

科学技術関連モデルの開発

—数量評価と政策への含意—

(NISTEP Report No.22)

第1研究グループ 森俊介、菊池純一、馬場靖憲、三津間秀彦

1. 科学技術関連モデルの意義

本研究は、科学技術政策研究所第1研究グループにて平成元年度より平成3年度の3か年にかけて行われたものである。

戦後の日本経済が、まず鉄と右炭の傾斜生産に始まり、ついで石油化学と造船を中心とする重厚長大産業の発展、さらにこの垂直統合システムの上に自動車産業、家電産業の発達というように、常に輸出主導型の構造であったことは言うまでもない。

このように、わが国の産業の発展を支えてきた主役が製造業であることは疑いないが、同時に、その背景には激しい企業間競争と技術革新があったことほ見逃せない。ことに後者に関しては、戦後から1960年代ごろまでの製造業はいかに「欧米技術をキャッチアップするか」を最大の課題とし続けてきたのに対し、わが国の輸出競争力の高まりに反発して、欧米からの「技術ただ乗り論」とこれに端を発する知的所有権に対する政策の変更が顕著になり始めている。このように、次第にわが国独自の技術開発が必要となりつつあるため、R&Dの意義と評価は、今後のわが国の企業経営・政策のいずれを考える上でも工要と考えられる。

そのような考え方はすでに欧米で広がりつつある。例えば、英国のフリーマン等は、「技術経済ネットワーク」という概念を提唱している。しかし、まだ実証的研究の段階に至っているとは言えない。

従来、経済政策は金融政策と財政政策を機軸に展開されてきた。一方、科学技術政策はいずれかと言えば科学技術活動の内部構造の調整や超長期的な研究・開発分野に対するパブリック・アクセプタンス形成に追われがちであったと言える。

21世紀に向けて、科学技術知識の偏在や不確実性が社会経済に及ぼす影響の大きさを考えると、従来の経済政策だけでなく、マクロ経済に対する科学技術政策の積極的な役割を明示化する必要が生じよう。

本研究グループでは、科学技術活動とその経済的応用の関連を把握するため、シュンペーターの技術革新の概念と、レオンチェフの技術間相互依存性の概念を出発点とすることとした。

本研究で扱う科学技術関連モデルは、以下のような視点を背景に持つものである。

2. R&D活動と企業行動の関連

マクロな投資と生産のモデルと同様、産業関連分析もレオンチェフ以来長い歴史を持つ。しかし、R&D活動は不確実な将来の異時点への投資であり、しかも投資と生産のようになりニアな関係を仮定できないため、まず取り扱いの枠組みから検討する必要がある。本研究では、まず第一報において「将来財」と「知識ストック」という総を従来産業連関表に付け加える表形式の枠組みの検討を行った。また、R&D活動が何らかの成果を生むプロセスは言うまでもなく動学的なものであるため、ひとつ産業連関表だけでなく、そのモデルについても検討を行った。

本研究は、あくまで実証分析を目指すものである。そこで、産業連関表の拡張の前に、企業に対しインタビュー、アンケートによって舷のプロジェクトにおいて(1)どれだけの期間、どれだけの金銭的また人的投資を行ったか、(2)そのプロジェクトは成功したか、失敗したか、(3)プロジェクト終了後にどれだけの成果が得られたか、を調査することとした。ここでは、1970年代後半～1980年代初頭までのプロジェクトが対象とされた。この結果は第2年度(平成2年度)の中間報告書まとめられたが、(1)プロジェクトベースにおいてはR&D資額とそのプロジェクトがもたらした初年度の生産設備投資(これを成果の指標として用いる)の間には、後者が前者の

1.25乗に比例する、という関係が観測された、(2)科学技術と経済の会による過去の同様の調査(1960年代のプロジェクトを対象)のデータに同様の分析を施すと、やはり1.25乗というほぼ同一の係数を得た、すなわち、過去R&D活動においてほぼ安定的なスケールメリットが存在したという興味深い結果を得ることができた。

この調査は第3年度にも引き継がれ、ここでは1980年代に開始されたプロジェクトが対象となった。この場合、(3)R&D投資とそのプロジェクトからの生産設備投資は、後者が前者の1.086乗に比例することとなった。すなわち、R&Dのスケールメリットが、近年、やや低下していることとなる。以上は、対象とするサンプルがきわめて限定されたものであるという留保条件のもとではあるが、このような実証分析が他に例を見ないものであるだけに、第1歩として貴重なものと考えられる。また、このような投資の成果の非線形性を扱う方法論も今後いっそうの検討が必要となる。

3. 科学技術連関表の作成

産業連関表と結合できるマクロな視点からのR&D関係の統計は、総務庁統計が現在唯一である。しかし、産業統合分類、調査対象と核密には対応しない。しかし、これらの数値に全体的な整合性を求めることは大規模な調査を必要とし、それは本研究の主旨とは必ずしも言えないため、この問題は、将来においてR&D活動の調査・統計が一本化される時までペンディングとする。こうして、1970～1985までの産業連関表を総務庁科学技術統計に合わせ産業23部門、最終需要7部門、付加価値5部門に統合した。総務庁統計および産業連関表の部門の統合が決定されれば、両者の統合化は比較的容易である。ここで、次の点に注意を払う必要がある。すなわち、産業連関表では行から列に財の投入がわれる、すなわち金銭の支払は列から行部門に対し行われるのに対し、総務庁のR&D産業別統計は金銭の支払が行から列に対し行われる点である。従って、後者は転置することによって合わせねばならない。

また、本研究では、基本的な考え方として t 期までのR&Dのストックが $t+1$ 期以降において成果となり、設備投資や中間投入の変化として顕在化する立場をとっている。従って、単なるフローではなくストックを表中に明示する必要がある。また、ストックである以上当然ながら実質化する必要がある。

そこで、ここでは総務庁統計に基づくR&D設備投資、原材料および人件質を、産業連関表年次の前年までの過去6年分についてGDPデフレーターで実質化した後積み上げ、ストックを求めることとした。

以上に基づき、図1のような表形式とした。

ここでは t 期および $t+1$ 期のみの2時点を示したが、もちろん3期以上への拡張も同様にできる。この表形式においては、R&D活動への t 期の投入がR&Dストックを経て資本形成に影響するというフローが明示される。また政策的立場からは、R&Dに対する資本形成や補助金の波及効果がモデル上で閉じたループを形成して表されることになる。

このようなマクロなデータに対し、先に述べたのと同様にR&D投資と生産設備投資の関係を分析すると、ここでは後者が前者の0.35乗に比例することとなった。マクロにみた場合、プロジェクトに直結しない基礎研究や失敗等が含まれるため、この係数が低下することは当然ではあるものの、この数値の示す意味については今後の課題となった。

また、R&D投資と投入係数の関係に制約つき最小自乗法を適用し、さらに修正を加えるアルゴリズムを開発し、これによる1990年の投入係数の予測を試みた。さらに、生産誘発係数を求めた結果は、建設物への投資が増え、雇用者所得は減少するという傾向が示された。

以上のように、本研究は、基礎的な方法論、データのいずれについても最初の段階から検討する必要のあるものであっただけに、なお緒についたばかりと言わざるを得ない。ことに、科学技術研究活動を担う一番の主体である「人材」の問題について、ここではほとんどふれることはできなかった。

しかし、本研究で行ったものが、従来その重要性が指摘されながらほとんどなされなかったR&Dと生産活動の実証分析であるだけに、今後のこの方面の研究の深化の出発点としての意義は、決して小さくないものと言えよう。