

\*\*\* 論 文 \*\*\*

## 内部資金と研究開発投資(2)

名古屋市立大学大学院 経済学研究科 佐々木 隆文

----- 要 約 -----

研究開発投資 (R&D) と設備投資とを比較すると、R&D は投資家との非対称情報が特に大きく、内部資金による制約を受けやすい一方、成果が他社に利用される可能性があることから、内部資金に依らず過少投資となる可能性もある。実際に内部キャッシュフローとの相関を見ると、R&D は設備投資等と同等以上に内部キャッシュフローとの相関が強く、R&D の水準が内部資金によって影響を受けていることを示唆している。他方、投資機会の代理変数である  $Q$  (Simple- $Q$ : [株式時価総額+負債] ÷ 総資産) との相関を見ると、R&D は  $Q$  との相関が設備投資等に比べて小さかった。この結果は、設備投資は  $Q$  などの指標で示される投資機会を所与として投資の意志決定が行われる一方、R&D に関しては投資機会を創出する性格があることを示唆している。

### 目 次

1. はじめに
2. 理論的背景
3. 先行研究  
(以上、9月号)
4. 分析方法とサンプル
  - 4.1 分析方法と変数
  - 4.2 サンプル
5. 記述統計と相関分析

## 4. 分析方法とサンプル

### 4.1 分析方法と変数

先月号で述べたように、昨今、わが国企業では手許資金が潤沢になっており、そのような手許資金が有効活用されるか否かは今後の我が国企業の企業経営に重要な影響を及ぼすと考えられる。このような内部資金については、過剰な投資に繋がるという懸念がある一方で、研究開発投資のように外部からの資金調達が困難な投資をうながす効果があると言われている。仮に、競争力の源泉である R&D がそうした内部資金で賄われるのであれば、内部資金の活用は将来の競争力向上に繋がる可能性がある。本稿では、相関分析と投資関数の推計により、研究開発投資がどの程度内部資金に制約されるかを検証する。今回は研究開発投資など企業の投資行動に関する変数と内部資金との相関関係を分析する。投資行動に関する変数としては、Himmelberg and Petersen (1994)、Lang, Ofek, and Stulz (1996)、にならない、以下の変数を用いる。

$$RD = \text{研究開発投資} \div \text{期首の有形固定資産} - 1$$

$$INV1 = (\text{設備投資額} - \text{減価償却費}) \div \text{期首の有形固定資産} - 1$$

$$INV1G = (\text{設備投資額}) \div \text{期首の有形固定資産} - 1$$

$$INV2 = (\text{期末の有形固定資産} - \text{期首の有形固定資産}) \div \text{期首の有形固定資産} - 1$$

$$GWORK = \text{期末従業員数} \div \text{期首従業員数} - 1$$

上記のうち、INV1、INV2 が設備維持のための投資相当額（減価償却費相当額）を除くネットの設備投資を示し、INV1G がグロスの設備投資を示す。他方、キャッシュフローについては、Lang et al. (1996)にならない、以下のように定義した。本稿では、研究開発投資への影響を内部キャッシュフローと資本構成双方から見ていくが、両者を同時に説明変数として用いる場合には負債とキャッシュフローとの相関を考慮する必要があるため、利払い分を差し戻したキャッシュフローを用いる。これは、利払い後のキャッシュフローでは、負債比率が高い企業では他の条件を一定とすれば、利払い後キャッシュフローが小さくなるため、資本構成に関する情報が含まれてしまう可能性があるからである。尚、キャッシュフローについては投資が行われる決算期を基準に1年ラグをとり、前期の値を用いている。

$$CF = (\text{税引き後利益} + \text{減価償却費} + \text{支払利息} \cdot \text{割引料}) \div \text{有形固定資産}$$

資本構成については、以下のような定義の2変数を用いる。わが国においては、有利子負債のみならず未積立の退職給付債務が企業の資本構成に大きな影響を与えてきたため、この影響も考慮する。いずれも前期末の値を用いる。

$$\text{LEV} = \text{有利子負債} \div \text{総資産}$$

$$\text{UNFD\_PB} = \text{未積立 PBO} \div \text{総資産}$$

他方、以下で定義される投資機会の変数としては以下の Simple - Q を用いる。株式時価総額の算出で用いる株価は投資が行われる決算期末のものを用いている。

$$Q = (\text{株式時価総額} + \text{負債}) \div (\text{総資産})$$

## 4.2 サンプル

サンプルは東証一部上場の3月決算の一般事業会社である。これらの企業のうち、必要なデータが取得可能で、分析に用いる主要な変数がメジアン±5σを超えるものをサンプルから除外した。また、大規模な合併を経験した企業もサンプルから除いた。結果としてサンプルに含まれる企業は694社となった。サンプル期間は2001年度(2002年3月期)から2006年度(2007年3月期)までの6年間であり、この期間について、前期の内部キャッシュフロー、資本構成と今期の投資との関係を分析した。財務データは日経NEEDSから取得した。

## 5. 記述統計と相関分析

図表1は分析に用いる変数・記述統計量を見たものである。これによれば、RDの平均値は7.9%となっており、減価償却費を控除したネットの設備投資(INV1、INV2; 設備維持分を除く設備投資と解釈できる)よりも大きくなっている。また、減価償却費を控除しないグロスの設備投資(INV1G)との比較で見ても、RDはINV1Gの6割程度に達している。このような研究開発投資の重要性を踏まえると、過去の先行研究においてRDを明示的に扱ったものが少ないことは意外である。また、標準偏差の水準を考慮しても、RDの平均値7.9%は中心値4.4%に比べ相対的に大きい。このことはRD投資

については、歪度が大きいことを示している。RD については、RD が 0 となっているデータもあることから、パネル分析等においてはトービットモデルによる推計も必要になってこよう。

図表 1 記述統計量

	N	MIN	MAX	MEAN	STD	MEDIAN
INV1	4164	-40.9%	83.3%	2.7%	8.7%	0.8%
INV2	4164	-79.1%	105.8%	1.5%	11.0%	-0.2%
INV1G	4164	0.0%	90.1%	13.8%	10.7%	11.3%
GWORK	4164	-62.0%	73.4%	2.1%	9.5%	0.6%
RD	4164	0.0%	103.9%	7.9%	11.1%	4.4%
Q	4164	0.22	5.82	1.28	0.78	1.07
CF	4164	-0.71	4.12	0.24	0.25	0.20
LEV	4164	0.00	7.59	0.70	0.73	0.56
UNFD_PB	4164	-0.47	2.91	0.26	0.30	0.17

次に図表 2 は相関行列を見たものである。まず CF との相関を見ると、RD は 0.37 となっており、INV1、INV2 よりも大きくなっている<sup>1</sup>。また、グロスの設備投資 INV1G との比較でも僅かに RD の方が CF との相関係数が大きい。以上のような結果は、研究開発投資は設備投資以上に内部資金による制約を受けやすいことを示唆している。先月号で述べたように、研究開発投資には投資成果の外部効果の問題（自社の R&D 活動の成果が他社に利用される可能性）により、内部資金の多寡によらず過少となる可能性があるわけであるが、実際にはわが国企業の研究開発活動は内部資金の制約を受けているようである。なぜなら、前者の影響が強いのであれば、内部資金の量に依らず投資が過小になると考えられるからである<sup>2</sup>。また、研究開発投資については調整コストの存在から、短期的なキャッシュフローの変動に反応しにくい一面があることを踏まえると（Himmelberg and Petersen, 1994）、ここでの結果は研究開発投資に関する非対称情報の問題が極めて大きいことを示唆していよう<sup>3</sup>。研究開発投資は機密保持のため、非対称情報が生じるのはやむを得ない面もあるが、そうした性質が外部資金調達コストを

<sup>1</sup> 但し、この相関関係は、CF に投資機会が含まれている可能性があることも示唆している。この点は投資関数に推計において考慮する。

<sup>2</sup> 後者については、非対称情報のみならず、研究開発投資では投資した資産の担保価値が低いことも影響している可能性がある。

<sup>3</sup> 研究開発投資についても、非対称情報による直接的なコスト（逆選択のコスト）の他に、モラルハザードが外部資金調達コストに繋がっている可能性もある。但し、研究開発投資では設備投資ほどには過剰投資へのインセンティブが

高めることにつながっていると考えられる。

他方、LEV との相関を見ると、RD の相関は-0.06 と INV1 や INV1G よりも絶対値が小さい。CF に比べ、LEV が長期的な内部資金の水準に影響を及ぼす変数であることを踏まえると、RD は長期的なキャッシュフローの見通しよりも短期的なキャッシュフローに反応しやすい可能性を示唆している。この結果は、研究開発投資では調整費用により短期的なキャッシュフローに反応しにくいことを示した Himmelberg らの分析結果と対照的であるが、Himmelberg らの研究では小規模の研究開発型企業を対象としている一方、本稿では大企業を対象としていることが影響している可能性がある。また、UNFD\_PB との相関を見ると、RD はプラスとなっている。この結果は、研究開発投資を積極的に行う企業では従業員の長期勤続が必要であるため、給付建ての退職給付制度を採っている可能性を示唆しているが、技術志向の強さなど企業固有の要因が影響している可能性もある。この点は次回のパネル分析において考慮する。

図表 2 相関マトリックス

INV2	0.641								
INV1G	0.844	0.609							
GWORK	0.198	0.354	0.256						
RD	0.043	0.068	0.278	0.057					
Q	0.234	0.188	0.286	0.176	0.170				
CF	0.131	0.206	0.335	0.236	0.368	0.270			
LEV	-0.141	-0.061	-0.114	-0.054	-0.062	-0.040	0.105		
UNFD_PB	-0.104	-0.053	-0.004	-0.112	0.244	-0.137	0.017	0.191	
	INV1	INV2	INV1G	GWORK	RD	Q	CF	LEV	

他方、Q との相関を見ると、INV では相応にプラスの相関が確認できる一方、RD については相関が非常に低い。この結果は外部者の評価による Q が非対称情報の大きい研究開発投資に関する投資機会を適切に捉えていない可能性を示唆している。また、RD 自体が投資機会を所与として投資額が決定されるという性格のみならず、投資機会自体を創出する企業活動と位置づけられることも影響している可能性がある。

弱い可能性もあり、モラルハザードの問題が内部資金制約を強めるか否かは明確には議論しにくい。

以上のように、今回のシンプルな相関分析では、研究開発投資については非対称情報等の問題により外部資金調達コストが大きく、内部資金による制約を受けやすいことを示唆している。次回は、この点を投資関数の推計により再検証する予定である。

参考文献

- Hall, B.H. 2002. "The Financing of Research and Development," *Oxford Review of Economic Policy* 18(1) : 35-51.
- Himmelberg, C. P., and B. C. Peterson. 1994. "R&D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries," *Review of Economics and Statistics* 76: 38-51.
- Lang, Larry, Eli Ofek, and Rene M. Stulz (1996), "Leverage, Investment, and Firm Growth," *Journal of Financial Economics*, 40, pp.3-29.