

科学技術指標 2011

Japanese Science and Technology Indicators 2011

2011年8月

文部科学省 科学技術政策研究所

科学技術基盤調査研究室

Japanese Science and Technology Indicators 2011

August 2011

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, Japan

科学技術指標2011

科学技術政策研究所科学技術基盤調査研究室

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2011」では、「科学技術とイノベーション」の章に、日本と米国の民間企業のイノベーション調査結果を用いた日米比較や、主要国の商標出願数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2011」では、昨年版と比較して様々な指標で変化が見られた。なかでも、日本において2009年度の研究開発費総額が前年より8.3%減少し、特許出願件数、技術貿易額、ハイテク産業貿易額などの減少も見られた。また、特許出願件数とハイテク産業貿易額については、日本だけでなく、多くの主要国でも減少が見られた。これらの指標の変動は2008年のリーマンショックに端を発した世界経済危機の影響と考えられる。

Japanese Science and Technology Indicators 2011

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. The chapter on Science, Technology, and Innovation has been enhanced with the addition of indicators such as comparison of the results of surveys of business innovation in Japan and the USA and the number of trademark applications in major countries.

Science and Technology Indicators 2011 sees a number of changes in indicators compared with the previous year. In Japan, total research and development expenditure during FY 2009 was down 8.3 percent from the previous year. Patent applications, technology trade, and high-technology industry trade also declined. Patent applications and high-technology industry trade fell not just in Japan, but in most other major countries as well. These indicator trends are likely a result of the worldwide financial crisis that began with the "Lehman Brothers shock" in 2008.

科学技術指標 2011 目次

科学技術指標 2011 要旨	1
本 編	
第 1 章 研究開発費	9
1.1 各国の研究開発費の国際比較	9
1.1.1 各国の研究開発費の動向	9
1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向	13
1.2 政府の予算	17
1.2.1 各国の科学技術予算	17
1.2.2 各国政府の研究開発費負担割合	20
1.2.3 日本の科学技術予算(科学技術関係経費)	23
1.3 部門別の研究開発費	26
1.3.1 公的機関部門の研究開発費	26
(1)各国公的機関の研究開発費	26
(2)日本の公的機関の研究開発費	28
1.3.2 企業部門の研究開発費	29
(1)各国企業部門の研究開発費	29
(2)各国産業分類別の研究開発費	31
(3)企業の売上高当たりの研究開発費	33
(4)企業への政府による直接的・間接的支援	34
1.3.3 大学部門の研究開発費	35
(1)各国大学部門の研究開発費	35
(2)主要国における大学の研究開発費の負担構造	38
(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	41
(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	43
(5)日本の大学部門の研究開発費	46
(6)日本の大学部門の費目別研究開発費	48
1.4 性格別研究開発費	49
1.4.1 各国の性格別研究開発費	49
1.4.2 各国の基礎研究	50
第 2 章 研究開発人材	53
2.1 各国の研究者数の国際比較	53
2.1.1 各国の研究者の測定方法	53

2.1.2 各国の研究者数の動向	57
2.1.3 各国の研究者の部門別の動向	59
2.1.4 各国女性研究者	62
2.1.5 博士号保持者	64
2.1.6 研究者の流動性	66
2.2 部門別の研究者	70
2.2.1 公的機関部門の研究者	70
(1)各国公的機関の研究者	70
(2)日本の公的機関部門の研究者	72
2.2.2 企業部門の研究者	73
(1)各国企業部門の研究者	73
(2)各国産業分類別の研究者	74
(3)日本の産業分類別従業員の研究者の密度	75
2.2.3 大学部門の研究者	76
(1)各国大学部門の研究者	76
(2)日本の大学部門の研究者	77
(3)大学教員の出身校の多様化	79
2.3 研究支援者	80
2.3.1 各国研究支援者の状況	80
2.3.2 日本の大学部門の研究支援者の状況	83
(1)研究支援者の内訳	83
(2)研究者一人当たりの研究支援者数	84
(3)教員一人当たりの研究支援者数	85
第3章 高等教育	87
3.1 日本の教育機関の学生数の状況	87
3.2 高等教育機関の学生の状況	88
3.2.1 大学学部の入学者	88
3.2.2 大学院修士課程入学者	90
3.2.3 大学院博士課程入学者	91
3.2.4 女性の割合	92
3.2.5 高等教育機関の社会人学生	93
3.3 理工系学生の進路	94
3.3.1 理工系学生の就職・進学状況	95
(1)学部卒業者の進路	95
(2)修士課程修了者の進路	95

3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況	97
(1)大学学部卒業者のうち就職者	97
(2)大学院修士課程修了者のうち就職者	97
(3)大学院博士課程修了者のうち就職者	98
3.3.3 理工系学生の職業別就職状況	98
(1)大学学部卒業者のうち就職者	98
(2)大学院修士課程修了者のうち就職者	99
(3)大学院博士課程修了者のうち就職者	99
3.4 学位取得者の国際比較	100
3.4.1 日本の博士号取得者	100
3.4.2 学士・修士・博士号取得者数の国際比較	102
(1)人口 100 万人当たりの学士号取得者	102
(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者	103
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者	103
(4)高等教育機関における外国人学生	104
第 4 章 研究開発のアウトプット	109
4.1 論文	109
4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化	109
(1)論文数の変化	109
(2)論文生産形態の変化	110
4.1.2 研究活動の国別比較	111
(1)「世界の論文の生産への関与度」と「世界の論文の生産への貢献度」による国際比較	111
(2)論文数シェアの比較	113
(3)Top10%論文数シェア及び被引用数シェアの比較	114
4.1.3 主要国の研究活動の特性	115
(1)世界及び主要国内の分野別論文数割合	115
(2)主要国における量的分野バランスと質的分野バランスの比較	118
(3)主要国の論文生産形態の変化	119
4.2 特許	122
4.2.1 世界における特許出願	123
(1)世界での特許出願状況	123
(2)主要国の特許出願状況	124
4.2.2 主要国から三極特許庁への特許出願の状況	126
4.2.3 技術分野毎の特許出願状況	128
(1)欧州特許庁への分野別特許出願状況	128

(2)米国特許商標庁の登録特許の分野別状況	128
4.2.4 米国特許におけるサイエンス・リンケージの分析	131
第5章 科学技術とイノベーション	135
5.1 技術貿易	135
5.1.1 技術貿易の国際比較	135
5.1.2 日本の技術貿易	139
(1)産業分類別の技術貿易	139
(2)相手先国別・産業分類別の技術貿易	141
5.2 ハイテクノロジー産業貿易	142
5.3 商標出願と三極パテントファミリー	145
5.4 研究開発とイノベーションの関係：日米比較	147
5.5 全要素生産性(TFP)	150
コラム	
米国の大学の収支及び支出の状況	45
3.11 東日本大震災に伴う外国人研究関連者の出入国状況	68
理工系博士課程修了者の進路について	96
国際科学オリンピック	107
国内のみの論文と海外との共著論文の被引用について	121
クリーンエネルギー関連技術の特許出願状況	133
参考資料	
参考資料 地域の指標	151
1. 国公立大学の大学院生数	152
2. 論文数(全分野)	154
3. 論文数(生命系分野)	156
4. 論文数(生命系以外の分野)	158
5. 生命系分野と生命系以外の分野の論文のバランス	160
6. 特許出願件数	162
7. 発明者数	164
参考統計	166
参考統計 A 主要国の人口	166
参考統計 B 主要国の労働力人口	166
参考統計 C 主要国の国内総生産(GDP)	167
(A)各国通貨	167

(B)OECD 購買力平価換算	167
参考統計 D 主要国の国内総生産のデフレーター	168
参考統計 E 主要国の購買力平価	168

CD-ROM 内

統計集

第 1 章 研究開発費	1
第 2 章 研究開発人材	55
第 3 章 高等教育	94
第 4 章 研究開発のアウトプット	118
第 5 章 科学技術とイノベーション	140

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	10
【図表 1-1-2】 各国の研究開発費総額の対 GDP 比率(2008 年)	12
【図表 1-1-3】 各国の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移	12
【図表 1-1-4】 主要国における研究開発費の使用部門とその定義	13
【図表 1-1-5】 主要国における部門別の研究開発費の使用割合の推移	14
【図表 1-2-1】 主要国政府の科学技術予算の推移	18
【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	19
【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府	20
【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	20
【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	21
【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	23
【図表 1-2-7】 日本の科学技術関係経費の総額と一般歳出の伸び率の推移	24
【図表 1-2-8】 科学技術関係経費の内訳(2010 年度)	24
【図表 1-2-9】 省庁別の科学技術関係経費の割合の推移	25
【図表 1-2-10】 中央省庁と地方自治体の科学技術関係経費(2010 年度)	25
【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	27
【図表 1-3-2】 日本の公的機関の研究開発費使用額の推移	28
【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費	29
【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	31
【図表 1-3-5】 主要国における全産業と製造業部門の研究開発費の比較	31
【図表 1-3-6】 日米独の産業分類別研究開発費	32
【図表 1-3-7】 企業部門の売上高当たりの研究開発費	33
【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	34
【図表 1-3-9】 主要国における大学部門の研究開発費の推移	36
【図表 1-3-10】 主要国の総研究開発費に占める大学部門の割合の推移	37
【図表 1-3-11】 主要国における大学の研究資金の負担構造の変化	39
【図表 1-3-12】 大学の機関数	41
【図表 1-3-13】 日本と米国における大学の資金構造	42
【図表 1-3-14】 日本の大学の総支出額に占める研究開発費	43
【図表 1-3-15】 米国の大学の総支出額に占める研究経費(IPEDS データ)	43
【図表 1-3-16】 米国の大学の総支出額に占める研究開発費(NSF データ)	44
【図表 1-3-17】 日本と米国の大学の研究開発費に関する統計の比較	44

【図表 1-3-18】 米国の大学の財務状況	45
【図表 1-3-19】 国公立大学別の研究開発費	46
【図表 1-3-20】 大学等における研究開発費の学問分野別割合の推移	47
【図表 1-3-21】 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	47
【図表 1-3-22】 大学等における費目別研究開発費	48
【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の割合の推移	50
【図表 1-4-2】 主要国の部門別の基礎研究費	51

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	54
【図表 2-1-2】 日本の研究者の測定方法	55
【図表 2-1-3】 主要国の研究者数の推移	57
【図表 2-1-4】 主要国の人口当たりの研究者数の推移	58
【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	58
【図表 2-1-6】 主要国における研究者数の部門別内訳	59
【図表 2-1-7】 部門別研究者数の推移	60
【図表 2-1-8】 女性研究者数の割合(HC 値比較)	62
【図表 2-1-9】 主要国の女性研究者数の部門ごとの割合	62
【図表 2-1-10】 女性研究者数及び全研究者に占める割合の推移	63
【図表 2-1-11】 米国における分野別博士号保持者のうちの外国出生者比率(2006 年)	64
【図表 2-1-12】 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(2006 年)	64
【図表 2-1-13】 日本の大学・公的機関におけるポストドクター等の雇用状況 (研究分野別外国人比率)(2008 年)	65
【図表 2-1-14】 研究者の新規採用・転入・転出者数	66
【図表 2-1-15】 転入研究者数の転入元別内訳	67
【図表 2-1-16】 日本からの研究関連出国者数の変化	69
【図表 2-1-17】 日本への研究関連入国者数の変化	69
【図表 2-2-1】 主要国における公的機関の研究者	71
【図表 2-2-2】 日本の公的機関の研究者数の推移	72
【図表 2-2-3】 日本の公的機関における専門別研究者	72
【図表 2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移	73
【図表 2-2-5】 各国の産業分類別研究者数	74
【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(2010 年)	75
【図表 2-2-7】 主要国における大学部門の研究者数の推移	76
【図表 2-2-8】 日本の大学等における研究者数の内訳(2010 年)	77
【図表 2-2-9】 日本の大学等における研究者	77

【図表 2-2-10】 大学教員の自校出身者の占める割合	79
【図表 2-3-1】 各国部門別の研究支援者	81
【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	81
【図表 2-3-3】 大学部門の学問分野別研究支援者数	83
【図表 2-3-4】 大学部門の学問分野別研究支援者の内訳	83
【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	84
【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	85

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(2010 年度)	87
【図表 3-2-1】 18 歳人口と大学入学者数の推移	88
【図表 3-2-2】 大学(学部)入学者数	89
【図表 3-2-3】 大学院(修士課程)入学者数	90
【図表 3-2-4】 大学院(博士課程)入学者数	91
【図表 3-2-5】 入学者数に占める女性の割合	92
【図表 3-2-6】 日本の社会人大学院生数の推移	93
【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	93
【図表 3-3-1】 理工系学部卒業生の卒業後の進路	95
【図表 3-3-2】 理工系修士課程修了者の卒業後の進路	95
【図表 3-3-3】 理工系博士課程修了者の卒業後の進路	96
【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)	97
【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)	97
【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)	98
【図表 3-3-7】 理工系学部卒業生の職業別の就職状況	98
【図表 3-3-8】 理工系修士課程修了者の職業別の就職状況	99
【図表 3-3-9】 理工系博士課程修了者の職業別の就職状況	99
【図表 3-4-1】 博士号授与数の推移	100
【図表 3-4-2】 博士号授与数の推移(課程博士／論文博士別)	101
【図表 3-4-3】 人口 100 万人当たりの学位取得者数の国際比較	102
【図表 3-4-4】 主要国の高等教育機関における外国人学生数	104
【図表 3-5-1】 主要国における国際科学オリンピックメダル数	108

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	109
【図表 4-1-2】 全世界の共著形態割合の推移	110
【図表 4-1-3】 分野ごとの国際共著論文	110

【図表 4-1-4】 整数カウント法と分数カウント法	111
【図表 4-1-5】 国・地域別論文発表数: 上位 25 か国・地域	112
【図表 4-1-6】 主要国の論文数シェアの変化(全分野、3 年移動平均)	113
【図表 4-1-7】 主要国の Top10%論文数シェアの変化(全分野、3 年移動平均)	114
【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移	115
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移	116
【図表 4-1-10】 主要国の分野毎の論文シェアと Top10%論文シェアの比較(%, 2008-2010 年)	118
【図表 4-1-11】 主要国における論文数の論文共著形態別割合の推移	119
【図表 4-1-12】 主要国の論文を国内のみの論文と国際共著論文に分けた場合の比較 (2005-2007 年)	121
【図表 4-2-1】 世界の特許出願数の推移	123
【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	124
【図表 4-2-3】 日本特許庁、欧州特許庁、米国特許商標庁への 特許出願における主要国のシェア	127
【図表 4-2-4】 欧州特許庁への分野別特許出願状況	129
【図表 4-2-5】 米国特許商標庁の登録特許の分野別状況	130
【図表 4-2-6】 産業分類ごとの登録特許数(3 年平均値)	131
【図表 4-2-7】 米国特許におけるサイエンス・リンケージ	132
【図表 4-2-8】 クリーンエネルギー関連技術(Y02E)の 7 つのメイングループ	133
【図表 4-2-9】 クリーンエネルギー関連技術の patents ファミリー数の変化	133
【図表 4-2-10】 patents ファミリーにおける主要国のシェア	134

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	136
【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)	137
【図表 5-1-3】 貿易額全体に対する技術貿易額の割合	138
【図表 5-1-4】 日本の産業分類別の技術貿易	140
【図表 5-1-5】 日本の相手先国別技術貿易額 (2004 年度と 2009 年度)	141
【図表 5-2-1】 OECD 加盟国 34 と非加盟国・地域 6 のハイテクノロジー産業の貿易額の推移	142
【図表 5-2-2】 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	143
【図表 5-2-3】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の推移	144
【図表 5-3】 人口当たりの国境を越えた商標出願と三極 patents ファミリー	145
【図表 5-4-1】 日本と米国の調査母集団企業数	147
【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)	149

【図表 5-5】 主要国の経済成長率の要因分解	150
-------------------------------	-----

要 旨

要 旨

1. 研究開発費

(1)各国の研究開発費の国際比較

- 日本の研究開発費総額は2009年度で17.2兆円であるが、前年度と比較すると、8.3%の減少であり、2007年度から減少し続けている。また対 GDP 比率は 3.6%であり、前年度と比較すると 0.2 ポイント減少した。
- 研究開発費の使用割合は、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。
- 大学部門の研究開発費使用割合は、フランス、イギリスで増加傾向にあるのに対して、日本やドイツは横ばいである。

(2)政府の予算

- 主要国の科学技術予算(実質額、2000年基準各国通貨)を見ると、1990年代より2000年代の成長率が低いのは日本とフランスだけであり、その他の国は2000年代の成長率の方が高い。
- 2011年度の日本の科学技術予算(科学技術関係経費)は当初予算で3.7兆円である。

(3)企業部門の研究開発費

- 企業部門の研究開発費対 GDP 比(各国最新年)を見ると、日本の値は1990年以降、増加傾向にあったが、2009年の対 GDP 比は2.5%であり、昨年よりも0.2ポイント減少した。
- 各国の政府による企業への直接的資金配分(直接的支援)と研究開発優遇税制措置(間接的支援)について見ると、直接的支援が大きいのは米国、フランス、イギリス等であり、間接的支援が大きいのは日本、カナダ等である。

(4)大学部門の研究開発費

- 日本の大学部門の研究開発費は3.5兆円(2009年度)、人件費分にFTE係数をかけた場合2.0兆円(2008年度)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、8割以上を占める国はドイツ、フランスであり、7割程度の国は米国、イギリス、近年では韓国である。一方、日本は約5割である。
- 主要国の大学の研究開発費の企業負担割合を見ると、12～15%を占めている国はドイツ、韓国であり、米国、イギリスは5～6%の負担割合であり、2～3%の国は日本、フランスである。

(5)性格別研究開発費

- 2009年度の日本の性格別研究開発費のうち基礎研究の割合は全体の15.0%、そのうち大学部門が占める割合は51.3%と多い。
- 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25.4%である。一方、一番小さい国は中国で、全体の4.7%である。また、基礎研究費の使用部門別内訳を見ると、大学部門が最も大きいのはフランス、米国、日本であり、公的機関

部門が最も大きいのは中国であり、企業部門が最も大きいのは韓国である。

2. 研究開発人材

(1)各国の研究者数の国際比較

- 各国はフラスカティ・マニュアルに準じて研究者の定義・測定を行っているが、実際の調査方法は各国異なっている。特に大学部門については研究開発統計調査で計測していない国や、計測対象範囲に条件がある国、研究者数の測定方法が専従換算(FTE)計測であったり、実数(HC)計測であったりなど国際比較可能性が低下する要因が多々ある。また、米国については一部の部門の研究者数が OECD に提供されておらず OECD において推計が行われている。これらの理由から、研究者数の国際比較及び時系列比較には注意を要する。
- 2010 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。近年、中国の研究者数が増大しているが、人口当たりでみると主要国には及ばない。
- 日本の研究者の流動性を部門別で見ると、「企業等」では新規採用者(新卒者)が転入者より多く、近年では横ばいに推移していたが 2010 年では減少している。また、「大学等」では転入者の方が新規採用者を上回っており、近年は横ばいに推移している。なお、いずれの部門でも同部門からの転入者が増加している。

(2)部門別の研究者

- 企業部門の研究者数を見ると、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おり、日本の 2010 年の研究者数は 49 万人である。また、2000 年代に入り、急激な増加傾向にあるのは中国である。一方で、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。
- 日本の大学部門の研究者数の内訳を見ると、「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みると、「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、両者に大きな差は無い。

(3)研究支援者

- 研究者一人当たり研究支援者数を部門別に見ると、企業部門の各国の最新年では、日本、中国は 0.3 人、ドイツ、イギリスは 0.8 人、フランスは 0.7 人、韓国は 0.1 人と、国によって差がある。経年変化を見ると、長期的に減少傾向にあるが、イギリスについては近年横ばいに推移している。また、大学部門については、各国の最新年では、日本は 0.2 人、ドイツは 0.4 人、フランスは 0.5 人、イギリスは 0.1 人、韓国は 0.7 人となっている。経年変化を見ると、日本、フランス、中国では横ばい、ドイツについては減少傾向、韓国については近年、増加傾向が見え

る。

- 日本の大学の研究者一人当たりの研究支援者数は横ばいであるが、大学部門の研究支援者数自体は増加している。内訳を見ると、2000 年代に入り、増加しているのは「研究事務・その他関係者」であり、近年、増加したのは「研究補助者」である。

3. 高等教育

(1)学生 の 状 況

- 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たが、2010 年度は前年度と比較して 1.7%増加し、61.9 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。
- 修士課程の入学者数は、2005 年頃から横ばいに推移していたが、2010 年度は前年度と比較して 5.4%増加し、8.2 万人となった。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ったが、2010 年度は前年度と比較して 3.6%増加し、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。

(2)理工系学生 の 進 路

- 理工系学生の卒業後の進路を見ると、最近まで、学部学生は、就職する者が約 6 割、進学する者が約 4 割であったが、2010 年の学部学生の就職者は 45.8%となり、近年の状況とは異なる変化を見せている。
- 理工系修士課程修了者の進路を見ると、「就職者」が全体の約 8 割を占めており、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 年は前年と比較すると 3.8 ポイント減少し、83.3%となった。
- 理工系卒業者のうちの就職者を産業分類別に見ると、2000 年以降、学部学生の場合「製造業」、「サービス業関連」、「その他」が約 1/3 ずつとなっていたが、2010 年では「製造業」への就職者の割合は 27.4%と減少した。
- 理工系修士課程学生の場合、1990 年代後半より、約 6 割以上が「製造業」へ就職しており、「サービス業関連」に就職する者は約 2 割であったが、2010 年では「製造業」への就職者の割合は 55.5%と減少した。

(3)学位取得者数

- 人口 100 万人当たりの学位取得者数を見ると、日本の学士号取得者は 4,246 人で、韓国、米国、イギリスよりは少ないが、ドイツ、フランスを大きく上回っている。一方、博士号取得者は 135 人で、イギリス、ドイツの約半分であり、米国、韓国、フランスよりも下回っている。

4. 研究開発のアウトプット

(1)論文

- 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、「世界の論文の生産への関与度(整数カウント)」と「世界の論文の生産への貢献度(分数カウント)」に差が生じるようになった
- 日本の論文数(2008-2010年の平均)は、「世界の論文の生産への関与度」では、米国、中国、イギリス、ドイツに続き世界第5位である。一方、「世界の論文の生産への貢献度」では、日本は米国、中国に次ぐ3位であるが、4位イギリス、5位ドイツと僅差である。
- 1990年代後半より、中国が「世界の論文の生産への関与度」と「世界の論文の生産への貢献度」ともに高めており、2000年代後半では世界第2位のポジションとなっている。
- 日本国内の分野バランスをみると、化学のシェアが減り、臨床医学のシェアが増加している。
- 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、材料科学のウェートが高く、計算機・数学、環境・地球科学が低い。
- 2010年の国際共著率はドイツ 51%、イギリス 52%、フランス 53%に対し、米国 33%、日本 27%である。

(2)特許

- 世界の特許出願数は2008年までは順調な増加を見せていたが、主要国からの出願数が2009年には大きな減少を見せており、リーマンショックに端を発する不況の影響が現れた結果となっている。
- 日本への出願数(約35万件)は米国に次ぐ規模であるが、近年は減少傾向にある。特に2009年の出願数は2008年と比べて約10%減少した。米国への出願数(約45万件)は、この10年でほぼ倍増したが、ここ数年は横ばい傾向である。中国への出願数が急激に増加している。この10年(1999年～2009年)で中国への出願数は、年平均成長率約20%で上昇している。2009年の出願数は米国と日本に次ぐ約31万件である。
- 主要国の特許出願人による非居住国への特許出願状況は、不況の影響が如実に現れたものとなった。2009年は中国をのぞく全ての国で非居住国への出願数が減少した。非居住国への出願数の2008年からの減少率は米国では33%、日本では26%である。国内への特許出願を増加させている中国は、海外への出願数の対前年比が26%増であるが、件数自体は約1万件と、まだ少ない。
- 日本特許庁、米国特許商標庁、欧州特許庁への特許出願数をみると、10年前から引き続いて、日本は大きな存在感を示している。技術分野別の出願状況をみると、日本はナノテクノロジーや情報通信技術におけるシェアが大きい。
- 特許と科学論文の関係が強まりつつある。特許文献が科学論文を引用する割合を示すサイエンス・リンケージの値は増加する傾向にあり、1997～1999年から2007～2009年の間に、全製

造業におけるサイエンス・リンケージの値は 2.0 から 3.4 へ上昇した。サイエンス・リンケージの値は、「医薬品製造業」で最も高い。近年、「石油製品、石炭製品製造業」、「鉄鋼、非鉄金属製造業」でサイエンス・リンケージが上昇している。

5. 科学技術とイノベーション

(1)技術貿易

- 日本の技術貿易収支比は 2009 年で 3.8 であり、1993 年以降、出超が続いている。ただし、最近 2 年間ににおける技術貿易額は減少している。技術力の指標としての性格がより強いと考えられる国外の系列会社間の取引、いわゆる親子会社間の取引を差し引いた技術貿易を見てみると、技術貿易収支比は 2009 年で 1.3 であり、2006 年以降出超である。
- 日本の技術輸出の相手先国を見ると、米国が全体の 35.6%を占めているが、2004 年と比較すると、その割合も金額も減少している。中国は 13.8%でこれに続いており、その割合も金額も増加している。一方、技術輸入については、米国が全技術輸入の 71.9%を占めており、これに続くドイツ、フランス、イギリスは 5%以下である。

(2)ハイテクノロジー産業貿易

- 全世界でのハイテクノロジー産業貿易は一貫して増加傾向にあり、2001 年と最新年である 2008 年を比較すると、約 2 倍になっている。中でも「電子機器」産業は全体の約 4 割を占め最大である。
- 国別で見ると、米国は貿易規模が大きく、拡大傾向にあるが、中国は近年、貿易額を急増させ、輸出額は米国を上回っている。ドイツの貿易額も急拡大しており、日本はドイツに次ぐ第 4 位の位置にある。ただし、最新年の 2009 年は各国ともにハイテクノロジー産業貿易額は減少している。

(3)商標出願と三極パテントファミリー

- 商標の出願数は、新製品や新たなサービス、あるいはマーケティング活動などに関係しており、その点で、ある程度、イノベーションの状況を反映したデータであると考えられる。
- 人口当たりの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、各国の位置づけを見ると、2006～2008 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。
- 2000～2002 年と 2006～2008 年と比較して見ると、ドイツ、イギリスの商標出願数は、著しく増加しており、三極パテントファミリー数も微増している。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。

(4)企業のイノベーション活動の日米比較

- 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、「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。
- 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、「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ものの、日本ほどの差はない。

科学技術指標 2011 について

1. 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。

2. 各国の統計の前提等の整理

各国の統計の取り方がどのようになっていて、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。

3. 利用するデータベースの統一

論文データについては Web of Science のデータに統一するとともに、国際共著の論文が増大していることに対応した分析を行っている。特許については日・米・欧の 3 極への出願等を分析し、国際比較性を高めるようにしている。

4. 図表等のカラー化

図表等をカラー化するとともに、極力一つの国に特定の色を対応させるなどの統一性を図っている。

5. 統計集のCD-ROMの添付

報告書に掲載したグラフの表（データ）は、PDF ファイルを格納した CD-ROM を添付している。

本 編

第1章 研究開発費

研究開発活動の基本的な指標である研究開発費について、日本及び主要国の状況を概観する。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2009年度で17.2兆円であるが、前年度と比較すると、8.3%の減少であり、2007年度から減少し続けている。また対GDP比率は3.6%であり、前年度と比較すると0.2ポイント減少した。
- 研究開発費の使用割合は、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。
- 大学部門の研究開発費使用割合は、フランス、イギリスで増加傾向にあるのに対して、日本やドイツは横ばいである。

1.1.1 各国の研究開発費の動向

はじめに、主要国の研究開発の規模とその傾向を概観するために、各国の研究開発費の総額をとりあげる。研究開発費の調査方法に関しては、国ごとに差異があり、厳密な比較は困難であるが、国ごとの経年的変化は各国の動向を表していると考えられる。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、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＝2000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(2000年基準)である。

日本の研究開発費総額は、2009年度⁽²⁾(平成21年度)において17兆2,463億円である。前年と

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

(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。

比較すると8.26%の減少であり、2007年をピークに減少し続けている。これは主に企業の研究開発費の減少によることが大きい。

各国の最新年を見ると、米国が他国を圧倒しており、次いで同水準なのは中国、日本であり、次いでドイツである。続く、フランス、イギリス、韓国は、ほぼ同水準となっている。いずれの国も1990年代前半に停滞ないし減少の傾向であったことは明らかである。1990年代後半に米国と日本、やや遅れてドイツ、イギリス、フランスも増加傾向に転じた。近年では、ドイツ、フランス、イギリスは横ばいとなっている。中国については、名目額、実質額のいずれも、著しい伸びを示している。

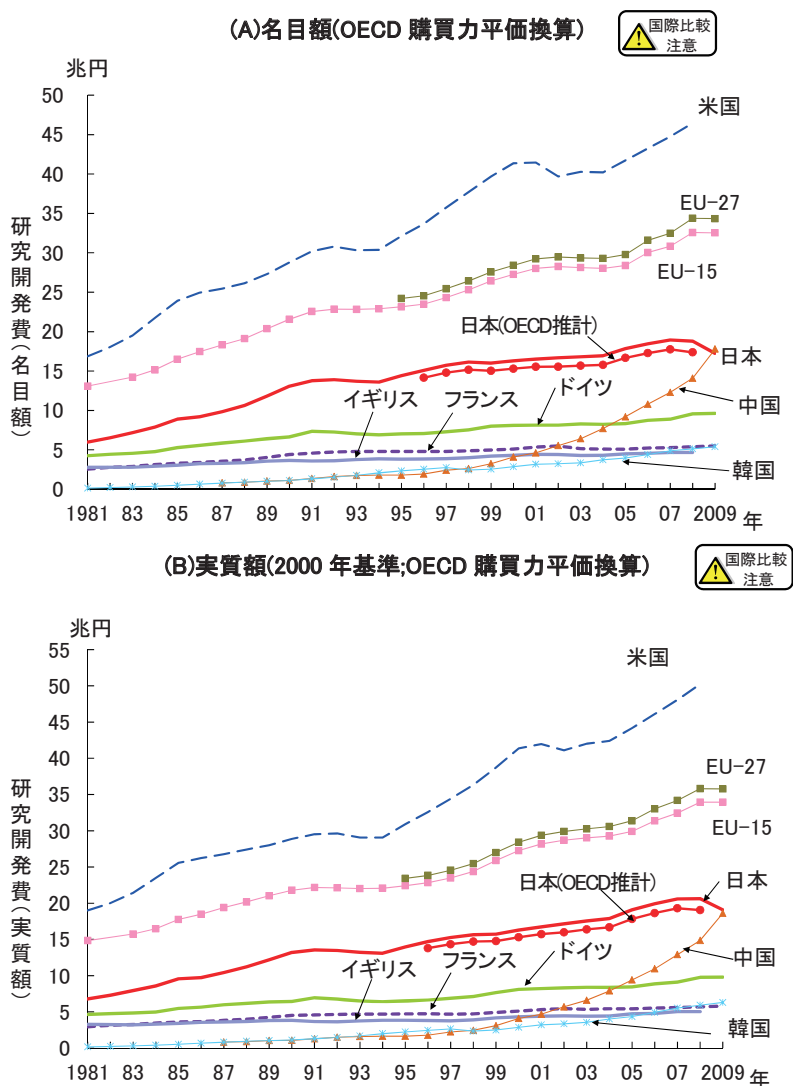
図表1-1-1(C)では、各国通貨で見た研究開発費の1990年代(1991～2000年)、2000年代

(2000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。

1990年代と2000年代の研究開発費(名目額)の年平均成長率を比較すると、1990年代と比較して2000年代に入ってからの方が伸びている国はフランス、イギリス、中国であり、そのうちもっとも伸びている国は中国である。日本の場合は2000年代で0.64%と、年平均成長率は減少している。

また、図表1-1-1(D)では、物価変動の影響を取り除いた2000年基準値の研究開発費(実質額)の年平均成長率を見る。1990年代より2000年代の方が伸びている国は、ドイツ、フランス、イギリス、中国、韓国であり、特に、中国、韓国の成長率が高い。日本は2000年代で1.78%の成長率を示している。

【図表1-1-1】主要国における研究開発費総額の推移



(C)名目額(各国通貨)

各国通貨	1991	2000	各国最新年	年平均成長率	
				'91→'00	'00→最新年
日本 (兆円)	13.8	16.3	17.2 (2009)	1.88%	0.64%
日本(OECD推計) (兆円)	14.2 (1996)	15.3	17.4 (2008)	0.87% ('96→'00)	1.60%
米国 (10億ドル)	161	267	398 (2008)	5.80%	5.09%
ドイツ (10億ユーロ)	37.8	50.6	67.7 (2009)	3.28%	3.28%
フランス (10億ユーロ)	24.9	31.0	42.1 (2009)	2.46%	3.47%
イギリス (10億ポンド)	12.0	17.7	25.6 (2008)	4.41%	4.72%
中国 (10億元)	15.9	89.6	580 (2009)	21.1%	23.1%
韓国 (兆ウォン)	4.16	13.8	37.9 (2009)	14.3%	11.8%

(D)実質額(2000年基準各国通貨)

各国通貨	1991	2000	各国最新年	年平均成長率	
				'91→'00	'00→最新年
日本 (兆円)	13.6	16.3	19.1 (2009)	2.06%	1.78%
日本(OECD推計) (兆円)	13.8 (1996)	15.3	19.1 (2008)	1.16% ('96→'00)	2.78%
米国 (10億ドル)	191	267	325 (2008)	3.82%	2.45%
ドイツ (10億ユーロ)	43.4	50.6	61.2 (2009)	1.72%	2.14%
フランス (10億ユーロ)	27.8	31.0	35.3 (2009)	1.19%	1.46%
イギリス (10億ポンド)	15.1	17.7	20.7 (2008)	1.83%	1.93%
中国 (10億元)	28.2	89.6	827 (2009)	13.7%	28.0%
韓国 (兆ウォン)	6.32	13.8	47.4 (2009)	9.11%	14.6%

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

2) 人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。

3) 1990 年までは西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

4) 購買力平価換算は参考統計 E を使用した。

5) 実質額の計算は GDP デフレーターによる(参考統計 D を使用)。

6) 日本(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, "National Patterns of R&D Resources: 2008 Data Update"

<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 2004, 2006", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2010", 2008 年からは OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

<日本(OECD 推計)、フランス、EU> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

<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、中国科技統計数値 2009(web サイト)

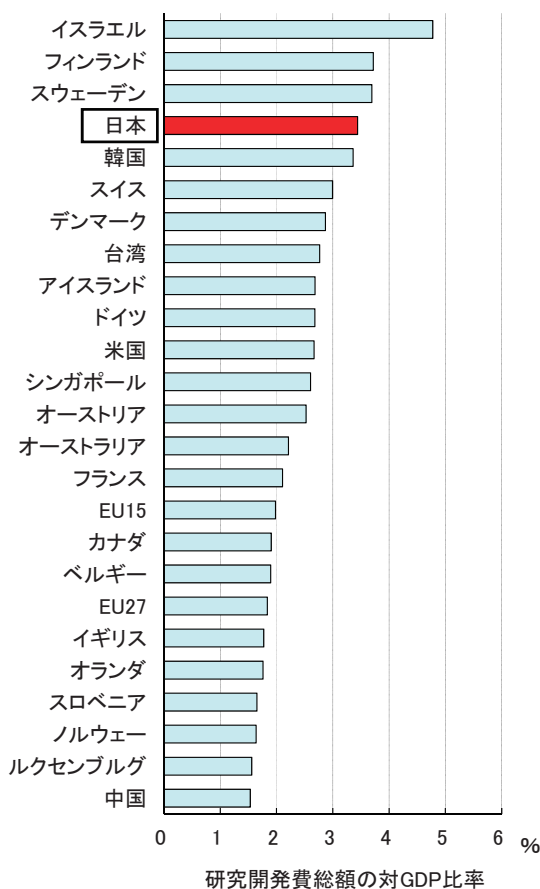
<韓国> Korea National Statistical Office, Statistical DB(web サイト)、KISTEP、科学技術統計 DB(web サイト)

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)。

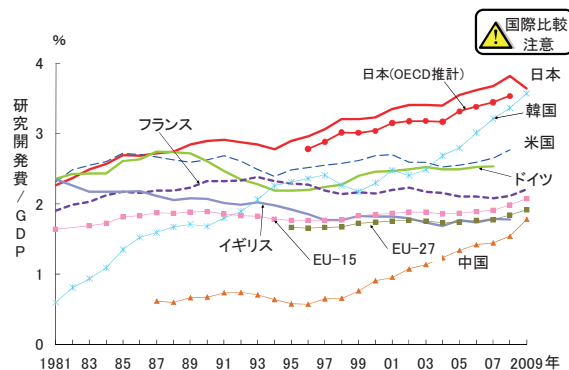
日本の研究開発費総額の対 GDP 比率は、掲載国・地域中 4 位であり、高い水準にあるといえる。

【図表 1-1-2】 各国の研究開発費総額の対 GDP 比率(2008 年)



注: 1)イスラエルは防衛関係を除く。
 2)イスラエル、米国、アイスランド、オーストリア、カナダ、ベルギーは 2007 年値。
 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。
 5)スウェーデンは国家の見積もり又は推定値。
 資料: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"
 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



注: 国際比較注意及び研究開発費については図表 1-1-1 と同じ。GDP は参考統計 C と同じ。
 資料: 研究開発費は図表 1-1-1 と同じ。GDP は参考統計 C と同じ。
 参照: 表 1-1-3

また、研究開発費総額の対 GDP 比の経年変化により、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 1997 年に GDP 比率が 3%を超えてから、2008 年まで一貫して増加していたが、2009 年の比率は 3.64%となり、前年と比較すると、0.2 ポイントの減少である。なお、日本(OECD 推計)では 1998 年に 3%を超えている。

また、韓国の値は 2006 年に初めて 3%を超え、2009 年値は日本に近づいており、3.57%を示している。

1990 年代には停滞傾向にあった米国、ドイツは 2000 年代に入ると増加傾向にあるのに対して、フランス、イギリスとも横ばいに推移している。

近年、産業発展が著しい中国は、1996 年を機に増加が続いており、まだ主要各国との差はあるものの、その格差を縮めている。

1.1.2 各国の部門別研究開発費の動向

研究開発費の使用部門を4つに分類し、部門毎の研究開発費の経年的変化及び割合を見る。ここでいう4部門とはOECD「フラスカティ・マニュアル⁽³⁾」に基づいた部門であるが、表記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た。

各国部門を分類し、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。図表1-1-4はその部門に対応する各国の具体的な内訳が何であるかを簡単に示したものである。各国データは自国の研究開発統計で使用されている名称を用いている。

【図表 1-1-4】 主要国における研究開発費の使用部門とその定義

国	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本	・会社 ・特殊法人・独立行政法人（営利を伴う）	・大学の学部（大学院研究科を含む） ・短期大学 ・大学附置研究所 ・その他	・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
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）	・科学技術的性格施設法人（CNRSは除く） ・商工業的性格施設法人 ・行政的性格施設法人（高等教育機関を除く） ・省の部局等 * 地方政府分は含まれていない	・非営利団体
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 * 地方政府分は含まれていない	・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	・その他非営利団体
韓国	・企業 ・政府投資機関	・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 ・国・公立病院 * 地方政府分は含まれていない	・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> FFRDCs: Federally funded research and development center(連邦出資研究開発センター)

<ドイツ> IfG: Institutions for co-operative industrial research and experimental development.

<EU> 部門内訳の記載はなし。各国部門の合計である。

資料：科学技術政策研究所、「主要国における研究開発関連統計の実態：測定方法についての基礎調査」
総務省、「科学技術研究調査報告」

BMBF, "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008"

(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)の調査につい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。

図表 1-1-5 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。韓国は近年では約8割を占めるようになっている。

日本の場合、長期的には、企業部門が増加傾向にある一方で、公的機関部門は減少しつつあるという傾向が見えるが、最新年については企業部門での減少が見られる。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。

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漸増傾向にあったが、近年は漸減に推移している。

ドイツについては公的機関部門及び非営利団体部門の区分がされてないため一緒になっている。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で状況が変わっているといえる。

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、長期的に見ると、大学部門の割合が増加傾向にある。

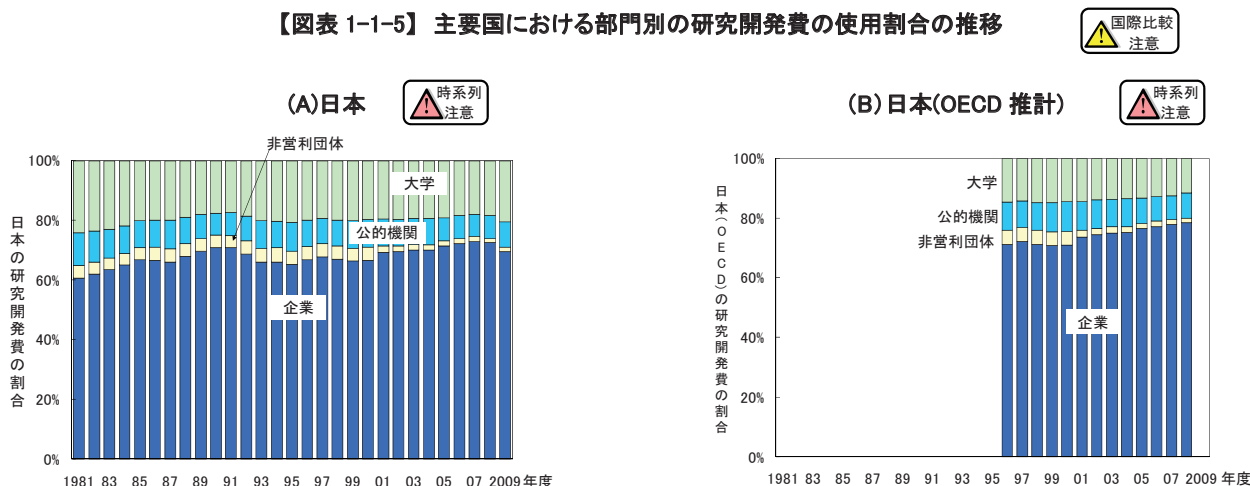
イギリスは、1990年代以降、公的機関部門の使用割合の減少と大学部門の使用割合の増加が見られる。

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。

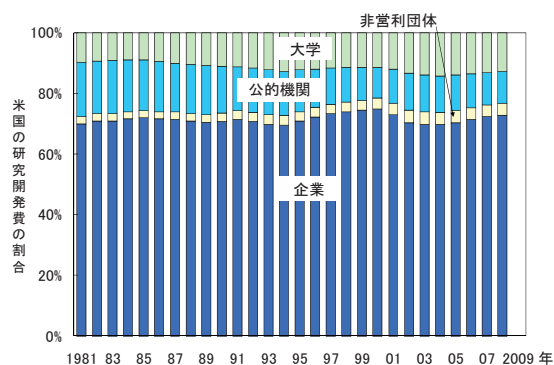
韓国は大学部門より公的機関部門の使用割合が大きかったが近年減少傾向が見える。

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。

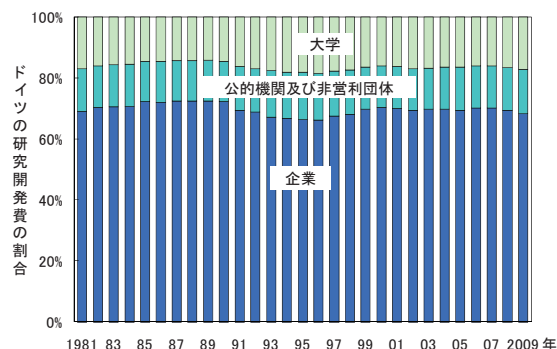
【図表 1-1-5】 主要国における部門別の研究開発費の使用割合の推移



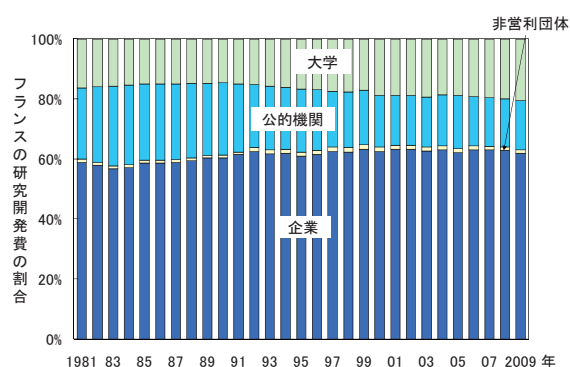
(C)米国



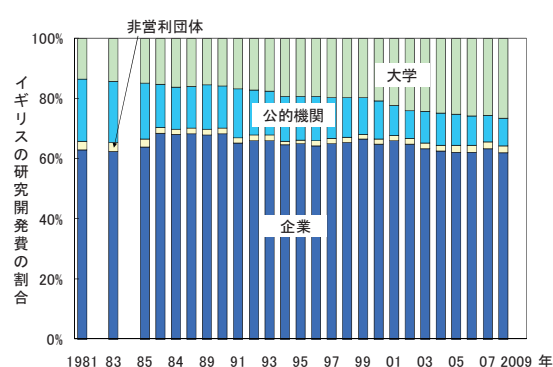
(D)ドイツ



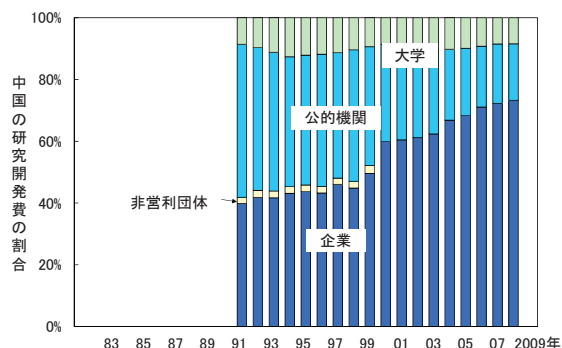
(E)フランス



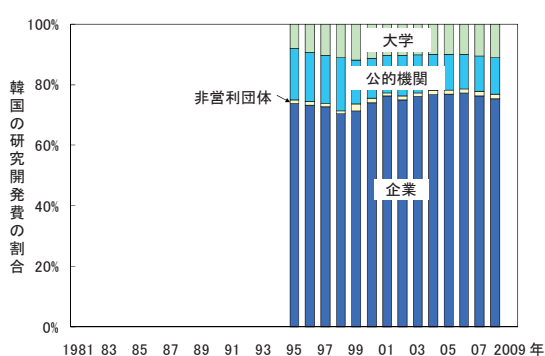
(F)イギリス



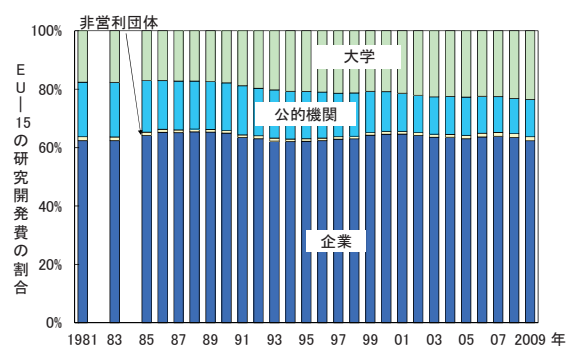
(G)中国



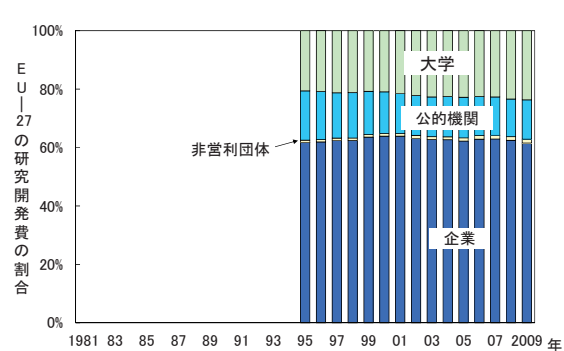
(H)韓国



(I)EU-15



(J)EU-27



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 2007 年から)。

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。

第 1 章 研究開発費

＜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 2010/2”
＜米国＞NSF, “National Patterns of R&D Resources: 2008 Data Update ”
＜ドイツ＞Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Bundesbericht Forschung und Innovation 2010”、
2008 年からは OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”
＜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 2010/2”
参照: 表 1-1-5

1.2 政府の予算

ポイント

○主要国の科学技術予算(実質額、2000年基準各国通貨)を見ると、1990年代より2000年代の成長率が低いのは日本とフランスであり、その他の国は2000年代の成長率の方が高い。

○2011年度の日本の科学技術予算(科学技術関係経費)は当初予算で3.7兆円である。

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

図表 1-2-1(A)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、日本の金額は米国の約5分の1程度(2010年)である。経年的な変化を見ると、日本の科学技術予算は2000年代に入ってから横ばいに推移している。米国については、2000年から2004年にかけて著しく増加したがそれ以降は横ばい傾向である。

政府の科学技術予算の国際比較を行う場合、しばしば国防関係の経費を除いて比較することがある。国防関係の経費が他の経費と性格が異なることから、特に日本を他の国と比較する場合、これを除いた方が妥当であることが多いためである。図表 1-2-1(B)に、政府の科学技術予算から国防関係の経費を除いた金額(民生用科学技術予算)を示した。

日本の科学技術予算のうち民生用科学技術予算が占める割合は95.2%(2010年)であるのに対し、米国の民生用は40.2%(2010年)に過ぎない。そのため民生用科学技術予算を比較すると、日本の金額は米国の約2分の1まで上昇する。

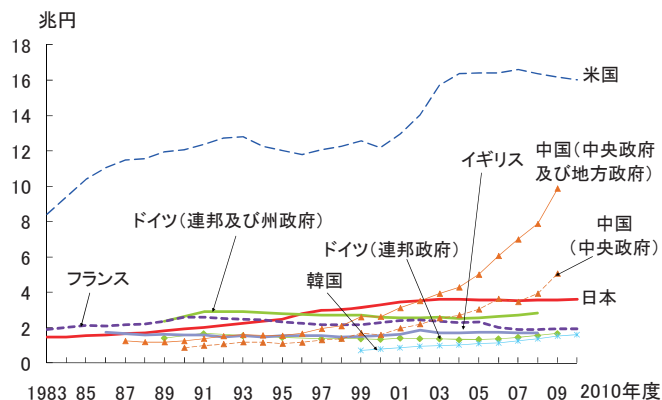
経年的変化の面で見ると、各国通貨では、1990年代(1991～2000年)で、科学技術予算総額の年平均成長率が高いのは日本、中国である。一方、ドイツ(連邦政府)やフランスはマイナス成長である。2000年代(2000～各国最新年)に入ると、科学技術

予算総額の年平均成長率は中国、韓国が突出して高い。日本は0.89%程度である。米国は6.22%、イギリスも5.04%と年平均成長率が高い(図表 1-2-1(C))。

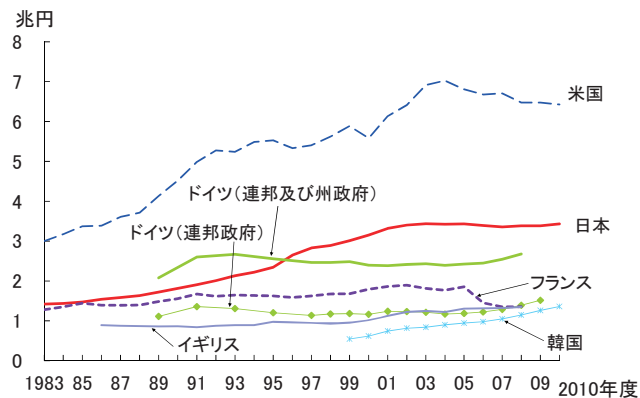
また、物価変動分の影響を除いた実質額の動きを見ると、1990年代より2000年代の成長率が低いのは日本とフランスだけであり、その他の国は2000年代の成長率の方が高い。なお、2000年代に入ってから、防衛に関する予算の成長率が民生より高い国は日本、米国、フランスであり、民生の方が高い国はドイツ、イギリス、韓国である(図表 1-2-1(D))

【図表 1-2-1】主要国政府の科学技術予算の推移

(A)科学技術予算総額(OECD 購買力平価換算)



(B)民生用科学技術予算(OECD 購買力平価換算)



(C)名目額(各国通貨)

各国通貨	科学技術予算	1991	2000	2010	年平均成長率	
					'91→'00	'00→'10
日本 (兆円)	総額	2.02	3.29	3.59	5.54%	0.89%
	民生	1.91	3.15	3.42	5.73%	0.82%
	防衛	0.12	0.14	0.17	1.88%	2.33%
米国 (10億ドル)	総額	65.9	78.7	144	1.99%	6.22%
	民生	26.6	36.1	59.2	3.46%	5.08%
	防衛	39.3	42.6	86.1	0.89%	7.29%
ドイツ(連邦・州政府) (10億ユーロ)	総額	15.1	16.3	19.8 ('08)	0.85%	2.50%('08)
	民生	13.4	15.0	18.6 ('08)	1.25%	2.75%('08)
	防衛	1.65	1.27	1.19 ('08)	-2.92%	-0.81%('08)
ドイツ(連邦政府) (10億ユーロ)	総額	8.63	8.47	12.7	-0.21%	4.14%
	民生	7.00	7.28	11.5	0.44%	4.70%
	防衛	1.63	1.19	1.19	-3.43%	-0.06%
フランス (10億ユーロ)	総額	14.2	13.8	14.4 ('08)	-0.28%	0.45%('08)
	民生	9.08	10.9	10.3 ('08)	2.04%	-0.70%('08)
	防衛	5.12	2.96	4.06 ('08)	-5.90%	4.03%('08)
イギリス (10億ポンド)	総額	5.58	6.69	9.92 ('08)	2.04%	5.04%('08)
	民生	3.02	4.45	7.32 ('08)	4.40%	6.40%('08)
	防衛	2.56	2.24	2.60 ('08)	-1.46%	1.88%('08)
中国 (中央・地方政府) (10億元)	総額	16.1	57.6	323 ('09)	15.2%	21.1%('09)
	民生	-	-	-	-	-
	防衛	-	-	-	-	-
中国 (中央政府) (10億元)	総額	11.5	35.0	165 ('09)	13.1%	18.8%('09)
	民生	-	-	-	-	-
	防衛	-	-	-	-	-
韓国 (10億ウォン)	総額	-	3.75	12.0	-	12.3%
	民生	-	2.98	10.0	-	12.9%
	防衛	-	0.77	1.92	-	9.54%

(D)実質額(2000年基準各国通貨)

各国通貨	科学技術予算	1991	2000	2010	年平均成長率	
					'91→'00	'00→'10
日本 (兆円)	総額	1.99	3.29	4.05	5.72%	2.11%
	民生	1.88	3.15	3.85	5.92%	2.04%
	防衛	0.11	0.14	0.19	2.06%	3.57%
米国 (10億ドル)	総額	78.1	78.7	115	0.08%	3.89%
	民生	31.5	36.1	47.4	1.52%	2.77%
	防衛	46.6	42.6	68.9	-1.00%	4.93%
ドイツ(連邦・州政府) (10億ユーロ)	総額	17.3	16.3	18.4 ('08)	-0.67%	1.53%('→'08)
	民生	15.4	15.0	17.3 ('08)	-0.29%	1.78%('→'08)
	防衛	1.90	1.27	1.09 ('08)	-4.39%	-1.87%('→'08)
ドイツ(連邦政府) (10億ユーロ)	総額	9.90	8.47	11.4	-1.72%	3.02%
	民生	8.03	7.28	10.35	-1.09%	3.58%
	防衛	1.87	1.19	1.06	-4.90%	-1.13%
フランス (10億ユーロ)	総額	15.9	13.8	12.1 ('08)	-1.52%	-1.68%('08)
	民生	10.2	10.9	8.67 ('08)	0.77%	-2.80%('08)
	防衛	5.73	2.96	3.42 ('08)	-7.07%	1.82%('08)
イギリス (10億ポンド)	総額	7.04	6.69	8.08 ('08)	-0.55%	2.24%('08)
	民生	3.81	4.45	5.96 ('08)	1.75%	3.57%('08)
	防衛	3.22	2.24	2.12 ('08)	-3.97%	-0.83%('08)
中国 (中央・地方政府) (10億元)	総額	28.5	57.6	227 ('09)	8.15%	16.5%('09)
	民生	-	-	-	-	-
	防衛	-	-	-	-	-
中国 (中央政府) (10億元)	総額	20.4	35.0	116 ('09)	6.15%	14.3%('09)
	民生	-	-	-	-	-
	防衛	-	-	-	-	-
韓国 (10億ウォン)	総額	-	3.75	9.28	-	9.48%
	民生	-	2.98	7.79	-	10.1%
	防衛	-	0.77	1.49	-	6.80%

注: <日本>各年度とも当初予算額である。

<米国>2009年度値は予備値、2010年は要求値。

<ドイツ>連邦政府及び州政府の2007年、連邦政府の2008、2009年は予定額。

<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、「科学技術要覧」

<米国>NSF, "Federal R&D Funding by Budget Function Fiscal Years 2008-2010"

<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"

<フランス、韓国>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

<イギリス>OST, "SET Statistics"

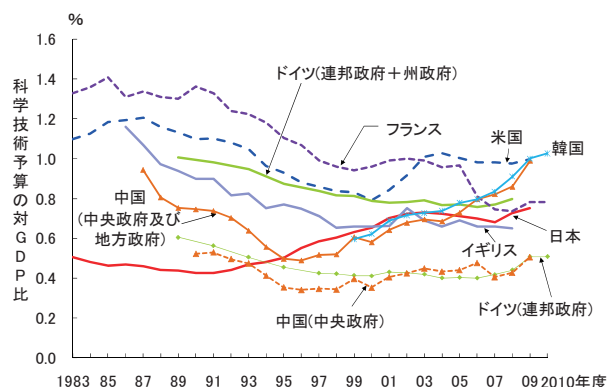
<中国>科学技術統計センター、中国科学技術統計(webサイト)

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たが、近年は上昇傾向にある。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が、近年はわずかに増加傾向が見える。

最新年で見ると、日本は 0.75%、米国が 1.00%、ドイツは連邦政府のみが 0.51%、州政府を加えると 0.80%、フランスは 0.78%、イギリスは 0.65%である。また、韓国(2010 年値)は主要国中トップとなる 1.03%、中国は中央政府のみが 0.51%、地方政府を加えると 0.99%となり、増加が著しい。

【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⁽⁴⁾)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、国によって違いが見える。各国の政府が何を指すかを簡単に図表 1-2-3 に示した。

図表 1-2-4 を見ると、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る。日本は 7 か国中で最も低い割合となっており、2009 年の政府負担割合は 20.3%である。

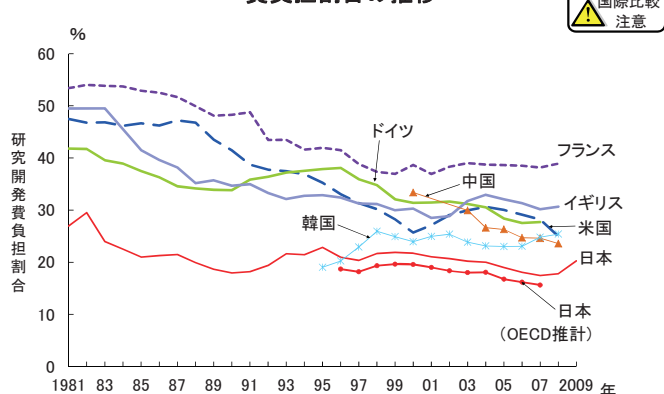
なお、ほとんどの国は 2000 年頃まで減少傾向にあり、それ以降、フランス、韓国は横ばい、米国、イギリスも大きな増減がみえるけれども、横ばい傾向である。ただし、ドイツ、中国の漸減傾向は続いている。

【図表 1-2-3】 主要国の負担源としての政府

国	政府
日本	①国、地方公共団体 ②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 ③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)	①国、地方公共団体 ②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
米国	連邦政府
ドイツ	連邦政府及び州政府
フランス	政府
イギリス	①中央政府(スコットランド政府、ウェールズ政府のような分権化された政府も含む) ②研究会議 ③高等教育機関資金会議
中国	政府
韓国	①政府 ②政府出捐研究機関

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」(2007.10)
総務省、「科学技術研究調査報告」

【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) 研究開発費は自然科学と人文・社会科学の合計である(韓国は 2007 年から)。
<日本> 政府は、国、地方公共団体、国営、公営、及び特殊法人の研究機関、国立及び公立大学(短期大学等を含む)。
<日本(OECD 推計)> 政府は、国、地方公共団体、国営、公営、及び特殊法人の研究機関。
<米国> 2008 年の研究開発費は予備値。政府は、連邦政府。
<ドイツ> 1990 年までは旧連邦地域、1991 年以降はドイツ。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: 2008 Data Update"
<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 2004.2006", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2010"
<日本(OECD 推計)、フランス、韓国> OECD, "Research & Development Statistics 2010"
<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

(4) 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)。

日本の場合は、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く 1980 年代は 40% 台で推移していた。しかし、1980 年代後半以降、その割合が大幅に減少する一方で、大学の割合が増加している。また、全体に占める割合は小さいものの非営利団体部門の割合も同じ時期に増加している。

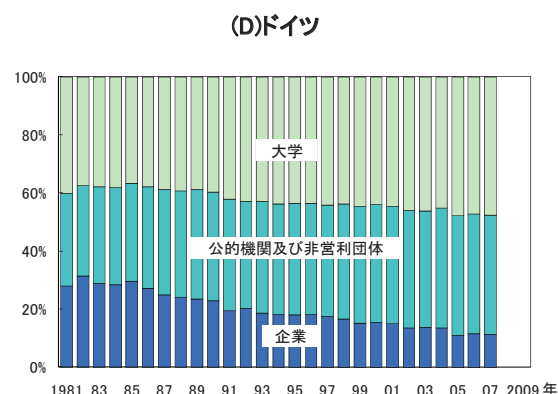
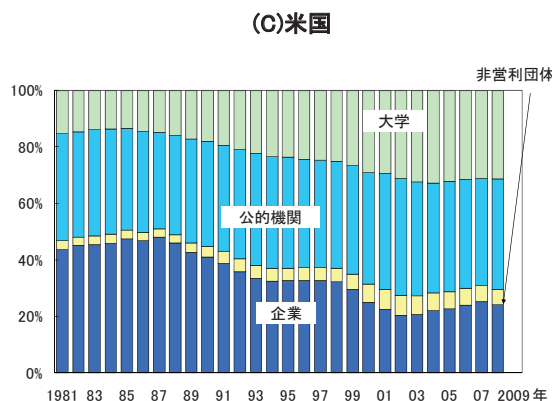
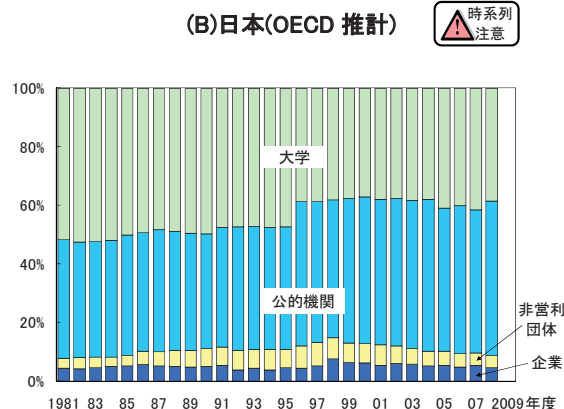
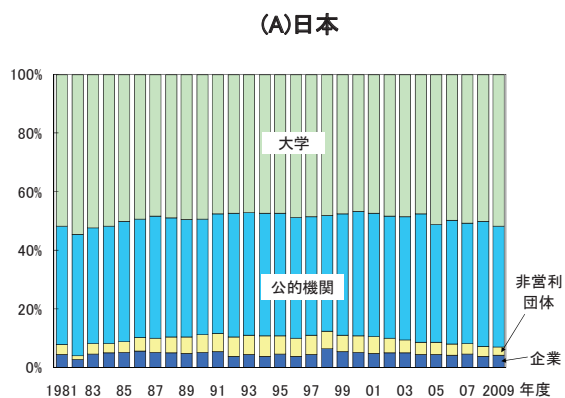
ドイツは、1980 年代の中頃から企業部門の割合が減少する一方で、大学部門と公的機関・非営利団体部門の割合が増加している。特に大学部門は一貫して増加傾向にある。

フランスでは、以前は公的機関部門の割合が大きく、比較的大学部門の割合が小さかったが、1990 年代に入り、大学の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ていた。ただし、2000 年代に入るとその割合は一定している。

イギリスでは、大学部門への支出は大幅な増加傾向にある。また 1981 年から 1996 年まで企業部門への支出が減少傾向にあったが、それ以降は増減を繰り返している。公的機関部門の割合は 1990 年代後半以降減少傾向にある。

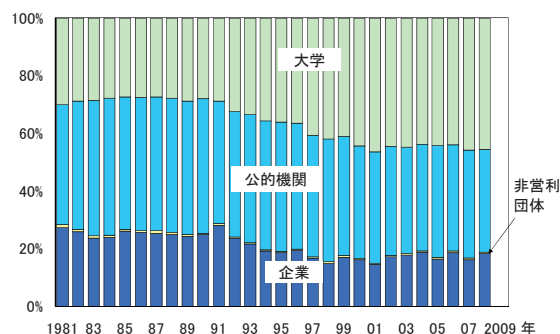
以上をまとめると、政府負担研究開発費の支出先の割合に、あまり変化のないのは日本である。また、企業部門への研究開発費の支出が減少傾向にあるドイツ、イギリスが、大学部門に対する支出が相対的に増える傾向にある。なお、ドイツ、イギリスと同様の傾向にあったフランスは、2000 年代に入ると部門間の割合に大きな変化が見られなくなり、米国も近年、同様の傾向が見える。

【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

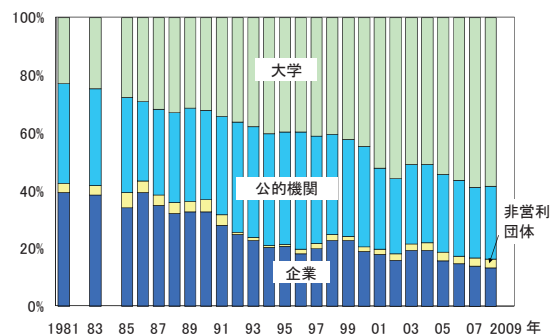


第1章 研究開発費

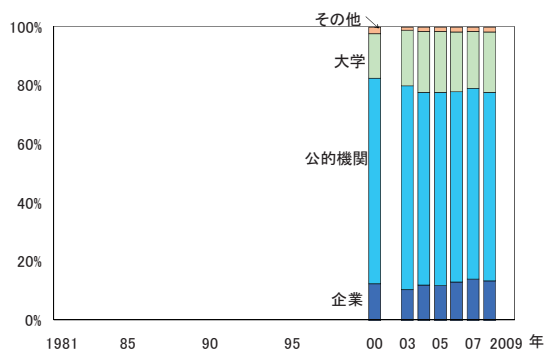
(E)フランス



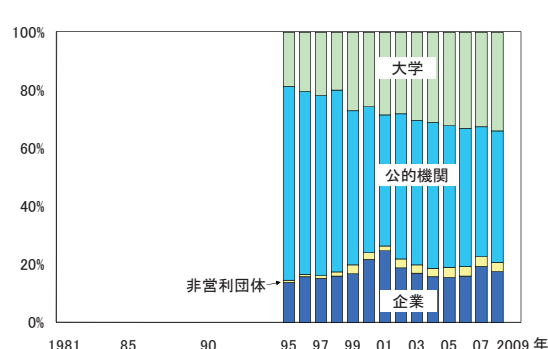
(F)イギリス



(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) 自然科学と人文・社会科学の合計である(韓国は自然科学のみ)。

<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> 2008 年は予備値。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: 2008 Data Update"

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

<日本(OECD 推計)、フランス、韓国> OECD, "Research & Development Statistics 2010"

<イギリス> OECD, "Research & Development Statistics 2010、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、科学技術基本計画ごとの科学技術関係経費の推移をみる(図表 1-2-6)。

第 1 期科学技術基本計画は 1996～2000 年度を対象としており、科学技術関係経費の対 GDP 比率で少なくとも欧米主要国の水準を確保することが求められ、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。

実際の科学技術関係経費については、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った。また、補正予算も多く組まれ、1998 年度は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。

その後の第 2 期科学技術基本計画は 2001～2005 年度を対象としており、科学技術関係経費を

約 24 兆円とすることが必要であると明記された。実際の当該期間の予算額を合計すると、国分は 18.8 兆円であり、これに地方分 2.3 兆円を加えると 21.1 兆円となる。なお、国の当初予算の推移をみると、微増傾向にあった。

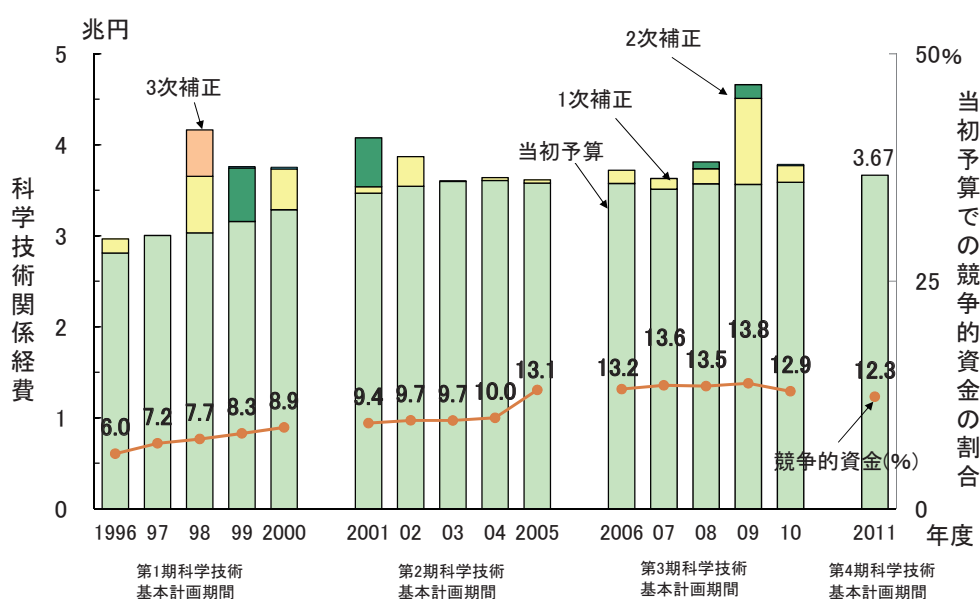
第 3 期科学技術基本計画においても、2006 年度から 2010 年度の 5 年間の総額の規模を約 25 兆円とすることが必要とされている(期間中に政府研究開発投資の対 GDP 比率が 1%、同期間中の GDP 名目成長率が平均 3.1%を前提としている)。

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、当初予算でも、補正予算でも 5 年間の合計は第 2 期科学技術基本計画時期の科学技術関係経費の合計を上回っている。

2011 年度の科学技術関係経費は当初予算で 3.7 兆円である。

次に、当初予算での科学技術関係経費のうち競争的資金の割合を見ると、第1、第2期科学技術基本計画中では増加傾向にあったが、第3期科学技術基本計画中では横ばいで推移している。

【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: 文部科学省作成

参照: 表 1-2-6

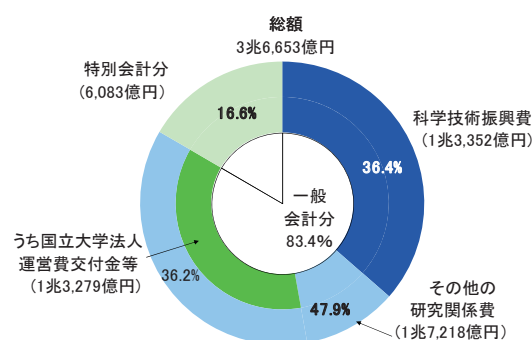
政府の科学技術関係経費についての基本的な指標をいくつか示す。

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。

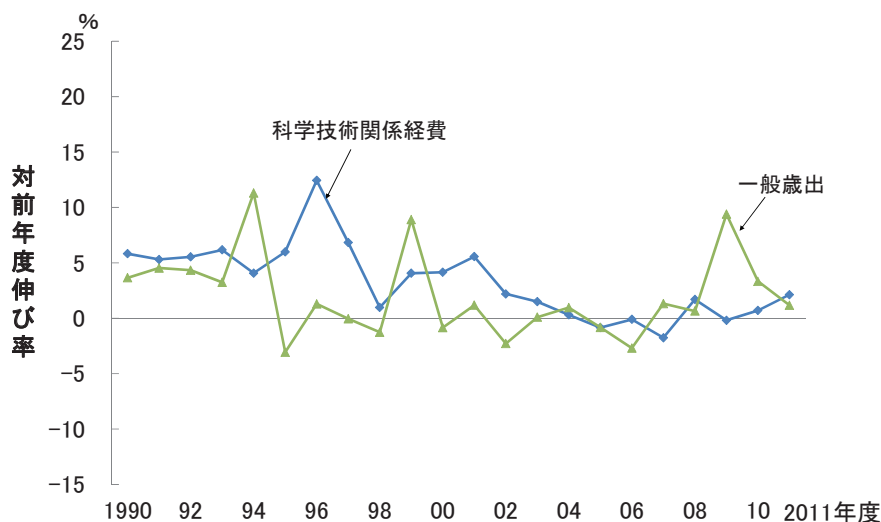
日本の2011年度の科学技術関係経費は、一般会計分が83.4%、特別会計分が16.6%となっている(図表1-2-8)。一般会計分は、国立大学や公的研究機関等の経費、各種の助成費等からなる「科学技術振興費」及び、その他の研究関係費等からなる。一方、特別会計分は、エネルギー需給勘定(石油特会)、電源開発促進勘定(電源特会)が大きな部分を占めている。

【図表1-2-8】科学技術関係経費の内訳(2010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: 文部科学省作成
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



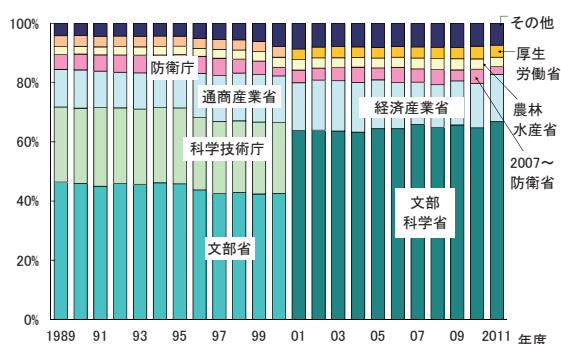
注: 1) 当初予算である。

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、科学技術関係経費の対象範囲が見直された 1996 年度及び省庁再編された 2001 年度を除いて、大きな変動は見られない。省庁別の割合は、文部科学省(2000 年度以前は科学技術庁と文部省)が一貫して最大であり、2011 年度では 66.8%を占め、次いで経済産業省(16.0%)、厚生労働省(4.1%)、農林水産省(3.1%)、防衛省(2.6%)、と続いている(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)2000 年度以前において、基盤技術研究促進センター(1985 年 10 月 1 日設立、2003 年 4 月 1 日解散)経費については通商産業省、郵政省それぞれに重複計上している。(なお、合計については、重複計上にならないようにしている。)

4)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。

5)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。

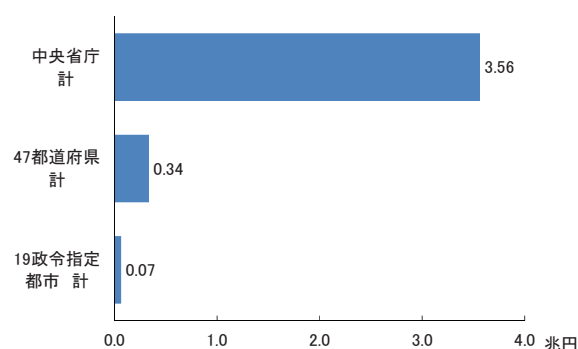
6)防衛庁は 2007 年 1 月 9 日に防衛省となった。

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

政府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。

2010 年度における 47 都道府県及び 19 政令指定都市の科学技術関係経費の当初予算合計は、4,028 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 兆 5,890 億円)の 11.2%に相当する(図表 1-2-10)。

【図表 1-2-10】中央省庁と地方自治体の科学技術関係経費(2010 年度)



注: 1)当初予算額である。

2)地方自治体の予算額には国庫支出金は含まない。

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(実質額)は1990年代に年平均成長率では4.36%と高かったが、2000年代に入り0.71%となっている。
- 各国の状況については、米国、ドイツ、中国、韓国は公的機関部門の研究開発費は増加傾向にあるが、イギリスの公的機関部門については1990年代から横ばい傾向である。

(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。

ここで計測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」(営利を伴わない)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)。

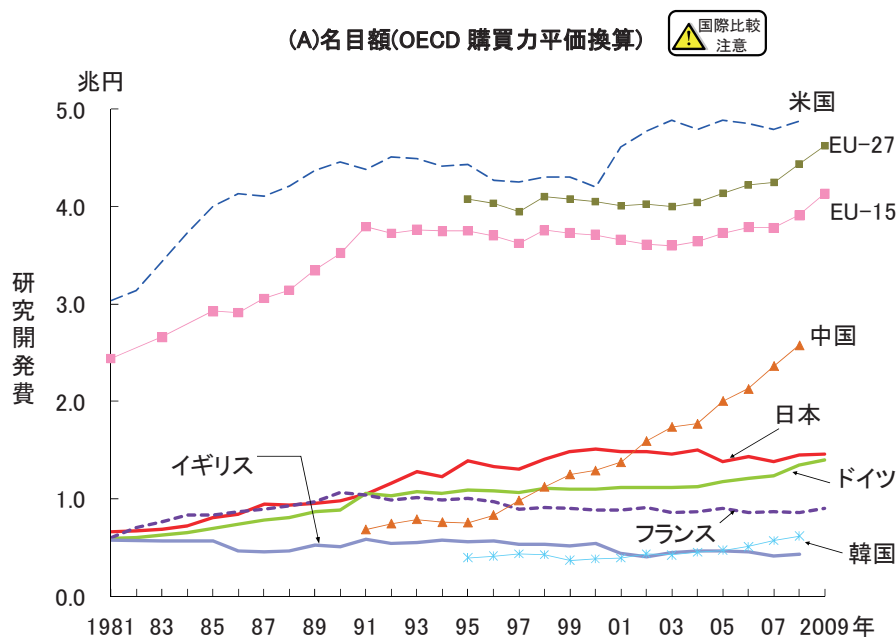
図表1-3-1(A)に主要国における公的機関部門の研究開発費(OECD購買力平価換算値)の推移を示した。日本の公的機関部門の研究開発費は、2009年度で1.46兆円であり、2000年代に入ってから横ばい傾向にある。各国とも1990年代に入ってから研究開発費は横ばい傾向にあるなか、中

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、現在、米国に次いで2位となっている。

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。1990年代では、フランス以外の国はすべて伸びており、日本も4.18%の成長率を示している。2000年代(2000～各国最新年)では、日本はマイナス、イギリスは1%以下の成長率にあるのに対して、他国は伸びている。

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))、1990年代に伸びた国は日本、ドイツ、中国であり、マイナス成長なのは米国、イギリスである。1990年代と比較して、2000年代の伸びが大きい国は米国、ドイツ、中国、韓国である。また、2000年代に入って、一番マイナス成長になっているのはイギリスである。

【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	1991	2000	各国最新年	年平均成長率	
				'91→'00	'00→最新年
日本 (兆円)	1.05	1.51	1.46 (2009)	4.18%	-0.42%
米国 (10億ドル)	23.3	27.1	41.8 (2008)	1.68%	5.54%
ドイツ (10億ユーロ)	5.46	6.87	9.84 (2009)	2.60%	4.07%
フランス (10億ユーロ)	5.63	5.36	6.88 (2009)	-0.55%	2.81%
イギリス (10億ポンド)	1.95	2.24	2.35 (2008)	1.58%	0.58%
中国 (10億元)	7.90	28.2	84.4 (2008)	15.2%	14.7%
韓国 (兆ウォン)	1.60 (1995)	1.84	4.16 (2008)	1.58% ('95→'00)	10.7%

(C)実質額(2000年基準各国通貨)

各国通貨	1991	2000	各国最新年	年平均成長率	
				'91→'00	'00→最新年
日本 (兆円)	1.03	1.51	1.61 (2009)	4.36%	0.71%
米国 (10億ドル)	27.7	27.1	34.1 (2008)	-0.22%	2.89%
ドイツ (10億ユーロ)	6.26	6.87	8.91 (2009)	1.04%	2.92%
フランス (10億ユーロ)	6.30	5.36	5.77 (2009)	-1.78%	0.81%
イギリス (10億ポンド)	2.44	2.24	1.89 (2008)	-0.93%	-2.09%
中国 (10億元)	14.0	28.2	59.5 (2008)	8.10%	9.78%
韓国 (兆ウォン)	1.74 (1995)	1.84	3.44 (2008)	0.62% ('95→'00)	8.12%

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) 人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。

3) 日本(OECD 推計)、フランス、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。

<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 2009/2”

<米国> NSF, “National Patterns of R&D Resources: 2008 Data Update”

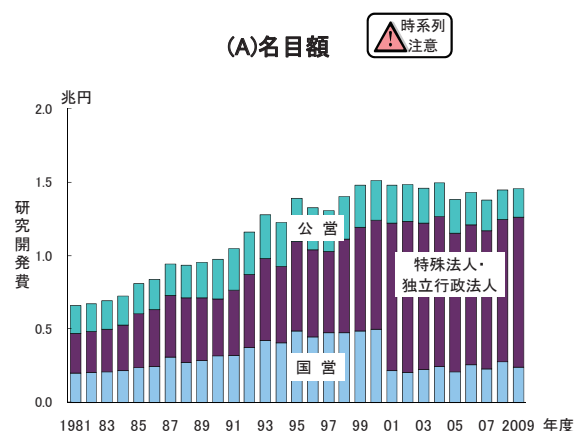
<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Bundesbericht Forschung 2004, 2006”, “Bundesbericht Forschung und Innovation 2010”, 2008 年からは OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

<フランス、韓国、EU> OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

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

参照: 表 1-3-1

【図表 1-3-2】日本の公的機関の研究開発費使用額の推移



(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。これらのなかでは、特殊法人(図では 2000 年度までの「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。

図表 1-3-2(B)では、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、2000 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。

1991 年～2000 年にかけて、公営機関の研究開発費は年平均成長率-0.21%で減少した一方で、公営以外の公的機関の研究開発費は年平均成長率 5.71%で増加した。

2000～2009 年をみると公営機関の研究開発費の年平均成長率は-2.51%と、減少の度合いが大きくなっている。この間の公営以外の公的機関の研究開発費の年平均成長率は 1.32%であり、増加の度合いは小さくなった。

(B) 実質額(2000 年基準)

年度	(単位: 兆円)			年平均成長率	
	1991	2000	2009	91→00	00→09
公営機関	0.28	0.27	0.22	-0.21%	-2.51%
公営以外の公的機関	0.75	1.24	1.40	5.71%	1.32%
公的機関全体	1.03	1.51	1.61	4.36%	0.71%

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) 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

○企業部門の研究開発費対 GDP 比(各国最新年)を見ると、日本の値は 1990 年以降、増加傾向にあったが、2009 年の対 GDP 比は 2.53%であり、前年よりも 0.24 ポイント減少した。

○各国の政府による企業への直接的資金配分(直接的支援)と研究開発優遇税制措置(間接的支援)について見ると、直接的支援が大きいのは米国、フランス、イギリス等であり、間接的支援が大きいのは日本、カナダ等である。

(1)各国企業部門の研究開発費

企業部門の研究開発費は各国の研究開発費総額の大部分を占める。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。

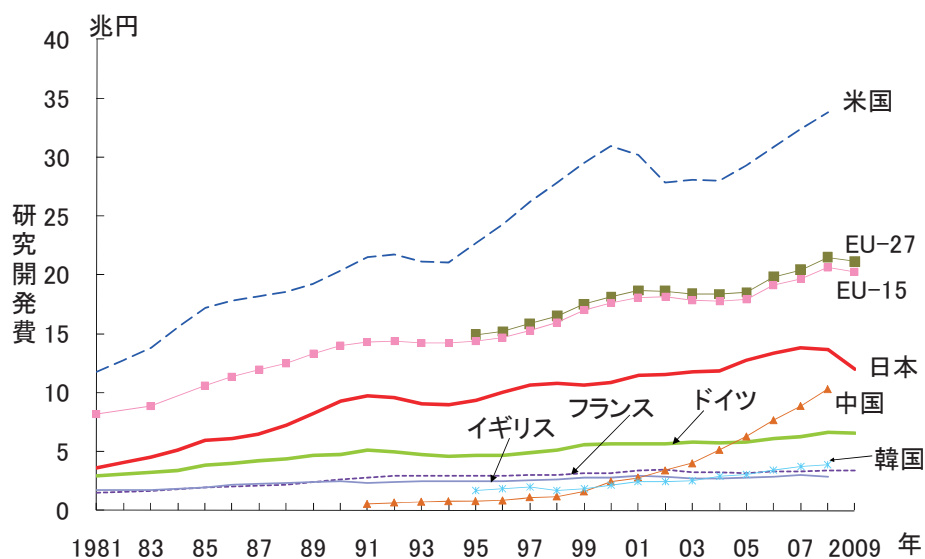
図表 1-3-3(A)を見ると、日本の 2009 年の研究開発費は 12 兆円、前年と比較すると、12.1%の減少である。主要国の企業部門の研究開発費を OECD 購買力平価換算値で見ると、長期的に見れば、各国とも増加している。ドイツ、フランス、イギリスについては大きな変化が見えづらいが、2000 年あたりから中国の伸びが大きいことが目立つ。

各国通貨(名目額)の年平均成長率でみると(図表 1-3-3(B))、1990 年代(1991～2000 年)は各国ともかなり大きな伸びを示しているが、日本は 1.21%と低い。1990 年代より、2000 年代(2000～各国最新年)に入ってから成長率が高かったのは、フランス、韓国のみであり、その他の国は全て減少している。

また、これを各国の物価事情を考慮した実質額(2000 年基準各国通貨)の年平均成長率で見ると(図表 1-3-3(C))、1990 年代より 2000 年代が高いのは日本、中国、韓国であり、日本は実質額で見ると、1.39%から 2.25%と伸びている。

【図表 1-3-3】 主要国における企業部門の研究開発費

(A)名目額(OECD 購買力平価換算)



(B)名目額(各国通貨)

各国通貨	1991	2000	各国最新年	年平均成長率	
				'91→'00	'00→最新年
日本 (兆円)	9.74	10.9	12.0 (2009)	1.21%	1.10%
米国 (10億ドル)	115	200	289 (2008)	6.37%	4.18%
ドイツ (10億ユーロ)	26.2	35.6	46.1 (2009)	3.45%	2.92%
フランス (10億ユーロ)	15.3	19.3	26.1 (2009)	2.65%	3.36%
イギリス (10億ポンド)	8.14	11.5	16.2 (2009)	3.93%	3.85%
中国 (10億元)	6.35	53.7	338 (2008)	26.8%	25.9%
韓国 (兆ウォン)	6.96 (1995)	10.3	26.0 (2008)	4.40% ('95→'00)	12.3%

(C)実質額(2000年基準各国通貨)

各国通貨	1991	2000	各国最新年	年平均成長率	
				'91→'00	'00→最新年
日本 (兆円)	9.59	10.9	13.3 (2009)	1.39%	2.25%
米国 (10億ドル)	136	200	236 (2008)	4.38%	2.09%
ドイツ (10億ユーロ)	30.1	35.6	41.7 (2009)	1.88%	1.78%
フランス (10億ユーロ)	17.1	19.3	21.8 (2009)	1.38%	1.35%
イギリス (10億ポンド)	10.2	11.5	12.9 (2009)	1.37%	1.23%
中国 (10億元)	11.2	53.7	238 (2008)	19.0%	20.5%
韓国 (兆ウォン)	10.6 (1995)	10.3	21.5 (2008)	-0.34% ('95→'00)	9.71%

注: 1)各国企業部門の定義は図表 1-1-4 を参照のこと。

2)人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。

3)購買力平価は、参考統計 E と同じ。

4)実質額の計算は GDP デフレーターによる(参考統計 D を使用)。

<日本>year scale は、年度。

<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 2009/2”

<米国>NSF, “Science & Technology Indicators 2010”

<ドイツ>Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Bundesbericht Forschung 2004,2006”、“Bundesbericht Forschung und Innovation 2010”、2008 年からは OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

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

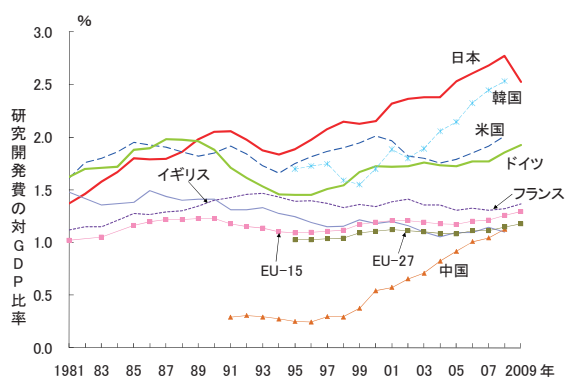
<フランス、中国、韓国、EU>OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

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」を示す。

企業部門における研究開発費の対 GDP 比の推移について見てみると、日本の値は1990年以降、トップクラスにあるが、2009年の対 GDP 比は2.53%であり、前年よりも0.24ポイント減少した。また、2002年以降、韓国が2位を占めて、近年は日本に近付いている。米国は近年上昇傾向にあり、イギリス、フランスについては大きな変化は見られない。一方、中国の値はGDP当たりで見ると低いですが、近年、他国のレベルに追いつきつつある。

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



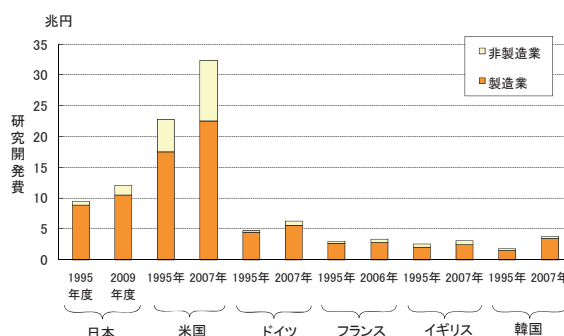
注: 1) GDP は、参考統計 C と同じ。
2) 図表 1-3-3 と同じ。
資料: 図表 1-3-3 と同じ。
参照: 表 1-3-4

(2) 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 1995 年値と最新年値と比較する。産業分類は国によって違いがあるため、製造業と非製造業に大別し、各国の比較を行った。

ほとんどの国で製造業の割合が 8、9 割合を占めている。米国に関しては、7 割程度であり、非製造業の割合が他国より大きい。また、いずれの国でも全産業に占める非製造業の割合は、1995 年値より最新年値の方が高くなっている(図表 1-3-5)。

【図表 1-3-5】 主要国における全産業と製造業部門の研究開発費の比較



注: 1) 各国、自国の産業分類を使用しているため、国際比較する際には注意が必要である。また、各国の産業分類は、各国ごとに改定を実施しているため、時系列比較に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。
3) 購買力平価は、参考統計 E と同じ。

<日本> 1) 産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。1995 年度は日本標準産業分類 1993 年改訂版(第 10 回)に基づいたもの、2007 年度は日本標準産業分類 2007 年改訂版(第 12 回)に基づいたものを使用。なお、2002 年以降、科学技術研究調査における非製造業の調査対象範囲は学術研究開発機関、金融業等といった項目が加わり、拡大されている。
2) year scale は、年度。

<米国> 1995 年の産業分類は SIC を使用。2009 年の産業分類は NAICS を使用。

<ドイツ> 1995 年はドイツ産業分類 1993 版、2007 年は 2003 版を使用。

<フランス> 産業分類はフランス活動分類表(NAF)を使用。1995 年は 1993 版、2006 年は 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, "R&D in Industry" 各年, "S&E Indicators 2010"

<ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Forschung und Innovation in Deutschland 2007, 2008", "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008, 2010"

<フランス> OECD, "STAN Database"

<イギリス> OST, "SET Statistics"

<韓国> 韓国科学技術統計サービス(web サイト)

参照: 表 1-3-5

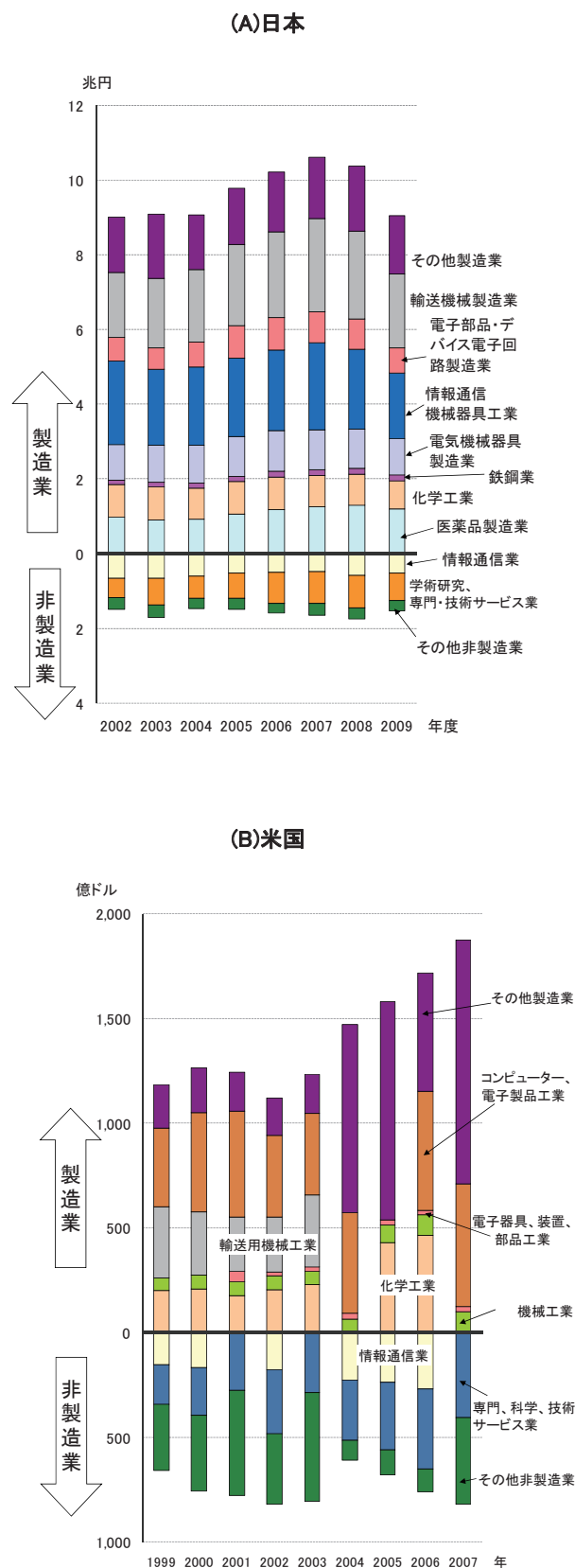
図表 1-3-6 は、日本、米国、ドイツの産業分類別研究開発費を示したものである。ここでいう産業分類とは、各国が標準産業分類を参照して、企業部門の研究開発統計調査のために設定した産業分類である。各国の標準産業分類は ISIC(国際標準産業分類)に概ね対応するように設定されているが、やはり国によって多少の差異が出てくるため、国際比較可能性は低いデータであると思われる。そのため、ここでは産業ごとに比較するのではなく、その国の中での産業構造ごとの研究開発費を見ることとする。

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加も製造業の影響が大きい。一方、非製造業の研究開発費には大きな変化は見えない。日本については 2009 年度に研究開発費の大幅な減少があった。製造業、非製造業ともに 12%の減少である。産業分類別で見ると、輸送用機械製造業、情報通信機械器具製造業の研究開発費が大きく、かつ、2009 年度での減少も大きい。

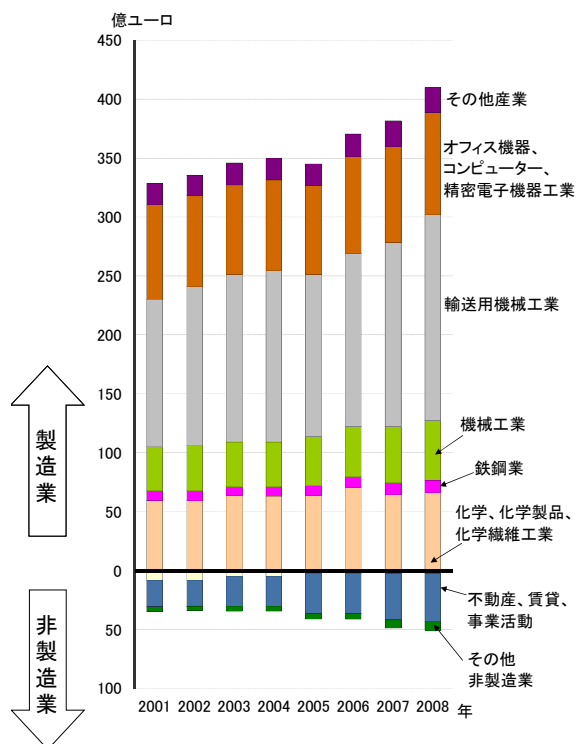
米国は非製造業がかなり大きいことがわかる。ただし、2004 年以降は製造業も大きくなっている。

ドイツは製造業、非製造業共に増加しているのが見える。なお、ドイツの非製造業の「不動産、賃貸、事業活動」分類にはいわゆる「ソフトウェア業」や「研究開発」などが入っている。このように各国の標準産業分類の違いに注意しなければならない。

【図表 1-3-6】 日米独の産業分類別研究開発費



(C)ドイツ



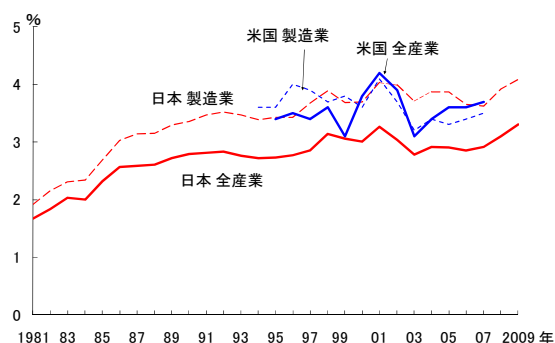
注：＜日本＞産業分類の改訂に伴い、科学技術研究調査の産業分類は2002、2008年版において変更されている。
 ＜米国＞産業分類はNAICSを使用。2002年、2007年に改定。それに伴い、2004年から産業の継続性が失われている。2001年からFFRDCSは除く。
 ＜ドイツ＞ドイツ産業分類は1993、2003年に変更されている。
 資料：＜日本＞総務省、「科学技術研究調査報告」
 ＜米国＞NSF、「Industrial R&D 各年」
 ＜ドイツ＞BMBF、「Research and Innovation in Germany 2007」、「Bundesbericht Forschung und Innovation 2008,2010」
 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。一方米国の値は全産業、製造業とも、ほぼ同レベルの値で推移している。

【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。
 資料：＜日本＞総務省、「科学技術研究調査報告」
 ＜米国＞NSF、「R&D Industry」、2003年からは「Science and Engineering Indicators 2010」
 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（直接的資金配分）（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。

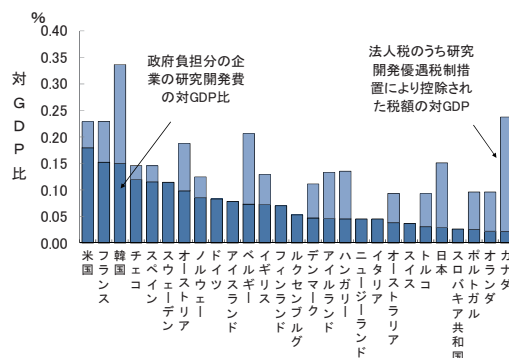
これを見ると、政府から企業への直接的支援が大きいのは米国、フランス、韓国等であり、間接的支援が大きいのはカナダ、韓国、ベルギー、日本等である。韓国は直接的支援、間接的支援とも大きい（図表 1-3-8(A)）。

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。

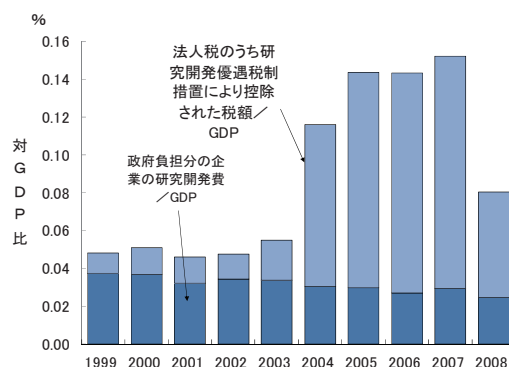
間接的支援の 2004 年の急増については、2003 年に導入された「試験研究費の総額にかかる税額控除制度」による税額控除の急増が主な理由と考えられ、この制度を活用する企業が 2004 年に増えたと推測される。2008 年の減少については、法人税全額の減少が、控除額の減少を起こしたと考えられる。なお、税額控除額の算定の根拠となる企業部門の研究開発費も 2008 年では少しでは、あるが減少している。

【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(2008 年)



(B)日本の推移



注：1)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。
2)スペイン、スウェーデン、オーストリア、ルクセンブルグ、アイルランド、ニュージーランド、オーストラリア、日本、オランダは 2007 年値。
資料：OECD, “STI Outlook 2010”、総務省、「科学技術研究調査報告」、国税庁、「会社標本調査」
参照：表 1-3-8

1.3.3 大学部門の研究開発費

ポイント

- 日本の大学部門の研究開発費は3兆5,498億円(2009年度)、人件費分にFTE係数をかけた場合2兆221億円(2008年度)である。
- 研究開発費の実質額(2000年基準各国通貨)の年平均成長率を見ると、1990年代より2000年代の成長率が低くなっている国は日本、米国、フランスである。
- 主要国の大学の研究開発費の政府負担割合を見ると、8割以上を占める国はドイツ、フランスであり、7割程度の国は米国、イギリス、近年では韓国である。一方、日本は約5割である。
- 主要国の大学の研究開発費の企業負担割合を見ると、12～15%を占めている国はドイツ、韓国であり、米国、イギリスは5～6%の負担割合であり、2～3%程度の国は日本、フランスである。
- 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⁽⁵⁾⁽⁶⁾。米国に関してはUniversities & Colleges (FFRDCsは除く、年間15万ドル以上の研究開発をしている機関)、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⁽⁷⁾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

(5) 2010年度における文部科学省、「学校基本調査報告(平成22年度)」によると、大学778校(国立86校、公立95校、私立597校)、短期大学395校(国立0校、公立26校、私立369校)、高等専門学校58校である。

(6) 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。

(7) 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。

1996 年以降人件費に対して、1996～2001 年は 0.53 を乗じた値、2002 年以降は 0.465 を乗じた値となっている。なお、2002 年以降の補正係数である 0.465 は 2002 年に文部科学省が実施した「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」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。

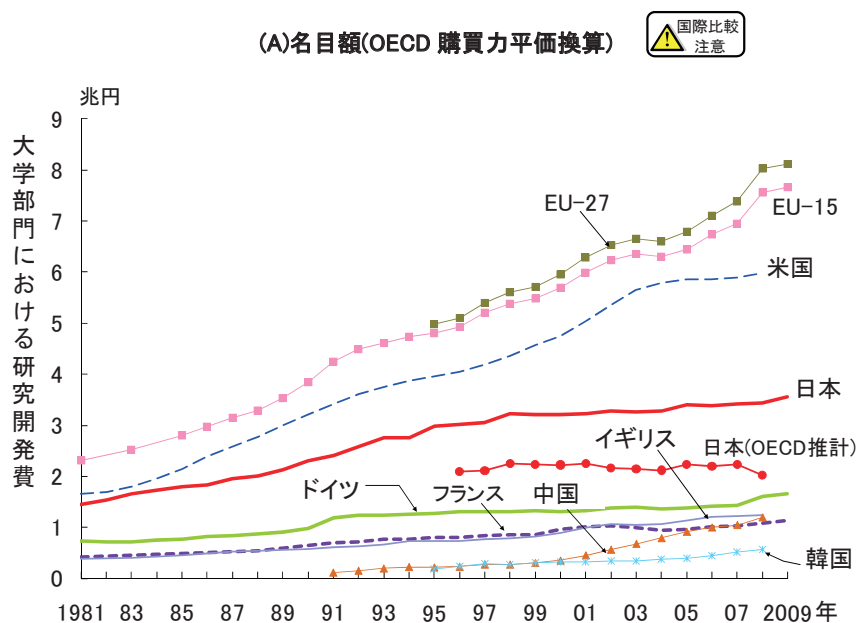
図表 1-3-9(A) は大学部門の研究開発費を名目額で示している。2009 年の日本の値は 3 兆 5,498 億円であり、日本(OECD 推計)の大学の研究開発費は、2 兆 221 億円(2008 年度)である。1996 年以降、日本の値は微増傾向である。他国に関しては、米国と EU の増加が著しい。

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大きな変化は見られないが、長期的に見ると漸増傾向にある。中国は 2000 年以降、着実に増加しており、近年ではフランスと同程度である。

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 1-3-9(B))、1990 年代(1991～2000 年)より 2000 年代(2000～各国最新年)の方が低くなっている国は、日本、フランス、韓国である。

物価を考慮した実質額で見ると(図表 1-3-9(C))、1990 年代より 2000 年代の成長率が低くなっている国は日本、フランスである。米国はほぼ変化はない。また、2000 年代の成長率の方が高い国はドイツ、イギリス、中国、韓国であり、特に中国が群を抜いている。

【図表 1-3-9】 主要国における大学部門の研究開発費の推移



(B)名目額(各国通貨)

各国通貨	1991	2000	各国最新年	年平均成長率	
				'91→'00	'00→最新年
日本 (兆円)	2.41	3.21	3.55 (2009)	3.24%	1.13%
日本(OECD) (兆円)	2.09 (1996)	2.22	2.02 (2008)	1.57% ('96→'00)	-1.18%
米国 (10億ドル)	18.2	30.7	51.2 (2008)	5.98%	6.59%
ドイツ (10億ユーロ)	6.15	8.15	11.7 (2009)	3.18%	4.10%
フランス (10億ユーロ)	3.75	5.80	8.65 (2009)	4.97%	4.53%
イギリス (10億ポンド)	2.02	3.69	6.79 (2008)	6.93%	7.93%
中国 (10億元)	1.37	7.67	39.0 (2008)	21.1%	22.5%
韓国 (兆ウォン)	0.77 (1995)	1.56	3.84 (2008)	15.2% ('95→'00)	11.9%

(C)実質額(2000年基準各国通貨)

各国通貨	1991	2000	各国最新年	年平均成長率	
				'91→'00	'00→最新年
日本 (兆円)	2.37	3.21	3.93 (2009)	3.42%	2.28%
日本(OECD) (兆円)	2.04 (1996)	2.22	2.22 (2008)	2.23% ('96→'00)	-0.03%
米国 (10億ドル)	21.6	30.7	41.8 (2008)	3.99%	3.92%
ドイツ (10億ユーロ)	7.05	8.15	10.6 (2009)	1.62%	2.96%
フランス (10億ユーロ)	4.20	5.80	7.25 (2009)	3.67%	2.50%
イギリス (10億ポンド)	2.53	3.69	5.48 (2008)	4.29%	5.06%
中国 (10億元)	2.43	7.67	27.5 (2008)	13.6%	17.3%
韓国 (兆ウォン)	1.17 (1995)	1.56	3.18 (2008)	5.93% ('95→'00)	9.31%

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)人文・社会科学を含む(韓国は 2006 年まで自然科学のみ)。

<日本(OECD 推計)> 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)。

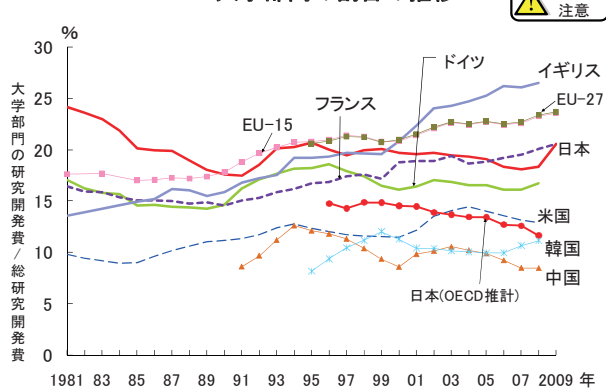
<ドイツ> 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

資料: 表 1-1-5 と同じ。韓国: KISTEP、科学技術統計 DB(web サイト)

参照: 表 1-3-9

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 1-3-10 に示した。日本の大学部門の割合は、近年減少傾向にあったが、2009 年では上昇した(ただし、この変化は企業部門の研究開発費が減少したことにより、総研究開発費が減少したため、結果として大学部門のシェアが増加した)。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に加えて、企業部門の研究開発費の伸びが悪いことなどが影響していると思われる。米国、ドイツは長期的に見ると、増減を繰り返しながら、近年は横ばいに推移している。

【図表 1-3-10】主要国の総研究開発費に占める大学部門の割合の推移



注: 図表 1-1-1、図表 1-1-5 と同じ。
資料: 図表 1-1-1、図表 1-1-5 と同じ。
参照: 表 1-3-10

(2)主要国における大学の研究開発費の負担構造

図表 1-3-11 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 1-3-11(A)、①、②)、政府負担分が 80%以上を占める国はドイツ、フランスであり、70%程度の国は米国、イギリス、近年では韓国である。一方、日本は約 50%となっている。

企業の負担分が相対的に、多い国はドイツ、韓国であり、12~15%を占めている。一方少ない国は日本、フランスであり 2~3%程度である。なお、米国、イギリスは 5~6%となっている。

2007-2009 年の日本の政府負担割合は 49.6%、企業の負担割合は 2.7%となっており、2000-2002 年と比較すると、政府負担は 1.5 ポイント減少、企業負担は 0.1 ポイント増加している。

米国については 2006-2008 年の政府負担割合は大学全体の 66.6%、企業が負担している割合は 5.6%となり、2000-2002 年と比較すると政府負担割合は 0.6 ポイントの増加、企業負担割合は 0.8 ポイント減少している。

ドイツは政府・非営利団体からの負担が大きく、2005-2007 年では全体の 81.6%を占めており、また、企業負担割合も各国と比較すると 14.5%と大きい。2000-2002 年と比較すると、政府・非営利団体の負担割合は 4.2 ポイント減少、企業負担割合は 2.6 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、2006-2008 年では全体の 88.9%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 1.9%と主要国の中で一番小さい。2000-2002 年と比較すると、政府負担割合は 2.1 ポイントの減少、企業負担割合は 1.0 ポイントの減少となっている。

イギリスに関しても政府負担割合は大きく、

2006-2008 年で 68.8%である。企業負担割合は 4.6%である。2000-2002 年と比較すると政府負担割合は 2.4 ポイント増加、企業負担割合は 1.5 ポイント減少している。

韓国の政府負担割合は 2006-2008 年(77%)と 2000-2002 年(64.4%)で比較した場合、12.6 ポイントも増加し、増加率は主要国で一番である。

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してみる(図表 1-3-11(A)、③、④)。

政府負担分のうち大学への負担割合が約 50%なのは日本、ドイツ、フランス、イギリスであり、約 30%なのは、米国、韓国である。

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。約 3%なのはドイツ、イギリス、約 2%なのは韓国、約 1%なのは日本、米国、フランスとなっている。

2000-2002 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、企業の場合はほとんどの国でマイナス成長であり、ドイツのみ横ばいである。

また、図表 1-3-11 (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 9%と比較的大きい数値となっている。

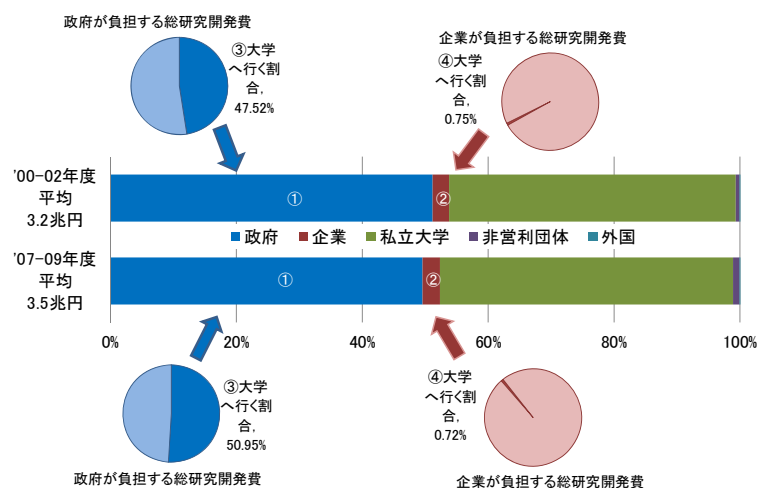
【図表 1-3-11】 主要国における大学の研究資金の負担構造の変化



(A) 一覧表

国 最新年(3年移動平均)	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'00-02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'00-02年 との変化
		①政府から 受け入れた 割合	対'00-02年 との変化	②企業から 受け入れた 割合	対'00-02年 との変化				
日本'07-09	3.5兆円	49.63%	△1.54%	2.71%	0.09%	50.95%	3.43%	0.72%	△0.03%
日本(OECD) '06-08	2.2兆円	51.54%	1.51%	2.99%	0.44%	40.13%	2.47%	0.47%	△0.02%
米国 '06-08	5.9兆円	66.62%	0.61%	5.55%	△0.87%	31.30%	1.36%	1.10%	△0.07%
ドイツ '05-07	1.4兆円	81.58%	△4.15%	14.48%	2.60%	47.59%	2.65%	3.46%	0.48%
フランス '06-08	1.0兆円	88.87%	△2.13%	1.85%	△1.03%	45.19%	△0.01%	0.70%	△0.32%
イギリス '06-08	1.2兆円	68.76%	2.39%	4.64%	△1.50%	58.13%	7.13%	2.62%	△0.39%
韓国 '06-08	0.5兆円	77.02%	12.57%	13.21%	△1.42%	33.39%	5.73%	1.90%	△0.25%

(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、大学で使わ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。

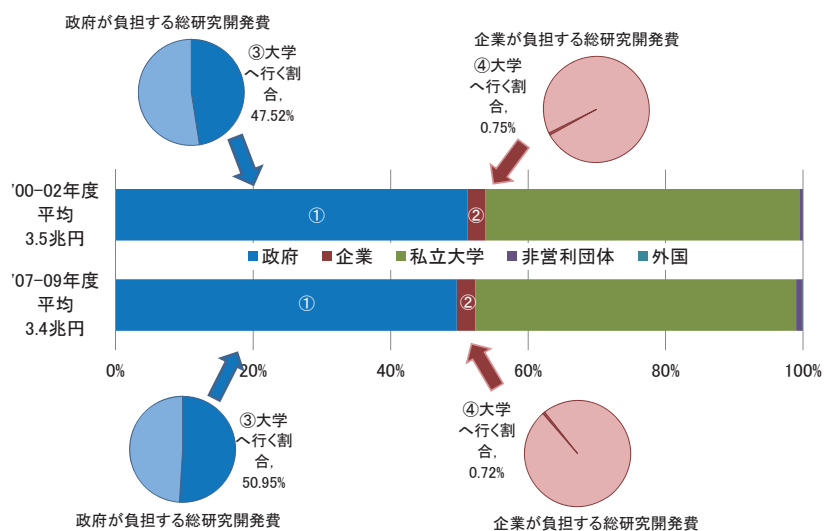
【図表 1-3-11】 主要国における大学の研究資金の負担構造の変化



(A) 一覧表

国 最新年(3年移動平均)	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'00-02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'00-02年 との変化
		①政府から 受け入れた 割合	対'00-02年 との変化	②企業から 受け入れた 割合	対'00-02年 との変化				
日本'07-09	3.5兆円	49.63%	△1.54%	2.71%	0.09%	50.95%	3.43%	0.72%	△0.03%
日本(OECD) '06-08	2.2兆円	51.54%	1.51%	2.99%	0.44%	40.13%	2.47%	0.47%	△0.02%
米国 '06-08	5.9兆円	66.62%	0.61%	5.55%	△0.87%	31.30%	1.36%	1.10%	△0.07%
ドイツ '05-07	1.4兆円	81.58%	△4.15%	14.48%	2.60%	47.59%	2.65%	3.46%	0.48%
フランス '06-08	1.0兆円	88.87%	△2.13%	1.85%	△1.03%	45.19%	△0.01%	0.70%	△0.32%
イギリス '06-08	1.2兆円	68.76%	2.39%	4.64%	△1.50%	58.13%	7.13%	2.62%	△0.39%
韓国 '06-08	0.5兆円	77.02%	12.57%	13.21%	△1.42%	33.39%	5.73%	1.90%	△0.25%

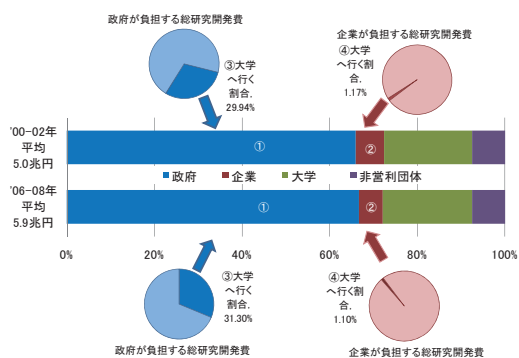
(B) 日本の大学の研究開発費の負担構造



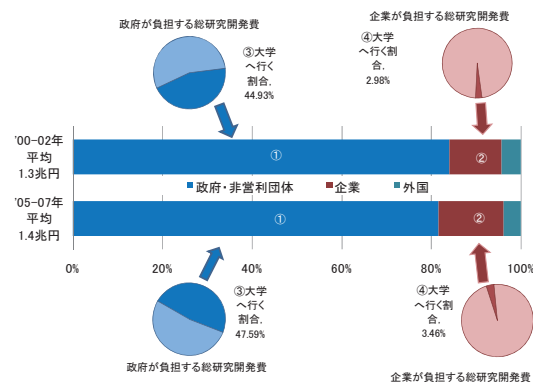
日本の統計において、大学で使われる研究開発費のうち、大学による負担分とは私立大学が負担している金額を指す。そのほとんどが私立大学の自己資金による研究開発費である。

第1章 研究開発費

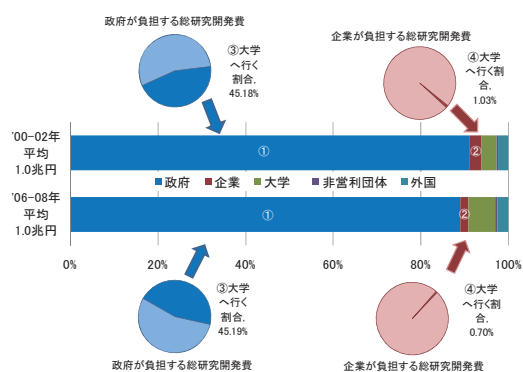
(C)米国の大学の研究開発費の負担構造



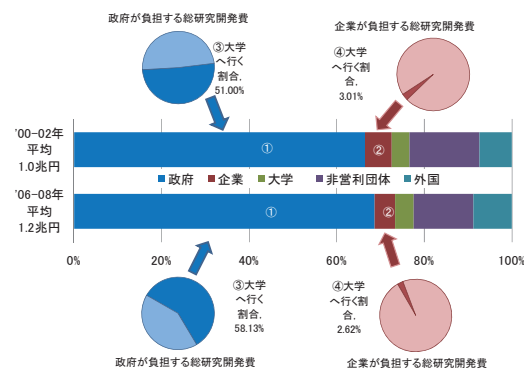
(D)ドイツの大学の研究開発費の負担構造



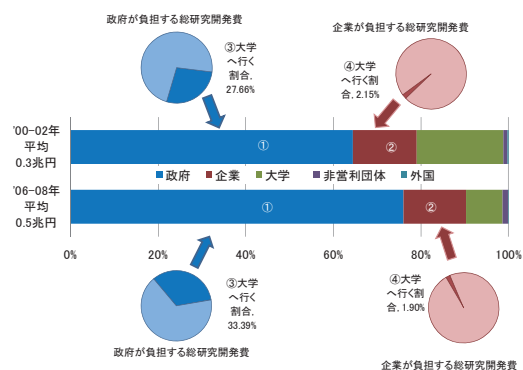
(E)フランスの大学の研究開発費の負担構造



(F)イギリスの大学の研究開発費の負担構造



(G)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、07-09 は 2007 年から 2009 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、07-09 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 50.95%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 1-3-11

(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 1-3-12 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 76、私立大学 596 であり、推移を見ると私立大学が増加している。米国については州立大学 404、私立大学 286 であり、推移を見ると私立大学が増加している。

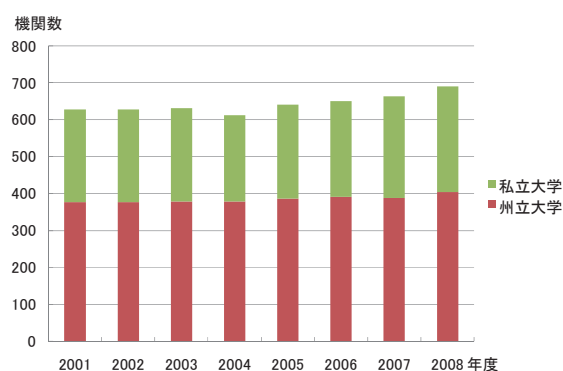
【図表 1-3-12】大学の機関数



(A)日本



(B)米国



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、科学技術政策研究所が再計算した。
 ＜米国＞NSF, "Academic R&D Expenditures"
 参照：表 1-3-12

第1章 研究開発費

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。

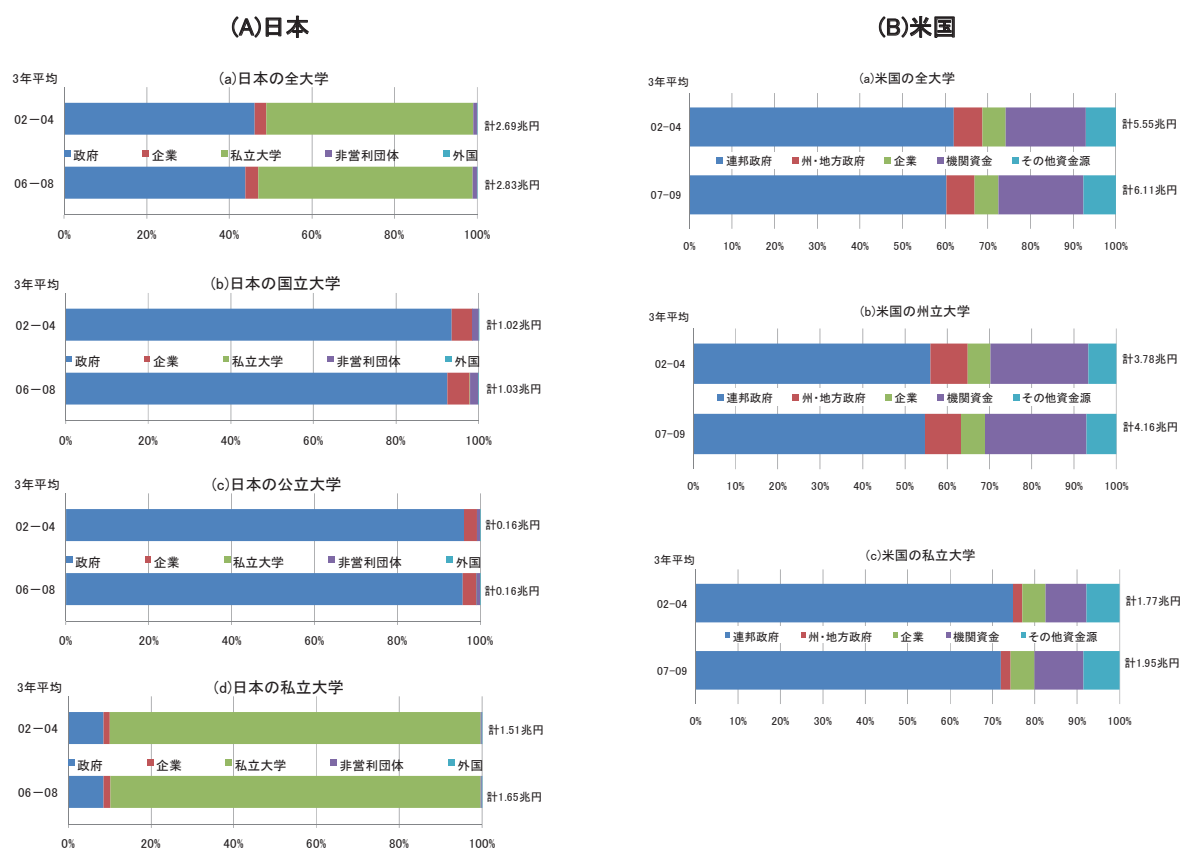
図表 1-3-13(A)は日本の大学(4 年制大学)を国・公・私立大学別に分けて資金構造を示したものである。国・公立大学では政府からの資金が 9 割以上を占めており、企業やその他の部門からの資金は少ない。2006-2008 年の国立大学の割合を見ると、政府からの資金が 92.5%を占めているが、2002-2004 年と比較すると、1.1 ポイント減少している。

一方 2006-2008 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、そのほとんどが自己資金である。政府からの資金は

2006-2008 年で 8.6%であり、2002-2004 年と比較すると、0.1 ポイント増加と、ほとんど変化はない。なお、企業からの資金は 1.5%とかなり少ない。

図表 1-3-13(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。米国の 2007-2009 年を見ると、連邦政府及び州・地方政府からの資金の割合は、州立大学(63.3%)より、私立大学(74.2%)の方が大きい。逆に機関資金(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)の割合は州立大学(24.0%)の方が私立大学(11.7%)より大きい。

【図表 1-3-13】 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 1-3-11 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。

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、科学技術政策研究所が再計算した。

<米国> NSF, "Academic R&D Expenditures"

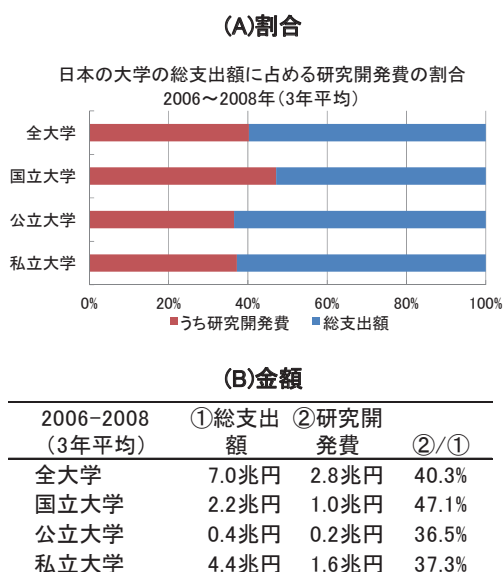
参照: 表 1-3-13

(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、2006年から2008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 1-3-14 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 40.3%である。大学形態別に見ると、国立大学が 47.1%と一番大きく、公立大学が 36.5%、私立大学 37.3%となっている。

【図表 1-3-14】日本の大学の総支出額に占める研究開発費



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 1-3-14

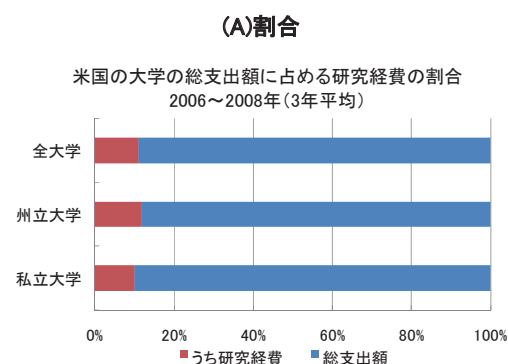
米国の場合、NSF の研究開発統計には大学の総事業費(総支出額)がないので、NCES (National Center for Education Statistics: 全米教育統計センター)の IPEDS のデータを使用する。IPEDS は米国の中等後教育(高等教育を含む)に関するデータベースであり、総支出額と研究経費(Research)があるので、その値を用いて日本と比

較する。なお、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 1-3-15 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 11.9%、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 1-3-15】米国の大学の総支出額に占める研究経費(IPEDS データ)



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 1-3-15

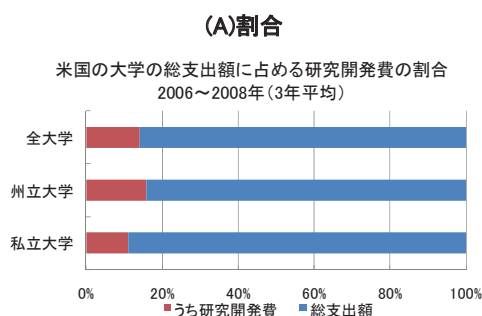
次に、IPEDSの研究経費に代えてNSFによる米国の大学の研究開発費を用いて比較する。

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700弱であるが、2,774大学(うち672が州立大学)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1-3-16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14.0%である。大学形態別に見ると州立大学が15.9%、私立大学が11.1%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 1-3-16】 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

2006-2008 (3年平均)	①総支出 額	②研究開 発費	②/①
全大学	42.9兆円	6.0兆円	14.0%
州立大学	25.6兆円	4.1兆円	15.9%
私立大学	17.3兆円	1.9兆円	11.1%

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: NSF, "Academic R&D Expenditures"
参照: 表 1-3-16

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)の人件費を、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。人件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1-3-17)。

【図表 1-3-17】 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	研究者の人件費	学術分野の範囲
日本	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、技能者の人件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人件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)
米国	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人件費 (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)
	NSF, "Survey of Research and Development Expenditures at Universities and Colleges" (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人件費の扱い方は不明)	Science & Engineering (Social sciencesを含むが、EducationやHumanities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> NCES, IPEDS
NSF, "Survey of Research and Development Expenditures at Universities and Colleges"

コラム：米国の大学の収支及び支出の状況

図表1-3-18は、米国の大学の収入及び支出を示したものである。2006-2008 年の資金源別収入を見ると全大学では授業料収入が全体の 27.7% を占め、次いで州・地方政府(19.2%)、連邦政府(14.2%)から収入も大きい。

大学形態別で見ると州立大学では州・地方政府からの収入が 30.2%を占め、授業料よりも大きい。私立大学は授業料が 42.7%と大きく、また、連邦政府も 14.7%と大きい。2003-2005 年と比較すると、投資収益(損益)がかなり減少したのが見える。特に私立大学では 21.6%だったのが 0.5%にも減少している。

一方、目的別総支出を見ると、全大学では教育経費が 28.2%と大きく、次いで学生・学術機関支援経費が 24.0%、研究経費は 11.2%となっている。また、病院についても 9.8%と比較的大きい割合である。

教育経費と研究経費のバランスを見ると、州立大学では概ね、2:1 であるのに対し、私立大学では 3:1 となっている。

(神田 由美子)

【図表 1-3-18】 米国の大学の財務状況

(A)資金源別総収入割合

(単位: %)								
2003-2005 (3年平均)	総収入額	授業料	連邦政府	州・地方政 府	投資収益 (損益)	病院	補助事業	その他
全大学	100.0	23.1	13.9	17.3	11.7	9.3	7.9	16.7
州立大学	100.0	16.4	14.6	29.3	4.3	11.0	8.3	16.2
私立大学	100.0	32.1	13.0	1.3	21.6	7.0	7.4	17.5
(単位: %)								
2006-2008 (3年平均)	総収入額	授業料	連邦政府	州・地方政 府	投資収益 (損益)	病院	補助事業	その他
全大学	100.0	27.7	14.2	19.2	1.1	10.6	8.8	18.4
州立大学	100.0	18.2	13.9	30.2	1.5	11.3	8.5	16.3
私立大学	100.0	42.7	14.7	1.6	0.5	9.5	9.2	21.8

(B)目的別総支出割合

(単位: %)								
2003-2005 (3年平均)	総支出額	教育経費	研究経費	学生・学術 機関 支援経費	補助事業	病院	助成金・奨 学金	その他
全大学	100.0	28.1	11.9	22.8	8.8	9.8	2.2	16.5
州立大学	100.0	25.3	12.6	17.1	8.2	11.2	3.1	22.6
私立大学	100.0	32.3	10.9	31.4	9.6	7.8	0.9	7.2
(単位: %)								
2006-2008 (3年平均)	総支出額	教育経費	研究経費	学生・学術 機関 支援経費	補助事業	病院	助成金・奨 学金	その他
全大学	100.0	28.2	11.2	24.0	8.6	9.8	2.1	16.1
州立大学	100.0	25.5	11.9	17.8	8.2	11.3	3.1	22.3
私立大学	100.0	32.1	10.1	33.2	9.3	7.7	0.6	7.0

注: 1) 4 年制の大学(4-year institution)のデータである。

2) 助成金・奨学金のデータは、州立大学は奨学金(Scholarships and fellowships)、私立大学は助成金(Net grant aid to students)のデータである。

3) 私立大学の一部である営利の私立大学については病院の項目がないため 0 として集計している。

資料: NCES, IPEDS, "Digest of Education Statistics"
参照: 表 1-3-18

(5)日本の大学部門の研究開発費

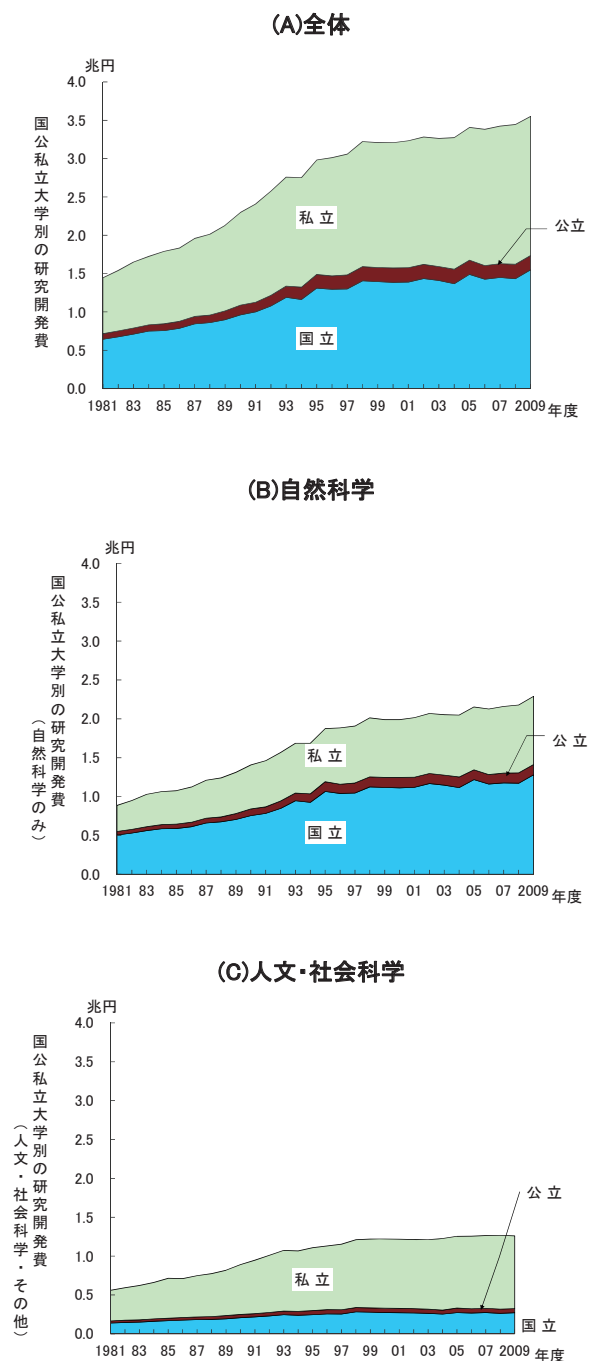
日本の大学における研究開発費は上述したとおり、人件費に研究以外の活動分も含まれているという点に注意しなければならないが、この節では、「科学技術研究調査報告」で公表している大学等の研究開発費のデータを用いて国公立大学別の研究開発費使用額を見る(図表 1-3-19)。

2009 年度の日本の大学全体の研究開発費は、3 兆 5,498 億円であり、うち自然科学分野では 2 兆 2,893 億円、人文・社会科学分野で 1 兆 2,605 億円となっている。

研究開発費全体を国・公・私立大学別で見ると、2009 年度では、国立 43.7%、公立 5.2%、私立 51.1%である。自然科学分野のみで見ると、国立 55.9%、公立 5.8%、私立 38.3%となり、人文・社会科学分野になると、国立 21.5%、公立 4.2%、私立 74.3%となる。

即ち、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 1-3-19】国公立大学別の研究開発費

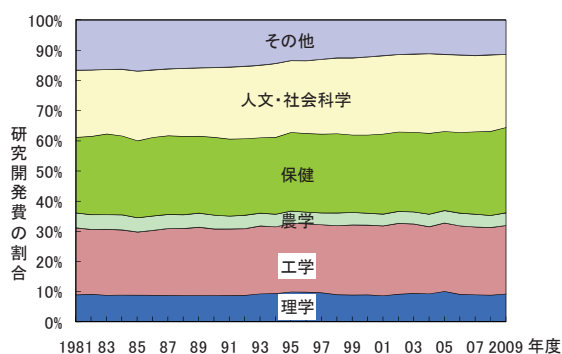


注:「人文・社会科学」には「その他」も含む。
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 1-3-19

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 1-3-20 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。

【図表 1-3-20】 大学等における研究開発費の学問分野別割合の推移



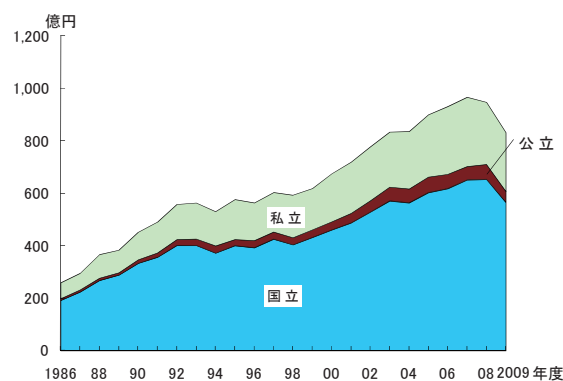
注: 学問分野の区分は、学部等の組織の種類による区分である。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 1-3-20

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 1-3-21)。大学等が企業部門より受け入れた研究開発費の推移は、1999 年度以降、著しい増加を示していたが、2008、2009 年度と減少し、2009 年度は 833 億円(対前年比 12.2%減)となっている。しかも、同年度における大学等の内部使用研究開発費(3 兆 5,498 億円)の 2.3%に過ぎない。

国・公・私立大学の区分別に見ると、企業部門から受け入れた研究開発費は国立の金額が最も多く全体の約 7 割を占め、その割合に大きな変化は見られない。

【図表 1-3-21】 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 1-3-21

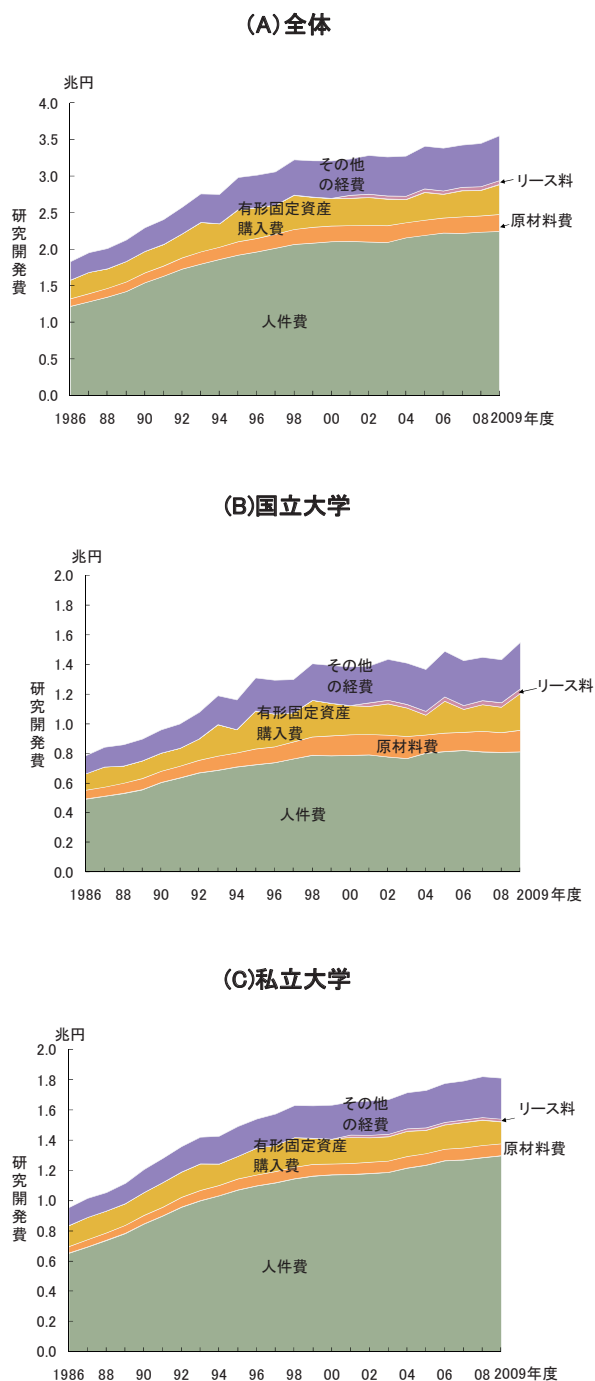
(6)日本の大学部門の費目別研究開発費

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、2009年度の「人件費」は2兆2,459億円で、全体の63.3%を占めている(図表1-3-22)。

国立・私立大学別でみると、国立大学の「人件費」は全体の約5割程度であり、長期的にみると割合は減少している。国立大学の自然科学分野だけで見ると、「人件費」は全体の約6割であったのが、約5割に減少する。

私立大学でも「人件費」の割合は大きく約7割である。ただし、私立大学は人文・社会科学分野が多いので、自然科学分野だけで見ると研究開発費全体が半分程度に減少し、その上で「人件費」を見ると約6割となる。

【図表1-3-22】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1-3-22

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。
- 2009年度の日本の性格別研究開発費のうち基礎研究の割合は全体の15.0%、そのうち大学部門が占める割合は51.3%と多い。
- 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25.4%である。一方、一番小さい国は中国で、全体の4.7%である。また、基礎研究費の使用部門別内訳を見ると、大学部門が最も大きいのはフランス、米国、日本であり、公的機関部門が最も大きいのは中国であり、企業部門が最も大きいのは韓国である。

1.4.1 各国の性格別研究開発費

性格別研究開発費とは、基礎、応用、開発というおおまかな分類に分けた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、これらすでに生産または導入されているものの実質的な改善をめざすものである。

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 expérimental」と試験的という言葉を明記している。

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⁽⁸⁾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。

(8)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。

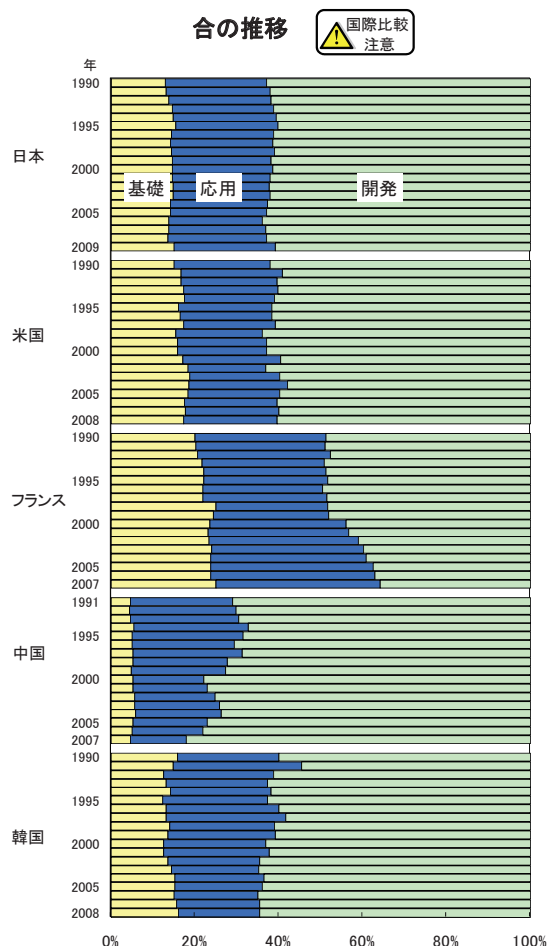
応用研究:基礎研究によって発見された知識を利用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究や、既に実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究をいう。

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。

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。2009 年度の日本の性格別研究開発費のうち基礎研究の割合は全体の 15.0%、長期的に見て大きな変化は見られない。また、米国も長期的に見ると、大きな変化は見られない。

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 25.4%である。一方、一番小さい国は中国で、全体の 4.7%である。各国とも開発の割合が大きい、特に目立つのが中国である。長期的に見ると、韓国も開発の割合に増加傾向が見える。

【図表 1-4-1】 主要国の性格別研究開発費の割合の推移



注: 1) 日本は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、国際比較するには注意が必要である。

2) ドイツは、基礎研究のみの数値である。

3) 購買力平価換算は、参考統計 E と同じ。

<日本> year scale は、年度。

<米国> 2007 年の値は予備値。

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: 2008 Data Update"

<フランス、中国> OECD, "Research & Development Statistics 2010"

<韓国> Korea National Statistical Office, Statistical DB(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。

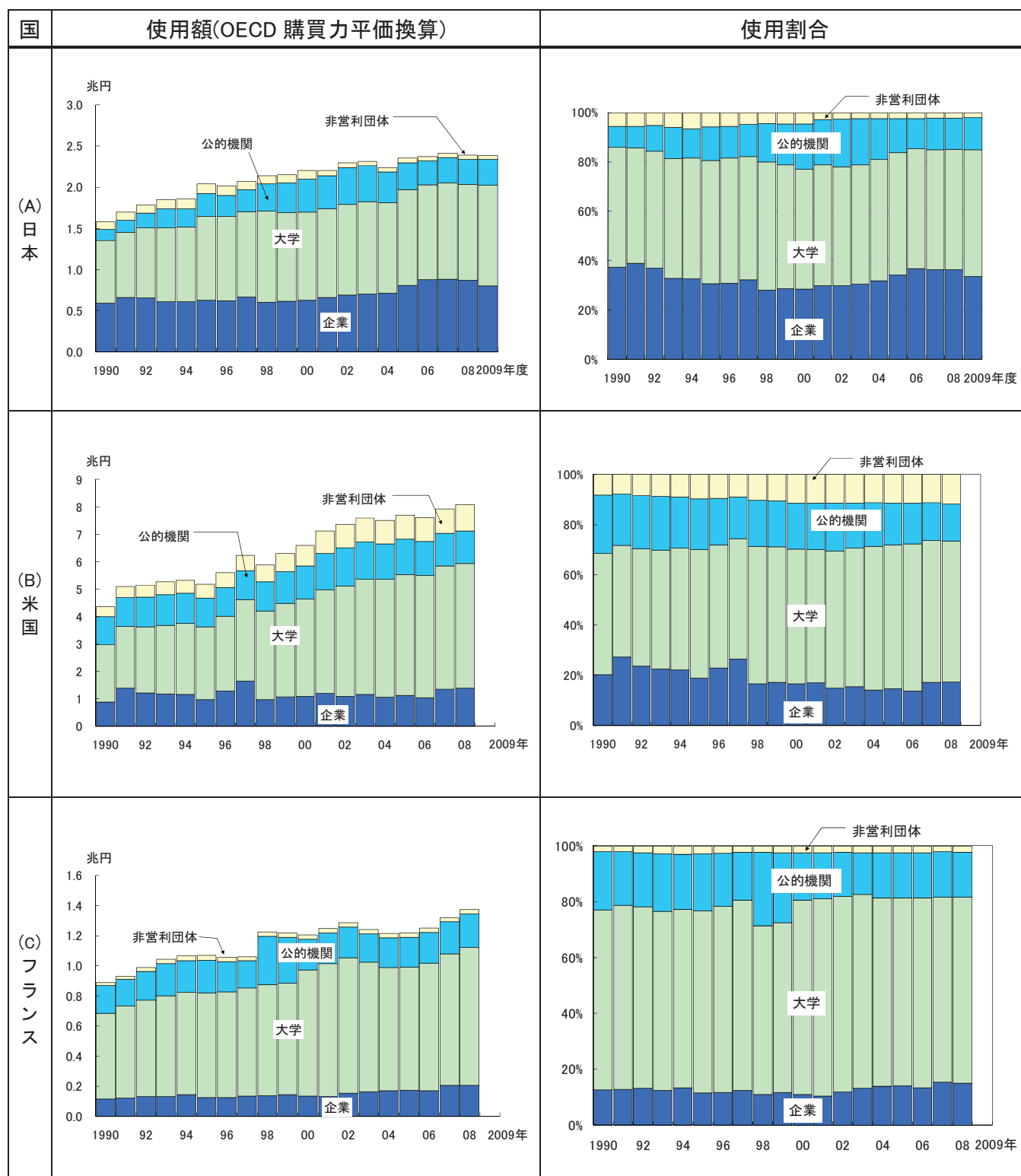
基礎研究費の使用部門別割合の推移(図表 1-4-2)を見ると、ほとんどの国で大学部門が大きな割合を占めており、特にフランスは 66.2%が大学部門である。

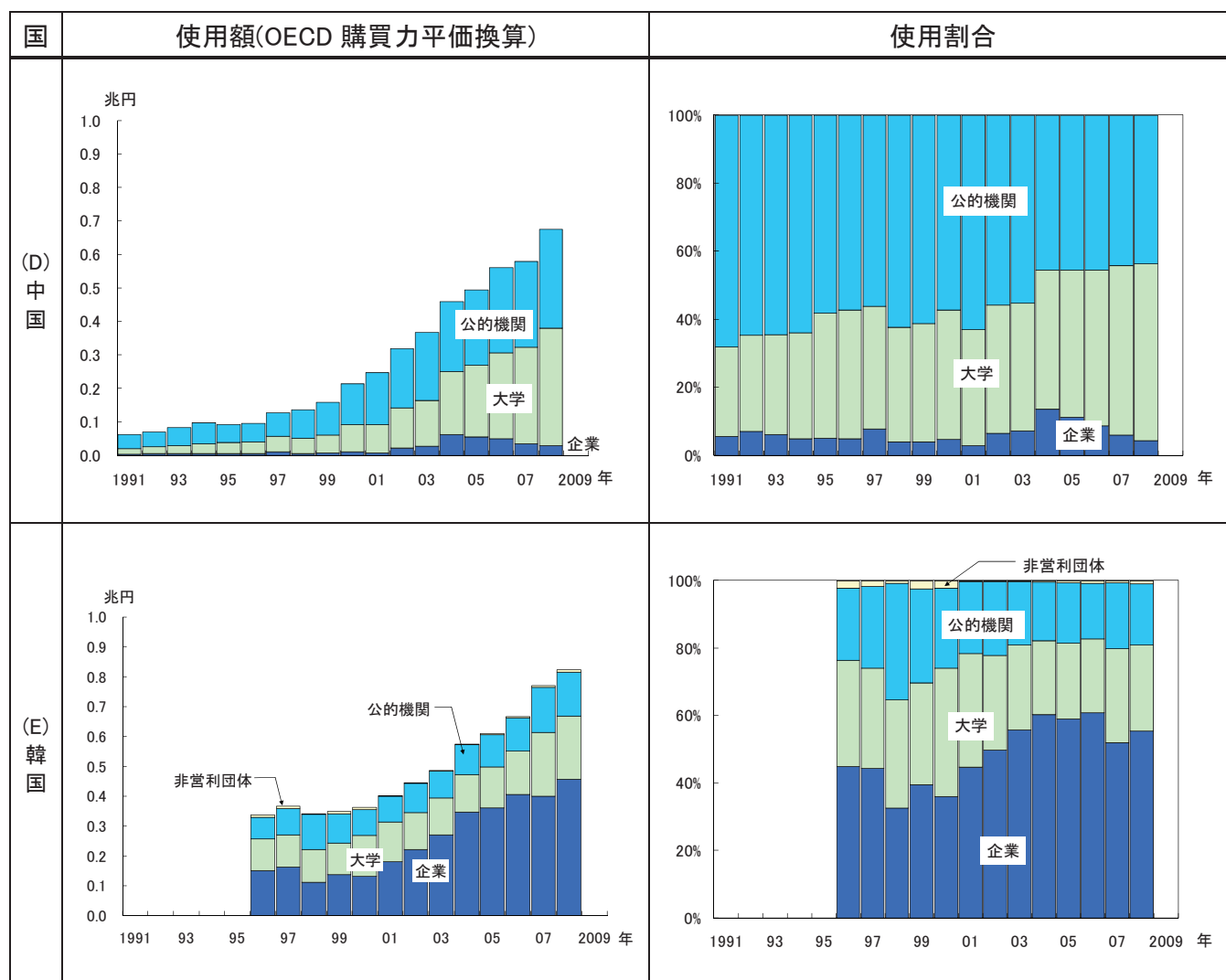
日本は大学部門が占める割合が 51.3%と多い。また、企業部門の割合が比較的高い。さらに高いのは韓国で、2000 年以降急速に企業部門が基礎研究の主たる部門になっている。

また、公的機関部門の割合が大きいのは中国である。なおフランスの公的機関の 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。

米国は、企業部門の割合は近年減少しており、変わって大学部門は増加している。非営利団体部門は他国と比較すると金額も割合も増加している。

【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。

<米国>2007年の値は予備値。

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: 2008 Data Update "

<フランス、中国、韓国>OECD, "Research & Development Statistics 2010"

参照: 表1-4-2

第2章 研究開発人材

科学技術活動を支える重要な基盤である人材を取り扱う。この章では研究開発人材、すなわち、研究者、研究支援者について、日本及び主要国の状況を示す。研究者数に関する現存のデータには、各国の研究者の定義や計測方法が一致していないなどの問題があり、厳密な国際比較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

○各国はフラスカティ・マニュアルに準じて研究者の定義・測定を行っているが、実際の調査方法は各国異なっている。特に大学部門については研究開発統計調査で計測していない国や、計測対象範囲に条件がある国、研究者数の測定方法が専従換算(FTE)計測であったり、実数(HC)計測であったりなど国際比較可能性が低下する要因が多々ある。また、米国については一部の部門の研究者数がOECDに提供されておらずOECDにおいて推計が行われている。これらの理由から、研究者数の国際比較及び時系列比較には注意を要する。

○2010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。近年、中国の研究者数が増大しているが、人口当たりで見ると主要国には及ばない。

○部門別の研究者数は各国ともに企業部門が大きな割合を占めている。一方、部門別の女性研究者を見ると、各国ともに企業部門に占める女性研究者の割合は小さい。

○日本の研究者の流動性を部門別で見ると、「企業等」では新規採用者(新卒者)が転入者より多く、近年では横ばいに推移していたが2010年では減少している。また、「大学等」では転入者の方が新規採用者を上回っており、近年は横ばいに推移している。なお、いずれの部門でも同部門からの転入者が増加している。

2.1.1 各国の研究者の測定方法

「研究者」とはOECD「フラスカティ・マニュアル」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、研究以外の活動に当てた時間を除いて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

(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。総務省統計においては、「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。

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いかったり、FTE計測をしていなかったりと、国や部門によって差異がある。特に大学部門の研究者の計測には国による違いが見える。

【図表2-1-1】各国の部門別研究者の定義及び測定方法

国	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本	大学(短期大学を除く)の課程を修了した者	①教員(HC) ②博士課程在籍者(HC) ③医局員・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は得られなかった。
 7) 米国については1999年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」(2007.10)
 総務省、「科学技術研究調査報告」

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。

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。

このように日本の研究者については、以上3つを研究者数として示した。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2-1-2】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

日本の研究者数は2010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年のデータ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以外に大きな変化は見られない。

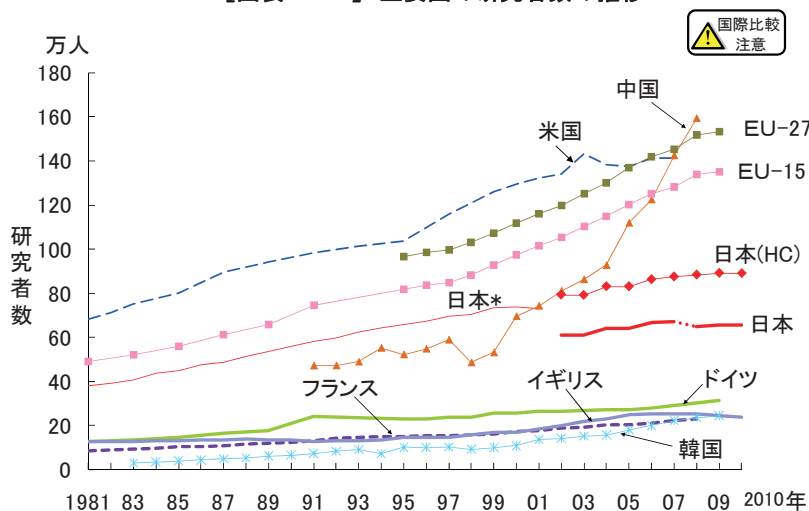
フランスはすべての部門で研究開発統計調査を行い、研究者数を計測している。

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。1998年以降、急激に増加しており、この変化は企業部門の研究者数の増加による。2002年以降、日本を上回っている。

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。近年はフランスを上回っている。

【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 年以前の値は該年度の 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。

(研究者の研究開発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。

＜イギリス＞ 1999 年以降は各国資料に基づいた OECD 事務局の見積り・算出。

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 2010/2"

＜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", 2008 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

＜フランス、イギリス、中国、EU＞ OECD, "Main Science and Technology Indicators 2009/2"

＜韓国＞ KISTEP, 科学技術統計 DB(web サイト)

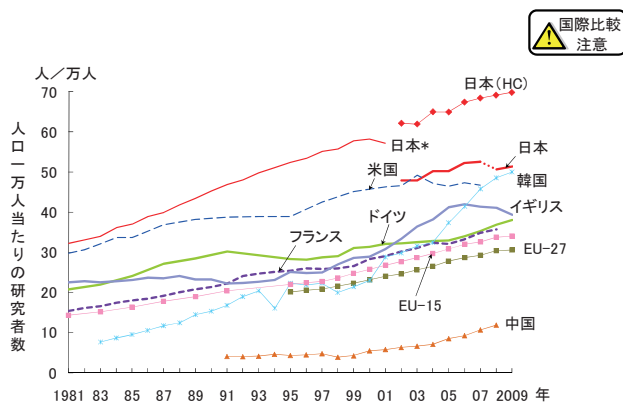
参照: 表 2-1-3

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。日本は、2002 年以降の値で見ると、米国よりも高い値となっており、ヨーロッパ諸国の約 2 倍となっている。ただし、日本の値は 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。

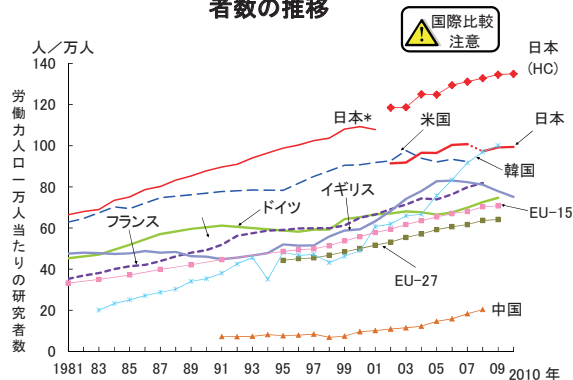
また、労働力人口当たりの研究者数(図表 2-1-5)について見ても日本の値が大きい。伸び具合を見ると、人口当たり研究者数の推移との差はあまりないように見えるが、フランスの値が近年増加傾向にあるのが見える。

【図表 2-1-4】 主要国の人口当たりの研究者数の推移



注: 国際比較注意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

各国の研究者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、経年変化を見てみる。

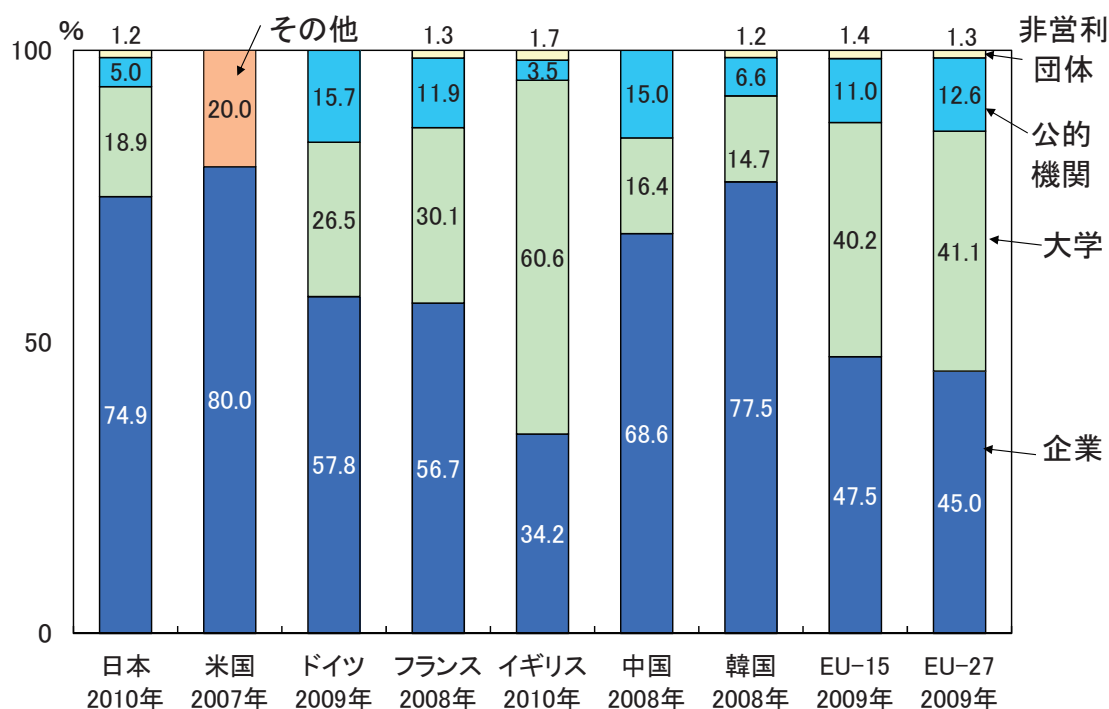
2.1.1 で述べたように部門別の研究者数の国際比較は困難が伴うが、この節では現時点で、入手可能なデータを使用し、各国の特徴を見てみる。

イギリス以外の国では企業部門の割合が一番大きく、次いで大学部門、公的機関部門、非営利団体部門となっている。

大学部門については、主にヨーロッパ諸国で大きく、韓国、中国では比較的小さい割合である(図表 2-1-6)。

次に、研究者数を部門別に分類し、総研究者数の内訳を見て見ると(図表 2-1-7)、ほとんどの国で企業部門の研究者数が多くを占めており、総研究者数の増加は企業部門の影響が大きいことがわかる。特に工業新興国である中国、韓国では企業部門の研究者数の増加が著しい。一方、イギリスは他国と比較すると、企業部門の増加が顕著ではない。また、公的機関部門も減少しているが、これは一部公的機関が企業部門に移行したためと思われる。

【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(日本については HC 値も示した)。

2) 人文・社会科学を含む。

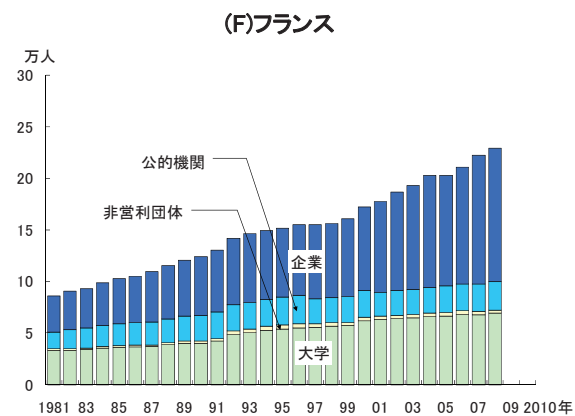
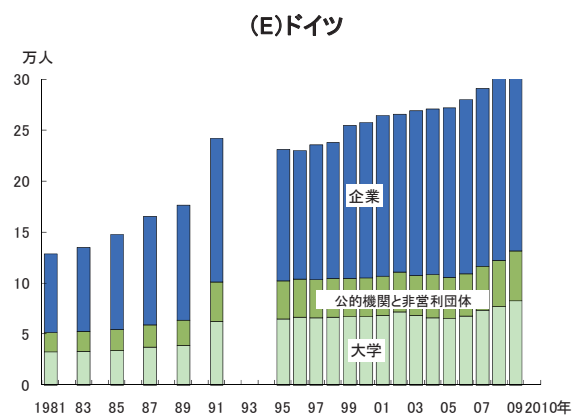
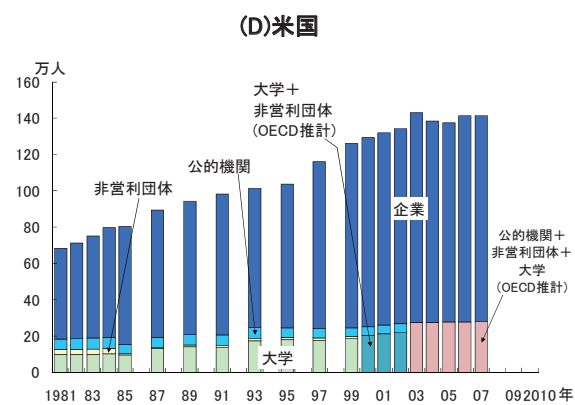
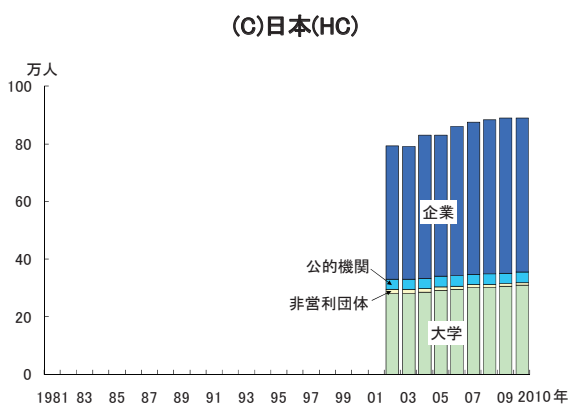
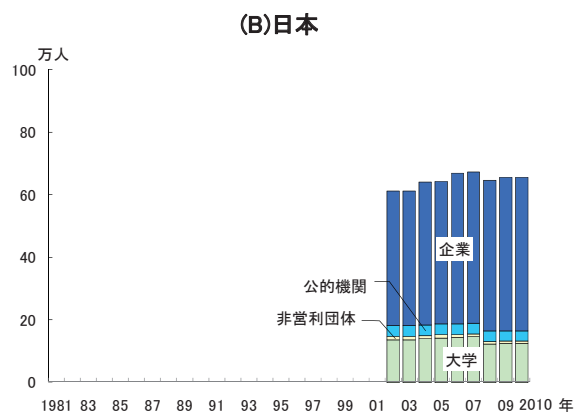
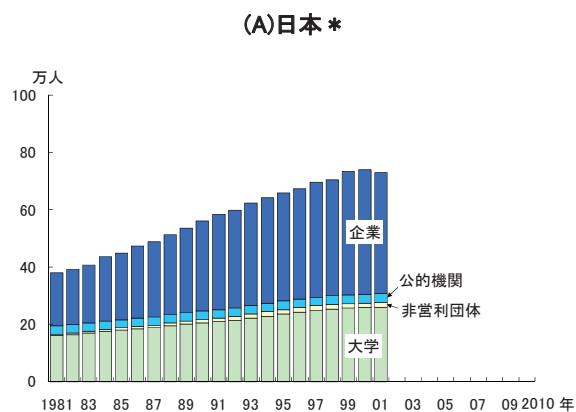
3) 各国の非営利団体は研究者数全体から、企業等、大学等、公的機関を除いたもの(日本は除く)。

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)」

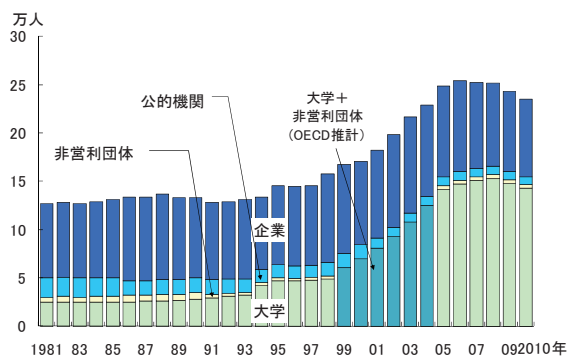
<米国、ドイツ、フランス、イギリス、中国、韓国、EU> OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2 ”

参照: 表 2-1-6

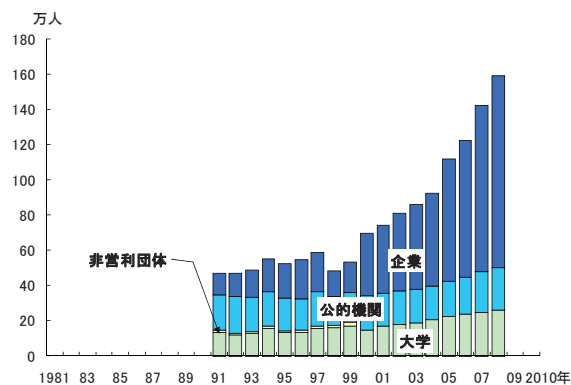
【図表 2-1-7】部門別研究者数の推移



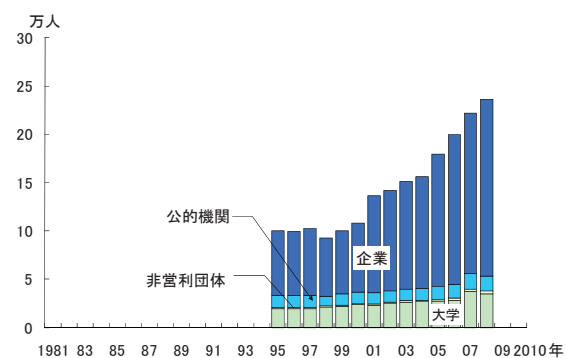
(G)イギリス



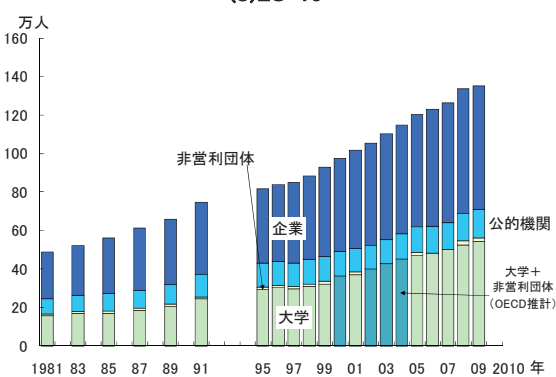
(H)中国



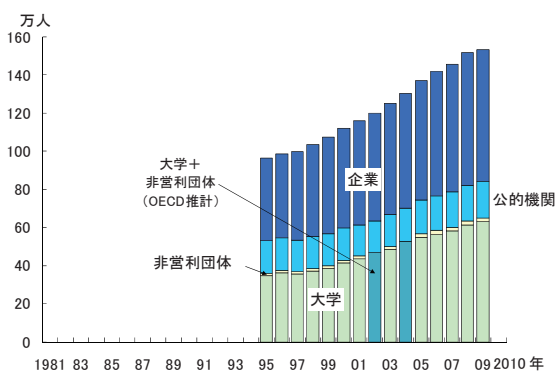
(I)韓国



(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。
 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。
 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 2009/2"
 <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", 2008 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"
 <フランス、イギリス、中国、韓国、EU> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

参照: 表 2-1-7

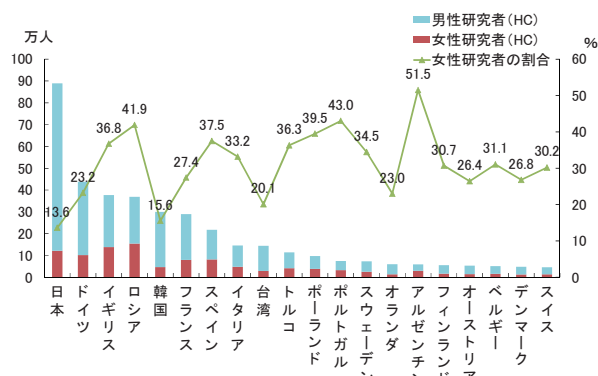
2.1.4 各国女性研究者

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科学技術基本計画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2010年で13.6%である。その割合は、調査国中、最も小さいが、その数で見ると、ロシア、イギリスに次いで3位である。(図表2-1-8)。

【図表 2-1-8】女性研究者数の割合(HC 値比較)



注: 1)日本は2010年、ドイツ、イギリス、スウェーデン、オランダ、アルゼンチン、オーストリア、ベルギー、デンマークは2007年、その他の国・地域は2008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)韓国、スペイン、ポルトガル、スウェーデン、デンマークの値は前年度までのデータと継続性が損なわれている。

5)イギリスの値は国の見積もりまたは推定値。

6)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 2010/2”

参照: 表 2-1-8

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2-1-9)。

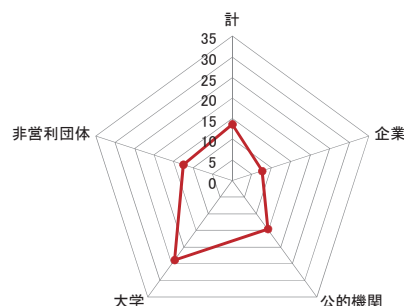
イギリスは大学部門での女性研究者数のデータが推定値である。また、ドイツは公的機関部門と非営利団体部門が一緒である。

各国とも女性研究者の割合が小さいのは企業部門である。大学部門では比較的、各国とも割合が大きい。また、イギリス、韓国では非営利団体の割合の大きさも目立つ。

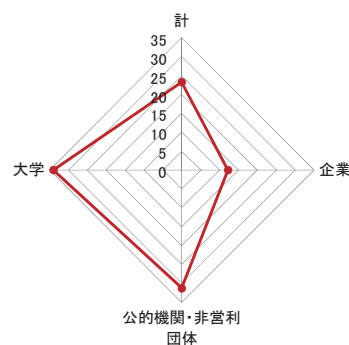
日本の2010年の値を見ると、大学部門が大きく、23.9%である。また一番小さい部門は企業部門で7.6%であり、今後の企業部門での女性の活躍が望まれる。

【図表 2-1-9】主要国の女性研究者数の部門ごとの割合

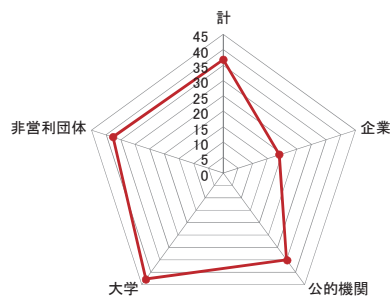
(A)日本(2010年)



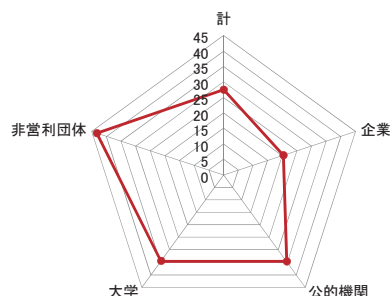
(B)ドイツ(2007年)



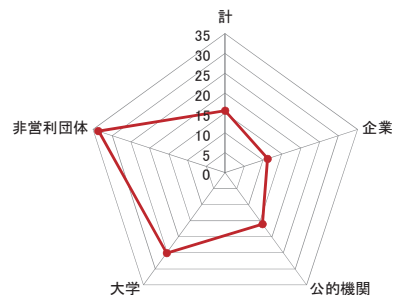
(C)フランス(2008 年)



(D)イギリス(2007 年)



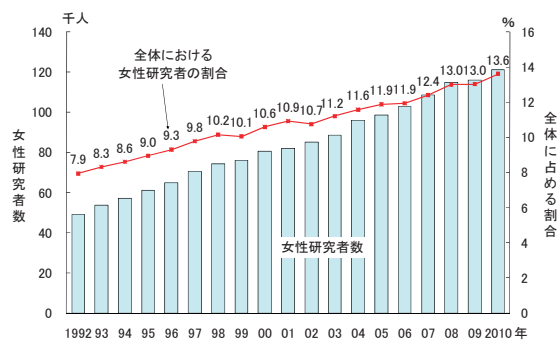
(E)韓国(2008 年)



注:図表 2-1-7 と同じ。
資料:図表 2-1-7 と同じ。
参照:表 2-1-8

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 2-1-10)、女性研究者の数は 2010 年時点では 121,141 人であり、1992 年と比較すると 2.5 倍の増加となっている。過去の推移を見ると、女性研究者数及びその割合は、ほぼ一貫して増加傾向にある。他国と比較すると女性研究者の数が多いとは言いが、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 2-1-10】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 2-1-10

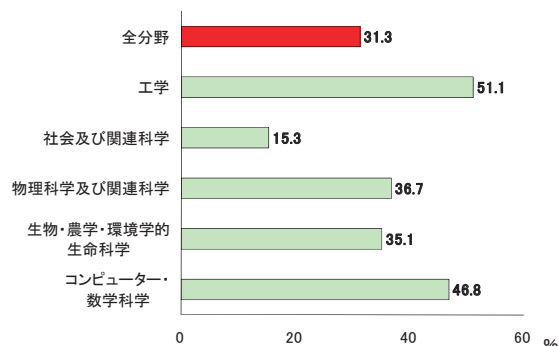
2.1.5 博士号保持者

高度な知識を持つ博士号保持者の存在は、国の力を高める要因の一つと考えられる。この節では日本と米国の知識労働者である科学工学博士号保持者の出身状況と専門分野を見る。日本の場合、米国と同等の博士号保持者のデータがないため、ポストドクター等の雇用状況のデータを使用する。

米国における博士号保持者のうち、31.3%の32万人が外国出生者である(図表 2-1-11)。その内訳を見ると、工学分野の博士号を持っている外国人が一番大きく、51.1%と半数を占めている。

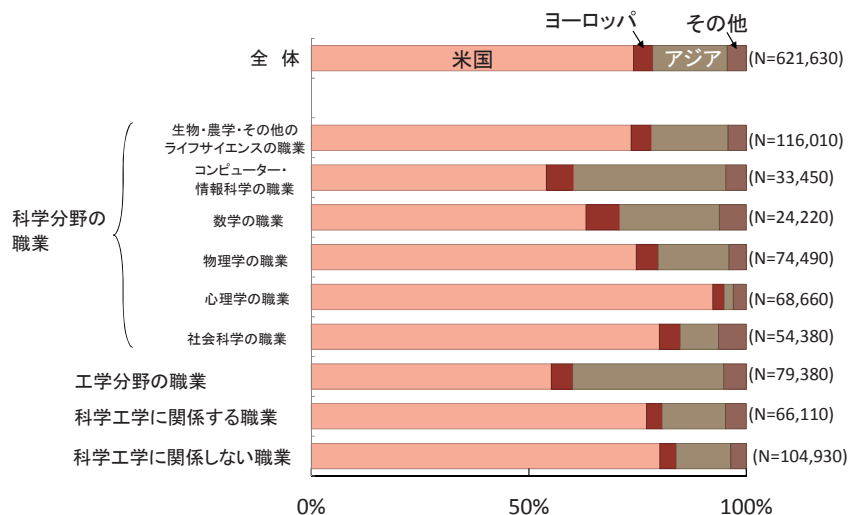
次に、米国において、博士号を取得している者がどの国・地域から来て、どの専門分野で雇用されているか、を見てみる。当然ながら、米国人がほとんどの分野で半数以上を占めており、全体で見ると74.0%になっている。アジア地域出身者が多いのはコンピューター・情報科学分野で35.0%である。また、工学分野も34.7%とアジア地域からの出身者が多い(図表 2-1-12)。

【図表 2-1-11】 米国における分野別博士号保持者のうちの外国出生者比率(2006年)



資料: NSF, "SESTAT PUBLIC 2006" webサイト
参照: 表 2-1-11

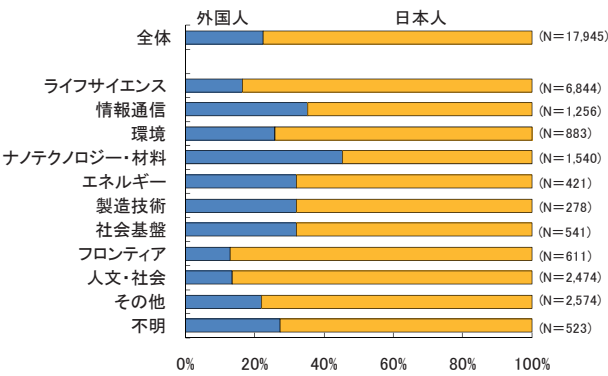
【図表 2-1-12】 米国における出身地域別、職業分野別、博士号取得者の雇用状況(2006年)



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: 2006"
参照: 表 2-1-12

図表 2-1-13 は日本の大学・公的機関におけるポストドクター等に占める外国人割合を示したものである。全体での外国人比率は 22.4%である。分野別に見ると、ナノテクノロジー・材料分野が 45.3%と最も高く、次いで情報通信分野の 35.3%となっている。

【図表 2-1-13】日本の大学・公的機関におけるポストドクター等の雇用状況（研究分野別外国人比率）（2008 年）



注：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。）。

資料：科学技術政策研究所、「ポストドクター等の雇用状況・博士課程在籍者への経済的支援状況調査」

参照：表 2-1-13

2.1.6 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。

日本の研究者の新規採用⁽⁵⁾、転入、転出⁽⁶⁾状況を見てみる(図表 2-1-14(A))。2010 年に全国で採用された研究者は 68,681 人である。内訳は新規採用 33,469 人、転入が 35,212 人である。一方、転出者は 51,055 人である。2002 年と比較すると、比較的增加傾向にあるが、2010 年では新規採用者、転入者が減少しているのが見える。

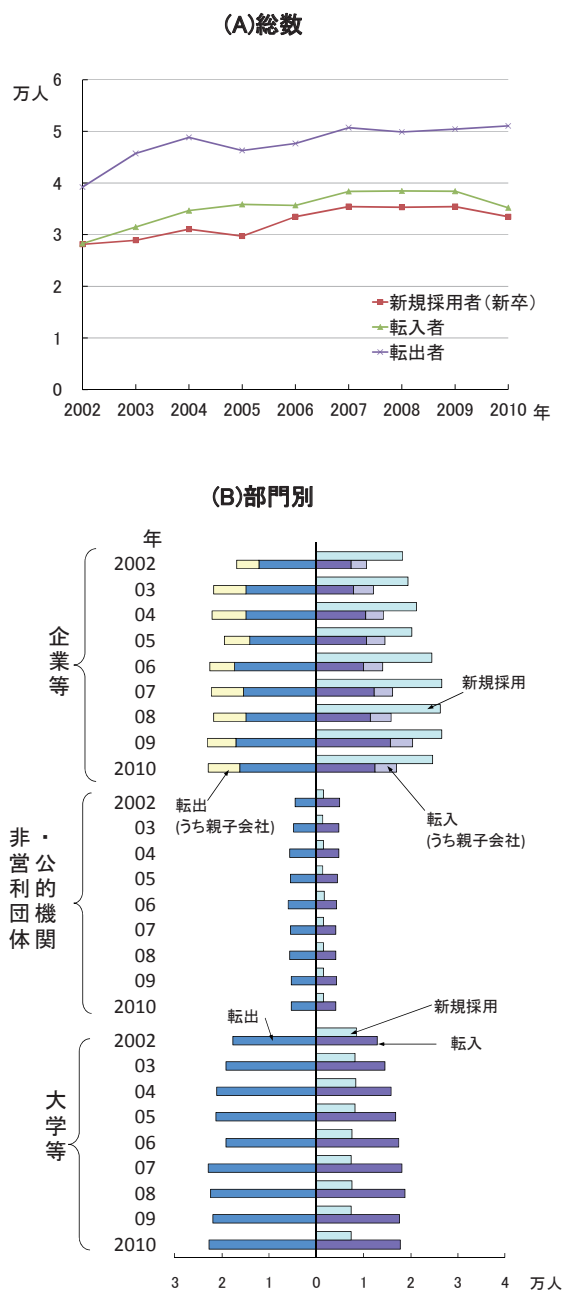
これを部門別で見ると、「企業等」では新規採用者が転入者を上回って推移している。新規採用者は近年、横ばいに推移しており、2010 年は減少している。転出者は 2002 年と比較すると増加している。

「大学等」では新規採用者よりも転入者の方が多い。経年変化を見ると、新規採用者数は横ばいに推移しており、転入者は近年横ばいある。

「非営利団体・公的機関」においては、転入者の方が新規採用者よりも多い。

「企業等」、「大学等」はいずれも転出者より採用・転入者の方が多く、「非営利団体・公的機関」においては次第に新規採用・転入者数が減少している。

【図表 2-1-14】研究者の新規採用・転入・転出者数



資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-1-14

(5)いわゆる新卒者。最終学歴修了後、アルバイトやパートタイムの勤務、大学や研究機関の臨時職員としての雇用などの経験のみの者を含む。

(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2-1-15)。

2010年、「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93.8%とかなりの割合占めている。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増加しており、うち親会社からの転入が5.1ポイントも増加している。

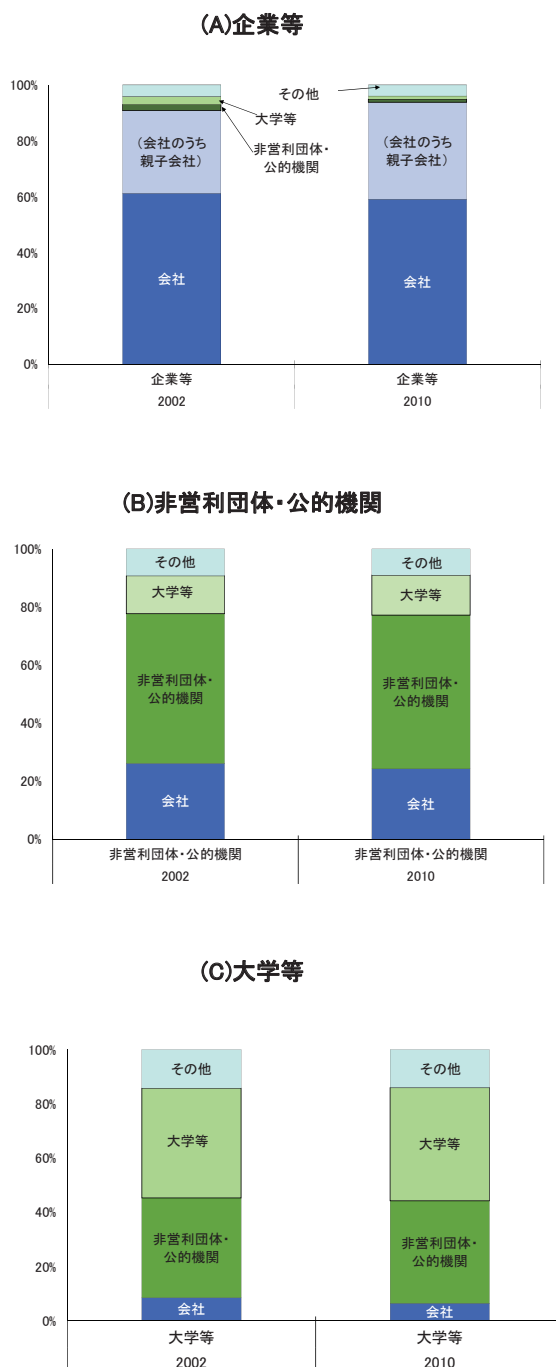
「非営利団体・公的機関」でも同部門から52.9%と最も多く転入してきている。2002年と比較すると、1.4ポイントの増加であり、ほとんど変化はない。

「大学等」についても、同部門から41.7%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37.8%となっている。

「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、一方、「非営利団体・公的機関」は「会社」から転入した研究者の割合が比較的大きい。

いずれの部門も、他部門からの転入研究者はほとんど増えておらず、同部門からの転入研究者が増加しており、部門間の流動性が高まっているとはいえない状況になっている。

【図表2-1-15】 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2-1-15



コラム:3.11 東日本大震災に伴う外国人研究関連者の出入国状況

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による災害及びこれに伴う原子力発電所事故による災害(東日本大震災)は、少なからず日本の研究現場にも衝撃を与え、特に「外国人研究者が海外に戻った」、「日本へ海外から研究者が来なくなっている」など日本の研究活動に従事する外国人の流動に関する懸念を聞くことがある。実際、外国人研究関連者はこの状況下に、日本から離れたのだろうか、日本に来なくなっているのだろうか。その動きの一端を追うべく、法務省が毎月公表している出入国管理統計の在留資格ごとの出入(帰)国者数を用いて、外国人研究関連者の動きを分析した。

この分析における外国人研究関連者とは、現在27種類ある在留資格のうち、「教授」と「研究」の在留資格を交付された者とする。在留資格の「教授」で認められる活動は、本邦の大学若しくはこれに準ずる機関又は高等専門学校において研究、研究の指導又は教育をすることである。また、「研究」で認められる活動は、本邦の公私の機関との契約に基づいて研究を行う業務に従事することである。従って、この2つの在留資格を持つ者は、研究活動に携わっていると考えられる。なお、日本で「教授」および「研究」の活動に従事している外国人研究関連者は、それぞれ8,050人と2,266人であり、合計1万人程度の規模である(法務省登録外国人統計表2010年)。

まず、日本からの外国人研究関連者の出国の状況はどうなっているか。図表2-1-16は、2009年1月から2011年の5月まで各月の外国人研究関連出国者数の変動である。(A)から、月毎に出国者数は変動することと、その変動が2009年と2010年の比較から安定していることが分かる。それにならい、2011年3月を見ると、明らかに前年より出国者数が増加していることが分かる。前年同月比で1,621人増(61%増)の出国であり、3月に起こった事象の影響であると推測できる。なお、2011年4月と5月は、前年同様に落ち着いている。

また、出国者総数の内訳として、(B)出国者のう

ち、再入国許可のある者の数と(C)出国者のうち、再入国許可のない者の数を見てみよう。2011年3月に見られた大幅な出国者の増加は、その大部分が再入国許可を持つ者の出国であったことが分かる。再入国許可とは、日本において在留資格を持つ外国人が在留期間内に一時的な用務等により日本を出国した後、再び日本に入国する際に新たに査証(ビザ)を取得する必要がなく、入国の手続きの煩雑さが軽減されるものである。

では、日本への外国人研究関連者の入国の状況はどうなっているか。図表2-1-17は、2009年1月から2011年の5月まで各月の外国人研究関連入国者数の変動である。こちらも出国の場合と同様に、月毎に入国者数は変動していることと、その変動が2009年と2010年の比較から安定していることが分かる。それにならい、2011年3月を見ると、前年と同様であるが、4月と5月は前年同月比で843人増(52%増)、424人増(21%増)の入国となっている。

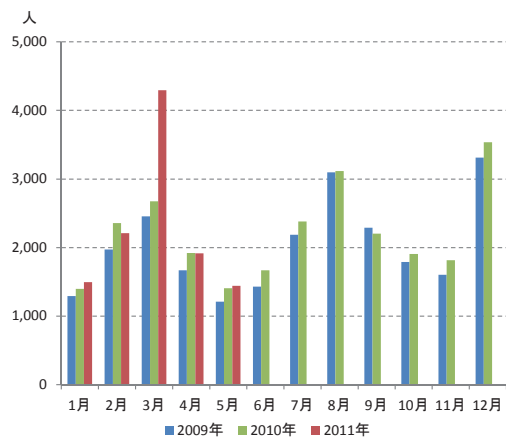
また、入国者総数の内訳として、(B)入国者のうち、再入国許可のある者の数と、(C)入国者のうち、新規申請者の数の変化を見てみよう。(B)入国者のうち、再入国許可のある者の数を見ると、2011年3月までは前年までと同様の傾向が見られるが、2011年4月と5月は前年同月比で992人増(79%増)、396人増(22%増)の再入国者となっている。一方、(C)入国者のうち、新規申請者の数は、2011年3月と4月は、前年同月比で75人減(21%減)、149人減(40%減)となっていたが、2011年5月には28人増(12%増)に転じたことが確認された。

このように、2011年3月に発生した東日本大震災は、外国人研究関連者の出入国に影響を及ぼしたことが認められたが、比較的短期間の中で例年並みに落ち着きを取り戻しているようである。しかしながら、2011年3月以降の出国者数に対し、入国者が十分とは言えないため、今後の外国人研究関連者の出入国状況についても確認していきたい。

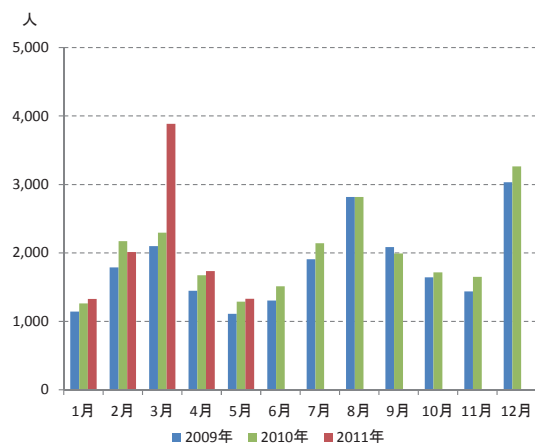
(阪 彩香)

【図表 2-1-16】 日本からの外国人(研究関連目的の在留資格を有する)出国者数の変化

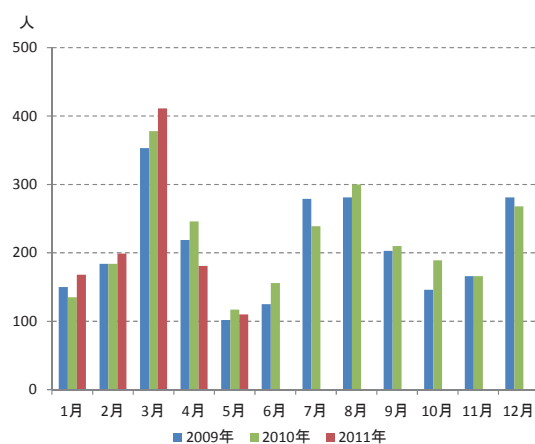
(A) 出国者総数



(B) 出国者のうち、再入国許可のある者の数



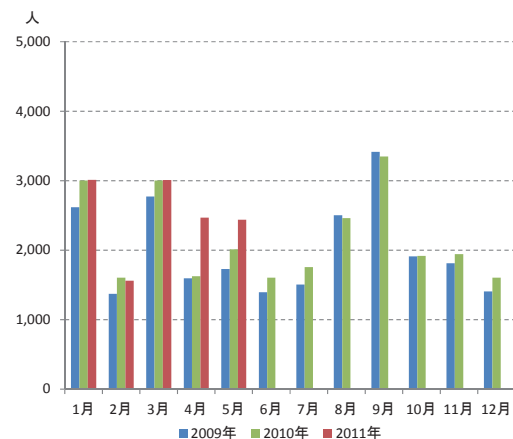
(C) 出国者のうち、再入国許可のない者の数



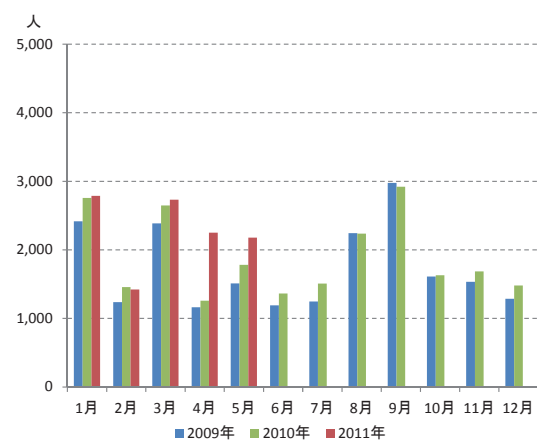
注:1)2011年 7月25日現在のデータである。
 2)在留資格が「教授」と「研究」を分析対象とする。
 資料:法務省、「出入国管理統計統計表」を基に、科学技術政策研究所が集計。
 参照:表 2-1-16

【図表 2-1-17】 日本への外国人(研究関連目的の在留資格を有する)入国者数の変化

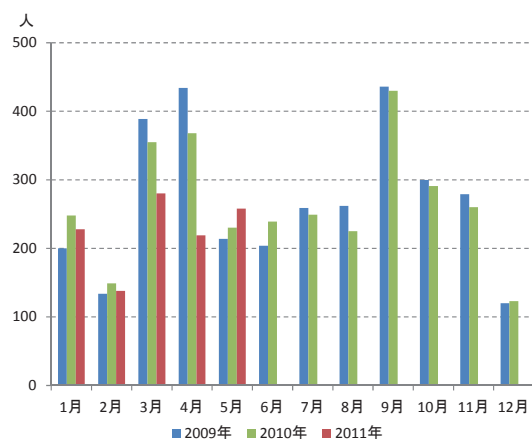
(A) 入国者総数



(B) 入国者のうち、再入国許可のある者の数



(C) 入国者のうち、新規入国者の数



注:図表 2-1-16 と同じ。
 資料:図表 2-1-16 と同じ。
 参照:表 2-1-17

2.2 部門別の研究者

ポイント

- 各国最新年の公的機関部門の研究者数を人口1万人当たりで見ると、ドイツが6人と一番多く、次いでフランスが4.3人、日本は2.5人であるが、日本とドイツは地方分(州政府等)が含まれるのに対してフランスには地方分は含まれていない。また、同じく地方分が含まれていない米国では1.7人となっている。
- 企業部門の研究者数を見ると、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おり、日本の2010年の研究者数は49万人である。また、2000年代から急激な増加傾向にあるのは中国である。一方で、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。
- 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。
- 日本の大学部門の研究者数の内訳を見ると、「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。

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。

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

見てみる。

研究者数の推移を見ると、日本の公的機関の研究者数は長期的な変動はあまり見られない。米国、ドイツ、フランス、イギリスは、値が途中大きな変動を見せる。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。たとえば、イギリスの場合、1985年には公的機関部門であった“UK Atomic Energy Authority”が企業部門に移り、2000年にはDERA⁽⁷⁾が廃止になったことに伴い、企業部門に移ったりしている。

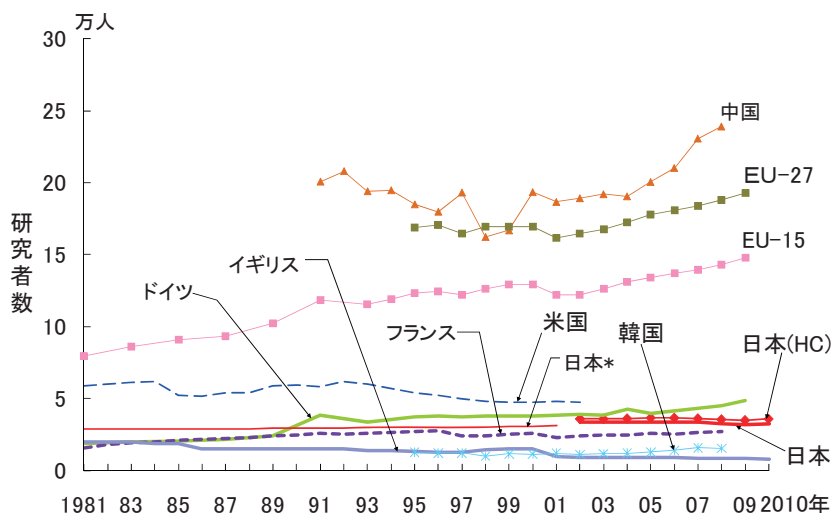
中国の公的機関部門の研究者数は、他国と比べてはるかに多いが、人口1万人当たりで見ると1.8人とそれほど多くない。また、イギリスは数の上でも人口1万人当たりでも小さな値となっている(図表2-2-1(A, B))。

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

【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(2009)	2.51
米国(2002)	1.66
ドイツ(2009)	5.98
フランス(2008)	4.27
イギリス(2009)	1.36
中国(2008)	1.79
韓国(2008)	3.20

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(地方政府に相当する)。

2)1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

<フランス> 科学技術的性格施設法人(CNRS は除く)、商工業的性格施設法人、行政的性格施設法人(高等教育機関を除く)、省の部局等

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

<中国> 政府研究機関

<韓国> 国・公立研究機関、政府出捐研究機関、国・公立病院

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 2010/2”

<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”, 2008 年以降は OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

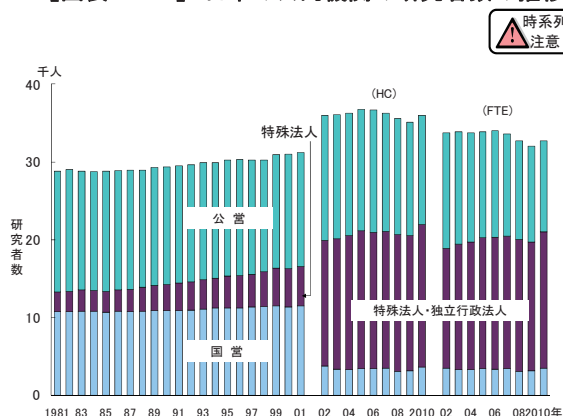
<フランス、イギリス、中国、韓国、EU> OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

参照: 表 2-2-1

(2)日本の公的機関部門の研究者

日本の公的機関については 2001 年時に、「国営」の研究機関の一部が独立行政法人となった(2003 年度には、「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、2010 年で総数 32,715 人であり、機関種別に見ると、「特殊法人・独立行政法人」の値が半数を占め、その数 17,547 人、「公営」は 11,724 人で 4 割程度、「国営」は 3,444 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



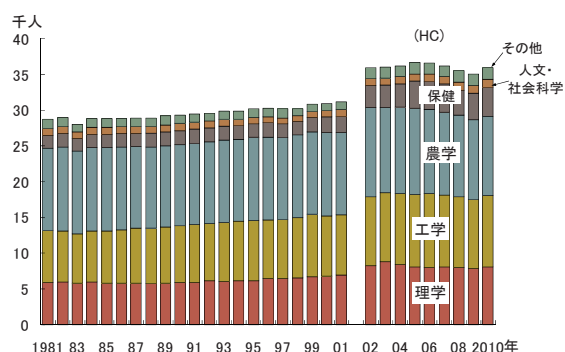
注: 1)2001 年度に、国営の研究機関の一部が独立行政法人となったため時系列変化を見る際には注意が必要である。
2)2000 年度までは「特殊法人・独立行政法人」は「特殊法人」のみの値。
3)統計調査の内容や調査時点が変更されたため、2000 年までは 4 月 1 日現在の研究本務者数、2001 年以降は 3 月 31 日現在の研究者数を用いた。
4)2002 年から測定方法が変更になったため、間隔をあけて掲載している。研究者の測定方法については図表 2-1-2 を参照のこと。
資料: 総務省、「科学技術研究調査報告」
参照: 表 2-2-2

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「公営」の研究機関に所属している者が多いが「国営」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(2010 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	7,842	498	1,945	5,399
工学	9,641	730	2,550	6,361
農学	11,208	213	7,217	3,778
保健	3,766	1,336	1,439	991
人文・社会科学	1,040	262	241	537
その他	1,587	106	1,195	286
総数	35,084	3,145	14,587	17,352

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

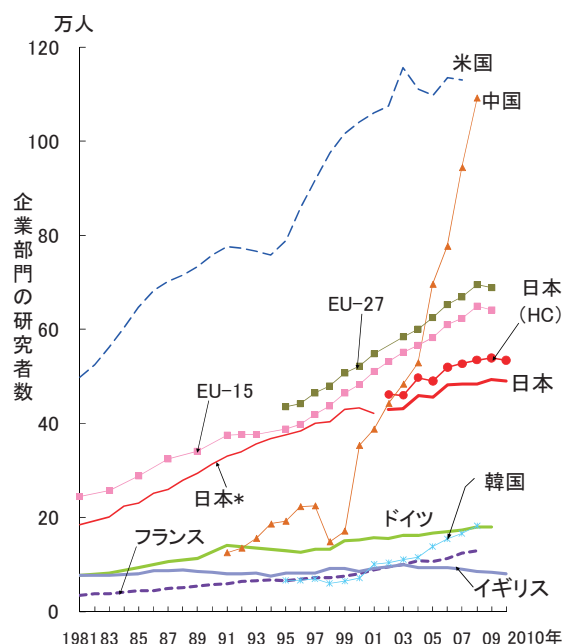
企業部門の研究者については、各国ともに研究開発統計調査により研究者数を計測している。そのため、他部門と比較して国際比較可能性が高いデータと考えられる。しかし、経済活動の高度化に伴う産業構造変化に合わせ、各国とも調査方法や対象範囲を変化させており、また各国の標準産業分類の改定も影響するため経年変化にゆらぎが見られるデータでもある。

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、2010年では49万人となっている。

中国は2000年代に入り急速な伸びを示している。米国は1995年から2003年にかけての伸びが激しい。これは研究開発統計調査での調査対象の変更があり、より幅広く企業を調査した事、また、サービス産業の研究者数をカウントし始めた事が、急激な変化の要因と思われる。

フランスやイギリスは公的機関が民営化され、企業部門へ移行している機関があり、その分増加しており、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る。また、イギリスについては横ばい傾向にある。(図表 2-2-4)。

【図表 2-2-4】 主要国における企業部門の研究者数の推移



注: FTE 値である。
 <日本> 1) 2001 年以前の値は該当年の 4 月 1 日時点の研究者数、2002 年以降の値は 3 月 31 日時点の研究者数を測定している。
 2) 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。
 <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。
 <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。
 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 2010/2”
 <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”, 2008 年以降は OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”
 <フランス、イギリス、中国、韓国、EU> OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

参照: 表 2-2-4

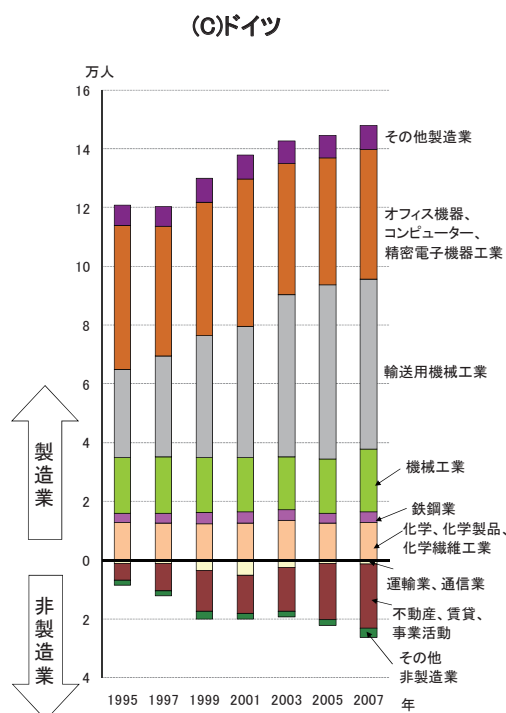
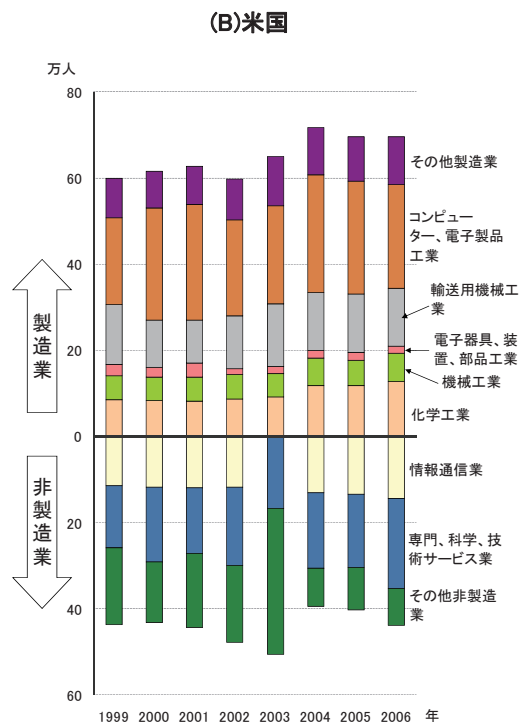
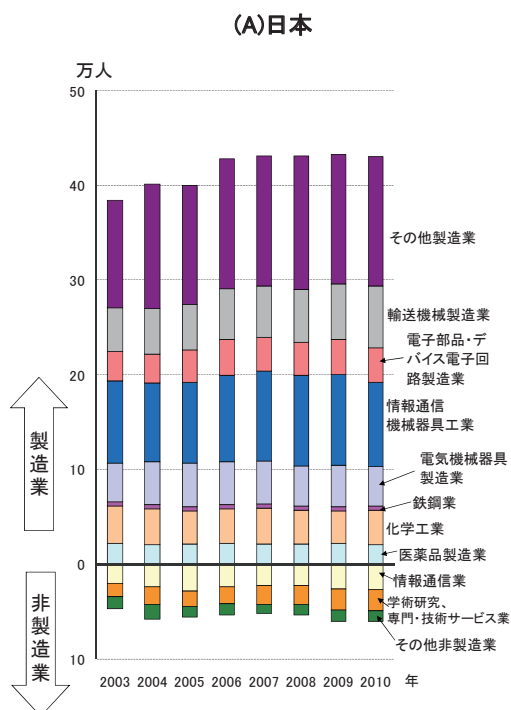
(2)各国産業分類別の研究者

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ため、国際比較可能性は低いデータであると思われる。

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。ただし、2006 年当たりから、横ばいに推移している。一方、非製造業の研究者には大きな変化は見えない。

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。ドイツは製造業、非製造業共に増加しているのが見える。また、ドイツの「不動産、賃貸、事業活動」分類にはいわゆる「ソフトウェア業」や「研究開発」などが入っている。このように各国の標準産業分類の違いに注意しなければならない。

【図表 2-2-5】 各国の産業分類別研究者数



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"
 ＜ドイツ＞BMBF, "Research and Innovation in Germany 2007",
 "Bundesbericht Forschung und Innovation 2008"

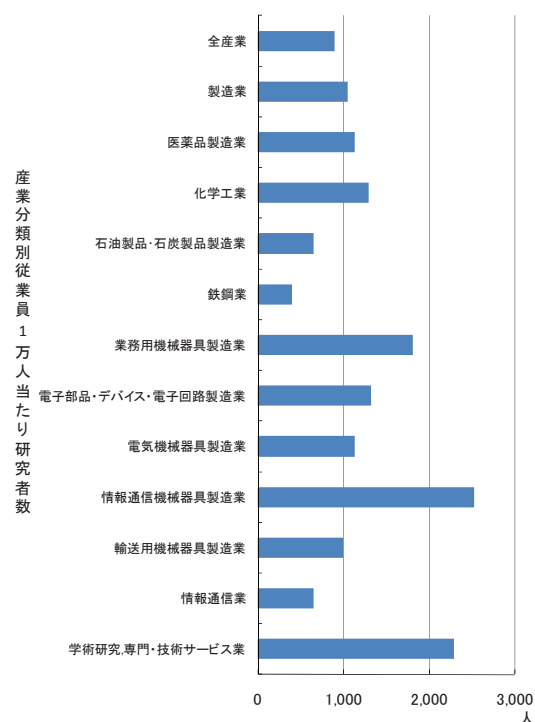
参照：表 2-2-5

(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一万人当たりで見る。もっとも多いのは「情報通信機械器具製造業」で 2,523 人、次いで「学術研究、専門・技術サービス業」で 2,286 人である(図表 2-2-6)。

「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(2010 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

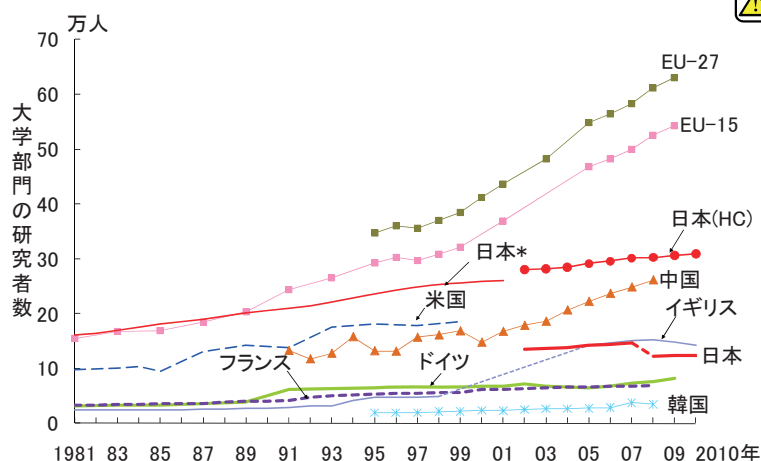
(1)各国大学部門の研究者

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 研究者数について、文部科学省が 2002

年、2008 年に FTE 係数を計測する調査を実施し、その 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 2010 年の研究者数は 12.4 万人であり、2008 年以降は微増である。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く、微増し続けている。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。フランスの研究者数は、ほぼ一貫して増加している。中国の研究者数は 2000 年以降急激に増加している。中国の科学技術人材政策(985 工程など)の影響が少なからず現れているといえる。韓国は増加傾向にあるが、値そのものは小さい(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、国際比較の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。

<フランス> 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

<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", 2008 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

<フランス、イギリス、中国、韓国、EU> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

参照: 表 2-2-7

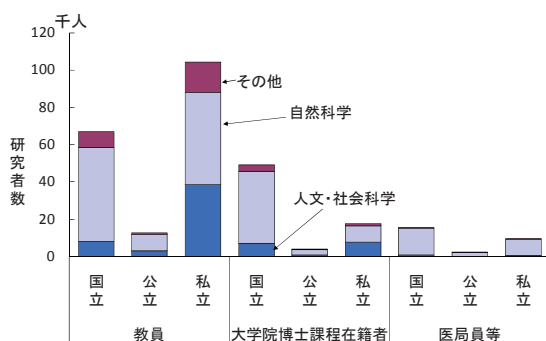
(2)日本の大学部門の研究者

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 2-2-8 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。

2010年3月31日現在で281,740人となっており、そのうち65.3%の184,092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(70,635人)」及び「医局員等(27,013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⁽⁹⁾。

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 2-2-8】 日本の大学等における研究者数の内訳(2010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 2-2-8

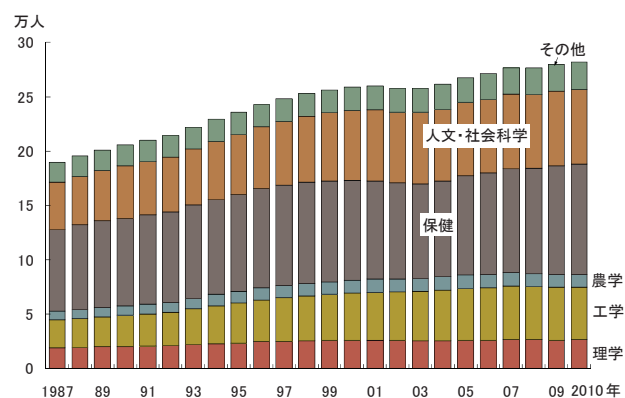
次に、専門分野別の研究者数の推移を示した(図表 2-2-9(A))。

ここでいう専門別の研究者とは、研究者個人の専門的知識別であり、現在の業務内容を最優先している分類である。

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。ただし、構成割合の変化で見ると、増加しているのは工学分野の研究者である。

【図表 2-2-9】 日本の大学等における研究者

(A)専門分野別研究者数の推移



(9)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22年版)を見ると、2010年5月1日現在で大学学部と大学院の本務教員数は、174,403人、短期大学は9,657人であり、計184,060人である。

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

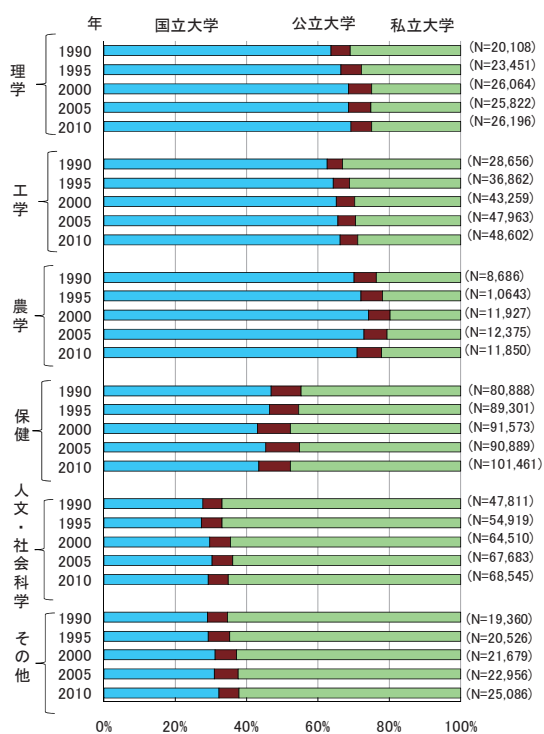
図表 2-2-9(B)は研究者個人が持つ専門知識の分野を国・公・私立大学別の割合で見たものである。

「理学」、「工学」、「農学」分野の知識を持つ研究者は「国立大学」で多く、全体の6、7割を占め、「理学」、「工学」については、年々、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」に多い。なお、「保健」については、「国立大学」の方が多かったが、2010年では「私立大学」の方が多くなっている。

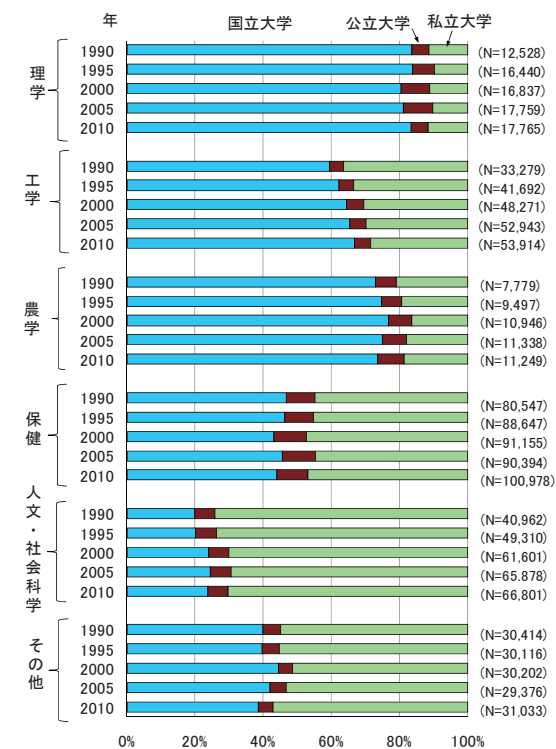
次に、研究者の所属組織の分野(学問分野)について、国・公・私立大学の構造はどのようになっているのか、を見て見ると(図表 2-2-9(C))、ほとんどが図表 2-2-9(B) 専門分野別の研究者の割合と似ているが、所属機関が「理学」分野である研究者は「国立大学」が8割以上とかなり多く、私立大学の割合が1割程度と少ない。

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



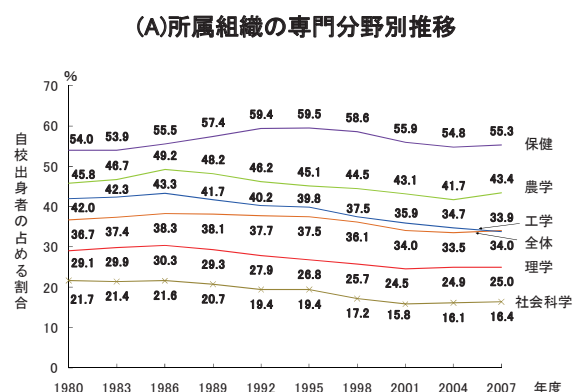
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-2-9

(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。

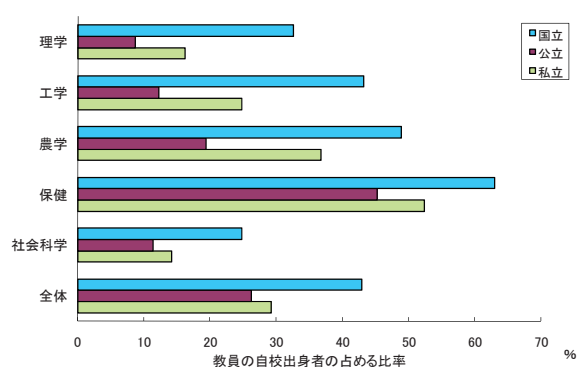
我が国の2007年度の大学教員自校出身者の割合は大学全体平均で34.0%であり、長期的に見ると減少している。部門別に見ると「保健」分野が多く、約5割で推移している。近年、「工学」分野については、減少傾向が見えるが、他分野については、横ばい、もしくは増加傾向が見える(図2-2-10(A))。

【図表2-2-10】大学教員の自校出身者の占める割合



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」分野では私立は国立の約半分、公立は約1/4程度である(図2-2-10(B))。

(B)大学種類別(2007年度)



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2-2-10

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、企業部門の各国の最新年では、日本、中国は 0.3 人、ドイツ、イギリスは 0.8 人、フランスは 0.7 人、韓国は 0.1 人と、国によって差がある。経年変化を見ると、長期的に減少傾向にあるが、イギリスについては近年横ばいに推移している。また、大学部門については、各国の最新年では、日本は 0.2 人、ドイツは 0.4 人、フランスは 0.5 人、イギリスは 0.1 人、韓国は 0.7 人となっている。経年変化を見ると、日本、フランス、中国では横ばい、ドイツ、イギリスについては減少傾向、韓国については近年、増加傾向が見える。
- 日本の大学の研究者一人当たりの研究支援者数は横ばいであるが、大学部門の研究支援者数自体は増加している。内訳を見ると、2000 年代に入り、増加しているのは「研究事務・その他関係者」であり、近年、増加したのは「研究補助者」である。
- 日本の国・公・私立大学等の教員一人当たり研究支援者数は「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 年以降増加傾向にある。

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）⁽¹⁰⁾及び“Other supporting staff”（その他の支援スタッフ）⁽¹¹⁾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を部門別で示した。企業部門の各国の最新年では、日本、中国は 0.3 人、ドイツ、イギリスは 0.8 人、フランスは 0.7 人、韓国は 0.1 人と、国によって差がある。経年変化を見ると、長期的に減少傾向にあるが、イギリスについては近年横ばいに推移している。また、大学部門については、各国の最新年では、日本は 0.2 人、ドイツは 0.4 人、フランスは 0.5 人、イギリスは 0.1 人、韓国は 0.7 人となっている。経年変化を見ると、日本、フランス、中国では横ばい、ドイツについては減少傾向、韓国については近年、増加傾向が見える。なお、イギリスの大学は 1994 年から 2004 年までのデータがなく、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。

(10)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を必要とする人々である。彼らは、通常、研究者の指導の下に、概念の応用や実際的方法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。

(11)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。

【図表 2-3-1】各国部門別の研究支援者

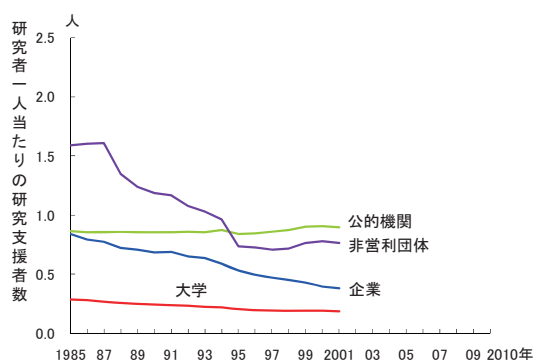
国	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本	①研究補助者 ②技能者 ③研究事務その他の関係者	①研究補助者(HC) ②技能者(HC) ③研究事務その他の関係者(HC)	①研究補助者 ②技能者 ③研究事務その他の関係者	①研究補助者 ②技能者 ③研究事務その他の関係者
米国	NA			
ドイツ	①technisches personal : 技能職 ②Sonstige: その他(研究開発の分野に直接かかる専門労働者、補助労働力者、事務員など)			
フランス	①Techniciens : 技能者 ②Ouvriers : 労務者 ③Administratifs : 事務職員	EPST/EPA/その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

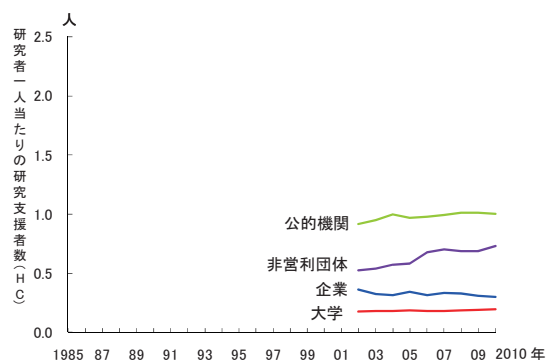
【図表 2-3-2】主要国の部門別研究者一人当たりの研究支援者数の推移



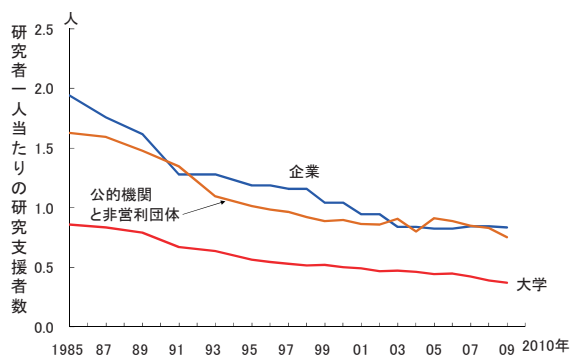
(A) 日本 *



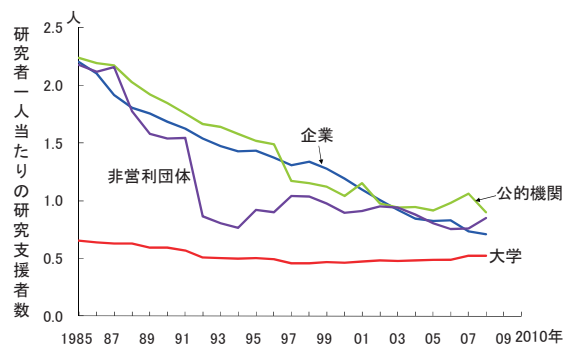
(B) 日本(HC)



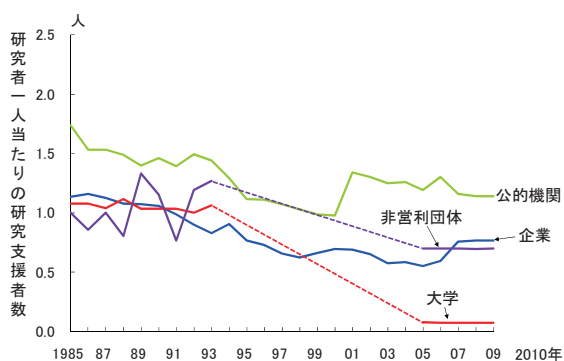
(C)ドイツ



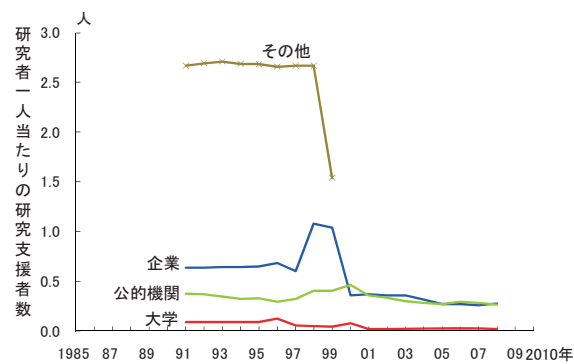
(D)フランス



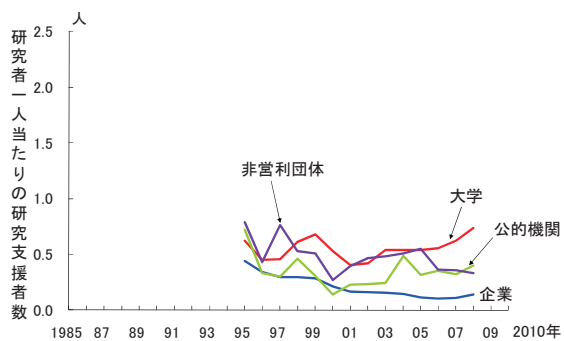
(E)イギリス



(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。
 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", 2008 年以降は OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"
 <その他の国> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

参照: 表 2-3-2

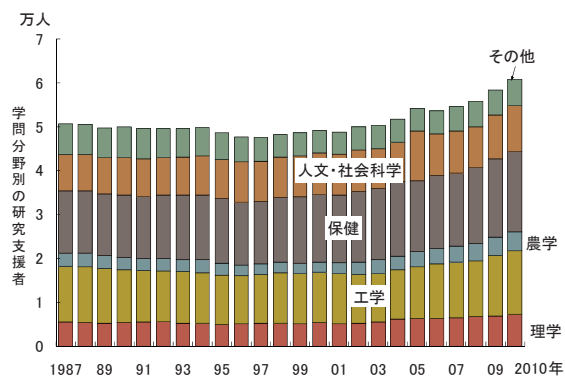
2.3.2 日本の大学部門の研究支援者の状況

(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。2010 年の研究支援者数は 6.1 万人である。2000 年頃から増加傾向に入り、主に理学、農学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



資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 2-3-3

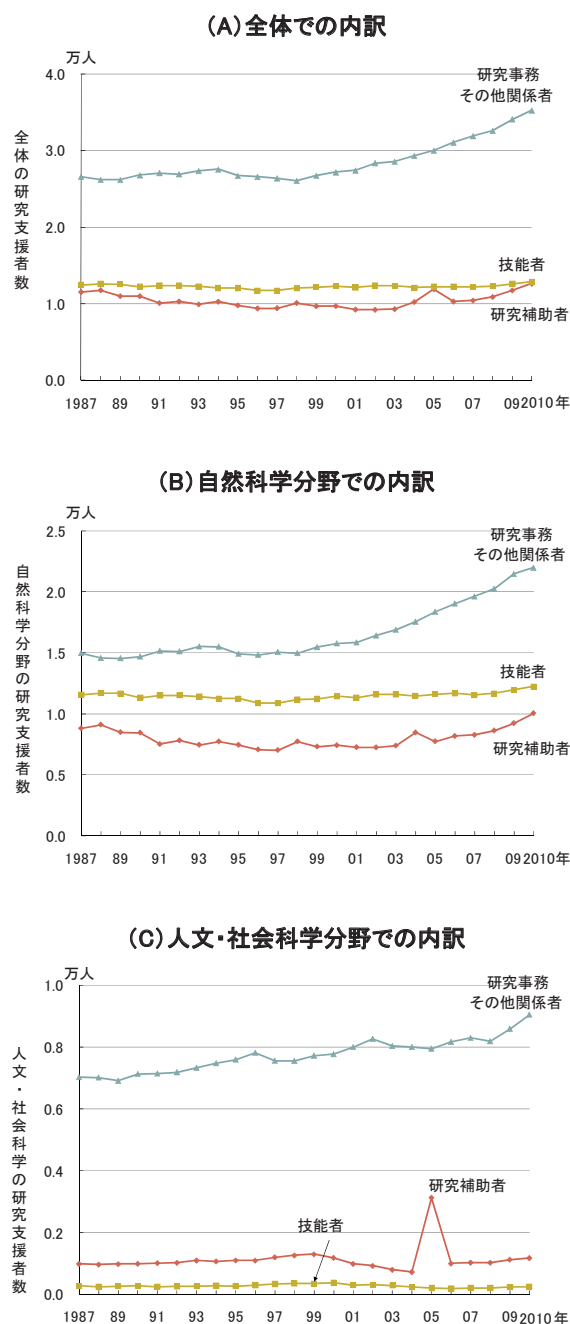
次に研究支援者数の内訳を見ると、「研究事務その他の関係者」が一番多く、2000 年代に入ってから増加しており、2010 年では 3.5 万人である（図表 2-3-4(A)）。

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な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



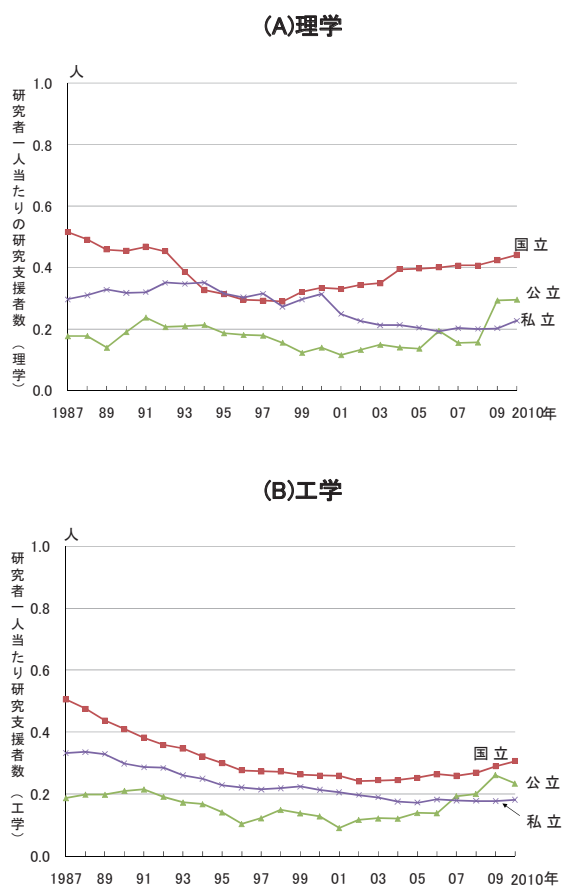
注：1)「研究補助者」とは「研究者」を補佐し、その指導に従って研究に従事する者。
2)「技能者」とは「研究者」、「研究補助者」以外の者であって「研究者」、「研究補助者」の指導及び監督の下に研究に付随する技術的サービスを行う者。
3)「研究事務その他の関係者」とは「研究補助者」、「技能者」以外の者で、研究関係業務のうち庶務、会計、雑務等に従事する者。
資料：総務省、「科学技術研究調査報告」
参照：表 2-3-4

(2)研究者一人当たりの研究支援者数

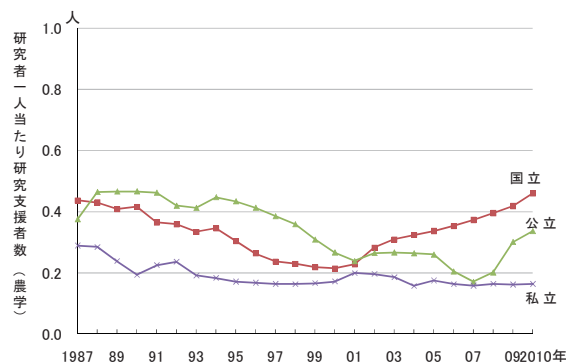
この節では、研究者(研究本務者:学外からの研究者を含まない)一人当たりの研究支援者数を所属機関の分野別で見て、国・公・私立大学別に違いがあるかどうかを見る(図表 2-3-5)。

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、増加のきざしが見える。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。

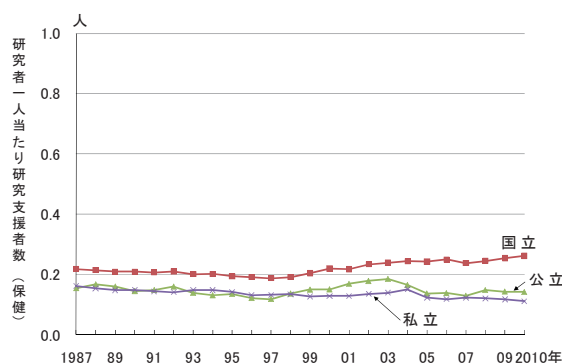
【図表 2-3-5】大学の種類別・学問分野別研究者一人当たり研究支援者数の推移



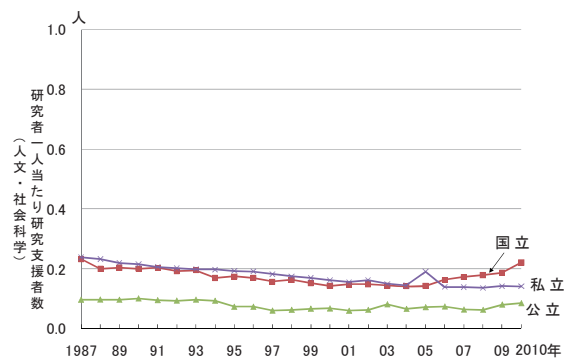
(C)農学



(D)保健



(E)人文・社会科学



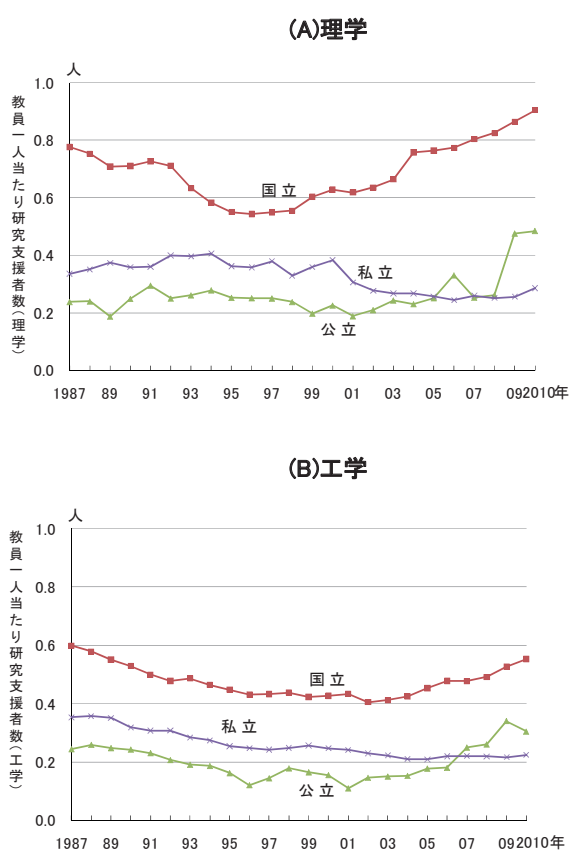
資料:総務省、「科学技術研究調査報告」
参照:表 2-3-5

(3)教員一人当たりの研究支援者数

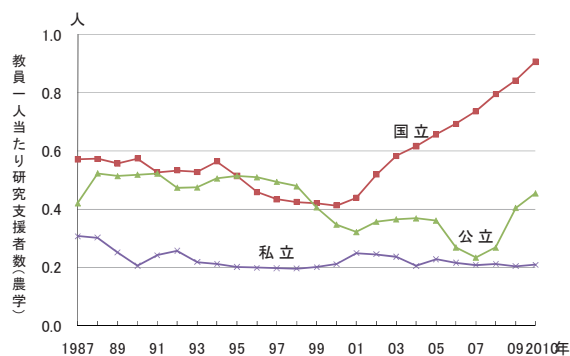
大学部門の研究本務者は①教員、②博士課程在籍者、③医局員・その他研究員からなり、分野により、②、③の割合に差異がある。この節ではその影響を除いた教員一人当たりの研究支援者数を所属機関の分野別で見て、国・公・私立大学別に違いがあるかどうかを見る。

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い。また、「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(図表2-3-6)。

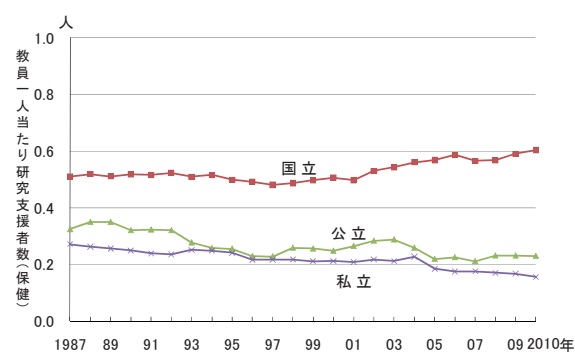
【図表 2-3-6】大学の種類別・学問分野別教員一人当たり研究支援者数の推移



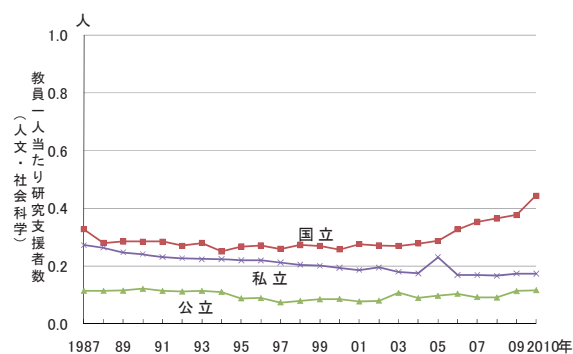
(C)農学



(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。高等教育段階毎の入学の状況、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

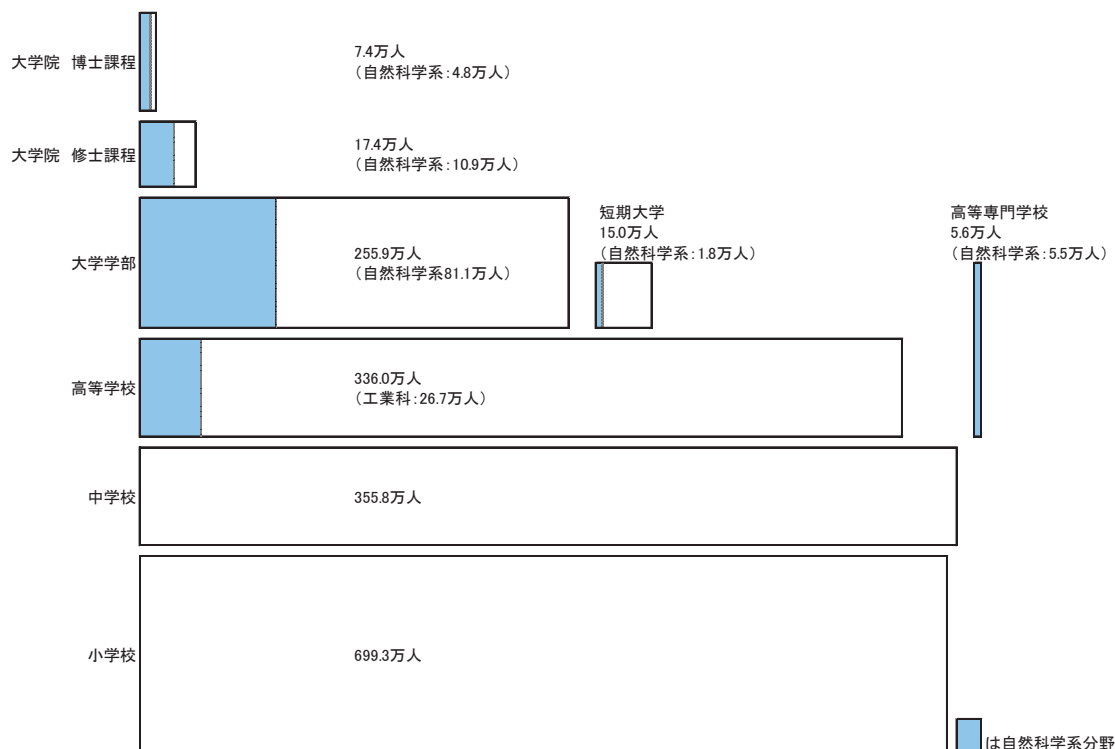
図表 3-1 は、日本の教育システムの全体像を把握するために、2010 年度の学校教育における学生・生徒数の全体像を示したものである。棒グラフの高さは、各教育機関の修業年限、面積は各教育機関に在席する学生・生徒等の数を表している。

小学校の児童数は 699.3 万人、中学校の生徒数

は 355.8 万人、高等学校は 336 万人である(ただし本科のみ)。

大学学部の学生数は 255.9 万人(うち自然科学系 81.1 万人)、短期大学の学生数は 15 万人(うち自然科学系 1.8 万人)である。大学院修士課程は 17.4 万人(うち自然科学系 10.9 万人)、博士課程は 7.4 万人(うち自然科学系 4.8 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(2010 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

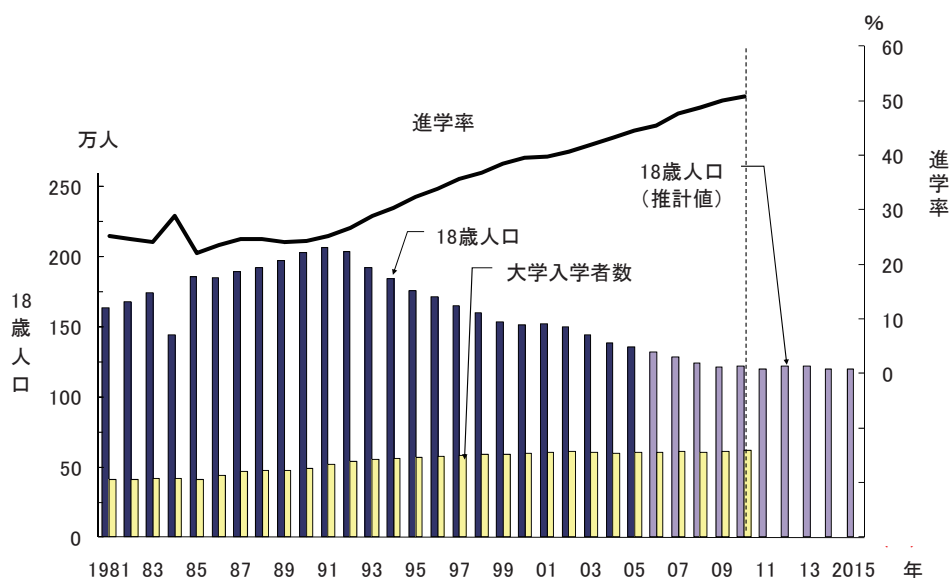
- 日本の大学学部学生の入学者数は2000年頃から横ばいに推移していたが、2010年度は前年度と比較して1.7%増加し、61.9万人となった。私立大学への入学者数が多く、全体の約8割を占めている。また、分野別に見ると、全体の約3割が自然科学分野を専攻している。
- 修士課程の入学者数は、2005年頃から横ばいに推移していたが、2010年度は前年度と比較して5.4%増加し、8.2万人となった。国立大学への入学者数が全体の約6割を占めている。また、専攻別に見ると、全体の約6割が自然科学系を専攻している。
- 博士課程の入学者数は2003年をピークに減少傾向にあったが、2010年度は前年度と比較して3.6%増加し、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2015年には120.2万人と、ピーク時の58%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、1981年度の41.3万人から2010年度には61.9万人へと約1.5倍に増加している。この結果、2010年度の進学率(18歳人口に対する大学入学者数の割合)は、過去最高の50.7%を示した。

【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(短大を除く)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: <2009年まで>総務省統計局、「人口推計」(各年10月現在)

<2010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」(2006年12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

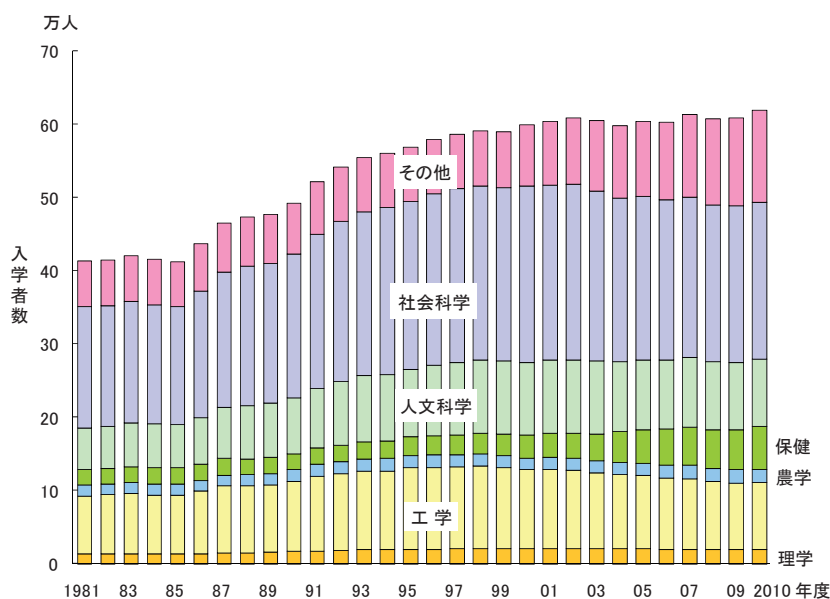
大学学部への入学者数の推移を、主要分野別にみたものが図表 3-2-2(A)である。日本の大学学部学生の入学者数は 2000 年頃から横ばいに推移していたが、2010 年度は前年度と比較して 1.7%増加し、61.9 万人となった。

入学者数の内訳を見ると、「社会科学」系で 21.4 万人、「人文科学」系は 9.3 万人となっている。「自然科学」分野では「工学」系で 9.2 万人、「保健」系は 5.8 万人、「理学」系は 1.9 万人、「その他(家政、教育、芸術、その他の合計)」が 12.5 万人となっており、特に「保健」系の入学者数は 1981 年度と比較すると 2.7 倍、「その他」の入学者数も 2 倍となっている。

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。入学者数の増加は主に私立大学への入学者数の増加の影響が大きい。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
2010	計	619,119	92,644	214,192	18,761	92,010	17,847	58,482	-	17,868	43,497	18,099	45,719
	国立	101,310	6,810	15,443	7,079	29,886	7,022	11,023	-	294	16,077	846	6,830
	公立	29,107	4,824	8,006	581	3,305	1,038	5,947	-	703	467	1,154	3,082
	私立	488,702	81,010	190,743	11,101	58,819	9,787	41,512	-	16,871	26,953	16,099	35,807

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

2010年度の大学院修士課程入学者数は、全体で8.2万人である。前年度と比較すると、5.4%の増加率である。主要専攻別の内訳を見ると、「工学」系が3.7万人(44.3%)と最も大きく、次いで「社会科学」系0.8万人(10.1%)、「理学」系0.7万人(8.5%)、「保健」系0.5万人(6.2%)となっている。

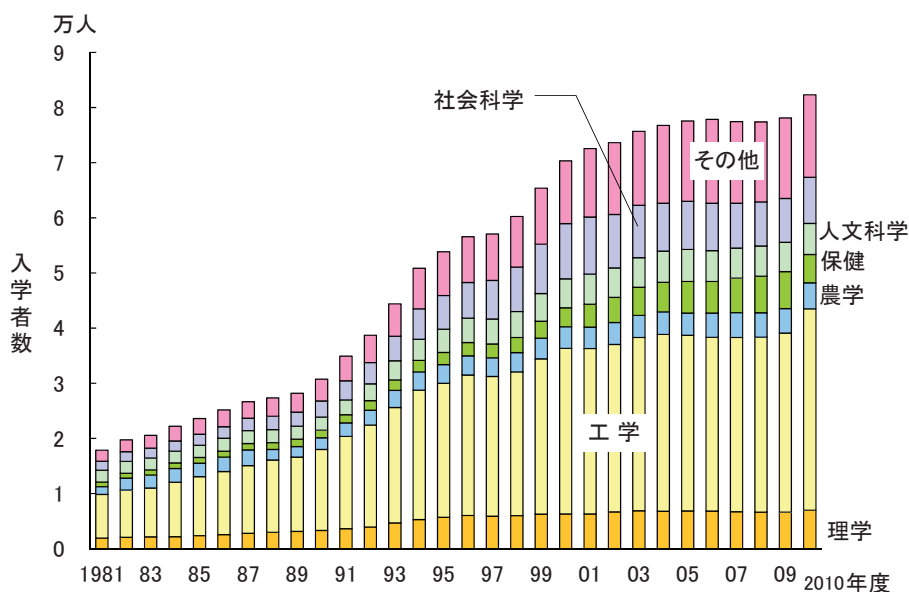
大学院修士課程への入学者数は1990年以降に大学院重点化が進んだこともあって、1990～2000年度にかけて大きく増加した。その伸びは2.3倍であり、専攻別で見ると「社会科学」系が3.4倍、「保健」系も2.5倍と増加している。また、2000年代に入

ると各専攻ともに、その伸びは鈍化していたが、最新年は「工学」系が前年度と比較すると12.4%の増加率を示した。2010年度の大学院修士課程入学者数の増加は「工学」系の増加の影響が大きい。一方、「保健」系は前年度と比較すると、23.4%減少している(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。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)

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
2010	計	82,310	5,633	8,341	6,974	36,501	4,746	5,132	30	519	4,865	2,136	7,433
	国立	45,993	1,624	2,129	4,715	22,331	3,827	2,622	30	99	4,044	520	4,052
	公立	5,305	218	538	634	1,912	184	798	-	144	24	317	536
	私立	31,012	3,791	5,674	1,625	12,258	735	1,712	-	276	797	1,299	2,845

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、1.6 万人となった。主要専攻別の内訳を見ると、「保健」系が 0.6 万人(35.5%)、「工学」系 0.3 万人(18.6%)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(図表 3-2-4(A))。前年度と比較すると、「工学」系が最も増加しており、6.3%の増加率である。また、「保健」系も 5.6%の増加率を示している。

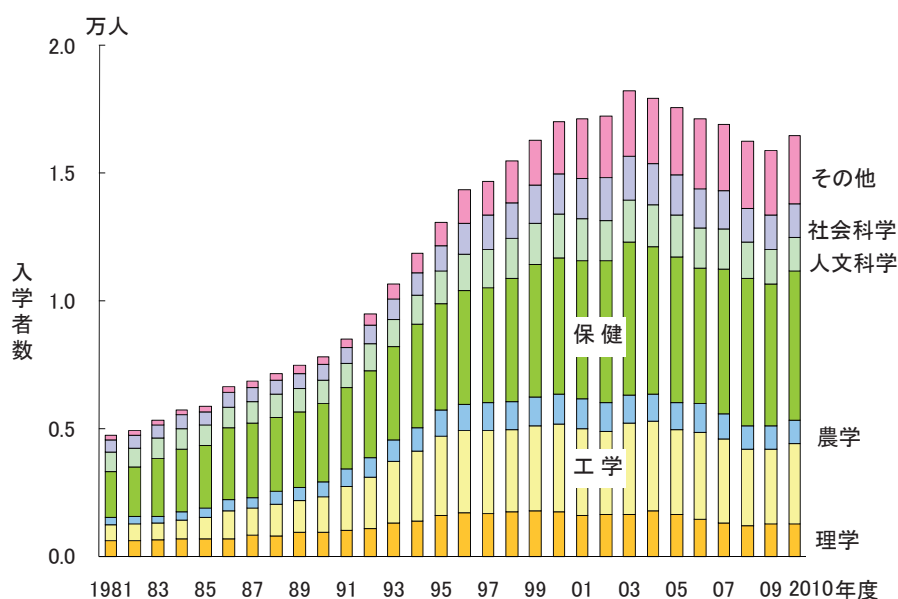
大学院博士課程の入学者数は 1990 年代に入ってから大きく増加した。これは修士課程の入学者数

の増加と似通っている。ただし、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最新年は増加している。

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。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。(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
2010	計	16,471	1,318	1,303	1,285	3,139	902	5,850	—	79	488	199	1,908
	国立	11,021	597	542	1,043	2,529	785	3,740	—	8	335	86	1,356
	公立	1,050	51	87	94	135	25	492	—	24	—	36	106
	私立	4,400	670	674	148	475	92	1,618	—	47	153	77	446

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

2010年度の大学学部の女性入学者数は26.8万人、全入学者数の43.3%を占め、1981年度には23.2%に過ぎなかった割合は20.1ポイント上昇した(図表3-2-5)。

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、長期的に見て、入学者数の増加率が最も大きいのは「工学」系であり、人数は少ないながらも、1981年度と比較すると約6倍になった(図表3-2-5(A))。

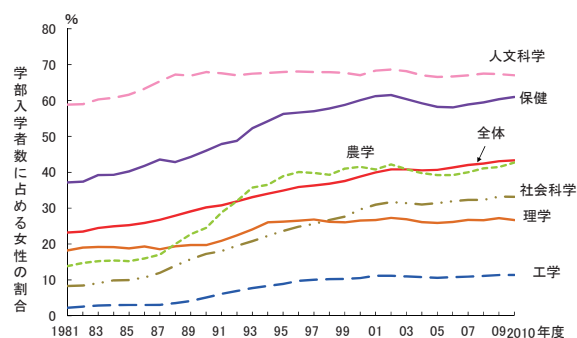
次に修士課程の女性入学者の割合を見ると、「人文科学」系が多いことは、学部入学者と変わりがないが、「保健」系の割合も高く、1990年度では22.9%だった割合は、2010年度は52.3%となり男性を上回っている。

2010年度の博士課程の女性入学者数の割合は31.8%であり、同年度の修士課程の女性割合よりも3.4ポイント高くなっている。

1990年代前半まで、理工系の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「自然科学」系でかなり増加している(図表3-2-5(B))。

【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
	2010	43.3	67.0	33.2	26.7	11.4	42.7	61.0	60.9
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
	2010	28.4	61.5	39.4	21.7	10.1	34.7	52.3	47.2
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
	2010	31.8	52.1	36.8	17.5	14.9	30.8	33.4	42.6

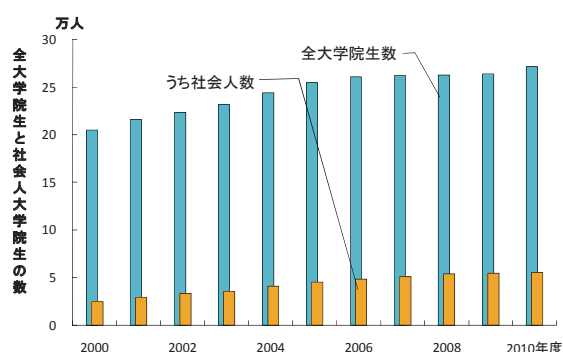
資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表3-2-5

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。

2010年度の日本の大学院全学生数のうち社会人の数は55,345人で20.4%を占めている。社会人の統計データを取り始めた2000年度の12.1%から見ると割合は約2倍になっている(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。

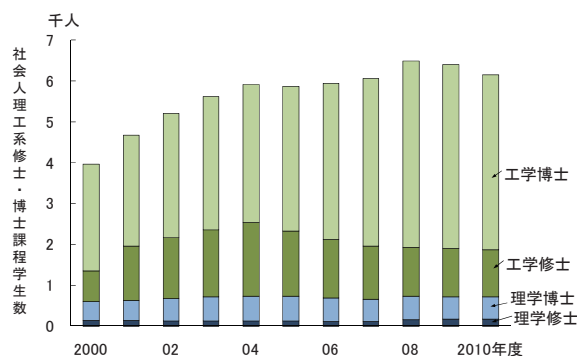
資料:文部科学省、「学校基本調査報告書」

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、2010年度では、工学博士課程の中での社会人大学院生は4,280人であり、2008年度から減少傾向にある。工学修士は2004年度を境に減少し続けており、2010年で1,115人、博士と比較すると4分の1程度である。

2010年度の理学博士課程の社会人は554人、理学修士課程の社会人は169人である。2000年度からの伸びは1.2倍程度であり、「工学」系と比較するとその伸びは少ない(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、最近まで、学部学生は、就職する者が約6割、進学する者が約4割であったが、2010年の学部学生の就職者は45.8%となり、近年の状況とは異なる変化を見せている。
 - 理工系修士課程修了者の進路を見ると、「就職者」が全体の約8割を占めており、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、前年と比較すると3.8ポイント減少し、2010年では83.3%となった。
 - 理工系卒業者のうちの就職者を産業分類別に見ると、2000年以降、学部学生の場合「製造業」、「サービス業関連」、「その他」が約1/3ずつとなっていたが、2010年では「製造業」への就職者の割合は27.4%と減少した。
 - 理工系修士課程学生の場合、1990年代後半より、約6割以上が「製造業」へ就職しており、「サービス業関連」に就職する者は約2割であったが、2010年では「製造業」への就職者の割合は55.5%と減少した。
 - 理工系の学部、修士課程、博士課程学生の就職者を職業分類別に見るといずれも「専門的・技術的職業従事者」になる者が8割以上を占めている。その内訳を見ると学部・修士課程学生は「技術者」が多い。なお、学部学生については「技術者」の数が前年度と比較すると減少している。博士課程学生の場合、近年、「科学研究者」に約3割、「技術者」に約4割、「教員」が約2割のバランスで推移していたが、2010年では「科学研究者」が38.7%とさらに増加し、その内訳は、よりアカデミックな職業になっている。
-

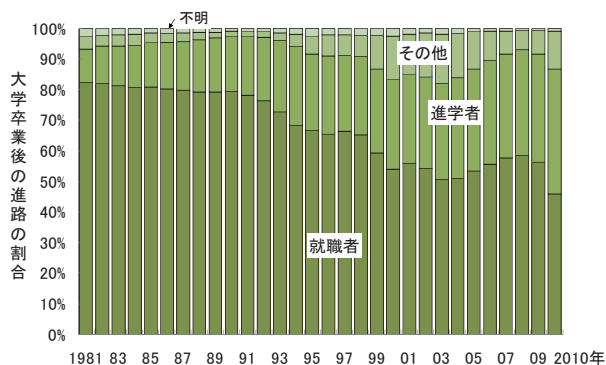
3.3.1 理工系学生の就職・進学状況

この節では「理学」系及び「工学」系に特化して、学生の進路状況を見る。ここでいう「就職者」とは経常的な収入を目的とする仕事についた者であり、一時的な職業についた者や、アルバイト等は「その他」に含まれる。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

2010年の「理工」系の学部卒業者の進路を見ると、「就職者」の割合が45.8%と一番多く、次いで「進学者」41.0%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」の割合は一貫して増加し続けているが、2010年は割合も人数も増加している(図表3-3-1)。

【図表 3-3-1】 理工系学部卒業生の卒業後の進路

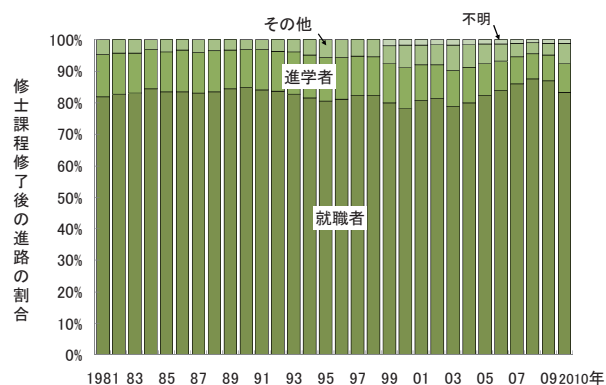


注: 1) この図表では、「就職進学者」(進学しかつ就職した者)を「就職者数」に含めている。
 2) 就職者: 経常的な収入を目的とする仕事についた者
 3) 進学者: 大学等に進学した者。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。
 4) 不明: 死亡・不詳の者
 5) その他: 上記以外
 資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
 参照: 表 3-3-1

(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8割を占めていた。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83.3%と前年と比較すると、3.8ポイント減少している。また、「進学者」の割合は2000年代に入り減少傾向にあったが、2010年では9.2%と前年と比較すると1ポイント増加している(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

コラム：理工系博士課程修了者の進路について

学校基本調査では博士課程修了者の進路についても統計がとられているが、データの解釈には注意が必要である。

図表 3-3-3 に「理工系博士課程修了者の卒業後の進路」を示す。理工系学部卒業者や理工系修士課程修了者に比べて「その他」の割合が高いことが分かる。ここで「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。

①ポストドクターの進路区分の影響

博士課程卒業後、大学や公的機関でポストドクターとして勤務する者が増えている。一方、学校基本調査における進路区分には、ポストドクターが「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。ポスト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。

②調査実施時点で進路が確定していない卒業者の影響

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、2010年度の「その他」(1,317人に占める「左記以外の者」)の割合は約7割と最も大きい。

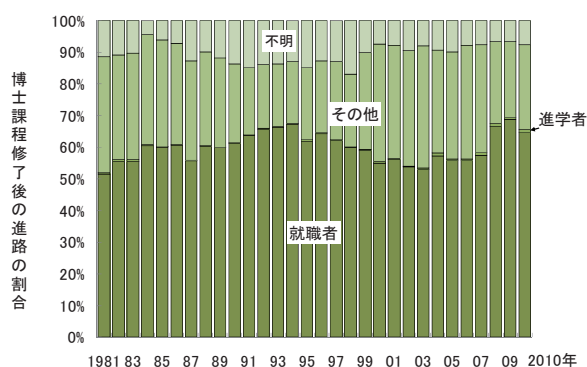
また、進路状況の調査の際に、進路が決まっていない為、調査に回答せず、結果として学校では進路状況が把握できない者(この場合不詳となる)も

一定数存在する可能性がある。

これらから、理工系博士課程修了者の就職割合は過去20年を見ると6割程度であり、「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、学部卒業者や修士課程卒業生とは異なっているためと言える。従って、このデータから、例えば博士課程修了者の能力と社会のニーズとのミスマッチがあるので、就職率が6割程度に留まっているというメッセージを出すことは避けるべきである。需要と供給のミスマッチが存在するかについては、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。

(伊神 正貫)

【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

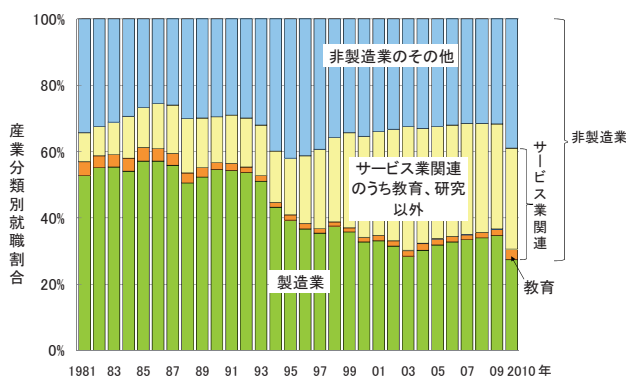
3.3.2 理工系学生の産業分類別就職状況

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、「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、2010 年では 27.4% になっている。これは、後述する理工系博士課程修了者の製造業への就職者の割合 (30.2%) よりも低い。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 (図表 3-3-4)。そのうちの「教育」は 4% 台から 1% 台へと減少していたが、最新年は 3% 台になっている。また、2010 年は「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

サービス業関連のうち教育、研究以外:
日本標準産業分類(1993 年改定)でのサービス業

教育: 同分類での「サービス業」のうちの「教育」。

研究: 該当する分類なし。

2002～2006 年

サービス業関連のうち教育、研究以外:

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: 同分類での「教育、学習支援業」のうちの「学校教育」。

研究: 同分類での「サービス業(他に分類されないもの)」のうちの「学術・研究開発」。

2007 年～

サービス業関連のうち教育、研究以外:

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・研究開発機関」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: 同分類での「教育、学習支援業」のうちの「学校教育」。

研究: 同分類での「学術研究、専門・技術サービス業」のうちの「学術研究開発機関」。

資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」

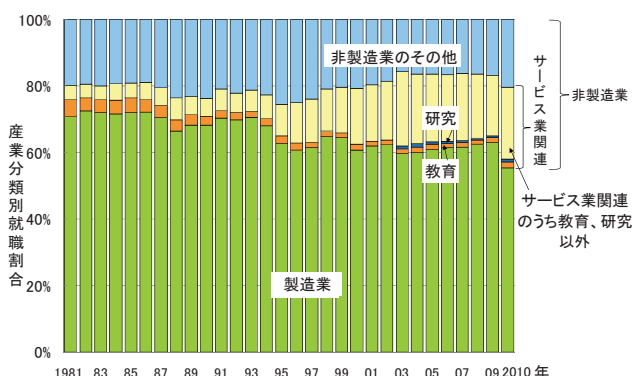
参照: 表 3-3-4

(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、近年では 60% 台で推移しており、2010 年では 55.5% 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% 台に上昇しており、そのうちの「教育」は 4% 台から 1% 台に減少している。また、「研究」に関しては 1% 以下である。

2000 年代に入ると、理工系修士課程修了者の産業分類別の就職先は「製造業」が 6 割で、非製造業が 4 割となっていたが、最新年は、両者の割合が 5 割に近づいた (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」

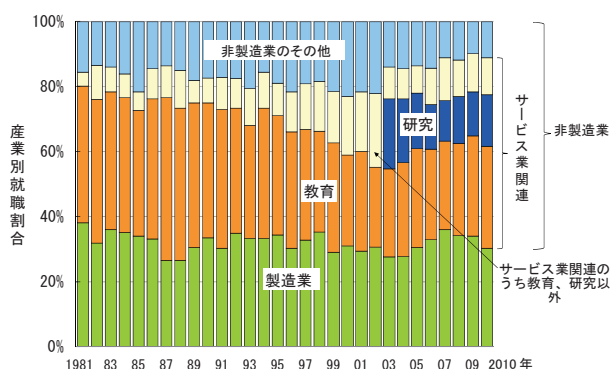
参照: 表 3-3-5

(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、2010 年は 30.2%である。「非製造業」への就職割合の方が大きくなっており、「非製造業」のうち、「サービス業関連」の割合は 50%前後で推移している。また、「サービス業関連」のうち「教育」については 1980 年代には 40～50%で推移していたが、2000 年代には 30%弱に減少している。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い。

最近の理工系博士課程修了者の産業別の就職先は「製造業」が約 3 割、「教育」が約 3 割、「研究」が約 1 割を占めている(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

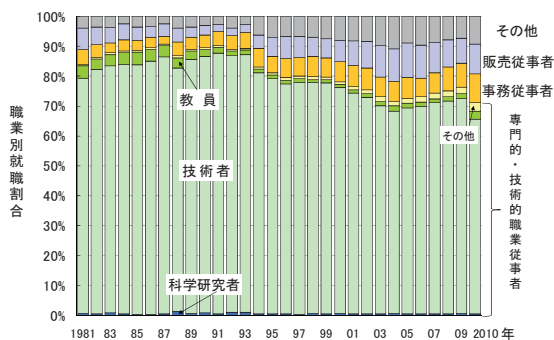
この節では 3.3.1 節の「理工系学生の就職・進学状況」での「就職者」がどこに就職したか、を職業分類別に見ている。ここでいう職業分類とは「日本標準職業分類」であり、個人の職業を分類している。よって、その所属する事業所の経済活動は問わない。

ここでいう「科学研究者」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」であり、いわゆる研究者はここに含まれる。「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、その推移は「専門的・技術的職業従事者」と似通っており、2010 年では 65.2%と前年と比較すると 6.7 ポイントも減少している。また、学部学生の卒業者のうち「科学研究者」の職に就く者は全体の 0.5%程度で推移している(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

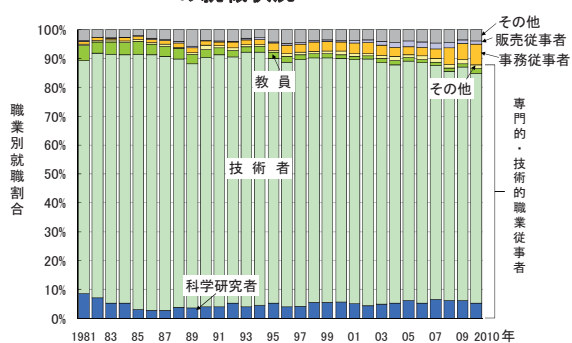


資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-3-7

(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9割前後と、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8割程度で推移しており、「科学研究者」については、近年5～6%で推移している。また、教員の割合は長期的に見ても減少し続けており、近年では1%台になっている。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

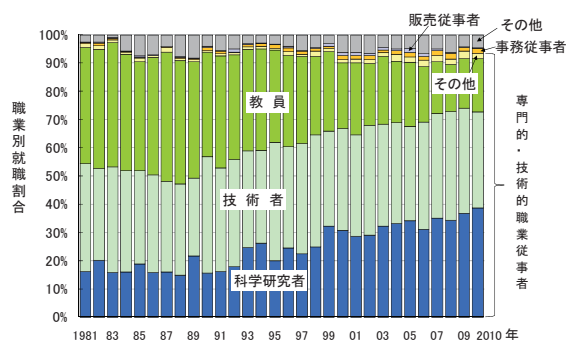


資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-3-8

(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9割以上の高水準で推移している。この内訳を見ると、「技術者」が一貫して3～4割で推移しているのに対して、「科学研究者」の割合は2割弱だったのが、2000年頃から増加し始め、2010年では38.7%まで増加している。また「教員」の割合は、逆に4割程度だったものが2割弱と減少している(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



資料: 文部科学省、「学校基本調査報告書」
参照: 表 3-3-9

3.4 学位取得者の国際比較

ポイント

○人口 100 万人当たりの学位取得者数を見ると、日本の学士号取得者は 4,246 人で、韓国、米国、イギリスよりは少ないが、ドイツ、フランスを大きく上回っている。一方、博士号取得者は 135 人で、イギリス、ドイツの約半分であり、米国、韓国、フランスよりも下回っている。

○人口 100 万人当たりの博士号取得者数の伸び率を 1995 年と各国最新年と比較すると、イギリスが 1.61 倍とその伸びは大きく、次いで、米国が 1.26 倍、日本は 1.25 倍、フランス、韓国は 1.22 倍、ドイツは 1.12 倍となっている。

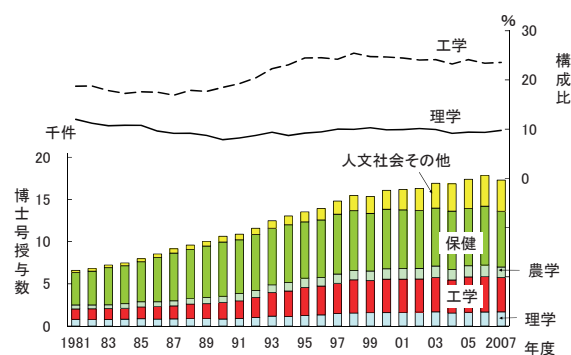
3.4.1 日本の博士号取得者

博士号取得者の数は、科学技術人材の質を測る上での重要な指標の 1 つと考えられる。

図表 3-4-1 は、博士号授与数の推移を主要専攻別に見たものである。なお、ここでいう博士号授与数とは、学位規則に基づきその年度において授与された学位（いわゆる新制博士）の数である。博士号授与数は 1981 年度には 6,599 件であったが、以降増加し続けていた。ただし、近年その伸びは鈍化し、2007 年度では 17,291 件に達しているが、前年度と比較すると 3.2% 減少した。

2007 年度の授与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 6,603 件と全体の 38.2% を占めており、理学は 1,686 件（9.8%）、工学は 4,073 件（23.6%）となっている。

【図表 3-4-1】博士号授与数の推移



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。2007 年度は「文部科学統計要覧」

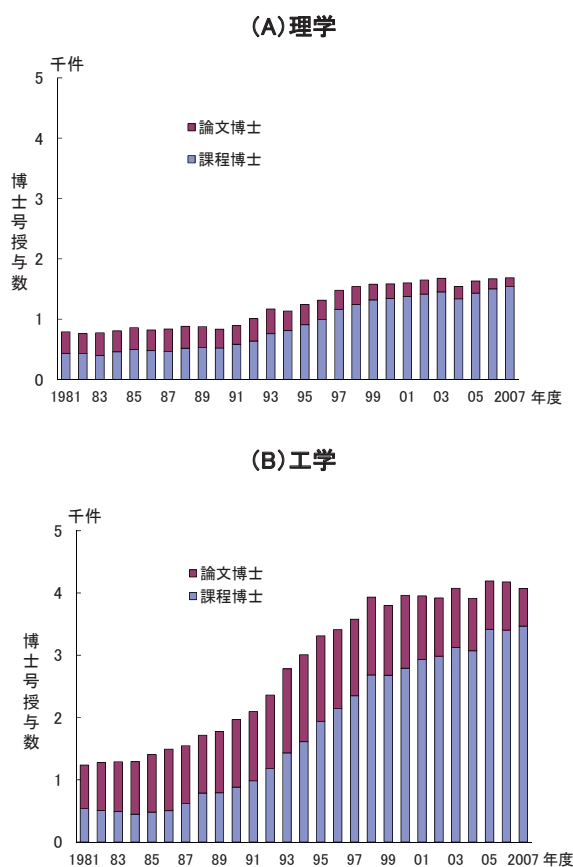
参照：表 3-4-1

図表3-4-2は、理学及び工学の学位授与数について、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。

理学の学位授与数は1991年度以降増加傾向となったが、2000年代に入り横ばいに推移している。また、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。また、最近における授与数の増加はほとんど課程博士数によるものであり、2007年度における課程博士の割合は91.5%にまで高まっている。

工学の学位授与数は1980年代後半以降、その増勢を大きく強めていたが、理学と同様に、2000年代に入ると、横ばいに推移している。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、最近における授与数の増加は、ほとんど課程博士数によるものである。2007年度には全授与数の85.2%を課程博士が占めるようになって

【図表 3-4-2】 博士号授与数の推移(課程博士／論文博士別)



注：図表3-4-1と同じ。
資料：図表3-4-1と同じ。
参照：表3-4-2

3.4.2 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 万人当たりで見える。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。

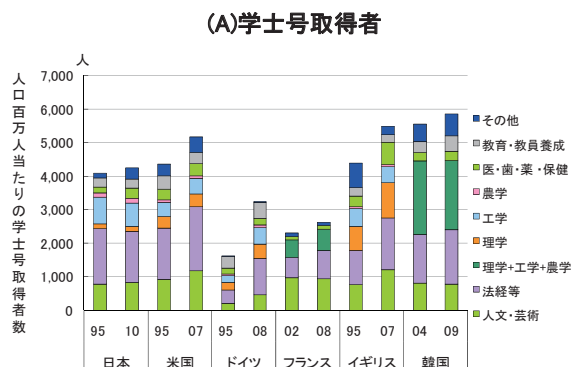
(1)人口 100 万人当たりの学士号取得者

人口 100 万人当たりで学士号取得者を見た場合、日本は 2010 年で 4,246 人である。最新年の値が 5000 人を超えている国は、韓国 5,855 人(2009 年度)、イギリス 5,491 人(2007 年度)、米国は 5,181 人(2007 年度)である。また、ドイツは 3,251 人(2008 年度)、フランスは 2,625 人(2008 年度)と比較的少ない。

1995 年(フランスは 2002 年)と各国最新年で伸び率を比較すると、イギリスが最も大きく 1.25 倍、次に米国が 1.19 倍、フランスで 1.14 倍、韓国は 1.05 倍、日本は 1.04 倍である。

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。日本、米国では約 6 割を占めている。なお、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 3-4-3】人口 100 万人当たりの学位取得者数の国際比較



注: <日本> 標記年 3 月大学学部卒業生数を計上。
 「その他」は、教養、国際関係、商船等である。
 <米国> 当該年 9 月から始まる年度における学位取得者数を計上。
 「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。
 <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」を含む。

資料: 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 3-4-3

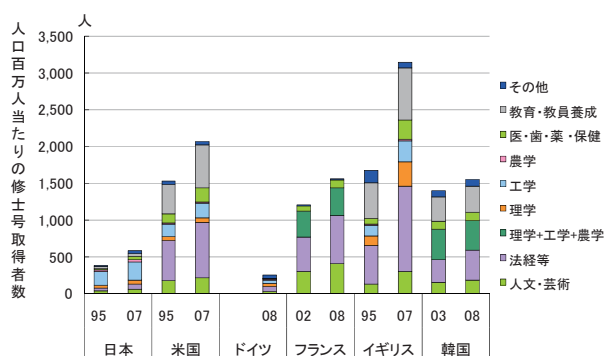
(2)人口 100 万人当たりの修士号取得者

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、日本は約 586 人(2007 年度)と他国と比較すると小さい数値である。最も数値が大きい国はイギリスで、3,140 人(2007 年度)と群を抜いており、米国も 2,072 人(2007 年度)と大きい。

1995 年と各国最新年で伸び率を比較すると、最も伸びたのはイギリスで、1.88 倍である。日本は 1.55 倍の伸びを示している。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最新年のみを示した。

専攻別の構成比で見ると、日本は自然科学分野が約 7 割と学士号取得者の割合と反対になっている。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。

(B)修士号取得者



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 3-4-3 と同じ。

参照: 表 3-4-3

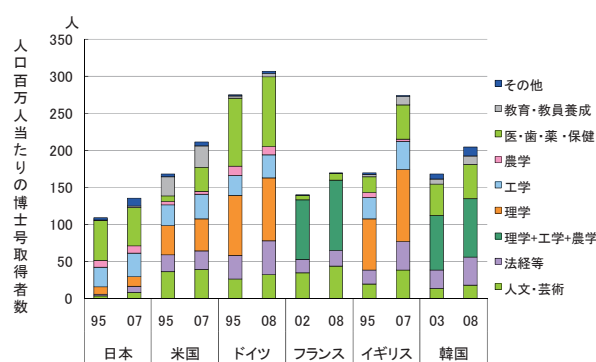
(3)人口 100 万人当たりの博士号取得者

各国の博士号取得者数を人口 100 万人当たりで見した場合、日本は 135 人(2007 年度)であり、他国と比較すると少ない数値である。最も大きい国はドイツであり、307 人(2008 年度)となっている。また、イギリスも 272 人(2007 年度)と大きい数値になっている。

1995 年と各国最新年で伸び率を比較すると、イギリスが 1.61 倍とその伸びは大きく、次いで、米国が 1.26 倍、日本は 1.25 倍、フランス、韓国は 1.22 倍、ドイツは 1.12 倍となっている。

専攻別に見ると、博士号取得者の場合、各国とも自然科学の割合が大きい。特に割合の大きい日本は 8 割を占め、その半数が「医・歯・薬・保健」である。ドイツは「医・歯・薬・保健」の割合も大きい、「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。

(C)博士号取得者



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。
 <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 3-4-3 と同じ。

参照: 表 3-4-3

(4)高等教育機関における外国人学生

この節では主要国の高等教育機関に在籍している学生のうちの外国人学生数の推移をみる。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。

図表 3-4-4 は各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。

日本の状況を見ると、2008 年で、最も多いのは中国の学生であり、7.8 万人、次いで韓国の学生が約 2.3 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、フランス、イギリスでは 500 人以下である。推移を見ると、中国は 2006 年をピークに減少傾向にあるが、韓国は横ばい、その他の国はいずれも増加している。

米国の状況を見ると、2008 年で、最も多いのは中国で 11.0 万人、次いで韓国で 6.9 万人、次に日本で 3.4 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、日本の学生数は減少している。なお、日本の 2008 年の学生数は約 3 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、2008 年で 2.5 万人、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 0.6 万人、また、韓国の学生も多い。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、2008 年で 2.1 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。

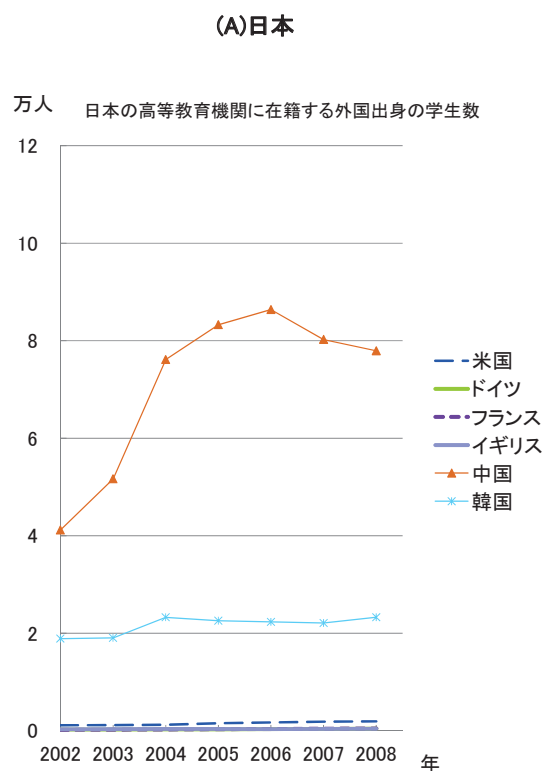
イギリスでも中国の学生数が最も多く、2008 年で 4.5 万人、ただし、2006 年頃から減少傾向が見える。次いで米国の学生数が 1.4 万人と多い。また、ドイツも同程度に推移している。一方、日本は近年減少傾向にある。最新年は 0.4 万人であり、韓国の学生数と同程度になっている。

韓国についても中国の学生が多く、3.1 万人であ

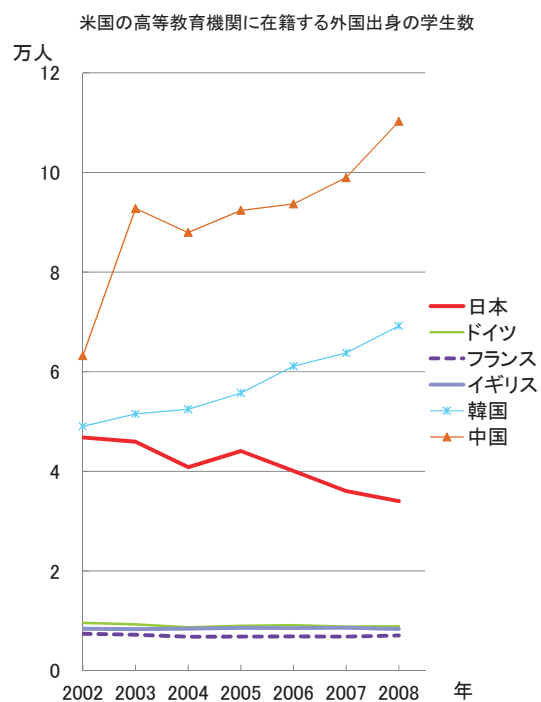
る。かつ増加している。次いで多いのは日本の学生であるが、0.1 万人程度である。

なお、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の在籍者が多く、ドイツ、フランスの学生についてはイギリスでの在籍者が多く、イギリスの学生については、米国での在籍者が多く、米国の学生についてはイギリスでの在籍者が最も多い。

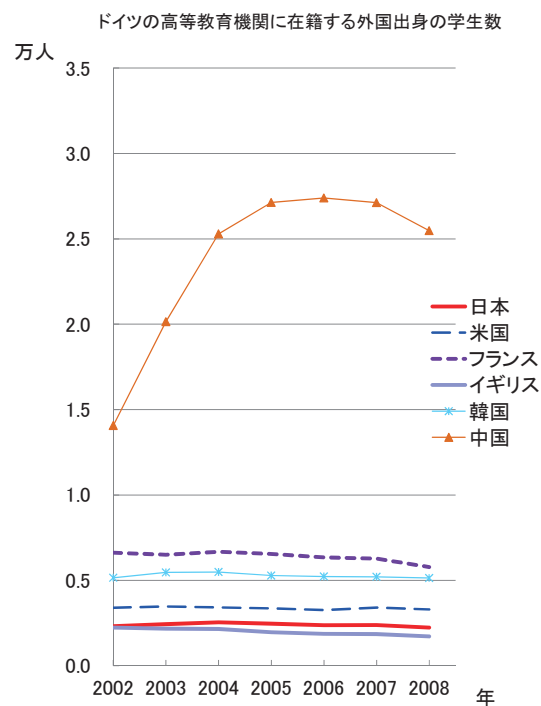
【図表 3-4-4】 主要国の高等教育機関における外国人学生数



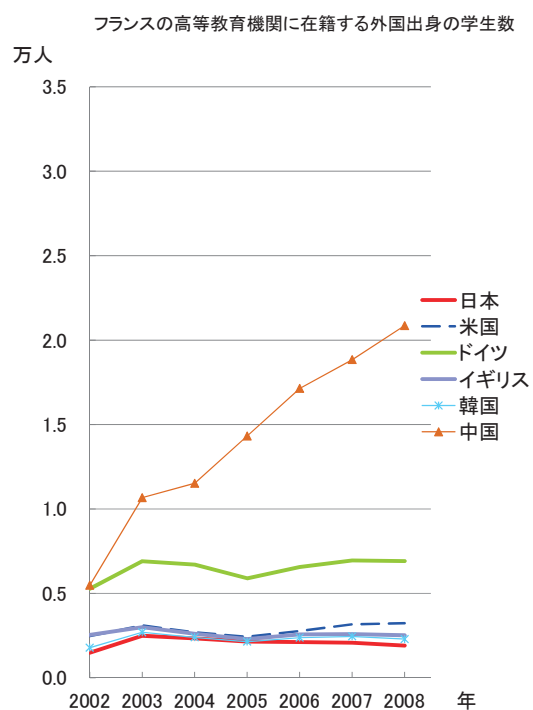
(B)米国



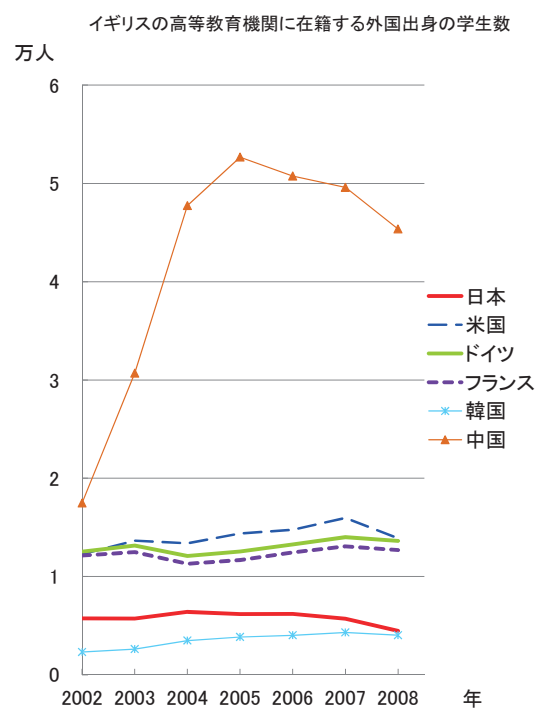
(C)ドイツ



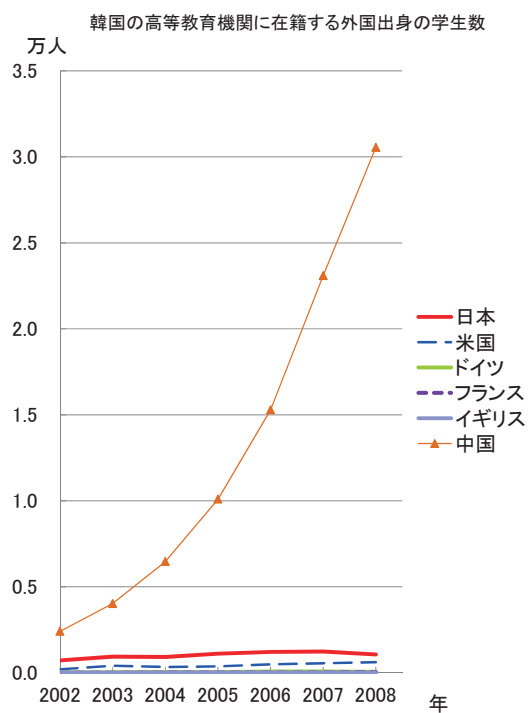
(D)フランス



(E)イギリス



(F)韓国



注：外国人学生とは受け入れ国に永住・定住していない学生。
ドイツは上級学位プログラムの学生を除く。

資料：OECD, "Education at Glance"

参照：表 3-4-4



コラム：国際科学オリンピック

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。元来、数学オリンピックから始まったものであり、数学の他に、物理、化学、生物学、情報等のオリンピックが開催されている。ここでは、上述した5つのオリンピックのメダル数を比較する。

図表 3-5-1 は各オリンピックのメダル数を 2003 年から国毎に表したものである。

数学オリンピックは 1959 年から開催され、日本は 1990 年からの参加である。これを見ると、日本の 2003 年の値は金 1 個、銀 3 個、銅 2 個であったが、2010 年では金 2 個、銀 3 個と、金メダルの数が増加している。ただし、今年は参加者全員のメダル獲得はできなかった。なお、中国は参加者全員が金メダルを獲得している。

物理オリンピックは 1967 年からの開催であり、日本については 2006 年と近年からの参加である。参加した最初の年には金メダルはなく、参加者の 5 人のうち 4 人分のメダルを獲得した。2009 年では参加者全員がメダルを獲得し、金メダルは 2 個を獲得したが、2010 年では 2006 年と同程度の成績であった。なお、物理オリンピックも中国の活躍が目立っているが、2010 年ではドイツが金メダル 3 個を獲得している。

化学オリンピックは 1968 年からの開催で日本は 2003 年からの参加である。2003 年では参加者の 4 人のうち日本が獲得したメダルは銅メダル 2 個であったが、2010 年では金メダル 2 個、銀メダル 2 個と参加者 4 人がメダルを獲得した。他国の 2010 年を見ると、中国は金メダルを 4 個、韓国は 3 個獲得している。

情報オリンピックは 1989 年からの開催で、日本は 1994 年から参加しているが、1997～2005 年は不参加であった。2006 年に再び参加した時は金メダル 2 個、銅メダル 1 個であったが、2010

年では金メダル 2 個、銀メダル 2 個と参加者全員がメダルを獲得している。他国を見ると、米国は 2003 年から継続して参加者人数全員がメダルを獲得し、2010 年では金メダル 3 個、銀メダル 1 個と、中国よりも金メダルの数が多い。

生物学オリンピックは 1990 年から開催され、日本は 2005 年からの参加であり、こちらも比較的近年からの参加である。2005 年では参加者 4 人中、2 個の銅メダルを獲得しているが、2010 年では金メダルを 1 個、銀メダル 3 個と参加者人数全員がメダルを獲得した。他国を見ると、2010 年では米国、中国ともに金メダル 3 個、銀メダル 1 個と参加者人数全員がメダルを獲得している。

日本ではこのような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育成する機会を得るチャンスとなっている。

(神田 由美子)



【図表 3-5-1】 主要国における国際科学オリンピックメダル数

		(単位:個)													
開催年	受賞メダル	数学							物理						
		日本	米国	ドイツ	フランス	イギリス	中国	韓国	日本	米国	ドイツ	フランス	イギリス	中国	韓国
2003	金	1	4	1	0	1	5	2	-	3	1	-	-	-	3
	銀	3	2	2	2	2	1	4	-	2	2	-	-	-	2
	銅	2	0	1	2	3	0	0	-	0	1	-	-	-	0
2004	金	2	5	0	0	1	6	2	-	2	1	-	0	5	4
	銀	4	1	3	0	1	0	2	-	2	0	-	1	0	0
	銅	0	0	1	4	4	0	2	-	1	3	-	1	0	1
2005	金	3	4	1	0	1	5	3	-	2	1	0	0	5	2
	銀	1	2	3	0	3	1	3	-	2	1	0	0	0	0
	銅	2	0	2	4	2	0	0	-	1	1	5	2	0	3
2006	金	2	2	4	1	0	6	4	0	4	2	0	0	5	4
	銀	3	4	0	0	4	0	2	1	1	2	2	0	0	1
	銅	1	0	2	3	1	0	0	3	0	1	3	5	0	0
2007	金	2	2	1	1	1	4	2	2	2	0	1	1	4	2
	銀	4	3	3	0	0	2	4	2	3	5	3	1	1	3
	銅	0	1	1	2	3	0	0	1	0	0	1	1	0	0
2008	金	2	4	1	0	0	5	4	1	4	1	0	0	5	4
	銀	3	2	2	1	4	1	2	1	1	1	4	0	0	1
	銅	1	0	3	4	2	0	0	1	0	3	1	4	0	0
2009	金	5	2	1	0	1	6	3	2	4	0	0	0	5	4
	銀	0	4	4	1	3	0	3	1	1	5	3	3	0	1
	銅	1	0	1	3	2	0	0	2	0	0	2	2	0	0
2010	金	2	3	1	0	1	6	4	0	1	3	0	1	5	1
	銀	3	3	3	3	1	0	2	1	2	1	3	1	0	2
	銅	0	0	2	1	2	0	0	3	3	1	2	3	0	2

		(単位:個)													
開催年	受賞メダル	化学							情報						
		日本	米国	ドイツ	フランス	イギリス	中国	韓国	日本	米国	ドイツ	フランス	イギリス	中国	韓国
2003	金	0	0	2	0	0	4	2	-	2	0	0	0	1	2
	銀	0	1	1	2	3	0	2	-	2	2	1	2	2	2
	銅	2	3	1	2	1	0	0	-	0	1	1	0	1	0
2004	金	1	0	2	0	0	4	3	-	2	1	0	1	4	1
	銀	0	4	2	1	2	0	1	-	2	0	0	2	0	2
	銅	3	0	0	2	2	0	0	-	0	3	3	0	0	0
2005	金	0	0	0	0	1	-	4	-	4	0	1	0	4	2
	銀	1	3	4	1	0	-	0	-	0	2	1	1	0	1
	銅	3	1	0	1	3	-	0	-	0	2	1	0	0	1
2006	金	1	0	1	0	0	4	3	2	1	0	0	0	4	1
	銀	3	3	2	2	1	0	1	0	3	0	1	0	0	3
	銅	0	1	1	1	3	0	0	1	0	2	2	2	0	0
2007	金	0	0	2	1	0	4	3	1	2	1	0	0	4	0
	銀	0	3	2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	2
	銅	4	1	0	1	2	0	0	1	1	0	3	2	0	2
2008	金	0	0	1	0	0	4	3	1	2	1	0	0	3	1
	銀	0	1	0	1	2	0	0	1	2	0	0	3	1	3
	銅	4	3	3	3	2	0	1	2	0	2	1	0	0	0
2009	金	2	1	1	1	0	3	3	2	2	1	0	0	3	3
	銀	1	3	2	1	4	1	0	1	2	0	0	0	1	0
	銅	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	4	2	0	1
2010	金	2	2	0	0	1	4	3	2	3	2	0	0	2	1
	銀	2	1	3	2	2	0	1	2	1	1	1	0	2	1
	銅	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2

		(単位:個)						
開催年	受賞メダル	生物学						
		日本	米国	ドイツ	フランス	イギリス	中国	韓国
2003	金	-	0	0	-	0	3	1
	銀	-	2	2	-	1	1	3
	銅	-	2	2	-	3	0	0
2004	金	-	4	1	-	2	2	1
	銀	-	0	2	-	2	2	3
	銅	-	0	1	-	0	0	0
2005	金	0	2	0	-	1	4	3
	銀	0	2	3	-	2	0	1
	銅	2	0	1	-	1	0	0
2006	金	0	2	0	-	0	4	3
	銀	0	2	2	-	3	0	1
	銅	3	0	2	-	1	0	0
2007	金	0	4	0	0	2	4	4
	銀	1	0	1	0	1	0	0
	銅	3	0	2	3	1	0	0
2008	金	0	4	1	0	0	2	3
	銀	3	0	1	3	3	2	1
	銅	1	0	2	1	1	0	0
2009	金	1	4	0	0	1	4	1
	銀	3	0	3	2	3	0	3
	銅	0	0	1	2	0	0	0
2010	金	1	3	2	0	0	3	2
	銀	3	1	1	2	2	1	2
	銅	0	0	1	2	1	0	0

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。

<日本>物理は2006年から、生物学は2005年から情報とは2006年からのデータ。

<フランス>物理は2005年、生物学は2007年からのデータ。

<イギリス>物理は2004年からのデータ。

資料:独立行政法人科学技術振興機構調べ、2010年からは各オリンピックのwebより

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、「世界の論文の生産への関与度(整数カウント法)」と「世界の論文の生産への貢献度(分数カウント法)」に差が生じるようになった。
- 論文数(2008-2010 年の平均)は、整数カウント法によると、米国、中国、イギリス、ドイツに続き、日本は世界第5位である。一方、分数カウント法では、日本は米国、中国に次ぐ3位であるが、4位イギリス、5位ドイツと僅差である。
- 世界におけるインパクトの高い論文について見ると、被引用数の高い Top10%論文数(2008-2010 年の平均)は、整数カウント法によると、米国、イギリス、ドイツ、中国、フランス、カナダに続き、日本は世界第7位である。一方、分数カウント法では、日本は米国、イギリス、中国、ドイツに次ぐ5位である。
- 1990 年代後半より、中国が「世界の論文の生産への関与度」と「世界の論文の生産への貢献度」ともに高めており、2000 年代後半では世界第2位のポジションとなっている。
- 日本国内の分野バランスをみると、化学のシェアが減り、臨床医学のシェアが増加している。
- 2010 年の国際共著率はドイツ 51%、イギリス 52%、フランス 53%に対し、米国 33%、日本 27%である。

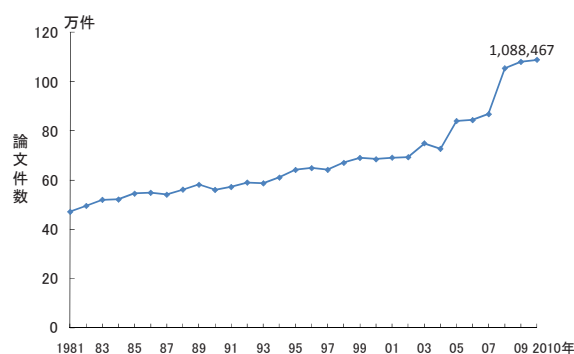
4.1.1 世界の研究活動の量的及び質的变化

(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調査資料 187 との数値は一致しないことに留意頂きたい。

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



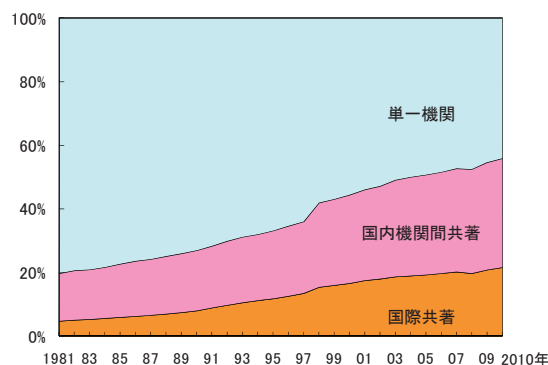
注: article, letter, note, review を分析対象とし、整数カウントにより分析
資料: トムソン・ロイター サイエンティフィック“Web of Science”を基に、
科学技術政策研究所が集計。
参照: 表 4-1-1

(2)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。2010年時点では、単一機関論文が44.1%、国内機関間共著論文が34.3%、国際共著論文が21.6%である。

【図表 4-1-2】全世界の共著形態割合の推移

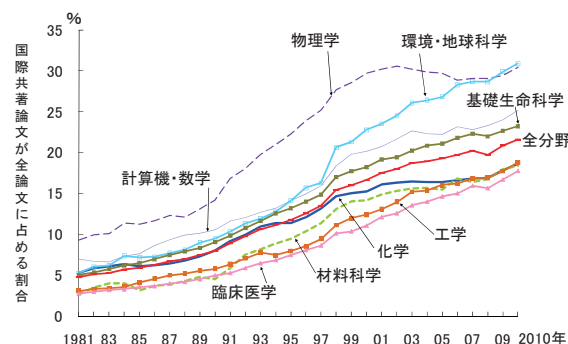


注: article, letter, note, review を分析対象とし、整数カウントにより分析
資料: トムソン・ロイター Web of Science (SCIE, CPCI: Science)を基に、科学技術政策研究所が集計。
参照: 表 4-1-2

また、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、大型研究施設で、各国で保有することが現実的に不可能な場合、当該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 4-1-3 は分野ごとの国際共著論文の割合の変化である。

いずれの分野においても、1980年代前半から現在に至るまで、国際共著論文比率は上昇基調である。環境・地球科学では30.9%、物理学では30.4%であり、他分野に比べ国際共著論文比率が高いことが分かる。一方、臨床医学は、17.8%であり、国際共著論文比率が一番低い分野である。

【図表 4-1-3】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) article, letter, note, review を分析対象とし、整数カウントにより分析をした。
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> (2010 March) 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 Web of Science (SCIE, CPCI: Science)を基に、科学技術政策研究所が集計。
参照: 表 4-1-3

4.1.2 研究活動の国別比較

(1)「世界の論文の生産への関与度」と「世界の論文の生産への貢献度」による国際比較

国の持っている科学研究力を定量化する「分かりやすい指標」として、量を測る場合は論文数が用いられ、一方、質を示す場合には被引用数や Top10%論文数が用いられる。Top10%論文とは、論文の被引用数(2010 年末の値)が各分野の上位 10%に入る論文を指す。このように分野毎に算出するのは、分野毎に平均被引用数がかかなり異なるため、その違いを標準化するためである。分野は、図表 4-1-3 に準ずる。

それらの計算を行う方法として、整数カウント法と分数カウント法がある(図表 4-1-4)。整数カウント法では「世界の論文の生産への関与度」を、分数カウント法では「世界の論文の生産への貢献度」を測ると考えられる。

図表 4-1-5 は、整数カウント法と分数カウント法による各国・地域の論文数と Top10%論文数及び世界ランクを示した。カウント方法により各国の論文数が異なり、ランクが入れ替わることがある。

1988-1990 年には、整数カウント法と分数カウント法で、各国の世界ランクに差がみられないが、1998-2000 年、2008-2010 年と進むとカウント方法により差がでるようになることが分かる。これは、国際共著論文が増加したこと、また国毎の国際共著率の差が均一でないことによる。図表 4-1-11 に示すように国際共著率が高い国と低い国の差が大きくなっており、欧州諸国では国際共著率が高いが、日米では低めの傾向が出ている。

【図表 4-1-4】 整数カウント法と分数カウント法

	整数カウント法	分数カウント法
カウント方法	複数国の共著による論文の場合、それぞれの国に 1 とカウントする。そのため、各国の論文数の世界シェアを合計すると 100% を超えることとなる。	複数国の共著による論文の場合(例えば A 国と B 国の共著)、それぞれの国に A 国 1/2、B 国 1/2 とカウントする。したがって、各国の論文数の世界シェアを合計すると 100% となる。
分析対象の論文の種類	Article, Review, Letter & Note	Article, Review, Letter & Note
論文数	世界の論文の生産への関与度	世界の論文の生産への貢献度
Top10% 論文数	世界のインパクトの高い論文への関与度	世界のインパクトの高い論文の生産への貢献度

注: Top10%論文とは、論文の被引用数が各分野の上位 10%に入る論文である。分野は、図表 4-1-3(B)の注釈に準ずる。被引用数は、2010 年末の値を用いている。

【図表 4-1-5】国・地域別論文発表数:上位 25 か国・地域

1988年 - 1990年 (平均)						
論文数						
国名	整数カウント			分数カウント		
	論文数	シェア	世界ランク	論文数	シェア	世界ランク
米国	195,791	34.5	1	185,402	32.7	1
イギリス	48,093	8.5	2	43,888	7.7	2
日本	42,568	7.5	3	40,713	7.2	3
ドイツ	41,613	7.3	4	37,272	6.6	4
ロシア	37,889	6.7	5	37,064	6.5	5
フランス	30,866	5.4	6	27,445	4.8	6
カナダ	25,728	4.5	7	22,903	4.0	7
イタリア	16,311	2.9	8	14,431	2.5	8
インド	14,184	2.5	9	13,628	2.4	9
オーストラリア	12,196	2.1	10	11,083	2.0	10
オランダ	11,403	2.0	11	9,997	1.8	11
スウェーデン	9,707	1.7	12	8,400	1.5	12
スペイン	9,000	1.6	13	8,163	1.4	13
スイス	7,726	1.4	14	6,172	1.1	15
中国	7,682	1.4	15	6,897	1.2	14
イスラエル	6,087	1.1	16	5,149	0.9	16
ポーランド	5,698	1.0	17	4,906	0.9	17
ベルギー	5,484	1.0	18	4,589	0.8	18
デンマーク	4,621	0.8	19	3,931	0.7	19
チェコ	4,054	0.7	20	3,655	0.6	20
フィンランド	3,697	0.7	21	3,255	0.6	21
オーストリア	3,523	0.6	22	3,025	0.5	23
南アフリカ	3,451	0.6	23	3,221	0.6	22
ブラジル	3,170	0.6	24	2,755	0.5	24
ニュージーランド	2,748	0.5	25	2,476	0.4	25

1998年 - 2000年 (平均)						
論文数						
国名	整数カウント			分数カウント		
	論文数	シェア	世界ランク	論文数	シェア	世界ランク
米国	213,229	31.3	1	188,366	27.6	1
イギリス	62,662	9.2	2	50,983	7.5	3
日本	62,457	9.2	3	56,736	8.3	2
ドイツ	56,795	8.3	4	45,223	6.6	4
フランス	42,267	6.2	5	33,620	4.9	5
カナダ	28,918	4.2	6	22,971	3.4	6
イタリア	27,291	4.0	7	22,204	3.3	7
ロシア	24,560	3.6	8	20,662	3.0	9
中国	24,405	3.6	9	21,286	3.1	8
スペイン	20,006	2.9	10	16,473	2.4	10
オーストラリア	18,571	2.7	11	15,026	2.2	12
インド	16,558	2.4	12	15,124	2.2	11
オランダ	16,088	2.4	13	12,225	1.8	13
スウェーデン	13,202	1.9	14	9,888	1.5	14
スイス	12,042	1.8	15	8,196	1.2	16
韓国	10,701	1.6	16	9,309	1.4	15
台湾	8,720	1.3	17	7,910	1.2	17
ブラジル	8,616	1.3	18	6,992	1.0	18
ベルギー	8,614	1.3	19	6,143	0.9	20
イスラエル	8,169	1.2	20	6,307	0.9	19
ポーランド	7,728	1.1	21	5,963	0.9	21
デンマーク	6,860	1.0	22	4,882	0.7	22
フィンランド	6,262	0.9	23	4,822	0.7	23
オーストリア	6,026	0.9	24	4,472	0.7	24
トルコ	4,927	0.7	25	4,416	0.6	25

2008年 - 2010年 (平均)						
論文数						
国名	整数カウント			分数カウント		
	論文数	シェア	世界ランク	論文数	シェア	世界ランク
米国	295,075	27.5	1	245,385	22.8	1
中国	119,404	11.1	2	105,117	9.8	2
イギリス	81,674	7.6	3	57,047	5.3	4
ドイツ	79,418	7.4	4	56,705	5.3	5
日本	70,576	6.6	5	60,665	5.6	3
フランス	57,851	5.4	6	40,913	3.8	6
カナダ	47,986	4.5	7	34,649	3.2	9
イタリア	47,054	4.4	8	35,788	3.3	7
スペイン	39,665	3.7	9	30,011	2.8	10
インド	39,247	3.7	10	35,014	3.3	8
韓国	34,446	3.2	11	29,538	2.8	11
オーストラリア	33,634	3.1	12	24,493	2.3	13
ブラジル	28,978	2.7	13	25,050	2.3	12
オランダ	26,540	2.5	14	17,928	1.7	17
ロシア	25,903	2.4	15	21,112	2.0	14
台湾	21,689	2.0	16	19,207	1.8	15
トルコ	20,586	1.9	17	18,745	1.7	16
スイス	19,666	1.8	18	11,425	1.1	20
スウェーデン	17,701	1.6	19	11,299	1.1	21
ポーランド	16,862	1.6	20	13,513	1.3	18
ベルギー	14,663	1.4	21	9,231	0.9	22
イラン	14,066	1.3	22	12,678	1.2	19
イスラエル	10,483	1.0	23	7,614	0.7	23
デンマーク	10,277	1.0	24	6,468	0.6	25
オーストリア	10,117	0.9	25	6,239	0.6	27

1988年 - 1990年 (平均)						
Top10%論文数						
国名	整数カウント			分数カウント		
	論文数	シェア	世界ランク	論文数	シェア	世界ランク
米国	31,507	56.5	1	29,498	52.9	1
イギリス	5,492	9.8	2	4,722	8.5	2
ドイツ	3,594	6.4	3	2,912	5.2	4
日本	3,548	6.4	4	3,245	5.8	3
カナダ	3,123	5.6	5	2,594	4.6	5
フランス	2,910	5.2	6	2,329	4.2	6
オランダ	1,544	2.8	7	1,275	2.3	7
イタリア	1,349	2.4	8	1,035	1.9	10
スウェーデン	1,344	2.4	9	1,102	2.0	9
オーストラリア	1,341	2.4	10	1,140	2.0	8
スイス	1,194	2.1	11	860	1.5	11
イスラエル	628	1.1	12	454	0.8	12
デンマーク	578	1.0	13	440	0.8	13
ベルギー	553	1.0	14	400	0.7	14
スペイン	519	0.9	15	396	0.7	15
ロシア	409	0.7	16	340	0.6	16
フィンランド	383	0.7	17	311	0.6	17
中国	309	0.6	18	216	0.4	21
ノルウェー	309	0.6	18	244	0.4	19
インド	306	0.5	20	259	0.5	18
オーストリア	282	0.5	21	201	0.4	22
ニュージーランド	269	0.5	22	222	0.4	20
ポーランド	221	0.4	23	145	0.3	23
南アフリカ	158	0.3	24	130	0.2	25
ブラジル	156	0.3	25	100	0.2	26

1998年 - 2000年 (平均)						
Top10%論文数						
国名	整数カウント			分数カウント		
	論文数	シェア	世界ランク	論文数	シェア	世界ランク
米国	33,455	49.7	1	29,009	43.1	1
イギリス	7,848	11.7	2	5,753	8.5	2
ドイツ	6,578	9.8	3	4,628	6.9	3
日本	5,020	7.5	4	4,131	6.1	4
フランス	4,720	7.0	5	3,285	4.9	5
カナダ	3,730	5.5	6	2,647	3.9	6
イタリア	2,891	4.3	7	1,976	2.9	7
オランダ	2,466	3.7	8	1,720	2.6	8
オーストラリア	2,098	3.1	9	1,501	2.2	9
スイス	2,006	3.0	10	1,211	1.8	11
スペイン	1,810	2.7	11	1,246	1.9	10
スウェーデン	1,763	2.6	12	1,156	1.7	12
中国	1,393	2.1	13	1,035	1.5	13
ベルギー	1,086	1.6	14	648	1.0	15
デンマーク	1,042	1.5	15	654	1.0	14
イスラエル	920	1.4	16	582	0.9	16
フィンランド	813	1.2	17	537	0.8	18
韓国	759	1.1	18	576	0.9	17
ロシア	703	1.0	19	308	0.5	23
オーストリア	644	1.0	20	403	0.6	21
台湾	604	0.9	21	493	0.7	19
インド	598	0.9	22	455	0.7	20
ノルウェー	526	0.8	23	322	0.5	22
ブラジル	455	0.7	24	278	0.4	24
ニュージーランド	408	0.6	25	276	0.4	25

2008年 - 2010年 (平均)						
Top10%論文数						
国名	整数カウント			分数カウント		
	論文数	シェア	世界ランク	論文数	シェア	世界ランク
米国	36,323	43.2	1	29,226	34.7	1
イギリス	10,206	12.1	2	6,084	7.2	2
ドイツ	9,357	11.1	3	5,673	6.7	4
中国	7,481	8.9	4	5,891	7.0	3
フランス	6,173	7.3	5	3,565	4.2	6
カナダ	5,231	6.2	6	3,126	3.7	7
日本	5,051	6.0	7	3,709	4.4	5
イタリア	4,694	5.6	8	2,782	3.3	8
オランダ	3,765	4.5	9	2,137	2.5	11
スペイン	3,700	4.4	10	2,232	2.7	10
オーストラリア	3,672	4.4	11	2,269	2.7	9
スイス	3,062	3.6	12	1,483	1.8	12
スウェーデン	2,113	2.5	13	1,035	1.2	15
韓国	2,015	2.4	14	1,459	1.7	13
ベルギー	1,833	2.2	15	913	1.1	17
インド	1,647	2.0	16	1,255	1.5	14
デンマーク	1,398	1.7	17	705	0.8	18
台湾	1,272	1.5	18	986	1.2	16
オーストリア	1,188	1.4	19	558	0.7	21
ブラジル	1,147	1.4	20	701	0.8	19
イスラエル	1,006	1.2	21	555	0.7	22
フィンランド	977	1.2	22	506	0.6	25
ノルウェー	864	1.0	23	428	0.5	26
シンガポール	831	1.0	24	545	0.6	23
ロシア	823	1.0	25	315	0.4	31

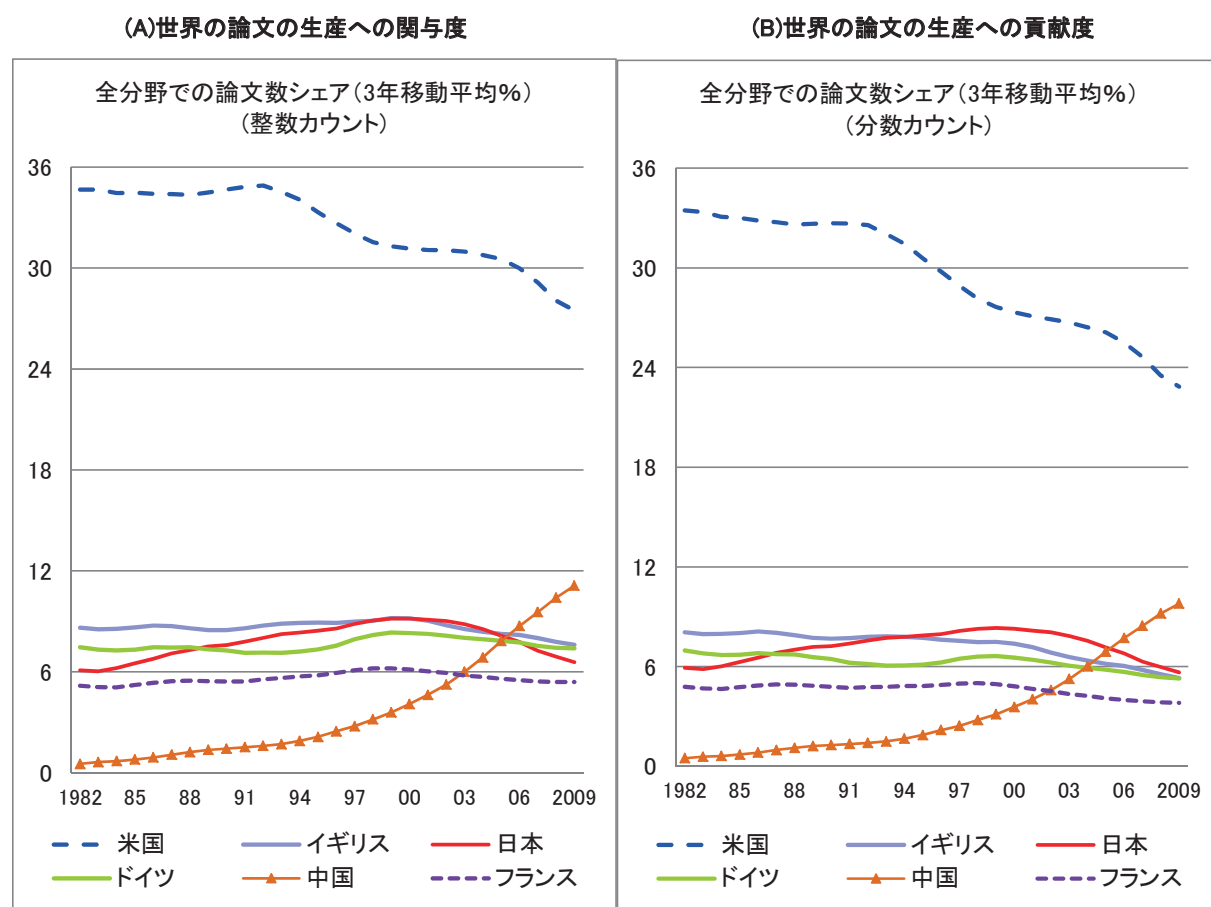
資料: トムソン・ロイター Web of Science (SCIE, CPCI: Science)を基に、科学技術政策研究所が集計。

(2)論文数シェアの比較

図表 4-1-6 では、まず各国の研究活動の量的状況を把握するため、論文数の各国シェアを整数カウント法で求めた「世界の論文の生産への関与度」と、分数カウント法で求めた「世界の論文の生産への貢献度」を示す。「世界の論文の生産への関与度」を見ると、米国は、他国を大きく引き離し、論文生産量の多い国であると言えるが、1980年代からゆるやかな下降基調が続いている。米国の背中を、イギリス、日本、ドイツ、フランスが追いかける状態が1990年代中盤まで続いた。しかし、1990年代後半より、中国が急速に論文生産量を増加させている。日本は、2009年(2008-2010年の平均)において、米国、中国、イギリス、ドイツに次ぐ、世界第5位のポジションである。

一方、「世界の論文の生産への貢献度」では、1995年以降、日本は世界第2位となり約10年間ポジションを維持していたが、中国に追い越され2009年(2008-2010年の平均)では世界第3位である。また、日本と、イギリスやドイツとの差が縮まりつつある。

【図表 4-1-6】 主要国の論文数シェアの変化(全分野、3年移動平均)



注: 全分野での論文シェアの3年移動平均(2009年であれば2008、2009、2010年の平均値)。(A)は整数カウント、(B)は分数カウントである。
資料: トムソン・ロイター Web of Science (SCIE, CPCI: Science)を基に、科学技術政策研究所が集計。
参照: 表 4-1-6

(3)Top10%論文数シェア及び被引用数シェアの比較

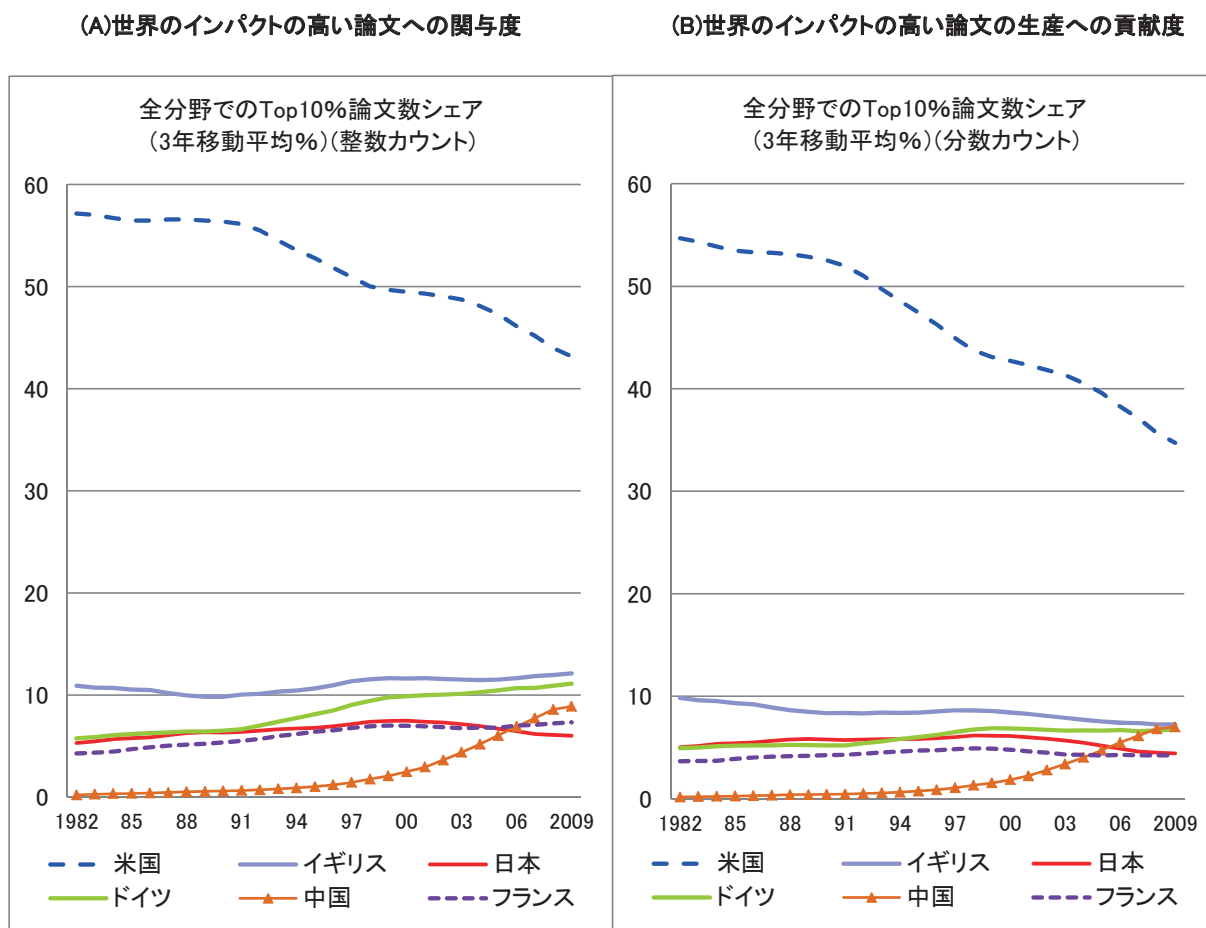
次に、図表 4-1-7 では、各国の研究活動の質的状況を把握するため、Top10%論文数の各国シェアを整数カウント法で求めた「世界のインパクトの高い論文への関与度」と、分数カウント法で求めた「世界のインパクトの高い論文の生産への貢献度」を示す。

「世界のインパクトの高い論文への関与度」では、イギリスやドイツは 1990 年以降シェアを上昇させており、日本に大差をつけている。日本は、米英独中仏加に次ぐ、世界 7 位と順位を落としている。

一方、「世界のインパクトの高い論文の生産への貢献度」では、米国やイギリスは 20 年間で下降基調であり、ドイツは 1990 年以降シェアをゆるやかに上昇させたが、2000 年代は横ばい状態である。

日本は、2000 年代に入ると急激にシェアが低下しており、米英中独に次ぐ、世界 5 位である。

【図表 4-1-7】 主要国の Top10%論文数シェアの変化(全分野、3 年移動平均)



注：全分野での論文シェアの 3 年移動平均（2009 年であれば 2008、2009、2010 年の平均値）。(A)は整数カウント、(B)は分数カウントである。
資料：トムソン・ロイター Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技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特性

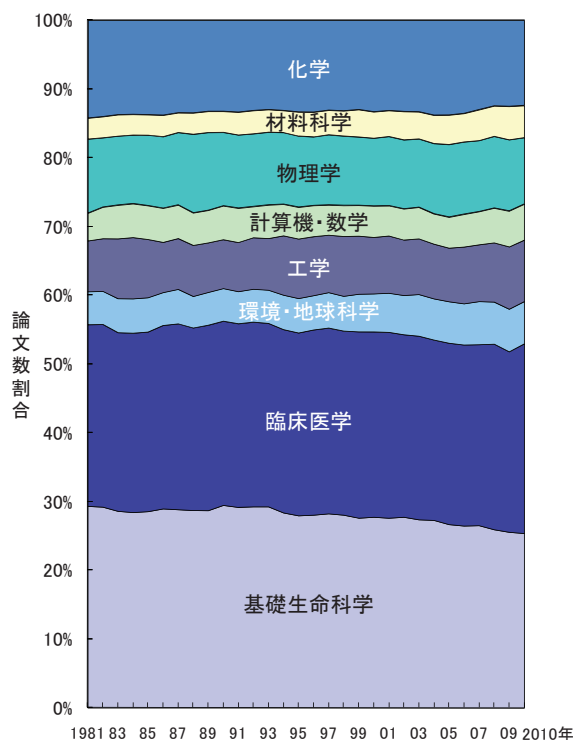
(1) 世界及び主要国内の分野別論文数割合

研究の中には、様々な分野が包含されており、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。なお、ここでは世界及び各国内の分野毎の割合を各国の関与度の観点から求めるため、整数カウント法を用いる。

まず、図表 4-1-8 では、全世界の論文に占める各分野の論文数割合の推移を示す。1981年と2010年を比べると、基礎生命科学は3.9ポイント、化学は1.8ポイント減少している一方、材料科学は1.5ポイント、計算機・数学は1.2ポイント、工学は1.5ポイント、環境・地球科学は1.3ポイント、臨床医学は1.1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。

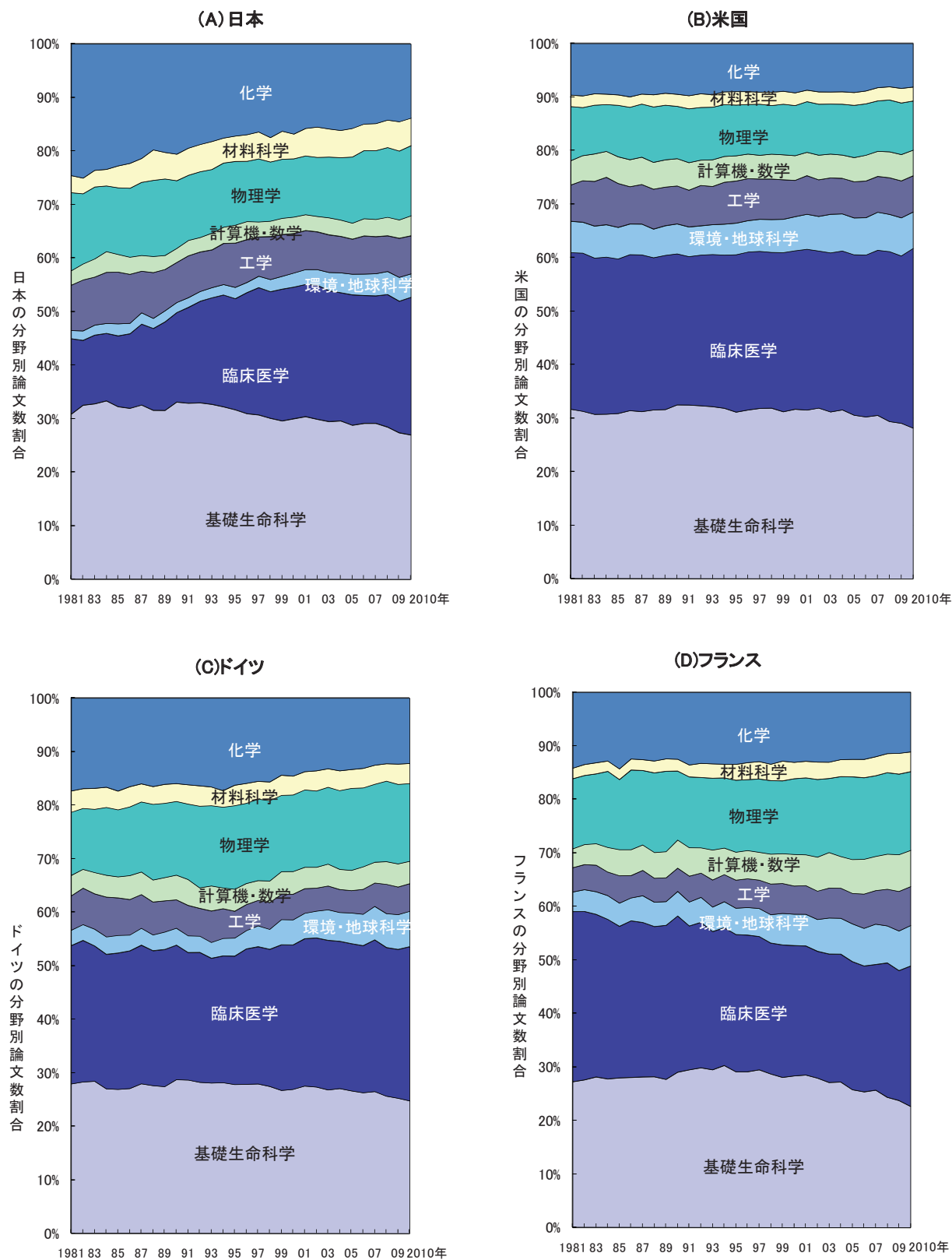
【図表 4-1-8】 全世界の分野別論文数割合の推移



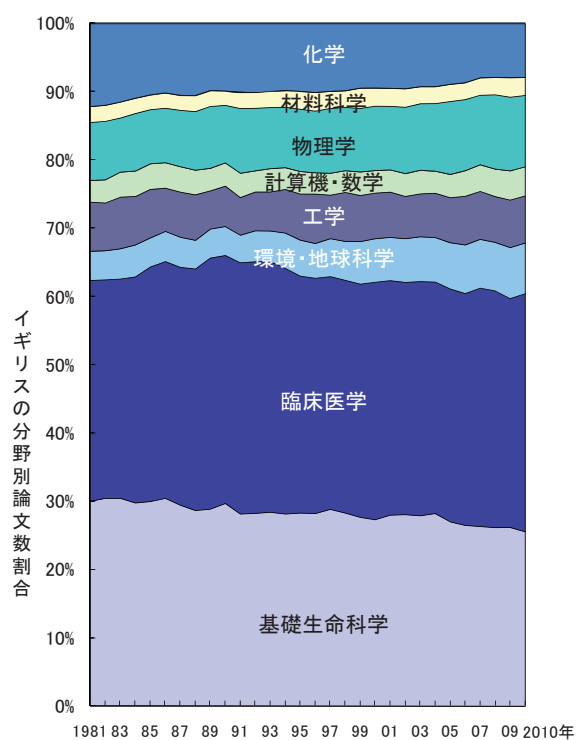
注：分野は図表 4-1-3(B)の注釈に準ずる。
資料：トムソン・ロイター Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術政策研究所が集計。
参照：表 4-1-8

次に主要国の内部構造をみるために、図表 4-1-9 では、主要国の論文における各分野のシェアの変化を示す。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2010 年を比較すると、化学は10.2ポイント、基礎生命科学は3.4ポイント減っている。一方、11.7ポイント増加した臨床医学に加え、環境・地球科学や材料科学は拡大傾向にある。米国は、1980年代以降、基礎生命科学が3.9ポイント減少し、臨床医学が3.5ポイント増加している。ドイツは、化学や基礎生命科学の占める割合が減り、環境・地球科学や臨床医学、物理学の占める割合がやや増加した。フランスは、環境・地球科学や計算機科学の割合が増加し、臨床医学や基礎生命科学の割合が減少した。イギリスでは、基礎生命科学と化学の割合が減り、環境・地球科学や物理学の割合が増加した。中国に関しては、基礎生命科学及び臨床医学といった生命科学系の占める割合が、他の主要国と比較して、低いことが分かる。

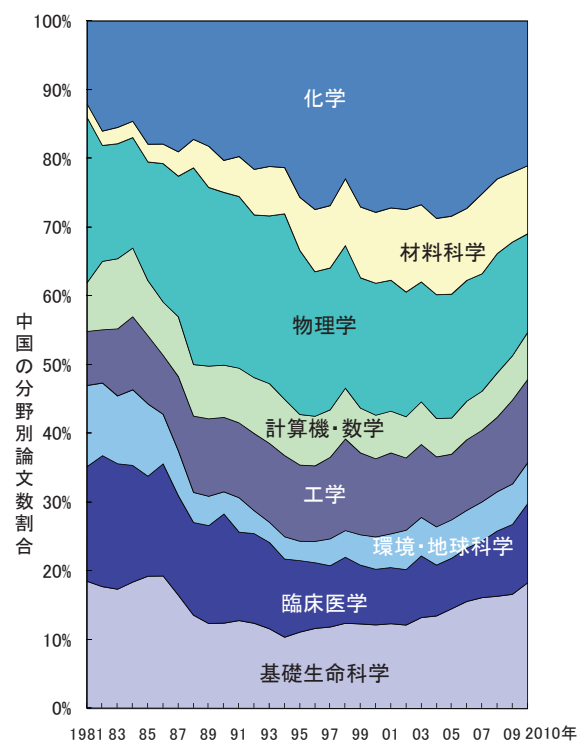
【図表 4-1-9】 主要国の分野別論文数割合の推移



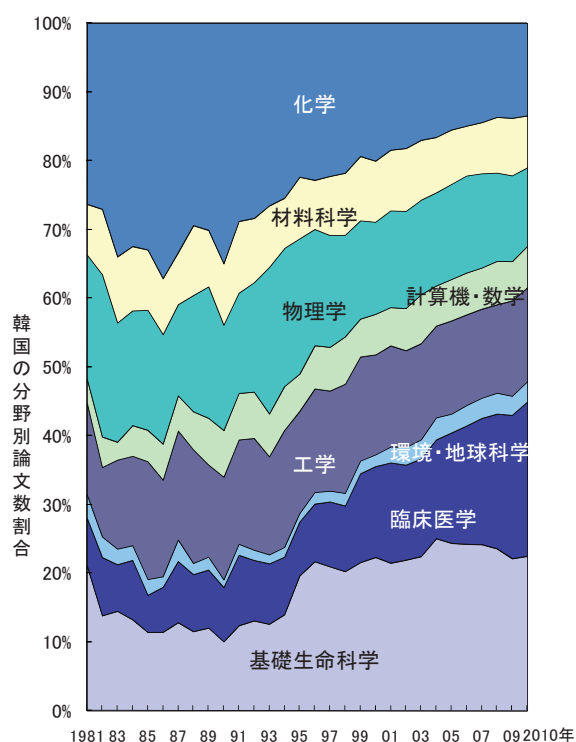
(E)イギリス



(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 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術政策研究所が集計。
参照: 表 4-1-9

(2)主要国における量的分野バランスと質的分野バランスの比較

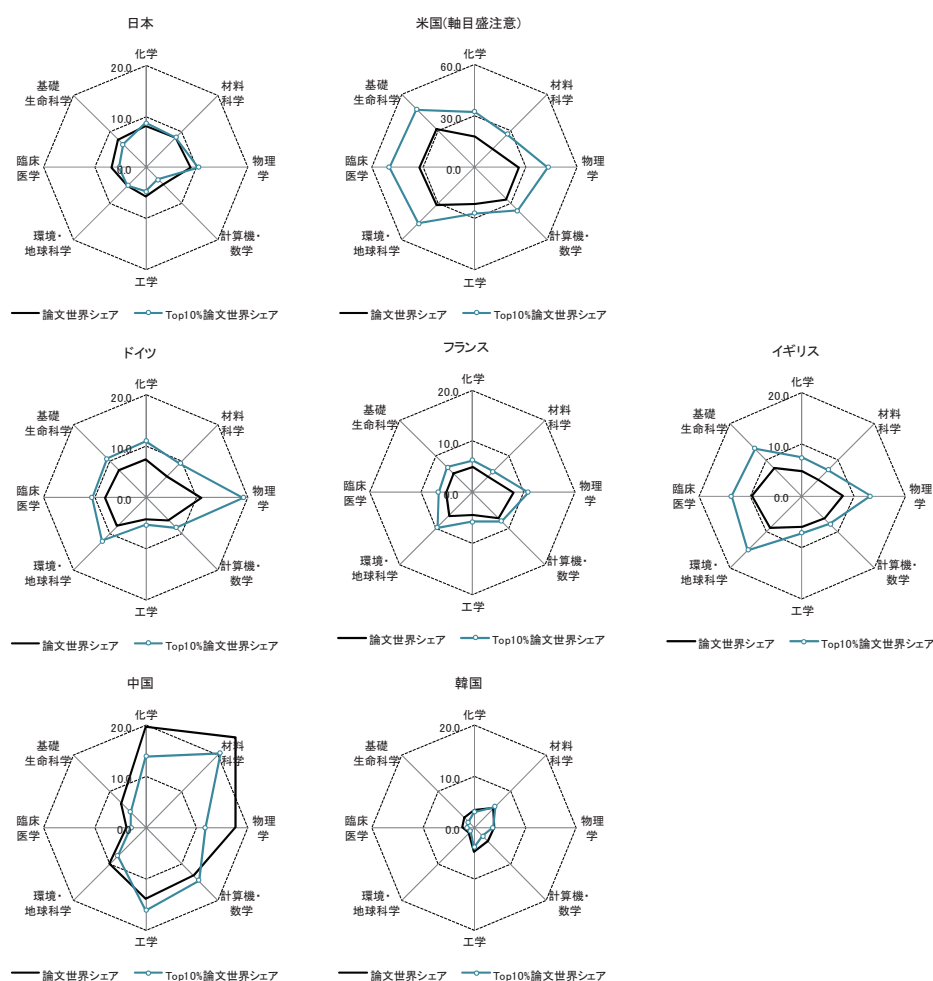
図表 4-1-10 では、主要国の論文シェアと Top10 % 論文シェアの分野ポートフォリオ (2008-2010 年) を作成し、比較を行なった。ここでは、世界及び各国内の分野の占める割合を関与度の観点から求めるため、整数カウント法を用いる。

論文シェアと Top10%論文シェアを比較すると、Top10%論文シェアが論文シェアより高い国(米国、イギリス、ドイツ、フランス)と、論文シェアより Top10%論文シェアが低い国(日本、中国、韓国)に分けられる。Top10%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。

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が、過去と比較してウェートの偏在度は低くなっている。図表 4-1-9 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。

イギリスは臨床医学、環境・地球科学に強みがあり、ドイツとフランスは物理学に強みが見られる。中国は、特に材料科学、化学、物理学で論文シェアおよび Top10%論文シェアともに存在感を示している。

【図表 4-1-10】 主要国の分野毎の論文シェアと Top10%論文シェアの比較(%、2008-2010 年)



注: article, letter, note, review を分析対象とし、整数カウントにより分析。分野は図表 4-1-3(B)の注記に準ずる。被引用数は、2010 年末の値を用いている。
資料: トムソン・ロイター Web of Science (SCIE, CPCI: Science) を基に、科学技術政策研究所が集計。
参照: 表 4-1-10

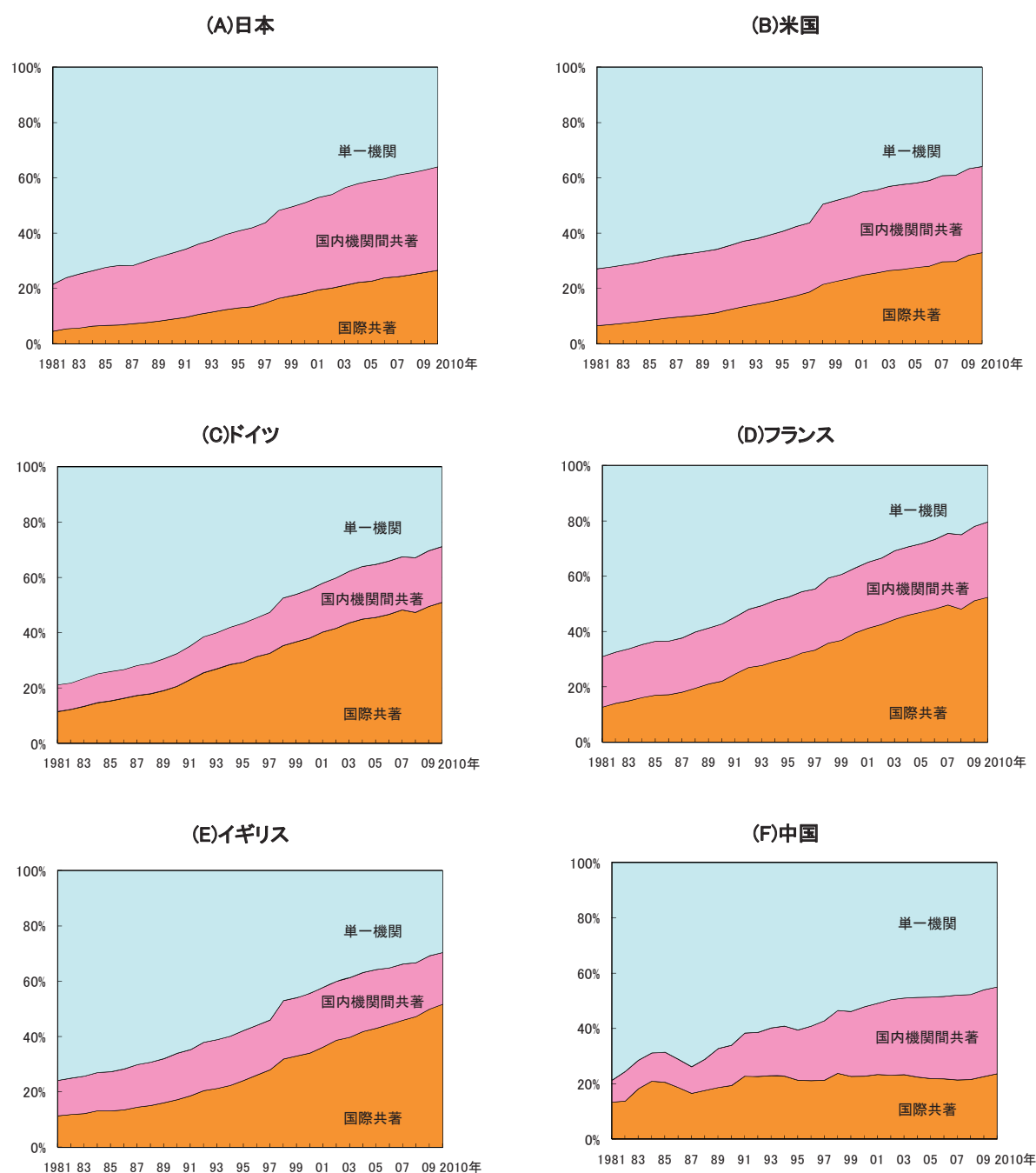
(3)主要国の論文生産形態の変化

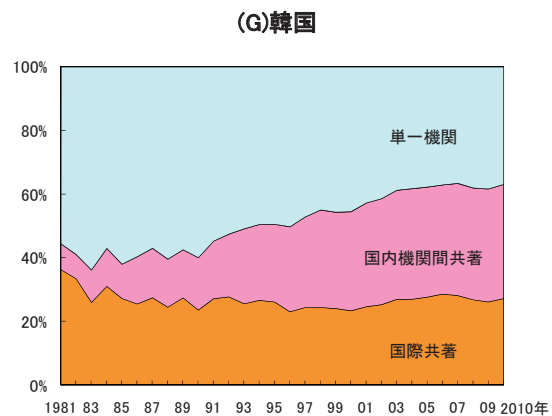
図表 4-1-11 は、主要国における論文数の論文共著形態別割合の推移である。主要国の状況を比較すると、いずれの国においても国際共著論文の割合が増加している点は共通であるが、その割合は、2010 年時点で日本 26.7%、米国 33.0%である

のに対し、欧州ではドイツ 51.1%、フランス 52.5%、イギリス 51.8%と非常に高い。

一方、日本は、国際共著論文に加え、国内機関間共著の割合が 20.4 ポイント増加しており、他国に比べて大きく変化していることが分かる。

【図表 4-1-11】 主要国における論文数の論文共著形態別割合の推移





注: article, letter, note, review を分析対象とし、整数カウントにより分析
 資料: トムソン・ロイター Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科
 学技術政策研究所が集計。
 参照: 表 4-1-11

コラム：国内のみの論文と海外との共著論文の被引用について

国のボーダーを越えた研究活動の拡大が、研究の質的指標である Top10%論文や被引用回数にどのような影響を与えているのであろうか。ある国の国内のみの機関で行なわれた研究の論文(例えば、日本の場合は、日本の機関から出された論文を指す。)と、国のボーダーを越えた海外との共著論文(例えば、日本の場合は、日本と米国の機関の共著論文を指す。)において、どのような違いがあるのだろうか。図表 4-1-12 では、主要国の論文を国内のみの論文と国際共著論文に分けた場合の比較を行なった。2005-2007 年を対象としたのは、被引用数が安定するにはある程度の時間を要するためである。

まず、全論文に占める国内のみの論文と、海外との共著論文の比率を比較した(図表 4-1-12②)。イギリス、ドイツ、フランスといった欧州諸国は国際共著率が高いことが分かる。

次に、国内のみの論文と海外との共著論文に占める Top10%論文の比率を比較した(図表 4-1-12③)。Top10%論文シェアは、基本的には 10%より高ければ注目度の高い論文が産出されていると言える(図表 4-1-12③の網掛け部分)。

いずれの国においても、国内のみの論文に比べ海外との共著論文の方が、Top10%論文の割合が高いことが示された。つまり、海外との共著論文の方が、国内のみの論文よりも、引用される頻度が高いことを示している。

また、一論文あたりの被引用数を、国内のみの論文と海外との共著論文について比較した(図表 4-1-12④)。いずれの国においても、国内のみの論文に比べて海外との共著論文の方が、一論文あたりの被引用回数が多いことが示された。これは、Top10%論文の比率と同様の傾向である。

日本の場合も、米国、イギリス、ドイツなどと同様に、Top10%論文の比率および論文あたりの被引用数において、海外との共著論文の方が高い。しかしながら、図表 4-1-12②のように、日本は海外との共著論文の比率が低く、これがイギリスやドイツと比べて論文全体としての被引用回数が低いひとつの理由であると捉えることも出来る。

(阪 彩香)

【図表 4-1-12】 主要国の論文を国内のみの論文と国際共著論文に分けた場合の比較(2005-2007 年)

国名	①論文数(本)			②論文数の比率(%)			③Top10%論文の比率(%)			④論文あたりの被引用数(回)		
	全体	国内のみの論文	海外との共著論文	全体	国内のみの論文	海外との共著論文	全体	国内のみの論文	海外との共著論文	全体	国内のみの論文	海外との共著論文
日本	198,251	151,372	46,879	100.0	76.4	23.6	8.0	6.3	13.6	7.9	6.6	11.8
米国	763,299	545,872	217,427	100.0	71.5	28.5	14.6	13.5	17.3	11.9	11.1	13.8
ドイツ	197,381	104,831	92,550	100.0	53.1	46.9	13.2	9.7	17.3	10.8	8.4	13.6
フランス	140,155	72,401	67,754	100.0	51.7	48.3	12.1	8.5	15.9	10.0	7.4	12.8
イギリス	208,489	115,596	92,893	100.0	55.4	44.6	13.4	10.1	17.5	11.0	8.5	14.2
中国	222,154	173,775	48,379	100.0	78.2	21.8	7.4	5.9	12.5	5.9	5.0	9.0

注: article, letter, note, review を分析対象とし、整数カウントにより分析
資料: トムソン・ロイター サイエントフィック"Web of Science"を基に、科学技術政策研究所が集計。

4.2 特許

ポイント

- 世界の特許出願数は2008年までは順調な増加を見せていたが、主要国からの出願数が2009年には大きな減少を見せており、リーマンショックに端を発する不況の影響が現れた結果となっている。
 - 日本への出願数(約35万件)は米国に次ぐ規模であるが、近年は減少傾向にある。特に2009年の出願数は2008年と比べて約10%減少した。米国への出願数(約45万件)は、この10年でほぼ倍増したが、ここ数年は横ばい傾向である。中国への出願数が急激に増加している。この10年(1999年～2009年)で中国への出願数は、年平均成長率約20%で上昇している。2009年の出願数は米国と日本に次ぐ約31万件である。
 - 主要国の特許出願人による非居住国への特許出願状況は、不況の影響が如実に現れたものとなった。2009年は中国をのぞく全ての国で非居住国への出願数が減少した。非居住国への出願数の2008年からの減少率は米国では33%、日本では26%である。国内への特許出願を増加させている中国は、海外への出願数の対前年比が26%増であるが、件数自体は約1万件と、まだ少ない。
 - 日本特許庁、米国特許商標庁、欧州特許庁への特許出願数をみると、10年前から引き続いて、日本は大きな存在感を示している。技術分野別の出願状況をみると、日本はナノテクノロジーや情報通信技術におけるシェアが大きい。
 - 特許と科学論文の関係が強まりつつある。特許文献が科学論文を引用する割合を示すサイエンス・リンケージの値は増加する傾向にあり、1997～1999年から2007～2009年の間に、全製造業におけるサイエンス・リンケージの値は2.0から3.4へ上昇した。サイエンス・リンケージの値は、「医薬品製造業」で最も高い。近年、「石油製品、石炭製品製造業」でサイエンス・リンケージが上昇している。
-

4.2.1 世界における特許出願

(1) 世界での特許出願状況

図表4-2-1は、2011年1月時点でのWIPO(世界知的所有権機関)、“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。

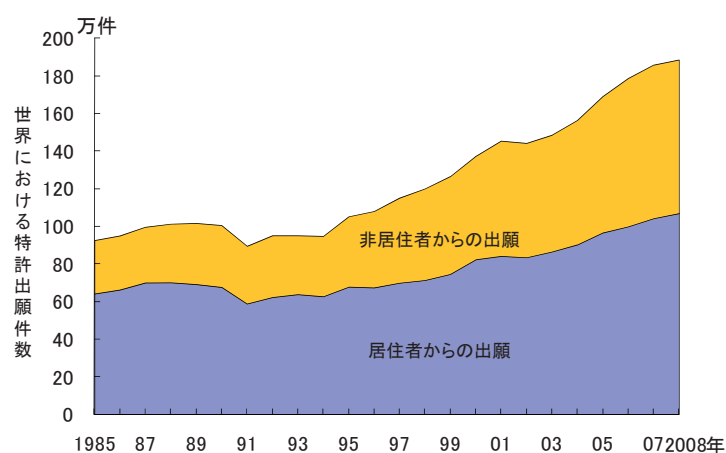
出願数として、各国・地域の特許官庁に、直接なされた特許出願、PCT(Patent Cooperation Treaty)出願によってなされた特許出願の両方をカウントし

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、2008年には190万件に達した。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2008年までは順調な増加を見せているが、次の項目でみるように各国への出願数は2009年には大きな減少を見せており、リーマンショックに端を発する不況の影響が現れた結果となっている。

【図表4-2-1】世界の特許出願数の推移



注:(1)居住者からの出願とは、第1番目の出願人が、自らが居住している国・地域に直接出願もしくは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国際特許出願を通じた出願のこと。

資料: WIPO, “Statistics on Patents”(Last update: January 2011)

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。

主要国への特許出願状況を図表 4-2-2(A)に示した。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ている。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。ここでは出願数の内訳を、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。

日本への出願数は米国に次ぐ規模であるが、近年は減少傾向にある。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85%を占めている。

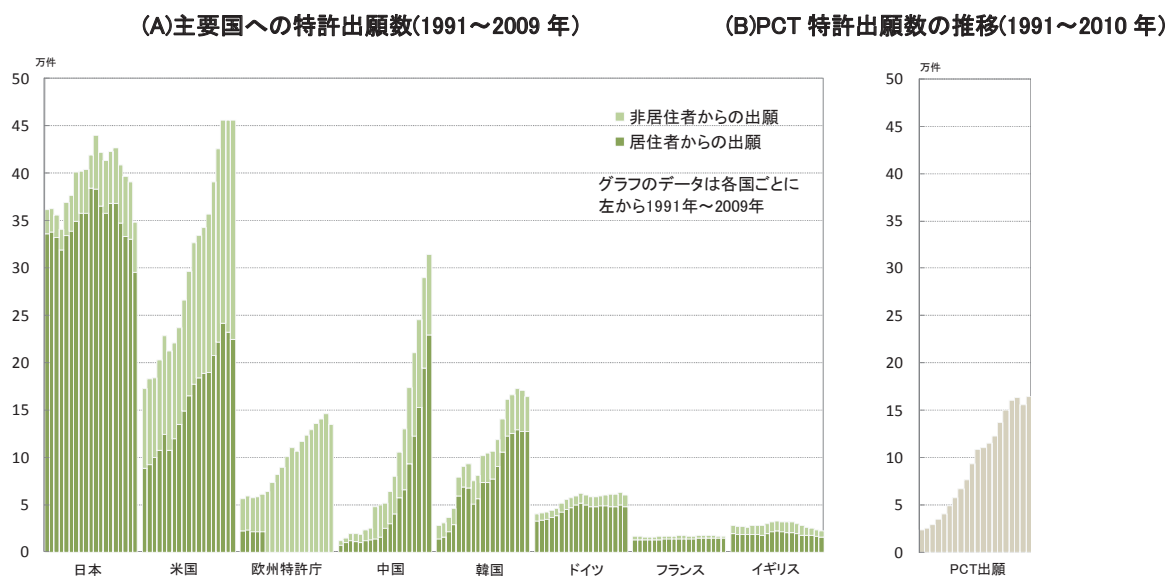
米国への出願数は、この10年ではほぼ倍増したが、ここ数年は横ばい傾向である。居住者からの出願と非居住者からの出願の割合が、ほぼ半数ずつとなっている。これは米国の市場が海外にとって常に魅力的であることを示していると考えられる。なお、1995年から仮出願制度が導入された。このことも出願数が増加した理由の一つと考えられる。

欧州特許庁への出願数も2008年までは着実に増加していたが、2009年には若干の減少を見せた。一方、ドイツ、フランスへの出願数はほぼ横ばい、イギリスへの出願数は、減少傾向である。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(1999年～2009年)で中国への出願数は、年平均成長率約20%で上昇している。2009年の出願数は約31万件となった。居住者からの出願数は2000～2002年は約5割であったが、2007～2009年は約7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。

近年、PCTにもとづく出願が増えている。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。図表4-2-2(B)にPCT出願数を示した。PCT出願数が着実に増加を続けていることが分かる。2010年は約16万件である。

【図表 4-2-2】 主要国への特許出願状況と主要国からの特許出願状況



注: 1) 出願数の内訳は、日本への出願を例に取ると、以下に対応している。「居住者からの直接出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に直接出願したもの、「非居住者からの直接出願」: 日本以外に居住(例えば米国)する出願人が日本特許庁に直接出願したもの。

2) 欧州特許庁の「居住者からの出願」は1996年から値が掲載されていない。

3) 国内移行したPCT出願件数を含む。

資料: WIPO, "Statistics on Patents" (Last update: January 2011)
参照: 表 4-2-2

次に主要国からの特許出願状況(図表 4-2-2(C))を見る。ここでは出願数の内訳を、居住国への出願、非居住国への出願の 2 つに分けて示している。出願数として、各国・地域の特許官庁への直接出願、国内移行した PCT 特許出願の両方をカウントしている。なお、欧州特許庁への出願は、すべての国で非居住国への出願としてカウントした。

ここで示す結果は 2011 年 1 月時点での WIPO, “Statistics on Patents”による。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、各国のシェアを計算している。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。

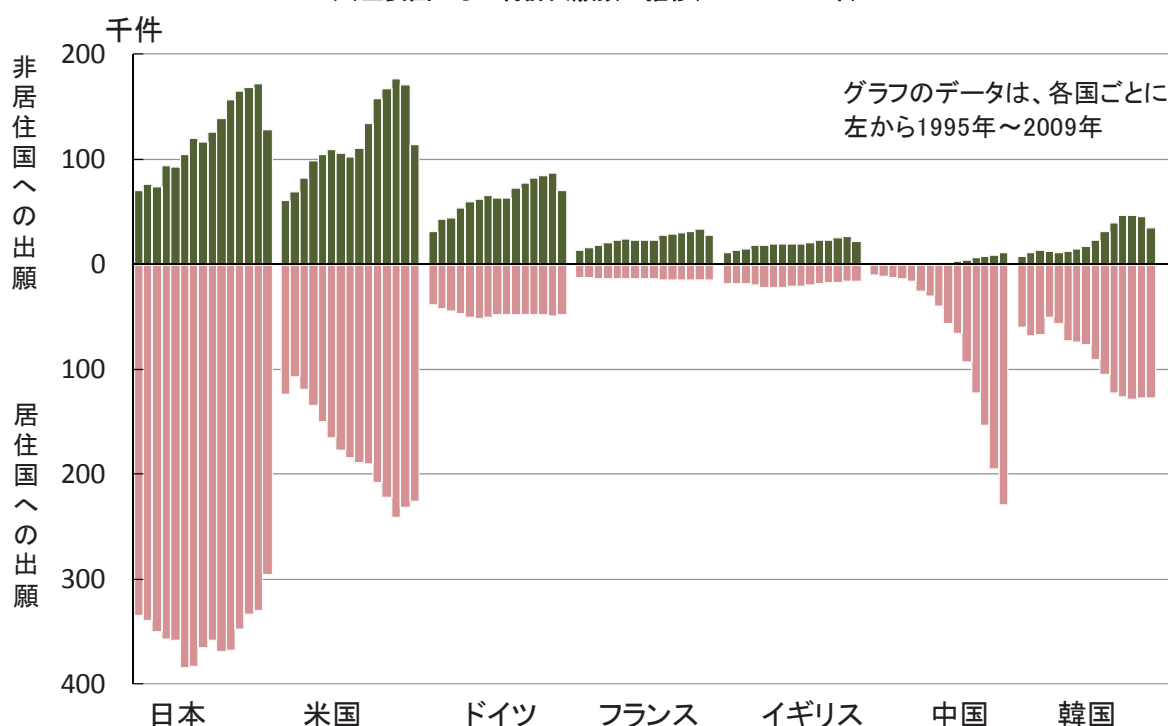
日本、米国、中国、韓国では居住国への出願数が、非居住国への出願数より多い。日本からの全出願数のうち、約 7 割が居住国(日本特許庁)への出

願である。

主要国の特許出願者による非居住国への特許出願状況は、リーマンショックに端を発する不況の影響が如実に現れたものとなった。非居住国への出願数を見ると、2009 年は中国をのぞく全ての国で出願数が減少した。出願数の 2008 年からの減少率は米国では 33%、日本では 26%である。国内への特許出願を増加させている中国であるが、海外への出願数は約 1 万件と、まだ少ない。

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いる。中国は増加が著しい。米国、韓国は 2007 年までは増加していたが、近年は頭打ちとなった。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。

(C)主要国からの特許出願数の推移(1995～2009 年)



注:1)出願数の内訳は、日本からの出願を例に取ると、以下に対応している。「居住国への出願」: 日本に居住する出願人が日本特許庁に直接出願したもの、「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: WIPO, “Statistics on Patents”(Last update: January 2011)

参照: 表 4-2-2

4.2.2 主要国から三極特許庁への特許出願の状況

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、出願人が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。一般に、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。この点を考慮し、国際比較可能性を向上させるために、ここでは主要国から日本特許庁、欧州特許庁、米国特許商標庁の三極への出願状況を分析した。

2008 年における世界の特許出願数は図表 4-2-1 でみたように、約 190 万件である。このうち、三極特許庁（日本特許庁、欧州特許庁、米国特許商標庁）への出願数は約 52% を占めている。なお、近年、中国や韓国への特許出願数が急激に増加しており、世界における三極特許庁の重みは減少傾向にある。

図表 4-2-3 に日本特許庁、欧州特許庁、米国特許商標庁への特許出願における主要国のシェアを示す。ここで示す結果は 2011 年 1 月時点での WIPO, “Statistics on Patents” による。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、各国のシェアを計算している。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。

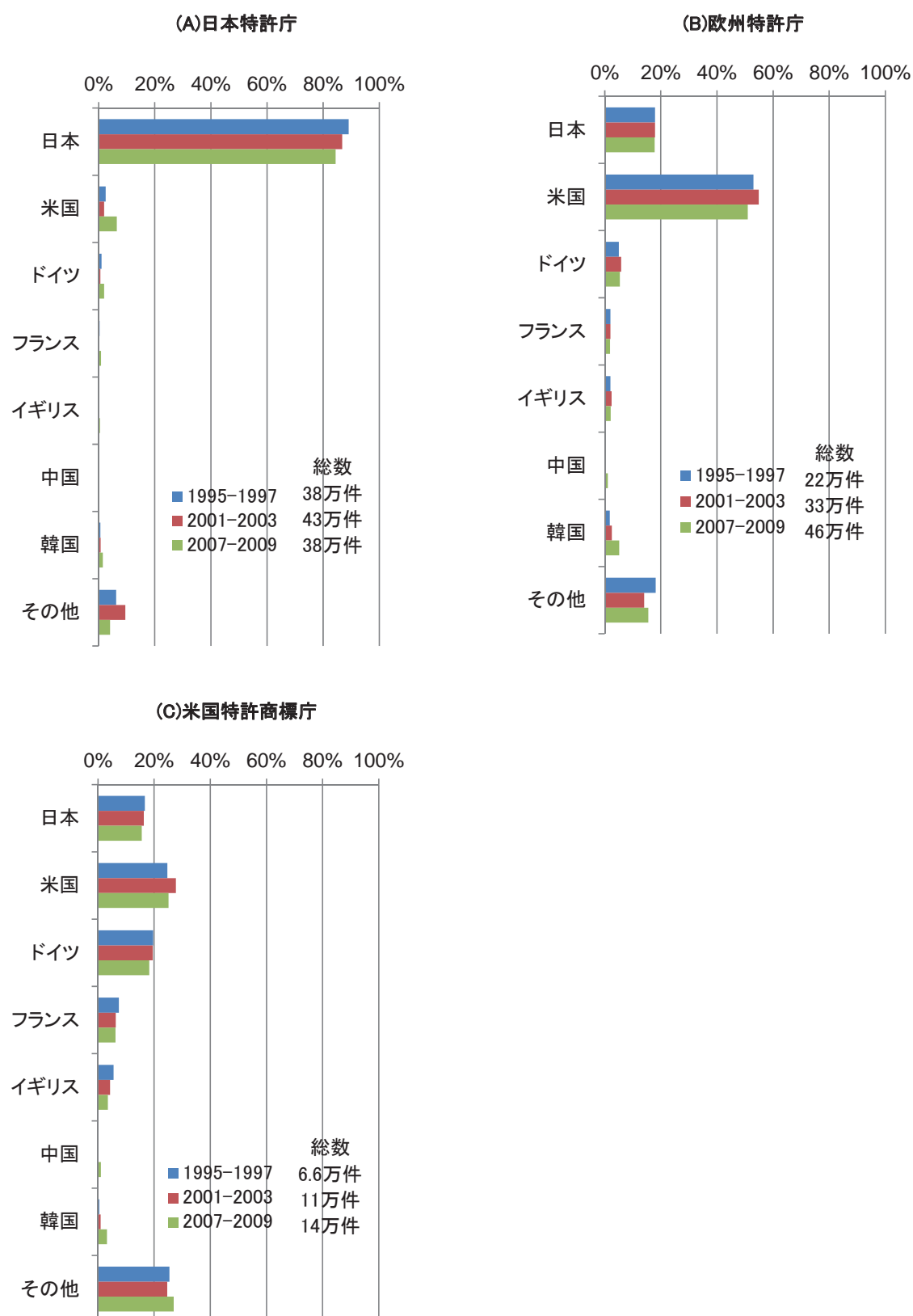
日本特許庁への出願の各国シェア（図表 4-2-3(A)）を見ると日本のシェアが圧倒的であり 2007～2009 年で約 84% である。米国は過去 10 年間、第 2 位のシェアを継続しているが、そのシェアは 10% に届かない。ドイツは第 3 位のシェア（2007～2009 年で約 2.0%）である。韓国からの出願数が近年伸び（2007～2009 年で約 1.5%）、ドイツに迫りつつある。

欧州特許庁への出願の各国シェア（図表 4-2-3(B)）を見ると、日本は米国とドイツに次ぐ存在感を示している。2007～2009 年の特許出願における主要国のシェアを見ると、米国のシェアが約 25% で第 1 位であり、ドイツが約 18%、日本が約 16% の

シェアを持つ。これに、フランス（約 6%）、イギリス（約 4%）が続いている。ここでも韓国からの出願の伸びが見られ、2007～2009 年のシェアは約 3% となった。

米国特許商標庁への出願の各国シェア（図表 4-2-3(C)）を見ると、米国のシェアが最も大きい。米国のシェアは 1996 年から継続して、5 割以上を保っている。日本は第 2 位のシェアを持ち、その割合は 1996 年から継続して約 18% である。第 3 位のドイツのシェアは、2007～2009 年で約 5% である。韓国は順調にシェアを伸ばし、2007～2009 年にはドイツとほぼ同じ、第 4 位のシェア（約 5%）を持つ。

【図表 4-2-3】 日本特許庁、欧州特許庁、米国特許商標庁への特許出願における主要国のシェア



注: 件数は特許出願日に基づく。国は第1出願人の居住国である。3年移動平均の値。
 資料: WIPO, "Statistics on Patents" (Last update: January 2011)

4.2.3 技術分野毎の特許出願状況

次に、技術分野毎に特許出願の状況を分析した結果について述べる。技術分野毎の国際比較を行うために、欧州特許庁への出願状況と米国特許商標庁への登録状況を分析した。分析の対象とした技術分野は、バイオテクノロジー、再生可能エネルギー、情報通信技術、ナノテクノロジーの4技術分野である。

バイオテクノロジー、情報通信技術に対応する特許出願は、国際特許分類を用いて抽出した。同じ定義がOECDの特許分析でも用いられている。

ナノテクノロジーについては、欧州特許庁によるY01Nという分類を用いた。今のところ、世界的に統一されたナノテクノロジーの定義は存在しない。そこで、欧州特許庁では、独自にナノテクノロジーの定義を行い、その定義に基づき世界の主要な特許機関への特許出願の中で、ナノテクノロジーにかかわるものを抽出しY01Nのタグを付与している。本分析では、欧州特許庁への特許出願、米国特許商標庁への登録特許の中で、Y01Nタグが付与されているものを分析対象とした。

再生可能エネルギーについては、欧州特許庁によるクリーンエネルギー関連技術の特許分類(Y02E)の中に含まれるY02E1を用いた。Y02E1には、風力、太陽光、地熱、水力、海洋を用いた再生可能エネルギーが分類されている。Y02Eの詳細な分析については、コラムに示した。

なお、日本特許庁への特許出願については、特許データベースの接合上の問題から、ナノテクノロジー特許出願や再生可能エネルギー特許出願の抽出精度が低いために分析対象外とした。

(1) 欧州特許庁への分野別特許出願状況

欧州特許庁への技術分野別の出願状況をみると、日本はナノテクノロジーや情報通信技術におけるシェアが大きい。ナノテクノロジーのシェアは1997～1999年では約30%近くあったが、2007～2009年では約20%となった。日本のバイオテクノロジーのシェアは10%程度で、全体としての日本シェア約17%よりも小さい。

米国はバイオテクノロジーやナノテクノロジー、ドイツでは再生可能エネルギー、イギリスはバイオテクノロジーや再生可能エネルギーのシェアが相対的に大きい。韓国は、ここ10年間で大きくシェアを伸ばしている。特に情報通信技術やナノテクノロジーのシェアが大きいのが特徴である(図表4-2-4)。

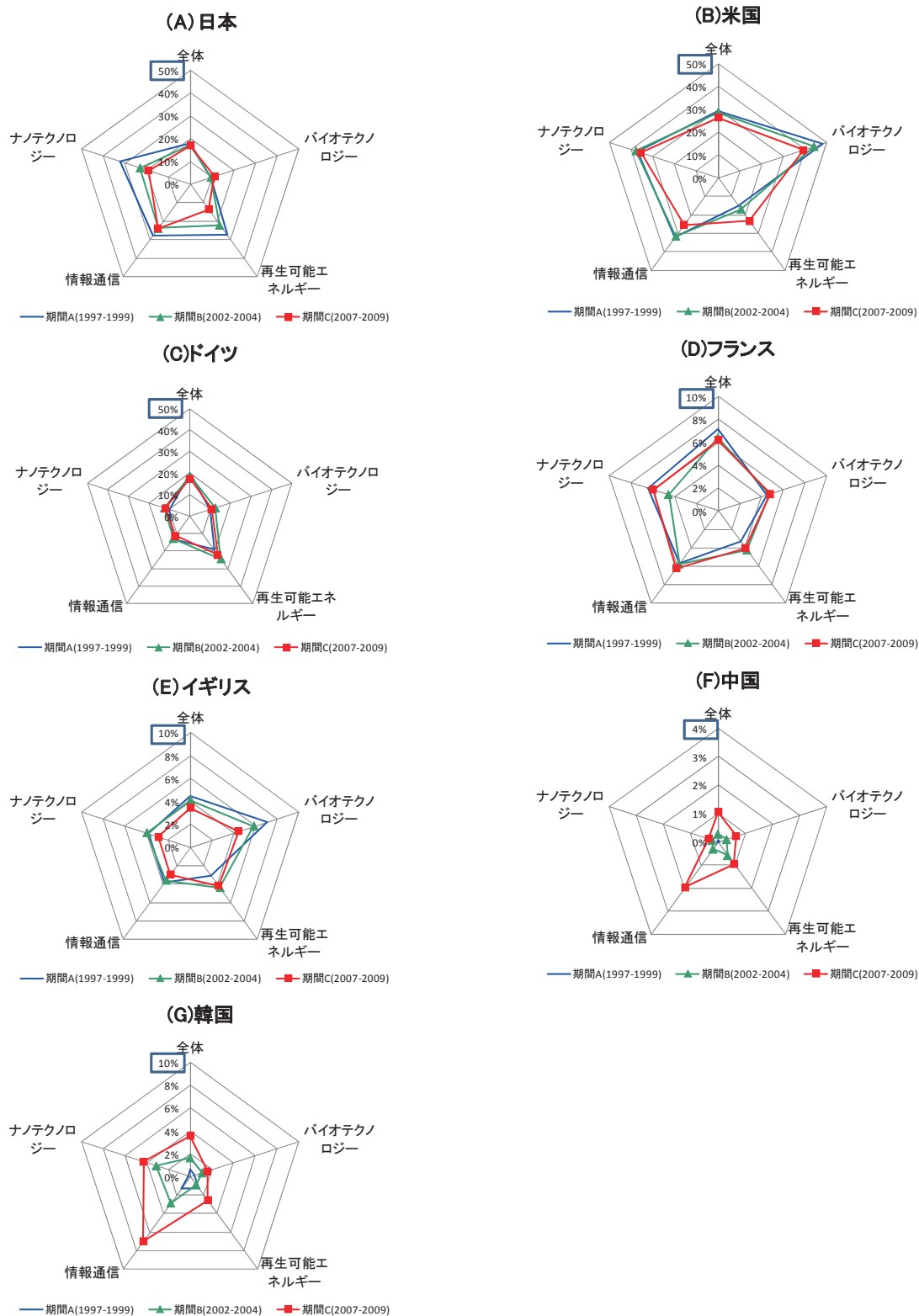
中国はシェアを増やしつつあるが、他の6カ国と比べると存在感は小さい。

(2) 米国特許商標庁の登録特許の分野別状況

米国特許商標庁における登録特許の技術分野別状況をみると、欧州特許庁の場合と同じく、日本はナノテクノロジーや情報通信技術におけるシェアが大きい。2007～2009年におけるナノテクノロジーのシェアは約26%である。

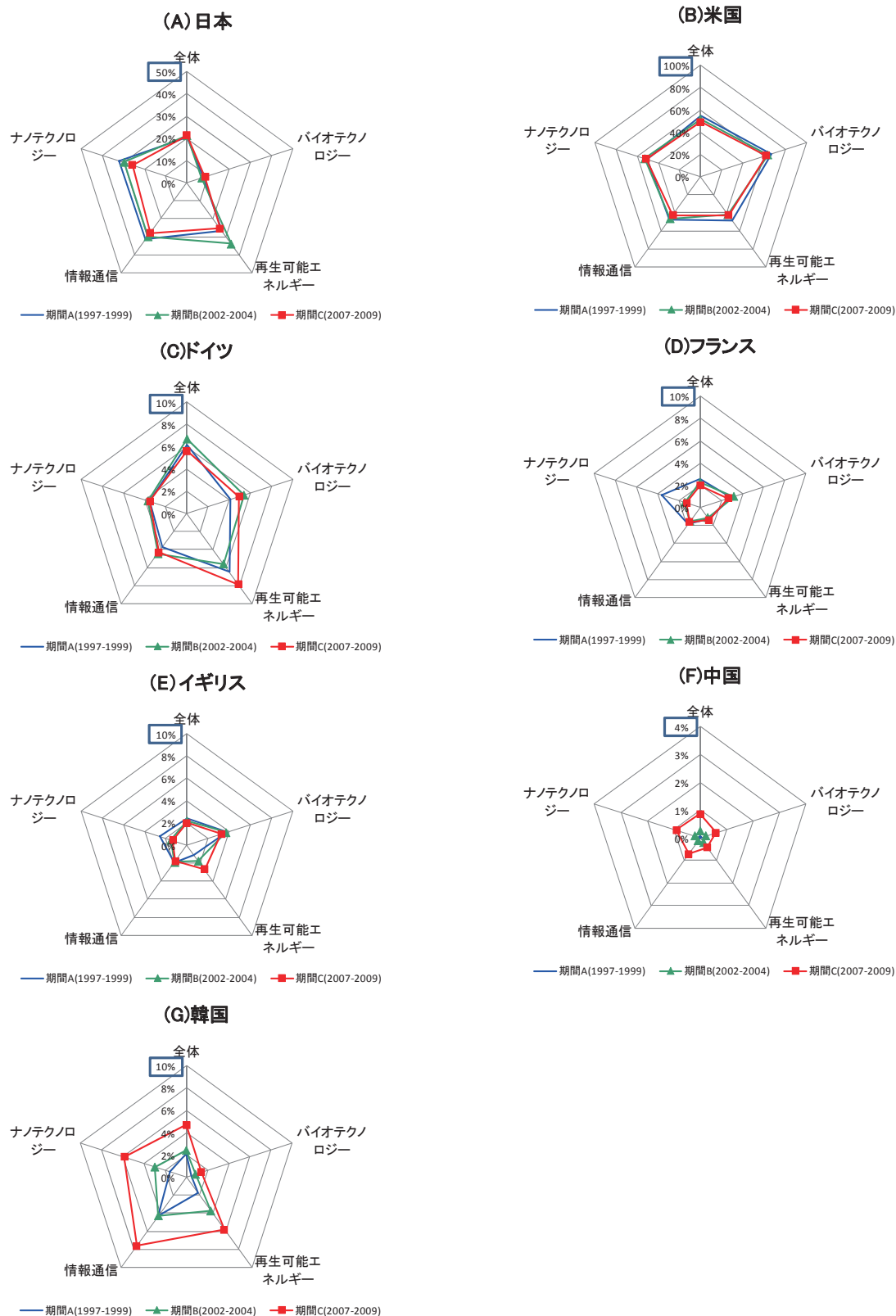
ドイツは再生可能エネルギー、イギリスはバイオテクノロジーや再生可能エネルギーのシェアが相対的に大きい。韓国については、特に情報通信技術やナノテクノロジーのシェアの伸びが大きいことが分かる(図表4-2-5)。

【図表 4-2-4】 欧州特許庁への分野別特許出願状況



注: 1) 公開公報数については、公開公報(A1, A2)をカウントした。公開日でカウントした。主要国のシェアは3年間の平均。
 2) 情報通信技術、バイオテクノロジーの技術分類には国際特許分類を使用。ナノテクノロジーの技術分類にはY01Nを使用。再生可能エネルギーの技術分類にはY02E1を使用。
 3) 出願人の割合については、出願人ごとに分数カウントをしてもとめた。
 資料: PATSTAT(2010年9月バージョン)に基づき科学技術政策研究所で集計。
 参照: 表 4-2-4

【図表 4-2-5】 米国特許商標庁の登録特許の分野別状況



注: 1) 登録日でカウントした。主要国のシェアは3年間の平均。
 2) 情報通信技術、バイオテクノロジーの技術分類には国際特許分類を使用。ナノテクノロジーの技術分類にはY01Nを使用。再生可能エネルギーの技術分類にはY02E1を使用。
 3) 発明者の割合については、発明者ごとに分数カウントをしてもとめた。
 資料: PATSTAT(2010年9月バージョン)に基づき科学技術政策研究所で集計。
 参照: 表 4-2-5

4.2.4 米国特許におけるサイエンス・リンケージの分析

ここでは、特許と科学論文の関係の強さを示す指標である「サイエンス・リンケージ (Science Linkage)」をとりあげる。

サイエンス・リンケージとは、米国特許の審査報告書における特許 1 件当たりの科学論文の引用回数である。米国の特許審査報告書には、当該特許の内容を明確にするために既存の特許や各種文献の引用が付けられているが、そのなかの科学論文の件数に注目した指標である。特許における科学論文の引用は、技術(特許)とそれと関連する科学とを関係付けるものと考えられることから、サイエンス・リンケージは、科学と特許の関係性の強さを示すと考えられている。

米国特許商標庁が作成している米国特許分類 (U.S. Patent Classification System) と標準産業分類 (Standard Industrial Classification System) の対応表を用いて、産業分類別に米国特許のサイエンス・リンケージの推移を調べた。特許文献を技術の内容で分類した国際特許分類による分析も可能であるが、そこに含まれる技術のイメージが分かりにくいことから、ここでは産業分類との対応を見た。

2007～2009 年に登録特許数が最も多いのは「通信機器、電子部品製造業」であり、「一般機械器具製造業」、「専門機器、科学機器製造業」と続く。年平均成長率に注目すると、「通信機器、電子部品製造業」(約 6%) が最も高く、次に続くのは「石油製品、石炭製品製造業」(約 4%) である(図表 4-2-6)。

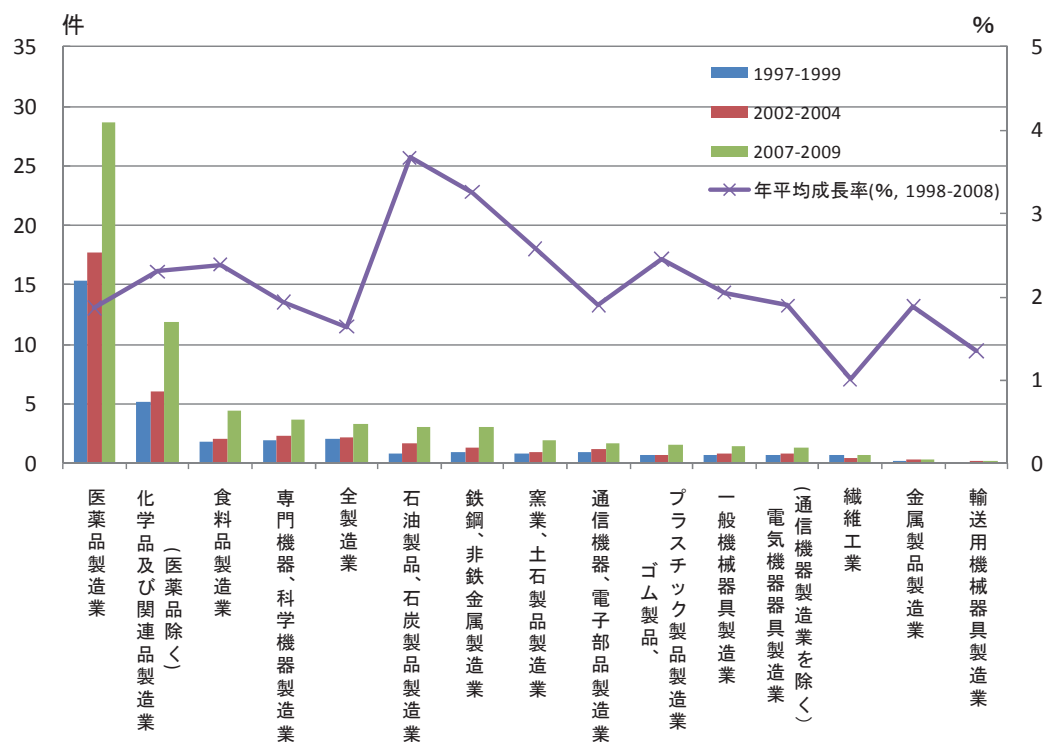
全体としてサイエンス・リンケージの値は増加する傾向にある(図表 4-2-7)。1997～1999 年から 2007～2009 年の間に、全製造業におけるサイエンス・リンケージの値は 2.0 から 3.4 へ上昇した。サイエンス・リンケージの値は、「医薬品製造業」が飛びぬけて高く、2007～2009 年では 28.7 である。次に大きいのが、「化学品及び関連品製造業(医薬品除く)」であるが、サイエンス・リンケージの値は「医薬品製造業」の半分以下である。「石油製品、石炭製品製造業」については、1997～1999 年の段階では、サイエンス・リンケージの値が 0.8 とそれほど高くなかったが、2007～2009 年では 3.1 と急上昇している。「鉄鋼、非鉄金属製造業」についても、サイエンス・リンケージが 10 年間で約 3.3 倍に増加している(図表 4-2-7)。

【図表 4-2-6】 産業分類ごとの登録特許数(3 年平均値)

	1997-1999	2002-2004	2007-2009	年平均成長率 (%, 1998-2008)
全製造業	137,658	166,880	160,941	1.6
通信機器、電子部品製造業	25,357	39,101	44,470	5.8
一般機械器具製造業	29,159	34,130	37,029	2.4
専門機器、科学機器製造業	18,598	22,386	20,614	1.0
電気機器器具製造業(通信機器製造業を除く)	8,292	10,915	10,678	2.6
化学品及び関連品製造業(医薬品除く)	13,014	12,580	9,681	-2.9
輸送用機械器具製造業	5,411	7,211	6,188	1.4
金属製品製造業	7,333	7,635	5,029	-3.7
医薬品製造業	5,808	5,474	4,578	-2.4
ゴム製品、プラスチック製品製造業	4,695	4,869	2,677	-5.5
窯業、土石製品製造業	2,080	2,363	1,380	-4.0
石油製品、石炭製品製造業	584	773	854	3.9
鉄鋼、非鉄金属製造業	915	1,195	787	-1.5
繊維工業	779	656	429	-5.8
食料品製造業	704	684	289	-8.5

注：年平均成長率は 1998～2008 年の成長率を示す。1998 年の値として 1997～1999 年の 3 年平均、2008 年の値として 2007～2009 年の 3 年平均を用いた。
資料：ipIQ, “Global Patent Scorecard 2010” に基づき科学技術政策研究所で集計。

【図表 4-2-7】 米国特許におけるサイエンス・リンケージ



注: 年平均成長率は1998～2008年の成長率を示す。1998年の値として1997～1999年の3年平均、2008年の値として2007～2009年の3年平均を用いた。
 資料: ipIQ, “Global Patent Scorecard 2010”に基づき科学技術政策研究所で集計。
 参照: 表 4-2-7

コラム：クリーンエネルギー関連技術の特許出願状況

欧州特許庁では、世界各国の特許文献のなかで、クリーンエネルギーに関連するものを抽出・分類したY02Eという特許分類を2010年に新たに導入した。技術の分類には専門的な知識を要するが、欧州特許庁は特許文献の分類にあたって、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)など外部の専門家の協力を得ることで、その信頼性を高めている。本コラムでは、このY02E分類を用いて、特許出願からみたクリーンエネルギー関連技術における日本の実力を分析した結果を紹介する。

Y02E分類は図表4-2-8に示した7つのメイングループから構成されている。例えばY02E1には、再生可能エネルギー源からのエネルギー生成にかかわる技術が分類されている。Y02E1は、さらに風力、太陽光、地熱、水力、海洋といったサブグループに細分される。

Y02Eの6つのメイングループについて、パテントファミリー数の変化を図表4-2-9に示した。なお、Y02E7についてはパテントファミリー数が少ないため分析対象から除いた。もっともパテントファミリー数が多いのは、温室効果ガス排出削減に潜在的・間接的に寄与する技術(バッテリー技術・蓄熱技術、燃料電池など)であり、2006年のパテントファミリー数は約1,100件である。パテントファミリー数は1990年代半ばから急増を見せ、1990年代初頭と比べて約4倍となっている。おなじ期間に、全体のパテントファミリー数は約2倍の増加なので、それと比べて増加が顕著であることが分かる。サブグループレベルでみると燃料電池の増加が特に顕著である。

次にパテントファミリー数が多いのが、再生可能エネルギー源からのエネルギー生成にかかわる技術(風力、太陽光、地熱、水力、海洋など)であり、2006年のパテントファミリー数は約500件である。パテントファミリー数は1990年代初頭と比べて約5倍となっている。サブグループレベルで見ると太陽光によるエネルギー生成がもっともファミリー数が多い。

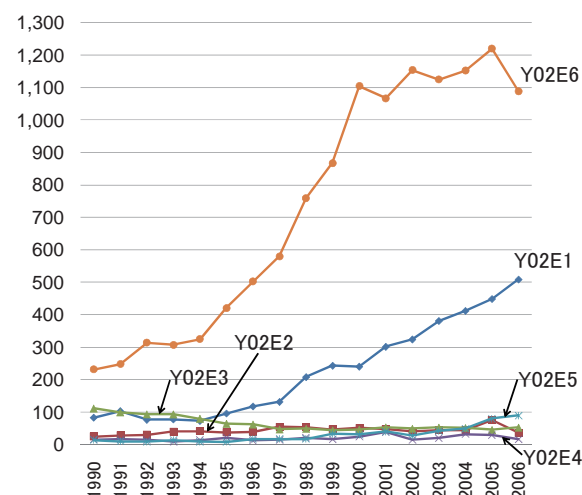
パテントファミリー数の増加に注目すると、非化石燃料の生産技術(バイオ燃料、廃棄物燃料など)も、1990年代初頭と比べて約7倍となっているが、パテントファミリーの絶対数は少ない(2006年で89件)。原子力によるエネルギー生成については、パテントファミリー数が減少傾向にある。

【図表 4-2-8】 クリーンエネルギー関連技術 (Y02E)の7つのメイングループ

メイングループ	技術の内容
Y02E1	再生可能エネルギー源からのエネルギー生成 (太陽光、風力、地熱、水力、海洋など)
Y02E2	温室効果ガス削減の可能性を有する燃焼技術
Y02E3	原子力によるエネルギー生成(原子炉、核融合炉)
Y02E4	効率的な電力の生成、伝送または分配のための技術
Y02E5	非化石燃料の生産技術 (バイオ燃料、廃棄物燃料など)
Y02E6	温室効果ガス排出削減に潜在的・間接的に寄与する技術 (バッテリー技術・蓄熱技術、燃料電池など)
Y02E7	温室効果ガス削減のための他のエネルギー変換または管理システム

資料：欧州特許庁PATSTAT(2010年9月バージョン)に基づき科学技術政策研究所で作成。

【図表 4-2-9】 クリーンエネルギー関連技術の パテントファミリー数の変化



注：クリーンエネルギーの技術分類にはY02Eを使用。INPADOCのパテントファミリーで、日本、欧州、米国の全てに出願されたものを分析対象とした。パテントファミリーのカウントの際には、最も早い優先日、発明者の居住国を用い、国を単位とした分数カウントを行った。
資料：欧州特許庁PATSTAT(2010年9月バージョン)に基づき科学技術政策研究所で集計。
参照：表4-2-9

次に発明者でみた各国のシェアを示す。ここでは2002～2006年の5年間を優先日とするパテントファミリーを分析対象とした。この5年間の全パテントファミリー数は約30万件であり、その中での日本のシェアは32%である。これを基準に各メイングループにおける日本のシェアをみると、温室効果ガス排出削減に潜在的・間接的に寄与する技術、効率的な電力の生成、伝送または分配のための技術において、相対的にシェアが大きいことが分かる(図表

4-2-10(A))。

温室効果ガス排出削減に潜在的・間接的に寄与する技術の細目をみると(図表 4-2-10(B)参照)、日本のシェアはバッテリー技術・蓄熱技術、燃料電池のいずれでも 46%と高い。いずれの技術についても、米国のシェアが日本に次いで高いが、バッテリー技術・蓄熱技術については韓国のシェアも 10%を超えている。

再生可能エネルギー源からのエネルギー生成については、日本のシェアはパテントファミリー全体と同じであるが、細目に注目すると技術による違いがみられる(図表 4-2-10(C))。

太陽熱エネルギー・太陽光エネルギーにおける日本のシェアは 36%とやや高く、風力エネルギーのシェアは 22%と相対的に小さい。風力エネルギーではドイツが高いシェア(25%)を持つ。

原子力によるエネルギー生成、非化石燃料の生産技術では、日本のシェアは相対的に小さい。フランスのシェアは、原子力によるエネルギー生成で、突出して大きくなっているのが特徴である。

以上のように、クリーンエネルギー関連技術の中でも、バッテリー技術・蓄熱技術、燃料電池、太陽熱エネルギー・太陽光エネルギーにおいて、日本のシェアは、他の技術と比べて相対的に高くなっている。ただし、比較的最近の欧州特許庁への出願状況(2007～2008 年)をみると、バッテリー技術・蓄熱技術、太陽熱エネルギー・太陽光エネルギーでは、5 年前と比べると日本のシェアが低下傾向である。また、近年の太陽電池市場が、他国のメーカーに席卷されているように、技術を産業競争力に結び付ける点での多くの課題も生じている。クリーンエネルギー関連技術は、世界的にも研究開発が活発化していることから、継続した状況の把握が必要である。

(伊神 正貴)

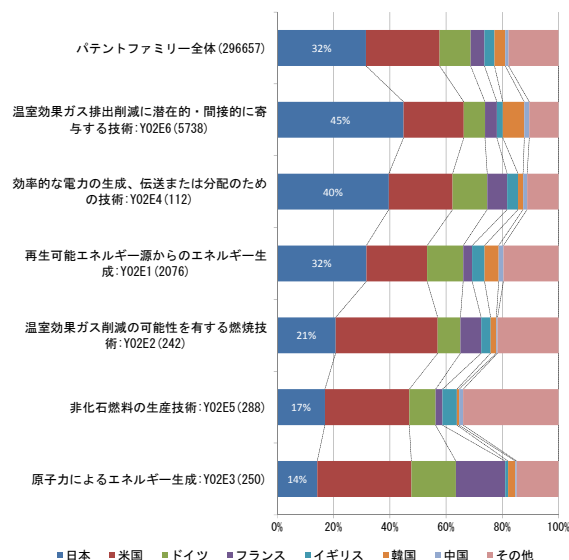
(パテントファミリーの計測方法)

主要国からのクリーンエネルギー関連特許出願を比較するために、ここではパテントファミリーによる分析を行った。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特許出願の束である。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、このコラムでは INPADOC のパテントファミリーのなかで、日本特許庁、欧州特許庁、米国特許商標庁の全てに出願されたものを分析対象とした。データベースとして欧州特許庁の PATSTAT(2010 年 9 月バージョン)を使用した。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、最も早い優先日、発明者の居住国を用い、国を単位とした分数カウントを行った。

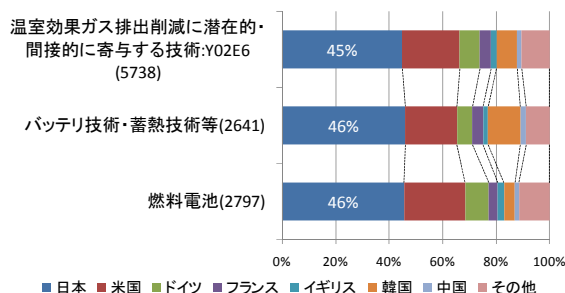
なお、ここで分析対象としたパテントファミリーは、日本特許庁、欧州特許庁、米国特許商標庁の全てに出願されて初めて計測対象となる。PCT 国際出願された特許出願が国内移行するまでのタイムラグは 30 カ月に及ぶ場合があり、パテントファミリー数が安定し分析可能な最新値は 2006 年である。

【図表 4-2-10】パテントファミリーにおける主要国のシェア

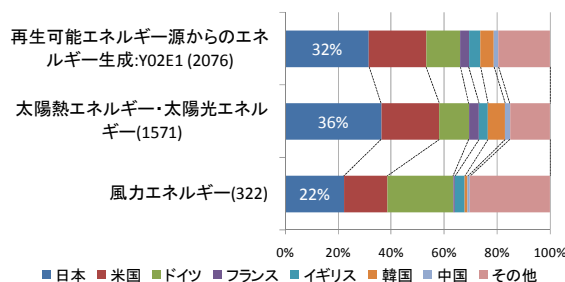
(A) クリーンエネルギー関連技術の各メイングループ



(B) 温室効果ガス排出削減に間接的・潜在的に寄与する技術(詳細)



(C) 再生可能なエネルギー源からのエネルギー生成(詳細)



注: 図表 4-2-9 と同じ。
資料: 図表 4-2-8 と同じ。
参照: 図表 4-2-10

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ハイテク産業貿易についての指標を示し、商標のデータと特許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2009年で3.8であり、1993年以降、出超が続いている。ただし、最近2年間に於ける技術貿易額は減少している。技術力の指標としての性格がより強いと考えられる国外の系列会社間の取引、いわゆる親子会社間の取引を差し引いた技術貿易を見てみると、技術貿易収支比は2009年で1.3であり、2006年以降出超である。

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は様々な面で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。2009年度の技術輸出額は2兆153億円、技術輸入額は5,349億円である。なお、技術輸出、輸入額と

もに2007年度から減少している。

米国は技術輸出額が世界の中で圧倒的に多く、2009年で比較すると日本の5倍である。その推移を見ると、技術輸出入ともに一貫して増加していたが、2009年では技術輸出額が減少している(対前年比3.6%減)。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。

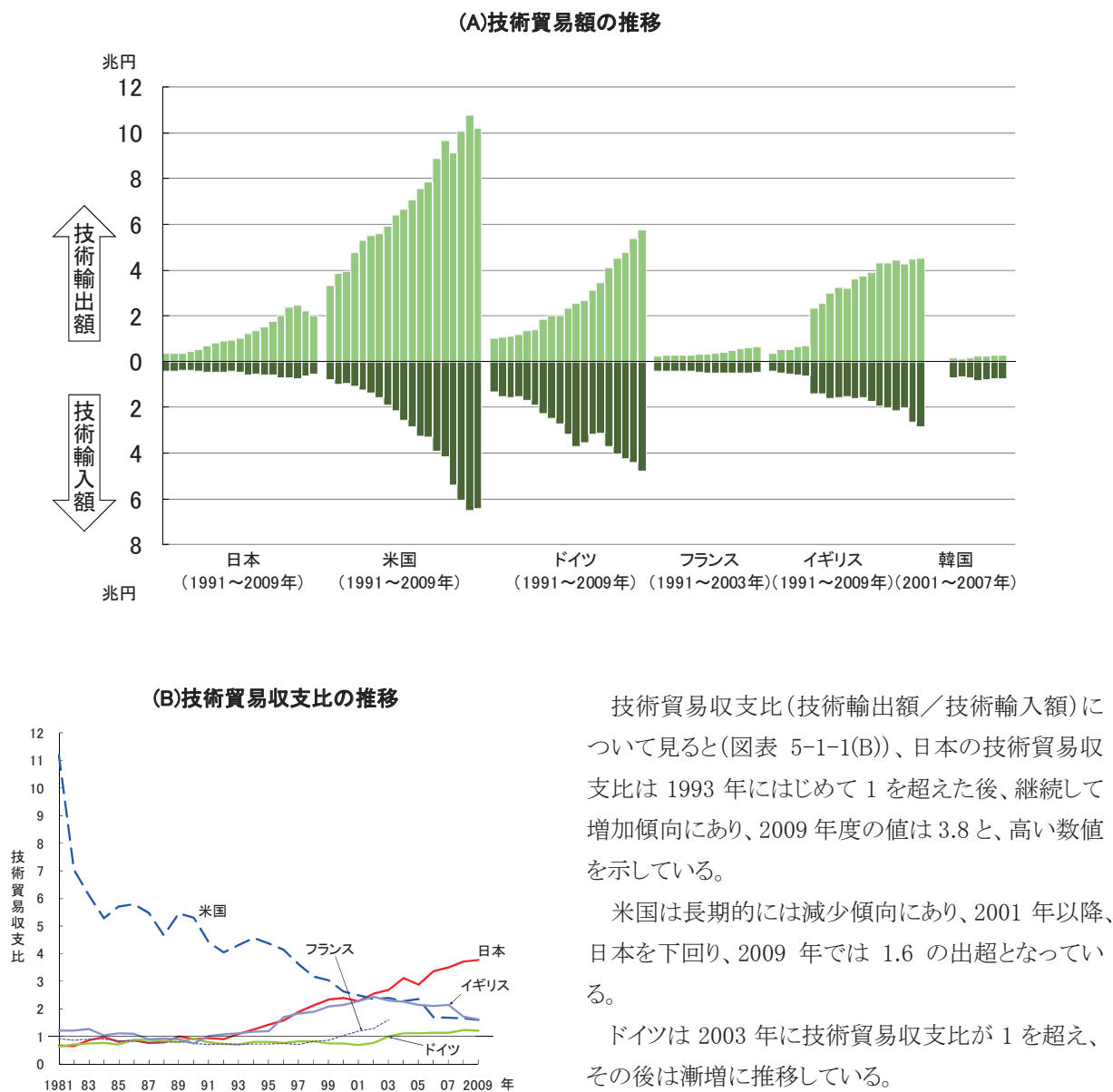
ドイツは、技術輸出額、技術輸入額ともに日本を上回っている。経年的には、技術輸出額は一貫して増加している。技術輸入額は2002年以降増減があるが近年増加傾向にある。

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1998年以降、増加傾向にあり、技術輸入額は横ばいに推移している。技術貿易収支は、2000年以降出超となっている。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年以降、統計のとり方が変更されたため、経年的な変化を見るには注意が必要だが、技術輸出額は近年横ばいの傾向で推移している。1996年以降の技術貿易収支は一貫して出超となっている。

(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。

【図表 5-1-1】主要国の技術貿易



注：＜日本＞年度のデータである。
 技術貿易の種類は以下のとおり(商標権は除く)
 ①特許権、実用新案権、著作権
 ②意匠権
 ③各技術上のノウハウの提供や技術指導(無償提供を除く)
 ④開発途上国に対する技術援助(政府からの委託によるものも含む)

＜米国＞2000年まではロイヤリティとライセンスのみ。2001～2005年では研究、開発、検査サービスを加え、2006年以降はコンピューター、データ処理サービス等が加わった。

＜ドイツ＞1990年までは西ドイツ。1985年までは、特許、ノウハウ、商標、意匠を対象とする。1986年からは、更に技術サービス、コンピューターサービス、産業分野の研究開発を含む。

＜イギリス＞1984年から石油企業の分を含む。1996年から特許、発明、ノウハウ、商標、意匠、技術に関連したサービス及び研究開発を含む。

購買力平価換算は参考統計 E を使用した。

資料：＜日本＞総務省、「科学技術研究調査報告」
 ＜米国、ドイツ、フランス、イギリス、韓国＞OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

参照：表 5-1-1

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、継続して増加傾向にあり、2009 年度の値は 3.8 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、2009 年では 1.6 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、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 年代に入ってから伸び始め、2003 年には 2.3 の出超を示していたが、近年は減少傾向が見える。

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、2009 年度の日本の親子会社以外の技術輸出額は 5,881 億円であり、全体の29.2%である。2001年度では5,399億円、全体の43.3%であったのと比較すると、14.1 ポイント減少している。一方、技術輸入額については、2009 年度で5,349 億円、全体の86.2%が親子会社以外の技術輸入額である。全体での割合を長期的に見ても、常に8割以上を占めている。

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が示されている。

米国の2007年の関連会社以外の技術輸出額は、2兆8,518億円であり、技術輸出総額の28.7%である。米国の産業分類が現在のものに変更された1999年(1兆6,844億円、26.2%)と比較してみると、関連会社以外の技術輸出額は1.7倍に増加しているが全体に占める割合は28.7%とあまり変わっていない。技術輸入額については、2007年の関連会社以外の技術輸入額は6,484億円であり、全体の21.5%を占めている。1999年では4,428億円、割合は20.9%であったのと比較すると、関連会社以外の技術輸入額は約1.5倍の増加、割合についても0.7

ポイントではあるが増加している。

親子会社以外あるいは関連会社以外の技術貿易は、米国では輸出入ともに全体の2~3割程度なのに対して、日本は、輸出については約3割、輸入については約8割と技術輸出入での違いが出ている。

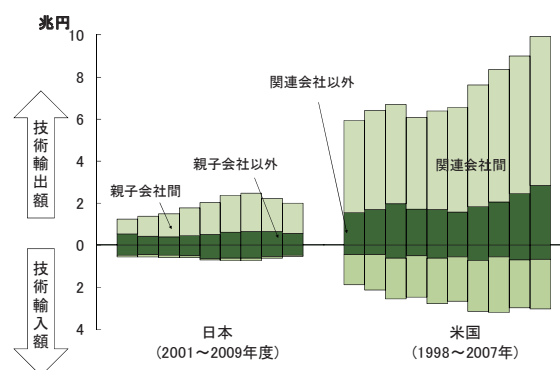
また、親子会社以外あるいは関連会社以外の技術貿易収支比を見ると(図 5-1-2(B))、日本は1前後で推移しているのに対し、米国は3前後で推移しており、2007年の値は4.4の出超である。

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)

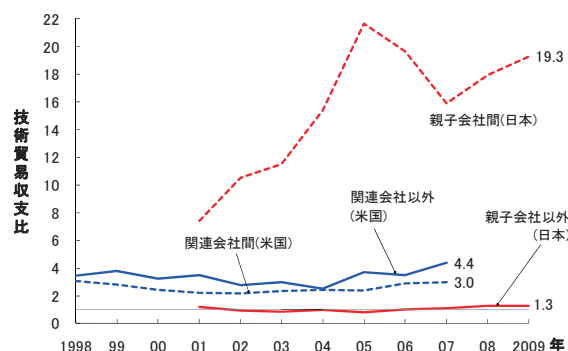
【図表 5-1-2】日本と米国の技術貿易額の推移
(親子会社、関連会社間の技術貿易とそれ以外の技術貿易)



(A)技術貿易額



(B)技術貿易収支比



(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

		(単位: 兆円)			
		日本(2009年度)		米国(2007年)	
		技術輸出	技術輸入	技術輸出	技術輸入
資本関係 50%以上 ↑ 50%未満 ↓		1.4	0.1	7.1	2.4
		0.6	0.5	2.9	0.6

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

- ①日本の親子会社とは出資比率が50%超の場合を指す。
②米国の関連会社とは直接または間接に10%以上の株式あるいは議決権を保有している関連会社等を指す。
<日本> 1)技術貿易の種類については図表 5-1-1 と同じ。
2)産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。2006 年度以前は日本標準産業分類 2002 年改訂版(第 11 回)に基づいたもの、2008 年度は日本標準産業分類 2008 年改訂版(第 12 回)に基づいたものを使用。

- <米国> 1)技術貿易の種類はロイヤリティとライセンスのみ
2)産業分類は NAICS を使用。
3)2001 年から FFRDCs を除いている。

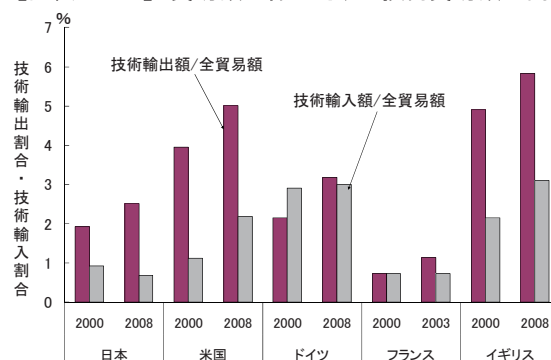
資料: <日本> 総務省、「科学技術研究調査報告」
<米国> NSF, "Science & Engineering Indicators 2010"
参照: 表 5-1-2

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。

イギリスは技術輸出割合が最も高く、2008 年で 5.8%、2000 年でも 4.9%と高く、比較すると 0.91 ポイント増加である。日本の技術輸出割合は 2008 年で 2.5%、2000 年(1.9%)と比較すると 0.6 ポイントの増加である。米国は 2008 年で 5.0%、2000 年(4.0%)と比較すると 1.1 ポイント増加している。

一方、技術輸入割合は、イギリスが(2008 年、3.1%)高く、2000 年(2.2%)と比較すると 0.9 ポイント増加している。次いで、ドイツ(2008 年、3.0%)が高く、技術輸出割合と同程度である。2000 年(2.9%)と比較しても同程度である。米国は 2008 年では 2.2%であり、2000 年(1.1%)と比較すると伸びは倍となっている。日本の技術輸入割合は 2000 年で 0.9%、2008 年で 0.7%と減少している。

【図表 5-1-3】貿易額全体に対する技術貿易額の割合



注: 1)技術貿易の種類については図表 5-1-1 と同じ。

2)技術輸出入額は図表 5-1-1 と同じ。

資料: <技術輸出入額> 図表 5-1-1 と同じ。

<全輸出入額> OECD, "Annual 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、「輸送用機械器具製造業」が全産業の約5割を占めており、次いで「医薬品製造業」が全産業の約1割を占めている。「輸送用機械器具製造業」については親子会社間が約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、米国が全体の35.6%を占めているが、2004年と比較すると、その割合も金額も減少している。中国は13.8%でこれに続いており、その割合も金額も増加している。一方、技術輸入については、米国が全技術輸入の72.0%を占めており、これに続くドイツ、フランス、イギリスは5%以下である。

(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))、2009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、9,721億円と全産業の48.2%を占めている。これに続くのが「医薬品製造業」(2,612億円、13.0%)、「情報通信機械器具製造業」(2,324億円、11.5%)である。2004年度と比較すると「輸送用機械器具製造業」の割合は、6.4ポイント減少し、「医薬品製造業」は2.6ポイント増加し、「情報通信機械器具製造業」は1.0ポイント増加した。

一方、技術輸入額が多い産業は、2009年度で見ると、「情報通信機械器具製造業」であり、2,507億円、全産業に占める割合は46.9%である。これに続くのは「医薬品製造業」(449億円、8.4%)、「輸送用機械器具製造業」(349億円、6.5%)である。2004年度と比較すると「情報通信機械器具製造業」の割合は13.6ポイント増加しており、「情報通信業」は4.2ポイント減少している。

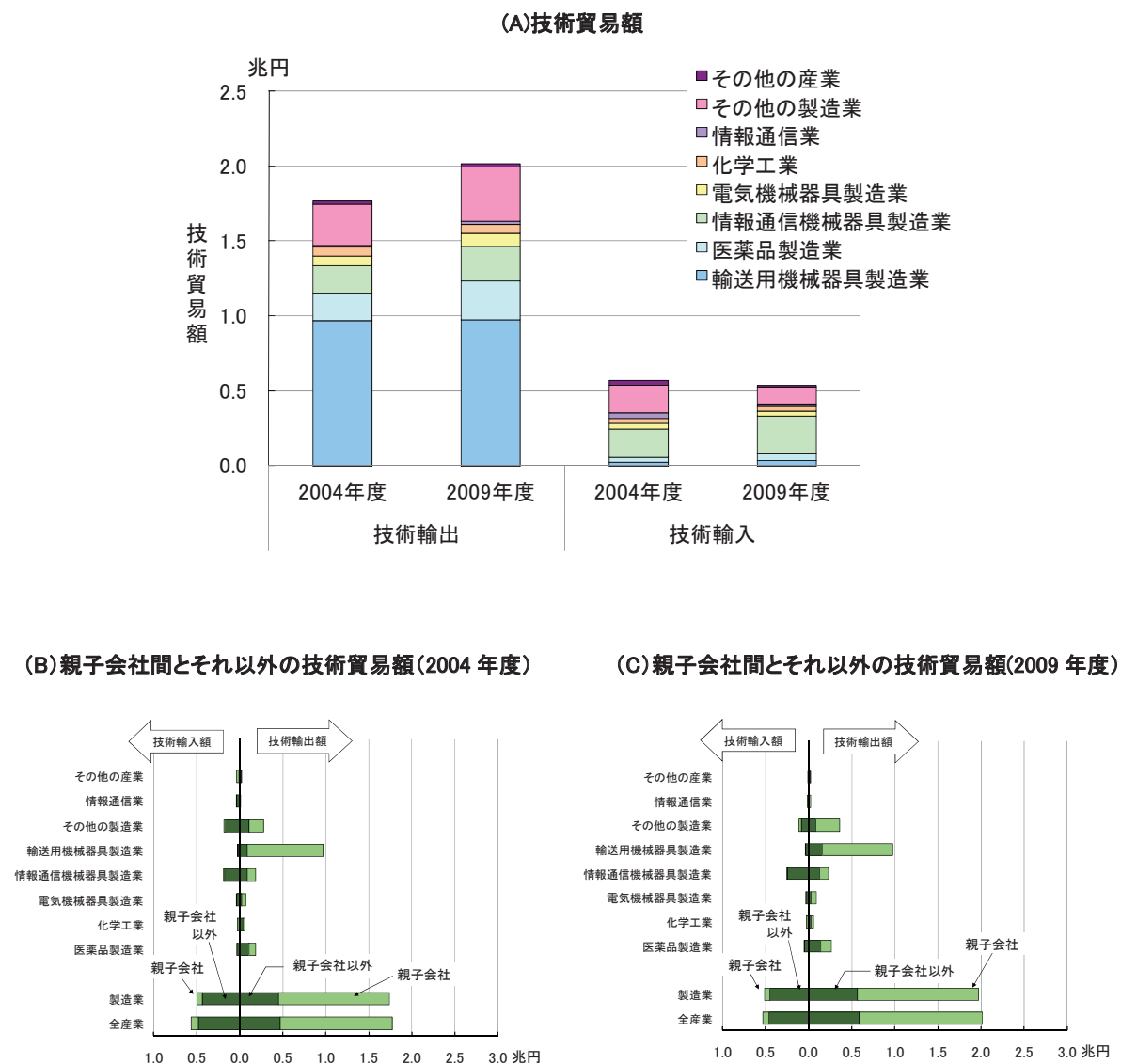
産業分類別の技術貿易額を親子会社間と親子会社以外に分類し、状況を見ると(図表5-1-4(B、C))、技術輸出では、ほとんどの産業で親子会社間の方の金額が多い。

技術輸出額の大きい「輸送用機械器具製造業」は同産業の約2割が親子会社以外での貿易である。一方、「医薬品製造業」、「情報通信機械器具製造業」については親子会社以外での取引の割合が大きい。「医薬品製造業」、「情報通信機械器具製造

業」とともに約5割が親子会社以外での取引である。なお、「医薬品製造業」は2004年度では約6割が親子会社以外での取引であった。

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間の取引である。

【図表 5-1-4】 日本の産業分類別の技術貿易



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) 2003 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) 2008 年度の産業分類は、日本標準産業分類 2008 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。

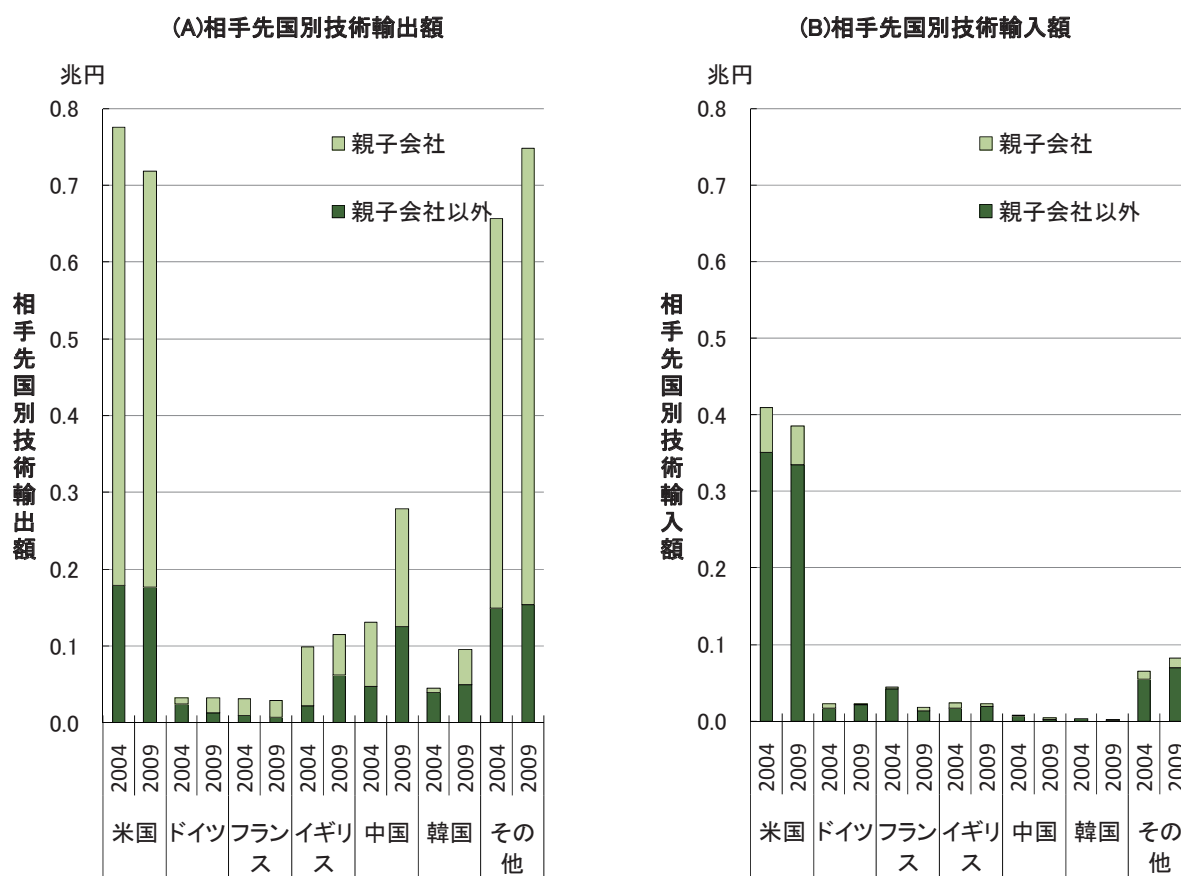
図表 5-1-5(A)を見ると、2009 年度の日本の技術輸出額、つまり、相手先国から対価を受け取った額は、米国が群を抜いて大きく、全相手先国のうちの 35.6% で 7,180 億円である。続いて中国が全体の 13.8% であり、2,789 億円である。なお、図表 5-1-5(A)で挙げた 6 カ国以外への技術輸出額の合計は米国を上回る。ここには、タイ、台湾、カナダなどが含まれる。いずれの国でも親子会社間での技

術輸出額が大きい、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。2004 年と比較すると、米国とフランス以外は、全て増加している。なお、米国については、親子会社以外への技術輸出額では見ると、ほとんど減少していない。

図表 5-1-5(B)を見ると、日本の技術輸入額、つまり相手先国に対価を支払った額についても、2009 年度では米国が一番大きく、全相手先国のうち 72% を占め、3,850 億円である。いずれの国でも親子会社以外での技術輸入が大きい。

2004 年度と比較すると、5-1-5(B)で挙げた 6 カ国はすべて減少しており、6 カ国以外での技術輸入額は増加している。

【図表 5-1-5】 日本の相手先国別技術貿易額（2004 年度と 2009 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

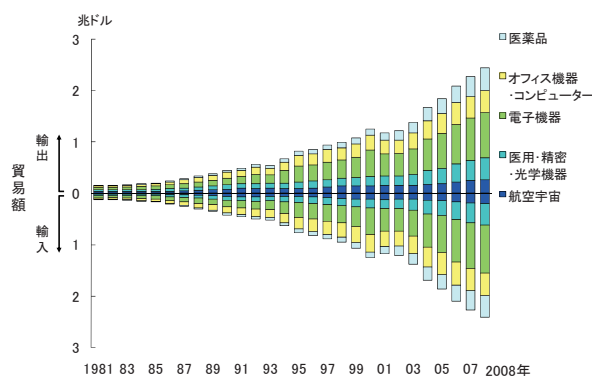
ポイント

- 全世界でのハイテクノロジー産業貿易は一貫して増加傾向にあり 2001 年と 2008 年を比較すると、約 2 倍になっている。中でも「電子機器」産業は全体の約 4 割を占め最大である。
- 国別で見ると、米国は貿易規模が大きく、拡大傾向にあるが、中国は近年、貿易額を急増させ、輸出額は米国を上回っている。ドイツの貿易額も急拡大しており、日本はドイツに次ぐ第4位の位置にある。ただし、最新年の 2009 年は各国ともにハイテクノロジー産業貿易額は減少している。
- 日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は、90 年代初頭 3 を超える出超であった。その後は減少傾向にあるものの、2008 年においても 1.2 の出超である。また、近年増加傾向にある韓国は 2003 年には日本を超えており、中国も 2009 年は 1.3 と日本を初めて超えた。欧州は 1990 年代以降、1 前後を推移しており、米国は 2000 年以降、1 以下、すなわち入超になっている。
- 分野別に見ると、各国とも「電子機器」産業が大きな割合を示しており、特に中国は輸出入ともに、近年米国を上回る金額となっている。
- 日本は「電子機器」、「医用・精密・光学機器」産業とともに出超である。米国については「医用・精密・光学機器」、「航空・宇宙」産業が出超であり、ドイツは「医薬品」、「医用・精密・光学機器」、「航空・宇宙」産業が出超である。

ハイテクノロジー産業の貿易額は、技術貿易のようには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⁾6 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。これを見ると輸出入ともに、「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 6 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
資料：OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”
参照：表 5-2-1

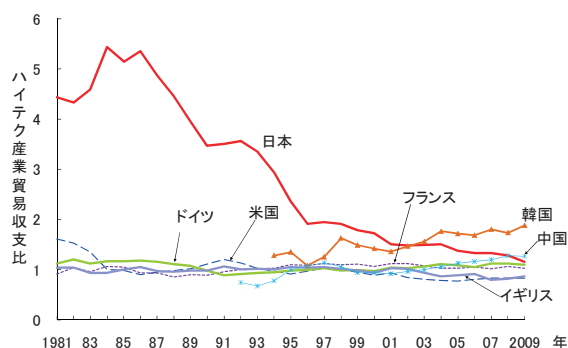
(3) アルジェリア、中国、ロシア、シンガポール、ルーマニア、南アフリカ

(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。

図表 5-2-2 に、ハイテクノロジー産業全体の貿易収支比の推移を示した。日本の収支比は1984年を頂点として、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。また、フランスは1992年から一貫して貿易収支比が、1前後を推移している。

一方、米国については1999年から、イギリスについては2003年から、貿易収支比1を下回っている。

【図表 5-2-2】 主要国におけるハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移



資料: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"
参照: 表 5-2-2

図表 5-2-3 は主要国のハイテクノロジー産業貿易額の推移である。これを見ると、日、米、独、仏、英、中、韓のいずれにおいても2009年のハイテクノロジー産業貿易額は減少している。

日本のハイテクノロジー産業の貿易収支は、1990年頃では、黒字幅も大きく、「電子機器」が大きく寄与していた。近年、全体の黒字幅は減少しており、「電子機器」、「医用・精密・光学機器」も出超ではあるが、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。

米国については、「電子機器」の輸出額が最も大きいが出超なのは「医用・精密・光学機器」、「航空・宇宙」である。

ドイツは「医用・精密・光学機器」の輸出額が大きく、「医薬品」、「航空・宇宙」ともに出超である。

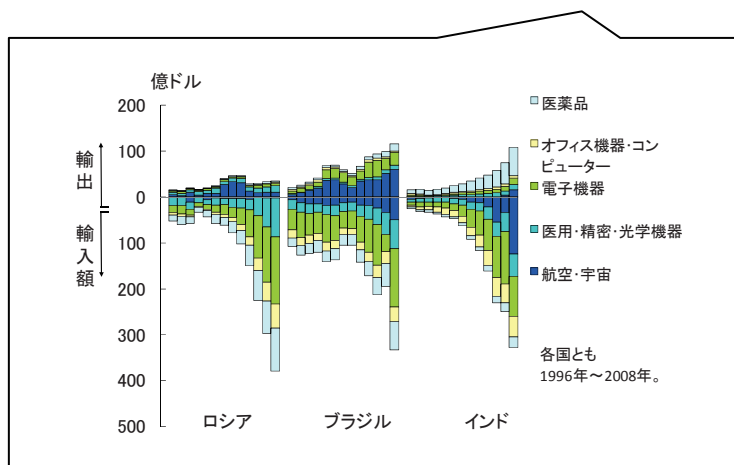
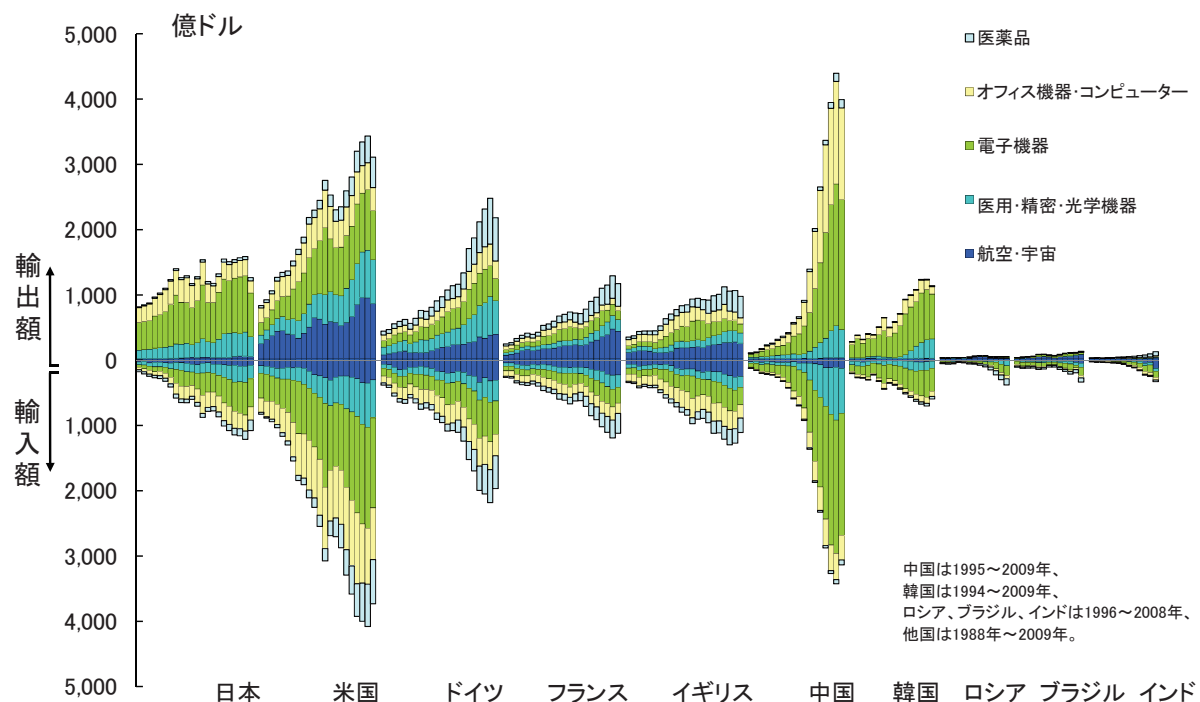
フランスは「航空・宇宙」の輸出額が大きく、貿易収支比も高い。イギリスは「医薬品」のハイテクノロジー産業輸出額が大きくなった。また、「航空・宇宙」、「医薬品」ともに出超である。

中国はハイテクノロジー産業貿易の金額が大きく伸びており、特に「電子機器」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」である。

韓国も「電子機器」の増加が目立つ。出超は「オフィス機器・コンピューター」、「電子機器」である。

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きい。輸出額に注目するとロシアについては、近年「医用・精密・工学機器」が大きい輸入超過である。また、ブラジルについては「航空・宇宙」、インドについては「医薬品」の輸出額が大きく、いずれも出超である。

【図表 5-2-3】 主要国におけるハイテクノロジー産業貿易額の推移



資料：＜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 2010/2”
＜ブラジル、インド＞OECD, “STAN BILATERAL TRADE DATABASE(EDITION 2008)”
参照：表 5-2-3

5.3 商標出願と三極パテントファミリー

ポイント

○人口当たりの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、各国の位置づけを見ると、2006～2008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。

○2000～2002年と2006～2008年と比較して見ると、ドイツ、イギリスの商標出願数は、著しく増加しており、三極パテントファミリー数も微増している。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 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)。

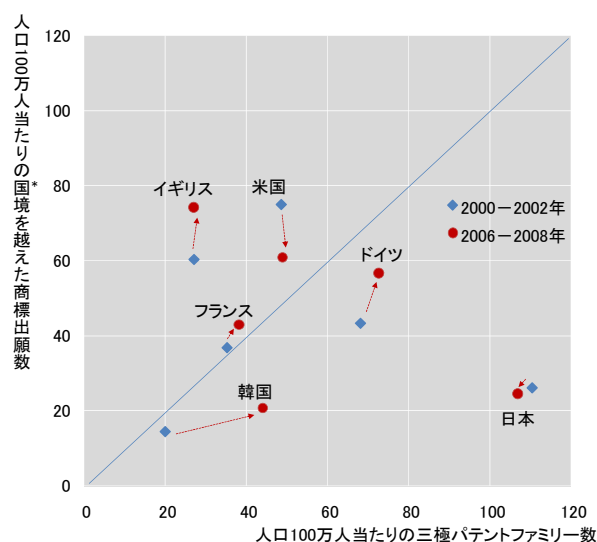
特許については国の技術力を示す指標として使用されている。特許も自国への出願の有利さがあり、また、地理的位置の影響のためにバイアスがかかる事があるため、それらの影響を受けにくい三極パテントファミリー数を使用した。

2006～2008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2006～2008年と比較して見ると、ドイツ、イギリスの商標出願数は、著しく増加しており、三極パテントファミリー数も微増している。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, "Trademark Statistics, January 2010"

OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

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、「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。
- 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、「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ものの、日本ほどの差はない。

科学技術政策研究所では、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」である。

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、③プロセス・イノベーションの3つに分類したものを示した。

日本のイノベーション実現状況を見ると、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。

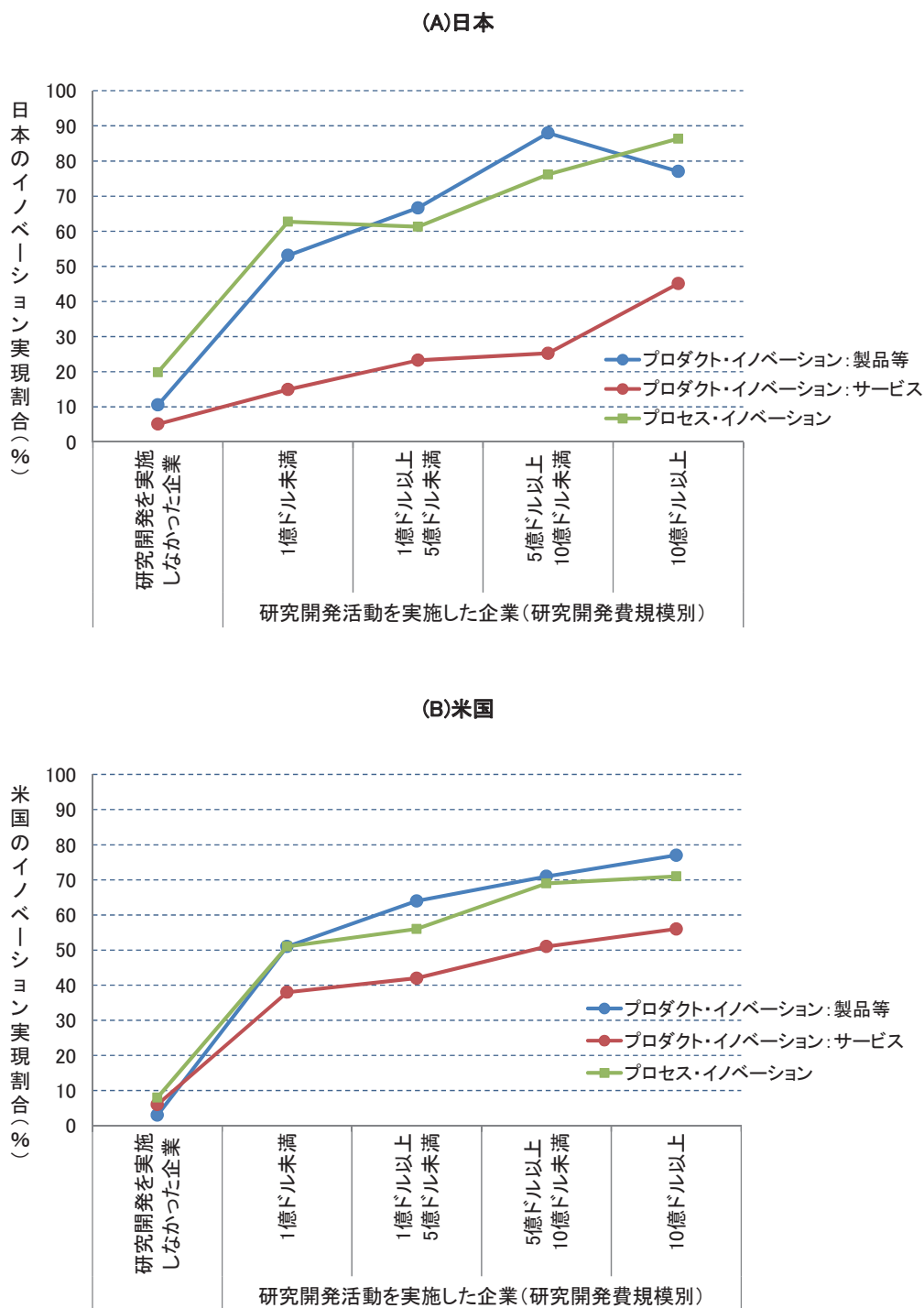
米国についても、研究開発費使用額が大きい企業ほどイノベーションの実現割合が高い傾向があるのは日本と同様である。

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

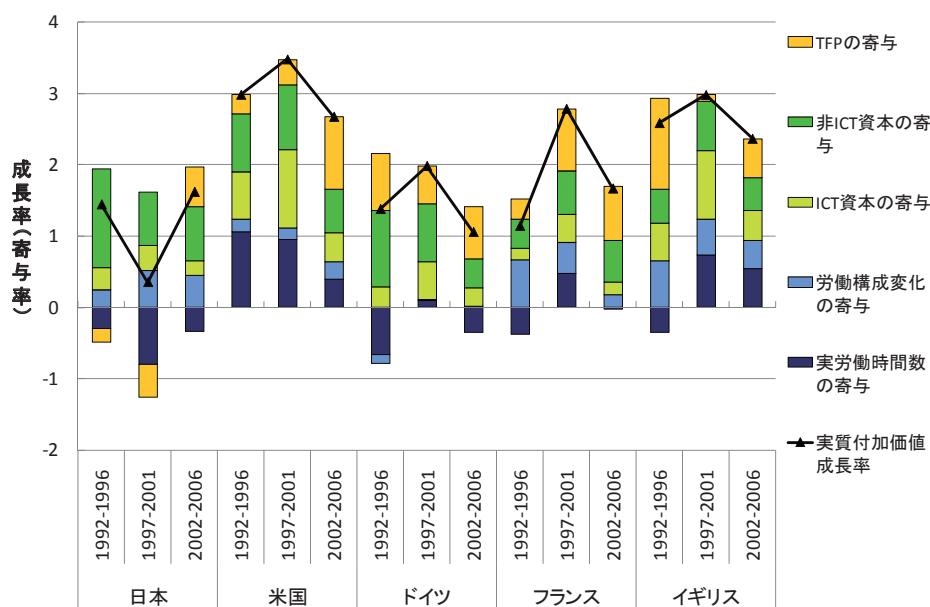
○2002-2006 年で、経済成長に対する TFP の寄与が最も大きいのは米国(1.2%)である。次にフランス(0.77%)とドイツ(0.73%)が同程度で、日本(0.55%)はイギリス(0.54%)と同程度である。

全要素生産性(TFP)は、経済成長のうち、資本と労働の投入の増加による寄与では説明できない部分の寄与度を示す値であり、技術進歩などによるイノベーションのアウトカムを示す指標として用いるケースが多い。この節では EU-KLEMS のデータベースを基に各国の経済成長の要因を実労働時間数の寄与(Contribution of hours worked)、労働構成変化の寄与(Contribution of labour composition change)、ICT 資本の寄与(Contribution of ICT capital services)、非 ICT 資本の寄与(Contribution of non-ICT capital services)及び TFP の寄与(Contribution of TFP)の5つに分け、そのデータを5ヶ年毎の平均値で見える(図表 5-5-1)。

日本の実質付加価値成長率は1997-2001 年には低下したものの、2002-2006 年は上昇している。米国、ドイツ、フランス、イギリスの場合は日本と逆のパターンで 1997-2001 年には上昇したが、2002-2006 年では減少している。

2002-2006 年で経済成長に対する TFP の寄与が最も大きいのは米国(1.2%)である。次にフランス(0.77%)とドイツ(0.73%)が同程度で、日本(0.55%)はイギリス(0.54%)と同程度である。

【図表 5-5】 主要国の経済成長率の要因分解



注: 1) 5ヶ年平均値である。たとえば 1992-1996 の場合、92、93、94、95、96 の5年分の値の平均値。

2) 日本のデータは EU-KLEMS Database の基となる JIP データベース 2009 の変数が一部変更されたため、科学技術指標 2009 年のデータとは傾向が異なる。

資料: EU-KLEMS Database, Nov. 2009 から作成。

参照: 表 5-5

参考資料

参考資料 地域の指標

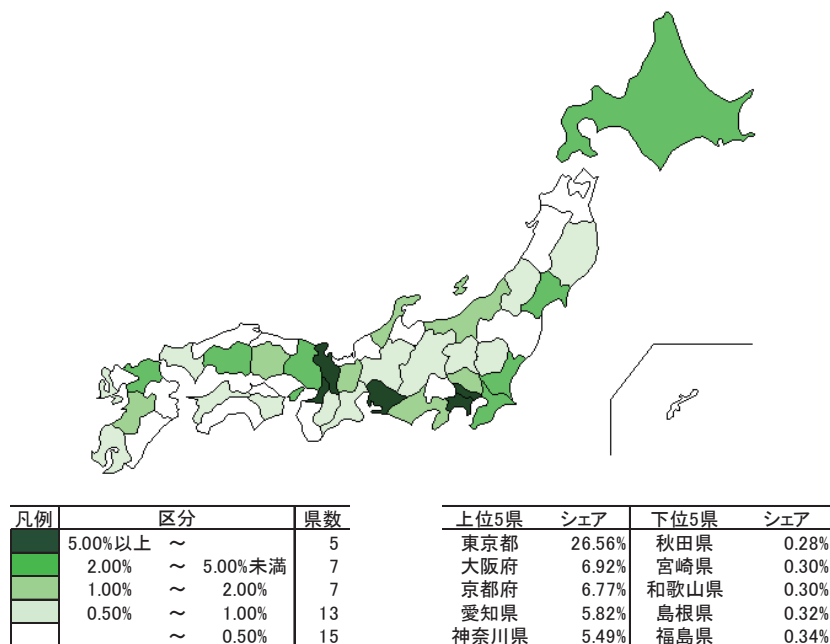
ここでは、科学技術活動のアウトプットの状況を表す以下の1～7の項目について、日本の都道府県でどのような分布や変化をしているかを示した。

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。

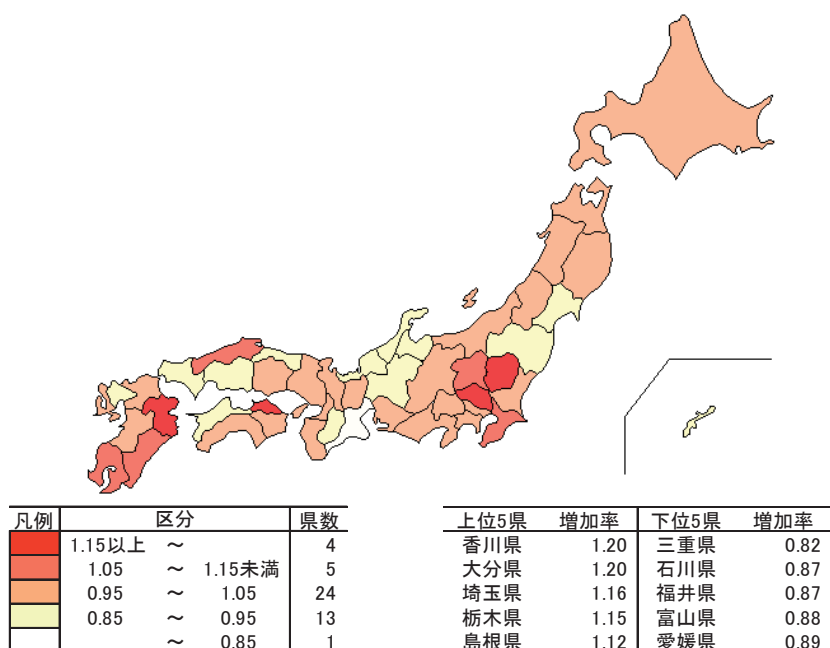
1. 国公立大学の大学院生数

図 1-1. 国公立大学の大学院生数シェア 2007～2009 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 2002～2004 年平均値と 2007～2009 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い(図 1-1)。
- ・2002～2004 年から 2007～2009 年のシェア増加率でみると、香川県が 1.20 と高く、四国地方、九州及び東京都周辺の県で増加率が高い。一方でシェア増加率が 0.95 未満と減少した都道府県は 14 である(図 1-2)。

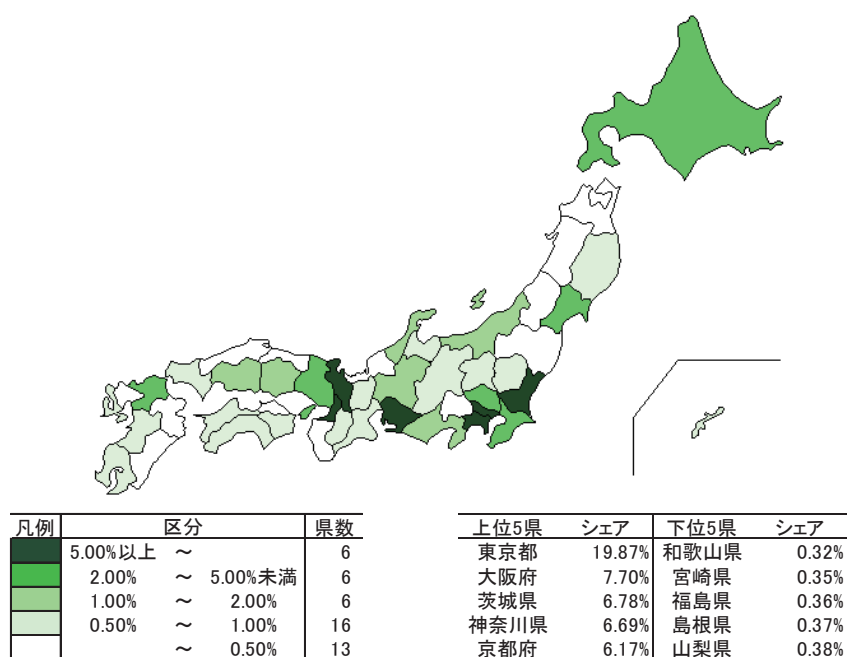
表 1. 国公立大学の大学院生数

都道府県	3年移動平均				
	2002-2004年 単位:人	2007-2009年 単位:人	2002-2004年 シェア(A)	2007-2009年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	8,486	9,207	3.64%	3.50%	0.961
青森県	815	935	0.35%	0.36%	1.016
岩手県	1,239	1,343	0.53%	0.51%	0.961
宮城県	7,359	7,736	3.16%	2.94%	0.932
秋田県	665	738	0.29%	0.28%	0.984
山形県	1,341	1,500	0.58%	0.57%	0.991
福島県	854	883	0.37%	0.34%	0.916
茨城県	6,226	7,006	2.67%	2.66%	0.997
栃木県	1,550	2,017	0.67%	0.77%	1.153
群馬県	1,630	1,981	0.70%	0.75%	1.077
埼玉県	3,807	4,977	1.63%	1.89%	1.159
千葉県	7,776	9,534	3.34%	3.63%	1.087
東京都	60,183	69,831	25.83%	26.56%	1.028
神奈川県	13,451	14,424	5.77%	5.49%	0.950
新潟県	4,107	4,725	1.76%	1.80%	1.020
富山県	1,271	1,266	0.55%	0.48%	0.882
石川県	4,014	3,934	1.72%	1.50%	0.868
福井県	1,123	1,102	0.48%	0.42%	0.870
山梨県	1,027	1,117	0.44%	0.42%	0.964
長野県	2,110	2,364	0.91%	0.90%	0.993
岐阜県	2,058	2,154	0.88%	0.82%	0.927
静岡県	2,423	2,735	1.04%	1.04%	1.000
愛知県	13,441	15,292	5.77%	5.82%	1.008
三重県	1,430	1,319	0.61%	0.50%	0.818
滋賀県	2,346	2,712	1.01%	1.03%	1.024
京都府	15,554	17,797	6.68%	6.77%	1.014
大阪府	16,605	18,199	7.13%	6.92%	0.971
兵庫県	8,731	9,891	3.75%	3.76%	1.004
奈良県	2,251	2,352	0.97%	0.89%	0.926
和歌山県	720	783	0.31%	0.30%	0.964
鳥取県	1,087	1,121	0.47%	0.43%	0.914
島根県	662	835	0.28%	0.32%	1.118
岡山県	4,019	4,493	1.72%	1.71%	0.991
広島県	5,703	6,027	2.45%	2.29%	0.937
山口県	1,814	1,930	0.78%	0.73%	0.943
徳島県	2,237	2,455	0.96%	0.93%	0.973
香川県	681	925	0.29%	0.35%	1.204
愛媛県	1,364	1,365	0.59%	0.52%	0.887
高知県	971	1,122	0.42%	0.43%	1.024
福岡県	10,620	12,125	4.56%	4.61%	1.012
佐賀県	947	1,005	0.41%	0.38%	0.940
長崎県	1,534	1,707	0.66%	0.65%	0.987
熊本県	2,401	2,786	1.03%	1.06%	1.028
大分県	822	1,113	0.35%	0.42%	1.199
宮崎県	633	780	0.27%	0.30%	1.092
鹿児島県	1,751	2,085	0.75%	0.79%	1.055
沖縄県	1,169	1,200	0.50%	0.46%	0.910
全体	233,008	262,929	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

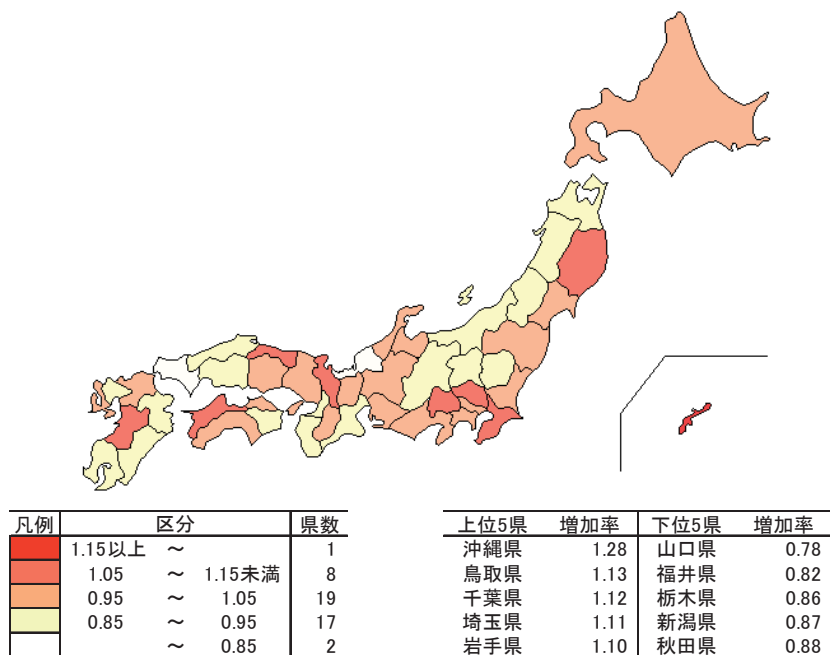
2. 論文数(全分野)

図 2-1. 論文数シェア(全分野) 2007～2009 年平均値



資料: トムソン・ロイター サイエнтиフィック“Web of Science”を基に、科学技術政策研究所が集計。

図 2-2. 論文数シェア増加率(全分野) 2002～2004 年平均値と 2007～2009 年平均値の比較



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、2002-2004 年と比較すると、上位 10 県に入る都道府県に違いはない(図 2-1)。
- ・論文数シェア上位 5 県に入っている都道府県は、シェア増加率でみると、かならずしも上位 5 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 19 である(図 2-2)。

表 2. 論文数(全分野)

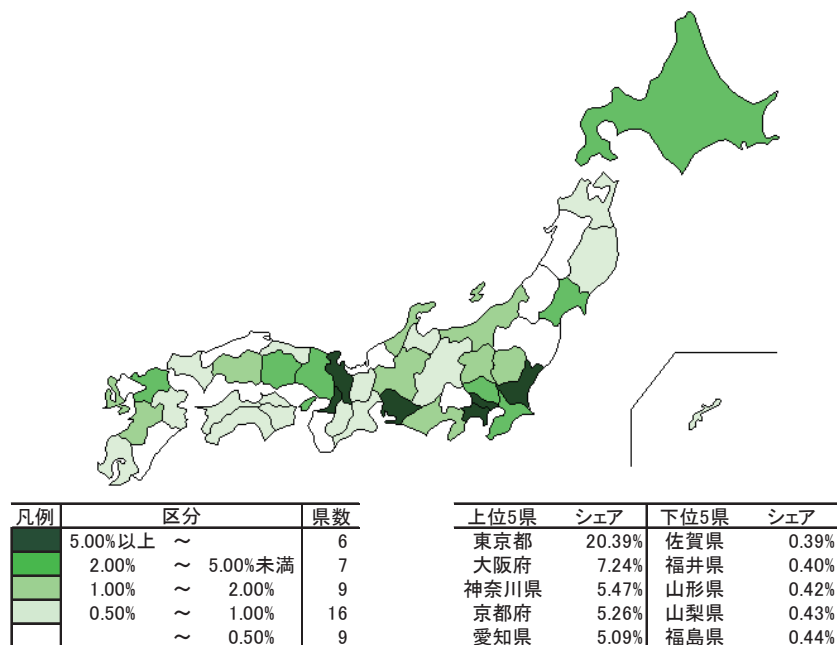
都道府県	3年移動平均				
	2002-2004年 単位:件	2007-2009年 単位:件	2002-2004年 シェア(A)	2007-2009年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	2,677	2,799	4.19%	4.04%	0.963
青森県	315	311	0.49%	0.45%	0.909
岩手県	326	389	0.51%	0.56%	1.099
宮城県	2,476	2,800	3.88%	4.04%	1.041
秋田県	283	271	0.44%	0.39%	0.880
山形県	322	323	0.50%	0.47%	0.925
福島県	239	252	0.37%	0.36%	0.969
茨城県	4,382	4,696	6.87%	6.78%	0.987
栃木県	570	535	0.89%	0.77%	0.863
群馬県	572	589	0.90%	0.85%	0.949
埼玉県	1,723	2,082	2.70%	3.00%	1.113
千葉県	2,128	2,578	3.33%	3.72%	1.116
東京都	12,225	13,771	19.16%	19.87%	1.037
神奈川県	4,361	4,638	6.83%	6.69%	0.979
新潟県	809	768	1.27%	1.11%	0.874
富山県	493	513	0.77%	0.74%	0.958
石川県	859	887	1.35%	1.28%	0.950
福井県	333	295	0.52%	0.43%	0.817
山梨県	229	261	0.36%	0.38%	1.053
長野県	605	590	0.95%	0.85%	0.898
岐阜県	631	693	0.99%	1.00%	1.012
静岡県	994	1,062	1.56%	1.53%	0.984
愛知県	3,524	3,861	5.52%	5.57%	1.009
三重県	448	441	0.70%	0.64%	0.905
滋賀県	453	498	0.71%	0.72%	1.013
京都府	3,721	4,275	5.83%	6.17%	1.058
大阪府	5,299	5,334	8.30%	7.70%	0.927
兵庫県	1,757	1,982	2.75%	2.86%	1.039
奈良県	547	565	0.86%	0.82%	0.952
和歌山県	217	222	0.34%	0.32%	0.943
鳥取県	283	346	0.44%	0.50%	1.125
島根県	264	254	0.41%	0.37%	0.887
岡山県	1,102	1,209	1.73%	1.74%	1.011
広島県	1,261	1,249	1.98%	1.80%	0.912
山口県	507	431	0.79%	0.62%	0.783
徳島県	529	517	0.83%	0.75%	0.900
香川県	294	330	0.46%	0.48%	1.035
愛媛県	389	459	0.61%	0.66%	1.088
高知県	310	347	0.49%	0.50%	1.030
福岡県	2,708	2,970	4.24%	4.29%	1.010
佐賀県	316	314	0.50%	0.45%	0.914
長崎県	534	585	0.84%	0.84%	1.009
熊本県	561	640	0.88%	0.92%	1.051
大分県	268	270	0.42%	0.39%	0.928
宮崎県	246	242	0.39%	0.35%	0.906
鹿児島県	413	417	0.65%	0.60%	0.929
沖縄県	260	361	0.41%	0.52%	1.278
県名不明	56	80	0.09%	0.12%	1.324
全体	63,818	69,300	100.00%	100.00%	-

注:1)都道府県の論文は、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。特に、海外の機関が関わる共著論文の場合、日本の機関の分のみを分数カウントし、海外の機関の分はカウントしていない。例えば、共著の所属が東京大学(工学部)(東京都)、東京大学(理学部)(東京都)、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4分の3、千葉県が4分の1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 サイエントフィック“Web of Science”を基に、科学技術政策研究所が集計。

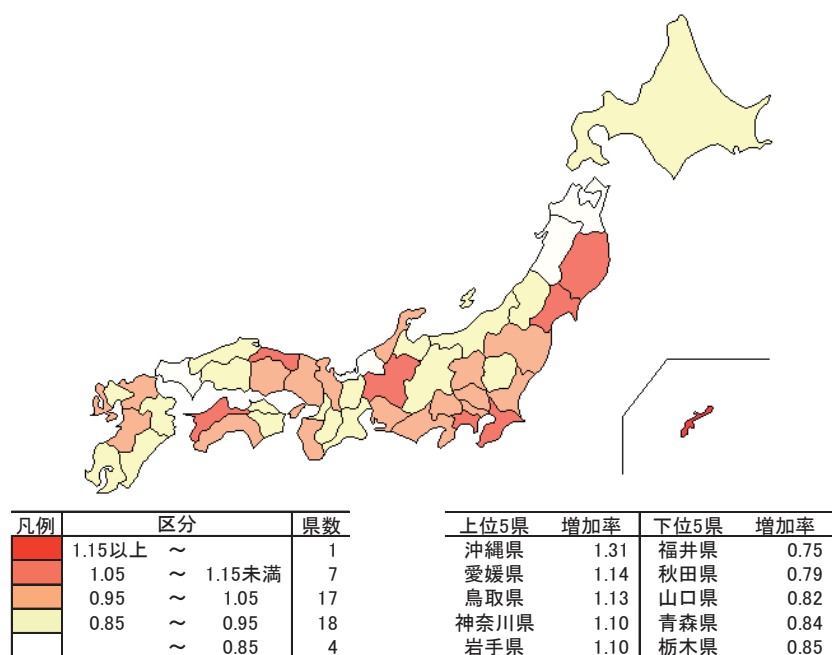
3. 論文数(生命系分野)

図 3-1. 論文数シェア(生命系分野) 2007～2009 年平均値



資料:トムソン・ロイター サイエントフィック“Web of Science”を基に、科学技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) 2002～2004 年平均値と2007～2009 年平均値の較



資料:トムソン・ロイター サイエントフィック“Web of Science”を基に、科学技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%に該当する県が16と多い。一方、シェア5%以上の県は少ない。
- 論文数シェアが大きい都道府県が、シェア増加率が大きいとは限らないが、神奈川県は2002～2004年、2007～2009年ともに論文数シェアが比較的大きい上に、シェア増加率も4位に入ったことが注目される。一方で、シェア増加率が0.95未満と減少している都道府県は22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		2002～2004年 シェア(A)	2007～2009年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
	2002～2004年 単位:件	2007～2009年 単位:件			
北海道	1,830	1,889	5.09%	4.83%	0.949
青森県	255	233	0.71%	0.59%	0.839
岩手県	236	283	0.66%	0.72%	1.101
宮城県	947	1,098	2.63%	2.81%	1.066
秋田県	206	177	0.57%	0.45%	0.791
山形県	174	163	0.48%	0.42%	0.858
福島県	159	174	0.44%	0.44%	1.008
茨城県	1,737	1,959	4.83%	5.01%	1.037
栃木県	464	432	1.29%	1.10%	0.855
群馬県	372	394	1.03%	1.01%	0.973
埼玉県	988	1,043	2.75%	2.67%	0.971
千葉県	1,166	1,363	3.24%	3.48%	1.075
東京都	6,987	7,976	19.43%	20.39%	1.049
神奈川県	1,783	2,141	4.96%	5.47%	1.104
新潟県	491	473	1.36%	1.21%	0.887
富山県	318	322	0.89%	0.82%	0.930
石川県	541	574	1.51%	1.47%	0.975
福井県	189	155	0.53%	0.40%	0.753
山梨県	160	170	0.44%	0.43%	0.980
長野県	369	357	1.03%	0.91%	0.888
岐阜県	376	443	1.05%	1.13%	1.082
静岡県	661	713	1.84%	1.82%	0.992
愛知県	1,759	1,991	4.89%	5.09%	1.040
三重県	327	332	0.91%	0.85%	0.932
滋賀県	287	296	0.80%	0.76%	0.949
京都府	1,883	2,056	5.24%	5.26%	1.004
大阪府	2,830	2,833	7.87%	7.24%	0.920
兵庫県	980	1,104	2.72%	2.82%	1.036
奈良県	355	353	0.99%	0.90%	0.914
和歌山県	165	183	0.46%	0.47%	1.020
鳥取県	224	276	0.62%	0.71%	1.133
島根県	189	178	0.53%	0.45%	0.861
岡山県	767	836	2.13%	2.14%	1.002
広島県	733	754	2.04%	1.93%	0.946
山口県	309	275	0.86%	0.70%	0.820
徳島県	344	355	0.96%	0.91%	0.948
香川県	234	238	0.65%	0.61%	0.934
愛媛県	270	335	0.75%	0.86%	1.138
高知県	242	259	0.67%	0.66%	0.985
福岡県	1,675	1,788	4.66%	4.57%	0.982
佐賀県	157	154	0.44%	0.39%	0.902
長崎県	433	473	1.20%	1.21%	1.006
熊本県	401	443	1.12%	1.13%	1.015
大分県	218	220	0.61%	0.56%	0.924
宮崎県	197	194	0.55%	0.50%	0.905
鹿児島県	332	320	0.92%	0.82%	0.887
沖縄県	202	288	0.56%	0.74%	1.314
県名不明	42	58	0.12%	0.15%	1.269
全体	36,260	38,030	100.00%	100.00%	-

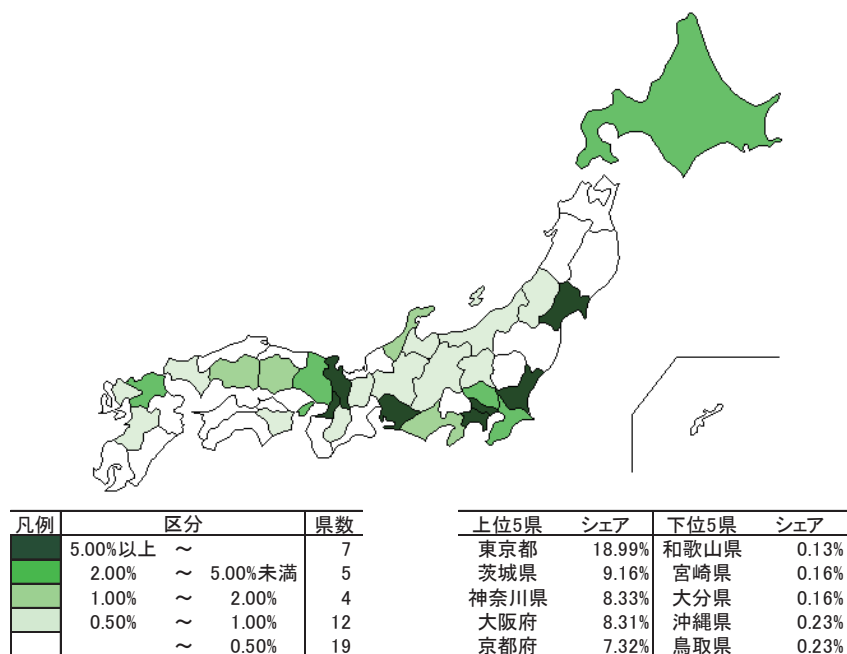
注:論文のカウント方法は、表2の注のとおり。

資料:トムソン・ロイター サイエнтиフィック“Web of Science”を基に、科学技術政策研究所が集計。

(1)科学技術政策研究所、「世界の研究活動の動的变化とそれを踏まえた我が国の科学研究のベンチマーキング」p.3を参照。

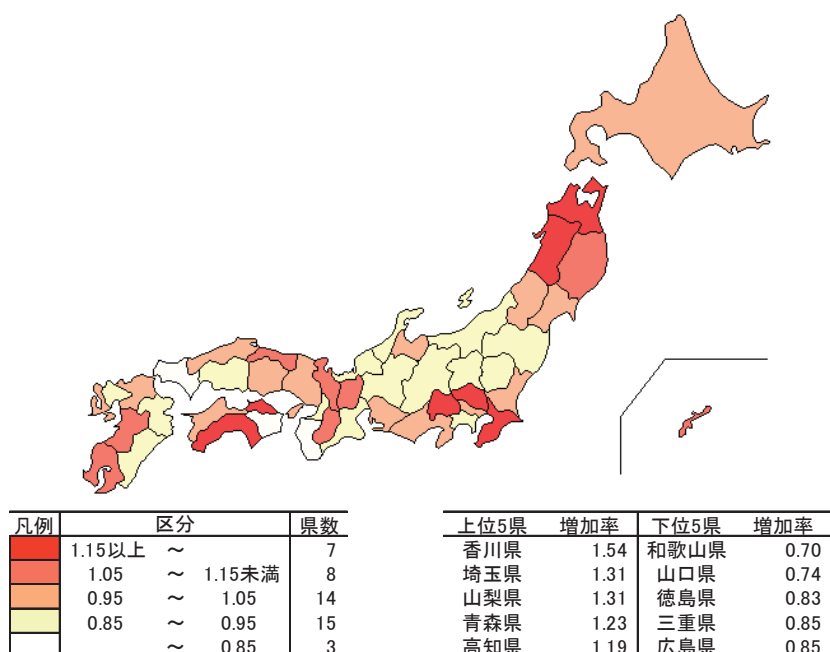
4. 論文数(生命系以外の分野)

図 4-1. 論文数シェア(生命系以外の分野) 2007～2009 年平均値



資料: トムソン・ロイター サイエントフィック“Web of Science”を基に、科学技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) 2002～2004 年平均値と 2007～2009 年平均値の比較



資料: トムソン・ロイター サイエントフィック“Web of Science”を基に、科学技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、上位 5 位の都道府県のシェアは 52.1%となる(全論文の場合は約 47.2%、生命系分野のみの論文の場合は 43.4%) (図 4-1)。また、その都道府県は 2002～2004 年と 2007～2009 年とでは変化はない(表 4)。
- ・シェア増加率でみると、論文数シェアが比較的大きい埼玉県(2007～2009 年:3.44%、10 位)がシェア増加率の 2 位に入ったことが注目される。なお、シェア増加率が 0.95 未満と減少した都道府県は 18 である(図 4-2)。

表 4. 論文数(生命系以外の分野)

都道府県	3年移動平均		2002-2004年 シェア(A)	2007-2009年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)
	2002-2004年 単位:件	2007-2009年 単位:件			
北海道	816	889	3.06%	3.01%	0.984
青森県	55	76	0.21%	0.26%	1.233
岩手県	86	105	0.32%	0.36%	1.101
宮城県	1,479	1,683	5.56%	5.71%	1.027
秋田県	72	92	0.27%	0.31%	1.155
山形県	145	159	0.54%	0.54%	0.993
福島県	76	77	0.29%	0.26%	0.907
茨城県	2,547	2,700	9.57%	9.16%	0.957
栃木県	99	97	0.37%	0.33%	0.889
群馬県	190	192	0.71%	0.65%	0.910
埼玉県	696	1,013	2.62%	3.44%	1.313
千葉県	928	1,194	3.49%	4.05%	1.162
東京都	4,988	5,598	18.74%	18.99%	1.013
神奈川県	2,442	2,456	9.17%	8.33%	0.908
新潟県	299	289	1.12%	0.98%	0.871
富山県	165	189	0.62%	0.64%	1.037
石川県	301	305	1.13%	1.04%	0.914
福井県	136	139	0.51%	0.47%	0.923
山梨県	63	91	0.23%	0.31%	1.311
長野県	223	228	0.84%	0.77%	0.924
岐阜県	248	245	0.93%	0.83%	0.895
静岡県	311	340	1.17%	1.15%	0.985
愛知県	1,687	1,827	6.34%	6.20%	0.978
三重県	113	106	0.42%	0.36%	0.851
滋賀県	159	196	0.60%	0.66%	1.109
京都府	1,773	2,157	6.66%	7.32%	1.098
大阪府	2,364	2,450	8.88%	8.31%	0.935
兵庫県	742	856	2.79%	2.90%	1.042
奈良県	177	206	0.66%	0.70%	1.051
和歌山県	49	39	0.19%	0.13%	0.703
鳥取県	55	68	0.21%	0.23%	1.127
島根県	72	76	0.27%	0.26%	0.954
岡山県	325	365	1.22%	1.24%	1.012
広島県	514	486	1.93%	1.65%	0.854
山口県	185	151	0.69%	0.51%	0.737
徳島県	171	157	0.64%	0.53%	0.832
香川県	53	91	0.20%	0.31%	1.537
愛媛県	112	121	0.42%	0.41%	0.978
高知県	65	86	0.24%	0.29%	1.194
福岡県	999	1,156	3.75%	3.92%	1.045
佐賀県	150	157	0.56%	0.53%	0.944
長崎県	94	104	0.35%	0.35%	1.000
熊本県	153	194	0.58%	0.66%	1.141
大分県	47	48	0.18%	0.16%	0.916
宮崎県	45	46	0.17%	0.16%	0.927
鹿児島県	80	96	0.30%	0.33%	1.083
沖縄県	55	67	0.21%	0.23%	1.113
県名不明	14	21	0.05%	0.07%	1.420
全体	26,618	29,482	100.00%	100.00%	-

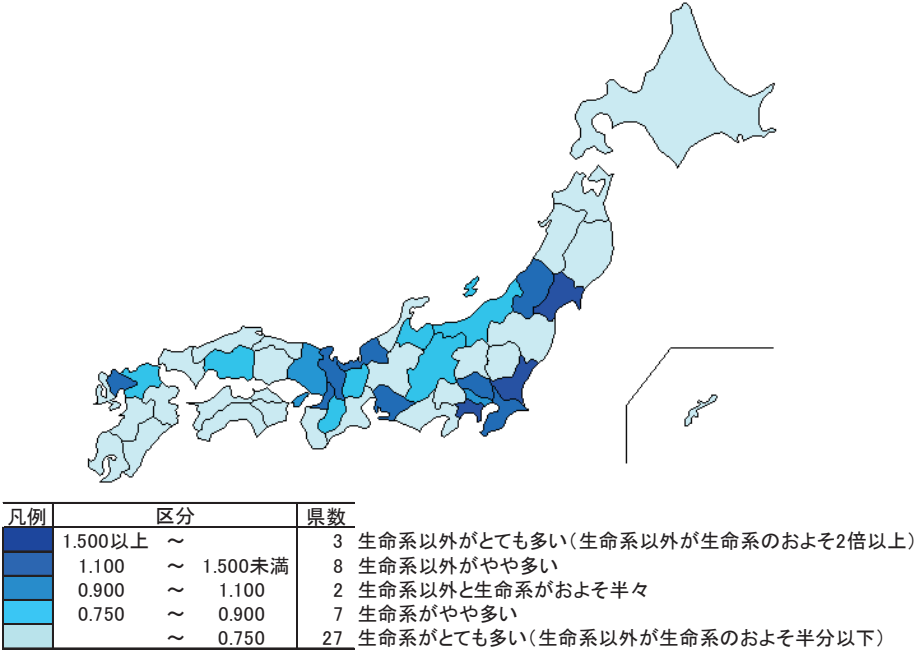
注:論文のカウント方法は、表 2 の注のとおり。

資料:トムソン・ロイター サイエントフィック“Web of Science”を基に、科学技術政策研究所が集計。

(2)科学技術政策研究所、「世界の研究活動の動的変化とそれを踏まえた我が国の科学研究のベンチマーキング」p.3 を参照。

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 サイエнтиフィック“Web of Science”を基に、科学技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(図 5)。バランスは、2007～2009 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。反対に、生命系以外の分野論文数シェア自体が1%以上の都道府県の中で、バランスが 1 を上回る都道府県は、宮城県(2.03)、茨城県(1.83)、神奈川県(1.52)、京都府(1.39)、埼玉(1.29)等であり、少数の都道府県に限定されている。

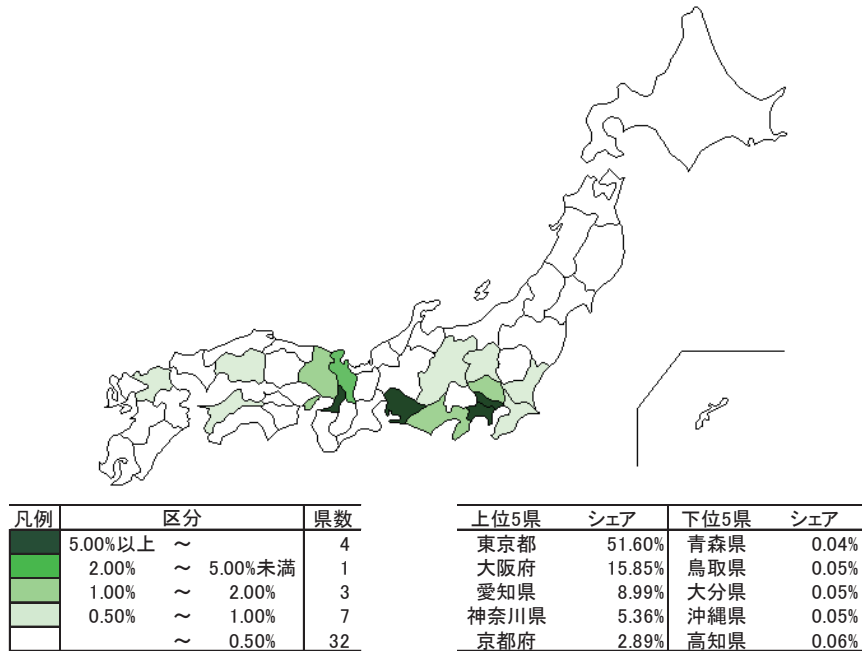
表 5. 生命系以外の分野と生命系分野の論文シェアとバランス

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
	2002-2004年 シェア(A)	2007-2009年 シェア(B)	シェア増加率 (B)/(A)	2002-2004年 シェア(C)	2007-2009年 シェア(D)	シェア増加率 (D)/(C)	
北海道	3.06%	3.01%	0.98	5.09%	4.83%	0.949	0.624
青森県	0.21%	0.26%	1.23	0.71%	0.59%	0.839	0.432
岩手県	0.32%	0.36%	1.10	0.66%	0.72%	1.101	0.494
宮城県	5.56%	5.71%	1.03	2.63%	2.81%	1.066	2.033
秋田県	0.27%	0.31%	1.15	0.57%	0.45%	0.791	0.688
山形県	0.54%	0.54%	0.99	0.48%	0.42%	0.858	1.301
福島県	0.29%	0.26%	0.91	0.44%	0.44%	1.008	0.584
茨城県	9.57%	9.16%	0.96	4.83%	5.01%	1.037	1.829
栃木県	0.37%	0.33%	0.89	1.29%	1.10%	0.855	0.300
群馬県	0.71%	0.65%	0.91	1.03%	1.01%	0.973	0.646
埼玉県	2.62%	3.44%	1.31	2.75%	2.67%	0.971	1.288
千葉県	3.49%	4.05%	1.16	3.24%	3.48%	1.075	1.162
東京都	18.74%	18.99%	1.01	19.43%	20.39%	1.049	0.931
神奈川県	9.17%	8.33%	0.91	4.96%	5.47%	1.104	1.522
新潟県	1.12%	0.98%	0.87	1.36%	1.21%	0.887	0.809
富山県	0.62%	0.64%	1.04	0.89%	0.82%	0.930	0.780
石川県	1.13%	1.04%	0.91	1.51%	1.47%	0.975	0.706
福井県	0.51%	0.47%	0.92	0.53%	0.40%	0.753	1.188
山梨県	0.23%	0.31%	1.31	0.44%	0.43%	0.980	0.708
長野県	0.84%	0.77%	0.92	1.03%	0.91%	0.888	0.849
岐阜県	0.93%	0.83%	0.89	1.05%	1.13%	1.082	0.735
静岡県	1.17%	1.15%	0.99	1.84%	1.82%	0.992	0.632
愛知県	6.34%	6.20%	0.98	4.89%	5.09%	1.040	1.218
三重県	0.42%	0.36%	0.85	0.91%	0.85%	0.932	0.425
滋賀県	0.60%	0.66%	1.11	0.80%	0.76%	0.949	0.876
京都府	6.66%	7.32%	1.10	5.24%	5.26%	1.004	1.392
大阪府	8.88%	8.31%	0.94	7.87%	7.24%	0.920	1.148
兵庫県	2.79%	2.90%	1.04	2.72%	2.82%	1.036	1.030
奈良県	0.66%	0.70%	1.05	0.99%	0.90%	0.914	0.774
和歌山県	0.19%	0.13%	0.70	0.46%	0.47%	1.020	0.280
鳥取県	0.21%	0.23%	1.13	0.62%	0.71%	1.133	0.328
島根県	0.27%	0.26%	0.95	0.53%	0.45%	0.861	0.566
岡山県	1.22%	1.24%	1.01	2.13%	2.14%	1.002	0.579
広島県	1.93%	1.65%	0.85	2.04%	1.93%	0.946	0.856
山口県	0.69%	0.51%	0.74	0.86%	0.70%	0.820	0.727
徳島県	0.64%	0.53%	0.83	0.96%	0.91%	0.948	0.589
香川県	0.20%	0.31%	1.54	0.65%	0.61%	0.934	0.506
愛媛県	0.42%	0.41%	0.98	0.75%	0.86%	1.138	0.480
高知県	0.24%	0.29%	1.19	0.67%	0.66%	0.985	0.440
福岡県	3.75%	3.92%	1.05	4.66%	4.57%	0.982	0.858
佐賀県	0.56%	0.53%	0.94	0.44%	0.39%	0.902	1.354
長崎県	0.35%	0.35%	1.00	1.20%	1.21%	1.006	0.291
熊本県	0.58%	0.66%	1.14	1.12%	1.13%	1.015	0.581
大分県	0.18%	0.16%	0.92	0.61%	0.56%	0.924	0.288
宮崎県	0.17%	0.16%	0.93	0.55%	0.50%	0.905	0.317
鹿児島県	0.30%	0.33%	1.08	0.92%	0.82%	0.887	0.398
沖縄県	0.21%	0.23%	1.11	0.56%	0.74%	1.314	0.310
県名不明	0.05%	0.07%	1.42	0.12%	0.15%	1.269	0.492
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「サイエンティフィック Web of Science」を基に、科学技術政策研究所が集計。

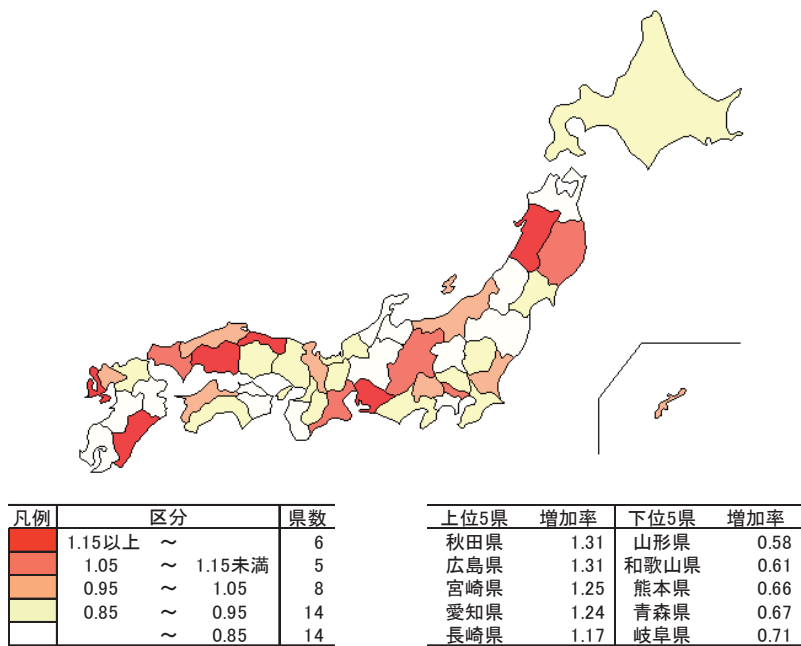
6. 特許出願件数

図 6-1. 特許出願件数シェア 2007～2009 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 2002～2004 年平均値と 2007～2009 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、東京都のみで51.6%を占め、さらに上位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。
- ・2002～2004 年から 2007～2009 年のシェア増加率をみると、伸びている県は秋田県、広島県などである。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 28 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)
	2002-2004年 単位:件	2007-2009年 単位:件	2002-2004年 シェア(A)	2007-2009年 シェア(B)	
北海道	1,128	905	0.31%	0.28%	0.920
青森県	248	144	0.07%	0.04%	0.666
岩手県	286	264	0.08%	0.08%	1.059
宮城県	1,355	1,004	0.37%	0.31%	0.851
秋田県	202	231	0.06%	0.07%	1.314
山形県	486	245	0.13%	0.08%	0.577
福島県	360	263	0.10%	0.08%	0.838
茨城県	2,008	1,670	0.55%	0.52%	0.955
栃木県	650	505	0.18%	0.16%	0.892
群馬県	2,647	1,812	0.72%	0.57%	0.786
埼玉県	5,996	4,450	1.63%	1.39%	0.852
千葉県	3,422	2,706	0.93%	0.85%	0.907
東京都	178,764	164,934	48.73%	51.60%	1.059
神奈川県	27,011	17,124	7.36%	5.36%	0.728
新潟県	1,331	1,106	0.36%	0.35%	0.953
富山県	1,073	721	0.29%	0.23%	0.771
石川県	967	657	0.26%	0.21%	0.779
福井県	882	680	0.24%	0.21%	0.886
山梨県	858	720	0.23%	0.23%	0.963
長野県	2,737	2,672	0.75%	0.84%	1.121
岐阜県	1,609	989	0.44%	0.31%	0.706
静岡県	5,621	4,465	1.53%	1.40%	0.912
愛知県	26,539	28,751	7.23%	8.99%	1.243
三重県	1,386	1,294	0.38%	0.40%	1.072
滋賀県	1,062	850	0.29%	0.27%	0.919
京都府	10,544	9,233	2.87%	2.89%	1.005
大阪府	62,287	50,677	16.98%	15.85%	0.934
兵庫県	8,106	6,311	2.21%	1.97%	0.894
奈良県	615	499	0.17%	0.16%	0.931
和歌山県	893	476	0.24%	0.15%	0.612
鳥取県	144	147	0.04%	0.05%	1.166
島根県	426	376	0.12%	0.12%	1.014
岡山県	1,555	1,283	0.42%	0.40%	0.947
広島県	2,754	3,141	0.75%	0.98%	1.309
山口県	1,596	1,487	0.44%	0.47%	1.069
徳島県	609	408	0.17%	0.13%	0.769
香川県	620	459	0.17%	0.14%	0.849
愛媛県	1,820	1,651	0.50%	0.52%	1.041
高知県	229	176	0.06%	0.06%	0.884
福岡県	3,368	2,582	0.92%	0.81%	0.880
佐賀県	235	195	0.06%	0.06%	0.954
長崎県	222	227	0.06%	0.07%	1.174
熊本県	461	264	0.13%	0.08%	0.659
大分県	206	150	0.06%	0.05%	0.834
宮崎県	239	260	0.07%	0.08%	1.250
鹿児島県	290	212	0.08%	0.07%	0.839
沖縄県	207	173	0.06%	0.05%	0.963
その他	809	94	0.22%	0.03%	0.134
全体	366,862	319,641	100.00%	100.00%	-

注: 1) 日本人によるもの。

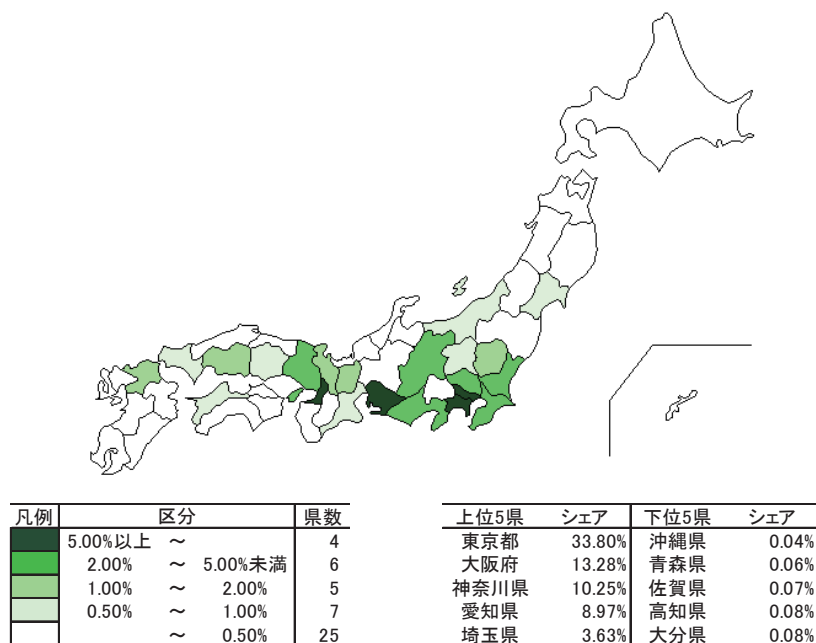
2) その他の欄は、都道府県が特定できない出願の件数を示す。

3) 筆頭出願人の所在地をカウントしている。

資料: 特許庁、「特許行政年次報告書」

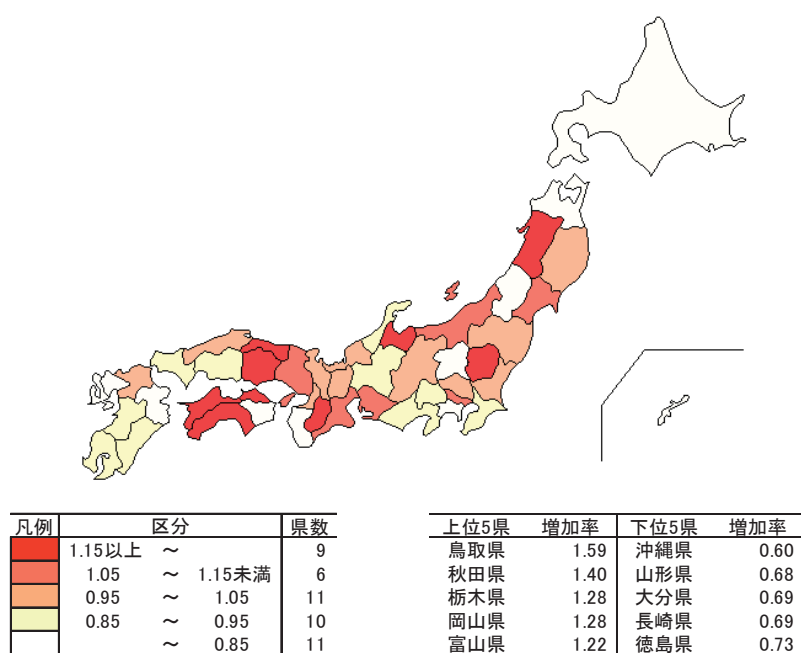
7. 発明者数

図 7-1. 発明者数シェア 2009 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 2005 年値と 2009 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県は、特許出願数シェア上位県の周辺に広く分布していることがわかる。
- ・2005 年と 2009 年の発明者数シェアも大きく、増加率も比較的大きい県は東京都、愛知県であり、また、特許出願件数についても、シェアは上位 3 県に入っている。なお、シェア増加率 0.95 未満と減少傾向にある都道府県は 2009 年で 21 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		
	2005年	2009年	2005年 (A)	2009年 (B)	シェア増加率 (B)/(A)
北海道	3,503	2,192	0.44%	0.34%	0.768
青森県	629	408	0.08%	0.06%	0.797
岩手県	774	620	0.10%	0.10%	0.984
宮城県	4,348	3,953	0.55%	0.61%	1.116
秋田県	816	927	0.10%	0.14%	1.395
山形県	1,518	835	0.19%	0.13%	0.676
福島県	2,175	1,751	0.27%	0.27%	0.989
茨城県	26,312	21,413	3.31%	3.31%	0.999
栃木県	7,154	7,473	0.90%	1.16%	1.283
群馬県	8,514	5,272	1.07%	0.82%	0.760
埼玉県	28,292	23,482	3.56%	3.63%	1.019
千葉県	19,699	14,466	2.48%	2.24%	0.902
東京都	247,803	218,499	31.22%	33.80%	1.083
神奈川県	98,900	66,241	12.46%	10.25%	0.823
新潟県	4,101	3,742	0.52%	0.58%	1.121
富山県	2,572	2,548	0.32%	0.39%	1.217
石川県	2,319	1,638	0.29%	0.25%	0.867
福井県	1,938	1,545	0.24%	0.24%	0.979
山梨県	2,452	1,807	0.31%	0.28%	0.905
長野県	20,098	15,936	2.53%	2.47%	0.974
岐阜県	3,326	2,467	0.42%	0.38%	0.911
静岡県	23,255	16,621	2.93%	2.57%	0.878
愛知県	66,501	57,962	8.38%	8.97%	1.070
三重県	6,072	5,347	0.76%	0.83%	1.081
滋賀県	10,906	8,973	1.37%	1.39%	1.010
京都府	15,537	12,749	1.96%	1.97%	1.008
大阪府	109,008	85,852	13.73%	13.28%	0.967
兵庫県	21,727	18,723	2.74%	2.90%	1.058
奈良県	2,121	2,021	0.27%	0.31%	1.170
和歌山県	3,089	2,046	0.39%	0.32%	0.813
鳥取県	979	1,266	0.12%	0.20%	1.588
島根県	984	796	0.12%	0.12%	0.993
岡山県	3,408	3,549	0.43%	0.55%	1.279
広島県	11,228	7,811	1.41%	1.21%	0.854
山口県	4,652	3,579	0.59%	0.55%	0.945
徳島県	1,690	1,007	0.21%	0.16%	0.732
香川県	1,624	1,579	0.20%	0.24%	1.194
愛媛県	5,620	5,549	0.71%	0.86%	1.213
高知県	527	519	0.07%	0.08%	1.209
福岡県	10,295	8,458	1.30%	1.31%	1.009
佐賀県	758	480	0.10%	0.07%	0.778
長崎県	1,469	823	0.19%	0.13%	0.688
熊本県	1,148	803	0.14%	0.12%	0.859
大分県	936	523	0.12%	0.08%	0.686
宮崎県	763	550	0.10%	0.09%	0.885
鹿児島県	1,779	1,367	0.22%	0.21%	0.944
沖縄県	534	263	0.07%	0.04%	0.605
全体	793,853	646,431	100.00%	100.00%	-

注: 1) 一つの出願に記載された「発明者」すべてを抽出した「延べ」人数である。

2) 国際出願(PCT 出願)は含まない。

資料: 特許庁、「特許行政年次報告書」

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	55,419	56,357	994,435	38,723	341,070	-
1982	118,728	232,188	61,638	55,751	56,291	1,008,120	39,326	341,786	-
1983	119,536	234,307	61,423	56,049	56,316	1,022,290	39,910	342,292	-
1984	120,305	236,348	61,175	56,321	56,409	1,037,260	40,406	342,773	-
1985	121,049	238,466	61,024	56,600	56,554	1,053,220	40,806	343,382	-
1986	121,660	240,651	61,066	56,886	56,684	1,070,360	41,214	344,125	-
1987	122,239	242,804	61,077	57,192	56,804	1,088,510	41,622	344,843	-
1988	122,745	245,021	61,450	57,519	56,916	1,107,050	42,031	345,962	-
1989	123,205	247,342	62,063	57,859	57,076	1,125,120	42,449	347,427	-
1990	123,611	250,132	63,254	58,171	57,237	1,142,090	42,869	349,511	-
1991	124,101	253,493	79,984 a	58,459	57,439	1,157,740	43,296	367,264 a	-
1992	124,567	256,894	80,594	58,745	57,585	1,172,200	43,748	368,865	-
1993	124,938	260,255	81,179	58,995	57,714	1,185,680	44,195	370,342	-
1994	125,265	263,436	81,422	59,210	57,862	1,198,510	44,642	371,367	-
1995	125,570	266,557	81,661	59,419	58,025	1,210,970	45,093	372,313	477,854
1996	125,859	269,667	81,896	59,624	58,164	1,223,080	45,525	373,285	478,545
1997	126,157	272,912	82,052	59,831	58,314	1,234,760	45,954	374,225	479,212
1998	126,472	276,115	82,029	60,047	58,475	1,245,990	46,287	375,048	479,772
1999	126,667	279,295	82,087	60,333	58,684	1,256,730	46,617	376,124	480,582
2000	126,926	282,385	82,188	60,725	58,886	1,266,950	47,008	377,955	482,166
2001	127,291	285,267	82,340	61,163	59,113	1,276,680	47,357	379,670	483,587
2002	127,435	288,028	82,482	61,605	59,323	1,285,980	47,622	381,676	485,729
2003	127,619	290,704	82,520	62,038	59,557	1,294,940	47,859	383,913	487,727
2004	127,687	293,310	82,501	62,491	59,846	1,303,670	48,039	386,281	489,900
2005	127,768	295,994	82,464	62,959	60,238	1,312,250	48,138	388,655	492,106
2006	127,770	298,766	82,366	63,394	60,584	1,320,720	48,297	390,756	494,041
2007	127,771	301,714	82,263	63,781	60,986	1,329,090	48,456	393,158	496,311
2008	127,692	304,483	82,120	64,141	61,398	1,337,410	48,607	395,421	498,504
2009	127,510	307,226	81,875	64,494	61,792	1,345,750	48,747	397,094	500,138

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 2010”(web サイト)

<ドイツ、フランス、イギリス、中国、韓国、EU>OECD, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

参考統計 B 主要国の労働力人口

(単位:千人)

年	日 本	米 国	ドイツ	フランス	イギリス	中 国	韓 国	EU-15	EU-27
1981	57,070	108,670	28,305	24,266	26,740	-	14,683	147,311	-
1982	57,740	110,204	28,558	24,433	26,678	-	15,032	148,247	-
1983	58,890	111,550	28,605	24,355	26,610	-	15,118	149,094	-
1984	59,270	113,544	28,298	24,539	27,235	-	14,997	150,035	-
1985	59,630	115,461	28,434	24,688	27,486	-	15,592	150,820	-
1986	60,200	117,834 a	28,768	24,958	27,491	-	16,116	152,191	-
1987	60,840	119,865	29,036	24,901	27,943	-	16,873	153,656	-
1988	61,660	121,669	29,220	24,936	28,345	-	17,305	155,207	-
1989	62,700	123,869	29,624	25,102	28,764	-	18,023	156,520	-
1990	63,840	125,840 a	30,771	25,174	28,909	651,320	18,539	158,739	-
1991	65,050	126,346	39,577 a	25,050	28,545	658,430	19,109	167,267 a	-
1992	65,780	128,105	39,490	25,226	28,306	665,160	19,499	167,239	-
1993	66,150	129,200	39,557	25,395	28,103	672,280	19,806	167,361	-
1994	66,450	131,056 a	39,492	25,417	28,052	679,310	20,353	167,623	-
1995	66,660	132,304	39,376	25,628	28,024	685,850	20,845	168,232	218,026
1996	67,110	133,943	39,550	25,905	28,134	695,030	21,288	169,477	218,627
1997	67,870	136,297 a	39,804	25,857	28,252	703,970	21,782	170,469	219,455
1998	67,930	137,673 a	40,131	26,006	28,223	712,080	21,428	172,105	220,905
1999	67,790	139,368 a	39,614	26,204	28,508	719,690	21,666	173,032	221,858
2000	67,660	142,583 a	39,533	26,483	28,740	726,800	22,134	174,950	223,812
2001	67,520	143,734	39,686	26,662	28,774	737,060	22,471	175,817	224,610
2002	66,890	144,863	39,641	26,967	29,030	745,100	22,921	177,621	225,490
2003	66,660	146,510 a	39,507	26,994	29,235	752,320	22,957	178,898	225,862
2004	66,420	147,401 a	39,948	27,209	29,369	760,270	23,417	180,825	228,014
2005	66,500	149,320 a	40,928	27,405	30,062	766,640	23,743	183,950	231,272
2006	66,570	151,428 a	41,429	27,585	30,575	772,470	23,978	186,544	234,074
2007	66,690	153,124 a	41,590	27,796	30,715	778,200	24,216	188,301	235,858
2008	66,500	154,287 a	41,677	27,991	31,084	783,660	24,347	190,345	238,174
2009	66,170	154,142 a	41,699	28,275	31,240	-	24,394	190,868	238,880
2010	65,900	-	41,560 b	28,416	31,329 b	-	24,708 b	191,128	-

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。

b:各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

資料:<日本>総務省、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, “Main Science and Technology Indicators 2010/2”

参考統計 C 主要国の国内総生産(GDP)

(A)各国通貨

年	日本 (10億円)	米国 (10億ドル)	ドイツ (10億ユーロ)	フランス (10億ユーロ)	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	500.8	256.3	489.2	49,305.7	3,430.9	-
1982	276,162.8	3,253.2	860.2	574.4	281.0	532.3	56,676.8	3,676.0	-
1983	288,772.7	3,534.6	898.3	636.6	307.2	596.3	66,685.1	3,887.4	-
1984	308,238.4	3,930.9	942.0	693.1	329.9	720.8	76,523.5	4,132.8	-
1985	330,396.8	4,217.5	984.4	743.9	361.8	901.6	85,699.1	4,367.6	-
1986	342,266.4	4,460.1	1,037.1	802.4	389.1	1,027.5	100,254.1	4,590.3	-
1987	362,296.7	4,736.4	1,065.1	845.2	428.7	1,205.9	117,938.2	4,859.7	-
1988	387,685.6	5,100.4	1,123.3	911.2	478.5	1,504.3	140,524.8	5,242.6	-
1989	415,885.2	5,482.1	1,200.7	980.5	525.3	1,699.2	158,620.1	5,640.8	-
1990	451,683.0	5,800.5	1,306.7	1,033.0	570.3	1,866.8	191,382.8	6,031.6	-
1991	473,607.6	5,992.1	1,534.6 a	1,070.0	598.7	2,178.1	231,428.2	6,485.5 a	-
1992	483,255.6	6,342.3	1,646.6	1,107.8	622.1	2,692.3	263,993.2	6,717.2	-
1993	482,607.6	6,667.4	1,694.4	1,114.7	654.2	3,533.4	298,761.6	6,841.7	-
1994	489,378.8	7,085.2	1,780.8	1,154.7	693.0	4,819.8	349,972.6	7,181.4	-
1995	497,740.0	7,414.7	1,848.5	1,194.6	733.3	6,079.4	409,653.6	7,522.0	8,335.3
1996	509,095.8	7,838.5	1,876.2	1,227.3	781.7	7,117.7	460,952.6	7,821.5	8,683.4
1997	513,612.9	8,332.4	1,915.6	1,267.4	830.1	7,897.3	506,313.6	8,196.4	9,095.1
1998	503,324.1	8,793.5	1,965.4	1,323.7	879.1	8,440.2	501,027.2	8,575.2	9,510.9
1999	499,544.2	9,353.5	2,012.0	1,368.0	928.7	8,967.7	549,005.0	8,929.0	9,901.2
2000	504,118.8	9,951.5	2,062.5	1,441.4	976.5	9,921.5	603,236.0	9,549.8	10,581.1
2001	493,644.7	10,286.2	2,113.2	1,497.2	1,021.8	10,965.5	651,415.3	10,051.6	11,156.9
2002	489,875.2	10,642.3	2,143.2	1,548.6	1,075.6	12,033.3	720,539.0	10,457.4	11,642.4
2003	493,747.5	11,142.1	2,163.8	1,594.8	1,139.7	13,582.3	767,113.7	10,716.4	11,966.7
2004	498,490.6	11,867.8	2,210.9	1,660.2	1,203.0	15,987.8	826,892.7	11,246.3	12,604.3
2005	503,186.7	12,638.4	2,242.2	1,726.1	1,254.1	18,321.7	865,240.9	11,775.1	13,221.3
2006	510,937.6	13,398.9	2,326.5	1,806.4	1,328.4	21,192.4	908,743.8	12,750.0	14,358.4
2007	515,804.3	14,061.8	2,432.4	1,895.3	1,404.8	25,730.6	975,013.0	13,490.8	15,275.5
2008	492,067.0	14,369.1	2,481.2	1,948.5	1,445.6	30,067.0	1,026,451.8	14,060.4	16,014.2
2009	474,040.2	14,119.0	2,397.1	1,907.1	1,392.6	32,600.4	1,063,059.1	13,697.3	15,642.9
2010	-	-	2,500.7 b	1,945.9 b	1,464.0 b	37,833.5 b	1,165,435.8	14,076.3	16,065.7

(B)OECD 購買力平価換算

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	729,759.2	181,260.2	134,849.6	118,592.6	64,890.7	25,053.3	800,736.5	-
1982	276,162.8	726,801.9	183,356.3	140,280.9	123,092.3	71,896.9	27,553.1	821,258.7	-
1983	288,772.7	766,564.6	187,942.2	143,255.1	128,802.7	80,461.7	31,192.2	843,085.4	-
1984	308,238.4	835,982.1	196,617.0	147,916.5	134,575.6	94,307.8	34,865.0	878,919.9	-
1985	330,396.8	879,098.2	203,216.6	151,956.3	140,854.1	108,132.5	37,846.4	910,387.6	-
1986	342,266.4	925,503.2	211,558.1	158,448.2	149,111.5	119,731.7	43,233.4	952,515.5	-
1987	362,296.7	953,811.4	214,296.0	162,213.0	155,748.1	133,255.2	48,484.7	978,637.7	-
1988	387,685.6	996,111.4	222,979.1	170,235.5	164,129.1	148,770.2	54,318.2	1,023,886.8	-
1989	415,885.2	1,054,555.2	236,825.9	181,272.1	171,611.4	158,328.6	59,276.9	1,085,082.3	-
1990	451,683.0	1,098,603.5	254,916.0	190,277.6	176,865.3	168,070.3	66,255.3	1,142,376.5	-
1991	473,607.6	1,124,593.8	297,988.1 a	197,218.3	178,947.0	188,225.2	74,584.7	1,217,192.7 a	-
1992	483,255.6	1,181,182.2	309,458.9	203,088.4	182,055.6	218,214.8	80,137.5	1,251,001.5	-
1993	482,607.6	1,220,370.6	308,319.1	202,113.1	186,915.3	250,103.4	85,582.4	1,252,273.1	-
1994	489,378.8	1,271,732.3	316,875.6	206,828.4	195,139.9	283,239.7	93,196.6	1,288,992.4	-
1995	497,740.0	1,297,336.1	321,260.3	210,156.4	200,095.8	312,441.5	101,014.7	1,316,116.8	1,458,404.4
1996	509,095.8	1,337,247.5	322,096.7	211,624.5	207,751.5	341,484.7	107,589.0	1,334,346.6	1,481,390.1
1997	513,612.9	1,404,190.4	326,002.2	219,244.5	220,319.3	374,854.7	114,400.5	1,381,279.6	1,532,727.3
1998	503,324.1	1,464,816.2	331,351.1	227,994.7	226,999.8	403,875.1	107,826.6	1,428,446.0	1,584,312.4
1999	499,544.2	1,515,601.3	334,410.0	230,926.0	230,581.1	428,822.9	117,842.5	1,446,817.5	1,604,353.1
2000	504,118.8	1,540,021.7	330,041.3	237,493.9	237,581.8	453,625.9	125,102.2	1,477,857.2	1,637,451.6
2001	493,644.7	1,537,385.0	330,495.7	243,573.2	243,656.5	485,909.8	128,473.3	1,502,327.5	1,667,515.6
2002	489,875.2	1,530,088.2	327,150.1	246,021.6	246,385.6	518,880.8	134,578.7	1,503,501.5	1,673,878.1
2003	493,747.5	1,556,406.0	329,289.6	237,441.7	248,321.6	566,360.4	134,916.0	1,496,947.7	1,671,596.8
2004	498,490.6	1,594,734.6	331,480.5	237,420.0	255,656.8	626,705.5	139,629.0	1,511,217.3	1,693,702.3
2005	503,186.7	1,637,329.4	335,090.1	242,182.7	255,379.6	688,486.0	142,084.9	1,525,492.6	1,712,843.7
2006	510,937.6	1,669,723.7	346,037.4	249,253.6	264,019.2	762,094.1	146,169.4	1,588,860.9	1,789,292.9
2007	515,804.3	1,689,705.0	352,135.7	255,218.7	261,759.2	852,866.6	152,498.8	1,621,086.6	1,835,545.4
2008	492,067.0	1,678,969.2	356,666.9	256,563.5	264,132.4	917,975.6	152,645.9	1,642,893.3	1,871,193.1
2009	474,040.2	1,619,409.2	341,261.8	249,273.3	248,762.7	999,749.1	151,518.7	1,571,043.5	1,794,193.6
2010	-	-	346,682.7 b	248,603.7 b	248,465.2 b	1,084,594.9	157,964.2	1,568,767.2	1,790,470.4

注：＜日本＞各年とも年度データである。

＜ドイツ＞1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

＜中国＞各年とも年度データである。

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。

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、中国、韓国、EU＞OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

参考統計 D 主要国の国内総生産のデフレーター

年	日 本	米 国	ドイツ	フランス	イギリス	中 国	韓 国
1981	88.1	58.9	66.9	53.1	44.8	31.6	36.2
1982	89.5	62.4	70.0	59.5	48.0	32.3	38.5
1983	90.3	64.9	71.9	65.1	50.6	32.4	40.3
1984	91.9	67.4	73.4	69.8	52.9	33.2	42.1
1985	92.8	69.4	74.9	73.7	56.0	36.2	43.9
1986	94.5	71.0	77.2	77.6	57.9	38.5	45.8
1987	94.4	73.0	78.2	79.8	61.0	40.3	48.0
1988	94.7	75.6	79.5	82.2	64.9	45.4	51.2
1989	96.8	78.4	81.8	84.9	69.6	49.1	54.1
1990	99.0	81.5	84.6	87.2	75.0	52.9	59.7
1991	101.6	84.4	87.2 a	89.4	79.9	56.5	65.8
1992	103.2	86.4	91.5	91.3	82.9	60.4	71.0
1993	103.6	88.3	94.9	92.7	85.2	71.0	75.6
1994	103.8	90.1	97.2	94.0	86.6	85.3	81.4
1995	103.2	92.0	99.0	95.2	88.9	96.9	87.4
1996	102.6	93.7	99.5	96.7	92.1	103.3	91.8
1997	103.1	95.4	99.8	97.7	94.7	104.1	95.3
1998	103.1	96.5	100.3	98.6	96.8	102.3	100.1
1999	101.8	97.9	100.7	98.6	98.8	100.1	99.0
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2001	98.8	102.3	101.2	102.0	102.1	101.9	103.9
2002	97.2	103.9	102.6	104.4	105.3	103.3	107.2
2003	95.7	106.2	103.9	106.4	108.5	106.5	111.0
2004	94.7	109.2	104.8	108.1	111.3	113.8	114.4
2005	93.5	112.8	105.5	110.3	113.5	119.0	115.2
2006	92.7	116.5	105.9	112.9	117.0	125.4	115.0
2007	92.0	119.9	107.9	115.7	120.5	131.4	117.4
2008	91.2	122.5	109.0	118.7	124.1	142.0	120.8
2009	90.3	123.7	110.5	119.3	125.8	142.6	124.9
2010	88.7 b	124.9 b	111.4 b	119.8 b	129.9 b	149.7 b	128.9 b

注: <ドイツ> 1990 年までは旧西ドイツ、1991 年以降は統一ドイツ。

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。

資料: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

参考統計 E 主要国の購買力平価

年	日 本 [円/円]	米 国 [円/ドル]	ドイツ [円/ユーロ]	フランス [円/ユーロ]	イギリス [円/ポンド]	中 国 [円/元]	韓 国 [円/ウォン]
1981	1.0000	233.3885	219.4992	269.2921	462.7481	132.6584	0.5081
1982	1.0000	223.4114	213.1530	244.2024	438.0136	135.0595	0.4861
1983	1.0000	216.8745	209.2268	225.0239	419.2701	134.9427	0.4678
1984	1.0000	212.6694	208.7229	213.4166	407.9124	130.8368	0.4556
1985	1.0000	208.4406	206.4349	204.2727	389.3600	119.9336	0.4416
1986	1.0000	207.5073	203.9841	197.4766	383.1732	116.5251	0.4312
1987	1.0000	201.3790	201.1923	191.9309	363.3330	110.5062	0.4111
1988	1.0000	195.3006	198.5054	186.8269	343.0003	98.8978	0.3865
1989	1.0000	192.3634	197.2464	184.8709	326.7083	93.1766	0.3737
1990	1.0000	189.3981	195.0868	184.1945	310.1360	90.0321	0.3462
1991	1.0000	187.6794	194.1797	184.3123	298.9106	86.4151	0.3223
1992	1.0000	186.2388	187.9358	183.3241	292.6562	81.0500	0.3036
1993	1.0000	183.0355	181.9668	181.3163	285.7175	70.7828	0.2865
1994	1.0000	179.4914	177.9420	179.1136	281.5925	58.7660	0.2663
1995	1.0000	174.9681	173.7998	175.9220	272.8829	51.3937	0.2466
1996	1.0000	170.5999	171.6768	172.4378	265.7600	47.9771	0.2334
1997	1.0000	168.5217	170.1846	172.9841	265.4149	47.4662	0.2259
1998	1.0000	166.5794	168.5939	172.2464	258.2178	47.8512	0.2152
1999	1.0000	162.0357	166.2077	168.8097	248.2757	47.8186	0.2146
2000	1.0000	154.7527	160.0200	164.7694	243.2911	45.7217	0.2074
2001	1.0000	149.4609	156.3988	162.6875	238.4516	44.3125	0.1972
2002	1.0000	143.7742	152.6471	158.8717	229.0757	43.1205	0.1868
2003	1.0000	139.6870	152.1812	148.8836	217.8745	41.6985	0.1759
2004	1.0000	134.3749	149.9301	143.0078	212.5239	39.1989	0.1689
2005	1.0000	129.5520	149.4470	140.3089	203.6426	37.5775	0.1642
2006	1.0000	124.6165	148.7373	137.9813	198.7553	35.9608	0.1608
2007	1.0000	120.1628	144.7688	134.6599	186.3260	33.1461	0.1564
2008	1.0000	116.8458	143.7477	131.6716	182.7172	30.5310	0.1487
2009	1.0000	114.6972	142.3645	130.7049	178.6274	30.6667	0.1425
2010	1.0000	111.4470	138.6348	127.7590	169.7177	28.6676	0.1355

注: 中国の 2010 年の値は各国資料に基づいた OECD 事務局の見積もり・算出。

資料: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2010/2"

科学技術指標報告書一覧

1991	第 1 版 体系科学技術指標	NISTEP REPORT No.19
1995	第 2 版 科学技術指標 平成 6 年版	NISTEP REPORT No.37
1997	第 3 版 科学技術指標 平成 9 年版	NISTEP REPORT No.50
2000	第 4 版 科学技術指標 平成 12 年版	NISTEP REPORT No.66
2001	科学技術指標 平成 12 年版 統計集(2001 年改訂版)	NISTEP REPORT No.66-2
2002	平成 12 年版 科学技術指標 データ集 改訂第 2 版	調査資料-88
2004	第 5 版 科学技術指標 平成 16 年版	NISTEP REPORT No.73
2005	平成 16 年版 科学技術指標 2005 年改訂版	調査資料-117
2006	科学技術指標 - 第 5 版に基づく 2006 年改訂版 -	調査資料-126
2007	科学技術指標 - 第 5 版に基づく 2007 年改訂版 -	調査資料-140
2008	科学技術指標 - 第 5 版に基づく 2008 年改訂版 -	調査資料-155
2009	科学技術指標 2009	調査資料-170
2010	科学技術指標 2010	調査資料-187
2011	科学技術指標 2011	調査資料-198

作成分担

神田由美子	科学技術基盤調査研究室上席研究官	[全体担当]
阪 彩香	科学技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	科学技術基盤調査研究室事務補助員
飯浜 祐司	科学技術基盤調査研究室(2011年1月～3月:派遣) [データ更新補助]



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