

Title	企業の合併提携がイノベーションに及ぼす影響についての研究
Author(s)	川名, 昭博
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/338">http://hdl.handle.net/10119/338</a>
Rights	
Description	Supervisor: 永田 晃也, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

企業の合併・提携がイノベーションに及ぼす影響

指導教官 永田晃也 助教授

北陸先端科学技術大学院大学  
知識科学研究科知識社会システム学専攻

**050023** 川名 昭博

審査委員： 永田 晃也 助教授（主査）  
          亀岡 秋男 教授  
          梅本 勝博 助教授  
          遠山 亮子 助教授

**2002** 年 2 月

# 目 次

第1章 はじめに.....	1
1.1 研究の背景と目的.....	1
1.2 本研究の目的と意義.....	5
1.3 本論文の構成.....	6
第2章 先行研究のレビュー.....	7
2.1 イノベーションとシュムペーター仮説.....	7
2.2 合併と提携.....	11
2.3 合併と提携に関する実証研究.....	14
第3章 化学工業を対象とした分析.....	17
3.1 化学産業について.....	17
3.2 合併の成果に関する重回帰モデル.....	18
3.3 重回帰モデルの推定結果.....	23
3.4 事例分析の視点.....	25
3.5 化学産業の事例分析.....	26
3.6 考察.....	33
第4章 コンピュータ通信機器産業の分析.....	36
4.2 シスコシステムズを中心とした事例.....	37
4.3 考察.....	41
第5章 ま と め.....	46
5.1 結論.....	46

謝 辞.....	48
参 考 文 献.....	49
添付資料 1 売上高集中度 .....	55
添付資料 2 一社あたりの研究費支出額 .....	61
添付資料 3 技術輸出額 .....	63
添付資料 4 研究費デフレーター(自然科学, 会社等) .....	67
添付資料 5 シスコシステムズによる A&D.....	68

# 図 表 目 次

図 1-1	1 社あたりの実質研究費の伸び	5
図 1-2	研究開発投資の対売上高比	6
図 2-1	企業規模とイノベーション（静的）	9
図 2-2	企業規模とイノベーション（動的）	10
図 2-3	経営資源へのアクセスとしての提携・合併	12
図 3-1	合併・提携からイノベーションへの経路	19
図 3-2	科学技術研究調査報告の産業分類	20
図 3-3	回帰分析	23
図 3-4	化学産業への参入	27
図 3-5	三菱化学の特許実用新案	30
図 3-6	三井化学の特許実用新案	31
図 3-7	化学産業での合併提携マトリクス	35
図 4-1	急成長産業における合併・提携からイノベーションへの経路	42
図 4-2	コンピューター通信機器産業での合併提携マトリクス	45
表 4-1	シスコの買収件数	38

# 第 1 章

## はじめに

### 1.1 研究の背景と目的

1998年、ダイムラーベンツ(ドイツ)とクライスラー(アメリカ)の合併が世間を驚かせた。世界的な自動車メーカーとして名をはせて来た両社の合併が自動車産業の勢力図を塗り替えると多くの人が感じた。

ところでこの世紀の大合併の裏には何があったのだろうか。一つには市場のグローバル化があったものと考えられる。それまでも国際的な企業の合併や統合というものはあったが、それは往々にして多国籍企業である本国親会社が進出先のローカル企業を買収するという形が多く、大規模な世界的プレイヤー同士の合併は事例として多くはなかった。そして市場のグローバル化の下で企業は大規模にならないと生き残れないという考え方もあったようだ。特に自動車の場合は400万台を売る企業でなければならないという意見がある(上杉 2000)。

ではなぜ企業は大規模化を進めなければならないのだろうか。これは熾烈な新製品、新技術開発のための研究開発が必要だからだとする考え方が大きいようである。自動車業界では環境問題に備えて新しいエンジンや燃料の開発が急務となっている。自動車業界以外にも例えば医薬品業界では遺伝子技術の発達でゲノム創薬が動き出している。以前から莫大な研究開発費を投じていた医薬品業界ではさらに研究開発を推し進めていかななくてはならない。また、情報技術の発展と普及は電機メーカーの新製品開発に新たな展開をもたらしている。それまでも多くの要素技術を結合させて製品開発を行ってきた電機メーカーは情報技術を取り入れた製品の開発を進めている。こう

いった動きの中で企業は自社だけで研究開発を行うより他社を巻き込んで研究開発をしなくてはならないという考え方があるようだ。そのための合併や提携がこれからも進んでいくものとする人も多いようである(週刊エコノミスト 1999/11/02)。

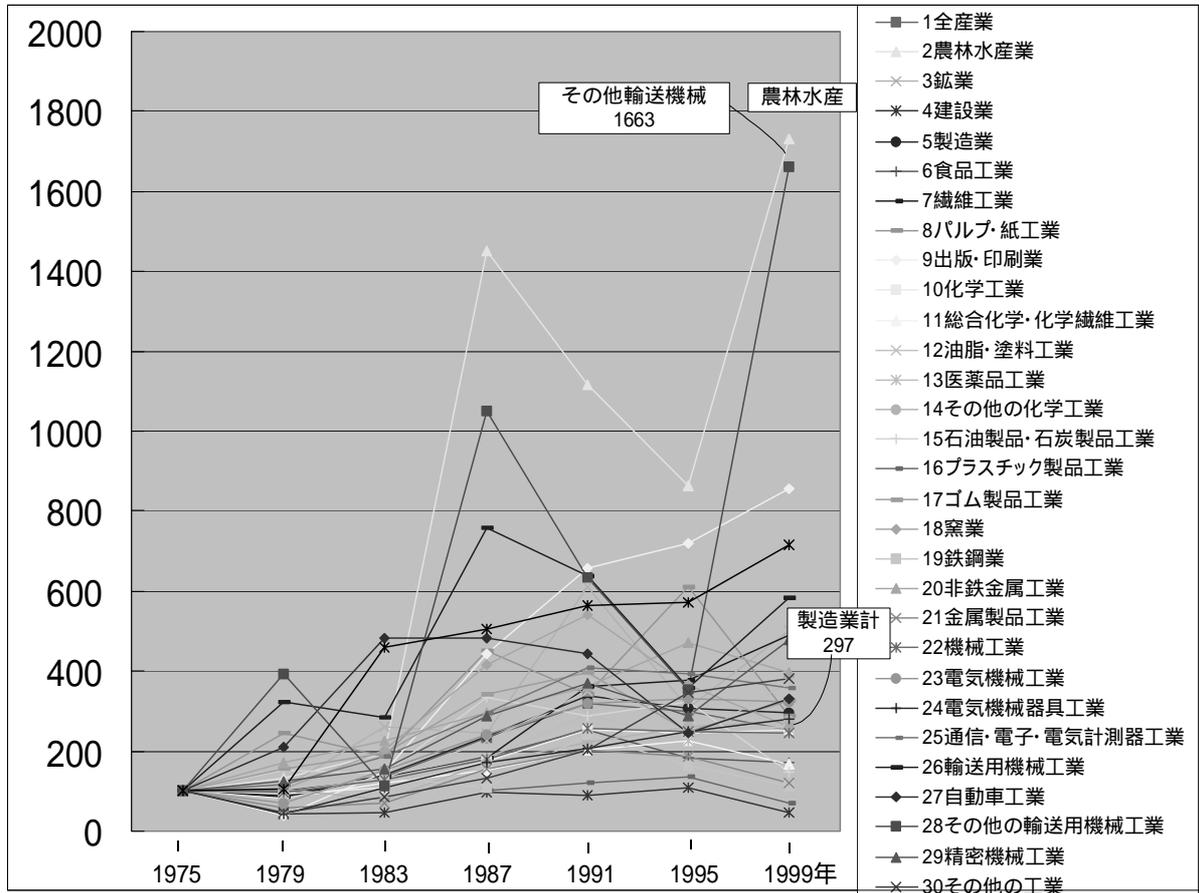
しかし、実際に研究開発促進のために合併や提携が必要なのであろうか。

まず、第一に研究開発の重要性は高まっているのか。一般に新工程の開発や新製品の開発などの一連のイノベーションで生産性の向上が起こるからこそ経済の発展があるので研究開発が重要だというのは間違いない。実際に近年の研究開発投資の伸びを見てみると、各企業は研究開発が重要であるという認識をしているものと考えられる。1社当たりの研究開発投資は1975年から1999年までの24年間に製造業全体で約3倍に伸びている。また研究開発費の売上高に占める比率は製造業全体で2ポイント上昇している(図1-1, 図1-2)。

このように考えると、問題となるのは果たして企業の合併や提携が一連のイノベーションに影響を与えうるかということと、与えるとするならばどのように影響するかということである。この問題を冷静に考えてみることなくコストのかかる合併や提携を行っていくことは危険である。

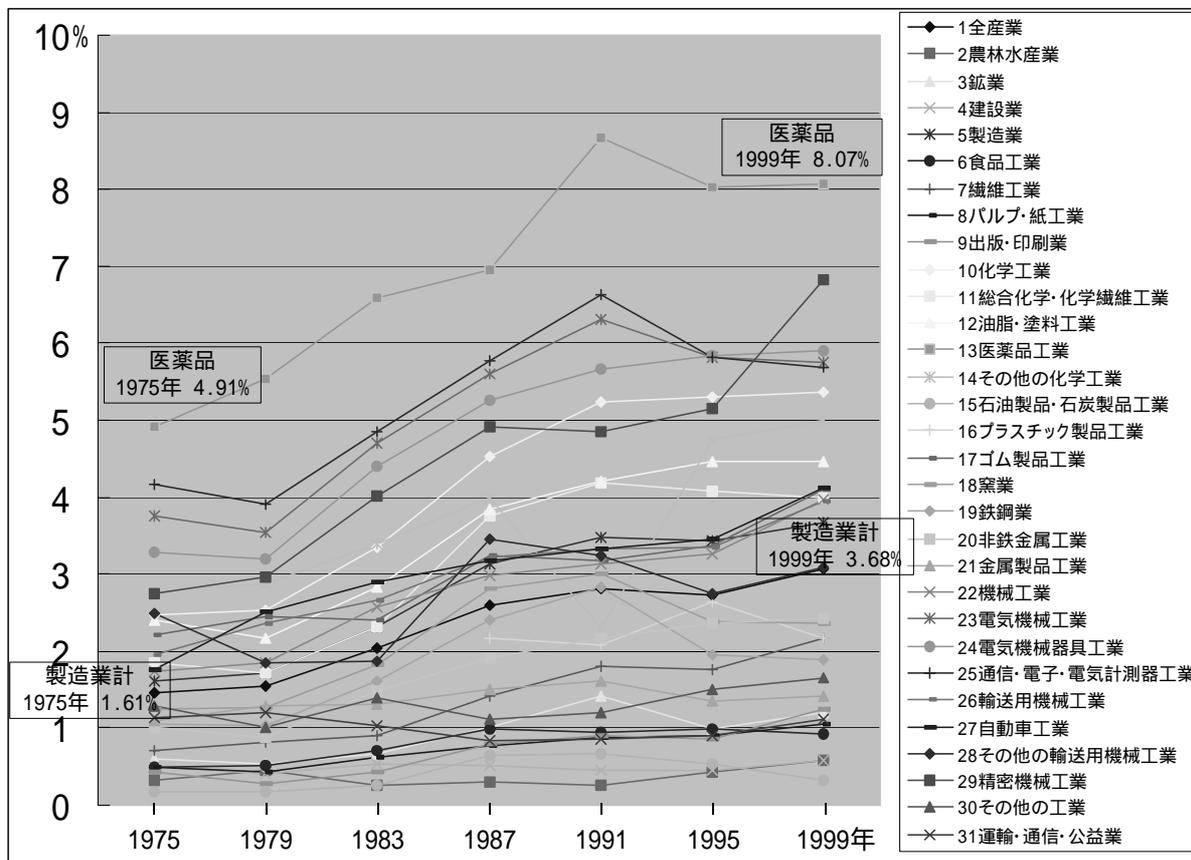
以上のことを念頭に、本研究では企業の合併や提携がどのようにイノベーションに対して影響を及ぼすかを検証していく。

図1-1 1社当たりの実質研究費の伸び (1975年を100とした指数)



科学技術研究調査報告より著者作成

図1-2 研究開発投資の対売上高比の推移



科学技術研究調査報告より著者作成

## 1.2 本研究の目的と意義

本研究では企業の合併や提携がどのようにイノベーションに対して影響を及ぼすかを検証していく。前述の通り近年企業間の合併や提携の事例が相次いでいる。そして企業は研究開発が重要であるという認識を高めている。この二つのことを結び付け合併や提携によって研究開発を促進しようという動きに対し、本研究では合併や提携がイノベーションに結びつくプロセスの解明を試みるものである。合併や提携がはたしてイノベーションに有効なのか、どのような合併や提携がイノベーションを促進させるのかを解明し、今後も起きるであろう企業間の合併や提携の際に必要な判断材料を提供することが目的である。

そして従来行われているイノベーションの促進要因に関する研究に対し、本研究では合併や提携という企業行動の側面から挑戦する。また一方で行われている企業の合併や提携行動に関する問題に対して特に研究開発組織の問題を取り上げて従来の研究の拡張を目指すものである。

これらの成果によって今新たに合併や提携を考えている企業や既にある企業間関係を見直そうとしている企業にとってどのような合併や提携が有効なのかという示唆を与えて産業界への貢献を図るものである。

## 1.3 本論文の構成

本章では研究の背景となる社会の動向について概観し、そこからなぜ、何が目的で本研究がスタートしたのかについて説明した。

第2章では本研究に関連する先行研究のレビューを行う。本研究のトピックの一つはイノベーションであるのでまずはイノベーションの促進要因についてシュムペーター以来の議論を考察する。次に本研究のトピックの二つ目である提携と合併についての議論を見つめる。この際には提携と合併の理論的な考え方と、過去に起きた合併の事例に対する実証研究の2つに分けて整理することにする。

第3章からはイノベーションと合併・提携の両方を組み合わせる本研究独自の分析を行う。ここでは日本の化学産業を対象とし前半ではイノベーションに至るパスを考慮した仮説モデルを作り、これを統計データによって検証する。後半では近年起きている合併の事例や提携に関して個別に見ていくことにする。

第4章では第3章とは大幅に条件の違うアメリカのコンピューターネットワーク機器産業の合併の事例を取り上げ3章でみた化学産業との対比を行う。

第5章ではそれまでの議論を総括し、イノベーションに対して企業の合併や提携がそのように影響するのか整理し、そのポイントをより一般化し従来のイノベーション研究への実装を行うと共に、現実に合併や提携といった経営行動を考えている企業に実務的な提言を行っていく。

## 第 2 章

### 先行研究のレビュー

本研究の主たるトピックはイノベーション・研究開発活動と企業間の合併・提携に関連している。この二つのトピックについて参考となる先行研究のレビューを本章で行い、併せて本研究で考慮すべきポイントを整理する。

#### 2.1 イノベーションとシュムペーター仮説

イノベーションあるいは技術革新に関する研究の代表的かつ古典的なものとしてはシュムペーターの論考を取り上げることができる。

シュムペーターは有効需要の不足が不況の原因であるというケインズ的な見方を静的なものだとし、資本主義経済の動的な発展には企業者による新結合（イノベーション）が重要だという考えを明らかにしている。シュムペーターの言うイノベーションは次の五つで説明することができる。

1. 新製品の生産
2. 新しい生産方法の導入
3. 新しい市場の開拓
4. 原料または半製品の新しい供給源の開拓
5. 新しい組織の実現

また、シュムペーターはこれらのイノベーションは独占的大企業によってより多く産み出されるとした。そしてこの考えはその後に多くの研究者によって検証され、必ずしも統一した見解が形成されたわけではないが以下のようなポイントが指摘されるようになった。

1. 企業規模が大きいほど企業の資金プールが大きく、絶対的に多くの資金を研究開発に割り当てることができる。
2. 研究開発はリスクが大きい、企業規模が大きいほど大きなリスクを背負うことができる
3. 研究開発規模が大きい方が研究開発に関わる固定費の比率が低く、研究開発自体の規模の経済が働く
4. 研究開発の範囲の経済性。予期しない新しい知識の発見があった場合でも自社で無用な知識を市場で取引することは難しく、多角化された大企業ならばその知識を活用できる可能性が高い。
5. 研究開発のアウトプットを活かすための補完的な資産、例えば製造設備や販売ネットワークなどを持ちうるような大企業は研究開発に対してインセンティブを抱く。

また、ウィリアムソンはこれに関連し、イノベーションと企業規模と市場構造とについての考えをそれまでの先行研究と独自の検証に基づいてまとめようとした(**Williamson 1975**)。やはりそれぞれの研究者の結論は細かい点でかなりの食い違いを見せてはいるが、ウィリアムソンは以下のようにまとめている。

### **Hamberg(1966)**

- ・研究開発集約度(研究開発要員／総従業員数)は企業の絶対規模(総従業員数)と正の相関がある。
- ・研究開発集約度(研究開発要員／総従業員数)は企業の絶対規模(総資産)と相関が無いあるいは負の相関がある。
- ・比較的大きな企業の間では規模が大きくなるに連れて研究集約的になる
- ・研究開発費と産業集中に正の相関がある

### Comanor(1967)

- ・ハンバーグよりこまかい産業分類で調査。
- ・ハンバーグ仮説はあまり実証できない。
- ・製薬業では中規模企業で既に研究開発の規模の不経済性が現れる。

### Mansfield(1968)

- ・調査対象では化学以外の医薬、鉄鋼、ガラスに関しては最大規模の会社が競合他社に比べて研究開発集約的とはいえない。
- ・研究開発費と産業集中に相関は無い。

### Scherer(1965)

- ・巨大な規模が研究開発活動に不可欠という主張を支持しない。
- ・巨大すぎることは帰って研究開発活動の抑制要因になりうる
- ・研究開発生産性のアウトプットを特許の出願件数とした場合、最大規模の企業は競合他社より研究開発生産性が劣っている場合が多い
- ・研究開発費と産業集中にわずかな正の相関がある

### Williamson(1965)

- ・研究開発費と産業集中に負の相関

この上で、ウィリアムソンは企業規模がある程度大きいほど研究集約的になるが、企業規模が大きすぎると研究開発集約的ではなくなるという見解を提出している。

この考えを元にするると、研究開発集約を目指す企業は曲線の頂上まで企業規模を大きくしていくべきである。そして一度頂上で安定したのならもう動く必要も無いので、内部成長にしろ提携にしろ合併にしろ必要なくなる。したがって参加企業の動きは静的になるであろう。しかし実際には長年安定を保ってきた企業が合

図2-1 企業規模とイノベーション(静的)

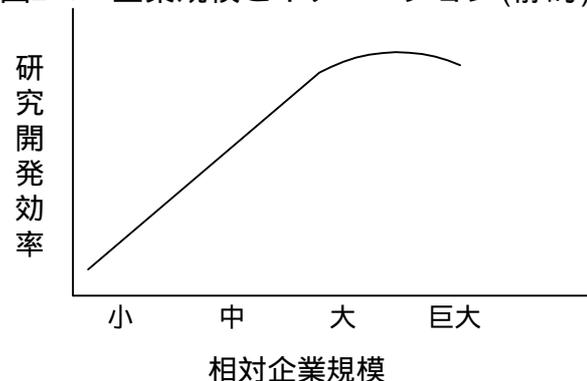
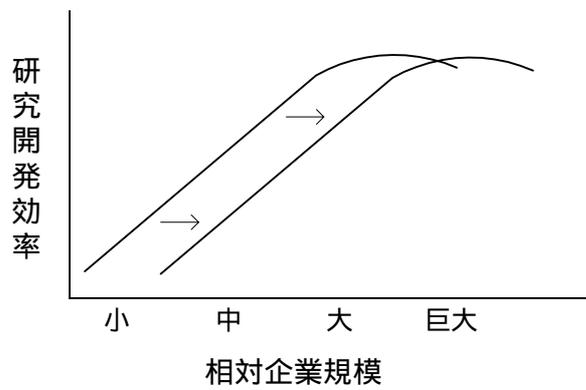


図2-2 企業規模とイノベーション(動的)



併で拡大することもあり、また逆にスピ  
ンアウトすることもある。

これは曲線が何らかの理由でシフトし  
たのでそれに対応するための行動と捉  
えることができる。

## 2.2 合併と提携

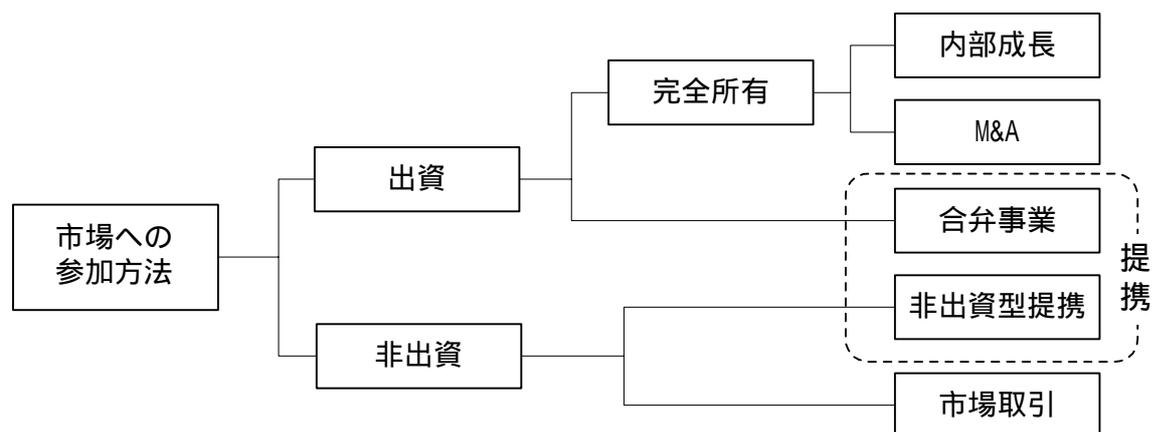
本研究では提携と合併について扱っているが時として提携と合併を同じ物として扱い、また時としては双方を対比させて扱っている。そもそも提携と合併を同じ物として扱うべきか、あるいは全く別のものであるならば何がどれほど違うのかを認識しておく必要がある。

企業経営において現状で自社が持ち得ない経営資源を獲得するには4つの方法がある。一つは市場を通じて他社から必要な財やサービスを購入する市場取引という方法である。この方法の対極にあるのが内部成長と呼ばれるもので、これは自社内にその経営資源の種をまき、これを成長させることで経営資源を獲得する方法である。市場取引が経営資源の取引を市場という場で行うものであるのに対して、内部成長は経営資源の取引を内部化しようとするものである。そしてこの2つの方法の間にあるのが合併と提携である。より内部成長に近い経営資源の獲得方法に企業の合併がある。内部成長では自社が要求する経営資源を獲得できるようになるまで時間がかかる。しかし合併ならば既にその経営資源を持っている企業を買うので時間を短縮できるのである。また、合併は市場で取引するような経営資源を自社内に収めるのでこれも取引の場の内部化と捉えることができる。そして経営資源獲得方法のもう一つは提携である。これは企業対企業が長期的な関係を築いて取引を行うものである。こうして考えると、合併は取引を内部化させるのに対し、提携は取引を外部で行うままなので本質的に違ったものだと考えられるかもしれない。しかし、提携企業間で行われる取引は単純な通常の市場取引とは性質が異なる(長谷川 1998)。

本研究では合併と提携を「他社との経営資源の取引を内部化するための手段」として同一のものだと認識する。これを説明するために取引の内部化という企業行動について説明する。伝統的経済学では合理的経済人が市場において合理的で最適な取引を行うとしている。しかし実際の経済主体は「限定合理的」でしかなく(Simon 1961)、市場において「機会主義的」に振舞う(Williamson 1975)。この結果、市場での取引には取引コストが発生し必ずしも最適な取引が出来るわけではない。そこでこの最適ではないかもしれない市場取引を克服するために本来市場で行うべき取引を内部化

しようとする動きがあるのである。企業間の合併とは市場で取引すべき相手企業を完全に内部化するものである。企業間の提携とは市場で取引すべき相手企業と特殊な契約、例えば排他継続的な契約などを結ぶことにより本来市場において逐次的に行う取引を市場から乖離させ半ば内部化するものである。つまり合併と提携は他社との経営資源の取引を内部化するための手段という意味では同一のカテゴリーに含まれる。そして相違点は完全な内部化か、市場取引と内部化の中間形態であるかということである。

図2-3 経営資源へのアクセスとしての提携・合併



長谷川(1998)に基づき著者作成

経営学においては「戦略」という言葉がよく使われ、提携や合併に関する文脈の中でも「戦略」という言葉をよく見かける。戦略的な提携・合併とはどのようなものだろうか。

そもそも経営学で言う戦略とは何か。古典的には「企業の長期的な発展と存続に関わる決定」(Chandler 1962)という定義がある。また経済活動に参加する主体はその経済環境に左右されて行動するという考えは今日の経営学では修正され、企業は市場などの環境に左右されると同時に環境に対する働きかけもまた行うという双方向の流れを基本としている。この考えを採用すると自社の行動がどのように環境を変える

かを見極め、自社にとって都合のいい環境を整えるための意思決定を企業はすべきであるとされる。そこで企業の競争戦略とは自社に有利な行動を競合他社に取らせることを目的とするものであり、このような行為を戦略的行動とすることができる**(Schelling 1960)**。また、戦略の本質は差別化あるいは自社のポジショニングをどう築くかということであり、オペレーションの効率化は当たり前の努力であって戦略とはなりえないという考え方もある**(Porter 1998)**。

これらのことを考えると戦略的提携・合併は固定費の削減による効率化を目的としたものではなく、提携・合併によって他社の行動を左右し自社にとって有利な環境を整えるものであると定義することができる。この考え方の下で長谷川はゲーム理論を使って提携の戦略的効果を説明している**(長谷川 1998)**。

このような戦略的効果が強く現れた事例として航空機産業におけるエアバス・インダストリー（フランス、他欧州各国）とボーイング（アメリカ）の競争を挙げている。また半導体産業のように累積生産量が大きな意味を持つ場合や、規格の標準化が重要な業界では戦略的効果が強く現れるとしている。

## 2.3 合併と提携に関する実証研究

本節では合併や提携、またはそれに伴う寡占化について実証的に扱った研究を紹介する。

まず、最近なされたいくつもの産業にわたる広範な実証研究(**Ghamawat, Ghadar 2000**)では、規模の経済と技術革新の関係で極端な寡占化が行われた事例としてカメラに使うフィルムのメーカーを取り上げている。白黒フィルム技術が成熟する中でカラーフィルムが生まれ、カラーフィルムに対する膨大な研究開発投資を行ったコダックと富士写真フィルムの二社のみが世界市場で生き残った。しかしこの事例の含意が全産業について当てはまるという結論には達していない。彼らはハーフフィンダール指数を用いて市場の集中の度合いを測っている。ハーフフィンダール指数とは市場に参加している各企業の市場シェアを二乗した数を合計したもので、指数が高いほど集中が進んでいると説明される。彼らの調査したなかでは例えば、年間400万台以上生産するメーカーでなければ生き残れないという説が流布している自動車業界では極めて最近のダイムラークライスラーの誕生などが業界の集中に貢献したとしながらも、長期的には参入プレイヤーの数は増え市場シェアと影響度は分散していったという結論に達している。また、合従連衡の進む情報技術業界では他の産業に比べて比較的集中化の傾向が強いとしながらもそれが圧倒的であるととてもいえないとしている。集中が進んでいるという主張の中心である戦略的提携によるグループ化の現象の多くは短期間で消滅し、大局的な影響は無かったとして否定している。このようにこれまで産業内での市場の集中化現象がほとんど無かったにも関わらず、なぜ現在ではいくつかの企業がM&Aなどに関心を示しさらには実際にM&Aを推し進めているのかについての理由をいくつか挙げている。まず安易な売上増を狙っているというものである。またM&Aによって市場に変動を与えることで戦略的に行動しようという考えが実はそれ以外の戦略的思考の行き詰まりから来ているに過ぎないとも指摘する。また、集中化が進んでいるという神話の中で自社が集中化に取り残されてはならないという焦燥感が集中化を進めているともしている。

ゲマワットとガーダーの研究はアメリカを中心とした産業でしかもグローバル化が進んでいると考えられている産業を対象にしている。このため日本の産業に当てはめて考えようとする際には若干考慮すべきことがある。

ゲマワットとガーダーに限らず大型合併に関して指摘される点として経営者や大株主による株価の一時的吊り上げがある。この点に関しては株主、株価の軽視という日本企業の組織文化が本当であれば合併に関する株価の吊り上げの問題は無視すべきである。むしろ日本企業の特徴とされてきた市場シェアの重視という点を考えるならばゲマワットとガーダーの指摘する安易な売上増への期待という指摘こそ注目すべきことであると考えられる。ゲマワットとガーダーは四半世紀に渡って市場が分散化傾向にあるアルミニウム産業で近年発表されたアルキャン(カナダ)、ペシネー(フランス)、アルグループ(スイス)の大合併(注)とこれに対抗するアルコア社(アメリカ)とレイノルズ・メタルズ(カナダ)の合併に関して厳しい見方をしている。この二つの合併に関するプレスリリースでは規模の経済性のみが強調されているが、アルミニウム産業は需要構造が膠着しており収益性が悪いのでコスト削減による多少の生産量の増加では意味が無いであろうと推察している。特にアルコアとレイノルズ・メタルズの合併はアルキャン、ペシネー、アルグループの合併に対抗して業界トップの売上げを死守するための合併だとして合併の悪い代表例として紹介している。従来日本企業は経済全体、あるいは市場の成長を前提としてきた。この前提では市場シェアの確保こそが収益につながったかもしれない。しかし今日の日本の経済状況では以前ほど飛躍的に伸びていく産業というのは少ない。その中で市場シェアのみを絶対視して合併を推し進めることは危険かも知れない。

ゲマワットとガーダーは全般的に合併に関しては否定的である。そして彼らは安易な合併に代わる選択肢をいくつか紹介している。その中で本論文にとって最も重要な選択肢は企業間の提携ということであろう。合併はコストが大きく時間もかかるが提携なら比較的ステークホルダーも納得しやすく時間もかからないのでライバルの合併の間隙を衝くことができるかもしれないとしている。またゲマワットとガーダーの研究は研究開発ということに関してはあまり触れていない。彼らの研究はグローバル競争に直面している産業、あるいはグローバル競争に直面していると企業が認識している産業に多くの目が向けられている。昨今の国際経済体制の変容を見るに、グロー

バル競争という視点で企業間の関係を考えていくことは重要であると思われる。

(注)ペネシーはこの三社の合併予定から **2000** 年 **4** 月に離脱した。

## 第 3 章

# 化学工業を対象とした分析

### 3.1 化学産業について

本章ではまず始めに化学産業における合併についての統計データを用いて定量的に分析し、次に実際に化学産業内で行われた合併や提携に関する事例を定性的に分析する。

ではなぜイノベーションと合併や提携に関する本研究において化学産業を取り扱うのか。明治時代以来の日本の重工業化政策では鉄鋼と並んで重視され、化学産業の育成は重要な問題だとされてきた。そして今日の我々の生活においても重要な製品を供給している。自動車やエレクトロニクス製品、医薬品など現代の生活に必要な工業製品には化学工業製品がどこかしらに間違いなく使用されている。また工業セクター内では従業員数で 4.4%、出荷額 8.2%、付加価値額 11.2%の比重を占める大きな産業であり(平成 11 年「工業統計調査」)、そして化学産業は精密機械工業や電気機械工業に次ぐ研究開発集約的産業である。さらにその化学産業において近年大型合併や事業の統合の動きが盛んである。これらのことを考え合わせるとまさにこのイノベーションと合併や提携に関しての本研究にとって興味深い分析対象であると考えられる。

## 3.2 合併の成果に関する重回帰モデル

産業全体を定量的に把握するための手法として重回帰モデルを用いて分析する。

先にレビューした通りシュムペーターは大企業のイノベーションにおける優位性に関していくつかのことを示唆し(Schumpeter, 1950)、その後シュムペーター仮説が検証される過程でイノベーションの決定要因が議論されてきた。その議論の中で取り上げられた要因のうち、本研究で検証するイノベーションの決定要因はイノベーションの成果の専有可能性と技術機会の二つである。

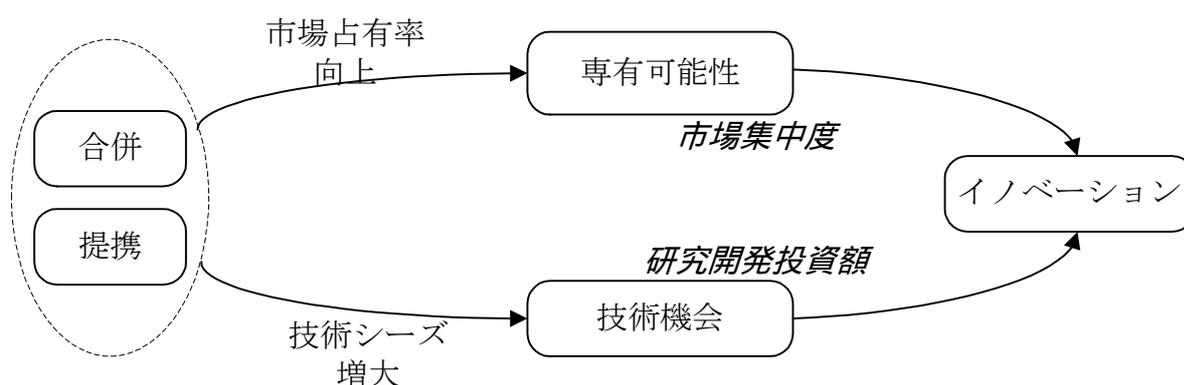
企業が研究開発の促進を視野に入れて合併する場合はどのような利点が考えられるか。まず企業組織の大規模化とそれに伴う資金プールの増大が研究開発費の増大を可能にすることが考えられる。また資金だけでなく研究開発活動に用いられる設備や人材、人材が保有する知識、それらによって産み出された知的財産権などの有形無形の研究開発資源が統合され新たな技術の萌芽となる可能性がある。このことはイノベーションの決定要因として考えると技術機会に関係が深いと考えることができる。技術機会とは研究開発が効果的にイノベーションに結びつく機会のことを指し、それは研究開発に関連する様々な情報源によって規定されている。そして企業規模が大きく事業内容に多様性があるほど、企業は様々な技術機会に接触する可能性が高くなる。したがって合併する企業の事業内容が異質であるほど技術機会を増大させる効果を持つであろう。

また、合併後の企業のシェアは単純に考えると合併前の企業のシェアをそれぞれ足し合わせたものになり、新製品の売上げに対する期待は合併前より大きくなる。このことはイノベーションの決定要因としては専有可能性に関係が深いと考えることができる。専有可能性とは企業が行ったイノベーションから自ら収益を確保できる程度を意味する。もしイノベーションを行った企業がイノベーションの結果である製品やサービスを売ることが出来なければイノベーションに向ける努力は無駄なのでイノベーションを起こそうとしなくなる。逆に製品やサービスを大量に市場に出し莫大な利益をあげることが予想できるとするならば努力を惜しまずにイノベーションを成し遂げるであろう。したがって合併する企業の事業内容が同質であるほどイノベーシ

イノベーションの専有可能性もまた増大するのである。

企業の合併によってイノベーションの促進が行われるとする場合、イノベーションの促進は技術機会と専有可能性という二つの要因を通じて行われるものと考えられる。

図3-1 合併・提携からイノベーションへの経路



以上の考え方に基づきイノベーションの成果を市場の専有可能性と技術機会で表す重回帰モデルを推定し、企業の合併が二つの要因を通じて最終的なイノベーションにどのような影響を及ぼすのかを検証する。

使用するデータの出所は科学技術研究調査報告である。科学技術研究調査は日本の科学技術に関する研究活動の状態を調査したものである。調査にあたっては毎年総務省(旧総務庁)統計局が統計法に基づく科学技術研究調査規則に則って行い、一貫性のあるデータを提供している。調査の対象となっているのは日本国内の大学、研究機関そして企業などである。この中で会社等に分類されるのは資本金 1000 万円以上の企業と特殊法人である。そして会社等に分類されている企業、特殊法人を科学技術研究調査産業分類という独自の基準で産業ごとに分類している。まず大分類として全産業を農林水産業、鉱業、建設業、製造業、運輸・通信・公益業、ソフトウェア業に分類し、さらに製造業を 17 の中分類に分けその中の化学工業、電気機械工業、輸送機械工業をさらにこまかい小分類に分けることで合計 32 の産業に分類している。

図3-2 科学技術研究調査報告の産業分類



データ項目は売上高や利益高、従業員数など企業の一般的なデータから、研究者数、研究費などの研究開発活動に関する詳細なデータを含んでいる。

本研究では科学技術研究調査報告の技術輸出額をイノベーションの成果として、上位企業の市場の集中度を専有可能性として、一社当たりの研究開発投資額を技術機会として代理変数を設定する。

技術輸出額とは外国との間において行われたパテント、ノウハウや技術指導などの技術の提供を意味する。自社が行ったイノベーションを社外に対価を貰って提供する場合がある。自国内であれば自社のイノベーションから発生する利得を独占できる可

能性が高いが、自社が販売ネットワークなどを持ちえない外国に対してはパテントや技術指導などの形でイノベーションの成果を輸出することも多い。このため、技術輸出額はイノベーションの成果として考えることが可能である。

科学技術研究調査報告では各産業ごとに社内使用研究費が上位五社、十社、二十社の三つに分けてその上位企業の売上高の集中度を集計している。本来は売上高が上位の企業の市場専有度を用いるべきであるが、科学技術研究調査報告ではそのようなデータを集計していないので社内使用研究費による上位企業の市場集中度を専有可能性の指標として扱うことにする。企業が合併すると単純に考えて合併後の企業の研究開発投資額はそれぞれの企業の研究開発投資額を足したものになる。また産業内の企業数は減るので、産業内の研究開発投資額の総計が変わらなくとも当該産業の一社あたりの研究開発投資額は増大する。前述のように企業規模が大きくなるほど研究開発に関連する情報源に接触する機会は増大する。ここでは研究開発の規模と比例的に技術機会が増大するものと仮定し1社あたりの研究開発費を技術機会の代理変数に用いる。

これら三つの変数は全て科学技術研究調査報告という一つのデータソースから得られるために一貫した信頼性の高いデータとして利用可能である。各代理変数の設定に何ら問題が無いとは言えないが、本研究では一つのデータソースから得られる数値を利用することにし、この科学技術研究調査報告から1980年～2000年までの20年間のデータを採取した。

また、企業の合併統合は組織内に複雑な問題を発生させ、難しい統合作業の後に初めてイノベーション発生に対する影響が現れるものと考えられる。また、研究開発がイノベーションに結実するまでの時間もかかる。そこで推計モデルにこれらのタイムラグを盛り込む必要がある。

よって推定されるモデルは下記のようなになる。

$$TE_t = a + b_1 \cdot RD_{t-x_1} + b_2 \cdot SHARE_{t-x_2}$$

TE<sub>t</sub>: t期における技術輸出額

RD: 1社当たりの研究開発投資額

SHARE: 上位企業の市場集中度

x: イノベーションが発生するまでの時差

科学技術研究調査報告から得られる技術輸出額 TE のデータは二種類ある。技術取引契約は一回ごとの逐次的取引より一定期間にわたる契約が行われる場合が多く、TE もその年に新たに契約した金額と、以前から契約していてトータルとしてその年に受け取った金額の二種類がある。また、上位企業の市場集中度 SHARE は前述の通り上位企業五社、十社、二十社の三通りのデータが記載されている。SHARE と RD にかかるタイムラグは 0 年～10 年としておく。合併の影響が 10 年以上も現れないとしたら合併の意義は疑わしいという判断と、集めたデータが 20 年分なので 10 年のタイムラグを設定するだけでデータ件数 N が半減してしまうとうプラクティカルな理由による。よってこの推定モデルでは従属変数 TE が 2 通り、独立変数 RD のタイムラグを 11 通り、独立変数 SHARE が 3 通り、独立変数 SHARE のタイムラグが 11 通りで合計 726 通りの計算を行った。

### 3.3 重回帰モデルの推定結果

本モデルでは二つの独立変数にタイムラグを考慮し、どの程度のタイムラグを折り込むと妥当なモデルとなり得るのかを検討した。その結果、技術機会の代理変数とした1社あたりの研究開発投資に関するタイムラグを7年から10年、専有可能性の代理変数とした市場集中度に関するタイムラグを2年とした場合に極めて妥当な有意な結果が現れた。図3-3に1社あたりの研究開発投資のタイムラグを7年、市場集中度のタイムラグを2年とした場合の推定結果と1社あたりの研究開発投資のタイムラグを10年、市場集中度のタイムラグを2年とした場合の推定結果を示す。

図3-3 回帰分析

		R <sup>2</sup> =0.93		F検定有意確率 0.000002	
		非標準化係数	標準化係数	T値	T検定有意確率
技術輸出 累計 市場集中度 上位20社 研究開発投資の時差 7年 市場集中度の時差 2年	定数a	-472465.676		-3.362	0.007
	RDの係数b1	1.210	0.797	8.650	0.00001
	SHAREの係数b2	15253.590	0.300	3.249	0.009

		R <sup>2</sup> =0.97		F検定有意確率 0.000004	
		非標準化係数	標準化係数	T値	T検定有意確率
技術輸出 累計 市場集中度 上位10社 研究開発投資の時差 10年 市場集中度の時差 2年	定数a	-183529.625		-3.942	0.006
	RDの係数b1	1.707	0.797	9.714	0.00003
	SHAREの係数b2	8474.711	0.269	3.283	0.013

これによると技術機会と専有可能性という二つの変数は統計的に有意にイノベーションに影響を及ぼしているものの、技術機会がより大きくイノベーションに寄与していると結論付けられる。

またこのモデルを用いて他産業についても分析してみたが、化学産業ほど当てはまりは良くなく、特に市場集中度に関しては負の影響を与える場合も存在した。しかしながら一般に産業内の市場集中度が低いほどイノベーションが活発であるとも考え難く、モデル推定にあたっての代理指標の選定に問題があったのではないかと考えら

れる。確かに市場を確保できるという期待はイノベーションを活発化させるであろう。しかしイノベーションの代理指標に用いた技術輸出額に対して市場を確保できるという期待がどのような産業においても必ず直接の影響を及ぼすということではないのかもしれない。この件に関してはさらにイノベーションの派生と波及に関する議論をさらに深め、全産業に通用するモデルの構築を目指す余地が残されていると思われる。

### 3.4 事例分析の視点

既に化学産業が本研究にとって極めて興味深いことは説明した通りであるが、実際に化学産業の事例を見る前に本研究ではどのように事例を見ていくのかという分析の視点を整理し、化学産業がその分析方法を用いるに相応しいかを再検討する。

合併や提携の主要な目的は自社が保持しない経営資源の獲得である。この場合の経営資源というのは販売網であったり生産設備であったりするが、本研究で注目するのは経営資源としての技術力である。合併や提携によって外部の技術力を獲得しようとする場合、それをいかにしてイノベーションに結び付けうるだろうか。

本研究では合併・提携の形態の違いについて注目する。合併・提携の形態の違いとは、第一は各々の企業が保有する事業分野による相違である。同じ事業分野で合併・提携し量の拡大を図るのか、あるいは違う事業分野において手を結ぶことで事業の幅を拡大するのかと言う問題である。そしてもう一つの形態の違いとは組織の統合の問題である。合併・提携の後には組織を完全に統一してしまうか、既存の体制のまま分立させておくかという問題である。

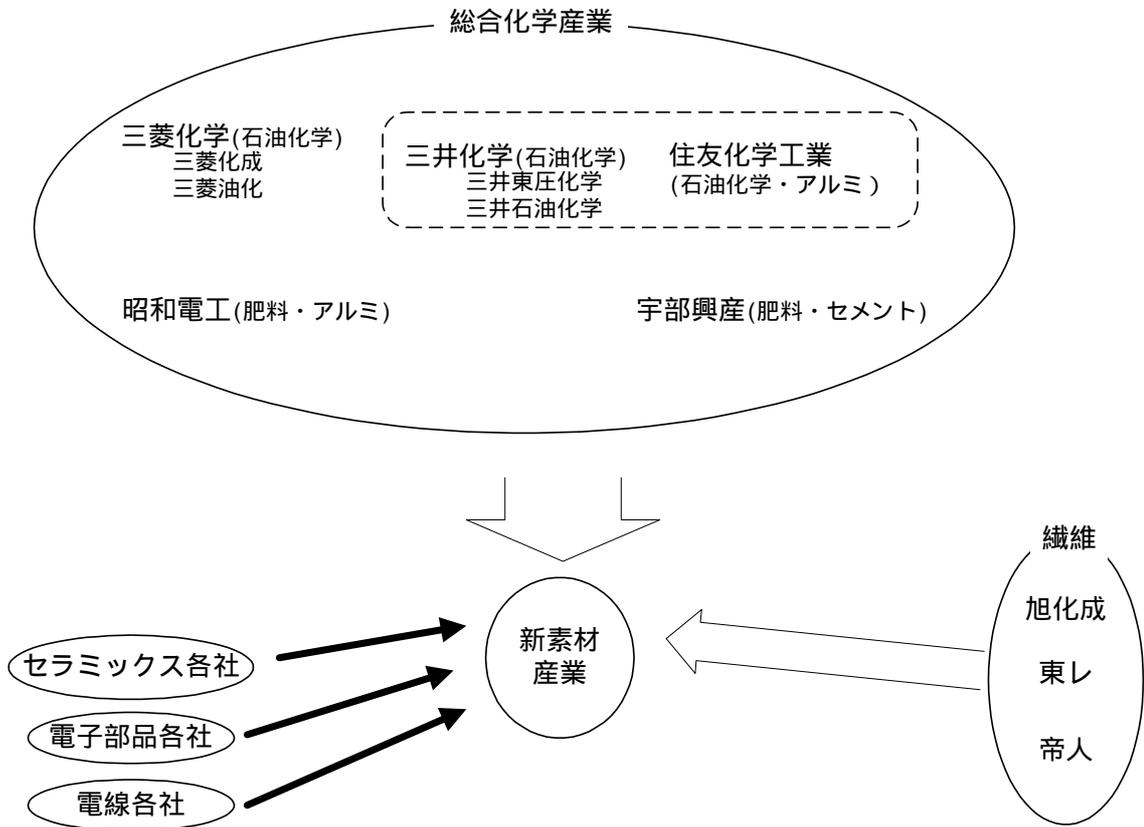
重複する分野において研究資源の統合を行えば企業全体の規模の経済の他に研究分野において規模の経済性が発揮されうる。また、違う事業分野の研究資源を統合した場合はシナジー効果で思いもよらぬ発見などがあるかもしれない。同じ事業分野の研究資源を分立させた場合は分立した研究機関同士で競争が起きイノベーションが活発化される場合もあるだろう。

そして化学産業はこれらの違いを分析するための事例として適切であると考えられる。というのも、後で再度説明するが化学産業の事業は多岐にわたり参入企業も様々である。その一方で石油化学工業などの基幹分野がはっきりしている。このため化学産業内であっても事実上は異分野間での合併・提携であることも多く、しかし重複する基幹分野同士の合併も起きている。このように事業の重複と相違という点で見ると場合に化学産業は分析対象としては優れているのである。

### 3.5 化学産業の事例分析

ではまず日本の化学産業の概観について触れることとする。化学産業の特徴の一つはそれ自体の定義が難しいということにある。通常、産業の名前はその産業で作られる最終製品の名前で表されるものが多く、自動車産業であれば自動車を作る企業群であるし食品産業であれば食品を作る産業に他ならない。しかし化学産業の「化学」は最終製品ではなく、科学の一分野の名称である。化学産業は化学を用いて何かを作る産業であり、この何かと言うものは実に多岐に渡る。日本標準産業分類では製造業の一分野として化学工業があり、その中に化学肥料、無機・有機化学、化学繊維、油脂、化粧品、医薬品、その他の8分類に分けられさらに43の小分類に分けられている。科学技術研究調査報告による分類でも日本標準産業分類にほぼ対応し、製造業の下に化学工業が位置し、そこからさらに4分類に分けられる。ところが、実際の企業活動ではこの産業分類の枠に留まらない展開を見せている。化学産業の企業は化学という技術を核に上流から下流に展開していき、また化学の技術を手に入れて他産業から化学工業の下流部門に参入して来た企業もある。これは他産業の製品に化学応用製品を用いることが増えてきたからである。例えば、従来は綿や毛、絹を用いていた繊維に石油化学製品であるナイロンやアクリルを用いることになったために繊維産業各社は事実上化学産業の分野で活躍することとなっている。また一部の電子部品や半導体の材料に化学応用製品を用いるために電子部品メーカーが化学工業製品を扱うようになったこともあげられる。

図3-4 化学産業への参入



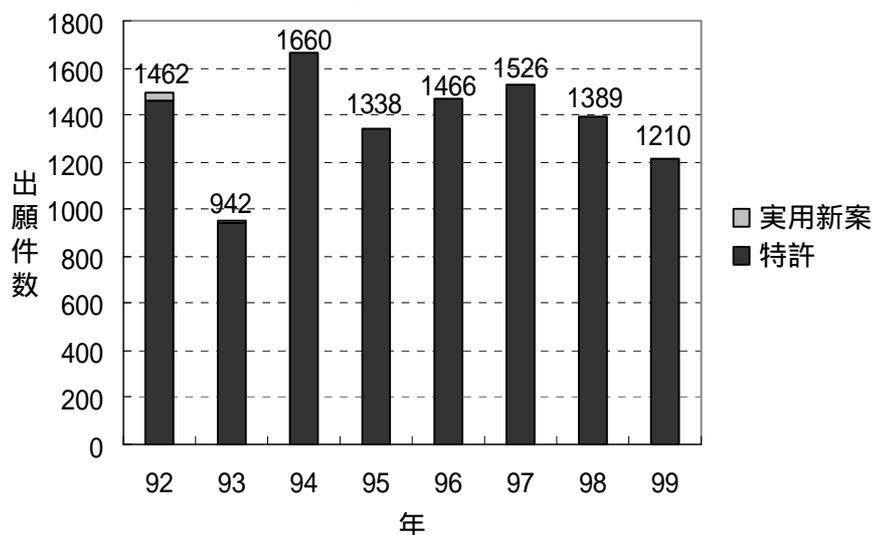
まず総合化学工業各社の合併の動きを追ってみる。化学産業において川上に当たる素材系化学工業は鉄鋼など他の素材系産業と並び典型的な装置産業であると言われる。しかし日本の鉄鋼産業が国際市場において大きなアドバンテージを有するのに比べて日本の化学工業は国際競争の点では弱い。日本の総合化学最大手の三菱化学の年間売上高は1.7兆円に留まるのに対し、世界最大手の総合化学メーカーのデュポン(アメリカ)は2.9兆円、BASF(ドイツ)は2.7兆円を記録している(いずれも2000年度)。このような状況の中で日本の総合化学企業は1980年代から集約の動きはあった。高度成長期が既に終わり過当競争と言われた総合化学メーカーは生産設備の稼働率低下などがあり事業統合の動きがあった。しかし80年代後半の好景気で再び生産を拡大し業界の再編は進まなかった。そしてバブル景気が終わった1990年代中ごろ、再

び合併による大規模化の動きが起きた。まず 1994 年三菱グループの二つの石油化学会社、三菱化成と三菱油化が合併し三菱化学となった。さらに 1997 年には三井グループの二つの石油化学会社である三井東圧化学と三井石油化学が合併した。

では、この三菱化学の合併について研究開発の点ではどうであったか。三菱化学は合併の際に選択と集中をキーワードにしていた。そしてこの行動は「生産性の向上とコスト削減をもたらした」という経営陣の声とは裏腹に従業員数の削減を行っただけで財務指標を見る限り業績が飛躍的に伸びたとは言えないと一般に評されている(日経ビジネス 1998/12/07, 東洋ビジネス 1998/05/23)。これはそもそも素材産業が衰退しつつある産業であるという点に原因があるかもしれないが、合併統合が遅いあるいは不十分であったことが原因と目される(日経産業新聞 1997/07/29)。三菱化学は合併統合にカンパニー制を採用した。巨大化する組織を効率よくカンパニーごとに運営していくという考えは悪くは無いが、この時に従来の三菱化成と三菱油化の企業体制を持ち込んだ。研究開発体制はそれぞれ従来の二つの企業の二つの研究所と各事業所の開発センターに分離し、公式な制度上は研究開発を統括する部署もあったが実際には事業部やその物理的な場所による影響を各研究拠点は受けていた。また、その際に三菱化成と三菱油化で合わせて 3000 人以上いた研究者は 2650 人に減少させた。これが合併から数年

の動きである。そしてこの経営行動は前述の通りそれほど成功したとは言えないものと考えられる。イノベーションという点に関して、日本国内での特許出願件数も伸びたとは言えず短期的な影響は無かったと言える。

図3-4三菱化学の特許実用新案



出所：特許庁 特許・実用新案公報 D B

しかし、最近になって三菱化学は研究開発体制を含め事業の再編成に乗り出した。1999年には稼ぎ頭であった医薬品部門を切り離し、東京田辺製薬と合併させて三菱東京製薬が誕生した。その際には三菱化学の合併時とは違い、東京田辺製薬のかずさ研究所と三菱化学の横浜研究所の医薬品部門を統合する手法を取った(注)。また三菱化学本体では最高技術責任者(CTO)としてアメリカのマサチューセッツ工科大学教授であったステファノポーラス氏を招聘し、ステファノポーラス氏の指揮で研究開発体制の再編成を行っている。まず社内に研究開発を統括する科学技術研究センターを新設し、その下に「テクノロジー・プラットホーム」と呼ぶ基盤技術を核とした20人から30人程度の小規模の研究所を設けて基礎研究を行うことにした。そして新製品開発に当たってはプラットホーム横断的なプロジェクトチームを編成し作業にあたるという。また組織改変のほかにも研究者に一人当たり最高で二億五千万円の特許報奨制度を導入することなどにより研究開発の活性化を目指している。

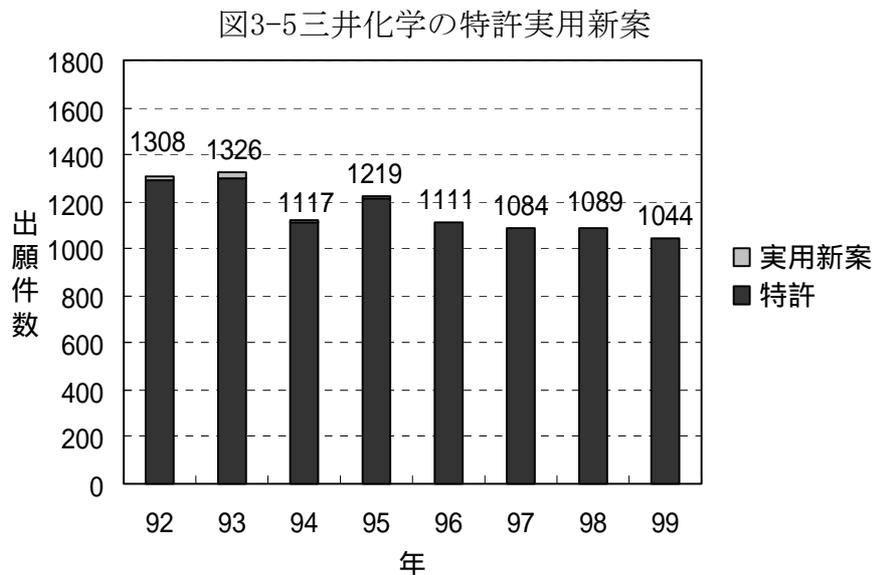
この研究開発体制の再編成が果たしてイノベーションに結びついているのかどうかは未だ検証し得ない。しかし三菱化学が2001年に投資家向けに「研究及び技術開発(R&TD)の“改革及び活性化”について」と題されるドキュメントを発行した後に、それまで200円台後半で低迷していた株価が300円まで上がったことは市場がこの改革に期待をしていることの現れだと考えられる。

一方、三菱化学に対抗する形になった三井化学の合併に関してはどうであっただろうか。三井化学では1997年の合併当初から「2007年に世界で存在感のある総合化学企業になる。あえて売上高でいうなら単独で1兆2000億円。」(日経ビジネス1999/10/25)という目標を会長の幸田重教氏が掲げた。そして幸田会長の指揮の下で過剰な工場設備の停止や石膏ボード事業の売却、合成ゴム部門の切り離しなどの対策をど次々に実行していった。この中で研究開発体制も整えられている。両社の研究所は10箇所に分散されていたが、合併後に4箇所の研究拠点を完全に廃止し残りの研究拠点も旧三井石油化学の研究所がある袖ヶ浦を60億円かけて増築、そしてこの袖ヶ浦とその周辺に集約させつつある。また幸田会長自ら袖ヶ浦の研究センターにおいて研究所統合の重要性を研究者たちに説いた。さらに宇部興産との共同出資で作る合成樹脂メーカーのグランドポリマー社の研究所もこの袖ヶ浦に集約させた。さらに三井グループ共同出資の植物バイオ研究所を解散させ、東ソーと電気化学工業の三社で運営していた大洋塩ビを独立させるなどで合併だけではなく提携関係の見直しで研究開

発の集約を行っている。

三井化学のこの研究所統合の動きはイノベーションにどのような影響を与えたであろうか。単純に売上高のみを見るならば1998年の8500億円から2000年の9400億円まで2年連続

で伸びている。しかし営業利益は1998年の582億円から2000年の545億円と2年連続で下がっている。研究開発に関しては、日本国内で出願した実用新案と特許の数も増えてはいないどころか



出所：特許庁 特許・実用新案公報D B

1992-93年から比べると減少している。技術料収入は合併前の1997年に100億円だったものが2000年には80億円になっている。このことは研究開発事業の失敗を意味するのだろうか。97年に合併してまだ4年という時間を考えると早々に結論を下すことは難しいが、一概に失敗であったと結論すべきではない。昨今の日本の経済状況の中で目に見える成長をためすこと自体難しかったかも知れず、また合併とそれに伴う統合の作業にはコストがかかり短期的に成績が落ち込むこともあるだろう。そして、三井化学の研究開発が成功したと思える数字も出ている。三井化学では新製品の投入に関して強気の姿勢を見せている。2000年には新製品の売上高比率が2.5%であったものを2003年の目標は10%に設定し、新製品だけで1181億円の売上げを目指していた。さらに実際には2001年度中間決算段階では中途目標を達成し、2003年の目標を1290億円に上方修正している。このことは研究開発が成功しつつあることを示していると考えられるべきではなかろうか。

そして、三井住友銀行の誕生など三井グループと住友グループのパートナーシップの強化に伴い、三井化学は住友化学工業と合併を決定し2004年の三井住友化学の誕

生に向けて既に統合作業に乗り出している。三井化学に統合された三井東圧化学と三井石油化学の両企業がもともと石油化学から出発したのに対し、住友化学工業は化学肥料とアルミニウムの電気精錬から出発して石油化学を含めた総合化学メーカーとして発展した経緯がある。そのため三井化学と重なる事業も多いがそうでない事業もまたある。石油化学に関しては三井化学と統合されることで企業規模では三菱化学を抜いて日本最大になることが予想され、世界的に見ればデュポンや BASF にも伍することのできる規模となる。実際に住友化学工業社長は「目指すのは 21 世紀の化学業界でのグローバルリーダー」と言い切る(日経新聞 2001/01/12)。まだ研究開発体制がどうなるかはわからないが、規模だけではなく研究開発競争でも世界的プレイヤーになれるかどうかは注目すべきである。

これら総合化学メーカーの動きは事業のスリム化を伴い、三菱化学も三井化学も研究者の数を減らしている。もともと衰退しつつある産業で不景気の時代に行われたことなのでアグレッシブな研究開発の拡大は行えないと考えるべきであろう。とは言うもののイノベーションの元となる研究開発を縮小させる一方では長期的な成功は見込めない。三菱化学の改革や三井化学の研究開発の集約はそうした苦境の中でいかに効率よくイノベーションにつなげてゆくかという点で注目できる。

では総合化学以外の化学産業に参入した企業はどうであろうか。川上の素材系化学工業に比べて川下の応用製品市場では繊維や電子関連からの参入があり、それらは合従連衡しつつ経営している。例えば東レは化学繊維から発して応用的な化学工業製品に進出しエレクトロニクスなども手がけるようになった。その過程ではアメリカのデュポンとポリエステル事業の合弁会社を起こすなど自社だけではなく提携で広く研究開発を行っている。

独創的な研究開発で有名な企業 3M(アメリカ)の日本子会社である住友スリーエムは、住友電気工業との合弁企業である。住友スリーエムの事業は 3M 本社と重複するが、3M にとっては外国市場を対象として別会社を作ったに過ぎない。一方の住友電工は、もともと電線などの金属線を手がけていた企業であるが、電線から電気・電子部品に手をのぼし、あるいは電線から光ファイバーへと幅を広げることで化学工業へと進出した。住友電工で研究開発を行う一方で、住友スリーエムはアメリカ本国の 3M と同じ文化のもとで独自に研究開発を行っている。住友スリーエムは長い間アメリカ本社の研究開発成果を日本市場に売り出す役目を担っていたが、近年では独自開

発の物を売り出すなどで研究成果を挙げている。

(注)：その後三菱東京製薬はウェルファイドと 2001 年に合併し三菱ウェルファーマとなった

## 3.6 考察

本章では前半では合併がイノベーションに至る道筋を考え、これを検証するために重回帰モデルを推計して検証した。結果は化学産業において技術機会は10年近い長い懐妊期間を経てイノベーションに達し、専有可能性は2年程度の比較的短いタイムラグの後にイノベーションに結びつくという結論を得た。特に技術機会に関するタイムラグが長いという点に関しては化学や医学において長期間の持続的な研究開発が必要であるという一般的な考え方に一致する。

化学産業の事例では同業である石油化学会社の2社が合併して出来た三菱化学は合併後に研究所の統合を行わなかったがその後統合に向かったと捉えることができる。また統合しなかった時の企業実績は悪く、そのため思い切った統合を行うようになったものの統合が果たしてプラスの成果をもたらすかどうかは未だわからない。一方、同じく同業の石油化学会社の2社が合併して出来た三井化学は合併時から全社的に統合を推し進め、研究開発部門も集約しつつある。また従来提携関係を結んで各所で研究していたものを本体に統合、あるいは廃止することによりこれも集約の方向に進んでいると言える。

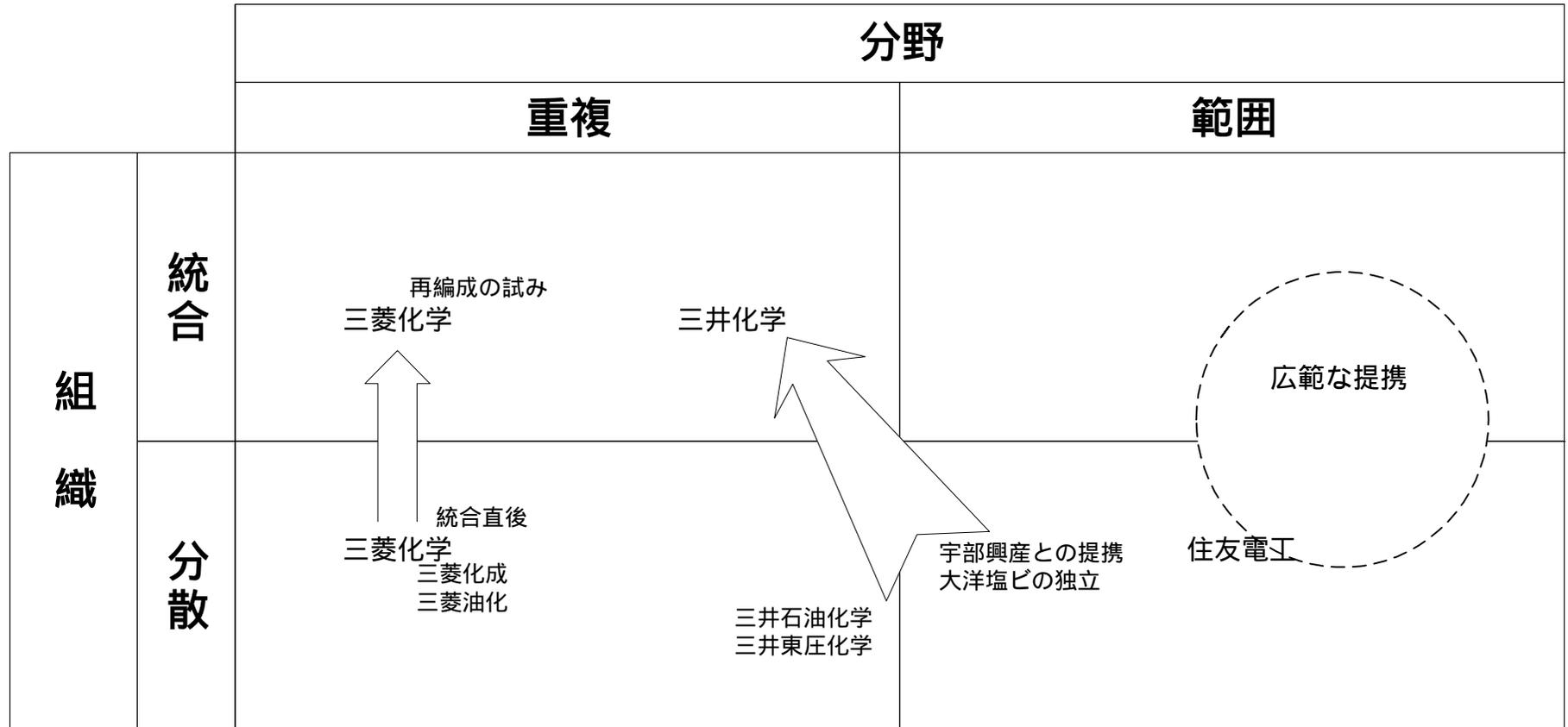
図3-6は縦軸に研究開発組織の分散か統合かを、横軸に事業分野が重複か分散かを現している。三菱化学は合併当時は左下のセルに位置したが、近年の研究開発体制の再編で右上のセルへと移動しようとしている。三井化学も元々石油化学2社を合併させたもので事業分野は重複しているが、その上なお事業の絞込みを進めている。また合併当初から研究所の統合に熱心である。先ほどの図では三井化学の合併とその後の絞込みはより図上の左上を目指していると捉えられるであろう。

三井化学の組織統合は成功と単純に言えるだけの成果を未だ現していないものの、新製品開発などで明るい兆候を示している。この三菱化学と三井化学の事例は研究開発組織の統合か分散かということで対比できる。統合しなかったあるいは出来なかった三菱化学は合併の効果が上がらず、統合した三井化学は効果が見え始めている。もし三菱化学が今進めようとしている研究開発体制の再編成を成し遂げ、そしてそれが研究開発と経営全体にとってプラスの効果をもたらすようであれば同業企業による合併と組織統合が経営にとってはプラスになると言えるのではなかろうか。しかしこ

のことは研究開発の規模の経済性を示すものであろうか。もちろんそういう見方も可能であるが研究者個人にとっての技術機会は企業の事業分野が重複しているかどうかには関係がない可能性もある。つまり全く同じ研究を同じ方法で行っている研究者がいなくとするのならば研究者や研究チーム単位で技術機会が増大したとも取れる。また、本章前半でのモデルの検証を行った結果、技術機会の増大がイノベーションに効果をもたらすまでには10年近いタイムラグを要することがわかった。三菱化学の誕生が1994年、三井化学は1997年である。三菱化学はそろそろ目に見える結果が現れる頃であり、三井化学はもう少し待つべきかも知れない。しかしながら市場の変化は早く、当の三井化学には再び大型合併が控えている。そうした中で合併による技術機会の増大をいかに素早く経営成果に結びつけるかということは新たな問題になってくるであろう。

また、同じ化学工業でも製品に様々なバラエティがある川下の応用製品市場ではまた別の知見が得られる。応用製品市場において強力な存在感を示す企業は今のところ無く、川上の素材系製品を手がける総合化学メーカーも川下に展開し、関連する繊維産業や電子部品産業もこの分野に参入している。またこの川下の一分野だけを手がける中小の企業も多く、市場は細分化されている。各社はそれぞれ得意な分野や関心の無い分野を持ち、あるいは他の主力と位置付ける産業分野での展開を補完する目的で参入している。このような状況の中では川上の素材系企業で起きたような同事業を抱える企業の規模の拡大を目指しての大型合併は起こらずにそれぞれの分野で提携を続けることになるであろう。場合によっては研究開発領域が一部重なることもあるが、素材系化学工業のように基幹部分が重なるようなことはない。図3-7ではそういった提携関係を表の右に置いた。ここではこういった表の右側に位置する提携関係がどのように移動していくか、そして化学工業における合併や技術提携が本業の繊維やエレクトロニクスにどういった影響を与えたかについて議論をさらに深める必要がある。

図 3-7 化学産業での合併提携マトリクス



## 第4章

# コンピュータ通信機器産業の分析

### 4.1 分析対象としてのコンピュータ通信機器産業

第3章では日本の化学産業について取り上げたが、企業の合併や提携に関する一般則を導き出すのにそれだけでは心もとない。ここでは日本の化学工業と同様に合併や提携が盛んな産業としてアメリカのコンピュータ通信機器産業を取り上げる。しかし日本の化学産業とは合併が盛んであるというだけでそれ以外の共通する要因は一見して見当たらない。この章ではこの共通性のないように見受けられる二つの産業において合併がなぜ盛んなのかを論じていく。

## 4.2 シスコシステムズを中心とした事例

アメリカの情報技術産業では多くのベンチャー企業が勃興すると共に、その分だけ多くの企業が消えていく。資金を使い果たし解散する企業もあるが、より大きな企業に買収されて消える企業もある。ここでは買収する側の企業のうちのいくつかを見てみることにする。

買収によって大きくなった企業として近年で最も有名な企業はシスコシステムズであろう。シスコシステムズは 1984 年にスタンフォード大学の研究者らによって築かれた。ちょうどコンピュータネットワーク市場の成長が始まっていたこの時期にルーターなどを売り出したシスコシステムズは順調に業績を伸ばしていった。1990 年には NASDAQ に株式を上場し、その頃創業社長からプロの経営者にバトンタッチするなどの適切な経営判断で成長していった。現在では世界中で 37,000 人の従業員が 220 億ドルの売上げを産み出している(2001 年)。

そして現在シスコシステムズが注目されるようになったのはインターネットプロトコルに対応する高性能スイッチなどにいち早く進出し今日のインターネットのバックボーンを支える重要な製品を多数作っているからだけではない。その経営手法が特徴的であるからに他ならない。

シスコシステムズは積極的な企業買収で急成長を遂げたことが今では注目の的となっている。シスコシステムズの使う言葉に A&D (Acquisition & Development, 買収・開発) というものがある。R & D (Research & Development, 研究・開発) と M & A (Merger & Acquisition, 合併・獲得) を組み合わせたものである。通常 M&A は出来上がった企業を買収するという意味合いが強いが、A & D は製品開発のための開発チームを外部から取り込むという意味合いが強い。そのために対象となるのは独創的なハイテクを持ったスタートアップ企業である。企業買収の最大の目的は相手方企業の人材確保である。そしてこの買収を繰り返すことでシスコシステムズは大きくなった。シスコシステムズが買収を行ったのは 1993 年のクレセントコミュニケーションズが最初である。そして翌年には 3 社を買収、その後の買収件数は伸びつづけ、2000 年までに合計 71 社を買収した。この 71 社を買収する間にシスコシステムズの売

表4-1 シスコの買収件数

年	買収件数
1993年	1
1994年	3
1995年	4
1996年	7
1997年	6
1998年	9
1999年	18
2000年	23
2001年	2
合計	73

出所：<http://www.cisco.com/>

上げは 100 倍弱になったのである。

シスコシステムズでは研究開発に力を入れているのではあるが、研究開発の流れはマーケティング主導で、市場が求めるものを開発し開発できない場合はそれを開発できる企業を買収するという姿勢で一貫している。シスコシステムズにとって最初の買収となったクレセンドコミュニケーションズの時も、シスコシステムズにとって大口の顧客であったボーイング社が求めるものを自社で開発できず、実際にボーイングがクレセンドコミュニケーションズに発注をしようとしたのでシスコシステムズはクレセンドコミュニケーションズを買収しボー

ーイングからの大口の発注を自社で受けることが出来たのである。このことは競合する他社を買収することによって市場を独占し、このための短期的な出費を独占の利益から賄おうとするものではない。ボーイングという顧客が求めている製品開発力が自社に無いので買収によって顧客の求める製品開発力を手に入れようとするものである。

シスコシステムズでは研究開発のための買収を行う際、その買収相手の選定にはいくつかの基準を設けている。それは財務面で株主に利益をもたらすか、企業カルチャーなどの相性、ビジョンの共有が可能かなどあたりまえのものであるが、もう一つ重要な基準は距離的に近いかどうかと言うものである。

シスコシステムズは買収後の組織統合を前提としている。企業カルチャーや経営理念の相違は組織統合に大いなる障害となるし、距離的な近さも同様である。シスコシステムズの A & D の目標は買収先企業の開発していた製品を買収後三ヶ月から六ヶ月の間にシスコシステムズの名前で出荷することである。このため買収契約は速やかに行われ、買収後は買収先の企業を即座に解体してシスコシステムズの中に人材を埋め込んでしまう。実際にこの買収後の素早い統合が難しいとして買収した件数と同じくらいの数の買収を断念している。

シスコシステムズが合併によって成長したことは疑いようが無いが、見落とされがちなことは常に合併に頼っているわけではなく、相手によっては提携という形でパートナーシップを築くという点である。例えば自社ではスイッチやルーターといった機材の開発と販売を行い、システム管理やトータルソリューションの分野は提携企業に任せる。あるいは日本に本格的に進出した際のことであるが、日本子会社設立の際にはNEC、富士通、松下電器、東芝、日立、沖電気などの大手コンピュータ・ネットワーク関連会社から出資を仰いでいる。これは、当時シスコシステムズはインターネットプロトコル対応製品にシフトしたもののまだ日本市場ではインターネット市場が大きくなり、デファクトスタンダードが確立していない状態であったので日本の大手企業と連携して市場の確立を目指したものである。製品の開発は買収によって実現し、それ以外の周辺分野に関しては柔軟に提携関係を結んで市場に参入していくという点を心がけている。

シスコシステムズのような買収による研究開発の推進と企業の拡大がいつもうまくいくかというところでもない。シスコシステムズと同じコンピュータ通信機器メーカーだったシノプティックとウェルフリートの二社が1995年に合併してベイネットワークスが誕生した。ベイネットワークスはシスコシステムズを凌ぐコンピュータ通信機器産業の巨人であったが、元になったシノプティックはアメリカ西海岸の企業であり、ウェルフリートは東海岸の企業で両社の統合はうまく進まずその後の市場の成長以上にはベイネットワークスは成長しなかった。そして1998年ベイネットワークスはカナダの電話通信企業のノーザンテレコム(ノーテルネットワークス)に買収された。ノーテルネットワークスは元々電話通信の企業であったがベイネットワークスを始めとしていくつかのアメリカのインターネット関連の企業を買収しコンピュータ・ネットワーク市場で急拡大を続けている。そしてシスコシステムズほど派手な買収は行っていないものの市場の成長と共に成長している。

また類似の事例では1997年のスリーコムによるUSロボティックスの買収もあげられる。スリーコムもまたコンピュータ通信機器のメーカーであるが、シスコシステムズより個人ユーザー向け製品など幅広いラインアップを持っていた。そしてUSロボティックスもまた個人ユーザー向け商品主体であり、スリーコムはシスコシステムズとは違った方向に拡大をしようとして合併を選んだ。そして1997年中に製品ラインアップを統合して新製品を出すなどで順調に統合を進めた。しかし、その成長はシスコに

は及ばず 2000 年の売上げはシスコの 4 分の 1 程度である。

そしてこれらの企業も、2001 年のいわゆる I T バブルの崩壊を受けて苦境に立っている。華々しい成功を遂げたと言われるシスコシステムズは 2001 年度は後半の売上げが減少し最終的には 10 億ドルの赤字となった。それまで人材を確保するための買収を繰り返してきたシスコシステムズが 8500 人のレイオフを行うというから経営方針の転換とも取れる。ノーテルネットワークスも売上げを前年から 100 億ドル、37% 減らし 1 万人のレイオフを発表した (ZDNet 2001/04/23)。スリーコムも同様に 15 億ドル、35% 売上げが減少し 3000 人のレイオフを公表 (ZDNet 2001/05/08) , CEO のクラフリン氏は「3Com が近いうちに買収に乗り出すことはまずない」と語っている (ZDnet 2001/08/03)。

## 4.3 考察

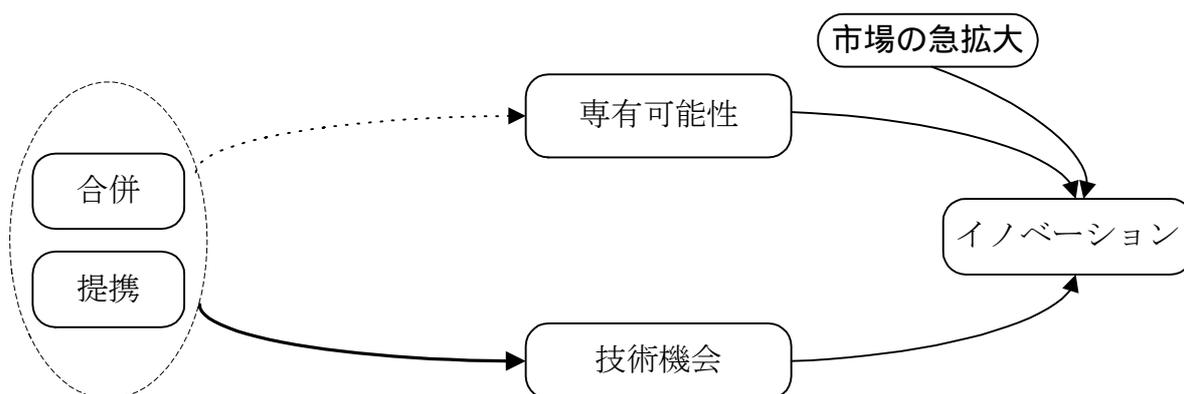
本章ではシスコシステムズを中心としたアメリカのコンピュータ通信機器産業の合併について取り上げた。以下では第3章で取り上げた日本の化学産業と対比することで、アメリカのコンピュータ通信機器産業と日本の化学産業の差異をより際立たせていきたい。

シスコシステムズが標榜するA&D (Acquisition & Development, 買収・開発)の特徴は研究開発を主たる目標としていることと、買収後は統合することを前提としているところである。このことを第3章で使った枠組みに従って分析すると、シスコシステムズは事業の広範な拡大は行わず、ほとんど重複している事業分野で自社の持ち得ない製品の開発力を手に入れるために合併し、そして合併後は必ず研究開発部門を含めて全社的な統合を行う。そして自社の主力製品であるルーターやスイッチなどの製品開発とは直接関係がない、いわば補完的な部分に関しては買収を伴う無理な内部化は行わずに緩やかな提携によって自社製品の普及を図る事にしている。また、スリーコムもUSロボティクスなどを買収・統合して成長した。一方ベイネットワークスの場合は全社の統合がうまく出来ずに経営が不振に陥りノーテルに買収された。

日本の化学産業で起きている「規模の拡大による競争力の強化が必要」(住友化学工業および三井化学によるプレスリリース 2001/04/19)という考えの元での合併とは違い、シスコシステムズなどの買収や合併は研究開発という目的がはっきりしている。そして他社の研究開発部門を吸収し、完全に自社のものにするために統合して短期間の内にその成果としての製品を開発している。これは将来の市場の要求をにらんだ研究開発プランとそのための買収であり、その将来とは一年あるいは数ヶ月先という比較的近い未来のことである。これはターゲットが近い将来であるために市場の予測がつきやすく、そのためのプランが建てやすいということであり、言い換えるならば近い将来に市場を占有率を高められるという期待が強いことを意味する。だからこそ各社は競って研究開発に投資し、コストのかかる買収なども行うことができた

考えられる。ただし、ノーテルやスリーコムと違いシスコシステムズの場合はまだ製品をほとんど世に送り出していないスタートアップ段階の企業の買収が多い。これは買収によって市場のシェアを増やすことが出来ないため専有可能性を買収や合併ということから直接高めているわけではない。この場合は合併が専有可能性を経由してイノベーションに結びつくという経路は無い、あるいはあったとしても極めて細い道筋なのであろう。しかし、コンピュータ通信機器産業は近年のパソコンを中心とするコンピュータ・情報産業の飛躍的な拡大に乗って市場全体が大きくなりつづけた。このことは仮に相対的な市場シェアが変わらなくても製品化による利益期待が大きいのでイノベーションへのインセンティブが高まっていたものと考えられる。

図4-1 急成長産業における合併・提携からイノベーションへの経路



そして、この場合の買収や合併には大きな問題がある。1年あるいは数ヶ月先の市場をターゲットにして買収や合併を行う以上は、それよりさらに短い期間内で合併に伴う統合作業を完了させなければならない。言い換えれば、短期間に統合作業をスムーズに行えない企業は安易に合併や買収という手段をとるべきではなく、実際にベイネットワークスなどのように失敗した事例もあり、成功したシスコシステムズのような企業は組織運営が巧みであったと結論付けられる。

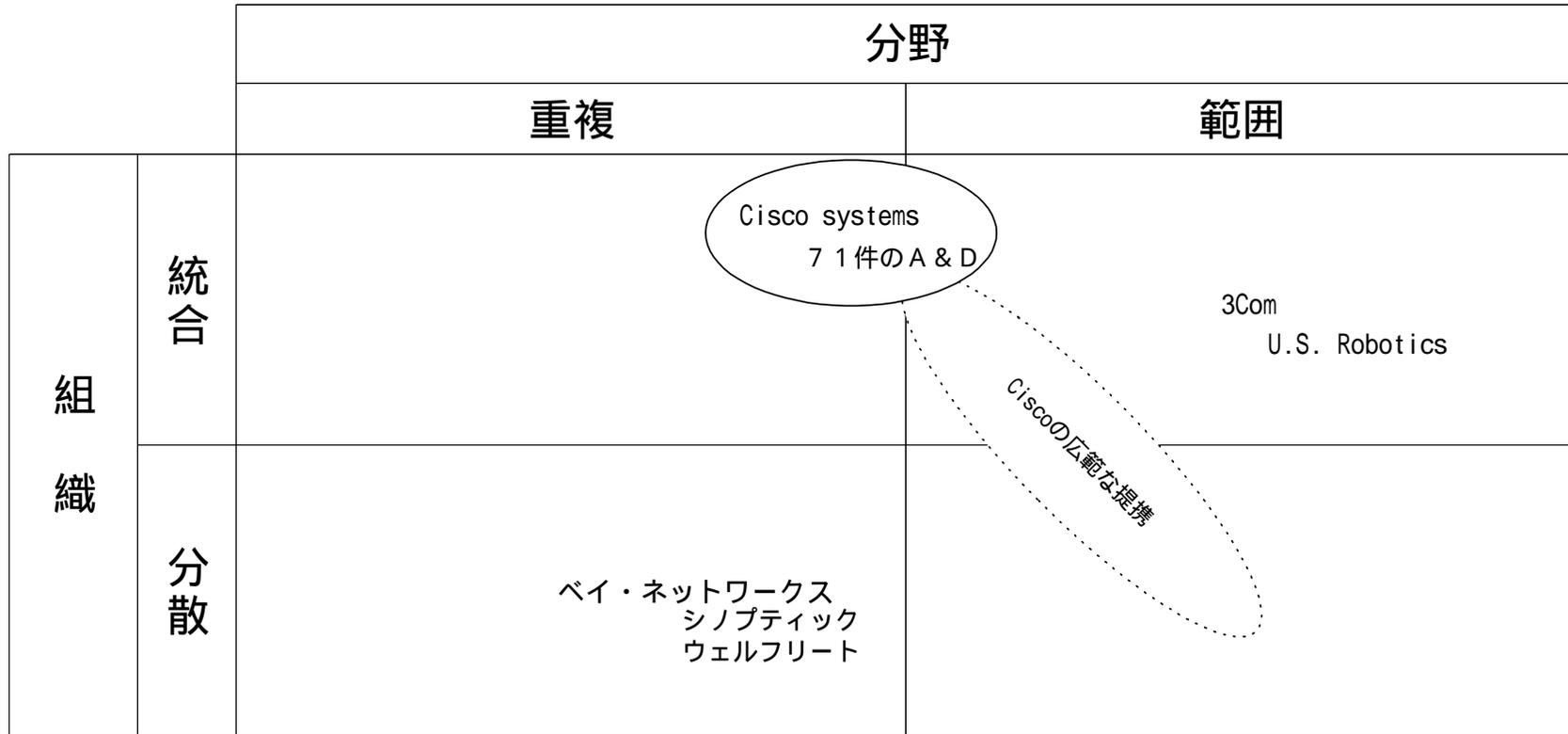
また、コンピュータ通信機器産業は化学産業ほど技術が多種多様あるわけではないのでシスコシステムズは自社にない製品開発力を手に入れるためにA&D（買収・開

発)を繰り返しているが、これは製品のコア技術にそれ程の大きな相違は無い。つまりシスコシステムズやスリーコムが買収する企業の研究開発範囲は大きく異ならない。そのような企業が統合されることは、これまで無い組み合わせの技術が融合して全く予期しない画期的な新製品が生まれるというような極端な結果をもたらさないが、技術シーズの複合で技術機会は間違いなく増大しているのである。

一方の日本の化学産業は、アメリカのコンピュータ通信機器産業の企業のように研究開発に目的を絞った合併を行っていない。第3章で見たとおり市場の専有可能性は2年程度の比較的短い時間を経てイノベーションに影響を与え、そして化学産業で起きたような既に市場に製品を供給しある程度の規模の市場を抑えている企業同士の結合は市場の占有の程度を直ちに引き上げることになる。また、化学産業のような市場が衰退気味の産業ではこの市場シェアを直ちに上昇させる手段は有効であろう。つまりこれらのことは専有可能性に結びつきこれがイノベーションに影響を与えていると考えることができる。しかし、化学産業は数ヶ月先の市場をにらんだ研究開発を行い難く数年先を見なくてはならない。これも第3章で見たとおり技術機会がイノベーションに影響を与えるには10年近い時間が必要である。そして10年先の市場を予見することは難しく、そこに莫大な研究開発投資を行えば10年後に必ず市場を専有できるという期待はできない。このような場合シスコシステムズのような積極的な研究開発のための買収や合併が行い難く、同業企業間の合併によって企業自体の規模を拡大し研究開発投資の絶対額を多くすることで研究開発の成功の確率が大きくなるようにしようとしているのであろう。これは研究開発に伴う大きなリスクに企業の大規模化で対応するという考え方に沿っている。そして合併によってこれまで別々であった研究開発資産が結果として一つの企業の下に集まるのであれば、これによって研究開発そのものの効率を上げようとするのは当然である。そしてこれは、例えば三井化学のように研究開発組織を制度的にも地理的にも統合し技術機会の増大を図るといようなものであろう。しかし、この技術機会増大を図る統合作業も仮に上手くいったとしても本格的にこの効果が現れるまでには10年近い年月がかかるのである。合併による固定費の削減などでもたらされる経営成果は場合によっては即時に現れるかもしれないが、研究開発の効果はそうではないので安易な期待を抱いて合併に走ることは危険であり、また合併を行ったのならば長期的視野にたって統合作業を行い、成果を確実に摘み取るべきであろう。

さて、ここまで急成長のコンピュータ通信機器産業と衰退産業の日本の化学産業という位置付けで対比してきたが、既にアメリカのIT産業の好景気は終わり調整の時期に入ったといわれる。このような状況下ではここで取り上げたアメリカのコンピュータ通信機器産業が積極的な買収を控えるようになった。先にあげたようにスリーコムでは経営者はそう明らかにし、シスコシステムズの2001年の合併件数は2件に落ちている。これは株価下落などの財務的な要因で買収のための資金が減ったことも一つの原因と考えられるが、市場がこれまでのように拡大しないという予想が製品開発のための合併や買収を手控えさせているのであろう。この好景気の終わりという現象は極めて最近のことで本研究で深く追求することは難しいが、今後のシスコシステムズなどの企業がどのように製品開発を行っていくかについては興味深く見守ることで成熟期産業などに対する新たな知見が得られるであろう。

図 3-7 コンピューター通信機器産業での合併提携マトリクス



# 第5章

## まとめ

### 5.1 結論

本研究は企業の合併や提携がどのようにイノベーションに対して影響を及ぼすかを明らかにするものであった。

従来イノベーションの決定要因についての研究が行われてきたが、これに対し本研究は企業の合併や提携という行動を絡めることによって従来の研究を補強するものである。

従来の研究ではイノベーションの決定要因として技術機会と専有可能性が重要であると考えられてきた。そして本研究では合併や提携によって技術機会と専有可能性を増大させ、その結果イノベーションが促進されるというメカニズムを明らかにした。しかしながら、それぞれの企業や産業の置かれる環境によってはその二つの要因がどれだけの重要性を持ち得るかは変わってくる。成長産業で技術開発にスピードが求められるような産業では予測しやすい近い将来のために積極的な研究開発指向型の合併で技術機会の増大を目指すことが有効である。一方で、持続的に長期の研究開発が必要な産業で、なおかつ衰退産業であれば企業規模の経済性を目指した合併が行われるであろうが、その際にも研究開発組織の統合でよりイノベティブになりえるということである。

また本研究では合併や提携に際して組織を統合するか分立させるかということについても考察してきた。その中で第3章と第4章でのいくつかの事例から、合併したが組織統合を行わないもしくは行うことが出来なかった企業よりも、統合を果たした企業の方がよりイノベティブであるという傾向を見る事が出来た。このことは合併による統合で企業が保有する技術シーズが増えるので、この技術シーズをよりよく組み合わせることで効率的な研究開発を行うことは可能であると言えるのではないか。そしてこのことは統合が出来ない、あるいはしないような合併では意味が薄くそ

の場合には提携による緩やかなネットワークの構築を選ぶべきであるということを示唆している。

また、本研究による実務的含意は以下のとおりである。

まず、化学産業のような装置産業かつ衰退産業では規模の経済性を追求して合併などを行いがちであるが、もし合併を行うとするなら全社レベルでの規模の経済性だけでなく合併後の研究開発組織の統合によってより効率的な研究開発が可能となる。このことは逆に言うと規模の経済性だけしか合併の利点が見出せないようであればそれは本来あるべきはずの合併のメリットの一部を放棄しているかもしれないということになる。

また、成長産業でありなおかつ製品開発が盛んで研究開発のスピードが要求される場合においては、市場の成長にまかせて積極的な研究開発指向型の合併を行うことは有効であるが、合併後の組織統合は他の産業で要求されるスピードよりはるかに速いものであり困難なことでもある。そのことを考慮せずに合併を行いゆっくりと組織を馴染ませるということではかえって研究開発競争に遅れるだけである。合併後の研究開発体制の再編こそが急務であるというのが結論である。

本研究では提携と合併を経営資源の取引を内部化させるための手段として扱い、合併が完全なる取引の内部化だとすれば提携は市場取引と内部化の中間形態であるとした。この中間形態というものは程度の差を含めて多種多様考えられるが、本研究ではそのことにあえて深く留意せずにもっぱら合併企業についてとその企業が行っている提携についてを取り扱った。本研究のイノベーションの促進要因である専有可能性と技術機会という側面から合併と提携を分析するという方法は有効であったと考えるが、この分析方法で提携という中間形態の多様性についての議論を深めることが今後の課題となるであろう。

## 謝 辞

本論文の執筆にあたっては多くの方々のご指導と協力を頂いた。

とりわけ指導教官の永田晃也助教授にはから心構えから研究の方法、文章の書き方、論文の書き方まで一貫して懇切丁寧に指導していただいた。永田晃也助教授の助力がなければこの論文は完成にいたらなかった。永田晃也助教授には最大限の感謝を表します。また私の所属する研究開発プロセス論講座の亀岡秋男教授のお気遣いにより研究だけでなく精神的にも大いに助けられたことに深く感謝します。

またケースを取り扱う際にお話を伺わせて頂いた三菱化学株式会社の馬場由佳様、山形尚子様には厚く御礼を申し上げます。

そして永田研究室のメンバーには大変感謝します。特に後期博士課程の諸先輩方にはゼミ等で多くの有益なコメントを頂いた。また佐々木達也様には本論文要旨のチェックなど多大な協力をして頂いた。改めて謝意を示します。

## 参 考 文 献

Chandler, A.D., Jr. (1962), *Strategy and Structure*, Cambridge, M.A. MIT Press.(三菱経済研究所訳『経営戦略と組織』実業之日本社, 1967)

Cohen, Wesley M., Richard C. Levin, and David C. Mowery, (1987), “Firm Size and R&D Intensity : A Re-examination”, *The Journal of Industrial Economics*, Vol.XXXV, No.4, 543-565

Comanor, W. S., (1967), “Market Structure, Product Differentiation, and Industrial Research”, *Quarterly Journal of Economics*, 81:Nov. 1967

Ghemawat, P., Ghadar,F., (2000), “The Dubious Logic of Global Megamergers”, *Harvard Business Review* 2002 February

後藤晃・永田晃也 (1998) 『イノベーションの専有可能性と技術機会』, 科学技術庁  
科学技術政策研究所

Hamberg, D., (1966), *R&D: Essays on the Economics of Research and Development*. New York: Random House

長谷川信次(1998), 『多国籍企業の内部化理論と戦略提携』 同文館

Levin, Richard C., Wesley M. Cohen, and David C. Mowery, (1985), “R&D Appropriability, Opportunity, and Market Structure : New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses”, *American Economic Review*, Vol.75 No.2,20-24

Mansfield, E., (1968), *The Economics of Technological Change*. New York: W. W. Norton and Company. inc.,

永田晃也・後藤晃 (1998) 「サーベイデータによるシュムペーター仮説の再検討」, 『ビジネスレビュー』 Vol.45 No.3

Poter, M.E.(1998), *On Competition*, Harvard Business School Press, (竹内弘高訳 『競争戦略論 I』ダイヤモンド社, 1999)

Schelling, T. (1960), *The Strategy of Conflict*, Havard University Press.

Scherer, F. M., “Firm Size, Market Structure, Opportunity and the Output of Patented Inventions ”, *American Economics Review*, 55: Dec 1965

Schumpeter J.A.(1912), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (塩野谷裕一・中山伊知郎・東畑精一訳 『経済発展の理論』 岩波書店, 1980)

Schumpeter, J. A., (1950), *Capitalism, Socialism, and Democracy, 3rd edition*, Harper & Row (中山伊知郎, 東畑精一訳 『資本主義・社会主義・民主主義』 1995年, 東洋経済新報社)

Simon, H.A., (1961) *Administrative Behavior: 2nd ed.*, New York: Macmilan.

上杉治郎, (2000), 『自動車百年の最終戦争』, 双葉社

若杉隆平・谷地正人・和田義和・小谷田文彦, (1996), 『技術革新と規模の経済 一つの謎』 通商産業研究所

**Williamson, O. E., (1975), *Markets and Hierarchies*, New York: Free Press.** (浅沼萬里, 岩崎晃訳 『市場と企業組織』 1980年, 日本評論社)

**Williamson, O. E., (1965), “Innovation and Market Structure”, *Journal of Political Economy*, 73:Feb. 1965**

三井化学株式会社

<http://www.mitsui-chem.co.jp/index.htm>

三菱化学株式会社

<http://www.m-kagaku.co.jp/index.htm>

住友化学工業株式会社

<http://www.sumitomo-chem.co.jp/japanese/index.html>

宇部興産株式会社

<http://www.ube-ind.co.jp/japanese/index.htm>

三菱ウェルファーマ株式会社

<http://www.m-pharma.co.jp/>

住友スリーエム株式会社

<http://www.mmm.co.jp/index.html>

住友電気工業株式会社

[http://www.sei.co.jp/welcome\\_s.html](http://www.sei.co.jp/welcome_s.html)

3M Company

<http://www.3m.com/index4.jhtml>

東レ株式会社

<http://www.toray.co.jp/>

東レ・デュポン株式会社

<http://www.td-net.co.jp/>

デュポン株式会社

<http://www.dupont.co.jp>

DuPont

<http://www.dupont.com>

Cisco Systems, Inc.

<http://www.cisco.com/>

Nortel Networks Corporation

<http://www.nortelnetworks.com/index.html>

3Com Corporation.

<http://www.3com.com/index2.html>

Alcan Aluminium Limited

<http://www.alcan.com/>

<http://www.algroup.ch/>

Aluminum Company of America (ALCOA)

<http://www.alcoa.com>

Pechiney Group

<http://www.pechiney.com>

石油化学工業協会

<http://www.jpca.or.jp/index.html>

**e-Plastics**

[http://www.e-plastics.gr.jp/jp\\_menuj.htm](http://www.e-plastics.gr.jp/jp_menuj.htm)

日経新聞社

<http://it.nikkei.co.jp/it/>

<http://www.nikkei.co.jp/>

ZDnet

<http://www.zdnet.com/>

IDG.net

<http://www.idg.net/>

		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1 全産業	5社	5.4	5.6	6	6.7	6.7	7.6	6.5	6.4	6.4	6.3
	10社	9.5	8.9	9.1	10.1	10.8	12.1	12.8	12.8	12.6	12.4
	20社	13.3	13.8	14.4	15.1	16.6	17	17.8	17.6	17.3	17.2
2 農林水産業	5社	46.7	58.3	66.7	64.3	64.7	70.9	70.1	80.8	53.3	73.5
	10社	70.1	80.3	97.8	80.4	90.4	99.5	99.1	99.2	97.8	99.7
	20社	79.8	96.5	100	91.3	91.4	100	99.6	99.4	98.3	100
3 鉱業	5社	34.5	51.5	43.9	51.2	45.9	69.5	69.8	72.8	68.1	69.8
	10社	47.9	70.4	86.7	87	75.7	87	90.7	88.1	84.9	84.7
	20社	71.5	78.8	96.1	99.9	84.6	97.9	98	99.1	96.5	96.4
4 建設業	5社	18.5	18.1	14.9	19.6	16.2	13.8	18.2	19.9	18.8	18.2
	10社	24.9	24.5	25.9	27.9	19.1	20.5	20.8	25.2	27.8	27.2
	20社	43.1	40.9	40.9	45.2	33.1	37	41.7	39.8	38.6	37.3
5 製造業	5社	6.6	6.9	7.6	8.2	8.4	8.7	8.1	8.1	8.1	8.1
	10社	11.6	10.8	11.4	12.3	12.8	13.3	14	14	14.2	14.2
	20社	16.3	16.8	18.1	18.4	18.7	19.1	19.9	19.5	19.8	20.1
6 食品工業	5社	20.7	11.4	17.4	19	14.7	16.1	17.6	17.3	13.2	15.8
	10社	22	16.5	23.1	25.2	20.9	22.1	22	21.1	19	23.7
	20社	30.8	29.9	31.5	34.7	28.2	33.5	32.7	32.8	32.1	36
7 繊維工業	5社	30.2	20.9	30	24.7	29	27.2	24.6	27.8	29.7	29.8
	10社	39.3	29.3	39.2	34.7	38.9	35.6	35.4	39	40.4	43.7
	20社	50.4	41.4	50.3	40.8	49.3	48.9	47.4	49.5	52.4	55.6
8 パルプ・紙工業	5社	29.1	30.1	30	29.8	28.3	29	19.5	30.4	30.5	28.8
	10社	41.2	41.2	43.8	42.7	41.2	40.1	42	47.1	44.7	44.6
	20社	58.2	64.1	68	65.2	63.9	62.9	58.4	67	57.2	52.6
9 出版・印刷業	5社	54.3	51.5	60.6	49.6	64.5	57.6	65.8	59.7	51	58.8
	10社	82.7	74	86.8	70.3	92.6	81.9	88.3	68.8	71.4	81.4
	20社	88.7	83	98.4	78.7	97.7	86.3	97.3	97.3	83.7	94
10 化学工業	5社	10.4	10.8	12.5	13	10.7	11.3	11.8	11.8	13.2	11.7
	10社	19.5	17.5	16.9	19.6	20.2	20.4	19.4	19	20	19
	20社	30.6	30.4	30.2	30	30.1	30.2	30.1	30.8	31.1	30.2
11 総合化学・化学繊維工業	5社	23.7	24.3	22.2	23.2	23	23.6	23.1	22.4	22.5	22.8
	10社	36.5	34.3	33.2	34	31.6	32.6	32.4	31.7	33.7	33.8
	20社	50.2	52.7	50.4	50.1	48.1	50.4	49.2	49.3	50.5	51.9

参考資料1 売上高集中度 (単位 %)

出所：科学技術研究調査報告

		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
12 油脂・塗料工業	5社	41.1	40.1	41.1	39.1	43.1	43.9	40.7	41.7	42.8	43.7
	10社	52.1	50.4	52.1	51.7	53.3	53.8	52.7	55.2	55.4	54.5
	20社	64.8	62.7	65.3	65.4	67.1	67.4	65.3	67.3	67.5	64.1
13 医薬品工業	5社	29.6	29.5	28.4	28.1	27.2	25.6	26.1	25.1	24.7	25.1
	10社	41.7	40.2	39.4	42.1	40.7	38.7	41.4	41.3	41.1	39.1
	20社	53.2	56.9	56.7	55.3	55.1	54.4	58.1	56.5	56.2	57.1
14 その他の化学工業	5社	32.6	47.3	43.8	44.7	46.1	47.1	48.1	46.2	47.8	43.8
	10社	37.8	55.8	49.7	51.1	53.2	54.1	55.4	53.2	55.5	55.1
	20社	44.9	65.1	57.4	60.5	61.7	65.3	64.3	63.1	63.5	61.3
15 石油製品・石炭製品工業	5社	53.3	51.4	52.1	53.2	44.3	48.1	43.7	44.1	50.3	50.2
	10社	67.9	73.3	70.9	73.6	75.1	83.7	77.5	83.6	83.6	81.5
	20社	91.6	93.4	91.1	93.7	93.8	94.7	94.3	89.1	88.1	87.9
16 プラスチック製品工業	5社					28.1	25.6	28.7	26.3	29.2	59.1
	10社					34.8	29.9	34.1	33.1	36.4	35.7
	20社					44.7	41.1	42.3	43.5	47.2	46.1
17 ゴム製品工業	5社	42.5	46.6	45.7	46.6	44.5	43.9	42.7	42.1	37.6	43.2
	10社	51.9	56.8	57.1	57.7	56.1	54.3	53.3	56.6	55.1	55.6
	20社	67.9	76.1	68.5	70.1	66.6	71.9	67.2	76.1	74.8	77.3
18 窯業	5社	23.2	23.4	24.7	24.6	25.8	24.6	25.1	27.1	28.5	27.6
	10社	31.9	36.1	37.9	36.9	37.7	37.2	37.1	40.5	39.6	38.3
	20社	49.7	53.1	56.2	56.7	56.1	55.1	53.7	60.3	58.6	51.2
19 鉄鋼業	5社	63.4	66.7	64.4	63.8	63.4	61.3	60.5	59.4	59.1	60.7
	10社	72.1	75.5	73.9	73.4	73.1	71.8	71.2	69.4	69.6	71.9
	20社	79.3	82.8	82.5	81.5	80.6	79.7	80.5	78.8	78.6	81.1
20 非鉄金属工業	5社	26.1	31.9	33.2	34.6	35.5	36.3	35.3	38.8	37.5	37.1
	10社	41.9	45.5	44.9	46.2	45.7	49.1	46.9	51.2	46.4	49.5
	20社	69.1	61.2	62.9	64.1	60.8	62.3	55.6	59.9	58.9	57.7
21 金属製品工業	5社	14.7	12.8	14.9	13.2	15.4	15.1	16.5	18.2	18.1	14.6
	10社	22.7	20.6	24.1	21.4	22.3	20.1	24.1	27.5	28.8	23.3
	20社	28.9	27.2	32.4	27.3	33.7	30.9	36.5	41.1	42.3	34.6

		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
22 機械工業	5社	13	14.1	15.5	14.8	15.5	14.2	13.8	13.9	11.7	11.9
	10社	20.3	22.2	21.1	23.3	23.6	22.9	22.3	21.6	17.8	20.8
	20社	30.4	32.3	30.9	32.3	31.8	31.3	29.5	29.7	27.7	28.8
23 電気機械工業	5社	34.8	34.8	33.4	26.2	26.9	32.6	28.2	33.6	27	27.3
	10社	45.6	48	48.1	48.1	48.9	47.9	49.7	48.6	48.2	48.3
	20社	59.5	60.1	60.6	59.4	60.5	58.9	59.9	59.1	58.3	58.4
24 電気機械器具工業	5社	54	54	56	55.8	56.6	53.9	57.4	55	55.5	54.1
	10社	62.7	61.9	64.2	64.7	65.6	61.9	54.3	62.2	62.7	61.2
	20社	69.4	70.2	71.5	72.6	73.5	70.3	72.5	70.3	71.6	68.7
25 通信・電子・電気計測器工業	5社	41.5	41.9	42.6	40.4	41.5	41.4	43	42.6	42.4	43.2
	10社	55.4	56.2	56.9	54	55	54.3	55.4	54.7	53.6	54.7
	20社	64.1	65.8	67.4	62.5	62.8	62.6	64.3	62.7	62.7	63.9
26 輸送用機械工業	5社	45.4	45.5	46.4	49.6	48.7	46.9	46.8	48.1	48.1	47.5
	10社	58.8	59.4	58.8	61.9	60.1	57.2	58.3	59	58.8	56.8
	20社	77	78.8	79.3	80.3	78.1	76.6	76.1	78.1	77.7	76.2
27 自動車工業	5社	52.5	52.1	55.8	56.5	54.8	52.2	51.4	52.5	53.5	52.3
	10社	62.2	70.8	75.4	67.4	65.6	63.3	62.8	63.7	64.3	61.4
	20社	80.7	82.7	85.5	84.3	83.5	81.5	80.8	83.7	81.9	79.9
28 その他の輸送用機械工業	5社	78.3	77.1	67.7	78.7	77.4	75	80.7	77	76.3	76.8
	10社	84	81.8	71.2	82.8	81.7	80.9	86.7	83.5	83.7	83.9
	20社	90.8	86.8	75.9	87.6	87.3	86.9	93.4	88.6	90	90.7
29 精密機械工業	5社	23.6	23.9	26.2	26.2	29.7	31.6	31.3	33.6	33.2	36.7
	10社	38.4	37.2	40.5	38.7	45	46.1	45.7	46.3	44.8	51.1
	20社	48.9	50.1	53.8	52.1	56	57.1	56.2	58.3	56.2	60.2
30 その他の工業	5社	13.1	12	16.2	14.5	49.5	48.6	48.5	46.8	44.2	38.1
	10社	18.7	16.8	20.6	18.6	51.9	51.4	51.4	51.7	49.4	44.8
	20社	23.9	21.8	27.7	24.8	61.4	61.3	60.3	60.7	57.9	55
31 運輸・通信・公益業	5社	37.8	28.5	21.9	42.2	35.2	35.3	39.9	48.6	29.8	29.2
	10社	63.6	62.5	49	65.7	65.9	68.6	71.6	68.4	61.4	64.3
	20社	78.2	84.9	66.3	89.4	88.7	89.1	90.5	89.7	88.1	87.6
32 ソフトウェア業	5社										
	10社										
	20社										

参考資料1 売上高集中度 (単位 %)

出所：科学技術研究調査報告

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 全産業	6.3	6.3	6.4	6.6	5.7	6.6	6.9	6.3	6.2	6.5
	12.2	12.2	12.1	12.1	11.3	12.2	12.5	10.9	11.1	9.9
	17	17.2	16.9	16.7	15.7	1.6	16.3	15.5	16.6	15
2 農林水産業	90.8	70	56.2	44.7	44.5	73.1	41.5	74	71.9	72.7
	98.3	93.3	74.2	97.1	97.5	94.7	88.9	86.6	86.2	84.4
	99	95.2	76.1	100	100	97.2	100	99.2	97.9	98.2
3 鉱業	72.3	71.3	67.2	55.3	56.9	53.9	54.3	57.6	619	50.5
	91.1	85	85.2	85.2	84	78.2	77.1	73.8	90.9	72
	99.5	99.1	99.5	99.5	97.4	90.1	89.9	95.8	100	99.4
4 建設業	20	21.3	19.6	19.6	16.9	15	15.6	12.3	16.6	18.2
	29.9	31.5	30	27.7	27.2	25.9	25	19.7	25.9	27.1
	40.7	43.7	42.7	38.3	35.5	35.1	32.1	27.3	36.3	39.5
5 製造業	8	8.1	8.4	8.8	7.6	8.7	9.1	8.7	8.3	8.5
	13.6	14.3	14	14.2	13	14.7	14.7	14.4	14.7	14.1
	19.5	20.1	20.3	20.1	18.6	19	194	19.5	19.9	19.2
6 食品工業	14.7	16.2	14	14.4	15.8	15.7	15.4	16.7	14.9	13.3
	22	22.9	21.1	22.3	22.5	22.2	22	25.1	27	23.7
	34.9	35.6	34.7	36.3	37.7	37.2	35.6	36.7	37.5	33.1
7 繊維工業	29.8	30	27.9	26.8	29.5	29.3	23	24.2	26.1	28.5
	41	43.9	39.6	38.1	39.4	38.2	30.4	32.1	34.5	37.8
	55.1	57.3	53.2	50.1	54.1	52.3	44.5	47.8	53.7	54.8
8 パルプ・紙工業	26	29.5	29.3	37.2	33.1	33.1	38	40.3	41	37.6
	47.2	36.3	49.7	52	50.3	44.8	47.1	49.6	54.9	51.3
	63.2	51.8	67.7	66.7	64.2	63.4	61.2	68.2	64.9	59.9
9 出版・印刷業	55.8	58.3	65.3	59.4	61.8	64.6	74	74.9	69.9	73.5
	71.1	79.2	88.8	77.8	82.7	88.7	86.6	84.6	80.5	79.6
	89.8	96.5	99.3	88.5	94.5	98.4	96.3	97.6	91.8	95.2
10 化学工業	12.9	12.8	11.8	11.9	13.4	13.4	13.3	13.3	12.7	12.8
	20.4	19.9	18.2	19.7	20.3	21.2	21	21.5	21.7	20.4
	31.2	30.5	30.1	30.1	31.1	31.2	30.5	32.2	31	30.4
11 総合化学・化学繊維工業	23.1	22.8	23.5	23.7	25.8	27.1	26.3	27.6	26.3	26.5
	37.2	36.9	34.6	33.8	36.5	39.3	38.6	38.8	37.8	38.2
	52.4	52.4	51.6	51.4	54	54.4	53.7	53.2	52.2	52.2

参考資料1 売上高集中度 (単位 %)

出所：科学技術研究調査報告

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
12 油脂・塗料工業	44.7	44.7	45.8	44.8	45.7	45.8	43.9	47.2	46.7	44.8
	56.4	56.7	57.1	56.4	57.9	57.8	55.5	59	58.9	55.6
	66.2	67.4	66.5	65.7	64.9	67.4	65	68	68.7	64.8
13 医薬品工業	23.4	23.4	22.6	21.7	21.1	21.5	20.7	23.9	21.5	20.9
	39.9	39	37.9	36.5	36.1	35.8	35.3	38.4	34.9	33.5
	55.3	55.7	51.6	52.2	51.4	51.6	52.3	53.9	51.2	51.7
14 その他の化学工業	48.3	48.2	46.7	44.8	46.5	46.1	44.4	48.8	47.6	44.9
	55.8	56	54.2	55.2	55.4	55	52.5	56.6	56.3	53.1
	66.3	65.7	64.8	64	64.5	65.5	63.1	67	65.7	61.4
15 石油製品・石炭製品工業	49.5	48.9	49.5	62	61.4	60.8	51.3	62.5	70.1	69.4
	79.5	82.3	8.3	83.9	83.7	83.4	83.6	85.1	82.7	76.4
	88.2	88.4	91.2	91.3	91.1	91	91.1	92.5	86.4	89.6
16 プラスチック製品工業	3.3	24.5	28.9	26.9	27.2	31.1	26	26.4	27.7	23.4
	35.2	29.5	36	33.8	34.5	39.4	31.9	30.8	33.5	27.7
	44.9	37.1	45.4	43.3	42.3	47.6	40.2	39	41.6	37.8
17 ゴム製品工業	42.6	40.1	42.3	40.1	38.5	39.4	42.8	43.7	38.2	42.7
	56.8	51.9	54.8	53.1	50.7	5.2	51.3	56.3	45.5	58
	75.3	68.9	71.5	68.4	66.5	65.9	70.3	71.4	61.7	72.9
18 窯業	29.2	28.7	30.3	28.8	29.6	28.7	29.7	32.3	28.6	26.4
	40.3	40.5	42.9	39.6	42.1	40.7	41.6	41.8	40.1	39.6
	54.7	53.1	56.2	54.9	60.4	59.9	61	68.1	60.4	55.2
19 鉄鋼業	58.4	60	58.3	61.5	58.5	58.9	59.1	57.9	60.4	60.2
	69.3	70.5	69.5	72.5	69.6	70.3	70.2	68.9	71.8	72.3
	78.4	79.2	78.2	82.1	78.8	80.4	79.6	78.8	80.9	81.8
20 非鉄金属工業	35.5	40.7	41.8	39.6	39.8	36.2	39.2	40.5	39.1	40.7
	43.8	53.6	50.8	50	50.5	50	50	50.8	54.9	51.2
	55.1	63.2	66	62.8	63.7	65.6	64.8	67.6	69.7	67.6
21 金属製品工業	15.3	19.5	19.9	15	20.7	19.1	15.1	18.4	18	18.2
	24.4	25.8	28.7	30.2	29.2	26.5	21.9	27.8	28.4	27.1
	32.4	37.9	38.6	41.7	39.3	37.3	31.8	38.3	37.8	36.8

参考資料 1 売上高集中度 (単位 %)

出所：科学技術研究調査報告

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
22 機械工業	12.4	13.8	13.5	12.6	11.7	12.9	13.3	12.9	11.5	14.2
	18.9	19.2	18.9	18.9	18	18.7	19.3	18.6	18.7	22
	28.3	29.5	30.7	31.7	29.2	29.5	29.9	30.3	30.1	35.5
23 電気機械工業	26.5	32.8	27.1	27.7	27.2	38.2	29.1	28.5	28.2	27
	47	48.5	47.6	48.2	47.3	47.3	48.3	46.6	46.8	44.2
	56.8	58.5	57.2	57.8	56.6	56.3	57.1	58.2	57.8	54.6
24 電気機械器具工業	50.3	52.4	52.8	53.7	51.1	53.8	52.6	52.9	49.9	53.6
	56.9	61	62.6	62.7	60.8	63.6	61	63.2	60.8	64.2
	64.7	70.2	71.2	70.8	69.2	71.7	68.7	71.5	68.4	73.3
25 通信・電子・電気計測器工業	43.1	43.8	42.6	43.5	42.7	41.9	44.2	42.8	43.9	38.9
	54.1	54.7	53.3	54.2	53.4	52.1	54.6	52.6	54	48.2
	63.4	63.1	60.1	61.1	60.3	58.7	60.7	62.1	63.5	57.1
26 輸送用機械工業	46.5	44.4	45.8	46.9	43.2	44.5	46.4	43.2	43.2	40.9
	56.5	53	56.3	55.4	53.5	53.7	56.5	51.9	51.7	54.1
	74.9	70.8	74.5	74.3	73.2	72.5	75.5	73.5	73.8	67
27 自動車工業	51.7	48.8	51.8	52.6	47.7	49.5	51.4	47.8	47.4	45.8
	60.4	58.6	61.4	61.9	58.7	59.6	61.9	57.4	57.2	58.6
	79.6	74.9	79.4	78.6	76.7	76.6	79.3	76.8	76.6	68.5
28 その他の輸送用機械工業	74.4	72.4	75.9	73.9	78.7	76.4	80.4	75.6	77.8	77.8
	82.2	78.1	81.2	80	84.8	80.5	86.1	83.9	82.9	85.7
	88.1	83.2	88.1	84.8	89.9	86.3	90.5	88.5	88.1	91.4
29 精密機械工業	35.9	33.6	36.6	36.1	36.4	36.1	43.1	46.3	41.3	43.4
	49.4	42.2	48.5	48.5	47.2	44.5	52.5	56.1	49.3	53.1
	59.8	55.4	59.7	56.7	55	53.8	65.1	66.8	60.4	63.4
30 その他の工業	42	33.9	37	37.7	35.2	39.8	39.2	38.2	40.8	35.5
	47.3	43.5	46.9	45.5	42.6	45.4	43.3	46.3	48.6	42.6
	56.5	54.7	58.9	55.5	52.4	53.2	52.5	55.2	58.1	52.5
31 運輸・通信・公益業	42.8	47.7	45.1	41.5	41.8	40.2	39.9	40	40.4	29.7
	65.8	68.7	59.5	65.5	69.8	59.7	59.9	55.6	62.3	41.8
	87.2	82.6	84.7	83	83.9	83.3	82.4	82.1	81.1	75.6
32 ソフトウェア業							5.2	4.4	3.5	1.9
							7	6	5.3	2.9
							14.5	12.1	7.1	10.4

参考資料 2 1 社当たりの研究費 支出額 (単位 万円)

出所：科学技術研究調査報告

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1 全産業	17989	22203	26004	25842	34426	40983	44886	45558	48908	55997
2 農林水産業	2695	5083	22303	4037	1844	23607	7238	30401	31648	27617
3 鉱業	5951	13711	41018	56868	22897	26505	69860	51428	85117	20647
4 建設業	5517	4072	7813	7683	8981	12463	8997	15840	12821	11493
5 製造業	18546	23583	26864	26441	36114	41244	47275	45805	50127	59789
6 食品工業	4739	4743	5463	8211	7501	11516	10696	11589	13079	16938
7 繊維工業	4147	3809	5161	4523	6055	8550	8443	6076	6834	15333
8 パルプ・紙工業	7271	10145	11220	7981	6823	8823	23059	19454	22280	17036
9 出版・印刷業	5075	4022	32250	21685	51329	36175	65747	65722	10433	24436
10 化学工業	30877	38585	39625	36882	50047	49595	57285	59754	65111	80213
11 総合化学・化学繊維工業	34655	42613	51787	53730	51681	66287	72262	67945	70231	102987
12 油脂・塗料工業	17182	17906	19053	20945	26004	24508	26590	36652	37163	38869
13 医薬品工業	50489	57787	54504	66186	81796	78055	89758	91957	103795	130272
14 その他の化学工業	18437	30034	25824	14923	36387	24697	33520	33611	39059	42226
15 石油製品・石炭製品工業	26067	37910	40353	34853	53316	71097	78837	82562	90305	79433
16 プラスチック製品工業					12830	13140	14550	17902	19728	28149
17 ゴム製品工業	22122	33816	12260	35221	34723	37122	59399	63078	49512	71656
18 窯業	6267	13565	14835	14092	17982	23672	30706	29113	27359	40406
19 鉄鋼業	53870	79649	47473	122427	87713	152157	171335	101733	91478	179953
20 非鉄金属工業	23895	18337	45895	31335	50377	53763	25694	41947	37585	54760
21 金属製品工業	2735	5780	5964	4250	6538	9328	9670	9687	9077	8481
22 機械工業	9737	12141	13563	13914	17800	17115	20864	19819	19422	23117
23 電気機械工業	46380	59294	74265	67568	100033	91510	117297	108394	125787	140688
24 電気機械器具工業	35465	48568	60943	58967	87793	74692	87632	94026	103318	118041
25 通信・電子・電気計測器工業	55313	66899	83132	72624	107382	102241	138677	116292	138893	153859
26 輸送用機械工業	136485	180297	187688	105385	249437	148048	193320	286022	220374	257686
27 自動車工業	148856	214542	292054	301418	3065444	154495	196821	305156	306710	302840
28 その他の輸送用機械工業	98564	99951	62833	22780	121519	119367	175730	215068	81504	126958
29 精密機械工業	16866	18452	20339	21997	31121	38204	31517	41175	46003	48560
30 その他の工業	5918	6588	6619	6034	7932	9568	13239	9246	20726	14178
31 運輸・通信・公益業	152858	270427	39606	316352	361400	439519	409574	352124	405680	454336
32 ソフトウェア業										

参考資料 2 1 社当たりの研究費 支出額 (単位 万円)

出所：科学技術研究調査報告

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 全産業	66916	68943	66495	74040	68541	64865	66900	59664	52124	54928
2 農林水産業	45334	26055	6112	41608	25979	20235	49895	38710	47746	40649
3 鉱業	99039	143463	107653	103606	99595	72784	69926	97065	139314	119033
4 建設業	229687	16085	25048	50965	23492	19760	13867	7859	9838	8331
5 製造業	67632	72161	68077	72791	69602	66021	72726	70683	56820	63972
6 食品工業	15293	17537	16811	19448	18658	12844	15692	15910	10150	11919
7 繊維工業	14709	13420	12989	20913	14186	14011	18845	12409	13299	18271
8 パルプ・紙工業	19836	16366	30905	33431	41960	29588	19497	26413	15440	13990
9 出版・印刷業	72409	10873	129425	79174	66642	120145	112922	143480	135225	142901
10 化学工業	90936	96490	94562	99708	99345	93623	90680	97118	98486	96716
11 総合化学・化学繊維工業	98895	101742	115562	10645	103260	113922	101987	112440	109009	87893
12 油脂・塗料工業	45911	62594	52696	58201	57822	49627	41879	47725	48177	46273
13 医薬品工業	162796	163464	148939	155353	163938	127520	159223	156139	158400	210198
14 その他の化学工業	50629	48389	46379	57083	56494	57193	52094	58345	58328	60709
15 石油製品・石炭製品工業	104510	79800	84820	99820	74770	90093	48835	45700	68015	40970
16 プラスチック製品工業	22974	23903	23690	23245	23773	27118	23494	24945	27492	14336
17 ゴム製品工業	96621	81693	79062	51245	57780	51988	74669	41037	52436	67464
18 窯業	38247	42236	37926	32056	32392	28839	32879	74017	18341	20562
19 鉄鋼業	124002	248313	131985	262490	81968	168408	72999	51477	61507	117669
20 非鉄金属工業	61962	56866	83595	56214	59781	75070	63617	42992	84306	62886
21 金属製品工業	14214	14712	14656	14130	9952	13104	13287	9072	8287	8562
22 機械工業	28599	31485	29157	29580	33659	30766	34430	32796	26876	30320
23 電気機械工業	144522	159565	143901	155182	143616	166731	173296	172596	130181	163171
24 電気機械器具工業	103020	126250	132698	159099	131650	154254	148551	164531	108091	174376
25 通信・電子・電気計測器工業	177690	179756	149314	153394	150303	173189	187524	176427	142860	159208
26 輸送用機械工業	19481	267021	215630	311049	285713	150306	310955	299645	166705	245915
27 自動車工業	199626	342925	237826	325463	283692	174726	309516	359508	202458	233810
28 その他の輸送用機械工業	168485	144513	136998	251255	396572	81119	320977	139212	74713	381453
29 精密機械工業	65848	58576	62686	69284	60091	46025	81763	91552	38608	76802
30 その他の工業	20171	15813	14822	22617	33061	27267	22571	21722	44422	30265
31 運輸・通信・公益業	552498	437335	373255	398088	429856	447306	448059	428588	456799	588206
32 ソフトウェア業							32269	18038	21615	14314

	1981		1982		1983		1984		1985	
	総数	新規								
1 全産業	159612	74263	175106	70763	184921	63336	240887	74895	277512	90906
2 農林水産業	127		458	275	326		300		191	
3 鉱業	685	43	455	160	821	49	363		431	
4 建設業	25399	24374	22326	21805	19145	17833	29955	19063	44638	26774
5 製造業	133274	49708	151783	48464	164058	45139	209699	55551	231860	64089
6 食品工業	2169	50	3689	1305	4720	1962	3640	137	6820	445
7 繊維工業	3169	289	4929	717	6256	540	2189	946	3855	1226
8 パルプ・紙工業	567	46	1082	561	1158	444	1111	183	1403	217
9 出版・印刷業	105		146	107	91		31		75	
10 化学工業	31876	9767	31951	8362	29409	7956	31443	10596	37502	10772
11 総合化学・化学繊維工業	25377	9155	18676	6545	18069	6234	17257	6233	19083	4719
12 油脂・塗料工業	1967	161	2073	174	2280	159	2086	234	2633	505
13 医薬品工業	2986	273	8265	1519	6638	787	9948	3429	13698	5195
14 その他の化学工業	1546	178	2935	123	2422	775	2152	881	2088	354
15 石油製品・石炭製品工業	1663		4459	3584	576	327	1024	56	624	22
16 プラスチック製品工業									531	204
17 ゴム製品工業	1226	47	2160	158	2094	69	1948		2341	214
18 窯業	7989	4950	4817	1997	6271	1680	9642	3261	11238	2654
19 鉄鋼業	17856	9428	24501	12959	29047	8983	40151	13020	32395	10632
20 非鉄金属工業	3663	3217	2057	947	3034	1741	2349	1365	1924	810
21 金属製品工業	1221	448	914	52	1862	1211	1529	341	1275	729
22 機械工業	9621	4285	5336	868	5249	1553	10717	5712	11396	7360
23 電気機械工業	23045	3440	28666	4315	35484	6682	35551	5935	47150	6425
24 電気機械器具工業	7967	359	9985	1721	9861	998	11731	2031	14190	1853
25 通信・電子・電気計測器工業	15078	3081	18681	2594	25623	5683	23820	3904	32960	4572
26 輸送用機械工業	21758	11619	27693	10995	28698	9696	28951	8030	39784	11863
27 自動車工業	8442	501	12788	1462	15469	968	18410	1885	27189	2159
28 その他の輸送用機械工業	13316	11118	14905	9533	13230	8729	105441	6145	12595	9703
29 精密機械工業	873	282	2900	914	2418	308	4037	748	1802	502
30 その他の工業	6472	1733	6484	623	7692	1950	35386	5015	31747	9989
31 運輸・通信・公益業	126	119	83	59	571	255	570	191	392	
32 ソフトウェア業										

	1986		1987		1988		1989		1990	
	総数	新規								
1 全産業	234220	73311	224078	51849	215575	44791	246255	47362	329348	66649
2 農林水産業	172		78		93		57		29	
3 鉱業	352		296		998		108	29	44	
4 建設業	26530	10349	20835	5577	12801	3964	16797	7051	12448	4153
5 製造業	205588	62418	193483	41608	200772	40024	228557	39728	316241	62277
6 食品工業	6139	159	4945	307	4982	238	5787	176	8337	1048
7 繊維工業	4001	1352	4633	2258	4385	1863	4361	2358	4648	2420
8 パルプ・紙工業	1063	309	542	52	438	112	527	67	555	168
9 出版・印刷業	118	61	186	77	146		362	311	445	181
10 化学工業	38233	11502	38235	7617	39295	13897	48100	13059	53616	15522
11 総合化学・化学繊維工業	19784	8128	15256	3565	18908	6942	27050	11207	29451	13793
12 油脂・塗料工業	2286	861	2258	723	3034	1401	3107	943	3799	430
13 医薬品工業	13068	919	17315	1045	16101	5342	16297	113	18904	813
14 その他の化学工業	3095	1594	3405	2285	1251	212	1647	796	1462	486
15 石油製品・石炭製品工業	590		112		322		191		487	
16 プラスチック製品工業	1176	578	1319	871	1305	614	1259	245	1168	335
17 ゴム製品工業	2663	402	2246	652	3145	931	2900	399	4804	169
18 窯業	9450	2623	5468	1225	6494	3006	5723	1997	9025	2709
19 鉄鋼業	26195	11304	21540	9779	9993	3923	10798	6614	21572	9505
20 非鉄金属工業	1947	918	3586	1102	2614	629	2011	652	7054	4974
21 金属製品工業	2394	1301	1525	458	1291	529	1147	226	2004	370
22 機械工業	11714	4665	6806	1693	8741	1152	10818	2656	13210	2769
23 電気機械工業	59460	17775	53001	11473	61126	9914	68795	6427	86708	13587
24 電気機械器具工業	17742	4134	16859	3586	21307	4615	21047	1875	28164	7205
25 通信・電子・電気計測器工業	41717	13640	36142	7887	39819	5300	47748	4552	58544	6382
26 輸送用機械工業	32386	7770	43840	3028	49213	1831	58404	2968	87126	7494
27 自動車工業	25996	4199	40238	1915	45967	1111	54187	1633	83042	7052
28 その他の輸送用機械工業	6390	3571	3603	1114	3246	720	4218	1335	4084	441
29 精密機械工業	1725	418	1850	926	2921	685	4611	1425	12556	190
30 その他の工業	6336	1269	3650	85	4661	570	2763	126	2926	397
31 運輸・通信・公益業	1577	542	9385	4535	911	145	736	523	586	207
32 ソフトウェア業										

	1991		1992		1993		1994		1995	
	総数	新規								
1 全産業	339352	58584	370552	70282	377691	57689	400362	62777	462128	56488
2 農林水産業			49		247		254			
3 鉱業	824	233	812	29	770		943	44	1166	54
4 建設業	16949	7487	21334	20180	3159	2143	4360	850	7820	5224
5 製造業	320707	50522	348020	50047	372778	54988	394144	61436	452585	50825
6 食品工業	8044	813	9103	3301	7596	1457	5432	725	9096	1014
7 繊維工業	3944	908	3618	1297	3450	1081	4854	2383	3635	1318
8 パルプ・紙工業	993	534	1199	202	1696	622	2207	910	1153	122
9 出版・印刷業	537	343	413		723	35	178		159	
10 化学工業	58173	15498	58802	13019	57057	8277	59348	9489	64113	12304
11 総合化学・化学繊維工業	27683	10969	24850	9909	23503	6032	22201	6123	26348	9387
12 油脂・塗料工業	3792	428	3463	214	3310	105	3661	295	4049	443
13 医薬品工業	24971	3372	28488	1818	27848	1747	31020	3033	31196	2447
14 その他の化学工業	1726	729	2001	1078	2396	392	2467	38	2521	27
15 石油製品・石炭製品工業	246		256	48	115	59	237	199	231	145
16 プラスチック製品工業	1129	62	1965	565	2086	608	1843	652	2637	1040
17 ゴム製品工業	5093	295	4770	197	5264	336	5285	276	4981	150
18 窯業	11860	5340	11583	1953	16155	4984	9808	2889	10495	1080
19 鉄鋼業	9424	3224	10527	4357	8802	4875	13294	6785	12845	4130
20 非鉄金属工業	7239	5569	4185	2258	3318	1500	3640	1272	4418	968
21 金属製品工業	2418	741	2802	1197	3173	137	4698	2443	3154	616
22 機械工業	14364	2603	15113	2740	21847	5723	18425	4169	20262	3638
23 電気機械工業	97017	12545	105758	11189	106728	9745	127377	19262	140477	14467
24 電気機械器具工業	29350	5498	32270	5871	31051	1857	46669	8288	45757	2910
25 通信・電子・電気計測器工業	67667	7047	73489	5318	75676	7888	80709	10975	94720	11557
26 輸送用機械工業	92014	1593	102140	2415	126519	14073	127670	9079	164234	7629
27 自動車工業	88901	1387	99525	2212	113409	3896	124249	8220	160190	6775
28 その他の輸送用機械工業	3112	206	2615	203	13110	10176	3421	859	4044	855
29 精密機械工業	4322	401	12094	4854	5058	1264	4036	640	5633	1756
30 その他の工業	3890	66	3682	285	3191	213	5813	132	5061	410
31 運輸・通信・公益業	826	343	338	21	737	558	662	446	557	385
32 ソフトウェア業										

	1996		1997		1998		1999		2000	
	総数	新規	総数	新規	総数	新規	総数	新規	総数	新規
1 全産業	562077	84411	703033	100757	831563	185167	916098	64835	960800	75392
2 農林水産業										
3 鉱業	1335		1304		1773		1811	31	1763	
4 建設業	3063	2162	13251	11924	3274	2231	2398	1237	434	216
5 製造業	556414	81349	686629	87858	824476	182500	908200	61006	955450	73493
6 食品工業	10564	1747	8924	201	8830	319	8851	186	10519	154
7 繊維工業	4396	620	22384	9228	5284	709	3651	463	3851	1167
8 パルプ・紙工業	2147	256	2643	211	2556	78	2047	43	1373	
9 出版・印刷業	123		174		541		122		2053	
10 化学工業	72064	13325	95089	19565	106755	17318	122769	14885	144992	33063
11 総合化学・化学繊維工業	26732	10343	34473	12305	37850	13595	34484	11225	33572	10417
12 油脂・塗料工業	5247	550	4938	270	4103	154	5076	316	5171	152
13 医薬品工業	36677	2309	51439	6570	61184	3416	80502	3296	103599	22359
14 その他の化学工業	3408	123	4240	420	3619	152	2706	48	2650	135
15 石油製品・石炭製品工業	1065	644	1147	713	678	424	1170	869	699	29
16 プラスチック製品工業	3055	373	4778	1257	4486	924	3165	519	3291	288
17 ゴム製品工業	5898	196	10780	247	8516	111	8986		8801	644
18 窯業	11658	2349	11836	1340	13717	1501	13129	497	11604	418
19 鉄鋼業	16923	7766	20940	8112	15319	7367	11932	3761	11544	2705
20 非鉄金属工業	4315	1146	5149	927	5738	490	6252	867	5538	501
21 金属製品工業	3690	460	20035	844	3295	1117	6715	1423	3053	426
22 機械工業	22081	2385	22444	2331	29727	3891	31616	2897	29377	4326
23 電気機械工業	215022	32261	233257	18929	246008	28712	237757	24337	204473	19352
24 電気機械器具工業	62182	8735	78819	6564	74376	5059	79165	11191	77892	13203
25 通信・電子・電気計測器工業	152840	23525	154438	12365	171632	23653	158562	13145	126581	6149
26 輸送用機械工業	163975	9880	211049	19400	350947	110787	435717	7689	500018	8159
27 自動車工業	159134	9132	197558	10439	346187	110726	430801	7596	493208	7570
28 その他の輸送用機械工業	4841	748	13491	8961	4760	61	4917	93	6810	589
29 精密機械工業	8467	1098	10397	3608	8890	2196	8426	818	9262	348
30 その他の工業	10972	6821	5602	939	13190	6157	5895	1552	5004	179
31 運輸・通信・公益業	1263	801	1528	599	1641	151	1985	1033	2838	1453
32 ソフトウェア業			321	319	400	281	1705	1527	315	215

参考資料4 研究費デフレーター(自然科学, 会社等)

出所： 科学技術白書

西暦	GDPデフレーター	研究費デフレーター -
2000	1.028	1
1999	1.037	1
1998	1.034	1.022
1997	1.031	1.011
1996	1.046	1
1995	1.053	0.997
1994	1.051	0.992
1993	1.045	0.997
1992	1.027	0.994
1991	1	0.979
1990	0.977	0.951
1989	0.958	0.912
1988	0.952	0.892
1987	0.951	0.888
1986	0.934	0.915
1985	0.915	0.904
1984	0.891	0.88
1983	0.876	0.869
1982	0.861	0.844
1981	0.827	0.815
1980	0.784	0.757
1979	0.763	0.7
1978	0.729	0.68
1977	0.683	0.645
1976	0.633	0.591

参考資料5 シスコシステムズによるA&D

出所: <http://www.cisco.com/>

Date	Company
1993/09/21	Crescendo Communications, Inc.
1994/07/12	Newport Systems Solutions
1994/10/24	Kalpana, Inc.
1994/12/08	LightStream Corporation
1995/08/10	Combinet, Inc.
1995/09/06	Internet Junction, Inc.
1995/09/27	Grand Junction Networks, Inc.
1995/10/27	Network Translation, Inc.
1996/01/23	TGV Software, Inc.
1996/04/22	Stratacom, Inc.
1996/07/22	Telebit's MICA Technologies
1996/08/06	Nashoba Networks, Inc.
1996/09/03	Granite Systems, Inc.
1996/10/14	Netsys Technologies, Inc.
1996/12/01	Metaplex, Inc.
1997/03/26	Telesend
1997/06/09	SkyStone Systems Corp
1997/06/24	Ardent Communications Corp.
1997/06/24	Global Internet Software Group
1997/07/28	Dagaz (Integrated Network Corporation)
1997/12/22	LightSpeed International, Inc.
1998/02/18	WheelGroup Corporation
1998/03/10	NetSpeed, Inc.
1998/03/11	Precept Software, Inc.
1998/05/04	CLASS Data Systems
1998/07/28	Summa Four, Inc.
1998/08/21	American Internet Corporation
1998/09/15	Clarity Wireless Corporation
1998/10/14	Selsius Systems, Inc.
1998/12/02	PipeLinks, Inc.
1999/04/08	Sentient Networks, Inc.
1999/04/08	Fibex Systems
1999/04/13	GeoTel Communications Corp.
1999/04/28	Amteva Technologies, Inc.
1999/06/17	TransMedia Communications, Inc.
1999/06/29	StratumOne Communications, Inc.
1999/08/16	Calista, Inc.

Date	Company
1999/08/18	MaxComm Technologies, Inc.
1999/08/26	Cerent Corporation
1999/08/26	Monterey Networks, Inc.
1999/09/15	Cocom A/S
1999/09/22	WebLine Communications Corp.
1999/10/26	Tasmania Network Systems, Inc.
1999/11/09	Aironet Wireless Communications, Inc.
1999/11/11	V-Bits, Inc.
1999/12/16	Worldwide Data Systems, Inc.
1999/12/17	Internet Engineering Group, LLC
1999/12/20	Pirelli Optical Systems
2000/01/19	Altiga Networks
2000/01/19	Compatible Systems Corp.
2000/02/16	Growth Networks, Inc.
2000/03/01	Atlantech Technologies Ltd.
2000/03/16	infoGear Technology Corp.
2000/03/16	JetCell, Inc.
2000/03/29	SightPath, Inc.
2000/04/11	PentaCom Ltd.
2000/04/12	Seagull Semiconductor, Ltd.
2000/05/05	ArrowPoint Communications, Inc.
2000/05/12	Qeyton Systems
2000/06/05	HyNEX, Ltd.
2000/07/07	Netiverse, Inc.
2000/07/25	Komodo Technology, Inc.
2000/07/27	NuSpeed Internet Systems, Inc.
2000/08/01	IPmobile, Inc.
2000/08/31	PixStream, Inc.
2000/09/28	Vovida Networks, Inc.
2000/09/28	IPCell Technologies, Inc.
2000/10/20	CAIS Software Solutions
2000/11/10	Active Voice Corporation
2000/11/13	Radiata, Inc.
2000/12/14	ExiO Communications, Inc.
2001/07/11	AuroraNetics, Inc.
2001/07/27	Allegro Systems, Inc.