

NISTEP REPORT No.83

平成15年度～16年度科学技術振興調整費調査研究報告書

基本計画の達成効果の評価のための調査

- 主な成果 -

報告書

2005年3月

文部科学省 科学技術政策研究所

Study for Evaluating the Achievements of the S&T Basic Plans in Japan
- Highlights -
March, 2005

National Institute of Science & Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology (MEXT)

本報告書は、文部科学省の科学技術振興調整費による業務として、科学技術政策研究所が実施している「基本計画の達成効果の評価のための調査」(平成15年度～16年度)の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の複製、転載、引用等には科学技術政策研究所の承認手続きが必要です。

本書に関するご意見・お問い合わせは、下記までご連絡願います。

文部科学省 科学技術政策研究所 企画課

〒100-0005

東京都千代田区丸の内2-5-1 文部科学省ビル5階

電話 (03)3581-2466 FAX (03)3503-3996

科学技術政策研究所ホームページ <http://www.nistep.go.jp/>

はじめに

科学技術政策研究所は、2006年度にスタートする第3期科学技術基本計画の策定のための検討資料を提供するため、科学技術振興調整費の配分を受けて、2003年度から2ヵ年の計画で「基本計画の達成効果の評価のための調査」(当研究所内では「基本計画レビュー」と呼んでおります。)に取り組んでまいりました。当研究所としては、この調査に所を挙げて取り組む体制を作るため、所内に基本計画レビュー調査プロジェクトチーム(リーダー:平野千博総務研究官)を設けるとともに、株式会社三菱総合研究所及び株式会社日本総合研究所と共同して調査を実施してまいりました。その詳細な調査結果については、別途、この調査を構成するサブテーマ等の別に報告書としてとりまとめ、公表しております。

この報告書は、基本計画レビューの成果の中から特筆すべき部分を抽出し、とりまとめたものです。本報告は上記プロジェクトチームのサブリーダーである近藤正幸第2研究グループ客員総括主任研究官が主として執筆し、さらに、同プロジェクトチーム内及び所内での議論を経て作成したものです。なお、全体編集は山本桂香第2研究グループ上席研究官が担当しました。

基本計画レビューの成果を概観していただく上で、そして2006年度以降の科学技術政策の基本を定める第3期科学技術基本計画の検討の方向を探る上で、この報告書が一助となれば幸いです。

文部科学省科学技術政策研究所長
永野 博

目次

第1部 調査計画の概要	1
1. 調査の背景	1
2. 調査実施体制	1
3. 調査の概要	2
第2部 主な成果	6
【予算総額】	
. 科学技術関係経費総額	10
1. 国の科学技術関係経費の推移	10
2. 地方の科学技術関係経費の推移	11
3. 科学技術関係経費の伸び率	11
4. 補正予算の割合	12
5. 科学技術基本計画による科学技術関係経費の押し上げ効果	13
6. 日・米・EU-15 の政府科学技術関係予算比較	14
7. 科学技術関係予算の伸び率 日米比較	16
8. 総研究開発費の政府負担割合と政府負担研究開発費の対 GDP 比率	16
9. 科学技術関係経費の内訳	18
10. 科学技術関係経費の当初予算・補正予算別内訳	20
11. 主要政策項目に関する予算推移	23
【知の創出】	
. 研究環境	25
1. 基礎研究	25
1.1 科学技術関係経費における研究関係経費の性格別分類	25
1.2 科学技術関係予算における基礎研究費の日米比較	27
1.3 研究開発費における基礎研究費の日米比較	29
2. 競争的資金	30
2.1 競争的資金の予算の推移	31
2.2 国立大学等における競争的資金と基盤的経費	32
2.3 科学研究費補助金の研究費規模別割合	33
3. 研究支援者	34
3.1 研究者 1 人当たりの研究支援者数の推移	34
3.2 研究支援者に対する充足感	36
3.3 研究者 1 人当たりの研究支援者数の国際比較	37
4. 施設整備・知的基盤整備	37
4.1 施設整備	37
4.2 国立大学施設・設備の計画的・重点的整備の進捗状況	38
4.3 知的基盤の整備状況	39

4.4	研究情報基盤の整備状況	40
5	研究者からみた研究環境	42
5.1	トップリサーチャーによる研究環境変化の認識	42
5.2	高被引用度論文の研究活動に影響を与えた研究環境	44
	・ 知的成果と知的生産性	45
1	知的成果	45
1.1	日本・米国・EU-15 の論文数シェア、被引用数シェアの推移	45
1.2	世界のトップクラス論文における日本論文	46
1.3	世界における日本の論文シェアのセクター別内訳	47
1.4	NATURE 及び SCIENCE における日本の論文シェア	48
1.5	トップリサーチャーによる日本の研究開発水準の変化の認識(全分野)	49
1.6	大学の論文数の変化	50
1.7	世界における特許出願の動向	51
1.8	日・米・EU-15 の米国特許登録件数シェアと被引用数シェアの推移	51
1.9	トップリサーチャーによる科学技術研究アウトプットの定性的評価(全分野)	52
2	知的生産性	55
2.1	大学等の論文生産性の日米比較	55
2.2	大学における論文数と研究者数の分布	57
2.3	大学における論文数と研究開発費の分布	59
2.4	国立大学における論文と研究者・研究費の相関	59
	・ 重点化	61
1	研究資金の重点化	61
1.1	研究関係経費の分野別割合	61
1.2	重点分野別競争的資金	62
1.3	研究開発重点化政策 国際比較	62
1.4	重点4分野における日米比較	63
2	分野別の産学共同研究	64
2.1	国立大学等の民間企業等との共同研究の分野別状況	64
3	分野別の知的成果	65
3.1	重点分野と関連論文・特許の状況	65
3.2	トップリサーチャーによる科学技術研究アウトプットの定性的評価(8分野別)	67
3.3	日・米・EU-15 の論文シェアの推移(重点4分野)	67
3.4	日・米・EU-15 の論文相対被引用度の推移(重点4分野)	68
3.5	トップリサーチャーによる日本の研究開発水準の変化の認識(ライフサイエンスとナノテクノロジー・材料分野)	69
	・ 研究者	71
1	ポストドクターと博士課程学生	71
1.1	関連施策	71
1.2	ポストドクター等の支援の状況	72
1.3	ポストドクター支援制度の意義	73
1.4	ポストドクター支援制度の効果	73
1.5	日本の博士課程学生のキャリアパスへの不安	74

1.6	ポストドクターの進路	75
1.7	博士課程修了者の進路	76
1.8	ポストドクター等の民間企業就職希望	77
1.9	博士課程修了者やポストドクターの民間企業での採用実績に関する状況	78
1.10	日米の博士号取得者の就業実態	79
1.11	若手研究者の貢献	79
2.	外国人研究者と国際化	81
2.1	外国人研究者の活躍機会の状況	81
2.2	国内の研究環境の国際化	82
2.3	IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing の著者の出身国	83
3.	女性研究者	84
3.1	女性研究者の採用機会などの確保及び環境改善に関する状況	84
4.	研究者流動性	85
4.1	関連施策	85
4.2	流動性の意義と変化	85
4.3	研究者の組織間移動	86
4.4	任期付任用制の活用状況	87
4.5	流動性の現状の国際比較	89
4.6	流動性向上のための方策	89
4.7	公募制の適用状況	90

【知の活用】

.	産学官連携	92
1.	施策・体制整備	92
1.1	産学官連携関連施策	92
1.2	大学発ベンチャー関連施策の系譜	93
1.3	共同研究センター設置数	93
1.4	各セクターでの産学連携窓口の設置状況	94
1.5	地方自治体における産学官連携体制・環境の整備	95
2.	共同研究等	96
2.1	大学等における民間企業との共同研究の実施件数	96
2.2	大学等における民間企業からの受入れ研究開発費	96
2.3	企業による国内外各セクターとの研究提携の見通し	97
2.4	大学研究開発費における産業界からの資金の割合	98
3.	連携大学院	99
3.1	連携大学院の設置状況	99
3.2	企業による論文の他のセクターとの共著割合	100
4.	知的連携	101
4.1	米国登録特許におけるサイエンスリンケージの推移	101
4.2	特許トップ 500 と科学論文のリンケージ分析	101
4.3	特許トップ 500 に引用された SCI 収録論文の国別被引用回数シェア	102

4.4	日本人ノーベル賞受賞者の登録特許・論文数	103
4.5	被引用度上位 10%論文の応用	104
5.	技術移転・スピンオフ	105
5.1	日本版バイ・ドールの適用状況	105
5.2	技術移転実績の推移の国際比較	106
5.3	大学等発ベンチャーの創出	107
5.4	政府系研究機関発ベンチャーの創出	109
5.5	技術移転フローの国際比較	110
	・ 地域イノベーション	111
1.	施策・体制整備	111
1.1	国による地域イノベーション関連施策の進展	111
1.2	地方自治体による科学技術振興政策の進展	112
2.	地域イノベーションの活性化	112
2.1	地域科学技術・イノベーション総合指標の活用	112
2.2	ブロック別分析	113
2.3	各指標区分の伸び	114
2.4	地域イノベーション関連施策の展開状況と地域総合指標のクロス分析	116
2.5	イノベーション実現企業率(ブロック別)	116
【社会との関係】		
	・ 科学技術と社会とのコミュニケーション・倫理	118
1.	科学技術と社会とのチャンネル	118
2.	研究者・技術者の倫理教育	118
	・ 科学技術の経済・社会・国民生活への寄与	119
1.	分野別のインパクト	119
1.1	インパクトアンケート結果(8分野の経済、社会、国民生活へのインパクト)	119
1.2	事例分析の対象技術	120
2.	公的研究開発・支援の寄与	121
2.1	科学技術のインパクト実現までの過程における公的研究開発・支援の寄与	121
2.2	基礎研究に関する公的研究開発・支援がなされた事例	122
2.3	技術の発展・流れに合わせた公的研究開発・支援がなされた事例	124
2.4	基盤技術や技術インフラに関する公的研究開発・支援がなされた事例	126
2.5	政策連携によるインパクト実現の促進がなされた事例	128
むすび		130
付録		131
参照文献リスト		133
別紙1 基本計画レビュー調査推進委員会		135

別紙2	人材関連プログラム達成効果調査アドバイザー委員会	136
別紙3	インパクト調査検討会	137
別紙4	「国際比較分析」のために指導・助言をいただいた専門家等	138
別紙5	基本計画レビュー調査実施体制及び参加者一覧	140

図表一覧

図表 1	基本計画の達成効果の評価のための調査	3
図表 - 1	科学技術関係経費の推移(当初予算・補正予算別)	10
図表 - 2	地方公共団体の科学技術関係経費の推移	11
図表 - 3	科学技術関係経費と政府予算、GDPの伸び率	12
図表 - 4	補正予算の割合(科学技術関係経費、一般歳出)	13
図表 - 5	科学技術基本計画による科学技術関係経費の押し上げ効果	13
図表 - 6	日・米・EU-15の政府科学技術関係予算の平均伸び率	14
図表 - 7	日・米・EU-15の政府科学技術関係予算の比較(日本を100とした場合の指数)	14
図表 - 8	日・米・EU-15の政府科学技術関係予算の推移(全体)	15
図表 - 9	日・米・EU-15の政府科学技術関係予算の推移(民生のみ)	15
図表 - 10	米国における自国通貨による政府科学関係予算の平均伸び率	15
図表 - 11	日米科学技術関係予算の伸び率	16
図表 - 12	日米科学技術関係予算の伸び率(民生のみ)	16
図表 - 13	主要国における総研究開発費(名目値)	17
図表 - 14	主要国における総研究開発費の対GDP比	17
図表 - 15	主要国における総研究開発費に対する政府負担割合	18
図表 - 16	主要国における政府負担研究開発費の対GDP比	18
図表 - 17	科学技術関係経費の用途別・機関別内訳と研究関係経費の分野別内訳	20
図表 - 18	当初予算と補正予算の内訳	21
図表 - 19	日本の民間企業の研究開発費における政府資金	22
図表 - 20	主要国における民間企業の研究開発費の政府資金割合	22
図表 - 21	基本計画における主要政策項目に関連する予算の推移	24
図表 - 1	性格別研究費分類の定義	25
図表 - 2	科学技術関係経費における研究関係経費の性格別研究費分類	26
図表 - 3	基礎研究費の推移	27
図表 - 4	基礎研究費の平均伸び率	28
図表 - 5	科学技術関係予算に占める基礎研究費割合	28
図表 - 6	基礎研究の推移(額、科学技術関係予算に対する比率)	29
図表 - 7	各年度の性格別研究費割合	30
図表 - 8	各セクターにおける基礎研究費割合	30
図表 - 9	競争的資金の予算額の推移	31
図表 - 10	競争的資金の実績	32
図表 - 11	競争的資金の推移	32
図表 - 12	国立大学等における教育研究基盤校費(科学技術関係経費登録分)と競争的資金との比較	33
図表 - 13	科学研究費補助金における「比較的小型の研究」と「比較的大型の研究」との比較	34
図表 - 14	研究者1人当たりの研究支援者数(技術系)の推移	35

図表	- 15	研究者1人当たりの研究支援者数(事務系)の推移	35
図表	- 16	研究支援者に対する充足感	36
図表	- 17	主要国における研究者1人当たりの研究支援者数の推移	37
図表	- 18	施設設備の予算(当初+補正予算)	38
図表	- 19	施設設備の実績	38
図表	- 20	「国立大学等施設緊急整備5か年計画」の進捗状況	39
図表	- 21	経年数別の国立大学等の施設の改修率の推移	39
図表	- 22	主な知的基盤(研究材料、計量標準、データベース)の整備状況	40
図表	- 23	研究情報基盤の整備状況	41
図表	- 24	JSTが提供する主要データベース収録件数の経年変化	41
図表	- 25	国立情報学研究所電子図書館(NACSIS-ELS)のサービス収録状況	42
図表	- 26	研究環境変化の認識:基本計画以前(1991~1995年)と現在(2004年)の比較	43
図表	- 27	研究環境変化の認識:回答(-2~+2)の平均値のベスト5項目とワースト5項目	43
図表	- 28	高被引用度論文の研究活動に影響を与えた研究環境	44
図表	- 1	日本・米国・EU-15の論文数シェア、被引用数シェアの推移	45
図表	- 2	被引用頻度ランク上位レベルでの日本論文のシェアの推移	46
図表	- 3	被引用頻度ランク別の日本論文のシェア	47
図表	- 4	世界における日本の論文シェアのセクター別内訳	48
図表	- 5	「NATURE」、「SCIENCE」における日本の論文シェア	49
図表	- 6	トップリサーチャーによる日本の研究開発水準の変化の認識(全分野)	50
図表	- 7	大学の論文数の変化(1991年と2001年の比較)	50
図表	- 8	世界における特許出願の動向	51
図表	- 9	日・米・EU-15の米国特許登録件数シェアと被引用数シェアの推移(1980-2001年)	52
図表	- 10	トップリサーチャーによる科学技術研究アウトプットの定性的評価(全分野)	53
図表	- 11	主要国の総研究開発費の推移:名目値(OECD購買力平価換算)	54
図表	- 12	総研究開発費の世界順位(2001年)	54
図表	- 13	論文数増加率のランキング	55
図表	- 14	世界における各国の特許出願数の増加率(2000年対1994年、増加率によるランキング)	55
図表	- 15	大学等教員1人当たり論文数	56
図表	- 16	大学等研究開発費(自然科学系)当たり論文数	57
図表	- 17	大学における論文数と研究者数の分布	58
図表	- 18	大学における論文数と研究開発費の分布	59
図表	- 19	論文データと研究者・研究費との相関係数	60
図表	- 1	科学技術関係経費における研究関係経費の研究分野別割合の推移	61
図表	- 2	競争的資金と重点分野	62
図表	- 3	主要各国の研究開発重点化政策の相互比較	63
図表	- 4	分野別科学技術関係予算(日米比較)	64
図表	- 5	国立大学等と民間企業等との共同研究の実績	64
図表	- 6	国立大学等の民間企業等との共同研究の分野別実績状況・割合の推移	65

図表	- 7	8分野別の日本の論文数シェアの推移	66
図表	- 8	8分野別の日本の米国特許登録件数シェアの推移	66
図表	- 9	トップリサーチャーによる科学技術研究アウトプットの定性的評価(8分野別)	67
図表	- 10	日・米・EU-15の論文シェアの推移(重点4分野)	68
図表	- 11	日・米・EU-15の論文相対被引用度の推移(重点4分野)	69
図表	- 12	トップリサーチャーによる日本の研究開発水準の変化の認識(ライフサイエンスとナノテクノロジー・材料分野)	70
図表	- 1	ポストドクター支援施策例	71
図表	- 2	ポストドクター等支援の状況	72
図表	- 3	ポストドクター支援制度の意義	73
図表	- 4	ポストドクター支援制度の効果	74
図表	- 5	日本の博士課程学生のキャリアパスへの不安	75
図表	- 6	ポストドクターの進路(日米)	76
図表	- 7	博士課程修了者の卒業後の進路	76
図表	- 8	ポストドクター等の民間就職希望	77
図表	- 9	民間企業における博士課程修了者の研究者としての採用実績	78
図表	- 10	民間企業におけるポストドクターの研究者としての採用実績	78
図表	- 11	日米の博士号取得者の雇用部門別分布	79
図表	- 12	被引用度上位10%論文(2001年)の著者の属性	80
図表	- 13	IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturingの日本人著者の学部卒業後経過年	80
図表	- 14	国立大学における外国人教員数及びその割合の推移	81
図表	- 15	国立試験研究機関等における常勤の外国籍研究職員数及びその割合の推移	81
図表	- 16	国内の研究環境の国際化	82
図表	- 17	日本人研究者海外派遣人数の推移	82
図表	- 18	海外からの研究者受入れ人数の推移	83
図表	- 19	投稿時の所属国別論文数割合	83
図表	- 20	国立大学教員に占める女性教員の割合の推移(全体)	84
図表	- 21	各職階における女性教員の割合の推移	84
図表	- 22	主な研究者関連施策	85
図表	- 23	流動性の意義と変化	86
図表	- 24	研究者の組織間移動	87
図表	- 25	大学等、非営利団体・公的機関、企業等の研究者の組織間移動の推移(2001年度と2003年度)	87
図表	- 26	任期付任用制適用の状況	88
図表	- 27	国立試験研究機関及び特定独立行政法人職員に占める任期付研究者の割合(年齢別)	88
図表	- 28	生涯移動期待値	89
図表	- 29	流動性向上の条件	90
図表	- 30	新規採用に占める公募適用率(大学)	91
図表	- 31	公募に対する印象	91
図表	- 1	主な産学官連携関連施策	92
図表	- 2	主な大学発ベンチャー関連施策の系譜	93

図表	- 3 共同研究センター設置数	94
図表	- 4 各セクターでの産学連携窓口の設置状況.....	95
図表	- 5 地方自治体における産学官連携・地域イノベーション振興の担当部署の設置数.....	95
図表	- 6 大学等における民間企業との共同研究の実施件数.....	96
図表	- 7 民間企業から受入れた研究開発費と共同研究実施金額の推移	97
図表	- 8 大企業による国内外各セクターとの研究提携の見通し(今後5年間:大企業の回答).....	98
図表	- 9 大学研究開発費における産業界からの資金の割合.....	99
図表	- 10 連携大学院制度の活用状況	100
図表	- 11 企業による論文の他セクターとの共著割合(日米)	100
図表	- 12 米国登録特許におけるサイエンスリンケージの推移	101
図表	- 13 特許トップ500と科学論文のリンケージ分析	102
図表	- 14 特許トップ500に引用されたSCI収録論文の国別被引用回数シェア.....	103
図表	- 15 日本人ノーベル賞受賞者の登録特許・論文数.....	103
図表	- 16 野依良治博士の登録特許・論文数の推移.....	104
図表	- 17 被引用度上位10%論文(2001年)の技術的応用等についての回答	105
図表	- 18 技術移転の状況.....	105
図表	- 19 日本版バイ・ドール適用状況	106
図表	- 20 技術移転実績の推移による国際比較.....	107
図表	- 21 大学等発ベンチャーの設立数の推移.....	108
図表	- 22 大学等発ベンチャーの業種分類	108
図表	- 23 政府系研究機関発ベンチャーの設立数の推移.....	109
図表	- 24 政府系研究機関発ベンチャーの業種分類	109
図表	- 25 産学連携活動の国際比較.....	110
図表	- 1 国による地域イノベーション関連施策の実施状況	111
図表	- 2 地方自治体における科学技術振興に対する取り組み状況.....	112
図表	- 3 地域科学技術・イノベーション総合指標.....	113
図表	- 4 ブロック別分析:地域総合指標(主成分得点:1999-2002年度)の推移	114
図表	- 5 各指標区分の伸び(対90年度)	115
図表	- 6 地域イノベーション関連施策の展開状況と地域総合指標のクロス分析	116
図表	- 7 イノベーション実現企業率(ブロック別).....	117
図表	- 1 科学者や技術者からの情報発信に対する世論.....	118
図表	- 2 研究者・技術者の倫理教育の状況	118
図表	- 1 インパクトアンケートの結果.....	120
図表	- 2 事例分析の対象技術.....	120
図表	- 3 科学技術のインパクト実現までの過程における公的研究開発・支援の寄与.....	121
図表	- 4 光触媒材料についての事例分析	123
図表	- 5 光触媒応用製品の市場規模推移	123
図表	- 6 住宅用太陽光発電システムについての事例分析	125

図表	- 7	市場規模と太陽光発電システム価格の推移	125
図表	- 8	高性能放射光発生技術についての事例分析	127
図表	- 9	高演算速度の並列コンピュータについての事例分析	129

第1部 調査計画の概要

1. 調査の背景

現在、我が国の科学技術政策は、5年毎に策定される科学技術基本計画(以下「基本計画」という。)に基づき推進されている。この基本計画は、議員立法により1995年11月に制定された科学技術基本法が政府に対してその策定を義務付けたものである。

国会が政府に対して基本計画の策定を義務付けた背景には、次のような事情があった。すなわち、我が国が科学技術創造立国を目指すべきであることについては国民の一致した支持があったにもかかわらず、当時の我が国の科学技術を巡る状況はまことに憂慮すべき状態にあった。(例えば、国全体の研究開発費に占める政府の負担比率が国際的にみて低いこと、基礎研究の水準が欧米に比し著しく立ち遅れていたこと、大学・大学院、国立試験研究機関の研究環境が欧米に比し劣悪な状況にあったこと、専門分野間あるいは産学官の間の連携が不十分であったこと等が挙げられる。)そのため、我が国が科学技術創造立国を目指し、科学技術の振興に邁進するためには、資金の確保を含め、科学技術の振興に関する諸施策の総合的かつ計画的な推進を図る上で効果的な何らかの強力な仕組みが求められたのである。このような視点に立って、国会は、上記基本法を定め、政府に対して、基本計画の策定を、科学技術会議(2001年1月以降は、総合科学技術会議)の議を経て行うよう求めたのである。

科学技術基本法に基づく最初の基本計画(以下「第1期基本計画」という。)は、1996年7月に策定された。第1期基本計画は、1996年度から2000年度までの5ヵ年の計画として定められ、目標の一つとして、上記5ヵ年間の政府研究投資の総額17兆円の確保を掲げた。第1期基本計画策定後、政府は同計画に沿って予算確保に努め、第1期基本計画期間終了時点までにその目標を達成したことは良く知られている。

次の基本計画(以下「第2期基本計画」という。)は、2001年度から2005年度までの5ヵ年の計画として2001年3月に策定された。現在は、第2期基本計画期間の4年目、すなわち2004年度が終わろうとしているところであり、2006年度以降の科学技術政策の基本方針を定める第3期の基本計画(以下「第3期基本計画」)の策定に向けた議論が総合科学技術会議及び関係省庁において本格化している。

2003年初頭において、これら行政部局における第3期基本計画の策定のための議論に備え、これまでの基本計画の達成効果について様々な視点からデータを集め、評価を試みる必要があるとの認識が高まってきた。そのような背景の下、第1期及び第2期基本計画のレビューのための調査として「科学技術の現状に関する調査」という募集プログラムが2003年度の科学技術振興調整費の中に設定された。

当研究所は、第3期基本計画の策定に積極的に貢献するとの方針の下、当研究所を中核機関とするコンソーシアムを株式会社三菱総合研究所及び株式会社日本総合研究所とともに形成し、2003年度及び2004年度の2ヵ年の調査計画(課題名:「基本計画の達成効果の評価のための調査」)をとりまとめ、応募した。この調査計画は、文部科学省科学技術・学術審議会による審査、内閣府総合科学技術会議による確認を経て、2003年4月に採択された。

2. 調査実施体制

本調査を全体として一体的に実施するため、科学技術政策研究所、株式会社三菱総合研究所

及び株式会社日本総合研究所は、別紙 5 の実施体制を組んだ。特に、科学技術政策研究所は、基本計画レビューに所を挙げて取り組むため、2003 年 5 月、所内に「基本計画レビュー調査プロジェクトチーム」を設置し、多くのスタッフが参加する体制を整備した(調査の参加者についても、別紙 5 を参照)。

また、調査実施にあたっては、日本学術会議科学技術基本計画レビュー委員会、社団法人日本工学アカデミー企画委員会・政策委員会及び研究・技術計画学会科学技術政策分科会・研究評価分科会と意見交換を行った。

3. 調査の概要

このようにして 2003 年度及び 2004 年度の科学技術振興調整費課題として採択された「基本計画の達成効果の評価のための調査」(以下「基本計画レビュー」という。)を実施するため、当研究所は、基本計画レビュー調査推進委員会(委員長:後藤晃国立大学法人東京大学先端科学技術研究センター教授。構成については別紙 1 参照。)を設置した。

基本計画レビューの内容は、概ね、次のような考え方により企画されたものである。

この調査は、そもそも基本計画の達成効果の評価のために実施される調査であるため、まずは、基本計画に基づいて政府がとった施策について調査がなされなければならないことは明らかである。

第 1 期及び第 2 期基本計画が政府に実施を求めた最も重要な施策は、政府研究開発投資の拡大である。従って、調査の項目として第一に挙げられるべきは、基本計画に基づいて政府自身が行った研究開発投資そのものである。そこで、サブテーマの第 1 の項目として「基本計画期間中の政府研究開発投資の内容分析」を取り上げることとした。

さらに、基本計画は、様々な施策について定量的な目標を掲げ、政府にその達成を求めた。基本計画の達成効果の評価するためには、このように定量的な目標を示すことによって基本計画が政府に実施を求めた施策がどうなっているのか、その点についての調査は欠かすことができない。そのために、定量的な目標が明示された施策に加えて、定量的な判断が可能な内容を含む施策を抽出し、それらの達成状況を定量的に調査することとし、2 番目のサブテーマ「基本計画において定量目標の明示された施策の達成状況」とした。

基本計画の達成効果の評価のための調査ということであれば、基本計画に基づいて実施された個々の施策の実施状況に関する調査を行うことも必要であるが、調査に割くことのできる資源が有限であることを考えると、全ての施策領域についてそのような詳細な調査を実施しようとすることは現実的ではない。そのため、詳細な調査を行う施策領域は、2006 年度から開始されるであろう第 3 期基本計画策定に当たって主要な検討対象になると見込まれる分野に絞ることとした。現下の我が国の状況をみると、そのような施策領域となる可能性が大きい分野としては、科学技術関係人材の育成と産学官連携・地域イノベーション振興が考えられた。そこで、3 番目及び 4 番目のサブテーマとして「科学技術関係人材育成関連プログラムの達成効果及び問題点」及び「産学官連携・地域イノベーション振興関連施策の達成効果及び問題点」を取り上げることとした。

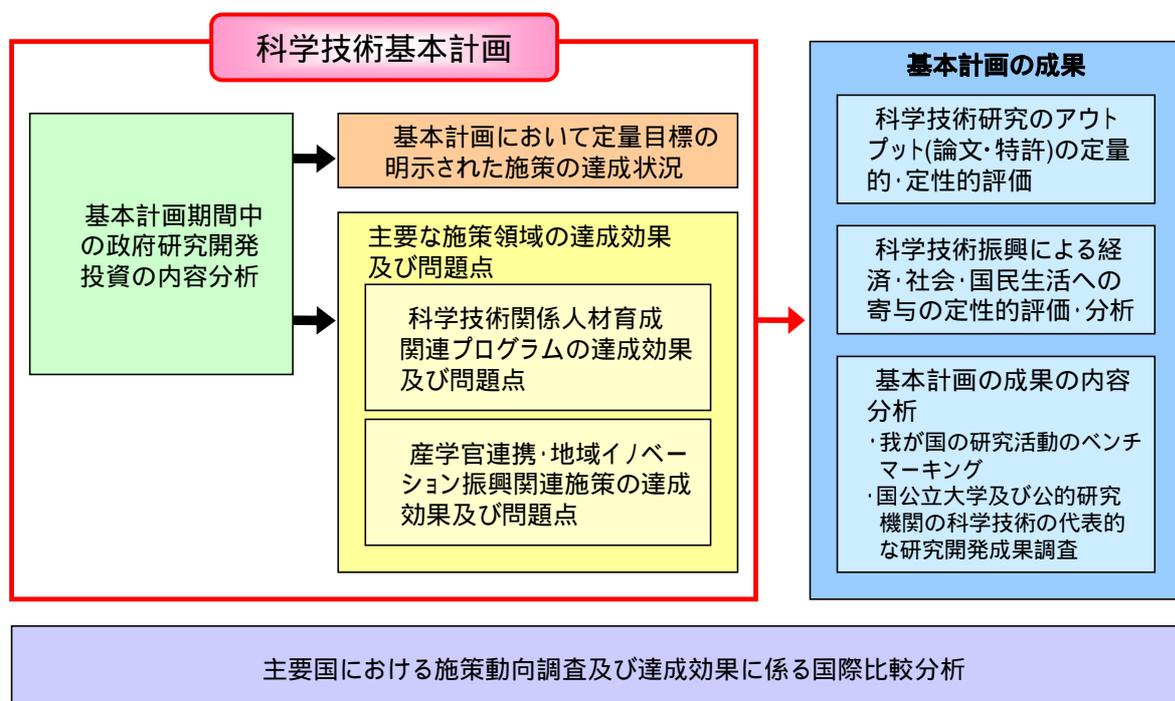
以上は、基本計画に基づいて政府が実施した施策そのもの及びその直接的影響に関する調査と位置付けることができる。これに対して、政府の施策が直接・間接に科学技術コミュニティや経済・社会・国民生活に及ぼした影響についての調査も、基本計画の達成効果の評価するためには必要である。このような見地から、次の 2 つのサブテーマを設定した。すなわち、5 番目「科学技術研

究のアウトプット(論文・特許)の定量的・定性的評価」及び 6 番目「科学技術振興による経済・社会・国民生活への寄与の定性的評価・分析」である。

さらに、基本計画レビュー調査を進め、2 年目調査に入る直前に、基本計画に基づく政府研究開発投資等のインプットに対してどのような成果を得たか、もしくは得ることが期待されるのかについての分析を行うよう、総合科学技術会議から求められた。総合科学技術会議や基本計画レビュー調査推進委員会等と検討を行った結果、「基本計画の成果の内容分析」をサブテーマに加えることとした。

そのほか、基本計画に関する調査をする際には、国際的な比較という視点は欠かすことができない。このため、以上のサブテーマに加えて 8 番目のサブテーマとして「主要国における施策動向調査及び達成効果に係る国際比較分析」をひとつのサブテーマとして取り上げることとした。

図表 1 基本計画の達成効果の評価のための調査



以下、サブテーマ別に調査の概要と実施体制を紹介する。

基本計画期間中の政府研究開発投資の内容分析

本サブテーマにおいては、基本計画期間中の政府研究開発投資の内容を詳しく分析した。具体的には、基本計画が策定される前の 5 年間(1991～1995 年度)、第 1 期基本計画期間(1996～2000 年度)及び第 2 期基本計画期間(2001 年度以降)における政府予算のうちの科学技術関係経費の総額及び内訳について調査・分析を行った。

本調査は、当研究所第 2 研究グループと株式会社三菱総合研究所が共同で実施した。

基本計画において定量目標の明示された施策の達成状況

本サブテーマにおいては、基本計画において定量目標の明示された施策及び定量的な判断

が可能な内容を含む施策について具体的な指標を設定し、数値データ及び情報を収集・整理した。

本調査は、当研究所第 1 調査研究グループと株式会社三菱総合研究所が共同で実施した。

科学技術関係人材育成関連プログラムの達成効果及び問題点

本サブテーマにおいては、基本計画に基づき実施された科学技術関係人材育成関連プログラム全般に関する基礎情報を収集・整理するとともに、実施されたプログラムの影響を受けた関係者(研究マネージャー及び研究人材本人)の見解について調査を行った。

本調査は、調査の目的、方法、結果の分析などに関し、人材関連プログラム達成効果調査アドバイザー委員会(委員長:榊裕之国立大学法人東京大学生産技術研究所教授。構成については別紙 2 参照。)の助言を得つつ、当研究所第 1 調査研究グループと株式会社三菱総合研究所が共同で実施した。

産学官連携・地域イノベーション振興関連施策の達成効果及び問題点

本サブテーマにおいては、基本計画に基づき実施された産学官連携・地域イノベーション振興関連施策全般に関する基礎情報を収集・整理するとともに、これらの施策の対象となった関係者の見解について調査を行った。

本調査は、当研究所第 3 調査研究グループと株式会社三菱総合研究所が共同で実施した。

科学技術研究のアウトプット(論文・特許)の定量的・定性的評価

本サブテーマにおいては、論文や特許といった科学技術研究のアウトプットを分析し、基本計画のもとでの研究開発活動を統計的かつ体系的に把握するとともに、基本計画が日本の研究開発システムに与えた影響を明らかにすることを試みた。

本調査は、当研究所第 2 研究グループが実施した。

科学技術振興による経済・社会・国民生活への寄与の定性的評価・分析

本サブテーマにおいては、経済・社会・国民生活に大きなインパクトを与えた技術を抽出し、それらの技術における公的研究開発・支援の位置付けを明らかにすることにより、これら技術のインパクト実現過程における公的寄与の有効性を検証した。

本調査は、調査の項目や調査方法及び調査結果の分析などに関し、インパクト調査検討会(座長:榊原清則慶應義塾大学総合政策学部教授。構成については別紙 3 参照。)の助言を得つつ、当研究所科学技術動向研究センターと株式会社三菱総合研究所が共同で実施した。

基本計画の成果の内容分析

本サブテーマにおいては、論文分析や海外の研究者への聞き取り調査等により、世界の中における日本の研究開発活動の位置付けを明らかにすることを試みた。また、第 1 期および第 2 期の科学技術基本計画中の政府研究開発費の主な投資先であった国公立大学および公的研究機関における代表的な成果を明らかにした。さらに、論文の量及び質について、主要国と分野別に比較を行った。

本調査は、当研究所科学技術動向研究センターと株式会社三菱総合研究所が共同で実施

した。国際比較調査に当たっては、一部株式会社日本総合研究所も参加した。

主要国における施策動向調査及び達成効果に係る国際比較分析

本サブテーマにおいては、政府研究開発投資の拡充・重点化関連施策、科学技術関係人材育成関連施策及び産学官連携・地域イノベーション振興関連施策を中心に主要国の科学技術政策の動向について調査し、国際比較分析を行った。これらの調査に加えて、博士号取得者のキャリアパスについて、人材育成関連施策に関連する重要事項として詳細な日米比較調査を行った。また、当研究所が実施した国内施策に関する調査結果に関する海外専門家の見解について調査するため、2004年9月には、国内外の識者を招いて国際ワークショップを開催した。

本調査は、専門家等(別紙4参照)の指導・助言を得つつ、当研究所第3調査研究グループと株式会社日本総合研究所が共同で実施した。また、博士号取得者のキャリアパスに関する日米比較調査については、前述の人材関連プログラム達成効果調査アドバイザリ委員会の助言を得つつ、当研究所第1調査研究グループと株式会社日本総合研究所が共同で実施した。

以上の調査を踏まえ、次に続く「第2部 主な成果」では、政府の科学技術政策に関する投資及び施策、論文・特許等のアウトプットや経済・社会・国民生活への寄与などについて、国際比較も交えながら主な成果を整理した。

なお、基本計画レビューの調査結果の全体は、サブテーマ等の別に報告書としてとりまとめられ、別途公表されているので、調査結果全体の詳細については、これらの報告書をご覧いただきたい。

第2部 主な成果

「基本計画の達成効果の評価のための調査」の成果の総括について、科学技術関係の「予算総額」、「知の創出」、「知の活用」、「社会との関係」という4つの視点から報告する。

最初の「予算総額」は、予算総額の推移を日米欧比較を交えて分析するとともに、日本の予算の用途別・機関別・分野別・主要施策別等の結果を報告する。

2つ目の「知の創出」については、研究環境、知的成果と知的生産性、重点化、研究者の4つの視点から報告する。

研究環境については、基礎研究の額及び比率の変化を日米比較も交えて分析する。競争的資金については、資金額の変化や、大学における競争的資金と基盤的経費との割合について分析する。研究支援者については、支援者数の変化を分析し、研究支援者に対する充足感については、大学等、公的研究機関等、及び民間企業を対象に分析する。施設整備・知的基盤整備については、予算及び整備の状況を分析する。研究者からみた研究環境では、研究環境の整備状況に関して、研究者を対象としたアンケート結果に基づき分析する。

知的成果と知的生産性に関しては、まず、知的成果の指標である論文と特許について、国際比較を交えて日本の位置付けの変化を分析する。さらに、知的成果が研究者や研究費といったインプットとの関係でどのように推移してきたかを、日米比較とともに分析する。

重点化に関しては、第2期科学技術基本計画ではじめて謳われたが、研究資金の重点化や産学共同研究、分野別の知的成果について、国際比較とともに分析を行う。

「知の創出」の最後に、本報告書では、人材の中でも特に研究者について分析を行う。ポストドクターと博士課程学生といった若手研究者への支援、彼らの意識、進路等を分析する。また、多様な研究の発想の追求及び少子化時代を踏まえ研究者の充実といった観点から、外国人研究者や女性研究者の研究機関での比率を分析する。最後に、研究者の流動性が研究効率を高めるものと想定され、流動性向上のために多くの施策が行われているが、研究者の流動性の現状や研究者等の意識について分析を行う。

3つ目の「知の活用」では、上記の「知の創出」が実社会においてどのように活用されているかという観点から、産学官連携と地域イノベーションについて報告する。

産学官連携については、まず、施策や体制の整備をみる。その上でこうした施策に基づいて、国立大学等が企業と行う共同研究の推移をみる。また、大学が産官と連携して教育・研究を行う一つの方策として、連携大学院制度があるが、この推移についてもみる。加えて、学と産の研究者の論文共著や論文と特許のリンケージといった知的連携についても分析する。最後に、学官で創出された知の産への移転に関して、特許による移転、大学等発ベンチャー、政府系研究機関発ベンチャーといったスピノフについて国際比較とともに分析する。

地域イノベーションについては、施策や体制の整備とともに、施策によって、実際に地域のイノベーションが活性化されているかを、定量的な指標に基づいて分析を行う。

4つ目の「社会との関係」では、科学技術と社会とのコミュニケーション・倫理について、実際の活動状況や国民側の受けとめ方を報告するとともに、大学における倫理教育を報告する。さらに、科

学技術の経済・社会・国民生活への寄与では、第2期科学技術基本計画で設定された8分野別にそれぞれの技術を対象に、どのようなインパクトが実現され、また、今後どのようなインパクトの実現が期待されるかについての分析を行うとともに、これらのインパクトが実現される過程における、公的研究開発・支援の寄与について分析する。

なお、本調査分析において、科学技術基本計画が策定される直前の5年間(1991年度から1995年度まで)を「プレ1期」、第1期基本計画の対象期間(1996年度から2000年度までの5年間)を「1期」、第2期基本計画の対象期間(2001年度以降)を「2期」と称して時系列比較を行っている。2期の期間については、分析作業上、項目によって2001年度から2003年度、もしくは2004年度、あるいは2005年度までと不統一になっている。

本報告書のポイントは以下のとおりである。

【本報告書のポイント】

- * 政府研究開発投資については、1期では科学技術関係経費は増加し、伸び率は一般歳出と比較しても高く、米国との比較においても差が縮まっている。2期も引き続き増加し、一般歳出と比較しても伸び率は高かったが、その伸びはやや鈍化した。一方、米国が大きく伸びているため、日米の比率は基本計画以前の状態近くまでに後戻りしている。また、政府研究開発投資の対GDP比率1%という目標とはかなり開きがある。
- * 知の創出に関する研究環境については、基礎研究資金の比率は高まっているが、米国は2期に更に伸ばしている。競争的資金は伸び、基盤的な研究費は横ばいである。研究施設やデータベースも含めた知的基盤整備は進展してきている。しかしながら、研究支援者について日本は、ドイツ・フランスより低い水準であると考えられる。また、国内でセクター別にみると、特に大学等において低水準である。
- * 被引用度(論文1編当たりの被引用回数)上位10%論文の筆頭著者に対するアンケート(以下「トップリサーチャー調査」とする)によれば、研究環境は多岐にわたり改善されているが、「研究時間」は少なくなったとの結果が得られている。研究環境が良くないとの指摘が最も多い5項目は、「外国人研究者の人数」、「ポストドクター以外の若手研究者の人数」、「ポストドクターの人数」、「研究支援者の充実」といった人材と「地域連携支援制度」である。質の高い論文を書くに当たって研究に好ましい影響を与えたとして最も指摘が多い3項目は、「政府の競争的資金の量」、「研究施設・設備の充実」、「研究テーマ設定の自由度」である。また、研究の障害・制約となっているとして最も指摘が多い3項目は、「研究時間」、「研究スペース」、「経常的な研究資金の量」である。
- * 研究環境が整備されていく中で、知的成果が上がっている。論文は世界におけるシェアを伸ばしている。特に、被引用度が上位1%、10%といった質の高い論文のシェアが伸びている。世界における日本の論文シェアをセクター別にみると、企業がシェアを下げる一方、特殊法人(当時)や大学が伸びている。また、日本の中での論文の生産性シェアをみると、従来シェアが低かった大学がシェアを伸ばしてきている。特許に関しては、日本の全世界への出願数は増加してものの米国が大きく伸びており、シェアは大きく下がっている。米国登録特許については、近年、特許が他の特許に引用される度合いであ

り、質を示す指標である被引用数シェアは上昇していたが、量を示す件数シェアは下がっていたところ、最新データでは件数シェアも増加している。

- * インプットと論文の関係で見た知的生産性も着実に上昇している。自然科学系大学教員1人当たりの論文数は増加し、米国と同程度になってきている。大学の自然科学系研究費当たりの論文数も変動はあるがほぼ同じ水準にある。また、論文を数多く生産する大学と、博士課程を多く有する大学との間には密接な関係があると考えられる。
- * 分野別の資金配分についてみると、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料の重点4分野の研究関係経費は、額も全体に占める割合も増加している。競争的資金についてみると、重点化には関係なく研究者の自由な発想に基づく研究を対象とする科学研究費補助金では、上記重点4分野への配分は1期、2期を通じて7割弱で横ばいであり、多様な分野に配分されている。それ以外の競争的資金の重点4分野の配分は2期に入り重点化の傾向がみられる。
- * 分野別の知的生産性については、論文数シェアと論文の質を示す相対被引用度（被引用度について世界平均を1.0として比較した値）で見ると、ナノテクノロジー・材料は論文数シェアも相対被引用度も他の3分野と比較して高く、かつ上昇傾向である。ライフサイエンス、情報通信、環境の論文数シェアは全体として上昇傾向であるが近年は横ばいである。しかしながら、ライフサイエンス及び環境の相対被引用度は上昇傾向が続いている。米国登録特許についても、ナノテクノロジー・材料はシェアも高く近年は上昇傾向である。情報通信は従来までは高いシェアを占めていたが、この10年は低下傾向である。環境は1990年代後半からシェアを高めつつある。ライフサイエンスは、2000年以降やや増加する傾向もみられる。
- * 知の創出の担い手である研究者は、若手のポストドクター・博士課程の学生に対する予算上の支援対象数は1万人を超えた。トップリサーチャー調査によれば被引用度上位10%の質の高い論文の著者（調査の回答者）の半分以上が40才未満であり、共著も含む調査対象論文の著者のうち、学生が約18%、ポストドクターは約5%を占める。博士課程の学生たちは、将来のキャリアパスに不安を感じる者も多く、博士号が社会で大きなメリットを有するとは思わない学生も少なくない。民間企業に就職を希望する博士課程の学生は、希望しない学生よりも多く、特に工学部ではその傾向が強い。企業側については、全く採用しない傾向は減少しつつあるもののまだかなり多い。一方、ポストドクターの採用についても同様の傾向で、全く採用しない企業の割合は6割を超え、博士課程の学生の場合に比べ2倍近い。米国と比較すると、日本では、博士号取得者で営利企業に就職している者の割合が顕著に少ない。
- * 外国人研究者の割合はまだ低いものの、大学や政府系研究機関において高まってきている。大学では教授・助教授クラスで伸びている。女性研究者については、大学や政府系研究機関で高まってきているものの、未だその割合は低い。
- * 任期付任用制度の導入は進んでいる。しかし、任期付任用制度が適用される研究者の在籍研究者総数に占める割合は、若手を中心に上昇傾向にあるものの未だ高くはない。
- * 知の活用について産学官連携の進展をみると、大学、政府系研究機関、地方公共団体に連携の窓口や担当部署が数多く設置され、推進施策も多く、産学の共同研究も増加し、今後も増加が見込まれる。このような結果、企業の論文に占める産学共著の割合は上昇し5割を超え、米国以上になっている。

- * 米国登録特許 1 件当たりの科学論文の引用件数であり、特許における科学知識の活用度を示すサイエンスリンケージを見た場合、日本特許は欧米に比べて科学論文との連関がかなり小さい。しかしながら、世界の被引用度上位 500 特許（世界のトップ 500 特許）と日本人発明特許の被引用度上位 500 特許（日本のトップ 500 特許）を見ると、日本の科学論文は、世界のトップ 500 特許で米英に続いて 3 番目に多く使われている。日本のトップ 500 特許でも、米国の科学論文が最多で、次がドイツ、日本となっている。日本の被引用度上位 10% の質の高い論文と技術的な応用との関係については、研究の当事者が特許出願した割合が多いが、第三者が特許出願したものも若干ある。
- * 大学から産業界への技術移転をみると、ライセンス数は着実に増えてきているものの、ロイヤリティ等収入はまだ少なく、制度的に 20 年程先行している米国及びイギリスと比べ、個人ベースの連携に依存した知的財産の活用を主軸としてきた我が国では組織ベースの本格的成果は未だ顕在化していない。
- * 大学、政府系研究機関からのスピノフは、大学発ベンチャーは毎年 100 社以上の起業があり累計で 1,000 社近くとなっている。分野別では情報通信を筆頭に重点 4 分野と電子・機械が多い。政府系研究機関からも毎年 20 社弱の起業があり、ライフサイエンスを筆頭に重点 4 分野と電子・機械が多い。
- * 地域イノベーションについては、国レベルでの施策が推進され、地域においても体制が整備されてきている。競争的資金等のインプット、研究者数等のインフラ、論文・特許等のアウトプット、付加価値額等の波及効果を指標にすると、全体としてインフラは増加していないが、インプットと波及効果は増え、アウトプットもインプットや波及効果ほどではないが増えている。地域的には東京、近畿、関東(東京を除く)が波及効果で伸びている。また、地域科学技術施策が採択されている都道府県と採択されていない都道府県とでは総合的な指標の伸びに差がある。
- * 社会との関係において、科学技術と社会のコミュニケーションに関して、国民は説明されれば理解できると考えている人が多い。政府系研究機関は、情報の公開をしている割合は高いが、国民は知る機会や情報提供をしてくれるところが十分にあるとは考えていない人が多い。一方、技術倫理についての教育は大学でも行われるようになってきている。
- * 科学技術の経済・社会・国民生活への寄与について、技術の専門家は、現在、情報通信のインパクトが大きいと、今後はライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料、環境のインパクトも情報通信と同程度に大きくなるかと考えている。
- * 科学技術の経済・社会・国民生活へのインパクトの実現に関して、公的研究開発・支援の寄与について 8 分野の実現技術、未実現技術あわせて 32 事例について調査したところ、光触媒材料等に見られる基礎研究に対する公的研究開発・支援、住宅用太陽光発電システム等に見られる技術の発展・流れに合わせた公的研究開発・支援、高性能放射光発生技術等に見られる基盤技術・技術インフラに関する公的研究開発・支援、高演算速度の並列コンピュータ等に見られる調達を含む政策連携によるインパクト実現の促進の 4 類型があることが分かった。

【予算総額】

． 科学技術関係経費総額

本章は、科学技術基本計画期間中の政府研究開発投資の内容を詳しく分析するものである。具体的には、プレ1期、1期、2期期間における政府予算のうち、科学技術関係経費^(注)の総額及び内訳について調査・分析した。

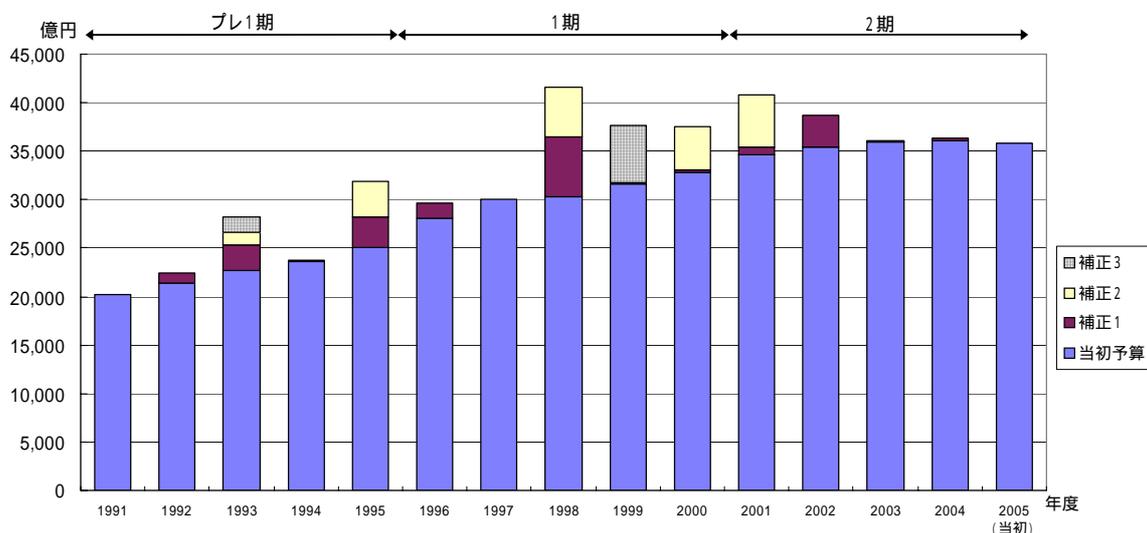
1. 国の科学技術関係経費の推移

第1期基本計画では、期間中の政府研究開発投資として、科学技術関係経費の総額の規模を約17兆円とする必要があるとし、第2期基本計画では、期間中の政府研究開発投資総額の規模を、地方の投資も含めて約24兆円とすることが必要とされている。

ここでの政府研究開発投資は、国からの科学技術に係る予算の範囲を集計するものとして「科学技術関係経費」の総額として捉える。「科学技術関係経費」は定義が明確であり操作性が高いこと、第1期基本計画及び第2期基本計画には研究開発だけでなく各種の施策が盛り込まれていること、等を考慮し、「科学技術関係経費」を分析対象とする。

科学技術関係経費全体についてみると、プレ1期では12.6兆円の予算が投入され、年度平均では2.5兆円の予算が投入された。1期では総額17.6兆円の予算が投入され、目標の17兆円を超えた。年度平均は3.5兆円であり、プレ1期に比べ年度平均で1兆円多くなっている。2期については、2001年度から2005年度(政府原案)までの累計で18.8兆円になる。年度平均で3.8兆円となり、1期に比べ年度平均で0.3兆円の増加となっている。

図表 - 1 科学技術関係経費の推移(当初予算・補正予算別)



注：2005年度は政府原案。

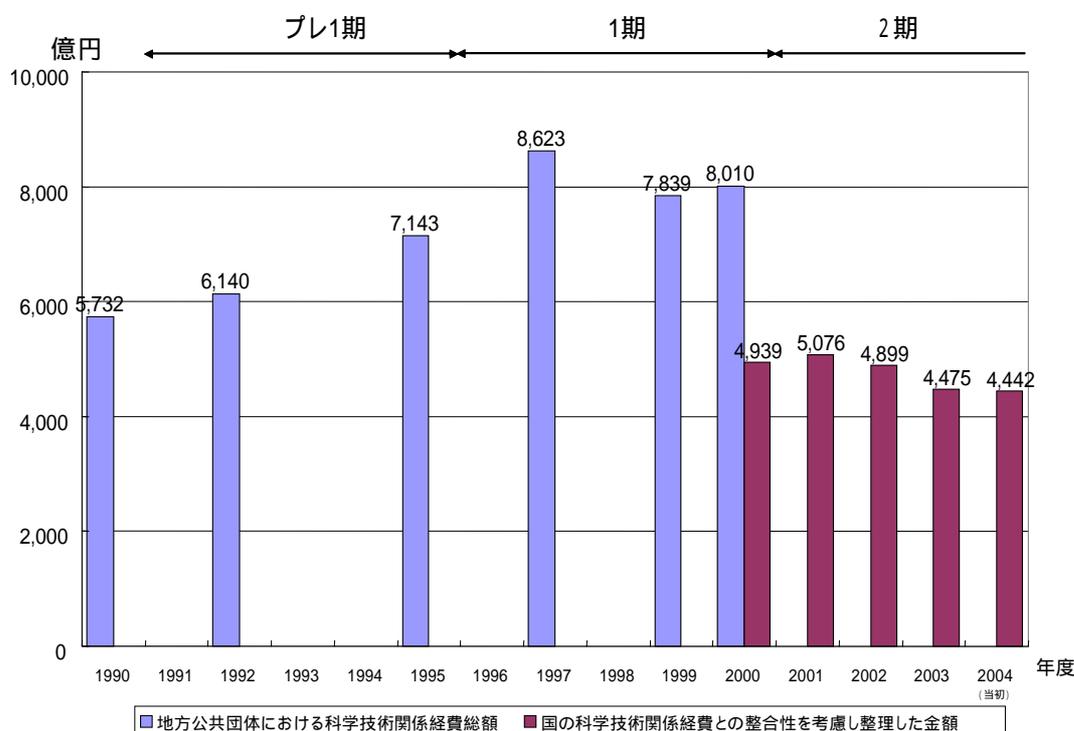
出所：文部科学省科学技術・学術政策局「平成17年度政府予算案及び平成16年度補正予算における科学技術関係経費(速報値)」、2004年12月、「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料より作成

(注) 科学技術関係経費とは、国の予算(特別会計分を含む)のうち、大学における研究に必要な経費、国立試験研究機関等に必要な経費、研究開発に関する補助金、交付金及び委託費その他研究開発に関する行政に必要な経費等科学技術の振興に寄与する経費をいう。

2. 地方の科学技術関係経費の推移

地方の科学技術関係経費は、プレ1期で増加傾向にあったが、1期の途中からやや減少傾向である。2期については、国の科学技術関係経費と概念を合わせた数値をとっているため、それまでの集計値とは連続性がないが、1期の終わり(2000年度)から2期の初め(2001年度)にかけての伸び率は、科学技術関係経費で2.8%の増加となっている。これに対し、国の一般歳出に相当する普通予算の伸びが0^(注)であったのに比べると、地方の予算についても2期の第1年目については、科学技術関係についてかなりの努力が行われたとみられる。その後は普通予算と同様に、2期ではやや減少する傾向にある。

図表 - 2 地方公共団体の科学技術関係経費の推移



注 : 2004年度は政府原案。

注 : 集計対象は47都道府県及び12政令指定都市。2001年度以降の「国の科学技術関係経費との整合性を考慮し整理した金額」では、国庫補助分等が除外されている。

出所 : 科学技術政策研究所「地域における科学技術振興に関する調査研究(第5回調査)」(NISTEP REPORT No.70)2001年7月

(財)全日本地域研究交流協会「平成14年度の科学技術振興状況の実態調査」2003年3月、「地域の科学技術振興状況の実態調査」2004年3月

文部科学省科学技術・学術審議会基本計画特別委員会(第4回)配布資料(2004年12月11日)、文部科学省科学技術・学術政策局「平成17年度政府予算案及び平成16年度補正予算における科学技術関係経費(速報値)」2004年12月、「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料より作成

3. 科学技術関係経費の伸び率

本節以降は、国の科学技術関係経費について分析する。

国の科学技術関係経費の伸び率をみると、当初予算の年度平均の伸び率で、プレ1期が5.4%、1期が5.6%の伸び率であった。2期に入ると、年度平均で1.7%と伸び率はかなり鈍化している。

(注) (財)全日本地域研究交流協会「地域の科学技術振興状況の実態調査」2004年3月。

比較対象として政府予算(一般歳出予算)の年度平均伸び率をみると、プレ1期が3.6%、1期ではプレ1期より低く2.7%であり、2期ではさらに低く、マイナス0.3%となっている。

科学技術関係経費の伸びと政府予算の伸びの差をみると、プレ1期は、政府予算の伸びに比べて科学技術関係経費の伸びは1.8ポイント高くなっている。1期では、科学技術関係経費が政府予算の伸びに比べ2.9ポイント高くなっている。2期に入ると、伸びの差は2.0ポイントと、1期に比べその差はやや縮まっている。このように、科学技術関係経費について政府は、プレ1期に比べ1期ではかなり努力をしている。

一方、米国の科学技術関係経費の伸び率は、プレ1期が1.3%、1期は3.4%であったが、2期では9.6%と、伸び率が高くなっている。これを日本の科学技術関係経費の伸び率と比較すると、プレ1期、1期については、日本の方が上回っていたが、2期に入ると逆転して米国の方がかなり高くなっている。

さらに、米国の政府予算全体と科学技術関係経費の伸びの差をみると、プレ1期の科学技術関係経費は政府予算の伸びよりもマイナス2.4ポイントと低く、1期についてもわずかではあるが、政府予算の伸びに比べ低くなっている。2期に入ると、逆に、科学技術関係経費の伸びの方が政府予算の伸びよりも高く、その差は3.8ポイントとなっている。

図表 - 3 科学技術関係経費と政府予算、GDPの伸び率

項目	当初予算の平均伸び率(%)					
	プレ1期(1991～1995年度)		1期(1996～2000年度)		2期(2001～2005年度)	
	日本	米国	日本	米国	日本	米国
科学技術関係経費	5.4%	1.3%	5.6%	3.4%	1.7%	9.6%
政府予算	3.6%	3.7%	2.7%	3.5%	-0.3%	5.8%
【参考】 GDP名目値(実質値)	2.1%(1.4%)	5.0%(2.4%)	0.5%(1.4%)	5.9%(4.1%)	-0.8%(0.5%)	4.1%(2.5%)

注 :日本の政府予算は一般歳出。2005年度は政府原案。

注 :名目値。自国通貨による伸び率。

注 :日本のGDPの対象期間は01年 - 03年度。実質値はプレ1期、1期は1995年価格による実質値の伸び率、2期は2000年価格による実質値の伸び率。

注 :米国のGDPの対象期間は01年 - 04年度。実質値は1995年価格による実質値の伸び率。

出所 : <日本> 文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、総務省「日本統計年鑑平成17年」(2004年)、経済社会総合研究所「平成15年度国民経済計算」より作成
<米国> AAAS, “AAAS REPORT XXIX RESEARCH AND DEVELOPMENT FY 2005 March 11, 2004, REVISED”, “Congressional Action on R&D in the FY 2005 Budget”

OMB, “Historical Tables, Budget of the United States Government, Fiscal Year 2005”, OECD, “Main Science and Technology Indicators 2004-1”

4. 補正予算の割合

科学技術関係経費に関する補正予算の割合をみると、プレ1期の10.7%が1期になると13.4%と増加する。2期に入ると、2004年度までであるが、6.4%と低くなっている(図表 - 4)。

一般会計歳出の補正予算の比率と比較すると、プレ1期、1期、2期を通して、ほぼ同様な傾向となっている。

図表 - 4 補正予算の割合(科学技術関係経費、一般歳出)

	プレ1期 (1991～1995年度)	1期 (1996～2000年度)	2期 (2001～2004年度)
科学技術関係経費における補正予算の割合	10.7%	13.4%	6.4%
一般会計歳出補正予算(追加額)の割合 ^(注)	11.7%	13.2%	8.3%

注：一般会計歳出補正予算の追加額を(一般歳出当初予算+一般会計歳出補正予算)で割った値。
 出所：文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、財務省データベース「予算書・決算書の情報」各年度版より作成

5. 科学技術基本計画による科学技術関係経費の押し上げ効果

科学技術関係経費は、科学技術基本計画によって、一般歳出の予算に比べ大きく伸びていることがわかったが、実際、どのくらいの差が生じているかを推計した。科学技術関係経費が一般歳出(当初予算)の対前年伸び率と同じ割合で伸びたと仮定した場合の推計額は、1期が15.8兆円となる。実際に投資された科学技術関係経費が17.6兆円であるため、その差額は1.8兆円となる。つまり、1.8兆円の科学技術基本計画による押し上げ効果があったと推定される。

2期も同様に推計すると、1期、2期を通じて科学技術関係経費の対前年伸び率が、一般歳出(当初予算)と同じと仮定した場合の推計額は17.5兆円になり、実際の科学技術関係経費21.1兆円との差の3.6兆円が、2期の科学技術基本計画が押し上げたと推定される額である。

また、1期末の実績値をベースに、2期のみを同様に推計すると、推計額は19.6兆円で、その差額は1.5兆円となる。つまり2期だけの押し上げ効果は1.5兆円と推計される。

図表 - 5 科学技術基本計画による科学技術関係経費の押し上げ効果

第1期科学技術基本計画 (1996年度～2000年度)

・科学技術関係経費(当初予算+補正予算)の1期期間における総額	総額17.6兆円	
・一般歳出(当初予算)の対前年度伸び率と連動して科学技術関係経費 ^(注1) が推移した場合の推計額	推計額15.8兆円	→ 差額1.8兆円

注1：当初予算の推計値+補正予算の実績値の合計。

第2期科学技術基本計画 (2001年度～2005年度^(注2))

・科学技術関係経費(当初予算+補正予算+地方分)の2期期間中の総額	総額21.1兆円	
・1期及び2期を通じて、一般歳出(当初予算)の対前年度伸び率と連動して科学技術関係経費 ^(注3) が推移した場合の推計額	推計額17.5兆円	→ 差額3.6兆円
・1期末の実績値をベースに、一般歳出(当初予算)の対前年度伸び率と連動して科学技術関係経費 ^(注3) が推移した場合の推計額	推計額19.6兆円	→ 差額1.5兆円

注2：2005年度の当初予算は政府原案。補正予算はゼロベース、地方分は2004年度と同額(4,442億円)を想定。

注3：当初予算の推計値+補正予算の実績値+地方分の実績値の合計。

6. 日・米・EU-15 の政府科学技術関係予算比較

科学技術関係予算^(注)について、日本、米国、EU-15(2003年当初の15カ国)を対象として比較する(図表 - 6、7、8、9、10)。

1期で日本は、5.6%と大きな伸びであったのに対し、米国は1.4%、EU-15は0.7%の伸びにとどまっている。民生(軍事関係以外)だけを見ても、日本の科学技術関係予算の伸び率は6.1%で、米国が2.5%、EU-15が1.4%と日本の伸びが大きいことがわかる。

しかし、2期に入ると、米国が6.4%に対し日本は2.5%と低くなっている。この傾向は民生だけを見ても同様で、日本が2.2%、米国が5.9%となっている。EU-15は比較期間が短い、マイナス4.3%と日本の方が大きい点は変わらない。

日本を100とした指数で見ても、科学技術基本計画が開始される前の1995年は、米国486、EU-15が433となっている。第1期基本計画最終年の2000年は、米国396、EU-15は341と400を下回っている。しかし、2期の2004年では、米国460と基本計画開始以前に近い状態に比率が戻っており、民生のみでも、同様な傾向となっている。

図表 - 6 日・米・EU-15 の政府科学技術関係予算の平均伸び率

		プレ1期	1期	2期 (01~04年)
全体	日本	5.4%	5.6%	2.5%
	米国	-0.1%	1.4%	6.4%
	EU-15	0.4%	0.7%	-2.2%
民生	日本	5.2%	6.1%	2.2%
	米国	4.1%	2.5%	5.9%
	EU-15	1.9%	1.4%	-4.3%

注 : 日本は各年度とも当初予算。

注 : 2期のEU-15は2001年だけの伸び率である。

注 : 実質値の計算はGDPデフレーターによる。

注 : EU-15は、2004年3月現在の加盟15カ国。米国とEUの予算は、PPP(購買力平価)による邦貨換算値についての平均伸び率であり、各国通貨についての平均伸び率と異なる。PPPは下記出所資料の版によって改定される。

出所 : <日本> 文部科学省科学技術・学術政策局「平成17年度政府予算案及び平成16年度補正予算における科学技術関係経費(速報値)」2004年12月、「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料
<米国、EU-15> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2004-1"より作成

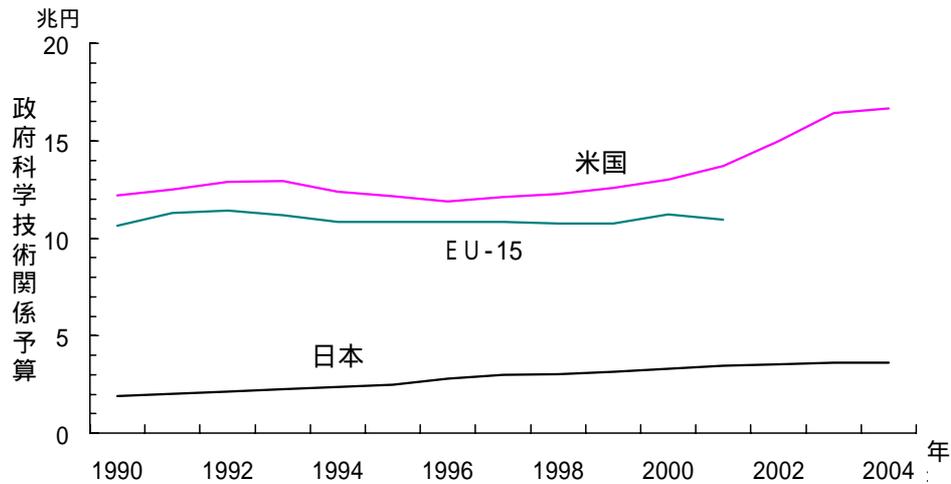
図表 - 7 日・米・EU-15 の政府科学技術関係予算の比較(日本を100とした場合の指数)

		1995年	2000年	2004年
全体	日本	100	100	100
	米国	486	396	460
	EU-15	433	341	—
民生	日本	100	100	100
	米国	238	200	218
	EU-15	386	308	—

注および出所 : 図表 - 6 に同じ

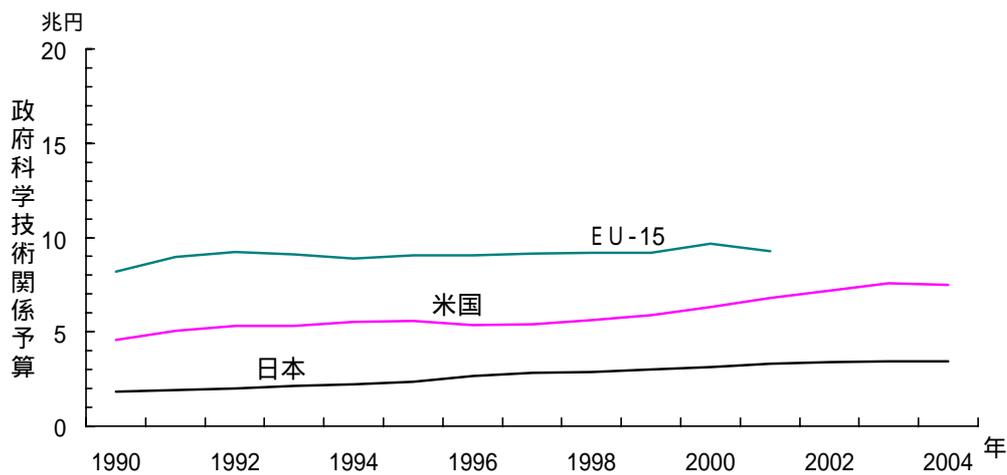
(注) ここでいう科学技術関係予算とは、米国及びEU-15についてはそれぞれの政府予算における科学技術に関する予算であり、日本の場合は科学技術関係経費の当初予算とした。なお、日本と米国の政府は中央政府のみ、EU-15は地方政府を含むため単純比較は難しい。

図表 - 8 日・米・EU-15 の政府科学技術関係予算の推移(全体)



注および出所：図表 - 6 に同じ

図表 - 9 日・米・EU-15 の政府科学技術関係予算の推移(民生のみ)



注および出所：図表 - 6 に同じ

【参考】

図表 - 10 米国における自国通貨による政府科学関係予算の平均伸び率

		プレ1期	1期	2期 (01~04年)
全体	名目	1.5%	4.0%	10.0%
	実質	- 1.0%	2.2%	8.3%
民生	名目	5.8%	5.1%	8.0%
	実質	3.1%	3.3%	6.3%

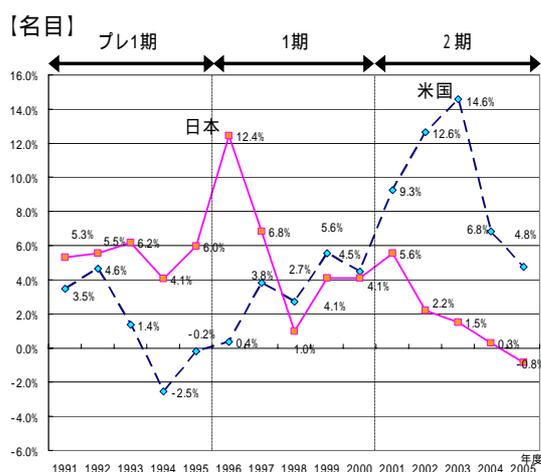
注：実質値の計算はGDPデフレーターによる。
出所：OECD, “Main Science and Technology Indicators 2004-1”より作成

7. 科学技術関係予算の伸び率 日米比較

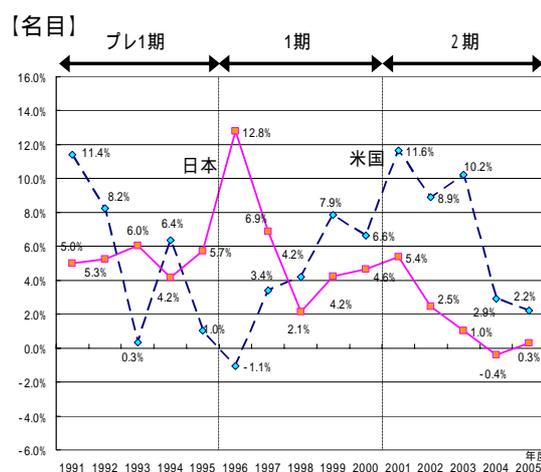
科学技術関係予算の伸び率について、日米比較を行う。予算額の毎年の伸び率を名目でみると、プレ1期、1期の中間までは日本の方が高いが、1期の後半から2期にかけては米国の方が高くなっている。民生だけをみてもほぼ同様な傾向である。ただし、民生の場合は、プレ1期の当初である1991～1992年度については、米国の方が高くなっている。

実質をみると、プレ1期、1期後半までは、日本の方が伸び率は高くなっている。しかし、2期に入ると名目と同様に、米国の方が高くなっている。民生だけをみてもほぼ同様な傾向ではあるが、1期の後半から2期にかけて、米国の方が日本の伸び率を上回るようになっている。

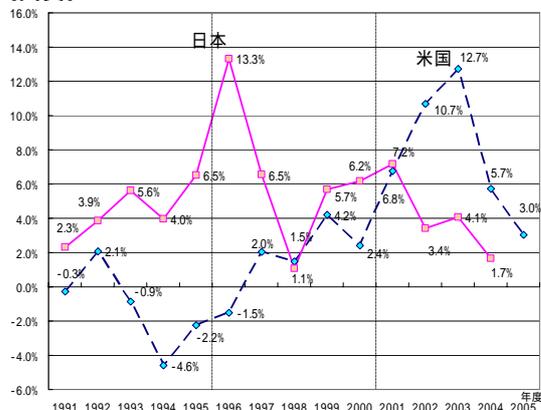
図表 - 11 日米科学技術関係予算の伸び率



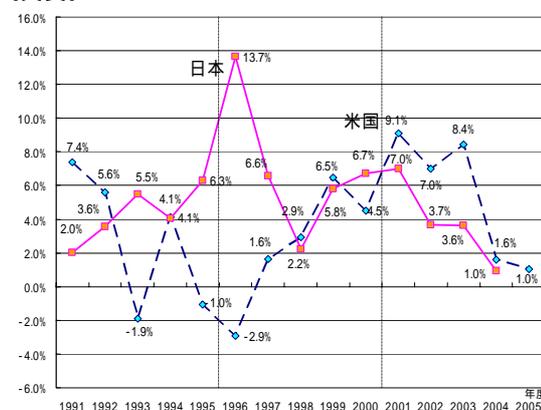
図表 - 12 日米科学技術関係予算の伸び率(民生のみ)



【実質】



【実質】



注：日本の科学技術関係予算とは科学技術関係経費のこと。日本は各年度とも当初予算。2005年度は政府原案。自国通貨による対前年度伸び率。日本の実質値は GDP デフレーター(95年価格)による。米国の実質値は下記出所に掲載の実質値(OMBのGDPデフレーターによる実質額(百万ドル、04年価格))。

出所：<日本> 文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料
<米国> AAAS, "AAAS REPORT XXIX RESEARCH AND DEVELOPMENT FY 2005 March 11, 2004, REVISED", "Congressional Action on R&D in the FY 2005 Budget"

8. 総研究開発費の政府負担割合と政府負担研究開発費の対GDP比率

総研究開発費は各国の算出方法が異なるため、単純に比較することはできないが、研究開発費全体(注)をみると、日本は、米国、EU-15に次いで第3位ではあるが、対GDP(国内総生産)比率で

(注) 人件費や施設費、企業の研究費も含めた全体の研究開発費を指す。日本においては、総務省「科学技術研究調査報告」における研究費を指し、使用側からみた研究費であるため、人件費や施設費(有形固定資産の購入費または減価償却費)、企業の研究費も含めた全体の研究費である。科学技術関係経費の用途別分類における研究費の定義とは異なる。

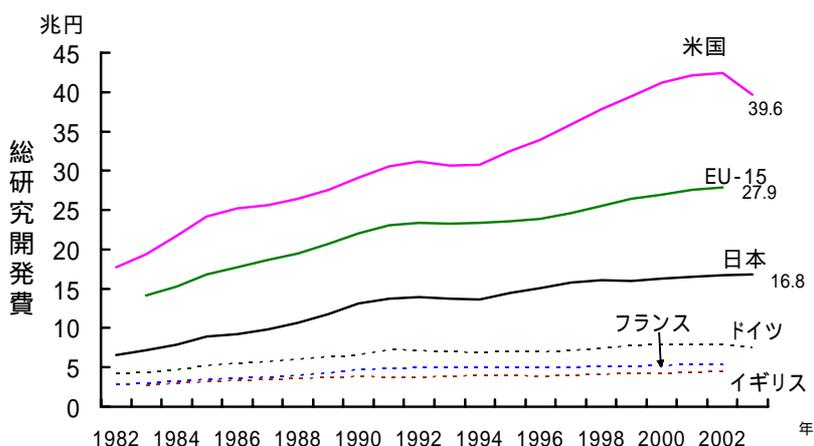
は、日本が 80 年代の後半から最も高くなっている(図表 - 13、14)。

国全体の研究開発費に占める政府負担割合については、日本はプレ 1 期、1 期、2 期を通して主要 5 カ国(日本、米国、ドイツ、フランス、イギリス)の中で最も低く 20% 台である。これに対し他の 4 カ国は 30% 台となっている(図表 - 15)。

また、政府の負担研究開発費^(注)の対 GDP 比は、日本は 2003 年が 0.68% と主要 5 カ国の中では高くなく、イギリスの方が低いもののそれ以外の国は日本より高い(図表 - 16)。

第 2 期基本計画において、政府研究開発投資の対 GDP 比率が 1% という目標となっているが、これには届かない状況となっている。

図表 - 13 主要国における総研究開発費(名目値)



注：国際比較を行うため、各国とも人文・社会科学を含めている。日本は 1996 年及び 2001 年度に調査対象産業が追加されている。米国は暦年の値で 2001 以降は暫定値である。フランスの 2002 年の値は暫定値である。ドイツの 1990 年までは旧連邦地域、1991 年以降はドイツ。

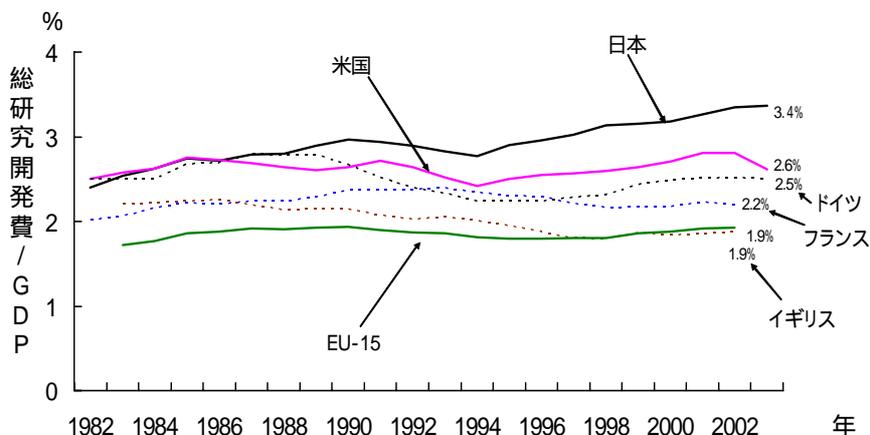
出所：<日本>総務省「科学技術研究調査報告」

<米国>NSF, "National Patterns of Research and Development Resources:2002 Data Update", "InfoBrief NSF04-307"

<イギリス>National Statistics website:www.statistics.gov.uk Crown copyright material is reproduced with the permission of the Controller of HMSO

<フランス、ドイツ>OECD, "Main Science and Technology Indicators 2004-1", "Basic Science and Technology Statistics 2002/2"

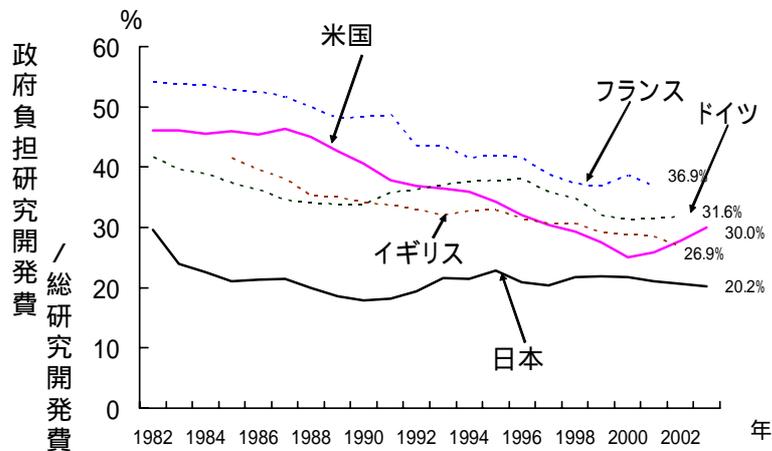
図表 - 14 主要国における総研究開発費の対 GDP 比



注及び出所：図表 - 13 に同じ

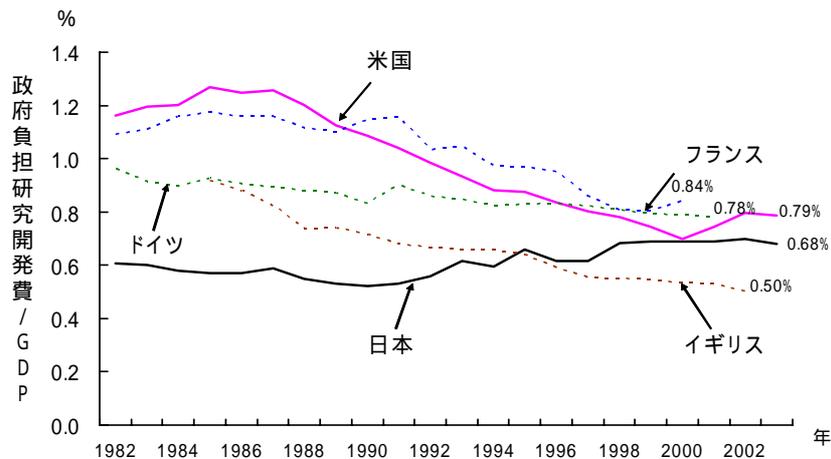
(注) 米国を除いて、地方分の予算を含む。

図表 - 15 主要国における総研究開発費に対する政府負担割合



注 : 国際比較を行うため、各国とも人文・社会科学を含めている。
 注 : 日本は1996年及び2001年度に調査対象産業が追加されている。
 注 : 米国は暦年の値で2001以降は暫定値である。
 注 : ドイツの1990年までは旧連邦地域、1991年以降はドイツ。
 出所: 図表 - 13 に同じ

図表 - 16 主要国における政府負担研究開発費の対 GDP 比



注及び出所: 図表 - 13 に同じ

9. 科学技術関係経費の内訳

科学技術関係経費の内訳について用途別、機関別、研究関係経費^(注1)の分野別にみる(図表 - 17)。まず用途別には、1期の17.6兆円のうち研究費^(注2)が45.5%と半分近くを占めており、その次に大きい人件費が18.4%、次に施設費の12.4%となっている。「その他」が23.7%とかなり大きな割合となっているが、ここには、大学の教育研究基盤校費や国立試験研究機関等の管理費

(注1) 研究関係経費とは、科学技術関係経費の用途別分類における研究費に、独立行政法人の研究費相当分と国立大学等の研究費相当分を加えたもので、研究に関する広義の研究費を指す。

(注2) 科学技術関係経費の用途別分類における研究費を指す。用途別とは、研究費、人件費、施設費など、科学技術関係経費の使用形態を示す分類である。本報告書で研究費といえは、通常これを示す。

など、地域研究開発基盤事業費といった制度的な予算が含まれている。

2期(2001年度から2004年度まで)の15.2兆円については、1期と同様に研究費の割合が一番大きく39.9%となっている。その次の人件費、施設費は1期と変わらない。1期と異なるのは、国立試験研究機関や特殊法人が独立行政法人となり、独立行政法人運営費交付金という項目ができたこと、国立大学及び大学共同利用機関が法人化され、国立大学法人関係経費^(注)(運営費交付金、自己収入)ができたことである。これらの割合は、それぞれ13.0%、6.4%となっている。「その他」は18.5%と大きく減っている。

機関別には、1期は国立試験研究機関・特殊法人・独立行政法人の割合が37.5%と最も大きく、大学等は36.1%で、残りが本省部局の26.4%となっている(予算書上の予算計上先であり、最終的な予算使用機関ではないことに留意)。

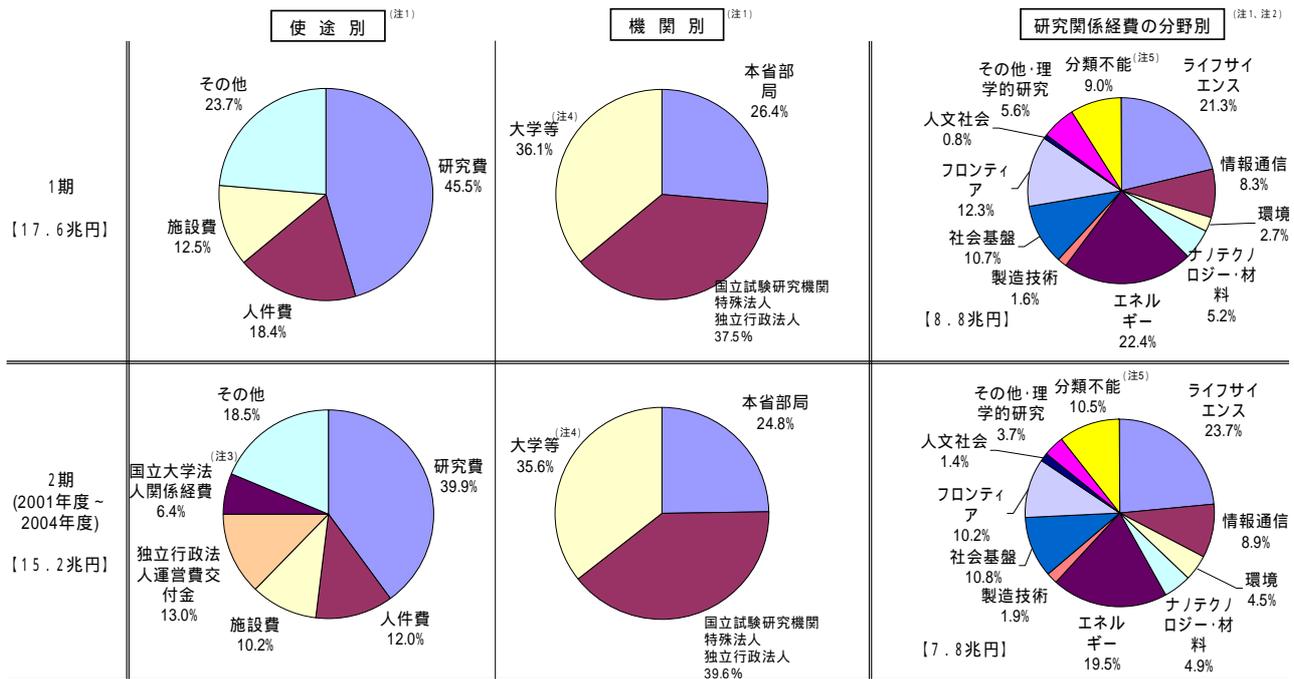
2期では、国立試験研究機関、特殊法人、独立行政法人の割合が39.6%と最も大きくなっている。次に大きいのは大学等の35.6%であるが若干減っている。残りは本省部局で、これもその割合を若干減らして24.8%となっている。

研究関係経費(科学技術関係経費の用途別分類における「研究費」に、「その他」に含まれる国立大学等の研究費相当分及び独立行政法人の運営費交付金のうちの研究費相当分を加えたもの)を分野別にみると、1期の8.8兆円の内訳として、エネルギー分野が22.4%と最も大きく、ライフサイエンス分野で21.3%となっている。続いて情報通信分野が8.3%、環境分野が2.7%、ナノテクノロジー・材料分野が5.2%となっている。残りの分野では、製造技術分野が1.6%と低く、社会基盤分野は10.7%、フロンティア分野は12.3%となっている。他には、その他・理学的研究が5.6%、人文社会が0.8%となっている。

2期の研究関係経費7.8兆円の分野別内訳は、2期で重点4分野に指定されたライフサイエンス分野が23.7%と最も大きく、1期に比べ2.4ポイント高くなっている。続いて情報通信分野が8.9%、環境分野が4.5%、ナノテクノロジー・材料分野が4.9%であり、ライフサイエンス分野のみならず情報通信分野、環境分野もその割合が高くなっている。ナノテクノロジー・材料分野は若干減っているが、年度平均の絶対額で見ると1期の920億円から2期の960億円へと増加している。一方、1期で最も割合の大きかったエネルギー分野は22.4%から19.5%と、2.9ポイントの減少で2番目となっている。重点8分野の残りの製造技術分野、社会基盤分野、フロンティア分野は、1.9%、10.8%、10.2%となっており、フロンティア分野の割合は減ったものの、製造技術分野は若干増え、社会基盤分野はほとんど変わっていない。その他・理学的研究は3.7%と1期に比べ減っている。また、人文社会は1.4%と1期に比べて割合を高めている。

(注) 国立大学法人関係経費は国立大学法人運営費交付金に自己収入を合計し、科学技術関係経費登録分を算出。

図表 - 17 科学技術関係経費の用途別・機関別内訳と研究関係経費の分野別内訳



注1 : 当初予算 + 補正予算の集計。但し2004年度は当初予算のみ。

注2 : 第2期科学技術基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に拘わらず、研究関係経費を対象に算出。なお、研究関係経費とは、科学技術関係経費の用途別分類における研究費に、独立行政法人の研究費相当分と国立大学等の研究費相当分を加えたもので、研究に関する広義の研究費を指す。

注3 : 国立大学法人関係経費は従来の国立学校特別会計(2003年度限りで廃止)における科学技術関係経費に相当する額の比率。国立学校法人関係経費は国立大学法人運営費交付金に自己収入を合計し、科学技術関係経費登録分を算出。

注4 : 大学等は国立大学等及び公私立大学である。国立大学等は大学(大学院、学部〔学科、附属病院等〕)、短期大学、高等専門学校、国立大学附置研究所、大学共同利用機関等を含む。

注5 : 「分類不能」は総合工学等の学際的な分野などで分類できないもの。

出所 : 文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料より作成

10. 科学技術関係経費の当初予算・補正予算別内訳

科学技術関係経費について、当初予算と補正予算の用途別分析を行う(図表 - 18)。

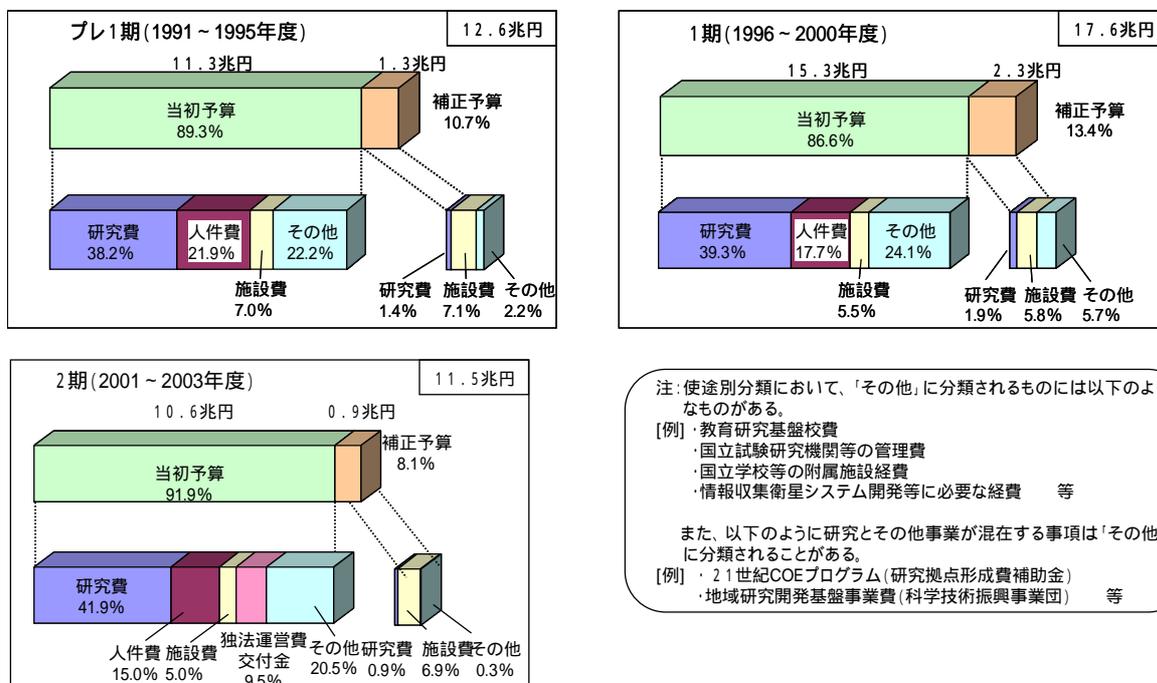
プレ1期では、全体予算に占める当初予算の割合は89.3%、補正予算が10.7%である。補正予算に着目すると、研究費が1.4%、施設費が7.1%、その他が2.2%で、施設費が大きな割合を占めていることがわかる。当初予算については、研究費が38.2%と科学技術関係経費全体の約4割弱を占め、その次が人件費で21.9%、施設費が7.0%となっている。

1期では、当初予算が86.6%、補正予算が13.4%と補正予算の割合がプレ1期に比べて高くなっている。補正予算の内訳としては、研究費が科学技術関係経費全体の1.9%、施設費が5.8%、その他が5.7%であり、施設費の割合が最も大きい。プレ1期に比べると数値は小さくなっている。当初予算の内訳としては、研究費が科学技術関係経費全体の39.3%、人件費が17.7%、施設費が5.5%となり、研究費の割合に大きな変化はないが、人件費はプレ1期に比べると若干減少したことがわかる。

2期では、当初予算が91.9%、補正予算が8.1%であり、補正予算の割合がプレ1期、1期に比べて小さくなっている。補正予算の中の施設費の割合は、科学技術関係経費全体の6.9%と1期とほぼ同じ割合となっている。当初予算については、研究費が科学技術関係経費全体の41.9%で

かなり大きな割合を占めている。人件費が 15.0%、施設費が 5.0%、新しくできた独立行政法人運営費交付金が 9.5%となっている。ただし、この分析は 2003 年度までであるため、国立大学法人関係経費 (運営費交付金、自己収入) の項目はまだ入っていない。

図表 - 18 当初予算と補正予算の内訳



注 : プレ1期と1期の一部の特殊法人において、当初と補正の用途別予算を把握できないものがある。それらの機関の予算は「その他」に含めている。

出所: 文部科学省科学技術・学術政策局「平成 16 年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、同局の科学技術関係経費データより作成

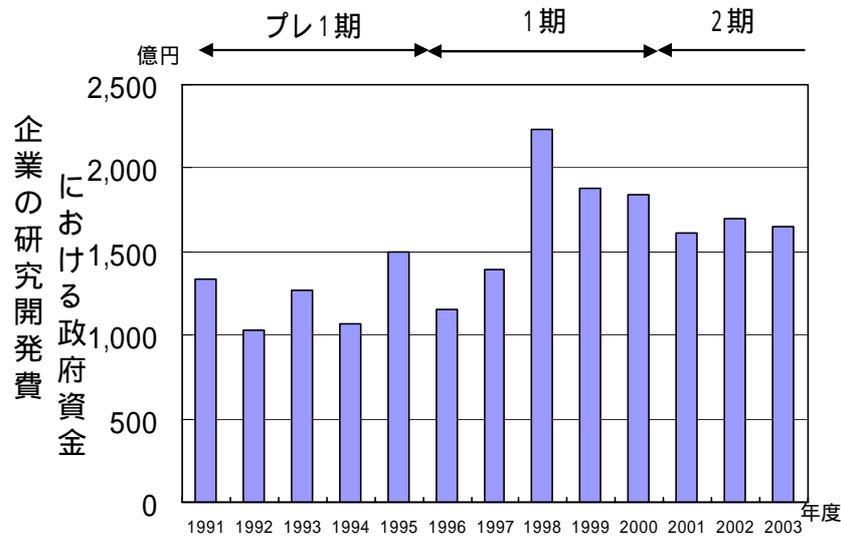
【参考】 民間企業の研究開発費における政府資金

日本の民間企業の研究開発費^(注)における政府研究開発資金の割合を、プレ1期、1期、2期を通してみると、年度毎に増減はあるが、全体として微増傾向にあることがわかる。

民間企業の研究開発に占める政府資金の割合の国際比較については、単純比較には留意が必要であるが、日本は 1~2%あたりで横ばいであるが、米国、フランス、ドイツは、近年割合が低くなっているものの、10%前後で日本とは差がある。また、イギリスは最近になって若干割合を高めており、10%を超えている。

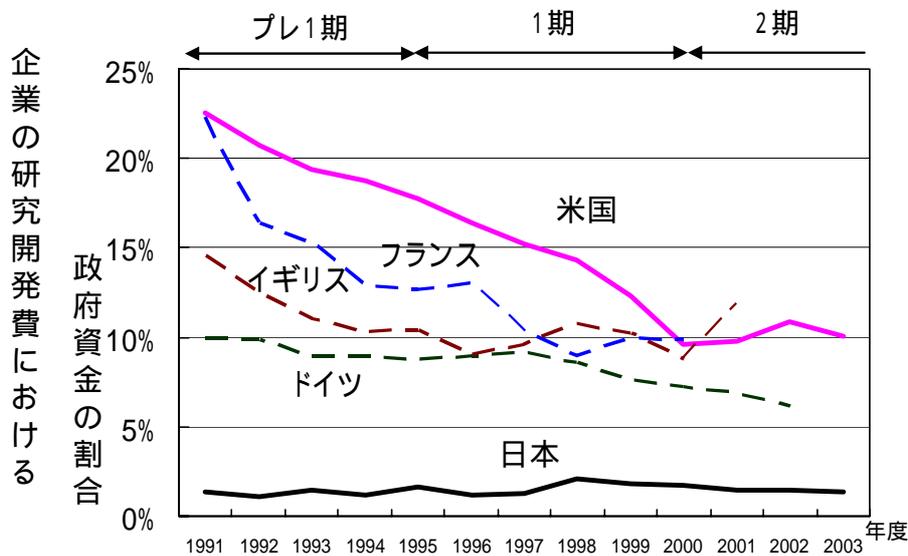
(注) 総務省「科学技術研究調査報告」における研究費において、国・地方公共団体から企業に支出された研究費を指す。

図表 - 19 日本の民間企業の研究開発費における政府資金



注 : 民間企業とは出所資料における会社(株式会社、有限会社等)及び特殊法人・独立行政法人(独立採算制を有し、産業連関表において生産活動主体が「産業」に分類されている法人)である。
 注 : 政府から民間企業への資金の流れについては、日本のデータ(総務省「科学技術研究調査報告」)は、民間企業が研究費として受け入れた金額のみを計上している。そのため、民間企業における政府からの研究開発を伴う受注であっても、民間企業が研究費として捉えなければ政府負担による研究費として計上されない場合もありうると考えられる。
 出所 : <日本> 総務省「科学技術研究調査報告」

図表 - 20 主要国における民間企業の研究開発費の政府資金割合



注 : 日本の民間企業とは出所資料における会社(株式会社、有限会社等)及び特殊法人・独立行政法人(独立採算制を有し、産業連関表において生産活動主体が「産業」に分類されている法人)である。
 注 : 政府から民間企業への資金の流れについては、調査対象や調査方法が国によって異なることに注意が必要である。日本のデータ(総務省「科学技術研究調査報告」)は、民間企業が研究費として受け入れた金額のみを計上している。そのため、民間企業における政府からの研究開発を伴う受注であっても、民間企業が研究費として捉えなければ政府負担による研究費として計上されない場合もありうると考えられる。
 出所 : <日本> 総務省「科学技術研究調査報告」
 <米国> NSF, "National Patterns of R&D Resources 2002 Data Update", "InfoBrief NSF04-307"
 <ドイツ、フランス、イギリス> OECD, "Basic Science and Technology Statistics 2002/2"
 ただし、イギリスの2001年はONS, "Gross domestic expenditure on Research and Development 2001",
 ドイツの2002年はBundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 2004"より作成

11. 主要政策項目に関する予算推移

政府の科学技術関係経費が、科学技術基本計画の主要な政策項目に対してどのように変化しているかをみる。ここでは主に、表中の()内に示す年度平均予算に着目している(図表 - 21)。

基礎研究の研究関係経費をプレ1期、1期、2期(2004年度まで)でみると、プレ1期の約4,200億円が、1期には1.6倍の約6,500億円、2期に入るとさらに2割増の約7,500億円に増加している。また、研究関係経費を対象に分野分類を行った場合、重点4分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)については、プレ1期の約3,600億円が、1期にはその1.9倍の約6,600億円、2期はさらに2割増の約8,200億円と顕著に増加している^(注)。

なお、本調査において、基礎研究、応用研究、開発研究の定義は、国際比較も可能にする指標として、文部科学省資料「科学技術関係経費事項別分析表」における性格別研究費分類の定義を用いた。ここで用いられている基礎研究、応用研究、開発研究の定義は、総務省統計の「科学技術研究調査報告」及びOECDの「FRASCATI MANUAL」に同じである。

研究開発システムの改革という政策項目に対応する予算として、競争的資金をみると、プレ1期の約1,000億円から、1期には2.4倍の約2,400億円、2期に入るとさらに5割増の約3,500億円と増加している。

研究開発システムの改革の研究開発評価の予算については、プレ1期は予算データがとれていないが、1期の2000年度に13億円であったものが、2期の2004年度には5割増の19億円と大きく増加している。

さらに、研究開発システムの改革における人材に関わる施策としては、「ポストドクター等1万人支援計画」がある。第1期基本計画において策定された「ポストドクター等1万人支援計画」の予算は、1期末の2000年度507億円から2期の2004年度には427億円とやや減じているが、ポストドクター等の支援数では1999年度に1万人を突破し、2004年度においても1万人を超える水準を維持している。

産学官連携の仕組みの改革に対応するものとして、民間企業との共同研究や受託研究受入額(国立大学)についてみると、プレ1期の1995年度に36億円であったものが、1期には58億円になり、2期では倍増以上の123億円となっている。

地域における科学技術振興については、プレ1期の92億円が、1期には4.2倍の387億円、2期に入るとさらに1.7倍の671億円と増加している。

科学技術振興の基盤整備に対応する施設整備関連をみると、プレ1期の約3,900億円が、1期には約4,400億円に増加している。ただし2期では約3,900億円とやや減じている。もう一方の知的基盤整備の予算については、プレ1期の7億円が、1期には飛躍的に増加して12.6倍の88億円となり、2期に入るとさらに2.3倍の204億円になっている。

科学技術活動の国際化/国際的な交流等の促進については、国際共同研究の推進、主体的な国際協力活動の展開等に係る経費が、プレ1期の264億円から1期の512億円と約2倍になっている。2期に入るとさらに3割増の657億円に増加している。

(注) 基礎研究、応用研究、開発研究の定義は図表 -1を参照。

図表 - 21 基本計画における主要政策項目に関連する予算の推移

()内は年度平均

基本計画の主要政策項目	対応する予算(例)	プレ1期 [1991～1995年度]	1期 [1996～2000年度]	2期 [2001～2004年度]
科学技術の戦略的重点化	基礎研究の研究関係経費(注1,注2,注3)	2兆765億円 (4,153億円)	3兆2,659億円 (6,532億円)	3兆172億円 (7,543億円)
	重点4分野の研究関係経費(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)(注1,注3,注4)	1兆7,837億円 (3,567億円)	3兆3,084億円 (6,617億円)	3兆2,949億円 (8,237億円)
研究開発システムの改革	競争的資金	4,993億円 (999億円)	1兆1,770億円 (2,354億円)	1兆3,816億円 (3,454億円)
	研究開発評価の予算	-	2000年度単年度 13億円	2004年度単年度 19億円(注5)
	ポストドクター等1万人支援計画(注10)		2000年度単年度 507億円	2004年度単年度 427億円
産学官連携の仕組みの改革	民間企業からの共同研究・受託研究 受入額(国立学校)	1995年度単年度 36億円	292億円 (58億円)	369億円(注7) (123億円)
地域における科学技術振興	地域振興関連の科学技術関係経費 (注3)	459億円 (92億円)	1,936億円 (387億円)	2,684億円(注5) (671億円)
科学技術振興の基盤整備	施設整備関連予算(注8)	1兆9,741億円 (3,948億円)	2兆1,970億円 (4,394億円)	1兆5,415億円 (3,854億円)
	知的基盤整備関連予算(注3)	37億円 (7億円)	438億円 (88億円)	815億円(注5) (204億円)
科学技術活動の国際化/国際的な交流等の促進	国際共同研究の推進、主体的な国際 協力活動の展開に係る経費(注3)	1,320億円 (264億円)	2,561億円 (512億円)	2,672億円(注5) (657億円)

注1 : 第2期基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に拘わらず、研究関係経費を対象に算出。

注2 : 研究関係経費を対象とする性格別分類における基礎研究。詳細な定義は図表 - 1 を参照。

注3 : 1期と2期とで、政策内容やデータの性格により、集計方法が異なる。

注4 : 競争的資金と独立行政法人分については、文部科学省が各省庁に照会して提供を受けたデータを基にしており、一部推計を含む。国立大学等については、全国の国立学校の分野別教官数を算出し、1人当たり積算単価を活用しながら分野別割合を算出した。

注5 : 独立行政法人分はこの外数。

注6 : 2003年度は日本学術振興会、科学技術振興機構等の独立行政法人化により上半期の集計値である。2003年度下半期、2004年度における独立行政法人分はこの外数。

注7 : 2001～2003年度の金額。

注8 : 施設費には一部土地取得費や設備費が含まれる。

注9 : 研究開発システムの改革(競争的資金)、研究開発システムの改革(研究開発評価の予算)、優れた科学技術関係人材の養成と科学技術に関する教育の改革、地域における科学技術振興、科学技術振興の基盤整備(知的基盤整備関連予算)、科学技術活動の国際化/国際的な交流等の促進については、当初予算のみ。

注10 : 2003年度までの国立学校特別会計による事業については、2004年度の国立大学等の法人化に伴い、経費が国立大学法人運営費交付金に移行。予算上計上されていないが、当該運営費交付金において、実質的に前年度と同水準以上の支援が可能となるよう必要な経費が措置されていることから、国立大学等雇用型の予算について、2003年度と同額を2004年度に推計している。独立行政法人の予算は、運営費交付金に占める推計額。ポストドクター等支援には博士課程学生向けの支援プログラム(日本学術振興会特別研究員(DC)なども含まれる)。

出所 : 各種資料により科学技術政策研究所及び㈱三菱総合研究所が作成

【知の創出】

・ 研究環境

1. 基礎研究

「基礎研究」については、第1期基本計画、第2期基本計画において、それぞれ以下のように記述されている。

第1期基本計画の第1章「研究開発推進の基本的方向」においては、「物質の根源、宇宙の諸現象、生命現象の解明など、新しい法則・原理の発見、独創的な理論の構築、未知の現象の予測・発見などを旨とする」と記述されている。

また、第2期基本計画の第2章「科学技術の戦略的重点化」においては、基礎研究について「研究者の自由な発想に基づき、新しい法則・原理の発見、独創的な理論の構築、未知の現象の予測・発見などを旨とする」と記述されている。

このように、基本計画において「基礎研究」に関する具体的な対象経費は必ずしも明確でないため、ここでは、科学技術関係経費のうち、用途別分類(研究費、人件費、施設費、その他)において「研究費」として分類された予算に、独立行政法人の研究費相当分(推計)と国立大学等の研究費相当分(これらの研究費を「研究関係経費」と称する)を対象に、研究の性格別(基礎研究、応用研究、開発研究、試験調査等)の分類を行い、集計した(図表 -1)。

図表 - 1 性格別研究費分類^(注)の定義

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

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及び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

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、工程等の導入または既存のこれらのものの改良をねらいとする研究

試験調査等：各種観測調査のように、定型的、継続的な業務

出所：文部科学省「科学技術関係経費事項別分析表」

1.1 科学技術関係経費における研究関係経費の性格別分類

基礎研究は、科学技術基本計画の中で重要視されており、2期では基礎研究を推進している。

研究関係経費総額に占める基礎研究の割合をみると(図表 - 2)、プレ1期が33.8%、1期では37.1%と高く、2期(2001年度から2004年度まで)では38.5%と、さらにその割合を高めている。集計方法が時期によって異なるため、多少不連続な点はあるものの、基礎研究の割合が科学技術関係経費において高まる傾向にある。

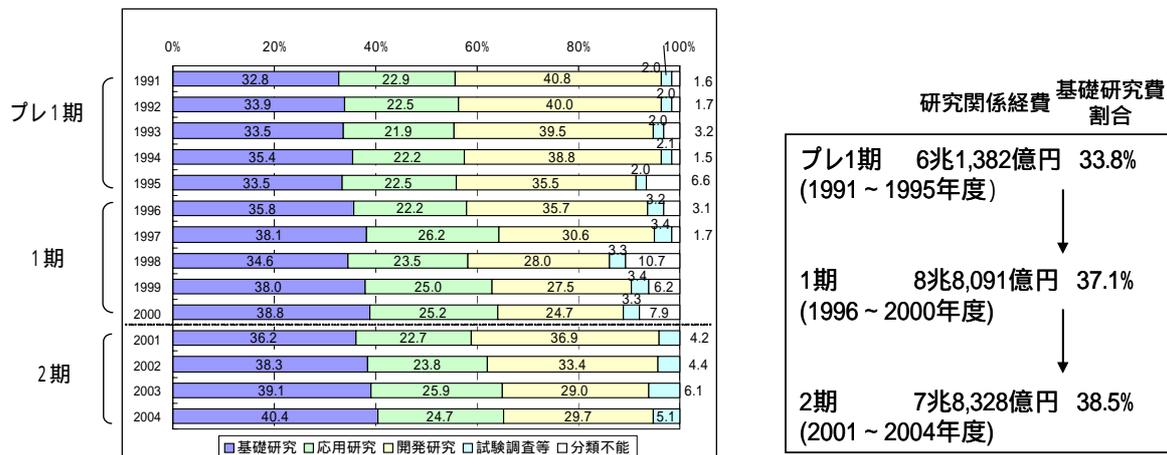
2期における基礎研究の推移は、2001年度が36.2%で、2004年度には40.4%と徐々にその割

(注) 研究関係経費を、基礎研究、応用研究、開発研究という性格別に分類した場合の呼び方である。

合を高めている。

なお、本調査において、基礎研究、応用研究、開発研究の定義は、国際比較も可能にする指標として、文部科学省資料「科学技術関係経費事項別分析表」における性格別研究費分類の定義を用いた。ここで用いられている基礎研究、応用研究、開発研究の定義は、総務省統計の「科学技術研究調査報告」及び OECD の「FRASCATI MANUAL」に同じである。

図表 - 2 科学技術関係経費における研究関係経費の性格別研究費分類



- 注 : 第2期科学技術基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に拘わらず、研究関係経費を対象に算出。
 - 注 : この集計は研究関係経費を対象として、基礎研究、応用研究、開発研究、試験調査等の研究の性格別に分類したものである。詳細な定義は付録を参照。
 - 注 : 1991～2000年度と2001年度以降では集計方法が異なる。
 - 注 : 国立試験研究機関、特殊法人研究機関については、総務省「科学技術研究調査報告」による機関別の研究の性格別比率(国営機関、特殊法人研究所扱い)を、それぞれ研究費に乗じて算出した。2001年度以降は、文部科学省科学技術・学術政策局予算資料を基に事業ごとに研究の性格別分類を行った。
 - 注 : 国立大学等については、国立学校特別会計の科学技術関係経費の研究費に、総務省「科学技術研究調査報告」を基に算出した研究の性格別比率を乗じて算出した。研究費の性格別比率は、国立大学(「科学技術研究調査報告」における「国立大学」は大学院、短期大学、高等専門学校、大学附置研究所、大学共同利用機関等を含む)の使用研究費のうち、自己資金と、競争的資金を除く外部資金に対して比率を算出した。
 - 注 : 公立大学、私立大学については、科学技術関係経費の予算データのうち、公私立補助金等の中の研究費を公立、私立に分類し、総務省「科学技術研究調査報告」による機関別の研究の性格別比率(公立大学、私立大学)を乗じて研究の性格別予算額を算出した。
 - 注 : 本省部局、特殊法人運営機関、特殊法人その他機関(情報処理振興事業協会、中小企業総合事業団等)については、文部科学省科学技術・学術政策局予算資料による研究の性格別分類を参考に、事業ごとに研究の性格別分類を行った。分類の際、定義に基づいて設定したキーワードで分類が不能なものは「分類不能」とした。キーワードの例は付録を参照。
 - 注 : 特殊法人研究機関及び本省部局の研究費からは競争的資金の予算額を除き、競争的資金については、別途、各制度の募集要項等から研究の性格分類を行った。分類の際、定義に基づいて設定したキーワードで分類が不能なものは「分類不能」とした。キーワードの例は付録を参照。
 - 注 : 独立行政法人については、前身である国立試験研究機関時代の用途別予算額(国会提出予算書より設定)から研究費を推計し、総務省「科学技術研究調査報告」による機関別の研究の性格別比率(特殊法人・独立行政法人(研究機関扱い))を乗じて算出した。
 - 注 : 2004年度は当初予算のみである。
 - 注 : 競争的資金と独立行政法人分の研究費の推計を含めているため、用途別集計の研究費とは一致しない。
- 出所: 文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、同局予算資料、国会提出予算書、特殊法人予算書、総務省「科学技術研究調査報告」、競争的資金の各資料を基に科学技術政策研究所と㈱三菱総合研究所において分類、作成

1.2 科学技術関係予算における基礎研究費の日米比較

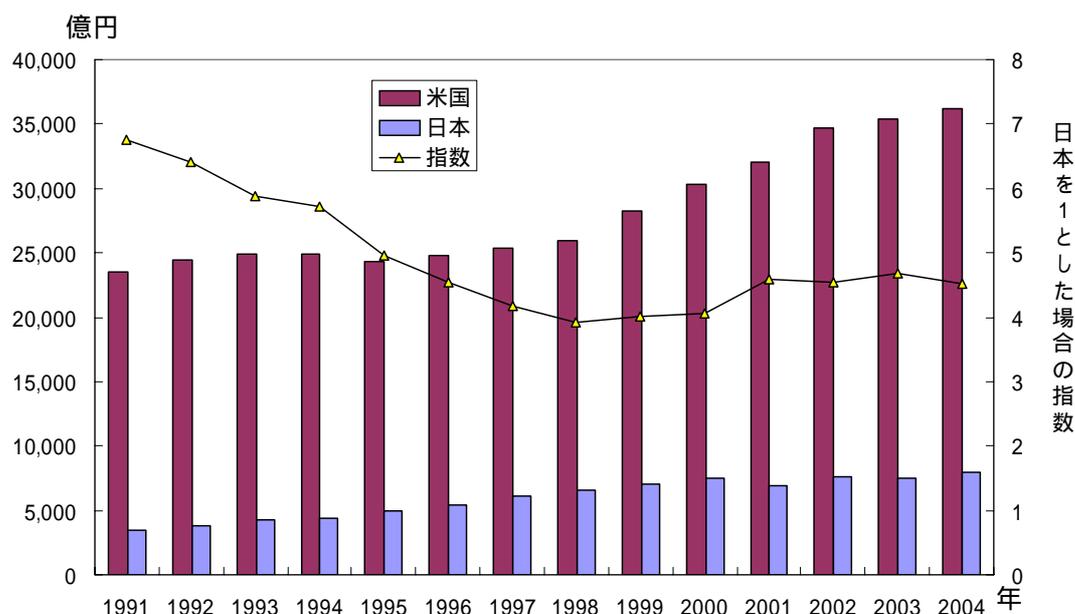
日米の基礎研究費^(注)の推移を比較すると、日本も伸びているが米国の基礎研究費の額も大きく伸びている。日本を1とした場合の指数をみると、米国は1998年に4程度で底を示した後は上昇傾向にあり、2004年には日米の基礎研究費の比率は4.5程度となっている。

基礎研究費の平均伸び率を名目値で比較した場合、日本はプレ1期が8.9%、1期も同程度の8.8%、2期(2001年度から2004年度まで)には1.7%と伸び率が鈍化する。これに対し、米国はプレ1期が4.1%、1期は7.2%と上昇し、2期では8.1%とさらにその伸び率が高くなっている(図表-4)。

実質値では、プレ1期、1期ともに日本の基礎研究費の方が高い伸び率となっているが、2期では米国が6.2%であるのに対して、日本は3.4%の伸びにとどまっており、米国の方が高い伸び率を示している。

また、科学技術関係予算に占める基礎研究費の割合をみると、日本はプレ1期から1期、2期まで上昇傾向にあるが、米国は、プレ1期から18.6%と日本よりも高く、1期ではさらに3ポイント近く上昇し、2期に入っても同レベルにある(図表-5)。

図表 - 3 基礎研究費の推移



注 : 第2期科学技術基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に拘わらず、「基礎研究」という性格別に分類したもの。

注 : 米国は、名目値のPPP(購買力平価)による邦貨換算値。PPPはOECD, “Main Science and Technology Indicators 2004/1”による。

注 : 指数は日本を1とした場合の指数。

出所 : <日本> 文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、同局予算資料、国会提出予算書、

総務省「科学技術研究調査報告」、競争的資金の各資料を基に科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所において分類、集計

<米国> AAAS, “AAAS REPORT XXIX RESEARCH AND DEVELOPMENT FY 2005 March 11, 2004, REVISED”、
“Congressional Action on R&D in the FY 2005 Budget”

(注) ここでは、総務省「科学技術研究調査報告」における研究費において、基礎研究、応用研究、開発研究という性格別に分類がなされている中で、基礎研究の経費を指す。

図表 - 4 基礎研究費の平均伸び率

	プレ1期 (1991 1995年)		1期 (1996 2000年)		2期 (2001 2004年)	
	名目	実質	名目	実質	名目	実質
日本	8.9%	8.4%	8.8%	7.2%	1.7%	3.4%
米国	4.1%	1.5%	7.2%	5.4%	8.1%	6.2%

注 : 第2期科学技術基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に拘わらず、「基礎研究」という性格別に分類したものを、

注 : 自国通貨による名目値及び実質値の伸び率。

注 : 日本のプレ1期は92年から95年、2期は01年から04年までの平均伸び率。

注 : 日本は、GDPデフレーターによる実質値(95年価格)。米国は、下記出所に掲載の実質値(04年価格)。

出所: 図表 - 3 に同じ

図表 - 5 科学技術関係予算に占める基礎研究費割合

	プレ1期 (1991 1995年)	1期 (1996 2000年)	2期 (2001 2004年)
	日本	16.4%	18.5%
米国	18.6%	21.3%	21.7%

注 : 第2期科学技術基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に拘わらず、「基礎研究」という性格別に分類したものを、

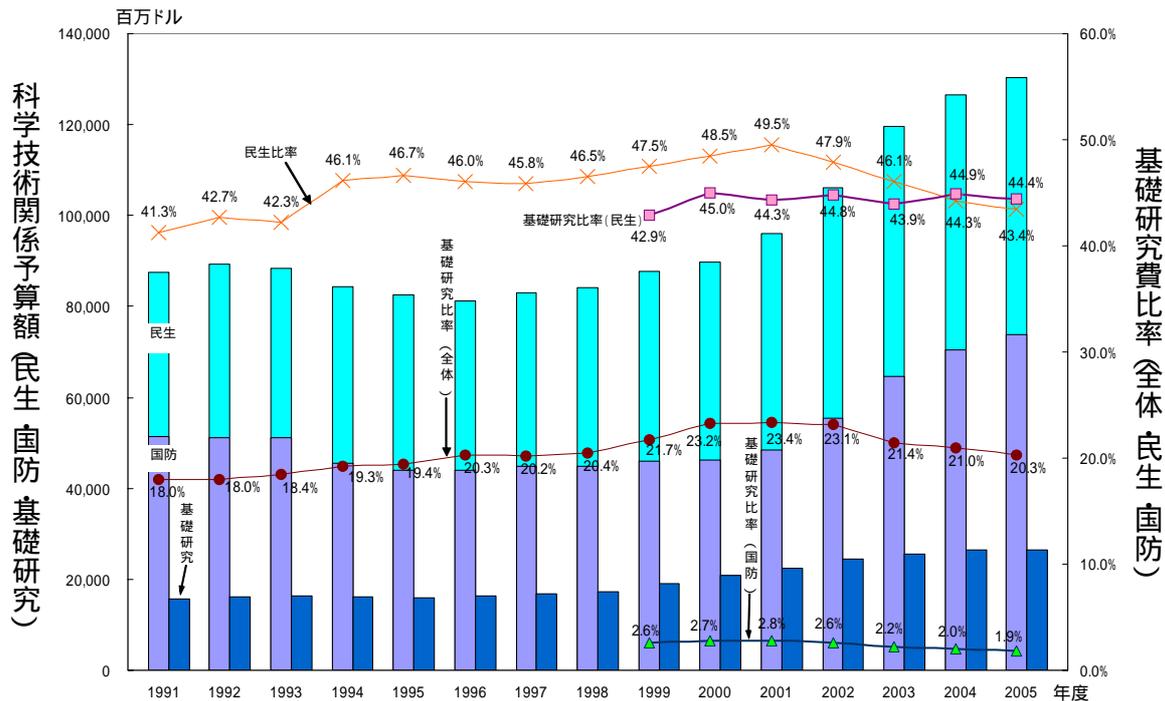
出所: 図表 - 3 に同じ

【参考】 米国防衛・民生別科学技術関係予算の推移

米国の基礎研究比率の変化を、民生と国防に分けてみると、国防の基礎研究比率は2%程度とかなり低くなっている。民生の基礎研究比率は40%台でその差は大きい。すなわち、民生の基礎研究比率が高い場合には、米国の科学技術関係予算全体に占める基礎研究比率も高くなり、民生の比率が低い場合には、米国の科学技術関係予算全体に占める基礎研究比率も低くなる。

さらに、米国の科学技術関係予算全体に占める民生比率が最も高いのは2001年度であり、このときには、米国の科学技術関係予算全体に占める基礎研究比率も最も高く、23.4%となっている。また、2005年度において、科学技術関係予算に占める民生比率は43.4%と低くなっているが、科学技術関係予算に占める基礎研究比率も20.3%と、やや低くなっている(図表 - 6)。

図表 - 6 基礎研究の推移 (額、科学技術関係予算に対する比率)



注 : 出典に掲載の実質値(04年価格、OMBのGDPデフレーターによる実質額(百万ドル、04年価格))。

注 : 2004年、2005年は概算値。

出所 : AAAS, "AAAS REPORT XXIX RESEARCH AND DEVELOPMENT FY 2005 March 11, 2004, REVISED" 及び各年版より作成

1.3 研究開発費における基礎研究費の日米比較

国全体の総研究開発費^(注)に占める基礎研究費の割合を日米で比較すると、日本はプレ1期の1991年度には13.3%であったが、1期の第1年目の1996年度には14.6%となり、2期の2001年度以降も増加し、2003年度は15.0%となっている(図表 - 7)。

これに対し米国は、1991年度には16.9%であったが、1996年度には16.6%と若干減ったが、その後、2001年度には17.2%、2002年度には18.4%、2003年度には19.1%と、増加している。米国は常に、日本に比べ基礎研究の割合が高くなっている。

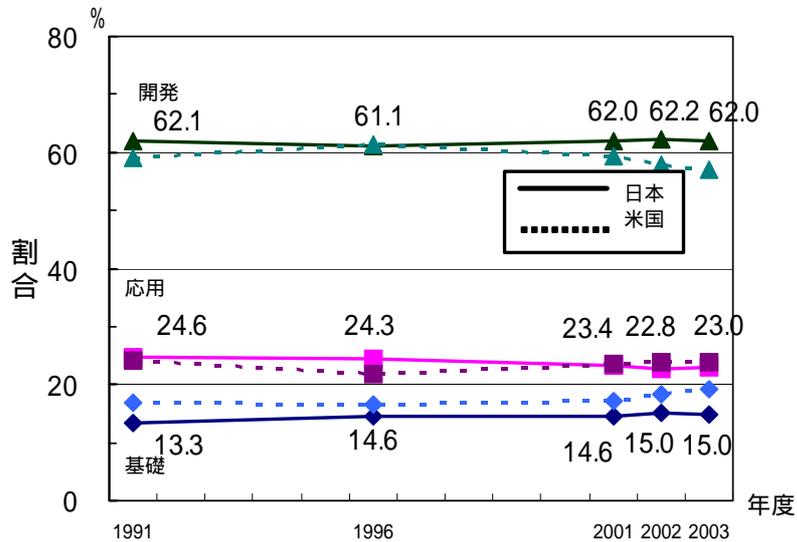
これをセクター別にみると(図表 - 8)、日本は、政府研究機関の基礎研究の割合が1991年度から1996年度、2001年度にかけて上昇し、2003年度は31.0%と増加している。基礎研究の大きな担い手である大学等については、1991年度から1996年度はやや高まったものの、1期の1年目である1996年度から2期の1年目である2001年度にかけては若干低下した。2001年度以降2期に入ってから再び上昇し、2003年度には55.0%となっている。民間企業は、プレ1期の1991年度から1期の1996年度にかけて、さらに2期の初年度の2001年度には5.8%と基礎研究の割合は減少したが、その後、徐々に基礎研究比率は上昇し、2003年度には6.0%となっている。

一方、米国の基礎研究の割合は、大学等、民間研究機関、政府研究機関ともに1991年度から2001年度にかけて増加している。さらに2001年度以降も、大学等及び民間研究機関では、基礎

(注) 人件費や施設費、企業の研究費も含めた全体の研究開発費を指す。日本においては、総務省「科学技術研究調査報告」における研究費を指し、使用側からみた研究費であるため、人件費や施設費(有形固定資産の購入費または減価償却費)、企業の研究費も含めた全体の研究費である。科学技術関係経費の用途別分類における研究費の定義とは異なる。

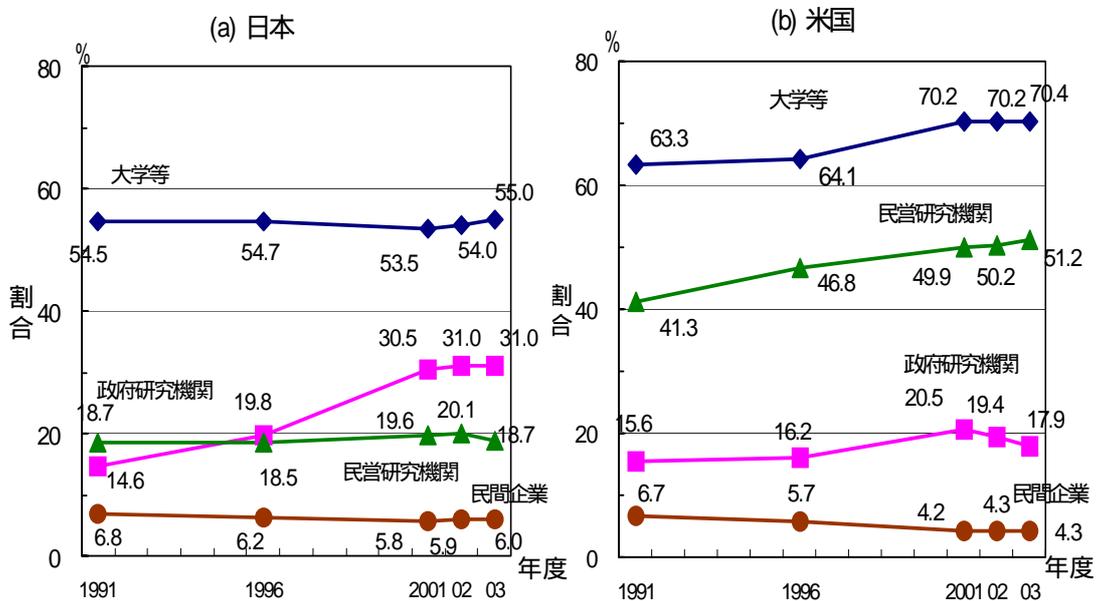
研究比率は上昇している。政府研究機関については、2001 年度以降若干減少している。民間企業は、1991 年度から 1996 年度、2001 年度にかけて、基礎研究比率は減少しているが、その後、若干ながら上向き、2003 年度については 4.3%となっている。

図表 - 7 各年度の性格別研究費割合



出所：<日本>総務省「科学技術研究調査報告」
 <米国>NSF, "National Patterns of R&D Resources 2002 Data Update"、2001 年度以降は OECD, "Research & Development Statistics 2003/1"より作成

図表 - 8 各セクターにおける基礎研究費割合



出所：図表 - 7 に同じ

2. 競争的資金

競争的資金については、1 期では「多角的な研究資金の拡充」として競争的資金の大幅な拡充

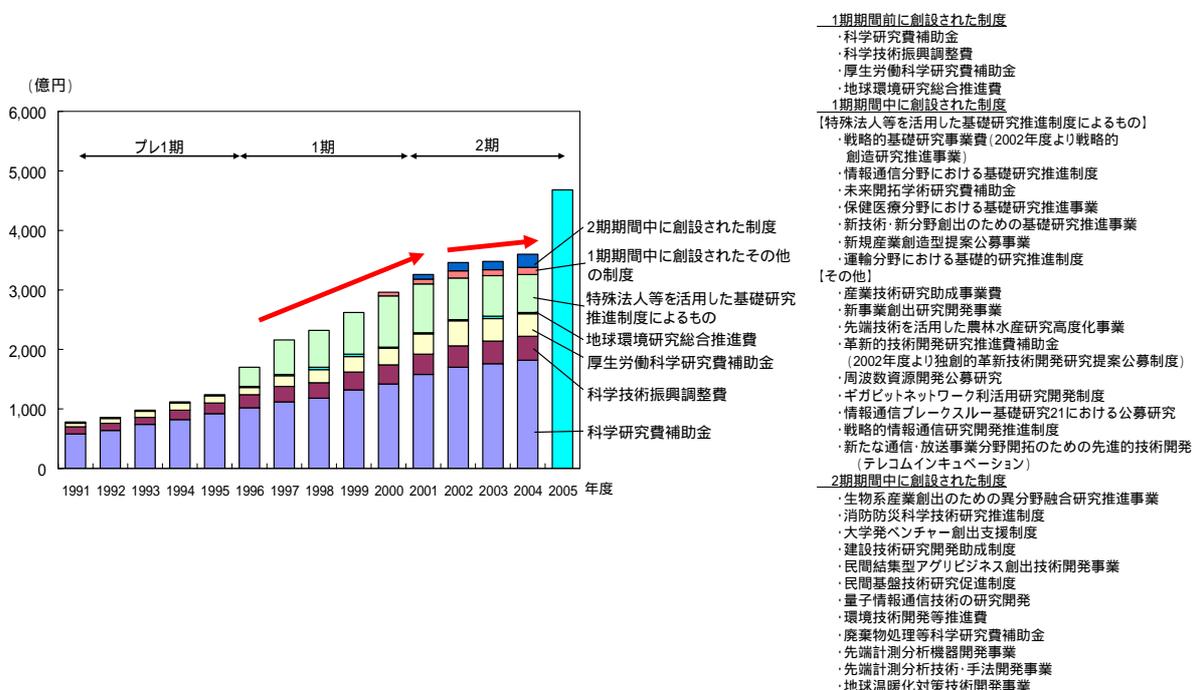
について述べている。2期ではさらに、「2期計画中に競争的資金の倍増」という定量目標が掲げられた。そこで、競争的資金の予算の推移についてみる。

2.1 競争的資金の予算の推移

競争的資金は、プレ1期においても上昇傾向であったが、1期で急激に予算を増やしたことがわかる。2期に入ってその増勢は若干鈍化するが、引続き増加傾向を示し、2期の最終年度である2005年度については、政府原案ではあるが大きく額を増やしている。2005年度には、新設された競争的資金制度に加え、既存制度と新規制度が統合したものの、既存の制度を新たに競争的資金制度に移行したのがある。

また、競争的資金については、間接経費比率が30%という目標を立てている。しかし、実績では2001年度が4.4%、2002年度でも7.4%と、30%という目標は達成が難しい状況にある。

図表 - 9 競争的資金の予算額の推移



注 :2005年度は政府原案。

注 :2005年度には政府原案で以下の制度が新設、追加される予定。これらの制度を含めると2005年度の競争的資金総額は4,672億円となる。

<新設制度>

内閣府「食品健康影響評価研究に必要な経費」、文部科学省「キーテクノロジー研究開発の推進」、「地域観測システム構築推進プラン」、「原子力システム研究開発委託費」

<既存制度と新規制度の統合>

文部科学省「独創的シーズ展開事業」:既存制度は「大学発ベンチャー創出・育成事業」(2003年度は「大学発ベンチャー創出事業」)、農林水産省「農林水産・食品分野における民間研究助成」:既存制度は「民間結集型アグリビジネス創出技術開発事業」

<既存予算制度を新たに競争的資金制度へ移行>

内閣府「沖縄産学官共同研究の推進」、文部科学省「21世紀COEプログラム」,「JST」重点地域研究開発推進事業、「地域結集型共同研究事業」、経済産業省「地域新生コンソーシアム研究開発事業」、「革新的実用原子力技術開発事業」、NEDO「大学発事業創出実用化研究開発事業」、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構「石油・天然ガス開発・利用促進型事業」

出所:文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、同局の科学技術関係経費データより作成

総合科学技術会議(第42回)配布資料等より作成(2004年12月27日)

図表 - 10 競争的資金の実績

政策:新制度の創設(特殊法人等による新たな基礎研究推進制度等)、間接経費措置の拡大	
実績:競争的資金の単年度金額	プレ1期末(1995年度) 1,248億円
	1期末(2000年度) 2,968億円 [1995年度の2.4倍]
	2期末(2005年度) 4,672億円 [2000年度の1.6倍] ^(注1)
競争的資金総額のうち間接経費の割合 ^(注2)	2001年度4.4% 2002年度7.4% (参考:2004年度8.5%)

注1 :2期計画での「競争的資金の倍増」が目標とされている。この基準値は2000年度の2,968億円。

注2 :文部科学省資料、2001年度、2002年度は配分実績額に占める間接経費の割合(内閣府データ、文部科学省資料)。2004年度参考値は予算額に対する間接経費の導入予定額(上限値)(文部科学省科学技術・学術政策局データ)。

注3 :2005年度は政府原案。

出所:文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料
内閣府「政府研究開発データベースによる競争的研究資金配分実績報告(平成13年度、平成14年度)」より作成

図表 - 11 競争的資金の推移

	競争的資金の推移	期間中の総額
プレ1期 (1991~1995年度)	1991年度 785億円 1995年度 1,248億円	4,993億円 (999億円/年)
1期 (1996~2000年度)	1996年度 1,701億円 2000年度 2,968億円 (1995年度の2.4倍)	1兆1,770億円 (2,354億円/年)
2期 (2001~2005年度)	2001年度 3,263億円 2002年度 3,457億円 2003年度 3,490億円 2004年度 3,606億円 2005年度 4,672億円 ^(注3) (2000年度の1.6倍)	1兆8,488億円 (2005年度当初予算まで) (3,698億円/年)

注:2005年度は政府原案。

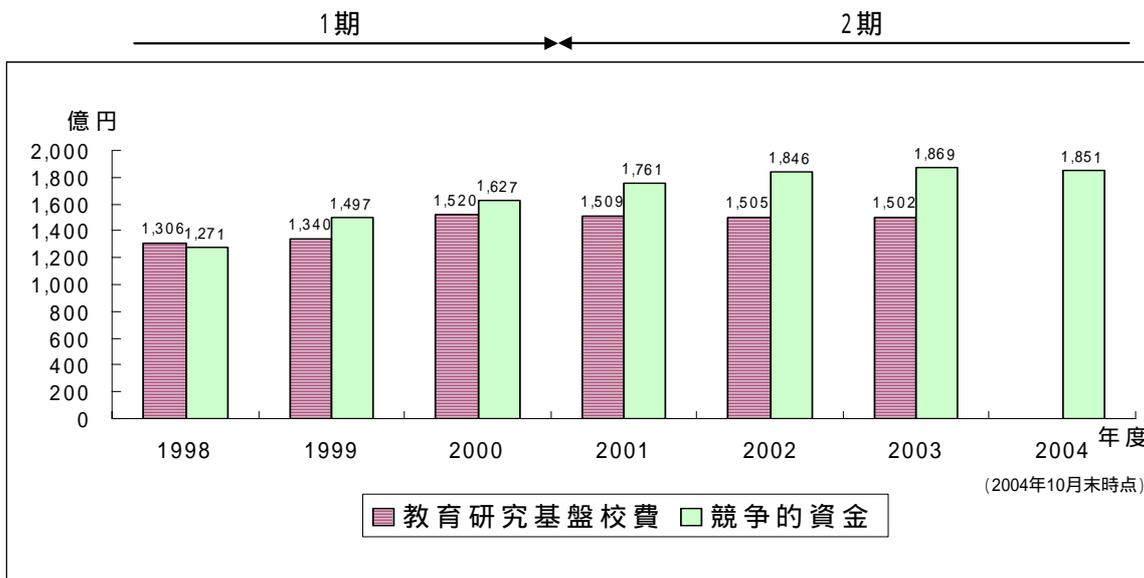
出所:図表 - 10 に同じ

2.2 国立大学等における競争的資金と基盤的経費

国立大学等において基盤的経費^(注)は、1期後半に増加し、2000年度以降は横ばいで推移している(図表 - 12)。これに対し国立大学等の外部資金である競争的資金は、1期で基盤的経費を上回る勢いで増加し、2期に入っても増加傾向は2003年度まで鈍らずに増加し続けている。2004年度については、2003年度に比べ若干減じた額になっているが、これは集計が2004年10月時点までとなっていることが影響していると考えられる。

(注) 本調査では、国立大学における基盤的経費として、国立学校特別会計における教育研究基盤校費のうち科学技術関係経費登録分を集計対象とした。

図表 - 12 国立大学等における教育研究基盤校費(科学技術関係経費登録分)と競争的資金との比較



注 : 「教育研究基盤校費」= 集計対象とした教育研究基盤校費は、国立学校特別会計における教育研究基盤校費のうち科学技術関係経費登録分(教官当積算校費、大学等積算校費の合計額)を基に教育と研究のウエイト、科学技術系教官の割合等を考慮したもの。2004年度以降は国立大学法人となっているため、教育研究基盤校費分を抽出することができない。

「競争的資金」= 科学研究費補助金以外の競争的資金は各種の競争的資金の配分実績額をベースに、国立大学等(短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関を含む)への配分比率を乗じて計算したもの。科学研究費補助金については決算データを基に配分額を想定して推計した(短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関を含まない)。競争的資金の配分額、国立大学等への配分比率が確認できない年度については、最も近い年度の実績による比率をもとに推計している。この算出方法を基に過去のデータも更新した。

注 : 2004年度の競争的資金は2004年10月末時点の金額である。

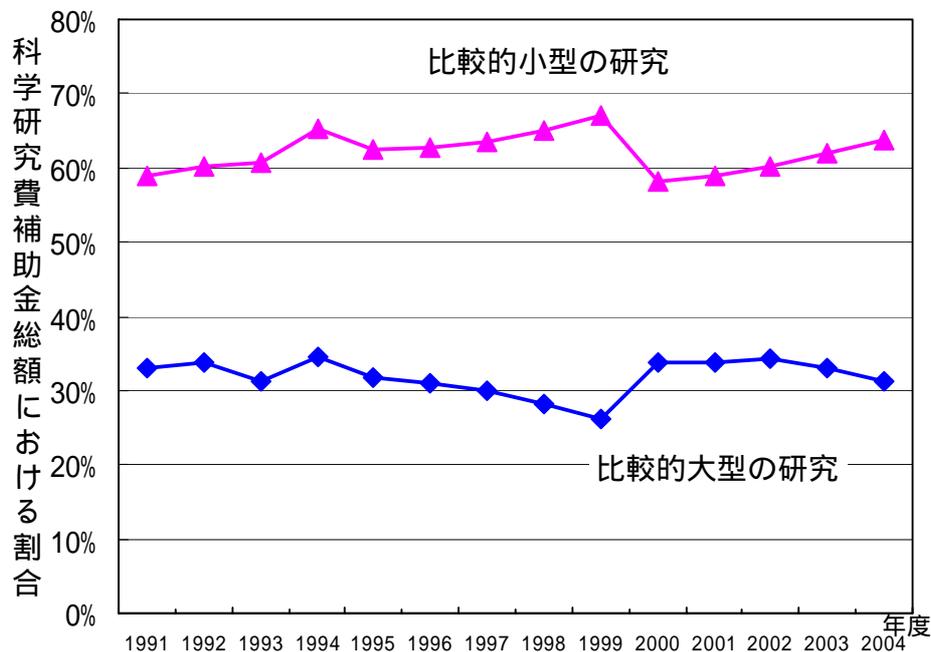
データ: 文部科学省資料及び各省庁へのデータ照会により(株)三菱総合研究所において作成

2.3 科学研究費補助金の研究費規模別割合

科学技術基本計画によって、プロジェクトの資金が大型研究に流れているのではないかという懸念がある。そのため、科学研究費補助金^(注)について、比較的小型の研究と比較的大型の研究とに分類して、金額における構成割合をみると、双方の割合は多少の増減はあるものの、大きく変化していない。比較的小型の研究に対する資金も確保されているとみることができる(図表 - 13)。ここで、比較的小型の研究とは、公募要領で上限を1億円以下としているものを対象とした。

(注) 科学研究費補助金は、競争的資金の代表的な制度であり、競争的資金総額の約5割を占める。あらゆる分野での研究を進展させることを目的としており、幅広い研究分野から募集するものである。科学研究費補助金の配分(領域の選定、課題の選定)においては、学問的要請や社会の要請に応じて分野間の調整を図って配分するもの、申請件数・申請金額に応じて配分するものがある。

図表 - 13 科学研究費補助金における「比較的小型の研究」と「比較的大型の研究」との比較



注：「比較的小型の研究」= 公募要領上の申請総額の上限が1億円以下の研究種目の中から、基盤研究、萌芽的研究、若手研究、奨励研究を対象とした。

「比較的大型の研究」= 公募要領上の申請総額の上限が1億円以上の研究種目の中から、特別推進研究、特定領域研究(2000年度までは重点領域研究)、学術創成研究(2000年度までは創成的基礎研究)、COE形成基礎研究(1995～2001年度)を対象とした。

なお、科学研究費補助金には上記以外に、研究成果公開促進費、特定奨励費、特別研究員奨励費、地域連帯推進研究(～2002年度)等がある。

出所：科学研究費研究会「科学研究費補助金採択課題・公募審査要覧」各年度版より作成

3. 研究支援者

3.1 研究者1人当たりの研究支援者数の推移

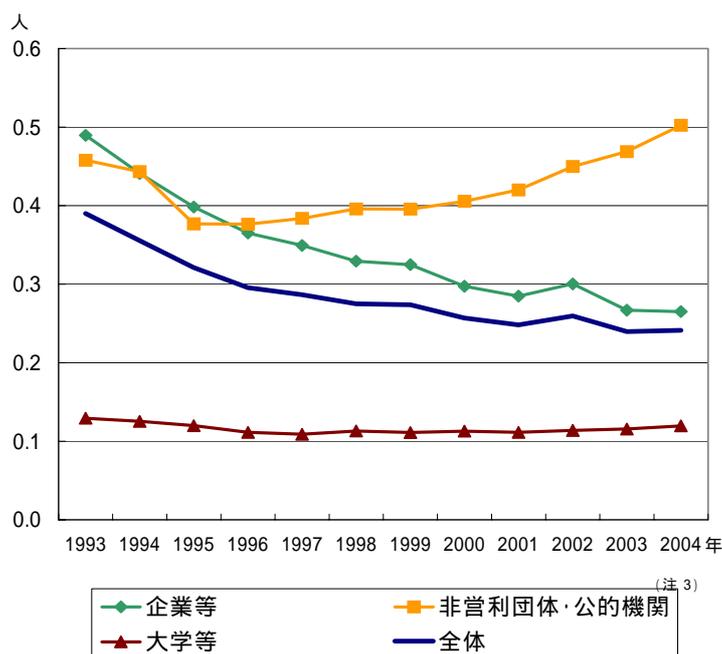
研究支援者の充実も、科学技術基本計画の中で重要な項目として謳われており、第1期基本計画では、国立大学等において研究者1人当たりの研究支援者数が約1人となることを目標とし、研究者2人当たりの研究支援者数ができるだけ早期に約1人とすることが記述されている。また、国立試験研究機関においては、研究者1人当たりの研究支援者数ができるだけ早期に約1人となるように記述されている。

実際の研究支援者数をみると、大学等ではプレ1期から1期、2期にかけて大きくは変わっておらず、技術系については研究者1人に対し0.1人強、事務系については約0.1人で推移している(図表 - 14、15)。

国立試験研究機関についてのデータはないが、非営利団体と公的機関を合わせたものについてみると、研究支援者数は、1期、2期を通じてかなり改善の傾向にあり、2004年には研究者1人当たりの技術系の研究支援者0.5人、事務系の研究支援者0.55人程度となっている。

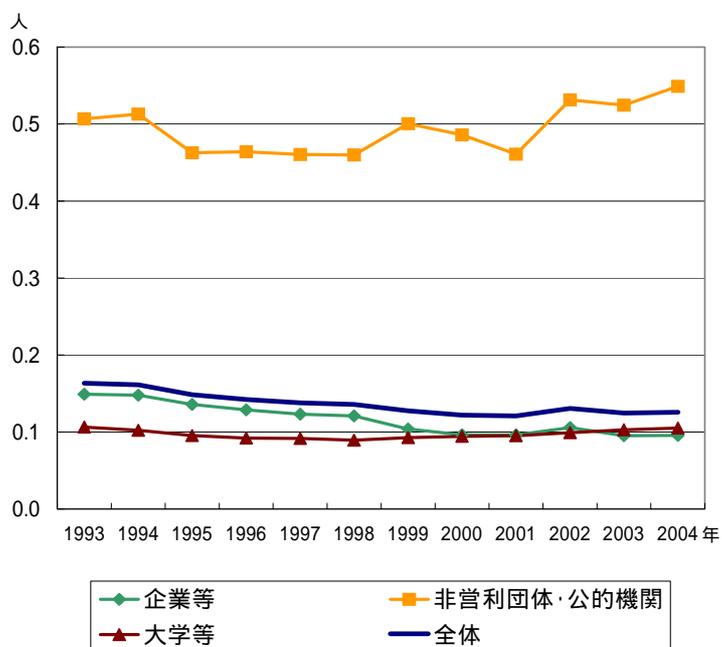
比較のため企業等をみると、技術系の研究支援者数は、時系列的には減じる方向にあり、2004年については0.25人程度となっている。事務系の研究支援者数は0.1人程度となっている。

図表 - 14 研究者^(注1)1人当たりの研究支援者数(技術系)^(注2)の推移



注1 : 研究者とは、大学(短期大学を除く)の課程を修了した者(又はこれと同等以上の専門的知識を有する者)で、特定のテーマをもって研究を行っている者をいう。ここでは、自然科学系の研究本務者数を用いた。
 注2 : 研究支援者(技術系)は「研究補助者」と「技能者」を合わせた数。
 注3 : 「非営利団体・公的機関」とは、試験研究又は調査研究を行うことを目的とする国・公営の研究機関、特殊法人、独立行政法人をいう。
 出所 : 総務省「科学技術研究調査報告」各年資料より作成

図表 - 15 研究者1人当たりの研究支援者数(事務系)^(注)の推移



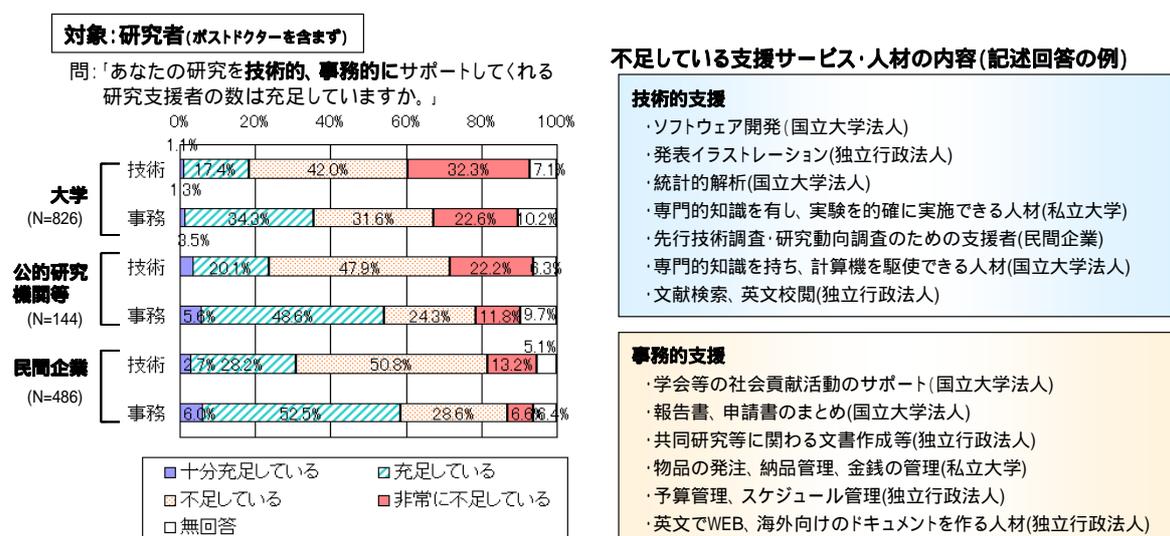
注 : 研究支援者(事務系)は「研究事務その他の関係者」の数。
 出所 : 図表 - 14 に同じ

3.2 研究支援者に対する充足感

研究支援者に対する充足感についてアンケート調査結果をみると、民間企業の研究者は大学や公的研究機関等の他のセクターの研究者に比べ、事務系、技術系の研究支援者いずれについても、かなり高い充足感を持っていることがわかる。例えば民間企業の事務系の研究支援者については、「十分充足している」、「充足している」という割合が6割近くである。企業等における実際の事務系の研究支援者の割合は、研究者1人当たり約0.1人であり大学等と同程度で、非営利団体・公的機関に比べかなり低い値になっているにも拘わらず、充足感はかなり高い。これは研究者を対象としたアンケート調査で、研究支援者が「研究現場のニーズに対応できているか」、「研究者との連携は十分に機能しているか」という質問に対し、民間企業では肯定的な見解が多かったことを反映しているものと考えられる。さらに、技術系の研究支援者についても民間企業は、「十分充足している」、「充足している」をあわせると3割を超えている。実際の技術系の研究支援者は、研究者1人当たり約0.25人であり、非営利団体・公的機関の半分程度であるが、充足感是比较的高いものとなっている。この理由としては、民間企業の場合、技術支援が不足しかつ必要な場合には、外部委託を活用すればよいと考える研究マネージャーが、大学及び公的研究機関等と比べ比較的多く、実際にも外部委託が活用されていること等が考えられる。

大学については、技術系、事務系ともに、充足していないとの回答の割合が多い。特に他のセクターと比べ事務系の研究支援者に対する不足感が強い。これは、事務系の研究支援者が、「研究現場のニーズに対応できているか」、「研究者との連携は十分に機能しているか」といった質問に対し、他のセクターに比べ否定的な回答をする研究者が多いことも影響しているのではないかと考えられる。また、アンケート調査の自由記述をみると、技術系の支援についても、新たな技術、高度なテクニックに対する要望や、現場の研究支援者のレベルが十分ではないといった意見があり、それも大学において技術系の研究支援者に対する充足感が低くなっている原因の一つと考えられる。

図表 - 16 研究支援者に対する充足感



注 : 本件アンケート調査では、「大学」とは、国立大学法人、公立大学、私立大学及び大学共同利用機関であり、短期大学、高等専門学校は含まない。

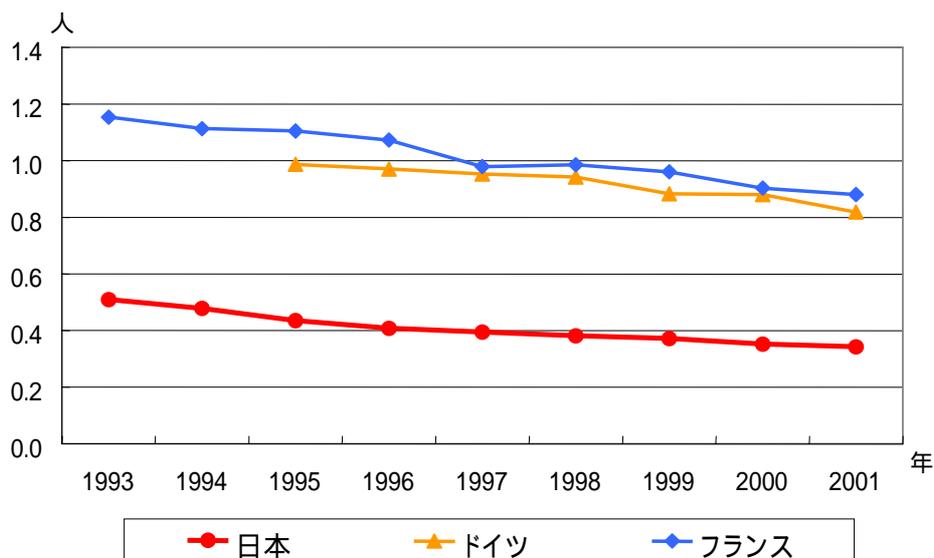
注 : 本件アンケート調査では、「公的研究機関等」とは、国立試験研究機関、独立行政法人、特殊法人、公設試験研究機関及び公益法人をいう。

データ: 科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所「これからの人材育成と 研究の活性化のためのアンケート調査 (研究者)」
2004年8~9月

3.3 研究者 1 人当たりの研究支援者数の国際比較

研究者及び研究支援者を含めた研究関係従事者の意味する範囲は国により様々であり、単純に比較することは困難であるが、日本、ドイツ、フランスにおける研究者 1 人当たりの研究支援者数の推移を示す。ドイツ、フランスともに研究者 1 人当たり研究支援者数は 0.8～0.9 人程度となっており、日本に比べ研究者 1 人当たり 2 倍以上の研究支援者がいることがわかる。しかし、フランス、ドイツにおいても日本と同様、全体としては研究者 1 人当たりの研究支援者数は減少傾向にある。

図表 - 17 主要国における研究者 1 人当たりの研究支援者数の推移



注：「研究者」は、人文・社会科学を含む全分野の研究本務者。

「研究支援者」は、「研究補助者」、「技能者」及び「研究事務その他の関係者」の合計。

なお、研究者及び研究支援者を含めた研究開発従事者の意味する範囲は国により様々であり、単純に比較することはできない。

出所：＜日本＞総務省「科学技術研究調査報告」より作成

＜日本以外＞OECD “Research and Development Statistics 2003/01”より作成

4. 施設整備・知的基盤整備

「知の創出」を効果的に行うためには、基盤整備が不可欠である。科学技術基本計画においても研究開発、科学技術振興のための基盤の整備を重要な目標として掲げている。ここでは、特に、1期、2期を通じて重視されてきた「施設整備」と「知的基盤整備」を取り上げ、その進捗状況を確認する。

4.1 施設整備

施設整備の予算は、第1章12節で示したとおり、プレ1期から1期にかけては1割程度増加したものの、2期入っては若干減少している。これは、特殊法人等運営管理機関に対する施設整備費が、1期の年度平均263億円から2期では47億円に減じたことが大きく影響している(図表-18)。

図表 - 18 施設設備の予算(当初+補正予算)

(単位:億円、()内の数字は年度平均)

	プレ1期 (1991～1995年度)	1期 (1996～2000年度)	2期 (2001～2004年度)
国立試験研究機関、特殊法人・独法研究機関	7,379(1,476)	6,360(1,272)	4,990(1,248)
国立大学	10,666(2,133)	11,212(2,242)	8,430(2,108)
公私立大学	675(135)	1,516(303)	978(245)
本省部局	866(173)	1,568(314)	831(208)
特殊法人運営管理機関	155(31)	1,314(263)	187(47)
合計	19,741(3,948)	21,970(4,394)	15,415(3,854)

注 : 2期計画中は2004年度当初予算まで。

注 : 施設費には、一部、土地取得費、設備費が含まれる。

注 : 「特殊法人等運営管理機関」は、科学技術振興機構(JST)、地域振興整備公団等。具体的には、研究成果活用プラザ(JST)、大学連携型起業家育成施設(地域振興整備公団)等。

出所: 文部科学省科学技術・学術政策局「平成16年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、国会提出予算書、特殊法人の予算資料をもとに科学技術政策研究所及び㈱三菱総合研究所において集計

4.2 国立大学施設・設備の計画的・重点的整備の進捗状況

施設整備の進捗状況をみると(図表 - 20)、2004年度予算時点での達成率は、「高機能の教育研究スペース(老朽化した施設の改善)への再生整備」が47%と5割に満たないものの、優先的目標とされた3項目では、「卓越した研究拠点等の整備」が86%、「独創的・先端的な研究拠点としての大学院施設の整備」が94%、「先端医療に対応した大学附属病院の整備」は92%と高くなっている。

また、国立大学等施設の経年数別改修率をみると(図表 - 21)、大きく改善傾向にある。2004年度については、2000年度時点における経過年数が30～34年、35～39年、40年以上経過した施設の改修率がそれぞれ5割を超えており、平均でも約5割となっている。

図表 - 19 施設設備の実績

定量目標等	国立大学等施設緊急整備5か年計画を策定(600万㎡を整備)
政策・施策	国立大学等施設緊急整備5か年計画の策定、予算措置、設備の共同利用など。
実績	「優先的目標」とされた、卓越した研究拠点等の整備、大学院施設の整備、大学附属病院の施設整備210万㎡については、2005年度にほぼ100%達成される見込みである(文部科学省資料)。2004年度現在、整備の済んでいる面積は373万㎡。また、施設の共同利用も概ね効果を上げています。

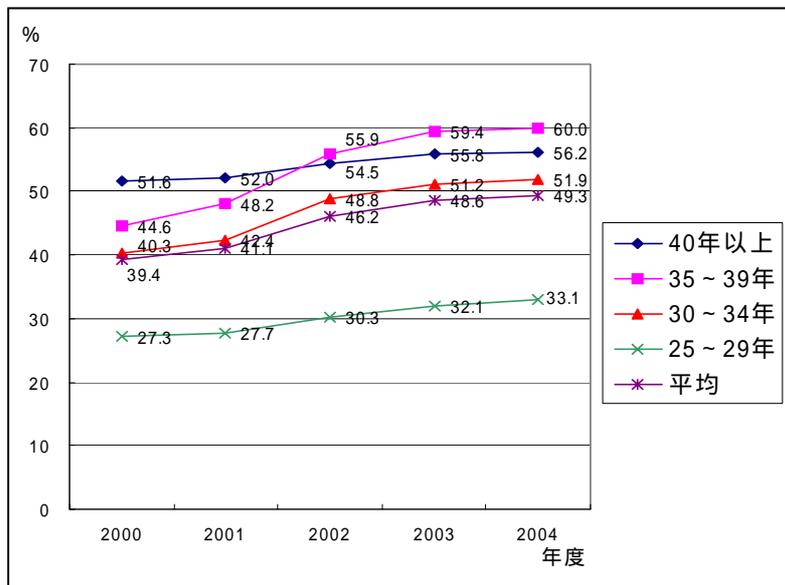
注: 国立大学等とは国立大学、国立高等専門学校、大学共同利用機関をいう。

図表 - 20 「国立大学等施設緊急整備5か年計画」の進捗状況

	計画	2004年度予算 時点(達成率)	コメント
卓越した研究拠点等の整備	37万㎡	32万㎡ (86%)	重点4分野(19万㎡)を含む拠点の整備
独創的・先端的な研究拠点としての大学院施設の整備	122万㎡	115万㎡ (94%)	専門職大学院などの拡充へ対応
先端医療に対応した大学附属病院の整備	50万㎡	46万㎡ (92%)	再開発整備等を推進
高機能の教育研究スペース(老朽化した施設の改善)への再生整備	388万㎡	182万㎡ (47%)	耐震補強などによる安全確保と施設機能の再生

出所:文部科学省資料

図表 - 21 経年数別の国立大学等の施設の改修率の推移



注 :2000年度時点における経過年数を基準とした集計。
出所:文部科学省資料より作成

国立大学に対して共有スペースの効果を調べたところ、「外部からの委託研究に迅速に対応できる」が51.7%と一番多く、「機器の利用効率が高まった」、「研究の質が向上した」がともに41.4%、「産学連携が促進された」が39.9%と続いている(平成13年度以降に共有スペースのある施設を整備した大学のうち、回答のあった大学の集計)。

4.3 知的基盤の整備状況

知的基盤の予算は、第1章12節で示したとおり、プレ1期から1期、2期にかけて大幅に増加している。達成目標の対象として、研究材料、計量標準、これらに関連するデータベース等について、それぞれの整備状況を見る(図表 - 22)。

研究材料については、科学技術・学術審議会の「知的基盤整備計画」(2000年8月)に掲げられた目標として、2010年までに微生物は約60万株を整備することとなっており、2001年(2期1年

目)は約 20 万株であったが、2002 年には約 25 万株、2003 年、2004 年は約 29 万株となっている。一方、動物細胞は、同計画では 2010 年までに約 3 万株を整備することとなっており、2001 年は約 4,000 株であったが、2002 年は約 8,000 株、2003 年が約 2 万株、2004 年には 3 万株を超え、目標を達成した。

計量標準について、目標は約 250 種で、2001 年は 82 種であったが、2002 年は 136 種、2003 年が 152 種、2004 年には 179 種と増えている。

標準物質は順調に増加しており、目標は約 250 種で、2001 年は 76 種であったが、2002 年は 119 種、2003 年が 150 種、2004 年には 184 種と増えている。

データベースについては、生物や生体の計測データ等に関する例として、ゲノムの配列等のデータベースをとりあげる。2010 年の目標は 6,000Mbps で、2001 年は 600Mbps であったが、2002 年は 940Mbps、2003 年が 1,020Mbps、2004 年には 1,040Mbps と登録数は増えている。

材料や物質の計測データに関する例として、材料物性データベースをみると、目標は約 180 万件である。2001 年の約 60 万件が、2002 年は約 80 万件、2003 年が約 98 万件、2004 年には約 115 万件へと順調に増加している。また、化学物質の安全性データベースの場合は、2001 年は約 2,000 件、2002 年は約 2,900 件、2003 年は約 7,800 件、2004 年には 10,800 件と増え、2010 年の目標である約 4,500 件を達成した。

図表 - 22 主な知的基盤 (研究材料、計量標準、データベース) の整備状況

	進捗				目標	
	2001年	2002年	2003年	2004年	2010年	
(研究材料)	微生物(株数)	約20万	約25万	約29万	約29万	約60万
	動物細胞(株数)	約4千	約8千	約2万	約3万4600	約3万
	動物(マウス、系統数)	約1,700 (マウス胚:約6万)	約2,200 (マウス胚:約6万5千)	約2,600 (マウス胚:約6万5千)	約3,050 (マウス胚:約6万5千)	約4,000 (マウス胚:約24万)
	植物遺伝資源・作物遺伝資源 ・シロイヌナズナ	約22万 約4万6千	約34万 約7万2千	約34万 約7万4千	約34万7千 約9万9千	約60万 約9万
(計量標準)	計量標準	82種	136種	152種	179種	約250種
	標準物質	76種	119種	150種	184種	約250種
(データベース)	生物や生体の計測データ等に関するデータベースの例					
	ゲノム配列等のデータベース (日本DNAデータバンクへの塩基配列データ年間登録数)	600Mbps	940Mbps (2001.10～2002.9)	1,020Mbps (2002.10～2003.9)	1,040Mbps (2003.10～2004.9)	6,000Mbps
	材料や物質の計測データに関するデータベースの例					
	材料物性データベース	約600,000	約800,000	約980,000	約1,150,000	約1,800,000
化学物質の安全性データベース	約2,000	約2,900	約7,800	約10,800	約4,500	

注 :2001年、2002年のデータは、知的基盤整備計画(答申)のデータ。2003年のデータは文部科学省によるアンケートによる調査。2004年のデータは知的基盤整備計画(答申)のフォローアップと見直しのデータ。

注 :データベースの単位 Mbps は、百万(メガ)・塩基対(ベースペアーズ)の略である。

出所:文部科学省科学技術・学術審議会技術・研究基盤部会知的基盤整備委員会(第5回)配布資料(2004年2月20日) 文部科学省「知的基盤整備計画(答申)のフォローアップと見直し」(2004年11月)

4.4 研究情報基盤の整備状況

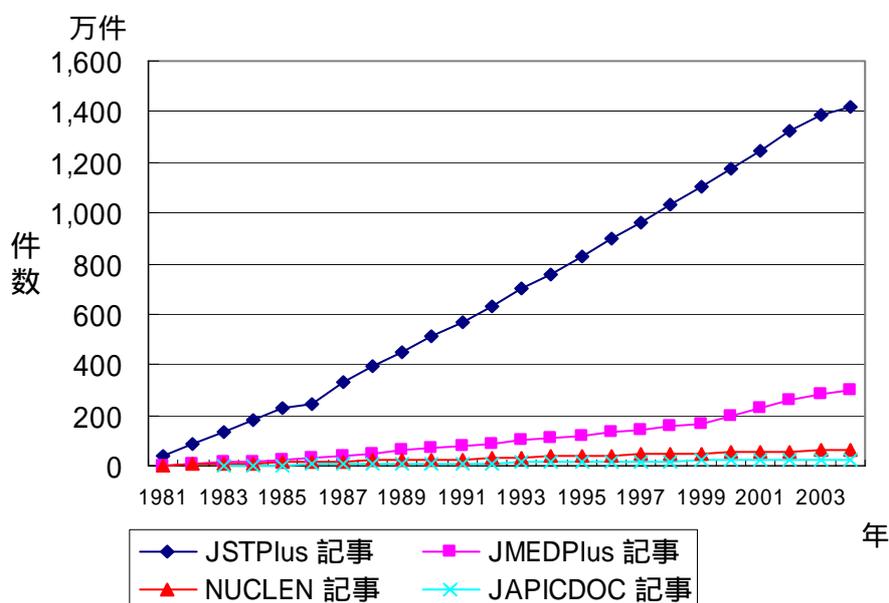
研究情報基盤の整備状況に関して、文献関係のデータベースの整備として、科学技術振興機構が提供する主要なデータベースについてみる。科学技術(医学を含む)全分野に関する世界五十数カ国の文献情報で、JSTPlus の登録件数は、着実に伸びており、2003 年には 1,400 万件を超えている。この他、日本国内の医学文献情報を収録している JMEDPlus でも、収録件数は増加してきており、2003 年には約 300 万件にまで増えている(図表 - 24)。

また、電子図書館(NACSIS-ELS)^(注)のサービス収録状況を見ると(図表 - 25)、1997 年度には論文数が 1 万件程度であったが、2003 年度には 187 万件にまで増えている。また、学会数をも、1997 年度の 37 学会から 2003 年度の 245 学会へと大幅に増加している。

図表 - 23 研究情報基盤の整備状況

定量目標等	研究開発情報のデータベース化・学協会などの雑誌等の電子化・大学図書館等における電子図書館の機能の整備を推進
政策・施策	文献情報のデータベース化。 学協会の発行する学術雑誌の論文を電子図書館サービスに収録。
実績	JST文献情報のデータベース収録件数、着実に増加中:例えば、JST Plusならば、第1期期間中に270万件、第2期期間中に250万件的収録が進んだ。 国立情報学研究所電子図書館への文献の収録:2000年度 66万件 2003年度 187万件

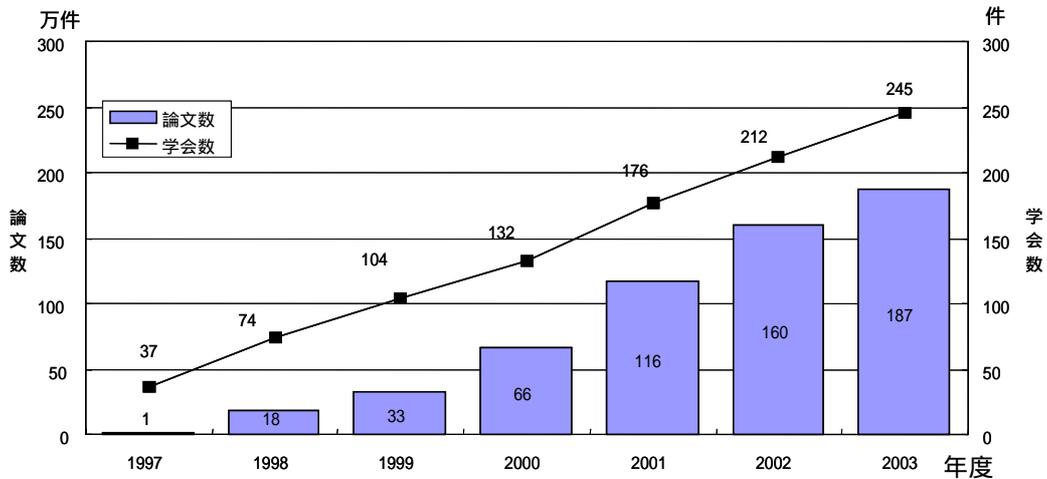
図表 - 24 JSTが提供する主要データベース収録件数の経年変化



出所: 科学技術振興機構(JST)ホームページ

(注) 電子図書館(NACSIS-ELS)とは、国立情報学研究所の提供するサービスで、日本の学協会等が発行する学術雑誌から論文を探し、その頁を表示したり印刷したりすることができるものである。

図表 - 25 国立情報学研究所電子図書館(NACSIS-ELS)のサービス収録状況



出典：国立情報学研究所「平成 16 年度要覧」2004 年 5 月

5. 研究者からみた研究環境

5.1 トップリサーチャーによる研究環境変化の認識

研究環境について、SCI データベースにおいて 2001 年の被引用度上位 10% 論文の著者であり、当時日本の機関に所属していた研究者(トップリサーチャー)に対し行ったアンケート調査より、研究者の研究環境の変化に対する意識をみる(図表 - 26、27)。

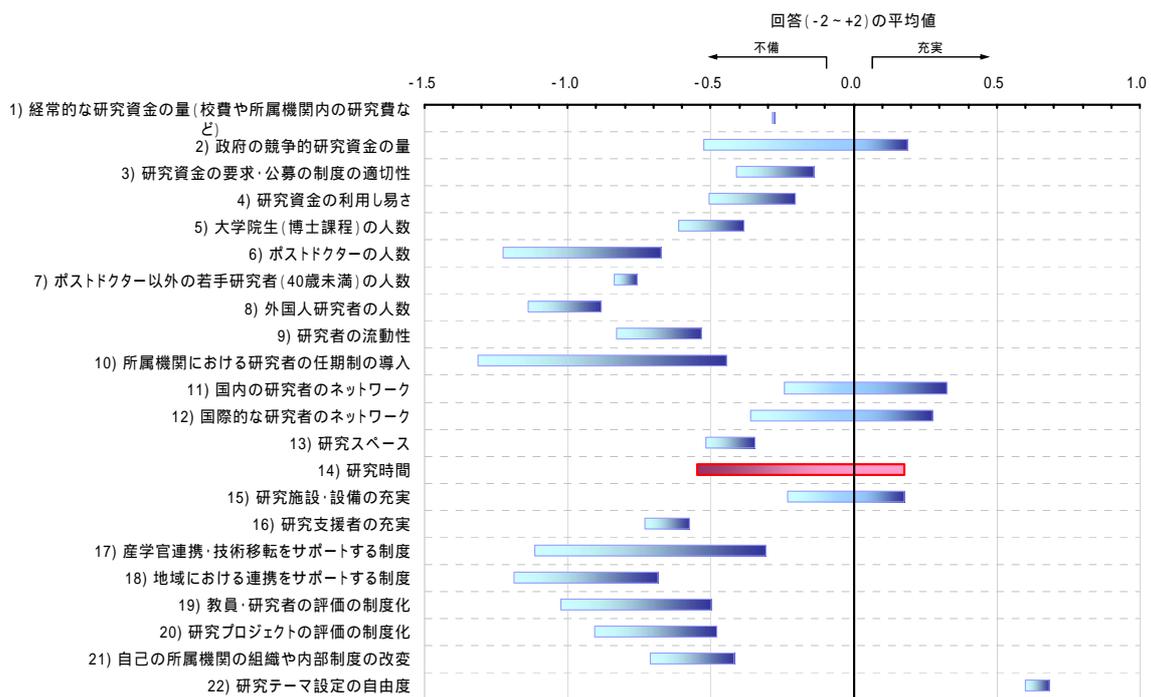
2004 年時点でみた場合の日本のトップリサーチャーの意識として、研究環境の評点が高いベスト5は「研究テーマ設定の自由度」、「国内の研究者のネットワーク」、「国際的な研究者のネットワーク」、「政府の競争的研究資金の量」、「研究施設・設備の充実」である。これに対し、評点が高いワースト5は、「外国人研究者の人数」、「ポストドクター以外の若手研究者の人数」、「地域における連携をサポートする制度」、「ポストドクターの人数」、「研究支援者の充実」となっている。つまり研究環境のうち評価が低いのは、研究者や研究支援者といった人材に関するものが多くなっている。

次に、基本計画以前(1991 年から 1995 年まで)と比べ、プラスの方にどれだけ変化したかをみると、最も改善が進んだのは「所属機関における研究者の任期制の導入」、次が「産学官連携・技術移転をサポートする制度」、続いて「政府の競争的研究資金の量」、「国際的な研究者のネットワーク」、「国内の研究者のネットワーク」となっており、研究者に関する項目が 3 つ挙げられている。

これに対し、基本計画以前と比べ唯一悪化した項目は「研究時間」である。その他、改善度の低いものとしては、「経常的な研究資金の量」、「ポストドクター以外の若手研究者の人数」、「研究テーマ設定の自由度」、「研究支援者の充実」が挙げられている。

トップリサーチャーの中の内数である、被引用度上位 1% 論文の著者である研究者も、同様の傾向がみられ、特に、「政府の競争的研究資金の量」について充実しているという認識度が高くなっている。

図表 - 26 研究環境変化の認識:基本計画以前(1991~1995年)と現在(2004年)の比較



注 :「トップリサーチャー」は、Science Citation Index (2001年版)の被引用度上位10%論文の著者を対象とした下記調査の回答者846名を指す。
 データ:科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

図表 - 27 研究環境変化の認識:回答(-2~+2)の平均値のベスト5項目とワースト5項目

現在の研究環境:ベスト5

項目	平均値
22)研究テーマ設定の自由度	0.69
11)国内の研究者のネットワーク	0.33
12)国際的な研究者のネットワーク	0.28
2)政府の競争的研究資金の量	0.19
15)研究施設・設備の充実	0.18

現在の研究環境:ワースト5

項目	平均値
8)外国人研究者の人数	-0.88
7)ポストドクター以外の若手研究者の人数	-0.76
18)地域における連携をサポートする制度	-0.68
6)ポストドクターの人数	-0.67
16)研究支援者の充実	-0.57

基本計画以前と現在の变化:改善度ベスト5

項目	平均値
10)所属機関における研究者の任期制の導入	0.87
17)産学官連携・技術移転をサポートする制度	0.81
2)政府の競争的研究資金の量	0.71
12)国際的な研究者のネットワーク	0.64
11)国内の研究者のネットワーク	0.57

基本計画以前と現在の变化:改善度ワースト5

項目	平均値
14)研究時間	-0.73
1)経常的な研究資金の量	0.01
7)ポストドクター以外の若手研究者の人数	0.08
22)研究テーマ設定の自由度	0.09
16)研究支援者の充実	0.16

データ:科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

5.2 高被引用度論文の研究活動に影響を与えた研究環境

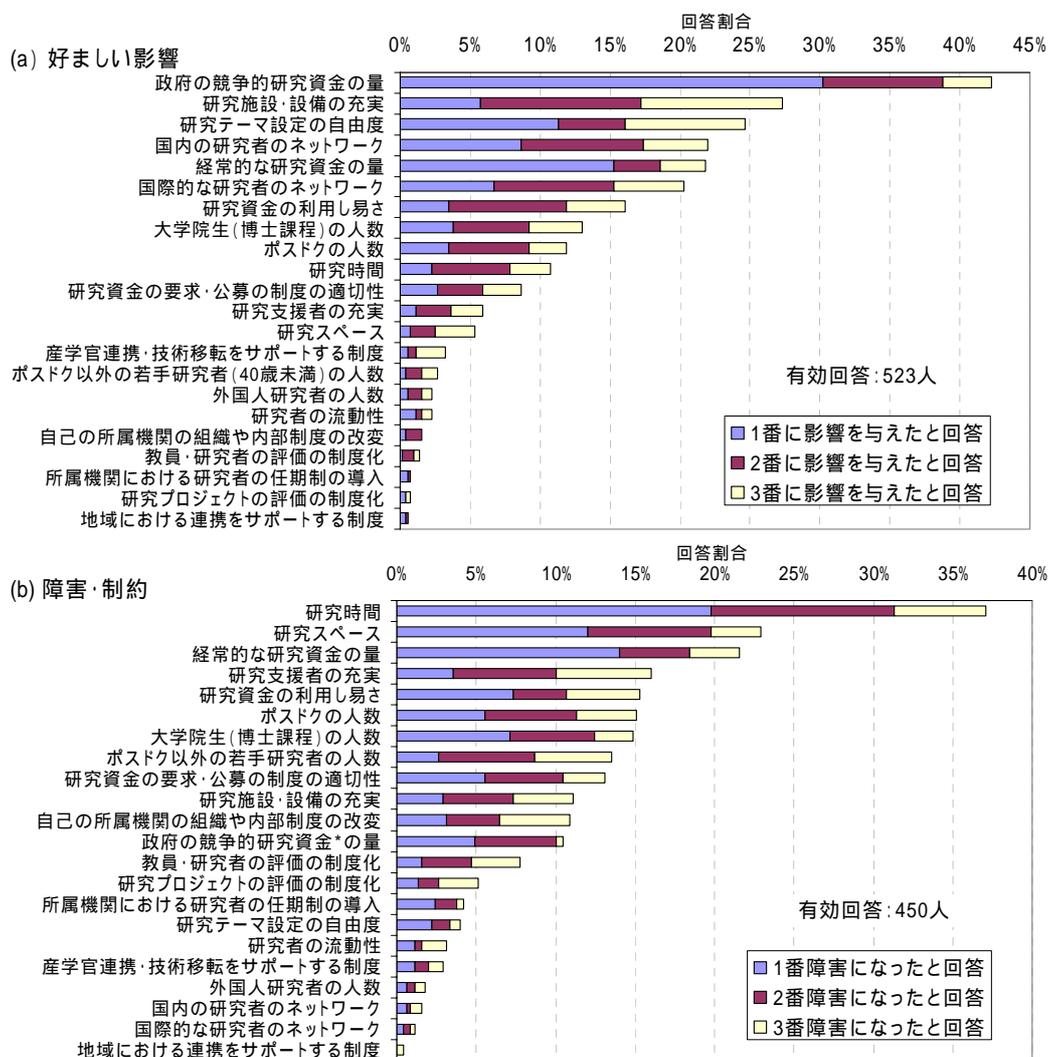
トップリサーチャーに、研究環境全体に対する意識ではなく、実際に被引用度が高い論文(2001年の被引用度上位10%論文)を生成するために、「好ましい影響」を与えた項目、「障害や制約」となった項目について質問した。

「好ましい影響」については、1番に影響を与えたという回答から3番に影響を与えたという回答の割合の合計をみると、「政府の競争的研究資金の量」、「研究施設・設備の充実」、「研究テーマ設定の自由度」の順となっている。これを、1番に影響を与えた回答割合のみをみると、「政府の競争的研究資金の量」、「経常的な研究資金の量」、「研究テーマ設定の自由度」の順となっている。

「障害や制約」については、1番に障害となったという回答から3番に障害となったという回答の割合の合計をみると、「研究時間」、「研究スペース」、「経常的な研究資金の量」の順となっている。1番に障害になったという回答は、「研究時間」、「経常的な研究資金の量」、「研究スペース」の順となっている。

トップリサーチャーのうち、被引用度上位1%論文の著者である研究者も同様の傾向がみられ、「好ましい影響」については、「政府の競争的研究資金の量」が圧倒的に多くなっている。「障害・制約」要因の第1位も同様に「研究時間」であるが、上位10%のトップリサーチャーよりも高い割合となっている。さらに、上位10%のトップリサーチャーにおいて第4位の「研究支援者の充実」は、上位1%のトップリサーチャーでは第2位となっている。

図表 - 28 高被引用度論文の研究活動に影響を与えた研究環境



データ: 科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

． 知的成果と知的生産性

1. 知的成果

第 2 期基本計画では、基本的理念のひとつとして「新しい知の創造」があげられ、「世界水準の高い研究成果を創出し、世界に広く発信することを目指す」とされている。

以下では、予算の投入、基礎研究の推進、研究開発の重点化、研究開発システムの改革などの施策のもとで、日本の知的成果がどの程度充実してきたかを見る。

1.1 日本・米国・EU-15 の論文数シェア、被引用数シェアの推移

前節のような研究環境の整備によって、日本の知的成果があがったかを、論文についてみる。

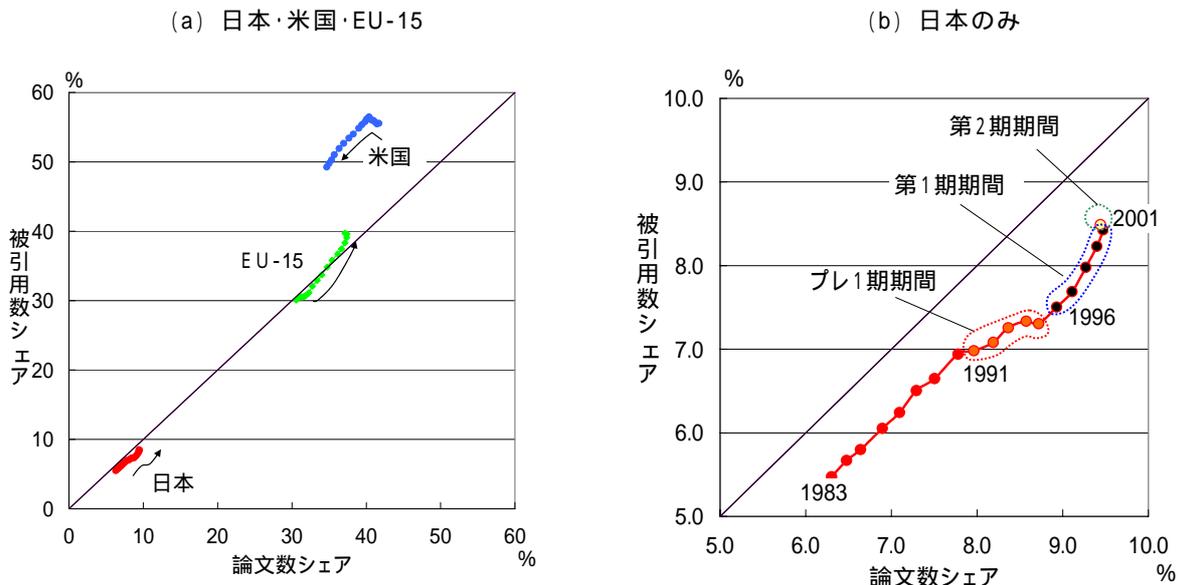
日本の論文数のシェアを 2001 年までのデータでみると、2000 年までは急激に高くなってきている。しかし、2001 年については若干シェアが下がっている。これは世界全体の論文数に占める中国等、途上国の割合が高まっているためである。国際比較でみると、米国はその割合が低下しており、ドイツ、フランス、イギリス等も同様で、EU 全体としても割合は低下してきている。

論文の質を表す被引用数をみると、日本の場合は 1995 年以降、急激にそのシェアが高くなってきている。論文数のシェアと被引用数のシェアを同時にみた場合、図表 - 1 の 45 度線に対し、この線よりも傾きが急な場合は、量に比べて質が向上していることを示すが、質の向上の傾向を示している。

米国は、論文数、被引用数ともにシェアが低下する傾向にあり、45 度線よりも傾きが急となっているため、論文数に比べて被引用数のシェアの方が下がっているとみることができる。

EU-15 については、論文数のシェアは下降傾向であるものの、被引用数のシェアは伸ばしており、全体として 45 度線に比べ急な傾きを示している。

図表 - 1 日本・米国・EU-15 の論文数シェア、被引用数シェアの推移



注 : 各年の値は 5 年重複データ(5 年間に出版された論文が、その 5 年間に他の論文から引用された回数の総和)であり、図では、例えば 1981 年～1985 年の集計データは中央年の「1983」と表示した。

注 : 図には「プレ 1 期期間」「第 1 期期間」「第 2 期期間」と示したが、基本計画の影響が実際に論文データに表れるまでには数年以上要することに注意が必要である。

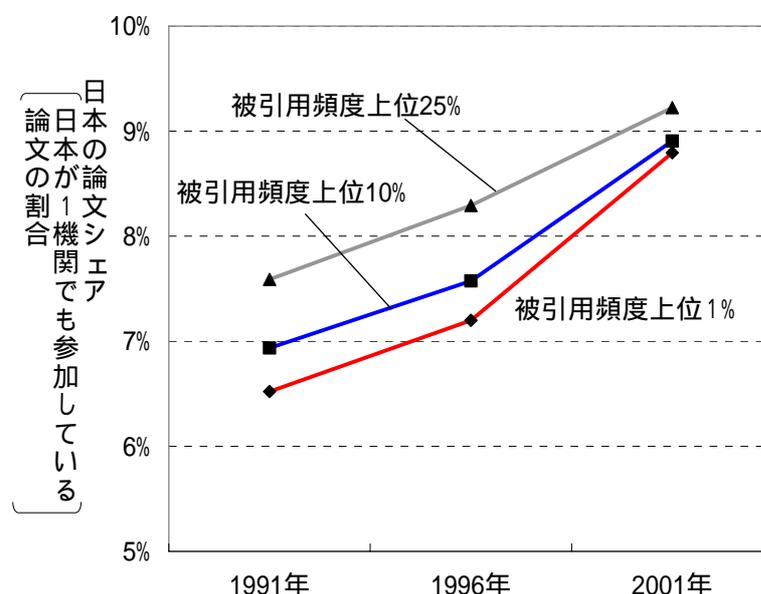
データ: ISI, "National Science Indicators 1981-2003"

1.2 世界のトップクラス論文における日本論文

論文の質について、被引用の頻度で上位 1%、上位 10%、上位 25%の日本の論文シェアをみると、1991年から1996年、2001年と顕著に高くなっている。特に、被引用頻度上位 1%の論文における日本論文の割合は著しく高まっており、日本論文の質が向上していることがわかる(図表 - 2)。

被引用頻度のランク別に日本論文のシェアをみると(図表 - 3)、プレ 1 期期間に相当する1991年から1996年においては、被引用頻度が75~100%といったランクの低い部分でシェアを高めている。しかし、1996年から2001年では、被引用頻度上位 1%が最も大きな伸びを示しており、次に被引用頻度上位 10%のシェアが増えている。以上のことから、プレ1期では、日本の論文の底上げが図られ、1期に入って質の向上が顕著になってきたといえそうである。

図表 - 2 被引用頻度ランク上位レベルでの日本論文のシェアの推移

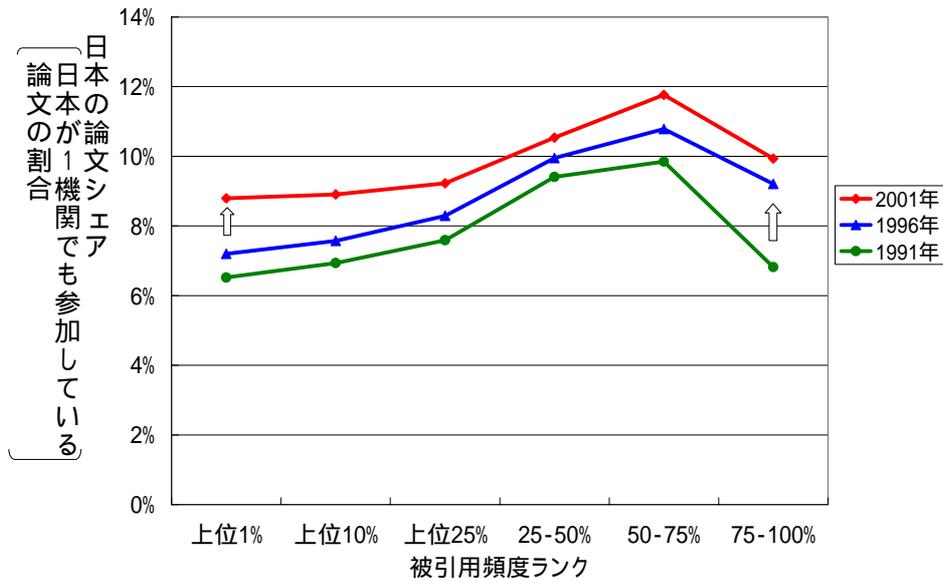


注 : 「被引用頻度ランク」のデータは、全ての SCI 収録論文を、被引用頻度 (= 被引用回数を分野・発表年に応じて基準化した値) により、上位 1%、10%、・・・と階級ごとに区別したデータ。日本論文のシェアは、各被引用頻度ランク別の論文の中に、日本の論文が占める割合。

注 : 論文の被引用度は観測期間に依存するが、ここでは2002年までの論文データベースにより被引用度を計算した。そのため、2002年に近い年のデータほど不安定な面があることに注意が必要である。

データ: SCI (CD-ROM 版) に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 - 3 被引用頻度ランク別の日本論文のシェア



注及びデータ: 図表 - 2 に同じ

1.3 世界における日本の論文シェアのセクター別内訳

日本の論文シェアが、全体でも被引用頻度上位 1%、10%でも高まっているが、どのセクターが日本論文のシェア拡大に貢献しているかをみる(図表 - 4)。

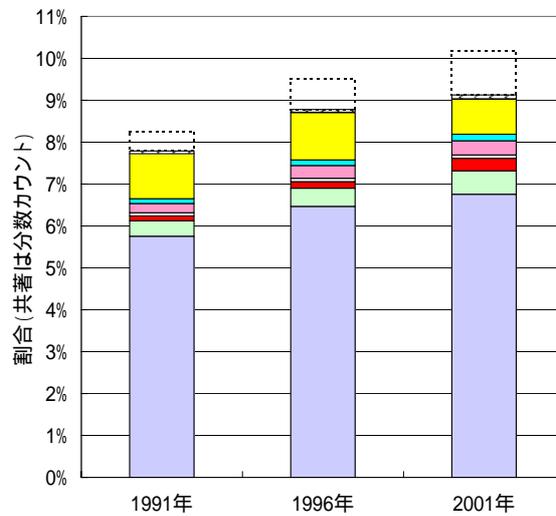
全体では、大学が最も大きな割合を占めており、順調に伸びている。企業は1991年から96年にかけて割合を少し高めたが、2001年には低くなっている。国営研究機関(当時)と特殊法人(当時)は年とともに高くなっている。

被引用頻度上位 1%では、大学は1991年から1996年にかけて割合を若干下げたが、2001年に盛り返している。企業は1991年から1996年に増えたが、1996年から2001年にかけて減っており、全体の傾向と似ている。特に、1996年から2001年の下がり方が、上位 1%では全体に比べ顕著となっている。国営研究機関と特殊法人は、1996年から2001年にかけて割合が増え、全体と比べても上位 1%は増えており、特に特殊法人は顕著である。

上位 10%では、全体と上位 1%の中間の状況であるといえる。

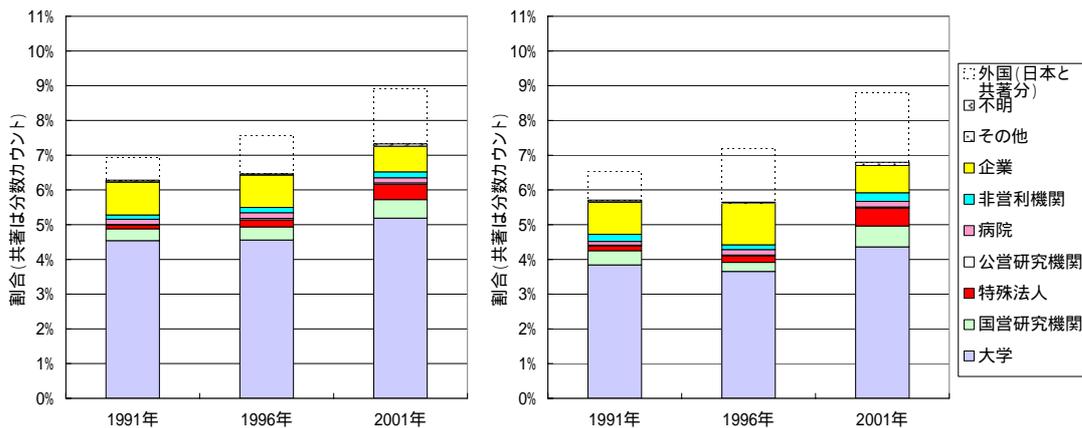
図表 - 4 世界における日本の論文シェアのセクター別内訳

(a) 全体



(b) 上位 10%

(c) 上位 1%



注 : 「分数カウント」は、例えば、機関Aと機関Bに所属する研究者の共著の論文について、機関Aと機関Bに2分の1ずつ計上する方法。「外国分」とは、日本と外国の共著論文を分数カウントした際の、外国の寄与分である。

注 : セクターは、論文に掲載時点の組織名に基づき、総務省「科学技術研究調査」の組織分類に準じて分類した。「大学」は4年制大学のみ。

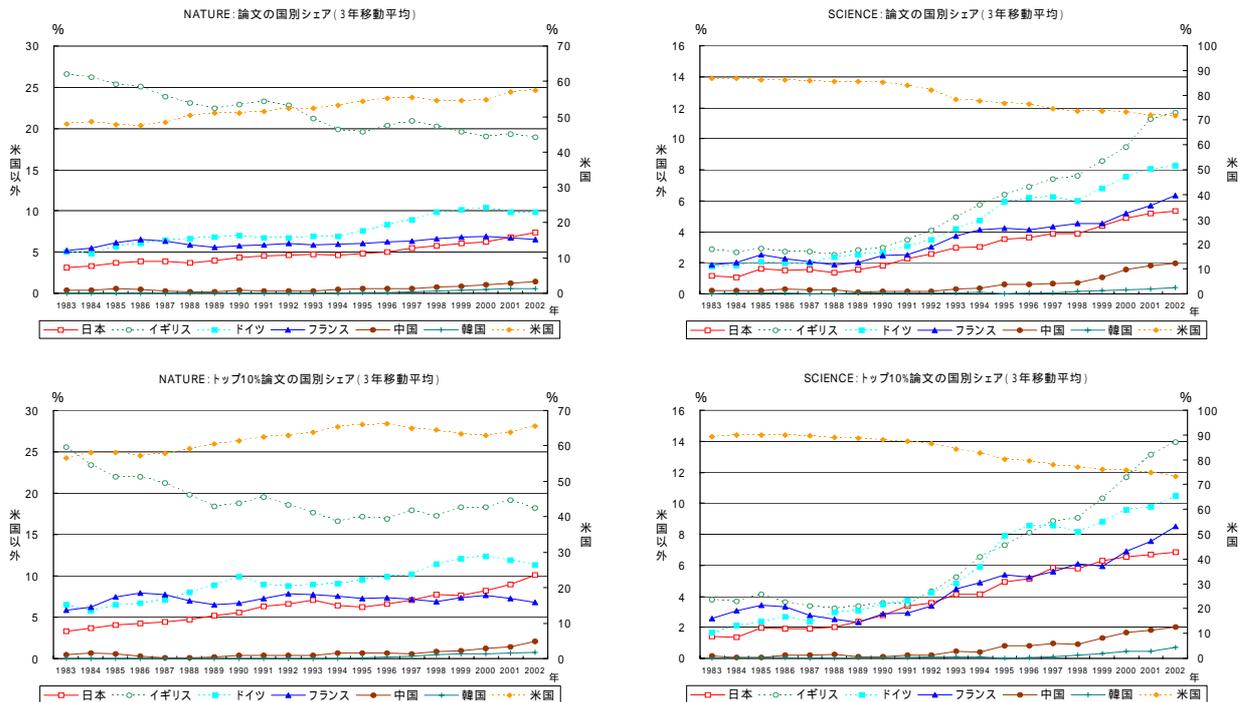
データ: SCI (CD-ROM版)に基づき科学技術政策研究所が集計

1.4 NATURE 及び SCIENCE における日本の論文シェア

世界的に定評がある「NATURE」と「SCIENCE」における、日本論文のシェアをみると、どちらの論文誌においても、日本のシェアが高まっていることがわかる(図表 - 5)。その傾向は、「SCIENCE」の方がより顕著である。

また、トップ 10%論文についても、日本は「NATURE」、「SCIENCE」ともにシェアを着実に増やしている。「NATURE」については、90年代半ば頃から上昇してきており、「SCIENCE」は、80年代末から比率を上げてきている。

図表 - 5 「NATURE」、「SCIENCE」における日本の論文シェア



注 : トップ10%論文は、SCI収録論文をESIの22分野分類を用いて再分類し、各分野において被引用回数が上位10%に入る論文を指す。
 データ: SCI(CD-ROM版)に基づき科学技術政策研究所が集計

1.5 トップリサーチャーによる日本の研究開発水準の変化の認識(全分野)

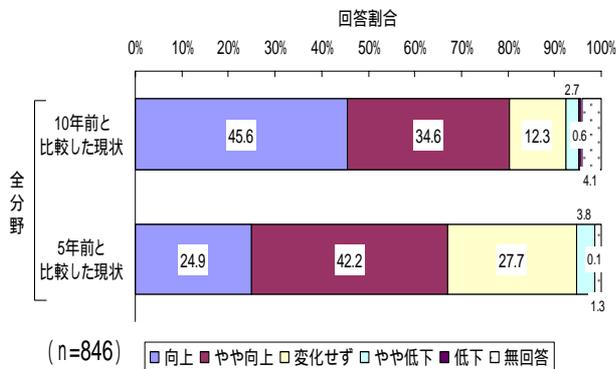
論文数のデータが、トップリサーチャーの実感と一致するかをみるために、日本の研究開発水準の変化に対するトップリサーチャーの認識を分析する(図表 - 6)。

論文数のシェアなど、量に関する存在感については、10年前と現在を比較して「向上した」が45.6%、「やや向上」が34.6%で、合計80.2%のトップリサーチャーが日本の論文の存在感は向上したとみている。5年前と比較した場合は、「向上した」が24.9%、「やや向上」が42.2%、合計67.1%である。10年前に比べて5年前の方が向上したとする割合は少ないが、10年間の変化と5年間の変化という条件の違いを考慮すると、最近5年間の方が向上度が高いとみることもできる。

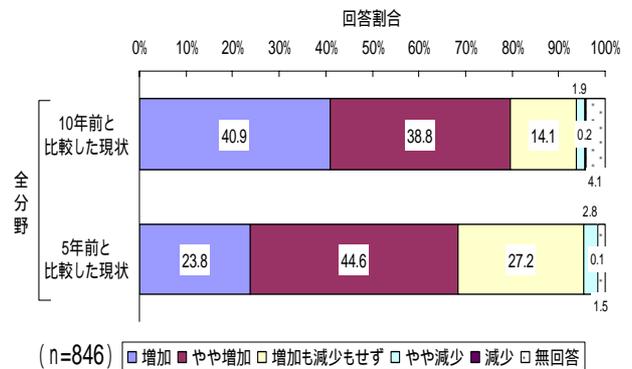
被引用度の高い論文など、トップレベルの論文の変化については、10年前と現在を比較して「増加」が40.9%、「やや増加」が38.8%、あわせて79.7%と、量の存在感の変化に比べて低い割合となっている。5年前と比較した場合は、「増加」が23.8%、「やや増加」が44.6%で合計68.4%である。5年間の変化については、存在感よりもトップレベルの論文の変化の方が、若干高くなっており、近年は質の向上が、研究者にも認識されていると考えられ、前述のデータの傾向と一致する。

図表 - 6 トップリサーチャーによる日本の研究開発水準の変化の認識(全分野)

(a) 日本の論文の存在感の変化
(日本の論文のシェアなど)



(b) 日本のトップレベルの論文の変化
(被引用度の高い論文など)

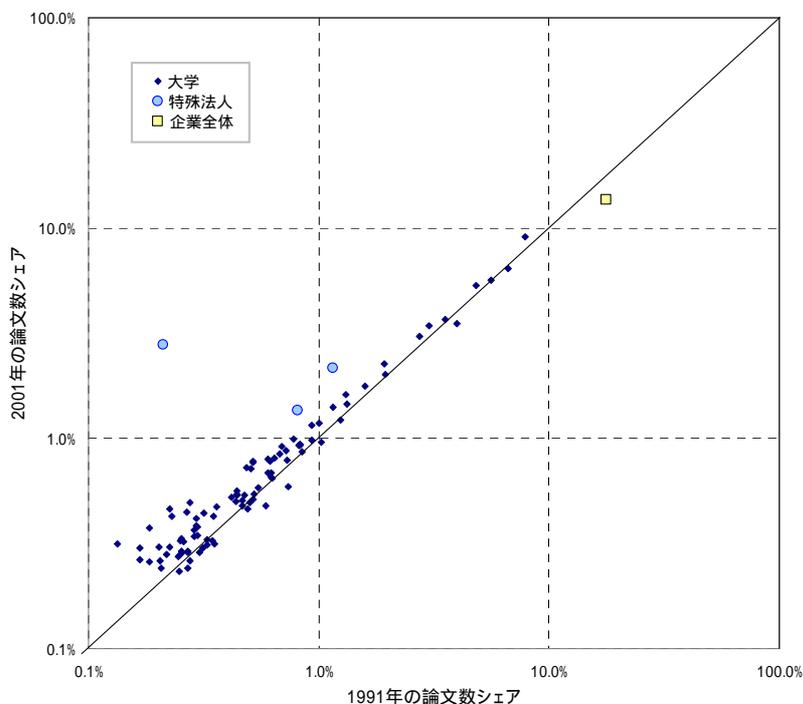


データ: 科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

1.6 大学の論文数の変化

1991年と2001年のセクター別の論文数シェアの変化をみると、10年の間に割合を高めた特殊法人(当時)がいくつかあり、企業全体については、逆に低くなっている。大学については、論文数シェアが高い大学では、大きな変化はみられないが、1991年にシェアが低かった大学については、多くが45度の傾きの線より上にあり、論文数シェアの伸びが大きくなっていることがわかる。

図表 - 7 大学の論文数の変化(1991年と2001年の比較)



- ・図には、論文数上位100大学(4年制大学)の値、及び比較対象として主要な特殊法人研究機関(当時)の値と企業全体の値を示した。
- ・他機関との共著論文は重複計上している(重複カウント)。論文数シェアは日本全体の論文数に対する割合。
- ・図に示した論文数上位100大学以外についても、全般的に1991年より2001年の論文数シェアが大きい傾向がある。

データ: Thomson ISI, "Science Citation Index" (2001 CD-ROM version)に基づき科学技術政策研究所が集計

1.7 世界における特許出願の動向

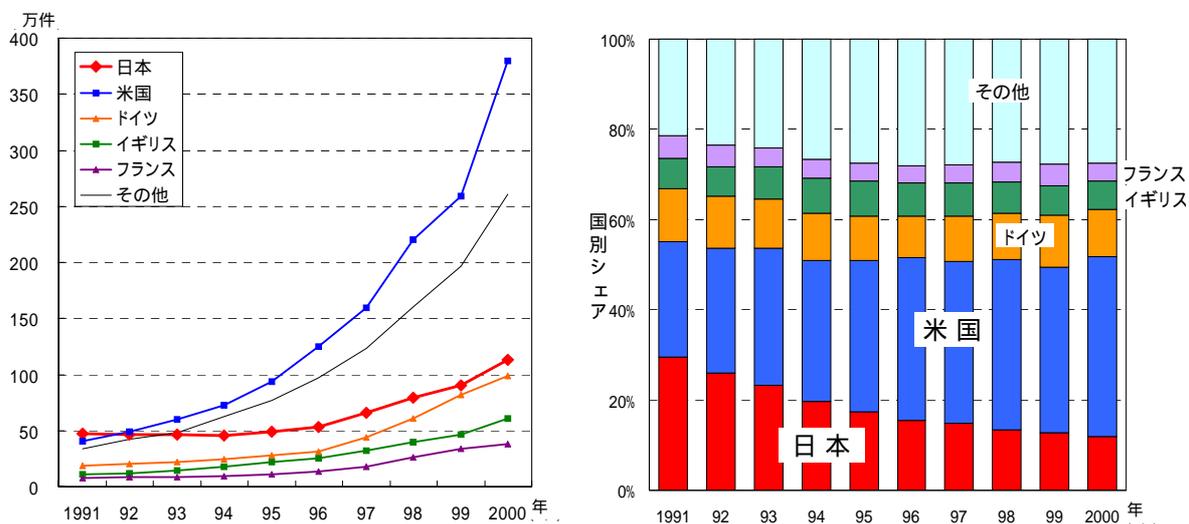
世界における特許出願の動向をみると、日本をはじめ、米国、ドイツ、イギリス、フランスなどすべての国で、出願件数は伸びている。しかし、世界における特許出願件数のシェアで見ると、米国は拡大しているが、日本は大幅に縮小していることがわかる。ドイツも若干縮小しているが、大きな変化はない。イギリス、フランスもドイツと同様な傾向にある。

日本が突出して世界における特許出願件数シェアを小さくした要因の一つとしては、「日本の特許庁への特許出願件数」の世界の全出願件数に占める割合が、1991年の23.3%から2000年には5.1%へと18.2ポイントも減少したことである。日本の特許庁への出願の大半は日本人による特許出願であり、また、日本人が日本の特許庁以外へ出願するケースは米国と比べ多くないためである。特許出願の動向は、発明そのものの件数にもよるが、特許戦略により大きく左右される。

図表 - 8 世界における特許出願の動向

(a) 特許出願件数の推移

(b) 特許出願件数シェアの推移



注 : 日本の特許出願件数シェアは減少しているが、その主たる要因として、「日本の特許庁への特許出願件数」が世界の全特許出願件数に占める割合が、23.3%(1991年)から5.1%(2000年)へと18.2ポイント減少していることをあげることができる。

データ: WIPO

1.8 日・米・EU-15の米国特許登録件数シェアと被引用数シェアの推移

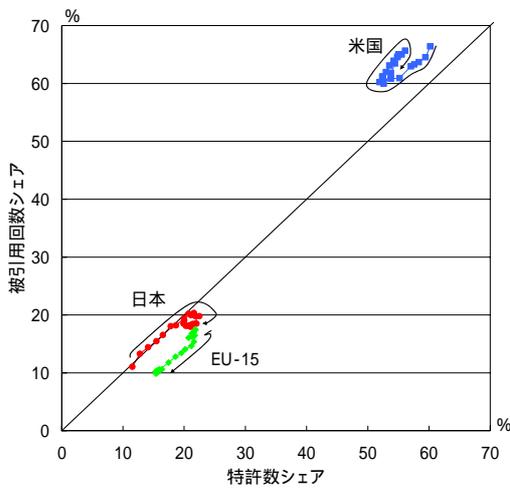
日・米・EU-15の3極について、米国における登録特許の件数シェアと被引用数シェアをみる(図表-9)。日本は、特許数のシェアも被引用数のシェアも上昇傾向であるが、量的に横ばいの状態があったものの、2001年になってまた増加傾向に転じている。

EUは、特許数のシェアと被引用数のシェアともに1990年代に下がる傾向にあったが、1999年からはどちらも上昇に転じ、1999年以降、2000年、2001年と、特許数シェア、被引用数シェアともに伸びている。

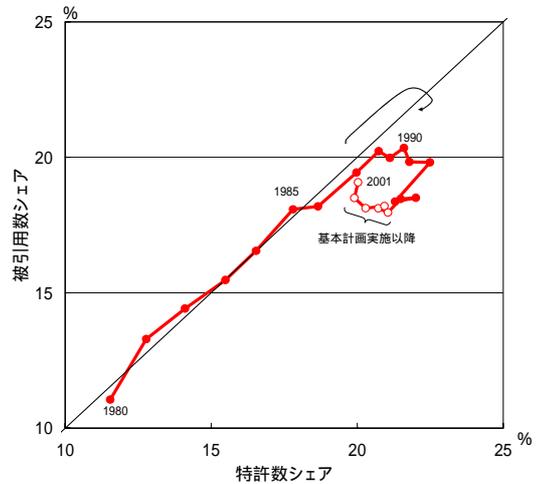
米国は、特許数シェア、被引用数シェアともに下がる傾向にあり、特に、被引用数シェアの下がり方が、特許数シェアよりも大きくなっている。

図表 - 9 日・米・EU-15 の米国特許登録件数シェアと被引用数シェアの推移 (1980-2001 年)

(a) 日・米・EU-15



(b) 日本のみ (拡大図)



注 : 特許の被引用数は観測期間に依存するが、ここでは 2003 年までの米国特許データベースにより被引用数を計算した。
データ: CHI Research Inc. "International Technology Indicators 1980-2003"

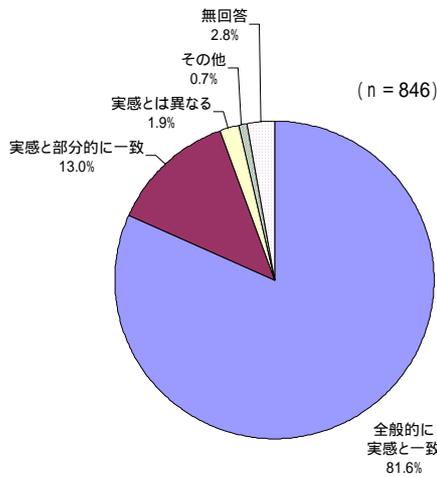
1.9 トップリサーチャーによる科学技術研究アウトプットの定性的評価 (全分野)

論文や米国特許における日本のパフォーマンスをデータでみてきたが、データが示す傾向と、トップリサーチャーの実感についてアンケート調査を行っている(図表 - 10)。その結果、科学論文の定量データ分析については、「全般的に実感と一致する」という回答が 8 割を超えており、「部分的に一致する」が 13.0%と、合わせて 95%程度のトップリサーチャーが、定量データは実感と一致すると回答している。「実感と異なる」という回答は 1.9%である。

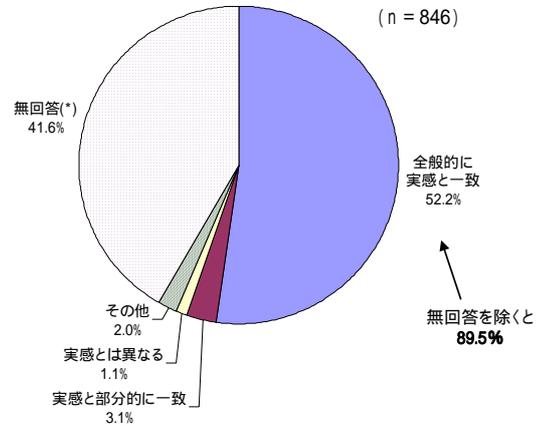
また、米国特許の定量データについては、無回答が 41.6%と多いが、それを除くと「全般的に実感と一致する」という回答が 89.5%となっている。以上より、特許について実感がないトップリサーチャーも多いものの、論文や特許の定量データは、トップリサーチャーの実感と一致している結果となっている。

図表 - 10 トップリサーチャーによる科学技術研究アウトプットの定性的評価(全分野)

(a) 科学論文の定量データについて



(b) 米国特許の定量データについて



注 : 定量データとして、論文数・米国特許数とそれらの被引用数の国別シェアを提示し、それに対する定性的評価をトップリサーチャーに質問した。米国特許の定量データについては、「特許についての知識や関連活動の経験がない場合には、無回答でもかまわない」とした。

データ: 科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

【参考】 中国・韓国における研究開発活動

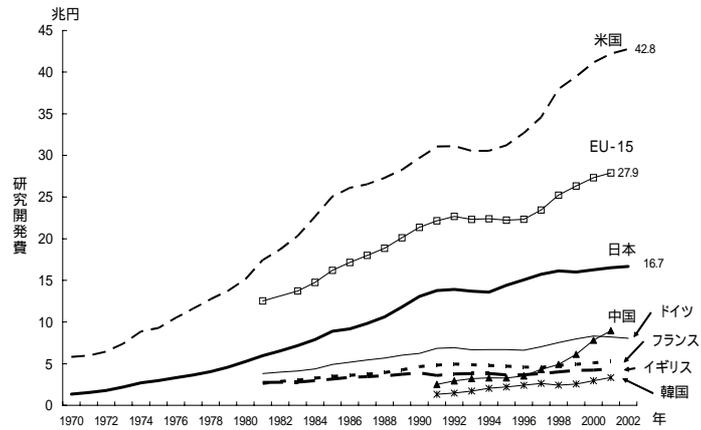
参考として、最近、経済的に躍進を続けている中国・韓国について、そのパフォーマンスをみる。

インプットとしての研究開発費は、購買力平価でみた場合、中国は、米国、日本に次ぐ第3位となっており、韓国は第7位となっている(図表 - 11, 12)。

アウトプットをみても、論文数の増加率は、韓国が世界で第1位、中国は第6位である(図表 - 13)。論文数シェアでも2001年には、中国が世界で第8位、韓国は第15位となっている。また、論文の質を示すと考えられる論文被引用数の増加率においても、韓国は世界第2位であり、中国は第13位となっている。

特許の出願については、増加率では韓国が第3位、中国は第5位となっている。一方、日本は第22位であるが、米国は韓国と中国の間の第4位となっている(図表 - 14)。2000年の出願件数でみた場合は、韓国が第8位、中国は14位である。

図表 - 11 主要国の総研究開発費の推移:名目値(OECD 購買力平価換算)



出典: 科学技術政策研究所「科学技術指標」2004年4月

図表 - 12 総研究開発費の世界順位(2001年)

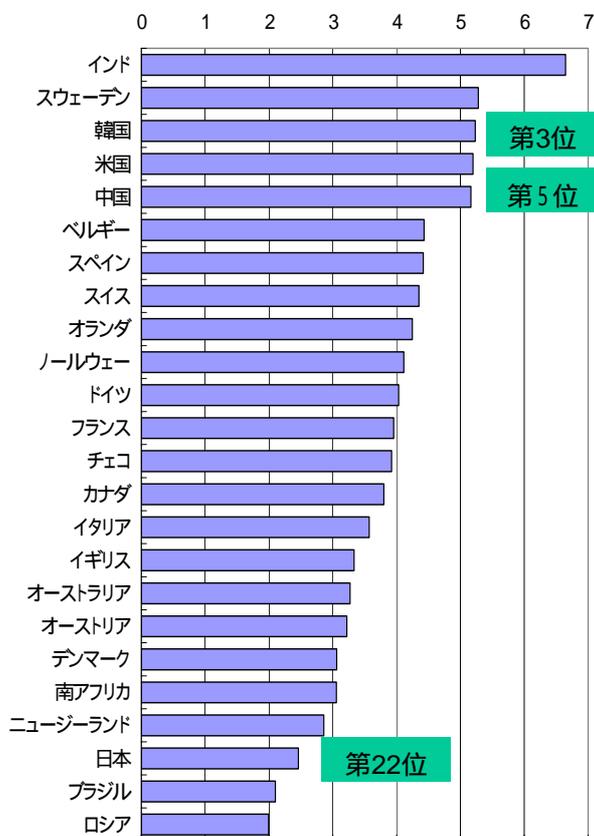
世界順位	国名	世界順位	国名
1	米国	6	イギリス
2	日本	7	韓国
3	中国	8	カナダ
4	ドイツ	9	ロシア連邦
5	フランス	10	台湾

出典: OECD, "Main Science and Technology Indicators 2004 1"

図表 - 13 論文数増加率のランキング

順位	国・地域	1991	2001	伸び率	年平均 伸び率
1	韓国	1,961	14,733	7.51	1.22
2	イラン	207	1,367	6.60	1.21
3	トルコ	1,155	6,022	5.21	1.18
4	シンガポール	835	3,896	4.67	1.17
5	ポルトガル	944	3,396	3.60	1.14
6	中国	8,349	29,453	3.53	1.13
7	モロッコ	315	1,065	3.38	1.13
8	台湾	3,245	10,659	3.28	1.13
9	メキシコ	1,666	4,998	3.00	1.12
10	ルーマニア	628	1,771	2.82	1.11
11	タイ	481	1,331	2.77	1.11
12	ブラジル	3,970	10,621	2.68	1.10
13	ギリシャ	2,290	5,292	2.31	1.09
14	スペイン	10,266	22,691	2.21	1.08
15	アルゼンチン	1,990	4,341	2.18	1.08
16	オーストラリア	3,799	7,435	1.96	1.07
17	アイルランド	1,448	2,742	1.89	1.07
18	チリ	1,154	2,051	1.78	1.06
19	フィンランド	4,241	7,469	1.76	1.06
20	ポーランド	5,612	9,806	1.75	1.06
21	イタリア	18,183	31,678	1.74	1.06
22	ベルギー	6,109	10,113	1.66	1.05
23	ノルウェー	3,159	5,036	1.59	1.05
24	デンマーク	4,936	7,827	1.59	1.05
25	ニュージーランド	2,820	4,365	1.55	1.04
26	オーストラリア	14,038	21,526	1.53	1.04
27	日本	46,132	70,711	1.53	1.04
28	スイス	8,968	13,565	1.51	1.04
29	スウェーデン	10,259	15,413	1.50	1.04
30	フランス	32,265	47,614	1.48	1.04
32	ドイツ	45,148	66,077	1.46	1.04
35	イギリス	50,747	69,997	1.38	1.03
39	米国	233,498	257,668	1.10	1.01

図表 - 14 世界における各国の特許出願数の増加率
(2000 年対 1994 年、増加率によるランキング)



注 : 2001 年の論文数が 1000 未満の国については対象から外した。

出典 : 科学技術政策研究所「NISTEP REPORT No.79 科学技術研究のアウトプットの定量的及び定性的評価」2004 年 5 月

2. 知的生産性

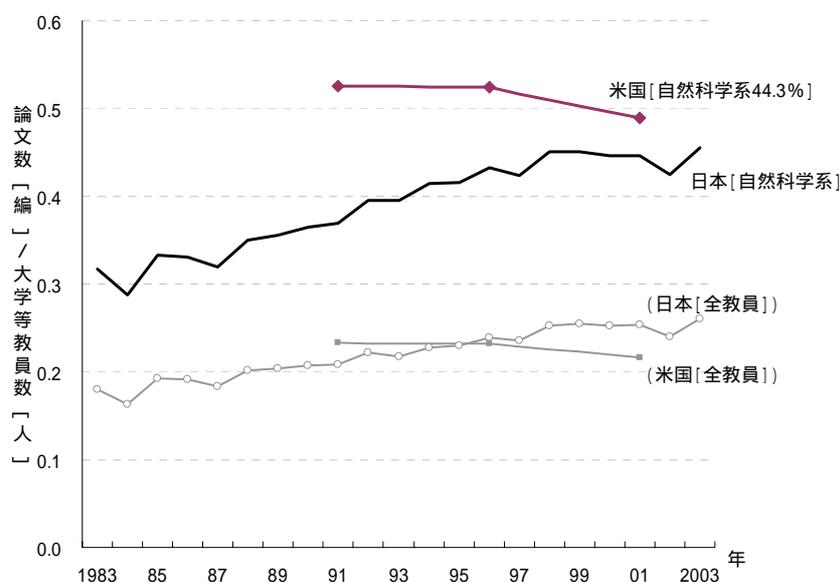
2.1 大学等の論文生産性の日米比較

生産性について、研究環境というインプットと研究成果の一部である論文との関係でみる。ここでは、論文を生産する主たるセクターである大学等について、日米比較を行っている。インプットとしては、大学等の教員数、研究費として大学等の自然科学系の研究開発費をとっている。研究開発費については、日本の場合は米国と異なり、すべての人件費が含まれているが、ここでは米国との比較のため、固定的な人件費と考えられるものを除いたものを大学等の研究開発費として試算する。さらに、米国の R&D プロジェクト経費が 3 ヵ月程度の教員人件費を含む場合のある可能性を考慮して、固定的な人件費の 1/4 のみを含めたものを大学等の研究開発費とした試算も行っている。

大学等教員 1 人当たりの論文数は(図表 - 15)、自然科学系の場合、米国は 1990 年代半ばまでは横ばいであったが、2001 年は減少し 0.5 件 / 人となっている。日本は、1980 年代半ばから生産性を上げてきており、2003 年には米国の 0.5 に近い値となっている。日本の自然科学系の大学等の場合、大学教員 1 人あたりの論文生産性は高まっており、米国と同程度になってきている。

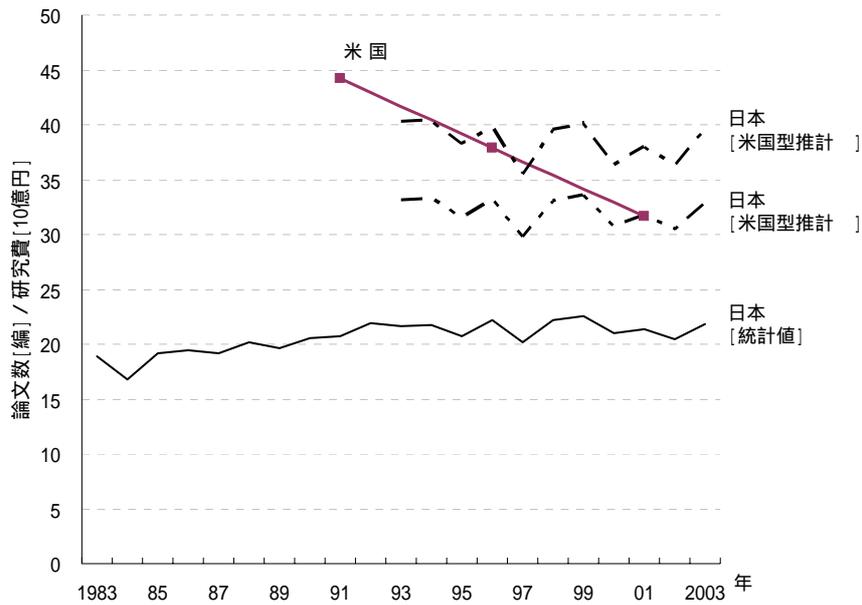
研究開発費からみた論文の生産性については(図表 - 16)、米国が 1991 年以降、減少傾向にあり、2001 年は日本円で 10 億円あたり 30 件強の生産性となっている。日本の研究開発費当たりの論文数(日本[米国型推計])は、35 件 / 10 億円から 40 件 / 10 億円の間で上下があるものの、2003 年には 40 件 / 10 億円程度となっており、米国よりも生産性が高いものとなっている。もう一つの推計値(日本[米国型推計])では、30 件 / 10 億円から 34 件 / 10 億円程度であり、2001 年には米国の生産性と同程度となっている。いずれの推計についても、日本の大学の論文生産性は、ほぼ横ばいで推移しており、米国に近い水準になっている。

図表 - 15 大学等教員 1 人当たり論文数



- 注 : 日本の大学等の研究開発費は研究開発費デフレーター(自然科学・大学等)を用い、米国の大学等の研究開発費は GDP デフレーターを用いて実質化した。
- 注 : 大学等教員数・研究開発費と論文とのタイムラグは日米とも 2 年とした(グラフの「2001 年」は、2001 年の論文数と 1999 年の大学等教員数・研究開発費を示す)。
- 注 : 「日本[米国型推計]」では、研究のみに従事する大学等所属研究者の人員費を推計し、それ以外の人員費を除外して研究開発費とした。「日本[米国型推計]」は、米国の R&D プロジェクト経費が 3 ヶ月程度の教員人員費を含む場合のある可能性を考慮し、「日本[米国型推計]」の研究開発費に、固定的な人員費の 1/4 を加えた。
- データ : [日本・大学等教員数・研究開発費]総務省「科学技術研究調査報告」、[同・人員費(推計値)]文部科学省「平成 15 年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、[米国・大学等教員数]U.S. Department of Education, Digest of Education Statistics、[同・自然科学系割合]National Center for Educational Statistics, 1993 National Study of Postsecondary Faculty、[米国・研究開発費]NSF, Academic R&D Expenditures、[論文数]Thomson ISI, Science Citation Index に基づき科学技術政策研究所が作成

図表 - 16 大学等研究開発費(自然科学系)当たり論文数

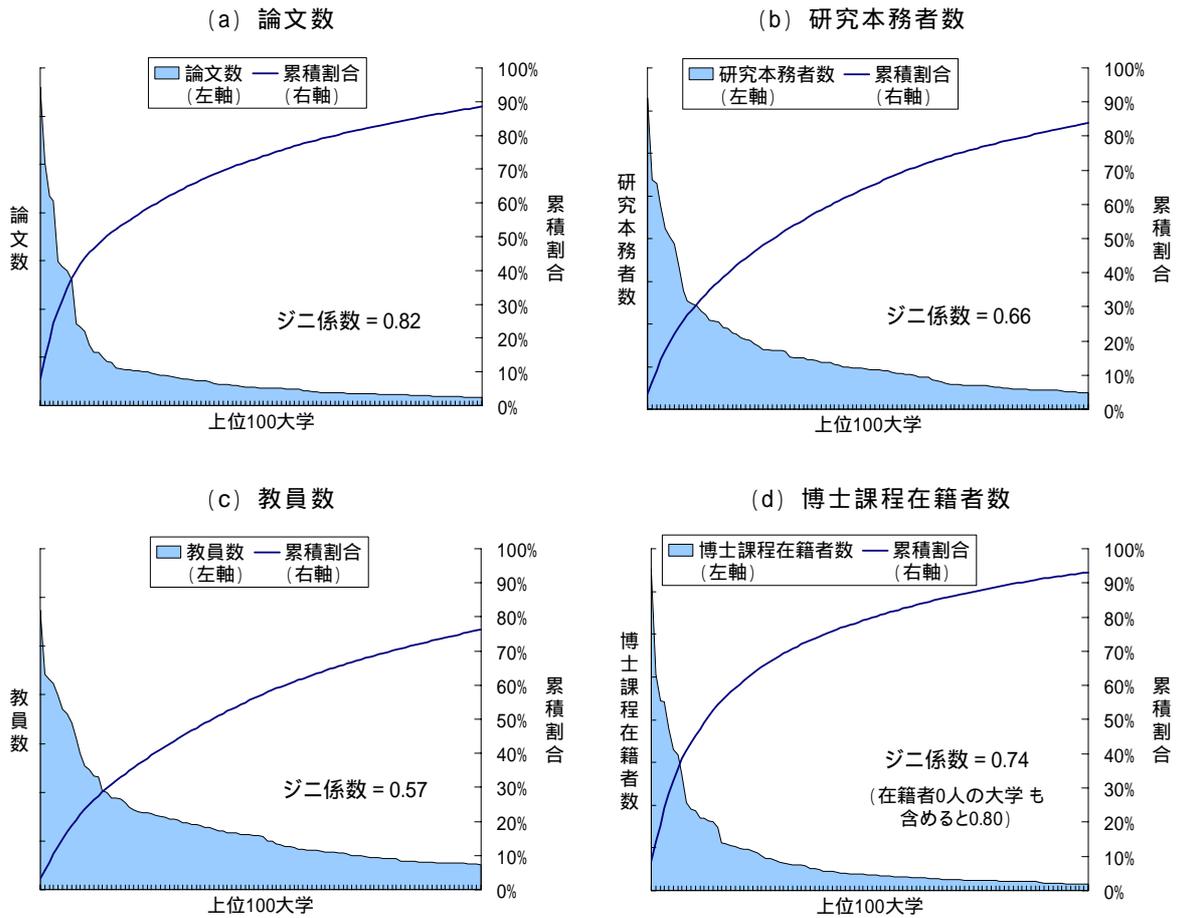


注及びデータ: 図表 - 15 に同じ

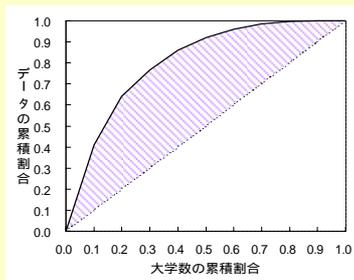
2.2 大学における論文数と研究者数の分布

大学における論文数の集中度と研究者及び研究費の分布についてみる(図表 - 17)。日本は、論文数の集中度をジニ係数で表した場合、0.82 と比較的高いものになっている。一方、研究者関係について、研究本務者数、教員数、博士課程在籍者数をみると、ジニ係数はそれぞれ 0.66、0.57、0.74となっており、博士課程在籍者数の値が論文のジニ係数と近く、論文生産と密接な関係があると考えられる。

図表 - 17 大学における論文数と研究者数の分布



ジニ係数について



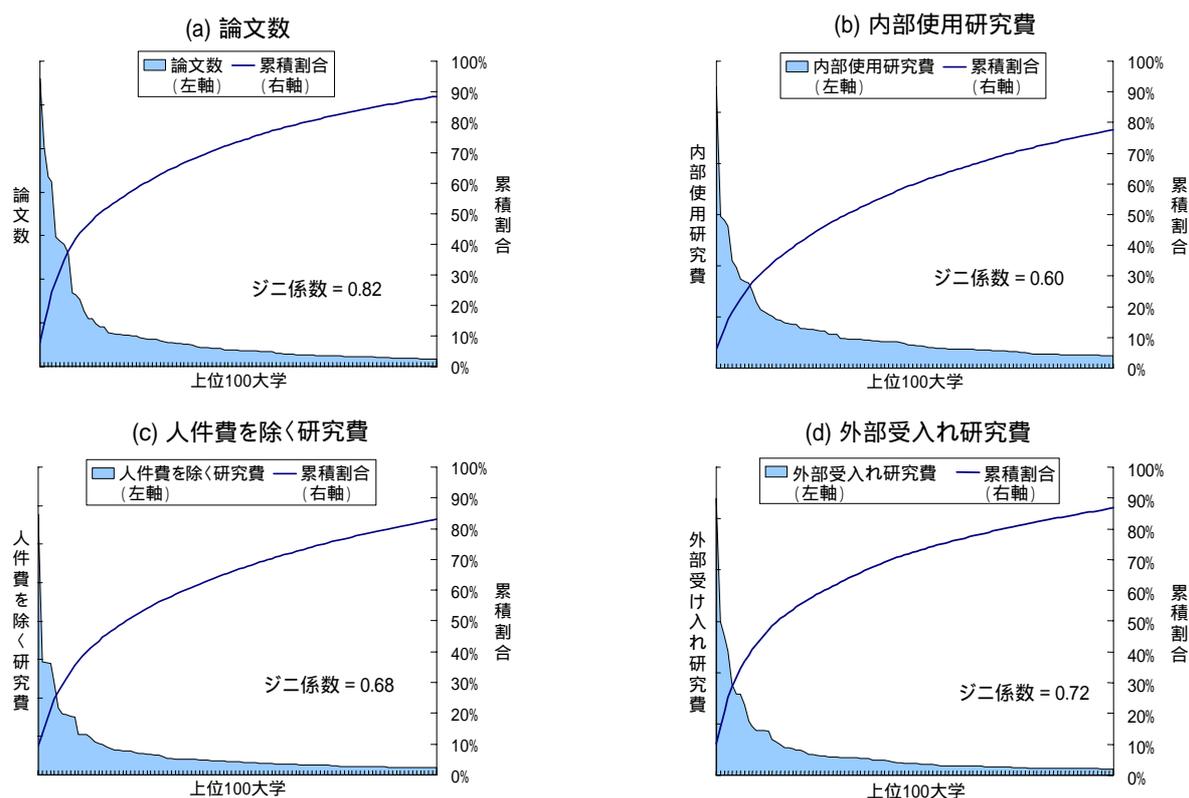
ジニ係数は集中度を表す指数で、図の網掛け部分の面積の2倍に相当し、1に近いほど集中度が高い。

データ: 論文数 - Thomson ISI, “Science Citation Index” (2001 CD-ROM version)に基づき科学技術政策研究所が集計
 研究者数 - 総務省「科学技術研究調査(2000年調査)」調査票(総務省告示第八百三十五号)に基づき科学技術政策研究所が集計

2.3 大学における論文数と研究開発費の分布

前項と同様に、研究費関係について、内部使用研究費、人件費を除く研究費、外部受入れ研究費についてみる。ジニ係数はそれぞれの 0.60、0.68、0.72 となっており、研究費関係では、外部受入れ研究費が論文のジニ係数と最も近く、集中の度合いからも論文の生産と密接な関係があると考えられる。

図表 - 18 大学における論文数と研究開発費の分布



データ：論文数 - Thomson ISI, “Science Citation Index” (2001 CD-ROM version)に基づき科学技術政策研究所が集計
内部使用研究費・人件費を除く研究費・外部受入れ研究費 - 総務省「科学技術研究調査(2000年調査)」調査票(総務省告示第八百三十五号)に基づき科学技術政策研究所が集計

2.4 国立大学における論文と研究者・研究費の相関

集中度だけでなく全体の相関として、どの項目が関係するかを相関係数によってみる(図表 - 19)。全論文数の場合は、集中度で最も強い関係が示された博士課程学生数が、最も相関が高い結果となっている。また、被引用回数上位 10%の論文について、同様に相関係数をみた場合、外部受け入れ研究費が最も高い相関係数を示す結果となっている。

図表 - 19 論文データと研究者・研究費との相関係数

	教員数	博士課程 学生数	JSPSの ポスドク数	人件費を 除く研究費	外部受入 れ研究費
全論文数	0.968	0.984	0.880	0.944	0.974
上位10%論文数	0.916	0.957	0.921	0.958	0.986

注 : 論文、研究者・研究費のいずれについても自然科学系のみデータを用いた。

論文と研究者・研究費とのタイムラグを考慮し、論文データは2001年の値、研究者データは2000年度、研究費データは1999年度の値を用いた。

データ: 論文数 - Thomson ISI, "Science Citation Index" (2001 CD-ROM version)に基づき科学技術政策研究所が集計
 教員数・博士課程在籍者数・人件費を除く研究費・外部受入れ研究費 - 総務省「科学技術研究調査(2000年調査)」
 調査票(総務省告示第八百三十五号)に基づき科学技術政策研究所が集計
 日本学術振興会のポスドク数 - 文部科学省調査(2000年度受入れ数)

重点化

第2期基本計画では、国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化を図ることとし、重点4分野として、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料を特に重要と位置づけている。これ以外の4分野、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティアについても国として取り組むことが不可欠な領域として重視することとしている。科学技術関係経費の分野別割合について、ここでは、第2期基本計画の第2章「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」ではなく、研究関係経費^(注)を対象に算出を試みた。

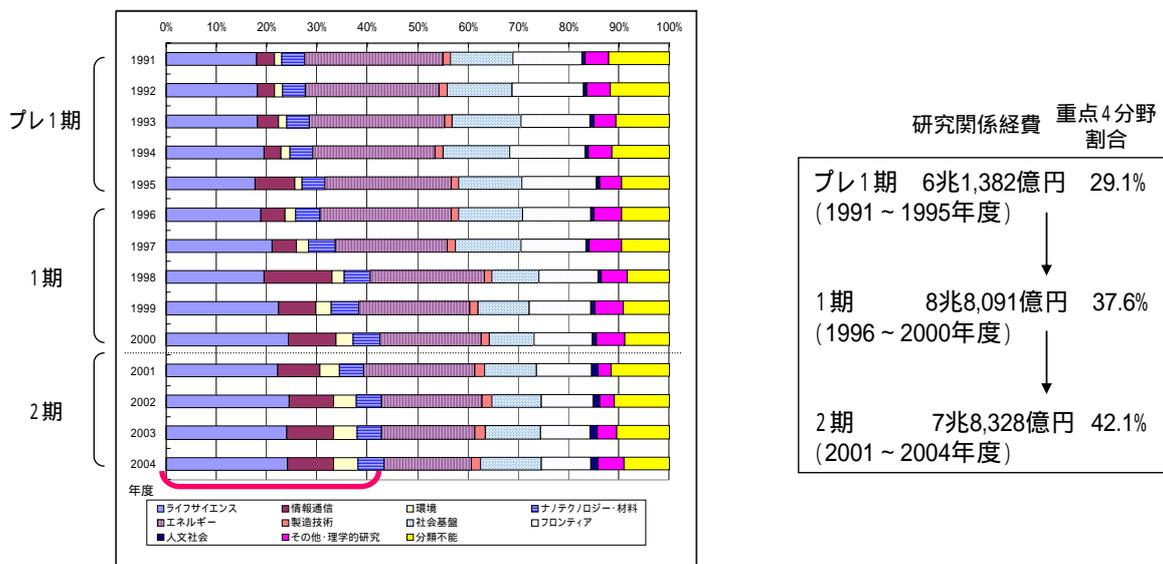
1. 研究資金の重点化

1.1 研究関係経費の分野別割合

科学技術関係経費の用途別分類における研究費に、独立行政法人の研究費相当分と国立大学等の研究費相当分を加えた研究関係経費を対象に、研究分野別の推移をみる。ここでは、研究関係経費の分野別割合を、第2期基本計画における8分野と人文社会、その他・理学的研究について分析を試みた。

ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料の重点4分野の合計は、プレ1期で29.1%、1期に37.6%に増え、2期(2001年度から2004年度まで)にはさらに42.1%と割合が増加している。2期の2001年度以降も、年々重点4分野の割合は高まっている。

図表 - 1 科学技術関係経費における研究関係経費の研究分野別割合の推移



注 : 第2期科学技術基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に拘わらず、研究関係経費を対象に算出。

注 : 「その他・理学的研究」は体育学、家政学、数学、理学系物理、理学系化学など、この分野分類になじまないもの。「分類不能」は総合工学等の学際的な分野などで分類できないもの。

注 : 1991～2000年度と2001年度以降とは集計方法が異なる。

注 : 2001年度以降については、文部科学省「平成16年度における科学技術関係経費」及び各年度資料を基に集計することを基本とした。但し、独立行政法人については、運営費交付金のうち研究費相当分の割合を前身国立試験研究機関の予算用途別割合をもとに算出し、分野別割合は文部科学省科学技術・学術政策局が各省庁に照会した分野別割合数値を用いた。競争的資金については、同局が各省庁に照会した分野別割合数値を用いた。国立大学等については、全国の国立大学等の分野別教官数を算出し、1人当たり積算単価を活用しながら分野別割合を算出した。

(注) 科学技術関係経費の用途別分類における研究費に、独立行政法人の研究費相当分と国立大学等の研究費相当分を加えたもので、研究に関係する広義の研究費を指す。

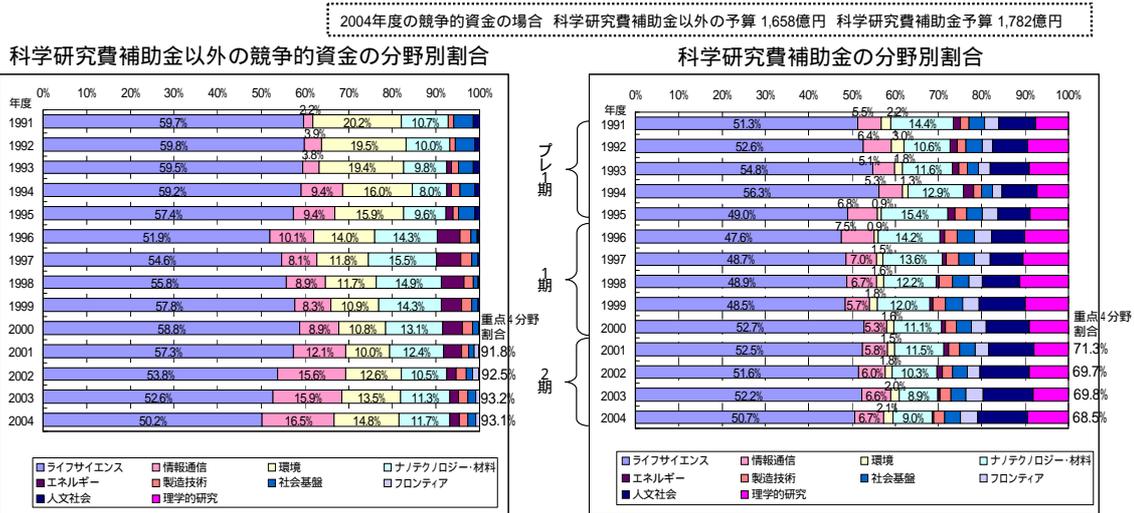
注：1991～2000年度については、上記のほか国会提出予算書（一般会計、特別会計）と各特殊法人の予算書を用いて研究費を算出し、別途研究課題別予算データから算出した分野別予算割合を乗じて計算した。
 注：1991～2003年度までは当初予算と補正予算の計、2004年度は当初予算である。
 出所：文部科学省「平成16年度における科学技術関係経費」及び各年度資料、国会提出予算書、文部科学省科学技術・学術政策局による独立行政法人・競争的資金制度担当課への照会結果、文部科学省監修「全国試験研究機関名鑑」等を基に、科学技術政策研究所及び㈱三菱総合研究所による分野分類作業を行った上で作成

1.2 重点分野別競争的資金

競争的資金と重点分野との関係を、科学研究費補助金と科学研究費補助金以外の競争的資金の割合からみる。科学研究費以外の競争的資金については、制度自体が重点分野に入っているものと入っていないものがあるが、重点4分野の合計は、1期の2000年度は91.6%であったが、2001年度には91.8%と増加し、2期の2004年度は93.1%となっている。2期に入って重点化の傾向がみられる。

一方、重点化とは関係なく、研究者の自由な発想に基づく研究を対象とする科学研究費補助金の重点4分野は、70%程度を占めているが、重点化が謳われた2期に入って、やや減少する傾向もみられ、多様な分野に配分されていると考えられる。

図表 - 2 競争的資金と重点分野



注：「理学的研究」は数学、理学系物理、理学系化学など、この分野分類になじまないもの。また、総合工学等の学際的な分野などで分類できないもの、および体育、家政学等は除いている。
 注：科学研究費補助金の分野分類は、基盤研究、萌芽的研究(1995年度までは総合研究、試験研究)、若手研究、奨励研究A、特別推進研究、特定領域研究、COE形成基礎研究について、それぞれ研究課題名や領域名を基に分野の割合を設定した。
 注：科学技術振興調整費は研究課題名や領域名を基に分野分類を設定。科学研究費補助金と科学技術振興調整費以外の制度については文部科学省が各省庁に照会した分野分類の割合データ(2000年度及び2002年度調べ)を基に設定した。
 出所：文部科学省資料、科学技術振興調整費資料、「文部科学省科学研究費補助金採択課題・公募審査要覧」各年版等を基に科学技術政策研究所及び㈱三菱総合研究所において分野分類を行い作成

1.3 研究開発重点化政策 国際比較

研究開発の重点化の国際比較では(図表 - 3)、ライフサイエンス分野、情報通信分野、環境分野は、日本だけではなく、米国、EU-15、イギリス、ドイツでも共通して重点化されている。

ナノテクノロジーについては、例えば米国はナショナル・ナノテクノロジー・イニシアチブ(NNI)が2001年度予算から重要科学技術戦略と位置づけ、EU-15では2002年の第6次フレームワーク計画で初めてナノ技術・ナノ科学を取り上げるなど、2期に入ってから、米国、EU-15では注目を浴び

てきた分野といえる。

図表 - 3 主要各国の研究開発重点化政策の相互比較

国名	日本	米国	EU-15	イギリス	ドイツ
政府R&D投資総額 (OECD購買力平価換算) (科学技術関係予算ベース)	4兆500億円 ¹ (地方分含む) 3兆6,100億円 ¹ (地方分含まず) (2004年度)	16兆6,800億円 ³ (連邦政府のみ) (2004年)	10兆9,500億円 ⁴ (中央+地方政府) (2001年)	1兆9,100億円 ⁵ (中央政府のみ) (2002年)	2兆4,100億円 ⁷ (連邦政府+州政府) (2003年)
同・対GDP比	0.8% ² (地方分含む) 0.7% ² (地方分含まず) (2003年度)	1.07%(2004年) ³	0.77%(2001年) ⁴	0.79%(2002年) ⁵	0.80%(2003年) ⁷
政府研究開発投資に係る定量目標	・01～05年度計24兆円(地方分含む) ・2005年度に対GDP比1%	なし	2010年までに官民計GDP比3% [第6次フレームワーク計画: 02-06年]	・97-2006年度に実質科技予算倍増 [労働党の政策目標] ・政府研究開発投資の約45% (2003年度)を占めるOST及び 教育雇用省経由の研究予算を 2007年まで年率5.7%で拡充	研究機関予算を当面、年率3% の水準で増加(労働市場・社会 保障制度改革「アジェンダ2010」 (2003年～))
重点研究開発分野	<第2期基本計画> ・ライフサイエンス ・情報通信 ・環境 ・ナノテクノロジー・材料	・ライフサイエンス(NIH) ・ナノテクノロジー(NNI:2001 年度予算より重要科学技術 戦略として位置付け) ・国家安全保障(DHS) ・ネットワーク・情報技術 ・環境・エネルギー	<第6次フレームワーク計画> ・ライフサイエンス ・情報社会技術 ・ナノ技術・ナノ科学 (FP6より重点分野として明示) ・航空・宇宙 ・食品の質・安全 ・持続的発展 ・市民とガバナンス	<研究会議の横断的重点プログラム> ・e-サイエンス ・ゲノム等生命科学 ・基礎技術 ・幹細胞 ・持続可能エネルギー-経済 ・農業経済と土地利用	<連邦政府重点分野> ・情報・通信 ・バイオテクノロジー ・医療と健康 ・持続可能な発展のための技術 ・素材 ・ナノテクノロジー ・エネルギー ・交通とモビリティ ・航空・宇宙
重点研究開発分野の予算額等に係る定量目標	なし (競争的資金:第2期期間中に倍増)	・NIH予算倍増 [98-03年度:既達成] ・NNI予算増額 [05-09年度:計37億ドル]	なし	・01-05年度で重点分野に約6.5 億ポンドを配分 ・そのうち4割近くがゲノム等 生命科学向け	なし
備考 データ出所等 []内はOECD購買力平価 換算率	1:文部科学省「平成17年度政府 予算案及び平成16年度補正 予算における科学技術関係 経費(速報値)」他 2:文部科学省、内閣府データより 算出	3:OECD "Main S&T Indicators" (2004/1) データより算出 [1ドル=136.2円(2004)]	4:European Commission, OECDデータより算出 (地方政府分は寄与が 大きい場合のみ) [1ユーロ=162.5円(2001)]	5:OST "SET Statistics" [1ポンド=231.0円(2002)] 6:OST "National Statistics" より算出	7:OECDデータより算出 [1ドル=139.7円(2003)]

1.4 重点4分野における日米比較

重点4分野における予算の日米比較を行う(図表 - 4)。米国は、重点4分野の中でライフサイエンス分野が圧倒的に大きな額を占めている。環境分野も日本に比べ大きな額となっている。

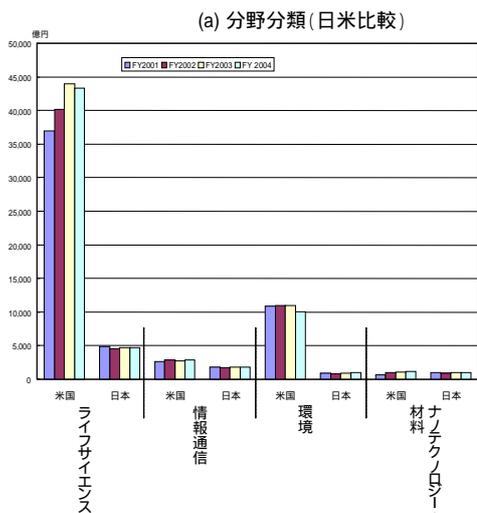
重点4分野の研究開発費について、日本を100として指数化すると、ライフサイエンス分野は、2001年度には100:759であったが、2004年度には100:918と、差が広がっている。

情報通信分野は、2001年度に100:148であったが、2004年度には100:162となっており、やや米国との差が広がっている。

環境分野は、日本100に対し2001年度は米国が1,220と大きい値であったが、2004年度には日本100に対し米国は1,039と、その差は多少縮まっている。

ナノテクノロジー・材料分野は、2001年度が日本100に対し米国72であったものが、2004年度には日本100に対し米国114となっており、米国が2001年度から2004年度にかけて、ナノテクノロジー・材料関係の予算を増やしたことがわかる。

図表 - 4 分野別科学技術関係予算(日米比較)



(b) 日本を100とした場合の指数

		FY2001	FY2002	FY2003	FY2004
ライフサイエンス	米国	759	886	929	918
	日本	100	100	100	100
情報通信	米国	148	163	155	162
	日本	100	100	100	100
環境	米国	1210	1292	1221	1039
	日本	100	100	100	100
ナノテクノロジー・材料	米国	72	108	113	114
	日本	100	100	100	100

注 : 米国は PPP(購買力平価)による邦貨換算。

注 : 日本は研究関係経費が対象(当初予算+補正予算。但し、2004年度は当初予算のみ)分野分類方法の詳細は図表-1を参照。

注 : 米国は政府科学技術関係予算の約半分を占める国防費を含まない。ただし、一部の国防プロジェクトは計上したが国防研究開発予算全体の1%以下である。

注 : 日本はナノテクノロジー・材料分野、米国はナノテクノロジー分野を用いており、両者の範囲は同一ではない。

注 : 米国データは分野間で一部重複計上しているが、無視できるほど微々たるものである。

出所 : <日本> 文部科学省科学技術・学術政策局「平成 16 年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料等を基に科学技術政策研究所及び(株)三菱総合研究所による分野分類作業を行った上で作成

<米国> SRI International が科学技術振興機構のために作成したレポート(“Comparative Study of R&D Budget in the United States and Japan” 2004 年 3 月)に基づく。SRI はレポート本体から抜粋したデータの使用に対していかなる表明および是認も行わない

2. 分野別の産学共同研究

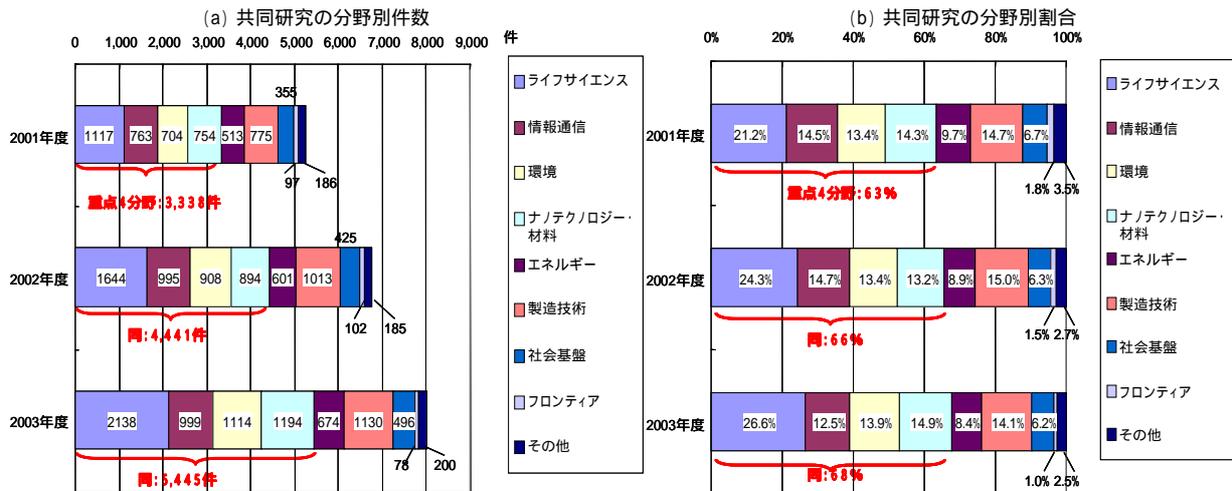
2.1 国立大学等の民間企業等との共同研究の分野別状況

重点4分野における国立大学等と民間企業等との共同研究をみる(図表 - 6)。件数については、2001年度が重点4分野の合計で3,300件程度であったが、2002年度には約4,400件、2003年度には約5,400件と、件数は増加している。割合としては、2001年度が重点4分野で63%であったが、2003年度には68%と割合も増加している。

図表 - 5 国立大学等と民間企業等との共同研究の実績

実績	国立大学等と民間企業等との共同研究に占める重点4分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)は、件数、割合ともに増加している。
	重点4分野共同研究件数: 2001年度 3,338件 2003年度 5,445件
	重点4分野共同研究割合: 2001年度 63% 2003年度 68%

図表 - 6 国立大学等の民間企業等との共同研究の分野別実績状況・割合の推移



注：国立大学等とは、国立大学、国立高等専門学校、大学共同利用機関のことをいう。民間企業等とは民間企業、公益法人等、地方公共団体のことをいう。
出所：文部科学省資料

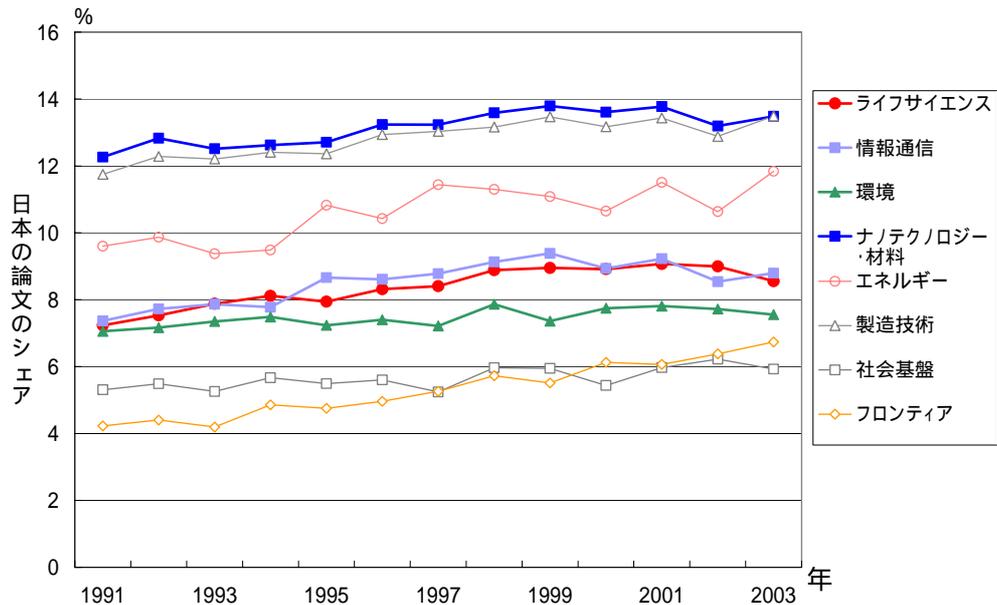
3. 分野別の知的成果

3.1 重点分野と関連論文・特許の状況

重点分野について、日本の論文数シェア(図表 - 7)と米国登録特許件数シェア(図表 - 8)をみる。論文数シェアが高いのは、ナノテクノロジー・材料分野と製造技術分野である。次にエネルギー分野が高く、2003年は、情報通信分野、次いでライフサイエンス分野が続いている。全体的には上昇傾向にある。

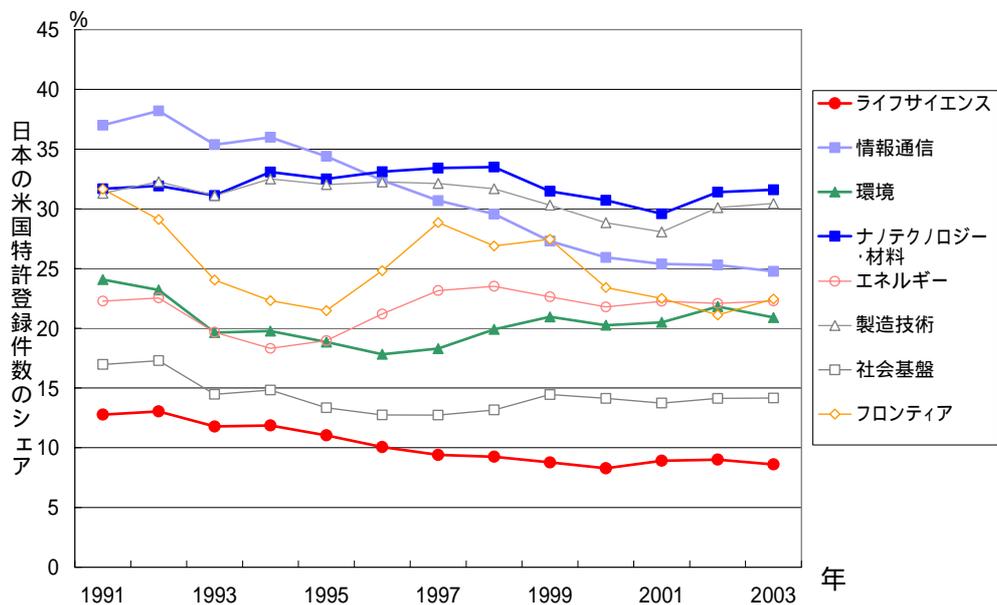
日本の米国登録特許件数については、論文同様、ナノテクノロジー・材料分野、製造技術分野のシェアが高く、2001年以降は高まる傾向にある。次に情報通信分野となっているが、長期的にシェアは減少している。続いて、エネルギー分野、フロンティア分野、環境分野となっている。

図表 - 7 8分野別の日本の論文数シェアの推移



データ: ISI, "National Science Indicators 1981-2003"

図表 - 8 8分野別の日本の米国特許登録件数シェアの推移



データ: CHI Research Inc. "International Technology Indicators 1980-2003"

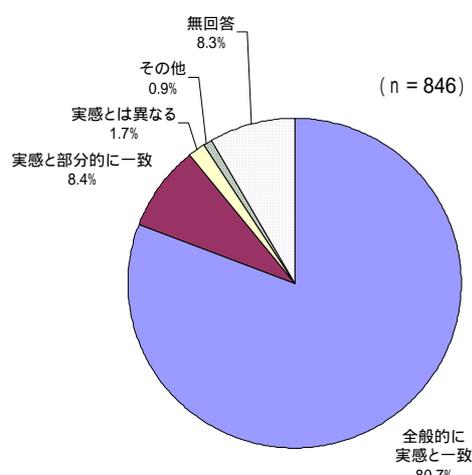
3.2 トップリサーチャーによる科学技術研究アウトプットの定性的評価(8分野別)

前述の全分野での評価と同様、定量データとトップリサーチャーの実感についてアンケート調査を行っている。科学論文の定量データについては、自分の専門分野に最も近い分野の実感であるため、トップリサーチャーの80.7%が「一般的に実感と一致する」と回答しており、「部分的に一致する」とあわせて9割近くにのぼる。

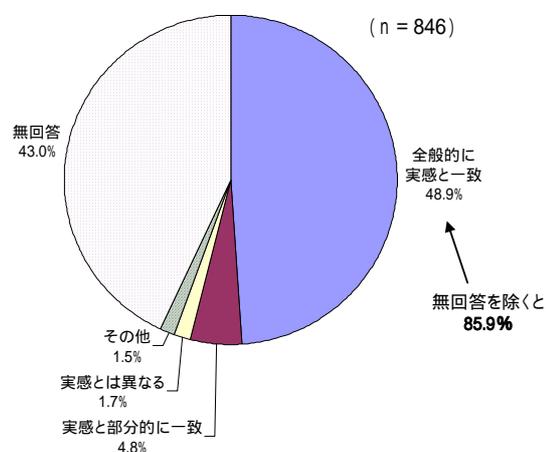
また、米国特許の分野別定量データについては、無回答が43.0%と多いが、それを除くと85.9%の人が、「一般的に実感と一致する」と回答しており、トップリサーチャーの実感と一致している結果となっている。

図表 - 9 トップリサーチャーによる科学技術研究アウトプットの定性的評価(8分野別)

(a) 科学論文の定量データについて



(b) 米国特許の定量データについて



注 : 定量データとして、論文数・米国特許数とそれらの被引用数の8分野別の国別シェアを提示し、それに対する定性的評価をトップリサーチャーに質問した。

米国特許の定量データについては、「特許についての知識や関連活動の経験がない場合には、無回答でもかまわない」とした。

データ: 科学技術政策研究所「トップリサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

3.3 日・米・EU-15の論文シェアの推移(重点4分野)

重点分野別のパフォーマンスを、日本、米国、EU-15の3極の論文数シェアの推移で比較する(図表 - 10)。

ライフサイエンス分野は、日本は1期、2期でプレ1期に比べ上昇傾向がみられるが、2期の2003年は、やや低下している。EU-15、米国についても、2期に入ってやや低下傾向がみられる。

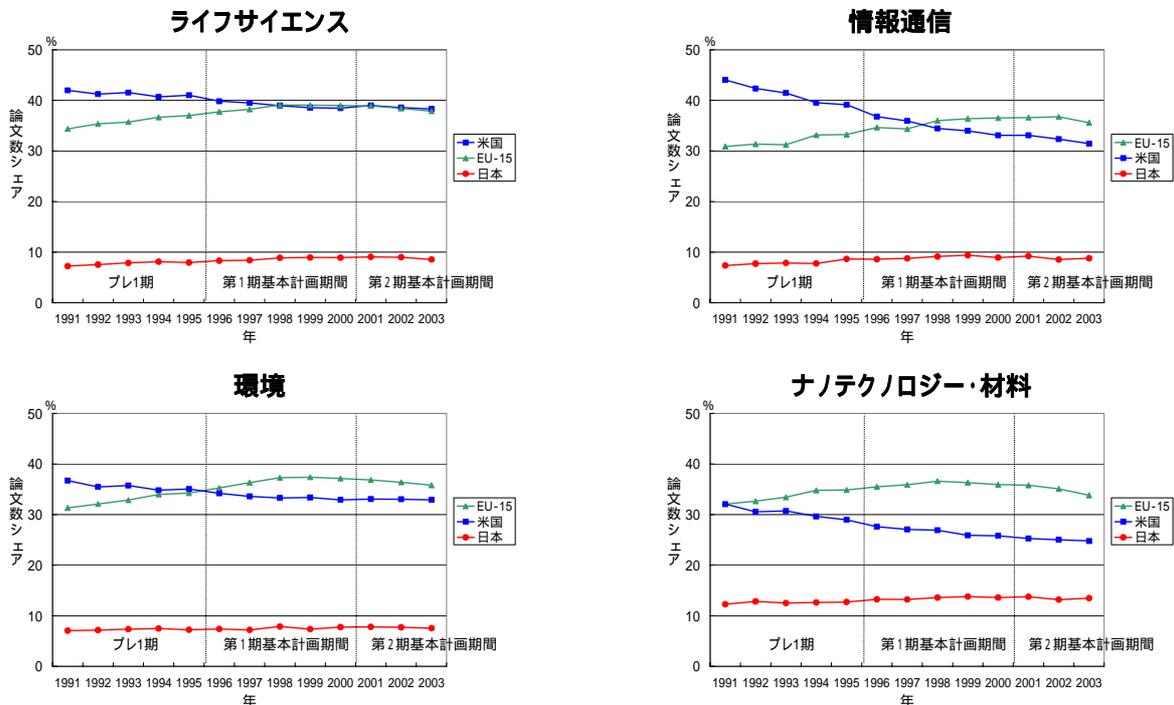
情報通信分野は、日本はプレ1期から1期にかけてやや上昇傾向にあったが、2期では横ばいとなっている。米国は長期的に下がっており、EU-15は、プレ1期から1期にかけて上昇傾向であったが、2003年になってやや減少している。

環境分野は、日本はほぼ横ばい傾向である。EU-15はプレ1期から1期にかけて上昇傾向であったが、1期の後半から低下傾向にある。米国は、プレ1期から1期にかけて低下傾向にあったが、最近横ばい状態となってきている。

ナノテクノロジー・材料分野は、日本はプレ1期から1期にかけて上昇し、2期は2002年にやや下がり、2003年にはまた上昇に向かっている。米国は、プレ1期から1期、2期にかけて低下傾向

にある。EU-15 は、プレ1期から1期にかけて上昇し、2期に入って下がる傾向にある。

図表 - 10 日・米・EU-15 の論文シェアの推移 (重点4分野)



注：図には基本計画の実施期間等を示したが、基本計画の影響が実際に論文データに表れるまでには数年以上要することに注意が必要である。

データ: ISI, "National Science Indicators 1981-2003"

3.4 日・米・EU-15 の論文相対被引用度の推移 (重点4分野)

論文の質を示す論文相対被引用度とは、各国の論文の被引用度(論文1編当たりの被引用回数)を、世界全体の被引用度で除して基準化した値であり、1.0であれば世界平均の被引用度であることを示す。重点分野ごとに相対被引用度の推移をみると、日本は言語のハンディキャップはあるとはいえ、どの分野も世界平均の1.0を下回っている(図表 - 11)。

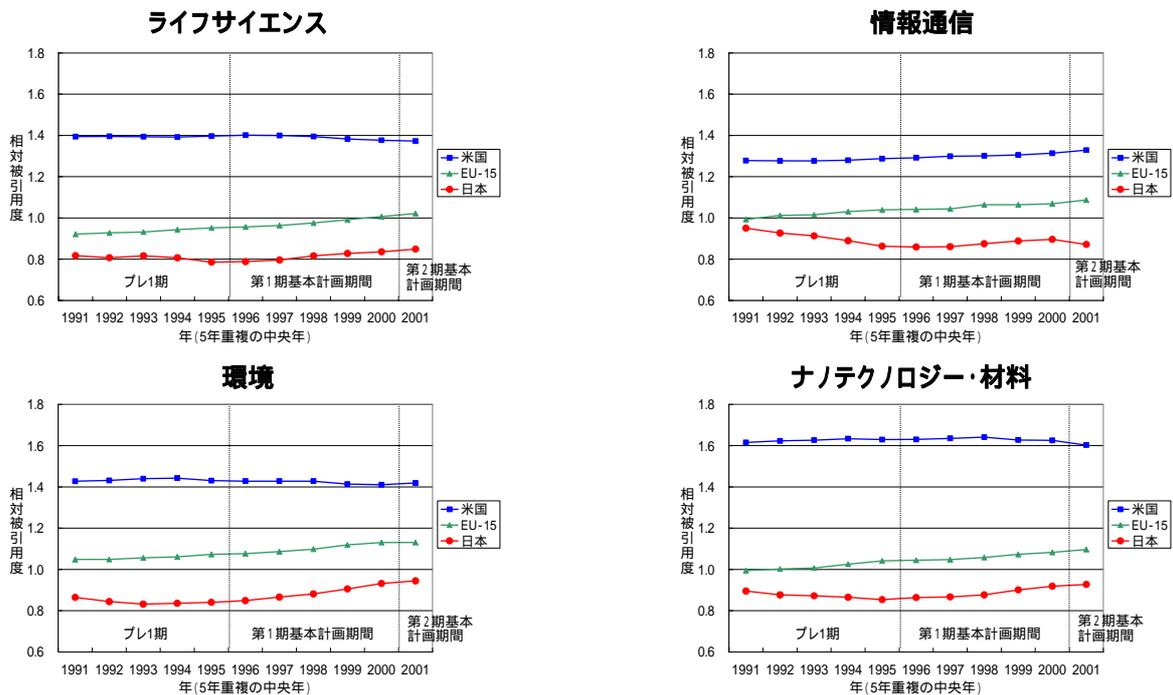
ライフサイエンス分野は、日本は横ばいであったが、1期以降上昇傾向にある。

情報通信分野は、日本はプレ1期は相対被引用度の値が下がったが、1期期間中は上昇したものの、2期の2001年に入ってやや低下した。

環境分野は、日本はプレ1期の半ばから一貫して上昇傾向である。EU-15も上昇傾向ではあるが、2001年は横ばいになっている。米国は大きな変動はなく、1期はやや減少傾向にあったが、2001年は若干上昇している。

ナノテクノロジー・材料分野は、日本はプレ1期にやや下がったものの1期以降は上昇している。EU-15は一貫して上昇傾向にあり、米国は上昇傾向であったが、最近はやや減少傾向にある。

図表 - 11 日・米・EU-15 の論文相対被引用度の推移 (重点 4 分野)



注：「相対被引用度」は、各国の被引用度（論文1編当たりの被引用回数）を、世界全体の被引用度で除して基準化した値であり、1.0であれば、世界平均の被引用度であることを示す。

注：図には基本計画の実施期間等を示したが、基本計画の影響が実際に論文データに表れるまでには数年以上要することに注意が必要である。

データ：ISI, "National Science Indicators 1981-2003"

3.5 トップリサーチャーによる日本の研究開発水準の変化の認識(ライフサイエンスとナノテクノロジー・材料分野)

分野別の論文の定量データとトップリサーチャーの実感が一致するかを、日本の論文の存在感の変化とトップレベルの論文の変化についてのアンケート調査からみる。回答数の関係から、特に、ライフサイエンス分野とナノテクノロジー・材料分野について分析を行う(図表 - 12)。

ライフサイエンス分野について日本の論文の存在感は、10年前と現在を比較して「向上した」が45.9%、「やや向上した」が37.4%で、合計83.3%のトップリサーチャーが向上したとみている。5年前と比較した場合は、「向上した」が24.2%、「やや向上した」が43.6%、合計67.8%となっている。

ナノテクノロジー・材料分野について10年前と現在を比較した場合、「向上した」が48.1%、「やや向上した」が29.1%、合計77.2%が向上したとしている。5年前と比較した場合、「向上した」が28.6%、「やや向上した」が38.1%、合計66.7%となっている。

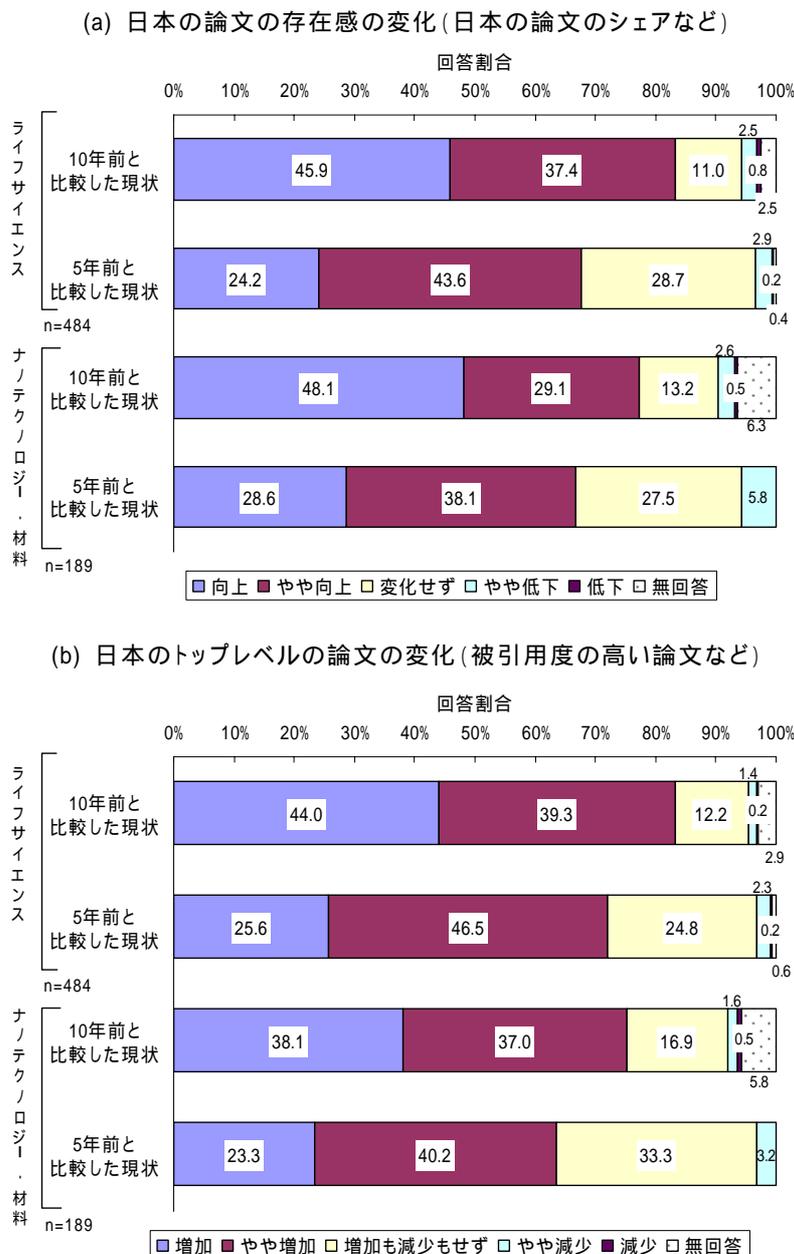
ライフサイエンス分野とナノテクノロジー・材料分野を比較した場合、「向上した」と「やや向上した」との合計では、10年前も5年前も、ライフサイエンス分野の方が割合が高くなっている。ところが、「向上した」という回答のみを比較すると、10年前も5年前も、ナノテクノロジー・材料分野の方が多くなっている。以上の結果より、明確に「向上した」という割合は、ナノテクノロジー・材料分野の方が高いが、「やや向上した」まで含めるとライフサイエンス分野の方が割合は高くなっている。

日本のトップレベルの論文の変化について、ライフサイエンス分野は10年前と現在を比較した場合、44.0%が「増加」、39.3%が「やや増加」、合計83.3%となっている。5年前と比較した場合、25.6%が「増加」、46.5%が「やや増加」と回答しており、合計72.1%となっている。論文の存在感の

変化と比較すると、10年前とは変わらないが、5年前との比較では、トップレベルの論文の変化の方が、存在感の変化よりも大きな値となっている。これは「向上した」と「やや向上した」の合計と、「増加」と「やや増加」の合計、「向上した」、「増加」のみでも同じである。

ナノテクノロジー・材料分野について、トップレベルの論文の変化を10年前と現在を比較した場合、38.1%が「増加」、37.0%が「やや増加」、合計75.1%となっている。5年前と比較した場合、「増加」が23.3%、「やや増加」が40.2%で合計63.5%となっている。ナノテクノロジー・材料分野の場合は、論文の存在感の変化の方が、10年前も5年前も大きな値となっており、トップレベルの論文の変化をライフサイエンス分野と比較した場合、存在感の変化よりも小さいものと考えられる。

図表 - 12 トップリサーチャーによる日本の研究開発水準の変化の認識(ライフサイエンスとナノテクノロジー・材料分野)



データ: 科学技術政策研究所「トップリサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

． 研究者

「知の創出」を進めるためには、質の高い研究成果を生み出す研究者の養成・確保が必要不可欠である。科学技術基本計画においても、研究開発システムを構築する上での重要な要素として研究者問題を取り上げている。ここでは、研究者問題の中でも特に、「ポストドクターと博士課程学生」、「外国人研究者と国際化」、「女性研究者」、「研究者流動性」について、その進捗状況や現状をみる。

1. ポストドクターと博士課程学生

ポストドクターについては、「ポストドクター等1万人支援計画」（以下、1万人支援計画）が1期の目玉の1つとして取り上げられ、1期の期間中に達成された。しかし、ポストドクター終了後の進路については課題が残されている。1万人支援計画対象事業におけるポストドクター等の支援の状況に加え、ポストドクター終了後の就職問題などポストドクターの置かれている実情をみる。

1.1 関連施策

日本のポストドクターの支援には、優れた若手研究者に、その研生活の初期において自由な発想のもとに主体的に研究課題等を選びながら研究に専念する機会を与えることにより、我が国の研究の将来を担う創造性に富んだ研究者の育成・確保に資することを目的とするフェローシップ型がある。また、競争的資金等により、特定の課題につき研究を推進する中で、研究指導者の下でポストドクター等を参画させ、その技能の向上など資質の向上に資するプログラム雇用型や、その他、独立行政法人等雇用型や国立大学法人等雇用型などがある。1万人支援計画対象事業についてみると、予算上の支援人数の面では博士課程学生まで含めると、フェローシップ型の日本学術振興会の特別研究員（旧科学技術振興事業団の科学技術特別研究員を含む）が大きな割合を占めている。しかし、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業、生物系特定産業技術研究推進機構の新技术・新分野創出のための基礎研究推進事業のように競争的資金の中でポストドクターを雇用するプログラム雇用型も制度的には充実してきている。ポストドクターだけに限ると、2004年度の予算上の支援人数についてみると、プログラム雇用型が最も多く、次いでフェローシップ型、独立行政法人等雇用型、国立大学法人等雇用型の順になっている。

図表 - 1 ポストドクター支援施策例

フェローシップ型	文部科学省	特別研究員(PD)・特別研究員(SPD)(日本学術振興会)
	経済産業省	産業技術フェローシップ
独立行政法人等での受入	文部科学省	基礎科学特別研究員制度(理化学研究所)、博士研究員流動化促進費(日本原子力研究所)、特別研究員等(海洋研究開発機構)、宇宙航空プロジェクト研究員(宇宙航空研究開発機構)、任期付研究員制度(核燃料サイクル開発機構)
国立大学法人等での受入	文部科学省	非常勤研究員、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー非常勤研究員
プログラム雇用型	文部科学省	戦略的創造研究推進事業、創造科学技術推進制度、計算科学技術活用型特定研究開発推進事業、地域結集型共同研究事業、ITBL用公募型計算科学技術活用事業、未来開拓学術研究推進事業、地球フロンティアポストドクター研究員、地球観測フロンティアポストドクター研究員
	厚生労働省	厚生労働科学研究推進事業(公益法人)
	農林水産省	新技术・新分野創出のための基礎研究推進事業、民間結集型アグリビジネス創出技術開発事業、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業、沖縄対応特別研究
	経済産業省	地域新生コンソーシアム研究開発制度

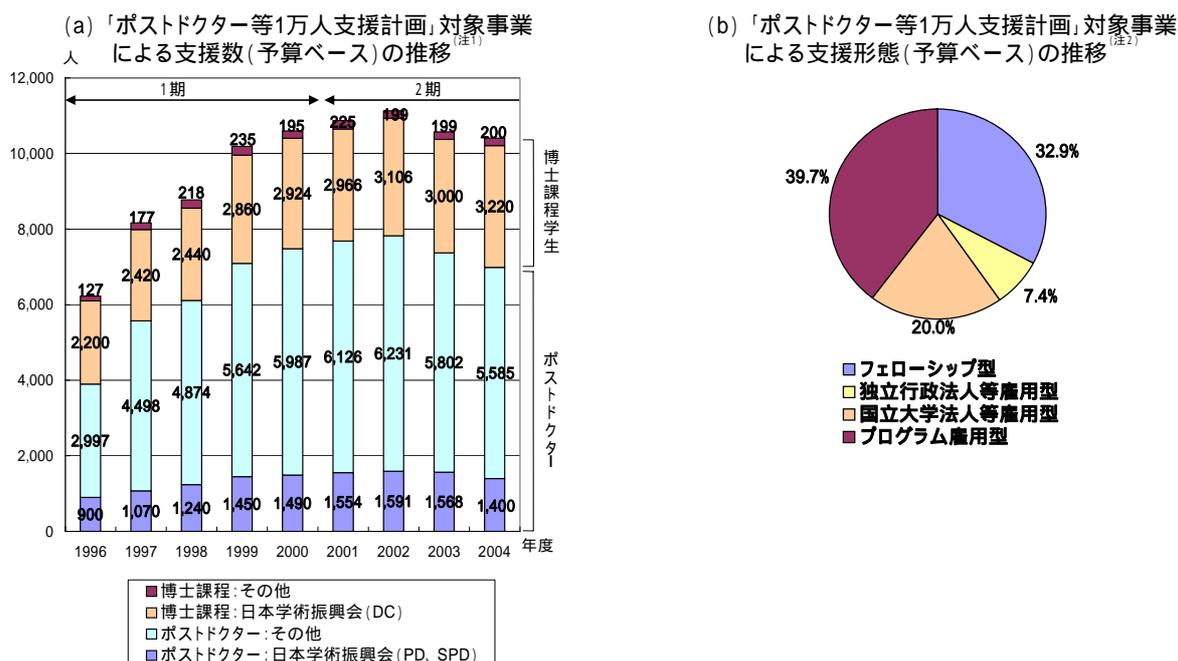
注：「独立行政法人等」とは、独立行政法人及び特殊法人をいう。「国立大学法人等」には、大学共同利用機関も含む。
 出所：文部科学省科学技術・学術政策局予算関係資料より作成

1.2 ポストドクター等の支援の状況

若手研究者として重要であるポストドクターと博士課程の学生について分析を行う。

1 万人支援計画対象事業によるポストドクター等(ポストドクター及び博士課程学生)の予算上の支援数は、1999年度に1万人を突破した。ポストドクターのみに限ると2004年度で6,985人となっている。さらに自然科学系のポストドクターだけをみた場合は、約6,400人^(注)となる。

図表 - 2 ポストドクター等^(注)支援の状況



注：本図表におけるポストドクター等とは、「ポストドクター等1万人支援計画」対象事業において支援されているポストドクター及び博士課程学生をいう。

注1：独立行政法人及び国立大学法人における支援数については、運営費交付金に占める推計値。

注2：「ポストドクター等1万人支援計画」対象事業から博士課程学生への支援制度、海外派遣制度、外国人招聘制度を除いて算出。

出所：文部科学省科学技術・学術政策局 予算関係資料より作成

次に、ポストドクターに限定して支援の形態をみると、フェローシップ型が32.9%、プログラム雇用型が39.7%である。ただし、これは1万人支援計画対象事業による予算上の支援形態を区分したものであり、21世紀COEプログラムや科学研究費補助金等により雇用されているポストドクターは含まれていない。また、それらがどの程度あるのかについても明らかになっていない。

(注) 2004年度現在。2004年度の1万人支援計画によるポストドクターの支援数から人文・社会科学系の採用者(2002~2004年度)を引いた推計による。

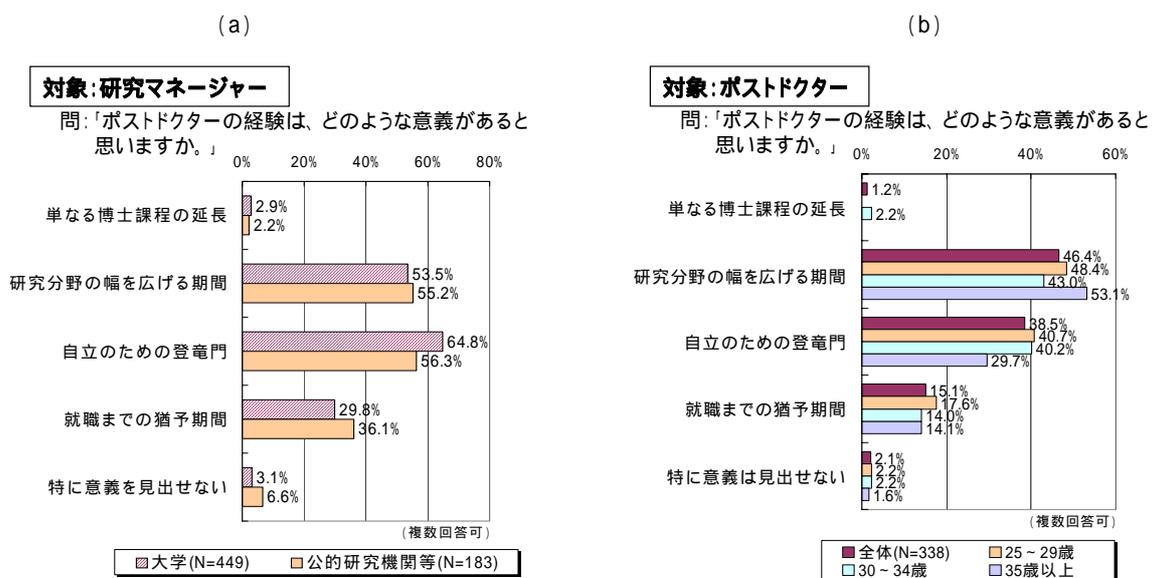
1.3 ポストドクター支援制度の意義

ポストドクター経験にはどのような意義があるのかを、研究マネージャーにアンケート調査したところ、最も多い回答は「自立のための登竜門」であった。これは大学についても公的研究機関等についても同じである。第2位は「研究分野の幅を広げる期間」であるという回答であった。これも大学、公的研究機関等いずれも第2位となっている。一方で、「就職までの猶予期間」と回答する研究マネージャーも、公的研究機関等で36.1%、大学でも3割近くいた。「特に意義を見出せない」とする研究マネージャーの割合は少ない。

ポストドクター本人に調査したところ、最も多い回答は「研究分野の幅を広げる期間」であった。「自立のための登竜門」であるとする回答は、第2位となっている。研究マネージャーとポストドクター本人のいずれも、ポストドクター経験の意義を「研究分野の幅を広げる期間」、「自立のための登竜門」と積極的に捉えているが、その順位は異なっている。

「自立のための登竜門」と回答したポストドクターを、年齢別にみると、若手ほど「自立のための登竜門」であるという認識をしている比率が高く、35歳以上になると急激に減少する。また、ポストドクター自身が「特に意義は見出せない」とする割合は、研究マネージャーよりも低くなっている。

図表 - 3 ポストドクター支援制度の意義



注 : 本件アンケート調査における「研究マネージャー」には、大学では、博士課程のある自然科学系研究科を有する大学の長、研究科の長、一部の学科の長、自然科学系の研究を行う大学附属研究所の長等を含む。

注 : 本件アンケート調査における「ポストドクター」とは、博士号を有し研究機関等に正規の職員としては雇用されていないが、日本学術振興会等の公的機関、大学、研究機関等から助成金や給与等の支給を受け、研究機関等で研究を行っている者をいう。

なお、アンケート調査対象者(ポストドクター)は、JST ReaD から職名でポストドクターと判別される者を選び出す方法と研究マネージャーによる人選という方法とで抽出した。

データ: (a) 科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(研究マネージャー)」2004年2～3月

(b) 科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(ポストドクター)」2004年8～9月

1.4 ポストドクター支援制度の効果

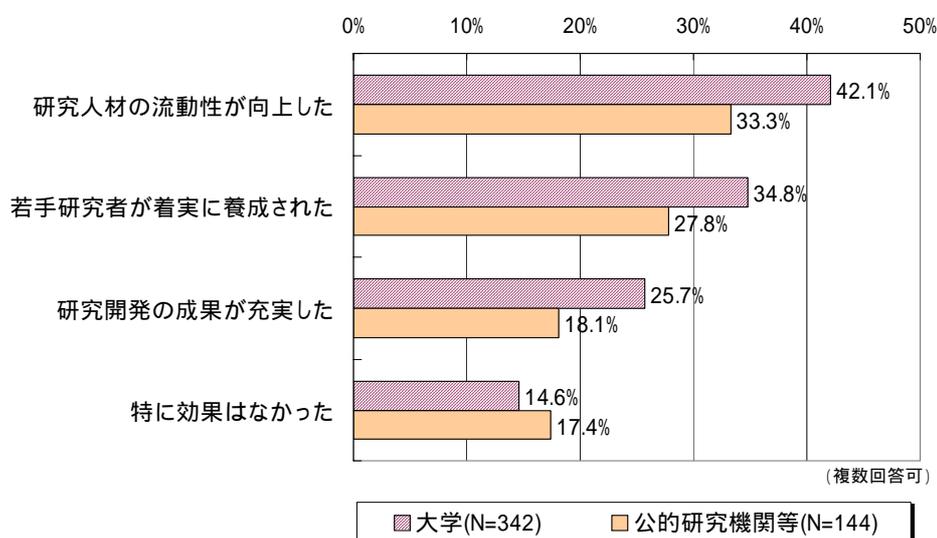
1 万人支援計画の効果について、大学及び公的研究機関等の研究マネージャーに調査した。ポストドクターを受入れている研究マネージャーについてみると、大学及び公的研究機関等の何れ

も「特に効果が無かった」(大学:14.6%、公的研究機関等:17.4%)とする否定的回答よりも、「研究人材の流動性が向上した」(大学:42.1%、公的研究機関等:33.3%)、「若手研究者が着実に養成された」(大学:34.8%、公的研究機関等:27.8%)等の肯定的回答の方が多く、研究マネージャーは、1万人支援計画の効果を肯定的に評価しているといえる。一方で、科学技術基本計画においては、ポストドクターの支援は「研究者としての能力の涵養」とともに、「これらの研究者層が研究開発の重要な一翼を担う体制の実現を図り、我が国の研究開発能力を強化する」ことをも目指しているが、本件アンケート調査結果では、「研究開発の成果が充実した」とする回答はあまり多くない(大学:25.7%、公的研究機関等:18.1%)。

図表 - 4 ポストドクター支援制度の効果

対象:研究マネージャー(ポストドクターを受け入れている者)

問:「ポストドクター等1万人支援計画は、どのような点で日本の研究開発に効果があったと思いますか。」



注 : 本件アンケート調査における「研究マネージャー」については、図表 V-3 の注を参照。
 データ: 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(研究マネージャー)」2004年2~3月

1.5 日本の博士課程学生のキャリアパスへの不安

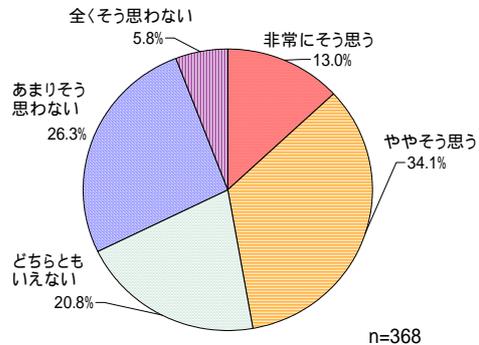
博士課程の学生に対し、キャリア上の不安があるかを調査したところ、「非常に感じる」が23.8%、「やや感じる」が22.4%で合計46.2%と半数近くに達している。今後、高度科学技術において大きな役割を担っていく博士課程の学生が、キャリアパスについて不安を感じるということは、大きな課題であると考えられる。

また、博士課程の学生に博士号を持っていることが社会生活を送るうえで大きなメリットがあるかを質問したところ、「非常にそう思う」、「ややそう思う」をあわせても47.1%と、半分に満たない。逆に、「あまりそう思わない」、「まったくそう思わない」をあわせると32.1%と約3分の1になっている。以上のように、現在、博士課程にいる学生自身が博士号を取得すること、あるいは持っていることが大きなメリットになると考えていないということは、憂慮すべき事態であると考えられる。

図表 - 5 日本の博士課程学生のキャリアパスへの不安

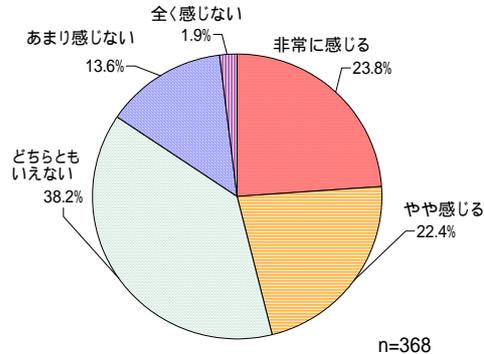
対象：博士課程学生

問：博士号をもっていることは、あなたが社会生活を送る上で大きなメリットがあると思いますか。



・「まったくそう思わない」「あまりそう思わない」という回答の合計が、全体の32.1%を占める。

問：あなたは将来のキャリア・パスについて不安を感じますか。



・「非常に感じる」「やや感じる」という回答の合計が、全体の46.2%を占める。

データ：科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(博士課程学生)」2004年8月～9月より作成

1.6 ポストドクターの進路

ポストドクター支援期間を終了した後の進路に関して、日本学術振興会の特別研究員(PD)についてポストドクター終了の1年後と5年後をみる。

1年後の進路として、ポストドクターや非常勤研究員等が相当の割合を占めており、1996年度のポストドクター終了者で33%、2000年度終了者では約41%と上昇している。また、1996年度のポストドクター終了者は、終了1年後に最も多い進路が教員で約56%を占めていたが、2000年度終了者は約43%と低下している。日本学術振興会の特別研究員(PD)については、ポストドクター終了後の進路では教員の比率が低下し、研究員(公的機関)の比率が高まってきている。また、教員・研究員いずれでもない者の割合も近年上昇傾向がみられる。

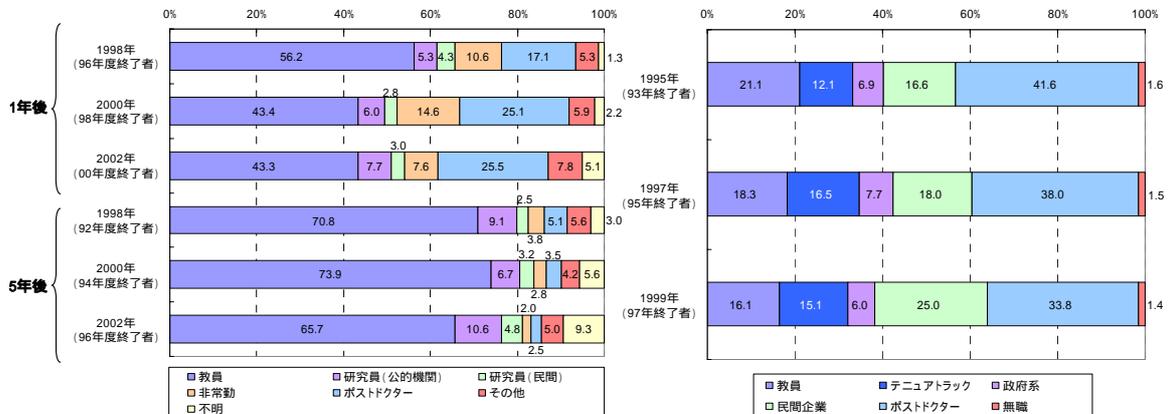
5年後の進路については、教員の割合が最も高く、1992年度終了者は約71%となっているが、1996年度終了者は約66%に低下している。また、5年後でも、ポストドクターや非常勤研究員等である割合は、1992年度終了者は約15%であるが、1996年度終了者は約10%と低下傾向にある。その一方で、不明の者が急増しており、全体の1割弱を占めている。さらに、民間の研究員になる割合は、1992年度の終了者が約3%で、1996年度終了者が約5%と上昇している。

米国のポストドクターが終了して2年後の進路をみると、1993年終了者について2年後に最も多い進路は、ポストドクターであり約42%となっている。この割合は1995年終了者、1997年終了者と徐々に低下しており、1997年終了者では約34%となっている。教員については、1993年終了者では約21%であるが、1995年終了者、1997年終了者と低下し、1997年終了者は約16%となっている。

一方で増えた進路としては、1993年終了者が約17%であった民間企業が、1995年終了者は18%、1997年終了者では25%と民間企業に行くポストドクターの割合が、米国では増えている。以上のように、日本学術振興会の特別研究員(PD)の進路に限定されているものの、ポストドクター終了5年後に民間企業の研究員になる割合が約3%～5%の日本と比べて、民間企業に行くポストドクターの割合が多いのが米国の特徴といえる。

図表 - 6 ポストドクターの進路(日米)

(a) ポストドクター終了1年後、5年後の進路 (日本学術振興会 PD) (b) ポストドクター終了2年後の進路(米国)

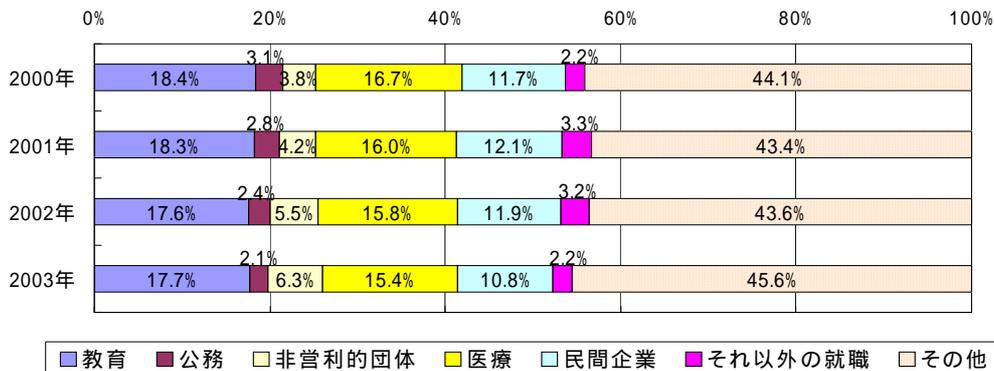


注 :日本の「教員」には、大学教員、高等専門学校教員及び外国の研究機関研究員が含まれる。
 注 :米国の「教員」には、4年制大学におけるテニュアトラック以外の教員と4年制大学以外の教育機関(初等中等教育機関、短期大学等)の教員が含まれる。
 出所 : <日本> 日本学術振興会資料
 <米国> NSF, "Survey of Doctorate Recipients" より作成

1.7 博士課程修了者の進路

博士課程学生の課程修了後の進路については、2003年で、教育が17.7%であり、医療関係は15.4%であるのに対して、民間企業への就職割合は10.8%と低くなっている。

図表 - 7 博士課程修了者の卒業後の進路



注 :人文・社会科学系を含む全分野が対象。満期退学者も含まれる。
 注 :「公務」には、中央官庁、都道府県、市区役所、町村役場など本来の立法事務、司法事務及び行政事務を行う官公署への就職者を計上。
 注 :「非営利的団体」には、日本標準産業分類上のサービス業のうち、学術・文化団体等の非営利的団体や学術研究機関等への就職者を計上。
 なお、日本標準産業分類が2002年3月(同年10月1日より適用)に大改訂されたため、2003年の「非営利」には、改訂後のサービス業(他に分類されないもの)中の「学術・開発研究機関」への就職者を計上するなどの調整をしている。
 注 :「民間企業」は建設業、製造業、卸売・小売等、運輸・通信業、サービス業の一部等の合計。民間企業以外が含まれている可能性がある。
 注 :「その他」は、学校基本調査報告中の進学者、臨床研修医、左記以外の者及び死亡・不祥の者の合計。
 このうち、「左記以外の者」の内訳は、2002年度学校基本調査においてその実態調査がなされており、これによると「外国の学校等への入学者、研究生として学校に残っている者」や「一時的な仕事に就いた者」等となっている。
 出所 : 文部科学省「学校基本調査報告」各年度資料より作成

1.8 ポストドクター等の民間企業就職希望

博士課程学生とポストドクターに対して、民間企業への就職希望について質問した結果は、以下の通りである。

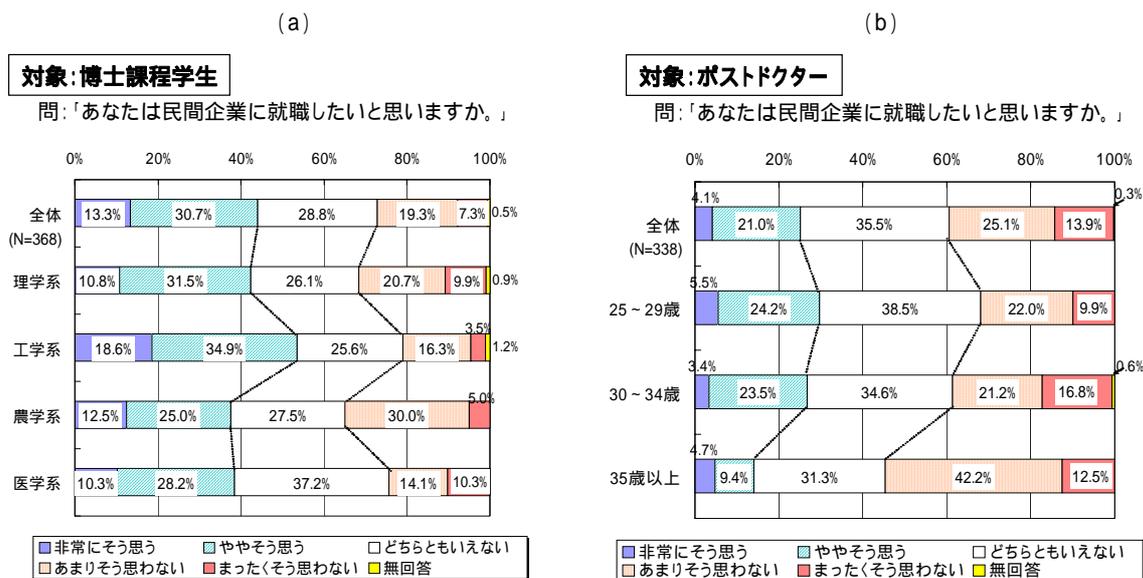
まず、博士課程学生についてみると、全体として「非常にそう思う」が 13.3%、「ややそう思う」が 30.7%であり、両方を合わせると 44.0%が肯定的回答を示しており、これは「全くそう思わない」(7.3%)、「あまりそう思わない」(19.3%)とする否定的回答(26.6%)より大きくなっている。分野別にみると、特に工学系で希望する割合が高く、53.5%が肯定的回答を示した。希望が小さい農学系においても肯定的回答は 37.5%と否定的回答(35.0%)を上回っている。

このように、博士課程学生は、何れの専門分野においても、民間企業への就職に対して否定的回答より肯定的回答を多く示している。

一方、ポストドクターについては、何れの年齢区分においても「非常にそう思う」と「ややそう思う」との肯定的回答が「全くそう思わない」と「あまりそう思わない」との否定的回答より小さくなっており、年齢を追うごとに否定的回答割合が増大している(25～29歳:31.9%、30～34歳:38.0%、35歳以上:54.7%)。

以上のように、ポストドクターは博士課程学生に比べて、民間企業への就職に対して否定的な姿勢が見られ、特に、その傾向は年齢を追うごとに強まっている。

図表 - 8 ポストドクター等の民間就職希望



注 (b)図表 -3 の注を参照。

データ: (a) 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(博士課程学生)」2004年8～9月

(b) 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(ポストドクター)」2004年8～9月

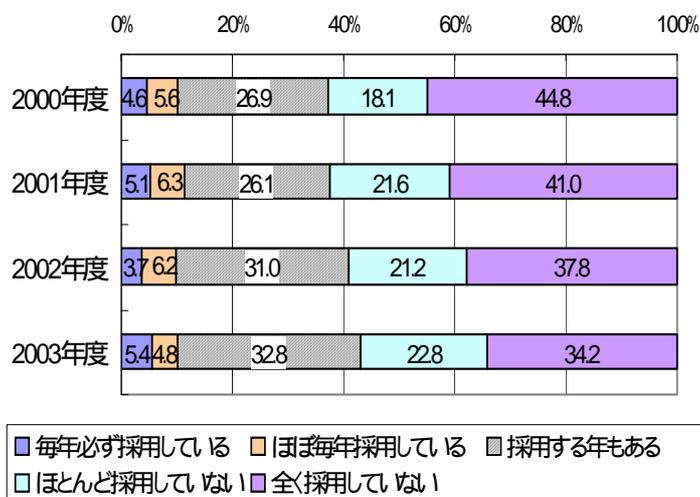
1.9 博士課程修了者やポストドクターの民間企業での採用実績に関する状況

民間企業の博士課程修了者とポストドクターの採用実績は、以下のとおりである。

博士課程修了者の採用実績は、ポストドクターに比べ「全く採用していない」という割合は少なく、2003年度は34.2%となっている。この割合は2000年度の44.8%以降、減少している。一方、「ほとんど採用していない」という割合は増加傾向にある。

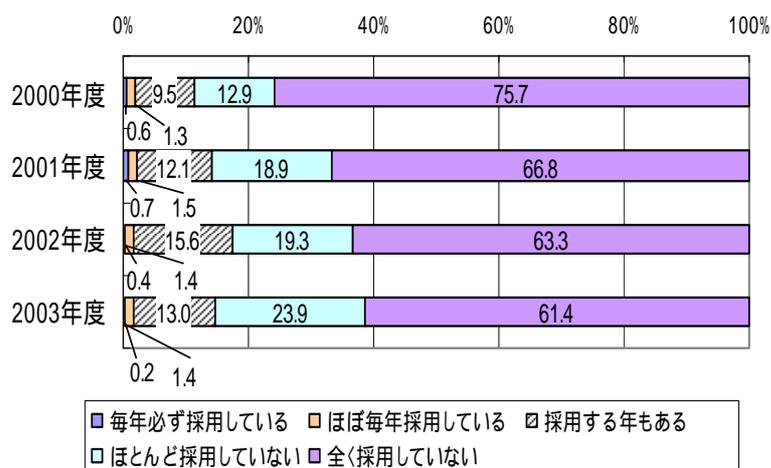
ポストドクターについては、2003年度でも61.4%の企業が「全く採用していない」と回答している。この割合は、2000年度以降減少しているが、依然として6割以上の企業が「全く採用していない」としている。また、「ほとんど採用していない」という企業は、2000年度以降増加傾向にある。

図表 - 9 民間企業における博士課程修了者の研究者としての採用実績



出所：文部科学省科学技術・学術政策局「民間企業の研究活動に関する調査報告（2003年度）」2004年9月及び各年度版

図表 - 10 民間企業におけるポストドクターの研究者としての採用実績

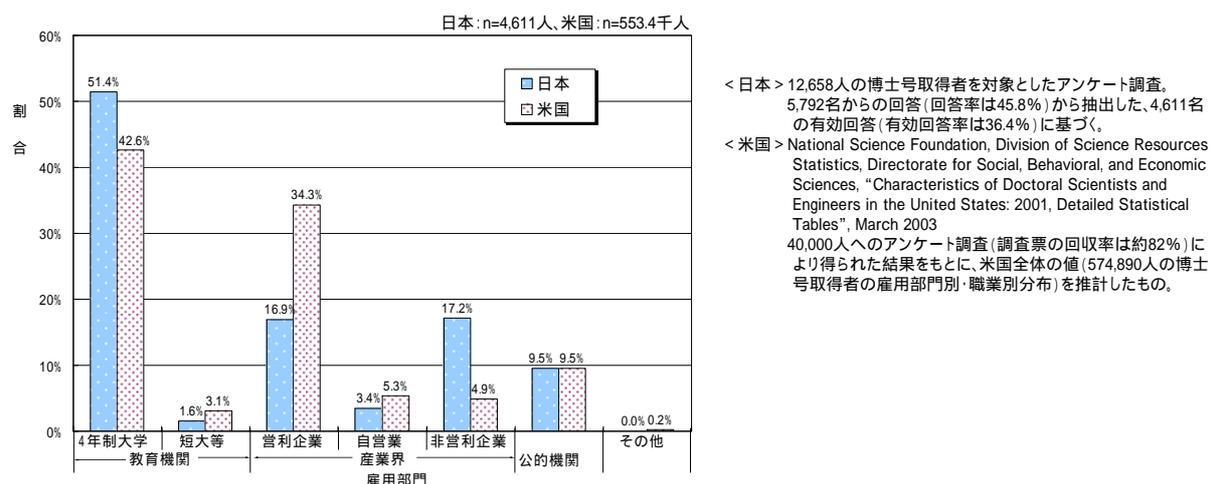


出所：図表 - 9 に同じ

1.10 日米の博士号取得者の就業実態

日米における博士号取得者の就業状況を見ると、日米ともに最も就業率が高いのは、「4年制大学」であり、日本は5割を超え、米国でも4割を超えている。日本はその次に高いのが「非営利企業」で17.2%となっている。米国の第2位は、営利企業で34.3%となっている。日本の博士号取得者の就業率は、米国に比べ営利企業が低く、4年制大学が高くなっていることがわかる。

図表 - 11 日米の博士号取得者の雇用部門別分布



注：日本の産業界の保健医療関係は、「営利企業」「自営業」と回答したものを含め、全て非営利企業」に区分。
 出所：(株)日本総合研究所「日米の博士号取得者の活動実態に関する調査研究」2004年3月

1.11 若手研究者の貢献

ポストドクターや博士課程の学生といった若手研究者が、質の高い論文の創出にどれだけ貢献しているかをみる(図表 - 12)。

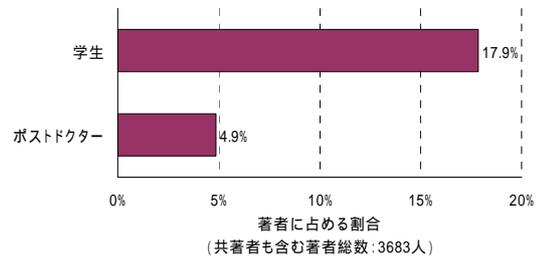
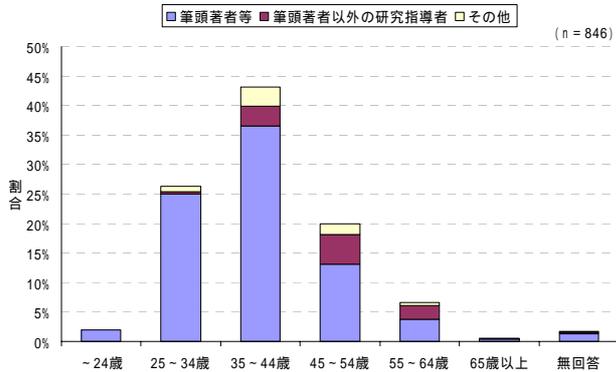
2001年の被引用度上位10%論文の著者の年齢及び属性は、次のとおりである。上位10%論文の著者の年齢別で最も多いのが、35~44歳の層で、その次が25~34歳の若い層となっている。筆頭著者も同様であり、日本も若手研究者が質の高い論文の創出に貢献していることがわかる。

また、共著者も含めた全著者に占める、ポストドクター、学生(学部、修士、博士)の比率をみると、学生が17.9%、ポストドクターが4.9%となっている。以上のように、ポストドクターや学生も、質の高い論文の創出に大きく貢献している。

図表 - 12 被引用度上位 10%論文(2001 年)の著者の属性

(a) 著者(回答者)の年齢階級別割合

(b) 著者(共著者も含む)に占める学生とポストドクターの割合

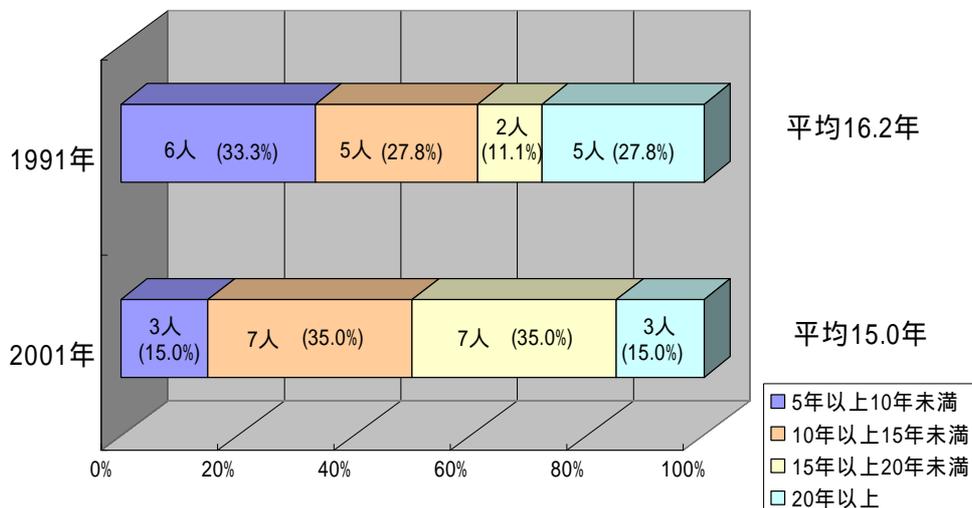


注 : 「トップリサーチャー調査」(下記)は、Science Citation Index(2001年版)の被引用度上位 10%論文の著者を対象(回答者 846 名)。

データ: 科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

若手研究者の貢献に関する参考事例として、著者のプロフィールが記述されている論文誌の中で、日本人著者の学部卒業後経過年数を調べたところ、1991年と2001年とでは、平均で16.2年から15.0年と、1.2年短縮している。1つの論文誌(半導体分野では第2位のインパクトファクターを占める半導体製造に関する論文誌)の例ではあるが、日本の著者の平均年齢が少し下がっていることが推測される。

図表 - 13 IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing の日本人著者の学部卒業後経過年



注 : 按分無しヘッドカウント。不明を除いて集計。

注 : IEEE は Institute of Electrical and Electronics Engineers の略称。

データ: IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing (1991年、2001年)を対象として科学技術政策研究所において集計

2. 外国人研究者と国際化

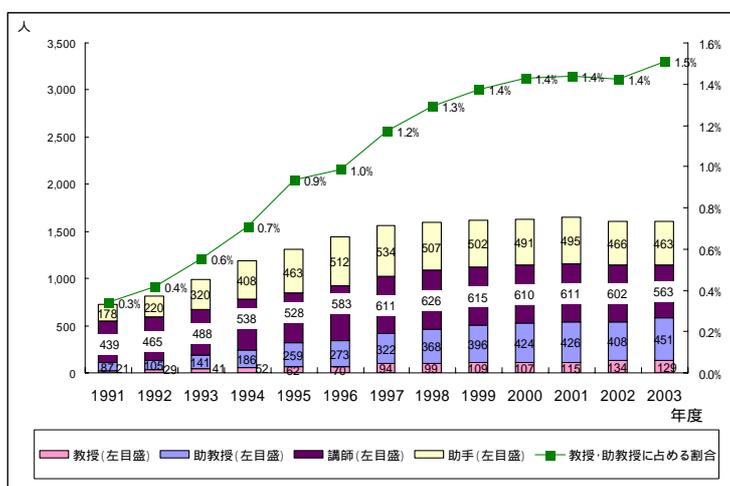
2.1 外国人研究者の活躍機会の状況

科学技術基本計画において、日本を国際的に開かれた研究拠点として、世界の研究者に研究環境を整えることが、日本の科学技術の発展にも資すると考えられている。そこで、外国人研究者の日本での活躍についてみる。

国立大学における外国人の教員数は、数全体としては 1990 年代末からほぼ横ばいになっているが、教授、助教授といった重要な教官ポストは、増加傾向にあり、2003 年度には教授・助教授の 1.5%が外国人教員となっている。

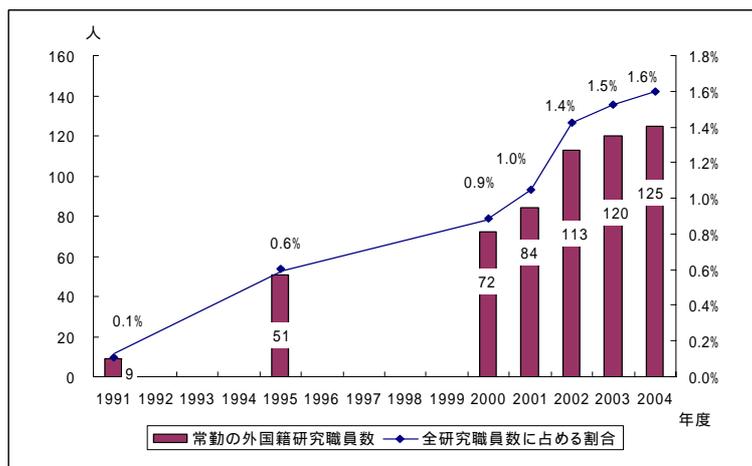
国立試験研究機関等における常勤の外国籍研究職員についても、割合は高まっている。特に、2000 年度以降は顕著に増加しており、2004 年度は 1.6%が外国籍研究職員となっている。

図表 - 14 国立大学における外国人教員数及びその割合の推移



注：外国人教員数には、語学教員の数が含まれる。
出所：文部科学省「学校基本調査報告」各年度資料より作成

図表 - 15 国立試験研究機関等における常勤の外国籍研究職員数及びその割合の推移



注：上記のグラフは、2004 年度に有効回答のあった機関（回答数：30）とその前身機関から集計した。
注：国立試験研究機関等とは、国立試験研究機関、特殊法人研究機関、独立行政法人研究機関のことをいう。
データ：科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所「科学技術基本計画の達成効果の評価のための調査」2004 年 11 月より作成

2.2 国内の研究環境の国際化

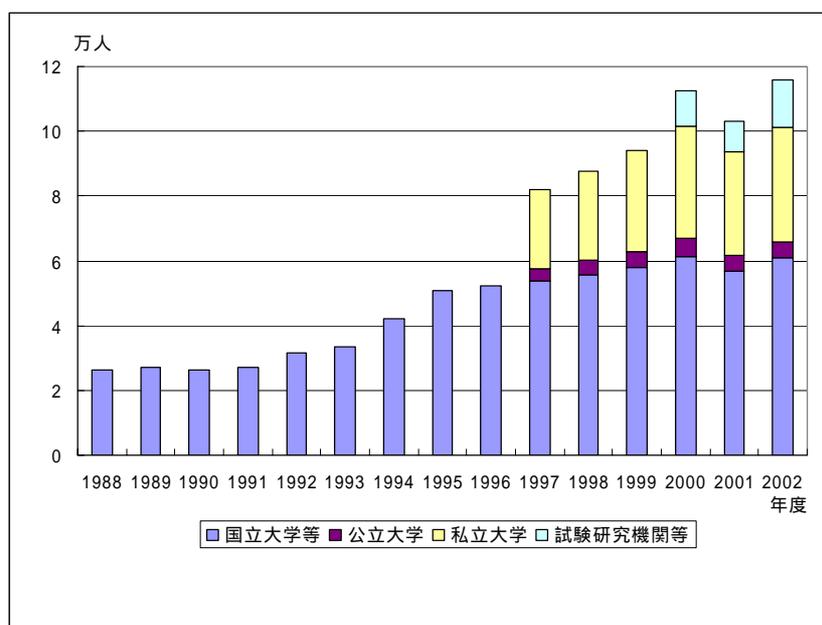
日本人研究者の海外派遣数は、国立大学等だけでも6万人程度であり、全体では12万人近くとなっている。逆に、大学の教員もしくは常勤の研究職員の他に、外国人研究者の受入れ状況を見ると、年々増えてきており、2002年度には3万人程度になっている(図表 - 16、17、18)。

以上のことから、日本は海外へ行く研究者の数が多く、外国から来る研究者の数はまだ少ない状況である。

図表 - 16 国内の研究環境の国際化

定量目標等	優れた外国人研究者の処遇・受入れ体制等の整備・充実。日本人研究者の国際的な研究環境での経験・活躍機会の拡大。
政策・施策	国際的な研究者交流
実績	国立大学等での日本人研究者の海外派遣 1995年度(プレ1期)5万1千人 2002年度6万1千人 国立大学等での外国人研究者受入れ人数 1995年度(プレ1期)1万5千人 2002年度2万人

図表 - 17 日本人研究者海外派遣人数の推移

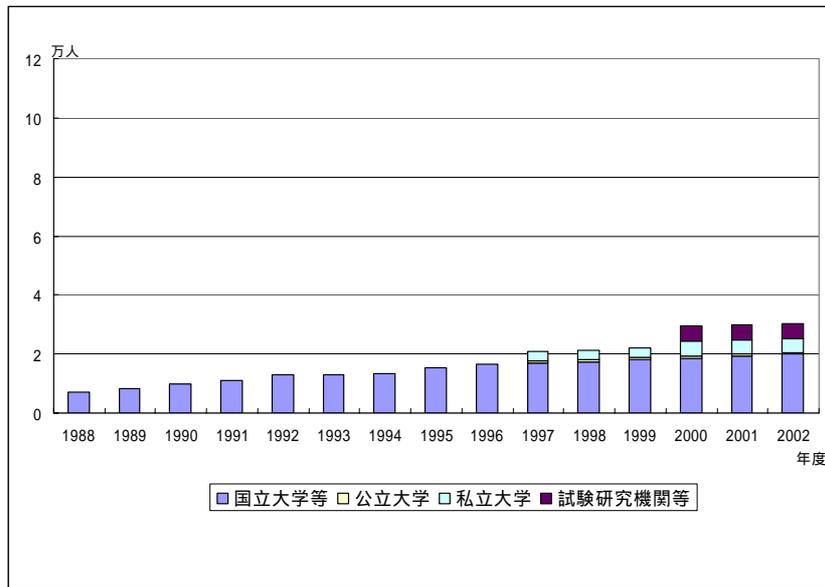


注 : 公立大学、私立大学、国立短期大学は1997年度より、国立高等専門学校、国立試験研究機関、特殊法人研究機関は2000年度より、独立行政法人研究機関は2001年度より調査を開始している。

注 : 国立大学等とは、国立大学、国立高等専門学校、国立短期大学、大学共同利用機関のことをいう。試験研究機関等とは国立試験研究機関、特殊法人研究機関、独立行政法人研究機関のことをいう。

出所: 文部科学省「国際研究交流状況調査」2004年4月

図表 - 18 海外からの研究者受入れ人数の推移



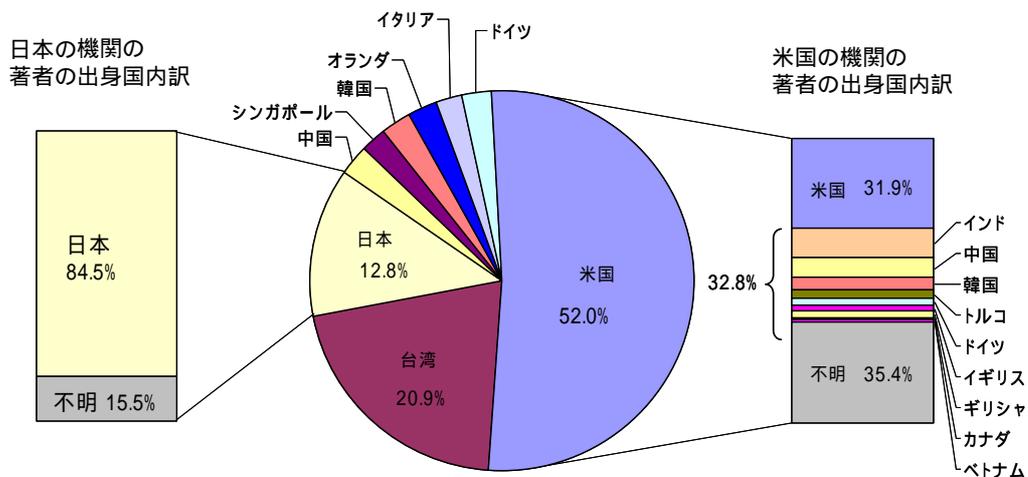
注及び出所: 図表 - 17 に同じ

2.3 IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing の著者の出身国

研究論文の執筆者の国籍構成をみるために、前述した IEEE の半導体製造に関する論文誌について、2001 年における日本の研究機関の著者の国籍及び米国の研究機関の著者の国籍または出身国を分析する。米国は 35.4% が不明であるが、31.9% が米国の出身で、それよりも多い 32.8% が外国出身の研究者となっている。内訳は、最も多いのがインドで、次に中国、韓国、トルコとなっている。

これに対し、日本の論文とみなされる、日本の研究機関が書いている論文について、判明した著者の出身国はすべて日本となっている。

図表 - 19 投稿時の所属国別論文数割合



注 : 論文数割合は著者数で按分(分数カウント)。

注 : IEEE は Institute of Electrical and Electronic Engineers の略称。

データ: IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing (2001 年) を対象として科学技術政策研究所において集計

3. 女性研究者

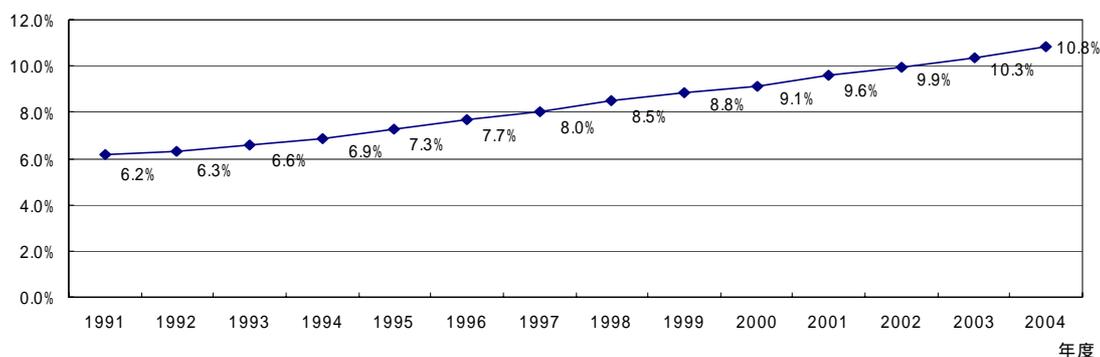
3.1 女性研究者の採用機会などの確保及び環境改善に関する状況

女性の社会的進出も日本の課題であり、女性研究者の採用機会等について分析を行う。国立大学の教員に占める女性教員の割合は、1991年度は6.2%であったが、2004年度には10.8%になっており、着実に増加しているものの、依然として女性教員の割合は低い。

助手、講師、助教授、教授といった職階別では、1991年度は助手の割合が圧倒的に高かったが、2004年度には講師、助教授、教授クラスの割合も高くなっている。

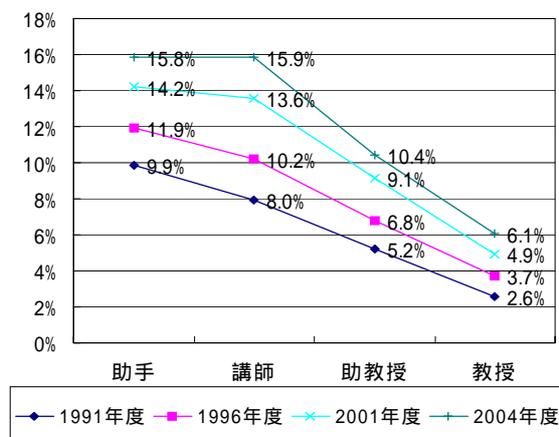
国立試験研究機関及び特定独立行政法人研究機関の女性常勤研究者の比率をみると、2002年から2004年と比較的期間の短いデータであるが、9.0%から9.5%へと増加している。また、女性研究者の勤務環境を改善する措置の一つとして、出産後の職場復帰措置のある国立試験研究機関等に2ヵ年にわたり調査したところ、2003年度の約35%から2004年度には約40%へと増加していることがわかった。

図表 - 20 国立大学教員に占める女性教員の割合の推移(全体)



出所：文部科学省「学校基本調査報告」各年度資料より作成

図表 - 21 各職階における女性教員の割合の推移



出所：図表 - 20 に同じ

4. 研究者流動性

4.1 関連施策

研究者の流動性に関連して、若手研究者の積極的な登用のために各種制度が設けられたり、任期付採用の特例に関する法律ができたり、また大学の教員等の任期に関する法律ができるなど、様々な政策が行われており、2期に入っても同様に種々の改善がされている。

図表 - 22 主な研究者関連施策

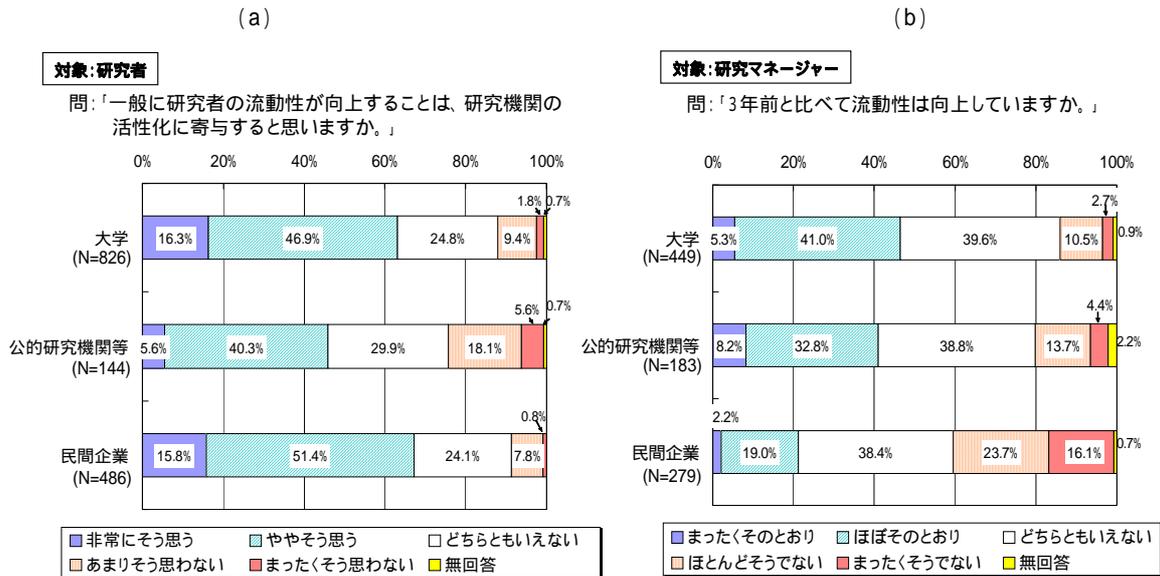
<p>(1) 1期計画期間中(1996～2000年度)</p> <p>若手研究者の積極的な登用</p> <ul style="list-style-type: none">・「若手研究者研究推進制度」(科学技術庁) 1999年度～・「未来開拓学術研究推進事業」(文部省)(積極的に若手研究者を活用) 2000年度～・「基礎研究推進事業」(農林水産省) 1996年度～・「産業技術研究助成事業」(通商産業省)創設 2000年度～・「産学連携支援・若手研究者支援型研究開発制度」(郵政省)創設 1999年度～ <p>「一般職の任期付研究員の採用、給与及び勤務時間の特例に関する法律」公布、施行 1997年6月</p> <p>「大学の教員等の任期に関する法律」施行 1997年8月</p> <p>「流動促進研究制度」科学技術振興調整費を活用して実施 1997年度～</p>
<p>(2) 2期計画期間中(2001年度～)</p> <p>「研究者の流動性向上に関する基本的指針」総合科学技術会議で策定(2001年12月25日)</p> <p>「若手任期付研究員支援制度」科学技術振興調整費を活用して実施 2001年度～</p> <p>人事院規則等改正(2002年6月20日)</p> <ul style="list-style-type: none">・任期が3年を超える場合についても、人事院の承認を個別承認から包括承認(事後承認)に緩和、各機関による弾力的な処遇等 <p>「一般職の任期付研究員の採用、給与及び勤務時間の特例に関する法律」(2002年8月8日)</p> <ul style="list-style-type: none">・給与の改定(2002年8月8日)・任期付研究員俸給表(招へい型)の給与額の上限の引き上げ

4.2 流動性の意義と変化

研究者の流動性を高める政策は様々に行われているが、流動性の意義とその変化、実際に流動性が高まったかについて、アンケート調査を行っている(図表 - 23)。研究者の流動性が向上することが、研究機関の活性化に寄与すると思うかという質問に対しては、大学は「非常にそう思う」と回答した割合が16.3%、「ややそう思う」が46.9%と、合計63.2%で3分の2近くとなっている。これに対し、公的研究機関等では、「非常にそう思う」という割合が5.6%、「ややそう思う」が40.3%で、合計45.9%と半数に満たない。なお、民間企業では、研究者の流動性が高まることは研究機関の活性化に寄与すると答えているのが15.8%、「ややそう思う」が51.8%と、合計で67.2%となり、3分の2を超える。このように、本問では全般に肯定的回答が否定的回答を上回っており、流動性向上の研究機関の活性化への寄与は、研究者に認知されていると言える。

次に、実際に流動性が3年前と比べて向上しているかという質問に対して、大学は、「まったくそのとおり」、「ほぼそのとおり」を合わせた回答割合(46.3%)が、「ほとんどそうでない」、「まったくそうでない」を合わせた回答割合(13.2%)よりも大きく、流動性が向上しているという実感をもっている研究マネージャーが多いことがわかる。公的研究機関等ではその割合がそれぞれ41.0%、18.1%と若干低くなるが、やはり流動性が高まったと感じている研究マネージャーが多い。これに対して民間企業では逆に21.2%、39.8%と否定的回答が大きく、3年前との比較では流動性はあまり大きくないようである。

図表 - 23 流動性の意義と変化



データ: (a) 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(研究者)」2004年8~9月
 (b) 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(研究マネージャー)」2004年2~3月

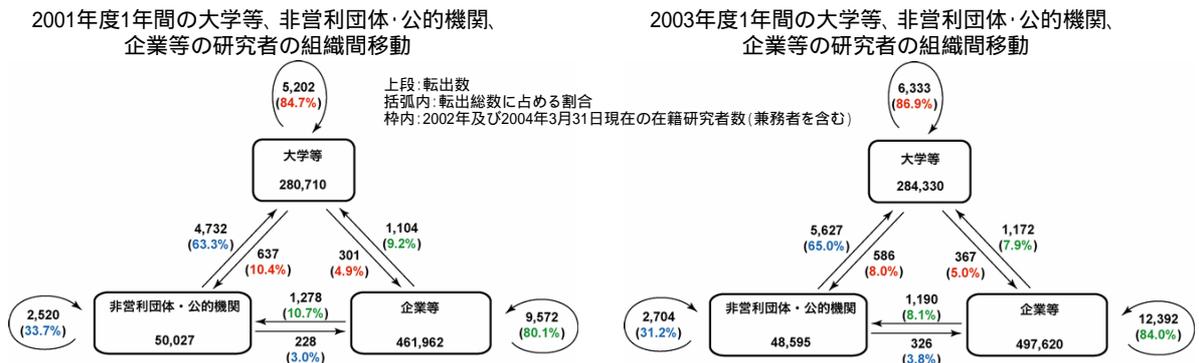
4.3 研究者の組織間移動

研究者の組織間移動の状況について、2001年度と2003年度を比較してみる(図表 - 24、25)。大学等については、絶対数で6,140人から7,286人と増加している。その中で、大学等から大学等への移動率は84.7%から86.9%と上昇している。また、企業等へ移動した割合も、4.9%から5.0%と上昇した。

非営利団体・公的機関をみると、絶対数は7,480人から8,657人と増加している。企業等へ移動した割合は3.0%から3.8%と上昇している。非営利団体・公的機関から非営利団体・公的機関へ移動した割合はやや低下しているが、その分大学等へ移動した割合は上昇している。

企業等についても、組織間移動した絶対数は1万1,954人から1万4,754人と大きく増えている。移動先は、企業等に80.1%から84.0%へと上昇している。企業等から大学への移動は9.2%から7.9%へと低下しており、非営利団体・公的機関へ移動した割合も10.7%から8.1%へと低下している。

図表 - 24 研究者の組織間移動



注：人文・社会科学分野を含む。
 注：機関間の移動のみを対象としているので、同一大学内での他学部への移動等は含まれない。
 注：研究者にはポストドクターも含まれる。
 注：大学の研究者には博士課程後期学生が含まれる。
 注：「非営利団体・公的機関」とは、試験研究又は調査研究を行うことを目的とする国・公営の研究機関、特殊法人、独立行政法人をいう。

出所：総務省「科学技術研究調査報告」2002年及び2004年より作成

図表 - 25 大学等、非営利団体・公的機関、企業等の研究者の組織間移動の推移(2001年度と2003年度)

転出元	転出先	2001年度		2003年度	
		移動率	人数	移動率	人数
大学等 2001年度 280,710人 2003年度 284,330人	大学等	84.7%	5,202	86.9%	6,333
	非営利団体・公的機関	10.4%	637	8.0%	586
	企業等	4.9%	301	5.0%	367
	合計	100.0%	6,140	100.0%	7,286
非営利団体・公的機関 2001年度 50,027人 2003年度 48,595人	大学等	63.3%	4,732	65.0%	5,627
	非営利団体・公的機関	33.7%	2,520	31.2%	2,704
	企業等	3.0%	228	3.8%	326
	合計	100.0%	7,480	100.0%	8,657
企業等 2001年度 461,962人 2003年度 497,620人	大学等	9.2%	1,104	7.9%	1,172
	非営利団体・公的機関	10.7%	1,278	8.1%	1,190
	企業等	80.1%	9,572	84.0%	12,392
	合計	100.0%	11,954	100.0%	14,754

注及び出所：図表 - 24 に同じ

4.4 任期付任用制の活用状況

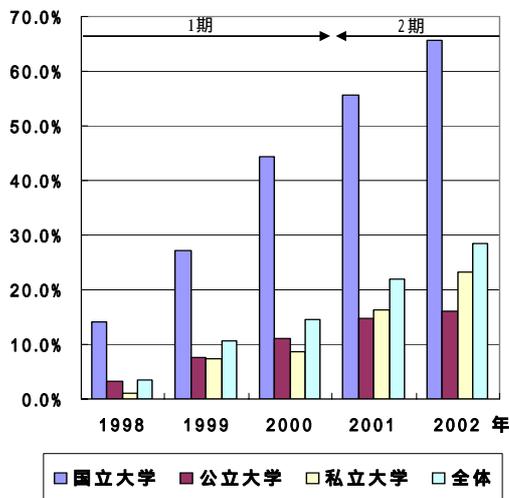
研究者の流動性を高める施策として任期付任用制があるが、大学についてみると、制度を導入した割合は、1期から2期にかけて順調に増えている(図表 - 26)。特に、国立大学では顕著であり、2002年には6割を超える国立大学において任期付任用制が導入されている。

その一方で、任期付制度が適用されている研究者の割合はあまり高くない。大学の中で最も高い割合の国立大学でも、2002年においては6%に達していない状況である。

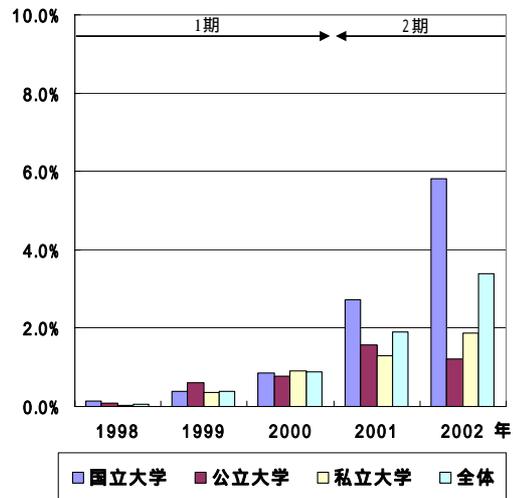
役職別にみると、合計5,248人のうち、助手が2,960人と最も多く、その次に教授の1,039人、助教授の641人となっている。任期付講師の数は585人と少ない。

図表 - 26 任期付任用制適用の状況

(a) 任期付任用制度の機関導入率(注1)



(b) 在籍者総数に占める任期付適用者の割合(注2、3)

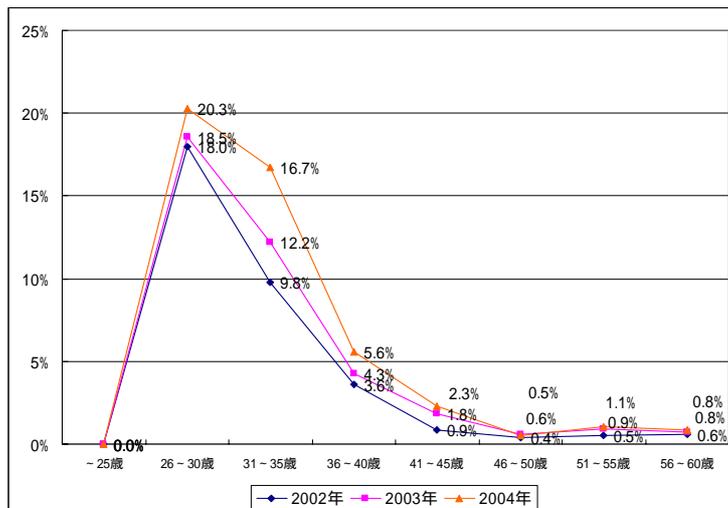


教授	助教授	講師	助手	不明	合計
1,039人	641人	585人	2,960人	23人	5,248人

注1 : 各年における大学数に占める任期付任用制を導入している大学の割合。
 注2 : 各年の本務教員数に占める任期付任用制が適用されている教員数の割合。
 注3 : 本図は「大学の教員等の任期に関する法律」に基づく任期制の導入状況を示したものであり、私立大学においては、この法律に基づかない任期制を採用しているところもある。
 出所 : 中央教育審議会 大学分科会 大学の教員組織の在り方に関する検討委員会(第2回)配布資料4「大学教員の流動性について」2003年12月
 文部科学省「学校基本調査報告」各年度資料より作成

任期付の任用の状況について、国立試験研究機関及び特定独立行政法人についてみる。全体としては、任期付研究者の割合は高まっている。これを年齢層別にみると、特に、31～35歳が大きく伸びており、26～30歳、36～40歳もその割合を顕著に高めている。

図表 - 27 国立試験研究機関及び特定独立行政法人職員に占める任期付研究者の割合(年齢別)



注 : 国立試験研究機関等とは、国立試験研究機関、特定独立行政法人研究機関のことである。
 注 : 25歳以下は該当事例なし(0人)。
 注 : 2002年、2003年は4月1日現在、2004年は1月1日現在。
 出所 : 文部科学省「国の研究機関等における研究者の流動性向上に関する実態調査」2004年3月より作成

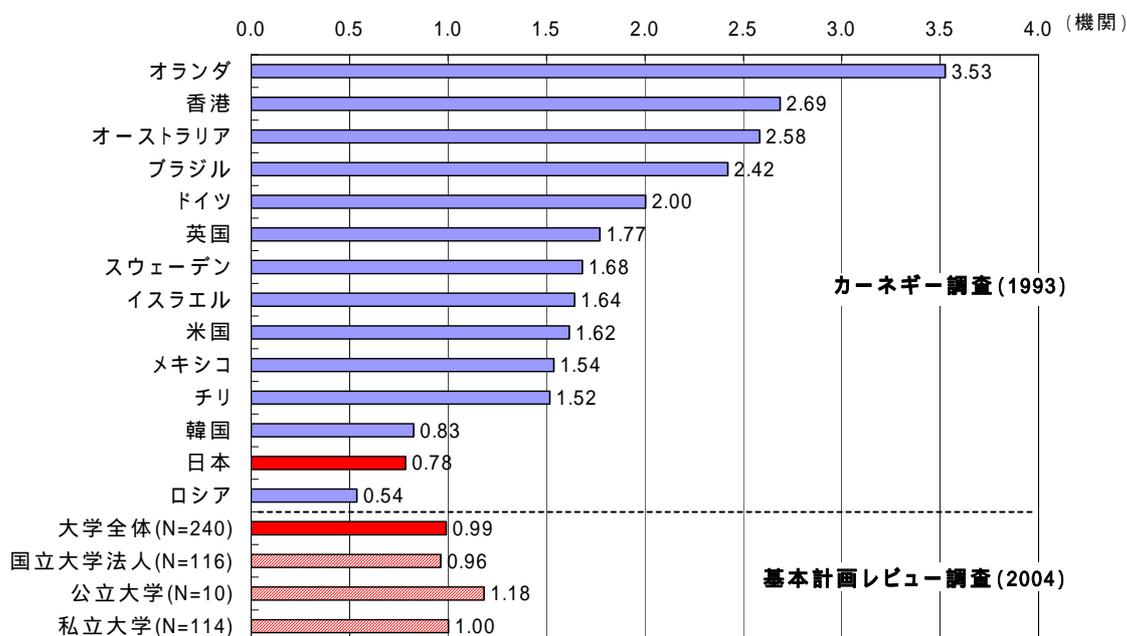
4.5 流動性の現状の国際比較

研究者の流動性の国際比較をするために、大学教授職を対象とした米国の調査結果をみる。1993年に実施された調査であるが、日本の大学教授職の生涯移動期待値は0.78と、ロシアを除いては調査対象国のうちで最下位となっている。

同様の計算方式を用いて、2004年に日本で行ったアンケート調査結果をみると、大学全体では0.99と、1993年の調査に比べてやや高い値となっている。ただし、本年度実施したアンケート調査の対象者は自然科学系の博士課程を有する大学の研究者であり、全分野の教授職を対象としたカーネギー調査とは対象分野が多少異なるため、この数値を単純に比較することには注意を要するが、日本の大学教授の流動性もやや高まってきていると推察できる。しかし、そのレベルは国際的に高い値とはなっていない。

国立大学法人、公立大学、私立大学別では、国立大学法人の大学教授が最も低くなっている。

図表 - 28 生涯移動期待値



注 : <基本計画レビュー調査における算出方法>

- 1) 回答者から教授職のみを抽出する。
- 2) 各回答者の高等教育機関における経験機関数を算出する。経験機関数から1を引いたものを移動回数 A とする。
- 3) 各回答者の高等教育機関における経験年数 B を算出する。
- 4) A/B を計算しこれを年間移動期待値 C とする。
- 5) 生涯の在職期間を30年と仮定し、Cを30倍したものを生涯移動期待値とする。

注 : カーネギー調査は人文・社会科学系を含む全分野を対象としているのに対し、基本計画レビュー調査は自然科学系のみを対象としている点に留意。

注 : 助手以上の大学の教員としての経験を対象としている(ポストドクター等の経験は除外)。

注 : 海外機関での経験は除外している。

注 : 同一高等教育機関内での移動は含まない。

出所 : カーネギー調査; 「大学教授職国際調査」(1993年調査実施)カーネギー財団より作成
基本計画レビュー調査; 科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(研究者)」2004年8~9月

4.6 流動性向上のための方策

研究者の流動性が高まることは、研究自体の活性化や向上に資することから、そのための方策

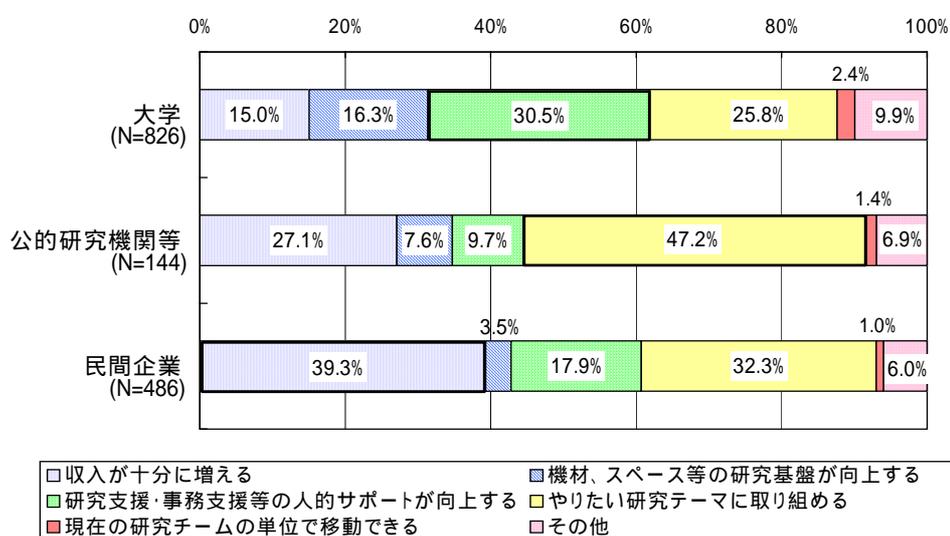
が必要である。研究者は、どのような条件であれば機関間を移動するののかについて、アンケート調査を行った。その結果、機関の種別によって回答が異なることがわかった。

大学については、「研究支援・事務支援等の人的サポートが向上する」ことが、最も大きな割合を占めている。これに対し公的研究機関等では、「やりたい研究テーマに取り組める」ことが最も大きな割合を占めており、民間企業においては、「収入が十分に増える」ということが最も大きな割合を占めている。以上のように、研究者が移動したいと思うインセンティブは、現在所属している研究機関の種別によって大きく異なることがわかる。

図表 - 29 流動性向上の条件

対象:研究者

問:「あなたは最低どのような条件が満たされれば、現在所属する機関から移動してもよいと思いますか。」



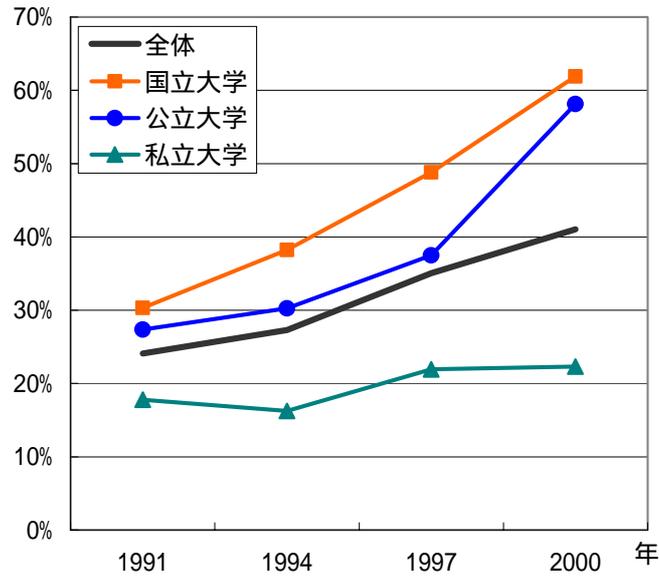
データ: 科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(研究者)」
2004年8~9月

4.7 公募制の適用状況

研究者の流動性が高まると、その採用の仕方が課題となる。幅広い応募者の中から採用するには、公募制がよいとされているが、公募制の適用率について調査した(図表 - 30)。大学全体での割合は、1991年から2000年の10年の間に急速に高まっている。国立大学については、その伸びが最も顕著であり、1991年に30%程度であったが、2000年には60%を超えて公募制が適用されている。私立大学については、ややその適用率の増大が緩やかである。公立大学については、公募の適用率が1997年以降、急速に伸びてきている。

一方、こうした公募が研究者にどう感じられているのかについてアンケート調査を行った(図表 - 31)。公募が形式的であると感じることがある研究者は、大学で35.0%、公的研究機関で43.8%を占め、高い割合となっている。形式的であると感じることが「ときどきある」まで含めると、大学では86.3%、公的研究機関等では92.4%にも達する。民間企業の実験室の研究者は、それほど形式的であると感じていないようであり、形式的であると感じる割合は「よくある」が17.1%、「ときどきある」が35.2%となっている。

図表 - 30 新規採用に占める公募適用率(大学)

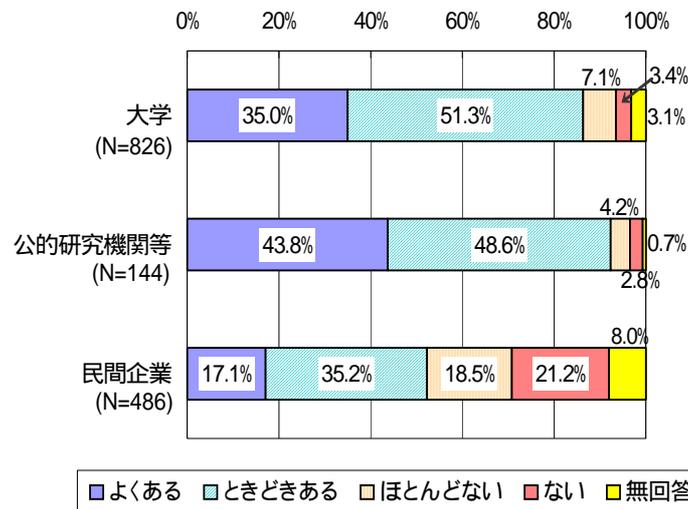


出所: 中央教育審議会 大学分科会 大学の教員組織の在り方に関する検討委員会(第2回)配布資料4「大学教員の流動性について」, 2003年12月
 文部科学省「学校教員統計報告」各年度資料より作成

図表 - 31 公募に対する印象

対象: 研究者

問: 「研究者の公募が形式的である(公募された時点で実際には大方採用される人が決まっている)と感じることはありますか。」



データ: 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「これからの人材育成と研究の活性化のためのアンケート調査(研究者)」
 2004年8~9月

【知の活用】

我が国の科学技術活動を高度化し、その成果の社会への還元を一層促進するため、産学官連携の仕組みの改革のほか、地域における研究開発に関する資源やポテンシャルの積極的な活用が図られている。ここでは、こうした取組みによる効果について分析を行う。

． 産学官連携

1. 施策・体制整備

1.1 産学官連携関連施策

産学官連携推進の施策としては、共同研究制度が 1983 年度から設けられたほか、受託研究、奨学寄附金などの制度がある。また、共同研究を推進するための共同研究センターが 1987 年から国立大学に設置され始めている。その他、産学官連携については、TLO の整備や知的財産本部の設置などの施策が講じられている。

産学官連携のその他のアプローチとして、大学発ベンチャー推進等のために、国立大学においてベンチャー・ビジネス・ラボラトリーが 1995 年から設置され始めた。さらに、2001 年からは国立大学におけるインキュベーション施設の整備が開始された。また、2004 年度に国立大学等が法人化され、大学が自由裁量で施策を講ずる範囲が格段に広くなり、産学官連携の推進にも寄与すると考えられる。

図表 - 1 主な産学官連携関連施策

共同研究・・・企業等 ^(注1) の研究者と教官が共通の課題を共同で行う研究(1983 年度～)
受託研究・・・企業等からの委託を受けて教官が公務として行う研究
奨学寄附金・・・学術研究や教育の充実等のために受け入れる寄附金
共同研究センター・・・産業界等との連携・協力の国立大学の窓口として整備(1987 年～)
共同研究促進のための国有敷地の廉価使用措置
大学等技術移転促進法・・・大学等 ^(注2) 研究成果の特許化・産業界への移転を促進(TLOの整備促進:1998 年施行)
大学知的財産本部整備事業・・・大学等における知的財産の戦略的な管理・活用等を図るための体制整備(2003 年 7 月:43 件を選定)
産学官共同研究の効果的な推進(マッチングファンド)・・・企業等と大学等 ^(注3) との共同研究推進のための大学等への研究開発支援(2002 年度～)
制度の改善・・・複数年契約の可能化(2000 年度～)、予算目を統合し 1 目にして執行の柔軟性を確保(1998 年度～)
知的財産の創造、保護及び活用に関する推進計画・・・「知」の源泉としての大学・公的研究機関等が知的財産の戦略的な取得・活用を推進(2003 年度)
国立大学等 ^(注4) の法人化(2004 年度)

注 1: 民間事業者

注 2: 大学、大学共同利用機関、高等専門学校

注 3: 大学、大学共同利用機関、高等専門学校、国立試験研究機関、独立行政法人試験研究機関

注 4: 国立大学、大学共同利用機関、国立高等専門学校、大学評価・学位授与機構、国立学校財務センター

1.2 大学発ベンチャー関連施策の系譜

図表 - 2 主な大学発ベンチャー関連施策の系譜

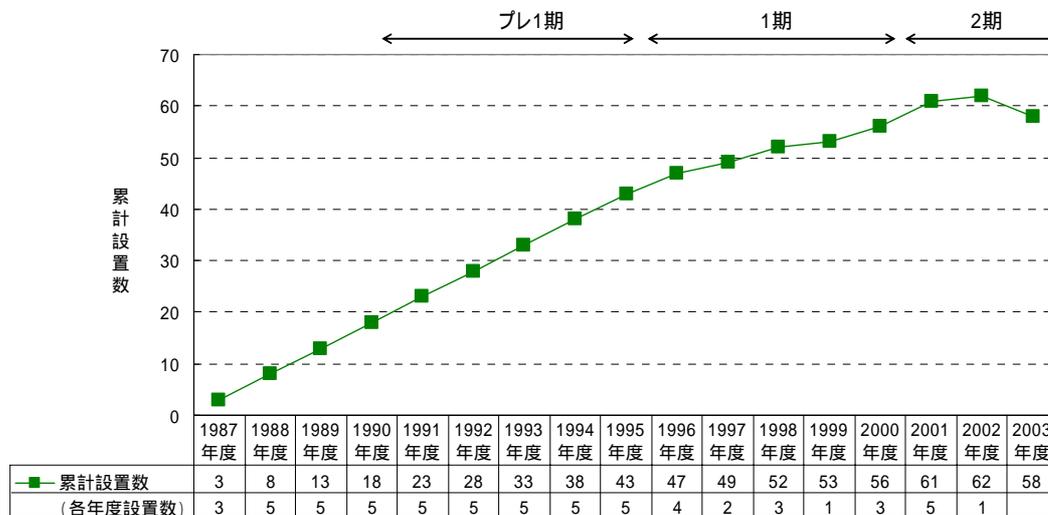
(1995年)	国立大学におけるベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL) の設置 (2004年3月末現在: 45大学)
(1998年)	国立大学内の共同研究施設の廉価使用が可能に (研究交流促進法の一部改正)
(1999年)	研究成果最適移転事業 (プレベンチャー事業、JST 事業) (2004年3月末現在: 50 課題採択、18 社起業)
(2000年)	国立大学教官等の民間企業役員への兼業の可能化
(2001年)	国立大学におけるインキュベーション施設の整備 (2004年3月末現在計 23 大学)
(2002年)	大学発ベンチャーに国立大学施設を有償で使用させることが可能に 国立大学等 ^(注) 役員兼業における承認権限を所管省庁の長 (文部科学大臣) に委任 (同時に国立大学の長に再委任) 大学発ベンチャー創出事業 (2003年度から JST 事業、2004年度からプレベンチャー事業と統合し、大学発ベンチャー創出推進事業へ (2003年度は 13 課題採択)) 産業技術実用化開発補助事業 (2003年度: 29 件採択、NEDO 事業) 大学発事業創出実用化研究開発事業 (マッチングファンド) (2004年3月末 218 件採択、NEDO 事業) 大学発ベンチャー支援ネットワーク構築・経営等支援事業 (専門家派遣等) (中小企業総合事業団事業) 産学官連携コーディネーターの配置 (2004年7月現在: 110 名配置)
(2003年)	大学発ベンチャー創出・育成支援事業 ((社) 発明協会事業)
(2004年)	国立大学等の法人化に伴い、兼職・兼業に係る制度は各大学の自主的な判断により制定可能に

注: 国立大学、大学共同利用機関、国立高等専門学校

1.3 共同研究センター設置数

国立大学における、産業界等との共同研究を推進するための共同研究センターの設置数は、1987年度の制度設立当初は3ヵ所であったが、2002年度には62ヵ所まで増えている。2003年度は、統合によって国立大学の数が100から87に減少したため、共同研究センターの数も62ヵ所(62.0%)から58ヵ所(66.7%)に減少している(図表 - 3)。

図表 - 3 共同研究センター設置数



注：2003年度は、統合によって、国立大学の数は100から87に減少している(数値は、2004年3月末現在)。
出所：文部科学省資料より作成

1.4 各セクターでの産学連携窓口の設置状況

大学等^(注1)、国立試験研究機関等^(注2)、及び大企業^(注3)において、産学連携の窓口の設置状況について質問票調査を実施した(図表 - 4)。その結果、国立大学等^(注4)については、共同研究センターを始め、各種の組織が設置されており、産学連携の窓口がある国立大学等は92.2%、「設置を検討中」を含めると93.5%にのぼる。さらに、公立大学についても自然科学系の学部を持つ公立大学は、「設置を検討中」を含め95.4%で産学連携の窓口ができつつある。私立大学についても自然科学系の学部を持つ私立大学は、「設置を検討中」も含め77.8%で産学連携の窓口ができつつある。国立試験研究機関等は、「設置を検討中」を含めても61.5%と多くはない。大企業では、産学連携の窓口がある企業は43.1%となっている。

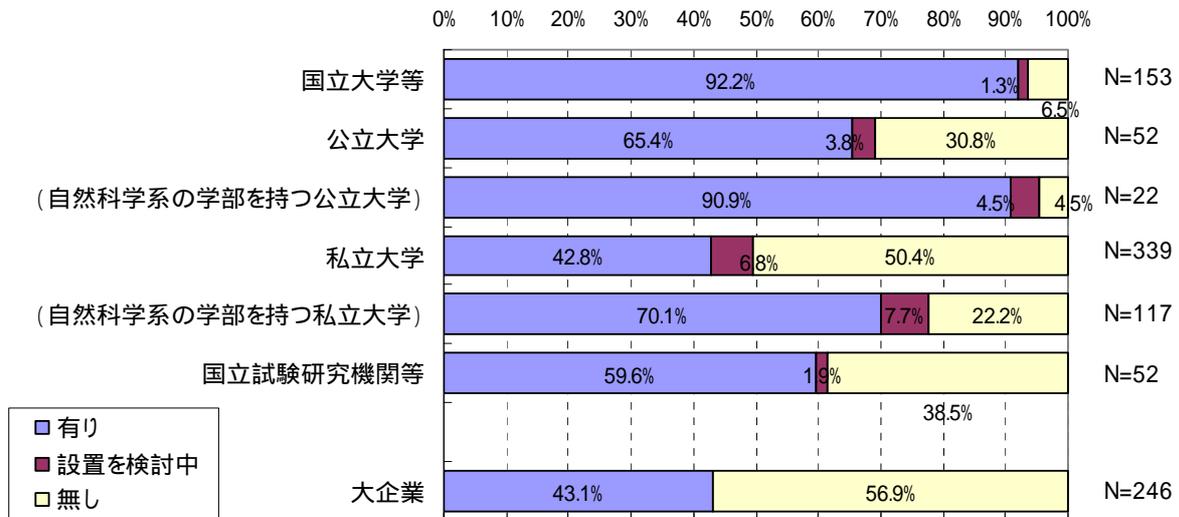
(注1) 大学、大学共同利用機関、国立高等専門学校

(注2) 国立試験研究機関、独立行政法人試験研究機関、特殊法人

(注3) 東京証券取引所市場第一部上場企業、大阪証券取引所市場第一部上場企業

(注4) 国立大学等は、国立大学、大学共同利用機関、国立高等専門学校

図表 - 4 各セクターでの産学連携窓口の設置状況

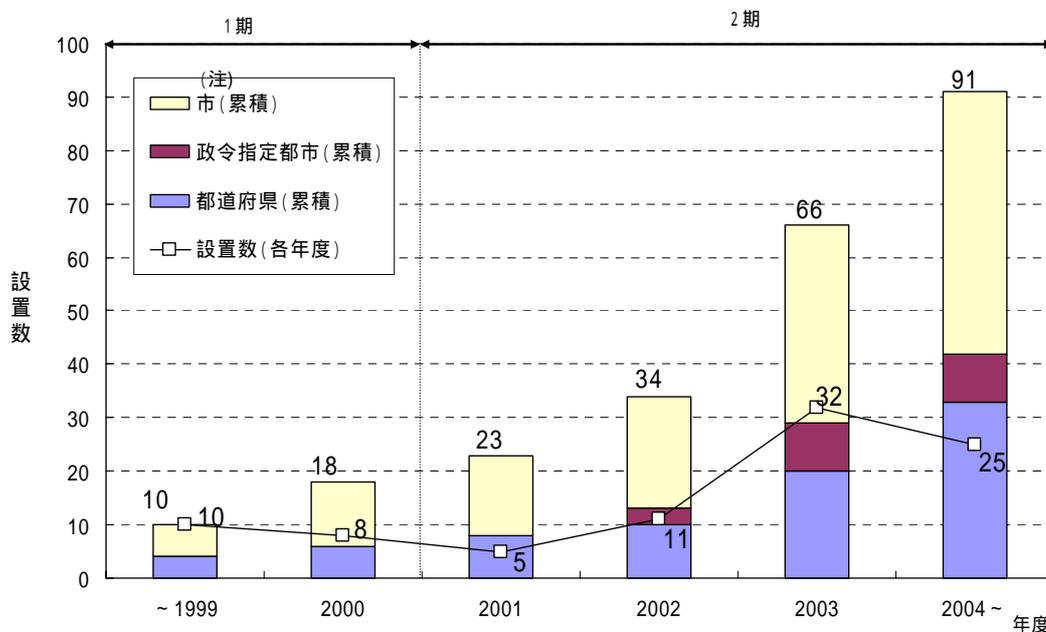


データ: 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「科学技術基本計画の達成状況(産学官連携・地域イノベーション関連施策)に関する調査」(2004年5~7月実施)への回答より作成

1.5 地方自治体における産学官連携体制・環境の整備

地方自治体における産学官連携体制の整備も進んでいる。地方自治体における産学官連携や地域イノベーションの振興の担当部署の設置数は、1999年度以前は10カ所であったが、2004年度には累計で91カ所に達している。

図表 - 5 地方自治体における産学官連携・地域イノベーション振興の担当部署の設置数



注 : 人口5万人以上の市

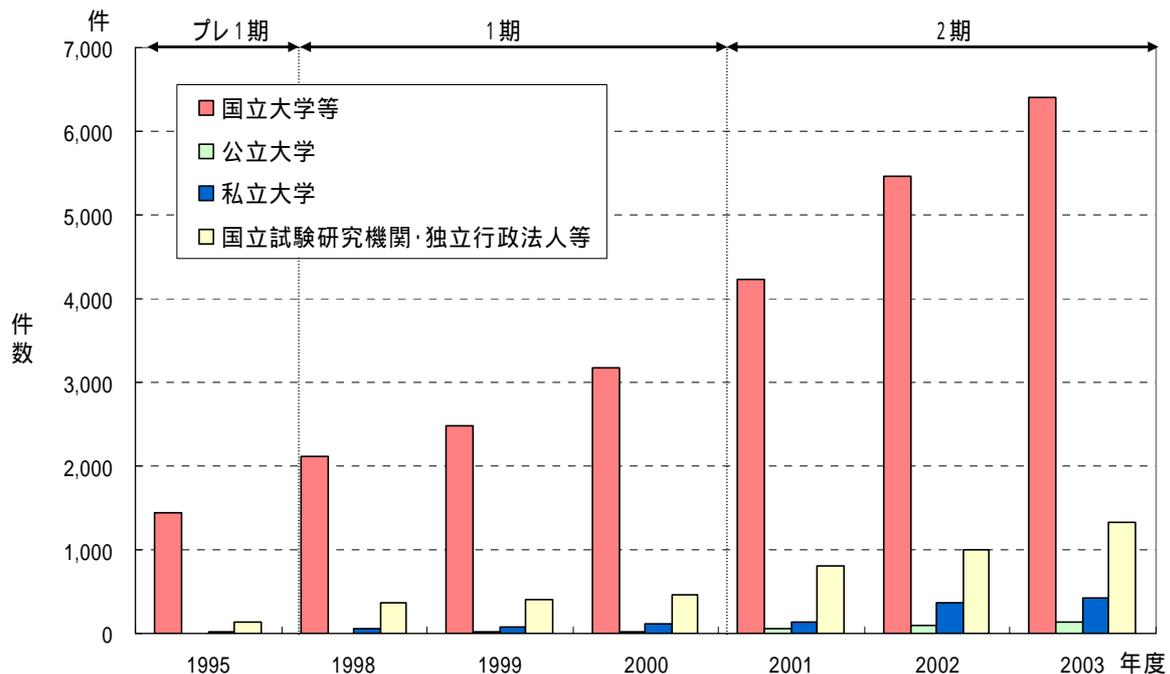
データ: 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「科学技術基本計画の達成状況(産学官連携・地域イノベーション関連施策)に関する調査」(2004年5~7月実施)への回答より作成

2. 共同研究等

2.1 大学等における民間企業との共同研究の実施件数

産学官連携の体制整備等の進展に伴い、実際の産学官連携活動も活性化してきている。大学等における民間企業との共同研究の実施件数は着実に増えており、国立大学はプレ1期に千数百件程度であったが、2003年度には6,000件を超えている。その他、国立試験研究機関・独立行政法人等、私立大学、公立大学についても共同研究の実施件数が増える傾向にある。

図表 - 6 大学等^(注)における民間企業との共同研究の実施件数



注 : 大学、大学共同利用機関、国立高等専門学校

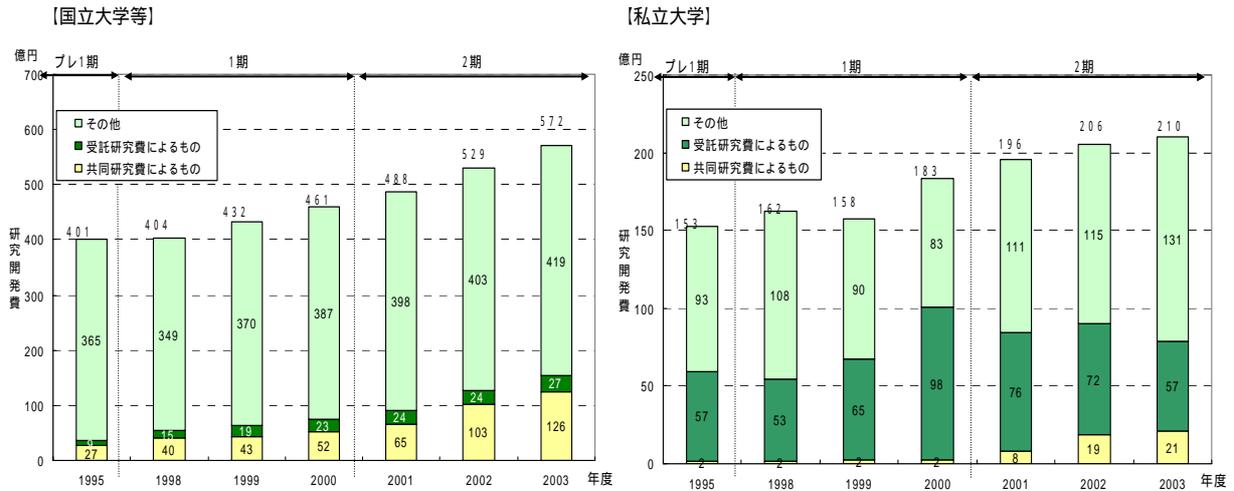
データ: 国立大学等については、文部科学省ホームページ及び文部科学省「産学連携 1983-2001」2003年3月
それ以外は、科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「科学技術基本計画の達成状況(産学官連携・地域イノベーション関連施策)に関する調査」(2004年5~7月実施)への回答より作成

2.2 大学等における民間企業からの受入れ研究開発費

大学等における民間企業からの研究開発費の推移を、受入れ研究開発費と共同研究実施金額についてみる。国立大学等では、1995年度は401億円であったが、2003年度には572億円に増加している。また、共同研究の割合は、1995年度の6.7%から22.0%へと増加しており、実質的な産学共同の割合が高まっていることがわかる(図表 - 7)。

私立大学についても、民間企業からの資金が、1995年度は153億円であったが、2003年度には210億円となっている。また、共同研究実施金額の割合も1995年度の1.3%から2003年度は10.0%に大幅に増加している(当研究所他の質問票調査に基づくデータ)。

図表 - 7 民間企業から受入れた研究開発費と共同研究実施金額の推移



注：「受託研究費」には、治験、受託試験、病理組織検査に係るものを含まない。「その他」には、寄附金のほか、治験等の経費が含まれる。

出所：以下のデータを基に科学技術政策研究所が集計

- ・研究開発費の総額については、総務省「科学技術研究調査報告」各年資料より作成
- ・国立大学等の共同研究実施金額については、文部科学省HP及び科学技術政策研究所データ
- ・私立大学の共同研究実施金額については、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所「科学技術基本計画の達成状況(産学官連携・地域イノベーション関連施策)に関する調査」(2004年5～7月実施)への回答より作成

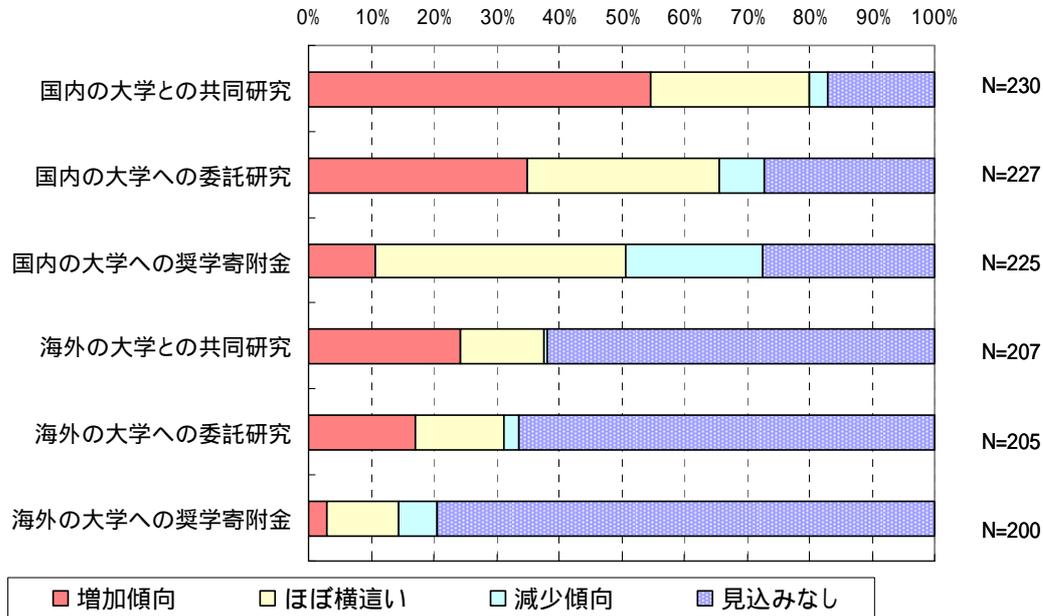
2.3 企業による国内外各セクターとの研究提携の見通し

産学の共同研究等の今後の見通しについて企業に対して質問票調査を実施した(図表 - 8)。その結果、今後、国内の大学との共同研究が増加傾向という回答が5割を超えている。また、委託研究が増加傾向という割合も35%程度になっている。一方、奨学寄附金は増加するとしている企業の割合は10%程度となっている。さらに、海外との共同研究については、6割以上が予定していないと回答しているが、増加するという企業の割合も20%を超えている。

日本の大企業^(注)は、国内の大学との共同研究や委託研究を進めるとともに、海外の大学とも共同研究や委託研究を進める傾向にある。

(注) 東京証券取引所市場第一部上場企業、大阪証券取引所市場第一部上場企業

図表 - 8 大企業による国内外各セクターとの研究提携の見通し(今後5年間:大企業の回答)



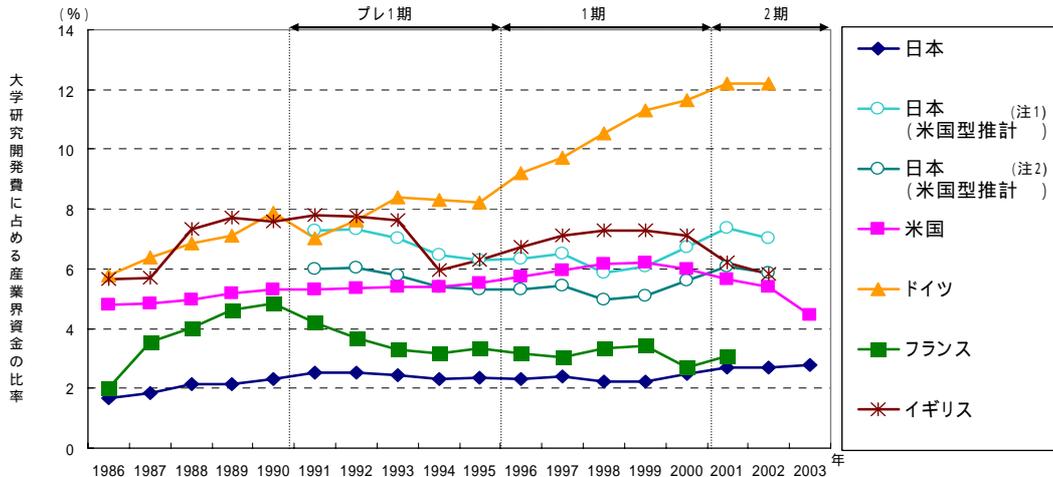
データ: 科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「科学技術基本計画の達成状況(産学官連携・地域イノベーション関連施策)に関する調査」(2004年5~7月実施)への回答より作成

2.4 大学研究開発費における産業界からの資金の割合

大学の研究開発費について、産業界からの資金の割合の国際比較を行った(図表 - 9)。その結果、日本の大学研究開発費^(注)に占める産業界資金の比率は、2003年度においても2%を少し超える程度で、12%を超えるドイツや、イギリス、米国などに比べてもかなり低い値となっている。しかし、固定的な人件費を除いた米国型の研究費を推計し、産業界資金との割合と比較すると、日本の場合も7%を超え、イギリスや米国と同程度とみることもできる。

(注) 総務省「科学技術研究調査報告」における「内部使用研究費」。

図表 - 9 大学研究開発費における産業界からの資金の割合



単位: 億円

年度	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
産業界資金 (日本)	605	648	671	638	703	700	729	714	716	793	875	884	908

注1 : 日本の大学研究開発費には教育と研究開発の両方に係る人件費も研究開発分を案分して計上しているため、米国と同様に、当該人件費を除いた金額を推計している。また、人文・社会科学分は含まない。
 注2 : 米国の大学研究費には大学教員の3ヶ月分の人件費が含まれていると仮定し、日本の大学研究費に含まれる教育と研究開発の両方に係る人件費についても、全てを除かず1/4を残して推計している。また、人文・社会科学分は含まない。

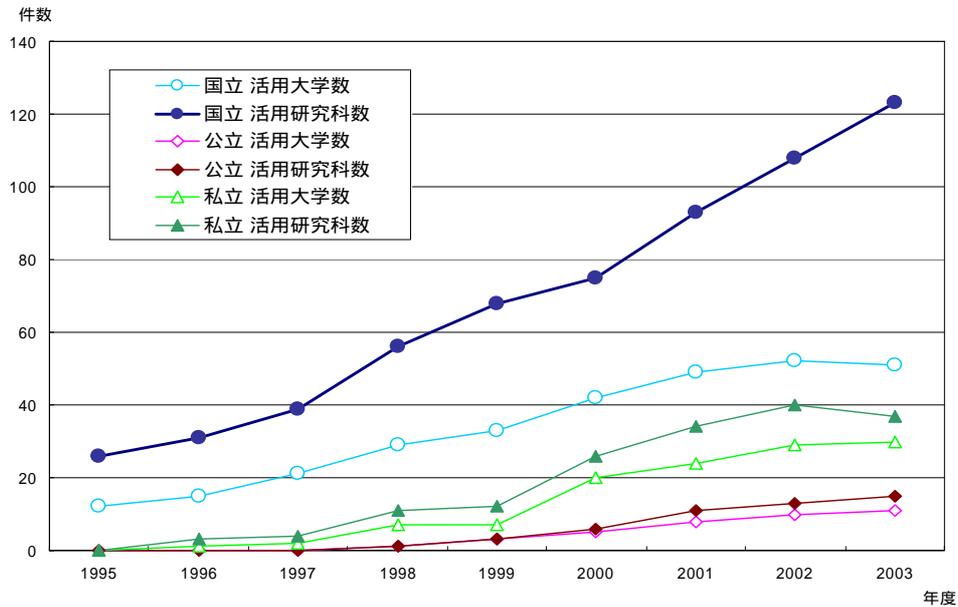
出所 : <日本> 総務省「科学技術研究調査報告」(産業界には、特殊法人・独立行政法人、公庫・公団等を含む。)
 <米国> NSF, "National Patterns of R&D Resources 2002 Data Update" 及び NSF, "InfoBrief NSF04-307"
 <ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 2004"
 <フランス> OECD, "Research & Development Statistics 2003/1"
 <イギリス> OECD, "Research & Development Statistics 2003/1" 及び National Statistics website:
 www.statistics.gov.uk Crown copyright material is reproduced with the permission of the Controller of HMSO

3. 連携大学院

3.1 連携大学院の設置状況

大学の研究・教育について連携大学院の状況を見る(図表 - 10)。連携大学院とは、学外における高度な研究水準を持つ国立試験研究所や、民間等の研究所の施設・設備や人的資源を活用して大学院教育を行う大学院のことを言う。連携大学院制度を活用している国立大学の研究科の数は大幅に伸びており、1995年度は20程度であったが、2003年度には120を超える数の国立大学の研究科で、連携大学院制度を活用している。

図表 - 10 連携大学院制度の活用状況



注 : 1 校の大学において複数の研究科が連携大学院制度を活用している場合がある。

注 : 各年度とも 5 月 1 日現在の値。

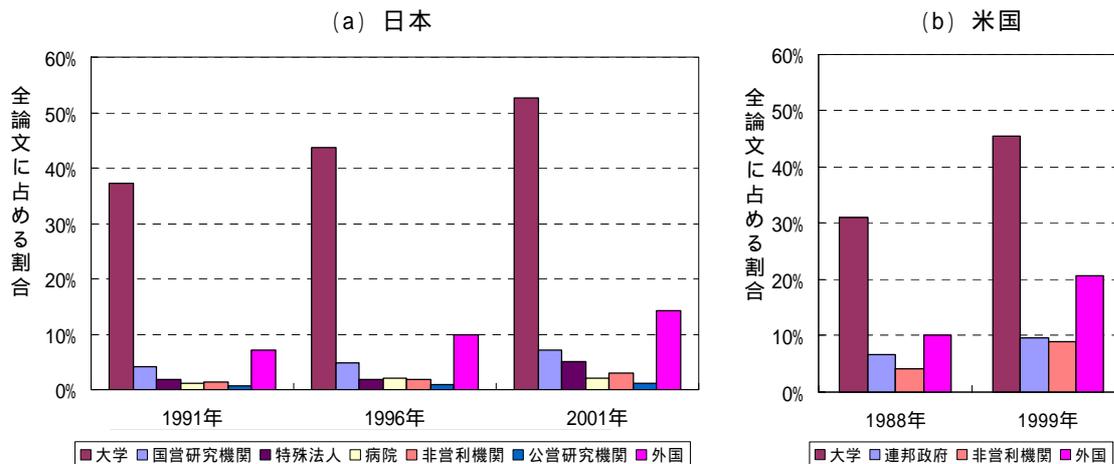
出所 : 文部科学省「平成 16 年版科学技術白書」2004 年

3.2 企業による論文の他のセクターとの共著割合

産学連携の活動の結果を、論文の共著割合でみると、日本において産学連携が進んでいることがわかる。日本は、企業の研究者が執筆する論文のうち、大学の研究者との共著の割合は、1991 年には 4 割に満たなかったが 2001 年には 53%と過半を占めるようになった。

米国は、対象年が違うが 1999 年に 40 数%と、日本と米国の大学と企業の共著割合は、ほぼ同程度であるとみることができる。

図表 - 11 企業による論文の他セクターとの共著割合 (日米)



データ : 日本 SCI (CD-ROM 版) に基づき科学技術政策研究所が集計
 米国 NSF, "Science & Engineering Indicators: 2002"

4. 知的連携

4.1 米国登録特許におけるサイエンスリンケージの推移

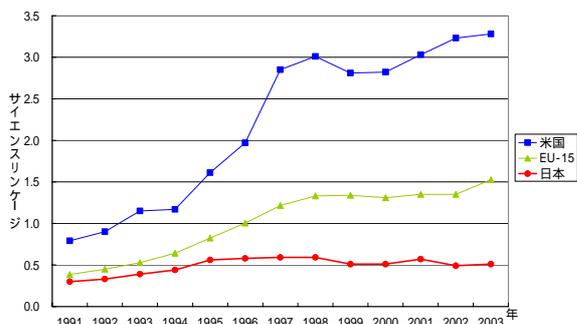
大学や公的研究機関などで実施されている研究と、実際の産業への応用との関係を見るために、米国に登録された特許におけるサイエンスリンケージ、つまり、特許が科学論文を引用している件数についてみると、次のとおりである。

全技術分野について、発明者が米国籍である米国特許は、特許 1 件当たり 3 本程度を引用しているが、米国で登録された日本の特許の場合には、1 件当たり 0.5 本程度である。EU は、その中間で特許 1 件当たり論文 1.5 本を引用している。

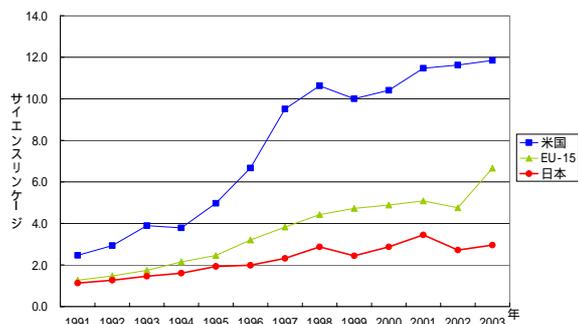
サイエンスリンケージが最も強いライフサイエンス分野についても、米国特許が特許 1 件当たり 12 件程度と、最も多くの論文を引用している。EU は最近サイエンスリンケージを強めてきており、2003 年には特許 1 件当たり 6 本を超える科学論文を引用している。日本の場合は 2003 年においても特許 1 件当たり 3 本程度の論文を引用している程度である。

図表 - 12 米国登録特許におけるサイエンスリンケージの推移

(a) 全文野



(b) ライフサイエンス分野



注：「サイエンスリンケージ」は、米国特許の特許審査報告書における科学論文等の引用件数(特許 1 件当たりの引用件数)であり、特許における科学知識の活用度を示す。

データ: CHI Research Inc. "International Technology Indicators 1980-2003"

4.2 特許トップ 500 と科学論文のリンケージ分析

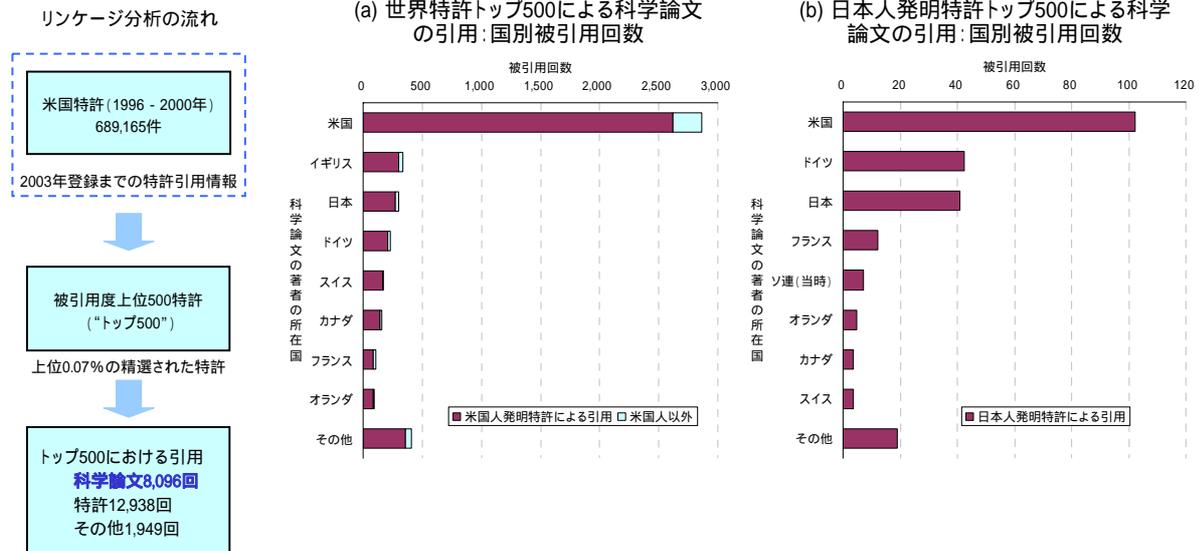
サイエンスリンケージの状況について、特許と科学論文との関係をより詳細に把握するため、世界特許トップ 500 と日本人発明特許のトップ 500 について、それらの特許が引用している論文の国籍を分析した(図表 - 13)。

世界特許トップ 500、つまり全世界から米国に出願し登録された特許の中で、最も引用されている特許のトップ 500 において、米国の論文が最も多く引用されており、次がイギリスの論文、次いで日本、ドイツの論文となっている。また、どの国の論文も米国の発明者による特許に引用されている割合が高い。

日本人発明特許のトップ 500 についても、同様の分析を行うと、米国の論文が最も多く、次がドイツ、その次に日本の論文となっている。

また、世界特許トップ 500 では、イギリスの論文を引用している回数は多いが、日本人発明特許トップ 500 では、イギリスの論文を引用している回数は少なく、図表 - 13 では「その他」に含まれている。

図表 - 13 特許トップ 500 と科学論文のリンケージ分析



データ: CHI Research Inc. "Top Cited Patent Data Files for NISTEP(2004)"に基づき科学技術政策研究所が作成

4.3 特許トップ 500 に引用された SCI 収録論文の国別被引用回数シェア

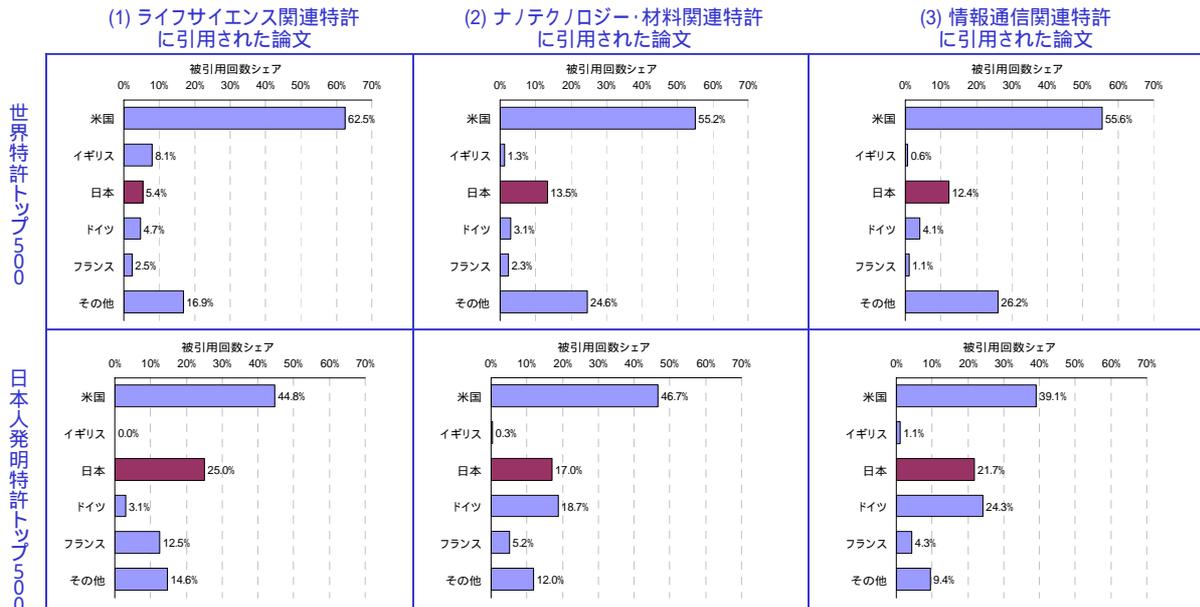
サイエンスリンケージを分野別にみる(図表 - 14)。ライフサイエンス関連分野の場合、世界特許トップ 500 では、米国の論文の割合が 62.5%、次がイギリス、次いで日本、ドイツとなっており、全分野での傾向と類似している。日本人発明特許トップ 500 については、米国の論文の割合が 44.8%と最も多く、その次が日本の論文で 25%に達している。特に、イギリスに関しては、日本人発明特許トップ 500 では全く引用されておらず、全分野で引用の多かったドイツの論文も、ライフサイエンス分野については極めて少なく 3.1%にとどまっている。一方で、全分野では多くなかったフランスの論文が 12.5%と高くなっている。

ナノテクノロジー・材料関連分野についても、世界特許トップ 500 では、米国が最も多く 55.2%を占めている。その次は日本の 13.5%で、ライフサイエンス分野に比べ、日本はかなり高い割合となっている。ナノテクノロジー・材料分野では、日本の論文が世界の発明者から引用されていることがわかる。日本人発明特許トップ 500 については、米国の論文が最も多く 46.7%で、第 2 位はドイツの論文が 18.7%となっており、日本の論文は 17.0%で第 3 位となっている。

情報通信関連分野は、世界特許トップ 500 において半数を超える 55.6%が米国の論文である。第 2 位は日本の論文で 12.4%となっている。ナノテクノロジー・材料分野と同様に情報通信分野においても、日本の論文は世界の発明者に引用されている。第 3 位にはドイツの論文が 4.1%となっている。日本人発明特許トップ 500 については、最も多いのは米国の論文であるが、39.1%にとどまっている。第 2 位はナノテクノロジー・材料分野と同様、ドイツの論文で 24.3%を占める。日本の論文は 21.7%で第 3 位となっている。

以上のように、日本の論文に関して、ライフサイエンス分野については、日本の発明者にかなり引用されているが、世界的には多くはない。ナノテクノロジー・材料分野、情報通信分野については、世界の発明者から利用されており、情報通信分野については、2 割を超える日本の発明者に利用されている。その一方で、ナノテクノロジー・材料分野、情報通信分野について日本の発明者は、ドイツの論文を多く引用している。

図表 - 14 特許トップ 500 に引用された SCI 収録論文の国別被引用回数シェア



データ: CHI Research Inc. “Top Cited Patent Data Files for NISTEP(2004)” に基づき科学技術政策研究所が作成

4.4 日本人ノーベル賞受賞者の登録特許・論文数

優れた科学論文と特許との関係を日本人のノーベル賞受賞者についてみる。湯川秀樹博士と朝永振一郎博士を除いた7人の自然科学系のノーベル賞受賞者を調査した結果、小柴昌俊博士を除いて、論文とともに特許の登録もされていることがわかった。最も特許・論文等について活発に執筆・出願をされているのは、野依良治博士であり、論文については、米国の SCI データベースに 288 編、日本の JOIS に 383 編あり、特許についても日本特許が 109 件、米国特許が 42 件と多数にのぼる(図表 - 16)。

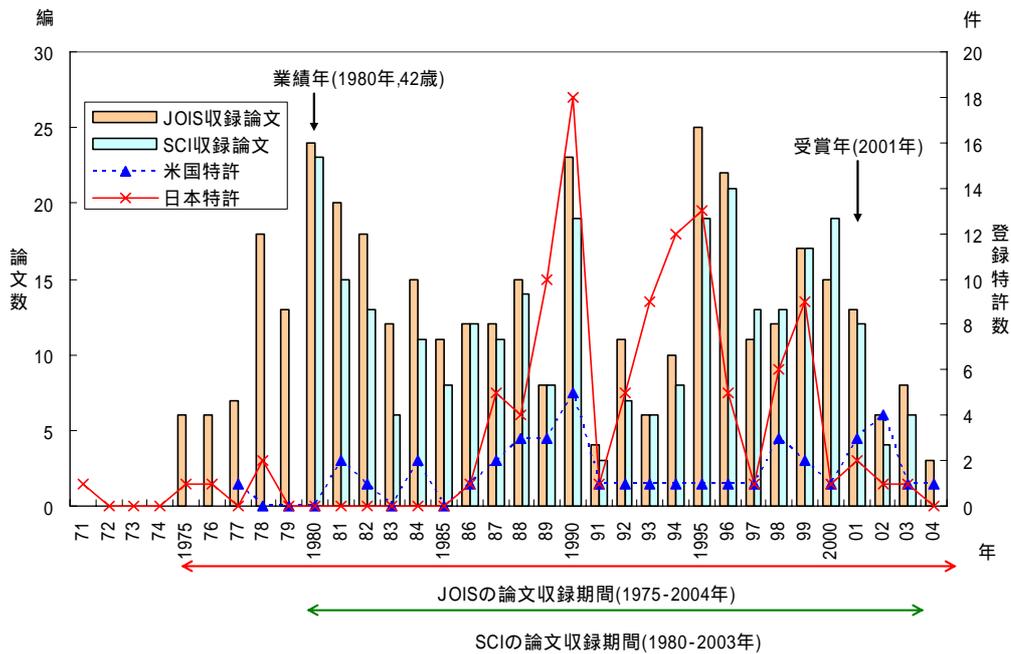
図表 - 15 日本人ノーベル賞受賞者の登録特許・論文数

氏名	論文(編)		特許(件)	
	JOIS	SCI	日本	米国
江崎玲於奈	148	122	12	33
福井謙一	77	72	3	15
利根川進	171	250	0	9
白川英樹	368	241	23	8
野依良治	383	288	109	42
小柴昌俊	84	120	0	0
田中耕一	34	5	4	1

データ: 論文は JOIS (JST が提供する科学技術文献検索サービス) 及び Science Citation Index (CD Edition 1980-2003 年の各年版)

特許は特許庁調査「ノーベル賞と特許 (2002 年版) (http://www.jpo.go.jp/seido/rekishi/nobel_prize_patent.htm) を基に科学技術政策研究所において追加調査

図表 - 16 野依良治博士の登録特許・論文数の推移



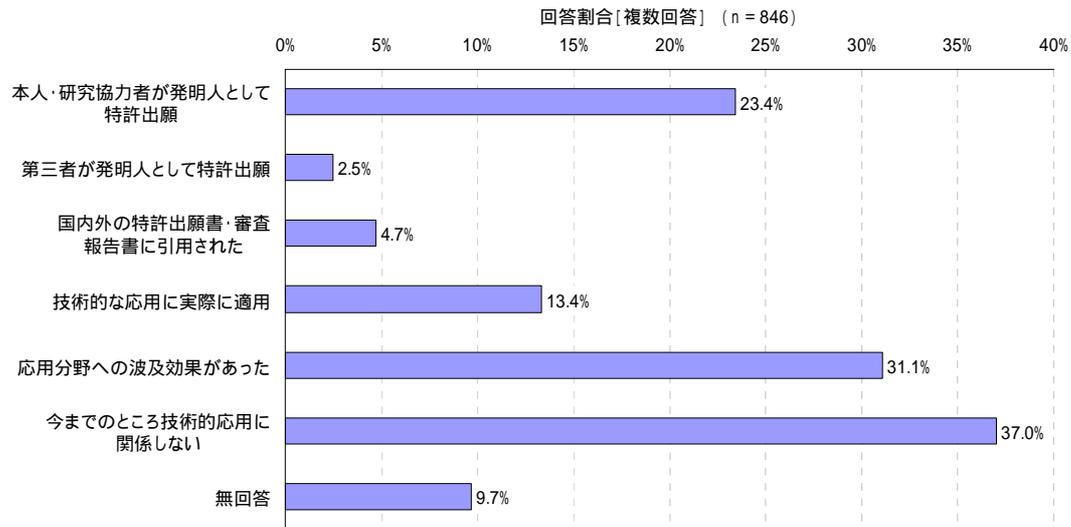
データ:図表 - 15 に同じ

4.5 被引用度上位 10%論文の応用

科学者としてノーベル賞を受賞する研究者も、特許を出願していることが多いことわかったが、日本の現在のトップリサーチャーの論文と特許などの応用との関係についてアンケート調査を行った(図表 - 17)。その結果、調査対象とした 2001 年の被引用度上位 10%論文について、「本人や研究協力者が発明人として特許出願」としている割合は 23.4%と 4 分の 1 近くとなっている。また、それ以外にも「技術的な応用に実際に適用」されたとする割合も 13.4%で、さらに、「応用分野への波及効果があった」とする割合は 31.1%にもぼっている。

他方、「第三者が発明人として特許出願」したという回答が 2.5%ある。また、研究分野にもよるが、「今までのところ技術的応用に関係しない」とする回答が 37.0%となっている。こうした論文については、応用の可能性を追求することも必要と考えられる。

図表 - 17 被引用度上位 10%論文(2001 年)の技術的応用等についての回答



データ: 科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004 年 10 月 ~ 12 月)

5. 技術移転・スピンオフ

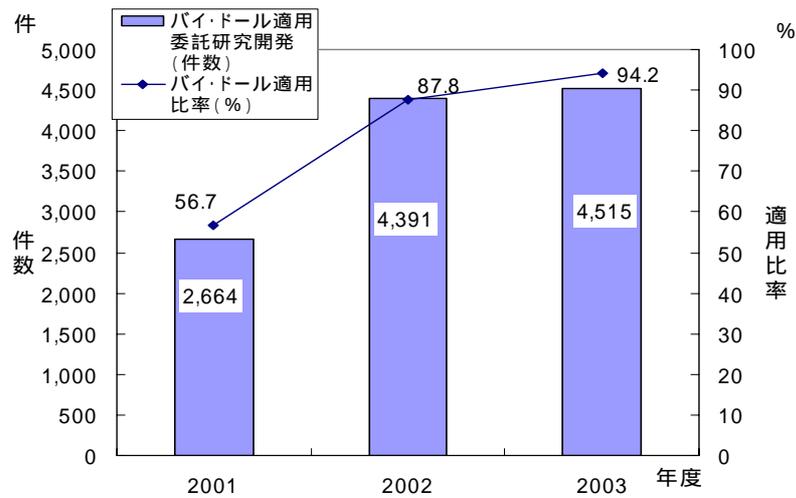
5.1 日本版バイ・ドールの適用状況

技術移転の状況について、日本版バイ・ドールの適用の状況を見る(図表 - 18、19)。国の委託研究費によってなされた発明についても、その特許権等を受託者に渡すこともできるというものであるが、2001 年度は 56.7%であったが、2003 年度には 94.2%とかなり高い割合になっている。国の費用で発明したものについても、産業界等の受託者が特許権等を取得する傾向が強まっている。

図表 - 18 技術移転の状況

定量目標等	特許権などの成果の受託者への帰属促進
政策・施策	日本版バイ・ドールの適用。
実績	主要省庁のバイ・ドール適用比率 2001年度 56.7% 2003年度 94.2%

図表 - 19 日本版バイ・ドール適用状況



注 : 国からの「直接委託分」と、国から出資・補助等を受けた独立行政法人、特殊法人等からの「間接委託分」についての合計。

注 : 国立大学への委託など、日本版バイ・ドール適用ではないものの実質上委託先に知的財産権を帰属させているものについては、「バイ・ドール適用」にカウントした。

出所 : 総合科学技術会議知的財産戦略専門調査会への経済産業省提供資料。2003 年度は、内閣府知的財産戦略推進事務局への経済産業省提供資料

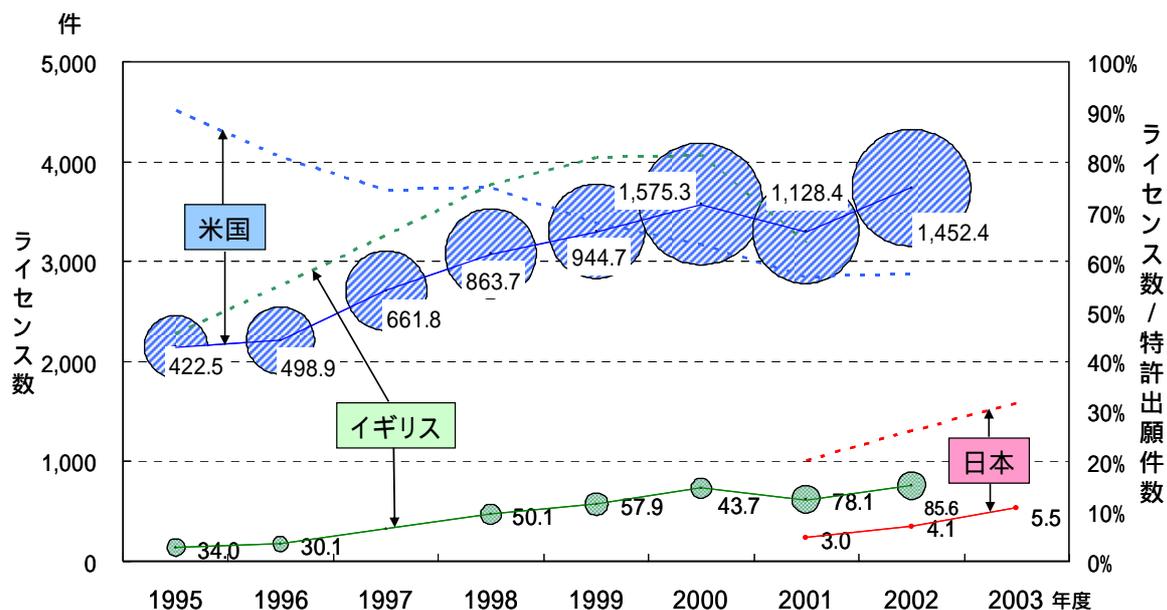
原典 : 主要省庁からの資料より、経済産業省作成

5.2 技術移転実績の推移の国際比較

大学から産業界への技術移転の枠組みとして、特許のライセンスによる方法がある(図表 - 20)。日米英の水準と比較してみると、ライセンスの件数は 2001 年度には 236 件であったが、2003 年度は 531 件と順調に増えている。また、ライセンスに基づくロイヤリティ等収入についても、2001 年度には 3 億円であったが、2003 年度は 5.5 億円に増加している。しかし、件数や金額については、米国に比べ極めて低く、イギリスと比べてもまだ低い水準となっている。

こうした水準の差は、日本では従来、大学発の知的成果の多くが個人帰属とされており、技術移転の実態が体系的に把握されておらず、ここでは、TLO (Technology Licensing Office: 技術移転機関) を通じた技術移転に係るデータのみを取り上げていること、TLO 等を通じた大学の知の組織的活用が本格化してまだ日が浅いことから生じている部分も大きい。

図表 - 20 技術移転実績の推移による国際比較



	日本	米国	イギリス
ロイヤリティ等収入(億円)	●	●	●
ライセンス数	—	—	—
ライセンス数 / 特許出願数	●●●●	●●●●	●●●●

注：米国、英国データは PPP (購買力平価) にて邦貨換算。

出所：＜日本＞経済産業省

＜米国＞AUTM Licensing Survey

＜英国＞Science & innovation investment framework 2004-2014, Higher education-business and community interaction survey 2002-03

5.3 大学等発ベンチャーの創出

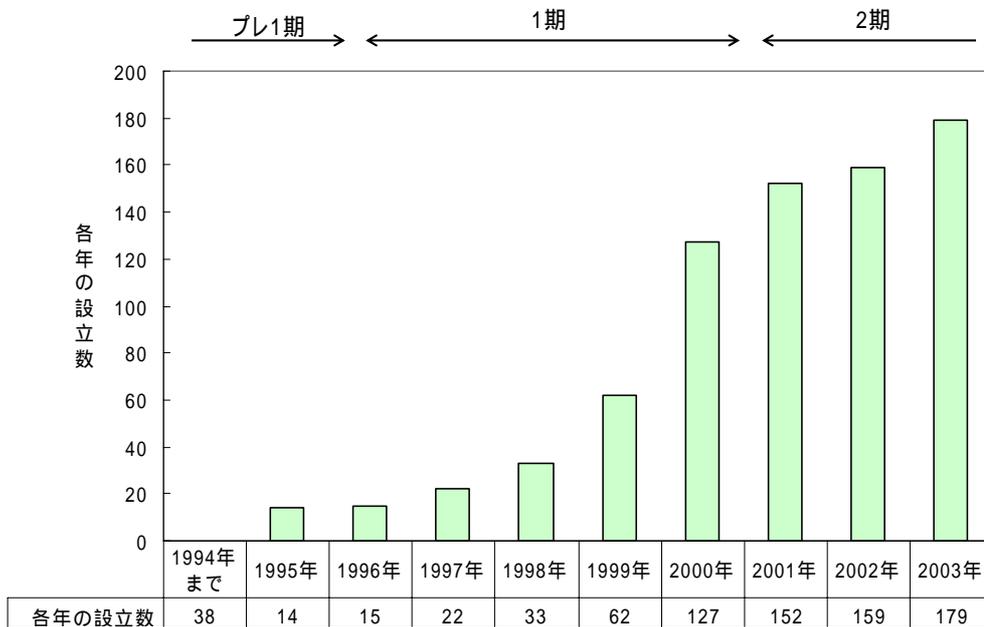
技術移転の一つの方法として、大学等^(注)発ベンチャーと政府系研究機関開発ベンチャーについてみる(図表 - 21、22)。

大学等発ベンチャーについては1990年代末から顕著に増加しており、2000年以降毎年100社を超えるレベルで新しく大学等発ベンチャーが創出されている。2004年8月までの累計は916社に達している。

大学等発ベンチャーの業種分類をみると、情報通信分野が25%と最も多く、次がライフサイエンス分野で22%となっている。さらに、重点4分野のナノテクノロジー・材料分野は8%、環境分野は5%となっている。また、重点4分野以外の電子・機械分野については、広くは情報通信分野やナノテクノロジー・材料分野などにも関係すると考えられ、11%となっている。

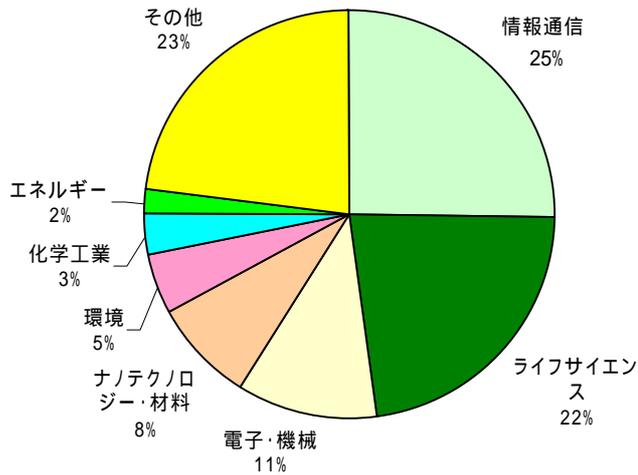
(注) 大学、大学共同利用機関、高等専門学校

図表 - 21 大学等発ベンチャーの設立数の推移



注 : 2004年8月における設立累計は916社。
 出所: 「平成16年度大学等発ベンチャーに関する調査結果について」(2004年11月、筑波大学報道発表資料)より

図表 - 22 大学等発ベンチャーの業種分類



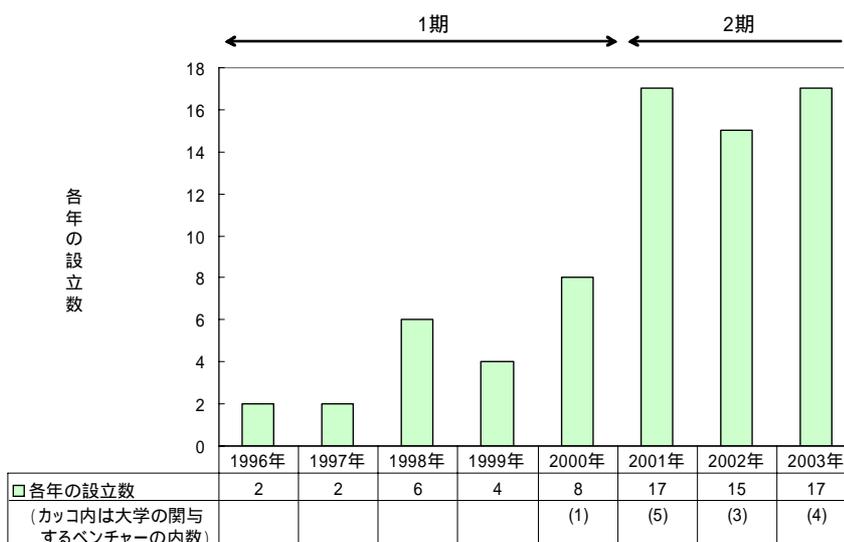
注 : 2004年8月時点における916社の内訳
 出所: 図表 - 21に同じ

5.4 政府系研究機関発ベンチャーの創出

政府系研究機関発ベンチャーについては、2期の2001年から増加している。2001年以降毎年15社前後のベンチャーが設立されており、2004年8月には累計で80社となっている。

政府系研究機関発ベンチャーについても業種別分類をみると、最も多いのは大学等発ベンチャーとは異なり、ライフサイエンス分野で35%にのぼる。続いてナノテクノロジー・材料分野で19%、次が電子・機械分野で15%となっている。一方、大学等発ベンチャーで最も多かった情報通信分野は、13%で第4位となっている。重点4分野の環境分野は4%で、あまり多くない。

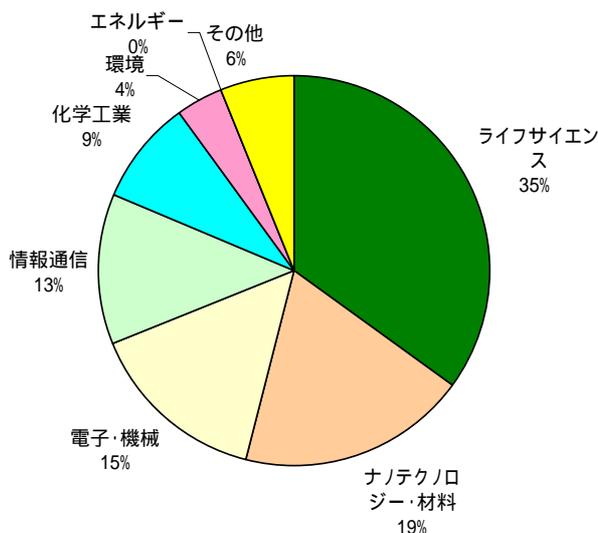
図表 - 23 政府系研究機関発ベンチャーの設立数の推移



注：2004年8月における設立累計は80社。

出所：「平成16年度大学等発ベンチャーに関する調査結果について」（2004年11月、筑波大学報道発表資料）より

図表 - 24 政府系研究機関発ベンチャーの業種分類



注：2004年8月時点における80社の内訳。

出所：図表 - 23 に同じ

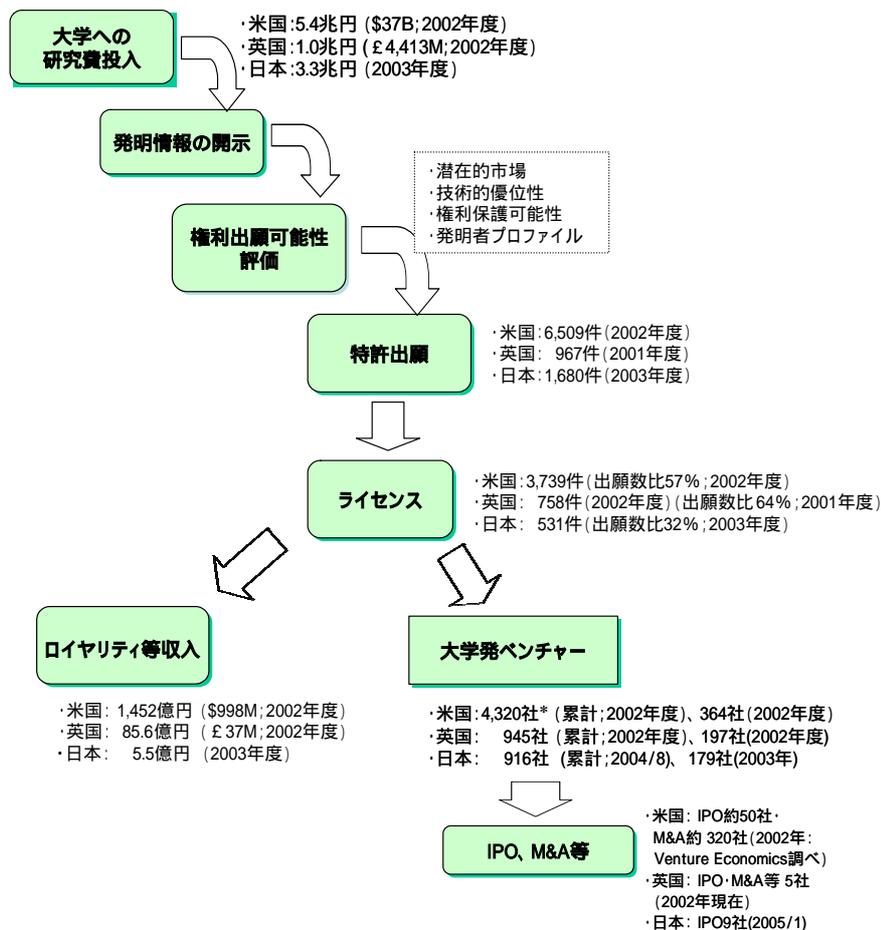
5.5 技術移転フローの国際比較

産学官連携について国際比較を行う。米国との比較では、大学への研究開発の投入額について、米国が5.4兆円に対して日本が3.3兆円と、米国は日本の1.6倍程度である。これが特許出願になると、日本は1,680件であるのに対し米国は6,509件と3.9倍にその差が広がる。さらに、ライセンスの件数については、日本は531件に対して米国は3,739件と7倍になる。ロイヤリティ等収入に至っては、日本の5.5億円に対し、米国は1,452億円と264倍にも差が広がる。

英国との比較では、研究開発投入額は日本が3.3兆円、英国が1.0兆円と、日本の約3分の1である。特許出願は英国が日本の6割程度であるが、ライセンス件数は日本より多く、1.4倍である。ロイヤリティ等収入は日本の16倍となっている。日本の技術移転の流れとして、特許、ライセンスまでは、ある程度のレベルまでできているが、ロイヤリティ等収入に結びつくまでには至っていない。

また、大学発ベンチャーについては、日本の累計が916社に対し、米国は4,320社と、4倍以上の開きがある。また、IPOについては日本が9社であるのに対し米国は約50社と、これも6倍近くの開きになっている。

図表 - 25 産学連携活動の国際比較



注 : 研究開発費については、日・英と米国の間で人件費等の取扱いに差があることに留意する必要がある。

出所 : 以下のデータをもとに科学技術政策研究所作成 (金額は PPP により邦貨換算)

< 日本 > MEXT, METI 他 [特許・ライセンス関連データは TLO 経由分のみ、国有特許含まず]

< 米国 > Licensing Survey 2002(AUTM 編)他 [*の対象は米・加の高等教育・公的研究機関等]

< 英国 > 研究費投入額については、Gross Domestic Expenditure on Research and Development (Office for National Statistics)、その他は、Higher education-business and community interaction survey 2002-03 (HEFCs) 他

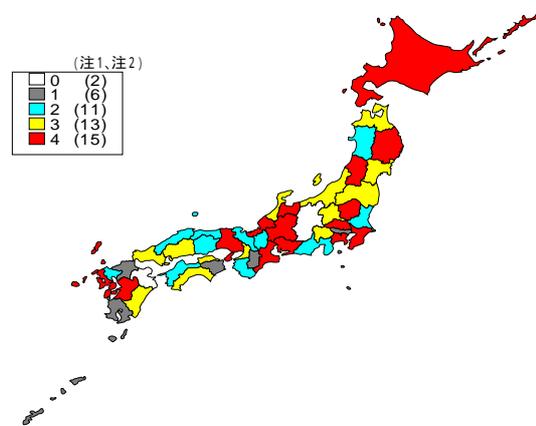
1.2 地方自治体による科学技術振興政策の進展

地方自治体における科学技術の推進体制の整備は進んでいる。例えば、大綱・基本計画等の策定の動きをみると、プレ1期では年に2、3県程度の策定であったが、1期に入ると、1996年度が6県、1997年度は7県、1998年度には14県と増加している。累積でもこうした策定の動きがみてとれる。

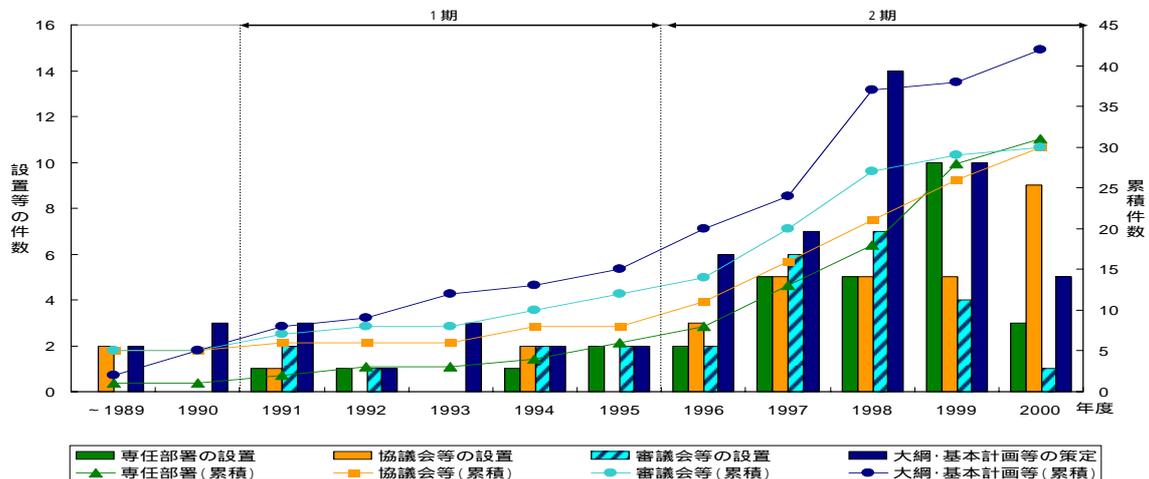
そのほか、協議会や専任部署の設置も整備が進んでいる。2000年度までに科学技術振興について 専門部署の設置、協議会等の設置、審議会等の設置、大綱等の策定のすべてについて実施した都道府県は15にのぼる。

図表 - 2 地方自治体における科学技術振興に対する取り組み状況

(a) 総合的推進体制の整備状況(2000年9月現在)



(b) 体制整備の進捗状況



注1 : 凡例に示す数値は、専任部署の設置、協議会等の設置、審議会等の設置、大綱等の策定のうち、実施済みの数、括弧内は地方自治体の数を示す。

注2 : 「空白県」の長野県・大分県でも既に「振興指針」策定済み。

出典 : 科学技術政策研究所「地域における科学技術振興に関する調査研究(第5回調査)」(NISTEP REPORT No.70)2001年7月

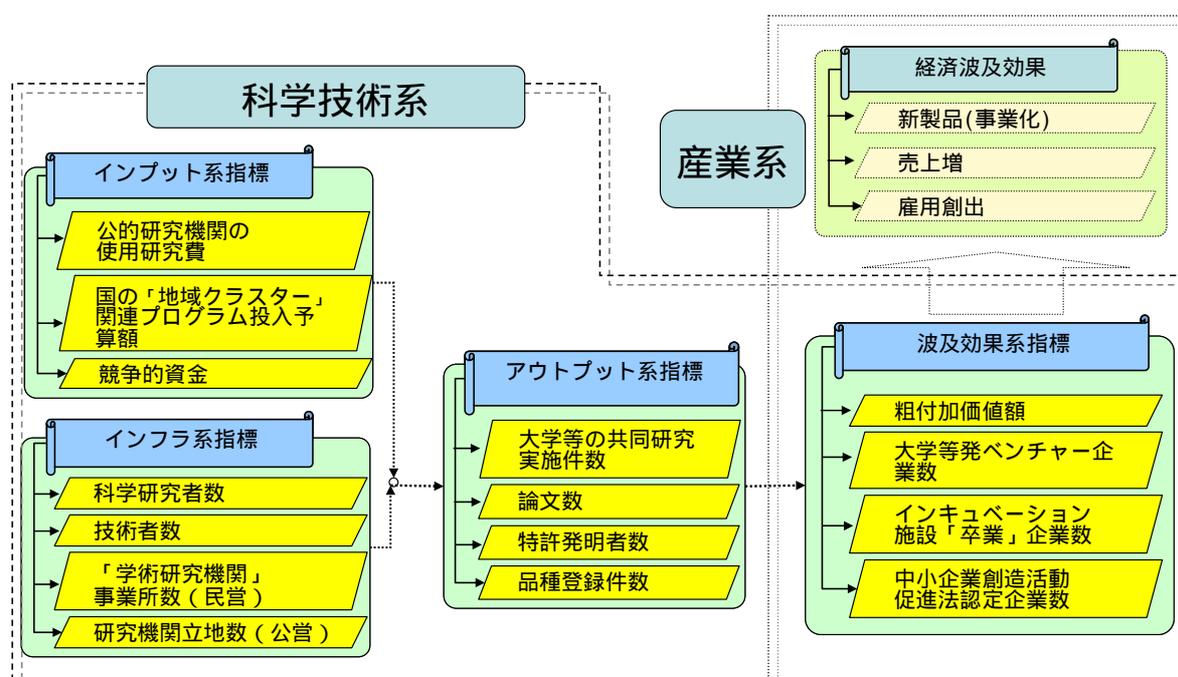
2. 地域イノベーションの活性化

2.1 地域科学技術・イノベーション総合指標の活用

国の地域イノベーションに関する取り組み、また、地方自治体における科学技術振興に対する取り組みを総合的に把握するため、新たな指標を活用して分析することとした。具体的には、インプット系、インフラ系、アウトプット系、波及効果系の4種類に分けて要素指標を作成し、これらを主成分分析により統合化してその主成分得点として「地域科学技術・イノベーション総合指標」(以下「地域総合指標」)を算出しており、それを活用する。

インプット系については、公的研究機関の使用研究費、国の「地域クラスター」関連プログラムの投入予算額、競争的資金を要素指標として採用している。インフラ系の要素指標は科学研究者数、技術者数、「学術研究機関」事業所数、研究機関立地数である。アウトプット系の要素指標は大学等^(注1)の共同研究実施件数、論文数、特許発明者数、品種登録件数である。波及効果系は粗付加価値額、大学等^(注2)発ベンチャー企業数、インキュベーション施設「卒業」企業数、中小企業庁の中小企業創造活動促進法認定企業数を要素指標としている。

図表 - 3 地域科学技術・イノベーション総合指標



出所: 科学技術政策研究所「地域科学技術・イノベーション関連指標の体系化に係る調査研究」2005年

2.2 ブロック別分析

東京は1つのブロックとしたが、それ以外はいくつかの道府県をブロックにしている。日本全体を10のブロックに分け、指標の経年変化を主成分得点の推移からみる(図表 - 4)。

主成分では、アウトプット系の割合が32.3%で最も高く、特に、論文の割合が高い。その次のインフラ系は26.6%であり、「学術研究機関」事業所数が8.6%、技術者数が8.2%となっている。その次に多いのが波及効果系で25.4%である。インプット系は15.6%と割合は低い。

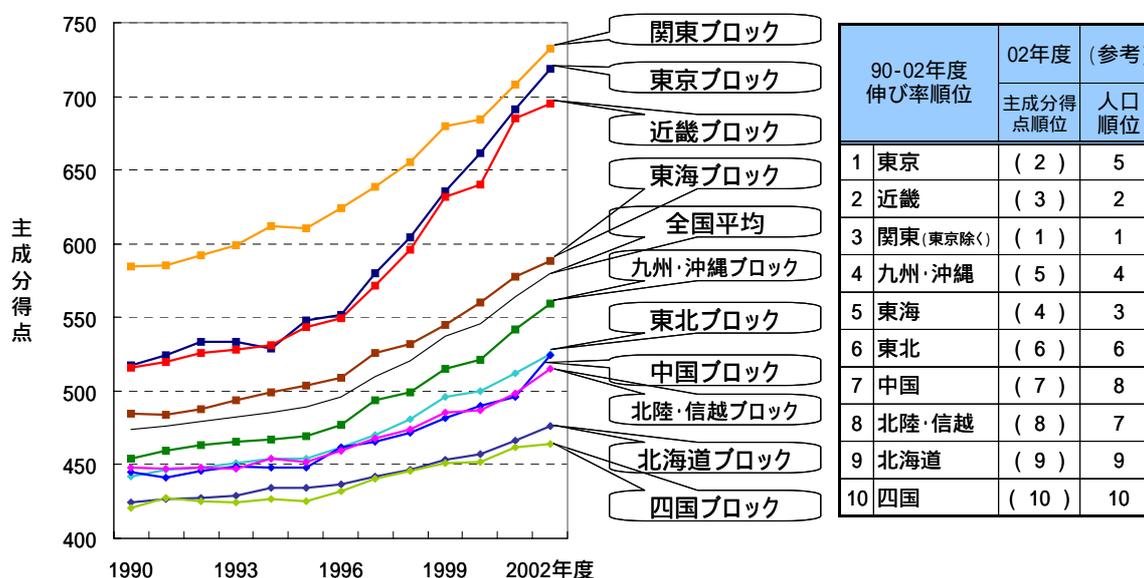
この主成分分析では、東京ブロック、近畿ブロックが1990年度後半以降、急速な伸びを示している。また、東京ブロック、近畿ブロック以外の地域でも、1990年代半ば以降、地域イノベーション

(注1) 大学、大学共同利用機関、国立高等専門学校

(注2) 大学、大学共同利用機関、高等専門学校

の度合いを大きく伸ばしてきている。レベル的には、関東ブロックが一番高く、その次が東京ブロック、近畿ブロック、東海ブロック、九州・沖縄ブロックという順になっている。

図表 - 4 ブロック別分析:地域総合指標(主成分得点:1999 2002 年度)の推移

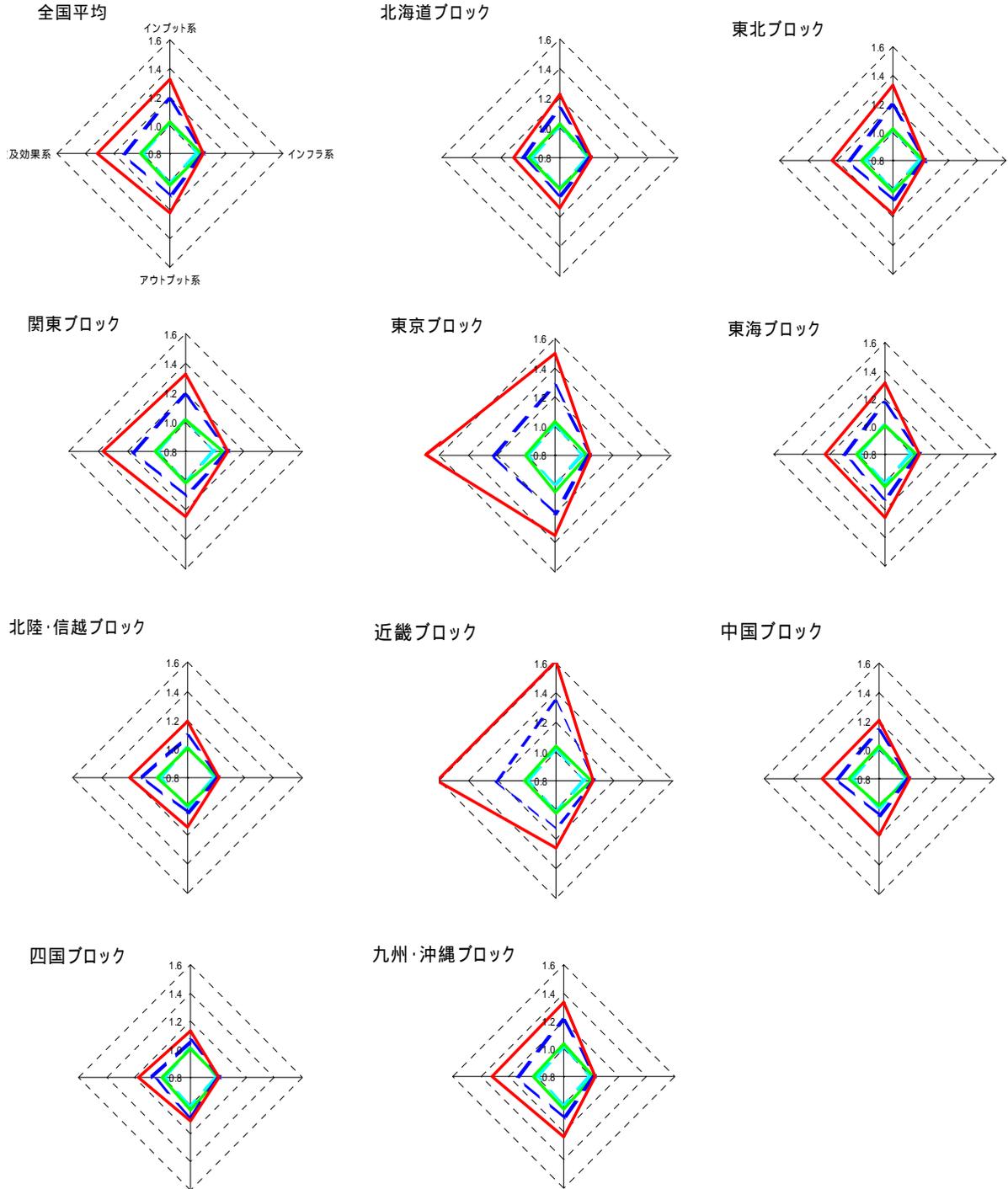


2.3 各指標区分の伸び

1990 年度における各ブロック及び各成分を 1 として、地域におけるイノベーションのレベルをインプット系、インフラ系、アウトプット系、波及効果系に分けて、レーダーチャートでみる(図表 - 5)。どの地域においても、プレ 1 期の 1991 年度から 1995 年度に比べ、2 期の 2001 年度から 2002 年度の値は大きくなっている。ただし、インフラ系については、どの地域においてもほとんど伸びていない。インプット系は、どの地域でも比較的大きな伸びを示している。特に、近畿ブロックでは伸びが大きく、1990 年度の 1.6 倍程度になっている。アウトプット系は、どの地域でも 1990 年度に比べ伸びており、東京ブロックは 1.4 倍近くの伸びである他は、1.2 倍から 1.4 倍程度が多くなっている。波及効果系については、東京ブロックでは非常に大きな伸びを示し、近畿ブロックでも 1.6 を超える伸びを示している。この他、関東ブロックでも 1.4 倍に近く、九州・沖縄ブロックでも同程度の伸びがみられ全国平均に近い。

以上の結果、インフラ系では地域による差はほとんどなく、インプット系、アウトプット系では若干の差があるものの顕著でなく、波及効果系については地域による差がかなり大きい。

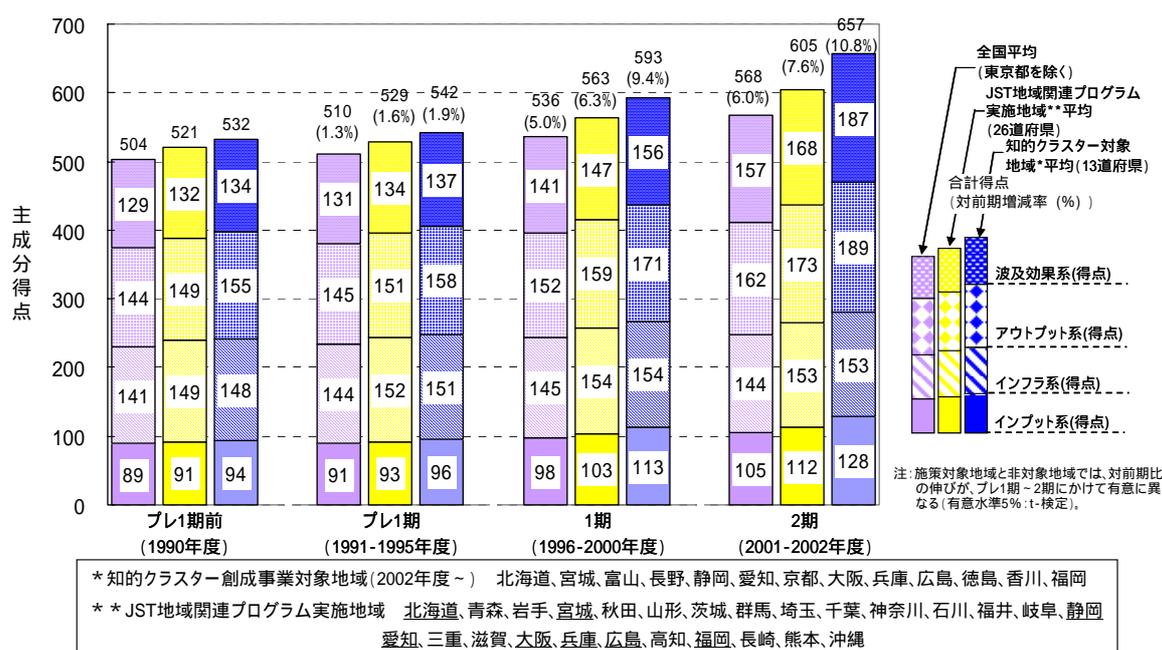
図表 - 5 各指標区分の伸び(対 90 年度)



2.4 地域イノベーション関連施策の展開状況と地域総合指標のクロス分析

文部科学省の知的クラスター制度と科学技術振興機構の地域関連プログラムを対象に、地域総合指標を用いて各種の政策を分析する。その結果、プレ1期前には、既に知的クラスターの対象地域や科学技術振興機構の地域関連プログラムの実施地域と全国平均とでは差があったが、2期の2001年度から2002年度は、差は広がっているように見える。施策対象地域と対象外の地域との間では、それぞれ対前期比の伸びが異なっており、統計的にもその差が有意となっている。

図表 - 6 地域イノベーション関連施策の展開状況と地域総合指標のクロス分析



注：施策対象地域と非対象地域では、対前期比の伸びが、プレ1期～2期にかけて有意に異なる(有意水準5%:t-検定)。
 注：プログラム実施地域：地域結集型共同研究事業、又は地域研究開発促進拠点支援事業(ネットワーク構築型)を経て同事業(研究成果育成型)を実施した地域。

2.5 イノベーション実現企業率(ブロック別)

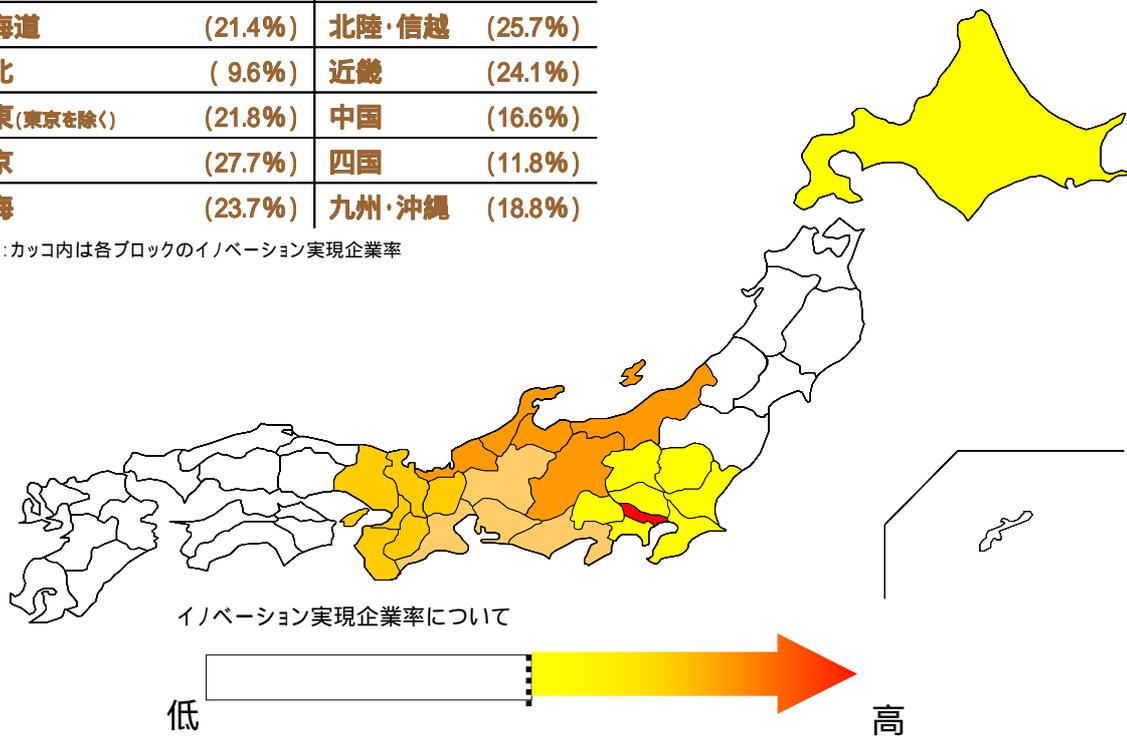
「全国イノベーション調査統計報告」のデータに基づき、各ブロックのイノベーション実現企業率(イノベーションの実現を達成した企業のその地域での全企業に対する割合)をみる(図表 - 7)。東京ブロックが27.7%で最も高く、次が北陸・信越ブロックで25.7%、その次が近畿ブロックの24.1%である。この他、全ブロックの平均を超えている地域は、東海ブロック、関東ブロック、北海道ブロックである。

東京ブロックと近畿ブロックについては、地域総合指標の波及効果系についてもかなり大きな伸びを示していたが、北陸・信越ブロックの波及効果系は、それほど大きな伸びを示しておらず1990年度と比べても1.2倍程度である。要因としては、北陸・信越ブロックでは、対象企業数が少ないためかもしれないが不明である。

図表 - 7 イノベーション実現企業率(ブロック別)

全ブロック平均	(20.1%)		
北海道	(21.4%)	北陸・信越	(25.7%)
東北	(9.6%)	近畿	(24.1%)
関東(東京を除く)	(21.8%)	中国	(16.6%)
東京	(27.7%)	四国	(11.8%)
東海	(23.7%)	九州・沖縄	(18.8%)

注:カッコ内は各ブロックのイノベーション実現企業率



出所: 科学技術政策研究所「全国イノベーション調査統計報告」(調査資料-110)2004年12月

【社会との関係】

・ 科学技術と社会とのコミュニケーション・倫理

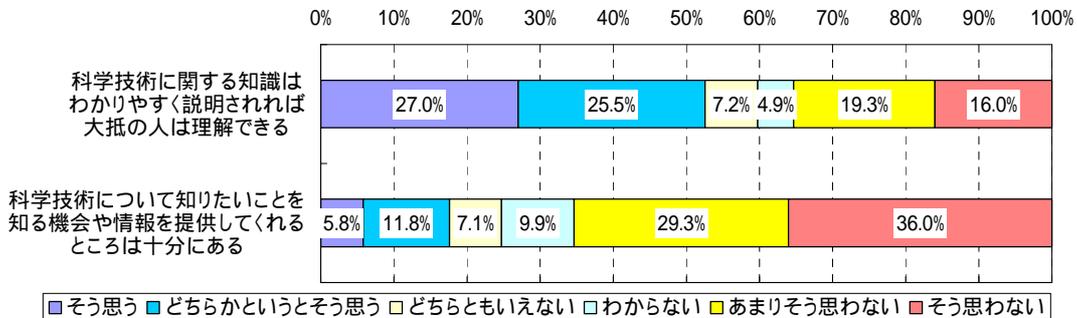
1. 科学技術と社会とのチャンネル

国民の科学技術に対する理解増進のためには、科学者側からの情報発信も重要である。世論調査によれば、「そう思う」(27.0%)と「どちらかというと思う」(25.5%)をあわせると、過半数を超える人が「科学技術に関する知識はわかりやすく説明されれば大抵の人は理解できる」と考えている。

こうした意識に対し、科学技術に関する情報提供については、「科学技術について知りたいことを知る機会や情報を提供してくれるところは十分にある」という設問に「そう思う」(5.8%)と「どちらかというと思う」(11.8%)をあわせても17.6%に過ぎない。

一方、国の研究機関に調査をしたところ、「一般への日常的な公開対応をしている」という機関は、無回答を除き55機関中50機関(91%)と高くなっている。広く国民に、科学技術について知る機会が十分であると認識されるようになるまでには、引き続き努力が必要であると考えられる。

図表 - 1 科学者や技術者からの情報発信に対する世論



注 : 回答数は、2,084 件である。

出典: 内閣府「科学技術と社会に関する世論調査」2004年2月

2. 研究者・技術者の倫理教育

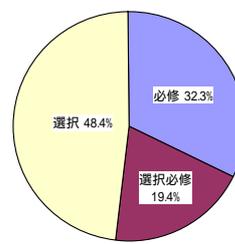
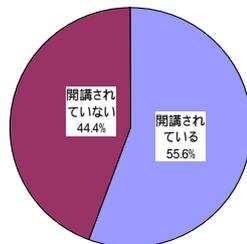
研究者や技術者と倫理の関係について、大学において技術に関する倫理教育の開講状況を調べた。

大学の土木や電子関係の学科・コースに対して行った調査では、過半数以上の55.6%の学科・コースにおいて、技術倫理関連科目が開講されている。開講されている技術倫理関連科目のうち、約3分の1の32.3%は必修であり、選択必修をあわせると51.7%と過半数を超えている。以上のように、技術倫理に関する教育も、大学において行われるようになってきている。

図表 - 2 研究者・技術者の倫理教育の状況

(a) 技術倫理関連科目の開講

(b) 技術倫理関連科目が開講されている場合(左図55.6%)の必須・選択区分の内訳



注 : 本アンケートに協力を得たこと自体が、回答者及び回答者の所属するユニットの技術倫理への関心を示していると考えられるので、母集団においても同様の比率が維持されると推定することはできない(報告書抜粋)。

注 : 選択必修科目とは、規定の単位を修得しなければならない選択科目の中に含まれていることを意味している。

注 : 調査対象国公立大学177学科(相当): 学科名やコース名などに土木ないし電子が含まれる全学科。回答数はカリキュラム責任者57名。

出所: 科学技術振興調整費調査研究報告書「科学技術倫理教育システムの調査研究」2004年3月

． 科学技術の経済・社会・国民生活への寄与

1. 分野別のインパクト

科学技術の経済・社会・国民生活への寄与については、研究開発の成果である技術に注目し、技術が経済・社会・国民生活にどのようなインパクト^(注)をもたらしているのか、技術がインパクトを実現する過程で、日本における公的研究開発・支援がどのような寄与をしたのかを分析した。

技術としては、第2期科学技術基本計画で示された8分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティア)に対応するものを対象とする。ただし、基本計画内で公的研究開発・支援が行われている技術の多くは、現時点ではまだ具体的なインパクトをもたらすに至っていないと考えられるので、本調査においてはインパクト分析の対象を、基本計画より前を含むように拡大した。即ち、技術の選定の際には次の2種類を考えた。

過去10年程度の進展により、現在インパクトをもたらしている技術(以後「実現技術」と記述)

今後10年程度の間に、インパクトをもたらすと考えられる技術(以後「未実現技術」と記述)

前者は第1期基本計画より前、後者は第1期基本計画以降の公的研究開発・支援が、時期的に大きな役割を果たしていると考えられる。

調査にあたっては、第1～7回技術予測調査の技術課題を参考に専門家の意見も聞きつつ、各分野について約40技術(実現技術約20、未実現技術約20)を抽出した。これらについて、主に産業界の技術関係者を対象として、技術毎のインパクト及び公的研究開発・支援の寄与等についてアンケートを行い、これらを総合化することによって各分野等の特徴を面的に把握した(インパクトアンケート)。

さらに、上記アンケートを参考に特徴のある技術を事例として選定して、各技術について文献調査や関係者へのインタビューにより、具体的な技術動向、研究開発等における公的研究開発・支援の内容、技術の経済・社会・国民生活への具体的なインパクトの分析を行った(事例分析調査)。

1.1 インパクトアンケート結果(8分野の経済、社会、国民生活へのインパクト)

図表 IX-1 にインパクトアンケートの結果を示す。インパクトアンケートでは、実現技術については、情報通信分野が一番インパクトを与えているという結果であった。次いでナノテクノロジー・材料、環境、ライフサイエンスの各分野となる。

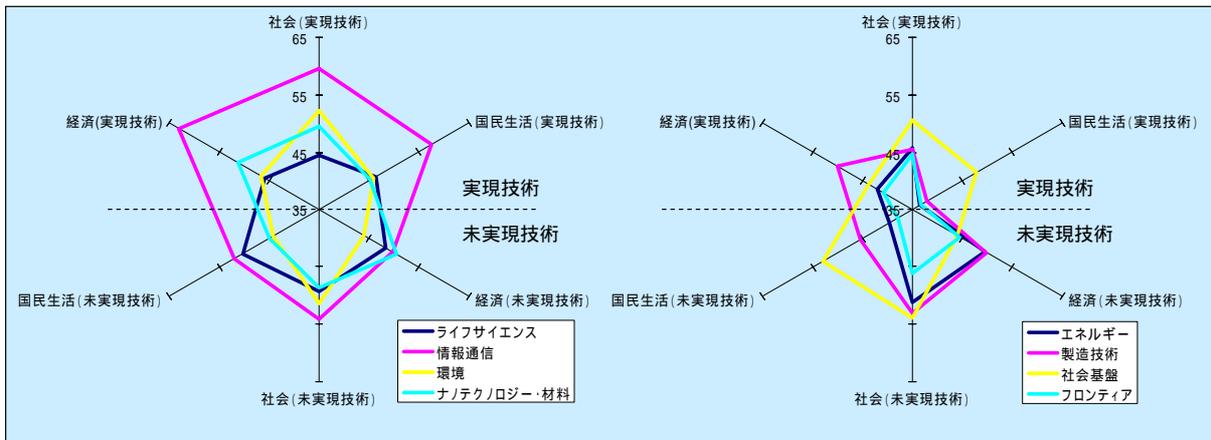
未実現技術については、情報通信分野が最も大きい。他のナノテクノロジー・材料、ライフサイエンス、環境の各分野もインパクトを高める結果が出ており、分野間で大きな差がなくなるという評価となっている。

分野毎の実現技術と未実現技術の比較で、情報通信分野はインパクトが相対的に小さくなるが、ライフサイエンス分野は将来かなり大きくなるのがわかり、その他、エネルギーと製造技術の両分野についても、将来影響を強くするという結果が得られている。

なお、本アンケートで得られた結果は、各分野において過去10年もしくは今後10年の範囲で特に注目され抽出された技術のインパクトについての評価であり、各分野そのもののインパクトではない点に留意が必要である。例えば、核融合などは実現すれば大きなインパクトがあると考えられるが、技術の進展に今後10年以上がかかると考えられるため、今回の調査では対象としていない。

(注) 研究開発活動により技術が発展し、技術が製品やサービスなどに導入されることにより、経済、社会及び国民生活に様々な影響を及ぼす。ここでは、この影響を「インパクト」と呼ぶ。

図表 - 1 インパクトアンケート結果



データ：科学技術政策研究所・㈱三菱総合研究所「科学技術の経済・社会・国民生活へのインパクトに関するアンケート調査」
2003年より作成

1.2 事例分析の対象技術

技術がもたらしたインパクト及びインパクト実現過程における公的研究開発・支援の寄与をより詳細に把握する目的で、8分野のそれぞれについて、インパクト実現技術2事例、インパクト未実現技術2事例を抽出し、計32技術に対して事例分析を実施した。図表 IX-2 に事例分析の対象技術を示す。

図表 - 2 事例分析の対象技術

8分野	実現技術	未実現技術
ライフサイエンス	肺がんの早期発見に有効なヘリカルCT技術	幹細胞による培養自己組織を人工臓器・組織の材料として用いる技術
	個人の遺伝子多型等を検出する塩基配列決定技術とその応用(診断やテーラメイド医療)	遺伝子操作による耐寒・耐乾・耐塩性作物の作出技術
情報通信	高演算速度の並列コンピュータ	垂直磁気記録技術(ハードディスクドライブ用)
	ITS(カーナビゲーション、VICS、ETC、交通管理など)	ユビキタス・ネットワーク
環境	オゾン層を破壊せず地球温暖化への影響を考慮したフロン・ハロン代替品製造・利用技術	廃棄物処理用ガス化溶融炉及び灰溶融炉技術
	内分泌かく乱物質の人体、生体への影響解明技術	二酸化炭素の分離・回収・隔離技術
ナノテクノロジー・材料	リチウム電池の高密度化・高寿命化技術	カーボンナノチューブ・デバイス技術
	光触媒材料	高温超伝導材料
エネルギー	住宅用太陽光発電システム	水素吸蔵合金
	天然ガス等からの液体燃料製造・利用技術(GTL、DME)	燃料電池自動車
製造	廃自動車及び廃家電の適正処理技術	マイクロリアクタによる革新的化学品製造技術
	レーザーを利用した加工技術	多目的看護や身障者への機能補助を行うロボット(福祉ロボット)
社会基盤	局地的な気象予測技術	地震検知全国ネットワークによる地震動到達前防災システム
	地震動による構造物等の挙動シミュレーション技術	難分解性物質等を含む排水の高効率生物処理システム
フロンティア	人工衛星によるリモートセンシング技術(データの解析・利用技術)	海底からの石油の経済的採取技術
	高性能放射光発生技術	準天頂衛星システム

2. 公的研究開発・支援の寄与

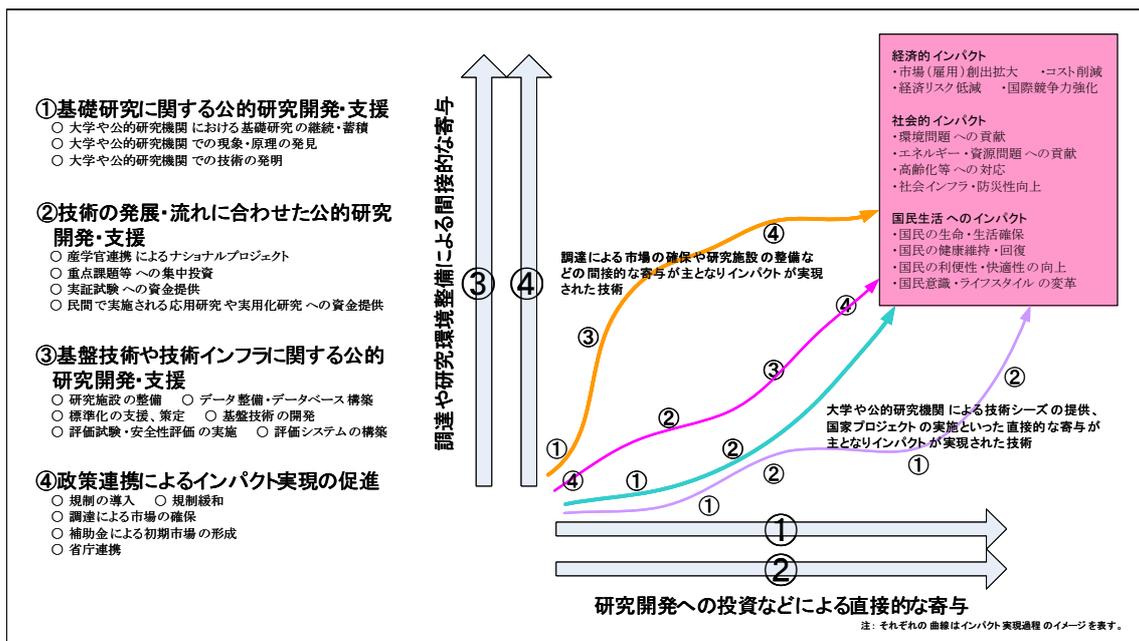
2.1 科学技術のインパクト実現までの過程における公的研究開発・支援の寄与

事例分析調査の結果、科学技術がインパクトを実現するまでの過程における、公的研究開発・支援^(注)の寄与として、図表 IX-3 に示す 4 つが特徴的に見出された。

1 番目は基礎研究に対する公的研究開発・支援を通じて、最終的な科学技術のインパクト実現に貢献するものであり、2 番目は技術の発展・流れにあわせた公的研究開発・支援を行うことによって、科学技術のインパクトを実現するというものである。上記 2 つの寄与は、研究開発への直接的な寄与と言える。3 番目は基盤技術や技術インフラに関する公的研究開発・支援によって、最終的に科学技術のインパクトを実現するというもの、最後の 4 番目は、政策連携によるインパクト実現の促進であり、例えば規制の導入、規制の緩和、補助金や調達を通じた市場の形成などによりインパクト実現を促進するものである。これらは、研究開発への間接的な寄与と言える。

このように、技術のインパクト実現過程においては、研究開発への投資のような直接的な寄与に加えて、調達や研究基盤整備といった間接的な寄与も公的部門の役割として重要である事が明らかになった。以下では上記 4 つの寄与について、具体事例を交えて紹介する。

図表 IX-3 科学技術のインパクト実現までの過程における公的研究開発・支援の寄与



(注) 「公的研究開発・支援」とは、公的部門（国・自治体等）が行う以下のような活動のことを指す。

(研究開発の実施及び支援)

- ・ 国公立大学や公的研究機関（国立試験研究機関、公設試験研究機関、独立行政法人、特殊法人等）が研究開発を実施すること。
- ・ 国や地方自治体（及び関連する公的機関を含む）が民間で実施する研究開発に対して資金を提供（研究開発委託・補助金等）すること。
- ・ 国公立大学や公的研究機関（国立試験研究機関、公設試験研究機関、独立行政法人、特殊法人等）が標準化や、実験支援（実験用動植物・標準試料や計測サービスの提供等）を行うこと。

(研究開発基盤の整備)

- ・ 国や地方自治体（及び関連する公的機関を含む）が研究施設や研究設備を整備・提供すること。
- ・ 国や地方自治体（及び関連する公的機関を含む）が、産学官のネットワーク作りや研究者間の情報交流を支援すること。
- ・ 国公立大学や公的研究機関（国立試験研究機関、公設試験研究機関、独立行政法人、特殊法人等）が研究者を教育・育成すること。

2.2 基礎研究に関する公的研究開発・支援がなされた事例

事例分析から、基礎研究に関する公的研究開発・支援がなされた例として、大学や公的研究機関で実施された基礎研究によって技術シーズの提供が行われた例、大学や公的研究機関による原理の解明により技術の進展が加速した例、基礎研究が継続的に維持されたことによって、国家プロジェクトを実施する上での基盤となる人材育成や科学的知見の蓄積が行われた例などが確認された。

例えば「垂直磁気記録技術」、「高温超伝導材料」では、大学における発明・発見が技術シーズとなっている。また、「光触媒材料」では大学による技術シーズの提供に加えて、企業での実験結果を理論面から解決することで技術の進展が加速された。

加えて、基礎研究には成果を通じた貢献に加えて、人材育成などへの寄与もある。「幹細胞による培養自己組織を人工臓器・組織の材料として用いる技術」では、大学や公的研究機関による継続的な基礎研究を通じて人材育成がなされ、国家プロジェクトで集中的な研究資金が投資された際に、世界の研究水準にキャッチアップが可能となった。

以下に、基礎研究に関する公的研究開発・支援がなされた事例として、「光触媒材料」の事例を紹介する。

(光触媒材料の事例分析のポイント)

光触媒材料は、当初水素製造技術として期待されたが、普及しなかった。その後の有機物分解の発見、薄膜化技術の進展により、セルフクリーニングタイルや空気浄化等の様々な応用によりインパクトを実現した。

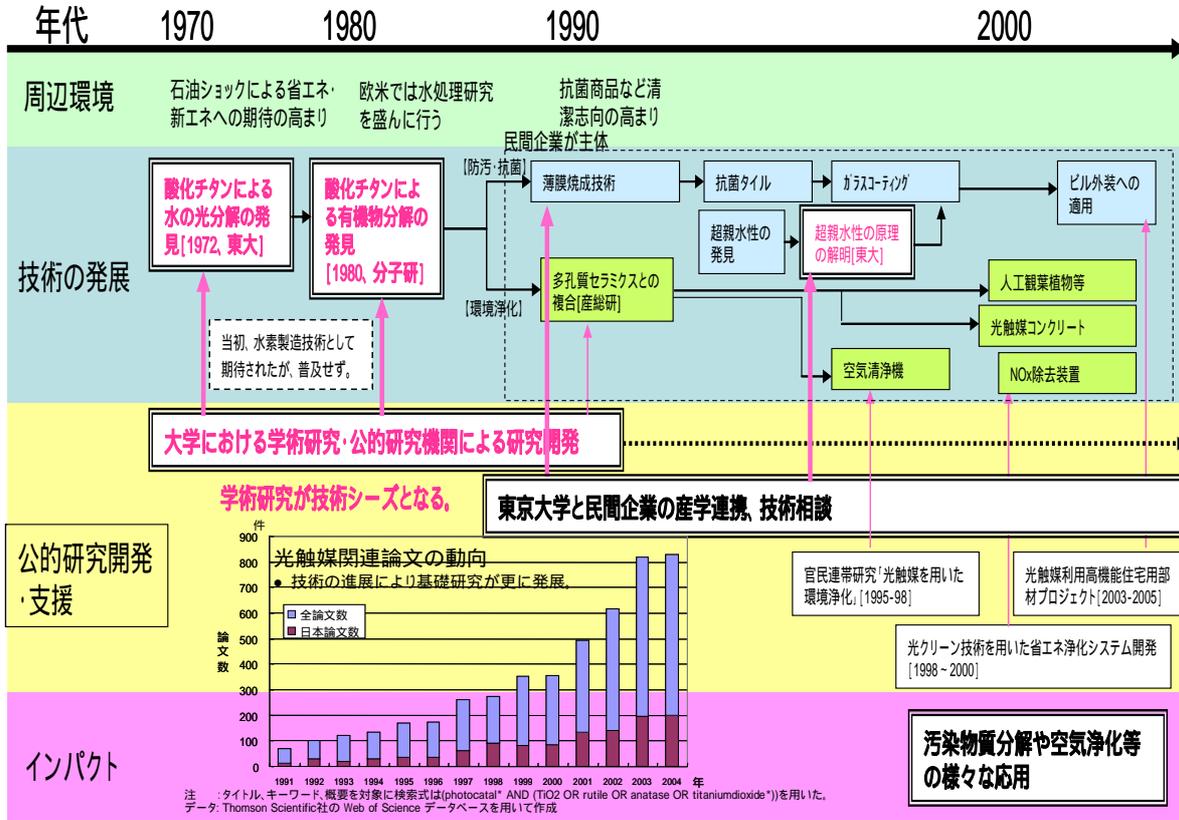
技術初期の発展過程では、東京大学や公的研究機関における学術研究が中心であり、1960年代末に水の光分解の発見、1980年に有機物分解の発見がなされ、技術シーズとなった。

東京大学による基礎研究は、単に技術シーズとなっただけではなく、1992年の民間企業による酸化チタン薄膜開発への技術指導や超親水性の産学連携による原理解明等、技術の発展過程でも継続的に寄与してきた。この間、技術の発展により基礎研究が更なる発展をみせている。

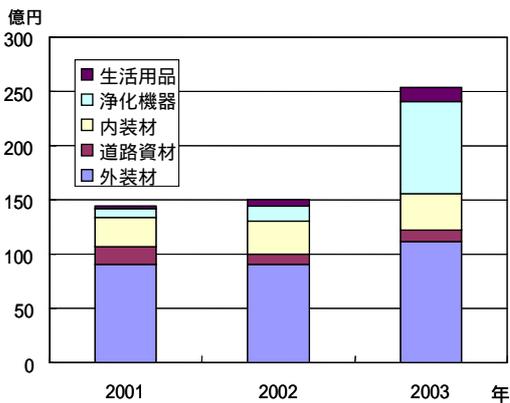
公的研究機関は、民間企業が開発したNO_x除去システムの試験、光触媒ハイブリッド材料の開発の面で貢献した。NO_x除去装置は技術的には進展したが、公共調達が進まず、普及していない。一方、光触媒ハイブリッド材料は人工観葉植物等として製品化された。

インパクトをみると、経済的インパクトについては約400億円の市場が実現されたと推計されている。また、社会的インパクトとしては、道路やビルの清掃コストの削減、農業のハウス栽培における廃液の浄化問題の解決に寄与した。さらに道路周辺におけるNO_x除去への期待と、夏の冷房にかかるエネルギーの削減への期待がかけられている。また、国民生活へのインパクトについては、住宅の外装・内装の清掃にかかる手間の削減、都市や道路における美観の向上に貢献している。

図表 - 4 光触媒材料についての事例分析



図表 - 5 光触媒応用製品の市場規模推移



<経済的インパクト>

- 外壁材、空気清浄機、脱臭機など既存製品の高付加価値化、代替により約400億円(推定)の市場が出現(業界団体である光触媒製品フォーラム加入企業だけで250億円)

<社会的インパクト>

- 道路周辺(遮音壁、ガードレール等)やビルの清掃コストの削減
- 農業(ハウス栽培)廃液の浄化
- 道路周辺におけるNOx除去の期待
- 夏の冷房にかかるエネルギーの削減の期待

<国民生活へのインパクト>

- 住宅の外装・内装の清掃にかかる手間の削減
- 都市や道路における美観の向上

注：2003年から浄化機器の金額が急増しているのは、集計方式の変更による(従前はフィルタ部分のみ、事後は機器全体の金額として計算)。

出所：光触媒製品フォーラム資料

2.3 技術の発展・流れに合わせた公的研究開発・支援がなされた事例

事例分析から、技術の発展・流れに合わせた公的研究開発・支援がなされた例として、技術の進展に応じ、国家プロジェクトが実施され世界水準へのキャッチアップがなされた例、技術の発展にあわせて適切な方針転換が行われたために技術のインパクトが実現された例、実証試験の実施によって技術の有効性が見極めがなされた例などが確認された。

「幹細胞による培養自己組織を人工臓器・組織の材料として用いる技術」や「個人の遺伝子多型等を検出する塩基配列決定技術」では、国家プロジェクトの実施を通じて世界の研究水準へのキャッチアップがなされ、一部の技術においては欧米をリードするに到っている。

「住宅用太陽光発電システム」については、サンシャイン計画やニューサンシャイン計画によって、長期ビジョンに基づく研究開発が実施され、現在、日本は世界のシェアを持つ。なお、サンシャインプロジェクトの開始当初は太陽熱利用が主であったが、後に太陽光利用に技術開発の方針を修正したことがインパクト実現過程において重要な役割を果たした。

「肺がんの早期発見に有効なヘリカル CT 技術」では、民間で開発されたヘリカル CT の肺がん早期発見についての実証試験が行われ、ヘリカル CT の普及に寄与した。

また、「二酸化炭素の分離・回収・隔離技術」では、地中貯留についての実証試験が行われ、技術の有効性や環境への影響などが検証されつつある。

以下に、技術の発展・流れに合わせた公的研究開発・支援がなされた事例として、「住宅用太陽光発電システム」の事例を紹介する。

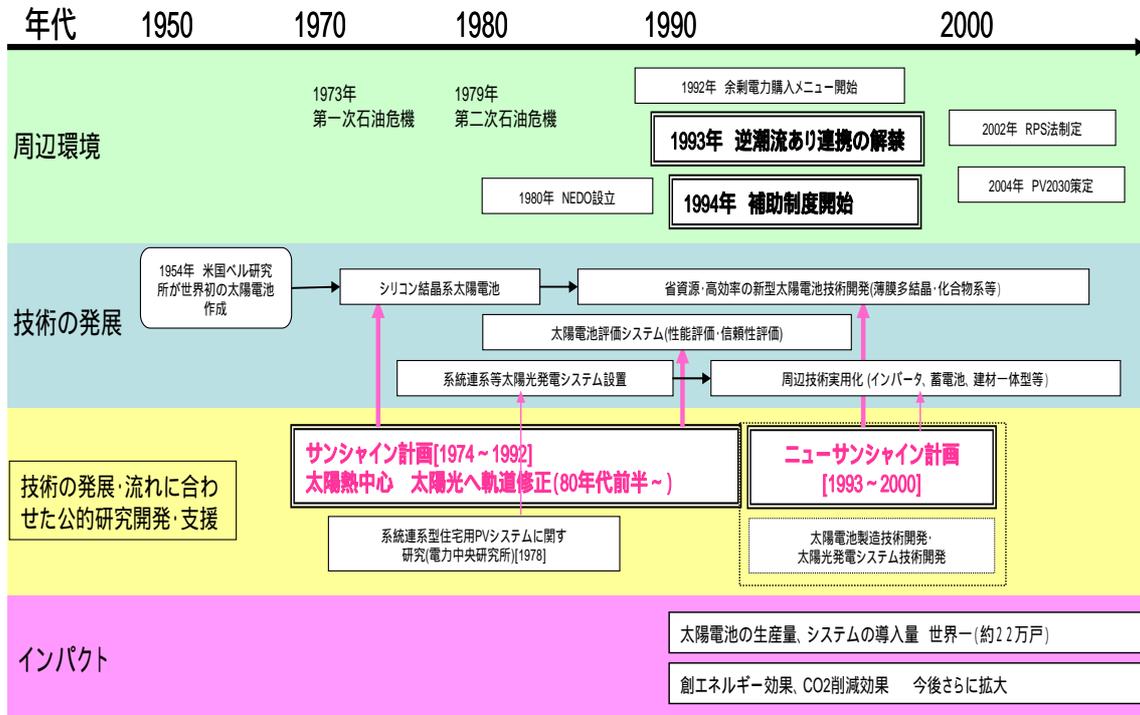
(住宅用太陽光発電システムの事例分析のポイント)

住宅用太陽光発電システム技術は、太陽電池製造技術、太陽光発電システム技術からなる。太陽電池の主流は多結晶シリコンを用いたものである。エネルギーの長期的な安定供給の確保を目指したサンシャイン計画(1974 年開始)の中の重点技術として取り上げられ、30 年後を見据えた長期的なビジョンを国が掲げて研究開発を進めたことが、住宅用太陽光発電システムのインパクト実現の大きな要因となった。サンシャインプロジェクトの開始当初は太陽熱利用が主であったが、後に太陽光利用に技術開発の方針を修正したことがインパクト実現過程において重要な役割を果たしている。

また、規制緩和による逆潮流ありの系統連系の解禁と、導入への補助金により初期市場が形成された。その後市場が拡大し、民間企業による太陽電池の低コスト化および高効率化の好循環により、太陽電池の生産量、太陽光発電システムの導入量ともに日本が世界一となっている。

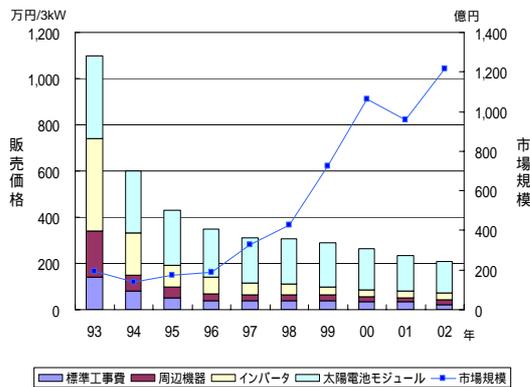
実現されたインパクトは、社会的なインパクトが最も大きく、二酸化炭素削減効果や創エネルギー効果、分散型電源の普及によるエネルギーセキュリティの向上などが見込まれる。経済的には、2003 年に約 1,500 億円の市場規模を達成しており、世界における太陽光電池の生産量の 50%弱は日本製である。また、また、こうした市場の創出により、直接的にも波及的にも雇用創出がなされている。国民生活へのインパクトは、導入家庭の環境意識の向上や、省エネ・売電による電気料金負担の軽減といった形で表れている。

図表 - 6 住宅用太陽光発電システムについての事例分析



注1：逆潮流とは発電設備設置者の構内から系統側へ向かう有効電力の流れ(潮流)のこと。

図表 - 7 市場規模と太陽光発電システム価格の推移



<経済的インパクト>

- 市場の創出
2003年に1,500億円超、2010年には4,000億円
- 国際競争力の強化
太陽電池生産量の50%弱は日本製
- 製造・導入・保守運用による直接、誘発の雇用創出効果
2003年推計値 約30,000人^(注2)

<社会的インパクト>

- 約22万戸に普及(2004年)
2002年発電シェア約0.02% 2030年10%へ
- CO₂削減効果
2002年 約23万t-CO₂、2010年 約170万t-CO₂

<国民生活へのインパクト>

- 発電電力の利用と売電収入による電気料金の削減

出所：NEDO「H14年度新エネルギーデータ集」及び「2030年に向けた太陽光発電ロードマップ」より(株)三菱総合研究所作成

注2：「2003年度 太陽光発電技術研究組合調査」より、2003年の太陽電池の全世界導入量に占める日本のシェア350MWが100MW規模と300MW規模のプラントで半数ずつ生産されたとして算出。算出には下記の値を使用。

- ・ 年産100MW規模のプラントにおける直接、誘発雇用効果 61人・年/MW
- ・ 年産300MW規模のプラントにおける直接、誘発雇用効果 107人・年/MW

2.4 基盤技術や技術インフラに関する公的研究開発・支援がなされた事例

事例分析から、基盤技術・技術インフラに関する研究開発がなされた例として、世界最高性能の設備が整備されることによって研究環境が向上した例、気象予測や防災など行政のミッションに応じた観測網やデータベースの整備がなされた例、標準化やデータベースの整備を通じて、民間の事業活動の促進がなされた例などが確認された。

「高性能放射光発生技術」、「高演算速度の並列コンピュータ」、「地振動による構造物等の挙動シミュレーション技術」については、SPring-8、地球シミュレータ、E-ディフェンスといった世界最高性能の設備が整備され、これによって研究環境の向上がもたらされている。

「地震検知全国ネットワークによる地震動到達前防災システム」や「局地的な気象予測技術」では、気象予測や防災など行政のミッションに応じた観測網やデータベースの整備を通じて、社会や国民生活へのインパクトの実現に寄与している。

また、これに加えて「ユビキタス・ネットワーク」などのように、標準化や ISO 規定の作成を通じて国際的な主導権を獲得し、結果として国際競争力の強化をもたらした例も見られた。

以下に、基盤技術・技術インフラに関する研究開発がなされた事例として、「高性能放射光発生技術」の事例を紹介する。

(高性能放射光発生施設の事例分析のポイント)

放射光とは、光速近くまで加速された電子が、磁場などによって、進行方向を変えられた際に発生する電磁波である。非常に輝度が高く、X 線から赤外線までの広い波長領域を持っているため、様々な物質の種類や構造、性質を詳しく知ることができる。

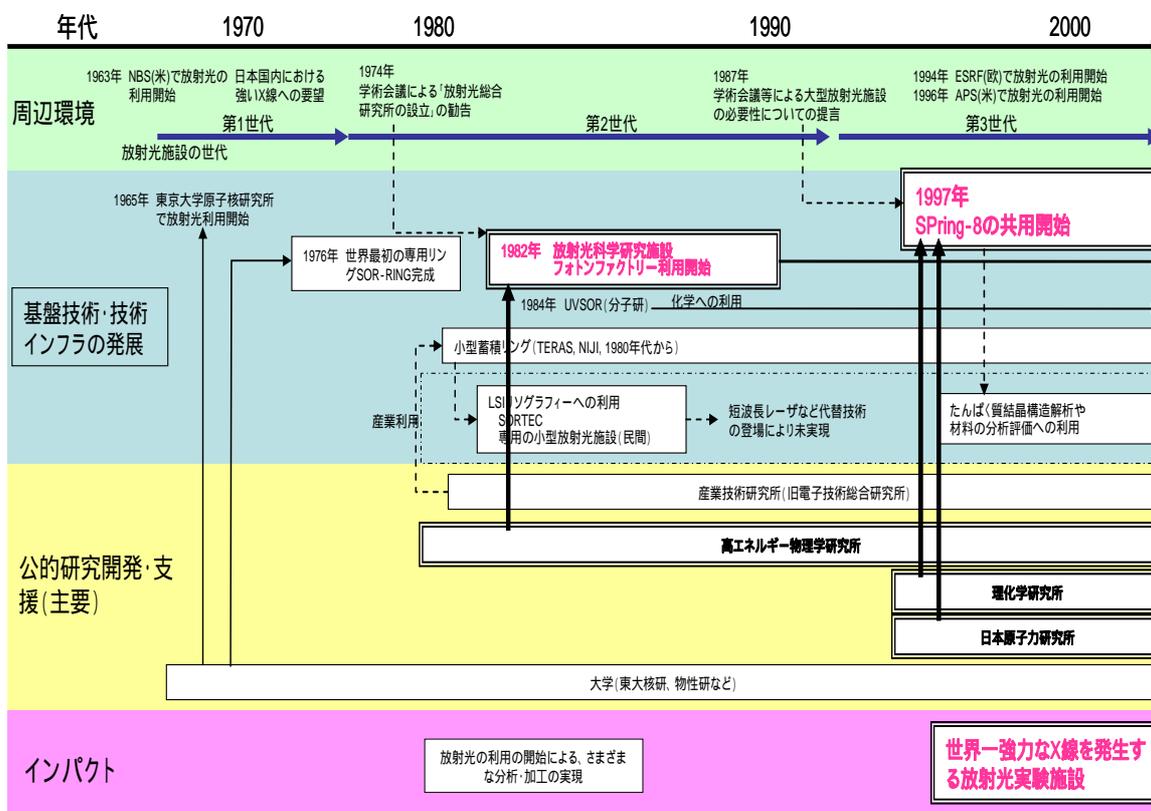
日本の高性能放射光発生施設は、世代変化に対応して整備が進められてきている。これには 1960 年代から、継続的に続けられている大学や公的研究機関における研究開発が寄与している。現在は、挿入光源による放射光発生が主体である第 3 世代の大型放射光施設が主流であり、日本原子力研究所と理化学研究所の共同で建設した SPring-8 は、8GeV という高いエネルギーを持つ世界最高の実験施設である。同規模の施設は、他に米欧に各一施設存在するのみである。

高性能放射光発生技術はエレクトロニクス、材料、環境・エネルギーなど様々な分野の研究に利用されることによりインパクトを実現している。1980 年代から開発が行われてきた小型放射光設備は、微細加工や半導体リソグラフィに利用することが可能である。高性能放射光発生技術は技術インフラである為、直接的な経済的インパクトの見積りは困難であるが、排気ガス触媒の長寿命原因の解明がなされた事によって車への搭載実現に貢献した例や、リチウム二次電池の充放電能の劣化解明によりサイクル寿命の向上につながった例などが見られた。今後は、たんぱく質の構造解明などを通じた創薬への貢献により、大きな経済的インパクトが期待され、企業コンソーシアムによる研究が進められている。

また、社会的インパクトとして世界最高性能の施設 (SPring-8) を保有することによる日本の国際的な地位向上とともに、微量成分特性の分析による考古学的謎(三角縁神獣鏡)の解明、犯罪捜査等への応用によるセキュリティー向上へのインパクトなどが見られた。

SPring-8 では、多くの研究成果は上がっているものの、産業利用は始まったばかりである。今後一層の産業利用が期待される。ビームラインの利用申請に柔軟性を持たせることやビームラインの増設など産業側のニーズを汲み取るにより、今後より一層のインパクト実現が見込まれる。

図表 - 8 高性能放射光発生技術についての事例分析



<経済的インパクト>

- 新材料による売上増大
 - ・ 開発された排気ガス用触媒の高性能を理論的に解明することにより、車への搭載に貢献。
 - ・ リチウム二次電池の充放電能の劣化解明により、サイクル寿命向上に貢献。
- 微細加工による新機能製品創出
 - ・ 超音波内視鏡に用いる超音波検査用複合圧電振動子。
 - ・ MEMSやLSIなどの加工。
- イメージングをもちいた広告効果
 - ・ スタッドレスタイヤのファイバが氷に刺さる所の撮影に成功し、宣伝へ利用された。
- 放射光発生装置の売上
 - ・ 微細加工等の研究開発に用いる小型放射光発生装置が少数販売された。
- たんぱく質の構造解明等による新薬開発への期待

<社会的インパクト>

- 考古学上の謎(三角縁神獣鏡)の解明
- 世界最高性能の施設存在による日本の国際的研究地位の向上
- 新材料による各種環境負荷低減

<国民生活へのインパクト>

- 犯罪捜査への活用
- 新薬による疾病の克服の期待
- 心臓冠動脈診断など診断技術の向上の期待

2.5 政策連携によるインパクト実現の促進がなされた事例

事例分析から、政策連携によるインパクト実現の促進がなされた例として、規制の導入や緩和によって研究開発が促進された例、調達によって継続的な技術開発が可能となった例、補助金制度によって初期市場が形成された例など、研究開発政策以外の政策との連携によってインパクトの実現がなされた例が確認された。

「廃自動車および廃家電の適正処理技術」や「廃棄物処理用ガス化溶融炉及び灰溶融炉技術」では、規制の導入によって、民間企業における技術開発や技術の導入が結果的に加速された例が見られた。

「住宅用太陽光発電システム」においては導入補助金の導入によって、初期市場が形成されることで、技術のインパクト実現が加速された。また、「高演算速度の並列コンピュータ」のように、大学や公的研究機関による調達によって、研究開発の前提となる市場の提供がなされ、民間における継続的な研究開発が可能になった例も見られた。

このように、研究開発への直接的な寄与のみでなく、調達や研究基盤整備といった間接的な寄与も公的部門の役割として重要であることがわかった。特に、調達に関しては技術を政府が積極的に導入することで一定量の市場を確保し、民間における継続的な技術開発を可能とするという点で、技術のインパクト実現において大きな寄与がある。

以下に、政策連携によるインパクト実現の促進がなされた事例として、「高演算速度の並列コンピュータ」の事例を示す。

(高演算速度の並列コンピュータの事例分析のポイント)

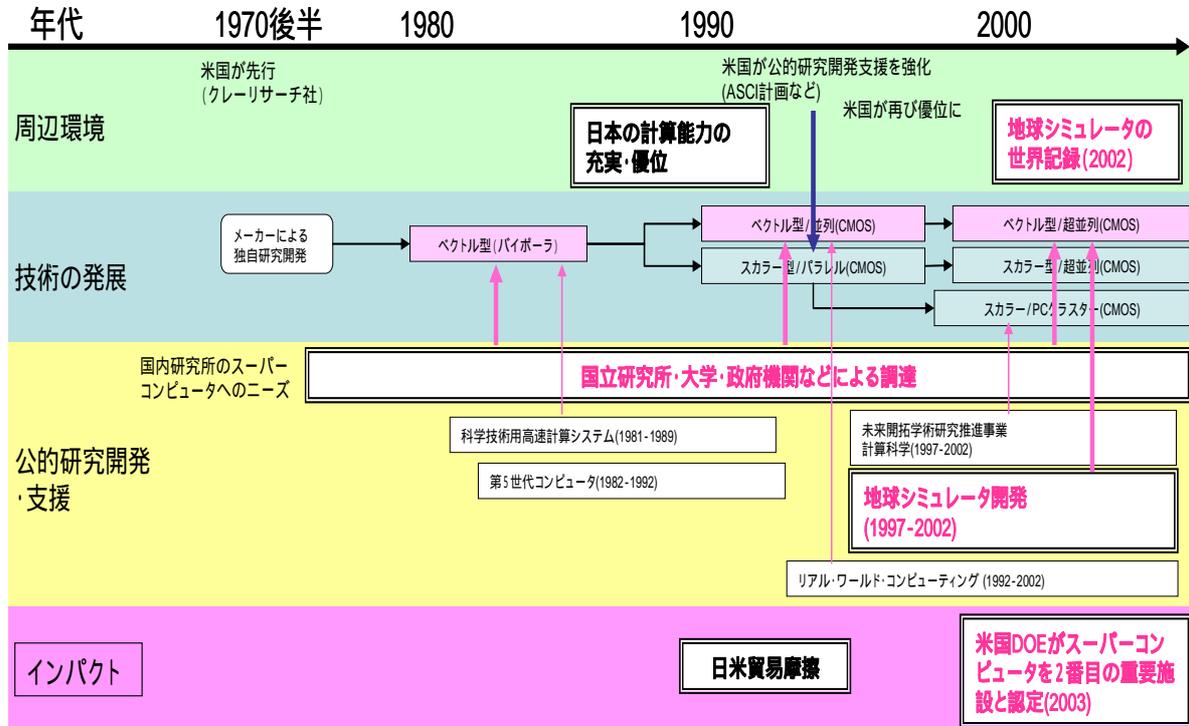
スーパーコンピュータの歴史は、1971年イリノイ大学によるILLIAC-4の開発と1976年米国のクレイ社によるCRAY-1の製品化に始まっている。その後、米国では数社が製作した。日本では、1970年代以降大学、研究機関などの調達により民間企業の研究開発が促進され、80年代後半～90年代前半には優位性を持つに至る。その後米国政府が投資を強化し、ベクトル型でなくスカラー型のスーパーコンピュータの占める割合が大きくなった。

これに対応し、幾つかの公的プロジェクトが実施され、地球シミュレータはベクトル型での日本の技術力を示し、米国に危機感をいだかせた。米国エネルギー省(DOE)は地球シミュレータの成果に注目し、スーパーコンピュータをITERに続く2番目の重要施設と認定した。なお、地球シミュレータ開発がなければ、日本のベクトル型スーパーコンピュータ技術の開発は進まず、その市場は大きく縮小したであろうとの有識者による見方もあった。

当初はスーパーコンピュータの利用はサイエンスが主であったが、産業分野での利用が進んでいる。その売上は、価格が3,000万円以上のシステムについてみても、国内で年間約1,000億円と推定され、価格1億円以上のシステムについては年間約500億円と推計される。また、これらの推計のうち、後者については、公的調達が半分以上を占める。PCクラスターやソフトについては、ベンチャー企業創造への期待も膨らんでいる。

利用分野も、重厚長大分野から自動車等の機械産業に利用が拡大し、今後は映像・アミューズメント、スポーツ、医療等の、ソフトや生活関連分野への拡大が見込まれる。非産業分野(公共サービス等)でも、現在、地球温暖化影響等の長期の将来予測に用いられており、今後は災害発生想定による予防研究(原子力事故災害や地震災害・被害)や、災害原因発生後のシミュレーション(津波や台風等)への展開が見込まれる。

図表 - 9 高演算速度の並列コンピュータについての事例分析



<経済的インパクト>

- スーパーコンピュータの売上 (国内市場):
 価格3,000万円以上のシステム 約1,000億円/年
 価格1億円以上のシステム 約500億円/年
 (上記のうち、公的調達が半分以上を占める。)
- ベンチャー企業創造の期待(ソフト、PCクラスターメーカー等)

<社会的インパクト>

- 地球環境変動および気象予測精度の向上
- 都市・交通等インフラの信頼性・安全性向上 (高層ビルの耐震性、航空機の安全性等)

<国民生活へのインパクト>

- 自動車の安全・快適性の向上
- 地震、台風、津波等の災害予防の期待

<その他(世界への影響)>

- 米国DOEは地球シミュレータの成果に注目し、スーパーコンピュータをITERに続く2番目の重要施設と認定した。

むすび

本報告書では、基本計画レビューの主な成果を概観してきました。その内容から考察する限りにおいては、基本計画が我が国政府の研究開発投資の拡大や研究システムの改革に大きな役割を果たしてきたことを見てとることができます。

本調査は、政府が自ら科学技術基本計画や我が国の科学技術の現状を評価するために多様な観点からデータを収集し、分析しようとするという点では、初の取り組みと言えましょう。本調査は新しい試みであるため、調査実施に当たって克服すべき問題が多々ありましたが、科学技術政策研究所、株式会社三菱総合研究所及び株式会社日本総合研究所が相互に緊密な連携体制をとってこれらの問題を克服すべく努力してまいりました。私ども調査実施者としては、2年間にわたって努力を重ねてまいりました本調査の成果が第1期・第2期基本計画の達成効果の評価及び第3期の基本計画策定に向けた検討に些かでも貢献できれば幸甚に存じます。

なお、この調査は科学技術政策研究所今村努前所長(2004年6月末まで)及び永野博所長(2004年7月から)のイニシアチブの下、基本計画レビュー調査プロジェクトチームのリーダーである平野千博総務研究官並びにサブリーダーである近藤正幸第2研究グループ客員総括主任研究官を中心として、所を挙げて実施してきたものです。

本調査を進めるに当たっては、後藤晃国立大学法人東京大学先端科学技術研究センター教授をはじめ基本計画レビュー調査推進委員会等の様々な場でご指導いただいた学識経験者の方々、国際ワークショップ等の場で国際的な視点から基本計画レビューにご助言をいただいた英国マンチェスター大学 Luke Georghiou 教授をはじめとする海外在住の諸専門家、インタビューやアンケート、資料提供などでご協力をいただいた企業、研究機関、関係各府省等の方々、意見交換の機会設定に積極的にご協力いただいた日本学術会議、社団法人日本工学アカデミー、研究・技術計画学会の皆様、その他まことに多くの方々のご協力をいただきました。ここに、これまでにご支援、ご協力をいただいたの方々に対して、厚く御礼申し上げます。

付録

1. 性格別研究費分類の定義

文部科学省資料「科学技術関係経費事項別分析表」における性格別研究費分類の定義

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

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及び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

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、工程等の導入または既存のこれらのものの改良をねらいとする研究

試験調査等：各種観測調査のように、定型的、継続的な業務

注：総務省統計「科学技術研究調査」及び OECD「FRASCATI MANUAL 2002」の分類定義は、基礎研究、応用研究、開発研究については同じ。

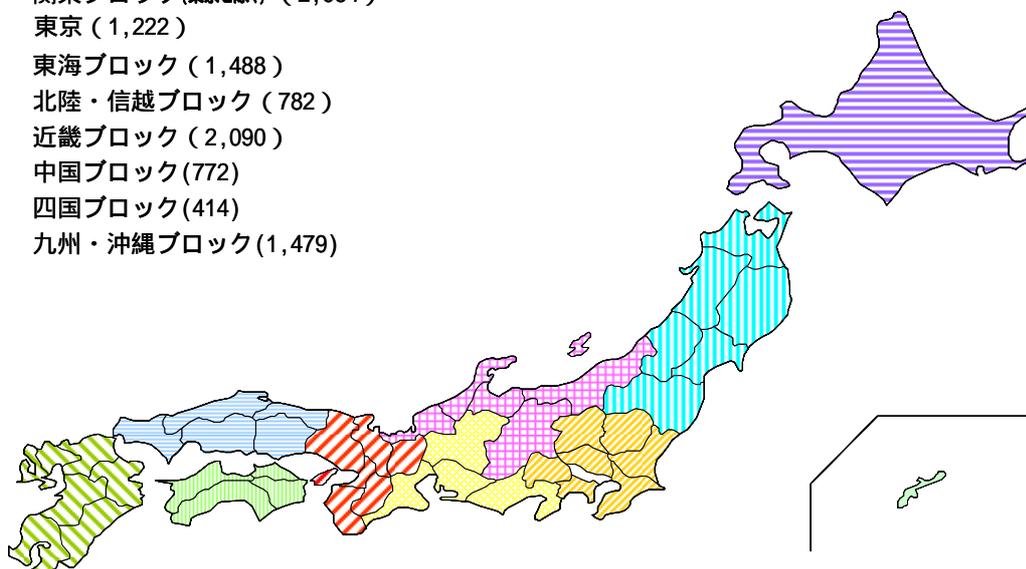
2. 性格分類で設定したキーワードの例

研究の性格分類を行う際、定義に基づいて設定したキーワードの例

基礎研究	応用研究	開発研究	試験調査等
基礎研究 フロンティア研究 解明	応用研究 利用研究 基盤技術研究 実用化研究 活用研究 高度化 影響解明 新事業創出	技術開発 システム開発 基盤技術開発 実用化研究開発 要素技術 検証 / 実証技術 支援技術 活用技術 技術確立 手法開発 システム構築 データベース構築 整備経費 開発推進 対策事業 技術開発促進 改良	調査研究 評価 基準化 / 標準化 / 規格化 検討 開発調査 情報整備 管理評価
教官研究経費 特別研究費			

3. 地域ブロックの定義

	北海道ブロック (567)
	東北ブロック (979)
	関東ブロック (東京を除く) (2,954)
	東京 (1,222)
	東海ブロック (1,488)
	北陸・信越ブロック (782)
	近畿ブロック (2,090)
	中国ブロック (772)
	四国ブロック (414)
	九州・沖縄ブロック (1,479)



注：カッコ内は各ブロックの人口(万人:2002年度)
 出典：総務省統計局「統計で見る市区町村のすがた」

4. 「地域科学技術・イノベーション総合指標」における各データの「重み」(ブロック別)

区分	データ名称	重み(寄与度)	
インプット系	公的研究機関の使用研究費	2.5%	15.6%
	国の「地域クラスター」関連プログラム投入予算額	5.9%	
	競争的資金	7.2%	
インフラ系	科学研究者数	7.7%	26.6%
	技術者数	8.2%	
	「学術研究機関」事業所数(民間)	8.6%	
	研究機関立地数(公営)	2.2%	
アウトプット系	大学等の共同研究実施件数	7.3%	32.3%
	論文数	9.2%	
	特許発明者数	8.2%	
	品種登録件数	7.6%	
波及効果系	粗付加価値額	6.3%	25.4%
	大学等発ベンチャー企業数	6.8%	
	インキュベーション施設「卒業」企業数	4.3%	
	中小企業創造活動促進法認定企業数	8.0%	

注：第1主成分による「説明力」は全体の約50%

参照文献リスト

1. 「科学技術基本計画」(1996年7月2日閣議決定)(第1期科学技術基本計画)
2. 「科学技術基本計画」(2001年3月30日閣議決定)(第2期科学技術基本計画)
- 【平成15年度調査分の中間報告シリーズ】
3. 「基本計画の達成効果の評価のための調査 - 平成15年度における主な成果 - 」(2004年5月、科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.74)
4. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:第1期及び第2期科学技術基本計画期間中の政府研究開発投資の内容分析:平成15年度調査報告書」(2004年5月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.75)
5. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:第1期及び第2期科学技術基本計画において定量目標の明示された施策の達成状況:平成15年度調査報告書」(2004年5月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.76)
6. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:主要な科学技術関係人材育成関連プログラムの達成効果及び問題点:平成15年度調査報告書」(2004年5月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.77)
7. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:主要な産学官連携・地域イノベーション振興の達成効果及び問題点:平成15年度調査報告書」(2004年5月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.78)
8. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:科学技術研究のアウトプットの定量的及び定性的評価:平成15年度調査報告書」(2004年5月、科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.79)
9. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:科学技術振興による経済・社会・国民生活への寄与の定性的評価・分析:平成15年度調査報告書」(2004年5月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.80)
10. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:主要国における施策動向調査及び達成効果に係る国際比較分析:平成15年度調査報告書」(2004年5月、科学技術政策研究所・(株)日本総合研究所 NISTEP REPORT No.81)
11. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:国際ワークショップ開催報告」(2004年12月、文部科学省科学技術政策研究所第3調査研究グループ 調査資料 No.111)

【平成 16 年度調査分の報告シリーズ】

12. 「基本計画の達成効果の評価のための調査 - 主な成果 - 」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.83)
13. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:第 1 期及び第 2 期科学技術基本計画期間中の政府研究開発投資の内容分析」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.84)
14. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:第 1 期及び第 2 期科学技術基本計画において定量目標の明示された施策の達成状況」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.85)
15. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:主要な科学技術関係人材育成関連プログラムの達成効果及び問題点」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.86)
16. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:主要な産学官連携・地域イノベーション振興の達成効果及び問題点」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.87)
17. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:科学技術研究のアウトプットの定量的及び定性的評価」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.88)
18. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:科学技術振興による経済・社会・国民生活への寄与の定性的評価・分析」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.89)
19. 基本計画の達成効果の評価のための調査:基本計画の成果の内容分析:我が国の研究活動のベンチマーキング」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所・(株)日本総合研究所 NISTEP REPORT No.90)
20. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:主要国における政策動向調査及び達成効果に係る国際比較分析」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所・(株)日本総合研究所 NISTEP REPORT No.91)
21. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:科学技術人材の活動実態に関する日米比較分析 ~ 博士号取得者のキャリアパス ~ 」(2005 年 3 月、科学技術政策研究所・(株)日本総合研究所 NISTEP REPORT No.92)
22. 「基本計画の達成効果の評価のための調査:基本計画の成果の内容分析:国公立大学及び公的研究機関の代表的成果調査(成果集)(要約版)」(2005 年、科学技術政策研究所・(株)三菱総合研究所 NISTEP REPORT No.93) (予定)

基本計画レビュー調査推進委員会

- 委員長 後藤 晃 東京大学先端経済工学研究センター長(2004年3月31日まで)
国立大学法人東京大学先端科学技術研究センター教授
(2004年4月1日から)
- 亀岡 秋男 国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学副学長
- 小林 賢次郎 日本政策投資銀行新規事業部長(2004年3月31日まで)
- 小林 健 日本政策投資銀行新産業創造部長(2004年6月23日から)
- 齊藤 忠夫 株式会社トヨタIT開発センター専務取締役
- 榭 裕之 国立大学法人東京大学生産技術研究所教授
- 榭原 清則 学校法人慶應義塾大学総合政策学部教授
- 清水 勇 財団法人理工学振興会専務理事(2004年10月31日まで)
独立行政法人工業所有権情報・研修館理事長
(2004年11月1日から)
- 丹羽 富士雄 国立大学法人政策研究大学院大学教授

(敬称略)

人材関連プログラム達成効果調査アドバイザー委員会

委員長 榊 裕之	国立大学法人東京大学生産技術研究所教授
伊澤 達夫	NTT エレクトロニクス株式会社取締役相談役
岩永 雅也	学校法人放送大学教養学部教授
塚原 修一	文部科学省国立教育政策研究所高等教育研究部総括研究官
山村 研一	国立大学法人熊本大学発生医学研究センター教授
吉野 諒三	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構統計数理研究所領域 統計研究系助教授

(敬称略)

インパクト調査検討会

座長	榊原 清則	学校法人慶應義塾大学総合政策学部教授
	菊池 純一	学校法人青山学院女子短期大学教授(2004年12月31日まで) 学校法人青山学院法学部・大学院ビジネス法務専攻教授 (2005年1月1日から)
	隅藏 康一	国立大学法人政策研究大学院大学政策研究科助教授
	永田 晃也	北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科助教授 (2004年3月31日まで) 国立大学法人九州大学大学院経済学研究院助教授 (2004年4月1日から)
	山口 栄一	学校法人同志社大学大学院ビジネス研究科教授
	吉本 陽子	株式会社UFJ総合研究所経済・社会政策部主任研究員
	渡辺 孝	学校法人芝浦工業大学大学院工学マネジメント研究科教授

(敬称略)

「国際比較分析」のために指導・助言をいただいた専門家等
(アルファベット順)

Dr. William A. Blanpied	Visiting Senior Research Scholar, Science & Trade Policy Program, National Center for Technology & Law, George Mason University < 米国 > (科学技術政策研究所国際客員研究官を兼務)
Dr. David W. Cheney	Associate Director, Science & Technology Policy Program SRI International < 米国 >
Prof. Steven W. Collins	Associate Professor, Political Economy, Interdisciplinary Arts and Science, University of Washington, Bothell < 米国 >
Prof. Luke Georghiou	Professor of Science & Technology Policy and Management Director of Policy Research in Engineering, Science & Technology (PREST) Associate Dean of Research, Faculty of Humanities, The University of Manchester < 英国 > (科学技術政策研究所国際客員研究官を兼務)
Dr. Gerald Hane	Founder & President, Globalvation < 米国 >
Prof. George R. Heaton, Jr.	Adjunct Professor, Management and Social Science, Department of Social Science and Policy Studies, Worcester Polytechnic Institute < 米国 >
Prof. Christopher T. Hill	Vice Provost for Research, Professor of Public Policy and Technology, George Mason University < 米国 >
Ms. Tomoe Kiyosada (清貞 智会)	Senior Science and Technology Policy Analyst, SRI International < 米国 > (2004年3月31日まで科学技術政策研究所国際客員研究官を兼務)
Mr. Kei Koizumi	Director, R&D Budget and Policy Program, American Association for the Advancement of Science (AAAS) < 米国 >
Ms. Shen, Hua (沈 華)	Assistant Director General, Associate Professor, Bureau of Science and Technology Policy, Chinese Academy of Sciences < 中国 >

Prof. Philip Shapira	Professor of School of Public Policy, Georgia Institute of Technology < 米国 >
Mr. Lennart Stenberg	Senior Advisor, International Cooperation and Analysis, Innovation System Analysis Division, Swedish Agency for Innovation Systems, VINNOVA < 瑞国 >
Mr. Patrick H. Windham	Principal, Technology Policy International, and Lecturer, Stanford University < 米国 >
Mr. Tadashi Yamada (山田 直)	九州大学ロンドン・オフィス所長, 産業技術総合研究所・アドバイザー < 英国 > (科学技術政策研究所国際客員研究官を兼務)
Dr. Kang Yongju (姜 荣柱)	Senior Researcher, Department of Economy & Tourism, Chungnam Development Institute, Korea < 韓国 >

注: < > 内は、海外在住専門家の在住国を示す。

板倉 周一郎	国立大学法人東京大学生産技術研究所教授 (科学技術政策研究所客員研究官を兼務)
香月 祥太郎	学校法人鳥取環境大学環境情報学部教授 (2004年9月30日まで) 学校法人立命館大学情報理工学部教授 (2004年10月1日から) (科学技術政策研究所客員研究官を兼務)
角南 篤	国立大学法人政策研究大学院大学助教授 (科学技術政策研究所客員研究官を兼務)
丹羽 富士雄	国立大学法人政策研究大学院大学教授 (科学技術政策研究所客員総括研究官を兼務)
林 隆之	独立行政法人大学評価・学位授与機構評価研究部助手 (科学技術政策研究所客員研究官を兼務)
原山 優子	国立大学法人東北大学大学院工学研究科教授 (科学技術政策研究所客員研究官を兼務)

基本計画レビュー調査実施体制及び参加者一覧

1. 調査実施体制

基本計画レビューは、文部科学省科学技術政策研究所が中核機関となり、株式会社三菱総合研究所及び株式会社日本総合研究所と共同してコンソーシアムを形成し、実施したものである。

2. 各サブテーマの基本的な分担

第 1 期及び第 2 期科学技術基本計画期間中の政府研究開発投資の内容分析

担当：科学技術政策研究所第 2 研究グループ及び(株)三菱総合研究所

第 1 期及び第 2 期科学技術基本計画において定量目標の明示された施策の達成状況

担当：科学技術政策研究所第 1 調査研究グループ及び(株)三菱総合研究所

主要な科学技術関係人材育成関連プログラムの達成効果及び問題点

担当：科学技術政策研究所第 1 調査研究グループ及び(株)三菱総合研究所

主要な産学官連携・地域イノベーション振興の達成効果及び問題点

担当：科学技術政策研究所第 3 調査研究グループ及び(株)三菱総合研究所

科学技術研究のアウトプットの定量的及び定性的評価

担当：科学技術政策研究所第 2 研究グループ

科学技術振興による経済・社会・国民生活への寄与の定性的評価・分析

担当：科学技術政策研究所科学技術動向研究センター及び(株)三菱総合研究所

基本計画の成果の内容分析：我が国の研究活動のベンチマーキング

担当：科学技術政策研究所科学技術動向研究センター、(株)三菱総合研究所、(株)日本総合研究所

基本計画の成果の内容分析：国公立大学及び公的研究機関の代表的成果調査

担当：科学技術政策研究所科学技術動向研究センター及び(株)三菱総合研究所

主要国における施策動向調査及び達成効果に係る国際比較分析

担当：科学技術政策研究所第 3 調査研究グループ、(株)日本総合研究所、(株)三菱総合研究所

科学技術人材の活動実態に関する日米比較分析 ～博士号取得者のキャリアパス～

担当：科学技術政策研究所第 1 調査研究グループ及び(株)日本総合研究所

3. 科学技術政策研究所の体制

基本計画レビューに所を挙げて取り組むため、2003年5月、所内に「基本計画レビュー調査プロジェクトチーム」を設置した。

「基本計画レビュー調査プロジェクトチーム」の構成は次のとおりである。

所長

今村 努 (2004年6月30日まで)

永野 博 (2004年7月1日から)

リーダー

平野 千博 総務研究官

サブリーダー

近藤 正幸 第2研究グループ客員総括主任研究官(2004年3月31日までは総括主任研究官)

斎藤 尚樹 第3調査研究グループ総括上席研究官

第2研究グループ

近藤 正幸 第2研究グループ客員総括主任研究官(2004年3月31日までは総括主任研究官)(再掲)

富澤 宏之 第2研究グループ主任研究官

川崎 弘嗣 第2研究グループ上席研究官(2004年9月31日まで)

山本 桂香 第2研究グループ上席研究官

上野 泉 第2研究グループ研究員(2004年4月1日から)

山下 泰弘 独立行政法人産業技術総合研究所技術と社会研究センター特別研究員(2004年4月30日まで)

(科学技術政策研究所客員研究官:2004年3月31日まで)

(三井情報開発(株)総合研究所調査研究部客員研究員)(2004年5月1日から)

新野 聡一郎 (三井情報開発(株)総合研究所調査研究部副主任研究員)

陣門 亮浩 (三井情報開発(株)総合研究所調査研究部研究員)

第1調査研究グループ

今井 寛 第1調査研究グループ総括上席研究官

松室 寛治 第1調査研究グループ上席研究官(2004年7月9日まで)

阿部 浩一 第1調査研究グループ上席研究官(2004年7月1日から)

三浦 有希子 第1調査研究グループ上席研究官(2004年11月1日から)

下村 智子 第1調査研究グループ上席研究官(2004年4月1日から)

三石 祥子 第1調査研究グループ上席研究官

(2004年4月1日から9月30日まで)

第3調査研究グループ

斎藤 尚樹 第3調査研究グループ総括上席研究官(再掲)

杉浦 美紀彦 第3調査研究グループ上席研究官

植杉 紀子 第3調査研究グループ上席研究官(2004年4月1日から)

鈴木 達	第3調査研究グループ主幹研究員(2004年4月1日から)
岩本 如貴	第3調査研究グループ研究官
俵 裕治	第3調査研究グループ特別研究員(2004年1月31日まで)
丸山 泰廣	第3調査研究グループ特別研究員(2004年2月1日から)

科学技術動向研究センター

桑原 輝隆	科学技術動向研究センター長
横田 慎二	科学技術動向研究センター主任研究官
奥和田 久美	科学技術動向研究センター上席研究官
伊神 正貴	科学技術動向研究センター研究員
阪 彩香	科学技術動向研究センター特別研究員(2004年4月1日から)
今田 順	科学技術動向研究センター特別研究員(2004年10月1日から)
菅沼 克敏	科学技術動向研究センター上席研究官
辻野 照久	科学技術動向研究センター特別研究員(2004年4月1日から)
伊藤 裕子	科学技術動向研究センター主任研究官
茂木 伸一	科学技術動向研究センター主任研究官(2003年12月31日まで)
島田 純子	科学技術動向研究センター研究官
石井 加代子	科学技術動向研究センター主任研究官(2004年4月1日から)
藤井 章博	科学技術動向研究センター主任研究官
小松 裕司	科学技術動向研究センター特別研究員
野村 稔	科学技術動向研究センター技術参与(2004年7月1日から)
巨理 誠夫	科学技術動向研究センター特別研究員(2004年6月30日まで)
浦島 邦子	科学技術動向研究センター上席研究官
大森 良太	科学技術動向研究センター主任研究官(2004年6月30日まで)
大平 竜也	科学技術動向研究センター特別研究員(2004年4月1日から)
渡井 久男	科学技術動向研究センター特別研究員(2004年4月1日から)
多田 国之	科学技術動向研究センター客員研究官

企画課

岡村 直子	企画課長
廣瀬 登	企画課長補佐(2004年7月31日まで)
池田 隆文	企画課長補佐(2004年8月1日から9月30日まで)
安達 勝	企画課長補佐(2004年10月1日から)
蛸原 弘子	企画課研究官(2003年10月1日から)
樋口 晋一	企画課(2004年3月31日まで)
笠谷 圭吾	企画課(2004年4月1日から)

総務課

大柴 満	総務課長(2004年7月31日まで)
佐々木 照一	総務課長(2004年8月1日から)
近藤 正人	総務課長補佐(2003年9月30日まで)
大友 専治	総務課長補佐(2003年10月1日から)
伊藤 政隆	総務課経理係長

客員研究官

板倉 周一郎	国立大学法人東京大学生産技術研究所教授
香月 祥太郎	学校法人鳥取環境大学環境情報学部教授(2004年9月30日まで) 学校法人立命館大学情報理工学部教授(2004年10月1日から)
鈴木 潤	財団法人未来工学研究所主席研究員
玉田 俊平太	独立行政法人経済産業研究所フェロー
林 隆之	独立行政法人大学評価・学位授与機構評価研究部助手

4. 株式会社三菱総合研究所の体制

株式会社三菱総合研究所から基本計画レビューへの参加者は、以下のとおりである。

芝 剛史	産業・市場戦略研究ユニット	産業政策研究部長	主席研究員
石川 健	産業・市場戦略研究ユニット	産業政策研究部	主任研究員
吉村 哲哉	産業・市場戦略研究ユニット	産業政策研究部	主任研究員
岡田 光浩	産業・市場戦略研究ユニット	産業政策研究部	主任研究員
阪本 大介	産業・市場戦略研究ユニット	産業政策研究部	主任研究員
渋谷 往男	産業・市場戦略研究ユニット	産業政策研究部	主任研究員
岡谷 直明	産業・市場戦略研究ユニット	産業戦略研究部	主任研究員
小池 勲	産業・市場戦略研究ユニット	産業戦略研究部	主任研究員
杉浦 光	産業・市場戦略研究ユニット	産業戦略研究部	主任研究員
近藤 隆	先端科学研究センター		主任研究員
亀井 信一	先端科学研究センター		主任研究員
徂徠 正夫	先端科学研究センター		主任研究員
山本 誠司	科学技術研究ユニット	科学技術政策研究部	主任研究員
古川 柳蔵	産業・市場戦略研究ユニット	産業政策研究部	研究員
河村 憲子	産業・市場戦略研究ユニット	産業戦略研究部	研究員
渥美 利弘	産業・市場戦略研究ユニット	産業戦略研究部	研究員
高谷 徹	科学技術研究ユニット	科学技術政策研究部	研究員
須崎 彩斗	科学技術研究ユニット	科学技術政策研究部	研究員
三浦 義弘	科学技術研究ユニット	科学技術政策研究部	研究員

5. 株式会社日本総合研究所の体制

株式会社日本総合研究所から基本計画レビューへの参加者は、以下のとおりである。

佐久田 昌治	理事
金子 直哉	創発戦略センター上席主任研究員
市川 元幸	創発戦略センター主任研究員
金原 健一	創発戦略センター主任研究員
南條 有紀	研究事業本部産業政策・技術戦略クラスター研究員
岡山 純子	研究事業本部新公共政策研究クラスター研究員
木下 理英	研究事業本部経営戦略クラスター研究員
石田 賢	研究事業本部(兼任:韓国漢陽大学国際学大学院教授)