

科学技術指標2017

Japanese Science and Technology Indicators 2017

2017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 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 研究員 [第4章 4.1 節についての分析実施及び報告書執筆]
福澤 尚美	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]
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】

Yumiko KANDA	Senior Research Fellow, Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
Akiyoshi MURAKAMI	Research Fellow, Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
Naomi FUKUZAWA	Research Fellow, Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
Masatsura IGAMI	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 2017」, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.261, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.
DOI: <http://doi.org/10.15108/rm261>

“Japanese Science and Technology Indicators 2017”, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.261, National Institute of
Science and Technology Policy, Tokyo.
DOI: <http://doi.org/10.15108/rm261>

科学技術指標2017

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

要旨

「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」、「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150の指標で我が国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、当研究所独自の調査分析結果の最新値が掲載されている。

「科学技術指標 2017」では、政府から企業への直接的支援の国際比較、研究支援者の業務別の国際比較、日本の人文・社会科学系の修士や博士課程修了者の進路、特許中に引用されている論文の情報をを用いた科学と技術のつながり(サイエンスリンケージ)についての指標を新たに掲載した。全体では25の指標について、新規に掲載又は可視化方法の工夫を実施した。

「科学技術指標 2017」から日本の状況を見ると、日本の研究開発費、研究者数は共に主要国(日米独仏英中韓の7カ国)中第3位の規模であるが、人口100万人あたりの博士号取得者は主要国で第6位である。論文や特許に注目すると、日本の論文数(分数カウント)は世界第4位、注目度の高い論文では第9位であり、順位は低下傾向である。他方で、パテントファミリー(2カ国以上への特許出願)数では継続して世界第1位である。日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は1990年代から継続して低下している。2011年以降は入超となり、主要國中第6位である。一方、ミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比は継続して出超であり、第1位を保っている。

Japanese Science and Technology Indicators 2017

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, Output of R&D, and Science, Technology, and Innovation, and shows the state of Japanese science and technology activities with approximately 150 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 2017" includes new indicators such as the direct investment from government to business R&D, the graduates' destination after completing master or doctoral course in humanities and social sciences in Japan, and indicators about linkage between science and technology, i.e., science linkages, using information of scientific publications described in patent applications. Twenty five new indicators or the indicators with modified visualization are introduced in total.

Overviewing the latest Japan's situation from "Science and Technology Indicators 2017," it was found that the R&D expenditure and the number of researchers in Japan is the third largest in major countries (Japan, U.S., Germany, France, U.K., China and Korea), but the number of new doctoral degree awardees per 1 million population is the sixth place in the major countries. In scientific publications and patent families, the number of scientific publications in Japan (fraction counting

method) is the fourth in the world and the number of scientific publications with high citations is the ninth, the ranking of Japan in the latter has been declining in quicker pace. On the other hand, Japan continues to be the world first place in the patent family (patent applications to more than two countries). Japan's high technology industry trade balance ratio has been declining since the 1990s. After 2011, it experiences a foreign trade deficit and it is the sixth position in the major countries. Meanwhile, the medium high technology industry trade balance ratio is at an exports surplus, keeping the first place among the major countries.

科学技術指標 2017 目次

科学技術指標 2017 概要	1
本 編	
第 1 章 研究開発費	17
1.1 各国の研究開発費の国際比較	17
1.1.1 各国の研究開発費の動向	17
1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向	21
(1)研究開発費の負担部門と使用部門の定義	21
(2)主要国の研究開発費の負担部門と使用部門	23
1.2 政府の予算	31
1.2.1 各国の科学技術予算	31
1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合	34
1.2.3 日本の科学技術予算(科学技術関係経費)	38
1.3 部門別の研究開発費	41
1.3.1 公的機関部門の研究開発費	41
(1)各国公的機関部門の研究開発費	41
(2)日本の公的機関の研究開発費	43
1.3.2 企業部門の研究開発費	44
(1)各国企業部門の研究開発費	44
(2)主要国における産業分類別の研究開発費	46
(3)日本の産業分類別研究開発費	48
(3)研究開発費から見た企業規模別研究開発の集約度	49
(4)企業への政府による直接的・間接的支援	50
1.3.3 大学部門の研究開発費	52
(1)各国大学部門の研究開発費	52
(2)主要国における大学の研究開発費の負担構造	56
(3)日本と米国の大学の研究開発費の設立形態別資金構造	58
(4)日本の大学部門の研究開発費	60
(5)日本の大学部門の費目別研究開発費	62
1.4 性格別研究開発費	63
1.4.1 各国の性格別研究開発費	63
1.4.2 主要国の部門別の性格別研究開発費	65
第 2 章 研究開発人材	69
2.1 各国の研究者数の国際比較	69
2.1.1 各国の研究者の測定方法	69

2.1.2 各国の研究者数の動向	72
2.1.3 各国の研究者の部門別の動向	74
(1)各国の研究者の部門別内訳	74
(2)日本における博士号を持つ研究者	77
2.1.4 各国・地域の女性研究者	78
2.1.5 研究者の流動性	80
(1)米国での博士号保持者の出身状況	80
(2)ポストドクターの外国人割合	81
(3)日本の研究者の部門間の流動性	82
2.2 部門別の研究者	84
2.2.1 公的機関部門の研究者	84
(1)各国公的機関の研究者	84
(2)日本の公的機関部門の研究者	86
2.2.2 企業部門の研究者	88
(1)各国企業部門の研究者	88
(2)主要国における産業分類別の研究者	89
(3)日本の産業分類別研究者	91
(4)企業規模別研究者の集約度	93
2.2.3 大学部門の研究者	94
(1)各国大学部門の研究者	94
(2)日本の大学部門の研究者	96
(3)大学教員の出身校の多様化	98
(4)大学教員の年齢階層の変化	99
(5)新規採用教員の年齢階層の変化	100
コラム: 主要国の高等教育レベル (ISCED レベル 5～8)における教員の年齢階層構成の状況	101
2.3 研究支援者	102
2.3.1 各国研究支援者の状況	102
2.3.2 日本の研究支援者 男女別研究支援者数の内訳	104
第3章 高等教育	107
3.1 日本の教育機関の学生数の現状	107
3.2 高等教育機関の学生の状況	108
3.2.1 大学学部の入学者	108
3.2.2 大学院修士課程入学者	110
3.2.3 大学院博士課程入学者	111
3.2.4 女性入学者の状況	112
3.2.5 高等教育機関の社会人学生	113
3.3 理工系学生の進路	114

3.3.1 理工系学生の就職・進学状況	115
(1)学部卒業者の進路	115
(2)修士課程修了者の進路	115
(3)博士課程修了者の進路	115
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況	117
(1)大学学部卒業者のうちの就職者	117
(2)大学院修士課程修了者のうちの就職者	117
(3)大学院博士課程修了者のうちの就職者	118
3.3.3 理工系学生の職業別就職状況	118
(1)大学学部卒業者のうちの就職者	118
(2)大学院修士課程修了者のうちの就職者	119
(3)大学院博士課程修了者のうちの就職者	119
コラム: 人文・社会科学系学生の進路・就職状況(修士・博士)	120
3.4 学位取得者の国際比較	122
3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較	122
(1)人口 100 万人当たりの学士号取得者数	122
(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者数	123
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者数	123
3.4.2 日本の博士号取得者	124
(1)日本の分野別博士号取得者	124
(2)日本の課程及び論文博士号取得者	124
3.5 高等教育機関における外国人学生	125
3.5.1 日本と米国における外国人大学院生	125
3.5.2 主要国の高等教育機関における外国人学生	126
第 4 章 研究開発のアウトプット	127
4.1 論文	127
4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化	128
(1)論文数の変化	128
(2)世界及び主要国の論文生産形態の変化	128
4.1.2 研究活動の国別比較	130
(1)国単位での科学研究力の定量化手法	130
(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	130
(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	134
4.1.3 主要国の研究活動の分野特性	136
(1)全世界の分野バランス	136
(2)主要国内の分野バランス	136

(3)世界における主要国の分野バランス	139
4.2 特許	140
4.2.1 世界における特許出願	141
(1)世界での特許出願状況	141
(2)主要国の特許出願状況	142
4.2.2 パテントファミリーを用いた特許出願数の国際比較	144
4.2.3 国・地域別のパテントファミリー＋単国出願数、パテントファミリー数の時系列比較	146
4.2.4 主要国の特許出願の技術分野特性	149
(1)全世界の技術分野バランス	149
(2)主要国内の技術分野バランス	149
(3)世界における主要国の技術分野バランス	152
4.2.5 パテントファミリーの出願先	152
4.3 科学と技術のつながり：サイエンスリンケージ	155
(1)パテントファミリーと論文の引用関係	155
(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	155
(3)主要国間の科学と技術のつながり	156
(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	157
(5)論文分野と技術分野のつながり	158
(6)日本の論文とパテントファミリー国のつながり	158
テクニカルノート：パテントファミリーの集計	159
第5章 科学技術とイノベーション	161
5.1 技術貿易	161
5.1.1 技術貿易の国際比較	161
(1)主要国の技術貿易	161
(2)日本と米国の親子会社以外あるいは関連会社以外での技術貿易	163
(3)貿易額全体に対する技術貿易額	164
5.1.2 日本の技術貿易	165
(1)産業分類別の技術貿易	165
(2)日本と米国の相手先国・地域別の技術貿易	167
5.2 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	168
(1)ハイテクノロジー産業貿易	168
(2)ミディアムハイテクノロジー産業貿易	170
5.3 国境を越えた商標出願と特許出願	172
5.4 研究開発とイノベーション	174
5.4.1 主要国における企業のイノベーション実現状況	174
(1)企業のプロダクト・イノベーション実現割合	174
(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	177

(3)研究開発とイノベーションの関係:日米比較	177
5.4.2 知識の流れとしての産学連携	179
(1)日本の産学連携の実施状況	179
(2)日本の産学連携等特許出願数	180
(3)知識の価値の広がり 日英比較	180
5.4.3 主要国における起業の状況	181
(1)開廃業率の国際比較	181
(2)起業意識の国際比較	182
(3)起業後の企業生存率の国際比較	182
補章 地域の指標	183
1. 国公立大学の大学院生数	184
2. 論文数(全分野)	186
3. 論文数(生命系分野)	188
4. 論文数(生命系以外の分野)	190
5. 生命系分野と生命系以外の分野の論文のバランス	192
6. 特許出願件数	194
7. 発明者数	196
参考統計	
参考統計 A 主要国の人口	199
参考統計 B 主要国の労働力人口	200
参考統計 C 主要国の国内総生産(GDP)	201
(A)各国通貨	201
(B)OECD 購買力平価換算	202
参考統計 D 主要国の国内総生産のデフレーター	203
参考統計 E 主要国の購買力平価	204
コラム	
主要国の高等教育レベル(ISCED レベル 5～8)における教員の年齢階層構成の状況	101
人文・社会科学系学生の進路・就職状況(修士・博士)	120

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。

<http://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-indicators-and-scientometrics/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	18
【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額対 GDP 比率(2014 年)	20
【図表 1-1-3】 主要国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移	20
【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	21
【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	24
【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の割合	29
【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移	32
【図表 1-2-2】 主要国政府の科学技術予算の対 GDP 比率の推移	33
【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府	34
【図表 1-2-4】 主要国における政府の研究開発費負担割合の推移	34
【図表 1-2-5】 主要国における政府負担研究開発費の支出先の内訳の推移	35
【図表 1-2-6】 科学技術基本計画のもとでの科学技術関係経費の推移	38
【図表 1-2-7】 日本の科学技術関係経費の総額と一般歳出相当額の伸び率の推移	39
【図表 1-2-8】 科学技術関係経費の内訳(2017 年度)	39
【図表 1-2-9】 省庁別の科学技術関係経費の割合の推移	40
【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	42
【図表 1-3-2】 日本の公的機関の研究開発費の推移	43
【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費	45
【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	46
【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	46
【図表 1-3-6】 日米独の産業分類別研究開発費	47
【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(2015 年度)	48
【図表 1-3-8】 日米独韓における企業の従業員規模別売上高に占める研究開発費の割合	49
【図表 1-3-9】 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	50
【図表 1-3-10】 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)	51
【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	54
【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	55
【図表 1-3-13】 主要国における大学の研究資金の負担構造	56
【図表 1-3-14】 大学の機関数	58
【図表 1-3-15】 日本と米国における大学の研究資金構造	59
【図表 1-3-16】 国公立大学別の研究開発費	60
【図表 1-3-17】 大学等における研究開発費の学問分野別割合の推移	61
【図表 1-3-18】 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	61
【図表 1-3-19】 大学等における費目別研究開発費	62
【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の内訳	64

【図表 1-4-2】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳	65
--------------------------------------	----

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	70
【図表 2-1-2】 本報告書における日本の研究者の測定方法	71
【図表 2-1-3】 主要国の研究者数の推移	72
【図表 2-1-4】 主要国の人口当たりの研究者数の推移	73
【図表 2-1-5】 主要国の労働力人口当たりの研究者数の推移	73
【図表 2-1-6】 主要国における研究者数の部門別内訳	74
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移	75
【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)	77
【図表 2-1-9】 男女別研究者数と女性研究者数の割合(HC 値比較)	78
【図表 2-1-10】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合	78
【図表 2-1-11】 日本の女性研究者数及び全研究者に占める割合の推移	79
【図表 2-1-12】 日本の男女別研究者数と博士号保持者の状況(2016 年)	79
【図表 2-1-13】 米国における分野別博士号保持者のうちの外国出生者比率(2013 年)	80
【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(2013 年)	80
【図表 2-1-15】 日本の大学・公的機関におけるポストドクターの雇用状況 (研究分野別外国人比率)(2012 年 12 月在籍者)	81
【図表 2-1-16】 米国の大学におけるポストドクターの雇用状況 (研究分野別外国人比率)(2015 年)	81
【図表 2-1-17】 研究者の新規採用・転入・転出者数	82
【図表 2-1-18】 部門間における転入研究者の流れ	83
【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	85
【図表 2-2-2】 日本の公的機関の研究者数の推移	86
【図表 2-2-3】 日本の公的機関における専門別研究者	87
【図表 2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移	88
【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	89
【図表 2-2-6】 日米独の産業分類別研究者数	90
【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(2016 年)	91
【図表 2-2-8】 日本の企業における研究者の専門分野(2016 年)	92
【図表 2-2-9】 日米独韓における企業の従業員規模別従業員に占める研究者の割合	93
【図表 2-2-10】 主要国における大学部門の研究者数の推移	95
【図表 2-2-11】 国公立大学別の研究者	96
【図表 2-2-12】 国公立大学別学問分野別の研究者	96
【図表 2-2-13】 国公立大学別業務区分別の研究者	97
【図表 2-2-14】 大学教員の自校出身者の占める割合	98
【図表 2-2-15】 大学の本務教員の年齢階層構成	99

【図表 2-2-16】 大学の採用教員の年齢階層構成	100
【図表 2-2-17】 主要国の高等教育レベル (ISCED レベル 5～8) における教員の年齢階層構成	101
【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者	103
【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	103
【図表 2-3-3】 日本の部門別男女別の研究支援者数の推移	104

第3章 高等教育

【図表 3-1】 学校教育における学生・生徒等の現状 (2016 年度)	107
【図表 3-2-1】 18 歳人口と大学入学者数の推移	108
【図表 3-2-2】 大学 (学部) 入学者数	109
【図表 3-2-3】 大学院 (修士課程) 入学者数	110
【図表 3-2-4】 大学院 (博士課程) 入学者数	111
【図表 3-2-5】 大学学部の入学者数に占める女性の割合	112
【図表 3-2-6】 学部・修士課程・博士課程別入学者数 (女性と男性)	112
【図表 3-2-7】 日本の社会人大学院生 (在籍者) の状況	113
【図表 3-2-8】 理工系修士・博士課程における社会人大学院生数の推移	113
【図表 3-3-1】 理工系学部卒業者の進路	115
【図表 3-3-2】 理工系修士課程修了者の進路	115
【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の進路	116
【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)	117
【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)	117
【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)	118
【図表 3-3-7】 理工系学部卒業生の職業別の就職状況	118
【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況	119
【図表 3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況	119
【図表 3-3-10】 人文・社会科学系修士課程修了者の進路	120
【図表 3-3-11】 人文・社会科学系博士課程修了者の進路	120
【図表 3-3-12】 人文・社会科学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 3-3-13】 人文・社会科学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)	121
【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	122
【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	123
【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	123
【図表 3-4-4】 博士号取得者数の推移	124
【図表 3-4-5】 博士号取得者数の推移 (課程博士 / 論文博士別)	124
【図表 3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況	125
【図表 3-5-2】 高等教育レベル (ISCED 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 (2013 年)	126

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	128
【図表 4-1-2】 全世界の論文共著形態割合の推移	128
【図表 4-1-3】 主要国の論文共著形態割合の推移	129
【図表 4-1-4】 分野ごとの国際共著論文	130
【図表 4-1-5】 整数カウント法と分数カウント法	131
【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	132
【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)	134
【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)	135
【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移	136
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移	137
【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 (%、2013-2015 年(PY)、分数カウント法)	139
【図表 4-2-1】 世界の特許出願数の推移	141
【図表 4-2-2】 主要国への特許出願状況と主要国からの特許出願状況	142
【図表 4-2-2】 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)	143
【図表 4-2-3】 パテントファミリー＋単国出願数とパテントファミリー数の変化	144
【図表 4-2-4】 主要国におけるパテントファミリー＋単国出願の出願国数別割合の推移	145
【図表 4-2-5】 国・地域別パテントファミリー＋単国出願数、パテントファミリー数： 上位 25 か国・地域	146
【図表 4-2-6】 主要国のパテントファミリー＋単国出願数、パテントファミリー数シェアの変化 (全技術分野、整数カウント法、3 年移動平均)	148
【図表 4-2-7】 技術分野	149
【図表 4-2-8】 全世界の技術分野別パテントファミリー数割合の推移	149
【図表 4-2-9】 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移	150
【図表 4-2-10】 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 (%、2000-2002 年と 2010-2012 年、整数カウント法)	153
【図表 4-2-11】 主要国におけるパテントファミリーの出願先	154
【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	155
【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 カ国・地域	156
【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 カ国・地域	156
【図表 4-3-4】 主要国間の科学と技術のつながり	157
【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)	157
【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	158
【図表 4-3-7】 日本の論文はどの国のパテントファミリーに引用されているか	158

第5章 科学技術とイノベーション

【図表 5-1-1】 主要国の技術貿易	162
【図表 5-1-2】 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）	163
【図表 5-1-3】 貿易額全体に対する技術貿易額の割合	164
【図表 5-1-4】 日本の産業分類別の技術貿易	166
【図表 5-1-5】 日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額	167
【図表 5-2-1】 OECD 加盟国 35 と非加盟国・地域 7 のハイテクノロジー産業の貿易額の推移	168
【図表 5-2-2】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の推移	169
【図表 5-2-3】 主要国におけるハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移	170
【図表 5-2-4】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業貿易額の推移	171
【図表 5-2-5】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移	171
【図表 5-3】 国境を越えた商標出願*と特許出願**（人口 100 万人当たり）	173
【図表 5-4-1】 イノベーションの内容	174
【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	175
【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 （全体を1として企業規模別、製造業、サービス業）	176
【図表 5-4-4】 主要国のプロダクト・イノベーションを実現した企業のうち 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	177
【図表 5-4-5】 日本と米国の企業のイノベーション実現状況：研究開発費規模別	178
【図表 5-4-6】 民間企業等からの研究資金受入額（内訳）と受入件数の推移	179
【図表 5-4-7】 大学等における特許出願数の推移	180
【図表 5-4-8】 日本と英国の知的財産権収入の推移	180
【図表 5-4-9】 主要国における開廃業率の推移	181
【図表 5-4-10】 主要国における起業無関心者の割合の推移	182
【図表 5-4-11】 主要国における起業後の企業生存率の推移	182

概 要

概要

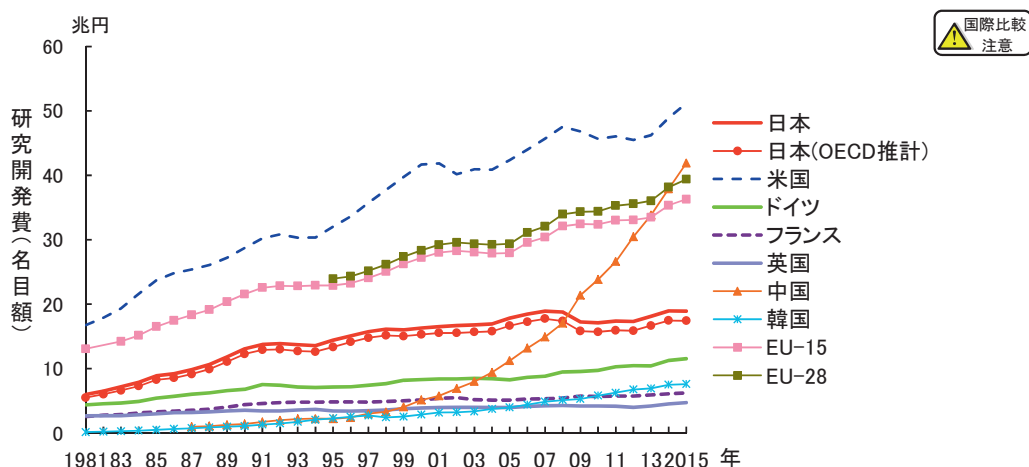
「科学技術指標」は、我が国の科学技術活動を客観的・定量的データに基づき、体系的に把握するための基礎資料であり、科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類し、約150の指標で我が国の状況を表している。本概要では「科学技術指標2017」において、注目すべき指標を紹介する。今版では、コラムに掲載したものも含めて、25の指標について、新規に掲載又は可視化方法の工夫を行った。

1. 研究開発費から見る日本と主要国の状況

(1) 日本の研究開発費総額は、米国、中国に続く規模であり、2015年では18.9兆円(OECD推計:17.4兆円)である。部門別で見ると、いずれの国でも企業が多くを占めている。

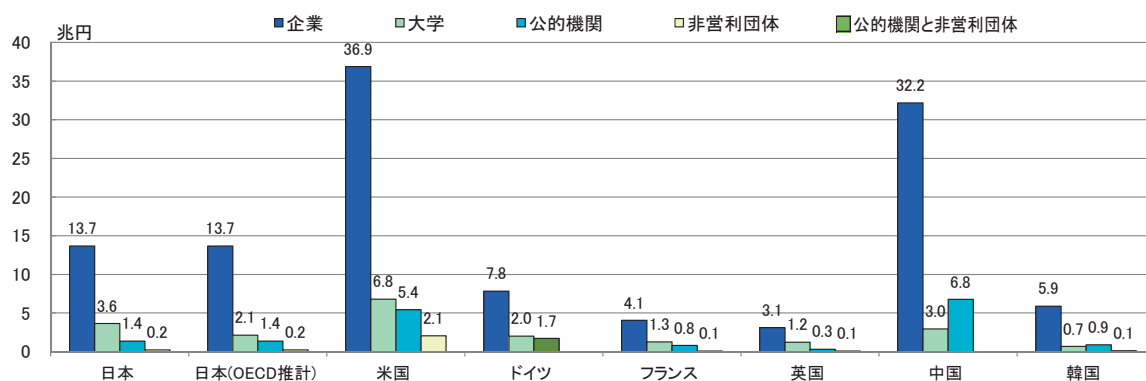
2015年の日本の研究開発費総額は、18.9兆円(日本(OECD推計):17.4兆円)である。米国は世界第1位の規模を保っており、2015年では51.2兆円である。中国は2015年では41.9兆円となり、長期的に増加傾向にあるEUを超えている。部門別では、いずれの主要国でも企業の研究開発費が最も大きい。この傾向はアジア諸国で顕著であるが、欧州主要国では比較的、企業とそれ以外の部門での差異が少ない。

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



参照: 科学技術指標 2017 図表 1-1-1

【概要図表2】 主要国における部門別の研究開発費(2015年):名目額(OECD購買力平価換算)

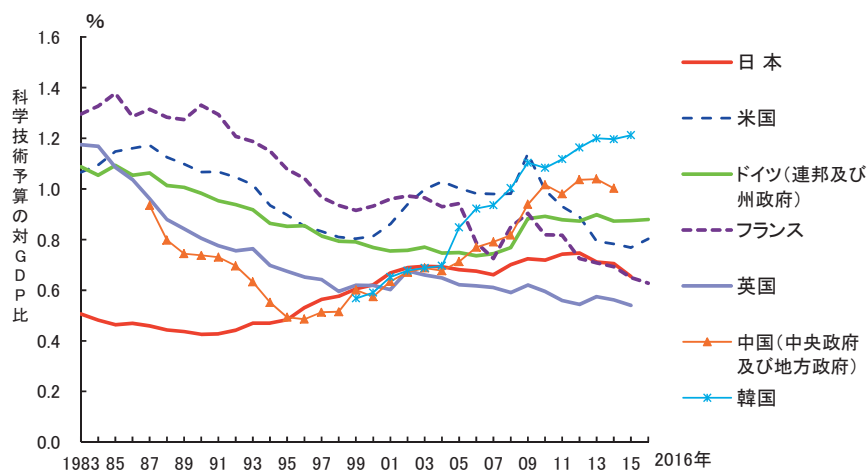


参照: 科学技術指標 2017 図表 1-1-6

(2) 日本の科学技術予算の対 GDP 比率は 0.65%であり、主要国中では韓国、中国、ドイツ、米国に次ぐ規模である。

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、日本が 0.65%、米国が 0.80%、ドイツが 0.88%、フランスが 0.63%、英国が 0.54%、中国は 1.02%である。韓国は 1.21%と主要国中トップである。

【概要図表 3】 主要国政府の科学技術予算の対 GDP 比率の推移

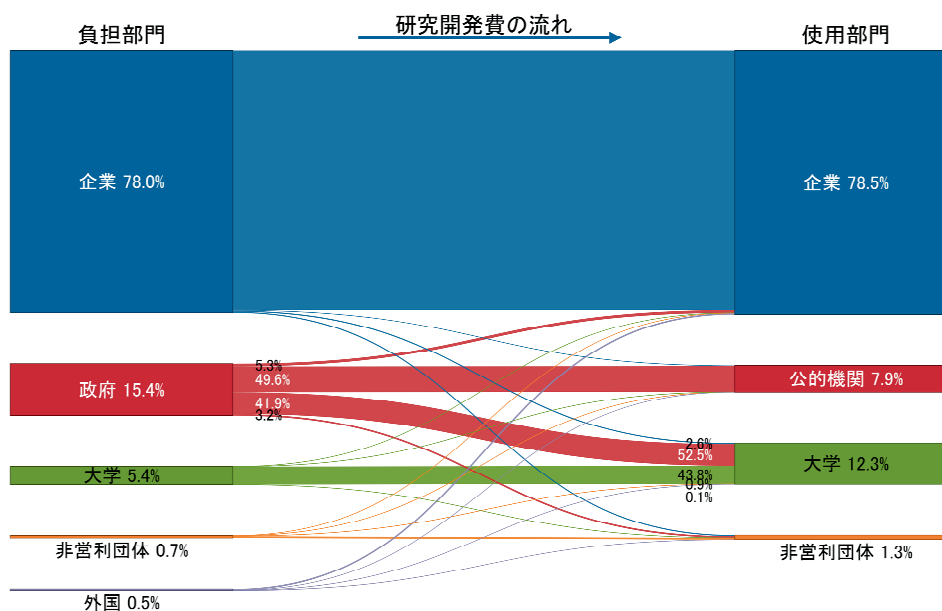


参照: 科学技術指標 2017 図表 1-2-2

(3) 日本の研究開発費の流れを見ると、「企業」の負担割合が最も大きく、そのほとんどは「企業」へ流れている。「企業」から「大学」への流れは小さく、「大学」の使用額全体の 2.6%である。

日本(OECD 推計)を用いて負担部門から使用部門への研究開発費の流れを見ると、「企業」の負担割合が最も大きく、そのほとんどは「企業」へ流れている。「企業」から「大学」への流れは小さく、「大学」の使用額全体の 2.6%である。「政府」から他部門への研究開発費は「公的機関」への流れが最も大きく、49.6%であり、これに「大学」が 41.9%と続く。

【概要図表 4】 日本(OECD 推計)の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ(2015 年)

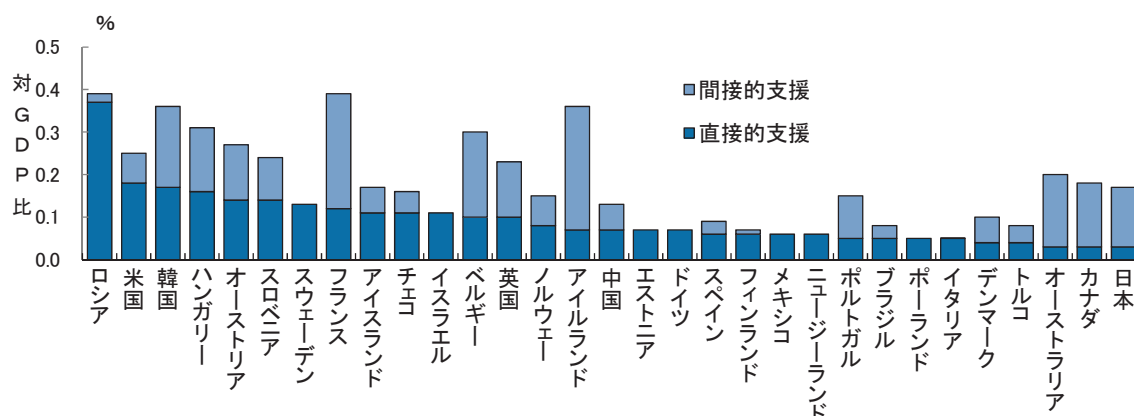


参照: 科学技術指標 2017 図表 1-1-5

(4) 日本は政府から企業への直接的支援が他国と比較して最も小さく、間接的支援の方が大きい国である。

政府からの直接的支援(企業の研究開発費のうち政府が負担した金額の対 GDP 比率)、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の対 GDP 比率)を見ると、日本は直接的支援が小さく、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、次いで米国、韓国、ハンガリーと続く。間接的支援が大きいのはアイルランド、フランス、ベルギー、韓国などである。韓国は直接的支援、間接的支援ともに大きい。

【概要図表 5】 企業の研究開発のための政府による直接的、間接的支援の状況

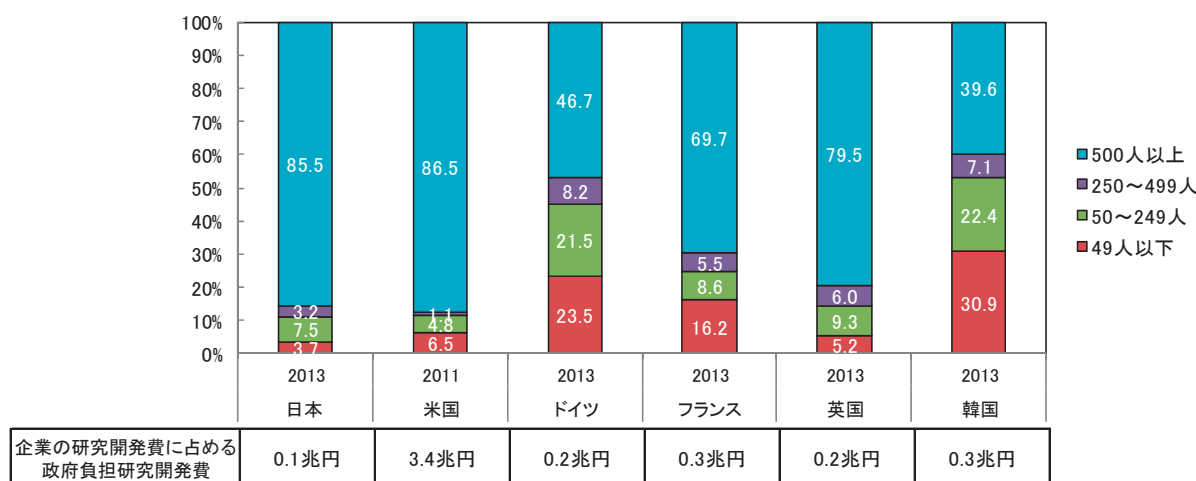


注: ロシアは 2011 年、ベルギーは 2012 年、米国、フランス、中国、ニュージーランド、ブラジル、イタリア、オーストラリアは 2013 年。その他の国は 2014 年である。スウェーデン、イスラエル、ポーランドは研究開発税制優遇(間接的支援)のデータが提供されなかった。
参照: 科学技術指標 2017 図表 1-3-9

(5) 日本や米国では政府からの直接的支援が、大規模企業に集中している。ドイツや韓国では小規模、中規模企業への支援も一定の重みを持つ。

政府からの研究開発における直接的支援(企業の研究開発費のうち政府が負担した金額)を従業員規模別で見ると、日本や米国は従業員数 500 人以上の企業の割合が大きく、全体の約 9 割を占める。他方、ドイツでは 249 人以下の企業で政府負担割合の約半数を占めており、韓国では半数を超えている。

【概要図表 6】 主要国における企業の従業員規模別政府からの研究開発費



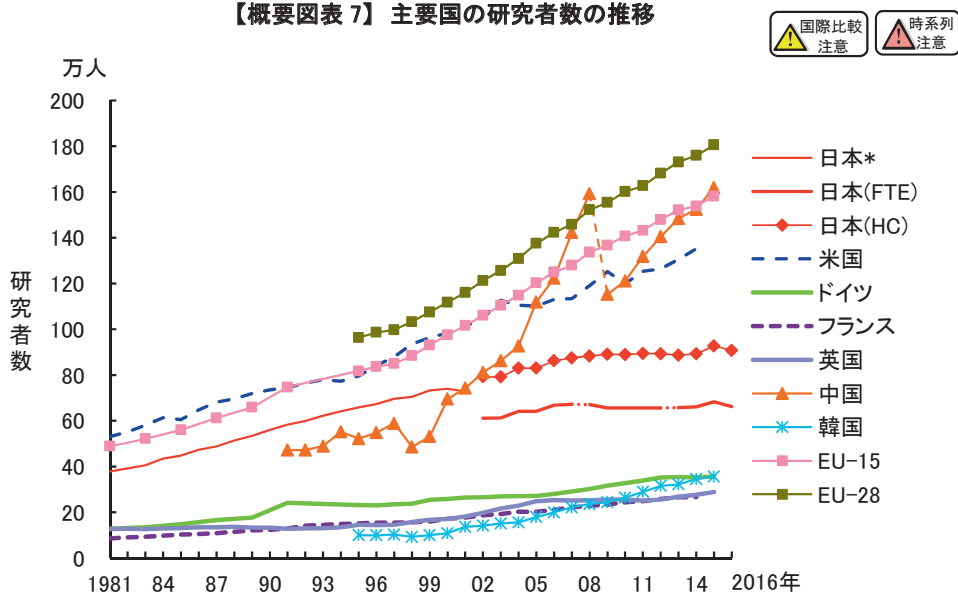
参照: 科学技術指標 2017 図表 1-3-10

2. 研究開発人材から見る日本の状況

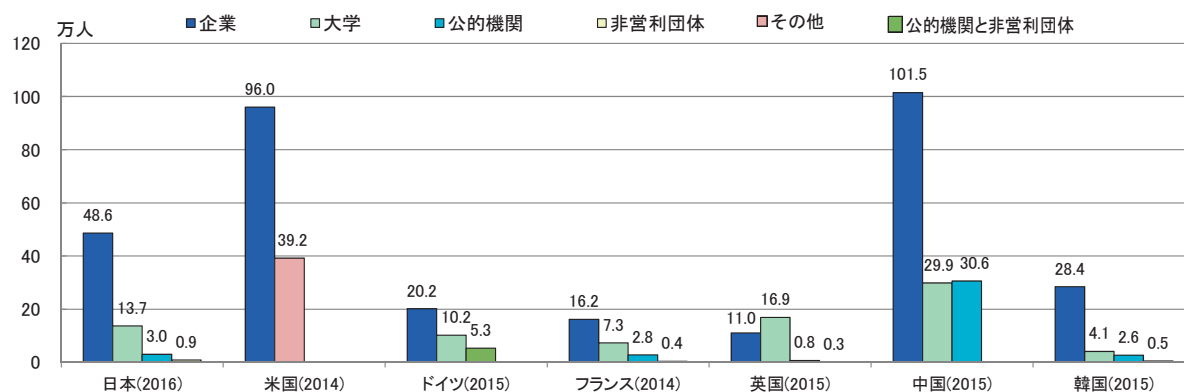
(1) 日本の研究者数は 2016 年において 66.2 万人であり、中国、米国に次ぐ第 3 位の規模を持っている。

研究開発資金と並んで重要なインプットが、研究者数である。日本の研究者数は 2016 年において 66.2 万人(実数(HC:Head Count)値は 90.7 万人)であり、中国、米国に次ぐ第 3 位の研究者数の規模を持っている。韓国の研究者数は 2010 年以降ではフランス、英国を上回り、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 7】 主要国の研究者数の推移



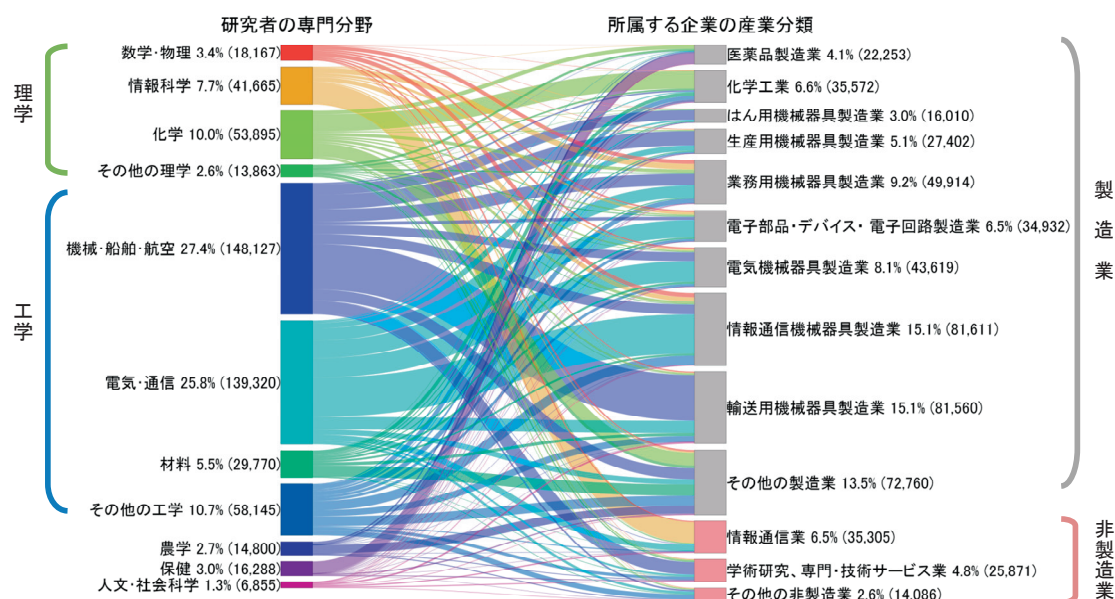
【概要図表 8】 主要国の部門別研究者数



(2) 日本の製造業では工学系の専門的知識を持つ研究者が多くを占める。

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と、製造業で多くを占める「情報通信機械器具製造業」においては「電気・通信」分野を専門とする研究者が多く、「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い。非製造業に注目すると、「情報通信業」では「情報科学」を専門とする研究者が多くを占めている。なお、他の産業分類では「情報科学」を専門とする研究者は少ない。また、「人文・社会科学」を専門とする研究者は絶対数が少ない。

【概要図表 9】 日本の企業における研究者の専門分野(2016 年)

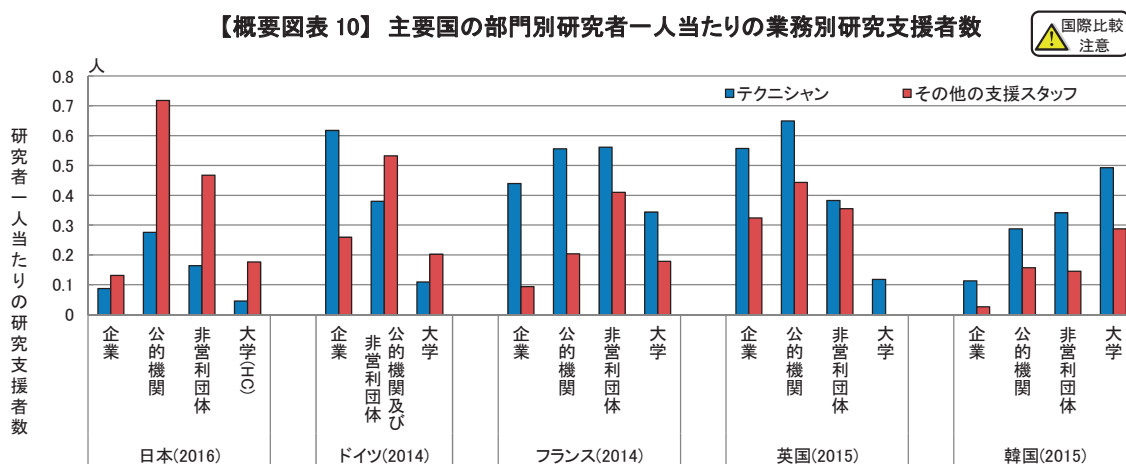


注: HC 値である。() 内は研究者数である。
参照: 科学技術指標 2017 図表 2-2-8

(3) 研究支援者を業務別で国際比較すると、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。

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。

【概要図表 10】 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) テクニシャン(技能者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。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的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者が相当する。

2) その他の支援スタッフとは、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・事務スタッフが相当する。

3) 英国の大学における「その他の支援スタッフ」の数値は出典とした資料(OECD, "R&D Statistics")に示されていなかった。

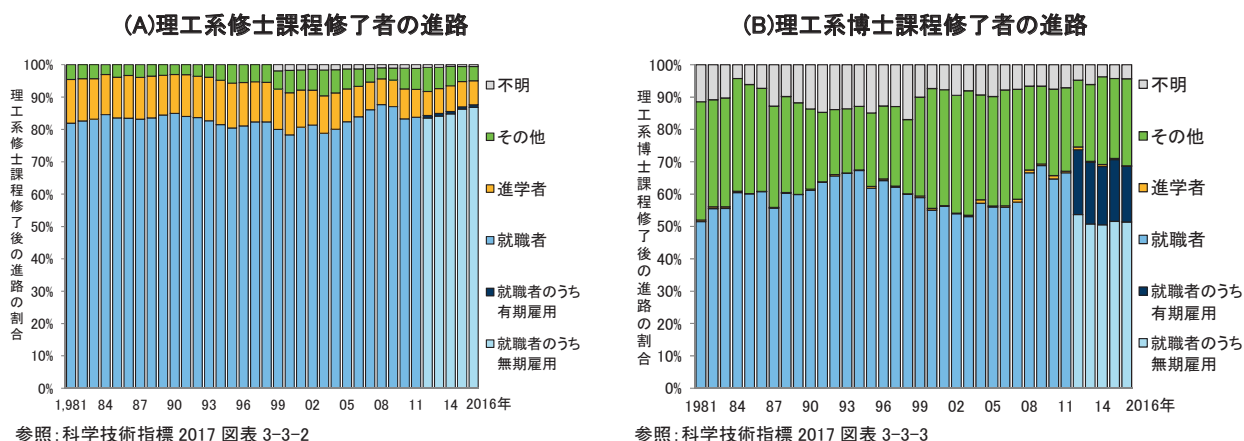
参照: 科学技術指標 2017 図表 2-3-2

3. 大学生から見る日本の状況

- (1)「理工」系修士課程修了者の「就職者」の割合は約 9 割であり、ほとんどが「無期雇用」の職員として就職している。「理工」系博士課程修了者の「就職者」の割合は約 7 割であるが、「無期雇用」の職員として就職しているのは約 5 割である。

2016 年の「理工」系修士課程修了者(37,128 人)の進路を見ると、「就職者」の割合は 87.6%である。「就職者」の「無期雇用」の割合は全体の 86.8%、「有期雇用」は 0.8%である。2016 年の「理工」系博士課程修了者(4,809 人)の進路を見ると、「就職者」の割合は 68.6%である。「就職者」の「無期雇用」は全体の 51.4%、「有期雇用」は 17.2%である。

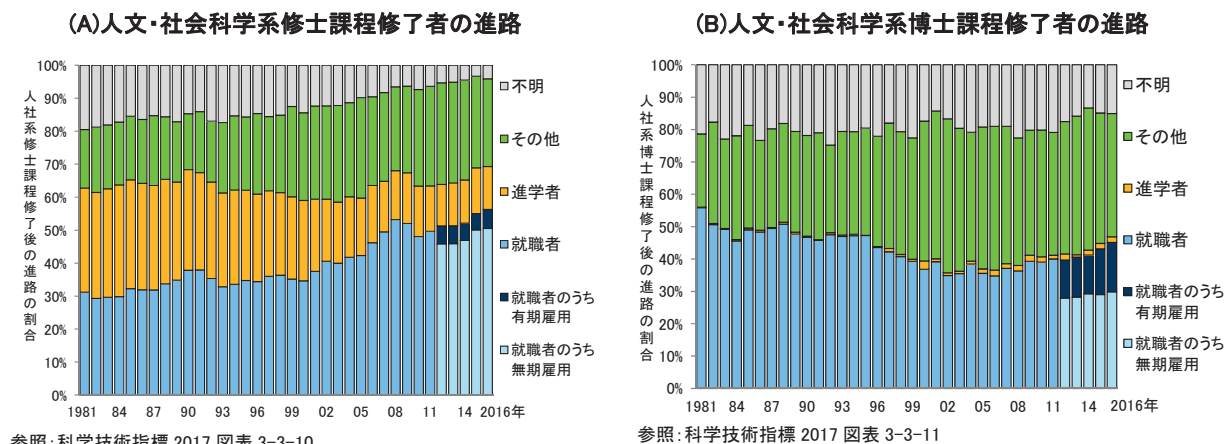
【概要図表 11】 理工系学生の進路



- (2)「人文・社会科学」系修士課程修了者の「就職者」の割合は増加し、全体の約 6 割が就職している。「人文・社会科学」系博士課程修了者では、全体の約 5 割が就職しているが、「無期雇用」の職員として就職しているのは約 3 割である。

「人文・社会科学」系修士課程修了者の進路を見ると、1980 年代では、「就職者」、「進学者」とともに約 30%であった。その後、「就職者」の割合は増加し、2016 年では「人文・社会科学」系修士課程修了者(11,458 人)の 56.3%となった。2016 年の「人文・社会科学」系博士課程修了者(2,135 人)の進路を見ると、「就職者」の割合は 45.1%である。ただし、「無期雇用」が全体の 29.8%、「有期雇用」が 15.3%である。

【概要図表 12】 人文・社会科学系学生の進路



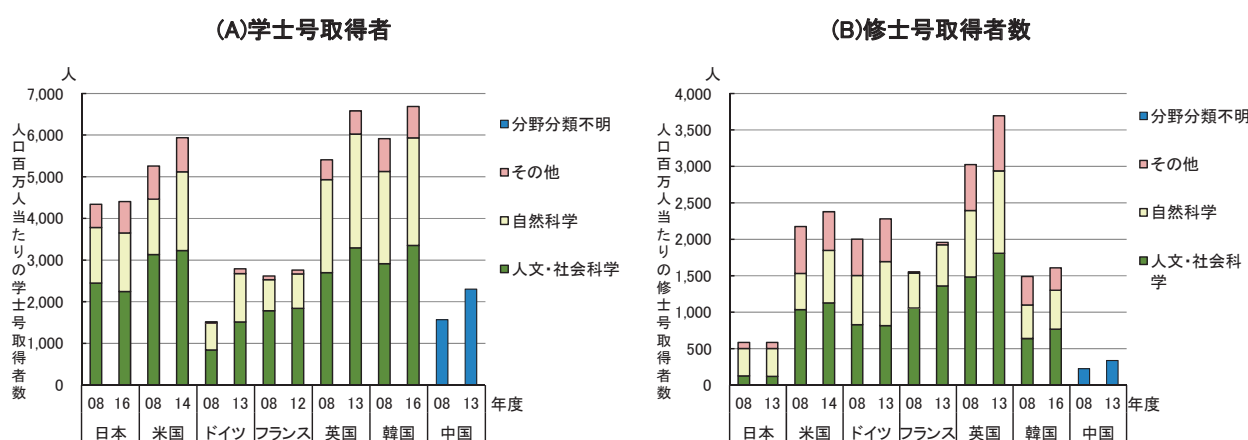
注: 無期雇用とは、雇用の期間の定めのないものとして就職した者である。
有期雇用とは、雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間が概ね 30~40 時間程度の者をいう。
その他とは、一時的な職業やアルバイト等に就いた者をいう。

(3) 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。日本以外の主要国では修士号取得者でも「人文・社会科学」系が最も多く、博士号取得者において「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、博士号取得者において「自然科学」系が最も多くなる傾向にある。

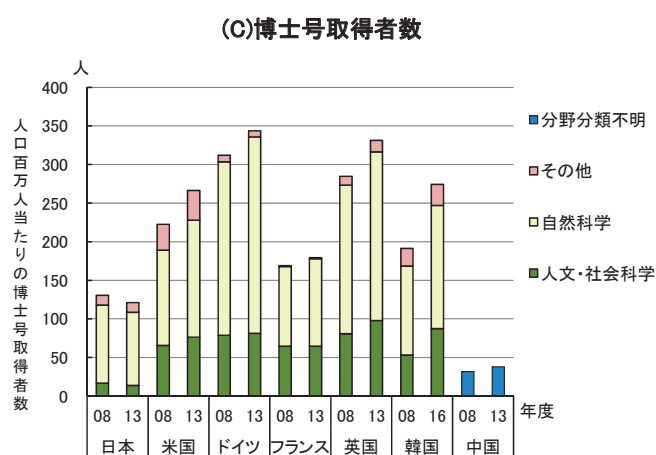
人口 100 万人当たりの学士・修士・博士号取得者について、日本以外の国は全ての学位で増加している。

【概要図表 13】 人口 100 万人当たりの学位取得者の国際比較



参照: 科学技術指標 2017 図表 3-4-1

参照: 科学技術指標 2017 図表 3-4-2



参照: 科学技術指標 2017 図表 3-4-3

注: 1) 米国の博士号取得者は、“Digest of Education Statistics”に掲載されている“Doctor’s degrees”の数値から医学士や法学士といった第一職業専門学位の数値のうち、「法経」、「医・歯・薬・保健」、「その他」分野の数値を除いたものである。
2) 中国については、分野別の数値は不明。
3) 各分野分類については以下が含まれる。
人文・社会科学: 人文・芸術、法経等
自然科学: 理学、工学、農学、医・歯・薬・保健
その他: 教育・教員養成、家政、その他

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(分数カウント)は微減であり、他国の拡大により順位を下げている。順位の低下は、注目度の高い論文(Top10%補正論文数、Top1%補正論文数)において顕著である。

研究開発のアウトプットの一つである論文に着目すると、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(2013-2015 年(PY)の平均)は、米、中、独に次ぐ第 4 位に低下した。また、Top10%補正論文数では、米、中、英、独、仏、伊、加、豪に次ぐ第 9 位であり、Top1%補正論文数では米、中、英、独、仏、豪、加、伊に次ぐ第 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、他国の論文数の拡大により順位を下げていることが分かる。順位の低下は、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顕著である。

【概要図表 14】 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
(分数カウント法)

全分野	1993 — 1995年 (PY) (平均)				全分野	2003 — 2005年 (PY) (平均)				全分野	2013 — 2015年 (PY) (平均)			
	論文数					論文数					論文数			
	分数カウント					分数カウント					分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位		国・地域名	論文数	シェア	順位		国・地域名	論文数	シェア	順位	
米国	182,135	31.4	1		米国	221,367	26.1	1		米国	272,233	19.9	1	
日本	47,588	8.2	2		日本	67,888	8.0	2		中国	219,608	16.0	2	
英国	42,583	7.3	3		ドイツ	52,315	6.2	3		ドイツ	64,747	4.7	3	
ドイツ	38,890	6.7	4		中国	51,930	6.1	4		日本	64,013	4.7	4	
フランス	30,361	5.2	5		英国	50,862	6.0	5		英国	59,097	4.3	5	
カナダ	23,243	4.0	6		フランス	37,392	4.4	6		インド	49,976	3.7	6	
ロシア	20,924	3.6	7		イタリア	30,358	3.6	7		フランス	45,315	3.3	7	
イタリア	18,140	3.1	8		カナダ	27,847	3.3	8		韓国	44,822	3.3	8	
オーストラリア	11,982	2.1	9		スペイン	21,527	2.5	9		イタリア	43,804	3.2	9	
オランダ	11,639	2.0	10		インド	20,319	2.4	10		カナダ	39,473	2.9	10	

全分野	1993 - 1995年 (PY) (平均)			全分野	2003- 2005年 (PY) (平均)			全分野	2013 - 2015年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数				Top10%補正論文数				Top10%補正論文数		
国・地域名	分数カウント			国・地域名	分数カウント			国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	27,664	47.8	1	米国	33,242	39.4	1	米国	39,011	28.5	1
英国	4,800	8.3	2	英国	6,288	7.5	2	中国	21,016	15.4	2
ドイツ	3,481	6.0	3	ドイツ	5,458	6.5	3	英国	8,426	6.2	3
日本	3,348	5.8	4	日本	4,601	5.5	4	ドイツ	7,857	5.7	4
フランス	2,740	4.7	5	フランス	3,696	4.4	5	フランス	4,941	3.6	5
カナダ	2,564	4.4	6	中国	3,599	4.3	6	イタリア	4,739	3.5	6
オランダ	1,453	2.5	7	カナダ	3,155	3.7	7	カナダ	4,442	3.2	7
イタリア	1,406	2.4	8	イタリア	2,588	3.1	8	オーストラリア	4,249	3.1	8
オーストラリア	1,224	2.1	9	オランダ	2,056	2.4	9	日本	4,242	3.1	9
スウェーデン	1,039	1.8	10	オーストラリア	1,903	2.3	10	スペイン	3,634	2.7	10

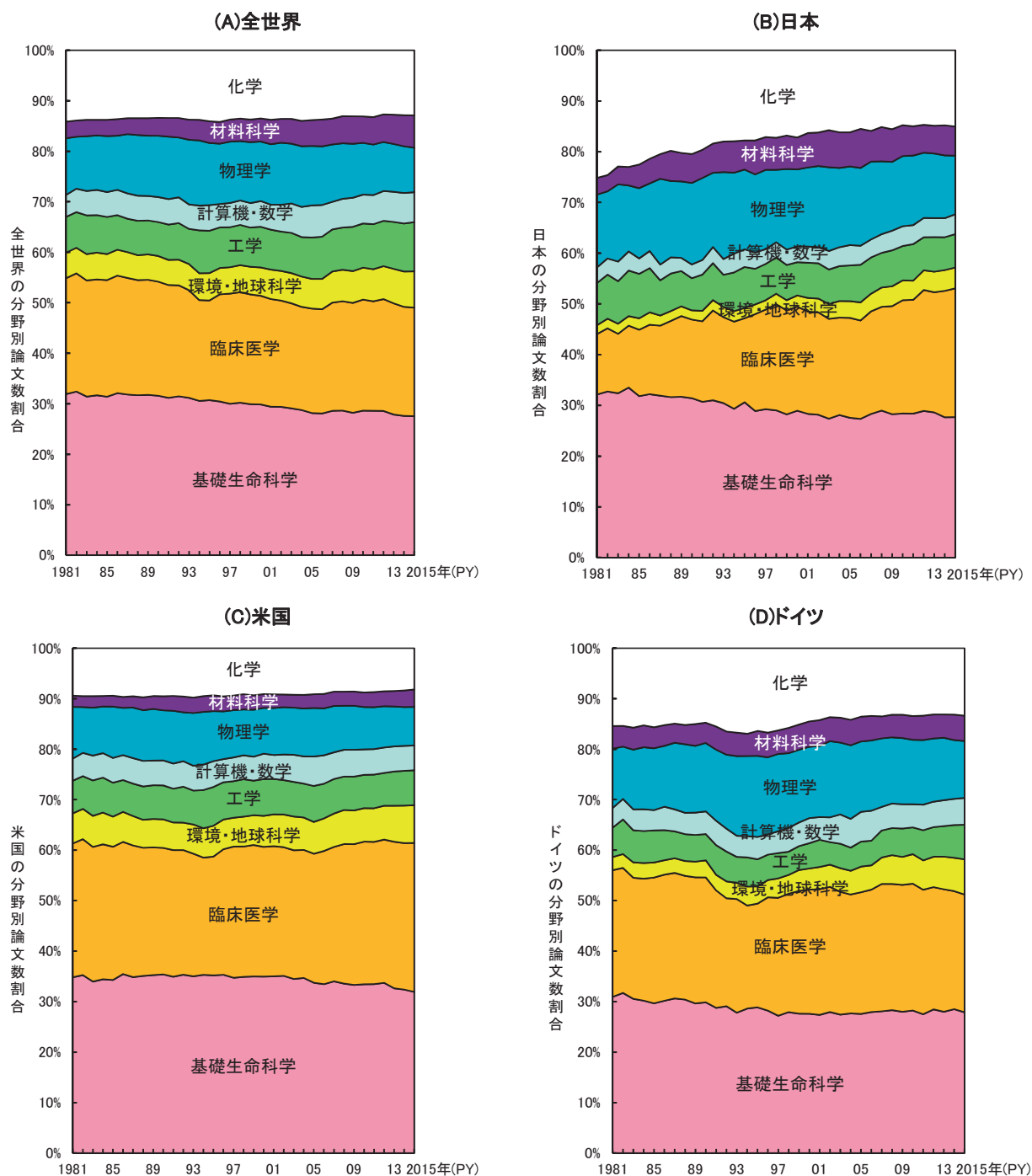
全分野	1993 — 1995年 (PY) (平均)			全分野	2003— 2005年 (PY) (平均)			全分野	2013 — 2015年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数				Top1%補正論文数				Top1%補正論文数		
国・地域名	分数カウント			国・地域名	分数カウント			国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	3,223	55.7	1	米国	3,983	47.2	1	米国	4,700	34.3	1
英国	471	8.1	2	英国	673	8.0	2	中国	1,954	14.3	2
ドイツ	321	5.5	3	ドイツ	503	6.0	3	英国	961	7.0	3
日本	271	4.7	4	日本	365	4.3	4	ドイツ	763	5.6	4
カナダ	241	4.2	5	フランス	311	3.7	5	フランス	476	3.5	5
フランス	231	4.0	6	カナダ	295	3.5	6	オーストラリア	433	3.2	6
オランダ	137	2.4	7	中国	283	3.4	7	カナダ	419	3.1	7
イタリア	113	1.9	8	オランダ	211	2.5	8	イタリア	384	2.8	8
スイス	108	1.9	9	イタリア	200	2.4	9	日本	335	2.4	9
オーストラリア	100	1.7	10	スイス	178	2.1	10	スペイン	299	2.2	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、2016 年末の値を用いている。
参照: 科学技術指標 2017 図表 4-1-6

(2) 日本の分野別論文数割合を見ると、1980 年代前半では、「基礎生命科学」、「化学」、「物理学」の割合が大きかったが、「化学」、「基礎生命科学」の減少、「臨床医学」の増加が見られた。

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 2015 年を比較すると、「化学」は 9.3 ポイント、「基礎生命科学」は 3.5 ポイント減っている。他方、「臨床医学」の割合は 13.7 ポイント増加した。生命科学系（「臨床医学」と「基礎生命科学」）とそれ以外で見ると、生命科学系の割合が 10 ポイント近く増加した。

【概要図表 15】 全世界と主要国の分野別論文数割合の推移(分数カウント)



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。
参照: 科学技術指標 2017 図表 4-1-8、4-1-9

(3) 日本は 10 年前から引き続きパテントファミリー(2 ヶ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。

次に特許出願に着目し、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、1990-1992 年は米国が第 1 位、日本が第 2 位であったが、2000-2002 年時点、2010-2012 年時点では日本が第 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、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。中国はパテントファミリー数で見れば、2010-2012 年時点で 5 位であるが、着実にその数を増やしている。

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

1990年 - 1992年(平均)				2000年 - 2002年(平均)				2010年 - 2012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	世界ランク		数	シェア	世界ランク		数	シェア	世界ランク
米国	23,537	28.7	1	日本	46,332	30.2	1	日本	64,273	29.8	1
日本	22,051	26.9	2	米国	43,501	28.3	2	米国	48,847	22.6	2
ドイツ	14,111	17.2	3	ドイツ	26,933	17.5	3	ドイツ	30,097	13.9	3
フランス	5,601	6.8	4	フランス	9,153	6.0	4	韓国	20,094	9.3	4
イギリス	4,611	5.6	5	イギリス	8,633	5.6	5	中国	16,144	7.5	5
イタリア	2,618	3.2	6	韓国	7,326	4.8	6	台湾	11,932	5.5	6
スイス	2,175	2.6	7	イタリア	4,592	3.0	7	フランス	11,393	5.3	7
オランダ	1,619	2.0	8	カナダ	4,376	2.9	8	イギリス	8,647	4.0	8
カナダ	1,593	1.9	9	オランダ	4,283	2.8	9	カナダ	5,990	2.8	9
スウェーデン	1,254	1.5	10	スイス	3,521	2.3	10	イタリア	5,557	2.6	10

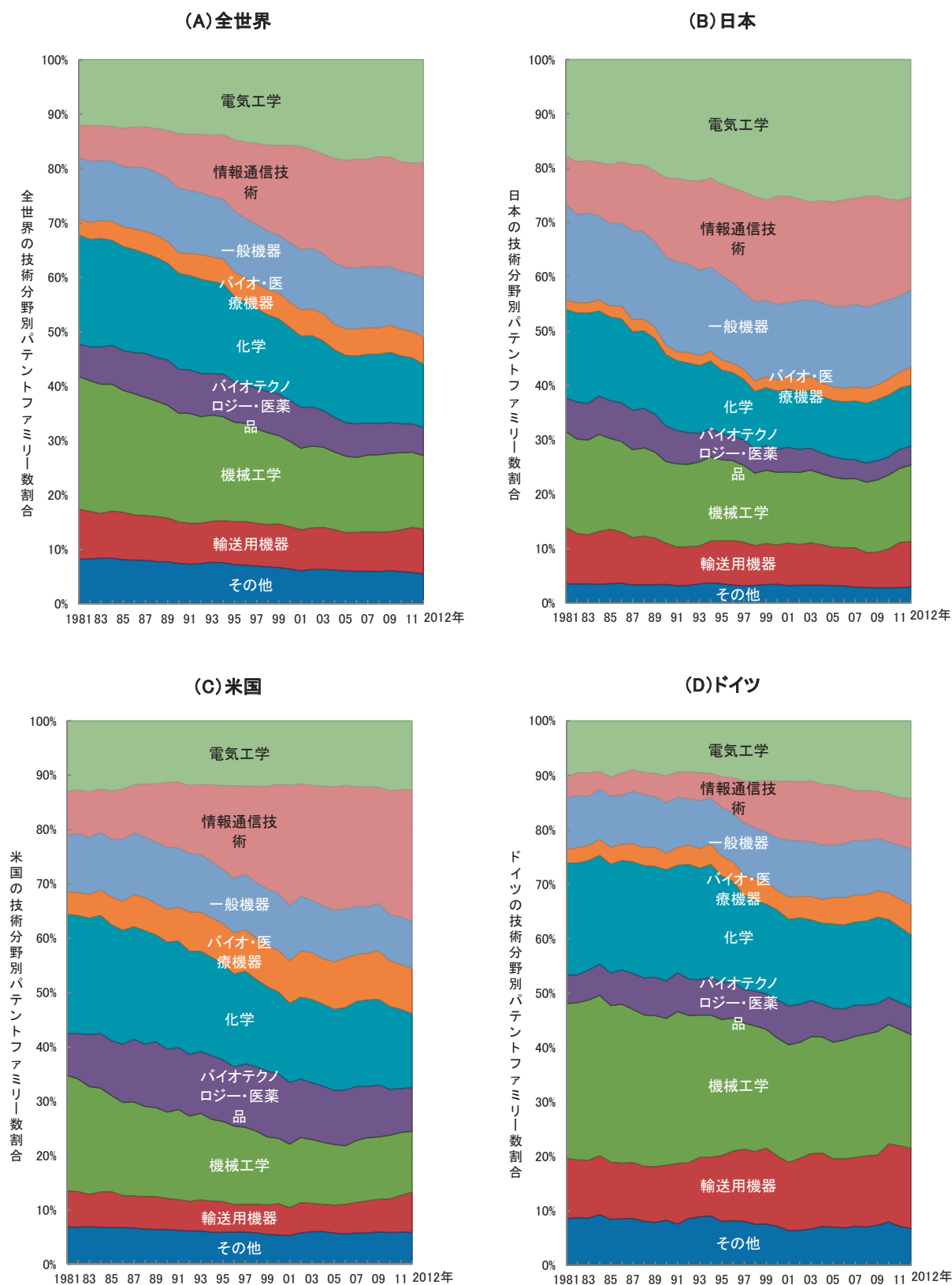
注:パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた 2 カ国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。
参照: 科学技術指標 2017 図表 4-2-5

(4) 2012 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」と「一般機器」の比率が高い。他方、「バイオテクノロジー・医薬品」と「バイオ・医療機器」の割合は、世界全体と比べて低い。

2012 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」と「一般機器」の割合が高い(世界はそれぞれ 18.8%、10.9%、日本はそれぞれ 25.3%、14.3%)。他方、「バイオテクノロジー・医薬品」と「バイオ・医療機器」の割合は、世界全体と比べて低い(世界はそれぞれ 5.1%、5.0%、日本はそれぞれ 3.4%、3.3%)。

日本の技術分野の割合の変化を見ると、「情報通信技術」の割合は 1981 年から長期的に増加し、2008 年では、20.4%を占めるに至ったが、近年はその割合を減少させている。「電気工学」は 1981 年と 2012 年を比べると 7.5 ポイント上昇している。近年、「輸送用機器」の割合が増加している。

【概要図表 17】全世界と主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移



(5) 科学と技術のつながり(サイエンスリンケージ)を見ると、日本の論文は世界の Patent ファミリーから多く引用されている(世界第 2 位)。論文を引用している日本の Patent ファミリー数も世界第 2 位であるが、日本の Patent ファミリー数に占める割合は小さい。

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、Patent ファミリーに引用されている論文の情報をを用いて分析を行った。まず、論文を引用している Patent 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 Patent ファミリーの中で論文を引用しているものの割合は 9.5% 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低い。他方、Patent ファミリーに引用されている論文数では米国に次いで多く、日本の論文は技術に多く引用されていることが分かる。

【概要図表 18】 論文を引用している Patent ファミリー数: 上位 10 カ国・地域

整数カウント		2005-2012年(合計値)		
		(A)論文を引用している Patent ファミリー数	(B)Patent ファミリー数全体	論文を引用している Patent ファミリー数の割合(A)/(B)
No.	国・地域名		数	
1	米国	100,720	383,812	26.2
2	日本	46,790	494,925	9.5
3	ドイツ	41,606	242,606	17.1
4	フランス	22,506	89,106	25.3
5	英国	19,453	69,304	28.1
6	中国	17,026	96,432	17.7
7	韓国	12,571	151,249	8.3
8	カナダ	11,918	45,748	26.1
9	オランダ	10,659	36,434	29.3
10	インド	8,922	26,194	34.1

参照: 科学技術指標 2017 図表 4-3-2

【概要図表 19】 Patent ファミリーに引用されている論文数: 上位 10 カ国・地域

整数カウント		1981-2012年(合計値)		
		(A)Patent ファミリーに引用されている論文数	(B)論文数全体	Patent ファミリーに引用されている論文数の割合(A)/(B)
No.	国・地域名		数	
1	米国	354,699	7,079,917	5.0
2	日本	78,187	1,821,236	4.3
3	ドイツ	69,747	1,826,813	3.8
4	英国	69,129	1,824,576	3.8
5	フランス	46,177	1,333,730	3.5
6	カナダ	36,687	1,006,284	3.6
7	中国	30,766	1,353,245	2.3
8	イタリア	30,330	898,805	3.4
9	オランダ	23,388	531,922	4.4
10	スイス	20,599	401,594	5.1

参照: 科学技術指標 2017 図表 4-3-3

(6) 日本の技術分野構成において、世界と比較して比率が高い「電気工学」と「一般機器」では、論文を引用している Patent ファミリー数割合は、欧米に比べて低い傾向にある。

技術分野別に、論文を引用している Patent ファミリー数割合を見ると、主要国のいずれでも「バイオテクノロジー・医薬品」で高く、「機械工学」や「輸送用機器」で低い。各国の「バイオテクノロジー・医薬品」を基準に、他の技術分野を見ると、「情報通信技術」、「一般機器」、「電気工学」において、米国、ドイツ、フランス、英国は、日本よりも論文を引用している Patent ファミリー数割合が高い。

日本の技術分野構成において、世界と比較して比率が高い「電気工学」と「一般機器」では(概要図表 17 参照)、論文を引用している Patent ファミリー数割合は、欧米に比べて低い傾向にある。

【概要図表 20】 技術分野別の論文を引用している主要国の Patent ファミリー数割合 (各国における「バイオテクノロジー・医薬品」分野を 1 とした)

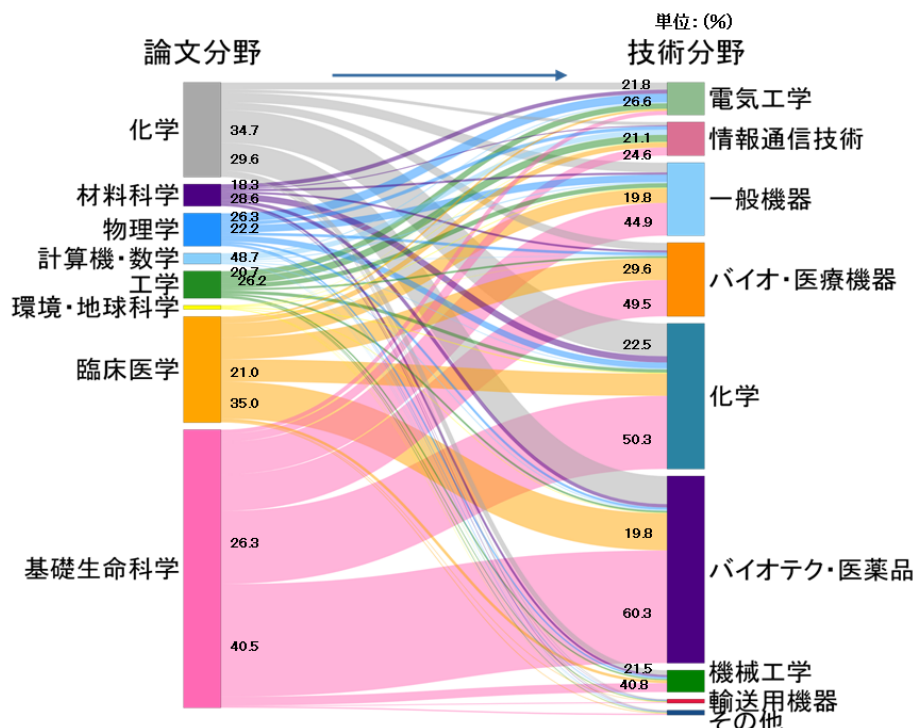
技術分野	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
バイオテクノロジー・医薬品	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
化学	0.48	0.58	0.50	0.59	0.60	0.61	0.45
バイオ・医療機器	0.37	0.43	0.38	0.41	0.41	0.38	0.33
情報通信技術	0.22	0.36	0.41	0.41	0.36	0.27	0.18
一般機器	0.18	0.40	0.32	0.41	0.43	0.19	0.13
電気工学	0.16	0.29	0.22	0.31	0.32	0.18	0.12
機械工学	0.09	0.15	0.09	0.11	0.13	0.12	0.08
その他	0.08	0.12	0.05	0.06	0.09	0.06	0.05
輸送用機器	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.08	0.04

参照: 科学技術指標 2017 図表 4-3-5

(7) 日本の「臨床医学」や「基礎生命科学」の論文は、日本のパテントファミリーに引用されている割合が「物理学」や「材料科学」と比べて低く、他国のパテントファミリーに引用されている。

世界において論文分野と技術分野のつながりを見ると、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」、「化学」、「臨床医学」である。

【概要図表 21】 世界における論文分野と技術分野のつながり

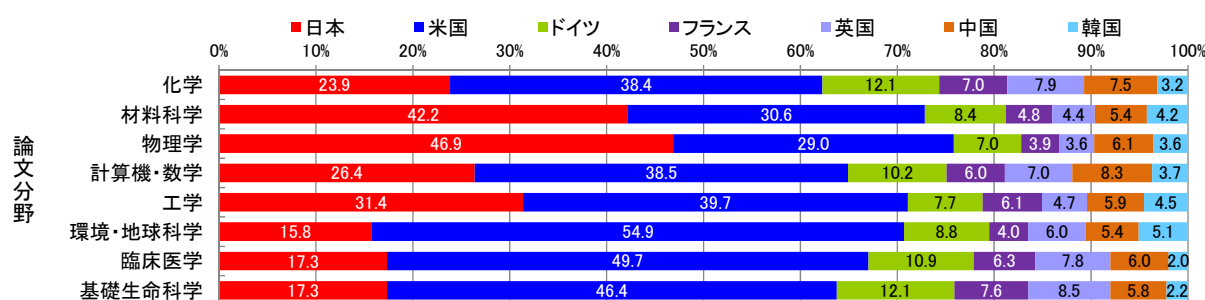


参照: 科学技術指標 2017 図表 4-3-6

日本の論文が、どの国のパテントファミリーに引用されているのかを各論文分野について見ると、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(46.9%)」と「材料科学(42.2%)」である。他方、「臨床医学(17.3%)」や「基礎生命科学(17.3%)」は、自国のパテントファミリーに引用されている割合は相対的に低く、日本以外の国に引用されている。

日本は「臨床医学」の論文数が増加傾向にあるが(概要図表 15 参照)、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(概要図表 17 参照)ことから、現状では、日本の科学知識は日本の技術に十分に活用されていない可能性がある。

【概要図表 22】日本の論文はどの国のパテントファミリーに引用されているか



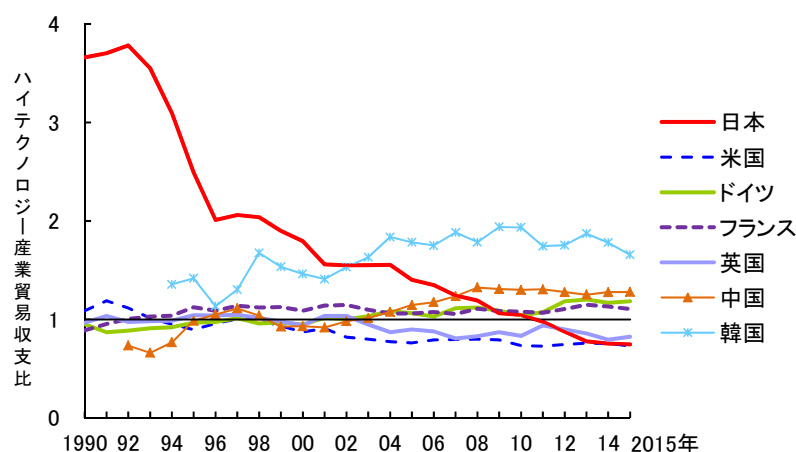
参照: 科学技術指標 2017 図表 4-3-7

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、日本は継続して貿易収支比を減少させている。2011 年以降 1 を下回り、入超となった。2015 年の日本の収支比は 0.75 であり、もともと低かった英国、米国と同程度となっている。他方、中国、韓国は長期的に見れば、収支比を上昇させており、韓国は主要国中、最も収支比が高い(1.66)。

【概要図表 23】 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

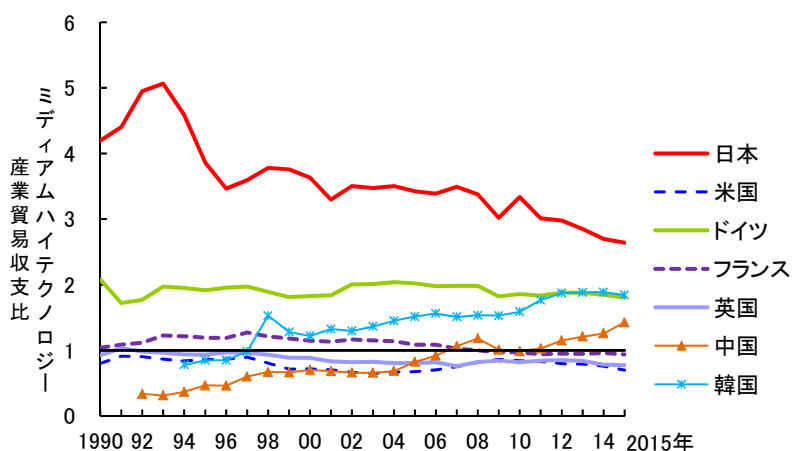


注: 1) ハイテクノロジー産業とは「医薬品」、「電子機器」、「航空・宇宙」を指す。

2) 貿易収支比＝輸出額/輸入額
参照: 科学技術指標 2017 図表 5-2-3

2015 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 2.64 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、英国が横ばいに推移している中で、貿易収支比を増加させているのは韓国(1.84)と中国(1.43)である。

【概要図表 24】 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



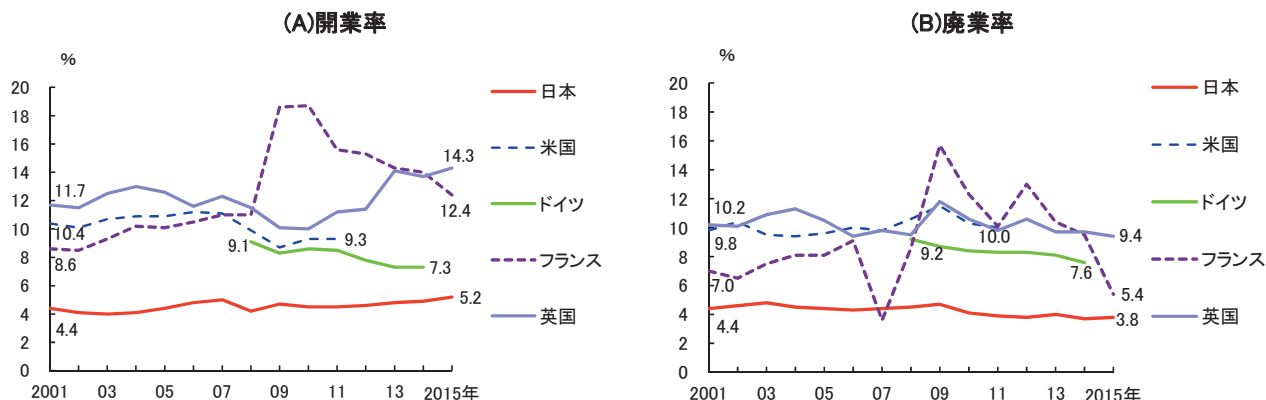
注: 1) ミディアムハイテクノロジー産業とは、「化学品と化学製品」、「電気機器」、「機械器具」、「自動車」、「その他輸送」、「その他」を指す。

2) 貿易収支比＝輸出額/輸入額
参照: 科学技術指標 2017 図表 5-2-5

(2) 日本は開業率、廃業率共に、他の主要国と比較して低く、起業無関心者の割合が高い。ただし、起業後の起業生存率は高い。

日本は開業率の方が廃業率より高いが、他国と比較すると開廃業率共に低い水準であり、時系列でもほとんど変化していない。他国については英国、フランスは開業率の方が廃業率より高く、米国、ドイツは廃業率の方が開業率より高い傾向がある。

【概要図表 25】 主要国における開廃業率の推移



注: 開廃業率の算出方法は、国によって異なるため、国際比較には注意が必要である。

<日本> 開廃業率は、保険関係が成立している事業所(適用事業所)の成立・消滅をもとに算出している。具体的には開業率は、当該年度に雇用関係が新規に成立した事業所数/前年度末の適用事業所数であり、廃業率は、当該年度に雇用関係が消滅した事業所数/前年度末の適用事業所数である。なお、適用事業所とは、雇用保険に係る労働保険の保険関係が成立している事業所数である。

<米国> 開廃業率は、雇用主(employer)の発生・消滅をもとに算出している。

<英国> 開廃業率は、VAT(付加価値税)及び PAYE(源泉所得税)登録企業数をもとに算出している。

<ドイツ> 開廃業率は、開業・廃業届を提出した企業数をもとに算出している。

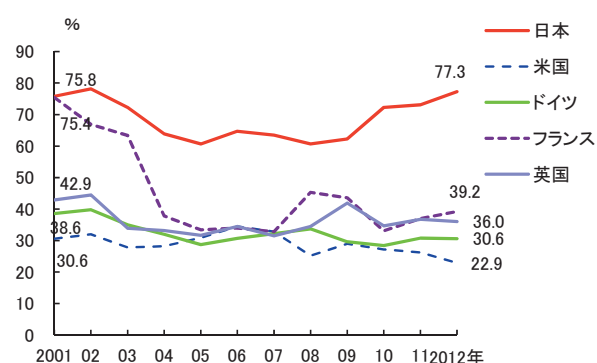
<フランス> 開業率は、企業・事業所目録(SIRENRE)へのデータベースに登録・抹消された起業数をもとに算出している。

参照: 科学技術指標 2017 図表 5-4-9(中小企業庁よりデータの提供を受けた)

起業無関心者の割合の推移を見ると、最新年の日本は主要国中最も割合が高く 77.3%である。他の主要国と比較すると約 40 ポイントも差がある。

日本の企業生存率は他の主要国と比較して高く、5 年後であっても 81.7%の企業が事業を継続させている。他方、他の主要国は 5 年後には全ての国で 50%以下となっている。

【概要図表 26】 主要国における起業無関心者の割合の推移

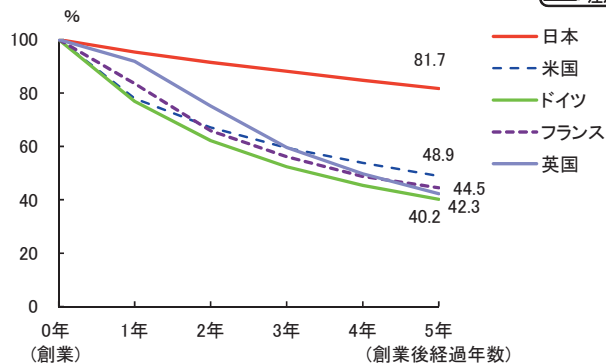


注: 1) グローバル・アントレプレナーシップ・モニター(Global Entrepreneurship Monitor: GEM)調査の結果を表示している。

2) 「起業無関心者の割合」とは、「起業活動浸透指数」、「事業機会認識指数」、「知識・能力・経験指数」の三つの指数について、一つも該当しない者の割合を集計している。

参照: 科学技術指標 2017 図表 5-4-10(中小企業庁よりデータの提供を受けた)

【概要図表 27】 主要国における起業後の企業生存率の推移



注: 1) 日本の企業生存率は(株)帝国データバンク「COSMOS2(企業概要ファイル)」のデータベースに企業情報が収録されている企業のみで集計している。また、データベース収録までに一定の時間を要するため、実際の生存率よりも高めに算出されている可能性がある。

2) 米国、英国、ドイツ、フランスの企業生存率は、2007 年から 2013 年に起業した企業について平均値をとったものである。

参照: 科学技術指標 2017 図表 5-4-11(中小企業庁よりデータの提供を受けた)

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。

各国が発表している統計データを使用



科学技術指標で使われている指標のデータソースは、出来る限り各国が発表している統計データを使用している。また、各国の統計の取り方がどのようになっている、どのような相違があるかについて、極力明らかにしている。

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採られておらず、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 からダウンロードできる。

<http://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-indicators-and-scientometrics/indicators>

本 編

第1章 研究開発費

研究開発活動の基本的な指標である研究開発費について、日本及び主要国の状況を概観する。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

- 2015年の日本の研究開発費総額(名目額)は、18.9兆円(OECD推計では17.4兆円)であり、2009年以前のピーク時の規模と同程度である。
- 日本の研究開発費総額の対GDP比率は2008年を頂点とし、減少傾向にあったが、2011年から増加し、最新年の2015年の3.56%となっている(日本(OECD推計)では3.28%)。韓国は2000年代に入ると急速に増加した。2015年では4.23%であり、主要国中第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」の負担割合が大きい。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。
- 「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。

なお、日本の研究開発費については2つの値を示した。ひとつは総務省「科学技術研究調査」から発表されている値、もうひとつはOECD¹から

発表されている値である。両者で異なる点は大学部門の人件費の取り扱いである。大学部門の研究開発費は研究と教育について厳密に分けることが困難であるという背景があり、「科学技術研究調査」における大学部門の研究開発費は、大学の教員の人件費部分に研究以外の業務(教育等)分を含んだ値となっている。一方、OECDは日本の大学部門の人件費部分をフルタイム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、各国の研究開発費の状況を見る。

主要国における研究開発費名目額²を見ると

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35カ国が加盟。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。

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

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

(図表 1-1-1(A))、日本の研究開発費総額は、2015 年³(平成 27 年)において 18.9 兆円(OECD 推計では 17.4 兆円)である。2009 年以前のピーク時の規模と同程度である。

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、2015 年では 51.2 兆円である。

中国は 2009 年に日本を上回り、その後も増加し続けている。2015 年では 41.9 兆円となり、長期的に増加傾向にある EU を超えている。

ドイツは長期的に増加傾向が続いており、2015 年では 11.6 兆円である。韓国も長期的に増加傾向にあり、近年では、フランス、英国を上回っている。2015 年では 7.6 兆円である。

フランス、英国は漸増傾向である。2015 年のフランスは 6.2 兆円、英国は 4.7 兆円である。

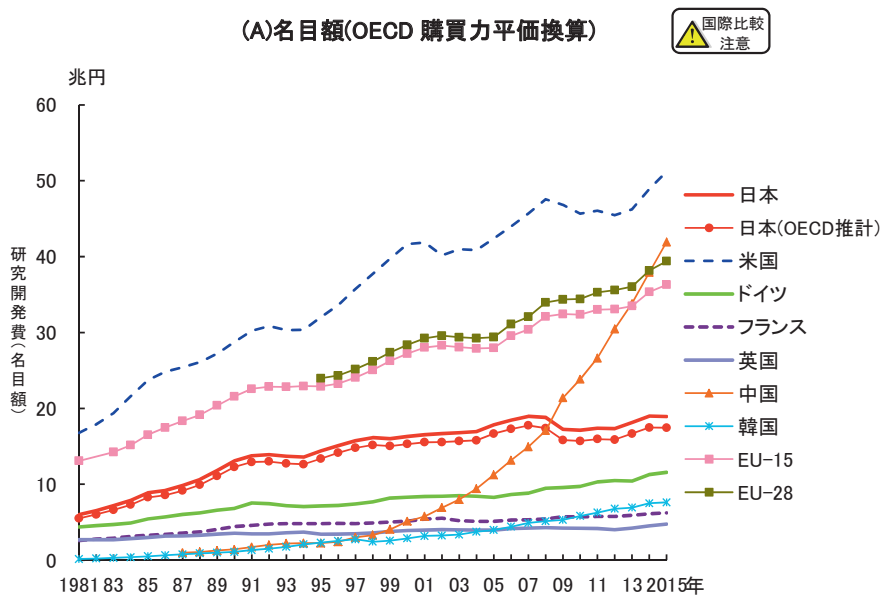
一方、物価水準の変化を考慮した研究開発費を見る事のできる実質額⁴で見ても(図表 1-1-1(B))、主要国の順位や時系列変化に大きな変動は見られない。

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、日本は 1.2、日本(OECD 推計)は 1.1 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 1.6 から 1.9 の伸びを示している。一方、中国は 15.8、韓国は 4.8 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。また、米国、ドイツは 1.4、フランス、英国は 1.3 と、日本と同程度の伸びを示している。他方、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、9.2、3.5 と極めて大きな伸びを示している。

【図表 1-1-1】 主要国における研究開発費総額の推移

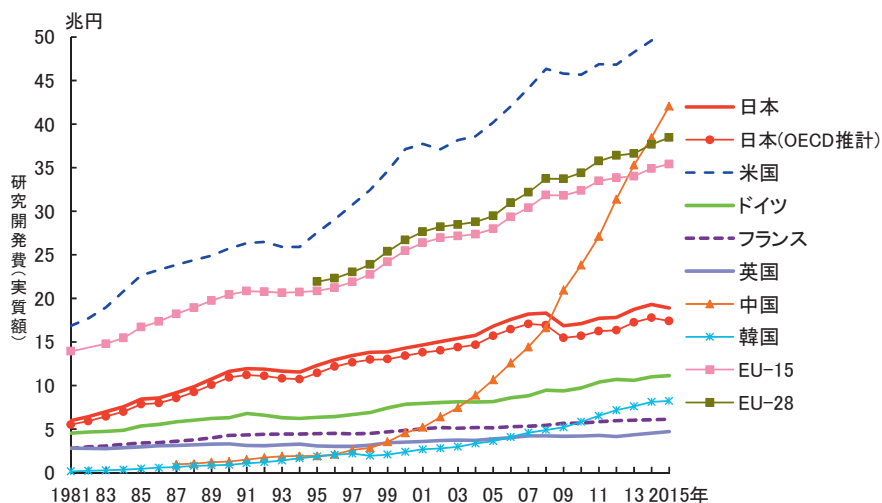


買力平価換算を使用した円)で、研究開発費を見る事ができる。

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 2010 年であり、OECD 購買力平価換算値は 2010 年値を使用している。

(B)実質額(2010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(2010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	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	3.6	2.1
2009	1.1	1.0	1.5	1.3	1.4	1.5	6.5	2.7	1.2	1.2	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	5.9	2.7
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	1.4	1.2	1.2	7.7	3.2
2014	1.2	1.1	1.8	1.7	1.5	1.7	14.5	4.6	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3	8.4	3.4
2015	1.2	1.1	1.9	1.7	1.6	1.8	15.8	4.8	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	9.2	3.5

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

2) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。

3) 1990 年までは西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

4) 購買力平価換算は参考統計 E を使用した。

5) 実質額の計算は GDP デフレータによる(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 FTE にした総研究開発費である。1996、2008、2013 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>2014 年は予備値、2015 年は推計値。

<ドイツ>1982、1984、1986、1988、1990、1992、1994～1996、1998、2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。1993、1994、1997、1998 年値は他のクラスを含んでいる。2015 年は暫定値。

<フランス>1997、2000、2004、2010 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年は暫定値。

<英国>1985、1992 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2008～2010、2012、2014、2015 年は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。2015 年は暫定値。

<中国>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。2000 年、2009 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<EU>各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。EU-15 の 1991 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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: 2014-15 Data Update"

<日本(OECD 推計)、ドイツ、フランス、英国、EU>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"

<中国>1990 年まで中華人民共和國科学技術部、中国科技統計数値 2013(web サイト)、1991 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"

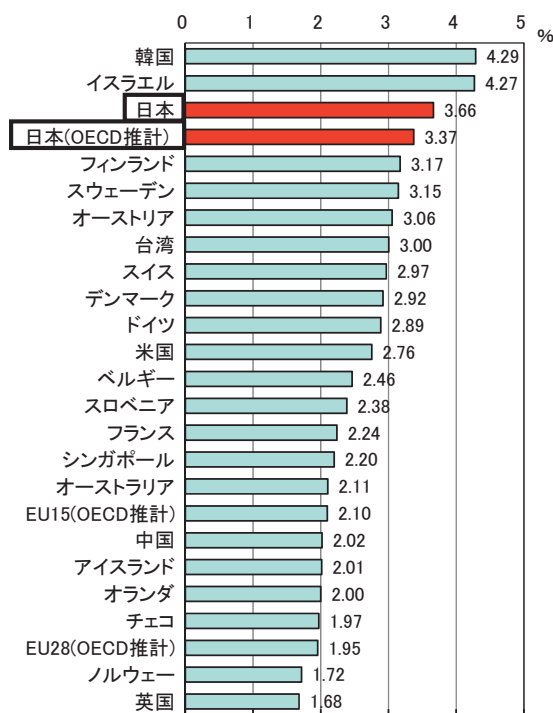
<韓国>国家科学技術知識情報サービス(web サイト)、2015 年は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"

参照: 表 1-1-1

次に、各国・地域の経済規模の違いを考慮して研究開発費を比較するために、「研究開発費総額の対 GDP 比率」（国内総生産に対する研究開発費の割合）を示す（図表 1-1-2）。なお、日本の GDP は 2008SNA への対応を実施し、研究・開発の資本化等の変更をしたため、前回の科学技術指標 2016 と数値が異なる。

2014 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。

【図表 1-1-2】 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2014 年)



注: 1) スイスは 2012 年値、オーストラリアは 2013 年値。
 2) イスラエルは防衛関係を除く。
 3) 中国の GDP は 1993SNA に基づいている。その他の国の GDP は 2008SNA に基づいている。
 4) 米国は大部分あるいはすべての資本支出を除外。予備値。
 5) EU15、28 は各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出及び推定値。
 6) スウェーデン、オーストリア、ベルギー、オーストラリア、英国は国家の見積もり又は推定値。
 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 2016/2"

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 年を頂点とし、減少傾向にあったが、2011 年には増加に転じ、2015 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、2015 年では 3.28%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。2015 年では 4.23%である。

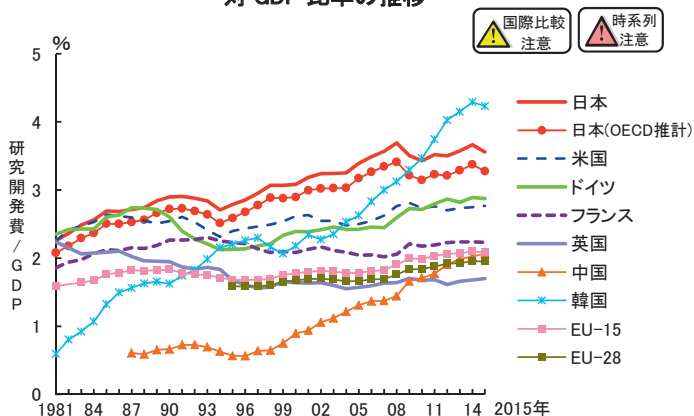
ドイツは、1990 年代中盤に一旦減少したが、その後は増加し続けており、2010 年代に入ると米国を上回っている。最新年は 2.87%である。

米国は長期的に見ると、漸増傾向が続いている。2015 年は 2.77%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 年には英国を上回り、2015 年では EU と同程度となっている。

なお、過去 10 年の日本の 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。つまり、米国、ドイツ、中国、韓国では、経済規模が拡大すると同時に研究開発費総額の対 GDP 比率も上昇している。

【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、NEDO、JST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、NEDO、JST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 (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、NEDO、JST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**
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)	・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主に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) 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。

2) EUについては各国の合計であるため、ここには記載しない。

3) 負担部門の外国の内訳において、「外国の組織**」については OECD, “Research & Development Statistics” に使用されている項目を記載した。国によっては、全ての項目の値が得られない事もある。

<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)

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、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」の負担割合が大きい、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。「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。「公的機関」に最も多く流れている国は、日本(OECD 推計)、米国、中国、韓国である。「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。

「大学」は、負担部門としての大きさはごくわずかである。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。日本は、「大学」の負担割合が他国と比較すると大きい。

「非営利団体」はいずれの国でも、その負担の割合は小さいが、米国や英国では4~5%を占める。

「外国」については英国の負担割合が大きい。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。

各国ごとに見ると、日本については、「企業」から「企業」への研究開発費の流れが大きく、その他の部門にはほとんど流れていない。「政府」は「大学」への流れが大きい「公的機関」への流れも大きい。なお、負担部門の「大学」は、上述したとおり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」からの他部門への研究開発費は「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」への流れが大きい、「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。

ドイツについては、「企業」部門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」、「公的機関・非営利団体」への研究開発費の流れは大きい方である。特に「企業」から「大学」への流れは、主要国の中でも大きい(使用側で見た「企業」の負担割合は14.1%)。

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34.6%と他国と比較しても、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17.5%と、他国と比較すると、群を抜く大きさである。また、「外国」の研究開発費の流れは、多くが「企業」に行っているが、「大学」にも多く流れている。また、英国は負担部門のうち「企業」の割合が48.0%と、他国と比較すると最も小さい。

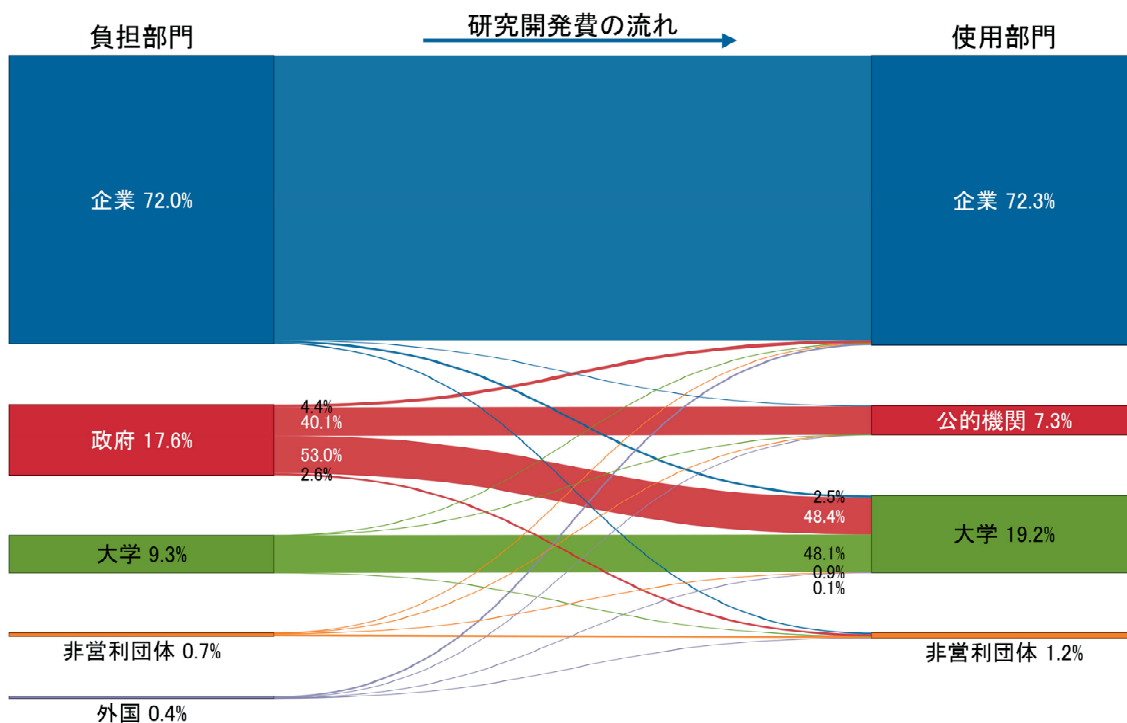
中国では、「非営利団体」にあたる部門は「その他」である。「企業」の負担割合が大きく、そのほとんどが「企業」へ流れている。また、「大学」への流れも大きく、「大学」が使用する研究開発費の30.2%を負担している。「政府」負担の研究開発費は「公的機関」に最も多く流れている。使用部門から「大学」と「公的機関」を見ると、後者の割合が顕著に高い。

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。

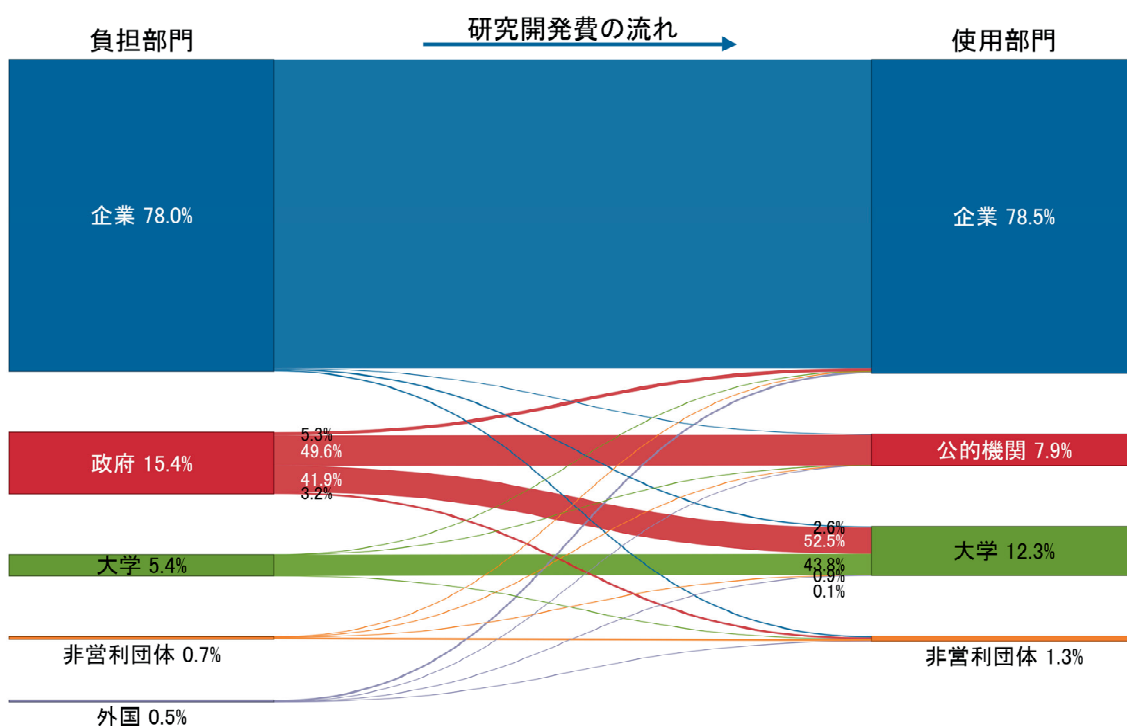
【図表 1-1-5】 主要国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ



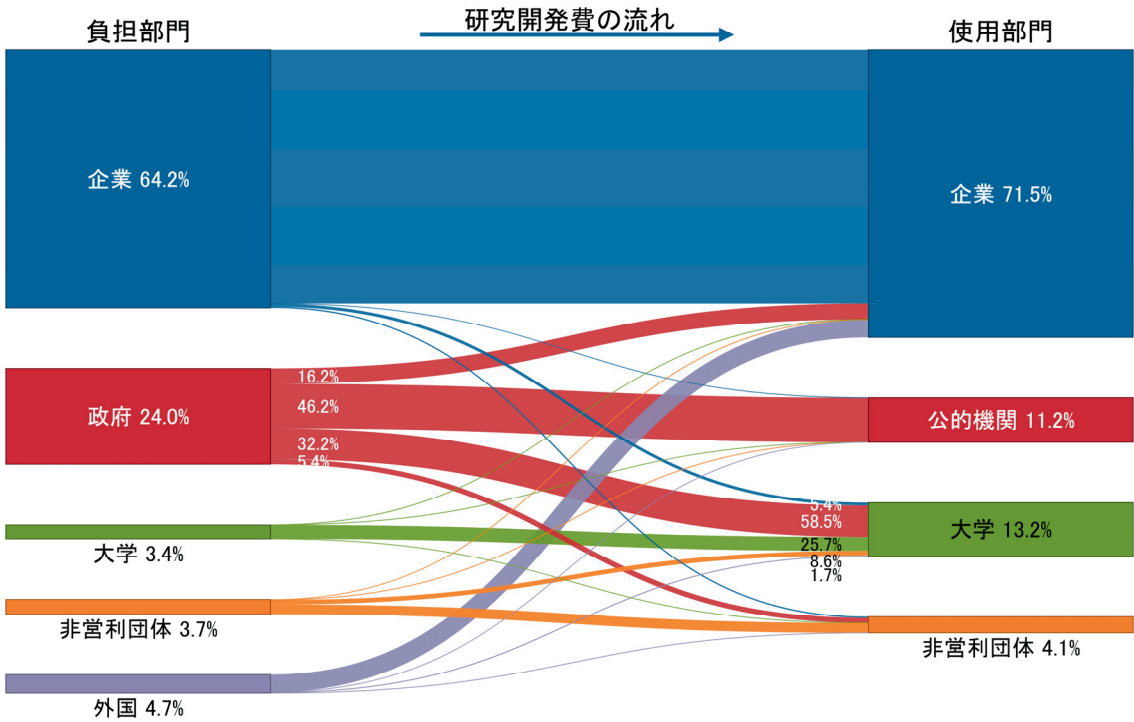
(A)日本(2015 年)



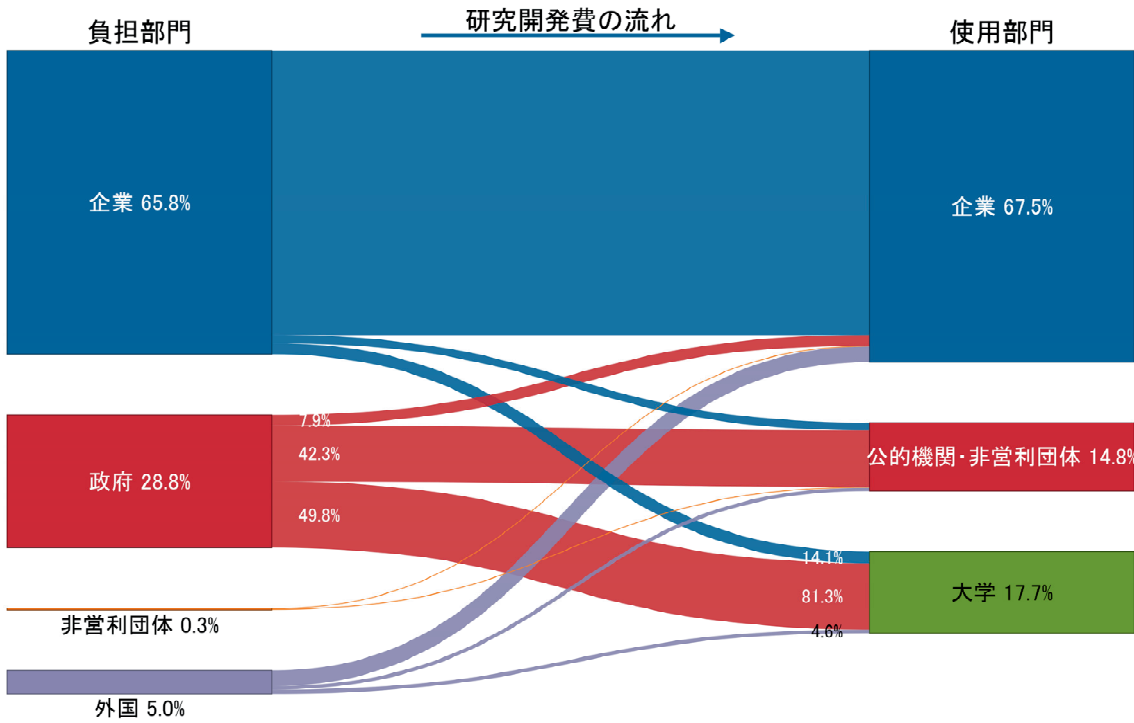
(B)日本(OECD 推計)(2015 年)



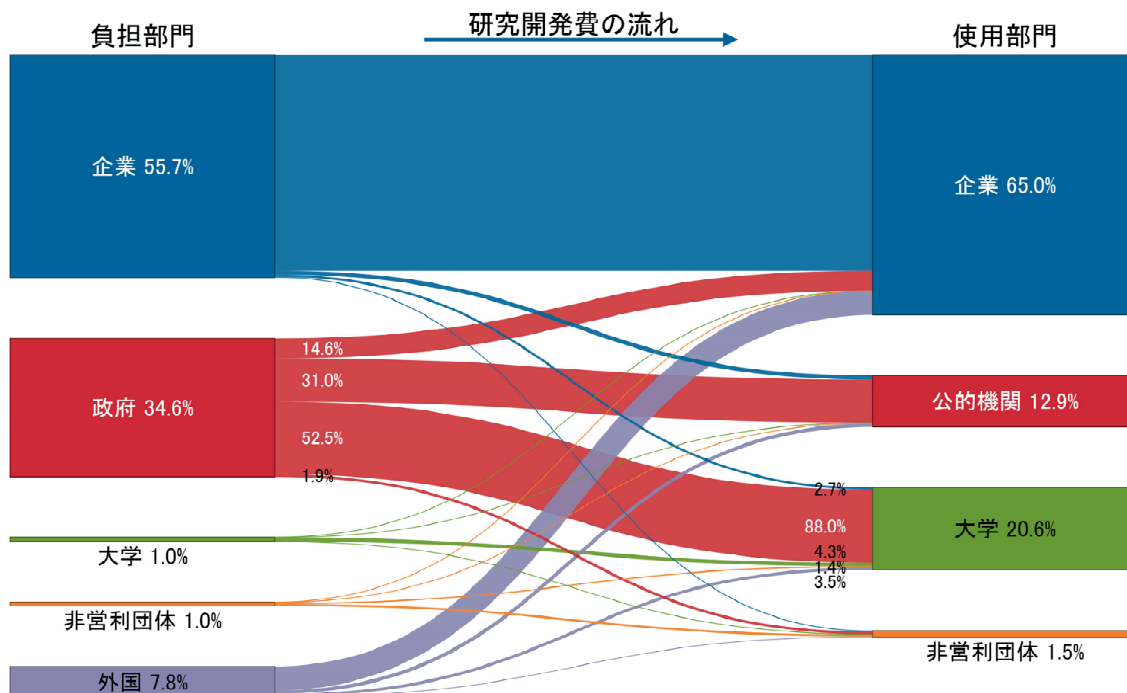
(C)米国(2015 年)



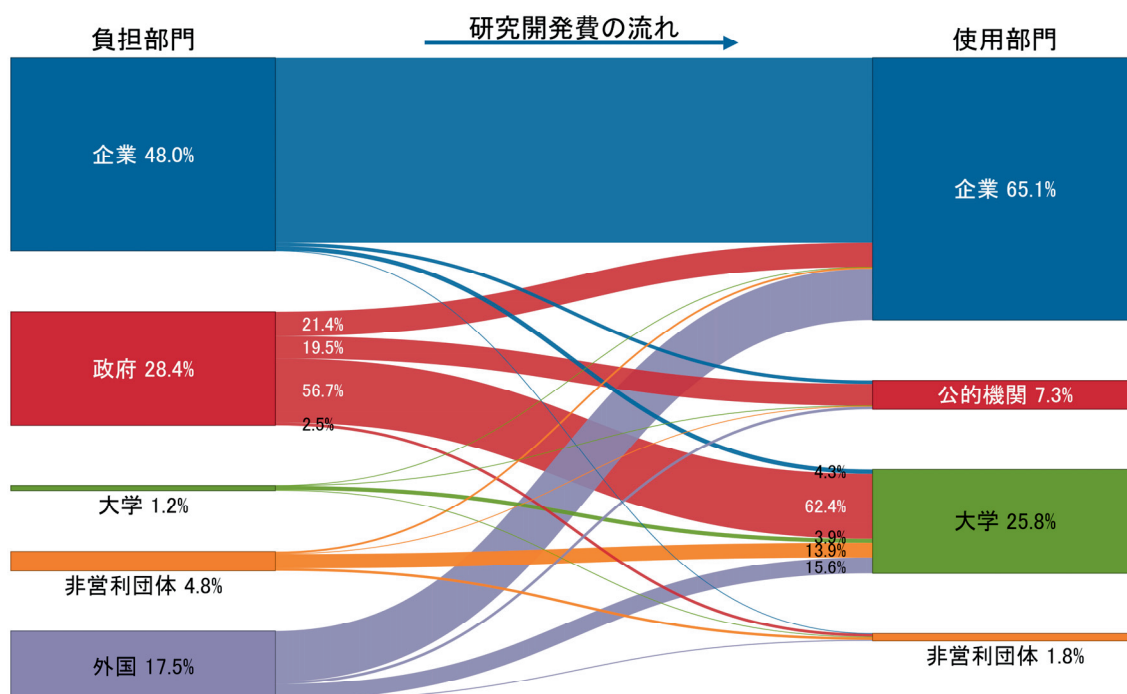
(D)ドイツ(2014 年)



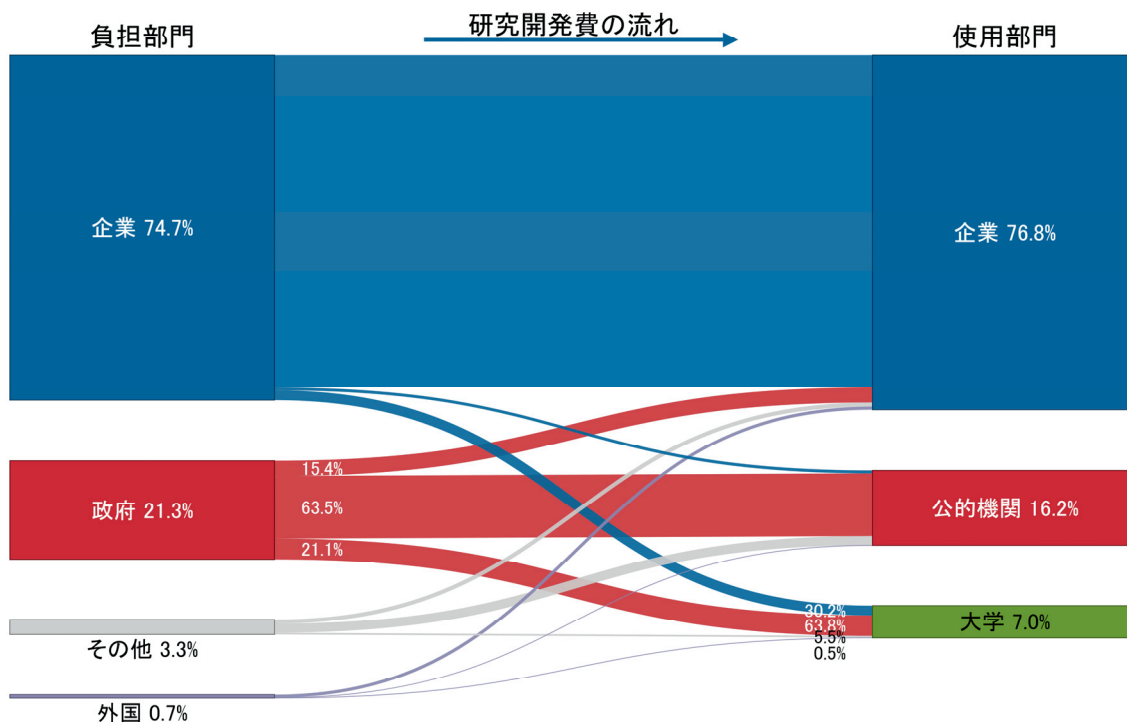
(E)フランス(2014 年)



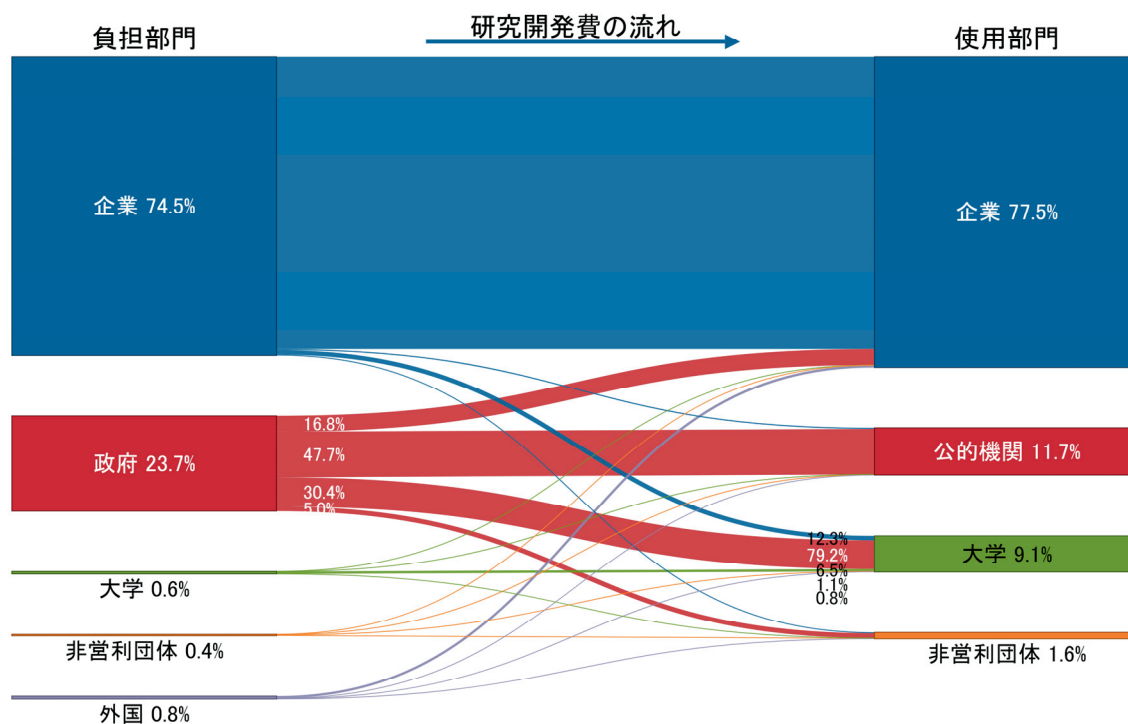
(F)英国(2014 年)



(G)中国(2015 年)



(H)韓国(2015 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(OECD 推計)> 大学における政府負担及び大学負担の研究開発費は、各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

<米国> 暫定値である。企業及び大学の研究開発費は大部分あるいはすべての資本支出を除外している。

<英国> 暫定値及び国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。

資料: <日本> 総務省、「科学技術研究調査報告」

<その他の国> OECD, "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FTE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。また、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。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。「大学」部門については漸増傾向である。「公的機関」部門は、1980年代から長期的に減少しつつあったが、2000年代後半に入ると横ばいに推移し、近年は漸減している。また、「非営利団体」部門は小さいものの長期的に漸増傾向であったが、2000年代半ばから、ほぼ横ばいに推移している。

ドイツについては「公的機関」部門及び「非営利団体」部門の区分がされてないため一緒になっている。1990年代に入ると、「企業」部門の減少、その他の部門の増加が見られたが、その後、「企業」部門が増加し、それに伴い他の部門は減少した。2009年に「企業」部門が減少した後は、各部門とも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。一方で、「企業」、「大学」部門の

割合は増加傾向にある。

英国は、1990年代以降、「公的機関」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。2000年代後半に入ると、「企業」部門が増加し、他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。

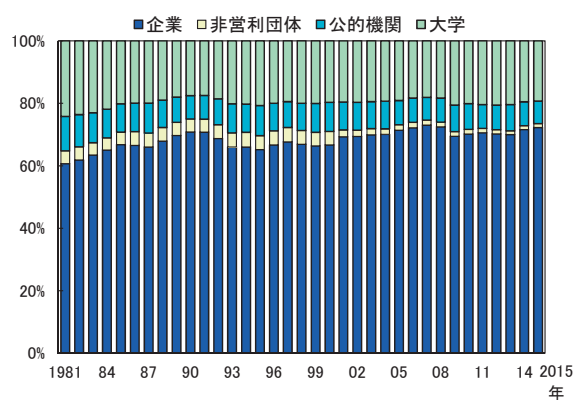
韓国は、近年は「大学」、「公的機関」部門とも横ばいに推移している。

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。ただし、2010年以降、全ての部門でほぼ横ばいに推移している。

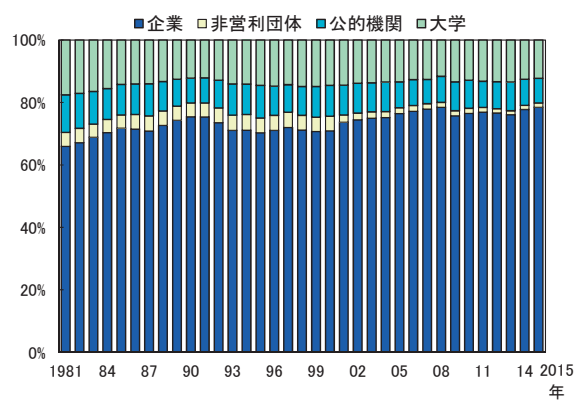
【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の割合



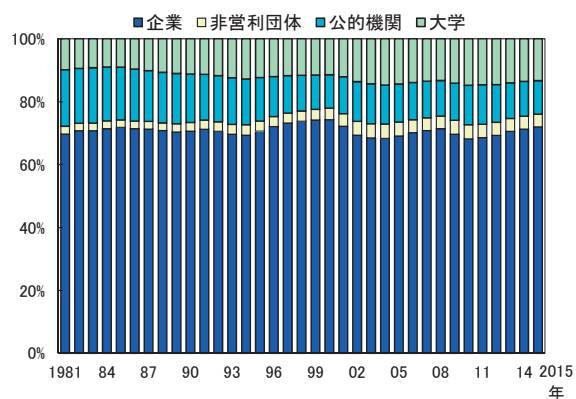
(A)日本



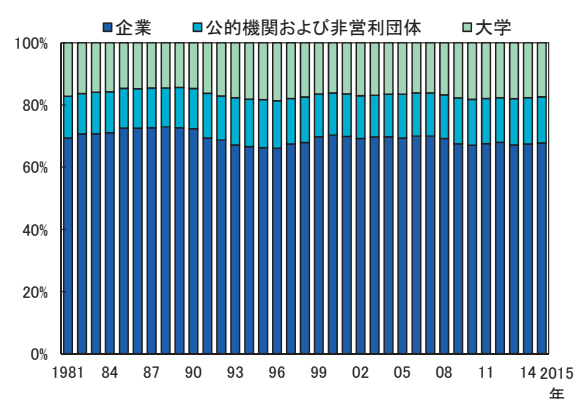
(B)日本(OECD 推計)



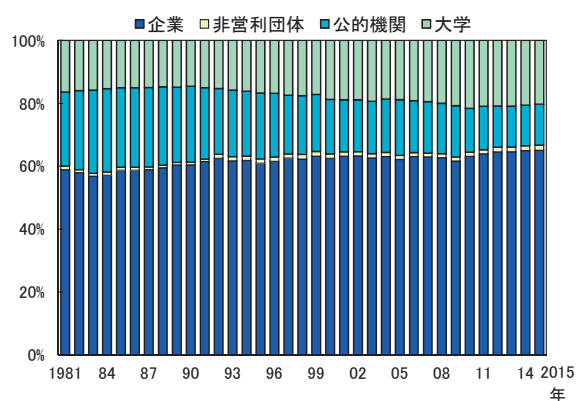
(C)米国



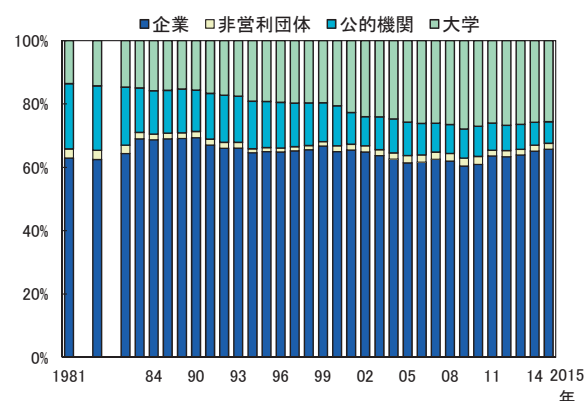
(D)ドイツ



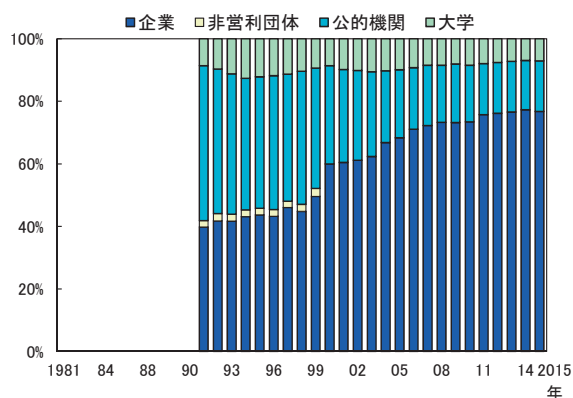
(E)フランス



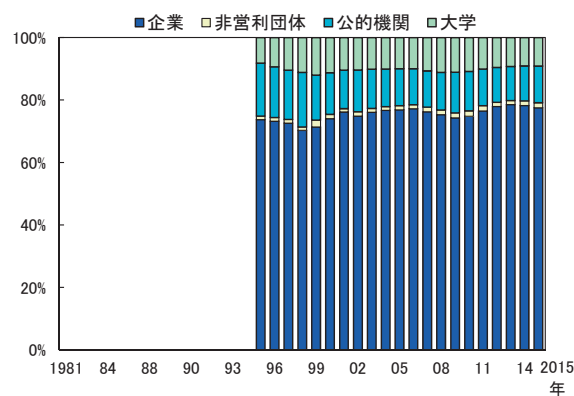
(F)英国



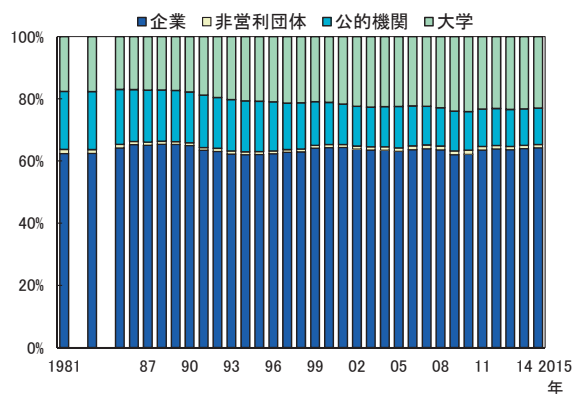
(G)中国



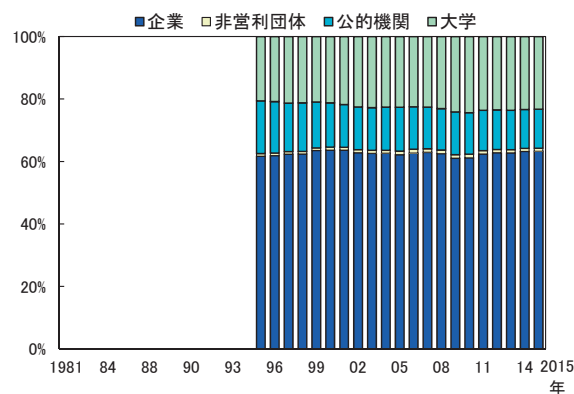
(H)韓国



(I)EU-15



(J)EU-28



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 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>2014 年は予備値、2015 年は推計値。

<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、2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。全ての部門の 1993 年値、公的機関及び非営利団体の 1991~2015 年値は他のクラスを含んでいる。2015 年は暫定値。

<フランス>企業の 1992、1997、2001、2004、2006 年、大学の 1997、2000、2004 年、公的機関の 1992、1997、2000、2010 年のデータは、前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は暫定値。

<英国>企業の 1986、1992、2001 年、大学の 1985、1993 年、公的機関の 1986、1991、2001 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値であり暫定値。

<中国>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。2000 年、2009 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<EU>各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。EU15 の 1991 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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 2016/2”

<米国>NSF, “National Patterns of R&D Resources: 2014-15 Data Update”

参照: 表 1-1-6

1.2 政府の予算

ポイント

- 2017年の日本の科学技術予算総額は3.5兆円である。長期的に見れば、科学技術予算は増加しているが、2000年代に入ると、横ばいに推移している。中国は2000年代に入ると大きく増加し、2015年では20.7兆円となった。2012年から米国を抜いて世界トップの規模である。米国では、近年は増加し、2016年は15.1兆円となっている。ドイツについては2000年代後半から増加し、2015年には日本を上回り、2016年では3.6兆円となっている。
- 2000年を1とした場合の各国通貨による科学技術予算の名目額と実質額の指数を見ると、名目額の最新年では、日本は1.1、フランスは1.0とほとんど伸びていない。米国は1.8、ドイツは1.7、英国は1.5である。一方、中国は12.2であり、韓国の5.0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、日本以外の国は名目額より低い数値となっている。最新年を見ると、日本は1.2、米国は1.3、ドイツは1.4、英国は1.1と1以上であるが、フランスは0.8とマイナス成長である。中国は7.1、韓国は3.7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、日本が0.65%、米国が0.80%、ドイツが0.88%、フランスが0.63%、英国が0.54%、中国は1.02%である。韓国は1.21%と主要国中トップである。

この報告書では、日本の「科学技術関係経費」を科学技術予算としている。科学技術関係経費とは、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を指す。

1.2.1 各国の科学技術予算

主要国政府の科学技術予算総額(OECD購買力平価換算)を見ると(図表1-2-1(A))、2017年⁶の日本の金額は3.5兆円である。長期的に見れば、科学技術予算は増加しているが、2000年代に入ると、横ばいに推移している。

中国は2000年代に入ると大きく増加し、2015年では20.7兆円となった。2012年から米国を抜いて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、近年は増加し、2016年は15.1兆円となっている。

ドイツについては2000年代後半から増加し、2015年には日本を上回り、2016年では3.6兆円と

なっている。

韓国については一貫して漸増傾向である。最新年は2.2兆円であり、フランス、英国を上回っている。フランスについては2010年代に入ってから漸減している。最新年は1.8兆円である。

英国については、他国と比較して大きな変化が見えない。最新年は1.5兆円である。

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))、日本はほとんどが民生用科学技術予算で占めている。最新値の国防用科学技術予算は約4%であり変化も少ない。一方、米国については、民生用科学技術予算と国防用科学技術予算の割合がほぼ半々となっている。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。また、米国を除いて、いずれの国でも2001年に比べて国防用の割合が低下している。

次に、2000年を1とした場合の各国通貨による科学技術予算の名目額と実質額の指数を示した(図表1-2-1(C))。名目額での最新年を見ると、日本は1.1、フランスは1.0とほとんど伸びていない。米国は1.8、ドイツは1.7、英国は1.5である。一方、中国は

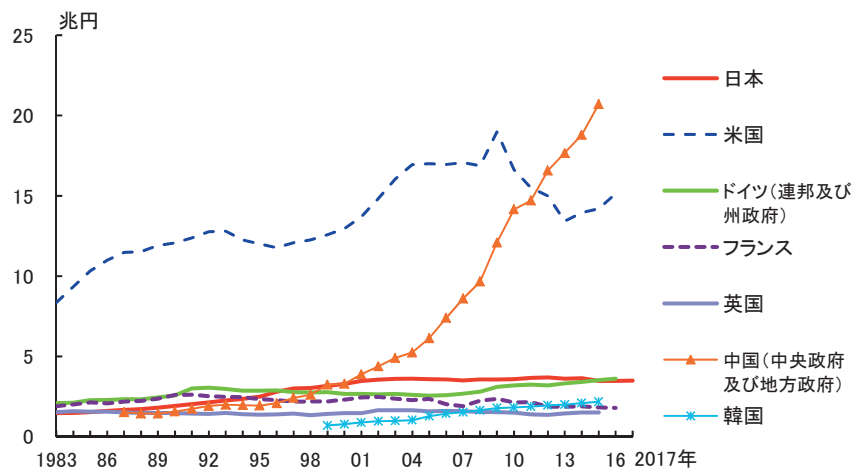
⁶ この節の日本は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。日本のみを記述している節では「年度」を用いている。

12.2 であり、韓国の 5.0 とともに大きな伸びを示している。実質額を見ると、日本以外の国は名目額より低い数値となっている。最新年を見ると、日本は 1.2、

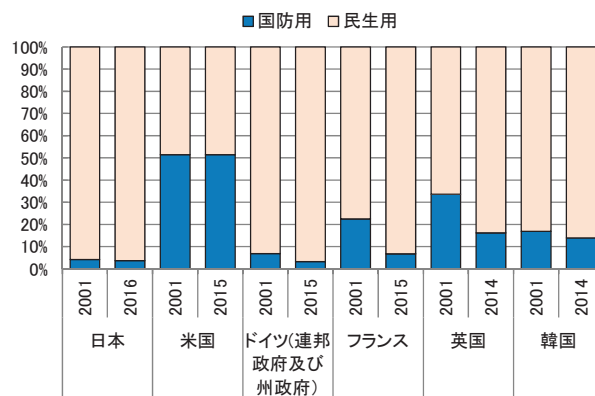
米国は 1.3、ドイツは 1.4、英国は 1.1 とプラス成長であるが、フランスは 0.8 とマイナス成長である。中国は 7.1、韓国は 3.7 と順調な伸びを見せている。

【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移

(A)科学技術予算総額(OECD 購買力平価換算)の推移



(B)民生用と国防用の科学技術予算の割合(3年平均)



(C)2000 年を 1 とした各国通貨による科学技術予算の指数

年	名 目 額							実 質 額(2010年基準)						
	日本	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	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
2001	1.1	1.1	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2
2002	1.1	1.2	1.0	1.1	1.2	1.4	1.4	1.1	1.2	1.0	1.1	1.1	1.4	1.3
2003	1.1	1.4	1.1	1.1	1.2	1.6	1.5	1.1	1.3	1.0	1.1	1.2	1.5	1.3
2004	1.1	1.5	1.0	1.1	1.3	1.9	1.6	1.2	1.4	1.0	1.1	1.2	1.7	1.4
2005	1.1	1.6	1.1	1.2	1.3	2.3	2.1	1.2	1.4	1.0	1.1	1.2	2.0	1.8
2006	1.1	1.6	1.1	1.1	1.3	2.9	2.4	1.2	1.4	1.0	0.9	1.2	2.4	2.1
2007	1.1	1.7	1.2	1.0	1.4	3.7	2.6	1.2	1.4	1.1	0.9	1.2	2.8	2.2
2008	1.1	1.7	1.2	1.2	1.4	4.5	3.0	1.2	1.4	1.1	1.0	1.1	3.2	2.4
2009	1.1	2.0	1.3	1.3	1.4	5.7	3.4	1.2	1.6	1.2	1.1	1.2	4.0	2.7
2010	1.1	1.8	1.4	1.2	1.4	7.3	3.7	1.2	1.4	1.3	1.0	1.1	4.8	2.8
2011	1.1	1.7	1.5	1.2	1.4	8.3	4.0	1.3	1.4	1.3	1.0	1.1	5.1	3.0
2012	1.1	1.7	1.5	1.1	1.4	9.7	4.3	1.3	1.3	1.3	0.9	1.1	5.8	3.2
2013	1.1	1.6	1.6	1.1	1.5	10.7	4.6	1.3	1.2	1.3	0.9	1.1	6.3	3.4
2014	1.1	1.6	1.6	1.1	1.5	11.2	4.7	1.3	1.2	1.3	0.9	1.1	6.5	3.5
2015	1.1	1.7	1.6	1.0	1.5	12.2	5.0	1.2	1.2	1.3	0.8	1.1	7.1	3.7
2016	1.1	1.8	1.7	1.0	-	-	-	1.2	1.3	1.4	0.8	-	-	-

注: 1) 日本は年度である。各年とも当初予算額である。2017 年値は予算の一部が計上されていない暫定値である。図表 1-2-1(B)は 3 年平均である。たとえば 2015 年であれば、2014、2015、2016 年の平均値。

2) 購買力平価換算には参考統計 E を用いた。

<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。1999 年まで大部分あるいはすべての資本支出を除外。2000、2009 年値は前年度までのデータと継続性が損なわれている。2009 年度の値には ARRA: American Recovery and Reinvestment Act of 2009 によって特別に予算が措置された。2016 年度値は暫定値。

<ドイツ>1984、1985、1987、1991、1997 年のデータは前年までのデータと継続性が損なわれている。1992 年は国家の見積もり又は推定値、2015 年は暫定値である。

<フランス>1984、1986、1992、1997、2006 年のデータは前年までのデータと継続性が損なわれている。2006、2007 年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値。2016 年は暫定値である。

<英国>1985、2001 年は前年までのデータとは継続性が損なわれている。

<韓国>2006 年まで自然科学のみ。2005 年のデータは前年までのデータと継続性が損なわれている。

資料: <日本>2013 年までは文部科学省調べ。2014 年からは内閣府調べ。

<米国、ドイツ、フランス、英国、韓国>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"

<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 年値は中華人民共和国国家統計局、「2015 年全国科技経費投入統計広報」(http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201611/t20161111_1427139.html, 20170613 閲覧)

参照: 表 1-2-1

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

日本の値は 1990 年代に入って上昇し、2000 年代は横ばいに推移していた。その後、2000 年代後半には微増したが、近年は微減している。最新年で見ると、日本は 0.65% である。

米国は 2000 年代から増加傾向にあったが、2009 年以降減少傾向にある。ただし、最新年では 0.80% と前年と比較すると 0.03 ポイント増加した。

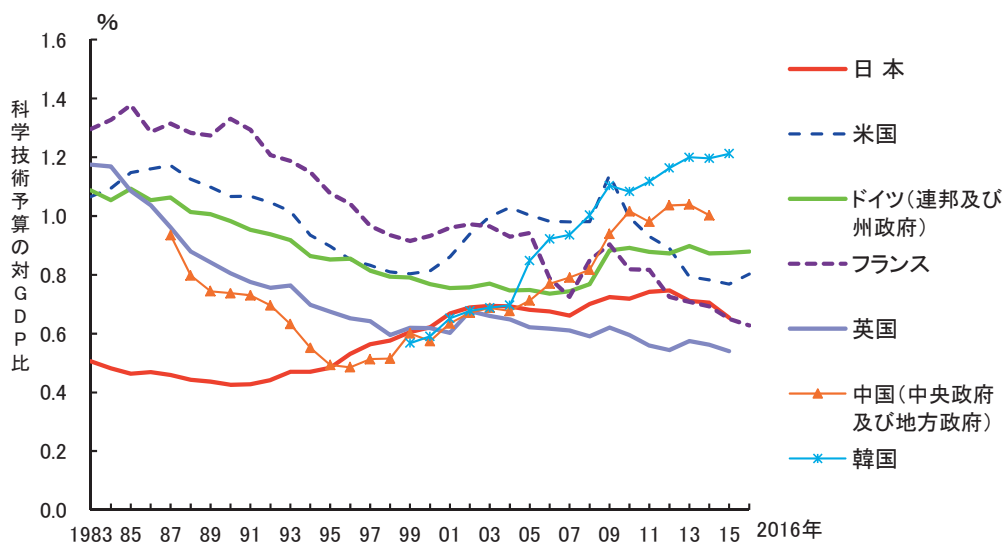
ドイツは 2000 年代後半まで、減少傾向が続いていたが、その後は上昇し、近年横ばいに推移している。最新年は 0.88% である。

フランスは 1990 年代まで主要国中、最も大きな値であったが、その後は減少傾向にあり、最新年では、0.63% と日本より低い数値である。

英国は長期的に見ると、継続して減少傾向にあり、最新年では 0.54% と主要国中最も低い数値である。

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 1.02% であり、韓国は 1.21% と主要国中トップである。

【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。

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⁷)を調べる方法(参照 1.2.1 節))と二つある。

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。一方、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2014 年で 34.6%である。

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、2015 年の政府負担割合は 17.6%(日本(OECD 推計)の場合 15.4%)である。これは、日本の研究開発費の負担割合を見ると、企業(72.0%)に加えて、私立大学(9.3%、主に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、または微減傾向が続いている。

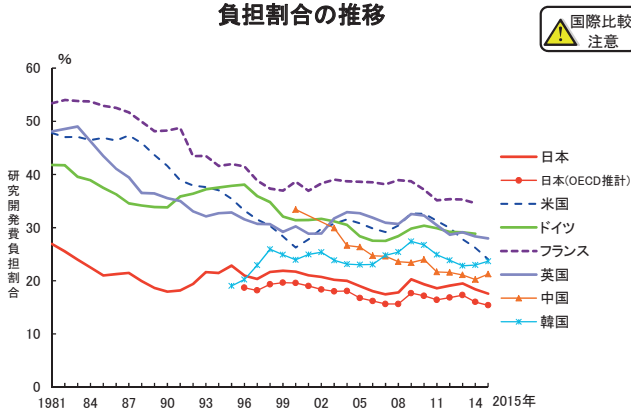
⁷本来は、科学技術予算のうち、研究開発のために向けられた予算(研究開発予算)のみを調べるべきであるが、日本には研究開発予算のデータが無い場合、本報告書では科学技術予算のデータを用いている。ただし、日本の科学技術予算の大部分を研究開発予算が占めていると考えられる。なお、日本以外のほとんどの国においては、研究開発予算についてのデータがとられている。

【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、NEDO、JST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)
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、NEDO、JST等を含む)
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	・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)> 1981~1995 年は過大評価されたか、あるいは過大評価されたデータに基づいた OECD 事務局による推計値であり、OECD 基準に合うように、当該国の値を OECD 事務局が調整。1996 年からは各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出した値。1996、2008、2013 年の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> 大部分あるいはすべての資本支出を除外。1998、2003 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年は暫定値。

<ドイツ> 1982 年~2002 年の隔年の値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。1991 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<フランス> 1992、1997、2000、2004、2010 年の値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<英国> 1981、1983 年の値は各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。1986、1992 年の値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2010、2012、2014、2015 年の値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致す

るように事務局で修正された推定値。2015 年は暫定値。
 <中国>2009 年の値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。
 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、図に示した期間を通じて各部門での大きな変化は見られず、「大学」部門と「公的機関」部門が大きな割合を占めている。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。なお、日本(OECD 推計)では、大学部門の人件費分を FTE 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。

米国では、以前は「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。

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いる。

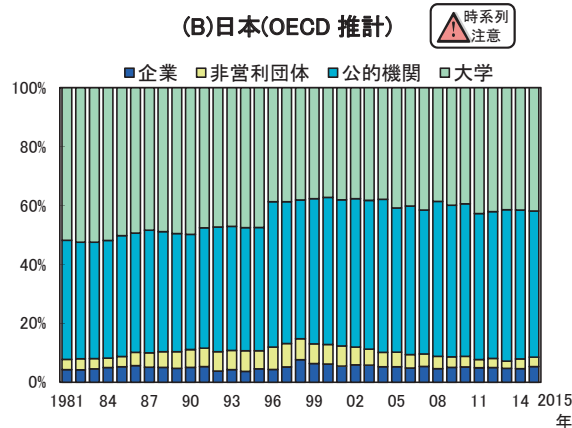
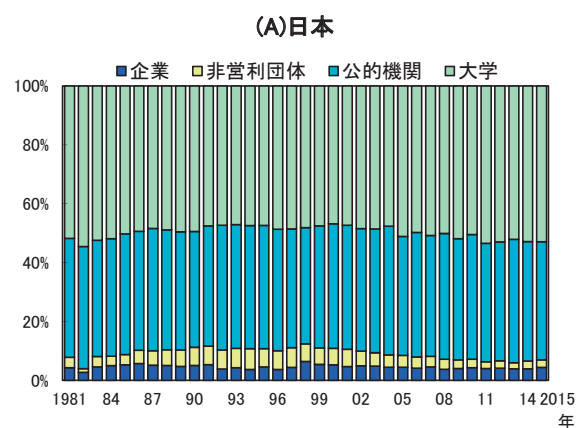
フランスでは、1980 年代は「公的機関」部門への支出割合が大きく、「大学」部門への支出割合が比較的小さかったが、1990 年代に入り「大学」部門への支出割合は増加する一方で、「公的機関」部門と「企業」部門の割合は減少した。ただし、2000 年代に入ると「企業」部門への支出割合は横ばいに推移している。

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」部門への支出割合に増加傾向が見え、「公的機関」部門の割合は減少傾向にある。

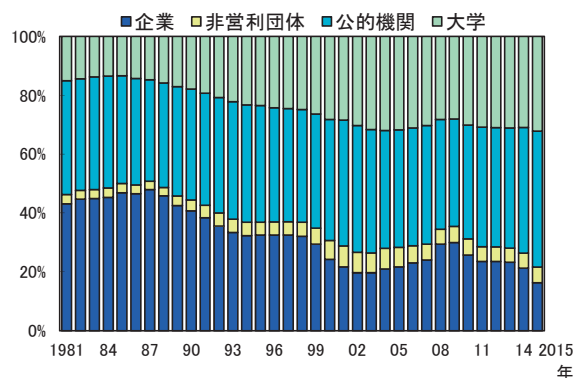
中国では「公的機関」部門への研究開発費の支出割合が大きい、長期的に減少傾向にある。「企業」部門への支出割合が増加していたが、近年は横ばいに推移している。

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傾向となった。それと並行して、「大学」部門への支出割合が増加している。各部門とも 2010 年前後からほぼ横ばいに推移している。

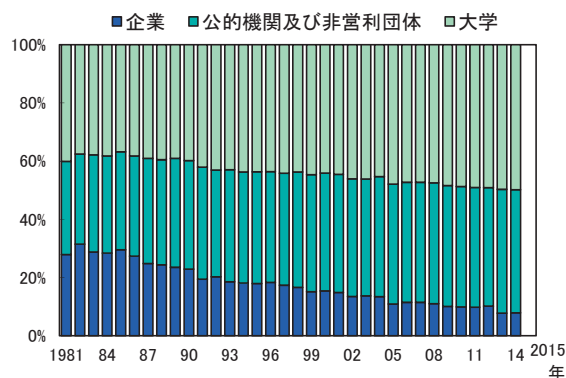
【図表 1-2-5】 主要国における政府負担研究開発費の支出先の内訳の推移



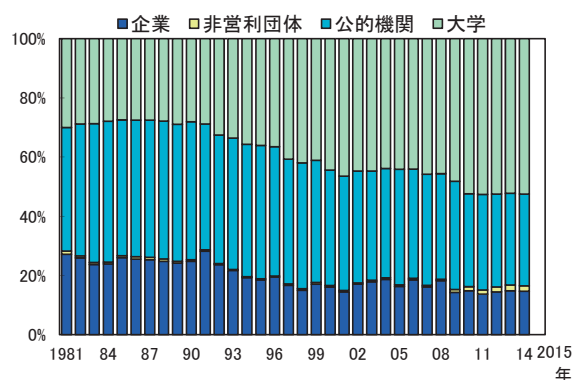
(C)米国



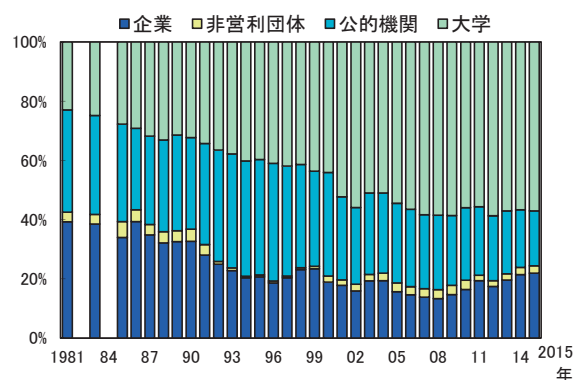
(D)ドイツ



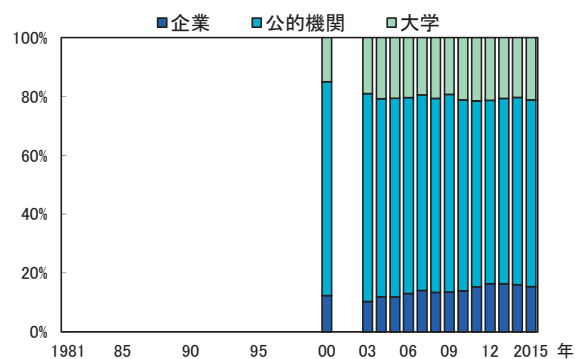
(E)フランス



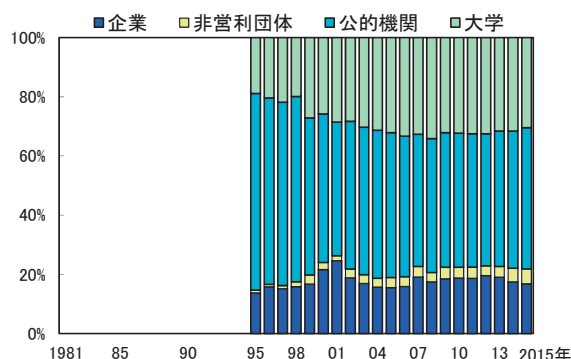
(F)英国



(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) 大学の 1981~1995 年値は過大評価されたか、あるいは過大評価されたデータに基づいた OECD 事務局による推計値。1996 年からは各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出した値。

3) 企業の 1996 年値、非営利団体の 2001 年値、大学の 1996、2008、2013 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> 1) 政府は、連邦政府。

2) 企業、大学及び非営利団体(1999 年まで)は大部分あるいはすべての資本支出を除外。公的機関の 2008 年まで、非営利団体の 2000 年からは連邦政府または中央政府のみ。企業の 2008 年、公的機関の 2009 年、大学の 1998、2003 年は前年までのデータとの継続性が損なわれている。企業の 2015 年値及び大学の 2014、2015 年は予備値。

<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 年までの隔年値(全部門)、企業の 1992~2002 年の隔年値及び 2010、2012、2014 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。企業の 1991~2009 年値は過大評価されたか、あるいは過大評価されたデータに基づいた。大学は他のクラスを含んでいる。企業の 1998 年、公的機関及び非営利団体の 1992 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<フランス> 1) 政府は、公的研究機関。

2) 企業の 1992、1997、2001、2004、2006 年値、公的機関の 1992、1997、2000、2001、2010 年値、大学の 2000、2004 年値、非営利団体の 1992 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

＜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 年値、公的機関の 1985、1986、1991、2001 年値、大学の 1985、1993 年値、非営利団体の 1985 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。公的機関の 1981、1983 年は各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。非営利団体の 2010、2012、2014 年及び全ての部門の 2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。全ての部門の 2015 年値は暫定値。
＜中国＞企業と公的機関の 2009 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。
＜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(科学技術関係経費)

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、科学技術基本計画(以下、基本計画と呼ぶ)ごとの科学技術関係経費の推移をみる(図表 1-2-6)。

第1期基本計画は1996～2000年度を対象としており、科学技術関係経費の総額の規模を約17兆円とすることが必要であると明記された。第1期科学技術基本計画の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年度を対象としており、政府研究開発投資の総額を約24兆円とすることが必要であると明記された。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

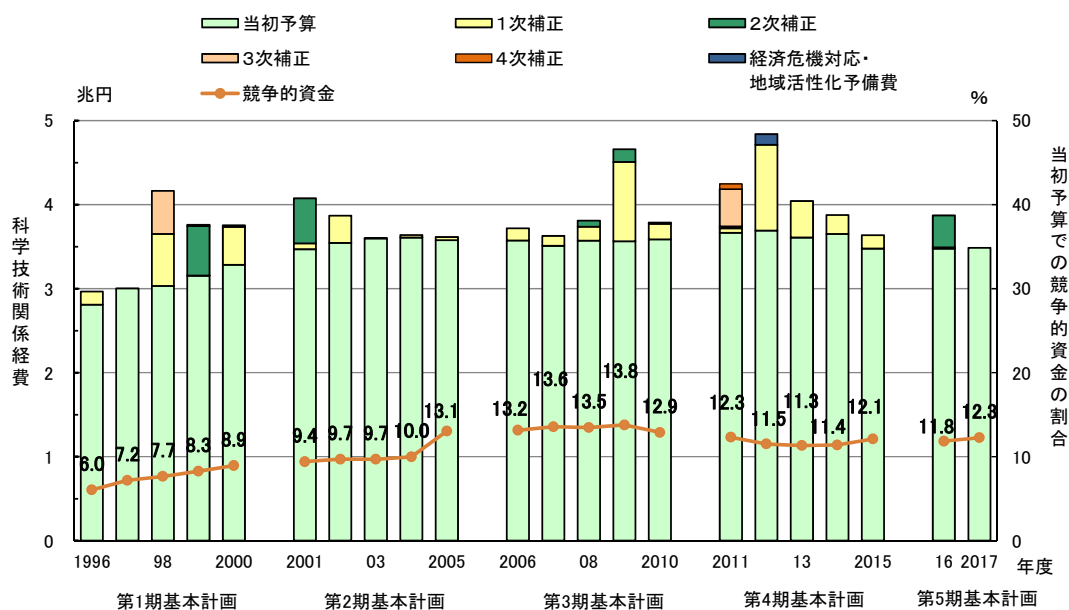
正予算は2001、2002年度には多く組まれている。

第3期基本計画では、2006～2010年度の5年間の総額の規模を約25兆円とすることが必要とされた。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1兆円の補正予算がつき、補正予算が5年間の合計予算額に大きく寄与している。

2011年度からの5年間を対象とする第4期基本計画については、同期間中の政府研究開発投資の総額の規模を約25兆円とすると明記されていた。5年間の当初予算額の合計は18.1兆円である。2011～2015年度の補正予算額を合わせると20.6兆円となる。

2016年度からの5年間を対象とする第5期基本計画では、同期間中に必要な政府研究開発投資の総額の規模は約26兆円とされている。2017年度の科学技術関係経費は当初予算額で3.5兆円であり、2012年度をピークに減少傾向にある。当初予算での競争的資金の割合を見ると、2017年度では12.3%である。

【図表 1-2-6】 科学技術基本計画のもとでの科学技術関係経費の推移



注: 1) 補正予算は追加額のみである。

2) 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。

3) 競争的資金の割合は当初予算での数値である。

4) 科学技術関係経費の2017年値は予算の一部が計上されていない暫定値である。

資料: 2013年度までは文部科学省調べ。2014年度からは内閣府調べ。

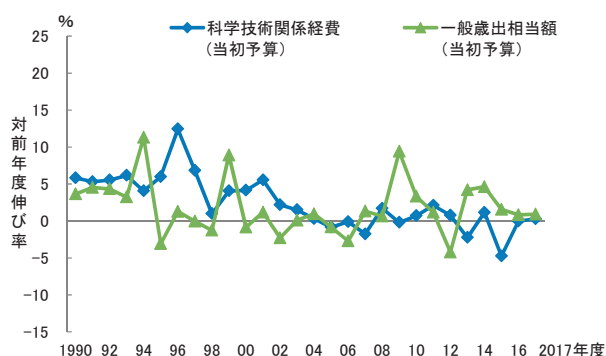
参照: 表 1-2-6

政府の科学技術関係経費についての基本的な指標をいくつか示す。

図表 1-2-7 は、科学技術関係経費の対前年度伸び率を一般歳出と比較したものである。ここでいう一般歳出とは、一般会計歳出から、国債費、地方交付税交付金等を除いた額であり、景気や経済の状況に応じて、政府の裁量で内容や規模が決められることから、政策的経費とされている。これと科学技術関係経費の伸び率を比較することによって、予算編成の中で科学技術関係経費がどれだけ重要視されてきたかを見ることができる。

1990 年代には科学技術関係経費の伸び率は、一般歳出の伸び率を上回っていることが多く、かつ伸び率も大きかった。しかし、2000 年代中頃からは一般歳出の伸び率と同程度であり、近年は下回ることもある。

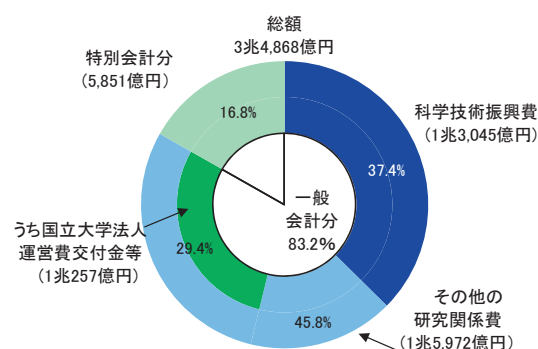
【図表 1-2-7】 日本の科学技術関係経費の総額と一般歳出相当額の伸び率の推移



注: 1) 当初予算である。
 2) 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。
 3) 一般歳出のデータは、一般会計歳出から国債費及び地方交付税交付金等を除いた額を使用している。
 4) 科学技術関係経費の2017年度値は予算の一部が計上されていない暫定値である。
 資料: 科学技術関係経費は、2013年度までは文部科学省調べ。2014年度からは内閣府調べ。その他は、財務省、財政統計(予算・決算等データ)(webサイトより)
 参照: 表 1-2-7

日本の2017年度の科学技術関係経費は、一般会計分が83.2%、特別会計分が16.8%となっている(図表 1-2-8)。一般会計分は、国立大学や公的研究機関等の経費、各種の助成費等からなる「科学技術振興費」とそれ以外からなる。一方、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。

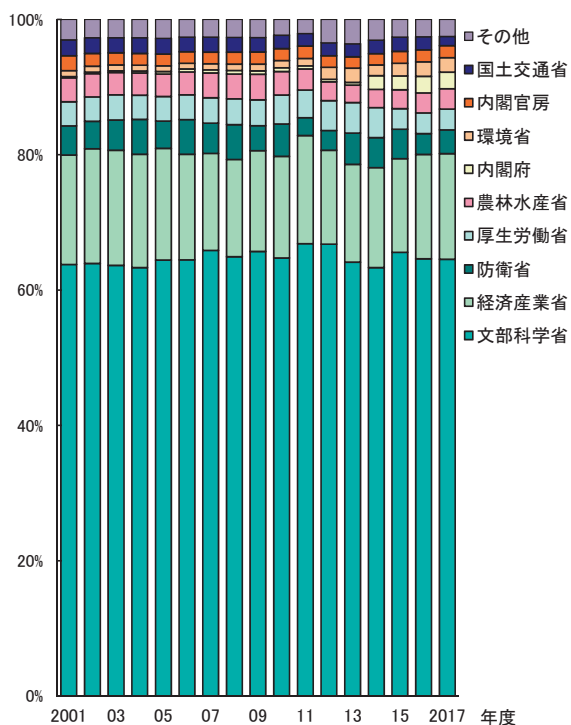
【図表 1-2-8】 科学技術関係経費の内訳(2017年度)



注: 1) 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)(この額は、国立大学等が法人化される前の国立学校特別会計制度における科学技術関係経費に相当する額である)を含まない算定方法である。
 2) 国立大学法人運営費交付金等とは、国立大学法人等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。
 3) 科学技術関係経費の2017年度値は予算の一部が計上されていない暫定値である。
 資料: 内閣府調べ。
 参照: 表 1-2-8

科学技術関係経費を省庁別の割合で見ると、文部科学省が一貫して最大であり、2017年度では64.6%を占め、次いで経済産業省(15.6%)となっており、この二つの省で全体の約8割を占める。他の省庁は5%以下である。2014年度から内閣府の予算が大きく増加し、2017年度で2.5%となった(図表1-2-9)。

【図表 1-2-9】 省庁別の科学技術関係経費の割合の推移



注: 1)各年度とも当初予算である。

2)財務省所管である産業投資特別会計中の科学技術関係経費における各特殊法人等に対する出資金等は、各特殊法人等を所管している府省に計上している。ただし、財務省と農林水産省の共管である生物系特定産業技術研究推進機構については、農林水産省に計上している。

3)科学技術関係経費の2017年値は予算の一部が計上されていない暫定値である。

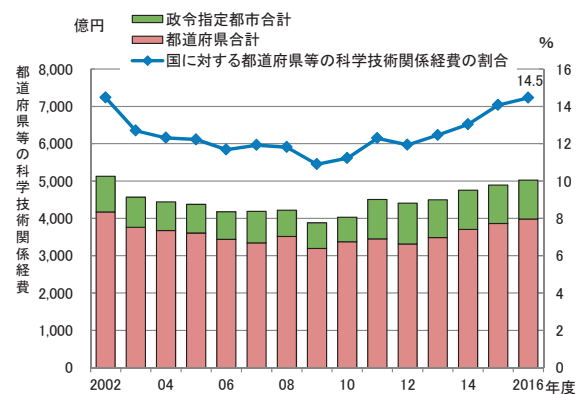
資料: 2013年度までは文部科学省調べ。2014年度からは内閣府調べ。

参照: 表 1-2-9

図表 1-2-10 は、県及び政令指定都市の科学技術関係経費を示したものである。2016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経費の当初予算合計は、5,027億円であり、同年度の国の科学技術関係経費当初予算額(3.5兆円)の14.5%に相当する。

推移を見ると、都道府県等の科学技術関係経費は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。また、国の科学技術関係経費に対する割合も同様の傾向にある。

【図表 1-2-10】 国と都道府県等の科学技術関係経費の状況



注: 1)当初予算額である。

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。

資料: 国の科学技術関係経費は2013年度までは文部科学省調べ。2014年度からは内閣府調べ。都道府県等の科学技術関係経費は文部科学省調べ。

参照: 表 1-2-10

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、2015 年で 1.4 兆円であり、2000 年代に入ってから、ほぼ横ばいに推移しているが、近年、微減している。中国は 1990 年代中ごろから急速に増加しはじめ、2015 年では 6.8 兆円と米国を上回り、世界トップの規模となっている。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 年以降日本を上回っている。

○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の指数を見ると、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。英国は 1.0 とほぼ横ばいに推移している。米国、ドイツは 1.9 と約 2 倍の伸びを示している。一方、中国は 8.1 であり、韓国の 4.2 とともに大きな伸びを示している。実質額では、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。日本とフランスは 1.0 とほぼ横ばいに推移し、英国は 0.7 とマイナス成長である。米国は 1.4、ドイツは 1.6 であり、中国は 4.7、韓国は 3.1 である。

(1)各国公的機関部門の研究開発費

本節では研究開発実施部門としての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、2015 年⁸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が、近年、微減している。

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、2015 年では 6.8 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後、再び微増している。2015 年では 5.4 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 年以降日本を上回っている。2015 年のドイツは 1.7 兆円、韓国は 0.9 兆円である。

フランス、英国は他国と比較して変化が少ない。2015 年のフランスは 0.8 兆円、英国は 0.3 兆円である。

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。英国は 1.0 とほぼ横ばいに推移している。米国、ドイツは 1.9 と約 2 倍の伸びを示している。一方、中国は 8.1 であり、韓国の 4.2 とともに

⁸ 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。

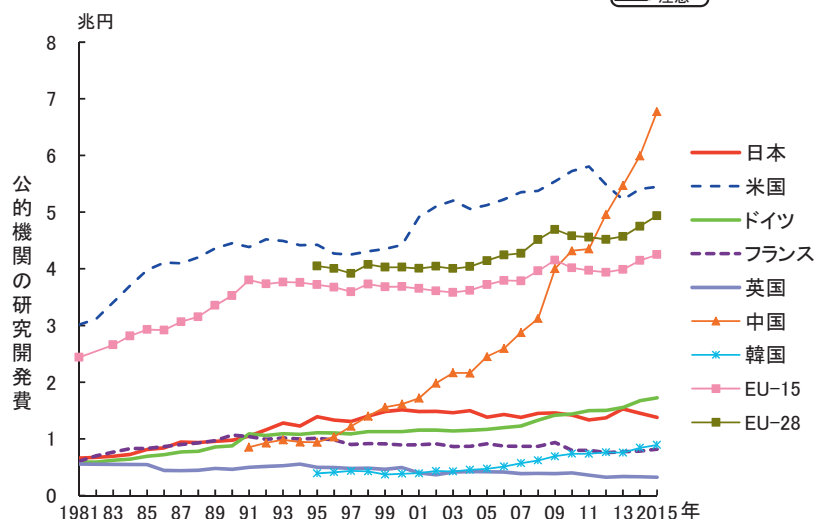
に大きな伸びを示している。

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。日本

とフランスは 1.0 とほぼ横ばいに推移し、英国は 0.7 とマイナス成長である。米国は 1.4、ドイツは 1.6 であり、中国は 4.7、韓国は 3.1 である。

【図表 1-3-1】 主要国における公的機関部門の研究開発費の推移

(A)名目額(OECD 購買力平価換算)



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

年	名 目 額							実 質 額 (2010 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	1.1	1.3	1.3	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	1.1	1.5	1.4	1.0	0.9	3.0	2.3
2011	0.9	1.9	1.6	1.2	1.0	5.0	3.2	1.0	1.5	1.4	1.0	0.8	3.1	2.4
2012	0.9	1.8	1.7	1.1	1.0	5.9	3.4	1.1	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	1.1	1.0	7.3	3.9	1.1	1.4	1.5	0.9	0.7	4.2	2.9
2015	0.9	1.9	1.9	1.2	1.0	8.1	4.2	1.0	1.4	1.6	1.0	0.7	4.7	3.1

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> 2014 年は予備値、2015 年は推計値。

<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、2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。1991 年以降は他のクラスを含んでいる。2015 年は暫定値。

<フランス> 1992、1997、2000、2010 年のデータは、前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は暫定値。

<英国> 公的機関の 1986、1991、2001 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値であり暫定値。

<中国> 2009 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<EU> 各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

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: 2014-15 Data Update"

<ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"

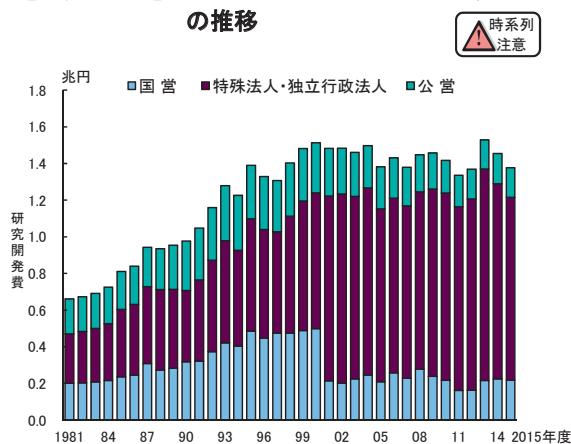
参照: 表 1-3-1

(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。いずれの研究機関とも2000年度までは、増加傾向にあった。2000年代に入ると増減はあるが、「国営」と「特殊法人・独立行政法人」については横ばいに推移している。「公営」については2000年代に入って長期的に減少している。

これらのなかでは、「特殊法人・独立行政法人」の金額が最も大きく、最新年度で9,968億円であり、国営研究機関は2,184億円、公営研究機関は1,621億円である。なお、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。

【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2015年の研究開発費は13.7兆円である。2009年に落ち込んだ後は漸増傾向にある。米国は長期的に世界トップの規模を保っており、2015年では36.9兆円である。中国は、2012年にはEUを上回り、2015年では32.2兆円と米国に迫る勢いで増加している。
- 2000年を1とした場合の各国通貨による企業部門の研究開発費の名目額と実質額の指数を見ると、名目額では、日本の最新年値は1.3となっているが、その伸びは他国と比較すると少ない。一方、実質額で見ると、日本の最新年値は1.4であり、米国、フランスを上回っている。中国、韓国は名目額よりは少ないが、他国と比較すると際だって大きな伸びを示している。
- 主要国における企業部門の研究開発費の対GDP比を見ると、日本の2015年の対GDP比率は2.57%である。韓国は2010年から日本を上回り、2015年値は3.28%であり、主要国の中では著しく大きい値となっている。米国は長期的に見ると、漸増傾向にあり、2015年では1.99%である。ドイツは、1990年代の中頃から緩やかに増加傾向が見え、米国と同程度の比率となっている。2015年では1.95%である。
- 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。
- 研究開発費から見た企業規模別研究開発の集約度は、日本は大規模企業で研究開発の集約度が高いのに対して、米国、ドイツ、韓国では小規模企業において集約度が高い。
- 政府から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。

(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2015年⁹の研究開発費は13.7兆円である。2009年に落ち込んだ後は漸増傾向にある。

米国は長期的に世界トップの規模を保っている。2008年をピークに減少していたが、近年、増加しており、2015年では36.9兆円である。

中国は、2000年代に入り大きく伸びた。2012年にはEUを上回り、2015年では32.2兆円と米国に迫る勢いで増加している。

ドイツは長期的に見ると増加傾向にあり、最新年では7.8兆円となっている。

韓国は継続して増加しており、フランス、英国を上回り、2015年では5.9兆円となっている。

フランスも漸増しており、2015年では4.1兆円である。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、2015年では3.1兆円となった。

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))。

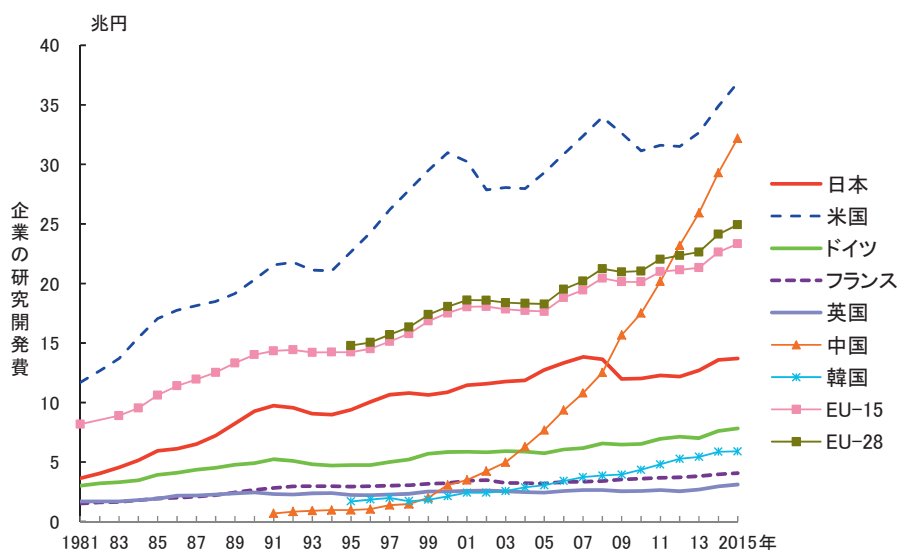
名目額で見ると、日本の最新年値は1.3となっているが、その伸びは他国と比較すると少ない。米国、英国は1.8、ドイツは1.7、フランスは1.6である。中国の最新年値は20.3であり、急激な伸びを示している。また、韓国の伸びも5.0と著しい。

一方、実質額の最新年値を見ると、日本、ドイツ、英国は1.4であり、米国、フランスは1.3である。中国、韓国は名目額よりは少ないが、11.8、3.6と他国と比較すると際だって大きな伸びを示している。

⁹ 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 1-3-3】 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(2010年基準)						
	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
2000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2001	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2
2002	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.5	1.3	1.1	0.9	1.0	1.1	1.1	1.4	1.2
2003	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.8	1.4	1.1	0.9	1.0	1.1	1.0	1.7	1.3
2004	1.1	1.0	1.1	1.2	1.1	2.4	1.7	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	2.2	1.5
2005	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	3.1	1.8	1.3	1.0	1.0	1.1	1.0	2.7	1.6
2006	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	4.0	2.1	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	3.3	1.8
2007	1.3	1.3	1.2	1.3	1.4	5.0	2.3	1.4	1.1	1.1	1.1	1.2	3.8	2.0
2008	1.3	1.5	1.3	1.3	1.4	6.3	2.5	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	4.5	2.1
2009	1.1	1.4	1.3	1.4	1.4	7.9	2.7	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	5.6	2.2
2010	1.1	1.4	1.3	1.4	1.4	9.7	3.2	1.3	1.1	1.2	1.2	1.1	6.4	2.5
2011	1.1	1.5	1.4	1.5	1.5	12.3	3.7	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	7.5	2.8
2012	1.1	1.5	1.5	1.6	1.5	14.6	4.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	8.7	3.2
2013	1.2	1.6	1.5	1.6	1.6	16.9	4.5	1.4	1.2	1.3	1.3	1.2	9.9	3.4
2014	1.3	1.7	1.6	1.6	1.7	18.7	4.9	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	10.9	3.6
2015	1.3	1.8	1.7	1.6	1.8	20.3	5.0	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	11.8	3.6

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>2014 年は予備値、2015 年は推計値。

<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、2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。1993 年値は他のクラスを含んでいる。

<フランス>1992、1997、2001、2004、2006 年値は、前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は暫定値。

<英国>1986、1992、2001 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値であり暫定値。

<中国>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。2000 年、2009 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<EU>各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。EU-15 の 1991 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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: 2014-15 Data Update"

<ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"

参照: 表 1-3-3

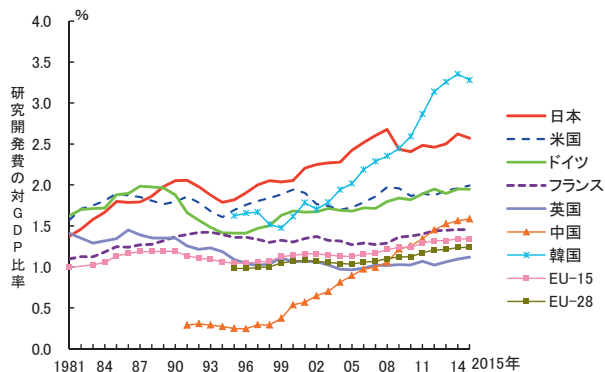
各国の経済規模の違いを考慮して研究開発費を比較するために、企業部門における研究開発費の対 GDP 比率を見る(図表 1-3-4)。日本の 2015 年の対 GDP 比率は 2.57%である。1990 年以降、トップクラスにあったが、2009 年からは韓国が日本を上回った。なお、韓国の 2015 年は 3.28%であり、主要国の中では著しく大きい値となっている。

米国は長期的に見ると、漸増傾向にあり、2015 年では 1.99%である。ドイツは、1990 年代の中頃から緩やかに増加しており、米国と同程度の比率となっている。2015 年では 1.95%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、2015 年では 1.59%となっている。

フランス、英国については 2000 年代後半から漸増傾向が見える。2015 年ではフランスが 1.45%、英国は 1.12%である。

【図表 1-3-4】 主要国における企業部門の研究開発費の対 GDP 比率の推移



注: 1) GDP は、参考統計 C と同じ。

2) 図表 1-3-3 と同じ。

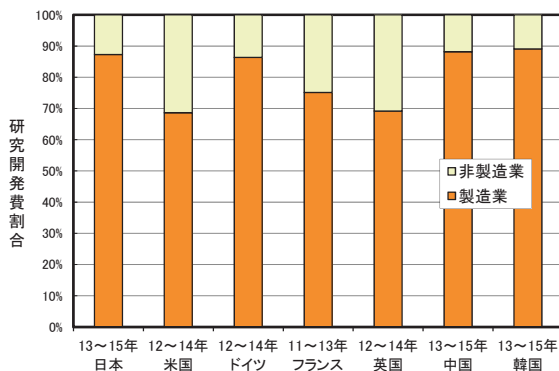
資料: 図表 1-3-3 と同じ。

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、製造業の割合は日本、ドイツ、中国、韓国では約 9 割である。他方、米国、英国、フランスでは製造業の割合が 7~8 割であり、非製造業の重みが他国と比較すると大きい(図表 1-3-5)。

【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) 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 NAICS を使用しており、企業部門の研究開発費には、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。

<日本>年度の値を示している。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。

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 2014"

<ドイツ、フランス、英国、中国、韓国>OECD "Structural Analysis (STAN) Databases"

参照: 表 1-3-5

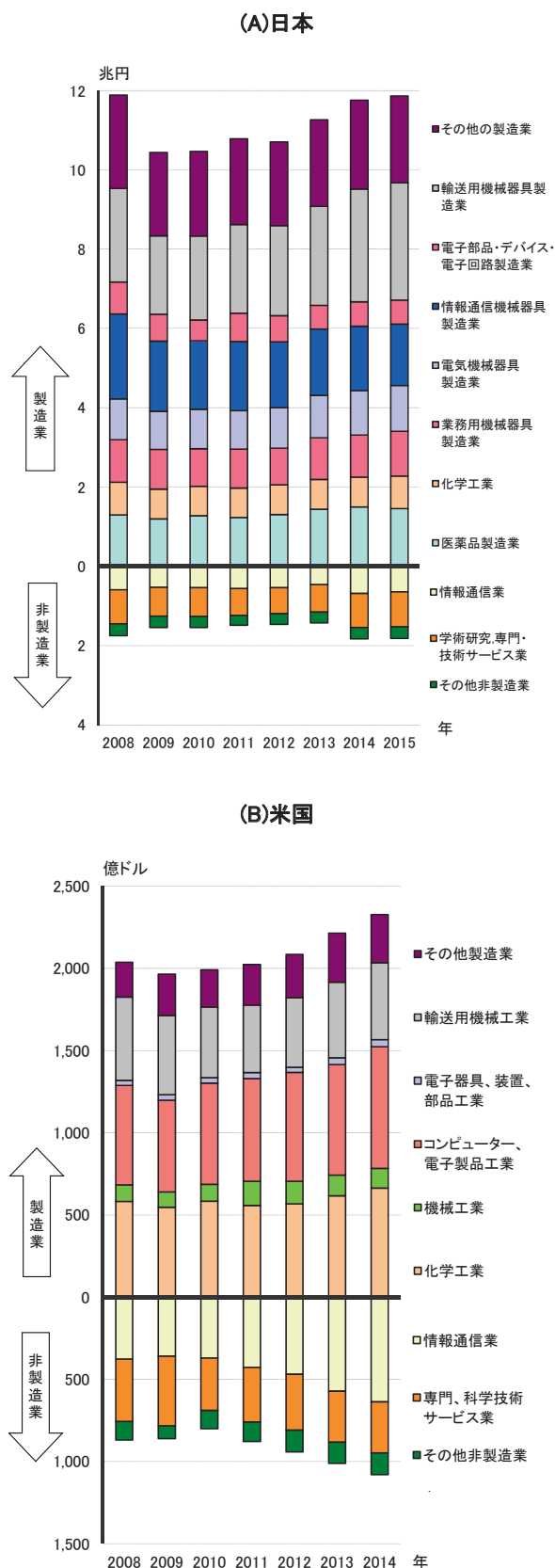
日本、米国、ドイツについて、さらに詳細な産業分類別での研究開発費を見る(図表 1-3-6)。ここでいう産業分類とは、各国が国際標準産業分類を参照して、企業部門の研究開発統計調査のために設定した産業分類である。各国の標準産業分類はISIC(国際標準産業分類)に概ね対応するように設定されているが、やはり国によって多少の差異が出てくる。そのため、ここでは産業ごとに比較するのではなく、その国の研究開発費における産業構造を見ることとする。

まず、日本の産業分類別の研究開発費を見ると、製造業では、「輸送用機械器具製造業」、「情報通信機械器具製造業」が大きく、これに「医薬品製造業」が続く。非製造業では、「学術研究、専門・技術サービス業」が大きいが、「輸送用機械器具製造業」の約 1/3 程度である。

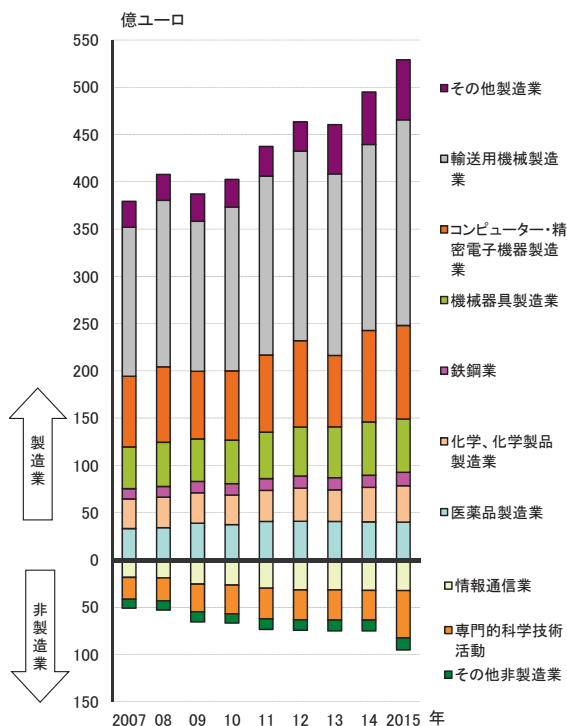
米国について、産業分類別で見ると、製造業では、「コンピューター、電子製品工業」、「化学工業」、また「輸送用機械工業」の値が大きい。非製造業では、「情報通信業」、「専門、科学技術サービス業」が大きい。「情報通信業」については、2009 年以降急激に増加しており、「化学工業」に迫る規模である。

ドイツは製造業、非製造業ともに増加している。産業分類別で見ると「輸送用機械製造業」が特に大きく、製造業の約 4 割を占める。次いで「コンピューター・精密電子機器製造業」が大きい。非製造業を見ると、「専門的科学技术活動」が大きく、かつ増加している。

【図表 1-3-6】 日米独の産業分類別研究開発費



(C)ドイツ



注：＜日本＞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。

＜米国＞産業分類は北米産業分類(NAICS)を使用。

＜ドイツ＞産業分類はドイツ産業分類(Klassifikation der

Wirtschaftszweige)を使用。2015 年は概算値。

資料：ドイツは Stifterverband Wissenschaftsstatistik, “FuE-Facts”、その他の国は図表 1-3-5 と同じ。

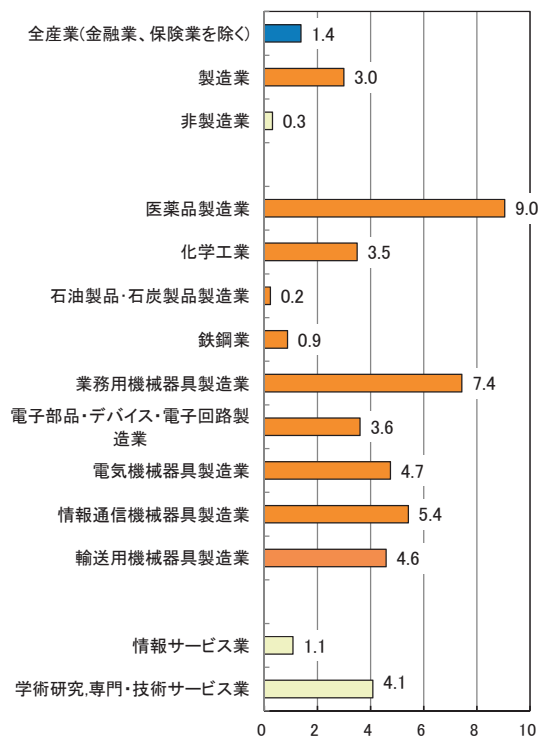
参照：表 1-3-6

(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 3.0% であるのに対して、後者は 0.3% となっており、売上高に占める研究開発費の割合が 10 倍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 9.0% を示している。次いで「業務用機械器具製造業」が 7.4% 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」、「情報通信機械器具製造業」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、「輸送用機械器具製造業」は 4.6%、「情報通信機械器具製造業」は 5.4% 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(2015 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

(3)研究開発費から見た企業規模別研究開発の集約度

企業規模による研究開発の集約度を見るために、研究開発を実施している企業を対象に、企業の従業員数を一定数で区切り、企業規模別に売上高に占める研究開発費の割合を見た(図表 1-3-8)。

日本は従業員数 1 万人以上の企業において、売上高に占める研究開発費の割合が最も大きく、5.0%を示している。従業員数が少なくなるにつれて、その割合が小さくなる傾向にあり、最も小さいのは 300～999 人の企業であり、2.1%を示している。

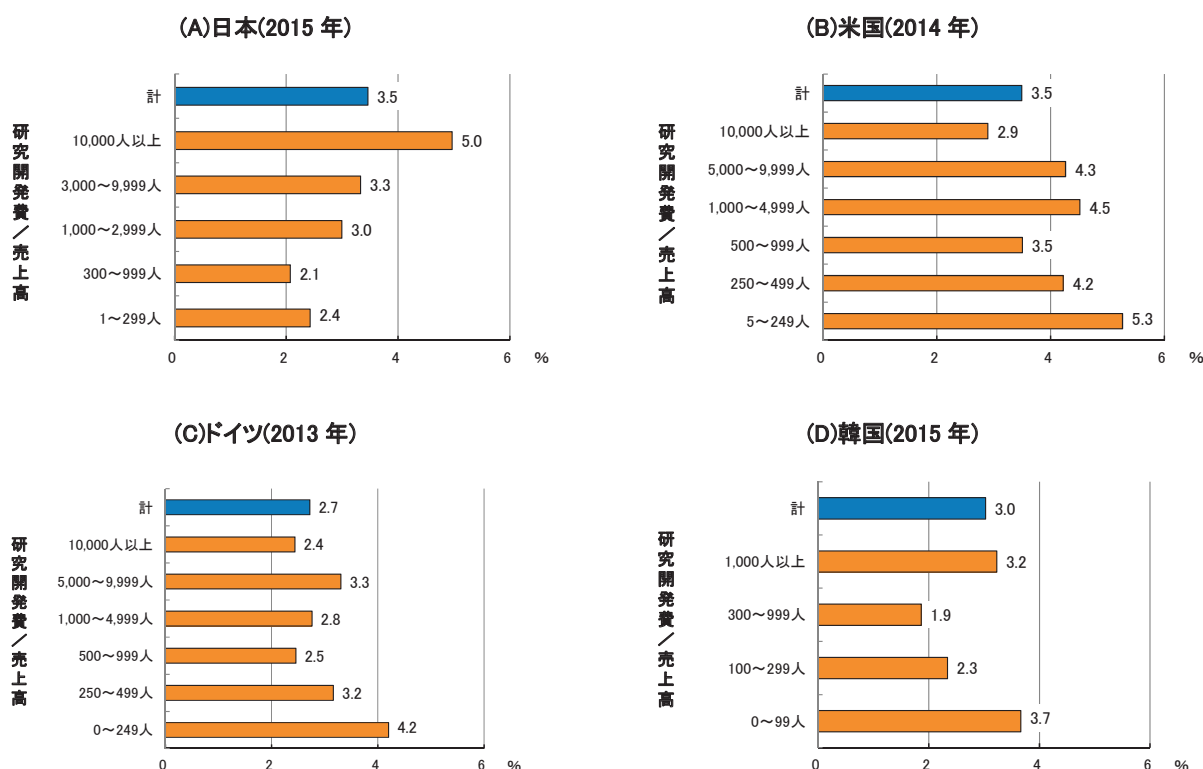
米国では、従業員数 5～249 人の企業において、売上高に占める研究開発費の割合が最も大きく、5.3%を示している。規模が大きくなるにつれて割合は小さくなる傾向にあるが、従業員数 1,000～9,999 人の企業において、また大きくなる。最も小さいのは従業員 1 万人以上の企業であり、2.9%を示している。

ドイツでは、従業員数 0～249 人の企業において、売上高に占める研究開発費の割合が最も大きく、4.2%を示している。規模が大きくなるにつれて割合は小さくなる傾向にあるが、従業員数 5,000～9,999 人の企業で再び大きくなる。最も小さいのは従業員 1 万人以上の企業であり、2.4%を示している。

韓国では、従業員数 0～99 人の企業において、売上高に占める研究開発費の割合が最も大きく、3.7%を示している。規模が大きくなるにつれて割合は小さくなる傾向にあるが、従業員数 1,000 人以上の企業で再び大きくなる。最も小さいのは従業員数 300～999 人の企業であり、1.9%を示している。

日本は大規模企業で研究開発の集約度が高いのに対して、米国、ドイツ、韓国では小規模企業において研究開発の集約度が高く、国によって集約度が異なる。

【図表 1-3-8】 日米独韓における企業の従業員規模別売上高に占める研究開発費の割合



注: 研究開発を実施している企業を対象としている。各国の研究開発統計により従業員数の分類が異なるため、国際比較する際には注意が必要である。

<日本> 年度の値を示している。計(全産業)は金融・保険業を除く。

資料: <日本> 総務省、「科学技術研究調査報告」

<米国> NSF, “Business R&D and Innovation Survey 2014”

<ドイツ> BMBF, “Bundesbericht Forschung und Innovation 2016”

<韓国> 韓国科学技術企画評価院、「研究開発活動調査報告書」

参照: 表 1-3-8

(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。

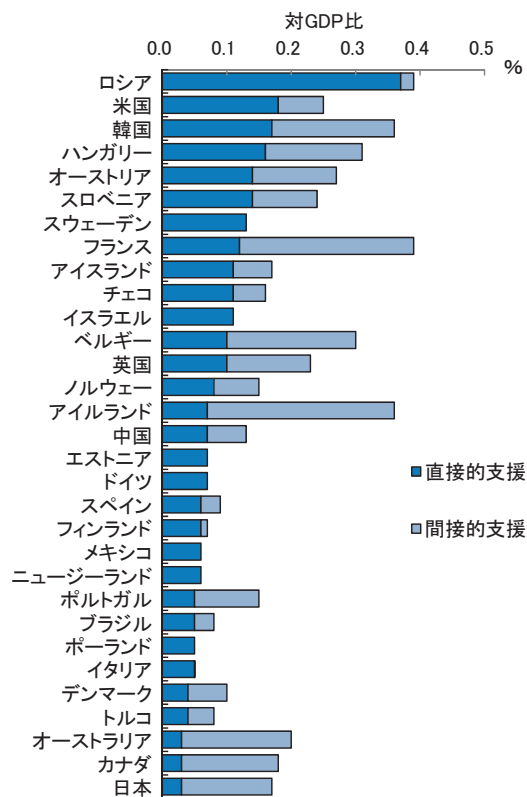
「直接的支援(企業の研究開発費のうち政府が負担した金額)」及び「間接的支援(企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額)」を対 GDP 比で見ると(図表 1-3-9(A))、日本は結果を示した国の中で直接的支援が最も小さく、間接的支援が大きい。他国を見ると、直接的支援が最も大きいのはロシアであり、次いで米国、韓国、ハンガリーと続く。間接的支援が大きいのはアイルランド、フランス、ベルギー、韓国などである。韓国は直接的支援、間接的支援ともに大きい。

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 1-3-9(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り、近年は横ばいである。一方、間接的支援は、2004年に著しく増加し、その後2008年には減少し、2013年には再び増加している。

研究開発税制優遇措置額の変化には、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 1-3-9】 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

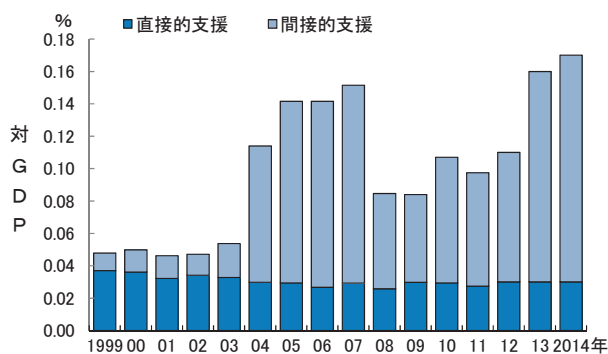
(A)各国比較(2014 年)



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)ロシアは 2011 年、ベルギーは 2012 年、米国、フランス、中国、ニュージーランド、ブラジル、イタリア、オーストラリアは 2013 年。その他の国は 2014 年。
 5)スウェーデン、イスラエル、ポーランド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 1-3-9

(B)日本の推移



資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」、国税庁、「会社標準調査」、2011 年は OECD, "STI Scoreboard 2013"、2012 年は OECD, "R&D Tax Incentive Indicators"、2013 年は OECD "STI Scoreboard 2015"、2014 年は OECD, "R&D Tax Incentive Indicators"
 参照: 表 1-3-9

次に、政府から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 1-3-10)。

日本の場合、政府からの直接的支援は従業員数 500 人以上の企業の割合が大きく、全体の 85.5%を占める。対して従業員数 49 人以下の企業の割合は 3.7%である。

米国も従業員数 500 人以上の企業の割合が大きく、全体の 86.5%を占め、他国と比較しても最も大きい。次いで従業員数 49 人以下の企業が大きい 6.5%程度である。

ドイツは、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最も大きい、従業員数 49 人以下の企業でも 23.5%、従業員数 50～249 人の企業でも 21.5%と、この二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

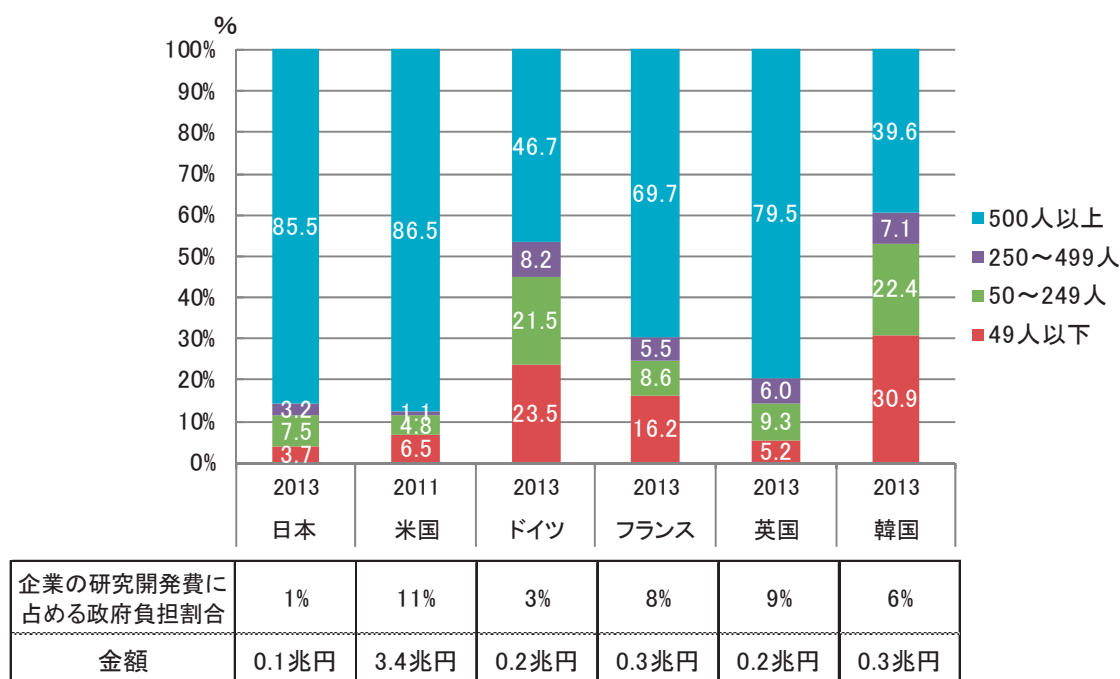
合が最も大きく 69.7%を占める。次いで大きいのは従業員数 49 人以下の企業であり、16.2%を占めている。

英国は従業員数 500 人以上の企業の割合が最も大きく、全体の 79.5%を占める。対して最も小さいのは従業員数 49 人以下の企業であり 5.2%を占める。

韓国では従業員数 500 人以上の割合が 39.6%と最も大きい、従業員数 49 人以下の企業でも 30.9%と他国と比較して大きい。また、従業員数 50～249 人の企業でも 22.4%と大きく、249 人以下の企業で政府による直接的支援の半数を占める。

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、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ことが分かる。

【図表 1-3-10】 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。大部分あるいはすべての資本支出を除外している。
 購買力平価は、参考統計 E と同じ。
 資料: OECD, "R&D statistics"
 参照: 表 1-3-10

1.3.3 大学部門の研究開発費

ポイント

- 2015 年の日本の大学部門の研究開発費は 3.6 兆円であり、長期的に見ると漸増傾向であったが、2013 年以降、微減している。また、日本(OECD 推計)の値は 2.1 兆円である。各国の状況を見ると、米国は世界トップクラスの規模を維持しており、2015 年では 6.8 兆円となっている。中国は 2011 年で日本(OECD 推計)を上回り、2015 年では 3.0 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、2015 年では 2.0 兆円となり、日本(OECD 推計)に迫っている。
- 2000 年を 1 とした場合の各国通貨による大学部門の研究開発費の名目額と実質額の指数(最新値)を見ると、日本は 1.1(日本(OECD 推計)は 1.0)であり、他国と比較すると低い。米国は 2.2、ドイツは 1.9、フランスは 1.7、英国は 2.2 である。中国は 13.0、韓国は 3.8 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 1.1)である。他国を見ると、米国は 1.6、ドイツは 1.5、フランスは 1.4、英国は 1.7 である。中国、韓国も名目額よりは低くなっているが、7.6、2.8 と他国と比較すると大きな伸びである。
- 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の推移を見ると、2010 年頃まで韓国が大きく増加しており、ドイツが緩やかに減少している。その後は両国ともに横ばいに推移している。その他の国では、2010 年以降、米国が微減、中国が微増し始めている。最新年の状況を見ると、フランスが最も高く、次いでドイツ、韓国、中国、英国、米国、日本と続いている。
- 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、ほとんどの国で大きな変化は見られないが、長期的にドイツの増加と韓国の減少が見える。最新年の状況を見ると、中国が最も高く、次いでドイツ、韓国、米国、英国、フランス、日本と続いている。

(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 1～3 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¹⁰。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&E¹¹の分野であり、韓国は 2006 年まで自然科学分野のみを対象としていた(図表 1-1-4 参照)。

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

日本の大学の研究開発費は、総務省の研究開

¹⁰ 日本の大学部門の統計資料として本章で用いる総務省統計局「科学技術研究調査報告」においては、大学は学部(大学院の場合は研究科)ごとに調査されている。なお、「その他の機関」とは、大学共同利用機関法人、独立行政法人国立高等専門学校機構など学校以外の組織、国立大学の学内共同教育研究施設、全国共同利用施設、公立・私立大学の学部から独立した設備等の共同利用を主目的とする施設等である。

る。

¹¹ 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。

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、大学部門についてフルタイム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FTE 換算係数である。このFTE 調査は2008年及び2013年にも実施され、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 年以降の FTE 係数：0.351）¹²。

以下においては、日本の大学部門の研究開発費として、OECD で提供している値（「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。2015 年¹³の日本の値は3.6 兆円であり、長期的に見ると漸増傾向であったが、2013 年以降、微減している。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2015 年は6.8 兆円となっている。長期的に見ると増加しており、世界トップクラスの規模を維持している。

中国は 2000 年以降、着実に増加している。2011 年で日本（OECD 推計）を上回り、2015 年では3.0 兆円となっている。

ドイツは 2000 年代後半から増加しており、2015 年では2.0 兆円と日本（OECD 推計）に迫っている。一方、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が、近年、横ばいに推移している。

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1.0）であり、他国と比較すると低い。米国は2.2、ドイツは1.9、フランスは1.7、英国は2.2 である。中国は13.0 と著しい伸びを示している。また、韓国の伸びも著しく3.8 である。

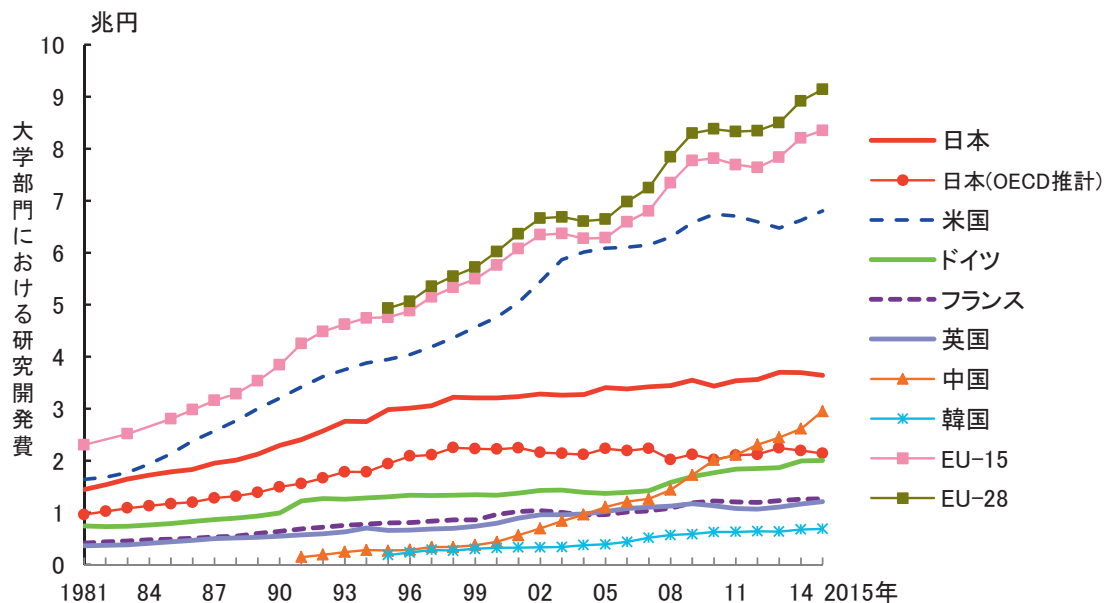
実質額での最新値を見ると、日本以外の国では名目額より実質額の方が低い数値となっている。日本は1.3（日本（OECD 推計）は1.1）である。他国を見ると、米国は1.6、ドイツは1.5、フランスは1.4、英国は1.7 である。中国、韓国も名目額よりは低くなっているが、7.6、2.8 と他国と比較すると大きな伸びを示している。

¹² FTE 調査結果については第2 章図表 2-1-2 参照されたい。

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。

【図表 1-3-11】 主要国における大学部門の研究開発費の推移

(A)名目額(OECD 購買力平価換算)



(B)2000 年を 1 とした各国通貨による大学部門の研究開発費の指数

年	名 目 額								実 質 額 (2010 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	1.1	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	1.5	1.1	1.1	1.4	2.6	1.4	1.1	1.0	1.3	1.1	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	1.8	1.4	1.4	1.9	5.1	2.5	1.2	1.0	1.4	1.3	1.2	1.5	3.6	2.0
2009	1.1	1.0	1.9	1.5	1.5	2.0	6.1	2.7	1.2	1.1	1.5	1.3	1.3	1.6	4.3	2.1
2010	1.1	0.9	2.0	1.6	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	1.7	1.6	2.0	9.0	3.2	1.3	1.1	1.6	1.5	1.4	1.5	5.5	2.5
2012	1.1	1.0	2.1	1.7	1.7	2.0	10.2	3.4	1.3	1.1	1.6	1.5	1.4	1.5	6.1	2.5
2013	1.2	1.0	2.1	1.8	1.7	2.1	11.2	3.5	1.4	1.2	1.6	1.5	1.4	1.6	6.5	2.6
2014	1.2	1.0	2.1	1.8	1.7	2.2	11.7	3.7	1.3	1.1	1.6	1.5	1.4	1.6	6.8	2.7
2015	1.1	1.0	2.2	1.9	1.7	2.2	13.0	3.8	1.3	1.1	1.6	1.5	1.4	1.7	7.6	2.8

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 OECD 基準に合うように、当該国の値を OECD 事務局が調整。1996、2008、2013 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> 2014 年は予備値、2015 年は推計値。
 <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、2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。1993 年値は他のクラスを含んでいる。2015 年は暫定値。
 <フランス> 1997、2000、2004 年値は、前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は暫定値。
 <英国> 大学の 1985、1993 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値であり暫定値。
 <EU> 各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。EU-15 の 1991 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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: 2014-15 Data Update"

<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 2016/2"

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、長期的に見れば、1990 年代中頃から増減を繰り返しながら、概ね横ばいに推移しており、2015 年では 19.2%となっている。日本(OECD 推計)も同様の動きを見せており、2015 年では 12.3%である。

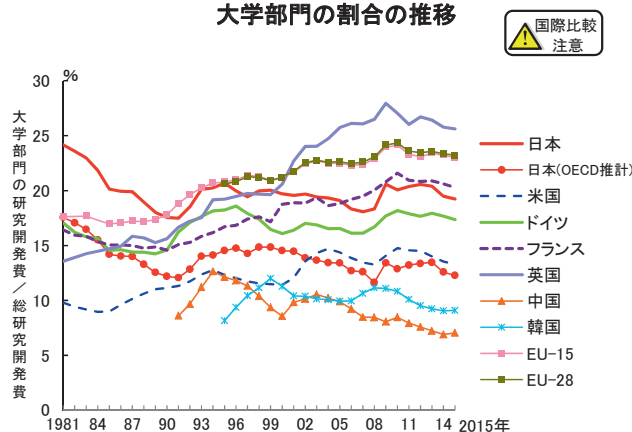
他国を見ると、英国は継続的に増加していたが、2009 年をピークに減少に転じている。ただし、2015 年では 25.6%と他国と比較して最も大きい。

フランスは 1990 年代に入ってから増加傾向にあり、最新年では 20.3%と日本を上回っている。

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。2015 年の値は、米国で 13.3%、ドイツで 17.4%である。

一方、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と考えられる。2015 年の値は韓国で 9.1%、中国で 7.0%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 1-1-5 と同じ。
資料: 図表 1-1-1、図表 1-1-5 と同じ。
参照: 表 1-3-12

(2)主要国における大学の研究開発費の負担構造

図表 1-3-13 は主要国における大学の研究開発費の部門別負担割合、つまり大学の研究開発費のうち、各部門がどの程度を負担しているかを示したものである。

日本及び日本(OECD 推計)は、政府と大学の両部門でほとんどを占めている。なお、日本の統計において、大学で使用される研究開発費のうち、大学による負担分とは私立大学が負担している金額であり、そのほとんどが授業料収入等の自己資金による研究開発費である。

米国は政府部門(58.5%)の負担割合が多く、また非営利団体部門(8.6%)も他国と比較すると多くを占めている。

ドイツは政府・非営利団体の負担が多くを占めているが、企業部門の負担も 14.1%と大きい。

フランスは、政府部門の負担割合が 88.0%を占め、他国と比較しても最も大きい。

英国は、非営利団体部門(13.9%)、外国部門(15.6%)の負担が大きいことが特徴である。

中国は政府部門の負担も大きい、企業部門の負担(30.2%)が他国と比較しても、最も大きい。

韓国は政府部門の負担が多く(79.2%)、また企業部門の負担(12.3%)も大きい方である。

これまで見たように、大学の研究開発費負担構造は、国によって大きな差異があることがわかった。そこで、負担部門のうち各国共に大きい政府部門と企業部門に着目し、大学における負担割合の推移を見る。

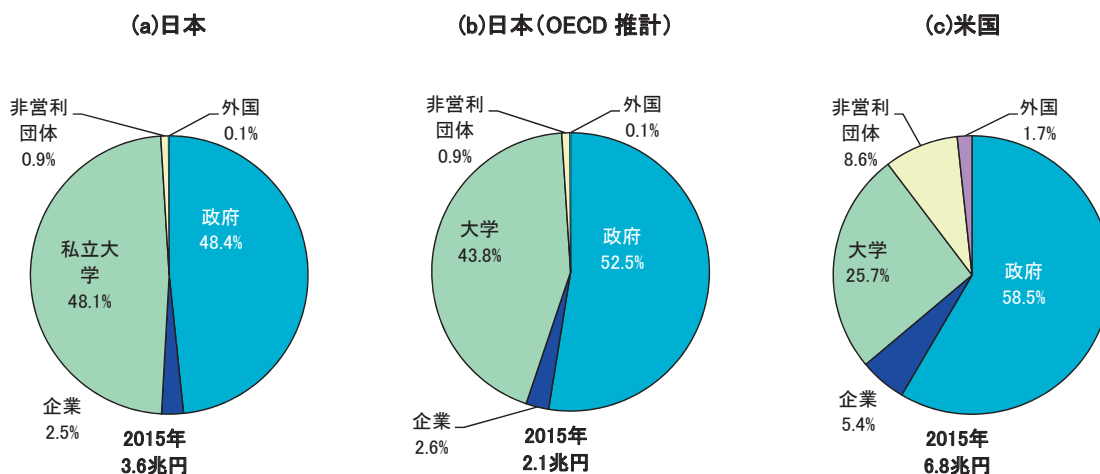
政府による負担研究開発費の割合の推移を見ると(図表 1-3-13(B))、2010 年頃まで韓国が大きく増加しており、ドイツが緩やかに減少している。その後は両国共に横ばいに推移している。その他の国では、2010 年以降、米国が微減、中国が微増し始めている。最新年の状況を見ると、フランスが最も高く、次いでドイツ、韓国、中国、英国、米国、日本と続いている。

企業による負担研究開発費の割合を見ると(図表 1-3-13(C))、ほとんどの国で大きな変化は見られないが、長期的にドイツの増加と韓国の減少が見える。最新年の状況を見ると、中国が最も高く、次いでドイツ、韓国、米国、英国、フランス、日本と続いている。

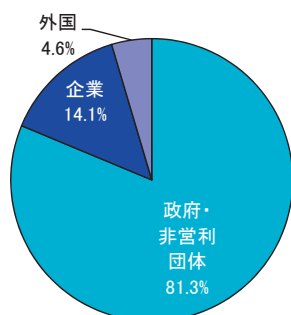
【図表 1-3-13】 主要国における大学の研究資金の負担構造



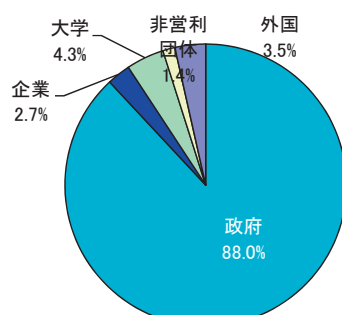
(A)大学の研究開発費の部門別負担割合



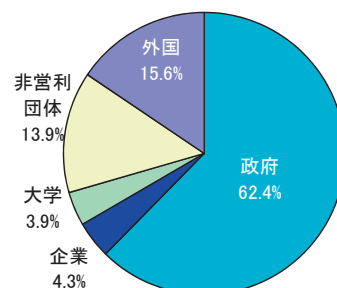
(d)ドイツ

2014年
2.0兆円

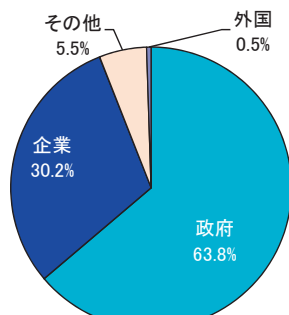
(e)フランス

2014年
1.3兆円

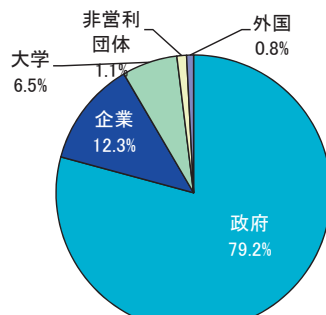
(f)英国

2015年
1.2兆円

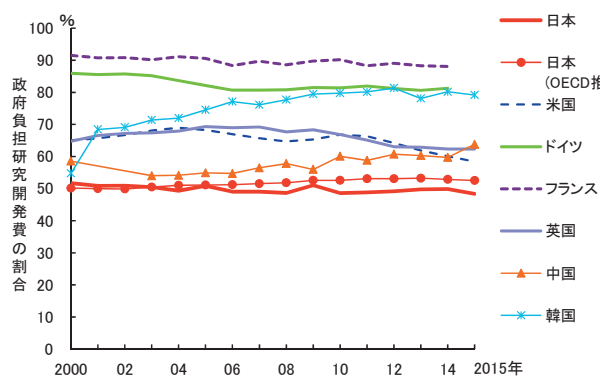
(g)中国

2015年
3.0兆円

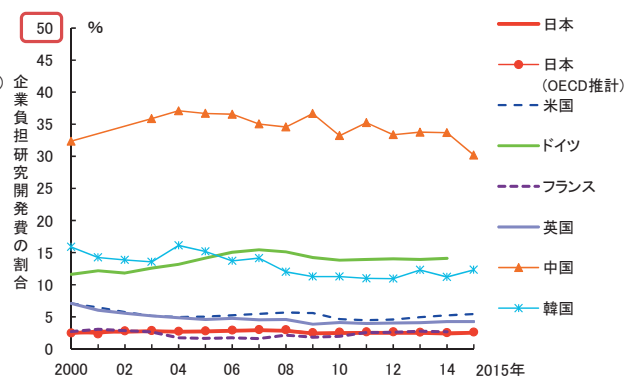
(h)韓国

2015年
0.7兆円

(B)大学における政府負担研究開発費の割合



(C)大学における企業負担研究開発費の割合



注: 国際比較等の注意は図表 1-2-3、4 と同じ。

購買力平価は、参考統計 E と同じ。

<日本>年度の値を示している。

<米国>2015 年は暫定値。

<英国>2015 年は暫定値。

資料: 図表 1-2-4 と同じ。

参照: 表 1-3-13

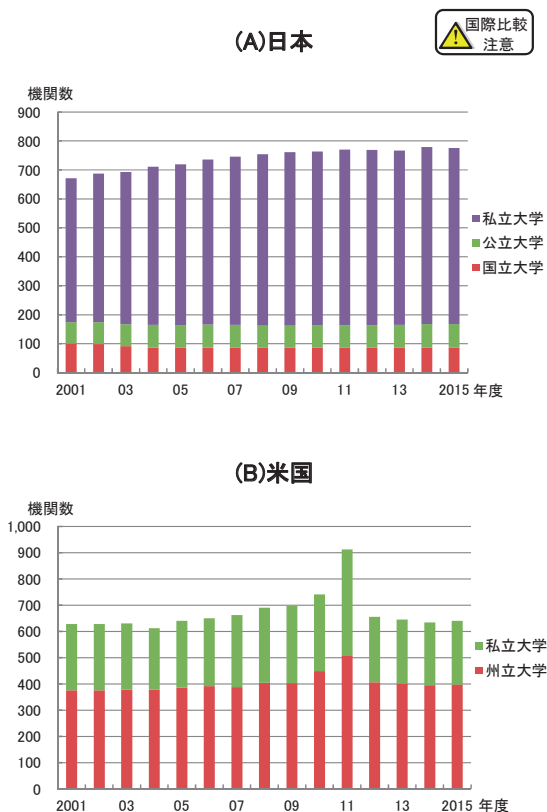
(3)日本と米国の大学の研究開発費の設立形態別資金構造

図表 1-3-14 は日米の大学の研究開発統計の対象となっている機関数の変化である。米国は研究開発予算を年間 15 万ドル以上執行している大学が対象であり、全大学を対象としているわけではない。日本の科学技術研究調査では短大等も調査対象となっているが、ここでは日米比較のため 4 年制大学のみを取り上げている。

日本は、国立大学、公立大学が同程度の機関数であり、私立大学が多くを占めている。推移を見ると私立大学が増加しているが近年は横ばいである。

米国では、州立大学の方が私立大学より多い。

【図表 1-3-14】大学の機関数



注: 1)日本と米国における大学の対象範囲には差異があるので国際比較する際には注意が必要である。

2)日本の場合、4 年制の大学。短大や大学共同利用機関等は含まない。米国の場合、研究開発予算を年間 15 万ドル以上執行している機関を対象としている。

3)日本の場合、大学等の名寄せは、NISTEP 大学・公的機関名辞書(ver.2015.1)に基づき実施した。

資料: <日本>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。

<米国>NSF: "Higher Education Research and Development", "Academic Research and Development Expenditures"

参照: 表 1-3-14

次に日本と米国における形態別の大学の研究資金構造を示す。

図表 1-3-15(A)は日本の大学(4 年制大学)を国・公・私立大学別に分けて資金構造を示したものである。国立大学と公立大学の資金構造は似通っている。いずれも「政府」からの資金が 90%以上である。「企業」からの資金は国立大学で 4.9%、公立大学で 3.0%である。一方、私立大学は、自己資金である私立大学からの資金が 90%近くを占めている。政府からの資金は 10%以下である。また、企業からの資金は 1%台である。

図表 1-3-15(B)は米国の大学の資金構造を州・私立大学に分けて示したものである。

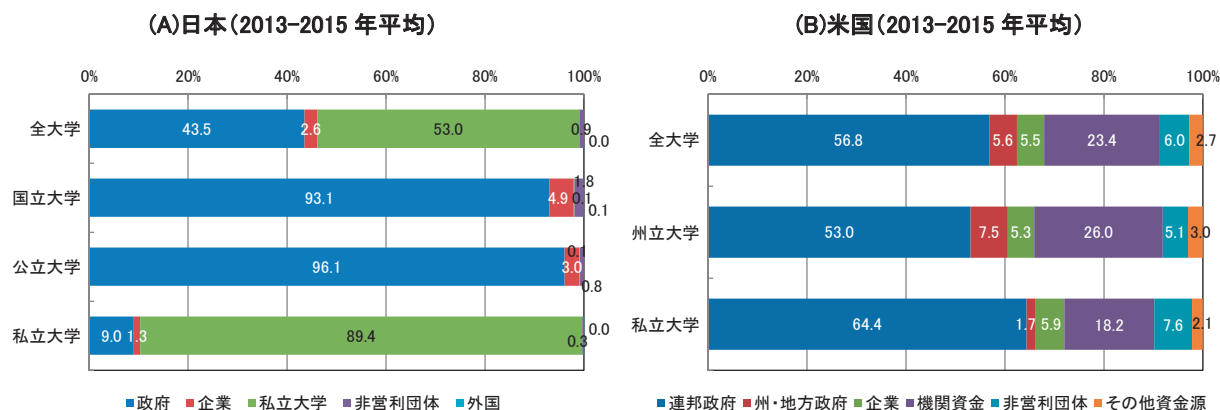
州立大学では、「連邦政府」からの資金が最も大きく 53.0%、次いで「機関資金」が 26.0%である。「州・地方政府」は 7.5%であり、「企業」からの資金は約 5%と、「非営利団体」と同程度である。

私立大学は、「連邦政府」からの資金が最も大きく、64.4%を占めているが「州・地方政府」は 1.7%と小さい。また、「非営利団体」からの資金は「企業」からの資金はより大きく、7.6%である。

日本も米国も大学の資金構造には、大学の種類によって差異があるが、日本の国公立大学の資金のほとんどが「政府」からの資金であるのと比較して、米国は私立大学の方が「連邦政府」からの資金が多い。また、米国の大学については「機関資金」が一定の割合を持っているのが特徴である。

「企業」からの資金割合については、日本の場合、国立大学が最も高く、私立大学が低い傾向にあるが、米国は、州立、私立大学ともに同程度の資金割合となっている。

【図表 1-3-15】日本と米国における大学の研究資金構造



注: 国際比較注意については図表 1-3-13 を参照のこと。年度の値を示している。

<日本> 4 年制の大学。短大や大学共同利用機関等は含まない。

<米国> 1) 機関資金とは機関によって資金が支出された研究、共同負担した研究費、弁済されていない間接経費。

2) その他資金とは他に分類されない資金源。たとえば、研究の目的で個人が寄付した資金を含む。

資料: <日本> 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。

<米国> NSF, "Higher Education Research and Development"

参照: 表 1-3-15

(4)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 1-3-16)。

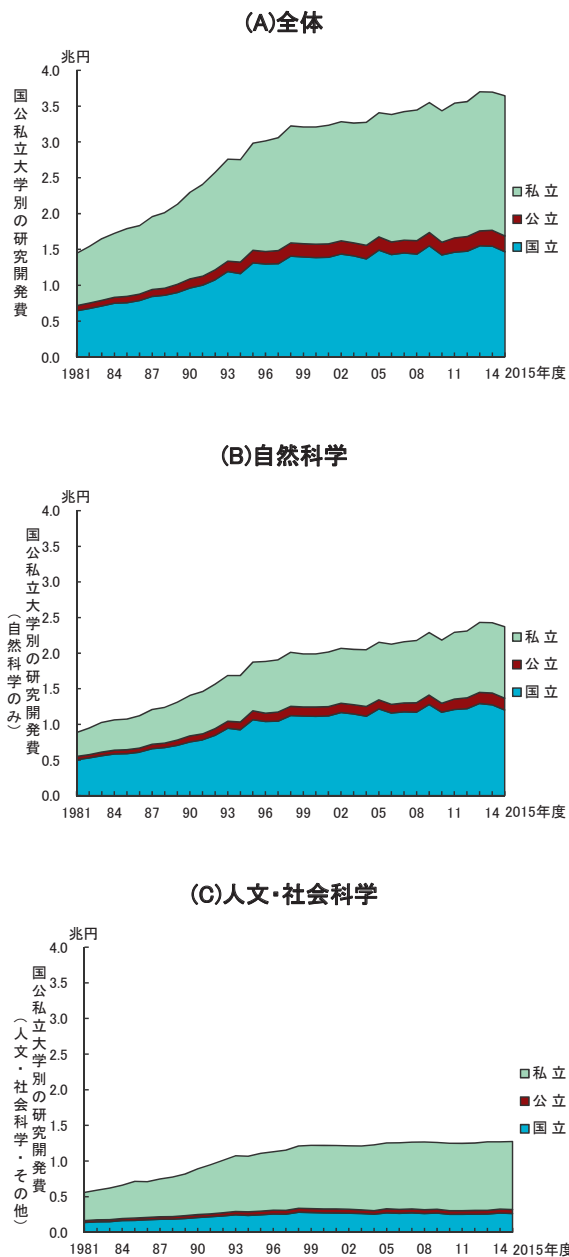
2015 年度の日本の大学全体の研究開発費(3.6 兆円)を国・公・私立大学別で見ると、国立 1.5 兆円、公立 0.2 兆円、私立 2.0 兆円であり、私立大学の研究開発費が全体の半数以上を占めている。

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 2015 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。

人文・社会科学分野における研究開発費は、2015 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 1.0 兆円となり、私立大学が大多数を占める。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。

【図表 1-3-16】国公立大学別の研究開発費



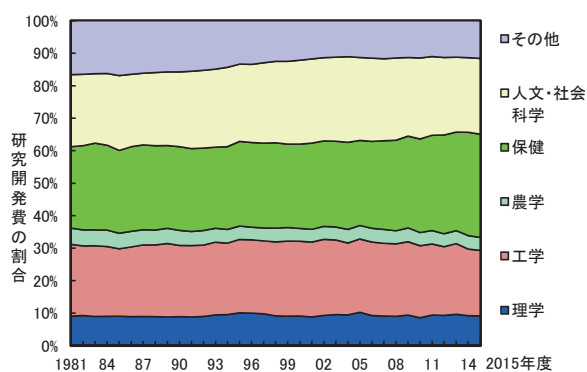
注:「人文・社会科学」には「その他」も含む。
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 1-3-16

大学等の研究開発費に関して学問分野別の割合の推移を見る。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 1-3-17 を見ると、分野ごとの変化が小さいことがわかる。ここに示した学問分野は、上述のとおり学部等の組織の種類による区分であるため、この図から研究開発の内容面での変化は読みとりにくい。

しかしながら、長期的に見ると、保健の割合が増加し、工学、その他の割合が減少しているのが見える。

【図表 1-3-17】 大学等における研究開発費の学問分野別割合の推移



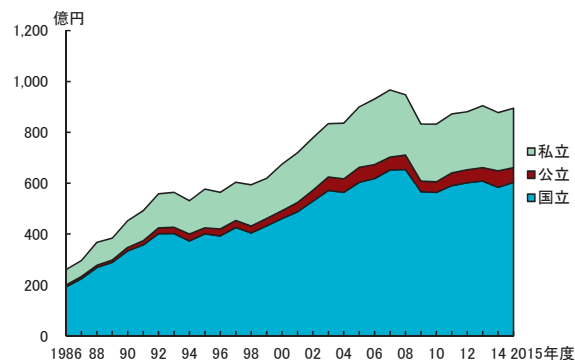
注：学問分野の区分は、学部等の組織の種類による区分である。
資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-17

近年、大学のポテンシャルを活用しようとする取り組みが、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 1-3-18）。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 年代の伸びは停滞気味であった。2000 年代に入ると著しい増加を示していたが、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、2015 年度は 895 億円となった。

国・公・私立大学の区分別に見ると、企業部門から受け入れた研究開発費は国立大学の金額が最も多く、2015 年度で 603 億円であり、公立大学 58 億円、私立大学は 234 億円である。

【図表 1-3-18】 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 1-3-18

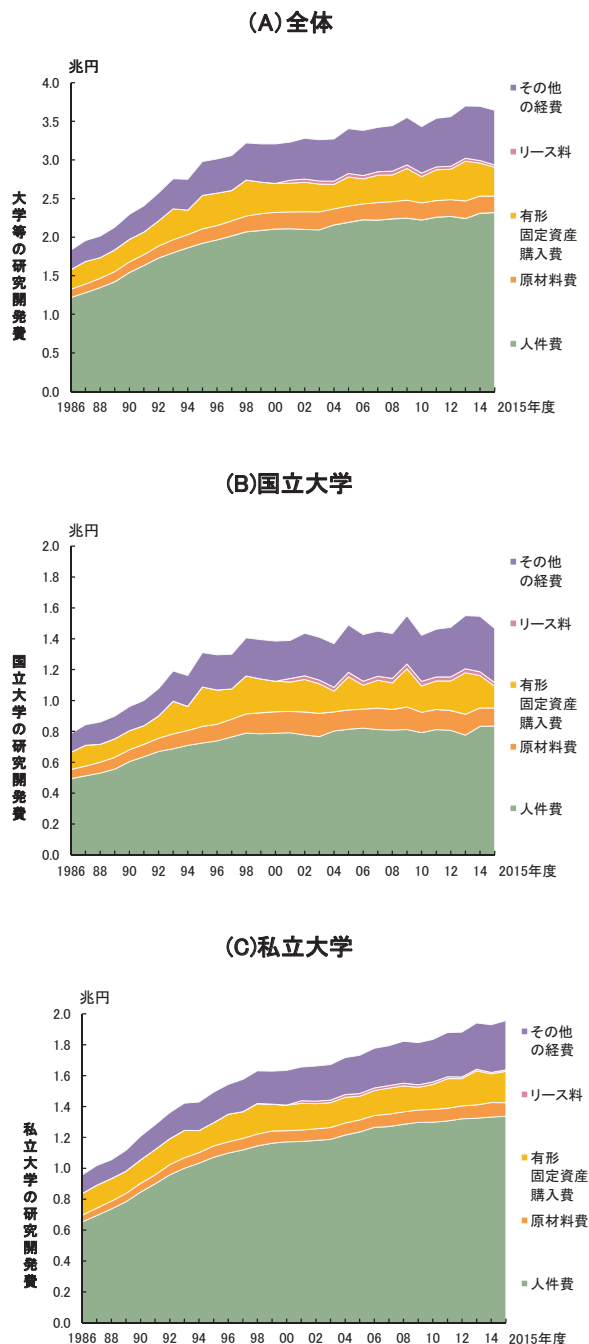
(5)日本の大学部門の費目別研究開発費

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、2015年度の「人件費」は2.3兆円で、全体の約6割を占めている(図表1-3-19)。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、2015年度で0.7兆円となっている。この「その他の経費」には研究のために使用された図書費、光熱水道費、消耗品費等が含まれている。

国立・私立大学別でみると、2015年度の国立大学の「人件費」は0.8兆円であり、2000年代に入ってからほぼ横ばいに推移している。また、割合は全体の約6割である。「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、2015年度では、1.3兆円であり、増加し続けている。割合は全体の約7割である。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 1-3-19】 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 1-3-19

1.4 性格別研究開発費

ポイント

- 2015 年の日本の性格別研究開発費のうち「基礎研究」の割合は全体の 14.5%である。「応用研究」は 21.6%、「開発」が 63.8%である。その割合は長期的に見て大きな変化は見られない。
- 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」、「大学」、「公的機関」部門の研究開発費を性格別で見ると、日本の場合、「企業」は「開発」が約 8 割を占め、「大学」は「基礎研究」が約 6 割を占めている。「公的機関」は 2000 年代に入るまで「基礎研究」の増加、「開発」の減少という変化あったが、2000 年代に入って「基礎研究」の割合は低下した。近年は「応用研究」の割合が微増している。なお、「大学」の性格別研究開発費の割合の推移に大きな変化は見られない。
- 中国の「企業」は「開発」の割合が 100%に近い状況になっている。「大学」については「応用研究」の割合が一定量あることが特徴である。また、「基礎研究」の増加、「開発」の減少といった研究開発費の性格の変化が顕著に見られる。

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。

各国ともに上述した定義に基づいて、性格別の研究開発費が計測されていると思われるが、国によって使用されている名称が多少異なっている。たとえば、米国は「(試験的)開発」を「開発(Development)」と表現しているが、フランスは「試験的開発(Développement expérimental)」と試験的という言葉を用いている。

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¹⁴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

¹⁴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。

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。

2015 年¹⁵の日本の性格別研究開発費のうち「基礎研究」の割合は全体の 14.5%、「応用研究」は 21.6%、「開発」が 63.8%である。その割合は長期的に見て大きな変化は見られない。

米国は、性格別の割合が日本と似ているが、日本よりは「基礎研究」の割合が多く、17.4%、「応用研究」の割合が少なく、19.3%である。「開発」は同程度であり、63.3%である。

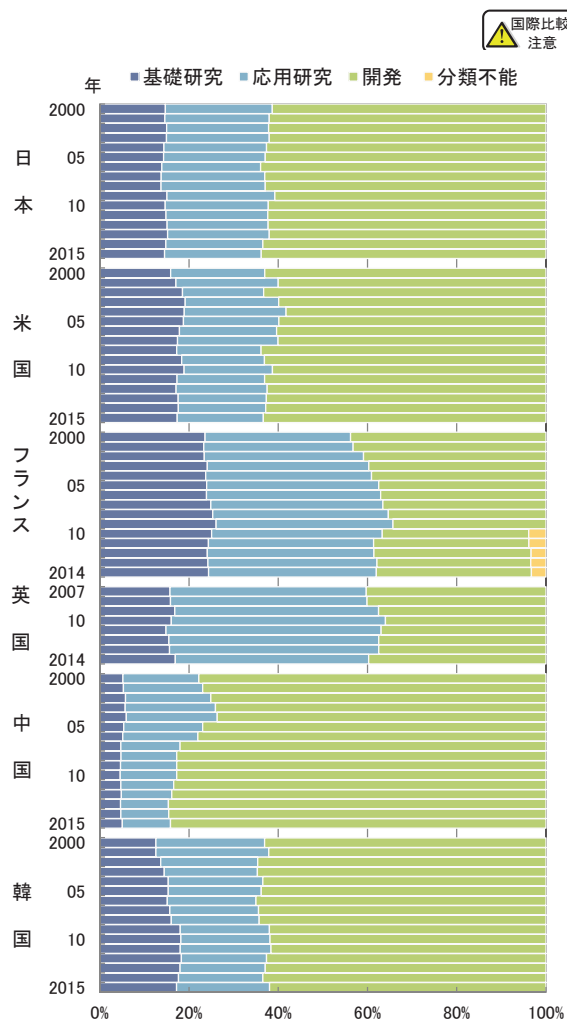
フランスは、他国と比較して「基礎研究」の割合が最も大きく、最新年では 24.4%である。「応用研究」の割合は 2010 年頃まで増加しており、最新年では 37.6%と、他国と比較しても大きい方である。「開発」の割合は減少している。

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かつ全体の 4 割を占める。

中国は「基礎研究」の割合が小さく最新年では 5.1%である。一方、「開発」の割合が大きく 84.2%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、近年は横ばいに推移している。

韓国は、「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 年頃から、「基礎研究」、「応用研究」、「開発」の割合はほぼ横ばいに推移している。最新年の値はそれぞれ 17.2%、20.8%、61.9%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、国際比較するには注意が必要である。

＜日本＞年度の値を示している。

＜米国＞2014 年は予備値、2015 年は推計値である。

＜フランス＞2004、2010 年の値は前年までのデータと継続性が損なわれている。

＜英国＞国家の見積もり又は推定値。

＜中国＞2009 年の値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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: 2014-15 Data"

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

＜韓国＞国家科学技術知識情報サービス(web サイト)

参照：表 1-4-1

¹⁵ 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。

1.4.2 主要国の部門別の性格別研究開発費

「企業」、「大学」、「公的機関」部門の研究開発費を性格別の割合で見る(図表 1-4-2)。

日本の「企業」は「開発」が最も多く、その割合も漸増傾向にあり、最新年では約 8 割を占めている。「大学」では「基礎研究」が最も多く約 6 割を占めている。2 つの部門の性格別研究開発費の構成に大きな変化はない。「公的機関」は 2000 年代に入るまで「基礎研究」の増加、「開発」の減少という変化があったが、2000 年代に入って「基礎研究」の割合は低下した。近年は「応用研究」の割合が微増している。ただし、「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。

米国の「企業」は「開発」の割合が多くを占め、「大学」では「基礎研究」が多くを占めている。「大学の「基礎研究」の割合は、2008 年頃まで増加をしていたが、その後は「応用研究」、「開発」に増加が見られる。「公的機関」は「開発」が最も多い。

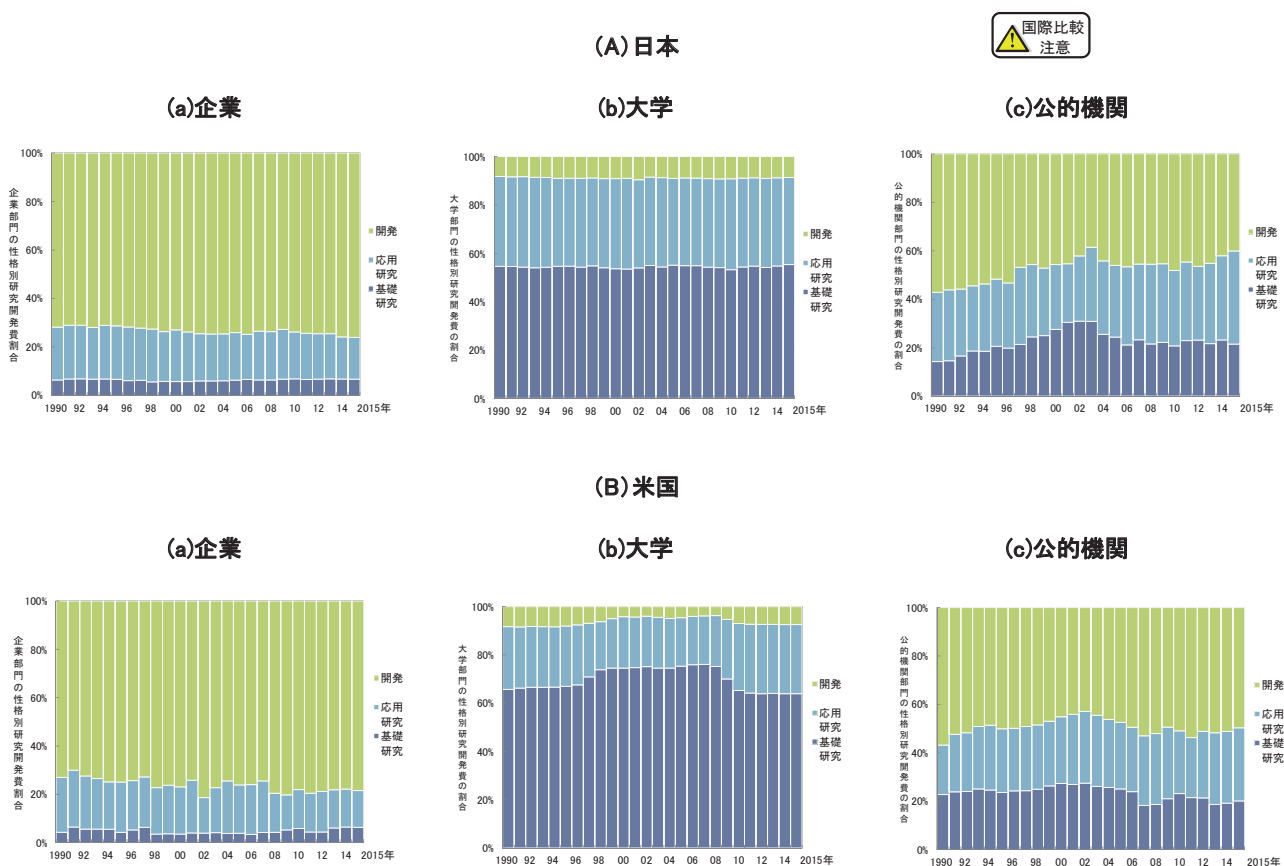
フランスの「企業」は 2000 年代に入り、「開発」の減少、「応用研究」の増加が見られる。「大学」では、ほとんどが「基礎研究」であり、漸減傾向にある。

英国の性格別研究開発費は見積もり数値、もしくは推定値である。「企業」については近年「開発」が増加している。「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。

中国の「企業」は「開発」の割合が増加しており、100%に近い状況になっている。「大学」では「基礎研究」の増加、「開発」の減少といった変化が顕著に見られる。一方で、「応用研究」の割合が一定量で推移している。また、「公的機関」では、「開発」が最も大きい、2000 年代後半からは大きな変化は見られない。

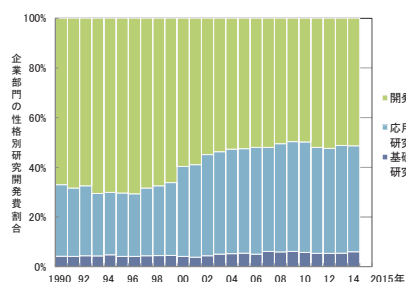
韓国の「企業」では「開発」が多くを占めている。「大学」は「基礎研究」が最も大きい、他国と比較すると「応用研究」、「開発」の割合も大きい。「公的機関」では、「基礎研究」の増加、「応用研究」の減少が見られる。

【図表 1-4-2】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳

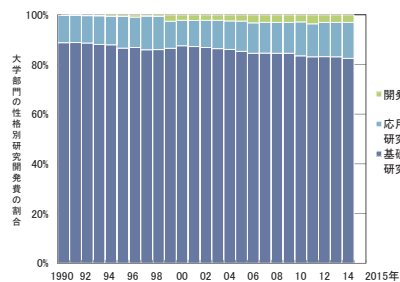


(C) フランス

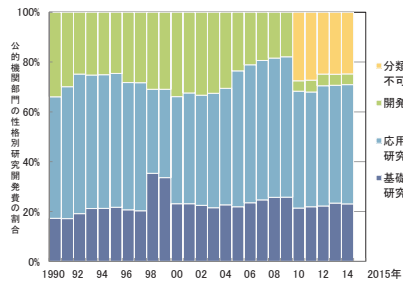
(a) 企業



(b) 大学

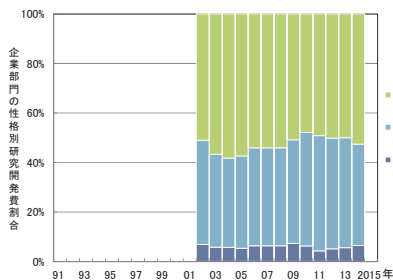


(c) 公的機関

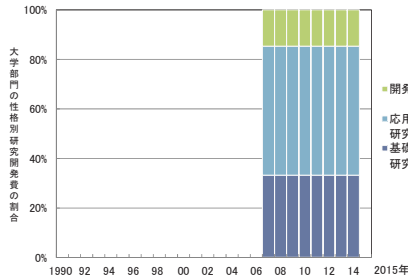


(D) 英国

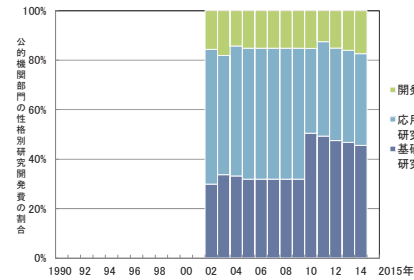
(a) 企業



(b) 大学

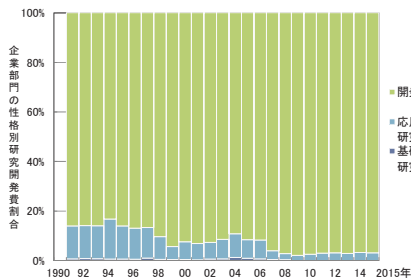


(c) 公的機関

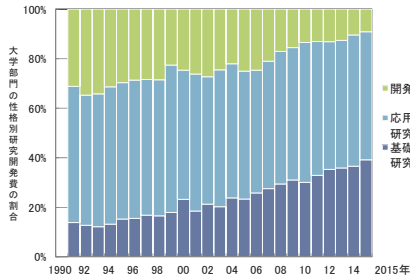


(E) 中国

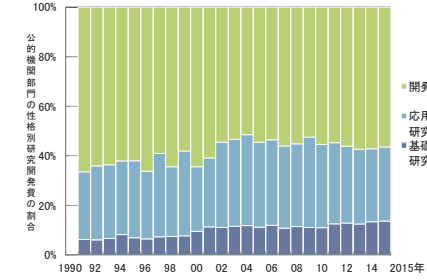
(a) 企業



(b) 大学

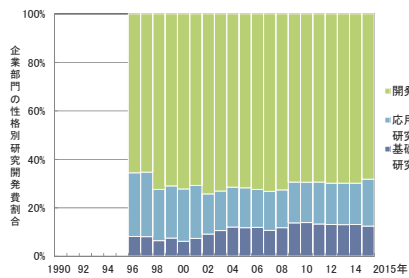


(c) 公的機関

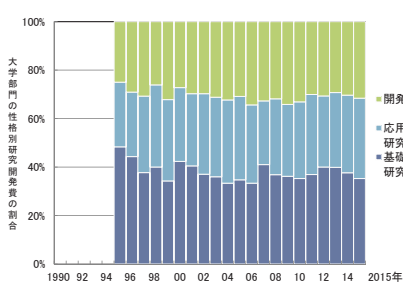


(F) 韓国

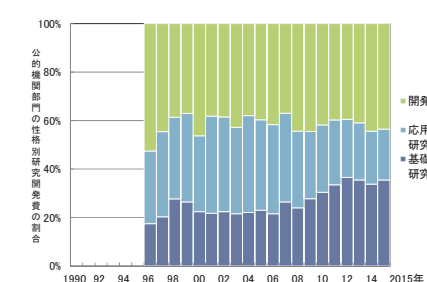
(a) 企業



(b) 大学



(c) 公的機関



注: 1) 日本の研究開発費は自然科学のみ、韓国は 2006 年まで自然科学のみである。他の国の研究開発費は、自然科学と人文・社会科学の合計であるため、国際比較する際には注意が必要である。

2) 購買力平価換算は、参考統計 E と同じ。

<米国> 2014 年は予備値、2015 年は推計値。

<フランス> 企業の 1992、1997、2001、2004、2006 年の値及び大学の 2000、2004 年値及び公的機関の 1992、1997、2000 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<英国> 国家の見積もり又は推定値。公的機関部門は 2010 年より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。

<中国> 2000、2009 年の値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。企業は 1999 年値まで過小評価されたか、あるいは過小評価されたデータに基づいた。

<韓国> 企業の 2000～2006 年、大学と公的機関の 2006 年までは自然科学の値。

資料: <日本> 総務省、「科学技術研究調査報告」

<米国> NSF, “National Patterns of R&D Resources: 2014-15 Data Update”

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

参照: 表 1-4-2

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2016年において66.2万人、実数(HC:head count)値は90.7万人であり、中国、米国に次ぐ第3位の研究者数の規模を持っている。また、韓国の研究者数は2010年以降ではフランス、英国を上回り、最新年ではドイツと同程度となっている。
- 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、2010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。一方、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。ただし、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。
- 日本において、2016年に全国で採用された研究者は7.0万人である。内訳は新規採用2.9万人、転入が4.1万人である。一方、転出者は5.3万人である。新規採用者は2009年をピークに減少していたが、2012年以降、微増に転じている。
- 部門別に転入元から転入先への研究者の流れを見ると、多くの研究者の転入先となっている部門は大学部門である。

2.1.1 各国の研究者の測定方法

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

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

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

もうひとつは研究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

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」においては、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フルタイム換算である。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フルタイム換算によって測定すべきとの指摘を1975年に行い、多くのOECD加盟国等がフルタイム換算(FTE)を採用している。フルタイム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。

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、FTE 計測を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FTE 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。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。

【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) 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。
 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) 米国の大学部門については①経済的支援を受けている博士課程在籍者の 50%を計上することによって、FTE 研究者を計算している。
 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。大学部門については①HC の教員に FTE 係数をかけることによって、FTE の研究者を計算している。
 6) 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。
 7) 米国については 1999 年までの研究者の測定方法による。
 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」

【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。①2001年以前の研究換算をしていない「研究を主にする者」、②2002年以降の「研究を主にする者」と「研究を兼務する者のうちFTEした者(FTE)」、③2002年以降の「研究を主にする者」と「研究を兼務する者(HC)」。

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年以降は2013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 2016 年において 66.2 万人、HC 値は 90.7 万人であり、中国 (2015 年:161.9 万人)、米国 (2014 年:135.2 万人) に次ぐ第 3 位の研究者数の規模を持っている。その他の国の最新年の値を多い順に見ると、ドイツ (2015 年:35.8 万人)、韓国 (2015 年:35.6 万人)、英国 (2015 年:28.9 万人)、フランス (2014 年:26.7 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 年及び 2013 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 年以降の FTE 研究者数の継続性は損なわれている。

米国の研究者数は、OECD による見積もり数値である。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。

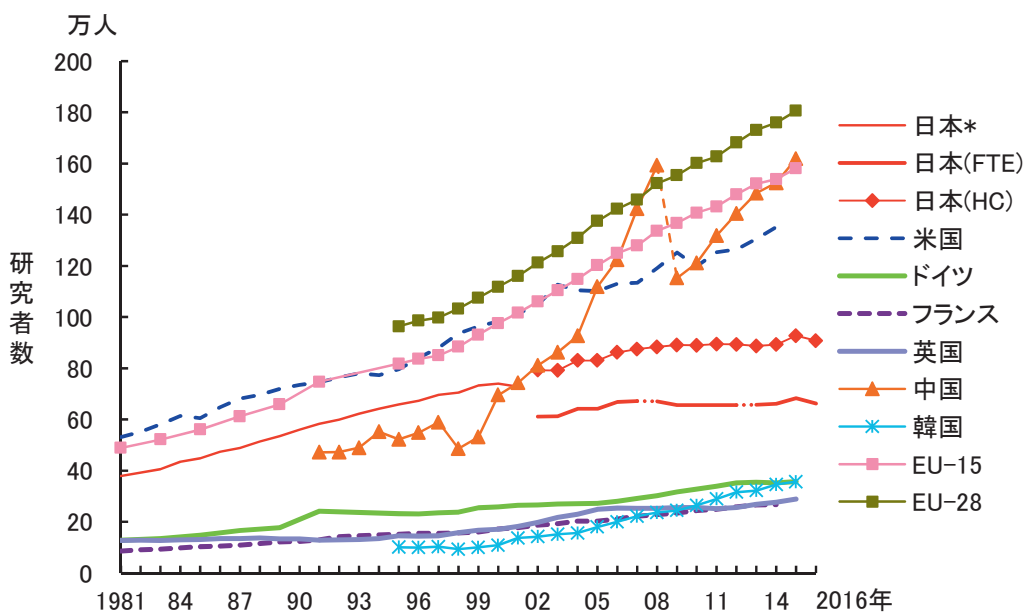
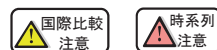
フランスはすべての部門で研究開発統計調査を行い、研究者数を計測している。

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かったため、総研究者数は OECD の見積もり数値であった。しかし、大学部門の研究者数を公表し始めたのに伴い、2005 年からの数値が公開されている。

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、世界でもトップクラス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、2010 年以降ではフランス、英国を上回り、最新年ではドイツと同程度となっている。

【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>①2001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(研究者のフルタイム換算の統計を取っていない「研究を主とする者」の人数。なお、所属機関外の研究者数はカウントしていない)。

③「日本(HC)」は図表2-1-2(B)、(C)の③の値(「研究を主とする者」と「研究を兼務する者」の数。ただし、大学等の研究者数は前記に「学外からの研究者」を含む)。

④「日本(FTE)」の2002年から2008年までは図表2-1-2(B)②の値(「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」の結果であるFTE係数を用いて計算した「大学等」のFTE研究者と「企業等」、「公的機関」、「非営利団体」については「研究を主とする者」と「研究を兼務する者のうちFTEした者」を計測している)。

⑤「日本(FTE)」の2009年以降は、図表2-1-2(C)②の値(「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」の結果であるFTE係数を用いて計算した「大学等」のFTE研究者と「企業等」、「公的機関」、「非営利団体」については「研究を主とする者」と「研究を兼務する者のうちFTEした者」を計測している)。

<米国>各国資料に基づいたOECD事務局の見積もり・算出。1985、1987、1993年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<ドイツ>1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。1987年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。1996、1998、2000、2002、2008、2010、2015年は各国資料に基づいたOECD事務局の見積もり・算出。2015年は暫定値。

<フランス>1997、2000、2010年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2008、2009年値の防衛関係は除く。

<英国>1991、1992、1994、2005年は前年までのデータとの継続性が損なわれている。1999～2004年は各国資料に基づいたOECD事務局の見積もり・算出。2005～2010、2012、2014、2015年は、国家の見積もり又は必要に応じてOECDの基準に一致するように事務局で修正された推定値。2015年は暫定値。

<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。1991年から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。

<EU>各国資料に基づいたOECD事務局の見積もり・算出。EU-15の1991年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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 2016/2"

参照：表2-1-3

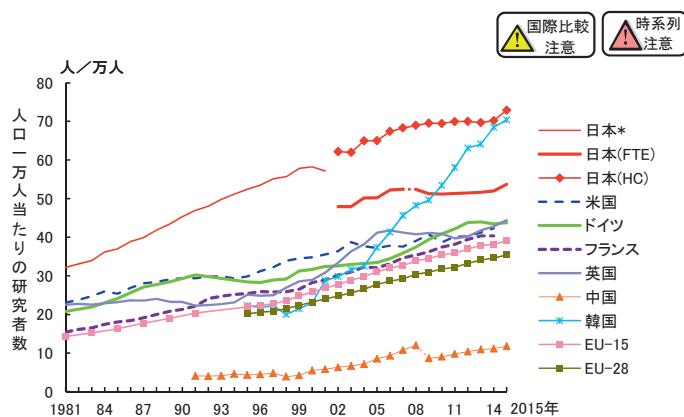
次に、人口当たりの研究者数(図表2-1-4)によって各国の規模を考慮した国際比較を試みる。

最新年(2015年)の日本(FTE)は53.7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。最新年の韓国は70.4人であり、世界トップクラスの規模を示している。その他の国の最新年(2015年)の値を多い順に見ると、英国が44.4人、ドイツが43.8人、米国が42.3人(2014年)、フランスが40.4人(2014年)、中国が11.8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。なお、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ている。

労働力人口当たりの研究者数(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。各国の最新年(2015年)を多い順に見ると、韓国が132.4人、日本(FTE)が103.5人、フランスが90.8人(2014年)、英国が87.9人、米国が86.7人(2014年)、ドイツが85.0人、中国が19.1人(2014年)となっている。

【図表2-1-4】 主要国の人口当たりの研究者数の推移



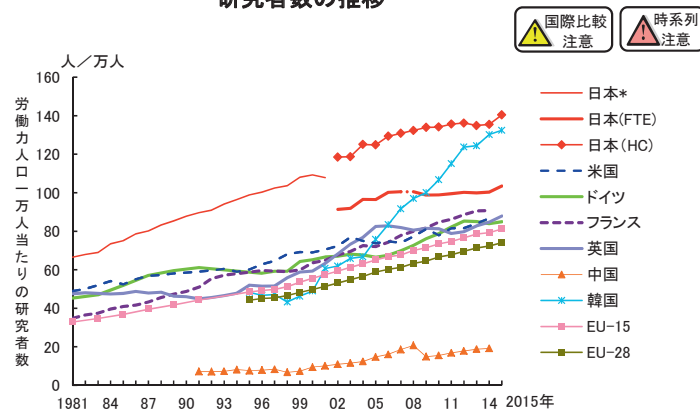
注：国際比較注意、時系列注意及び研究者数についての注記は図表

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割程度であり、ドイツ、フランスでは3割程度である。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)。

次に、研究者数の部門別の推移を見ると(図表2-1-7)、日本(FTE)は各部門とも、近年、ほぼ横ばいに推移している。

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、2008 年から企業とそれ以外について数値を示した。

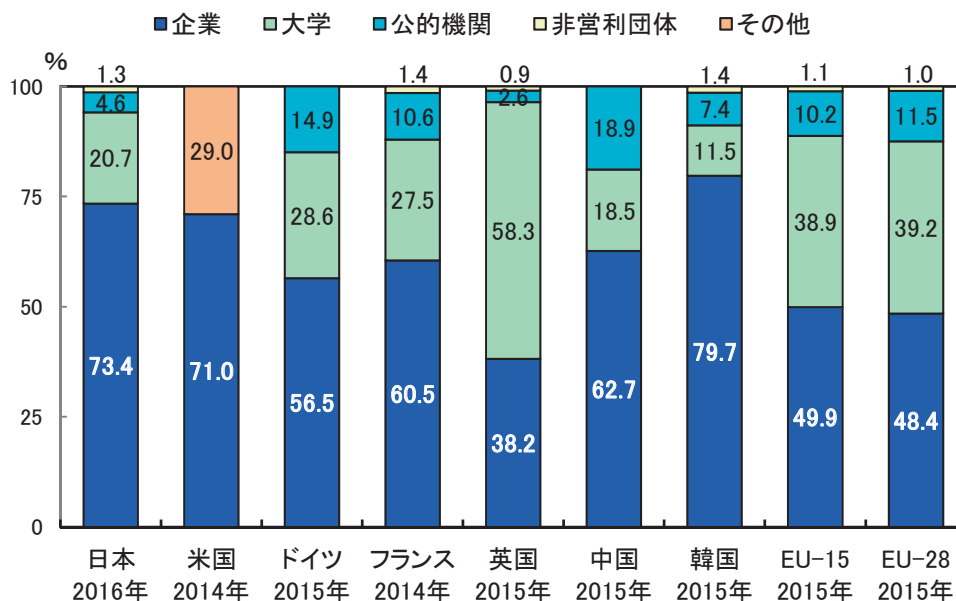
ドイツについては、2000 年代後半から研究者数が増加し始めており、特に大学部門の伸びが著しい。

フランスについては、2000 年代に入ってから企業部門の伸びが著しい。英国については2000年代後半になると、各部門とも横ばいに推移していたが、近年、大学部門と企業部門が増加している。

中国については、2009 年からは 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。

【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。国家の見積もりまたは推定値及び暫定値。

<英国>国家の見積もりまたは推定値及び暫定値。

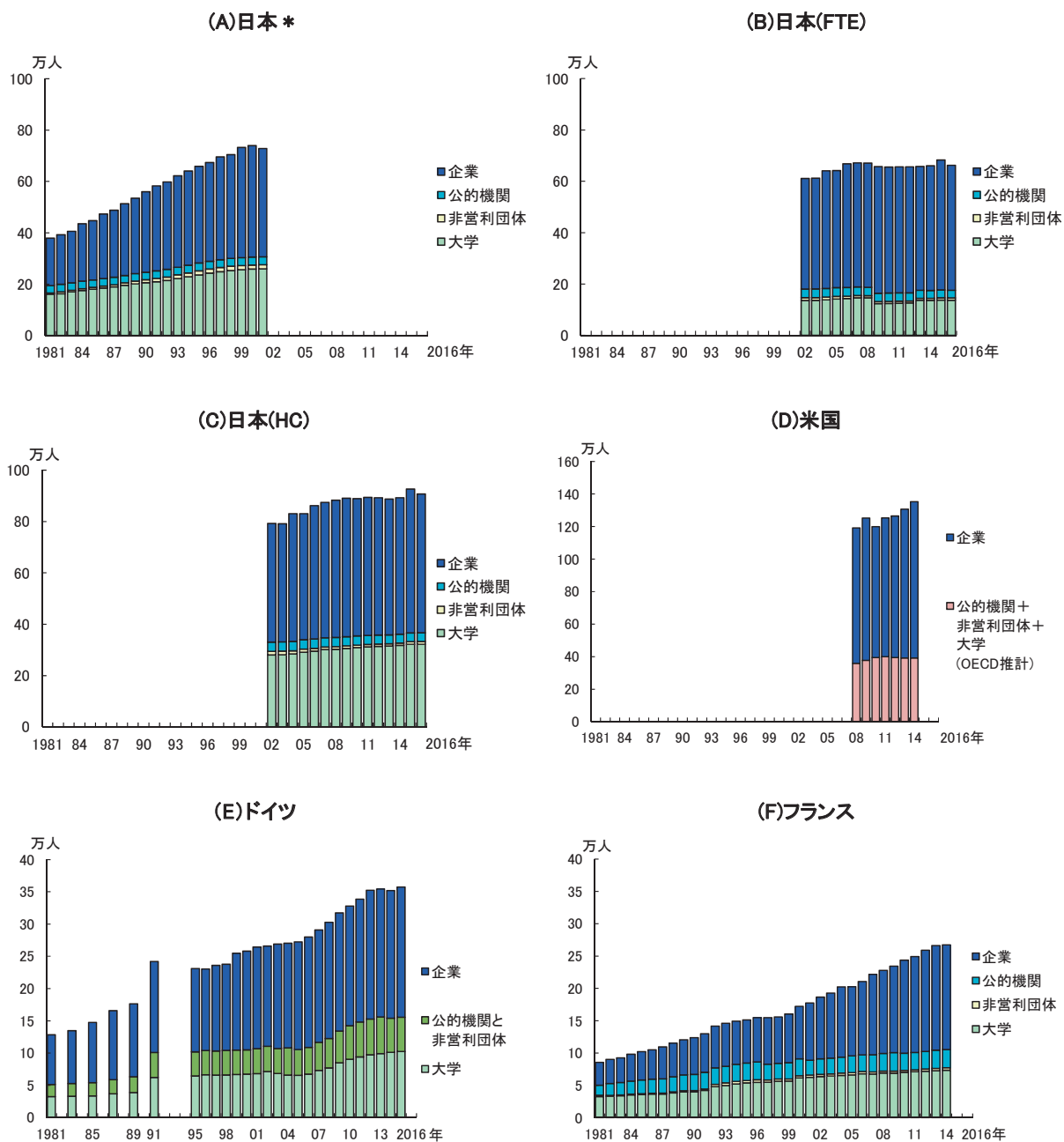
<EU>各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」

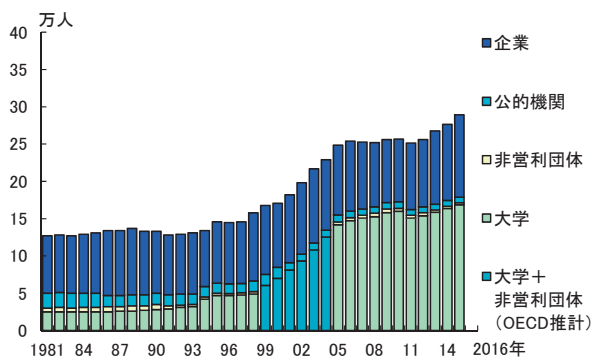
<米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国、EU>OECD, “Main Science and Technology Indicators 2016/2”

参照: 表 2-1-6

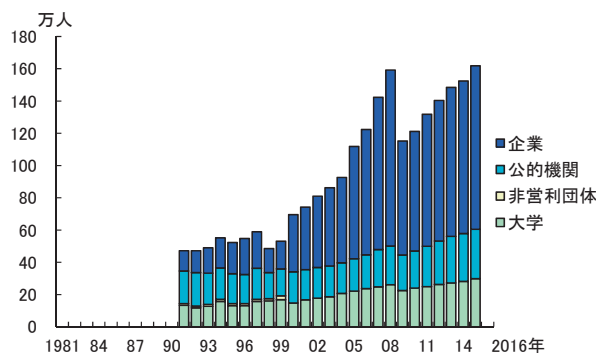
【図表 2-1-7】部門別研究者数の推移



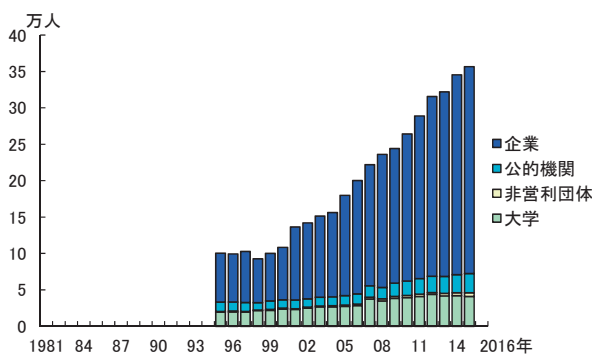
(G)英国



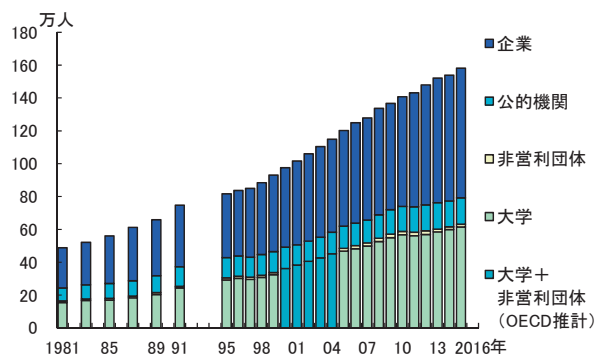
(H)中国



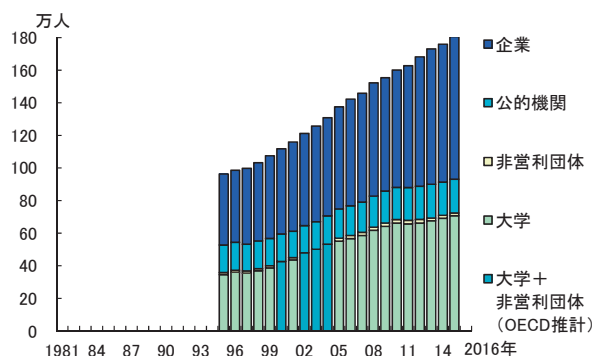
(I)韓国



(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、大学、公的機関を除いたもの。

<米国>大学の 1985、1987、1993 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。公的機関は連邦政府のみ、1985 年から防衛関係は除く。

<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、2015 年は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。大学の 1987、1991、2006 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。公的機関及び非営利団体の 1989 年以前は他のクラスを含んでおり、1991、1993、2014 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。各部門の 2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値及び暫定値。

<フランス>企業の 1992、1997、2001、2006 年値及び大学の 1997、2000 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。公的機関の 1997～2009 年値は防衛関係は除く。1992、1997、2000、2010 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<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 年は前年までのデータとの継続性が損なわれている。大学の 2005～2008 年は、国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。2015 年は、国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値及び暫定値。

<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>各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。EU-15 の 1991 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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 2016/2"

参照: 表 2-1-7

(2)日本における博士号を持つ研究者

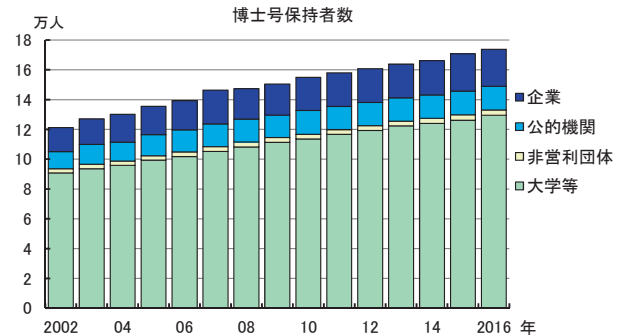
2.1.1 で前述しているように、各国の研究者の定義においては、特に学術的な資格の有無が要件とされているわけではない。しかしながら、国によっては、研究者の定義に「博士以上の学位保有者と同等以上の専門知識を持っている者」などと、より具体的な条件を明確に付けている国もある。博士号を持っている研究者の数を見る事は、高度な知識を持つ人材としての研究者数を見る指標の一つと考えられる。

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))、2016年で17.4万人である。博士号保持者数が最も多い部門は「大学等」(13.0万人)であり、継続して増加している。最も少ないのは「非営利団体」(0.4万人)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。また、「公的機関」(1.6万人)、「企業」(2.5万人)も、博士号保持者数は少ないが、長期的に見ると増加している。

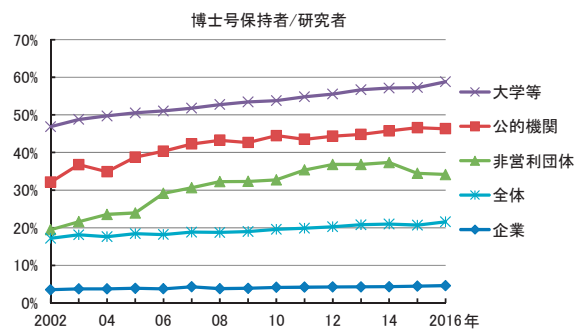
各部門の研究者(博士課程在籍者は除く)のうちの博士号保持者の割合を見ると(図表2-1-8(B))、2016年の全体での割合は21.6%である。部門別で見ると、「大学等」についての割合が大きく、同年で58.8%、次いで「公的機関」が大きく、46.3%である。両部門ともに増加傾向にある。「非営利団体」の博士号保持者の割合は、2010年頃までは伸びていたが、近年横ばいに推移している。一方で、最も割合が小さいのは「企業」である。2002年と比較して、博士号保持者数は54%上昇しているが、2016年の割合は4.6%にとどまっている。

【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

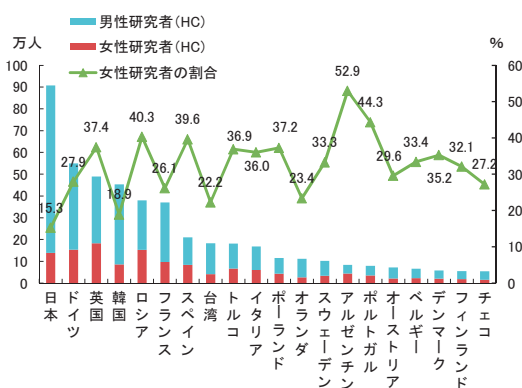
2.1.4 各国・地域の女性研究者

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がなく⁴、英国は同国が推計したデータである。

我が国の女性研究者の全研究者数に占める割合は2016年で15.3%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、ロシアに次いで多い(図表2-1-9)。

【図表 2-1-9】 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2016年、韓国、ロシア、台湾は2015年、ドイツ、スウェーデン、オーストリア、ベルギー、デンマークは2013年、その他の国・地域は2014年の値である。

2) HC(実数)である。

3) 下記資料中に米国、中国のデータはない。

4) 英国の値は国家の見積もり又は必要に応じてOECDの基準に一致するように事務局で修正された推定値。

5) ロシア、フランス、スウェーデンの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ている。

6) アルゼンチンは暫定値(provisional)である。

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 2016/2"

参照: 表 2-1-9

次に、入手できた主要国の女性研究者の総研究者数に占める割合を部門別に見る(図表2-1-10)。

日本は「大学」部門が大きく、26.3%である。他方、一番小さい部門は「企業」部門で8.6%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」部門が一緒であり、「大学」部門が37.9%、「公的機関・非営利団体」部門が34.9%と、この2部門が大きいことがわかる。

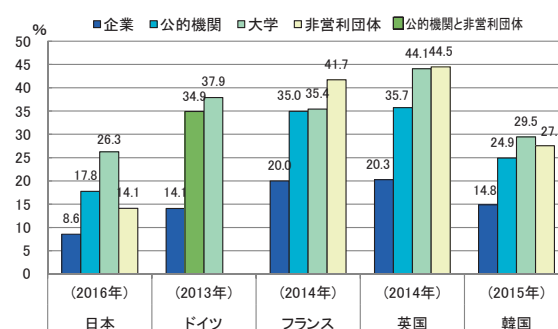
フランスでは「非営利団体」部門が最も大きく41.7%であり、次いで大きいのは「大学」部門で35.4%である。また、「公的機関」も35.0%と大きい。

英国では、「大学」部門と「非営利団体」部門が大きく、それぞれ44.1%と44.5%である。

韓国では、「大学」部門が最も大きく、29.5%である。

各国とも女性研究者の割合が小さいのは「企業」部門である。また、「大学」部門と「非営利団体」部門の割合は比較的大きい。

【図表 2-1-10】 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) フランスの公的機関の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。

4) 英国の全体、大学の数値は国家の見積もり又は必要に応じてOECDの基準に一致するように事務局で修正された推定値。

5) フランス、英国、韓国の非営利団体は研究者数全体から、企業等、大学等、公的機関を除いたもの。

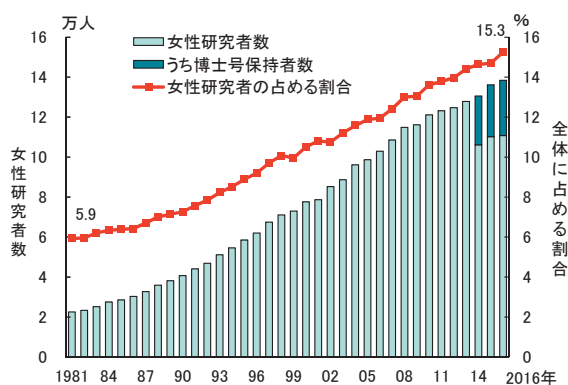
資料: <日本> 総務省、「科学技術研究調査報告」
<その他の国> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"

参照: 表 2-1-10

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 2-1-11)、女性研究者の数は2016年時点では138,420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、2016年の博士号保持者は27,581人であり、2015年と比較すると6.3%の増加率である。

【図表 2-1-11】 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」

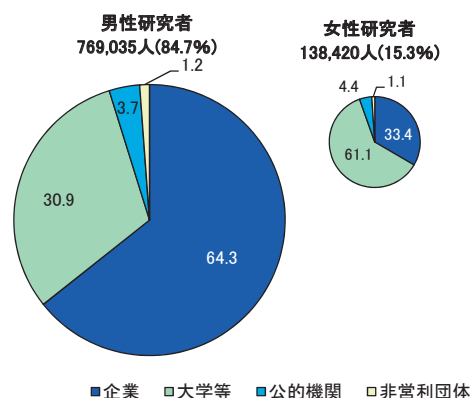
参照: 表 2-1-11

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、男性研究者が最も多く在籍しているのは「企業」(64.3%)であり、次いで「大学等」(30.9%)である。女性研究者は「大学等」(61.1%)に最も多く在籍しており、次いで「企業」(33.4%)である(図表 2-1-12(A))。

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 2-1-12(B))。

【図表 2-1-12】 日本の男女別研究者数と博士号保持者の状況(2016年)

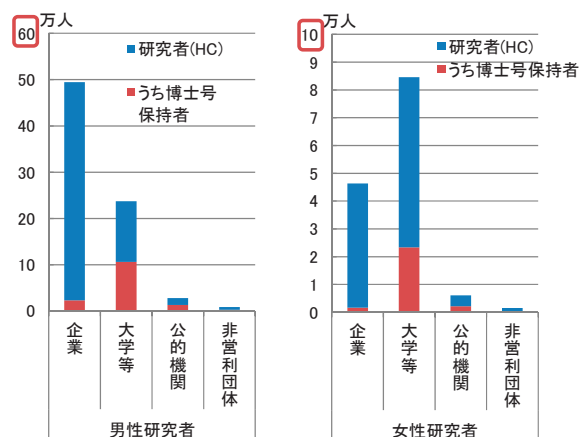
(A)部門別男女別研究者数の割合



(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。

資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」

参照: 表 2-1-12

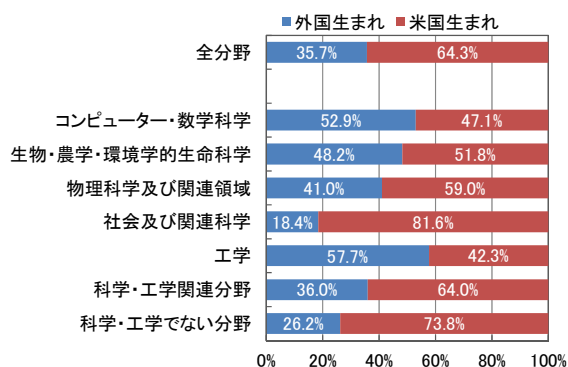
2.1.5 研究者の流動性

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 2-1-13】 米国における分野別博士号保持者のうちの外国出生者比率(2013 年)



資料: NSF, "SESTAT PUBLIC 2013" webサイト
参照: 表 2-1-13

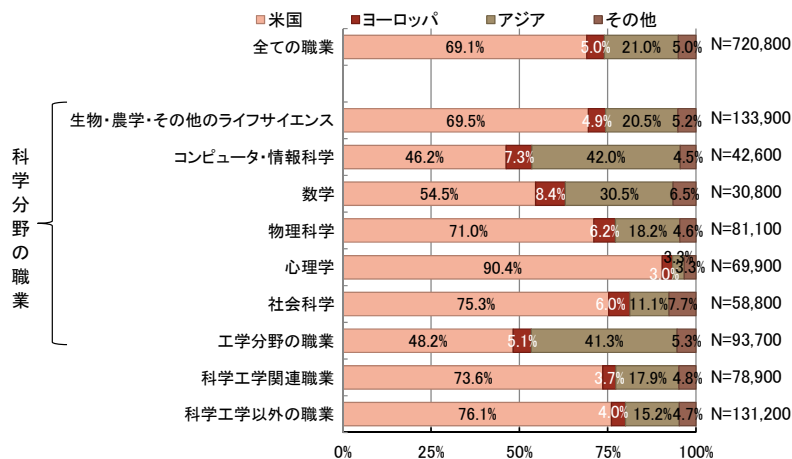
図表 2-1-13 を見ると、2013 年の米国における博士号保持者のうち、35.7%の 48.5 万人が外国出生者である。「工学」分野の博士号を持っている外国出生者が一番多く、57.7%を占めている。また、「コンピューター・数学科学」分野も 52.9%と多い。

次に、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、どの専門分野で雇用されているかを見ると(図表 2-1-14)、全体の雇用者のうち、30.9%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 21.0%である。

職業分類別に見ると、アジア地域出身者が多いのは「コンピューター・情報科学」分野であり、42.0%となっている。また、「工学」分野も 41.3%とアジア地域からの出身者が多い。

米国では、「工学」、「コンピューター・数学科学」分野で、博士号を保持する外国出生者が多く、かつ米国で雇用されている者も多い。

【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(2013 年)



注: 四捨五入の関係上、職業分野の合計は 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

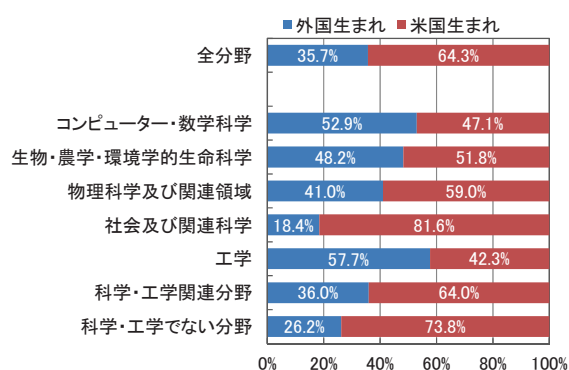
2.1.5 研究者の流動性

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 2-1-13】 米国における分野別博士号保持者のうちの外国出生者比率(2013 年)



資料: NSF, “SESTAT PUBLIC 2013” webサイト
参照: 表 2-1-13

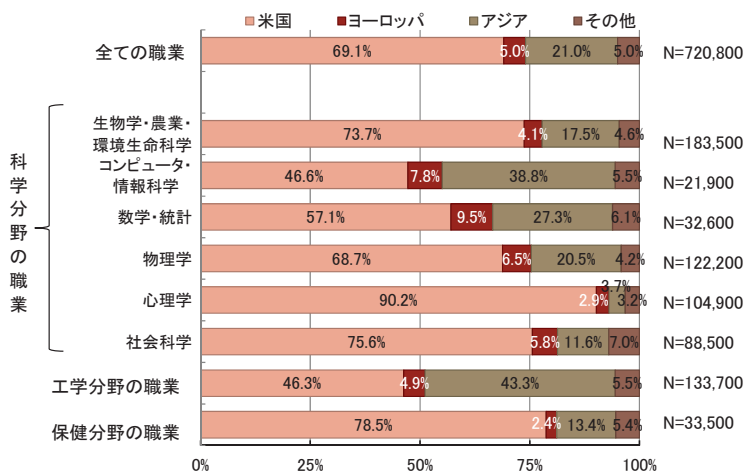
図表 2-1-13 を見ると、2013 年の米国における博士号保持者のうち、35.7%の 48.5 万人が外国出生者である。「工学」分野の博士号を持っている外国出生者が一番多く、57.7%を占めている。また、「コンピューター・数学科学」分野も 52.9%と多い。

次に、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、どの専門分野で雇用されているかを見ると(図表 2-1-14)、全体の雇用者のうち、30.9%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 21.0%である。

職業分類別に見ると、アジア地域出身者が多いのは「工学」分野であり、43.3%となっている。また、「コンピューター・情報科学」分野も 38.8%とアジア地域からの出身者が多い。

米国では、「工学」、「コンピューター・数学科学」分野で、博士号を保持する外国出生者が多く、かつ米国で雇用されている者も多い。

【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(2013 年)



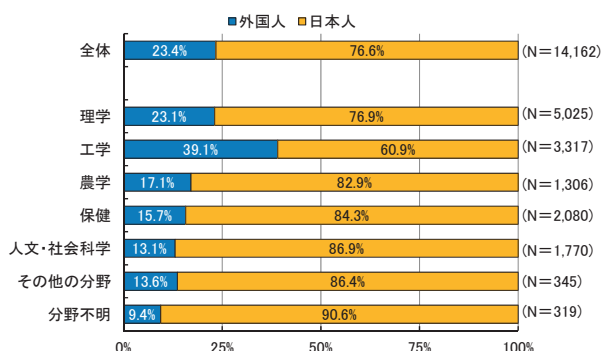
注: 四捨五入の関係上、職業分野の合計は 100%になっていない場合がある。
資料: NSF, “Survey of Doctorate Recipients”
参照: 表 2-1-14

(2)ポストドクターの外国人割合

次にポストドクターの外国人割合を見る。図表 2-1-15 は日本の大学・公的機関におけるポストドクターに占める外国人割合を示したものである。また、ここでいう分野とは、各ポストドクターが在籍している研究室の主たる研究分野を指す。

全体での外国人比率は 23.4%である。分野別に見ると、「工学」分野での外国人割合が 39.1%と最も多く、次いで「理学」分野が 23.1%となっている。

【図表 2-1-15】 日本の大学・公的機関におけるポストドクターの雇用状況(研究分野別外国人比率)(2012 年 12 月在籍者)



注: 1)ここでのポストドクター等とは博士の学位を取得後、任期付で任用される者であり、①大学等の研究機関で研究業務に従事している者であって、教授・准教授・助教・助手等の職にない者、②独立行政法人等の研究機関において研究業務に従事している者のうち、所属する研究グループのリーダー・主任研究員等でない者を指す(博士課程に標準修業年限以上在学し、所定の単位を修得の上退学した者(いわゆる「満期退学者」)を含む)。

2)研究分野はポストドクター等の在籍研究室の主たる分野。

3)国籍不明者 13 人を除く。

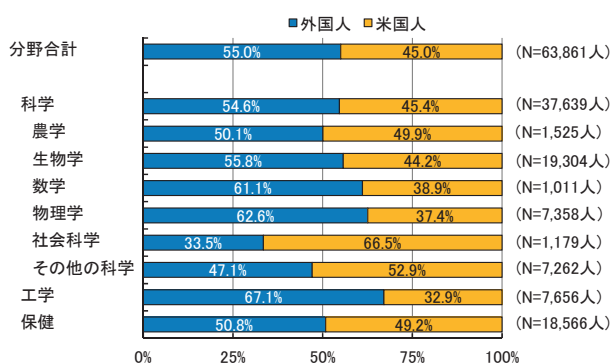
資料: 科学技術・学術政策研究所、文部科学省科学技術・学術政策局人材政策課、「ポストドクター等の雇用・進路に関する調査—大学・公的研究機関への全数調査(2012 年度実績)—」

参照: 表 2-1-15

図表 2-1-16 は米国の大学におけるポストドクターに占める外国人(Temporary visa holders)割合を示したものである。また、ここでいう分野とは、各ポストドクターの所属機関の分野である。

全体での外国人の比率は 55.0%と半数以上である。分野別に見ると「工学」分野が 67.1%と最も高く、次いで、「物理学」分野が 62.6%となっている。

【図表 2-1-16】 米国の大学におけるポストドクターの雇用状況(研究分野別外国人比率)(2015 年)



注: 1)ここでのポストドクターとは以下の資格の両方を満たしている者。

①最近の 5 年以内に授与された一般の博士号取得者で、博士号またはそれに相当(例えば、SCD(Doctor of Science)または DEng(Doctor of Engineering))、医療や関連分野の第一専門職学位(MD(Doctor of Medicine)、DDS(Doctor of Dental Science)、DO(Doctor of Osteopathic Medicine/Osteopathy)、または DVM(Doctor of Veterinary Medicine))、外国の米国の博士号に相当する者。

②一般に 5 年から 7 年までの期間限定任用であり、主に学問や研究のためのトレーニングをしている者、機関のユニットに所属するシニアスカラー(senior scholar)の監督の下で働いている者。

2)研究分野はポストドクターの所属機関の分野。

資料: NSF, "Graduate Students and Postdoctorates in Science and Engineering: 2015".

参照: 表 2-1-16

(3)日本の研究者の部門間の流動性

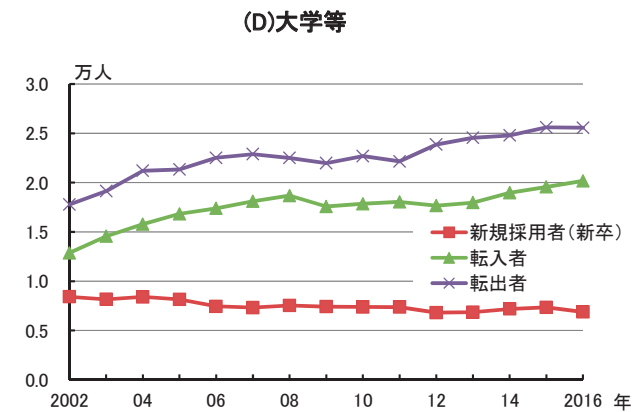
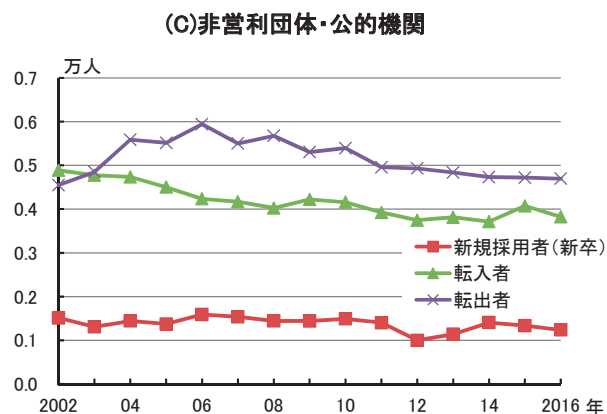
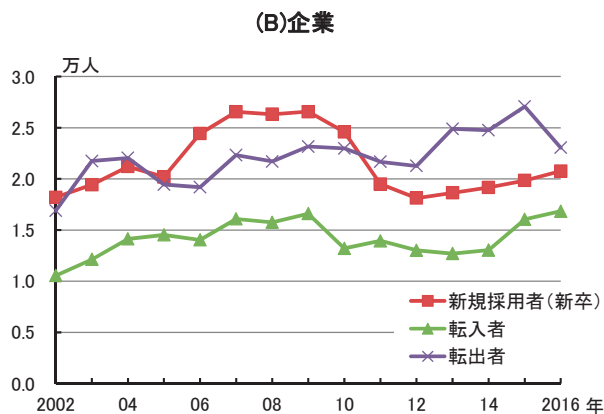
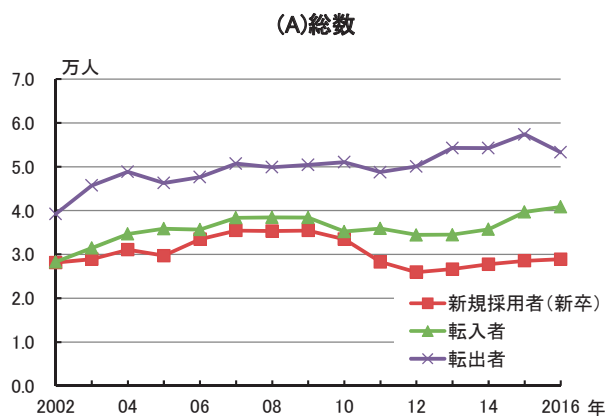
日本の研究者の新規採用⁵、転入⁶、転出⁷状況を見てみる(図表 2-1-17)。2016 年に全国で採用された研究者は 7.0 万人である。内訳は新規採用 2.9 万人、転入者が 4.1 万人である。一方、転出者は 5.3 万人である。新規採用者は 2009 年をピークに減少していたが、2012 年以降、微増に転じている。

部門別に見ると、「企業」において、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る。また、新規採用者は 2009 年をピークに減少していたが、2012 年以降、微増に転じている。

「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、転入者は長期的に減少傾向にある。

「大学等」では新規採用者よりも転入・転出者の方が多い。転入・転出者数は 2008 年頃までは増加傾向であったが、その後は横ばいとなり、近年は微増している。一方、新規採用者は、長期的に微減である。

【図表 2-1-17】研究者の新規採用・転入・転出者数



注: 1)2011 年までの「企業」は営利を伴う特殊法人・独立行政法人が含まれた「企業等」である。

2)2013 年までの転入者数は、総数から新規採用者数を引いた数である。

資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-17

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)

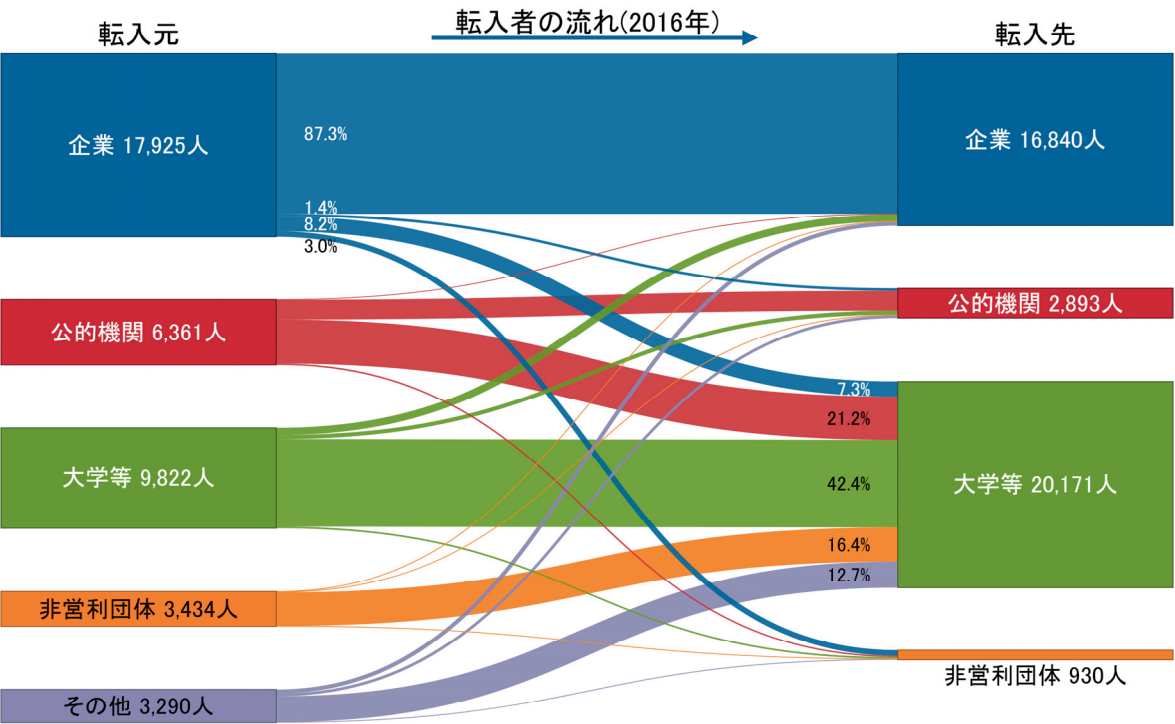
⁷ 転出者には退職者も含まれる。

次に、部門間における転入研究者の流れを見る(図表 2-1-18)。

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。一方、「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。

【図表 2-1-18】 部門間における転入研究者の流れ



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) 2016年の各部門における研究者数(HC)は、企業:540,895人、公的機関:34,151人、大学等:322,100人、非営利団体:10,309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。
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-18

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、2016 年では 3.0 万人である。他国を見ると、中国の研究者数が増加しており、最新年では 30.6 万人と世界第 1 位の規模である。日本の公的機関では公営の研究機関が減少している。特殊法人・独立行政法人の研究機関は長期的には増加傾向であったが、近年減少している。
- 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おり、2016 年では 48.6 万人であるが、対前年比率は-3.9%である。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、最新年では米国を上回っている。韓国は長期的に増加しており、2010 年以降、欧州諸国を上回っている。
- 日米独韓における企業の従業員規模別従業員に占める研究者の割合を見ると、日本は大規模企業において従業員に占める研究者の割合が高いのに対して、他国では小規模企業において割合が高く、異なる傾向であることがわかった。
- 大学部門の研究者数を見ると、日本の 2016 年の研究者数(FTE 値)は 13.7 万人である。他国の最新年の数値を見ると、中国は 29.9 万人と極めて大きく、英国は 16.9 万人、ドイツは 10.2 万人である。
- 日本の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。

2.2.1 公的機関部門の研究者

(1)各国公的機関の研究者

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(A))。

2016 年の日本の公的機関の研究者数(FTE 値)は 3.0 万人、経年変化を見ると、大きな変動はあまり見られないが、2000 年代中頃から約 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 5.3 万人であり、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 2.8 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 0.8 万人である。

中国は 2009 年から OECD のフラスカティ・マニユアルの定義に従って測定し始めたため、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

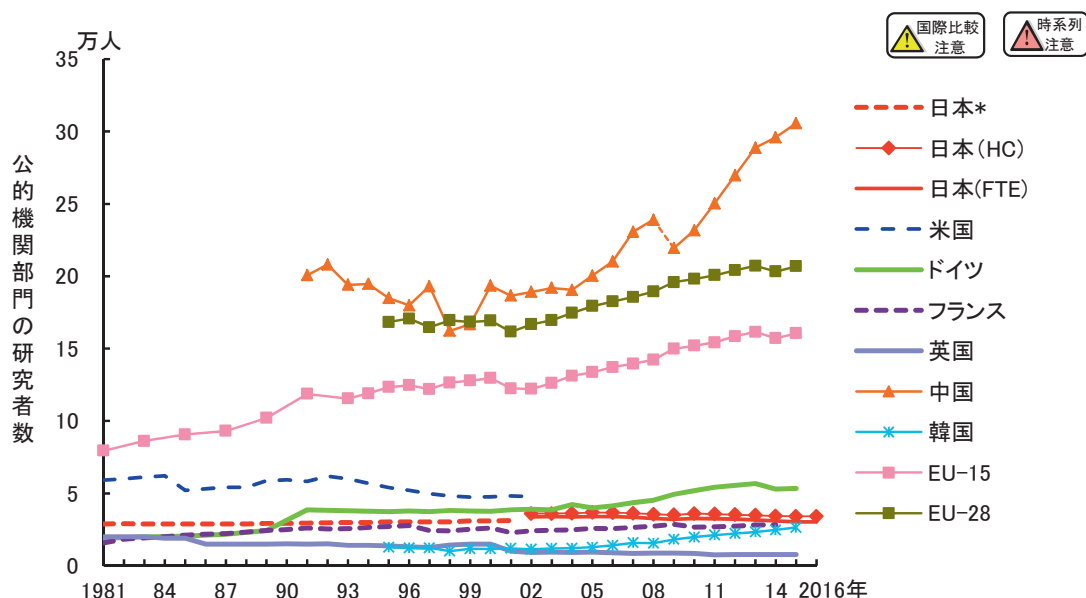
年では 30.6 万人と世界第 1 位の規模である。

韓国は 2000 年代以降、増加傾向が続いている。

最新年は 2.6 万人であり、2005 年と比較すると 2 倍

以上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、国際比較する際には注意が必要である。各国の研究者の定義については図表 2-1-1 を参照のこと。

2) 各国の値は FTE 値である(日本については HC 値も示した)。

3) 人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。

<日本> 1) 国・公営研究機関、特殊法人・独立行政法人。

2) 日本* は 2001 年以前の研究換算をしていない「研究を主にする者」。研究者については図表 2-1-3 を参照のこと。

<米国> 1) 連邦政府のみ。

2) 1985 年から防衛関係は除く。

<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 年以前は他のクラスを含んでおり、1993、2014 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値及び暫定値。

<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 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。1997 年から 2009 年まで防衛関係は除く。

<英国> 1) 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

2) 1986、1991～1993、2001 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。2015 年値は暫定値または国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。

<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) 各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

2) EU-15 の 1991 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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 2016/2”

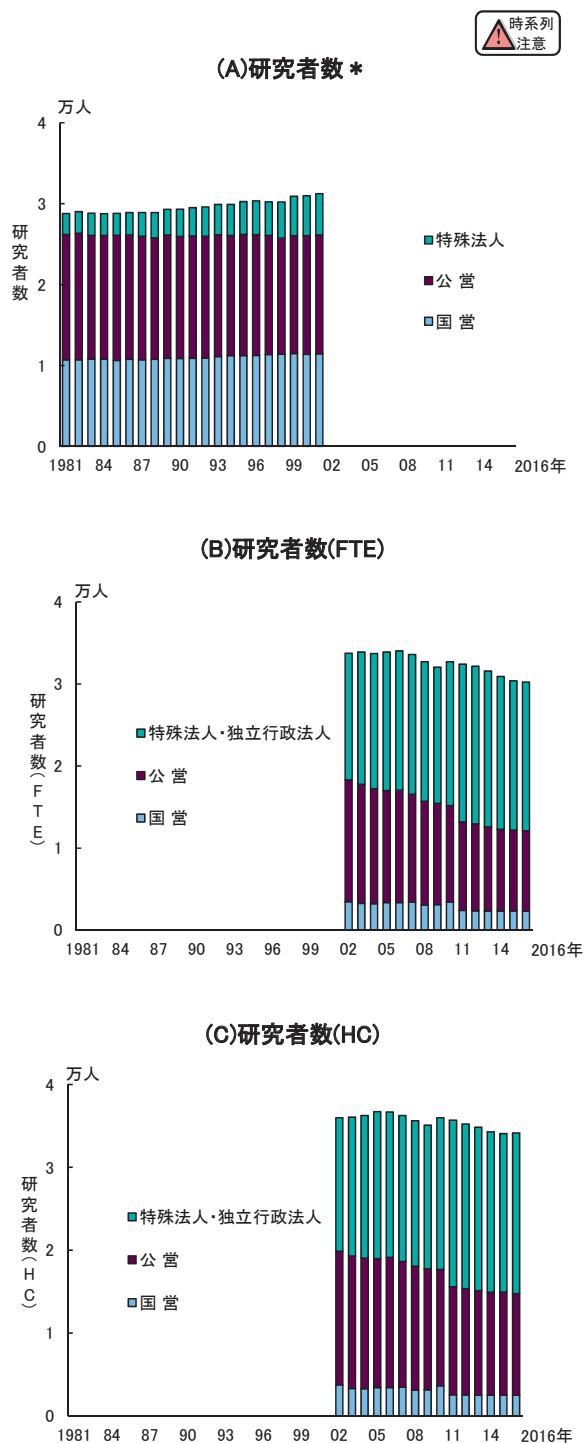
参照: 表 2-2-1

(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)、2016年で総数3.0万人である。「特殊法人・独立行政法人」の値が半数以上を占めており、2016年で1.8万人である。「公営」は1.0万人、「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、近年減少している。「公営」は、継続して減少傾向にある。

【図表2-2-2】日本の公的機関の研究者数の推移



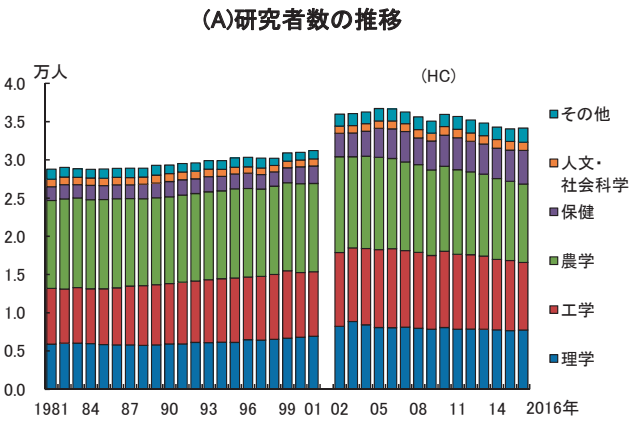
注:1)2001年12月に、国営の研究機関の一部が独立行政法人となったため時系列変化を見る際には注意が必要である。
 2)統計調査の内容や調査時点が変更されたため、2001年までは4月1日現在の研究本務者数、2002年以降は3月31日現在の研究者数を用いた。
 3)(A)研究者数*は統計調査において研究換算をしていない「研究を主にする者」である。
 資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照:表2-2-2

公的機関の研究者数を専門別に見る。ここでいう専門別とは、研究者個人の専門的知識別である。

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いが、2002 年からの推移を見ると、減少傾向にある。次いで「工学」の専門分別研究者が多いが、2000 年代後半から減少傾向にある。2000 年代に入り、継続して増加しているのは「保健」の専門別研究者である。

専門別研究者の所属先を見ると(図表 2-2-3(B))専門分野のうち研究者数が最も多い「農学」の研究者の所属先は「公営」研究機関が一番多い。次に多いのは「工学」の研究者であるが、その所属先は「特殊法人・独立行政法人」の研究機関が多い。「理学」も同様である。また、「保健」の専門知識を持つ研究者数は増加しており、「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(2016 年)

(単位:人)

専門分野	公的機関			
	計	国営	公営	特殊法人・独立行政法人
理学	7,750	496	1,574	5,680
工学	8,822	809	2,046	5,967
農学	10,281	205	5,888	4,188
保健	4,396	524	1,331	2,541
人文・社会科学	1,065	278	172	615
その他	1,837	154	1,277	406
総数	34,151	2,466	12,288	19,397

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おり、2016 年では48.6 万人であるが、対前年比率は-3.9%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。

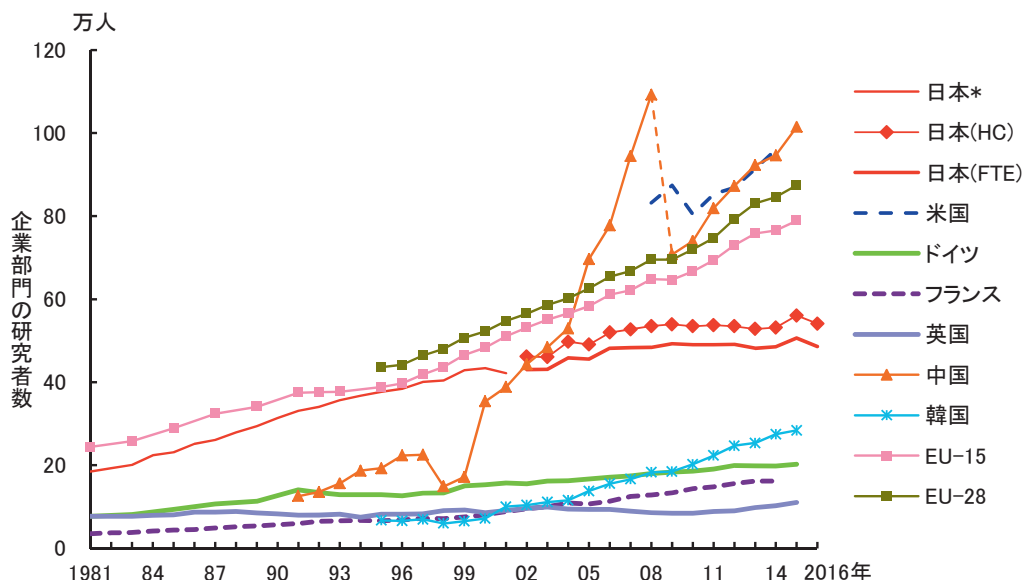
その後は再び伸び続け、2015 年では101.5 万人であり、世界第1 位の規模となった。

米国企業の実研究者数は2014 年で96.0 万人、中国とほぼ同規模である。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、2010 年以降、欧州諸国を上回り、2015 年では28.4 万人である。

フランスや英国については、公的機関が民営化され、企業部門へ移行している機関があり、その分増加している。また、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。英国については2010 年頃から微増している。最新年の研究者数は、ドイツ20.2 万人、フランス16.2 万人、英国11.0 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 * は2001 年以前の研究換算をしていない「研究を主にする者」。研究者については図表 2-1-3 を参照のこと。

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 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)企業の1992、1996、1998、2000、2002、2008、2010、2015 年は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。

<フランス> 1)1991 年と1992 年の間に、調査対象区分の変更が行われた(France Télécom and GIAT Industries が政府部門から Business Enterprise 部門へ移行した)。

2)1997 年に、管理部門の研究人材についての調査方法が変更された。

3)フランス産業分類は2001、2005、2008 年に改定されている。

4)1992、1997、2001、2006 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<英国> 1)1985 年と1986 年の間に、調査対象区分の変更が行われた(1985 年と1986 年の間に、“United Kingdom Atomic Energy Authority”が政府部門から Business Enterprise 部門へ移行した)。

2)2000 年に、“the Defence Evaluation and Research Agency (DERA)”が廃止され、うち4 分の3 が民間有限会社となり Business Enterprise

部門へ移行した。

3)1991年と1992年の間に、研究所区分の再分類が行われた。

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

5)2015年は国家の見積もり又は必要に応じてOECDの基準に一致するように事務局で修正された推定値、または暫定値。

＜中国＞1)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。

＜EU＞各国資料に基づいたOECD事務局の見積もり・算出。EU-15の1991年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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 2016/2”

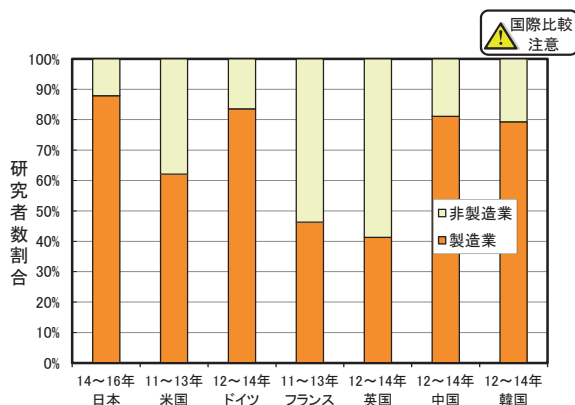
参照：表2-2-4

(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極めて大きい。

図表1-3-5で見た研究開発費における製造業と非製造業のバランスと比べると、研究者の場合、非製造業の研究者数の比重が大きく出る傾向にある。ただし、日本とドイツについては、研究開発費での製造業と非製造業のバランスは研究者でのバランスと一致している。

【図表2-2-5】 主要国における企業部門の製造業と非製造業の研究者数の割合



注：1)各国企業部門の定義は図表1-1-4を参照のこと。

2)米国の産業分類は、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。

資料：＜日本＞総務省、「科学技術研究調査報告」

＜米国＞NSF, “Science and Engineering Indicators 2016”

＜ドイツ、フランス、英国、中国、韓国＞

OECD, “Structural Analysis (STAN) Databases”

参照：表2-2-5

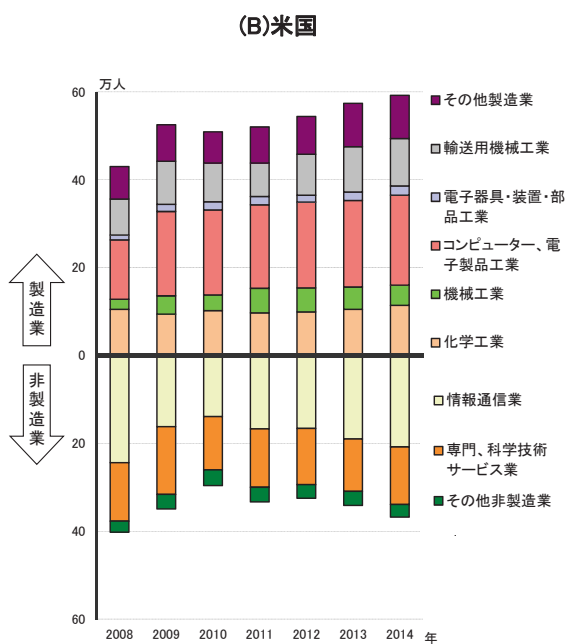
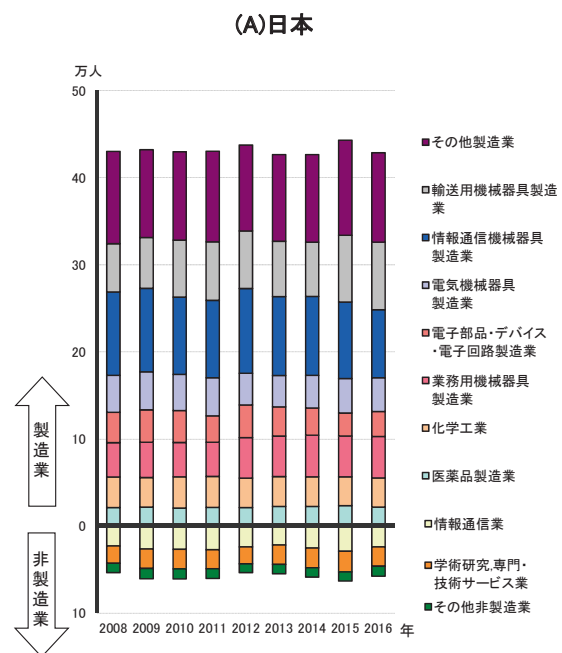
図表2-2-6は、日本、米国、ドイツの産業分類別研究者数割合を示したものである。ここでいう産業分類とは、各国が標準産業分類を参照して、企業部門の研究開発統計調査のために設定した産業分類である。各国の標準産業分類はISIC(国際標準産業分類)に概ね対応するように設定されているが、やはり国によって多少の差異が出てくる。

日本の産業分類別の研究者数を見ると(図表2-2-6(A))、日本の研究者数が最も多いのは「情報通信機械器具製造業」であり、次いで「輸送用機械器具製造業」である。近年、「輸送用機械器具製造業」に比較的大きな増加が見られる一方で「情報通信機械器具製造業」では減少が見られた。

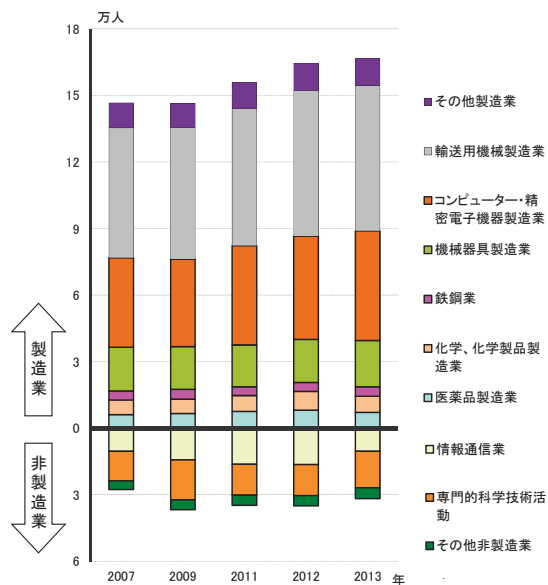
米国の産業分類別の研究者数を見ると(図表2-2-6(B))、非製造業における研究者数が多いことがわかる。中でも「情報通信業」は多くを占めている。また「専門、科学技術サービス業」も多くを占めている。製造業では、「コンピューター、電子製品工業」の研究者数が多い。

ドイツの産業分類別の研究者数を見ると(図表2-2-6(C))、製造業の研究者が多く、非製造業の研究者数が数少ないことは、日本と似通っている。製造業では「輸送用機械製造業」の研究者数が多く、次いで「コンピューター・精密電子機器製造業」が多く、継続して増加している。非製造業では「専門的科学技術活動」、「情報通信業」の研究者数が多い。

【図表 2-2-6】日米独の産業分類別研究者数



(C)ドイツ



注：＜日本＞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。

＜米国＞産業分類は北米産業分類(NAICS)を使用。

＜ドイツ＞産業分類はドイツ産業分類(Klassifikation der Wirtschaftszweige)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 and Innovation"

＜ドイツ＞BMBF's Data Portal

参照：表 2-2-6

(3)日本の産業分類別研究者

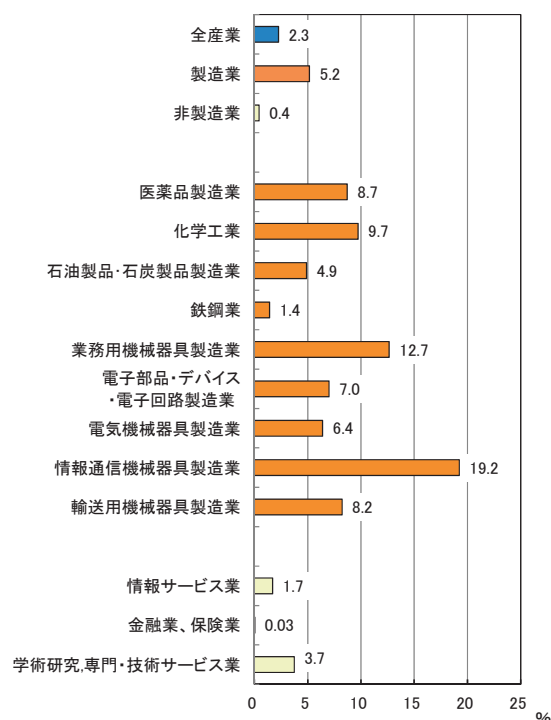
日本は、どの業種の企業に研究者が多いのかを従業員に占める割合で見た(図表 2-2-7)。なお、ここでは研究を実施していない企業の従業員数も含めた割合を示している。

まず、非製造業(0.4%)よりも製造業(5.2%)において割合が高い。

2016 年で最も割合が高いのは、製造業である「情報通信機械器具製造業⁸」の 19.2%である。次いで「業務用機械器具製造業」、「化学工業」、「医薬品製造業」が続く。

非製造業では「学術研究、専門・技術サービス業⁹」が 3.7%と割合が高いが、製造業と比較すると低い傾向にある。

【図表 2-2-7】日本の産業分類別従業員に占める研究者の割合(2016 年)



注: 研究を実施していない企業の従業員数を含んでいる。

資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」

参照: 表 2-2-7

⁸ 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。

⁹ 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 27.4%を占めている。次いで「電気・通信」が 25.8%とこの 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。

所属する企業側から見ると、多くを占める「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。次いで「機械・船舶・航空」、「その他の工学」分野であり、「数学・物理」や「情報科学」分野を専門とする研究者は少ない。

「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。

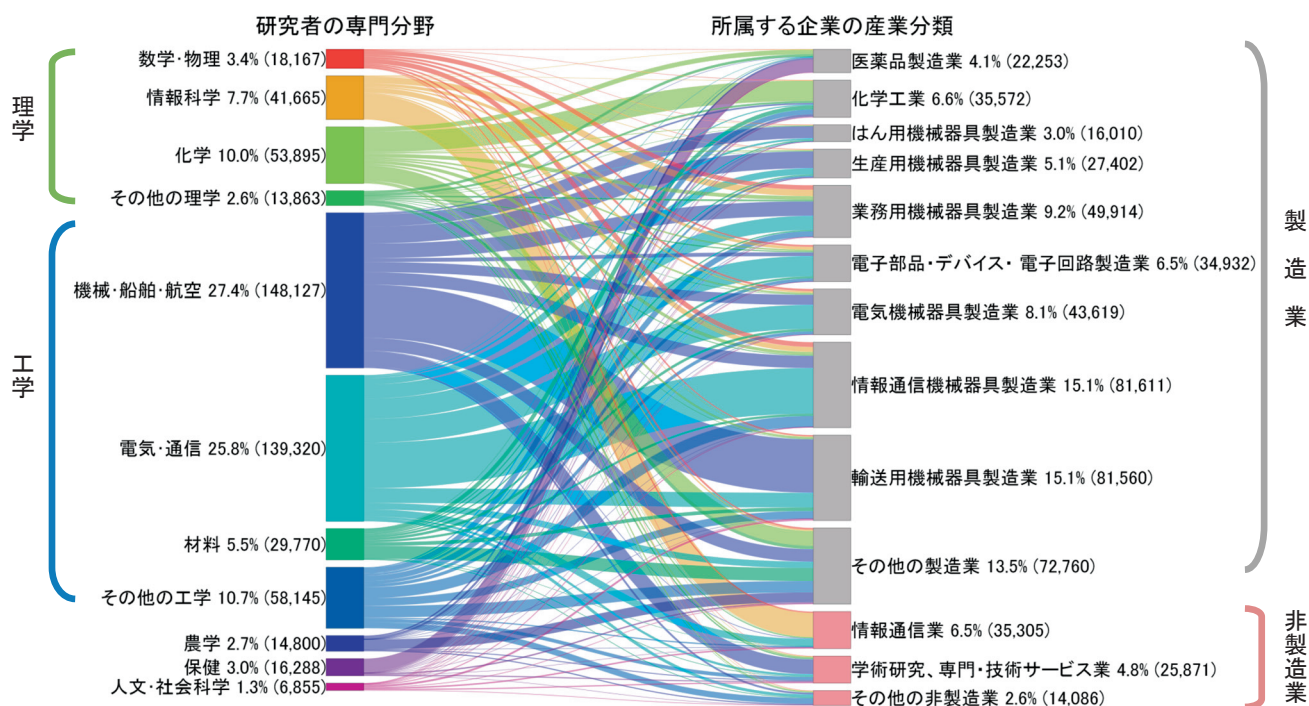
比較的、多様な専門分野を持つ研究者が所属しているのは「業務用機械器具製造業」である。

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」、「情報通信機械器具製造業」である。

「学研究、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」、「学研究、専門・技術サービス業」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(2016 年)



注: HC(実数)である。()は研究者数である。
 資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照: 表 2-2-8

(4)企業規模別研究者の集約度

この節では企業規模による研究者の集約度の違いを見るために、企業の従業員数を一定数で区切り、企業規模別に従業員数に占める研究者数の割合を見た(図表 2-2-9)。

日本は、従業員数 1 万人以上の企業での集約度が最も高く、12.7%となっている。従業員数が少なくなるにつれ、集約度は低くなる傾向にある。ただし、最も低いのは従業員数 300～999 人の企業である。

米国は、従業員数が 5～249 人と少ない企業での研究者の集約度が最も高く、8.0%である。最も低いのは従業員数 1 万人以上の企業であり、3.2%である。なお、1,000～9,999 人の企業も比較的研究者の集約度が高い傾向にある。

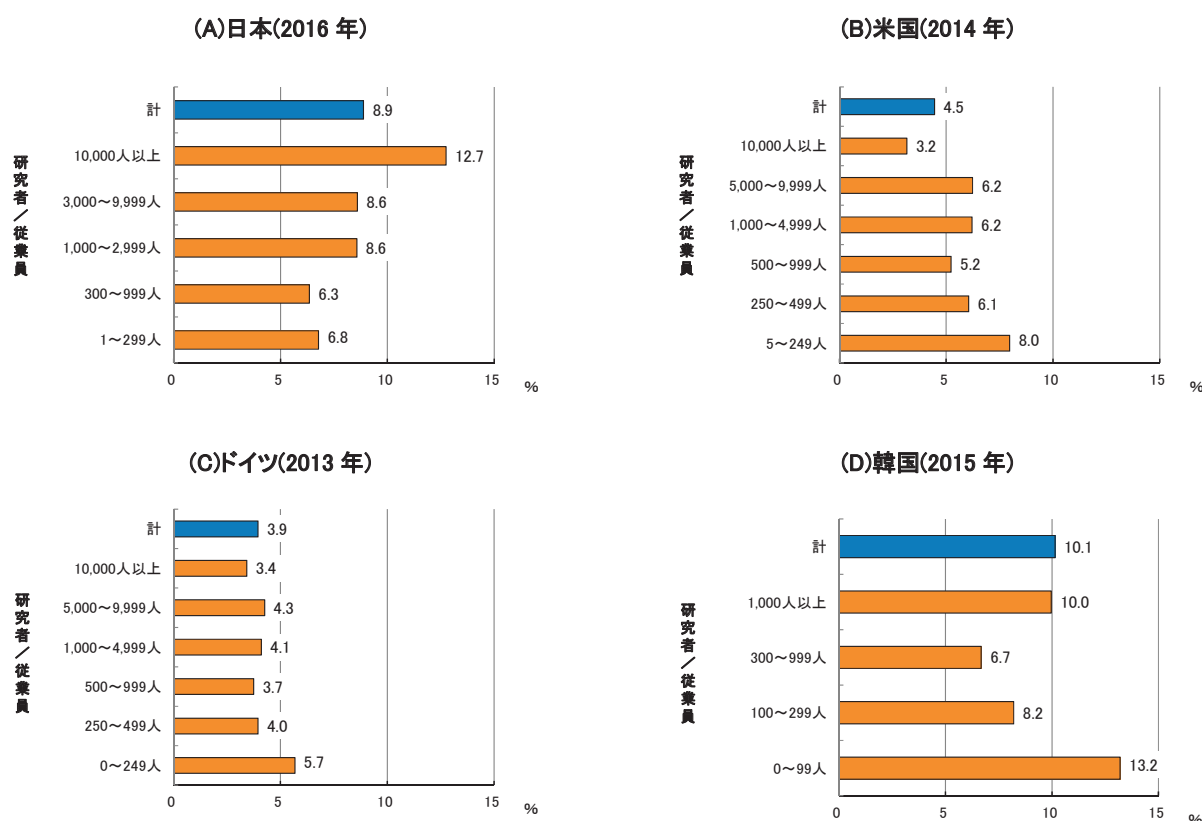
ドイツも従業員数が 0～249 人と少ない企業に

おいて研究者の集約度が最も高く、5.7%である。また、従業員数 1 万人以上の企業において集約度が最も低く、3.4%となっている。なお、ドイツは他国と比較して企業規模による研究者の集約度の差が少ない傾向にある。

韓国においては、従業員数 99 人以下の企業の集約度が最も高く、13.2%である。従業員数 100～299 人の企業も 8.2%と比較的高い傾向にあり、米国、ドイツと同様の傾向にあるが、従業員数 1,000 人以上の企業における研究者の集約度も高い傾向にある。

このように、日本は大規模企業において研究者の集約度が高いのに対して、他国では小規模企業において研究者の集約度が高く、異なる傾向であることが分かる。

【図表 2-2-9】日米独韓における企業の従業員規模別従業員に占める研究者の割合



注：研究開発を実施している企業を対象としている。各国の研究開発統計により、従業員数の分類が異なるため、国際比較する際には注意が必要である。

資料：＜日本＞総務省、「科学技術研究調査報告」
 ＜米国＞NSF, "Business R&D and Innovation Survey 2014"
 ＜ドイツ＞BMBF, "Bundesbericht Forschung und Innovation 2016"
 ＜韓国＞韓国科学技術企画評価院、「研究開発活動調査報告書」
 参照：表 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FTE計測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FTE係数をかけて、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FTE計測をしていない。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FTE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)。2002年から、FTE研究者数の計測に用いられており、2008年、2013年にFTE係数の更新が行われた。従って、2009年、2013年以降のデータの継続性は損なわれている。

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2016年の研究者数(FTE値)は13.7万人である。

中国の研究者数は2000年以降急激に増加している。なお、2009年からOECDのフラスカティ・マニュアルの定義に従って測定し始めたため、2008年と2009年の間に差異があるが、その後は継続して増加している。2015年の研究者数は29.9万人であり、世界トップクラス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。2015年の研究者数は16.9万人であり、日本の研究者数(FTE値)よりも大きい。

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、2015年では10.2万人である。

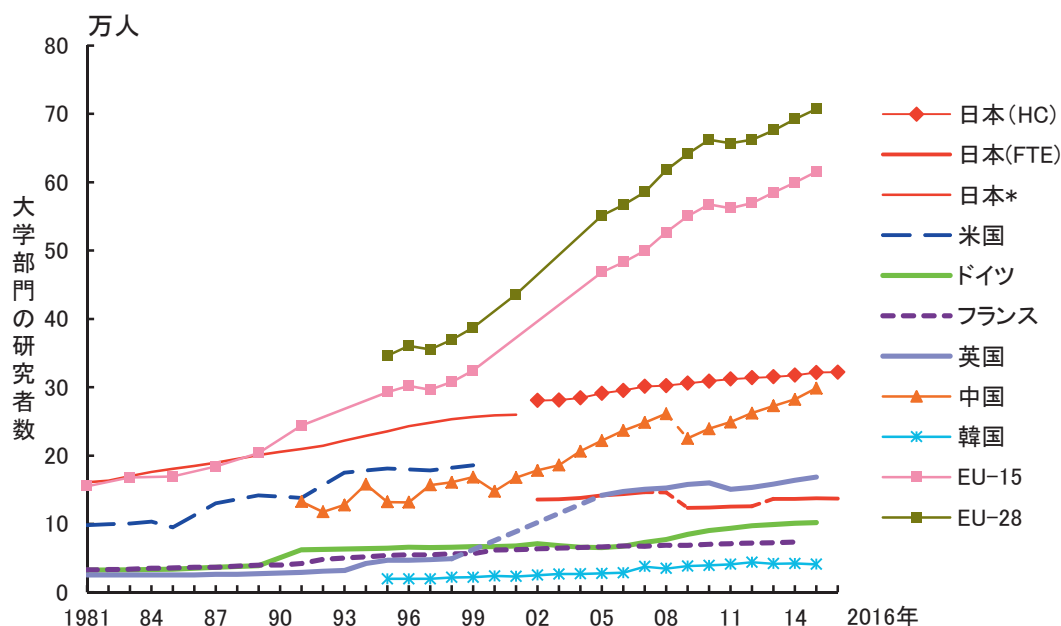
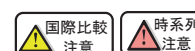
フランスの研究者数は、2000年代中頃まで、ドイツと同様の伸びを示していたが、その後は、一貫して増加しているものの、大幅な増加を示しているドイツとの差は開いている。2014年では7.3万人である。

韓国の研究者数は、増加傾向にあるが、他国と比較すると少ない。2015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¹⁰。

¹⁰ 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。2015年調査によるとR&D personnelは90.3万人、Principal investigatorsは15.8万人、Postdocsは6.6万人である。

【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* は 2001 年以前の研究換算をしていない「研究を主にする者」。研究者については図表 2-1-3 を参照のこと。

<米国> 1) University & Colleges

2) 1985、1987、1993 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<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、2006 年値は、前年までのデータと継続性が損なわれている。2015 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値及び暫定値。

<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 年値は前年までのデータと継続性が損なわれている。

<英国> 1) 1994、2005 年値は前年までのデータと継続性が損なわれている。

2) 2005~2008 年値は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。2015 年値は暫定値または国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。

<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> 各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。EU-15 の 1991 年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

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 2016/2"

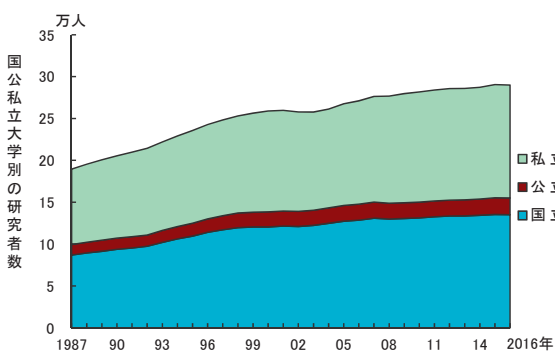
参照: 表 2-2-10

(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。2016 年の国立、私立大学の研究者数は 13.5 万人であり、公立大学は 2.0 万人である。各大学ともに漸増傾向は続いている。

【図表 2-2-11】国公立大学別の研究者



注: 大学・大学院の数値である。研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。

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¹¹」に分類し、国公立大学の構造を見ると(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。2016 年の「自然科学」の研究者数は 10.6 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るが、「人文・社会科学」は 2000 年代後半から伸びは失速している。

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 2000 年代後半から減少傾向にある。

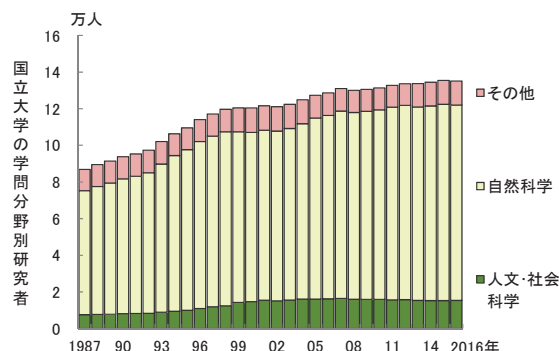
私立大学では、「自然科学」(2016 年:7.2 万人)

が最も多いが、「人文・社会科学」(2016 年:4.4 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 2000 年代後半から漸減傾向が続いている。

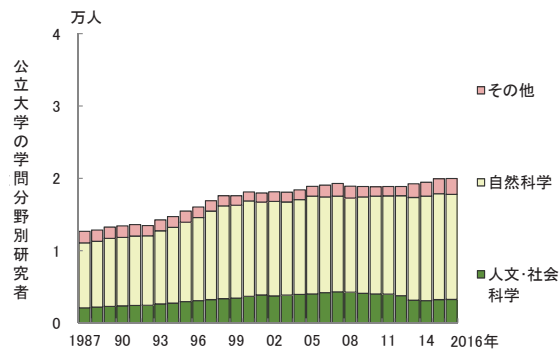
国公立大学の分野分類の構造は異なるが、「人文・社会科学」の研究者が 2000 年代後半から減少傾向にあるのは共通している。

【図表 2-2-12】国公立大学別学問分野別の研究者

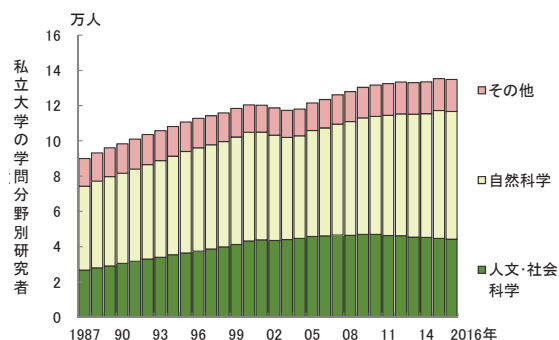
(A)国立大学



(B)公立大学



(C)私立大学



注: 研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。

資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」

参照: 表 2-2-12

¹¹ 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)。

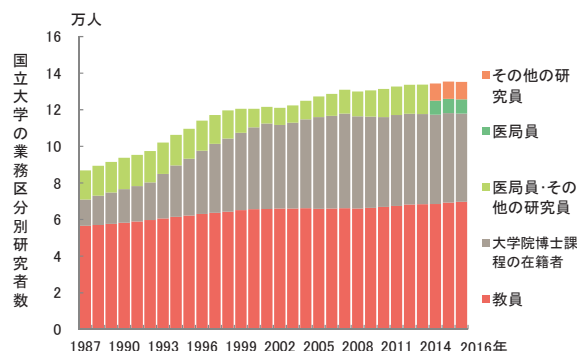
国立大学の構造を見ると、2016年の「教員」は7.0万人、次いで「大学院博士課程の在籍者」が4.8万人であり、この二つの研究者が大多数を占めている。特に「大学院博士課程の在籍者」は、公立大学や私立大学と比較しても極めて多い。「医局員」は0.8万人、「その他の研究員」は0.9万人であり、「その他の研究員」も他の大学と比較すると多い。時系列を見ると、「教員」は漸増傾向を続けている。「大学院博士課程の在籍者」は1990年代に大きく伸びた後、漸増傾向が続き、2010年頃からほぼ横ばいに推移している。

公立大学では、2016年において「教員」が1.3万人、「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年代では「教員」、「医局員・その他の研究員」が増加している。「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、2000年代に入ってから増加傾向に入り、「医局員・その他の研究員」より多くなっている。

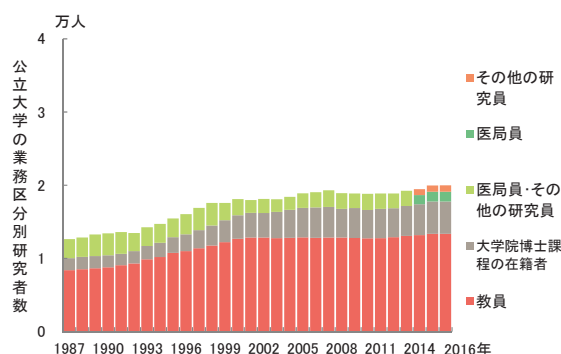
私立大学では、2016年において、「教員」が10.8万人と極めて多く、私立大学の研究者のほとんどを占めている。「大学院博士課程の在籍者」は1.7万人、「医局員」は0.7万人、「その他の研究員」は0.3万人である。時系列を見ると、「教員」の数が継続して大きく増加している。「大学院博士課程の在籍者」も増加しているが、2010年頃からほぼ横ばいに推移している。

【図表2-2-13】国公立大学別業務区分別の研究者

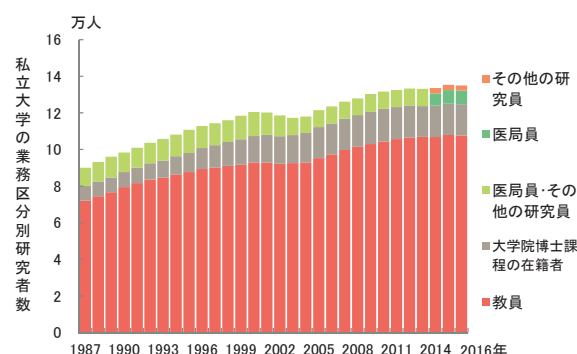
(A)国立大学



(B)公立大学



(C)私立大学



注: 研究本務者であり、学外からの兼務者を除く。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表2-2-13

(3)大学教員の出身校の多様化

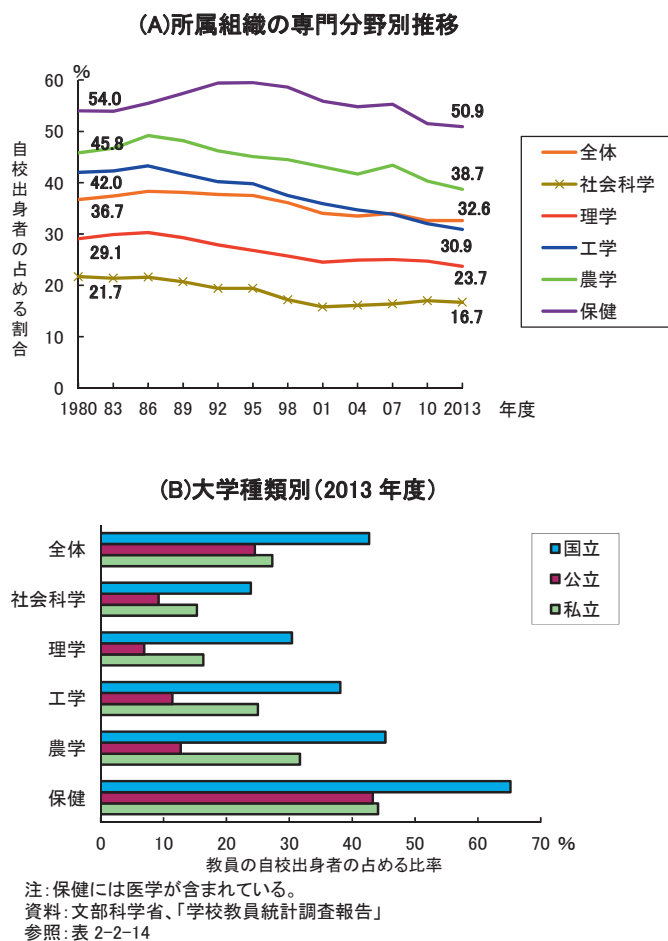
我が国の大学では、伝統的に自校出身の教員が多いという特徴があり、出身校の多様化を進めることが政策課題となっている。

我が国の 2013 年度の大学教員自校出身者の割合は大学全体平均で 32.6%であり、長期的に見ると減少している。部門別に見ると「保健」分野が多く、約 5 割で推移している。最も少ないのは「社会科学」分野であり、2 割程度である。

長期的に見ると、どの分野でも減少傾向が見え、自校出身の教員が減少しつつあると言える(図表 2-2-14(A))。

次に、大学種類別に見ると、各専門分野共通に国立大学教員の自校出身率が高く、公立が低い。分野別に見ると「保健」分野は国立、公立、私立大学ともに自校出身者の割合が特に高い(図表 2-2-14(B))。

【図表 2-2-14】 大学教員の自校出身者の占める割合



(4)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 2013 年では 24.6%に減少した。一方で、60 歳以上の比率は同時期に 11.9%から 19.2%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。

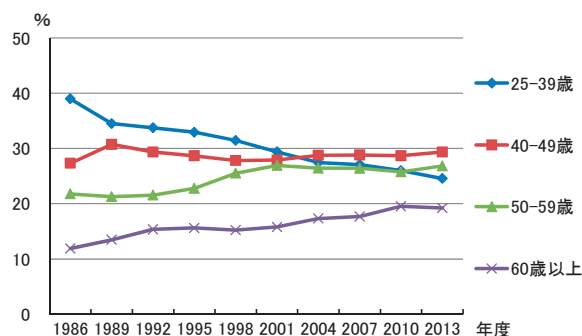
国公立大学別に見ると(図表 2-2-15(B)、(C)、(D))、国公立大学ともに、1980 年代では、25-39 歳比率が一番大きく、次いで年齢の低い順から高い順に並んでいた。その後、国公立大学では 40-49 歳比率の割合が増加し、2004 年から 25-39 歳比率を上回っている。25-39 歳比率の低下に伴い、2013 年では 50-59 歳比率が 25-39 歳比率を上回っている。

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かったが、2010 年では、いずれの年代の比率も同程度になり、2013 年では 25-39 歳の比率が一番低い。

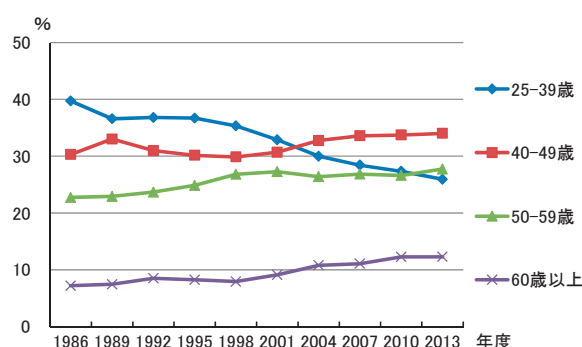
各大学ともに若手教員の比率が減少する一方で、年長の教員の比率が増加しつつある。大学教員の年齢階層に変化が生じており、高齢化しつつあると考えられる。また、その状況は、国公立大学より私立大学の方が顕著に表れている。

【図表 2-2-15】大学の本務教員の年齢階層構成

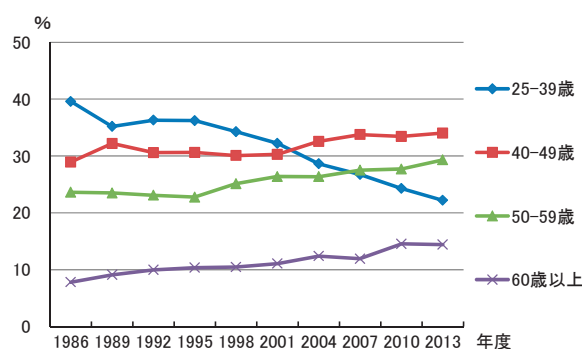
(A)全大学



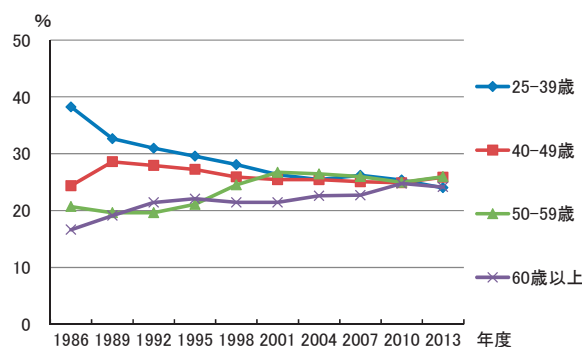
(B)国立大学



(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

(5)新規採用教員の年齢階層の変化

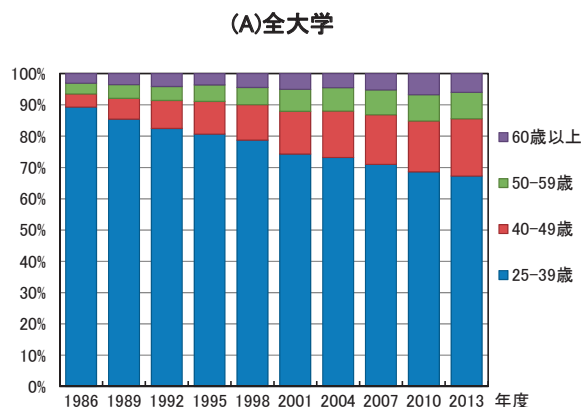
大学教員の年齢構成の変化は、毎年、新たに大学教員となる者の年齢構成に左右されるものと考えられる。そこで、新規に雇用された大学教員の年齢階層構成の推移を見る。

全大学における新規採用教員の年齢階層別の構成を見ると(図表 2-2-16)、25-39 歳の採用教員数比率は、1986 年度では 89.3%であったが、2013 年度には67.2%にまで減少している。代わって他の年代の比率が増加しており、特に 40 代の比率が 4.2%から 18.3%にまで増加している。

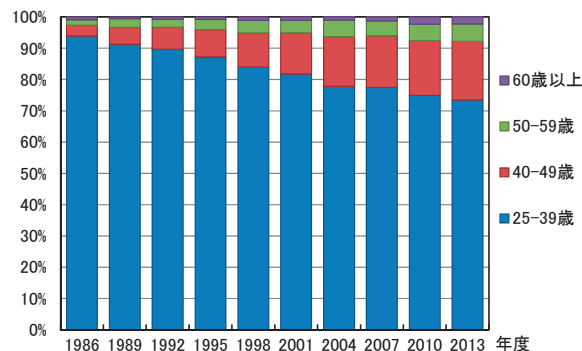
国公立大学別に見ると、いずれの大学でも、25-39 歳の採用教員数が減少し、40 代の教員数比率が増加したことは共通であるが、40 代の採用教員数比率が他の年代より顕著に増加しているのは国公立大学である。私立大学については、若手の採用教員数の比率が国公立大学より、そもそも少なく、他の年代については、50 代、60 歳以上の比率が、国公立大学より高く、かつ増加しているのが特徴である。新たに大学教員となる者の年齢は上がってきていることがわかる。

このような変化の背景としては、大学教員の採用に際して、高い研究業績を要求する(ポスト等)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。

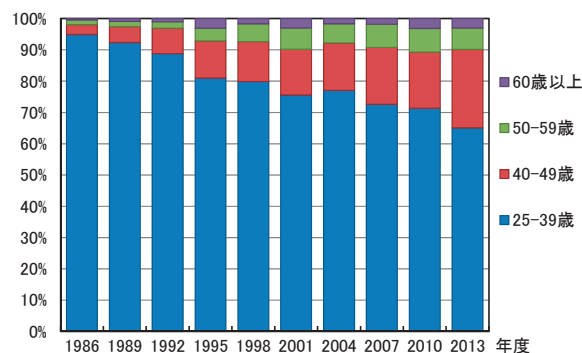
【図表 2-2-16】大学の採用教員の年齢階層構成



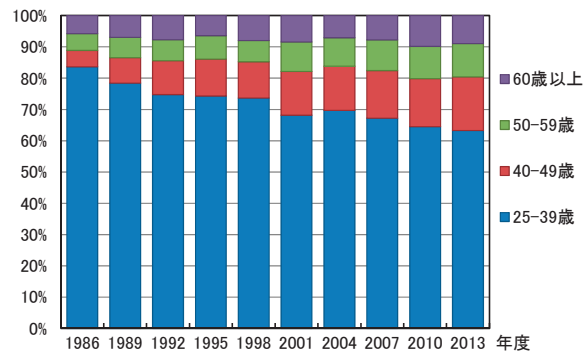
(B)国立大学



(C)公立大学



(D)私立大学



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

コラム:主要国の高等教育レベル(ISCED レベル 5~8)における教員の年齢階層構成の状況

日本の大学では、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状況にある(本文 2.2.3(4)参照のこと)。日本の大学教員の年齢階層に変化が生じていることがわかっているが、他国の大学教員においてはどのような状況なのであろうか。

本コラムでは、UNESCO が開発した教育の国際教育標準分類 ISCED (International Standard Classification of Education) 2011 のレベル 5~8 における教員を対象とし、主要国の大学教員の年齢階層の構成を見た(図表 2-2-17)。

なお、ISCED2011 におけるレベル 5~8 とは、日本で言うところの大学等に加えて専修学校が含まれている。

日本は 40-49 歳の教員数比率が最も大きい。2005 年と比較すると、50 歳以上の教員比率はほぼ横ばい、25-39 歳の教員比率が減少し、40-49 歳が増加した。

ドイツは 39 歳以下の教員数比率が最も大きい国である。2005 年時点ではほぼ半数であったが、

最新年では半数を超えている。39 歳以下の教員数割合が増加したのはドイツのみである。次いで大きいのは 40-49 歳であり、49 歳以下の教員が 7 割を超えている。他国と比較して 49 歳以下の教員の比率が最も大きい。

フランスは、2005 年時点では 39 歳以下の教員数比率が最も大きく、次いで 50-59 歳での比率が大きかったが、2014 年では 40-49 歳での教員数比率が最も大きくなり、これに 39 歳以下の教員が続いている。

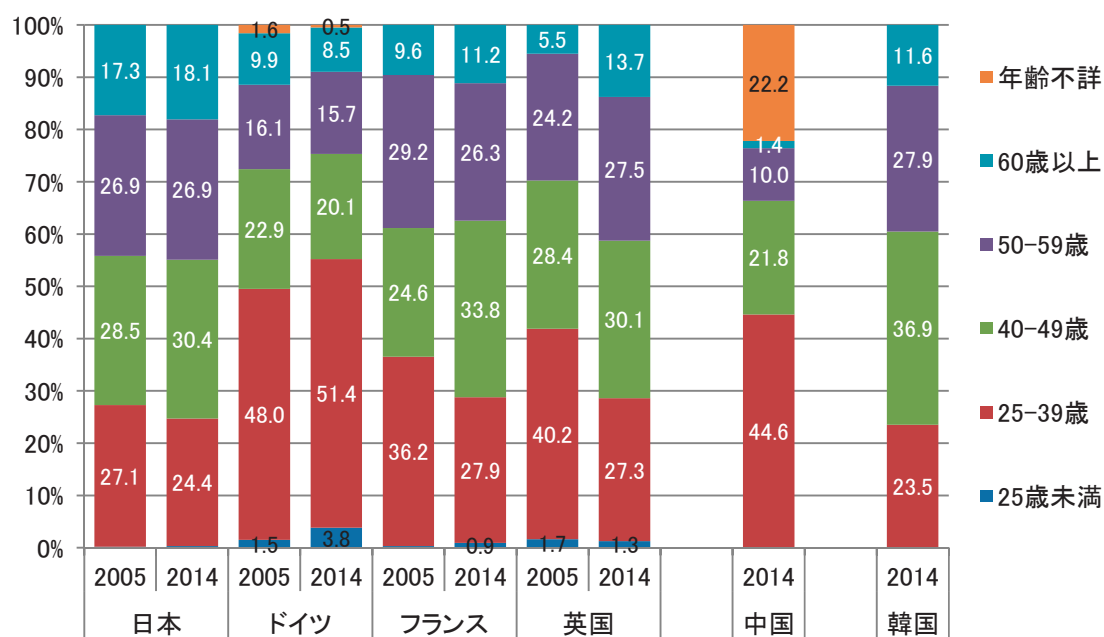
英国は、2005 年時点では 39 歳以下の教員数比率が最も大きく、次いで 40-49 歳での比率が大きかったが、2014 年では 40-49 歳での教員数比率が最も大きくなった。25-39 歳と 50-59 歳の教員数比率は同程度となった。なお、60 歳以上の教員比率は他国と比較しても、最も増加している。

中国では 39 歳以下の教員数比率が最も大きく、全体の約 4 割を占める。

韓国は 40-49 歳での教員数比率が他国と比較しても最も大きい。次いで大きいのは 50-59 歳である。なお、39 歳以下の教員数比率が他国と比較すると最も小さい。

(神田 由美子)

【図表 2-2-17】主要国の高等教育レベル(ISCED レベル 5~8)における教員の年齢階層構成



注: 日本とフランスの 2014 年値と中国の値は、他のカテゴリーを含む。
資料: OECD, "Education and Skills"
参照: 表 2-2-17

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。
- 日本の研究支援者の内訳を見ると、企業の研究支援者は、男性が多く、女性の約3倍である。女性が男性を上回っているのは大学部門である。女性の研究支援者数は、近年では男性の2倍弱である。
- 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”（テクニシャン及びこれと同等のスタッフ）¹²及び“Other supporting staff”（その他の支援スタッフ）¹³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。これは日本のみの現象である。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」の倍以上ある。公的機関及び非営利団体では「その他の支援スタッフ」の方が「テクニシャン」より多い。大学は「その他の支援スタッフ」の方が多い。

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。

英国はほとんどの部門で「テクニシャン」の方が「その他の支援スタッフ」より多い。公的機関部門では「テクニシャン」、「その他の支援スタッフ」共に多い。なお、大学における「その他の支援スタッフ」の数値は出典とした資料に示されていなかった。

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。韓国は大学部門の支援者が、「テクニシャン」、「その他の支援スタッフ」共に最も多く、他国とは違う傾向を見せている。

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」の方が多い傾向にある。

¹²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。

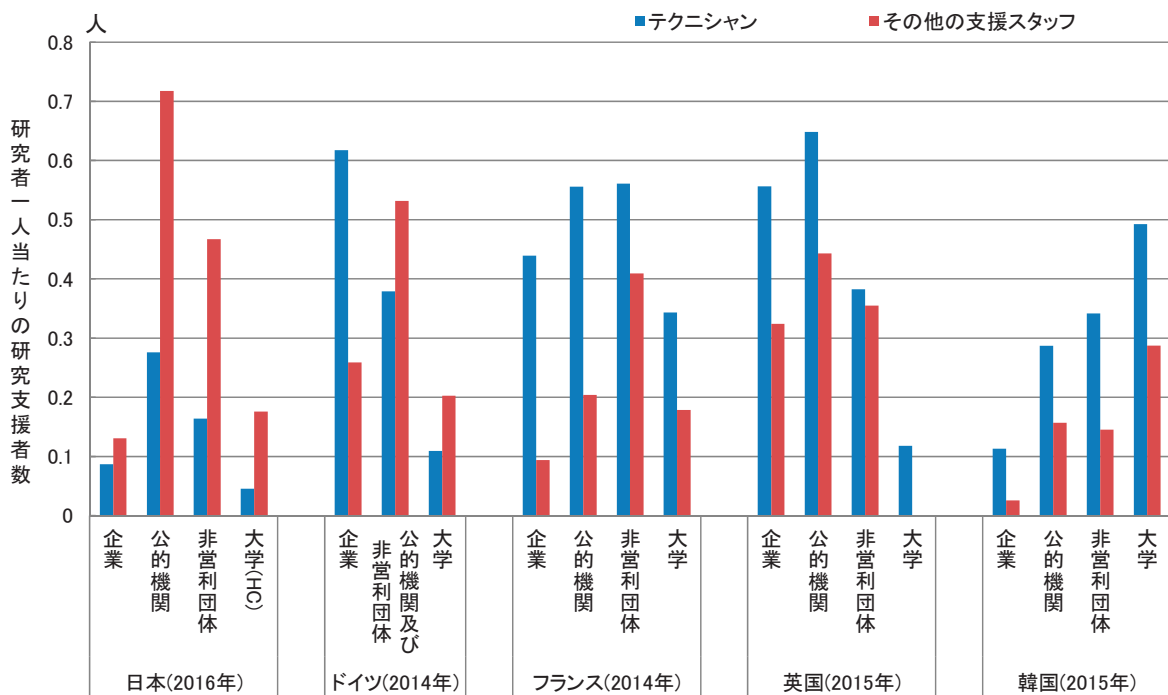
¹³ その他の支援スタッフには、R&Dプロジェクトに参加、あるいはそうしたプロジェクトと直接に関係している熟練及び未熟練の職人、管理、秘書・事務スタッフが含まれる。

【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 EPIC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 資料に掲載している名称。
 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。
 <ドイツ>企業の研究支援者は国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値。
 <英国>国家の見積もり又は必要に応じて OECD の基準に一致するように事務局で修正された推定値及び暫定値。大学における「その他の支援スタッフ」の数値は出典資料に示されていない。
 <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

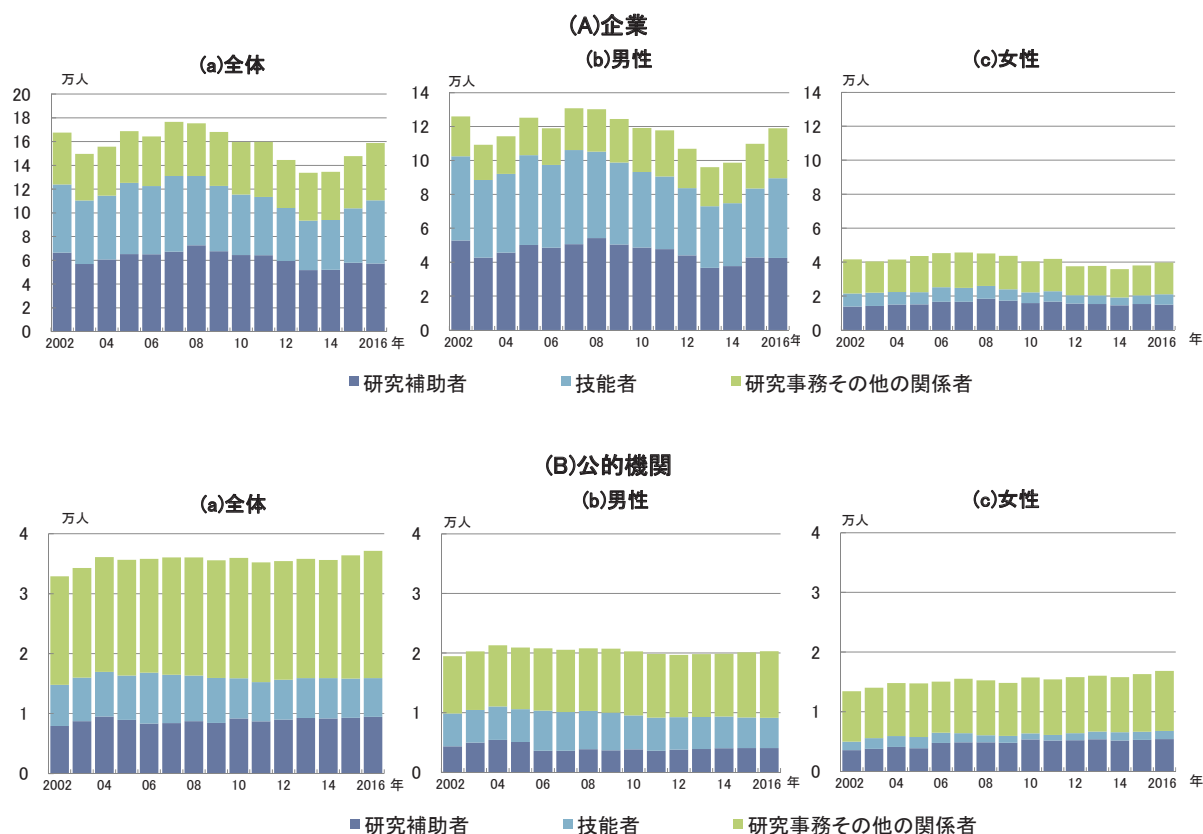
いるのに対して、女性は微増している。

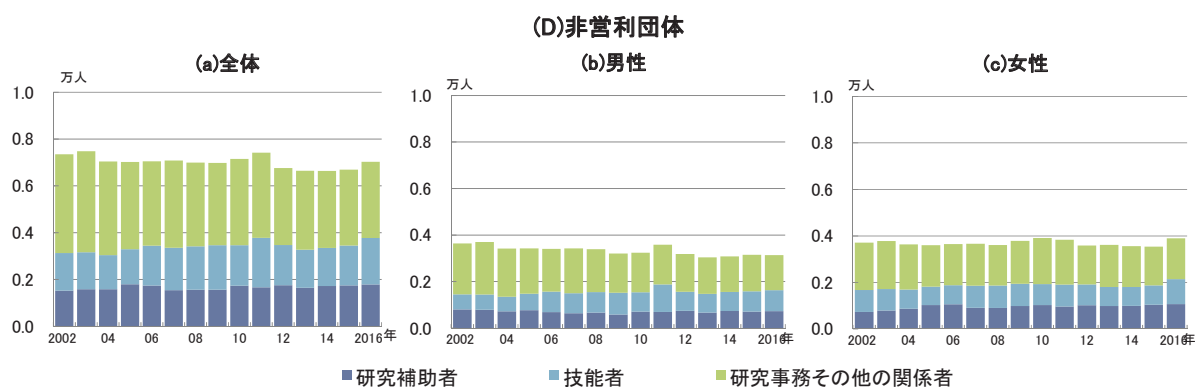
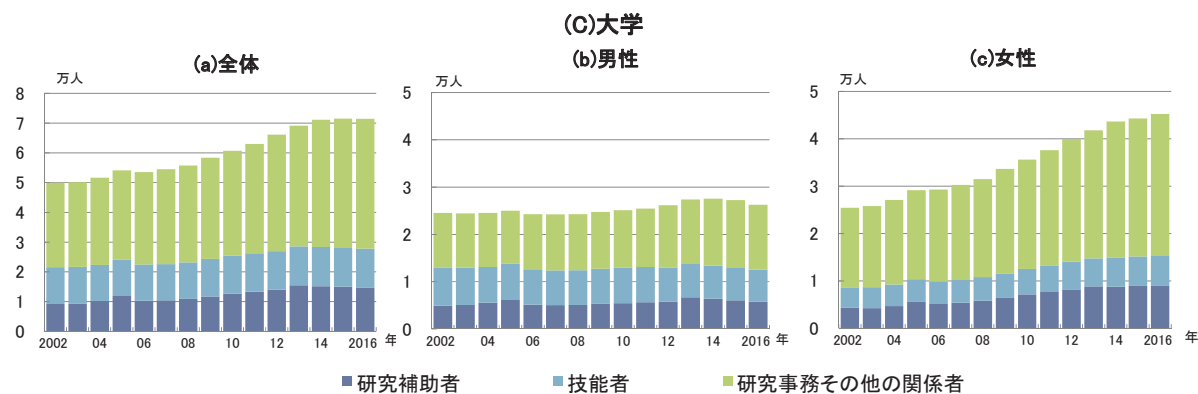
大学については、男性、女性共に「研究事務その他の関係者」の数が多く、次いで多いのは、男性では「技能者」であるが、女性では「研究補助者」である。女性については全ての業務において数が大きく増加しており、女性が男性を上回っている部門である。

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、男性、女性の研究支援者同程度で推移していたが、近年、男性の数が微減している。

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

【図表 2-3-3】 日本の部門別男女別の研究支援者数の推移





注:1)HC(実数)である。企業の2010年以前は営利を伴う特殊法人・独立行政法人を含む。

2)「研究補助者」とは「研究者」を補佐し、その指導に従って研究に従事する者。

3)「技能者」とは「研究者」、「研究補助者」以外の者であって「研究者」、「研究補助者」の指導及び監督の下に研究に付随する技術的サービスを行う者。

4)「研究事務その他の関係者」とは「研究補助者」、「技能者」以外の者で、研究関係業務のうち庶務、会計、雑務等に従事する者。

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

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

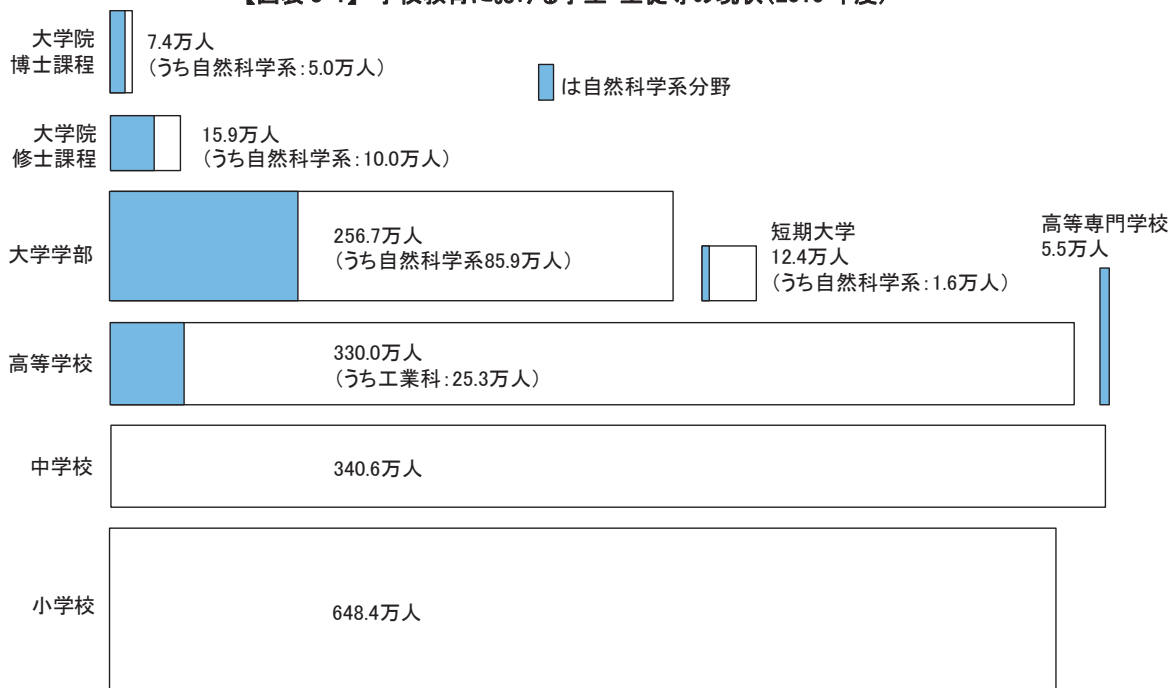
図表 3-1 は、日本の教育システムの全体像を把握するために、2016 年度の学校教育における学生・生徒等数の全体像を示したものである。棒グラフの高さは、各教育機関の修業年限、面積は各教育機関に在籍する学生・生徒等の数を表している。

小学校の児童数は 648.4 万人、中学校の生徒数

は 340.6 万人、高等学校は 330.0 万人である(ただし本科のみ)。

大学学部の学生数は 256.7 万人(うち自然科学系 85.9 万人)、短期大学の学生数は 12.4 万人(うち自然科学系 1.6 万人)である。大学院修士課程は 15.9 万人(うち自然科学系 10.0 万人)、博士課程は 7.4 万人(うち自然科学系 5.0 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(2016 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) 大学、大学院の「自然科学系」とは、理学系、工学系、農学系及び医歯薬系学部の合計である。
 3) 短期大学の「自然科学系」とは、工業、農業、保健学科である。
 4) 大学院の学生数は専門職学位課程を除く。
 5) 高等学校の「自然科学系」とは、工業に関する学科である。
 6) 棒グラフの高さは、各教育機関の修業年限、面積は各教育機関の在籍する学生・生徒等の数を表している。
 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

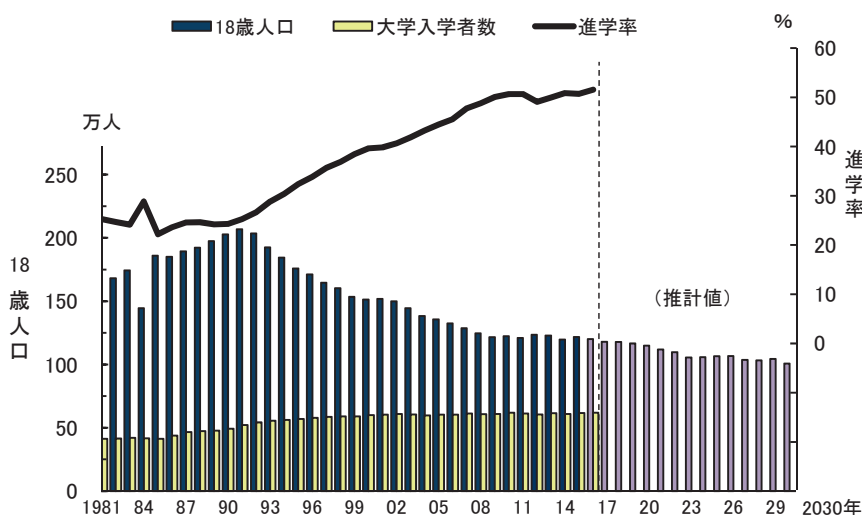
- 日本の大学学部の入学者数は2000年頃から横ばいに推移している。2016年度は61.8万人である。
- 2016年度の大学院修士課程入学者数は、全体で7.2万人であり2010年をピークに減少に転じた。社会人修士課程入学者数は2016年度で0.8万人であり、全体に占める割合は10%程度である。
- 大学院博士課程の入学者数は、2003年度をピークに減少傾向にあり、2016年度は1.5万人となっている。大学院博士課程入学者数が減少傾向にある一方で、社会人博士課程入学者数は継続して増加しており、2016年度では0.6万人となっている。全体に占める割合は、2003年度で22%であったが、2016年度では41%と約2倍となった。大学院博士課程を目指す社会人の割合が増えている。
- 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と、いずれも女性の入学者数は増加しているが、男性の入学者数は、1990～2000年度の間までは増加しているが、いずれも2000～2016年度の間では減少している。
- 全大学院生(在籍者)に占める社会人大学院生の数は継続して増加しており、その割合は、2000年度では12.1%であったが、2016年度では23.6%と、約2倍となった

3.2.1 大学学部の入学者

18歳人口について見ると、1991年における206.8万人をピークに減少に転じている。今後も減少傾向で推移するものとみられ、2020年代後半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、増加し続けていたが、2000年代に入るとその伸びは鈍化し、2016年度には61.8万人となっている。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、51.5%であり、昨年と比較すると0.9ポイント増加した。

【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: <2015年まで>総務省統計局、「人口推計」(各年10月現在)

<2016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」(2012年1月推計)

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。

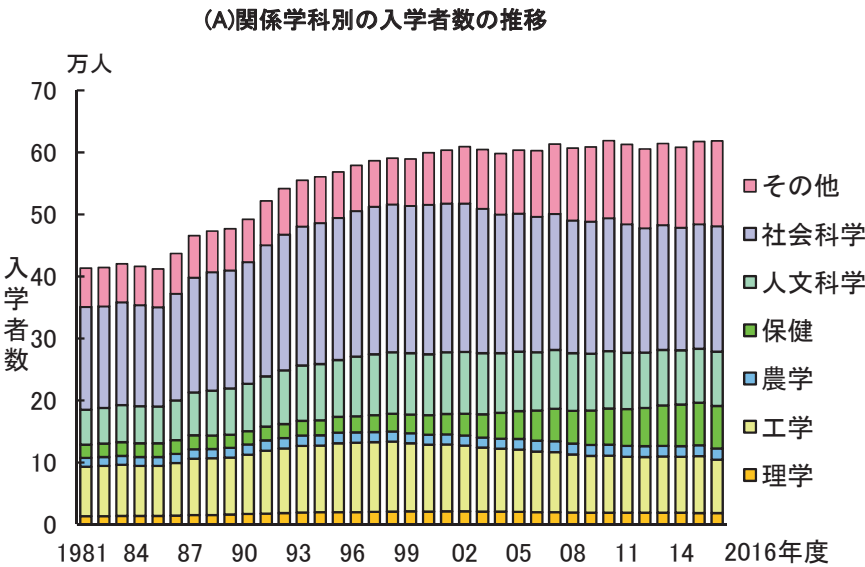
日本の大学学部の入学者数は 2000 年頃から横ばいに推移している。最新年の入学者数の内訳を見ると「社会科学」系で 20.3 万人、「人文科学」系は 8.7 万人となっている。「自然科学」系では「工学」系で 8.7 万人、「保健」系は 6.9 万人、「理学」系は 1.8 万人、「農学」系は 1.8 万人となっている。また、「その他」は 13.7 万人である。

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

入学者数を国・公・私立大学別で見ると(図表 3-2-2(B))、私立大学の入学者数が全体の約 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、国・公・私立大学ともに増加し続けている。なかでも私立大学については、2000 年度と比較して約 3 倍となっている。

【図表 3-2-2】 大学(学部)入学者数



(B)国・公・私立別大学の入学者数の推移

		(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
1990	計	492,340	76,115	196,659	16,940	95,401	16,527	21,651	69,047
	国 立	100,991	6,360	15,757	6,419	29,117	7,549	6,047	29,742
	公 立	14,182	2,842	5,346	709	1,739	422	1,233	1,891
	私 立	377,167	66,913	175,556	9,812	64,545	8,556	14,371	37,414
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
2016	計	618,423	87,430	202,612	18,116	86,537	17,866	68,637	137,225
	国 立	100,146	6,859	15,012	6,584	26,626	6,513	10,774	27,778
	公 立	31,307	4,694	8,414	617	4,212	1,057	6,320	5,993
	私 立	486,970	75,877	179,186	10,915	55,699	10,296	51,543	103,454

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が、2000年代半ばに入ると、その伸びは鈍化した。2016年度の大学院修士課程入学者数は、全体で7.2万人であり、2010年をピークに減少に転じた。

最新年度の専攻別の内訳を見ると、「工学」系が3.1万人と最も多く、次いで「社会科学」系0.6万人、「理学」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、「保健」系以外の専攻分野で全て減少しており、その中でも人数の多い「工

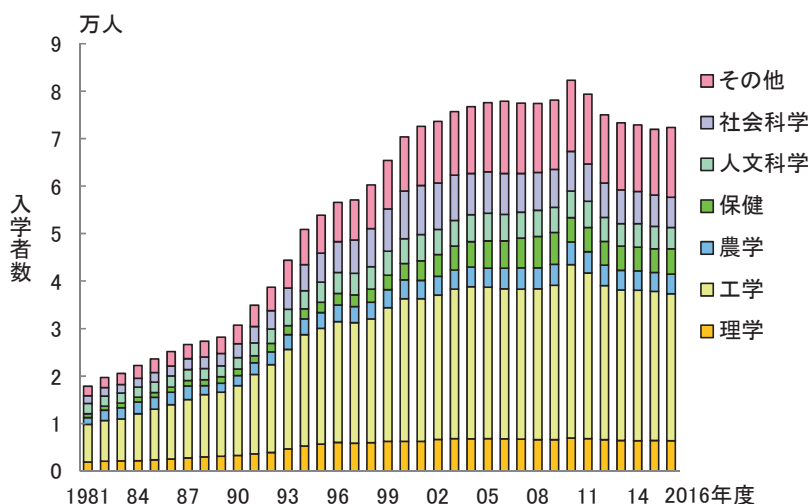
学」系の入学者数の減少は、入学者数全体の減少に少なからず影響を与えていると考えられる(図表3-2-3(A))。

また、社会人修士課程入学者数は2016年度で0.8万人である。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))。

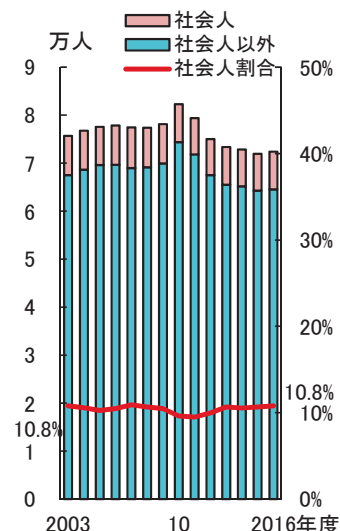
国・公・私立大学別で見ると、修士課程入学者数は学部入学者数とは傾向が違い、国立大学が多く、全体の約6割を占めている。専攻別で見ると国・公・私立大学ともに「自然科学」系が多く、なかでも「工学」系が多い(図表3-2-3(C))。

【図表 3-2-3】 大学院(修士課程)入学者数

(A)専攻別入学者数の推移(修士課程)



(B)社会人入学者数の推移(修士課程)



(C)国・公・私立別大学入学者数の推移(修士課程)

										(単位:人)
年 度	大 学	合 計	人文科学	社会科学	理 学	工 学	農 学	保 健	その他	うち社会人学生
1990	計	30,733	2,400	2,927	3,291	14,697	2,104	1,376	3,938	-
	国 立	19,894	829	877	2,359	10,267	1,805	644	3,113	-
	公 立	1,190	75	127	142	482	66	130	168	-
	私 立	9,649	1,496	1,923	790	3,948	233	602	657	-
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	-
2016	計	72,380	4,502	6,376	6,349	31,002	4,123	5,314	14,714	7,824
	国 立	42,719	1,470	1,757	4,358	19,886	3,434	2,578	9,236	2,526
	公 立	4,906	163	414	569	1,871	166	811	912	822
	私 立	24,755	2,869	4,205	1,422	9,245	523	1,925	4,566	4,476

注:その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」

「社会人」とは、各年5月1日において職に就いている者、すなわち、給料、賃金、報酬その他の経常的な収入を目的とする仕事に就いている者であり、企業等を退職した者、及び主婦等を含む。

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

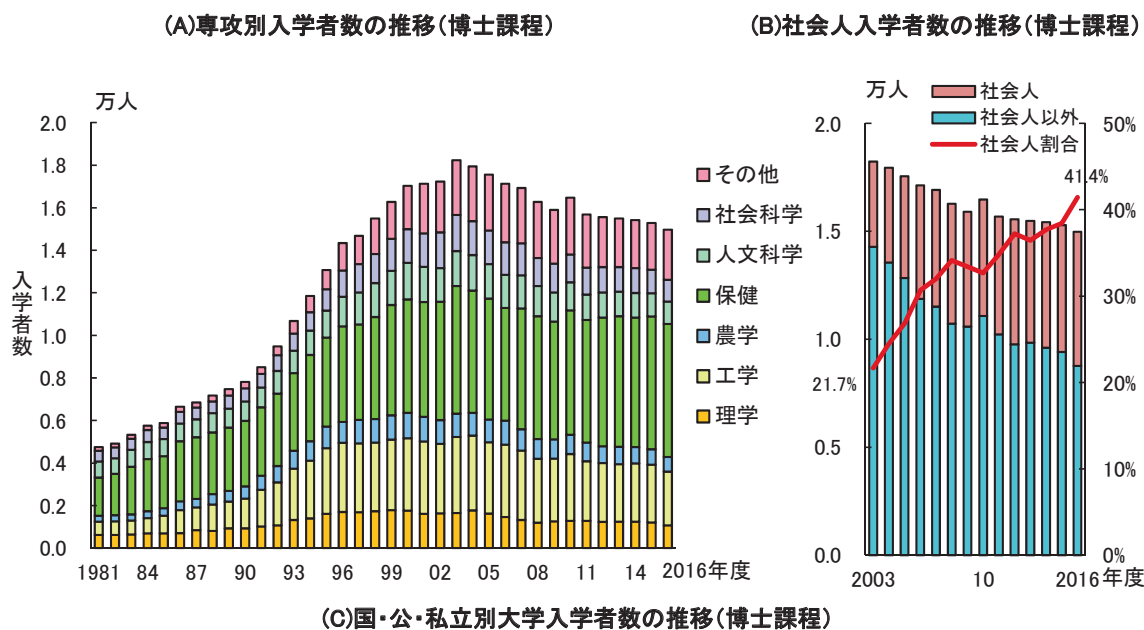
大学院博士課程入学者数は、2003 年度をピークに減少が続いていたが、2010 年度は前年度と比較して 3.6%増加した。しかし、その後は連続して減少し、2016 年度は 1.5 万人となっている。

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 0.3 万人と多くを占め、「理学」系、「人文科学」系、「社会科学」系は 0.1 万人程度である。経年変化を見ると、ほとんどの専攻が 2000 年代前半から減少、もしくは横ばいに推移している。ただし、「保健」系については 2000 年代後半に入ってから一旦減少したものの、その後は増加傾向にある（図表 3-2-4(A)）。

なお、博士課程入学者のうち社会人入学者数は継続して増加しており、2016 年度では 0.6 万人となっている。全体に占める割合は、2003 年度で 22%であったが、2016 年度では 41%と約 2 倍となった。（図表 3-2-4(B)）。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、国立大学が全体の約 7 割を占めており、修士課程入学者数と傾向が似通っている。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い。特に「保健」系の入学者数が多く、国・公・私立大学ともに増加している（図表 3-2-4(C)）。

【図表 3-2-4】 大学院(博士課程)入学者数



										(単位:人)
年 度	大 学	合 計	人文科学	社会科学	理 学	工 学	農 学	保 健	その他	うち社会人学生
1990	計	7,813	917	606	929	1,399	580	3,076	306	-
	国 立	5,170	368	244	776	1,182	522	1,830	248	-
	公 立	417	53	31	36	31	16	239	11	-
	私 立	2,226	496	331	117	186	42	1,007	47	-
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	-
2016	計	14,972	1,053	1,018	1,068	2,523	694	6,256	2,360	6,203
	国 立	9,862	528	459	901	1,970	585	3,781	1,638	3,777
	公 立	969	31	62	56	107	21	563	129	521
	私 立	4,141	494	497	111	446	88	1,912	593	1,905

注:その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」

「社会人」とは、各年 5 月 1 日において職に就いている者、すなわち、給料、賃金、報酬その他の経常的な収入を目的とする仕事に就いている者であり、企業等を退職した者、及び主婦等を含む。

資料:文部科学省、「学校基本調査報告書」

参照:表 3-2-4

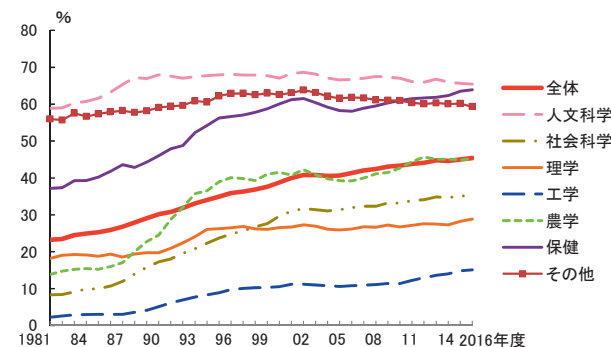
3.2.4 女性入学者の状況

2016年度の大学学部の女性入学者数は、全入学者数の45.4%を占め、着実に増加しているのが見える(図表3-2-5)。分野別に見ると、「人文科学」系が最も多く、60～70%を占めている。他の分野では「保健」系が多く、継続して増加している。

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と(図表3-2-6)、いずれの課程においても女性の入学者数は増加している。男性の入学者数は、1990～2000年度の間は増加しているが、2000～2016年度の間では程度の差はあるが、いずれも減少している。また、「自然科学」系への男性の入学者数を見ると、修士課程においては3時点で増加し続けているが、学部、博士課程においては2016年度には減少している。

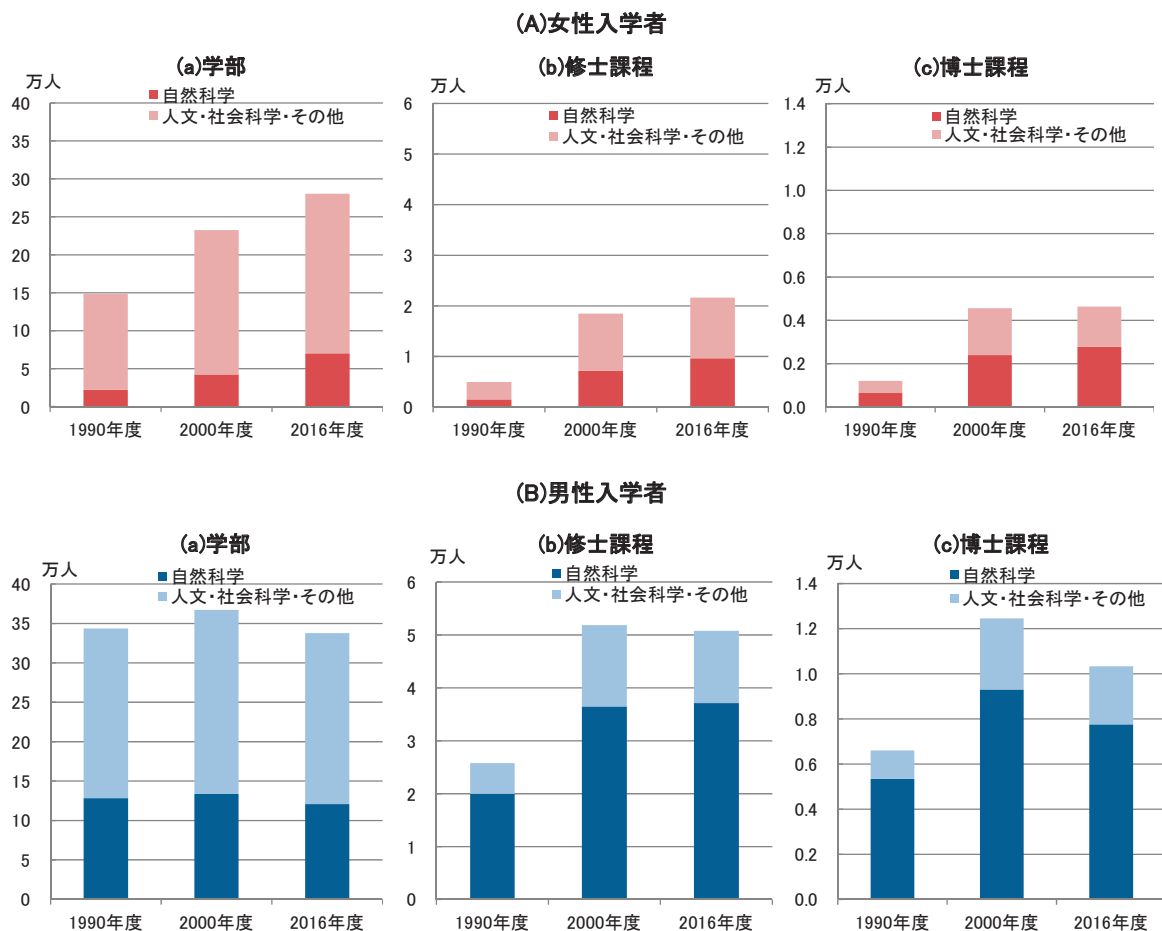
一方、女性の入学者は、いずれの課程においても「自然科学」系の入学者数を増加させており、男性の入学者数の傾向と異なる。

【図表3-2-5】大学学部の入学者数に占める女性の割合



注: 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

【図表3-2-6】学部・修士課程・博士課程別入学者数(女性と男性)



資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表3-2-6

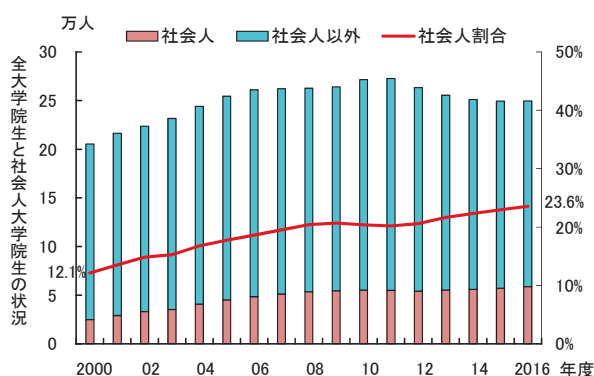
3.2.5 高等教育機関の社会人学生

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。

2010 年度までは、全大学院生数、社会人大学院生数ともに増加をみせていたが、2011 年度をピークに全大学院生数は減少に転じ、社会人大学院生数の増加度合いも小さくなっている。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、2016 年度では 23.6%と、約 2 倍となった。

このように大学院に在籍している学生の構成に変化が生じていると考えられる（図表 3-2-7）。

【図表 3-2-7】日本の社会人大学院生（在籍者）の状況



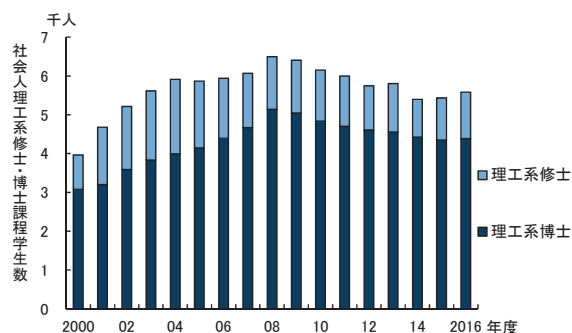
注: 1)「社会人」とは、各年 5 月 1 日において職に就いている者、すなわち、給料、賃金、報酬その他の経常的な収入を目的とする仕事に就いている者であり、企業等を退職した者、及び主婦等を含む。
2)ここでの大学院生とは、修士課程または博士前期課程、博士課程または博士後期課程、専門職大学院課程のいずれかに在籍する者をいう。

資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-2-7

「理工」系の修士・博士課程における社会人大学院生数を学位レベルで見ると（図表 3-2-8）、2016 年度の社会人博士課程学生は 4,384 人、社会人修士課程学生は 1,200 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。

社会人博士課程学生は 2008 年度まで継続的に増加していたが、その後は減少傾向にある。社会人修士課程学生は 2004 年度に一旦ピークを迎え、その後は減少傾向が続き、2014 年度以降再び増加している。

【図表 3-2-8】理工系修士・博士課程における社会人大学院生数の推移



注:「社会人」とは、各年 5 月 1 日において職に就いている者、すなわち、給料、賃金、報酬その他の経常的な収入を目的とする仕事に就いている者であり、企業等を退職した者、及び主婦等を含む。
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-2-8

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、2016 年の「就職者」の割合は半数を占めている。なお、「就職者」の「無期雇用」の割合は全体の 55.0%、「有期雇用(正規の職員でない者)」は 1.2%である。一方、「進学者」の割合は 37.3%となっている。
- 「理工」系修士課程修了者の進路を見ると、2016 年の「就職者」の割合は約 90%であり、「就職者」の「無期雇用」の割合は全体の 86.8%、「有期雇用(正規の職員でない者)」は 0.8%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、2016 年の「就職者」の割合は約 70%である。なお、「就職者」の「無期雇用」は全体の 51.4%、「有期雇用(正規の職員でない者)」は 17.2%であり、学部卒業者や修士課程修了者と比較すると、「有期雇用」の割合は多い。
- 「理工」系学部卒業者のうちの就職者を産業分類別に見ると、学部学生の「製造業」への就職割合は 1980 年代には 50%台であったが、近年は継続して減少しており、2016 年では 26.0%になっている。他方、非製造業(研究、教育を除く)は増加しており、2016 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、その後は減少傾向となり、2016 年では 57.0%となっている。他方、非製造業(研究、教育を除く)は増加しており、2016 年では 40.9%である。
- 「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、2016 年は 31.0%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 30%弱に減少し、2016 年では 30.5%である。また、「研究(学術・研究開発機関等へ就職した者など)」は 2016 年では 15.4%である。他方、非製造業(研究、教育を除く)は、過去 10 年で微減しており、2016 年では 23.1%である。
- 「理工」系の学部卒業者、修士課程修了者、博士課程修了者の就職者を職業分類別に見ると、「専門的・技術的職業従事者」になる者が多い。修士課程、博士課程学生については 90%近くを占めている。学部学生については、長期的に見て減少傾向にあり、近年では 70%台になっている。
- 「専門的・技術的職業従事者」の内訳を見ると、学部卒業者や修士課程修了者は、そのほとんどが「技術者」であるが、博士課程修了者は「研究者」が最も多く、これに「技術者」、「教員」が続く。

3.3.1 理工系学生の就職・進学状況

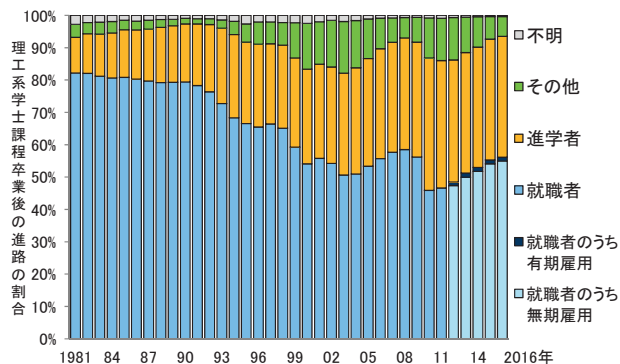
この節では「理学」系及び「工学」系に特化して、学生の進路状況を見る。ここでいう「就職者」とは経常的な収入を目的とする仕事についた者であり、一時的な職業についた者や、アルバイト等は「その他」に含まれる。また、2012 年から「就職者」が「無期雇用」と「有期雇用」に分類された。ここでいう「無期雇用」とは雇用の期間の定めのないものとして就職した者であり、「有期雇用」とは雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間がおおむね 30～40 時間程度の者をいう。なお、このデータは調査時点（該当年の 5 月 1 日）で学校側が把握している学生の進路状況を調査したものである。

(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。一方、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。

2016 年の「就職者」の割合は、全体の半数を占めており、「就職者」の「無期雇用」の割合は全体の 55.0%、「有期雇用（正規の職員でない者）」は 1.2%である。一方、「進学者」の割合は 37.3%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

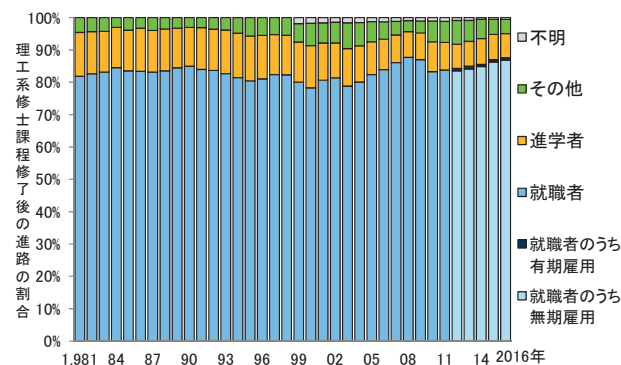


注: 1)各年3月の卒業者の進路先を示している。
 2)この図表では、「就職進学者」(進学しかつ就職した者)を「就職者数」に含めている。
 3)就職者: 経常的な収入を目的とする仕事についた者
 4)無期雇用: 雇用の期間の定めのないものとして就職した者
 5)有期雇用: 雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間がおおむね 30～40 時間程度の者をいう。
 6)進学者: 大学等に進学した者。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 7)不明: 死亡・不詳の者
 8)その他: 上記以外
 資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表 3-3-1

(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ていたが、2010 年では若干減少した。その後は、漸増傾向にある。2016 年の「就職者」の割合は 87.6%である。「就職者」のうち「無期雇用」の割合は全体の 86.8%、「有期雇用（正規の職員でない者）」では 0.8%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 年で若干増加した。その後は、ほぼ横ばいに推移しており、2016 年では 7.4%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



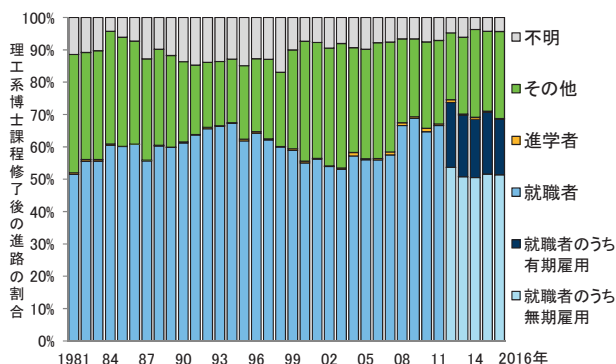
注: 図表 3-3-1 と同じ。
 資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表 3-3-2

(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 年代後半から 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、2016 年の「就職者」の割合は 68.6%である。なお、「就職者」の「無期雇用」は全体の 51.4%、「有期雇

用(正規の職員でない者)」は17.2%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。博士課程修了者の「有期雇用」にはポストク、任期付き教員等が含まれていると考えられる。

【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とが分かる。

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で、進路が「左記以外の者」に分類されていると考えられる。実際、2016年の「その他」(1,293人)に占める「左記以外の者」の割合は約7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(この場合不詳となる)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。

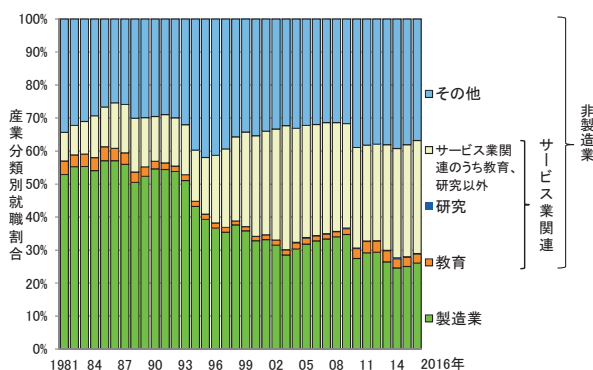
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況

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、2016年では26.0%になっている。他方、非製造業（研究、教育を除く）は増加しており、2016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、2016年では37.1%を占めている。また、2010年からは「非製造業」の「その他」の割合が多くなっている。なお、「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」、「複合サービス事業」、「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。

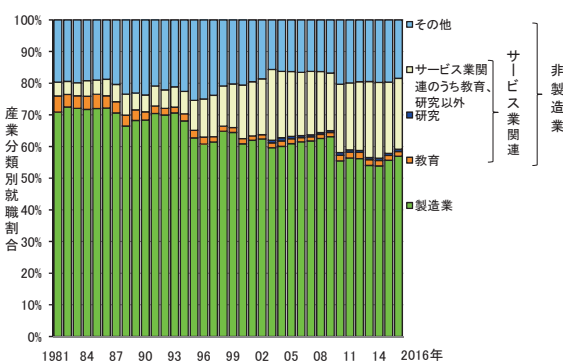
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

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%台となり、2016年では57.0%となっている。他方、非製造業（研究、教育を除く）は増加しており、2016年では40.9%である。「非製造業」のうちの「サービス業関連」への就職割合は、継続的に増加傾向にあり、2016年では24.6%である。また、「非製造業」の「その他」も18.5%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。

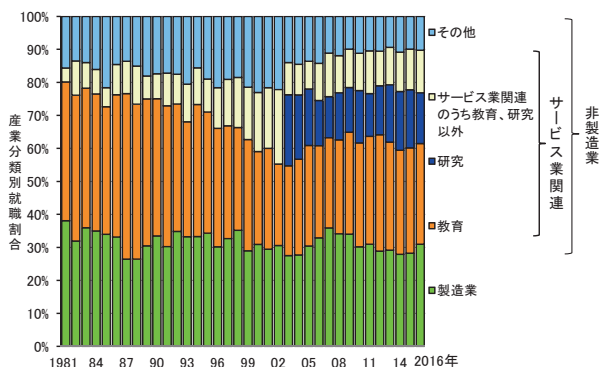
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

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」への就職割合はその年によって差異があるが、概ね 30% 前後で推移しており、2016 年は 31.0%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く、特に「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、2016 年では 58.8%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 30%弱に減少し、2016 年では 30.5%である。また、2003 年から計測しはじめた「研究」への就職割合は、学部卒業者、修士課程修了者の割合と比較すると大きく、2015 年では 15.4%となっている。他方、非製造業(研究、教育を除く)は、過去 10 年で微減しており、2016 年では 23.1%である。

【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

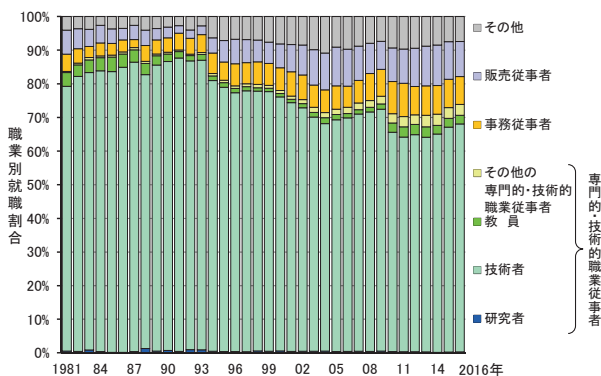
この節では 3.3.1 節の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」がどこに就職したか、を職業分類別に見る。ここでいう職業分類とは「日本標準職業分類」であり、個人の職業を分類している。よって、その所属する事業所の経済活動は問わない。

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%で推移していたが、2000 年代では 70%台に減少している。その内訳を見ると「技術者」が多くを占めている。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、近年は増加している。2016 年の「技術者」は全体の 67.8%である。一方で、「事務従事者」や「販売従事者」の職に就く者は増加傾向にある(図表 3-3-7)。

【図表 3-3-7】 理工系学部卒業生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。

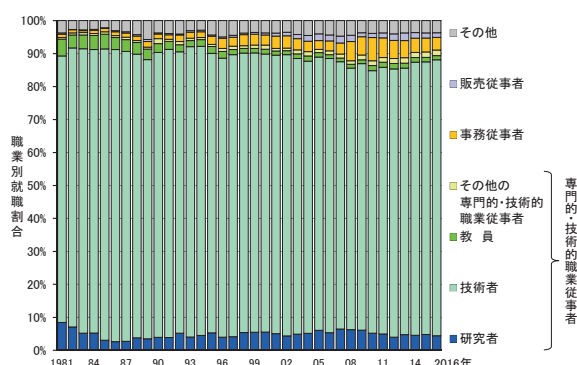
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

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、近年 4～5%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、近年は減少している（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：3-3-7と同じ。

資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

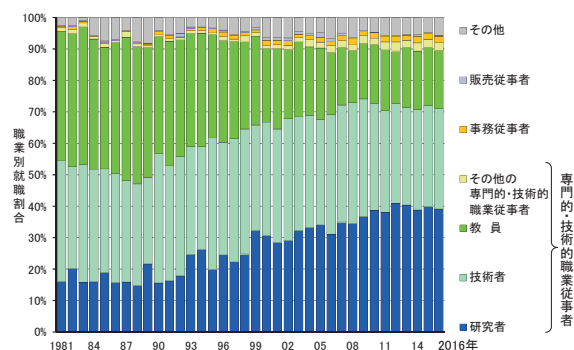
参照：表 3-3-8

(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%以上の高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。一方、「研究者」の割合は 20%弱だったのが、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。また「教員」の割合は、逆に 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：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

コラム：人文・社会科学系学生の進路・就職状況(修士・博士)

科学技術指標の「高等教育」の章では、学生の進路状況として主に「理工」系(理学系と工学系)に注目している。本コラムでは「人文・社会科学」系(人文科学系と社会科学系)学生に着目し、特に修士課程、博士課程修了者の進路状況を見る。

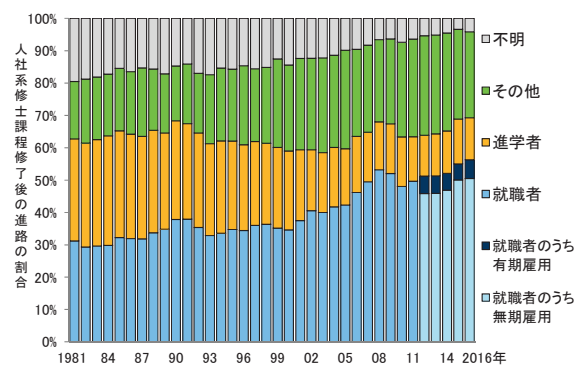
1. 人文・社会科学系学生の進路状況

(1) 修士課程修了者の進路

「人文・社会科学」系修士課程修了者の進路を長期的に見ると(図表 3-3-10)、1980 年代では、「就職者」、「進学者」とともに約 30%であったが、「就職者」の割合が増加し、2016 年では 56.3%となっている。他方、「進学者」の割合は減少し、2016 年では 13.0%となった。また、「その他」の割合が増加する一方(1981 年:17.8%→2016 年:26.6%)で、「不明」の割合は減少している。

なお、ここでの「その他」とは学校基本調査における「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。

【図表 3-3-10】人文・社会科学系修士課程修了者の進路



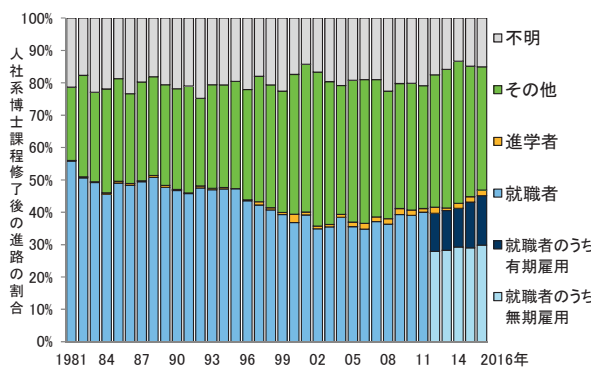
注: 図表 3-3-1 と同じ。
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-3-10

(2) 博士課程修了者の進路

「人文・社会科学」系博士課程修了者の進路を長期的に見ると(図表 3-3-11)、1981 年では 55.9%であった「就職者」は 2005 年頃まで減少が続いていたが、その後は増加し 2016 年では、45.1%となった。ただし、「無期雇用」は全体の 29.8%、「有期雇用」

者は 15.3%である。また、「その他」の割合は 2000 年頃まで増加していたが、その後は微減している。「不明」の割合は増減を繰り返しながら横ばいに推移している。

【図表 3-3-11】人文・社会科学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 3-3-11

2. 人文・社会科学系学生の就職状況(産業分類別)

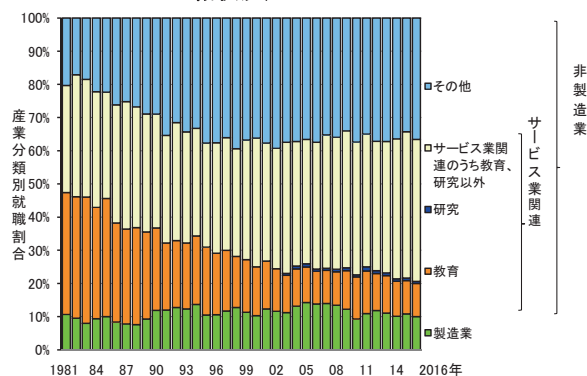
(1) 修士課程修了者のうちの就職者

「人文・社会科学」系修士課程修了者のうちの就職者を産業分類別に見ると(図表 3-3-12)、「非製造業」への就職者が多い。1980 年代前半では「教育」及び「サービス業関連(教育、研究以外)」が 30%台で推移していた。その後は「教育」が継続して減少する一方で「サービス業関連(教育、研究以外)」は漸増傾向が続き、2016 年では 42.8%となった。「教育」は 10.0%である。また、「その他」については 2000 年代において増加した後は 35~40%で横ばいに推移している。「製造業」の割合は少なく、増減を繰り返しながら約 10%に推移している。

なお、「人文・社会科学」系修士課程修了者の場合、「サービス業関連(教育、研究以外)」において多くを占めているのは「専門・技術サービス業」であり、財務及び会計に関する監査、調査、相談のサービス等を指す。

また、非製造業の「その他」には、「公務」、「卸売業、小売業」、「金融業、保険業」などが含まれており、「人文・社会科学」系修士課程修了者の場合、最も大きい産業は「公務」である。

【図表 3-3-12】人文・社会科学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）

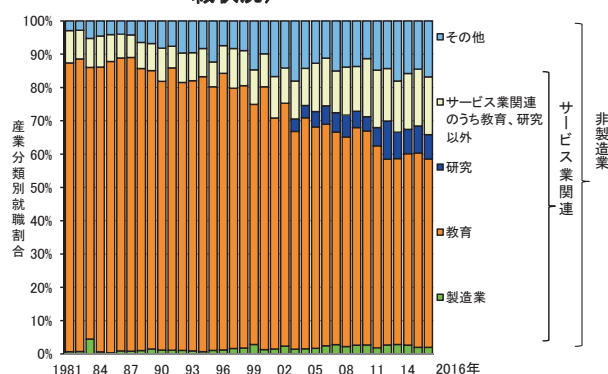


注：図表 3-3-4 と同じ。
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照：表 3-3-12

(2) 博士課程修了者のうちの就職者

「人文・社会科学」系博士課程修了者のうちの就職者を産業分類別に見ると(図表 3-3-13)、1980 年代前半では「教育」が 90%弱を占めていたが、その後は減少が続き、2016 年では 56.6%となった。その一方で、「サービス業関連(教育、研究以外)」及び「その他」は継続して増加し、2016 年では「サービス業関連(教育、研究以外)」は 17.3%、「その他」は 16.8%となった。「研究」については、近年では 7~8%台で推移している。

【図表 3-3-13】人文・社会科学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 3-3-13

3. まとめ

「人文・社会科学」系修士課程修了者は、博士を目指すよりも就職する者が増えている。その就職先は非製造業が多く、サービス業関連に集中している。また、1980 年代から 1990 年代にかけて、サービス業関連の中でも、学校教育に携わる者は減少し、他のサービス業関連に就職している者が増えるといった現象が起きた。

「人文・社会科学」系博士課程修了者は就職する者が増えたとはいえ、全体の半数しか就職できていない。また、有期雇用が就職者の 3 割を占めている。卒業後すぐに安定した職業に就けているとはいいがたい結果である。就職先を見ると、非製造業が多くを占めている。当初は学校教育に携わる者が圧倒的に多かったが、他のサービス業に就職する者も増えており、対して学校教育に携わる者は継続的に減っている。

今回、初の試みとして、「人文・社会科学」系学生の進路状況に目を向けたが、「理工」系の修士、博士課程修了者よりも、課程修了後すぐに安定したポストに就いていないことが分かった。また、「人文・社会科学」系の博士課程修了者は、「理工」系の博士課程修了者と比較すると、まだ多様な産業に就職できていないことが分かった。

日本は学士号取得者では「人文・社会科学」系の学生が多いが、修士号・博士号取得者では、他国と比較しても、その数が少ない状況(3.4 節参照のこと)にある。「人文・社会科学」系の修士号や博士号を持つ高度知識人材の活用が進まないと、この傾向は更に進む可能性が示唆される。

(神田由美子)

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、博士号取得者となると「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・博士号取得者数について、2008 年度と比較すると、日本以外の国では増加している。

○日本の博士号取得者数は継続して増加していたが、2006 年度をピークに減少傾向にあり、2013 年度では 15,427 人となっている。主要専攻別に見ると、保健(医学、歯学、薬学及び保健学)が最も多く、次いで工学が多い。

○2013 年度における論文博士数は 2,216 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。一方、課程博士は継続して増加していたが、2000 年代後半から漸減傾向が続いている。

3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較

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

(1)人口 100 万人当たりの学士号取得者数

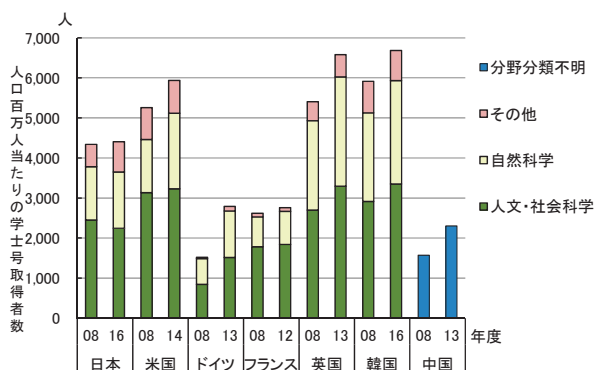
人口 100 万人当たりの学士号取得者数を見ると(図表 3-4-1)、日本は2016年度で4,404人である。

最新年の値が最も多い国は韓国で 6,687 人、次いで英国(6,581 人)、米国(5,936 人)が多い。一方、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、日本は横ばい、フランスは微増、その他の国は増加しており、特に、ドイツ、英国の伸びは大きい。

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。

【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: 日本と韓国の 2016 年値は 2015 年の人口データを使用。

＜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。

＜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

＜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

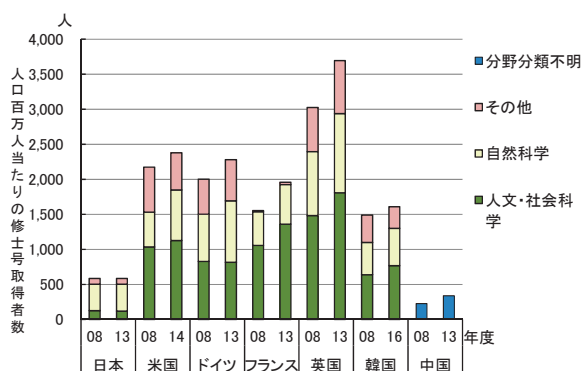
(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者数

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 2013 年度で 583 人と少ない数値である。他国の最新年の値を見ると、最も多い国は英国で、3,692 人と群を抜いている。次いで米国(2,377 人)、ドイツ(2,281 人)となっている。一方、最も少ない国は中国で 336 人である。

2008 年度と各国最新年を比較すると、日本は横ばい、韓国は微増、その他の国は増加しており、特に、英国、フランスの伸びは大きい。

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。一方、他の国は「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。

【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。
＜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)における大学の上級学位取得者数。修士は、学卒者を対象とする資格を含む。例えば、教育の修士には、学卒者教員資格(PGCE)課程の修了者22,355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。2016年の人口データは2015年を使用。
＜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

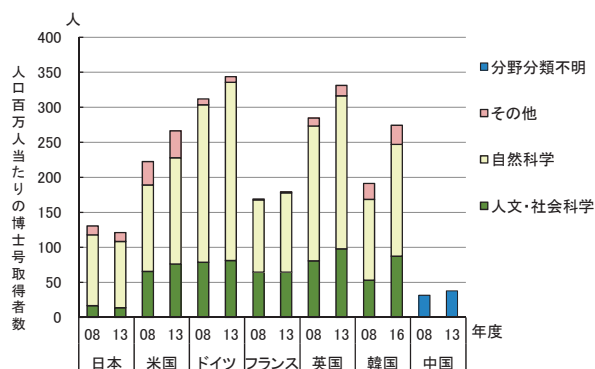
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者数

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 2013 年度で 121 人と少ない数値である。他国の最新年の値を見ると、最も多い国はドイツ(344 人)、次いで英国(331 人)である。一方、最も少ない国は中国(38 人)である。

2008 年度と各国最新年を比較すると、日本以外の国は全て増加している。大きく伸びているのは韓国、米国、英国である(米国のデータについては図表 3-4-3 の注意書きを参照のこと)。

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。対して「人文・社会科学」の割合は、他国と比較すると米国やフランスで多い。

【図表 3-4-3】人口 100 万人当たりの博士号取得者数の国際比較



注：＜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」の数値から医学士や法学士といった第一職業専門学位の数値のうち、「法経」、「医・歯・薬・保健」、「その他」分野の数値を除いたものである。
＜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。2016年の人口データは2015年を使用。
＜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

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

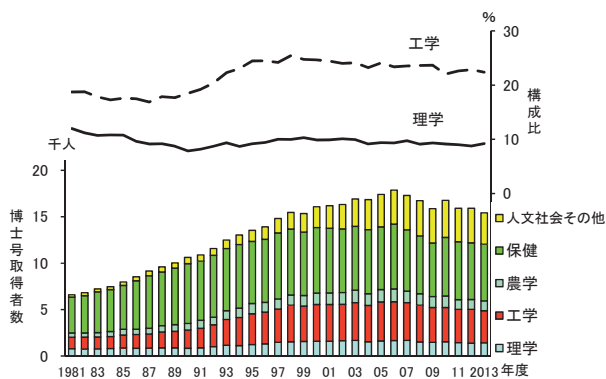
この節では、日本の博士号取得者の推移を主要専攻別に見る。

図表 3-4-4 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 年度には一旦増加したが、その後は減少傾向にあり、2013 年度で 15,427 人となっている。

2013 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、6,099 人と全体の 39.5%を占めている。次いで工学が 3,456 人(22.4%)、理学は 1,423 人(9.2%)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。一方、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 3-4-4】博士号取得者数の推移



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 3-4-4

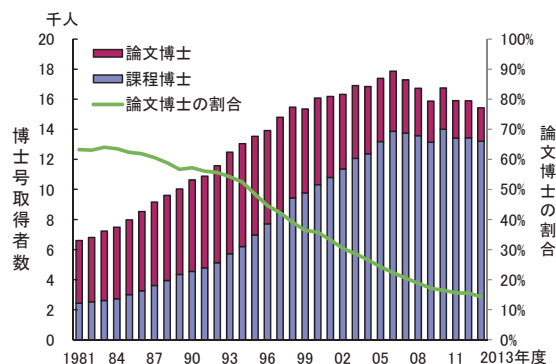
(2)日本の課程及び論文博士号取得者

図表 3-4-5 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。

2013 年度における論文博士数は 2,216 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。一方、課程博士数は継続して増加していたが、2000 年代後半から漸減傾向が続いている。

「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と考えられる。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 3-4-5】博士号取得者数の推移(課程博士／論文博士別)



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

¹ 新時代の大学院教育 答申 - 文部科学省(平成 15 年)

3.5 高等教育機関における外国人学生

ポイント

○日本における自然科学分野の外国人大学院生は、中国人大学院生が最も多く、2016年度では約0.8万人である。次いでインドネシア人大学院生が0.1万人となっており、1位と2位以降に大きな差がある。一方、米国の外国人大学院生は、インド人大学院生と中国人大学院生が多い。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。

○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。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

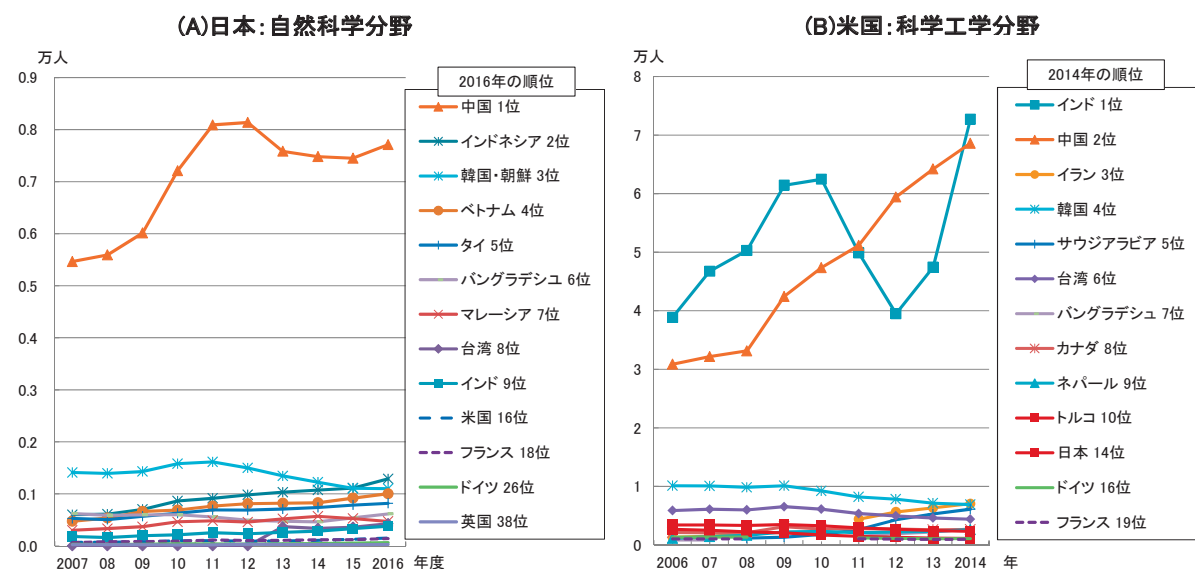
この節では、高等教育のグローバル化を示す指標の一つとして、研究者や高度専門家の養成を行っている大学院における外国人大学院生の状況を見る。図表 3-5-1 は、日本と米国の大学院に在籍する外国人大学院生の数を、最新年のランキングで10位程度の国と主要国・地域について掲載したものである。分野については、日本は「自然科学」分野、米国は「科学工学」分野を対象としている。

これを見ると、日本における外国人大学院生数は、中国人大学院生が最も多く、2016年度では約0.8

万人である。次いでインドネシア人大学院生が0.1万人であり、1位と2位以降に大きな差がある。

一方、米国の外国人大学院生は2006～2010年にはインド人大学院生が最も多かったが、2011年に大きく減少した(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2014年では7.3万人となった。また、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。なお、ドイツ、英国、フランスといった欧州諸国の大学院生は日本、米国ともに常にトップ10入りしていない。

【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。

<米国> 米国の場合の外国人とは、米国国籍を持たない者。英国についてはデータが掲載されていない年があるため除いている。

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"

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。

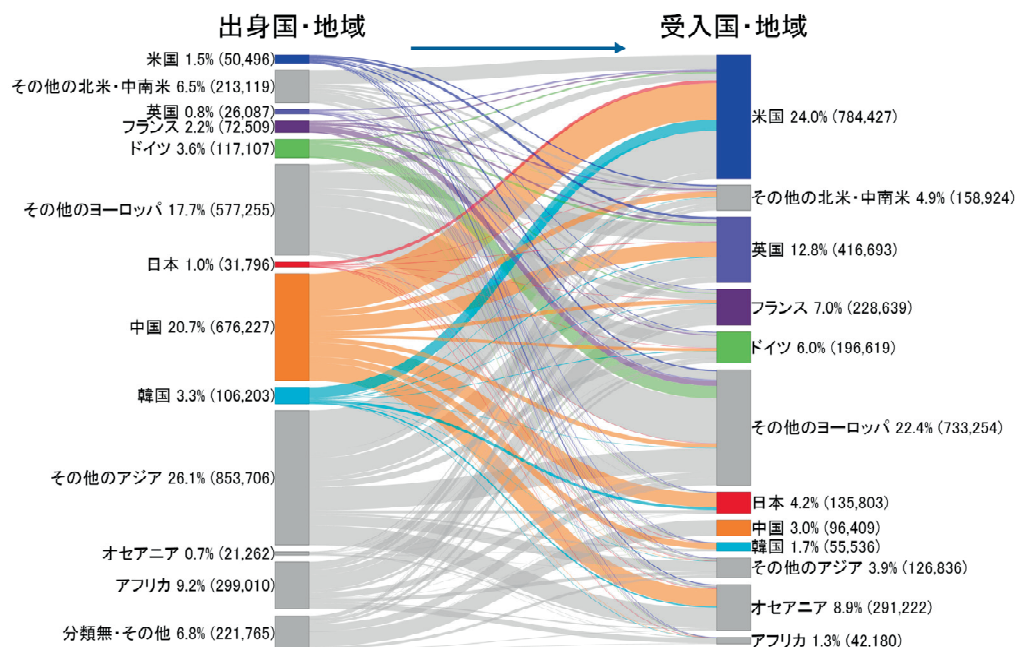
主要国の中で、最も多くの学生を世界に送り出している国・地域は中国であり、全世界の20.7%を占めている。中国の学生は米国に最も多くいるが、日本や英国にもいる。次に多く送り出しているのはドイツ(全世界の3.6%)であるが、中国と比較すると少ない。ドイツの学生は主にヨーロッパにいる。また、韓国の学生(全世界の3.3%)は、主に米国におり、フランスの学生(全世界の2.2%)は、主にヨーロッパにいる。一方、米国は海外に送り

出している学生が少なく、全世界の1.5%である。日本も全世界の1.0%、英国は0.8%であり、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24.0%である。次いで英国であり、全世界の12.8%である。次にフランス(7.0%)、ドイツ(6.0%)、日本(4.2%)が続き、中国(3.0%)、韓国(1.7%)となっている。

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。対して、海外に学生をあまり送り出していない米国、英国は、受け入れている学生が多い。日本は、海外に学生をあまり送り出していない国・地域ではあるが、受け入れている学生も多いとはいえない。

【図表3-5-2】 高等教育レベル(ISCED 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 (2013 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。

資料: OECD, "Education and skills" 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。

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。今回は新たな試みとして、科学と技術のつながり(サイエンスリンケージ)の分析を行った。

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。
- 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、2015年(出版年、PY)の国際共著率は英国63.7%、フランス60.3%、ドイツ57.3%に対し、米国41.1%、日本31.3%である。
- 日本の論文数(2013-2015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、米、中、独に次ぐ第4位である。また、Top10%補正論文数では、米、中、英、独、仏、伊、加、豪に次ぐ第9位であり、Top1%補正論文数では米、中、英、独、仏、豪、加、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、その後急激に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、化学と基礎生命科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大幅に変化してきている。
- 一方、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、日本は化学、物理学、臨床医学のシェアが高く、計算機・数学、工学、環境・地球科学が低い。

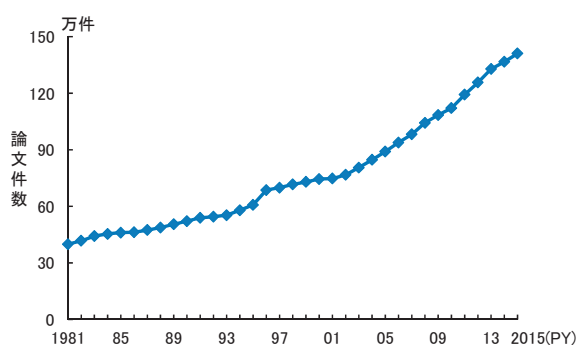
4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化

(1) 論文数の変化

図表 4-1-1 は、全世界の論文量の変化である。クラリベイト・アナリティクス社(旧:トムソン・ロイター社 IP & Science 事業)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、前回の「科学技術指標 2016」(2016.8)との比較は意味をなさない。

1980 年代前半に比べ現在は、世界で発表される論文量は約 3 倍になっており、世界で行われる研究活動は一貫して量的拡大傾向にある。なお、この間において、分析に用いたデータベースに収録されるジャーナルは順次変更されると共に、ジャーナルの数も拡大してきている。論文数の拡大にはこの要因の寄与も含まれている。

【図表 4-1-1】全世界の論文量の変化



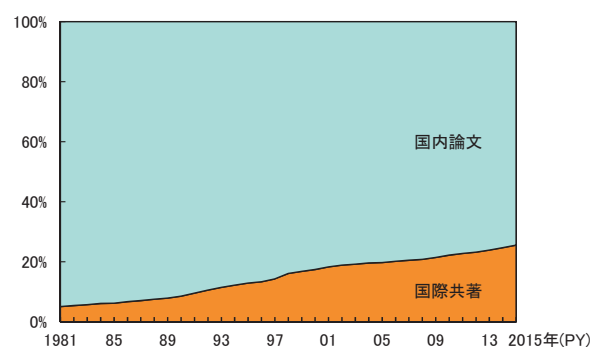
注: 分析対象は、article, review である。
 年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。
 資料: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML(SCIE, 2016 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照: 表 4-1-1

(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、主要国の論文における論文共著形態の変化を示した。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、1980 年代以降、国際共著論文が増加しており、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。2015 年時点では、国内論文の割合が 74.4%、国際共著論文が 25.6%である。

【図表 4-1-2】全世界の論文共著形態割合の推移

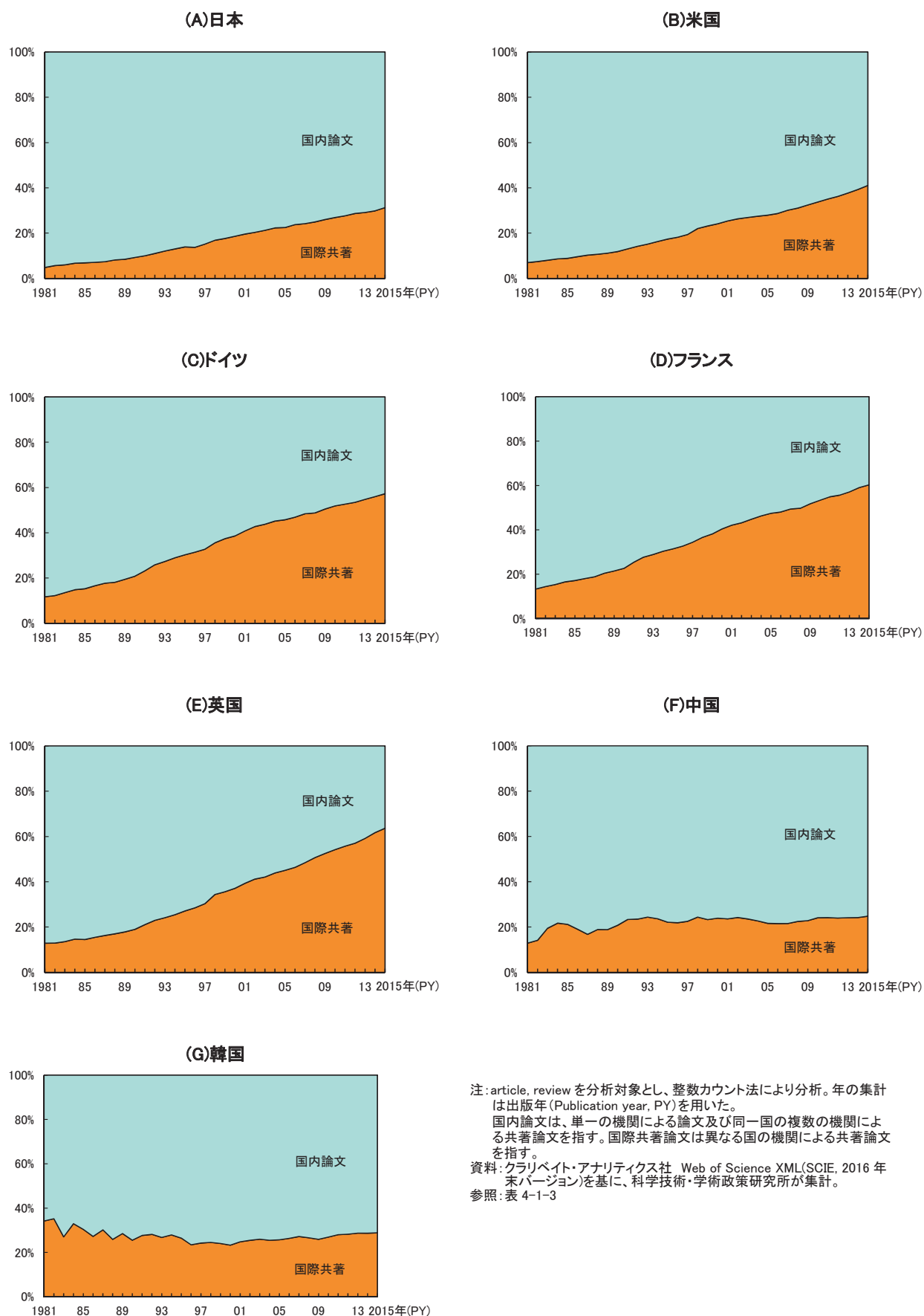


注: article, review を分析対象とし、整数カウント法により分析。
 年の集計は出版年 (Publication year, PY) を用いた。
 国内論文は、単一の機関による論文及び同一国の複数の機関による共著論文を指す。国際共著論文は異なる国の機関による共著論文を指す。
 資料: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML(SCIE, 2016 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照: 表 4-1-2

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、2015 年時点で日本 31.3%、米国 41.1%であるのに対し、欧州では英国 63.7%、フランス 60.3%、ドイツ 57.3%と非常に高く、国により異なっている。

日本は、1980 年代前半に比べて国際共著論文の割合が約 26 ポイントの増加を示している。

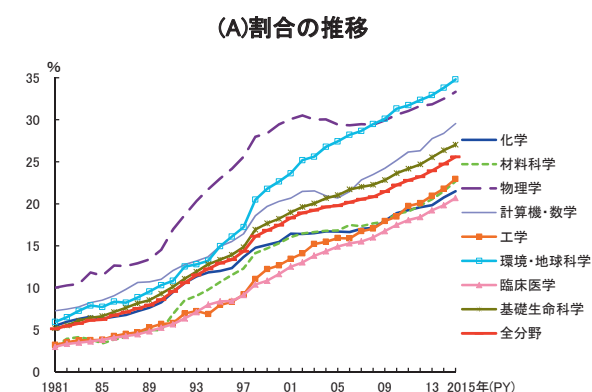
【図表 4-1-3】主要国の論文共著形態割合の推移



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。2015 年時点において、環境・地球科学では 34.8%、物理学では 33.3% 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、20.7% 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://incites-help.isiknowledge.com/incitesLive/ESIGroup/overviewESI/esiJournalsList.html> (ESIMasterJournalList-022017) 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, 2016 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

参照: 表 4-1-4

4.1.2 研究活動の国別比較

(1) 国単位での科学研究力の定量化手法

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

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

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

Top10% (Top1%) 補正論文数とは、論文の被引用数 (2016 年末の値) が各分野の上位 10% (1%) に入る論文の抽出後、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。このように分野毎に算出するのは、分野毎に平均被引用数がかかなり異なるので、その違いを標準化するためである。分野は、図表 4-1-4 (B) 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

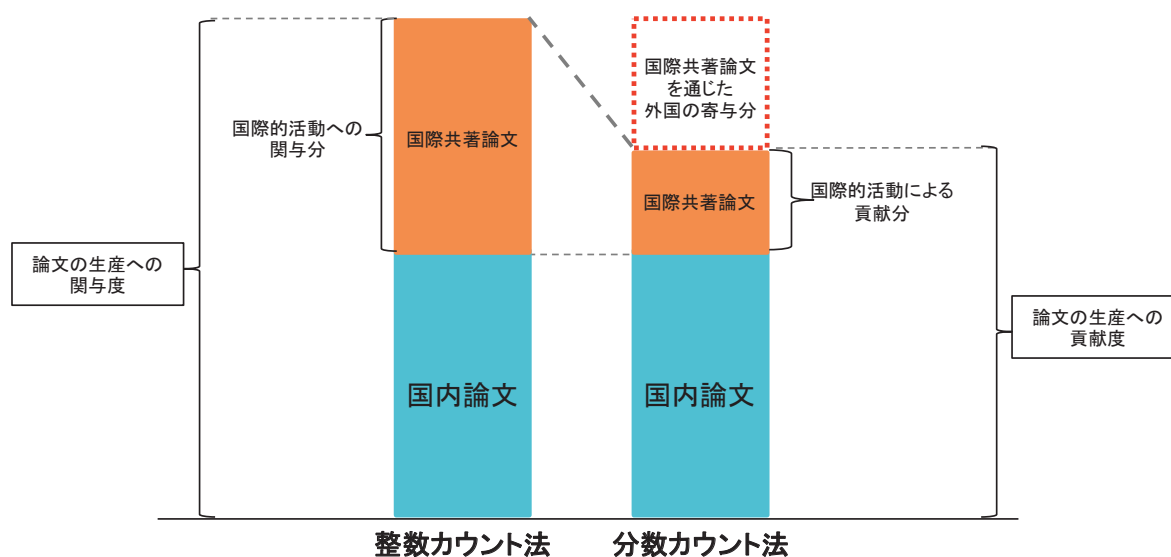
図表 4-1-6 に、整数カウント法と分数カウント法による国・地域ごとの論文数、Top10% 補正論文数、Top1% 補正論文数及び世界ランクを示した。

日本の論文数 (2013-2015 年の平均) は整数カウント法によると第 5 位、Top10% 補正論文数では第 10 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 (2013-2015 年の平均) 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数えることとなる。 	<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：Top10%(Top1%)補正論文数とは、被引用数が各年各分野で上位10%(1%)に入る論文の抽出後、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2017」(調査資料-262)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)の注釈に準ずる。被引用数は、2016年末の値を用いている。

【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 か国・地域

(A)整数カウント法による

全分野	1993 — 1995年 (PY) (平均)			全分野	2003 — 2005年 (PY) (平均)			全分野	2013 — 2015年 (PY) (平均)		
	論文数				論文数				論文数		
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		
	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	198,351	34.2	1	米国	258,365	30.5	1	米国	347,171	25.4	1
日本	51,106	8.8	2	日本	76,802	9.1	2	中国	250,412	18.3	2
英国	49,551	8.5	3	ドイツ	70,458	8.3	3	ドイツ	97,790	7.1	3
ドイツ	46,296	8.0	4	英国	68,172	8.0	4	英国	96,328	7.0	4
フランス	36,296	6.3	5	中国	58,980	7.0	5	日本	77,203	5.6	5
カナダ	27,453	4.7	6	フランス	50,719	6.0	6	フランス	69,268	5.1	6
ロシア	23,679	4.1	7	イタリア	38,591	4.6	7	イタリア	61,783	4.5	7
イタリア	21,658	3.7	8	カナダ	37,100	4.4	8	カナダ	58,823	4.3	8
オランダ	14,211	2.5	9	スペイン	27,690	3.3	9	インド	57,546	4.2	9
オーストラリア	13,850	2.4	10	ロシア	24,911	2.9	10	韓国	53,114	3.9	10
スペイン	12,884	2.2	11	オーストラリア	23,532	2.8	11	スペイン	52,029	3.8	11
インド	12,378	2.1	12	韓国	23,480	2.8	12	オーストラリア	50,433	3.7	12
中国	11,438	2.0	13	インド	22,770	2.7	13	ブラジル	39,778	2.9	13
スウェーデン	11,317	2.0	14	オランダ	20,962	2.5	14	オランダ	34,301	2.5	14
スイス	10,060	1.7	15	スウェーデン	15,802	1.9	15	ロシア	31,141	2.3	15
ベルギー	6,776	1.2	16	スイス	15,719	1.9	16	イラン	27,686	2.0	16
イスラエル	6,639	1.1	17	ブラジル	15,506	1.8	17	スイス	26,961	2.0	17
ポーランド	6,216	1.1	18	台湾	14,153	1.7	18	トルコ	25,868	1.9	18
デンマーク	5,666	1.0	19	ポーランド	13,456	1.6	19	台湾	25,521	1.9	19
台湾	5,210	0.9	20	トルコ	12,432	1.5	20	ポーランド	24,938	1.8	20
フィンランド	4,974	0.9	21	ベルギー	11,873	1.4	21	スウェーデン	23,631	1.7	21
ブラジル	4,530	0.8	22	イスラエル	9,890	1.2	22	ベルギー	19,514	1.4	22
オーストラリア	4,344	0.7	23	デンマーク	8,472	1.0	23	デンマーク	15,784	1.2	23
韓国	3,828	0.7	24	オーストラリア	8,422	1.0	24	オーストラリア	13,866	1.0	24
ウクライナ	3,591	0.6	25	フィンランド	7,857	0.9	25	ポルトガル	12,740	0.9	25

全分野	1993 — 1995年 (PY) (平均)			全分野	2003 — 2005年 (PY) (平均)			全分野	2013 — 2015年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数				Top10%補正論文数				Top10%補正論文数		
	整数カウント				整数カウント				整数カウント		
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	30,601	52.8	1	米国	39,444	46.7	1	米国	52,841	38.6	1
英国	5,999	10.4	2	英国	9,362	11.1	2	中国	26,548	19.4	2
ドイツ	4,600	7.9	3	ドイツ	8,432	10.0	3	英国	16,398	12.0	3
日本	3,860	6.7	4	フランス	5,821	6.9	4	ドイツ	14,736	10.8	4
フランス	3,653	6.3	5	日本	5,821	6.9	5	フランス	9,684	7.1	5
カナダ	3,293	5.7	6	カナダ	4,786	5.7	6	イタリア	8,668	6.3	6
イタリア	1,958	3.4	7	中国	4,584	5.4	7	カナダ	8,469	6.2	7
オランダ	1,918	3.3	8	イタリア	3,975	4.7	8	オーストラリア	7,782	5.7	8
オーストラリア	1,548	2.7	9	オランダ	3,252	3.9	9	スペイン	6,927	5.1	9
スイス	1,509	2.6	10	オーストラリア	2,880	3.4	10	日本	6,527	4.8	10
スウェーデン	1,409	2.4	11	スペイン	2,864	3.4	11	オランダ	6,339	4.6	11
スペイン	1,050	1.8	12	スイス	2,613	3.1	12	スイス	5,281	3.9	12
イスラエル	799	1.4	13	スウェーデン	1,993	2.4	13	韓国	4,478	3.3	13
ベルギー	783	1.4	14	韓国	1,692	2.0	14	インド	3,998	2.9	14
デンマーク	769	1.3	15	ベルギー	1,581	1.9	15	スウェーデン	3,781	2.8	15
ロシア	694	1.2	16	インド	1,313	1.6	16	ベルギー	3,327	2.4	16
中国	564	1.0	17	デンマーク	1,302	1.5	17	デンマーク	2,977	2.2	17
フィンランド	545	0.9	18	イスラエル	1,127	1.3	18	ブラジル	2,349	1.7	18
インド	458	0.8	19	台湾	1,095	1.3	19	オーストラリア	2,210	1.6	19
オーストリア	392	0.7	20	オーストリア	993	1.2	20	シンガポール	2,198	1.6	20
ノルウェー	376	0.6	21	ロシア	899	1.1	21	台湾	1,970	1.4	21
台湾	364	0.6	22	ブラジル	898	1.1	22	イラン	1,915	1.4	22
ポーランド	322	0.6	23	フィンランド	895	1.1	23	ポーランド	1,846	1.3	23
ニュージーランド	286	0.5	24	ノルウェー	751	0.9	24	フィンランド	1,719	1.3	24
ブラジル	280	0.5	25	シンガポール	704	0.8	25	ノルウェー	1,653	1.2	25

全分野	1993 - 1995年 (PY) (平均)			全分野	2003 - 2005年 (PY) (平均)			全分野	2013 - 2015年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数				Top1%補正論文数				Top1%補正論文数		
	整数カウント				整数カウント				整数カウント		
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	3,582	61.8	1	米国	4,758	56.4	1	米国	6,699	49.0	1
英国	613	10.6	2	英国	1,109	13.1	2	中国	2,765	20.2	2
ドイツ	443	7.7	3	ドイツ	888	10.5	3	英国	2,282	16.7	3
フランス	339	5.9	4	フランス	587	7.0	4	ドイツ	1,861	13.6	4
カナダ	337	5.8	5	カナダ	540	6.4	5	フランス	1,283	9.4	5
日本	327	5.7	6	日本	513	6.1	6	カナダ	1,149	8.4	6
オランダ	199	3.4	7	中国	407	4.8	7	オーストラリア	1,076	7.9	7
イタリア	179	3.1	8	オランダ	392	4.6	8	イタリア	1,047	7.7	8
スイス	172	3.0	9	イタリア	390	4.6	9	オランダ	890	6.5	9
オーストラリア	141	2.4	10	スイス	329	3.9	10	スペイン	856	6.3	10
スウェーデン	121	2.1	11	オーストラリア	304	3.6	11	スイス	791	5.8	11
デンマーク	86	1.5	12	スペイン	268	3.2	12	日本	709	5.2	12
スペイン	77	1.3	13	スウェーデン	229	2.7	13	スウェーデン	543	4.0	13
イスラエル	77	1.3	14	ベルギー	186	2.2	14	韓国	490	3.6	14
ベルギー	76	1.3	15	デンマーク	153	1.8	15	ベルギー	489	3.6	15
フィンランド	56	1.0	16	韓国	148	1.8	16	デンマーク	437	3.2	16
ロシア	55	0.9	17	イスラエル	133	1.6	17	インド	353	2.6	17
中国	42	0.7	18	インド	112	1.3	18	シンガポール	348	2.5	18
ノルウェー	37	0.6	19	オーストラリア	101	1.2	19	オーストラリア	325	2.4	19
オーストリア	37	0.6	20	ロシア	96	1.1	20	ブラジル	278	2.0	20
ニュージーランド	26	0.4	21	フィンランド	87	1.0	21	サウジアラビア	261	1.9	21
インド	26	0.4	22	ノルウェー	85	1.0	22	フィンランド	257	1.9	22
ポーランド	22	0.4	23	ブラジル	77	0.9	23	ノルウェー	252	1.8	23
ブラジル	21	0.4	24	シンガポール	75	0.9	24	イスラエル	239	1.7	24
台湾	18	0.3	25	ポーランド	73	0.9	25	ポーランド	234	1.7	25

(B) 分数カウント法による

全分野	1993 — 1995年 (PY) (平均)			全分野	2003 — 2005年 (PY) (平均)			全分野	2013 — 2015年 (PY) (平均)		
	論文数				論文数				論文数		
国・地域名	分数カウント			国・地域名	分数カウント			国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	182,135	31.4	1	米国	221,367	26.1	1	米国	272,233	19.9	1
日本	47,588	8.2	2	日本	67,888	8.0	2	中国	219,608	16.0	2
英国	42,583	7.3	3	ドイツ	52,315	6.2	3	ドイツ	64,747	4.7	3
ドイツ	38,890	6.7	4	中国	51,930	6.1	4	日本	64,013	4.7	4
フランス	30,361	5.2	5	英国	50,862	6.0	5	英国	59,097	4.3	5
カナダ	23,243	4.0	6	フランス	37,392	4.4	6	インド	49,976	3.7	6
ロシア	20,924	3.6	7	イタリア	30,358	3.6	7	フランス	45,315	3.3	7
イタリア	18,140	3.1	8	カナダ	27,847	3.3	8	韓国	44,822	3.3	8
オーストラリア	11,982	2.1	9	スペイン	21,527	2.5	9	イタリア	43,804	3.2	9
オランダ	11,639	2.0	10	インド	20,319	2.4	10	カナダ	39,473	2.9	10
インド	11,574	2.0	11	韓国	20,313	2.4	11	スペイン	35,950	2.6	11
スペイン	10,869	1.9	12	ロシア	19,591	2.3	12	オーストラリア	33,565	2.5	12
中国	9,975	1.7	13	オーストラリア	17,918	2.1	13	ブラジル	32,393	2.4	13
スウェーデン	9,120	1.6	14	オランダ	14,803	1.7	14	ロシア	24,578	1.8	14
スイス	7,456	1.3	15	ブラジル	12,861	1.5	15	イラン	24,448	1.8	15
イスラエル	5,250	0.9	16	台湾	12,707	1.5	16	トルコ	22,562	1.6	16
ベルギー	5,170	0.9	17	トルコ	11,293	1.3	17	台湾	21,629	1.6	17
ポーランド	4,805	0.8	18	スウェーデン	11,127	1.3	18	オランダ	20,566	1.5	18
台湾	4,721	0.8	19	ポーランド	10,336	1.2	19	ポーランド	19,408	1.4	19
デンマーク	4,374	0.8	20	スイス	9,960	1.2	20	スイス	14,207	1.0	20
フィンランド	4,107	0.7	21	ベルギー	7,948	0.9	21	スウェーデン	13,581	1.0	21
ブラジル	3,609	0.6	22	イスラエル	7,474	0.9	22	ベルギー	10,818	0.8	22
オーストリア	3,399	0.6	23	フィンランド	5,773	0.7	23	デンマーク	9,160	0.7	23
韓国	3,245	0.6	24	デンマーク	5,742	0.7	24	メキシコ	8,841	0.6	24
ウクライナ	3,096	0.5	25	オーストリア	5,708	0.7	25	ポルトガル	8,400	0.6	25

全分野	1993 — 1995年 (PY) (平均)			全分野	2003 — 2005年 (PY) (平均)			全分野	2013 — 2015年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数				Top10%補正論文数				Top10%補正論文数		
	分数カウント				分数カウント				分数カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	27,664	47.8	1	米国	33,242	39.4	1	米国	39,011	28.5	1
英国	4,800	8.3	2	英国	6,288	7.5	2	中国	21,016	15.4	2
ドイツ	3,481	6.0	3	ドイツ	5,458	6.5	3	英国	8,426	6.2	3
日本	3,348	5.8	4	日本	4,601	5.5	4	ドイツ	7,857	5.7	4
フランス	2,740	4.7	5	フランス	3,696	4.4	5	フランス	4,941	3.6	5
カナダ	2,564	4.4	6	中国	3,599	4.3	6	イタリア	4,739	3.5	6
オランダ	1,453	2.5	7	カナダ	3,155	3.7	7	カナダ	4,442	3.2	7
イタリア	1,406	2.4	8	イタリア	2,588	3.1	8	オーストラリア	4,249	3.1	8
オーストラリア	1,224	2.1	9	オランダ	2,056	2.4	9	日本	4,242	3.1	9
スウェーデン	1,039	1.8	10	オーストラリア	1,903	2.3	10	スペイン	3,634	2.7	10
スイス	1,000	1.7	11	スペイン	1,878	2.2	11	韓国	3,077	2.2	11
スペイン	766	1.3	12	スイス	1,491	1.8	12	オランダ	2,949	2.2	12
イスラエル	529	0.9	13	韓国	1,301	1.5	13	インド	2,840	2.1	13
デンマーク	525	0.9	14	スウェーデン	1,187	1.4	14	スイス	2,211	1.6	14
ベルギー	523	0.9	15	インド	1,037	1.2	15	スウェーデン	1,581	1.2	15
フィンランド	407	0.7	16	台湾	905	1.1	16	イラン	1,477	1.1	16
中国	406	0.7	17	ベルギー	890	1.1	17	ベルギー	1,391	1.0	17
ロシア	401	0.7	18	デンマーク	788	0.9	18	台湾	1,298	0.9	18
インド	383	0.7	19	イスラエル	707	0.8	19	デンマーク	1,291	0.9	19
台湾	303	0.5	20	ブラジル	566	0.7	20	シンガポール	1,255	0.9	20
ノルウェー	271	0.5	21	フィンランド	563	0.7	21	ブラジル	1,180	0.9	21
オーストリア	266	0.5	22	オーストリア	550	0.7	22	ポーランド	842	0.6	22
ニュージーランド	215	0.4	23	シンガポール	519	0.6	23	オーストリア	839	0.6	23
韓国	182	0.3	24	トルコ	464	0.5	24	トルコ	797	0.6	24
ポーランド	180	0.3	25	ノルウェー	411	0.5	25	ポルトガル	755	0.6	24

全分野	1993 — 1995年 (PY) (平均)			全分野	2003 — 2005年 (PY) (平均)			全分野	2013 — 2015年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数				Top1%補正論文数				Top1%補正論文数		
	分数カウント				分数カウント				分数カウント		
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	3,223	55.7	1	米国	3,983	47.2	1	米国	4,700	34.3	1
英国	471	8.1	2	英国	673	8.0	2	中国	1,954	14.3	2
ドイツ	321	5.5	3	ドイツ	503	6.0	3	英国	961	7.0	3
日本	271	4.7	4	日本	365	4.3	4	ドイツ	763	5.6	4
カナダ	241	4.2	5	フランス	311	3.7	5	フランス	476	3.5	5
フランス	231	4.0	6	カナダ	295	3.5	6	オーストラリア	433	3.2	6
オランダ	137	2.4	7	中国	283	3.4	7	カナダ	419	3.1	7
イタリア	113	1.9	8	オランダ	211	2.5	8	イタリア	384	2.8	8
スイス	108	1.9	9	イタリア	200	2.4	9	日本	335	2.4	9
オーストラリア	100	1.7	10	スイス	178	2.1	10	スペイン	299	2.2	10
スウェーデン	74	1.3	11	オーストラリア	161	1.9	11	オランダ	284	2.1	11
デンマーク	51	0.9	12	スペイン	135	1.6	12	韓国	253	1.8	12
スペイン	47	0.8	13	スウェーデン	109	1.3	13	スイス	242	1.8	13
イスラエル	45	0.8	14	韓国	100	1.2	14	シンガポール	180	1.3	14
ベルギー	43	0.7	15	ベルギー	90	1.1	15	インド	166	1.2	15
フィンランド	38	0.7	16	インド	80	0.9	16	スウェーデン	151	1.1	16
中国	26	0.4	17	デンマーク	77	0.9	17	ベルギー	139	1.0	17
ロシア	26	0.4	18	イスラエル	71	0.8	18	デンマーク	124	0.9	18
オーストリア	21	0.4	19	台湾	50	0.6	19	イラン	106	0.8	19
ノルウェー	21	0.4	20	シンガポール	50	0.6	20	台湾	75	0.6	20
インド	18	0.3	21	オーストリア	47	0.6	21	イスラエル	75	0.5	21
ニュージーランド	16	0.3	22	フィンランド	42	0.5	22	オーストリア	75	0.5	22
台湾	12	0.2	23	ブラジル	33	0.4	23	サウジアラビア	75	0.5	23
ブラジル	10	0.2	24	ノルウェー	32	0.4	24	ブラジル	72	0.5	24
ハンガリー	9	0.2	25	ロシア	31	0.4	25	フィンランド	67	0.5	25

注：分析対象は、article、reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2016 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, 2016 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、各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。2014年(2013-2015年(PY)の平均)時点において、日本は、米、中、独、英に次ぐ第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。

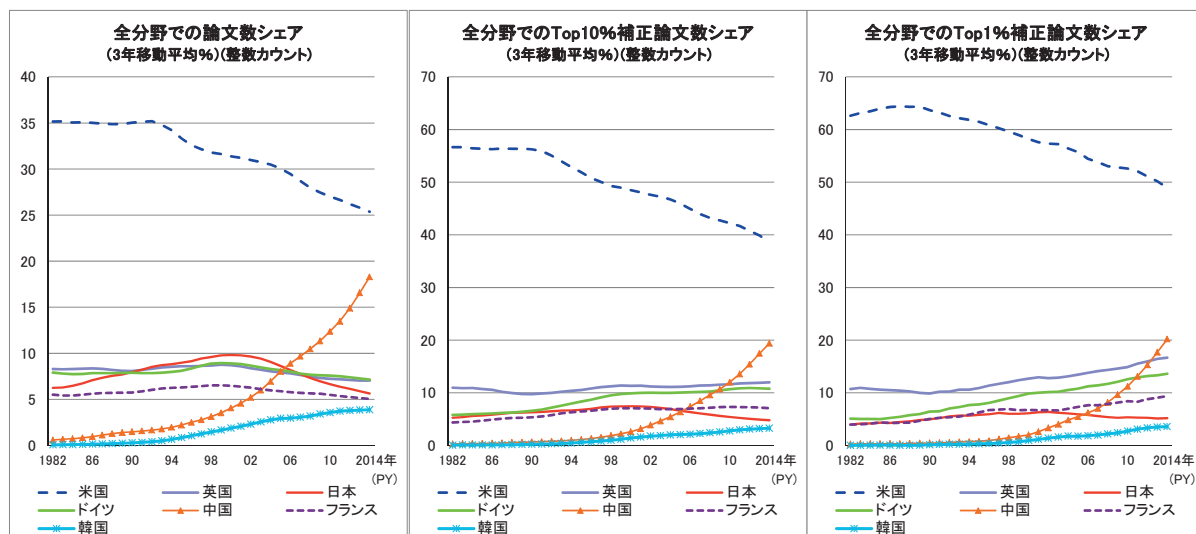
米国が他国を大きく引き離している構図は論文数シェアの場合と同じであるが、Top10%補正論文数シェア及びTop1%補正論文数シェアの方がより米国の占有率が高いことが分かる。ただしそのシェアは、1990年代からゆるやかな下降基調が続いている。

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。

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。このような各国の時系列変化の中、日本は2014年(2013-2015年の平均)時点において、Top10%補正論文数では第10位であり、Top1%補正論文数では第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)

(A) 整数カウント法による



注: 分析対象は、article、reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。全分野での論文数シェアの3年移動平均(2014年であればPY2013、PY2014、PY2015年の平均値)。整数カウント法である。被引用数は、2016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, 2016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、1980 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。2014 年(2013-2015 年(PY)の平均)時点において、上位 4 国は米国、中国、ドイツ、日本となっている。

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

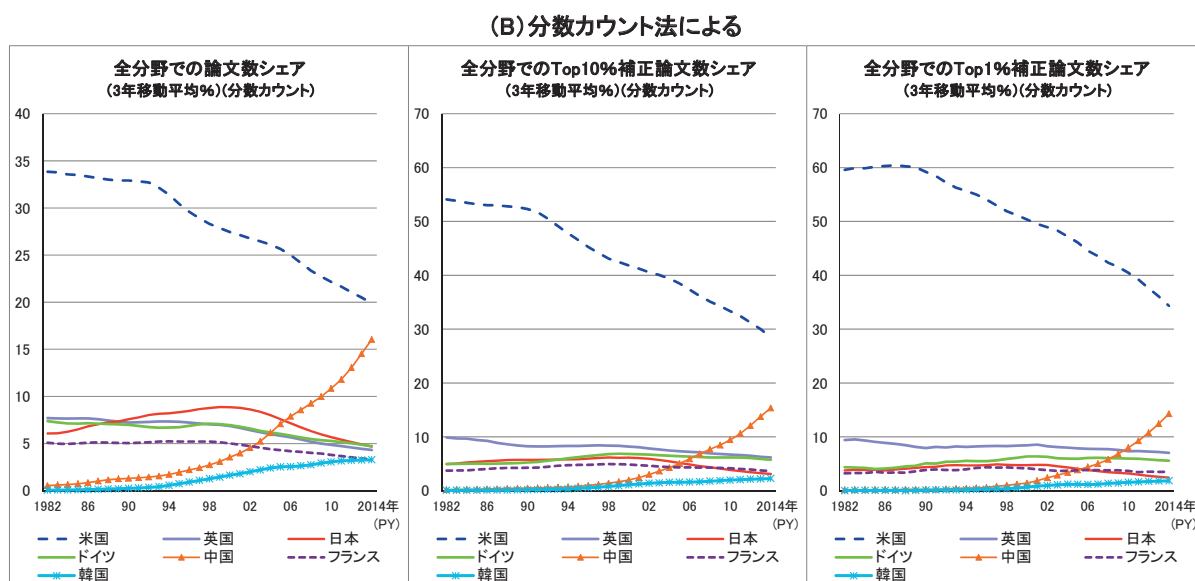
米国が他国を大きく引き離している構図は論文数シェアの場合と同じであるが、Top10%補正論文数シェア及び Top1%補正論文数シェアの方がより米国の占有率が高いことが分かる。ただしそのシェアは、1980 年代からゆるやかな下降基調が続いている。

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、その後急激に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 2014 年(2013-2015 年の平均)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)



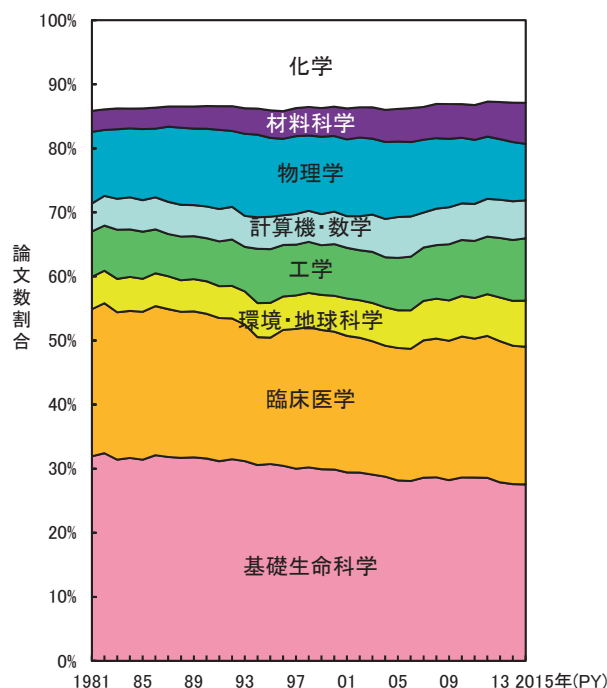
注: 分析対象は、article、review である。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。全分野での論文数シェアの 3 年移動平均(2014 年であれば PY2013、PY2014、PY2015 年の平均値)。分数カウント法である。被引用数は、2016 年末の値を用いている。
 資料: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 参照: 表 4-1-7

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。

【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, 2016 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

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 2015 年を比べると、基礎生命科学は 4.1 ポイント、物理学は 2.3 ポイント、臨床医学は 1.3 ポイント、化学は 1.1 ポイント減少している。一方、材料科学は 3.1 ポイント、工学は 2.6 ポイント、環境・地球科学は 2.1 ポイント、計算機・数学は 1.6 ポイント割合を伸ばした。

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。

(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 2015 年を比較すると、化学は 9.3 ポイント、基礎生命科学は 3.5 ポイント減っている。一方、13.7 ポイントの割合を増加させた臨床医学に加え、材料科学は 2.5 ポイントの拡大傾向にある。

米国は、基礎生命科学(3.1 ポイント減)と物理学(2.6 ポイント減)、臨床医学(2.6 ポイント増)で変化が見られる。

ドイツは、基礎生命科学(2.9 ポイント減)、環境・地球科学(4.3 ポイント増)で変化が見られる。

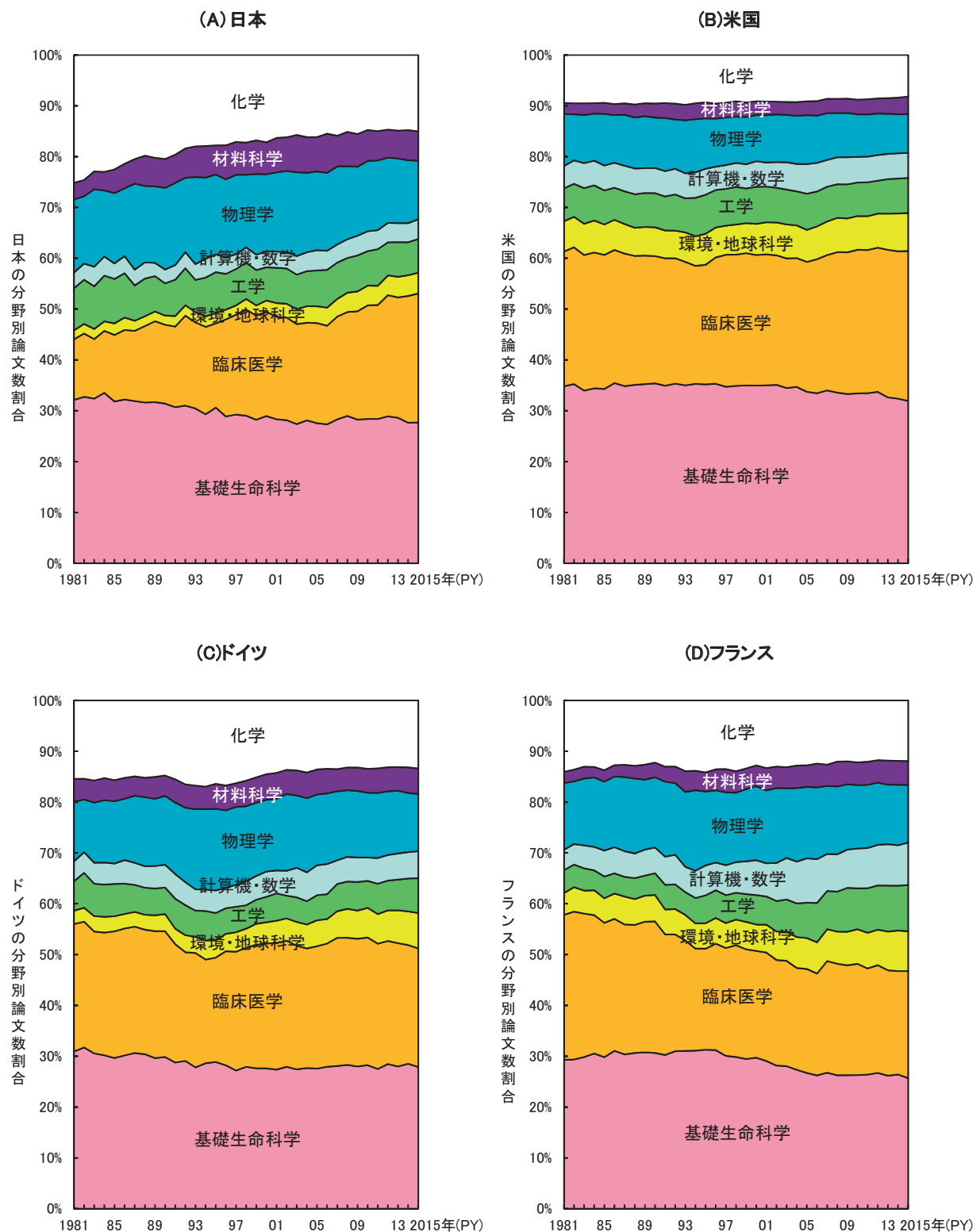
フランスは、臨床医学(7.4 ポイント減)、基礎生命科学(3.6 ポイント減)、工学(4.5 ポイント増)、計算機・数学(4.3 ポイント増)、環境・地球科学(3.5 ポイント増)で変化が見られる。

英国では、基礎生命科学(6.2 ポイント減)、化学(3.9 ポイント減)、環境・地球科学(3.0 ポイント増)、臨床医学(2.8 ポイント増)で変化が見られる。

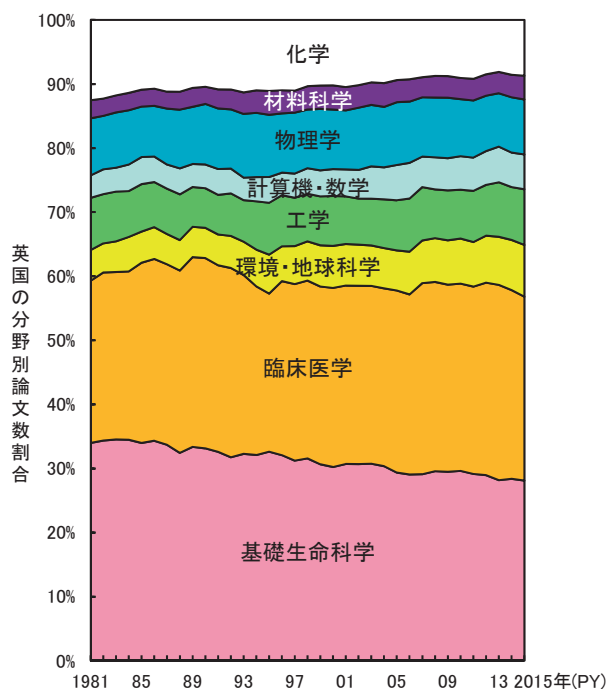
中国に関しては、生命科学系(基礎生命科学及び臨床医学)の占める割合が 34.0%であり、他の主要国と比較して低い。

韓国に関しては、工学の占める割合が、13.3%であり、他の主要国と比較して高い。

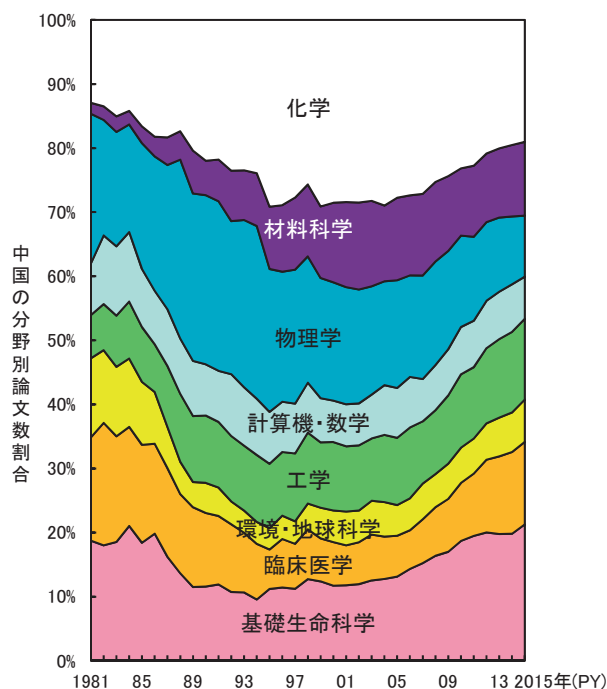
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移



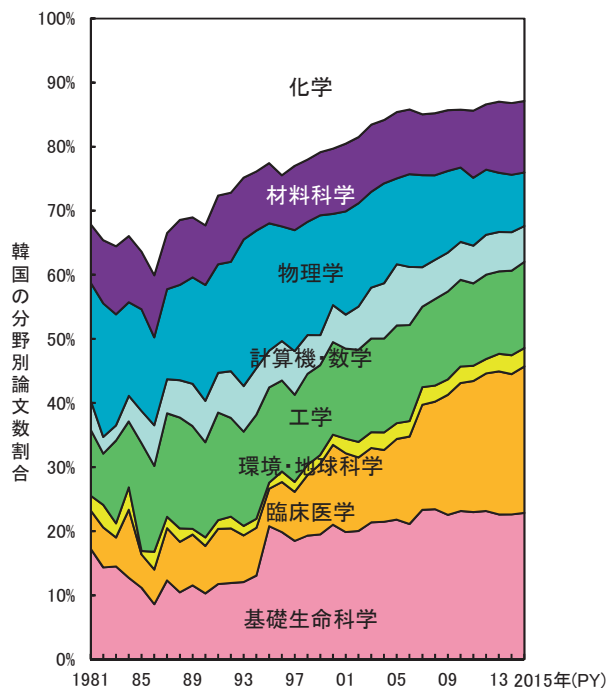
(E)英国



(F)中国



(G)韓国



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

資料: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML(SCIE, 2016 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。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(2013-2015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、化学、臨床医学のウェートが高く、計算機・数学、工学、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。

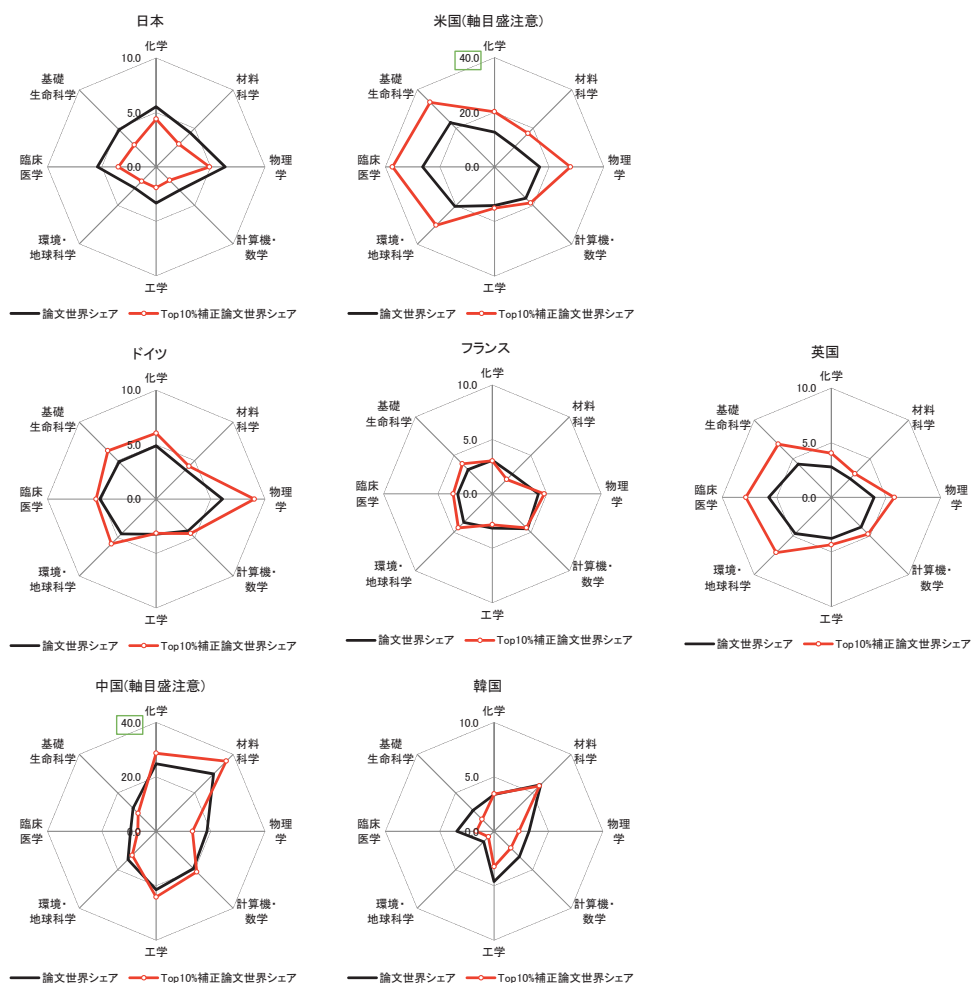
米国と英国は、臨床医学、基礎生命科学、環境・地球科学に共通して強みがあり、加えて、米国は物理学にも強みが見られる。ドイツは物理学、基礎生命科学に強みがあり、フランスは物理学、計算機・

数学、環境・地球科学に強みが見られる。

中国と韓国は、材料科学、化学、工学に共通して強みがあり、加えて、中国は計算機・数学にも強みが見られる。

また、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(米国、ドイツ、英国)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強み弱みが強調される。

【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
(%, 2013-2015 年(PY)、分数カウント法)



注: 分析対象は、article、review である。分数カウント法による。分野は図表 4-1-4(B)の注釈に準ずる。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2016 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, 2016 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5.2%で増加し、2015年には289万件となった。
- 日本への出願数は2000年代半ばから減少傾向にある。特に、2009年の出願数は2008年と比べて10.8%減少した。2015年は31.9万件である。そのうち、居住者からの出願数の割合は81.2%である。
- 米国への出願数は2007～2009年は横ばい傾向であったが、2010年以降、連続して増加し58.9万件となった。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2015年で110.2万件であり、米国への出願数を大きく上回っている。居住者からの出願数は87.9%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近年減少しており、2015年で25.9万件と、ピーク時(2000年)の67.4%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。
- 2012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と一般機器の比率が高くなっている。他方、バイオテクノロジー・医薬品とバイオ・医療機器の割合は、世界全体と比べて低くなっている。
- 日本からのパテントファミリーの出願先は、1981年時点では約90%が米国及びヨーロッパとなっていたが、1990年代に入って中国への出願が増加している。2011年時点では米国への出願が41.7%、中国への出願が25.5%、欧州特許庁への出願が11.7%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

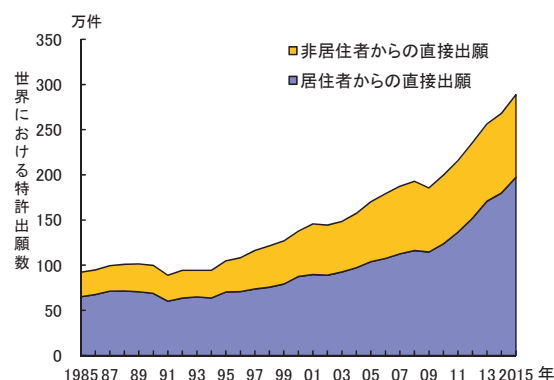
4.2.1 節では、WIPO(世界知的所有権機関)、“WIPO statistics database”を使用している。図表 4-2-1 は、世界における特許出願数を、出願人が、自らが居住している国・地域へ行った特許出願 (Resident Applications; 居住者からの出願)、出願人が、自らが居住していない国・地域へ行った特許出願 (Non-Resident Applications; 非居住者からの出願) に分けて示している。

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 5.2% で増加し、2015 年には 289 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早いペースで増加し、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、2015 年時点における非居住者からの出願割合は 31.7% 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・地域に直接出願もしくは 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・地域に直接出願もしくは 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: February 2017)
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86.2%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%減少した後、減少傾向が続き、2015年は31.9万件である。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81.2%を占めている。

米国への出願数は、2007～2009年は横ばい傾向であったが、2010年以降、連続して増加し58.9万件となった。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、2000年代半ばから

横ばい傾向にあったが、近年、微増している。2015年は16.0万件である。ドイツ、フランス、英国への出願数は他国と比較すると、大きな変化はなく、ほぼ横ばいである。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。

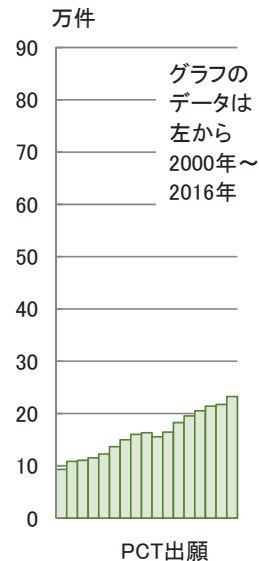
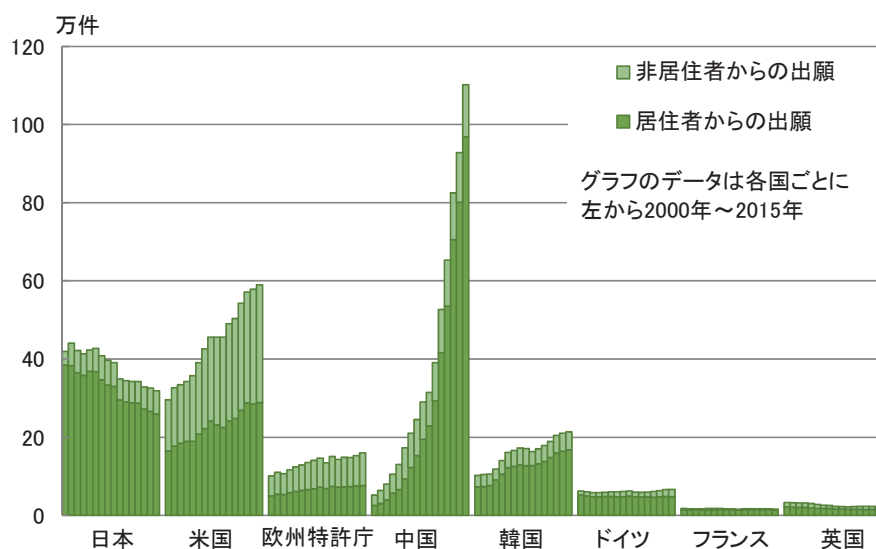
中国への出願数は激増している。この10年(2005～2015年)で中国への出願数は、年平均成長率20.3%で上昇している。2015年の出願数は110万件であり、米国への出願数を大きく上回っている。居住者からの出願数は2000年代前半では約5割であったのが2015年では87.9%となり、中国国内の出願人からの出願が特に増加していることが分かる。

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、2000年代後半の横ばい傾向の後、近年は増加基調にあり、2016年は23.3万件となった。

【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とると、以下に対応している。

「居住者からの出願」：日本に居住する出願人が日本特許庁に直接出願したもの。

「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直接出願したもの。

資料：WIPO, "WIPO statistics database" (Last updated: February 2017)、(PCT 出願数：Last updated: March 2017)

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。

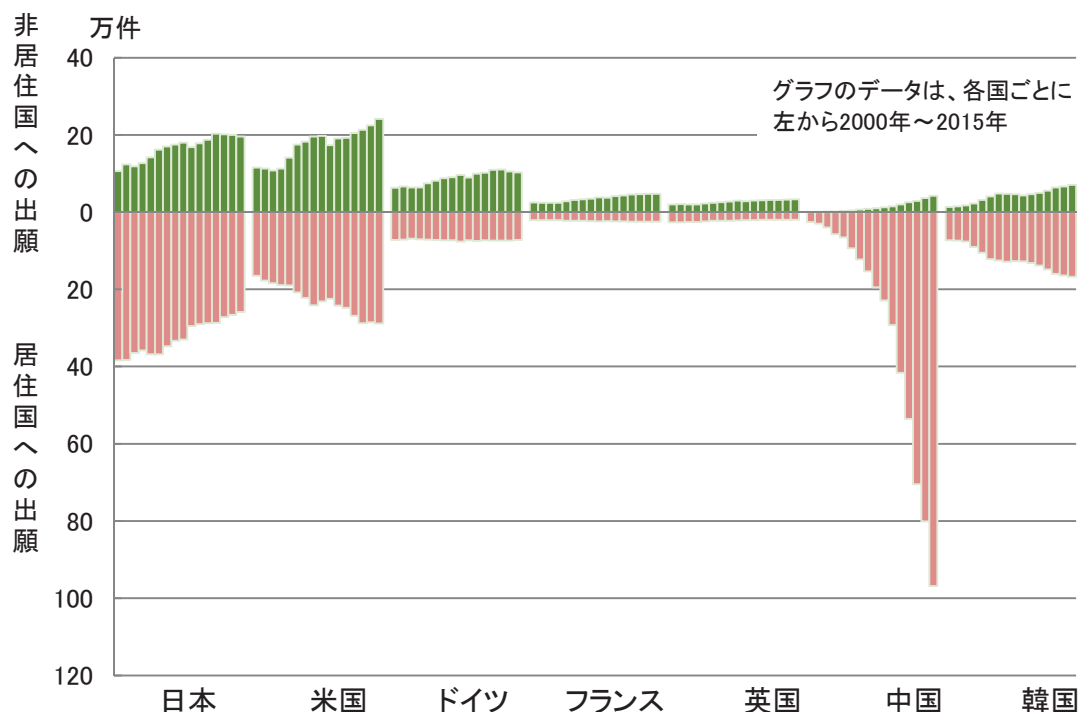
日本、米国、中国、韓国からの出願は居住国への出願数が、非居住国への出願数より多い。日本からの全出願数のうち、56.9%(2015 年)が居住国(日本特許庁)への出願である。

居住国への出願数の推移に注目すると、日本は近年減少しており、2015 年で 25.9 万件と、ピーク時(2000 年)の 67.4%の出願数となっている。他方、中国は増加が著しく2015 年で96.8 万件となっている。米国、韓国は 2009 年以降増加傾向にあったが、米国は近年横ばいとなり、韓国は増加傾向が続いている。フランスにおける居住国への出願数は、長期的に漸増傾向にあり、ドイツは横ばい、英国については漸減傾向にある。

非居住国への出願数に注目すると、日本からの出願数は、米国と同程度であったが、2015 年では 19.6 万件となり、近年減少傾向にある。他方、米国は 24.1 万件と増加傾向にある。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、2015 年で 4.2 万件と、まだ少ない。ただし、その数は着実に増加している。

【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: February 2017)
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（2016 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カ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。

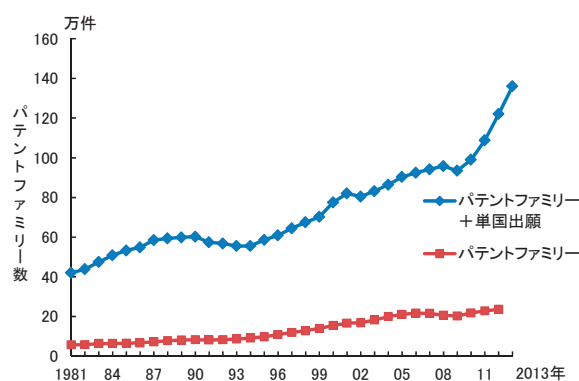
また、パテントファミリーをカウントすることで、特定の国への出願ではなく、世界中の特許庁への出願をまとめてカウントすることが可能となる。特許出願数の国際比較の際に、PCT 出願数が利用されることが多いが、PCT 出願はある国から海外への出願の一部を見ているに過ぎない。各国から生み出される発明の数を、国際比較可能な形で計測するという点で、パテントファミリーを用いた分析は、各国の技術力の比較を行う上で有用な指標と考えられる。

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カ国以上への特許出願）に1カ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カ国以上に出願されていると考えられ、単国出願より

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、2013 年には 136 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、2012 年には 23.6 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 15%以下であったが、その比率は徐々に増加し、近年では約 20%である。

【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（2016 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、2012年時点では74.9%が単国出願、25.1%が複数国出願となっている。

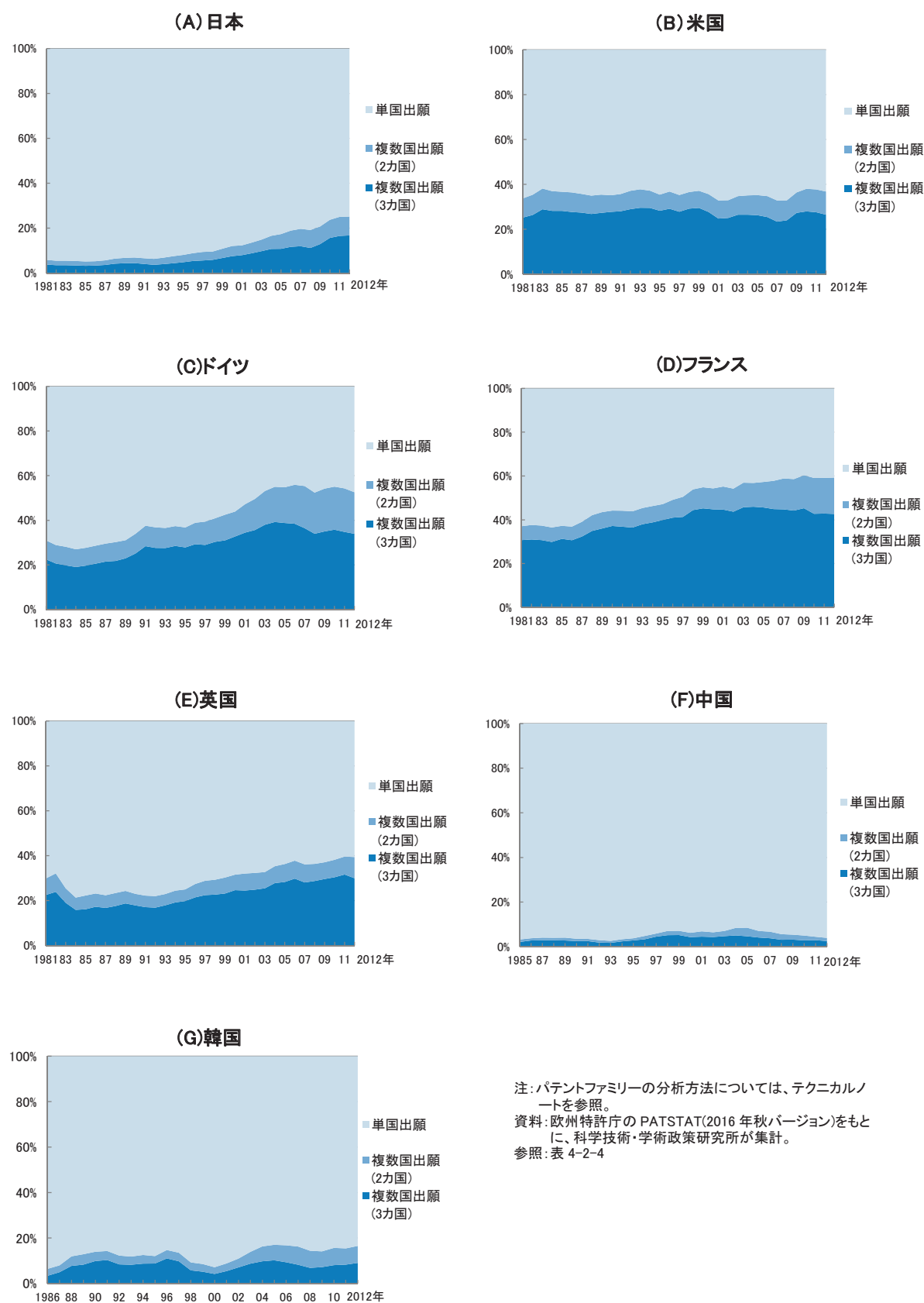
米国については、2012年時点で、単国出願が63.2%、複数国出願が36.8%となっている。

ドイツ、フランス、英国については、いずれの国も、長期的に複数国出願の比率が上昇傾向にある。この3カ国のなかで、複数国出願の比率が一番高いのはフランスであり、2012年時点で59.2%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、日本と同じく、それほど高くない。年によって比率に揺ら

があるが、2012 年時点で中国は 3.9%、韓国は 16.5%となっている。

【図表 4-2-4】 主要国におけるパテントファミリー+単国出願の出願国数別割合の推移



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

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

日本のパテントファミリー＋単国出願数は、1990-1992 年時点、2000-2002 年時点では第 1 位であったが、2011-2013 年時点では中国に次ぐ第 2 位である。2011-2013 年時点では、これに米国、韓国、ドイツ、台湾がつづく。アジアの国・地域については、ここ 20 年で急激に順位を上げた。

パテントファミリー数に注目すると、1990-1992 年は米国が第 1 位、日本が第 2 位であったが、2000-2002 年時点、2010-2012 年時点では日本が第 1 位、米国が第 2 位となっている。2000-2002 年～2011-2013 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、2010-2012 年時点では、ドイツが第 3 位であり、これに韓国、中国、台湾、フランスがつづく。中国からのパテントファミリー＋単国出願数は著しく増加しているが、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、ドイツ等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

1990年 - 1992年(平均)				2000年 - 2002年(平均)				2011年 - 2013年(平均)			
パテントファミリー＋単国出願数				パテントファミリー＋単国出願数				パテントファミリー＋単国出願数			
整数カウント				整数カウント				整数カウント			
国・地域名	数	シェア	世界ランク	国・地域名	数	シェア	世界ランク	国・地域名	数	シェア	世界ランク
日本	334,410	56.5	1	日本	366,324	47.8	1	中国	485,408	44.2	1
米国	65,357	11.0	2	米国	128,987	16.8	2	日本	254,737	23.2	2
ロシア	40,449	6.8	3	韓国	81,414	10.6	3	米国	139,073	12.7	3
ドイツ	39,163	6.6	4	ドイツ	57,600	7.5	4	韓国	131,772	12.0	4
イギリス	20,594	3.5	5	中国	32,179	4.2	5	ドイツ	55,887	5.1	5
フランス	12,713	2.1	6	イギリス	27,016	3.5	6	台湾	29,550	2.7	6
イタリア	8,375	1.4	7	ロシア	20,220	2.6	7	ロシア	27,770	2.5	7
韓国	8,149	1.4	8	フランス	16,770	2.2	8	イギリス	22,176	2.0	8
中国	7,177	1.2	9	台湾	14,388	1.9	9	フランス	19,515	1.8	9
カナダ	4,065	0.7	10	イタリア	11,190	1.5	10	イタリア	11,783	1.1	10
スイス	3,802	0.6	11	カナダ	9,316	1.2	11	カナダ	11,053	1.0	11
スウェーデン	3,799	0.6	12	オランダ	6,090	0.8	12	インド	8,798	0.8	12
ポーランド	3,151	0.5	13	スウェーデン	5,819	0.8	13	スイス	6,316	0.6	13
オランダ	2,951	0.5	14	スイス	5,435	0.7	14	オランダ	6,305	0.6	14
フィンランド	2,329	0.4	15	イスラエル	3,543	0.5	15	イスラエル	5,028	0.5	15
ハンガリー	2,290	0.4	16	フィンランド	3,507	0.5	16	スウェーデン	4,763	0.4	16
ブラジル	2,237	0.4	17	ブラジル	3,484	0.5	17	ブラジル	4,509	0.4	17
オーストリア	2,147	0.4	18	オーストリア	3,168	0.4	18	ポーランド	4,467	0.4	18
ウクライナ	2,003	0.3	19	スペイン	2,993	0.4	19	スペイン	4,397	0.4	19
スペイン	1,833	0.3	20	オーストラリア	2,925	0.4	20	オーストリア	3,940	0.4	20
台湾	1,738	0.3	21	ベルギー	2,467	0.3	21	フィンランド	3,128	0.3	21
南アフリカ	1,718	0.3	22	ポーランド	2,291	0.3	22	オーストラリア	3,122	0.3	22
イスラエル	1,616	0.3	23	インド	1,901	0.2	23	ベルギー	2,880	0.3	23
デンマーク	1,466	0.2	24	デンマーク	1,819	0.2	24	ウクライナ	2,234	0.2	24
チェコスロバキア	1,328	0.2	25	南アフリカ	1,795	0.2	25	デンマーク	2,224	0.2	25

(B)パテントファミリー数

1990年 - 1992年(平均)				2000年 - 2002年(平均)				2010年 - 2012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	世界ランク		数	シェア	世界ランク		数	シェア	世界ランク
米国	23,537	28.7	1	日本	46,332	30.2	1	日本	64,273	29.8	1
日本	22,051	26.9	2	米国	43,501	28.3	2	米国	48,847	22.6	2
ドイツ	14,111	17.2	3	ドイツ	26,933	17.5	3	ドイツ	30,097	13.9	3
フランス	5,601	6.8	4	フランス	9,153	6.0	4	韓国	20,094	9.3	4
イギリス	4,611	5.6	5	イギリス	8,633	5.6	5	中国	16,144	7.5	5
イタリア	2,618	3.2	6	韓国	7,326	4.8	6	台湾	11,932	5.5	6
スイス	2,175	2.6	7	イタリア	4,592	3.0	7	フランス	11,393	5.3	7
オランダ	1,619	2.0	8	カナダ	4,376	2.9	8	イギリス	8,647	4.0	8
カナダ	1,593	1.9	9	オランダ	4,283	2.8	9	カナダ	5,990	2.8	9
スウェーデン	1,254	1.5	10	スイス	3,521	2.3	10	イタリア	5,557	2.6	10
韓国	1,088	1.3	11	台湾	3,071	2.0	11	オランダ	4,081	1.9	11
オーストリア	977	1.2	12	スウェーデン	2,844	1.9	12	インド	3,973	1.8	12
ベルギー	746	0.9	13	中国	2,097	1.4	13	スイス	3,895	1.8	13
フィンランド	680	0.8	14	フィンランド	1,843	1.2	14	スウェーデン	3,325	1.5	14
オーストラリア	617	0.8	15	オーストリア	1,728	1.1	15	オーストリア	2,533	1.2	15
デンマーク	447	0.5	16	オーストラリア	1,676	1.1	16	イスラエル	2,106	1.0	16
イスラエル	429	0.5	17	ベルギー	1,523	1.0	17	ベルギー	2,046	0.9	17
スペイン	428	0.5	18	イスラエル	1,430	0.9	18	フィンランド	1,929	0.9	18
台湾	330	0.4	19	スペイン	1,099	0.7	19	スペイン	1,855	0.9	19
ノルウェー	249	0.3	20	デンマーク	1,077	0.7	20	オーストラリア	1,799	0.8	20
中国	233	0.3	21	インド	1,057	0.7	21	デンマーク	1,486	0.7	21
ロシア	228	0.3	22	シンガポール	631	0.4	22	ロシア	1,151	0.5	22
アイルランド	156	0.2	23	ノルウェー	603	0.4	23	シンガポール	955	0.4	23
チェコ	154	0.2	24	ロシア	567	0.4	24	ノルウェー	777	0.4	24
南アフリカ	148	0.2	25	アイルランド	408	0.3	25	ブラジル	635	0.3	25

注: オーストラリア特許庁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(2016 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、1990年代後半から中国が、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、2012年(2011-2013年の平均)時点では中国のシェアが39.7%、日本のシェアが20.8%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

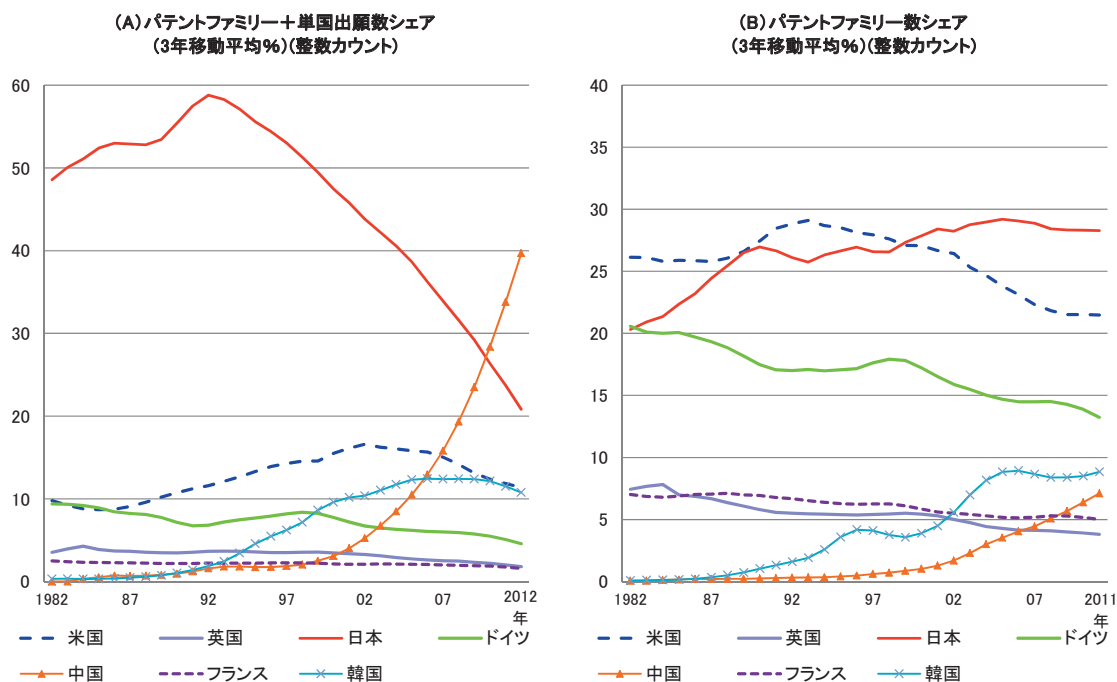
シェアを見ると、米国は1980～1990年代にかけて25%以上を保っていたが、2000年代に入ってからシェアは低下傾向にある。米国と日本の順位は1990年代後半に入れ替わり、2000年代は日本のシェアが第1位となっている。2011年時点の日本のシェアは28.3%である。

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、2011年におけるシェアは米国に次ぐ第3位となっている。

韓国のシェアは、1980年代後半から増加しはじめ、1990年代の後半に一時的な停滞を見せたのち、2000年代前半から再び上昇に転じ、近年は横ばいに推移している。

中国のパテントファミリー数におけるシェアは、2000年代前半から増加をみせつつあるが、その勢いはパテントファミリー＋単国出願シェアと比べると鈍く、2011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7.1%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(2011年であれば2010、2011、2012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(2016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カ国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 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4-2-7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。

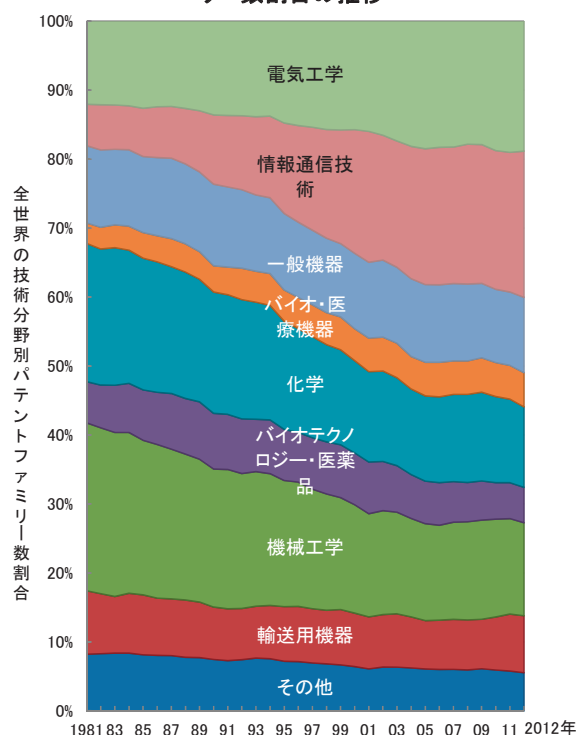
【図表 4-2-7】 技術分野

技術分野	WIPOの35技術分類
電気工学	電気機械器具、エネルギー AV機器 半導体
情報通信技術	電気通信 デジタル通信 基本的な通信処理 コンピューター技術 マネジメントのためのIT手法
一般機器	光学 計測技術 制御技術
バイオ・医療機器	生体情報・計測 医療技術
化学	有機ファイン・ケミストリー 食品化学 基本的な材料化学 材料、冶金 表面技術、コーティング マイクロ構造・ナノテクノロジー 化学工学 環境技術
バイオテクノロジー・医薬品	バイオテクノロジー 医薬品 高分子化学、ポリマー
機械工学	操作(エレベータ、クレーン、ロボット、包装技術など) 工作機械 織物および抄紙機 他の特殊機械 熱プロセス・器具 機械構成部品
輸送用機器	エンジン、ポンプ、タービン 輸送
その他	家具、ゲーム 他の消費財 土木建築

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 4-2-7

まず、図表 4-2-8 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2012年を比べると、機械工学は10.9ポイント、化学は8.4ポイント減少している。一方、情報通信技術は15.2ポイント、電気工学は6.8ポイント伸ばした。とくに1990年代に入ってから、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 4-2-8】 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(2016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 4-2-8

(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4-2-9では、主要国内の技術分野バランスの変化を示す。

2012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と一般機器の割合が高くなっている。1981年と2012年を比べると、情報通信技術の割合は8.2ポイント、電気工学は7.5ポイント上昇している。他方、バイオテクノロジー・医薬品とバイオ・医療機器の割合は、世界全体と比べて低くなっている。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・医療機器、バイオテクノロジー・医薬品、化学、情報通信技術の割合が高い。1981年と2012年を比べると、情報通信技術が16.3ポイント増加し、機械工学は10.1ポイント、化学は8.3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。

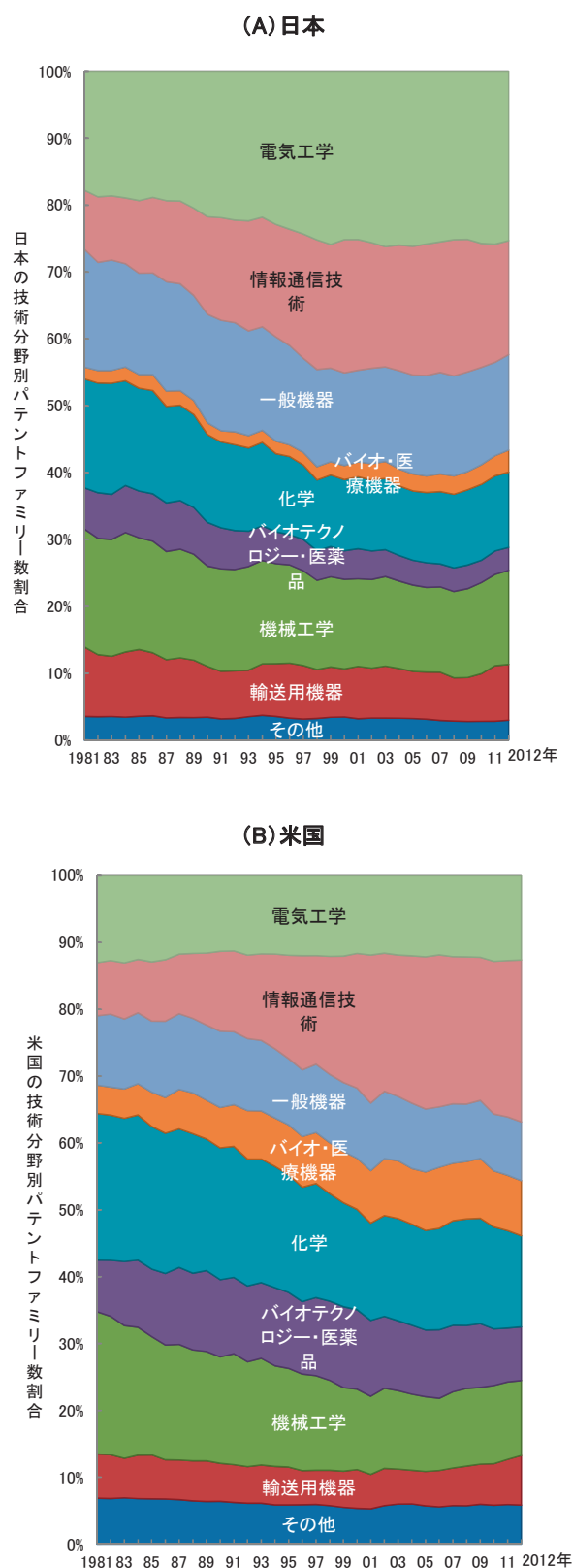
ドイツは、輸送用機器、機械工学、化学、バイオ・医療機器の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2012年を比べると、機械工学は7.5ポイント、化学は7.3ポイント減少している。情報通信技術は5.5ポイント増加しているが、割合は世界全体における情報通信技術の割合の半分以下(2012年時点)となっている。

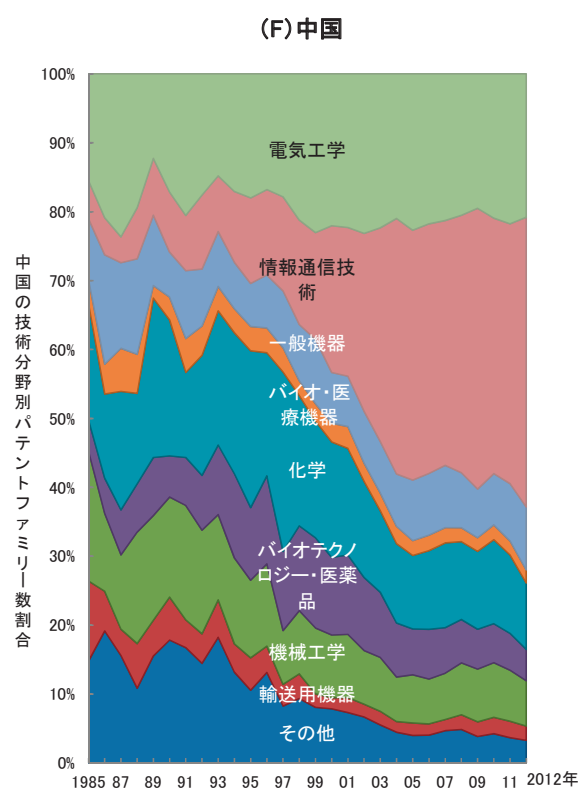
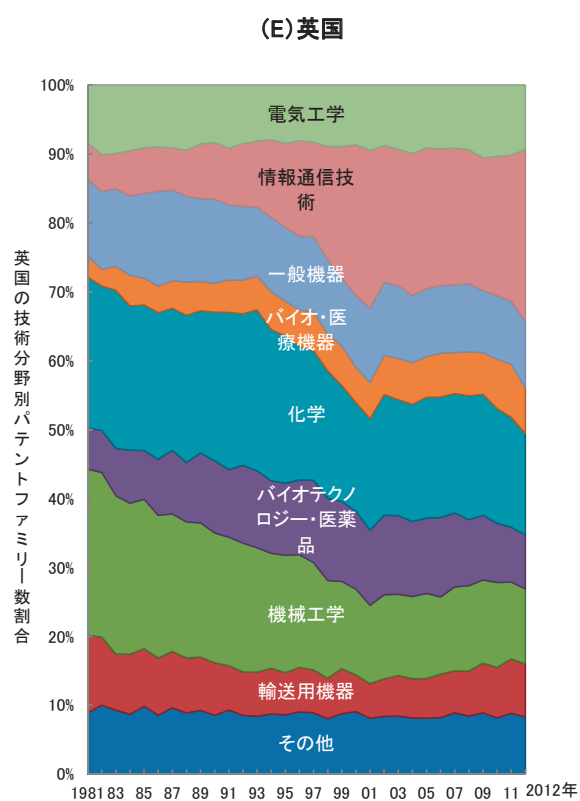
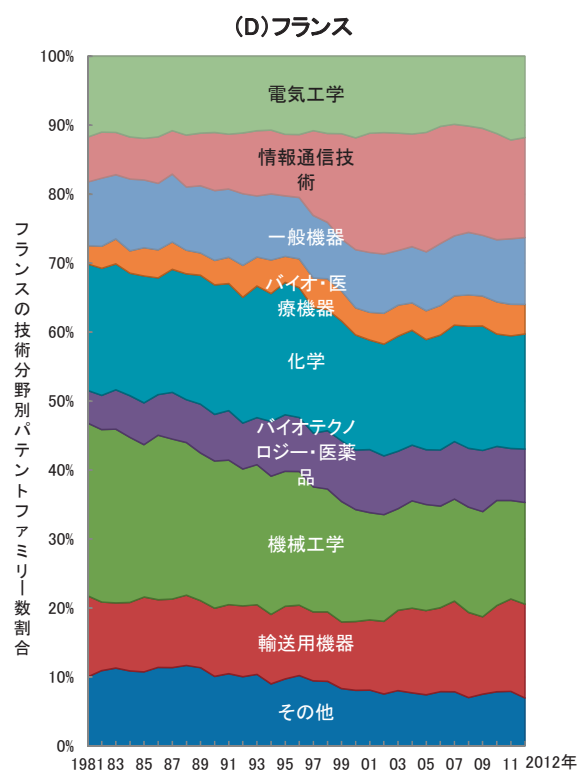
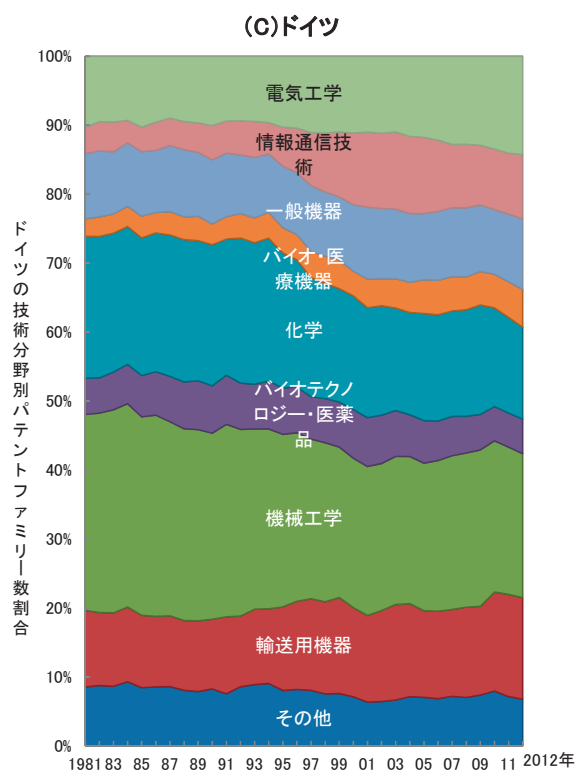
フランスは、輸送用機器、バイオテクノロジー・医薬品、化学の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2012年を比べると、機械工学は10.3ポイントの減少をみせている。情報通信技術の比率は8.0ポイント増加しているが、割合は世界全体における情報通信技術の割合と比べて小さい。

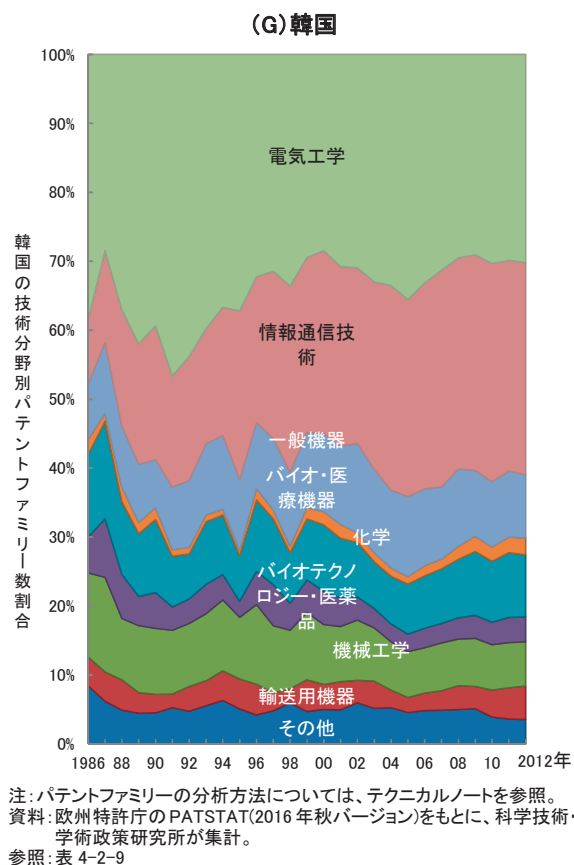
英国は、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器、化学、情報通信技術の割合が世界全体と比べて高い。1981年と2012年を比べると、機械工学は13.3ポイント、化学は7.2ポイント割合を減少させている。情報通信技術の比率は19.6ポイントと大幅に増加しており、世界における情報通信技術の割合と比べて大きい。英国は欧州の中では、パテントファミリー数における情報通信技術の比率が高い国といえる。

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

【図表 4-2-9】 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移







(3) 世界における主要国の技術分野バランス

図表 4-2-10 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(2000-2002 年と 2010-2012 年、整数カウント法)を作成し、比較を行った。

2010-2012 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 6 ポイントに減少している。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、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、その他、化学において世界シェアが 15%を超えている。フランスは輸送用機器、バイオテクノロジー・医薬品で、世界シェアが 7%を超えている。これらの国については、

2000-2002 年と比較すると、多くの技術分野で世界シェアは漸減傾向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。2010-2012 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において、世界シェアが 10%を超えている。

4.2.5 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 4-2-11)。

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。2011 年時点では米国への出願が 41.7%、中国への出願が 25.5%、欧州特許庁への出願が 11.7%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、年々その割合が減少し、2011 年時点では、3.7%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 年時点では約半分がヨーロッパ、19.8%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、2011 年時点ではアジアへの出願が全体の 45.7%を占めている。また、アフリカへの出願も一定数存在している。

2011 年時点に注目すると、ドイツについては 23.7%がアジア、22.8%が米国を含む北米・中南米、43.3%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 22.6%、米国を含む北米・中南米が 26.9%であり、36.1%が欧州特許庁に出願されている。

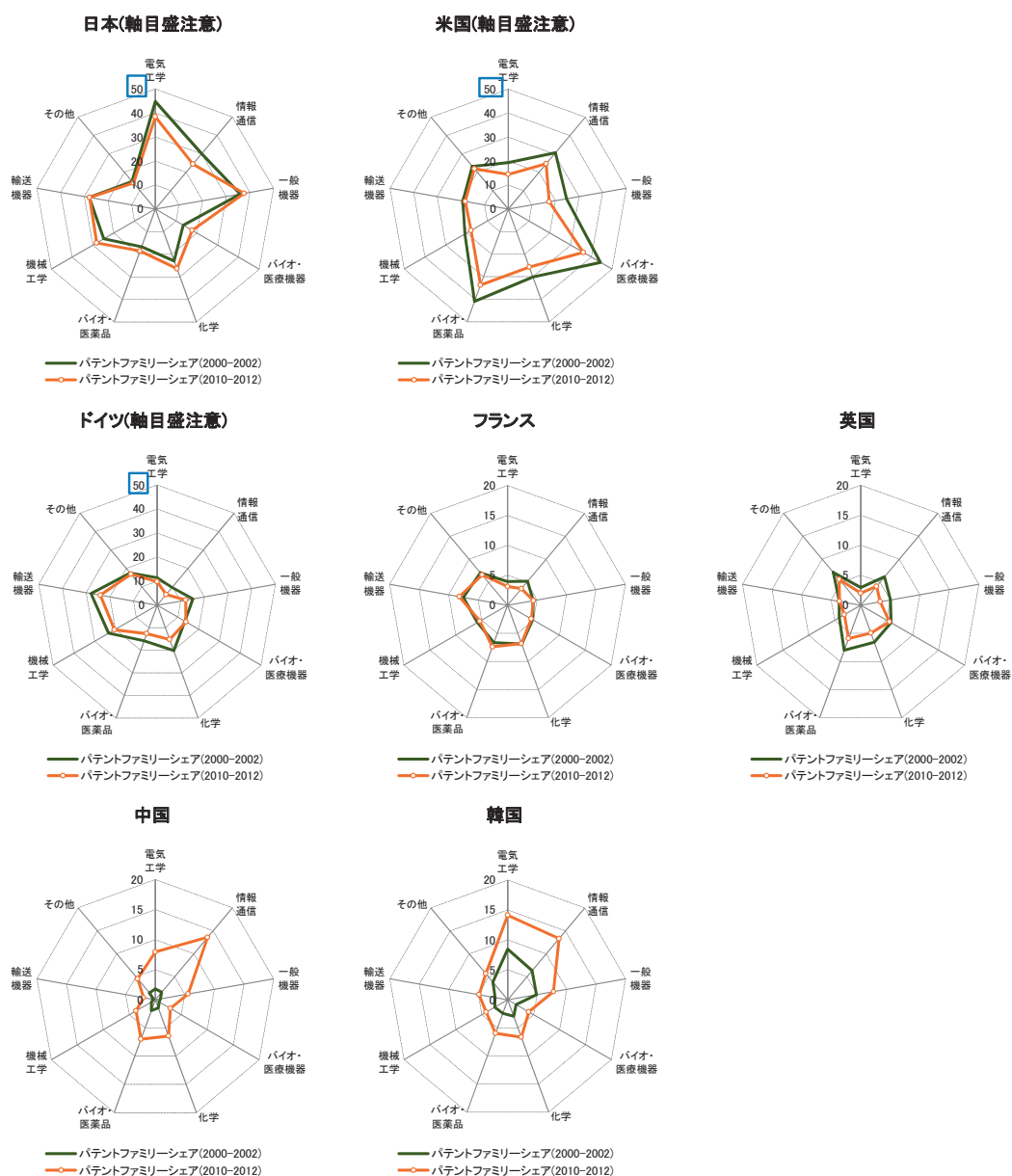
英国については 25.9%がアジア、36.7%が米国を含む北米・中南米、25.5%が欧州特許庁に出願されている。

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。2011 年時点では 46.8%が米国を含む北米・中南米、31.0%がアジア、14.9%が欧州特許庁となっている。

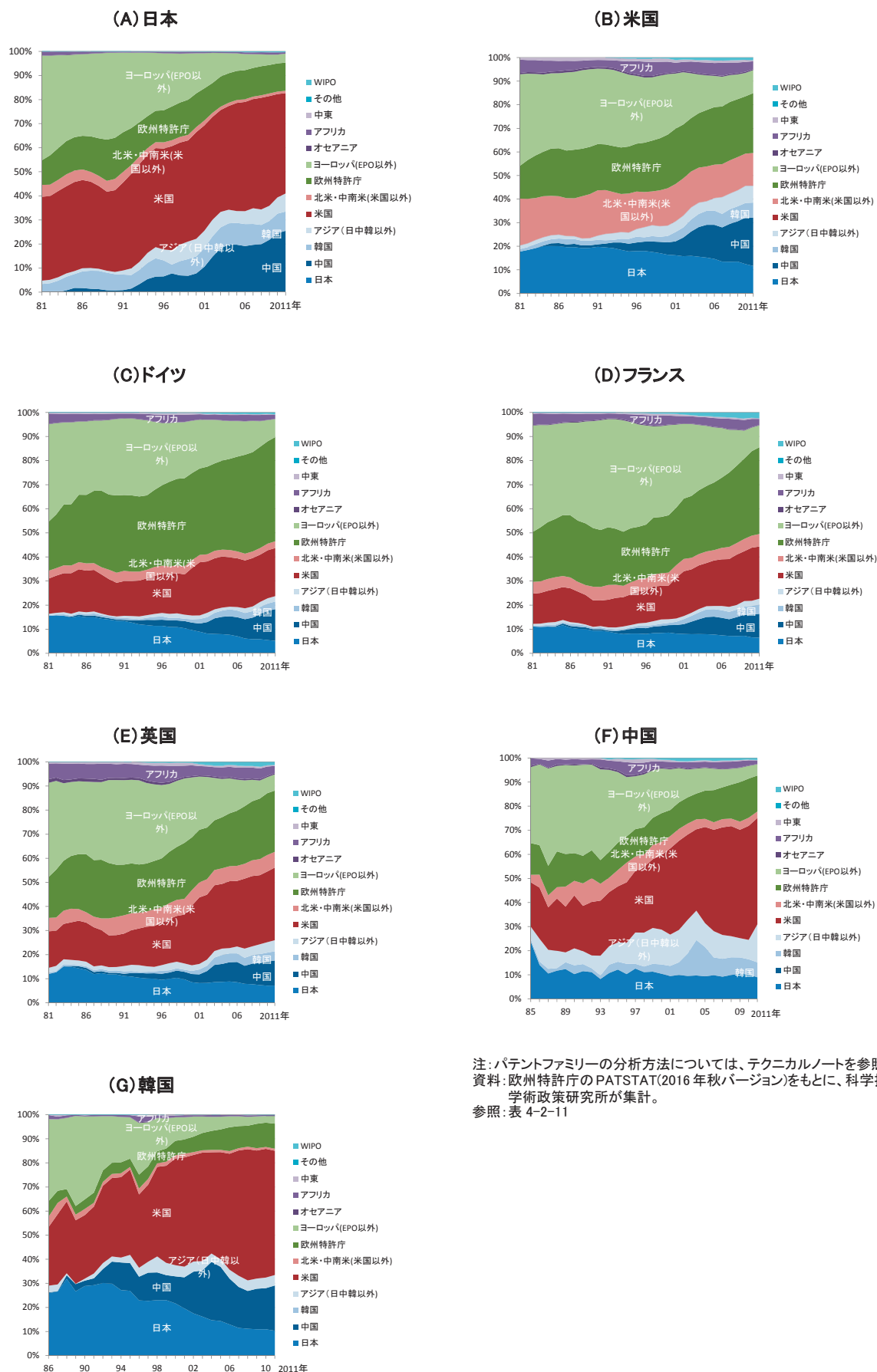
韓国からの出願は 1980 年代後半時点では、米国、欧州、アジア(主に日本)への出願が、ほぼ 1/3 ずつであった。その後、米国への出願の割合が大幅に増加し、2011 年時点では 52.4%が米国を含む北米・中南米、33.5%がアジアとなっている。アジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国の比率が上がっている。

【図表 4-2-10】 主要国の技術分野毎の Patent Family 数シェアの比較
(%、2000-2002 年と 2010-2012 年、整数カウント法)



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(2016 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

【図表 4-2-11】 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 26.5%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(45.3%)である。いずれの主要国においても、各国のパテントファミリーが最も引用しているのは米国の論文である。
- 日本は、「電気工学」と「一般機器」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(46.9%)」と「材料科学(42.2%)」である。他方、「環境・地球科学(15.8%)」、「臨床医学(17.3%)」、「基礎生命科学(17.3%)」は自国のパテントファミリーから引用されている割合は相対的に低い。

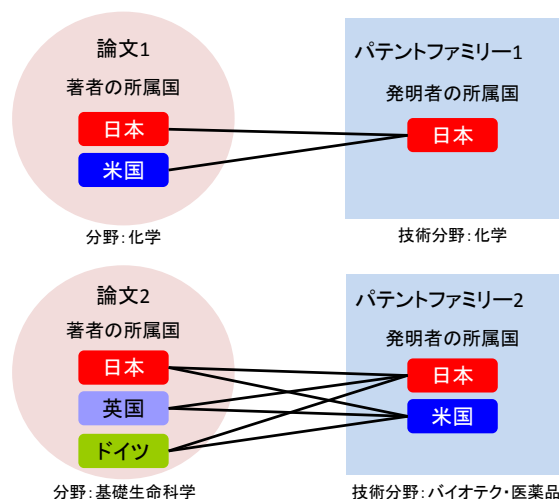
(1)パテントファミリーと論文の引用関係

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。

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した。

なお、ここではパテントファミリーは 2005～2012 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～2012 年(出版年)を対象として分析を行っている。

【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。

(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 9.5%であり、

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。

他国と比べて低い。この要因として、以下の2つが考えられる。まず、使用したサイエンスリンケージのデータベースには日本特許庁が含まれていないため過小評価となっている可能性がある。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 カ国・地域

2005-2012年(合計値)				
(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	
国・地域名	整数カウント			(B)のランク
	数	シェア	世界ランク	
米国	100,720	27.1	1	26.2
日本	46,790	12.6	2	9.5
ドイツ	41,606	11.2	3	17.1
フランス	22,506	6.0	4	25.3
英国	19,453	5.2	5	28.1
中国	17,026	4.6	6	17.7
韓国	12,571	3.4	7	8.3
カナダ	11,918	3.2	8	26.1
オランダ	10,659	2.9	9	29.3
インド	8,922	2.4	10	34.1
スイス	8,697	2.3	11	27.3
イタリア	7,532	2.0	12	16.7
スウェーデン	6,984	1.9	13	26.4
ベルギー	5,370	1.4	14	33.0
オーストラリア	4,607	1.2	15	30.6
イスラエル	4,506	1.2	16	27.1
スペイン	4,445	1.2	17	30.7
台湾	4,027	1.1	18	5.0
フィンランド	3,445	0.9	19	22.9
オーストリア	3,444	0.9	20	17.8
デンマーク	3,400	0.9	21	29.3
ロシア	2,329	0.6	22	27.6
シンガポール	2,020	0.5	23	26.8
ノルウェー	1,430	0.4	24	23.6
アイルランド	1,366	0.4	25	29.3

注: 1)サイエンスリンケージデータベース (Derwent Innovation Index (2016 年 1 月抽出))には日本特許庁は対象に含まれていないので、論文を引用している日本の Patent 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 1981-2012 年、特許は 2005-2012 年を対象とした。
 資料: 欧州特許庁の PATSTAT(2016 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, 2016 年末バージョン)、クラリベイト・アナリティクス Derwent Innovation Index(2016 年 1 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、スイス、米国、シンガポール、オランダ、ベルギー、イスラエルに次いで高く

(4.3%)、日本が出す論文は技術に注目されていると言える。

【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 カ国・地域

1981-2012年(合計値)				
(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	
国・地域名	整数カウント			(D)のランク
	数	シェア	世界ランク	
米国	354,699	36.2	1	5.0
日本	78,187	8.0	2	4.3
ドイツ	69,747	7.1	3	3.8
英国	69,129	7.1	4	3.8
フランス	46,177	4.7	5	3.5
カナダ	36,687	3.7	6	3.6
中国	30,766	3.1	7	2.3
イタリア	30,330	3.1	8	3.4
オランダ	23,388	2.4	9	4.4
スイス	20,599	2.1	10	5.1
オーストラリア	18,870	1.9	11	3.1
韓国	18,054	1.8	12	4.1
スペイン	17,724	1.8	13	2.8
スウェーデン	17,475	1.8	14	4.2
ベルギー	12,400	1.3	15	4.3
インド	11,071	1.1	16	1.8
イスラエル	10,652	1.1	17	4.3
台湾	10,040	1.0	18	3.4
デンマーク	9,451	1.0	19	4.3
オーストリア	8,132	0.8	20	4.1
フィンランド	7,237	0.7	21	3.8
ロシア	6,900	0.7	22	0.8
ブラジル	5,470	0.6	23	1.5
ポーランド	5,329	0.5	24	1.7
シンガポール	4,778	0.5	25	4.6

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

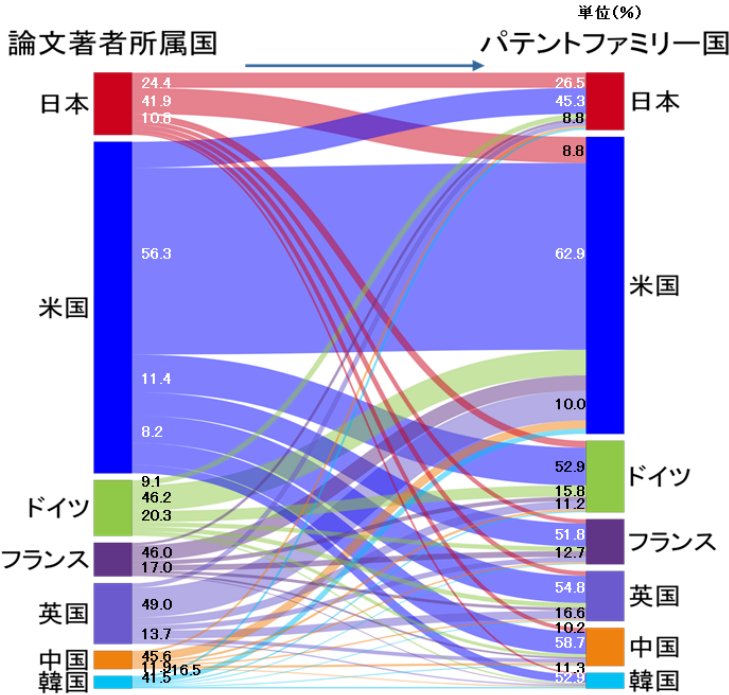
(3)主要国間の科学と技術のつながり

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 26.5%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(45.3%)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(10.0%)。

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(5.7%)。

【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 4-2-9 で見たように、「電気工学」と「一般機器」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は、論文を引用しているパテントファミリー数の割合が欧米と比較して低い(電気工学 0.16、一般機

器 0.18)。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	0.48	0.58	0.50	0.59	0.60	0.61	0.45
バイオ・医療機器	0.37	0.43	0.38	0.41	0.41	0.38	0.33
情報通信技術	0.22	0.36	0.41	0.41	0.36	0.27	0.18
一般機器	0.18	0.40	0.32	0.41	0.43	0.19	0.13
電気工学	0.16	0.29	0.22	0.31	0.32	0.18	0.12
機械工学	0.09	0.15	0.09	0.11	0.13	0.12	0.08
その他	0.08	0.12	0.05	0.06	0.09	0.06	0.05
輸送用機器	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.08	0.04

注:全パテントファミリー数(2005-2012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(2005-2012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

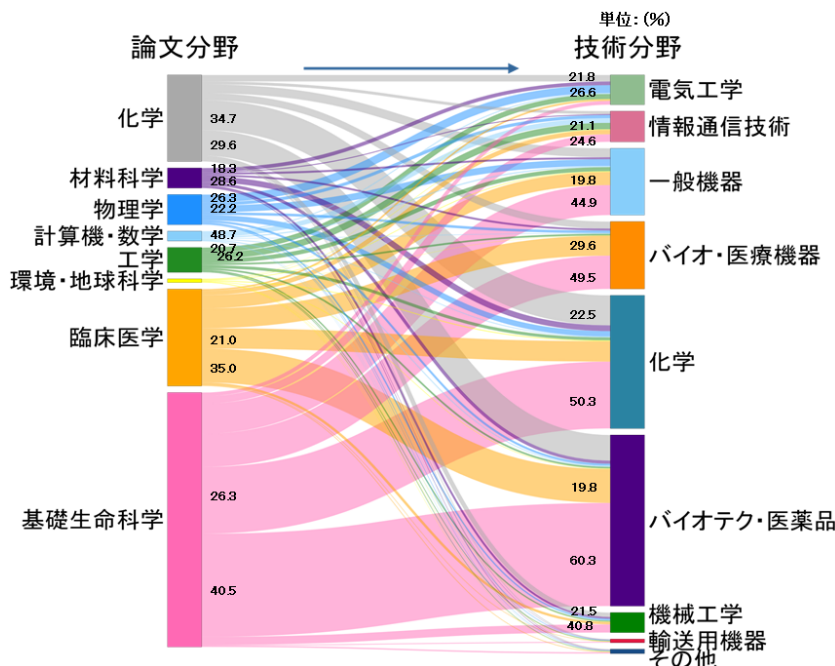
(5)論文分野と技術分野のつながり

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、「化学」、「バイオテクノロジー・医薬品」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)日本の論文とパテントファミリー国のつながり

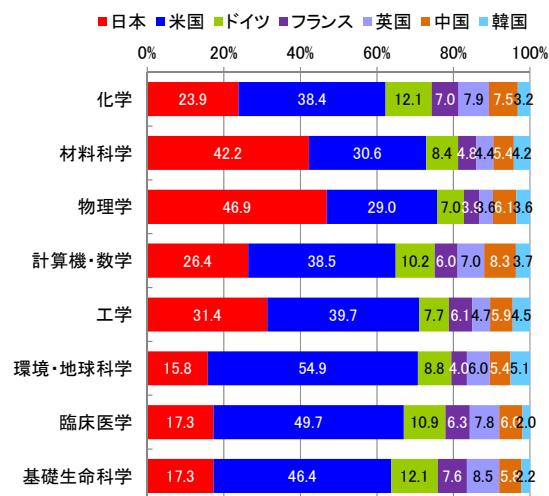
日本の各分野の論文がどの国のパテントファミリーに引用されているのかについて、主要国から引用されている割合を示す(図表 4-3-7)。

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(46.9%)」と「材料科学(42.2%)」である。他方、「環境・地球科学(15.8%)」、「臨床医学(17.3%)」、「基礎生命科学(17.3%)」は自国のパテントファミリーから引用されている割合は相対的に低い。

日本は「臨床医学」の論文数は増加傾向にあるが(図表 4-1-9)、日本では、それを最も引用するパテントファミリーの技術分野である「バイオテクノロジー・医薬品」の割合は低いことから(図表 4-2-9、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】 日本の論文はどの国のパテントファミリーに引用されているか



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 2017 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 カ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 2017 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(2016 年秋バージョン)を使用した。PATSTAT には、世界 100 カ国以上、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 2017 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。

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 カ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 カ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 2012 年である。なお、出願先の分析については 2011 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、2013 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への出願データについては、集計値が異常値と考えられたので、分析対象から外した。
- 短期特許、米国のデザイン特許や植物特許は分析対象から外した。

第5章 科学技術とイノベーション

科学技術の成果を、イノベーションを通じ、新たな価値創造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

○日本の技術貿易収支比は1993年に1を超えた後、継続して増加傾向にあり、2015年の値は6.55と、高い数値を示している。英国は1991年以降の技術貿易収支は一貫して出超となっている。2000年代後半から米国を上回っており、2015年では1.93である。

○系列会社間の取引を差し引いた技術貿易を見てみると、日本は2000年代後半から1を超え、増加し始めたが、2013年以降減少しており、2015年度では2.1となった。このことから、相対的な日本の技術競争力は近年失速している可能性があると考えられる。米国は4前後で推移しており、2015年では4.1である。

5.1.1 技術貿易の国際比較

(1) 主要国の技術貿易

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。各国の技術貿易の状況や条件は異なるので単純には比較できないが、ここでは国毎の技術輸出額と技術輸入額の相互の関係や経年変化に注目して考察する。

主要国の技術貿易額(図表 5-1-1(A))を見ると、各国の傾向は一樣でないが、概して増加の傾向

がある。国別に見ると、日本は、技術輸出額が技術輸入額を大きく上回っている。2015年の技術輸出額は3兆9,498億円、技術輸入額は6,026億円である。なお、技術輸入額は2007年度をピークに減少傾向であったが、近年は微増している。

米国は技術輸出額が世界の中で圧倒的に多く、2015年では13兆4,125億円である。技術輸入は9兆1,127億円である。長期的に見ると、多少の増減はあるが、技術輸出入ともに増加している。

ドイツは、技術輸出額、技術輸入額ともに日本を上回っている。2015年では、技術輸出額が8兆5,914億円、技術輸入額が6兆4,264億円である。経年変化を長期的に見ると、技術輸出入額はともに増加傾向にある。

フランスは、技術貿易の元データである INPI（国立工業所有権機関）によって実施されていた技術貿易調査が、2006年以降実施されていないため2003年までしかない。

英国は、2003年までしかのぼって IMF 国際収支マニュアル第6版(BPM6)に基づいたデータを

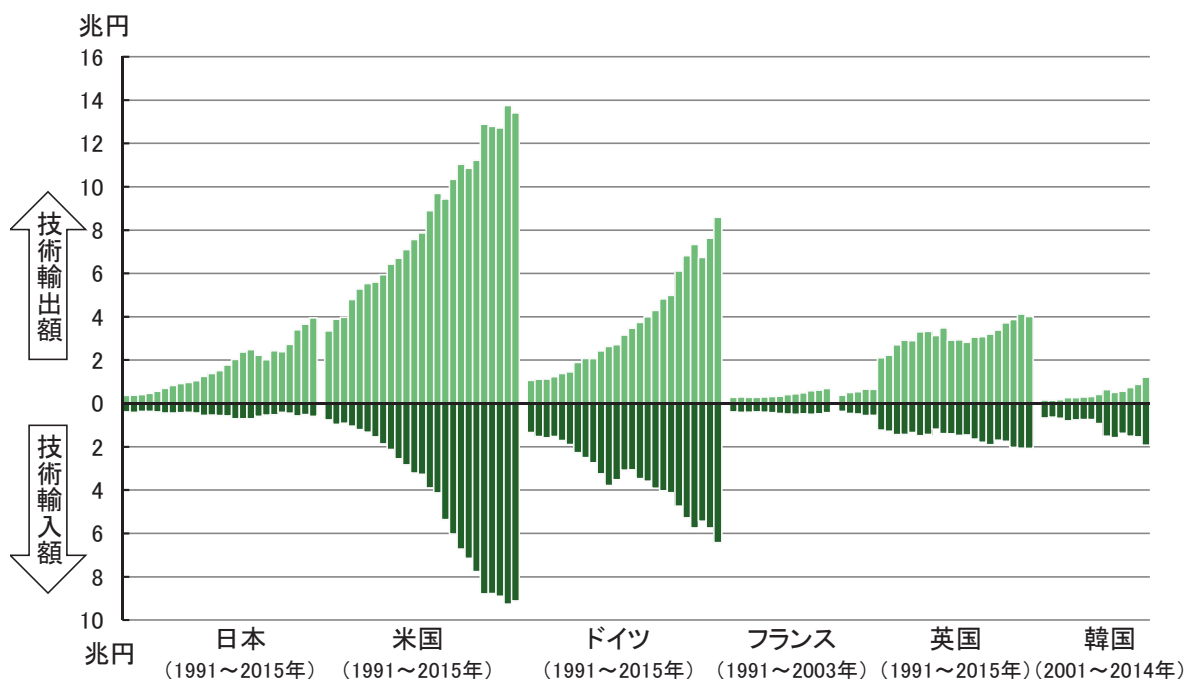
¹ 特許権、実用新案権、商標権、意匠権、著作権等の法律に基づいて与えられる知的財産権および設計図、青写真、いわゆるノウハウ等の技術に関する権利を含む。

掲載しはじめた。具体的には、これまでと比較してオーディオ・ビジュアル製品の流通に関連する取引が除外されている。英国の技術輸出額を見ると、2000年代後半から増加していたが、最新年は減少している。2015年の技術輸出額は4兆54億円、技術輸入額は2兆759億円である。

韓国については技術輸出と比較して技術輸入額がかなり大きい。この傾向は他国と異なる。最新年の2014年を見ると、技術輸出額は1兆2,098億円、技術輸入額は1兆9,254億円である。

【図表 5-1-1】 主要国の技術貿易

(A)技術貿易額の推移



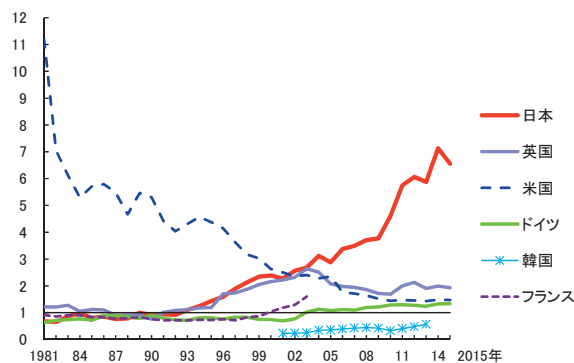
技術貿易収支比(技術輸出額／技術輸入額)について見ると(図表 5-1-1(B))、日本の技術貿易収支比は1993年に1を超えた後、継続して増加傾向にあり、2015年の値は6.55と、高い数値を示している。米国は長期的には減少傾向にあり、2002年から日本を下回り、2015年では1.47の出超となっている。

ドイツは2003年に技術貿易収支比が1を超え、その後は漸増で推移している。

英国は1990年代に入ってから、順調に伸びて、1991年以降の技術貿易収支は一貫して出超となっている。2000年代後半に入ると、その伸びは失速しているが、2015年では1.93である。2000年代後半から米国を上回っている。

韓国の技術貿易収支比については入超が続いており、2014年は0.63である。

(B)技術貿易収支比の推移



注：＜日本＞年度のデータである。
技術貿易の種類は以下のとおり(商標権は除く)
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＞2000年まではロイヤリティとライセンスのみ。2001～2005年では研究、開発、検査サービスを加え、2006年以降は産業のプロセスに関連したロイヤリティとライセンス、企業様式フランチャイズ料金、商標、その他無形資産、研究開発とテストサービス、コンピュータとデータ処理サービス、建築、工学とその他技術的なサービス、産業の技術サービスを含む。2015年は暫定値。
＜ドイツ＞1990年までは旧西ドイツ、1991年以降は統一ドイツ。1985年までは、特許、ライセンス、商標、意匠を対象とする。

1986年からは、更に技術サービス、コンピュータサービス、産業分野の研究開発を含む。2013年からの値はIMF国際収支マニュアル第6版に基づいている。2015年は暫定値。
 <フランス>2003年までのデータ。フランスの技術貿易の元データであるINPI(国立工業所有権機関)によって実施されていた技術貿易調査が、2006年以降、実施されていないため。
 <英国>1984年から石油企業の分を含む。1996年から特許、発明、ライセンス、商標、意匠、技術に関連したサービス及び研究開発を含む。2003年値からIMF国際収支マニュアル第6版に基づいている。2015年は暫定値。
 <韓国>2014年は暫定値。
 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、ドイツ、フランス、英国、韓国>
 OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"
 参照: 表 5-1-1

(2)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

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

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

図表 5-1-2(A)を見ると、2015年度の日本の親子会社以外の技術輸出額は1兆円である。推移を見ると、増加傾向にある。ただし、親子会社間の方が輸出額も大きく、同時期の伸びも著しい。

技術輸入額については、2015年度の親子会社以外の技術輸入額は4,665億円であり、2005年をピークに減少傾向にあったが、近年は微増している。

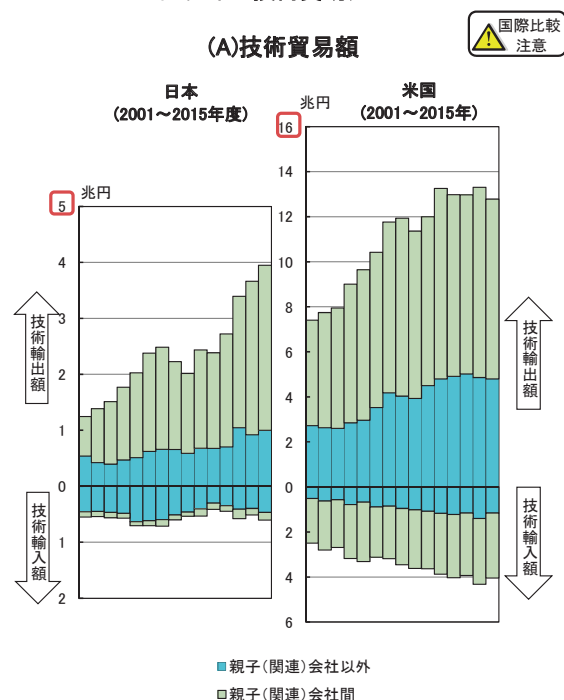
米国のデータでは「関連会社」を、直接または間接に10%以上の株式あるいは議決権を保有している会社等と定義して、関連会社間とそれ以外の技術貿易を示している。

米国の2015年の関連会社以外の技術輸出額は、4兆7,969億円であり、増加傾向にあったが、近年横ばいに推移している。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、2015年の関連会社以外の技術輸入額は1兆1,620億円である。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5-1-2(B))、日本は2000年代後半から1を超え、増加し始めたが、2013年以降減少しており、2015年度では2.1となった。このことから、相対的な日本の技術競争力は近年失速している可能性があると考えられる。米国は4前後で推移しており、2015年では4.1である。

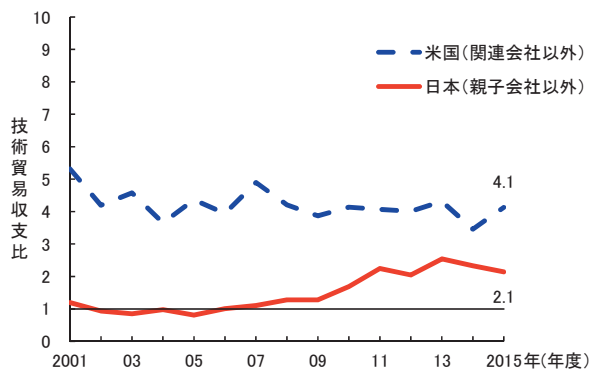
日本、米国で親子会社あるいは関連会社の定義が異なるため、単純な比較はできないが、技術貿易という観点から見たこのデータは、米国の技術力が日本を上回っていることを示すと解釈される(日本と米国の親子会社の定義については図表 5-1-2(C)を参照のこと)。

【図表 5-1-2】日本と米国の技術貿易額の推移
(親子会社、関連会社間の技術貿易とそれ以外の技術貿易)



² 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。

(B)技術貿易収支比
(親子会社、関連会社以外の技術貿易)



(C)資本関係による親子会社(関連会社)の
定義と技術貿易額

(単位: 兆円)

資本関係	日本(2015年度)		米国(2015年)		資本関係
	技術輸出	技術輸入	技術輸出	技術輸入	
50%以上 ↑	2.9	0.1	8.0	2.9	↑ 10%以上 ↓ 10%未満
50%未満 ↓	1.0	0.5	4.8	1.2	

注: 日本と米国の親子会社(関連会社)については定義が違うので国際比較する際には注意が必要である。両国の違いについては以下のとおり。

- 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) 技術貿易の種類については図表 5-1-1 と同じ。
2) 年度の値である。
- <米国> 1) 技術貿易の種類は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 5-1-2

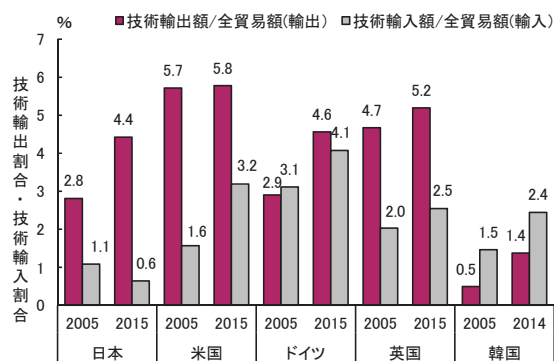
(3)貿易額全体に対する技術貿易額

図 5-1-3 は貿易額全体に対する技術貿易額の割合である。物やサービスの貿易額全体と比較することにより、技術貿易額の水準を見る。以下では、技術輸出額が、輸出総額に占める割合を「技術輸出割合」と呼び、また、技術輸入額が輸入総額に占める割合を「技術輸入割合」と呼ぶ。

技術輸出割合が最も大きいのは米国(2015 年: 5.8%)である。次いで、英国、ドイツ、日本と続く。時系列を見ると、全ての国で増加している。

技術輸入割合を見ると、最も大きいのはドイツ(2015 年: 4.1%)である。次いで、米国、英国、韓国と続いており、日本は 0.6%である。時系列を見ると、日本を除いた全ての国で増加している。また、最も伸びているのは米国である(2005 年: 1.6%から2015 年: 3.2%)。日本の技術輸入割合は2005 年で1.1%、2015 年で0.6%に減少している。

【図表 5-1-3】貿易額全体に対する技術貿易額の割合



注: 1) 技術貿易の種類については図表 5-1-1 と同じ。
2) 技術輸出入額は図表 5-1-1 と同じ。
3) 日本の 2015 年の全貿易額は推計値。
資料: <技術輸出入額> 図表 5-1-1 と同じ。
<全輸出入額> OECD, "Aggregate National Accounts"
参照: 表 5-1-3

5.1.2 日本の技術貿易

ポイント

○日本の技術貿易について産業分類別に見ると、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、2015年度で2兆3,277億円と全産業の半数以上を占めており、2010年度以降、増加傾向にある。一方、技術輸入額では、「情報通信機械器具製造業」が継続して最も大きい産業であったが、2015年度では、「医薬品製造業」が1,758億円と最も大きい産業となった。

○親子会社以外の技術輸出に関しては、2002年度において「輸送用機械器具製造業」と「医薬品製造業」で全体の半数近くを占めていた。その後、「情報通信機械器具製造業」が漸増し、2015年度では2,866億円と最も大きな値となった。

(1)産業分類別の技術貿易

も大きな産業となった。

日本の技術貿易について産業分類別に見ると(図表5-1-4(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。2015年度で2兆3,277億円と全産業の半数以上を占めており、2010年度以降、増加傾向にある。次に多いのは「医薬品製造業」(2015年度:4,771億円)である。

一方、技術輸入額は、「情報通信機械器具製造業」が継続して最も大きい産業であったが、2015年度では、「医薬品製造業」が1,758億円と最も大きい産業となった。「情報通信機械器具製造業」は、2015年度は1,400億円であり、「医薬品製造業」に次いだ規模となっている。

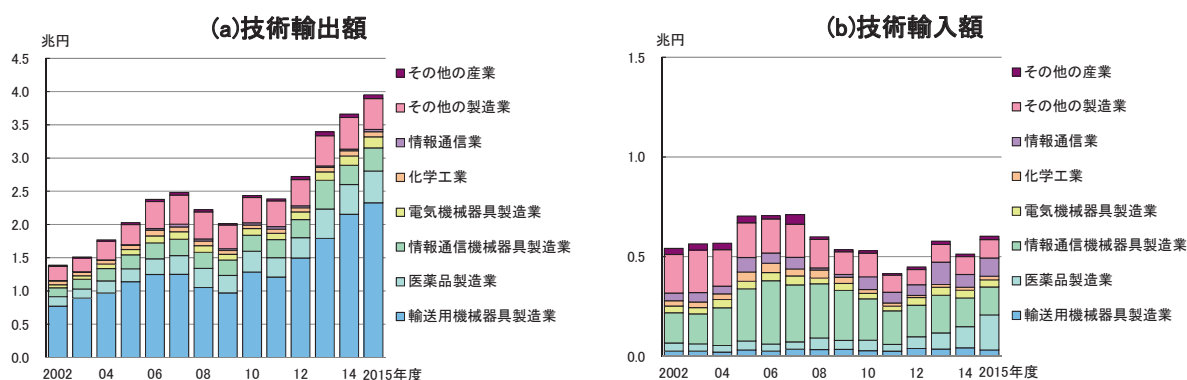
産業分類別の技術貿易額を親子会社間と親子会社以外に分類し、親子会社間の状況を見ると(図表5-1-4(B))、技術輸出に関しては、全体での取引と傾向が似ている。一方、技術輸入に関しては、全体での取引とは異なり、2010年度から「情報通信業」が大きく増加したことがわかる。

親子会社以外の技術貿易を見ると(図表5-1-4(C))、技術輸出に関しては、2002年度において「輸送用機械器具製造業」と「医薬品製造業」で全体の半数近くを占めていた。その後、「情報通信機械器具製造業」が漸増し、2015年度では2,866億円と最も大きな値となった。なお、「医薬品製造業」、「輸送用機械器具製造業」も「情報通信機械器具製造業」と同程度の規模となっている。

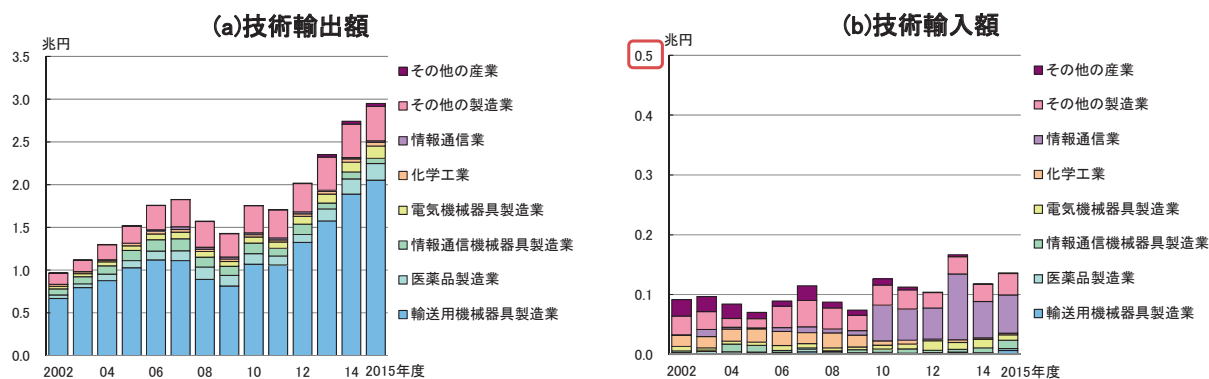
技術輸入に関しては、継続して「情報通信機械器具製造業」が大きかったが、2015年度は「医薬品製造業」が昨年度より大きく増加し、1,725億円と最

【図表 5-1-4】 日本の産業分類別の技術貿易

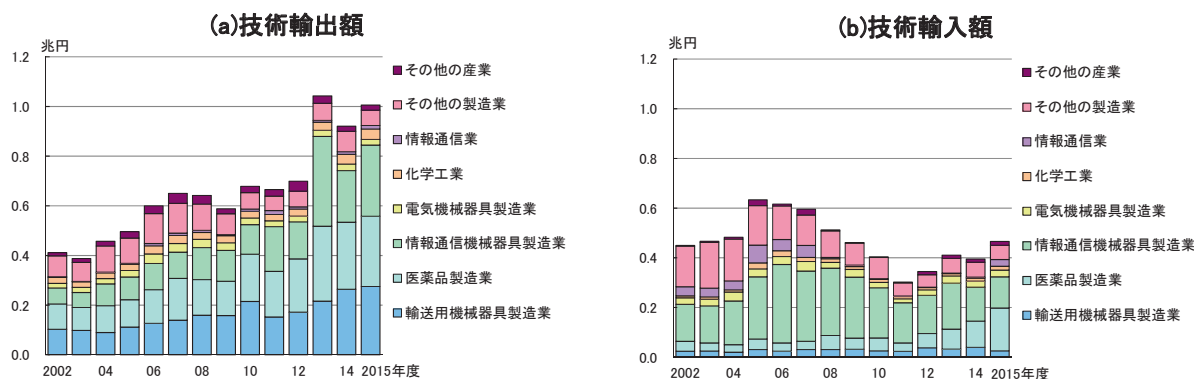
(A)全体の技術貿易



(B)全体のうち親子会社間での技術貿易



(C)全体のうち親子会社以外での技術貿易



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。
 資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照: 表 5-1-4

(2)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 5-1-5 を見ると、日本の親子会社以外の取引では、中国(2,545 億円)への技術輸出額が最も多く、次に米国(2,373 億円)が続いている。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(3,351 億円)が最も多く、また、そのほとんどが親子会社以外での取引である。2 位以降は欧州諸国が多いが、その額は極めて少ない。

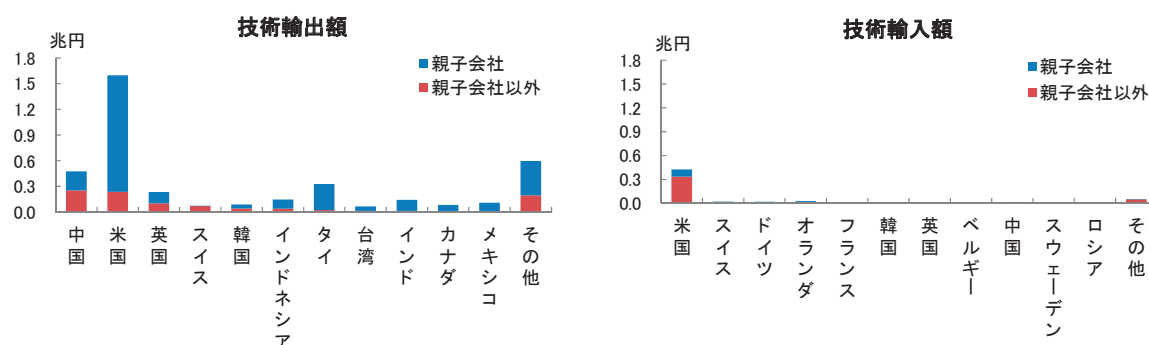
米国の技術輸出額を見ると、関連会社以外での取引では、台湾(5,040 億円)、韓国(4,814 億円)、カナダ(4,562 億円)への技術輸出額が多い。なお、関連会社間の取引ではアイルランド(1.8 兆円)が最も多い。アイルランドは企業の法人税が EU 内で最も安い国・地域(2017 年時点)であり、関連会社間での技術貿易は技術力以外の要因も含むことがわかる。

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。

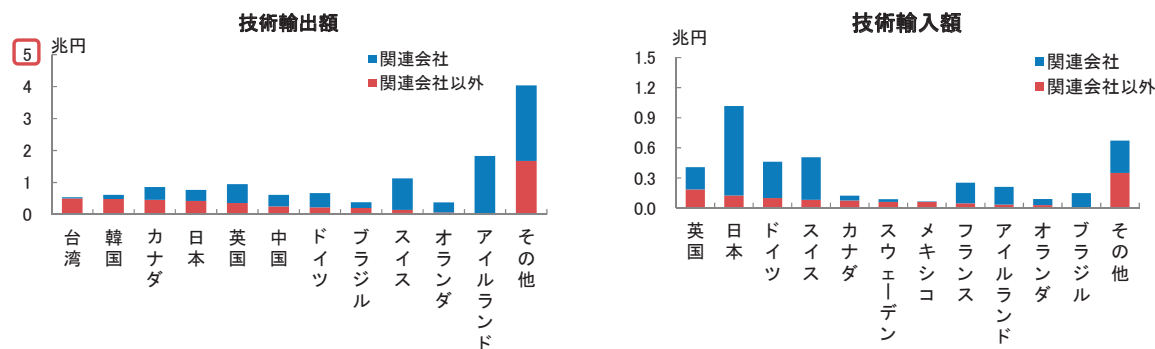
【図表 5-1-5】日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額



(A)日本(2015 年度)



(B)米国(2015 年)



注: 日本と米国の親子会社(関連会社)については定義が違うので国際比較するには注意が必要である。両国の違いについては以下のとおり。

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>技術貿易の種類は①Industrial processes②Computer software③Trademarks④Franchise fees⑤Audio-visual and related products⑥Other 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 5-1-5

5.2 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

ポイント

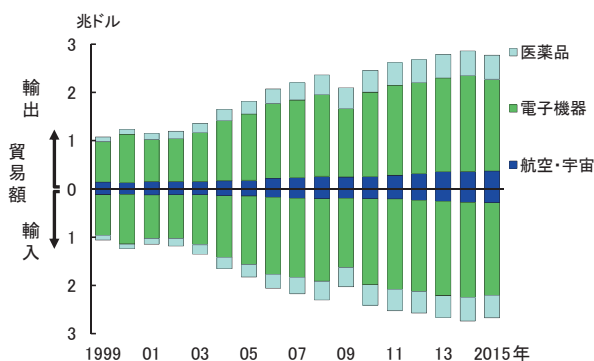
- 日本のハイテクノロジー産業貿易における輸出額は、横ばいに推移していたが、近年、減少傾向にある。輸入額については増加傾向が続いていたが、近年、減少している。また、輸出、輸入ともに「電子機器」が多くを占めている。
- 主要国のハイテクノロジー産業貿易額の状況を見ると、中国は輸出、輸入額ともに著しく拡大し、2000年代後半に入ると輸出額は米国を上回り、大きく伸び続けている。産業の構成を見ると、輸出、輸入ともに「電子機器」が大部分を占めている。
- ハイテクノロジー産業貿易収支比を見ると、日本は継続して貿易収支を減少させている。2011年以降1を下回り、入超となった。2015年の日本の収支比は0.75であり、元々低かった英国、米国と同程度となっている。一方、中国、韓国は長期的に見れば、収支比を上昇させており、韓国は主要国中、最も収支比が高い(1.66)。
- 2015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2.64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、英国が横ばいに推移している中で、貿易収支比を増加させているのは韓国(1.84)と中国(1.43)である。

(1)ハイテクノロジー産業貿易

ハイテクノロジー産業の貿易額は、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。なお、ここでいうハイテクノロジー産業とはOECDの定義(「研究開発集約産業(R&D - intensive industries)」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 5-2-1 に、ハイテクノロジー産業の貿易額(輸出額と輸入額)のOECD加盟国35と非加盟国・地域³についての合計額⁴の推移を示した。これを全世界のハイテクノロジー産業貿易と考えることとする。これを見ると、2009年にはハイテクノロジー産業貿易の規模が縮小したが、その後の規模は大きくなっている。しかしながら2015年については、輸出入共に減少している。内訳を見ると、「電子機器」の貿易額が最も大きく、その割合も全体の約7割を占める。

【図表 5-2-1】OECD 加盟国 35 と非加盟国・地域 7 のハイテクノロジー産業の貿易額の推移



注: 非加盟国・地域はアルゼンチン、中国、ロシア、シンガポール、ルーマニア、南アフリカ、台湾。
資料: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"
参照: 表 5-2-1

図表 5-2-2 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ていたが、近年、減少傾向にある。一方、輸入額については増加傾向が続いていたが、近年、漸減している。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る。2000年代に入り、輸入額が輸出額を大きく上回るように

³ アルゼンチン、中国、ロシア、シンガポール、ルーマニア、南アフリカ、台湾

⁴ 各国が自国以外に対して貿易を行った額を合計したもの。

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」の輸入額が大きい。

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増加傾向が続いていたが、最新年は減少した。輸入額については、2000年代後半からほぼ横ばいに推移している。輸出入ともに、「電子機器」の額が大きい収支は均衡している。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、2000年代後半から輸出額は横ばい、輸入額は漸増傾向にある。輸出額については「医薬品」、「航空・宇宙」が増加しており、

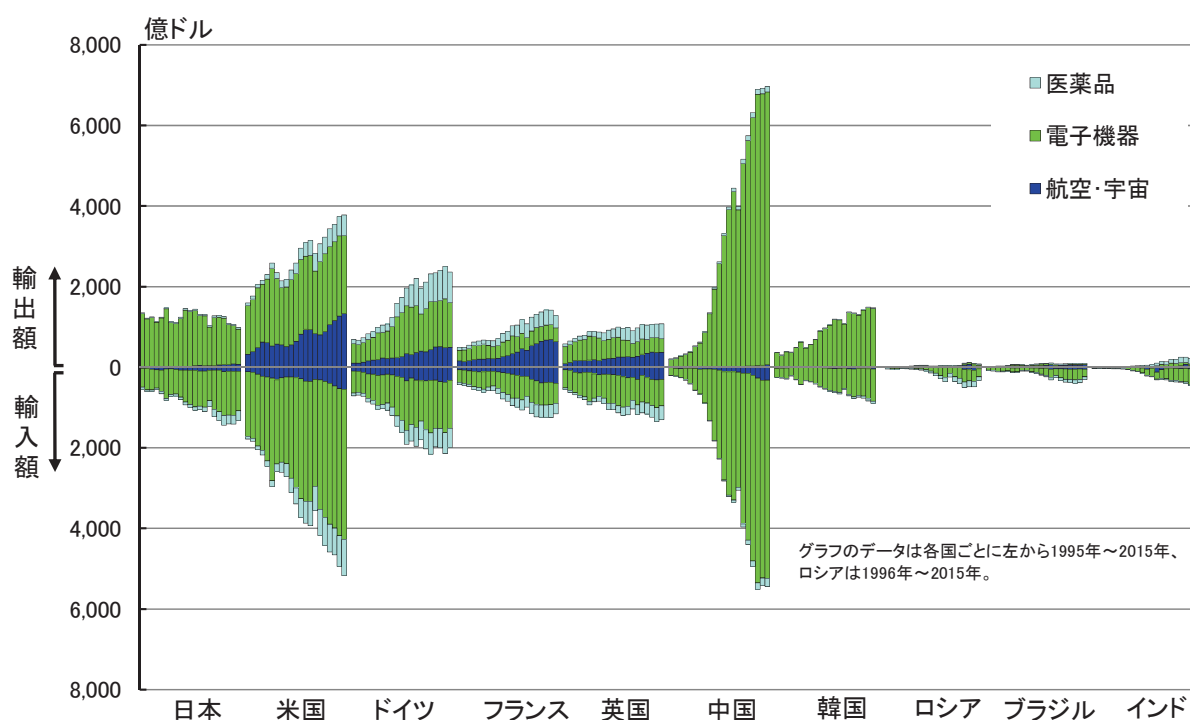
「電子機器」は減少している。輸入額については、「電子機器」が一定の規模を保って推移しているため、「電子機器」が入超となっている。

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。

昨今、経済発展が著しいBRICsのデータを見ると、ロシア、ブラジル、インドともに輸入額が大きく、増加も著しい。ブラジルについては「航空・宇宙」のみ出超である。インドでは「医薬品」の輸出額が著しく伸びており、「医薬品」の黒字幅を広げている。

【図表 5-2-2】 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 2016/2”
 ＜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 5-2-2

図表 5-2-3 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。日本は継続して貿易収支を減少させている。2011 年以降、1 を下回り、入超となっており、2015 年の日本の収支比は 0.75 である。

米国、ドイツ、フランス、英国の収支比は、1 前後に推移していたが、米国、英国は 2000 年前後から、1 を下回り、入超で横ばいに推移している。米国の 2015 年では 0.73、英国は 0.82 となっている。

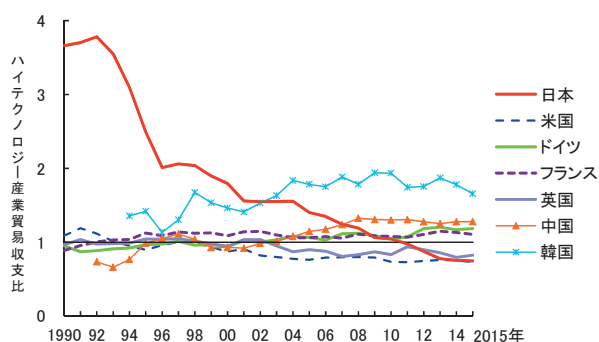
ドイツは 2000 年頃から、1 を上回り、出超で横ばいに推移している。

フランスは 1990 年代前半には 1 を上回り、出超で横ばいに推移している。

中国は長期的に見れば、収支比を上昇させていたが、2008 年以降、横ばいに推移している。2015 年では 1.28 である。

韓国は主要国中、最も収支比が高い。2015 年で 1.66 となっている。

【図表 5-2-3】 主要国におけるハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移



資料：図表 5-2-2 と同じ。
参照：表 5-2-3

(2)ミディアムハイテクノロジー産業貿易

ミディアムハイテクノロジー産業貿易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、ISIC(国際標準産業分類)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 5-2-4 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。一方、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、近年では中国が上回っている。

各国の輸出入の内訳を見ると、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。輸出額全体の推移を見ると、2000 年代後半から急激な伸びを示していたが、近年、減少している。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」である。

米国の輸出額では「機械器具」が最も大きく、次いで「化学品と化学製品」が大きい。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。輸入額も同様の傾向にある。

フランスでは輸出、輸入ともに、産業の種類別の規模のバランスが似通っている。「化学品と化学製品」及び「自動車」が同程度大きい。

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。「自動車」が最も大きく、次いで「化学品と化学製品」である。

中国においては輸出額では「電気機器」、「機械器具」が多く、輸入額では「化学品と化学製品」「機械器具」が多い。なお「自動車」は急激な増加を見せているが、最新年では輸入額が減少した。

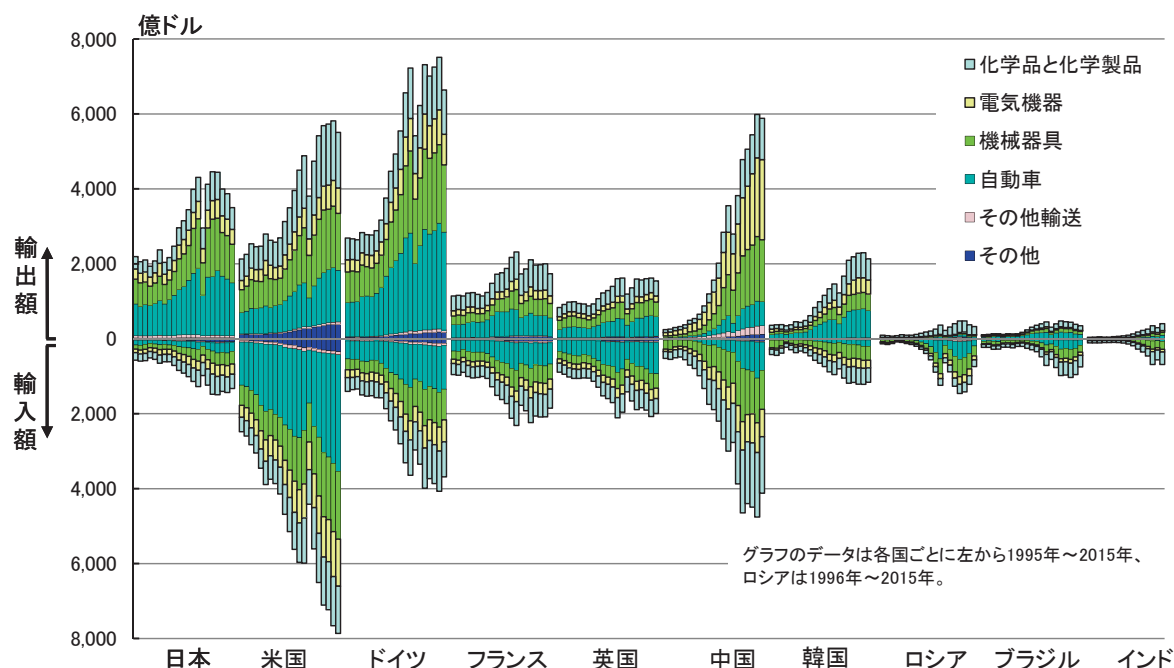
韓国においては、輸出額では「自動車」と「化学

品と化学製品」が大きくかつ伸びている。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 5-2-4】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業貿易額の推移



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

図表 5-2-5 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。

2015 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 2.64 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、近年横ばいに推移しており、2015 年では 1.84 を示している。

ドイツの 2015 年の収支比は 1.80 である。継続的に出超であり、ほぼ横ばいに推移している。

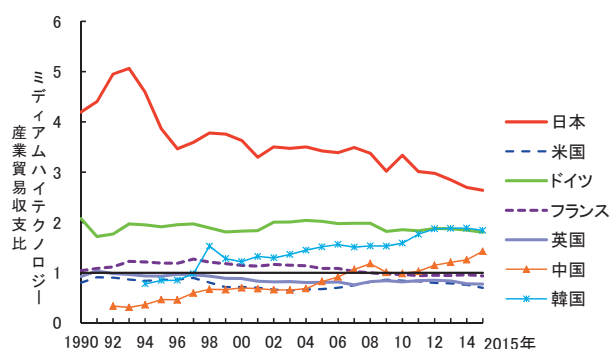
中国の収支比は、長期的に見ると増加しており、2015 年では、1.43 である。

フランスの収支比は、推移を見ても大きな変化は見られず、1.0 前後で推移している。

英国の収支比は、1991 年以外は入超で推移している。

米国の収支比は未だ 1 を超えたことはない。

【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の貿易収支比の推移



資料：図表 5-2-4 と同じ。
参照：表 5-2-5

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、ドイツ、韓国である。特に日本については、その状況が顕著であり、他国とかけ離れた状況にある。一方、最新年で商標出願数の方が特許出願数より多い国は、米国、フランス、英国である。
- 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。

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、ドイツ、韓国である。特に日本については、その状況が顕著であり、他国とかけ離れた状況にある。

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

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、一方、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あるとされており、そのような各国の特徴がデータに現れていると考えられる。

2002 年から 2014 年の推移を見ると、日本は、商標出願数、特許出願数ともに大きな変化はない。

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。

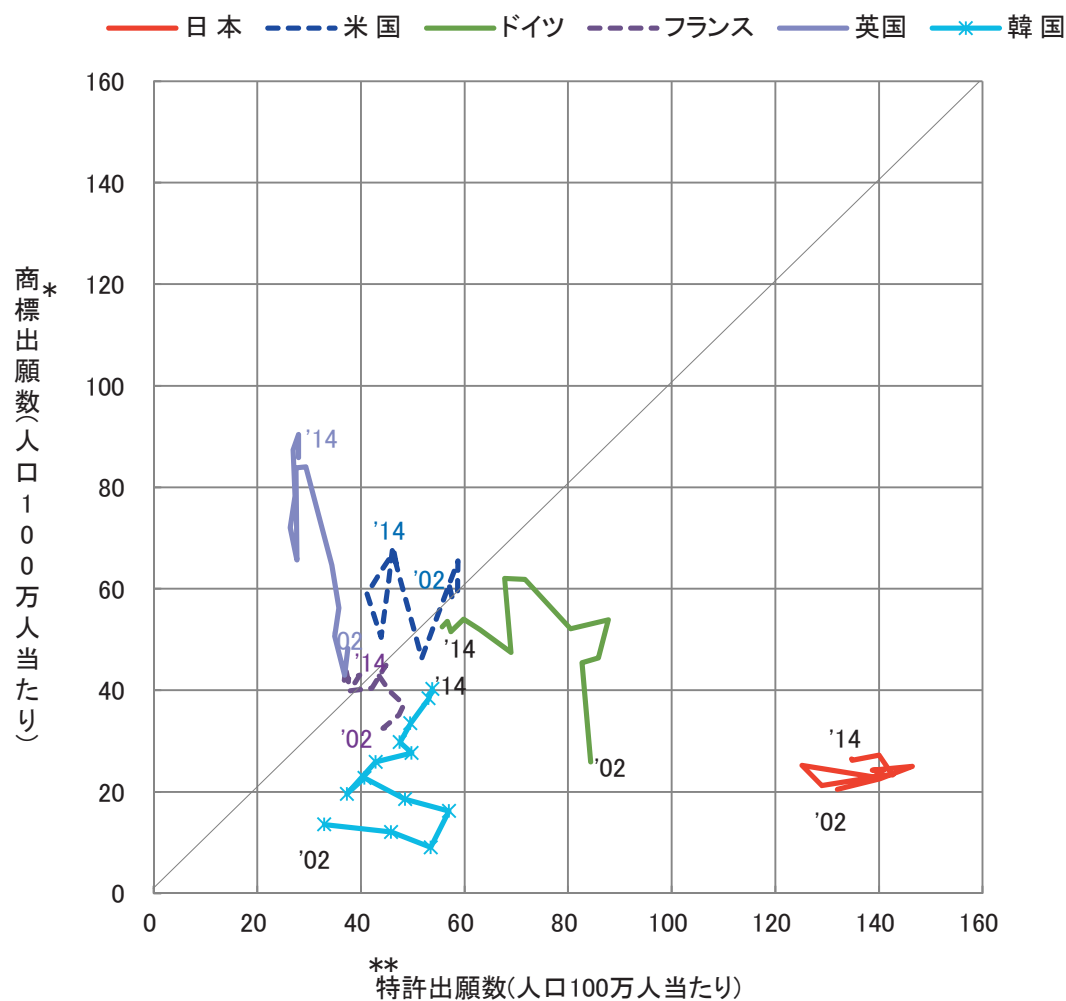
韓国については、商標出願数、特許出願数の両方が増加している。

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。

一方、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、フランスは、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、韓国は相対的には技術に強みがあるが、特許、商標ともに国境を越えた出願が増えている。

【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。

3) 人口は参考統計 A と同じ。

資料: 商標出願数: WIPO, "WIPO statistics database" (Last updated: February 2017)

三極パテントファミリー数: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2016/2"

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、研究開発活動を実施しなかった企業より、実施した企業の方が高い。
- 主要国のプロダクト・イノベーション実現企業割合の全体を1として、企業規模別、製造業、サービス業の状況を見ると、ほとんどの国で大企業と製造業における数値が高い傾向にある。製造業より大企業において数値が高い国は日本、ドイツ、フランス、中国、韓国であり、これらの国はプロダクト・イノベーションの実現企業割合は産業分類よりも企業規模の影響を受ける国であり、大企業においてイノベーションが起きていることが示唆される。
- 日本の大学における知的財産権収入は2015年度では35億円である。英国では2014年度で152億円であり、日本の最新年度と比較すると約4倍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く、起業無関心者の割合が高い。一方で、起業後の起業生存率が高い。日本は起業するには腰が重い、起業した後は長期わたり事業を継続させていく傾向があることが分かる。

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・データの収集と解釈のためのガイドライン)に基づいている。ここでいうイノベーション実現企業とは、「自社にとって新しいものや方法を導入すること」、「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つのイノベーション(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す(図表5-4-1)。

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のイノベーション実現状況を紹介する。

【図表5-4-1】イノベーションの内容

種類	内容	イノベーション実現企業
プロダクト	製品・サービス	左記内容を導入した企業
プロセス	生産工程・配送方法・それらを支援する活動	
組織	業務慣行、職場編成、対外関係に関する方法	
マーケティング	製品・サービスのデザインの変更、販促・価格設定方法、販路	

資料：文部科学省科学技術・学術政策研究所、「第3回全国イノベーション調査報告」

(1) 企業のプロダクト・イノベーション実現割合

研究開発は、イノベーションの新規性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を実施しない戦略を取る企業もあるだろうし、また、研究開発を実施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。

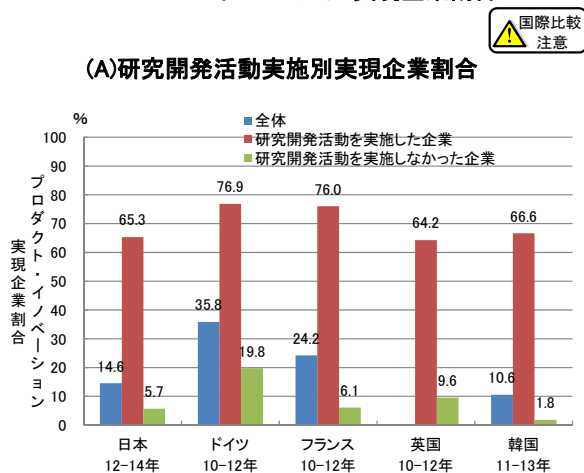
そこで、研究開発活動の実施の有無別にプロダクト・イノベーションを実現した企業の割合を見ると(図表5-4-2(A))、全ての国において、研究開発を実施した企業の方が、プロダクト・イノベーションを実現した企業の割合が高い。最も高い国はドイツであり76.9%、次いでフランスが76.0%、韓国が66.6%であり、日本については65.3%となっている。

一方、研究開発を実施しなくとも、プロダクト・イノベーションを実現した企業もある。ドイツは、研究開発を実施しなかった企業のうち、19.8%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、1.8%と研究開発を実施しなかった企業は、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。

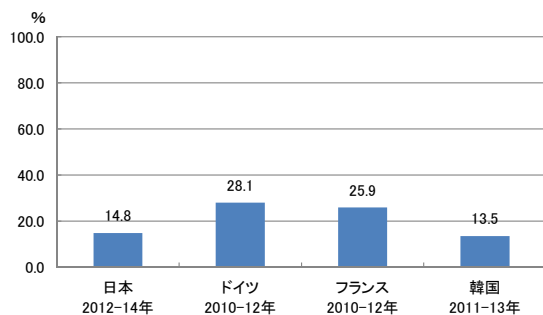
なお、当該国の企業部門において、研究開発活動を実施した企業の割合を見積もると、日本は14.8%、ドイツは28.1%、フランスは25.9%、韓国は13.5%である。ドイツ、フランスにおいて、プロダクト・イノベーション実現企業の割合が高いのは、このよう

に国全体の企業の研究開発実施割合が高いことも要因の一つと考えられる。また、研究開発実施割合が比較的低い韓国においても、研究開発を実施した企業であればプロダクト・イノベーション実現割合が高くなる傾向にある。

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



(B)研究開発を実施した企業の割合



注: 1)日本は年度である。
 2)韓国は製造業を対象としている。その他の国は CIS2010 が指定した中核対象産業のみを対象としている。
 3)英国の(A)の全体及び(B)の数値は掲載していない。
 4)(B)研究開発を実施した企業の割合は推計値である。
 資料: <日本> 科学技術・学術政策研究所、「第4回全国イノベーション調査統計報告」
 <その他の国> OECD, “Innovation indicators 2015”
 参照: 表 5-4-2

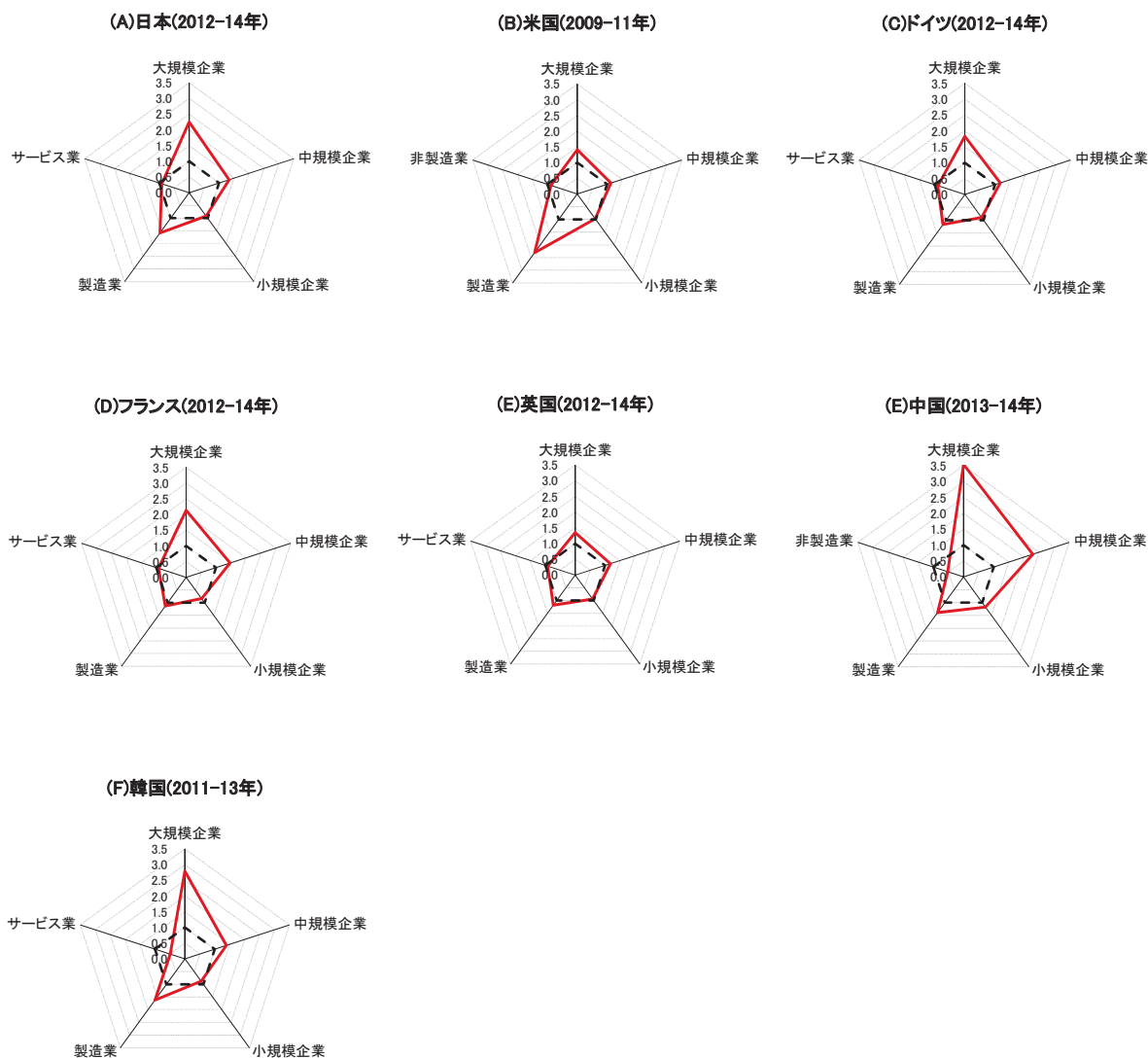
次に、主要国のプロダクト・イノベーション実現企業割合について各国全体を1として、企業規模別、製造業、サービス業の状況を見る。なお、ここでは、OECD のデータではなく各国のイノベーション調査から収集したデータを分析に用いた。企業規模や産業分類の方法は統計集に示した。

企業規模別や産業分類別に見ると、ほとんどの国で大企業や製造業における数値が高い傾向にある。製造業より大企業において数値が高い国は日本、ドイツ、フランス、中国、韓国である。これらの国は、プロダクト・イノベーションの実現企業割合が、産業分類よりも企業規模の影響を受ける国であり、大企業においてイノベーションが起こっていることが示唆される。特に中国、韓国においては大規模企業におけるイノベーション実現割合が極めて大きいことがわかる。

米国については、企業規模による違いが少なく、製造業における数値が他国と比較しても最も高いことから、企業規模よりも産業分類による影響がイノベーションの実現に影響を及ぼしている可能性があると考えられる。

また、英国は企業規模、産業分類のいずれにおいても差が少ない。

【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
(全体を1として企業規模別、製造業、サービス業)



注:各国の企業規模及び産業分類については、国によって差異があるので国際比較には注意が必要である。

＜日本＞企業規模は従業員別による。小規模企業:10～49人、中規模企業:50～249人、大規模企業:250人以上である。産業分類は日本標準産業分類13改訂版による。年度である。

＜米国＞企業規模は従業員別による。小規模企業:5～49人、中規模企業:50～249人、大規模企業:250人以上である。産業分類はNAICSによる。全体に農業、建設業、電気・水道・ガス、鉱業は含まれない。

＜ドイツ、フランス、英国＞企業規模は従業員別による。小規模企業:10～49人、中規模企業:50～249人、大規模企業:250人以上である。産業分類はNACE Rev. 2による。

＜中国＞製造業における企業規模を示している。規模基準は不明。産業分類は不明。

＜韓国＞企業規模は従業員別による。小規模企業:10～49人、中規模企業:50～249人、大規模企業:300人以上である。産業分類は、韓国表準産業分類コード(KSIC、9次改訂)による。全体は製造業とサービス業を合計したものである。

資料:＜日本＞科学技術・学術政策研究所、「第4回全国イノベーション調査統計報告」

＜米国＞NSF, "Business R&D and Innovation Survey, 2011"

＜中国＞NBS, "2014 Main results of the chinese business innovation survey"

＜韓国＞STEPI, "Report on the Korean Innovation Survey 2014"

＜その他の国＞Eurostat, "the community innovation survey 2014 (CIS2014)"

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・イノベーションの内容をより詳しく見るために、「市場にとって新しい」活動の実現割合を見ることとし、図表 5-4-4 にその状況を示した。

日本のイノベーション実現企業の割合のうち、「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 49.7%と比較的高い数値を示している。

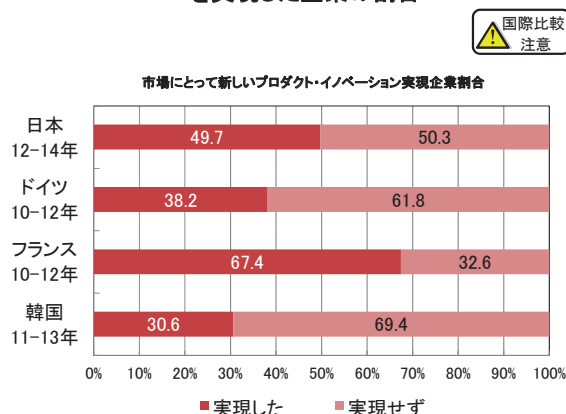
ドイツは 38.2%と他国と比較すると低い数値である。

フランスは 67.4%が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であり、主要国中最も高い。

韓国は 30.6%と他国と比較すると最も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・イノベーションを実現した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



注：プロダクト・イノベーションを実現した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)研究開発とイノベーションの関係：日米比較

この節では研究開発費の使用額において、イノベーションの実現割合の状況を見る。日本と米国の企業のうち、研究開発を実施した企業については、研究開発費使用額の規模別に分類し、イノベーションを実現した企業の割合を示したものである。ここでいう研究開発費は、内部使用と外部支出を合わせた研究開発支出である。イノベーションを実現するための活動は、社内、社外に関係なく行われているため、それに合わせて、研究開発費についても同様に計測したものを使用した。

イノベーションについては、プロダクト・イノベーションのうち①製品等に関するもの、②サービスに関するもの、及び③プロセス・イノベーションの 3 つに分類したものを示した。

日本のイノベーション実現状況を見ると(図表 5-4-5(A))、いずれのイノベーションであっても研究開発費を実施しなかった企業よりも実施した企業のほうが、イノベーション実現割合が高い。また、プロダクト・イノベーションの中でも製品等とサービスを比較すると、製品等の方が研究開発実施の有無による実現割合の差が著しい。

日本では、研究開発費使用額が大きい企業ほどイノベーションの実現割合が高く、小さい企業ほどイノベーションの実現割合が低い傾向にある。特に、「プロダクト・イノベーション：製品等」では研究開発費 1 千万ドル未満の企業 (39.6%) と 1 億ドル以上の企業 (95.2%) の差が 50 ポイント以上もあり、研究開発活動とイノベーション実現の関係が深いと考えられる。

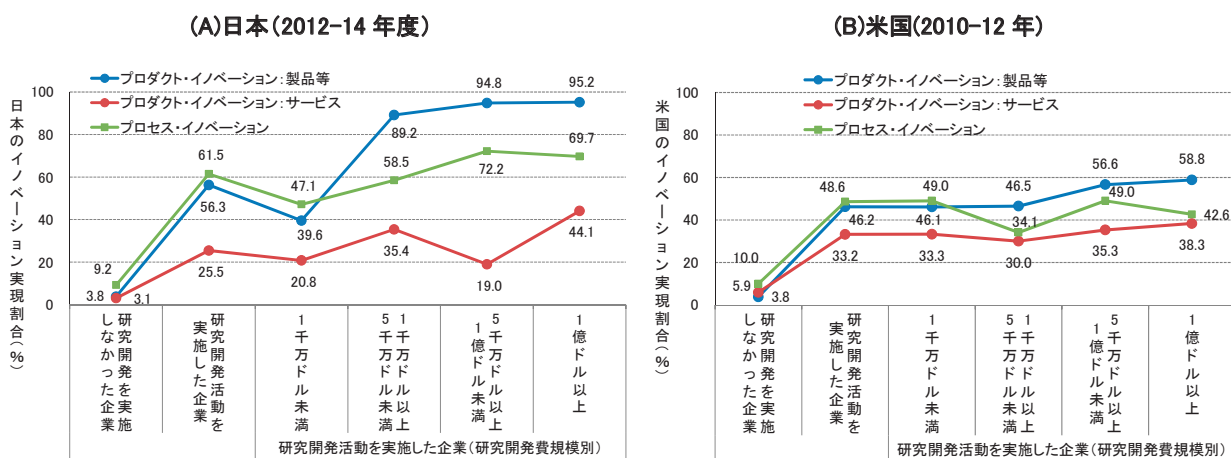
「プロダクト・イノベーション：サービス」については、「プロダクト・イノベーション：製品等」及び「プロセス・イノベーション」と比較すると、いずれの研究開発費規模においてもイノベーションの実現割合が低い傾向にある。

米国では(図表 5-4-5(B))、いずれのイノベーションであっても研究開発費を実施しなかった企業よりも実施した企業のほうが、イノベーション実現割合が高い。「プロダクト・イノベーション：サービス」は、「プロダクト・イノベーション：製品等」及び「プロセス・イノベーション」と比較すると、いずれの研究開発費規模においてもイノベーションの実現割合が低い傾向にある。

ベーション」と比較すると、いずれの研究開発費規模別においてもイノベーションの実現割合が低い傾向にあるが、日本ほど他のイノベーション活動との差はない。

また、米国は研究開発費規模で分類した企業のイノベーション実現割合の差が少ない傾向にある。特に「プロダクト・イノベーション：サービス」については研究開発費 1 千万ドル未満の会社(33.3%)と 1 億ドル以上の会社(38.3%)では 5 ポイントの差しかない。研究開発費の規模での差が見える「プロダクト・イノベーション：製品等」では最も低い 1 千万ドル以上 5 千万ドル未満の企業(46.5%)と比較すると 10 ポイント以上の差があるが、日本と比較すると研究開発費規模での企業のイノベーション活動の差は少ないといえる。「プロセス・イノベーション」についても研究開発費の規模での差は少ない。

【図表 5-4-5】日本と米国の企業のイノベーション実現状況：研究開発費規模別



注：＜日本＞常用雇用者 10 人以上の企業を対象としている。

＜米国＞従業員 5 人以上の企業を対象としている。会社数の統計は、調査に報告された米国内の企業に基づいている。これらの調査では、企業から返答のない場合、ウェイト調整をしていない。購買力平価換算は参考統計 E における 2014 年値を使用。

資料：＜日本＞第 4 回全国イノベーション調査(2015 年実施)データに基づき、科学技術・学術政策研究所が集計。

＜米国＞NSF, "Business R&D and Innovation Survey, 2014"

参照：表 5-4-5

5.4.2 知識の流れとしての産学連携

大学等が外部組織と研究活動を実施することは知識交換の指標となり得る。そこで、産学連携に着目し、その実施状況を見る。

ここでは、共同研究や受託研究、特許出願数、特許権実施等収入に注目した。

産学連携による研究資金受入額や受入件数を見ることは、知識への投資の指標であり、特許出願の状況を見ることは新しい技術知識の指標であると考えた。また、特許権実施等収入の状況を見ることは、知識の価値、広がりを見る指標であると考えた。

(1)日本の産学連携の実施状況

最新年度の民間企業等からの研究資金受入額と受入件数を見ると(図表 5-4-6)、受入額が最も大きいのは「共同研究」であり、480 億円、受入件数は 2.1 万件である。大企業からの受入が多く、同年で 387 億円を占める。次いで、「寄附講座・寄

附研究部門」が大きく、受入額は 164 億円である。なお、受入件数は 533 件と小さく、1 件当たりの規模が大きいことがわかる。

また、「治験等」の受入額は 153 億円、受入件数 4.6 万件である。大企業からの受入が多く、同年で 140 億円である。

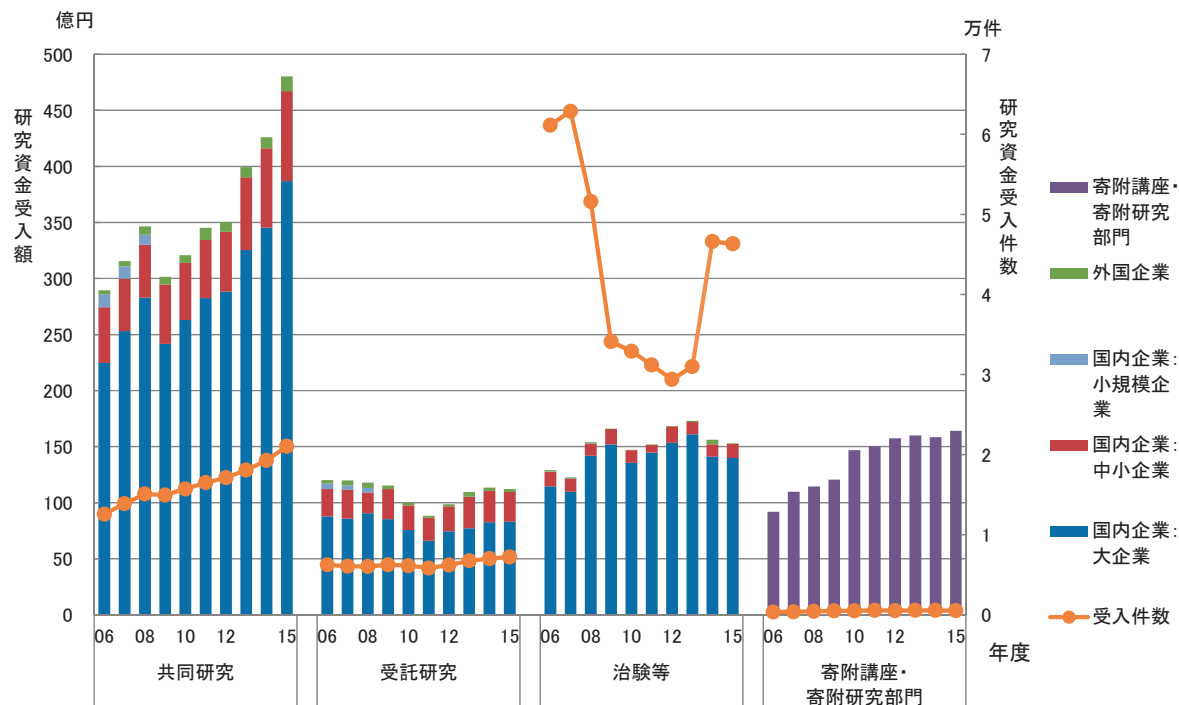
また、推移を見ると、「共同研究」の受入件数は継続的に増加しているが、受入額は 2009 年度に一度減少し、その後は再び増加している。

「受託研究」については、受入件数はほぼ横ばいに推移している。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、受入件数については年ごとに揺らぎが見える。

「寄附講座・寄附研究部門」は、2010 年代に入ると受入額はほぼ横ばいに推移している。

【図表 5-4-6】 民間企業等からの研究資金受入額(内訳)と受入件数の推移



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 年度まで中小企業と小規模企業と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委託により、主として大学等が研究開発を行い、そのための経費が民間企業等から支弁されているもの。
 治験等：大学等が外部からの委託により、主として大学等のみが医薬品及び医療機器等の臨床研究を行い、これに要する経費が委託者から支弁されているもの、病理組織検査、それらに類似する試験・調査。
 寄附講座・寄附研究部門：国立大学のみのものである。
 資料：文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況について」
 参照：表 5-4-6

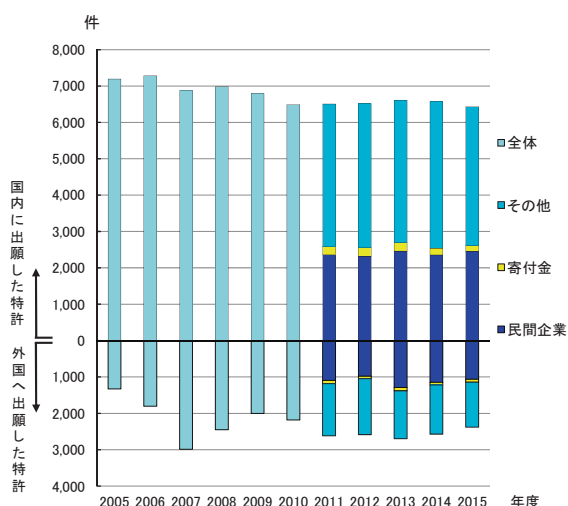
(2)日本の産学連携等特許出願数

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 5-4-7)、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、2015年度では6,437件である。一方、外国へ出願した特許数は、2011年度を境に横ばいに推移し、近年は微減している。2015年度では2,380件である。

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。

2015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2,451件であり、国内出願の38.1%を占めている。外国出願での民間企業は、1,065件、外国出願の44.7%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、占める割合が高い傾向が見られる。

【図表 5-4-7】大学等における特許出願数の推移



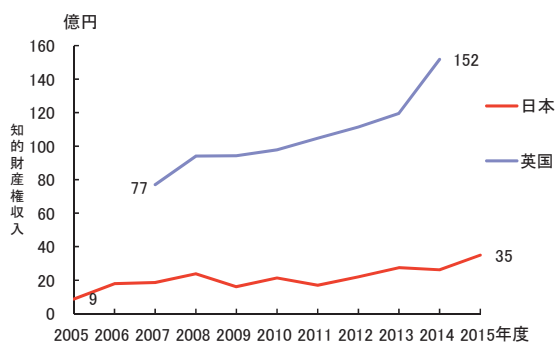
資料: 文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況について」
参照: 表 5-4-7

(3)知識の価値の広がり 日英比較

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

図表 5-4-8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、2015年度では35億円である。2005年度と比較すると約4倍となっている。英国の知的財産権収入は2014年度で152億円であり、日本の最新年度と比較すると約4倍の規模を持っている。

【図表 5-4-8】日本と英国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) 英国の知的財産権とは、特許権、著作権、意匠、商標等を含む。
3) 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について」
<英国> HESA, "Higher education-business and community interaction survey (HE-BCI)"

参照: 表 5-4-8

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、企業のライフサイクルの変化が活発に行われているかどうかを見る。

日本の場合、「雇用保険事業年報」をもとにした開廃業率は、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、各国において統計の方法が異なるため、単純に比較することはできないが、図表 5-4-9 に主要国の開業率、廃業率を示した。

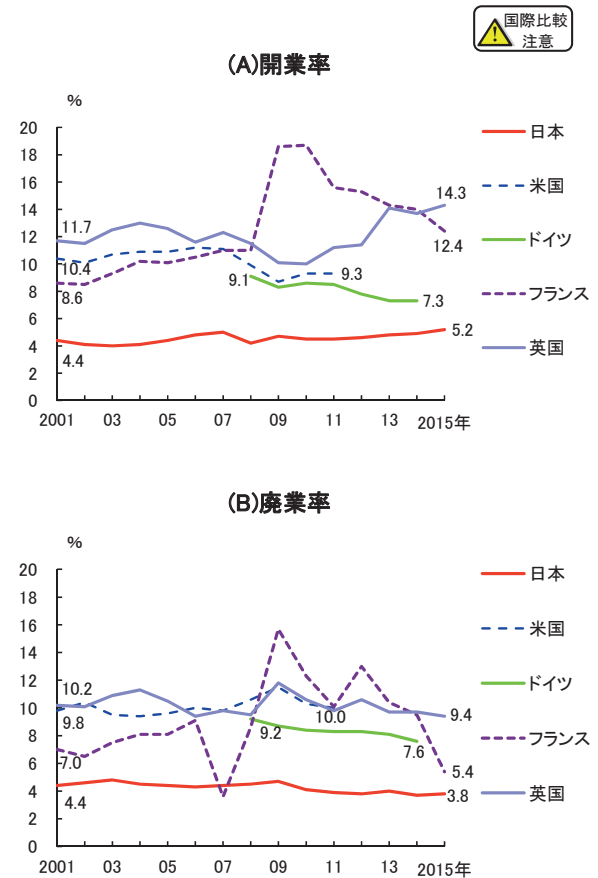
各国最新年の開業率を見ると(図表 5-4-9(A))、日本の開業率は 5.2%であり他国と比較して最も低い数値である。他方、最も高いのは英国であり 14.3%、次いでフランスが 12.4%となっている。2001 年と比較すると、日本は漸増しているが、他国より低い水準で推移している。他国は日本より高い水準で推移しており、特に英国は 2010 年頃から増加傾向が続いている。対して、ドイツは 2000 年代後半から減少傾向にある。

各国最新年の廃業率を見ると(図表 5-4-9(B))、日本は 3.8%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。他方、最も高いのは開業率と同様に英国であり 9.4%、米国が 10.0%(2011 年が最新値)、ドイツ 7.6%となっている。2001 年と比較すると、日本はほぼ横ばいに推移している。英国やドイツについては、2000 年代後半から微減している。

なお、フランスについては、開業率、廃業率ともに変化の度合いが大きい。これは 2009 年 1 月から施行された「個人事業主制度」により、簡易な申請のみで起業が可能になったことや、創業間もない企業への税制優遇措置のような制度の変更等の影響だと考えられる。

日本は開業率の方が廃業率より高いが、他国と比較すると開廃業率共に低い水準であり、ほとんど変化していない。他国については英国、フランスは開業率の方が廃業率より高く、米国、ドイツは廃業率の方が開業率より高い。

【図表 5-4-9】 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。

- <日本> 開廃業率は、保険関係が成立している事業所(適用事業所)の成立・消滅をもとに算出している。具体的には開業率は、当該年度に雇用関係が新規に成立した事業所数/前年度末の適用事業所数であり、廃業率は、当該年度に雇用関係が消滅した事業所数/前年度末の適用事業所数である。なお、適用事業所とは、雇用保険に係る労働保険の保険関係が成立している事業所数である。
- <米国> 開廃業率は、雇用主(employer)の発生・消滅をもとに算出している。
- <英国> 開廃業率は、VAT(付加価値税)及びPAYE(源泉所得税)登録企業数をもとに算出している。
- <ドイツ> 開廃業率は、開業・廃業届を提出した企業数をもとに算出している。
- <フランス> 開業率は、企業・事業所目録(SIRENRE)へのデータベースに登録・抹消された起業数をもとに算出している。

資料：中小企業庁、「中小企業白書」
参照：表 5-4-9

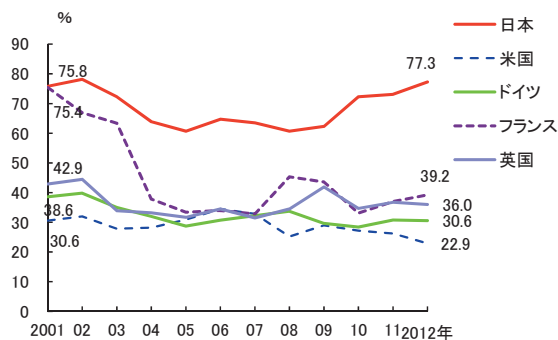
(2) 起業意識の国際比較

ここでは、世界の国・地域が参加するグローバル・アントレプレナーシップ・モニター(Global Entrepreneurship Monitor: GEM)調査⁵の結果から、主要国の起業意識の違いを見る。

ここでいう「起業無関心者の割合」とは、GEM 調査における「起業活動浸透指数」、「事業機会認識指数」、「知識・能力・経験指数」の三つの指数について、一つも該当しない者の割合を集計している。

起業無関心者の割合の推移を見ると(図表 5-4-10)、最新年の日本は主要国中最も割合が高く 77.3%である。他の主要国と比較すると約 40 ポイントも差がある。時系列推移を見ると、日本は継続して高い水準にあるのに加えて、2009 年頃から起業無関心者の割合が高まっている。他国を見ると、2000 年代後半までフランスは大きく減少、英国は減少、ドイツ、米国は横ばいに推移していたが、その後はフランス、英国は微増、ドイツは横ばい、米国は減少している。

【図表 5-4-10】 主要国における起業無関心者の割合の推移



注: 1) グローバル・アントレプレナーシップ・モニター(Global Entrepreneurship Monitor: GEM)調査の結果を表示している。
2) 「起業無関心者の割合」とは、「起業活動浸透指数」、「事業機会認識指数」、「知識・能力・経験指数」の三つの指数について、一つも該当しない者の割合を集計している。
資料: 中小企業庁、「中小企業白書」
参照: 表 5-4-10

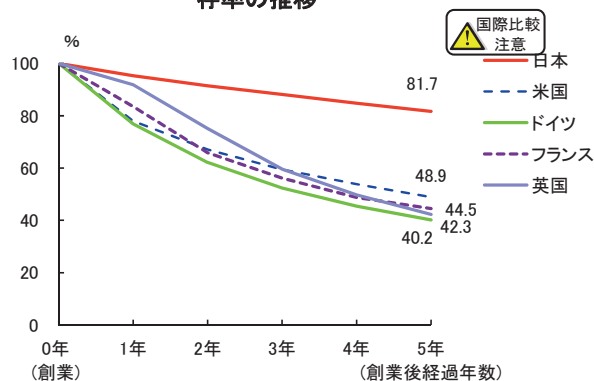
(3) 起業後の企業生存率の国際比較

最後に、企業が起業した後 5 年間に、どの程度事業を継続させているかを見る(図表 5-4-11)。

日本の企業生存率は他の主要国と比較して高く、5 年後であっても 81.7%の企業が事業を継続させている。他方、他の主要国は 5 年後には全ての国で半数以下の割合となっており、半数以上が市場から姿を消している。

5.4.3(1)で示したように、日本は開業率、廃業率共に、他の主要国と比較して低いことが分かっている。また、起業無関心者の割合が高いことから、日本は起業するには腰が重い、起業した後は長期わたり事業を継続させていく傾向があることが分る。

【図表 5-4-11】 主要国における起業後の企業生存率の推移



注: 1) 日本の企業生存率は(株)帝国データバンク「COSMOS2(企業概要ファイル)」のデータベースに企業情報が収録されている企業のみで集計している。また、データベース収録までに一定の時間を要するため、実際の生存率よりも高めに算出されている可能性がある。
2) 米国、英国、ドイツ、フランスの企業生存率は、2007 年から 2013 年に起業した企業について平均値をとったものである。
資料: 中小企業庁、「中小企業白書」
参照: 5-4-11

⁵ GEM 調査の主要目的は、ベンチャー企業の成長プロセスを解明し、起業活動を活発にする要因を理解し、その上で国家の経済成長や競争力、雇用などへの影響を定量的に測定することにある。最終的には、国家経済の活性化につなげるための政策提言を目的としている。1999 年に我が国を含め 10 カ国からスタートし、2015 年には 62 の国や地域が参加している。サンプル数は一つの国当たり最低 2,000 サンプル(サンプリングは無作為抽出)であり、全世界共通の調査票が使われている。

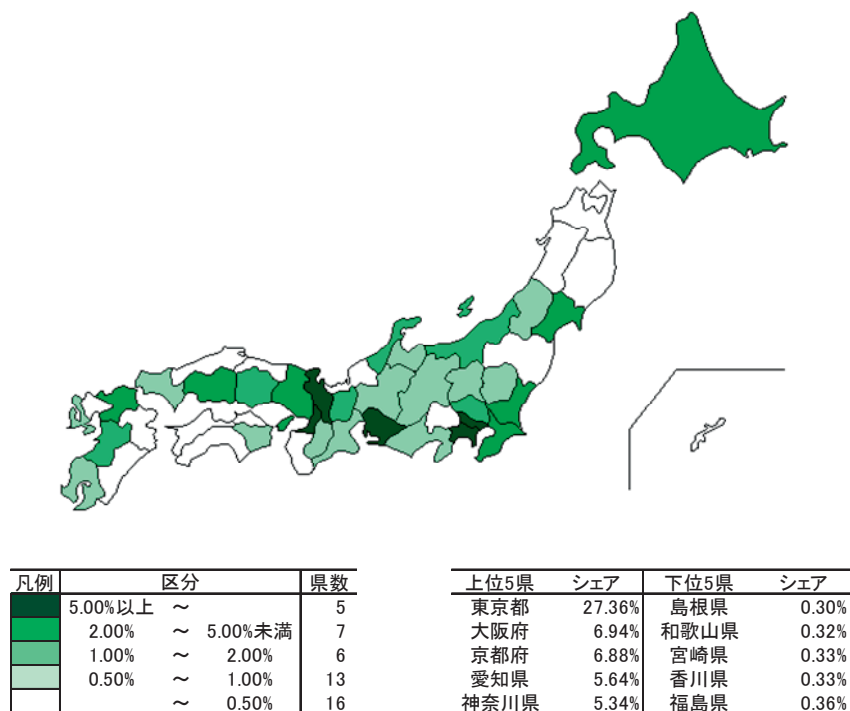
補章 地域の指標

ここでは、日本の都道府県における科学技術活動の状況を表す以下の 1～7 の指標について、どのような分布や変化をしているかを示した。

1. 国公立大学の大学院生数
 2. 論文数(全分野)
 3. 論文数(生命系分野)
 4. 論文数(生命系以外の分野)
 5. 生命系分野と生命系以外の分野の論文のバランス
 6. 特許出願件数
 7. 発明者数
-

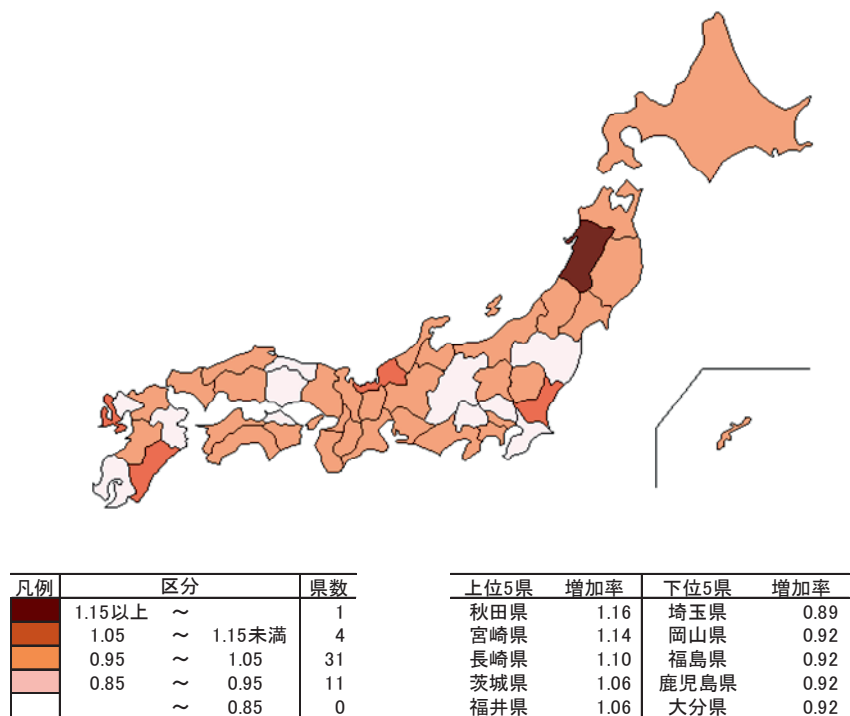
1. 国公立大学の大学院生数

図 1-1. 国公立大学の大学院生数シェア 2014-2016 年平均値



注: 表 1 と同じ。
資料: 表 1 と同じ。
参照: 表 1

図 1-2. 国公立大学の大学院生数シェア増加率 2009-2011 年平均値と 2014-2016 年平均値の比較



注: 表 1 と同じ。
資料: 表 1 と同じ。
参照: 表 1

【ポイント】

- ・大学院生は、大都市を有する都道府県に多く、東京都が群を抜いている(図 1-1)。
- ・2009-2011 年から 2014-2016 年のシェア増加率でみると、秋田県が 1.16 と高く、次いで宮崎県が 1.14 と高くなっている。また、シェア増加率が 0.95 未満と減少した都道府県は 11 である(図 1-2)。

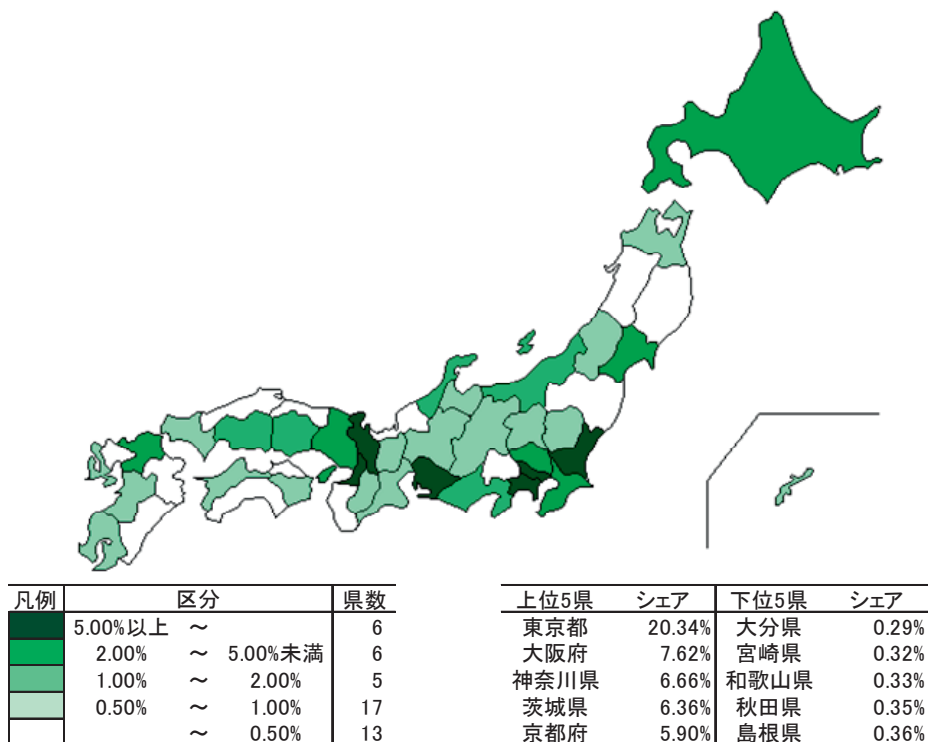
表 1. 国公立大学の大学院生数

都道府県	3年移動平均				
	2009-2011年 単位:人	2014-2016年 単位:人	2009-2011年 シェア(A)	2014-2016年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	9,379	8,790	3.48%	3.52%	1.010
青森県	1,030	965	0.38%	0.39%	1.009
岩手県	1,341	1,220	0.50%	0.49%	0.980
宮城県	7,950	7,368	2.95%	2.95%	0.998
秋田県	845	910	0.31%	0.36%	1.160
山形県	1,509	1,398	0.56%	0.56%	0.998
福島県	1,055	898	0.39%	0.36%	0.917
茨城県	7,463	7,371	2.77%	2.95%	1.064
栃木県	2,140	1,915	0.79%	0.77%	0.964
群馬県	2,003	1,828	0.74%	0.73%	0.983
埼玉県	5,128	4,244	1.90%	1.70%	0.891
千葉県	9,913	8,527	3.68%	3.41%	0.927
東京都	72,236	68,402	26.82%	27.36%	1.020
神奈川県	15,015	13,362	5.57%	5.34%	0.959
新潟県	4,792	4,650	1.78%	1.86%	1.045
富山県	1,348	1,274	0.50%	0.51%	1.018
石川県	4,131	4,013	1.53%	1.61%	1.047
福井県	1,150	1,134	0.43%	0.45%	1.062
山梨県	1,171	1,008	0.43%	0.40%	0.928
長野県	2,240	1,935	0.83%	0.77%	0.931
岐阜県	2,158	1,993	0.80%	0.80%	0.995
静岡県	2,720	2,436	1.01%	0.97%	0.965
愛知県	15,671	14,103	5.82%	5.64%	0.969
三重県	1,387	1,275	0.52%	0.51%	0.990
滋賀県	2,968	2,681	1.10%	1.07%	0.973
京都府	17,856	17,209	6.63%	6.88%	1.038
大阪府	18,215	17,351	6.76%	6.94%	1.026
兵庫県	9,912	9,126	3.68%	3.65%	0.992
奈良県	2,403	2,304	0.89%	0.92%	1.033
和歌山県	862	789	0.32%	0.32%	0.986
鳥取県	1,174	1,019	0.44%	0.41%	0.934
島根県	814	751	0.30%	0.30%	0.994
岡山県	4,399	3,743	1.63%	1.50%	0.917
広島県	6,078	5,432	2.26%	2.17%	0.963
山口県	1,961	1,748	0.73%	0.70%	0.960
徳島県	2,425	2,300	0.90%	0.92%	1.022
香川県	948	826	0.35%	0.33%	0.938
愛媛県	1,372	1,215	0.51%	0.49%	0.953
高知県	1,042	951	0.39%	0.38%	0.983
福岡県	12,377	11,621	4.60%	4.65%	1.011
佐賀県	1,047	904	0.39%	0.36%	0.930
長崎県	1,657	1,692	0.62%	0.68%	1.100
熊本県	2,850	2,587	1.06%	1.03%	0.978
大分県	1,145	982	0.43%	0.39%	0.924
宮崎県	772	820	0.29%	0.33%	1.144
鹿児島県	2,043	1,746	0.76%	0.70%	0.921
沖縄県	1,241	1,210	0.46%	0.48%	1.050
全体	269,336	250,025	100.00%	100.00%	-

注:「大学院学生数」は、国公立大学の合計数。在籍する研究科の所在地による。
資料:文部科学省、「学校基本調査報告書」

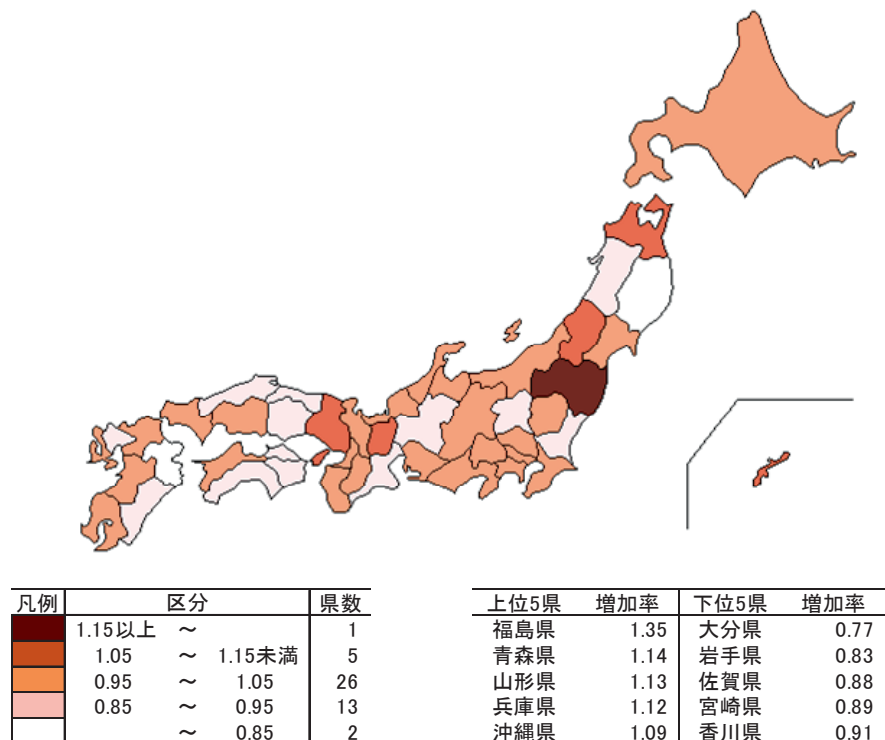
2. 論文数(全分野)

図 2-1. 論文数シェア(全分野) 2013-2015 年平均值



注:表 2 と同じ。
資料:表 2 と同じ。
参照:表 2

図 2-2. 論文数シェア増加率(全分野) 2008-2010 年平均值と 2013-2015 年平均値の比較



注:表 2 と同じ。
資料:表 2 と同じ。
参照:表 2

【ポイント】

- ・論文数シェアの分布をみると、大都市を有する都道府県の値が大きく、上位 5 都道府県で全体の約 5 割を占める(図 2-1)。
- ・論文数シェアの上位 5 都道府県は、シェア増加率でみると、いずれも上位 5 都道府県には入っていない。また、シェア増加率が 0.95 未満とシェアの減少した都道府県は 15 である(図 2-2)。

表 2. 論文数(全分野)

都道府県	3年移動平均				シェア増加率 (B)/(A)
	2008-2010年 単位:件	2013-2015年 単位:件	2008-2010年 シェア(A)	2013-2015年 シェア(B)	
北海道	2,464	2,540	3.81%	3.97%	1.042
青森県	292	328	0.45%	0.51%	1.135
岩手県	370	305	0.57%	0.48%	0.834
宮城県	2,611	2,511	4.03%	3.92%	0.973
秋田県	238	222	0.37%	0.35%	0.943
山形県	306	341	0.47%	0.53%	1.127
福島県	230	309	0.36%	0.48%	1.355
茨城県	4,488	4,068	6.93%	6.36%	0.917
栃木県	488	493	0.75%	0.77%	1.021
群馬県	528	491	0.82%	0.77%	0.940
埼玉県	1,988	1,919	3.07%	3.00%	0.976
千葉県	2,465	2,534	3.81%	3.96%	1.040
東京都	12,752	13,020	19.70%	20.34%	1.033
神奈川県	4,444	4,264	6.86%	6.66%	0.970
新潟県	727	739	1.12%	1.15%	1.029
富山県	445	419	0.69%	0.66%	0.953
石川県	826	827	1.28%	1.29%	1.012
福井県	267	272	0.41%	0.43%	1.030
山梨県	259	258	0.40%	0.40%	1.008
長野県	534	515	0.82%	0.80%	0.975
岐阜県	688	633	1.06%	0.99%	0.930
静岡県	1,042	1,024	1.61%	1.60%	0.994
愛知県	3,572	3,605	5.52%	5.63%	1.021
三重県	416	384	0.64%	0.60%	0.934
滋賀県	481	515	0.74%	0.80%	1.083
京都府	3,897	3,779	6.02%	5.90%	0.981
大阪府	5,026	4,878	7.76%	7.62%	0.982
兵庫県	1,914	2,117	2.96%	3.31%	1.119
奈良県	510	493	0.79%	0.77%	0.979
和歌山県	215	210	0.33%	0.33%	0.986
鳥取県	313	286	0.48%	0.45%	0.926
島根県	246	229	0.38%	0.36%	0.941
岡山県	1,051	956	1.62%	1.49%	0.920
広島県	1,141	1,155	1.76%	1.80%	1.024
山口県	401	387	0.62%	0.60%	0.975
徳島県	498	464	0.77%	0.72%	0.942
香川県	302	272	0.47%	0.42%	0.911
愛媛県	419	394	0.65%	0.62%	0.951
高知県	306	286	0.47%	0.45%	0.945
福岡県	2,776	2,852	4.29%	4.45%	1.039
佐賀県	275	239	0.42%	0.37%	0.877
長崎県	514	512	0.79%	0.80%	1.009
熊本県	626	620	0.97%	0.97%	1.002
大分県	243	186	0.38%	0.29%	0.775
宮崎県	234	205	0.36%	0.32%	0.886
鹿児島県	376	363	0.58%	0.57%	0.975
沖縄県	311	336	0.48%	0.53%	1.092
県名不明	227	259	0.35%	0.40%	1.151
全体	64,745	64,013	100.00%	100.00%	-

注:1)都道府県の論文分析は、論文著者の所属する機関(学科、研究科など)の都道府県所在地により分数カウントしている。例えば、ある論文の著者所属機関情報が、東京大学(東京都・駒場)、東京大学(千葉県・柏)、慶應義塾大学(東京都)、千葉大学(千葉県)、スタンフォード大学(米国)の場合、カウント結果は東京都が 2/5 件、千葉県が 2/5 件となる。

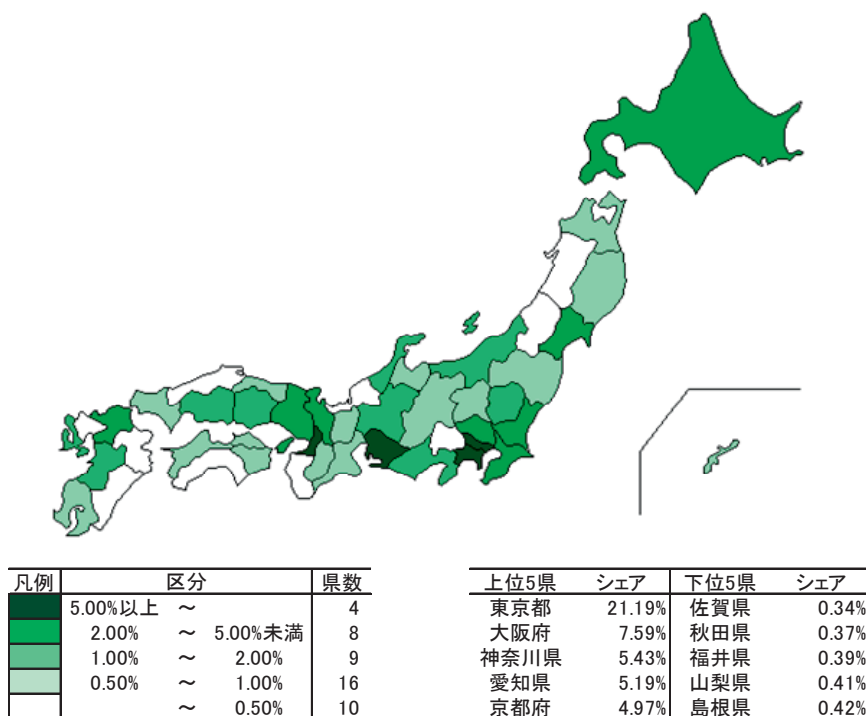
2)一部分野分類ができない雑誌があるので、表 3 と表 4 の合計値は全体(表 2)と合わない。

3)分析対象は、Article と 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, 2016 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

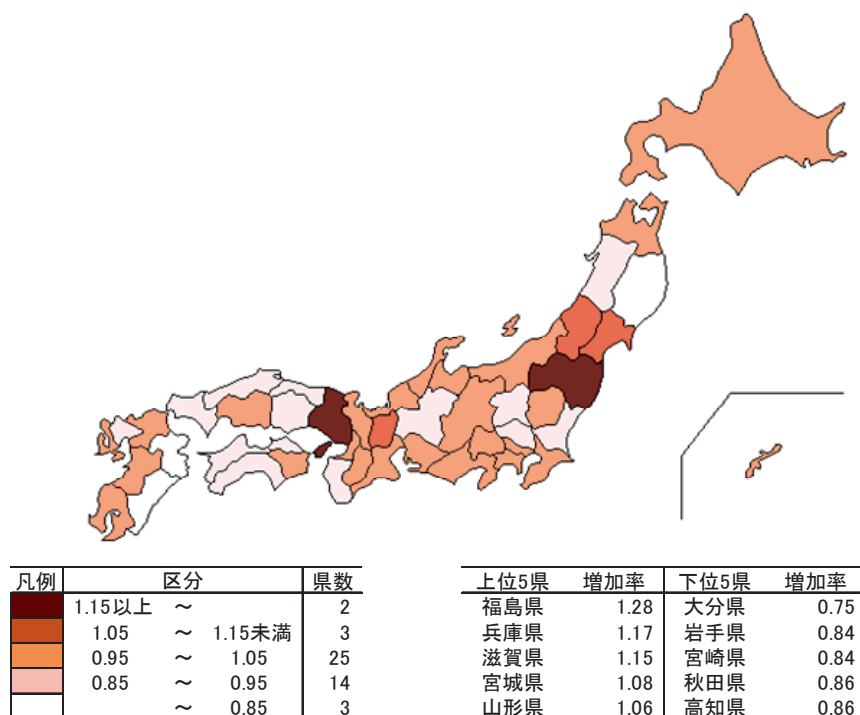
3. 論文数(生命系分野)

図 3-1. 論文数シェア(生命系分野) 2013-2015 年平均値



注:表 3 と同じ。
資料:表 3 と同じ。
参照:表 3

図 3-2. 論文数シェア増加率(生命系分野) 2008-2010 年平均値と 2013-2015 年平均値の比較



注:表 3 と同じ。
資料:表 3 と同じ。
参照:表 3

【ポイント】

- ここでは、論文の分野を生命系分野と生命系以外の分野の2つに分けたうちの生命系について示す。生命系分野とは、臨床医学、精神医学/心理学、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・動物学である¹。
- 生命系分野のみの論文数シェアの分布(図3-1)はシェア0.5～1.0%に該当する都道府県が16と多い。一方、シェア5%以上の都道府県は4と少ない。
- 論文数シェア増加率が1.15以上の都道府県は2である。また、シェア増加率が0.95未満と減少している都道府県は17である(図3-2)。

表3. 論文数(生命系分野)

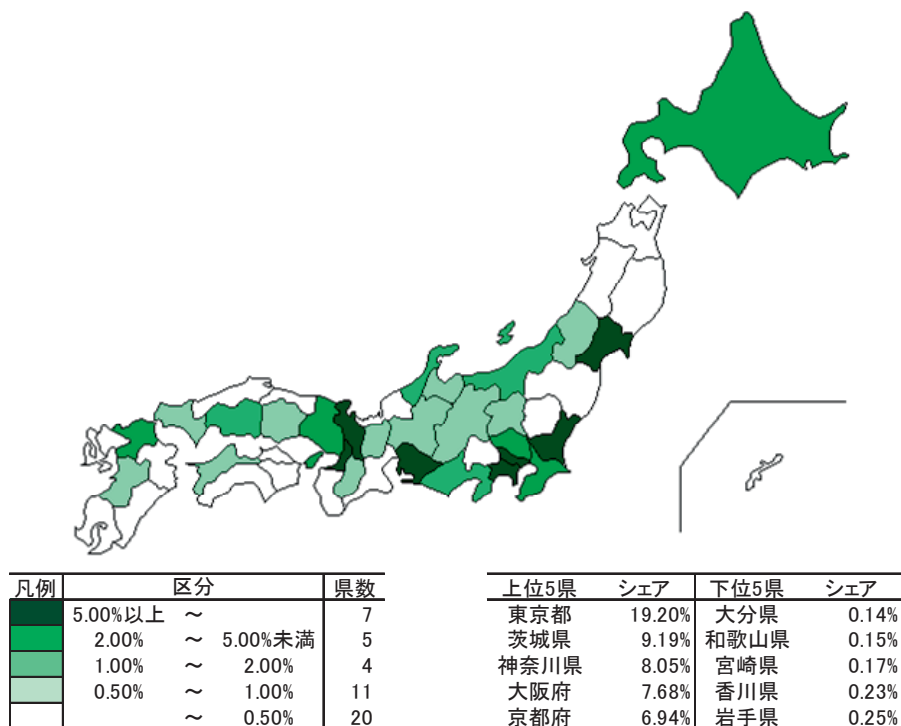
都道府県	3年移動平均				シェア増加率 (B)/(A)
	2008-2010年 単位:件	2013-2015年 単位:件	2008-2010年 シェア(A)	2013-2015年 シェア(B)	
北海道	1,411	1,460	4.39%	4.36%	0.993
青森県	211	212	0.66%	0.63%	0.965
岩手県	260	227	0.81%	0.68%	0.836
宮城県	791	893	2.46%	2.67%	1.083
秋田県	138	123	0.43%	0.37%	0.855
山形県	144	158	0.45%	0.47%	1.056
福島県	151	202	0.47%	0.60%	1.281
茨城県	1,365	1,285	4.25%	3.84%	0.904
栃木県	375	394	1.17%	1.18%	1.009
群馬県	317	312	0.99%	0.93%	0.947
埼玉県	949	932	2.95%	2.78%	0.942
千葉県	1,188	1,250	3.70%	3.74%	1.010
東京都	6,546	7,092	20.37%	21.19%	1.040
神奈川県	1,703	1,816	5.30%	5.43%	1.024
新潟県	396	400	1.23%	1.20%	0.971
富山県	246	253	0.77%	0.76%	0.988
石川県	456	472	1.42%	1.41%	0.994
福井県	126	130	0.39%	0.39%	0.990
山梨県	135	137	0.42%	0.41%	0.974
長野県	297	296	0.93%	0.88%	0.955
岐阜県	378	360	1.18%	1.08%	0.914
静岡県	642	669	2.00%	2.00%	1.000
愛知県	1,630	1,739	5.07%	5.19%	1.024
三重県	273	271	0.85%	0.81%	0.953
滋賀県	231	276	0.72%	0.83%	1.146
京都府	1,631	1,664	5.08%	4.97%	0.979
大阪府	2,447	2,542	7.62%	7.59%	0.997
兵庫県	974	1,188	3.03%	3.55%	1.171
奈良県	308	317	0.96%	0.95%	0.989
和歌山県	167	162	0.52%	0.49%	0.932
鳥取県	207	196	0.64%	0.59%	0.910
島根県	143	141	0.44%	0.42%	0.947
岡山県	689	656	2.14%	1.96%	0.914
広島県	589	626	1.83%	1.87%	1.020
山口県	245	233	0.76%	0.69%	0.911
徳島県	320	327	1.00%	0.98%	0.980
香川県	210	201	0.65%	0.60%	0.918
愛媛県	254	235	0.79%	0.70%	0.889
高知県	181	163	0.56%	0.49%	0.864
福岡県	1,476	1,517	4.59%	4.53%	0.986
佐賀県	127	115	0.39%	0.34%	0.873
長崎県	402	408	1.25%	1.22%	0.974
熊本県	396	426	1.23%	1.27%	1.033
大分県	184	142	0.57%	0.43%	0.745
宮崎県	175	153	0.54%	0.46%	0.840
鹿児島県	268	281	0.84%	0.84%	1.006
沖縄県	217	223	0.68%	0.67%	0.985
県名不明	163	196	0.51%	0.59%	1.155
全体	32,130	33,472	100.00%	100.00%	-

注:分析対象は、ArticleとReviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。論文のカウント方法は、表2の注のとおり。
資料:クларベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

¹本編第4章図表4-1-4(B)参照のこと。

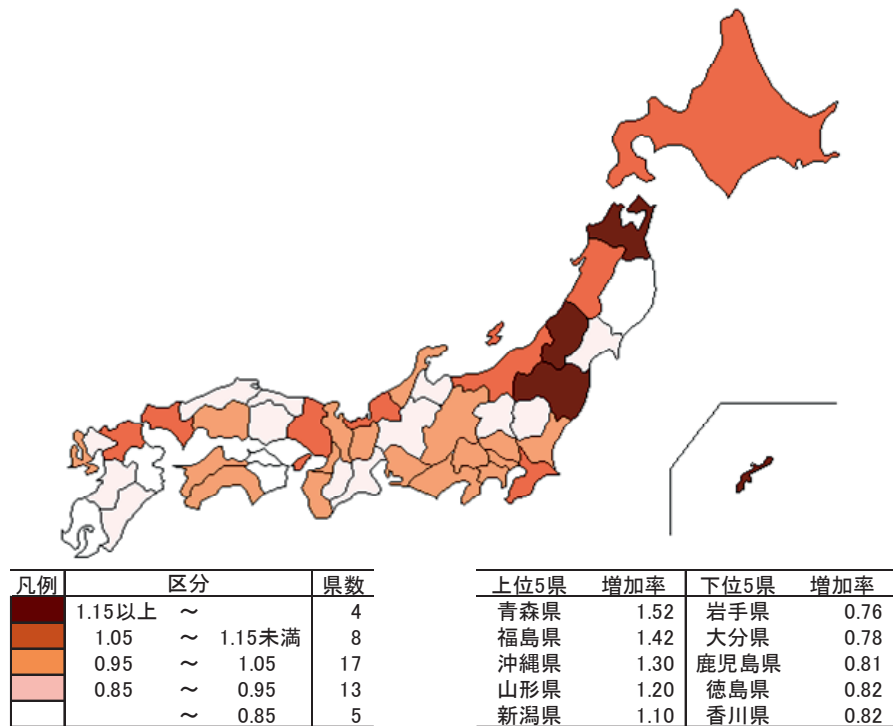
4. 論文数(生命系以外の分野)

図 4-1. 論文数シェア(生命系以外の分野) 2013-2015 年平均値



注:表 4 と同じ。
資料:表 4 と同じ。
参照:表 4

図 4-2. 論文数増加率(生命系以外の分野) 2008-2010 年平均値と 2013-2015 年平均値の比較



注:表 4 と同じ。
資料:表 4 と同じ。
参照:表 4

【ポイント】

- ・生命系以外の分野とは、化学、材料科学、物理学、宇宙科学、計算機科学、数学、工学、環境/生態学、地球科学である²。
- ・生命系以外の分野のみの論文数シェアについては、シェア 5%以上の都道府県は 7 である。また、シェア 0.5%以下の都道府県は 20 と多い(図 4-1)。
- ・シェア増加率でみると、シェア増加率が 1.15 以上に該当する都道府県は 4 である。なお、シェア増加率 0.95 未満と減少している都道府県は 18 である(図 4-2)。

表 4. 論文数(生命系以外の分野)

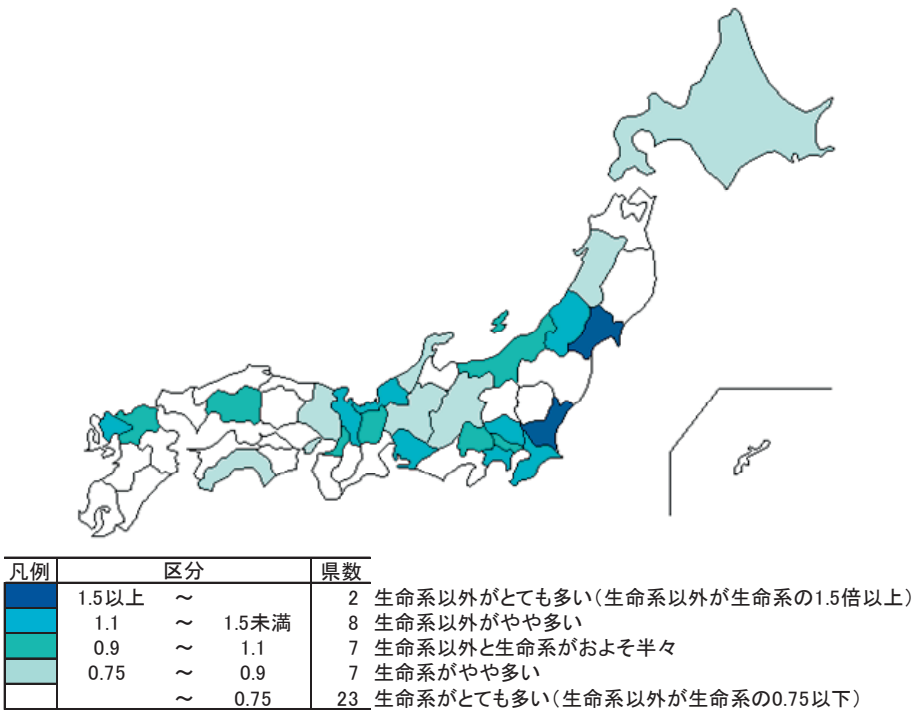
都道府県	3年移動平均				
	2008-2010年 単位:件	2013-2015年 単位:件	2008-2010年 シェア(A)	2013-2015年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	1,045	1,067	3.24%	3.55%	1.094
青森県	80	113	0.25%	0.38%	1.522
岩手県	108	76	0.34%	0.25%	0.757
宮城県	1,812	1,606	5.62%	5.34%	0.950
秋田県	98	97	0.30%	0.32%	1.065
山形県	162	182	0.50%	0.60%	1.203
福島県	78	103	0.24%	0.34%	1.424
茨城県	3,113	2,765	9.65%	9.19%	0.952
栃木県	105	93	0.33%	0.31%	0.947
群馬県	209	176	0.65%	0.59%	0.903
埼玉県	1,032	976	3.20%	3.24%	1.014
千葉県	1,270	1,273	3.94%	4.23%	1.074
東京都	6,099	5,778	18.91%	19.20%	1.015
神奈川県	2,714	2,425	8.41%	8.05%	0.957
新潟県	327	335	1.01%	1.11%	1.098
富山県	198	164	0.61%	0.54%	0.889
石川県	366	350	1.14%	1.16%	1.025
福井県	141	142	0.44%	0.47%	1.080
山梨県	122	119	0.38%	0.39%	1.038
長野県	235	216	0.73%	0.72%	0.989
岐阜県	307	269	0.95%	0.89%	0.940
静岡県	396	352	1.23%	1.17%	0.952
愛知県	1,914	1,841	5.93%	6.12%	1.031
三重県	140	111	0.43%	0.37%	0.851
滋賀県	245	235	0.76%	0.78%	1.029
京都府	2,242	2,090	6.95%	6.94%	0.999
大阪府	2,559	2,312	7.93%	7.68%	0.968
兵庫県	931	918	2.89%	3.05%	1.056
奈良県	200	172	0.62%	0.57%	0.920
和歌山県	47	45	0.15%	0.15%	1.031
鳥取県	104	89	0.32%	0.30%	0.918
島根県	102	88	0.32%	0.29%	0.920
岡山県	358	293	1.11%	0.97%	0.876
広島県	544	520	1.69%	1.73%	1.023
山口県	154	153	0.48%	0.51%	1.061
徳島県	176	134	0.55%	0.45%	0.819
香川県	92	71	0.29%	0.23%	0.823
愛媛県	165	158	0.51%	0.52%	1.024
高知県	125	122	0.39%	0.41%	1.047
福岡県	1,280	1,311	3.97%	4.35%	1.097
佐賀県	145	122	0.45%	0.41%	0.901
長崎県	108	99	0.34%	0.33%	0.983
熊本県	229	192	0.71%	0.64%	0.898
大分県	58	43	0.18%	0.14%	0.781
宮崎県	58	51	0.18%	0.17%	0.942
鹿児島県	106	81	0.33%	0.27%	0.813
沖縄県	92	111	0.28%	0.37%	1.304
県名不明	63	61	0.20%	0.20%	1.035
全体	32,255	30,101	100.00%	100.00%	-

注:分析対象は、Article と Review である。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。論文のカウント方法は、表 2 の注のとおり。
資料:クオリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

²本編第 4 章図表 4-1-4(B)参照のこと。

5 .生命系分野と生命系以外の分野の論文のバランス

図 5. 生命系分野と生命系以外の分野の論文のバランス(生命系以外／生命系)



注:表 5 と同じ。
資料:表 5 と同じ。
参照:表 5

【ポイント】

- ・生命系以外の分野論文と生命系分野論文のシェアのバランスを都道府県ごとにみた。バランスは、2013-2015 年の生命系以外の分野論文数シェアを生命系分野論文数シェアで除したものである。
- ・全体をみると、生命系分野論文数シェアが生命系以外の分野論文数シェアより大きい都道府県数が多い。生命系分野以外の論文数シェアがとて多い都道府県(1.5 以上)は 2 であり、生命系分野の論文数シェアがとて多い県(0.75 以下)は 23 である(図 5)。

表 5. 生命系以外の分野と生命系分野の論文シェアとバランス

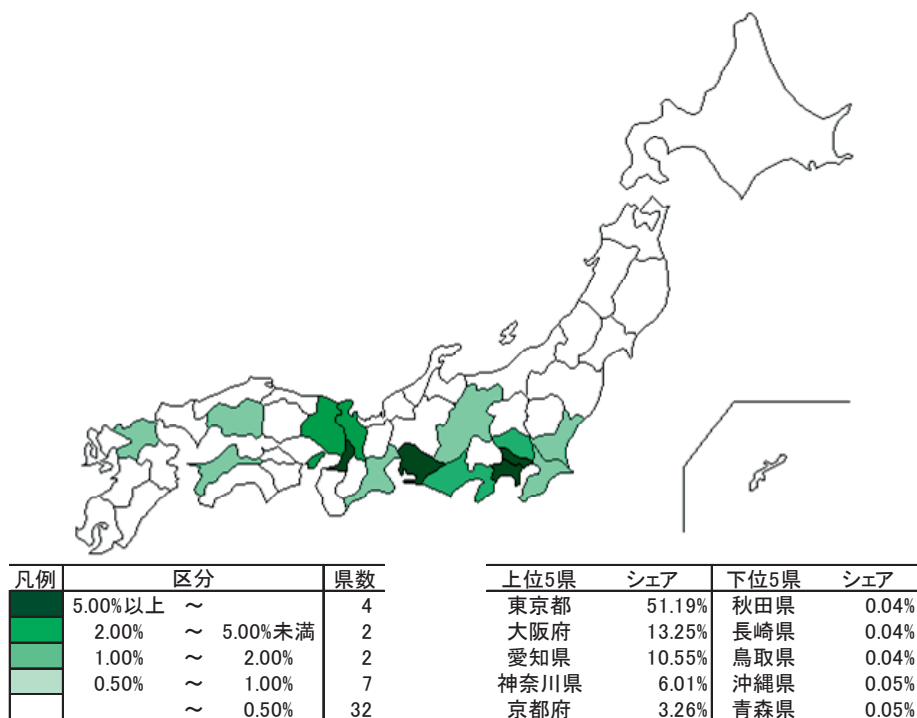
都道府県	生命系以外の分野 3年移動平均			生命系分野 3年移動平均			バランス 生命系以外 (B)/生命系(D)
	2008-2010年 シェア(A)	2013-2015年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)	2008-2010年 シェア(C)	2013-2015年 シェア(D)	シェア増加率 (D)/(C)	
北海道	3.24%	3.55%	1.09	4.39%	4.36%	0.993	0.813
青森県	0.25%	0.38%	1.52	0.66%	0.63%	0.965	0.591
岩手県	0.34%	0.25%	0.76	0.81%	0.68%	0.836	0.375
宮城県	5.62%	5.34%	0.95	2.46%	2.67%	1.083	2.001
秋田県	0.30%	0.32%	1.07	0.43%	0.37%	0.855	0.880
山形県	0.50%	0.60%	1.20	0.45%	0.47%	1.056	1.277
福島県	0.24%	0.34%	1.42	0.47%	0.60%	1.281	0.571
茨城県	9.65%	9.19%	0.95	4.25%	3.84%	0.904	2.393
栃木県	0.33%	0.31%	0.95	1.17%	1.18%	1.009	0.263
群馬県	0.65%	0.59%	0.90	0.99%	0.93%	0.947	0.627
埼玉県	3.20%	3.24%	1.01	2.95%	2.78%	0.942	1.165
千葉県	3.94%	4.23%	1.07	3.70%	3.74%	1.010	1.133
東京都	18.91%	19.20%	1.02	20.37%	21.19%	1.040	0.906
神奈川県	8.41%	8.05%	0.96	5.30%	5.43%	1.024	1.484
新潟県	1.01%	1.11%	1.10	1.23%	1.20%	0.971	0.929
富山県	0.61%	0.54%	0.89	0.77%	0.76%	0.988	0.720
石川県	1.14%	1.16%	1.02	1.42%	1.41%	0.994	0.826
福井県	0.44%	0.47%	1.08	0.39%	0.39%	0.990	1.211
山梨県	0.38%	0.39%	1.04	0.42%	0.41%	0.974	0.962
長野県	0.73%	0.72%	0.99	0.93%	0.88%	0.955	0.813
岐阜県	0.95%	0.89%	0.94	1.18%	1.08%	0.914	0.830
静岡県	1.23%	1.17%	0.95	2.00%	2.00%	1.000	0.585
愛知県	5.93%	6.12%	1.03	5.07%	5.19%	1.024	1.178
三重県	0.43%	0.37%	0.85	0.85%	0.81%	0.953	0.455
滋賀県	0.76%	0.78%	1.03	0.72%	0.83%	1.146	0.947
京都府	6.95%	6.94%	1.00	5.08%	4.97%	0.979	1.397
大阪府	7.93%	7.68%	0.97	7.62%	7.59%	0.997	1.011
兵庫県	2.89%	3.05%	1.06	3.03%	3.55%	1.171	0.859
奈良県	0.62%	0.57%	0.92	0.96%	0.95%	0.989	0.602
和歌山県	0.15%	0.15%	1.03	0.52%	0.49%	0.932	0.309
鳥取県	0.32%	0.30%	0.92	0.64%	0.59%	0.910	0.506
島根県	0.32%	0.29%	0.92	0.44%	0.42%	0.947	0.694
岡山県	1.11%	0.97%	0.88	2.14%	1.96%	0.914	0.496
広島県	1.69%	1.73%	1.02	1.83%	1.87%	1.020	0.923
山口県	0.48%	0.51%	1.06	0.76%	0.69%	0.911	0.732
徳島県	0.55%	0.45%	0.82	1.00%	0.98%	0.980	0.458
香川県	0.29%	0.23%	0.82	0.65%	0.60%	0.918	0.392
愛媛県	0.51%	0.52%	1.02	0.79%	0.70%	0.889	0.746
高知県	0.39%	0.41%	1.05	0.56%	0.49%	0.864	0.837
福岡県	3.97%	4.35%	1.10	4.59%	4.53%	0.986	0.961
佐賀県	0.45%	0.41%	0.90	0.39%	0.34%	0.873	1.180
長崎県	0.34%	0.33%	0.98	1.25%	1.22%	0.974	0.270
熊本県	0.71%	0.64%	0.90	1.23%	1.27%	1.033	0.500
大分県	0.18%	0.14%	0.78	0.57%	0.43%	0.745	0.332
宮崎県	0.18%	0.17%	0.94	0.54%	0.46%	0.840	0.373
鹿児島県	0.33%	0.27%	0.81	0.84%	0.84%	1.006	0.319
沖縄県	0.28%	0.37%	1.30	0.68%	0.67%	0.985	0.556
県名不明	0.20%	0.20%	1.03	0.51%	0.59%	1.155	0.347
全体	100.00%	100.00%	-	100.00%	100.00%	-	-

注：分析対象は、Article と Review である。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。論文のカウント方法は、表 2 の注のとおり。生命系以外の分野及び生命系分野の 3 年移動平均の値は、表 3 及び表 4 の再掲。

資料：クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

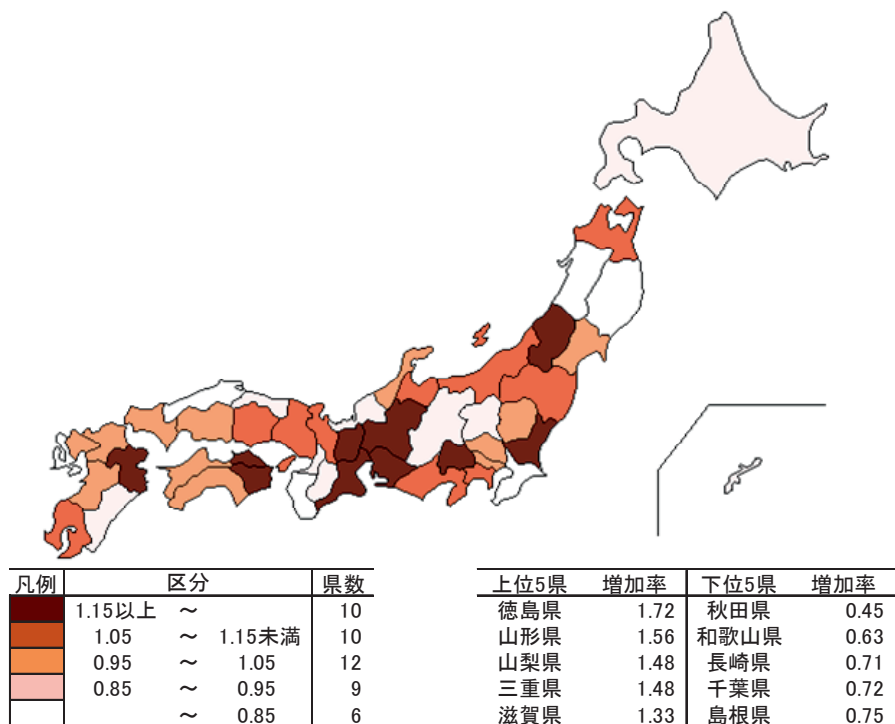
6. 特許出願件数

図 6-1. 特許出願件数シェア 2013-2015 年平均値



注:表 6 と同じ。
資料:表 6 と同じ。
参照:表 6

図 6-2. 特許出願件数シェア増加率 2008-2010 年平均値と 2013-2015 年平均値の比較



注:表 6 と同じ。
資料:表 6 と同じ。
参照:表 6

【ポイント】

- ・2013-2015 年の特許出願件数シェアの分布をみると、東京都が 51.19%を占め、大阪府が 13.25%と続き、上位 5 都道府県のみで 80%以上を占める(図 6-1)。これは、企業の本社所在地が東京都をはじめとした主要都市に集中しており、特許出願の際には本社の住所が記載されることが多いためと考えられる。
- ・2008-2010 年から 2013-2015 年のシェア増加率をみると、伸びている県は徳島県、山形県などである。全体をみると、シェア増加率 0.95 未満と減少している都道府県は 15 である(図 6-2)。

表 6. 特許出願件数

都道府県	3年移動平均				
	2008-2010年 単位:件	2013-2015年 単位:件	2008-2010年 シェア(A)	2013-2015年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	831	639	0.27%	0.24%	0.88
青森県	134	126	0.04%	0.05%	1.08
岩手県	246	165	0.08%	0.06%	0.77
宮城県	878	800	0.29%	0.30%	1.05
秋田県	274	107	0.09%	0.04%	0.45
山形県	213	290	0.07%	0.11%	1.56
福島県	265	257	0.09%	0.10%	1.11
茨城県	1,890	2,060	0.62%	0.78%	1.25
栃木県	469	427	0.15%	0.16%	1.05
群馬県	1,410	1,152	0.46%	0.43%	0.94
埼玉県	4,237	3,717	1.39%	1.40%	1.01
千葉県	2,537	1,598	0.83%	0.60%	0.72
東京都	157,845	135,905	51.72%	51.19%	0.99
神奈川県	17,087	15,954	5.60%	6.01%	1.07
新潟県	1,050	967	0.34%	0.36%	1.06
富山県	698	684	0.23%	0.26%	1.13
石川県	646	567	0.21%	0.21%	1.01
福井県	649	521	0.21%	0.20%	0.92
山梨県	630	813	0.21%	0.31%	1.48
長野県	2,323	1,870	0.76%	0.70%	0.93
岐阜県	936	981	0.31%	0.37%	1.20
静岡県	4,081	3,776	1.34%	1.42%	1.06
愛知県	27,488	28,006	9.01%	10.55%	1.17
三重県	1,385	1,783	0.45%	0.67%	1.48
滋賀県	871	1,005	0.29%	0.38%	1.33
京都府	8,967	8,646	2.94%	3.26%	1.11
大阪府	47,313	35,186	15.50%	13.25%	0.85
兵庫県	6,212	5,682	2.04%	2.14%	1.05
奈良県	504	405	0.17%	0.15%	0.92
和歌山県	467	256	0.15%	0.10%	0.63
鳥取県	152	118	0.05%	0.04%	0.89
島根県	335	218	0.11%	0.08%	0.75
岡山県	1,262	1,216	0.41%	0.46%	1.11
広島県	2,859	2,402	0.94%	0.90%	0.97
山口県	1,537	1,310	0.50%	0.49%	0.98
徳島県	347	519	0.11%	0.20%	1.72
香川県	447	461	0.15%	0.17%	1.18
愛媛県	1,652	1,462	0.54%	0.55%	1.02
高知県	171	148	0.06%	0.06%	1.00
福岡県	2,435	2,135	0.80%	0.80%	1.01
佐賀県	195	166	0.06%	0.06%	0.98
長崎県	184	114	0.06%	0.04%	0.71
熊本県	254	217	0.08%	0.08%	0.98
大分県	160	165	0.05%	0.06%	1.19
宮崎県	228	182	0.07%	0.07%	0.92
鹿児島県	200	188	0.07%	0.07%	1.08
沖縄県	156	120	0.05%	0.05%	0.88
その他	56	23	0.02%	0.01%	0.48
全体	305,169	265,510	100.00%	100.00%	-

注: 1)日本人によるもの。

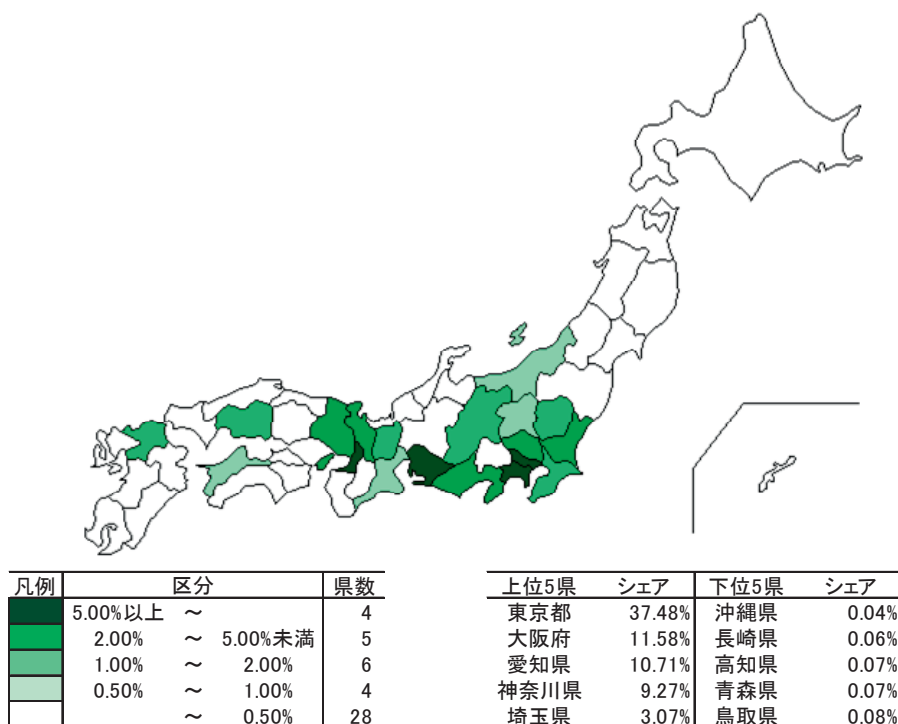
2)その他の欄は、都道府県が特定できない出願の件数を示す。

3)筆頭出願人の所在地をカウントしている。

資料: 特許庁、「特許行政年次報告書」

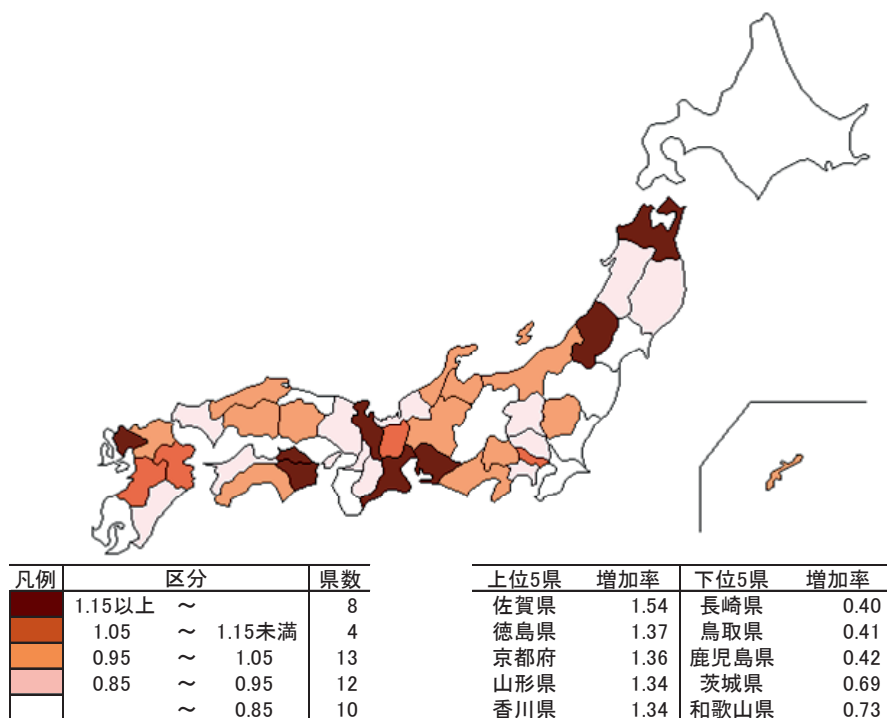
7. 発明者数

図 7-1. 発明者数シェア 2013-2015 年平均値



注: 表 7 と同じ。
資料: 表 7 と同じ。
参照: 表 7

図 7-2. 発明者数シェア増加率 2008-2010 年平均値と 2013-2015 年平均値の比較



注: 表 7 と同じ。
資料: 表 7 と同じ。
参照: 表 7

【ポイント】

- ・特許の出願状況を、件数シェアの分布(図 6-1)と実際の発明者数シェアの分布(図 7-1)で比べてみると、発明者数シェアの高い都道府県は、特許出願数シェア上位都道府県に多いが、周辺にも広く分布していることがわかる。
- ・発明者数シェア増加率が1.15以上と大きい都道府県は8である。一方、発明者数シェア増加率0.95未満と減少傾向にある都道府県は22である(図 7-2)。

表 7. 発明者数

都道府県	3年移動平均				
	2008-2010年 単位:人	2013-2015年 単位:人	2008-2010年 シェア(A)	2013-2015年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	2,248	1,675	0.34%	0.28%	0.84
青森県	398	420	0.06%	0.07%	1.19
岩手県	627	475	0.09%	0.08%	0.86
宮城県	3,983	2,919	0.59%	0.49%	0.83
秋田県	818	619	0.12%	0.10%	0.85
山形県	856	1,016	0.13%	0.17%	1.34
福島県	1,729	1,276	0.26%	0.22%	0.83
茨城県	22,519	13,713	3.36%	2.31%	0.69
栃木県	7,318	6,420	1.09%	1.08%	0.99
群馬県	6,161	5,045	0.92%	0.85%	0.93
埼玉県	23,176	18,207	3.46%	3.07%	0.89
千葉県	14,750	10,902	2.20%	1.84%	0.84
東京都	225,597	222,185	33.68%	37.48%	1.11
神奈川県	69,374	54,957	10.36%	9.27%	0.90
新潟県	3,682	3,327	0.55%	0.56%	1.02
富山県	2,604	2,248	0.39%	0.38%	0.98
石川県	1,697	1,434	0.25%	0.24%	0.95
福井県	1,586	1,305	0.24%	0.22%	0.93
山梨県	1,850	1,707	0.28%	0.29%	1.04
長野県	15,970	11,228	2.38%	1.89%	0.79
岐阜県	2,531	2,297	0.38%	0.39%	1.03
静岡県	17,768	15,130	2.65%	2.55%	0.96
愛知県	62,102	63,464	9.27%	10.71%	1.15
三重県	5,393	5,509	0.81%	0.93%	1.15
滋賀県	9,458	8,952	1.41%	1.51%	1.07
京都府	13,541	16,245	2.02%	2.74%	1.36
大阪府	89,183	68,641	13.31%	11.58%	0.87
兵庫県	18,830	15,546	2.81%	2.62%	0.93
奈良県	1,978	1,504	0.30%	0.25%	0.86
和歌山県	2,085	1,353	0.31%	0.23%	0.73
鳥取県	1,230	445	0.18%	0.08%	0.41
島根県	815	744	0.12%	0.13%	1.03
岡山県	3,067	2,579	0.46%	0.44%	0.95
広島県	8,679	7,372	1.30%	1.24%	0.96
山口県	3,820	2,915	0.57%	0.49%	0.86
徳島県	992	1,202	0.15%	0.20%	1.37
香川県	1,629	1,929	0.24%	0.33%	1.34
愛媛県	5,901	4,611	0.88%	0.78%	0.88
高知県	441	391	0.07%	0.07%	1.00
福岡県	8,297	7,184	1.24%	1.21%	0.98
佐賀県	464	631	0.07%	0.11%	1.54
長崎県	994	350	0.15%	0.06%	0.40
熊本県	842	807	0.13%	0.14%	1.08
大分県	596	602	0.09%	0.10%	1.14
宮崎県	591	496	0.09%	0.08%	0.95
鹿児島県	1,461	539	0.22%	0.09%	0.42
沖縄県	257	220	0.04%	0.04%	0.97
全体	669,890	592,735	100.00%	100.00%	-

注: 1) 一つの出願に記載された「発明者」すべてを抽出した「延べ」人数である。

2) 国際出願(PCT 出願)は含まない。

資料: 特許庁、「特許行政年次報告」

参考統計

参考統計 A 主要国の人口

(単位:千人)

年	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国	EU-15	EU-28
1981	117,902	230,008	61,682	55,462	56,358	1,000,720	38,723	341,366	-
1982	118,728	232,218	61,638	55,797	56,291	1,016,540	39,326	342,085	-
1983	119,536	234,333	61,423	56,096	56,316	1,030,080	39,910	342,593	-
1984	120,305	236,394	61,175	56,369	56,409	1,043,570	40,406	343,075	-
1985	121,049	238,506	61,024	56,649	56,554	1,058,510	40,806	343,687	-
1986	121,660	240,683	61,066	56,937	56,684	1,075,070	41,214	344,432	-
1987	122,239	242,843	61,077	57,244	56,804	1,093,000	41,622	345,152	-
1988	122,745	245,061	61,450	57,572	56,916	1,110,260	42,031	346,272	-
1989	123,205	247,387	62,063	57,912	57,077	1,127,040	42,449	347,739	-
1990	123,611	250,181	62,254	58,227	57,238	1,143,330	42,869	349,826	-
1991	124,101	253,530	79,973 a	58,520	57,439	1,158,230	43,296	367,579 a	-
1992	124,567	256,922	80,500	58,811	57,585	1,171,710	43,748	369,095	-
1993	124,938	260,282	80,946	59,066	57,714	1,185,170	44,195	370,439	-
1994	125,265	263,455	81,147	59,286	57,862	1,198,500	44,642	371,426	-
1995	125,570	266,588	81,308	59,501	58,025	1,211,210	45,093	372,297	477,931
1996	125,859	269,714	81,466	59,713	58,164	1,223,890	45,525	373,254	478,714
1997	126,157	272,958	81,510	59,926	58,314	1,236,260	45,954	374,148	479,407
1998	126,472	276,154	81,446	60,147	58,475	1,247,610	46,287	374,974	480,030
1999	126,667	279,328	81,422	60,457	58,684	1,257,860	46,617	375,952	480,817
2000	126,926	282,398	81,457	60,872	58,886	1,267,430	47,008	377,614	482,349
2001	127,316	285,225	81,517	61,317	59,113	1,276,270	47,357	379,031	483,544
2002	127,486	287,955	81,578	61,764	59,366	1,284,530	47,622	380,992	489,202 a
2003	127,694	290,626	81,549	62,202	59,637	1,292,270	47,859	383,108	490,938
2004	127,787	293,262	81,456	62,661	59,950	1,299,880	48,039	385,223	492,798
2005	127,768	295,993	81,337	63,133	60,413	1,307,560	48,138	387,564	494,871
2006	127,901	298,818	81,173	63,574	60,827	1,314,480	48,372	389,584	496,640
2007	128,033	301,696	80,992	63,967	61,319	1,321,290	48,598	391,966	498,831
2008	128,084	304,543	80,764	64,324	61,824	1,328,020	48,949	394,253	500,629
2009	128,032	307,240	80,483	64,655	62,260	1,334,500	49,182	395,874	502,067
2010	128,057	309,807	80,284	64,974	62,759	1,340,910	49,410	397,315	503,609
2011	127,799	312,169	80,275	65,294	63,285	1,347,350	49,779	398,876	504,852
2012	127,515	314,490	80,426	65,615	63,705	1,354,040	50,004	400,290	506,042
2013	127,298	316,796	80,646	65,927	64,106	1,360,720	50,220	401,523	507,046
2014	127,083	319,233	80,983	66,227	64,597	1,367,820	50,424	402,892	508,214
2015	127,095	321,704	81,687	66,504	65,110	1,374,620	50,617	404,620	509,715

注: a: このデータは前年までのデータとの継続性が損なわれている。

<米国> 2000-2012 年のデータは、2010 年の国勢調査の結果を反映して、海外の軍を含まない。

<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」年報(web サイト)

<米国> The Executive Office of the President, "Economic Report of the President" (web サイト)

<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	24,574	26,740	-	14,683	148,593	-
1982	57,740	110,204	28,558	24,704	26,678	-	15,032	149,444	-
1983	58,890	111,550	28,605	24,745	26,610	-	15,118	150,391	-
1984	59,270	113,544	28,298	24,853	27,235	-	14,997	151,308	-
1985	59,630	115,461	28,434	25,019	27,486	-	15,592	152,151	-
1986	60,200	117,834	28,768	25,252	27,491	-	16,116	153,470	-
1987	60,840	119,865	29,036	25,292	27,943	-	16,873	154,994	-
1988	61,660	121,669	29,220	25,293	28,345	-	17,305	156,533	-
1989	62,700	123,869	29,624	25,480	28,764	-	18,023	157,872	-
1990	63,840	125,840	30,771	25,416	28,909	653,230	18,539	159,959	-
1991	65,050	126,346	39,577 ^a	25,471	28,545	660,910	19,109	168,652 ^a	-
1992	65,780	128,105	39,490	25,594	28,306	667,820	19,499	168,467	-
1993	66,150	129,200	39,557	25,536	28,103	674,680	19,806	168,060	-
1994	66,450	131,056	39,492	25,713	28,052	681,350	20,353	168,370	-
1995	66,660	132,304	39,376	25,771	28,024	688,550	20,845	168,793	218,136
1996	67,110	133,943	39,550	25,976	28,134	697,650	21,288	169,934	218,882
1997	67,870	136,297	39,804	26,111	28,252	708,000	21,782	171,007	219,994
1998	67,930	137,673	40,131	26,403	28,223	720,870	21,428	172,771	221,691
1999	67,790	139,368	39,614	26,798	28,508	727,910	21,666	173,890	222,860
2000	67,660	142,583	39,533	27,062	28,740	739,920	22,134	175,712	224,770
2001	67,520	143,734	39,686	27,320	28,774	738,840	22,471	176,758	225,742
2002	66,890	144,863	39,641	27,559	29,030	744,920	22,921	178,689	228,496 ^a
2003	66,660	146,510	39,507	27,762	29,587	749,110	22,957	180,347	229,317
2004	66,420	147,401	39,948	27,916	29,801	752,900	23,417	182,102	231,212
2005	66,510	149,320	40,928	28,102	30,133	761,200	23,743	184,773	233,752
2006	66,640	151,428	41,429	28,359	30,680	763,150	23,978	187,279	236,415
2007	66,840	153,124	41,590	28,518	30,865	765,310	24,216	189,007	238,265
2008	66,740	154,287	41,677	28,491	31,283	770,460	24,347	190,846	240,359
2009	66,500	154,142	41,699	28,673	31,416	775,100	24,394	191,321	241,030
2010	66,320	153,889	41,684	28,754	31,560	783,880	24,748	191,545	240,445
2011	65,910	153,617	41,186	28,938	31,868	785,790	25,099	191,599	240,223
2012	65,550	154,975	41,330	29,209	32,129	788,940	25,501	192,996	241,861
2013	65,770	155,389	41,693	29,400	32,347	793,000	25,873	193,619	242,542
2014	65,870	155,922	41,943	29,449 ^b	32,639	796,900	26,536	194,200	243,380
2015	65,980	157,130	42,087 ^b	29,500 ^b	32,933 ^b	-	26,913 ^b	194,794	243,920
2016	66,480	159,187	-	-	-	-	-	-	-

注: a: このデータは前年までのデータと継続性が損なわれている。

b: 各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

<日本> 2012 年 1 月結果から算出の基礎となる人口を 2010 年国勢調査の確定人口に基づく推計人口(新基準)に切り替えた。この切り替えに伴う変動を考慮し、2005~2010 年のデータは時系列接続用数値(2010 年国勢調査の確定人口による補正を行ったもの)に置き換えて掲載した。

2011 年のデータは遡及値。

資料: <日本> 総務省、労働力調査労働力人口平均(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	3,211	826	512	269	494 y	49,324	3,553	-
1982	276,163	3,345	860	588	295	537 y	56,859	3,810	-
1983	288,773	3,638	898	653	323	602 y	67,509	4,032	-
1984	308,238	4,041	942	710	347	728 y	77,856	4,276	-
1985	330,397	4,347	984	761	381	910 y	87,240	4,529	-
1986	342,266	4,590	1,037	818	410	1,038 y	101,840	4,742	-
1987	362,297	4,870	1,065	860	456	1,217 y	120,205	5,009	-
1988	387,686	5,253	1,123	929	512	1,518 y	144,073	5,413	-
1989	415,885	5,658	1,201	1,002	567	1,718 y	163,518	5,835	-
1990	451,683	5,980	1,307	1,059	616	1,887 y	197,712	6,230	-
1991	473,608	6,174	1,580 a	1,097	648	2,201 y	238,877	6,736	-
1992	483,256	6,539	1,695	1,137	672	2,719 y	273,267	6,971	-
1993	482,608	6,879	1,749	1,148	708	3,567 y	310,074	7,117	-
1994	502,383	7,309	1,830	1,186	745	4,864 y	366,054	7,467	-
1995	516,707	7,664	1,899	1,225	837	6,134 y	428,927	7,814	8,654
1996	528,666	8,100	1,926	1,259	893	7,181 y	481,141	8,124	9,006
1997	533,149	8,609	1,967	1,300	939	7,972 y	530,347	8,485	9,401
1998	526,109	9,089	2,018	1,359	980	8,520 y	524,477	8,865	9,819
1999	521,997	9,661	2,065	1,408	1,021	9,056 y	576,873	9,238	10,225
2000	528,621	10,285	2,116	1,485	1,081	10,028 y	635,185	9,901	10,948
2001	518,889	10,622	2,180	1,545	1,121	11,086 y	688,165	10,414	11,541
2002	514,675	10,978	2,209	1,594	1,173	12,172 y	761,939	10,857	12,123
2003	518,200	11,511	2,220	1,637	1,242	13,742 y	810,915	11,119	12,463
2004	521,004	12,275	2,271	1,711	1,305	16,184 y	876,033	11,666	13,124
2005	525,814	13,094	2,301	1,772	1,379	18,732 y	919,797	12,094	13,639
2006	529,255	13,856	2,393	1,853	1,456	21,944 y	966,055	13,102	14,813
2007	531,013	14,478	2,513	1,946	1,531	27,023 y	1,043,258	13,850	15,744
2008	509,398	14,719	2,562	1,996	1,564	31,952 y	1,104,492	14,428	16,517
2009	492,075	14,419	2,460	1,939	1,519	34,908 y	1,151,708	14,094	16,185
2010	499,195	14,964	2,580	1,998	1,572	41,303 y	1,265,308	14,576	16,775
2011	493,853	15,518	2,703	2,059	1,628	48,930 y	1,332,681	15,143	17,484
2012	494,674	16,155	2,758	2,087	1,675	54,037 y	1,377,457	15,376	17,782
2013	507,401	16,692	2,826	2,115	1,740	59,524 y	1,429,445	15,952	18,457
2014	517,867	17,393	2,924	2,140	1,822	64,397 y	1,486,079	16,453	19,066
2015	532,191	18,037	3,033	2,181	1,873	68,551 y	1,558,592	16,979	19,700
2016	-	18,567 es	3,134	2,225 b	1,939 b	73,750 by	1,630,723 b	17,505	20,338

(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	744,296	185,974	137,478	119,935	78,795 y	24,895	823,677	-
1982	276,163	741,435	188,124	143,122	124,258	87,319 y	27,373	844,581	-
1983	288,773	782,865	192,830	146,245	130,686	97,782 y	31,281	867,732	-
1984	308,238	854,344	201,730	151,063	135,989	114,589 y	35,150	904,156	-
1985	330,397	899,501	208,501	155,058	143,108	131,306 y	38,255	937,190	-
1986	342,266	947,648	217,060	161,524	150,243	145,527 y	43,304	979,067	-
1987	362,297	979,396	219,869	165,510	158,127	162,139 y	48,651	1,007,221	-
1988	387,686	1,023,959	228,778	173,921	167,834	180,998 y	54,624	1,055,315	-
1989	415,885	1,085,292	242,984	185,534	176,003	192,946 y	59,766	1,119,299	-
1990	451,683	1,131,173	261,545	195,264	181,279	211,551 y	67,116	1,178,617	-
1991	473,608	1,159,778	314,742 a	202,434	183,921	237,128 y	75,995	1,265,291	-
1992	483,256	1,220,095	325,892	208,939	187,514	275,185 y	81,970	1,300,636	-
1993	482,608	1,259,077	324,188	208,567	193,056	314,763 y	87,965	1,302,741	-
1994	502,383	1,311,433	332,537	213,704	200,787	356,152 y	96,174	1,339,840	-
1995	516,707	1,337,318	335,861	216,578	204,327	392,348 y	104,614	1,363,483	1,510,120
1996	528,666	1,380,344	336,563	218,377	213,185	428,858 y	111,932	1,384,370	1,534,689
1997	533,149	1,450,860	340,497	225,833	223,102	471,321 y	119,266	1,430,090	1,584,449
1998	526,109	1,514,605	346,819	235,228	226,425	508,099 y	112,679	1,477,292	1,636,158
1999	521,997	1,565,362	350,674	239,495	227,979	540,113 y	123,824	1,496,880	1,656,845
2000	528,621	1,593,824	347,517	247,247	237,570	573,342 y	131,732	1,534,312	1,696,621
2001	518,889	1,590,095	351,853	254,247	242,135	613,681 y	136,043	1,558,937	1,727,744
2002	514,675	1,578,281	347,809	254,490	244,387	653,184 y	142,311	1,561,019	1,743,036
2003	518,200	1,609,085	345,988	245,868	249,296	712,913 y	143,100	1,554,339	1,742,161
2004	521,004	1,647,407	348,176	245,478	254,551	774,689 y	148,081	1,565,672	1,761,368
2005	525,814	1,696,314	341,553	250,490	252,553	860,047 y	151,044	1,566,831	1,766,984
2006	529,255	1,727,272	351,832	258,102	260,416	961,731 y	155,956	1,633,339	1,846,565
2007	531,013	1,741,625	360,593	262,994	259,310	1,088,101 y	162,946	1,666,171	1,893,944
2008	509,398	1,719,807	364,857	264,444	260,480	1,181,861 y	164,251	1,685,849	1,929,912
2009	492,075	1,665,298	350,756	259,828	247,448	1,287,372 y	161,280	1,627,793	1,869,287
2010	499,195	1,670,578	358,446	261,537	250,437	1,393,615 y	168,047	1,627,167	1,872,670
2011	493,853	1,667,465	368,261	263,001	247,808	1,499,840 y	167,569	1,627,129	1,878,696
2012	494,674	1,684,577	365,343	257,743	248,938	1,598,715 y	168,014	1,603,285	1,854,197
2013	507,401	1,690,181	369,708	264,136	253,589	1,700,052 y	166,878	1,615,327	1,868,932
2014	517,867	1,781,516	390,681	272,539	269,656	1,875,658 y	174,861	1,685,264	1,952,916
2015	532,191	1,849,034	402,275	279,784	279,094	2,027,574 y	179,785	1,740,625	2,019,508
2016	-	1,886,378 es	411,407	284,307 b	285,866 b	2,170,881 by	185,442 b	1,778,483	2,066,319

注: 2008SNAによる(日本は1994年から。中国は除く)。

es: 推計値

a: このデータは前年までのデータと継続性が損なわれている。

b: 各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

y: 1993SNAによる。

<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	100.1 y	47.9	59.5	44.9	34.1	20.3 y	28.2
1982	101.7 y	50.9	62.2	50.4	36.7	20.3 y	30.0
1983	102.6 y	52.9	64.0	55.2	38.5	20.5 y	31.5
1984	104.4 y	54.8	65.2	59.1	40.5	21.5 y	32.9
1985	105.4 y	56.5	66.6	62.4	42.7	23.7 y	34.2
1986	107.3 y	57.7	68.6	65.5	44.5	24.8 y	35.9
1987	107.2 y	59.2	69.5	67.2	47.0	26.1 y	37.7
1988	107.6 y	61.2	70.7	69.3	49.8	29.3 y	40.4
1989	110.0 y	63.6	72.7	71.6	53.8	31.8 y	42.8
1990	112.4 y	66.0	75.2	73.5	58.0	33.6 y	47.1
1991	115.4 y	68.2	77.5 a	75.4	61.8	35.9 y	51.6
1992	117.2 y	69.7	81.6	76.9	63.9	38.8 y	55.6
1993	117.7 y	71.4	85.0	78.2	65.6	44.7 y	59.0
1994	117.9 y	72.9	86.8	78.9	66.5	53.9 y	63.8
1995	117.0 y	74.4	88.5	79.8	72.8	61.3 y	68.3
1996	116.3 y	75.8	89.1	80.9	75.8	65.2 y	71.2
1997	117.0 y	77.1	89.3	81.6	77.3	66.3 y	74.0
1998	117.0 y	77.9	89.9	82.4	78.2	65.7 y	77.5
1999	115.5 y	79.1	90.1	82.6	78.9	64.9 y	76.5
2000	114.0 y	80.9	89.7	83.8	80.4	66.2 y	77.4
2001	112.7 y	82.7	90.9	85.5	81.2	67.6 y	80.2
2002	110.9 y	84.0	92.1	87.3	83.0	68.0 y	82.7
2003	109.0 y	85.7	93.2	88.9	85.0	69.7 y	85.5
2004	107.6 y	88.0	94.2	90.4	87.0	74.6 y	88.0
2005	106.2 y	90.9	94.8	92.1	89.4	77.5 y	88.9
2006	105.0 y	93.7	95.1	94.1	92.0	80.5 y	88.8
2007	104.0 y	96.2	96.7	96.5	94.3	86.8 y	90.9
2008	102.7 y	98.0	97.5	98.8	97.0	93.6 y	93.6
2009	102.2 y	98.8	99.2	98.9	98.5	93.5 y	96.9
2010	100.0 y	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0 y	100.0
2011	98.1 y	102.1	101.1	100.9	102.0	108.1 y	101.6
2012	97.2 y	103.9	102.6	102.1	103.6	110.7 y	102.6
2013	96.7 y	105.6	104.6	102.9	105.6	113.2 y	103.5
2014	98.3 y	107.5	106.6	103.4	107.3	114.1 y	104.1
2015	100.2 y	108.7	108.7	104.1	107.9	113.6 y	106.4
2016	100.6 by	110.1 b	110.2	104.9 b	109.5 b	114.6 by	108.4 b

注：2008SNA による（日本と中国は除く）。

a：このデータは前年までのデータと継続性が損なわれている。

b：各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

y：1993SNA による。

<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：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	231.7957	225.2072	268.6836	445.7139	159.6389	0.5047
1982	1.0000	221.6548	218.6959	243.4239	421.4790	162.5035	0.4814
1983	1.0000	215.1850	214.6677	224.0212	404.6004	162.4038	0.4634
1984	1.0000	211.4346	214.1507	212.8699	391.9608	157.4346	0.4515
1985	1.0000	206.9388	211.8032	203.8872	375.3637	144.3088	0.4385
1986	1.0000	206.4502	209.2887	197.4968	366.1690	140.2515	0.4252
1987	1.0000	201.0997	206.4243	192.4924	346.7961	133.1786	0.4047
1988	1.0000	194.9433	203.6674	187.1242	328.0121	119.2314	0.3791
1989	1.0000	191.8256	202.3757	185.1824	310.6779	112.3101	0.3655
1990	1.0000	189.1720	200.1600	184.4504	294.4401	112.0925	0.3395
1991	1.0000	187.8487	199.2293	184.5155	283.8438	107.7579	0.3181
1992	1.0000	186.5789	192.2305	183.7890	278.9689	101.1912	0.3000
1993	1.0000	183.0400	185.4039	181.6148	272.7808	88.2351	0.2837
1994	1.0000	179.4320	181.6852	180.1368	269.4424	73.2259	0.2627
1995	1.0000	174.4913	176.8732	176.8031	244.2216	63.9630	0.2439
1996	1.0000	170.4086	174.7179	173.4595	238.7557	59.7182	0.2326
1997	1.0000	168.5381	173.0970	173.7523	237.6316	59.1257	0.2249
1998	1.0000	166.6379	171.8431	173.1177	230.9736	59.6391	0.2148
1999	1.0000	162.0357	169.8277	170.0768	223.2454	59.6385	0.2146
2000	1.0000	154.9689	164.1956	166.4621	219.7965	57.1740	0.2074
2001	1.0000	149.7011	161.4115	164.6008	216.0807	55.3548	0.1977
2002	1.0000	143.7742	157.4301	159.6288	208.4057	53.6640	0.1868
2003	1.0000	139.7904	155.8450	150.1541	200.6491	51.8776	0.1765
2004	1.0000	134.2094	153.3397	143.4906	195.0774	47.8675	0.1690
2005	1.0000	129.5520	148.4460	141.3616	183.0815	45.9135	0.1642
2006	1.0000	124.6597	147.0101	139.2687	178.9006	43.8269	0.1614
2007	1.0000	120.2979	143.4779	135.1691	169.3851	40.2654	0.1562
2008	1.0000	116.8458	142.4253	132.4971	166.5203	36.9892	0.1487
2009	1.0000	115.4957	142.5676	134.0001	162.8529	36.8789	0.1400
2010	1.0000	111.6368	138.9293	130.8677	159.2664	33.7412	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	29.5857	0.1220
2013	1.0000	101.2600	130.8126	124.8721	145.7775	28.5606	0.1167
2014	1.0000	102.4266	133.6151	127.3566	147.9611	29.1263	0.1177
2015	1.0000	102.5157	132.6406	128.2787	149.0320	29.5778	0.1154
2016	1.0000 b	101.5990 b	131.2780 b	127.7832 b	147.4170 b	29.4358 b	0.1137 b
2017	1.0000 b	99.7681 b	129.7755 b	126.8137 b	144.7015 b	28.8805 b	0.1123 b

注：b：各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。
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

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 研究員 [第4章 4.1 節についての分析実施及び報告書執筆]
福澤 尚美	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]
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

宮崎 絵里子	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 派遣職員(2017 年 4～6 月) [データ更新補助]
加藤 真悠	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 事務補助員 [データ確認補助]

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る。

経済産業省 中小企業庁 事業環境部企画課調査室

内閣府

文部科学省 科学技術・学術政策局 産業連携・地域支援課

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 第1研究グループ

German Centre for Higher Education Research and Science Studies (DZHW)

National Science Foundation (NSF)

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

調査資料-261

科学技術指標 2017

2017 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 2017

August 2017

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/rm261>



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