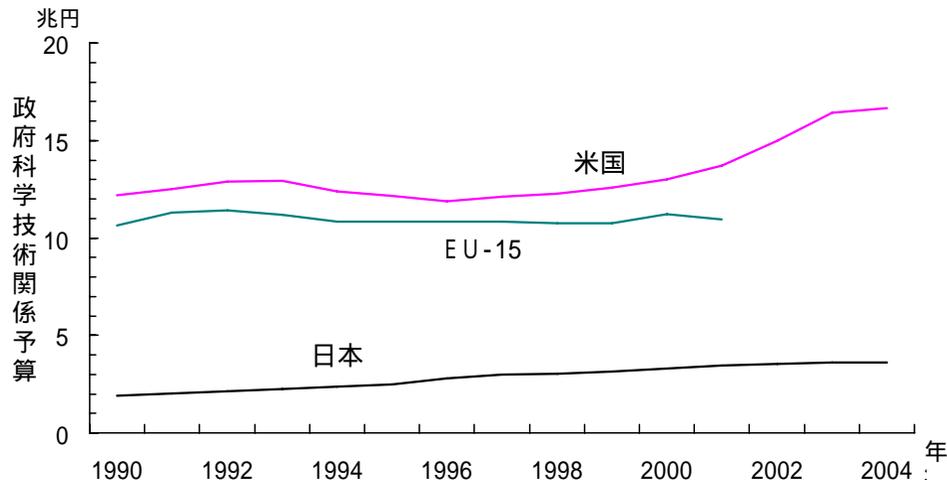


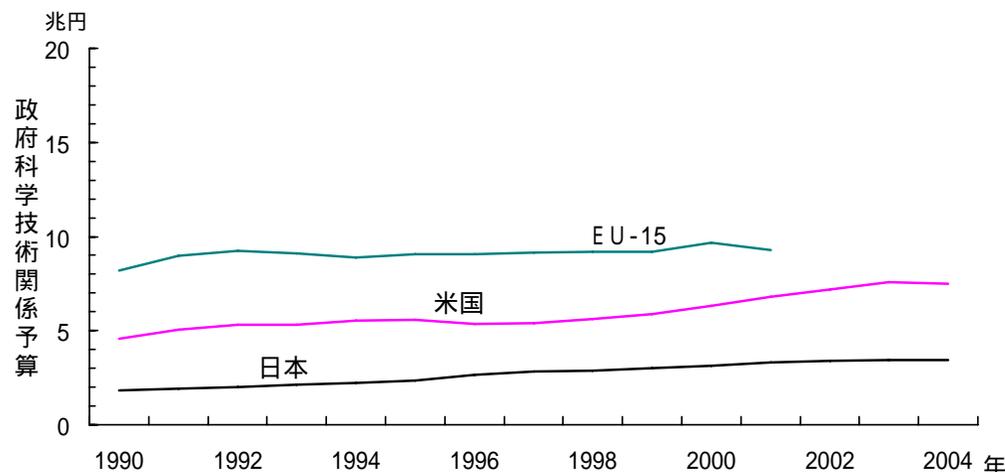
# 図1. 日・米・EU-15の政府科学技術関係予算比較

米国及びEU-15と比べ、我が国の政府科学技術関係予算の額は低い。近年米国の伸びが著しい。

日・米・EU-15の政府科学技術関係予算の推移(全体)



日・米・EU-15の政府科学技術関係予算の推移(民生のみ)



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	—

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%

(参考) 米国における本国通貨による  
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：日本は各年度とも当初予算。

注：2期のEU-15は2001年からの伸び率である。

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

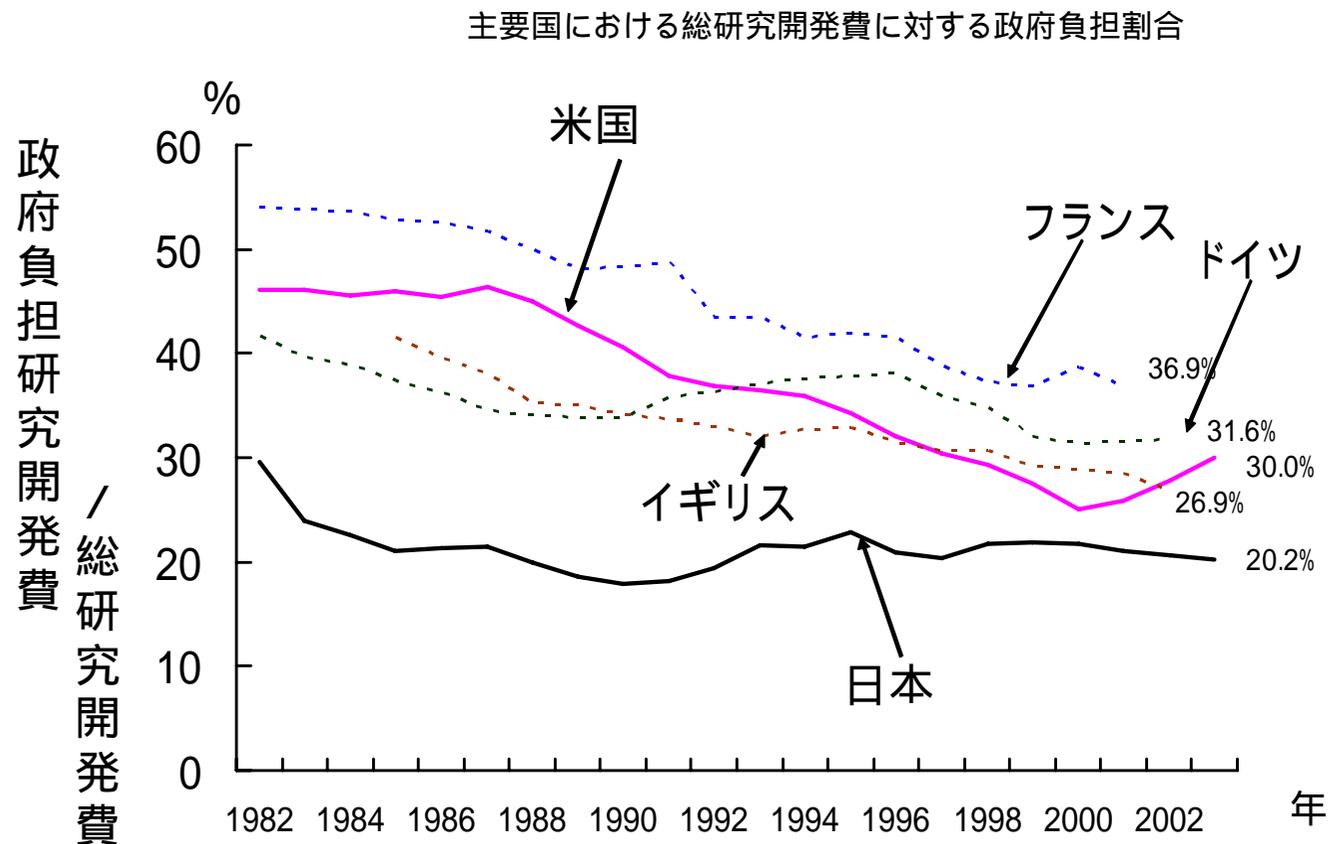
<米国、EU-15> OECD, "Main Science and Technology Indicators 2004-1" より作成

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

## 図2．総研究開発費の政府負担割合

我が国の研究開発費に占める政府負担割合は、依然として改善されていない。



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”

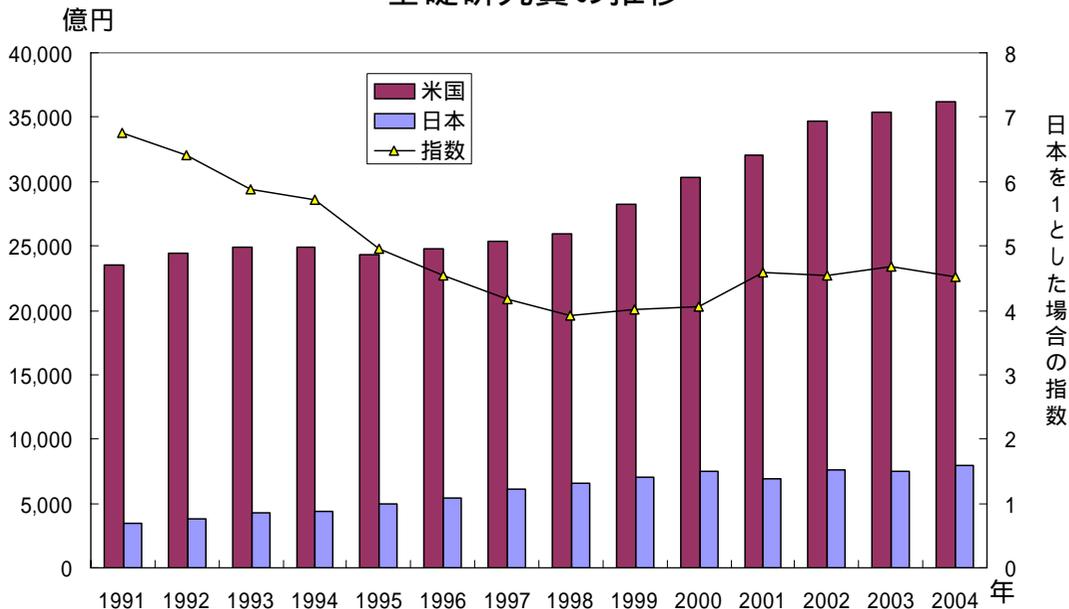
＜イギリス＞National Statistics website:www.statistics.gov.uk Crown copyright material is reproduced with the permission of the Controller of HMSO

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

# 図3 . 科学技術関係予算における基礎研究費の日米比較

1998年を底に日米の格差が拡大。基礎研究費の平均伸び率は2期では日米が逆転し、米国が日本を上回っている。

基礎研究費の推移



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。

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：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)。

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%	19.9%
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。

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

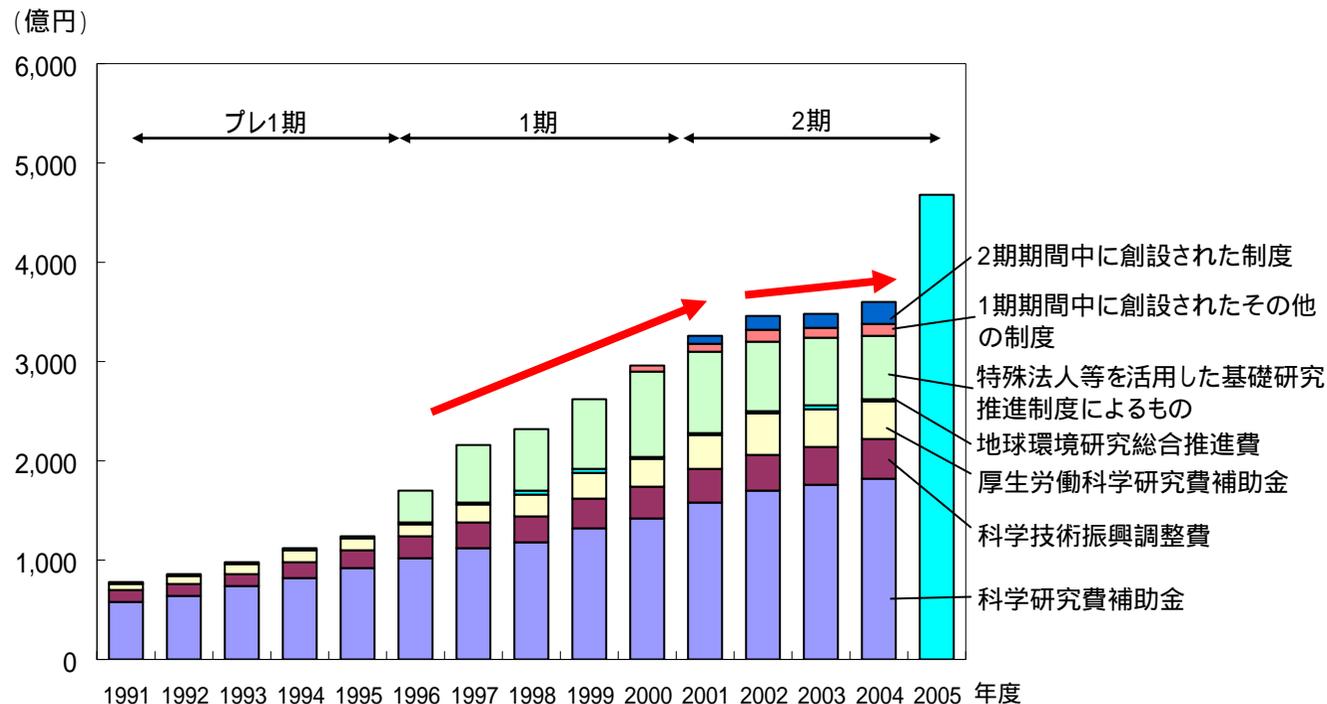
＜米国＞A A A S, "AAAS REPORT XXIX RESEARCH AND DEVELOPMENT FY 2005 March 11, 2004, REVISED"、

"Congressional Action on R&D in the FY 2005 Budget:"

# 図4 . 競争的資金の予算の推移

競争的資金は、1期期間中に急増した。2期は2004年度まで伸びが緩やかであり、2005年度は大幅に伸びる政府原案となっている。

競争的資金の予算額の推移



## 1期期間前に創設された制度

- ・科学研究費補助金
- ・科学技術振興調整費
- ・厚生労働科学研究費補助金
- ・地球環境研究総合推進費

## 1期期間中に創設された制度

【特殊法人等を活用した基礎研究推進制度によるもの】

- ・戦略的基礎研究事業費(2002年度より戦略的創造研究推進事業)
- ・情報通信分野における基礎研究推進制度
- ・未来開拓学術研究費補助金
- ・保健医療分野における基礎研究推進事業
- ・新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業
- ・新規産業創造型提案公募事業
- ・運輸分野における基礎的研究推進制度

【その他】

- ・産業技術研究助成事業費
- ・新事業創出研究開発事業
- ・先端技術を活用した農林水産研究高度化事業
- ・革新的技術開発研究推進費補助金(2002年度より独自の革新技术開発研究提案公募制度)
- ・周波数資源開発公募研究
- ・ギガビットネットワーク利活用研究開発制度
- ・情報通信ブレークスルー基礎研究21における公募研究
- ・戦略的情報通信研究開発推進制度
- ・新たな通信・放送事業分野開拓のための先進的技術開発(テレコムインキュベーション)

## 2期期間中に創設された制度

- ・生物系産業創出のための異分野融合研究推進事業
- ・消防防災科学技術研究推進制度
- ・大学発ベンチャー創出支援制度
- ・建設技術研究開発助成制度
- ・民間結集型アグリビジネス創出技術開発事業
- ・民間基盤技術研究促進制度
- ・量子情報通信技術の研究開発
- ・環境技術開発等推進費
- ・廃棄物処理等科学研究費補助金
- ・先端計測分析機器開発事業
- ・先端計測分析技術・手法開発事業
- ・地球温暖化対策技術開発事業

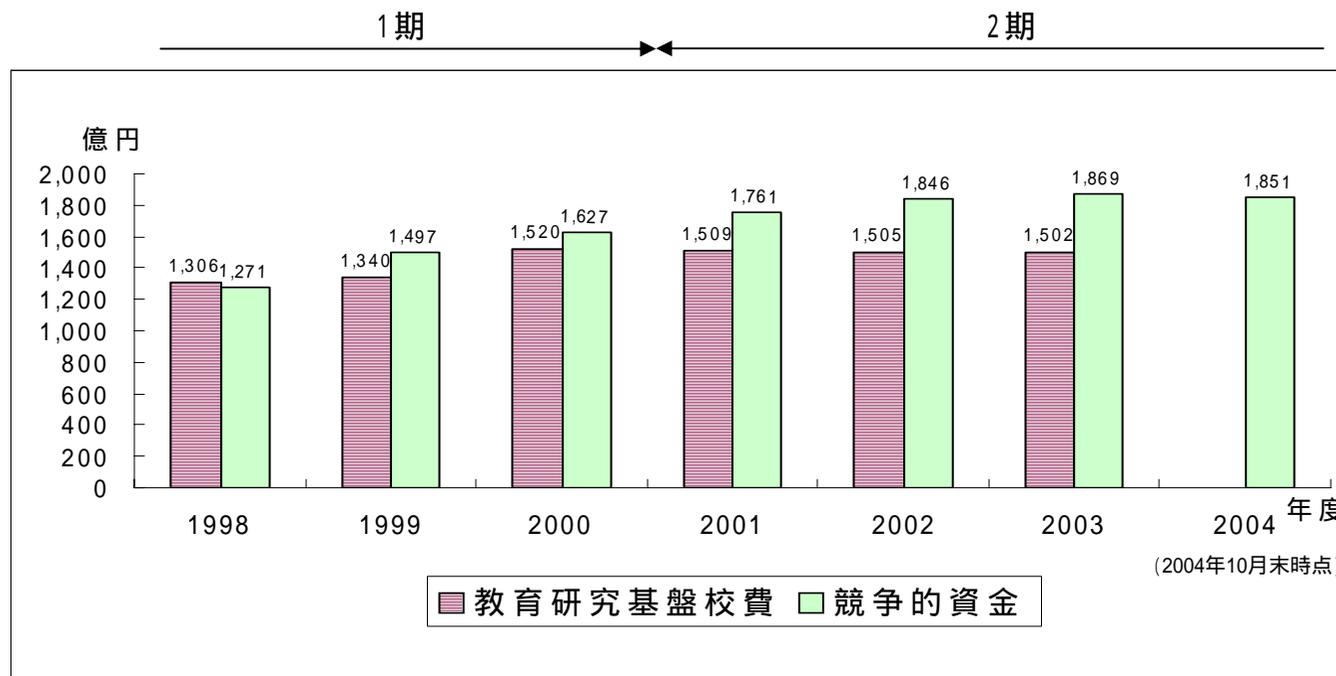
注 : 2005年度は政府原案。

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

## 図5. 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、基盤的経費は2000年度以降横ばいとなっており、外部資金である競争的資金は増加している。

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。

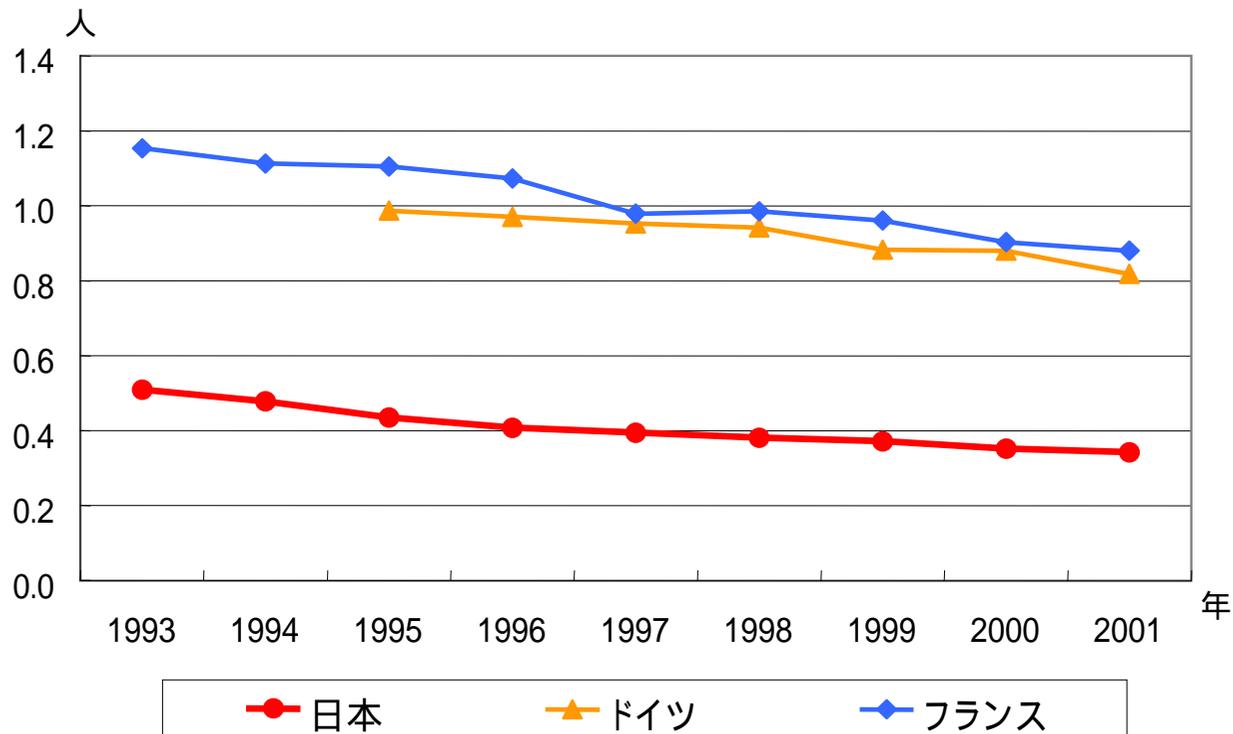
データ: 文部科学省資料及び各省庁へのデータ照会により(株)三菱総合研究所において作成

## 図6. 研究者1人当たりの研究支援者数の国際比較

研究者1人当たりの支援者数を比較すると、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。

各国とも研究者1人当たりの支援者数は漸減傾向にある。

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

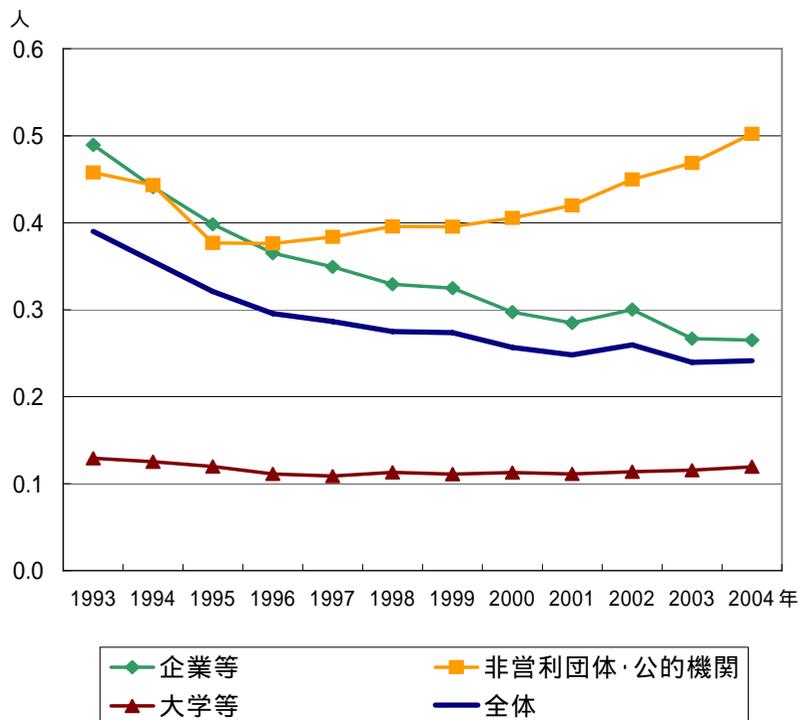
＜日本以外＞OECD “Research and Development Statistics 2003/01”より作成

# 図7. 研究者<sup>(注1)</sup> 1人当たりの研究支援者数の推移

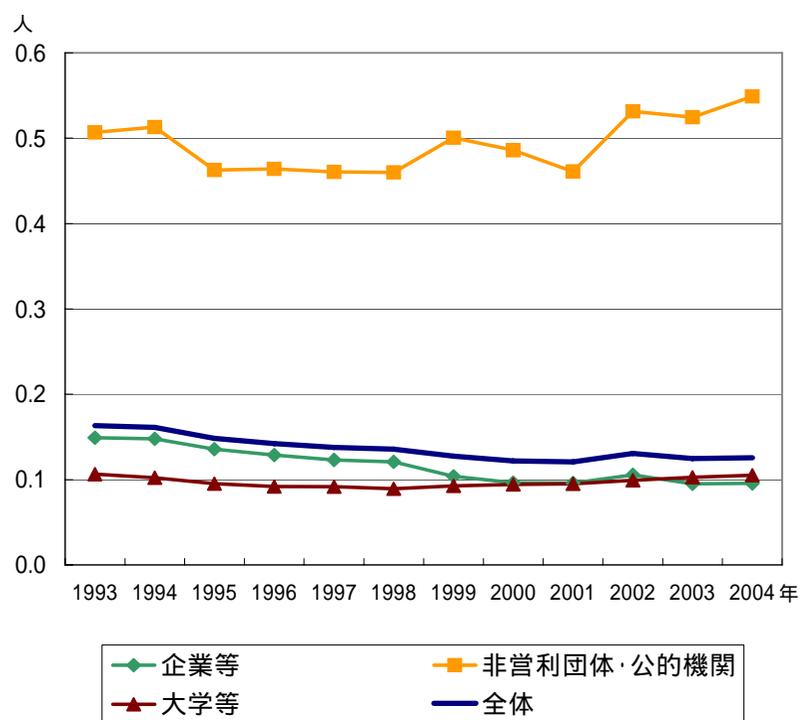
研究支援者(技術系)<sup>(注2)</sup> は非営利団体・公的機関<sup>(注3)</sup> で研究者1人当たり約0.5人、企業等では約0.25人、大学等では約0.1人。

研究支援者(事務系)<sup>(注2)</sup> は非営利団体・公的機関で約0.55人、企業等、大学等で約0.1人。  
非営利団体・公的機関のみ増加傾向、大学等はほぼ横ばい、企業等では減少する傾向。

### 研究者1人当たりの研究支援者数(技術系)の推移



### 研究者1人当たりの研究支援者数(事務系)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。

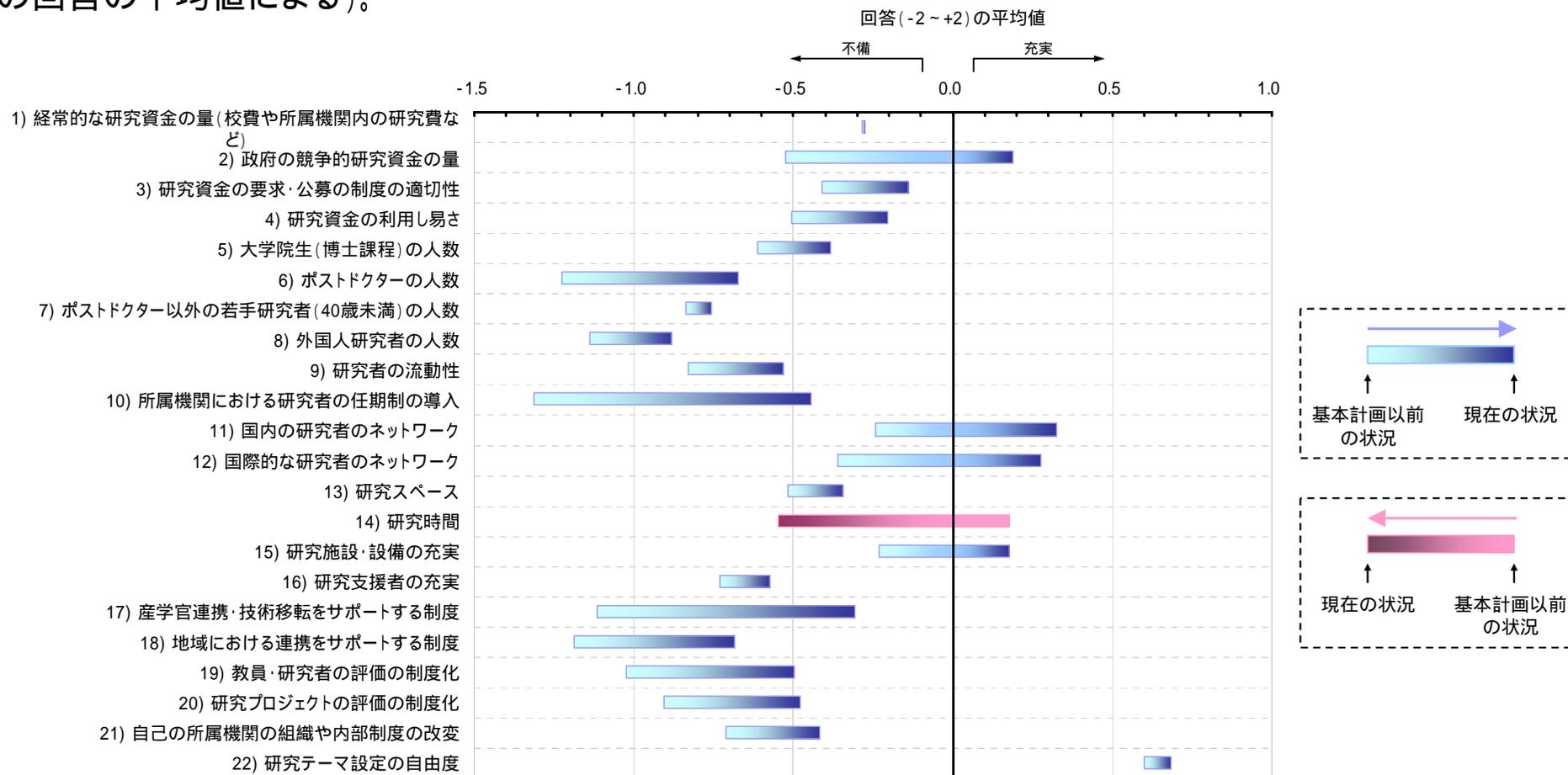
注2 : 研究支援者(技術系)は「研究補助者」と「技能者」を合わせた数。研究支援者(事務系)は「研究事務その他の関係者」の数。

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8 . トップリサーチャーによる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

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回答を得ている(各時点の回答の平均値による)。



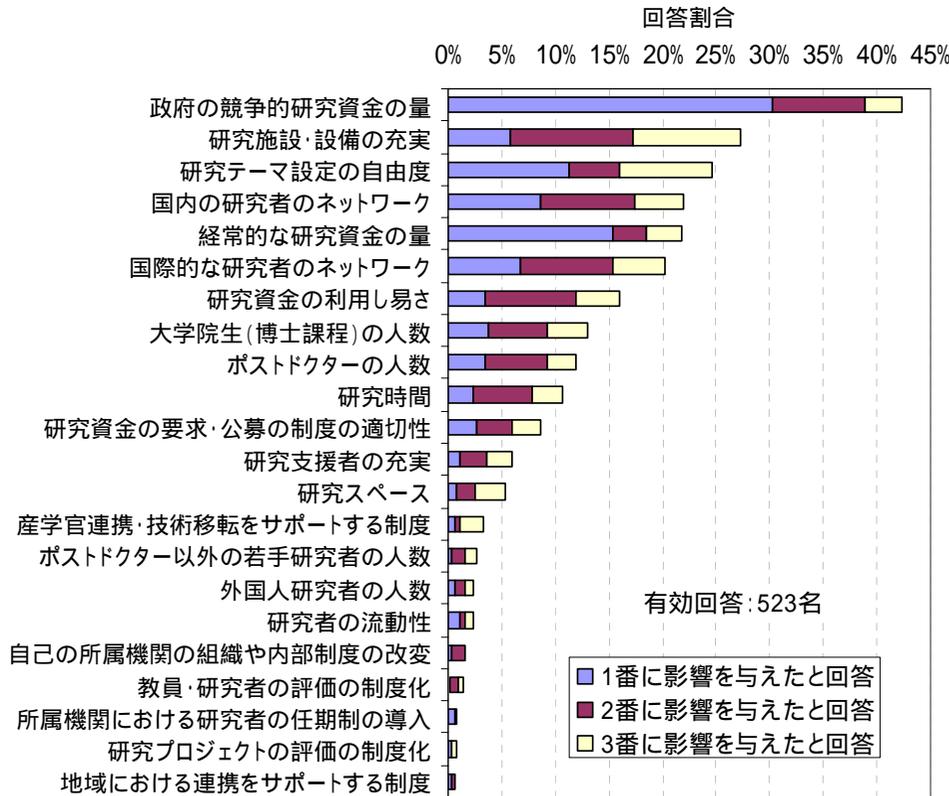
注：「トップリサーチャー」は、Science Citation Index (2001年版)の被引用度上位10%論文の著者を対象とした下記調査の回答者846名を指す。  
データ：科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月～12月)

# 図9. 高被引用度論文(2001年)の研究活動に影響を与えた研究環境

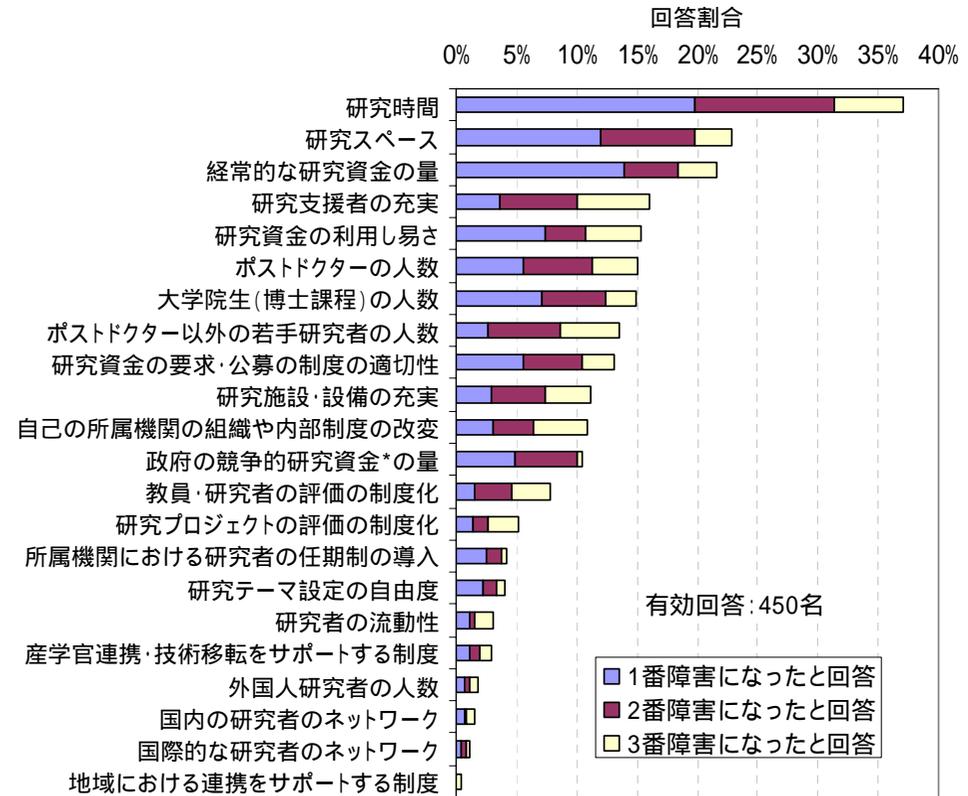
好ましい影響を与えた研究環境の要素としては、「政府の競争的資金の量」という回答が最も多い(有効回答の42.3%)。

障害・制約となった研究環境の要素としては、「研究時間」(有効回答の37.1%)、「研究スペース」(有効回答の22.9%)、「経常的な研究資金の量」(有効回答の21.6%)をあげる回答が多い。

(a) 好ましい影響



(b) 障害・制約

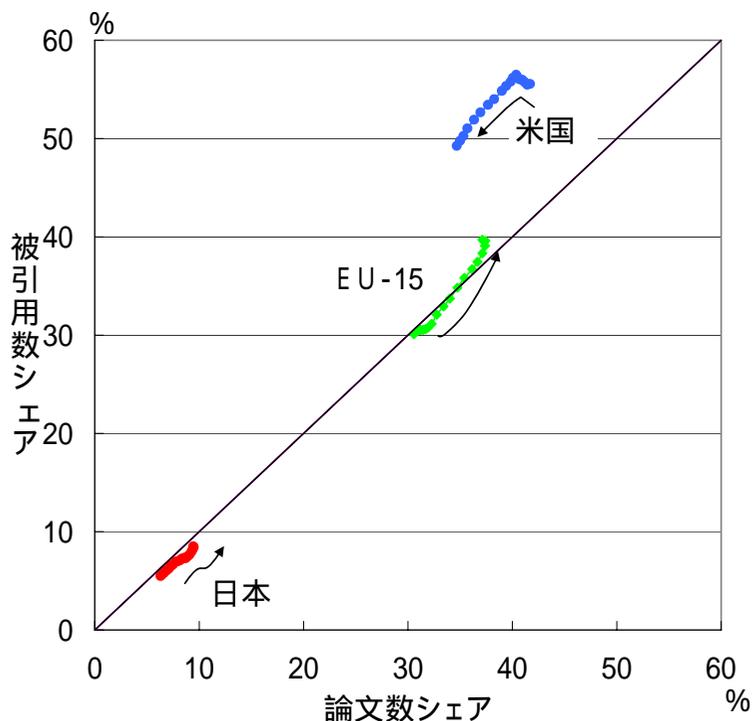


データ: 科学技術政策研究所「トップ・リサーチャーから見た科学技術政策の効果と研究開発水準に関する調査」(2004年10月~12月)

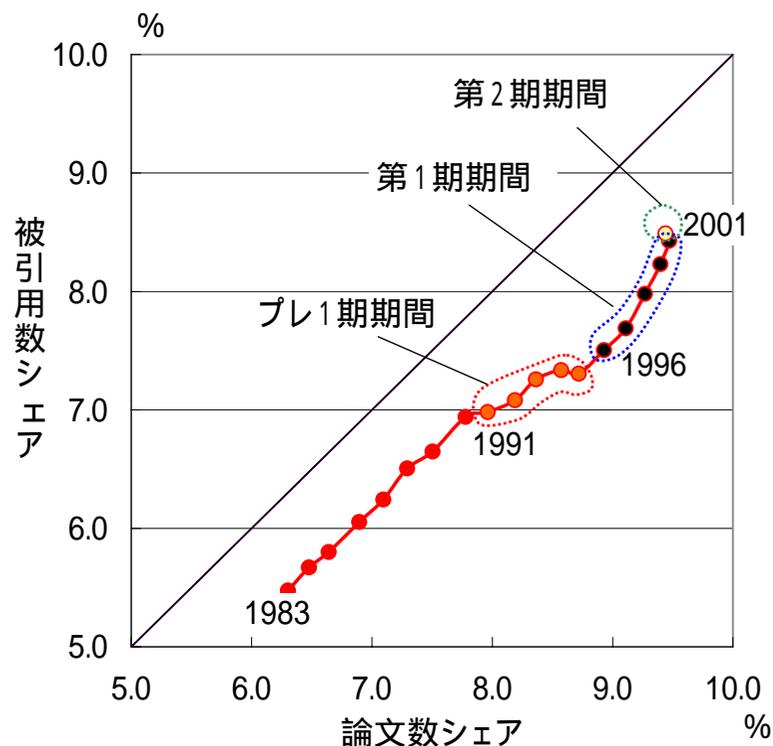
# 図10. 日本・米国・EU-15の論文数シェア、被引用数シェアの推移

日本の論文の被引用数シェアは相対的に小さいが、第1期基本計画期間以降、上昇傾向。

日本・米国・EU-15の論文数シェア、被引用数シェアの推移



日本のみ(拡大図)



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。

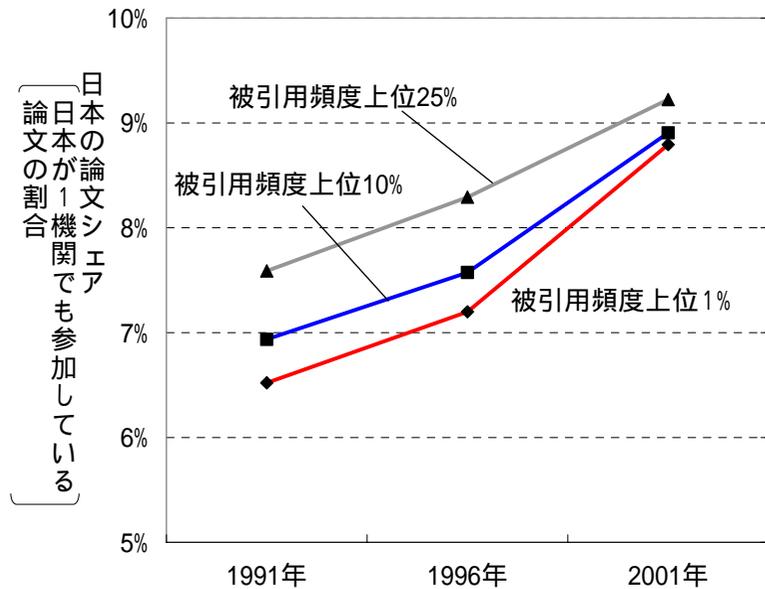
注 : 図には「プレ1期期間」「第1期期間」「第2期期間」と示したが、基本計画の影響が実際に論文データに表れるまでには数年以上要することに注意が必要である。

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

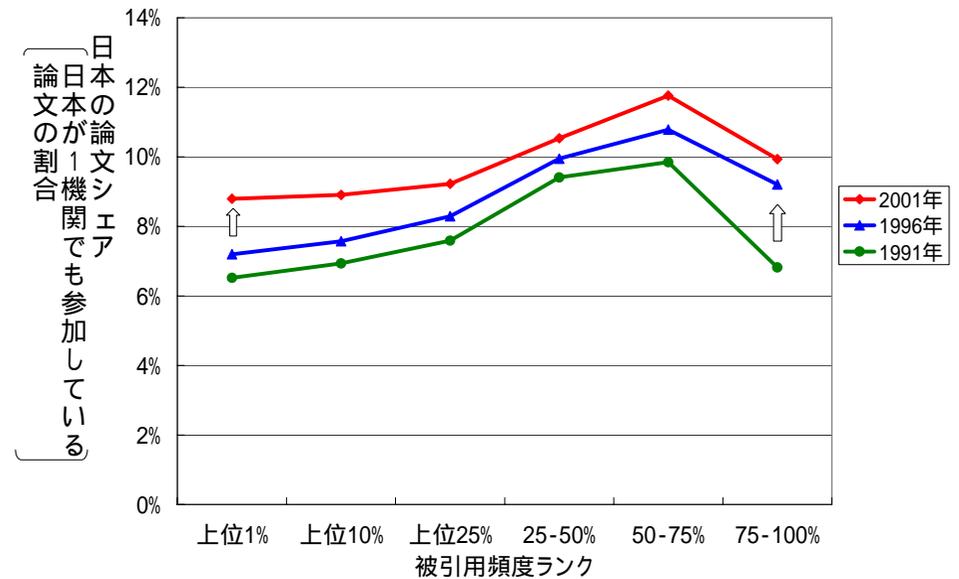
# 図11. 世界のトップクラス論文における日本論文

日本の論文は、被引用頻度ランク上位レベル(=世界のトップクラス)において、世界でのシェアが増加している。また、全体でもシェアが増加している。

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



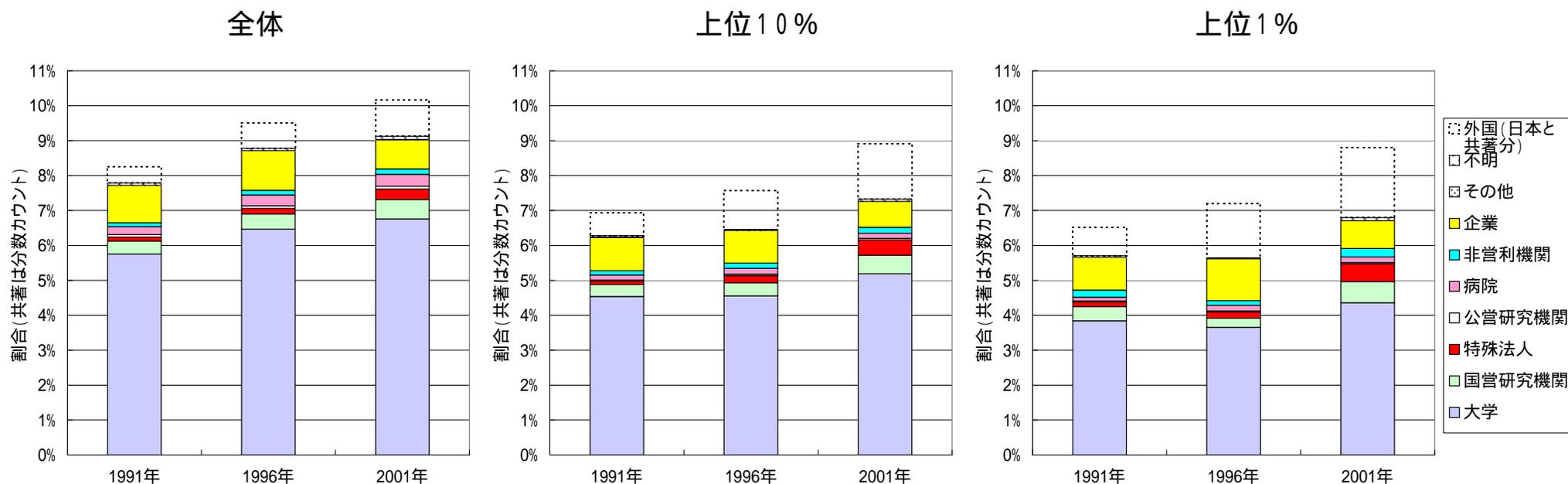
被引用頻度ランク別の日本論文のシェア



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12. 世界における日本の論文シェアのセクター別内訳

特殊法人は、論文全体よりもトップクラス論文(被引用頻度上位1%、10%)におけるシェアが大きい。  
企業の論文も、トップクラス論文におけるシェアが比較的、大きい。

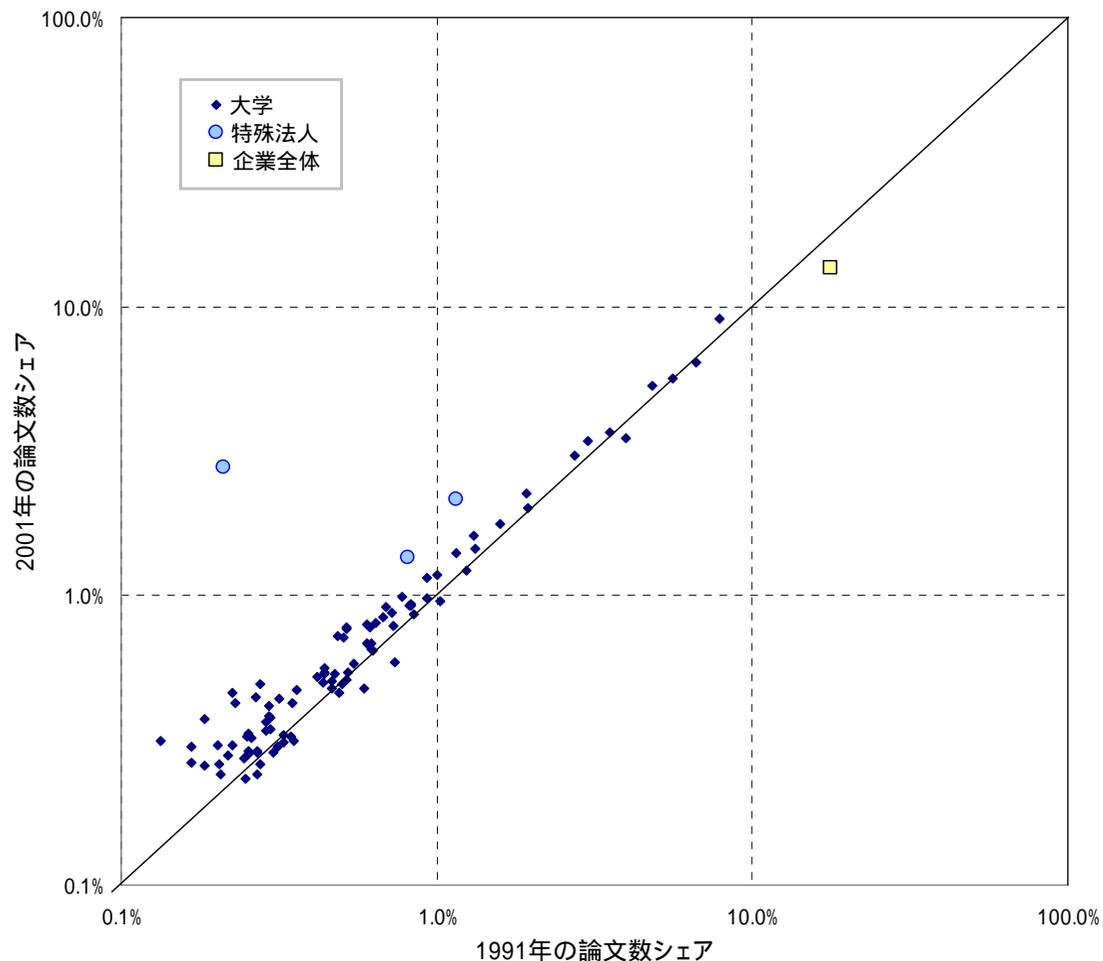


注 : 「分数カウント」は、例えば、機関Aと機関Bに所属する研究者の共著の論文について、機関Aと機関Bに2分の1ずつ計上する方法。「外国分」とは、日本と外国の共著論文を分数カウントした際の、外国の寄与分である。

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

# 図13. 大学の論文数の変化(1991年と2001年の比較)

論文数上位100大学の論文数シェア(重複カウントによる)は全般的に上昇しているが、特に1991年にシェアの少なかった大学の論文数シェアの伸びが大きい。

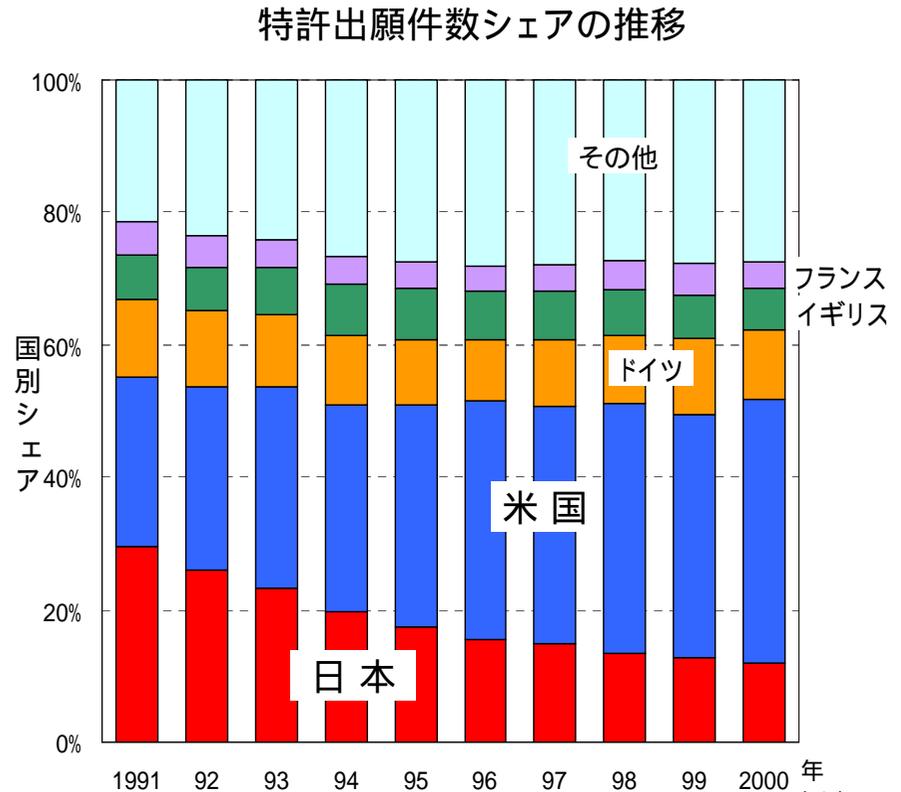
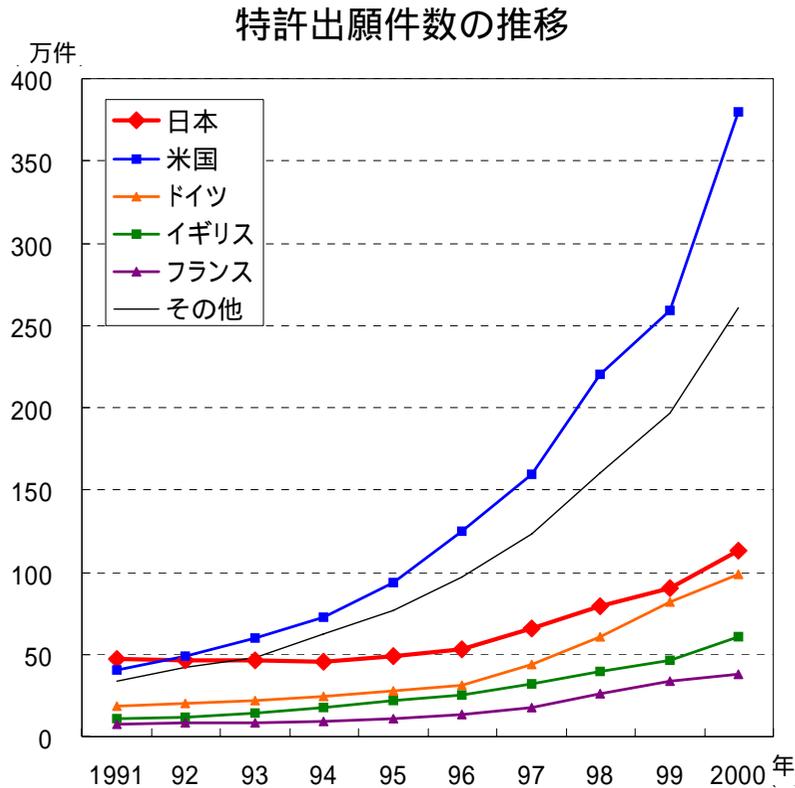


- ・図には、論文数上位100大学(4年制大学)の値、及び比較対象として主要な特殊法人研究機関(当時)の値と企業全体の値を示した。
- ・他機関との共著論文は重複計上している(重複カウント)。論文数シェアは日本全体の論文数に対する割合。
- ・図に示した論文数上位100大学以外についても、全般的に1991年より2001年の論文数シェアが大きい傾向がある。

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

# 図14. 世界における特許出願の動向

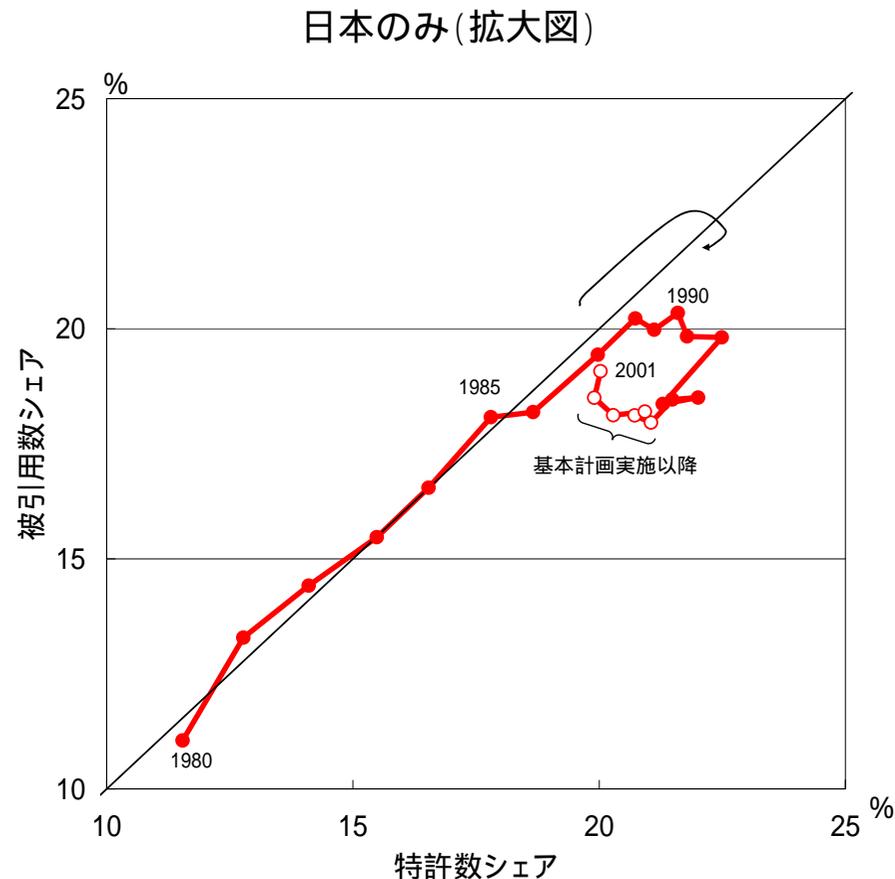
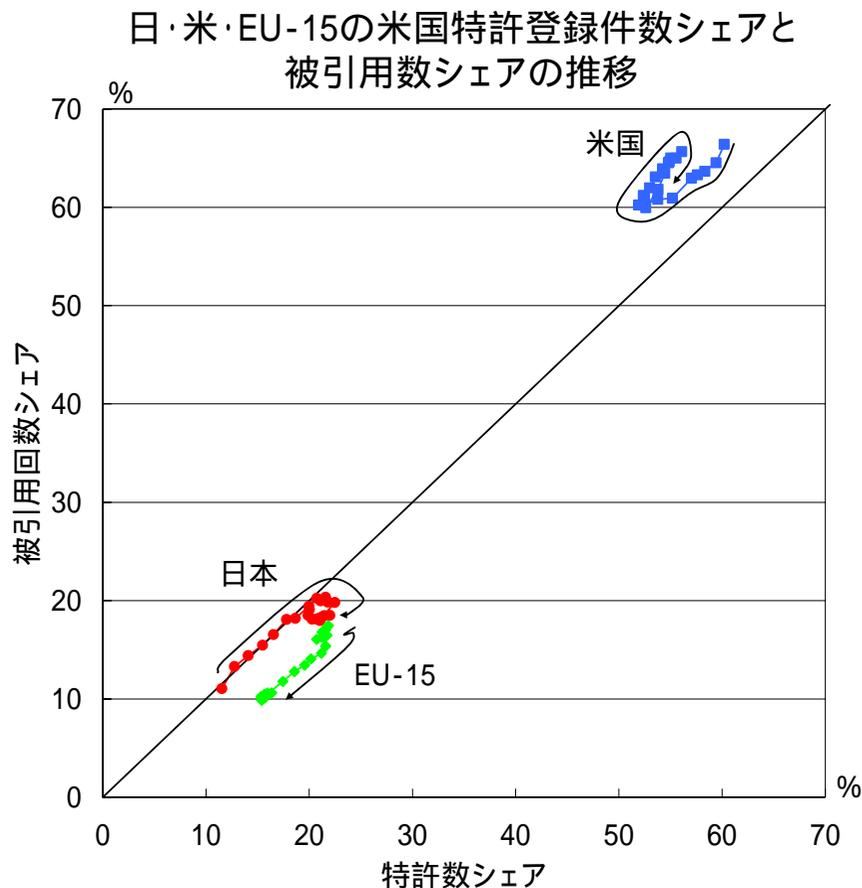
世界における特許出願件数を主要国で比較すると、日本の出願件数は増加しているものの、世界でのシェアは低下しており、一方、米国のシェアは増加している。



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

# 図15. 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)

米国特許の登録件数シェアに関しては、日本はEUを上回っており、被引用数シェアも比較的高い。



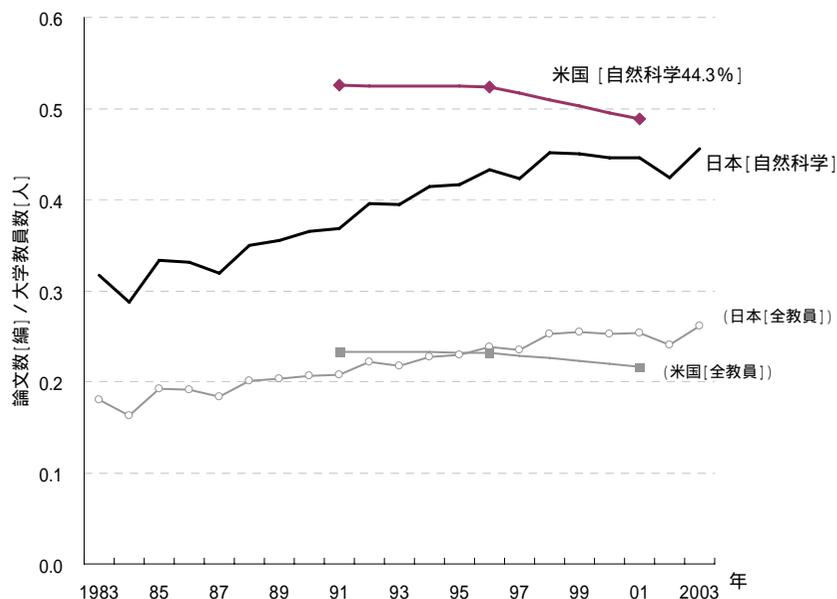
注：特許の被引用数は観測期間に依存するが、ここでは2003年までの米国特許データベースにより被引用数を計算した。  
 データ：CHI Research Inc. “International Technology Indicators 1980-2003”

# 図16. 大学等の論文生産性の日米比較

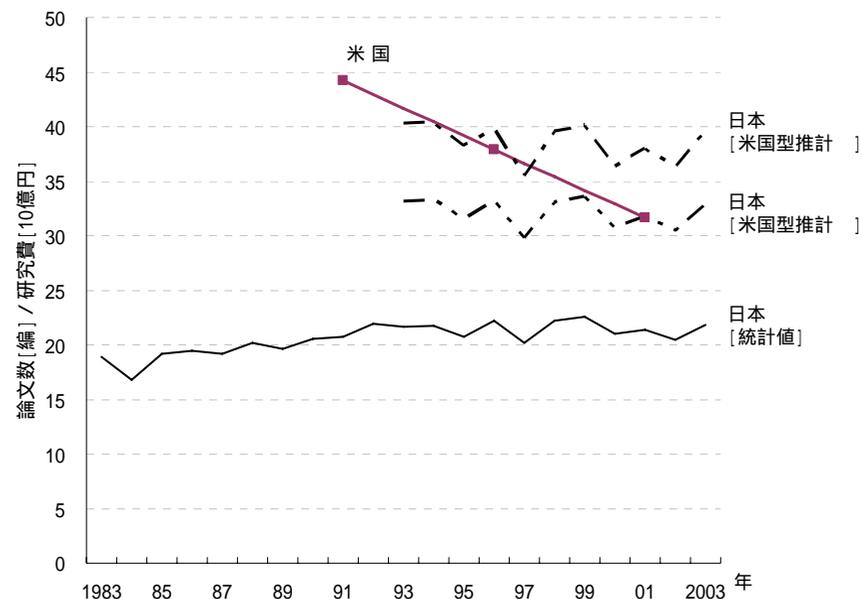
自然科学系大学等教員1人当たり論文数では、日本の値は米国に近づきつつある。  
 研究開発費当たり論文数は、日本が横ばいに推移、米国は減少傾向。

単純な日米比較は困難だが、大学等教員の人件費の制度上の違いを考慮して試算すると、日本の値は米国と同程度となる可能性がある。

大学等教員1人当たり論文数



大学等研究開発費(自然科学系)当たり論文数

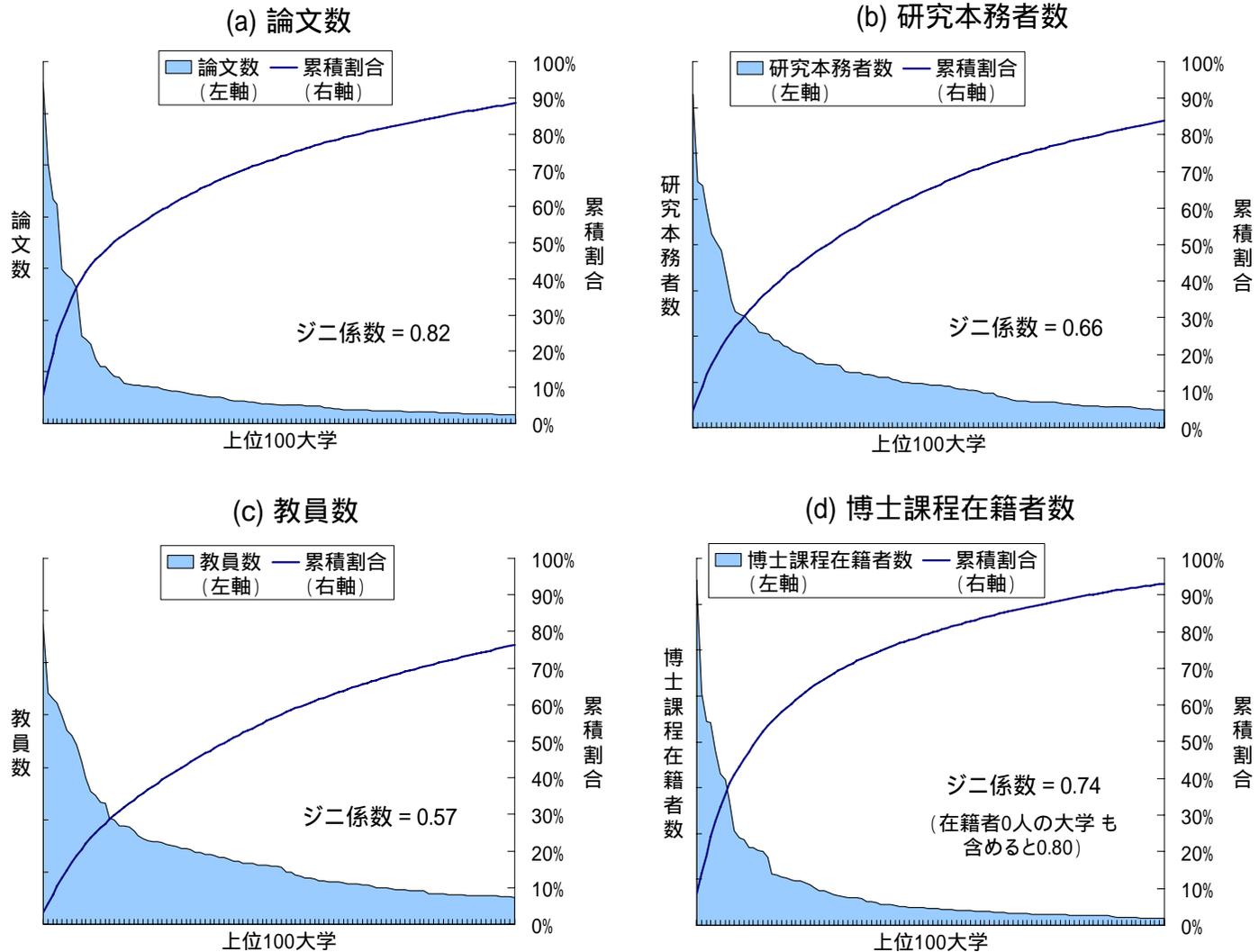


注 : 日本の大学等の研究開発費は研究開発費デフレーター(自然科学・大学等)を用い、米国の大学等の研究開発費はGDPデフレーターを用いて実質化した。  
 注 : 大学等教員数・研究開発費と論文とのタイムラグは日米とも2年とした(グラフの「2001年」は、2001年の論文数と1999年の大学等教員数・研究開発費を示す)。  
 注 : 右側グラフにおける「日本[米国型推計]」では、研究のみに従事する大学等所属研究者の人件費を推計し、それ以外の人件費を除外して研究開発費とした。「日本[米国型推計]」は、米国のR&Dプロジェクト経費が3ヵ月程度の教員人件費を含む場合のある可能性を考慮し、「日本[米国型推計]」の研究開発費に、経常的な人件費の1/4を加えた。

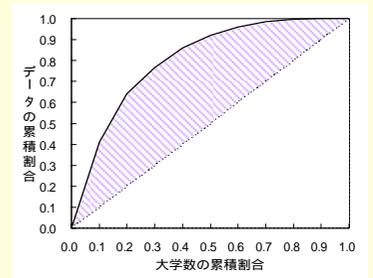
データ: [日本・大学等教員数・研究開発費]総務省「科学技術研究調査報告」、[同・人件費(推計値)]文部科学省「平成15年度予算における科学技術関係経費」及び各年度資料、[米国・大学等教員数]U.S. Department of Education, Digest of Education Statistics、[同・自然科学系割合]National Center for Educational Statistics, 1993 National Study of Postsecondary Faculty、[米国・研究開発費]NSF, Academic R&D Expenditures、[論文数]Thomson ISI, Science Citation Indexに基づき科学技術政策研究所が作成

# 図17. 大学における論文数と研究者数の分布

論文数の分布は集中度が高いが、博士課程在籍者数はそれに近い分布となっている。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。



## ジニ係数について

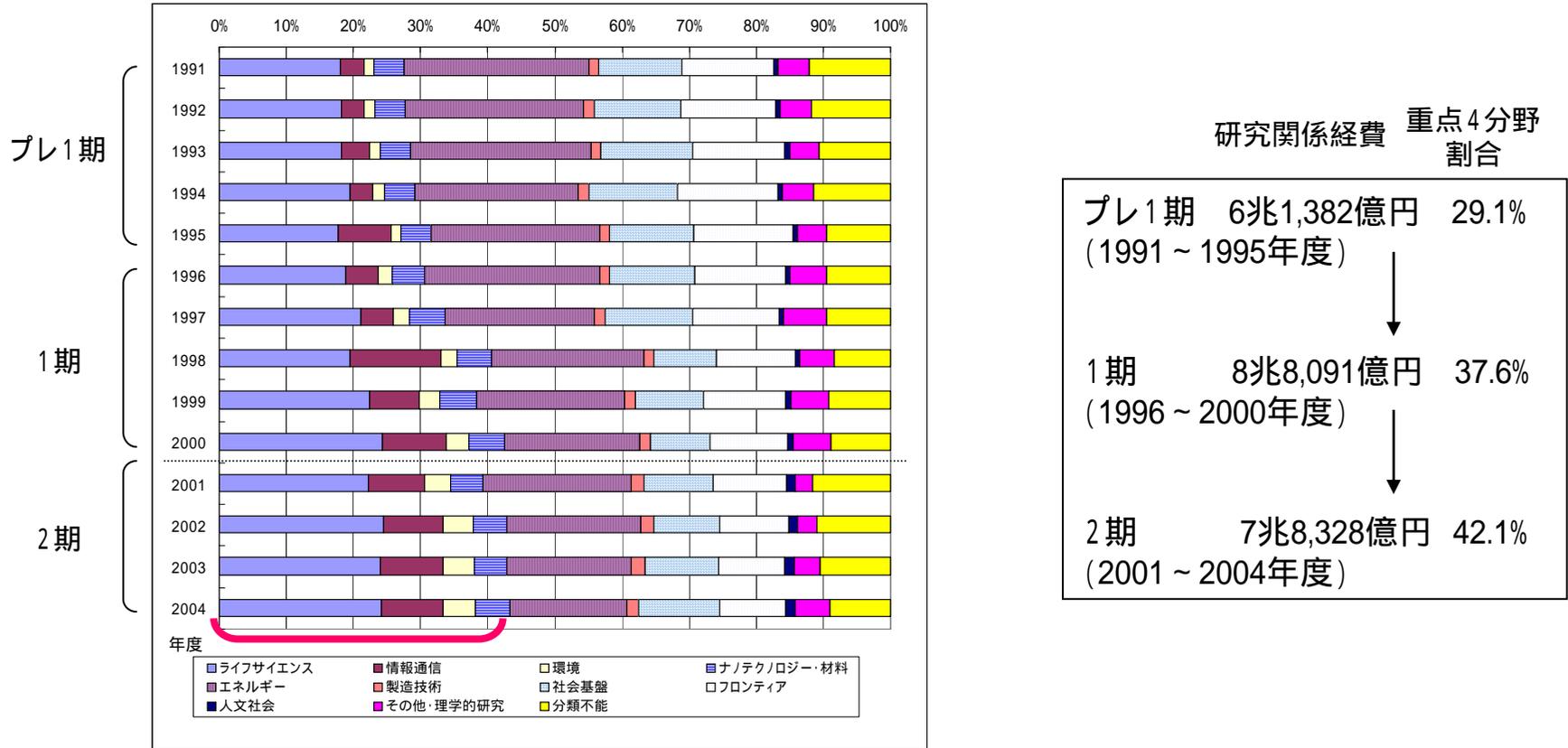


ジニ係数は集中度を表す指数で、図の網掛け部分の面積の2倍に相当し、1に近いほど集中度が高い。

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

# 図18. 研究関係経費の分野別割合

重点化が謳われている第2期は、プレ1期、1期より重点4分野の割合は増加した。  
 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



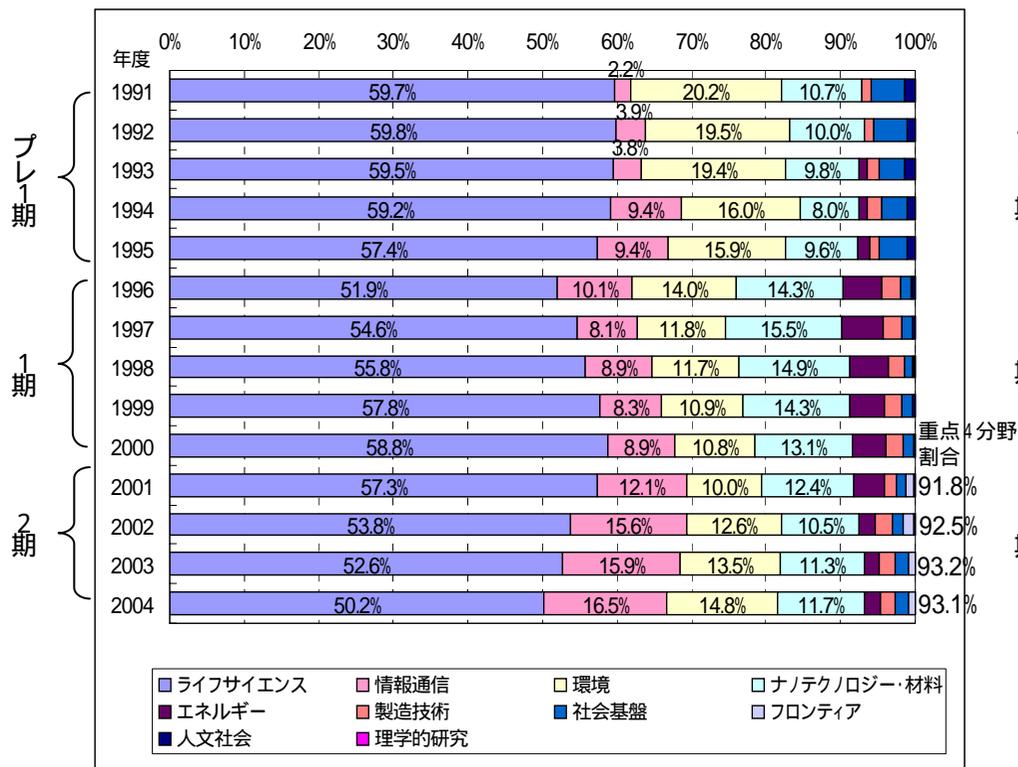
注：第2期科学技術基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に拘わらず、研究関係経費を対象に算出。  
 注：「その他・理学的研究」は体育学、家政学、数学、理学系物理、理学系化学など、この分野分類になじまないもの。「分類不能」は総合工学等の学際的な分野などで分類できないもの。  
 注：1991～2000年度と2001年度以降とは集計方法が異なる。  
 注：2001年度以降については、文部科学省「平成16年度における科学技術関係経費」及び各年度資料を基に集計することを基本とした。但し、独立行政法人については、運営費交付金のうち研究費相当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：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

# 図19. 重点分野別競争的資金

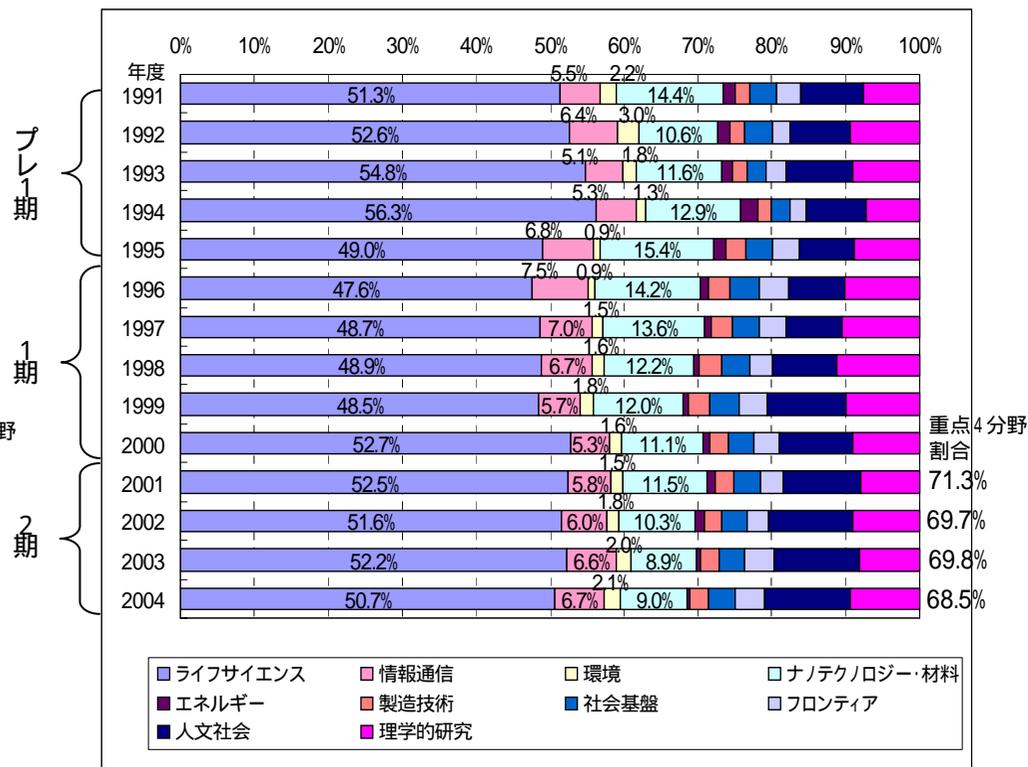
科学研究費補助金以外の競争的資金については、2期に入って重点化の傾向がみられる。重点化には関係なく研究者の自由な発想に基づく研究を対象とする科学研究費補助金は、重点4分野への配分は横ばいであり、また多様な分野に配分がなされている。

2004年度の競争的資金の場合 科学研究費補助金以外の予算 1,658億円 科学研究費補助金予算 1,782億円

## 科学研究費補助金以外の競争的資金の分野別割合



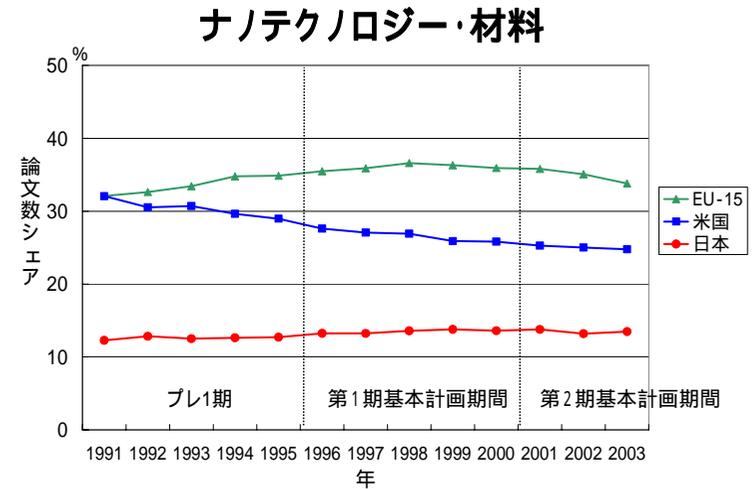
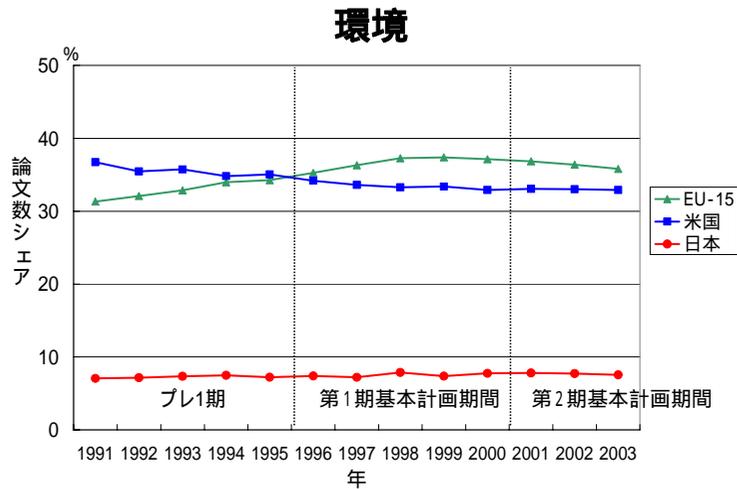
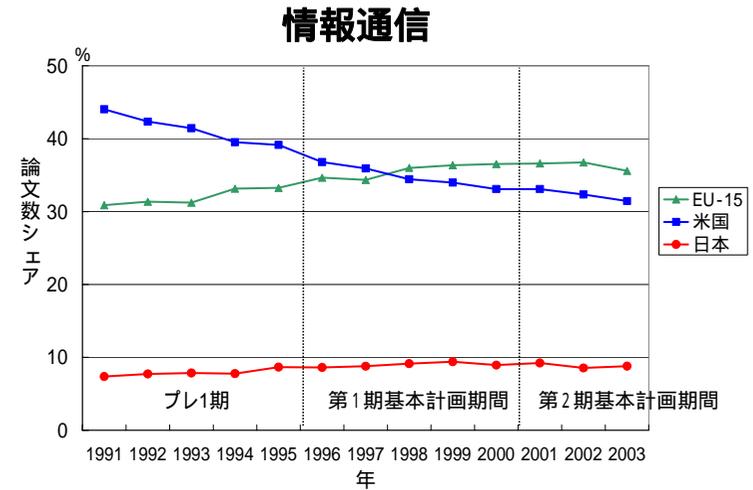
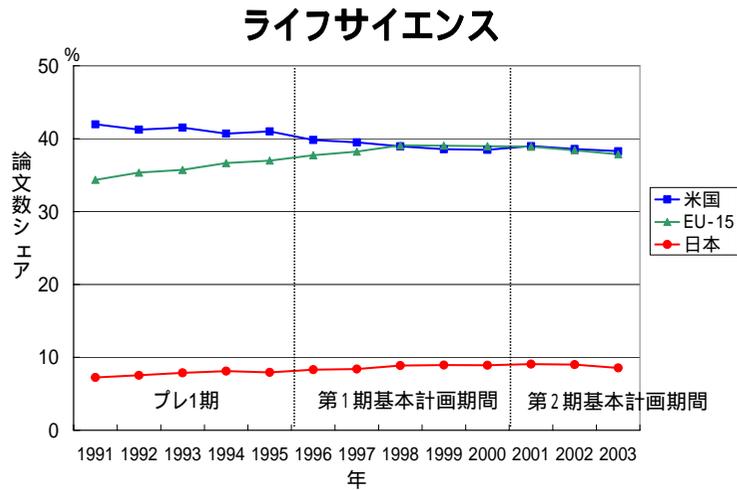
## 科学研究費補助金の分野別割合



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、萌芽の研究(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(株)三菱総合研究所において分野分類を行い作成

## 図20. 日・米・EU-15の論文シェアの推移(重点4分野)

重点4分野の日本の論文数シェアは、「ナノテクノロジー・材料」が比較的、高い。

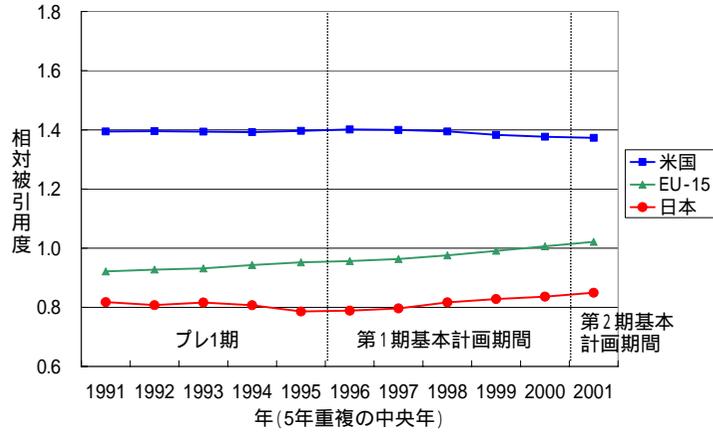


注：図には基本計画の実施期間等を示したが、基本計画の影響が実際に論文データに表れるまでには数年以上要することに注意が必要である。  
 データ：ISI, "National Science Indicators 1981-2003"

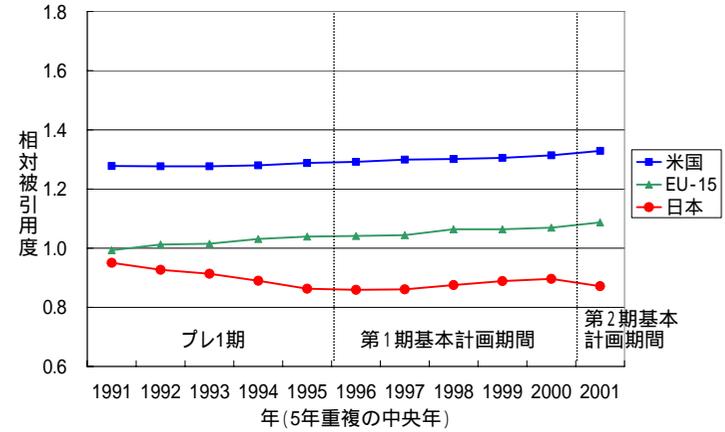
## 図21. 日・米・EU-15の論文相対被引用度の推移(重点4分野)

「ライフサイエンス」、「環境」、「ナノテクノロジー・材料」で日本の論文相対被引用度の上昇傾向が見られる。

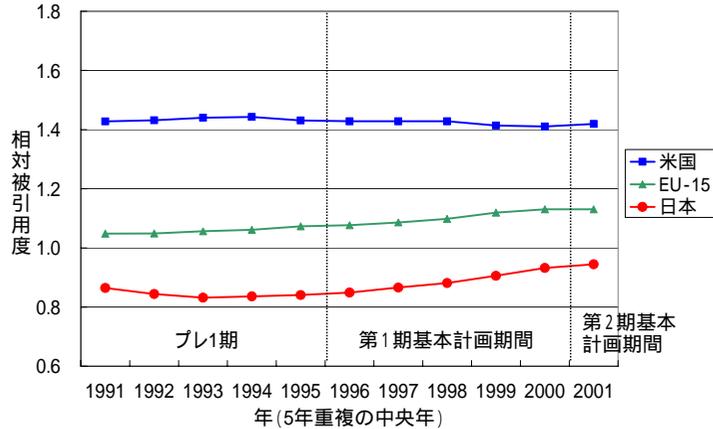
### ライフサイエンス



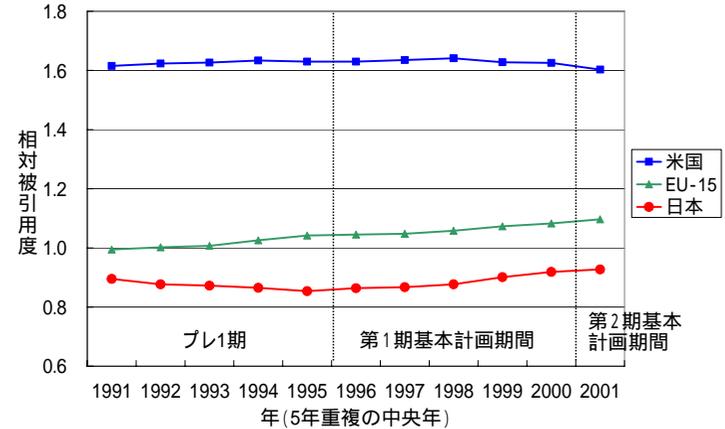
### 情報通信



### 環境



### ナノテクノロジー・材料



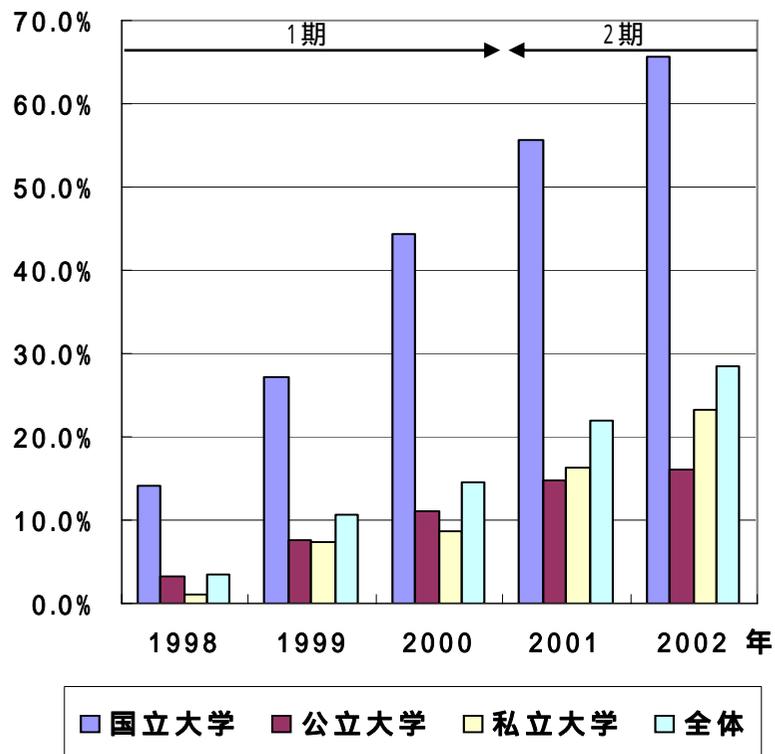
注：「相対被引用度」は、各国の被引用度(論文1編あたりの被引用回数)を、世界全体の被引用度で除して基準化した値であり、1.0であれば、世界平均の被引用度であることを示す。

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"

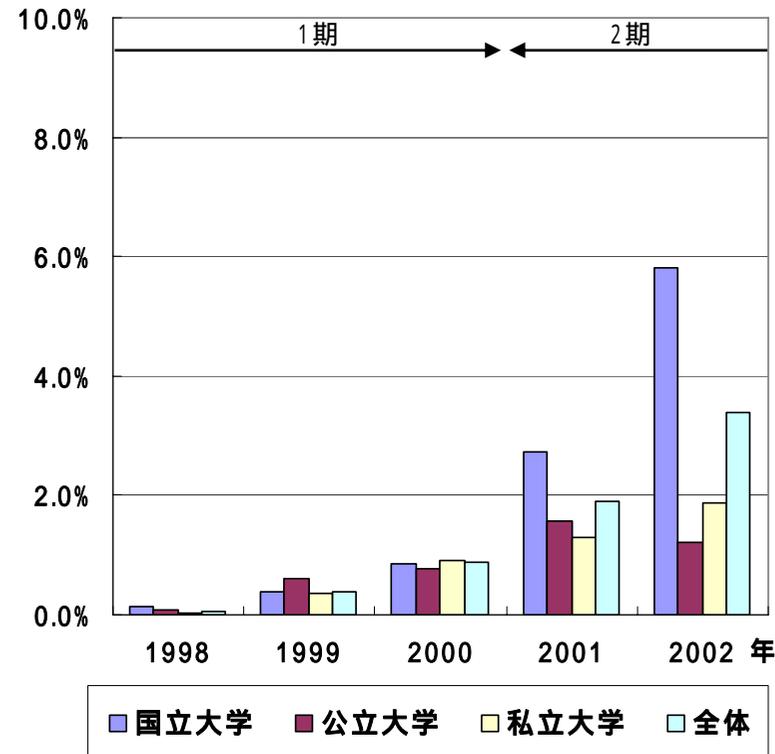
## 図22. 任期付任用制の活用状況(1): 大学

大学における任期付任用制の導入は機関としては進んでいるが、適用率はまだ低水準。

任期付任用制度の機関導入率<sup>(注1)</sup>



在籍者総数に占める任期付適用者数の割合<sup>(注2、3)</sup>



役職別内訳(2002年10月1日現在)

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

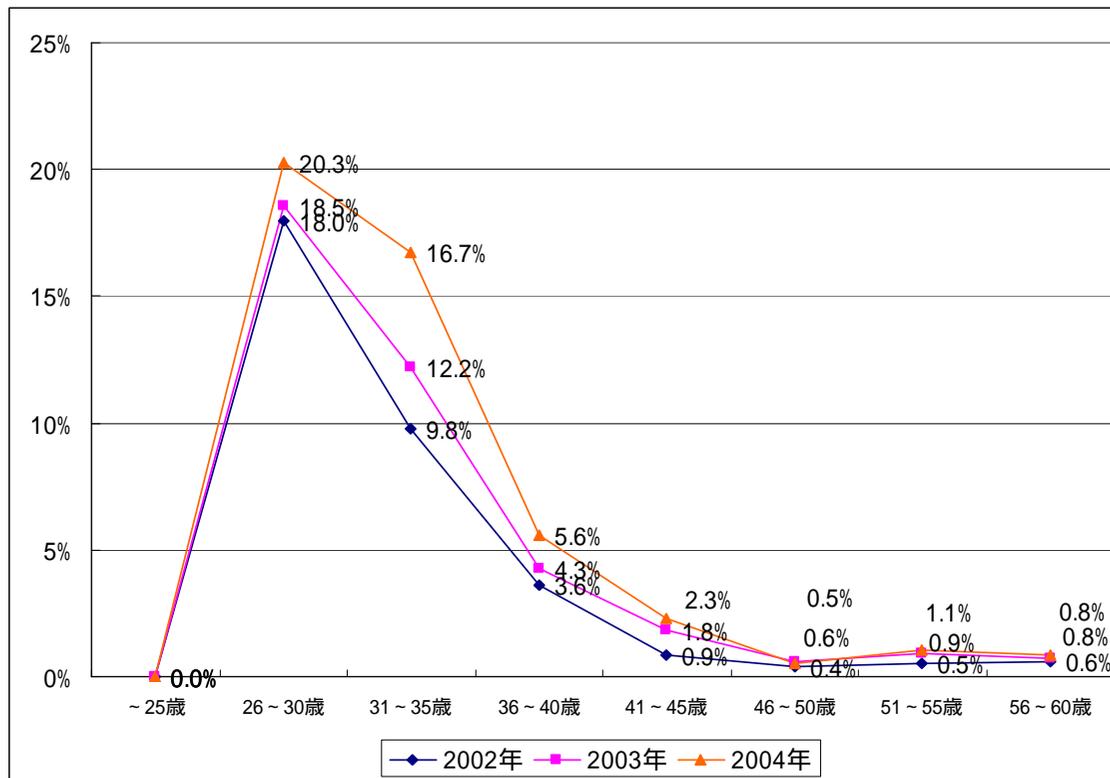
注3: 本図は「大学の教員等の任期に関する法律」に基づく任期制の導入状況を示したものであり、私立大学においては、この法律に基づかない任期制を採用しているところもある。

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

## 図23. 任期付任用制の活用状況(2): 国立試験研究機関等

国立試験研究機関及び特定独立行政法人では若手の任期付任用の割合が増加してきている。

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)。

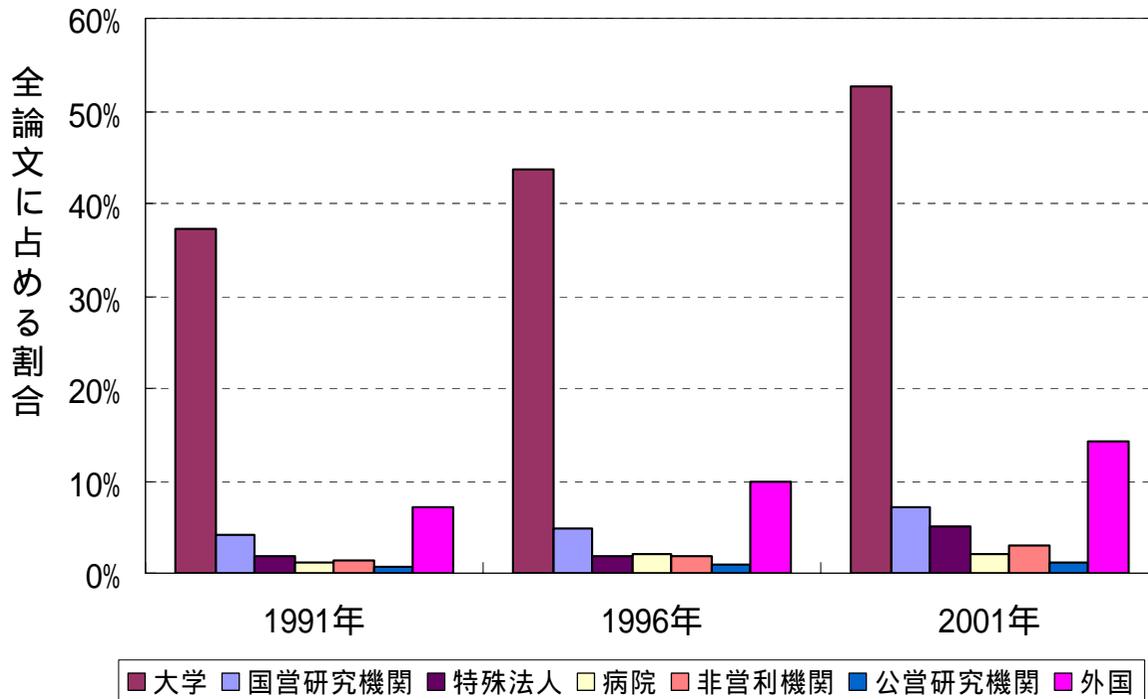
注 : 2002年、2003年は4月1日現在、2004年は1月1日現在。

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

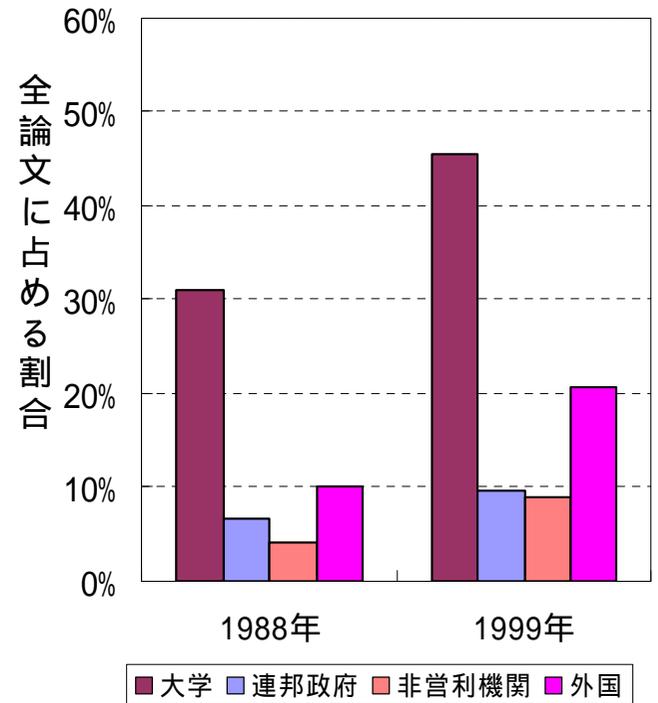
## 図24. 企業による論文の他セクターとの共著割合

日本の企業の論文は、大学との共著が多く、2001年では全論文の53%を占めている。日本と米国では同程度である。

企業による論文の他セクターとの共著割合  
(日本)



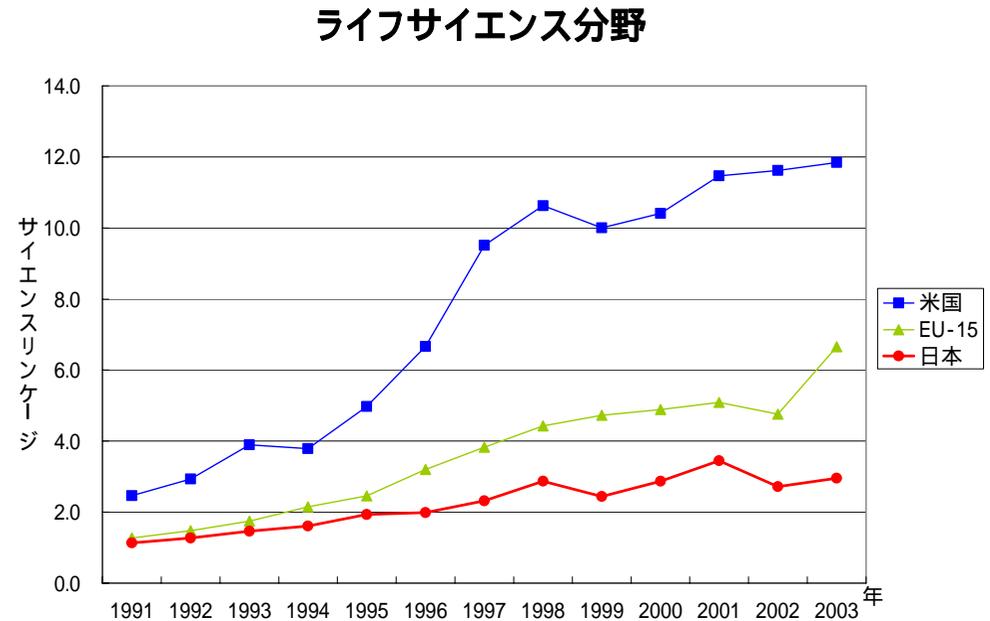
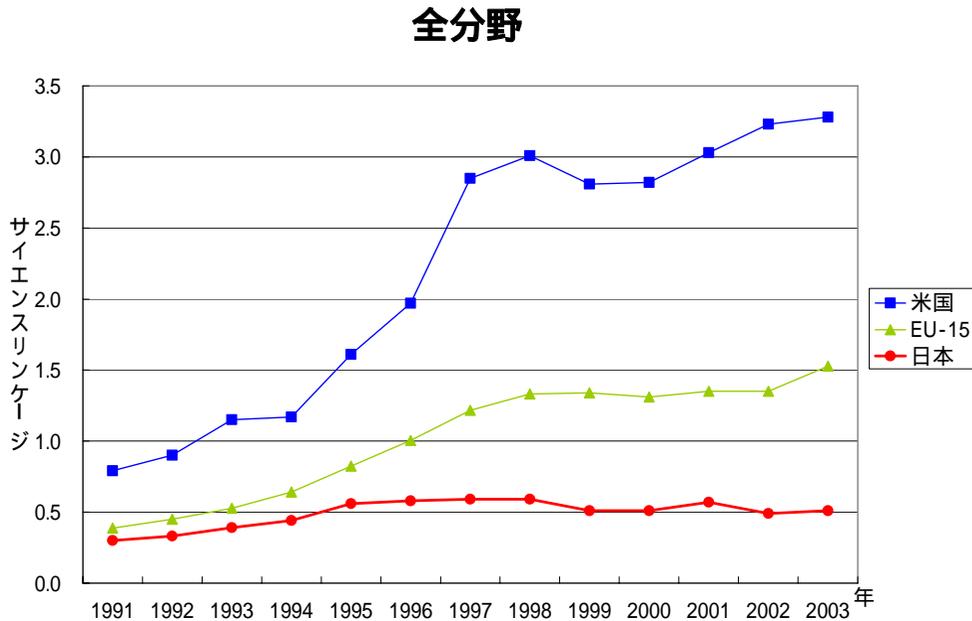
企業による論文の他セクターとの共著割合  
(米国)



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"

## 図25. 米国登録特許におけるサイエンスリンケージの推移

特許と科学論文の連関の強さを示すサイエンスリンケージによると、日本の特許は、欧米に比較して、科学論文との連関が小さい。



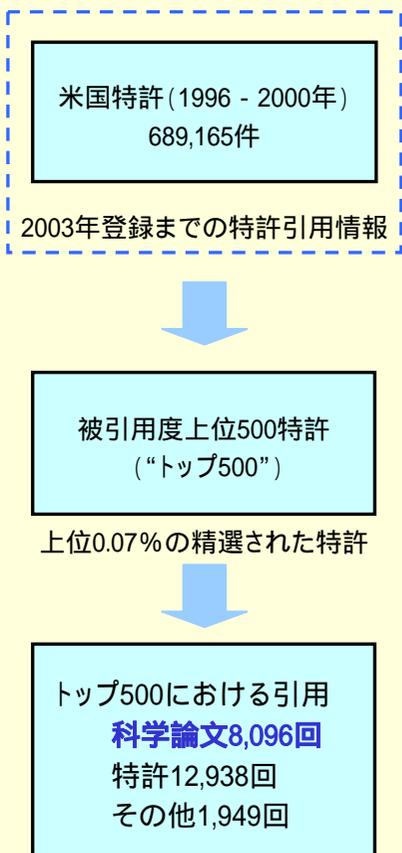
注 「サイエンスリンケージ」は、米国特許の特許審査報告書における科学論文等の引用件数(特許1件当たりの引用件数)であり、特許における科学知識の活用度を示す。

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

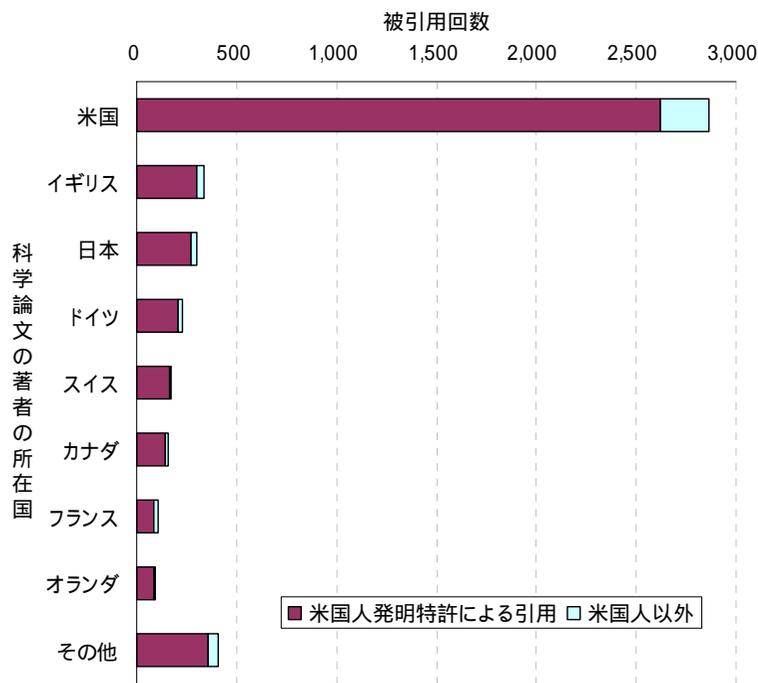
## 図26. 特許トップ500(被引用数上位500特許)と科学論文のリンクージ分析

世界特許トップ500、日本人発明特許トップ500ともに、米国の論文を最も多く引用している。  
 世界特許トップ500は、日本の科学論文を米国、イギリスに次いで多く引用している。  
 ○世界特許トップ500による引用回数のベスト10論文に、日本の科学論文は3編含まれている。

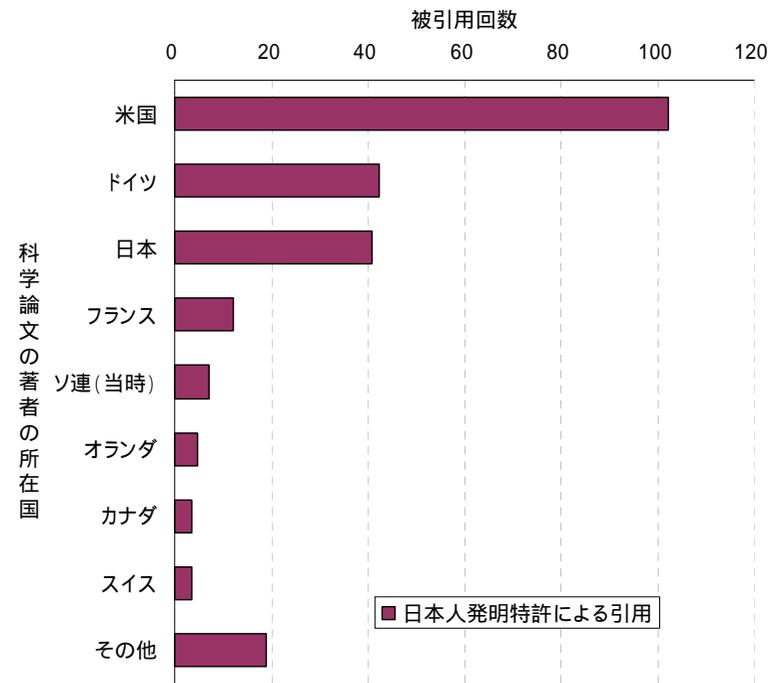
### リンクージ分析の流れ



(a) 世界特許トップ500による科学論文の引用: 国別被引用回数



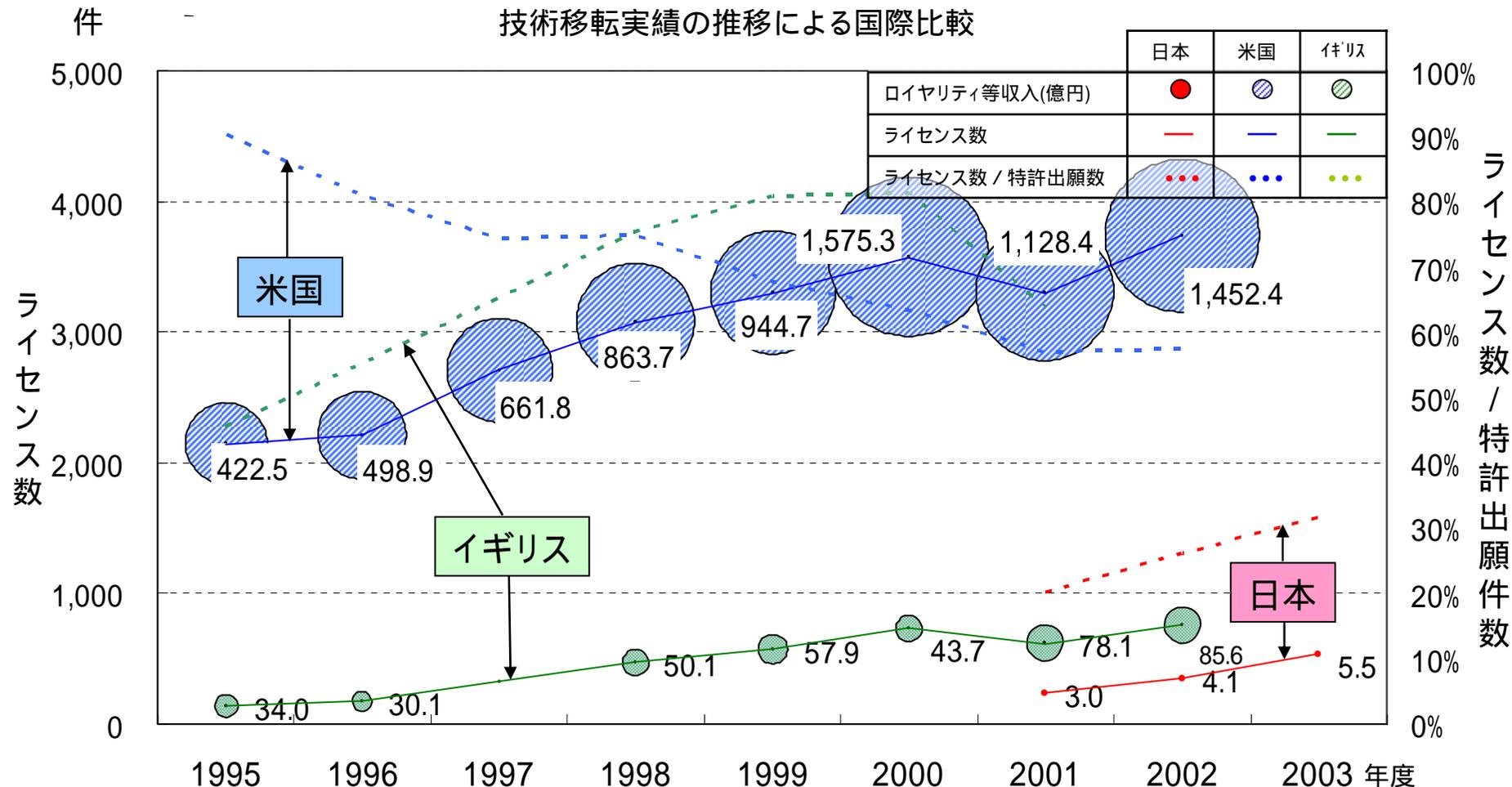
(b) 日本人発明特許トップ500による科学論文の引用: 国別被引用回数



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

## 図27. 技術移転実績の推移の国際比較

早くから技術移転の取組みを進めた米国・イギリスに比べ、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。その一方で、ライセンス数 / 特許出願件数の比率は着実に向上。



注：米国、英国データはPPP(購買力平価)にて邦貨換算

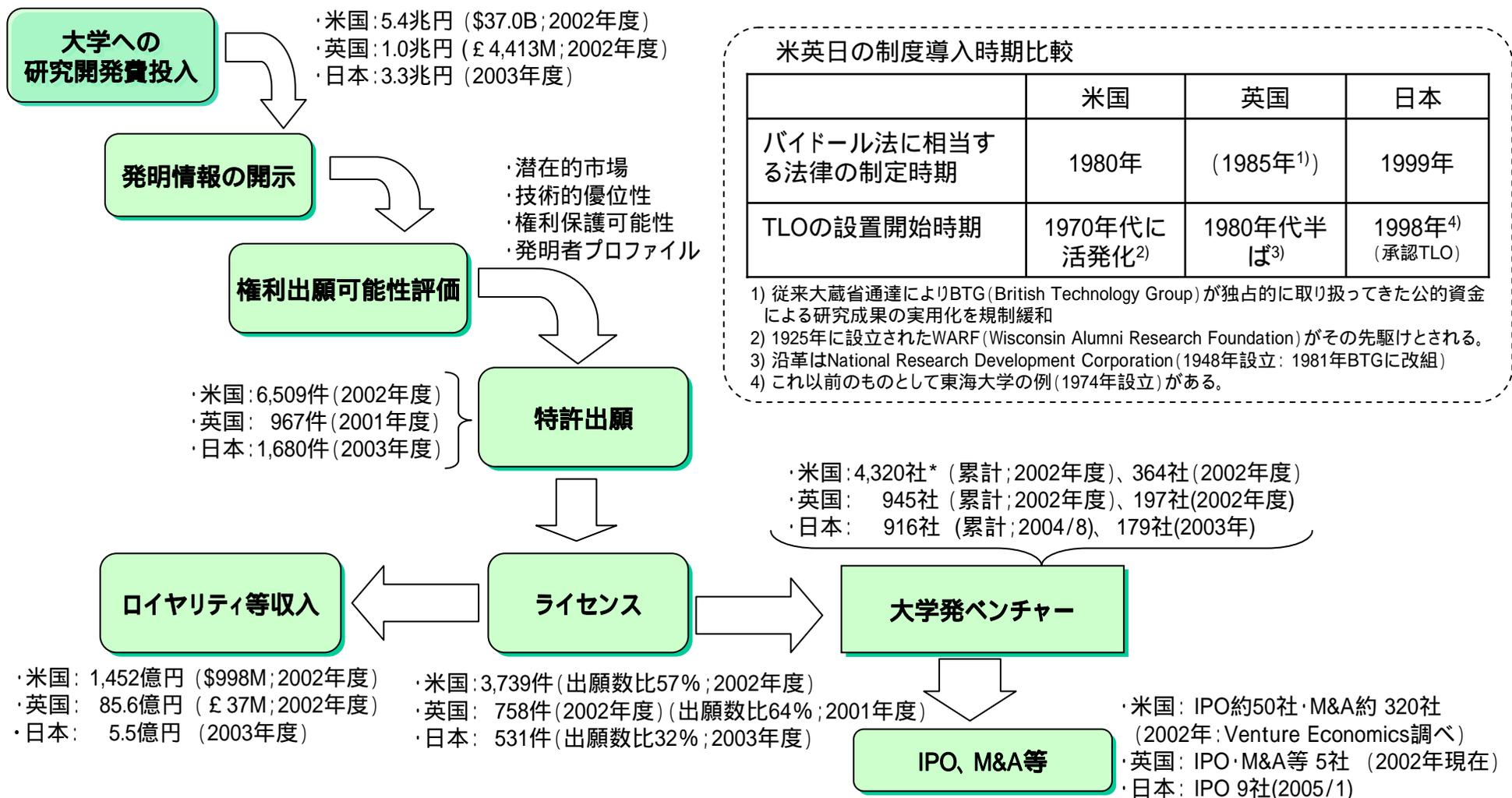
出所：<日本> 経済産業省

<米国> AUTM Licensing Survey

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

# 図28. 技術移転フローの国際比較

早くから技術移転の取組みを進めた米国・英国に比し、我が国では本格的成果は未だ顕在化していない。



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

## 図29. 地域科学技術・イノベーション総合指標の活用

インプットから波及効果系に至る地域科学技術・イノベーション活動の進捗・達成効果を総合的に把握する指標を活用し、分析を試みた。

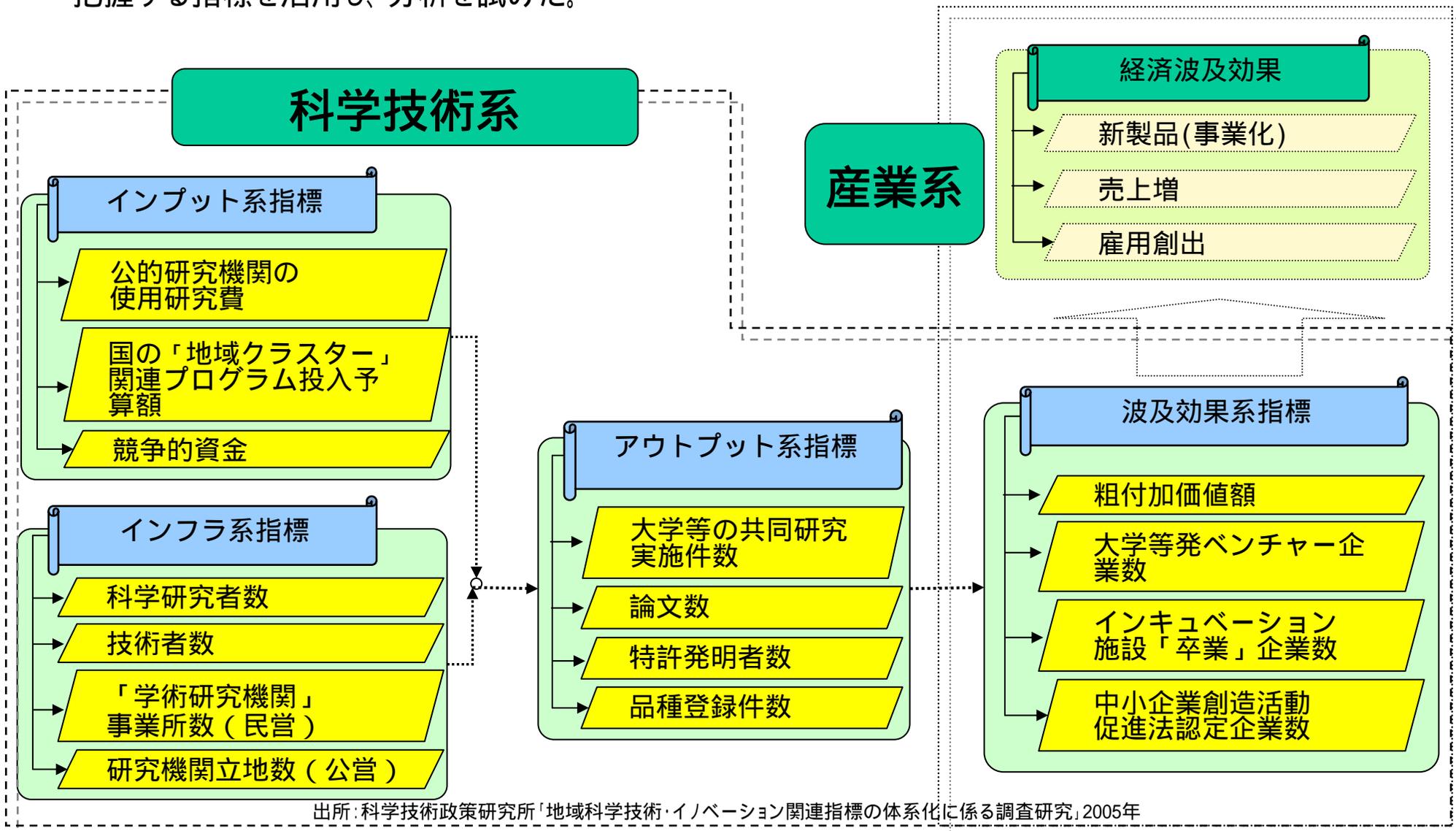
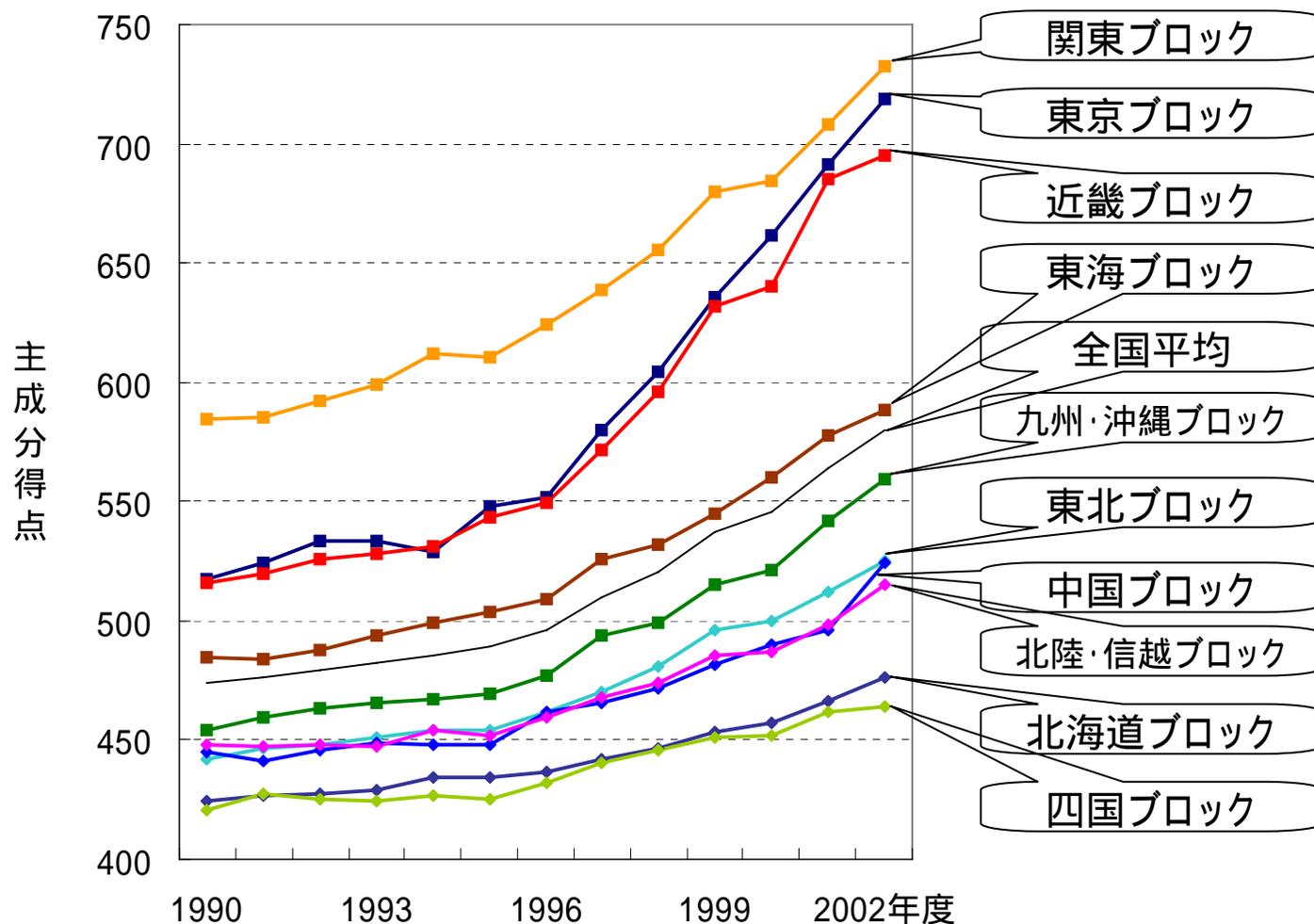


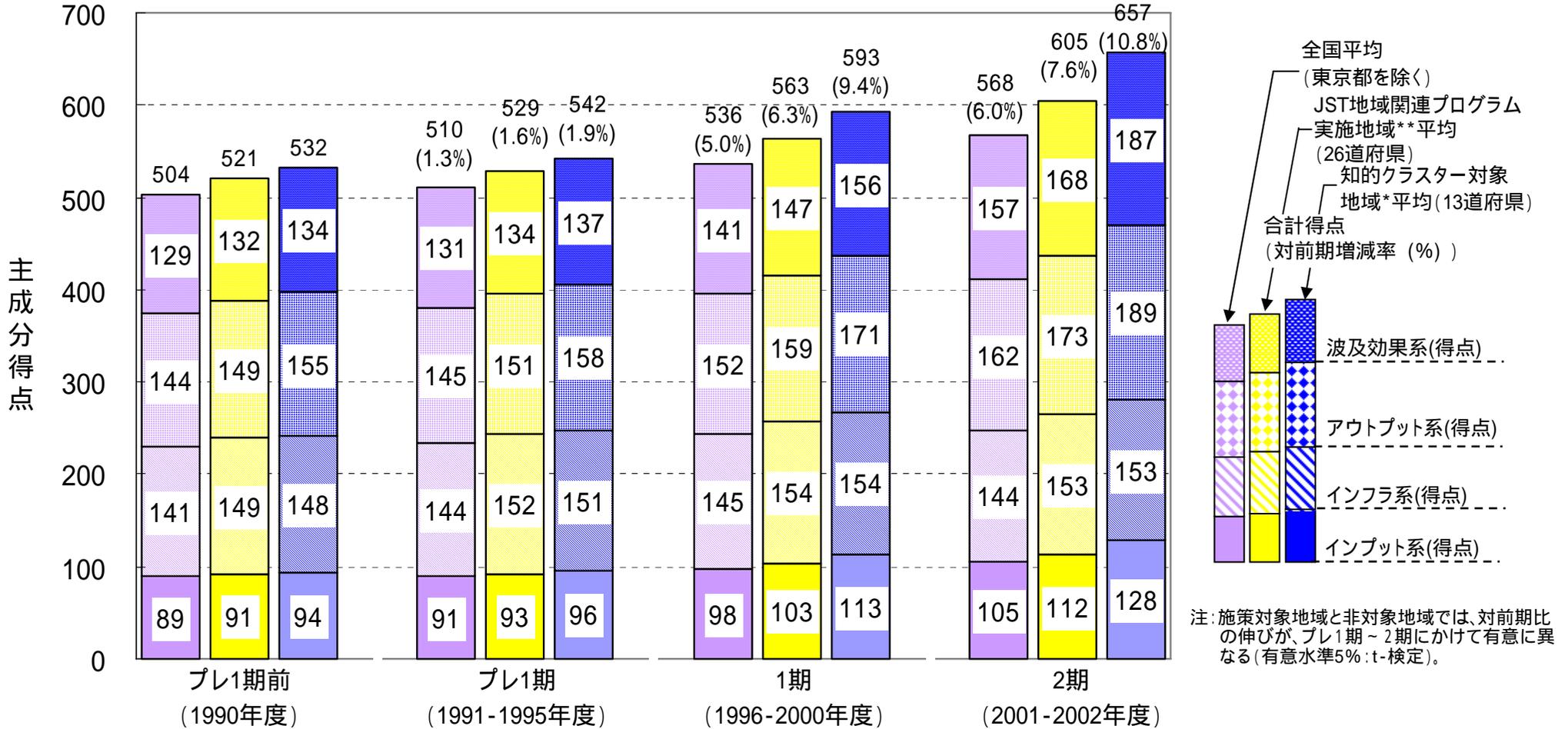
図30. ブロック別分析:主成分得点(1990 - 2002年度)の推移



90-02年度 伸び率順位		02年度	(参考)
		主成分得 点順位	人口 順位
1	東京	( 2 )	5
2	近畿	( 3 )	2
3	関東(東京除く)	( 1 )	1
4	九州・沖縄	( 5 )	4
5	東海	( 4 )	3
6	東北	( 6 )	6
7	中国	( 7 )	8
8	北陸・信越	( 8 )	7
9	北海道	( 9 )	9
10	四国	( 10 )	10

# 図31. 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

プレ1期から2期にかけては、各地域の伸び率には有意差<sup>(注)</sup>が見られる



\* 知的クラスター創成事業対象地域(2002年度～) 北海道、宮城、富山、長野、静岡、愛知、京都、大阪、兵庫、広島、徳島、香川、福岡

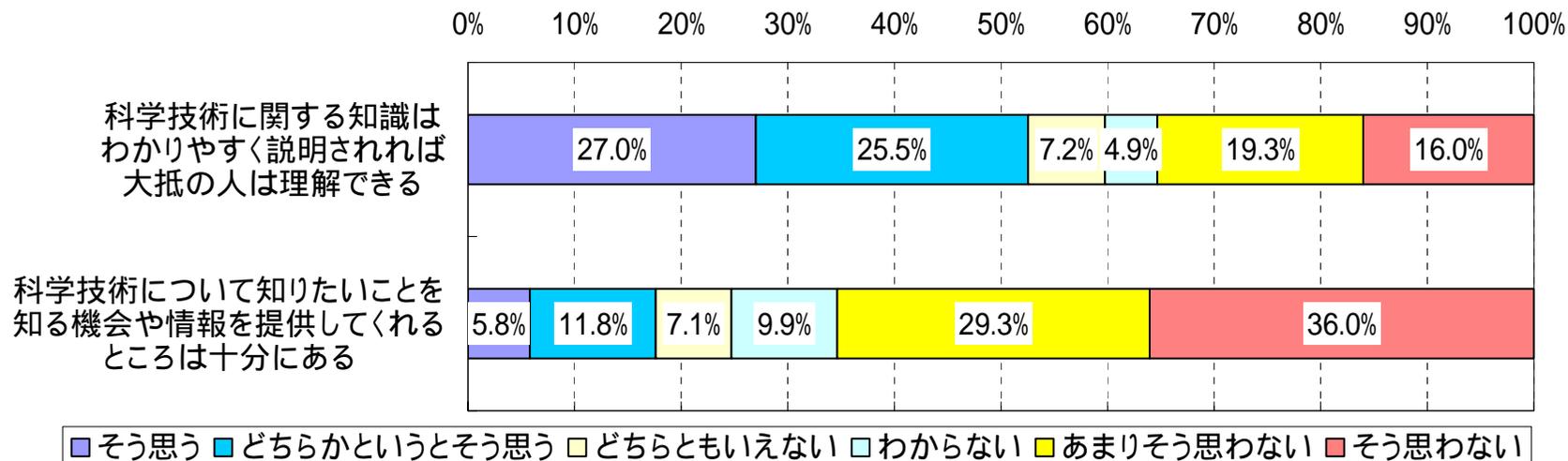
\*\* JST地域関連プログラム実施地域 北海道、青森、岩手、宮城、秋田、山形、茨城、群馬、埼玉、千葉、神奈川、石川、福井、岐阜、静岡、愛知、三重、滋賀、大阪、兵庫、広島、高知、福岡、長崎、熊本、沖縄

## 図32. 科学技術と社会とのチャンネル

国立試験研究機関等の研究施設では、「一般への日常的な公開対応」について  
無回答を除く55機関中 50機関が対応している(91%)。

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

### 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

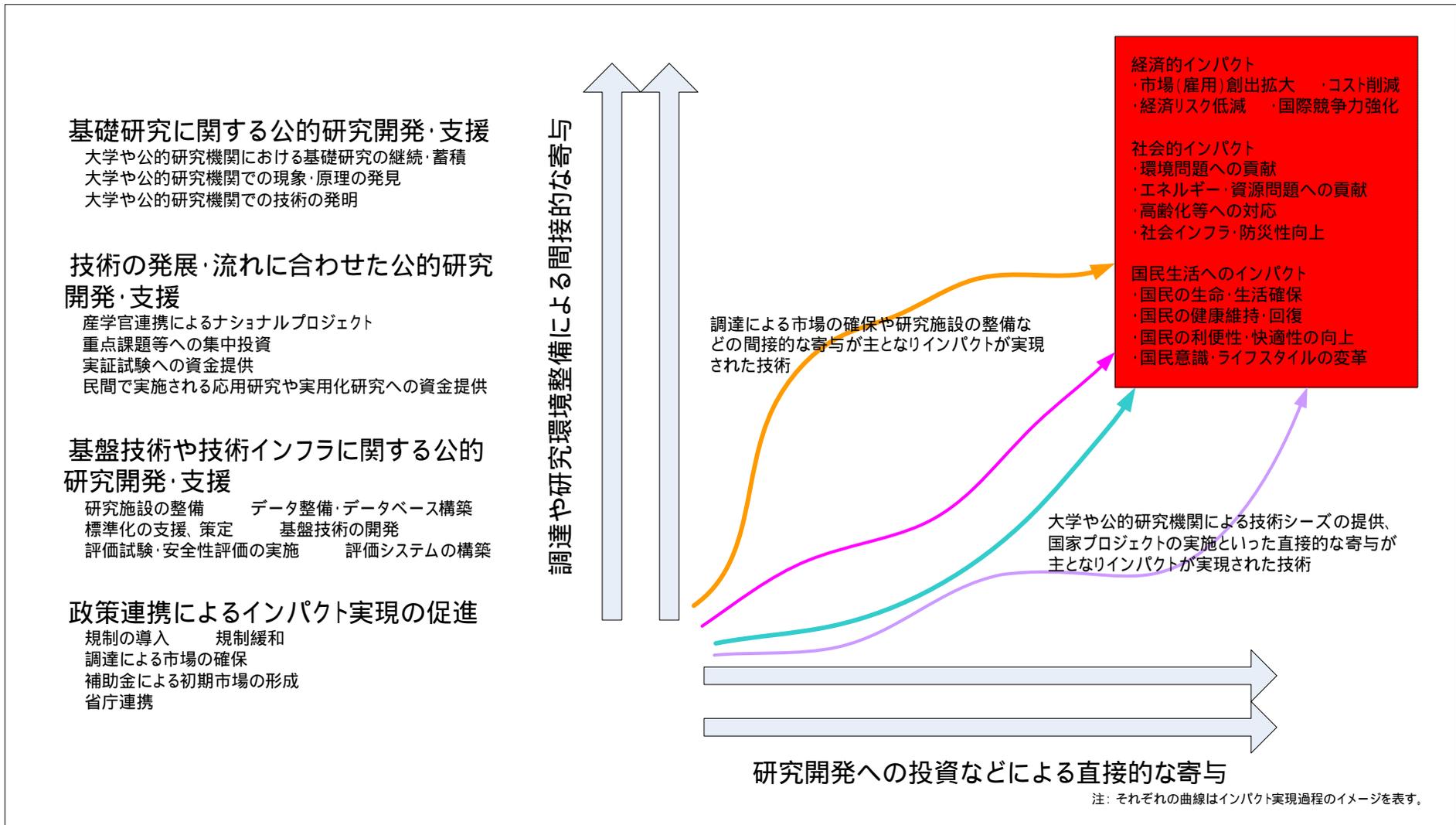
## 図33. 事例分析の対象技術

8分野のそれぞれについて実現、未実現技術各2事例の計32事例を対象。  
インパクトの種類(社会、経済、国民生活)と公的投資の寄与の大きさ等の観点から事例を選定。

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

# 図34 . 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

技術の発展過程における公的研究開発・支援の寄与として、以下の4つが特徴的に見いだされた。技術のインパクト実現までの過程においては、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。



# 図35. 基礎研究に関する公的研究開発・支援がなされた事例

## 光触媒材料(ナノテクノロジー・材料、実現技術)

### <事例分析のポイント>

- 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(連鎖モデル)。
- 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。

### <経済的インパクト>

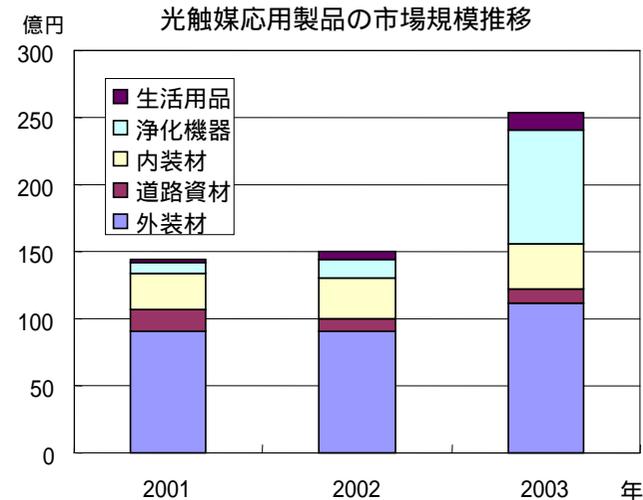
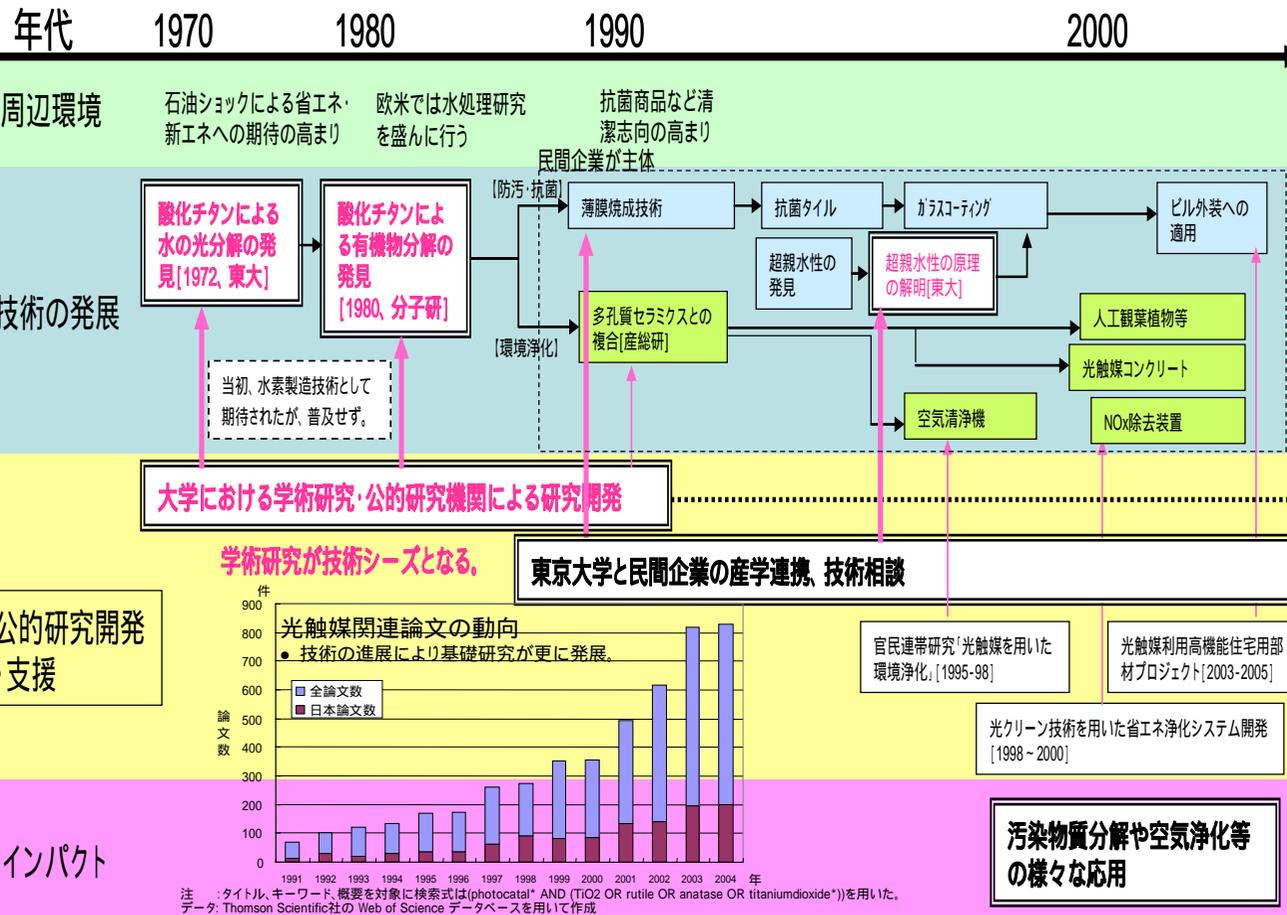
- 外壁材、空気清浄機、脱臭機など既存製品の高付加価値化、代替により約400億円(推定)の市場が出現(業界団体である光触媒製品フォーラム加入企業だけで250億円)

### <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NO<sub>x</sub>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

# 図36. 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

## 住宅用太陽光発電システム(エネルギー、実現技術)

### <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<sup>(注2)</sup>

### <社会的インパクト>

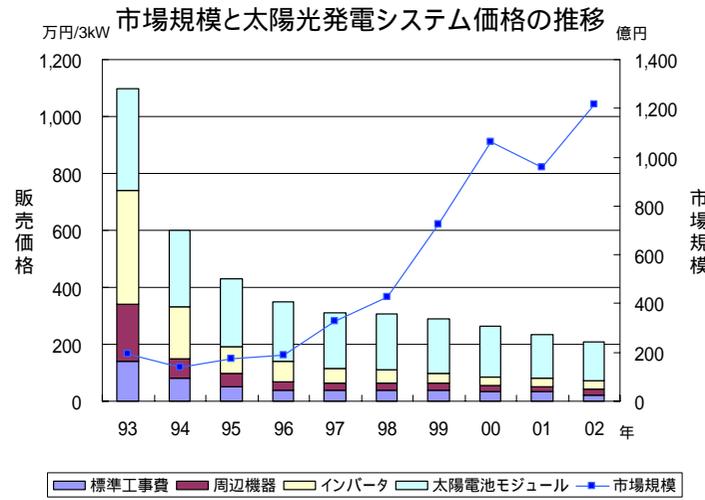
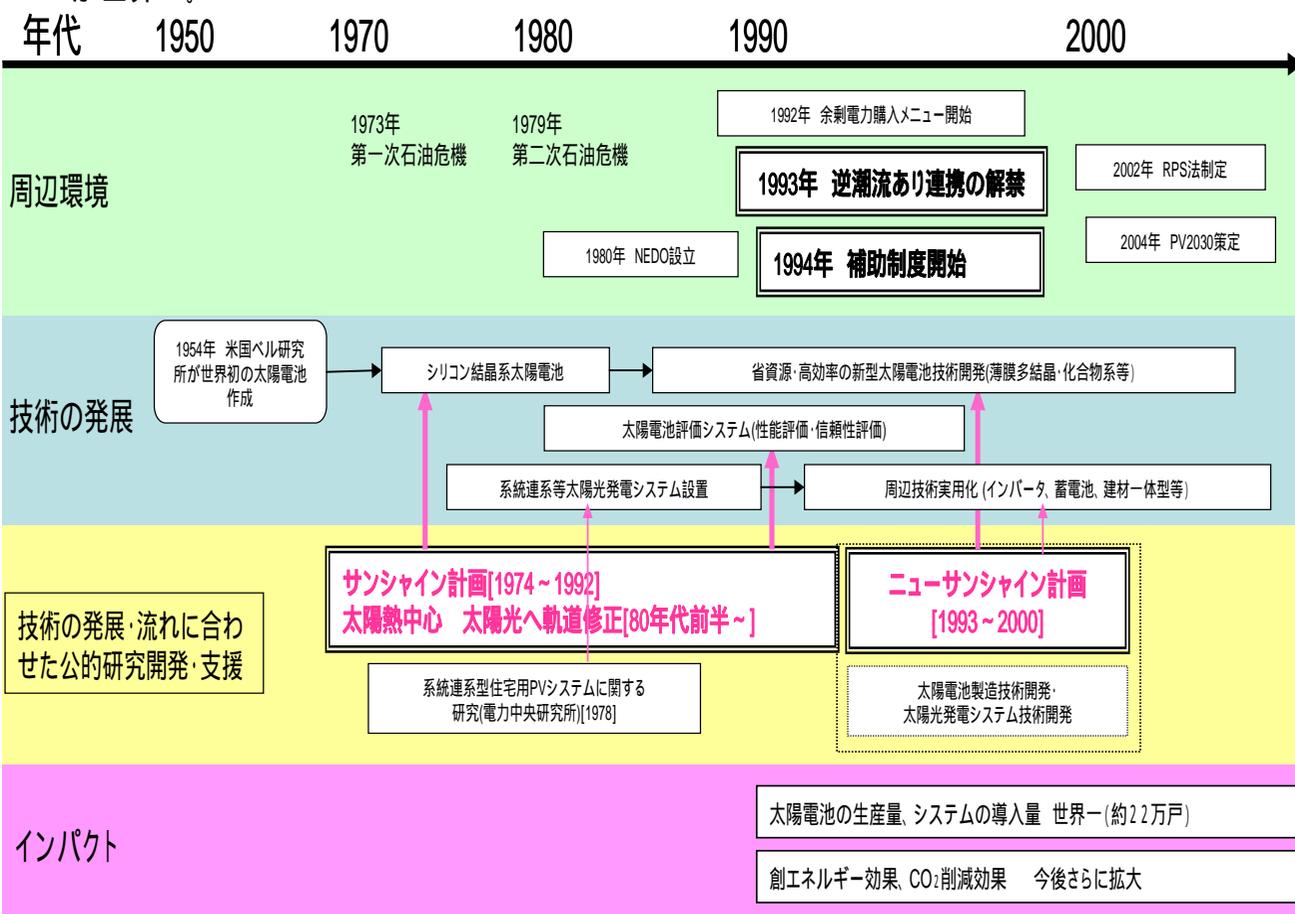
- 約22万戸に普及(2004年)  
2002年発電シェア約0.02% 2030年10%へ
- CO<sub>2</sub>削減効果  
2002年 約23万t-CO<sub>2</sub>、2010年 約170万t-CO<sub>2</sub>

### <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

### <事例分析のポイント>

- 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成功の大きな要因。
- 当初太陽熱が主目標であったが、途中から太陽光に軌道修正、技術の発展の流れに合わせた公的研究開発・支援がなされた。
- 規制緩和による逆潮流<sup>(注1)</sup>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を形成。市場拡大と低コスト化の好循環により、太陽電池の生産量、太陽光発電システムの導入量ともに現在日本が世界一。



出所: NEDO 'H14年度新エネルギーデータ集' および '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

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37. 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

## 肺がんの早期発見に有効なヘリカルCT技術(ライフサイエンス、実現技術)

### <事例分析のポイント>

- 肺がんの早期発見には、1970年代から開発が進むCTスキャンの高性能化の寄与が高く、CT開発では日本がリードしている。1980年代から民間企業を中心に開発されていたヘリカルCTにより、早期段階の非常に小さな腫瘍を発見できるようになった。
- 1990年代に入り、民間企業がヘリカルCTをさらに高性能化したマルチスライスCTを開発した。旧厚生省・旧文部省・旧科学技術庁の共同事業「がん克服新10ヵ年戦略」で実証試験がなされ、これによってヘリカルCTが普及した。
- 肺がんを早期に発見する検査技術として社会(検査の信頼性向上等)および国民生活(検査時間の短縮や早期発見による治療効果向上等)に幅広いインパクトを有する。

### <経済的インパクト>

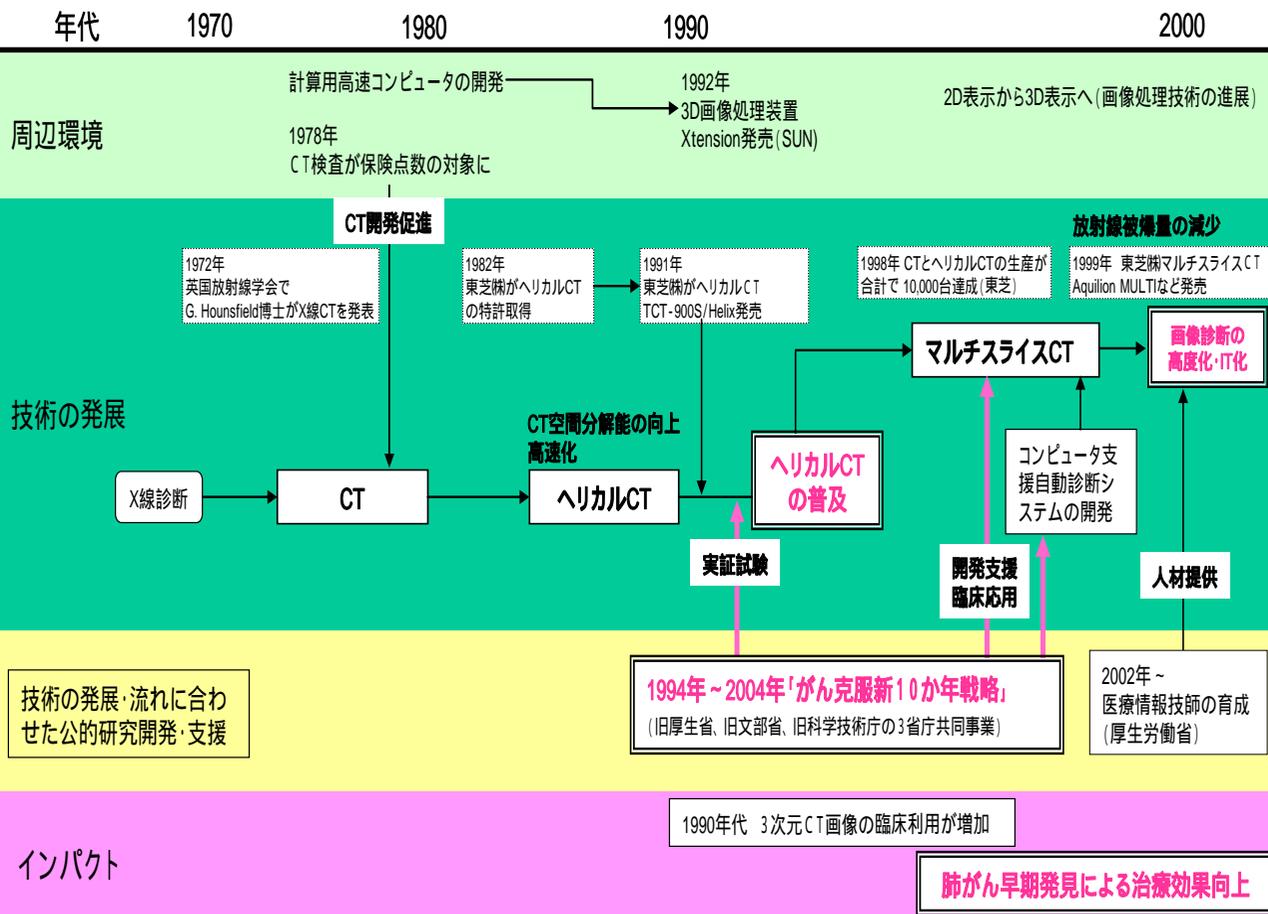
- 早期発見による医療費投入の適正化
- 医療機器の市場拡大  
2001年に496億円、シェアトップは東芝(47.3%)、ついでGE横河メディカルシステムズ(32.5%)、シーメンス旭メディテック(10.5%)
- 検査の迅速化、自動化によるコストダウン

### <社会的インパクト>

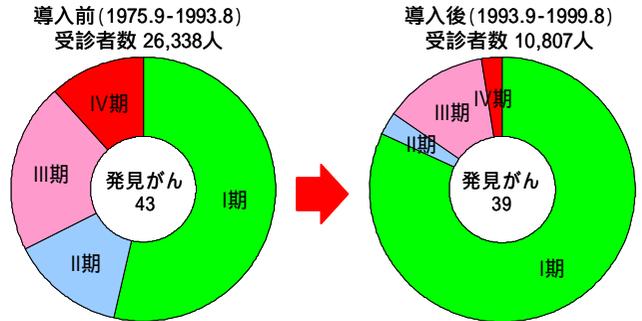
- 検査の信頼性の向上

### <国民生活へのインパクト>

- 検査時間の短縮
- 肺がん早期発見による治療効果向上。  
ヘリカルCT導入前は人口10万人に対して163名の発見率であったが、導入後は人口10万人に対して361名と倍以上の発見率
- 手術後の「生活の質」の向上



### ヘリカルCT導入前後での発見肺がんの内訳



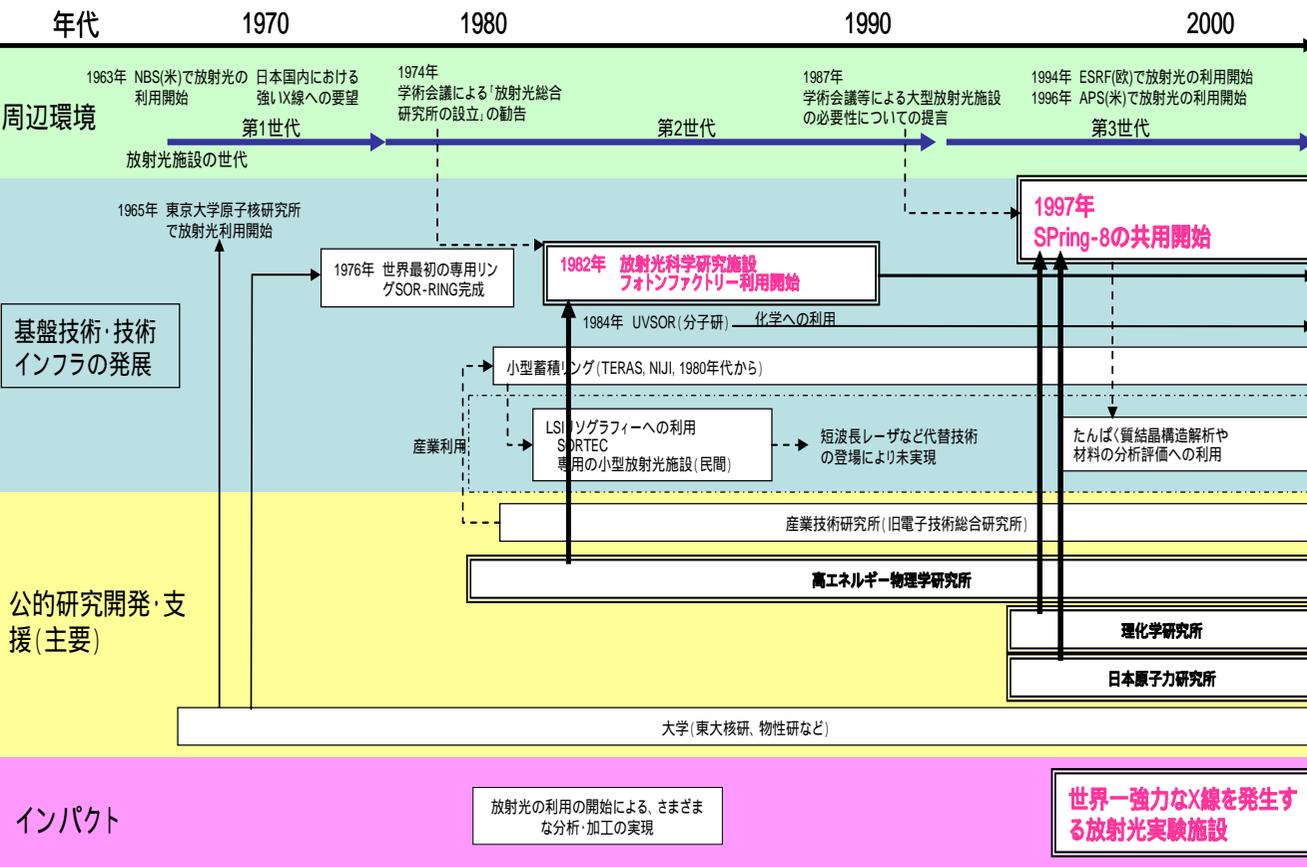
出所: 東京から肺がんをなくす会(ALCA)

- 上記のデータは、ALCAの会員(約9割が男性、平均年齢は約60歳)のうち、1999年8月までにのべ37,145人に検診(93年8月までは胸部X線写真と喀痰細胞診、93年9月以降は胸部X線写真、喀痰細胞診に加えてヘリカルCT)を実施した結果で、82人の肺がんを発見している。
- ヘリカルCT導入後に発見された肺がんは、早期(I期)のものが多いということが特徴になっている。
- I期(がんが原発巣にとどまっている段階)であれば手術によって治すことが十分可能で、肺胞の表面にだけがん細胞があるようなごく早期であれば、100%治療できることがわかってきている。II~IVに進むほど進行し、IV期は原発巣の他に、肺の他の場所、他の臓器に転移がある段階。術後の5年生存率は、I期:80%、II期:60%、III期:40%、IV期:10%未満とされている。

# 図38. 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 高性能放射光発生技術(フロンティア、実現技術)

## <事例分析のポイント>

- 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た。SPring-8は8GeVという高エネルギーを持つ世界一の放射光実験施設である。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。
- 施設整備には、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。
- 放射光施設は研究開発インフラとしてさまざまな科学技術研究に役立っているとともに、産業界による利用、海外との共同研究も進みつつある(エレクトロニクス、材料などの分野で製品性能の向上やコスト低減へのインパクトが見られ、今後創薬分野等でインパクトが期待される)。



## <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の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

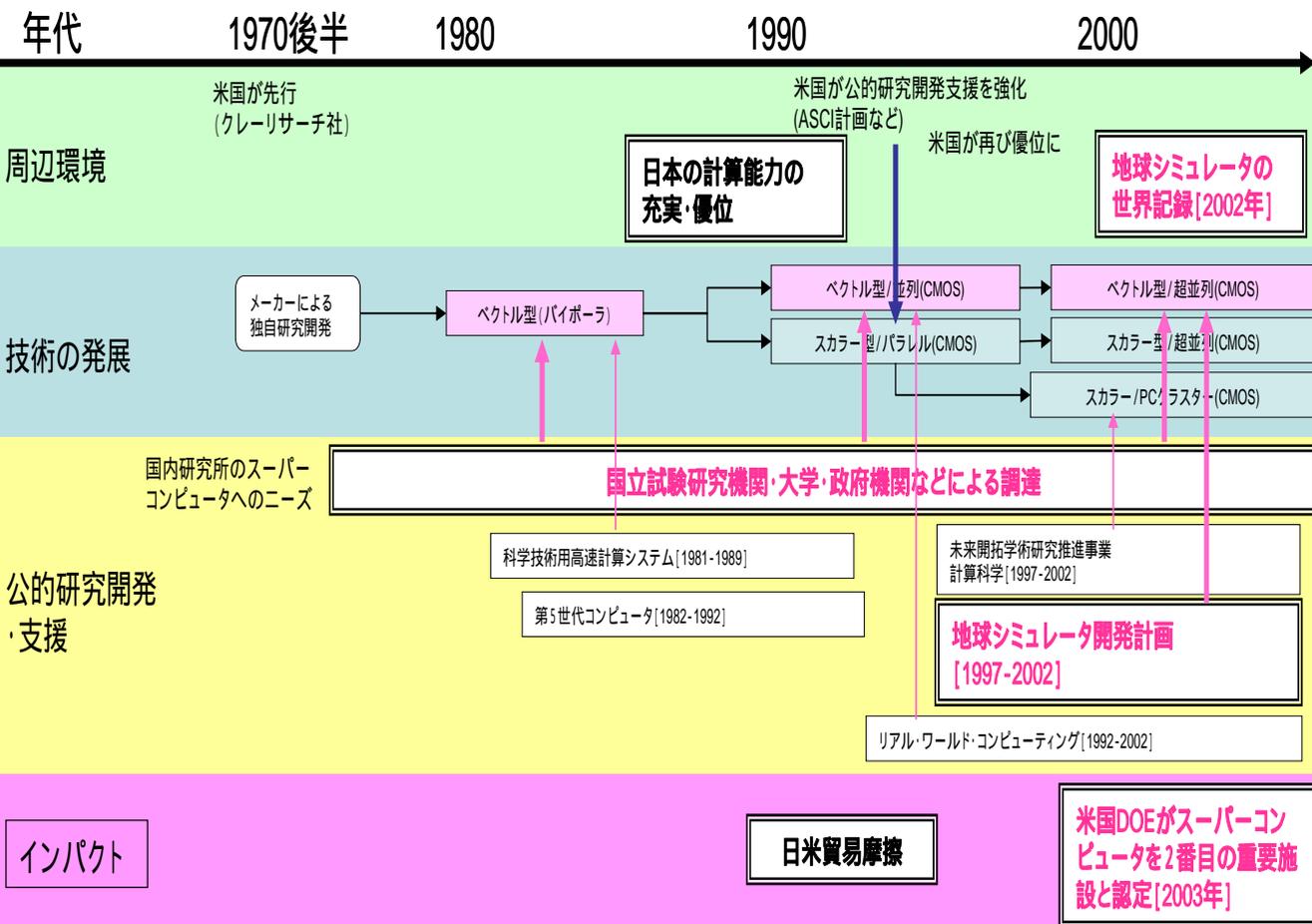
## <国民生活へのインパクト>

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

# 図39 . 政策連携によるインパクト実現の促進がなされた事例 高演算速度の並列コンピュータ(情報通信、実現技術)

## <事例分析のポイント>

- 1970年代以降、大学、公的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、2002年～2004年にかけて世界一の計算速度を達成。米国に危機感をいだかせた。



## <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。