

科学技術指標 (平成 16年版)

日本の科学技術の体系的分析

(NISTEP REPORT - 73)

平成 16 年 4 月 28 日
文 部 科 学 省
科学技術政策研究所

1. 目的

科学技術政策研究所では、我が国の科学技術活動の動向を継続的かつ定量的に把握する上で不可欠な基礎データを整備するため、科学技術に関する様々なデータを取り上げて体系的に分析した「科学技術指標」を平成 3 年以来ほぼ 3~4 年毎に刊行してきており、内外の科学技術に関心を抱く人々に活用されてきた。今回は平成 12 年 4 月に科学技術指標 (平成 12 年版) を刊行したが、その後、第 2 期科学技術基本計画の策定、先端科学技術分野での国際競争の激化など科学技術を取り巻く内外の環境は大きく変化してきている。こうした動きを踏まえ、平成 12 年版科学技術指標の刊行以来 4 年近く経過したため、この度、大幅な改定を行い、科学技術指標 (平成 16 年版) として刊行することとした。

なお、科学技術指標については、これまで平成 3 年版、平成 6 年版、平成 9 年版、平成 12 年版が刊行されており、今回の平成 16 年版は第 5 版となる。

また、上記のような大幅改訂に加え、国内外の社会・経済とそれを支える科学技術の動向をタイムリーに把握するため、平成 13 年以降、科学技術指標に含まれるデータ部分について、原則毎年更新版を作成し、公表してきている。

2. 科学技術指標 (平成 16 年版) の特徴

(1) 新指標の追加

- ・第 部 (特に第 3~4 章) を中心として、知識社会化が進行していることを示すような指標の導入に努めた。
- ・第 8 章知識生産の変容では、研究者が科学技術の知識を生み出す方法が大きく変化しつつある状況を、ネットワーク化及び国際化という観点から定量的に示すことを試みた。
- ・近年特に注目の集まる産学連携等に関するデータは従来の指標では手薄な部分であり、今回はその充実に努めた。第 10 章大学 知識の生産と連携では、産学連携に関するデータを新たに収集した。

(2) 既存指標の充実

第1版以降の指標に関する研究開発の蓄積により、様々な知見が得られた。それらを踏まえて既存の指標を改良し充実させた。

- ・近年、知的財産とその活用の重要性が高まってきていることを踏まえ、論文、特許等に関する指標を充実させた。
- ・総合指標については、これまでの方法を継承しつつ、個々のデータを詳細に見直し、信頼性や妥当性の向上を図るとともに、各変量の比較等を通じて、その分析を試みた。

3. ハイライト

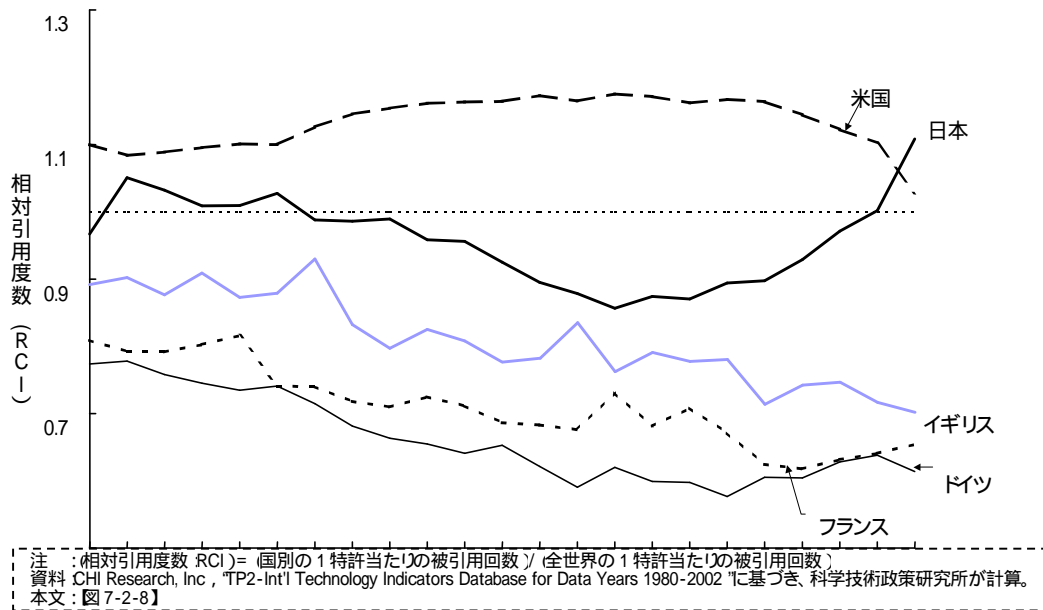
我が国の研究開発成果の質は着実に向上してきている。

(1) 米国特許における相対被引用度の推移 (第7章)

米国特許制度においては、特許の審査に当たり審査官が先行特許の引用を行うことが義務付けられている。この引用データから、先行特許が後続特許に引用される頻度を算出する特許相対被引用度は、取得した特許の相対的な重要性を示すと考えられる。

発明者の国籍別でみると、我が国の特許（発明者が日本人の米国特許）の相対被引用度は、1990年半ば以降向上してきており、2002年には米国の特許（発明者が米国人の米国特許）を越えており、我が国の特許の質は確実に向上してきていると考えられる。

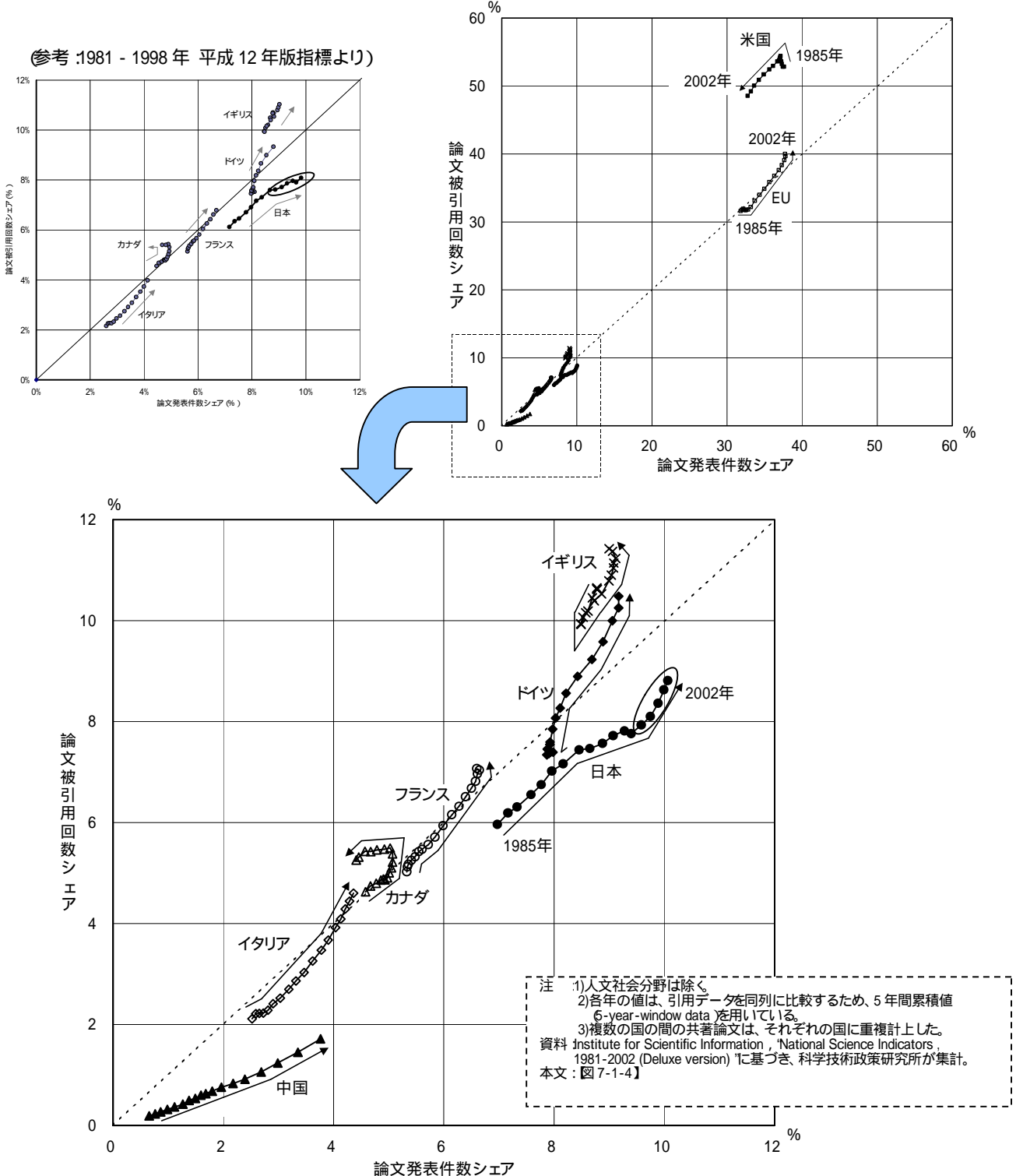
図1】米国特許の相対被引用度数 (RCI) の推移



(2)主要国の論文被引用回数の推移 (第7章)

我が国の被引用回数シェアは、世界第4位であるが、図に示した期間を通じて、論文数に比較して被引用回数が相対的に少なく(破線より下にある)論文の影響力はそれほど高くはない。しかしながら、近年、被引用回数は堅調な増加傾向を示しており、未だ論文数シェアよりは低いものの、被引用回数シェアの伸びは論文数シェアの伸びに対して、やや大きくなっている(破線に近づいている)。

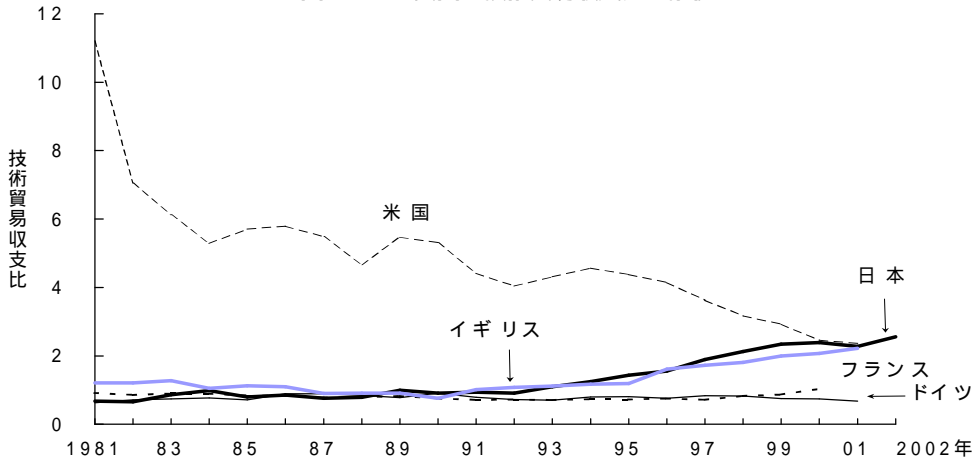
【図2】主要国の論文被引用度の推移 (自然科学・工学、1985～2002年)



(3)技術貿易の推移 (第7章、第11章)

近年、我が国の技術貿易は、技術輸出が技術輸入を大きく上回る割合で増加してきており、特に最近では技術輸出が急激に伸びている。その中でも、特に自動車工業の寄与は大きい。

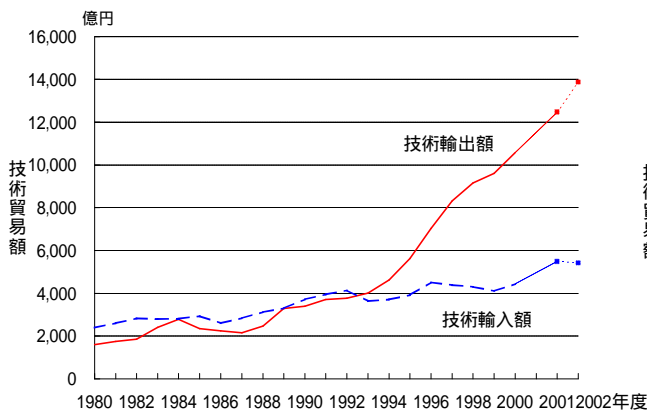
図3-1】主要国の技術貿易収支比の推移



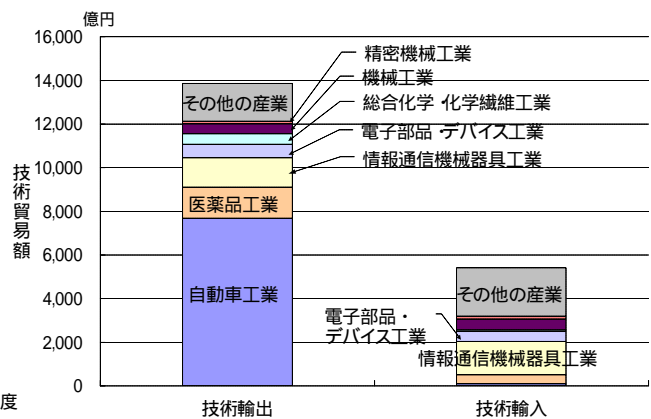
注：<日本>特許、ノウハウや技術指導を対象とする。
 1996年、2001年については、調査の対象となる業種に追加が行われたため、非連続である。
 <米国>ロイヤルティとライセンスのみ。
 <ドイツ>1990年までは西ドイツ。
 1985年までは、特許、ライセンス、商標、意匠を対象とする。1986年からは、更に技術サービス、コンピュータサービス、産業分野の研究開発を含む。
 <フランス>定義不明。
 <イギリス>1984年から石油企業の分を含む。1996年から特許、発明、ライセンス、商標、意匠、技術に関連したサービス及び研究開発を含む。
 資料：<日本>総務省、科学技術研究調査報告」
 <米国、ドイツ、フランス、イギリス>OECD、「Main S&T Indicators 2003/1」
 本文：図7-3-2】

図3-2】日本の技術貿易

(A)技術貿易額の推移 (全産業)



(B)2002年度における主要産業別の技術貿易額



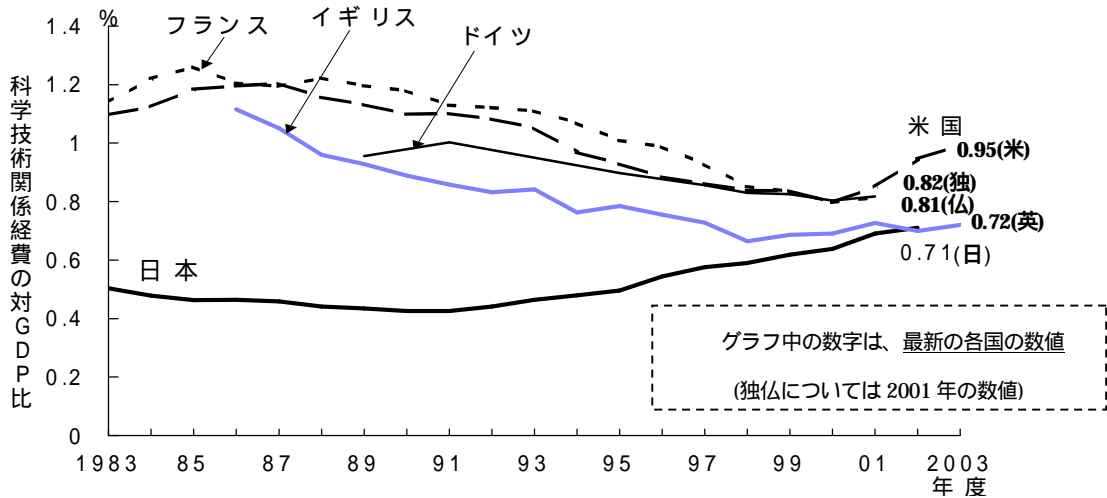
注：1996～2000年度では、ソフトウェア業を含む。
 <2001年度>科学技術研究調査産業分類において調査対象区分の変更が行われた。
 <2002年度>日本標準産業分類の変更並びに科学技術研究調査産業分類の変更が行われた。
 技術貿易の対象は、特許、ノウハウや技術指導等。
 資料：総務省、科学技術研究調査報告」
 本文：図11-3-1 (A)、(B)】

我が国の科学技術への取り組みは効果をあげ、科学技術力は着実に向上してきているが、今後、一層の注力が期待される。

(4)主要国政府の科学技術関係経費の対 GDP 比の推移 (第 9 章)

我が国の政府の科学技術関係経費の対 GDP 比は 1990 年代以降上昇しているが、従来より我が国は主要先進工業国のなかでは低い水準にあり 2002 年においても依然として、米国、フランス、イギリスより低い値となっている。特に米国との格差は拡大傾向にある。

【図 4】 主要国政府の科学技術関係経費の対 GDP 比の推移

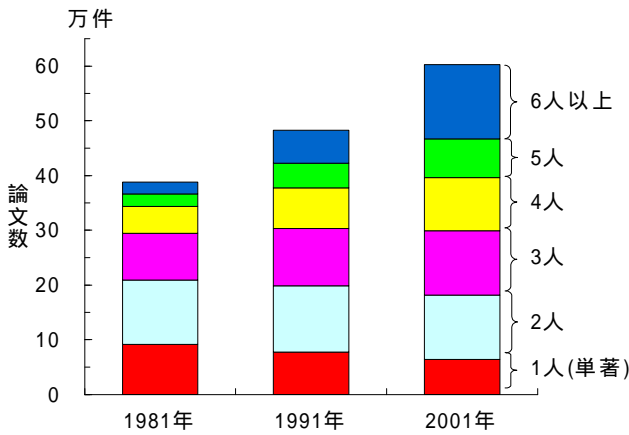


注 : <日本> 各年度とも当初予算額である。
 <米国> 2002 年値は予備値、2003 年値は要求額である。
 <ドイツ> 連邦政府の 2000 年以降は予定値。
 <イギリス> 2001 年度は推計値、2002 年度はクロスカッティングレビューでの計画値である。
 資料 : <日本> 文部科学省、科学技術要覧、平成 14 年度における科学技術関係経費」
 <米国> NFS, "Federal R&D Funding by Budget Function Fiscal Years 2001-2003"
 <ドイツ> Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Bundesbericht Forschung 2000", "Faktenbericht 2002"
 <フランス> 予算法案付属書 1996~2003、文部科学省、科学技術要覧」
 <イギリス> OST, "SET Statistics"
 本文 : 図 9-1-4】

(5)著者数別論文数の推移 (第8章)

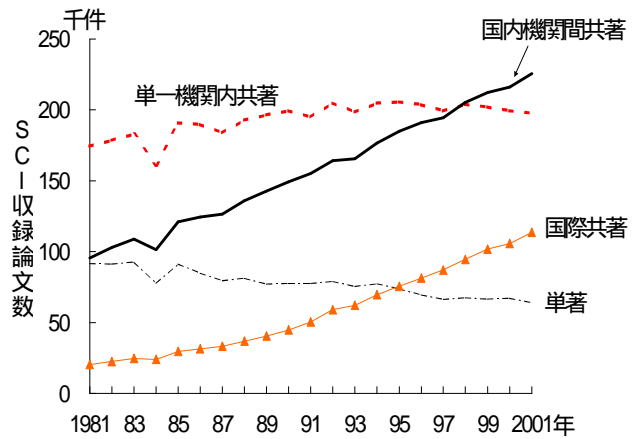
世界中の論文(人文・社会科学を除く)を対象に、論文を著者数別に集計すると、個人や少人数の著者のものは減少ないし横ばいになっているのに対し、4人以上の著者による論文が急増しており、グループによる研究開発が主流になりつつある傾向が見られる。また、共著の形態も、国内機関間、国際間をまたがる共著が急増しており、研究開発のネットワーク化、国際化が進んでいる傾向が見られる。我が国についても、国際共著、国内機関間共著とも大きく伸びてきており、国際共著については主要国中での順位は依然低いが、国内機関間共著については1990年代後半以降主要国中首位となっている。

図5-1】SCI収録論文における著者数別論文数の内訳の推移



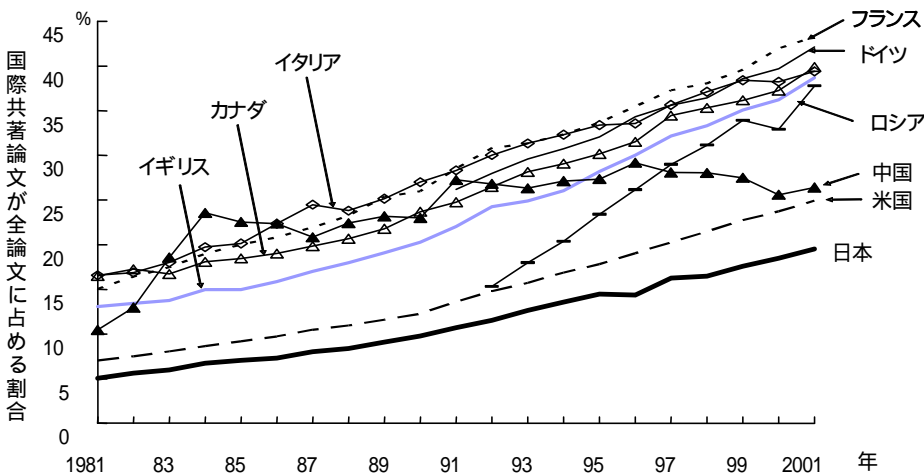
資料: Thomson ISI, "Science Citation Index, Compact Disk Edition" に基づき、科学技術政策研究所が集計。
本文: 図8-1-1]

図5-2】論文共著形態の変化(論文共著形態別のSCI収録論文数の推移)



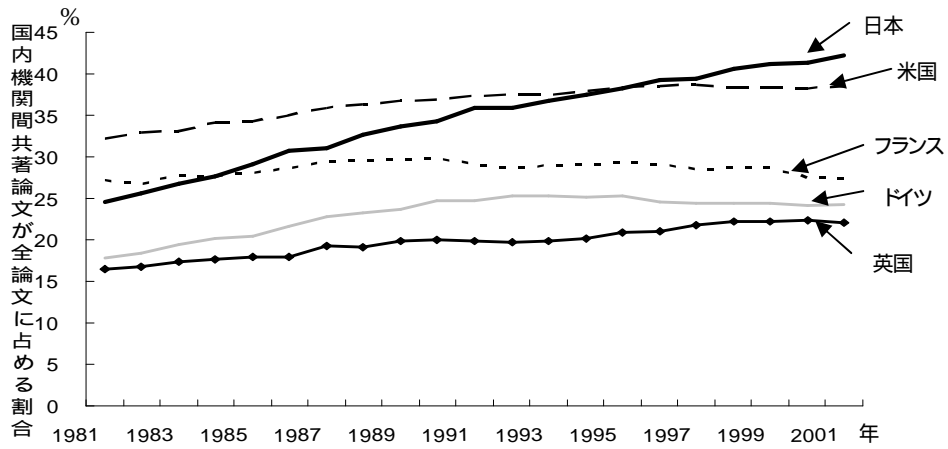
注: (共著) = (国内機関共著) + (単一機関内共著) + (国際共著)
資料: Thomson ISI, "Science Citation Index, Compact Disk Edition" に基づき、科学技術政策研究所が集計。
本文: 図8-1-3]

図5-3】各国における国際共著割合の推移



資料: Thomson ISI, "Science Citation Index, Compact Disk Edition" に基づき、科学技術政策研究所が集計。
参照: 表8-1-6

【参考図】 各国における国内機関間共著割合の推移

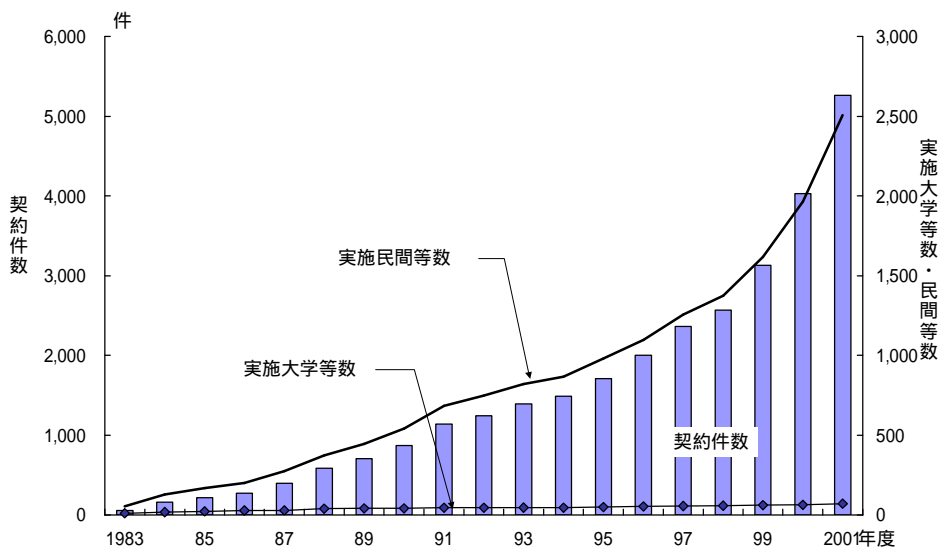


資料: Thomson ISI, "Science Citation Index, Compact Disk Edition" に基づき、科学技術政策研究所が集計。

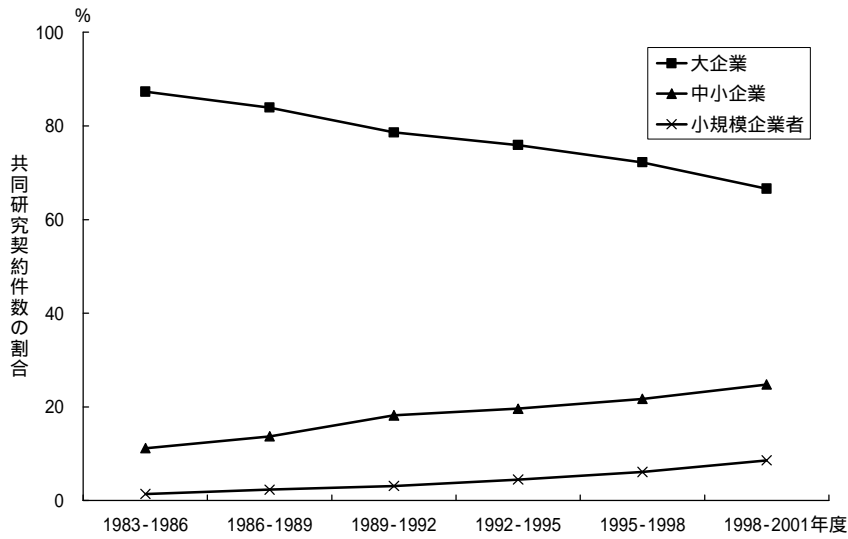
(6) 国立大学と民間との連携 (第10章)

国立大学の共同研究は契約件数、実施機関数とも、一貫して増加してきている。特に 1990 年代末以降、契約件数、実施民間等数とも急増している。また、民間企業の規模に着目すると、制度創設当初は大企業が主体であったが、近年は、中小企業や小規模企業者の比率が増加しており、多様化が進んでいると言える。

【図 6-1】 国立大学と民間企業等の共同研究件数の推移



【図 6-2】 国立大学の連携先国内民間企業の規模別実施割合推移



資料「科学技術政策研究所、産学連携 1983-2001 調査資料-96」
本文：【図 10-3-3】、【図 10-3-5】

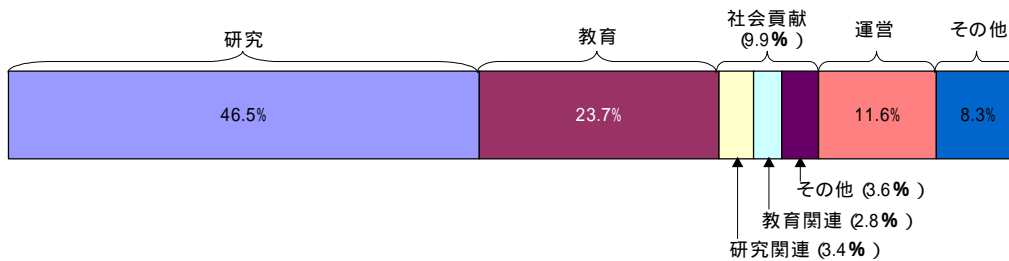
大企業 従業員 300 人以上
中小企業 従業員 20 人以上 300 人未満
小規模企業者 20 人未満

その他の新規指標例

(7)大学等教員の職務従事時間の活動内容別内訳 (第 10 章)

大学の機能に関する議論があるが、大学教員の活動時間についての調査結果によると、日本の大学教員は、職務時間の半分近くを研究に当て、次いで教育に時間を当てているが、社会サービス、社会貢献についても一定の時間を割いていることが分かる。

【図 7】 大学等教員の職務従事時間の活動内容別内訳 (平成 14 年度の年間平均)



注 本指標は、大学教員に対する質問票調査 (標本調査) により、回答者の自己申告値を集計した結果である。
資料 文部科学省科学技術 学術政策局、大学等におけるフルタイム換算データに関する調査報告 (平成 14 年度)。
本文：【図 10-1-2】

科学技術総合指標

(8)主要国の科学技術総合指標の推移 (第2章)

科学技術の総合力を比較するために当研究所が開発した科学技術総合指標(参考参照)の推移を主要先進国間で比較すると、我が国は主要5か国中第2位に位置しているが、近年米国が高い伸びを示しており、その差は拡大する傾向がみられる。また、人口当たりで比較すると、2000年には第4位となっている。また、科学技術総合指標の内容を分析すると、我が国は、国際的にはアウトプット要素に比べ、インプット要素の比重が相対的に高いが、近年アウトプットの伸びが大きいことが特徴となっている。

図8-1】 主要国の科学技術総合指標の推移

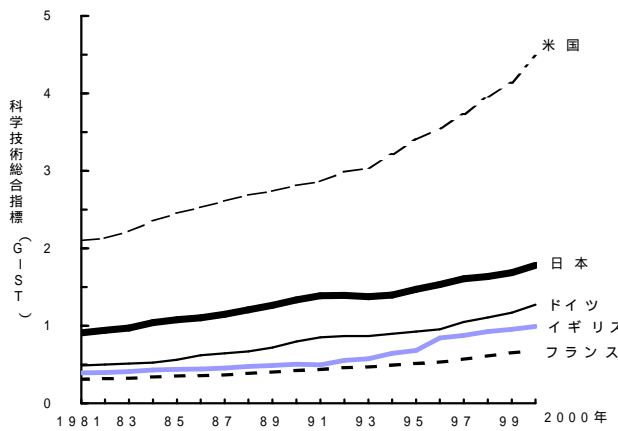


図8-2】 主要国における人口当たりの科学技術総合指標の推移

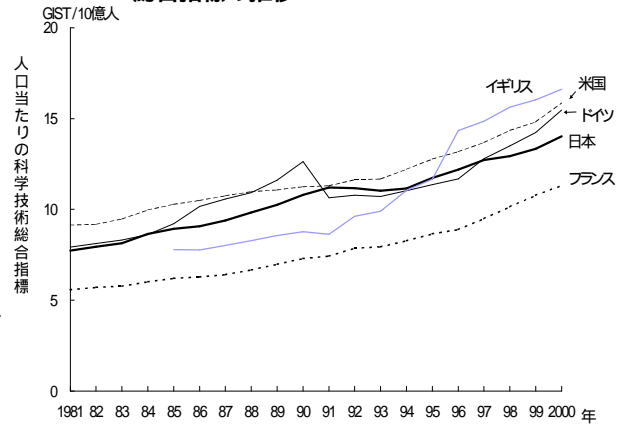
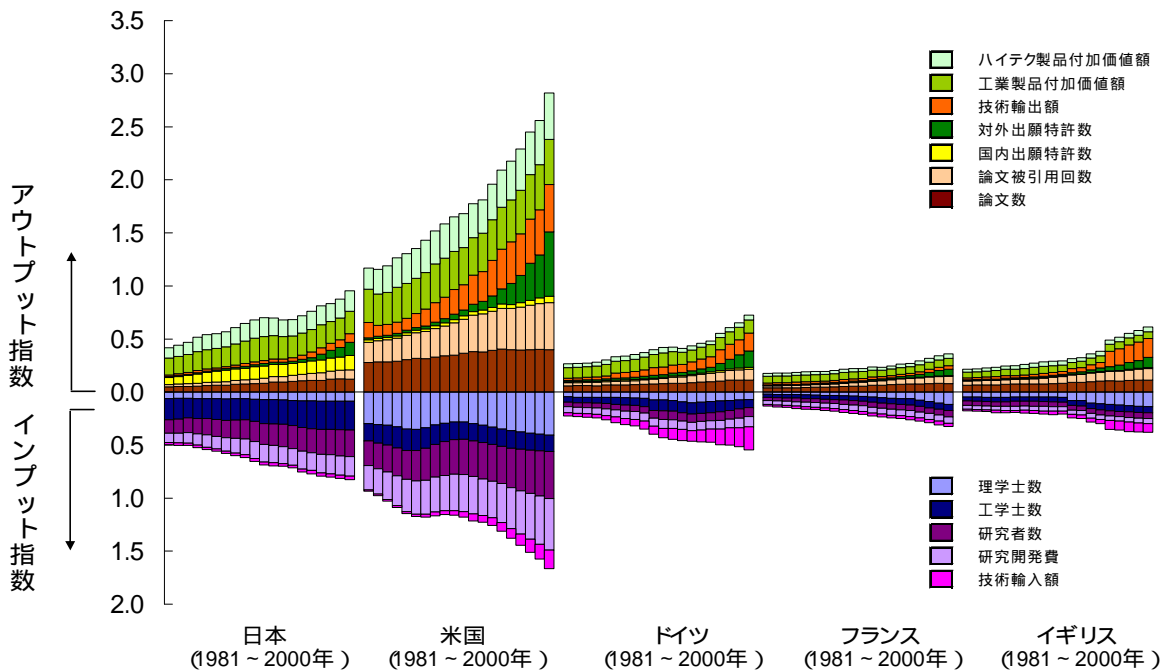


図8-3】 科学技術総合指標の各変量の内訳の推移



資料：各種データ表(2-3-5参照)に基づき、科学技術政策研究所が計算
本文：図2-3-1)、図2-3-3)、図2-3-5]

科学技術総合指標について

一国における科学技術活動は多様な側面を持ち、その状況を定量的に表現するためには、多数の指標が必要である。しかし、そのような多数の指標は個別の状況を理解するには適しているものの、対象の総合的な状況を理解するには困難がある。そのため、「科学技術総合指標」では、それら多数の指標を統計的手法によって合成し、それによって、一国の科学技術活動の総合的な国際比較や時系列の分析を行なおとすものである。

使用したデータ

分析対象とした国は、日本の他に、米国、ドイツ、フランス、イギリスを加えた5か国とし、また、対象期間に関しては、信頼性の高い統計の得られる1981年から2000年の20年間のデータを採用した。使用した変数(個別指標)は、一国の科学技術活動の状況を示す代表的な指標であり、次の12種類である。

- [1]理学士数(理学系大学学部での学士取得者数)
- [2]工学士数(工学系大学学部での学士取得者数)
- [3]研究者数(第6章1節参照)
- [4]研究開発費(第6章1節参照)
- [5]技術輸入額(第7章3節参照)
- [6]論文数(SCI収録論文数。第7章1節参照)
- [7]論文被引用回数(SCI収録論文の被引用回数。第7章1節参照)
- [8]国内特許出願件数(自国への特許出願件数。第7章2節参照)
- [9]国外特許出願件数(外国への特許出願件数。第7章2節参照)
- [10]技術輸出額(第7章3節参照)
- [11]工業製品付加価値額(第2次産業の付加価値額)
- [12]ハイテク製品生産額(ハイテク産業の付加価値額)