

○谷澤審哉（東工大経営システム工学），渡辺千仞（東工大社会理工学）

1. 序論

研究開発を取り巻く現状は、問題点としては次のようなものが考えられる。

- (1) 成果が生まれないかもしれない。また、成果が生まれてもそれが製品に結びつくとは限らない。(不確実性)
- (2) 研究開発投資は高水準を維持するも、研究開発効率は低下している。
- (3) 研究開発の成果は陳腐化を免れない
- (4) 現在、研究開発は自前だけではできない(大規模化、細密化)

本稿では以上のような問題点をデータと照らし合わせながら議論を行う。

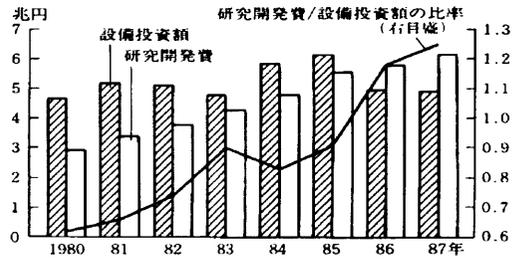


図1 設備投資と研究開発投資
出所 児玉 1991

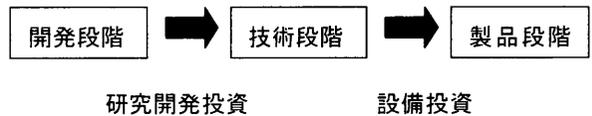


図2

2. 日本の成長過程のレビュー

2.1 日本のキャッチアップモデル

戦後、日本は欧米諸国に追いつくと言う明確な目標を持ち、欧米からの技術導入による後追いの、効率改良によるキャッチアップによる、効率的な大量生産で品質、コスト、納期等を改良し発展を遂げてきた。これらは国民あがての「キャッチアップモデル」の成果である。

図1は1980年代の日本の製造設備投資と研究開発投資を載せたものである。一般に製造業の発展過程をみると、その発展の始めは技術のキャッチアップ段階にあり、従って、後発国のメーカーは、相対的に産業が先行した国や地域や企業から先進した技術を学習し、それを活用することが可能である。従ってそこから得た学習効果をもとに、相対的に少ない研究開発投資と相対的に大きな設備投資で利益をあげることができる。

図2に見る通り、企業においては、研究開発を行い、それを製品化するためには設備投資を行う。従って、研究開発投資と設備投資の比率を見れば、成長の段階に対してなんらかの解釈を行うことが可能であると考えられる。図1を見ると、研究開発投資額は一貫して上昇している。また、次第に設備投資に対する研究開発投資の割合をみてみると、これも徐々に上昇している。このことは、次に議論するように、次第に日本の技術水準が欧米諸国に追いついてきていることを意味していると考えられる。

2.2 キャッチアップモデルの終焉

しかしながら、1990年代を迎え、日本がキャッチアップ段階を経て技術フロンティアの段階になると、今までの後追い型の研究開発ではなく、ある意

味、真の研究開発に従事しなければならなくなる。それを支えるためには、研究開発投資は高水準を保つか、あるいは増やす必要がある。さらに、得られた、研究開発成果を設備に体化することも容易ではなくなる。

以前のようにある程度実証された、研究開発の成果をそのまま持ってくるわけにはいかず、試行錯誤していろいろな研究開発を試みなければならないからである。つまり、日本の技術水準が高くなり、西欧に追いついてしまったことで、皮肉にもキャッチアップモデルは限界をきたしてしまった。

3. 研究開発投資を取り巻く現状

3.1 研究開発効率の低下

表1は日本の主要な製造業における研究開発投資の効率を示したものである。計算方法は次に示す通りである。

研究開発の効率 = (5年間の累積営業利益 ÷ その5年前の累積研究開発費)

企業名	1988 ~92	1989 ~93	1990 ~94	1991 ~95	1992 ~96	1993 ~97	1994 ~98
住友電工	173	158	138	116	110	108	112
NEC	44	34	25	21	21	26	33
東芝	71	58	38	35	39	37	39
ソニー	43	24	12	3	14	23	32
松下電産	51	42	32	24	21	22	26
トヨタ	154	120	88	59	63	79	93
シャープ	63	65	62	59	58	52	45
キャノン	110	93	80	82	93	106	121
ブリヂストン	304	274	251	228	216	210	226

表1 日本企業の研究開発の効率

これらを眺めると、日本の製造業における研究開

発の効率は低下していることを目にとることができる。(このような状態の中で、キャノンが研究開発の効率を上げていることは注目に値する)

次に図3を見てみる。図3は日本の製造業全体における研究開発収益率を示したものである。変動こそあるが、一貫して現象のトレンドが見られる。特に1990年代に入り、また下落している。

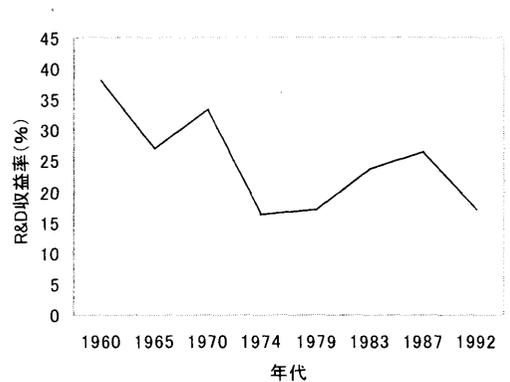


図3 日本製造業における研究開発収益率
出所 参考文献1

これらを総合すると一部の例外を除いては日本の研究開発の効率は一貫して低下傾向にあることがわかる。

3.2 技術の寿命の推移

図4、蜂谷 2004によれば、研究開発の成果である技術の寿命は徐々に減少している。80年代後半に10年を下回りその後も短くなっている。推定法の問題で、90年以降の分析は発見できなかったが、このトレンドは1990年に入りさらに進み、2000年以降も、とまらない流れであると考えられる。

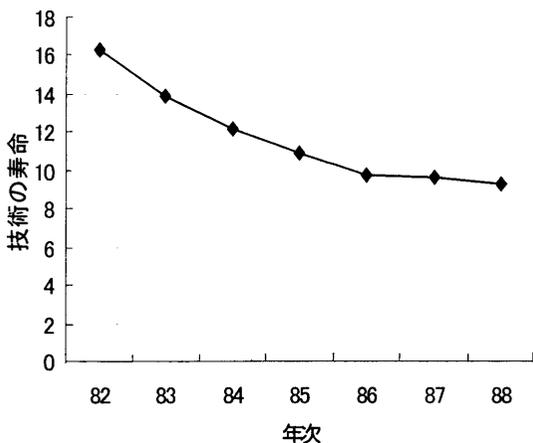


図4 技術の寿命 出所 参考文献4

このことは企業にとって技術の陳腐化が早まり、このことに対応するためのさらなる技術開発の重要性が一段と高まっていることを示唆している。また、さらに技術の寿命が短くなったということは、技術の投資に対する回収期間が短くなったことも意味する。

3.3 対応策

上記のような研究開発投資の効率の低下、及び技術の短命化の流れに対しては、どのような手を打てばよいのだろうか。企業はいかに大きくとも必要とするすべての知識・情報を自社内、更には自国内のみでまかなうことはできないという限界がある。つまりこの問題に取り組むためには、自前の技術開発だけではなく、スピルオーバー技術の受容能力を高めることが必要となってくる。以上のような観点から以降、研究開発に対する企業の行動と政府の役割を議論する。

4. 研究開発における企業の行動と政府の役割

研究開発投資の効率の低下、及び技術の短命化の流れに対しては企業の研究開発行動はどのようになるであろうか。また、それに対して政府はどのような行動を取ればよいだろうか。

4.1 企業の行動 選択と集中の罫

企業の研究開発投資においては、過度な選択と集中は危険である。企業における研究開発投資はそこからの実質的な成果のみならず、間接的なリターンをも含むからである。実質的な成果とは研究開発の成果であり、間接的リターンとはスピルオーバー技術の受容能力である。

もし同化能力が低下した場合、研究開発の停滞停滞してしまう。

80年代、様々な企業が、バイオ、エレクトロニクスへと多角化した。このときは、技術多角化は概して売上高営業利益率を阻害していた。(選択と集中を奨励)。そして1990年代に入り次々に本業に回帰した。しかし、その後、最近においては、技術多角化が売上高営業利益率に貢献しているような現象が見られる。つまり、むやみな、選択と集中ではなくスピルオーバー技術を体化するための能力を維持すべく、適度に技術多角化が必要である。

4.2 研究開発における政府の役割

企業が研究開発を行うに当たって、政府が中核的役割を果たすことが必要であることは言うまでもない。しかしその中でも、特に基礎科学研究に対する投資は重要であると考えられる。基礎科学研究は、新しいアイデア、方法、技術、製品のシーズとして不可欠なものである。基礎科学研究の発展は、インターネットのような情報技術や遺伝子工学などのバイオテクノロジーにおける多くの成果などのように昇華してきた。

しかしながら、基礎科学の研究を行う上でのリスクはあまりにも大きい。長い懐妊期間、高いコスト、

要求される規模、および不確実性が存在する。このリスクを企業だけに背負わせるのは得策ではない。企業は短期的な利益も追求しなければならないからである。従って政府は、このように不可欠であるが、不確実性の高い、長期的研究に対する支援を続け、安定的にイノベーションの核となる基礎科学研究の成果を供給することが必要である。

5. 結論

- (1) 日本の研究開発効率は低下し、さらに技術の寿命も短くなっている。
- (2) 従って、外部のスピルオーバー技術をいかに体化するかが鍵となる。
- (3) 研究開発においては、いたずらな選択と集中は避け、他企業、他国からのスピルオーバー技術をするためのアンテナとすべく適度に技術多角化することも重要。
- (4) 技術のシーズを確保するために、長期的な視野に立った基礎科学研究にたいする、投資を十分に確保する必要がある。
- (5) そのためには、長期的な視野に立つことができる政府の十分な支援が必要である。

6. 今後の展望

今回議論では既存のデータと分析を用いた議論が多かった。従って、以降のような発展的研究を進める予定である。第一はグローバルなスピルオーバー同化能力の検証（モデルの構築と分析）である。研究開発が深化、精緻化し、さらにグローバル化の時代のなか、いかに自前の技術と外部の技術を融合させるかが重要である。従ってグローバルなスピルオーバー同化能力が今後の日本の発展の鍵を握っていると考えられる。第二は日本の学習能力の検証である。日本の発展期と停滞期とされる 1990 年代、そして 2000 年以降の

学習能力の分析を行い、どのような違いが存在するかを明らかにしたい。

参考文献

1. 渡辺 千仞 「技術革新の計量分析」 日科技連 2001
2. 渡辺千仞・宮崎久美子・勝本雅和「技術経済論」日科技連 1998
3. 渡辺千仞 技術メタポリズムの視点に立った技術経営戦略の構築 FRI Review 1999. 7
4. 蜂谷義昭 「技術の寿命は縮まっているか」日本政策投資銀行 経済・産業メモ 2004
5. 榊原 清則・辻本 将晴「日本企業の研究開発の効率はなぜ低下したか」ESRI Discussion Paper Series No. 47 2003
6. JEAN GUINET AND DIRK PILAT 「OECD Observer 日本語版 イノベーション推進の重要性」2003
7. Issued 日本酪農乳業協会 2003
8. 出川通「技術経営の考え方」光文社 2004
9. 後藤 晃「イノベーションと日本経済」岩波新書 2000