

經濟論叢

第139卷 第6号

フランス・プロテスタンティズム史研究の 諸問題……………	木 崎 喜代治	1
生成期のマーケティング論の特徴(下)……………	近 藤 文 男	21
企業規模・分社化率・株主構造と研究開発 の関係について……………	菊 谷 達 弥	47
日本の製造業における集積利益の計測……………	藤 井 輝 明	67
 書 評		
法政大学比較経済研究所、佐々木隆雄・ 絵所秀紀編『日本電子産業の海外進出』 法政大学出版局……………	桑 田 義 弘	89

昭和62年6月

京 都 大 学 經 済 學 會

企業規模・分社化率・株主構造と 研究開発の関係について

菊 谷 達 弥

I は じ め に

近年、日米貿易摩擦に関連して、日本の経済構造の特殊性と普遍性とが様々な角度から論じられているが、それらの中でもいわゆる日本的経営論および技術摩擦は重要なトピックスであろう。日本的経営論については文化的側面のみならず、内部労働市場、企業系列、関連会社、設備投資決定等の分析を通じて、次第にその経済的側面が明らかにされている¹⁾。他方、技術革新の速度の増大と共に、日本の技術の模倣性に対する批判と技術輸入の限界から、基礎研究を重視する自主技術の開発の必要性が強調されている。経済学においても研究開発活動の分析は、企業の理論、産業組織論において新たな課題とアプローチを提出し、理論・実証の両面で様々な研究成果が蓄積されつつある。

本稿ではこのような背景のもとに、いわゆる経営者資本主義の立場に依拠しつつ、企業における研究開発活動が企業組織のあり方からどのような影響を受けるか、その影響は研究開発における技術のタイプによってどのように異なるか、また企業支配のタイプと研究開発というリスクの高い活動とはどのような関係があるのか、という問題を実証分析の立場から扱う。

技術革新の担い手としての企業家の役割を強調したのは、いうまでもなくシュムペーターであり²⁾、また彼は後年、現代において「事実上典型的な大規模支

1) 最新の研究として Aoki, ed. [3] の諸論文、および浅沼 [6] 参照。

2) Schumpeter [33]。

配単位」³⁾が技術革新においてより有利な地位を占めると主張した。研究開発活動の規模および企業の規模の双方において規模の経済がはたらくという彼の主張は、その後の実証研究の出発点になった。「企業規模」という概念は、市場支配力、多角化と密接な関係を持っているが、そのみならず企業の組織固有の問題をも孕んでいる。即ち大規模組織に伴う非効率性と、現代における技術革新の加速というジレンマに対して、企業はどのように適応しているのだろうか。その適応の仕方は技術の違う産業によって異なっているだろうか。

また彼の企業家の定義は、それをリスク負担と経営管理という二つの機能の統合者とみなす新古典派の通常の見方とは著しく異なる。所有と経営の分離が典型的である現代においては、彼の見解はより妥当性をもつと思われるが、しかし彼の主張をそのまま受け入れるのではなく、この両機能の分離の仕方が、研究開発というリスクの高い技術革新の活動とどのような関係をもっているのか、という面からの分析も興味深い点であろう。本稿はこのような問題に応えるにはまだ十分とはいえないが、これまでの諸研究のまとめと、著者自身の化学・医薬品の両産業における実証結果をもってそれへの手掛りとしたい。

II これまでの諸研究

2・1 研究の方向

シュムペーターの主張以来、研究開発に関する様々な研究が行われているが、それらはほぼ次のような諸点をめぐるものであったといえよう。

- 1) 技術機会 (technological opportunity)
- 2) 市場構造
- 3) 個別企業要因

1) の技術機会は、その社会で利用可能な基本的発明、(公共財的) 技術情報、他産業の技術革新による開発の技術的困難の低下、自社にノウハウ化された開発技術の蓄積等を重視するものである。代表的論者は、N・ローゼンバーク、

3) Schumpeter [32]。邦訳 pp. 150。

R・W・ウィルソンらであり、研究開発における技術的自律性が強調されている。

これに対して、研究開発と2)の企業の属する市場の構造との関連性を強調したのがJ・シュムペーターである。これはある生産・製品技術の必要度(需要の強さ)と研究開発活動の活発さとの正の相関を主張する立場であり、ダイヤモンド・プル仮説と呼ばれる(これに対し、技術機会を重視する立場はテクノロジー・プッシュ仮説と呼ばれる)。これはさらに様々の要素を含んでいると考えられる。代表的なものは、市場集中度(独占か寡占か完全競争か)、追従者(follower)の有無、参入障壁の高さ等である。これについて理論および実証の両面から多様な検討が加えられているが、その結論は確定しているとはいえない⁴⁾。これは例えば、理論面については、モデルの立て方によって独占的企業と完全競争的企業を比較してどちらが研究開発へのインセンティブをより強く持つかについても意見は分かれるし⁵⁾、実証面では、市場集中度と他の変数(例えば技術機会の豊かさ等)との相関が強く、これらの変数をいかにコントロールするかが困難な作業であるため等である。また、そもそも市場集中度・参入障壁の高さが研究開発活動に影響を与えるのか、その逆に研究開発の成果としてこれらを獲得するに到ったのかの因果関係の検証が難しいという問題もある。

3)の個別企業要因は同一産業内でも、企業固有の要因によって異なった効果を与えると考えられるものを指す。これには、企業規模、多角化度、企業支配のタイプ等が考えられる。企業規模と研究開発活動の関係を検討することは、シュムペーターの問題提起以来、その中心テーマであった。そしてそれは、必然的に大規模組織に伴う問題をはらんでいる。また企業支配のタイプが研究開発活動という経営政策に如何なる影響を与えるかという点も先述のように、いわゆる経営者資本主義の観点からみて興味深い点である。以下これらの点につ

4) 詳しくは Sherer [30] Chap. 15, Kamien and Schwartz [19], Mansfield [21]。

5) Sherer [30] Chap. 15 における W. Fellner に基づく、寡占企業の方が process innovation のインセンティブが大きいという議論は、よく引用されるが正しくない。それは単に社会全体の生産者余剰を比較したものに基づき、ライバル企業の行動を考慮したゲーム論的分析が必要である。例えば Dasgupta and Stiglitz [9] 参照。

いて順にこれまでの研究をみてみよう。多角化と企業成長の関係も重要な問題であるが、ここではとりあげていない⁶⁾。

2・2 企業規模

企業規模と研究開発の活発さとの関係を論じる際、注意すべき点が2つある。それは「企業規模」「研究開発の活発さ」を表わす変数として何を選ぶかという点と、そのようにして選択された諸変数間の関係の検証が果たしてシュムペーター仮説の検証として妥当なのかどうかという点である。第1の点から順に述べよう。

「企業規模」を表わす代理変数として通常選ばれるのは売上高、全従業員数、総資産、自己資本等である。この中で売上高のみフロー概念であり、通常最もよく利用されるのがこれである。シェアラーは売上高が規模変数として適する理由として、次の3つを上げている。(1)短期の需要変化に最も反応しやすい。(2)短期的調整の困難な資本・労働比率に対して中立的である。(3)企業自身、売上高との比率に依って研究開発予想をたてる場合が多い。しかし他の諸研究では総資産・全従業員数が用いられるケースもかなりある。これらは、先験的に一つの指標を選ぶのではなく、個々の実証研究において良好なパフォーマンスを発揮する変数を選択するという立場に立つものが多いと思われる。

さらに注意を要するのは、「研究開発の活発さ」として何を代理変数として選ぶか、という点である。ここで研究開発への投入(R & D インプット)と研究開発からの成果(R & D アウトプット)の二つに研究開発の活発さは区別される。前者には通常、研究開発支出額、研究開発に投入される技術者・科学者の数が選ばれる。後者は特許件数、売上高成長率、収益率の変化、生産性上昇率などである。これらの内どれを選ぶかは分析目的によるものの、最も多く用いられるのは前者においては研究開発支出額であり、後者では特許件数である。しかし容易に想像されるように、特許件数を指標として選ぶことについて

6) 多角化のタイプと企業成長の関係を詳しい分析としては吉原他[39]がある。

は様々な問題があること⁷⁾、売上高成長率、収益率の変化は他の様々な要因に依存し、研究開発の効果のみを純粹に取り出すのは困難であること等の理由によって前者の R & D インプットの方が用いられることが多い。

第2の点はこの点に関連して、フィッシャー＝デミン〔12〕が提出した問題である。彼等によれば、企業規模（全従業員数）と R & D インプット（研究開発に関わるスタッフの数）との関係（弾力性）の検証というよくなされる方法が、シュムペーターの結論すなわち研究開発による収入の規模弾力性が1より大きいという仮説の検証に有効であるためには、研究開発活動の生産性に関する追加的仮定が必要である。しかしここではシュムペーター仮説の検証そのものを目的とするのではないから、R & D インプットも研究開発活動の活発さを表わすものと考えよう。

以上の諸点に注意して、これまでの実証分析を概観しよう。通常試みられる実証分析は次のようなのである。企業規模を表わす変数を S 、研究開発活動の活発さを表わす変数を RD とすると、両者の関係は次のように表わせる。

$$RD = f(S, \varepsilon) \quad (\varepsilon \text{ は誤差項})$$

ここで RD の S に対する弾力性 a_1 を一定と仮定して、関数 f を次のように特定化する。

$$RD = a_0 S^{a_1} \varepsilon$$

両辺の対数をとって、

$$\log RD = a'_0 + a_1 \log S + \varepsilon' \quad (\text{ただし } a'_0 = \log a_0, \varepsilon' = \log \varepsilon)$$

先に述べたように、研究開発活動の活発さを表わす概念として R & D インプットと R & D アウプットの二つが区別されるから、前者を R 、後者を P で表わすと、推計式は次のようになる。

$$(1) \quad \log R = a_0 + a_1 \log S + \varepsilon$$

$$(2) \quad \log P = b_0 + b_1 \log S + \varepsilon$$

7) 研究開発によって得られた技術知識の成果を特許化する否かの性向は時系列的にも、企業・産業別にも異なるし、同じ1件の特許でもその経済的・技術的価値の評価が困難であるなど。Comaner and Sherer〔7〕参照。しかし彼らはなお特許数は有効な指標であるとしている。

即ち R または S の規模弾力性(a_1, b_1)が1以上かどうかをテストするという方法がとられる。これらが1以上であれば、規模に対して研究開発が比例以上に活発であると言える。研究開発活動の生産性をも考慮するときは(2)式が用いられる。

(1)の推定の代表的なものはウォーレイ、ハンバーグである。[38]は R として $R \& D$ の研究員数をとっている。その推定結果によれば、例外的場合を除いて、 a_1 は有意に1と異なるとはいえない。(2)の推定の代表的なものにはシェアラー[28]がある。彼は規模変数の他に上位4社集中率、産業ダミーを考慮して推定しており、 $b_1=0.68$ という結果(化学・電気産業1955年)を得ている。わが国では土井[11]が産業別に試みている⁸⁾。彼は化学を含む10産業について(1)式の R に研究開発支出額をとり、 a_1 が有意に1以上であるのは3産業のみであるとしている(化学産業は1より大きいが有意でない。医薬品産業は対象とされていないか化学に含められている)。(2)については、 P として公告特許数をとった場合はすべて b_1 は1より小さく、 P に所有特許数を選ぶと、 b_1 が有意に1より大きいのは1産業のみとなる。このように研究開発努力については少なくとも産業によって差があり、研究開発成果については否定的であることがほぼ一致した推定結果であると要約できよう。

次にさらに企業規模と研究開発の関係をより詳しくみようとするのが、三次式による推定である。これはシェアラー自身述べているように多重共線性の問題があるものの、研究開発努力および研究開発成果の規模に関する極大点、変曲点が確認できる点で秀れている。推定式は次のように表わされる。

$$(3) \quad R = c_0 + c_1 S + c_2 S^2 + c_3 S^3 + \varepsilon$$

$$(4) \quad \log R = c'_0 + c'_1 \log S + c'_2 (\log S)^2 + c'_3 (\log S)^3 + \varepsilon$$

$$(5) \quad P = d_0 + d_1 S + d_2 S^2 + d_3 S^3 + \varepsilon$$

$$(6) \quad \log P = d'_0 + d'_1 \log S + d'_2 (\log S)^2 + d'_3 (\log S)^3 + \varepsilon$$

8) その他の産業別推計については今井[18]、産業別でないものについては土井[10]、箱田[14]、植草[34]がある。

ここで(4)(6)式における対数変換は、企業に関する分散不均一性(heteroscedasticity)を考慮するものであり、対数変換を行うか否かは式のあてはまりの良さによって判断される。この2次項・3次項の関係の符号によって、通減から通増へ、あるいは通増から通減への変化をみるわけである。また1次項、あるいは1次項と2次項のみの方があてはまりの良い場合は、より高次の項は除外される。

シェアラーは〔3〕〔6〕において、(3)(4)式を推定し(R は研究員数、 S は売上高)、多くの産業で通増から通減への変曲点と、極大点の存在を確認している。同じくシェアラー〔4〕は(5)(6)式の推定を行い(P は特許登録数)、(5)式では通減から通増へと変化する産業が存在するものの、(6)式ではすべて通減的あるいは比例的にしか増大しないことを示している。

わが国でもこうしたタイプの実証が中心であり、製造業全体あるいは産業別に推計が行われている。前者によれば、明確に変曲点・極大点の存在が確認される⁹⁾。しかしさらに産業別に計測するとその形は様々である¹⁰⁾。一般に(推計時点において)革新的と思われる産業は通増的、停滞的産業については通減的になるとほばいうことができ、産業特性を無視しえないことがわかる。また研究開発活動を産業別に、そのアウトプット(公告特許件数・所有特許件数)で推計した場合と、インプット(研究開発支出・技術者数)で推計した場合とでは結果が異なるが、推計者によって結果が違うので、一般的なことは言えなくなる。

以上からわかるように、研究開発は大企業ほど有利であると主張するシュムペーター仮説は、実証的には疑問が多い。しかしこれらの研究を通じて、規模に関して、通増から通減へと変化する変曲点の存在および極大点の存在が確認される産業があることがわかり興味深い。これらは研究開発に最も有利な最適規模が存在すること、ある規模以上になると逆に研究開発は低下することを示

9) 土井〔10〕、箱田他〔14〕、植草〔36〕参照。

10) 今井〔18〕、土井〔11〕参照。

している。すなわち企業組織が大規模化するにともなう、市場の問題以外にも企業組織上の問題が発生することを示唆していると考えられる。

2・3 分社化率

このような大規模化にともなう研究開発活動の逡巡の理由としては、次のような点が考えられよう。(1)巨大企業ではライベンシュタインのいうエックス非効率が生ずる。(2)開発プロジェクト1件当りのコストの分布は中心が左にずれた非対称な形をなし、コストの比較的低いプロジェクトも多数ある。(3)巨額の費用がかかるのは、一般に応用・開発段階からであり、小規模企業も基礎研究の段階では、創造的研究ができる。応用・開発研究という費用の大きい段階においては、技術情報を大企業に売ればよい。

エックス非効率率は、組織が肥大化するに伴い、情報伝達のロスが生じたり、組織の成員が組織の目的と乖離した自己固有の利害に従って行動する機会が増大することを指すが、特に研究開発に関して次のような点が挙げられよう。(1)研究開発プロジェクトのリスク負担・リスク分散についての経営者の決定が、大企業ではその重層的な命令機構の故に歪められる可能性(シェアラー〔7〕)(2)創造的な研究が大企業では困難なため、有能な技術者がスピン・アウトする可能性。

しかし大企業はこのような危険性を放置しているわけではない。事業部性を敷く企業では各事業部の裁量性を大きくしたり、さらにすすんで別会社を設けて事業を分割するという工夫をしている¹¹⁾。今井〔17〕は現代の技術革新の特徴を小規模・分離型の技術としてとらえ、このような技術革新には企業を構成する諸単位(子会社・関連会社・下請け等を含む)の緩やかな結びつき(ルース・カップリング)による対処が有効であるという。そのメリットは(1)現代の急速な経営環境の変化に対処できる、(2)各組織はある程度の自律性をもって

11) 事業部制の詳しい分析については Williamson [36] 参照。[37] 第10章では研究開発と組織の問題が扱われているが、以下で考察している子会社・関連会社等の、いわゆる中間組織の問題は重視されていない。また事業部制のはらむ問題点が青木〔2〕に指摘されている。

るので、創造的な仕事ができる、(3)堅い連結の組織と比較して、予期せざる環境変化に対する脆弱性が小さい、などである。

青木〔2〕も同様の観点に立ち、実際に分社化率¹²⁾ (hiving-off ratio) と研究開発との関係を、最も技術革新の激しい電気産業について計測している。彼の推計式は次のようである。

$$(7) \quad \log R = a_0 + a_1 \text{HVF} + a_2 \log S + a_3 \text{TIME} + a_4 \text{ENT} + \varepsilon$$

R : デフレートされた研究開発費

HVF : 子会社化率 (子会社に投資している株式の、自己の資本金に対する比率)

TIME : 時間項

ENT : 市場エントロピー (市場集中度と逆の関係にある)

時間項が入っているのは、1966～82年のデータをプーリングしているからである。彼はこの式において、 a_1 が有意に負、 a_2 が有意に1以上であることを確認している。また彼は他の推計式によって HVF と S とが正の関係を持つことを示している。これらを合わせて考えると、企業規模の拡大と共に企業は研究開発費を比例的以上に増大させるものの、分社化を同時に推し進めることによって組織の拡大に伴う非効率を避けるという経営戦略をとる。そしてそれらに研究開発活動をも分散させるため、親会社の研究開発はそれほど大規模化しない、という関係が浮かびあがってこよう。このような企業組織固有の問題まで踏み込んで研究開発活動の特徴をとらえることは、例えば日米企業の行動比較を行う際にも重要な方法であろう。本稿ではさらに、研究開発が活発であり、また青木の分析しなかった化学・医薬品の両産業において、クロスセクションデータによる実証分析を次節で行う。

2・4 企業支配の形態

12) hive-off は、それまで内部化されていた機能および新しい活動を新企業という形で組織化することをさすが〔2〕、ここでは関連会社に対する事業のシフトをも含めたより広い意味で分社化という用語を用いる。

本稿では、その対象とする企業像は、製品市場においてある程度独占度を待ち、かつ経営者は株主のための利潤最大化行動を単純に代行する者でないという立場に一貫して立っている。そこで、企業支配のタイプ——所有者経営企業 (owner managed firm), 経営者支配企業 (manager controlled firm), 外部支配企業 (externally controlled firm) ——と、リスクが高いことをその特徴とする研究開発活動とはどのような関係にあるのか、その際経営者はどのような役割を果たすか、といった問題が生ずる。

アロー〔5〕は、所有者でない経営者は研究開発におけるリスクを回避しようという動機が強いと主張した。専門経営者は、冒したリスクの割にはその十分な報酬が得られないこと、機会主義的に行動しても（即ちこの場合、リスクはあるが期待収益の大きいプロジェクトを経営者が実行しないこと）、株主はそれをモニターすることが困難なことがその主要な理由である。これは所有者経営企業と経営者支配企業とでは、その研究開発というリスクの高い行動において異なることを示唆する。

このような問題意識に導かれて、支配的株主の有無によって企業支配のタイプを分け、それと研究開発行動の関係をみる諸研究がなされた。しかしそうしたタイプの分類の仕方は不十分なものであるとして、マッキーチャン＝ロメオ〔22〕は、支配的株主がいると分類されたタイプでも、所有者が経営も行う企業と、外部に支配的株主がいる企業とでは、経営者の行動が異なることを指摘した。そして、後者は前者に比べて研究開発が盛んであると主張している。彼らはその根拠として、研究開発におけるリスクを、「研究開発を行うことに伴うリスク」と「研究開発を十分に行わないことによるリスク」とに分け、技術革新の激しい産業では、後者のリスクの方が大きいことをあげている。即ちそのような産業においては、研究開発を怠ると、ライバル企業に敗れ、失われる市場シェアも大きい。この時、外部に支配的株主がいると、経営者は罷免される可能性が高いから、それを恐れて経営者は研究開発に積極的であると主張するのである。ここでこうした結論は、アローの過小投資論と逆であることに注意すべ

きである。彼らは、外部の支の支配的株主の有無を示すダミー変数を用いて、この効果が正であることを実証している。わが国では堀内〔15〕が、外部支配企業のみならず、経営者支配企業、所有者経営企業のタイプを表わす連続的指標を作成し、この順に研究開発支出が小さくなることを薬品産業で実証している。

しかし日本の、特に大企業の場合これとは別の要素もある。現代の日本企業の株式の3分の2は金融仲介機関、他の一般企業によって保有されている。こうしたいわゆる制度的所有 (institutional shareholder) あるいは機関株主と一般個人株主とは、その株式保有の動機が異なることが青木〔1〕によって指摘されている。即ち、例えば個人保有の株式の総株式に対する比率が低いにもかかわらず、東京証券取引所の1年間の株式取引の主体は、その過半が個人株主であること、このことは個人株主が株式のキャピタル・ゲインに敏感であるのに対して、機関投資家は他の何らかの動機に基いて株式を所有していること (いわゆる企業系列がなぜ存在するのかという点に関わる)、などである。

このような点は、同じく経営者支配企業と呼ばれている企業でも、その経営政策に異なった影響を与えるであろう。企業グループ内の機関株主の主要な目的が企業業績の安定化にあるとすれば¹³⁾、マッキーチャン＝ロメオの議論は日本の場合、次のように言い替えることができよう。技術革新競争の激しい産業では、研究開発を活発に行うことが長期的な業績を安定化させるとができ、また制度的所有の大きい企業の経営者は、リスクの高い研究開発プロジェクトでも、たとえそれが失敗しても機関株主による救済が期待できるから、積極的にそれを行いうる。逆に開発競争のあまり激しくない産業では、技術革新の成功によるキャピタル・ゲインをそれほど機関株主は望まないとすれば、研究開発努力は相対的に小さなものになりうる。

次節では技術革新の盛んな医薬品・化学についてこのことを検証してみよう。

13) 〔3〕所収の Nakatani 論文、および〔24〕参照。

III 実 証 分 析

以下の分析では、有価証券報告書各年分、および非連結の財務データおよび株式分布等を収録した日経 NEEDS 財務データによるクロスセクションデータが用いられる¹⁴⁾。選んだ産業は化学・医薬品の両産業である。これらを選んだ理由は、研究開発の活発な産業として〔7〕〔13〕をはじめ、開発競争の激しい産業としてしばしば分析の対象に選ばれるため、分析結果の比較に便利であること、研究開発費を有価証券報告書に記載している企業は必ずしも多くないが、これらの両産業ではかなりよく記載しており、推計上のバイアスを避けられること、などである。しかし、その研究開発競争の激しさにもかかわらず、日本では医薬品産業の企業規模と研究開発との関係については独立した分析の対象とはされてこなかった〔11〕〔18〕。

分析対象となる時点は1981年度が中心であり、上記のデータによって得られる最新の年次である。株式分布のデータがえられるのは'77年以降である。医薬品産業では、研究開発活動の時間的变化を追うため'77、'79年についても分析している。サンプルからは、研究開発費を計上していない小数の企業は除外してあるが、これは、実際には研究開発を行っているのに、経営戦略上の理由からそれを記載していない企業があること、そしてそれと実際に研究開発を行っていない企業との区別が難しいことがその理由である¹⁵⁾。化学産業からは、その小分類における大手化学、肥料、塩素・ソーダ、石油化学、合成樹脂、酸素の6つを選んだ。これは、残りの洗剤、油脂、化粧品、歯磨、塗料、インキ、農薬・殺虫剤と比べて、事業内容が互いに似ていると思われるからである。結局、化学は44社、医薬品は35社をサンプルとした。

14) 西沢〔26〕第2章によれば、収益的研究開発支出としてa)、販売費および一般管理費b)、製品原価、資本的研究開発支出としてc)、研究開発用設備d)、研究開発繰延資産などの諸勘定があるが、うのうち NEEDS で得られるのはa)とd)である。ここでは、その分析目的とデータの得やすさからa)を用いる。また医薬品産業における研究開発の注意点については三輪〔23〕参照。

15) わが国企業における研究開発費の開示状況については〔35〕第1章を参照。

3・1 企業規模

推計式は(1)および(3)(4)式である。 R は研究開発費、 S としては次の4つを候補としてテストした。

SL =高上高

SZ =資本合計に退職給与引当金、特定引当金をくわえたもの¹⁶⁾

LA =期末従業員数

AS =固定資産

(1)式の弾力性の測定について、化学'81年、医薬品'77, '79, '81年の推計を行ってみたが、これらの規模変数の弾力性はすべて有意で、1以上(1.27~1.8)であった。 $4 \times 4 = 16$ (個)の結果があるので、表にして示すことはしないが(ただし、次の子会社化比率について測定する際、一部の弾力性が示される)、以下のようなことがわかった。

- 1) 予想される通り、 AS , LA を規模変数として選ぶとフィットの長さのパラツキが大きく、規模変数としては資本係数から独立な SL , SZ が適すると思われる(以下これらのみを用いる)。また SL と SZ についての弾力性を比較すると、 SL の方が若干高い。
- 2) '81年の化学と医薬品について弾力性を比較すると、 SL と SZ の双方のケースについて化学の方が少し大きい(SL についてみれば、化学が1.50, t 値8.99なのに対して、医薬品は1.38, t 値10.26)。
- 3) 医薬品については'77~'81年の間の弾力性の変化は小さく、かつ傾向的な動きもみられない。

次に(3)(4)式の推計を行ったが、対数変換による方がフィットが良いとは必ずしもいえず、従って分散不均一性の問題は小さいと思われるので、以下では(3)式の推計結果を述べる(ただし'81年の両産業のみ)。

- 4) SL , SZ とも3次式による推計値は有意ではない。

16) 青木〔2〕および〔3〕への序文では、単なる株主資本より、これらの引当金を加えた額の方が、企業規模の尺度としては適切と考えられている。

- 5) 2次式による推計は、医薬品'81年の SZ^2 の係数のみ有意ではないが、他は全て有意であり、2次の係数は全て負であった。

しかしこのことは(1)式による推計結果と矛盾する。そこで1次式による推定を行ってみた結果、次の事が判明した。

- 6) 化学'81年では SZ , SL とともに(1)式が最も F 値が高く、医薬品'81年では単純な1次式が最も F 値が高かった。従って結局、医薬品産業においては、一定の弾力性という仮定は適切でなく、研究開発支出は規模に対して比例的にしか増大しない。他方、化学産業においては、弾力性は1より大きく、規模に対して逡増的に増加する。なおこの結果は、今井[11]、土井[18]のいずれとも異なるが、これらは薬品を化学に含めているためではないかと推測される。

6)については化学産業がプロセス産業で規模の経済が存在するため、大企業の方が資金供給の面で有利であると、そして化学産業においては研究開発活動自体についてもプロジェクトの単位が大きく、小規模な開発活動が技術的に困難であること、などがその理由として考えられる。これに対し医薬品における研究開発は、比較的小規模であっても十分可能であるような技術のタイプであり、規模に対して比例的に分散していると推測される¹⁷⁾。こうした関係は、次の分社化という企業組織の要因を考慮するとさらに明確になる。

3・2 分社化率

次の推計式において、 S としては SL , SZ の双方を用いた。

$$(8) \quad \log R = a_0 + a_1 \log S + a_2 HVF + e$$

HVF については青木[2]と同じく次の2つを用いた。

HVF 1: 保有する子会社(保有株式50%以上)株式の自己資本金に対する比率

17) 小規模技術と企業組織の関係について、例えば[37]第10章にGEのTVO(Technical Ventures Operation)の例が指摘されている。

HVF 2: 保有する関係会社 (保有株式20%以上) 株式の自己資本金に対する 比率

これらの組み合わせの内、SZ と HVF 2 とが総じてフィットが最も良いので、表1として示す。これから以下のことが推察される。

医薬品の HVF 2 の係数は'77~'81年を通じて有意(5%水準)に負である。前節で述べた、組織の拡大に伴うエックス非効率に対処する手段としての、事業部制から一歩すすんだ、子会社・関係会社への事業のシフトの拡大——それには研究開発活動もふくまれる¹⁸⁾——という形での企業の革新的適応のメカニズムが医薬品産業においても見出せることがわかる。また医薬品開発における技術のタイプが、そのような分散化に適していたことも重要な要因であろう。さらに、このようなメカニズムが企業の経営環境の変化に対して有効であることは、第2次オイルショック後の'81年の係数の絶対値が上昇していることから読み取れる。

これに対して化学は逆にプラスで有意であり、電機、医薬品においてみとめられた分散化傾向は見出せない。これは組織の大規模化に伴う非効率よりも、化学においてはその集中化による利益の方が大きいこと、技術のタイプの特殊性から研究開発投資の単位が大きく、中小規模ではそれを十分になしえないこと、などにその原因が求められよう。特に計測年次がオイルショック後に当るため、大手企業は多角化等の新規事業の展開のための研究開発を活発に行う必要があり、またそれが可能であったと思われる。このように研究開発投資と、子会社・関係会社をも含めた広い意味での企業組織の関係は、従来の事業分野と研究開発の技術的性格にも依存すると推測される。

3・3 株主構造

ここでは株式所有の分散度 JIN, 機関投資家の持株比率 IS, 役員持株比率

18) 例えば今後の研究体制についての企業アンケート調査〔20〕において「自社のみで研究を進める」が1位(34.2%)であるが、「系列グループ内での共同開発」が2位(20.1%)である点が注目される。

第 1 表

	定 数	log SZ	HVF2	adj R ²	F-val
化 学 1981 log R	-4.350	1.037	1.126	0.621	36.19
t-val	-2.725	5.634	2.611		
医薬品 1981 log R	-5.549	1.329	-0.960	0.788	64.20
t-val	-4.807	11.326	-2.500		
医薬品 1979 log R	-5.515	1.317	-0.473	0.795	66.79
t-val	-4.978	11.514	-2.109		
医薬品 1977 log R	-4.882	1.266	-0.481	0.693	39.41
t-val	-3.572	8.684	-1.642		

第 2 表

	定 数	MS	IS	adj R ²	F-val
化 学 1981 R/SZ	0.045	-0.427	0.045	0.041	0.865
t-val	0.500	-0.926	0.370		
薬 品 1981 R/SZ	-0.091	0.128	0.324	0.242	6.438
t-val	-1.107	0.629	2.770		

MS をとりあげる。ここで JIN は支配的株主の（非）存在の程度を表わす。最大の株主（機関投資家または個人株主）の持株比率について、何％かを目安にして支配の有無を決める場合が多いが、ここではこのような連続変量を考える。NEEDS 財務データでは、1 主体当り株式数で分けた 8 階層のそれぞれに属する主体数が利用可能なので、これから所得分配によく使われるジニ係数を計算し、株式分散度 JIN とみなした。MS は不十分ながら所有者経営企業の程度を表わす指標と考える。

研究開発支出額の規模に対する比率を、開発活動のインテンシティと考え、まずこの比率を JIN, MS, IS のそれぞれによって回帰してみた。しかし日本企業の場合、機関投資家の持株比率が高く、また 1 投資家当りの持株数も大きいので、JIN と IS との高い負の相関が予想される。実際、相関係数を計算し

てみると、化学'81年は-0.917、医薬品'81年は-0.728であり、株主所有の分散度と機関投資家持株比率の効果を区別するのは特に化学の場合難しい。従って推計では JIN を用いず、より経済的解釈の明瞭な IS を用いた。また規模変数としては SZ の方がフィットが良好なので、これを選んだ。

$$(9) \quad R/SZ = a_0 + a_1 MS + a_2 IS + \varepsilon$$

化学、医薬品とも競争の激しい産業であるので、前節で述べたことより、想定される符号は $a_1 < 0$ 、 $a_2 > 0$ である (IS はこの場合、株式集中度を表わすとも考えられる)。この結果は表2に示す通りである。

総じて推定結果は良くないが、医薬品'81年の a_2 が有意に正であり、前節で述べたことを一部支持している。これは IS を外部支配されている程度を表わす指標と読み替えれば、堀内〔15〕の医薬品における結果と一部符合している。しかし株式の保有状況だけで経営支配のタイプを分けることは、特に日本の場合部分的な判断になる可能性もある。例えば系列融資等の他の要因も考慮する必要があるかもしれない。

a_1 の符号は化学がマイナス、医薬品がプラスであるがどちらも有意ではない。しかしこれは仮説の妥当性を疑わしめるものというより、むしろ MS を所有者経営の程度とみなすことに無理があるのだと思われる。例えば同族経営等をも考慮したダミー変数を作成するという方法が他に考えられるが、それは今後の課題としたい。

IV お わ り に

企業における研究開発活動は、その現実的重要性もさることながら、経済学・経営学の両分野で、リスクの高さ、規模の経済、企業組織の問題など興味深い点をもっている。本稿ではこれらについて、これまでの実証分析をまとめ、そこでの推論を化学・医薬品において検証した。そして両産業で研究開発活動と企業規模・分社化との関係が異なることを見出した。今後の研究の課題としては、このような関係の時系列的変化を調べること、経営支配のタイプとの

関係の分析を精緻化すること、他の経営戦略（たとえば設備投資）との関係を分析すること、などである。さらに研究開発活動の成果は長期的には企業組織自体を変容させていくというチャンドラー〔8〕的ダイナミックスを有している。このような相互依存関係の分析も、魅力的な課題であるように思われる。Aoki〔4〕の指摘するように、研究開発と企業組織の問題はなお解明すべき多くの未知の領域をなしている。

参考文献

- 〔1〕 青木昌彦, 企業金融と銀行の役割, 「日本経済の構造変化」, 創文社, 1983年。
- 〔2〕 青木昌彦, 疑似ツリー構造をつづじる革新的適応, 「季刊現代経済」No. 58, 1984。
- 〔3〕 Aoki, M., ed., *The Economic Analysis of the Japanese Firm*, North-Holland, Amsterdam, 1984。
- 〔4〕 Aoki, M., *Learning by Doing VS. the Bounded-Rational Control: An Approach to U.S.-Japan Comparison of Industrial Organization*, *CEPR discussion paper*, No. 53, 1985。
- 〔5〕 Arrow, K. J., *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation*, *The Rate and the Direction of Inventive Activity*, Princeton Univ. Press pp. 609-625。
- 〔6〕 浅沼萬里, 設備投資決定のプロセスと基準(1)(2)——日本の大手電機メーカーの事例——, 「経済論叢」, 第130巻, 3・4号, 1-27, 5・6号, 23-51。
- 〔7〕 Comaner, W. S., and F. M. Scherer, Patent Statistics as a Measure of Technical Change, *J. P. E.* Vol. 77, 1969, 392-398。
- 〔8〕 Chandler, A. D., *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise*, Camb., Mass., the MIT Press, 1966。(三菱経済研究所訳, 「経営略と組織」, 実業之日本社, 1968年)。
- 〔9〕 Dugupta, P., and J. E. Stiglitz, Uncertainty, Industrial Structure, and the Speed of R & D, *Bell Journal of Economics*, Vol. 11, No. 1, 1980, 1-28。
- 〔10〕 土井教之, 企業規模, 市場支配力および研究開発, 「関西学院大学経済学論究」, 1977年10月, 99-123。
- 〔11〕 土井教之, 企業規模と研究開発活動——産業別計測, 「関西学院大学経済学論究」, 1978年4月, 75-99。
- 〔12〕 Fisher, F. M., and P. Temin *Returns to Scale in Research and Develop-*

ment: What Does the Shumpeterian Hypothesis Imply? J. P. E., Vol. 81, 1973, 56-70.

- [13] Grabowski, H. G., The Determinants of Industrial Research and Development: A Study of the Chemical, Drug, and Petroleum Industries, J. P. E. Vol. 76, No. 2, 1968, 292-306.
- [14] 箱田昌平・井口富夫・田中美生, 「日本における企業規模と研究開発」, 世界経済研究叢書第18号, 近畿大学世界経済研究所, 1980年。
- [15] 堀内正博, 研究開発努力と個別企業要因, 「ビジネス・レビュー」, Vol. 28, No. 2, 1980, 56-61.
- [16] 今井賢一, 情報化時代の技術革新と企業規模, 「週間東洋経済」, 独禁政策特集, 1969年6月10日号, 136-143。
- [17] 今井賢一, 技術革新の新局面と産業社会の変貌, 「週間東洋経済」, 近経シリーズ No. 66, 臨時増刊, 58年4月28日。
- [18] 今井賢一・村上泰亮・筑井甚吉, 「情報と技術の経済分析」, 日本経済研究センター研究報告 No. 24, 1970年7月。
- [19] Kamien, M. I., and N. L. Schwartz, Market Structure and Innovation: A Survey, J. E. L., Vol. 13, 1975.
- [20] 経済企画庁編, 「昭和57年版経済白書」。
- [21] Mansfield, E., *Industrial Research and Technological Innovation*, New York, Norton, 1968. (村上泰亮・高島忠訳「技術革新と研究開発」日本経済新聞社, 1972)。
- [22] McEachern, W. A. and A. A. Romeo, Stockholder Control, Uncertainty and the Allocation of Resources to Research and Development, *Journal of Industrial Economics*, Vol. 26, No. 4, 1978, 349-361.
- [23] 三輪芳郎, 医薬品産業の高利潤の原因について, 「季刊理論経済学」, Vol. 28, No. 1, 1977, 12-24.
- [24] 中谷巖, 企業グループの経済機能, 「季刊現代経済」, No. 58, 1984.
- [25] Nelson, R. R., The Role of Knowledge in R & D Efficiency, Q. J. E., 1982, 453-470.
- [26] 西沢脩, 「研究開発費会計」, 白桃書房1963年。
- [27] Scherer, F. M., Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions, A. E. R., Vol. 55, No. 5, 1097-1125.
- [28] Scherer, F. M., Size of Firm, Oligopoly, and Research: A Comment, *Canadian Journal of Economics and Political Science*, Vol. 31, 1965, 256-266.
- [29] Scherer, F. M., Market Structure and the Employment of Scientists and Engineers, *American Economic Review*, Vol. 57, 1967, 524-531.

- [30] Scherer, F. M., *Industrial Market structure and Economic Performance* 2nd, Chicago: Rand McNally, 1980.
- [31] Shumookler, J., *Invention and Economic Growth*, Harverd Univ. Press, 1966.
- [32] Schumpeter, J. *Capitalism, Socialism, and Democracy*, Third edition, 1950, New York: Harper and Row. (中山伊知郎・東畑精一訳「資本主義・社会主義・民主主義」, 東洋経済新報社1962年)。
- [33] Schumpeter, J. *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 2. Aufl. (塩野谷裕一他訳「経済発展の理論」, 岩波書店, 1980年)。
- [34] 植草益, 「産業組織論」, 筑摩書房, 1982年。
- [35] 植野郁太編, 「研究開発費会計」, 関西大学出版部, 1982年。
- [36] Williamson, O. E., *Corporate Control and Business Behavior*, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1970. (岡本康雄・高宮誠訳「現代企業の組織革新と企業行動」, 丸善, 1975年)。
- [37] Williamson, O. E., *Markets and Hierarchies*, The Free Press, 1975. (浅沼萬里, 岩崎晃訳「市場と企業組織」, 日本評論社, 1980年)。
- [38] Worley, J. S., *Industrial Research and the New Competition*, J. P. L, Vol. 69, 1961, 183-186.
- [39] 吉原英樹・佐久間明光・伊丹敬之・加護野忠雄, 「日本企業の多角化戦略」, 日本経済新聞社, 1981年。