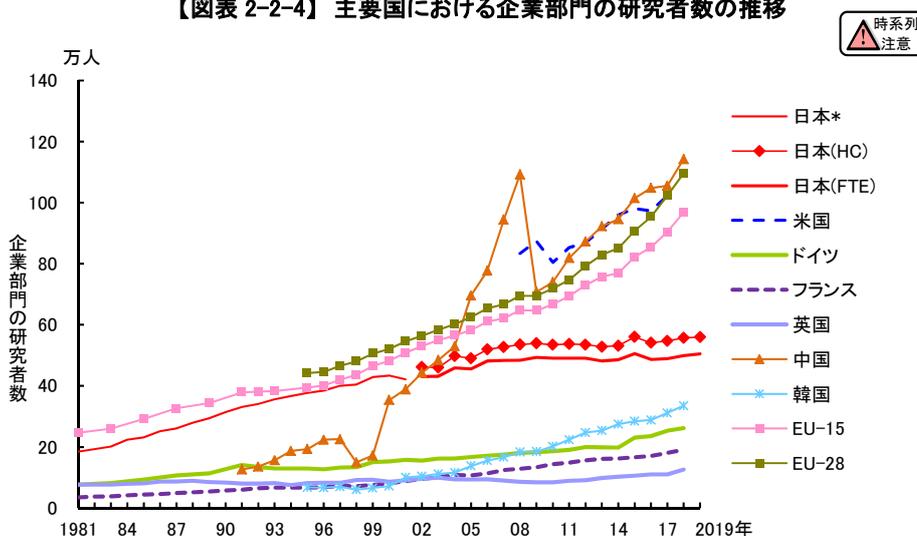
その後は再び増加し、2018年では114.3万人、対前年比は8.3%増、世界第1位の規模である。

米国の企業部門の研究者は2017年で102.3万人であり、増加傾向にある。なお、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。

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、2018年では33.5万人である。

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。2018年の研究者数は、ドイツ26.2万人、フランス19.1万人、英国12.6万人である(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:FTE 値である。

<日本> 1)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。

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)産業分類は日本標準産業分類を基に科学技術研究調査の産業分類を使用している。

4)産業分類の改定に伴い、科学技術研究調査の産業分類は1996、2002、2008、2013年版において変更されている。

<米国> 産業分類は北米産業分類(NAICS)を使用。

<ドイツ> 1)1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。

2)ドイツ産業分類は1993、2003、2008年に変更されている。

3)1992、1996、1998、2000、2002、2008、2010、2018年は見積り値。

<フランス> 1)フランス産業分類は2001、2005、2008、2015年に改定されている。

2)1992、1997、2001、2006年において時系列の連続性は失われている。2017年は暫定値、2018年は見積り値。

<英国> 1)英国産業分類は1980、1992、1997、2003、2007年に改定されている。

2)1986、1992、1993、2001年において時系列の連続性は失われている。2017年、2018年は暫定値。

<中国> 1)2000、2009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。

2)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。

<韓国> 2006年までは自然科学のみの数値。

<EU> 見積り値である。EU-15の1991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」

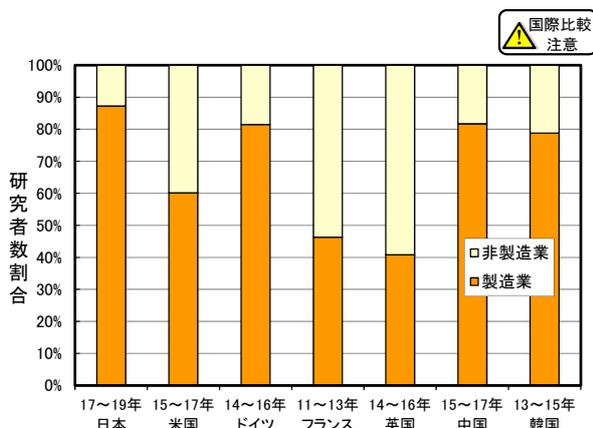
<米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"

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図表1-1-4を参照のこと。
 2)米国の産業分類は、北米産業分類(NAICS)を使用。米国の企業部門では、NAICSにおける「Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting」及び「Public Administration」は除かれている。よって、他国の非製造業と異なっているため、国際比較する際は注意が必要である。
 3)日本の産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。
 4)ドイツ、フランス、英国、中国は研究開発を行う企業の主な経済活動(Main economic activity)に応じて分類している。
 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。

米国では製造業、非製造業ともに2010年から拡大しているが、製造業は近年横ばいである。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。近年、「コンピュータ、電子製品工業」が横ばいであるのに対して、「情報通信業」は増加し続けている。

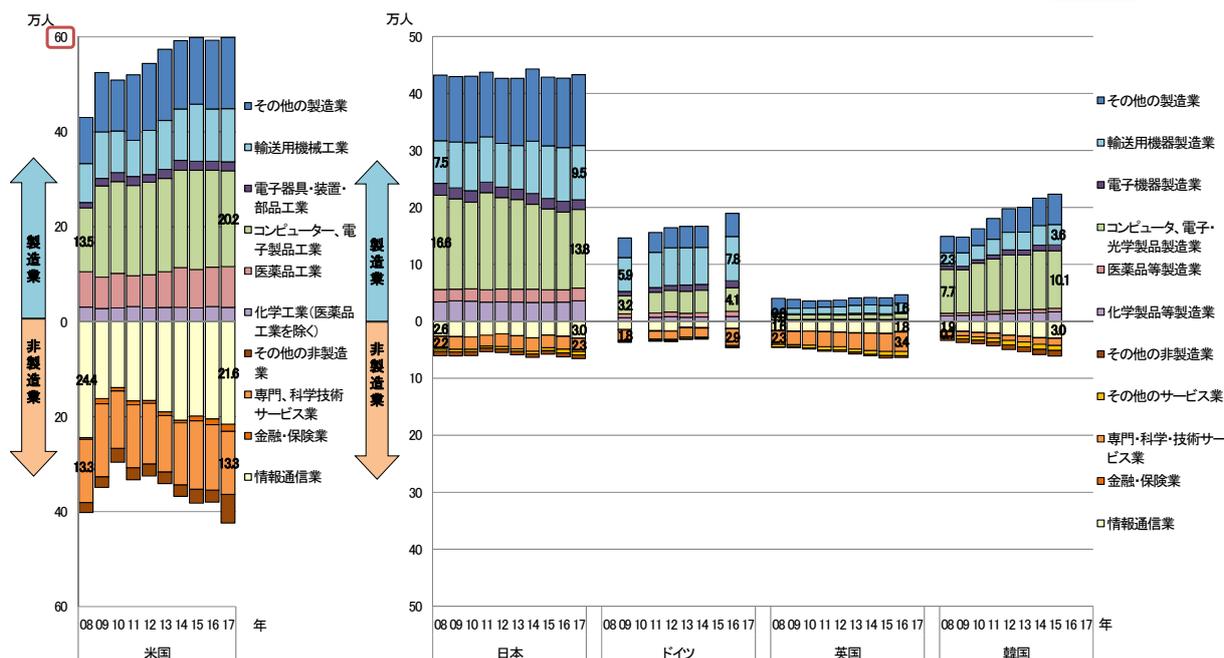
日本では、製造業、非製造業ともに、全体では大きな変化は見えない。製造業の内訳を見ると、「コンピュータ、電子・光学製品製造業」が減少傾向にあり、「輸送用機器製造業」は増加している。非製造業では、「情報通信業」が最も多く、増加もしている。次いで「専門・科学・技術サービス業」が続くが、長期的に見ると横ばいに推移している。

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。

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」は継続して増加しているが、「情報通信業」は最新年では減少した。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、次いで「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。

【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。
 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(0.6%)よりも製造業(5.3%)において割合が高い。

2019年以最も割合が高いのは、製造業の「情報通信機械器具製造業⁹」であり、18.2%となっている。次いで「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」が3.4%と割合が高いが、製造業と比較すると低い傾向にある。

【図表 2-2-7】 日本の産業分類別従業員に占める研究者の割合(2019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 26.5%を占めている。次いで「電気・通信」が 25.1%であり、この 2 分野で全体の約半数を占めている。他方、最も少ない分野は「人文・社会科学」であり、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8.5%と2018年(8.6%(科学技術指標 2019 参照))とほぼ変わらない。

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。

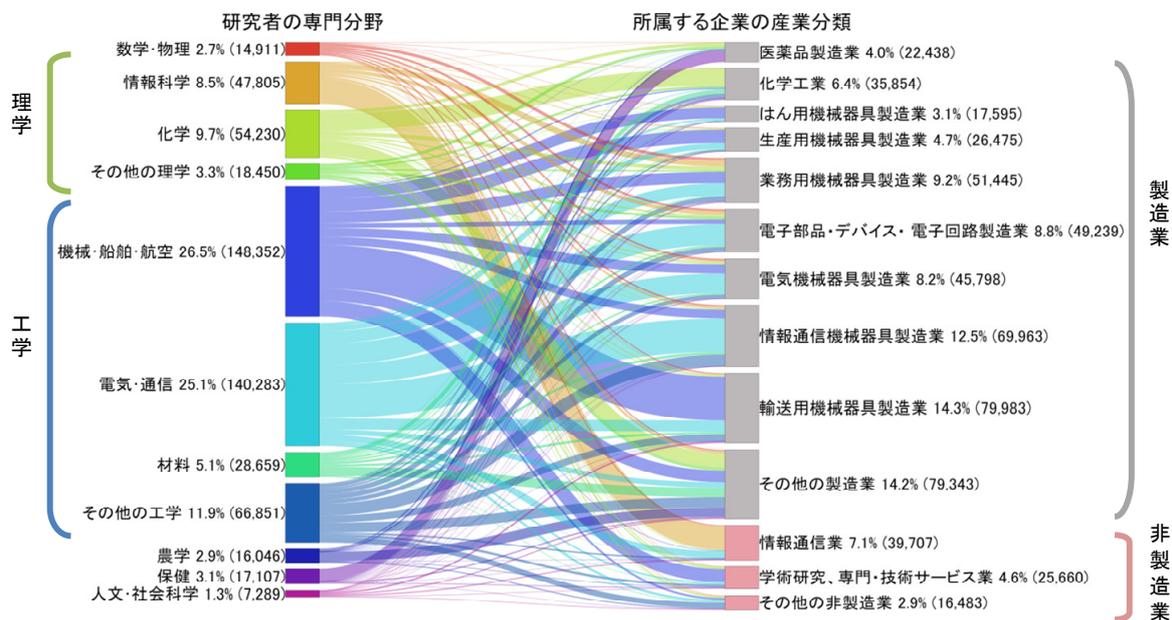
「情報通信機械器具製造業」では、「電気・通信」分野を専門とする研究者が最も多く、半数以上を占めている。比較的、多様な専門分野を持つ研究者が所属しているのは「業務用機械器具製造業」である。

非製造業に注目すると、「情報通信業」では、「情報科学」を専門分野に持つ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」を専門分野に持つ研究者が多い。

「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(2019 年)



注:1)HC(実数)である。()は研究者数である。
 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、17.6%となっている。

研究人材集約度が最も高いのは「学術研究、専門・技術サービス業」であり、27.4%となっている。高度研究人材活用度も 7.3%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 8.7%、高度研究人材活用度が 2.8%と、どちらも低い。

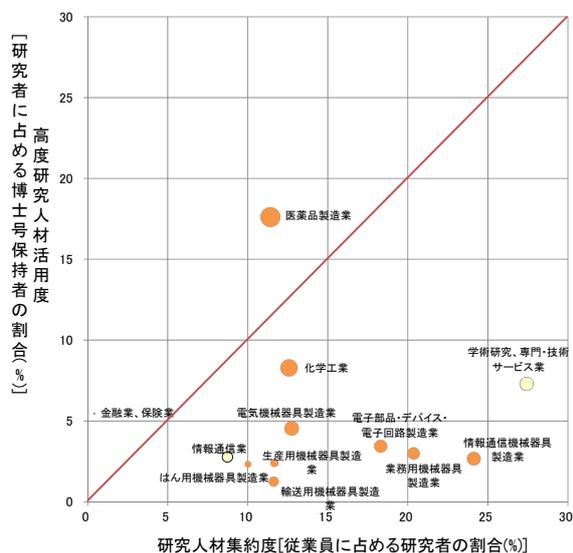
米国の状況を見ると(図表 2-2-9(B))、高度研究人材活用度が高い産業は、「医薬品工業」、「化学工業(医薬品工業を除く)」であり、それぞれ 25.3%、25.0%を示している。なお、「医薬品工業」は研究人材集約度も高く、16.8%である。

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(11.4%)」である。また、「専門、科学技術サービス業」は高度研究人材活用度が 12.9%、研究人材集約度が 11.7%と、共に高い傾向にある。

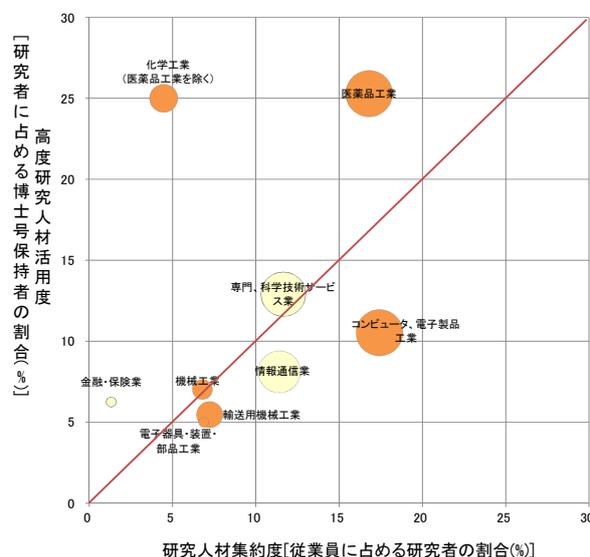
このように、日米ともに産業分類によって研究人材集約度と高度研究人材活用度の状況が異なる。米国の産業において、研究者に占める博士号保持者の割合(高度研究人材活用度)が 5%未満の産業はないが、日本は多くの産業で 5%未満となっており、米国と比べて高度研究人材の活用度が低い傾向にある。

【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

(A)日本(2019年)



(B)米国(2017年)



注：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。

<日本>日本の産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。

<米国>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: 2017"

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。

科学技術指標では、日本の大学部門の FTE 研究者数を計測するために、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)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 2019 年の研究者数(FTE 値)は 13.5 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 のプラスカティ・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。2018 年の研究者数は 35.3 万人であり、主要国の中で一番の規模となっている。

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。2018 年の研究者数は 17.2 万人であり、ここに掲載した主要国の中では、中国に次ぐ規模を持っている。

ドイツに関しては、2000 年代中頃(2005 年時点で 6.5 万人)から、研究者数が大幅に増加し、2018 年では 11.5 万人である。

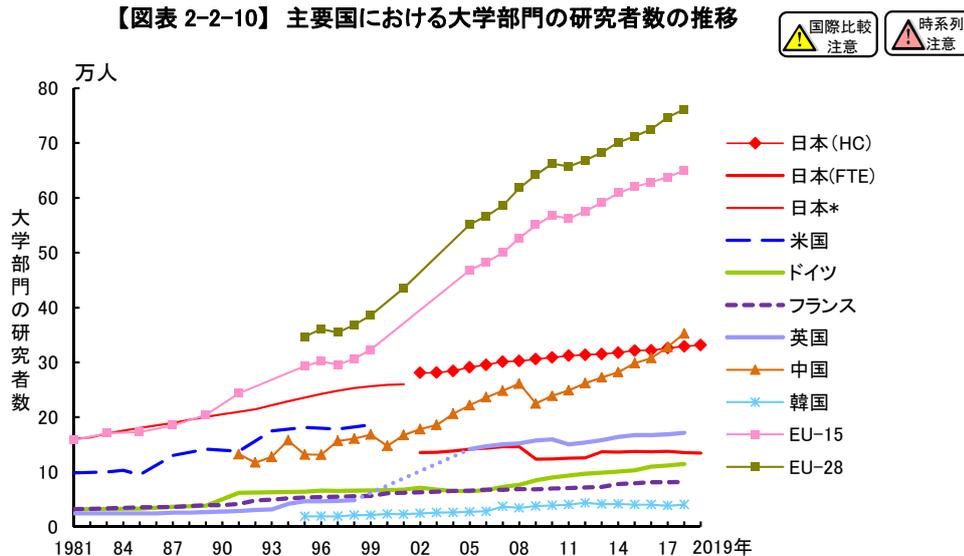
フランスの研究者数は、2000 年代中頃まで、ドイツと同様の伸びを示していた。その後も、一貫して増加しているものの、大幅な増加を示しているドイツとの差は開いている。2018 年では 8.2 万人である。

韓国の研究者数は、増加傾向にあったが、2012 年を境に減少傾向にある。2018 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。2018 年調査によると R&D personnel は 94.8 万人、Principal investigators は 16.4 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。
 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)。
 <日本> 1) 大学の学部(大学院研究科を含む)、短期大学、大学附置研究所、その他。
 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。
 <米国> 1) Universities & Colleges
 2) 1985、1987、1993 年において時系列の連続性は失われている。
 <ドイツ> 1) Universities, Comprehensive universities, Colleges of education, Colleges of theology, Colleges of art, Universities of applied sciences, Colleges of public administration
 2) 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。
 3) 1987、1991、2006、2016 年において時系列の連続性は失われている。2018 年は見積り値である。
 <フランス> 1) 国立科学研究センター(CNRS)、グランゼコール(国民教育省(MEN)所管以外)、高等教育機関。
 2) 1997、2000、2014 年において時系列の連続性は失われている。2012、2018 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 年は暫定値である。
 <英国> 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。2017、2018 年は暫定値である。
 <中国> 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。
 <韓国> 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)。
 <EU> 見積り値である。EU-15 の 1991 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」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 2019/2"
 参照: 表 2-2-10

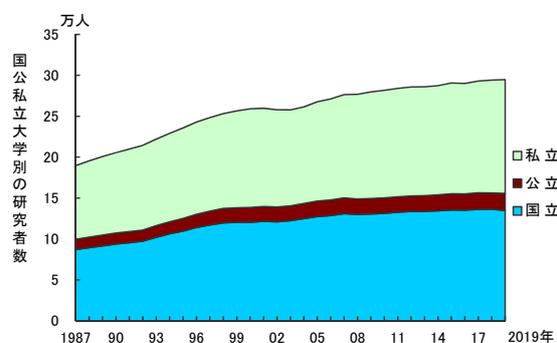
(2) 日本の大学部門の研究者

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。2019 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、13.9 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。

【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

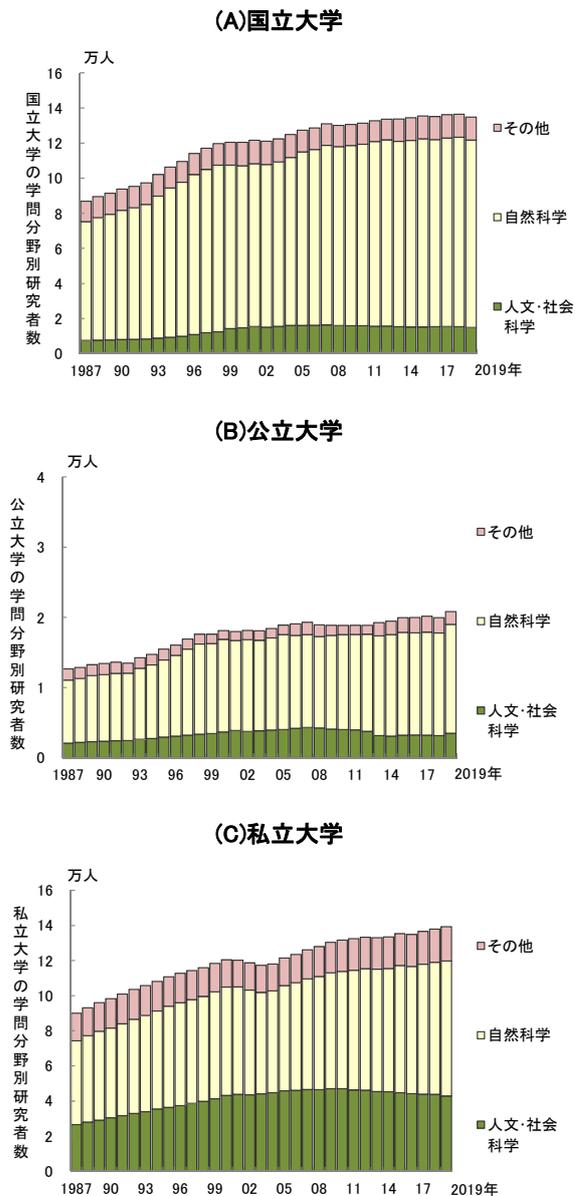
学問分野(所属組織の分野)について、「人文・社会科学」、「自然科学」、「その他¹²」に分類し、国公立大学の構造見ると(図表 2-2-12)、国立大学では、「自然科学」が大多数を占めている。2019年の「自然科学」の研究者数は10.7万人であり、「人文・社会科学」は1.5万人、「その他」は1.3万人である。時系列を見ると、「自然科学」の研究者数は継続して伸びていたが、2015年頃からほぼ横ばいに推移している。また、「人文・社会科学」は2007年を境に微減している。

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。また、「人文・社会科学」は2007年をピークに減少傾向にあるが、2018年から2019年にかけては増加した。

私立大学では、「自然科学」(2019年:7.7万人)が最も多いが、「人文・社会科学」(2019年:4.3万人)も国公立大学と比較すると多い傾向にある。また、「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。

国公立大学の分野分類の構造は異なるが、「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。

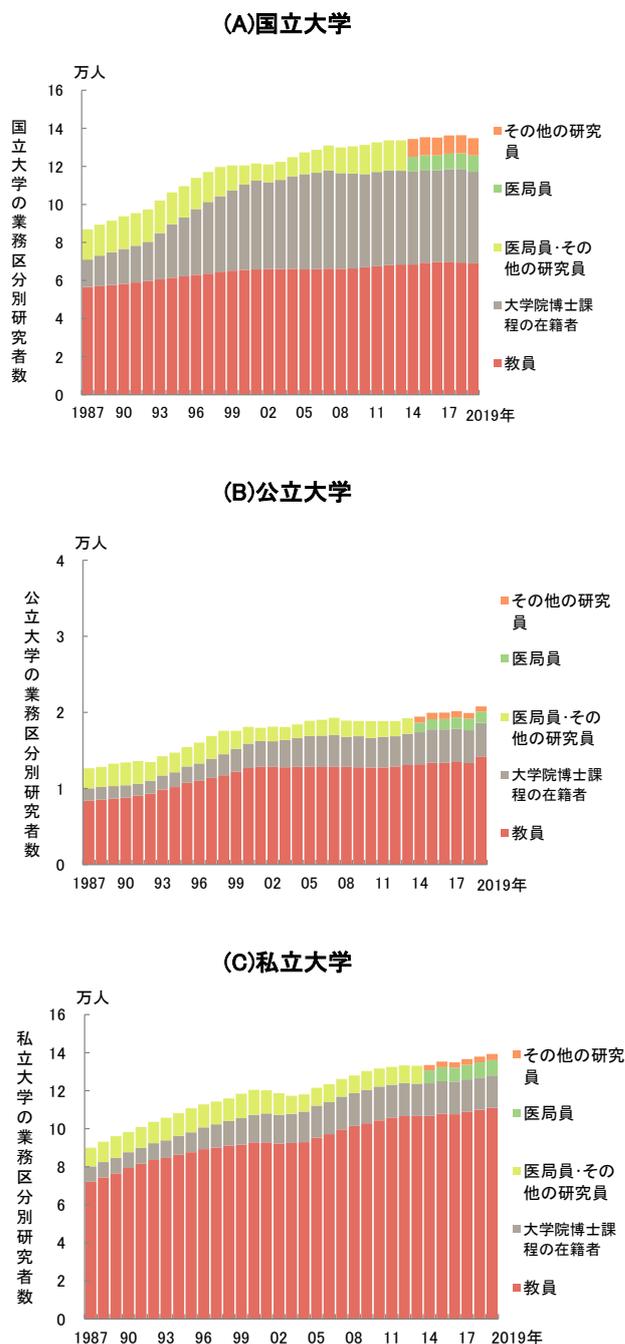
大学部門の研究者を4つの業務(教員、大学院博士課程の在籍者、医局員、その他の研究員)に分類し、国公立大学における業務区分別の状況を見る(図表2-2-13)。

国立大学の構造を見ると、2019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も極めて多い。「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」は漸増傾向を続けていたが、近年その伸びは停滞している。「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、2019年において「教員」が1.4万人、「大学院博士課程の在籍者」が0.4万人と「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、2019年において、「教員」が11.1万人と極めて多く、私立大学の研究者のほとんどを占めている。「大学院博士課程の在籍者」は1.7万人、「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」の数が継続して大きく増加している。「大学院博士課程の在籍者」も増加したが、2010年頃から微減～横ばい傾向にある。

【図表2-2-13】国公立大学別業務区分別の研究者



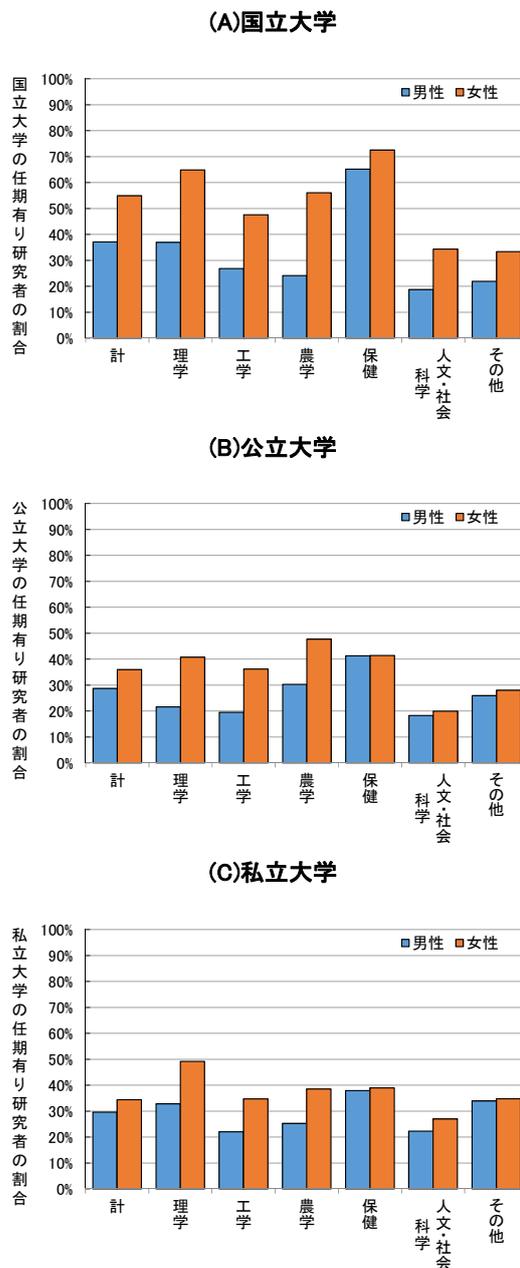
大学部門の研究者について、任期の状況を示す(図表 2-2-14)。

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】 大学等における研究者の任期の状況(2019年)



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

若手研究者の自立支援、研究環境の整備は科学技術基本計画にも常に盛り込まれており、近年の科学技術基本計画では、大学における若手研究者のポストの拡充が期待されている。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年には39.0%であったが2016年では23.3%に減少した。一方で、60歳以上の比率は同時期に11.9%から19.0%に増加した。40-49歳の比率は、2004年から25-39歳比率を上回り、また、50-59歳比率は2013年には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、2016年度では30.2%となっている。

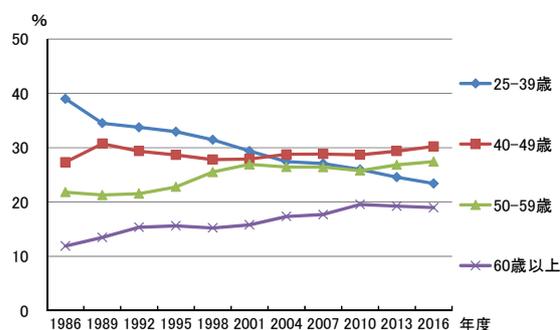
国公立大学別に見ると(図表 2-2-15(B)、(C)、(D))、国公立大学ともに、1980年代では、25-39歳比率が一番大きく、次いで年齢の低い順から高い順に並んでいた。その後、国立大学では40-49歳比率の割合が増加し、2004年から25-39歳比率を上回っている。25-39歳比率の低下に伴い、2013年では50-59歳比率が25-39歳比率を上回っている。

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2016年では25-39歳の比率が一番低い。

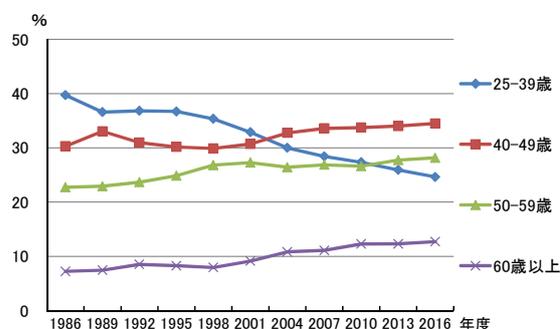
各大学ともに若手教員の比率が減少する一方で、年長の教員の比率が増加しつつある。大学教員の年齢階層に変化が生じており、高齢化しつつあると考えられる。また、その状況は、国公立大学より私立大学の方が顕著に表れている。

【図表 2-2-15】大学の本務教員の年齢階層構成

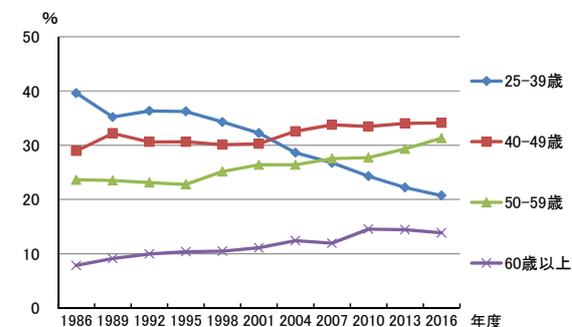
(A)全大学



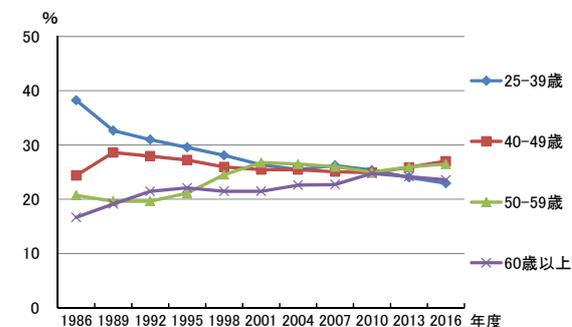
(B)国立大学



(C)公立大学



(D)私立大学



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る。ただし、割合で見ると一貫して減少しており、他の年代、特に 40 歳代の採用数が増加したことによる減少であることが分かる。

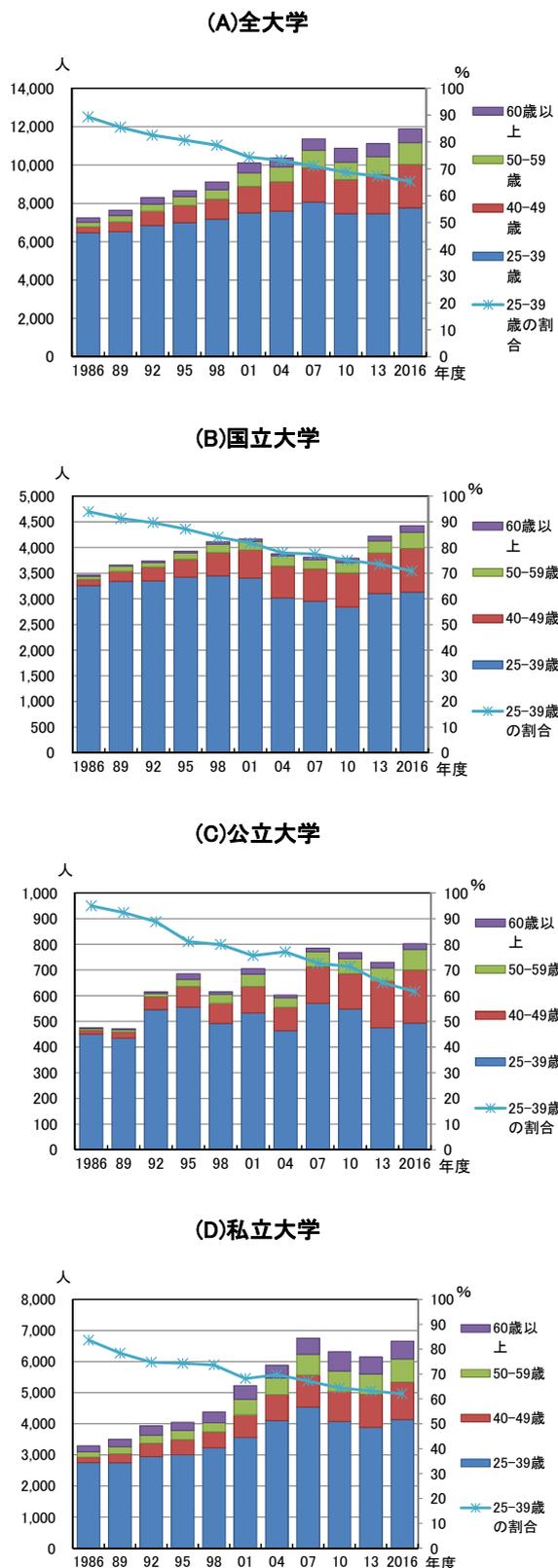
国公立大学別に見ると(図表 2-2-16(B)、(C)、(D))、いずれの大学でも、25-39 歳の採用教員割合の減少は続いている。ただし、数の推移を見ると、国立大学では2001年度まで増加した後、2010年度まで減少し、2013年度及び2016年度は微増している。公立大学では年による増減が大きく、私立大学では、2007 年度まで継続して増加した後は、2013 年度まで減少し 2016 年度では微増した。このように、国公立大学によって採用状況が異なる。

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(ポスド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」の割合が最も多く、約半数を占めている。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、研究開発の周縁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」の項目名を簡単に示す。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、英国、中国は OECD 資料中の項目名を用いた。米国については、研究支援者のデータはない。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」の数が最も多く、「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程の学生が研究補助者に計上されていることが挙

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。

げられる。

多い傾向にある。

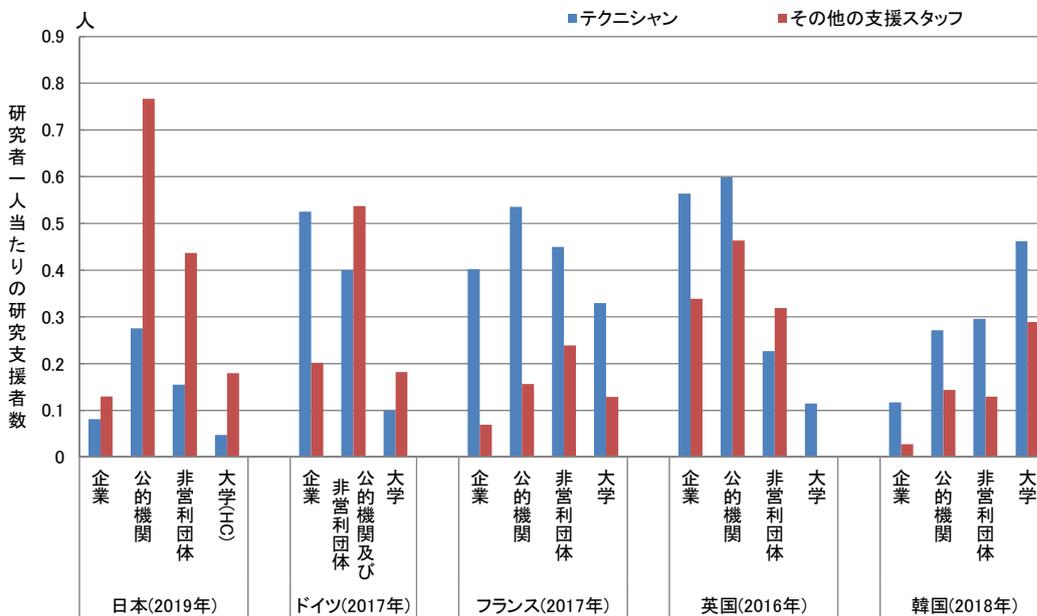
日本は「テクニシャン」より「その他の支援スタッフ」の方が多いが、他国では「テクニシャン」の方が

【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 ②技能者 ③研究事務その他の関係者	①研究補助者(HC) ②技能者(HC) ③研究事務その他の関係者(HC)	①研究補助者 ②技能者 ③研究事務その他の関係者	①研究補助者 ②技能者 ③研究事務その他の関係者
米国	NA			
ドイツ	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	①Techniciens : 技能者 ②Ouvriers : 労務者 ③Administratifs : 事務職員	EPST/EPA/その他機関による分類 ①Ingénieur d'étude, assistant ingénieur, technicien : 設計技師、技師補助者、技能者 ②Autre personnel : その他人材 EPICIによる分類 ①Personnel de soutien technique : 技術支援人材 ②Personnel de soutien administratif et de service : 事務・サービス支援人材		
英国	①Technicians : 技能者 ②Other support staff : その他のサポートスタッフ			
中国	①Technicians : 技能者 ②Other support staff : その他のサポートスタッフ			
韓国	研究補助者 ①研究支援・技能人材 ②研究行政・その他の支援人材	研究補助者 ①研究参与修士課程学生 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)ドイツ、フランスについては各国語表記で掲載している(本編は日本語表記)。英国、中国については OECD 資料に掲載されている名称。
2)各国の値は FTE 値である。ただし(HC)とあるのは実数値である。
3)米国については無し。
資料: 科学技術政策研究所、「主要国における研究開発関連統計の実態:測定方法についての基礎調査」(調査資料-143)2007年10月総務省、「科学技術研究調査報告」
OECD, "R&D Statistics (last updated 2009.2)"

【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には注意が必要である。各国研究支援者の違いについては図表 2-3-1 を参照のこと。
2)研究者の注は図表 2-1-1 と同じ。
3)FTE 値である。ただし、日本の大学は HC(実数)である。
＜日本＞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。
＜フランス＞暫定値である。
＜英国＞大学、非営利団体の研究支援者は見積り値である。
＜韓国＞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、近年回復しているという同様の傾向を示している。

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」が多いが、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

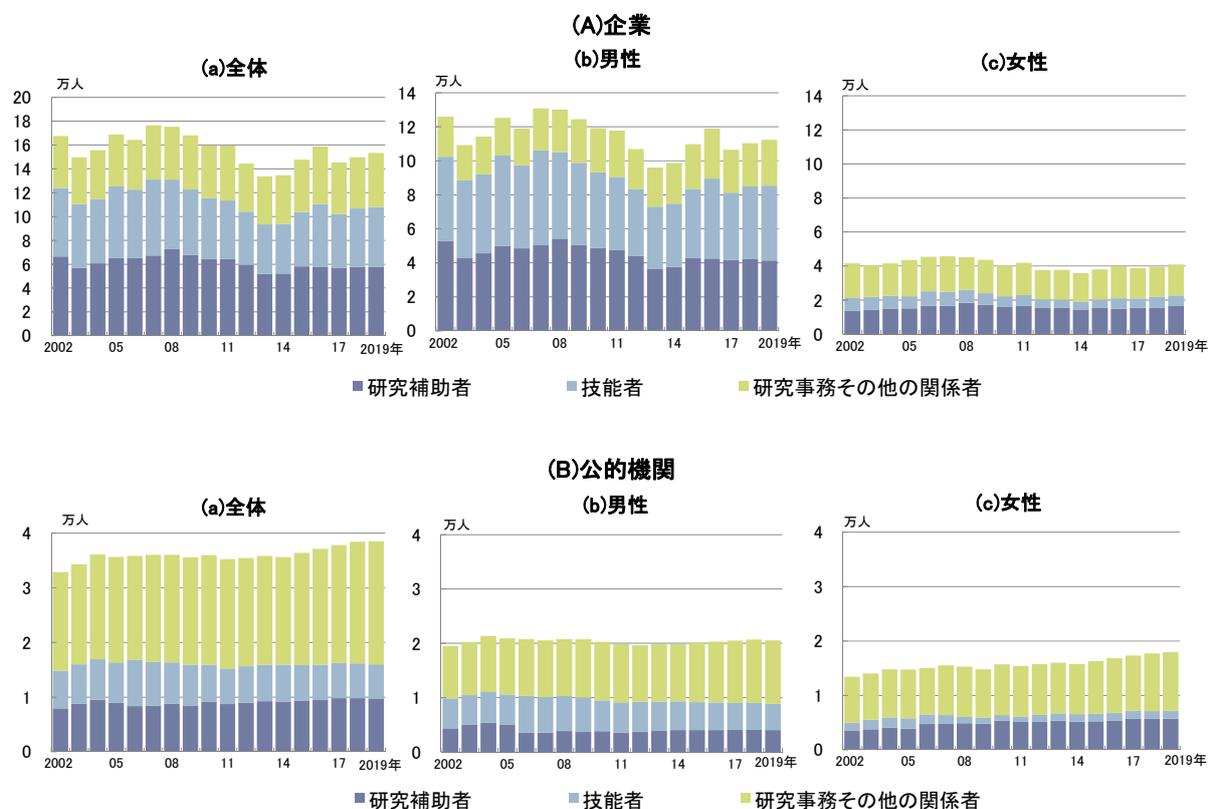
いるのに対して、女性は増加している。

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」であるが、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。

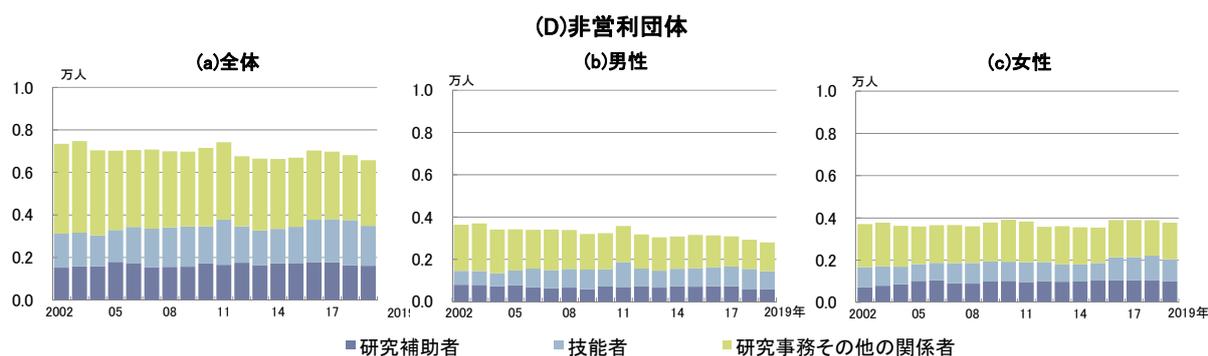
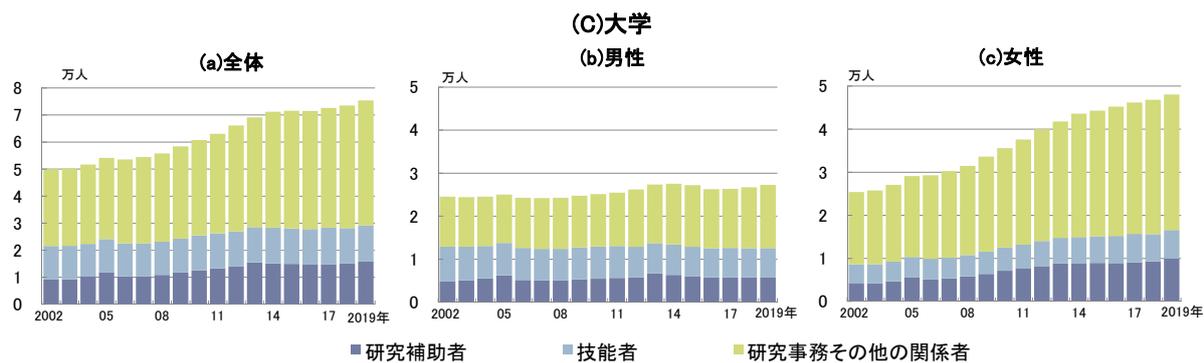
非営利団体では、男性、女性共に「研究事務その他の関係者」の数が多く、2002年時点では男性、女性の研究支援者の数は同程度であったが、男性は減少傾向に推移し、女性はほぼ横ばいに推移している。

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



第2章 研究開発人材



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。

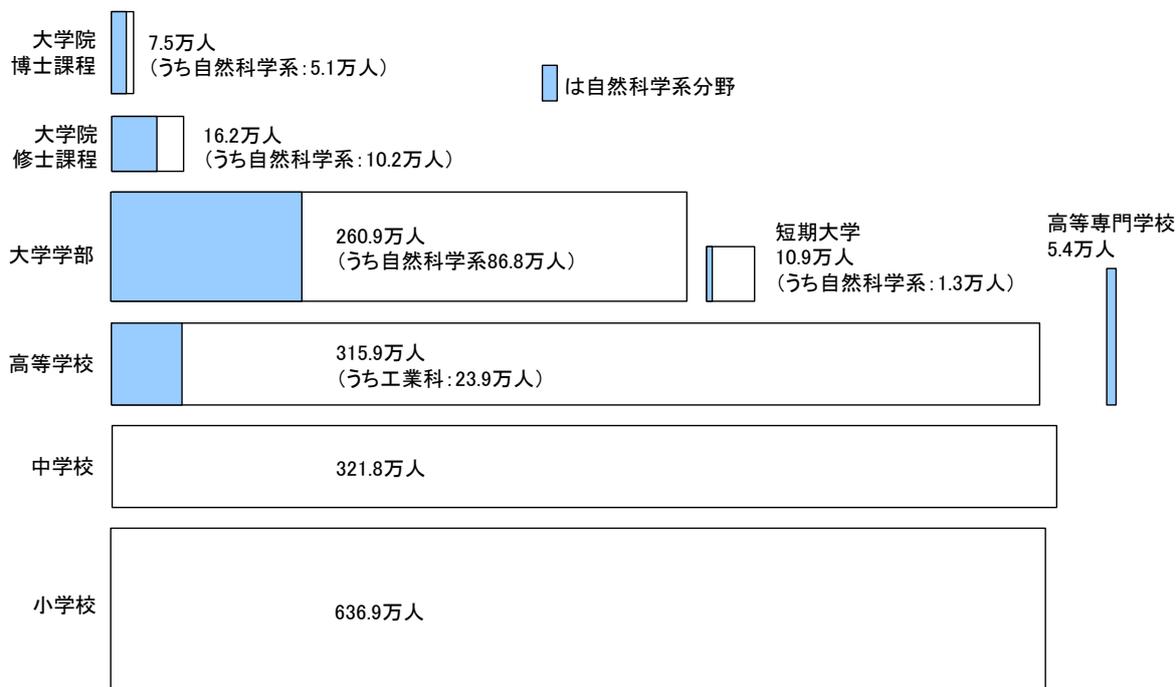
3.1 日本の教育機関の学生数の現状

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、2019 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 636.9 万人、中学校の生徒数は 321.8 万人、高等学校は 315.9 万人である。

大学学部の学生数は 260.9 万人(うち自然科学系 86.8 万人)、短期大学の学生数は 10.9 万人(うち自然科学系 1.3 万人)である。大学院修士課程は 16.2 万人(うち自然科学系 10.2 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(2019 年度)



注: 1)各教育機関の本科に在籍する学生・生徒等の数とその理工系の内訳(色つき部分)を、概念的に図示したものである。

2)棒グラフの高さは、各教育機関の修業年限、面積は各教育機関に在籍する学生・生徒等の数を表している。

3)大学、大学院の「自然科学系」とは、理学系、工学系、農学系及び医歯薬学部の合計である。

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

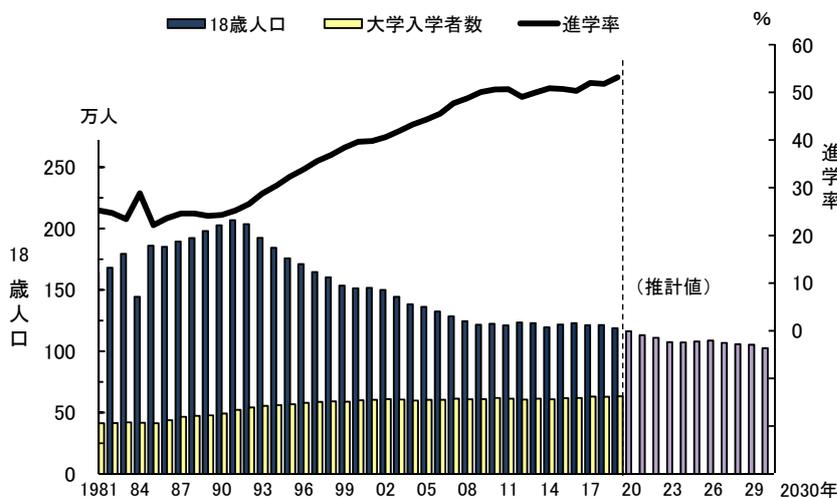
- 日本の大学学部の入学者数は2000年頃からほぼ横ばいに推移していたが、2014年度を境にやや増加し、2019年度では63.1万人となった。
- 大学院修士課程の入学者数は2010年をピークに減少に転じた。2015年度を境に入学者数が増加していたが2019年度では減少し、大学院修士課程入学者数は7.3万人となった。また、社会人修士課程入学者数は全体の約10%であり、割合に大きな変化は見られない。
- 大学院博士課程の入学者数は、2003年度をピークに減少傾向にあるが、2018年度、2019年度は前年度から微増している。2019年度は1.5万人である。社会人博士課程入学者数については継続して増加している。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、2019年度では9.2%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、他の専攻分野はほぼ横ばいに推移している。社会人以外の博士課程在籍者でも「保健」系は多いが、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。他の専攻分野では、「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る。その他の多くの専攻分野では減少傾向にある。

3.2.1 大学学部の入学者

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

大学学部への入学者数は、進学意欲の高まりと定員拡大の下、増加し続けていた。2000年代に入るとほぼ横ばいに推移し、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、2019年で53.1%であり、2010年代に入り、その伸びは過去と比べて鈍化している。

【図表 3-2-1】 18歳人口と大学入学者数の推移



注: 1)18歳人口は中位推計による。
 2)大学入学者数は、当該年度に大学に入学し、かつ翌年5月1日(調査実施時期)に在籍する者の人数である。
 3)進学率は、18歳人口に対する大学入学者数の割合である。
 資料: 1)18歳人口: <2019年まで>総務省統計局、「人口推計」(各年10月現在)
 <2020年以降>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)
 2)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

大学学部への入学者数の推移を、関係学科別に見たものが図表 3-2-2(A)である。

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。2014 年度を境にやや増加し、2019 年度では 63.1 万人となった。2019 年度の入学者数の内訳を見ると「社会科学」系で 20.1 万人、「人文科学」系は 8.7 万人となっている。「自然科学」系では「工学」系で 8.9 万人、「保健」系は 7.3 万人、「理学」系は 1.9 万人、「農学」系は 1.8 万人となっている。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。

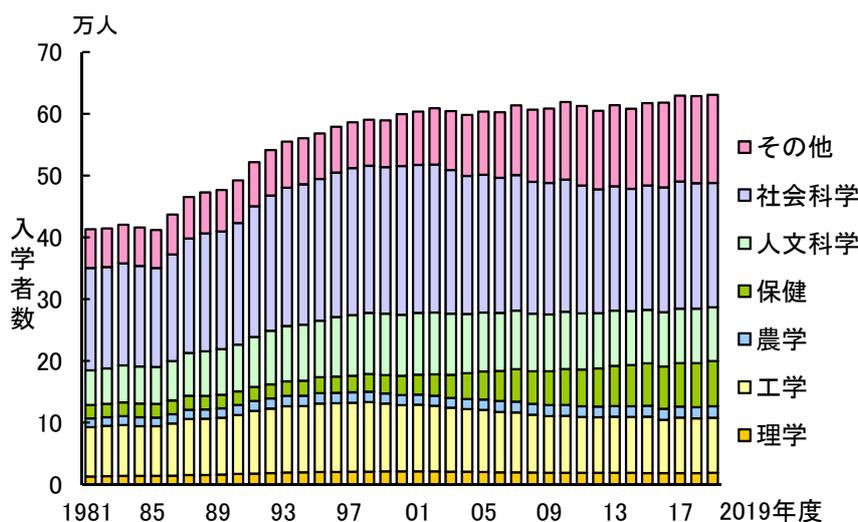
入学者数を国・公・私立大学別で見ると(図

表 3-2-2(B))、2000 年度、2010 年度、2019 年度と継続して入学者数が減少しているのは国立大学のみである。2019 年度では私立大学の入学者数が全体の約 8 割を占めている。

分野別に見ると、国立大学では「自然科学」系、特に「工学」系の入学者数が多く、私立大学や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。国立大学については、2010～2019 年度にかけて微減している。

【図表 3-2-2】 大学(学部)入学者数

(A)関係学科別の入学者数の推移



(B)国・公・私立別大学の入学者数の推移(大学学部)

		(単位:人)							
年度	大学	合計	人文科学	社会科学	理学	工学	農学	保健	その他
2000	計	599,655	98,407	241,275	20,795	107,566	16,147	31,573	83,892
	国立	103,054	6,969	16,760	7,414	31,792	6,987	8,403	24,729
	公立	23,578	4,033	7,921	1,004	3,639	685	3,874	2,422
	私立	473,023	87,405	216,594	12,377	72,135	8,475	19,296	56,741
2010	計	619,119	92,644	214,192	18,761	92,010	17,847	58,482	125,183
	国立	101,310	6,810	15,443	7,079	29,886	7,022	11,023	24,047
	公立	29,107	4,824	8,006	581	3,305	1,038	5,947	5,406
	私立	488,702	81,010	190,743	11,101	58,819	9,787	41,512	95,730
2019	計	631,273	87,293	201,381	18,639	89,378	18,362	73,266	142,954
	国立	99,136	6,287	14,329	6,424	26,636	6,850	10,723	27,887
	公立	33,712	4,125	9,374	1,075	5,147	1,051	6,836	6,104
	私立	498,425	76,881	177,678	11,140	57,595	10,461	55,707	108,963

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2019年度では減少し、大学院修士課程入学者数は7.3万人となった(図表3-2-3(A))。

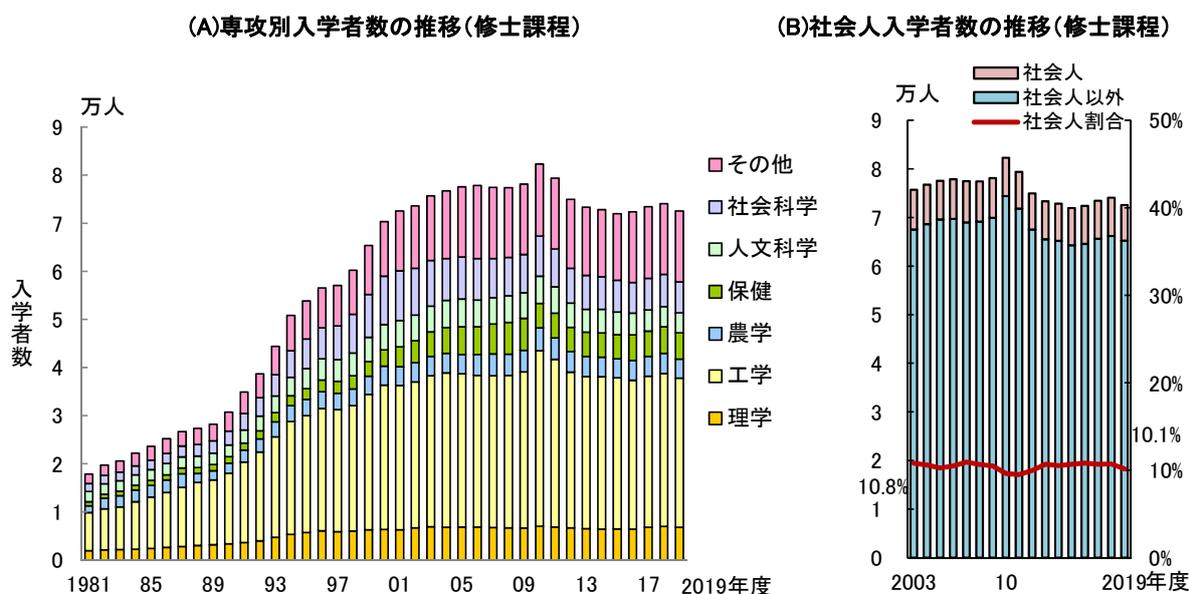
最新年度の専攻別の内訳(「その他」を除く)を見ると、「工学」系が3.1万人と最も多く、次いで「理学」系0.7万人、「社会科学」系0.6万人、「保健」系0.5万人となっている。ピーク時の2010年度から2015年度にかけて、全ての専攻が減少した。その後、多

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)、2019年度では減少した(「その他」を除く)。

社会人修士課程入学者数は2019年度で0.7万人である。2003年度から同程度に推移しており、全体に占める割合も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(2019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



(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	-
	私立	25,751	3,204	6,721	1,430	9,517	456	1,437	2,986	-
2010	計	82,310	5,633	8,341	6,974	36,501	4,746	5,132	14,983	7,930
	国立	45,993	1,624	2,129	4,715	22,331	3,827	2,622	8,745	2,870
	公立	5,305	218	538	634	1,912	184	798	1,021	917
	私立	31,012	3,791	5,674	1,625	12,258	735	1,712	5,217	4,143
2019	計	72,574	4,151	6,423	6,744	31,061	3,961	5,462	14,772	7,359
	国立	42,615	1,475	1,889	4,749	19,393	3,301	2,483	9,325	2,163
	公立	4,862	159	407	560	1,844	143	784	965	796
	私立	25,097	2,517	4,127	1,435	9,824	517	2,195	4,482	4,400

注:その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 「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が続いていたが、2010 年度は前年度と比較して 3.6%増加した。その後は減少傾向にあるが、2018 年度、2019 年度は前年度から微増している。2019 年度は 1.5 万人である(図表 3-2-4(A))。

最新年度の専攻別の内訳を見ると、「保健」系が 0.6 万人、「工学」系 0.2 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。2017 年度からの微増は「理学」系、「工学」系、「保健」系、「人文科学」系で見ら

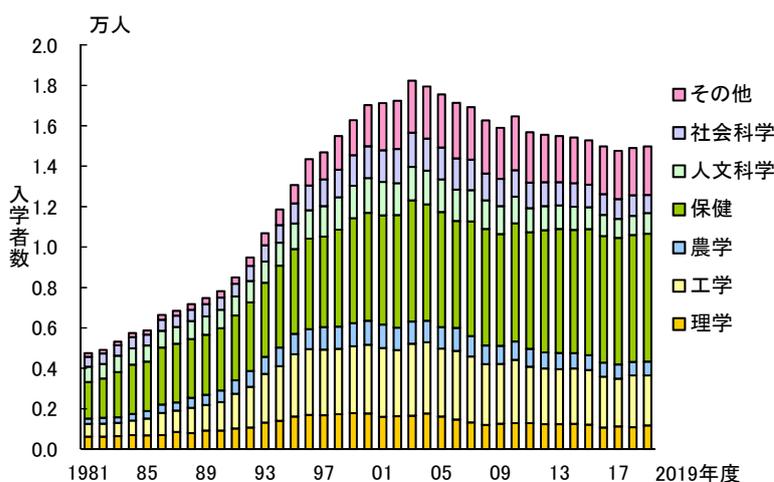
れた。

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、2019 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、2019 年度では 42.4%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度合いは、社会人以外の修士課程入学者数よりも著しい。

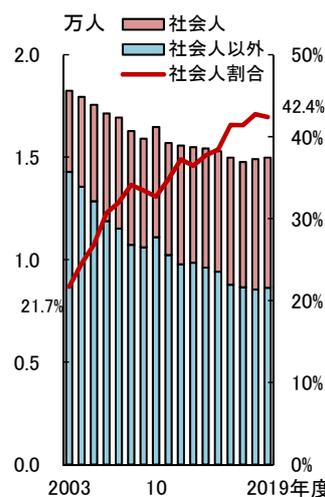
国・公・私立大学別で見ると(図表 3-2-4(C))、国立大学が全体の約 7 割を占める。ただし、その数は 2000 年度から 2019 年度にかけて減少している。専攻別では、国・公・私立大学ともに「自然科学」系を専攻する入学者が多く、特に「保健」系の入学者数が多い。

【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	(単位:人) 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
2019	計	14,976	1,013	897	1,176	2,479	672	6,336	2,403	6,349
	国立	9,792	488	430	1,009	1,866	567	3,729	1,703	3,620
	公立	1,064	41	58	59	160	27	588	131	580
	私立	4,120	484	409	108	453	78	2,019	569	2,149

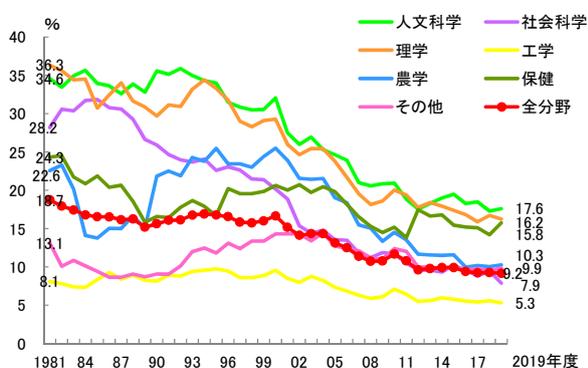
注:その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 「社会人」とは、各5月1日において①職に就いている者(給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者)、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。
 資料:文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照:表 3-2-4

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、2019年度では前年から0.1ポイント減少し9.2%であった。どの分野で見ても長期的に減少しており、特に「社会科学」、「理学」、「人文科学」の減少が著しい。なお、もともと進学率の低かった「工学」は減少の度合いも小さい傾向にある。

【図表 3-2-5】 修士課程修了者の進学率



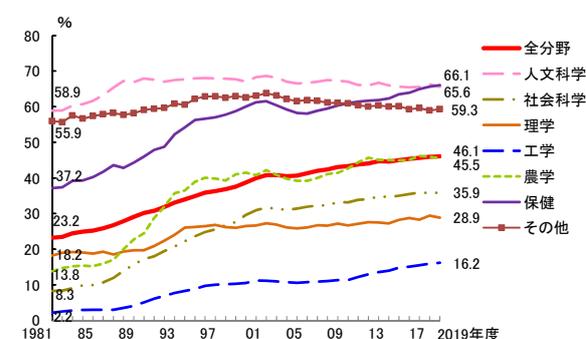
注: 修士課程修了者の進学率とは各年の3月時点の修士課程修了者のうち、大学院等に進学した者の割合。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
 資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表 3-2-5

3.2.5 女性入学者の状況

2019年度の大学学部の女性入学者数は、全入学者数の46.1%を占め、着実に増加しているのが見える(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。2019年度では65.6%である。「保健」系については、継続して増加している。2019年度では66.1%となっており、「人文科学」系より大きくなった。「工学」系は最も小さい割合であるが、1981年度と比較すると、約7倍の伸びとなっている。

【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)。

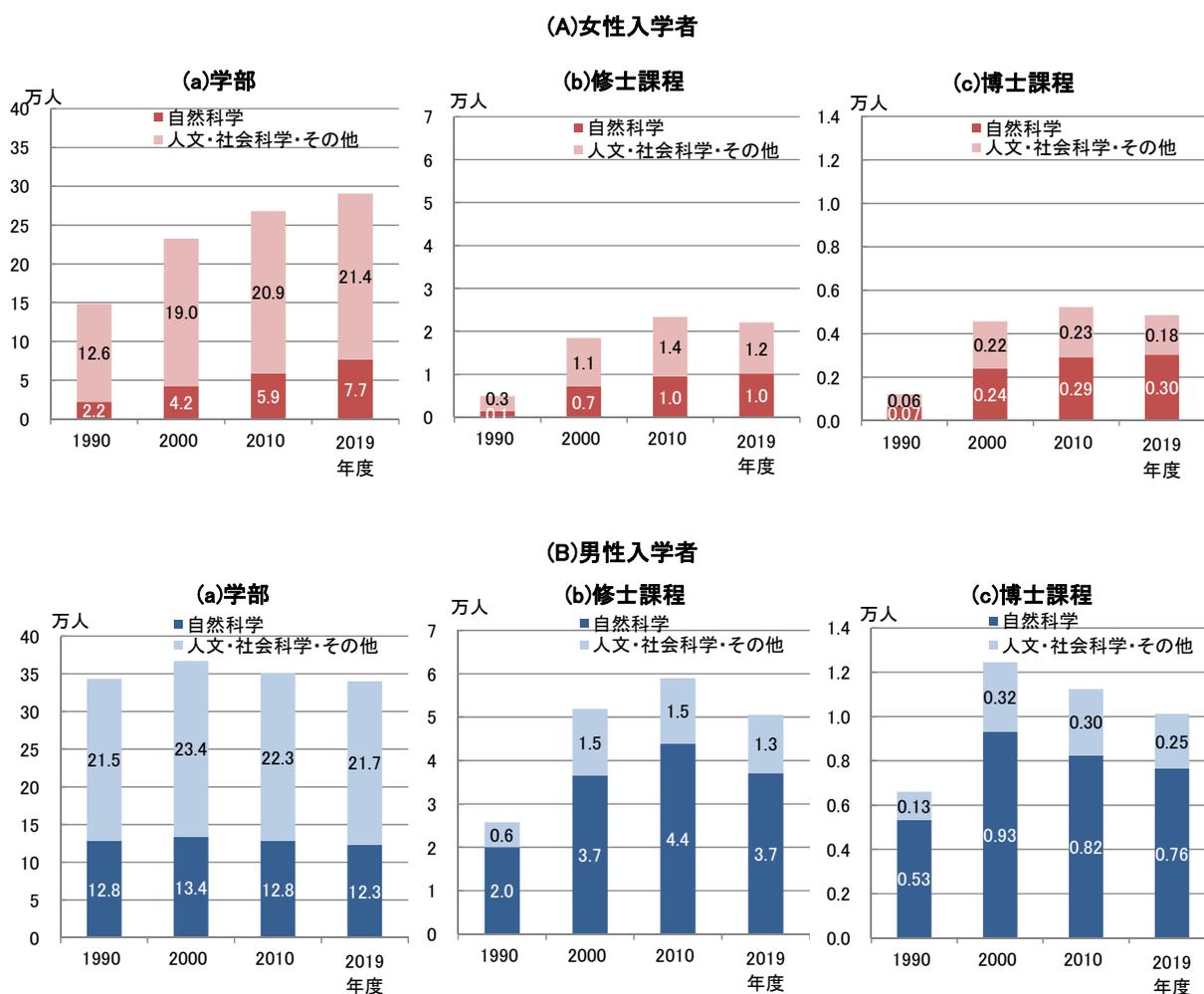
学部の入学者数は、女性については継続して増加しているが、男性は 2000 年度と比べて減少している。分野別に見ると、男女ともに、「自然科学」系より「人文・社会科学・その他」系での入学者数が多い。この傾向は、特に女性で顕著である。女性は「自然科学」系、「人文・社会科学・その他」系ともに増加しているのに対して、男性は 2000 年度と比べて両分野ともに減少している。

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」系のほうが「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のに対して、女性の「自然科学」系については、増加し続けている。ただし、2010 年度から 2019 年度にかけての伸びは小さい。

【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。

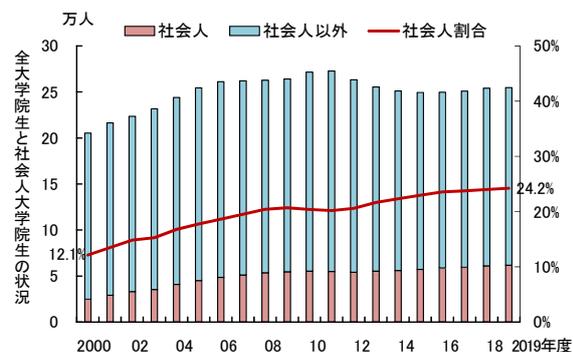
(1) 社会人大学院生(在籍者)

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たが、近年は微増している。社会人大学院生数については、増加度合いは小さくなったが、増加傾向は続いている。

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 年度では 12.1%であったが、2019 年度では 24.2%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。

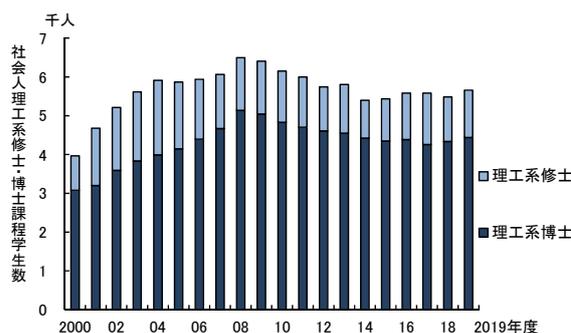
資料:文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照:表 3-2-8

(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)、2019 年度の社会人博士課程学生は 4,438 人、社会人修士課程学生は 1,220 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推移し、2015 年頃からほぼ横ばいであったが、2019 年度には前年度と比較すると 2.4%増加した。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、2019 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

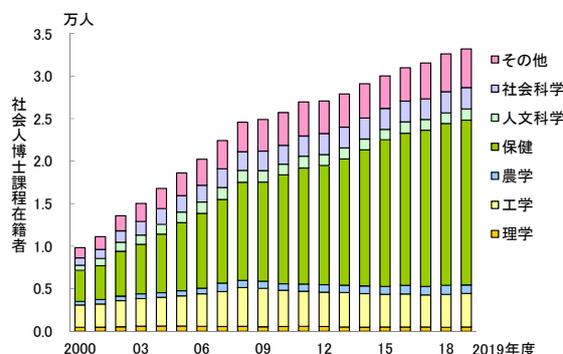
大学院生(博士課程)の入学者数が減少傾向にある中、社会人の入学者数は増加している(図表 3-2-4)。社会人博士課程在籍者については、「理工」系では減少しているが(図表 3-2-9 参照)、その他の専攻、社会人以外ではどのような状況にあるのだろうか。この節では、社会人と社会人以外の博士課程の専攻に注目し、博士課程在籍者の状況を見る。

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。2019年度では1.9万人、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、「工学」系は2008年度まで増加した後は微減に転じ、その後はほぼ横ばいに推移している。

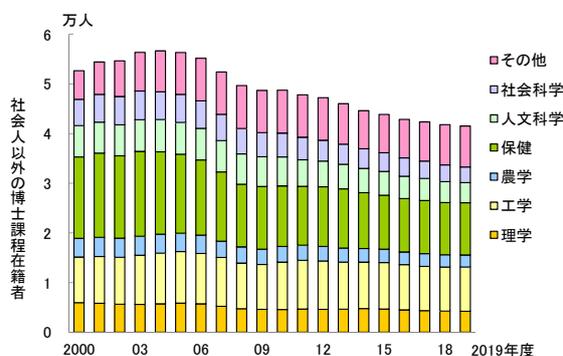
社会人以外でも(図表 3-2-10(B))、「保健」系が多いが、2000年度から2008年度にかけて大きく減少し、その後も漸減している。2019年度では1.1万人である。次いで「工学」系が0.9万人、「その他」系が0.8万人と続いている。「工学」系は2010年度ごろまでは緩やかに増減を繰り返し、2011年度から微減に推移している。「その他」系については、2014年度以降は増加し、「工学」系の在籍者数に近づいている。また、社会人以外では「理学」系が0.4万人であり、「工学」の半分程度の在籍者がいる。ただし、その数は、長期的には減少している。

【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

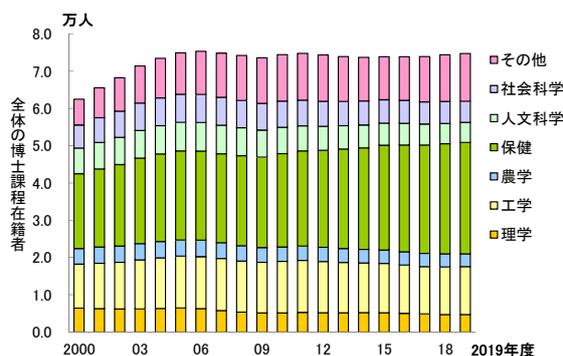
(A)社会人博士課程在籍者



(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」

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、2019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(正規の職員でない者)」は0.9%である。「進学者」の割合は36.6%となっている。
 - 「理工」系修士課程修了者の進路を見ると、2019年の「就職者」の割合は88.0%であり、「就職者」の「無期雇用」の割合は全体の87.4%、「有期雇用(正規の職員でない者)」は0.6%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、2019年の「就職者」の割合は69.5%である。なお、「就職者」の「無期雇用」は全体の54.5%、「有期雇用(正規の職員でない者)」は15.1%であり、学部卒業者や修士課程修了者と比較すると、「有期雇用」の割合は多いが、その割合は減少している。
 - 「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、2019年では26.6%になっている。非製造業(研究、教育を除く)は増加しており、2019年では71.0%である。
 - 「理工」系修士課程学生の就職者の場合、「製造業」への就職割合は、1980年代には70%台であったが、その後は減少傾向が続き、2010年以降は50%台となったが、2015年頃から微増している。2019年は57.9%である。非製造業(研究、教育を除く)は増加傾向にあったが、近年は減少しており、2019年では40.2%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、2019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、2019年では27.6%である。また、「研究(学術・研究開発機関等へ就職した者など)」は、2019年では15.9%である。非製造業(研究、教育を除く)は、近年増加傾向にあり、2019年は24.1%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

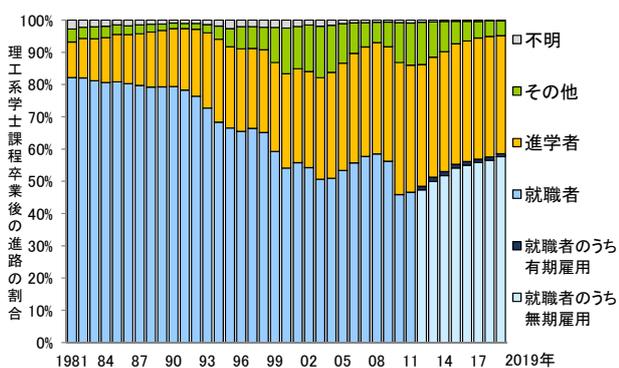
この節では「理学」系及び「工学」系に特化して、学生の進路状況を見る。ここでいう「就職者」とは経常的な収入を目的とする仕事についた者であり、一時的な職業についた者や、アルバイト等は「その他」に含まれる。また、2012年から「就職者」が「無期雇用」と「有期雇用」に分類された。ここでいう「無期雇用」とは雇用の期間の定めのないものとして就職した者であり、「有期雇用」とは雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間がおおむね30～40時間程度の者をいう。なお、このデータは調査時点(該当年の5月1日)で学校側が把握している学生の進路状況を調査したものである。

(1) 学部卒業者の進路

「理工」系の学部卒業者の進路を見ると、「就職者」の割合は、1980年代には概ね80%前後で推移していたが、1990年代に入り大きく低下した。2000年代に入ると増加しつつあったが、2010年に大きく減少し、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、近年は横ばいに推移している。

2019年の「就職者」の割合は、全体の約6割を占めており、「就職者」の「無期雇用」の割合は全体の57.6%、「有期雇用(正規の職員でない者)」は0.9%である。「進学者」の割合は36.6%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

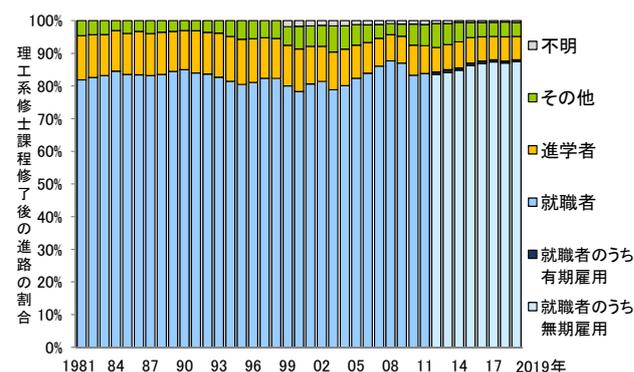


注: 1)各年3月の卒業者の進路先を示している。
 2)この図表では、「就職進学者」(進学しかつ就職した者)を「就職者数」に含めている。
 3)就職者: 経常的な収入を目的とする仕事についた者
 4)無期雇用: 雇用の期間の定めのないものとして就職した者
 5)有期雇用: 雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間が概ね30～40時間程度の者をいう。
 6)進学者: 大学等に進学した者。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 7)不明: 死亡・不詳の者
 8)その他: 上記以外
 資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表3-3-1

(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。2019年の「就職者」の割合は88.0%である。「就職者」のうち「無期雇用」の割合は全体の87.4%、「有期雇用(正規の職員でない者)」では0.6%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、2019年では7.2%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: 図表3-3-1と同じ。
 資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表3-3-2

(3) 博士課程修了者の進路

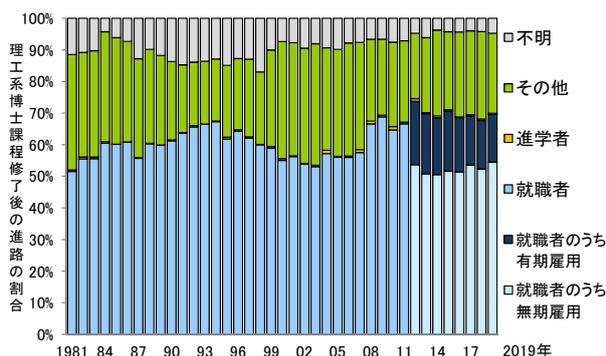
「理工」系博士課程修了者の進路を見ると(図表3-3-3)、「就職者」の割合は、1990年代半ばから2000年頃には大きく減少していたが、その後は増加傾向にあった。近年は横ばいに推移しており、

2019年の「就職者」の割合は69.5%である。なお、「就職者」の「無期雇用」は全体の54.5%、「有期雇用(正規の職員でない者)」は15.1%であり、学部卒業者や修士課程修了者と比較すると、「有期雇用」の割合は多いが、その割合は減少している。博士課程修了者の「有期雇用」にはポスドク、任期付き教員等が含まれていると考えられる。

割と最も大きい。また、進路状況の調査の際に、進路が決まっていない為、調査に回答せず、結果として学校では進路状況が把握できない者(この場合不明となる)も一定数存在する可能性がある。

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

【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路



注: 図表 3-3-1 と同じ。
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
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「臨床研修医」、「専修学校・外国の学校等入学者」、「一時的な仕事に就いた者」、「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ため、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、2019年の「その他」(1,137人)に占める「左記以外の者」の割合は約8

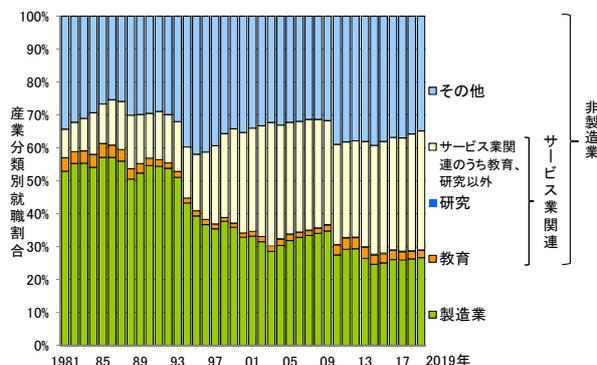
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況

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、2019年では26.6%になっている。非製造業（研究、教育を除く）は増加しており、2019年では71.0%である。「非製造業」のうち「サービス業関連」への就職割合は、1980年代の10%台から30%台へと増加しており、2019年では38.5%を占めている。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

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。

2003～2007年

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。

2008年～

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・研究開発機関」を指す。

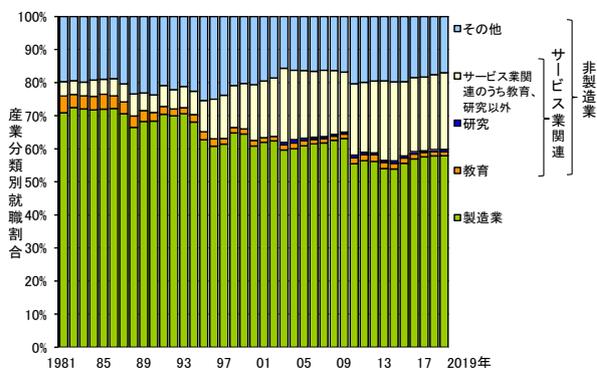
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

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%台となったが、2015年頃から微増している。2019年は57.9%である。非製造業（研究、教育を除く）は増加傾向にあったが、近年は減少しており、2019年では40.2%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、2019年では25.1%である。「非製造業」の「その他」も17.0%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：図表 3-3-4 と同じ。

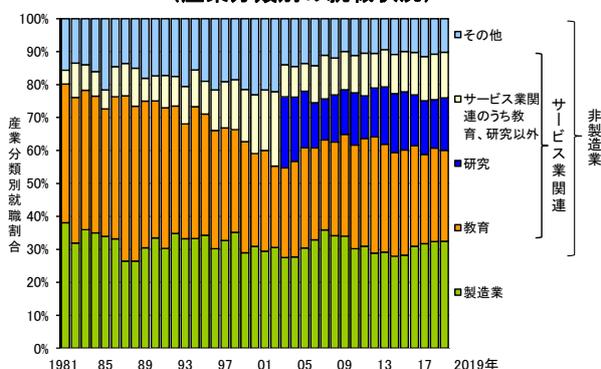
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

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、2019 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、2019 年では 57.4%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、2019 年では 27.6%である。また、2003 年から計測しはじめた「研究」への就職割合は、学部卒業者、修士課程修了者の割合と比較すると大きく、2019 年では 15.9%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、2019 年は 24.1%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: 図表 3-3-4 と同じ。
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-3-6

3.3.3 理工系学生の職業別就職状況

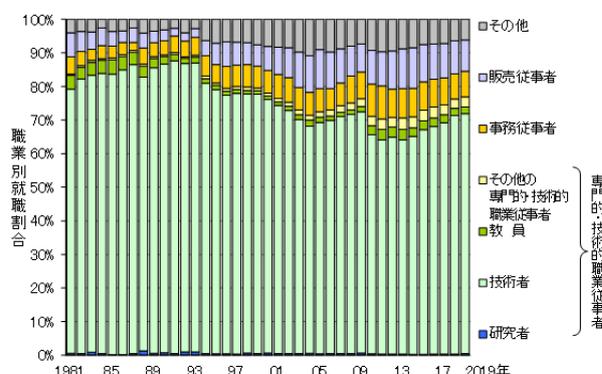
この節では 3.3.1 節の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」が、どこに就職したかを職業分類別に見る。ここでいう職業分類とは「日本標準職業分類」であり、個人の職業を分類している。よって、その所属する事業所の経済活動は問わない。

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。2019 年の「技術者」は全体の 71.4%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: 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。
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。

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。

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。

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。

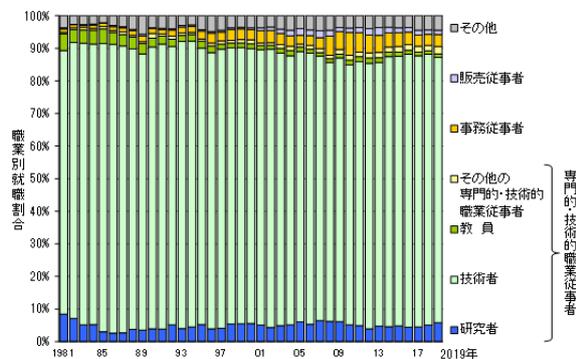
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

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。「研究者」については、4～5%台で推移している。また、「教員」の割合は長期的に見ても減少し続けており、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、その後は減少している（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：図表 3-3-7 と同じ。

資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

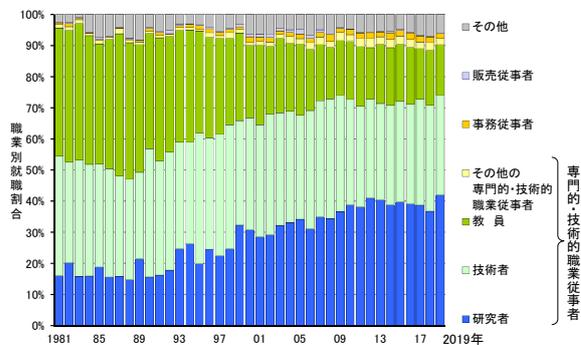
参照：表 3-3-8

(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 20%より小さかったのが、2000 年頃から増加し始め、近年では 40%程度まで増加しており、「技術者」よりも多くなっている。「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：図表 3-3-7 と同じ。

資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

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、2017 年度では対前年度比 0.5% 増の 15,118 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 67.6%を占める。2005 年度と比較すると、国立、私立大学では博士号取得者数は減少している。公立大学は横ばいである。

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

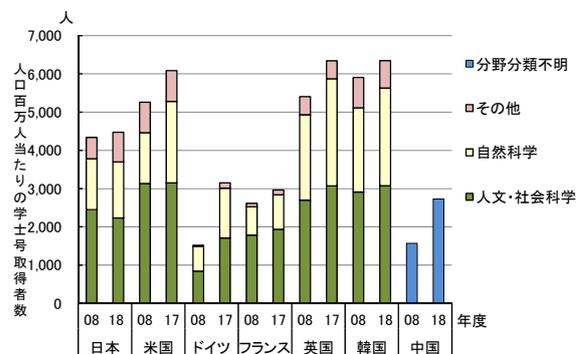
人口 100 万人当たりの学士号取得者数を見ると(図表 3-4-1)、日本は2018年度で4,472人である。

他国の最新年の値を見ると、韓国(6,347人)、英国(6,343人)が多く、米国(6,087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すべての国で増加しているが、日本の伸びが小さいのと比較して、その他の国の伸びは大きく、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：<日本> 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。
 <米国> 当該年 9 月から始まる年度における学位取得者数を計上。「その他」には「軍事科学」、「学際研究」等の学科を含む。米国の最新資料に基づくデータなので、科学技術指標の過去版とは数値が異なる場合があるため注意。
 <ドイツ> 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。

<フランス>当該年(暦年)における学位取得者数。国立大学の学士号(通算3年)及び医・歯・薬学系の第一学位。(Diplôme de docteur、通算5~8.5年)の授与件数である。

<英国>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」にはマスコミュニケーション及び複合課程を含む。

<韓国>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。

<中国>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
 <中国>2008年度:文部科学省、「教育指標の国際比較」、最新年度:中華人民共和国教育部、「中国教育統計データ」各年版
 <その他の国>2008年度:文部科学省、「教育指標の国際比較」各国最新年度: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

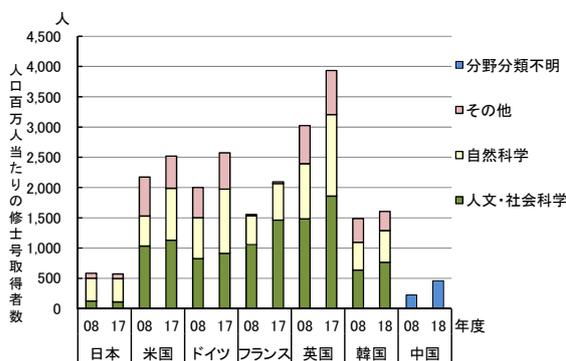
(2)人口100万人当たりの修士号取得者数

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2017年度で574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、3,934人と群を抜いている。次いでドイツ(2,575人)、米国(2,520人)となっている。最も少ない国は中国で461人である。

2008年度と各国最新年を比較すると、日本は微減、その他の国は増加しており、特に、フランス、英国、ドイツの伸びは大きい。また、数は少ないが中国の伸びも著しい。

専攻別の構成比で見ると、日本は学士号取得者での専攻の構成比と異なり、「自然科学」分野を専攻する傾向にあることがわかる。他の多くの国は「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」での伸びが、「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」で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:<日本>当該年度の4月から翌年3月までの修士号取得者数を計上。「その他」は、教養、国際関係、商船等である。

<米国>当該年9月から始まる年度における修士号取得者数を計上。「その他」には「軍事科学」、「学際研究」等の学科を含む。米国の最新資料に基づくデータなので、科学技術指標の過去版とは数値が異なる場合があるため注意。

<ドイツ>標記年の冬学期及び翌年の夏学期における修士(標準学修期間1~2年)及びディプロム数である。教員試験(国家試験)等合格者(教育・教員養成学部以外の学生で教員試験に合格した者を含む)は、ディプロムの「教育・教員養成」に含まれる。

<フランス>当該年(暦年)における修士号(通算5年)の取得者数。

<英国>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20,550人を含む。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。

<韓国>標記年の2月における修士号取得者数を計上。

<中国>高等教育機関以外で大学院課程をもつ研究機関等の学位取得者を含む。専攻分野別の数値は不明。

資料:日本は文部科学省、「学位授与状況調査」、その他の国は図表3-4-1と同じ。
 参照:表3-4-2

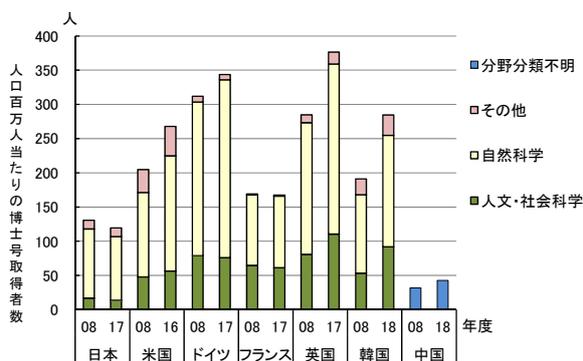
(3)人口100万人当たりの博士号取得者数

主要国の博士号取得者数を人口100万人当たりで見ると(図表3-4-3)、日本は2017年度で119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(376人)、次いでドイツ(344人)である。最も少ない国は中国(43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、順に、韓国、英国、米国である。

専攻別に見ると、博士号取得者の場合、各国とも自然科学の割合が大きくなる。日本やドイツは「自然科学」の占める割合が多い傾向にある。これに対して「人文・社会科学」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: <日本> 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。
 <米国> 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。
 <ドイツ> 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。
 <フランス> 当該年(暦年)における博士号(通算8年)の取得者数。
 <英国> 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。
 <韓国> 標記年の2月における博士号取得者数を計上。
 <中国> 高等教育機関以外で大学院課程をもつ研究機関等の学位取得者を含む。専攻分野別の数値は不明。

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

(4) 博士号取得者数の推移

博士号取得者について、その数と人口 100 万人当たりの推移を見る。

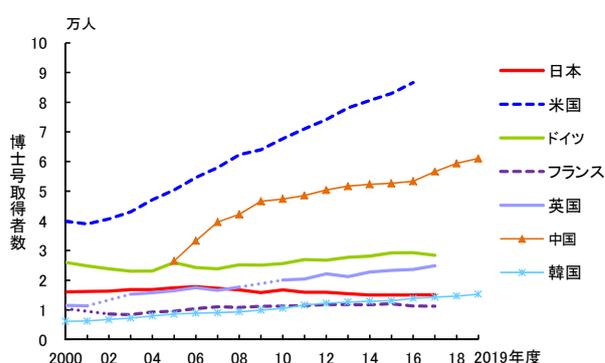
図表 3-4-4(A)を見ると、各国最新年度において、最も多いのは米国(8.7 万人)であり、次いで、中国(6.1 万人)、ドイツ(2.8 万人)と続いている。日本は 1.5 万人となっている。2000 年度(中国は 2005 年度)と最新年度を比較すると 2 倍以上となっているのは韓国、中国、米国、英国である。ドイツとフランスはほぼ横ばいに推移し、日本については 2006 年度をピークに減少傾向にある。

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が、英国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、ドイツが同じレベルになり増加していった。ただし、近年ではドイツのみ減少している。日本、米国、フラ

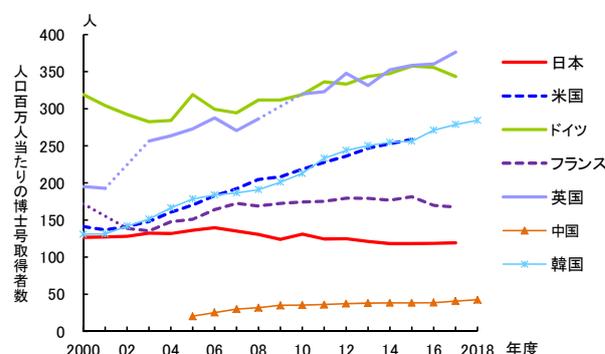
ンス、韓国については、2002 年頃は同程度であったが、その後、米国、韓国が急速に博士号取得者の規模を増やし、フランスは博士号取得者の規模を漸増させたのに対し、日本は漸減傾向であった。なお、日本は 2014 年度以降、ほぼは横ばいに推移しているが、フランスは 2015 年度から減少している。

【図表 3-4-4】主要国の博士号取得者数の推移

(A) 博士号取得者



(B) 人口 100 万人当たり博士号取得者



注: 図表 3-4-3 と同じ。
 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」
 <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

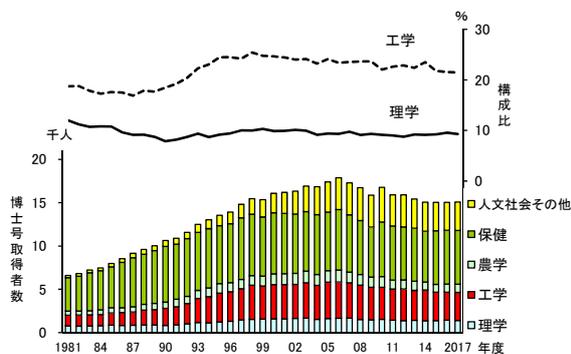
この節では、日本の博士号取得者の推移を主要専攻別に見る。

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傾向にあったが、2017 年度では、対前年度比 0.5%増であり、15,118 人となった。

2017 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、6,205 人と全体の 41.0%を占めている。次いで「工学」が3,246 人(21.5%)、「理学」は1,408 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

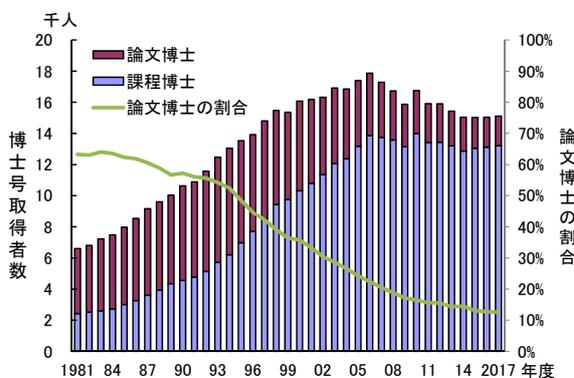
(2)日本の課程及び論文博士号取得者

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。

2017 年度における論文博士数は 1,900 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、2017 年度では 13,218 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¹。以上のような背景から、論文博士を取得しようとしている者は課程博士を取得する者に移行した可能性がある。また、3.2.3 節で見た大学院博士課程入学者数のうち社会人学生の増加といった現象にも関係している可能性がある。

【図表 3-4-6】 博士号取得者数の推移(課程博士／論文博士別)



注:図表 3-4-5 と同じ。
 資料:図表 3-4-5 と同じ。
 参照:表 3-4-6

¹ 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)。

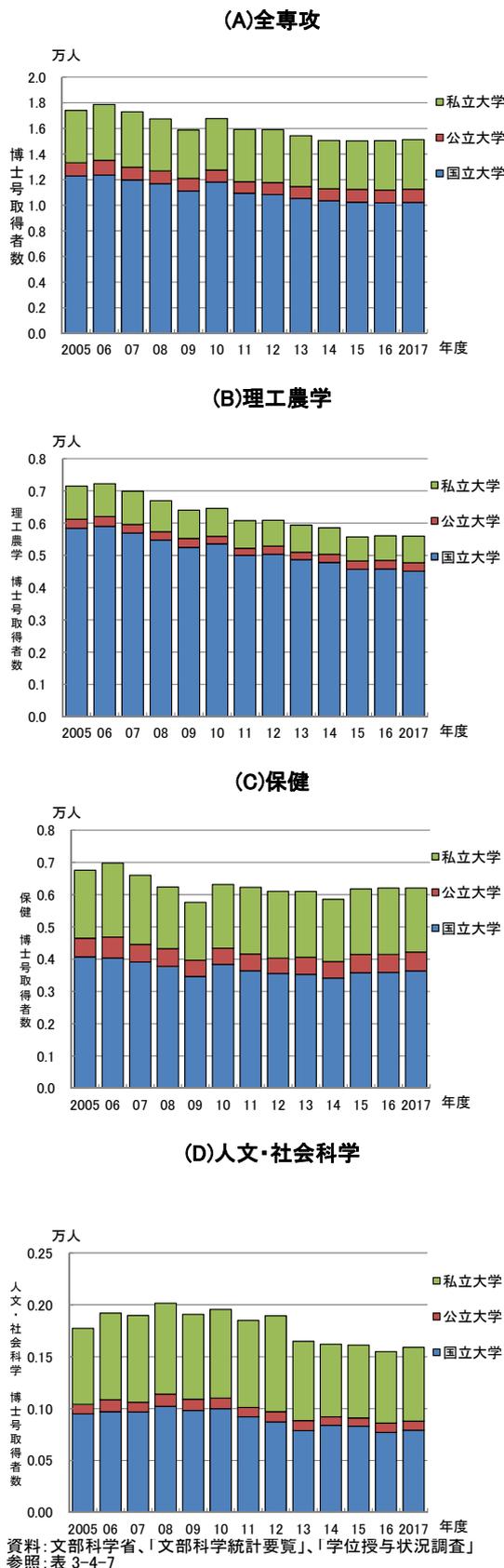
図表 3-4-7(A)は全専攻での博士号取得者数の推移を見たものである。2017年度の博士号取得者数は国立大学で10,222人(全専攻の67.6%)、公立大学で1,028人(同6.8%)、私立大学で3,868人(同25.6%)となっている。2005年度と比較すると、国立、私立大学では博士号取得者数は減少している。公立大学は横ばいである。

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。2017年度の博士号取得者数は国立大学で4,509人(「理工農学」全体の80.6%)、公立大学で265人(同4.7%)、私立大学で822人(同14.7%)である。2005年度～2017年度の変化をみると、国立大学22.8%減、公立大学7.3%減、私立大学19.6%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。2017年度の博士号取得者数は国立大学で3,638人(「保健」全体の58.6%)、公立大学で586人(同9.4%)、私立大学で1,981人(同31.9%)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ている。2017年度の博士号取得者数は国立大学で792人(「人文・社会科学」全体の49.8%)、公立大学で87人(同5.5%)、私立大学で711人(同44.7%)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)



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年では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、インドネシア人大学院生が、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))、中国人大学院生が最も多く、2019年度では約1.1万人である。次いでインドネシア人大学院生が約1,500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、全てアジアの学生が占めている。米国は14位、フランスは15位、ドイツは24位、英国は38位である。

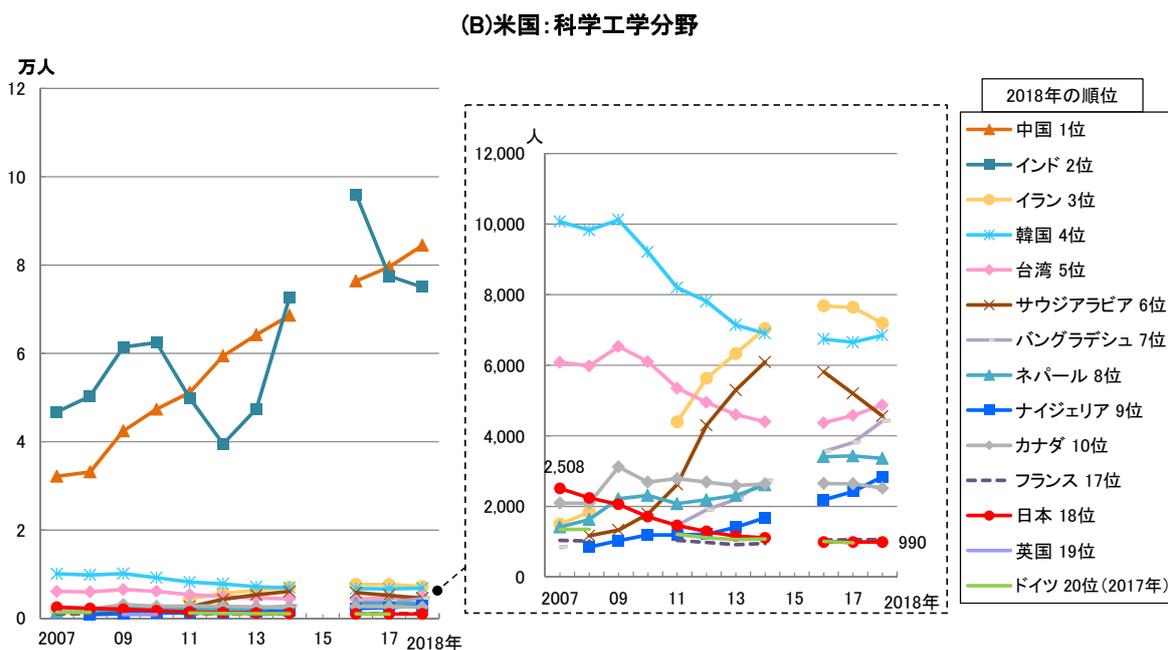
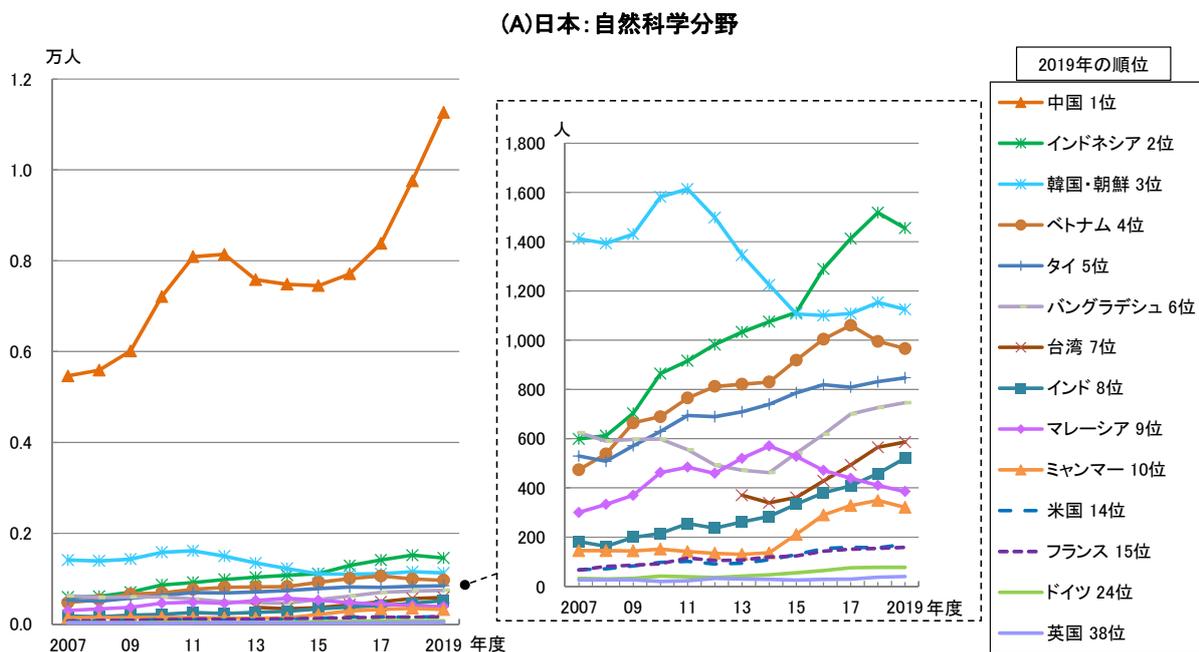
米国における外国人大学院生数を見ると(図表 3-5-1(B))、2007～2010年にはインド人大学院生が最も多かったが、2011年、2012年と大きく減少した(同時期において非EC国の学生に対して学生ビザの取得が厳密になったためと考えられる)。その後は増加に転じたが、2017年で再び大きく減少した。一方、継続して増加している中国人学生はインド人学生を追い越し、2018年で8.4万人、インド人学生は7.5万人となった。日本ほど1位と2位に大きな差はないが、3位のイラン以降には大きな差がある。

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年では990人と大きく減少した。外国人大学院生に占めるシェアは1.8%(2007年)から0.4%(2018年)に低下している。中国のシェアは22.7%(2007年)から36.2%(2018年)に増加している。

【図表 3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況



注: <日本> 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。

<米国> 米国の場合の外国人とは、米国国籍を持たない者。ドイツは2018年値が未入手のため2017年の順位を示した。2015年のデータは入手出来なかった。

資料: <日本> 文部科学省、「学校基本調査報告書」

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

参照: 表 3-5-1

3.5.2 主要国の高等教育機関における外国人学生

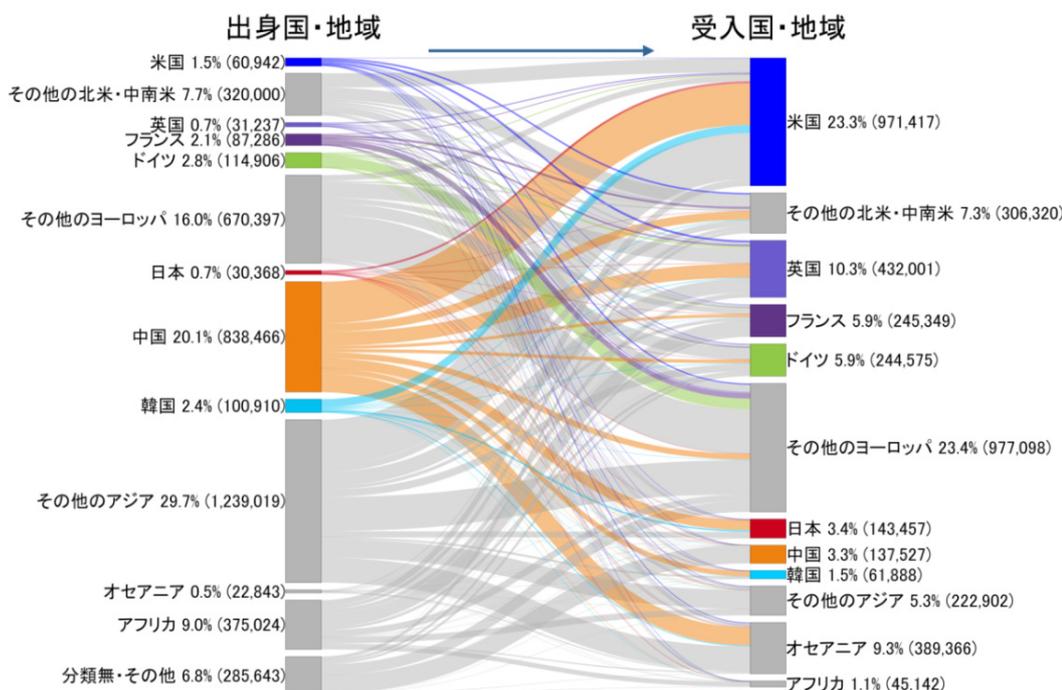
図表3-5-2は高等教育レベル(ISCED²レベル5～8)における外国人学生の出身国・地域と受入国・地域の関係を見た図表である。ここでいう外国人学生とは「受入国の国籍を持たない学生」、「留学生」を指す。

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2.8%)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2.4%)は、主に米国におり、フランスの学生(同2.1%)は、主にヨーロ

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1.5%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23.3%である。次いで英国であり、全世界の10.3%である。これにフランス(全世界の5.9%)、ドイツ(同5.9%)、日本(同3.4%)が続き、中国(同3.3%)、韓国(同1.5%)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・地域の情報がないため、「分類無・その他」となっている。このため、例えば、日本から中国に留学している者も「分類無・その他」が出身国・地域となっているのに留意されたい。

【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 (2016年)



注: 1)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。

2)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。

3)中国には香港も含む。

4)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・地域の情報がないため、「分類無・その他」となっている。このため、例えば、日本から中国に留学している者も「分類無・その他」になっている。なお、中国教育部の2019年4月12日付けの発表によると(http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201904/t20190412_377692.html, 2019年6月12日アクセス)、中国(香港、マカオ、台湾は含まない)の高等教育機関(1,004機関)における留学生のうち日本の数は14,230人(2018年)である。

資料: OECD, Education at Glance を基に科学技術・学術政策研究所が作成。

参照: 表3-5-2

² 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。

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。2018年の世界の自然科学系の論文数は160万件である。
- 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、2018年(出版年、PY)の国際共著率は英国69.4%、フランス65.1%、ドイツ61.5%に対し、米国45.4%、日本35.1%である。日本の国際共著率は1981年と比べて約30ポイント増加した。
- 日本の論文数(2016-2018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。中国は米国を抜き、世界第1位になった。また、Top10%補正論文数では、米、中、英、独、伊、豪、仏、加に次ぐ第9位であり、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、英国やドイツを抜き、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

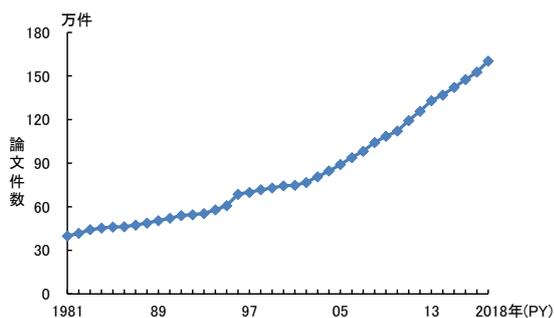
ここでは、自然科学系の論文分析の結果を紹介する。分析には、クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science の SCIE (Science Citation Index Expanded)を用いた。

クラリベイト・アナリティクス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。2018 年の世界の自然科学系の論文数は 160 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 4.0 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



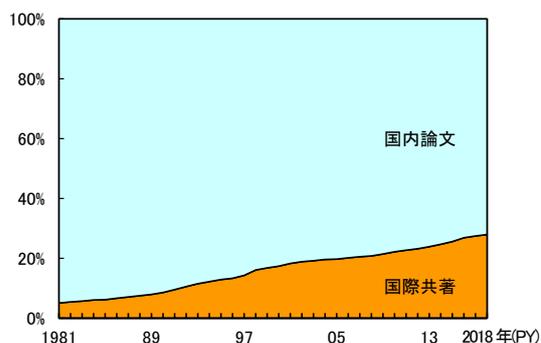
注:分析対象は、Article、Reviewである。
年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。
資料:クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照:表 4-1-1

(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。2018 年時点では、国内論文の割合が 72.1%、国際共著論文が 27.9%である。

【図表 4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移

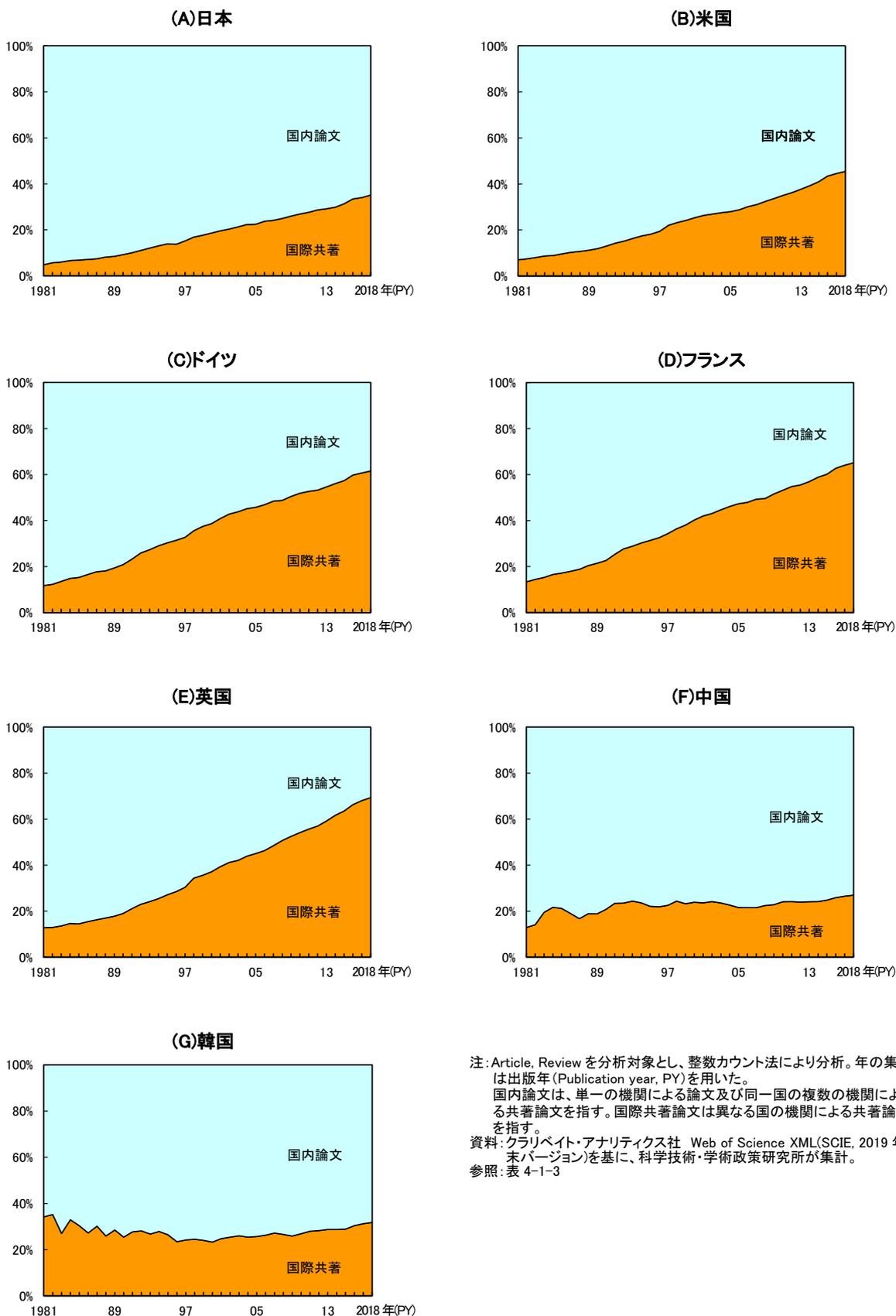


注: Article、Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。
国内論文は、単一の機関による論文及び同一国の複数の機関による共著論文を指す。国際共著論文は異なる国の機関による共著論文を指す。
資料:クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照:表 4-1-2

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、2018 年時点で日本 35.1%、米国 45.4%であるのに対し、欧州では英国 69.4%、フランス 65.1%、ドイツ 61.5%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 30 ポイント増加している。

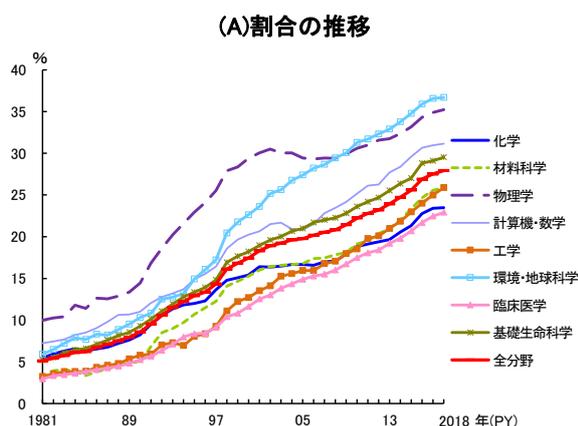
【図表 4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移



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。2018 年時点において、環境・地球科学では 36.7%、物理学では 35.2% であり、他分野に比べ国際共著論文割合が高い。臨床医学は 22.9% であり、国際共著論文割合が一番低い分野である。

【図表 4-1-4】 分野ごとの国際共著論文



(B) 研究ポートフォリオ 8 分野

研究ポートフォリオ 8 分野	集約したESI22 分野
化学	化学
材料科学	材料科学
物理学	物理学、宇宙科学
計算機・数学	計算機科学、数学
工学	工学
環境・地球科学	環境/生態学、地球科学
臨床医学	臨床医学、精神医学/心理学
基礎生命科学	農業科学、生物学・生化学、免疫学、微生物学、分子生物学・遺伝学、神経科学・行動学、薬理学・毒性学、植物・動物学

注: 1) 分析対象は、Article、Review である。年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。
 2) (A) の分野は (B) を使用。
 3) ESI22 分野は、
<http://esi.help.clarivate.com/Content/journal-list.htm>
 (esi-master-journal-list-2-2020) の雑誌単位の分類である。科学技術・学術政策研究所では Web of Science (SCIE) 収録論文を Essential Science Indicators (ESI) の ESI22 分野分類を用いて再分類している。研究ポートフォリオ 8 分野には経済学・経営学、複合領域、社会科学・一般は含めない。
 資料: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019 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 (2019 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

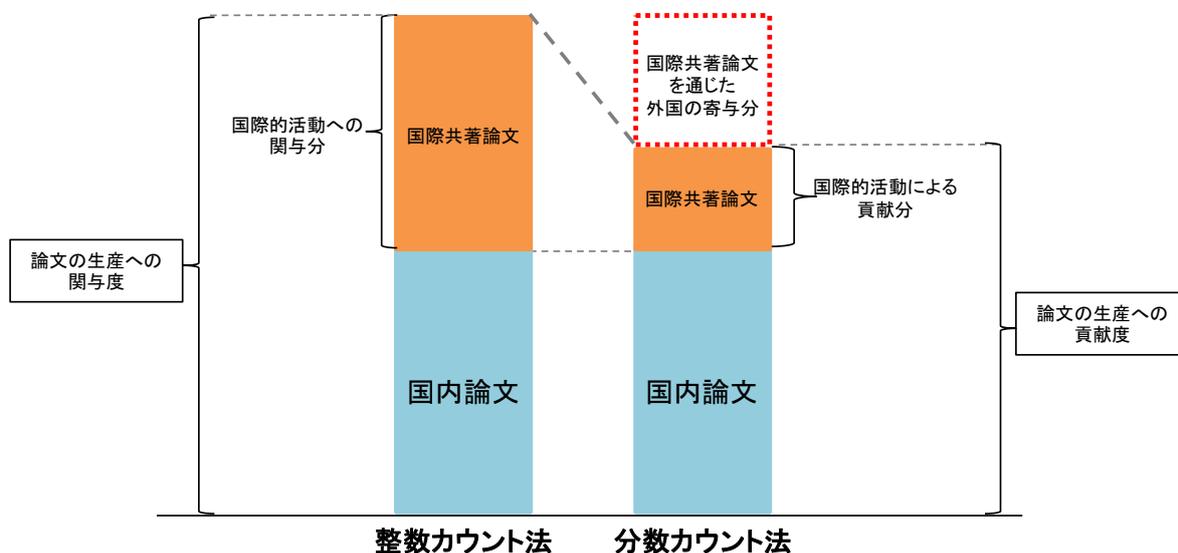
図表 4-1-6 に、整数カウント法と分数カウント法による国・地域ごとの論文数、Top10% 補正論文数、Top1% 補正論文数及び世界ランクを示した。

日本の論文数 (2016-2018 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 (2016-2018 年 (PY) の平均) は第 4 位であり、Top10% 補正論文数及び 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(2019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 2019」(調査資料-284)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	1996 - 1998年 (PY) (平均)			全分野	2006 - 2008年 (PY) (平均)			全分野	2016 - 2018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	シェア	順位
		整数カウント					整数カウント					整数カウント		
米国	225,298	32.2	1	米国	283,615	28.7	1	米国	375,191	24.4	1			
日本	66,036	9.4	2	中国	95,507	9.7	2	中国	351,628	22.9	2			
ドイツ	60,617	8.7	3	ドイツ	77,114	7.8	3	英国	110,733	7.2	3			
英国	60,446	8.6	4	日本	76,430	7.7	4	ドイツ	107,048	7.0	4			
フランス	45,238	6.5	5	英国	75,592	7.7	5	日本	81,095	5.3	5			
カナダ	30,401	4.3	6	フランス	56,583	5.7	6	フランス	74,536	4.9	6			
イタリア	28,578	4.1	7	イタリア	44,845	4.5	7	インド	69,712	4.5	7			
ロシア	27,082	3.9	8	カナダ	44,657	4.5	8	イタリア	68,914	4.5	8			
中国	19,490	2.8	9	スペイン	34,811	3.5	9	カナダ	65,373	4.3	9			
スペイン	18,772	2.7	10	インド	32,607	3.3	10	オーストラリア	60,190	3.9	10			
オーストラリア	18,051	2.6	11	韓国	30,273	3.1	11	韓国	58,881	3.8	11			
オランダ	17,248	2.5	12	オーストラリア	28,912	2.9	12	スペイン	56,319	3.7	12			
インド	15,905	2.3	13	ロシア	25,635	2.6	13	ブラジル	47,856	3.1	13			
スウェーデン	13,794	2.0	14	オランダ	23,810	2.4	14	オランダ	38,073	2.5	14			
スイス	12,464	1.8	15	ブラジル	23,481	2.4	15	ロシア	37,460	2.4	15			
ベルギー	8,990	1.3	16	台湾	19,332	2.0	16	イラン	36,440	2.4	16			
韓国	8,774	1.3	17	スイス	18,448	1.9	17	スイス	31,442	2.0	17			
イスラエル	8,234	1.2	18	スウェーデン	17,140	1.7	18	ポーランド	28,669	1.9	18			
ポーランド	8,203	1.2	19	トルコ	16,894	1.7	19	トルコ	28,511	1.9	19			
台湾	8,120	1.2	20	ポーランド	16,535	1.7	20	スウェーデン	27,249	1.8	20			
ブラジル	7,477	1.1	21	ベルギー	13,705	1.4	21	台湾	23,921	1.6	21			
デンマーク	6,964	1.0	22	イスラエル	10,521	1.1	22	ベルギー	21,634	1.4	22			
フィンランド	6,323	0.9	23	デンマーク	9,501	1.0	23	デンマーク	19,980	1.2	23			
オーストリア	6,154	0.9	24	オーストリア	9,488	1.0	24	オーストリア	16,131	1.1	24			
ノルウェー	4,303	0.6	25	ギリシャ	9,292	0.9	25	サウジアラビア	15,261	1.0	25			

全分野	1996 - 1998年 (PY) (平均)			全分野	2006 - 2008年 (PY) (平均)			全分野	2016 - 2018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	論文数	シェア	順位
		整数カウント					整数カウント					整数カウント		
米国	34,899	49.9	1	米国	43,135	43.7	1	米国	54,950	35.8	1			
英国	7,721	11.0	2	英国	11,256	11.4	2	中国	42,719	27.8	2			
ドイツ	6,364	9.1	3	ドイツ	9,855	10.0	3	英国	18,839	12.3	3			
日本	5,018	7.2	4	中国	8,261	8.4	4	ドイツ	15,464	10.1	4			
フランス	4,776	6.8	5	フランス	6,905	7.0	5	フランス	10,117	6.6	5			
カナダ	3,987	5.7	6	カナダ	6,040	6.1	6	イタリア	10,009	6.5	6			
イタリア	2,793	4.0	7	日本	5,921	6.0	7	オーストラリア	9,755	6.4	7			
オランダ	2,445	3.5	8	イタリア	5,020	5.1	8	カナダ	9,495	6.2	8			
オーストラリア	2,059	2.9	9	オランダ	3,966	4.0	9	スペイン	7,593	4.9	9			
スイス	1,955	2.8	10	オーストラリア	3,912	4.0	10	オランダ	7,016	4.6	10			
スウェーデン	1,779	2.5	11	スペイン	3,908	4.0	11	日本	6,745	4.4	11			
スペイン	1,687	2.4	12	スイス	3,239	3.3	12	スイス	6,012	3.9	12			
中国	1,089	1.6	13	スウェーデン	2,298	2.3	13	インド	5,398	3.5	13			
ベルギー	1,045	1.5	14	韓国	2,153	2.2	14	韓国	5,094	3.3	14			
デンマーク	1,005	1.4	15	インド	2,103	2.1	15	スウェーデン	4,500	2.9	15			
イスラエル	982	1.4	16	ベルギー	1,972	2.0	16	ベルギー	3,672	2.4	16			
ロシア	860	1.2	17	デンマーク	1,551	1.6	17	デンマーク	3,478	2.3	17			
フィンランド	776	1.1	18	台湾	1,454	1.5	18	ブラジル	3,425	2.2	18			
インド	661	0.9	19	ブラジル	1,297	1.3	19	イラン	3,399	2.2	19			
オーストリア	614	0.9	20	イスラエル	1,244	1.3	20	シンガポール	2,716	1.8	20			
韓国	574	0.8	21	オーストリア	1,232	1.2	21	オーストリア	2,580	1.7	21			
台湾	570	0.8	22	フィンランド	1,044	1.1	22	サウジアラビア	2,401	1.6	22			
ノルウェー	526	0.8	23	ノルウェー	982	1.0	23	ポーランド	2,353	1.5	23			
ブラジル	445	0.6	24	ロシア	948	1.0	24	ノルウェー	2,044	1.3	24			
ポーランド	424	0.6	25	トルコ	937	0.9	25	台湾	1,999	1.3	25			

全分野	1996 - 1998年 (PY) (平均)			全分野	2006 - 2008年 (PY) (平均)			全分野	2016 - 2018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	論文数	シェア	順位
		整数カウント					整数カウント					整数カウント		
米国	4,171	59.6	1	米国	5,242	53.1	1	米国	6,942	45.2	1			
英国	820	11.7	2	英国	1,379	14.0	2	中国	4,692	30.6	2			
ドイツ	593	8.5	3	ドイツ	1,110	11.3	3	英国	2,569	16.7	3			
フランス	469	6.7	4	フランス	755	7.7	4	ドイツ	2,007	13.1	4			
日本	425	6.1	5	カナダ	724	7.3	5	オーストラリア	1,414	9.2	5			
カナダ	421	6.0	6	中国	662	6.7	6	フランス	1,356	8.8	6			
オランダ	276	3.9	7	日本	539	5.5	7	カナダ	1,352	8.8	7			
イタリア	261	3.7	8	イタリア	536	5.4	8	イタリア	1,182	7.7	8			
スイス	231	3.3	9	オランダ	514	5.2	9	オランダ	1,056	6.9	9			
オーストラリア	221	3.2	10	オーストラリア	477	4.8	10	スペイン	984	6.4	10			
スウェーデン	179	2.6	11	スイス	418	4.2	11	スイス	926	6.0	11			
スペイン	134	1.9	12	スペイン	397	4.0	12	日本	794	5.2	12			
イスラエル	109	1.6	13	スウェーデン	270	2.7	13	スウェーデン	651	4.2	13			
ベルギー	106	1.5	14	ベルギー	251	2.5	14	韓国	584	3.8	14			
デンマーク	105	1.5	15	デンマーク	196	2.0	15	ベルギー	574	3.7	15			
中国	85	1.2	16	韓国	176	1.8	16	デンマーク	512	3.3	16			
ロシア	70	1.0	17	インド	162	1.6	17	インド	511	3.3	17			
フィンランド	65	0.9	18	イスラエル	149	1.5	18	ブラジル	435	2.8	18			
オーストリア	65	0.9	19	オーストリア	144	1.5	19	シンガポール	416	2.7	19			
ノルウェー	48	0.7	20	フィンランド	121	1.2	20	サウジアラビア	414	2.7	20			
インド	44	0.6	21	ブラジル	116	1.2	21	オーストリア	403	2.6	21			
ニュージーランド	36	0.5	22	ノルウェー	115	1.2	22	イラン	329	2.1	22			
ポーランド	35	0.5	23	シンガポール	104	1.0	23	ノルウェー	320	2.1	23			
ブラジル	33	0.5	24	台湾	101	1.0	24	ポーランド	316	2.1	24			
韓国	30	0.4	25	ポーランド	101	1.0	25	イスラエル	287	1.9	25			

(B)分数カウント法による

1996 - 1998年 (PY) (平均)				2006 - 2008年 (PY) (平均)				2016 - 2018年 (PY) (平均)			
全分野	論文数			全分野	論文数			全分野	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	202,530	28.9	1	米国	238,912	24.2	1	中国	305,927	19.9	1
日本	60,704	8.7	2	中国	84,587	8.6	2	米国	281,487	18.3	2
英国	49,920	7.1	3	日本	66,460	6.7	3	ドイツ	67,041	4.4	3
ドイツ	49,305	7.0	4	ドイツ	55,674	5.6	4	日本	64,874	4.2	4
フランス	36,668	5.2	5	英国	53,735	5.4	5	英国	62,443	4.1	5
カナダ	24,799	3.5	6	フランス	40,733	4.1	6	インド	59,207	3.9	6
イタリア	23,508	3.4	7	イタリア	34,517	3.5	7	韓国	48,649	3.2	7
ロシア	23,061	3.3	8	カナダ	32,718	3.3	8	イタリア	46,322	3.0	8
中国	17,034	2.4	9	インド	29,110	2.9	9	フランス	45,387	3.0	9
スペイン	15,509	2.2	10	スペイン	26,447	2.7	10	カナダ	41,071	2.7	10
オーストラリア	15,003	2.1	11	韓国	26,010	2.6	11	ブラジル	37,397	2.4	11
インド	14,715	2.1	12	オーストラリア	21,443	2.2	12	オーストラリア	37,070	2.4	12
オランダ	13,467	1.9	13	ロシア	20,323	2.1	13	スペイン	36,364	2.4	13
スウェーデン	10,667	1.5	14	ブラジル	20,018	2.0	14	イラン	31,657	2.1	14
スイス	8,817	1.3	15	台湾	17,291	1.7	15	ロシア	28,905	1.9	15
韓国	7,604	1.1	16	オランダ	16,246	1.6	16	トルコ	24,069	1.6	16
台湾	7,405	1.1	17	トルコ	15,387	1.6	17	ポーランド	21,415	1.4	17
ベルギー	6,596	0.9	18	ポーランド	12,976	1.3	18	オランダ	21,002	1.4	18
イスラエル	6,461	0.9	19	スウェーデン	11,459	1.2	19	台湾	18,954	1.2	19
ポーランド	6,285	0.9	20	スイス	11,118	1.1	20	スイス	15,132	1.0	20
ブラジル	6,002	0.9	21	ベルギー	8,809	0.9	21	スウェーデン	14,204	0.9	21
デンマーク	5,055	0.7	22	イラン	7,861	0.8	22	ベルギー	10,876	0.7	22
フィンランド	4,990	0.7	23	イスラエル	7,835	0.8	23	メキシコ	10,766	0.7	23
オーストリア	4,620	0.7	24	ギリシャ	7,229	0.7	24	デンマーク	10,180	0.7	24
トルコ	3,374	0.5	25	フィンランド	6,096	0.6	25	ポルトガル	8,683	0.6	25

1996 - 1998年 (PY) (平均)				2006 - 2008年 (PY) (平均)				2016 - 2018年 (PY) (平均)			
全分野	Top10%補正論文数			全分野	Top10%補正論文数			全分野	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	30,791	44.0	1	米国	35,516	36.0	1	米国	37,871	24.7	1
英国	5,880	8.4	2	英国	7,086	7.2	2	中国	33,831	22.0	2
ドイツ	4,619	6.6	3	中国	6,598	6.7	3	英国	8,811	5.7	3
日本	4,237	6.1	4	ドイツ	6,079	6.2	4	ドイツ	7,460	4.9	4
フランス	3,432	4.9	5	日本	4,461	4.5	5	イタリア	5,148	3.4	5
カナダ	2,939	4.2	6	フランス	4,220	4.3	6	オーストラリア	4,686	3.1	6
イタリア	1,955	2.8	7	カナダ	3,802	3.9	7	フランス	4,515	2.9	7
オランダ	1,755	2.5	8	イタリア	3,100	3.1	8	カナダ	4,423	2.9	8
オーストラリア	1,539	2.2	9	スペイン	2,503	2.5	9	日本	3,865	2.5	9
スイス	1,247	1.8	10	オーストラリア	2,493	2.5	10	インド	3,672	2.4	10
スウェーデン	1,228	1.8	11	オランダ	2,352	2.4	11	スペイン	3,539	2.3	11
スペイン	1,192	1.7	12	インド	1,704	1.7	12	韓国	3,213	2.1	12
中国	803	1.1	13	スイス	1,698	1.7	13	オランダ	2,854	1.9	13
イスラエル	654	0.9	14	韓国	1,582	1.6	14	イラン	2,541	1.7	14
ベルギー	648	0.9	15	スウェーデン	1,252	1.3	15	スイス	2,236	1.5	15
デンマーク	642	0.9	16	台湾	1,173	1.2	16	ブラジル	1,687	1.1	16
フィンランド	542	0.8	17	ベルギー	1,052	1.1	17	スウェーデン	1,634	1.1	17
インド	531	0.8	18	デンマーク	842	0.9	18	シンガポール	1,326	0.9	18
台湾	474	0.7	19	ブラジル	823	0.8	19	デンマーク	1,308	0.9	19
ロシア	447	0.6	20	イスラエル	744	0.8	20	ベルギー	1,303	0.8	20
韓国	440	0.6	21	トルコ	744	0.8	21	台湾	1,077	0.7	21
オーストリア	385	0.5	22	オーストリア	629	0.6	22	ポーランド	1,008	0.7	22
ノルウェー	343	0.5	23	シンガポール	629	0.6	23	トルコ	925	0.6	23
ニュージーランド	290	0.4	24	フィンランド	597	0.6	24	サウジアラビア	875	0.6	24
ブラジル	283	0.4	25	ギリシャ	556	0.6	25	オーストリア	834	0.5	25

1996 - 1998年 (PY) (平均)				2006 - 2008年 (PY) (平均)				2016 - 2018年 (PY) (平均)			
全分野	Top1%補正論文数			全分野	Top1%補正論文数			全分野	Top1%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	3,669	52.5	1	米国	4,251	43.1	1	米国	4,501	29.3	1
英国	585	8.4	2	英国	765	7.8	2	中国	3,358	21.9	2
ドイツ	392	5.6	3	ドイツ	600	6.1	3	英国	976	6.4	3
日本	338	4.8	4	中国	470	4.8	4	ドイツ	731	4.8	4
フランス	298	4.3	5	フランス	385	3.9	5	オーストラリア	507	3.3	5
カナダ	274	3.9	6	カナダ	383	3.9	6	カナダ	434	2.8	6
オランダ	175	2.5	7	日本	351	3.6	7	フランス	427	2.8	7
イタリア	154	2.2	8	オランダ	259	2.6	8	イタリア	390	2.5	8
オーストラリア	146	2.1	9	イタリア	255	2.6	9	日本	305	2.0	9
スイス	134	1.9	10	オーストラリア	249	2.5	10	オランダ	288	1.9	10
スウェーデン	107	1.5	11	スペイン	202	2.0	11	スペイン	278	1.8	11
スペイン	80	1.1	12	スイス	186	1.9	12	スイス	249	1.6	12
イスラエル	65	0.9	13	インド	118	1.2	13	韓国	245	1.6	13
デンマーク	60	0.9	14	インド	109	1.1	14	インド	234	1.5	14
中国	56	0.8	15	韓国	106	1.1	15	イラン	195	1.3	15
ベルギー	53	0.8	16	ベルギー	99	1.0	16	シンガポール	177	1.2	16
フィンランド	35	0.5	17	デンマーク	87	0.9	17	スウェーデン	158	1.0	17
オーストリア	34	0.5	18	イスラエル	71	0.7	18	ベルギー	129	0.8	18
インド	31	0.4	19	台湾	67	0.7	19	サウジアラビア	128	0.8	19
ロシア	30	0.4	20	シンガポール	67	0.7	20	デンマーク	124	0.8	20
ノルウェー	24	0.3	21	オーストリア	58	0.6	21	ブラジル	120	0.8	21
台湾	21	0.3	22	フィンランド	53	0.5	22	オーストリア	80	0.5	22
韓国	21	0.3	23	ブラジル	50	0.5	23	イスラエル	76	0.5	23
ニュージーランド	20	0.3	24	ノルウェー	48	0.5	24	トルコ	72	0.5	24
ブラジル	18	0.3	25	トルコ	46	0.5	25	ノルウェー	68	0.4	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、2019年末の値を用いている。
資料:クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019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。2017年(2016-2018年(PY)の平均)時点において、日本は、米、中、英、独に次ぐ第5位となっている。

次に、整数カウント法における質的指標とされるTop10%補正論文数シェア及びTop1%補正論文数シェアの変化を示す。米国が他国を大きく引き

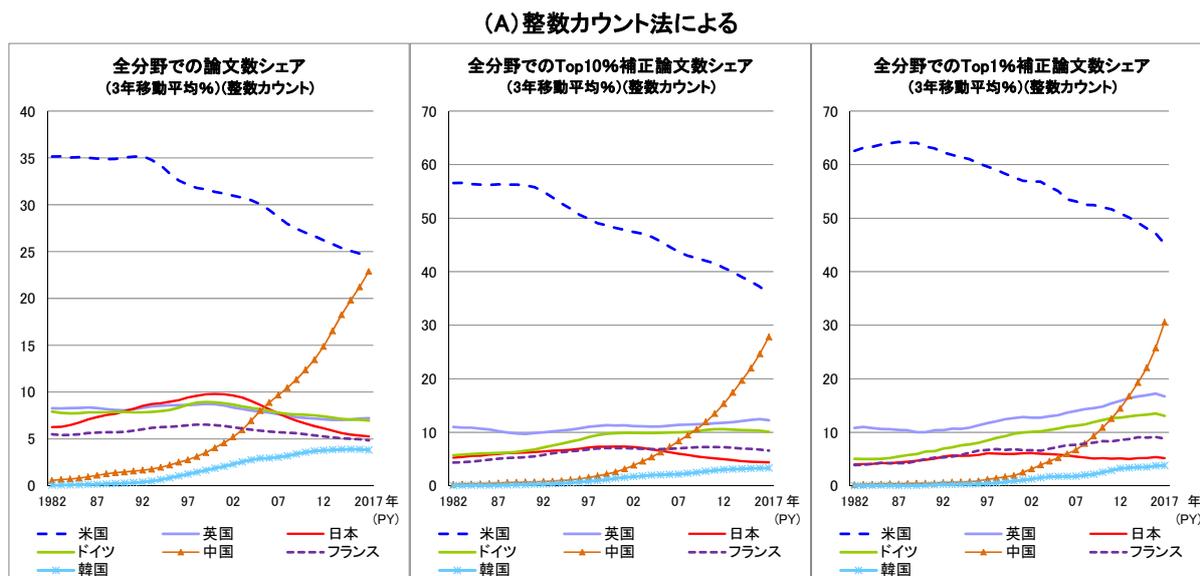
離している構図は論文数シェアの場合と同じであるが、Top10%補正論文数シェア及びTop1%補正論文数シェアの方がより米国の占有率が高いことが分かる。ただしそのシェアは、1990年代から下降基調が続いている。

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していたが、最新年では僅かに低下した。

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、最新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2017年(2016-2018年(PY)の平均)時点において、Top10%補正論文数では第11位であり、Top1%補正論文数では第12位である(いずれも主要国以外を含んだ順位)。

【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(2017年であればPY2016、PY2017、PY2018年の平均値)。整数カウント法である。被引用数は、2019年末の値を用いている。資料:クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019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。2017 年(2016-2018 年(PY)の平均)時点において、上位 4 か国は中国、米国、ドイツ、日本となっており、中国が米国を抜き、世界第1位となった。

次に、分数カウント法における質的指標とされる Top10%補正論文数シェア及び Top1%補正論文数シェアの変化を示す。

米国が他国を大きく引き離している構図は論文数シェアの場合と同じであるが、Top10%補正論文数シェア及び Top1%補正論文数シェアの方がより米国の占有率が高いことが分かる。ただしそのシェアは、1990 年代から下降基調が続いている。

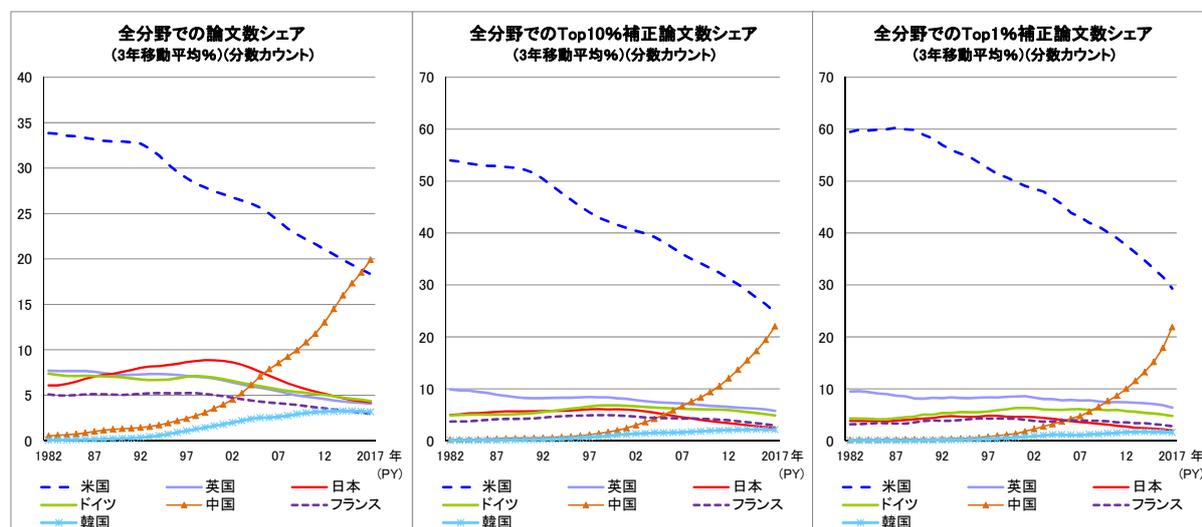
中国については、1990 年代後半からの Top10%補正論文数シェア及び Top1%補正論文数シェアの増加が著しい。

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。

このような各国の時系列変化の中、日本は 2017 年(2016-2018 年(PY)の平均)時点において、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数のいずれも第 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(2017年であればPY2016、PY2017、PY2018年の平均値)。分数カウント法である。被引用数は、2019年末の値を用いている。
資料:クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019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

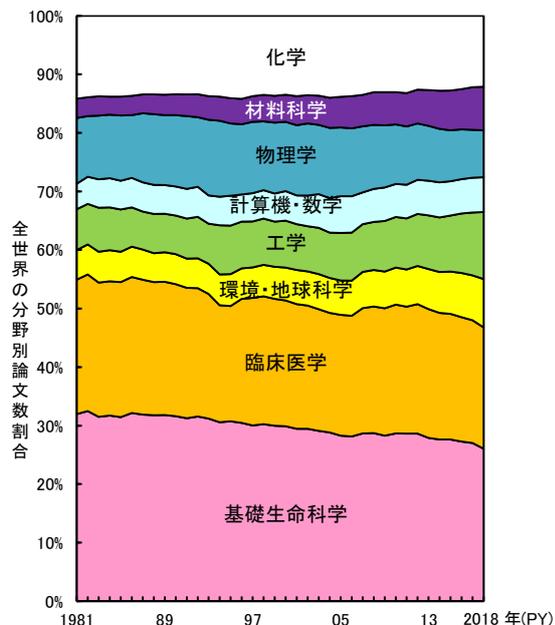
(1) 全世界の分野バランス

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 2018 年を比べると、基礎生命科学は 5.6 ポイント、物理学は 3.1 ポイント、臨床医学は 2.0 ポイント、化学は 1.9 ポイント減少している。他方で、工学は 4.4 ポイント、材料科学は 4.1 ポイント、環境・地球科学は 3.2 ポイント、計算機・数学は 1.6 ポイント増加した。

細かな動きはあるものの、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特徴は変わっていない。

【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移



注：分析対象は、Article、Review である。分野は図表 4-1-4(B)の注釈に準ずる。年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。研究ポートフォリオ 8 分野に分類できない論文を除いた結果。
資料：クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019 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 2018 年を比較すると、化学は 10.5 ポイント、基礎生命科学は 4.5 ポイント、物理学は 2.8 ポイント減っている。他方で、14.8 ポイント割合を増加させた臨床医学に加え、材料科学 (3.0 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 (4.9 ポイント減) と物理学 (3.5 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 (4.3 ポイント減)、環境・地球科学 (5.2 ポイント増) で変化が見られる。

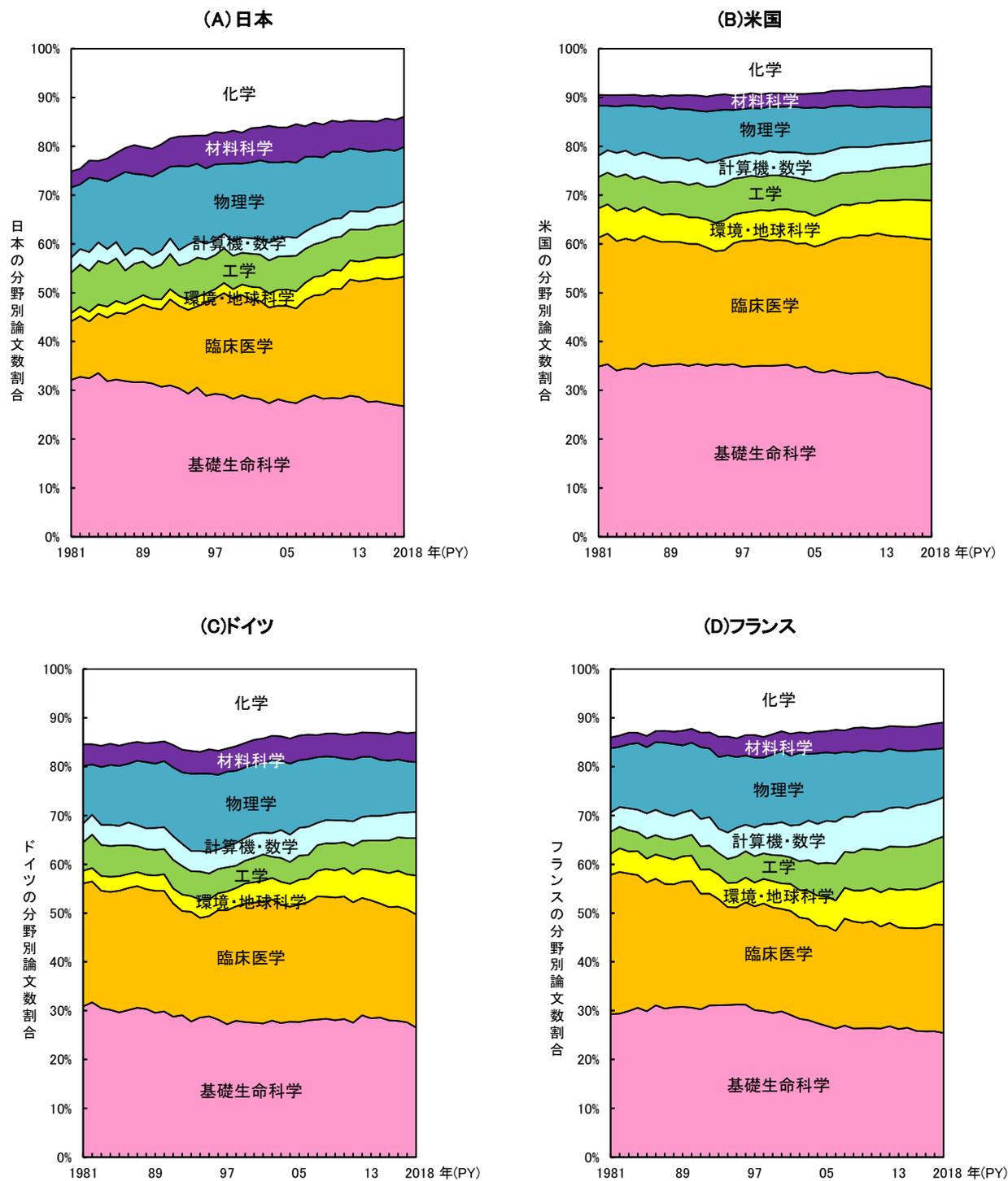
フランスは、臨床医学 (6.4 ポイント減)、基礎生命科学 (3.9 ポイント減)、物理学 (3.1 ポイント減)、環境・地球科学 (4.6 ポイント増)、工学 (4.5 ポイント増)、計算機・数学 (3.9 ポイント増) で変化が見られる。

英国では、基礎生命科学 (8.0 ポイント減)、化学 (4.4 ポイント減)、環境・地球科学 (3.6 ポイント増) で変化が見られる。

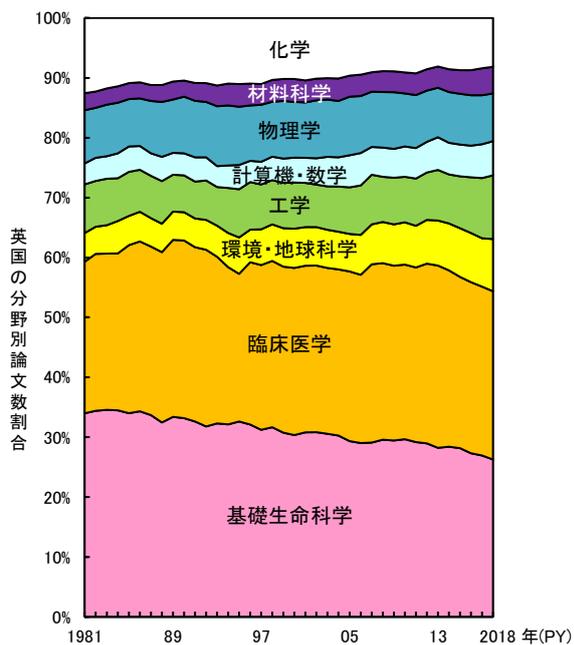
中国に関しては、生命科学系 (基礎生命科学及び臨床医学) の占める割合が 31.9% であり、他の主要国と比較して低い。

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。

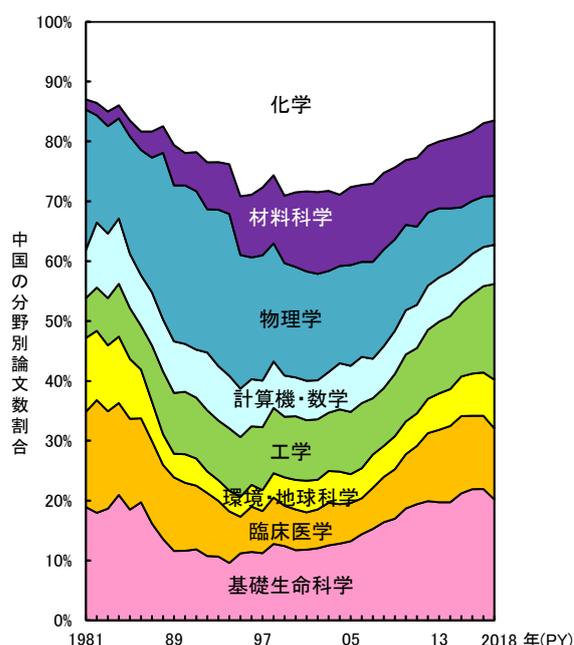
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移



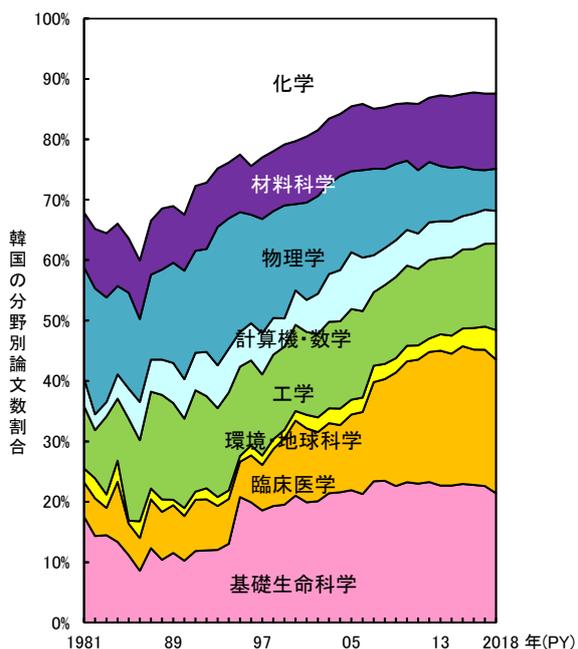
(E)英国



(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・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019 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(2016-2018 年(PY)、分数カウント法)を比較した。

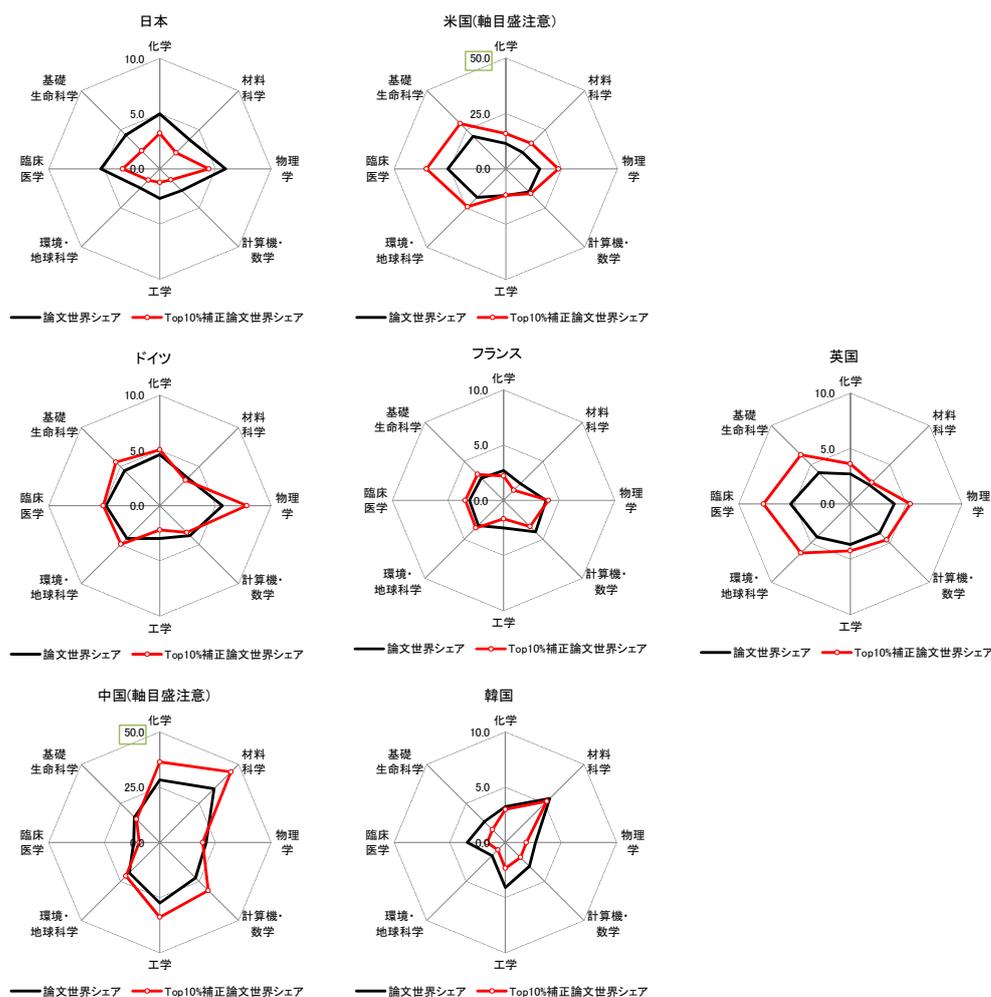
まず、Top10%補正論文数シェアに注目してポートフォリオを見ると、日本は物理学、臨床医学、化学のシェアが他分野と比べて高く、工学、計算機・数学、環境・地球科学が低いというポートフォリオを有している。

米国と英国は、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、フランスは物理学、

環境・地球科学、臨床医学、計算機・数学、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
(%、2016-2018 年(PY)、分数カウント法)



注：分析対象は、Article、Review である。分数カウント法による。分野は図表 4-1-4(B)の注記に準ずる。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2019 年末の値を用いている。
資料：クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2019 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-10

4.2 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5.1%で増加し、2018年には333万件となった。
 - 日本への出願数は2000年代半ばから減少傾向にある。2018年の出願数は31.4万件である。内訳を見ると、日本に居住する出願人からの出願割合は80.9%である。
 - 米国への出願数は長期的に増加していたが、近年は頭打ち傾向にあり2018年では59.7万件となった。また、居住者からの出願数と非居住者からの出願数の割合は、ほぼ半数ずつとなっている。
 - 中国への出願数は2018年で154万件であり、米国への出願数の2.6倍となった。居住者からの出願数は90.4%となり、中国国内の出願人からの出願が特に増加している。
 - 日本、米国、中国、韓国からの出願をみると、他国への出願数より、自国への出願数の方が多い。日本の自国への出願数は長期的に減少しており、2018年で25.4万件と、ピーク時(2000年)の66.0%の出願数となっている。
 - 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。
 - 2015年時点の日本の技術分野バランスを見ると、世界全体と比べて電気工学、一般機器、機械工学の比率が高くなっている。他方、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、情報通信技術の割合は、世界全体と比べて低くなっている。
 - 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。2014年時点では米国への出願が42.8%、中国への出願が22.4%、欧州特許庁への出願が13.9%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

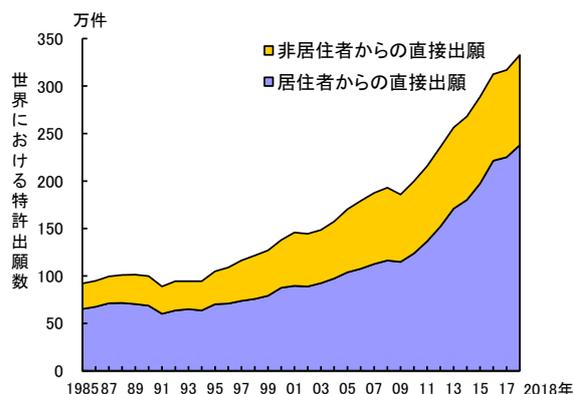
4.2.1 節では、WIPO(世界知的所有権機関)、“WIPO statistics database”を用いて、世界における特許出願の状況を見る。図表 4-2-1 は、世界における特許出願数を、出願人が、自らが居住している国・地域へ行った特許出願(Resident Applications; 居住者からの出願)、出願人が、自らが居住していない国・地域へ行った特許出願(Non-Resident Applications; 非居住者からの出願)に分けて示している。

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 5.1%で増加し、2018年には 333 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、その割合は低下しており、2018年時点における非居住者からの出願割合は 28.5%となっている。

世界の特許出願数は、リーマンショックに端を発する不況の影響で 2009年には一時的な減少を見せたが、2010年以降は再び増加に転じている。

【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: October 2019)
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88.5%を占める。

図表 4-2-2(A)に、主要国への出願数の内訳を、居住者からの出願、非居住者からの出願の2つに分けて示した。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年代半ばから減少傾向にあり、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、減少傾向が続いている。2018年は31.4万件である。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80.9%を占めている。

米国への出願数は、長期的に増加していたが、近年は頭打ち傾向にあり2018年では59.7万件となった。また、居住者からの出願数と非居住者からの出願数の割合は、ほぼ半数ずつとなっている。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と考えられる。

欧州特許庁への出願数は漸増している。2018年は17.4万件である。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。

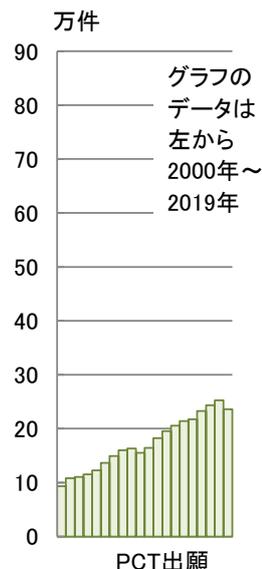
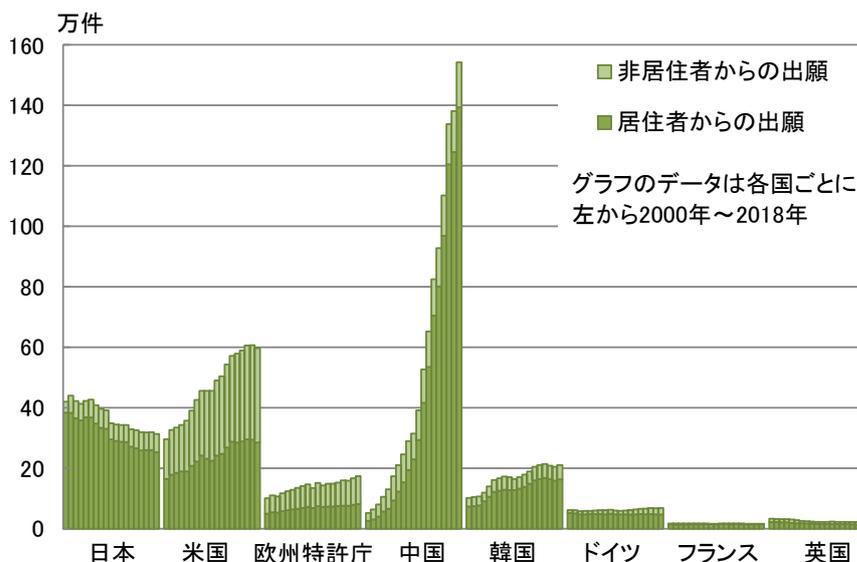
中国への出願数は激増している。この10年(2008~2018年)で中国への出願数は、年平均成長率18.2%で上昇している。2018年の出願数は154万件であり、米国への出願数の2.6倍となった。居住者からの出願数は2000年代前半では約5割であったのが2018年では90.4%となり、中国国内の出願人からの出願が特に増加していることが分かる。

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、長期的に増加基調にあるが、2019年は前年と比べて約7%減少し23.6万件となった。

【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、日本へ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: October 2019), (PCT 出願数: Last updated: February 2020)
 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。

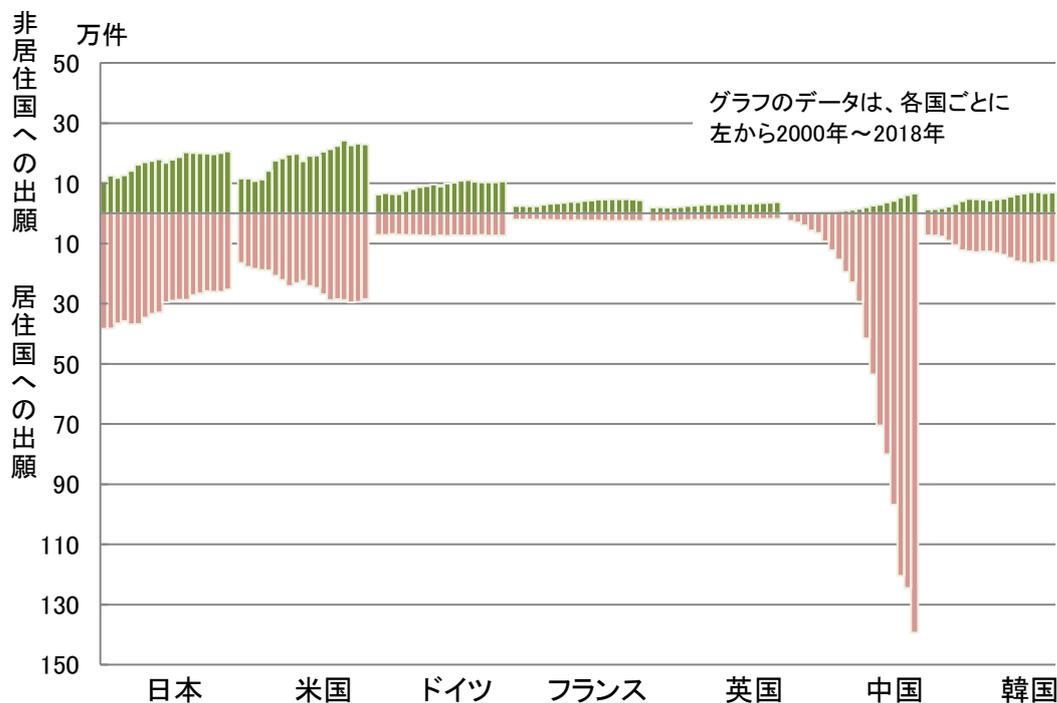
日本、米国、中国、韓国からの出願は居住国への出願数が、非居住国への出願数より多い。日本からの全出願数のうち、55.1%(2018年)が居住国(日本特許庁)への出願である。

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、2018年で25.4万件と、ピーク時(2000年)の66.0%の出願数となっている。他方、中国は増加が著しく2018年で139万件となっている。米国、韓国は2009年以降増加傾向にあったが、近年、ほぼ横ばいである。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、2018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2018年で23.0万件である。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、2018年で6.6万件と、まだ少ない。ただし、その数は着実に増加しており、英国やフランス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、日本へ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: October 2019)
 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（2019 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。

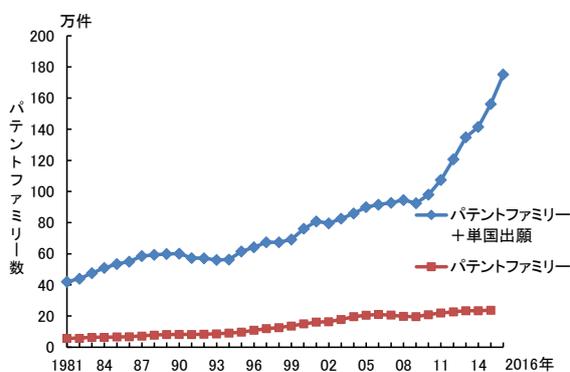
また、パテントファミリーをカウントすることで、特定の国への出願ではなく、世界中の特許庁への出願をまとめてカウントすることが可能となる。特許出願数の国際比較の際に、PCT 出願数が利用されることが多いが、PCT 出願はある国から海外への出願の一部を見ているに過ぎない。各国から生み出される発明の数を、国際比較可能な形で計測するという点で、パテントファミリーを用いた分析は、各国の技術力の比較を行う上で有用な指標と考えられる。

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 42.0 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、2016 年には 175 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、2015 年には 23.8 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（2019 年秋バージョン）をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
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、2015 年時点では 73.0% が単国出願、27.0% が複数国出願となっている。

米国については、2015 年時点で、単国出願が 62.0%、複数国出願が 38.0% となっている。

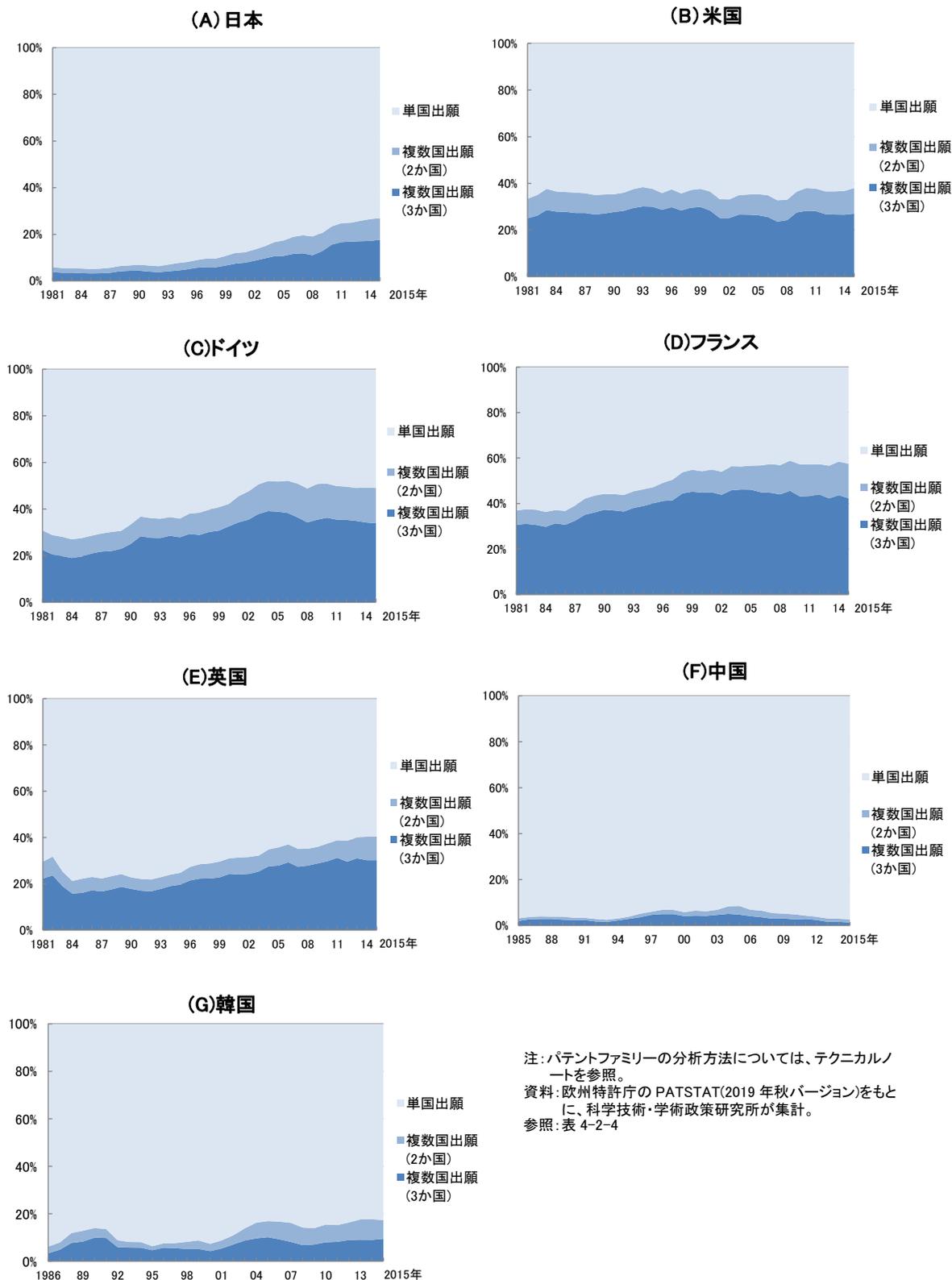
英国については、長期的に複数国出願の比率が上昇傾向にあるが、フランス、ドイツについては 2000 年代半ばから概ね横ばい傾向である。この 3 か国のなかで、複数国出願の比率が一番高いのはフランスであり、2015 年時点で 57.4% が複数国出願である。

中国と韓国における複数国出願の割合は、それ

ほど高くない。年によって比率に揺らぎがあるが、2015年時点で中国は2.7%、韓国は17.3%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



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(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照：表 4-2-4

4.2.3 国・地域別のパテントファミリー+単国出願数、パテントファミリー数の時系列比較

図表 4-2-5 は、整数カウント法で求めた国・地域ごとのパテントファミリー+単国出願数(A)、パテントファミリー数(B)である。

日本のパテントファミリー+単国出願数は、1993-1995年時点、2003-2005年時点では第1位であったが、2014-2016年時点では中国に次ぐ第2位である。2014-2016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、1993-1995年は米国が第1位、日本が第2位であったが、2003-2005年時点、2013-2015年時点では日本が第1位、米国が第2位となっている。2003-2005年～2014-2016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、2013-2015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

1993年 - 1995年(平均)				2003年 - 2005年(平均)				2014年 - 2016年(平均)			
パテントファミリー+単国出願数				パテントファミリー+単国出願数				パテントファミリー+単国出願数			
国・地域名		整数カウント		国・地域名		整数カウント		国・地域名		整数カウント	
	数	シェア	順位		数	シェア	順位		数	シェア	順位
日本	322,803	55.7	1	日本	350,570	40.7	1	中国	868,942	55.1	1
米国	70,068	12.1	2	米国	136,977	15.9	2	日本	229,386	14.6	2
ドイツ	41,937	7.2	3	韓国	101,220	11.8	3	米国	142,217	9.0	3
韓国	36,333	6.3	4	中国	73,347	8.5	4	韓国	136,591	8.7	4
英国	20,552	3.5	5	ドイツ	53,822	6.2	5	ドイツ	54,976	3.5	5
ロシア	14,848	2.6	6	台湾	26,107	3.0	6	ロシア	24,764	1.6	6
フランス	12,616	2.2	7	英国	25,060	2.9	7	台湾	24,690	1.6	7
中国	10,272	1.8	8	ロシア	23,637	2.7	8	英国	20,777	1.3	8
イタリア	8,222	1.4	9	フランス	18,085	2.1	9	フランス	19,253	1.2	9
スウェーデン	4,643	0.8	10	イタリア	11,807	1.4	10	カナダ	9,951	0.6	10
カナダ	4,461	0.8	11	カナダ	10,199	1.2	11	インド	8,866	0.6	11
スイス	3,856	0.7	12	オランダ	6,949	0.8	12	イタリア	8,830	0.6	12
台湾	3,526	0.6	13	スイス	5,616	0.7	13	オランダ	6,249	0.4	13
オランダ	3,339	0.6	14	スウェーデン	4,770	0.6	14	スイス	5,946	0.4	14
フィンランド	2,555	0.4	15	ウクライナ	4,754	0.6	15	イスラエル	5,081	0.3	15
ブラジル	2,499	0.4	16	ブラジル	4,171	0.5	16	ポーランド	4,658	0.3	16
ポーランド	2,451	0.4	17	イスラエル	3,530	0.4	17	スウェーデン	4,497	0.3	17
オーストリア	2,003	0.3	18	スペイン	3,399	0.4	18	ブラジル	4,248	0.3	18
イスラエル	1,982	0.3	19	オーストリア	3,356	0.4	19	オーストリア	4,025	0.3	19
スペイン	1,650	0.3	20	フィンランド	3,323	0.4	20	スペイン	4,010	0.3	20
ベルギー	1,559	0.3	21	インド	3,316	0.4	21	ベルギー	3,044	0.2	21
南アフリカ	1,521	0.3	22	オーストラリア	2,880	0.3	22	オーストラリア	2,507	0.2	22
インド	1,382	0.2	23	ベルギー	2,763	0.3	23	フィンランド	2,433	0.2	23
ノルウェー	1,232	0.2	24	ポーランド	2,282	0.3	24	デンマーク	1,920	0.1	24
ハンガリー	1,216	0.2	25	デンマーク	1,785	0.2	25	トルコ	1,902	0.1	25

(B)パテントファミリー数

1993年 - 1995年(平均)				2003年 - 2005年(平均)				2013年 - 2015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	26,066	28.7	1	日本	57,034	29.6	1	日本	61,753	26.3	1
日本	24,470	26.9	2	米国	48,219	25.0	2	米国	54,150	23.0	2
ドイツ	15,147	16.7	3	ドイツ	27,678	14.4	3	ドイツ	26,895	11.4	3
フランス	5,839	6.4	4	韓国	15,979	8.3	4	韓国	23,963	10.2	4
英国	4,894	5.4	5	フランス	10,210	5.3	5	中国	21,191	9.0	5
イタリア	2,658	2.9	6	英国	8,569	4.4	6	フランス	11,167	4.8	6
韓国	2,582	2.8	7	台湾	6,890	3.6	7	台湾	10,760	4.6	7
スイス	2,254	2.5	8	中国	5,921	3.1	8	英国	8,754	3.7	8
オランダ	1,914	2.1	9	オランダ	5,034	2.6	9	カナダ	5,253	2.2	9
カナダ	1,904	2.1	10	カナダ	4,924	2.6	10	イタリア	4,232	1.8	10
スウェーデン	1,687	1.9	11	イタリア	4,921	2.6	11	オランダ	4,199	1.8	11
オーストリア	991	1.1	12	スイス	3,843	2.0	12	インド	3,759	1.6	12
ベルギー	944	1.0	13	スウェーデン	2,779	1.4	13	スイス	3,759	1.6	13
フィンランド	883	1.0	14	インド	2,108	1.1	14	スウェーデン	3,353	1.4	14
オーストラリア	655	0.7	15	オーストリア	2,017	1.0	15	オーストリア	2,569	1.1	15
イスラエル	587	0.6	16	ベルギー	1,894	1.0	16	イスラエル	2,077	0.9	16
デンマーク	505	0.6	17	フィンランド	1,736	0.9	17	ベルギー	1,943	0.8	17
スペイン	481	0.5	18	オーストラリア	1,678	0.9	18	スペイン	1,758	0.7	18
台湾	426	0.5	19	イスラエル	1,448	0.8	19	フィンランド	1,718	0.7	19
中国	324	0.4	20	スペイン	1,416	0.7	20	オーストラリア	1,467	0.6	20
ノルウェー	306	0.3	21	デンマーク	1,161	0.6	21	デンマーク	1,422	0.6	21
ロシア	231	0.3	22	ロシア	821	0.4	22	シンガポール	1,084	0.5	22
南アフリカ	203	0.2	23	シンガポール	766	0.4	23	ロシア	920	0.4	23
インド	152	0.2	24	ノルウェー	622	0.3	24	ノルウェー	755	0.3	24
アイルランド	149	0.2	25	アイルランド	508	0.3	25	ポーランド	674	0.3	25

注: オーストラリア特許庁の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(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
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年代初めにかけて、他国を大きく引き離している。1990年代の前半には、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、2015年(2014-2016年の平均)時点では中国のシェアが55.1%、日本のシェアが14.6%となっている。

中国が急速にパテントファミリー+単国出願数シェアを増加させるのに伴い、近年は全ての主要国でパテントファミリー+単国出願数シェアは低下傾向にある。

次に、質的な側面を加味したパテントファミリー数

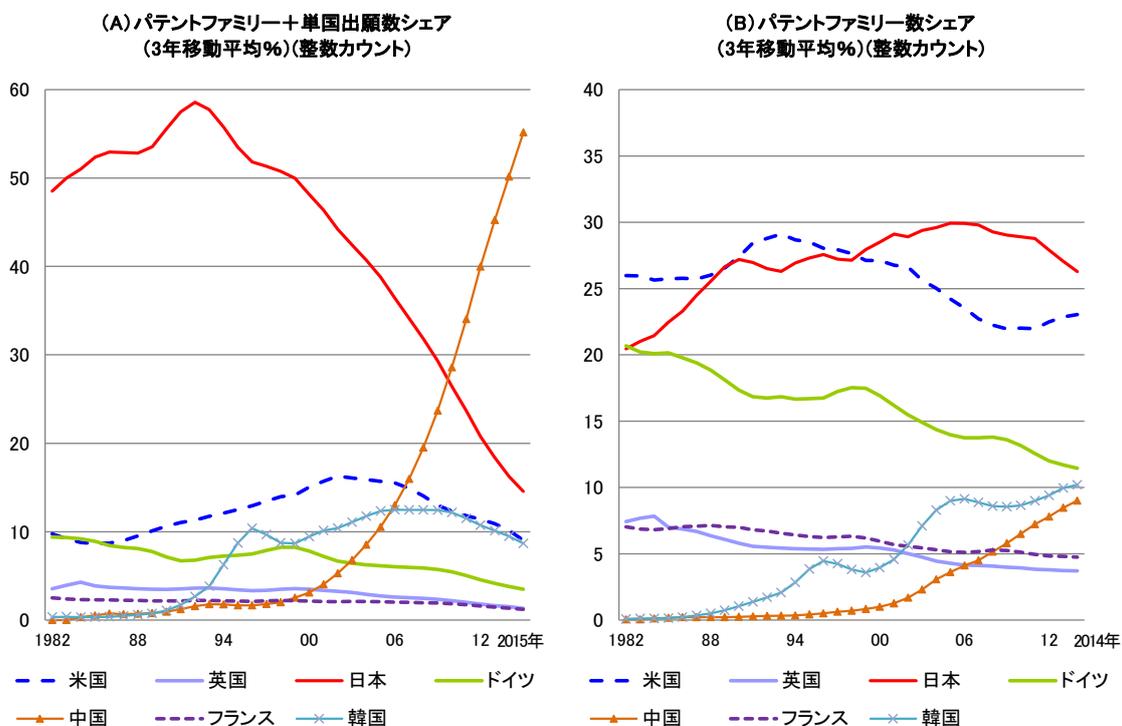
の変化を見る(図表4-2-6(B))。パテントファミリー数シェアを見ると、米国は1980~1990年代にかけて25%以上を保っていたが、2000年代に入ってからシェアは低下傾向にある。米国と日本の順位は1990年代後半に入れ替わり、2000年代は日本のシェアが第1位となっている。2014年時点の日本のシェアは26.3%である。

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、2014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年代後半から増加をはじめ、1990年代後半や2005年以降に一時的な停滞を見せたのち、近年は再び上昇に転じている。

中国のパテントファミリー数におけるシェアは、2000年代前半から増加をみせつつあるが、その勢いはパテントファミリー+単国出願数シェアと比べると鈍く、2014年時点における中国のパテントファミリー数におけるシェアは9.0%となっている。

【図表4-2-6】 主要国のパテントファミリー+単国出願数、パテントファミリー数シェアの変化
(全技術分野、整数カウント法、3年移動平均)



注: 全技術分野でのパテントファミリー数シェアの3年移動平均(2014年であれば2013、2014、2015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(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
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。

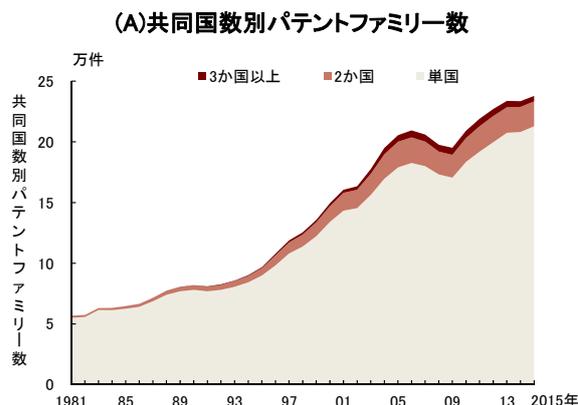
他方、パテントファミリーは、発明者や出願人が居住する国以外での権利化を目指して、2 개국以上に出願されていると考えられ、パテントファミリー+単国出願の中でも相対的に価値が高い発明と考えられる。そこで、以降の分析では、パテントファミリーを用いた分析を示す。

4.2.4 パテントファミリーにおける国際共同状況

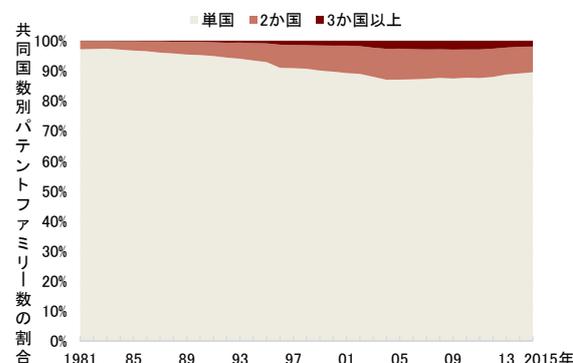
パテントファミリーにおける国際共同の状況を見ると(図表 4-2-7)、国際共同(共同国数が2 개국と3 개국以上)によるパテントファミリーの占める割合は、1980 年代において5%に満たなかったが、1990 年代以降、徐々に増加し、2000 年半ばには13%にまで達しており、パテントファミリーにおける国際協力関係が強まっていることが伺える。その後、国際共同によるパテントファミリーの占める割合は、減少傾向に転じ、2015 年には10.5%となっている。国際共同国数の内訳をみると、2 개국での国際共同の方が3 개국以上での国際共同より多い。2015 年時点における、2 개국での国際共同の割合は8.6%、3 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見るため、2006-2015 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、3.8%となっている。特に、3 개국以上での国際共同の割合は0.7%となっており、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42.0%(2 개국:27.1%、3 개국以上:14.9%)を占めている。続いて、中国が33.7%、米国が28.7%となっている。

【図表 4-2-7】パテントファミリーにおける国際共同状況

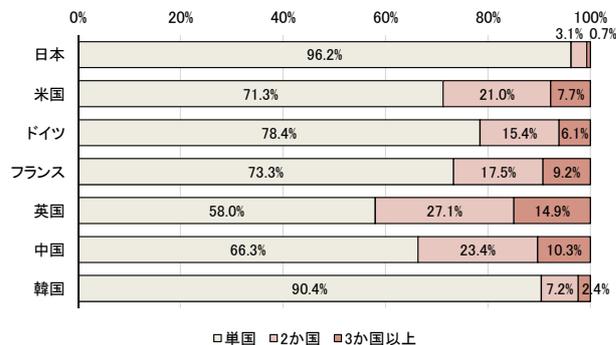


(B)共同国数別パテントファミリー数の割合



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(2019 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 (2006-2015 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(2019 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。

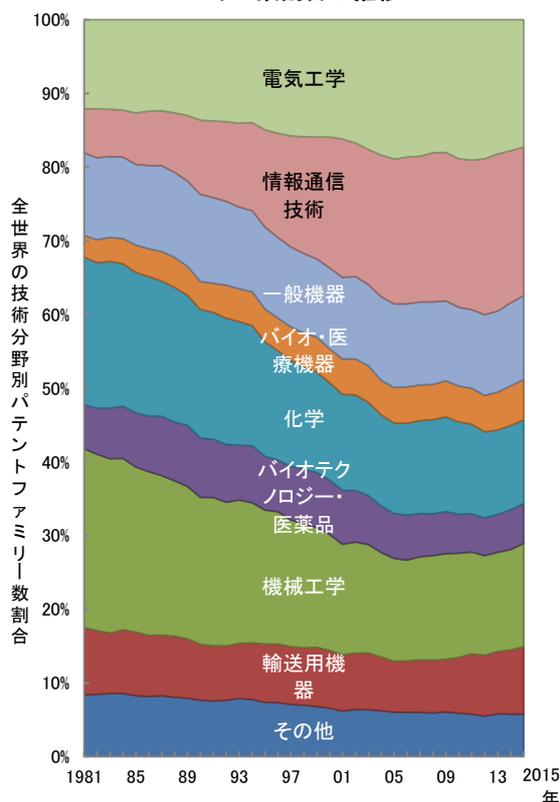
【図表 4-2-9】 技術分野

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
バイオテクノロジー・医薬品	医薬品
	高分子化学、ポリマー
機械工学	操作(エレベータ、クレーン、ロボット、包装技術など)
	工作機械
	織物および抄紙機
	他の特殊機械
	熱プロセス・器具
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2015年を比べると、機械工学は10.2ポイント、化学は8.7ポイント減少している。情報通信技術は14.2ポイント、電気工学は5.2ポイント増加した。とくに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様子が分かる。

【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(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
 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。

2015年時点の日本の技術分野バランスを見ると、世界全体と比べて電気工学、一般機器、機械工学の割合が高くなっている。他方、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、情報通信技術の割合は、世界全体と比べて低くなっている。1981年と2015年を比べると、情報通信技術の割合は7.3ポイ

ント上昇し、化学は 5.0 ポイント減少している。近年は情報通信技術の割合が減少し、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2015年を比べると、情報通信技術が15.5ポイント増加し、機械工学は9.8ポイント、化学は9.7ポイント減少している。電気工学の割合は、世界全体と比べて小さい。

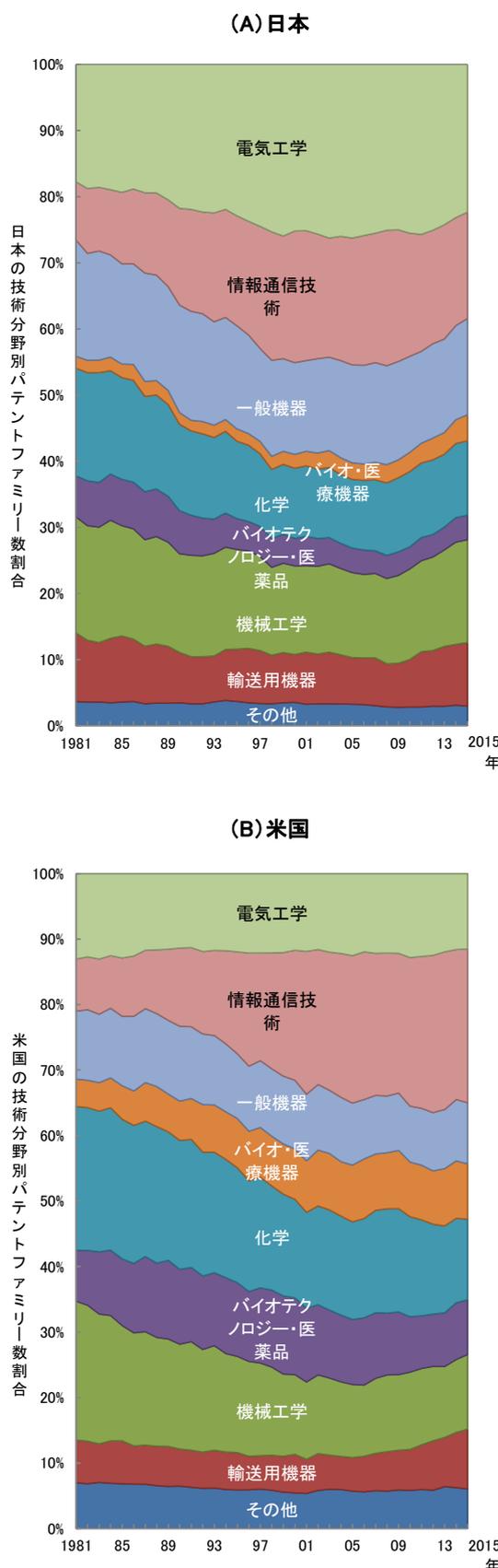
ドイツは、輸送用機器、機械工学、化学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2015年を比べると、化学は7.2ポイント、機械工学は6.4ポイント減少している。情報通信技術は5.6ポイント増加しているが、割合は世界全体における情報通信技術の割合の半分以下(2015年時点)となっている。また、電気工学の割合も、世界全体と比べて小さい。

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2015年を比べると、機械工学は8.8ポイントの減少をみせている。情報通信技術の比率は8.0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。

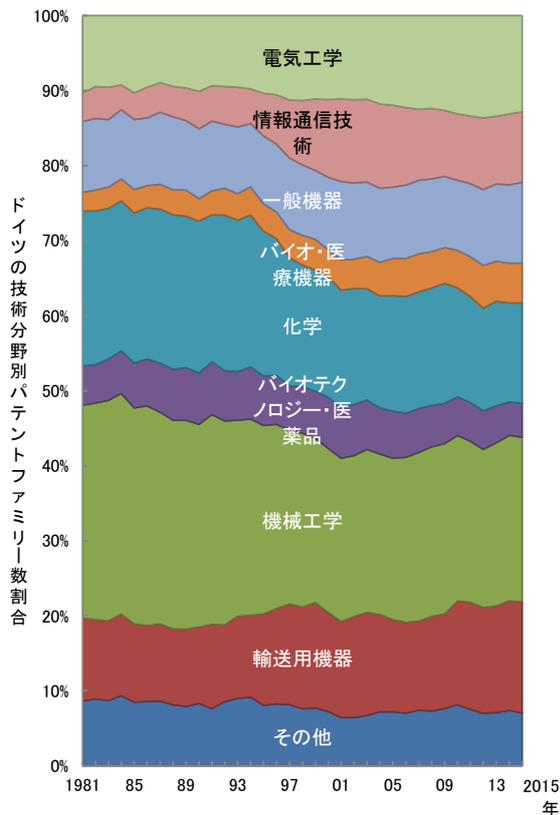
英国は、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、化学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2015年を比べると、機械工学は12.5ポイント、化学は7.3ポイント割合を減少させている。情報通信技術の比率は15.8ポイントと大幅に増加している。英国は欧州の中では、特許ファミリー数における情報通信技術の比率が高い国といえる。

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。

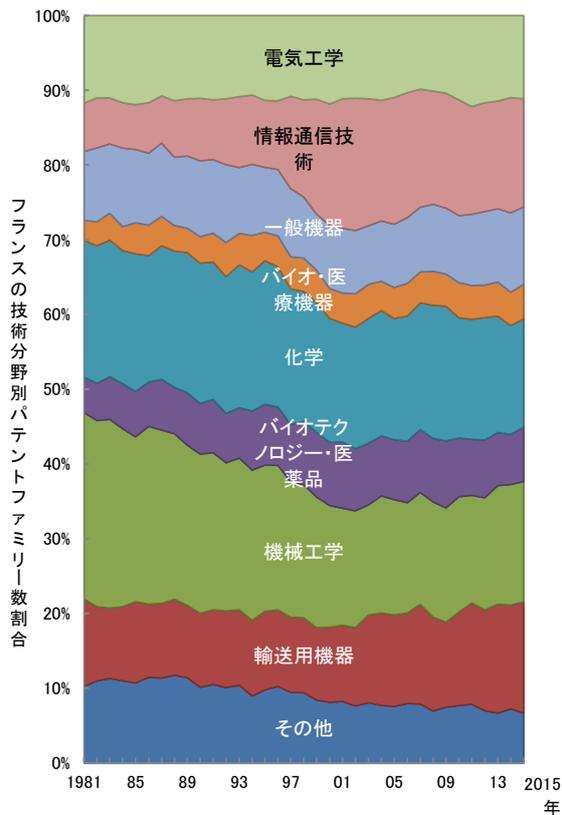
【図表 4-2-11】 主要国の技術分野別特許ファミリー数割合の推移



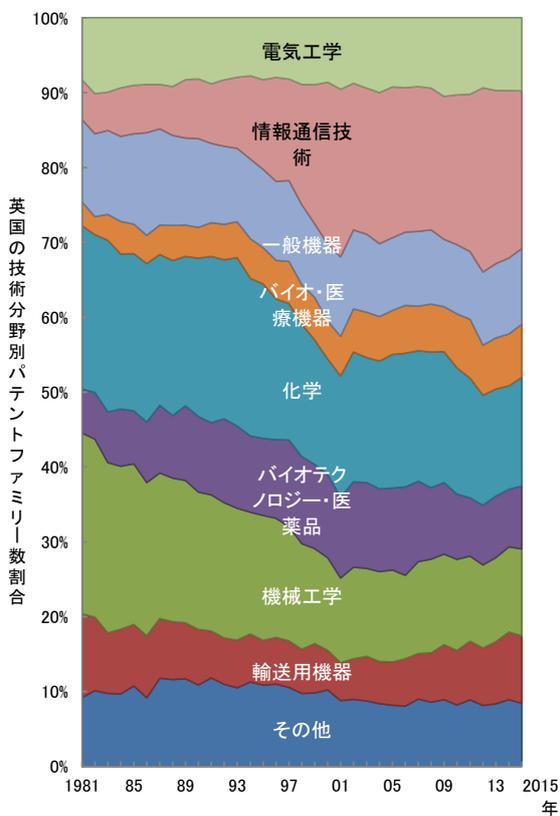
(C)ドイツ



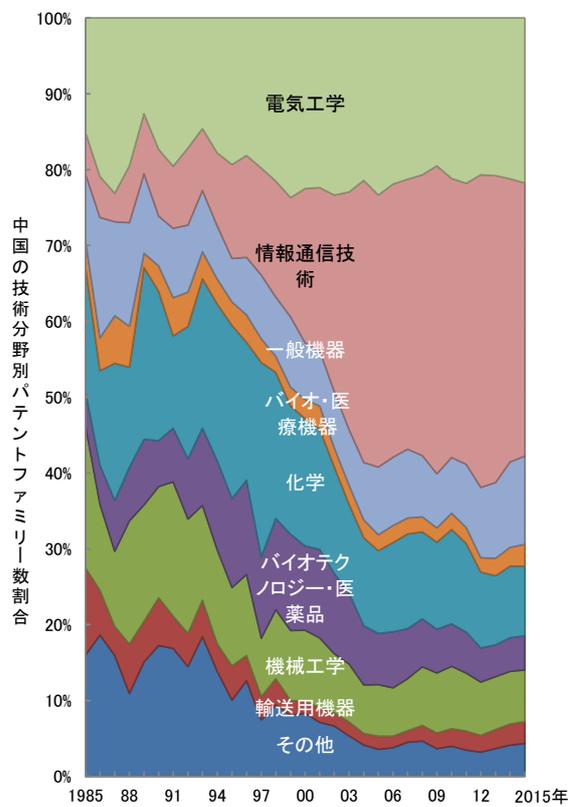
(D)フランス

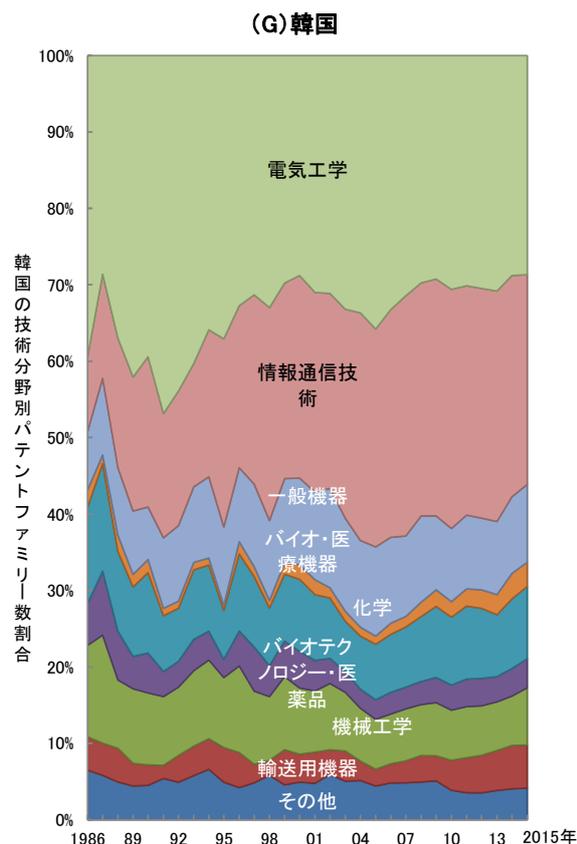


(E)英国



(F)中国





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(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・
学術政策研究所が集計。
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(2003-2005年と2013-2015年、整数カウント法)を作成し、比較を行った。

2013-2015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・医療機器、バイオテクノロジー・医薬品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、共に約8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・医療機器、バイオテクノロジー・医薬品、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、2013-2015年

では20%をわずかに下回った。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、2003-2005年と比較すると、多くの技術分野で世界シェアは微減もしくは横ばいにある。

中国や韓国は急激に世界シェアを伸ばしている。2013-2015年時点で、韓国については電気工学、情報通信技術において、中国については情報通信技術、電気工学において、世界シェアが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。2014年時点では米国への出願が42.8%、中国への出願が22.4%、欧州特許庁への出願が13.9%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、2014年時点では、4.3%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、16.2%が米国以外の北米・中南米、17.7%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、2014年時点ではアジアへの出願が全体の43.2%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。

2014年時点に注目すると、ドイツについては29.2%がアジア、28.8%が米国を含む北米・中南米、31.8%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23.5%、米国を含む北米・中南米が31.1%であり、32.5%が欧州特許庁に出願されている。

英国については24.3%がアジア、40.3%が米国

第4章 研究開発のアウトプット

を含む北米・中南米、25.9%が欧州特許庁に出願されている。

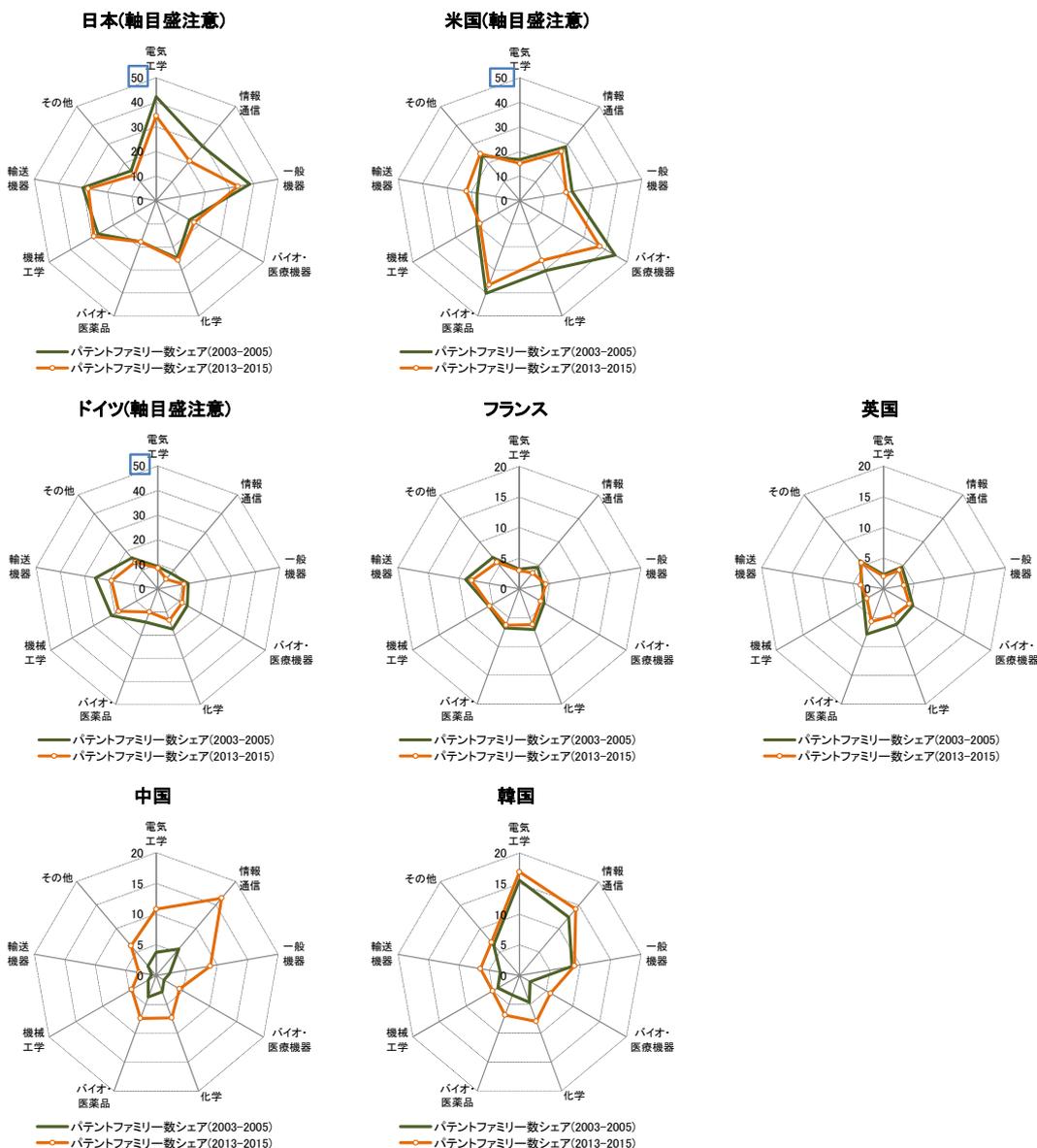
これらの国についてアジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国や韓国の比率が上がっている。米国とおなじく、アフリカへの出願も一定数存在している。

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。2014年時点では47.0%が米国を含む北米・中南米、24.9%がアジア、21.5%が欧州特許庁となっている。

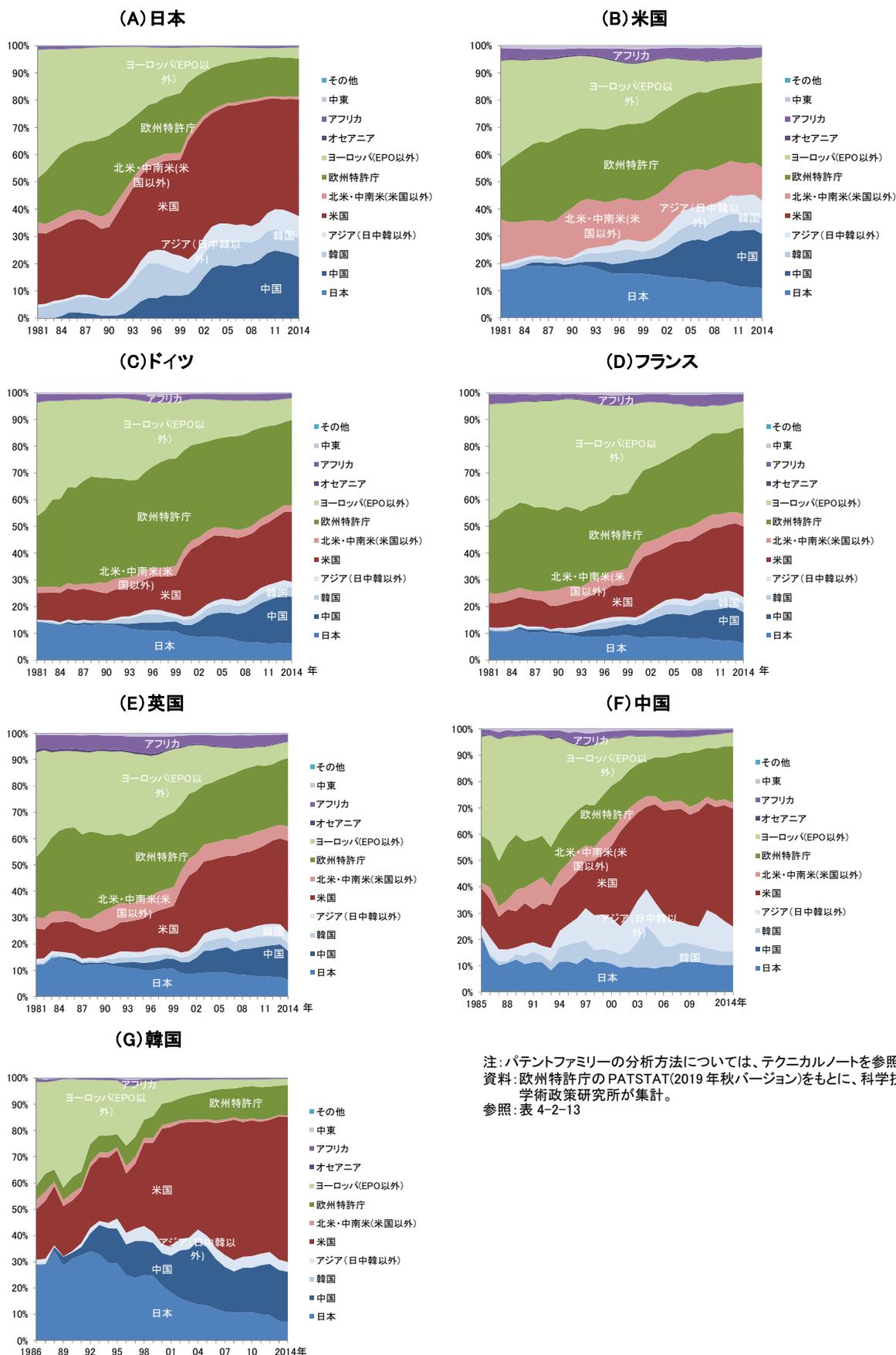
韓国からの出願は1986年時点では、欧州が約5割、アジアが約3割、米国が約2割を占めていた。その後、米国への出願の割合が大幅に増加し、2014年時点では55.8%が米国を含む北米・中南米、29.9%がアジアとなっている。アジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国の比率が上がっている。

【図表 4-2-12】 主要国の技術分野毎のpatentファミリー数シェアの比較 (%、2003-2005年と2013-2015年、整数カウント法)



注:patent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(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
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

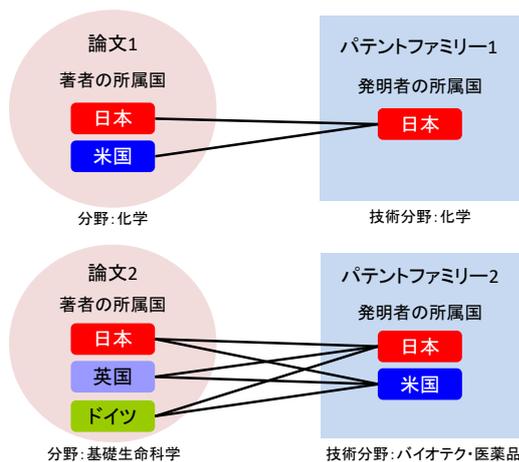
ポイント

- 日本は論文を引用しているパテントファミリー数、パテントファミリーに引用されている論文数のいずれも米国に次いで多い。
- 日本のパテントファミリーから論文への引用の28.9%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(41.8%)である。いずれの主要国においても、各国のパテントファミリーが最も引用しているのは米国の論文である。
- 日本は、「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(56.0%)」と「材料科学(48.2%)」である。他方、「環境・地球科学(12.9%)」、「基礎生命科学(15.4%)」、「臨床医学(15.5%)」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2008～2015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～2015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8.5%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ファミリー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ファミリー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ファミリー数:上位25か国・地域

2008-2015年(合計値)					
国・地域名	(A)論文を引用しているpatentファミリー数			(B)patentファミリー数に占める(A)の割合	(B)の順位
	数	シェア	順位		
米国	101,435	28.4	1	25.8	13
日本	41,272	11.6	2	8.5	23
ドイツ	36,366	10.2	3	16.7	21
フランス	21,711	6.1	4	25.0	15
中国	18,764	5.3	5	14.2	22
英国	18,141	5.1	6	26.9	11
韓国	13,844	3.9	7	8.5	24
カナダ	10,819	3.0	8	25.0	14
オランダ	9,569	2.7	9	29.3	5
インド	8,832	2.5	10	31.3	2
スイス	8,342	2.3	11	27.9	9
イタリア	6,839	1.9	12	18.0	19
スウェーデン	5,941	1.7	13	23.0	16
ベルギー	5,064	1.4	14	32.6	1
台湾	5,048	1.4	15	5.7	25
スペイン	4,228	1.2	16	30.2	4
イスラエル	4,224	1.2	17	27.9	8
オーストラリア	3,696	1.0	18	30.4	3
オーストリア	3,343	0.9	19	17.3	20
デンマーク	3,163	0.9	20	28.0	7
フィンランド	2,952	0.8	21	21.5	18
シンガポール	2,194	0.6	22	28.7	6
ロシア	2,018	0.6	23	26.5	12
ノルウェー	1,322	0.4	24	22.4	17
アイルランド	1,249	0.4	25	27.7	10

注:1)サイエンスリンケージデータベース(Derwent Innovation Index(2020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ファミリー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のデータをpatentファミリー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ファミリーからの引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。
 4)整数カウント法を使用した。
 5)論文は1981-2015年、特許は2008-2015年を対象とした。
 資料:欧州特許庁のPATSTAT(2019年秋バージョン)、クラリベイト・アナリティクス Web of Science XML(SCIE, 2019年末バージョン)、クラリベイト・アナリティクス Derwent Innovation Index(2020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ファミリー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ファミリーに引用されている論文数の割合を示す。

日本はpatentファミリーに引用されている論文数が米国に次いで多い。また、論文数に占めるpatentファミリー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10位の3.8%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、スイス、シンガポール、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ファミリーに引用されている論文数:上位25か国・地域

1981-2015年(合計値)					
国・地域名	(C)patentファミリー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	380,078	35.2	1	4.7	1
日本	77,471	7.2	2	3.8	10
ドイツ	75,039	7.0	3	3.5	12
英国	74,553	6.9	4	3.5	13
フランス	49,247	4.6	5	3.2	17
中国	45,217	4.2	6	2.1	21
カナダ	40,154	3.7	7	3.4	15
イタリア	32,620	3.0	8	3.0	18
オランダ	26,383	2.4	9	4.2	4
韓国	23,003	2.1	10	3.8	9
スイス	22,420	2.1	11	4.6	2
オーストラリア	21,378	2.0	12	2.8	19
スペイン	20,593	1.9	13	2.6	20
スウェーデン	18,766	1.7	14	3.9	8
ベルギー	13,881	1.3	15	4.0	6
インド	13,431	1.2	16	1.7	22
台湾	12,109	1.1	17	3.2	16
イスラエル	11,372	1.1	18	4.0	5
デンマーク	10,519	1.0	19	3.9	7
オーストリア	9,004	0.8	20	3.7	11
フィンランド	7,809	0.7	21	3.5	14
ロシア	7,131	0.7	22	0.7	25
ブラジル	6,815	0.6	23	1.4	24
シンガポール	6,423	0.6	24	4.6	3
ポーランド	6,096	0.6	25	1.6	23

注:図表 4-3-2 と同じ。
 資料:図表 4-3-2 と同じ。
 参照:表 4-3-3

(3)主要国間の科学と技術のつながり

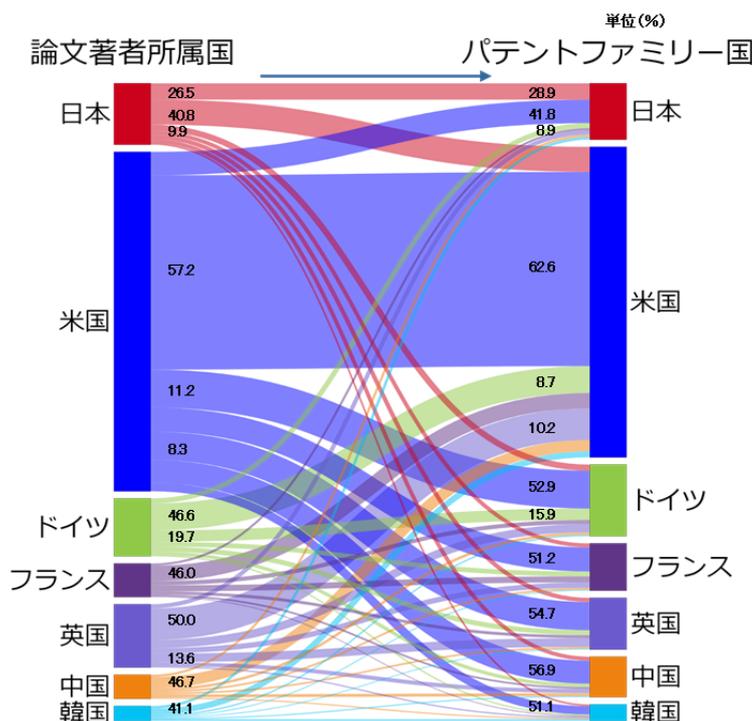
次に、どの国の科学と、どの国の技術がつながっているのかについて、図表 4-3-4 に示す。ここでは、主要国を対象に、各国間のつながり(図表 4-3-1 の線で示す国のペア数)を集計することで、知識の広がりを見る。

日本のpatentファミリーから論文への引用の28.9%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(41.8%)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(7.5%)。

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USTPO(米国特許商標庁)、EPO(欧州特許庁)、WIPO(世界知的所有権機関)への出願中の論文への引用情報が含まれる。

【図表 4-3-4】 主要国間の科学と技術のつながり



注: 図表 4-3-2 と同じ。
資料: 図表 4-3-2 と同じ。
参照: 表 4-3-4

(4)技術分野別に見た論文を引用しているパテントファミリー数割合

主要国を対象に、論文を引用しているパテントファミリー数の割合を技術分野ごとに集計したものを図表 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	0.47	0.55	0.48	0.56	0.56	0.57	0.46
バイオ・医療機器	0.34	0.40	0.34	0.40	0.36	0.31	0.31
情報通信技術	0.22	0.30	0.36	0.38	0.29	0.20	0.15
一般機器	0.18	0.36	0.29	0.39	0.38	0.16	0.14
電気工学	0.17	0.26	0.20	0.28	0.29	0.15	0.13
機械工学	0.06	0.13	0.08	0.10	0.11	0.09	0.07
その他	0.04	0.09	0.04	0.06	0.07	0.04	0.03
輸送用機器	0.04	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.03

注: 全パテントファミリー数(2007~2014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(2007~2014年の合計値)の割合を集計し、各国におけるバイオテクノロジー・医薬品が 1 となるように正規化した。左記以外の注は図表 4-3-2 と同じ。
資料: 図表 4-3-2 と同じ。
参照: 表 4-3-5

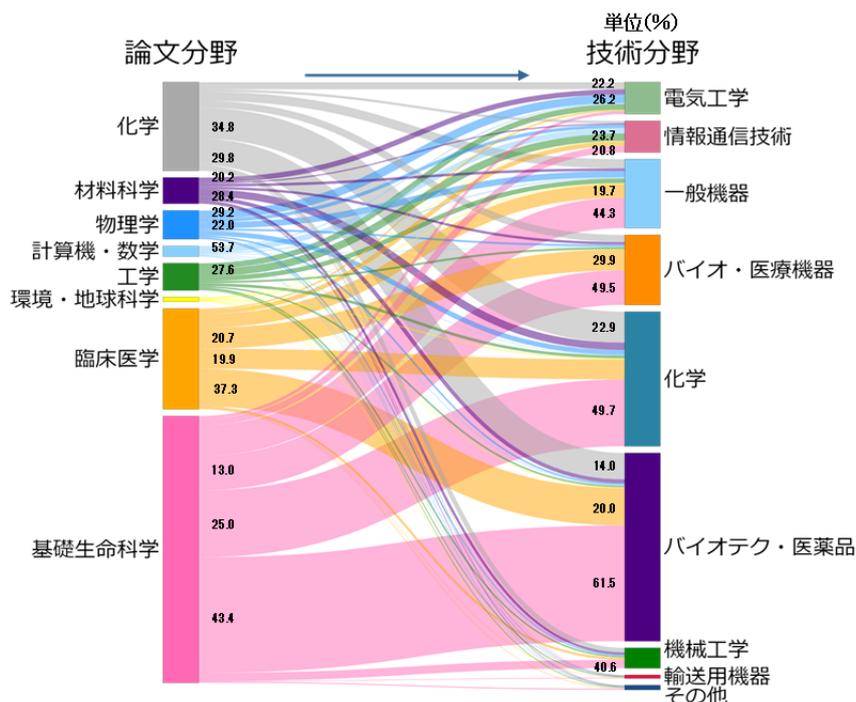
(5)論文分野と技術分野のつながり

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

パテントファミリーに多く引用されている論文分

野は、「基礎生命科学」、「臨床医学」、「化学」である。また、これらの分野の論文を多く引用している技術分野は、「バイオテクノロジー・医薬品」、「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:図表 4-3-2 と同じ。
資料:図表 4-3-2 と同じ。
参照:表 4-3-6

(6)日本の論文と主要国のパテントファミリーのつながり

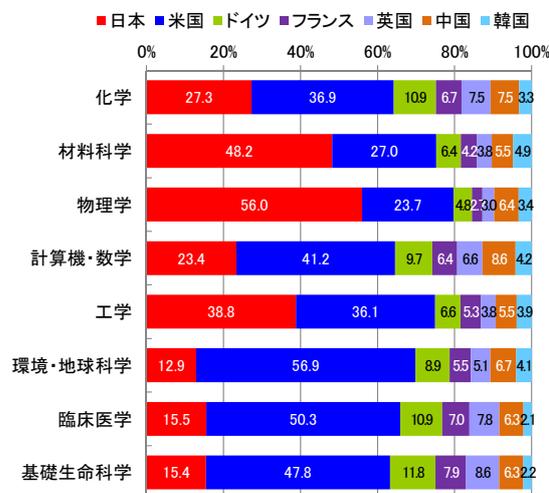
日本の各分野の論文がどの国のパテントファミリーに引用されているのかについて、主要国から引用されている割合を示す(図表 4-3-7)。

日本の論文で自国のパテントファミリーに多く引用されている分野は「物理学(56.0%)」と「材料科学(48.2%)」である。他方、「環境・地球科学(12.9%)」、「基礎生命科学(15.4%)」、「臨床医学(15.5%)」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:図表 4-3-2 と同じ。
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(2019 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2015年である。なお、出願先の分析については2014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、2016年を最新値とした。

H) その他の留意点

- ・ PATSTAT 中に出願情報は収録されているが (tls201_appln にレコードはある)、公報等が出版されていない出願(tls211_pat_publn に該当するレコードがない)については、出願が取り下げられたと考え分析対象から外した。
- ・ オーストラリア特許庁のデータについては、集計値が異常値と考えられたので、分析対象から外した。
- ・ 短期特許、米国のデザイン特許や植物特許は分析対象から外した。

第4章 研究開発のアウトプット

白紙の頁

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年以降は増減を繰り返している。2018年度は2.4となった。長期的に見れば、日本の技術競争力は高くなっていると考えられる。米国は4前後で推移していたが、近年は減少傾向にあり、2018年では2.3と日本を下回った。
 - 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、2018年度で1兆8,745億円と全産業の65%を占めている。2009年度を境に、増加傾向にあったが、2016年度で減少した後は横ばいに推移している。技術輸入額は、「情報通信業」が2010年度以降大きく増加した。2018年度では1,075億円である。
 - 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。2018年度では、「医薬品製造業」が3,690億円、「輸送用機械器具製造業」が2,889億円、「情報通信機械器具製造業」は1,859億円である。
 - 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、2018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。
-

(1)日本と米国の親子会社以外あるいは関連会社以外での技術貿易

一般に、技術等を利用する権利¹を、対価を受け取って外国にある企業や個人に対して与えることを技術輸出といい、逆に、対価を支払って外国に居住する企業や個人から権利を受け取ることを技術輸入(技術導入)という。これらをあわせて技術貿易と呼ぶ。技術知識の国際的な取引状況を示す技術貿易額は、一国の技術水準を国際的に測る指標としても用いられ、特に技術輸出額(受取額)の技術輸入額(支払額)に対する比(技術貿易収支比)は技術力を反映する指標として用いられる。

ただし、技術貿易に関するデータを見る際、国外の系列会社間との技術貿易など企業グループ内での技術移転が、国家間の技術貿易のかなりの部分を占めていることが往々にしてある。系列会社間での技術貿易は、技術知識の国際移転の指標ではあるものの、技術の国際的な競争力を示す指標という性格は薄い。各国の技術力の指標として技術貿易を用いる際には、企業グループ内での技術移転は除外して考えるほうが自然である。そこでデータが利用可能な日本と米国の技術輸出額・輸入額について、系列会社間とそれ以外の技術貿易を比較する。

日本の調査²では「親子会社」を、技術輸出先または技術輸入元との資本関係について、出資比率が50%を超える場合と定めて、親子会社間及びそれ以外の技術貿易を調査している。

図表 5-1-1(A)を見ると、2018年度の日本の親子会社以外の技術輸出額は9,950億円である。推移を見ると、長期的には増加傾向にある。2016年度では一旦落ち込んだが、その後は増加した。2017年度と比較すると3.5%の増加率である。輸出額の規模は親子会社間の方が大きく、伸びも著しかったが、2015年度をピークに頭打ち傾向にある。

技術輸入額については、2018年度の親子会社

以外の技術輸入額は4,109億円である。2005～2011年度にかけて減少した後、増減を繰り返しながら、横ばいに推移している。

米国のデータでは「関連会社」を、直接または間接に10%以上の株式あるいは議決権を保有している会社等と定義して、関連会社間とそれ以外の技術貿易を示している。

米国の2018年の関連会社以外の技術輸出額は、4兆6,915億円である。長期的に増加傾向にあったが、2013年をピークに微減している。米国も関連会社間の技術輸出額の方が大きい、日本ほど、関連会社間とそれ以外の技術輸出額の差はない。技術輸入額については、2018年の関連会社以外の技術輸入額は2兆698億円である。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。

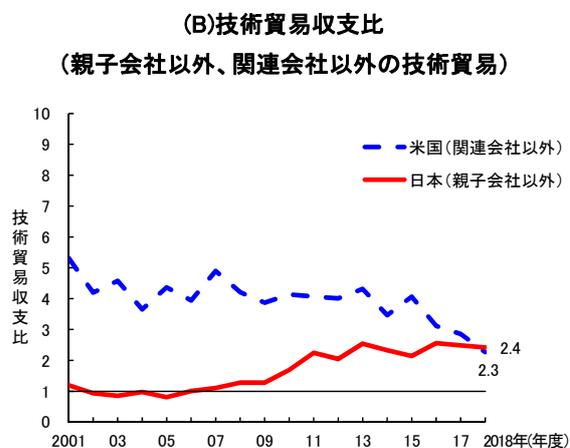
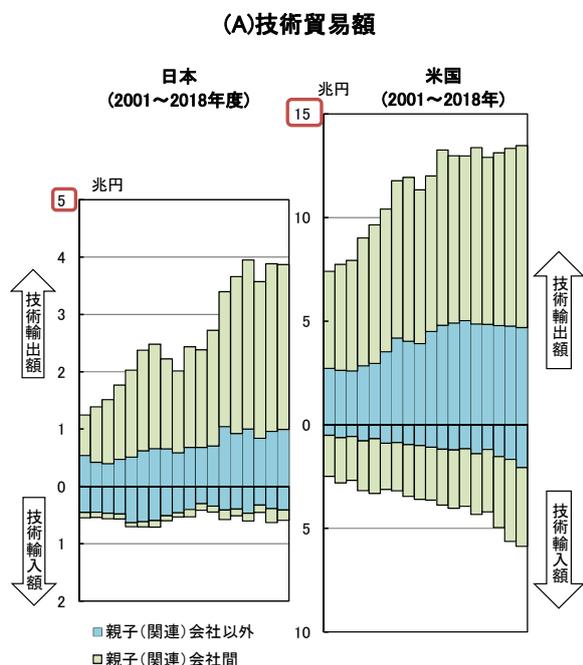
次に、親子会社以外あるいは関連会社以外の技術貿易収支比を見ると(図5-1-1(B))、日本は2000年代後半から1を超え増加し始めた後、2013年以降は増減を繰り返している。2018年度は2.4となった。長期的に見れば、日本の技術競争力は高くなっていると考えられる。米国は4前後で推移していたが、近年は減少傾向にあり、2018年では2.3と日本を下回った。

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、米国の技術力が低下しつつあるとも考えられる(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 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)



(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 50%以上 ↑ 50%未満 ↓	日本(2018年度)		米国(2018年)		資本関係 ↑ 10%以上 ↓ 10%未満
	技術輸出	技術輸入	技術輸出	技術輸入	
	2.9	0.2	8.8	3.8	
	1.0	0.4	4.7	2.1	

注: 日本と米国の親子会社(系列会社)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。

- ①日本の親子会社とは出資比率が50%超の場合を指す。
- ②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。
- <日本> 1) 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)
- 2) 年度の値である。
- <米国> 1) 技術貿易の種類: ①Industrial processes, ②Computer software, ③Trademarks, ④Franchise fees, ⑤Audio-visual and related products, ⑥Other intellectual property
- 2) 年の値である。

購買力平価換算は参考統計Eを使用した。
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

(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。2018年度で1兆8,745億円と全産業の65%を占めている。2009年度を境に、増加傾向にあったが、2016年度で減少した後は横ばいに推移している。次に多いのは「医薬品製造業」であり、2,711億円であるが、昨年度と比較すると、-18%減少した。

技術輸入額は、「情報通信業」が2010年度以降大きく増加した。2018年度では1,075億円である。また、「医薬品製造業」は2017年度と比較して大きく減少した。

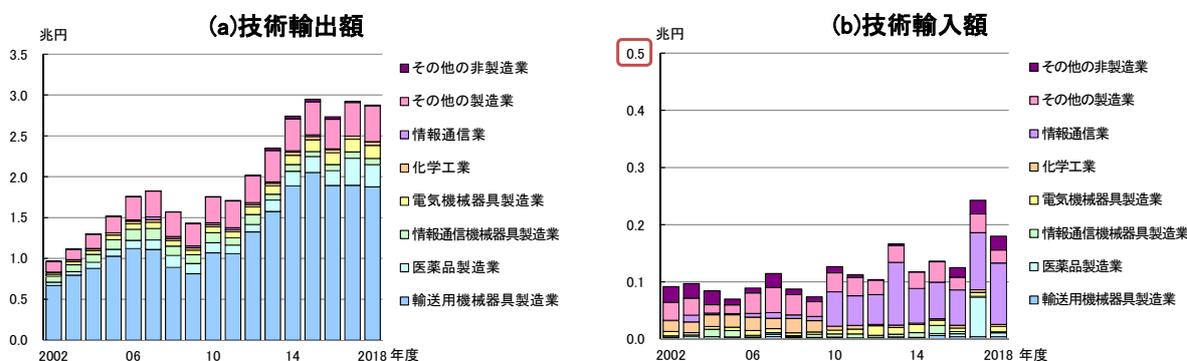
親子会社以外の技術貿易を見ると(図表 5-1-2(B))、技術輸出に関しては、「医薬品製造業」、「輸送用機械器具製造業」、「情報通信機械器具製造業」が多くを占める。ただし、「情報通信機械器具製造業」は年によって額の変化が大きい。2018年度では、「医薬品製造業」が3,690億円、「輸送用機械器具製造業」が2,889億円、「情報通信機械器具製造業」は1,859億円である。

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。2018年度では、1,694億円と最も大きな産業となった。

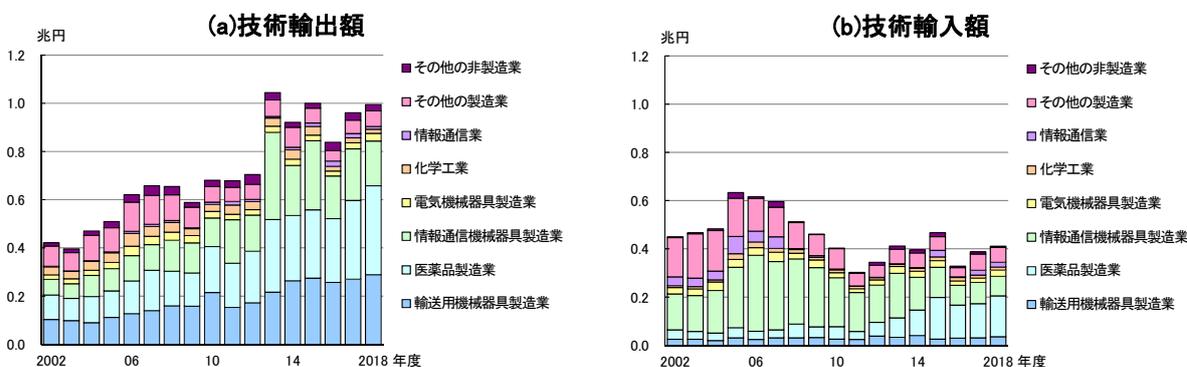
親子会社以外での貿易収支の状況を見ることは、国際的な技術競争力を現す指標と考えられる。そこで、親子会社以外について、技術貿易収支(技術輸出－技術輸入)の状況を産業分類別に見ると(図表 5-1-2(C))、「輸送用機械器具製造業」、「医薬品製造業」については、額も大きく、対象期間を通じてプラス計上されている。「情報通信機械器具製造業」については、2002～2010年度の間マイナス計上されていたが、2013年度からは連続してプラスに計上されており、2018年度では「輸送用機械器具製造業」、「医薬品製造業」に次いで3位の規模となっている。

【図表 5-1-2】 日本の産業分類別の技術貿易

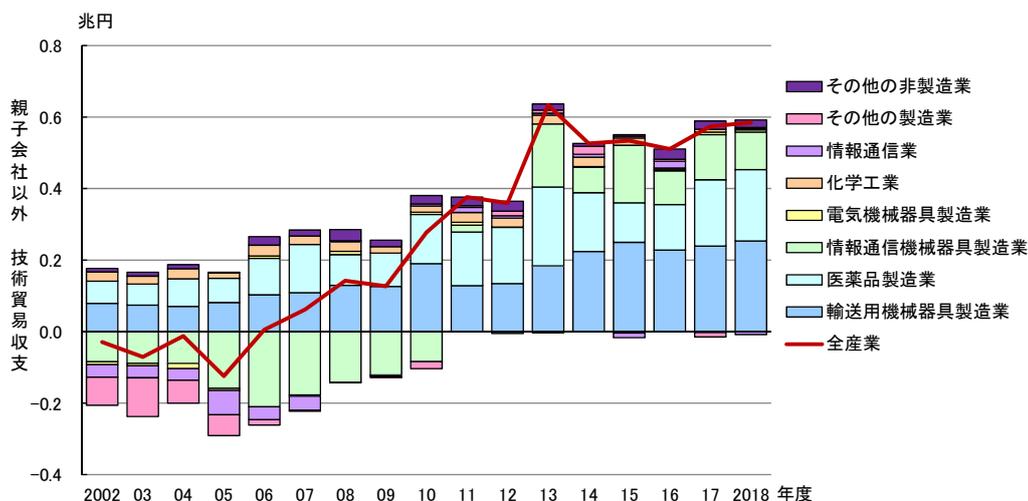
(A)全体のうち親子会社間での技術貿易



(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)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。

2)技術貿易の対象の種類は、図表 5-1-1 と同じ。

3)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

(3)日本と米国の相手先国・地域別の技術貿易

技術貿易統計を日本と米国の相手先国・地域別に見ることにより、他国・地域との技術に関する関係を明らかにする。

図表 5-1-3 を見ると、日本の親子会社以外の取引では、中国(2,503 億円)への技術輸出額が最も多く、米国(1,949 億円)が続いている。なお、親子会社での取引は米国が最も多く、群を抜いている。

日本の技術輸入額(対価を支払った額)では、米国が最も多く、また、約7割が親子会社以外での取引(2,679 億円)である。2位以降は欧州諸国が多いが、その額は極めて少ない。

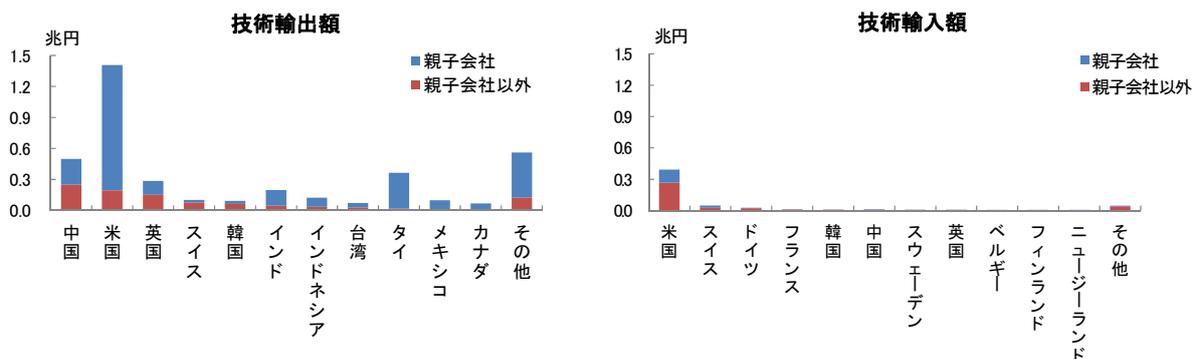
米国の技術輸出額を見ると、関連会社以外での取引では、中国(5,322 億円)、香港(4,256 億円)、日本(4,148 億円)への技術輸出額が多い。なお、関連会社間の取引ではアイルランド(1.6 兆円)が最も多い。アイルランドは企業の法人税が EU 内でも安い国・地域(2019 年時点)であり、関連会社間での技術貿易は技術力以外の要因も含むことがわかる。

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。

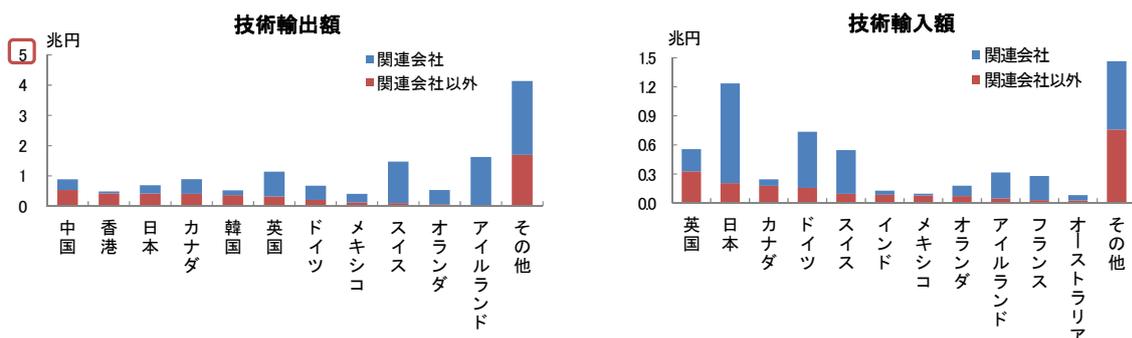
【図表 5-1-3】日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額



(A)日本(2018 年度)



(B)米国(2018 年)



注: 日本と米国の親子会社(系列会社)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。

- ①日本の親子会社とは出資比率が50%超の場合を指す。
- ②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。
- <日本>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)
- <米国>技術貿易の種類: ①Industrial processes, ②Computer software, ③Trademarks, ④Franchise fees, ⑤Audio-visual and related products, ⑥Other intellectual property

資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」
 <米国>U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, U.S. International Services
 参照: 表 5-1-3

5.2 主要国の産業貿易の構造

ポイント

- 主要国の貿易額(輸出額)における製品とサービスのバランスに注目すると、各国最新年において、韓国(11.7%)、ドイツ(18.8%)、日本(19.8%)はサービスの割合が小さく、英国(46.0%)、米国(33.8%)、フランス(29.6%)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(56.8%)、次いでドイツ(49.2%)である。中国では、ハイテクノロジー産業が最も多くを占めている(30.8%)。中国は、ミディアムハイテクノロジー産業の割合も27.8%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。2018年の日本の収支比は0.76であり、元々低かった英国、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、2018年で1.88、これにドイツが1.23、中国が1.19と続いている。
- 2019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2.59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。ただし中国は2015年頃から微減に推移している。韓国は2014年以降漸減していたが、近年では微増し、2019年では1.76を示している。

(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ますます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、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。

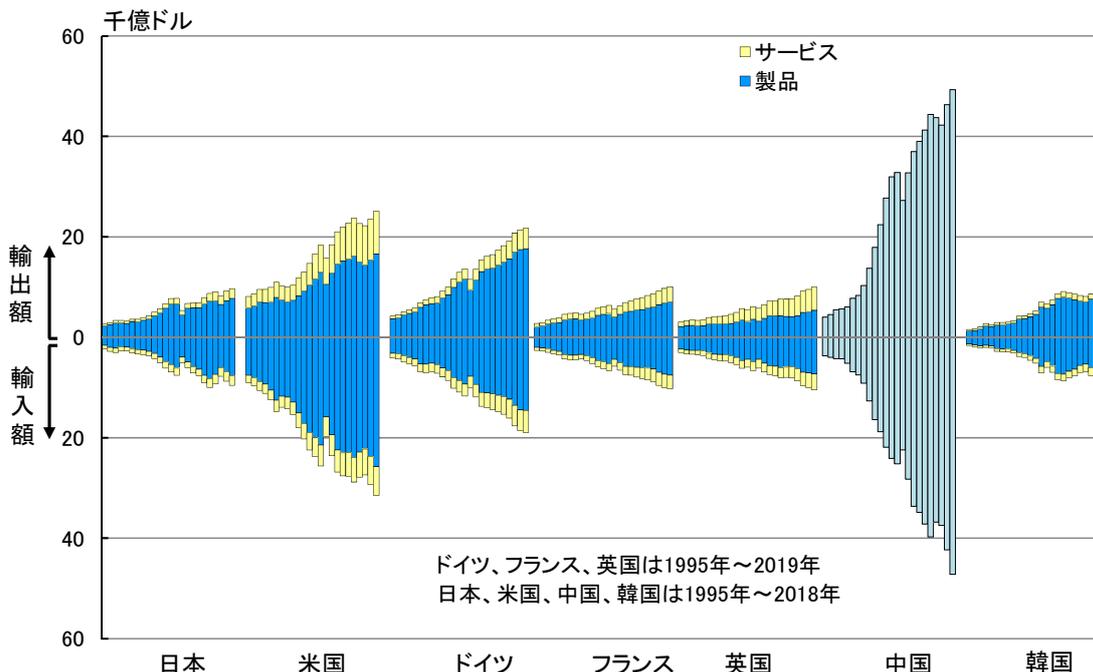
米国の輸出額については、長期的に見ると2009年以降、製品、サービスともに増加している。2014年から2016年にかけて製品の輸出額は減

少したが、その後は再び増加した。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33.8%(2018年)を占めており、その割合は増加傾向にあったが、近年は頭打ちである。

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である。その傾向はドイツにおいて最も顕著である。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18.8%(2019年)、フランスでは29.6%(2019年)、英国では46.0%(2019年)をサービスの輸出額が占めており、その割合は各国ともに長期的には増加傾向にある。

韓国については、他の国と異なり、2012年から、輸出入額の減少が起きていたが、2017年から増加に転じた。サービスの輸出額は、輸出額全体の11.7%(2018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かった。
2)フランスの2017～2019年、韓国の2018年は暫定値である。中国の2017、2018年、韓国の1995～1999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

(2)主要国の産業貿易の構造

ハイテクノロジー産業やミディアムハイテクノロジー産業といった「研究開発集約活動(R&D - intensive activities)」³の貿易については、技術貿易のように科学技術知識の直接的なやり取りについてのデータではないが、実際に製品開発に活用された科学技術知識の間接的な指標であると考えられている。ここではまず、OECD の定義による研究開発集約のレベル(研究開発費/粗付加価値)にもとづき、産業を分類し、産業貿易のバランスを見る。

図表 5-2-2 では、主要国の産業貿易のうち、輸出額について、①ハイテクノロジー産業(HT 産業)、②ミディアムハイテクノロジー産業(MHT 産業)、③ミディアムテクノロジー産業(MT 産業)、④ミディアムロウテクノロジー産業(MLT 産業)、⑤その他の5つに分類し、その構造を見た。

日本では MHT 産業が最も大きく、2019 年では、56.8%を占めている。他国と比較しても最も大きい。次いで HT 産業が 15.5%、MT 産業が 13.8%、MLT 産業は 6.2%となっている。時系列を見ると、MHT 産業は長期的に見ると増加している。HT 産業については、2000 年以前は 30%程度で横ばいに推移していたが、その後減少し、2010 年頃から再び横ばいに推移している。MT 産業は 2000 年代に割合が増加した後、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、近年横ばいに推移している。

³ 2019 年 5 月に入手した OECD, “STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4”では、それまでの「研究開発集約産業(R&D intensive industries)」から「研究開発集約活動(R&D - intensive activities)」に変更されていた。各レベルについて、対象となる産業は今までと同様である。

ドイツは MHT 産業が半数を占めており、2018 年では 49.2%である。次いで HT 産業が 18.6%、MLT 産業が 16.5%、MT 産業が 10.7%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、2018 年では 36.1%を占めている。次いで HT 産業 24.4%、MLT 産業が 22.3%、MT 産業が 11.3%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 年頃からは微増している。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。

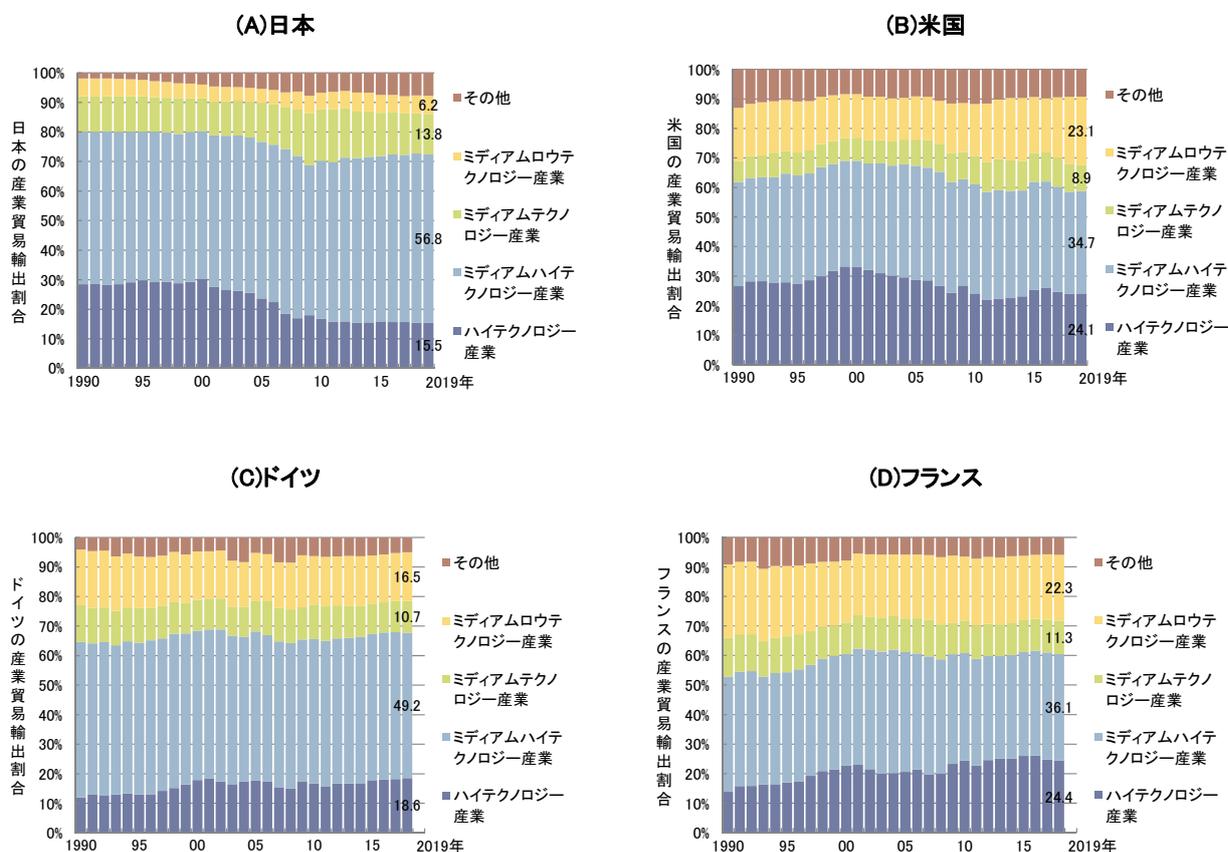
英国は MHT 産業が最も大きく、2019 年で 32.7%である。次いで HT 産業が 22.7%、MLT 産業が 21.0%、MT 産業が 14.8%である。時系列を見ると、MHT 産業は長期的に見れば、ほぼ横ばいに推移している。HT 産業は 2000 年頃まで増加した後は減少に転じ、2013 年以降増加していた

が、最新年では減少し MLT 産業と同程度となっている。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。

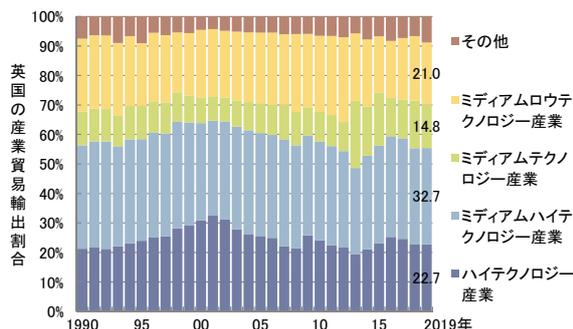
中国は 1990 年では MLT 産業が多くを占めていたが、1990 年代に HT 産業、MHT 産業が増加、それに伴い MLT 産業が減少し、2018 年では HT 産業が 30.8%と他国と比較しても最も大きい。MHT 産業が 27.8%、MLT 産業が 26.3%と、研究開発集約型の産業からそうでない産業まで 3 つの産業がほぼ同程度となっている。

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、近年はまた増加に転じている。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。

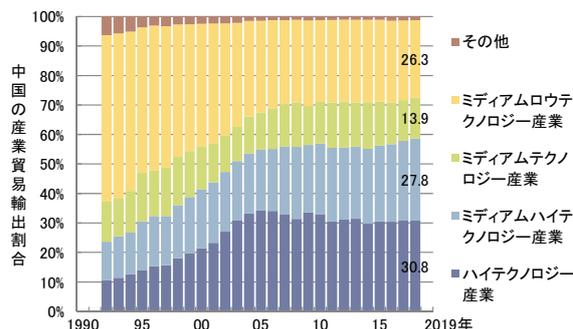
【図表 5-2-2】 主要国の産業貿易輸出割合



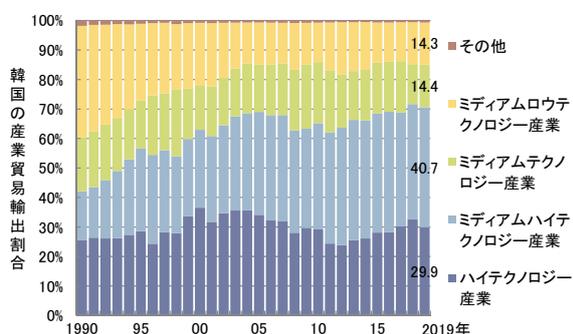
(E)英国



(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

(3)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(「研究開発集約活動(R&D - intensive activities)」と呼ばれる場合もある)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」産業が多くを占めている。

国別に状況を見ると、日本の輸出額は横ばいに推移し、2010 年代に入って減少傾向にあったが、近年増加している。輸入額についても増加傾向が続いた後、2012 年を境に減少していたが、近年は増加している。また、輸出、輸入ともに「電子機器」が多くを占めている。

米国は輸出、輸入額ともに拡大していたが、輸出額については、2014 年以降ほぼ横ばいに推移し、最新年では増加した。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 年頃から伸びは緩やかであるが、増加傾向にある。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」よりも大きいのが特徴であり、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 2010 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」が一定の規模を保持して推移しているため、「電子機器」が入超となっている。

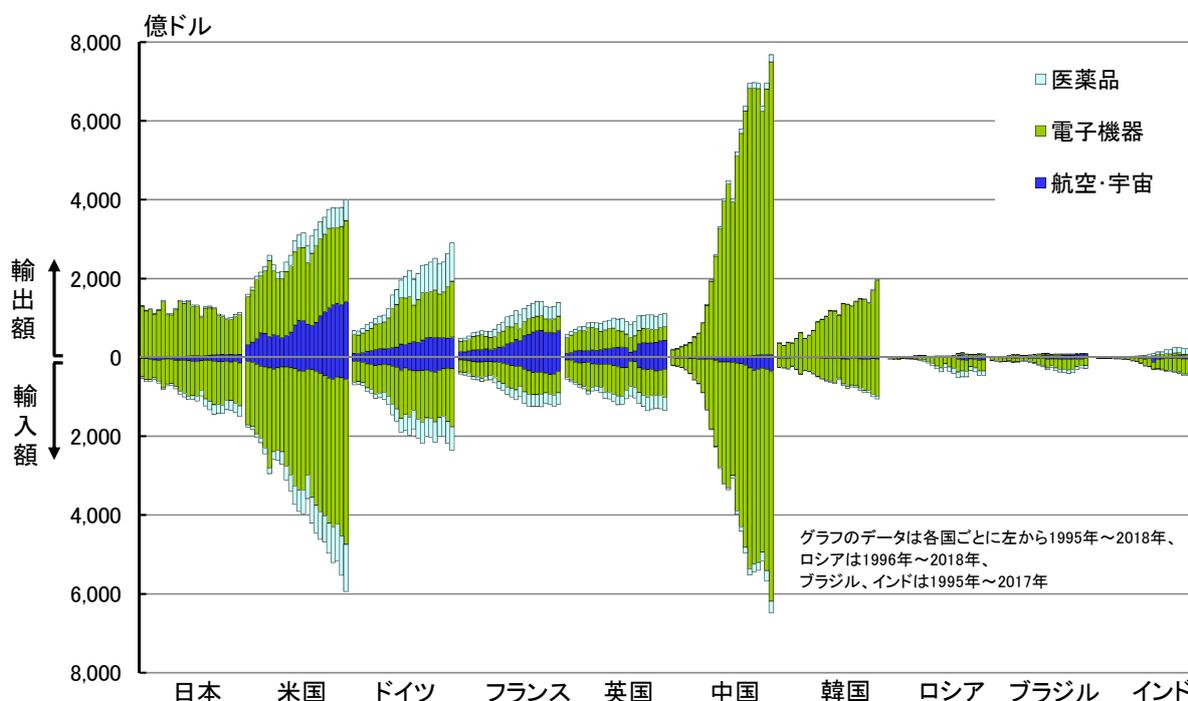
中国は輸出、輸入額ともに著しく拡大し、2000年代後半に入ると輸出額は米国を上回り、大きく伸びた。2013年を境に、輸出、輸入共にその伸びは停滞していたが、最新年では大きく増加している。産業の構成を見ると、輸出、輸入ともに「電子

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おり、特に輸出額での増加が著しい。2014～2016年にかけて微減したが、その後は増加し続けている。

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、輸出額も伸びている。

【図表 5-2-3】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の推移



資料: <日本、米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国>OECD, “Main Science and Technology Indicators 2019/2”
<ロシア、ブラジル、インド>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。2018年の日本の収支比は0.76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。2018年では米国は0.67、英国は

0.83となっている。

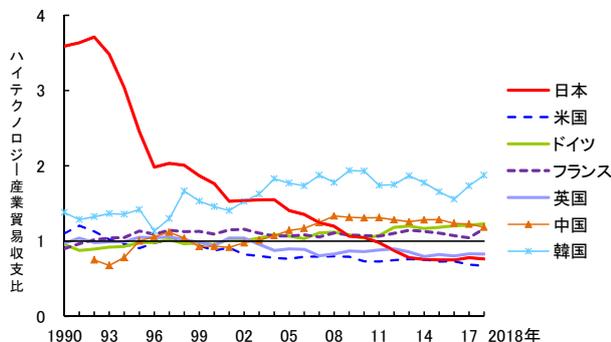
ドイツは2000年頃から1を上回り出超となり、2012年以降は横ばいに推移している。2018年では1.23である。

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。2018年では1.17である。

中国は収支比を上昇させていたが、2008年以降、漸減している。2018年では1.19である。

韓国は主要国中、最も収支比が高い。2018年で1.88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: 図表 5-2-3 と同じ。
参照: 表 5-2-4

(4) 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ではドイツが最も大きく、これに中国、米国が続く。日本も存在感を示していたが、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。次いでドイツが大きかったが、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、次いで大きいのは「機械器具」である。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、概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。

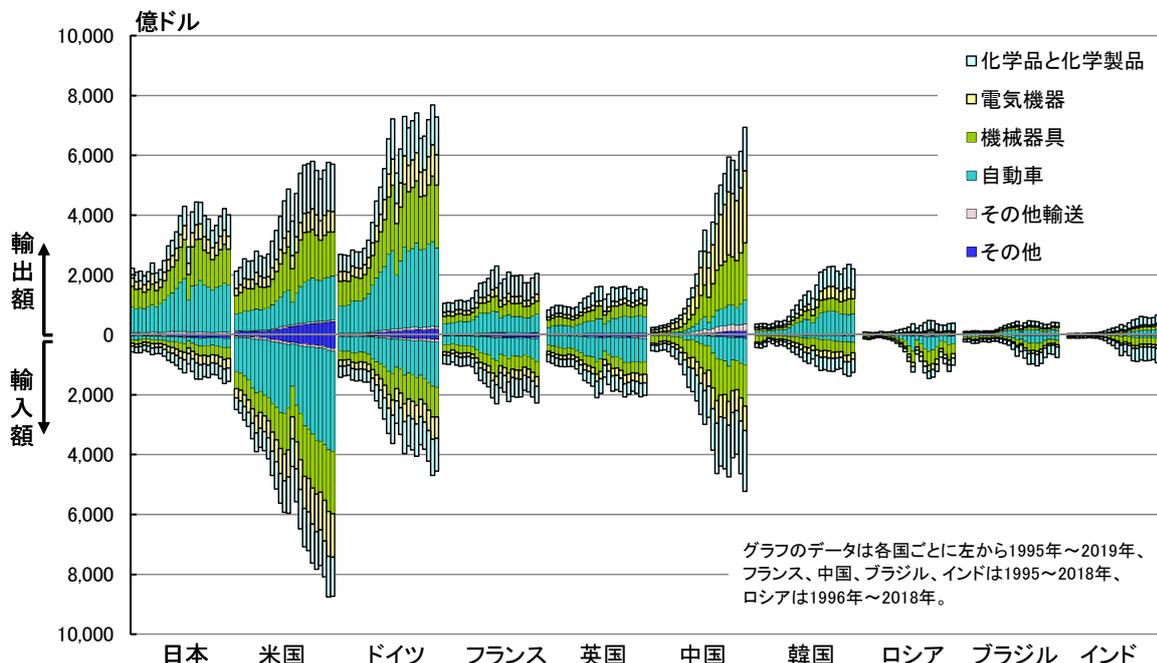
英国も輸出、輸入ともに産業の種類別の規模のバランスが似ている。輸出、輸入共に「自動車」が最も大きい。

中国においては輸出額では「電気機器」、「機械器具」が大きく、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。「化学品と化学製品」は最新年では減少した。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：OECD, “STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4”
参照：表 5-2-5

図表 5-2-6 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。

2019 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 2.59 であり、主要国中第 1 位である。推移を見ると、1990 年代中頃に、急激な減少を見せた後は漸減傾向にある。

韓国の収支比は長期的に増加傾向にあったが、2014 年以降漸減していた。近年では微増し、2019 年では 1.76 を示している。

ドイツの2019年の収支比は1.60であり、継続的に出超である。2004年に最も高い2.03を示した後、漸減している。

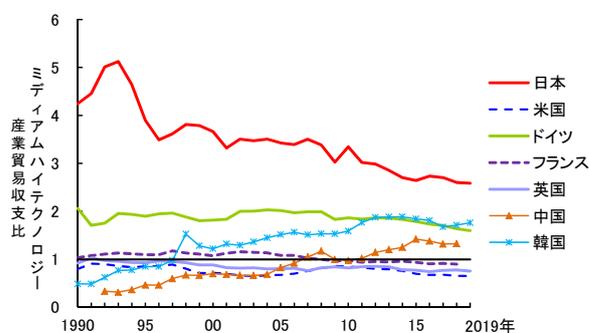
中国の収支比は、長期的に見ると増加していたが、2015 年以降減少傾向にあり、2018 年では 1.33 となっている。

フランスの収支比は、長期的に減少しており、2018 年では 0.90 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

5.3 国境を越えた商標出願と特許出願

ポイント

- 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 2002～2017 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。

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。

図表 5-3 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。両方の値とも各国の人口で規格化されている。

国境を越えた商標出願とは、外国へ出願した商標を意味する。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。これを踏まえて、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を使用した(図表 5-3 注:1 参照のこと)。

国境を越えた特許出願は、三極パテントファミリーをいう。特許については国の技術力を示す指標として使用されている。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た。

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 2017 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。

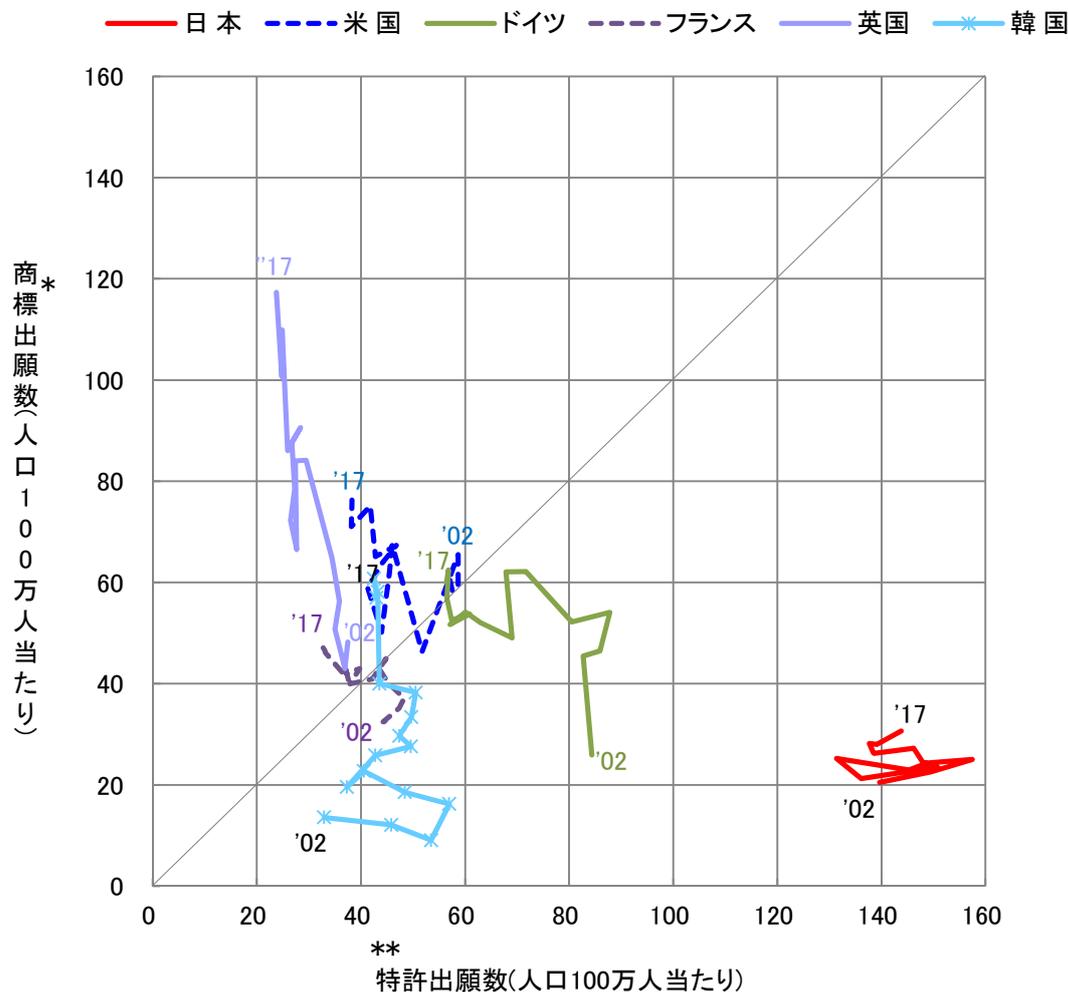
以上の事から、日本は技術に強みを持っているが、新製品や新たなサービスの導入などといった活動の国際的な展開に課題があり、この状況に大きな変化は見られないと考えられる。

英国は他の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、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。また、韓国においては、過去は相対的には技術に強みがあった。現在は特許、商標ともに国境を越えた出願が増えている。

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。

【図表 5-3】 国境を越えた商標出願と特許出願(人口100万人当たり)



注: 1) * 国境を越えた商標数(Cross-border trademarks)の定義は OECD, "Measuring Innovation: A New Perspective"に従った。具体的な定義は以下のとおり。
 日本、ドイツ、フランス、英国、韓国の商標数については米国特許商標庁(USPTO)に出願した数。
 米国の商標数については①と②の平均値。
 ① 欧州連合知的財産庁(EUIPO)に対する日本と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数=(米国が EUIPO に出願した数/日本が EUIPO に出願した数) × 日本が USPTO に出願した数。
 ② 日本特許庁(JPO)に対する欧州と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数=(米国が JPO に出願した数/EU15 が JPO に出願した数) × EU15 が USPTO に出願した数。
 2)** 国境を越えた特許出願数とは三極パテントファミリー(日米欧に出願された同一内容の特許)数(Triadic patent families)を指す。
 資料: 商標出願数: WIPO, "WIPO statistics database" (Last updated: December 2019)
 三極パテントファミリー数及び人口: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2019/2"
 参照: 表 5-3

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起き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701億円、実施件数は2.8万件であり、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59億円である。英国は317億円であり、日本の最新年度と比較すると約5倍の規模を持っている。また、米国になると3,076億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。また、起業無関心者の割合は他の主要国と比較して高い水準で推移している。

5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況

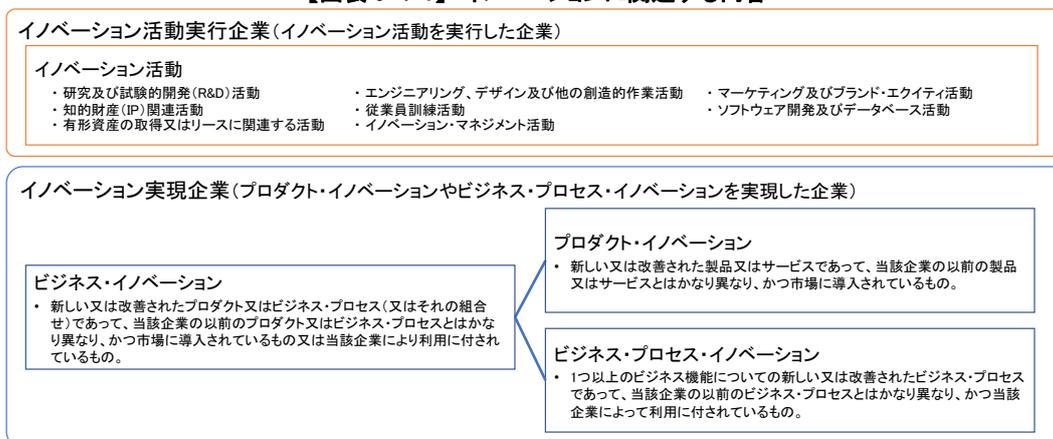
イノベーションの定義は、「オスロ・マニュアル(イノベーションに関するデータの収集、報告及び利用のためのガイドライン)」に基づいている。「オスロ・マニュアル」は、1992年に初版が公表され、その後、1997年、2005年にそれぞれ改訂版が公表され、2018年10月に公表された第4版が最新の「オスロ・マニュアル2018」である。

「オスロ・マニュアル」第3版でのイノベーション実

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

「オスロ・マニュアル2018」では、一般的な「イノベーション」の定義がされている⁴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、「企業によって着手された、当該企業にとってのイノベーションに帰着

【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」

⁴ 新しい又は改善されたプロダクト又はプロセス(又はその組合せ)であって、当該単位の以前のプロダクト又はプロセスとはかなり異なり、かつ潜在的利用者に対して利用可能とされているもの(プロダクト)又は当該単位により利用に付されているもの(プロセス)である。

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類型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⁵。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ポイント減少した(科学技術指標2019図表5-4-2参照のこと)。

⁵ 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。

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。

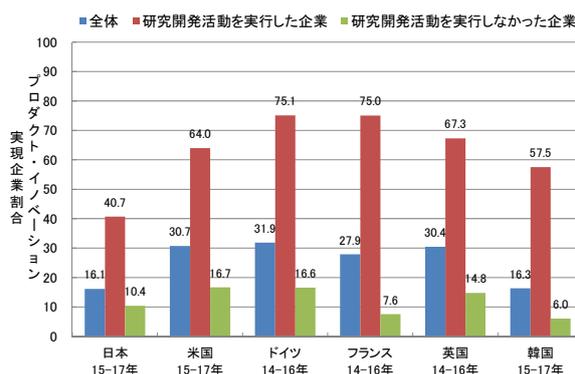
研究開発活動を実行しなくとも、プロダクト・イノベーションを実現した企業もある。米国、ドイツは、研究開発活動を実行しなかった企業のうち、それぞれ、16.7%、16.6%がプロダクト・イノベーションを実現しており、他国と比較すると高い数値である。最も低い国は韓国であり、6.0%と研究開発活動を実行しなかった企業は、ほぼプロダクト・イノベーションを実現しなかったことがわかる。

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。

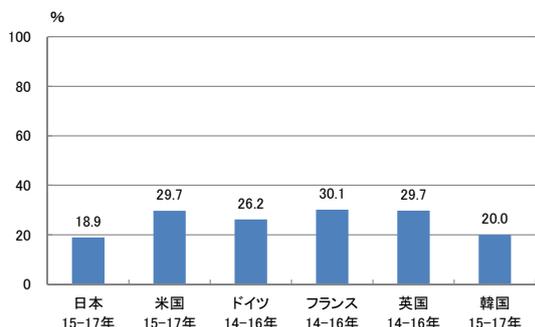
【図表 5-4-2】 研究開発活動別主要国のプロダクト・イノベーション実現企業割合



(A)研究開発活動実行別プロダクト・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



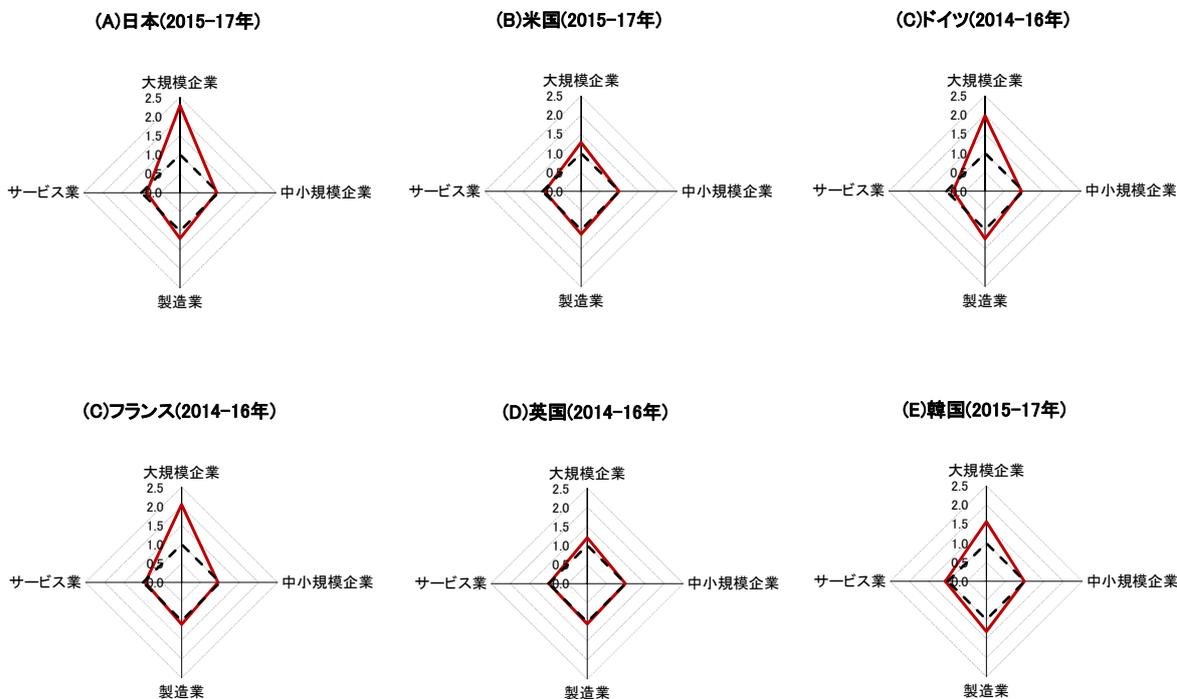
注: 1) CIS(欧州共同体イノベーション調査)が指定した中核対象産業のみを対象としている。
 2) (B)研究開発を実行した企業の割合は推計値である。
 資料: OECD, "Innovation indicators 2019"
 参照: 表 5-4-2

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。他方、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。他方、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

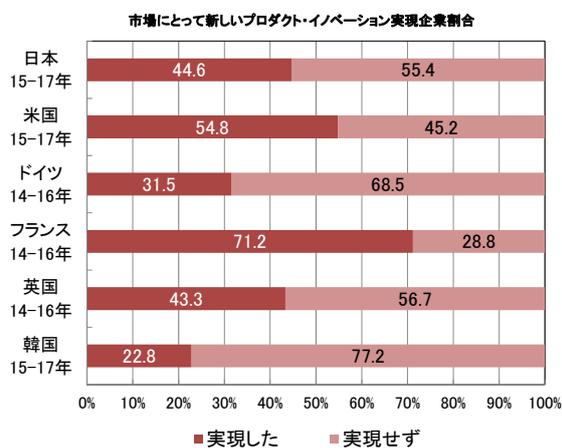
(2)市場にとって新しいプロダクト・イノベーション実現企業割合

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となると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)⁶」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)⁷」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。

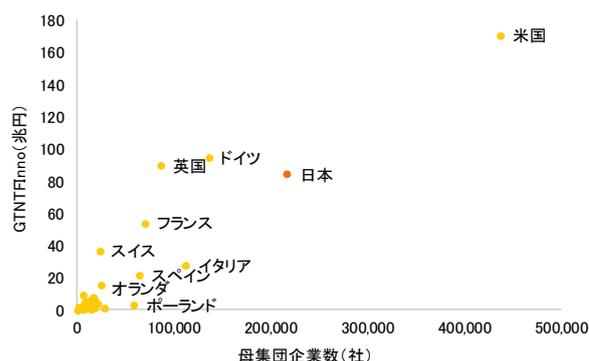
図表 5-4-5 に「国民総企業新規プロダクト・イノベーション売上高(GTNTFIInno)」を縦軸に、母集団企業数を横軸に示した。これを見ると、各国の中では米国(170.6兆円)が最も多い。これに、ドイツ(94.3兆円)、英国(89.7兆円)、日本(83.9兆円)と続いている。

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。次に多いのは日本(36.6兆円)であり、英国(35.9兆円)と同程度である。その後はフランス(22.2兆円)、ドイツ(20.6兆円)と続

く。

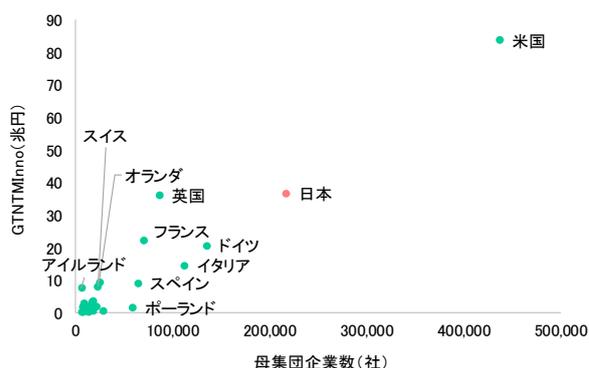
日本は、企業によるプロダクト・イノベーション実現の規模は、米国、ドイツ、英国に次ぐ規模を持っており、新規性の高いプロダクト・イノベーション実現の規模は、米国に次ぐことを示唆している。

【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(2014年)



注: 1)2014年の中核産業を対象としている。中核産業については、資料である報告書のp.31を参照のこと。http://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数10人以上の企業である。
 3)米国の母集団は中核産業に含まれる従業者数5人以上の企業である。
 4)EU及びEFTA加盟国の母集団は概ね各国とも中核産業に含まれる従業者10人以上の企業である。
 5)売上高は購買力平価を反映した値である。
 資料: 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」
 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(2014年)



注: 図表 5-4-5 と同じ。
 資料: 図表 5-4-5 と同じ。
 参照: 5-4-5

⁶ “Gross National Turnover from New-to-Firm Product Innovation (GTNTFIInno)”

⁷ “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

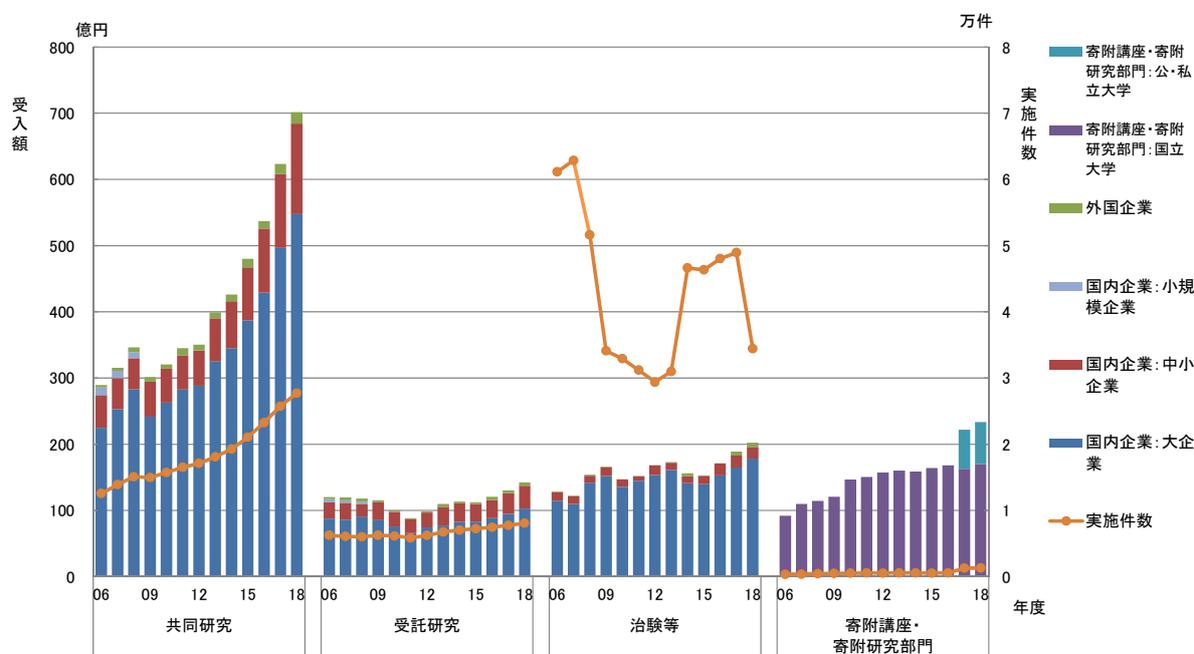
2018年度の日本の大学の民間企業等との共同研究等にかかる受入額(内訳)と実施件数の推移を見ると(図表5-4-7)、受入額が最も大きいのは「共同研究」であり701億円、実施件数は2.8万件である。大企業からの受入が多く、同年度で547億円である。「受託研究」の受入額は142億円、実施件数は0.8万件である。大企業からの受け入れが多く、同年度で103億円である。

「治験等」の受入額は202億円、実施件数3.4万件である。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178億円である。

「寄附講座・寄附研究部門」については、2017年度から、国立大学だけでなく、公立、私立大学についても調査されることになった。2018年度の受入額は234億円であり、国立大学の受け入れ額が多い(170億円)。実施件数は1,312件であり、うち国立大学は632件である。1件当たりの規模は国立大学で2,693万円である。

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

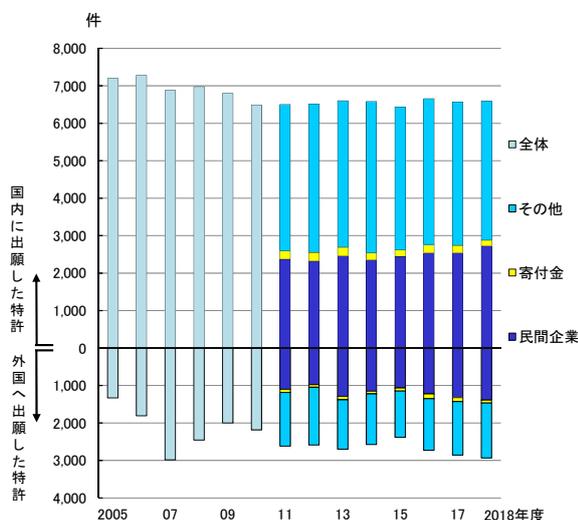
(2)日本の産学連携等特許出願数

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、2018 年度では 6,595 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、2018 年度は 2,934 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。

2018 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 2,721 件であり、国内出願の 41.3%を占めている。外国出願での民間企業は、1,389 件、外国出願の 47.3%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 2018 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



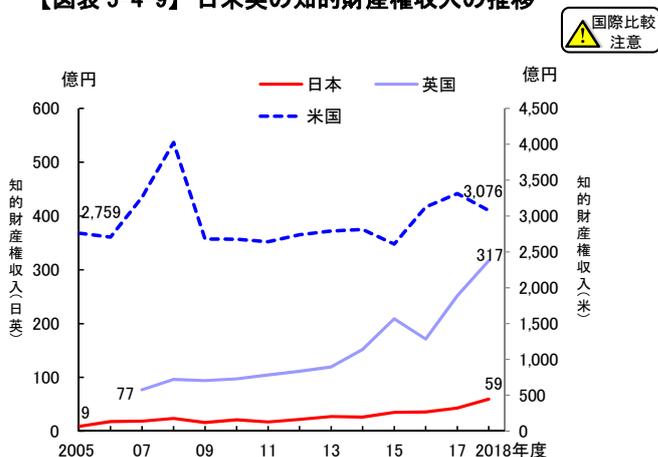
注: 発明の元となった研究(共同研究、受託研究、補助金、寄附金、左記以外(運営費交付金等))の相手先等である。
資料: 文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況について」
参照: 表 5-4-8

(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件収入を見る。また、その収入額はどの程度であるかを測るために、米国や英国との比較を試みる。

図表 5-4-9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、2018 年度では 59 億円である。2005 年度と比較すると約 7 倍となっている。英国の知的財産権収入は 2013 年度以降大きく増加し、2016 年度では一旦落ち込んだが、2018 年度で 317 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、2018 年度では 3,076 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、2018 年度は微減した。

【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を使用した。
資料: <日本> 文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況等について」
<米国>AUTM, "AUTM STATT database"
<英国>HESA, "Higher education-business and community interaction survey (HE-BCI)"
参照: 表 5-4-9

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⁸。

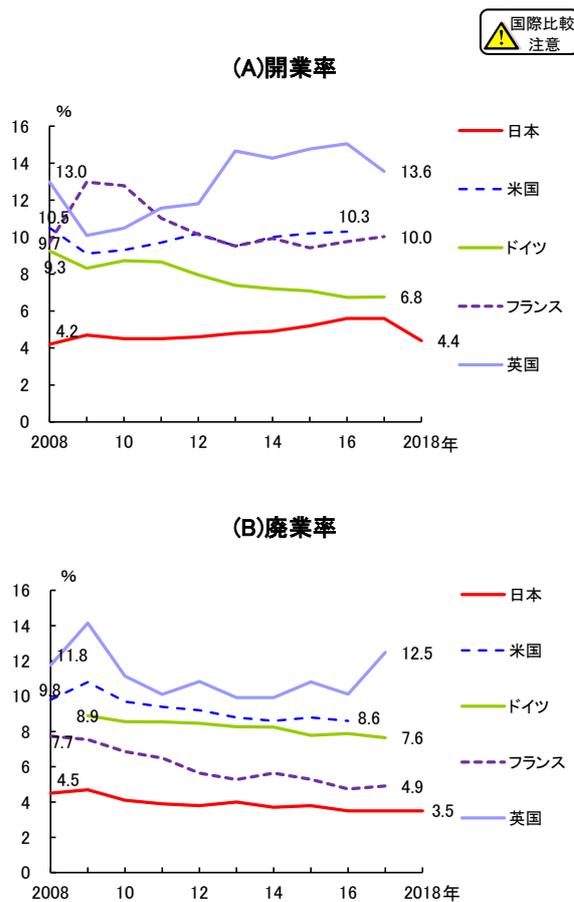
図表5-4-10に主要国の開業率、廃業率を示した。日本の場合、「雇用保険事業年報」をもとにしており、事業所における雇用関係の成立、消滅をそれぞれ開廃業とみなしている。他国については、各国で計測方法が異なる点には留意が必要である。

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4.4%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13.6%、次いで米国が10.3%、フランスが10.0%となっている。時系列で見ると、日本は漸増しているが(最新年では減少)、他国より低い水準で推移している。英国は2009年頃から増加傾向が続いているのに対して、フランスは同年から減少傾向にある。米国は長期的に見ればほぼ横ばいである。ドイツは継続して減少している。

各国最新年の廃業率を見ると(図表5-4-10(B))、日本は3.5%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12.5%、次いで米国が8.6%、ドイツが7.6%となっている。

時系列で見ると、日本や米国、ドイツ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、最新年では大きく増加した。フランスは2008年度から2013年度にかけて減少した後は微減に推移している。

【図表 5-4-10】 主要国における開廃業率の推移



注：起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。
資料：中小企業庁、「中小企業白書」
参照：表5-4-10

⁸ 米国、ドイツ、フランス、英国のデータの出典が変更されたため、開業率、廃業率の値は科学技術指標2019とは異なるが、大きな傾向に変化はない。

(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(2020 年 6 月 16 日現在)を使用し、世界におけるユニコーン企業の状況を見る。

図表 5-4-11 を見ると、2010 年から 2019 年にかけてユニコーン企業数は大きく増加した。2019 年では減少したが 128 社となっている。CB Insights による分類で見ると、2014 年、2015 年では「E コマースと D2C」のユニコーン企業数が増加、2017 年からは、「フィンテック」も増加した。2018 年になると、「人工知能」、「インターネットソフトウェアとサービス」が大きく増加しており、また、「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も増加している。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。

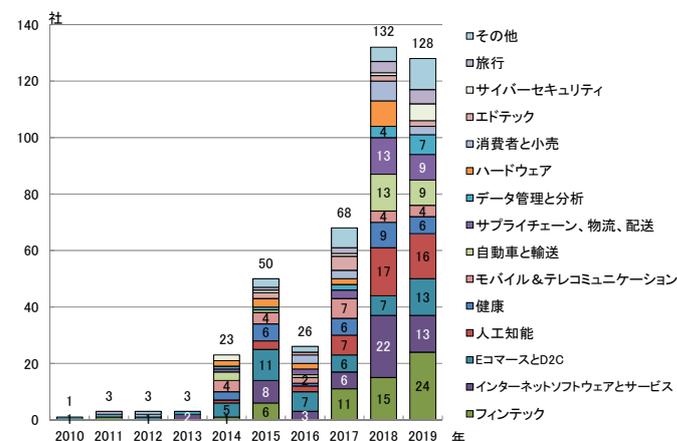
次に分類別・国別にユニコーン企業数の状況を見ると(図表 5-4-12)、最もユニコーン企業数が多いのは米国であり、225 社となっている。次いで中国が 121 社であり、3 位の英国(24 社)と大きく離れている。日本は 3 社であり、他国と比較すると少ない数値である。分類別で見ると、米国では「インターネットソフトウェアとサービス」が最も多く、「フィンテック」、「人工知能」がそれに続く。中国では「E コマースと

D2C」が最も多く、「モバイル&テレコミュニケーション」、「自動車と輸送」がそれに続く。

英国では「フィンテック」が最も多く、インドでは「サプライチェーン、物流、配送」が最も多い。

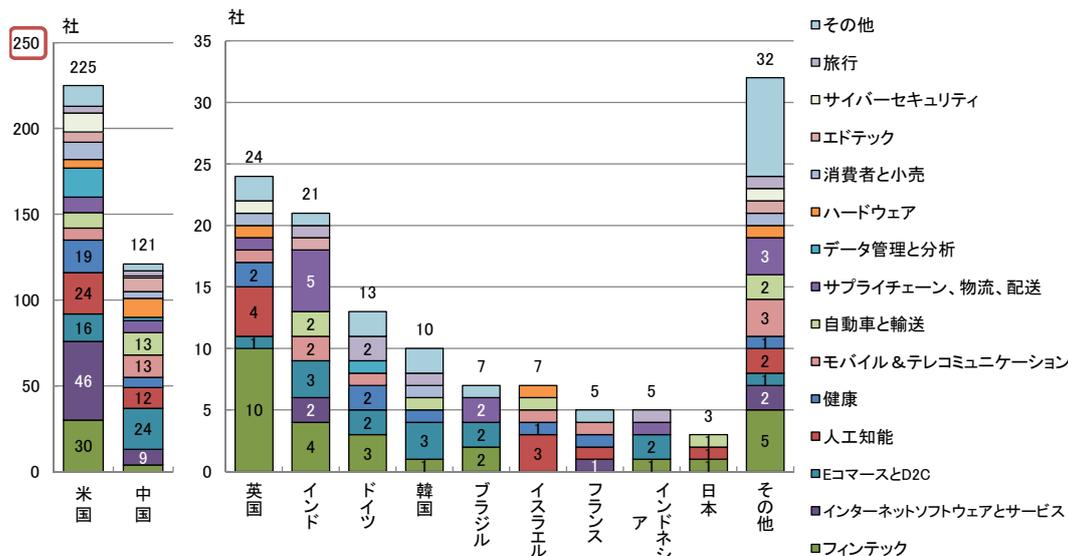
各国におけるユニコーン企業の分類は多様であり、大多数は情報通信サービスに関連したものとなっているが、「人工知能」や「サプライチェーン、物流、配送」も多くを占めるようになった。

【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(2020 年 6 月 16 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 web サイトより 2020/06/23 入手。
 参照:表 5-4-11

【図表 5-4-12】 分類別・国別ユニコーン企業数(2010~2019 月分年)



注:図表 5-4-11 と同じ。
 資料:CB Insights の web サイトより 2020/06/23 入手。
 参照:表 5-4-12

コラム:大学等における共同、受託研究受入額における間接経費

第5章で示したように、日本の大学等と民間企業等との共同研究等にかかる受入額と実施件数は継続して増加しており、特に、2015年以降は大幅な増加を示している。

共同研究等にかかる受入額は、当該共同研究に直接的に必要となる「直接経費」と、産学連携の推進を図るための経費や直接経費以外に必要な経費及び管理的経費等といった名目の経費である「間接経費」に分けられる⁹。

2016年度には、イノベーション促進産学官対話会議事務局による「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」が示され、産学官連携における費用負担の適正化・管理業務の高度化における間接経費の重要性が言及されている¹⁰。

そこで、本コラムでは、文部科学省が調査した「大学等における産学連携等実施状況について」の個票データを使用し共同研究、受託研究の受入額のうち間接経費に注目し、その状況を調べた。

(1)共同研究、受託研究の間接経費

日本の大学等における民間企業等との共同研究の受入額のうち間接経費は、著しく増加している(図表5-4-13(A)(a))。2006年度の22億円から2018年度では88億円と4倍になった。

内訳を見ると、多くを占めているのは大企業からの間接経費である。2018年度では70億円であり、全体の79%を占めている。次いで中小規模企業が16億円であり、18%を占めている。2006年度と比較すると、大企業は約4倍、中小企業は約5倍の伸びである。

受託研究の受入額のうち間接経費については(図表5-4-13(A)(b))、2006年度から2011年度までは、ほぼ横ばいに推移していたが、2012年度から2018年度にかけて増加した。2018年度では21億円であり、2006年度と比較すると約2倍となっている。内訳を見ると、大企業が多くを占めており、2018年

度では15億円、次いで中小企業が5億円となっている。2006年度と比較すると、いずれも約2倍の伸びである。

(2)共同研究、受託研究における直接経費に対する間接経費の割合

次に直接経費に対する間接経費の割合を見る。共同研究における直接経費に対する間接経費の割合は(図表5-4-13(B)(a))、2006年度の9%から2018年度では14%に増えている。企業の規模、種類別に見ると、共同研究の間接経費は、国内企業での規模での差異はなく、同程度の伸びを示している。外国企業については、国内企業を上回っていたが、2018年度では同程度となった。

受託研究における直接経費に対する間接経費の割合は(図表5-4-13(B)(b))、2006年度の10%から2018年度では17%に増えている。大企業の方が中小企業を上回って推移している。外国企業については、年度により割合に大きな変化があり、一定していないことがわかる。

以上より、日本の大学等の民間企業等との共同研究や受託研究における間接経費が増加しており、直接経費に占める間接経費の割合も増加していることが示された。

先に述べた「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」では、これまで、日本の大学等が民間企業等と共同研究を行う際に、間接経費の必要性や用途及びそれがどのようなコスト計算の基に算定されているかといった明確な根拠や考え方が必ずしも十分に示されていなかったことを指摘していた。そのため、大型の共同研究を進めれば進めるほどに実際に必要な間接経費の不足が高じてしまい、大学経営に悪影響を及ぼす可能性も否めない状況となることが懸念されていた。

本コラムの分析結果は、各大学が本格的な産学連携を推進する中で、エビデンスに基づく「費用の見える化」を進め、適切な費用負担を産業界に求めるようになってきたことを示唆している。

組織的な産学官連携が拡大する中、今後も、大学等はエビデンスに基づく適切な費用算定を案件

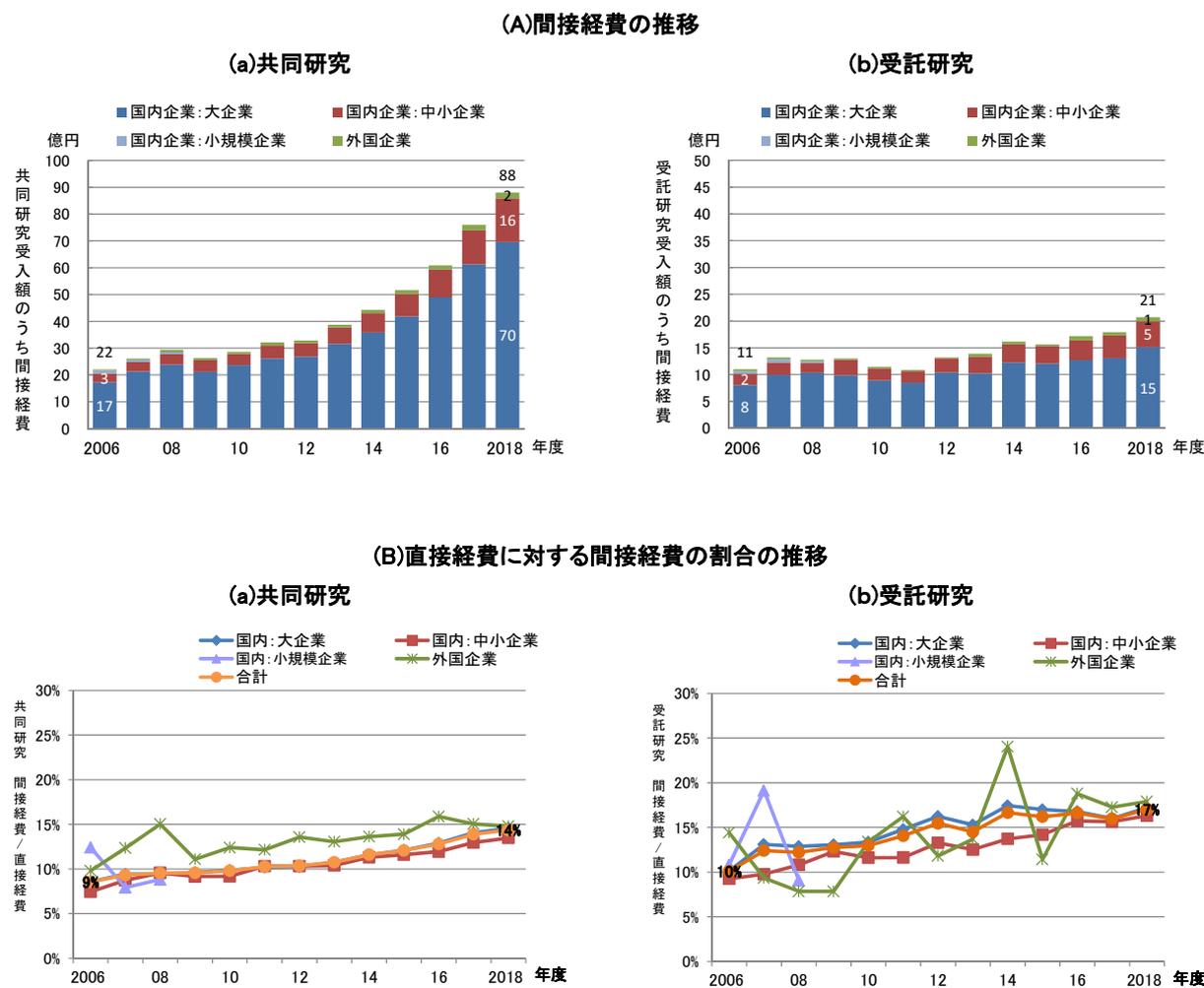
⁹ 「イノベーション実現のための財源多様化検討会」(平成27年12月28日)

¹⁰ 「産学官連携による共同研究強化のためのガイドラインについて」(平成28年11月30日イノベーション促進産学官対話会議)



ごとに進めたいうえで、大学等と民間企業等の両者が納得した形で共同研究の契約を結ぶことにより、適切な費用負担を産業界に求めていくことがより一層重要となるだろう。

【図表 5-4-13】 日本の大学等における民間企業等との共同研究・受託研究受入額のうち間接経費



注: 1)共同研究: 機関と民間企業等とが共同で研究開発することであり、相手側が経費を負担しているもの。
 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) 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。
 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 5-4-13

(村上 昭義、神田 由美子)

参考統計

白紙の頁

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-15	EU-28
1981	117,902	230,008	61,682	55,470	56,358	1,000,720	38,723	341,356 e	-
1982	118,728	232,218	61,638	55,805	56,291	1,016,540	39,326	342,085 e	-
1983	119,536	234,333	61,423	56,107	56,316	1,030,080	39,910	342,602 e	-
1984	120,305	236,394	61,175	56,381	56,409	1,043,570	40,406	343,086 e	-
1985	121,049	238,506	61,024	56,663	56,554	1,058,510	40,806	343,700 e	-
1986	121,660	240,683	61,066	56,953	56,684	1,075,070	41,214	344,447 e	-
1987	122,239	242,843	61,077	57,263	56,804	1,093,000	41,622	345,170 e	-
1988	122,745	245,061	61,450	57,594	56,916	1,110,260	42,031	346,293 e	-
1989	123,205	247,387	62,063	57,938	57,077	1,127,040	42,449	347,764 e	-
1990	123,611	250,181	63,254	58,256	57,238	1,143,330	42,869	349,854 e	-
1991	124,101	253,530	79,973 b	58,548	57,439	1,158,230	43,296	367,606 be	-
1992	124,567	256,922	80,500	58,839	57,585	1,171,710	43,748	369,122 e	-
1993	124,938	260,282	80,946	59,095	57,714	1,185,170	44,195	370,466 e	-
1994	125,265	263,455	81,147	59,315	57,862	1,198,500	44,642	371,454 e	-
1995	125,570	266,588	81,308	59,530	58,025	1,211,210	45,093	372,325 e	477,912 e
1996	125,859	269,714	81,466	59,742	58,164	1,223,890	45,525	373,289 e	478,683 e
1997	126,157	272,958	81,510	59,955	58,314	1,236,260	45,954	374,185 e	479,383 e
1998	126,472	276,154	81,446	60,176	58,475	1,247,610	46,287	375,006 e	480,016 e
1999	126,667	279,328	81,422	60,487	58,684	1,257,860	46,617	375,988 e	480,807 e
2000	126,926	282,398	81,457	60,903	58,886	1,267,430	47,008	377,654 e	482,352 e
2001	127,316	285,225	81,517	61,348	59,113	1,276,270	47,370	379,070 e	483,329 e
2002	127,486	287,955	81,578	61,796	59,366	1,284,530	47,645	381,029 e	489,086 e
2003	127,694	290,626	81,549	62,235	59,637	1,292,270	47,892	383,147 e	490,947 e
2004	127,787	293,262	81,456	62,695	59,950	1,299,880	48,083	385,267 e	492,815 e
2005	127,768	295,993	81,337	63,168	60,413	1,307,560	48,185	387,606 e	494,909 e
2006	127,901	298,818	81,173	63,609	60,827	1,314,480	48,438	389,629 e	496,699 e
2007	128,033	301,696	80,992	64,003	61,319	1,321,290	48,684	392,009 e	498,725 e
2008	128,084	304,543	80,764	64,361	61,824	1,328,020	49,055	394,299 e	500,694 e
2009	128,032	307,240	80,483	64,692	62,261	1,334,500	49,308	395,923 e	502,503 e
2010	128,057	309,780	80,284	65,011	62,760	1,340,910	49,554	397,369 e	503,738 e
2011	127,834	312,033	80,275	65,330	63,285	1,347,350	49,937	398,974 e	504,889 e
2012	127,593	314,255	80,426	65,651	63,705	1,354,040	50,200	400,389 e	506,088 e
2013	127,414	316,421	80,646	65,991	64,106	1,360,720	50,429	401,664 e	507,137 e
2014	127,237	318,717	80,983	66,312	64,597	1,367,820	50,747	403,060 e	508,333 e
2015	127,095	321,026	81,687	66,581	65,110	1,374,620	51,015	404,768 e	509,807 e
2016	126,933	323,317	82,349	66,828	65,648	1,382,710	51,218	406,586 e	511,363 e
2017	126,706	325,410	82,657	67,063	66,040	1,390,080	51,362	407,918 e	512,457 e
2018	126,443	327,436	82,906	67,274	66,436	1,395,380 e	51,607	409,235 e	513,573 e

注:b:時系列の連続性は失われている。

<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>

<米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU>OECD, "Economic Indicators for MSTI "

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-15	EU-28
1981	57,070	108,670	28,305	24,556	26,740	-	14,683	148,265 ^e	-
1982	57,740	110,204	28,558	24,686	26,678	-	15,032	149,165 ^e	-
1983	58,890	111,550	28,605	24,727	26,610	-	15,118	150,156 ^e	-
1984	59,270	113,544	28,298	24,835	27,235	-	14,997	151,075 ^e	-
1985	59,630	115,461	28,434	25,001	27,486	-	15,592	152,001 ^e	-
1986	60,200	117,834	28,768	25,234	27,491	-	16,116	153,202 ^e	-
1987	60,840	119,865	29,036	25,274	27,943	-	16,873	154,884 ^e	-
1988	61,660	121,669	29,220	25,275	28,345	-	17,305	156,454 ^e	-
1989	62,700	123,869	29,624	25,461	28,764	-	18,023	157,891 ^e	-
1990	63,840	125,840	30,771	25,416	28,909	653,230	18,539	160,237 ^e	-
1991	65,050	126,346	39,577 ^b	25,471	28,545	660,910	19,109	168,974 ^{be}	-
1992	65,780	128,105	39,490	25,594	28,306	667,820	19,499	168,715 ^e	-
1993	66,150	129,200	39,557	25,536	28,103	674,680	19,806	167,307 ^e	-
1994	66,450	131,056	39,492	25,713	28,052	681,350	20,353	167,667 ^e	-
1995	66,660	132,304	39,376	25,771	28,024	688,550	20,845	168,122 ^e	217,465 ^e
1996	67,110	133,943	39,550	25,976	28,134	697,650	21,288	169,284 ^e	218,233 ^e
1997	67,870	136,297	39,804	26,111	28,252	708,000	21,782	170,430 ^e	219,417 ^e
1998	67,930	137,673	40,131	26,403	28,223	720,870	21,428	172,239 ^e	221,158 ^e
1999	67,790	139,368	39,614	26,798	28,508	727,910	21,666	173,408 ^e	222,378 ^e
2000	67,660	142,583	39,533	27,062	28,740	739,920	22,134	175,279 ^e	224,337 ^e
2001	67,520	143,734	39,686	27,320	28,774	738,840	22,471	176,345 ^e	225,329 ^e
2002	66,890	144,863	39,641	27,559	29,030	744,920	22,921	178,341 ^e	228,148 ^e
2003	66,660	146,510	39,507	27,762	29,587	749,110	22,956	180,137 ^e	229,106 ^e
2004	66,420	147,401	39,948	27,916	29,801	752,900	23,417	181,928 ^e	231,038 ^e
2005	66,510	149,320	40,928	28,102	30,133	761,200	23,743	184,675 ^e	233,653 ^e
2006	66,640	151,428	41,429	28,359	30,680	763,150	23,978	187,204 ^e	236,340 ^e
2007	66,840	153,124	41,590	28,518	30,865	765,310	24,216	188,986 ^e	238,244 ^e
2008	66,740	154,287	41,677	28,491	31,283	770,460	24,347	190,858 ^e	240,371 ^e
2009	66,500	154,142	41,699	28,673	31,416	775,100	24,394	191,311 ^e	241,020 ^e
2010	66,320	153,889	41,684	28,754	31,560	783,880	24,748	191,546 ^e	240,447 ^e
2011	65,960	153,617	41,186	28,938	31,868	785,790	25,099	191,581 ^e	240,205 ^e
2012	65,650	154,975	41,330	29,209	32,129	788,940	25,501	193,014 ^e	241,882 ^e
2013	65,930	155,389	41,693	29,400	32,347	793,000	25,873	193,614 ^e	242,543 ^e
2014	66,090	155,922	41,943	29,438 ^e	32,639	796,900	26,536	194,194 ^e	243,384 ^e
2015	66,250	157,130	42,113 ^e	29,513 ^e	32,924 ^e	800,910	26,913	194,859 ^e	243,988 ^e
2016	66,730	159,187	42,937 ^e	29,592 ^e	33,234 ^e	806,940	27,247	196,494 ^e	245,342 ^e
2017	67,200	160,320	43,189 ^e	29,704 ^e	33,390 ^e	806,860	27,573 ^e	197,448 ^e	246,590 ^e
2018	68,300	162,075	43,297 ^e	29,860 ^e	33,674 ^e	805,670	27,723 ^e	198,412 ^e	247,445 ^e
2019	68,860	163,539	-	-	-	-	-	-	-

注:b:時系列の連続性は失われている。

e:見積り値

<日本> 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。

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(Webより)

<米国>Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Current Population Survey (Webより)

<ドイツ、フランス、英国、中国、EU、韓国>OECD, "Economic Indicators for MSTI"

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-15 (10億ドル)	EU-28 (10億ドル)
1981	264,642	3,207	826	510	269	494	50,601	3,556 ^e	-
1982	276,163	3,344	860	586	295	537	58,331	3,812 ^e	-
1983	288,773	3,634	898	651	323	602	69,258	4,033 ^e	-
1984	308,238	4,038	942	707	347	728	79,872	4,279 ^e	-
1985	330,397	4,339	984	758	381	910	89,499	4,530 ^e	-
1986	342,266	4,580	1,037	815	410	1,038	104,478	4,744 ^e	-
1987	362,297	4,855	1,065	856	456	1,217	123,318	5,006 ^e	-
1988	387,686	5,236	1,123	925	512	1,518	147,805	5,411 ^e	-
1989	415,885	5,642	1,201	997	567	1,718	167,753	5,834 ^e	-
1990	451,683	5,963	1,307	1,054	616	1,887	202,833	6,232 ^e	-
1991	473,608	6,158	1,586 ^b	1,092	648	2,201	245,064	6,747 ^{be}	-
1992	483,256	6,520	1,702	1,131	672	2,719	280,344	6,983 ^e	-
1993	482,608	6,859	1,751	1,142	708	3,567	318,104	7,129 ^e	-
1994	502,751	7,287	1,830	1,180	745	4,864	375,534	7,479 ^e	-
1995	516,202	7,640	1,895	1,218	850	6,134	440,035	7,836 ^e	8,685 ^e
1996	528,843	8,073	1,921	1,252	907	7,181	493,601	8,137 ^e	9,026 ^e
1997	533,393	8,578	1,961	1,293	952	7,972	544,082	8,504 ^e	9,424 ^e
1998	526,004	9,063	2,014	1,352	996	8,520	538,060	8,898 ^e	9,858 ^e
1999	521,924	9,631	2,059	1,401	1,040	9,056	591,812	9,261 ^e	10,253 ^e
2000	528,447	10,252	2,109	1,479	1,096	10,028	651,634	9,926 ^e	10,978 ^e
2001	519,189	10,582	2,173	1,538	1,139	11,086	707,021	10,417 ^e	11,544 ^e
2002	514,855	10,936	2,198	1,588	1,191	12,172	784,741	10,878 ^e	12,144 ^e
2003	517,720	11,458	2,212	1,631	1,257	13,742	837,365	11,135 ^e	12,473 ^e
2004	521,349	12,214	2,263	1,704	1,320	16,184	908,439	11,671 ^e	13,129 ^e
2005	525,643	13,037	2,288	1,766	1,396	18,732	957,448	12,104 ^e	13,648 ^e
2006	529,034	13,815	2,385	1,848	1,475	21,944	1,005,602	13,111 ^e	14,823 ^e
2007	530,923	14,452	2,500	1,941	1,550	27,009	1,089,660	13,868 ^e	15,771 ^e
2008	509,482	14,713	2,546	1,992	1,590	31,924	1,154,217	14,452 ^e	16,553 ^e
2009	491,957	14,449	2,446	1,936	1,548	34,852	1,205,348	14,116 ^e	16,217 ^e
2010	499,429	14,992	2,564	1,995	1,602	41,212	1,322,611	14,590 ^e	16,796 ^e
2011	494,043	15,543	2,694	2,058	1,660	48,794	1,388,937	15,192 ^e	17,540 ^e
2012	494,370	16,197	2,745	2,089	1,712	53,858	1,440,111	15,433 ^e	17,860 ^e
2013	507,255	16,785	2,811	2,117	1,782	59,296	1,500,819	16,004 ^e	18,529 ^e
2014	518,235	17,522	2,927	2,150	1,862	64,128	1,562,929	16,485 ^e	19,111 ^e
2015	532,786	18,219	3,030	2,198	1,917	68,599	1,658,020	17,024 ^e	19,761 ^e
2016	536,851	18,707	3,134	2,234	1,995	74,006	1,740,780	18,057 ^e	20,968 ^e
2017	547,586	19,485	3,245	2,295	2,072	82,075	1,835,698	18,999 ^e	22,129 ^e
2018	548,367	20,501	3,344	2,353	2,140	90,031	1,893,497	19,626 ^e	22,931 ^e
2019	-	21,428	3,436	2,419 ^e	2,212 ^e	96,974 ^e	1,919,156 ^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-15 (10億円)	EU-28 (10億円)
1981	264,642	733,861	182,981	134,997	119,080	80,104	25,209	813,654 e	-
1982	276,163	733,217	185,438	140,794	123,593	88,325	27,769	835,826 e	-
1983	288,773	774,068	190,135	143,889	130,029	98,805	31,743	859,003 e	-
1984	308,238	842,321	198,383	148,220	134,949	115,558	35,575	892,680 e	-
1985	330,397	888,507	205,560	152,523	142,382	132,896	38,815	927,661 e	-
1986	342,266	934,083	213,651	158,604	149,221	146,972	43,868	967,518 e	-
1987	362,297	964,876	216,305	162,411	156,883	163,809	49,259	994,750 e	-
1988	387,686	1,011,460	225,727	171,178	166,954	183,265	55,468	1,045,260 e	-
1989	415,885	1,070,733	239,468	182,380	174,854	194,894	60,619	1,107,297 e	-
1990	451,683	1,119,337	258,619	192,604	180,736	210,453	68,300	1,169,880 e	-
1991	473,608	1,150,865	313,384 b	200,321	184,004	236,746	77,579	1,260,945 be	-
1992	483,256	1,211,260	324,750	206,916	187,765	274,909	83,743	1,297,189 e	-
1993	482,608	1,251,691	323,397	206,784	193,603	314,812	89,985	1,300,951 e	-
1994	502,751	1,305,563	332,031	212,223	201,677	356,847	98,530	1,339,841 e	-
1995	516,202	1,333,454	335,329	215,538	207,766	393,807	107,384	1,367,642 e	1,515,923 e
1996	528,843	1,376,894	335,795	217,279	216,672	430,756	114,966	1,387,719 e	1,539,402 e
1997	533,393	1,445,385	339,564	224,686	226,356	472,889	122,388	1,433,012 e	1,587,954 e
1998	526,004	1,509,466	346,346	234,160	230,257	509,722	115,639	1,482,059 e	1,641,994 e
1999	521,924	1,560,518	349,757	238,277	232,151	541,618	127,031	1,500,629 e	1,661,361 e
2000	528,447	1,586,214	346,090	245,977	240,672	573,615	134,923	1,535,724 e	1,698,533 e
2001	519,189	1,584,359	349,929	252,652	245,697	614,590	139,676	1,559,651 e	1,728,445 e
2002	514,855	1,572,372	346,050	253,463	248,128	654,236	146,570	1,563,908 e	1,745,982 e
2003	517,720	1,598,603	344,012	244,389	251,835	711,545	147,493	1,553,540 e	1,740,196 e
2004	521,349	1,641,070	347,088	244,619	257,641	774,867	153,665	1,568,192 e	1,764,050 e
2005	525,643	1,688,917	339,690	249,631	255,632	858,186	157,227	1,568,078 e	1,768,189 e
2006	529,034	1,720,426	350,025	256,945	263,409	958,037	162,137	1,632,829 e	1,846,003 e
2007	530,923	1,739,925	359,032	262,706	262,811	1,086,395	170,326	1,669,644 e	1,898,681 e
2008	509,482	1,719,129	362,685	263,985	264,756	1,178,657	171,646	1,688,605 e	1,934,154 e
2009	491,957	1,663,792	347,546	258,636	251,204	1,280,423	168,315	1,625,436 e	1,867,440 e
2010	499,429	1,674,117	355,944	260,880	254,899	1,389,763	175,637	1,629,206 e	1,875,546 e
2011	494,043	1,670,119	366,959	262,884	252,603	1,495,670	174,643	1,632,477 e	1,884,784 e
2012	494,370	1,688,926	363,628	257,974	254,478	1,595,502	175,656	1,609,248 e	1,862,379 e
2013	507,255	1,700,355	367,583	264,250	259,666	1,699,769	174,940	1,621,218 e	1,877,062 e
2014	518,235	1,805,648	392,331	274,328	274,724	1,890,441	184,731	1,698,776 e	1,969,388 e
2015	532,786	1,884,782	402,950	281,303	286,413	2,050,475	200,056	1,761,154 e	2,044,308 e
2016	536,851	1,973,658	439,302	302,140	305,702	2,256,448	213,805	1,905,090 e	2,212,209 e
2017	547,586	2,053,351	461,749	315,553	320,041	2,451,828	221,917	2,002,048 e	2,331,887 e
2018	548,367	2,144,567	472,293	325,433	325,845	2,653,091	227,475	2,053,052 e	2,398,838 e
2019	-	2,214,922	478,835	331,579 e	331,787 e	2,832,731 e	233,303 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

<日本>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2011年基準(2008SNA)

<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)」(web サイト)

<米国>Bureau of Economic Analysis, "National Economic Accounts"(web サイト)

<ドイツ、フランス、英国、韓国、中国、EU>OECD, "Economic Indicators for MSTI"

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	31.8	17.9	26.3
1982	98.0	46.9	57.5	48.3	34.1	17.8	28.0
1983	98.9	48.8	59.1	52.9	35.9	18.0	29.4
1984	100.4	50.5	60.2	56.7	37.7	18.9	30.7
1985	101.6	52.1	61.5	59.8	39.7	20.9	31.9
1986	103.3	53.2	63.4	62.8	41.5	21.8	33.5
1987	103.1	54.5	64.2	64.3	43.8	23.0	35.1
1988	103.8	56.4	65.3	66.4	46.4	25.7	37.6
1989	105.9	58.6	67.1	68.5	50.1	28.0	39.9
1990	108.7	60.8	69.4	70.4	54.1	29.5	43.9
1991	111.9	62.9	71.6 ^b	72.2	57.5	31.5	48.1
1992	113.7	64.3	75.4	73.6	59.5	34.1	51.8
1993	114.4	65.8	78.3	74.8	61.1	39.3	55.0
1994	114.7	67.2	79.9	75.5	61.9	47.4	59.5
1995	114.1	68.6	81.5	76.3	68.2	53.9	63.6
1996	113.5	69.9	82.0	77.4	71.0	57.4	66.3
1997	114.1	71.1	82.2	78.0	71.7	58.3	69.0
1998	114.0	71.9	82.7	78.8	72.4	57.8	72.2
1999	112.5	72.9	83.0	78.9	73.1	57.1	71.3
2000	111.0	74.6	82.6	80.2	74.4	58.2	72.1
2001	109.8	76.2	83.7	81.8	75.2	59.4	74.6
2002	108.2	77.4	84.9	83.5	76.8	59.8	76.9
2003	106.4	78.8	86.0	85.0	78.5	61.3	79.5
2004	105.2	81.0	86.9	86.4	80.5	65.6	82.0
2005	104.1	83.5	87.3	88.1	82.5	68.2	82.9
2006	103.2	86.0	87.6	90.0	84.8	70.8	82.7
2007	102.5	88.3	89.2	92.3	87.0	76.3	84.7
2008	101.5	90.0	90.0	94.4	89.5	82.3	87.1
2009	100.9	90.7	91.7	94.5	91.0	82.1	90.2
2010	98.9	91.8	92.3	95.5	92.4	87.8	92.7
2011	97.3	93.7	93.2	96.4	94.3	94.8	93.9
2012	96.5	95.5	94.6	97.5	95.8	97.1	95.1
2013	96.2	97.2	96.5	98.3	97.6	99.2	96.0
2014	97.9	99.0	98.3	98.9	99.4	99.9	96.9
2015	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2016	100.3	101.0	101.2	100.5	102.1	101.1	102.0
2017	100.0	102.9	102.2	101.0	104.1	105.0	104.3
2018	100.0	105.4	103.8	101.8	106.0	108.1	104.7
2019	100.5 ^e	107.3 ^e	106.0	103.3 ^e	108.2 ^e	109.7 ^e	104.1 ^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, "Economic Indicators for MSTI"

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	221.5824	264.7088	442.5351	162.2915	0.4982
1982	1.0000	219.2766	215.5734	240.2680	419.2242	164.3753	0.4761
1983	1.0000	213.0072	211.6685	221.1941	402.5659	164.1042	0.4583
1984	1.0000	208.6193	210.5981	209.6370	388.9612	158.7666	0.4454
1985	1.0000	204.7724	208.8152	201.3003	373.4607	146.0573	0.4337
1986	1.0000	203.9660	206.0025	194.7031	363.6788	141.6431	0.4199
1987	1.0000	198.7304	203.0786	189.7360	344.0683	134.5500	0.3994
1988	1.0000	193.1595	200.9514	185.0142	326.2923	120.7247	0.3753
1989	1.0000	189.7925	199.4470	182.9070	308.6506	113.4444	0.3614
1990	1.0000	187.7105	197.9206	182.8146	293.5587	111.5107	0.3367
1991	1.0000	186.8864	197.6187	183.4934	283.9718	107.5846	0.3166
1992	1.0000	185.7676	190.7980	182.9528	279.3413	101.0900	0.2987
1993	1.0000	182.4995	184.7043	181.0532	273.5527	88.2488	0.2829
1994	1.0000	179.1584	181.4826	179.8703	270.6367	73.3688	0.2624
1995	1.0000	174.5428	176.9911	176.9209	244.3843	64.2008	0.2440
1996	1.0000	170.5533	174.7679	173.5090	238.8239	59.9825	0.2329
1997	1.0000	168.5069	173.1455	173.8010	237.6982	59.3224	0.2249
1998	1.0000	166.5563	171.9333	173.2086	231.0948	59.8297	0.2149
1999	1.0000	162.0357	169.8277	170.0768	223.2454	59.8048	0.2146
2000	1.0000	154.7179	164.0945	166.3596	219.6611	57.2012	0.2071
2001	1.0000	149.7249	161.0690	164.2515	215.6222	55.4368	0.1976
2002	1.0000	143.7742	157.4301	159.6288	208.4057	53.7504	0.1868
2003	1.0000	139.5161	155.5509	149.8706	200.2703	51.7781	0.1761
2004	1.0000	134.3631	153.4076	143.5541	195.1637	47.8786	0.1692
2005	1.0000	129.5520	148.4460	141.3616	183.0815	45.8142	0.1642
2006	1.0000	124.5368	146.7560	139.0280	178.5914	43.6586	0.1612
2007	1.0000	120.3942	143.6387	135.3206	169.5750	40.2231	0.1563
2008	1.0000	116.8458	142.4253	132.4971	166.5203	36.9202	0.1487
2009	1.0000	115.1501	142.1033	133.5637	162.3225	36.7391	0.1396
2010	1.0000	111.6666	138.8021	130.7478	159.1205	33.7224	0.1328
2011	1.0000	107.4543	136.2355	127.7148	152.1903	30.6527	0.1257
2012	1.0000	104.2740	132.4542	123.5034	148.6159	29.6242	0.1220
2013	1.0000	101.3027	130.7496	124.8119	145.7073	28.6657	0.1166
2014	1.0000	103.0521	134.0189	127.6084	147.5453	29.4792	0.1182
2015	1.0000	103.4497	132.9836	127.9562	149.4150	29.8906	0.1207
2016	1.0000	105.5026	140.1685	135.2384	153.1971	30.4900	0.1228
2017	1.0000	105.3790	142.2959	137.4919	154.4846	29.8729	0.1209
2018	1.0000	104.6100	141.2202	138.3002	152.2442	29.4687	0.1201
2019	1.0000	103.3672	139.3587	137.0730	150.0017	29.2112	0.1216
2020	1.0000 ^e	102.0998	138.0710 ^e	137.0200 ^e	148.8395 ^e	29.0472 ^e	0.1214 ^e

注:e:見積り値

資料:OECD, "Economic Indicators for MSTI "

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

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・学術基盤調査研究室
上席研究官 [全般についての分析実施及び報告書執筆]

村上 昭義 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室
主任研究官 [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・学術基盤調査研究室
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]

西川 開 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室
研究員 [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・学術基盤調査研究室
室長 [分析方針検討及び報告書執筆補助・確認]

作成協力

内海 弘 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室
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。

内閣府

中小企業庁

文部科学省 科学技術・学術政策局 産業連携・地域支援課

調査資料-295

科学技術指標 2020

2020年8月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術・学術基盤調査研究室

〒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 2020

August 2020

Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<http://doi.org/10.15108/rm295>



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