

# R&D投資とコーポレート・ガバナンス<sup>1</sup>

Research and Development Investment and Corporate Governance

壺内 慎二  
Shinji TSUBOUCHI

## 〈要旨〉

本研究は企業の研究開発投資（以下R&D投資）について株主のガバナンスが働いているのかを明らかにするものである。東京証券取引所1部、2部、ジャスダックおよびマザーズ各市場に上場しているサンプル企業についてR&D投資とその資金調達 の考察から、(1)東京証券取引所1部に上場している企業ではR&D投資に対する株主 のガバナンスが働かない (2)東京証券取引所2部、ジャスダック、マザーズ市場に上 場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働く、といった2つの仮 説が得られた。2014年から2019年の企業パネル・データを用いてこれらの仮説を検証 した結果、仮説が支持されると同時に、R&D投資について東証1部企業では株主に よるガバナンスは機能せず、過少投資が発生している可能性があること、新興市場で は株主のガバナンスが適切に働き、過大投資を抑制している可能性があることが示唆 された。

## 〈キーワード〉

R&D投資、過少投資・過大投資、株主、ガバナンス

## 1 はじめに

R&D投資はその性格上、経営者の裁量に大きく左右される。人件費割合が高く、潜在的な調整コストが生じるため、利益の変動に合わせた調整が難しい。経営者は自らの裁量の大きい内部資金を用いてこのような調整コストを平準化しようとする。調整コストに加えて、投資の業績見込み、投資のリスク、投資価値など不確実性の高いことも資金調達に内部資金が使われる理由である。追加資金が必要となれば、経営者は負債でなく増資による資金調達を選択する傾向がある。負債による資金調達を行うと、債権者から明確な目標設定とその達成を迫られ、経営者の裁量の余地を狭めるからである。そのため、R&D投資の資金調達にはまず内部留保金が使われ、次いで増資、最後に負債が利用されるといった資金制約が存在する。もちろん、内部資金についても負債と同様の制約は存在する。内部資金を企業内部に留保された利益、すなわち純利益の内、配当されなかった残りの蓄積（利益剰余金）と定義すると、内部資金は本来、株主に属するものである。この資金をR&D投資の原資とした場合、負債利用と同様、資金提供者である株主から明確な目標設定とその達成を迫られ、経営者の裁量の余地を狭められることとなる。しかし、株主のガバナンスが働いていない場合には経営者の裁量が大きくなり、採算の見込みが極めて不透明な事業に投資するといったモラルハザードが起きやすい。日本企業では欧米諸国に比べ株主のガバナンスが弱い、あるいは最近まで働いていなかったとの指摘がある<sup>2</sup>。本研究に先駆けて行ったR&D投資の資金制約と所有構造との関係を実証した研究（壺内・三和2020）でも、負債による規律も株主によるガバナンスも必ずしも働いているとはいえなかった<sup>3</sup>。これは企業を資金調達の大きさにグループ別に分析したためかもしれない。上場市場別に分析すれば違う結果となったと考えられる。なぜならば、東京証券取引1部市場に上場しているような

<sup>1</sup> 本稿は壺内・三和（2019）に新たな分析を追加し、大幅に加筆修正したものである。

<sup>2</sup> 伊藤邦雄他（2017）を参照のこと。

<sup>3</sup> 壺内・三和（2020）の分析の目的は日本企業のR&D投資に資金制約が存在するかどうかを主目的にし、資金の大きさ別にガバナンスの影響を見ている。

企業ではいわゆる成熟企業が多く、逆に、東京証券取引所2部やジャスダック、マザーズ市場に企業している企業では成長過程にある企業が多い。そのため、経営者に対するガバナンスが違ってくると考えられるからだ。本研究はこのような問題意識の下、R&D投資について上場市場別にガバナンスの影響を明らかにすることを目的とする。

本研究の貢献は次の3点である。第一に、上場市場の違いでガバナンス形態が異なっていることを明らかにしたことである。このことは経営者の投資判断の誤りを株主が是正できることを示唆するため、今後のコーポレート・ガバナンスにもたらす経済的意義は大きい。第二に分析において内生性を排除した点である。多くの研究ではBushee(1998)が用いたロジット回帰分析が用いられる。しかし、R&D投資は調整コストの高さのため前期のR&D投資や前期の資本構成に影響されてしまう。そのため通常のロジット回帰分析では内生性の問題が発生する。GMM推定<sup>4</sup>を用いればこの内生性の問題に対処できる。第三に、2014年以降のサンプルを用いたことである。日本企業を対象とした先行研究では対象期間が2010年までである。本分析の対象期間では2014年のスチュワードシップ・コードや2015年のガバナンス・コードの影響をとらえることができ、R&D投資に及ぼす株主のガバナンスがより明らかとなる。

本稿の構成は次のとおりである。第2章ではR&D投資と資金制約に関する既存研究の考察、サンプル企業のデータから本研究の仮説を提示する。第3章では仮説の検証を行い、その結果をまとめたうえで考察を行う。

## 2. R&D投資と資金制約

### 2.1 先行研究

本節では一般化モーメント法（GMM推定法）が用いられた実証結果を参考にして、R&D投資と資金制約との関係を整理<sup>5</sup>、次節で本研究の仮説を提示する。

R&D投資と資金制約の関係を実証で明らかにした研究として、Brown et al. (2009)が挙げられる。Brown et al. (2009)は2000年代ITバブルの崩壊が新興企業の資金制約が原因で生じたのではないかという問題意識の下、新興企業のR&D投資と資金制約との関係を明らかにした。新興企業は成熟企業と比較して研究開発投資が旺盛である。しかし、情報の問題、不確実なリターン、担保価値の欠如から、R&D投資の資金調達には内部留保金を利用する。追加的な資金調達が必要となれば、R&D投資成果の不確実性のため負債の利用が難しく、そのため増資を行う。このような資金制約が新興企業のR&D投資を抑制し、結果的に2000年代初頭のITバブル崩壊と続く新興企業の資金調達難につながったとしている。彼らは新興企業がR&D投資に資金制約があることを実証するため、ハイテク産業を中心に1,347社の上場企業のパネル・データを用いて、GMM推定による検証を行った。その結果、R&D投資には内部及び外部の資金制約があることを明らかにした。

Brown and Petersen (2011)は、Brown et al. (2009)が直面したR&Dの資金制約は現金保有によって緩和されることを明らかにしている。彼らは1970年から2006年の米国製造業企業を対象にした調査からR&D集約企業の負債が比較的少ないことを発見した。その理由として、リスクの高い企業が負債で資金調達するには担保が必要になること、特に、新興企業では担保になるものが少ないことから、負債がR&D投資の制約になることを指摘している。また、R&D投資の追加的資金調達として負債の代わりに増資を用いても、情報の非対称性のためレモンプレミアムが発生し、増資もR&Dの資金制約となることを指摘している。そして、現金保有によって資金制約を緩和できる理由として、R&D投資には人的資本への投資が大きいため、雇用調整コストが現金保有によって平準化されることを挙げている。また、彼らは1998年から2002年に増資による資金制約のある新興企業を対象にした分析において、R&D投資の変動が現金保有によって抑えらることを検証し、R&D投資における現金保有の平準化作用を明らかにしている。

日本企業を対象にした分析ではArikawa et al. (2011)がある。Arikawa et alは日本のR&D投資が高度成長期以来、日本経済の成長を担った成熟企業に占められており、それら企業の所有構造が大きく変わることによってR&D投資が受ける影響を明らかにしている。これら企業は1980年代から負債を削減し、1990年代以降には資本構成を大きく変容させた。また、1990年代後半以降から外国人投資家によるこれら企業の所有も増加している。彼らは、このような資本構成の変化に伴う統治構造の変化がR&D投資にどのような影響を与えるのかという問題意識の下、R&D投資に対する負債、増資の

<sup>4</sup> 変数に内生性を持つ推定には操作変数法が用いられるが、操作変数法を用いると前期の変化と当期の誤差項に相関がないという前提が満たされなくなり、ラグ項を操作変数として使えなくなる。Arellano and Bond (1991)はラグ項を差分方程式に対する操作変数とするモーメント条件を用いてこの問題を解決する推定法を考案した。その後、Blundell and Bond (1998)によって、Arellano and Bond推定法が改良されたシステム推定法が開発された。詳しくはBlundell and Bond (1998)を参照のこと。

<sup>5</sup> 本節は壺内・三和 (2020) の2章を参考にしている。

影響及び外国人投資家の影響を分析した。彼らはR&D集約産業企業について、1999年から2008年の連結ベースのパネルデータをを用いて分析し、前期のR&D投資の水準が次期のR&D投資に影響することを明らかにした。さらに、彼らは大企業と小企業、成熟企業と新興企業、負債の大きさ別の分析を行ったところ、規模の大きさにかかわらず前期負債比率の上昇がR&D投資の制約になること、負債比率の高い企業では前期の負債比率がR&Dの制約になることを統計的に明らかにした。一方、資本構成の変化がR&D投資に与える影響について、分析では外国人投資家の株式保有が企業のR&D投資を抑制させている証拠は確認されなかったと報告している。

ところが、内田(2016)が行った分析では異なった結果が報告されている。内田は1995年から2010年までの日米の製造業企業、ハイテク産業に属する企業をサンプル(米国製造業企業が2,407社、米国胚的企業2,022社、日本の製造業企業950社、日本のハイテク企業470社)に対して、R&Dの資金制約を分析したところ、増資はR&Dの制約になるが、現金、キャッシュフロー、負債は必ずしもR&D投資の制約にならないという結果を得ている。

米国企業の成長企業を対象にした実証研究からは成長企業のR&D投資には資金制約があること、現金にはその制約を緩和する働きがあること、追加投資には増資が選好されることが明らかとされた。これら研究から、R&D投資が非効率になった場合には株主によるガバナンスが働いていることが示唆される。一方、日本の企業を対象にした実証研究からはR&D投資の資金制約を確認しているが、株主のガバナンスについては一致した結論が得られていない。

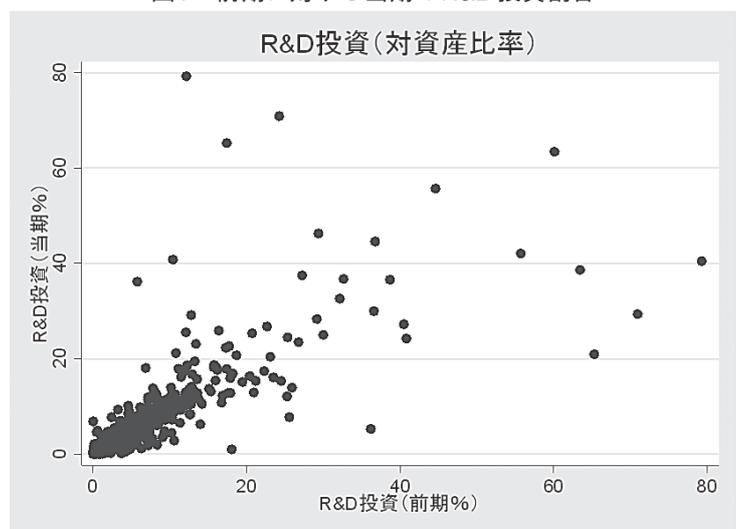
## 2.2 R&D投資とガバナンス

R&D投資は人的資本への投資を多く含む。設備投資は一度、機械・工場などに投資すると、翌年以降、追加的な投資が抑えられる。一方、人的資本への投資、すなわち、雇用を増やせば、翌年以降も同じ額の投資が必要となる。Hall(2002)はアメリカ企業において、R&D投資の50%以上が高度な教育を受けた科学者やエンジニアの賃金であると報告している。彼らの努力は無形の資産である企業の知識ベースを生み出し、そこから将来の利益が生み出される。この知識が有形でなく無形であるという意味で、会社の従業員の人的資本に埋め込まれている。そして彼らが辞めると失われる。そのような労働者が退職または解雇されると、企業自体の資源基盤の一部が消えるので、企業は知識労働者を解雇することを避けるために、R&D支出を時間の経過とともに平準化する傾向がある<sup>6</sup>。これは、企業レベルでのR&D支出が通常、調整コストが高いことを意味している。R&D支出における人件費割合の高さ、調整コストの高さから、R&D投資は前期の水準に大きく左右されることとなる。

図1は本研究のサンプル企業のR&Dの水準を示したグラフである。R&D投資は価証券報告書から得た研究開発費をR&D投資とし、総資産で標準化した後、百分率(%)で表している。図1の横軸は前年のR&D投資の水準(対資産比率)、縦軸は翌年度のR&D投資の水準(対資産比率)である。R&D投資が前期と同じ水準であれば45度線上に位置し、前年より高い水準であれば45度線より上へ、低ければ下に位置する。本研究のサンプル企業の観察結果を見ても、前年のR&D投資の水準と翌年のR&D投資の水準にはかなり強い相関があることが読み取れる。以上のことから、R&D投資は前期R&D投資の影響を受けているといえる。

R&D投資が前年の影響を受けることと、資金制約があることを個別の企業ケースで確認した。表1は東京証券取引所(以降東証)1部上場企業のトヨタ自動車、表2はマザーズ市場(以降、マザーズ)上場企業のオンコリスバイオファーマのR&D投資といくつかの財務指標をまとめた表である。表の「研究開発費」がR&D投資に相当する。研究開発費は前年よりもわずかに増加しており、その資金調達も前年度の利益剰余金の範囲内に収まる。また、内部資金に占めるR&D投資の割合(研究開発費/利益剰余金)も約5~6%と

図1 前期に対する当期のR&D投資割合



出所：プロネクサス社eolデータベースより作成。

<sup>6</sup> Hall (2002), 3ページ参照。

低く、前年度からの追加的な投資は内部資金で資金調達できるため、負債や増資による資金調達を行う必要はないと考えられる。

一方、創薬ベンチャーであるオンコリスバイオファーマも研究開発費は前年度の影響がみられる。しかし、利益剰余金が毎年度マイナスであるため内部資金での資金調達は難しく、追加的なR&D投資には負債や増資による資金調達が必要であることが窺える。このことから、オンコリスバイオファーマのように新興市場に上場している企業では、R&Dの追加投資には負債や増資による潜在的な資金制約があることが分かる。

つまり、トヨタ自動車のようにR&D投資の資金調達を内部資金内で賄える企業では、資金制約が比較的小さく、オンコリスバイオファーマのような成長企業では資金制約が比較的大きいといえる。

表1 トヨタ自動車のR&D投資と資金制約

| 年度   | 総資産        | 負債         | 売上         | 利益剰余金      | 研究開発費     | 自己資本比率 | (単位：百万円)  |             |
|------|------------|------------|------------|------------|-----------|--------|-----------|-------------|
|      |            |            |            |            |           |        | 研究開発費/売上高 | 研究開発費/利益剰余金 |
| 2013 | 41,437,473 | 26,218,486 | 25,691,911 | 14,116,295 | 807,454   | 34.9%  | 3.1%      | 5.7%        |
| 2014 | 47,729,830 | 30,082,501 | 27,234,521 | 15,591,947 | 910,517   | 35.2%  | 3.3%      | 5.8%        |
| 2015 | 47,427,597 | 29,339,411 | 28,403,118 | 16,794,240 | 1,031,826 | 36.3%  | 3.6%      | 6.1%        |
| 2016 | 48,750,186 | 30,081,233 | 27,597,193 | 17,601,070 | 1,037,528 | 36.9%  | 3.8%      | 5.9%        |
| 2017 | 50,308,249 | 30,386,173 | 29,379,510 | 19,473,464 | 1,064,269 | 38.2%  | 3.6%      | 5.5%        |
| 2018 | 51,936,949 | 31,371,739 | 30,225,681 | 21,987,515 | 1,048,882 | 38.2%  | 3.5%      | 4.8%        |
| 2019 | 52,680,436 | 31,438,585 | 29,929,992 | 23,427,613 | 1,110,369 | 39.0%  | 3.7%      | 4.7%        |

出所：トヨタ自動車有『価証券報告書』各年版より作成。

表2 オンコリスバイオファーマのR&D投資と資金制約

| 年度   | 総資産   | 負債  | 売上    | 利益剰余金   | 自己資本比率 | 研究開発費 | (単位：百万円)  |             |
|------|-------|-----|-------|---------|--------|-------|-----------|-------------|
|      |       |     |       |         |        |       | 研究開発費/売上高 | 研究開発費/利益剰余金 |
| 2013 | 5,696 | 602 | 1     | -5,042  | 89.7%  | 232   | 23200.0%  | -4.6%       |
| 2014 | 5,008 | 637 | 28    | -5,781  | 87.2%  | 390   | 1392.9%   | -6.7%       |
| 2015 | 4,005 | 504 | 121   | -6,638  | 87.2%  | 552   | 456.2%    | -8.3%       |
| 2016 | 3,140 | 522 | 178   | -7,570  | 82.7%  | 360   | 202.2%    | -4.8%       |
| 2017 | 3,526 | 528 | 229   | -8,661  | 82.9%  | 570   | 248.9%    | -6.6%       |
| 2018 | 3,430 | 926 | 168   | -9,894  | 84.3%  | 605   | 360.1%    | -6.1%       |
| 2019 | 4,380 | 594 | 1,303 | -10,807 | 78.7%  | 562   | 43.1%     | -5.2%       |

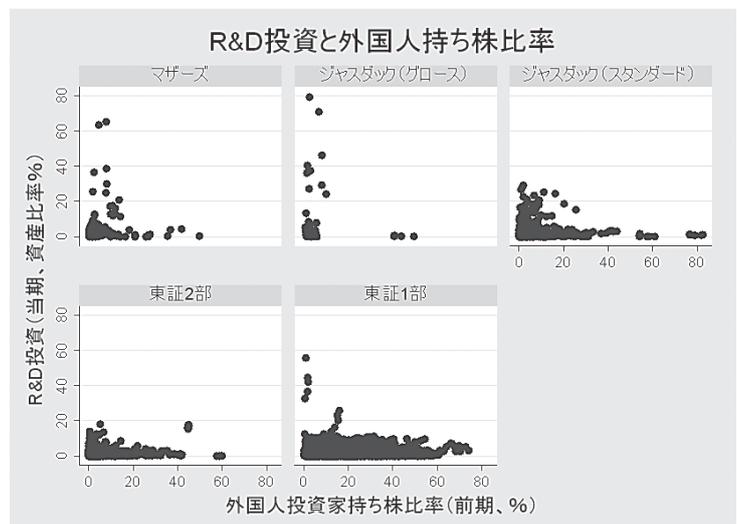
出所：オンコリスバイオファーマ『有価証券報告書』各年版より作成。

R&D投資に内部資金が用いられる場合、過大投資や過少投資に陥ったとしても、外部などからのチェックがないとその修正が行われにくい。もともと内部資金は株主の資金であるため、これら資金が効率に使われているかどうかをチェックするのは株主のガバナンスである。株主のガバナンスを見るために外国人投資家の株式所有とR&D投資との関係を確認したい。外国人投資家はほかの株主に比べ非効率な投資が行われた場合、「モノ言う株主」に代わりやすいからである。

図2は本研究のサンプル企業のR&D投資と外国人投資家の株式所有との関係を市場別に示したグラフである。R&D投資は図1と同様、研究開発費をR&D投資とし、総資産で標準化した後、百分率(%)で表している。また、外国人投資家の持ち株比率は各企業の有価証券報告書に記載されている株式所有者のうち外国人の持ち分比率である。

図2からはトヨタ自動車が上場している東証1部企業では(図2、東証1部)、R&D投資と外国人持ち株比率との間に強い相関は見られない。東証1部に上場している企業ではトヨタ自動車と同様、他の市場に上場している企業と比べて内部資金が潤沢にあるため、R&D投資の資金制約は小さく、さらに、株主による資金制約も受けにくいことが読み取れる。このことから、東証1部に上場

図2 R&D投資と外国人投資家



出所：図1に同じ。

している企業群では株主によるガバナンスが働いていない可能性がある。一方、東証2部、ジャスダック市場（以降、ジャスダック）、マザーズに上場している企業では負の相関が窺える。特に、ジャスダック、マザーズ企業では東証2部の企業群と比べると、外国人投資家が増加するほど、R&D投資が抑制されていることが分かる。

以上の考察から、次の仮説が導き出される。

仮説1 東京証券取引所1部に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働かない

仮説2 東京証券取引所2部、ジャスダック、マザーズ市場に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働く

日本の企業を対象にした実証研究からは株主のガバナンスが確認できなかった。しかし、米国企業の成長企業を対象にした実証研究からはR&D投資が非効率になった場合には株主によるガバナンスが働いている可能性が見いだされたことや、本研究のサンプル企業のデータを観察する限りでは、R&D投資と株主のガバナンスには関係があると思われる。特に図2からはジャスダック市場に上場している企業やマザーズ市場に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働いたのではないかと考えられる。次章では導き出された2つの仮説を検証する。

### 3. 実証

本節では2章で得られた2つの仮説、仮説1「東京証券取引所1部に上場している企業ではR&D投資に対するガバナンスが働かない」、仮説2「東京証券取引所2部、ジャスダック、マザーズ市場に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働く」を検証し、その結果を示す。

#### 3.1 推定モデルとデータ

資金制約が企業の投資行動に与える影響を推定したモデルとしてはBond & Meghir(1994)を応用したBrown et al. (2009)モデルが使われることが多い。本稿でもArikawa et al. (2011)、内田(2016)と同様にBond & Meghir(1994)の投資モデルをR&D投資と資金制約との関係に適用したBrown et al. (2009)モデルを用いる。モデルは以下のとおりである。

$$RD_{i,t} = \beta_1 RD_{i,t-1} + \beta_2 RD_{i,t-1}^2 + \beta_3 DEBT_{i,t-1} + \beta_4 DEBT_{i,t-1}^2 + \beta_5 S_{i,t-1} + \beta_6 CF_{i,t-1} + d_t + \alpha_i + v_{i,t} \dots \dots (1)$$

この式ではRDはR&D投資、DEBTは負債、Sは売上高、CFは総キャッシュフロー、 $d_t$ は時間の固有效果、 $\alpha_i$ は企業の固有效果、 $v_{i,t}$ は誤差項である。また、添え字の*i*は企業、*t*は年度を表す。負債の項に二乗項を加えているのは倒産リスクを考慮するからである。完全市場の下では企業の資本構成は企業価値に影響を及ぼさないとされるが、実際の市場では、税金や負債の増加による倒産リスクが発生する。負債比率を高めると節税効果によって企業価値は大きくなるが、最適資本構成を超えると、徐々に倒産リスクが高まるため企業価値は減少する。負債比率が最適点を越えなければ節税効果が働きキャッシュ・アウトが削減できるが、最適点を越えてしまうとキャッシュ・アウトにリスクプレミアムが加算される<sup>7</sup>。このことを考慮して二乗項を加える。すべての変数は前期の総資産で標準化される。

また、R&D投資に増資が好まれることと、株主のガバナンスが強くなることを確かめるために増資に関する変数STを加える。すべての変数は前期の総資産で標準化される。

$$RD_{i,t} = \beta_1 RD_{i,t-1} + \beta_2 RD_{i,t-1}^2 + \beta_3 DEBT_{i,t-1} + \beta_4 DEBT_{i,t-1}^2 + \beta_5 S_{i,t-1} + \beta_6 CF_{i,t-1} + \beta_7 ST_{i,t-1} + d_t + \alpha_i + v_{i,t} \dots (2)$$

データについては東証1部、2部、マザーズ、およびジャスダック・スタンダード、グロース上場企業のうち、2014～2019年度にかけて研究開発費を計上している企業（金融業を除く）であり、12月、1月、2月、3月決算企業1,382社のパ

<sup>7</sup> MMの修正命題として知られている。詳細はModigliani and Miller (1963)を参照。

ネル・データを用いる。これらのデータは株式会社プロネクサス社のeolデータベースから得た。基本は有価証券報告書の連結財務諸表データであるが、連結データがない場合には単独データを用いる。使用する変数は研究開発費（R&D投資）、総負債、売上高、総キャッシュフロー（内部資金）である。研究開発費は有価証券報告書に記載されている研究開発費または一般管理費に含まれる開発費、負債は貸借対照表の負債総額、売上高は損益計算書の売上高、総キャッシュフローはキャッシュフロー計算書の現金及び現金同等物の期末残高を使用している。これら変数に加え、増資および外国人持ち株比率を変数として用いる。増資がR&D投資に及ぼす株主のガバナンスを強くすると想定しているためである。以上の記述統計を年度ごとに表3にまとめている。

表3 記述統計

|            | 平均    | 標準偏差  | 最小    | 最大     |
|------------|-------|-------|-------|--------|
| R&D (%)    | 1.977 | 3.331 | 0.000 | 79.300 |
| 負債         | 0.436 | 0.189 | 0.137 | 1.933  |
| 売上高        | 0.942 | 0.396 | 0.006 | 3.765  |
| CF         | 0.194 | 0.134 | 0.003 | 0.957  |
| 増資         | 0.005 | 0.046 | 0.001 | 1.764  |
| 外国人持ち株 (%) | 13.0  | 12.3  | 0.0   | 82.7   |
| サンプル数      | 8,292 |       |       |        |

|            | 2014  |       | 2015  |       | 2016  |       | 2017  |       | 2018  |       | 2019  |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 平均    | 標準偏差  |
| R&D (%)    | 1.901 | 2.861 | 2.002 | 3.227 | 2.026 | 3.675 | 2.010 | 3.909 | 1.961 | 3.149 | 1.960 | 3.052 |
| 負債         | 0.447 | 0.189 | 0.444 | 0.192 | 0.438 | 0.187 | 0.433 | 0.184 | 0.429 | 0.189 | 0.424 | 0.192 |
| 売上高        | 0.947 | 0.397 | 0.969 | 0.405 | 0.930 | 0.392 | 0.929 | 0.389 | 0.942 | 0.389 | 0.934 | 0.404 |
| CF         | 0.182 | 0.130 | 0.188 | 0.131 | 0.198 | 0.135 | 0.197 | 0.135 | 0.195 | 0.135 | 0.203 | 0.139 |
| 増資         | 0.006 | 0.040 | 0.004 | 0.032 | 0.004 | 0.038 | 0.006 | 0.046 | 0.007 | 0.065 | 0.006 | 0.049 |
| 外国人持ち株 (%) | 11.9  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.8  | 12.5  | 13.8  | 12.6  | 13.4  | 12.0  | 13.4  | 12.1  |
| 企業数        | 1,382 |       | 1,382 |       | 1,382 |       | 1,382 |       | 1,382 |       | 1,382 |       |

## 3.2 検証

### 3.2.1 R&D投資と資金制約

はじめに、R&D投資に対する資金制約を検証する。まず、R&D投資が前年のR&D投資の影響を受けることを確認する。本研究では東証一部上場企業では比較的R&D投資に資金制約がなく、新興市場では資金制約があることを仮定しているため、推定を市場別に行う。推定結果を表4に示す。全企業を対象とした推定結果を第1列(1)に、東証1部上場企業をサンプルとした推定結果を第2列(2)に、東証2部上場企業をサンプルとした推定結果を第3列(3)に、ジャスダック及びマザーズ上場企業をサンプルとした推定結果を第4列(4)に示している。

すべての市場を対象にした推定において、前期R&Dの1次項の係数は有意にプラス、R&Dの二乗の一次ラグ項は有意にマイナスの値であった。この結果から、R&D投資は前期のR&D投資の影響を受けることが示唆される。全企業を対象とした分析(1)について、R&D投資の1次項の係数を見ると、1.538となっている。係数が1を上回るプラスの値はBrown et al.(2009)モデルにおいて想定されていた通りとなった。すなわち、各企業は将来の事業へ現在積極的に投資していることを意味する。市場別に係数を見ると、分析(2)のみが係数が1を下回っている。つまり、東証1部企業については前年のR&D投資の水準を下回っており、過少投資の可能性がある。

次に、R&D投資に内部資金が使われることを確認する。R&D投資には経営者の裁量の余地が大きい内部資金が使われる傾向にあることを想定したためである。内部資金を示すCF<sub>t-1</sub>の係数を見ると、全市場を対象とした分析では有意ではなかったが、分析(2)でプラスに有意であった。この結果は、前期の内部資金が増えればR&D投資が増えることを意味している。また、(3)ではマイナスに有意であった。これは前期の内部資金が増えればR&D投資が減少することを意味している。つまり、東証1部企業についてのみ内部資金が増えればR&D投資が増えることが示唆された。

では、負債の制約はどうか。負債がR&D投資の制約になるのは負債の規律が働くためである<sup>8</sup>。経営者は負債による資金調達を高めると、利子払いのため短期間で経営成果を上げなくてはならない。そのため、負債が、結果の不確実なR&D投資の制約になるという想定である。係数の符号は負債の一次項がマイナスと予想される。推定の結果、東証1部企業を分析対象とした推定結果(2)では負債の一次項が有意にプラスとなった。これは負債が増えればR&D投資が6.939%（対資産比）増加することを意味する。この結果から、東証1部企業では負債によるガバナンスの可能性が示唆さ

<sup>8</sup> メインバンクが企業をモニタリングしていることを指す。詳細はAoki and Patrick (1994)を参照。

れる。東証2部企業を対象とした分析(3)やジャスダック、マザーズ企業を対象とした推定結果では負債による資金制約を想定していたが、逆に有意にはならなかった。

表4 推定結果1 (前期R&D投資, 負債, CFの影響)

|                                 | (1)                   | (2)                  | (3)                  | (4)                  |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| R&D <sub>t-1</sub>              | 1.538<br>(0.231) ***  | 0.903<br>(0.143) *** | 1.916<br>(0.714) *** | 1.222<br>(0.157) *** |
| R&D <sup>2</sup> <sub>t-1</sub> | -0.017<br>(0.004) *** | -0.002<br>(0.002)    | -0.074<br>(0.046)    | -0.017<br>(0.007) ** |
| 負債 <sub>t-1</sub>               | 12.707<br>(14.149)    | 6.939<br>(3.466) **  | -5.874<br>(7.940)    | 7.953<br>(11.183)    |
| 負債 <sup>2</sup> <sub>t-1</sub>  | -7.609<br>(10.320)    | -7.040<br>(3.624)    | 8.857<br>(8.605)     | -5.438<br>(8.535)    |
| 売上 <sub>t-1</sub>               | -2.424<br>(1.770)     | 0.267<br>(0.425)     | 0.024<br>(1.545)     | -1.384<br>(1.555)    |
| CF <sub>t-1</sub>               | 6.453<br>(5.221)      | 1.926<br>(0.953) **  | -7.562<br>(3.999) *  | 6.531<br>(4.235)     |
| 年度ダミー                           | Yes                   | Yes                  | Yes                  | Yes                  |
| AC1                             | 0.028                 | 0.007                | 0.004                | 0.037                |
| AC2                             | 0.853                 | 0.244                | 0.192                | 0.719                |
| 企業数                             | 1,382                 | 922                  | 253                  | 225                  |

注：被説明変数はRD（研究開発費）、括弧内は標準誤差（Robust設定）。AC1, AC2はそれぞれ1階の階差を取った誤差項に1階, 2階の自己系列相関がないという帰無仮説をテストするArellano and Bond（1991）の系列相関テストのp値。\*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ有意水準10%, 5%, 1%で有意であることを表す。

では、追加的なR&D投資には負債よりも増資が用いられるという先行研究の指摘通り、東証2部企業やジャスダック、マザーズ企業では増資がR&D投資の資金調達として選好されたのだろうか。このことを確かめるために、分析に増資の変数を加える。増資が有意にプラスであれば、経営者は負債の規律を嫌い経営者の裁量が大きくなる増資を好むことができる。推定結果を表5に示す。増資の影響は分析(3)のみで見られたが、係数は有意にマイナスとなり、想定通りとはならなかった。この結果は東証2部上場企業については増資をすればR&D投資が抑制されるということの意味しており、追加的なR&D投資が負債よりも増資による資金調達で行われるという想定とは異なる。むしろ、過大投資によってガバナンスが働いている可能性がある。

表5 推定結果2 (増資の影響)

|                                 | (1)                   | (2)                  | (3)                   | (4)                  |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| R&D <sub>t-1</sub>              | 1.554<br>(0.163) ***  | 0.908<br>(0.127) *** | 1.673<br>(0.609) ***  | 1.216<br>(0.125) *** |
| R&D <sup>2</sup> <sub>t-1</sub> | -0.017<br>(0.003) *** | -0.003<br>(0.001) *  | -0.049<br>(0.033)     | -0.014<br>(0.005) ** |
| 負債 <sub>t-1</sub>               | 8.552<br>(9.901)      | 7.336<br>(3.845) *   | -7.964<br>(6.482)     | -4.072<br>(8.303)    |
| 負債 <sup>2</sup> <sub>t-1</sub>  | -4.333<br>(6.157)     | -7.776<br>(4.211) *  | 6.802<br>(7.937)      | 2.413<br>(7.764)     |
| 売上 <sub>t-1</sub>               | -2.497<br>(2.145)     | 0.623<br>(0.460)     | 0.614<br>(1.309)      | -0.315<br>(0.920)    |
| CF <sub>t-1</sub>               | 6.885<br>(4.671)      | 2.285<br>(1.323) *   | -0.343<br>(4.373) *   | 2.808<br>(2.675)     |
| 増資 <sub>t-1</sub>               | -6.341<br>(8.993)     | 8.809<br>(5.672)     | -7.977<br>(1.961) *** | 16.328<br>(4.496)    |
| 年度ダミー                           | Yes                   | Yes                  | Yes                   | Yes                  |
| AC1                             | 0.029                 | 0.003                | 0.008                 | 0.003                |
| AC2                             | 0.986                 | 0.300                | 0.295                 | 0.942                |
| 企業数                             | 1,382                 | 922                  | 253                   | 225                  |

注：被説明変数はRD（研究開発費）、括弧内は標準誤差（Robust設定）。AC1, AC2はそれぞれ1階の階差を取った誤差項に1階, 2階の自己系列相関がないという帰無仮説をテストするArellano and Bond（1991）の系列相関テストのp値。\*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ有意水準10%, 5%, 1%で有意であることを表す。

## 3.2.2 R&amp;D投資とガバナンス

本節では、仮説1「東京証券取引所1部に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働かない」、仮説2「東京証券取引所2部、ジャスダック、マザーズ市場に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働く」を検証する。内部留保金が増えると非効率な投資が行われる可能性がある。それは経営者が不確実性の高いR&D投資に内部資金を利用するためであった。また、負債による規律が働く場合や、株主のガバナンスが働く場合には過大投資や過少投資の問題が緩和されることも確認した。特に、成長過程にある企業ではR&D投資については過大投資が生じやすい。そのため外国人投資家のような大株主がガバナンスを発揮して経営者の裁量を制限することがある。これらのことを検証するために、これまでの推定モデルに外国人の変数を加える。モデルは以下のように表される。

$$RD_{i,t} = \beta_1 RD_{i,t-1} + \beta_2 RD_{i,t-1}^2 + \beta_3 DEBT_{i,t-1} + \beta_4 DEBT_{i,t-1}^2 + \beta_5 S_{i,t-1} + \beta_6 CF_{i,t-1} + \beta_7 ST_{i,t-1} + \beta_8 FRGN_{t-1} + d_t + \alpha_i + v_{i,t} \dots\dots\dots (3)$$

この式でFRGN<sub>t-1</sub>は前期の外国人持ち株比率(%)を表す。FRGNの項(FRGN<sub>t-1</sub>)の係数が有意であれば、外国人投資家がガバナンスを働かせている可能性がある。

全市場の企業を対象とした分析(1)ではこのFRGNの項がマイナスに有意であった。このことは外国人投資家が増えるとR&D投資が抑制されることを意味する。市場ごとに見ると、分析(2)では有意にならなかった。この結果は東証1部企業ではR&D投資に関しては株主のガバナンスが働いていないことが示唆される。また、分析(3)ではプラスに有意であった。東証2部に上場している企業では外国人投資家が増えると、R&D投資が促進される結果となった。一方、分析(4)ではマイナスに有意であった。逆に、ジャスダック、マザーズ企業では外国人投資家が増えれば、R&D投資が抑制されることが示唆された。分析(3)、および分析(4)では増資を表す変数(ST)の係数が有意であることと合わせて考えると、東証2部企業やジャスダック、マザーズ企業では増資によって株主のガバナンスが強く働くことが示唆された。そして、株主のガバナンスは東証2部企業ではよりR&D投資を促進するように、ジャスダック、マザーズ企業では行き過ぎたR&D投資を抑制するように働いていることがいえるだろう。

表6 推計結果3 (外国人投資家の影響)

|                                 | (1)                   | (2)                  | (3)                   | (4)                   |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| R&D <sub>t-1</sub>              | 1.621<br>(0.176) ***  | 0.930<br>(0.116) *** | 1.722<br>(0.571) ***  | 1.283<br>(0.144) ***  |
| R&D <sup>2</sup> <sub>t-1</sub> | -0.018<br>(0.003) *** | -0.003<br>(0.001) ** | -0.055<br>(0.034)     | -0.017<br>(0.005) *** |
| 負債 <sub>t-1</sub>               | 9.644<br>(8.650)      | 2.205<br>(3.298)     | -5.254<br>(6.765)     | -1.941<br>(10.640)    |
| 負債 <sup>2</sup> <sub>t-1</sub>  | -3.213<br>(4.997)     | -2.583<br>(3.498)    | 5.199<br>(6.833)      | 1.565<br>(9.279)      |
| 売上 <sub>t-1</sub>               | -3.729<br>(2.033) *   | 0.191<br>(0.292)     | 0.760<br>(0.870)      | -0.833<br>(0.987)     |
| CF <sub>t-1</sub>               | -0.502<br>(2.989)     | 3.109<br>(3.995)     | 6.267<br>(4.227)      | -1.499<br>(3.080)     |
| 増資 <sub>t-1</sub>               | -6.714<br>(9.288)     | 2.971<br>(4.208)     | -6.808<br>(1.293) *** | 15.847<br>(4.746) *** |
| 外国人 <sub>t-1</sub>              | -0.000<br>(0.000) **  | 0.000<br>(0.000)     | 0.043<br>(0.023) *    | -0.410<br>(0.023) *   |
| 年度ダミー                           | Yes                   | Yes                  | Yes                   | Yes                   |
| AC1                             | 0.039                 | 0.007                | 0.001                 | 0.003                 |
| AC2                             | 0.710                 | 0.286                | 0.313                 | 0.903                 |
| 企業数                             | 1,382                 | 922                  | 253                   | 225                   |

注：被説明変数はRD(研究開発費)、括弧内は標準誤差(Robust設定)。AC1、AC2はそれぞれ1階の階差を取った誤差項に1階、2階の自己系列相関がないという帰無仮説をテストするArellano and Bond(1991)の系列相関テストのp値。  
\*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ有意水準10%, 5%, 1%で有意であることを表す。

### 3.3 考察

はじめにR&D投資に資金制約があるかを確認したところ、既存研究と同様にR&D投資が前期の水準に影響されることが全市場の企業群で確認された。前期のR&D投資の係数を見ると、東証1部企業では1を下回っており、過少投資の可能性があった。逆に東証2部、ジャスダック、マザーズ企業では1を上回っており、Brown et al. (2009)の想定通りとなった。また、負債による制約については東証1部企業で、増資の制約については東証2部企業、ジャスダック・マザーズ企業で確認された。これらの結果から、R&D投資に対する過大投資や過少投資といった非効率な投資については、東証1部企業では負債による規律が有効であり、東証2部企業、ジャスダック、マザーズ企業では株主のガバナンスが有効であることが示唆された。

次に、外国人投資家の持ち株比率の変数をモデルに加えて、株主のガバナンスが働くのかどうかを分析したところ、東証1部企業では外国人投資家の係数が有意にならなかった。このことから仮説1「東京証券取引所1部に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働かない」という仮説が支持される。また、最初の分析（推定結果1）では負債がR&D投資の制約となっていることが示唆されたが、株主ガバナンスの分析（推定結果3）では負債が有意とはなかった。R&D投資の係数が1を下回っていることと合わせて考えると、東証1部企業ではR&D投資については過少投資となっているが、負債によるガバナンスも株主のガバナンスよりも働いていないのかもしれない。いずれにせよ、仮説1「東京証券取引所1部に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働かない」という仮説は支持される。

一方、東証2部企業では外国人投資家の係数が有意にプラスであった。R&D投資の係数が3市場中一番大きく（1.722）ことと合わせて考えると、R&Dへの投資を株主が促進していると解釈できる。東証2部企業ではまだ成長段階にある企業も多く、経営もジャスダックやマザーズ企業よりも安定しているため、株主も将来投資を積極的におこなってもらいたいことの表れかもしれない。ジャスダック、マザーズ企業では外国人投資家の係数が有意であったが、符号はマイナスであった。ジャスダック、マザーズ企業では増資による資金調達で過大投資を引き起こす可能性を株主のガバナンスが抑制しているのかもしれない。所有構造の変化がR&D投資に与える影響を分析したArikawa et al. (2011)では小規模新興企業で前期の外国人株主とキャッシュフローの交差項が同じ結果となっている<sup>9</sup>。Arikawa et al. (2011)はこの結果を「外国人投資家による保証効果」と説明している。すなわち、「特定の株主が企業を適切にモニタリングあるいは事前に評価していると市場が認識する場合、投資先企業の資本コストが低下」<sup>10</sup>した状態であると解釈している。いずれにせよ、仮説2「東京証券取引所2部、ジャスダック、マザーズ市場に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働く」という仮説は支持される。

## 4. おわりに

本研究の目的は東京証券取引所1部、2部、ジャスダックおよびマザーズといった上場市場別にR&D投資に対する株主のガバナンスが働いているのかを明らかにすることであった。そして、先行研究の考察、サンプル企業の観察から、(1)東京証券取引所1部に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働かない、(2)東京証券取引所2部、ジャスダック、マザーズ市場に上場している企業ではR&D投資に対する株主のガバナンスが働く、といった2つの仮説を導出し、GMM推定によって仮説を検証した。その結果、これら仮説が支持されると同時に、R&D投資とガバナンスの関係について新たに以下の知見を得た。R&D投資について東証1部企業では株主によるガバナンスは機能せず、過少投資が発生している可能性があること、新興企業では株主のガバナンスが適切に働き、過大投資を抑制している可能性があることである。今後サンプル数を増やし、ガバナンスの代理変数を外国人投資家ではなく外国人投資家に年金基金などの機関投資家を含めた変数を加えてさらに分析すれば、投資とガバナンスの関係がより明らかになると思われる。このことは今後の課題とする。

<sup>9</sup> Arikawa et al (2011) では外国人投資家とキャッシュフローとの交差項を用いて分析した結果である。

<sup>10</sup> Arikawa et al. (2011), 15ページ。

## 参考文献

- Aoki, Masahiko and H. Patrick (1994) , *The Japanese Main Bank System: Its Relevance for Developing and Transforming Economies*, Oxford University Press.
- Arikawa Y., T. Kawanishi, and H. Miyajima (2011) , “Debt, Ownership Structure, and R&D Investment: Evidence from Japan.” *RIETI Discussion Paper Series* 11-E-3. (邦訳：蟻川靖浩・河西卓弥・宮島英昭 (2011) 「R&D投資と資金調達・所有構造」宮島英昭編著『日本の企業統治』東洋経済新報社, 341-366ページ)。
- Blundell, R. and S. Bond (1998) , “Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models,” *Journal of Econometrics*, 87, pp115-143.
- Bond, S. and C. Meghir (1994) , “Dynamic Investment Models and the Firm's Financial Policy,” *Review of Economic Studies*, 61, pp.197-222.
- Brown, R. J., M. Fazzari and B. C. Petersen (2009) , “Financing Innovation and Growth: Cash Flow, External Equity, and the 1990s R&D Boom,” *Journal of Finance*, Vol. 61, pp.151-185.
- Brown, R. and B. C. Petersen (2011) , “Cash holdings and R&D smoothing,” *Journal of Corporate Finance*, 17, 694-709.
- Bushee, B. J. (1998) , “Ceteris paribus, a higher percentage of institutional holdings in a firm increases the likelihood that its manager cuts R&D to meet short-term earnings goals,” *The Accounting Review*, Vol. 73, No. 3, pp.305-333.
- Hall, B. H. (2002) , “The Financing of Research and Development,” *UCBerkeley Working Paper* No. E01-311.
- Modigliani, F., Miller, M., 1963, “Corporate income taxes and the cost of capital: a correction,” *American Economic Review* 53, pp.433-443.
- 伊藤邦雄・加賀谷哲之・鈴木智大・河内山拓磨 (2017) 「日本におけるガバナンス改革の「実質的」影響をめぐる実証分析」『一橋ビジネスレビュー2017年WIN』63巻3号, 76-92ページ。
- 内田雄一郎 (2016) 「日米企業における資金制約と研究開発投資に関する実証研究」『国民経済雑誌』第214巻第3号, 33-48ページ。
- 壺内慎二・三和裕美子 (2019) 「資金調達・所有構造がR&D投資に与える影響」『金沢星稜大学論集』第53巻第2号, 41-55ページ。