

科学技術指標2013

Japanese Science and Technology Indicators 2013

2013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

RESEARCH MATERIAL No.225
Japanese Science and Technology Indicators 2013

August 2013

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

本報告書の引用を行う際には、出典を明記願います。

科学技術指標2013

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、関連する多数の指標で我が国の状況を表している。今回の「科学技術指標2013」では、「研究開発のアウトプット」の構成を変更した。論文数のカウント方法の概念をより詳しく説明し、論文の質的観点から見たTop1%補正論文数についても新たに分析した。また、パテントファミリーを用いた特許出願数の国際比較を実施した。「科学技術とイノベーション」の章では、ミディウムハイテクノロジー産業の貿易額の推移といった指標を追加し、充実を図った。

今回の「科学技術指標2013」では、昨年版と比較して様々な指標で変化が見られた。近年、減少が続いていた日本の研究開発費総額は、前年度と比較して1.6%増加した。研究者の新規採用者数については、2009年をピークに減少し続けている。大学学部入学者、修士課程の入学者、博士課程入学者数は、いずれも2011、2012年度と連続して減少している。日本の論文数は、分数カウント法（論文の生産への貢献度）によると、世界第3位である。また、Top10%補正論文数は第6位であり、Top1%補正論文数では第7位である。また、各国の発明の数を国際比較するための指標であるパテントファミリーを用いた特許出願数では、日本は世界第1位である。

Japanese Science and Technology Indicators 2013

Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators

National Institute of Science and Technology Policy

ABSTRACT

"Science and Technology Indicators" is a basic resource for understanding Japanese science and technology activities based on objective, quantitative data. It classifies science and technology activities into five categories, R&D Expenditure; R&D Personnel; Higher Education; The Output of R&D; and Science, Technology, and Innovation. The multiple relevant indicators show the state of Japanese science and technology activities. Structure of the chapter of "Output of R&D" was changed in the Japanese Science and Technology Indicators 2013. A detailed explanation of the concept of the counting method is provided, and the adjusted number of top 1% highly cited papers in the world, which provides a qualitative perspective of the output, was newly analyzed. An international comparison was made on the number of patent applications using patent families. The "Science, Technology and Innovation" chapter has been enhanced with the addition of an indicator, i.e. transition in the export value of medium high technology industry.

Changes in various indicators are registered in the Japanese Science and Technology Indicators 2013 compared with the previous year. Total research and development expenditure in Japan, which has continued to decline in recent years, showed a 1.6% increase over the previous year. The number of newly-hired researcher has been trending downward since peaking in 2009. The number of people enrolling in undergraduate, masters and doctoral programs declined both in 2011 and 2012.

Looking at the number of papers produced in Japan, Japan was third according to the fractional counting method (degree of contribution in the production of papers in the world). As for the adjusted number of the top 10% and top 1% highly cited papers in the world, Japan ranked sixth and seventh, respectively. In the number of patent families, which is the indicator for international comparison of the number of inventions, Japan ranked number one in the world.

科学技術指標 2013 目次

科学技術指標 2013 概要	1
本 編	
第 1 章 研究開発費	11
1.1 各国の研究開発費の国際比較	11
1.1.1 各国の研究開発費の動向	11
1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向	15
(1)研究開発費の負担部門と使用部門の定義	15
(2)主要国の研究開発費の負担部門と使用部門	17
(3)主要国の使用部門における研究開発費の推移	22
1.2 政府の予算	25
1.2.1 各国の科学技術予算	25
1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合	28
1.2.3 日本の科学技術予算(科学技術関係経費)	31
1.3 部門別の研究開発費	34
1.3.1 公的機関部門の研究開発費	34
(1)各国公的機関の研究開発費	34
(2)日本の公的機関の研究開発費	36
1.3.2 企業部門の研究開発費	37
(1)各国企業部門の研究開発費	37
(2)各国産業分類別の研究開発費	39
(3)企業の売上高当たりの研究開発費	41
(4)企業への政府による直接的・間接的支援	42
1.3.3 大学部門の研究開発費	45
(1)各国大学部門の研究開発費	45
(2)主要国における大学の研究開発費の負担構造	48
(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	51
(4)日本と米国の大学の総事業費に占める研究開発費の比較	53
(5)日本の大学部門の研究開発費	55
(6)日本の大学部門の費目別研究開発費	57
1.4 性格別研究開発費	58
1.4.1 各国の性格別研究開発費	58
1.4.2 各国の基礎研究	59

第2章 研究開発人材	65
2.1 各国の研究者数の国際比較	65
2.1.1 各国の研究者の測定方法	65
2.1.2 各国の研究者数の動向	68
2.1.3 各国の研究者の部門別の動向	70
(1)各国の研究者の部門別内訳	70
(2)日本における博士号を持つ研究者	73
2.1.4 各国女性研究者	74
2.1.5 研究者の流動性	76
(1)米国での博士号取得者の出身状況	76
(2)ポストドクターの外国人割合	77
(3)日本の研究者の部門間の流動性	78
2.2 部門別の研究者	80
2.2.1 公的機関部門の研究者	80
(1)各国公的機関の研究者	80
(2)日本の公的機関部門の研究者	82
2.2.2 企業部門の研究者	83
(1)各国企業部門の研究者	83
(2)各国産業分類別の研究者	84
(3)日本の産業分類別従業員の研究者の密度	85
2.2.3 大学部門の研究者	86
(1)各国大学部門の研究者	86
(2)日本の大学部門の研究者	89
(3)大学教員の出身校の多様化	91
2.3 研究支援者	92
2.3.1 各国研究支援者の状況	92
2.3.2 日本の大学部門の研究支援者の状況	95
(1)研究支援者数の内訳	95
(2)研究者一人当たりの研究支援者数	96
(3)教員一人当たりの研究支援者数	97
第3章 高等教育	99
3.1 日本の教育機関の学生数の状況	99
3.2 高等教育機関の学生の状況	100
3.2.1 大学学部の入学者	100
3.2.2 大学院修士課程入学者	102

3.2.3 大学院博士課程入学者	103
3.2.4 女性の割合	104
3.2.5 高等教育機関の社会人学生	105
3.3 理工系学生の進路	106
3.3.1 理工系学生の就職・進学状況	106
(1)学部卒業者の進路	106
(2)修士課程修了者の進路	107
(3)博士課程修了者の進路	107
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況	108
(1)大学学部卒業者のうちの就職者	108
(2)大学院修士課程修了者のうちの就職者	109
(3)大学院博士課程修了者のうちの就職者	109
3.3.3 理工系学生の職業別就職状況	110
(1)大学学部卒業者のうちの就職者	110
(2)大学院修士課程修了者のうちの就職者	110
(3)大学院博士課程修了者のうちの就職者	110
3.4 学位取得者の国際比較	112
3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較	112
(1)人口 100 万人当たりの学士号取得者数	112
(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者数	113
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者数	113
3.4.2 日本の博士号取得者	114
3.5 高等教育機関における外国人学生	115
3.5.1 日本と米国における外国人大学院生	115
3.5.2 主要国の高等教育機関における外国人学生	116
第 4 章 研究開発のアウトプット	121
4.1 論文	121
4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化	121
(1)論文数の変化	121
(2)世界および主要国の論文生産形態の変化	122
4.1.2 研究活動の国別比較	124
(1)国単位での科学研究力の定量化手法	124
(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	124
(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	128

4.1.3 主要国の研究活動の分野特性	129
(1)全世界の分野バランス.....	129
(2)主要国内の分野バランス	129
(3)世界における主要国の分野バランス	132
4.2 特許	133
4.2.1 世界における特許出願	134
(1)世界での特許出願状況	134
(2)主要国の特許出願状況	135
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.....	137
4.2.3 国・地域ごと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	139
4.2.4 主要国の特許出願の技術分野特性	141
(1)全世界の技術分野バランス.....	141
(2)主要国内の技術分野バランス	141
(3)世界における主要国の技術分野バランス	144
4.2.5 パテントファミリーの出願先	144
テクニカルノート：パテントファミリーの集計	147
第5章 科学技術とイノベーション.....	149
5.1 技術貿易	149
5.1.1 技術貿易の国際比較	149
5.1.2 日本の技術貿易	153
(1)産業分類別の技術貿易	153
(2)相手先国別・産業分類別の技術貿易	155
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	156
(1)ハイテクノロジー産業貿易	156
(2)ミディアムハイテクノロジー産業貿易	158
5.3 商標出願と三極パテントファミリー.....	160
5.4 研究開発とイノベーションの関係：日米比較	162
5.5 全要素生産性(TFP)	164
コラム	
危機のもとでの日本企業の研究開発	43
研究開発費の変化についての国際比較	62
米国の大学の研究開発人材について	88
国際科学オリンピックのメダル獲得数ランキング	119

参考資料

参考資料 地域の指標	165
1. 国公立大学の大学院生数	166
2. 論文数(全分野)	168
3. 論文数(生命系分野)	170
4. 論文数(生命系以外の分野)	172
5. 生命系分野と生命系以外の分野の論文のバランス	174
6. 特許出願件数	176
7. 発明者数	178
参考統計	180
参考統計 A 主要国の人口	180
参考統計 B 主要国の労働力人口	180
参考統計 C 主要国の国内総生産(GDP)	181
(A)各国通貨	181
(B)OECD 購買力平価換算	181
参考統計 D 主要国の国内総生産のデフレーター	182
参考統計 E 主要国の購買力平価	182

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>

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	12
【図表 1-1-2】 国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2010 年)	14
【図表 1-1-3】 各国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移	14
【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	15
【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	18
【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の使用割合の推移	22
【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算	26
【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	27
【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府	28
【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	28
【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	29
【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	31
【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	32
【図表 1-2-8】 科学技術関係経費の内訳(2013 年度)	32
【図表 1-2-9】 省庁別の科学技術関係経費の割合の推移	33
【図表 1-2-10】 国と都道府県等の科学技術関係経費	33
【図表 1-3-1】 主要国における公的機関の研究開発費の推移	35
【図表 1-3-2】 日本の公的機関の研究開発費使用額の推移	36
【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費	37
【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	39
【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	39
【図表 1-3-6】 日米独の産業分類別研究開発費	40
【図表 1-3-7】 企業部門の売上高当たりの研究開発費	41
【図表 1-3-8】 企業の研究開発のための政府による直接的資金配分及び 研究開発優遇税制措置	42
【図表 1-3-9】 日本の企業部門の研究開発費の推移	43
【図表 1-3-10】 主要国の統計値の 2009 年 における対前年増加率	43
【図表 1-3-11】 日本の企業部門の売上高と研究開発費の対前年増加率及び 売上高当たり研究開発費の推移	44
【図表 1-3-12】 日本の企業部門の研究開発費の 2009 年における 対前年変化率の費目別内訳	44
【図表 1-3-13】 主要国における大学部門の研究開発費の推移	46
【図表 1-3-14】 主要国の総研究開発費に占める大学部門の割合の推移	47

【図表 1-3-15】 主要国における大学の研究資金の負担構造の変化	49
【図表 1-3-16】 大学の機関数	51
【図表 1-3-17】 日本と米国における大学の資金構造	52
【図表 1-3-18】 日本の大学の総支出額に占める研究開発費	53
【図表 1-3-19】 米国の大学の総支出額に占める研究経費(IPEDS データ)	53
【図表 1-3-20】 米国の大学の総支出額に占める研究開発費(NSF データ)	54
【図表 1-3-21】 日本と米国の大学の研究開発費に関する統計の比較	54
【図表 1-3-22】 国公立大学別の研究開発費	55
【図表 1-3-23】 大学等における研究開発費の学問分野別割合の推移	56
【図表 1-3-24】 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	56
【図表 1-3-25】 大学等における費目別研究開発費	57
【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の割合の推移	59
【図表 1-4-2】 主要国の部門別の基礎研究費	60
【図表 1-5-1】 主要国の研究開発費の指数の推移	62
【図表 1-5-2】 政府の科学技術予算の指数の推移	62
【図表 1-5-3】 大学部門の研究開発費の指数の推移	63

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	66
【図表 2-1-2】 本報告書における日本の研究者の測定方法	67
【図表 2-1-3】 主要国の研究者数の推移	68
【図表 2-1-4】 主要国の人口当たりの研究者数の推移	69
【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	69
【図表 2-1-6】 主要国における研究者数の部門別内訳	70
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移	71
【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)	73
【図表 2-1-9】 女性研究者数の割合(HC 値比較)	74
【図表 2-1-10】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合	74
【図表 2-1-11】 女性研究者数及び全研究者に占める割合の推移	75
【図表 2-1-12】 米国における分野別博士号取得者のうちの外国出生者比率(2010 年)	76
【図表 2-1-13】 米国における出身地域別、職業分野別、博士号取得者の雇用状況(2008 年)	76
【図表 2-1-14】 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)(2009 年 11 月在籍者)	77
【図表 2-1-15】 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)(2010 年)	77
【図表 2-1-16】 研究者の新規採用・転入・転出者数	78

【図表 2-1-17】 転入研究者数の転入元別内訳	79
【図表 2-2-1】 主要国における公的機関の研究者	81
【図表 2-2-2】 日本の公的機関の研究者数の推移	82
【図表 2-2-3】 日本の公的機関における専門別研究者	82
【図表 2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移	83
【図表 2-2-5】 各国の産業分類別研究者数	84
【図表 2-2-6】 日本の産業分類別従業員1万人当たりの研究者数(2012 年)	85
【図表 2-2-7】 主要国における大学部門の研究者数の推移	86
【図表 2-2-8】 米国の All R&D Personnel の内訳(2010 年)	88
【図表 2-2-9】 大学の研究開発人材の日米比較(2010 年)	88
【図表 2-2-10】 日本の大学等における研究者数の内訳(2012 年)	89
【図表 2-2-11】 日本の大学等における研究者	89
【図表 2-2-12】 大学教員の自校出身者の占める割合	91
【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者	93
【図表 2-3-2】 主要国の部門別研究者一人当たりの研究支援者数の推移	93
【図表 2-3-3】 大学部門の学問分野別研究支援者数	95
【図表 2-3-4】 大学部門の学問分野別研究支援者の内訳	95
【図表 2-3-5】 大学の種類別・学問分野別研究者一人当たり研究支援者数の推移	96
【図表 2-3-6】 大学の種類別・学問分野別教員一人当たり研究支援者数の推移	97

第3章 高等教育

【図表 3-1】 学校教育における学生・生徒等数の現状(2012 年度)	99
【図表 3-2-1】 18 歳人口と大学入学者数の推移	100
【図表 3-2-2】 大学(学部)入学者数	101
【図表 3-2-3】 大学院(修士課程)入学者数	102
【図表 3-2-4】 大学院(博士課程)入学者数	103
【図表 3-2-5】 入学者数に占める女性の割合	104
【図表 3-2-6】 日本の社会人大学院生数の推移	105
【図表 3-2-7】 理工系修士・博士課程における社会人大学院生の推移	105
【図表 3-3-1】 理工系学部卒業生の卒業後の進路	107
【図表 3-3-2】 理工系修士課程修了者の卒業後の進路	107
【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の卒業後の進路	107
【図表 3-3-4】 理工系学部卒業生のうちの就職者(産業分類別の就職状況)	108
【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)	109
【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)	109
【図表 3-3-7】 理工系学部卒業生の職業別の就職状況	110

【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況	110
【図表 3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況	111
【図表 3-4-1】 人口 100 万人当たりの学位取得者の国際比較	112
【図表 3-4-2】 博士号取得者数の推移	114
【図表 3-4-3】 博士号取得者数の推移(課程博士／論文博士別)	114
【図表 3-5-1】 日本と米国における外国人大学院生の状況	115
【図表 3-5-2】 主要国の高等教育機関における外国人学生数	117
【図表 3-6-1】 国際科学オリンピックのメダル数状況	119

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	121
【図表 4-1-2】 全世界の共著形態割合の推移	122
【図表 4-1-3】 主要国における論文数の論文共著形態別割合の推移	123
【図表 4-1-4】 分野ごとの国際共著論文	124
【図表 4-1-5】 分数カウント法と整数カウント法	125
【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	126
【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、分数カウント法、3 年移動平均)	128
【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移	129
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移	130
【図表 4-1-10】 主要国の分野毎の論文シェアと Top10%補正論文シェアの比較 (%、2010-2012 年、分数カウント法)	132
【図表 4-2-1】 世界の特許出願数の推移	134
【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	135
【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	137
【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	138
【図表 4-2-5】 国・地域ごと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： 上位 25 か国・地域	139
【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)	140
【図表 4-2-7】 技術分野	141
【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	141
【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	142
【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 (%、1996-1998 年と 2006-2008 年、整数カウント法)	145

【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	146
--	-----

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	150
【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)	151
【図表 5-1-3】 貿易額全体に対する技術貿易額の割合	152
【図表 5-1-4】 日本の産業分類別の技術貿易	154
【図表 5-1-5】 日本の相手先国別技術貿易額(2006 年度と 2011 年度).....	155
【図表 5-2-1】 OECD 加盟国 34 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.....	156
【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.....	157
【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.....	158
【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.....	159
【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	159
【図表 5-3】 人口 100 万人当たりの国境を越えた商標出願と三極パテントファミリー	161
【図表 5-4-1】 日本と米国の調査母集団企業数.....	162
【図表 5-4-2】 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 (2006 年～2008 年)	163
【図表 5-5】 主要国の全要素生産性(TFP)上昇率の推移.....	164

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、関連する多数の指標で我が国の状況を表している。

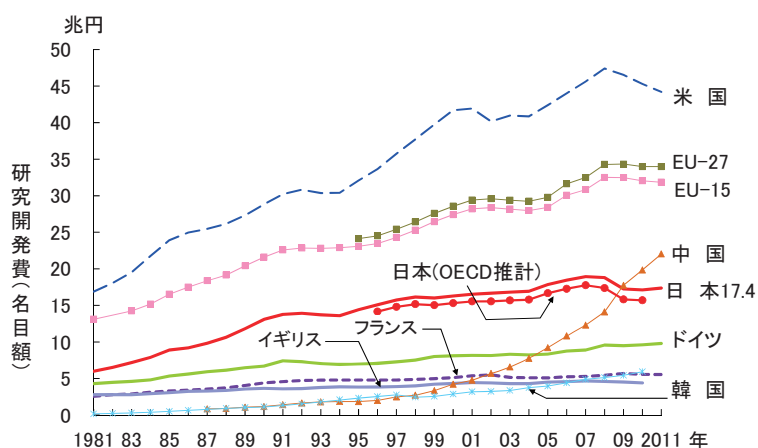
今回の「科学技術指標 2013」では、昨年版と比較して様々な指標で変化が見られた。本概要では、主に変化のあった指標、新しく掲載した指標などを中心に紹介する。

第 1 章: 研究開発費

(1) 研究開発費の国際比較

日本全体の研究開発費総額は 2011 年で 17.4 兆円である。前年と比較すると 1.6% の増加であり、2008 年から続いた減少は止まった。これは企業部門の研究開発費が 2009 年における大幅な減少から回復しつつあることが主な要因と考えられる。

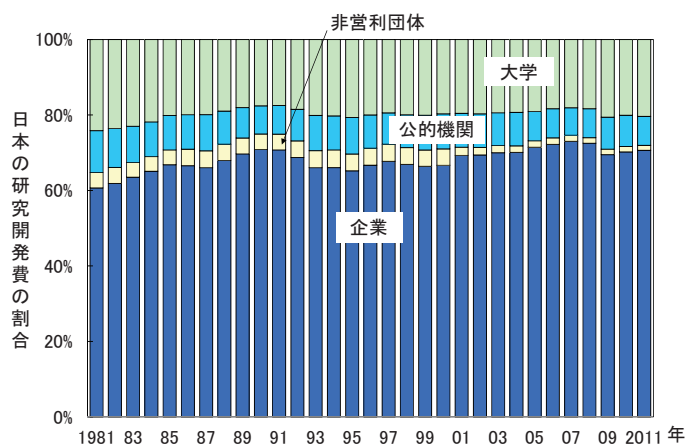
【図表 1】 主要国の研究開発費総額の推移 (OECD 購買力平価換算)



(2) 日本の部門別の研究開発費の使用割合の推移

日本の部門別の研究開発費の使用割合を見ると、1990 年代中期以降、「企業」部門が増加傾向にある一方で、「公的機関」部門は減少傾向があった。ただし、2009 年以降は、「企業」部門の割合がそれまでよりも減少し、最近の 2 年間は「企業」部門の割合は回復傾向にある。

【図表 2】 日本の部門別の研究開発費の使用割合の推移

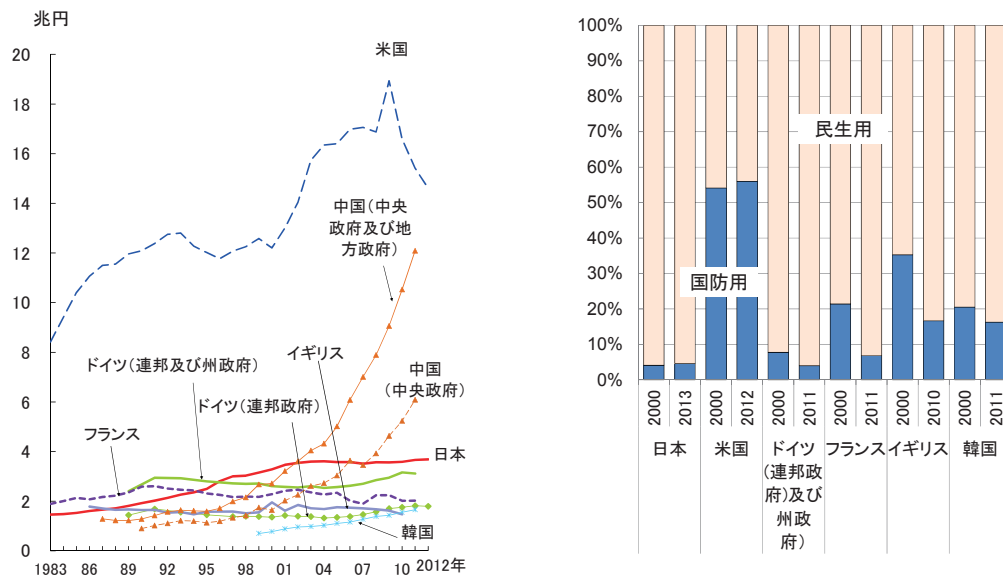


(3)主要国の政府の科学技術予算

2012年の日本の科学技術予算総額(当初予算)は3.7兆円である。長期的観点では、科学技術予算は増加傾向にあるが、2000年代に入ると、その伸びは鈍化している。

また、科学技術予算を国防関連の予算(国防用)とそれ以外の予算(民生用)に分類してみると、日本では、ほとんどが民生用科学技術予算で占められている。

【図表 3】 主要国の政府の科学技術予算(OECD 購買力平価換算)の推移
(A)科学技術予算総額 (B)民生用と国防用の科学技術予算の割合

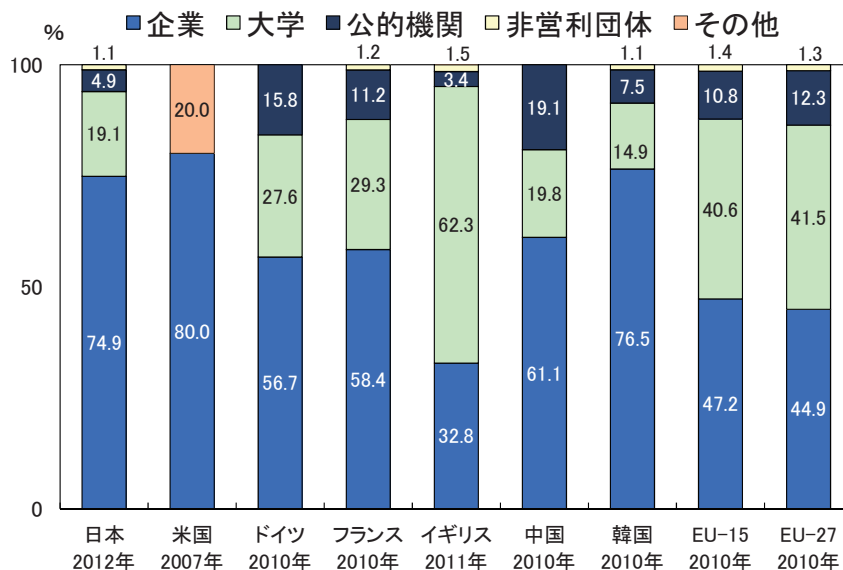


第2章: 研究開発人材

(1)主要国の研究者の部門別内訳

主要国の研究者の部門別割合については、日本、米国、韓国では企業部門の研究者の割合が7割を超えている。一方、イギリスでは大学部門の割合が最も大きく6割を超えている。

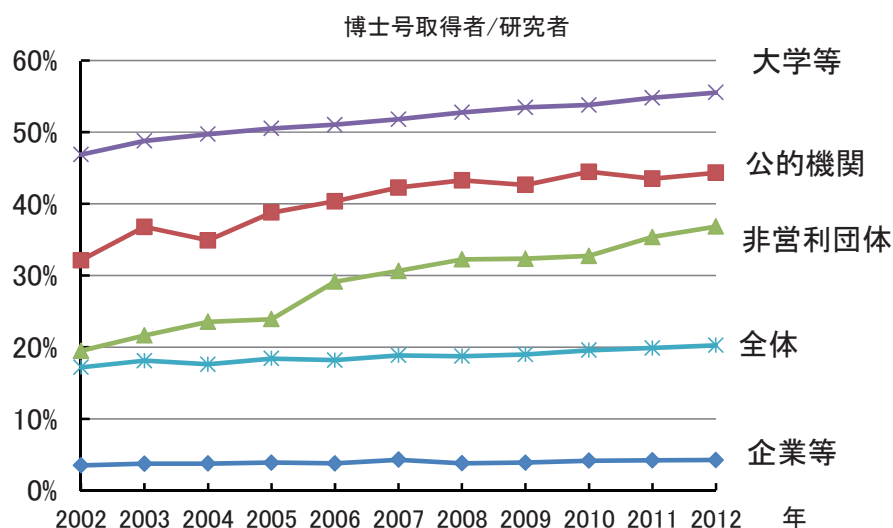
【図表 4】 主要国における研究者数の部門別内訳



(2)日本の研究者における博士号取得者の割合の変化

日本全体の研究者のうち、2012 年の博士号取得者の割合は 20.3%である。部門別に見ると、「大学等」についての割合が大きく、同年で 55.5%である。一方で、「企業等」については 4.2%と、2002 年からほとんど変化もなく、横ばいに推移している。

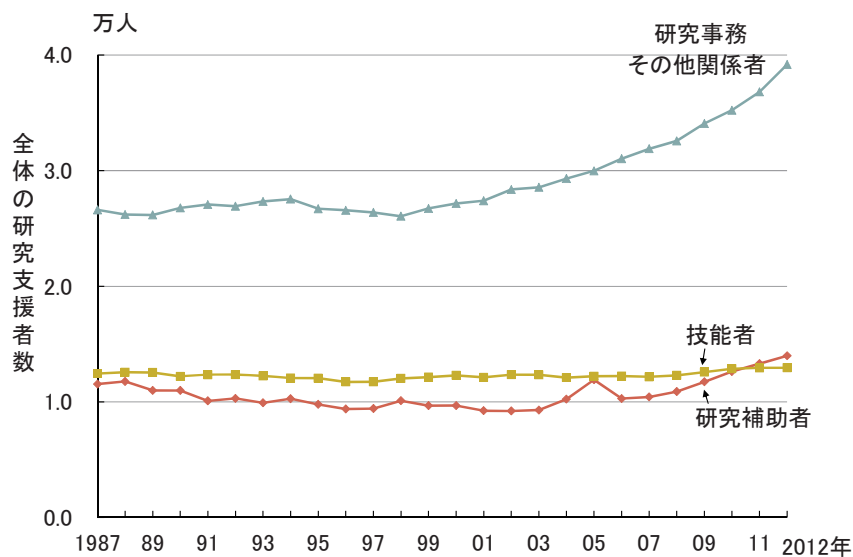
【図表 5】部門別研究者に占める博士号取得者の割合(HC)



(3)日本の大学部門の研究支援者

研究支援者は研究者と共に研究開発の担い手として重要な役割を果たしている。そこで日本の研究支援者のうち、特に大学部門の内訳において、2000 年代に入り増加しはじめたのは「研究事務・その他関係者」であり、2000 年代後半から増加したのは「研究補助者」である。

【図表 6】大学部門の研究支援者数の内訳



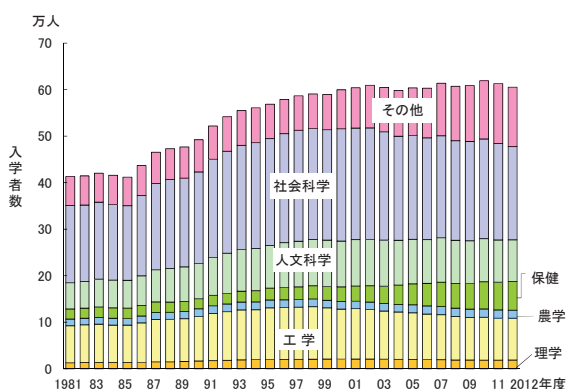
第3章:高等教育

(1)大学や大学院入学者数の状況

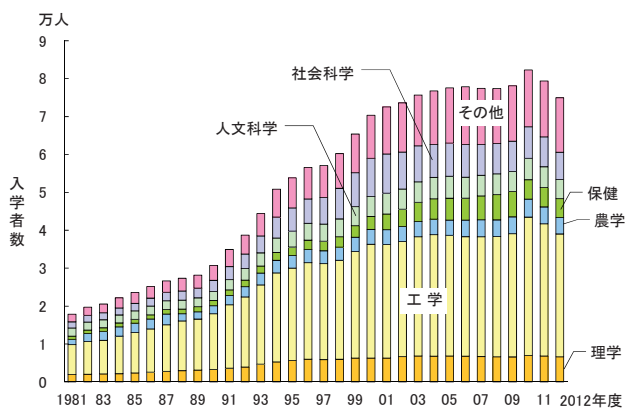
大学院博士課程の入学者数は1990年代に入り大きく増加した。これは修士課程の入学者数についても同様である。その後、博士課程の入学者数は2003年をピークに減少が始まった。また、修士課程の入学者は2000年代の中ごろから横ばいに推移し、2010年をピークに減少し始めた。一方、大学学部学生の入学者数は2000年頃から横ばいに推移している。

2012年度の状況を見ると、大学学部入学生は前年度より1.2%減少し、60.5万人となった。修士課程の入学生は前年度と比較すると、5.5%と大きく減少し7.5万人となった。博士課程の入学者数は前年度と比較すると、0.8%減少し1.6万人となった。

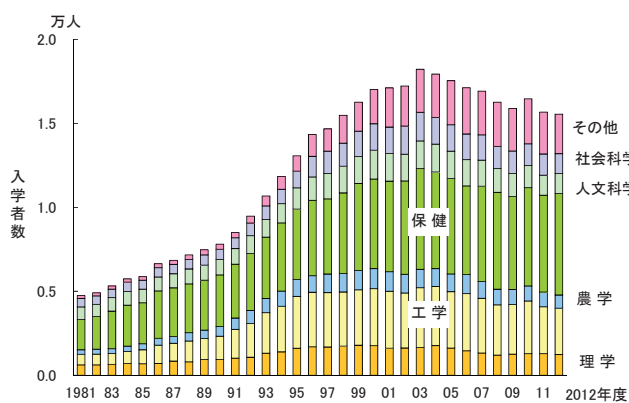
【図表7】大学(学部)入学者数



【図表8】大学院(修士課程)入学者数



【図表9】大学院(博士課程)入学者数

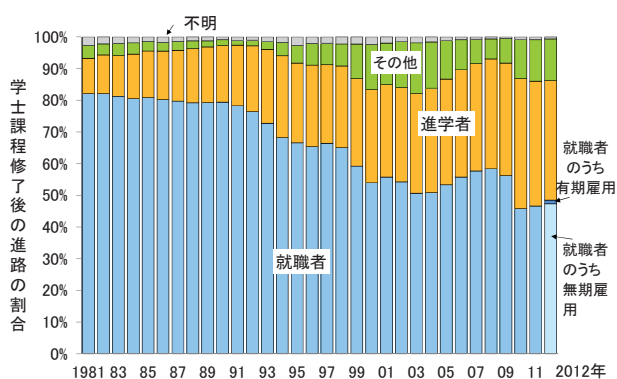


(2)理工系学生の進路

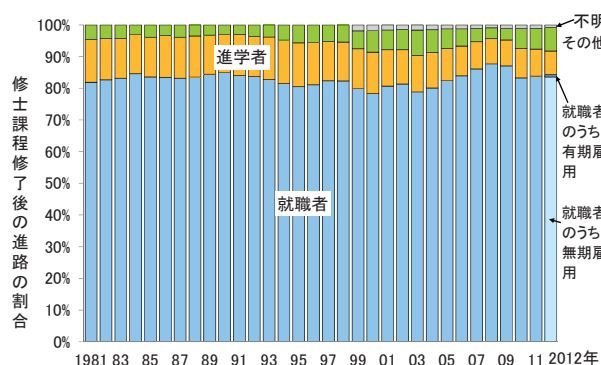
理工系学部卒業生の卒業後の進路については、長期的には「進学者」の割合が増加し、「就職者」の割合が減少する一方、最近の2年間は「進学者」が微減し、「就職者」が微増となっている。2012年における「就職者」の割合は48.5%である。理工系修士課程修了者については、「就職者」の割合は、8割前後で、ほぼ横ばいに推移しており、2012年では84.3%である。理工系博士課程修了者については、2000年代後半から「就職者」の割合が増加し、2012年の「就職者」の割合は73.7%と高い数値を示した。

2012年から、「就職者」について「無期雇用」と「有期雇用」の分類が導入されている。理工系学部卒業生については「就職者」のうち「無期雇用」の割合は97.7%である。また、理工系修士課程修了者については「無期雇用」の割合は99.1%である。一方、理工系博士課程修了者では、「無期雇用」の割合が72.8%であり、学部卒業生や修士課程修了者の「無期雇用」の割合と比較すると低くなっている。これは博士課程修了者の「有期雇用」にはポスドク、任期付き研究員等が含まれているためであると考えられる。

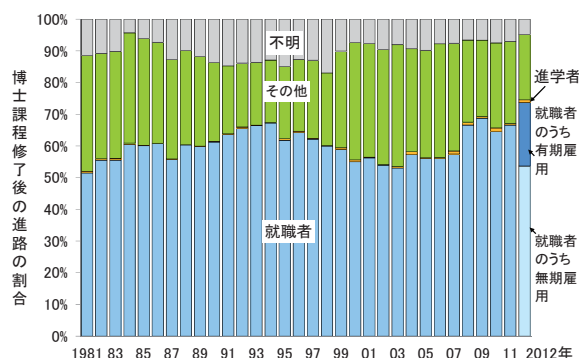
【図表 10】 理工系学部卒業生の卒業後の進路



【図表 11】 理工系修士課程修了者の卒業後の進路



【図表 12】 理工系博士課程修了者の卒業後の進路



就職者：経常的な収入を目的とする仕事についた者

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

有期雇用：雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間が概ね30～40時間程度の者をいう。

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。

不明：死亡・不詳の者

その他：上記以外

第4章：研究開発のアウトプット

(1) 論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数の主要国の状況

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について、分数カウント法を用いて、主要国の「論文の生産への貢献度」について比較を行うと、日本の論文数は、2000-2002 年の平均では世界第2位であったが、2010-2012 年の平均では米国、中国に次ぐ第3位である。また、被引用数の高い Top10%補正論文数では、2000-2002 年の平均では第4位であったが、2010-2012 年の平均では第6位である。さらに、被引用数の高い Top1%補正論文数では、2000-2002 年の平均では第4位であったが、2010-2012 年の平均では第7位である。論文の量質ともに、世界における日本の相対的なポジションは低下傾向にある。

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

(A) 2000年-2002年(平均)

全分野	2000年 — 2002年 (平均)			全分野	2000年 — 2002年 (平均)			全分野	2000年 — 2002年 (平均)		
	論文数				Top10%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	210,237	26.9	1	米国	32,532	41.7	1	米国	3,957	50.7	1
日本	66,637	8.5	2	イギリス	6,266	8.0	2	イギリス	658	8.4	2
イギリス	55,075	7.0	3	ドイツ	5,389	6.9	3	ドイツ	500	6.4	3
ドイツ	52,399	6.7	4	日本	4,767	6.1	4	日本	367	4.7	4
フランス	37,652	4.8	5	フランス	3,676	4.7	5	フランス	309	4.0	5
中国	29,868	3.8	6	カナダ	2,857	3.7	6	カナダ	254	3.3	6
イタリア	27,176	3.5	7	イタリア	2,373	3.0	7	オランダ	180	2.3	7
カナダ	24,906	3.2	8	オランダ	1,907	2.4	8	イタリア	179	2.3	8
ロシア	21,528	2.8	9	中国	1,788	2.3	9	スイス	161	2.1	9
スペイン	19,346	2.5	10	オーストラリア	1,699	2.2	10	オーストラリア	139	1.8	10

(B) 2010年-2012年(平均)

全分野	2010年 — 2012年 (平均)			全分野	2010年 — 2012年 (平均)			全分野	2010年 — 2012年 (平均)		
	論文数				Top10%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	258,421	21.6	1	米国	37,733	31.5	1	米国	4,480	37.4	1
中国	137,624	11.5	2	中国	10,965	9.1	2	中国	979	8.2	2
日本	64,579	5.4	3	イギリス	8,013	6.7	3	イギリス	862	7.2	3
ドイツ	61,731	5.1	4	ドイツ	7,992	6.7	4	ドイツ	802	6.7	4
イギリス	58,502	4.9	5	フランス	4,909	4.1	5	フランス	451	3.8	5
フランス	44,022	3.7	6	日本	4,809	4.0	6	カナダ	412	3.4	6
インド	40,627	3.4	7	カナダ	4,279	3.6	7	日本	394	3.3	7
イタリア	40,310	3.4	8	イタリア	4,138	3.5	8	イタリア	363	3.0	8
韓国	37,226	3.1	9	スペイン	3,442	2.9	9	オーストラリア	323	2.7	9
カナダ	36,777	3.1	10	オーストラリア	3,359	2.8	10	オランダ	296	2.5	10

注：Top10% (Top1%) 補正論文数とは、被引用回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。

- ① 論文データベースは、最新年の論文の情報のみが追加されるのではなく、過去にわたって修正及び追加されている。したがって、論文に関する分析については、前回の科学技術指標 2012 と本調査資料の単純な比較は出来ない。
- ② また、科学技術指標 2012 までは、概要において、整数カウント法による結果を示していたが、今回から分数カウント法による結果を示している。

詳しい内容については本編第 4 章 1 節を御参照いただきたい。

(2) パテントファミリーを用いた特許出願の国際比較

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 2013 では、パテントファミリーによる分析を初めて本格的に実施した。

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したパテントファミリー数(2006-2008 年の平均)では、日本が世界第 1 位、米国が第 2 位となっている。パテントファミリー数とは、同じ内容で複数の国に出願された特許を、重複を排除するために、同一のパテントファミリーとしてカウントした指標で、発明者の国ごとに集計している。日米に次いでドイツが第 3 位であり、これに韓国、フランス、中国、台湾が続いている。

【図表 14】 国・地域ごとのパテントファミリー数:上位 10 国・地域

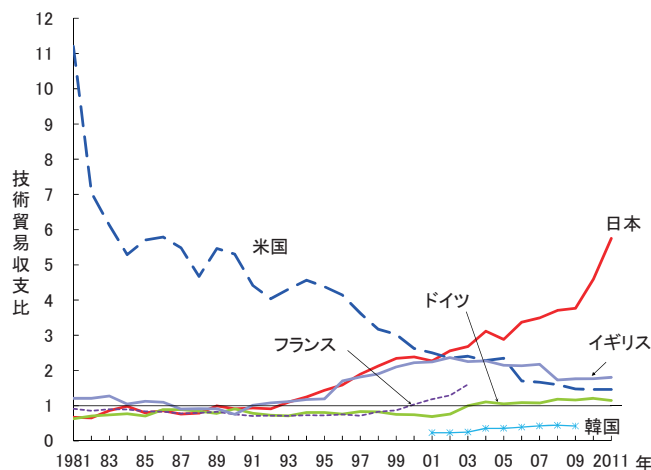
2006年 - 2008年(平均)			
パテントファミリー数			
国・地域名	整数カウント		
	数	シェア	世界ランク
日本	61,399	29.0	1
米国	47,556	22.4	2
ドイツ	30,724	14.5	3
韓国	18,466	8.7	4
フランス	11,082	5.2	5
中国	9,506	4.5	6
台湾	9,318	4.4	7
イギリス	8,752	4.1	8
イタリア	5,668	2.7	9
カナダ	5,600	2.6	10

第5章: 科学技術とイノベーション

(1) 技術貿易の国際比較

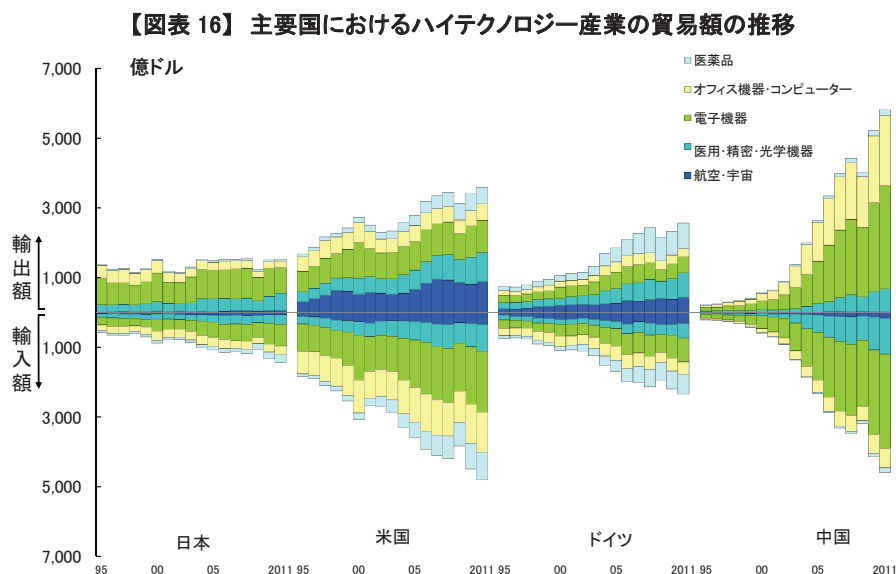
各国の技術の国際的な競争力を示す指標である技術貿易収支比(技術輸出額/技術輸入額)については、日本の技術貿易収支比は増加し続けており、2011 年で 5.8 である。1993 年以降、技術輸出額が技術輸入額を上回る状態が続いている。なお、近年、特に増加が著しい理由は、技術輸入額が減少しているためである。

【図表 15】 主要国の技術貿易収支比の推移



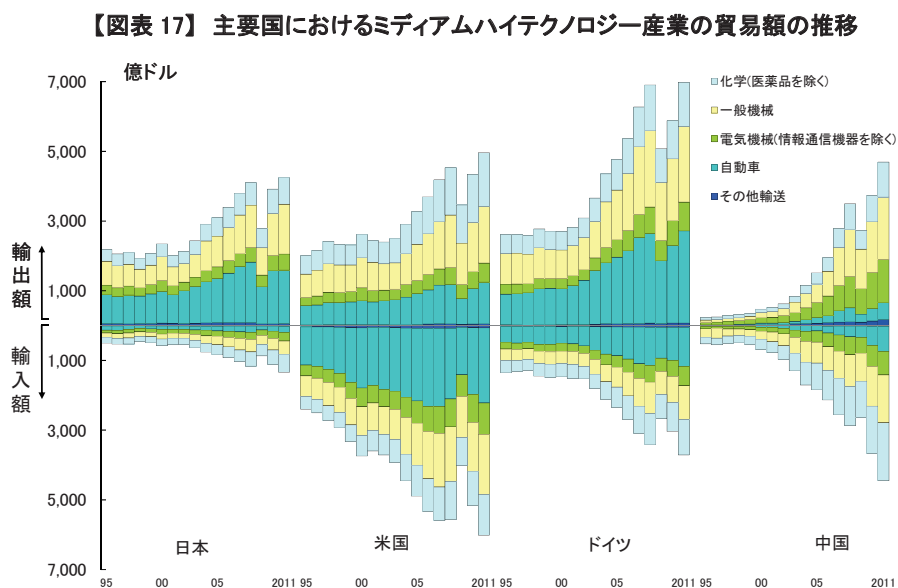
(2)ハイテクノロジー産業貿易

ハイテクノロジー産業貿易については、日本は輸出額が横ばいに推移する一方で、輸入額は2000年代後半から増加傾向にある。また、中国が輸出入額ともに急速に増加しており、2000年代後半には、輸出額が米国を上回った。米国は輸出入額ともに拡大しているが、2000年代には輸入額が輸出額を大きく上回っている。ドイツも輸出入額ともに増加している。いずれの国でも2009年にハイテクノロジー産業貿易額が減少しているのが見える。



(3)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輸出額はドイツが最も大きく、次いで米国であり、日本も存在感を示しているが、最新年では中国の輸出額が日本を上回っている。いずれの国でも2009年に、ミディアムハイテクノロジー産業貿易額が減少している。この要因の一つとして、リーマンショックの影響が考えられ、ハイテクノロジー産業貿易より、その影響が強く表れている。



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、トムソンロイター社“Web of Science”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。

タイムリーな指標はコラムとして紹介

ベースとなっている指標の他に、その時々タイムリーな話題に関する指標、または今後必要と考えられる指標についてはコラムとして紹介している。

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>

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

- 日本の研究開発費総額は 2011 年度で 17.4 兆円である。前年と比較すると 1.6% の増加であり、2008 年度から 3 年続いた減少は止まった感がある。また対 GDP 比率は 3.67% であり、2010 年度と比較すると、0.1 ポイント増加している。
- 2010 年における OECD 加盟国他・地域の研究開発費対 GDP 比率をランキングすると、日本は第 4 位である(日本(OECD 推計)の場合第 6 位)。
- 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、「政府」負担分については、「公的機関」及び「大学」に流れている国が多い。「大学」により多く流れている国は、日本、ドイツ、フランス、イギリスである。「政府」から「企業」への流れは、ほとんどの国で小さいが、米国については「企業」への流れも大きい。
- 「外国」部門の負担についてはイギリスでの割合が大きい。また、フランス、ドイツも比較的大きい方である。なお、3 国ともに「外国」から「企業」への研究開発費が多く流れているのが特徴である。
- 研究開発費総額の部門別使用割合は、各国ともに「企業」部門が一番大きな割合を示しており、日本、米国、ドイツは約 7 割、フランス、イギリスでは約 6 割を占める。また、中国は「企業」部門の割合が増加しており、近年では約 7 割を占めている。韓国では約 8 割を占める。

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。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が、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。よって、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 OECD⁽¹⁾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。大学部門の経費は研究と教育について厳密に分けることが困難であるという背景があり、「科学技術研究調査」において大学部門の研究開発費は、大学の教員の人件費分の中に研究以外の業務(教育)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

(1)経済協力開発機構(OECD)は、民主主義と市場経済を支持する諸国が①経済成長、②開発途上国援助、③多角的な自由貿易の拡大のために活動を行っている機関。現在 34 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。

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、各国の研究開発投資の状況を見る。

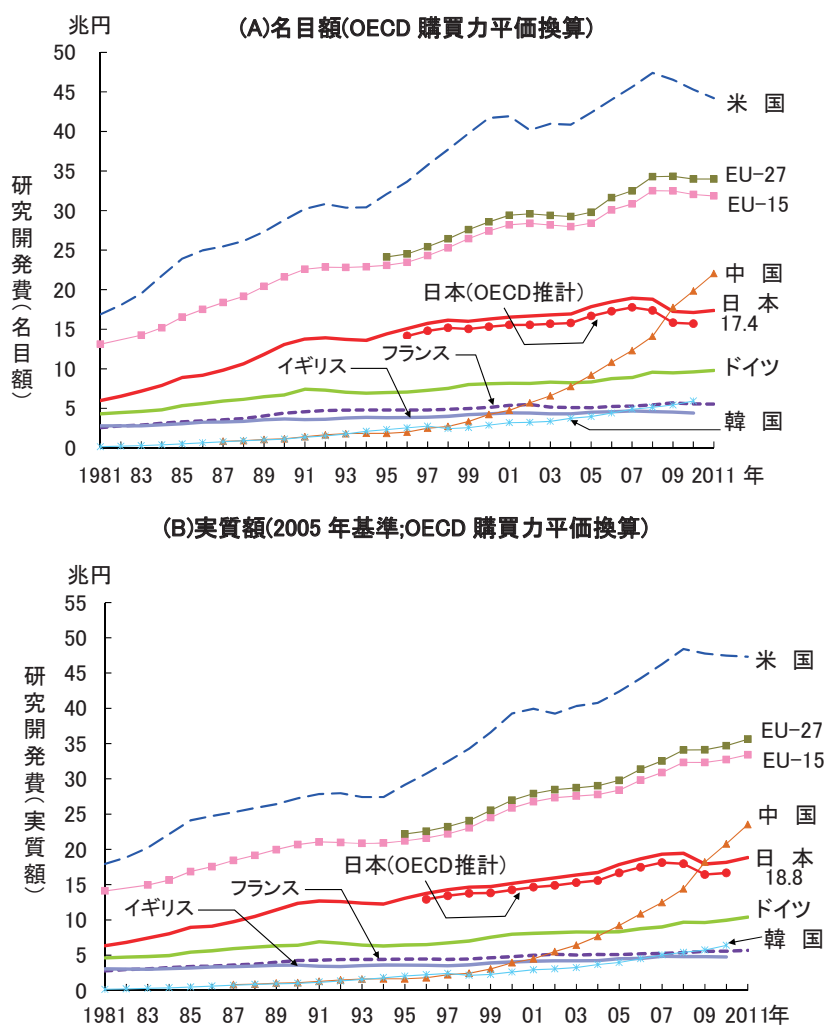
図表 1-1-1 に各国の研究開発費の総額を示した。(A)は円換算の名目額(各年の価格表示の研究開発費)、(B)は円換算の実質額(基準年＝2005 年の価格で評価した研究開発費)である。(C)は各国通貨での名目額、(D)は各国通貨での実質額(2005 年基準)である。日本の研究開発費総額は、2011 年度⁽²⁾(平成 23 年度)において 17 兆 3,791 億円である。前年と比較すると 1.6%の増加であり、2008 年度から続いた減少は止まった感がある。

各国の名目額の最新年を見ると(図表 1-1-1(A))、米国が他国を圧倒しているが 2008 年をピークに減少し続けている。中国は 2009 年から日本を追い越している。ドイツは長期的に増加傾向が続いている。フランス、イギリス、韓国は、2000 年代後半から同水準で推移している。また、EU については 2000 年代後半から漸減傾向にある。

実質額(図表 1-1-1(B))について見ると、日本は 2009 年から増加に転じている。他国も同様であるが、米国は微減もしくは横ばい傾向にある。



【図表 1-1-1】 主要国における研究開発費総額の推移



(2)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。ただし、日本の場合は、年度を使用している。また、科学技術予算に関しては、「年度」の語を用いている。

図表 1-1-1(C)では、各国通貨で見た研究開発費の 2000 年代前半(2000～2005 年)、2000 年代後半(2005 年～各国最新年)の年平均成長率を比較し、各国の研究開発に対する投資状況を見る。

2000 年代前半と 2000 年代後半の研究開発費(名目額)の年平均成長率を比較すると、前半と比較して後半に入ってからの方が伸びている国はドイツ、フランス、中国、韓国である。一方、2000 年代後半の方の伸びが悪い国は、日本とイギリスで

あり、特に日本の場合は年平均成長率がマイナス成長である。米国は変化がなかった。

また、図表 1-1-1(D)では、物価変動の影響を取り除いた 2005 年基準値の研究開発費(実質額)の年平均成長率を見る。2000 年代前半より 2000 年代後半の方が伸びている国は、米国、ドイツ、フランス、韓国である。日本とイギリスは実質額で見ても 2000 年代後半の方が、成長率の伸びが悪い。

(C)名目額(各国通貨)

各国通貨	2000	2005	2011	年平均成長率	
				'00→'05	'05→'11
日本 (兆円)	16.3	17.8	17.4	1.84%	-0.44%
日本(OECD推計) (兆円)	15.3	16.7	15.7 (2010)	1.73%	-1.20% (2010)
米国 (10億ドル)	269	327	414	4.00%	4.00%
ドイツ (10億ユーロ)	50.6	55.7	73.7	1.95%	4.76%
フランス (10億ユーロ)	31.0	36.2	44.9	3.20%	3.65%
イギリス (10億ポンド)	17.7	22.1	26.4 (2010)	4.50%	3.58% (2010)
中国 (10億元)	89.6	245	861	22.3%	23.3%
韓国 (兆ウォン)	13.8	24.2	43.9 (2010)	11.8%	12.7% (2010)

(D)実質額(2005 年基準各国通貨)

各国通貨	2000	2005	2011	年平均成長率	
				'00→'05	'05→'11
日本 (兆円)	15.2	17.8	18.8	3.30%	0.90%
日本(OECD推計) (兆円)	14.3	16.7	16.7 (2010)	3.19%	-0.02% (2010)
米国 (10億ドル)	303	327	365	1.54%	1.85%
ドイツ (10億ユーロ)	53.4	55.7	69.7	0.87%	3.79%
フランス (10億ユーロ)	34.1	36.2	40.5	1.21%	1.89%
イギリス (10億ポンド)	19.8	22.1	23.4 (2010)	2.18%	1.11% (2010)
中国 (10億元)	105	245	626	18.5%	16.9%
韓国 (兆ウォン)	15.9	24.2	39.0 (2010)	8.66%	10.1% (2010)

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 年度まで自然科学のみ)。

3)1990 年までは西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

4)購買力平価換算は参考統計 E を使用した。

5)実質額の計算は GDP デフレーターによる(参考統計 D を使用)。

6)日本(OECD 推計)は大学部門の研究開発費のうち人件費を FTE にした総研究開発費。OECD が補正し、推計した値。

資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」

<米国>NSF, "NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2010-11 Data Update"

<ドイツ>Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung und Innovation 2004.2006", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2010.2012", 2010 年からは OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

<日本(OECD 推計)、フランス、EU>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

<イギリス>National Statistics website: www.statistics.gov.uk

<中国>中華人民共和国科学技術部、中国科技統計数値 2011(web サイト)

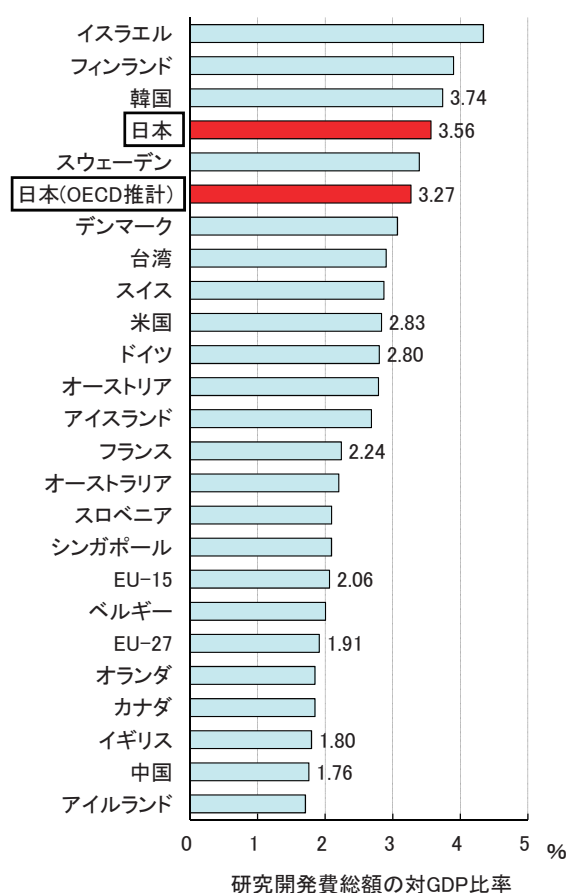
<韓国>国家科学技術知識情報サービス(web サイト)

参照: 表 1-1-1

次に、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、「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)。

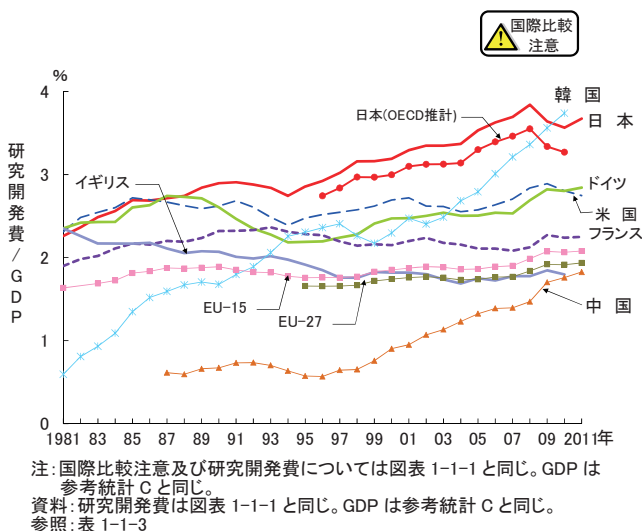
2010 年における日本の研究開発費総額の対 GDP 比率は、比較的高い水準にあるといえる。

【図表 1-1-2】 国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率(2010 年)



注: 1) アイスランドは 2007 年値、スイスは 2008 年値。
 2) イスラエルは防衛関係を除く。
 3) 米国はほとんど資本支出を除く。
 4) EU15、27 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。
 5) スウェーデン、オーストリア、オーストラリア、イギリス、アイルランドは国家の見積もり又は推定値。
 資料: 図表 1-1-3 と同じ。OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"
 参照: 表 1-1-2

【図表 1-1-3】 各国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移



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、減少し続けていたが、最新年の 2011 年では 3.67% と、昨年と比較すると、0.1 ポイント増加した。また、日本 (OECD 推計) では 2008 年を頂点としているのは同様であるがその後、減少し続けており、最新年の 2010 年では 3.27% である。

米国は 2000 年代後半から増加傾向にあったが近年、減少に転じている。ドイツは、2000 年代後半からその値を大きく伸ばしている。フランス、EU は近年では横ばいに推移している。イギリスは 1990 年代後半から、その伸びは鈍化している。一方韓国の値は増加し続けており、2006 年から 3% を超え、2010 年値は日本を追い越して、3.74% を示している。

また、経済発展が著しい中国は、1996 年を機に増加が続いており、主要国との差をかなり縮めてきている。

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を実施している機関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、研究開発活動を国際比較する際の問題点は、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ことである。よって各国の差を踏まえた上での比較検討をすべきである。

この節では、各国の研究開発活動を実施している機関を部門分類し、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⁽³⁾」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
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(ただし、大学の使用する研究開発費の一部は州政府の負担による)	・その他非営利団体	
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	・企業グループ ・EU の振興プログラムからの資金 ・外国のその他の資金
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	・企業(自社グループに含まれる外国企業、外国の他社) ・外国政府 ・外国非営利法人 ・外国の大学 ・EU ・国際機関
イギリス	・企業	・大学	・中央政府(UK) ・分権化された政府(Scotland等) ・研究会議 ・Higher Education Funding Councils ・ *地方政府分については不明	・非営利団体	・外国
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
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: 農産基盤公社、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	・企業(自社グループに含まれる外国企業、外国の他社) ・外国政府 ・外国非営利法人 ・外国の大学 ・EU ・国際機関

(3) Frascati Manual 2002 (Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development)
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6版(2002)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
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 ・連邦出資研究開発センター(FFRDCs) * 地方政府分は含まれていない	・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
イギリス	・企業	・大学	・中央政府(U.K.) ・分権化された政府(Scotland等) ・研究会議 * 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)イギリス、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。

<米国> 1)FFRDCs: Federally funded research and development center(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"

(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、その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く、「大学」に最も多く流れている国は、日本、ドイツ、フランス、イギリスである。「政府」から「企業」への流れはほとんどの国で小さいが、米国については「企業」への流れも大きい。

「大学」については、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。その主たる理由は、私立大学の教員の人件費のうちの一定の割合が、統計上、研究開発費として算入されていることによる。

「非営利団体」は、いずれの国でも、その負担の割合は小さい。

「外国」についてはイギリス、フランスでの負担割合が比較的大きい。また、両国ともにその多くが「企業」へ流れる研究開発費であることが特徴である。なお、米国については負担部門に「外国」が分類されておらず他の部門に含まれていると考えられる。

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、そのすべては使用部門の「大学」に流れているが、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。

米国については、「企業」から「企業」への研究開発費の流れが大きい。また、「政府」の負担部門については、「公的機関」への流れが大きい、「企業」への流れも大きく、「大学」への流れを上回っている。

ドイツについては、「企業」間の流れが主流を占めているのは他国と同様であるが、他国と比較すると、「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ほうである。特に「企業」から「大学」への流れは、主要国の中で最も大きい。また、「外国」の負担割合も他国と比較すると、大きい方である。

フランスについても、「企業」の負担割合が大きく、次いで「政府」の負担割合が大きい。特に「政府」の負担割合は 37.0%と他国と比較しても、最も大きいことが特徴である。また、「海外」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。

イギリスの特徴は、負担部門の割合のうち「企業」の負担部門は 44.0%と最も大きく、「政府」も 32.3%と大きい、「外国」部門の割合が 17.7%と、群を抜く大きさである。なお、「外国」の研究開発の流れは、そのほとんどが「企業」に行っているが、「大学」にも多く流れている。

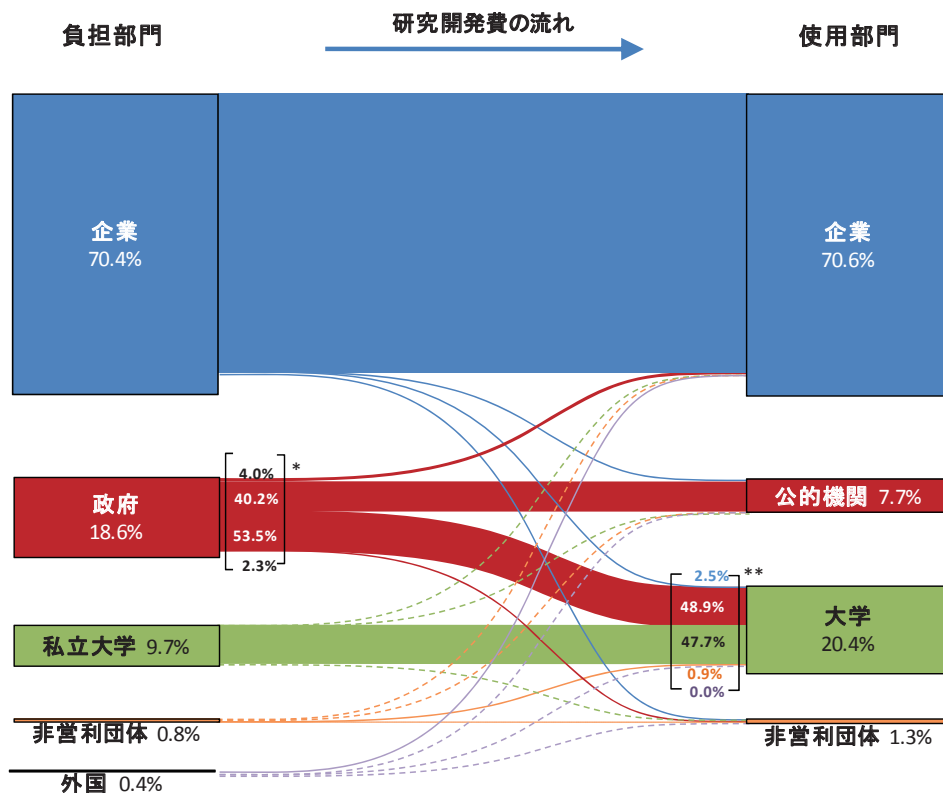
中国については「非営利団体」にあたる部門は「その他」となっている。「企業」の負担割合は他国と比較しても大きく 73.9%である。そのほとんどが「企業」へ流れているが、「大学」への流れも大きく、大学が使用する研究開発費の 35.3%を負担している。「政府」負担の研究開発費は「公的機関」に最も多く流れている。

韓国については、「企業」の負担割合は 71.8%と大きく、そのほとんどが「企業」へ流れている。「政府」の負担割合も 26.7%と大きく、その約半数は「公的機関」に流れている。

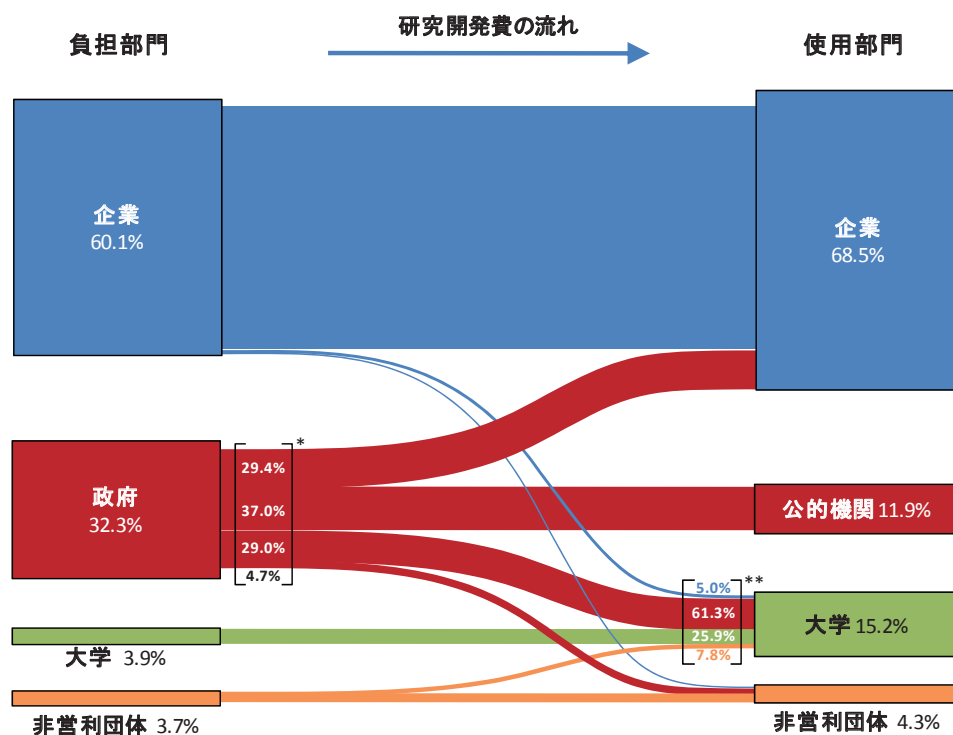
【図表 1-1-5】 主要国の負担部門から使用部門への研究開発費の流れ



(A)日本(2011 年度)

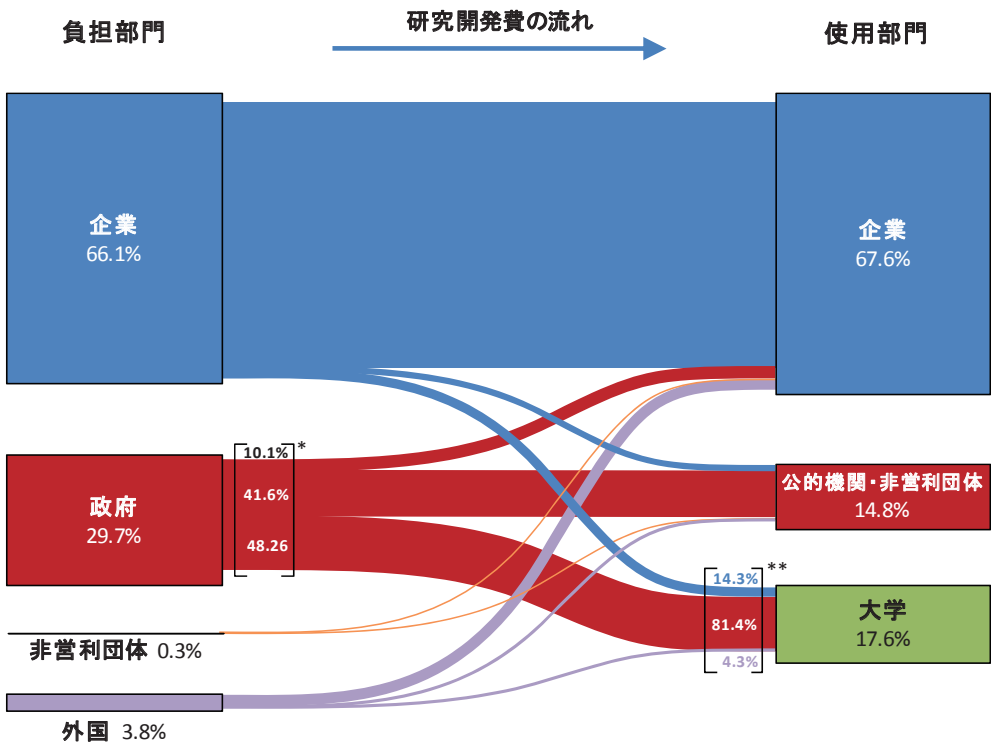


(B)米国(2011 年)

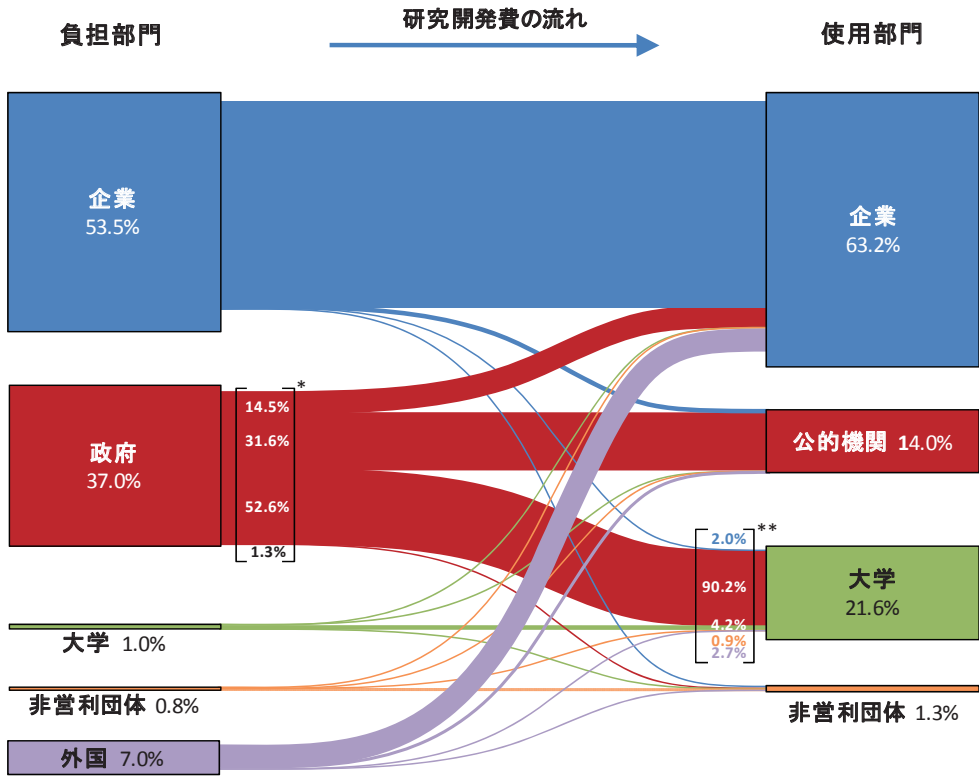


* 米国の負担部門に「外国」の分類はない。

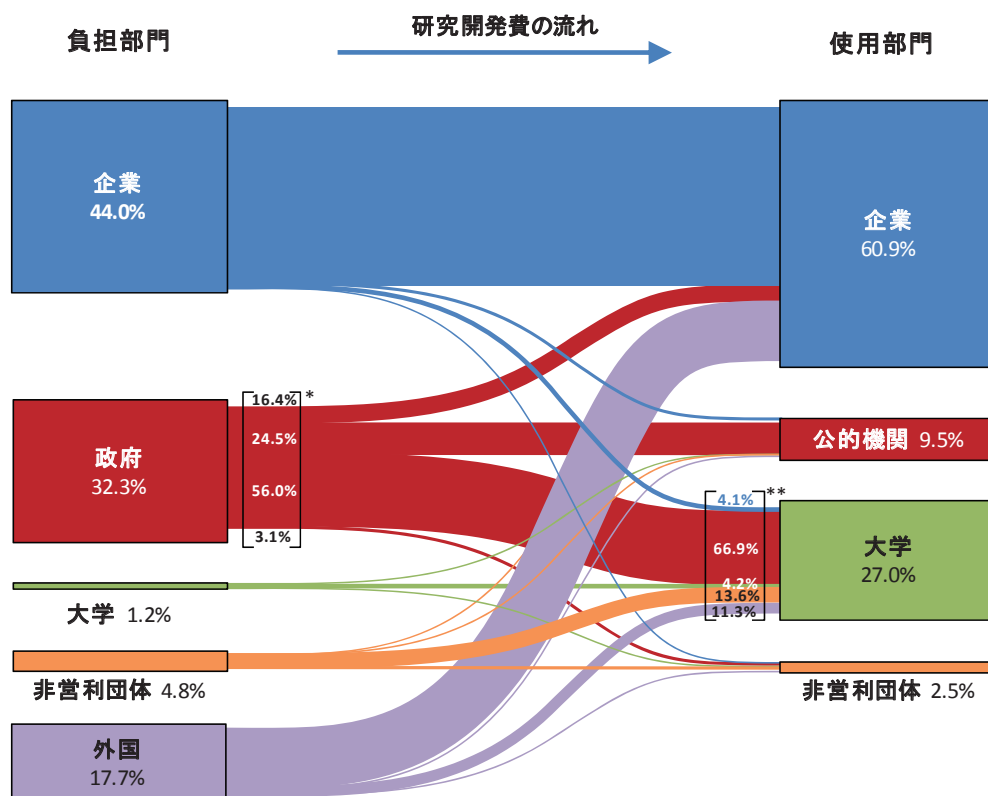
(C)ドイツ(2009 年)



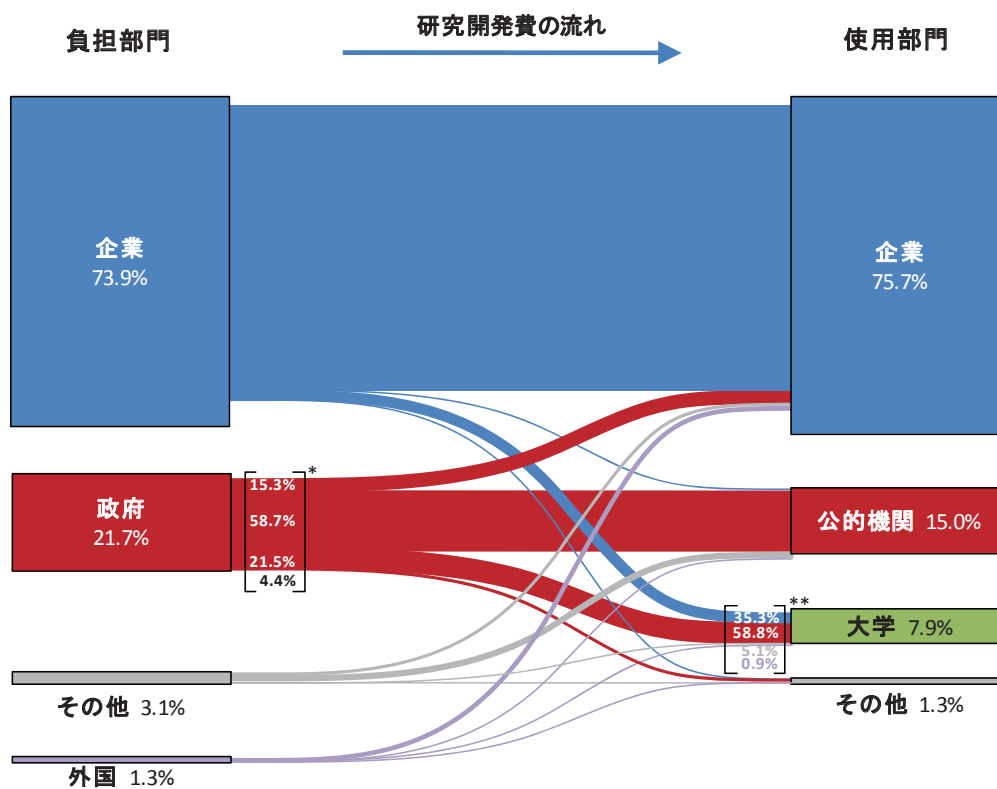
(D)フランス(2010 年)



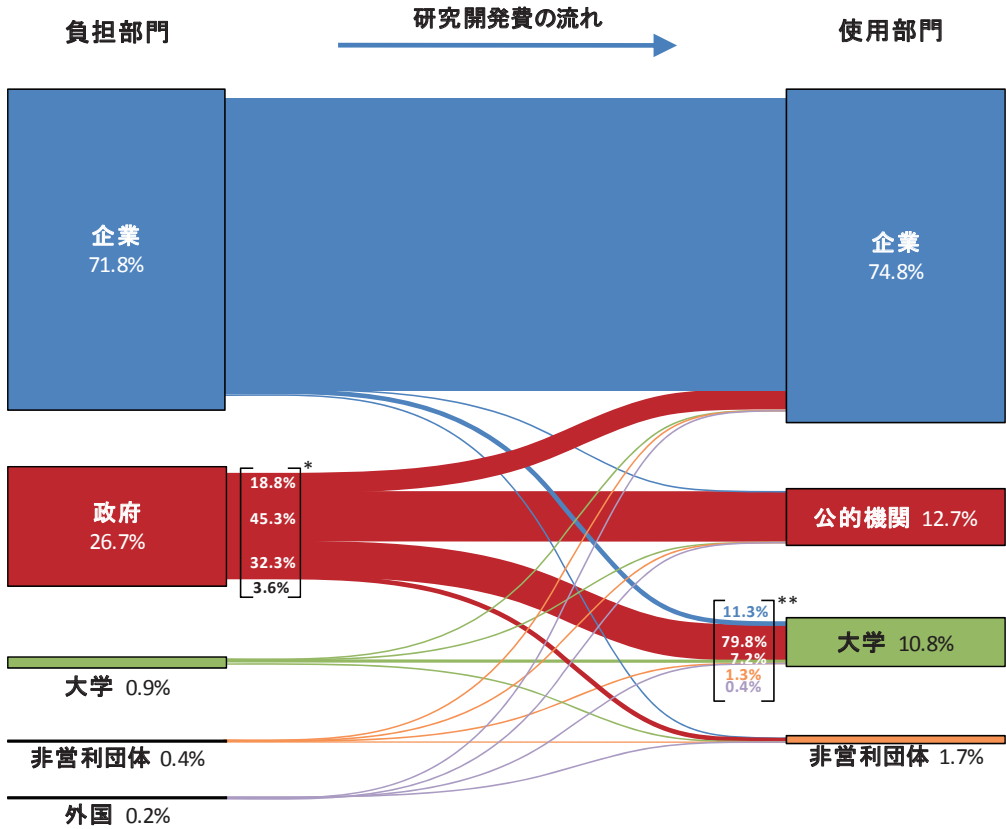
(E)イギリス(2010年)



(F)中国(2011年)



(G)韓国(2010 年)



注: 負担・使用部門については図表 1-1-4 を参照のこと。

* については図表 1-2-5 で詳細に分析している。

** については図表 1-3-15 で詳細に分析している。

資料: <日本> 総務省、「科学技術研究調査報告」

<米国> NSF, "infobrief NSF 13-313 January 2013 "

<ドイツ> "Bundesbericht Forschung und Innovation 2012"

<イギリス> National Statistics website: www.statistics.gov.uk

<フランス、韓国> OECD, "Research & Development Statistics 2012"

<中国> 中華人民共和国科学技術部、「中国科学技術指標」

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。各国とも研究開発費の使用割合は、「企業」部門が一番大きな割合を示しており、日本、米国、ドイツ、韓国は約 7 割を占めている。一方、フランス、イギリスでは約 6 割と、上記国と比較すると若干少ない傾向にある。また、中国は「企業」部門の割合が増加しており、近年では約 7 割を占めている。

国・地域別に見ると、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、「公的機関」部門は減少しつつあるという傾向が見えた。ただし、2009 年以降は、「企業」部門の割合が減少し、「大学」部門の割合が増加している。2001 年度から「非営利団体」部門の使用割合が大きく減少しているが、これは統計の分類方法の変更によるものである。

日本(OECD 推計)の場合、「企業」部門が増加し、「大学」部門が減少しつつあるのが見える。

米国の値を長期的に見ると、「公的機関」部門が減少しつつあり、「非営利団体」部門は小さいものの増加傾向にある。「大学」部門の使用割合は長期的に見ると漸増傾向にある。

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。

この部門の使用割合の経年変化に大きな変動は見られず、「企業」部門と「大学」部門の変化が状況に影響を及ぼしていると考えられる。近年、「大学」部門の割合が増え、「企業」部門の割合が減少している。

フランスは、「公的機関」部門の割合が比較的大きな国であり、その割合は長期的な減少傾向が見られたが、近年は横ばいに推移している。また、「大学」部門の割合は増加傾向にある。

イギリスは、1990 年代以降、「公的機関」部門の使用割合が減少する一方で、「大学」部門の使用割合の増加が見られる。

中国は、上述した 5 か国と比較して「公的機関」部門の占める割合が大きかったが、1999 年以降、減少傾向にあり、代わって「企業」部門が長期的に増加傾向にある。

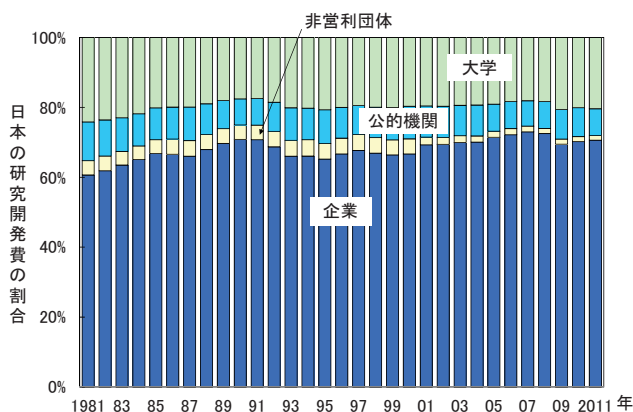
韓国は「大学」部門より「公的機関」部門の使用割合が大きい。近年は「大学」、「公的機関」部門とも横ばいに推移している。

EU-15、27 については、イギリス、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、及び「大学」部門の割合の増加傾向が見られることである。

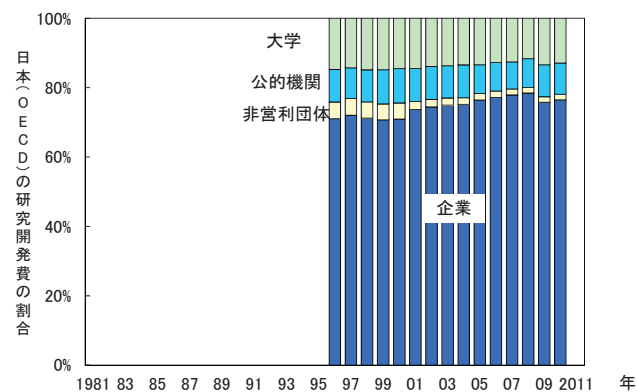
【図表 1-1-6】 主要国における部門別の研究開発費の使用割合の推移



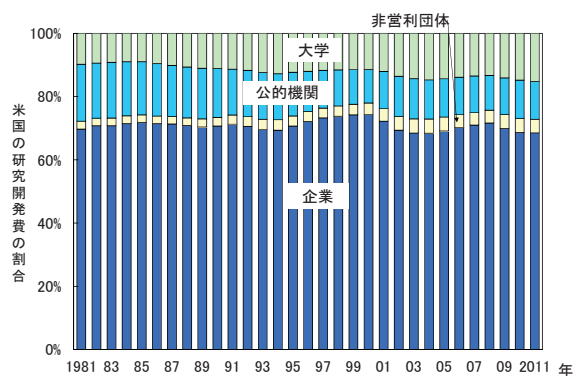
(A)日本



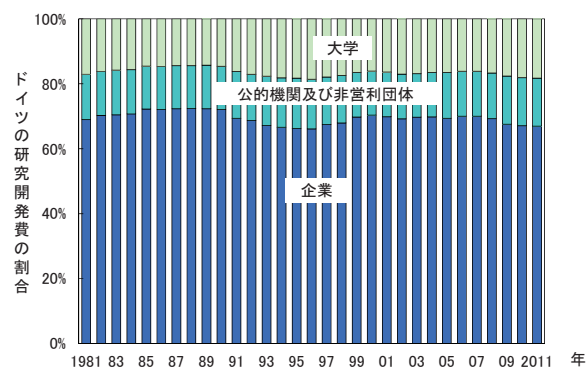
(B)日本(OECD 推計)



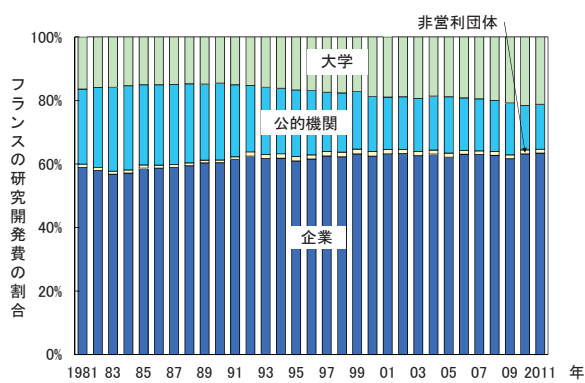
(C)米国



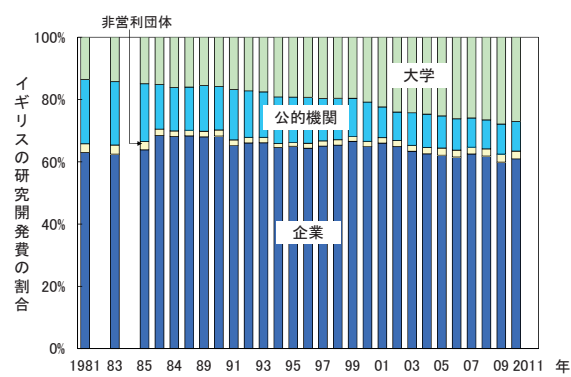
(D)ドイツ



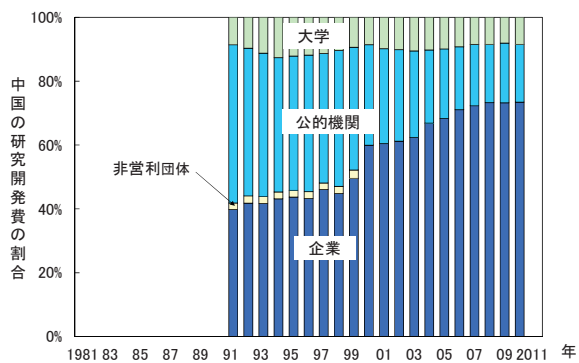
(E)フランス



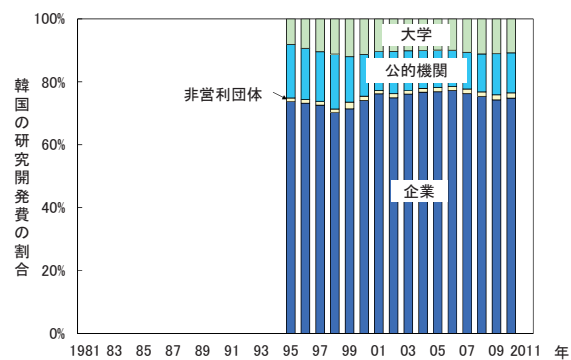
(F)イギリス



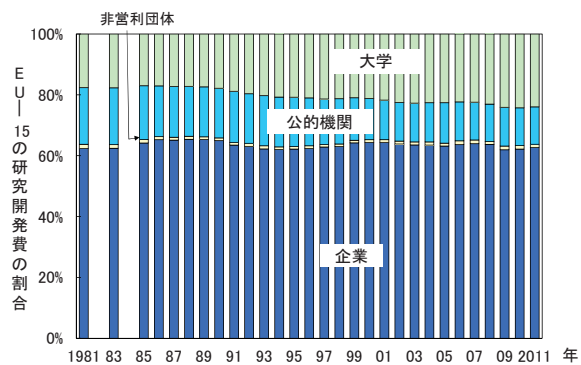
(G)中国



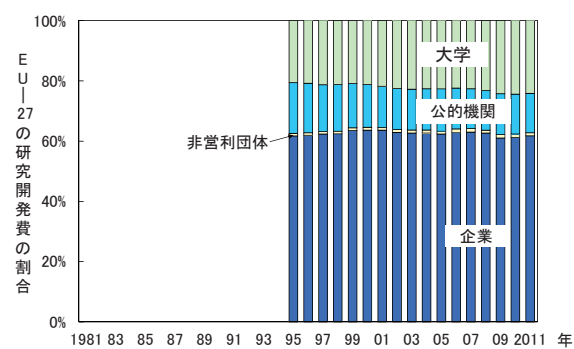
(H)韓国



(I)EU-15



(J)EU-27



第1章 研究開発費

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

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

3) 日本(OECD 推計)、フランス、中国、韓国、EU の非営利団体は合計から産業、大学、公的機関を除いたもの。

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

<日本(OECD 推計)> 1996 年から OECD が補正し、推計した値(大学部門の研究開発費のうち人件費を FTE にした研究開発費)を使用しているため、時系列変化を見る際には注意が必要である。

<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、「科学技術研究調査報告」、OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

<米国> NSF, “National Patterns of R&D Resources: 2010–11 Data Update”

<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Bundesbericht Forschung 2004,2006”、“Bundesbericht Forschung und Innovation

2010,2012”、2010 年からは OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

<イギリス> National Statistics website: www.statistics.gov.uk

<フランス、中国、韓国、EU> OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

参照: 表 1-1-6

1.2 政府の予算

ポイント

- 2013年の日本の科学技術予算総額は3.6兆円である。2000年代に入ってから、その伸びは鈍化している。
- 日本は民生用科学技術予算がほとんどを占めており、国防用科学技術予算は5%以下である。一方、米国については、民生用科学技術予算より国防用科学技術予算の割合が多く、50%以上となっている。
- 主要国の科学技術予算(実質額、2005年基準各国通貨)を見ると、2000年代前半より2000年代後半の方の年平均成長率が高い国はドイツ、中国(中央・地方政府)である。他の国は減少しているが、最も減少しているのは米国であり、中国(中央政府)や韓国については、減少幅は少ない。
- 主要国における政府の研究開発費負担割合の大きい国はフランスであり、2010年で37.0%である。日本は7か国中で最も低い割合となっており、2011年の政府負担割合は18.6%(日本(OECD推計)の場合2010年で17.2%)である。ほとんどの国は2000年頃まで減少傾向にあり、それ以降、横ばいで推移しているが、中国については減少し続けている。
- 日本の競争的資金の割合は2013年において、科学技術予算3.6兆円に対して11.5%であり、2009年をピークに減少している。

本節では、各国政府歳出のなかの科学技術予算について見る。

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))、2012年⁽⁴⁾の日本の金額は3.7兆円である。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、その伸びは鈍化している。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、減少傾向である。ドイツについては一貫して漸増傾向である。フランス、イギリスについては、2000年代に入り、横ばいもしくは減少傾向にある。一方、ドイツ、韓国は2000年代に入ると、増加傾向が続き、また、中国の伸びは著しい。

また、科学技術予算から、国防関係の経費(国防用)とそれ以外の経費(民生用)を分類してみると(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おり、国防用科学技術予算は5%以下である。一方、米国については、民生用科学技術予算より国防用科学技術予算の割合が多く、50%以上となっている。その他の国を見ると国防科学技術予算の割合はドイツ、フランスでは10%以下であり、イギリス、韓国では10%以上である。

科学技術予算総額の2000年代前半(2000～2005年)、2000年代後半(2005年～各国最新年)の年平均成長率を比較して見ると(図表1-2-1(C))、2000年代前半より2000年代後半の方の年平均成長率が高い国は、ドイツ、中国である。他の国は全て低くなっているが、最も低くなったのは米国である。

また、物価変動分の影響を除いた実質額の動きを見ると(図表1-2-1(D))、2000年代前半より2000年代後半の方の年平均成長率が高い国はドイツ、中国(中央・地方政府)である。他の国は減少しているが、最も減少しているのは米国であり、中国(中央政府)や韓国については、減少幅は少ない。

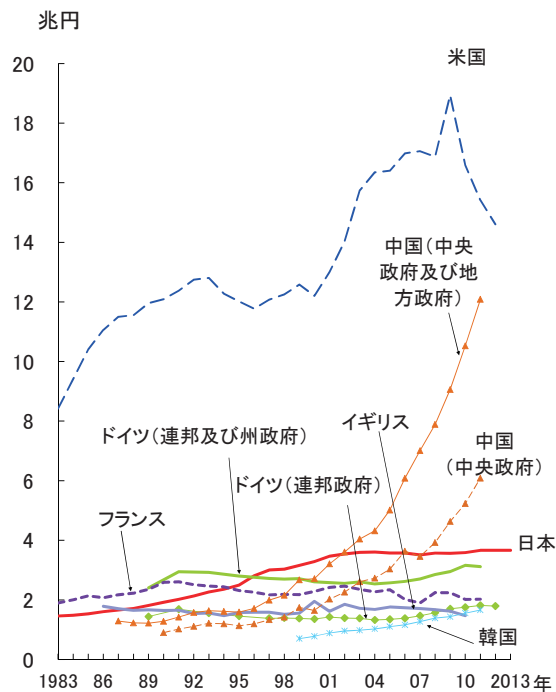
なお、防衛に関する予算の年平均成長率は、2000年代後半ではマイナス成長している国が多い。

(4)この節の日本の場合、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。

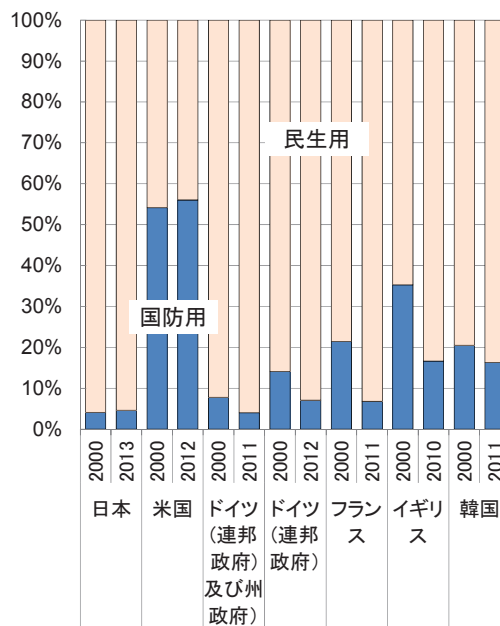
名目額で見るとプラス成長しているのは米国、韓国のみであり、実質額で見ると、米国、ドイツ(連邦・州政府)、韓国がプラス成長である。

【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算

(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



(C)名目額(各国通貨)

各国通貨	科学技術予算	2000	2005	2012	年平均成長率	
					'00→'05	'05→'12
日本 (兆円)	総額	3.29	3.58	3.69	1.72%	0.44%
	民生	3.15	3.43	3.58	1.74%	0.61%
	防衛	0.14	0.14	0.11	1.22%	-4.13%
米国 (10億ドル)	総額	78.7	127	141	9.98%	1.51%
	民生	36.1	52.6	61.8	7.81%	2.26%
	防衛	42.6	74.0	78.8	11.7%	2.17%
ドイツ(連邦・州政府) (10億ユーロ)	総額	16.3	17.2	23.4('11)	1.16%	5.27%('11)
	民生	15.0	16.2	22.5('11)	1.61%	5.59%('11)
	防衛	1.27	0.99	0.94('11)	-4.80%	-0.92%('11)
ドイツ(連邦政府) (10億ユーロ)	総額	8.48	9.04	13.8	1.28%	6.26%
	民生	7.29	7.95	12.8	1.90%	7.10%
	防衛	1.19	1.09	0.98	-2.72%	-1.52%
フランス (10億ユーロ)	総額	13.8	16.7	16.8('11)	3.82%	0.11%('11)
	民生	10.9	13.2	15.7('11)	3.95%	3.33%('11)
	防衛	2.96	3.48	1.14('11)	3.39%	-18.2%('11)
イギリス (10億ポンド)	総額	8.01	8.66	9.38('10)	6.06%	1.61%('10)
	民生	5.18	6.41	7.82('10)	8.78%	4.03%('10)
	防衛	2.83	2.24	1.56('10)	0.03%	-7.01%('10)
中国 (中央・地方政府) (10億元)	総額	57.6	133	490('11)	18.3%	24.2%('11)
	民生	-	-	-	-	-
	防衛	-	-	-	-	-
中国 (中央政府) (10億元)	総額	35.0	80.8	247('11)	18.2%	20.5%('11)
	民生	-	-	-	-	-
	防衛	-	-	-	-	-
韓国 (10億ウォン)	総額	3.75	6.74	13.0('11)	12.4%	11.6%('11)
	民生	2.98	5.75	10.9('11)	14.1%	11.3%('11)
	防衛	0.77	0.99	2.12('11)	5.05%	13.7%('11)

(D)実質額(2005年基準各国通貨)

各国通貨	科学技術予算	2000	2005	2012	年平均成長率	
					'00→'05	'05→'12
日本 (兆円)	総額	3.06	3.58	4.03	3.18%	1.73%
	民生	2.93	3.43	3.92	3.20%	1.90%
	防衛	0.13	0.14	0.12	2.67%	-2.90%
米国 (10億ドル)	総額	88.7	127	122	7.38%	-0.56%
	民生	40.7	52.6	53.5	5.26%	0.18%
	防衛	48.0	74.0	68.2	9.06%	0.10%
ドイツ(連邦・州政府) (10億ユーロ)	総額	17.1	17.2	22.2 ('11)	0.09%	4.29% ('11)
	民生	15.8	16.2	21.3 ('11)	0.53%	4.61% ('11)
	防衛	1.34	0.99	0.89 ('11)	-5.80%	0.89% ('11)
ドイツ(連邦政府) (10億ユーロ)	総額	8.94	9.04	12.9	0.21%	5.21%
	民生	7.68	7.95	12.0	0.83%	6.04%
	防衛	1.26	1.09	0.91	-3.75%	-2.50%
フランス (10億ユーロ)	総額	15.3	16.7	15.2 ('11)	1.82%	-1.58% ('11)
	民生	12.0	13.2	14.1 ('11)	1.95%	1.58% ('11)
	防衛	3.27	3.48	1.03 ('11)	1.40%	-19.6% ('11)
イギリス (10億ポンド)	総額	8.96	8.66	8.31 ('10)	3.71%	-0.82% ('10)
	民生	5.80	6.41	6.93 ('10)	6.37%	1.55% ('10)
	防衛	3.16	2.24	1.38 ('10)	-2.19%	-9.23% ('10)
中国 (中央・地方政府) (10億元)	総額	67.4	133	356 ('11)	14.7%	17.8% ('11)
	民生	-	-	-	-	-
	防衛	-	-	-	-	-
中国 (中央政府) (10億元)	総額	40.9	80.8	180 ('11)	14.6%	14.2% ('11)
	民生	-	-	-	-	-
	防衛	-	-	-	-	-
韓国 (10億ウォン)	総額	4.32	6.74	11.4 ('11)	9.31%	9.17% ('11)
	民生	3.43	5.75	9.55 ('11)	10.9%	8.52% ('11)
	防衛	0.89	0.99	1.86 ('11)	2.13%	11.1% ('11)

注: <日本>各年度とも当初予算額である。

<米国>2012年度値は予備値。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。

<ドイツ>連邦政府及び州政府の2011年は暫定値、連邦政府の2012年は予算案の値。

<フランス>1984、1986、1992、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。2008年は推計値。

<イギリス>2006年度は推計値、2007、2008年度はクロスキャッティングレビューでの計画値である。

購買力平価換算には参考統計Eを用いた。

資料: <日本>文部科学省調べ。

<米国>NSF, "Federal R&D Funding by Budget Function"

<ドイツ>Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Faktenbericht Forschung 2002", "Bundesbericht Forschung 2004,2006", "Research and Innovation in Germany" 2005,2007, "Bundesbericht Forschung und Innovation 2010,2012"

<フランス、韓国>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

<イギリス>OST, "SET Statistics"

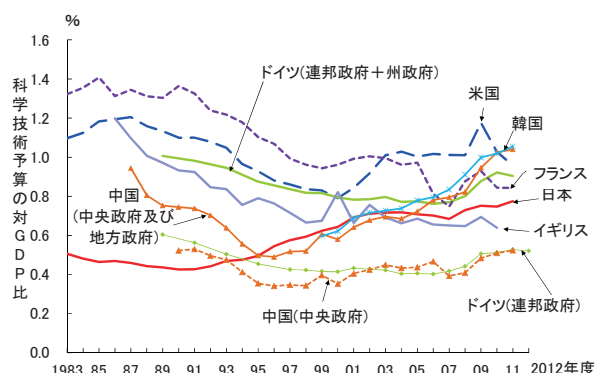
<中国>科学技術統計センター、中国科学技術統計(web サイト)

参照: 表 1-2-1

次に、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る。ただし近年は微増である。2000年代に入ると、韓国と、中国(中央政府及び地方政府)の伸びが著しい。その他の国は横ばい、もしくは減少傾向が見える。

最新年でみると、日本は0.77%、米国が0.96%、ドイツは連邦政府のみが0.52%、州政府を加えると0.90%、フランスは0.84%、イギリスは0.64%である。また、韓国は主要国中トップとなる1.05%、中国は中央政府のみが0.52%、地方政府を加えると1.04%となり、韓国に迫っている。

【図表 1-2-2】 主要国政府の科学技術予算の対 GDP 比率の推移



注: <科学技術予算>図表 1-2-1 と同じ。

<GDP>参考統計 C と同じ。

資料: <科学技術予算>図表 1-2-1 と同じ。

<GDP>参考統計 C と同じ。

参照: 表 1-2-2

1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合

研究開発に対する政府の投入資金を調査する方法には、①研究開発費の使用部門において調査を行い、政府負担分を計上する方法、②政府の歳出の中から研究開発に関する支出(科学技術予算⁽⁵⁾)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各部門に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、最も大きい国はフランスであり 2010 年で 37.0%である(図表 1-2-4)。日本は 7 か国中で最も低い割合となっており、2011 年の政府負担割合は 18.6%(日本(OECD 推計)の場合 2010 年で 17.2%)である。

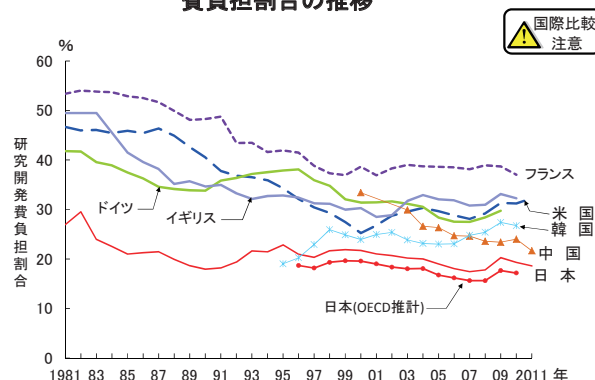
なお、ほとんどの国は 2000 年頃まで減少傾向にあり、それ以降、横ばいに推移しているが、中国については減少し続けている。

【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(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(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(ただし、大学の使用する研究開発費の一部は州政府の負担による)
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
イギリス	・中央政府(UK) ・分権化された政府(Scotland等) ・研究会議 ・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 年度まで自然科学のみ)。
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: 2010-11 Data Update"
<ドイツ>Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 2004, 2006", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2010, 2012"
<日本(OECD 推計)、フランス、韓国>OECD, "Research & Development Statistics 2012"
<イギリス>National Statistics website: www.statistics.gov.uk
<中国>中華人民共和國科学技術部、「中国科学技術指標」、中国科技統計数値(web サイト)

参照: 表 1-2-4

(5) 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ため、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。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。

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。それにより、各国の政策の違いをしてみる(図表 1-2-5)。

日本では、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。

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。ただし、2002 年以降、「企業」部門への割合は増加し、「大学」部門の割合は横ばいに推移している。

ドイツは、1980 年代の中頃から「企業」部門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」部門の支出割合が増加している。

フランスでは、以前は「公的機関」部門への支出

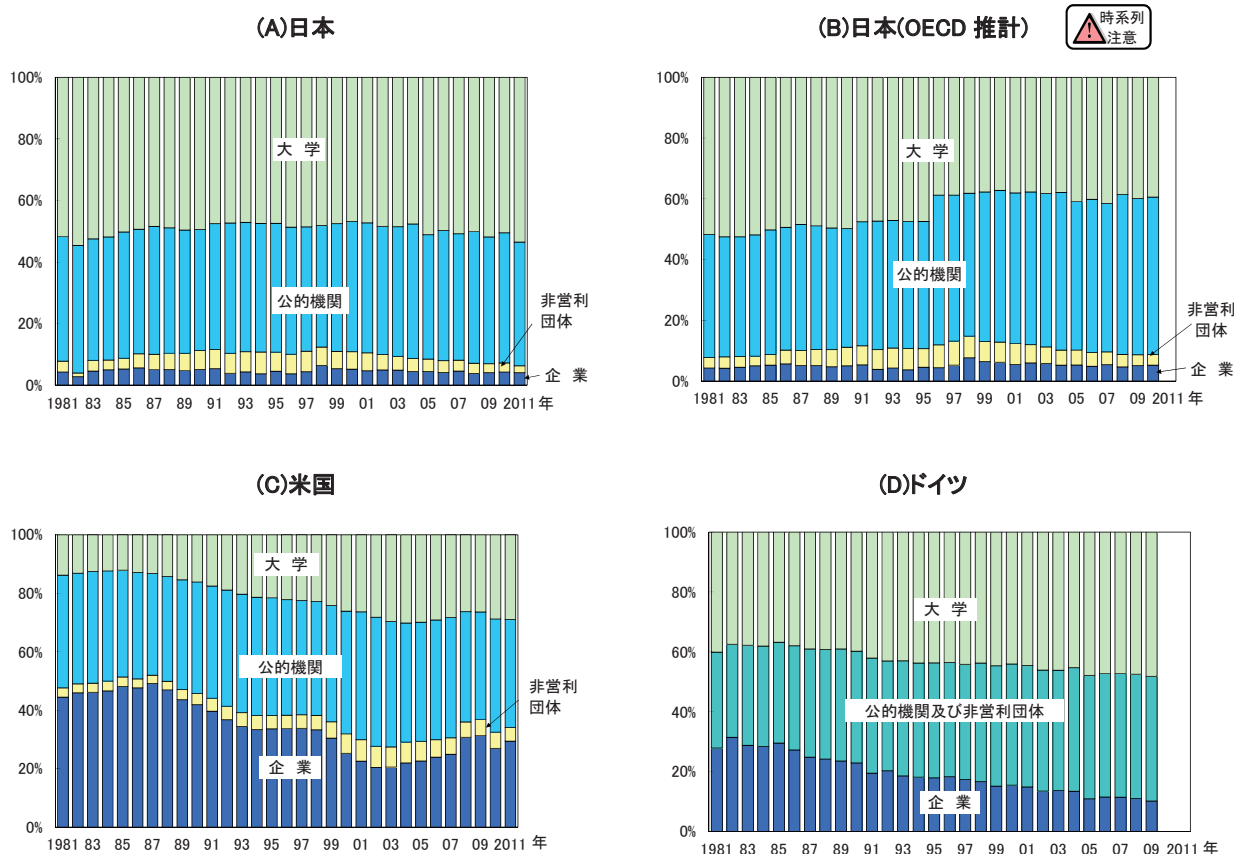
割合が大きく、「大学」部門への割合が比較的小さかったが、1990 年代に入り「大学」部門への支出割合は増加する一方で、「公的機関」部門と「企業」部門の割合は減少した。ただし、2000 年代に入ると「企業」部門への支出割合は横ばいに推移している。

イギリスでは、1981 年から 1996 年まで「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が、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。「公的機関」部門の割合は 1990 年代後半以降減少傾向にある。

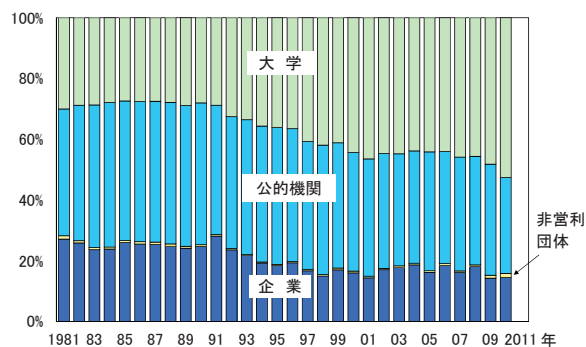
中国では「公的機関」への研究開発費の支出割合が大きいが、減少傾向にあり、一方で「企業」、「大学」への割合が増加している。

韓国でも「公的機関」部門への研究開発費の支出割合が大きいが、「大学」部門への支出割合が増加している。「企業」部門については 2000 年代に入ると横ばいに推移している。

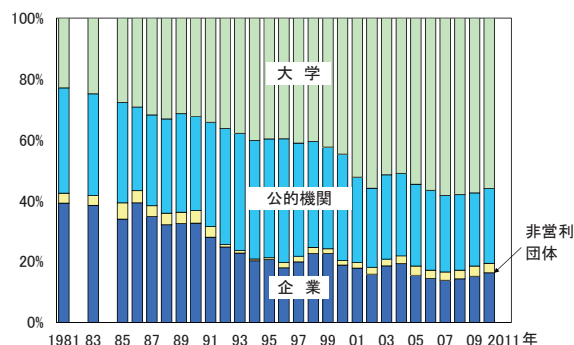
【図表 1-2-5】 主要国における政府負担研究開発費の支出先の内訳の推移



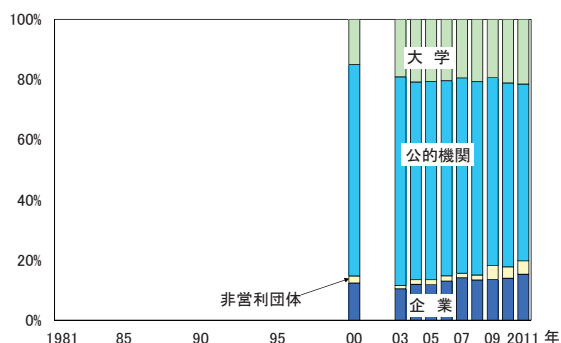
(E)フランス



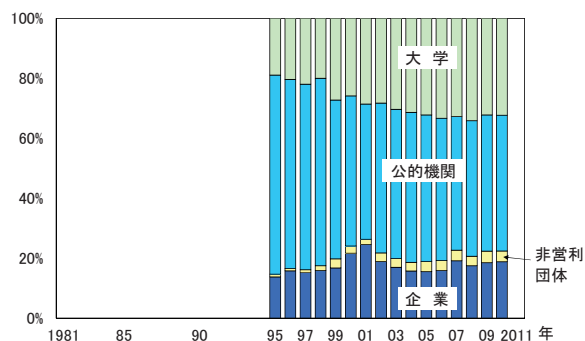
(F)イギリス



(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 年度まで自然科学のみ)。

<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) 1996 年から OECD が補正し、推計した値(大学部門の研究開発費のうち人件費を FTE にした研究開発費)を使用しているため、時系列変化を見る際には注意が必要である。

2) 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。

<米国> 政府は、連邦政府。

<ドイツ> 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。

<フランス> 政府は、公的研究機関。

<イギリス> 政府は、中央政府(分権化された政府も含む)、研究会議、高等教育機関資金会議。

<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」

<米国> NSF, "National Patterns of R&D Resources: 2010-11 Data Update"

<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 2004, 2006", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2010, 2012"

<日本(OECD 推計)、フランス、韓国> OECD, "Research & Development Statistics 2012"

<イギリス> OECD, "Research & Development Statistics 2012、ただし 1992 年からは National Statistics website: www.statistics.gov.uk

<中国> 中華人民共和国科学技術部、「中国科学技術指標」、中国科技統計数値(web サイト)

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、第1期から第4期までの科学技術基本計画(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、17.6兆円となった。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、1998年度に景気対策を目的として組まれた補正予算が、5年間の予算額に大きく寄与している。

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。当該期間の政府(国)の科学技術関係経費の予算額の合計は18.8兆円である。当初予算の推移は微増、補正予算は

2001 年、2002 年には大きく組まれている。なお、これに地方分 2.3 兆円を加えると 21.1 兆円となる。

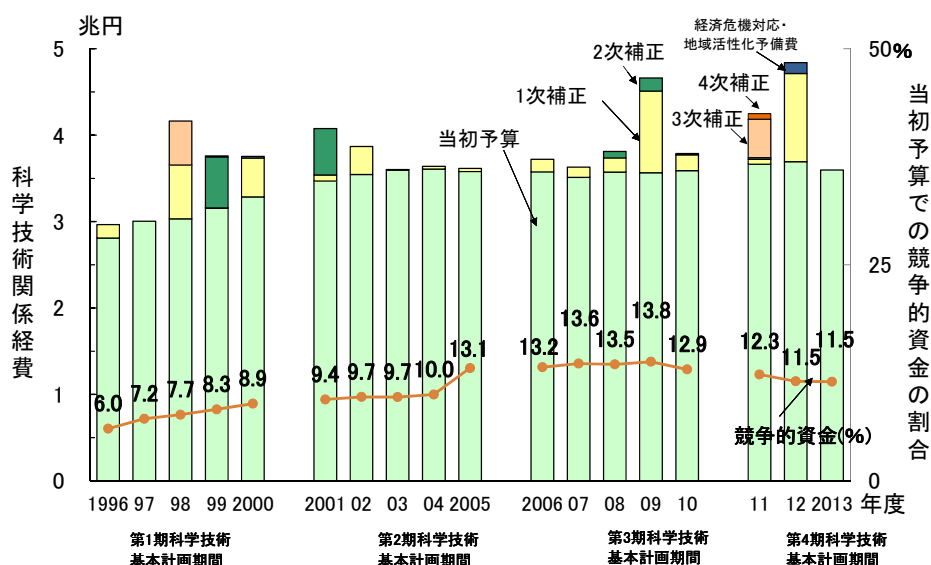
第3期基本計画では、2006 年度から 2010 年度の5年間の総額の規模を約25兆円とすることが必要とされ(期間中に政府研究開発投資の対 GDP 比率が1%、同期間中の GDP 名目成長率が平均3.1%を前提としている)、実際の当該期間の予算額を合計すると、19.6 兆円である。5年間の推移をみると、当初予算については横ばいであるが、2009 年度は約1兆円の補正予算がつき、5年間の合計は19.6 兆円、これに地方分を加えると 21.7 兆円となる。

2011 年からの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25兆円とすること(同期間中に政府研究開発投資の対 GDP 比率1%、GDP の名目成長率平均2.8%を前提に試算)と明記されている。

2013 年度の科学技術関係経費は当初予算で3.6兆円であり、昨年の当初予算よりは2.6%減少しているが、2011、2012年度には補正予算が大きく積み込まれている。

また、当初予算での競争的資金の割合は11.5%であり、2009 年をピークに減少している。

【図表 1-2-6】 科学技術基本計画のもとでの科学技術関係経費の推移



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3期)の策定に伴い、1996年度、2001年度及び2006年度に対象経費の範囲が見直されている。

資料: 文部科学省調べ

参照: 表 1-2-6

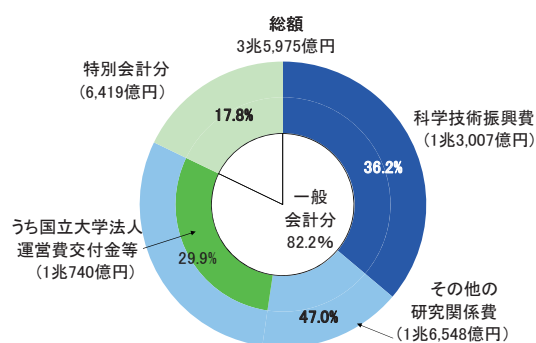
政府の科学技術関係経費についての基本的な指標をいくつか示す。

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おり、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年代での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が、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。近年、科学技術関係経費の重要度は低下傾向となっているが、2013年度は2.6%の減少を示した。また、一般歳出の伸び率は2012年度で4.2%の減少を示した。

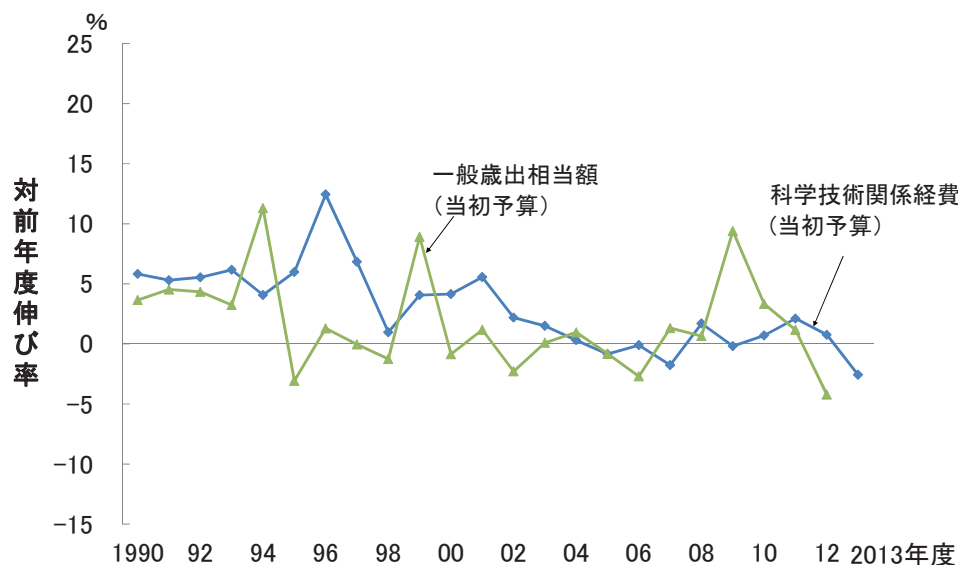
日本の2013年度の科学技術関係経費は、一般会計分が82.2%、特別会計分が17.8%となっている(図表1-2-8)。一般会計分は、国立大学や公的研究機関等の経費、各種の助成費等からなる「科学技術振興費」及び、その他の研究関係費等からなる。一方、特別会計分は、エネルギー需給勘定(石油特会)、電源開発促進勘定(電源特会)が大きな部分を占めている。

【図表1-2-8】科学技術関係経費の内訳(2013年度)



注: 国立大学法人等については、2006年度以前は国費である運営費交付金及び施設整備費補助金に、自己収入(病院収入、授業料、受託事業等)を含めた総額から算定している(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)。2006年度からは、自己収入を含まない算定方法に変更した。
資料: 文部科学省調べ
参照: 表1-2-8

【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



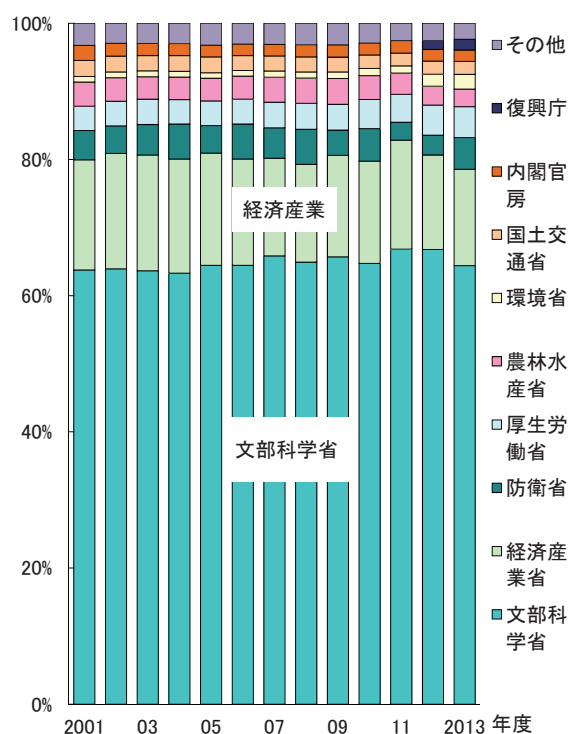
注: 1) 当初予算である。
2) 科学技術基本計画(第1期～第3期)の策定に伴い、1996年度、2001年度及び2006年度に対象経費の範囲が見直されている。
3) 2011年度予算編成においては「一般歳出」は、用いられず、一般会計歳出から国債費を除いた「基礎的財政収支対象経費」が用いられているため、2011年度の一般歳出のデータは、一般会計歳出から国債費及び地方交付税交付金等を除いた額を従来の一般歳出相当額として使用している。
資料: 文部科学省調べ、財務省、財政統計(予算・決算等データ)(webサイトより)
参照: 表1-2-7

科学技術関係経費を省庁別の割合で見ると、省庁別の割合は、文部科学省が一貫して最大であり、2013 年度では 64.4%を占め、次いで経済産業省 14.2%となっており、他の省庁は 5%以下である。

文部科学省と経済産業省で全体の 8 割を占めており、他省庁の変化は見えにくい、2001 年度と比較すると、厚生労働省、環境省は増加している。

また、2012 年度から復興庁の予算が加わっており、2013 年度で 1.6%である。(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



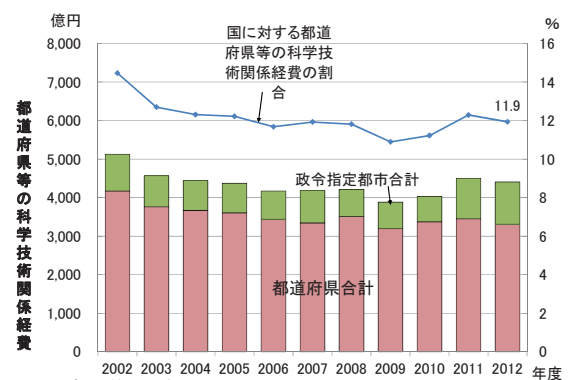
注：1)各年度とも当初予算である。
 2)科学技術関係経費は文部科学省が各省庁の提出資料に基づいてとりまとめたものである。
 3)財務省所管である産業投資特別会計中の科学技術関係経費における各特殊法人等に対する出資金等は、各特殊法人等を所管している府省に計上している。ただし、財務省と農林水産省の共管である生物系特定産業技術研究推進機構については、農林水産省に計上している。

資料：文部科学省、「科学技術要覧」、文部科学省調べ。
 参照：表 1-2-9

国の科学技術関係経費を国際比較する際には、中央政府だけでなく地方政府も含める場合がある。

2012 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、4,407 億円であり、同年度の国の科学技術関係経費当初予算額(3.7 兆円)の 11.9%に相当する(図表 1-2-10)。

【図表 1-2-10】国と都道府県等の科学技術関係経費



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 年度が 20 である。
 資料：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、2011年度で1.34兆円であり、2000年代に入ってから横ばいに推移し、近年は微減傾向にある。
- 各国通貨で研究開発費(名目額)の年平均成長率を見ると、2000年代後半(2005～各国最新年)では、日本、フランスはマイナスの成長率であるのに対して、他国は伸びており、特に中国は19.1%とかなり高い成長率である。

(1)各国公的機関の研究開発費

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。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」といった公的研究機関である。

米国は連邦政府の研究機関(NIH等)と、FFRDCs(政府が出資し、産業・大学・非営利団体部門が研究開発を実施している)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付属の研究所)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。

イギリスは中央政府、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1-1-4参照)。

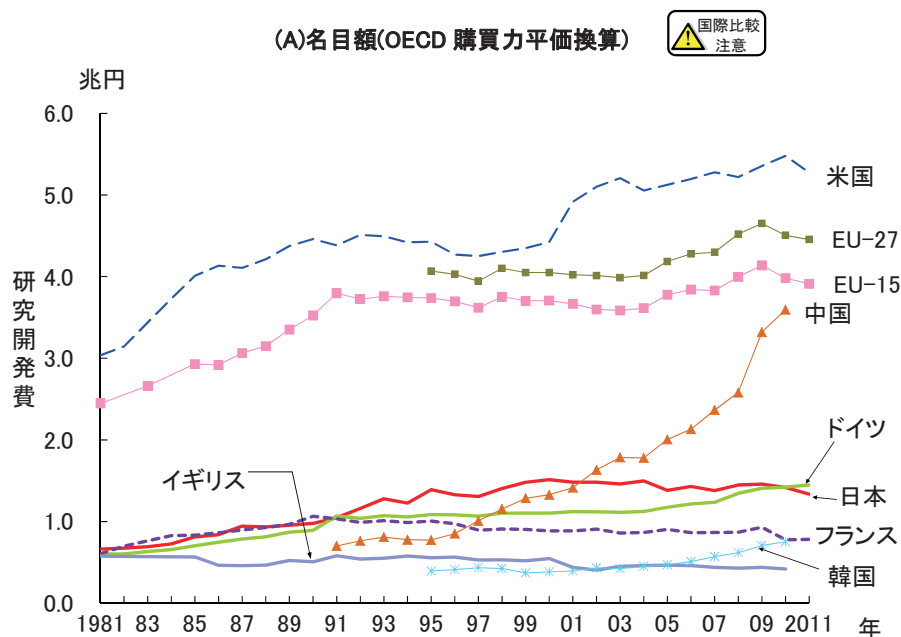
図表1-3-1(A)に主要国における公的機関部門の研究開発費(OECD購買力平価換算値)の推移を示した。日本の公的機関部門の研究開発費は、2011年で1.34兆円であり、2000年代に入ってから横ばいに推移し、近年は微減傾向にある。各国と

も1990年代に入ってから研究開発費は横ばい傾向にあったが、中国の研究開発費は1990年代中ごろから急速に増加しはじめ、2002年には日本を抜いている。また、米国は2000年代に入ってから、ドイツ、韓国は2000年代中ごろから増加傾向にある。

次に、図表1-3-1(B)、各国通貨で研究開発費(名目額)の年平均成長率を見る。2000年代前半(2000～2005年)では、日本のみがマイナスの成長率であり、他の国はすべて伸びている。ただし、イギリスは1%以下の伸びである。2000年代後半(2005～各国最新年)では、日本、フランスはマイナスの成長率であるのに対して、他国は伸びており、特に中国は19.1%とかなり高い成長率である。

さらに物価の変動の影響を除いた実質額を各国通貨で見ると(図表1-3-1(C))、2000年代前半では日本、イギリスがマイナス成長であり、他国は全て伸びている。2000年代前半と比較して、2000年代後半の伸びが大きい国は日本、ドイツ、イギリス、中国、韓国である。ただし、イギリスはマイナス成長が減少した程度である。一方、2000年代後半の伸びが小さい国は米国、フランスである。

【図表 1-3-1】 主要国における公的機関の研究開発費の推移



(B)名目額(各国通貨)

各国通貨	2000	2005	2011	年平均成長率	
				'00→'05	'05→'11
日本 (兆円)	1.51	1.38	1.34	-1.80%	-0.57%
米国 (10億ドル)	28.5	39.6	49.4	6.77%	3.77%
ドイツ (10億ユーロ)	6.87	7.87	10.9	2.74%	5.59%
フランス (10億ユーロ)	5.36	6.44	6.34	3.73%	-0.25%
イギリス (10億ポンド)	2.24	2.29	2.51 (2010)	0.43%	1.88% (2010)
中国 (10億元)	28.2	53.4	128 (2010)	13.6%	19.1% (2010)
韓国 (兆ウォン)	1.84	2.87	5.56 (2010)	9.21%	14.2% (2010)

(C)実質額(2005 年基準各国通貨)

各国通貨	2000	2005	2011	年平均成長率	
				'00→'05	'05→'11
日本 (兆円)	1.41	1.38	1.45	-0.39%	0.77%
米国 (10億ドル)	32.1	39.6	43.6	4.24%	1.62%
ドイツ (10億ユーロ)	7.25	7.87	10.3	1.65%	4.61%
フランス (10億ユーロ)	5.91	6.44	5.72	1.73%	-1.94%
イギリス (10億ポンド)	2.51	2.29	2.23 (2010)	-1.80%	-0.55% (2010)
中国 (10億元)	33.0	53.4	100 (2010)	10.11%	13.4% (2010)
韓国 (兆ウォン)	2.12	2.87	4.94 (2010)	6.18%	11.5% (2010)

第1章 研究開発費

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 年度まで自然科学のみ)。
 3) 日本(OECD 推計)、フランス、韓国、EU の非営利研究機関は合計から産業、大学、公的機関を除いたもの。
 4) 購買力平価は、参考統計 E と同じ。
 <日本、日本(OECD 推計)>2001 年度に、非営利団体の一部は企業部門になった。
 <日本(OECD 推計)>大学部門の研究開発費のうち人件費を FTE にした総研究開発費。OECD が補正し、推計した値。
 <ドイツ>1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。
 資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」、OECD, “Main Science and Technology Indicators 2011/2”
 <米国>NSF, “National Patterns of R&D Resources: 2010-11 Data Update”
 <ドイツ>Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Bundesbericht Forschung 2004/2006”, “Bundesbericht Forschung und Innovation 2010/2012”, 2010 年からは OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”
 <イギリス>National Statistics website: www.statistics.gov.uk
 <フランス、韓国、EU>OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”
 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(A)に日本の公的機関部門における研究開発費使用額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、多少の増減はあるものの、増加を続けていたが、2000 年代に入ると横ばいに推移し、近年、減少傾向にある。

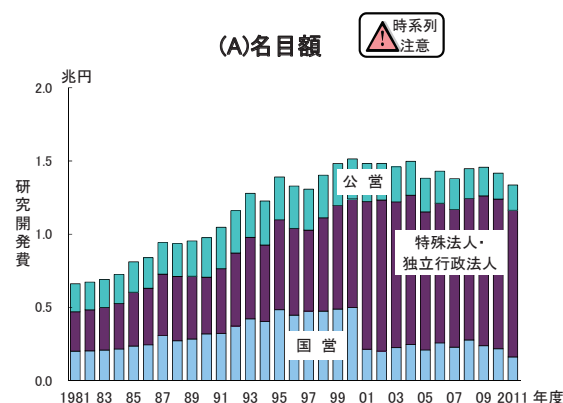
これらのなかでは、「特殊法人・独立行政法人」の金額が最も大きい。なお、国営研究機関と特殊法人の独立行政法人化により、2001 年度以降は、「国営」と「特殊法人・独立行政法人」のデータの連続性が失われている。また、2011 年度から「特殊法人・独立行政法人」には営利を伴う機関も含まれている。

次に公的機関部門のうち、公営機関(地方政府)と公営以外の公的機関に分類し、2005 年基準で物価補正を加えた値での研究開発費の変化を見る(図表 1-3-2(B))。

2000 年～2005 年にかけて、公営機関の研究開発費は年平均成長率-2.04%で減少し、公営以外の公的機関の研究開発費は年平均成長率-8.67%減少した。

2005～2011 年をみると公営機関の研究開発費の年平均成長率は-3.42%と、さらに減少した。一方、公営以外の公的機関の研究開発費の年平均成長率は 4.62%と増加している。

【図表 1-3-2】日本の公的機関の研究開発費使用額の推移



(B)実質額(2005 年基準)

年度	(単位: 兆円)			年平均成長率	
	2000	2005	2011	00→05	05→11
公営機関	0.25	0.23	0.19	-2.04%	-3.42%
公営以外の公的機関	1.81	1.15	1.51	-8.67%	4.62%
公的機関全体	2.07	1.38	1.70	-7.74%	3.49%

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。
 4) GDP デフレーターは参考統計 D を使用。
 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 2011 年度の研究開発費は 12.3 兆円、前年と比較すると 2.2%の増加であり、2009 年における大幅な減少から回復しつつある。
- 主要国における企業部門の研究開発費の対 GDP 比を見ると、日本は 2.59% (2011 年)であり、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追い越して 2010 年は 2.80%となっている。米国は長期的に見れば横ばいに推移しているが、近年では 2008 年をピークに減少に転じている。
- 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、日本、韓国、ドイツは製造業の割合が約 9 割を占めている。米国、イギリスに関しては 7 割程度であり、非製造業の割合が 3 割と他国と比較すると大きい。

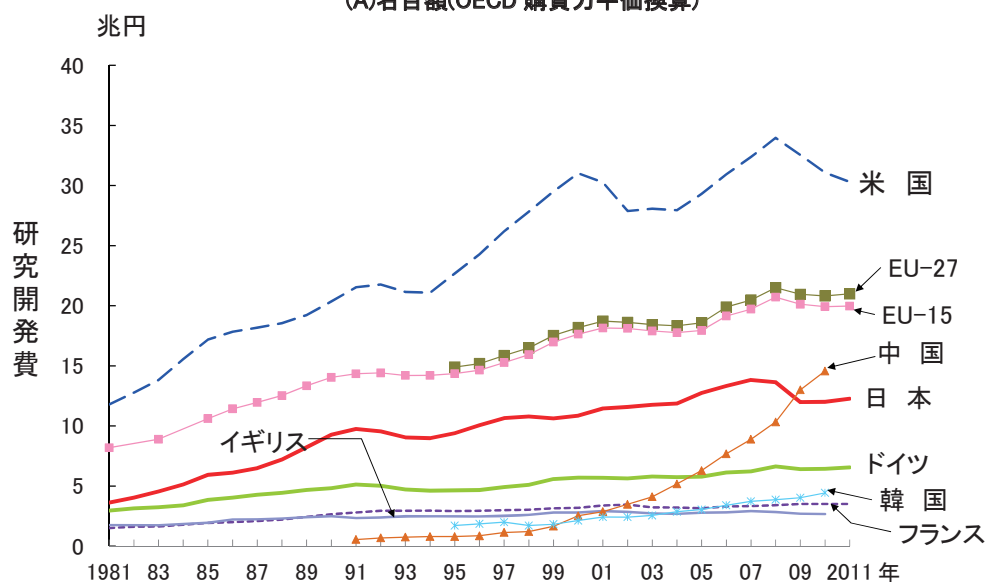
(1)各国企業部門の研究開発費

企業部門の研究開発費は各国の研究開発費総額の大部分を占める。企業部門での値の増減が、国の総研究開発費に及ぼす影響は大きい。

図表 1-3-3(A)を見ると、日本の 2011 年⁽⁶⁾の研究開発費は 12.3 兆円、前年と比較すると 2.2%の増加であり、2009 年における大幅な減少から回復しつつある。

米国については 2008 年をピークに減少傾向にある。他国について見ると、ドイツ、フランス、イギリスについては長期的に見れば増加しているが近年減少傾向にある。中国は、2000 年代に入り大きく伸びており、2009 年では日本を追い越している。また、韓国も継続して増加している。

【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費
(A)名目額(OECD 購買力平価換算)



(6)この節の日本の場合は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。

各国通貨(名目額)の年平均成長率でみると(図表 1-3-3(B))、2000 年代前半(2000～2005 年)より2000 年代後半(2005～各国最新年)に入ってから成長率が高かったのは、米国、ドイツ、フランスであり、その他の国は全て減少している。特に日本は 2000 年代後半ではマイナス成長である。

また、これを各国の物価事情を考慮した実質額

(2005 年基準各国通貨)の年平均成長率で見ると(図表 1-3-3(C))、2000 年代前半より 2000 年代後半が高いのは米国、ドイツ、フランスである。

日本は2000 年代前半では4.73%であった成長率が後半に入ると0.71%に減少している。

なお、中国、韓国についてはそもそも年平均成長率が他国よりかなり高い。

(B)名目額(各国通貨)

各国通貨	2000	2005	2011	年平均成長率	
				'00→'05	'05→'11
日本 (兆円)	10.9	12.7	12.3	3.25%	-0.63%
米国 (10億ドル)	200	226	284	2.49%	3.86%
ドイツ (10億ユーロ)	35.6	38.7	49.3	1.66%	4.15%
フランス (10億ユーロ)	19.3	22.5	28.5	3.07%	4.01%
イギリス (10億ポンド)	11.5	13.7	16.1 (2010)	3.60%	3.19% (2010)
中国 (10億元)	53.7	167	519 (2010)	25.5%	25.4% (2010)
韓国 (兆ウォン)	10.3	18.6	32.8 (2010)	12.6%	12.1% (2010)

(C)実質額(2005 年基準各国通貨)

各国通貨	2000	2005	2011	年平均成長率	
				'00→'05	'05→'11
日本 (兆円)	10.1	12.7	13.3	4.73%	0.71%
米国 (10億ドル)	225	226	250	0.07%	1.71%
ドイツ (10億ユーロ)	37.5	38.7	46.7	0.58%	3.19%
フランス (10億ユーロ)	21.3	22.5	25.7	1.08%	2.25%
イギリス (10億ポンド)	12.9	13.7	14.2 (2010)	1.30%	0.73% (2010)
中国 (10億元)	62.9	167	406 (2010)	21.6%	19.4% (2010)
韓国 (兆ウォン)	11.8	18.6	29.2 (2010)	9.47%	9.47% (2010)

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 年度まで自然科学のみ)。

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)。

<ドイツ>1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツのデータ。

資料:<日本>総務省、「科学技術研究調査報告」、OECD, “Main Science and Technology Indicators 2011/2”

<米国>NSF, “Science & Technology Indicators 2012” 2006 年からは“infobrief(NSF 13-313, January 2013)”

<ドイツ>Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Bundesbericht Forschung 2004,2006”、“Bundesbericht Forschung und Innovation 2010,2012”、2010 年からは OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

<イギリス>National Statistics website: www.statistics.gov.uk

<フランス、中国、韓国、EU>OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

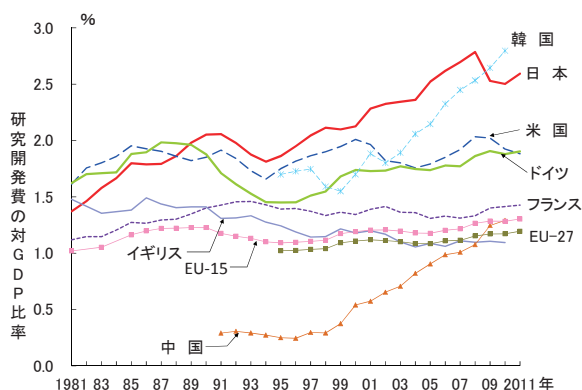
参照:表 1-3-3

図表 1-3-4 に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、「研究開発費の対 GDP 比率」を示す。

企業部門における研究開発費の対 GDP 比率の推移について見てみると、日本の 2011 年の対 GDP 比率は 2.59%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追い越しており、2010 年では 2.80%と高い比率となっている。

米国は長期的に見れば横ばいに推移しているが、近年では 2008 年をピークに減少に転じている。ドイツ、イギリス、フランスについても長期的に見れば横ばいに推移しているが、イギリスについては、緩やかな減少傾向が見える。一方、中国の値は近年、他国のレベルに追い付きつつあり、2009 年からイギリスの値を超えている。

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

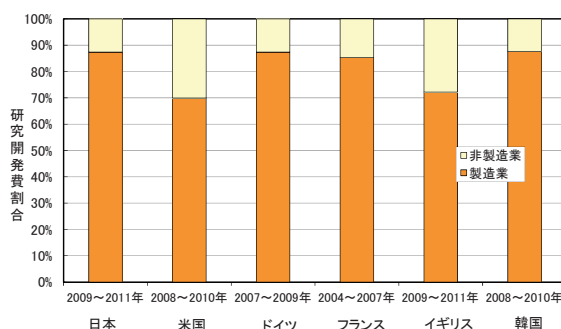


注: 1) GDP は、参考統計 C と同じ。
2) 図表 1-3-3 と同じ。
資料: 図表 1-3-3 と同じ。
参照: 表 1-3-4

(2) 各国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、日本、韓国、ドイツは製造業の割合が 9 割を占めている。米国、イギリスに関しては、7 割程度であり、非製造業の割合が約 3 割と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、自国の産業分類を使用しているため、国際比較する際は注意が必要である。
2) 各国企業部門の定義は図表 1-1-4 を参照のこと。
＜日本＞産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。
＜米国＞産業分類は NAICS を使用。
＜ドイツ＞ドイツ産業分類 2008 版を使用。
＜フランス＞産業分類はフランス活動分類表(NAF)2003 年版を使用。
資料: ＜日本＞総務省、「科学技術研究調査報告」
＜米国＞NSF, "InfoBrife (NSF 12-309), (NSF 13-324)"
＜ドイツ＞Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung und Innovation 2012"
＜フランス、韓国＞OECD, "R&D Statistics"
＜イギリス＞OST, "SET Statistics"
参照: 表 1-3-5

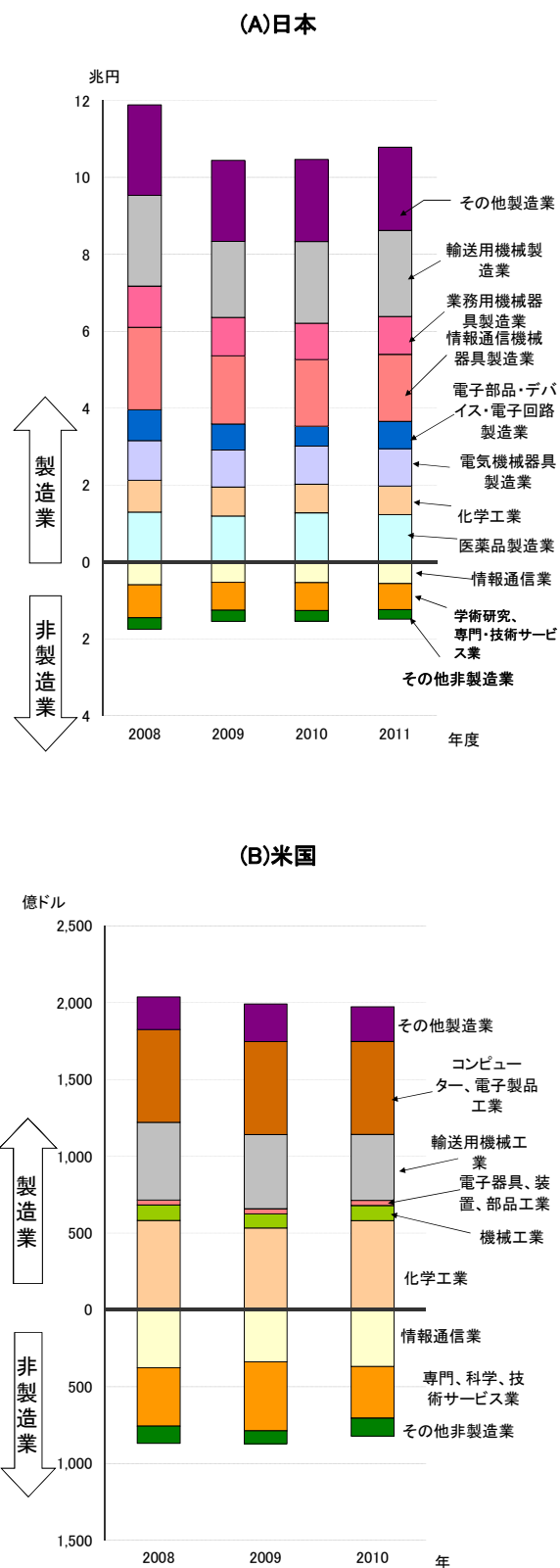
図表 1-3-6 は、日本、米国、ドイツの産業分類別研究開発費を示したものである。ここでいう産業分類とは、各国が標準産業分類を参照して、企業部門の研究開発統計調査のために設定した産業分類である。各国の標準産業分類は ISIC(国際標準産業分類)に概ね対応するように設定されているが、やはり国によって多少の差異が出てくる。そのため、ここでは産業ごとに比較するのではなく、その国の中での産業構造ごとの研究開発費を見ることとする。

以上を踏まえて、日本、米国、ドイツの産業分類別の研究開発費を見ると、日本は製造業がかなり多くを占めており、研究開発費全体の増減も製造業の影響が大きい。なお、非製造業の研究開発費は減少傾向にある。産業分類別でみると、製造業では、「輸送用機械製造業」、「情報通信機械器具製造業」が大きく、ついで「医薬品製造業」が大きい。非製造業では、「学術研究、専門・技術サービス業」が大きい、減少している。

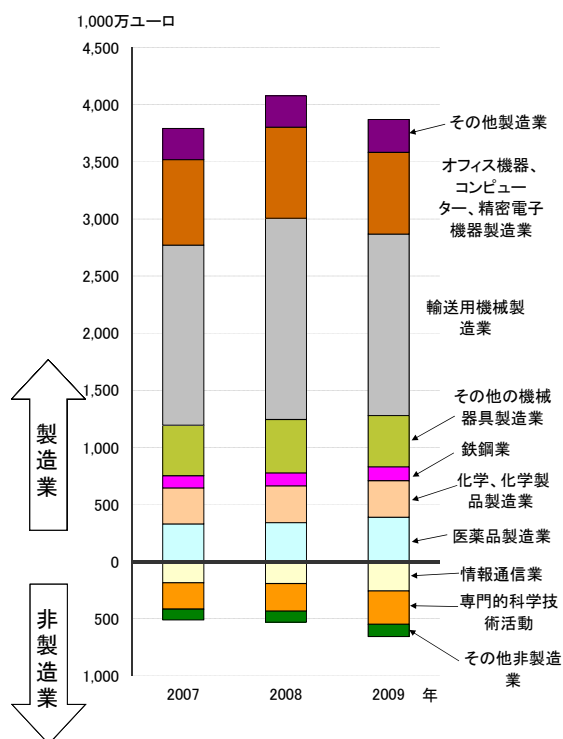
米国については非製造業が大きいことがわかる。産業分類別で見ると、製造業では、「コンピューター、電子製品工業」、「化学工業」、また「輸送用機械工業」の値が大きい。非製造業では、「専門、科学、技術サービス業」が大きくかつ増加している。

ドイツは非製造業が増加しているのがわかる。産業分類別で見ると「輸送用機械製造業」、「オフィス機器、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



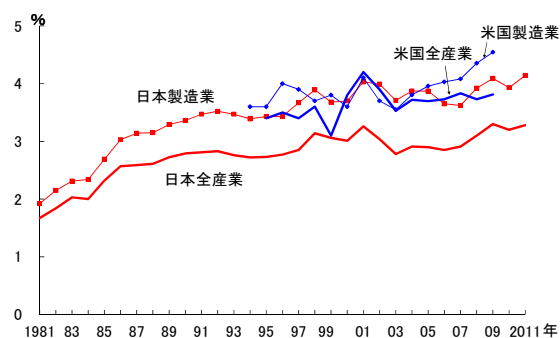
注：図表 1-3-5 と同じ。
資料：図表 1-3-5 と同じ。
参照：表 1-3-6

(3)企業の売上高当たりの研究開発費

図表 1-3-7 は日本と米国における企業部門の売上高当たりの研究開発費の割合の推移である。これを全産業と製造業のそれぞれについて示している。

日本の製造業の値は全産業の値より高く、製造業の方が非製造業より研究集約的である。なお、米国の値も同様に製造業の方が研究集約的である。

【図表 1-3-7】 企業部門の売上高当たりの研究開発費



注：図表 1-3-6 と同じ。
＜日本＞売上高当たりの研究開発費の全産業は 2001 年度値から「金融保険業を除く全産業」。
資料：＜日本＞総務省、「科学技術研究調査報告」
＜米国＞NSF, "R&D Industry" 各年, "InfoBrif (NSF 12-309)"
参照：表 1-3-7

(4)企業への政府による直接的・間接的支援

企業の研究開発費のうち政府が負担した金額（直接的支援）の対 GDP 比と、企業が政府に支払う法人税のうち、研究開発優遇税制措置により控除された税額（間接的支援）の対 GDP 比を見る。

これを見ると、直接的支援が大きいのは米国、フランス、韓国などであり、間接的支援が大きいのはフランス、カナダなどである。

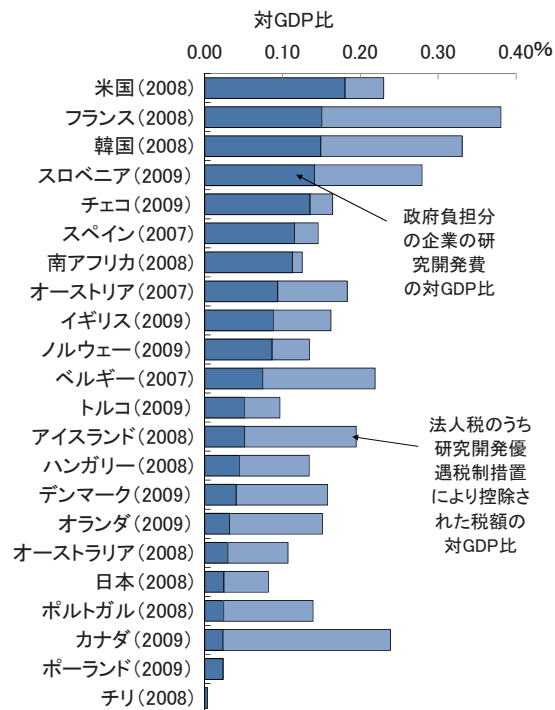
なお、フランスについては直接的支援、間接的支援ともに大きく、また韓国やスロベニアも同様である（図表 1-3-8(A)）。

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図表 1-3-8(B)に示した。これを見ると、政府から企業への直接的支援は年々減少している。間接的支援は、2004 年に大きく伸びており、その後 2008 年には減少している。

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」による税額控除の急増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、控除額の減少を起こしたと考えられる。

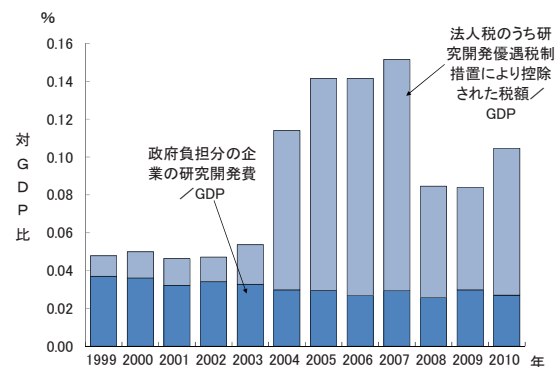
【図表 1-3-8】企業の研究開発のための政府による直接的資金配分及び研究開発優遇税制措置

(A)主要国比較



注：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。
資料：OECD, "STI Scoreboard 2011"
参照：表 1-3-8

(B)日本の推移



資料：総務省、「科学技術研究調査報告」、国税庁、「会社課税調査」
参照：表 1-3-8

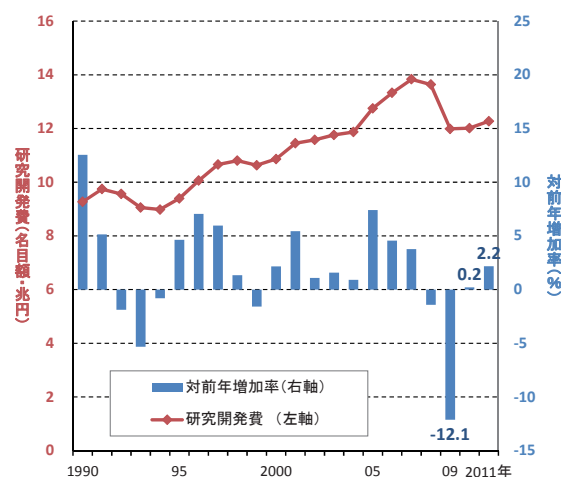
コラム:危機のもとでの日本企業の研究開発

日本やいくつかの欧米主要国の企業部門の研究開発費は、2009年⁽⁷⁾に減少した(図表1-3-3参照)。これは、その前年に起きた世界的な経済危機の影響と考えられる。また、日本では2011年3月に東日本大震災が起き、経済社会に大きな影響があった。本コラムでは、このような状況が企業の研究開発に及ぼす影響について考察する。

(1)日本の研究開発費の変化

日本の企業部門の研究開発費は、2000年以降、増加が続き、特に、2005年から2007年には年平均5%を超える増加率を示していた(図表1-3-9)。しかし、2008年に減少に転じ、続く2009年には対前年増加率がマイナス12.1%と大幅な減少となった。これは、日本の研究開発統計が1953年に開始されて以来、最大の減少率である。このような大幅な減少は、2008年9月15日に破綻したことを契機として起きた世界的な経済危機(いわゆるリーマンショック)の影響と考えられる。

【図表1-3-9】日本の企業部門の研究開発費の推移



注: 研究開発費は名目値である。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表1-3-9

その後、2010年には、対前年増加率0.2%と研究開発費はわずかながら増加したものの、前年の大

幅な減少から回復したとは言い難く、世界経済危機が日本企業の研究開発に大きな影響を及ぼしたことがうかがえる。

しかし、2011年には、3月に東日本大震災が起きたにも関わらず、前年より2.2%の増加となっている。その理由の一つとして、この年は、それまでの2年間の研究開発費の落ち込みからの回復時期にあるため、東日本大震災は、企業部門の研究開発費を全体として押し下げるほどの影響を及ぼさなかったことが考えられる。ただし、東日本大震災の影響は、今後の統計データに表れてくる可能性もある。

(2)2009年における主要国の各種指標の変化

世界経済危機の影響は、他の主要国にどのような影響を及ぼしたのだろうか。図表1-3-10に主要国間の比較のための指標を示したが、これによると米国、ドイツ、イギリスにおいても、2009年はGDP成長率がマイナスになるとともに、企業部門の研究開発費も減少しており、日本と同様に、経済状況の悪化が企業の研究開発に影響したことがうかがえる。

主要国のなかで日本の減少が特に著しい理由については多様な分析が必要であるが、ひとつの要因としては、日本の場合、世界的な消費の減退に加えて、円高の進行により製造業を中心とする輸出産業が大きなダメージを受けたことが考えられる。

【図表1-3-10】主要国の統計値の2009年における対前年増加率

	GDPの対前年増加率(%)		企業部門の研究開発費の対前年増加率(%)	
	名目値	実質値	名目値	実質値
日本	-3.18	-2.70	-12.11	-11.66
米国	-2.22	-3.08	-2.85	-3.70
ドイツ	-4.01	-5.13	-1.73	-2.87
フランス	-2.45	-3.15	2.58	1.85
イギリス	-2.71	-3.97	-2.00	-3.28
中国	8.55	9.21	25.64	26.40
韓国	3.76	0.32	8.33	4.74

注: GDPと研究開発費の実質値の計算はGDPデフレーターによる。
資料: 図表1-3-3と同じ。GDPは参考統計Cと同じ。デフレーターは参考統計Dと同じ。
参照: 表1-3-10

(2)売上高と研究開発費の関係

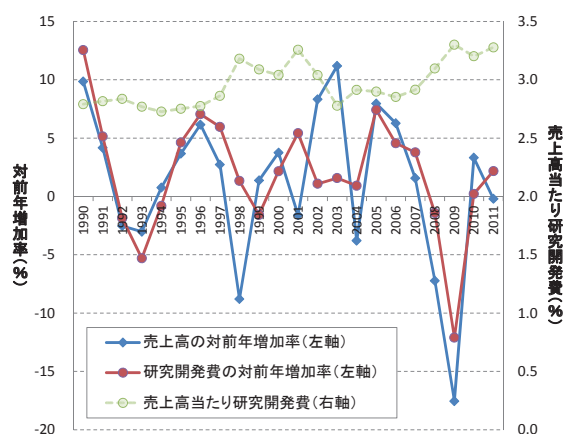
日本の企業の研究開発費と売上高の推移(図表

(7) 2009年度の金額による。本コラムでは、金額に関する日本のデータについて、各年度の値を用いるが、人材データや外国データとの比較のため、便宜上、全て「年」と表示する。

1-3-11)を見ると、売上高が減少した時期には研究開発費も減少していることが多く、全般的に、両者が連動していることがわかる。特に、2009 年における研究開発費の減少は、売上高の大幅な減少に連動していたことが明確に示されている。その後、2010 年に売上高と研究開発費は増加に転じたが、2011 年には売上高が再び減少となる一方で研究開発費は前年よりも増加している。なお、日本企業の各年の研究開発費は、年度当初に概算額が決められることが多く、売上見込みや前年度の売上高が基準になるため、売上高と連動し、あるいは売上高の変動が1年遅れて研究開発費に影響する場合も多いと考えられる。

一方、売上高当たり研究開発費は、図に示した期間において2009 年が最高水準であり、それに続く2010 年と2011 年においても高い値を保っている。売上高当たり研究開発費は、企業の研究開発への注力度を示す指標と解釈でき、その意味で、2009 年以降において、日本企業の研究開発への注力度は低下していないと考えられる。

【図表 1-3-11】日本の企業部門の売上高と研究開発費の対前年増加率及び売上高当たり研究開発費の推移



注：研究開発費、売上高ともに名目値であり、研究を行っている企業（金融業、保険業を除く）の金額による。
資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-11

(3)研究開発費の変化の費目別内訳

日本企業が2009 年に研究開発費を削減した際の費目別の内訳(図表 1-3-12)を見ると、-12.1%の減少分のうち、「その他の経費」や「原材料費」の減

少の寄与が大きく、この2つの費目だけで-8.34%の減少分を担っている。一方、研究開発費の総額のなかで大きな割合を占めている「人件費」の減少は、-1.95%と比較的小さな寄与に留まっている。

研究開発費がわずかながら増加に転じた2010 年には、「人件費」と「原材料費」が増加している一方で、それら以外の費目は減少している。2011 年については、「人件費」と「原材料費」の増加は前年ほどではない一方で、前の2 年間に減少していた「その他の経費」と「有形固定資産購入費」が増加に転じ、しかもその増加寄与は他の費目より大きい。

【図表 1-3-12】日本の企業部門の研究開発費の2009 年における対前年変化率の費目別内訳

研究開発費の費目	対前年変化率の内訳(%)		
	2009 年	2010 年	2011 年
人 件 費	-1.95	0.89	0.04
原材料費	-3.86	0.52	0.15
有形固定資産購入費	-1.66	-0.44	0.58
リース料	-0.15	-0.09	-0.07
その他の経費	-4.48	-0.66	1.47
合計	-12.11	0.22	2.18

注：名目値の研究開発費に基づく。
資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 1-3-12

(4) まとめ

2009 年に経済状況が悪化するなかで、日本企業は過去に例のない大幅な研究開発費の削減を行ったが、売上高当たり研究開発費は高い水準に保たれていることから、全般的に、企業が研究開発を重視する姿勢は保持されていたと考えられる。また、研究開発費のうち、一時的に縮小しやすい費目が主に削減されていることから、少なくとも2009 年時点においては、一時的な措置として研究開発費を削減した企業が多いと推測できる。

2011 年3 月の東日本大震災の影響については、日本の企業の研究開発費を全体的に引き下げるといった影響は見られない。しかし企業の売上高が前年より減少しているため、今後、その影響が研究開発費の統計データに表れてくる可能性がある。

(富澤 宏之)

1.3.3 大学部門の研究開発費

ポイント

- 2011年の日本の大学部門の研究開発費は3兆5,405億円であり、対前年比では3.1%増加した。また、日本(OECD推計)の値は、2兆205億円(2010年)である。
- 研究開発費の実質額(2005年基準各国通貨)の年平均成長率を見ると、2000年代前半(2000～2005年)より2000年代後半(2005～各国最新年)の方が低くなっている国は、日本、米国、イギリス、中国である。
- 主要国の大学の研究開発費の政府負担割合を見ると、各国最新の3年平均で、政府負担分が最も大きいのはフランスであり89.7%、最も小さいのは日本で49.5%である。2003-2005年と比較すると、最も増加したのは韓国であり、最も減少したのは米国である。
- 主要国の大学の研究開発費の企業負担割合を見ると、各国最新の3年平均で最も大きいのは中国で32.7%と群を抜いている。一方、最も小さい国はフランスで2.0%である。日本は2.5%でフランスに次いで小さい。2003-2005年と比較すると、最も増加したのはドイツであり、最も減少したのは韓国である。
- 日本の大学部門の研究開発費を分野別で見ると、自然科学分野では国立大学が使用額の約5割を占め、人文・社会科学分野では私立大学が使用額の約7割を占める。

(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割～3割弱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、および、その他の機関が含まれる⁽⁸⁾。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&E⁽⁹⁾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

(8)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)ごとに調査されており、その総数は2010年3月31日現在では2,341である。また、「その他の機関」とは、大学共同利用機関法人、独立行政法人大学評価・学位授与機構、独立行政法人国立大学財務・経営センター、独立行政法人メディア教育開発センター、大学に設置されている博物館、センター、施設等である。

(9) 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。

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 側も認識しているため、OECD 統計が発表する日本の研究開発費は1996年⁽¹⁰⁾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」から得られた FTE 換算係数である。この調査は2008年にも再度実施された。この時の調査では、教員の FTE 換算係数は0.362となっており、2008年以降の OECD のデータでは、2008年調査の FTE 換算係数が使用されている。

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。

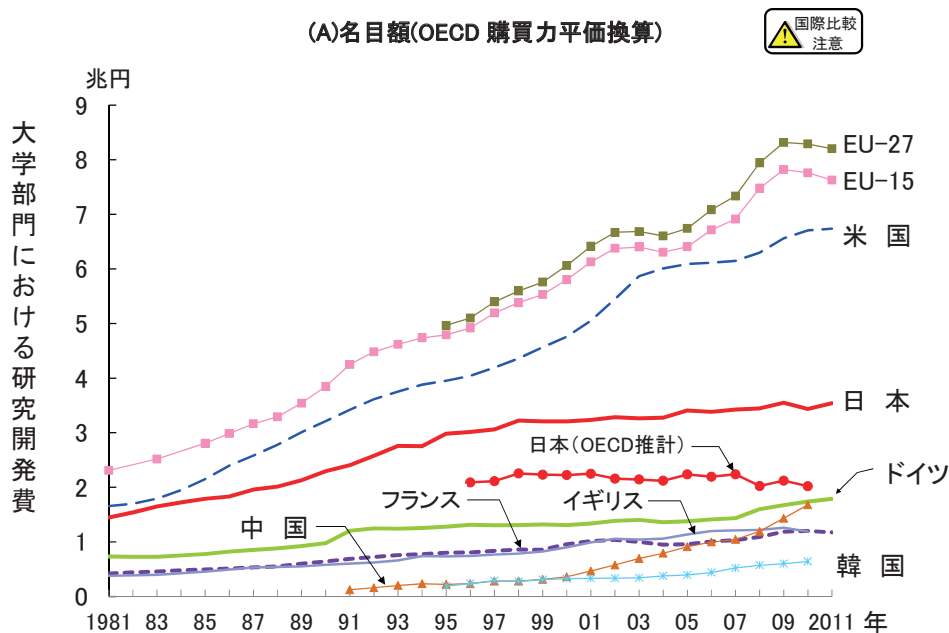
図表 1-3-13(A)は大学部門の研究開発費を名目額で示している。2011年の日本の値は3兆5,405億円であり、対前年比では3.1%増加した。

日本(OECD 推計)の大学の研究開発費は、2兆205億円(2010年)である。各国の状況を見ると、米国とEUの増加が著しい。EUのなかで研究開発費使用額の大きいドイツ、フランス、イギリスについては、長期的に見ると漸増傾向にある。中国は2000年以降、着実に増加している。

次に各国通貨(名目額)で国毎の年平均成長率を見ると(図表 1-3-13(B))、2000年代前半(2000～2005年)より2000年代後半(2005～各国最新年)の成長率の方が高い国はドイツ、フランス、韓国である。日本については、2000年代後半は、ほぼ横ばいである(日本(OECD 推計)ではマイナス成長である)。なお、中国は2000年代後半が低いとはいっても19.8%と最も高い成長率である。

物価を考慮した実質額で見ると(図表 1-3-13(C))、2000年代前半より2000年代後半の成長率が高い国はドイツ、フランス、韓国である。低い国は日本、米国、イギリス、中国である。また、中国では、年平均成長率はもともと高い数値であるが、2000年代前半と比較すると名目額と同様に減少している。

【図表 1-3-13】 主要国における大学部門の研究開発費の推移



(10)この節の日本の場合は、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。

(B)名目額(各国通貨)

各国通貨	2000	2005	2011	年平均成長率	
				'00→'05	'05→'11
日本 (兆円)	3.21	3.41	3.54	1.21%	0.64%
日本(OECD) (兆円)	2.22	2.23	2.02 (2010)	0.10%	-2.00% (2010)
米国 (10億ドル)	30.7	47.0	63.1	8.90%	5.03%
ドイツ (10億ユーロ)	8.15	9.22	13.5	2.51%	6.49%
フランス (10億ユーロ)	5.80	6.82	9.53	3.28%	5.73%
イギリス (10億ポンド)	3.69	5.58	7.13 (2010)	8.62%	5.02% (2010)
中国 (10億元)	7.67	24.2	59.7 (2010)	25.9%	19.8% (2010)
韓国 (兆ウォン)	1.56	2.40	4.75 (2010)	8.96%	14.6% (2010)

(C)実質額(2005年基準各国通貨)

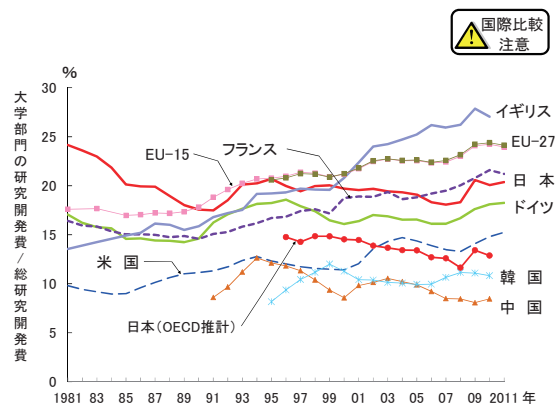
各国通貨	2000	2005	2011	年平均成長率	
				'00→'05	'05→'11
日本 (兆円)	2.99	3.41	3.84	2.66%	2.00%
日本(OECD) (兆円)	2.07	2.23	2.14 (2010)	1.54%	-0.82% (2010)
米国 (10億ドル)	34.6	47.0	55.7	6.32%	2.86%
ドイツ (10億ユーロ)	8.59	9.22	12.7	1.43%	5.51%
フランス (10億ユーロ)	6.40	6.82	8.60	1.29%	3.93%
イギリス (10億ポンド)	4.13	5.58	6.32 (2010)	6.20%	2.52% (2010)
中国 (10億元)	8.98	24.2	46.8 (2010)	22.0%	14.1% (2010)
韓国 (兆ウォン)	1.80	2.40	4.22 (2010)	5.92%	12.0% (2010)

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) 購買力平価は、参考統計 E と同じ。
 3) 研究開発費は人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年度まで自然科学のみ)。
 <日本(OECD 推計)> 1996 年から OECD が補正し、推計した値(大学部門の研究開発費のうち人件費を FTE にした研究開発費)。
 <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: 表 1-1-6 と同じ。
 参照: 表 1-3-13

各国の総研究開発費使用額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 1-3-14 に示した。日本の大学部門の割合は、近年横ばいに推移しているが、2011 年では昨年より 0.3 ポイント増加し 20.4%となっている。

他国を見ると、イギリスは増加傾向にあり、特に 2000 年以降増加が著しい。これはイギリスの大学の研究開発費が増加していることもあるが、公的部門の研究開発費の伸びが小さいことなどが影響していると考えられる。米国、ドイツは長期的に見ると、増減を繰り返しながらも、近年は増加傾向が見える。一方、中国、韓国については、割合で見ると横ばいに推移している。これは、総研究開発費自体の伸びが著しいためと考えられる。

【図表 1-3-14】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 1-1-6 と同じ。
 資料: 図表 1-1-1、図表 1-1-6 と同じ。
 参照: 表 1-3-14

(2)主要国における大学の研究開発費の負担構造

図表 1-3-15 は主要国における大学の内部使用研究開発費の部門別負担割合、つまり大学の内部使用研究開発費のうち、各部門がどの程度、研究資金を負担しているか、また政府と企業部門が大学に負担している資金は、その部門の負担額において、どの程度の割合なのかを示したものである。

まず、大学の内部使用研究開発費の部門別負担割合を見ると(図表 1-3-15(A)、①、②)、各国最新の3年平均で、政府負担割合が最も大きいのはフランスであり、最も小さいのは日本である。2003-2005 年と比較すると、政府負担分が最も増加したのは韓国であり、最も減少したのは米国である。

企業の負担分を見ると、各国最新の3年平均で最も大きいのは中国であり、群を抜いている。一方、最も小さい国はフランスである。2003-2005 年と比較すると、企業負担分が最も増加したのはドイツであり、最も減少したのは韓国である。

各国毎にみると、2009-2011 年の日本の政府負担割合は 49.5%、企業の負担割合は 2.5%となっている。2003-2005 年と比較すると、政府負担は 0.7 ポイント減少、企業負担は 0.3 ポイントの減少である。

米国については 2009-2011 年の政府負担割合は大学全体の 60.3%、企業が負担している割合は 5.3%となり、2003-2005 年と比較すると政府負担割合は 1.5ポイントの減少、対して、企業負担割合は 0.2 ポイント増加している。

ドイツは政府・非営利団体からの負担が大きく、2007-2009 年では全体の 81.3%を占めており、また、企業負担割合も各国と比較すると 14.6%と大きい。2003-2005 年と比較すると、政府・非営利団体の負担割合は 2.3ポイント減少、対して、企業負担割合は 1.3 ポイント増加している。

フランスも政府負担割合が大きく、2008-2010 年では全体の 89.7%を占めており、主要国の中でも一番大きい。一方、企業負担割合は 2.0%と

主要国の中で一番小さい。2003-2005 年と比較すると、政府負担割合は 1.0 ポイントの減少、企業負担割合は横ばいである。

イギリスの政府負担割合は、2008-2010 年で 67.6%である。企業負担割合は 4.2%である。2003-2005 年と比較すると政府負担割合は 0.6 ポイント減少し、企業負担割合は 0.7 ポイント減少している。

中国の政府負担割合は、2009-2011 年では 58.5%である。一方、企業の負担割合は他国と比較して最も大きく、34.9%である。2003-2005 年と比較すると、政府負担割合は 4.0 ポイントの増加、一方、企業負担割合は 1.6 ポイントの減少である。

韓国の政府負担割合は 2008-2010 年では 79.1%、企業負担割合は 11.5%である。2003-2005 年と比較すると、政府負担割合は 6.3 ポイントの増加で、他国に比べて高い伸びを示している。対して、企業負担割合の伸びは 3.5 ポイント減少となっている。

次に、政府と企業部門の研究開発費負担分のうち大学への負担分の割合を見てみる(図表 1-3-15(A)、③、④)。

政府負担分のうち大学への負担割合が最も大きいのはイギリスで、57.1%である。また、日本、ドイツ、フランスも約 50%と半数を占めている。米国、韓国は約 30%程度、最も小さいのは中国で 20.8%である。

企業負担分のうち、大学への負担割合は各国ともかなり少ない。比較的大きいのは中国、ドイツであり、約 4.0%となっている。対して約 1%程度なのは日本、米国、フランスとなっている。

2003-2005 年と最新年を比較すると、政府負担分のうち大学への負担割合が一番増加しているのはイギリスであり、4.7 ポイント増加している。一方、企業の場合はほとんどの国で成長がみられない。

図表 1-3-15(B)～(G)を見ると、外国からの負担分は各国とも少ないが、イギリスは 10.4%と比較的大きい数値となっており、2003-2005 年と比較すると、その割合は 2.7 ポイント増加している。

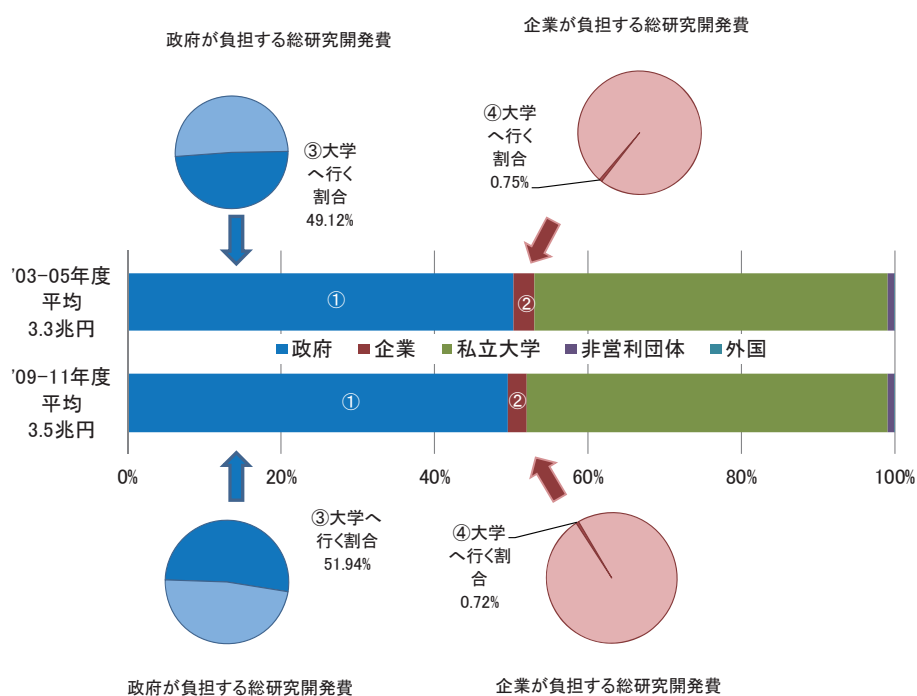
【図表 1-3-15】 主要国における大学の研究資金の負担構造の変化



(A)一覧表

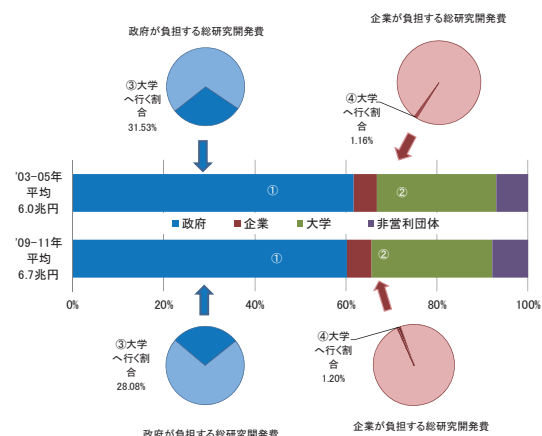
国 最新年 (3年平均)	大学の 総研究開発費 (OECD購買力 平価換算)	大学の総研究開発費のうち				③政府が負 担する総研 究開発費の うち大学に 行く割合	対'03-05年 との変化	④企業が負 担する総研 究開発費の うち大学に 行く割合	対'03-05年 との変化
		①政府から 受け入れた 割合	対'03-05年 との変化	②企業から 受け入れた 割合	対'03-05年 との変化				
日本 '09-11	3.5兆円	49.5%	△0.7%	2.5%	△0.3%	51.9%	2.8%	0.7%	0.0%
日本(OECD) '08-10	2.1兆円	52.0%	1.5%	2.9%	0.1%	39.3%	0.3%	0.4%	△0.1%
米国 '09-11	6.7兆円	60.3%	△1.5%	5.3%	0.2%	28.1%	△1.8%	1.3%	0.1%
ドイツ '07-09	1.6兆円	81.3%	△2.3%	14.6%	1.3%	47.7%	1.3%	3.7%	0.4%
フランス '08-10	1.2兆円	89.7%	△1.0%	2.0%	△0.0%	48.8%	4.6%	0.8%	0.0%
イギリス '08-10	1.2兆円	67.6%	△0.6%	4.2%	△0.7%	57.1%	4.7%	2.6%	△0.2%
中国 '09-11	1.6兆円	58.5%	4.0%	34.9%	△1.6%	20.8%	0.5%	4.0%	△1.7%
韓国 '08-10	0.6兆円	79.1%	6.3%	11.5%	△3.5%	32.7%	1.4%	1.8%	△0.3%

(B)日本の大学の研究開発費の負担構造

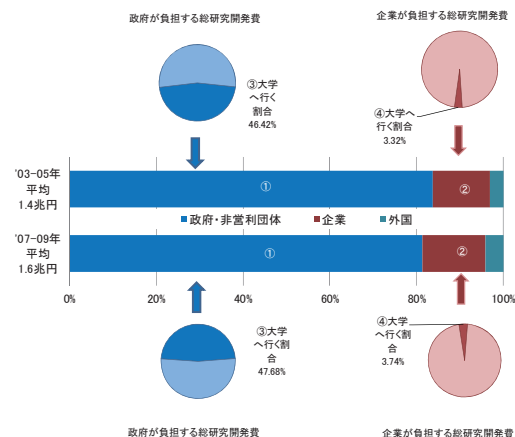


日本の統計において、大学で使用される研究開発費のうち、大学による負担分とは私立大学が負担している金額を指す。そのほとんどが私立大学の自己資金による研究開発費である。

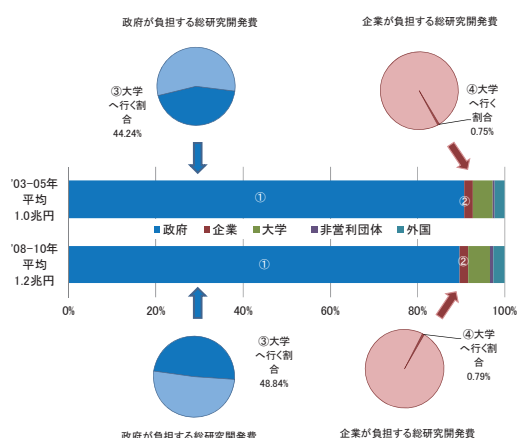
(C)米国の大学の研究開発費の負担構造



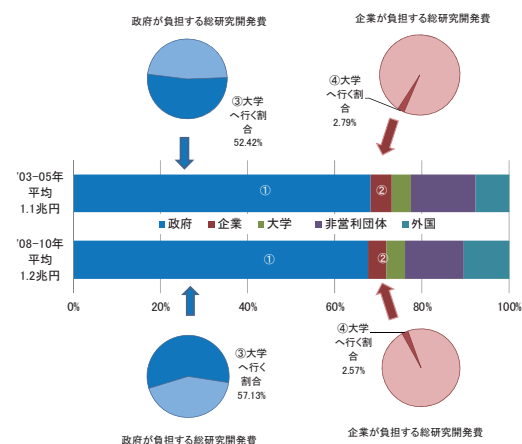
(D)ドイツの大学の研究開発費の負担構造



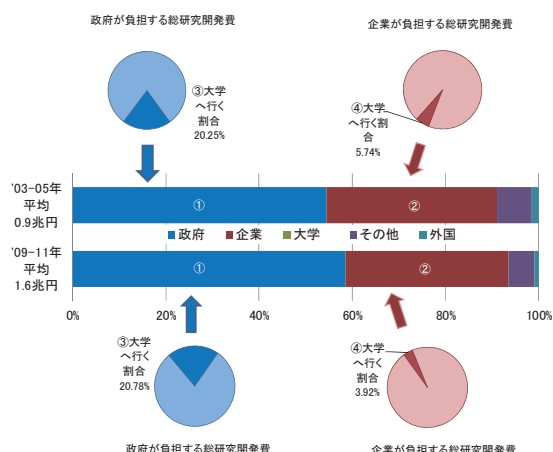
(E)フランスの大学の研究開発費の負担構造



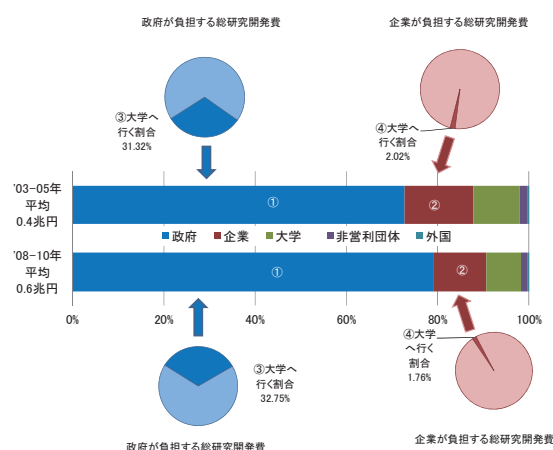
(F)イギリスの大学の研究開発費の負担構造



(G)中国の大学の研究開発費の負担構造



(H)韓国の大学の研究開発費の負担構造



注: 1) 3年平均値である。たとえば、08-10は2008年から2010年の平均値。

2) 矢印の中の数値は各部門の研究開発費負担分のうち、大学部門へ負担する金額の割合。たとえば、08-10年度の日本の政府の負担分のうち、大学へ負担する金額は、負担分の50.84%である。

3) その他、国際比較等の注は図表1-2-3、4と同じ。

資料: 図表1-2-4と同じ。

参照: 表1-3-15

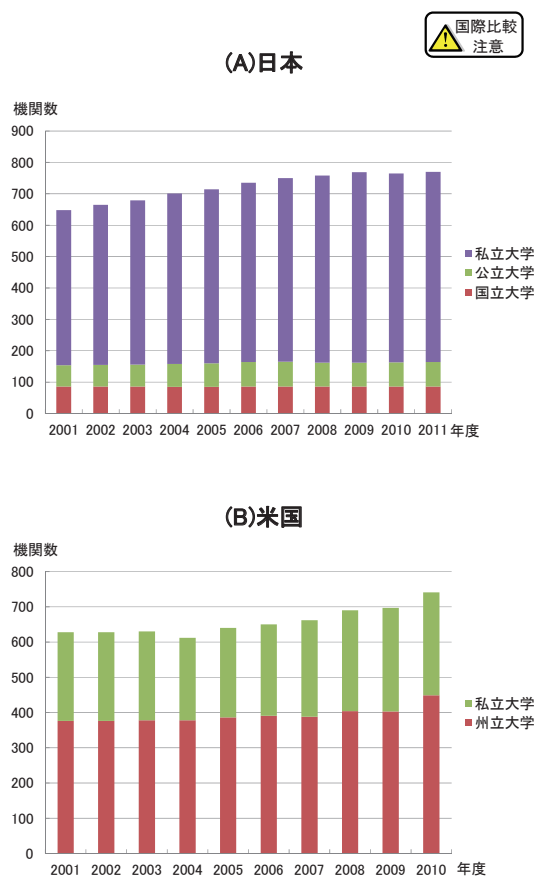
(3)日本と米国の大学の研究開発費の設立形態別資金構造

図表 1-3-16 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 (NSF)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。一方、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。

最新年の日本を見ると、国立大学 86、公立大学 78、私立大学 606 であり、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。

米国の最新年を見ると、州立大学 449、私立大学 292 であり、推移を見ると私立大学が増加しているが、最新年では州立大学も前年度と比較すると増加した。

【図表 1-3-16】大学の機関数



注: 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。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
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 1-3-16

次に日本と米国における形態別の大学の資金構造とその変化を示す。

図表 1-3-17(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。全大学では「政府」からの資金が 4 割を占め、「私立大学」からの資金は 5 割であり、企業やその他の部門からの資金は少ない。

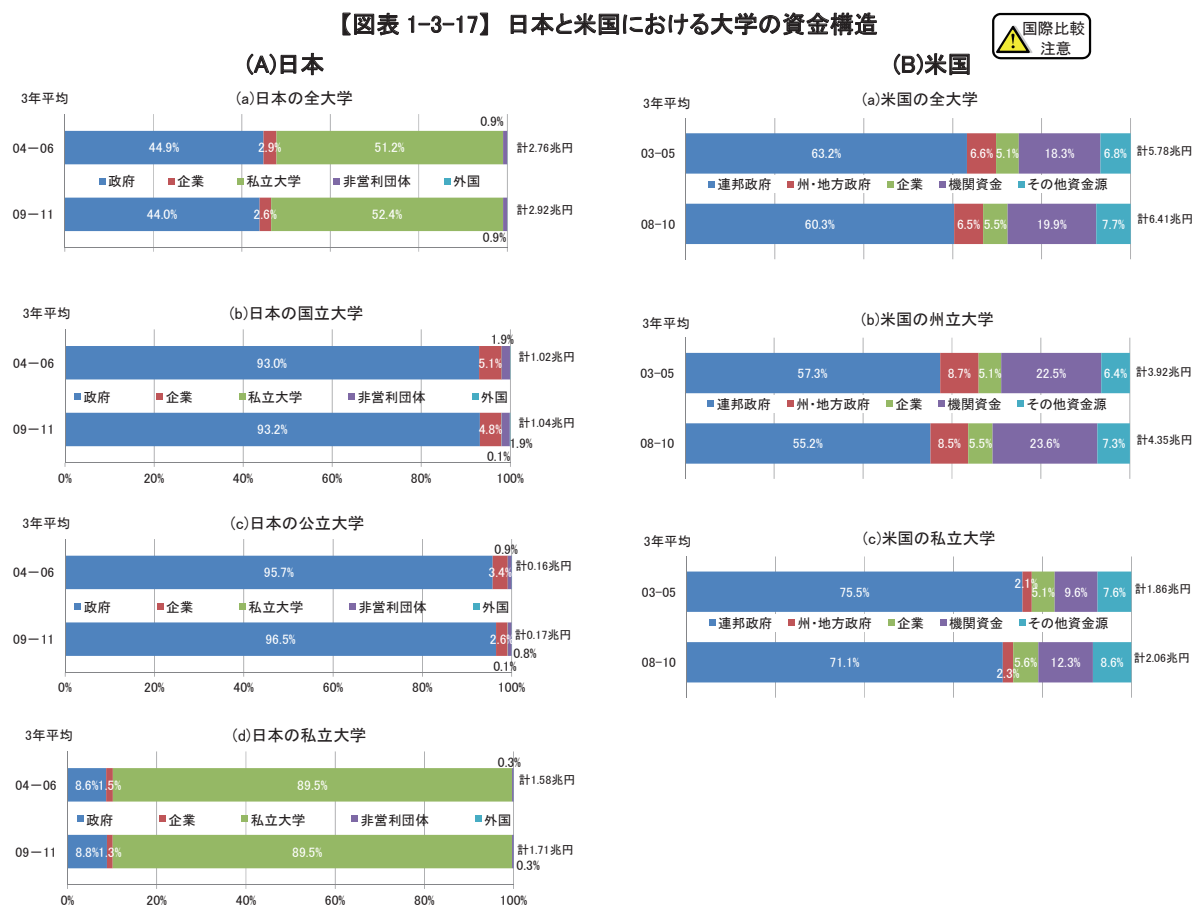
2009-2011 年の国立大学の割合を見ると、「政府」からの資金が 93.2 % を占めている。2004-2006 年と比較すると 0.2 ポイントの増加であり、ほとんど横ばいである。また、「企業」からの資金は 4.8%と少ない数値であり、かつ減少もしている。公立大学も似た傾向にある。一方 2009-2011 年の私立大学についてみると、私立大学からの資金が 89.5%を占めているが、そのほとんどが自己資金である。政府からの資金は 2009-2011 年で

8.8%であり、2004-2006 年と比較すると、0.2 ポイント増加と、ほとんど変化はない。また、企業からの資金は 1.3%と、非常に少ない。

図表 1-3-17(B)は米国の大学の研究開発費の資金構造を州・私立大学に分けて示したものである。全大学では、「連邦政府」及び「州・地方政府」が 7 割弱を占め、「機関資金(企業、財団、その他の外部資金源からの、使途が特化されていない資金。プロジェクトの間接経費を含む)」が約 2 割を占めている。

2008-2010 年の州立大学と私立大学を比較して見ると、「連邦政府」及び「州・地方政府」からの資金の割合は、州立大学(63.7%)より、私立大学(73.4%)の方が大きい。逆に「機関資金」の割合は州立大学(23.6%)の方が私立大学(12.3%)より大きい。

【図表 1-3-17】日本と米国における大学の資金構造



注: 国際比較注意については図表 1-3-15 を参照のこと。

<米国> 1) 機関資金とは企業、財団、その他の外部資金源からの、使途が特化されていない資金。プロジェクトの間接経費を含む。

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。2010 年から「非営利団体」からのデータが取得された。

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> 2009 年まで NSF, "Academic R&D Expenditures", 2010 年から NSF, "Higher Education Research and Development"

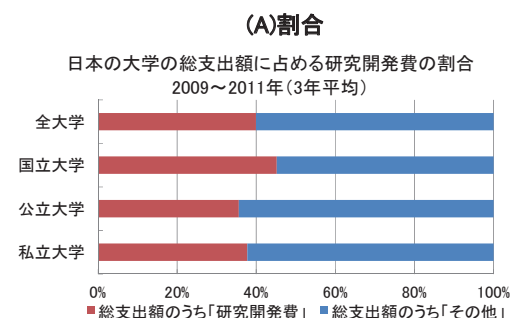
参照: 表 1-3-17

(4)日本と米国の大学の総事業費に占める研究開発費の比較

日本と米国の大学の総事業費(総支出額)に占める研究開発費の割合を比較する。その際、日本、米国ともに学位授与権利のある4年制の大学を対象とし、2009年から2011年の3年間の平均値を用いた。

日本の場合、総務省が実施している研究開発統計で総支出額、研究開発費ともに計測されているためこのデータを使用する。図表 1-3-18 を見ると、全大学の総支出額に占める研究開発費の割合は 39.9%である。大学形態別に見ると、国立大学が 45.2%と一番大きい。公立大学を見ると 35.6%、私立大学は 37.7%となっている。

【図表 1-3-18】日本の大学の総支出額に占める研究開発費



(B)金額

2009-2011 (3年平均)	①総支出額	②研究開発費	②/①
全大学	7.3兆円	2.9兆円	39.9%
国立大学	2.3兆円	1.0兆円	45.2%
公立大学	0.5兆円	0.2兆円	35.6%
私立大学	4.5兆円	1.7兆円	37.7%

注:4年制の大学。短大や共同利用機関等は含まれていない。

資料:総務省、「科学技術研究調査報告」

参照:表 1-3-18

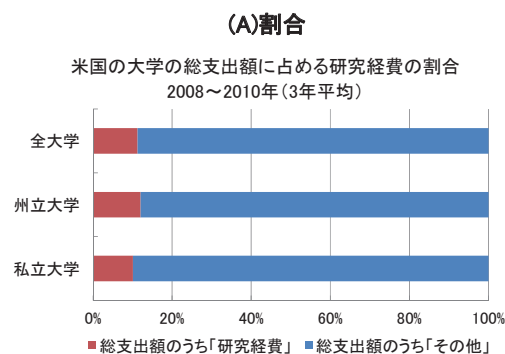
米国の場合、NSF の研究開発統計には大学の総事業費(総支出額)がないので、NCES (National Center for Education Statistics:全米教育統計センター)の IPEDS のデータを使用する。IPEDS は米国の中後教育(高等教育を含む)に関するデータベースであり、総支出額と研究経費(Research)があるので、その値を用いて日本と比

較する。IPEDS では研究に関連する予算で、教育などと明確に分離出来ない場合は教育経費(Instruction)に計上されている。そのため、研究経費(Research)については過少計上となっている。また、その他にも Academic support という項目があり、コンピューターセンターや図書館の運営といった費用が計上されているため、この項目にも研究に関連する費用が含まれていると考えられる。なお、IPEDS の統計では研究経費(Research)についても、他の項目同様に Salaries and wages が計上されており、人件費を含む整理になっている。

図表 1-3-19 を見ると、全支出額に占める研究経費の割合は、全大学では 11.2%であり、州立大学は 12.0%、私立大学は 10.1%である。

日本と比較すると、日本の大学の研究開発費は総事業費の 4 割を占め、一方米国の大学の研究経費の割合は 1 割である。日本、米国ともに公営の大学の方が研究開発費(経費)の占める割合は大きい。日本の国立大学の研究開発の割合は米国の州立大学の約 4 倍とかなりの差がある。

【図表 1-3-19】米国の大学の総支出額に占める研究経費(IPEDS データ)



(B)金額

2008-2010 (3年平均)	①総支出額	②研究経費	②/①
全大学	45.0兆円	5.1兆円	11.2%
州立大学	26.6兆円	3.2兆円	12.0%
私立大学	18.4兆円	1.9兆円	10.1%

注:4年制の大学(4-year institution)である。私立大学の一部である営利の大学については Research に Public service が加えられた値が計上されている。ただし、この値は全私立大学の研究経費のうち 0.03%程度である。

資料:NCES,IPEDS,“Digest of Education Statistics”

参照:表 1-3-19

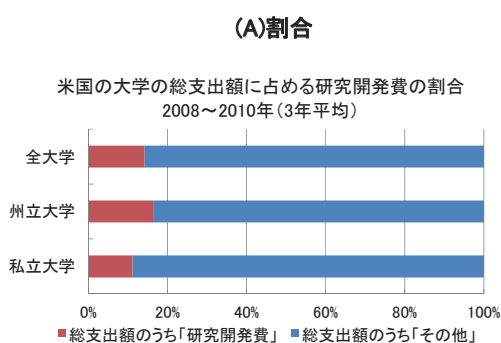
次に、IPEDSの研究経費に代えてNSFによる米国の大学の研究開発費を用いて比較する。

NSFの研究開発統計では研究開発費を年間15万ドル以上使っている大学を対象範囲としており、大学数も741(2010年)であるが、2,870大学(うち682が州立大学)(2010年)を対象としているIPEDSの研究経費より約1兆円多い。これは前述のとおり、IPEDSの研究経費が過少計上されているためであると思われる。また、NSFの対象となっていない大学の研究開発費は1大学15万ドル以下とすると、合計してもその寄与は小さいので、NSFによる研究開発費とIPEDSの総支出額を比較することは一定の合理性を持つ。

図表1-3-20を見ると、この場合、全大学の総支出額に占める研究開発費の割合は14.2%である。大学形態別に見ると州立大学が16.3%、私立大学が11.2%となっている。

なお、NSFでも研究開発費について、教育などと分けられないものは含めない、という方針で調査を実施している。

【図表 1-3-20】 米国の大学の総支出額に占める研究開発費(NSF データ)



(B)金額

2008-2010 (3年平均)	①総支出 額	②研究開 発費	②/①
全大学	45.0兆円	6.4兆円	14.2%
州立大学	26.6兆円	4.3兆円	16.3%
私立大学	18.4兆円	2.1兆円	11.2%

注: 4年制の大学(4-year institution)である。
資料: 総支出額: NCES, IPEDS, "Digest of Education Statistics"
研究開発費: 2009年まで NSF, "Academic R&D Expenditures"
2010年から NSF, "Higher Education Research and Development"
参照: 表 1-3-20

日本の大学の場合、研究開発費は研究者(教員、医局員その他研究員等)の person 費を、研究専従率を考慮せずに計上しているため、過剰計上となっている。person 費分を研究専従率で補正したOECDの研究開発費を使用すると、約4割減少するが、それでも総支出額に占める研究開発費は、3割程度となる。

このような補正を試みても、日本と米国の大学における総事業費と研究開発費の関係には大きな差異があり、大学の研究開発費の日米比較を適切に行うためには検討すべき点が残されている(図表1-3-21)。

【図表 1-3-21】 日本と米国の大学の研究開発費に関する統計の比較

統計調査名	研究開発費の計測条件	研究者のperson 費	学術分野の範囲
総務省、「科学技術研究調査」	研究者による研究活動の他、庶務、会計などの事務、研究施設の清掃や警備など研究活動を支えるために必要なあらゆる関連業務を計上	下記の①+②を計上 ①研究者、研究補助者、技能者のperson 費は研究以外の業務(例えば教育関係業務)も含んだ給与等総額 ②研究事務その他関係者のperson 費については研究関係業務に相当する給与等の額	全分野 (自然科学分野、人文・社会科学分野及びその他)
NCES, "IPEDS" (教育統計)	研究経費として明確に分離出来ない費用は教育経費に計上	研究経費の費目のひとつとしてperson 費 (Salaries and wages) が示されている。	全分野 (教育統計のため全大学の全研究分野を対象としていると考えられる)
2009年までNSF, "Academic R&D Expenditures" 2010年からNSF, "Higher Education Research and Development Survey (HERD)" (研究開発統計)	右記のS&Eを対象とするSeparately budgeted research and development の費用(間接経費を含む)を計上	不明(大学研究開発費の費目別データがないためperson 費の扱い方は不明)	2009年までScience & Engineering 2010年から全分野(科学工学分野及び人文・学、教育、法律、芸術といった非科学工学分野も含む)

資料: <日本> 総務省、「科学技術研究調査報告」
<米国> NCES, IPEDS
NSF, "Academic R&D Expenditures", "Higher Education Research and Development Survey (HERD)"

(5)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上述したとおり、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 1-3-22)。

2011 年度の日本の大学全体の研究開発費は、3.5 兆円であり、うち自然科学分野では 2.3 兆円、人文・社会科学分野で 1.2 兆円となっている。対前年度比を見ると、全体で 3.1%の増加であり、うち自然科学分野では 5.0%の増加、一方、人文・社会科学分野では 0.2%の減少があった。

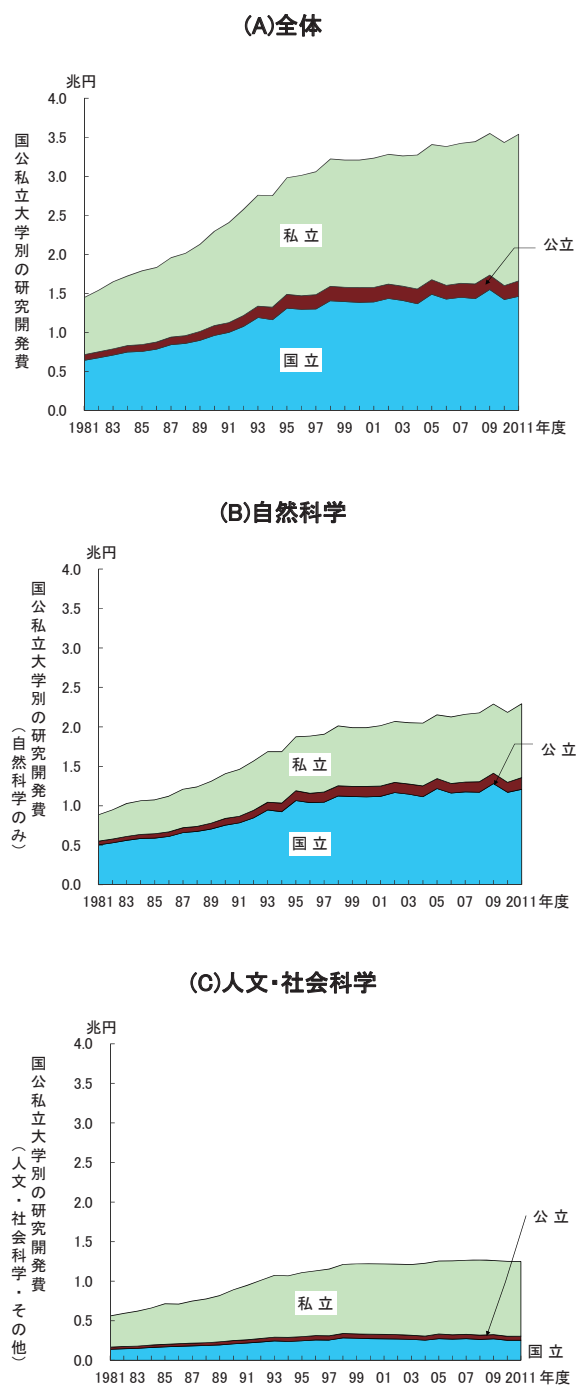
研究開発費全体を国・公・私立大学別で見ると、2011 年度では、国立 1.5 兆円、公立 0.2 兆円、私立 1.9 兆円であり、私立大学の研究開発費が半数以上を占めている。

ただし、自然科学分野のみで見ると、国立 1.2 兆円、公立 0.1 兆円、私立 0.9 兆円となり、国立大学が半数以上を占める。

また、人文・社会科学分野になると、国立 0.3 兆円、公立 0.1 兆円、私立 0.9 兆円となり、私立大学が大多数を占める。

国立大学は自然科学分野(理学、工学、農学、保健)において、研究開発費使用額の割合を多く占めていることがわかる。これに対して私立大学は、人文・社会科学分野の研究開発費使用額の割合が多いといえる。

【図表 1-3-22】国公立大学別の研究開発費



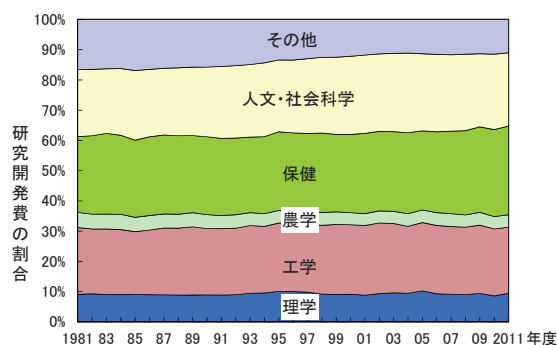
注:「人文・社会科学」には「その他」も含む。
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 1-3-22

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 1-3-23 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、人文社会科学が増加しているのが見える。

【図表 1-3-23】 大学等における研究開発費の学問分野別割合の推移



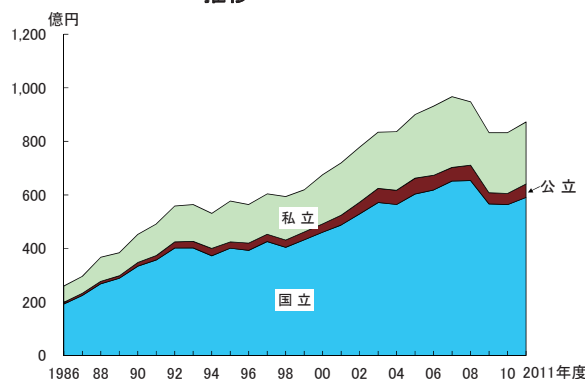
注: 学問分野の区分は、学部等の組織の種類による区分である。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 1-3-23

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 1-3-24)。大学等が企業部門より受け入れた研究開発費の推移を見ると、90 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ている。しかし、2011 年度は 872 億円と対前年度比で 4.8% 増加した。ただし、同年度における大学等の内部使用研究開発費(3.5 兆円)の 2.5% に過ぎない。

国・公・私立大学の区別を見ると、企業部門から受け入れた研究開発費は国立の金額が最も多く、2011 年度で 590 億円と全体の約 7 割を占める。

【図表 1-3-24】 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 1-3-24

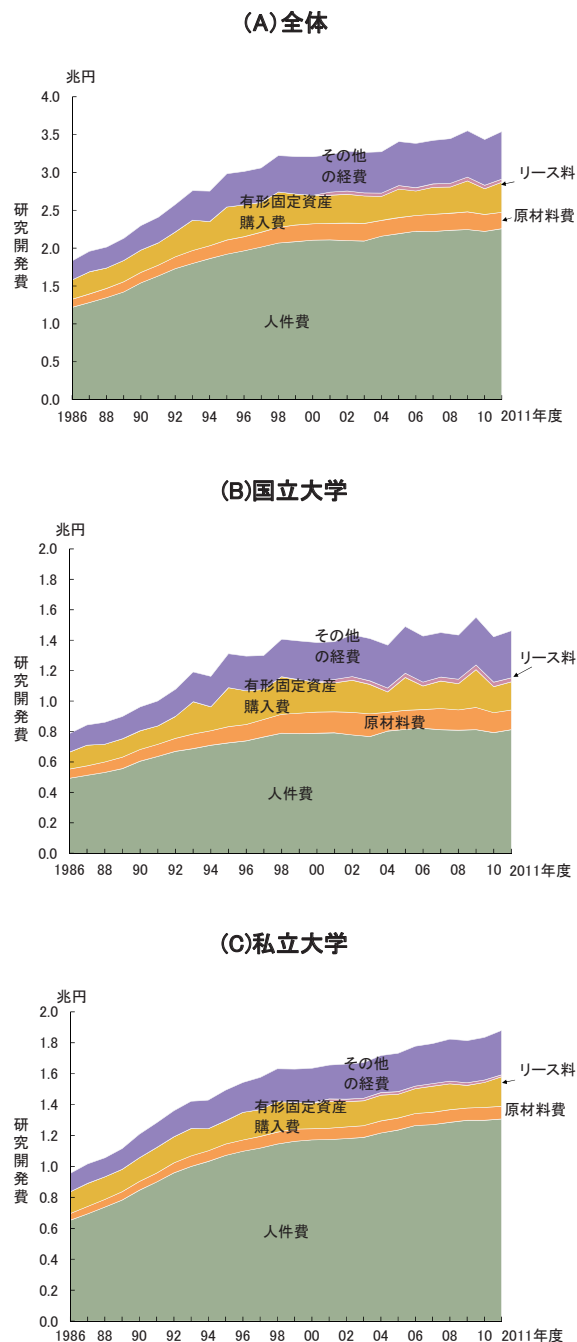
(6)日本の大学部門の費目別研究開発費

大学等の内部使用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、2011年度の「人件費」は2兆2,565億円で、全体の63.7%を占めている(図表 1-3-25)。次に大きいのが「有形固定資産購入費」である。この費目は年によって増減のバラつきが見える。

国立・私立大学別でみると、2011年度の国立大学の「人件費」は8,119億円であり、2000年代に入ってから横ばいに推移している。また、割合は全体の55.5%であり、長期的にみると減少している。また、次に多くを占めている「有形固定資産購入費」について見ると、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」の割合は大きく2011年度では、1兆3,068億円であり、増加し続けている。また、割合は全体の69.5%である。次に大きいのは「有形固定資産購入費」であるが、私立大学では、国立大学ほど、増減のバラつきが見えない。

【図表 1-3-25】 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。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 1-3-25

1.4 性格別研究開発費

ポイント

- 性格別研究開発費とは、総研究開発費を基礎、応用、開発に分類したものであるが、日本は自然科学分野のみの研究開発費を分類している。
- 2011 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 14.8%である。また、各国の最新年の性格別研究開発費のうち、基礎研究の割合が大きい国はフランスであり、全体の 25.3%である。一方、一番小さい国は中国で、全体の 5.2%である。
- 基礎研究費の使用部門別内訳を見ると、日本、米国、フランスでは大学部門が最も大きい。中国は公的機関部門、最新年では大学部門が大きい。一方、韓国では企業部門が最も大きい。

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内部使用研究開発費を指す。この分類は OECD のフラスカティ・マニュアルからな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、フラスカティ・マニュアル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企てられる、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探索である。しかしながら、それは主として、特定の実際上の目的または目標を目指して行われる。

(試験的)開発(Experimental development)とは体系的な作業であって、研究または実際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実質的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、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 expéri-

mental)」と試験的という言葉を用いている。

ドイツは以前より、厳密な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、イギリスも「大学」部門については性格別研究開発費のデータがないため、総額での性格別研究開発費が計測できていない。

なお、日本の性格別研究開発費⁽¹¹⁾は自然科学分野を対象に計測しており国全体の研究開発費総額ではない。また、韓国は 2006 年まで自然科学分野を対象にしていたが、2007 年から全分野を対象にしている。

図表 1-4-1 は主要国の研究開発費を性格別に分類した割合である。2011 年⁽¹²⁾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 14.8%、応用研究は 22.9%、開発が 62.3%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、基礎、応用、開発の割合が日本と似ていたが、基礎研究の割合は継続して増加している。

フランスは、他国と比較して基礎研究の割合が最

(11)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。

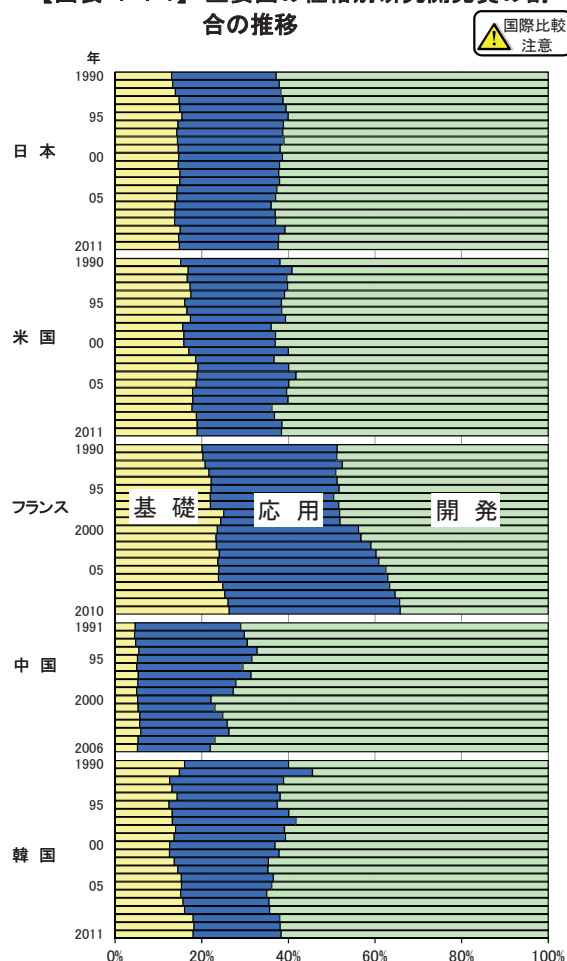
(12)この節の日本の場合、国際比較の際には「年」を用いている。本来は「年度」である。

も大きく、最新年では25.3%である。また、基礎研究、応用研究の割合は増加しており、一方、開発の割合は減少している。

中国は基礎研究の割合が小さく最新年では5.2%であり、一方、開発の割合が大きく78.0%である。また、開発の割合は増加もしている。

韓国は、2000年代に入ってから基礎研究の割合が増加している。また、応用の割合は減少し、開発の割合は、近年減少傾向にある。

【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の割合の推移



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

＜日本＞year scale は、年度。
＜米国＞1998、1999年値は各性格別研究開発費を合計しても総研究開発費にはならない。

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: 2010–11 Data Update”

＜フランス、中国＞OECD, “Research & Development Statistics 2012”

＜韓国＞韓国科学技術統計サービス(web サイト)

参照：表 1-4-1

1.4.2 各国の基礎研究

次に、各国の基礎研究を、どの部門が担っているかを見る。基礎研究は短期の投資収益は低いが、科学技術の知的資本を築き、未来の基盤を構築するために重要である。

基礎研究費の使用部門別割合の推移(図表 1-4-2)を見ると、ほとんどの国で「大学」部門が大きな割合を占めている。

2011年の日本の基礎研究費は2.4兆円、うち、「大学」部門が占める割合は51.5%である。また、「企業」部門の割合も比較的大きい。

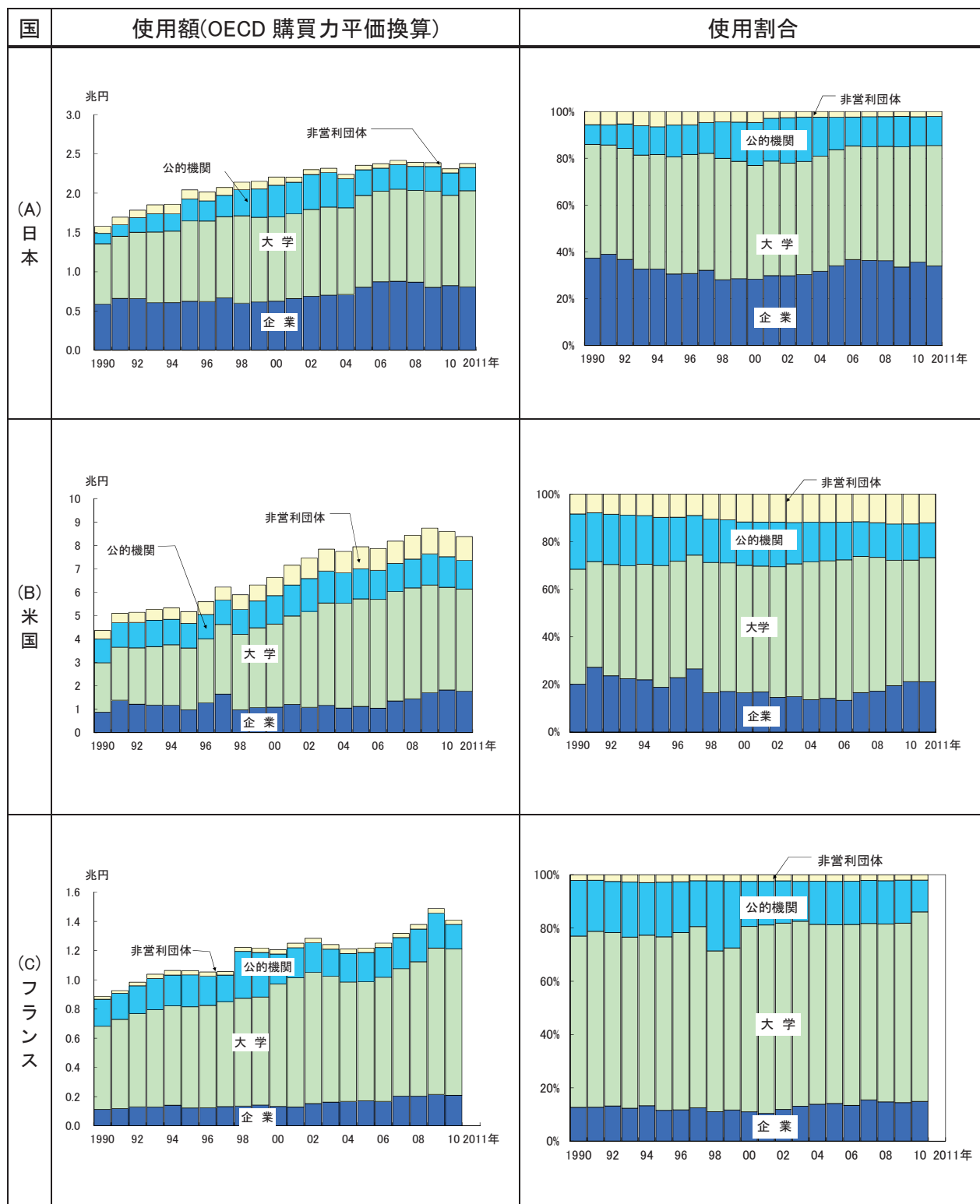
米国の最新年の基礎研究費は8.4兆円、「大学」部門の割合が最も大きく52.2%を占めている。米国では「非営利団体」部門の割合も12.1%あり、割合も増加している。

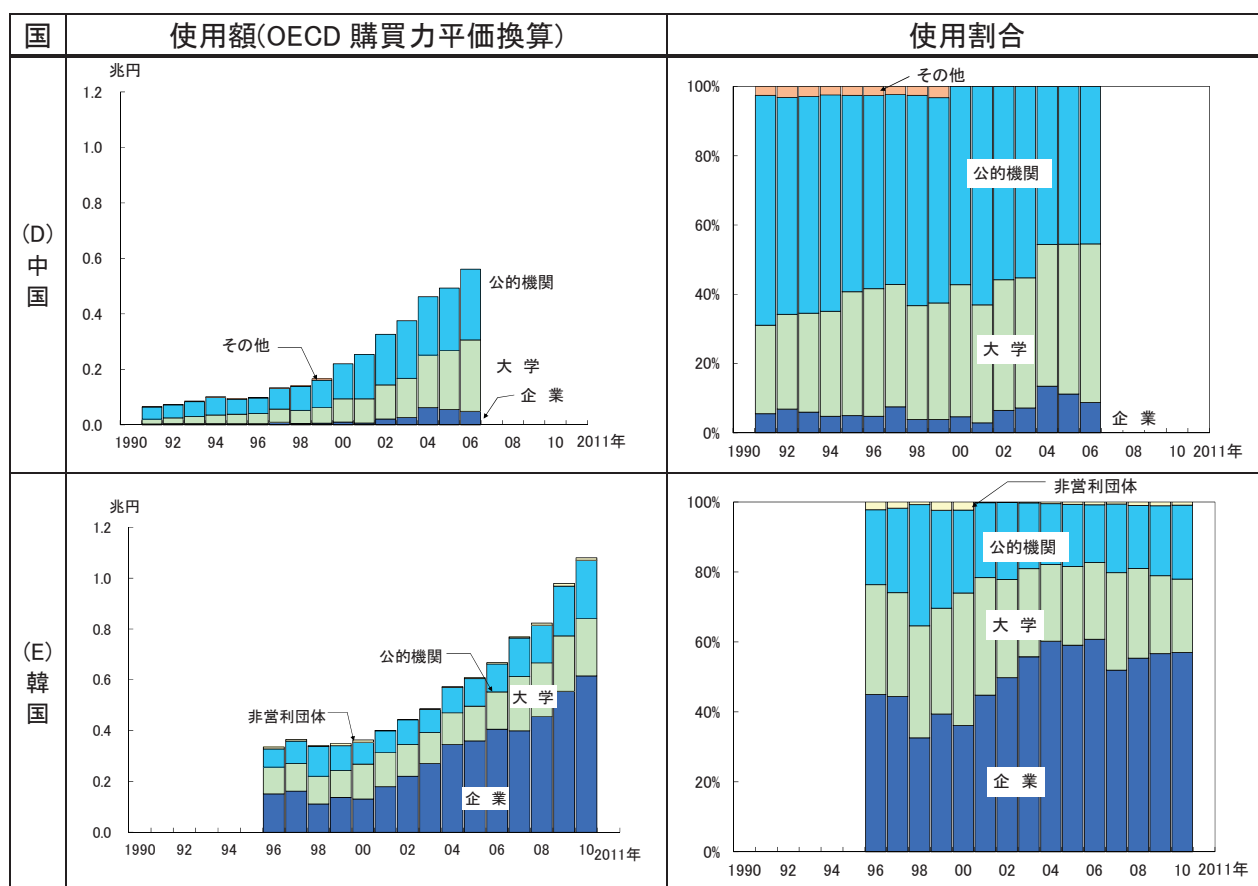
フランスの基礎研究費のうちの「大学」部門が占める割合は、他国と比較してもかなり大きく、最新年の値は71.2%で1.4兆円である。部門ごとの割合に大きな変化はないが、「公的機関」部門の1998、1999年の値にぶれがあるのは、推計方法や調査票等に関する変更が行われたことによるものであり、この間のデータの連続性はないと考えたほうがよい。

中国については、「公的機関」部門の割合が大きかったが、近年は「大学」部門の割合が増加している。一方、「企業」部門の割合は小さく、企業での基礎研究はほとんどされていないことがわかる。

韓国では、2000年以降急速に基礎研究費が増加しているのが見える。最新年では1.1兆円となっている。なお、韓国は「企業」部門が基礎研究の主たる部門になっており、最新年では56.9%の割合を示している。

【図表 1-4-2】 主要国の部門別の基礎研究費





注: 1) 日本の研究開発費は自然科学のみ(韓国は 2006 年まで)。他の国の研究開発費は、自然科学と人文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。

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: 2010-11 Data Update"

<フランス、中国、韓国> OECD, "Research & Development Statistics 2012"

参照: 表 1-4-2

コラム：研究開発費の変化についての国際比較

一定の期間における研究開発費の変化についてのデータは、研究開発の動向を把握するための有用な指標である。

また、研究開発のアウトプットの指標の動向を理解する上でも、インプット側の指標である研究開発費の変化を適切に把握することが必要である。

第1章では、多くの図表で各種の研究開発費の推移を示したが、国際比較に際して、通貨換算のために購買力平価を用いており、その変動に影響されるため、研究開発費の変化に特化して詳細に見るには適していない。そのため、以下では、通貨換算せず、各国の研究開発費の2000年における金額を100とした指数により、過去10年間ほどの研究開発費の変化についての国際比較を試みた。

なお、このような指数は、物価の変動の影響を除いた実質値を作成することが可能であれば、研究開発費の本来的な変化をより良く反映した指標となる。しかし、各国共通の方法による研究開発費デフレーターが作成されていないため、ここでは、名目値のみについて指数を作成した⁽¹³⁾。名目値については、経験的な実感に合うという利点もある。

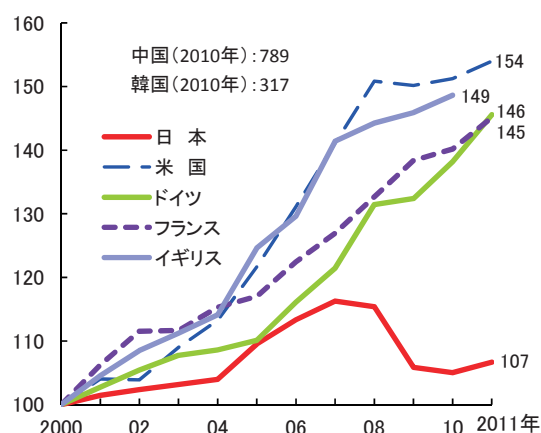
中国と韓国は研究開発費の増加が著しく、他の主要国と並べて図示すると図が分かりにくくなるため、最新年の指数の数値のみを図中に示した。

(1)研究開発費の総額

2000年を100とした指数により、主要国の研究開発費の総額の変化を比較すると、2000年以降、主要国のなかで日本の増加が最も小さかったことが分かる(図表1-5-1)。

日本の指数は2011年に107であるのに対し、米国、ドイツ、フランス、イギリスは、最新年の指数が150付近の値となっており、この10年間ほどの期間に研究開発費が1.5倍程度に増加したことがわかる。

【図表 1-5-1】 主要国の研究開発費の指数の推移

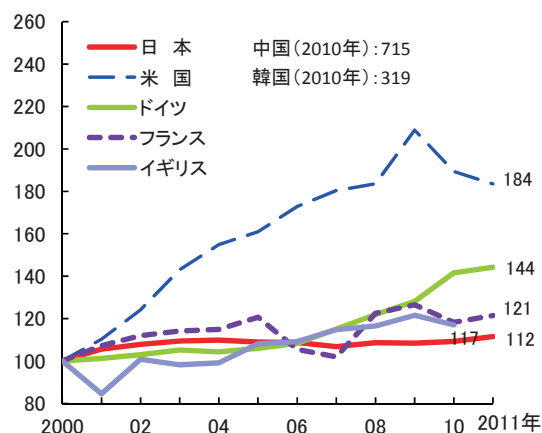


資料：図表 1-1-1 と同じ。
参照：表 1-5-1

(2)政府の科学技術予算

次に、各国政府の科学技術予算の変化について、指数を用いて比較すると、長期的には米国の伸びが目立っており、2011年の指数は184となっている(図表1-5-2)。なお、米国の2009年の指数はその前後と比較して高いが、「2009年米国再生・再投資法」により、リーマンショックに対する景気対策として取られた予算措置の影響が大きい。日本は、2000年代の前半に、ある程度の増加が見られたが、その後は横ばいに推移し、最新年では主要国のなかでも低い値となっている。

【図表 1-5-2】 政府の科学技術予算の指数の推移



資料：図表 1-2-1 と同じ。
参照：表 1-5-2

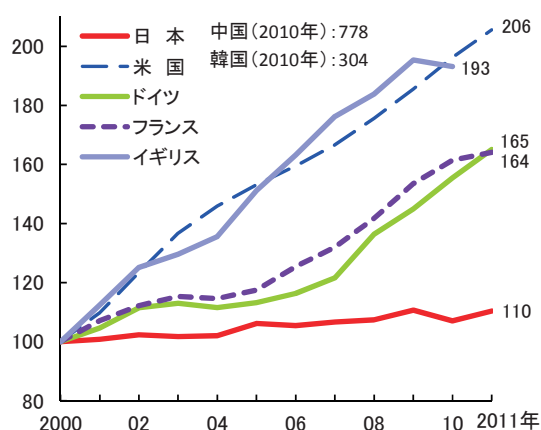
(13)研究開発値の実質値の算出のために、研究開発費デフレータの代理データとしてGDPデフレーターを用いる場合もあるが、研究開発費とGDPでは物価変動の算定基準となる品目の構成が大幅に異なるため、研究開発費の実質的な変化を見るためには適切でない。

(3)大学部門の研究開発費

大学部門の研究開発費の変化の適切な把握は、研究開発アウトプットの主要指標である科学論文の量的・質的データの変化の要因を考える上で重要である。日本を含むほとんどの国で、論文生産の中心は大学部門となっているためである。

大学部門の研究開発費についての指数の推移を見ると(図表 1-5-3)、日本のみが、わずかな増加に留まっている。2011 年の指数は 110 であり、図に示した国の中では最も低い値となっている。他の国の最新年の指数は、米国が 206、イギリスが 193 と 2000 年の約 2 倍になっており、ドイツ(165)とフランス(164)も日本よりはるかに大きい値となっている。

【図表 1-5-3】 大学部門の研究開発費の指数の推移



資料: 図表 1-3-13 と同じ。
参照: 表 1-5-3

他の主要国については、日本とは異なり、大学部門の研究開発費の伸びが大きいことが共通する特徴と言える。特に、ドイツ、フランス、イギリスについては、政府の科学技術予算の伸びが低調であるにも関わらず、大学部門の研究開発費の堅調な伸びが示されており、また、国全体の研究開発費に比べても伸びが大きいことから、これらの国で研究開発における大学の位置づけが高まっていることがうかがえる。

米国については、国全体の研究開発費に比べて大学部門の研究開発費の伸びが大きいことはドイツ、フランス、イギリスと同様であるが、政府の科学技術予算も国全体の研究開発費を超える大きな伸びとなっている。

中国については、いずれの指数についても伸びが著しいが、政府の科学技術予算の伸びに比べて、国全体の研究開発費と大学部門の研究開発費の伸びが大きい。韓国は、いずれの指数もほぼ均等に大きな伸びを示している。

(富澤 宏之)

(4)まとめ

以上のデータを総合的に見た時、日本や他の主要国の特徴として、どのようなことが言えるだろうか。

日本については、いずれの指数の伸びも他の主要国よりも小さい。そのなかでも、大学部門の研究開発費の伸びが、他の主要国と比較して特に小さいことが特徴である。しかも、政府の科学技術関係予算については欧州の主要国も日本と同様に伸びが小さいにも関わらず、大学部門では日本のみが研究開発費の伸びが小さいことが、この 10 年間はどの日本の特徴となっている。

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、厳密な国際比較には適していないとも言えるが、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

- 2012年の日本の研究者数は、大学の研究者数をフルタイム換算した場合66万人、ヘッドカウントの場合89万人であり、近年横ばいに推移している。
- 各国の研究者数を部門別に見ると、各国ともに企業部門が大きな割合を占めている。また、女性研究者数を部門別に見ると、各国ともに企業部門に占める女性研究者数の割合は小さい。
- 日本の研究者のうち、博士号取得者の割合を見ると、2012年の全体での割合は20.3%である。部門別に見ると、「大学等」についての割合が大きく、同年で55.5%、次いで「公的機関」が44.3%となっている。一方で、「企業等」については4.2%と、ほとんど変化もなく、横ばいに推移している。
- 日本の研究者の新規採用者数は2009年をピークに減少し続けている。部門別に見ると、減少が激しいのは「企業等」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」によると「新しい知識、製品、プロセス、方法及びシステムの着想または創造に従事する専門家、並びにこれらに関係するプロジェクトのマネジメントに従事する専門家」⁽¹⁾とされている。

研究者数を計測する場合、研究開発費と同様に、質問票調査を行い、計測しているが、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様の4部門について、研究者の定義、測定方法を表したものである(各国のデータはFTE値である。HC値の場合のみ、記述している)。各国ともに上述している 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を質問票調査で測定し、計測しているが、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

(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」の定義にしたがっている。総務省、「科学技術研究調査報告」においては、「研究」は基礎研究、応用研究及び開発研究に分類されており、それらの活動を行う「研究本務者」はフラスカティ・マニュアルの“R&D scientists and engineers”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(パートタイム研究者)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るべきとの勧告を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、2002年版では、HCとFTEの両方を測定することを勧告している。

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)で研究者数を計測しているが、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、以下の3つを研究者数として示した(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でもHCでもない。①に○がつい

ている人数を研究者数として計上している。

2002～2007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。

また、2008年以降は新しいFTE調査により得られたFTE係数を用いている(図表2-1-2(C))。

【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・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			
イギリス	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)
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: ①教員 ②大学院博士課程の在籍者 ③医局員・その他の研究員	○
	兼務者(学外からの研究者)	

(B)2002 年～2007 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)2008 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	○(0.362)	
	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	○(0.659)	
	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	○(0.387)	
	兼務者(学外からの研究者)	人数		○

注: 1) 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) 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。
 ①2002～2007 年: 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」の結果を用いた。ただし、「医局員・その他の研究員」については「教員」と同じ FTE 係数を使用している。
 ②2008 年～: 2008 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」の結果を用いた。
 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 2012 年において 66 万人、HC 値は 89 万人である。日本は 2008 年以降、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 2007 年と 2008 年の FTE 値の継続性は損なわれている。

米国の研究者数は、大学部門は 1999 年まで、公的機関・非営利団体部門は 2002 年までしか、公表されていない。このため 2000 年以降の総研究者数は OECD による見積り数値である。

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が、大学部門に関しては教育統計から計測しており、研究者の FTE 値は、学問分野毎の FTE 係数を使用して推測している。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。

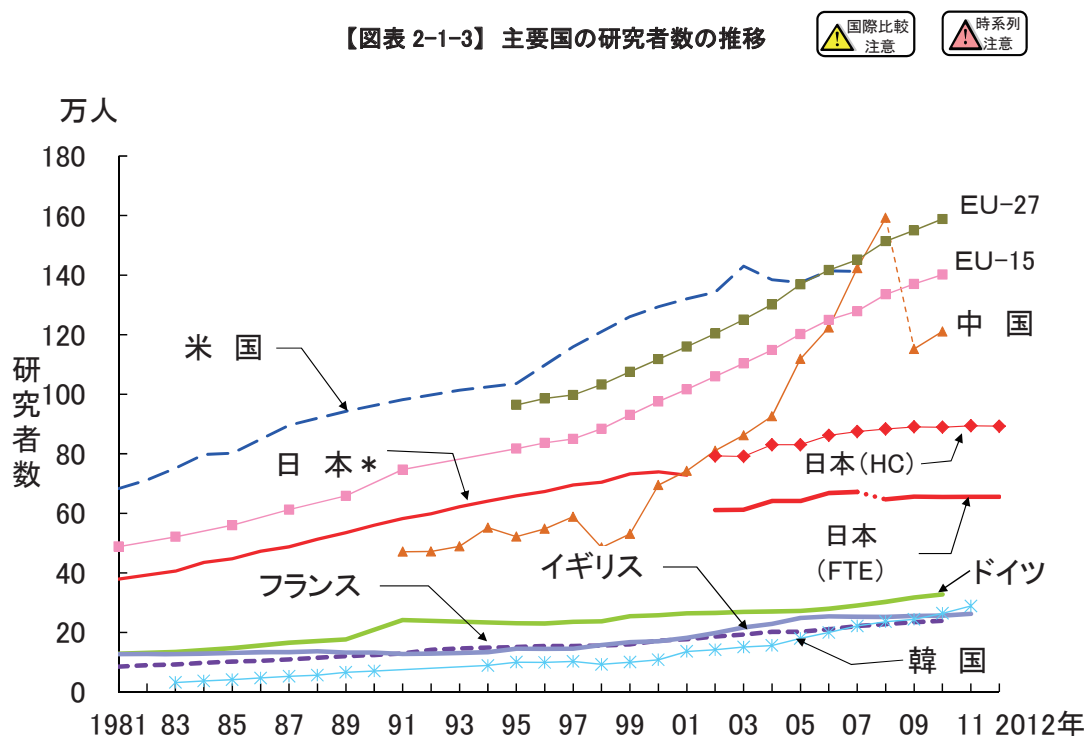
フランスはすべての部門で研究開発統計調査を行い、研究者数を計測している。

イギリスでは、大学部門については研究開発統計調査を実施していなかったため、1999 年以降の総研究者数は OECD の見積り数値であった。しかし最近イギリスが大学部門の研究者数を公表し始めて、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、統計調査の詳細はわからない。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 年までは対象分野が「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。最新年ではフランス、イギリスを上回っている。

【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場合があるため、国際比較する際には注意が必要である。各国の研究者の定義の違いについては図表 2-1-1 を参照のこと。

2) 各国の値は FTE 値である(日本については HC 値も示した)。

3) 人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。

<日本> ① 2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。

② 「日本*」は図表 2-1-2(A)①の値。

(研究者の研究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)の②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」の FTE 値の 2007 年までは図表 2-1-2(B)の値

(2002 年に実施された「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」の結果を用いて FTE 値を計算した「大学等」の値と「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」の FTE 値の 2008 年以降は図表 2-1-2(C)の値

(2008 年に実施された「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」の結果を用いて FTE 値を計算した「大学等」の値と「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>2000 年以降は各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

<ドイツ>1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。2010 年は各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

<イギリス>1999 年以降は各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。2005 年から計測方法を変更し、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。2010 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。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。2009、2010 年は暫定値

資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」、文部科学省、「大学におけるフルタイム換算データに関する調査(2002 年、2008 年)」

<米国>NSF, "National Patterns of R&D Resources 1995,1998,2002 Data Update", 2000 年からは、OECD, "Main Science and Technology Indicators 2011/2"

<ドイツ>Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 1996,2000,2004", "Forschung und Innovation in Deutschland 2007", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008,2010,2012", 2010 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

<フランス、イギリス、中国、EU>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

<韓国>KISTEP, 科学技術統計 DB(web サイト)

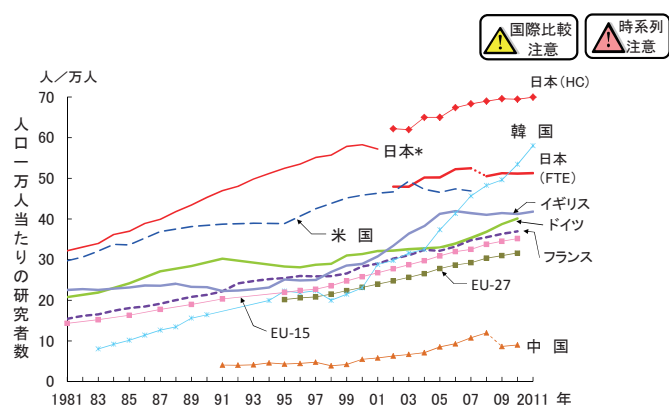
参照: 表 2-1-3

次に、研究者数の相対値、すなわち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。日本(FTE)は、2002 年以降の値で見ると、米国よりも高い値となっているが、近年、韓国に追い越されている。なお、日本の FTE 値は 2007 年から 2008 年にかけて研究者の FTE 係数を変更しているため FTE 値の継続性が損なわれている。

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。ヨーロッパ諸国は長期的に見て漸増傾向にある。

また、労働力人口当たりの研究者数(図表 2-1-5)について見ても日本の値が大きく、かつ近年、韓国に追い越されているのは人口当たりの研究者数と同様である。伸び具合を見ると、ほとんどの国で人口当たり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、労働人口当たりの研究者数は、他の欧州諸国よりも大きい。

【図表 2-1-4】 主要国の人口当たりの研究者数の推移

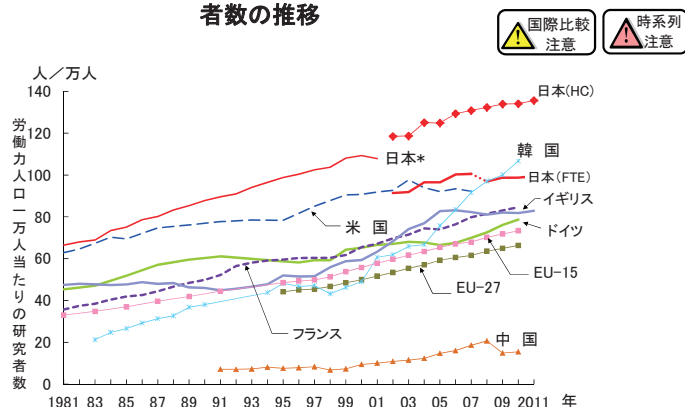


注: 国際比較注意、時系列注意及び研究者数については図表 2-1-3、人口は参考統計 A と同じ。

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

資料: 国際比較注意、時系列注意及び研究者数は図表 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

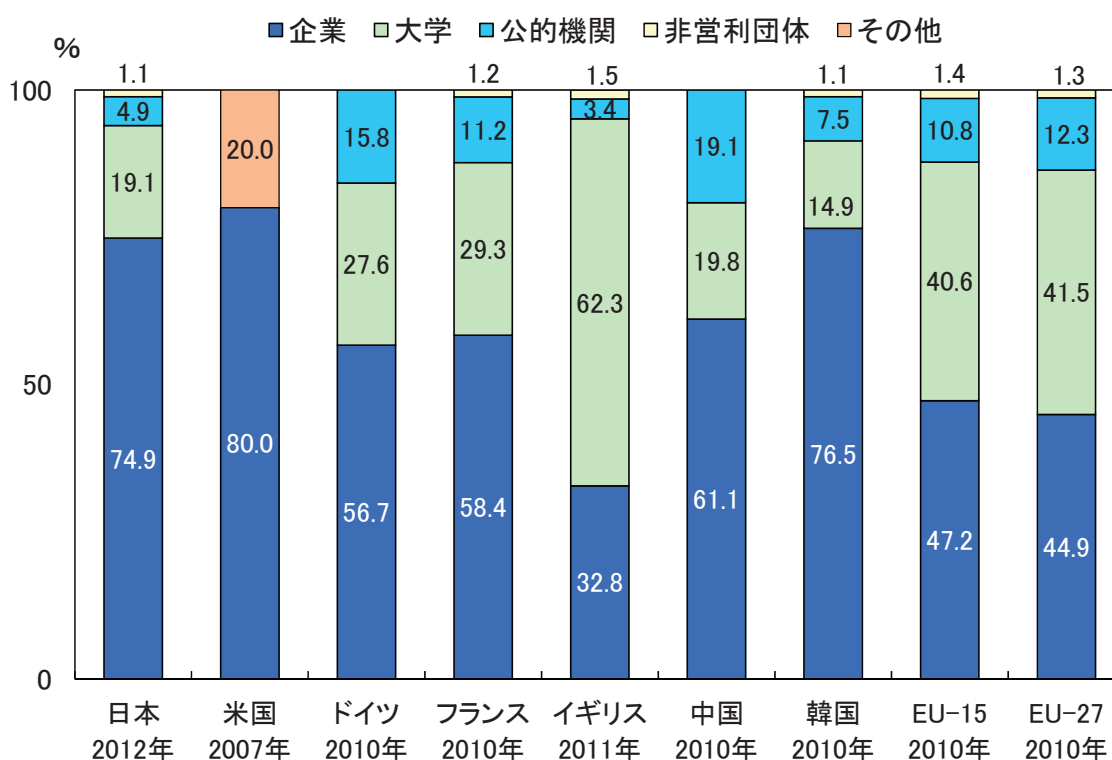
各国の研究者数を研究開発費の使用部門と同様に、「企業」、「大学」、「公的機関」、「非営利団体」に分類し研究者数の状況、経年変化を見る。

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。

イギリス以外の国では、企業部門の研究者数の割合は半数以上を占めており、日本、米国、韓国では7割を超えている。イギリスについては、大学部門の割合が最も大きく、6割を超えているが、日本、中国では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)、日本は近年横ばいに推移している。米国についても同様である。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 年代に入ってから伸びが著しく、特に企業部門の伸びが大きい。イギリスについては近年横ばいに推移している。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る。韓国については、2000 年代に入ってから急激に増加しており、特に企業部門の伸びが著しい。

【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、企業等、大学等、公的機関を除いたもの(日本は除く)。

<米国>表記年は、各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

<ドイツ>公的機関は非営利団体を含む。表記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。

<イギリス、EU>表記年は、暫定値(provisional)。

資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」、文部科学省、「大学におけるフルタイム換算データに関する調査(2002 年、2008 年)」

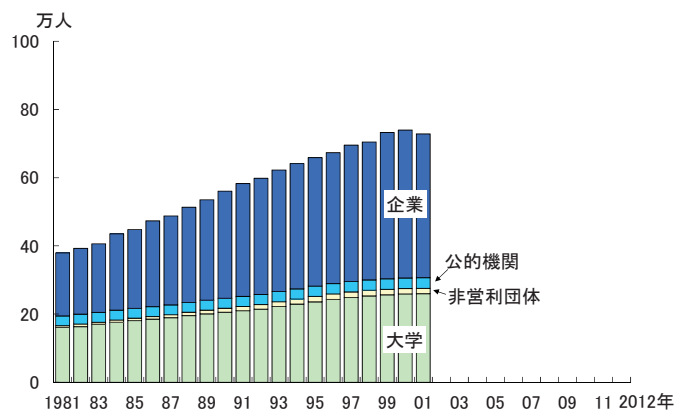
<米国、ドイツ、フランス、イギリス、中国、韓国、EU>OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

参照: 表 2-1-6

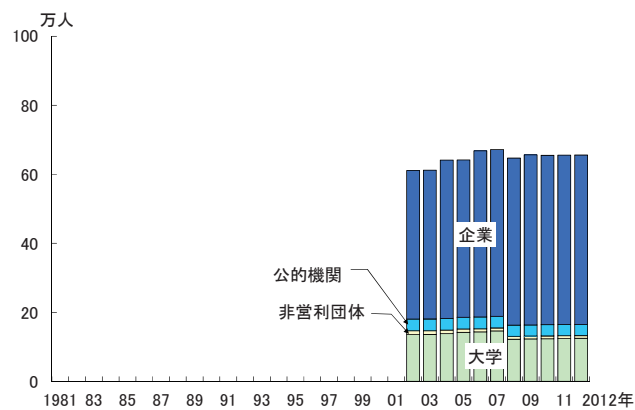
【図表 2-1-7】部門別研究者数の推移



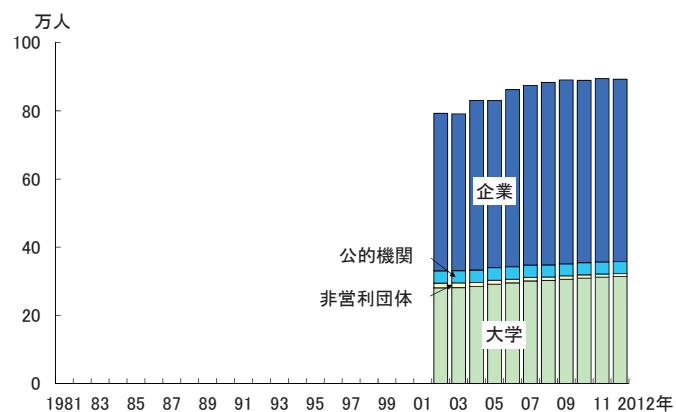
(A)日本 *



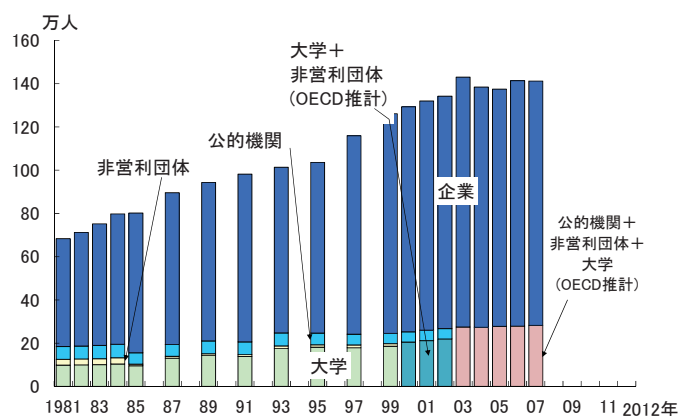
(B)日本(FTE)



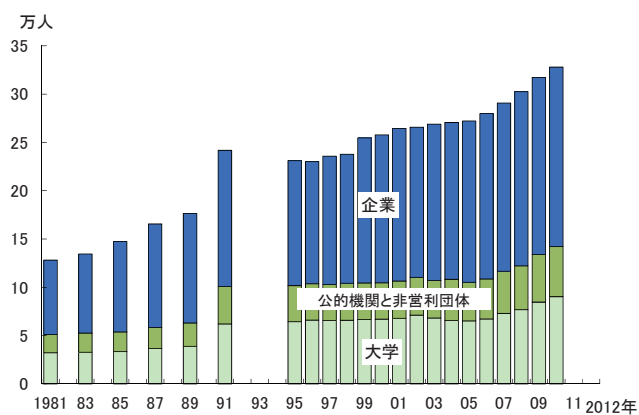
(C)日本(HC)



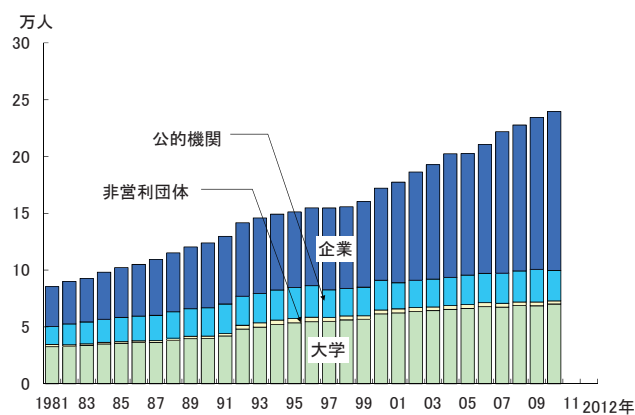
(D)米国



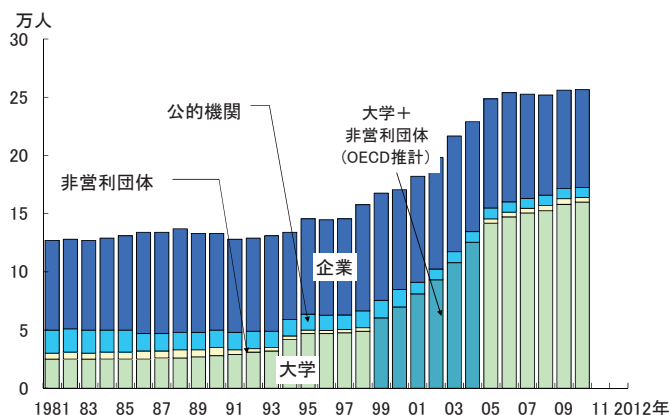
(E)ドイツ



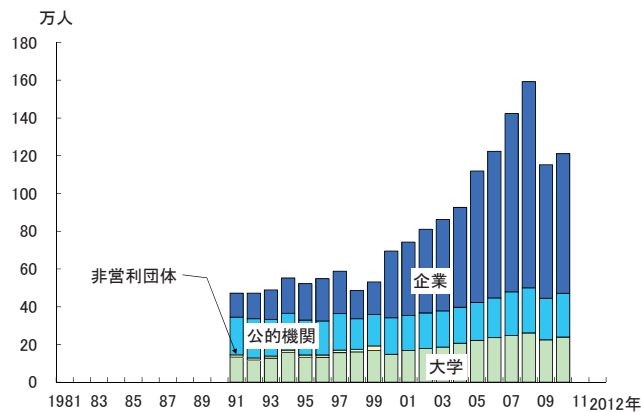
(F)フランス



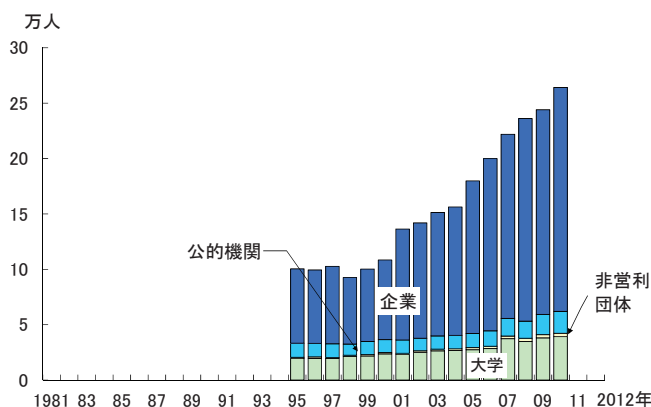
(G)イギリス



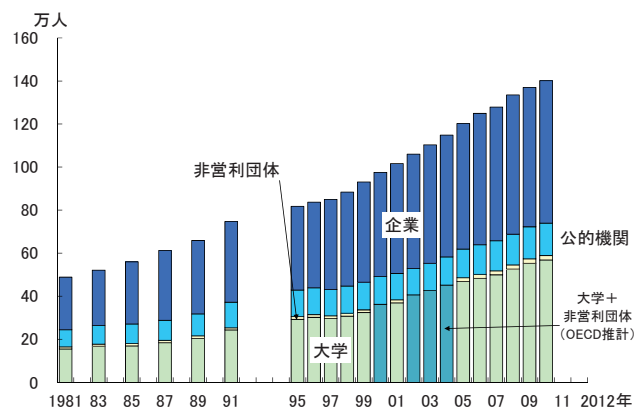
(H)中国



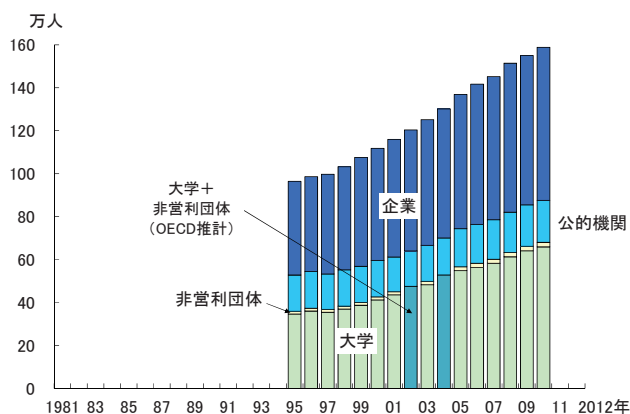
(I)韓国



(J)EU-15



(K)EU-27



注: 1)国際比較注意については図表 2-1-3 を参照のこと。
 2)各国の値はFTE 値である(日本についてはHC 値も示した)。
 3)人文・社会科学を含む(韓国は2006 年まで自然科学のみ)。
 4)日本の研究者については図表 2-1-3 を参照のこと。
 5)米国の 2000 年以降の大学と非営利団体は研究者数全体から企業、公的機関を除いたもの。
 6)ドイツの1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。最新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。
 7)フランス、イギリス、中国、韓国、EU の非営利団体は研究者数全体から、企業等、大学等、公的機関を除いたもの。
 8)中国の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。
 9)イギリスの2010 年、EU の2010,2011 年は暫定値(provisional)
 資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」、文部科学省、「大学におけるフルタイム換算データに関する調査(2002 年、2008 年)」
 <米国>NSF, "National Patterns of R&D Resources 1995,1998,2002 Data Update", 2000 年からは、OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"
 <ドイツ>Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 1996,2000,2004", "Forschung und Innovation in Deutschland 2007", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008,2010,2010", 2010 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"
 <フランス、イギリス、中国、韓国、EU>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

参照:表 2-1-7

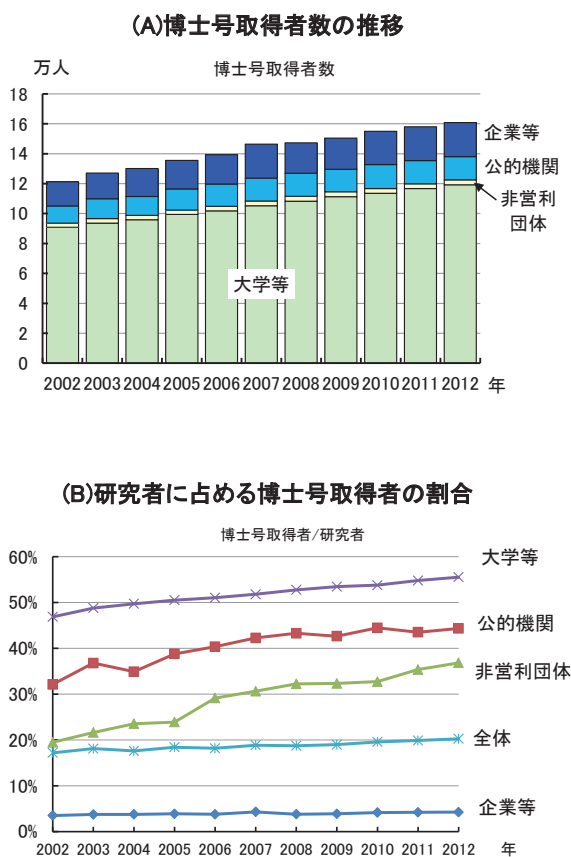
(2)日本における博士号を持つ研究者

2.1.1 で前述しているように、研究者の定義については、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取得者の状況を見ると(図表2-1-8(A))、2012年で16.0万人である。博士号取得者数が最も多い部門は「大学等」であり、増加傾向にある。最も少ないのは「非営利団体」であるが、そもそも非営利団体の研究者数は他の部門と比較するとかなり少ない。「公的機関」、「企業等」も少ないが、長期的に見れば微増している。

また、各部門の研究者(博士課程在籍者は除く)のうちの博士号取得者の割合を見ると(図表2-1-8(B))、2012年の全体での割合は20.3%である。部門別見ると、「大学等」についての割合が大きく、同年で55.5%、次いで「公的機関」では44.3%である。両部門ともに増加傾向にある。また、「非営利団体」の博士号取得者の割合も、その伸びは大きい。一方で、最も少ないのは「企業等」であり、2012年で4.2%と、2002年と比較しても、変化も少なく、横ばいに推移している。

【図表 2-1-8】 各部門における博士号を持つ研究者の状況(HC)



注:「大学等」の研究者は、「教員」、「医局員その他の研究員」を対象とし「大学院博士課程在籍者」を除いている。また、学外からの兼務者も除いている。
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-8

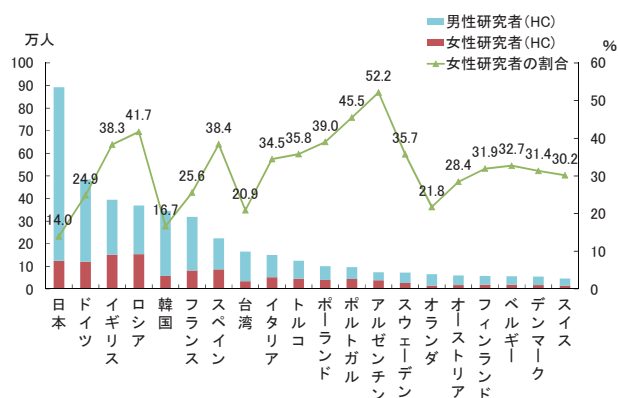
2.1.4 各国女性研究者

各国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。また、女性研究者の活躍促進は第1期科学技術基本計画からの基本方針の一つでもある。

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、米国は厳密な意味での女性研究者の数値がなく、イギリス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2012年で14.0%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、ロシア、イギリスに次いで3位である。(図表2-1-9)。

【図表 2-1-9】 女性研究者数の割合(HC 値比較)



注: 1)日本は2012年、ドイツ、スウェーデン、オランダ、オーストリア、ベルギー、デンマークは2009年、スイスは2008年、その他の国・地域は2010年である。

2)実数である。

3)下記資料中に米国、中国のデータはない。

4)イギリスの値は国の見積もりまたは推定値。

5)ロシア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。

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 2012/2"

参照: 表 2-1-9

各国の女性研究者の割合を部門別に見ると、どのような違いがあるのだろうか。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)。

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」部門では比較的、各国と

も割合が大きい。

日本の2012年の値を見ると、「大学」部門が大きく、24.7%である。また一番小さい部門は企業部門で7.6%である。

ドイツは「公的機関」部門と「非営利団体」部門が一緒である。2009年の値を見ると、「大学」部門が34.7%、「公的機関・非営利団体」部門が32.4%とこの2部門が大きいことがわかる。

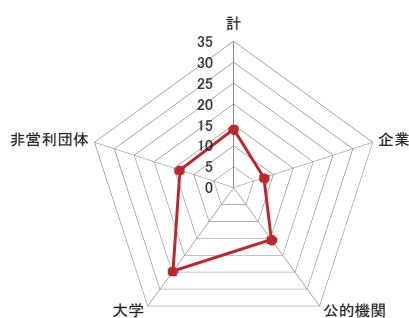
フランスでは「公的機関」部門が最も大きく34.8%であり、次いで大きいのは「大学」部門で32.8%である。

イギリスでは、「大学」部門が最も大きく、44.2%であり、次いで大きいのは「非営利団体」部門で37.5%である。

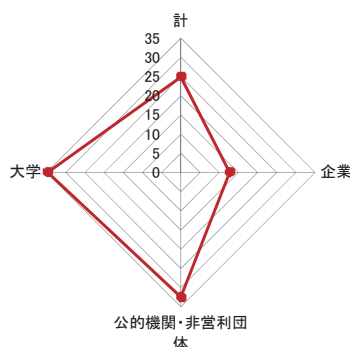
韓国では、「非営利団体」部門が最も大きく、33.9%であり、次いで大きいのは「大学」部門であり、26.6%である。

【図表 2-1-10】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合

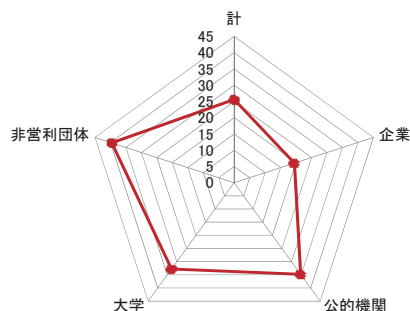
(A)日本(2012年)



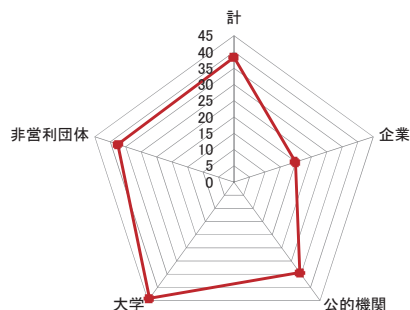
(B)ドイツ(2009年)



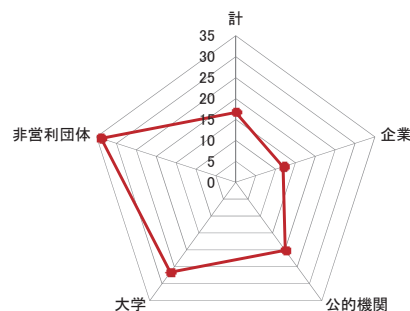
(C)フランス(2010 年)



(D)イギリス(2010 年)



(E)韓国(2010 年)



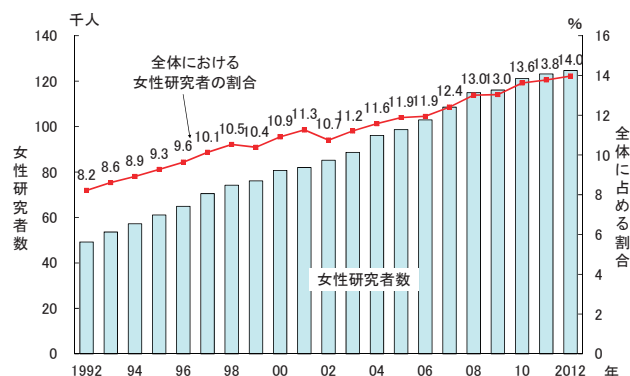
注: フランスの公的機関の値は防衛関係は除く。
 イギリスの企業の値は国家の見積もり又は推定値。
 資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」
 <その他の国>OECD, “Main Science and Technology Indicators
 2012/2”

参照: 表 2-1-9

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 2012 年時点では 124,686 人であり、ほぼ一貫して増加傾向にある。割合についても、同様である。

他国と比較すると女性研究者の数が多いとはいえないが、我が国においても知識社会の進展と共に女性研究者の役割が大きくなっていることがうかがえる。

【図表 2-1-11】女性研究者数及び全研究者に占める割合の推移



注: 総務省「科学技術研究調査報告」にて発表された女性比率を採用した。ここでは 2001 年までの研究者数については企業等及び非営利団体・公的機関は研究本務者、大学等は兼務者を含む研究者を使用し計算している。2002 年以降の男女別の研究者はヘッドカウントで調査している。
 資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照: 表 2-1-11

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用に大きな影響を与えるとともに、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) 米国での博士号取得者の出身状況

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、日本については、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、データが取得できる米国の博士号取得者のうちの外国人の状況を見る。

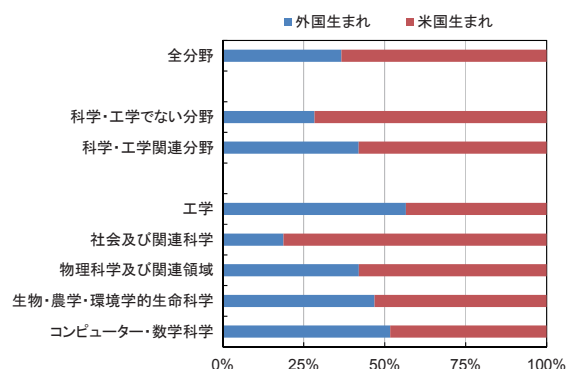
2010年の米国における博士号取得者 130 万人のうち、36.6%の 47 万人が外国出生者である(図表 2-1-12)。「科学・工学関連分野」の割合が大きく、その分野別の内訳を見ると、「工学」分野の博士号を持っている外国出生者が一番多く、56.5%を占めている。また、「コンピューター・数学科学」分野も 51.7%と多い。

次に、米国において、博士号を取得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 2-1-13)、全体の雇用者のうち、28.2%が外国出身地域の人材である。そのうち、多いのはアジア地域出身者であり、全体のうち 18.7%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、40.1%となっている。また、「コンピューター・情報科学」分野も 35.8%とアジア地域からの出身者が多い。

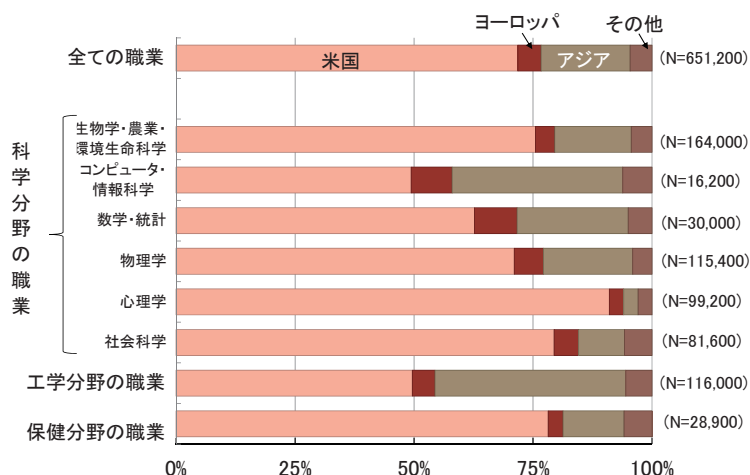
米国では、「工学」、「コンピューター・数学科学」分野で、博士号を取得する外国出生者が多く、かつ米国で雇用されている者も多い。

【図表 2-1-12】 米国における分野別博士号取得者のうちの外国出生者比率(2010 年)



資料: NSF, “SESTAT PUBLIC 2010” webサイト
参照: 表 2-1-12

【図表 2-1-13】 米国における出身地域別、職業分野別、博士号取得者の雇用状況(2008 年)



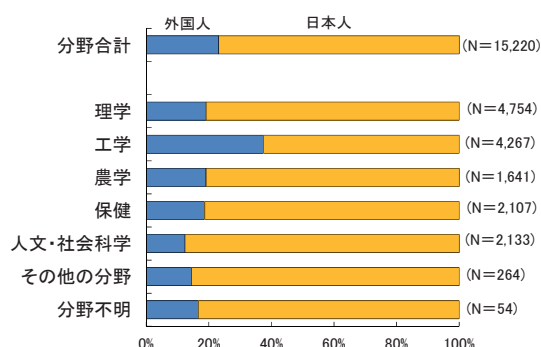
注: 「科学工学」は Science and Engineering の訳である。
資料: NSF, “Characteristics of Doctoral Scientists and Engineers in the United States: 2008”
参照: 表 2-1-13

(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 2-1-14 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 23.2%である。分野別に見ると、「工学」分野での外国人割合が 37.5%と最も多く、次いで「理学」及び「農学」分野が 19.1%となっている。

【図表 2-1-14】 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)(2009 年 11 月在籍者)

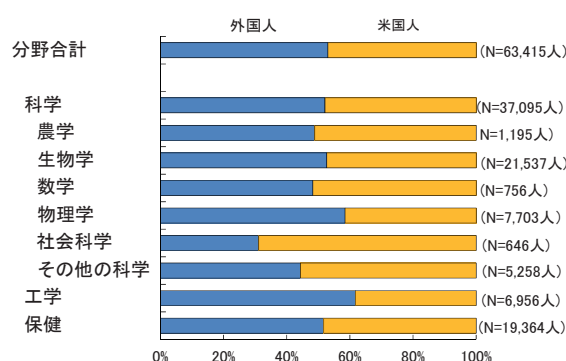


注: 1)ここでのポストドクター等とは博士の学位を取得後、任期付で任用される者であり、①大学等の研究機関で研究業務に従事している者であって、教授・准教授・助教・助手等の職にない者、②独立行政法人等の研究機関において研究業務に従事している者のうち、所属する研究グループのリーダー・主任研究員等でない者を指す。(博士課程に標準修業年限以上在学し、所定の単位を修得の上退学した者(いわゆる「満期退学者」)を含む)。
2)研究分野はポストドクター等の在籍研究室の主たる分野。
資料: 科学技術政策研究所、「ポストドクター等の雇用・進路に関する調査—大学・公的研究機関への全数調査(2009 年度実績)—」(調査資料-202)
参照: 表 2-1-14

図表 2-1-15 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 53.1%と半数以上である。分野別に見ると「工学」分野が 61.8%と最も高く、次いで、「物理学」分野が 58.5%となっている。

【図表 2-1-15】 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)(2010 年)



注: 1)ここでの外国人とは Temporary visa holders、米国人とは U.S. citizens and permanent residents のこと。
2)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学者の監督の下で働いている者。
3)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: Fall 2010".
参照: 表 2-1-15

(3)日本の研究者の部門間の流動性

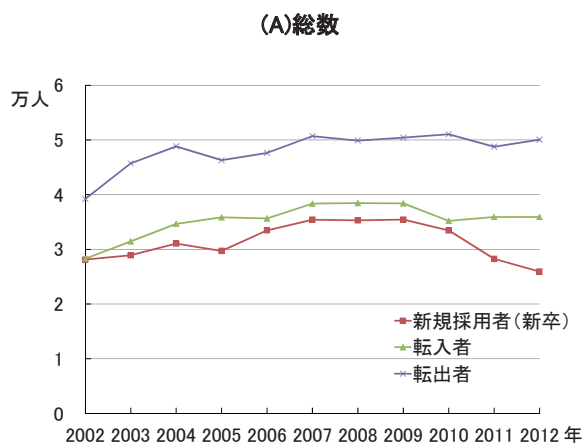
日本の研究者の新規採用⁽⁴⁾、転入⁽⁵⁾、転出⁽⁶⁾状況を見てみる(図表 2-1-16)。2012 年に全国で採用された研究者は 60,370 人である。内訳は新規採用 25,935 人、転入が 34,435 人である。一方、転出者は 50,058 人である。新規採用者は 2009 年をピークに減少しており、計測し始めてから過去最低の値である。

部門別に見ると、「企業等」では新規採用者が転入者を上回って推移していたが、近年、その差は縮まっている。また、新規採用者は 2009 年をピークに減少し続けている。2009 年に 2.7 万人であった新規採用数は 2012 年には 1.8 万人となっている。

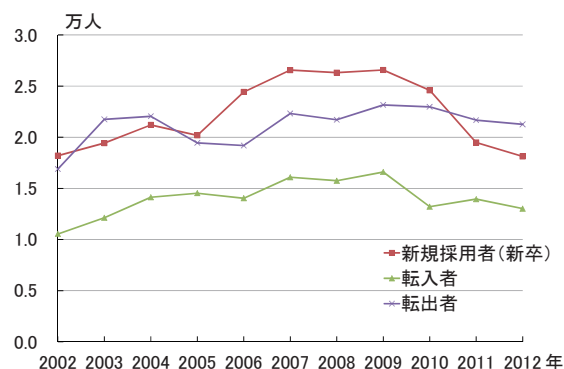
「非営利団体・公的機関」においては、転入・転出者の方が新規採用者よりも多い。転出者は 2000 年代後半から転入者は長期的に減少傾向にある。

「大学等」では新規採用者よりも転入・転出者の方が多い。「大学等」における転入・転出者数は 2008 年頃までは増加傾向であったが、それ以降は、転入者・転出者も横ばいとなった。しかし、転出者については最新年では増加している。

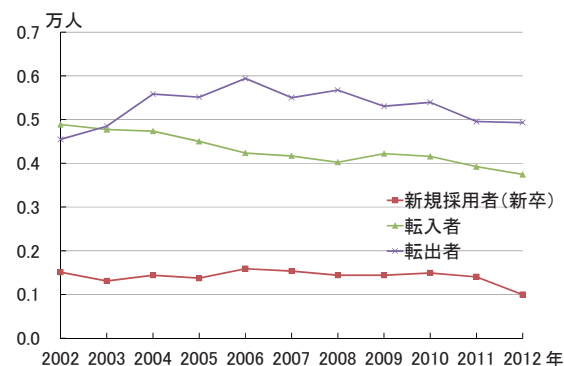
【図表 2-1-16】 研究者の新規採用・転入・転出者数



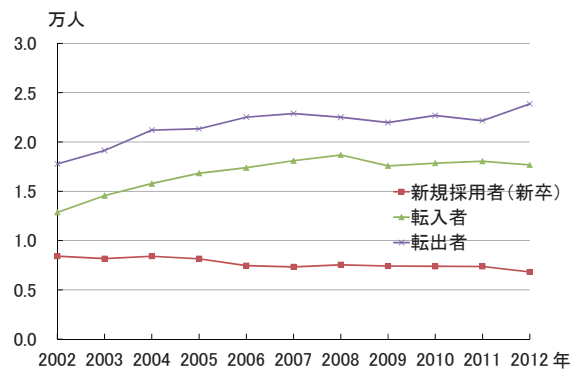
(B)企業等



(C)非営利団体・公的機関



(D)大学等



資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-16

(4)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。

(5)外部から加わった者(新規研究者を除く)

(6)退出者には退職者も含まれる。

次に、この転入した研究者はどこから来たのかを、部門ごとに2002年と最新年で比較して見る(図表2-1-17)。

2012年に、「企業等」に転入した研究者のうち、会社から転入してきた研究者は94.3%とかなりの割合を占めている。2002年と比較すると、会社から転入してきた研究者の割合は3.5ポイント増加している。ちなみに41.5%は親子会社からの転入であり、2002年と比較すると11.9ポイント増加している。

親子会社間の異動が多くなっている。一方で、他部門からの転入研究者は減少している。

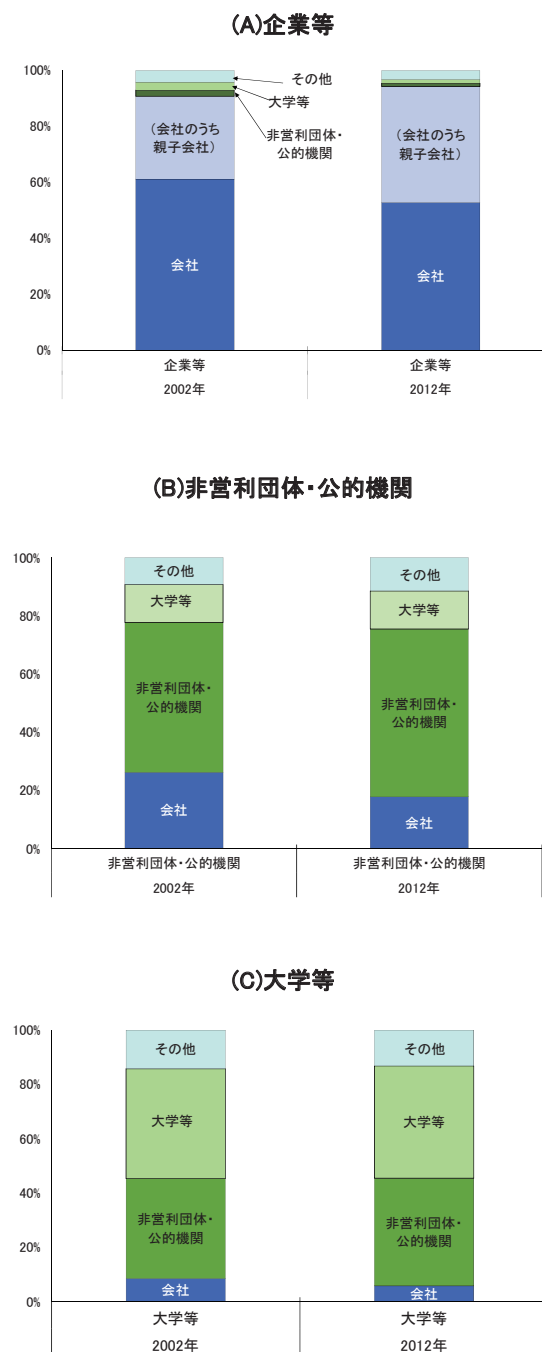
「非営利団体・公的機関」は、同部門から57.7%と最も多く転入してきている。2002年と比較すると、6.1ポイントの増加である。一方、会社からの転入は17.8%であり、2002年と比較すると8.4ポイント減少している。

「大学等」は、同部門から41.3%の研究者が転入してきているが、他部門からの転入も多く、「非営利団体・公的機関」からの割合は39.6%と同規模になっている。「大学等」は「非営利団体・公的機関」から転入してきた研究者の割合が大きく、かつ増加もしている。

「企業等」と「非営利団体・公的機関」部門については、他部門からの転入研究者は減少し、同部門からの転入研究者が増加している。

部門間の流動性が高まっているとは言い難い状況になっている。

【図表2-1-17】 転入研究者数の転入元別内訳



資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表2-1-17

2.2 部門別の研究者

ポイント

- 2012年の日本の公的機関の研究者数は3.2万人である。経年変化を見ると、大きな変動は見られない。各国公的機関の研究者数の状況を見ると、伸びが目立つのは中国であり、最新年値は23.2万人である。一方、減少もしくは横ばいに推移しているのはイギリスであり、最新年値は0.8万人である。
- 企業部門の研究者数を見ると、日本の2012年の研究者数は49.1万人である。推移を見ると、日本と米国は継続して増加傾向にあったが、近年横ばいに推移している。また、2000年代から急激な増加傾向にあるのは中国である。韓国も同時期に増加傾向にあり、最新年では欧州諸国を上回っている。なお、ドイツ、フランスについては、長期的に見れば、増加傾向にあり、イギリスについては横ばい傾向にある。
- 産業分類別で見ると日本の場合、製造業の研究者が約9割、非製造業が約1割なのに対して、米国の場合、製造業は約6割、非製造業は約4割とその傾向は異なる。
- 日本の大学部門の専門分野別(研究者個人が持つ専門知識)研究者数の割合を見ると、「理学」、「工学」、「農学」分野の知識を持つ研究者は「国立大学」が多く、全体の6、7割を占め、「工学」については、年々、その割合も増している。「人文・社会科学」、「その他」分野の知識を持つ研究者は「私立大学」が多い。「保健」については「国立大学」と「私立大学」が同程度の割合である。

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、日本の場合には「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」(営利を伴わない)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付属の研究所)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。

イギリスは中央政府、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。

2012年の日本の公的機関の研究者数は3.2万人、経年変化を見ると、大きな変動はあまり見られない。

米国については2002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、イギリスは、値が途中大きな変動を見せているが、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。

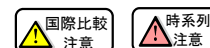
ドイツの最新年の研究者数は5.2万人であり、2000年代後半以降研究者数は増加し続けている。

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。

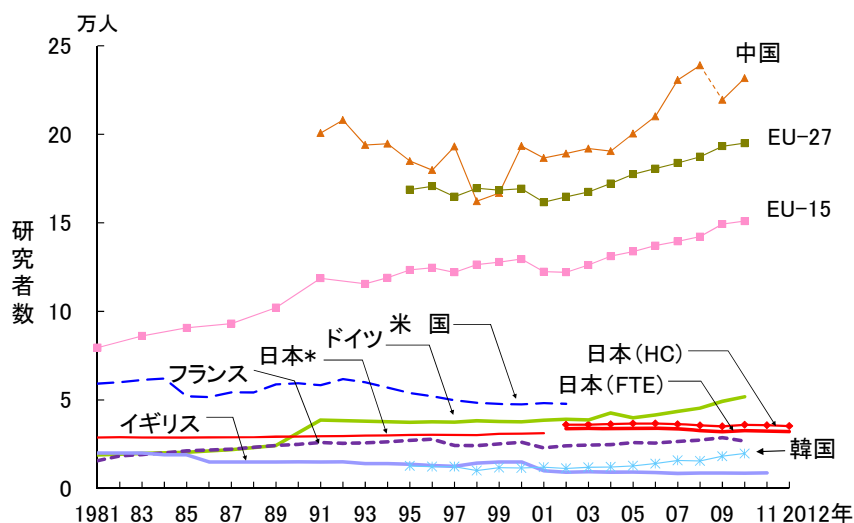
また、中国は2009年からOECDのプラスカティ・マニュアルの定義に従って測定し始めたため、2008年値よりかなり低い数値となったが、その後は増加し、最新年では23.2万人となっている。

人口当たりの公的機関部門の研究者数を見ると、日本は2.6人である。最も大きいのはドイツであり、6.3人となっている。ただし、ドイツは地方分(州政府等)が含まれている。イギリスは数の上でも人口1万人当たりでも小さな値となっている(図表2-2-1(A、B))。

【図表 2-2-1】 主要国における公的機関の研究者



(A) 公的機関の研究者数の推移



(B) 人口1万人当たりの公的機関の研究者数

(単位: 人)

国名(年)	
日本(2011)	2.54
米国(2002)	1.66
ドイツ(2010)	6.33
フランス(2010)	4.12
イギリス(2011)	1.40
中国(2010)	1.73
韓国(2010)	4.00

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) 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) 1998 年から Federal Scientists and Engineers のうち、“Research”と“Development”を主な職業としているものを計測している。

3) 2003 年以降は国防省の一部を除く。

<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付属の研究所、地方自治体研究所(地方自治体に相当する)。

2) 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

3) 2010 年値は国家の見積もり又は推定値。

<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(高等教育機関を除く)、省の部局等。

2) 1992、1997、2000 年値は前年度までのデータとの継続性が損なわれている。1997 年から防衛関係は除く。

<イギリス> 1) 中央政府(U.K.)、分権化された政府(Scotland 等)、研究会議。

2) 1981、1986(1985 年に“UK Atomic Energy Authority”が企業部門へ移行)、1991~1993、2001 年(2000 年に DERA⁽⁷⁾が廃止になったことに伴い、企業部門に移行)値は前年度までのデータとの継続性が損なわれている。2010 年値は暫定値。

<中国> 1) 政府研究機関。

2) 2008 年までの研究者の定義は、OECD の定義には完全には対応しておらず、2009 年から計測方法を変更した。そのため、時系列変化を見る際には注意が必要である。

<韓国> 国・公立研究機関、政府出捐研究機関、国・公立病院。

<EU> 1) 各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。2009、2010 年値は暫定値。

2) EU-15 の 1991、1993 年値、EU-27 の 1997 年値は前年度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 1995, 1998, 2002 Data Update”, 2000 年からは、OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Bundesbericht Forschung 1996, 2000, 2004”, “Forschung und Innovation in Deutschland 2007”, “Bundesbericht Forschung und Innovation 2008, 2010, 2012”, 2010 年以降は OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

<フランス、イギリス、中国、韓国、EU> OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

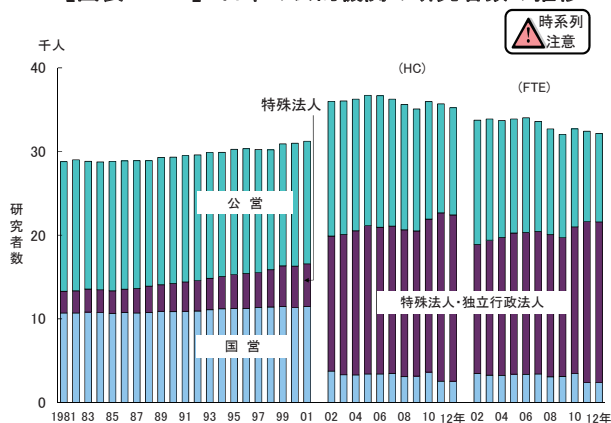
参照: 表 2-2-1

(7) the Defence Evaluation and Research Agency (DERA)

(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を見ると、2012年で総数32,164人であり、機関種類別に見ると、「特殊法人・独立行政法人」の値が半数以上を占め、その数19,216人、「公営」は10,583人で3割程度、「国営」は2,365人で1割弱程度である。2002年からの推移を見ると減少傾向にあり、特に「公営」の研究者数が減少している(図表2-2-2)。

【図表 2-2-2】日本の公的機関の研究者数の推移



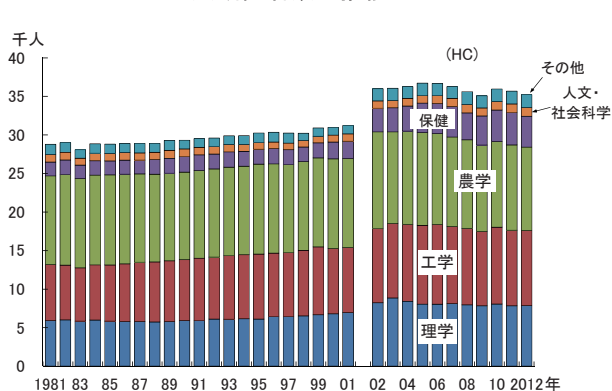
注: 1) 2001年度に、国営の研究機関の一部が独立行政法人となったため時系列変化を見る際には注意が必要である。
 2) 2000年度までは「特殊法人・独立行政法人」は「特殊法人」のみの値。
 3) 統計調査の内容や調査時点が変更されたため、2000年までは4月1日現在の研究本務者数、2001年以降は3月31日現在の研究者数を用いた。
 資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照: 表2-2-2

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。

一貫して「農学」の専門知識を持つ研究者が最大の割合を占めているが、その割合は減少しつつある。その所属先は「公営」研究機関が一番多い。次に多いのは「工学」であるが、その所属先は「特殊法人・独立行政法人」の研究機関が多く、「理学」も同様である。また、「保健」の専門知識を持つ研究者は「特殊法人・独立行政法人」の研究機関に所属している者が多いが「公営」の研究機関にも多く所属している(図表2-2-3)。

【図表 2-2-3】日本の公的機関における専門別研究者

(A)研究者数の推移



(B)専門別研究者の所属先(2012年)

専門分野	公的機関			
	計	国営	公営	特殊法人・独立行政法人
理学	7,869	539	1,773	5,557
工学	9,723	798	2,139	6,786
農学	10,833	205	6,195	4,433
保健	4,007	538	1,325	2,144
人文・社会科学	1,102	310	185	607
その他	1,700	143	1,197	360
総数	35,234	2,533	12,814	19,887

注: 図表2-2-2と同じ。2002年からHC値。
 資料: 図表2-2-2と同じ。
 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)は継続して増加傾向にあったが、近年横ばいに推移しており、2012年では49.1万人となっている。

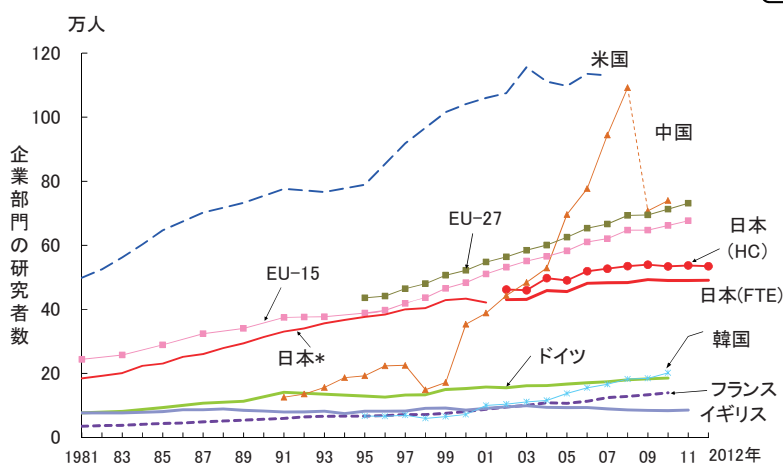
米国は1995年から2003年にかけて大きく伸びていたが、その後、横ばいに推移している。

フランスやイギリスについては、公的機関が民間化され、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。なお、この図ではあまり変化が見えないが、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り、イギリスについては横ばい傾向にある。

中国は2000年代に入り急速な伸びを示していたが、2009年からOECDのフラスカティ・マニュアルの定義に従って測定し始めたため、2009年値からは低い数値となっている。ただし、2010年では74.0万人であり、再び増加している。

韓国は長期的に増加傾向にあり、最新年では欧州諸国を上回っている(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)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年版において変更されている。

＜米国＞1)産業分類は1998年まではSIC、1999年からはNAICSを使用。

2)2001年からFFRDCsを除いている。

＜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年に変更されている。

3)2008年値は国家の見積もり又は推定値。2010年値は暫定値

＜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年に改定されている。

4)2000、2005年値は前年までのデータとの継続性が損なわれている。

＜イギリス＞1)1985年と1986年の間、及び2000年に、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)イギリス産業分類は1980、1992、1997、2003、2007年に改定されている。

5)2010年値は暫定値。

＜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)1999年までは過小評価された、または過小評価されたデータに基づいた値。

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 1995,1998,2002 Data Update”, 2000年からは、OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

＜ドイツ＞Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Bundesbericht Forschung 1996,2000,2004”, “Forschung und Innovation in Deutschland 2007”, “Bundesbericht Forschung und Innovation 2008,2010,2012”, 2010年以降は OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

＜フランス、イギリス、中国、韓国、EU＞OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”

参照:表2-2-4

(2)各国産業分類別の研究者

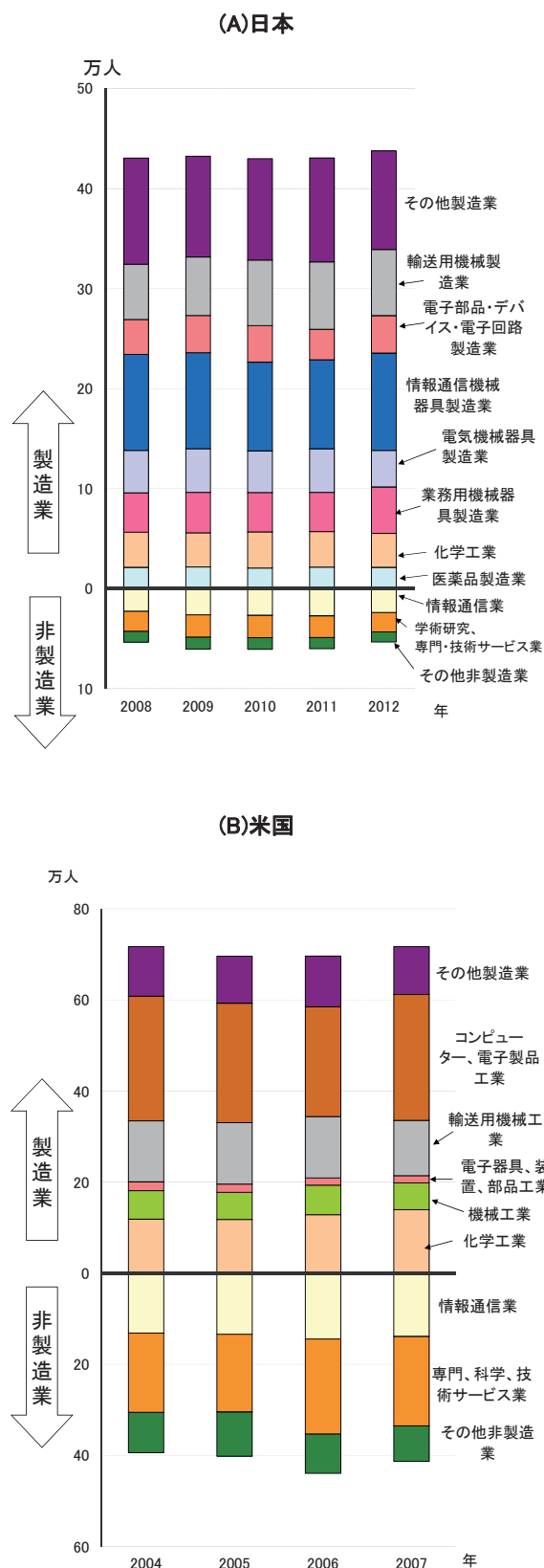
図表 2-2-5 は、各国の産業分類別研究者数を示したものである。ここでいう産業分類とは、各国が標準産業分類を参照して、企業部門の研究開発統計調査のために設定した産業分類である。各国の標準産業分類は ISIC(国際標準産業分類)に概ね対応するように設定されているが、やはり国によって多少の差異が出てくる。

以上を踏まえて、日本、米国、ドイツの産業分類別の研究者数を見ると、日本は製造業がかなり多くを占めており、研究者数全体の増加も製造業の影響が大きいと思われる。産業分類別で見ると、最も大きいのは「情報通信機械器具製造業」であり、次いで「輸送用機械製造業」である。経年変化を見ると、大きな変化はないが、最新年では、製造業が増加し、非製造業が減少している。

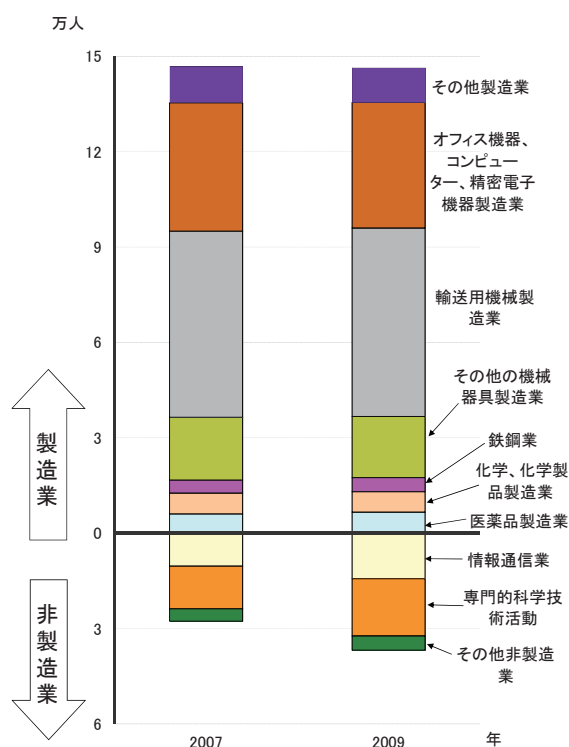
米国は非製造業が大きいことがわかる。中でも「専門、科学、技術サービス業」が多くを占めている。製造業では、「コンピューター、電子製品工業」が大きい。

ドイツでは、製造業の研究者数は横ばいであり、非製造業の研究者数は増加しているのが見える。製造業では「輸送用機械製造業」が大きく、次いで「オフィス機器、コンピューター、精密電子機器製造業」が大きい。非製造業では「専門的科学技术活動」が大きくかつ増加もしている。また、「情報通信業」も同様である。

【図表 2-2-5】 各国の産業分類別研究者数



(C)ドイツ

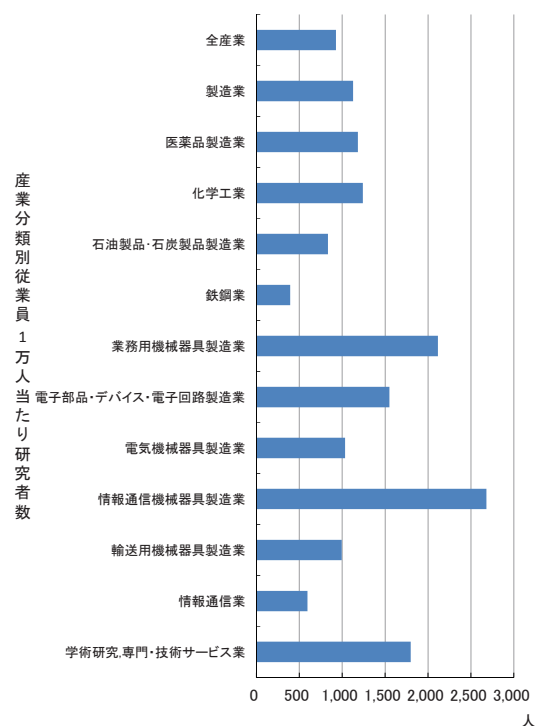


注：図表 2-2-4 と同じ。
 資料：＜日本＞総務省、「科学技術研究調査報告」
 ＜米国＞NSF, "Industrial R&D 各年" Industrial R&D Information
 System
 ＜ドイツ＞BMBF, "Research and Innovation in Germany 2007"、
 "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008,2010"
 参照：表 2-2-5

(3)日本の産業分類別従業員の研究者の密度

日本の産業分類別の研究者は、どの業種の企業に多いのかを、いくつかピックアップした業種の従業員一人当たりで見る(図表 2-2-6)。2012 年でもっとも多いのは「情報通信機械器具製造業」の 2,681 人であり、次いで「業務用機械器具製造業」で 2,114 人である。また、非製造業である「学術研究、専門・技術サービス業」も 1,799 人と大きい。なお、「情報通信機械器具製造業」とは通信機械器具、映像音響機械器具、電子計算機の製造業などであり、また、「学術研究、専門・技術サービス業」には、分類項目でいうと自然科学研究所などといった学術機関などが含まれている。

【図表 2-2-6】日本の産業分類別従業員1万人当たりの研究者数(2012 年)



資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
 参照：表 2-2-6

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 節にて述べたが、再度簡単に注意点を示す。まず、①調査方法が違うこと。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測定方法が違うこと。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、FTE計測をしていない。③調査対象が違うこと。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。また、科学技術指標では、日本の大学部門のFTE研究者数を測定するために、文部科学省が2002年、2008年に実施したFTE係数についての調査に基づくFTE係数を使用した値をFTE研究者数としている(図表2-1-2参照)。そのため、2007年から

2008年の数値は継続性が損なわれている。

以上を踏まえて、国毎の経年変化を見ると、日本の大学部門の2012年の研究者数は12.5万人であり、2008年以降は微増である。

米国の大学の研究者数は2000年以降、公表されていない。

ドイツに関しては、1991年の東西統合の影響以外では大きな変化はないが、最近では増加傾向にある。

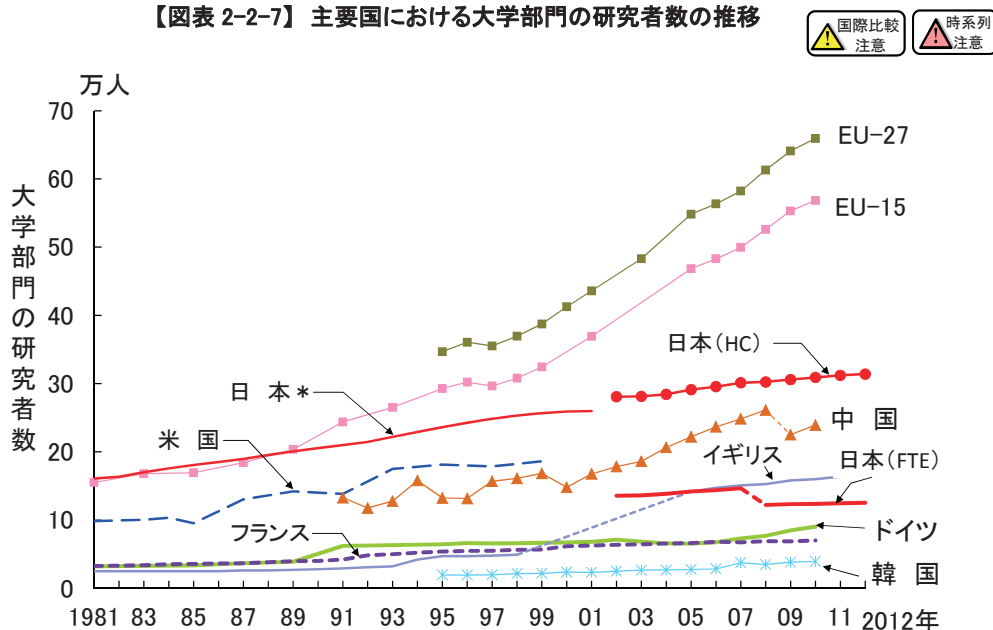
フランスの研究者数は、一貫して増加している。

イギリスの研究者数には、1993年と1994年の間に大きな飛躍があるが、これは高等教育機関の改革(旧大学と旧ポリテクニクの一元化)などにより、調査対象が変更されたことが影響していると考えられる。また、イギリスは1999年から2004年までのデータはなく、2005年からのデータは推計値である。

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年値よりかなり低い数値となっている。

韓国の研究者数は、増加傾向にあるが、未だ他国とは差がある(図表2-2-7)。

【図表2-2-7】 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) 研究者については図表 2-1-3 を参照のこと。

<米国> University & Colleges

<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) 2010 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。

<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 年値は前年度までのデータと継続性が損なわれている。

<イギリス> 1) 1994、2005 年値は前年度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。

<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)、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)

資料: <日本> 総務省、「科学技術研究調査報告」、文部科学省、「大学におけるフルタイム換算データに関する調査(2002 年、2008 年)」

<米国> NSF, "National Patterns of R&D Resources 1995,1998,2002 Data Update"

<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 1996,2000,2004", "Forschung und Innovation in Deutschland 2007", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008,2010,2012", 2010 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

<フランス、イギリス、中国、韓国、EU> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

参照: 表 2-2-7

コラム：米国の大学の研究開発人材について

NSF(National Science Foundation:国立科学財団)は久しぶりに大学の研究開発人材に関するデータを2012年11月に発表した。

米国の大学の研究開発人材に関するデータとしては研究者数のデータのみ NSF の報告書において1999年までの値が発表されていた(図表2-2-7参照)。

その研究者の定義及び測定方法とは、①博士号を持つ科学者・工学者と②経済的支援を受けている博士課程在籍者の50%の数値を足した者である。この数値はフラスカティ・マニュアルの研究者の定義よりも厳しい条件で測定されているため、日本をはじめとした他国と比較しても少ない。

今回発表された研究開発人材(All R&D Personnel)のデータは、以下のような研究開発人材を計測している(図表2-2-8)。

①研究開発従事者(R&D Personnel):研究開発に関する給与等を支給されている研究代表者及びその他の人員(HC:ヘッドカウント)。また、金額に関係なく研究開発の資金源から報酬を支給されている学生も含める。

②研究代表者(principal investigator):所属している機関から指名された研究開発計画またはプログラムを監督し、プロジェクトの科学的・技術的な方向に対して責任がある者。

③ポストドク(Postdocs):博士号取得後、5年以内であり、5～7年程度の任期付きの研究者。

これらのデータは「Higher Education Research and Development Survey (HERD Survey)」による。この調査は大学の研究開発支出についての調査であった「Survey of Research and Development Expenditures at Universities and Colleges」を前身としており、2011年から、より詳細な情報を収集するようになった。

米国の「HERD Survey」の研究開発人材のデータで対象となった大学は741大学であり、うち研究開発従事者数を返答している大学は84.1%である。他の項目も80%を超えており、このデータは米国の大学の約80%の研究開発人材(ヘッドカウ

ト)を網羅しているデータである。なお、米国では全大学の合計値としての数値を掲載しておらず、図表2-2-8の数値は当方で計算した数値である。これを見ると、米国の大学の研究開発人材は約77万人、うち研究代表者は約13万人、ポストドクは約5万人である。

【図表2-2-8】米国のAll R&D Personnelの内訳
(2010年)

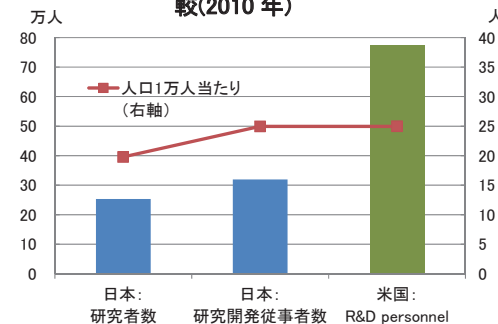
対象大学数	All R&D personnel			Postdocs
	Total	Principal investigators	Other personnel	
741				
全大学(人)	772,329	132,457	639,220	53,233
回答率	84.1%	85.2%	84.1%	81.8%

資料: NSF, “Higher Education Research and Development”
参照: 表2-2-8

次に、米国の大学の研究開発従事者の規模を見るために日本と比較する。日本の研究開発従事者については、総務省「科学技術研究調査」の「研究関係従業者」を使用した。これは、「研究者」、「研究補助者」、「技能者」、「研究事務その他の関係者」の合計であり、いずれも研究開発に関する給与が支払われ、それらは内部使用研究開発費の人件費として計上されており、米国の研究開発人材データのうち①研究開発従事者と比較できると考えらる。また、参考までに日本の研究者数(HC)も示し、比較した。

図表2-2-9を見ると、米国が数では大きいのが、人口1万人当たりで見ると、日本の研究開発従事者と同程度である。

【図表2-2-9】大学の研究開発人材の日米比較(2010年)



注: 日本の大学は学部(大学院等を含む。)、短大、高专等は含まない。
資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」
<米国>NSF, “Higher Education Research and Development”
参照: 表2-2-9

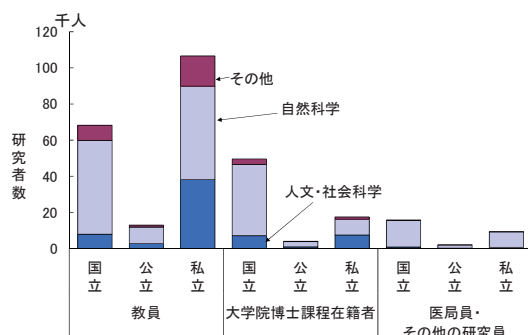
(神田 由美子)

(2)日本の大学部門の研究者

日本の大学部門の研究者数について、研究者の種類別、機関別、学問分野別の内訳を図表2-2-10に示した。この節でいう大学部門の研究者数は「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。その数は2011年3月31日現在で285,800人となっており、そのうち65.7%の187,730人が教員である。また大学部門の研究者には、「大学院博士課程の在籍者(70,991人)」及び「医局員等(27,079人)」も含まれている。なお、この統計では大学教員のほとんどが研究者として計上されている⁽⁸⁾。

全体を見ると、「教員」では「私立大学」が多いのに対し、「大学院博士課程在籍者」では「国立大学」が多い。「国立大学」の研究者を分野別で見ると、「自然科学」分野が多く、「大学院博士課程在籍者」も同様に「自然科学」分野が多い。一方、「私立大学」は、「自然科学」分野が最も多いものの、「人文・社会科学」分野も多く、両者に大きな違いは無い。

【図表 2-2-10】 日本の大学等における研究者数の内訳(2012年)



注:大学・大学院の数値である。
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表2-2-10

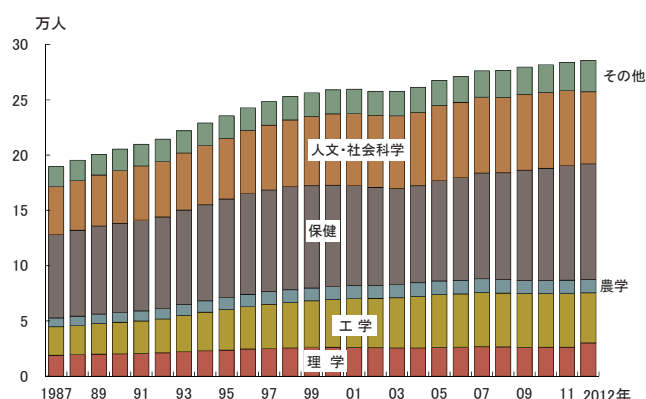
次に、専門分野別の研究者数の推移を示した(図表2-2-11(A))。

ここでいう専門分野別とは、研究者個人の専門的知識別である(ただし、分類が困難な場合は現在の業務内容を最優先する)。

研究者の総数は増加しており、全体の構成としては「保健」と「人文・社会科学」の分野の研究者が多数を占めている。

【図表 2-2-11】 日本の大学等における研究者

(A)個人の専門分野別研究者数の推移



(8)比較のために大学等の統計(文部科学省、「学校基本調査報告書」平成24年版)を見ると、2012年5月1日現在で大学学部と大学院の本務教員数は、177,570人、短期大学は8,916人、高等専門学校は4,337人であり、計190,823人である。

では、この専門分野別研究者は大学の区別で見ると、どのような構造になっているのだろうか。

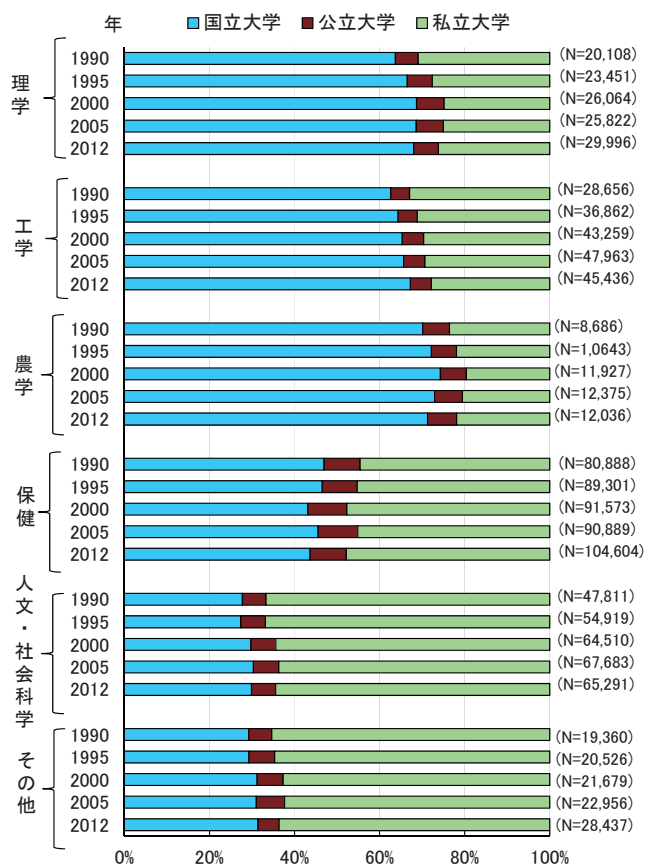
図表 2-2-11(B)は研究者個人が持つ専門知識の分野を国・公・私立大学別の割合で見たものである。

「理学」、「工学」、「農学」分野の知識を持つ研究者は「国立大学」が多く、全体の6、7割を占め、「工学」については、年々、その割合も増している。「人文・社会科学」、「その他」分野の知識を持つ研究者は「私立大学」が多い。なお、「保健」については「国立大学」と「私立大学」が同程度の割合であったが、2000、2012 年では「私立大学」の方が多くなっている。

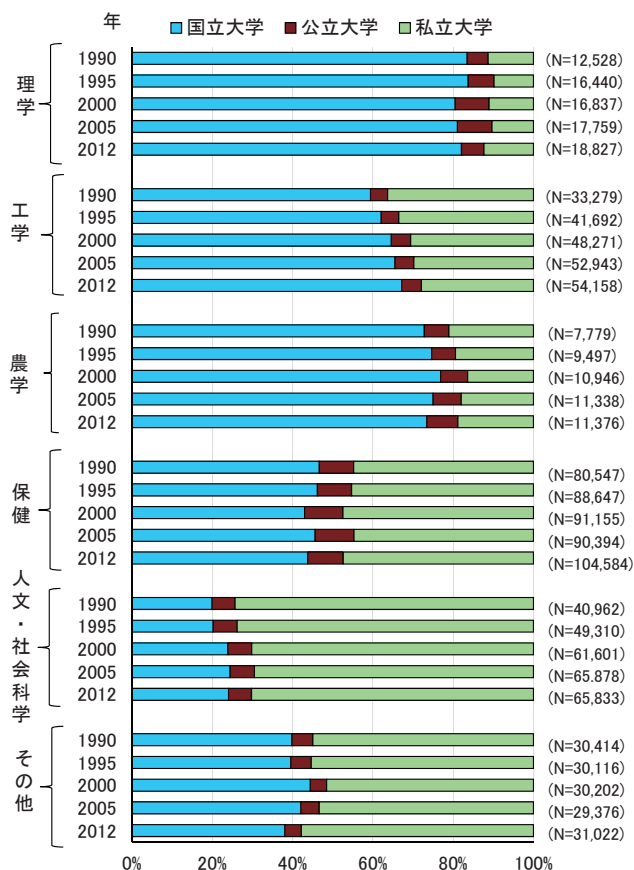
次に、研究者の所属組織の分野(学問分野)について、国・公・私立大学の構造はどのようになっているのか、を見ると(図表 2-2-11(C))、ほとんどが図表 2-2-11(B) 専門分野別の研究者の割合と似ているが、所属機関が「理学」分野である研究者は「国立大学」が8割以上とかなり多く、私立大学の割合が1割程度と少ない。

個人の専門分野別でみた「理学」の研究者は「私立大学」で2、3割であるのに対して、所属組織の分野で見ると1割程度ということは、「私立大学」にいる「理学」の専門知識を持つ研究者の所属先は必ずしも「理学」分野の組織だけにとどまてはいないことを意味している。

(B)個人の専門分野別・国公立私立大学別の研究者の割合



(C)所属組織の学問分野別・国公立私立大学別の研究者の割合



資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-2-11

(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。

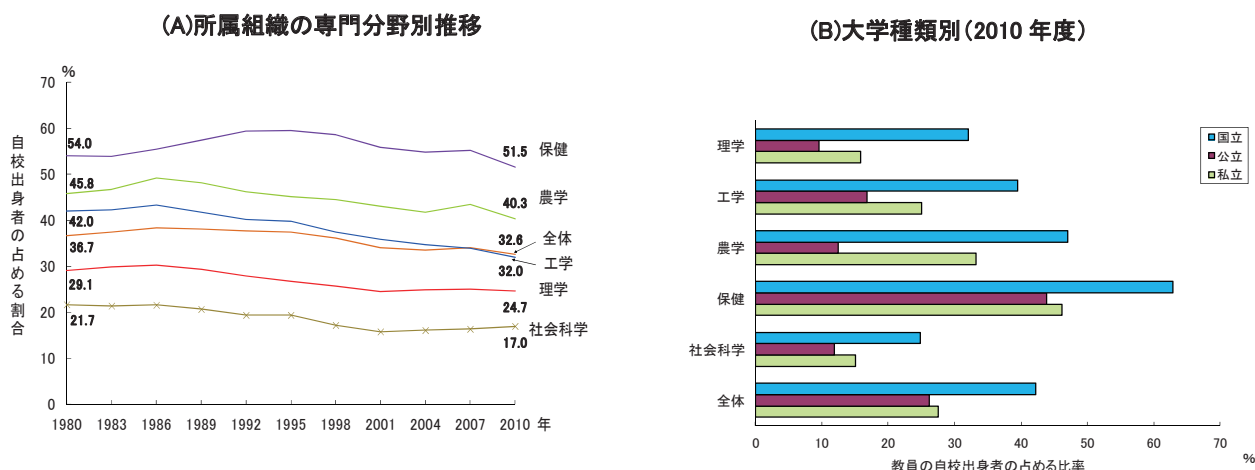
我が国の2010年度の大学教員自校出身者の割合は大学全体平均で32.6%であり、長期的に見ると減少している。部門別に見ると「保健」分野が多く、約5割で推移している。最も少ないのは「社会科学」分野であり、2割程度である。

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

2-2-12(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。一方、「理学」分野では国立大学が高く、私立は国立の約半分、公立は約1/4程度である。(図2-2-12(B))。

【図表 2-2-12】 大学教員の自校出身者の占める割合



注:保健には医学が含まれている。
資料:文部科学省、「学校教員統計調査報告」
参照:表2-2-12

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に見ると、大学部門の支援者数が、他部門と比較して少ないのは、日、独、仏、英、中国であり、一方、大学部門の支援者数が多いのは韓国である。大学部門の支援者数の経年変化を見ると、ほとんどの国で、横ばいもしくは減少傾向にあるが、韓国については2000年代に入ると、増加している。
- 日本の大学部門の研究支援者の内訳を見ると、2000年代に入り増加しはじめたのは「研究事務・その他の関係者」であり、2000年代後半から増加したのは「研究補助者」である。
- 日本の大学部門の研究者一人当たりの研究支援者数は横ばいである。
- 日本の国・公・私立大学別に教員一人当たり研究支援者数を見ると、「国立大学」が多い。分野別に推移を見ると「理学」、「農学」分野が2000年以降、特に増加している。

2.3.1 各国研究支援者の状況

研究支援者は、研究開発の担い手として重要な存在であるにもかかわらず、研究開発の周辺的存在と考えられがちである。しかし、複雑化、大規模化した現代の研究開発において、研究者と研究支援者は研究開発の担い手としてともに重要な役割を果たしている。

研究支援者も含めた研究従事者数の統計は各国にあるが、研究者同様、国によって差異がある。OECD「フラスカティ・マニュアル」によれば、“Technicians and equivalent staff”（技能者およびこれと同等のスタッフ）⁽⁹⁾及び“Other supporting staff”（その他の支援スタッフ）⁽¹⁰⁾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、イギリス、中国はOECD資料中の項目名を用いた。なお、米国については、研究支援者のデータはない。

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（以下、支援者数と呼ぶ）を部門別で示

した。

日本の最新年を見ると、公的機関の支援者数は1人と多く、大学の支援者数は0.2人と少ない傾向にある。経年変化を見ると、非営利団体の支援者数は増加しているが、その他の部門は横ばい、企業については減少傾向にある。

ドイツの最新年では、企業、公的機関と非営利団体での支援者数は0.8人であり、大学の支援者数0.3人より多い。経年変化では、各部門とも減少し続けている。

フランスの最新年では、公的機関の支援者数は0.9人、非営利団体の支援者数は1.0人、企業が0.7人、大学は0.5人となっている。経年変化では、大学のみが横ばいで推移しているが、その他の部門はかなり減少している。

イギリスについては非営利団体、大学は1994年から2004年までのデータがない。なお、大学については2005年からのデータをイギリスが推定値として公表した。そのため、1994年までのデータと2005年からのデータでは継続性が損なわれている。最新年では公的機関の支援者数が多く、大学の支援者数は少ない。

中国については、2009年から、OECDの基準に合わせた研究者数を計上したため、研究者が減少し、結果、2009年では支援者数が極端に増加してしまっている。

韓国の最新年では、大学の支援者数が0.9人と多く、企業が0.1人と少ないという、他国とは反対の

(9)技能者およ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および経験が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。同等スタッフは、社会科学および人文科学において研究の指導の下で対応する研究開発任務を遂行する。

(10)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および未熟練の職人、秘書・事務スタッフが含まれる。

傾向にある。また、経年変化で見ても、大学の支援者数は増加しており、他国とは違う傾向を見せている。

【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者

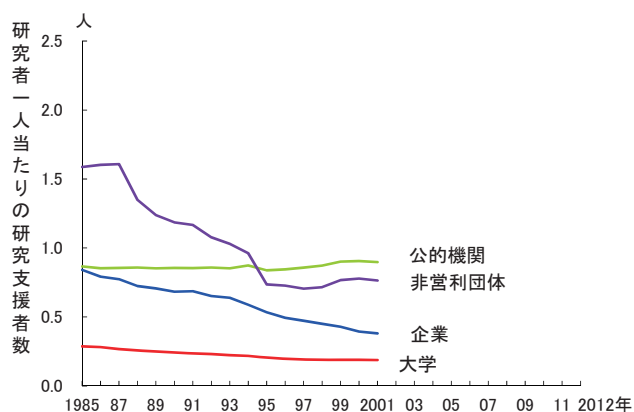
国	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本	①研究補助者 ②技能者 ③研究事務その他の関係者	①研究補助者(HC) ②技能者(HC) ③研究事務その他の関係者(HC)	①研究補助者 ②技能者 ③研究事務その他の関係者	①研究補助者 ②技能者 ③研究事務その他の関係者
米国	NA			
ドイツ	①technisches personal : 技能職 ②Sonstige: その他(研究開発の分野に直接かかる専門労働者、補助労働力者、事務員など)			
フランス	①Techniciens: 技能者 ②Ouvriers: 労務者 ③Administratifs: 事務職員	EPST/EPA/その他機関による分類 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		
イギリス	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) 米国、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)。イギリス、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)
総務省、「科学技術研究調査報告」
OECD, "R&D Statistics"(last updated 2009.2)

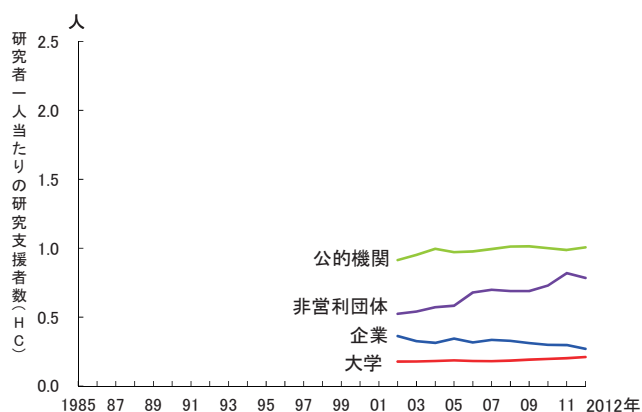
【図表 2-3-2】 主要国の部門別研究者一人当たりの研究支援者数の推移



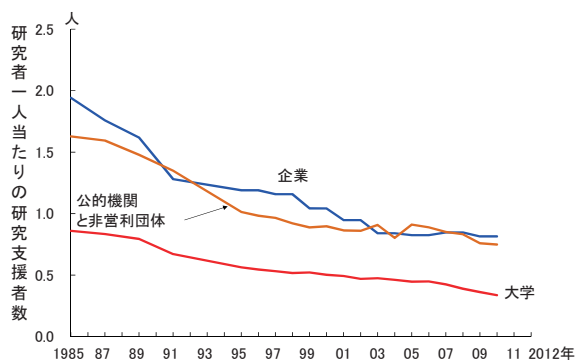
(A) 日本 *



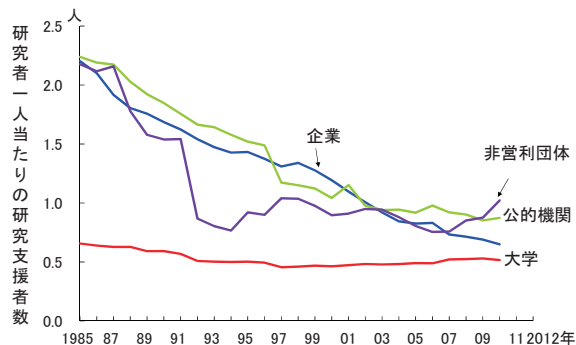
(B) 日本(HC)



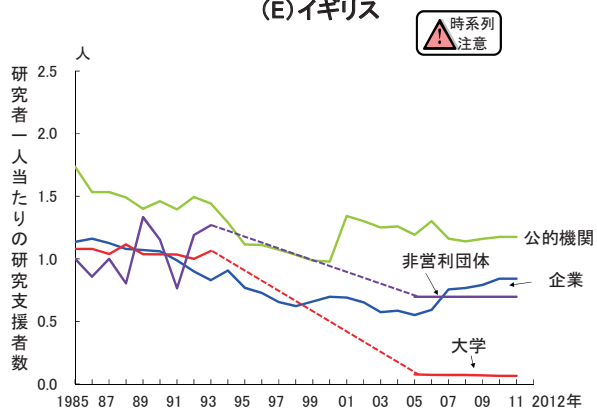
(C)ドイツ



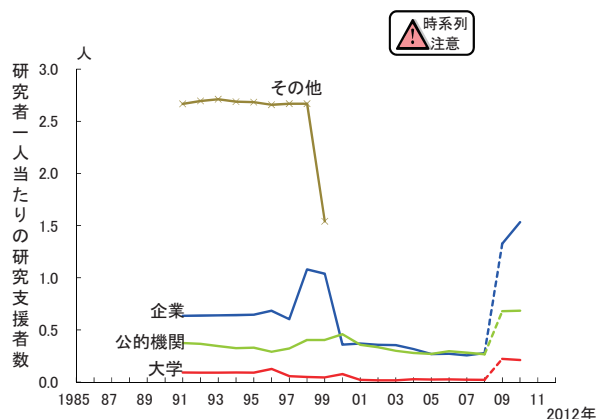
(D)フランス



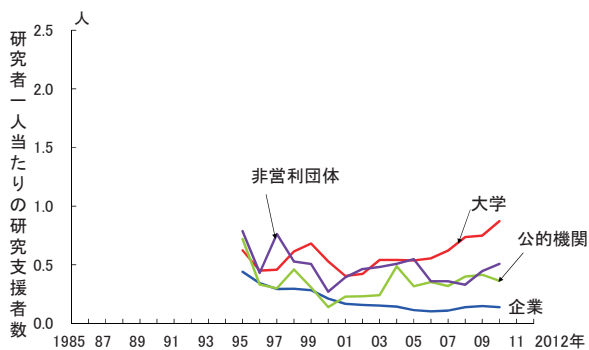
(E)イギリス



(F)中国



(G)韓国



- 注: 1) 研究支援者は国によって定義及び測定方法に違いがあるまた、各部門によっても違いがあるため国際比較するときは注意が必要である。各国研究支援者の違いについては図表 2-3-1 を参照のこと。
- 2) 研究者の注は図表 2-1-1 と同じ。
- 3) 各国とも FTE 値である。ただし、日本は一部 HC 値を掲載。
- 4) 「日本*」は図表 2-1-2(A)の値(研究者の FTE 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)。
- 5) 「日本(HC)」は図表 2-1-2(A)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)。
- 6) フランス、イギリス、中国、韓国の「非営利団体」は総研究支援者全体から企業等、大学等、公的機関を除いたものである。
- 7) イギリスの大学及び非営利団体の支援者は 1994~2004 までのデータがないため、2005 年からは、国家の見積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、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ものであるため、時系列比較をする際は注意が必要である。
- 7) 中国の 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。

資料: <日本>総務省、「科学技術研究調査報告」

<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 1996,2000,2004", "Forschung und Innovation in Deutschland 2007", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008,2010,2012". 2010 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

<その他の国> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

参照: 表 2-3-2

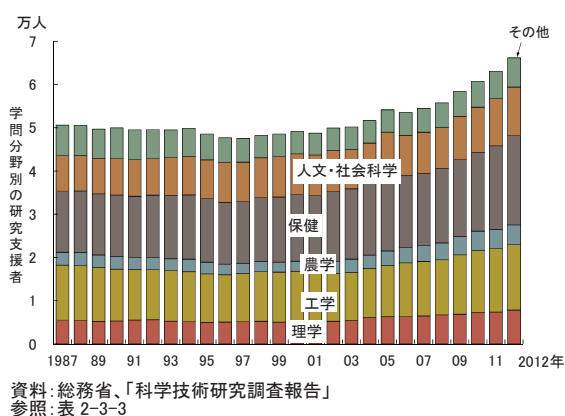
2.3.2 日本の大学部門の研究支援者の状況

(1) 研究支援者数の内訳

2.3.1 節で示したように、日本の研究支援者とは「技能者」、「研究補助者」、「研究事務その他の関係者」の3つに分けることができる。この節では日本の大学部門における研究支援者を詳細に見てみる。

図表 2-3-3 は大学部門の研究支援者数を所属機関の学問分野別に分類したものである。2012 年の研究支援者数は 6.6 万人である。2000 年頃から増加傾向に入り、主に農学や保健の支援者数が増加している。

【図表 2-3-3】 大学部門の学問分野別研究支援者数



次に研究支援者数の内訳を見ると、「研究事務その他の関係者」が一番多く、2000 年代に入ってから増加しており、2012 年では 3.9 万人である(図表 2-3-4(A))。

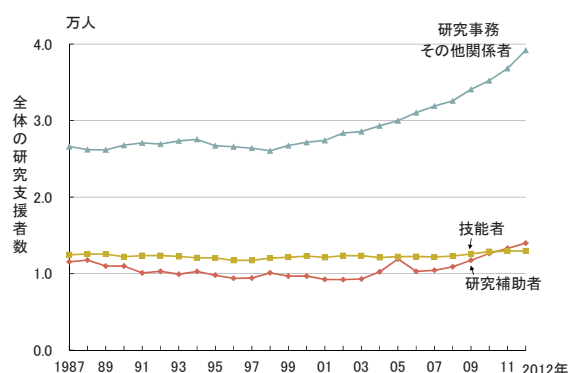
この増加については、1997 年度に労働派遣法の政令改正により、派遣業務に「科学に関する研究の業務」等が追加されたことに伴い、派遣研究者を受け入れることが可能になったこと、また、2001 年度から、科学研究費補助金の研究遂行に必要となる研究支援者をその経費により研究機関が雇用できるようになったこと等による影響が考えられる。

研究支援者数の内訳を所属機関の学問分野別で分けて見ると「自然科学」分野、「人文・社会科学」分野ともに、「研究事務その他の関係者」の研究支援者数が多いことには変わりはないが、「自然科

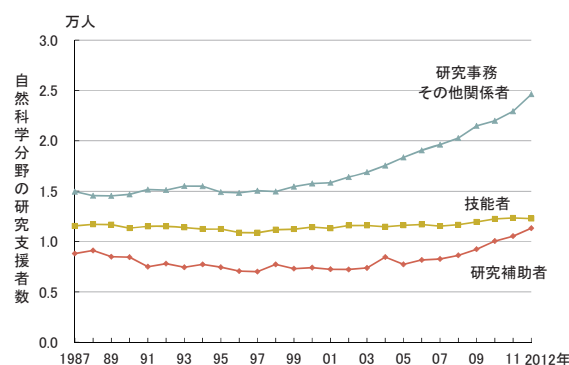
学」分野の方が、「技能者」、「研究補助者」の数がかなり多い(図表 2-3-4(B)、(C))。

【図表 2-3-4】 大学部門の学問分野別研究支援者の内訳

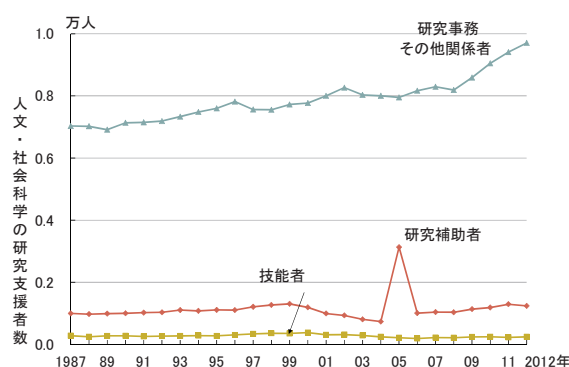
(A) 全体での内訳



(B) 自然科学分野での内訳



(C) 人文・社会科学分野での内訳



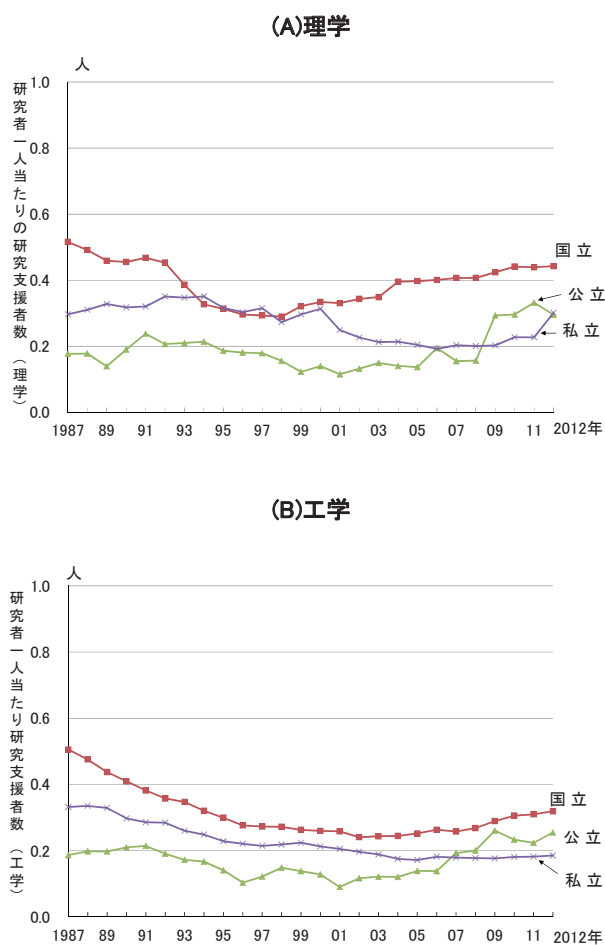
注: 1)「研究補助者」とは「研究者」を補佐し、その指導に従って研究に従事する者。
2)「技能者」とは「研究者」、「研究補助者」以外の者であって「研究者」、「研究補助者」の指導及び監督の下に研究に付随する技術的サービスを行う者。
3)「研究事務その他の関係者」とは「研究補助者」、「技能者」以外の者で、研究関係業務のうち庶務、会計、雑務等に従事する者。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 2-3-4

(2)研究者一人当たりの研究支援者数

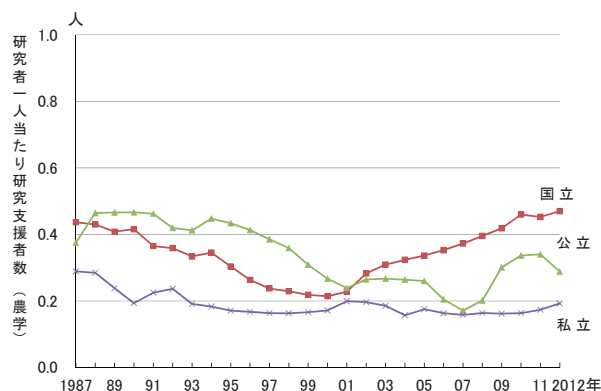
この節では、研究者(研究本務者:学外からの研究者を含まない)一人当たりの研究支援者数を所属機関の分野別で見て、国・公・私立大学別に違いがあるかどうかを見る(図表 2-3-5)。

各分野とも国立大学の一人当たり研究支援者数が多い。「工学」分野では国立、私立ともに長期的に見ると減少傾向にあったが、近年、横ばいに推移している。また、「保健」分野は一人当たり研究支援者数が少なく、図表 2-3-6 の教員一人当たりと比べて大きな差がある。これは他の分野よりも「医局員・その他の研究者」が多いためである。研究支援者数が少ないというよりは、研究者数、つまり分母の影響が大きいといえる。

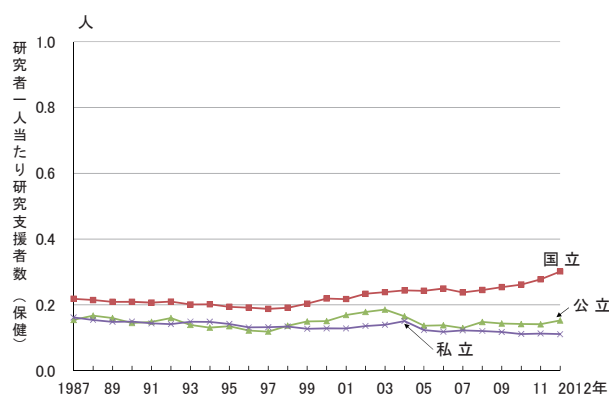
【図表 2-3-5】大学の種類別・学問分野別研究者一人当たり研究支援者数の推移



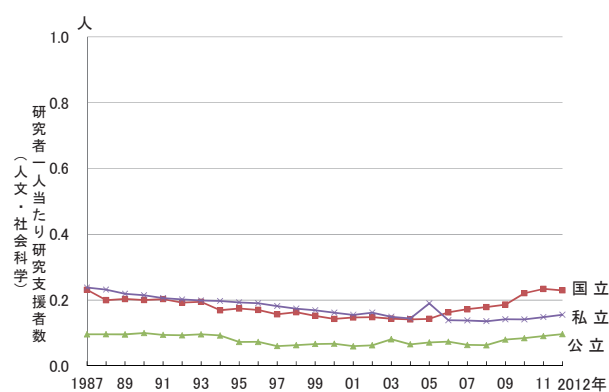
(C)農学



(D)保健



(E)人文・社会科学



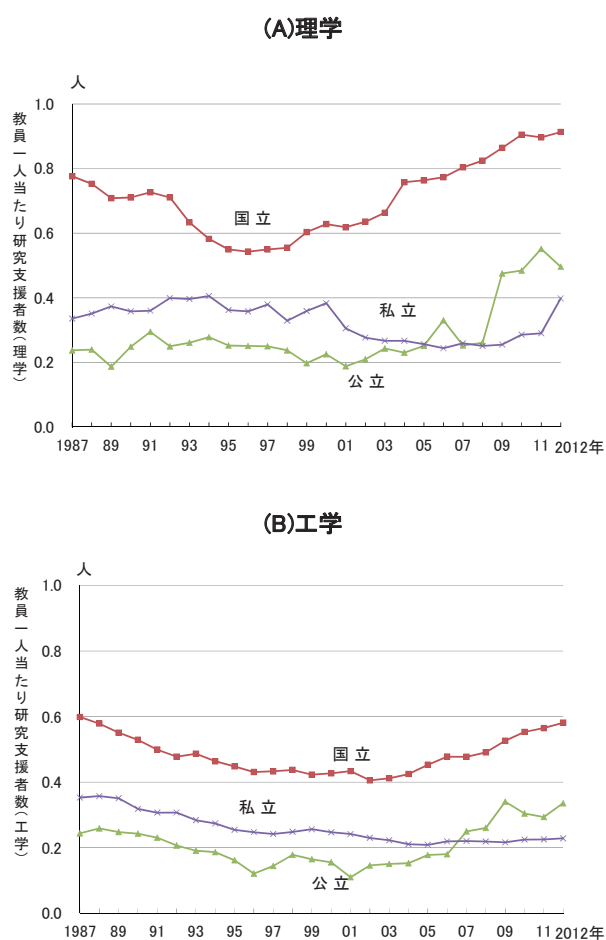
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-3-5

(3)教員一人当たりの研究支援者数

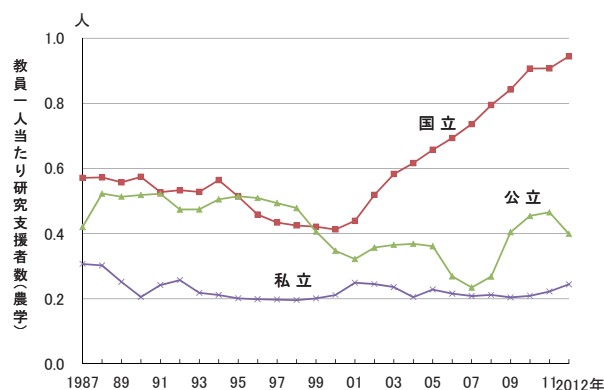
大学部門の研究本務者は①教員、②博士課程在籍者、③医局員・その他研究員からなり、分野により、②、③の割合に差異がある。この節ではその影響を除いた教員一人当たりの研究支援者数を所属機関の分野別で見て、国・公・私立大学別に違いがあるかどうかを見る。

いずれの分野も「国立大学」において一人当たり研究支援者が多く、かつ増加もしている。「理学」、「農学」分野の「国立大学」では1990年代まで減少傾向だったのに対し、2000年代に入ってから上昇に転じているという傾向が似通っている。また、他の分野についても、2000年代中ごろから「国立大学」の増加が見えるようになった(図表2-3-6)。

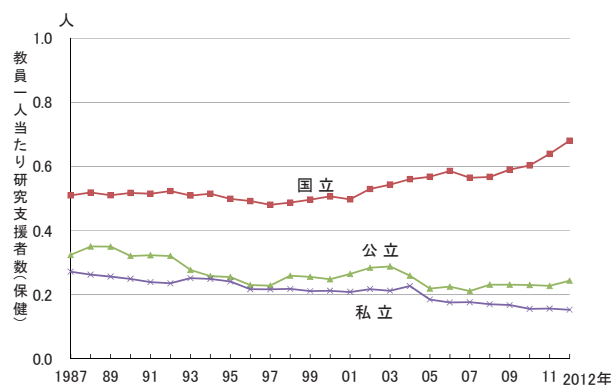
【図表 2-3-6】大学の種類別・学問分野別教員一人当たり研究支援者数の推移



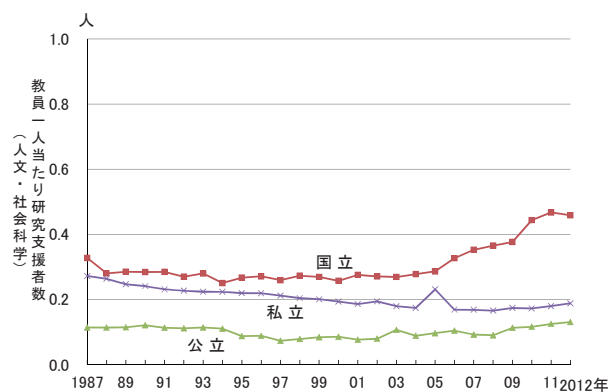
(C)農学



(D)保健



(E)人文・社会科学



資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 2-3-6

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、社会人学生の現況、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状況

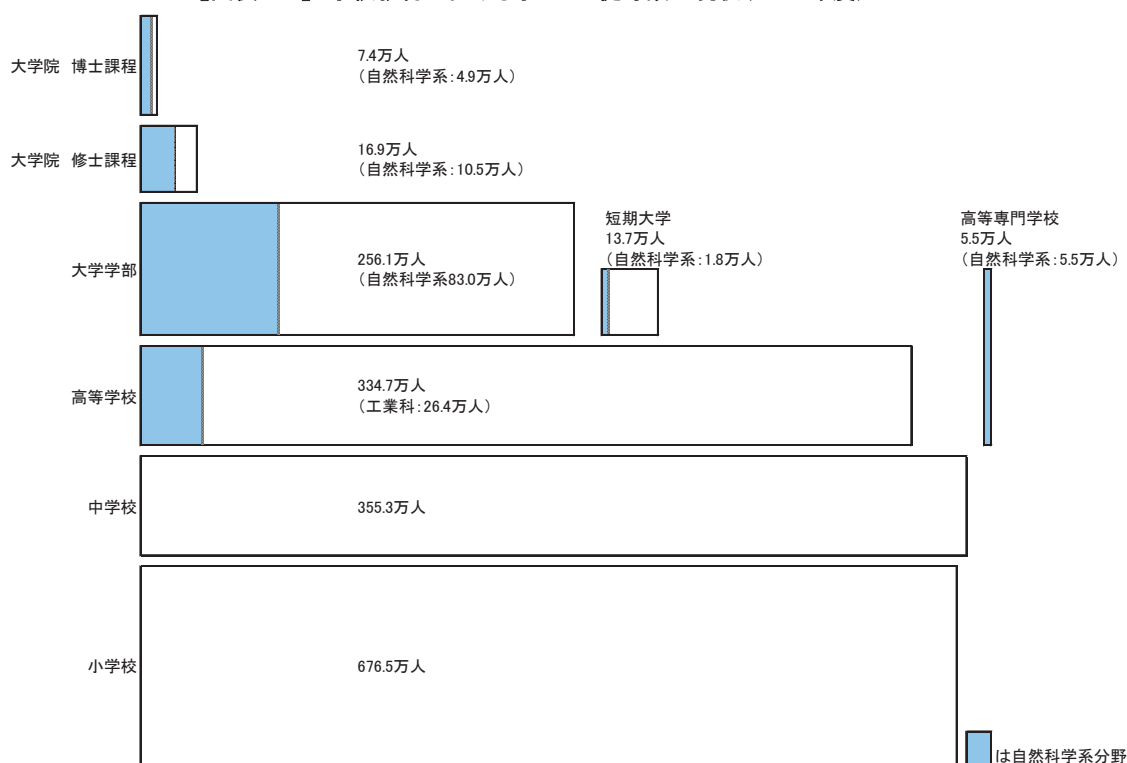
図表 3-1 は、日本の教育システムの全体像を把握するために、2012 年度の学校教育における学生・生徒数の全体像を示したものである。棒グラフの高さは、各教育機関の修業年限、面積は各教育機関に在席する学生・生徒等の数を表している。

小学校の児童数は 676.5 万人、中学校の生徒数

は 355.3 万人、高等学校は 334.7 万人である(ただし本科のみ)。

大学学部の学生数は 256.1 万人(うち自然科学系 83.0 万人)、短期大学の学生数は 13.7 万人(うち自然科学系 1.8 万人)である。大学院修士課程は 16.9 万人(うち自然科学系 10.5 万人)、博士課程は 7.4 万人(うち自然科学系 4.9 万人)である。

【図表 3-1】 学校教育における学生・生徒等数の現状(2012 年度)



注: 1) 各教育機関の本科に在席する学生・生徒等の数とその理工系の内訳(青色で示した部分)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「理工系」とは、工業学科である。
4) 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席する学生・生徒等の数を表している。
5) 大学院の学生数は専門職学位課程を除く。
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

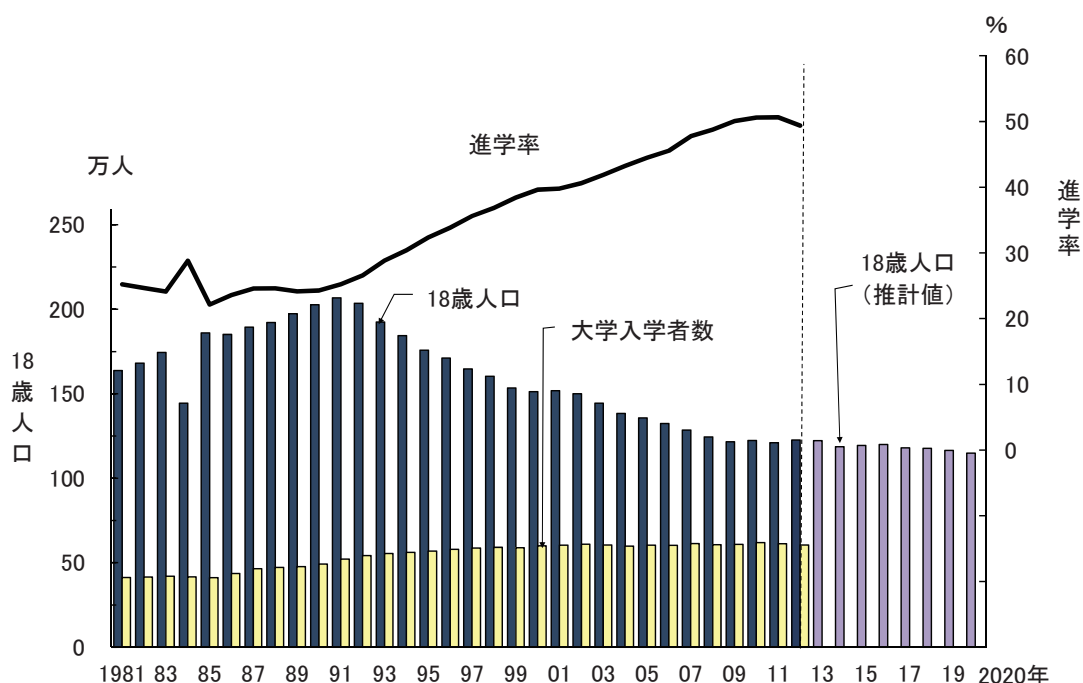
- 日本の大学学部学生の入学者数は2000年頃から横ばいに推移しており、2012年度は前年度と比較して1.2%減少し、60.5万人となった。私立大学への入学者数が多く、全体の約8割を占めている。また、分野別に見ると、全体の約3割が自然科学分野を専攻している。
- 2012年度の大学院修士課程入学者数は、全体で7.5万人である。前年度と比較すると、5.5%の減少率であり2010年をピークに減少が続いている。国立大学への入学者数が全体の約6割を占めている。また、専攻別に見ると、全体の約6割が自然科学系を専攻している。
- 博士課程の入学者数は2003年をピークに減少傾向にあり、2010年度は前年度と比較して3.6%増加したものの、2011、2012年度と連続して減少し、1.6万人となった。国立大学への入学者数が多く、全体の約7割を占めている。また、専攻別に見ると、全体の約7割が自然科学系を専攻している。

3.2.1 大学学部の入学者

18歳人口について見ると、1991年における206.8万人をピークに減少傾向に転じている。今後も減少傾向で推移するものとみられ、例えば2020年には114.9万人と、ピーク時の55.5%の水準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、2012年度には60.5万人となっている。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、49.4%であり、昨年と比較すると1.3ポイント減少した。

【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: <2007年まで>総務省統計局、「人口推計」(各年10月現在)

<2011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、主要分野別にみたものが図表 3-2-2(A)である。日本の大学学部学生の入学者数は 2000 年頃から横ばいに推移している。2012 年度は 60.5 万人であり、2010 年から連続して減少している。

最新年の入学者数の内訳を見ると「社会科学」系で 20.0 万人、「人文科学」系は 8.9 万人となっている。「自然科学」分野では「工学」系で 9.0 万人、「保健」系は 6.2 万人、「理学」系は 1.9 万人、「農学」系は 1.7 万人、「その他(家政、教育、芸術、その他の合計)」が 12.8 万人となっている。経年変化を見ると、2000 年代に入り、「保健」系、「その他」が増加する一方で、「社会科学」、「工学」の入学者数は減少し

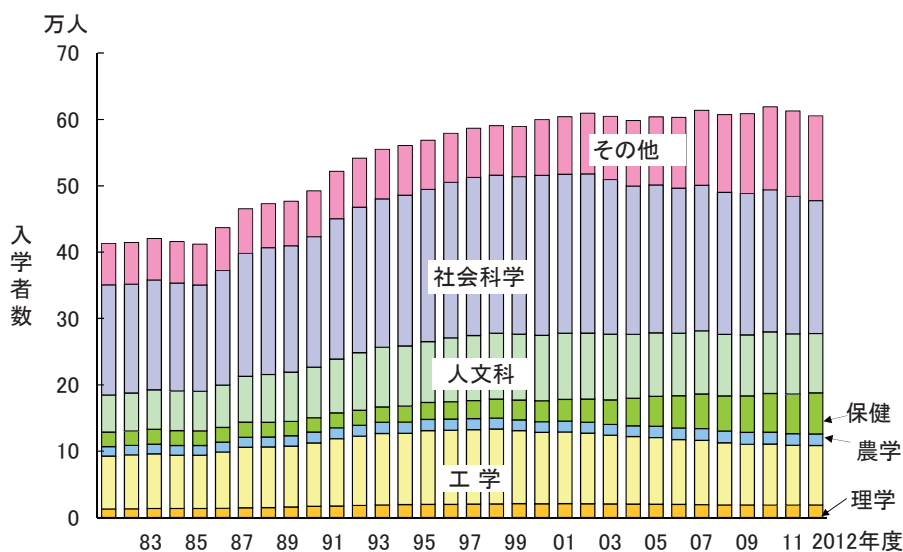
ている。

入学者数を国・公・私立大学別で見ると(図表 3-2-2(B))、私立大学の入学者数が全体の 8 割を占めているため、入学者数の増減は主に私立大学への入学者数の影響が大きいと考えられる。

分野別に見ると、全体の約 3 割が自然科学分野を専攻している。なお、私立大学への入学者数は「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。一方、国立大学では「工学」系への入学者数が多い。また、「その他」の増加には「私立大学」の入学者数の増加によるところが大きい。

【図表 3-2-2】 大学(学部)入学者数

(A)関係学科別の入学者数の推移



(B)国・公・私立別大学の入学者数の推移

		(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	商船	家政	教育	芸術	その他
1990	計	492,340	76,115	196,659	16,940	95,401	16,527	21,651	222	9,218	34,946	12,230	12,431
	国立	100,991	6,360	15,757	6,419	29,117	7,549	6,047	222	306	22,137	600	6,477
	公立	14,182	2,842	5,346	709	1,739	422	1,233	-	746	342	633	170
	私立	377,167	66,913	175,556	9,812	64,545	8,556	14,371	-	8,166	12,467	10,997	5,784
2000	計	599,655	98,407	241,275	20,795	107,566	16,147	31,573	174	11,473	32,086	17,395	22,764
	国立	103,054	6,969	16,760	7,414	31,792	6,987	8,403	174	292	17,569	600	6,094
	公立	23,578	4,033	7,921	1,004	3,639	685	3,874	-	561	273	812	776
	私立	473,023	87,405	216,594	12,377	72,135	8,475	19,296	-	10,620	14,244	15,983	15,894
2012	計	605,390	89,285	200,361	18,909	89,728	17,365	62,016	-	17,624	45,399	17,084	47,619
	国立	101,181	6,515	14,924	6,944	29,181	6,535	10,624	-	288	15,866	842	9,462
	公立	30,017	4,723	7,971	688	3,901	1,051	6,132	-	675	635	1,171	3,070
	私立	474,192	78,047	177,466	11,277	56,646	9,779	45,260	-	16,661	28,898	15,071	35,087

注: (A)のその他は「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年度にかけて大きく増加した。その期間の伸びは2.3倍であった。2000年代に入ると、その伸びは鈍化し、2012年度の大学院修士課程入学者数は、全体で7.5万人である。前年度と比較すると、5.5%の減少率であり2010年をピークに減少が続いている。

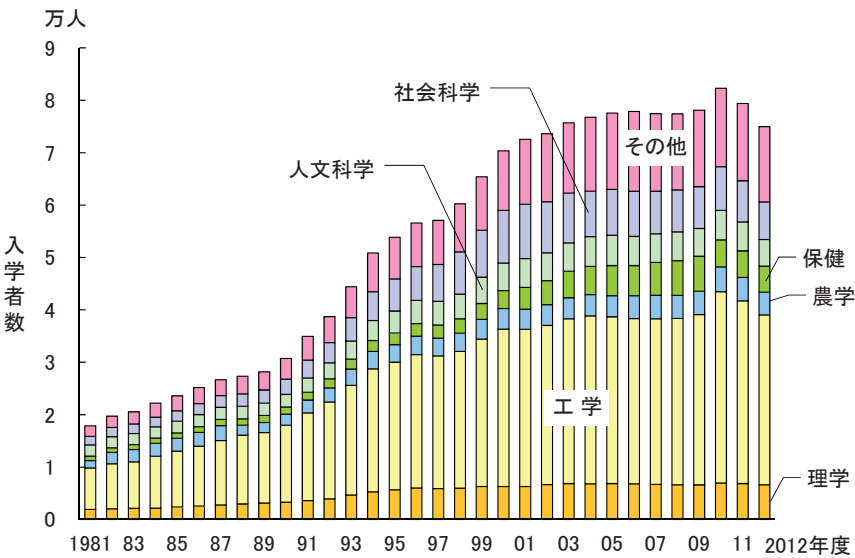
最新年度の主要専攻別の内訳を見ると、「工学」系が3.2万人(全体の43.2%)と最も大きく、次いで「社会科学」系0.7万人(全体の9.6%)、「理学」系

0.7万人(全体の8.8%)、「保健」系0.5万人(全体の6.6%)となっている。また、経年変化を見ると、主要専攻の中でも人数の多い「工学」系の入学者数の増減が激しく、全体の入学生数の増減に少なからず影響を与えている(図表3-2-3(A))。

国・公・私立大学別でみて見ると、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」系が最も多いが、私立大学は「人文・社会科学」系も相対的に大きい(図表3-2-3(B))。

【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)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	商船	家政	教育	芸術	その他
1990	計	30,733	2,400	2,927	3,291	14,697	2,104	1,376	55	206	2,684	713	280
	国立	19,894	829	877	2,359	10,267	1,805	644	55	44	2,420	326	268
	公立	1,190	75	127	142	482	66	130	-	29	5	134	-
	私立	9,649	1,496	1,923	790	3,948	233	602	-	133	259	253	12
2000	計	70,336	5,251	10,039	6,285	30,031	3,938	3,424	15	486	5,212	1,437	4,218
	国立	41,278	1,814	2,929	4,464	19,336	3,297	1,661	15	114	4,564	366	2,718
	公立	3,307	233	389	391	1,178	185	326	-	126	17	246	216
	私立	25,751	3,204	6,721	1,430	9,517	456	1,437	-	246	631	825	1,284
2012	計	74,985	5,063	7,206	6,625	32,424	4,310	4,986	25	437	4,635	1,982	7,292
	国立	43,703	1,549	2,047	4,493	20,899	3,544	2,522	25	89	3,904	500	4,131
	公立	4,924	196	500	598	1,834	140	730	-	107	21	300	498
	私立	26,358	3,318	4,659	1,534	9,691	626	1,734	-	241	710	1,182	2,663

注: (A)のその他は「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 3-2-3

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、2011、2012 年度と連続して減少し、1.6 万人となっている。

最新年度の主要専攻別の内訳を見ると、「保健」系が 0.6 万人(全体の 38.9%)、「工学」系 0.3 万人(全体の 17.7%)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。

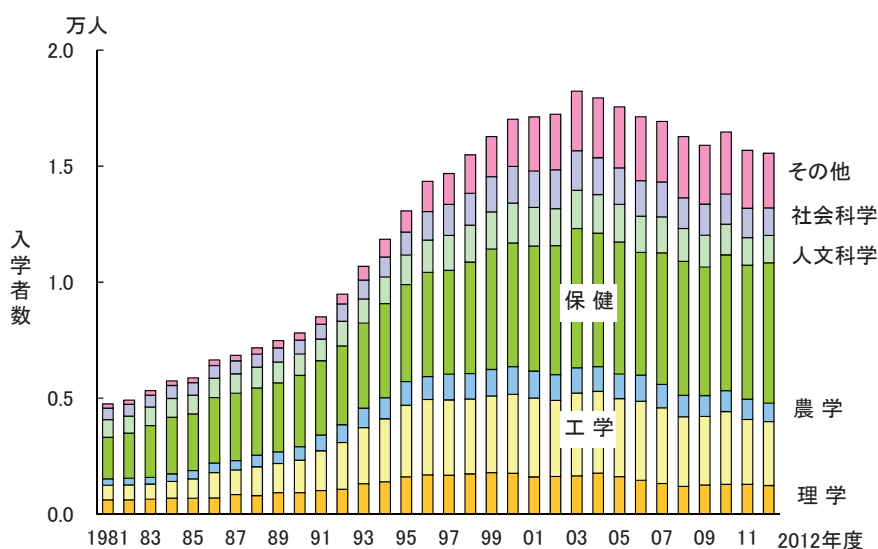
経年変化を見ると、各専攻ともに 2000 年代前半から減少、もしくは横ばいに推移しており、特に「工学」系、「人文・社会科学」系の減少は著しい(図表 3-2-4(A))。

国・公・私立大学別で見ると、国立大学が全体の約 7 割を占めている。専攻別では、「理学」、「工学」、「農学」系では国立大学の割合が 8～9 割、「保健」系も 6 割を占めており、「自然科学」系を専攻する学生は、国立大学の比率が高いといえる。

大学院博士課程の入学者数は 1990 年代に入ってから大きく増加した。これは修士課程の入学者数の増加と似通っている。また、修士課程の入学者数は 2000 年代中ごろから横ばいであり、博士課程の入学者数は 2003 年をピークに減少し始めていたが、修士課程、博士課程の入学者数ともに 2010 年度は増加し、2011、2012 年度と連続して減少している点も似通っている。(図表 3-2-4(B))。

【図表 3-2-4】大学院(博士課程)入学者数

(A)専攻別入学者数の推移(博士課程)



(B)国・公・私立別大学入学者数の推移(博士課程)

(単位:人)													
年度	大学	合計	人文科学	社会科学	理学	工学	農学	保健	商船	家政	教育	芸術	その他
1990	計	7,813	917	606	929	1,399	580	3,076	-	21	165	24	96
	国立	5,170	368	244	776	1,182	522	1,830	-	12	116	24	96
	公立	417	53	31	36	31	16	239	-	6	5	-	-
	私立	2,226	496	331	117	186	42	1,007	-	3	44	-	-
2000	計	17,023	1,710	1,581	1,764	3,402	1,192	5,339	-	61	373	117	1,484
	国立	11,931	761	638	1,461	2,732	1,070	3,710	-	0	246	47	1,266
	公立	941	71	95	126	172	36	364	-	23	9	17	28
	私立	4,151	878	848	177	498	86	1,265	-	38	118	53	190
2012	計	15,557	1,183	1,186	1,233	2,759	794	6,051	-	52	494	173	1,632
	国立	10,322	552	548	1,006	2,177	682	3,787	-	8	330	81	1,151
	公立	1,032	58	70	103	117	25	509	-	17	1	33	99
	私立	4,203	573	568	124	465	87	1,755	-	27	163	59	382

注: (A)のその他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-2-4

3.2.4 女性の割合

2012年度の大学学部の女性入学者数は26.7万人であり、全入学者数の44.1%を占め、1990年度の30.2%から、13.9ポイント上昇した(図表3-2-5(B))。この状況を学部別に見ると、多くを占めるのが「人文科学」系であるが、その割合に変化はほとんど見られない。次いで「保健」系が多く、1990年度と比較すると約4倍と、他の分野と比較しても最も増加している(図表3-2-5(A))。

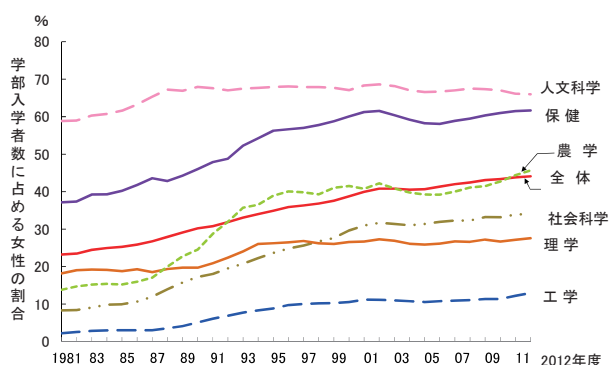
次に、修士課程の女性入学者の割合を見ると、2012年度では、28.8%である。専攻分野別に見ると「人文科学」系が多いことは、学部入学者と変わりがないが、「保健」系の割合も高く、1990年度では22.9%だった割合が、2012年度は53.4%となり男性を上回っている。

博士課程の女性入学者数の割合を見ると、2012年度では31.4%であり、同年度の修士課程の女性割合よりも2.6ポイント高くなっている。専攻分野別に見ると「人文科学」系が多い。なお、「理学」系については修士課程学生の方が、女子割合が大きい。また、「工学」系については博士課程学生の方が、女子割合が大きい(図表3-2-5(B))。

1990年代前半まで、大学学部入学者に占める女性の割合は上昇傾向で推移してきたが、最近はその伸びが鈍化している一方で、博士課程といったより高度な教育を受けようとする女性の割合が増加している。

【図表3-2-5】入学者数に占める女性の割合

(A)学部入学者数に占める女性の割合の推移



(B)学部・修士課程・博士課程別、関係学科・専攻別の入学者数に占める女性の割合

(単位: %)

	年度	全体	人文科学	社会科学	理学	工学	農学	保健	その他
学部	1990	30.2	67.9	17.3	19.7	5.1	24.5	46.0	59.1
	2000	38.8	67.1	29.6	26.5	10.5	41.5	60.1	62.6
	2012	44.1	66.0	34.1	27.6	13.0	45.7	61.7	60.0
修士課程	1990	16.1	46.3	25.2	12.5	3.4	11.8	22.9	41.4
	2000	26.3	55.0	30.8	21.6	9.0	33.9	52.0	46.9
	2012	28.8	60.3	39.5	20.3	10.4	33.9	53.4	47.7
博士課程	1990	15.5	34.0	22.4	7.0	4.6	12.1	14.7	36.6
	2000	26.8	52.5	30.1	15.6	9.9	25.8	27.6	39.3
	2012	31.4	54.4	33.8	16.5	14.5	34.3	33.1	41.0

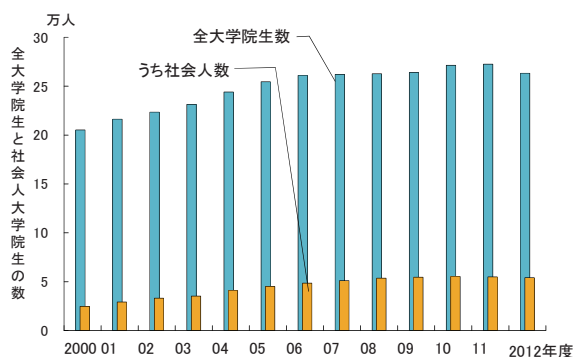
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表3-2-5

3.2.5 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。

2012年度の日本の大学院全学生数のうち社会人の数は5.4万人で20.6%を占めている。社会人大学院生数は、一貫して増加し続けていたが、2010年度をピークに減少に転じており、対前年度比は1.5%の減少率となっている(図表3-2-6)。

【図表3-2-6】日本の社会人大学院生数の推移

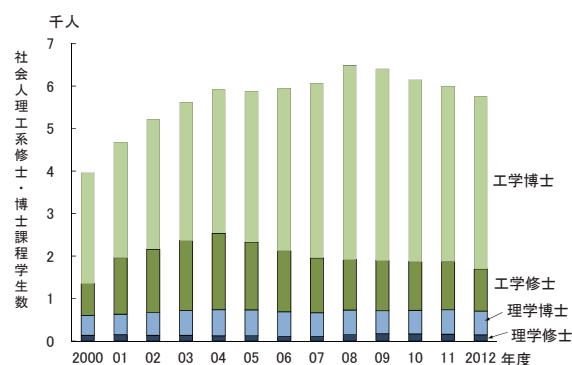


注: 1)「社会人」とは、各5月1日において職に就いている者、すなわち、給料、賃金、報酬その他の経常的な収入を目的とする仕事に就いている者であり、企業等を退職した者、及び主婦等を含む。
2)ここでの大学院生とは、修士課程または博士前期課程、博士課程または博士後期課程、専門職大学院課程のいずれかに在籍する者をいう。
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表3-2-6

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、2012年度では、工学博士課程の中での社会人大学院生は4,050人であり、2008年度をピークに減少し続けている。工学修士は2004年度を境に減少し続けており、2012年度で994人、博士と比較すると4分の1程度である。

2012年度の理学博士課程の社会人は555人、理学修士課程の社会人は148人である。理学博士課程の社会人は2004年度から、理学修士課程の社会人は2009年度から減少している(図表3-2-7)。

【図表3-2-7】理工系修士・博士課程における社会人大学院生の推移



資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表3-2-7

3.3 理工系学生の進路

ポイント

- 理工系学生の卒業後の進路を見ると、2012年の学部学生については、「就職者」の割合が48.5%と一番多く、次いで「進学者」が37.7%となっている。なお、「就職者」のうち正規の職員として就職している「無期雇用」の割合は97.7%である。
- 理工系修士課程修了者の進路を見ると、2012年の「就職者」は全体の84.3%である。また、「就職者」のうち「無期雇用」の割合は99.1%である。
- 理工系博士課程修了者の進路を見ると、2012年の「就職者」の割合は73.7%と、過去最高値を示した。ただし、「就職者」のうち、「無期雇用」は72.8%であり、学部卒業生や修士課程修了者の「無期雇用」の割合と比較すると、若干低いと言える。
- 理工系卒業者のうちの就職者を産業分類別に見ると、学部学生について、「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30%台へと減少しており、2012年では29.3%になっている。
- 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、1990年代後半から60%台で推移しており、2012年では56.2%となっている。「教育(学校へ就職した者など)」は4%台から1%台に減少している。
- 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、2012年は28.9%である。「教育(学校へ就職した者など)」については1980年代半ばでは50%程度あったものが、2000年代に入ると30%弱に減少し、2012年では35.3%である。なお、「研究(学術・研究開発機関等へ就職した者)」は2012年で14.8%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、学部卒業生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」や「教員」も多い。

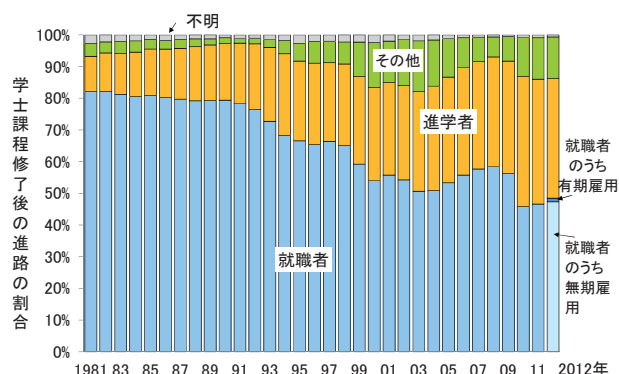
3.3.1 理工系学生の就職・進学状況

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、計測され始めた。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

2012年の「理工」系の学部卒業者の進路を見ると(図表3-3-1)、「就職者」の割合が48.5%と一番多く、次いで「進学者」が37.7%となっている。「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。近年は上昇しつつあったが、2010年は大きく減少し、代わって増加したのが「進学者」である。1990年代後半からの大学院拡充の影響もあってか、「進学者」の割合は増加傾向にある。なお、「就職者」のうち「無期雇用」の割合は97.7%を占めており、ほとんどが正規の職員として就職している。

【図表 3-3-1】 理工系学部卒業生の卒業後の進路



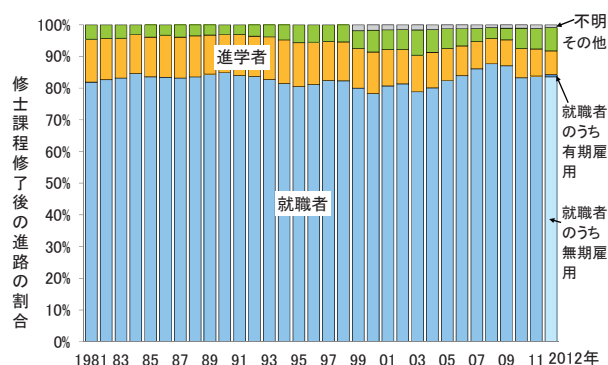
注: 1)各年の3月の卒業生数を示している。
 2)この図表では、「就職進学者」(進学しかつ就職した者)を「就職者数」に含めている。
 3)就職者: 経常的な収入を目的とする仕事についた者
 4)無期雇用: 雇用の期間の定めのないものとして就職した者
 5)有期雇用: 雇用の期間が1年以上で期間の定めのある者であり、かつ1週間の所定の労働時間が概ね30～40時間程度の者をいう。
 6)進学者: 大学等に進学した者。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 7)不明: 死亡・不詳の者
 8)その他: 上記以外
 資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表 3-3-1

(2) 修士課程修了者の進路

「理工」系修士課程修了者の進路を長期的に見ると、2000年代初めまで、構成比に大きな変化は見られず、「就職者」が全体の約80%を占めていた。2000年代に入ると、就職する者の割合はさらに増加していたが、2010年では若干減少した後、横ばいに推移し、2012年では84.3%である。また、「就職者」のうち「無期雇用」の割合は99.1%と、ほとんどが正規の職員として就職している。

「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、2012年では7.4%と横ばいに推移している(図表 3-3-2)。

【図表 3-3-2】 理工系修士課程修了者の卒業後の進路



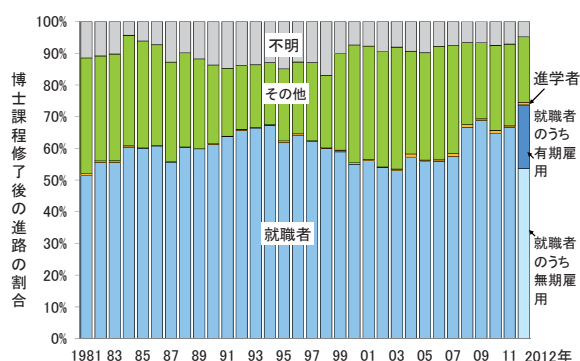
注: 図表 3-3-1 と同じ。
 資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表 3-3-2

(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、2000年頃には大きく減少していたが、近年は上昇傾向にあり、2012年の、「就職者」の割合は73.7%と、過去最高値を示した。ただし、「就職者」のうち、「無期雇用」は72.8%であり、学部卒業生や修士課程修了者の「無期雇用」の割合と比較すると、若干低いと言える。ただし、博士課程修了者の「有期雇用」にはポスドク、任期付き研究員等が含まれていると考えられる。

また、「その他」が、学部卒業生や修士課程修了者と比較すると大きいですが、2000年以降その割合は減少傾向にある。

【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の卒業後の進路



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

図表 3-3-3 は、「理工系博士課程修了者の卒業後の進路」であるが、理工系学部卒業生や理工系修士課程修了者に比べて「その他」の割合が高いことが分かる。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」の和である。「その他」の割合が高い要因として以下の2点が考えられる。

ひとつ目はポスドクターの進路区分の影響である。学校基本調査における進路区分には、ポスドクターが「就職者」、「一時的な仕事に就いた者」、「左記以外の者」のいずれに対応するかが明記されていない。ポスドクターの雇用形態は多様であり、数カ月単位で雇用されるケースもあることから、ポス

トドクターの一部が「一時的な仕事に就いた者」や「左記以外の者」に分類されている可能性がある。

ふたつ目は調査実施時点で進路が確定していない卒業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の5月1日現在で進路が確定していない者が、相当数いると思われる。これらの者については、進学でも就職でもないので、進路が「左記以外の者」に分類されていると考えられる。実際、2012年度の「その他」(1,016人に占める「左記以外の者」)の割合は約8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かったため、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」の割合が高いのは、博士課程修了者のキャリアパスの形態が、学部卒業生や修士課程卒業生とは異なっているためと言える。

今後、更なる詳細な情報を得るためには、米国で行われているように、博士人材のキャリアについての追跡調査を継続的に実施し、博士取得者がどのような職業や産業で就労しているかを分析することが必要であろう。

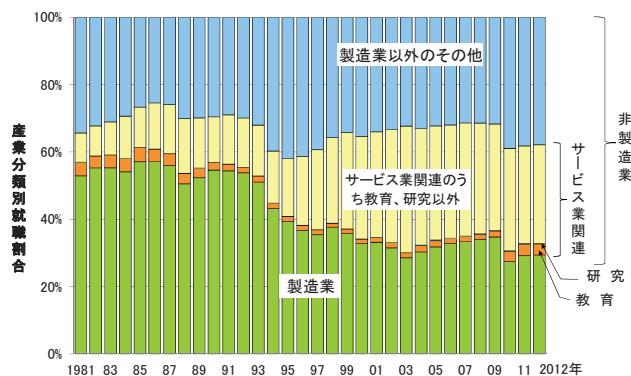
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況

この節では、3.3.1節の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」がどこに就職したか、を産業分類別に見ている。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、近年は30%台へと減少しており、2012年では29.3%になっている。一方、「非製造業」のうち「サービス業関連」への就職割合は、10%台から30%台と増加している。そのうちの「教育」は4%台から1%台へと減少した。「研究」が計測されるようになってからも1%台で推移しているが近年3%台になり、2012年では3.3%となっている。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。

【図表 3-3-4】 理工系学部卒業生のうちの就職者
(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)1981～2001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
教育・研究：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」。

2002～2006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」のうち「学校教育」を除いたもの、「複合サービス業」、「サービス業(他に分類されないもの)」のうち「学術・研究開発」を除いたものを指す。

教育・研究：「教育、学習支援業」のうちの「学校教育」、「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。

2007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」のうち「学術・開発研究機関」を除いたもの、「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」のうち「学校教育」を除いたもの、「医療福祉」、「複合サービス業」、「サービス業(他に分類されないもの)」、「情報通信業」を指す。

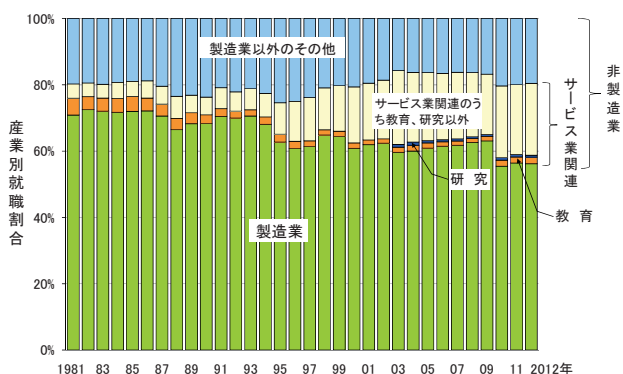
教育・研究：日本標準産業分類(2007年改定)での「学術研究、専門・技術サービス業」のうち「学術・開発研究機関」、「教育、学習支援業」のうちの「学校教育」を指す。

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別就職割合の推移を見ると、「製造業」への就職割合は、1980年代には70%台であったが、1990年代後半からでは60%台で推移しており、2012年では56.2%となっている。「非製造業」のうちの「サービス業関連」への就職割合は10%台から20%台に上昇しているが、そのうちの「教育」は4%台から減少傾向にあり、2012年では2.0%である。また、「研究」に関しては1%以下である(図表 3-3-5)。

【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)

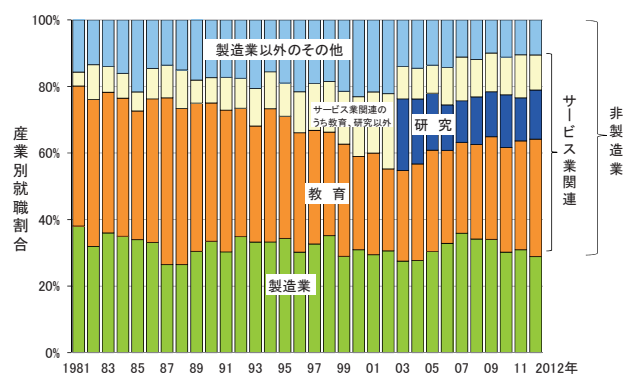


注：図表 3-3-4 と同じ。
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照：表 3-3-5

(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別就職割合の推移を見ると、「製造業」への就職割合は概ね 30%前後で推移しており、2012年では28.9%である。全期間を通じて「非製造業」への就職割合の方が大きく、特に「非製造業」のうちの「サービス業関連」の割合は2000年代に入ると増加し始め、2012年では60.6%になっている。また、「サービス業関連」のうちの「教育」については、1980年代半ばでは50%程度あったものが、2000年代に入ると30%弱に減少し、2012年では35.3%である。なお、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、2012年では14.8%となっているが、その割合は減少している(図表 3-3-6)。

【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

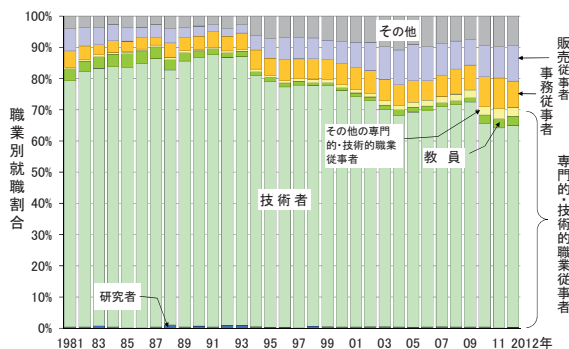
この節では3.3.1節の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」がどこに就職したか、を職業分類別に見ている。ここでいう職業分類とは「日本標準職業分類」であり、個人の職業を分類している。よって、その所属する事業所の経済活動は問わない。

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が、長期的に見ると減少しており、2012年では64.5%となっている。一方で、「事務従事者」や「販売従事者」の職に就く者は増加している(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

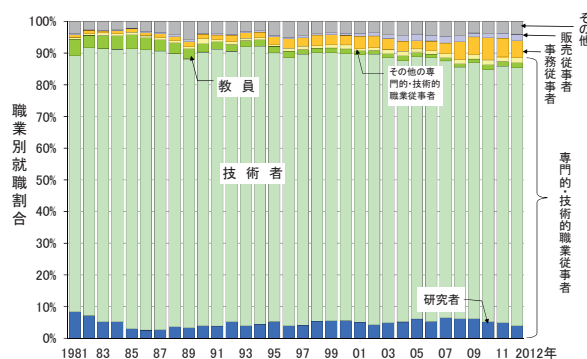


注: 研究者は2011年から職業分類の改正にともない、名称が「科学研究者」から「研究者」となった。
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表3-3-7

(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、一貫してかなり多くを占めている。その内訳を見ると、「技術者」が80%程度で推移しており、多くを占めている。「研究者」については、近年5～6%で推移していたが、2012年では3.9%になっている。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。その一方で微増し続けているのは「事務従事者」である(図表3-3-8)。

【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況

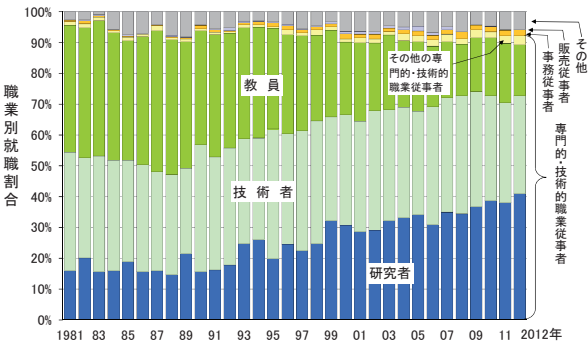


注: 研究者は2011年から職業分類の改正にともない、名称が「科学研究者」から「研究者」となった。
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表3-3-8

(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%で推移しているのに対して、「研究者」の割合は20%弱だったのが、2000年頃から増加し始め、2012年では41.0%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、2012年では16.6%にまで減少している(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：研究者は 2011 年から職業分類の改正にともない、名称が「科学者」から「研究者」となった。
資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照：表 3-3-9

3.4 学位取得者の国際比較

ポイント

- 人口 100 万人当たりで学士号取得者数を見ると、日本は 2012 年度で 4,372 人である。各国の最新年の値を見ると、最も多い国は、韓国で 6,017 人である。次いで、イギリスが 5,927 人、米国が 5,547 人である。
- 各国の修士号取得者数を人口 100 万人当たりで見ると、日本は 581 人(2009 年度)と小さい数値である。各国最新年で見ると、最も多い国はイギリスで 3,727 人と群を抜いており、米国も 2,362 人(2008 年度)と多い。
- 各国の博士号取得者数を人口 100 万人当たりで見ると、日本は 124 人(2009 年度)であり、他国と比較すると少ない。各国最新年で見ると、最も多い国はイギリスで 323 人であり、次いでドイツも 313 人と多い。
- 日本の博士号取得者数は、長期的に増加していたが、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し始めている。

3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較

各国の学士・修士・博士号取得者数について人口 100 万人当たりで見てみる。ここでいう取得者は、毎年、各国で新たに学位を取得した人数を計測している。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)。

なお、ドイツは近年、伝統的な学位に加えて欧州に共通する学部段階(学士)、大学院段階(修士)を導入し始めた。従来、ドイツの学士については大学卒業時に行われる国家試験(ディプロマ試験等)の合格者数を計上するのみであったが、最新年では、国家試験合格者数、専門単科大学修了者数と学士取得者数を加えたものが計上されている。

また、修士についても新たにデータが計上されるようになった。

(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、日本は 2012 年度で 4,372 人である。最新年の値が最も多い国は、韓国で 6,017 人である。次いで、イギリスが 5,927 人、米国が 5,547 人となっている。

一方、最新年の値が日本より少ない国は、ドイツ(3,784 人)、フランス(2,601 人)である。

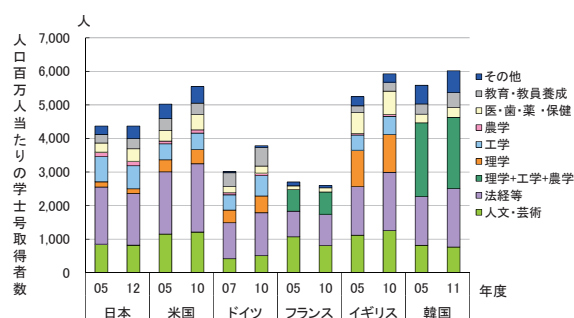
2005 年度(ドイツは 2007 年度)と各国最新年で伸び率を比較すると、ドイツが最も大きく 1.25 倍、次にイギリスが 1.13 倍、韓国が 1.08 倍である。なお、日

本は横ばいであり、フランスは減少している。

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、各国とも人文・社会科学の割合が大きい。特に大きいのはフランスで約 7 割を占めている。米国や日本では約 6 割を占めている。一方、韓国は自然科学と同等程度で約 4 割、イギリスは自然科学が約 5 割である。

【図表 3-4-1】人口 100 万人当たりの学位取得者の国際比較

(A)学士号取得者



注: <日本> 標記年 3 月の大学学部卒業生数を計上。
「その他」は、教養、国際関係、商船等である。
2012 年の人口データは 2011 年を使用。
<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。
「医・歯・薬・保健」は獣医を含む。「その他」は「軍事科学」、「学際研究」等の学科を含む。
分野分類については、「教育指標の国際比較」の分類法による。
<ドイツ> 当該年の冬学期及び翌年の夏学期におけるディプロマ試験・教員試験(国家試験)等合格者数、専門単科大学修了者数、学士取得者数(標準学修期間 3 年)。
<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。
<イギリス> 当該年(暦年)における大学及び高等教育カレッジの第一学位取得者数を計上。

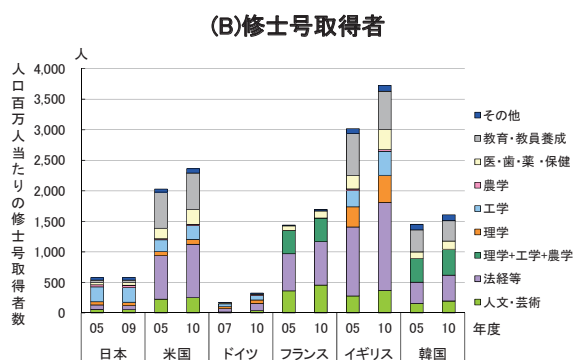
＜韓国＞当該年3月の大学学部卒業生数。「人文・芸術」は「人文」のみであり、「芸術」は「その他」に含む。
 資料:＜米国＞NCES, IPEDS, "Digest of Education Statistics"
 その他の国は文部科学省、「教育指標の国際比較」
 各国の人口は参考統計Aに同じ。
 参照:表3-4-1

(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者数

各国の修士号取得者数を人口 100 万人当たりで見した場合、日本は 581 人(2009 年度)と小さい数値である。最新年の値が最も多い国はイギリスで、3,727 人と群を抜いており、米国も 2,362 人(2008 年度)と多い。また、フランスが 1,695 人、韓国が 1,607 人と日本の 3 倍程度の数値となっている。なお、ドイツについては修士課程のシステムが制度化されて間もないため、327 人と数値も小さい。

2005 年度(ドイツは 2007 年度)と各国最新年で伸び率を比較すると、最も伸びたのはドイツで、1.89 倍である。次いで、イギリスが 1.23 倍、フランスは 1.18 倍、韓国は 1.11 倍の伸びである。一方、日本は横ばいである。

専攻別の構成比で見ると、日本は自然科学分野が約 6 割と学士号取得者の割合の倍になっており、一方、人文・社会分野は半分以下になっている。他の国は学士号取得者の割合とほぼ同じ傾向であり、日本ほどの変化はない。



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。
 ＜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。
 ＜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)を計上。
 ＜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。理学、工学、農学は足したものを同時計上。
 ＜イギリス＞当該年(暦年)における大学及び高等教育カレッジの上級学位取得者数を計上。
 ＜韓国＞当該年度の3月から翌年2月までの修士号取得者数を計上。理学、工学、農学は足したものを同時計上。
 資料:図表3-4-1と同じ
 参照:表3-4-1

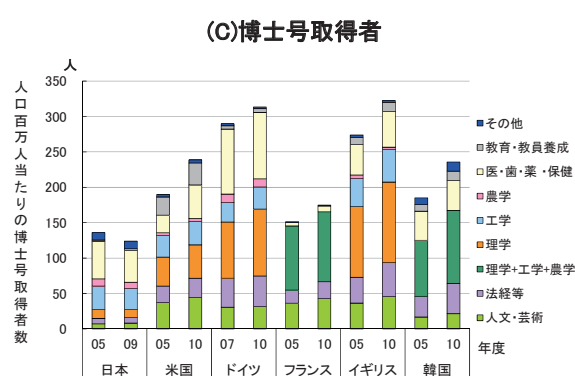
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者数

各国の博士号取得者数を人口 100 万人当たりで

見た場合、日本は 124 人(2009 年度)であり、他国と比較すると少ない数値である。最も多い国はイギリスで 323 人であり、次いでドイツも 313 人と大きい数値である。また、米国は 239 人、韓国は 236 人と同程度であり、フランスは 175 人となっている。

2005 年度(ドイツは 2007 年度)と各国最新年で伸び率を比較すると、日本については 0.91 倍と減少している。最も伸びているのは韓国で 1.27 倍、次いでイギリスは 1.18 倍、フランスは 1.15 倍、ドイツが 1.08 倍となっている。なお、米国については 1.26 倍である(米国のデータについては図表 3-4-1(c)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い。特に割合の大きい日本は約 8 割を占め、なかでも「医・歯・薬・保健」が大きな割合を占めている。また、ドイツも自然科学分野の割合が約 7 割を占めており、日本と同様に「医・歯・薬・保健」の割合も大きい。また、「理学」の割合も大きい。また、フランスは学士・修士号取得者での専攻別割合では人文・社会科学の方が大きかったが、博士号取得者になると自然科学が約 6 割とその占める割合が大きくなっている。



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。
 ＜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。ここでいう博士号取得者は、“Digest of Education Statistics 2012”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。理学、工学、農学は足したものを同時計上。
 ＜イギリス＞当該年(暦年)における大学及び高等教育カレッジの上級学位取得者数を計上。
 ＜韓国＞当該年度の3月から翌年2月までの博士号取得者数を計上。理学、工学、農学は足したものを同時計上。
 資料:図表3-4-1と同じ
 参照:表3-4-1

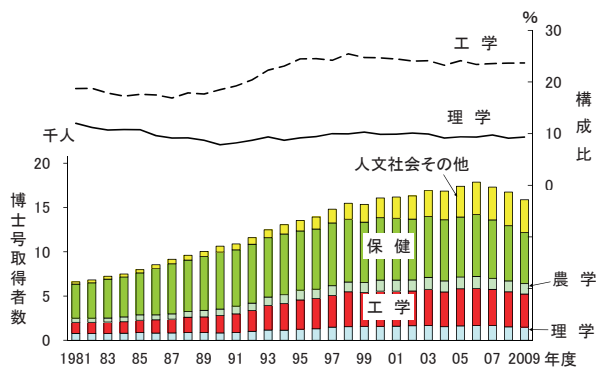
3.4.2 日本の博士号取得者

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3-4-2を見ると2009年度の博士号取得者数は15,872人であり、長期的に見ると、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し始めている。

2009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、5,762人と全体の36.3%を占めている。工学が3,758人(23.7%)、理学は1,480人(9.3%)となっている。

【図表 3-4-2】 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3-4-2

図表3-4-3は、理学及び工学の博士号取得者数について、課程博士数及び論文博士数の内訳別にその推移を見たものである。

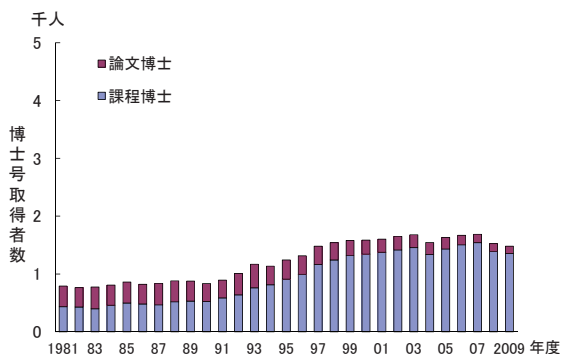
2009年の理学の博士号取得者数は、課程博士数が1,352人、論文博士号では128人である。課程博士と論文博士の内訳について見ると、全ての期間を通じて課程博士数が論文博士数を上回って推移している。なお、最近における取得者数の増加はほとんど課程博士数によるものであるが、2006年度をピークに減少している。

2009年の工学の博士号取得者数は、課程博士数が3,372人、論文博士号では386人である。内訳

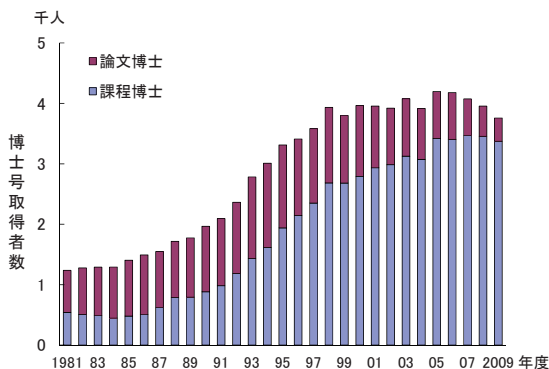
を見ると、1990年前半までは論文博士数が課程博士数を上回って推移していたが、それ以降は課程博士数の増加が著しく、最近における取得者数の増加は、ほとんど課程博士数によるものである。2009年度には全取得者数の9割を課程博士が占めるようになっている。なお、課程博士の数も近年、減少し始めている。

【図表 3-4-3】 博士号取得者数の推移(課程博士／論文博士別)

(A)理学



(B)工学



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

3.5 高等教育機関における外国人学生

ポイント

- 日本と米国の外国人大学院生の状況を見ると、日本は全体で 1.6 万人(2012 年)であり、中国人大学院生が最も多く、半数の 0.8 万人を占めている。一方、米国は全体で 17.6 万人(2010 年)であり、インド人大学院生が最も多く 6.2 万人である。
- 各国の学生が、外国人学生としてどの国の高等教育機関に多く在籍しているかを見ると、日本、中国、韓国の学生は米国において在籍している者が多く、ドイツ、フランスの学生についてはイギリスに在籍している者が多い。一方で、イギリスの学生については、米国に在籍している者が多く、米国の学生についてはイギリスに在籍している者が最も多い。

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各年の 10 位まで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、日本の 2012 年の外国人大学院生数は全体で 1.6 万人であり、中国人大学院生が最も多く、0.8 万人と半数を占めている。次いで韓国・朝鮮人大学院生が 0.1 万人となっており、1 位と 2 位に大きな差がある。

一方、米国の 2010 年の外国人大学院生は、全体で 17.6 万人であり、インド人大学院生が最も多く 6.2 万人、次いで中国人大学院生が 4.7 万人と、日本ほど 1 位と 2 位に大きな差はない。

日本と米国を各国最新年で比較すると、米国の外国人大学院生の全体の人数は、日本の約 10 倍であり、また、米国では最も多いインド人大学院生が、日本では 8 位程度となっている。なお、ドイツ、イギリス、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 入りしていないことがわかる。

【図表 3-5-1】日本と米国における外国人大学院生の状況

(A)日本：自然科学分野								(B)米国：科学工学分野						
(単位：人)								(単位：人)						
No.	国・地域	2007	2008	2009	2010	2011	2012	No.	国・地域	2006	2007	2008	2009	2010
1	中国	5,464	5,592	6,014	7,211	8,089	8,138	1	インド	38,862	46,743	50,290	61,420	62,450
2	韓国・朝鮮	1,412	1,393	1,431	1,582	1,614	1,498	2	中国	30,862	32,167	33,140	42,440	47,370
3	インドネシア	599	612	703	864	916	982	3	韓国	10,120	10,068	9,830	10,120	9,210
4	ベトナム	474	538	664	689	765	812	4	台湾	5,869	6,084	5,980	6,530	6,100
5	タイ	529	508	571	629	694	689	5	トルコ	3,407	3,420	3,330	3,480	3,260
6	バングラデシュ	624	590	597	598	555	493	6	カナダ	2,105	2,094	2,090	3,120	2,690
7	マレーシア	300	333	370	462	484	459	7	ネパール	1,119	1,416	1,630	2,220	2,310
8	インド	182	162	199	215	255	236	8	日本	2,674	2,508	2,240	2,060	1,710
9	モンゴル	128	129	159	185	164	178	9	メキシコ	1,190	1,325	1,380	1,500	1,470
10	ネパール	155	159	174	177	171	164	10	コロンビア	1,195	1,276	1,310	1,480	1,370
	フランス	66	81	86	92	115	105		イギリス	825	830	×	840	810
	米国	67	71	83	97	101	91		フランス	1,021	1,035	1,020	×	×
	ドイツ	32	30	32	41	39	36		ドイツ	1,310	1,348	1,350	×	×
	イギリス	26	27	27	20	23	32		全体	131,455	141,767	146,020	172,250	176,120
	全体	12,343	12,518	13,458	15,274	16,368	16,220							

注：1)日本の場合の外国人とは、日本国籍を持たない者。米国の場合、米国国籍を持たない者。

2)米国の表の×はデータ未入手。

資料：＜日本＞文部科学省、「学校基本調査報告」

＜米国＞NSF, "Science and Engineering Indicators 2006,2008,2010,2012"

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 は主要国の高等教育機関に在籍する外国人学生数の推移である。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」のことであり（留学生も含む）、留学生数のような動きの変化は見えないが、どの国の学生が、どの国で存在感を示しているのかを見る。

日本の状況を見ると、2010 年で最も多いのは中国の学生であり、8.7 万人、次いで韓国の学生が約 2.6 万人在籍している。一方、欧米の学生は米国が 0.2 万人、ドイツ、イギリスでは 500 人以下である。推移を見ると、中国が突出して増加し続けており、2008 年時点では落ち込んだものの、最新年では過去最高の数値を示している。他国もその数値は少ないながらも増加している。

米国の状況を見ると、2010 年で最も多いのは中国で 12.6 万人、次いで韓国で 7.2 万人、次に日本で 2.5 万人である。中国、韓国ともに、学生数は上昇している一方で、日本の学生数は激減している。ただし、日本の 2010 年の学生数は 2.5 万人であるのに対して、ヨーロッパ諸国の学生数は 1 万人以下と少ない状況である。

ドイツでも中国の学生数が最も多く、2010 年で 2.4 万人である。ただし、2006 年頃から減少傾向が見える。次いで多いのがフランスの学生であり 0.7 万人、また、韓国の学生も 0.5 万人と多い。日本の学生は 0.2 万人程度であるが、イギリスより多い学生数である。

フランスでも中国の学生数が多く、2010 年で 2.5 万人であり、かつ増加し続けている。次いでドイツの学生数が 0.7 万人と多い。また、他国の学生の状況は 2～3,000 人程度と、各国同程度に推移している。

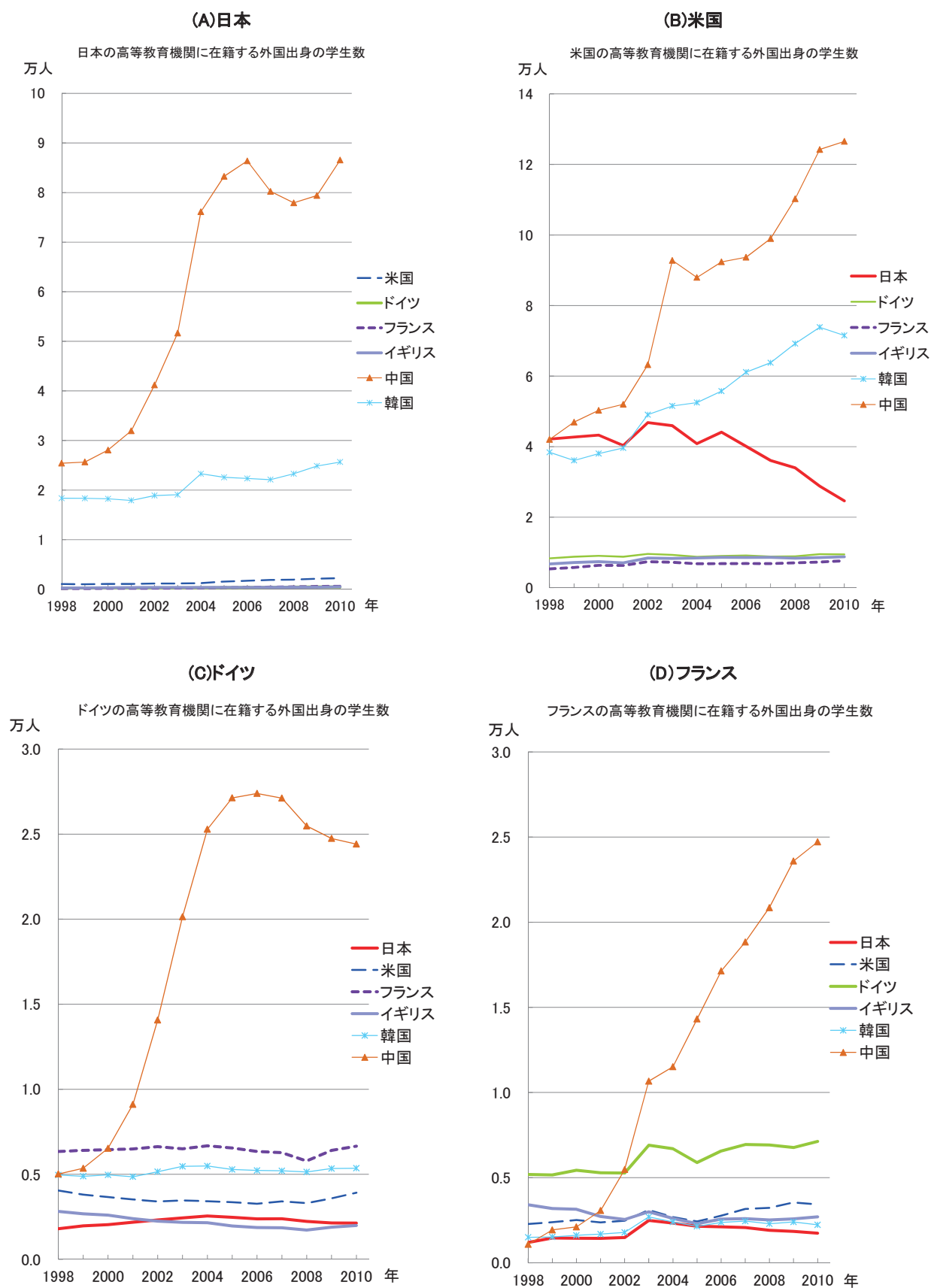
イギリスでも中国の学生数が最も多く、2010 年で 6.2 万人と突出している。次いでドイツの学生数が 2.0 万人と多い。一方、日本は近年減少傾向にあり、最新年は 0.4 万人と少ない数値である。

韓国についても中国の学生が多く、2010 年で 4.6 万人であり、一貫して増加し続けている。次いで多

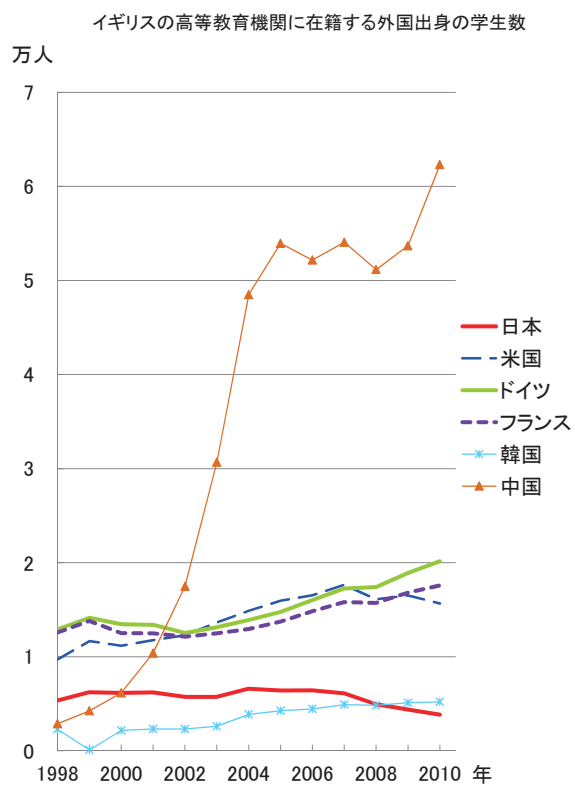
いのは日本の学生であるが、0.1 万人程度である。

各国の学生が、外国人学生としてどの国の高等教育機関に多く在籍しているかを見ると、日本、中国、韓国の学生は米国において在籍している者が多く、ドイツ、フランスの学生についてはイギリスに在籍している者が多い。一方で、イギリスの学生については、米国に在籍している者が多く、米国の学生についてはイギリスに在籍している者が最も多い。

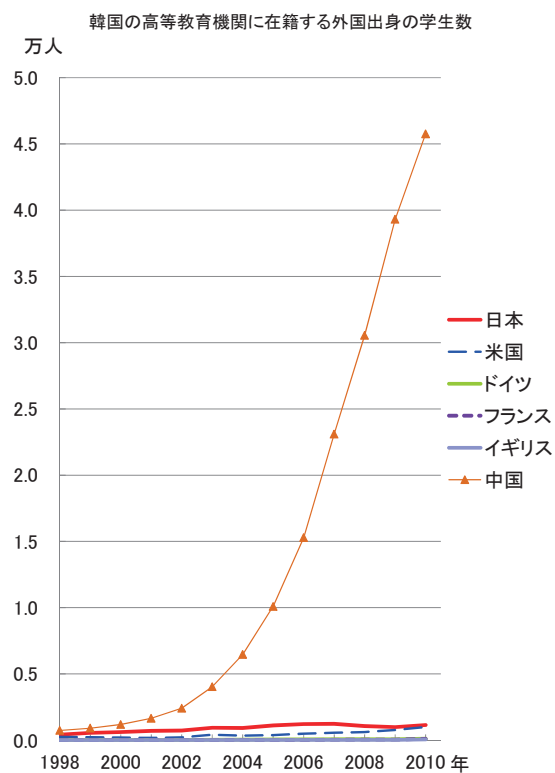
【図表 3-5-2】 主要国の高等教育機関における外国人学生数



(E)イギリス



(F)韓国



注: 外国人学生とは、受入国の国籍を持たない学生を指す。
 米国は 2003 年までは外国人学生、2004 年からは留学生(受入国に永住・定住していない学生)。
 資料: OECD Stat(web より)
 参照: 表 3-5-2

コラム：国際科学オリンピックのメダル獲得数ランキング

国際科学オリンピックとは、各国の中等教育課程にある生徒を対象にした科学技術に関する国際的なコンテストである。様々な国における才能ある生徒達を見出し、その才能を伸ばすチャンスを与える事、また、生徒及び教育者の国際交流を図り、各研究領域の発展を促す事を目的としている。結果は各年、各オリンピックの開催国の事務局で公表されていることが多く、一か所にまとめられていない。そのため、ここでは数学、物理、化学、生物学、情報の各オリンピックを一堂にまとめ、3時点の比較を行うこととした。

科学オリンピックの場合、各メダルがひとつではなく、金、銀、銅の数も、参加枠人数もオリンピックによって差異がある。ここでの順位は、各国が獲得した金メダルの数によって決定した。金メダルの獲得数が同じ場合、最初に銀メダル、次に銅メダルの数で順位を決定した。もし、それでも同列であれば同じ順位とし、順位表はアルファベット順に表記した。また、科学技術指標で主に掲載している国として日、米、独、仏、英、中、韓国についてはベスト10以外でも掲載した。

図表3-6-1を見ると、各オリンピックともに、中国、韓国をはじめとした東アジア地域の活躍が目立つ。また、イラン、ベトナムなどの国・地域も2000年からベスト10入りしている。

欧州では、ロシアをはじめとした東欧地域のほうが、ドイツ、フランス、イギリスといった西欧地域の国・地域より多く、ベスト10入りしており、また、ル

ーマニアやベラルーシといった国・地域でも2000年からベスト10入りしていることが多い。また、米国については、ほとんどのオリンピックでベスト10入りしている。

日本が各オリンピックに参加し始めたのは、近年になってからである。数学オリンピックは1990年からの参加であるが、物理オリンピックは2006年から、化学オリンピックは2003年から、情報オリンピックは1994年から1997年まで参加していたがその後休止し、2006年から再び参加、生物学オリンピックは2005年からの参加である。

日本は、参加し始めた年が、他国より遅めではあったが、参加し始めてからは、各オリンピックでベスト10入りしていることが多く、優秀な成績を収めている。日本では国際科学技術コンテストの支援事業を2004年から開始した。理数系教科に秀でた生徒の学習機会を提供し、将来国際的に通用する研究者の育成に資することを目的としている。また、国際科学技術コンテスト自体の開催支援も行っている。

一部大学では特別選抜入試枠を設け、各オリンピックの成績優秀者が大学入試を受ける際に、メリットとなるような入試制度も導入している。大学側にとっても、専門領域に関する確かな学力、高い課題解決能力を身に付けた人材を獲得するチャンスとなっている。

(神田 由美子)

【図表3-6-1】国際科学オリンピックのメダル数状況

順位	数学													
	2000年				2006年				2012年					
	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅
1	中国	6	-	-	1	中国	6	-	-	1	韓国	6	-	-
2	ロシア	5	1	-	2	韓国	4	2	-	2	米国	5	1	-
3	韓国	3	3	-	3	ドイツ	4	-	2	3	中国	5	-	1
3	米国	3	3	-	4	イラン	3	3	-	4	ロシア	4	2	-
5	台湾	3	2	1	4	ロシア	3	3	-	5	タイ	3	3	-
5	ベトナム	3	2	1	6	ルーマニア	3	1	2	6	イラン	3	2	1
7	ブルガリア	2	3	1	7	米国	2	4	-	7	カナダ	3	1	2
7	イラン	2	3	1	8	日本	2	3	1	8	ルーマニア	2	3	1
9	ベラルーシ	2	2	2	9	ベトナム	2	2	2	9	インド	2	3	-
10	ウクライナ	2	2	-	10	イタリア	2	2	-	10	北朝鮮	2	1	3
15	日本	1	2	3	20	フランス	1	-	3	18	イギリス	1	1	4
17	ドイツ	1	1	2	23	イギリス	-	4	1	26	日本	-	4	1
20	イギリス	-	2	4						34	ドイツ	-	2	3
43	フランス	-	-	3						41	フランス	-	1	4



物理														
2000年					2006年					2012年				
順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅
1	中国	5	-	-	1	中国	5	-	-	1	中国	5	-	-
2	ロシア	2	2	1	2	インドネシア	4	1	-	1	台湾	5	-	-
3	ハンガリー	2	-	3	2	韓国	4	1	-	3	韓国	3	2	-
4	インド	2	-	2	4	米国	4	1	-	3	ロシア	3	2	-
4	台湾	2	-	2	5	台湾	3	1	1	5	米国	3	2	-
6	ブルガリア	1	-	-	6	ロシア	2	3	-	6	タイ	3	1	1
6	スイス	1	-	-	7	ドイツ	2	1	2	7	シンガポール	3	-	-
8	イラン	-	3	2	7	インド	2	-	3	8	日本	2	3	-
9	韓国	-	3	-	9	カナダ	2	-	1	9	ベラルーシ	2	2	1
10	米国	-	1	4	10	ハンガリー	1	4	-	9	ドイツ	2	2	1
					10	イラン	1	4	-	9	香港	2	2	
					10	タイ	1	4	-					
16	ドイツ	-	-	2	21	フランス	-	2	3	23	フランス	-	4	1
16	イギリス	-	-	2	23	日本	-	1	3	28	イギリス	-	2	3
日本は不参加(2006年からの参加)					33	イギリス	-	-	5					
フランスは不参加(2001年からの参加)														
化学														
2000年					2006年					2012年				
順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅
1	ロシア	4	-	-	1	中国	4	-	-	1	韓国	4	-	-
2	中国	3	1	-	2	韓国	3	1	-	2	台湾	3	1	-
3	ハンガリー	2	2	-	2	ロシア	3	1	-	2	インド	3	1	-
3	台湾	2	2	-	2	台湾	3	1	-	2	ロシア	3	1	-
5	オーストリア	2	1	1	5	ベトナム	2	2	-	5	中国	2	2	-
5	スロバキア	2	1	1	6	ポーランド	2	1	1	5	日本	2	2	-
7	米国	2	-	2	7	日本	1	3	-	5	シンガポール	2	2	-
8	ベラルーシ	1	2	1	8	カナダ	1	2	1	8	米国	1	3	-
8	イラン	1	2	1	8	デンマーク	1	2	1	9	ベラルーシ	1	2	1
8	トルコ	1	2	1	8	ドイツ	1	2	1	9	チェコ	1	2	1
8	ベトナム	1	2	1	8	インド	1	2	1	9	ドイツ	1	2	1
					8	シンガポール	1	2	1	9	カザフスタン	1	2	1
					8	タイ	1	2	1	9	ルーマニア	1	2	1
					8	ウクライナ	1	2	1	9	ウクライナ	1	2	1
										9	ベトナム	1	2	1
12	韓国	1	1	2	18	米国	-	3	1	26	イギリス	-	2	2
15	ドイツ	-	4	-	25	フランス	-	2	1	40	フランス	-	-	4
32	フランス	-	-	4	26	イギリス	-	1	3					
32	イギリス	-	-	4										
日本は不参加(2003年からの参加)														
情報														
2000年					2006年					2012年				
順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅
1	ロシア	4	-	-	1	中国	4	-	-	1	中国	4	-	-
2	ルーマニア	2	2	-	2	ポーランド	3	1	-	1	ロシア	4	-	-
3	カナダ	2	1	1	3	ロシア	3	-	1	3	ルーマニア	3	-	1
3	中国	2	1	1	4	ルーマニア	2	1	1	3	米国	3	-	1
3	イラン	2	1	1	5	ベラルーシ	2	1	-	5	イラン	2	2	-
6	ポーランド	2	1	-	6	日本	2	-	1	6	ベラルーシ	2	1	1
7	米国	1	2	1	7	韓国	1	3	-	7	クロアチア	1	3	-
7	ベトナム	1	2	1	7	米国	1	3	-	7	日本	1	3	-
9	イスラエル	1	2	-	9	イラン	1	2	1	7	ポーランド	1	3	-
10	韓国	1	1	2	9	ウクライナ	1	2	1	10	ブルガリア	1	2	-
19	ドイツ	-	2	2	27	フランス	-	1	2	11	韓国	1	1	2
28	イギリス	-	1	2	42	ドイツ	-	-	2	26	フランス	-	1	2
39	フランス	-	-	2	42	イギリス	-	-	2	26	イギリス	-	1	2
日本は不参加(2006年からの参加)										32	ドイツ	-	1	1
生物学														
2000年					2006年					2012年				
順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅	順位	国・地域	金	銀	銅
1	韓国	4	-	-	1	中国	4	-	-	1	シンガポール	4	-	-
2	台湾	3	1	-	2	韓国	3	1	-	1	米国	4	-	-
3	中国	2	2	-	2	台湾	3	1	-	3	中国	3	1	-
4	ロシア	2	1	1	2	タイ	3	1	-	3	台湾	3	1	-
5	トルコ	1	3	-	5	シンガポール	2	2	-	3	韓国	3	1	-
6	オーストラリア	1	2	1	5	米国	2	2	-	6	エストニア	2	2	-
6	ベラルーシ	1	2	1	7	オーストラリア	1	3	-	6	ロシア	2	2	-
6	ウクライナ	1	2	1	8	トルコ	1	1	2	8	タイ	2	1	1
9	ベトナム	1	-	1	9	ウクライナ	1	-	3	9	カナダ	1	1	1
10	ドイツ	-	3	1	10	インド	-	3	1	10	スロベニア	1	-	1
10	タイ	-	3	1	10	イラン	-	3	1					
					10	イギリス	-	3	1					
14	イギリス	-	1	3	13	ドイツ	-	2	2	11	ドイツ	-	4	-
日本は不参加(2005年からの参加)					27	日本	-	-	3	11	日本	-	4	-
米国は不参加(2004年からの参加)										11	イギリス	-	4	-
フランスは不参加(2007年からの参加)					フランスは不参加(2007年からの参加)					フランスの参加の可否は不明				

注:各オリンピックの参加枠については、数学:6人以内、物理:5人以内、化学:4人以内、生物:4人以内、情報:4人以内。
 資料:各オリンピックのwebより科学技術・学術政策研究所が作成。
 参照:表3-6-1

第4章 研究開発のアウトプット

近年、研究開発への投資に対する説明責任が強く求められるようになっており、研究開発におけるアウトプットの把握も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。

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、2012年の国際共著率はイギリス及びフランス55%、ドイツ53%に対し、米国36%、日本28%である。
- 日本の論文数(2010-2012年の平均)は、分数カウント法(論文の生産への貢献度)によると、米、中に次ぐ第3位である。また、Top10%補正論文数では、米、中、英、独、仏に次ぐ第6位であり、Top1%補正論文数では米、中、英、独、仏、加に次ぐ第7位である。
- 一方、整数カウント法(論文の生産への関与度:分数カウント法+国際共著論文を通じた外国の寄与分)によると、日本は論文数で第5位、Top10%補正論文数では第8位、Top1%補正論文数では第10位である。
- 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、各分野での世界シェアによる分野ポートフォリオをみると、日本は物理学、化学、材料科学のシェアが高く、計算機・数学、環境・地球科学が低い。

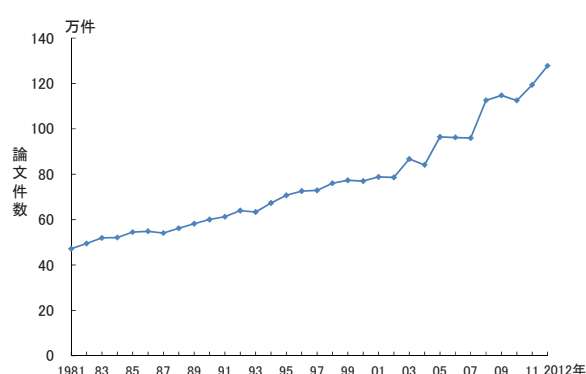
4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化

(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。トムソン・ロイター社のデータベースでは、論文の書誌情報の見直しが適時反映されるようになっている。そのため、今回の図表と前回の「科学技術指標 2012」(2012.8)の図表の数値は一致しないことに留意する必要がある。

1980年代前半に比べ現在は、世界で発表される論文量は2倍以上になっており、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, article & proceedings (article として扱うため)、letter, note, review である。
資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI: Science) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: 表 4-1-1

(2)世界および主要国の論文生産形態の変化

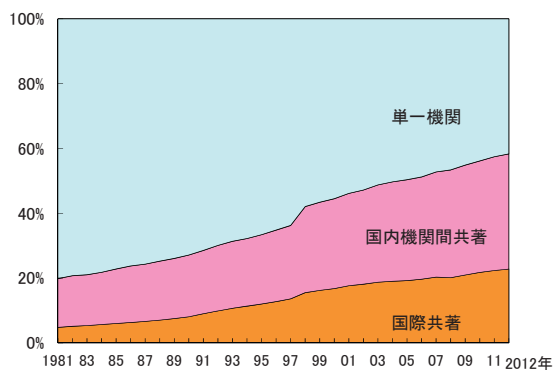
世界で行われる研究活動が量的拡大を示す一方で、研究活動のスタイルが大幅に変化している。図表 4-1-2 に、主要国の論文における論文共著形態の変化を示した。①単一機関論文(単一の機関に所属する著者による論文)、②国内機関間共著論文(同一国の複数の機関に所属する著者による論文)、③国際共著論文(異なる国の機関に所属する著者による論文)の3種類に分類した。

単一機関論文の割合が減少し、国内機関間共著論文や国際共著論文が増加していることが分かる。まず、1980年代では、単一機関内の論文が約8割を占めていたが、その後国内における機関間の共著論文や、国のボーダーを超えた国際共著論文が増加しており、機関や国といった枠組みを超えた形で知識生産活動が行なわれていると言える。2012年時点では、単一機関論文が41.7%、国内機関間共著論文が35.5%、国際共著論文が22.8%である。

また、図表 4-1-3 は、主要国における論文数の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、2012年時点で日本28.1%、米国35.9%であるのに対し、欧州ではドイツ53.2%、フランス55.1%、イギリス55.3%と非常に高く、国により異なっている。

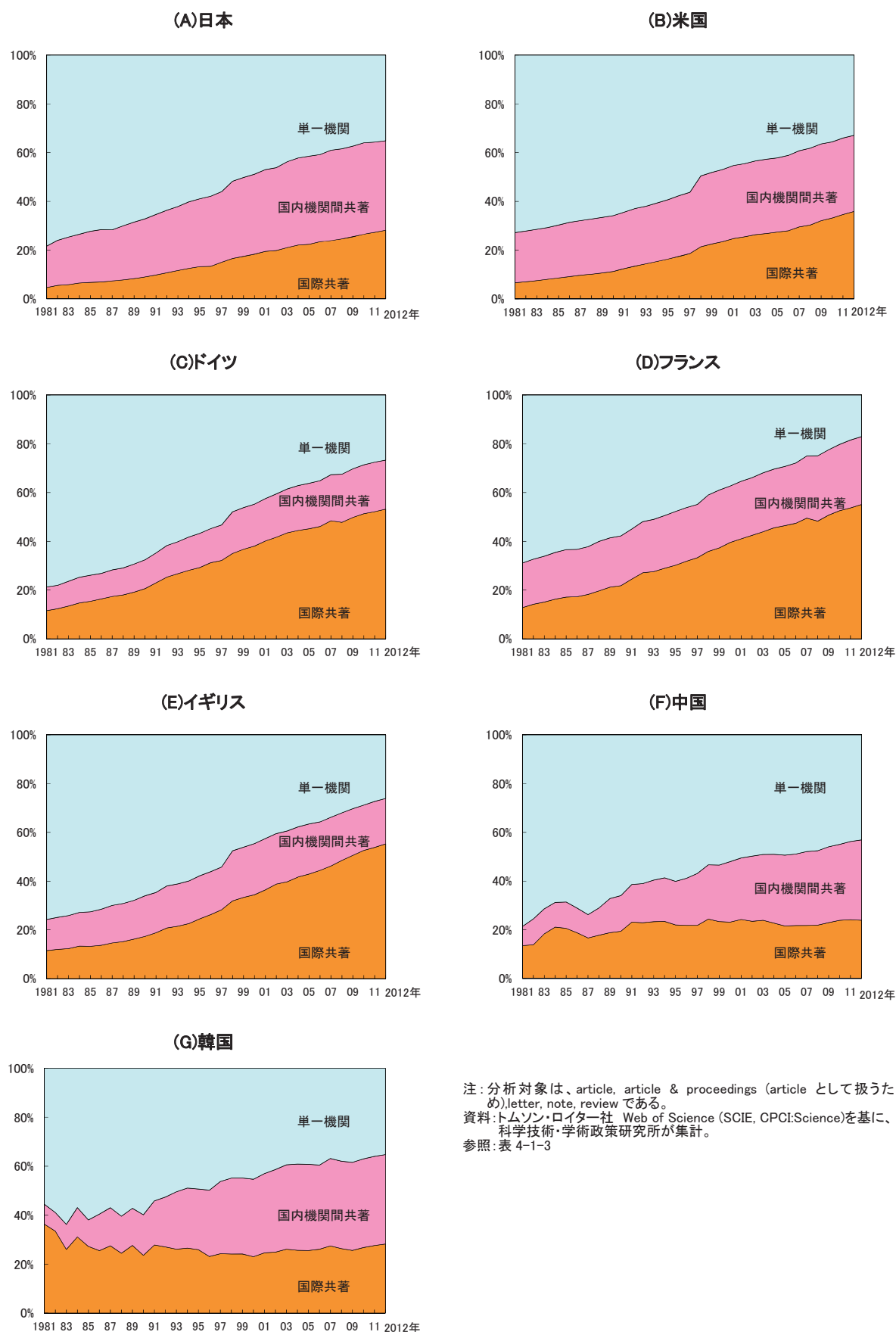
一方、日本の論文共著形態の特徴は、1980年代に比べ国内機関間共著論文の割合が20ポイントも増加していることである。他国に比べ、日本は国内における研究機関間の関係が強いことが分かる。

【図表 4-1-2】全世界の共著形態割合の推移



注: 分析対象は、article, article & proceedings (article として扱うため)、letter, note, review である。
資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI: Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照: 表 4-1-2

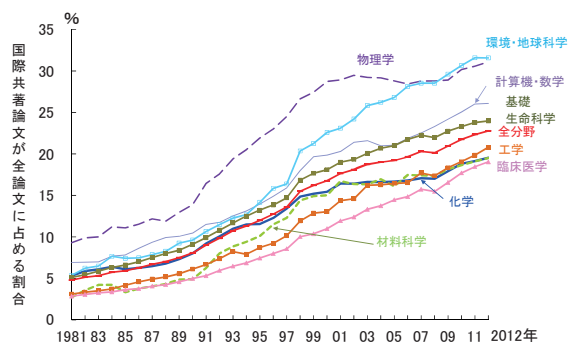
【図表 4-1-3】 主要国における論文数の論文共著形態別割合の推移



さらに、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、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比率の推移である。いずれの分野においても、1980 年代から、国際共著論文比率は上昇基調である。2012 年時点において、環境・地球科学では 31.6%、物理学では 31.1% であり、他分野に比べ国際共著論文比率が高い。一方、臨床医学は、19.0% であり、国際共著論文比率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
(A)比率の推移



(B)分野分類

分野カテゴリー	集約したESI22分野分類
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) 注: 分析対象は、article, article & proceedings (article として扱うため)、letter, note, review である。
2) (A)の分野分類は(B)を使用。
3) (B)の分野分類は WoS データベース収録論文を Essential Science Indicators (ESI) の ESI22 分野分類を用いて再分類し、分野別分析を行なっている。雑誌の分類は、
<http://www.in-cites.com/journal-list/index.html> (2012 October) による。分析対象は、経済学・経営学、複合領域、社会科学・一般を除く ESI19 分野分類とする。

資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI: Science) 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、ここまです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、「論文の生産への貢献度(論文1件に対しどれだけ貢献をしたか)」と「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)」を把握することとする。前者は分数カウント法、後者は整数カウント法により計測する。論文の生産への貢献度と関与度の差が、「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%)補正論文とは、論文の被引用数(2012 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かなり異なるため、その違いを標準化するためである。分野は、図表 4-1-4 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

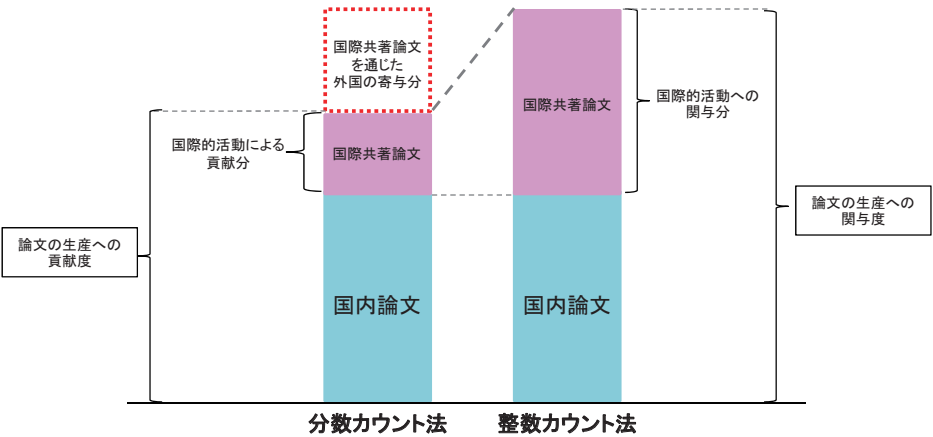
図表 4-1-6 は、分数カウント法と整数カウント法による国・地域ごとの論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数及び世界ランクを示した。

日本の論文数(2010-2012 年の平均)は、分数カウント法によると第 3 位であり、Top10%補正論文数では第 6 位、Top1%補正論文数では第 7 位である。

一方、整数カウント法によると、日本は論文数で第 5 位、Top10%補正論文数では第 8 位、Top1%補正論文数では第 10 位である。

【図表 4-1-5】 分数カウント法と整数カウント法

(A)国単位での科学研究力の把握の概念図



(B)分数カウント法と整数カウント法

	分数カウント法	整数カウント法
カウントの仕方	<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。	<ul style="list-style-type: none">●国単位での関与の有無の集計である。●例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、日本1件、米国1件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていると複数回数えることとなる。
論文数をカウントする意味	「世界の論文の生産への貢献度」の把握	「世界の論文の生産への関与度」の把握
Top10%(Top1%)補正論文数をカウントする意味	「世界のインパクトの高い論文の生産への貢献度」の把握	「世界のインパクトの高い論文への関与度」の把握

注: Top10%(Top1%)補正論文数とは、被引用回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、科学技術政策研究所の「科学研究のベンチマーキング 2012」(調査資料 218)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 4-1-3(B)の注釈に準ずる。被引用数は、2012 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) 分数カウント法による

全分野	1990年 — 1992年 (平均)				全分野	2000年 — 2002年 (平均)				全分野	2010年 — 2012年 (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	200,740	32.5	1		米国	210,237	26.9	1		米国	258,421	21.6	1	
イギリス	47,461	7.7	2		日本	66,637	8.5	2		中国	137,624	11.5	2	
日本	46,644	7.6	3		イギリス	55,075	7.0	3		日本	64,579	5.4	3	
ドイツ	40,192	6.5	4		ドイツ	52,399	6.7	4		ドイツ	61,731	5.1	4	
ロシア	36,092	5.8	5		フランス	37,652	4.8	5		イギリス	58,502	4.9	5	
フランス	30,309	4.9	6		中国	29,868	3.8	6		フランス	44,022	3.7	6	
カナダ	24,924	4.0	7		イタリア	27,176	3.5	7		インド	40,627	3.4	7	
イタリア	16,935	2.7	8		カナダ	24,906	3.2	8		イタリア	40,310	3.4	8	
インド	14,133	2.3	9		ロシア	21,528	2.8	9		韓国	37,226	3.1	9	
オーストラリア	12,090	2.0	10		スペイン	19,346	2.5	10		カナダ	36,777	3.1	10	
オランダ	11,426	1.8	11		オーストラリア	16,560	2.1	11		スペイン	34,151	2.8	11	
スペイン	10,063	1.6	12		インド	16,499	2.1	12		ブラジル	28,622	2.4	12	
スウェーデン	8,984	1.5	13		オランダ	13,949	1.8	13		オーストラリア	27,582	2.3	13	
中国	8,188	1.3	14		韓国	13,465	1.7	14		ロシア	22,207	1.9	14	
スイス	7,164	1.2	15		スウェーデン	11,004	1.4	15		台湾	21,593	1.8	15	
イスラエル	5,327	0.9	16		台湾	9,576	1.2	16		トルコ	20,365	1.7	16	
ベルギー	5,140	0.8	17		ブラジル	9,421	1.2	17		オランダ	19,595	1.6	17	
ポーランド	4,916	0.8	18		スイス	9,387	1.2	18		イラン	18,456	1.5	18	
デンマーク	4,279	0.7	19		ポーランド	8,237	1.1	19		ポーランド	16,251	1.4	19	
チェコ	3,817	0.6	20		ベルギー	7,173	0.9	20		スイス	12,793	1.1	20	
フィンランド	3,724	0.6	21		イスラエル	7,132	0.9	21		スウェーデン	11,886	1.0	21	
ブラジル	3,435	0.6	22		トルコ	6,303	0.8	22		ベルギー	10,094	0.8	22	
オーストラリア	3,431	0.6	23		フィンランド	5,615	0.7	23		イスラエル	7,712	0.6	23	
南アフリカ	3,137	0.5	24		デンマーク	5,485	0.7	24		デンマーク	7,656	0.6	24	
台湾	3,114	0.5	25		オーストラリア	5,452	0.7	25		ギリシャ	7,652	0.6	25	

全分野	1990年 — 1992年 (平均)			全分野	2000年 — 2002年 (平均)			全分野	2010年 — 2012年 (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	31,769	51.6	1	米国	32,532	41.7	1	米国	37,733	31.5	1
イギリス	5,096	8.3	2	イギリス	6,266	8.0	2	中国	10,965	9.1	2
日本	3,617	5.9	3	ドイツ	5,389	6.9	3	イギリス	8,013	6.7	3
ドイツ	3,260	5.3	4	日本	4,767	6.1	4	ドイツ	7,992	6.7	4
カナダ	2,803	4.5	5	フランス	3,676	4.7	5	フランス	4,909	4.1	5
フランス	2,651	4.3	6	カナダ	2,857	3.7	6	日本	4,809	4.0	6
オランダ	1,477	2.4	7	イタリア	2,373	3.0	7	カナダ	4,279	3.6	7
イタリア	1,288	2.1	8	オランダ	1,907	2.4	8	イタリア	4,138	3.5	8
オーストラリア	1,184	1.9	9	中国	1,788	2.3	9	スペイン	3,442	2.9	9
スウェーデン	1,127	1.8	10	オーストラリア	1,699	2.2	10	オーストラリア	3,359	2.8	10
スイス	962	1.6	11	スペイン	1,521	1.9	11	オランダ	2,963	2.5	11
ロシア	561	0.9	12	スイス	1,388	1.8	12	韓国	2,402	2.0	12
スペイン	539	0.9	13	スウェーデン	1,272	1.6	13	スイス	2,045	1.7	13
デンマーク	511	0.8	14	韓国	934	1.2	14	インド	1,994	1.7	14
イスラエル	492	0.8	15	ベルギー	767	1.0	15	台湾	1,528	1.3	15
ベルギー	478	0.8	16	インド	744	1.0	16	スウェーデン	1,406	1.2	16
フィンランド	371	0.6	17	デンマーク	722	0.9	17	ベルギー	1,292	1.1	17
インド	356	0.6	18	イスラエル	709	0.9	18	デンマーク	1,105	0.9	18
中国	305	0.5	19	台湾	673	0.9	19	イラン	1,073	0.9	19
ノルウェー	286	0.5	20	フィンランド	610	0.8	20	ブラジル	1,055	0.9	20
オーストリア	242	0.4	21	オーストリア	494	0.6	21	シンガポール	929	0.8	21
ニュージーランド	221	0.4	22	ブラジル	418	0.5	22	トルコ	874	0.7	22
台湾	196	0.3	23	ロシア	399	0.5	23	オーストリア	810	0.7	23
ポーランド	165	0.3	24	ノルウェー	357	0.5	24	イスラエル	784	0.7	24
ブラジル	140	0.2	25	シンガポール	350	0.4	25	ポーランド	700	0.6	24

全分野	1990年 — 1992年 (平均)			全分野	2000年 — 2002年 (平均)			全分野	2010年 — 2012年 (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	3,615	58.7	1	米国	3,957	50.7	1	米国	4,480	37.4	1
イギリス	503	8.2	2	イギリス	658	8.4	2	中国	979	8.2	2
ドイツ	307	5.0	3	ドイツ	500	6.4	3	イギリス	862	7.2	3
日本	275	4.5	4	日本	367	4.7	4	ドイツ	802	6.7	4
カナダ	237	3.9	5	フランス	309	4.0	5	フランス	451	3.8	5
フランス	237	3.8	6	カナダ	254	3.3	6	カナダ	412	3.4	6
オランダ	133	2.2	7	オランダ	180	2.3	7	日本	394	3.3	7
オーストラリア	111	1.8	8	イタリア	179	2.3	8	イタリア	363	3.0	8
スイス	106	1.7	9	スイス	161	2.1	9	オーストラリア	323	2.7	9
スウェーデン	95	1.5	10	オーストラリア	139	1.8	10	オランダ	296	2.5	10
イタリア	93	1.5	11	中国	136	1.7	11	スペイン	279	2.3	11
ロシア	51	0.8	12	スペイン	106	1.4	12	スイス	223	1.9	12
デンマーク	49	0.8	13	スウェーデン	105	1.3	13	韓国	182	1.5	13
イスラエル	40	0.6	14	イスラエル	65	0.8	14	インド	147	1.2	14
ベルギー	38	0.6	15	デンマーク	65	0.8	15	スウェーデン	125	1.0	15
フィンランド	31	0.5	16	韓国	62	0.8	16	ベルギー	117	1.0	16
スペイン	30	0.5	17	インド	57	0.7	17	台湾	116	1.0	17
オーストラリア	22	0.4	18	ベルギー	55	0.7	18	デンマーク	111	0.9	18
ニュージーランド	21	0.3	19	フィンランド	48	0.6	19	トルコ	109	0.9	19
インド	18	0.3	20	オーストラリア	42	0.5	20	シンガポール	108	0.9	20
ノルウェー	18	0.3	21	台湾	38	0.5	21	イラン	96	0.8	21
中国	12	0.2	22	ロシア	25	0.3	22	イスラエル	72	0.6	22
南アフリカ	12	0.2	23	シンガポール	25	0.3	23	オーストラリア	66	0.5	23
アイルランド	9	0.1	24	ノルウェー	25	0.3	24	フィンランド	58	0.5	24
ポーランド	9	0.1	25	ブラジル	23	0.3	25	ブラジル	57	0.5	25

(B)整数カウント法による

全分野	1990年 — 1992年 (平均)				全分野	2000年 — 2002年 (平均)				全分野	2010年 — 2012年 (平均)			
	論文数					論文数					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	213,961	34.6	1		米国	241,059	30.8	1		米国	317,594	26.5	1	
イギリス	52,930	8.6	2		日本	74,092	9.5	2		中国	157,420	13.1	2	
日本	49,204	8.0	3		イギリス	69,608	8.9	3		ドイツ	89,147	7.4	3	
ドイツ	45,970	7.4	4		ドイツ	67,457	8.6	4		イギリス	87,615	7.3	4	
ロシア	37,648	6.1	5		フランス	48,797	6.2	5		日本	76,028	6.3	5	
フランス	34,873	5.6	6		中国	34,338	4.4	6		フランス	64,230	5.4	6	
カナダ	28,438	4.6	7		イタリア	33,641	4.3	7		イタリア	54,161	4.5	7	
イタリア	19,539	3.2	8		カナダ	32,116	4.1	8		カナダ	52,352	4.4	8	
インド	14,832	2.4	9		ロシア	26,611	3.4	9		スペイン	46,651	3.9	9	
オーストラリア	13,506	2.2	10		スペイン	23,968	3.1	10		インド	46,178	3.9	10	
オランダ	13,309	2.2	11		オーストラリア	21,005	2.7	11		韓国	43,748	3.6	11	
スペイン	11,406	1.8	12		オランダ	18,874	2.4	12		オーストラリア	39,312	3.3	12	
スウェーデン	10,663	1.7	13		インド	18,350	2.3	13		ブラジル	33,625	2.8	13	
中国	9,305	1.5	14		韓国	15,473	2.0	14		オランダ	30,345	2.5	14	
スイス	9,199	1.5	15		スウェーデン	15,187	1.9	15		ロシア	27,553	2.3	15	
イスラエル	6,446	1.0	16		スイス	14,100	1.8	16		台湾	24,697	2.1	16	
ベルギー	6,331	1.0	17		ブラジル	11,559	1.5	17		スイス	23,017	1.9	17	
ポーランド	5,967	1.0	18		ポーランド	10,680	1.4	18		トルコ	22,745	1.9	18	
デンマーク	5,217	0.8	19		台湾	10,674	1.4	19		イラン	20,548	1.7	19	
チェコ	4,391	0.7	20		ベルギー	10,303	1.3	20		ポーランド	20,450	1.7	20	
フィンランド	4,340	0.7	21		イスラエル	9,379	1.2	21		スウェーデン	19,728	1.6	21	
オーストリア	4,103	0.7	22		デンマーク	7,857	1.0	22		ベルギー	16,937	1.4	22	
ブラジル	4,069	0.7	23		オーストリア	7,575	1.0	23		デンマーク	12,481	1.0	23	
南アフリカ	3,418	0.6	24		フィンランド	7,425	1.0	24		オーストリア	11,944	1.0	24	
台湾	3,410	0.6	25		トルコ	7,055	0.9	25		イスラエル	11,075	0.9	25	

全分野	1990年 — 1992年 (平均)				全分野	2000年 — 2002年 (平均)				全分野	2010年 — 2012年 (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	34,304	55.7	1		米国	37,903	48.6	1		米国	48,447	40.4	1	
イギリス	6,094	9.9	2		イギリス	8,815	11.3	2		イギリス	14,141	11.8	2	
ドイツ	4,160	6.8	3		ドイツ	7,888	10.1	3		中国	14,116	11.8	3	
日本	4,022	6.5	4		日本	5,862	7.5	4		ドイツ	13,722	11.4	4	
カナダ	3,466	5.6	5		フランス	5,475	7.0	5		フランス	8,882	7.4	5	
フランス	3,392	5.5	6		カナダ	4,172	5.3	6		カナダ	7,388	6.2	6	
オランダ	1,828	3.0	7		イタリア	3,515	4.5	7		イタリア	7,100	5.9	7	
イタリア	1,721	2.8	8		オランダ	2,855	3.7	8		日本	6,742	5.6	8	
オーストラリア	1,437	2.3	9		オーストラリア	2,469	3.2	9		スペイン	6,000	5.0	9	
スウェーデン	1,414	2.3	10		中国	2,363	3.0	10		オーストラリア	5,663	4.7	10	
スイス	1,397	2.3	11		スイス	2,335	3.0	11		オランダ	5,572	4.6	11	
スペイン	723	1.2	12		スペイン	2,236	2.9	12		スイス	4,538	3.8	12	
ロシア	711	1.2	13		スウェーデン	1,992	2.6	13		韓国	3,483	2.9	13	
イスラエル	696	1.1	14		ベルギー	1,303	1.7	14		スウェーデン	3,099	2.6	14	
デンマーク	694	1.1	15		韓国	1,214	1.6	15		ベルギー	2,790	2.3	15	
ベルギー	679	1.1	16		デンマーク	1,179	1.5	16		インド	2,751	2.3	16	
フィンランド	473	0.8	17		イスラエル	1,114	1.4	17		デンマーク	2,263	1.9	17	
中国	437	0.7	18		インド	961	1.2	18		台湾	2,090	1.7	18	
インド	421	0.7	19		フィンランド	949	1.2	19		オーストリア	1,930	1.6	19	
ノルウェー	376	0.6	20		ロシア	921	1.2	20		ブラジル	1,876	1.6	20	
オーストリア	346	0.6	21		オーストリア	832	1.1	21		イスラエル	1,501	1.3	21	
ポーランド	280	0.5	22		台湾	824	1.1	22		ポーランド	1,500	1.3	22	
ニュージーランド	277	0.4	23		ブラジル	665	0.9	23		シンガポール	1,483	1.2	23	
台湾	231	0.4	24		ノルウェー	609	0.8	24		フィンランド	1,445	1.2	24	
ブラジル	220	0.4	25		ポーランド	549	0.7	25		ノルウェー	1,380	1.2	25	

全分野	1990年 — 1992年 (平均)				全分野	2000年 — 2002年 (平均)				全分野	2010年 — 2012年 (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	3,907	63.4	1		米国	4,595	58.9	1		米国	6,021	50.2	1	
イギリス	630	10.2	2		イギリス	1,004	12.9	2		イギリス	1,871	15.6	2	
ドイツ	400	6.5	3		ドイツ	795	10.2	3		ドイツ	1,694	14.1	3	
日本	321	5.2	4		フランス	524	6.7	4		中国	1,411	11.8	4	
フランス	320	5.2	5		日本	491	6.3	5		フランス	1,088	9.1	5	
カナダ	320	5.2	6		カナダ	433	5.6	6		カナダ	972	8.1	6	
オランダ	175	2.8	7		イタリア	321	4.1	7		イタリア	869	7.3	7	
スイス	158	2.6	8		オランダ	305	3.9	8		オランダ	776	6.5	8	
イタリア	142	2.3	9		スイス	295	3.8	9		オーストラリア	708	5.9	9	
オーストラリア	142	2.3	10		オーストラリア	247	3.2	10		日本	704	5.9	10	
スウェーデン	132	2.1	11		スウェーデン	199	2.6	11		スペイン	700	5.8	11	
デンマーク	71	1.2	12		中国	195	2.5	12		スイス	682	5.7	12	
ロシア	66	1.1	13		スペイン	183	2.3	13		スウェーデン	414	3.5	13	
イスラエル	65	1.1	14		デンマーク	127	1.6	14		ベルギー	383	3.2	14	
ベルギー	57	0.9	15		ベルギー	123	1.6	15		韓国	358	3.0	15	
スペイン	50	0.8	16		イスラエル	113	1.4	16		デンマーク	331	2.8	16	
フィンランド	43	0.7	17		フィンランド	95	1.2	17		オーストリア	271	2.3	17	
オーストリア	35	0.6	18		韓国	90	1.1	18		インド	263	2.2	18	
ノルウェー	27	0.4	19		オーストリア	86	1.1	19		台湾	224	1.9	19	
ニュージーランド	26	0.4	20		インド	80	1.0	20		ポーランド	206	1.7	20	
中国	23	0.4	21		ロシア	79	1.0	21		ノルウェー	204	1.7	21	
インド	23	0.4	22		ノルウェー	55	0.7	22		イスラエル	201	1.7	22	
ポーランド	18	0.3	23		台湾	53	0.7	23		フィンランド	201	1.7	23	
ブラジル	16	0.3	24		ポーランド	50	0.6	24		ブラジル	196	1.6	24	
南アフリカ	15	0.3	25		ブラジル	49	0.6	25		シンガポール	192	1.6	25	

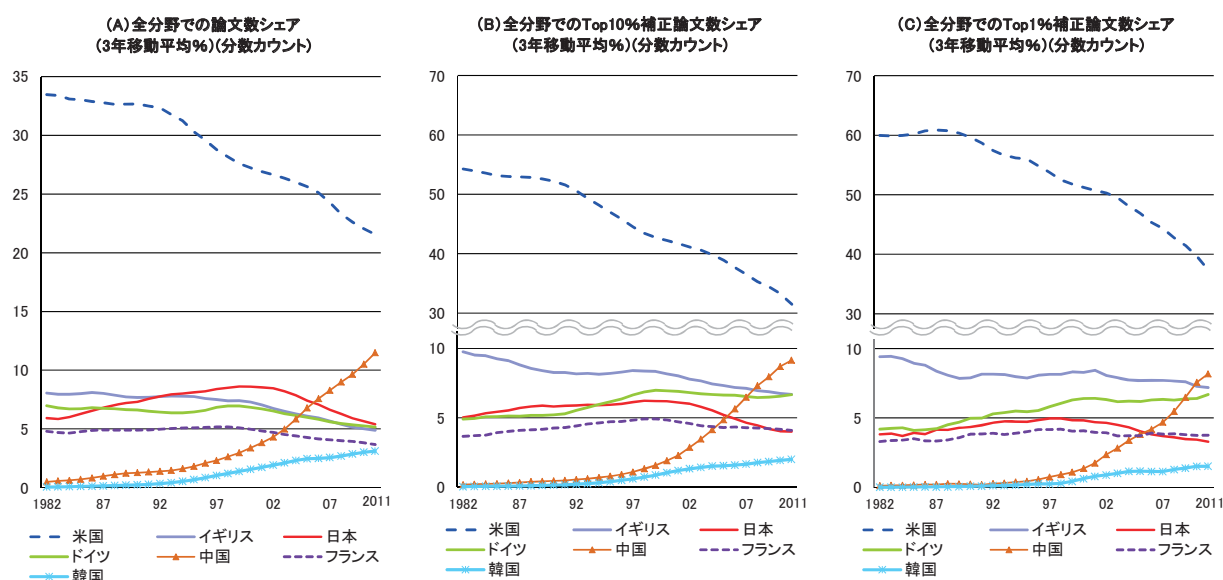
(3)主要国の論文数シェア、Top10%補正論文数シェア、Top1%補正論文数シェアの時系列推移

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分数カウント法で比較した。

まず、論文数シェアを見ると、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、イギリスやドイツを抜き、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、米国のみならず日本、イギリス、ドイツ、フランスの論文数シェアは低下傾向である。2011年(2010-2012年の平均)時点において、上位3国は米国、中国、日本となっている。

次に、質的指標とされる Top10%補正論文数シェアおよび 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%補正論文数シェアおよび 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%補正論文数シェアおよび 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。一方、ドイツは特に Top1%補正論文数においては1980年代より着実にシェアを増加させており注目される。このような各国の時系列変化の中、日本は2011年(2010-2012年の平均)時点において、Top10%補正論文数では、米、中、英、独、仏に次ぐ第6位であり、Top1%補正論文数では米、中、英、独、仏、加に次ぐ第7位である。

【図表 4-1-7】 主要国の論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数シェアの変化
(全分野、分数カウント法、3年移動平均)



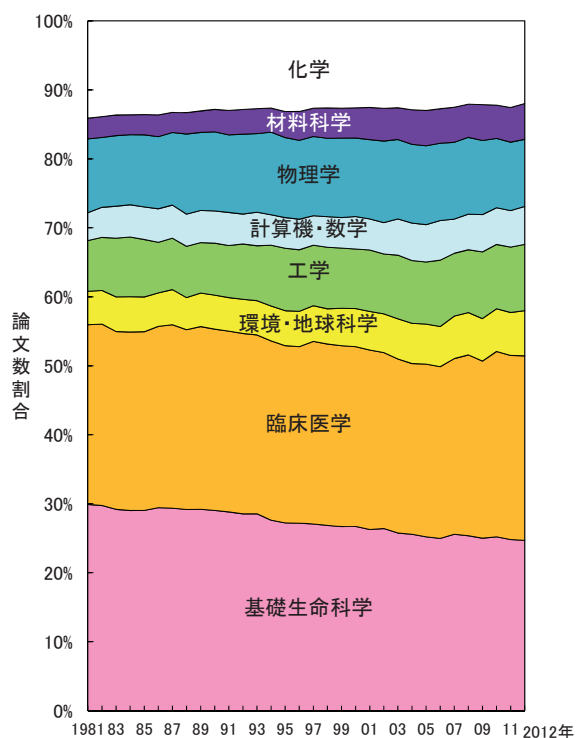
注：分析対象は、article, article & proceedings (articleとして扱うため)、letter, note, reviewである。全分野での論文シェアの3年移動平均(2011年であれば2010、2011、2012年の平均値)。分数カウント法である。
資料：トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-7

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

研究の中には、様々な分野が含まれており、論文数や被引用回数は、それらの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、国の比較を行なう場合、論文や被引用回数の総数のみを見るのではなく、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, article & proceedings (article として扱うため)、letter, note, 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。

資料：トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)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2012年を比べると、基礎生命科学は5.1ポイント、化学は2.1ポイント、物理学は0.9ポイント減少している。一方、材料科学は2.1ポイント、工学は2.2ポイント、

環境・地球科学は1.7ポイント、計算機・数学は1.5ポイント、臨床医学は0.7ポイント割合を伸ばした。

細かな動きはあるものの、基礎生命科学およ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2012年を比較すると、化学は10.6ポイント、基礎生命科学は6.2ポイント減っている。一方、16.8ポイントの割合を増加させた臨床医学に加え、環境・地球科学や材料科学は2ポイント程度の拡大傾向にある。

米国は、基礎生命科学(5.1ポイント減)、化学(1.5ポイント減)、物理学(1.5ポイント減)、臨床医学(4.8ポイント増)で変化が見られる。

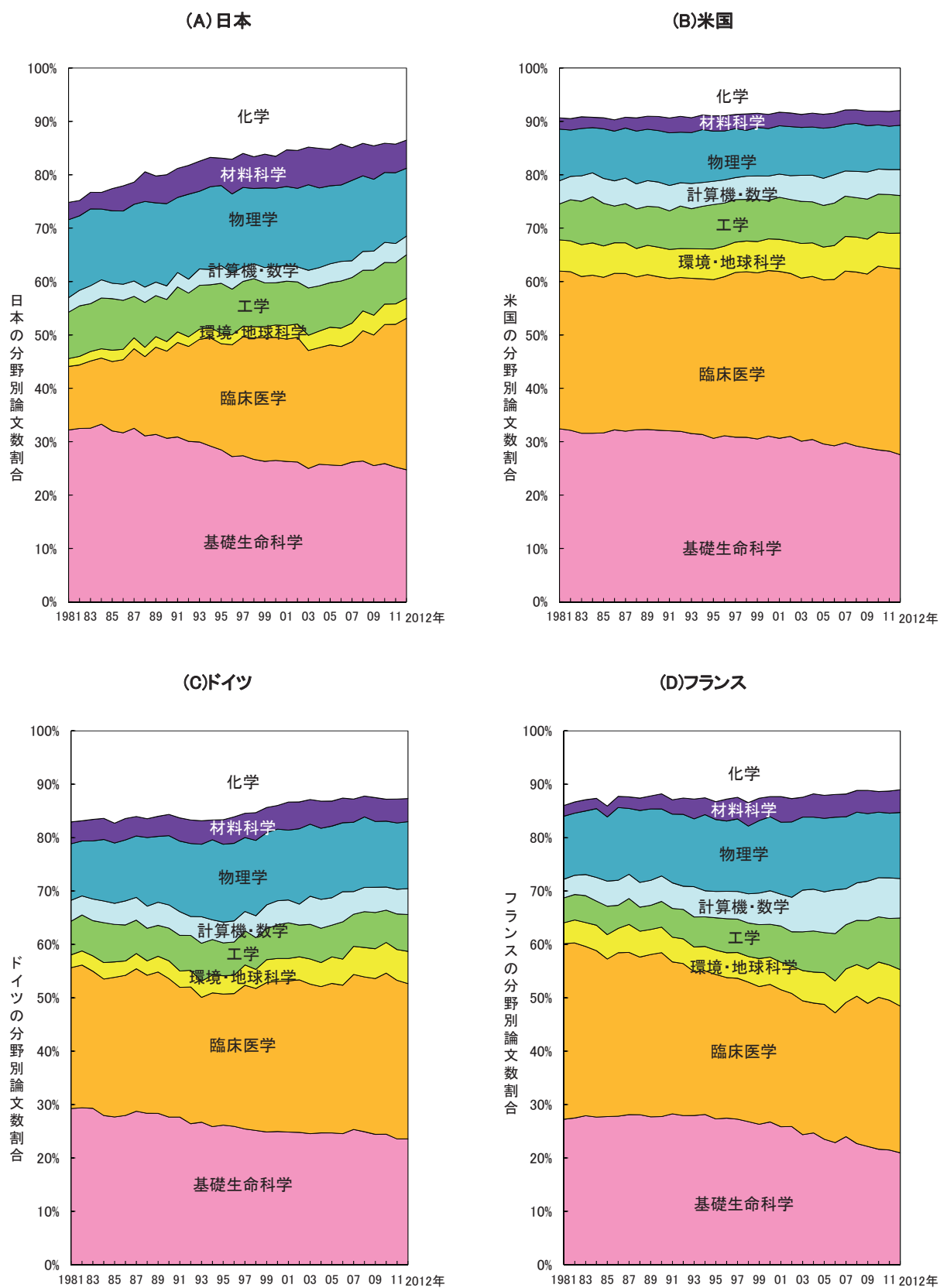
ドイツは、化学(4.4ポイント減)や基礎生命科学(5.8ポイント減)、環境・地球科学(3.6ポイント増)、物理学(1.8ポイント増)、臨床医学(2.5ポイント増)で変化が見られる。

フランスは、化学(2.9ポイント減)や臨床医学(5.4ポイント減)、基礎生命科学(6.2ポイント減)、工学(5.0ポイント増)、計算機科学・数学(3.8ポイント増)、環境・地球科学(2.9ポイント増)、材料科学(2.2ポイント増)で変化が見られる。

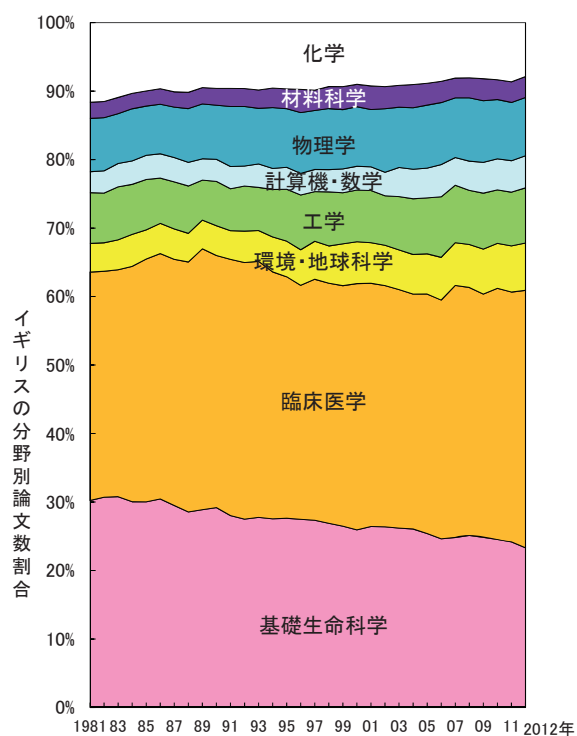
イギリスでは、基礎生命科学(7.2ポイント減)、化学(3.8ポイント減)、臨床医学(3.4ポイント増)、環境・地球科学(2.5ポイント増)や計算機科学・数学(1.5ポイント増)の割合が増加した。

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、他の主要国と比較して低い。

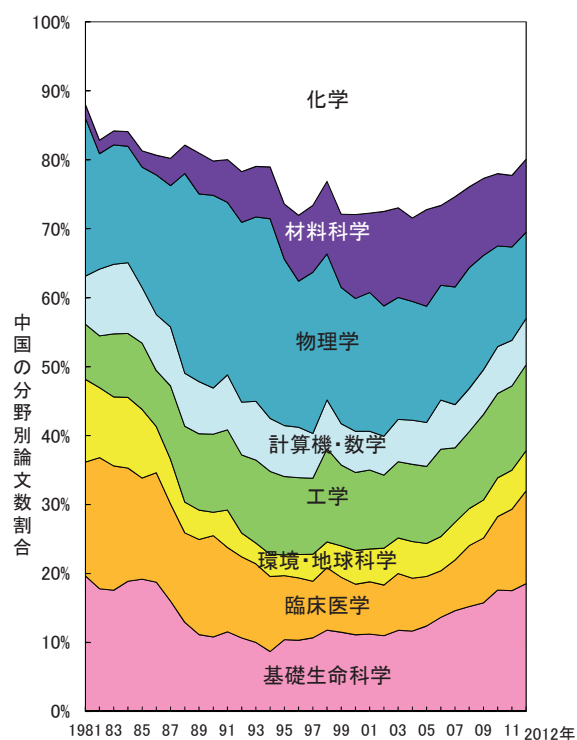
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移



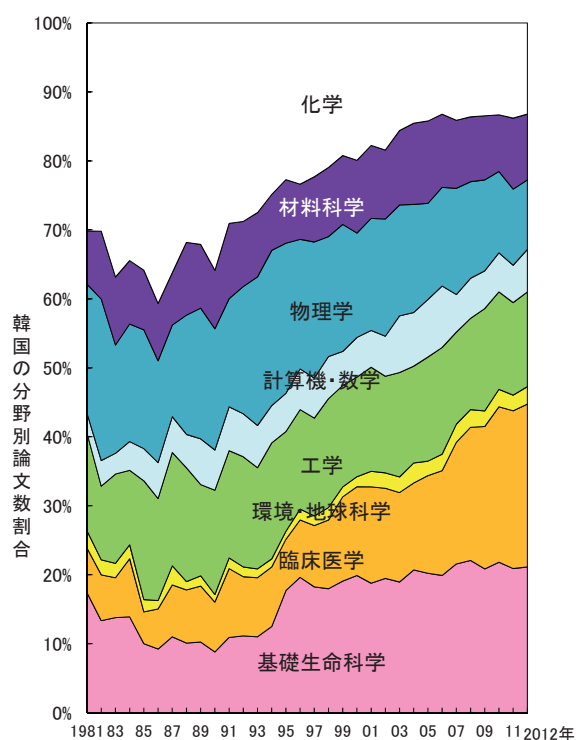
(E)イギリス



(F)中国



(G)韓国



注: 分析対象は、article, article & proceedings (article として扱うため), letter, note, review である。分数カウント法による。分野は図表 4-1-3(B)の注釈に準ずる。

資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI: Science)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 (2010-2012 年、分数カウント法) を作成し、比較を行なった。

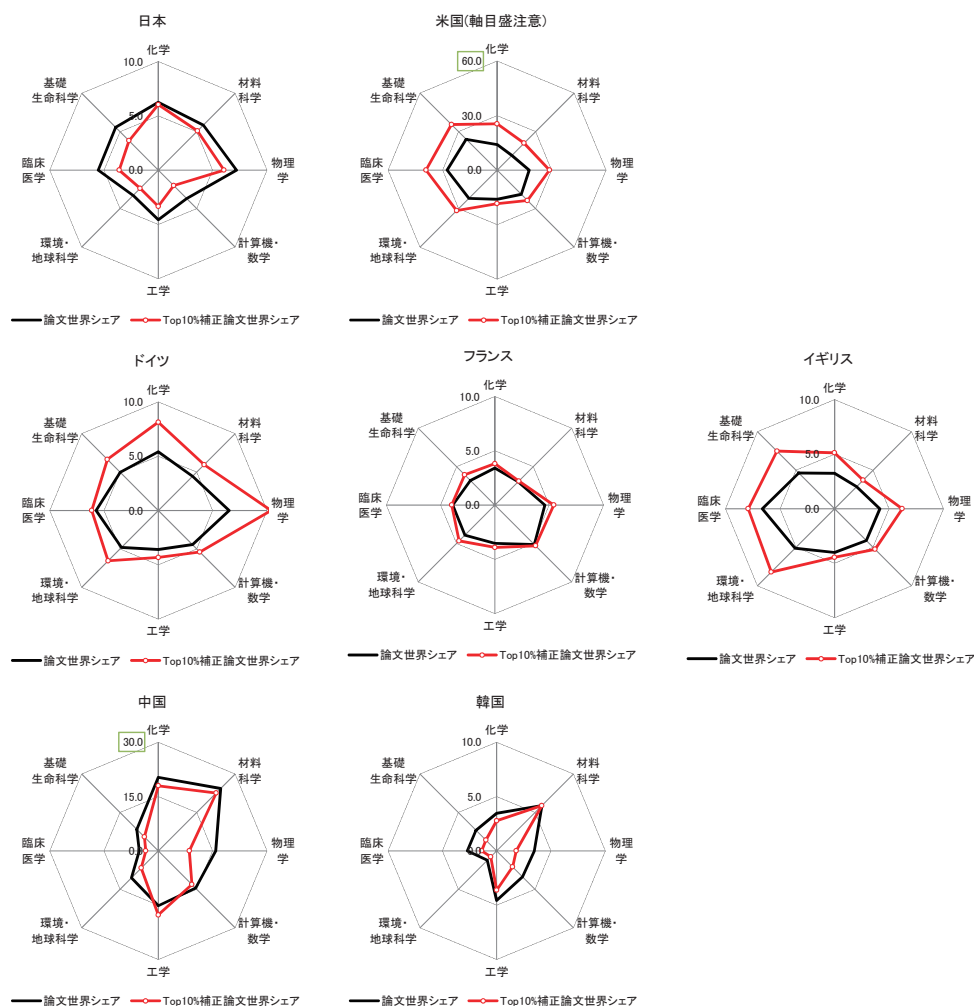
日本は物理学、化学、材料科学のウェートが高く、計算機・数学、環境・地球科学が低いというポートフォリオを有している。図表 4-1-9(A)では、日本国内の論文に占める臨床医学のシェアは増加し、化学や基礎生命科学のシェアが減少していることが示されたが、世界の各分野の論文数に対してのシェアとなると、日本の場合は化学の方が臨床医学より高いことが分かる。

米国とイギリスは臨床医学、基礎生命科学、環

境・地球科学に強みがあり、ドイツは化学や物理学に強みがあり、フランスは計算機科学・数学に強みがみられる。中国は、特に材料科学、化学において論文シェアおよび Top10% 補正論文シェアともに存在感を示している。

また、論文シェアと Top10% 補正論文シェアを比較すると、Top10% 補正論文シェアが論文シェアより高い国 (米国、ドイツ、フランス、イギリス) と、論文シェアより Top10% 補正論文シェアが低い国 (日本、中国、韓国) に分けられる。Top10% 補正論文シェアをみると、論文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シェアと Top10% 補正論文シェアの比較 (%、2010-2012 年、分数カウント法)



注: 分析対象は、article, article & proceedings (article として扱うため)、letter, note, review である。分数カウント法により分析。分野は図表 4-1-4(B)の注釈に準ずる。被引用数は、2012 年末の値を用いている。
資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI: Science) 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、リーマンショックに端を発する不況の影響で2009年には大きな減少を見たが、2010年以降は再び増加に転じ、2011年には214万件となった。
- 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年と比べて約10%減少し、その後も減少は続き、2011年では34万件となった。また、居住者からの出願数の割合は約8割である。
- 米国への出願数は、ここ数年は横ばい傾向であったが、2010年、2011年と連続して増加し50万件となった。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2011年の出願数は53万件であり、米国への出願数を上回った。居住者からの出願数は約8割となり、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、2011年で29万件と、ピーク時(2000年)の75%程度の出願数となっている。
- パテントファミリー数に注目すると、1980～1990年代は米国が第1位、日本が第2位であったが、2000年代に入り日本が第1位、米国が第2位となっている。
- 2008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90%以上が米国または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。2007年時点では米国への出願が46%、中国への出願が20%、欧州特許庁への出願が13%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、2012 年 11 月時点での WIPO(世界知的所有権機関)、“Statistics on Patents”を使用している。図表 4-2-1 は WIPO, “Statistics on Patents”にデータが掲載されている約 230 国・地域への特許出願数の推移を示したものである。ここでは、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。

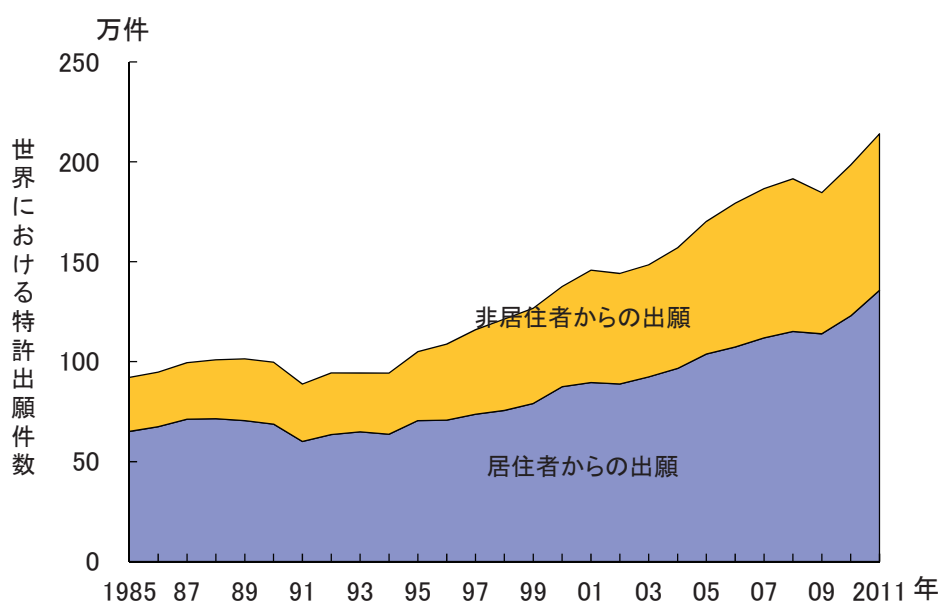
出願数として、各国・地域の特許官庁に、直接なされた特許出願、PCT (Patent Cooperation Treaty)

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た。

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約 5% で増加し、2011 年には 214 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、近年は全出願数の約 4 割を占めている。

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 年には大きな減少を見せたが、2010 年以降は再び増加に転じていることが分かる。

【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: November 2012)

参照: 表 4-2-1

(2)主要国の特許出願状況

次に、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、イギリス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約8割を占める。

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米国に次ぐ規模であるが、2000年代半ばから減少傾向にある。特に、2009年の出願数は2008年と比べて約10%減少し、その後も減少は続き2011年では34万件となった。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84%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、2011年と連続して増加し50万件となった。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。なお、1995年から仮出願制度が導入された。このことも出願数が増加した理由の一つと考えられる。

欧州特許庁への出願数は2009年を例外とし、毎年、増加していたが、2011年は2010年と比較して、6%減少し14万件となった。一方、ドイツ、フランス、イギリス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出願は、欧州特許庁への出願により一括して行うことができるので、各国への出願数は横ばいもしくは減少傾向にあると考えられる。

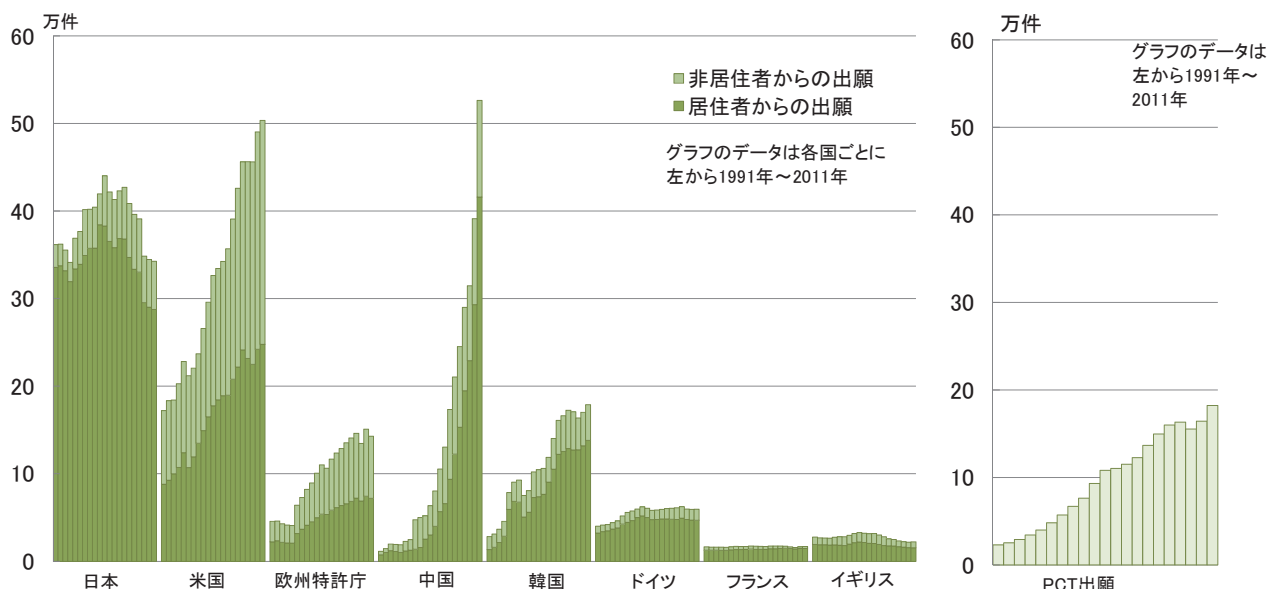
中国への出願数は激増している。この10年(2002～2011年)で中国への出願数は、年平均成長率23%で上昇している。2011年の出願数は53万件であり、米国への出願数を上回った。居住者からの出願数は2000年代前半では約5割であったのが2011年では約8割となり、中国国内の出願人からの出願が特に増加していることが分かる。

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点が特徴である。PCT 出願数は、近年、横ばいの状況であったが、2011年は2010年と比較して11%増加し18万件となった。

【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(1991～2011年)

(B)PCT 特許出願数の推移(1991～2011年)



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。

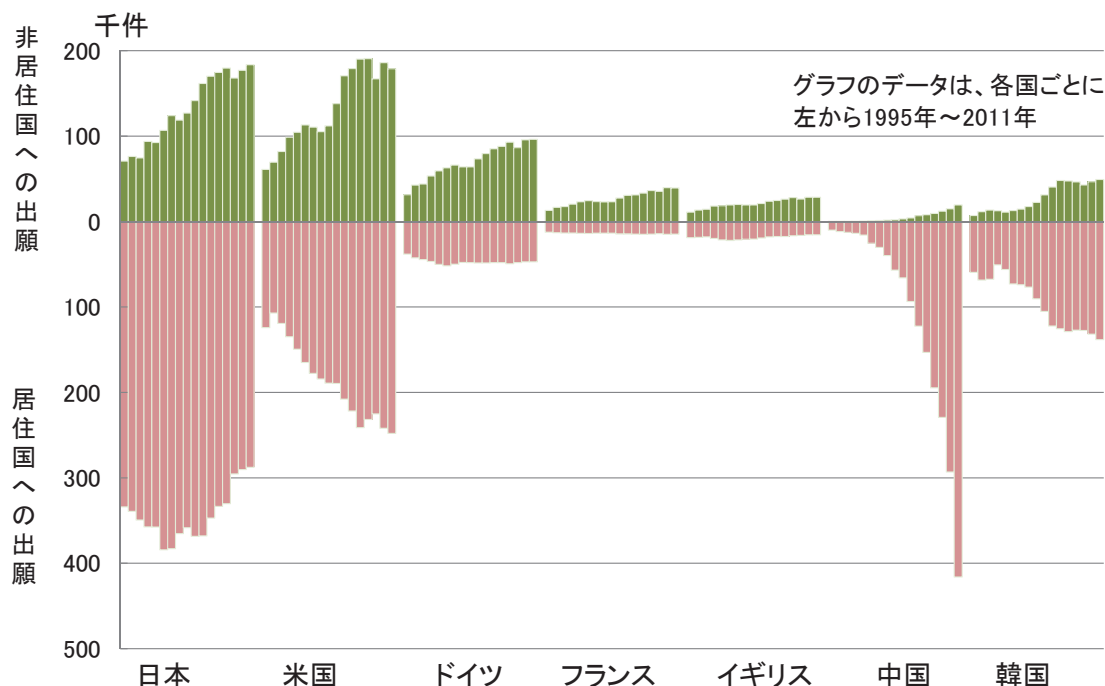
この分析では、複数の出願人がいる場合、第1番目の出願人(applicants 又は assignee)が属している国を用いて、各国の出願数を計算している。たとえば、日本(第1番目)と米国(第2番目)の出願人による共同出願の場合、日本のみがカウントされる。

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、約 6 割が居住国(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、2011 年で 29 万件と、ピーク時(2000 年)の 75%程度の出願数となっている。中国は増加が著しく 2011 年で 42 万件となっている。米国、韓国は 2007 年までは増加していたが、近年は微増である。ドイツ、フランス、イギリスにおける居住国への出願数は、ほぼ横ばいか若干減少傾向にある。これまで居住国の特許官庁へなされていた特許出願の一定数が、欧州特許庁へなされるようになったことが、この要因の一つと考えられる。

非居住国への出願数に注目すると、日本からの出願数は、米国と並んで世界トップレベルにあり、2011 年で 18 万件となっている。米国からの出願数は近年減少傾向にある。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、2011 年で 2 万件と、まだ少ない。

(C)主要国からの特許出願数の推移(1995～2011 年)



注: 1) 出願数の内訳は、日本からの出願を例にとると、以下に対応している。
「居住国への出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に直接出願したもの。
「非居住国への直接出願」: 日本に居住する出願人が日本以外(例えば米国特許商標庁)に出願したもの。
2) 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: 資料: WIPO, "WIPO statistics database"(Last updated: November 2012)
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(2012 年 9 月バージョン)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、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。

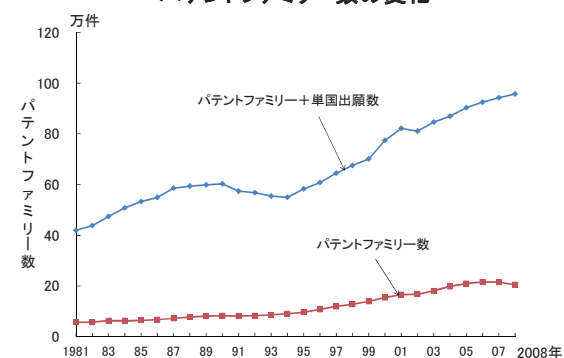
また、パテントファミリーをカウントすることで、特定の国への出願ではなく、世界中の特許庁への出願をまとめてカウントすることが可能となる。特許出願数の国際比較の際に、PCT 出願数が利用されることが多いが、PCT 出願はある国から海外への出願の一部を見ているに過ぎない。各国から生み出される発明の数を、国際比較可能な形で計測するという点で、パテントファミリーを用いた分析は、各国の技術力の比較を行う上で有用な指標と考えられる。

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 40 万件程度であったパテントファミリー＋単国出願数は徐々に増加し、2008 年には約 96 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、2008 年には約 21 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 20%を超えている。

【図表 4-2-3】 パテントファミリー＋単国出願数と
パテントファミリー数の変化



注：パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
資料：欧州特許庁の PATSTAT(2012 年 9 月バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表 4-2-3

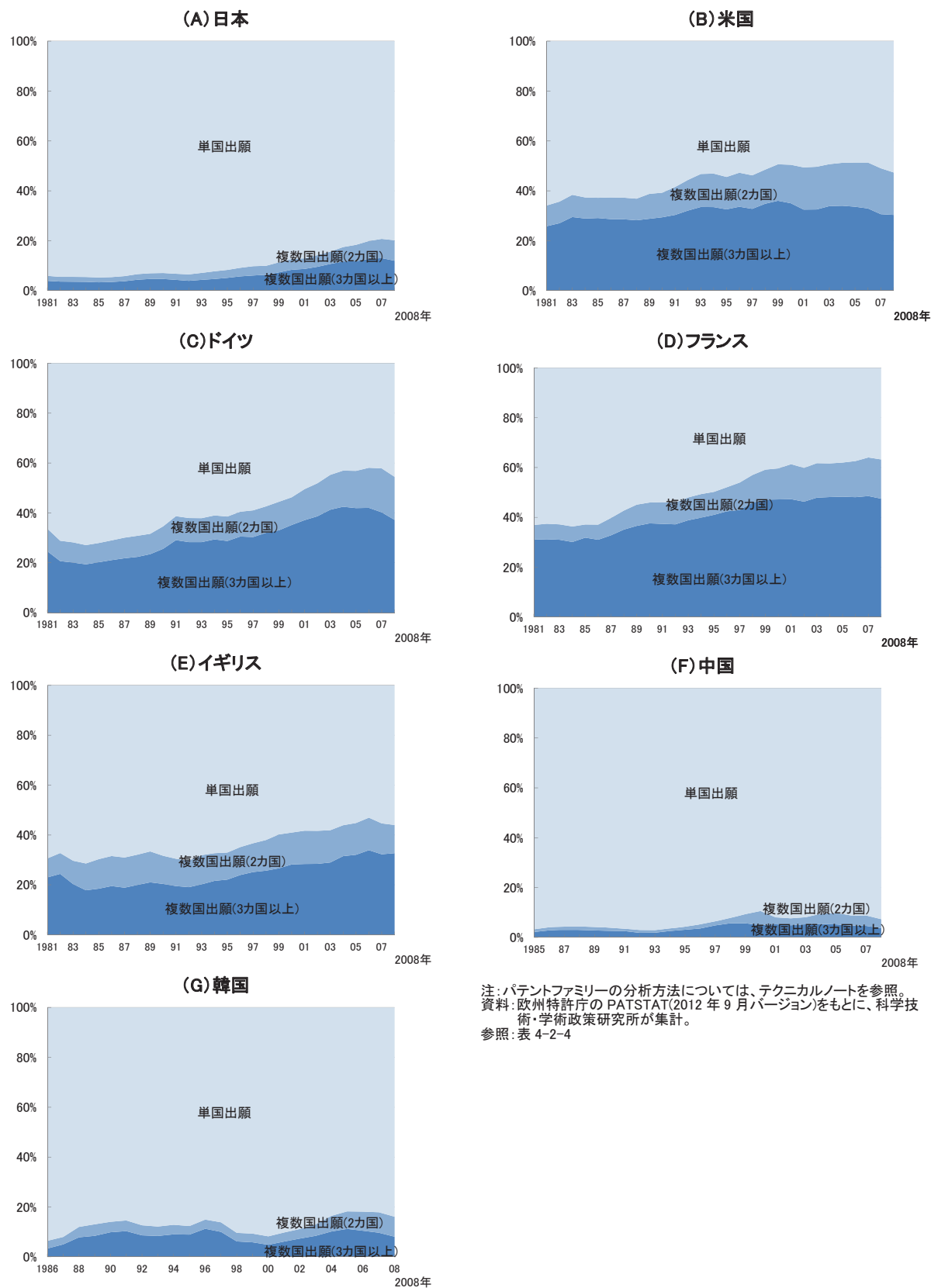
図表 4-2-4 に、主要国のパテントファミリー＋単国出願における単国出願と複数国出願の割合を示す。日本に注目すると 1980 年代の前半は約 95%が単国出願であった。1980 年代半ばから複数国出願の比率が徐々に上昇し、2008 年時点では 80%が単国出願、20%が複数国出願となっている。

米国については、単国出願と複数国出願の比率がともに約 50%となっている。このバランスは、1990 年代後半から、大きくは変化していない。

ドイツ、フランス、イギリスについては、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、2008 年時点で 63%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ぎがあるが、2008 年時点で中国は約 7%、韓国は約 16%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・地域ごと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

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、3 時点とも第1位である。2006-2008 年時点では、これに中国、米国、韓国、ドイツ、台湾がつづく。アジアの各国については、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、1980～1990 年

代は米国が第1位、日本が第2位であったが、2000 年代に入り日本が第1位、米国が第2位となっている。第3位以降に注目すると、2006-2008 年時点では、ドイツが第3位であり、これに韓国、フランス、中国、台湾がつづく。中国からのパテントファミリー＋単国出願数は著しく増加しているが、図表 4-2-4 でみたように、現状では出願の多くが中国国内で行われている。このため、パテントファミリー数における順位は、米国、ドイツ等よりも下位となっている。

【図表 4-2-5】 国・地域ごと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: 上位 25 国・地域

1986年 - 1988年(平均)				1996年 - 1998年(平均)				2006年 - 2008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	304,517	52.8	1	日本	340,930	53.0	1	日本	320,487	34.0	1
ソビエト	68,956	12.0	2	米国	91,932	14.3	2	中国	149,471	15.9	2
米国	52,268	9.1	3	ドイツ	52,996	8.2	3	米国	140,578	14.9	3
ドイツ	47,702	8.3	4	韓国	39,865	6.2	4	韓国	117,895	12.5	4
イギリス	21,014	3.6	5	イギリス	22,631	3.5	5	ドイツ	56,823	6.0	5
フランス	13,088	2.3	6	フランス	14,651	2.3	6	台湾	32,120	3.4	6
イタリア	8,180	1.4	7	ロシア	13,025	2.0	7	ロシア	27,183	2.9	7
チェコスロバキア	5,500	1.0	8	中国	12,027	1.9	8	イギリス	23,929	2.5	8
ポーランド	5,464	0.9	9	イタリア	9,711	1.5	9	フランス	19,088	2.0	9
スウェーデン	4,232	0.7	10	カナダ	6,417	1.0	10	イタリア	13,682	1.5	10
スイス	4,026	0.7	11	台湾	5,561	0.9	11	カナダ	11,142	1.2	11
中国	3,891	0.7	12	スウェーデン	5,532	0.9	12	オランダ	7,241	0.8	12
カナダ	3,509	0.6	13	スイス	4,623	0.7	13	スイス	6,220	0.7	13
オランダ	2,997	0.5	14	オランダ	4,597	0.7	14	スウェーデン	5,135	0.5	14
ルーマニア	2,793	0.5	15	フィンランド	2,945	0.5	15	インド	5,072	0.5	15
韓国	2,726	0.5	16	ブラジル	2,886	0.4	16	イスラエル	5,009	0.5	16
オーストリア	2,671	0.5	17	オーストリア	2,471	0.4	17	ブラジル	4,436	0.5	17
ハンガリー	2,510	0.4	18	イスラエル	2,435	0.4	18	スペイン	4,228	0.4	18
ブラジル	2,201	0.4	19	ポーランド	2,365	0.4	19	オーストリア	3,731	0.4	19
フィンランド	2,072	0.4	20	スペイン	2,209	0.3	20	フィンランド	3,556	0.4	20
スペイン	1,727	0.3	21	ベルギー	2,139	0.3	21	オーストラリア	3,543	0.4	21
アイルランド	1,701	0.3	22	オーストラリア	1,904	0.3	22	ベルギー	3,042	0.3	22
ブルガリア	1,689	0.3	23	南アフリカ	1,803	0.3	23	ポーランド	2,454	0.3	23
南アフリカ	1,654	0.3	24	ノルウェー	1,583	0.2	24	デンマーク	2,236	0.2	24
イスラエル	1,373	0.2	25	デンマーク	1,337	0.2	25	シンガポール	1,825	0.2	25

1986年 - 1988年(平均)				1996年 - 1998年(平均)				2006年 - 2008年(平均)			
パテントファミリー数				パテントファミリー数				パテントファミリー数			
整数カウント				整数カウント				整数カウント			
国・地域名	数	シェア	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
米国	18,671	25.8	1	米国	33,144	28.0	1	日本	61,399	29.0	1
日本	17,660	24.4	2	日本	31,415	26.5	2	米国	47,556	22.4	2
ドイツ	14,018	19.4	3	ドイツ	20,954	17.7	3	ドイツ	30,724	14.5	3
フランス	5,114	7.1	4	フランス	7,440	6.3	4	韓国	18,466	8.7	4
イギリス	4,841	6.7	5	イギリス	6,426	5.4	5	フランス	11,082	5.2	5
イタリア	2,393	3.3	6	韓国	4,867	4.1	6	中国	9,506	4.5	6
スイス	2,119	2.9	7	イタリア	3,479	2.9	7	台湾	9,318	4.4	7
オランダ	1,595	2.2	8	オランダ	2,851	2.4	8	イギリス	8,752	4.1	8
スウェーデン	1,246	1.7	9	スイス	2,768	2.3	9	イタリア	5,668	2.7	9
カナダ	1,179	1.6	10	カナダ	2,701	2.3	10	カナダ	5,600	2.6	10
オーストリア	934	1.3	11	スウェーデン	2,575	2.2	11	オランダ	4,929	2.3	11
ベルギー	639	0.9	12	フィンランド	1,302	1.1	12	スイス	4,197	2.0	12
オーストラリア	616	0.9	13	オーストリア	1,282	1.1	13	スウェーデン	3,488	1.6	13
フィンランド	539	0.7	14	ベルギー	1,270	1.1	14	インド	2,815	1.3	14
ソビエト	413	0.6	15	台湾	998	0.8	15	オーストリア	2,341	1.1	15
デンマーク	394	0.5	16	オーストラリア	975	0.8	16	イスラエル	2,164	1.0	16
スペイン	324	0.4	17	イスラエル	870	0.7	17	ベルギー	2,013	0.9	17
イスラエル	314	0.4	18	デンマーク	747	0.6	18	オーストラリア	1,939	0.9	18
ハンガリー	259	0.4	19	中国	712	0.6	19	フィンランド	1,907	0.9	19
ノルウェー	248	0.3	20	スペイン	686	0.6	20	スペイン	1,769	0.8	20
韓国	247	0.3	21	ノルウェー	455	0.4	21	デンマーク	1,445	0.7	21
南アフリカ	204	0.3	22	ロシア	411	0.3	22	ロシア	964	0.5	22
台湾	169	0.2	23	インド	387	0.3	23	シンガポール	940	0.4	23
中国	153	0.2	24	アイルランド	258	0.2	24	ノルウェー	733	0.3	24
チェコスロバキア	150	0.2	25	シンガポール	245	0.2	25	アイルランド	625	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(2012 年 9 月バージョン)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。

まず、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年代から一貫して、他国を大きく引き離している。1990年代前半には、日本のシェアは60%近くに達したが、1990年代半ばから急激に減少しており、2007年時点では34%となっている。

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。

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、2000年代に入ってから、韓国をのぞいた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。2007年(2006-2008年の平均)時点において、上位3国は日本、中国、米国となっている。

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みる(図表4-2-6(B))。まず、パテントファミリ

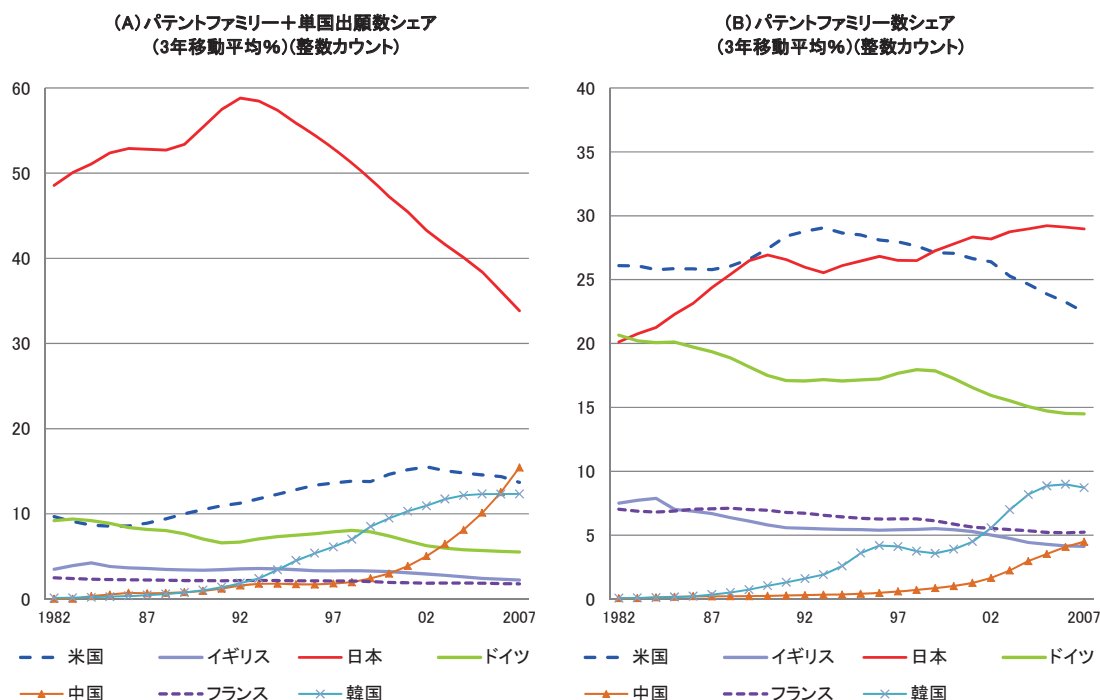
ー数シェアを見ると、米国は1980～1990年代にかけて25%以上を保っていたが、2000年代に入ってからシェアは低下傾向にある。他方、日本のシェアは長期的には上昇傾向にあり、2007年時点では29%となっている。米国と日本の順位は1990年代後半に入れ替わり、2000年代は日本のシェアが第1位となっている。

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、2007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みせたのち、2000年代前半から再び上昇に転じている。

中国のパテントファミリー数におけるシェアは、2000年代前半から増加をみせつつあるが、その勢いはパテントファミリー＋単国出願シェアと比べると鈍く、2007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、第6位となっている。

【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(2007年であれば2006、2007、2008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(2012年9月バージョン)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、発明者や出願者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カ国以上に申請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主に示す。

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。

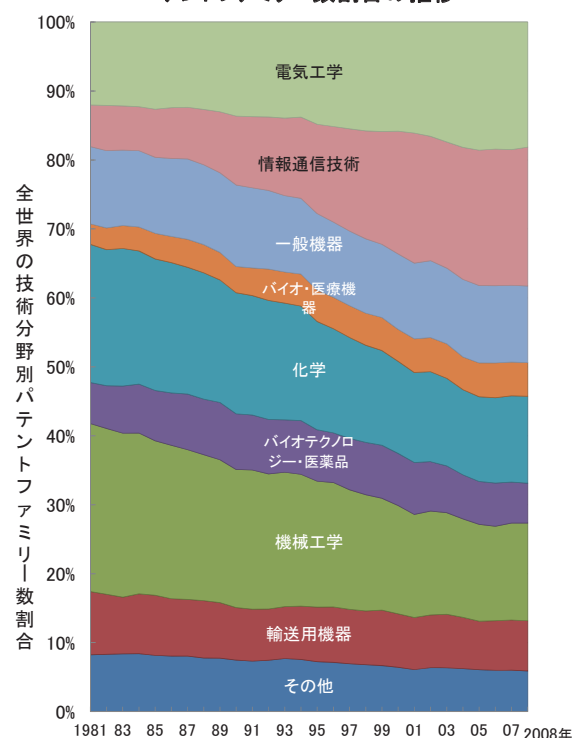
【図表 4-2-7】 技術分野

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・高分子・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
機械工学	高分子化学、ポリマー
	操作(エレベーター、クレーン、ロボット、包装技術など)
	工作機械
	織物および抄紙機
	他の特殊機械
	熱プロセス・器具
輸送用機器	機械構成部品
	エンジン、ポンプ、タービン
その他	輸送
	家具、ゲーム
	他の消費財 土木建築

注：パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
資料：WIPO, IPC – Technology Concordance Table をもとに、科学技術・学術政策研究所で分類。
参照：表 4-2-7

まず、図表 4-2-8 では、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2008年を比べると、機械工学は10.2ポイント、化学は7.4ポイント減少している。一方、情報通信技術は14.1ポイント、電気工学は6.1ポイント割合を伸ばした。とくに1990年代に入って、情報通信技術の占める割合が急速に増加した様子が分かる。

【図表 4-2-8】 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(2012年9月バージョン)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。

2008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。1981年と2008年を比べると、電気工学の割合は7.8ポイント上昇している。情報通信技術についても11.3ポイント上昇しているが、全技術分野に占める割合は、世界全体の割合とほぼ同じである。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。

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、化学の比率が高い。1981年と2008年を比べると、バイオ・医療機器の割合は4.4ポイント、バイオテクノロジー・医薬品の割合は1.9ポイント増加している。電気工学と一般機器の割合は、世界全体と比べて小さい。

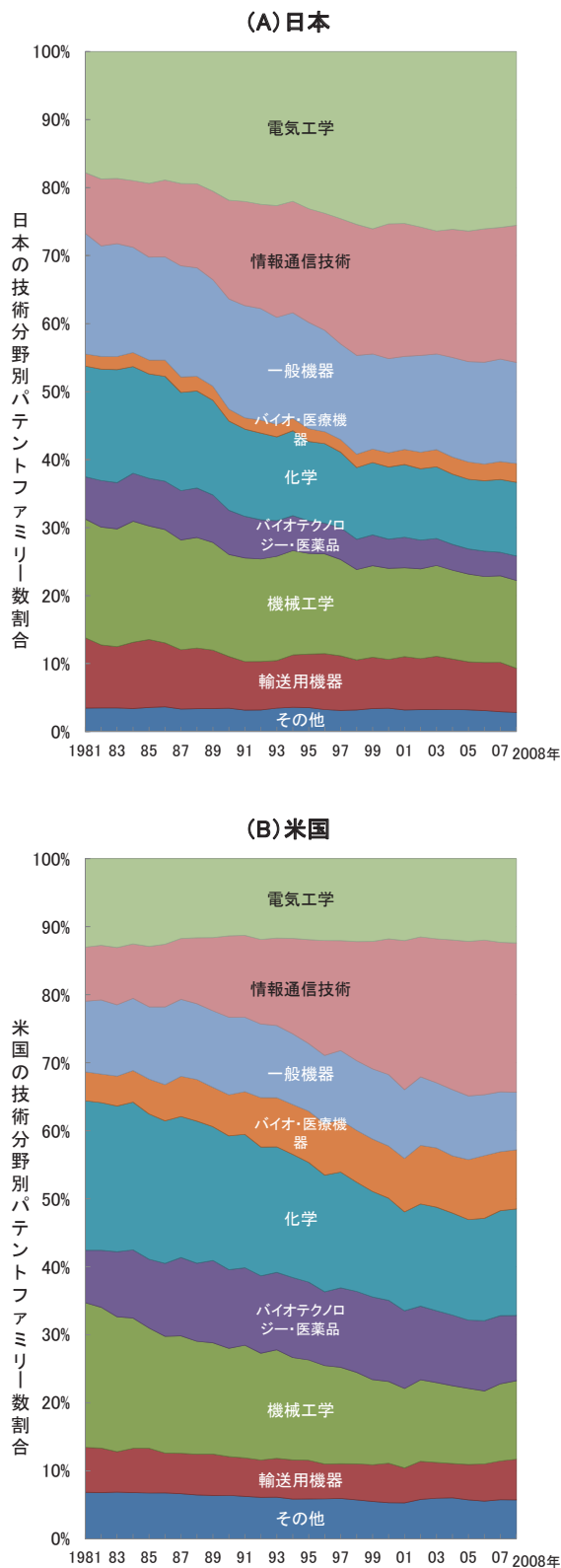
ドイツは、輸送用機器、機械工学、化学の比率が世界全体と比べて高い。1981年と2008年を比べると、輸送用機器は2.2ポイント増加している一方で、機械工学は6.1ポイント、化学は5.2ポイント減少している。情報通信技術は5.3ポイント増加しているが、その割合は世界全体における情報通信技術の割合の半分程度(2008年時点)となっている。

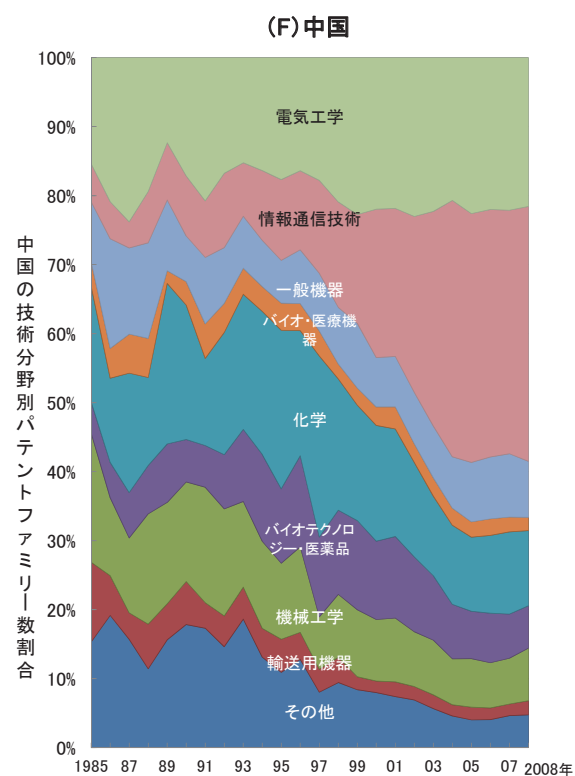
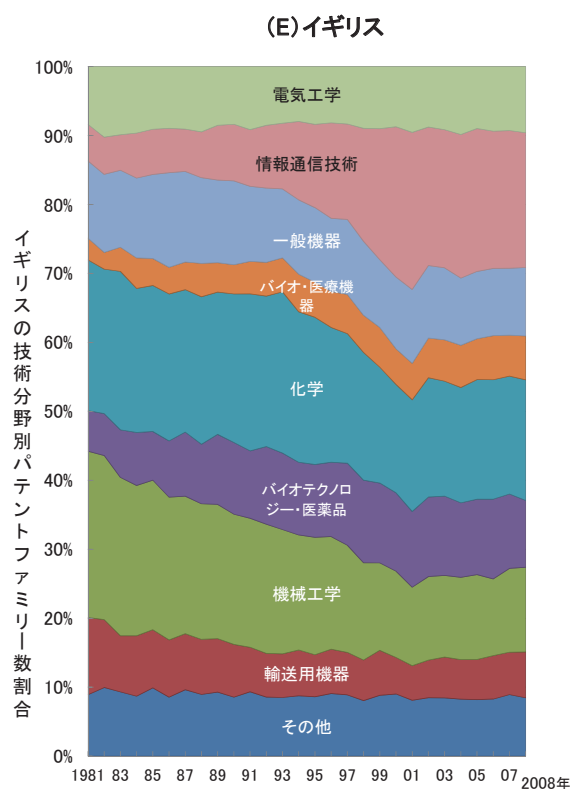
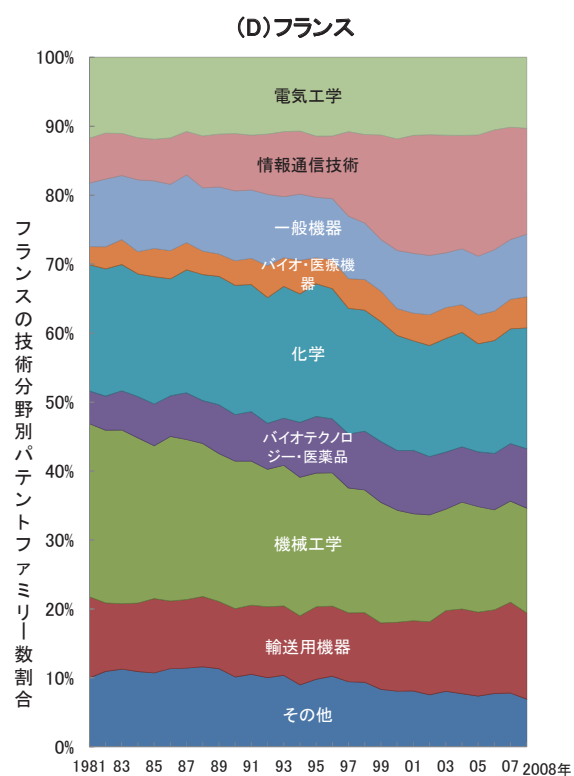
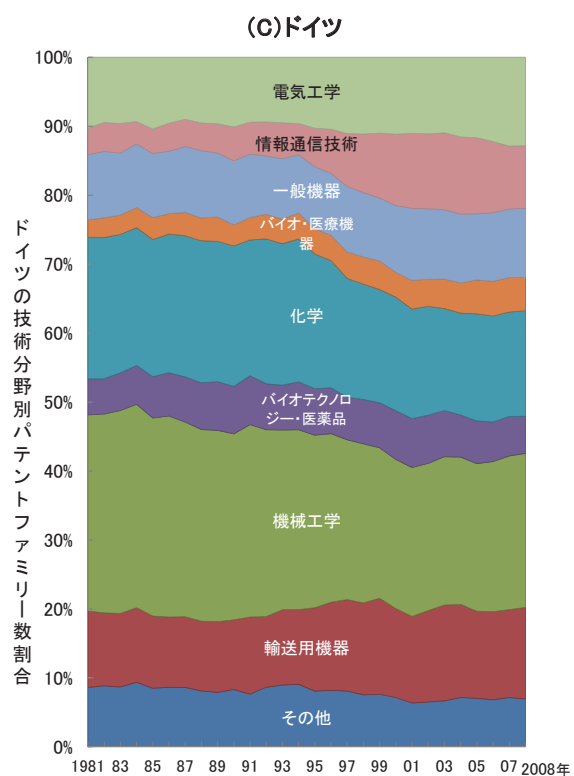
フランスは、輸送用機器、バイオテクノロジー・医薬品、化学の比率が世界全体と比べて高い。1981年と2008年を比べると、バイオテクノロジー・医薬品は3.9ポイント増加している。他方で、機械工学は9.9ポイントの減少をみせている。情報通信技術の比率は8.8ポイント増加しているが、ドイツと同じく、その割合は世界全体における情報通信技術の割合と比べると小さい。

イギリスは、バイオテクノロジー・医薬品、化学、バイオ・医療機器の比率が世界全体と比べて高い。1981年と2008年を比べると、バイオテクノロジー・医薬品は3.8ポイント、バイオ・医療機器は3.2ポイント増加している。機械工学は11.8ポイント、輸送用機器は4.5ポイント、化学は4.3ポイント、その割合を減少させている。情報通信技術の比率は14.2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同程度となっている。イギリスは欧州の中では、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。

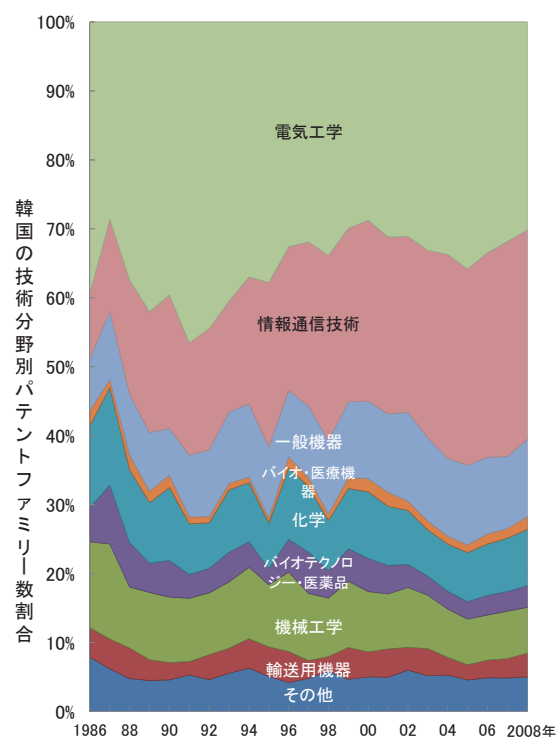
中国と韓国は、ともに情報通信技術と電気工学の割合が、世界の平均と比べて高くなっている。

【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





(G)韓国



注：パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。
資料：欧州特許庁のPATSTAT(2012年9月バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。
参照：表4-2-9

(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シェア(1996-1998年と2006-2008年、整数カウント法)を作成し、比較を行なった。

日本は電気工学、一般機器、情報通信技術のシェアが高く、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器のシェアが低いというポートフォリオを有している。図表4-2-9では、1981年と2008年を比べると、日本国内のパテントファミリーに占める情報通信技術のシェアは増加しているようすが見られた。しかしながら、世界におけるシェアは、32.8%から28.7%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。

2006-2008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、米国はバイオ・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、化学、その他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、化学で、イギリスは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。1996-1998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。とくに韓国については、2006-2008年時点で、電気工学、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90%以上が米国およ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。2007年時点では米国への出願が46%、中国への出願が20%、欧州特許庁への出願が13%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、2007年時点では、6%となっている。

米国からのパテントファミリーの出願先は、1981年時点では約半分がヨーロッパ、20%が米国以外の北米・中南米、18%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、2007年時点ではアジアへの出願が全体の41%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。

2007年時点に注目すると、ドイツについては20%がアジア、23%がアメリカ、43%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、米国が各々20%であり、33%が欧州特許庁に出願され、イギリスについては23%がアジア、29%が米国、26%が欧州特許庁に出願されている。

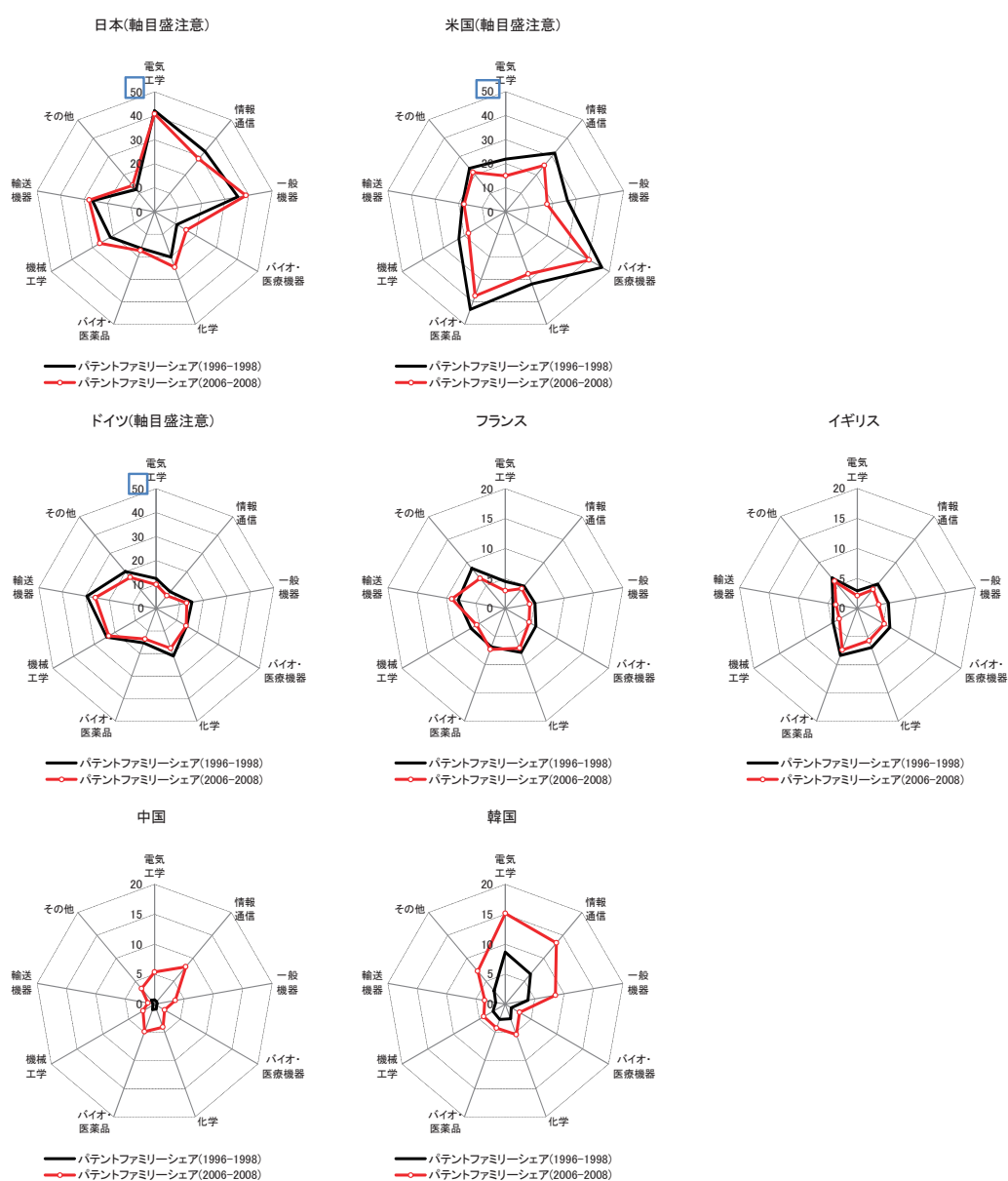
アジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国や韓国の比率が上がっている。

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。2007 年時点では 46%が米国、26%がアジア、14%が欧州特許庁となっている。

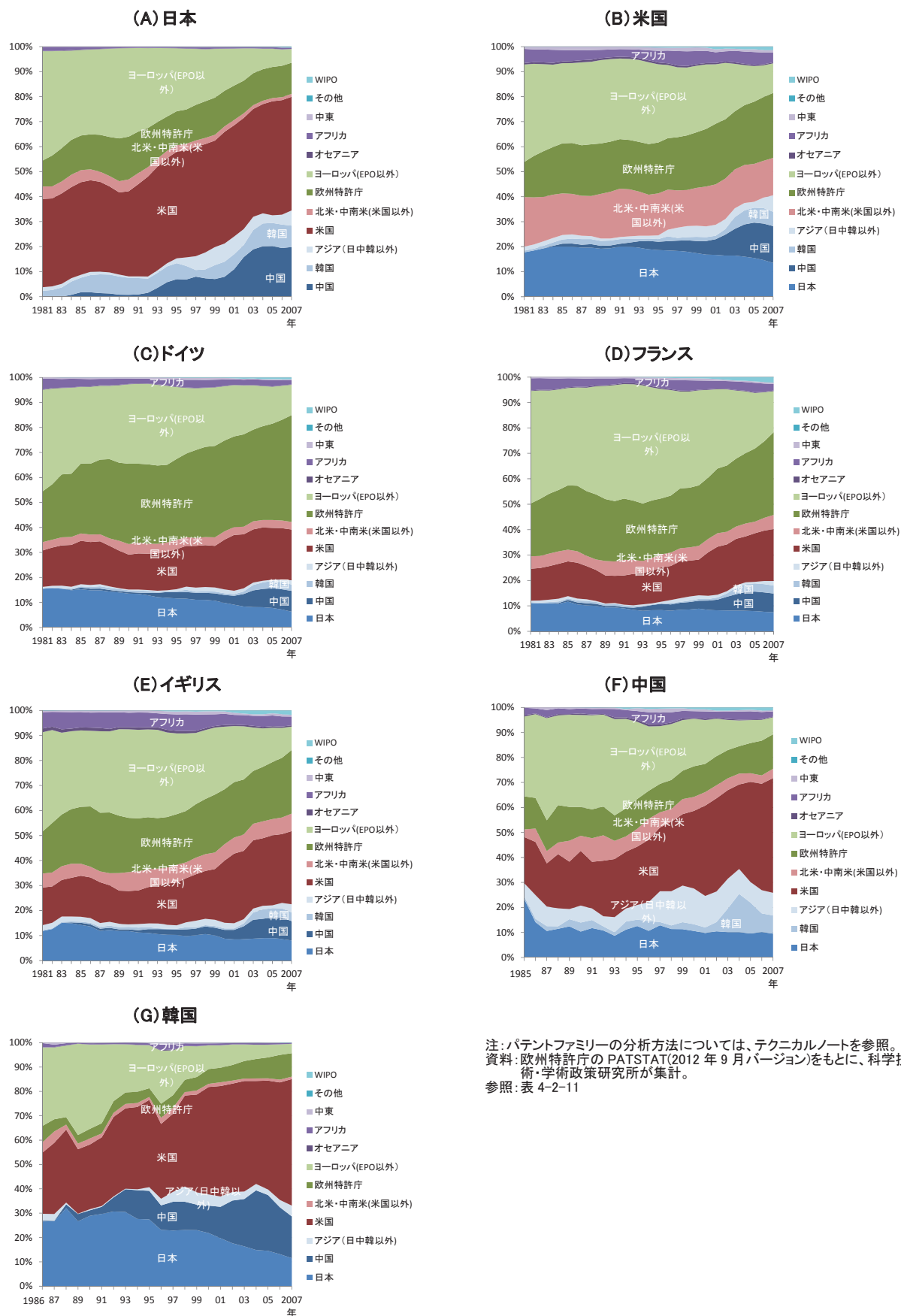
韓国からの出願は 1980 年代後半時点では、米国、欧州、アジア(主に日本)への出願が、ほぼ 1/3 ずつであった。その後、米国への出願の割合が大幅に増加し、2007 年時点では 52%が米国、33%がアジアとなっている。アジアにおける出願先をみると、日本の比率が相対的に下がり、中国の比率が上がっている。

【図表 4-2-10】 主要国の技術分野毎の Patent Family 数シェアの比較
(%、1996-1998 年と 2006-2008 年、整数カウント法)



注: Patent Family の分析方法については、テクニカルノートを参照。
資料: 欧州特許庁の PATSTAT (2012 年 9 月バージョン) 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



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 2013 では、パテントファミリーによる分析を初めて本格的に実施した。

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。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 2013 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(2012 年 9 月バージョン)を使用した。PATSTAT には、世界 80 か国以上、7,800 万件以上の特許統計データが含まれている。

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 2013 では欧州特許庁が作成している DOCDB パテントファミリー(tls218_docdb_fam)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者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。

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、出願者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] (January 2013)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 2008 年である。なお、出願先の分析については 2007 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、各国のイノベーションの性格を考察する。また、日本と米国の民間企業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日米比較を試みる。さらに、イノベーションのアウトカムを示す代理指標として用いるケースが多い全要素生産性(TFP)の長期的な変化を示す。

5.1 技術貿易

ポイント

○日本の技術貿易収支比は 2011 年で 5.8 であり、1993 年以降、出超が続いている。

○系列会社間の取引を差し引いた技術貿易を見てみると、日本の技術貿易収支比は 2011 年で 2.2 であり、2006 年以降出超である。一方、米国は 4.2 である。

5.1.1 技術貿易の国際比較

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。技術貿易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、技術輸出額(受取額)の大きさ、あるいは、その技術輸入額(支払額)に対する比(技術貿易収支比)が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、1993 年度以降、出超、すなわち技術輸出額が技術輸入額を上回っている。2011 年度の技術輸出額は 2 兆 3,852 億円、技術輸入額は 4,148 億円である。なお、技

術輸入額は 2007 年度をピークに減少している。

米国は技術輸出額が世界の中で圧倒的に多く、2011 年で比較すると日本の約 5 倍である。また、推移を長期的に見ると、技術輸出入ともに一貫して増加している。技術輸入額は技術輸出額に比べると小さく、技術貿易収支は出超となっている。

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。経年変化を長期的に見ると、技術輸出入額はともに一貫して増加しているが、近年横ばいに推移している。

フランスは、図に示した国のなかでは、技術輸出額、技術輸入額ともに小さい国に属する。経年的に見ると、技術輸出額が 1990 年代から増加傾向にあり、技術輸入額は横ばいに推移している。なお、フランスについては 2003 年が最新年である。

イギリスについては 1996 年、2009 年に統計のとり方が変更されており、経年変化を見るのは注意が必要であるが、技術輸出額は近年横ばいに推移している。

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 年にはじめて 1 を超えた後、継

(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。

続いて増加傾向にあり、2011年の値は5.8と、高い数値を示している。

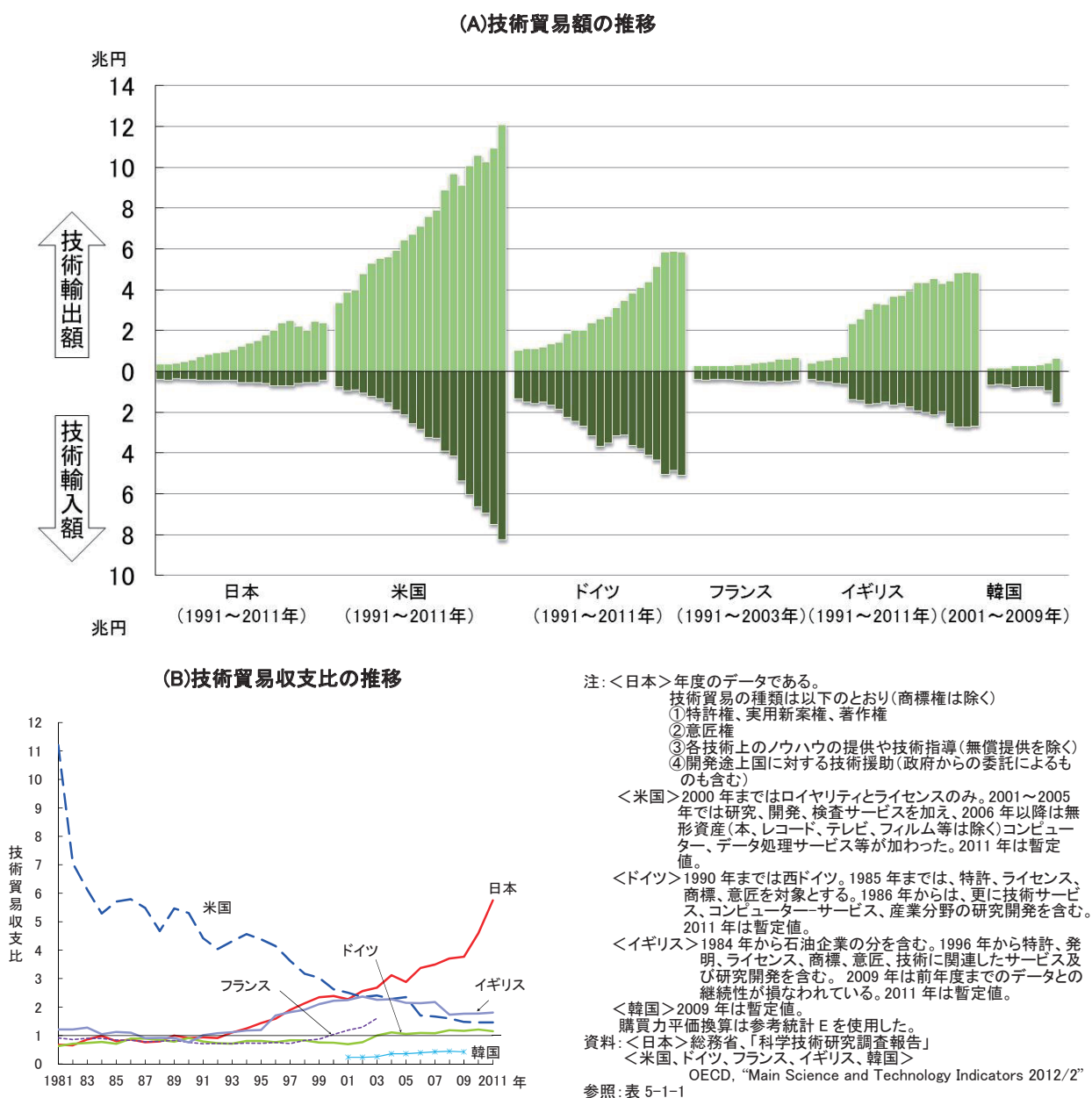
米国は長期的には減少傾向にあり、2001年以降、日本を下回り、2011年では1.5の出超となっている。

ドイツは2003年に技術貿易収支比が1を超え、その後は漸増に推移している。

フランスは2000年になって初めて1を超え、2000年以降出超となっている。その後は高い数値を示しており、2003年では1.6である。

イギリスは1990年代に入ってから、順調に伸びて、1996年以降の技術貿易収支は一貫して出超となっている。ただし、2000年代後半に入ると、その伸びは失速し、近年は横ばいに推移している。

【図表 5-1-1】 主要国の技術貿易



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、2011 年度の日本の親子会社以外の技術輸出額は 6,781 億円であり、全体の 28.4%である。2001 年度では、全体の 43.3%であったのと比較すると、14.9 ポイントと、親子会社以外の輸出額の割合は減少している。一方、技術輸入額については、2011 年度の親子会社以外の技術輸入額は 3,022 億円、全体の 72.9%であるが、対 2001 年度より 9.8 ポイント減少している。

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 2011 年の関連会社以外の技術輸出額は、4 兆 6,717 億円であり、技術輸出額総額の 36.2%である。

技術輸入額については、2011 年の関連会社以外の技術輸入額は 1 兆 1,111 億円であり、全体の 28.4%を占めている。

また、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1前後で推移していたが、2011 年では 2.2 にまで上昇している。これは、相対的な日本の技術競争力が高まってきたことを示すと解釈できる。ただし、技術輸出

額の増加というよりも、技術輸入額の減少による面が大きい。

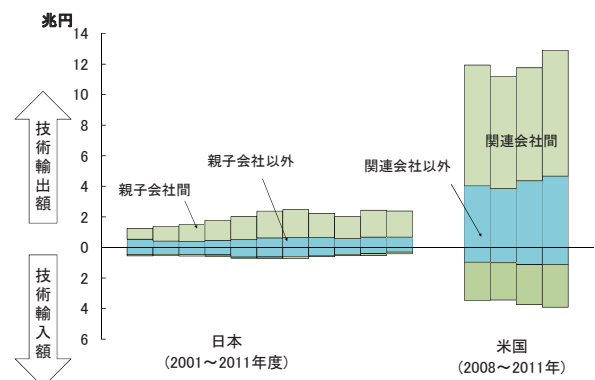
また、米国は 4 前後で推移しており、2011 年では 4.2 である。

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、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)

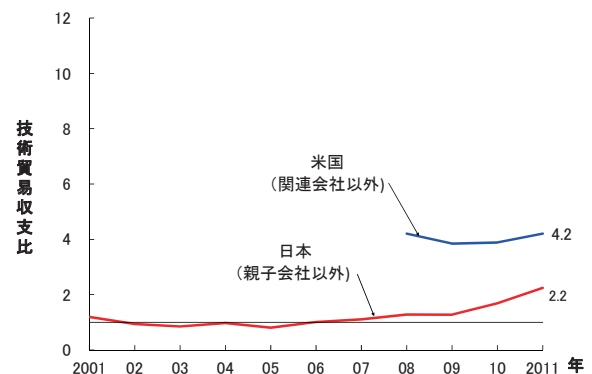


(A)技術貿易額



(B)技術貿易収支比

(親子会社、関連会社以外の技術貿易)



(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。

(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

日本(2011年度)		米国(2011年)	
技術輸出	技術輸入	技術輸出	技術輸入
1.7	0.1	8.2	2.8
0.7	0.3	4.7	1.1

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

- ①日本の親子会社とは出資比率が50%超の場合を指す。
 ②米国の関連会社とは直接または間接に10%以上の株式あるいは議決権を保有している関連会社等を指す。
 <日本>技術貿易の種類については図表5-1-1と同じ。
 <米国>技術貿易の種類はロイヤリティとライセンスのみ
 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

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。技術輸出割合をみると、イギリスは最も高く、2011年で6.2%、2001年でも5.5%と高く、比較すると1.2ポイント増加である。次いで高いのは米国であり、2011年で5.4%、2001年(4.6%)と比較すると、0.8ポイントの増加である。

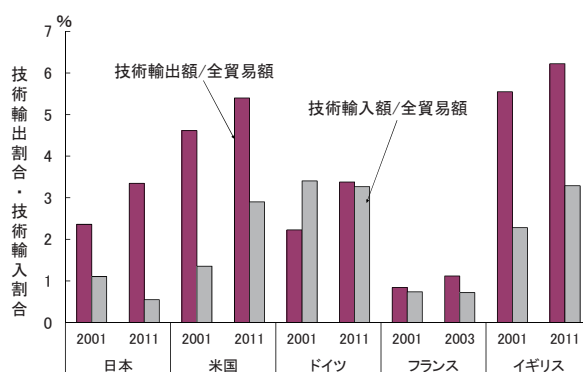
日本の技術輸出割合は2011年で3.3%、2001年(2.4%)と比較すると0.9ポイントの増加である。

技術輸入割合を見ると、イギリス(2011年、3.3%)、ドイツ(2011年、3.3%)が高い。2001年と比較するとイギリスが増加しているのに対して、ドイツは減少している。

米国は2011年では2.9%であり、2001年(1.4%)と比較すると約2倍、増加している。

日本の技術輸入割合は2001年で1.1%、2011年で0.5%と約半数になるほどの減少である。

【図表5-1-3】貿易額全体に対する技術貿易額の割合



注: 技術輸出入額は表5-1-1と同じ。
 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

- 日本の技術輸出額を産業分類別に見ると、2011 年度での技術輸出額が多い産業は、「輸送用機械器具製造業」であり、1.2 兆円と全産業の 50.8%を占めている。これに続くのが「医薬品製造業」であり、0.3 兆円、全体の 12.1%を占めている。一方、技術輸入額が多い産業は、2011 年度で見ると、「情報通信機械器具製造業」であり 0.2 兆円、全産業に占める割合は 40.7%である。
- 「輸送用機械器具製造業」については、親子会社間の取引が約 8 割なのに対して、「医薬品製造業」の場合は約 5 割にとどまっている。親子会社間での取引の多い日本の技術輸出の中では「医薬品製造業」は、より国際的な技術移転をしている産業であるといえる。
- 日本の技術輸出の相手先国を見ると、米国が最も大きく、2011 年度で 0.8 兆円である。続いて中国が 0.3 兆円である。2006 年と比較すると、米国の額は減少し、中国やタイといったアジアの国への技術輸出額が増加しているのが見える。
- 日本の技術輸入の相手先国を見ると、米国が最も大きく 0.3 兆円であり、次いでフランス、ドイツが 0.02 兆円である。2006 年度と比較すると、米国の技術輸入額がかなり減少しており、その他の欧州諸国も減少している。

(1)産業分類別の技術貿易

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))、2011 年度での技術輸出額が多い産業は、「輸送用機械器具製造業」であり、1 兆 2,111 億円と全産業の 50.8%を占めている。これに続くのが「医薬品製造業」(2,890 億円、12.1%)、「情報通信機械器具製造業」(2,712 億円、11.4%)である。

2006 年度と比較すると「輸送用機械器具製造業」の技術輸出額は減少し、全体に占める割合も、1.6 ポイント減少した。「医薬品製造業」については増加し、割合も 3.3 ポイント増加した。「情報通信機械器具製造業」は 0.4 ポイント減少した。

一方、技術輸入額が多い産業は、2011 年度で見ると、「情報通信機械器具製造業」であり、1,687 億円、全産業に占める割合は 40.7%である。これに続くのは「情報通信業」(536 億円、12.9%)であり、次いで「医薬品製造業」(335 億円、8.1%)である。2006 年度と比較すると「情報通信機械器具製造業」技術輸入額はかなり減少し、全体に占める割合も 4.4 ポイント減少した。「情報通信業」では、技術輸入額は増加し、割合は 5.6 ポイント増加した。

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、その状況を見る(図表 5-1-4(B、

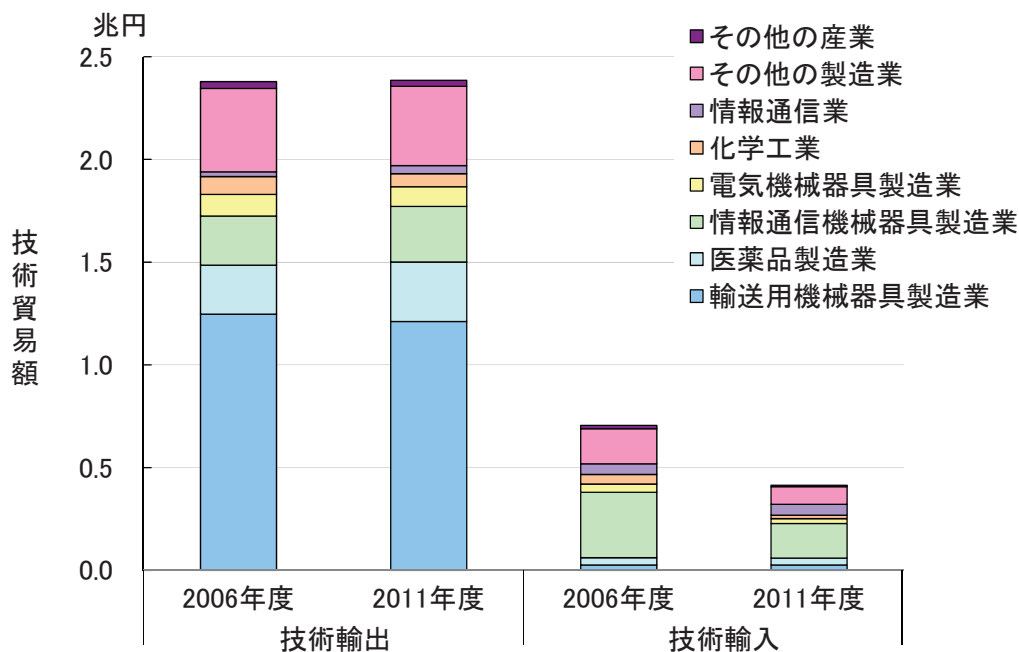
C))。特に親子会社以外の技術貿易については、技術の国際的な競争力を示す指標と考えられる。

技術輸出では、ほとんどの産業で親子会社間の方の割合が大きい、「医薬品製造業」については親子会社以外での取引の割合が大きく、63.3%、「情報通信機械器具製造業」では、66.6%が親子会社以外での取引である。なお、技術輸出額の大きい「輸送用機械器具製造業」は同産業の 12.6%が親子会社以外での貿易である。

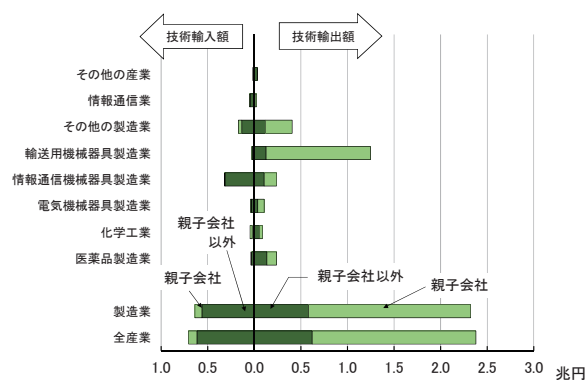
技術輸入では、ほとんどの産業で親子会社以外の方の割合が大きい。技術輸入額で見ると、「情報通信機械器具製造業」が最も大きく、次いで「医薬品製造業」であるが、いずれもほとんどが親子会社以外の取引である。

【図表 5-1-4】 日本の産業分類別の技術貿易

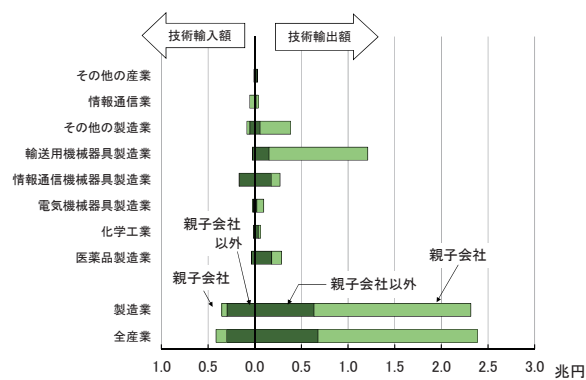
(A)技術貿易額



(B)親子会社間とそれ以外の技術貿易額(2006 年度)



(C)親子会社間とそれ以外の技術貿易額(2011 年度)



注: 1)項目名は最新年の科学技術研究調査の項目名を使用している。
 2)2006 年度の産業分類は日本標準産業分類 2002 年改訂版(第 11 回)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。
 3)2011 年度の産業分類は、日本標準産業分類 2007 年改訂版(第 12 回)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。
 4)技術貿易の対象は、特許、ノウハウや技術指導等。
 5)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)相手先国別・産業分類別の技術貿易

この節では技術貿易統計を日本の相手先国別に見ることにより、日本と他国との技術に関する関係を明らかにする。

図表 5-1-5 は、日本が主要国と、どの程度技術貿易を行っているか、また、その相手先企業が親子会社か、それ以外か、を示したものである。

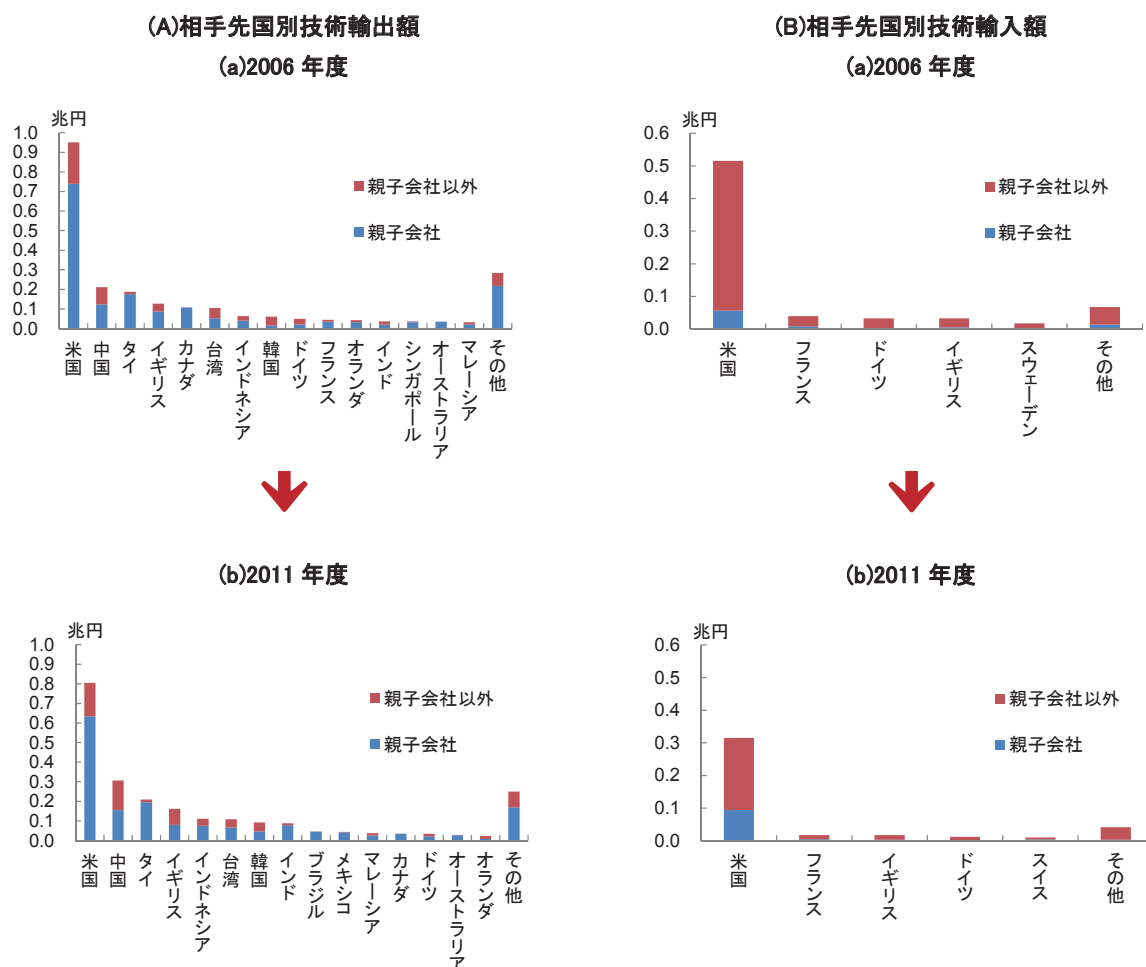
図表 5-1-5(A)は日本の技術輸出額、対価を受け取った額を相手先国別に示したものである。米国が群を抜いて大きく、その他の国は中国、タイといったアジア諸国が多いが、イギリスやカナダといった欧米諸国も姿を見ている。2006 年と比較すると、米国の額は減少し、中国やタイといったアジアの国への技術輸出額が増加しているのが見える。いずれ

の国でも親子会社間での技術輸出額が大きい、中国やイギリスについては親子会社以外での技術輸出額が大きい。

図表 5-1-5(B)に、日本の技術輸入額、対価を支払った額を相手先国別に示した。技術輸入額も米国が最も大きく、その額は0.3兆円である。その他の国は欧州諸国が多い。2006 年度と比較すると、米国の技術輸入額がかなり減少しており、その他の欧州諸国も減少している。

なお、米国については親子会社以外の技術輸入額の減少が著しいが、親子会社間の技術輸入が増加しているのが見える。

【図表 5-1-5】日本の相手先国別技術貿易額(2006 年度と 2011 年度)



注：図表 5-1-4 と同じ。
資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
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

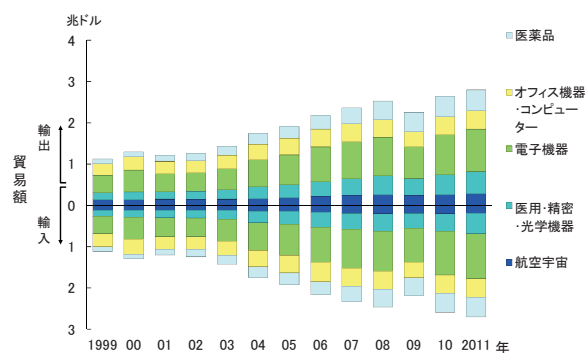
- 主要国のハイテクノロジー産業貿易額を見ると中国が急速に増加している。2000年代後半になると、ハイテクノロジー産業輸出額が増大であった米国を上回っている。
- 日本のハイテクノロジー産業貿易は、「電子機器」、「医用・精密・光学機器」は出超ではあるが減少している。中国については「電子機器」の輸出額の増加が激しいが、出超となったのは2008年からである。
- 日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は長期的に減少傾向にあり、2003年には韓国、2009年には中国に追い抜かれているが、貿易収支比が1を下回った事はない。
- 米国、ドイツ、フランス、イギリスは長期的にハイテクノロジー産業貿易収支比が均衡していたが、米国、イギリスについては2000年代に入ると1を下回り、減少傾向が見える。
- 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、次いで米国であり、日本も存在感を示しているが、最新年では中国の輸出額が日本を上回っている。一方、輸入額について見ると、米国が最も大きい。ドイツも大きい最新年では中国に追い越されている。
- 2011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3.18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が、他国より大きく出超である。
- 2011年のドイツのミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比は1.9であり、継続的に出超であり、ほぼ横ばいに推移している。

(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）に基づいており、具体的には「医薬品」、「オフィス機器・コンピューター」、「電子機器」、「医用・精密・光学機器」、「航空宇宙」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34と非加盟国・地域⁽³⁾7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されたが、2010、2011年とその規模は大きくなっている。内訳を見ると、「電子機器」の貿易額が最も大きく、その割合も約4割を占める。

【図表 5-2-1】OECD 加盟国 34 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・地域はアルジェリア、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 2012/2"
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。これを見ると中国が急速に増加しているのが目立つ。2000年代後半になると、ハイテクノロジー産業輸出額が増大であった米国を上回っている。

国別に状況を見ると、日本のハイテクノロジー産業貿易は、1990年後半では、黒字幅も大きくかったが、2000年代に入ると輸出額は横ばいに推

(3)アルジェリア、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。

移している一方で、輸入額は増加し続けている。近年、「電子機器」、「医用・精密・光学機器」については、出超ではあるが減少している。また、「航空・宇宙」と「医薬品」は一貫して輸入超過である。

米国のハイテクノロジー産業貿易は輸出、輸入額ともに拡大しているが、収支が均衡している状態が続いていた。2000年代に入り、輸入額が輸出額を大きく上回るようになり、赤字が続いている。米国は「オフィス機器・コンピューター」、「電子機器」が大きく入超であり、出超なのは「医用・精密・光学機器」、「航空・宇宙」である。

ドイツはハイテクノロジー産業貿易の額を拡大させ、2000年代に入ると日本を上回っている。輸出額は「医薬品」、「医用・精密・光学機器」が大きく、「航空・宇宙」ともに出超である。

フランスは2000年代に入るとハイテクノロジー産業貿易の額を拡大させており、出超は1990年代から続いている。「航空・宇宙」の輸出額が大きく、貿易収支比も高い。「医薬品」も出超である。

イギリスは1990年代後半からハイテクノロジー産業貿易を拡大させていたが、2000年代に入ると、輸出額は横ばいとなり、輸入額は2000年代後半か

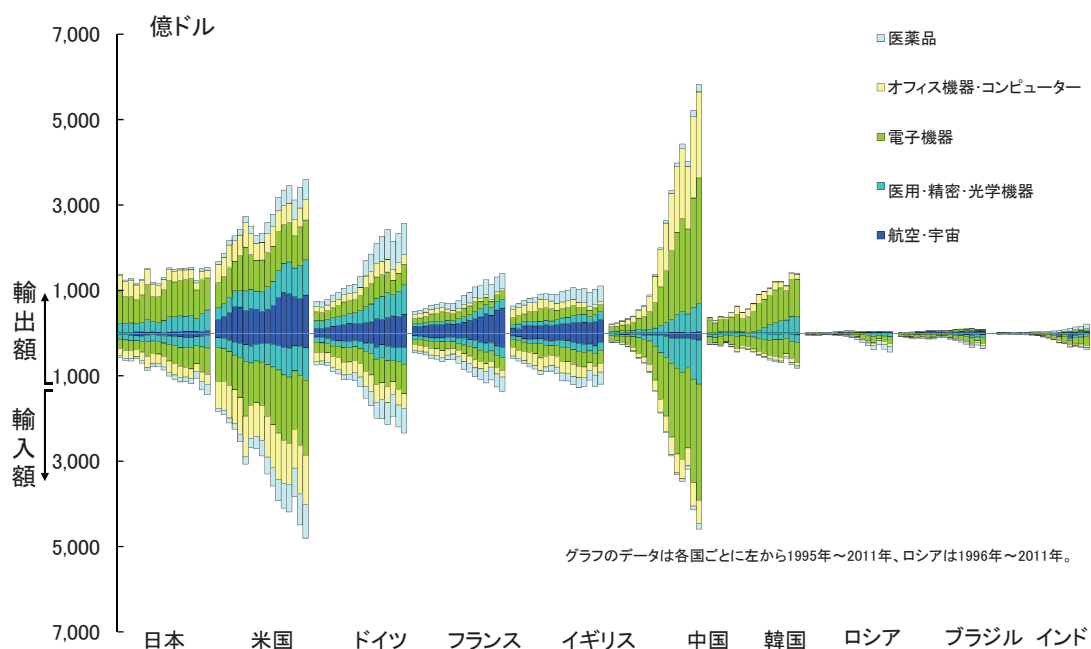
ら横ばいに推移している。「医薬品」は出超であるが、「電子機器」、「オフィス機器・コンピューター」は入超であり、赤字幅は広がっている。

中国はハイテクノロジー産業貿易の輸出、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。特に「電子機器」の輸出額の増加が激しいが、出超となったのは2008年からである。1990年代から出超となっていたのは「医薬品」、「オフィス機器・コンピューター」であり、特に「オフィス機器・コンピューター」の黒字幅の増加が著しい。

韓国のハイテクノロジー産業貿易額は輸出入ともに拡大し、特に輸出額の伸びが著しく、「電子機器」の増加が目立つ。また、「オフィス機器・コンピューター」も出超であり、近年、「医用・精密・光学機器」も出超に転じている。

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幅に大きく増加も著しい。ロシアについては「航空・宇宙」が出超である。ブラジルについても「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、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

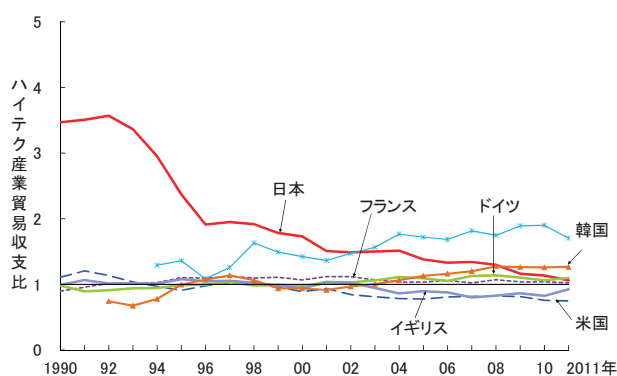


資料：＜日本、米国、ドイツ、フランス、イギリス、中国、韓国、ロシア＞OECD, “Main Science and Technology Indicators 2012/2”
 ＜ブラジル、インド、韓国、韓国の2010年値＞OECD, “Bilateral Trade Database by Industry and End-use category”
 参照：表 5-2-2

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。2011 年の日本の収支比は 1.06 である。長期的に減少傾向にあり、2003 年には韓国、2009 年には中国に追い抜かれているが、貿易収支比が 1 を下回った事はない。

米国の収支比は 1 前後に推移していたが、2000 年頃から減少傾向にあり、2011 年では 0.75 となっている。また、ドイツ、フランス、イギリスは長期的に貿易収支比が均衡していたが、イギリスには 2000 年代に入ると 1 を下回り、減少傾向が続いている。

【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 が開発した 4 つのタイプのうちの一つであり、「化学(医薬品を除く)」、「一般機械」、「電気機械(情報通信機器を除く)」、「自動車」、「その他輸送」といった産業を指す。

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、次いで米国であり、日本も存在感を示しているが、最新年では中国の輸出額が日本を上回っている。

一方、輸入額について見ると、米国が最も大きい。ドイツも大きい最新年では中国が追い越している。

各国別に見ると、日本は輸出額では、「自動車」、「一般機械」が大きく、2000 年代後半から急激に伸びている。

米国については輸入額において「自動車」の大きさが目立つ。

ドイツの輸出額は「自動車」が最も多くを占めていたが、2000 年代後半になると「一般機械」も急激に増加している。

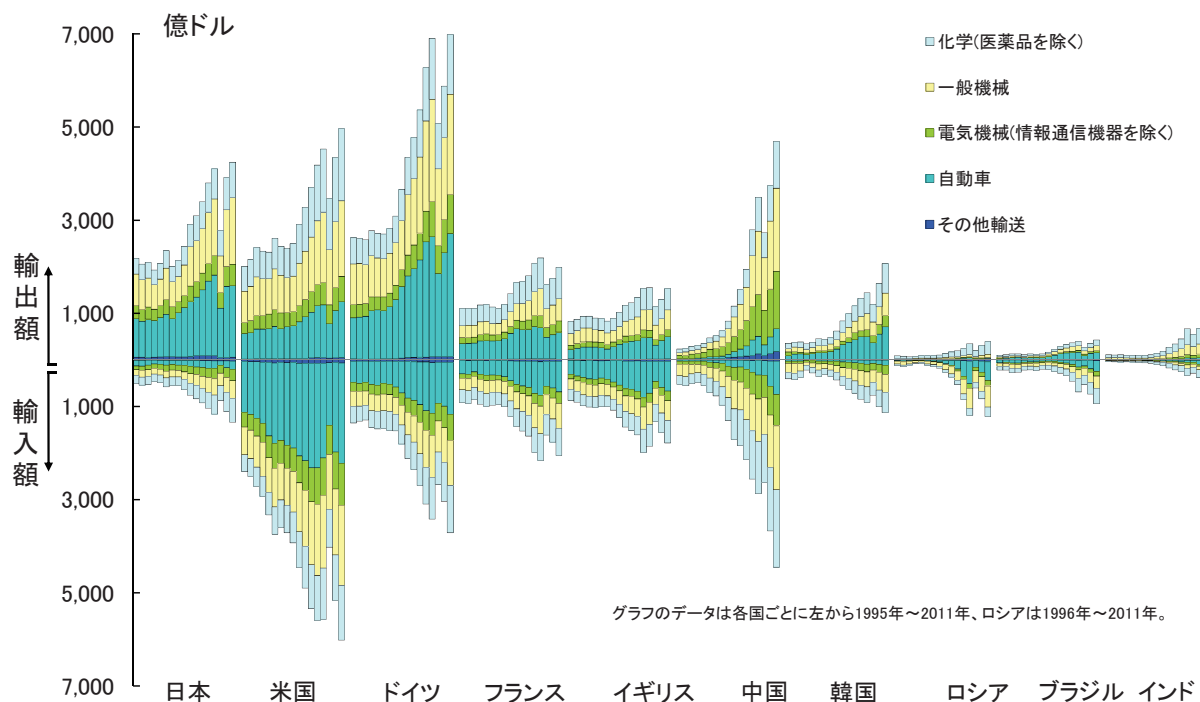
フランスでは輸出額において、「自動車」が最も大きかったが、近年では「化学(医薬品を除く)」が上回っている。イギリスについては、フランスの逆の傾向にある。

中国においては輸出額では「一般機械」、「電気機械(情報通信機器を除く)」が、輸入額では「化学(医薬品を除く)」が急激に増加している。

韓国の輸出額については「自動車」と「化学(医薬品を除く)」が大きく伸びている。

ロシア、ブラジル、インドについては、出超なのはインドのみであり、半数を「化学(医薬品を除く)」が占めている。また、入超なロシアについては、「一般機械」、「自動車」の輸入額が大きく、ブラジルについては「医学(医薬品を除く)」、「一般機械」の輸入額が大きい。

【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



資料: OECD, "Bilateral Trade Database by Industry and End-use category"
 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。

2011 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 3.18 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が、他国より大きく出超である。

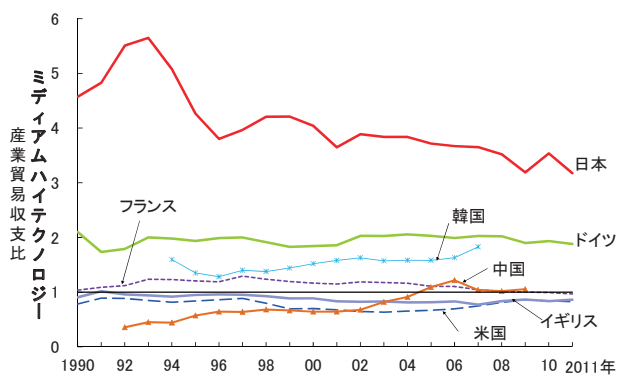
次いで、ドイツの 2011 年の収支比は 1.9 であり、継続的に出超であり、ほぼ横ばいに推移している。

韓国、中国の収支比は、長期的に見ると増加しているが、中国が出超となったのは 2000 年代後半からである。フランスの 2011 年の収支比は 1.0 であり、推移を見ても大きな変化は見られない。

イギリスの収支比は、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 商標出願と三極パテントファミリー

ポイント

- 商標の出願数は、新製品や新たなサービスの導入、あるいはそれらのマーケティング活動などに関係しており、イノベーションと市場の関係を反映したデータであると考えられる。これを、イノベーションの技術的側面を示す特許出願数と併せて見ることにより、各国のイノベーションの性格がうかがえる。
- 国境を越えた商標出願数と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)数について、人口 100 万人当たりの値で比較すると、2008～2010 年の日本、ドイツ、韓国は、相対的に見て、三極パテントファミリー数が多い。一方、米国、イギリスについては商標出願数の方が三極パテントファミリー数より多い。

図表 5-3 は主要国の国境を越えた商標の出願数と三極パテントファミリー数である。両方の値とも各国の人口数で規格化されている。

企業が市場に新製品や新サービスを出す場合、市場の中で差別化を行うことを目的として商標は出願される。そのため、商標の出願数は、新製品や新サービスの導入という形でのイノベーションの具現化、あるいはそれらのマーケティング活動と関係があり、その意味で、イノベーションと市場の関係を反映したデータであると考えられる。

ここでいう国境を越えた出願とは、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ため、日、独、仏、英、韓では、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)。

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。

2008～2010 年の日本については三極パテントファミリー数が多く、商標出願数は相対的に少ない。また、韓国も相対的に商標出願数が少ない。なお、ドイツについても三極パテントファミリー数の方が大きい、商標出願数も少なくない。一方、米国、イギリスについては商標出願数の方が三極パテントファミリー数より多い。

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。

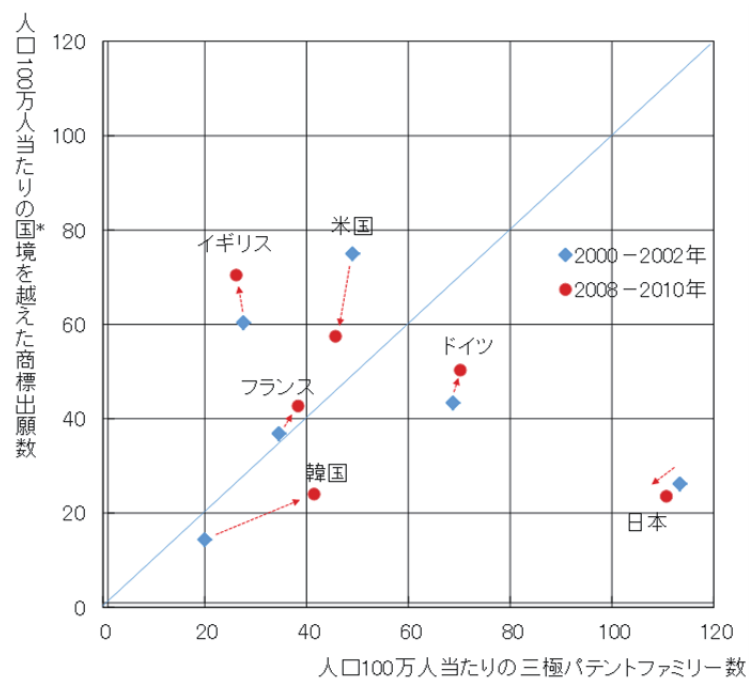
また、商標、パテントファミリー共に国際的な出願に関するデータを用いているため、日本の場合、製造業とサービス業で国際的な事業展開が異なる事が、データに影響していると考えられる。

2000～2002 年と 2008～2010 年と比較して見ると、商標出願数のほうが、三極パテントファミリー数より増加しているのは、ドイツ、イギリスである。

また、三極パテントファミリー数のほうが増加しているのは韓国である。フランスについては、商標出願数も三極パテントファミリー数も、ほぼ同程度増加している。

一方、日本は商標出願数も三極パテントファミリー数も、微減であり、米国は商標出願数が減少している。

【図表 5-3】 人口 100 万人当たりの国境を越えた商標出願と三極パテントファミリー



注: 1) * 国境を越えた商標の意味は以下のとおり。

日本、ドイツ、フランス、イギリス、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 欧州共同体商標意匠庁 (OHIM) 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 OHIM に出願した数 / 日本が OHIM 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) 3 年平均値である

資料: WIPO, "WIPO statistics database. Last updated: November 2012"

OECD, "Main Science and Technology Indicators 2012/2"

参照: 表 5-3

5.4 研究開発とイノベーションの関係：日米比較

ポイント

- 研究開発活動を実施している企業のイノベーション実現状況を見ると、日本、米国ともに、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い。
- 日本の研究開発活動を実施している企業の場合、研究開発費の大きさによらず、新サービスに関するイノベーションは、製品に関するイノベーションやプロセス・イノベーションよりも実現割合が低い。
- 米国の研究開発活動を実施している企業の場合、研究開発費の大きさによらず、新サービスに関するイノベーションは、製品に関するイノベーションやプロセス・イノベーションよりも実現割合は低いものの、日本ほどの差はない。

科学技術政策研究所(当時)では、2009年に「第2回全国イノベーション調査」を実施し、日本企業のイノベーションの実現状況について調査結果をとりまとめた⁽⁵⁾。本調査は、基本的にイノベーション調査の国際標準を取りまとめた「オスロ・マニュアル」に基づいており、企業のイノベーション活動について、「革新的な製品・サービスまたは業務の改善を目的としたプロセスの開発に必要とされる設計、研究開発、市場調査などの取り組み」と定義し、企業のイノベーション活動状況を調査している。

日本の「第2回全国イノベーション調査」でのプロダクト・イノベーションとは、「新製品あるいは新サービスの市場への投入として定義される。新製品あるいは新サービスには、機能・性能・設計・原材料・構成要素・用途を新しくしたものだけではなく、既存の技術を組み合わせたものや既存製品あるいは既存サービスを技術的に高度化したものも含まれる。ただし、製品あるいはサービスの機能面や使用目的が既存のものと変わらない単なるデザインのみの変更、他社製品・サービスの単なる販売・提供は含まれない」となっている。一方、プロセス・イノベーションとは「新プロセスの導入または既存プロセスの改良として定義される。プロセス・イノベーションには、製品・サービスの製造・生産方法あるいは物流・配送方法の新規導入や改良だけではなく、製造・生産あるいは物流・配送をサポートする保守システムやコンピューター処理

などの新規導入や改良も含まれる」となっている。

米国では、2008年実施の「Business R&D Innovation Survey」において、米国の企業におけるプロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションの実現状況が調査されている。

日本と米国のイノベーション調査において、図表5-4-1に示すように母集団(日本では従業員10人以上の企業、米国では従業員5人以上の企業)が異なり、また、質問形態に差異があるが、出来る限り同条件で、日本と米国の企業のイノベーション実現状況を比較してみる。

【図表 5-4-1】日本と米国の調査母集団企業数

	(単位: 社)	
	日本	米国
全企業	331,037	1,545,100
研究開発活動を実施した企業	51,445	46,800
研究開発費(内部+外部)		
1億ドル未満の企業	48,506	44,800
研究開発費(内部+外部)		
1億ドル以上5億ドル未満の企業	286	1,300
研究開発費(内部+外部)		
5億ドル以上10億ドル未満の企業	64	300
研究開発費(内部+外部)		
10億ドル以上の企業	91	400
研究開発を実施しなかった企業	279,592	1,498,300

注: 1) 2006-2008年度にかけて、自社・自社外を問わず研究開発費を計上した企業を、研究開発活動を実施した企業とする。研究開発費の分類については2008年度の金額に基づいている。なお、日本の企業の研究開発費については2008年の購買力平価により米ドルに換算した。

2) 日本の調査において、2008年度の金額を記入しなかった企業が存在するため、「研究開発を実施した企業数」と「各金額に分類された企業数の合計」は一致しない。

3) 米国の調査において、重み付けされた合計は、研究開発活動の実施有無が報告されなかった327,300の会社を含まない。

4) 母集団については、日本の場合従業員10人以上の企業を対象とし、米国では従業員5人以上の企業を対象としている。

資料: <日本> 第2回イノベーション調査(2009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, "InfoBrief (NSF Releases New Statistics on Business Innovation)"

(5) 科学技術政策研究所、NR no.144「第2回全国イノベーション調査報告書」(2010.9)

図表 5-4-2 は、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(図表 5-4-2)。

日本のイノベーション実現状況を見ると、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。ただし、「プロダクト・イノベーションのうち製品等に関するもの」の実現割合は、研究開発費規模が最も大きな企業群でなく、2番目に大きい「研究開発費使用額5億ドル以上10億ドル未満の企業」で、88%と最も割合が高い。

いずれの研究開発費規模においても「プロダクト・イノベーションのうちサービスに関するもの」は、「プロダクト・イノベーションのうち製品に関するもの」及び「プロセス・イノベーション」と比較すると、イノベーションの実現割合が低い傾向にある。

「プロダクト・イノベーションのうち製品等に関するもの」及び「プロセス・イノベーション」については、「研究開発活動を実施している企業」全体で50%以上の実現割合であり、「研究開発活動を実施しなかった企業」との実現割合には約40ポイントの差がある。

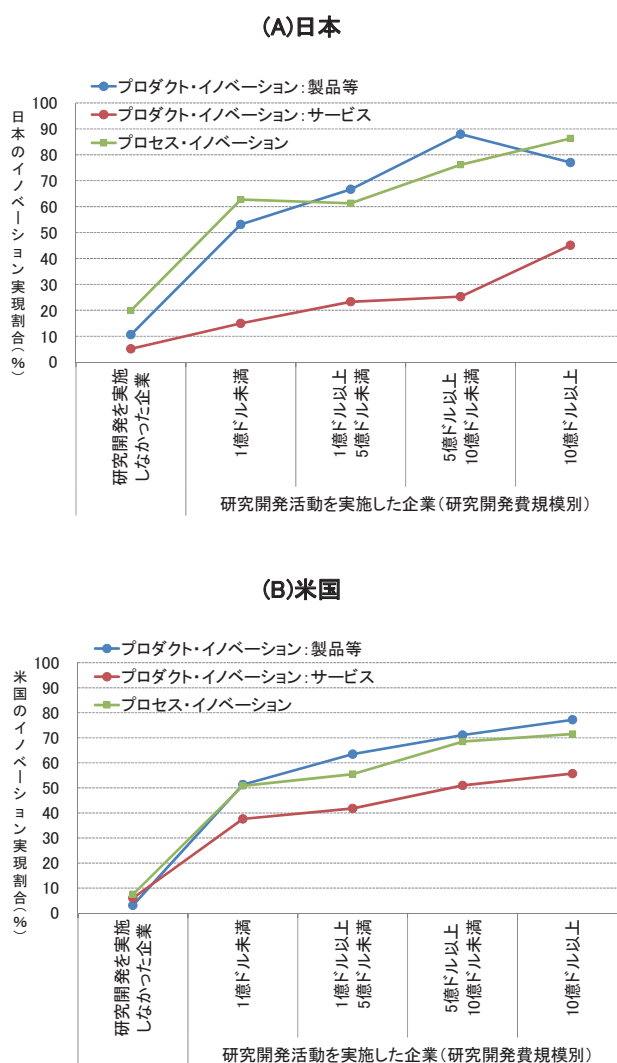
米国についても、研究開発費使用額が大きい企業ほどイノベーションの実現割合が高い傾向があるのは日本と同様である。

いずれの研究開発費規模別においても「プロダクト・イノベーションのうちサービスに関するもの」は、「プロダクト・イノベーションのうち製品に関するもの」及び「プロセス・イノベーション」と比較すると、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。

全てのイノベーション活動において、「研究開発費使用額10億ドル以上の企業」は実現割合が最も高いが、「プロセス・イノベーション」については「研究開発費使用額5億ドル以上10億ドル未満の企業」も69%あり、「研究開発費使用額10億ドル以上の企業」(71%)と同程度の高さである。

【図表 5-4-2】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
(2006年～2008年)



注：図表 5-4-1 と同じ。
資料：図表 5-4-1 と同じ。
参照：表 5-4-2

5.5 全要素生産性(TFP)

ポイント

○経済成長に対する技術進歩の寄与を示す指標として用いられる全要素生産性(TFP)を見ると、日本の TFP 上昇率は 1990 年代には主要先進国のなかで最も低かったが、2001 年以降は比較的、高い値となっている。

全要素生産性(TFP)は、経済成長のうち、資本と労働の投入増加の寄与では説明できない部分の寄与を示す指数である。TFP は、生産効率の改善が経済成長(GDP の増加)に貢献した度合いを示し、技術進歩だけでなく、経営効率や組織効率の改善、分業の進展、規模の経済の実現、不況による過剰な労働や資本の保蔵などの効果が混入していると考えられる。従って、技術進歩そのものを直接的に計測した指標ではないが、長期的に見た場合、TFP には技術進歩の影響が比較的強く表れると考えられており、技術進歩の経済成長への寄与を示す指標として用いられることが多い。

ここでは、一国の経済を全体的に捉えたマクロベースの TFP の計測例を示す(図表 5-5)。これは、近年、一般的になっている労働や資本サービスの質の改善を考慮することにより、できるだけ正確に

生産性上昇を計測することを目指す計算方法(KLEMS 方式などと呼ばれる)に基づく。

日本の TFP 上昇率は、1990 年代には低かったが、2000 年代に入ると比較的高い値を示している。

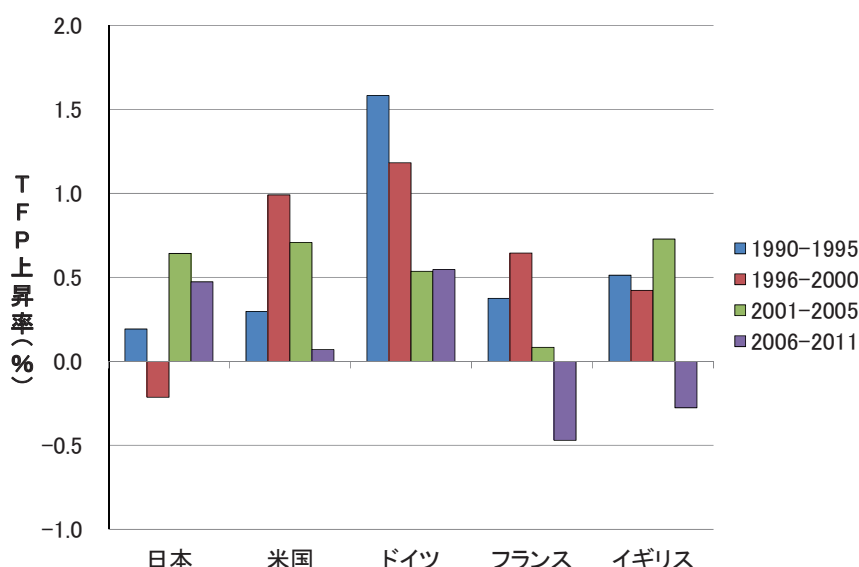
米国は、1990 年代後半から 2000 年代前半における TFP 上昇率が高い値となっているが、2000 年代後半になると TFP 上昇率は低下した。

ドイツの TFP 上昇率は、1990 年代は他国と比較しても高い値であったが、2000 年代以降は 1990 年代ほどの値は示していない。

フランスは、1990 年代の TFP 上昇率は高かったが、2000 年代前半には低下し、2000 年代後半になると更に低い数値となった。

イギリスは 2000 年代前半までは TFP 上昇率も高かったが、2000 年代後半になると TFP 上昇率は低下した。

【図表 5-5】 主要国の全要素生産性(TFP)上昇率の推移



注:各期間の TFP 上昇率は各年の値の平均値である。(例えば 1990-1995 の値は、1990、91、92、93、94、95 の各年の対前年上昇率の平均値)
 資料: The Conference Board **Total Economy Database**™, January 2012, <http://www.conference-board.org/data/economydatabase/> から作成。
 参照: 表 5-5

参考資料

参考資料 地域の指標

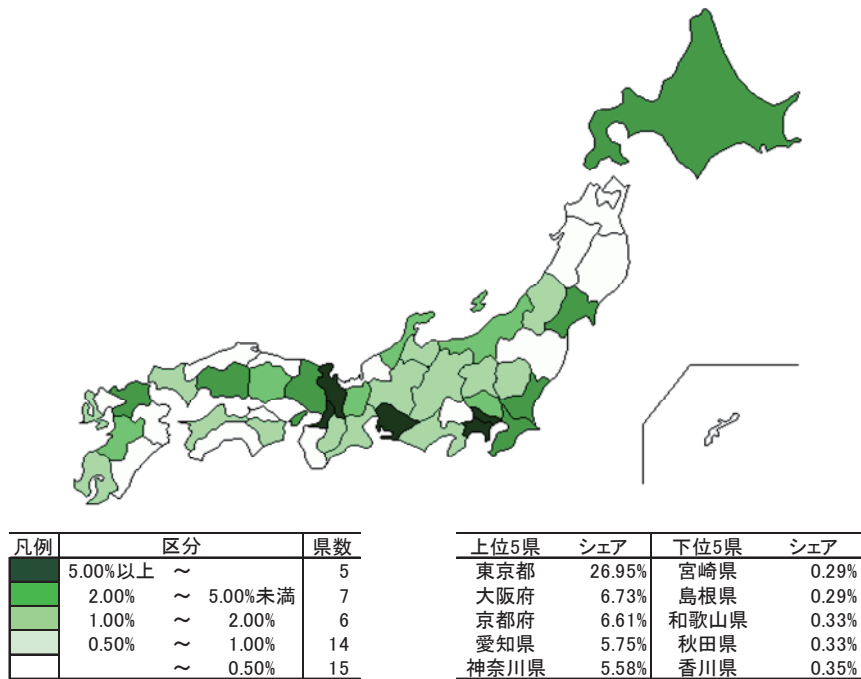
ここでは、科学技術活動のアウトプットの状況を表す以下の1～7の項目について、日本の都道府県でどのような分布や変化をしているかを示した。

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. 生命系以外の分野と生命系分野の論文のバランス
6. 特許出願件数
7. 発明者数

作図にあたり、都道府県のグルーピングの方法はできるだけ共通のものにした。

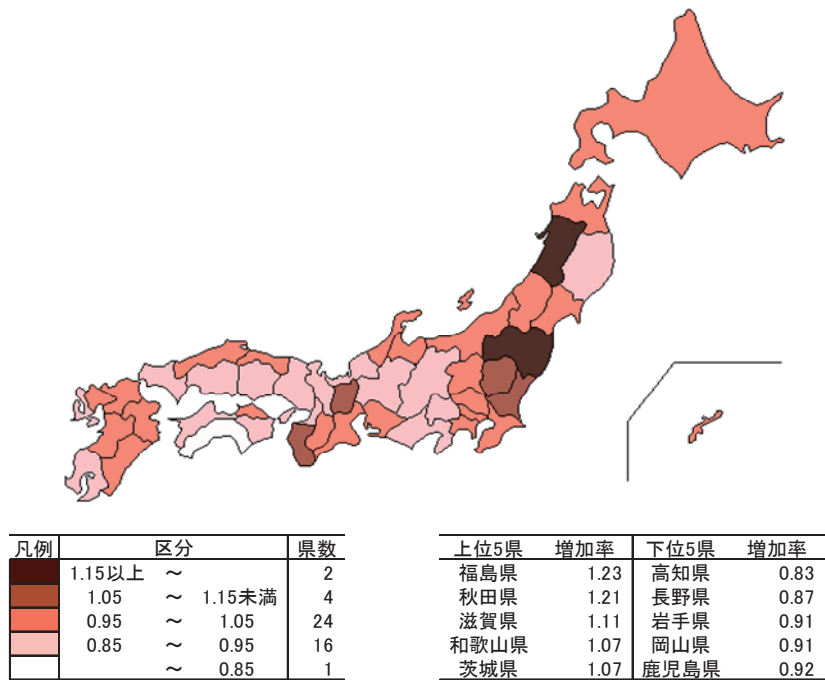
1. 国公立大学の大学院生数

図 1-1. 国公立大学の大学院生数シェア 2010～2012 年平均値



資料: 文部科学省 学校基本調査報告

図 1-2. 国公立大学の大学院生数シェア増加率 2005～2007 年平均値と2010～2012 年平均値の比較



資料: 文部科学省 学校基本調査報告

【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)。
- ・2005～2007 年から 2010～2012 年のシェア増加率でみると、福島県が 1.23 と高く、次いで秋田県が 1.21 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 17 である(図 1-2)。

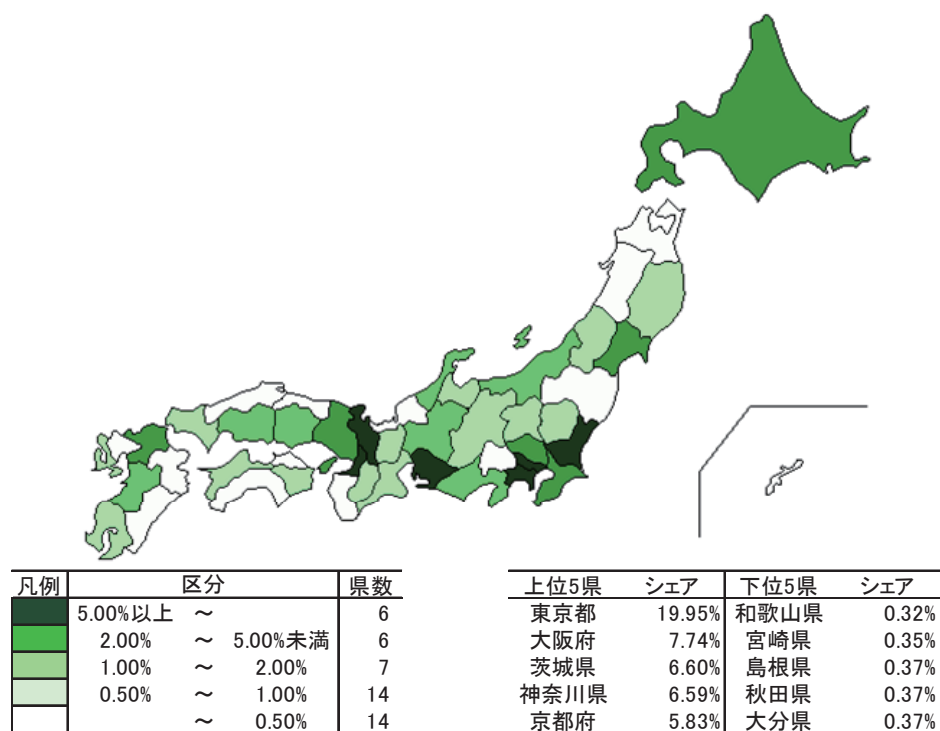
表 1. 国公立大学の大学院生数

都道府県	3年移動平均				
	2005-2007年 単位:人	2010-2012年 単位:人	2005-2007年 シェア(A)	2010-2012年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	9,107	9,407	3.60%	3.49%	0.971
青森県	936	1,025	0.37%	0.38%	1.029
岩手県	1,358	1,317	0.54%	0.49%	0.912
宮城県	7,853	7,960	3.10%	2.96%	0.953
秋田県	696	897	0.28%	0.33%	1.210
山形県	1,471	1,501	0.58%	0.56%	0.959
福島県	816	1,072	0.32%	0.40%	1.234
茨城県	6,647	7,548	2.63%	2.80%	1.067
栃木県	1,892	2,119	0.75%	0.79%	1.053
群馬県	1,906	1,969	0.75%	0.73%	0.971
埼玉県	4,894	5,127	1.93%	1.90%	0.985
千葉県	9,166	9,945	3.62%	3.69%	1.020
東京都	68,467	72,579	27.04%	26.95%	0.996
神奈川県	14,493	15,022	5.72%	5.58%	0.974
新潟県	4,595	4,834	1.81%	1.79%	0.989
富山県	1,274	1,359	0.50%	0.50%	1.003
石川県	4,105	4,187	1.62%	1.55%	0.959
福井県	1,162	1,164	0.46%	0.43%	0.942
山梨県	1,196	1,202	0.47%	0.45%	0.945
長野県	2,401	2,228	0.95%	0.83%	0.872
岐阜県	2,155	2,149	0.85%	0.80%	0.938
静岡県	2,654	2,658	1.05%	0.99%	0.941
愛知県	14,855	15,485	5.87%	5.75%	0.980
三重県	1,332	1,394	0.53%	0.52%	0.984
滋賀県	2,593	3,056	1.02%	1.13%	1.108
京都府	17,688	17,810	6.99%	6.61%	0.947
大阪府	18,339	18,117	7.24%	6.73%	0.929
兵庫県	9,861	9,878	3.89%	3.67%	0.942
奈良県	2,340	2,400	0.92%	0.89%	0.964
和歌山県	771	876	0.30%	0.33%	1.068
鳥取県	1,125	1,180	0.44%	0.44%	0.985
島根県	758	790	0.30%	0.29%	0.980
岡山県	4,413	4,282	1.74%	1.59%	0.912
広島県	5,989	5,955	2.37%	2.21%	0.935
山口県	1,944	1,953	0.77%	0.73%	0.945
徳島県	2,424	2,414	0.96%	0.90%	0.936
香川県	878	940	0.35%	0.35%	1.006
愛媛県	1,362	1,371	0.54%	0.51%	0.946
高知県	1,131	1,004	0.45%	0.37%	0.835
福岡県	11,925	12,369	4.71%	4.59%	0.975
佐賀県	966	1,032	0.38%	0.38%	1.004
長崎県	1,671	1,652	0.66%	0.61%	0.929
熊本県	2,636	2,760	1.04%	1.02%	0.984
大分県	1,011	1,106	0.40%	0.41%	1.029
宮崎県	712	782	0.28%	0.29%	1.032
鹿児島県	2,044	1,990	0.81%	0.74%	0.915
沖縄県	1,200	1,237	0.47%	0.46%	0.968
全体	253,184	269,336	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

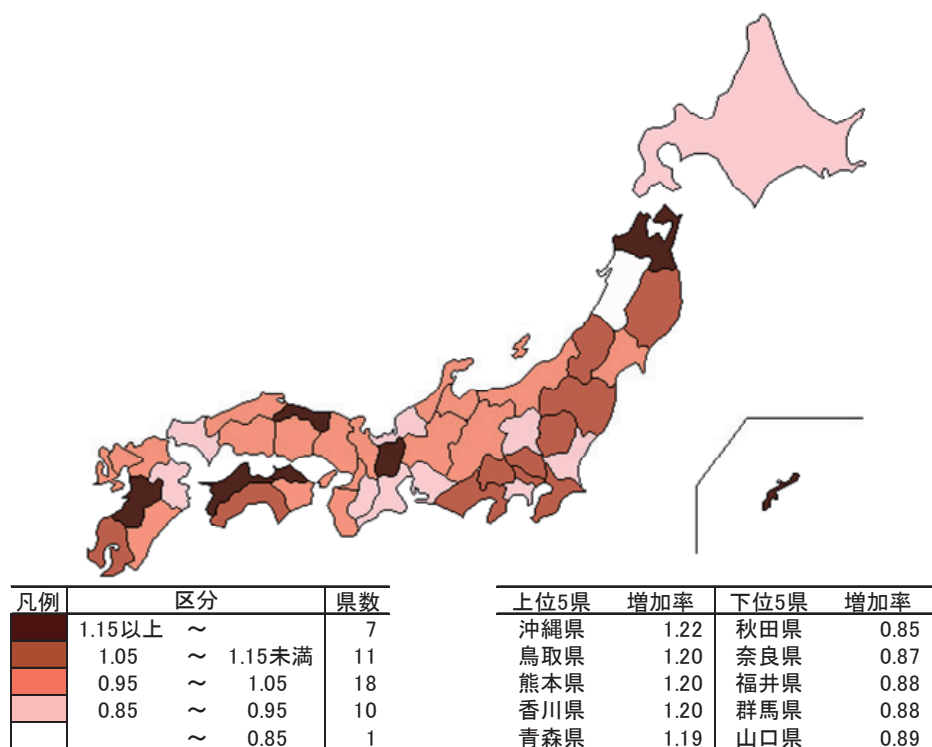
2. 論文数(全分野)

図 2-1. 論文数シェア(全分野) 2010～2012 年平均值



資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

図 2-2. 論文数シェア増加率(全分野) 2005～2007 年平均值と2010～2012 年平均值の比較



資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

【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 11 である(図 2-2)。

表 2. 論文数(全分野)

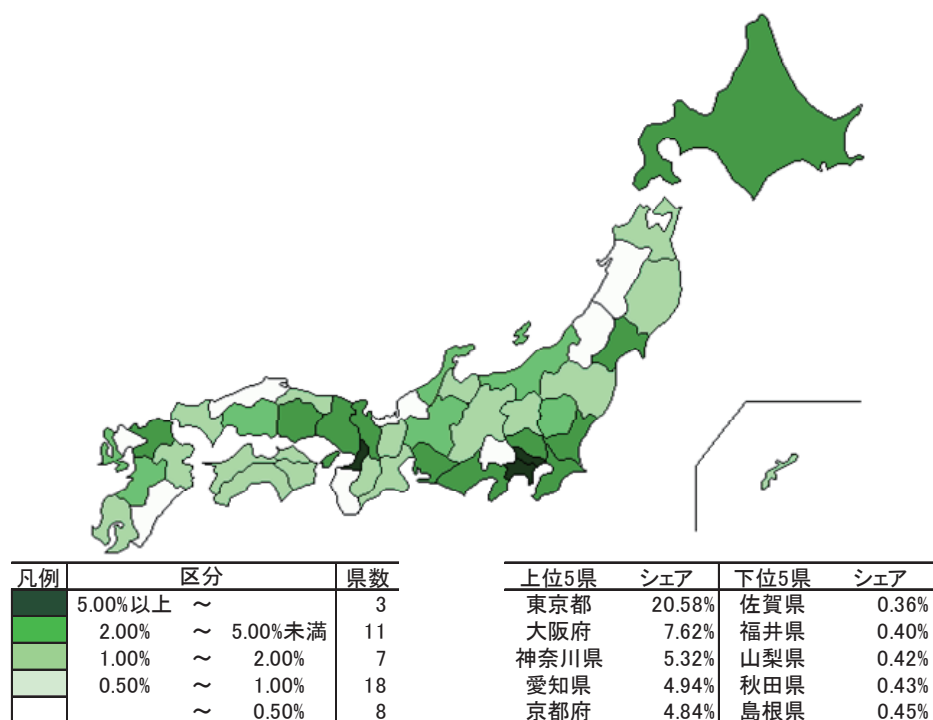
都道府県	3年移動平均				シェア増加率 (B)/(A)
	2005-2007年 単位:件	2010-2012年 単位:件	2005-2007年 シェア(A)	2010-2012年 シェア(B)	
北海道	2,751	2,466	4.04%	3.82%	0.945
青森県	282	318	0.41%	0.49%	1.189
岩手県	351	350	0.52%	0.54%	1.053
宮城県	2,811	2,537	4.13%	3.93%	0.952
秋田県	298	239	0.44%	0.37%	0.846
山形県	321	324	0.47%	0.50%	1.062
福島県	251	255	0.37%	0.40%	1.073
茨城県	4,907	4,262	7.20%	6.60%	0.916
栃木県	505	515	0.74%	0.80%	1.077
群馬県	586	491	0.86%	0.76%	0.884
埼玉県	1,910	1,910	2.80%	2.96%	1.054
千葉県	2,479	2,497	3.64%	3.87%	1.062
東京都	12,805	12,882	18.80%	19.95%	1.061
神奈川県	4,797	4,259	7.04%	6.59%	0.936
新潟県	812	772	1.19%	1.20%	1.003
富山県	478	438	0.70%	0.68%	0.965
石川県	906	837	1.33%	1.30%	0.974
福井県	320	267	0.47%	0.41%	0.881
山梨県	253	263	0.37%	0.41%	1.094
長野県	558	552	0.82%	0.85%	1.044
岐阜県	710	686	1.04%	1.06%	1.020
静岡県	1,012	1,076	1.49%	1.67%	1.121
愛知県	3,888	3,468	5.71%	5.37%	0.941
三重県	437	390	0.64%	0.60%	0.941
滋賀県	463	521	0.68%	0.81%	1.187
京都府	4,129	3,764	6.06%	5.83%	0.961
大阪府	5,506	4,998	8.08%	7.74%	0.957
兵庫県	1,972	1,962	2.90%	3.04%	1.049
奈良県	591	488	0.87%	0.76%	0.870
和歌山県	225	206	0.33%	0.32%	0.968
鳥取県	271	310	0.40%	0.48%	1.204
島根県	240	237	0.35%	0.37%	1.044
岡山県	1,115	1,019	1.64%	1.58%	0.963
広島県	1,274	1,148	1.87%	1.78%	0.951
山口県	455	383	0.67%	0.59%	0.888
徳島県	525	485	0.77%	0.75%	0.976
香川県	267	302	0.39%	0.47%	1.196
愛媛県	372	418	0.55%	0.65%	1.184
高知県	289	294	0.42%	0.45%	1.071
福岡県	2,922	2,859	4.29%	4.43%	1.032
佐賀県	292	263	0.43%	0.41%	0.952
長崎県	525	513	0.77%	0.79%	1.031
熊本県	577	655	0.85%	1.01%	1.197
大分県	268	240	0.39%	0.37%	0.942
宮崎県	235	225	0.35%	0.35%	1.010
鹿児島県	373	400	0.55%	0.62%	1.131
沖縄県	269	312	0.40%	0.48%	1.221
県名不明	524	523	0.77%	0.81%	1.054
全体	68,108	64,579	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) 一部分別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。
資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI: Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

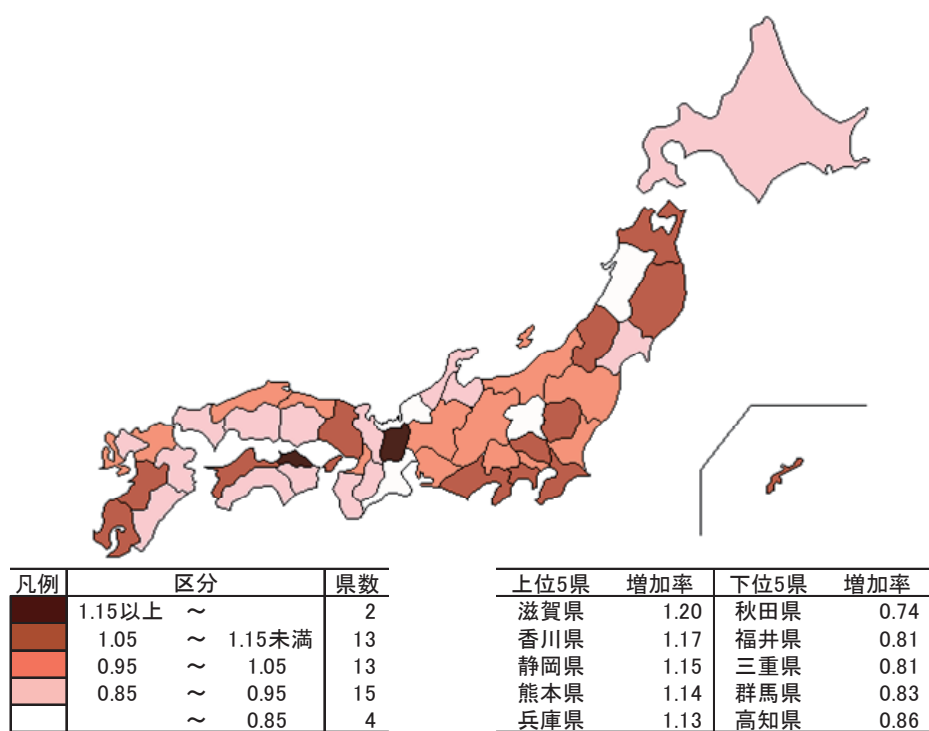
3. 論文数(生命系分野)

図 3-1. 論文数シェア(生命系分野) 2010～2012 年平均値



資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

図 3-2. 論文数シェア増加率(生命系分野) 2005～2007 年平均値と2010～2012 年平均値の比較



資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

【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18と多い。一方、シェア5%以上の都道府県は3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19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		3年移動平均		シェア増加率 (B)/(A)
	2005-2007年 単位:件	2010-2012年 単位:件	2005-2007年 シェア(A)	2010-2012年 シェア(B)	
北海道	1,598	1,445	4.89%	4.30%	0.878
青森県	208	230	0.64%	0.68%	1.077
岩手県	223	249	0.68%	0.74%	1.086
宮城県	875	830	2.68%	2.47%	0.920
秋田県	188	144	0.58%	0.43%	0.742
山形県	139	159	0.43%	0.47%	1.109
福島県	156	169	0.48%	0.50%	1.048
茨城県	1,369	1,349	4.19%	4.01%	0.957
栃木県	379	416	1.16%	1.24%	1.064
群馬県	351	298	1.08%	0.89%	0.825
埼玉県	878	988	2.69%	2.94%	1.092
千葉県	1,144	1,248	3.50%	3.71%	1.059
東京都	6,405	6,923	19.62%	20.58%	1.049
神奈川県	1,618	1,790	4.96%	5.32%	1.074
新潟県	444	441	1.36%	1.31%	0.965
富山県	276	253	0.85%	0.75%	0.889
石川県	516	482	1.58%	1.43%	0.907
福井県	162	135	0.50%	0.40%	0.808
山梨県	139	141	0.43%	0.42%	0.981
長野県	297	308	0.91%	0.92%	1.009
岐阜県	365	392	1.12%	1.17%	1.044
静岡県	600	708	1.84%	2.11%	1.146
愛知県	1,641	1,661	5.02%	4.94%	0.983
三重県	312	262	0.96%	0.78%	0.815
滋賀県	214	263	0.65%	0.78%	1.195
京都府	1,719	1,629	5.26%	4.84%	0.920
大阪府	2,552	2,562	7.82%	7.62%	0.975
兵庫県	938	1,091	2.87%	3.24%	1.129
奈良県	337	310	1.03%	0.92%	0.892
和歌山県	172	167	0.53%	0.50%	0.946
鳥取県	185	198	0.57%	0.59%	1.039
島根県	144	150	0.44%	0.45%	1.011
岡山県	714	694	2.19%	2.06%	0.943
広島県	647	616	1.98%	1.83%	0.924
山口県	262	235	0.80%	0.70%	0.871
徳島県	327	317	1.00%	0.94%	0.941
香川県	184	222	0.56%	0.66%	1.171
愛媛県	218	246	0.67%	0.73%	1.096
高知県	195	172	0.60%	0.51%	0.858
福岡県	1,539	1,583	4.71%	4.71%	0.999
佐賀県	134	122	0.41%	0.36%	0.884
長崎県	397	417	1.22%	1.24%	1.020
熊本県	361	425	1.11%	1.26%	1.144
大分県	199	184	0.61%	0.55%	0.900
宮崎県	173	168	0.53%	0.50%	0.939
鹿児島県	278	314	0.85%	0.93%	1.095
沖縄県	195	224	0.60%	0.67%	1.114
県名不明	284	302	0.87%	0.90%	1.030
全体	32,654	33,631	100.00%	100.00%	-

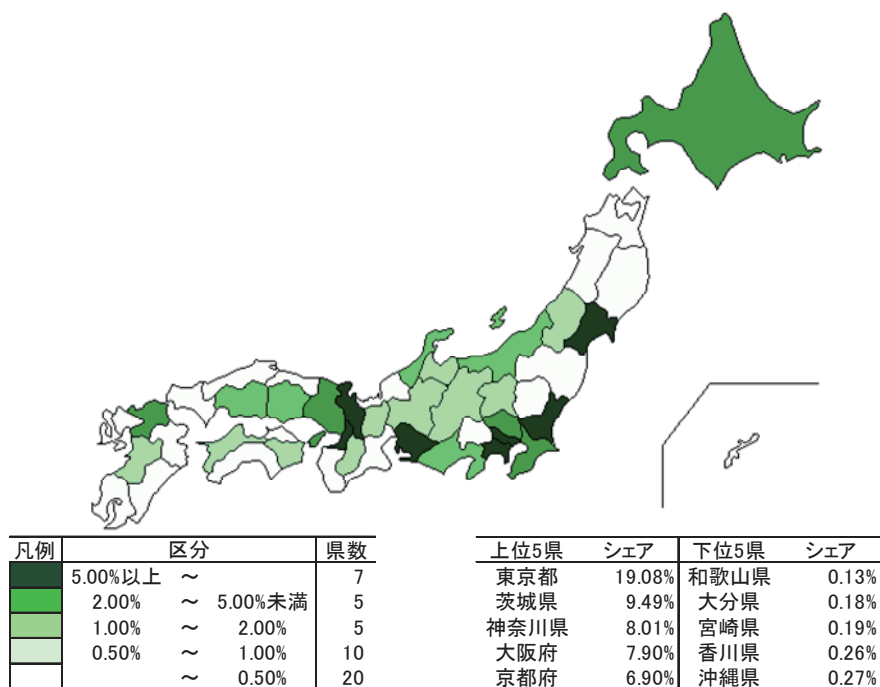
注:論文のカウント方法は、表2の注のとおり。

資料:トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)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。

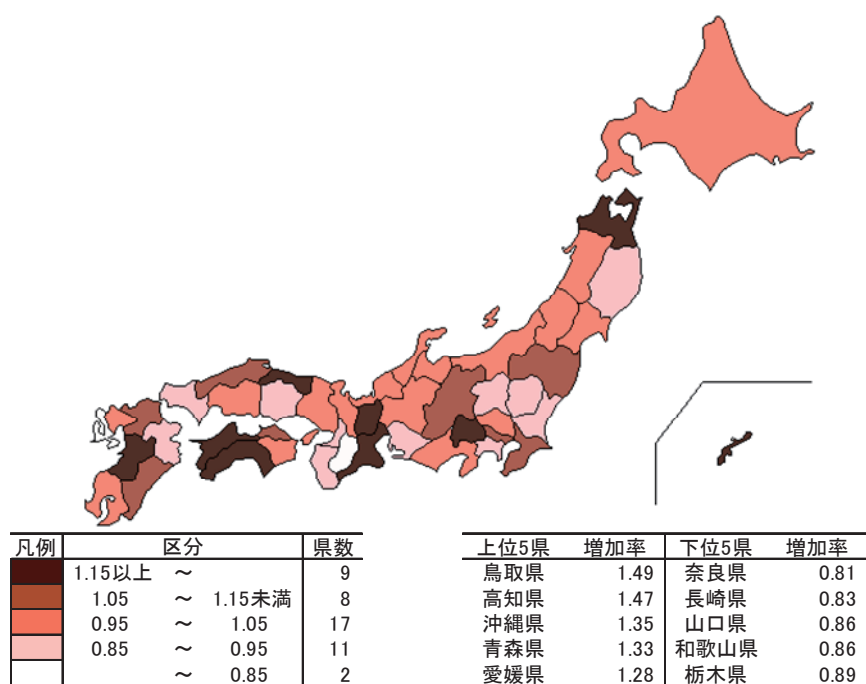
4. 論文数(生命系以外の分野)

図 4-1. 論文数シェア(生命系以外の分野) 2010～2012 年平均値



資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

図 4-2. 論文数シェア増加率(生命系以外の分野) 2005～2007 年平均値と2010～2012 年平均値の比較



資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

【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 9 と比較的多い。なお、シェア増加率 0.95%未満と減少している都道府県は 13 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				シェア増加率 (B)/(A)
	2005-2007年 単位: 件	2010-2012年 単位: 件	2005-2007年 シェア(A)	2010-2012年 シェア(B)	
北海道	1,140	1,011	3.25%	3.31%	1.016
青森県	75	87	0.21%	0.28%	1.332
岩手県	127	100	0.36%	0.33%	0.901
宮城県	1,923	1,699	5.48%	5.55%	1.013
秋田県	109	94	0.31%	0.31%	0.989
山形県	182	164	0.52%	0.54%	1.032
福島県	93	86	0.27%	0.28%	1.052
茨城県	3,519	2,902	10.04%	9.49%	0.945
栃木県	123	95	0.35%	0.31%	0.887
群馬県	232	190	0.66%	0.62%	0.940
埼玉県	1,022	916	2.92%	2.99%	1.027
千葉県	1,327	1,238	3.78%	4.05%	1.070
東京都	6,280	5,835	17.91%	19.08%	1.065
神奈川県	3,149	2,452	8.98%	8.01%	0.892
新潟県	364	328	1.04%	1.07%	1.034
富山県	202	183	0.58%	0.60%	1.039
石川県	385	350	1.10%	1.14%	1.042
福井県	157	132	0.45%	0.43%	0.960
山梨県	113	121	0.32%	0.40%	1.228
長野県	259	241	0.74%	0.79%	1.067
岐阜県	342	293	0.98%	0.96%	0.980
静岡県	410	364	1.17%	1.19%	1.020
愛知県	2,221	1,789	6.33%	5.85%	0.923
三重県	124	128	0.35%	0.42%	1.178
滋賀県	245	255	0.70%	0.83%	1.191
京都府	2,372	2,110	6.77%	6.90%	1.019
大阪府	2,936	2,418	8.38%	7.90%	0.944
兵庫県	1,025	859	2.92%	2.81%	0.960
奈良県	249	176	0.71%	0.58%	0.812
和歌山県	51	38	0.15%	0.13%	0.864
鳥取県	84	109	0.24%	0.36%	1.488
島根県	94	87	0.27%	0.28%	1.062
岡山県	399	321	1.14%	1.05%	0.923
広島県	620	523	1.77%	1.71%	0.965
山口県	192	143	0.55%	0.47%	0.858
徳島県	193	166	0.55%	0.54%	0.985
香川県	82	80	0.23%	0.26%	1.121
愛媛県	154	171	0.44%	0.56%	1.278
高知県	94	120	0.27%	0.39%	1.469
福岡県	1,366	1,262	3.90%	4.13%	1.059
佐賀県	157	140	0.45%	0.46%	1.022
長崎県	126	91	0.36%	0.30%	0.828
熊本県	216	228	0.62%	0.74%	1.209
大分県	68	54	0.19%	0.18%	0.921
宮崎県	61	57	0.17%	0.19%	1.070
鹿児島県	94	85	0.27%	0.28%	1.035
沖縄県	72	84	0.20%	0.27%	1.346
県名不明	238	218	0.68%	0.71%	1.051
全体	35,062	30,592	100.00%	100.00%	-

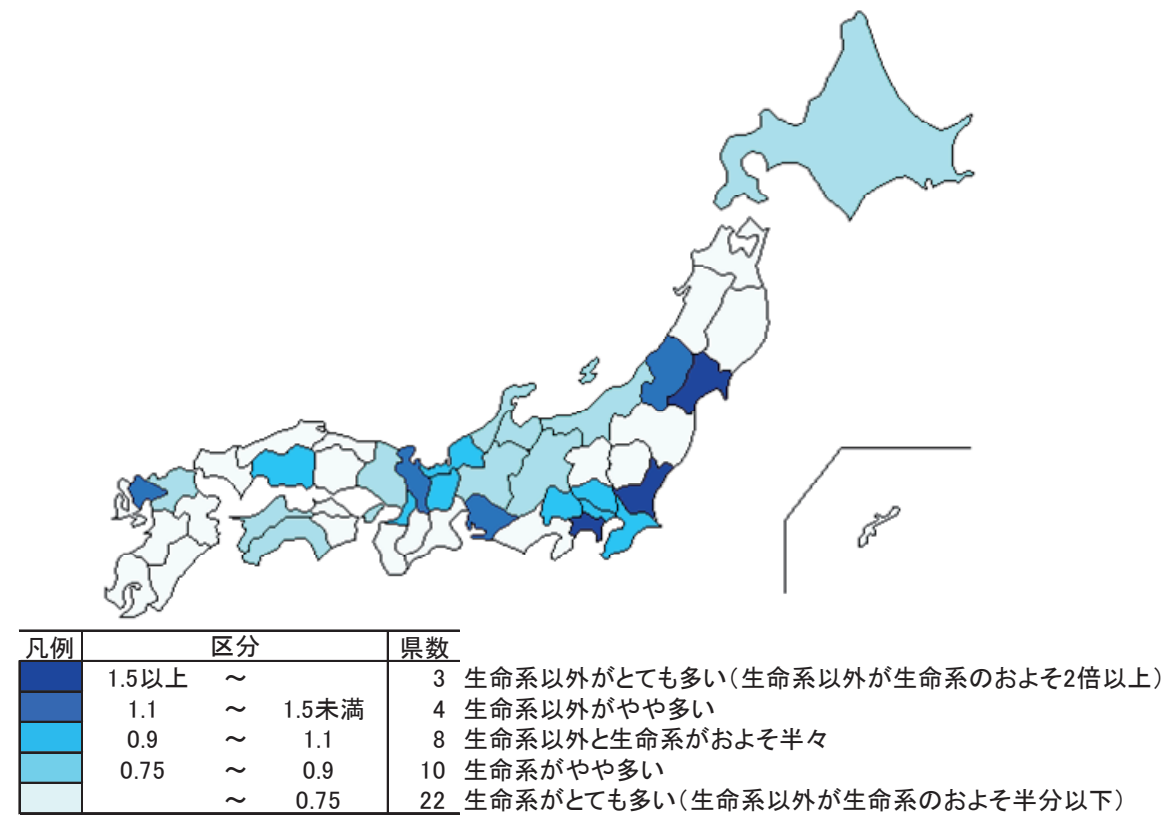
注: 論文のカウント方法は、表 2 の注のとおり。

資料: トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI: Science)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)



資料:トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

【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、2010～2012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3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22である(図5)。

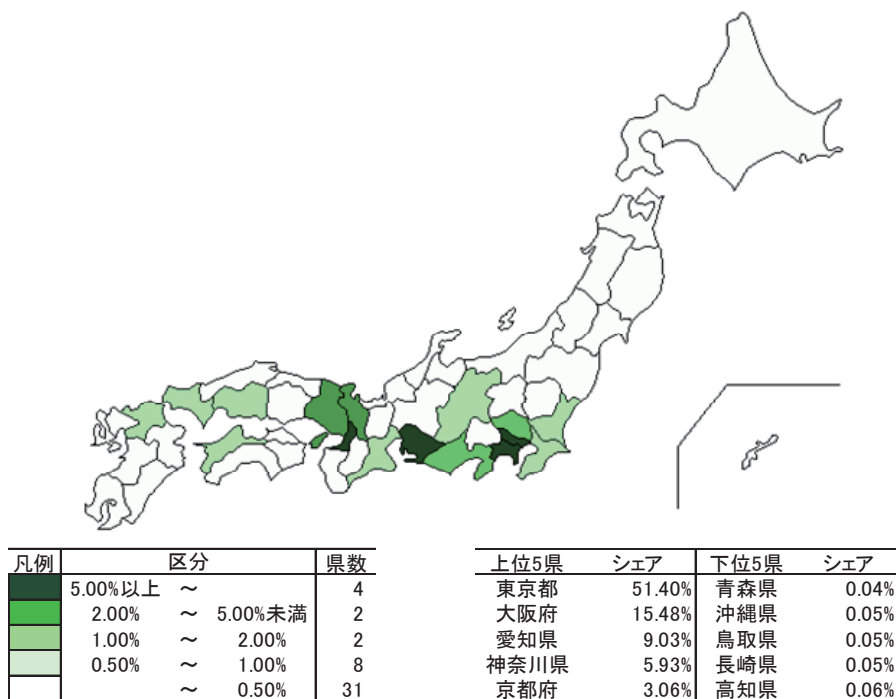
表 5. 生命系以外の分野と生命系分野の論文シェアとバランス

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 (B)/生命系(D)
	2005-2007年 シェア(A)	2010-2012年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)	2005-2007年 シェア(C)	2010-2012年 シェア(D)	シェア増加率 (D)/(C)	
北海道	3.25%	3.31%	1.02	4.89%	4.30%	0.878	0.769
青森県	0.21%	0.28%	1.33	0.64%	0.68%	1.077	0.414
岩手県	0.36%	0.33%	0.90	0.68%	0.74%	1.086	0.442
宮城県	5.48%	5.55%	1.01	2.68%	2.47%	0.920	2.251
秋田県	0.31%	0.31%	0.99	0.58%	0.43%	0.742	0.718
山形県	0.52%	0.54%	1.03	0.43%	0.47%	1.109	1.133
福島県	0.27%	0.28%	1.05	0.48%	0.50%	1.048	0.558
茨城県	10.04%	9.49%	0.95	4.19%	4.01%	0.957	2.365
栃木県	0.35%	0.31%	0.89	1.16%	1.24%	1.064	0.251
群馬県	0.66%	0.62%	0.94	1.08%	0.89%	0.825	0.700
埼玉県	2.92%	2.99%	1.03	2.69%	2.94%	1.092	1.020
千葉県	3.78%	4.05%	1.07	3.50%	3.71%	1.059	1.091
東京都	17.91%	19.08%	1.06	19.62%	20.58%	1.049	0.927
神奈川県	8.98%	8.01%	0.89	4.96%	5.32%	1.074	1.505
新潟県	1.04%	1.07%	1.03	1.36%	1.31%	0.965	0.818
富山県	0.58%	0.60%	1.04	0.85%	0.75%	0.889	0.795
石川県	1.10%	1.14%	1.04	1.58%	1.43%	0.907	0.798
福井県	0.45%	0.43%	0.96	0.50%	0.40%	0.808	1.070
山梨県	0.32%	0.40%	1.23	0.43%	0.42%	0.981	0.950
長野県	0.74%	0.79%	1.07	0.91%	0.92%	1.009	0.858
岐阜県	0.98%	0.96%	0.98	1.12%	1.17%	1.044	0.821
静岡県	1.17%	1.19%	1.02	1.84%	2.11%	1.146	0.566
愛知県	6.33%	5.85%	0.92	5.02%	4.94%	0.983	1.184
三重県	0.35%	0.42%	1.18	0.96%	0.78%	0.815	0.537
滋賀県	0.70%	0.83%	1.19	0.65%	0.78%	1.195	1.067
京都府	6.77%	6.90%	1.02	5.26%	4.84%	0.920	1.424
大阪府	8.38%	7.90%	0.94	7.82%	7.62%	0.975	1.037
兵庫県	2.92%	2.81%	0.96	2.87%	3.24%	1.129	0.865
奈良県	0.71%	0.58%	0.81	1.03%	0.92%	0.892	0.626
和歌山県	0.15%	0.13%	0.86	0.53%	0.50%	0.946	0.252
鳥取県	0.24%	0.36%	1.49	0.57%	0.59%	1.039	0.606
島根県	0.27%	0.28%	1.06	0.44%	0.45%	1.011	0.634
岡山県	1.14%	1.05%	0.92	2.19%	2.06%	0.943	0.509
広島県	1.77%	1.71%	0.97	1.98%	1.83%	0.924	0.933
山口県	0.55%	0.47%	0.86	0.80%	0.70%	0.871	0.672
徳島県	0.55%	0.54%	0.98	1.00%	0.94%	0.941	0.575
香川県	0.23%	0.26%	1.12	0.56%	0.66%	1.171	0.395
愛媛県	0.44%	0.56%	1.28	0.67%	0.73%	1.096	0.765
高知県	0.27%	0.39%	1.47	0.60%	0.51%	0.858	0.768
福岡県	3.90%	4.13%	1.06	4.71%	4.71%	0.999	0.876
佐賀県	0.45%	0.46%	1.02	0.41%	0.36%	0.884	1.264
長崎県	0.36%	0.30%	0.83	1.22%	1.24%	1.020	0.239
熊本県	0.62%	0.74%	1.21	1.11%	1.26%	1.144	0.588
大分県	0.19%	0.18%	0.92	0.61%	0.55%	0.900	0.324
宮崎県	0.17%	0.19%	1.07	0.53%	0.50%	0.939	0.373
鹿児島県	0.27%	0.28%	1.04	0.85%	0.93%	1.095	0.297
沖縄県	0.20%	0.27%	1.35	0.60%	0.67%	1.114	0.413
県名不明	0.68%	0.71%	1.05	0.87%	0.90%	1.030	0.794
全体	100.00%	100.00%	-	100.00%	100.00%	-	1.00

注：論文のカウント方法は、表2の注のとおり。生命系以外の分野および生命系分野の3年移動平均の値は、表3および表4の再掲。
資料：トムソン・ロイター サイエнтиフィック“Web of Science”を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

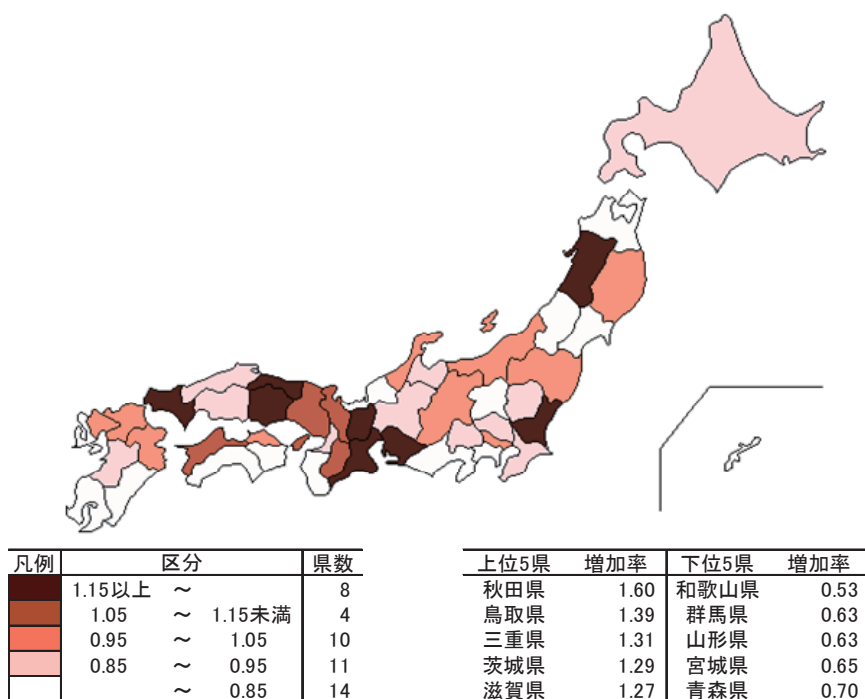
6. 特許出願件数

図 6-1. 特許出願件数シェア 2009～2011 年平均値



資料: 特許庁、「特許行政年次報告書」

図 6-2. 特許出願件数シェア増加率 2004～2006 年平均値と 2009～2011 年平均値の比較



資料: 特許庁、「特許行政年次報告書」

【ポイント】

- ・特許出願件数シェアの分布をみると、東京都が 51.4%を占め、大阪府が 15.5%と続き、上位 4 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。
- ・2004～2006 年から 2009～2011 年のシェア増加率をみると、伸びている県は秋田県、鳥取県などである。全体をみると、シェア増加率 0.95 未満と減少傾向にある都道府県は 25 と全都道府県の半数を超える(図 6-2)。

表 6. 特許出願件数

都道府県	3年移動平均		3年移動平均		シェア増加率 (B)/(A)
	2004-2006年 単位:件	2009-2011年 単位:件	2004-2006年 シェア(A)	2009-2011年 シェア(B)	
北海道	1,133	780	0.31%	0.27%	0.85
青森県	211	120	0.06%	0.04%	0.70
岩手県	294	234	0.08%	0.08%	0.99
宮城県	1,390	730	0.38%	0.25%	0.65
秋田県	203	262	0.06%	0.09%	1.60
山形県	400	204	0.11%	0.07%	0.63
福島県	314	261	0.09%	0.09%	1.03
茨城県	1,961	2,037	0.54%	0.70%	1.29
栃木県	653	453	0.18%	0.16%	0.86
群馬県	2,515	1,272	0.70%	0.44%	0.63
埼玉県	5,100	3,805	1.41%	1.31%	0.93
千葉県	3,126	2,326	0.87%	0.80%	0.92
東京都	179,217	149,571	49.62%	51.40%	1.04
神奈川県	26,355	17,250	7.30%	5.93%	0.81
新潟県	1,236	990	0.34%	0.34%	0.99
富山県	919	694	0.25%	0.24%	0.94
石川県	804	623	0.22%	0.21%	0.96
福井県	872	572	0.24%	0.20%	0.81
山梨県	822	589	0.23%	0.20%	0.89
長野県	2,498	2,026	0.69%	0.70%	1.01
岐阜県	1,293	916	0.36%	0.31%	0.88
静岡県	5,559	3,800	1.54%	1.31%	0.85
愛知県	28,142	26,288	7.79%	9.03%	1.16
三重県	1,400	1,473	0.39%	0.51%	1.31
滋賀県	876	899	0.24%	0.31%	1.27
京都府	9,973	8,912	2.76%	3.06%	1.11
大阪府	60,020	45,034	16.62%	15.48%	0.93
兵庫県	7,032	6,030	1.95%	2.07%	1.06
奈良県	505	460	0.14%	0.16%	1.13
和歌山県	962	408	0.27%	0.14%	0.53
鳥取県	136	152	0.04%	0.05%	1.39
島根県	393	299	0.11%	0.10%	0.95
岡山県	1,258	1,281	0.35%	0.44%	1.26
広島県	3,534	2,546	0.98%	0.87%	0.89
山口県	1,532	1,520	0.42%	0.52%	1.23
徳島県	586	351	0.16%	0.12%	0.74
香川県	546	448	0.15%	0.15%	1.02
愛媛県	1,802	1,657	0.50%	0.57%	1.14
高知県	247	163	0.07%	0.06%	0.82
福岡県	2,876	2,253	0.80%	0.77%	0.97
佐賀県	233	191	0.06%	0.07%	1.02
長崎県	252	158	0.07%	0.05%	0.78
熊本県	349	239	0.10%	0.08%	0.85
大分県	201	168	0.06%	0.06%	1.03
宮崎県	278	182	0.08%	0.06%	0.81
鹿児島県	286	191	0.08%	0.07%	0.83
沖縄県	221	141	0.06%	0.05%	0.79
その他	629	33	0.17%	0.01%	0.07
全体	361,145	290,992	100.00%	100.00%	1.000

注:1)日本人によるもの。

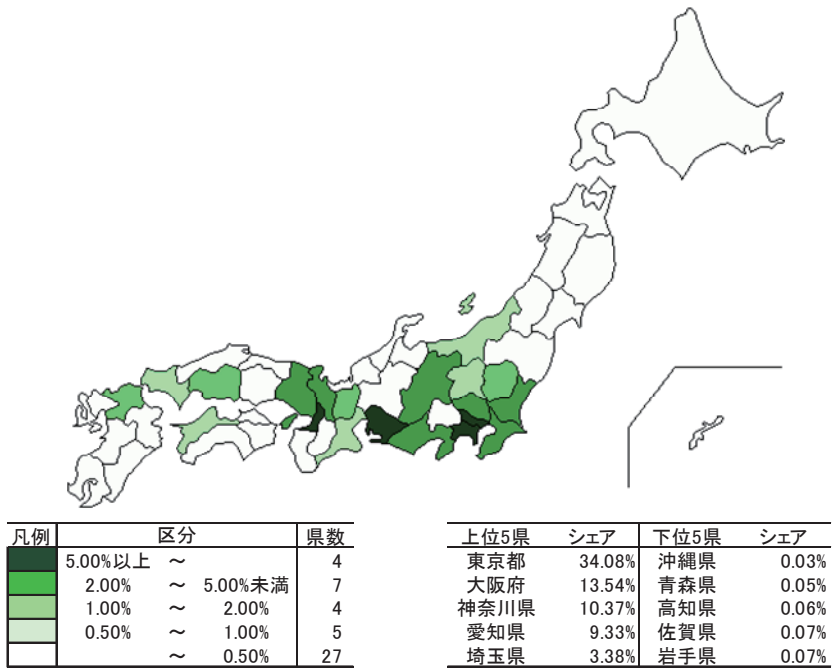
2)その他の欄は、都道府県が特定できない出願の件数を示す。

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」

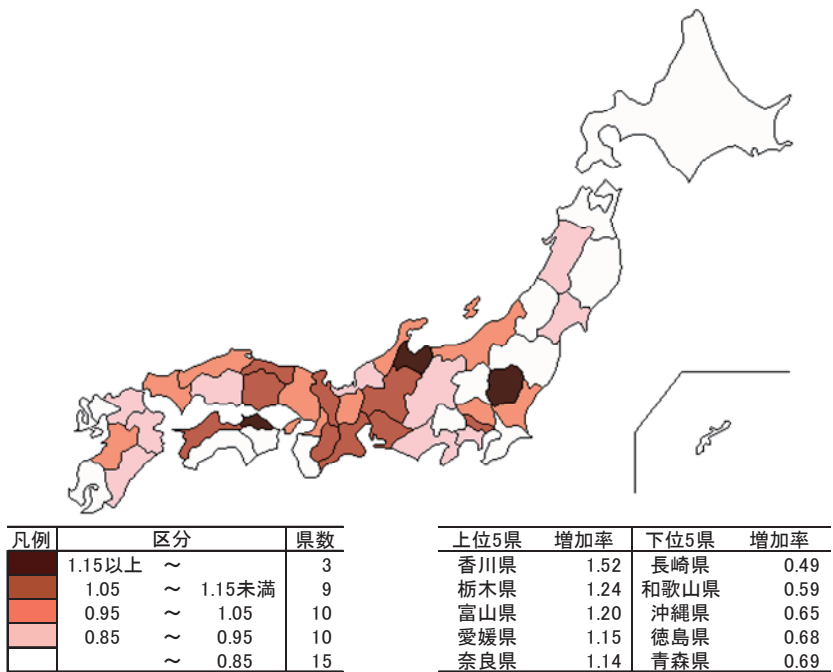
7. 発明者数

図 7-1. 発明者数シェア 2011 年値



資料: 特許庁、「特許行政年次報告書」

図 7-2. 発明者数シェア増加率 2006 年値と 2011 年値の比較



資料: 特許庁、「特許行政年次報告書」

【ポイント】

- ・特許出願時の所在地について、出願者の欄には、例えば出願企業の本社の所在地を記載することが多いが、発明者の欄には発明者本人の所在地を記載することが多いと一般に考えられている。そこで、知識生産活動の成果である特許の出願状況を、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3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25である(図 7-2)。

表 7. 発明者数

都道府県	発明者数(単位:人)		シェア		
	2006年	2011年	2006年 (A)	2011年 (B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	3,037	2,000	0.41%	0.31%	0.770
青森県	493	289	0.07%	0.05%	0.685
岩手県	772	469	0.10%	0.07%	0.710
宮城県	4,030	2,941	0.54%	0.46%	0.853
秋田県	787	590	0.11%	0.09%	0.877
山形県	1,170	806	0.16%	0.13%	0.806
福島県	1,695	1,188	0.23%	0.19%	0.820
茨城県	25,309	21,396	3.40%	3.36%	0.989
栃木県	6,854	7,283	0.92%	1.14%	1.242
群馬県	8,951	5,451	1.20%	0.86%	0.712
埼玉県	24,493	21,543	3.29%	3.38%	1.028
千葉県	18,874	13,180	2.53%	2.07%	0.817
東京都	234,463	217,211	31.46%	34.08%	1.083
神奈川県	87,189	66,065	11.70%	10.37%	0.886
新潟県	4,005	3,457	0.54%	0.54%	1.009
富山県	2,548	2,608	0.34%	0.41%	1.197
石川県	1,877	1,592	0.25%	0.25%	0.992
福井県	1,861	1,383	0.25%	0.22%	0.869
山梨県	2,202	1,564	0.30%	0.25%	0.830
長野県	18,027	13,472	2.42%	2.11%	0.874
岐阜県	2,714	2,472	0.36%	0.39%	1.065
静岡県	22,411	16,829	3.01%	2.64%	0.878
愛知県	65,123	59,461	8.74%	9.33%	1.068
三重県	5,642	5,429	0.76%	0.85%	1.125
滋賀県	11,192	9,246	1.50%	1.45%	0.966
京都府	15,484	14,859	2.08%	2.33%	1.122
大阪府	102,214	86,314	13.72%	13.54%	0.987
兵庫県	20,412	17,464	2.74%	2.74%	1.000
奈良県	1,738	1,689	0.23%	0.27%	1.136
和歌山県	3,107	1,568	0.42%	0.25%	0.590
鳥取県	996	939	0.13%	0.15%	1.102
島根県	840	715	0.11%	0.11%	0.995
岡山県	3,053	2,806	0.41%	0.44%	1.075
広島県	11,034	8,025	1.48%	1.26%	0.850
山口県	4,207	3,554	0.56%	0.56%	0.988
徳島県	1,606	939	0.22%	0.15%	0.684
香川県	1,520	1,975	0.20%	0.31%	1.519
愛媛県	6,151	6,034	0.83%	0.95%	1.147
高知県	667	411	0.09%	0.06%	0.721
福岡県	9,749	7,563	1.31%	1.19%	0.907
佐賀県	668	449	0.09%	0.07%	0.786
長崎県	1,133	473	0.15%	0.07%	0.488
熊本県	935	788	0.13%	0.12%	0.985
大分県	904	670	0.12%	0.11%	0.867
宮崎県	849	619	0.11%	0.10%	0.853
鹿児島県	1,865	1,345	0.25%	0.21%	0.843
沖縄県	370	207	0.05%	0.03%	0.654
全体	745,221	637,331	100.00%	100.00%	1.000

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、「特許行政年次報告書」

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	イギリス	中 国	韓 国	EU-15	EU-27
1981	117,902	229,966	61,682	55,407	56,358	1,000,720	38,723	341,060	-
1982	118,728	232,188	61,638	55,739	56,291	1,016,540	39,326	341,774	-
1983	119,536	234,307	61,423	56,036	56,316	1,030,080	39,910	342,279	-
1984	120,305	236,348	61,175	56,305	56,409	1,043,570	40,406	342,757	-
1985	121,049	238,466	61,024	56,582	56,554	1,058,510	40,806	343,365	-
1986	121,660	240,651	61,066	56,866	56,684	1,075,070	41,214	344,105	-
1987	122,239	242,804	61,077	57,169	56,804	1,093,000	41,622	344,819	-
1988	122,745	245,021	61,450	57,492	56,916	1,110,260	42,031	345,935	-
1989	123,205	247,342	62,063	57,828	57,077	1,127,040	42,449	347,397	-
1990	123,611	250,132	63,254	58,138	57,238	1,143,330	42,869	349,480	-
1991	124,101	253,493	79,984 a	58,426	57,439	1,158,230	43,296	367,230 a	-
1992	124,567	256,894	80,594	58,712	57,585	1,171,710	43,748	368,831	-
1993	124,938	260,255	81,179	58,961	57,714	1,185,170	44,195	370,309	-
1994	125,265	263,436	81,422	59,175	57,862	1,198,500	44,642	371,332	-
1995	125,570	266,557	81,661	59,384	58,025	1,211,210	45,093	372,278	477,910
1996	125,859	269,667	81,896	59,589	58,164	1,223,890	45,525	373,249	478,647
1997	126,157	272,912	82,052	59,795	58,314	1,236,260	45,954	374,190	479,358
1998	126,472	276,115	82,029	60,011	58,475	1,247,610	46,287	375,013	479,938
1999	126,667	279,295	82,087	60,315	58,684	1,257,860	46,617	376,107	480,787
2000	126,926	282,162	82,188	60,725	58,886	1,267,430	47,008	377,955	482,424
2001	127,291	284,969	82,340	61,163	59,113	1,276,270	47,357	379,671	483,870
2002	127,435	287,625	82,482	61,605	59,319	1,284,530	47,622	381,672	485,822
2003	127,689	290,108	82,520	62,038	59,552	1,292,270	47,859	383,908	487,843
2004	127,790	292,805	82,501	62,491	59,842	1,299,880	48,039	386,278	490,044
2005	127,768	295,517	82,464	62,958	60,235	1,307,560	48,138	388,653	492,287
2006	127,901	298,380	82,366	63,393	60,584	1,314,480	48,372	390,756	494,263
2007	128,033	301,231	82,263	63,781	60,986	1,321,290	48,598	393,124	496,553
2008	128,084	304,094	82,120	64,133	61,398	1,328,020	48,949	395,378	498,798
2009	128,032	306,772	81,875	64,476	61,792	1,334,500	49,182	396,985	500,418
2010	128,057	309,350	81,757	64,824	62,262	1,340,910	49,410	398,498	502,212
2011	127,799	311,592	81,779	65,176	62,735	1,347,350	49,779	400,023	503,041

注 :a:このデータは前年度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。

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 2012”(web サイト)

<ドイツ、フランス、イギリス、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	イギリス	中 国	韓 国	EU-15	EU-27
1981	57,070	108,670	28,305	23,994	26,740	-	14,683	148,011	-
1982	57,740	110,204	28,558	24,043	26,678	-	15,032	148,839	-
1983	58,890	111,551	28,605	24,118	26,610	-	15,118	149,855	-
1984	59,270	113,544	28,298	24,290	27,235	-	14,997	150,787	-
1985	59,630	115,462	28,434	24,381	27,486	-	15,592	151,508	-
1986	60,200	117,834	28,768	24,638	27,491	-	16,116	152,872	-
1987	60,840	119,865	29,036	24,643	27,943	-	16,873	154,395	-
1988	61,660	121,669	29,220	24,698	28,345	-	17,305	155,972	-
1989	62,700	123,870	29,624	24,876	28,764	-	18,023	157,296	-
1990	63,840	125,840	30,771	24,852	28,909	653,230	18,539	159,428	-
1991	65,050	126,346	39,577 a	24,872	28,545	660,910	19,109	168,104 a	-
1992	65,780	128,105	39,490	25,085	28,306	667,820	19,499	167,987	-
1993	66,150	129,199	39,557	25,119	28,103	674,680	19,806	167,686	-
1994	66,450	131,056	39,492	25,254	28,052	681,350	20,353	167,998	-
1995	66,660	132,304	39,376	25,392	28,024	688,550	20,845	168,499	218,296
1996	67,110	133,944	39,550	25,674	28,134	697,650	21,288	169,713	218,865
1997	67,870	136,297	39,804	25,627	28,252	708,000	21,782	170,638	219,621
1998	67,930	137,673	40,131	25,781	28,223	720,870	21,428	172,230	221,016
1999	67,790	139,368	39,614	25,983	28,508	727,910	21,666	173,137	221,928
2000	67,660	142,583	39,533	26,260	28,740	739,920	22,134	174,967	223,799
2001	67,520	143,734	39,686	26,432	28,774	738,840	22,471	175,795	224,601
2002	66,890	144,863	39,641	26,740	29,030	744,920	22,921	177,553	225,332
2003	66,660	146,510	39,507	26,970	29,235	749,110	22,957	178,947	225,907
2004	66,420	147,401	39,948	27,188	29,756	752,900	23,417	181,186	228,377
2005	66,510	149,321	40,928	27,378	30,057	761,200	23,743	183,912	231,237
2006	66,640	151,428	41,429	27,549	30,572	763,150	23,978	186,445	233,975
2007	66,840	153,125	41,590	27,784	30,718	765,310	24,216	188,265	235,823
2008	66,740	154,286	41,677	27,952	31,090	770,460	24,347	190,283	238,112
2009	66,500	154,142	41,699	28,217	31,215	775,100	24,394	190,817	238,822
2010	66,320	153,889	41,684	28,333	31,353	783,880	24,748	191,107	239,466
2011	65,910	153,616	42,240	28,387	31,632	-	25,099	192,073	240,441
2012	-	154,975	-	-	-	-	-	-	-

注 :a:このデータは前年度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、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、イギリス、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)	イギリス (10億ポンド)	中 国 (10億元)	韓 国 (10億ウォン)	EU-15 (10億ドル)	EU-27 (10億ドル)
1981	264,641.7	3,126.8	825.8	501.4	256.3	489.2	49,305.7	3,435.3	-
1982	276,162.8	3,253.2	860.2	575.7	281.0	532.3	56,676.8	3,679.9	-
1983	288,772.7	3,534.6	898.3	639.4	307.2	596.3	66,685.1	3,891.5	-
1984	308,238.4	3,930.9	942.0	695.0	329.9	720.8	76,523.5	4,137.1	-
1985	330,396.8	4,217.5	984.4	744.5	361.8	901.6	85,699.1	4,371.3	-
1986	342,266.4	4,460.1	1,037.1	800.9	389.1	1,027.5	100,254.1	4,592.6	-
1987	362,296.7	4,736.4	1,065.1	841.1	428.7	1,205.9	117,938.2	4,861.3	-
1988	387,685.6	5,100.4	1,123.3	909.2	478.5	1,504.3	140,524.8	5,245.4	-
1989	415,885.2	5,482.1	1,200.7	979.4	525.3	1,699.2	158,620.1	5,644.2	-
1990	451,683.0	5,800.5	1,306.7	1,032.8	570.3	1,866.8	191,382.8	6,034.9	-
1991	473,607.6	5,992.1	1,534.6 a	1,071.2	598.7	2,178.1	231,428.2	6,490.7 a	-
1992	483,255.6	6,342.3	1,648.4	1,108.0	622.1	2,692.3	263,993.2	6,719.8	-
1993	482,607.6	6,667.4	1,696.9	1,119.8	654.2	3,533.4	298,761.6	6,844.3	-
1994	495,612.2	7,085.2	1,782.2	1,157.9	693.0	4,819.8	349,972.6	7,181.6	-
1995	504,594.3	7,414.7	1,848.5	1,196.2	733.3	6,079.4	409,653.6	7,518.5	8,336.8
1996	515,943.9	7,838.5	1,875.0	1,226.6	781.7	7,117.7	460,952.6	7,823.7	8,686.5
1997	521,295.4	8,332.4	1,912.6	1,264.8	835.6	7,897.3	506,313.6	8,199.0	9,100.6
1998	510,919.2	8,793.5	1,959.7	1,321.1	882.7	8,440.2	501,027.2	8,578.3	9,519.4
1999	506,599.2	9,353.5	2,000.2	1,367.0	929.5	8,967.7	549,005.0	8,926.4	9,901.7
2000	510,834.7	9,951.5	2,047.5	1,439.6	975.3	9,921.5	603,236.0	9,541.1	10,575.7
2001	501,710.6	10,286.2	2,101.9	1,495.6	1,019.8	10,965.5	651,415.3	10,046.5	11,156.8
2002	498,008.8	10,642.3	2,132.2	1,542.9	1,068.6	12,033.3	720,539.0	10,437.6	11,629.1
2003	501,889.1	11,142.2	2,147.5	1,587.9	1,136.6	13,582.3	767,113.7	10,700.8	11,959.1
2004	502,760.8	11,853.3	2,195.7	1,655.6	1,199.9	15,987.8	826,892.7	11,224.7	12,589.5
2005	505,349.4	12,623.0	2,224.4	1,718.0	1,262.7	18,493.7	865,240.9	11,769.8	13,225.8
2006	509,106.3	13,377.2	2,313.9	1,798.1	1,333.2	21,631.4	908,743.8	12,738.3	14,355.0
2007	513,023.3	14,028.7	2,428.5	1,886.8	1,412.1	26,581.0	975,013.0	13,487.2	15,278.2
2008	489,520.1	14,291.5	2,473.8	1,933.2	1,440.9	31,404.5	1,026,451.8	14,007.5	15,954.0
2009	473,933.9	13,973.7	2,374.5	1,885.8	1,401.9	34,090.3	1,065,036.8	13,588.9	15,530.0
2010	480,098.0	14,498.9	2,496.2	1,937.3	1,466.6	40,151.3	1,173,274.9	13,942.9	15,944.3
2011	473,282.6	15,075.7	2,592.6	1,996.6	1,516.2	47,156.4	1,237,128.2	14,349.0	16,449.9
2012	-	-	2,652.4 b	2,030.7 b	1,546.2 b	51,478.8 b	1,280,984.0 b	14,559.3	16,724.0

(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)	イギリス (10億円)	中 国 (10億円)	韓 国 (10億円)	EU-15 (10億円)	EU-27 (10億円)
1981	264,641.7	730,370.3	182,778.4	134,853.7	118,779.9	-	25,074.3	802,424.6	-
1982	276,162.8	727,410.4	184,892.1	140,264.7	123,154.6	73,748.0	27,576.1	822,830.1	-
1983	288,772.7	767,209.6	189,516.4	143,290.8	128,785.0	82,540.5	31,218.3	844,671.5	-
1984	308,238.4	836,682.2	198,263.8	147,968.1	134,530.1	96,734.9	34,894.1	880,570.9	-
1985	330,396.8	879,838.3	204,918.7	151,862.2	140,773.3	110,836.2	37,878.0	911,921.5	-
1986	342,266.4	926,269.1	213,330.1	158,047.2	149,023.2	122,710.7	43,269.6	953,795.7	-
1987	362,296.7	954,613.0	216,090.9	161,649.8	155,656.0	136,769.4	48,525.2	979,784.3	-
1988	387,685.6	996,942.5	224,846.7	169,757.4	164,031.9	152,744.1	54,363.6	1,025,286.0	-
1989	415,885.2	1,055,439.4	238,809.5	180,804.5	171,509.9	162,515.7	59,326.5	1,086,642.9	-
1990	451,683.0	1,099,514.1	257,051.2	189,743.7	176,760.6	172,529.5	66,310.7	1,143,952.0	-
1991	473,607.6	1,125,537.6	300,484.1 a	196,711.5	178,841.1	193,262.6	74,647.1	1,219,185.4 a	-
1992	483,255.6	1,182,163.6	311,092.4	202,789.0	181,947.9	224,334.5	80,204.5	1,252,525.5	-
1993	482,607.6	1,221,385.2	309,322.1	202,316.9	186,804.7	256,752.8	85,654.0	1,253,790.0	-
1994	495,612.2	1,272,789.6	317,332.4	207,101.7	195,024.4	290,741.8	93,274.6	1,290,103.7	-
1995	504,594.3	1,295,441.0	320,313.8	209,808.8	199,500.9	320,211.8	100,867.7	1,313,569.3	1,456,540.3
1996	515,943.9	1,336,318.6	321,576.4	211,304.6	207,546.5	350,296.9	107,513.8	1,333,794.0	1,480,891.0
1997	521,295.4	1,404,069.3	325,169.5	218,579.0	221,568.2	385,055.7	114,390.5	1,381,589.5	1,533,510.9
1998	510,919.2	1,464,406.1	330,187.7	227,413.6	227,791.6	414,991.1	107,795.7	1,428,571.4	1,585,298.7
1999	506,599.2	1,515,601.3	332,448.7	230,763.7	230,764.6	440,998.1	117,842.4	1,446,390.3	1,604,437.0
2000	510,834.7	1,543,602.1	328,450.6	237,788.6	237,866.7	467,621.3	125,393.5	1,479,946.6	1,640,422.9
2001	501,710.6	1,541,459.7	329,666.1	243,997.2	243,871.0	500,383.7	128,814.3	1,505,538.8	1,671,923.2
2002	498,008.8	1,530,088.2	325,474.1	245,127.7	244,790.1	532,166.6	134,578.7	1,500,656.1	1,671,959.3
2003	501,889.1	1,557,948.8	327,279.1	236,752.7	247,991.4	581,307.1	135,041.5	1,496,228.3	1,672,166.9
2004	502,760.8	1,590,253.3	328,556.0	236,295.3	254,503.2	630,310.7	139,368.3	1,505,924.0	1,689,016.2
2005	505,349.4	1,635,334.3	332,430.0	241,057.3	257,141.6	694,866.5	142,084.9	1,524,802.0	1,713,426.3
2006	509,106.3	1,670,325.6	344,608.5	248,427.3	265,314.8	779,054.0	146,446.5	1,590,546.2	1,792,421.5
2007	513,023.3	1,686,477.9	351,464.7	253,998.3	263,034.9	881,266.4	152,491.2	1,621,383.5	1,836,692.7
2008	489,520.1	1,669,901.9	356,130.0	256,036.9	258,690.3	959,845.5	152,645.9	1,636,713.4	1,864,156.1
2009	473,933.9	1,610,445.8	336,322.4	251,045.2	244,953.2	1,042,964.8	152,367.5	1,566,098.3	1,789,812.3
2010	480,098.0	1,614,529.4	342,866.5	248,279.8	244,734.3	1,127,915.7	158,619.1	1,552,615.9	1,775,481.3
2011	473,282.6	1,609,558.3	344,578.3	246,237.8	238,469.1	1,206,483.0	160,960.5	1,531,972.8	1,756,279.2
2012	-	-	344,759.6 b	244,485.4 b	236,033.9 b	1,269,257.9 b	163,119.1 b	1,512,709.8	1,737,624.5

注：a：このデータは前年度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>各年とも年度データである。1993 年度までは平成 12 年基準値、1994 年度からは平成 17 年度基準値

<ドイツ>1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

資料：<日本>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、イギリス、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	イギリス	中 国	韓 国
1981	94.3	52.2	62.9	48.1	39.9	26.1	31.5
1982	95.7	55.4	65.8	53.9	42.9	26.0	33.4
1983	96.6	57.6	67.6	59.2	45.2	26.3	35.0
1984	98.3	59.8	69.0	63.4	47.3	27.6	36.6
1985	99.3	61.6	70.4	66.8	50.1	30.4	38.1
1986	101.0	63.0	72.5	70.3	51.8	31.8	39.7
1987	100.9	64.8	73.5	72.1	54.6	33.5	41.6
1988	101.3	67.0	74.7	74.4	58.0	37.5	44.4
1989	103.5	69.6	76.9	77.0	62.3	40.7	47.0
1990	105.9	72.3	79.5	79.1	67.1	43.1	51.9
1991	108.6	74.8	81.9 a	81.2	71.4	46.3	57.2
1992	110.4	76.6	86.3	82.8	74.1	50.1	61.7
1993	110.8	78.3	89.8	84.2	76.2	57.8	65.6
1994	111.0	79.9	92.0	85.2	77.4	69.7	70.7
1995	110.2	81.6	93.9	86.2	79.5	79.2	75.9
1996	109.5	83.1	94.5	87.5	82.4	84.3	79.7
1997	110.2	84.6	94.7	88.3	85.2	85.6	82.8
1998	110.1	85.6	95.3	89.2	87.0	84.8	86.9
1999	108.7	86.8	95.5	89.3	88.8	83.7	86.0
2000	107.4	88.7	94.8	90.7	89.4	85.4	86.8
2001	106.1	90.7	95.9	92.6	90.8	87.2	90.2
2002	104.4	92.2	97.3	94.6	92.9	87.7	93.1
2003	102.7	94.1	98.3	96.5	95.2	90.0	96.4
2004	101.3	96.8	99.4	98.1	97.7	96.2	99.3
2005	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2006	98.9	103.2	100.3	102.1	102.9	103.8	99.9
2007	98.0	106.2	101.9	104.8	105.2	111.7	101.9
2008	96.7	108.6	102.7	107.4	108.4	120.4	104.9
2009	96.2	109.5	103.9	108.2	109.8	119.7	108.5
2010	94.2	111.0	104.9	109.4	112.8	127.6	112.4
2011	92.3	113.3	105.8	110.8	115.8	137.5 b	114.4
2012	91.5 b	115.4 b	107.2 b	112.5 b	118.2 b	139.6 b	115.8 b

注：a：このデータは前年度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。

<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]	イギリス [円/ポンド]	中 国 [円/元]	韓 国 [円/ウォン]
1981	1.0000	233.5840	221.3377	268.9407	463.4788	-	0.5085
1982	1.0000	223.5984	214.9383	243.6478	438.2352	138.5368	0.4866
1983	1.0000	217.0570	210.9793	224.0864	419.2123	138.4292	0.4681
1984	1.0000	212.8475	210.4712	212.8908	407.7744	134.2040	0.4560
1985	1.0000	208.6161	208.1640	203.9882	389.1368	122.9323	0.4420
1986	1.0000	207.6790	205.6927	197.3320	382.9463	119.4244	0.4316
1987	1.0000	201.5482	202.8775	192.1959	363.1180	113.4205	0.4114
1988	1.0000	195.4636	200.1680	186.7205	342.7973	101.5395	0.3869
1989	1.0000	192.5246	198.8985	184.6043	326.5150	95.6407	0.3740
1990	1.0000	189.5551	196.7209	183.7214	309.9525	92.4208	0.3465
1991	1.0000	187.8369	195.8061	183.6412	298.7338	88.7279	0.3225
1992	1.0000	186.3935	188.7239	183.0251	292.4830	83.3230	0.3038
1993	1.0000	183.1876	182.2866	180.6670	285.5486	72.6647	0.2867
1994	1.0000	179.6406	178.0565	178.8626	281.4258	60.3226	0.2665
1995	1.0000	174.7125	173.2831	175.3989	272.0717	52.6719	0.2462
1996	1.0000	170.4814	171.5074	172.2676	265.4977	49.2152	0.2332
1997	1.0000	168.5072	170.0144	172.8111	265.1495	48.7579	0.2259
1998	1.0000	166.5328	168.4889	172.1391	258.0570	49.1682	0.2151
1999	1.0000	162.0357	166.2077	168.8097	248.2757	49.1762	0.2146
2000	1.0000	155.1125	160.4154	165.1765	243.8923	47.1323	0.2079
2001	1.0000	149.8571	156.8419	163.1484	239.1272	45.6325	0.1977
2002	1.0000	143.7742	152.6471	158.8717	229.0757	44.2246	0.1868
2003	1.0000	139.8242	152.4000	149.0977	218.1878	42.7989	0.1760
2004	1.0000	134.1612	149.6361	142.7273	212.1070	39.4244	0.1685
2005	1.0000	129.5520	149.4470	140.3089	203.6426	37.5731	0.1642
2006	1.0000	124.8636	148.9297	138.1598	199.0124	36.0149	0.1612
2007	1.0000	120.2163	144.7250	134.6191	186.2696	33.1540	0.1564
2008	1.0000	116.8458	143.9607	132.4424	179.5300	30.5639	0.1487
2009	1.0000	115.2483	141.6392	133.1266	174.7341	30.5942	0.1431
2010	1.0000	111.3553	137.3554	128.1602	166.8754	28.0917	0.1352
2011	1.0000	106.7651	132.9084	123.3296	157.2857	25.5847	0.1301
2012	1.0000	103.9001	129.9782	120.3917	152.6521	24.6559	0.1273
2013	1.0000	101.5527 b	127.2515 b	118.4112 b	149.2191 b	23.9533 b	0.1246 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

作成分担

神田由美子	科学技術・学術基盤調査研究室上席研究官	[全体担当]
阪 彩香	科学技術・学術基盤調査研究室主任研究官	[第4章 4.1 論文 担当]
伊神 正貫	科学技術・学術基盤調査研究室主任研究官	[第4章 4.2 特許 担当]
富澤 宏之	科学技術・学術基盤調査研究室長	[全体統括]

作成協力

丹羽 富士雄	科学技術・学術基盤調査研究室客員研究官(政策研究大学院大学名誉教授)
伊地知 寛博	第1研究グループ客員研究官(成城大学社会イノベーション学部教授)
鈴木 潤	科学技術・学術基盤調査研究室客員研究官(政策研究大学院大学政策研究科教授)
清家 沙緒里	科学技術・学術基盤調査研究室事務補助員
倉貫 理恵	科学技術盤調査研究室(2013年1月～3月:派遣) [データ更新補助]

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ます。

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

調査資料-225
科学技術指標 2013

2013 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



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