

研究開発投資を巡る実証研究のレビュー

鄭 義 哲

1. はじめに

本稿では、企業の無形資産を形成する代表的な投資である研究開発投資（以下R&D投資とする）に注目し、R&D投資が株式市場でどのように評価されているかを概観する。具体的には、現代ファイナンス論の標準的な方法を用いて展開されてきた国内外の実証研究について、方法論と実証結果を紹介する。

企業を取り巻く経済基盤の変化¹⁾を受けて、企業価値への無形資産（intangibles）の貢献度は益々大きくなっており、その影響の大きさに対する経営者や投資家の認識も高まってきている²⁾。また、それに伴って無形資産の情報開示に対する動きも広がりを見せている。経済産業省は、2004年1月に知的財産情報開示指針を公表し、R&D投資情報³⁾を含む知的資産情報の開示を推進している。古賀・榊原・與三野（2007）によると、2004年度は12社、2005年度は16社が、開示指針に準拠して知的財産報告書を作成したという。

- 1) 古賀（2005）は、物的プロダクト経済（商・製品の製造・販売を主体とする経済）から知的ナレッジ経済（イノベーション、人材、アイデア等を主体とする経済）へと経済基盤が変わっていると表現している。
- 2) 企業の優れたR&D投資能力等を含む知的財産を銘柄選定の判断資料とした投資信託も登場している。例えば、トヨタアセットマネジメントは2006年度に、知的財産戦略に優れている銘柄から構成される投資信託を出している。
- 3) 経済産業省の知的財産情報開示指針において開示項目とされている、中核技術、技術の市場性・市場優位性、および研究開発能力・提携等の構築を含んだ概念。

無形資産の中でも特にR & D投資についての実証分析は、経済学やファイナンス及び会計学における多くの文献に見られる。その理由の一つとして考えられるのは、研究開発費は他の無形資産とは異なり、現在の会計ルールではその総額が財務諸表に報告されているので、実証研究において大事なデータの取得が容易であるためであろう。

日本では、平成11年3月に改正された研究開発会計基準により、研究開発費は支出時に全額を費用計上することが義務づけられた（改正以前は、費用計上と繰延べ資産計上の2つの選択肢があった）。全額費用計上の理由は、研究開発費と将来の企業収益の間に直接の因果関係が確認されていないことが主たる要因であろう。R & D投資は、設備投資のように将来のキャッシュフローを生み出す投資ではなく、当期の支出に過ぎないという解釈である。

では、多数の投資家の意見が集約される株式市場は、R & D投資をどう評価しているだろうか。R & D投資が将来の利益にどれだけ貢献でき、また株式市場でどのように評価されているかを実際のデータを用いて検証することは、R & D投資の会計処理を巡る二つの見方（資産化&全額費用処理）に一つの論点を提供するかもしれない。その手掛かりを先行研究のレビューを通して探っていくことが本稿の目的である。

そのために本稿は次のように構成されている。第2節では、R & D投資の増額が短期的に株式市場でどのように評価されるかを検証したイベントスタディによる実証研究を紹介する。第3節では、R & D投資に関する情報（R & D投資の集約度、R & D投資の増額）と長期的な株価パフォーマンスの関係について概観する。研究開発型企業（R & D intensive firms）であるほど、リスク調整後の長期株価パフォーマンスはいいという報告がよく見られる。これはR & D投資に対して、市場がその効果を徐々に株価に反映した結果で、市場のミスプライシングによるものであるといわれる。本節ではミスプライシング説に関連する先行研究をサーベイした後、研究開発型企業のいい株価パフォーマンスに対するもう一つの説明であるリスクプレミアム説についてサーベイする。第4節では、R & D投資と企業価値の関係を調べた研究を紹介する。第5節では全体のまとめを行う。

2. イベントスタディによる実証研究

2.1 方法論

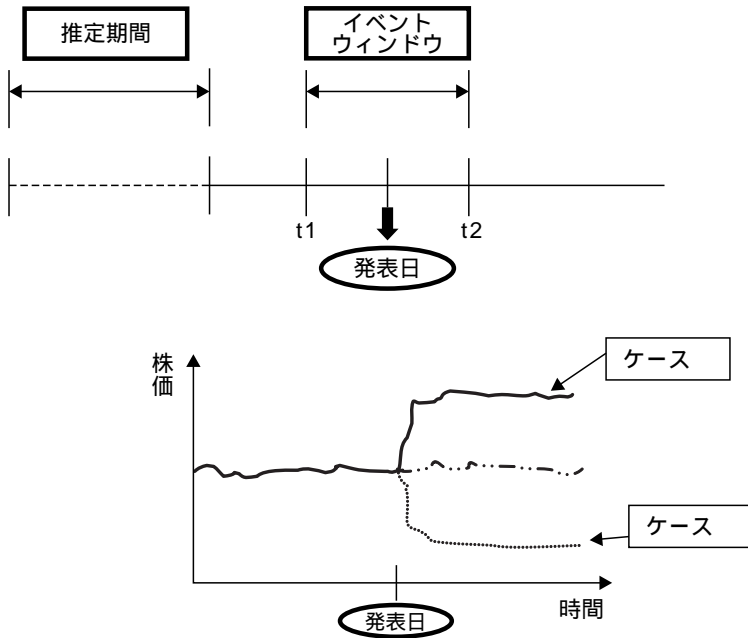
R & D 投資の効果を測定するには、株式市場の評価を用いる方法と、企業が報告する利益や売上高などの会計指標を用いる方法がある。本節ではまず、株式市場での評価を用いて R & D 投資の効果を測定した先行研究を紹介する。特に短期の視点からその効果をみるイベントスタディによる研究に注目する。後者に関しては第 4 節で簡単に紹介する。

イベントスタディ (Event Study) は、企業的意思決定が市場でどのように評価されているかを調べる、実証研究で用いられる標準的な方法である。効率的市場仮説を前提にすると、株式市場は R & D 投資がもたらす将来の成果を期待的に織り込む形で現在の株価を形成する。したがって R & D 投資の情報が公開された時の株価の反応をみることによって、企業の R & D 投資に対する市場の評価が分かることになる。なお、株価はベンチマークを用いて評価する。

イベントスタディにおいて用いられるベンチマークは、通常マーケットモデル⁴⁾を用いて計算される。なお、発表された情報に対する市場の反応 (評価) は、実現した株価収益率とベンチマークとの差である超過収益率 (abnormal return) で測る。実現収益率がマーケットモデルで理論的に推定される期待収益率 (i_{it}) を上回ると (図 1 のケース)、そのイベントはポジティブに評価されたと考えられる。つまり、発表されたイベントは、企業価値を高める意思決定であるという解釈である。逆に、実現収益率が期待収益率を下回ると (図 1 のケース)、市場は企業的意思決定に対して落胆したとみなせる。

4) 証券*i*の収益率は、市場ポートフォリオの収益率と線形の関係で説明されるというモデル。ベンチマークは、マーケットモデル $i_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{mt} + e_{it}$ を用いた回帰分析で算出される。ここで、パラメータ α_i と β_i はイベントが発表される前の期間から推定される。即ちモデルから推定される期待収益率はイベントがなかったら期待できたはずの収益率になる。

図1 イベントスタディのイメージ



2.2 サーベイ

Chan, Martin, and Kensinger (1990) は、1979年から1985年までの期間において、R&D支出を増額した95企業をサンプルとして、イベントスタディを行った。彼らは、R&D投資額の拡大に関するニュースを受けて、サンプル企業の株価が平均的に上昇したことを発見している。アナウンスメント日とその翌日の株価収益率は、平均的にベンチマークを1.38%上回った。興味深いことに、R&D投資の費用計上によって利益が減少したサンプルだけを抽出しても、市場の評価は好意的であるということである。株式市場は、R&D投資が企業業績に与える影響について、近視眼的ではなく、長期的な視点から評価していると考えられる。

また彼らは、サンプルを製薬、電子、情報通信、半導体など技術集約的な業

種（ハイテク産業）に属する企業グループとそれ以外の企業グループに分類し、株価の反応を比較した。前者のグループは、R & D投資の増額を受けて株価が上昇した。後者のグループでは株価の下落が観察された。後者のグループの株価が下落したのは、株式市場が、企業価値の向上に貢献しそうにないR & Dへの過大投資（ムダ使い）を懸念したのかもしれない。市場は、業種の違いによってR & D投資イベントを選別しており、その評価はイノベーションの速度が早い業種においてより高まると考えられる。

Doukas and Switzer (1992) は、1965年から1984年の期間において、R & D投資に関するアナウンスをした87企業をいくつかのカテゴリーに分類し、株式市場の反応を実証している。カテゴリーの基準は、企業が属する業界の市場集中度（market concentration）やR & D投資の内容である。市場集中度は、上位4社の市場シェアを指標としている。R & Dの内容によるカテゴライズは、単年度の投資か複数年にまたがる投資か、特定のプロジェクトに関するR & D投資か否か、などを基準にしている。

グループごとにイベントスタディを行った結果、彼らは次のような実証結果を報告している。市場集中の程度が高い（寡占化が進んでいる）産業に属している企業グループについては、R & D投資の増額は好意的に評価される。逆に、市場集中の程度が低い産業に属する企業グループは、R & D投資の増額を発表した後に株価が下落している。また、複数年度にわたるR & D投資計画や特定プロジェクトに対するR & D投資計画の発表を受けて、株価は上昇している。それ以外の内容のR & D投資に対しては、市場は好意的な反応を示さなかった。

日本企業のR & D投資に関するイベントスタディには、宮本（2004）がある。彼の研究は、1997年から2002年の期間に国内上場企業が発表した163件のR & D支出関連のニュースをサンプルとしている。サンプルの内訳は、製品商品開発46件、研究開発活動の拡大17件、研究開発費の増加75件、研究開発活動の縮小11件、研究開発費削減14件である。R & D投資の増加だけでなく減少についても調べている。実証分析の結果、研究開発投資の増加75件については、短期的に有意な株価上昇が観察された。しかし日本の場合は米国の結果に比べると、超

過収益率の大きさは小さい。なお他のサンプルについては有意な株価反応はみられなかったという。

3. R&D投資と株価の長期パフォーマンス

第2節で見たイベントスタディは、市場の効率性⁵⁾を前提にしており、イベント日を起点に数日間、長くて1ヶ月程度の株価動向を調べるのに適している。しかし、行動ファイナンス論が示唆するように、株式市場は必ずしも効率的でないかもしれない。とくに、R&D投資のように、その効果が比較的長期にわたるものについては、短期的な市場の反応に加えて、3～5年の長期的な株価動向を見る必要があるだろう。本節では、R&D投資を実施した企業の長期的なパフォーマンスを調べた研究を紹介する。

3.1 方法論

株価パフォーマンスを長期のスパン⁶⁾で測定する際、分析対象企業のベンチマークは、大きく2つに分けられる。一つ目は、分析対象企業と財務的屬性が似ている企業から構成されるポートフォリオである。通常リファレンス・ポートフォリオ(reference portfolio)と呼ばれている。ここで財務的屬性としては、一般的に企業規模(株式時価総額, size)や簿価/時価比率(Market to Book Ratioの逆数, BM)などが使われる。リファレンス・ポートフォリオの構築は以下の方法で行われる。

まず、国内上場企業を企業規模(S)の大きさによって図2(左)のように5つのポートフォリオ(S1～S5)にグループ分けする。その後、各ポートフォリオ(S1～S5)を図2(右)のように簿価/時価比率(BM)でさらに5分割⁷⁾し(BM1～BM5)、最終的に5×5の25個のリファレンス・ポートフ

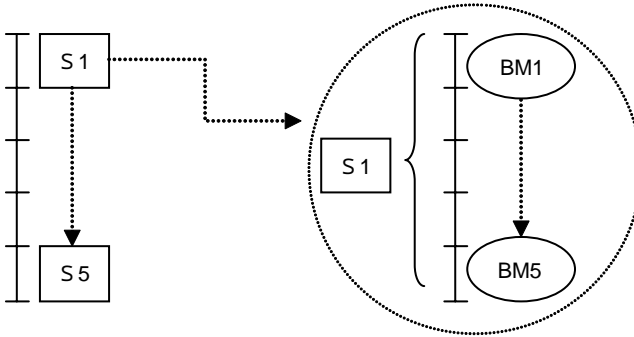
5) 効率性が前提している市場では価値関連情報は、瞬時にかつ正確に株価に反映される。したがって発表日以降は新たな情報がない限り、株価のドリフト(drift)は見られないはずである。

6) 通常イベントの情報が市場に公開されてから1年～3年の期間を指す場合が多い。

7) 何分割にするかについては定まった説があるわけではない。サンプルの数などを考慮して柔軟に調整するが、一般的に5×5, 5×6などの分割方法を用いている。

オリオを作成する。

図2 レファレンス・ポートフォリオの作成



このような手続きを分析期間中毎年繰り返し、サンプル企業の株価パフォーマンスのベンチマークとして使用する。サンプル企業は25個のポートフォリオのうち、いずれかのポートフォリオに属することになる。そして、サンプル企業の株式パフォーマンスは、当該企業が属するリファレンス・ポートフォリオのパフォーマンスとの差である超過収益率（異常収益率）で測り、一般的に次の二つの測定方法（CAR，BHAR）で算出する⁸⁾。

CAR_{in}（Cumulative Abnormal Return）は、企業*i*の*t*月の月次リターンからベンチマークの月次リターンを引いて、*n*ヶ月間にわたって足し合わせて計算される（式1参照）。BHAR_{in}（Buy and Hold Abnormal Return）は、投資家のBuy-and-Hold戦略を仮定した時に得られるリターンから、ベンチマー

- 8) 短期のイベントスタディの場合においては、イベントが発表された発表日を特定してその前後の株価の動きを調べる。これに対して本節のR&D投資の長期の株価パフォーマンスは、決算情報がすべての投資家に知れわたる時期を基準としてその後の株価パフォーマンスを測定する。例えば、日本の実証分析では8月か9月を基準として測定されることが多い。株主総会が終わる6月末から1、2ヵ月経った時点であれば、ほとんどの投資家が各企業の財務情報を入手できるだろうという考えである。

クのリターンを引いて計算される（式2参照）

$$CAR_{in} = \sum_{t=1}^n (R_{it} - benchmark_t), (n = 12 \cdot 24 \cdot 36 \text{ヶ月}) \quad (1)$$

$$BHAR_{in} = \sum_{t=1}^n (1 + R_{it}) - \sum_{t=1}^n (1 + benchmark_t), (n = 12 \cdot 24 \cdot 36 \text{ヶ月}) \quad (2)$$

株価パフォーマンスを測定する時、リスクを調整する方法として上記のように企業規模や簿価/時価比率を用いる根拠は、Fama and French (1992, 1993)の実証研究によっている。Fama and French (1992, 1993)は、マーケットポートフォリオ、企業規模、簿価/時価比率の3つのリスクファクターが、株式収益率の動向を非常によく説明していると主張している。

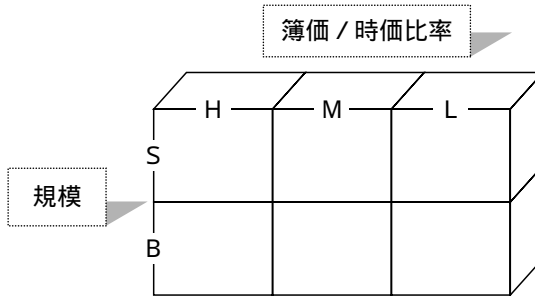
二つ目は、類似企業 (matching firm) である。類似企業を選出する基準は様々である。代表的な基準は、業種、企業規模、簿価/時価比率などである。つまり、サンプル企業と財務的屬性の面で一番近い企業を1社選び、それをサンプル企業の比較対象とするということである。この点がリファレンス・ポートフォリオをベンチマークとして用いる場合と違う点である。

最後に、Fama and French (1992, 1993)が展開した3ファクターモデル（式3参照）を用いる方法がある。

$$R_{pt} - R_{ft} = \alpha_p + \beta_p (R_{mt} - R_{ft}) + S_p (SMB_t) + H_p (HML_t) + \epsilon_{pt} \quad (3)$$

3つのファクターは、マーケットポートフォリオの収益率、企業規模ポートフォリオの収益率 (SMBの定義：小型株ポートフォリオの収益率 [S]-大型株ポートフォリオの収益率 [B])、簿価/時価比率ポートフォリオの収益率 (HMLの定義：高簿価/時価比率ポートフォリオの収益率 [H]-低簿価/時価比率ポートフォリオの収益率 [L]) である。

図3 Fama and Frenchの3ファクター



リスクファクター，SMBとHMLは次のような方法で作成する。まず全上場企業を規模（株式時価総額）の大きさを2分割し，小型株ポートフォリオ（S）と大型株ポートフォリオ（B）に分ける。次に規模とは独立的に，今度は全上場企業を簿価 / 時価比率で3分割し，高簿価 / 時価比率ポートフォリオ（H），中簿価 / 時価比率ポートフォリオ（M），低簿価 / 時価比率ポートフォリオ（L）に分ける⁹⁾。このようにしてSH，SM，SL，BH，BM，BLといった計6つのポートフォリオが作成される（図3参照）¹⁰⁾。したがって SMBは，上の定義により，小型株ポートフォリオの収益率（ $[HS + MS + LS] / 3$ ）と大型株ポートフォリオの収益率（ $[HB + MB + LB] / 3$ ）の差となる。また，HMLは高B / Mポートフォリオの収益率（ $[HS + HB] / 2$ ）と低B / Mポートフォリオの収益率（ $[LS + LB] / 2$ ）の差となる。なお，このような手続きは，毎年その時点での新しい規模と簿価 / 時価比率によって再構築され，各ポートフォリオの構成銘柄は更新されることになる。

式3からわかるように，Fama and Frenchの3ファクターモデルは，既存のCAPMモデルに新しい2つのリスクファクターを導入して株式収益率を説明す

9) 高(低)簿価 / 時価比率ポートフォリオは，バリュー（グロス）株ポートフォリオとも呼ばれる。

10) ここでSHというのは，規模は小型でかつ高簿価 / 時価比率のポートフォリオであることを意味している。

るモデルである。Fama and Frenchは、小型株効果、割安株効果など、CAPMモデルでは説明できない市場のアノマリー現象も3ファクターモデルで説明できると主張する。したがってこのモデルでは、3つのリスクファクターで説明できないリターンがあれば、切片（超過収益率）は統計的にゼロと有意に異なることになり、株式の長期パフォーマンスは の符号とその統計的有意性で判断する。

3.2 サーベイ（ミスプライシング説）

Chan, Lakonishok, and Sougiannis (2001) は、1975年から1995年までの期間において、アメリカの3市場（NYSE, AMEX, NASDAQ）に上場している企業の中で、R&D投資を実施しているすべての企業をサンプルとして、株価がR&D投資からの期待収益を適切に反映しているかについて検証を行った。株式の長期収益率は、リファレンス・ポートフォリオをベンチマークとする長期の超過収益率である。

Chan, Lakonishok, and Sougiannis (2001) は、サンプル企業をR&D投資集約度（R&D intensity）でランクづけし、5つのグループに分類した。R&D投資集約度の指標として対売上高R&D比率を用いると、R&D投資集約度が高いグループと低いグループの間には、長期の株式パフォーマンスに統計的に有意な差がみられなかった。一方、R&D投資集約度として対時価総額比率を用いると、R&D集約度が高いほど長期の株式収益率が高くなった。たとえば、R&D投資集約度が最も高いグループと最も低いグループの株式パフォーマンスは、粗収益率ベースで年間11.08%、ベンチマークを調整した超過収益率でも年間7.83%の差が観察された。この結果について、Chan, Lakonishok, and Sougiannis (2001) は、株式市場がR&D投資額の情報が公開された時点において、R&D投資の将来の成果を過小評価しているのではないかと解釈している。R&D投資が実施された時点では、株式市場はその成果を十分に織り込むことができず、過小評価する。しばらく時間をおいてから、株式市場はR&D投資の効果を徐々に株価に反映するというシナリオである。

Chan, Lakonishok, and Sougiannis (2001) は、さらにFama and Frenchの

3ファクターモデルに、2つのファクターを追加したモデルを用いて検証も行っている。リファレンス・ポートフォリオの場合と同様に、対時価総額比率のR&D投資集約度が高いグループほど、長期の超過収益率が高くなる傾向がある。長期的な視点で見ると、R&D投資を積極的に行う企業は株式市場でポジティブに評価されるといえよう。

Eberhart, Maxwell, and Siddique (2004) は、Chan, Lakonishok, and Souginnis (2001) と違いR&D投資を“増額した”企業をサンプルとして、長期の株価パフォーマンスを検証した。R&D投資額は、設備投資のようにその支出額全額を資産計上した上で一定期間の間で償却されるのではなく、全額費用として処理されるため、投資家にとって眼に見える情報 (tangible information) となる。一方、R&D投資の増額がもたらす成果は、将来のキャッシュフローという眼に見えない情報 (intangible information) を含んでいる。彼らは、R&D投資の増額は、このような目に見えない情報を株式市場が適切に評価しているかどうかを検証できる興味深いイベントだと述べている。

Eberhart, Maxwell, and Siddique (2004) は、1951年から2001年の間に、予想が難しく (unexpectedly) かつ経済的に意味のある (economically significant) R&D投資の増額を実施した企業を対象に、長期の株式パフォーマンスを調べた。具体的には、R&D投資の金額が前年比で5%以上増加した企業と、R&D金額の対総資産比率や対売上高比率が前年比で5%以上増加した企業をサンプルとした。ベンチマークとして、Fama and Frenchの3ファクターモデルと、3ファクターにモメンタムファクター¹¹⁾を加えた4ファクターモデルを用いた。

実証研究の結果、R&D投資を増加した後60ヶ月の長期にわたり、サンプル企業の株式超過収益率はプラスであった。この結果について、Eberhart,

11) モメンタム (momentum) とは、株価の勢い。モメンタムファクターとは、過去に株式パフォーマンスがよい銘柄 (winner) は、その後のパフォーマンスもよいという実証研究の結果に基づいて、過去のwinnerグループの収益率からloserグループの収益率を引いたものである。Jegadeesh and Titman (1993) は、3~12ヶ月の中期では収益率の高かった銘柄 (winner) が収益率の低かった銘柄 (loser) を平均して上回っており、これは株価にモメンタム要素があるからであると報告している。

Maxwell, and Siddique (2004) は, Chan, Lakonishok, and Souginnis (2001) と同様に, 株式市場が眼に見えない R & D 投資の成果を過小評価しているのではないかと述べている。

さらに彼らは, 市場が過小評価しているのは, R & D の成果である将来の収益であるとし, R & D 増額企業のイベント後の営業収益の動向についても調べた。彼らは, 分析対象企業の営業収益のパフォーマンスを測定する際のベンチマークとして次の二つを用いている。一つは, 同一業種に属する企業で R & D 増額当時の営業利益がサンプル企業に最も近い企業の (その後の) 営業収益である。もう一つは, サンプル企業と企業規模や時価簿価比率が近い企業の営業収益である。結果は, R & D 投資を増額した後の 5 年間に於いて, サンプル企業の営業収益はベンチマークを統計的に有意に上回っていることが確認された。この結果から Eberhart, Maxwell, and Siddique (2004) は, R & D 投資は企業の将来の営業収益のパフォーマンスの向上につながっており, 株式市場はそれを時間的なラグをもって徐々に株価に反映していると結論づけている。

3.3 サーベイ (リスクプレミアム説)

これまで紹介した先行研究によると, R & D 投資は短期的にも長期的にも株式収益率に影響を及ぼしていることが分かる。特に長期の株式パフォーマンスの場合, R & D 投資に関する情報を基に構築したポートフォリオは, 広く認識されているリスク (マーケットポートフォリオ, 企業規模, 簿価 / 時価比率, モメンタムなど) を調整した後でも, プラスの超過収益率をあげているのである。これは伝統的なファイナンス理論の枠では説明がつかないということで, アノマリーといわれている。

Bens, Hanna and Zhang (2004) によると, プラスの超過収益率が観察される原因は少なくとも二つ考えられる。一つは, 前節でも述べたように, R & D 投資に対する株式市場のミスプライシングである。会計ルールでは, R & D 投資は発生年度に全額支出計上するように定められている。そのため, R & D 投資が大きい年度の財務会計数値は悪化する。例えば, 一株当たり利益, PER (株価収益率) や PBR (株価純資産倍率) など, 投資家にとって重要な投資指

標が影響を受けることになる。株式市場は目先の会計数値の悪化や一株あたり利益の低下を懸念し、長期的投資であるR&D投資の成果を過小に評価してしまう。もう一つは、R&D投資がリスクファクターだという考え方である。Fama and French (1992, 1993)が見出した企業規模や簿価/時価比率に加え、R&D投資も企業の株式収益率にシステムティックな影響を与えるリスク要因かもしれない。この考え方によると、R&D投資の集約度の高いグループに見られるプラスの株式収益率は、R&D投資にかかわるリスクに対するプレミアムだと解釈できる。以下では、リスクプレミアム仮説を支持する実証結果を得ている先行研究を紹介する。

Lev and Sougiannis (1999)は、R&D投資の中でも、商品開発や生産プロセスの改善を目的とする投資（開発研究）に比べて、基礎研究への投資はリスクが高いことから、サンプルをR&D投資の性格によって次の二つに分けた：

R&D全投資額の中で基礎研究の比率が高いグループ（基礎研究型グループとする）と基礎研究の比率が低いグループ。その後、それぞれの株式収益率に対するR&D投資の影響の度合いを調べた。もし、R&Dファクターがリスクを表しているのであれば、基礎研究型グループであるほど、株式収益率に対するR&D投資の影響は大きく、平均株式収益率は高くなることが予想される。Lev and Sougiannis (1999)は、R&D投資に占める基礎研究の比率を用い、この仮説と整合する結果を得ている。

Chambers, Jennings, and Thompson (2002)は、R&D投資集約度によってサンプル企業を高R&Dグループ、低R&Dグループ、R&D投資がないグループの3つに分け、各グループ・ポートフォリオのリスクを測定した。十分に分散化されたポートフォリオでは、標準偏差をリスクとみなすことができる。高R&Dグループの株式収益率の標準偏差は、その他2つのグループの2.5倍であった。また、アナリストの収益予想を調べたところ、高R&Dグループ企業に対する収益予想は、他の2グループに比べてばらつき（不一致の程度）が大きいことが分かった。

Bens, Hanna, and Zhang (2004)は、まずKothari, Laguerre and Leone (2002)に倣ってR&D投資、有形資産、広告費、企業規模、レバレッジ変数を説明変

数として、利益（純利益）のボラティリティ（イベント後の $t + 1 \sim t + 5$ の期間における利益の標準偏差）に関するクロスセクション回帰を行った。その結果、R & D投資と利益のボラティリティの間には有意な正の関係があることを示した。その後、彼らはFama and French（1992, 1993）の3ファクターモデルにR & Dリスクファクターを加え、株式収益率に関する4ファクターモデルの説明力を検証した。R & Dリスクファクターは、Fama and Frenchの規模ポートフォリオや時価簿価比率ポートフォリオにならって構築している。実証研究の結果、R & Dのリスクファクターを取り入れることでモデルの説明力は向上した。さらに、4ファクターモデルを用いて研究開発型企業の長期の超過収益率を算出すると、統計的な有意性が消滅することを発見した。R & D投資を増額した企業の長期超過収益率は、R & D投資のリスクファクターで説明されると解釈できる。

日本においては、鄭（2005）がBens, Hanna, and Zhang（2004）と同様の実証研究を試みている。結果はほぼ同様であり、日本においてもR & Dのリスクファクターが株式リターンを説明できる可能性を示唆している。

上記の先行研究ではR & D投資にかかわるリスクとそのリスクに対する市場の評価である株式収益率の関係を分析しているが、Amir, Guan and Livne（2007）では、これとは違って、R & D投資と後続の会計利益の変動性について実証を行っている。具体的には、利益の変動性に及ぼすR & D投資と資本投資の影響を、回帰モデルを用いて分析した。先述したBens, Hanna, and Zhang（2004）やKothari, Laguerre and Leone（2002）と違うのは、被説明変数として（研究開発費・宣伝広告費・減価償却費控除前の）営業利益を使っている点である。実証の結果は、R & D投資は営業利益の変動性と正の関係があり、また利益の変動性に及ぼす影響の度合いは、会計的に資産化し償却を要する資本投資（Capital expenditures）のそれより強いことが分かった。注目すべき点は、両者の違いはR & D投資集約度¹²⁾の高い業種にのみ発見されている点である。

12) 彼らは、資本支出額に対するR & D支出額の比率をR & D投資集約度と定義し、分析を行っている。

4 . R & D投資の企業価値及び収益への貢献度

これまでの節では、R & D投資やその増額というイベントが短期や長期においてその後の株式収益率にどのような影響を与えるかについてみてきた。本節では、企業の市場価値とR & D投資との関係を直接分析する市場価値アプローチ (Market Value Approach) に関する実証研究を紹介する。

企業価値におけるR & D投資の貢献度を調べた先行研究は、企業価値の代理変数とR & D投資の関係を調べたものと、成長機会の価値 (成長オプション価値) の代理変数とR & Dの関係を調べたものに大別できる。前者は、株式時価総額や株式時価総額と負債簿価の合計を企業価値の代理変数として、企業価値に対するR & Dの効果測定しようという試みで、Ben-Zion (1978) やChauvin and Hirshey (1993) などがある。後者は、R & Dによって企業の内部で生成される成長機会が、企業価値の一部である成長機会の価値を形成するという考え方に基づいており、Ottoo (2000) が代表的といえる (図4参照)。

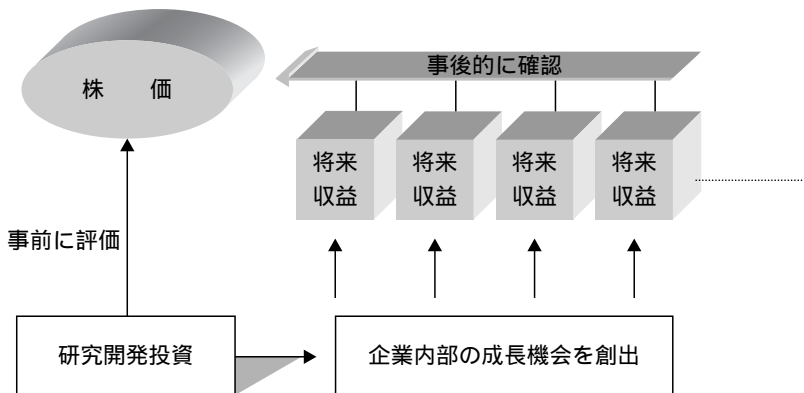
式4のように企業価値は現有資産の価値と成長機会の価値の合計として表現することができる (Myers, 1977)。しかし実際に企業価値の中で将来の成長機会の貢献分である成長機会の価値を分離することは不可能である。したがって実証を行なうためには代理変数を用いざるをえない。

$$\text{企業価値} = \text{現有資産 (Assets in place) の価値} + \text{成長機会の価値} \quad (4)$$

Ben-Zion (1978) は、R & D投資や宣伝広告費は会計上、その投資額は費用として計上されるが、資本投資のように償却を要する資産性を持っていると主張した。彼は、支出として費用処理することにより、会計報告上の収益が真の経済的収益 (true economic earnings) の過小評価につながりかねないとも述べている。Ben-Zion (1978) は、R & D投資の資産的な性質を考察するため、データ入手が可能な大規模企業71社を対象に、R & D支出や宣伝広告支出と株式時価総額の関係を検証した。多数の投資家の意見が集約されている株式時価総額は、企業の真の収益を反映していると考えられる。ビジネスリスクや企業規模など株価に影響すると考えられる変数を調整したのち、彼はR & D投資が

株式時価総額と正の関係をもつことを報告している。株式市場は、R & D投資を将来の収益源とみなしていると解釈できる。

図4 R & D投資と株価の形成



出所：榊原・與三野・鄭・古澄（2006）のp.49

Chauvin and Hirschey (1993) は、1988年から1990年までの期間における製造業と非製造業を対象として、R & D投資支出と宣伝広告支出と企業価値の関係を実証している。企業価値に影響すると考えられる他のファクターの要因を調整しても、R & D投資と宣伝広告は、製造業、非製造業ともに、企業価値に有意なプラスの効果を与えている。R & Dや広告支出が企業価値に与える影響は、大規模企業ほど大きい傾向がある。株式市場は、大規模企業におけるR & D投資を相対的に高く評価していると考えられる。

Lev and Sougiannis (1996) の視点はやや異なっている。これまでの先行研究は、市場の評価とR & D投資との関連性からR & D投資が持つ資産性を間接的に実証している。これに対してLev and Sougiannis (1996) はR & D投資を資産化することの意味や必要性そして価値関連性 (value-relevance) を主張するために、R & D投資と後続の営業利益の関係を調べている。まず、業種ごとに研究開発支出と支出後の営業利益 (研究開発費、減価償却費、宣伝広告費控

除前)との関係をAlmon lag modelを用いて次の式5で推定し¹³⁾,後年度の収益に対するR&D投資の貢献度を測定した。最長9年(化学・医薬)から最短5年間(scientific instruments),過去のR&D投資の効果が現在の利益に貢献していることを報告している。

$$\begin{aligned} (\text{営業利益})_{i,t} = & a + b(\text{有形固定資産})_{i,t-1} + \sum_k C_k(R\&D)_{i,t-k} \\ & + \alpha(\text{広告宣伝費})_{i,t-1} + e_{i,t} \end{aligned} \quad (5)$$

次に、上で得られた回帰結果を用いて、各企業のR&D資本(R&D capital)とその償却率(amortization rate),そして毎期の償却額(periodic R&D amortization)を算出した。そして研究開発費を資産化した場合の利益や純資産簿価に修正し,これら修正した利益や純資産簿価と株価や株式収益率の間に統計的に有意な関係があることを示し,R&D投資の資産化は投資家の投資判断情報として適切であると述べている。

日本でR&D投資と株式時価総額の実証した研究として,市川・中野(2005)がある。1980年から2001年までをサンプル期間とし,医薬品業界と化学工業業界に属する49社をサンプル企業とした。実証研究の結果は,R&D投資と株式時価総額の間には正の関係があると報告している。またLev and Sougiannis(1996)と同様に,R&D投資を費用ではなく資産計上する方が,企業価値における株主資本簿価や利益の貢献度を正確に測定できることも示している。

次に,企業の成長機会の価値とR&D投資との関連性を調べた研究をみてみよう。企業はR&D投資によって,将来の成長機会を創出することができる。ファイナンスの用語でいうと,R&Dは成長オプションを保有するための投資である。R&D投資が成功し商品化に結びつくと,大きな利益を獲得できる。商品化への道が閉ざされたと判断すれば,投資を打ち切れればよい。この意味で

13) 実際の回帰はすべての変数を売上高で調整した後行われている。

R & D投資はオプション（選択肢）の取得とみなせる。

例えば、医薬品業界に属する企業の場合、製品開発の各フェーズにおいて、開発を継続するか中止するか意思決定を行うことができる。企業に意思決定権をもたらすのは、初期のR & D投資である。R & D投資が新薬の商品化に結びつく確率は1%に満たないといわれるが、効果の高い新薬の商品化に成功すれば、非常に高い収益が長期間にわたりもたらされる。R & D投資が創出する成長オプションのバリュエーションは、ベンチャー企業の価値の大部分を占めるという研究も報告されている。実際、既存資産の価値がほとんどゼロであるにもかかわらず、1980年代から1990年代にかけてバイオテクノロジー関連企業の株価は上昇し続けたことに対して、Kellog and Charnes (2000) は、市場がR & D投資が創出する成長オプションを評価したためにこのような現象が生じたと述べている。

将来性あるいは成長機会の価値とR & D投資の関係を調べた代表的な研究はOttoo (2000) である。Ottoo (2000) は、Chung and Charoenwong (1991) と同様に、現有資産価値の指標として株主資本簿価を用いている。サンプル期間は1987年から1993年、サンプル企業は継続的に財務データが入手できたアメリカの上場企業208社である。彼は、サンプル期間中に現金配当を実施していない企業を新興成長企業とし、それ以外の企業を成熟企業とした。有益な投資機会を豊富に保有する成長企業は、手元資金を現金配当ではなく再投資する傾向があるからである。成長企業グループ(107社)と成熟企業グループ(101社)のそれぞれについて、年度ごとのクロスセクション分析により、成長機会の価値とR & D投資額の関係が検証された。実証研究の結果、R & D投資の回帰係数は、新興成長企業グループで有意にプラス、成熟企業グループでマイナスとなった。予想通り、新興成長企業では、R & D投資が将来の成長機会に貢献している。一方、成熟企業のR & D投資は、将来性の価値を減じる要因になっていると解釈される。株式市場は、成熟企業のR & D投資が、Jensen (1986) が指摘する過大投資になることを懸念しているのであろう。

日本の企業を対象に、R & D投資の貢献度を実証した研究に鄭 (2004) と榊原・與三野・鄭・古澄 (2006) がある。鄭 (2004) は、東証1部に上場してい

る3月決算期の製造業をサンプルとして、R&D投資と成長機会の価値の関係を調べた。成長機会価値の測定に必要な現有資産価値の指標として、鄭(2004)は、Ottoo(2000)が用いた株主資本簿価に加え、現有資産が生み出すと予想される利益の割引現在価値を用いている。現有資産からの利益の現在価値は、当期純利益をCAPMから推定した資本コストで割引いた値であり、Kester(1984)やBrealy and Myers(1996)でも同様の手法が用いられている。

鄭(2004)の分析結果は次のとおりである。第一に、分析期間(1995~2002年)において、日本企業の株式時価総額に占める成長機会の価値の割合は40%~50%であった。第二に、成長機会の価値が株式時価総額に占める割合は、R&D投資の集約度が高いと考えられる業種ほど大きい。例えば、精密機器や医薬品では80%程度が成長機会の価値であるのに対し、パルプ・紙業界や輸送用機器では20%であった。第三に、成長機会の価値とR&D投資は統計的に有意な関係がある。アメリカと同様に、日本でもR&D投資は、企業価値や企業の成長価値に貢献しているといえよう。

神原・與三野・鄭・古澄(2006)は、R&D投資変数を加えた修正Ohlson(1995)モデル¹⁴⁾を基礎としてR&D投資と株式時価総額の関連性を分析した。超過利益の割引現在価値額を導入し、それを現有事業からの収益力の代理変数に、R&D投資を現有事業の著しい改良と新事業の創出機会による成長機会の価値の代理変数にし、分析を行っている。結果は鄭(2004)と同様に、市場はR&D投資による成長機会の創出を、平均してポジティブに株価に織り込んでいることを確認した。さらに彼らはLev and Sougiannis(1996)と同様の方法で、R&D投資の収益貢献度の検証も行っている。その結果日本の製造業の場合、R&D投資の効果の発現期間は米国のそれより短く、最長で医薬品の5年であると報告している。

14) 割引超過利益モデルとも言われる。ニューヨーク大学のOhlson教授により考案されたものであることから、オールソンモデルと呼ばれている。このモデルによれば、株式価値は自己資本簿価と将来の超過利益の割引現在価値の合計として表わされる(桜井久勝, 2004)。ここで超過利益は、株主の取り分である純利益から株主の期待するリターンである資本コストの額を引いた利益のことである。

5. おわりに

本稿では企業のR & D投資の評価について実証分析を行った国内外の文献をサーベイし、特にR & D投資に対する株式市場の評価に注目した。その結果、平均的にいって、R & D投資を積極的に行う企業であるほど、株価パフォーマンスはベンチマークと比べて相対的に上回っていることが分かった。その理由に関しては主に二つの説、「市場のミスプライシング説」とR & D投資にかかわるリスクに対する見返りであるという「リスクプレミアム説」が指摘されている。

人間の投資行動は極めて合理的で、その人間の集合体である市場の判断は常に正しいという伝統的なファイナンスの観点からすれば、市場のミスプライシング説は消去したい説であろう。一方そもそも人間の合理性を前提とするのが間違っているという「行動ファイナンス」の観点からすれば、研究開発型グループに報告される正の超過収益率は市場が見せる一種のアノマリーであるかも知れない。まだ残念ながら、どちらが正しいという結論は出ていないが、これはもしかしたら、これからも解決されないまま解けないパズルとして残るのかもしれない。しかし、これまでのサーベイから少なくとも言えるのは、どちらの結論にたどり着こうと、R & D投資と企業価値には正の関係があるということだろう。これは、市場が研究開発支出額を将来の収益につながる投資としてみなしているためであると考えられる。この点は研究開発支出額に対して全額費用処理を求める現在の会計ルールにも一つの疑問を投げかけることになるかも知れない。さらなる実証研究の積み重ねが必要であろう。

参考文献

- Amir, E., Guan. Y and G. Livne (2007) "The Association of R&D and Capital Expenditures with Subsequent Earnings Variability," *Journal of Business Finance and Accounting* 34, pp.222-246.
- Ben-Zion, U. (1978) "The Investment Aspects of Non-Productive Expenditures: An empirical test," *Journal of Economics and Business* 30, pp.224-229.
- Bens, D., J. Hanna, and F. Zhang (2004) "Research and Development, Risk, and Stock Returns," Working Paper, Graduate School of Business, University of Chicago.
- Brealey, R., and S. Myers (1996) *Principles of Corporate Finance* (Fifth Edition) McGraw-Hill.
- Chambers, D., R. Jennings, and R. Thompson (2002) "Excess Returns to R&D-Intensive Firms," *Review of Accounting Studies* 7, pp.133-158.
- Chan, S., J. Martin, and J. Kensinger (1990) "Corporate Research and Development Expenditures and Share Value," *Journal of Financial Economics* 26, pp.255-276.
- Chauvin, K and M. Hirshey (1993) "Advertising, R&D Expenditures and the Market Value of the Firm," *Financial Management* 22, pp.128-140.
- Chan, L., J. Lakonishok, and T. Sougiannis (2001) "The Stock Market Valuation of Research and Development Expenditures," *Journal of Finance* 56, pp.2431-2456.
- Chung, K. H and C. Charoenwong (1991) "Investment Options, Assets in Place, and the Risk of Stocks," *Financial Management* 20, pp.21-33.
- Doukas, J and L. Switzer (1992) "The Stock Market Valuation of R&D Spending and Market Concentration," *Journal of Economics and Business* 44, pp.95-114.
- Eberhart, A.C., W. Maxwell, and A. Siddique (2004) "An Examination of Long Term Abnormal Stock Returns and Operating Performance Following R&D Increases," *Journal of Finance* 2, pp.623-649.
- Fama, E. and J. MacBeth (1973) "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests," *Journal of Political Economy*, May-June, pp.107-118.
- Fama, E. and K. French (1992) "The Cross-Section of Expected Stock Returns," *Journal of Finance* 47, pp.427-465.
- Fama, E. and K. French (1993) "Common Risk Factors in the Expected Stock Returns," *Journal of Financial Economics* 33, pp.3-56.
- Jegadeesh, N. and S. Titman (1993) "Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency," *Journal of Finance* 48, pp.65-91.
- Kellog, D. and J. Charnes (2000) "Real-Options Valuation for a Biotechnology Company," *Financial Analyst Journal* 56, pp.76-84.
- Kester, W. C.(1984) "Today's Options for Tomorrow" Growth," *Harvard Business*

Review, March-April, pp.153-193.

- Kothari, S. P., T. E. Laguerre and A. J. Leone (2002) "Capitalization versus Expensing: Evidence on the Uncertainty of Future Earnings From Capital Expenditures versus R&D Outlays," *Review of Accounting Studies* 7, pp.355-382.
- Lev, B.(2001) *Intangibles: Management, Measurement, and Reporting* The Brookings Institute Press (広瀬義州・桜井久勝訳『ブランドの経営と会計』東洋経済新報社、2002年)
- Lev, B and T. Souginannis (1996) "The Capitalization, Amortization, and Value-Relevance of R &D," *Journal of Accountings and Economics* 21, pp.107-138.
- Myers, S. C (1977) "Determinants of Corporate Borrowing," *Journal of Financial economics* 5, 147-175.
- Lev, B and T. Souginannis (1999) "Penetrating the Book to Market Black Box: R &D effect," *Journal of Business Finance & Accounting* 26, pp.419-449.
- Otto, R. E.(2000) *Valuation of Corporate Growth Opportunities: A Real Options Approach*, Garland Publisher.

- 市川朋治・中野誠 (2005), 「研究開発投資と企業価値の関連性 日本の化学産業における実証分析」『経営財務研究』第24巻第2号 pp.133-146.
- 古賀智敏 (2005), 『知的資産の会計』東洋経済新報社.
- 古賀・榊原・與三野編著 (2007), 『知的資産ファイナンスの探究』中央経済社.
- 榊原・與三野・鄭・古澄 (2006), 「企業の研究開発投資と株価形成」『証券アナリストジャーナル』第44巻第7号 pp.48-58. 2006年7月.
- 桜井久勝 (2004), 『財務諸表分析』中央経済社.
- 鄭義哲 (2004), 「成長機会の価値と研究開発投資」『証券経済学会年報』第39号
- 鄭義哲 (2006), 「研究開発投資と株式リターン」『経営財務研究』第25巻第1号 pp.2-15.
- 鄭義哲 (2005), 「R &D企業の株式パフォーマンス 異常リターンとR &Dファクター」『証券アナリストジャーナル』第43巻第10号 pp.98-108.
- 宮本順二郎 (2004), 「The Stock Market Valuation of Research & Development Information」IFSAM 7th World Congress 報告論文, pp.1-16.