

企業業績に対する知識資産形成の長期的効果 ～日本の主要企業データによる分析～

馬 場 正 弘

1. はじめに

企業が保有するストックとしての技術知識資産とその経営上の業績との間には、他社に先んじてイノベーションを実現し、その成果を専有することによる利益が業績の向上をもたらすという長期的な関係がありうる一方で、短期的には、ストック形成のための費用を要しながらも不確実性と長期性のために即時的な成果に結びつかないことによる業績への悪影響という対照的な関係が存在しうる。本稿では、これらの関係に関する実証分析によって、停滞を伴う革新的な選択というリスクに関する企業の意思決定がもたらす帰結の一端を明らかにすることを試みる。すなわち、企業の個票データを用いて、技術知識への投資がイノベーションを通じて経営上のパフォーマンスに対して長期的な正の効果（間接効果）を有するということと、その一方で技術知識資産を保有するための行動が短期的には直ちに成果を生まないため負の効果を持つ（直接効果）ものの、総合するとイノベーションは全体として正の効果を持つ、という可能性を検討する。

2. イノベーションと企業業績の変化の方向

世界的な競争の激化や市場変化の結果、企業が直面する市場での競争にはますます急激で大きな変化が生じている。また政府の規制のありようの変化、新しい基礎的知識の発見やその利用法の変化、社会そのものの構造

変化も急速に進展しており、これらは企業が対応しなくてはならない組織上の構造変化をもたらす。これらの環境変化に対応するために必要な要素として、企業にはイノベーションを通じて競争上の優位を維持し続け、同時に新しい分野における技術的能力の向上が求められる。その一環としての工程の改善や新製品の開発、新規分野への事業展開などを成功させるためには、技術知識資産というストックを形成するための資源投入が欠かせない。しかしこうした環境変化は企業の業績自体にも厳しさをもたらし、その制約となりうるため、企業は同時に当面の業績にも配慮した戦略をとらなくてはならない。

2. 1. 経営環境の悪化はイノベーションを促すのか

シュムークラーに代表される技術革新活動における経済の需要側の要因の重要性を強調するデマンド・プル仮説においては、経済活動の活発化の程度は企業のイノベーションに対する意欲と方向に大きく影響するとされる。Schmookler [1966]をはじめ Geroski and Walters [1995] や Griliches [1990] など、実質GDPと研究開発支出や特許件数との間に景気循環と同方向の（pro-cyclical な）関係を見出す研究は多い¹⁾。また Barlevy [2007]によれば、第2次大戦後から近年に至るまで（1958～2003年）の米国について、民間資金による民間部門研究開発支出の成長は実質GDPの成長と歩調を合わせて推移しており、またNBERが景気後退期とする時期において下落している²⁾。

これに対して、既存の関係を破壊して新結合を生み出すイノベーションはむしろ経済の停滞期においてこそ見られ、これが新たな経済発展の原動力となるというシュンペーターに代表される技術革新の概念や、技術革新の集中的発生が長期的な後退期の末期に生じることで超長期的な景気循環が生じるとするコンドラチェフ・サイクルの概念と整合する仮説も存在す

る。すなわち、景気後退や業績悪化に伴う企業の事業の見直しがイノベーションのための活動の量的な大きさと質的な内容に対して及ぼす影響は単純ではなく、例えば、景気の停滞を循環的な現象とみなせる限り必ずしも技術革新活動の後退に結びつくとは限らず、経済の停滞期においては技術革新が持つ機会費用が低いいため、研究開発活動にはむしろ有利な環境となるという仮説を立てることもできる³⁾。例えば Barlevy [2007]によれば、景気循環と技術革新活動の関係は足元や将来の収益性の予想、資金調達やリスク負担の能力などに影響される一方で、長期的には研究開発活動に関する機会費用の循環的変動によって引き起こされる異時点間での支出の最適化という行動の影響を受けうる。その結果、景気循環との関係は理論的には景気循環の逆サイクル (counter-cyclical) なものになりうる。また、実際のデータについて Barlevy [2007] は、1980年代初期と1990年代の景気後退に際して研究活動が堅調さを保っていたことや、正の相関を示すとされるデータの詳細な観察を行うと研究者の雇用の成長と実質GDPの成長の相関は低いことなどから、研究活動への資源投入は必ずしも単純に pro-cyclicalなものではないと見る⁴⁾。

以上のように、景気循環と研究開発活動の同方向への動きを前提として、長引く景気後退は企業の研究開発活動にマイナスの影響を及ぼす要因であるという考え方が広く見られる一方で、経営環境が厳しい時期においても、企業は競争条件や需要動向の変化に対応して経営資源をこれらの活動に投入し、必要があればそのためにリスクをとることをいとわないという見方もできる。

2.2. 長期と短期の効果の方向

一方、ミクロ的な視点からの企業業績とイノベーションの counter-cyclical な関係には企業自身の意思決定から生じる面もある。すなわち、

企業の経営上の業績と保有する技術知識ストックとの間には、ストック形成のための費用を要する一方で不確実性と長期性のために即時的な成果に結びつかないことによる業績の悪化が起こりうるとする短期的関係と、他社に先んじてイノベーションを実現しその成果を専有することによる利益が業績の向上をもたらすとする長期的関係という異なる方向の関係が存在し、前者の関係が企業業績とイノベーションへの投入の間の counter-cyclicalな関係をもたらさう。Díaz et al. [2008] は、技術知識ストックへの投資がイノベーションを通じて経営上のパフォーマンスに対して長期的な正の効果を有するということと、その一方で技術知識ストックを獲得するための行動が短期的には直ちに成果を生まないため負の効果を持つことに注目し、前者を間接効果、後者を直接効果として区別する。そして、イノベーション自体は全体として前者が卓越する正の効果を持つことを明らかにするために、技術知識ストックが企業の収益性の変化に及ぼす効果の計測を試みている。そこにおいては、イノベーションを目指す活動の成果が企業業績の改善をもたらすという長期的な効果が、これを打ち消す短期的な影響を考慮した後述の同時推定モデルによって分析されている。この分析を通じて、短期的な業績上の犠牲を払ってもリスクをとって革新的な選択を行うという企業の長期的戦略がマクロ経済の長期的な成長にもたらす効果を考える材料が得られると考えられる。

2.3. 企業の技術マネジメントへの注目

このイノベーションに関わるリスクの選択に関しては、企業の意思決定に影響を及ぼす様々な要因が関与する。すなわち、成果の不確実性等によるリスクが伴うため、こうした環境において企業は自身の業績やその見通しを判断した上でこれらのリスクを受容するか否かに関する意思決定をしなければならない。しかしその一方で、企業は株主やその他の利害関係者

に対する責任を果たすことも求められており、イノベーションへの支出は彼らを満足させる業績を上げることが前提となる。特に長期的な経済成長が見込まれない時期にあっては、将来の成長を見込んだ収益が不確実であるため短期的に利益を確保することが株主などから求められがちであり、とりわけ近年の日本企業のように資金調達先の変化が長期の成長性よりも短期の収益性を優先する傾向を強めているような場合、企業には強い制約が課されうる。長期的な企業の存続と市場における優位性の確保という目標と、短期的な株価や配当に必要な収益率を上げるという目標の間には、しばしば対立的関係があるため、企業は競争上の優位性とその維持のために各種の経営活動におけるマネジメントを求められる。とりわけそれが技術知識の生産と利用に関するものである場合、技術知識のマネジメントと企業の財務上のパフォーマンスの間の関係は興味深い論点となる。

3. イノベーションの費用と成果

本稿では、Díaz et al. [2008]のモデルを用いて、直接的な費用としての効果と間接的な革新成果の効果の相互関係に注目し、分析を試みる。Díaz et al. [2008]は、この分析において考慮すべき企業の技術知識のマネジメントとして以下の2点を挙げている。

3.1. イノベーションのための技術知識のマネジメント

(1) 社内・社外の知識の選択

ある企業が他社に比較して優れた収益性を上げることができるかどうかは、その企業が技術知識資産を作り出し、利用する能力に依存する。この能力は、企業が内部で知識を拡張し利用する方法、それを競争相手に使われたり模倣されたりしないようにする方法、それを関連企業と効率的に共

有し、移転し、受け取る方法を知っているときに得られる。かくして、企業が市場における競争上の優位を獲得し、持続させる源としての新知識の組織への獲得、生成、移転に関する、技術知識のマネジメントが重要となる。そのなかには、経営資源を内部での研究開発に用いるか外部からの技術知識の獲得に用いるかに関するマネジメントの必要も含まれる⁵⁾。

外部技術知識の吸収能力とは、Cohen and Levinthal [1989] [1990]などで注目された概念で、それによれば企業の研究開発は新しい技術知識を直接生み出すだけではない。すなわち、企業内での研究開発支出には企業の外部に存在する情報を認識し、利用する能力を高めるという面もある。これは応用・開発の基礎となる基礎研究の成果など、外部の知識を利用する能力である。かくして企業は、企業外部の知識ストックからのサービスと自身の支出による研究開発活動を結合させ、商業的に利用する技術を生産することが可能となる⁶⁾。

企業自身による技術知識の生産と外部からの獲得には、それぞれメリットがある。前者のメリットとして、企業の技術的必要に合致した技術の産出を得やすいこと、買収を必要とする外部資源への依存を回避できることに加えて、外部から獲得した知識を利用するにはそれを吸収する能力を高めるための内部の知識が必要であることがあげられる⁷⁾。

一方、企業には技術知識の獲得に関しても他の活動同様外部資源に頼る動機がある。その理由として、外部から獲得した知識をすみやかに生産過程に採用することができれば、知識を内部で生み出す場合に要する待ち時間を減らすことができること、市場からの競争的な価格での購入によって新しい技術の市場に参入し、従来から持つ技術に加えてストックの多様化を図ることができることがあげられる⁸⁾。

(2) 経営費用としての研究開発

これらの効果の一方で、技術知識の生産及び獲得活動はさまざまな費用

も発生させる。そこには研究のための設備や資材の購入や研究者の雇用に伴う費用以外のものも含まれ、技術開発に関するもう一つのマネジメントの必要性を生じさせる。すなわち、技術知識の生産はしばしば長い時間を必要とする過程であり、企業のパフォーマンスにとって好ましい成果を生むまでの間、企業はその費用を支払って活動を持続させることを内外の利害関係者に納得させ、同時に自らにその活動の継続を動機付けるための仕組みを持たなくてはならない。これは、技術獲得に至るまでの長期にわたる間、研究者とその頭の中の知識を手放さずに済むような、そして彼らが新たな知識を生み出す動機を維持するようなメカニズムである⁹⁾。

また、内外の知識を実際の生産工程に利用するためには、既存の生産システムとの調整という費用が伴う。新しい技術知識は企業内の既存のシステムや工程に必ずしも適合するとは限らず、従業員の訓練や工程の修正を要する。これもまた、企業組織に内在する取引費用やX非効率性の問題と関連した、知識を導入する際のコストとなる¹⁰⁾。

かくして、技術知識ストックの獲得はそれが内部のものであれ外部からのものであれさまざまな短期的費用を必要とし、これは直接の支出のみならず企業内における資源の非効率的な利用を余儀なくされることによる収益性の低下という意味でも費用となる。一方で企業の経営上のパフォーマンスとの間には、これらへの投資とそこから得られる所得の間のタイムラグがあるため、短期的には企業はここから業績に対してもっぱら負の影響を受ける。かくして、技術知識の企業パフォーマンスへの直接的効果として、

仮説1「技術知識資産は企業の業績に直接的な負の影響を持つ」という仮説が提起される¹¹⁾。

3.2. モデルの概念

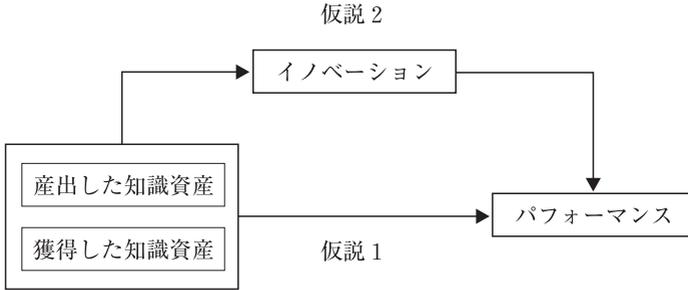
Díaz et al. [2008]は、企業の知識マネジメントとパフォーマンスが直接に関係するのではなく知識の利用を通じた間接的な関係にあることが原因となって、技術知識ストックの企業パフォーマンスへの直接効果を分析する研究の結論が不明瞭になるとして、次のような実証分析上の方法を検討した¹²⁾。そこでは、イノベーションを遂行するための能力を持つことは企業にむしろ長期的な一連の成果を発生させる可能性をもたらすことから、この能力が企業にとっての戦略的な資産になりうるという点が注目された¹³⁾。すなわち、企業のイノベーションとは外部から獲得したり企業自身が産み出したりした技術知識の利用とその新しい製品および生産工程への具現化を意味するものであり、それゆえにイノベーション成果は現実のものとなった技術知識の能力の尺度となる。かくしてDíaz et al. [2008]は、イノベーションは技術知識の成果であるとともにそれをういた独占によるレントを獲得する能力であるとして、これを技術知識ストックからイノベーションを通じて企業のパフォーマンスに作用する間接的効果と呼び、以下の仮説を提示した。

仮説2 「技術知識資産はイノベーションを通じて企業のパフォーマンスへ間接的な正の効果を持つ」¹⁴⁾。

これらの2つの仮説においては、技術知識ストックが持つ短期および長期の、互いに反対方向の効果が想定されるが、Díaz et al. [2008]はこの二面性を図1のような関係として図示している。

図1において、知識資産には自身の産出したものと外部から獲得したものが含まれ、これらの利用の試みがイノベーションの成果とパフォーマンスに影響を与えるという経路がある。そして同時に、新製品や新工程、特許の件数などがイノベーションの尺度となり、これらから総資本利益率な

図1 イノベーションの2つの仮説



(Díaz et al. [2008], p.1519, Fig.1 を引用)

どで計測される企業パフォーマンスが決定されるという関係が示される。

3.3. 定式化

この関係を Díaz et al. [2008] は、以下に要約される同時方程式モデルで定式化している。そこでは、短期的パフォーマンスとしての総資本利益率の変化 ROA が数年のラグを伴って技術知識ストック $Assets$ とイノベーション成果 $Innovation$ で説明される一方で、このイノベーション成果は技術知識ストックによって生み出される関係にある。変数 $Control$ を企業と産業に関するいくつかのコントロール変数として、これは次式で表される。

$$ROA = a + \beta Assets + \gamma Innovation + \delta Control$$

$$Innovation = a + \beta Assets + \gamma Control$$

このとき、変数 ROA は当該企業の総資本利益率の産業平均からの乖離が用いられ、他の変数に対して1年あるいはそれ以上の時間のずれが仮定される。変数 $Innovation$ は離散変数で、新しいあるいは意味のある製品の改善や工程の改善がその年に生じていた企業を1、それ以外を0としたもの、またはその企業のその年に生まれた新製品の数（対数）が用いられる。

一方、説明変数には次のようなものが用いられている。まず研究資産を表す変数 *Assets* のうち自ら生産した知識ストックについては、知的財産の指標として特許件数（自国および外国で登録されたものに実用新案を加えたもの）、フローの研究活動として各社の内部使用研究費支出対売上高比率、アンケート調査による企業の技術的な能力に関する指標が用いられる。一方契約で入手したストックの指標として、特許料支払対売上高比率、外部支出研究費対売上高比率、ある分野の専門家としての経験ないし経営者としての経験を持つ者の数を用いている。

変数 *Control* については、技術知識を獲得したり生産したりするそれぞれの方法からの費用と便益に関して、企業は企業自身の特性およびその属する環境しだいで異なった認識をするかもしれないという観点から¹⁵⁾、イノベーションの成功とパフォーマンスに影響を与えるかもしれない企業レベルおよび産業レベルの要因が用いられている¹⁶⁾。

この実証分析から Díaz et al. [2008] は、有意な正の間接的関係がイノベーション経由で技術知識資産とパフォーマンスの間に存在することを明らかにし、仮説 2 を支持する結果を得た。一方、仮説 1 のような直接的効果を持つ資産もあるが、その効果の方向はライセンスという獲得した知識に関してのみ正で、自身が生み出す知識に関しては負であるという、その性質しだいで異なるものであったという。

4. 研究開発支出は収益性を改善しているか：日本の主要企業に関する実証分析

近年の日本経済は依然として長期的な経済の低迷にあり、産業界においても新機軸による打開の必要を唱える声も大きい。逆サイクルの考え方によればこれは余力のある企業にとって低コストでイノベーションを遂行するチャンスでもあり、長期的な企業パフォーマンスの改善につながりう

る。本稿では、Díaz et al. [2008] のモデルを利用して上記の 2 つの仮説の成立の有無を検討することによって、日本の産業部門における研究開発活動が各企業の利益率という企業業績にどのように貢献しているのかを明らかにする。その際、個別企業の詳細な業績に関するデータが必要となることから、計測においては以下のような上場企業が公表する有価証券報告書ベースの財務および損益に関するデータを利用する。

4. 1. 分析の対象と変数の選択

(1) 東証一部上場企業の業績データの利用

企業データによる横断面分析を行う場合、企業独自の特殊要因を考慮するために Díaz et al. [2008] のような個票データのパネル分析とそれに適した指標の選択が望ましいが、本稿においては、パネル分析に必要な数年間にわたって利用可能な横断面データが限られることから、有価証券報告書ベースでの単年度の指標を用いる。一方で、パネル分析でないために生じる、個別企業の企業規模や企業形態などの要因が及ぼす影響をコントロールするために、データを東証一部上場企業に限定することで大企業中心の質的相違の小さい標本集団となるように努めた。

① 被説明変数と説明変数

変数 ROA に相当する収益率については、有価証券報告書における総資本利益率を用いる。その際、利益率の水準そのものよりも過去のイノベーションの結果どのくらいその改善が得られたかを見るために、対前年度との差分をとる。

$Innovation$ 変数に相当するイノベーション産出の指標については、研究開発支出以外に大規模な企業の個票データを得ることが難しかったため、研究開発支出額に基づいて計算した値を近似的に用いてみる。ここではストックと数年間のフローの蓄積が近似的に比例すると仮定した方法と、

Ray et al. [2004] の指摘のように技術の活用機会を考慮して研究開発活動をその事業化のための活動と結びつけ、研究開発支出に企業の設備投資額を乗じたものを総資本利益率の変化に対する説明変数とする方法を試みる。そしてこれらとイノベーションの成果の間に対応関係があるとしてイノベーションの指標とする¹⁷⁾。また、直近の大規模なデータではないがアンケートによって技術的成果の有無を直接聞き取ったデータが利用可能であったため、これを用いるという方法も試みる。なお、特許保有件数をデータベースから検索し、より直接的な意味での技術的成果の指標とする方法もあるが、特許に関する企業の考え方の違いの影響が大きく、また審査に要する時間がまちまちで企業によってどの時点での成果なのかが異なることよるばらつきが大きい¹⁸⁾ため用いなかった。

Assets 変数のうち自身が産出した知識ストックについては、Díaz et al. [2008] が用いたうちの研究開発費対売上高比率を利用する。有価証券報告書ベースでは企業によって研究開発費の範疇が異なることがあるが、類似した技術的特徴と市場を対象にした企業どうしの会計上の慣行は類似しているとの仮定の下で、ダミー変数や産業別集計量の変数などによってこれを考慮した分析を併記する。

② コントロール変数

イノベーションの産出および利益率の変化に対して影響を及ぼす研究開発以外の要因として、本稿では主に以下の要因を考慮した。まず、企業規模が大きいかほど技術的な資産を保有する余地が大きく、また利益率にも影響すると考えられることから、これを表すものとして総資産額を用いる。また、ある組織が新しい技術の活用や組織改革に柔軟に対応するか否かに対してはその企業の伝統や歴史的背景が影響する可能性があることを考えて、当該企業の設立年次を変数として考慮する。さらに、企業の収益性をめぐる考え方に影響を及ぼすものとして、外国人投資家による株式保有比率および少数特定者による株式保有比率を用いる。これは、外国人株主

の発言力が強いことや市場で取引される可能性が低い株式が多くを占めることが、利益率をめぐる企業の判断に影響する可能性があると同時に、短期的な利益と長期のイノベーションへの支出の間の選択などの意思決定にも影響を及ぼすと考えられるためである。以上は Díaz et al. [2008]においても検討された要因だが、これに加えて、イノベーション活動に影響するコントロール変数として当該企業の売上高および従業員数を変数に用いる。これらは、売上高の大きさは研究開発資源の豊富さをもたらすというシェンパーター・ガルブレイス仮説と関連した側面を持ち、また従業員規模の大きさは研究開発を含む間接部門の雇用余地が大きいことを反映するという面があることによる。また本稿では有価証券報告書の単独決算ベースのデータを用いるが、そこには企業の設立形態に関して持株会社と事業会社の双方が含まれるため、前者であれば1とするダミー変数を用いて事業会社と区別する。これは、求められる利益の性質について持株会社と事業会社とで異なる判断をしているかもしれないということと、研究開発部門などへの投資が持株会社ではなく事業会社で行われ、計上される場合があることによる。一方、Díaz et al. [2008]において用いられた、各企業が属する産業の市場需要と成長性の状況に関しては、各企業が属する産業を会社四季報における業種区分に基づいて1つ定め、法人企業統計に基づくその産業全体の売上高成長率をもって各企業が属する産業の市場の成長状況を表す変数とする。この変数は市場の成長がそこに属する企業の収益性を改善することと、企業のイノベーション活動の積極性に影響を及ぼすことを想定している。同様に産業毎の研究開発上の特性を反映させる研究開発集約度には、その業種区分に属する会社が計上した研究開発費の総額を企業数でわった値を用いる。これによって各企業の研究開発支出に存在する産業毎の類似した傾向を考慮する¹⁹⁾。

(2) モデルとデータ

本稿ではこれらの各要因を用いて、Díaz et al. [2008]のモデルと同様のタイプの連立方程式として下記のように定式化されたモデルを計測する。

$$DROA_i = \beta_0 + \beta_1 LRD_i + \beta_2 INNOV_i + \beta_3 DUMHLD_i + \beta_4 GSALES_i + \beta_5 LASSET_i + \beta_6 STOCKF_i + \beta_7 STOCKS_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$INNOV_i = \alpha_0 + \alpha_1 LRD_i + \alpha_2 ESTAB_i + \alpha_3 LSALES_i + \alpha_4 LEMPL_i + \alpha_5 LASSET_i + \alpha_6 STOCKF_i + \alpha_7 STOCKS_i + \alpha_8 DUMHLD_i + \alpha_9 GSALES_i + \alpha_{10} LRDI_i + \delta_i \quad (2)$$

このようにこのモデルは、ある企業の利益率の変化はその過去の技術革新水準で決まるとしてこれを内生変数とし、その他に研究開発水準、当該企業の会社形態、当該企業の属する市場規模の成長率、資産規模、および株主の状況を外生変数とする利益率方程式((1)式)と、研究開発水準、企業の設立年、株主の状況、会社形態、資産規模、市場規模の成長率、産業全体の研究開発に関する特徴、売上高、従業員規模などが企業のイノベーションの程度を決定するというイノベーション方程式((2)式)からなる。後者の方程式の説明要因が直接及び技術知識を經由して前者の方程式において数年後の利益率の変化に結びついているため、ここでは操作変数法による推定が行われる。すなわち、操作変数として定数項と各企業の研究開発支出対売上高比率(対数) LRD_i の他に設立年度 $ESTAB_i$ 、売上高(対数) $LSALES_i$ 、従業員数(対数) $LEMP_i$ 、総資産額(対数) $LASSET_i$ 、外国人持株比率 $STOCKF_i$ 、少数特定者持株比率 $STOCKS_i$ 、持株会社であれば1とするダミー $DUMHLD_i$ 、当該企業が分類される産業の売上高成長率 $GSALES_i$ 、同じく1社あたり研究開発支出(対数) $LRDI_i$ を用い、これらがすべて内生変数であるイノベーション水準 $INNOV_i$ を決定する説明変数となる。さらにこのうち LRD_i 、 $GSALES_i$ 、 $LASSET_i$ 、 $STOCKF_i$ 、 $STOCKS_i$ 、および $DUMHLD_i$ が総資本利益率の対前年度での差分 $DROA_i$ を決定する。イノベーションを通じた研究開発の間接効果は(1)式の変数

$INNOV_i$ の係数の符号と有意性で判断される。データの時点は利益率変化については2009年度（2010年3月期決算が中心）、その他については想定するタイムラグしだいで2007年度および2006年度の数值による²⁰⁾。なお、計測に際してはDíaz et al. [2008]に従って時間のラグを利益率の変化とその他の変数の間におくため(2)式のイノベーション方程式には内生変数がなく、したがってその定式化のいかんに関わらず(1)式の利益率方程式が推定できる。また(2)式の右辺がすべて操作変数からなることから、(1)式の推定に際しては制限情報最尤法の適用を試みることができるケースである。

ただし注意しなくてはならないのは、イノベーション変数 $INNOV_i$ のデータの扱いである。本来のモデルであれば、これは特許や新製品といった明示的な革新的技術の発生件数のような、研究開発支出とは別個のデータでなければならないが、本稿ではデータの制約のため最近3年間の研究開発支出の累積額を売上高でわったものまたは各年の研究開発支出対売上高比率に設備投資額対売上高比率を乗じたものを用いている。したがって、これらを研究開発支出自体で説明してもトートロジーであり意味がない。この場合の本稿の変数選択は、研究開発支出を加工したデータで技術革新の水準を測り、その決定要因が技術革新の水準と同時に利益率変化の決定要因でもあるので2段階推定を適用するというモデルに帰着する。(1)式において明示的に推定される $INNOV_i$ の係数は、研究開発支出を外生変数として定式化して *Assets* 変数と見れば総資本利益率へのラグつきの直接効果であるが、これを各種のコントロール変数によって説明される内生変数として定式化して *Innovation* 変数と見れば間接効果を測ったものといえる。

これに対して、何らかの方法で企業のイノベーションの大きさそのものをあらわすデータが存在すれば、本来のモデルそのものの推計が可能になる。そのようなデータとして本稿では、変数 $INNOV_i$ について、2006年に

行われた同じく東証一部上場の個別企業に対するアンケート調査の結果の一部を利用する。これは、調査対象となった企業に対して今後の新製品や革新的技術の発生がどの程度見込まれるかを問うたもので、郵送による質問票への回答という形で行われた。すなわち、「今後1年の間に商品化や実用化する可能性が少しでもある新製品や新生産工程がありますか」という設問に対して、「1. ない 2. 1～9件ある 3. 10～99件ある 4. 100件以上ある」という選択肢のうちから該当するものを選択するよう求めたもので、Díaz et al. [2008]のデータに近い方法で2006～2007年に発生したイノベーションの成果を測った指標である²¹⁾。

4.2. 計測結果

(1) 研究開発支出を *Innovation* 変数と見た場合の利益率方程式の推定

まず、表1は情報通信業など非製造業を含めた、データが利用可能な東証一部上場の全企業に関する推定結果である。イノベーション水準の指標には①最近3年間の研究開発支出累計の対売上高比率 $INNOV1_i$ 、②当該期における研究開発支出対売上高比率×設備投資額対売上高比率 $INNOV2_i$ の2種類を用いた。推定に際して総資本利益率と他の変数との間の最適なタイムラグの大きさが事前にわからないため、直近3年間の累積である $INNOV1_i$ 以外についてタイムラグを2期および3期とした結果の双方を示す²²⁾。推定方法は2段階最小2乗法(2SLS)(表1(1)(3))および制限情報最尤法(LIML)(表1(2)(4))を用い、TSP5.0を用いて計算した²³⁾。

いずれにおいてもイノベーション変数の係数は有意な正值で仮説2を支持する。同じ傾向は3期と2期のラグを考慮した場合のいずれにおいても認められ、単年度の横断面データであるにもかかわらず計測結果が安定していることをうかがわせる²⁴⁾。また、表2のように、係数の大きさは標本

表1 研究開発支出に基づくイノベーション変数を用いた推定

(1) タイムラグ：2期 2SLSによる推定

推定方法 2SLS

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(1-1-1)			(1-1-2)		
	係数	t値	検定	係数	t値	検定
C	9.728	1.989	*	12.539	2.442	*
$INNOVI_i$	0.529	2.155	*			
$INNOV2_{i,t-2}$				0.290	1.641	
$DUMHLD_i$	-2.987	-2.174	*	-3.034	-2.143	*
$GSALES_i$	0.355	0.128		-0.144	-0.053	
$LASSET_{i,t-2}$	-0.462	-1.286		-0.661	-1.917	†
$STOCKF_{i,t-2}$	0.023	0.515		0.040	0.947	
$STOCKS_{i,t-2}$	-0.041	-1.849	†	-0.044	-2.025	*
回帰の標準誤差	7.329			7.280		
自由度修正済決定係数	0.011			0.021		
標本数	1022			1067		

検定は推定値のt検定、**は1%水準、*は5%水準、†は10%水準で有意。
(以降の各表についても同じ)

(2) タイムラグ：2期 LIMLによる推定

推定方法 LIML

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(1-2-1)			(1-2-2)		
	係数	t値	検定	係数	t値	検定
C	9.735	3.710	**	12.537	4.681	**
$INNOVI_i$	0.531	2.445	*			
$INNOV2_{i,t-2}$				0.290	2.266	*
$DUMHLD_i$	-2.993	-2.306	*	-3.034	-2.416	*
$GSALES_i$	0.366	0.123		-0.145	-0.052	
$LASSET_{i,t-2}$	-0.462	-2.209	*	-0.661	-3.350	**
$STOCKF_{i,t-2}$	0.023	0.899		0.040	1.626	
$STOCKS_{i,t-2}$	-0.041	-2.294	*	-0.044	-2.609	*
回帰の標準誤差	7.330			7.280		
自由度修正済決定係数	0.011			0.021		
標本数	1022			1067		

(表1のつづき)

(3) タイムラグ：3期 2SLSによる推定

推定方法 2SLS

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(1-3-1)			(1-3-2)		
	係数	t値	検定	係数	t値	検定
C	6.408	1.457		8.772	1.807	†
$INNOV1_i$	0.575	2.084	*			
$INNOV2_{i,t-3}$				0.271	1.276	
$DUMHLD_i$	-3.107	-2.251	*	-2.892	-1.938	†
$GSALES_i$	0.292	0.102		-0.748	-0.274	
$LASSET_{i,t-3}$	-0.155	-0.510		-0.352	-1.177	
$STOCKF_{i,t-3}$	-0.004	-0.112		0.014	0.416	
$STOCKS_{i,t-3}$	-0.036	-1.711	†	-0.038	-1.786	†
回帰の標準誤差	7.351			7.321		
自由度修正済決定係数	0.007			0.011		
標本数	1020			1068		

(4) タイムラグ：3期 LIMLによる推定

推定方法 LIML

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(1-4-1)			(1-4-2)		
	係数	t値	検定	係数	t値	検定
C	6.410	2.407	*	8.773	3.258	**
$INNOV1_i$	0.576	2.575	**			
$INNOV2_{i,t-3}$				0.271	2.172	*
$DUMHLD_i$	-3.110	-2.355	*	-2.892	-2.271	*
$GSALES_i$	0.297	0.099		-0.748	-0.273	
$LASSET_{i,t-3}$	-0.155	-0.720		-0.352	-1.732	†
$STOCKF_{i,t-3}$	-0.004	-0.156		0.014	0.581	
$STOCKS_{i,t-3}$	-0.036	-2.403	*	-0.038	-2.238	*
回帰の標準誤差	7.351			7.321		
自由度修正済決定係数	0.007			0.011		
標本数	1020			1068		

表2 製造業を主としたデータによる推定

(1) 2SLSによる推定

推定方法 2SLS

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(2-1-1)			(2-1-2)		
	係数	t値	検定	係数	t値	検定
C	8.696	1.820	†	10.304	1.959	*
$INNOV1_i$	0.727	1.843	†			
$INNOV2_{i,t-2}$				0.334	1.296	
$DUMHLD_i$	-4.623	-2.528	*	-4.202	-2.165	*
$GSALES_i$	-0.966	-0.317		-1.810	-0.620	
$LASSET_{i,t-2}$	-0.334	-0.891		-0.476	-1.298	
$STOCKF_{i,t-2}$	0.022	0.378		0.042	0.739	
$STOCKS_{i,t-2}$	-0.043	-1.864	†	-0.040	-1.772	†
回帰の標準誤差	7.330			7.250		
自由度修正済決定係数	0.010			0.020		
標本数	854			883		

(2) LIMLによる推定

推定方法 LIML

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(2-2-1)			(2-2-2)		
	係数	t値	検定	係数	t値	検定
C	8.715	2.914	**	10.303	3.347	**
$INNOV1_i$	0.734	2.554	*			
$INNOV2_{i,t-2}$				0.334	2.138	*
$DUMHLD_i$	-4.644	-2.913	**	-4.201	-2.717	**
$GSALES_i$	-0.935	-0.287		-1.811	-0.602	
$LASSET_{i,t-2}$	-0.334	-1.388		-0.476	-2.022	*
$STOCKF_{i,t-2}$	0.022	0.743		0.042	1.447	
$STOCKS_{i,t-2}$	-0.043	-2.207	*	-0.040	-2.109	*
回帰の標準誤差	7.330			7.250		
自由度修正済決定係数	0.010			0.020		
標本数	854			883		

を農林水産、鉱業、建設および製造業の分野に属する大企業に限定して計測することでより大きな値となり、このモデルで計測されるイノベーションと収益性の関係がとりわけ第3次産業以外で顕著であることを示す。

その他の変数についても、持株会社は事業会社そのものよりも利益率の伸びが小さいことや、少数特定者による株式保有比率が高いことが利益率の伸びにマイナスに関連していることが、有意ないしそれに近く見られ、特に株式保有比率については市場の一般の参加者からの資金調達企業が利益率への意識を敏感にするとの考え方と整合する²⁵⁾。

(2) 研究開発支出と別に *Innovation* 変数を用いた場合の直接効果と間接効果

次に、イノベーション変数として前述のアンケート調査による変数 $INNOV3_i$ を用いた計測を示す。ただしこの変数は前述のように今後の新製品や新技術の実用化見込み件数について1, 2, 3, 4の4段階のリッカートスケールでの回答で構成されたものであるため、(2)式の推定(2段階推定の1段階目)は通常最小2乗推定ではなく、順序プロビット回帰による必要がある。したがってTSP 5.0の2SLSコマンドではなく、まず(2)式の順序プロビット回帰を行い、それによるイノベーション変数の予測値をデータとして(1)式の内生変数に投入し、これに不均一分散にロバストな標準誤差を用いるOLS推定を適用するという手順を経た。また比較として第1段階を通常のOLS推定として2SLSコマンドを直接適用した場合の(1)式の計測結果を併記する。表3(1)はすべての回答企業、表3(2)はそのうち製造業に属する企業に関する(1)式と(2)式の計測結果である。表3(3)にそれぞれに2SLSを直接適用した場合の結果を参考として示した。

表3からは、研究開発支出に関する変数とは別に新製品などの数で見たイノベーション件数に関する変数が利益率との間に有意ないし有意に近い

表3 アンケートに基づくイノベーション変数を用いた推定

(1) 全回答企業・順序プロビット回帰とOLSによる2段階推定

推定方法 順序プロビット回帰

推定方法 OLS

被説明変数 $INNOV3_i$

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(3-1-A)		
	係数	t値	検定
C	-19.568	-1.740	†
$ESTAB_i$	0.010	1.854	†
$DUMHLD_i$	0.804	1.082	
$GSALES_i$	-0.041	-0.029	
$LRDI_i$	-0.110	-0.901	
$LSALES_{i,t-2}$	0.676	2.522	*
$LEMP_{i,t-2}$	-0.032	-0.153	
$LASSET_{i,t-2}$	-0.290	-1.318	
$STOCKF_{i,t-2}$	-0.015	-0.928	
$STOCKS_{i,t-2}$	-0.010	-1.155	
$LRD_{i,t-2}$	0.312	2.702	**
漸近的決定係数	0.180		
標本数	121		

説明変数	(3-1-B)		
	係数	t値	検定
C	5.842	0.814	
$LRD_{i,t-2}$	0.144	0.328	
$fitted\ INNOV3_i$	2.760	2.296	*
$DUMHLD_i$	0.622	0.199	
$GSALES_i$	-13.746	-2.633	**
$LASSET_{i,t-2}$	-1.021	-1.539	
$STOCKF_{i,t-2}$	0.078	0.866	
$STOCKS_{i,t-2}$	0.021	0.380	
回帰の標準誤差	5.652		
自由度修正済決定係数	0.059		
標本数	121		

(2) 製造業・順序プロビット回帰とOLSによる2段階推定

推定方法 順序プロビット回帰

推定方法 OLS

被説明変数 $INNOV3_i$

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(3-2-A)		
	係数	t値	検定
C	-25.194	-2.035	*
$ESTAB_i$	0.014	2.243	*
$DUMHLD_i$	0.909	1.199	
$GSALES_i$	0.534	0.335	
$LRDI_i$	-0.184	-1.126	
$LSALES_{i,t-2}$	0.665	2.310	*
$LEMP_{i,t-2}$	0.166	0.703	
$LASSET_{i,t-2}$	-0.392	-1.656	†
$STOCKF_{i,t-2}$	-0.740	-0.447	
$STOCKS_{i,t-2}$	-0.919	-0.932	
$LRD_{i,t-2}$	0.377	2.913	**
漸近的決定係数	0.243		
標本数	115		

説明変数	(3-2-B)		
	係数	t値	検定
C	5.042	0.687	
$LRD_{i,t-2}$	0.071	0.154	
$fitted\ INNOV3_i$	2.062	2.106	*
$DUMHLD_i$	0.936	0.287	
$GSALES_i$	-14.983	-2.751	**
$LASSET_{i,t-2}$	-0.900	-1.335	
$STOCKF_{i,t-2}$	0.060	0.648	
$STOCKS_{i,t-2}$	0.018	0.308	
回帰の標準誤差	5.800		
自由度修正済決定係数	0.046		
標本数	115		

(表3のつづき)

(3) 2SLSの直接適用による推定 (参考)

全回答企業

推定方法 2SLS

被説明変数 $DROA_{i,t}$

説明変数	(3-3-1)		
	係数	t値	検定
<i>C</i>	-1.001	-0.113	
<i>LRD</i> _{<i>i,t-2</i>}	0.168	0.319	
<i>INNOV3</i> _{<i>i</i>}	4.905	1.780	†
<i>DUMHLD</i> _{<i>i</i>}	0.617	0.255	
<i>GSALES</i> _{<i>i</i>}	-13.773	-2.300	*
<i>LASSET</i> _{<i>i,t-2</i>}	-1.018	-1.442	
<i>STOCKF</i> _{<i>i,t-2</i>}	0.075	0.843	
<i>STOCKS</i> _{<i>i,t-2</i>}	0.019	0.307	
回帰の標準誤差	6.626		
自由度修正済決定係数	-0.041		
標本数	121		

製造業

説明変数	(3-3-2)		
	係数	t値	検定
<i>C</i>	-0.114	-0.014	
<i>LRD</i> _{<i>i,t-2</i>}	0.127	0.253	
<i>INNOV3</i> _{<i>i</i>}	4.074	1.754	†
<i>DUMHLD</i> _{<i>i</i>}	0.882	0.392	
<i>GSALES</i> _{<i>i</i>}	-14.807	-2.519	*
<i>LASSET</i> _{<i>i,t-2</i>}	-0.903	-1.314	
<i>STOCKF</i> _{<i>i,t-2</i>}	0.058	0.644	
<i>STOCKS</i> _{<i>i,t-2</i>}	0.018	0.287	
回帰の標準誤差	6.409		
自由度修正済決定係数	-0.037		
標本数	115		

関係を有していることがわかり、仮説2を支持する結果が得られた。すなわちイノベーション活動を通じて研究開発活動は企業の利益率の改善に対して正の貢献をしていることが示された。なおここからは、株式保有者や持株会社などで見た企業の特徴が利益率の変化に及ぼす影響に関して表1や表2の場合のような有意な関係は見いだせなかった。

一方、技術革新活動を表す新製品の数に対してどのような要因がかかわっているのかに関して、2段階推定の第1段階にあたるイノベーション方程式の推定結果を見ると、企業の設立年数との間に有意ないし有意に近い正の関係があり、設立が新しい企業ほどイノベーションの産出が活発であることをうかがわせる。また、売上高と研究開発支出対売上高比率について有意な正の係数が推定されており、イノベーションに関する企業規模の効果とイノベーションの原資としての研究開発活動の効果が認められる。利益率に関する推定と合わせて、これは大きな売上高と活発な研究開発活動がイノベーションの産出を通じて長期的に企業の収益性に寄与することを示している。

5. 結論

本稿においては、研究開発活動で捉えた企業の知識資産形成がイノベーションの過程を通じて利益率の変化で測った企業の収益性に対して及ぼす効果を検討した。そこでは、この効果は短期的なものではなく、イノベーションの産出を通じてタイムラグを伴って働くものであり、むしろ研究開発活動への資源投入は短期的な収益性の犠牲の上に行われるものであるとする2つの仮説を検討した。企業データによる計測からは両者の短期的な負の関係は明らかにならなかったものの、長期的な正の関係の存在が示され、これらの仮説の一部が支持された。すなわち、計測に際してのイノベーションの尺度の選択という問題はあるものの、少なくともイノベーションの産出に関する企業への聞き取り調査で得られたデータを用いた場合には、企業の研究開発活動が新製品などで表された企業のイノベーションの成果を生み出し、さらに2～3年程度のラグを伴ってその総資本利益率の有意な改善をもたらすことが明らかとなった。

一方、問題点としては決定係数の低さが残り、産業間あるいは企業間の

差異をよりよく反映するコントロール変数の検討が課題となった。また今後展開されるべき検討の方向として、企業内で生産された知識資産と外部から獲得した知識との間の選択について、後者の利用のための研究開発という観点を交えた企業の資源投入に関する意思決定が今回のモデルに及ぼす影響を明らかにするということがあげられる。そして、こうした企業の知識資産形成をめぐる意思決定が能動的に景気循環との間に counter-cyclical な関係を作り出しているのか、もしそうだとすればその関係がマクロ経済の動きの方向に影響を及ぼし、景気循環あるいは長期不況からの脱却をもたらす力になりうるかを考察することに意味があると考えている。

注

- 1) この他にも Barlevy [2007], p.1133 のサーベイを参照。
- 2) Barlevy [2007], p.1133 および同書 p.1134 の Figure.1 を参照。
- 3) 前述の Barlevy [2007] はこれらの理論的な仮説を提示するとともに、データに見られる pro-cyclical な関係との整合性をもたらすモデルを検討している。
- 4) Barlevy [2007], pp.1133-4。
- 5) Díaz et al. [2008], pp.1515-6。
- 6) 例えば Cohen and Levinthal [1989], pp.571-2 では企業の科学及び技術の知識のストックは自身の研究投資および他社の研究投資からのスピルオーバーにパブリックドメインにある技術の吸収能力を乗じたものの和で決まる。
- 7) Díaz et al. [2008], pp.1516-7。
- 8) Díaz et al. [2008], p.1517。
- 9) Díaz et al. [2008], p.1517。
- 10) Kessler 他によれば、特に外部からの知識の場合、それをほかの知識のエリアに統合することは問題があるため、外部と内部の知識資源の統合は新製品の開発を遅延させる（たとえば解釈や理解の困難さ、異なった参照構造の存在、異なった標準や言語やコードの使用など）。これらの問題は知識が暗黙の複雑なものであり企業にその分野での経験が欠如している場合に増大する。そのうえ、知識の外部ソースはさらなる組織的な障害に直面する。これは新しいアイデアへのコミットメントの低さや所有意識の欠如、「よそで発明されたもの」意識による。Díaz [2008], p.1517。
- 11) Díaz et al. [2008], p.1517。

- 12) Díaz et al. [2008], p.1517。
- 13) 例えば Ray et al. [2004] によれば、「自身の資源と能力を効率的かつ効果的に事業の過程に変換することができない企業には自身の資源に内在する競争上の優位の可能性を現実のものとする事は期待できない。これらの資源は将来にわたる競争上の優位を発生させる可能性を秘めているが、これが現実化するのとはそれらが事業のプロセスに投入されたときだけ」であり、「資源それ自体は競争上の優位の源にはならない。すなわち資源はそれが「何かをする」ことに用いられたとき初めて優位性の源になる」という。Díaz et al. [2008], p.1517による要約から引用。
- 14) Díaz et al. [2008], p.1518。
- 15) 例えば Beneito [2003] は、技術投資をするかしないか、するのならば他社から知識を獲得するか自身で生み出すか、および研究開発を自身で組織するか外部に委託するかなどに関する企業の意思決定の分析に際してこうした要因を考慮している。Beneito [2003], pp.695, 709-10。
- 16) 具体的には以下のようなコントロール変数が分析に用いられている。Díaz et al. [2008], p.1521 参照。
 - 規模：総資産の対数
 - 年齢：設立以来の年数
 - 外国人の企業保有：外国人投資家の株式比率
 - 家族：所有権を持つあるいは経営に関与する家族の数
 - 産業の技術集約度：低技術集約産業から高技術集約産業まで4ランクに分類
 - 時間：景気後退など企業の研究開発活動やパフォーマンス全体に影響するマクロ経済のトレンドに関する要素をコントロールするダミー変数
 - 立地：地理的に離れていると利用できない知識にアクセスできる立地条件か否かに関する変数
 - 市場需要：市場が拡張、安定、縮小しているかに関する回答から作成したいくつかのダミー変数
 - 法的な位置づけ：会社の法的な設立形態ごとに作成したダミー変数
 - 研究開発活動：企業が内部研究を行っているか、外部研究を行っているか、両方を行っているかに関するダミー変数
- 17) 標本には研究開発支出としてゼロ円を計上している企業が見られるが、これは事実上研究活動を行っていない企業として、何らかの金額を支出している企業と質的に異なるものである可能性がある（反対に研究開発支出を報告していない企業の中にも実際には他の費目でこれを行っている場合もあり、それとも異なるため同一視できない）。単年度の研究開発支出そのものを被説明変数にする場合、本来は「切断された標本」として tobit 回帰などを考慮すべきケースとなる。

- 18) 技術革新の成果として特許出願件数に注目した場合、特許庁のデータベースで当該企業名で公開された特許出願を検索し、その件数を用いることができる。また特許庁自身も年次報告書において特許制度利用上位200企業に関する個別の出願データを公表しているが、これらにおいては個人名や事業所名など「筆頭出願人」として必ずしも当該企業名と同一の名称で出願しているとは限らないこと、出願された特許が公開されるまでの時間はまちまちで公開時点から技術の成立時点がわからないこと、特許出願の事実が公開されるまで時間を要するため調査のたびに数値が変動すること、特許を出願しないという戦略をとりがちな企業とそうではない企業との差があることなど、様々な企業の知識産出の統一的な指標として用いることには研究開発支出以上に問題があると考えられた。
- 19) なお、Díaz et al. [2008] で考慮されている企業の立地に関しては、標本が東証一部という大企業に限られているため考慮する必要性は薄いと判断し、変数には用いなかった。
- 20) 各変数のデータの出所は、各企業の個票については東洋経済新報社『会社四季報』2010年夏号に採録された単独決算ベースの有価証券報告書、産業全体の売上高成長率については財務省『法人企業統計』データベースによる。産業全体の研究開発動向については会社四季報において分類された産業に基づく集計による。決算期が3月でない企業についてはそこからさかのぼる直近のデータとした。
- 21) これは明治大学社会科学研究所総合研究「行動経済学の理論と実証」の一環として2006年度に行われた『東証一部上場製造企業の投資決定等に関する実態調査』における、新技術や新製品開発等を含む投資等の意思決定と企業の経営環境に関する経営者の意識調査の項目の一つである。調査全体の概要および集計結果については千田、塚原、山本編 [2010] を参照。
- 22) 3年間という限定は、個票データの出所を『会社四季報2010夏号』に採録された数値で統一したため過去の支出を遡れる時期が限られたことによる。
- 23) 本稿のデータには東証一部上場企業という各業種ごとに代表的な大企業が属するものという側面があるため、誤差項の分布はこの業種単位で偏っている可能性がある。この分散の不均一性を考慮して、2SLSおよび以降のOLSによる推定における有意性の検定は不均一分散に対してロバストな標準誤差に基づく。
- 24) 一方、表1の計測に対応する(2)式のイノベーション方程式を直接OLSで推定して各コントロール変数の研究開発支出で代用したイノベーション変数への効果を見ると、次の表のようになった。

ここからは各変数について次のような関係が有意に存在することがうかがえた。まず、所属産業が研究活動に積極的という特性を持つ企業ほど、そして雇用や資産額で測った規模が大きい企業ほど自身の研究活動に積極的であ

企業業績に対する知識資産形成の長期的効果

推定方法 OLS
被説明変数 $INNOV1_i$

説明変数	係数	t値	検定
C	-8.951	-2.225	*
$ESTAB_i$	0.001	0.478	
$DUMHLD_i$	1.116	3.654	**
$GSALES_i$	-1.257	-2.753	*
$LRDI_i$	0.559	17.487	**
$LSALES_{i,t-2}$	-1.038	-13.317	**
$LEMP_{i,t-2}$	0.205	2.771	*
$LASSET_{i,t-2}$	0.869	10.727	**
$STOCKF_{i,t-2}$	0.018	3.827	**
$STOCKS_{i,t-2}$	-0.010	-3.211	**
回帰の標準誤差	1.140		
自由度修正済決定係数	0.600		
標本数	1022		

推定方法 OLS
被説明変数 $INNOV2_{i,t-2}$

説明変数	係数	t値	検定
C	-10.148	-2.107	*
$ESTAB_i$	-0.002	-0.772	
$DUMHLD_i$	0.821	2.363	*
$GSALES_i$	-0.746	-1.391	
$LRDI_i$	0.723	17.537	**
$LSALES_{i,t-2}$	-2.214	-23.655	**
$LEMP_{i,t-2}$	0.314	4.091	**
$LASSET_{i,t-2}$	2.024	22.248	**
$STOCKF_{i,t-2}$	0.027	5.461	**
$STOCKS_{i,t-2}$	-0.005	-1.334	
回帰の標準誤差	1.519		
自由度修正済決定係数	0.687		
標本数	1070		

る。また、外国人株式保有比率が高い企業ほど研究活動に積極的で、反対に少数特定株主による保有比率が高いほど消極的であるという結果が得られた。一方、所属産業全体の売上高の伸び率が低い企業ほど研究活動に積極的になるという結果が得られ、一見業績と研究活動の短期的な逆サイクルの存在のようにも見えるが、被説明変数の分母が売上高であることが原因で企業自身の売上高と被説明変数の間に極めて有意性の高い負の関係が生じてしまっていることとあわせて、有意な推定値から何らかの結論を得ることは難しい。

25) なおこの他、資産規模が大きいことが利益率の伸びに負に関連している可能性が有意ないしそれに近く認められるが、左辺が総資本利益率の変化率ではなく差分であるため、利益率の分母と右辺の総資産額が正の相関にあるならば、これが関係していることも考えられる。

(参考文献)

Barlevy, Gadi [2007], "On the Cyclicity of Research and Development, " *American Economic Review*, Vol.97, No.4, pp.1131-64.

Beneito, Pilar [2003], "Choosing Among Alternative Technological Strategies: An Empirical Analysis of Formal Sources of Innovation, " *Research Policy*, 32, pp.693-713.

千田亮吉、塚原康博、山本昌弘編 [2010], 『行動経済学の理論と実証』 勁草書房.

Cloodt, Myriam, John Hagedoorn and Hans Van Kranenburg [2006].

- "Mergers and Acquisitions: Their Effect on the Innovative Performance of Companies in High-tech Industries," *Research Policy*, 35, pp.642-54.
- Cohen, Wesley M. and Daniel A. Levinthal [1989], "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D," *Economic Journal*, Vol.99, pp.569-96.
- _____ [1990], "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, pp.128-52.
- Díaz-Díaz, Nieves Lidia, Inmaculada Aguiar-D íaz, and Petra De Saa-Perez [2008], "The Effect of Technological Knowledge Assets on Performance: The Innovative Choice in Spanish Firms," *Research Policy*, 37, pp.1515-29.
- Geroski, Paul A. and C. F. Walters [1995], "Innovative Activity Over the Business Cycle," *Economic Journal*, Vol. 105, pp. 916-28.
- Griliches, Zvi [1990], "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, " *Journal of Economic Literature*, 28, pp.1661-707.
- Ray, Gautam, Jay B. Barney and Waleed A. Muhanna [2004], "Capabilities, Business Processes, and Competitive Advantage: Choosing the Dependent Variable in Empirical Tests of the Resource-Based View, " *Strategic Management Journal*, 25, pp. 23-37.
- Schmookler, Jacob [1966], *Invention and Economic Growth*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- 和合肇・伴金美 [1995]、『TSPによる経済データの分析（第2版）』、東京大学出版会。