

研究開発投資の決定要因・企業規模別分析  
(DISCUSSION PAPER No.4)

第一研究グループ 後藤 晃  
古賀款久  
鈴木和志

1.はじめに

研究費には、産業間で大きな差異がある。総務庁「科学技術研究調査報告」(1995)によれば、医薬品産業では売上高の8.03%(6,422億円)を、また、通信・電子・電気計測器工業では5.81%(22,407億円)を研究開発のために支出しているのに対し、石油製品・石炭製品工業の研究費は売上高の0.54%(678億円)、出版・印刷業では0.85%(312億円)にすぎない。研究費が技術進歩のインプットであるとするれば、産業の技術進歩のスピードは、投入される研究費に影響を受けるはずである。このような研究費の差異が、いかなる理由によって起こるのか、研究費を決定する要因はどのようなものか、という点を、個別企業レベルのデータを用いて、産業、および企業のレベルで検討することがこの論文の目的である。

企業ないし産業の研究費の水準、あるいは、研究費を資産、売上高等でノーマライズした研究開発集約度の決定のメカニズムについてのこれまでの研究は、大別すると次の二つに分けることができる。第一の流れは、シュムペーターに端を発するもので、イノベーションの決定因として、企業規模及び市場の集中を重視するものであり、このタイプの研究は今日、さらに進展し、専有可能性、技術機会、需要構造といった、より基本的な産業に固有の変数とイノベーションの関係に注目するにいたっている。第二の流れは、企業が研究開発投資を行う際の資金制約に注目するものであり、このタイプの研究では設備投資関数との対比あるいはアナロジーで研究開発投資関数をとらえようとするものが多い。我々の研究は、独自のサーベイに基づくデータベースを用いてこの二つの流れを統合する形で研究開発投資の決定のメカニズムを検討する。

2.推計モデル

本稿では、研究開発投資を、専有可能性、技術機会という研究開発投資のもたらす期待収益に関する変数と、研究開発投資のファイナンスに関わる変数(当期首のキャッシュフローおよび借入額)の両方を用いて説明することを試みる。さらに、研究開発投資は、市場における将来の需要条件にも影響を受けると予想されるので、需要の代理変数として当期の売上高を導入した。研究開発活動の結果生み出される技術を情報として、技術のみを販売することは困難であり、また、研究開発の結果、急激に売上高が成長することはないと見なすことができる場合には、この売上高が研究開発を規定する変数の一つとなる。計測されるモデルは、以下の(1)式で表される。

$$(1) \quad \frac{R_t}{K_{t-1}} = \text{const} + \alpha_1 \frac{CF_{t-1}}{K_{t-1}} + \alpha_2 \frac{S_t}{K_{t-1}} + \alpha_3 \frac{B_{t-1}}{K_{t-1}} + \alpha_4 AP + \alpha_5 TO + \sum_6^{23} \alpha_i ID_{i-5}$$

ここで、変数は以下の通りである。

R:研究費、K:有形固定資産残高、CF:キャッシュフロー、B:純借入額、S:売上高、AP:専有可能性、TO:技術機会、ID:産業ダミー

3.使用データおよび推計方法

研究開発費は、科学技術庁「民間企業の研究開発活動に関する調査報告」において集められたデータを基礎資料として使用した。また、有形固定資産残高、キャッシュフロー、総負債額、および売上高は、財務諸表をもとに作成された日本開発銀行のテープをもちいた。専有可能性、技術機会は、科学技術政策研究所で実施したイノベーション・サーベイのデータを用いた(「イノベーションの専有可能性と技術機会」NISTEP REPORT No.48参照)。業種ダミーは、日本開発銀行業種分類基準に従って、標本製造業227社を17の産業に分類し設定した。標本製造業227社は、科学技術庁資料により1989-1994年の間継続的に研究費のデータがとれ、かつ開銀財務データによりキャッシュフロー、有形固定資産総額、総負債額が利用可能な企業である。本推計に際しては企業規模を考慮するために、各企業の1988年度売上高の中位値で、227社を大企業グループと中小企業グループに二分した。本稿では、OLS及び操作変数法(IV)をもちいて(1)式を推計した。OLSの推計結果は表1、表2に示されている。

4.結論

この推計結果から、以下の点が知られる。(1)OLSによる推計結果と操作変数法による推計結果にはほとんど差がなく、説明変数の外生性は保たれていると思われる。(2)モデルは個別企業レベルの計測にしてはきわめて当てはまりがよく、大企業グループについては、企業間の研究開発投資集約度の全変動の約70%を、中小企業グループでも約40%をこのモデルで説明している。(3)専有可能性、技術機会という産業固有の変数の係数は、有意に正の値を示している。ただ、専有可能性の係数の値は正であるものの、中小規模企業グループで有意性が低いものが多かった。(4)企業固有の変数については、大企業グループと中小規模企業グループで顕著な差異がみられる。すなわち、大企業については、キャッシュフロー、中小企業については売上高が正で有意となっているケースが多い。

キャッシュフローについては、従来は、いわゆるシムペーター仮説のなかで「企業規模が大きいほどキャッシュフローが豊富であるから研究開発投資をより活発におこなう」とされ、大企業の研究開発投資の決定要因とされてきたが、最近ではこれとは逆に「キャッシュフローは、研究開発集約的な企業の中でも、小規模企業の研究開発投資に対し有意な説明力を持つ」とする議論もある。

我々の得た結果は、中小企業ではなく大企業の研究開発投資にキャッシュフローが影響を与えていることを示している。大企業は、相対的にキャッシュフローが豊富であろうが、他方で研究所を持ち多数の研究者を雇用し制度化された大規模な研究開発を行っている。さらに、研究開発能力は築き上げるのに時間がかかり調整費用もきわめて高いため、大企業においては、毎期の研究開発費支出は固定性が高く、金額も大きくなりがちである。その結果、キャッシュフローの制約が効くことになる。

これに対し、小規模企業では、研究開発の制度化の程度が低く、また企業として研究開発能力を長期的に維持しようとする性向は弱く、研究開発の規模も将来の売上高に応じてより柔軟に変動する。そのため、キャッシュフローの額は相対的に限られているにも関わらず、その制約が効くことは少なく、むしろ研究開発の結果得られる製品ないし製法に関わる売上規模の予想に影響されるものとみられる。

専有可能性、技術機会は、多くの場合、企業の研究開発投資に正の影響を与える。したがって、特許制度ならびにその執行を発明者の権利保護を強化する方向に改める等によって専有可能性を高めること、また、産学の連携を強める等により企業の技術機会を豊かにすることは、いずれも、研究開発投資を一層活発にするうえで有効な政策と言えよう。

大企業はキャッシュフローの制約が効いている可能性が高いため、その技術開発のケイパビリティを維持、強化するために、租税特別措置等は有効であろう。他方、中小規模の企業にとっては、そのような優遇措置の有効性は低いものと思われる。むしろ、中小規模企業の研究開発投資の促進には、特許には発明者の権利保護の強化などにより企業レベルでの専有可能性を高め、研究開発の成果が研究開発を行った企業に帰着する程度を高め、研究開発が自らの売上高の増加につながるという予想を事前に持てるようにすることが必要であろう。

表1 中小企業の研究開発投資決定要因 (最小自乗法)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
定数項	-.891587*** (-3.29511)	-.987707*** (-3.74246)	-1.02911*** (-3.60846)	-.973062*** (-3.32604)	-.843053*** (-3.33343)	-.961905*** (-3.29964)
$\frac{CF_{t-1}}{K_{t-1}}$	.154026 (.867229)	-.019615 (-.091939)	.190611** (1.67871)	.131872* (1.51033)	.115331 (1.25761)	.063584 (.905282)
$\frac{S_t}{K_{t-1}}$	.016759*** (4.00938)	.013544* (1.61202)	.013805*** (2.51180)	.016778*** (2.43197)	.016621** (2.07013)	.020432*** (2.26923)
$\frac{B_{t-1}}{K_{t-1}}$	-.095441*** (-2.62565)	-.632416E-02 (-.089868)	-.022461 (-.514307)	.144765E-02 (.037716)	-.030464 (-1.03803)	.283611E-02 (.068817)
$APX$	.279903E-02*** (2.47094)	.469385E-02* (1.58069)	.469605E-02* (1.49841)	.447691E-02* (1.37875)	.285855E-02 (.936926)	.348876E-02 (.996742)
$TX$	.987125E-02 (5.64164)	.011324*** (4.34138)	.011416*** (4.38223)	.010506*** (4.08712)	.963671E-02*** (4.37630)	.010812*** (4.19408)
$\bar{R}^2$	.423854	.378412	.445355	.433443	.452661	.429824
$F$	6.14969	5.26148	6.62068	6.35534	6.78915	6.27691
No.	113	113	113	113	113	113

表2 大企業の研究開発投資決定要因 (最小自乗法)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
定数項	-1.15336*** (-3.86195)	-1.15336*** (-3.86195)	-1.13156*** (5.01694)	-1.09112*** (-5.23735)	-.964243*** (-4.96491)	-1.02211*** (-5.00148)
$\frac{CF_{t-1}}{K_{t-1}}$	.434335*** (4.44200)	.434335*** (4.44200)	.411464*** (3.54344)	.420562*** (4.95047)	.353137*** (3.86141)	.222551 (1.03872)
$\frac{S_t}{K_{t-1}}$	-.728078E-02 (-.716953)	-.728078E-02 (-.716953)	-.946657E-02 (-.809350)	-.628640E-02 (-.534206)	.537699E-03 (.107910)	.756266E-02 (.546578)
$\frac{B_{t-1}}{K_{t-1}}$	-.156478*** (-2.86918)	-.156478*** (-2.86918)	-.069000** (-1.85417)	-.123177** (-2.00296)	.148771*** (4.02590)	.067288 (.831092)
$APX$	.017550*** (3.83583)	.017550*** (3.83583)	.018426*** (6.53223)	.019306*** (7.63339)	.015012*** (6.16243)	.015035*** (5.59698)
$TX$	.961707E-02** (2.15282)	.961707E-02** (2.15282)	.751087E-02** (2.26680)	.607415E-02*** (2.49421)	.584708E-02*** (2.39576)	.690972E-02*** (2.67763)
$R^2$	.648519	.648519	.702063	.703436	.713053	.658894
$F$	11.4248	11.4248	14.3118	14.3961	15.0401	11.9138
No.	114	114	114	114	114	114

\*\*\*:1%水準で有意(片側検定) \*\*:5%水準で有意(片側検定) \*:10%水準で有意(片側検定)