

研究開発活動の多角化と企業業績

－パネルデータによる分析－

馬 場 正 弘

1. はじめに

今日の日本経済は、長期的な成長率の鈍化や輸入品との競争激化による国内市場の縮小、および少子化・高齢化などによる需要構造の変化にさらされている。一方、国際的にも、自動車や電気機械工業など従来得意としてきた産業分野においても新興工業国との間で激しい競争に直面している。さらに、金融システムの危機に端を発した世界的な景気後退は実需面でも先行きの厳しさをもたらしている。こうしたマクロ経済の大きな変化と市場の構造変化に直面して、企業は生き残り新たな成長の機会を探っている。

国内外の需要や技術の動向の変化に直面した企業は、生産性向上によって製品の競争力を高めたり、新製品を開発することによって新規需要を作り出すなどしてきた。同時に、市場や技術の盛衰のライフサイクルのなかで企業あるいは産業が存続するために、既存の産業の枠を超えて他産業に参入し、将来において技術的機会や需要が増大すると予想される分野へ事業を展開することも必要とされた。他産業への参入の方法としては、既存企業の買収・合併とならんで、新規の事業所の開設や既存の事業所の設備や人員などの自身の経営資源を新規事業に振り向けるという形での事業分野の多角化がある。買収・合併や多角化という企業行動は市場構造から影響を受け、市場成果を規定し、同時に市場構造を変える要因として、産業組織論の主要なテーマのひとつである。

既存製品の生産性向上、既存産業における新製品の開発、新規産業での事業展開のいずれを行う場合でも、技術革新への資源投入は不可欠である。とりわけ、買収・合併によらない異業種への新規参入を成功させるためには、参入先の産業において必要とされながら従来は保有していなかった技術知識を獲得する必要がある。すなわち、自身の経営資源を用いた企業の多角化に対しては技術革新の多角化が伴う。本稿では、製品の多角化を規定する要因を参考にしつつ、いかなる要因によって技術革新の多角化が規定され、その結果技術革新活動にどのような影響が生じるのかについて、産業単位で集計された研究費支出の統計を用いて考察する。

2. 技術革新と経済の変動

1990年代の長期停滞を経験した日本の産業においては、そこからの脱却後もかつての1980年代の水準のような活性化は難しくなっている。企業の期待の悪化と金融機関の金融仲介機能の低下の結果、景気刺激策としての金融政策の有効性は低下し、財政危機の深刻化によって財政政策も政策手段として用いにくい状況が続いている。

一方で、国内および海外における需要の種類の変化を考慮すると、長期的な観点からは経済成長率の上昇そのものだけではなく、その背後にある産業構造の変化が重要であるということもできる。国内においては、高齢化と少子化の進行を背景として、従来に増して生活経済上の問題が人々の関心の大きな部分を占めるようになってきている。同時にこれは従来の生産財中心の産業から生活関連産業への新たなニーズの拡大を意味している。一方で、欧米の工業力の復権と新興工業国の成長の結果、半導体や家電製品のように国際市場での競争においてかつてのような競争力を失う産業がある一方で、新たな主導産業となりうるものが模索されている。内外の市場の変化を捉えた新しい産業が発生し成長するためには、その基盤となる技

術を確立することが必要であり、従来の成長に代わる経済の発展の基盤をもたらす技術革新の役割が重要となる。

歴史的にも、戦後の経済改革、1960年代の貿易・為替の自由化、1970年代の通貨危機と石油危機、1980年代の貿易不均衡と円高不況など大きな構造変化に直面して、日本の産業は合理化と技術革新によって国際競争力を確保し、生産能力を拡大させてきた。これらは製品への需要や費用に関する条件の変化が新たな革新を誘発し、生産性の上昇と産業構造の変化が発生した過程と捉えられる。

多くの研究が技術革新やそこへの投資である研究開発支出について景気循環と同方向のpro-cyclicalな循環的変動の存在を見出している一方で¹⁾、そこには同時に、経済の停滞期においては技術革新を行う機会費用が低い¹⁾ため研究開発活動には有利な環境となるという現象も指摘される。すなわち、実際の景気循環と技術革新活動の間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²⁾。また、石油危機のような生産の費用構造の大きな変化が技術革新をもたらすメカニズムを説明するものとして、技術革新を経済の内生変数として扱う誘発的技術革新という考え方がある。それによれば、資源価格の変動がもたらす生産要素の組み合わせの変化の必要に適應するための新たな技術や既存技術の再発見へのニーズが企業を新たな技術革新活動に導くとされる。例えば、世界的な経済の変動のひとつであり、企業の投資意欲に大きな負の影響を及ぼした1970年代の石油危機がその一方でエネルギー節約的な技術革新への企業のニーズを高め、それを実現するための活動を活発化させたことなどが観察される³⁾。これらのような企業にとって厳しい時期においては、彼らは組織としての生き残りのために競争条件や需要動向の変化に対応して経営資源の投入を図っていると考えられ、ここには消極的な選択と集中だけで

なく従来の市場と異なる市場への積極的な参入を意味する事業分野の多角化とそのための技術革新活動も含まれる。このように、経済の変動における景気後退や業績悪化に伴う企業の事業の見直しは研究開発の金額と内容に単純ではない影響を及ぼすと考えられる。このメカニズムを明らかにしようというのが、2000年代の日本の産業における事業の多角化と企業業績の関係を技術革新活動の面から考察する本稿の主な意図である。

3. 産業の多角化戦略と研究開発活動

3-1. 多角化の定義と指標

(1) 多角化の定義

企業活動の多角化は、企業が従来から活動している分野とは異なる産業に新たに参入することにより、その製品構成や資源の投入分野の多様性を増加させる行動をさす。産業が持つライフサイクルにおいては、その産業が生産する製品の市場は成長ののちの成熟、衰退を避けられないが、特定の品目や分野のみに依存する企業は、そのままでは高い成長や集積を持続することはできない。これは企業が従来とは異なる今後成長が見込まれる産業やいっそう収益性の高い分野への多角化を目指す一因となる。

企業が多角化を進める理由としては、産業のライフサイクルの他にも、景気変動や国内および海外の市場動向の変動が自身の主力事業分野に及ぼす影響など、企業にとって予測が難しい事態に対して、単一の事業分野に特化した場合に比べてそのリスクを低減させることができるという点がある。さらに、本業における研究開発の成果が自身の事業分野以外でも収益源となりうる場合、多角化によってそれを事業化し、収益を実現することが可能であり、これも企業が多角化を行うメリットといえる。

企業が本業とする分野の市場の成長率が十分高い、あるいはマクロ経済

そのものの成長率が高い場合、企業は主力製品の生産拡大だけで十分な成長を達成することが可能であり、その場合リスクを冒して異業種進出を試みるという多角化動機は相対的に小さい。一方、市場の成熟や経済の停滞の結果従来の本業分野のみでは十分な成長と将来の期待収益を確保できない企業の場合、生き残りの手段としての多角化が考えられる。同様に、企業がそれまでの経営判断の結果として既に異なる業種について別会社を設立し、企業グループを形成している場合であっても、成熟産業におけるグループ内での救済として合併を選択した結果としての救済元企業の多角化が生じうる。

多角化の程度の測定は、各種製品の売上高とその企業内でのウェイトに注目して後述の特化率やハーフィンダール指数などを指標として行われることが多いが、その他にも事業所における製造品目への雇用などの投入量を用いて計算するケースもある。経営資源の投入先の多様化という観点からは、企業の様々な製品分野への技術革新活動への資源投入にも注目することができる。一方こうした技術革新活動の多角化は、特許出願分野が従来の中心的な分野から他の分野に移ることや、出願分野が多様化することなど、技術革新成果の多角化として検討することもできる⁴⁾。

(2) 多角化の指標

多角化という現象には、生産される品目数の変化と品目別の生産量の変化の相対的關係が反映される。たとえば、生産される品目数が増加すればその企業は多角化を進めていると見ることができるが、その一方で従来からの品目の生産量の増加が新しい品目の生産量の増加を上回る場合にはむしろ従来品目への特化が進んだともいえる。また、後述のように多角化の程度に関する指標は、産業をどのように分類し、どのような指標を用いるかによっても影響を受ける。こうした多角化の状況を数値化するさまざまな指標が考案されているが、そこでは、生産される品目の数およびその生

産活動全体に占めるシェアの相違が適切に反映されることが求められる。ある企業が持つ製品構成の多様性をどのように把握するかについては、以下のような多角化の指標がある。

①製品数：これはその企業がどれだけの種類の製品を作っているかを数えたものである。製品の種類が多いほど多角化していると見ることができる。ここには品目の数は反映されているが、各製品が企業の生産や売り上げに占めるシェアは考慮されない。

②製品シェアによる多角化指数：これはその企業の製品の種類の中で、最大の比率を持つ製品が全売上高に対して占める比率すなわち特化率に注目するもので、「1－特化率」すなわち主要ではない製品構成比の総和を多角化指数とするものである。この指標の場合、品目数に加えてその全体に占める比率も反映した数値となるが、情報として使用されるのは第1位の品目とそれ以外の品目のシェアのみであり、後者の中でのシェアの分布状況の情報は使用されないため、製品構成全体の分布を反映するというよりも、当該産業の従来の主要分野からの方向転換を反映する。研究開発の多角化の指標としてある分野への研究開発支出の全体に占める比率を用いる場合には、その産業がこれから目指そうとする事業分野が転換することを示す指標となると考えられる。

③ハーフィンダール指数を用いた多角化指数：これは製品シェアを用いつつ、その際にすべての品目の比率に関する情報を利用する方法である。これは、製品数を n 、 i 製品の売上高を q_i 、全製品の売上高を Q 、 i 製品のシェアを s_i として、

$$d = 1 - \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_i}{Q} \right)^2 = 1 - \sum_{i=1}^n s_i^2$$

で定義される。ハーフィンダール指数の特徴として、ここには品目数およびすべての品目のシェアの分散が反映されており、製品の多角化における品目数とそのシェアの双方の変化の影響を考慮したものとなる。研究開発

の多角化に関してこの指標を用いる場合、研究費投入分野がどのくらい特定の分野に偏っているか（それとも新規分野の開拓を目指して諸分野にまんべんなく投入されているか）に関する指標となると考えられる。ただし、この指標において集中が見られるということが直ちに研究開発活動の多角化が進んでいないことを意味するわけではない。すなわち、従来の中心分野のシェアが低下するとともにハーフィンダール指数が下がる場合にはまんべんなく多角化の方向を探る行動を表しているのに対し、従来の中心的な分野のシェアが低下すると同時にハーフィンダール指数で見て集中が進む場合には、むしろ特定の新規分野の開拓に積極的であるともいえる⁵⁾。

しかし、多角化指標の計算に際しては、産業をどのように分類するかに関する問題が伴う。日本標準産業分類では例えば「F. 製造業」という大分類の下に「17. 化学工業」などのレベルでの産業の括りがあり、その中でさらに「174. 化学繊維製造業」などの括りがあり、さらにその下に「1741. レーヨン・アセテート製造業」などの詳細な分類がある。そしてこれらのうちのどのレベルで分類するかによって多角化に関する各指標の数字は異なる。当該企業が属する産業が産業分類において大きな桁数を持つ詳細な分類として特定されている場合には、それよりも低い桁数での分類しかなされていない（細分類が1業種しかない）産業に属する場合と比較して多角化の指標は大きな値になるなど、多角化指標の数値は実際の多角化行動だけでなく統計上の分類という企業行動と無関係な要因にも左右される。さらに、研究開発の多角化という観点から見ると、産業の特性として、特定の分野に集中して研究開発を行う傾向がある産業と複数の分野にまたがった研究開発が必要とされる産業の双方があるため、これらの指標の産業間の比較をすることには限界がある。

3-2. 多角化の誘因と決定要因

(1) 多角化の動機としての技術革新と市場の変化

産業組織論における分析の観点からは、企業が多角化行動をとる理由について、範囲の経済性の存在による説明がなされる。これは、複数の種類の品目を同一の企業内で結合して生産するのに要する費用が別個の企業において単独で生産する場合の費用に比べて小さいとき、同一の生産規模における利潤が大きくなるので、多角化を行うことが有利となるという説明である。そして、範囲の経済性は異なる品目の生産において共有される資源があり、それらの使用が競合しない準公共財的性格を有している場合に生じやすいため、研究開発による情報や知識など有形でない経営資源においてこの事例が多いとされる。技術革新活動と多角化の関係という観点からは、研究開発の集約度が高い産業はそれをさまざまな分野で活用する技術的機会が大きいため製品の多角化が進みやすく、ひいてはそのための研究開発の多角化をさらに促すことも考えられる。

しかし、そこではたとえ非競合性と範囲の経済性があっても多角化という選択が必ず行われるわけではないということも同時に指摘される。すなわち、企業は非競合性の部分を自分で利用する代わりに、例えば他の分野で利用できる技術を他の企業に利用させて特許使用料を受け取るなどの方法を用いてもよい。したがって、企業の多角化は範囲の経済性が作用すると同時に、企業の目的にかなう製品の選択および組織の効率性の範囲に限られる。これを技術革新と多角化の関係と結びつけるならば、技術的条件が変化した場合や企業を取り巻く環境が変化した場合に、従来はなかった新たな多角化のチャンスが発生したり、従来からの判断を変更して企業が自身の事業として多角化に用いられうる技術知識を利用しようと考えるとき、新たな多角化という経営上の意思決定を行いうると思えられる。すな

わち産業の収益性や市場の動向の変化が新たな多角化を引き起こしうる。

また、企業活動の拡大、海外への事業展開、国内での産業構造の調整などは、買収・合併という企業戦略の動機となる。買収・合併は同業他社との間で行われる場合には集中度などで表される市場構造の変化をもたらすが、異業種との間で行われるときには買収元の企業における事業分野や製品の多角化がもたらされる。このため企業の買収・合併戦略は事業の多角化と密接に結びつく。その一方で、企業自身がその予想しない技術的成果や副産物の活用および新たな市場の発生に注目して、新たな収益源として従来の主力事業分野と異なる分野に展開する場合には、他社の買収・合併によらない自力での多角化が発生する。すなわち、多角化には自身の経営資源を投入して新規にプラントを建設し、製造・販売するタイプの多角化と、合併により異業種に参入することによる多角化の2つがある。

技術革新活動の中心の1つである研究開発活動は、自らの経営資源による多角化活動の典型的な形態である。例えば、買収・合併後の企業における技術革新活動が以前と比較して活発化するか否かを指標として、買収・合併を技術革新を誘発するタイプとしないタイプとに分類した場合、後者のタイプの買収・合併では買収後の企業においてむしろ技術革新は停滞しうる。そこで、その産業において技術革新活動が活発化しているかどうか、その産業での合併・買収企業の自身の経営資源による事業展開の指標となる⁶⁾。本稿では、研究開発活動における異業種への多角化を自身の経営資源による多角化活動の指標として用い、その決定要因とその技術活動全般に対する効果を検討する。

(2) 多角化行動の決定要因

企業の多角化の動機として需要側と供給側の要因を考えると、前者については市場環境、後者については技術的機会に関する変数が考えられる。まず、前者に基づく多角化行動の決定要因として、市場の成長性が挙げら

れる。これは従来の市場にこれ以上成長の見込みが小さいと判断された成熟産業の企業において多角化が促されるというものである。同様に、市場の収益性が伸び悩むとき、多角化が志向される。さらに、市場の競争性に関して、競争的な環境下にある企業は他部門との相乗効果を狙って多角化を推進すると考えられる。

一方後者に基づくものとして、その企業が既存製品の開発からスピノフの種を産み出しやすい環境であるか否かがある。これは、その企業が研究開発活動自体に積極的か、特に基礎研究に積極的か、異業種との交流があるか、外部からの研究費流入があるかなどで測られる。

3-3. 多角化による産業構造への対応とリスク

企業の多角化による新たな技術革新と事業化の成功は、その動機となった市場での需要の変化に対応するとともに新たな需要を喚起し、ここからは誘発的な投資意欲の拡大も期待できる。また、事業分野の多様化によって、特定の製品や産業における需要の低迷が収益の悪化に直結するというリスクを避けることができる。その一方で、基礎的な研究開発を必要とする新規分野における技術革新は、完成した技術を設備投資で事業化する場合などに比べるとリスクが高い事業であり、とりわけ従来とは異なる方面への多角化を含む技術革新活動からの収益の不確実性は高い。

一般には、期待収益が悪化している場合には企業は事業分野の見直しで拡大を抑制するため、新規事業には慎重になると考えることもできるが、事業分野の見直しは既存事業への特化とは限らない。すなわち、業績の停滞期にはリスクを積極的に取り入れる行動をとることもありうる。このような可能性を行動経済学的手法を利用して検討したものに、産業の平均的な業績水準を下回ることが企業のリスク選好を高めるということを明らかにしたFiegenbaum and Thomas [1988] や Jegers [1991] などの分析がある。

また、新たな市場への参入を伴う企業の多角化について、新規参入と企業のパフォーマンスおよびリスク選好の大きさに注目した次のような研究がある。Wally and Fong [2000] は、技術の変化や市場環境の変化に対応した企業の新たな市場への参入に関する戦略について、新たな製品の市場への参入のタイミングに関する会社の戦略の決定が企業のパフォーマンス、組織のスラック、および負債残高に依存すると考えた。参入に際して企業は、早期に参入して重要な戦略資源を確保するという戦略をとることができる一方で、これには時期尚早な参入というリスクもある。一方、技術や市場の不確実性を避けて参入を遅らせることもできるが、その場合リスクをとってすでに参入した企業によって市場から締め出され、収益の機会を逃すという問題が生じる。彼らはこの参入のタイミングの決定について上記の3つの要因に関する仮説をたて、最初の参入から各企業の参入までの期間を被説明変数として、これを売上高収益率、運転資金／収入、総負債／総資産、企業規模、市場規模で説明することを試み、収益性の低い企業ほど早いタイミングで参入をするを見出した。

これらによれば、自身の産業分野の停滞が構造的なものと知ったとき、企業は生き残りのため事業分野の転換を図り、そのための技術革新への投入を増やし、研究開発に関する多角化を行いうる。そこで本稿では、産業全体の停滞は技術革新の多角化を促すかという命題について検討する。その際、研究開発の多角化の動向を観察する統計として、次節で紹介する総務省の「科学技術研究調査」の数値を検討する。

4. 科学技術研究調査で見た研究開発活動の状況と企業業績

4-1. 調査の概要

研究開発活動の多角化を検討する際の基礎となる統計に関しては、毎年

比較可能な形で大きな標本に対して調査が継続されているものとして、総務省による「科学技術研究調査」が代表的である⁷⁾。総務省ホームページにおける同調査に関する「調査の概要」の記述をまとめると、この調査は以下のような形式で行われている。

総務省統計局の指定統計調査である「科学技術研究調査」は、日本における科学技術に関する研究活動の状態を調査するもので、昭和28年以降毎年実施されている。このうち企業等に関する調査は資本金1000万円以上の会社及び特殊法人を対象として実施されている。調査事項には企業の基礎データとしての資本金、売上高、営業利益高のほか、内部使用研究費（人件費、原材料費、有形固定資産の購入費、リース料、その他の経費）、有形固定資産の減価償却費、性格別研究費、製品・サービス分野別研究費、特定目的別研究費が含まれている。このうち製品・サービス分野別研究費の項目において、資本金1億円以上の企業等を対象としてこれを45の集計単位に集計し、各集計単位が内部で使用した研究費支出額を31の製品・サービス分野に区分した金額が公表されている⁸⁾。

この研究費支出の多角化に関する統計表は、行に回答した企業が所属する産業分類、列に企業が研究活動を実施していると回答した製品・サービス分野が配置され、後者はほぼ前者の産業分類に対応している。産業分類および製品・サービス分野の分類は日本標準産業分類の2桁分類に相当する。2003年度調査以降現在に至る分類法では、多角化先の製品・サービス分野は農林・水産品、鉱業・建築・土木、食料品、繊維、パルプ・紙、出版・印刷、化学肥料・無機・有機化学工業、化学繊維、油脂・塗料、医薬品、その他の化学工業製品、石油・石炭、ゴム製品、窯業・土石、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、一般機械器具、家庭電気製品、その他の電気機械器具、情報通信機械器具・電子部品、自動車、航空機、鉄道車両、その他の輸送用機械、精密工業製品、その他の工業製品、電気・ガス、ソフトウェア・情報処理、その他からなる。

なお、この調査は調査対象に対して総務省統計局から直接調査票を郵送し、記入された調査票を回収するという形で行われているが、調査票記入の際に自身が属する産業を1つ求めているので、1つの産業分類から1つの製品・サービス分野への支出を集計した数値には、それ以外の産業分類の企業から支出された研究費は含まれず、その産業分類に属していると回答した企業が各製品・サービス分野に支出した研究費のみが反映されていると考えられる。

ただし、この統計表を用いて各産業の多角化度を検討する場合、前述のように各製品分野別の研究費支出状況について各年の数字をもって多角化指標の大小を産業間で直接比較することには意味はなく、年次ごとの変化に注目することにのみ意味があるという点に注意する必要がある。すなわち、ここで集計された研究費には他産業への多角化のために行われた支出だけでなく本来その産業で技術革新を行うために必要とされる各製品分野への研究費投入も計上されているため、例えばある産業が複数の製品分野にまたがる研究活動を多く行っており、他分野に分類される研究開発活動も同時に行わなくてはならないという技術的特徴を持つような場合、ここに表れた支出額自体は研究開発活動の多角化の程度を正しく表しているとはみなせない。また、統計の性質上、調査の公表値は産業分類がカバーする範囲という実際の企業活動と無関係な要因によって影響されるため、同一の研究開発の実態であっても多角化の計数値は異なってしまう。これに対して、各産業の製品分野別の研究費支出にみられる産業の技術的特性が年次ごとに安定していると仮定したうえで、各分野への支出の状況が変化することがあれば、その場合には研究開発活動の多角化が発生したと考えることができる。

4-2. 本稿で検討する指標

この統計における多角化項目の分類は、製品の多角化統計のように詳細な品目ではなく2桁分類に対応する程度の製品分野にとどまるので、様々な形で考案されている多角化の諸指標を利用するには困難な点もある。本稿では、前述の多角化指標と関連して研究開発の多角化の動向を表すのに適したものとして、以下に示すいくつかの数値を検討する⁹⁾。

①本業以外の製品・サービス分野での研究費支出の研究費全体に占めるシェア：これは通常が多角化指標における「1－特化率」に相当する。研究費支出総額から「最も多くの金額を支出している分野の研究費」を差し引いた金額が研究費総額に占める割合で計算する場合と、あらかじめその産業分類にとって本業である分野が何であるかを決めて、その分野以外の研究費の総額に対する割合を計算する場合が考えられる。

②ハーフィンダール指数：通常が多角化指標同様に、各製品・サービス分野の研究費が研究費総額に占める割合を計算し、それに基づいてハーフィンダール指数を計算し、この値が小さいことを以て多角化の指標とする。

本稿ではこれらの他、統計表に記載があるデータの中から、③研究を2つ以上の分野で行っている企業数比率も計算してみる。いずれの指標に関しても、水準の値自体は研究費支出の多角化を適切に反映しないので、前年度あるいは基準年度に対する変化率の形で考察する。

これらの多角化指標について「科学技術研究調査」の数値を用いて計算した結果を以下に示す。表1は産業分類ごとに各産業がどの程度多様な製品分野に研究費支出を行ったかという研究費支出の多角化の動向について、2003年度調査（2002年度計数値）を基準として2007年度調査（2006年度計数値）との間の変化率を見たものである。また表2は製品分野ごとにその

表1 産業別研究活動多角化の動向

産 業	A	B	C	D	社内使用研究費支出
1 全 産 業	-0.113	0.054			0.151
2 農 林 水 産 業	0.200	-0.212	-0.213	0.189	0.573
3 鉱 産 業	0.077	0.067	0.068	0.078	-0.377
4 建 設 業	-0.174	0.036		-0.006	-0.066
5 製 造 業	-0.177	0.044	0.530	-0.038	0.164
6 食 品 工 業	-0.313	-0.201	-0.201	0.350	0.305
7 織 維 工 業	-0.471	-0.030	-0.034	-0.205	-0.042
8 パ ル プ ・ 紙 工 業	-0.346	-0.021	-0.021	-0.001	-0.065
9 印 刷 業	-0.100	-0.052	0.083	-0.027	0.498
10 医 薬 品 工 業	-0.212	-0.101	-0.101	0.006	0.215
11 化 学 工 業	0.427	-0.053	-0.221	0.120	0.002
12 総合化学・化学繊維工業	0.391	-0.051	-0.046	0.067	0.039
13 油 脂 ・ 塗 料 工 業	0.133	-0.008	-0.008	-0.032	0.130
14 その他の化学工業	0.243	-0.250	-0.250	0.218	-0.136
15 石油製品・石炭製品工業	-0.128	0.520	0.521	-0.309	0.428
16 プラスチック製品工業	0.065	0.010		0.071	0.282
17 ゴ ム 製 品 工 業	-0.119	-0.379	-0.379	0.293	0.073
18 窯 業	-0.235	-0.111	-0.111	0.237	-0.025
19 鉄 鋼 業	-0.151	-0.194	-0.194	0.220	0.114
20 非 鉄 金 属 工 業	0.043	0.044	-0.011	-0.129	0.159
21 金 属 製 品 工 業	-0.790	-0.300	-0.300	0.374	0.444
22 機 械 工 業	-0.026	-0.065	-0.065	0.079	0.220
23 電気機械器具工業	-0.169	-0.110	-0.096	0.077	0.174
24 電子応用・電気計測器工業	0.021	0.107		-0.010	0.266
25 その他の電気機械器具工業	-0.215	-0.102		0.146	0.148
26 情報通信機械器具工業	-0.482	0.146	0.146	-0.072	-0.035
27 電子部品・デバイス工業	0.170	-0.309	-0.309	0.229	0.350
28 輸 送 用 機 械 工 業	0.045	0.032	0.145	-0.006	0.324
29 自 動 車 工 業	0.024	0.285	0.285	-0.031	0.341
30 その他の輸送用機械工業	0.254	-0.109	0.061	0.181	-0.164
31 精 密 機 械 工 業	-0.380	-0.039	-0.081	0.131	0.264
32 そ の 他 の 工 業	0.016	-0.223	-0.223	0.281	0.229
33 電気・ガス・熱供給・水道業		127.817		-0.161	-0.176
34 情 報 通 信 業	2.083	0.182		-0.012	-0.224
35 ソフトウェア・情報処理業	1.143	-0.452	-0.452	0.192	0.324
36 通 信 業		-0.763		0.240	-0.472
37 放 送 業	0.083	-0.550		0.087	-0.131
38 新聞・出版・その他の情報通信業		-0.966		1.534	-0.204
39 運 輸 業	-0.646	-0.686		1.050	-0.106
40 卸 売 業	0.456	-0.076		0.372	-0.508
41 金 融 ・ 保 険 業		-0.909		0.827	-0.585
42 サ ー ビ ス 業	-0.174	-0.132		0.059	0.602
43 専 門 サービス業	0.551	0.281		-0.427	1.466
44 学 術 研 究 機 関	-0.598	-0.190		0.077	0.591
45 その他の事業サービス業	1.500	0.089		-0.210	-0.472

A 2つ以上の製品分野で研究を行っている会社の比率

B 研究費支出が最大である製品分野以外への研究費／研究費総額

C その会社が属する産業以外の製品分野への研究費／研究費総額

D 各製品分野への研究費支出の総額に対する比率で計算したハーフィンゲル指数

注) 数字は2002年から2006年の変化率。

分野へどの程度多様な産業から研究費が支出されたかを、同じ期間について同じ方法で見たものである。ここからは次項で示すような多角化の傾向が見られる。

表2 製品分野別研究投入元多角化の動向

製品分野	A	B
農林・水産品	0.123	1.623
鉱業	-0.022	-0.001
建築・土木	-0.039	0.032
食料品	-0.132	0.036
繊維	0.209	-0.080
パルプ・紙	0.076	-0.025
出版・印刷	-0.332	0.149
化学肥料・無機・有機化学工業製品	0.115	-0.027
化学繊維		-0.453
油脂・塗料	-0.362	0.309
医薬品	-0.168	0.053
その他の化学工業製品		-0.071
石油・石炭	0.284	-0.037
ゴム製品	-0.154	0.028
窯業・土石	-0.242	0.164
鉄鋼	-0.269	0.064
非鉄金属	-0.176	0.185
金属製品	-0.465	0.555
一般機械器具	-0.292	0.243
家庭電気製品	-0.119	0.085
その他の電気機械器具		0.168
情報通信機械器具・電子部品		-0.051
自動車	0.102	-0.055
航空機		0.072
鉄道車両		0.589
その他の輸送用機械		0.119
精密工業製品	-0.082	0.155
その他の工業製品		0.656
電気・ガス		-0.407
ソフトウェア・情報処理	-0.004	0.045
その他		-0.237

A その製品分野に対応する産業以外の産業が支出した研究費の比率
(空欄は対応する産業が1つに定まらない分野)

B 各産業の支出比率で計算したハーフィンダール指数

注) 数字は2002年から2006年の変化率。

4-3. 研究開発の多角化の概要

本稿では、産業分類の技術的特性に変化がないならば多角化指標の変化

自体はその産業の実際の多角化を反映したものになるとみて、一定の期間における多角化指標の変化率を計算し、これと様々な経済変数との間の関係を検討する。

最初に、2000年代に入ってからの研究活動の多角化の状況を概観する。表1に示したように、2002年～2006年の間に多角化が進行した産業は、「最大分野以外への研究費支出の比率」の変化率については、製造業では石油製品・石炭製品工業、輸送用機械工業のうちの自動車工業、情報通信機械器具工業、電気機械器具工業のうちの電子応用・電気計測器工業、非鉄金属工業の順に製造業全体を上回って増加し、次いで輸送用機械工業全体、プラスチック製品工業が増加を示した。

同様に、「研究費支出分野のハーフィンダール指数」の変化率については、製造業では石油製品・石炭製品工業、繊維工業、非鉄金属工業、情報通信機械器具工業の順に製造業全体を上回って低下（多角化進行）し、続いて化学工業のうちの油脂・塗料工業、輸送用機械工業のうちの自動車工業、印刷業、電気機械器具工業のうちの電子応用・電気計測器工業、輸送用機械工業全体、パルプ・紙工業の順に低下した。

また、製品区分と対応付けができた産業に限った場合の「本業以外への研究費支出の比率」の変化率については、製造業が最も大きく伸びており、製造業の非製造分野への多角化が進んでいることがわかるが、製造業の中では石油製品・石炭製品工業、輸送用機械工業のうちの自動車工業、情報通信機械器具工業全体、輸送用機械工業全体、印刷業において上昇しており、最大支出分野で見た支出の多角化と同様の傾向を示している。

なお、2つ以上の分野への研究費支出を行った企業の比率の変化率については、製造業では化学工業全体、そのうちの総合化学・化学繊維工業、電子部品・デバイス工業、化学工業のうちの油脂・塗料工業、プラスチック製品工業、輸送用機械工業全体、非鉄金属工業、輸送用機械工業のうちの自動車工業、電気機械器具工業のうちの電子応用・電気計測器工業、機

械工業全体、印刷業の順に全産業を上回って増加した。

一方、表2を用いて、製品分野別にどのくらいの産業から支出が行われたかを、研究費支出元の構成比で計算したハーフィンダール指数の変化率で見た場合、化学繊維、電気・ガス、繊維、その他の化学工業製品、自動車、情報通信機械器具・電子部品、石油・石炭、化学肥料・無機・有機化学工業製品、パルプ・紙、鉱業の順に低下（多角化）を示している。一方、支出先分野と支出元産業の対応付けが可能であった分野について他産業からの研究費支出の比率の変化率を見た場合、石油・石炭、繊維、農林水産品、化学肥料、自動車、パルプ・紙、の順に上昇している。

5. 研究開発多角化の決定要因：実証分析

ここでは、これらの多角化の指標について、対前年度変化率を用いて企業業績および技術的機会との関係を相関係数および回帰分析によって検討する。

5-1. 1970年代における計測例

研究開発活動の多角化が研究活動全般に及ぼす効果として、箱田 [1991] は公告特許件数および研究開発支出を企業規模（売上高）、利潤、広告支出、特許料支払、集中度、製品の多角化、研究開発の多角化で説明する計測を行った。その結果、研究開発の多角化が進み、製品構成の広い企業ほど研究開発の種を生かす機会が多く、研究活動が積極的になるとしている¹⁰⁾。

また研究開発に関する多角化については、当時の科学技術研究調査報告の区分による31産業・25分野について産業別の多角化指数を以下の式で計算し、昭和45, 48, 51, 54, 57年度の平均値をデータとしてこれを売上高、利潤、売上高の不安定性、利潤の不安定性、研究費集中度、研究費支出（昭

和45～57年度の平均)で説明している。

$$DJ_j = \left(1 - \sqrt{\sum_{i=1}^{25} \left(\frac{RD_{ji}}{RD_j} \right)^2} \right) \times 100$$

その結論として彼は、企業規模は研究費には有意な効果を持たないが多角化を促進し、利潤でみた収益のよさは自産業への研究支出の集中をもたらし、規模と利潤の不安定性は多角化を促し、企業集中は多角化を阻むとしている¹¹⁾。

一方研究分野の参入については、次の指標を用い、これを参入先産業の出荷額および利潤とその変動を用いて説明を試みている。

$$EI_i = \left(1 - \sqrt{\sum_{j=1}^{31} \left(\frac{RD_{ji}}{RD_i} \right)^2} \right) \times 100$$

これについては、参入元の多様化は参入先産業の出荷額と有意な負の相関、粗利潤と正の相関、それらの不確実性と負の相関をしていることを明らかにしている¹²⁾。

本稿ではこれらを参考にしつつ、以下に説明するようなパネルデータを用いて近年の動向を明らかにすることを試みる。

5-2. 2000年代における産業部門の研究開発多角化の状況

(1) 検討する変数

以下では研究活動の多角化の指標として、2つ以上の分野で研究を行っている企業の割合、最大支出分野の割合、ならびにハーフィンダール指数について、それぞれ対前年度成長率の形にしたものを用いる。また、最大支出分野の研究費あるいはそれ以外の分野の研究費については、これらへの支出の成長率はその産業の研究費全体の成長率を上回っている程度に注目し、様々な要因が特にどのようなタイプの研究活動を活発化させるのかを観察する。

これと産業の経営状況の関係を見るために、箱田 [1991] と同様の考え方で規模、利潤、市場構造、R&Dへの積極性との関係を検討する。変数とするのは1社平均売上高、売上高営業利益率、研究費支出額対売上高比率、研究費支出のそれぞれ対前年度成長率である。出所として、科学技術研究調査において研究費と同時に調査項目とされた売上高、営業利益の数値を用いる。

計測に用いる標本としては、科学技術研究調査の45産業のうちで上位区分と重複せず、さらにそこから各分野内で事業内容を特定できない「その他」に分類されるものを除いた30産業を対象とした。そして日本標準産業分類の改訂に合わせて産業区分が変更された2003年度調査以降のデータを用い、2003年～2006年の4年間分のプールデータとした。

(2) 変数間の相関係数の観察

まず、これらの変数間の相関係数の符号と有意性を見ることで、変数間の大まかな関係を記述する。その際、全産業×時点を1つとした場合と、これを1社平均売上成長率、営業利益率成長率、研究費集約度成長率の正負によって分割した場合を検討することで、相関関係の元になっている産業の特徴を観察する。結果は表3のようになった。本稿では箱田 [1991] のように10年以上のデータを平均したものではなく単一年度のデータを複数年プールしたものであるため変数間のタイムラグの考慮が不十分であることと、産業固有の要因による産業間差異を取り除くために変化率をとっていることにより、相関係数は全体として非常に小さい。それでもいくつか

表3 企業業績、研究指標と多角化指標の相関係数

(1) 全産業

観測値=119	1社平均売上高成長率	営業利益/売上高成長率	研究費支出額/売上高成長率	研究費支出額成長率
複数分野研究企業数成長率	-0.035401	-0.10567	0.38516**	0.53130**
最大支出分野研究費成長率－研究費成長率	0.022994	0.44114**	0.10979	0.15089
最大支出分野以外研究費成長率－研究費成長率	-0.073758	-0.15618*	0.43391**	0.47763**
ハーフィンゲル指数成長率	0.014395	0.25360**	-0.19457*	-0.23085*

研究開発活動の多角化と企業業績

(2) 売り上げ正成長

観測値=77	1社平均売上高成長率	営業利益/売上高成長率	研究費支出額/売上高成長率	研究費支出額成長率
複数分野研究企業数成長率	0.12969	-0.13706	-0.13229	0.13535
最大支出分野研究費成長率-研究費成長率	0.0091248	0.52199**	-0.077688	-0.13586
最大支出分野以外研究費成長率-研究費成長率	-0.049649	-0.31224**	0.076418	0.035526
ハーフィンダール指数成長率	0.0099291	0.28079*	-0.21034	-0.30631**

(3) 売り上げ負成長

観測値=42	1社平均売上高成長率	営業利益/売上高成長率	研究費支出額/売上高成長率	研究費支出額成長率
複数分野研究企業数成長率	-0.00077817	-0.16271	0.72256**	0.73994**
最大支出分野研究費成長率-研究費成長率	0.12039	0.12666	0.42318**	0.48558**
最大支出分野以外研究費成長率-研究費成長率	0.047643	-0.056088	0.65235**	0.67131**
ハーフィンダール指数成長率	0.10231	0.112	-0.26471	-0.19854

(4) 利益率正成長

観測値=76	1社平均売上高成長率	営業利益/売上高成長率	研究費支出額/売上高成長率	研究費支出額成長率
複数分野研究企業数成長率	-0.071517	-0.086924	0.59488**	0.62522**
最大支出分野研究費成長率-研究費成長率	-0.060687	0.51382**	0.34497**	0.33545**
最大支出分野以外研究費成長率-研究費成長率	-0.066931	-0.19115	0.57616**	0.61662**
ハーフィンダール指数成長率	-0.06226	0.25002*	-0.17865	-0.26374*

(5) 利益率負成長

観測値=43	1社平均売上高成長率	営業利益/売上高成長率	研究費支出額/売上高成長率	研究費支出額成長率
複数分野研究企業数成長率	0.014797	-0.085226	-0.097393	0.1903
最大支出分野研究費成長率-研究費成長率	0.15512	0.3052	-0.27829	-0.26246
最大支出分野以外研究費成長率-研究費成長率	-0.094562	-0.27316	0.071984	-0.10003
ハーフィンダール指数成長率	0.28716	0.18072	-0.30624	-0.045768

(6) R&D正成長

観測値=51	1社平均売上高成長率	営業利益/売上高成長率	研究費支出額/売上高成長率	研究費支出額成長率
複数分野研究企業数成長率	-0.092405	-0.082066	0.78637**	0.72572**
最大支出分野研究費成長率-研究費成長率	0.019594	0.098292	0.48353**	0.49158**
最大支出分野以外研究費成長率-研究費成長率	-0.040759	0.065011	0.70067**	0.65661**
ハーフィンダール指数成長率	-0.024818	-0.0060525	-0.15205	-0.1222

(7) R&D負成長

観測値=68	1社平均売上高成長率	営業利益/売上高成長率	研究費支出額/売上高成長率	研究費支出額成長率
複数分野研究企業数成長率	0.17062	-0.15664	-0.21645	0.14003
最大支出分野研究費成長率-研究費成長率	-0.02028	0.57486**	-0.061021	-0.12806
最大支出分野以外研究費成長率-研究費成長率	-0.043238	-0.44483**	0.086676	0.038877
ハーフィンダール指数成長率	-0.040436	0.29336*	-0.18398	-0.29205*

注)いずれも各指標の2003～2006年のプールデータによる相関関係。**は1%、*は5%水準で有意。

の関係がここから読み取れた。

(i) 収益性の改善と多角化の関係

相関係数の符号の正負と有意性を観察すると以下のことがうかがえる。まず、全産業（表3（1））で見た利益率（2列目）と多角化指標の関係については、利益率が伸びる産業ほど、①最大支出分野（以下「本業」と記す）の研究費の伸びが全体を上回り、②本業以外の研究費の伸びが全体を下回り、③ハーフィンダール指数で見て特定分野への研究費支出の集中が進む、という傾向が相関係数の有意性からうかがえる。これは売上高がプラスの伸びを示す産業（表3（2））および利益率が向上する産業（表3（4））においても同様だが、売上高がマイナス成長の産業（表3（3））および利益率がマイナス成長の産業（表3（5））においては、利益率と集中の進行の間の関係は有意には観察されない。この他、特にR&Dの成長が負の産業（表3（7））において、①利益率の上昇とともに本業への研究費が全体を上回り、②本業以外のそれは全体を下回り、③集中が進行する、という様子がわかる。

(ii) 売上高の成長と多角化の関係

これに対して、売上高成長率（各表1列目）と多角化指標との間の関係は、どのような場合分けをした場合でも有意な相関が認められなかった。

(iii) 研究費集約度の変化と多角化の関係

研究費集約度と多角化（各表3列目）の関係は、研究の拡充がどのような方向に向けて行われたかを見るものである。全産業においては、①研究集約度の上昇が本業以外の研究の成長が研究費全体の成長を上回ることと相関をし、②研究集約度が高いほどハーフィンダール指数で見た集中度が低下している。標本を売上高の成長率の正負で分けて観察すると、負成長のときに、①分野数と正の相関、②本業の伸び超過と正の相関、③本業以外の伸び超過と正の相関をする。また利益率の成長率の正負で分けて観察すると、正成長のときに、①分野数と正の相関、②本業の伸び超過と正の

相関、③本業以外の伸び超過と正の相関をする。さらに研究費の成長率の正負で分けると、正成長のときに、①分野数と正の相関、②本業の伸び超過と正の相関、③本業以外の伸び超過と正の相関をすることが読み取れる。

(iv) 研究費全体の成長と多角化の関係

最後に、研究費支出全体とその多角化の関係を考える。両者の変化の方向の組み合わせとしては、次の4通りがありうる。

- A. 本業の研究も増やしつつ他分野の研究も増やす＝事業拡大・研究、多角化とも選好
- B. 本業を減らして他分野を増やす＝本業離脱・研究回避だが多角化は選好
- C. 本業を増やして他分野を減らす＝本業回帰・研究選好だが多角化は回避

D. 本業も他分野も減らす＝事業抑制・どちらのリスクも回避したい

上の指標について相関係数をとると、「研究費自体の成長率」と「最大分野の成長率－研究費全体の成長率」が有意な正の相関をしていた場合分けは、売上負成長、利益率正成長、およびR&D正成長の各ケースであった。また負の相関が認められた場合分けは、有意性は高くないものの、利益率負成長と売上正成長の各ケースであった。一方、「研究費自体の成長率」と「最大分野以外の成長率－研究費全体成長」が正の相関をしていた場合分けは、全産業、売上負成長、利益率正成長、およびR&D正成長の各ケースであった。これらから、売上高が低下する産業、利益率が伸びる産業、そしてR&D集約度が伸びる産業において、研究費全体の伸びによって本業およびそれ以外の分野の双方での研究活動の積極化が実現される（区分A）傾向があることがうかがえる。また売上高が伸びる産業で本業から他分野への研究の移行（区分B）があるように見える。

(3) 回帰分析

次に、これらの変数間の関係について、産業の多角化の動向を説明する回帰分析を行った。被説明変数は、多角化行動の指標としての研究開発の多角化の程度を用いた。 j 産業における i 分野への研究費支出を RD_{ji} として、指標は次の3つを用いた¹³⁾。標本は45産業の中でより下位の区分を持たず「その他」とも区分されない30産業である。

- ・ 2つ以上の分野で研究活動を行っている企業の比率の変化率MULTJj
…これは当該産業における全般的な多角化の傾向を反映させた指標と見られる。
- ・ 最大分野以外比率の変化率NONMAXj
…これは既存の事業分野からの離脱を表す。
- ・ ハーフィンダール指数の変化率HIj
… j 産業について $\sum_{i=1}^{31} \left(\frac{RD_{ji}}{RD_j} \right)^2$ の対前年度変化率で計算したもので、事業分野の多様化の指標。

この他、産業分類と対応付けが可能であった製品分野について、製品分野別に本来の産業以外からの研究費の比率を多角化指標として、その製品分野がどの程度当該産業以外からの参入を許しているかを見る計測も行う。

- ・ 製品分野への各産業の投入額の比率でみたハーフィンダール指数の変化率IHIj
… i 製品分野について $\sum_{j=1}^{30} \left(\frac{RD_{ji}}{RD_i} \right)^2$ の対前年度変化率を計算し、これらのうち産業区分と対応が取れた21分野についてその産業の計数値として利用。

説明変数として、各産業の市場の成長性をみるための研究を行わない企業を含めた1社あたり売上高成長率SAL、技術的機会をみるための研究開発集約度変化率RDE、効率性をみる売上高営業利益率の変化率PROF、および市場構造として産業の平均的な企業規模を表す1社あたり従業員数の変化率EMPを考慮した。それ以外の要因については産業固有の要因と

してパネル分析で処理した。期間はパネル分析の産業区分の連続性が保てる2003年から2006年のデータの対前年度変化率である。なお、すべて対前年度変化率としたデータであるため、変数の水準自体に影響する産業ごとの特殊要因は変数としては考慮しなかった。

計測結果は表4の通りであった。分析はTSP5.0によるパネル分析であり、固定効果モデルが選択されるケースだが、シュワルツ＝ベイズの情報基準に従って推定方法を選択すると、いずれにおいてもplain OLSとした場合が選ばれたので、その結果をあわせて示す。どちらの推定方法でも結果はほぼ同じ傾向を示した。

ここからは、表4(1)のようにハーフィンダール指数を指標としたとき、利益率との間に有意な正の相関があり、利益率の低下が研究の多角化を促すことがわかる。これは企業がより収益性の高い分野への展開を目指す行動と整合する。一方、研究集約度との間の有意な負の相関は、研究活動の活発化が研究の多角化を伴っていることを示す。また、表4(3)のように複数分野で研究を行っている企業の比率を指標とした場合も、利益率の負の係数の有意性は下がるものの、研究集約度との有意な正の関係は認められ、研究活動の活発化が企業の研究分野の増大と結びついていることがわ

表4 回帰分析の結果

(1) 製品分野別の研究費比率で計算したハーフィンダール指数
標本数 = 128

Plain OLS (TOTAL)

被説明変数: HI

自由度修正済み決定係数 = .092203

Schwarz B.I.C. = -49.8204

対数尤度 = 61.9504

Fixed Effects-Individual (WITHIN)

被説明変数: HI

自由度修正済み決定係数 = .092694

Schwarz B.I.C. = 6.76615

対数尤度 = 80.5704

説明変数	推定値	標準誤差	t値	P値
SAL	-0.125201	0.111286	-1.12504	[.263]
PROF	0.042011	0.013466	3.11984	[.002]
EMP	-0.02601	0.075872	-0.342807	[.732]
RDE	-0.178243	0.063421	-2.81046	[.006]
C	0.033049	0.014759	2.23924	[.027]

説明変数	推定値	標準誤差	t値	P値
SAL	-0.056726	0.117168	-0.48414	[.629]
PROF	0.045963	0.014097	3.2605	[.002]
EMP	-0.060616	0.081119	-0.747245	[.457]
RDE	-0.133841	0.069371	-1.92934	[.057]

(2) 最大分野以外の製品分野への研究費比率
標本数 = 128

Plain OLS (TOTAL)

被説明変数: NONMAX

自由度修正済み決定係数 = -.030784

Schwarz B.I.C. = 603.610

対数尤度 = -591.479

説明変数	推定値	標準誤差	t値	P値
SAL	-2.77273	18.3433	-0.151157	[.880]
PROF	-0.756523	2.21955	-0.340845	[.734]
EMP	-0.50396	12.5061	-0.040297	[.968]
RDE	-0.515591	10.4538	-0.049321	[.961]
C	2.48588	2.43277	1.02183	[.309]

Fixed Effects-Individual (WITHIN)

被説明変数: NONMAX

自由度修正済み決定係数 = -.042207

Schwarz B.I.C. = 660.936

対数尤度 = -573.600

説明変数	推定値	標準誤差	t値	P値
SAL	2.115	19.4249	0.108881	[.914]
PROF	-0.427978	2.33708	-0.183125	[.855]
EMP	2.67706	13.4485	0.19906	[.843]
RDE	4.45627	11.5009	0.387472	[.699]

(3) 複数の分野で研究を行っている企業の割合
標本数 = 119

Plain OLS (TOTAL)

被説明変数: MULTI

自由度修正済み決定係数 = .201942

Schwarz B.I.C. = 94.1588

対数尤度 = -82.2110

説明変数	推定値	標準誤差	t値	P値
SAL	1.11529	0.420313	2.65348	[.009]
PROF	-0.053391	0.044041	-1.21229	[.228]
EMP	-0.181089	0.281058	-0.644311	[.521]
RDE	1.14966	0.211304	5.44079	[.000]
C	2.02E-03	0.050588	0.039941	[.968]

Fixed Effects-Individual (WITHIN)

被説明変数: MULTI

自由度修正済み決定係数 = .138104

Schwarz B.I.C. = 150.569

対数尤度 = -69.3236

説明変数	推定値	標準誤差	t値	P値
SAL	1.0356	0.469524	2.20564	[.030]
PROF	-0.047945	0.04782	-1.00262	[.319]
EMP	-0.136404	0.319879	-0.426424	[.671]
RDE	1.27735	0.24532	5.20688	[.000]

(4) 製品分野ごとに参入元産業の多様性を測ったハーフィンダール指数
標本数 = 84

Plain OLS (TOTAL)

被説明変数: IHI

自由度修正済み決定係数 = .172504

Schwarz B.I.C. = 6.05178

対数尤度 = 5.02526

説明変数	推定値	標準誤差	t値	P値
SAL	0.238143	0.266881	0.892317	[.375]
PROF	-0.074718	0.022467	-3.32567	[.001]
EMP	0.348667	0.148743	2.34409	[.022]
RDE	0.527069	0.197065	2.6746	[.009]
C	0.038008	0.029814	1.27484	[.206]

Fixed Effects-Individual (WITHIN)

被説明変数: IHI

自由度修正済み決定係数 = .168439

Schwarz B.I.C. = 38.3055

対数尤度 = 17.07974

説明変数	推定値	標準誤差	t値	P値
SAL	0.10116	0.282706	0.357828	[.722]
PROF	-0.101032	0.023536	-4.29276	[.000]
EMP	0.385663	0.165885	2.32489	[.024]
RDE	0.467852	0.212517	2.20148	[.032]

かる。これらは大規模な研究開発資金がもたらす技術的機会の豊富さが範囲の経済性をもたらし、多角化が進むことと整合する。また1社あたり売上高でみた市場の拡大は研究分野の増大と関連している。これらの計測結果は、表3に示した標本分割を行わない場合の相関係数の観察と整合する。ただしこうした関係は最大分野以外での研究の比率を指標としたときには認められなかった（表4（2））。

一方、表4（4）のようにハーフィンダール指数を指標として、各製品分野での研究費支出元産業の多様性をこれらの変数で説明した場合、利益率との有意な負の相関が認められ、そこを本業としている産業の利益率が高い製品分野ほど研究活動の参入元が多様であることがわかる。また、1社あたりの従業員数で見た企業規模が有意な正の関係を示していることは、そこを本業とする産業の平均的な企業規模が大きいという構造を持つ製品分野では他産業からの研究活動での参入が不活発であることを示唆する。これらは、研究開発活動での新規分野への参入が自身の経営資源を用いた新規参入を反映していると仮定するならば、収益性の高い分野ではさまざまな分野の企業が自力での参入を目指していることと、参入先の産業の企業規模が大きいことが自力資源での参入を阻む要因となることを示しており、参入行動一般に関する説明と整合する。なお研究集約度との間には正の相関があり、研究活動が活発な産業の製品分野ほど特定の産業の資金がより多くの部分を占めている様子がうかがえるが、これはむしろその産業での支出が大きいことが研究集約度を高めた結果とも見られる。

6. おわりに

産業構造の変化によって参入元の産業や企業の技術革新活動の規模と方向はどのように変化するだろうか。また多角化が進むことで他産業からの参入が発生した産業においてはこれらはどうだろうか。これらについては、

多角化が買収や合併によるものであるかそれとも自身の経営資源を用いたものであるかしだいで、その経済効果は異なるとされる。すなわち、一般に自力資源による多角化は多角化先においては新規参入であるから、これは競争促進効果を持ち、反対に買収・合併による多角化は新規参入ではないので競争促進効果は小さいと考えられている¹⁴⁾。その結果参入先産業の効率性などにどのような変化が生じるかも重要な論題となる¹⁵⁾。実際にこうした傾向が観察されるかどうかは、企業レベルでの標本を用いて、研究動向や企業業績に注目し、参入元と参入先における産業の市場構造、行動、および成果にどのように関連しているかを実証的に検討することで明らかになる。本稿で参考にした箱田 [1991] においても高度成長末期から安定成長期にかけての長期的な傾向が分析されていたが、さらに産業構造が変化し、国際競争も激化した今日においてどのような傾向が認められるかは興味深い課題である。

また、同時に考察されなくてはならないのは産業政策としての政府の研究多角化への関与の効果である。国内的にも国際市場においても規制緩和が進められている一方で、航空宇宙など大規模技術や基礎科学の分野で民間の研究開発リスクを肩代わりする政府の研究支援策が民間の基礎研究と研究多角化というリスクへの態度に及ぼす効果を知ることが、科学技術政策としての民間への関与の費用と効果を知る上で重要である。

注

- 1) Schmookler [1966]やGeroski and Walters [1995]など、実質GDPと研究開発支出や特許件数との間にpro-cyclicalな関係を見出すことは一般的である。Barlevy [2007]のサーベイのように、近年の米国についてもNSFによる1958-2003年のデータからやはり実質GDPの変化と実質研究費支出の変化の間に正の相関が観察される。
- 2) このように現実のデータがpro-cyclicalである一方で、理論的にはcounter-cyclicalであってもおかしくないはずであるとする見方も多く、例えばBarlevy [2007]のように現実の動きをこの理論と整合的に説明する試みがな

されている。

- 3) 原油価格の高騰がエネルギー節約的な技術革新を誘発する効果について Popp [2002]、環境コストの上昇がもたらす技術革新の誘発効果について Newell, Jaffe and Stavins [1999]などの実証分析がある。
- 4) 日本の企業の技術革新戦略としてこの特許出願分野の多角化の様子を分析したものに箱田 [1991] がある。彼はまた、研究費の構成は製品の構成と類似しているが不況業種においては産業構造の変化に対して製品構成よりも敏感に反応すること、不況業種への参入比率は低いが成長産業のそれも予想したよりも低いことを見出したとしている。箱田 [1991], pp.34-5。
- 5) この他、企業別・事業所別の詳細なデータが得られる場合には、これら以外にも品目のシェアを反映させた多角化指標を用いることができる。清水・宮川 [2003] はこれに基づいていくつかの指数を試算しているが、彼らは特にエントロピー指数

$$D = \sum_{i=1}^n s_i \ln \frac{1}{s_i}$$

に注目し、類似商品への多角化と異質商品への多角化にこの多角化指標を分割することで、商品の異質性と多角化度の関係を分析している。清水・宮川 [2003], pp.162-4参照。

- 6) 例えば Clodt, Hagedoorn and Kranenburg [2006] 参照。
- 7) 会社等の事業活動の多角化調査に関してはこの他、経済産業省の「企業活動基本調査」において詳細な売上高の多角化調査が行われている。同時にここでは研究開発活動に関する支出も調査されている。また、文部科学省「民間企業の研究活動に関する調査」においても類似の調査が行われているが、これらは本稿が注目する研究活動そのものの多角化に関する調査ではない。一方、1987、1989の両年について実施された「工業統計表・企業多角化等調査編」においては産業別に詳細な他分野への研究費支出額が調査されており、本稿で目標とする詳細な分析のベースとなりうるが、これについては近年の数値が利用可能ではない。
- 8) 総務省統計局「平成20年科学技術研究調査」
<http://www.stat.go.jp/data/kagaku/2008/index.htm> による。
- 9) この他、一般の多角化指標における「製品数」に相当するのは「研究を行っている製品・サービス分野数」であるが、科学技術研究調査では分野の区分そのものが少ないためこの値の大小の意味は少ない。
- 10) 箱田 [1991], pp.149-154。
- 11) RD_{ji} は j 産業の i 分野への研究費支出を表す。箱田 [1991], pp.154-157。
- 12) 箱田 [1991], pp.157-160。
- 13) なおこの調査での多角化変数には、本来その産業に属していた企業が多角化したことによる部分と、外部から子会社を設立した参入があったために多

- 角化した部分が並存することに注意する必要がある。
- 14) 買収・合併による多角化の場合、相手先産業における企業数は不変であるから、競争への影響は買収企業のとる戦略に依存する。一方、自身の経営資源による多角化の場合、相手先産業の企業数が増加するので、一般に競争促進的効果が考えられる。
- 15) 企業が合理的意思決定に基づいて多角化を選択する限り、参入によって参入元の企業の収益性は上昇するはずである。また範囲の経済性の作用の結果内部での補助によって効率化が達成される。しかし、買収・合併の中には効率性を求めない救済合併のケースもあるので、買収・合併による多角化の場合はむしろ効率が低下する可能性もある。企業資産の成長や利潤率の上昇、研究開発活動の刺激、および産業組織の競争性の変化という多角化の帰結に関する箱田 [2003] のサーベイでは、①価格マージンを集中度、雇用で測った特化率で、②内部留保／自己資本を集中度、売上高、総資産対数、特化率で、③総資産成長率を収益伸び率、総資産対数、売上高構成比による多角化指数で、④経常利潤／売上高を集中度、売上高、収益伸び率、多角化指数でそれぞれ説明した事例が示されている。箱田 [2003], pp.213-4。

(参考文献)

- Barlevy, Gadi [2007], "On the Cyclicity of Research and Development, " *American Economic Review*, Vol.97, No.4, pp. 1131-64.
- 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.
- Geroski, Paul A. and C. F. Walters [1995], "Innovative Activity Over the Business Cycle," *Economic Journal*, Vol. 105, pp. 916-28.
- Fiengenbaum, Avi and Howard Thomas [1988], "Attitudes Toward Risk and the Risk-Return Paradox: Prospect Theory Explanations, " *Academy of Management Journal*, Vol. 31, No. 1, pp. 85-106.
- Jegers, Marc, [1991], "Prospect Theory and the Risk-Return Relation: Some Belgian Evidence," *Academy of Management Journal*, Vol. 34, No.1, pp. 215-25.
- 箱田昌平 [1991],『多角化戦略と産業組織』第2版補訂、信山社出版。
- 箱田昌平 [2003],「多角化・合併および企業集団」、新庄浩二編『産業組織論』第2版、有斐閣、pp.207-30。
- Newell, Richard G., Adam B. Jaffe and Robert N. Stavins [1999], "The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.114, Issue 3, pp.941-75.

- Popp, David [2002], "Induced Innovation and Energy Prices," *American Economic Review*, Vol.92, No.1, pp.160-80.
- Schmookler, Jacob [1966], *Invention and Economic Growth*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- 清水雅彦、宮川幸三 [2003]、『参入・退出と多角化の経済分析』慶應義塾大学出版会。
- Wally, Stefan and Cher-Min Fong [2000], "Effects of Firm Performance, Organizational Slack, and Debt on Entry Timing: A Study of Ten Emerging Product Markets in USA ", *Industry and Innovation*, Vol.7, Issue 2, pp.169-83.