

○近藤正幸（横国大環境情報研）

1.日本の科学技術システム構造

日本の科学技術の組織は大きく大学、研究機関、産業界に分けられる。産業界が最も大きく研究者数でも研究開発費でも全体の7割を占める¹。研究機関は研究者数では7%と少ないが研究開発費では多く14%を占める。大学は逆に研究開発費では研究機関と同じ14%だが研究者数では27%も占める。

本稿では、こうした日本の科学技術システムについて、理学、工学、農学、保健(医学・歯学・薬学)といった分野毎の構造を明らかにし、どのように変化してきたかを見る。次に、基礎、応用、開発という研究機関段階別に見た構造をアメリカ、フランスと比較しながら分析するとともに、バブル経済をはさんでどのように変化してきたかを見る。最後に、国立研究機関の多くが独立行政法人化され、国立大学の独立行政法人化が議論される中で、今後の日本の科学技術システム構造のあり方について議論する。

2.各組織の研究分野別役割とバブル経済前後の変化

日本の科学技術システム構造を理学、工学、農学、保健といった分野毎に研究者の分布によって見てみると、過半が工学であり、理学と保健が2割ずつ、残りの6%が農学であることが分かる(表1の下段)。これを組織別に見ると、大学では6割が保健と過半であり、4分の1強が工学である。理学は1割、農学は6%である。研究機関では5割弱が工学、3割弱が農学である。産業界では3分の2が工学、4分の1強が理学であり、保健と農学は4%、3%と少ない。

これをバブル経済前と比べてみると、工学が4パーセントポイント増加している代わりに、農学と保健が割合を少し下げている。理学はほとんど変わらない。各組織別に見てみると、大学では過半を占める保健で3パーセントポイント減少し、工学で2パーセントポイント強、理学で1パーセントポイント弱増加している。研究機関では工学が8パーセントポイント強も増加し、反対に農学が7パーセントポイント弱減少している。保健も2パーセントポイント弱減少している。産業界ではあまり大きな変化が見られないが、工学が2パーセントポイント、保健で1パーセントポイント弱増加している。反対に、理学が2パーセントポイント、農学で1パーセントポイント弱減少している。

次に、研究分野ごとに各組織の役割を見てみると、保健では、大学がバブル経済前からその役割を減じたとはいえ日本全体に占める役割は大きく83%以上である(表1の上段)。産業界はバブル経済前から見れば4パーセントポイント増加したがそれでも13%である。

農学では、研究機関がバブル経済前に比べれば6パーセントポイントも減少しているが最大の39%である。産業界は3パーセントポイント増加させて32%、大学も3パーセントポイント増加させて30%である。産業界も大学も自組織の中では農学の割合は下がっているが、日本全体で農学の割合が下がっているため、日本における役割を相対的に増加させている。

工学では、産業界が圧倒的にその役割が大きく80%である。バブル経済前に比べても2パーセントポイント弱増加している。大学は産業界が増えた分だけ減少して13%強を占める。研究機関は自組織の中では工学に半数近い研究者を有するが日本全体で見ればその役割は小さく7%弱であり、バブル経済前と変化がない。

¹総務庁(1996年)による。

理学でも工学とほぼ同様なことが言える。産業界は自組織の中で張り額の研究者は4分の1程度を占めるに過ぎないが、日本全体では圧倒的にその割合が大きく81%である。バブル経済前に比べると1パーセントポイント増加している。

3. 各組織の研究開発段階別役割とバブル経済前後の変化

日本の研究開発を研究開発段階別にみても、基礎研究が15%、応用研究が25%、開発が60%であり、アメリカやフランスに比べて基礎研究の割合が低い(図1)。応用研究についてはフランスより7パーセントポイント低く、アメリカより2パーセントポイント高い。開発については、アメリカとは大差ないがフランスに比べると3パーセントポイント高い。

次に、各組織の研究開発段階別における役割を図1の「役割チャート」によってみる²⁾。

日本の大学はアメリカやフランスと同じく階段状になっていて、基礎研究における役割が最大で、次に応用研究における役割が大きく、開発における役割が最も小さくなっている。その程度を比べてみると、日本の大学が最もその特徴が弱い。基礎研究における役割はフランスの大学は3分の2を担っているし、アメリカの大学も6割近い。日本の大学は半分にも満たない。バブル経済前に比べてみると、日本の大学はアメリカの大学よりも基礎研究における役割が大きかったのがバブル経済後には逆転している。

研究機関については、日本だけが大学と同じ階段状の形を示し、アメリカ、フランスの研究機関は下に凸型になっている。つまり、日本の研究機関は基礎研究における役割が、比較の問題だが、最も大きく、アメリカ、フランスでは応用研究における役割が最も大きい。しかし、バブル経済前は日本とアメリカの状況は逆であった。日本では研究機関は応用研究における相対的な役割が最も大きく、アメリカでは研究機関は基礎研究における相対的な役割が最も大きかった。日本全体が基礎シフトをする中で、研究機関は日本の科学技術システム全体における役割を基礎にシフトさせ、アメリカは全体が基礎シフトする中で、研究機関はその相対的役割を応用研究にシフトさせた。

産業界については、どの国においても大学と反対方向の階段状を示している。基礎研究における役割が最も小さく開発における役割が最も大きい。その程度は国によって異なり、やはりフランスが最もはっきりしている。他の国に比べて基礎研究における役割が極めて小さく、開発における役割が大きい。大学の場合と同じように日本が最もその特徴が弱い。

4. おわりに

本稿で研究開発分野について医薬を含む保健分野では大学に研究資源が集中し、農学分野では研究機関がバブル経済後にその割合を下げたとはいえやはりそのウェイトが高いことを明らかにした。バイオの分野では産官学の連携が特に必要なことがこの事実からも伺える。理学、工学の分野では圧倒的に産業界のウェイトが大きい。

研究開発段階については、それぞれの組織の相対的な役割は「役割チャート」と呼ぶ図によって視覚的に理解された。大学は基礎研究段階で最も大きい役割を果たし、産業界は応用研究と開発研究の段階で最も大きい役割を果たしている。研究機関はバブル経済前は相対的に応用研究の段階での役割が最も大きかったが、バブル経済後は基礎シフトの中で基礎研究の役割が最も大きくなった。アメリカの研究機関は逆に変化した。戦略の相違であろう。

一国の科学技術システムを考えるには各組織の役割を戦略的に考える必要がある。日本の大学も産業界も基礎研究や開発に特化するといった特徴が他の国に比べて明確ではない。それぞれの組織が明確な役割、使命、

²⁾「役割チャート」の概念は筆者が日本産業技術振興協会(1985年)において始めて示した。

をしっかりとその果たし、その上で連携していくことが望まれる。シンガポールでは大学は基礎、研究機関は応用、産業界は開発とそれぞれの役割分担を明確にしている³。

日本では国立研究機関が国立研究機関の多くが独立行政法人化されそれらの事業計画も策定されている。基礎研究はどこまでするのか、使命は応用研究なのか、研究分野はどこなのか、といった意思決定問題を、総合科学技術会議などで議論される日本の科学技術戦略に基づいて戦略的にデザインしていく必要がある。国立大学の独立行政法人化後の使命についても同じことが言える。今デザインする日本の科学技術システムの構造が日本の 21 世紀の科学技術のパフォーマンスを大きく規定する。

参考文献

科学技術庁、「平成 8 年科学技術要覧」、1996 年。

総務庁、「平成 7 年 科学技術研究調査報告」、1996 年。

日本産業技術振興協会、「研究開発の進展と研究開発組織の役割」、1985 年。

NSTB, *National Technology Plan 1991*, National Science and Technology Board, Singapore, 1991.

表 1. 研究分野別の研究者割合 (1995 年)

(単位: %)

研究分野	理学	工学	農学	保険	計
組織					
研究分野別					
大学	12.8	13.4	29.9	<u>83.1</u>	27.8
研究機関	5.9	6.5	<u>38.3</u>	3.6	7.6
産業界	<u>81.3</u>	80.1	31.9	13.3	64.6
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
組織別					
大学	9.8	25.8	6.1	<u>58.2</u>	100.0
研究機関	16.6	<u>45.4</u>	28.8	9.2	100.0
産業界	26.8	<u>66.4</u>	2.8	4.0	100.0
全組織	21.3	53.5	5.7	19.5	100.0

注)、1. 大学は「科学技術研究調査報告」の大学等であり高専などを含み、産業界は「科学技術研究調査報告」の会社等であり研究が主でない特殊法人などを含む。

2. 大学及び研究機関については、その分野の研究所に所属する自然科学の研究者についてである。産業界については、研究者の専門についてである。

資料)、総務庁「平成 7 年 科学技術研究調査報告」、1996 年。

³ NSTB(1991)を参照。

表 2. 研究分野別の研究者割合 (1985 年)

(単位: %)

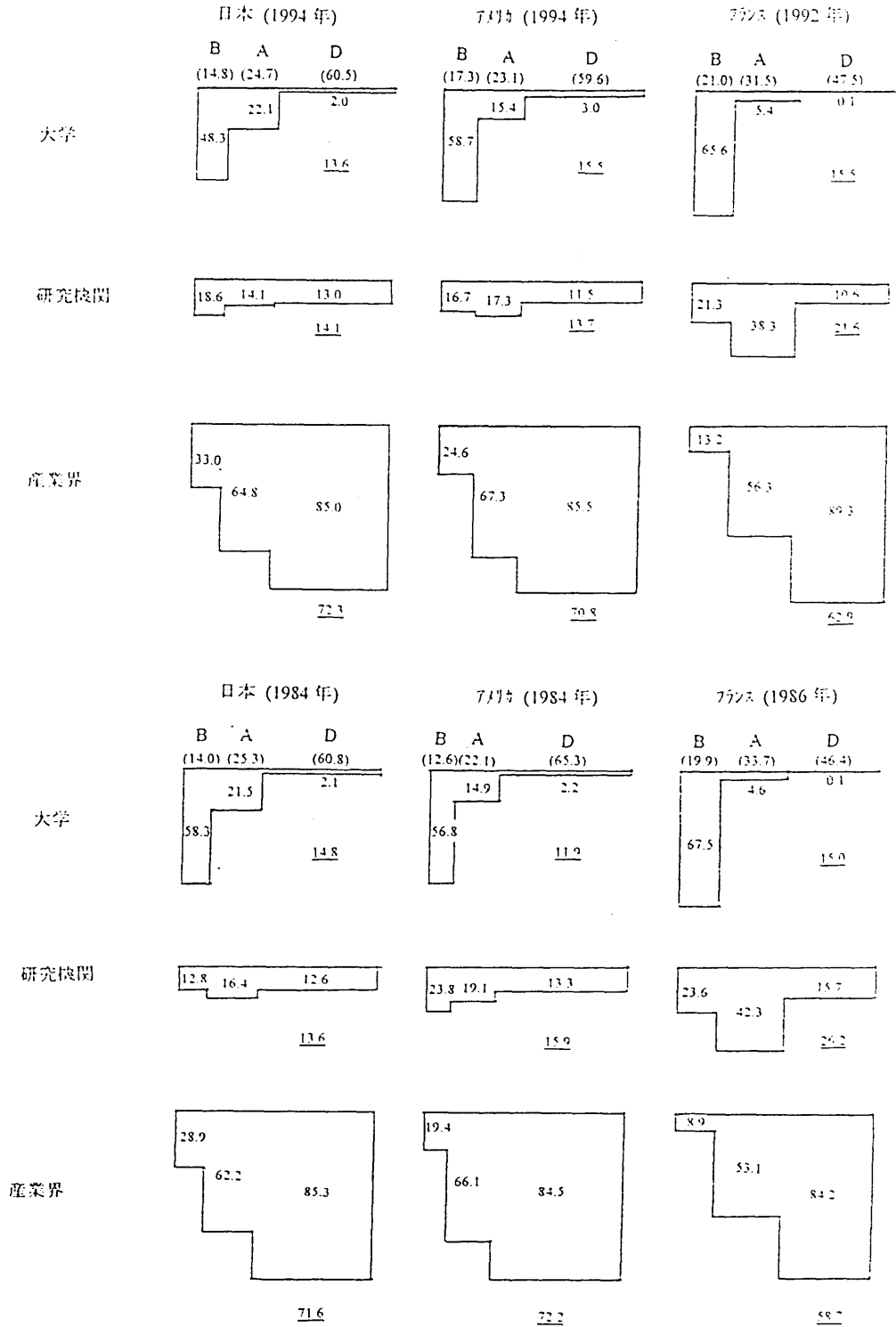
組織	研究分野	理学	工学	農学	保険	計
研究分野別						
大学等		13.2	14.8	27.1	<u>86.3</u>	31.2
研究機関		6.6	6.6	<u>43.9</u>	4.3	8.7
会社等		<u>80.2</u>	<u>78.6</u>	29.0	9.4	60.1
計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
組織別						
大学等		9.1	23.4	6.2	<u>61.4</u>	100.0
研究機関		16.3	<u>37.3</u>	35.5	11.0	100.0
会社等		28.7	<u>64.4</u>	3.4	3.4	100.0
全組織		21.5	49.3	7.1	22.2	100.0

注)、1. 大学は「科学技術研究調査報告」の大学等であり高専などを含み、産業界は「科学技術研究調査報告」の会社等であり研究が主でない特殊法人などを含む。

2. 大学及び研究機関については、その分野の研究所に所属する自然科学の研究者についてである。産業界については、研究者の専門についてである。

資料)、 総務庁「平成 7 年 科学技術研究調査報告」、1996 年。

図1. 大学、研究機関、産業界の役割



注) 1. Bは基礎、Aは応用、Dは開発を示す。
 2. 各面積は各国毎に研究開発費に比例する。
 資料) 科学技術庁「平成8年科学技術要覧」、1996年。