



RIETI Discussion Paper Series 17-J-025

無形資産の市場評価

滝澤 美帆
東洋大学

外木 好美
立正大学

宮川 努
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所
<http://www.rieti.go.jp/jp/>

無形資産の市場評価*

滝澤美帆（東洋大学）**

外木好美（立正大学）†

宮川努（学習院大学・経済産業研究所）‡

要 旨

本稿は、本邦企業レベルの研究開発（R&D）投資データから計測した R&D 資本ストックの対有形資産ストック比率（R&D 資本比率）と本邦上場企業の月次株価データを用いて、無形資産（R&D 資本）の蓄積度合いと株価リターンの超過収益率（ α ）及びリスク（ β ）との関係を実証的に分析したものである。マーケットモデルを用いた推定結果から、個別企業の R&D 資本比率の高低が当該企業の株価リターンに関する超過収益率と正の相関を有することが確認された。この結果は、近視眼的な投資家が、企業の無形資産投資から生じる将来のベネフィットを軽視する結果、無形資産投資を積極的に行っている企業を現時点で過小評価する傾向にあることを示唆している。

キーワード：超過収益率、無形資産、CAPM、トービンの Q

JEL classification: G12, O32

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

* 本稿は、独立行政法人経済産業研究所（RIETI）におけるプロジェクト「無形資産投資と生産性—公的部門を含む各種投資との関連性及び投資配分の検討—」の成果の一部である。本稿の原案に関して矢野誠（RIETI 所長）、森川正之（RIETI 副所長）、深尾京司氏（一橋大学・RIETI「産業・企業生産性向上」プログラムディレクター）、RIETI ディスカッション・ペーパー検討会参加者の方々、RIETI「無形資産投資と生産性—公的部門を含む各種投資との関連性及び投資配分の検討—」プロジェクトメンバーの方々、宮川大介氏（一橋大学）、データに関して本多俊毅氏（一橋大学）から多くの有益なコメントを頂いたことに感謝の意を表す。なお、本研究は JSPS 科研費 基盤研究（B）15H03351 の助成を受けている。ここに記して感謝したい。

**東洋大学経済学部、E-mail: takizawa@toyo.jp

†立正大学経済学部、E-mail: uf04296kt@rissho-univ.jp

‡学習院大学経済学部、E-mail: tsutomu.miyagawa@gakushuin.ac.jp

無形資産の市場評価

1. はじめに

研究開発（R&D）が生み出す知識資産を初めとする無形資産の分類と無形資産投資（フロー）データを用いて無形資産（ストック）を計測する標準的な手法が確立されたことから（例：Corrado et al. 2009）、世界各国で無形資産の計測が進むと共に、蓄積された無形資産の経済的な評価に関する研究が進んでいる。無形資産の中でも、特に R&D については、08SNA マニュアルの導入に伴って、日本においても 2016 年末から国民経済計算へ正式に組み込まれており、一国の経済規模を計測する上でも重要な概念として位置付けられている。同マニュアルでは、R&D を「人類・文化・社会に関する知識ストックを増加させ、効率や生産性を改善させたり、あるいは将来の利益を得ることを目的として体系的に実施される創造的活動」と定義した上で、R&D による知識ストックの蓄積を、建物などと同様に固定資産として扱う計測を提唱している。

R&D ストック（知識ストック）に代表される無形資産の概念は、近年の大胆な金融緩和政策に起因する円安および株価上昇の一方で、設備投資が低迷を続けるという一種のパズルを検討する上でも重要な役割を果たす。例えば、株高に伴う企業レベルのトビンの Q の上昇が、有形資産の増加ではなく、無形資産の増加と相関している可能性は無いだろうか。実際に、08SNA への移行に伴って計測方法が見直された結果、アベノミクスにおける設備投資伸び率（2012 年 10–12 月期～2016 年 7–9 月期、年率）は 1.37%から 2.96%へと修正されている。こうした数字は、経済の実態を捉えるうえでも無形資産が無視できない存在となっていることを意味する。このように現実経済では無形資産の重要性が増しているにもかかわらず、日本における無形資産の経済評価（市場評価）の研究蓄積は乏しい。

R&D は、企業活動における生産性を改善させ、将来の利益を生み出すことを目的としている。効率的な市場を想定すれば、株式市場が企業の R&D 資本を織り込む形で株価が形成される結果、企業の R&D 投資水準の高低と結果としての、個別企業の R&D 資本の蓄積度合い（ $R\&D$ 資本ストック ÷ 有形資産ストック = R&D 集約度）とその企業の将来の株価リターンとの間に有意な関係は見出せないと考えられる。しかしながら、企業が莫大な資金を投じて R&D 活動を行った段階では、その投資が何らかの形で成功するかどうかは確定的ではなく、また成果が得られるとしても一定の期間を要するのが一般的である。こうした不確実性を考慮すると、株式市場が企業の R&D 資本蓄積をどのような形で株価へ織り込むかは自明ではない。また、現在の企業会計においては、包括

的な R&D 投資を資産として認識しておらず、R&D 投資の一部は当該投資を実施した決算期における経常費として扱われるため、見た目上の財務指標が悪化するという点も、R&D 資本の株価リターンへの影響に関する理論的な想定に当たって考慮する必要がある。例えば、Hall(1993)や Hall and Hall(1993)では、投資家は近視眼的であり、R&D 投資のように成果の獲得が長期に及ぶ投資の便益を、市場が R&D 投資段階においては評価出来ないという想定の下、R&D 投資を活発に行っている企業の株価が過少化される結果、将来における正の超過収益率を生み出すことを指摘している。¹

本研究の目的は、こうした実証的な問いに対して、発生時に費用処理される企業レベルの研究開発費データから計測した R&D 資本ストックと有形資産ストックの比率 (R&D 資本比率) と上場企業の月次株価データを用いることで、無形資産 (R&D 資本) の蓄積度合いと株価リターンの超過収益率 (α) 及びリスク (β) との関係を実証的に分析するものである。

2. 無形資産と資本市場

無形資産が、資本市場でどのように評価されてきたかについては、R&D 投資を中心として古くから研究されてきた。この中で最も代表的な研究は、Griliches (1981)である。彼は資本市場で評価された企業価値が、有形資産と R&D 投資が蓄積された結果としての知識資産で構成されると考え、この知識資産の企業価値への影響を調べた。この手法は、B. Hall を中心に各国の R&D 投資の市場価値の研究に適用された。²日本では Nagaoka (2006) が、R&D が市場価値の増加に寄与する程度は、有形資産よりも依然大きいことを示す際に、この手法を適用している。

こうした流れとは別に、日本では Wildasin (1984)が示した複数資産の企業評価理論 (Multiple q theory) を、無形資産を含む体系に拡張し、無形資産が資本市場で評価されているかどうかを検証している研究もある。外木・外木 (2017) は無形資産のうち R&D 投資のみを含んで multiple q の投資関数を推計し、上場企業の q の中央値を見たところ、2000 年以降は他の有形資産の貢献を上回って、約 40%が R&D の貢献となっていることを調べた。Miyagawa and Kim (2008)は R&D 投資だけでなく、広告投資も考慮して企業価値への影響を調べ、滝澤 (2013) は、Hulten and Hao (2008)に依拠して、研究開発投資と組織資本への影響を調べた。そして Miyagawa, Takziawa, and Edamura (2015) は、日

¹ Stein (1988)は takeover に関して、Edmans (2009)は、この takeover を阻止する blockholder に関して、短視眼的な経営者が無形資産を過小にしか投資していない点を指摘している。

² B. Hall が、先進国に Griliches (1981)の手法を適用した例は、Hall and Oriani (2005)に詳しい。

本の上場企業について Corrado, Hulten, and Sichel (2009)の分類に可能な限り近い種類の無形資産を推計し、無形資産全体が企業価値にどのように反映されているかを調べている。

しかしながら、すでに述べたように、個別企業の収益率を見たときに、こうした無形資産の情報が、資本市場に完全に織り込まれているかどうかは議論の余地がある。もし資本市場が十分に無形資産の価値を織り込んでいないとすれば、無形資産の大きさと超過収益率の間にはある種の関係性が生じることになる。³Chan et al. (2001)では、株式市場が企業の無形資産（特に R&D 投資）をどのように評価しているかという問題について、米国のデータを用いて検証した上で、時価総額に対して高い R&D 資本を有している企業ほど超過収益率が高いという、Hall(1993)や Hall and Hall(1993)と整合的なパターンを確認している。⁴さらに彼らは、広告投資についても同様の関係が見られることを示している。この考え方を、CSR 投資に応用したのが、Edmands (2011) である。彼は、従業員の社会的満足度が高い 100 社の超過収益率を調べ、満足度が高い企業ほど超過収益率が高いことを示した。また、Gompers et al. (2003)は、米国におけるガバナンス指標と株価の関係を分析し、最も民主的（株主の権利が強い）なガバナンス構造を有する企業からなるポートフォリオと最も独裁的（株主の権利が弱い）なガバナンス構造を持つ企業からなるポートフォリオを比べ、前者の超過収益率が統計的に有意な水準で高いとの結果を示している。⁵

以上の実証研究は、資本市場が無形資産の情報を十分に読み込めていないという前提に基づいているが、別の観点からの実証研究もある。Eisfeldt and Papanikolaou (2013)では、各企業が生産に用いる資本が物的資産と組織資本（無形資産）から構成され、物的資産からの収益が株主に属する一方で、組織資本の収益は労働者に帰属すると仮定した上で、無形資産投資による企業価値への影響をモデル化している。彼らのモデルでは、各企業は組織資本の生産性に関する確率的なショックを每期受けるが、組織資本に対する正の生産性ショックが生じた場合に株主が得られる報酬は、組織資本の生産性向上によって得られる価値から労働者への報酬分を差し引いた額に留まる。これは、労働者が自らに対する報酬が少ないと考えた場合に別の組織へ移動することが出来るためであるが、Real option の標準的な想定が示す通り、各企業に対するイノベーション・ショックがあ

³ 例えば、Hansen, Heaton, and Li (2005) は、研究開発投資比率の高い企業が、Book to Market ratio や平均収益率が高くなることを示している。

⁴ Lev and Sougiannis (1996)も、R&D 資産について 4.6%の超過収益率があるとしている。

⁵ 同様に、日本のコーポレート・ガバナンス指標と株式収益率の関係を調べたものとして、笹田・細野・村瀬 (2008) がある。

る閾値を超えた時に、労働者は別の組織へ移動することとなる。結果として、組織資本の対物的資本比率が大きい企業ほど、イノベーション・ショックの影響が大きく生じる結果、組織内の労働者が離脱する可能性が高くなり、リスク・プレミアムが高くなる。Eisfeldt and Papanikolaou (2013)は、こうした理論的な分析に基づいて、無形資産投資によって正の超過収益率やリスク・プレミアムがもたらされることを示した上で、組織資本が高くなるにつれて α (超過収益率) の値も高くなることを実証的に示している。

逆に、無形資産投資を行う際の調整費用が有形資産よりも高くなれば、無形資産投資の比率が大きい企業の資産収益率は低くなる可能性がある。この考え方は、Cochrane (1991, 1996)が提唱し Li et al. (2009)が精緻化した Investment based capital asset pricing model に基づいているが、Li and Liu (2010)は、この考え方を無形資産投資に拡張して検証している。日本では、宮川・滝澤 (2015) が、日米の株式市場における超過収益率と無形資産投資が関連しているか否かを、年次データを用いて検証しているが、明確な結論は得られていない。Suzuki and Chida (2017) は、Investment based capital asset pricing model と Multiple q model を組み合わせることで、有形資産だけでなく R&D 資産も含めた投資の調整費用を求め、その調整費用のパラメータを利用した企業価値から、R&D 資産を考慮した方が企業価値をよりよく説明することを示している。ただし、彼らのアプローチは Investment based capital asset pricing model と言いつつも、各期間で投資行動によってポートフォリオを組み替える投資家の視点に基づいたものではない。したがって、企業価値等のデータも年次であり、ポートフォリオの組み替えも行われていない。

3. 使用データ

本稿での分析に当たっては、以下の四種類のデータを用いた。第一に、日本政策投資銀行『企業財務データバンク』に収録された東証・大証・名証の各証券取引所一部・二部上場全企業の個別決算データを利用している。本稿では無形資産の蓄積度合いを計測する目的から R&D ストック比率 (R&D ストック÷有形ストック) を用いるため、R&D ストックに加えて有形資産のストック額を算出する必要がある。有形資産の設備投資額は、「資本財の新規取得額」から「売却除却設備の残存時価」を差し引いたものとして定義し、恒久棚卸法 (PI 法) により有形資産ストック額を計算した。⁶

第二に、長期間の R&D 投資パネルデータを作成するため、DBJ 企業財務データと東洋経済新報社『減価償却費・設備投資額・研究開発費データ』に収録されている上場企

⁶ 詳しい作成方法については、外木・中村・浅子 (2010) を参照されたい。

業の R&D 投資データを接続した。⁷R&D 投資額の計測に関する計測誤差の問題を軽減する目的から、本稿では、両データベースの収録期間がオーバーラップしている 2000 年 3 月期において、「DBJ 単体研究開発費総額／東洋経済 R&D 投資額」の比率が 0.9 より大きく 1.1 より小さい（全体の 9 割強）という条件をクリアした企業のみについて、両データベースを接続可能であるとみなした。結果として、2000 年 3 月期以降は DBJ データの値を、それより前については東洋経済の値を名目 R&D 投資額を利用している。R&D ストックに関するデフレーターは科学技術研究調査から、減耗率は BEA(2006)及び内閣府国民経済計算部(2010)を参考に年率 0.15 とした上で、PI 法により R&D ストック額を計算した。⁸

第三に、企業の広告宣伝投資のデータを作成するため、DBJ 企業財務データの「個別決算注記事項」として収録されている広告宣伝費を名目広告宣伝投資とした。⁹広告宣伝投資デフレーターには、JIP データベースの広告産業（JIP 産業分類 85）の中間投入デフレーターを用いていた。資本減耗率は、宮川・枝村・尾崎・金・滝澤・外木・原田（2016）を参考に 0.55 とした上で、PI 法により広告宣伝ストック額を計算した。

最後に個別企業の月次の株価は、日経 Financial Quest より取得し、安全資産利子率は、10 年もの国債応募者利回りを年率の原データを月次に変換し利用した。また市場ポートフォリオ収益率は TOPIX 月次収益率を利用した。推計のサンプル期間は 1991 年 4 月から 2011 年 3 月までである。

4. 実証結果

4. 1 ポートフォリオ毎の超過収益率とリスク・プレミアム

表 1 は、分析に用いた変数の記述統計を、全サンプル、低 R&D ストック比率グループ（ポートフォリオ 1）、高 R&D ストック比率グループ（ポートフォリオ 5）別に示したものである。¹⁰表 2 は、ポートフォリオ毎の各変数の平均値（上段）、中央値（下段）を示したものである。同表では、ポートフォリオ作成の基準を 3 期前の R&D ストック比率とした場合と、4 期前とした場合の各々について結果を示している。同表から、高 R&D ストック比率グループについて、平均値で見たトービンの Q が高く、

⁷ 本論文で利用する R&D 投資とストック系列については、外木・外木（2017）で作成したデータを利用している。

⁸ 企業 R&D 投資デフレーターの作成については、外木（2016）の方法に従った。

⁹ 注記事項のため、重要性の原則からデータが欠損している場合がある。その場合は、広告投資は 0 であると仮定して計測を行っている。

¹⁰ ポートフォリオは、R&D ストック比率別に 5 つ作成している。3 期前の R&D ストック比率を基準にし、毎年 3 月にポートフォリオの組み換えを行っている。

企業規模（総資産の対数値）が大きく、有利子負債比率は低く、キャッシュフロー比率は高く、売上高経常利益率や ROE、売上高伸び率も高いことがわかる。

<表 1 挿入>

<表 2 挿入>

表 3 は、各ポートフォリオについて、平均超過収益率、分散、シャープ比率を上段に、CAPM で推計した結果を下段に示したものである。同表では、ポートフォリオ作成の基準を 3 期前の R&D ストック比率とした場合と、4 期前とした場合の各々について結果を示している。推定に当たっては、個別株式超過収益率 y_{it} と市場ポートフォリオ超過収益率 x_{it} を用いて、以下の式（マーケットモデル）を OLS 推定した。

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \varepsilon_{it}$$

表 3 から、ポートフォリオ 5 とポートフォリオ 1 との差（5 - 1）に注目すると、ポートフォリオ 5 はポートフォリオ 1 と比べて unconditional な超過収益率が 0.37%ポイント高い値を示していることが分かる。これは年率にすると、4.4%であり、Chan et al. (2001)の超過収益率差（7.3%）と比較すると低めである。¹¹また、ポートフォリオ 5 のシャープ比率も大きく、リスクと比較してリターンが大きいとの結果が得られている。また、市場の超過収益率をコントロールした上での conditional な超過収益に対応する α の差についてもプラスで有意な結果が得られている（0.39%ポイント）。一方、 β は 4 期前の基準でポートフォリオを作成した場合は（5 - 1）においてプラスでゼロと有意に異なる推移順にある一方で、3 期前の基準の場合は有意ではなく、安定した結果は得られていない。

<表 3 挿入>

以上は、リターン（個別株式超過収益率）を市場ポートフォリオ超過収益率という一つの要因で説明しようとするシングルファクターモデルを用いて無形資

¹¹ なお、Chan et. al (2001)の論文では、R&D 支出/売上高比でポートフォリオを組成している。

産 (R&D 資本) の蓄積度合いと株価リターンの超過収益率の関係を分析したが、Fama and French(1992)の 3 ファクターモデルや Carhart (1997)の 4 ファクターモデルのように、説明要因を複数に増やした場合、同様の結果が得られるかを以下での式で検証する。¹²

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{it} + \beta_2 SMB_t + \beta_3 HML_t + \beta_4 MOM_t + \varepsilon_{it}$$

Fama-French 3 ファクターモデルは、市場ポートフォリオ超過収益率 (マーケットファクター) に加え、小型株効果 (SMB) とバリュー株効果 (HML) を説明変数に加えたモデルである。小型株効果 (SMB) とは、時価総額の小さな銘柄の方が時価総額の大きな銘柄よりリターンが高い効果を、バリュー株効果 (HML) とは簿価時価比率の高い銘柄の方が、リターンが高い効果を捉えるものである。また、Carhart 4 ファクターモデルはこれに、モメンタム効果 (MOM) を説明変数に加えたモデルである。モメンタム効果 (MOM) とは、パフォーマンスの持続性を捉えた効果であり、過去にパフォーマンスが高かった株式はその後パフォーマンスが高いといった効果を捉えるものである。

表 4 には、各ポートフォリオについて、Fama-French 3 ファクターモデル、Carhart 4 ファクターモデルで推計した結果が示されている。表 3 同様、3 期前の R&D ストック比率で分類した場合、ポートフォリオ 5 はポートフォリオ 1 と比べて超過収益率 (α) が 3 ファクターモデルで 0.57%ポイント高く、4 ファクターモデルで 0.56%ポイント高い。また、 β も (5-1) においてプラスでゼロと有意に異なる結果が、3 期前、4 期前基準双方で得られている。Chan et al. (2001)も同様にファクターモデルでの推計を行っているが、その際の推計結果は、ポートフォリオ組成後 3 年で 0.57%ポイントの超過収益率差となっている。

<表 4 挿入>

以上の分析では、ポートフォリオを作成する際の基準として R&D ストックの有形資産に対する比率を用いていたが、無形資産として新たに広告宣伝資産も加

¹² SMB、HML、MOM の各種データは、関西大学商学部教授の太田浩司氏作成のデータ (http://www2.ipcku.kansai-u.ac.jp/~koji_ota/) を使用した。

え、同様の分析を試みた結果が表5に示されている。

有形資産に対する R&D ストックと広告宣伝ストックの比率が最も高いグループをポートフォリオ5、最も低いグループをポートフォリオ1として、平均超過収益率、分散、シャープ比率、CAPMによる推計を行った。

R&D ストック比率で分類した結果と同様に、3期前、4期前の双方で、超過収益率 (α) の差が (5-1) において 0.57%ポイント、0.70%ポイントとプラスでゼロと有意に異なる結果が得られた。また、 β についても (5-1) において、プラスで有意な結果が得られている。無形資産として R&D のみでなく広告宣伝を含めた場合も、その高低が当該企業の株価リターンに関する超過収益率と正の相関を有することが確認された。

4. 2 R&D ストック比率と企業価値および企業業績

本研究では、Hall(1993)や Hall and Hall(1993)で指摘された投資家の近視眼的行動を前提とし、R&D 投資のように成果の獲得が長期に及ぶ投資の便益を、R&D 投資段階においては市場が評価出来ないという仮定の下、R&D 投資を活発に行っている企業の株価が過少化される結果、将来における正の超過収益率を生み出すことを想定している。ここでは、こうした R&D 活動が実際の企業価値、企業業績と結びついているのかどうかを検証する。表6では、Gompers et al. (2003)らの研究に従い、企業価値と R&D ストック比率の関係をみるために、以下の式を OLS 推計している。

$$Q_{it} = b_1 + b_2 X_{it-3} + b_3 W_{it} + e_{it}$$

ここで Q_{it} は産業調整後のトービンの Q 、 X_{it} は各企業の R&D ストック比率もしくはポートフォリオ5ダミーからなる変数である。 W_{it} はコントロール変数であり、ここでは総資産の対数値を用いている。表6において、R&D ストック比率を用いた分析を行っている場合は、全サンプルを用いた推定における各年の係数を示し、表の最下段に全期間の係数が示されている。一方で、ポートフォリオ5ダミーを用いた分析を行っている場合は、推定に用いるサンプルをポートフォリオ1と5のみに絞った上で推計を行っている。推定の結果、幾つかの年においてプラスで有意な結果が得られていることが分かる。また係数のサイズが、近年大きくなっていることから、無形資産が企業価値を向上させているという含意が得られる。

<表6 挿入>

次に、表7では、R&D ストック比率と企業業績の関係を分析している。具体的には表6と同様の推計を、被説明変数を変えた上で行っている。ROE や売上高伸び率では安定した結果が得られていないものの、利益率については、幾つかのケースにおいて正で有意な結果が得られているほか、全期間でも正で有意な結果が得られており、企業のR&D活動が将来（この場合3期後）の利益率と結びついていることが示された。

<表7 挿入>

5. 結論

本研究では、本邦上場企業レベルの研究開発（R&D）投資データから計測したR&D資本ストックの対有形資産ストック比率（R&D資本比率）と本邦上場企業の月次株価データを用いて、無形資産（R&D資本）の蓄積度合いと株価リターンの超過収益率（ α ）及びリスク（ β ）との関係を実証的に分析した。マーケットモデルを用いた推定結果から、個別企業のR&D資本比率の高低が当該企業の株価リターンに関する超過収益率と正の相関を有することが確認された。ファクターを増やしたモデルで推計を行うと、R&D資本をもとにしたポートフォリオによる超過収益率の差はさらに広がり、米国での研究とほぼ同様の結果が得られた。また無形資産として広告宣伝資産を加えても、上記の結果は頑健であった。

この結果は、近視眼的な投資家が、企業の無形資産投資から生じる将来のベネフィットを軽視することにより、無形資産投資を積極的に行っている企業を現時点で過小評価する傾向にあることを示唆している。こうした結果と整合的な形で、過去（3期前）のR&D投資比率が高い企業グループにおいて傾向的に高いトービンのQが観察されること、また、利益率が高いことも示された。

我々の結果は、現在の会計情報が企業の多様な投資活動に追いついていない結果、市場の企業評価に歪みが起きうる可能性を示している。近年政府は研究開発投資だけでなく、環境投資、社会的責任投資などの企業の多様な投資をサポートする姿勢を見せているが、もし市場がそうした投資を単なるコストの増加と認識するようであれば、企業側もこうした投資を手控えることになるだろう。政府としては、こうした「見えざる投資」

の「見える化」及びその評価の標準化から取り組むべきである。

参考文献

- Carhart, M. (1997) "On persistence in mutual fund performance," *The Journal of Finance* 52, pp.57-82.
- Chan, L., J. Lakonishok and T. Sougiannis (2001) "The stock market valuation of research and development expenditures," *Journal of Financial Economics* 51, pp. 2431-2456.
- Cochrane, J. (1991) "Production-based asset pricing and the link between stock returns and economic fluctuations," *Journal of Finance* 46, pp. 209-237.
- Cochrane, J. (1996) "A cross-sectional test of an investment-based asset pricing model," *Journal of Political Economy* 104, pp. 572-621.
- Corrado, C., C. Hulten, and D. Sichel (2009) "Intangible capital and U.S. economic growth," *Review of Income and Wealth* 55, pp. 661-85.
- Edmunds, A. (2009) "Blockholder trading, market efficiency, and managerial myopia," *Journal of Finance* 64, pp. 2481-2513.
- Edmunds, A. (2011) "Does the stock market fully value intangibles? Employee satisfaction and equity prices," *Journal of Financial Economics* 101, pp. 621-640.
- Eisfeldt, A. and D. Papanikolaou (2013) "Organization capital and the cross-section of expected returns," *Journal of Finance* 68, pp. 1365-1406.
- Fama, E., and K. French (1992) "The cross-section of expected stock returns," *The Journal of Finance* 47 pp.427-465.
- Fama, E. and K. French (1995) "Size and book-to-market factors in earnings and returns," *Journal of Finance* 50, pp. 131-155.
- Gompers, P., J. Ishii and A. Metrick (2003) "Corporate governance and equity prices," *The Quarterly Journal of Economics* 118 (1), pp.107-156.
- Griliches, Z. (1981) "Market value, R&D, and patents," *Economic Letters* 7, pp. 83-187.
- Hall, B.(1993) "The stock market's valuation of R&D investment during the 1980's," *American Economic Review* 83, pp.259-264.
- Hall, B. And R. Hall(1993) "The value and performance of U.S. corporations," *Brookings Papers on Economic Activity* 1, pp.1-34.
- Hall, B. and R. Oriani (2006) "Does the market value R&D investment by European firms? Evidence from a panel of manufacturing firms in France, Germany, and Italy," *International Journal of Industrial Organization* 24, pp.971-993.

- Hansen, L., J. Heaton and N. Li (2005) “Intangible risk,” C. Corrado, J. Haliwanger and D. Sichel eds., *Measuring Capital in the New Economy*, University of Chicago Press.
- Hulten C. and X. Hao, (2008) “What is a company really worth? Intangible capital and the ‘market to book value’ puzzle,” *NBER Working Paper* No. 14548.
- Lev, B., and T. Sougiannis, 1996, The capitalization, amortization and value-relevance of R&D, *Journal of Accounting and Economics* 21: 107-138
- Li, E., and L. Liu (2010) “Intangible assets and cross-sectional stock returns: evidence from structural estimation,” *Working Paper*, University of Michigan.
- Li, X., T. Whited and L. Zhang (2009) “Investment-based expected stock returns,” *Journal of Political Economy* 117, pp. 1105-1139.
- Miyagawa, T. and Y. Kim, (2008) “Measuring organizational capital in Japan: An empirical assessment using firm-level data,” *Seoul Journal of Economics* 21, pp.171-193.
- Miyagawa, T., M. Takizawa and K. Edamura (2015) “Does the stock market evaluate intangible assets? An empirical analysis using data of listed firms in Japan,” Ahmed Bounfour and Tsutomu Miyagawa (eds.), *Intangibles, Market Failure, and Innovation Performance*, Springer, Heidelberg.
- Nagaoka, S. (2006) “R&D and market value in Japanese firms,” *Journal of Japanese and International Economies* 20, pp. 155-176.
- Suzuki, K., and R. Chida (2017) “Contribution of R&D capital to differences in Tobin’s q among Japanese manufacturing firms: Evidence from an investment-based asset pricing model,” *Journal of Japanese and International Economies* 43, pp. 38-58.
- Stein, J. (1988) “Takeover threats and managerial myopia,” *Journal of Political Economy* 96, pp.61-80.
- Wildasin, D. (1984) “The q theory of investment with many capital goods,” *American Economic Review* 74, pp.203-210.
- 笛田郁子・細野薫・村瀬英彰 (2008) 「コーポレート・ガバナンスと株式市場」 香西泰・宮川努・日本経済研究センター編 『日本経済 グローバル競争力の再生』 日本経済新聞出版社
- 宮川努・滝澤美帆 (2015) 「Investment-Based Capital Asset Pricing Model からみた投資と資産収益率」 RIETI Discussion Paper Series 15-J-031

- 宮川 努・枝村一磨・尾崎雅彦・金榮慤・滝澤美帆・外木好美・原田信行（2016）
「生産性向上と無形資産投資の役割」宮川努・浅羽茂・細野薫編『インタンジブルズ・エコノミー：無形資産投資と日本の生産性向上』東京大学出版会
- 滝澤美帆（2013）「資金制約化にある無形資産と企業価値」RIETI Discussion Paper Series 13-J-038
- 外木暁幸（2016）「R&D 投資を導入した一般均衡動学モデルによる日本の経済成長分析」『フィナンシャル・レビュー』 No.128, pp.6-28
- 外木暁幸・外木好美（2017）「企業別 R&D 投資の計測と Multiple q —日本の上場企業に関する資本財別投資行動の分析—」『フィナンシャル・レビュー』 No.130, pp.59-82
- 外木好美・中村純一・浅子和美（2010）「Multiple q による投資関数の推計—過剰設備の解消過程における資本財別投資行動の考察—」『経済経営研究』Vol. 31, No. 2, 日本政策投資銀行設備投資研究所

表1 記述統計

	R&Dストック/有形ストック比率	R&D投資/有形投資比率	トービンのQ	総資産の対数値	有利子負債比率	外資比率	キャッシュフロー比率	経常利益/売上高	ROE	売上高伸び率
全サンプル										
平均値	0.496	3.120	1.355	18.225	0.232	-3.308	0.045	0.044	0.065	-0.008
標準偏差	0.740	39.657	2.071	1.247	0.171	1.574	0.054	0.074	0.368	0.171
R&Dストック比率が低いグループ（ポートフォリオ1）										
平均値	0.085	1.321	0.993	18.126	0.279	-3.646	0.041	0.035	0.055	-0.011
標準偏差	0.066	12.608	1.257	1.283	0.179	1.728	0.050	0.077	0.424	0.182
R&Dストック比率が高いグループ（ポートフォリオ5）										
平均値	1.323	4.655	1.933	18.362	0.181	-2.879	0.054	0.056	0.075	-0.002
標準偏差	0.957	5.186	3.010	1.187	0.155	1.370	0.071	0.084	0.501	0.148

注1) 1992年3月期から2011年3月期のサンプルで記述統計を作成

注2) ポートフォリオは3期前のR&Dストック比率を基準に作成。毎年3月にポートフォリオの組み換えを行っている。

表2 ポートフォリオ毎の各変数の平均値

3期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

	Low	2	3	4 High	High-Low	
R&Dストック/有形ストック比率	0.09	0.20	0.31	0.51	1.32	1.24 ***
R&D投資/有形投資比率	1.31	2.60	4.88	2.78	4.64	3.33 ***
トービンのQ	1.00	1.09	0.97	1.24	1.94	0.94 ***
総資産の対数値	18.13	18.16	18.22	18.33	18.37	0.24 ***
有利子負債比率	0.28	0.27	0.23	0.20	0.18	-0.10 ***
外資比率	-3.65	-3.48	-3.22	-3.07	-2.88	0.77 ***
キャッシュフロー比率	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.01 ***

4期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

	Low	2	3	4 High	High-Low	
R&Dストック/有形ストック比率	0.12	0.23	0.36	0.55	1.18	1.06 ***
R&D投資/有形投資比率	1.36	2.23	1.96	2.62	8.09	6.73 ***
トービンのQ	1.03	1.05	1.05	1.25	1.78	0.76 ***
総資産の対数値	18.15	18.10	18.25	18.34	18.39	0.24 ***
有利子負債比率	0.26	0.25	0.23	0.21	0.19	-0.07 ***
外資比率	-3.57	-3.42	-3.22	-3.05	-2.87	0.69 ***
キャッシュフロー比率	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.01 ***

ポートフォリオ毎の各変数の中央値

3期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

	Low	2	3	4 High	High-Low	
R&Dストック/有形ストック比率	0.08	0.20	0.31	0.50	1.14	1.06 ***
R&D投資/有形投資比率	0.27	0.63	0.90	1.27	3.16	2.89 ***
トービンのQ	0.72	0.82	0.84	0.87	1.15	0.43 ***
総資産の対数値	17.94	18.07	18.06	18.16	18.33	0.39 ***
有利子負債比率	0.28	0.27	0.21	0.18	0.16	-0.11 ***
外資比率	-3.25	-3.16	-2.95	-2.83	-2.62	0.63 ***
キャッシュフロー比率	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.01 ***

4期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

	Low	2	3	4 High	High-Low	
R&Dストック/有形ストック比率	0.10	0.21	0.31	0.47	1.02	0.93 ***
R&D投資/有形投資比率	0.32	0.65	0.94	1.28	2.97	2.65 ***
トービンのQ	0.73	0.79	0.80	0.87	1.06	0.33 ***
総資産の対数値	17.96	17.94	18.09	18.20	18.33	0.37 ***
有利子負債比率	0.26	0.24	0.21	0.19	0.18	-0.08 ***
外資比率	-3.15	-3.08	-2.90	-2.77	-2.60	0.55 ***
キャッシュフロー比率	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01 ***

注) *,**,***はそれぞれ10%、5%、1%の水準で有意であることを示す。

表3 R&Dストック比率で分類したポートフォリオ毎の超過収益率とリスクプレミアム：平均超過収益率、分散、シャープ比率、CAPM

3期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

1. Portfolio moments						
	1	2	3	4	5	5-1
E[R]-rf(Average Excess Return)(%)	-0.78%	-0.60%	-0.47%	-0.46%	-0.41%	0.37%
σ (%)	14.36%	12.29%	12.23%	11.63%	11.37%	
SR(%)	-5.46%	-4.89%	-3.83%	-3.96%	-3.65%	

2. CAPM

	1	2	3	4	5	5-1
α	-0.43%	-0.19%	-0.08%	-0.07%	-0.04%	0.39%
	(-4.12)	(-2.20)	(-0.94)	(-0.88)	(-0.56)	(2.93)
β_{MKT}	0.89	0.98	0.96	0.96	0.93	0.04
	(40.90)	(53.93)	(52.69)	(56.15)	(55.62)	(1.39)

注) 括弧内は t 値を表す。

4期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

1. Portfolio moments						
	1	2	3	4	5	5-1
E[R]-rf(Average Excess Return)(%)	-0.76%	-0.71%	-0.69%	-0.76%	-0.75%	0.02%
σ (%)	13.71%	12.79%	13.98%	12.87%	12.28%	
SR(%)	-5.58%	-5.56%	-4.96%	-5.87%	-6.11%	

2. CAPM

	1	2	3	4	5	5-1
α	-0.33%	-0.23%	-0.16%	-0.27%	-0.29%	0.03%
	(-3.08)	(-2.39)	(-1.56)	(-2.79)	(-3.23)	(0.24)
β_{MKT}	0.87	0.91	0.95	0.93	0.92	0.05
	(38.92)	(44.33)	(44.36)	(45.15)	(48.05)	(1.74)

表4 R&Dストック比率で分類したポートフォリオ毎の超過収益率とリスクプレミアム：Fama-French 3ファクターモデル、Carhart 4ファクターモデル

3期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

Fama-French 3ファクター

	1	2	3	4	5	5-1
α	-0.78%	-0.55%	-0.38%	-0.29%	-0.22%	0.57%
	(-7.55)	(-6.47)	(-4.48)	(-3.55)	(-2.70)	(4.32)
β_{MKT}	0.821	0.906	0.892	0.902	0.879	0.058
	(38.25)	(51.60)	(50.27)	(53.61)	(53.00)	(2.15)
β_{SMB}	0.853	0.857	0.720	0.617	0.607	-0.246
	(26.81)	(32.96)	(27.40)	(24.81)	(24.66)	(-6.11)
β_{HML}	0.52	0.53	0.46	0.32	0.24	-0.280
	(14.52)	(18.13)	(15.52)	(11.35)	(8.67)	(-6.18)

4期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

Fama-French 3ファクター

	1	2	3	4	5	5-1
α	-0.69%	-0.54%	-0.43%	-0.52%	-0.47%	0.22%
	(-6.55)	(-5.64)	(-4.25)	(-5.33)	(-5.18)	(1.56)
β_{MKT}	0.818	0.858	0.897	0.886	0.874	0.056
	(37.44)	(42.80)	(42.70)	(43.61)	(46.17)	(1.94)
β_{SMB}	0.814	0.800	0.739	0.614	0.651	-0.163
	(24.87)	(26.69)	(23.44)	(20.20)	(22.98)	(-3.75)
β_{HML}	0.54	0.47	0.40	0.38	0.25	-0.298
	(15.11)	(14.33)	(11.56)	(11.41)	(7.92)	(-6.26)

3期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

Carhart 4ファクター

	1	2	3	4	5	5-1
α	-0.77%	-0.53%	-0.37%	-0.28%	-0.21%	0.56%
	(-7.43)	(-6.33)	(-4.34)	(-3.44)	(-2.57)	(4.30)
β_{MKT}	0.781	0.868	0.856	0.872	0.848	0.067
	(35.66)	(48.52)	(47.29)	(50.78)	(50.07)	(2.41)
β_{SMB}	0.759	0.770	0.634	0.547	0.534	-0.226
	(22.65)	(28.12)	(22.92)	(20.85)	(20.60)	(-5.31)
β_{HML}	(0.48)	(0.50)	(0.43)	(0.29)	(0.21)	-0.272
	(13.49)	(16.95)	(14.40)	(10.39)	(7.66)	(-5.98)
β_{MOM}	-0.20	-0.19	-0.18	-0.15	-0.16	0.043
	(-8.75)	(-9.99)	(-9.56)	(-8.33)	(-8.88)	(1.49)

4期前のR&Dストック/有形資産ストックで分類

Carhart 4ファクター

	1	2	3	4	5	5-1
α	-0.67%	-0.53%	-0.42%	-0.51%	-0.46%	0.22%
	(-6.44)	(-5.53)	(-4.14)	(-5.22)	(-5.03)	(1.58)
β_{MKT}	0.781	0.821	0.863	0.848	0.839	0.057
	(35.00)	(40.13)	(40.23)	(40.91)	(43.39)	(1.94)
β_{SMB}	0.722	0.707	0.654	0.521	0.563	-0.160
	(20.81)	(22.24)	(19.58)	(16.16)	(18.73)	(-3.47)
β_{HML}	(0.52)	(0.45)	(0.38)	(0.35)	(0.22)	-0.298
	(14.32)	(13.47)	(10.80)	(10.55)	(7.04)	(-6.23)
β_{MOM}	-0.18	-0.18	-0.17	-0.18	-0.17	0.006
	(-7.75)	(-8.60)	(-7.53)	(-8.47)	(-8.65)	(0.19)

注) 括弧内は t 値を表す。

表5 R&Dストック+広告宣伝ストック比率で分類したポートフォリオ毎の超過収益率とリスクプレミアム：平均超過収益率、分散、シャープ比率、CAPM

3期前の（R&Dストック+広告宣伝ストック）/有形資産ストックで分類

1. Portfolio moments

	1	2	3	4	5	5-1
E[R]-rf(Average Excess Return)(%)	-0.85%	-0.62%	-0.47%	-0.47%	-0.31%	0.54%
σ (%)	14.34%	12.32%	11.80%	11.05%	11.31%	
SR(%)	-5.92%	-5.03%	-3.97%	-4.26%	-2.76%	

3期前の（R&Dストック+広告宣伝ストック）/有形資産ストックで分類

CAPM

	1	2	3	4	5	5-1
α	-0.54%	-0.25%	-0.14%	-0.12%	0.03%	0.57%
	(-3.66)	(-2.00)	(-1.16)	(-1.12)	(0.27)	(3.07)
β_{MKT}	0.82	0.93	0.86	0.91	0.89	0.08
	(26.24)	(35.95)	(34.84)	(39.48)	(37.55)	(1.95)

4期前の（R&Dストック+広告宣伝ストック）/有形資産ストックで分類

1. Portfolio moments

	1	2	3	4	5	5-1
E[R]-rf(Average Excess Return)(%)	-1.06%	-0.73%	-0.51%	-0.56%	-0.43%	0.63%
σ (%)	15.22%	12.98%	10.93%	11.03%	11.24%	
SR(%)	-6.94%	-5.65%	-4.69%	-5.04%	-3.80%	

4期前の（R&Dストック+広告宣伝ストック）/有形資産ストックで分類

CAPM

	1	2	3	4	5	5-1
α	-0.69%	-0.29%	-0.09%	-0.12%	0.00%	0.70%
	(-4.28)	(-2.15)	(-0.85)	(-1.08)	(0.00)	(3.48)
β_{MKT}	0.77	0.89	0.84	0.90	0.88	0.11
	(22.44)	(31.21)	(35.83)	(37.74)	(35.91)	(2.52)

注) 括弧内は t 値を表す。

表6 トービンのQとR&Dストック比率

被説明変数	トービンのQ		トービンのQ	
	R&Dストック /有形資産ス トック		ポートフォリ オ5ダミー	
年度	係数	標準誤差	係数	標準誤差
1992	-0.003	0.055	0.217	0.196
1993	0.041	0.090	0.257	0.317
1994	0.025	0.104	0.359	0.286
1995	0.009	0.078	0.088	0.207
1996	-0.032	0.087	0.072	0.202
1997	0.160	0.090 *	0.449	0.206 **
1998	0.028	0.055	0.514	0.288 *
1999	0.044	0.079	0.454	0.373
2000	0.114	0.170	0.985	0.690
2001	0.093	0.113	0.451	0.377
2002	0.023	0.124	0.290	0.266
2003	0.056	0.080	0.140	0.179
2004	0.160	0.102	0.450	0.258 *
2005	0.202	0.102 **	0.415	0.259
2006	0.403	0.160 **	0.849	0.359 **
2007	0.460	0.145 ***	0.864	0.335 **
2008	0.112	0.106	0.302	0.204
2009	-0.034	0.071	-0.079	0.122
2010	0.098	0.086	0.259	0.142 *
全期間	0.076	0.024 ***	0.379	0.073 ***

注) *, **, ***はそれぞれ 10%、5%、1%の水準で有意であることを示す。

表7 企業業績とR&Dストック比率

被説明変数	経常利益/ 売上高		経常利益/売 上高		ROE		ROE		売上高伸び 率		売上高伸び 率	
	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)	
年度	R&Dスタッ ク/有形資 産ストック		ポートフォ リオ5ダ ミー		R&Dスタッ ク/有形資産 ストック		ポート フォリオ 5ダミー		R&Dスタッ ク/有形資 産ストック		ポートフォ リオ5ダ ミー	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
1992	-0.003	0.003	-0.004	0.011	-0.013	0.008	-0.036	0.032	-0.003	0.006	-0.033	0.021
1993	0.002	0.004	0.014	0.014	-0.010	0.010	-0.037	0.019 *	-0.001	0.006	-0.013	0.018
1994	0.008	0.004 *	0.031	0.012 **	0.004	0.010	0.017	0.015	0.004	0.007	0.005	0.022
1995	0.008	0.004 **	0.023	0.010 **	0.008	0.013	0.012	0.015	-0.002	0.007	0.000	0.015
1996	0.005	0.004	0.023	0.009 **	-0.002	0.015	0.007	0.013	-0.010	0.006 *	-0.019	0.014
1997	0.008	0.004 **	0.031	0.009 ***	0.003	0.008	0.018	0.015	0.007	0.008	0.021	0.015
1998	0.004	0.002 *	0.034	0.011 ***	0.005	0.010	0.020	0.026	0.009	0.005 **	0.053	0.022 **
1999	0.004	0.002 *	0.021	0.010 **	0.000	0.005	-0.001	0.018	0.003	0.005	0.017	0.017
2000	0.002	0.003	0.017	0.010 *	-0.003	0.006	-0.010	0.017	0.002	0.006	0.018	0.019
2001	0.003	0.004	-0.004	0.013	0.129	0.084	0.361	0.283	0.002	0.010	-0.037	0.026
2002	0.005	0.004	0.009	0.012	0.001	0.014	0.030	0.046	0.009	0.021	0.054	0.048
2003	0.010	0.004 **	0.026	0.009 ***	0.004	0.007	0.021	0.016	0.002	0.010	0.007	0.021
2004	0.011	0.006 *	0.025	0.011 **	-0.006	0.008	-0.007	0.015	-0.008	0.014	-0.012	0.017
2005	0.008	0.007	0.019	0.011 *	-0.009	0.006	-0.012	0.016	-0.002	0.014	-0.008	0.022
2006	0.013	0.008	0.028	0.012 **	-0.002	0.007	0.003	0.015	0.005	0.011	0.005	0.020
2007	0.007	0.008	0.012	0.012	-0.046	0.030	-0.104	0.083	-0.012	0.021	-0.010	0.026
2008	0.006	0.010	0.000	0.014	-0.003	0.012	-0.011	0.018	-0.012	0.016	-0.048	0.031
2009	0.005	0.010	-0.001	0.017	-0.016	0.013	-0.015	0.028	0.036	0.022 *	0.070	0.034 **
2010	0.010	0.013	0.045	0.028	-0.013	0.008	-0.011	0.015	0.012	0.025	0.054	0.044
全期間	0.004	0.001 ***	0.018	0.003 ***	0.005	0.006	0.015	0.018	0.001	0.003	0.006	0.006

注) *,**,***はそれぞれ10%、5%、1%の水準で有意であることを示す。