

無形資産投資効果の持続性 ：日本企業における実証研究

緒 方 勇*
佃 良 彦**

第1章 序論

近年の企業経営において、無形資産の重要性はますます高まりつつある。無形資産には、知的資産、人的資産、ブランドなど様々な種類が存在し、R&D や広告宣伝活動はその重要なドライバーである。しかしながら、無形資産は目に見えない資産であるため、それら資産の管理や価値評価をどのように行うかは、ますます重要な問題となっている。

投資家にとっても、企業が保有するそれらの無形資産の価値評価をすることは、投資意思決定上極めて重要になっている。しかし、現行の財務会計制度の下では、これら無形資産の多くは貸借対照表上に表示されていない。このため、次第に財務諸表が投資意思決定に利用されなくなりつつある。このような状況を受けて、現在、会計学の領域では、これらの無形資産を貸借対照表上に資産として表示するべきか否か、盛んに議論が行われている。そこでは、これらの無形資産が本当に経済的価値を有するものなのかどうか、一つの焦点になっている。なぜなら、会計制度上、経済的価値を有しないものは資産として貸借対照表に表示することができないからだ。

我々は、これらの無形資産への投資が経済的価値を有しているかを調査する。また、これらの無形資産の耐用年数についても調査する。具体的には、R&D と広告宣伝費が無形資産価値に与える効果とその継続期間について調査する。この調査を行うことによって、R&D や広告宣伝費などの投資を無形資産として資産計上できるかどうか、そして、資産計上するならば償却期間は何年にすべきであるか、といった問題に実証的な解答を提出することが可能となる。

R&D の効果を測定した研究は数多いが、効果を測る指標には大別すると二つに分類される。一つ目は、売上高や利益といった会計数値を測定指標とするものである。例えば、Griliches (1980) や Clark and Griliches (1984) では R&D の成果を売上高で評価しているし、Ravenscraft and Scherer (1982) や Sougiannis (1994) では会計利益を用いて評価して

* 山形大学人文学部法経政策学科

** 東北大学大学院経済学研究科

いる。これらの研究では、一般に、R&Dはまず知的資本の形成に結びつき、その後、時間経過によって次第に陳腐化していくと仮定される。また、それらの知的資本は最終的には売上高や利益といった会計数値に結びつくことも仮定されている。知的資本の存在は、売上高や利益を被説明変数とする回帰分析の中に明示的に説明変数として取り入れられる場合もあれば (Griliches (1980) や Clark and Griliches (1984))、明示的には取り入れられない場合もある (Ravenscraft and Scherer (1982) や Sougiannis (1994))。取り入れられない場合には、売上高や利益を被説明変数とする回帰分析の説明変数のリストの中に R&D のラグ変数が導入される。いずれにしても、これらの研究では、R&D は知的資本と結びつき、次第に陳腐化していくと考えられるため、R&D は将来の売上高や利益と密接に関連付けられている。

二つ目は、R&D の成果を、資本市場を指標として評価する研究である。これには、トービンの Q や、あるいはもっと単純に、時価総額、株価や投資収益率といった指標が使われる。例えば、トービンの Q を指標にした研究には Nagaoka (2006) や Hall, Jaffe, and Trajtenberg (2005) がある。Nagaoka (2006) は 90 年代の日本企業の R&D や広告宣伝投資の効果を測定し、R&D の効果は 90 年代において上昇傾向にあることを突き止めた。また Hall, Jaffe, and Trajtenberg (2005) は R&D / 資産、特許数 / R&D、特許の引用回数 / 特許数、の 3 つの比率変数の効果を測定し、それぞれの比率変数が市場価値に影響を与えていることを実証した。特に Hall, Jaffe, and Trajtenberg (2005) の研究は、R&D に関する情報として、単純な投資額だけでなく、特許数や引用回数という非財務情報までも利用している点で興味深いものである。

Xu, Magnan, and Andre (2007) はバイオテクノロジー産業の企業を対象にして、R&D 情報と時価総額との関連について調査した。その結果、企業の時価総額を説明する際に、資本簿価や利益の情報を考慮した上でもなお、R&D 情報は追加的な価値関連性を有していること、そして、R&D 投資の不確実性を測る指標を導入することで、更に価値関連性は高まることを発見した。

Chiao and Hung (2006) は 1988 年から 2002 年までの台湾企業のデータを対象に、株式の投資収益率と R&D との関連を調査し、R&D 集約的な企業はそうでない企業よりも投資収益率が高いこと、R&D 集約効果は企業規模だけでは完全には説明できないことなどを明らかにした。

Sougiannis (1994) は研究開発投資と株価との関係を、Ohlson モデルに基づいて分析した。Ohlson モデルとは、クリーン・サープラス会計の下では企業の市場価値が資本簿価と利益の関数で表現できることを示したものである (Ohlson (1995))。Sougiannis (1994) はこの分析により、研究開発投資の株価に対するタイムラグ効果は存在しないという結果を得た。Sougiannis (1994) は、これは、研究開発投資の長期的効果は利益に反映されるためと考え

ている。

Lev and Sougiannis (1996) は株価と投資収益率の両方を用いて、資産化された R&D との関連を調べている。この研究で特徴的なのは、資産化された R&D と将来期間（一会計期間の7ヶ月目の月末から12ヶ月間の投資収益率）の投資収益率を結びつけて分析していることである。将来期間といってもせいぜい1, 2年先の期間であり、これは R&D の長期的効果を捉えるには短すぎる期間であるが、この研究は R&D の長期的効果を検証したのではなく、あくまでも資本市場が R&D の情報を株価に反映させる早さ、つまりは市場の効率性を分析したものである。Lev and Sougiannis (1996) はこの研究により、投資家は資産化された R&D を肯定的に評価していること、そして資産化された R&D が将来期間の投資収益率も有意に正の関係にあることから、投資家は R&D の情報が公表された時点では不十分な反応しかできないことを明らかにした。

また別の例として、Bublitz and Ettredge (1989) は株式の累積異常収益率 (CAR: cumulative abnormal stock price return) を指標にして、広告宣伝費と R&D の効果の持続性を調査した。その結果は、R&D は効果が次の期まで持続するけれども、広告宣伝費は支出された期間内に効果が終了してしまうというものであった。しかしこの研究も、R&D の CAR に対する長期的効果を確認したのではない。

以上のような先行研究を概観すると、売上高や利益といった会計数値を指標とするのに比べ、トーピンの Q、株価や投資収益率を指標に使った研究においては、R&D の長期的効果が考慮されないことが多い。もちろん、Sougiannis (1994) のように、R&D の長期的効果を検証し、タイムラグ効果は無いと結論している研究も一部にはあるが、これは数少ない例に過ぎない。このように、基本的に R&D の長期的効果が考慮されない理由は、一般的に、市場が率的だと想定されているからである。

確かに、効率的な資本市場の下では、投資家は R&D の情報を入手すると直ちにその R&D についての評価を行い、株価に反映させるはずであるし、投資家の評価には R&D の短期的効果も長期的効果もすべて織り込まれていると考えられるから、R&D と将来の株価を結びつける必然性は存在しないように思われる。しかし、R&D の成果、特に将来における R&D の成果というものは極めて不確実なものであり、R&D 情報が公開された時点で投資家が正確に評価できるとは考えにくい。実際、Lev and Sougiannis (1996) では、投資家は R&D 情報が公開された時点では、不十分な反応しかできないことを示している。

もしも、投資家が R&D の長期的効果についての分析を誤ってしまうならば、R&D 支出時点において投資家が行う R&D 評価は適切なものとなっておらず、その評価は、将来においてその R&D が成功したと判明した時に、修正されるはずである。このように考えるならば、R&D は将来の株価と密接な関連があると考えられ、R&D の株価に対する長期的効果を分析

することには、十分な意義がある。

無形資産投資に関する一般に入手可能な情報としては R&D の他に広告宣伝費もある。先行研究のいくつかにおいては、R&D と共に広告宣伝費の効果も測定されている。しかし、それらの研究では、R&D の長期的効果が考慮されることはあっても、広告宣伝費の長期的効果に関してはほとんど考慮されない (Sougiannis (1994))。会計情報は年次データなので、これはつまり、広告宣伝費には 1 年を超えて効果は波及しないことが仮定されている。

広告宣伝費の長期的効果を分析した数少ない研究として、例えば Ravenscraft and Scherer (1982) の分析では、税引前利益に与える R&D 費用と広告宣伝費・販売費の長期的効果を同時に調べている。分析対象は 42 社、分析期間は 1970 - 1979 年であり、最大タイムラグを 8 年と仮定した場合、及び 5 年と仮定した場合のそれぞれにおいてアーモンラグ推定法 (Almon polynomial lag method) によって回帰分析を行っている。その結果、R&D については効果が大体 5 年程度持続するのに対し、広告宣伝費・販売費は支出事業年度内にほとんど効果が発現し、長期に渡って効果が持続することはないとの結果を得ている。また先に見たとおり、CAR を指標に用いて Bublitz and Ettredge (1989) は、広告宣伝費は支出された期間内に効果が終了してしまうという結果を得ている。

Ravenscraft and Scherer (1982) や Bublitz and Ettredge (1989) の結果は、広告宣伝費の長期的効果を考慮しないことを正当化するものであるが、70~80 年代のアメリカ企業における研究であり、現在の日本の企業に対しても妥当するかどうかは明らかでない。我々は、現在の日本においても、Ravenscraft and Scherer (1982) や Bublitz and Ettredge (1989) が得た結論のように、広告宣伝費に長期的効果が存在しないかどうかを、彼らとは異なる方法により検証する。

我々は、R&D と広告宣伝費は無形資産への投資であるという観点から、成果を測る指標として無形資産価値を用いる。無形資産価値は直接観察することはできないので、我々は、Simon and Sullivan (1993) の無形資産価値概念に基づいて無形資産価値を定義する。

Simon and Sullivan (1993) の無形資産価値概念においては、無形資産価値は株式時価総額の中に織り込まれていると考える。そして、我々はこの無形資産価値に対する R&D や広告宣伝費の長期的効果を測定する。この我々の研究は、講義的に解釈すれば、R&D と広告宣伝費が株式時価総額に与える長期的効果を測定したものと考えることができる。

また我々は、R&D と広告宣伝費の望ましいラグの長さを、AIC に基づいて決定する。AIC は回帰に含める説明変数を決定するのに有効な指標であるが、これまでの先行研究において使われたことはない。

分析の結果、R&D が無形資産価値に与える効果の継続期間は、無形資産を多く有している

企業では4年程度であるが、無形資産をあまり有していない企業では1年程度しかないことが分かった。企業が行うR&D投資には短期的なものもあれば長期的なものもあるが、本研究の結果は、無形資産を多く保有している企業ほど、より長期のR&D投資活動ができていることを示している。

広告宣伝費が無形資産に与える効果の継続期間については、明確に「何年間」と示す結果は出なかった。これは、広告宣伝費に関しては、弱いながらも効果が何年にもわたって持続するためであると考えられる。

本論文の次章以降の構成は次のとおりである。第2章では、我々が分析に用いるモデルについて議論する。Simon and Sullivan (1993)の無形資産価値モデルにもとづいて、広告宣伝投資と研究開発投資の無形資産に与える効果を測定するための概念モデルを提出し、その概念モデルを実際に分析するための計量モデルについても議論する。第3章では、分析に用いたデータの説明と、実証分析の結果を示す。データの説明ではサンプリングの基準、記述統計量についても説明する。実証分析の結果では、AICを基準とした最適なラグ長の決定結果と、最適ラグ長の下での広告宣伝投資と研究開発投資の無形資産に与える効果の測定結果を議論する。第4章では結論を提示する。そこでは、分析結果の解釈と結論、先行研究と本研究の結論の比較、本研究の会計学上の貢献、そして将来の課題などについて議論する。

第2章 分析モデル

2.1 概念モデル

広告宣伝投資と研究開発投資の効果を測定するための指標にはいくつか考えられる。広告宣伝投資や研究開発投資を行うことで、将来の売上高が増加し、ひいては利益が増加すると考えることはごく自然であり、その場合には、売上高や会計利益を測定基準とすることが考えられる。または、営業キャッシュ・フローを測定基準とすることも考えられる。

売上高、会計利益、営業キャッシュ・フローといった指標は広告宣伝投資や研究開発投資の直接のリターンを評価するには適切な指標ではあるが、本稿で研究対象とする無形資産に与える効果を評価するには、これらの指標は適切ではない。なぜなら、売上高、会計利益や営業キャッシュ・フローといった指標はフロー概念に基づくものであるが、無形資産とはストック概念に基づくものだからである。

そこで我々は、ストック概念であるSimon and Sullivan (1993)の無形資産価値モデルにもとづいて、広告宣伝投資と研究開発投資の無形資産に与える効果を測定する。

企業はブランド、知的資本や人的資本といった様々な無形資産を有しているが、本研究では企業価値を構成する要素でかつ有形資産や金融資産に分類されないものを全て無形資産と考える。すると、企業価値 (V^*) は有形資産価値 (VTA) と金融資産価値 (VFA) と無形資産価値

値 (V_{IA}) とに分割できる。

$$V^* = V_{TA} + V_{FA} + V_{IA} \quad (1)$$

他方、 V^* は負債価値 (V_{DEBT}) と株式時価総額 (V_{STOCK}) に分割できる。

$$V^* = V_{DEBT} + V_{STOCK} \quad (2)$$

式 (1) と式 (2) より、 V_{IA} は次のように表現される。

$$V_{IA} = V_{DEBT} + V_{STOCK} - V_{TA} - V_{FA} \quad (3)$$

V_{IA} は証券市場での評価をもとにしているため、この中にはブランドや知的資本、人的資本といった実際の無形資産の価値だけではなく、資産や負債の時価簿価差額や証券市場のミスプライシングの影響といったノイズが混入する。大規模な統計分析に耐えられるだけのデータを収集できる定義が他に存在しないために、本稿ではノイズが含まれるのを認識した上、式 (3) を無形資産価値の定義とする。従って、 V_{IA} は概念上、次式のように表現することが可能である。

$$V_{IA} = \text{ブランド} + \text{知的資本} + \text{人的資本} + \text{その他の無形資産} + \text{ノイズ} \quad (4)$$

しかし、式 (4) の右辺で表現されている無形資産の各要素やノイズは互いに識別不可能であり、本研究ではこれらを一括して取り扱う。

本研究の目的は広告宣伝投資や研究開発投資が無形資産形成にどの程度貢献しているかを測定することである。例えば研究開発投資の効果は、知的資本を形成するばかりではなく、製品品質が向上することで消費者がもつブランド・イメージを改善し、ブランド価値の形成にも貢献するだろう。つまり、無形資産投資は複数の無形資産を同時に形成する可能性が高いので、無形資産を個別に分析しては、数え漏れや重複カウントが発生しかねない。このため、ノイズを含んではいるが、それにもかかわらず無形資産投資の効果を総合的に捕らえるためには式 (3) で定義される V_{IA} が現状においては最適な定義である。

現在の会計制度のもとでは、無形資産投資に関する一般に入手可能な情報は広告宣伝投資と研究開発投資に関する情報しかなく、従業員の社内教育費用など他の無形資産投資情報は一般には入手できない。本来であれば無形資産に対する様々な投資活動を分析すべきであるが、大規模なサンプルに基づく実証研究を行うために、広告宣伝投資と研究開発投資に限定して分析

を行う。

一般に V_{IA} は広告宣伝投資と研究開発投資の複雑な関数と考えられるが、本研究では分析を単純化する為に線形関数で近似する。

$$V_{IA} = \beta_0 + \beta_1 (\text{広告宣伝投資}) + \beta_2 (\text{研究開発投資}) + \varepsilon_{j,t} \quad (5)$$

ただし、 β_1 、 β_2 は係数であり、 $\varepsilon_{j,t}$ は誤差項である。

2.2 計量モデル

式 (5) の概念モデルを実証分析に利用するには、それに対応した計量モデルが必要となる。本稿では、次の回帰分析モデルを適用する。

$$IA_{j,t} = \beta_0 + \sum_{s=0}^{L_{AD}} \beta_{1,s} (AD)_{j,t-s} + \sum_{s=0}^{L_{RD}} \beta_{2,s} (RD)_{j,t-s} + \beta_3 (Income)_{j,t} + \beta_4 (Capital)_{j,t} + \sum_{s=2}^T r_s (Time Dummy)_s + \varepsilon_{j,t} \quad (6)$$

ただし、式 (6) の記号は以下のように定義される。

$j = 1, 2, \dots, J$ (企業番号) ; $t = 1, 2, \dots, T_j$ (期間)

$IA_{j,t}$: 第 j 企業, 第 t 期の売上高に対する無形資産価値の割合

$AD_{j,t}$: 第 j 企業, 第 t 期の売上高に対する広告宣伝投資の割合

$RD_{j,t}$: 第 j 企業, 第 t 期の売上高に対する研究開発投資の割合

$Income_{j,t}$: 第 j 企業, 第 t 期の売上高に対する経常利益の割合

$Capital_{j,t}$: 第 j 企業, 第 t 期の売上高に対する資本簿価の割合

$Time Dummy_s$: $s = t$ の場合に 1, それ以外の場合に 0 をとるタイムダミー変数

L_{AD} : AD のラグの長さ

L_{RD} : RD のラグの長さ

企業規模による誤差項の分散不均一性を回避するために、すべての変数は売上高でデフレートされる。これにより、全ての変数は売上高に対する比率を表す変数となる。

IA は株価に基づくものであり、株価は様々な変数が複雑に絡み合って決定されると考えられる。従って、AD と RD が IA の変動に及ぼす直接の効果を測定するために、それ以外の変数の効果を前もって除去する必要がある。この目的のために、本稿では式 (6) にいくつかの調整変数を導入している。初めに、株価は観測年度により大きく異なると考えられるので、夕

イムダミー変数を導入する¹。次に、財務諸表のデータも株価に大きな影響を与えていると考えられるので、損益計算書の中から経常利益を、そして貸借対照表の中から資本簿価を調整変数として回帰式 (6) に加える。

更に、広告宣伝投資や研究開発投資の効果は複数期間にわたって持続する可能性があるので、AD と RD にはラグ変数も考慮するが、最適なラグの長さは事前には明らかではない。本研究では、AIC (Akaike Information Criterion) の値を基準にして最適なラグの長さを決定する。

第 3 章で式 (6) の計量モデルを日本企業の実証研究に適用するための基本的な枠組みを予め示すことにする。本稿は、日本の証券取引所に上場している企業 435 社を分析対象とし、1980 年から 2005 年までの 26 年間の分析期間とする。総サンプル数は 8,813 (社・年) である。分析対象となる企業 435 社を IA の大きさを基準に二つのグループに分類し、それぞれのグループ毎に別々に回帰分析を実行する。このグループ別けによって、効率的に広告宣伝投資や研究開発投資を行っている企業群とそうではない企業群では、広告宣伝投資や研究開発投資の効果が異なる事が明確になる。

第 3 章 実証分析

3.1 データの説明と記述統計量

本研究を行うため、日経『NEEDS - CD-ROM 日経財務データ』の財務データと、東洋経済新報社『株価 CD-ROM』の株価データを使用する。このデータ・セットの中から、以下の 4 条件：

- 東証 1, 2 部、地方の証券市場、ジャスダックのいずれかに上場していること、
- 決算期が 3 月末であること、
- 分析に使用するデータがすべて揃っていること、特に広告宣伝費、研究開発費と売上高に関しては 9 期ラグまでの変数を使用するため、9 期ラグまですべてデータが揃っていること、
- 一つの企業で最低でも合計 10 期のデータがとれること、

を全て満たす企業および年度を抽出した。データベースにはもともと 2,647 社、56,479 のサンプルが存在しているが、上記の 4 条件をすべて満たしていることを基準に抽出した結果、本研究で用いるサンプルは 8,813 (社・年) となった。サンプルに含まれる企業数は 435 社であり、分析期間は 26 年間 (1980 年から 2005 年まで) である。26 年全期間のデータが揃っている企業もあれば、10 期間分しかデータのない企業もあるため、分析するデータは、

1 なお、企業ダミー変数を導入することも考えられるが、分析企業 435 社 (つまり、企業ダミー変数は 435 個存在してしまう) に対してサンプル数は 8,813 しかないため、企業ダミー変数を導入することは大きく分析の効率性を損ねてしまう為、企業ダミー変数は導入していない。

非バランス・パネル・データとなっている。

抽出されたデータ・セットは、企業毎の（年度）平均 IA の大きさを基準にして 2 つのグループ（Low IA グループと High IA グループ）に分割される。Low IA グループは平均 IA が下位 50% に属する企業群であり、High IA グループは上位 50% に属する企業群である。企業単位でグルーピングを行っているため、ひとつの企業のデータはすべての年度を通じて必ず同一グループにのみ所属する。

予備的な分析として、全企業、Low IA グループ及び High IA グループの記述統計量が表 1 a に、相関係数が表 1 b に示されている。

IA を基準にグループ別けしているため、IA の平均値は High IA グループの方が大きいのは当然であるが、AD と RD の平均も大きくなっている。このことから、保有している無形資産価値の大きい企業ほど、広告宣伝投資や研究開発投資を積極的に行っていることが窺える。

表 1 a : 記述統計量

	Low IA	High IA	全企業
企業数	218	217	435
サンプル数	4226	4587	8813
平均 (IA)	0.170	0.716	0.454
平均 (AD)	0.006	0.010	0.008
平均 (RD)	0.010	0.027	0.019
標準偏差 (IA)	0.382	0.993	0.811
標準偏差 (AD)	0.011	0.022	0.017
標準偏差 (RD)	0.015	0.036	0.029

表 1 b : 相関係数 (全企業, n=8,813)

	IA	当期 AD	当期 RD	経常利益	資本
IA	1.00				
当期 AD	0.17	1.00			
当期 RD	0.36	0.27	1.00		
経常利益	0.38	0.25	0.23	1.00	
資本	0.39	0.19	0.50	0.33	1.00
(AD の自己相関)		当期 AD	(RD の自己相関)		当期 RD
1 期ラグ AD		0.99	1 期ラグ RD		0.96
2 期ラグ AD		0.98	2 期ラグ RD		0.93
3 期ラグ AD		0.67	3 期ラグ RD		0.89
4 期ラグ AD		0.96	4 期ラグ RD		0.86
5 期ラグ AD		0.96	5 期ラグ RD		0.83
6 期ラグ AD		0.95	6 期ラグ RD		0.81
7 期ラグ AD		0.94	7 期ラグ RD		0.79
8 期ラグ AD		0.93	8 期ラグ RD		0.77
9 期ラグ AD		0.92	9 期ラグ RD		0.76

相関係数は、IA-ADの相関係数よりもIA-RDの相関係数の方が大きいことから、ADよりRDの方が無形資産価値形成に寄与する度合いが強いといえそうである。注意することとして、AD、RD共に自己相関が高く、マルチコが発生している可能性が高い。しかし、我々の分析モデルでは、AD、RDのラグ長の決定はあくまでもAICによって決定するのであり、自己相関が高いからといって変数を回帰から取り除くような処理は行っていない。これは、もし、相関係数の程度によって回帰に使う変数を決めるのなら、AICで回帰に使う説明変数を決定するとした我々の分析モデルとの整合性が保てなくなる恐れがあるからだ。そのため、本研究では、AICによる最適ラグ長の決定に関してはともかく、その最適ラグ長の下での回帰分析結果には、マルチコの可能性を考慮に入れなければならない。

3.2 分析結果

(i) 最適なラグ長の決定

本研究では、広告宣伝投資と研究開発投資の効果は複数期間に及ぶ、という仮定に基づくために、回帰式(6)の説明変数にはラグ付きAD変数とラグ付きRD変数が含まれる。最適なラグの長さは事前には明らかでなく、AICを基準にして最適なラグ変数の長さを決定する。具体的には、lag0AD(ラグなしAD)からlag9AD(9期ラグのAD)までの10通りのADに関する説明変数と、同じく10通りのRDに関する説明変数の全ての組み合わせで回帰分析を行い、その中からAICが最小となるモデルを選択する。検討する組み合わせは $10 \times 10 = 100$ 通りであり、その結果は表2a、2bおよび図1a、1bに表わされる。表2aはLow IAグループの、表2bはHigh IAグループのAICの値を示す。縦軸はADのラグの長さを、横軸はRDのラグの長さを表す。各セルの数値は其々のモデルの回帰分析から得られたAICの値であり、AICの値が最小になる時のADとRDの組合せが最適なADとRDのラグの長さである。表2a、2bの結果を視覚的に明瞭にするために図示したものが図1a、1bである。

Low IAグループでは、RDラグは長くなればなるほどAICの値が上昇している。このことは、Low IAグループでは、研究開発活動の効果は1年で消えることを示している。しかし、High IAグループでは、RDのラグは4期程度までは、ラグの長さを1期伸ばすたびにAICの値が大きく減少し、モデルの適合度が大きく改善している。しかし、RDのラグを5期以上に伸ばしてもAICの値は上昇するだけで、モデルの適合度の改善には寄与しない。図1bでは分かりにくいですが、表2bの表の数値を見てみると、RDのラグを5期以上に伸ばすとAICが上昇していく様子が確認できる。High IAグループでは研究開発活動の無形資産形成に対する効果の持続期間は大体4年のようである。

他方、ADに関しては、Low IAグループでは、3期ラグと7期ラグに谷が存在している。7期ラグの時が最もAICの値が小さくなっているが、はっきりとした傾向をみてとることはで

きない。しかし、広告宣伝投資の効果がかなり長期にまで及んでいることは確実なようである。High IA グループでは、AD のラグを伸ばしてもほとんど AIC の値は変化していない。長期ラグ AD の効果が全くないのであれば AD ラグを伸ばすほど説明変数の数が増えるために AIC の値は上昇するはずなので、この High IA グループの結果は、広告宣伝投資の効果は長期にわたって緩やかに持続していることを示しているのかもしれない。

この両グループの結果は、広告宣伝投資はかなり長期にまで及ぶことを示唆しているが、これはどのように解釈すべきだろうか。例えば、研究開発活動の効果は特許と言う形で結実することがあるが、その効果は特許権の権利が消えると同時に無くなると考えられ、効果がそれ以降

表 2 a : Low IA グループの AIC の値

	lag0RD	lag1RD	lag2RD	lag3RD	lag4RD	lag5RD	lag6RD	lag7RD	lag8RD	lag9RD
lag0AD	164.578	165.559	165.93	165.288	166.195	167.040	167.596	168.289	169.143	169.899
lag1AD	162.170	163.128	163.432	162.865	163.789	164.678	165.190	165.885	166.657	167.456
lag2AD	160.623	161.593	162.001	161.511	162.423	163.312	163.741	164.448	165.214	166.085
lag3AD	158.687	159.654	160.014	159.354	160.233	161.143	161.581	162.340	163.116	164.002
lag4AD	159.687	160.654	161.014	160.352	161.233	162.143	162.581	163.340	164.116	165.002
lag5AD	160.092	161.059	161.424	160.729	161.584	162.519	163.026	163.758	164.549	165.445
lag6AD	160.322	161.287	161.653	161.009	161.856	162.768	163.363	164.148	164.907	165.814
lag7AD	157.916	158.868	159.228	158.623	159.455	160.395	161.086	161.749	162.406	163.354
lag8AD	158.526	159.473	159.853	159.267	160.092	161.033	161.710	162.333	163.019	163.974
lag9AD	158.778	159.739	160.092	159.587	160.425	161.361	162.043	162.660	163.310	164.279

図 1 a : Low IA グループの AIC の値のグラフ

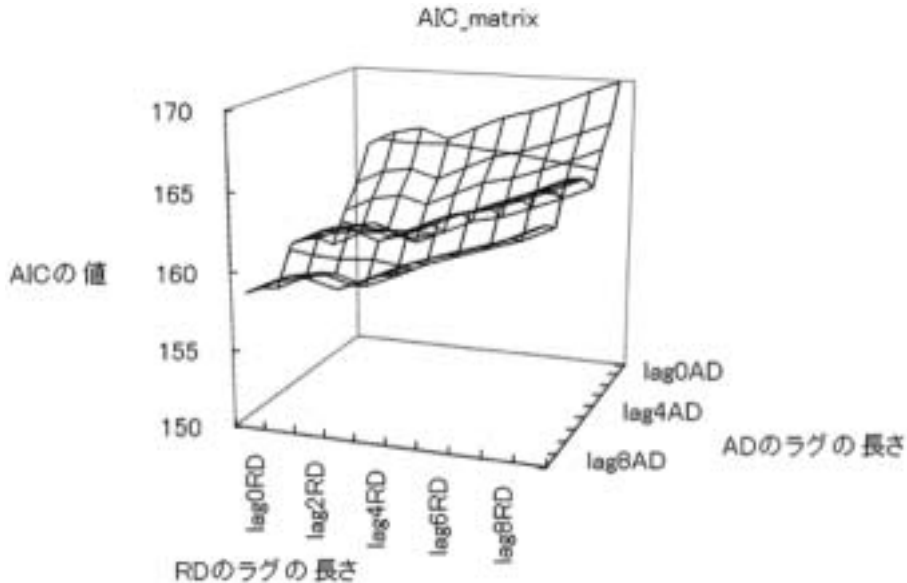
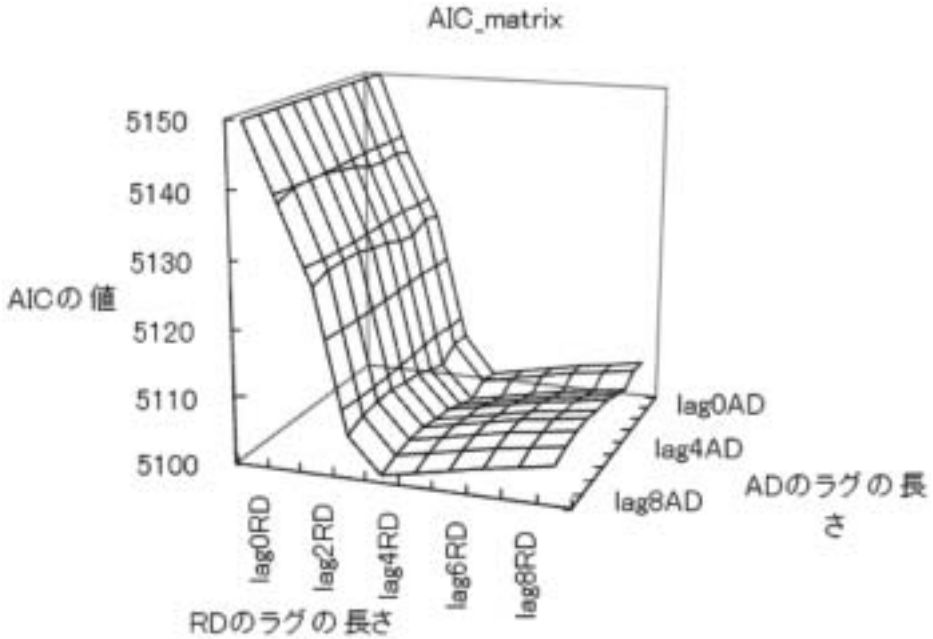


表 2 b : High IA グループの AIC の値

	lag0RD	lag1RD	lag2RD	lag3RD	lag4RD	lag5RD	lag6RD	lag7RD	lag8RD	lag9RD
lag0AD	5179.400	5137.372	5126.990	5107.000	5100.944	5101.941	5102.934	5103.933	5104.638	5105.500
lag1AD	5180.389	5138.043	5127.652	5107.161	5101.363	5102.354	5103.351	5104.350	5105.007	5105.857
lag2AD	5179.739	5137.703	5126.199	5105.226	5099.981	5100.955	5101.954	5102.954	5103.618	5104.387
lag3AD	5179.560	5137.904	5126.478	5106.040	5100.842	5101.812	5102.812	5103.811	5104.486	5105.254
lag4AD	5180.527	5138.904	5127.476	5107.040	5101.834	5102.803	5103.803	5104.802	5105.479	5106.249
lag5AD	5181.245	5139.364	5127.838	5107.338	5102.101	5103.055	5104.055	5105.053	5105.696	5106.447
lag6AD	5181.885	5139.960	5128.542	5107.967	5102.686	5103.639	5104.637	5105.636	5106.282	5107.053
lag7AD	5182.132	5140.062	5128.555	5107.846	5102.590	5103.554	5104.548	5105.547	5106.200	5106.985
lag8AD	5181.748	5139.884	5128.438	5107.504	5102.114	5103.077	5104.073	5105.071	5105.807	5106.582
lag9AD	5180.837	5138.749	5127.380	5106.310	5101.093	5102.068	5103.062	5104.057	5104.870	5105.725

図 1 b : High IA グループの AIC の値のグラフ



も継続するとは考えにくい。しかし、例えば我々は今でも 10 年前のテレビ CM を思い出すことができるが、そのように広告宣伝活動は消費者の意識に訴えかけることで、極めて潜在的な形ではあるが、より長期まで効果を継続させることが可能なのかもしれない。我々の結果はこのような広告宣伝投資の潜在的な効果を測定しているのかもしれない。

Low IA グループにおいて最小の AIC を与えるラグ変数の組み合わせは 7 期ラグ AD と 0 期ラグ RD であり、その時の AIC の値は 157.916 であった。従って、Low IA グループに関

する回帰式 (6) は $L_{AD} = 7$, $L_{RD} = 0$ のときに最適なモデルとなる。同様に、High IA グループでは $L_{AD} = 2$, $L_{RD} = 4$ のときに AIC は最小値 5099.981 をとり、この時に回帰式 (6) は最適なモデルとなる。

(ii) 回帰係数の推定

この節では、前節で選択した最適なモデルに基づいて回帰係数の推定を試みる。表 1 b を見てわかる通り、AD, RD のラグ変数間には相当に強い相関があり、マルチコが発生していることが強く示唆される。マルチコの問題の対処法としては、相関の高い説明変数を回帰から落とす方法があるが、本研究では式 (6) にあるように元々の回帰分析モデル自体が多数のラグ変数を含むモデルであるため、この方法は実行できない。そこで我々は、リッジ回帰を行うことでこの問題に対処することにする (Hoerl and Kennard (1970))。リッジ回帰で推定されるパラメーターは、不偏性こそ失うものの、代わりに分散を小さくすることができ、また説明変数を回帰から落とす必要がないので、本研究にとっては非常に有効な対処法である。

リッジ回帰ではリッジパラメーター k を決定する必要がある。 $k = 0$ の時、リッジ回帰は通常の最小二乗法 (Ordinary Least Squares; OLS) と同一になる。 k が大きくなるほど推定値のバイアスは増大し、推定値の分散は小さくなる。 k を大きくしていき、係数推定値がほとんど変化しなくなったところの k の値をリッジ回帰の分析結果とする。 k の値の決定は、リッジトレースの図から判断する。

リッジトレースの図は図 2 a, 図 2 b に示されている。両図を見てみると、マルチコの問題がある AD, RD の係数推定値は k の値に敏感に反応しているが、マルチコの問題が発生していない経常利益、資本、定数項の係数推定値は極めて緩やかにしか変化していない。このことから、マルチコの問題がある説明変数の係数を推定する場合には、リッジ回帰は OLS よりも有効であると思われる。

図 2 a を見ると、Low IA グループでは、係数推定値が急速に収束していることが確認できる。本稿では、 $k = 0.1$ をリッジ回帰の分析結果として表 3 a に示す。なお、表 3 a には、参考までに $k = 0$ (OLS) の分析結果も示してある。

Low IA グループの係数推定結果 (表 3 a) を見てみると、AD のラグが 7 期ラグと非常に長くなっている。これは、一つの解釈は、広告宣伝活動によって消費者の意識に与えた効果が 7 期先まで継続したと言うものであるが、各係数推定値は有意に推定されていないものが多い。また、 $\text{lag}0AD$ の係数推定値で測られる短期効果は -0.778 (OLS では -4.635) であるが、 $\text{lag}0AD$ から $\text{lag}7AD$ までの係数推定値をすべて足し合わせた長期効果は 1.315 (OLS では 1.281) と正值になっている。このグループにおいて広告宣伝活動は長期的にみれば有効かもしれないが、ラグが非常に長く、係数推定値も有意でないものばかりなので、もっと慎重に判

図 2 a : Low IA グループのリッジトレース

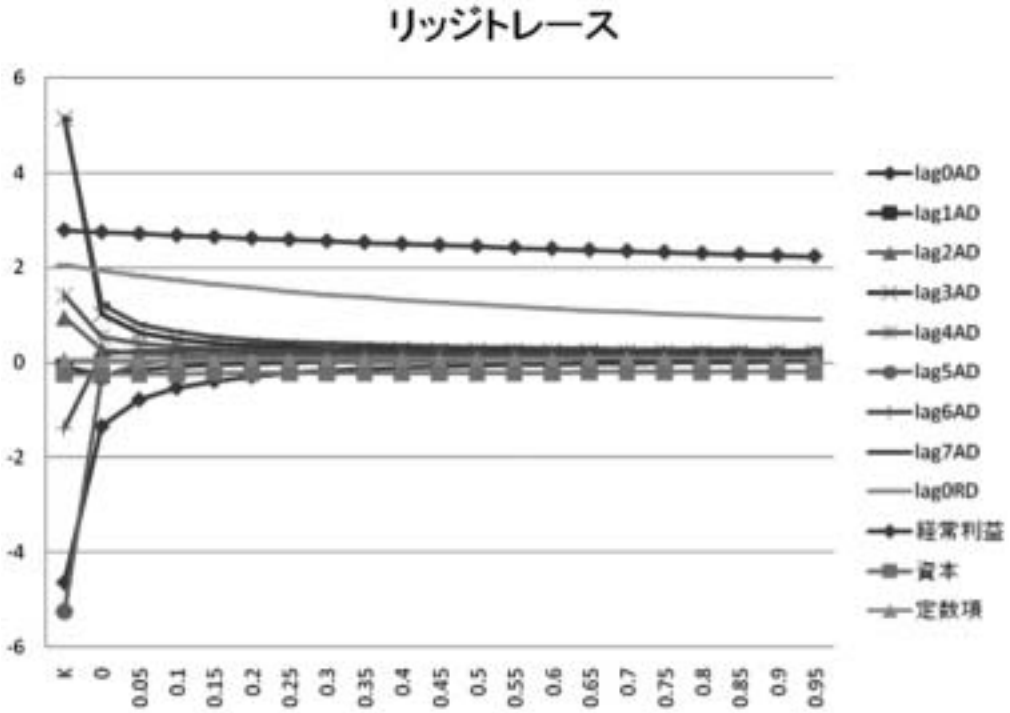


表 3 a : Low IA グループのリッジ回帰分析結果 (ダミー変数の係数は省略)

k=0(OLS)				k=0.1			
Adj. R ² = 0.572				Adj. R ² = 0.571			
変数名	係数推定値	t 値	p 値	変数名	係数推定値	t 値	p 値
lag0AD	- 4.635	- 2.433	0.015	lag0AD	- 0.778	- 2.720	0.007
lag1AD	- 0.088	- 0.036	0.971	lag1AD	- 0.164	- 0.677	0.498
lag2AD	0.951	0.386	0.700	lag2AD	0.179	0.787	0.431
lag3AD	5.160	1.994	0.046	lag3AD	0.635	2.891	0.004
lag4AD	1.417	0.536	0.592	lag4AD	0.413	1.877	0.061
lag5AD	- 5.260	- 2.040	0.041	lag5AD	- 0.031	- 0.140	0.889
lag6AD	- 1.387	- 0.550	0.582	lag6AD	0.243	1.019	0.308
lag7AD	5.123	2.600	0.009	lag7AD	0.818	2.940	0.003
lag0RD	2.055	7.288	0.000	lag0RD	1.835	7.350	0.000
経常利益	2.795	22.727	0.000	経常利益	2.720	22.636	0.000
資本	- 0.244	- 17.731	0.000	資本	- 0.237	- 17.543	0.000
定数項	0.040	1.470	0.142	定数項	0.047	1.801	0.072

図2b : High IA グループのリッジトレース
リッジトレース

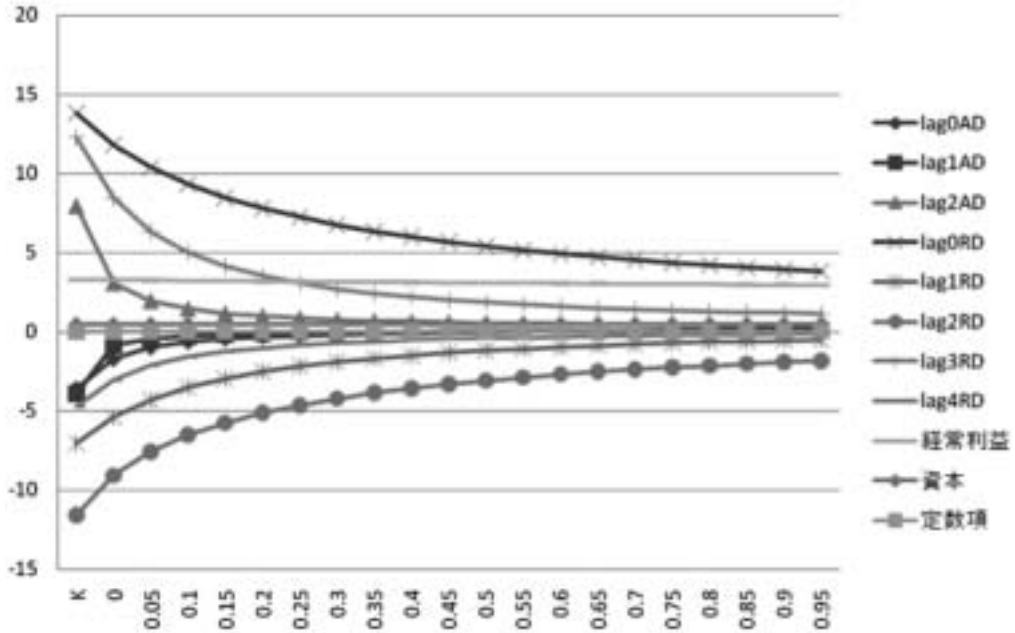


表3b : High IA グループのリッジ回帰分析結果 (ダミー変数の係数は省略)

k=0(OLS) Adj.R ² = 0.456				k=0.2 Adj.R ² = 0.450			
変数名	係数推定値	t 値	p 値	変数名	係数推定値	t 値	p 値
lag0AD	- 3.595	- 1.004	0.316	lag0AD	- 0.439	- 0.877	0.381
lag1AD	- 3.930	- 0.780	0.435	lag1AD	- 0.190	- 0.506	0.613
lag2AD	7.958	2.175	0.030	lag2AD	1.185	2.413	0.016
lag0RD	13.830	12.562	0.000	lag0RD	8.508	12.615	0.000
lag1RD	- 7.034	- 4.714	0.000	lag1RD	- 2.950	- 4.140	0.000
lag2RD	- 11.596	- 7.626	0.000	lag2RD	- 5.750	- 7.972	0.000
lag3RD	12.271	7.366	0.000	lag3RD	4.145	5.878	0.000
lag4RD	- 4.703	- 3.523	0.000	lag4RD	- 1.248	- 1.783	0.075
経常利益	3.253	15.334	0.000	経常利益	3.197	15.342	0.000
資本	0.479	22.895	0.000	資本	0.484	26.154	0.000
定数項	0.003	0.049	0.961	定数項	0.004	0.063	0.949

断すべきかもしれない。

RDの最適ラグ長は0期であり、長期効果が観察されない。短期効果は1.835（OLSでは2.055）であり、有意に推定されていることから、このグループでは、短期的ではあるが研究開発活動は有効に機能していると考えられる。

図2bを見ると、High IAグループでは、係数推定値の収束がLow IAのそれよりも緩やかになっている。このため、 k の決定は困難であるが、本研究では $k = 0.2$ とし、これをリッジ回帰の分析結果として表3bに示す。

High IAグループの係数推定結果（表3b）を見てみると、ADのラグは2期であり、短期効果は-0.439（OLSでは-3.595）、長期効果は0.556（OLSでは0.432）である。有意に推定されているのはlag2ADだけであり、このグループにおいても、広告宣伝活動は長期的にみれば有効かもしれないが、明快な結論を得ることは難しい。

RDのラグは4期まで続いており、研究開発投資の長期効果が観察される。これは、表1aで確認した通り、Low IAグループよりもHigh IAグループの方が研究開発投資の割合が大きく、研究開発投資を盛んに行っている企業では長期的研究も盛んに行われているからであろう。

ラグ変数をほぼすべてのRDの係数は有意に推定されている。推定値を見てみると、当期RDと3期ラグRDの係数推定値が正で、他のラグの係数推定値は負となっている。RDの効果が負というのも解釈が難しいものではあるが、我々の研究モデルでは株式価格を基準にして無形資産価値を定義しているため、つまり、投資家は研究開発投資に対して、投資が行われた期とその3期後のみ肯定的な評価を行っていることになる。投資家が、研究開発投資を行った期に評価することは当然のことであり、また、3期後に評価するのは、その頃になると実際に研究開発投資の成果が表れ、それを評価しているものと考えられる。

いずれにせよ、ほぼすべての係数が有意に推定されており、R&Dの短期効果は8.508（OLSでは13.830）であり、lag0RDからlag4RDまでの係数推定値を全て足し合わせた長期効果は2.704（OLSでは2.768）となることから、High IAグループにおいては、研究開発投資が無形資産価値形成に貢献していると判断できる。

両グループにおいてOLSとリッジ回帰の分析結果を比較すると、AD、RDの係数推定値が0に向かって収束していることがリッジトレースより見て取れる。OLSでは係数推定値の絶対値が極端に大きくなる傾向があるが、リッジ回帰ではそのような傾向は抑えられている。また、OLSとリッジ回帰とは個々の係数推定値は大きく異なるものの、長期効果はそれほど大きくは変化していないことも興味ある点である。

本節では係数の推定結果について議論を展開したが、この回帰分析には常にマルチコの問題が付きまとっていることに注意すべきである。この問題の対処として、我々はOLSではなく

リッジ回帰分析で係数を推定した。我々は、OLSよりはリッジ回帰の方がより妥当な結論が得られると考えているが、それでもリッジ回帰でどこまでマルチコの問題に対処できているかは明らかではない。AD、RDの効果性についての分析には、式(6)のモデルでなく、もっと別のモデルを用いて分析する方がより妥当であろう。その意味で、本節の分析結果はあくまでも暫定的なものである。

第4章 結論

我々は本研究において、R&Dと広告宣伝費が無形資産価値に与える効果の持続性を測定した。その中で、不十分な分析ではあるが、リッジ回帰を用いてR&Dと広告宣伝費のそれぞれの効果についても測定した。

分析の結果、無形資産を多く保有している企業では、R&Dの効果は3年後に現れ、全体では約4年間継続すること、それに対して、無形資産をあまり保有していない企業では、R&Dの効果は短期で終了してしまうことが判明した。

広告宣伝費の効果は比較的長期間持続するようであるが、その効果の程度はあまり明確でなかった。広告宣伝費の長期的効果があるとする我々の結論は、長期的効果はないとしたRavenscraft and Scherer (1982)やBublitz and Ettredge (1989)の結論とは異なっているが、これは広告宣伝費の長期効果が微弱であることに原因があるのかもしれない。

現在、会計制度に関する議論では、R&Dを資産計上すべきか否か、また仮に資産計上する場合に、その減価償却方法はどうか、などについて議論が行われている。本研究結果は、R&D投資の成果は支出から数年後になってようやく現れることを示唆しているが、このことは、R&Dにとって望ましい減価償却方法を考える一助となる。具体的には、R&D投資については、支出期から即座に減価償却を開始するのではなく、数年後その成果が明確になった段階で減価償却を開始するのが望ましいのかもしれない。もちろん、これは費用収益対応の原則のみから判断したことであり、他にも保守主義原則など考慮すべき要素は多く、実際の制度設計はもっと難しいものとなるだろう。

本研究の結果は、無形資産を貸借対照表上に表示すべきか否かという、会計学上の議論に対して重要な実証データを提供する。もし、広告宣伝投資や研究開発投資を無形資産として資産計上することを認める会計制度をつくる場合には、どのような広告宣伝投資や研究開発投資に対して資産計上を認め、何年で償却させるのか、を決定しなければならない。本研究の分析結果からは、 β_1 に対しては、研究開発投資に関しては、すべての企業に研究開発投資の資産計上を認めるべきではなく、無形資産を多く保有している企業に限定して資産計上を認めるべきであること、広告宣伝投資に関しては、現状では資産計上を認めるべきではないことが結論される。また β_2 に対しては、研究開発投資に関しては4年程度で償却すべきであることが結

論される。

本研究では AIC を基準にして R&D と広告宣伝費の効果継続期間を測定した。図 1 a 及び図 1 b を見れば、R&D のラグに関しては、ラグを 1 期伸ばすごとに AIC の値は大きく変化していることが分かる。図 1 b では目盛の関係で R&D の 5 期以上のラグに関しては AIC の上昇が分かりにくいですが、表 2 b の数値を見れば AIC の上昇が確認できる。このことから、R&D に関してはかなり明確に効果の継続期間を求めることができ、また、マルチコの問題からあくまでも参考程度であるが、回帰分析も有意にパラメーターを推定できている。

しかし、広告宣伝費に関しては、ラグの長さとは AIC の値とは明確な関係が見られない。これは、広告宣伝投資では、非常に微弱な効果が長期間続くことが原因かもしれないが、明確な事はよく分からない。広告宣伝費の長期的効果については、もっと追加の検証が必要であろう。

また、本研究のモデルでは、ラグ変数間のマルチコを回避することができないことにも注意すべきである。マルチコに対処するためにリッジ回帰を行ったが、リッジ回帰で得られるのは偏りのある推定量であり、この方法でどこまで分析結果が改善されるかは明らかでない。パラメーターの推定結果については、参考程度に留めておくのが適切かもしれない。今後は、AIC だけを回帰モデル決定の基準とするのではなく、マルチコの問題まで考慮に入れられるような基準を模索することも有益であろう。

本研究は、平成 21 年度科学研究費補助金（若手研究（B））（課題番号：21730360）の成果の一部である。

参考文献

- Bublitz, B. and M. Ettredge, 1989, The Information in Discretionary Outlays: Advertising, Research, and Development, *The Accounting Review* 64 (January) : 108-124.
- Chiao, C. and W. Hung, 2006, STOCK MARKET VALUATIONS OF R&D AND ELECTRONICS FIRMS DURING TAIWAN'S RECENT ECONOMIC TRANSITION, *The Developing Economies* XLIV-1: 53-78.
- Clark, K. B. and Z. Griliches, 1984, Productivity Growth and R&D at the Business Level: Results from the PIMS Data Base, in Griliches, Z., (ed.) , *R&D, Patents and Productivity*, The University of Chicago Press.
- Griliches, Z., 1980, Returns to Research and Development Expenditures in the Private Sector, in Kendrick, J. W. and B. N. Vaccara, (eds.) , *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*, The University of Chicago Press.

- Hall, B., A. Jaffe, and M. Trajtenberg, 2005, Market Value and Patent Citations, *RAND Journal of Economics* 36, No.1, Spring, pp.16-38.
- Hoerl, A.E. and Kennard, R.W., 1970, Ridge Regression: Biased Estimation for Non-Orthogonal Problems, *Technometrics* 12, pp.55-82.
- Lev, B. and T. Sougiannis, 1996, The capitalization, amortization, and value-relevance of R&D, *Journal of Accounting and Economics* 21, pp.107-138.
- Nagaoka, Sadao, 2006, R&D and market value of Japanese firms in the 1990s, *Journal of the Japanese and International Economies* 20, pp.155-176.
- Ohlson, J., 1995, Earnings, Book Values and Dividends in Security Valuation, *Contemporary Accounting Research* 11: 661-687.
- Ravenscraft, D. and F. Scherer, 1982, The Lag Structure of Returns to Research and Development, *Applied Economics* 14, pp.603-620.
- Simon, J. and M. Sullivan, 1993, The Measurement and Determinants of Brand Equity: A Financial Approach, *Marketing Science* 12 (1) : 28-52.
- Sougiannis, T., 1994, The Accounting Based Valuation of Corporate R&D, *The Accounting Review* 69, No.1, pp.44-68.

The Duration of Investments in Intangible Assets : An Empirical Study of Japanese Firms

Isamu OGATA

Yoshihiko TSUKUDA

In recent years, investments of intangible assets have become increasingly important. However, the present accounting system does not recognize that the investments are reported as intangible assets in a balance sheet. Thus, we researched the effectiveness and the duration of the investments in intangible assets (R&D (Research and Development) costs and advertisement costs) .

Results indicate that the R&D cost by only firm which has a lot of intangible assets is effective, for a duration of 4 years. Contrastively, we could not find any cost effectiveness for advertisements.

近年の企業経営において、研究開発費や広告宣伝費などの無形資産への投資がますます重要になりつつある。しかし、現行の会計制度のもとではこれらの投資を無形資産として資産計上することができず、これが財務諸表の有用性を低下させる一因となっている。そこで本研究では、日本企業を対象にして、研究開発費や広告宣伝費が無形資産価値に与える効果と継続期間について調査した。分析の結果、無形資産を多く保有している企業では、研究開発費が有効に機能しており、その効果の継続期間は4年程度であることが判明した。なお、広告宣伝費の効果について積極的な証拠は発見できなかった。