

1. 本論文の構成

本論文の構成は以下のとおりである。

第1章 序

第2章 日本の半導体産業の技術革新と戦略グループ

1. はじめに
2. 日本の半導体産業の成長と需要構造
3. 日本の半導体企業の技術革新
4. 日本の半導体産業における戦略グループ
5. 戦略グループと設備投資行動
6. 戦略と企業成果
7. むすび

第3章 産業間関係と技術革新

－日本の半導体デバイス産業と製造装置産業－

1. はじめに
2. 半導体製造装置産業の技術構造と技術形成
3. 情報共有・開発支援システム
4. セマテックと標準化
5. 日本の半導体製造装置産業の産業組織
6. むすび

第4章 市場構造とイノベーション

－米国パーソナル・コンピュータ産業の形成と発展－

1. はじめに
2. 経済的・技術的環境とイノベーション
3. イノベーションと市場構造の形成
4. 産業標準の成立－支配的企業と互換機企業の参入－
5. イノベーションと市場構造の相互作用
6. 自己増殖と補完的資産の変容
7. むすび

第5章 支配的企業と互換・非互換戦略

－汎用コンピュータ産業における企業戦略と技術革新－

1. はじめに
2. 非互換性と事実上の標準の成立
3. 支配的企業と競争企業の非互換・互換戦略
4. 汎用コンピュータ産業における互換機戦略の展開
5. 互換機戦略の私的費用と社会的費用
6. 日本の汎用コンピュータ産業の技術進歩と競争構造
7. むすび

第6章 イノベーションと経験効果のダイナミズム

1. はじめに
2. 集積回路産業の発展段階と技術革新
3. イノベーションと経験効果による技術進歩
4. 集積回路産業と自動車産業における技術進歩
5. 経験効果、技術変換と要素生産性
6. むすび

第7章 経験効果と技術進歩のパターン

－1970年代、80年代における日本の主要4産業－

1. はじめに
2. Davidの技術進歩モデルとその計測
3. 生産要素価格、経験効果と技術進歩のパターン
4. 主要4産業の技術進歩のパターンと技術選択の誘因の変化
5. 資本・労働比率と要素生産性における経験効果と要素代替効果
6. 集積回路産業における技術進歩のパターンの変化と発展段階
7. むすび

付録1 CES生産関数のパラメーターの推定値と標準誤差

付録2 データと変数の定義

第8章 先端技術産業の技術革新と産業組織

1. 産業政策と先端技術産業
2. 技術革新・戦略と市場構造
3. 産業の成熟化と技術進歩
4. むすび

2. 本論文の目的

産業組織論では、市場構造－市場行動－市場成果の分析枠組みにもとづいて、Schumpeter仮説を検証する形で、産業レベルにおける技術革新に関する数多くの実証研究が行われてきた。しかし、これらの研究では、市場構造が市場成果を直接説明する変数であり、市場構造と市場成果の間に介在する市場行動に関する変数は明示的に導入されていなかった。

また、市場構造が市場行動を決定するという関係も改めて検討しておく必要がある。市場構造は、産業組織を分析する上での有用な概念であるが、それは、所与のものでも長期間にわたって不変なものでもない。動態的に発展していく産業においては、構造が行動を一方的に規定するのではなく、構造と行動は、非可逆的時間の経過の中で、逐次的にそして双方向的に決定されていくものと考えなければならない。

本論文では、このような動態的な分析視点から、寡占企業間の新結合をともなう戦略の相互作用によって市場構造が形成されていく過程とその市場構造のもとでのイノベーションの発現形態に関する理論的・実証的な分析を進めていく。そして、この分析にもとづいて、日本の先端技術産業の産業組織の問題を検討することを第一の研究目的としている。

本論文の第二の目的は、先端技術産業における技術進歩のパターンとその変化を計測し、経済的意味を考察することにある。技術革新に関する新Schumpeter学派の重要な貢献は、技術革新における内在的論理と累積性の意義を明らかにしたことである。新古典派経済学においても経済成長における「行動による学習」の意義が分析され、経験効果にもとづく技術進歩の局所性が指摘されてきた。しかし、これらの仮説を計量モデルによって検証しようとする試みはほとんど行われてきていない。

本論文では、賃金・レンタル価格比率と経験の蓄積に関する変数を導入した計量モデルを用いて、技術革新の局所性・累積性仮説に関する統計的検証を行い、日本の主要4産業の技術進歩のパターンは、局所性仮説の妥当した1970年代の経験効果主導型から80年代の生産要素価格誘導型に大きく変化してきていることを示す。そして、先端技術産業の技術進歩の特質とその変化の意味および政策的含意を検討する。

以下各章の概要を述べる。

3. 第2章 日本の半導体産業の技術革新と戦略グループ

2章では、日本の半導体企業の技術革新と戦略グループの分析を中心に、この産業の発展過程を分析し、産業組織の問題を検討する。国内の半導体の上位10社は、すべて電気機器関連の多角化した大企業であり、基本事業を基準にして、通信機器、総合電機、家庭電器の3つの戦略グループに分類することができる。同じ戦略グループに属する企業は、事業構成とその連関のあり方の類似性を反映して、半導体産業において類似の事業戦略を展開してきた。そして、82年の段階までは、異なるグループ間では、半導体事業で展開される戦略に大きな違いがあり、それは、製品ラインの構成と設備投資行動の上に明瞭に表れていた。

戦略グループごとの製品ラインの構成をみると、家庭電器事業の比重が高いグループほど半導体素子とリニアICの比率が高く、産業用電子機器の比重が高いグループほど最先端のMOS IC比率が高くなっている。設備投資の面では、通信機グループに属する企業が、事業間の市場と技術の関連を重視した明確な企業戦略のもとに、半導体の分野で、最も積極的な活動を展開してきた。

通信機企業より遥かに大きな企業規模を有していた総合電機企業は、事業間のバランスと短期的な収益を重視する経営方針によって、半導体分野の設備投資では通信機企業に大きな後れをとっていた。しかし、総合電機の2社は、83年前後に産業用電子機器部門の成長に重点を置く方向に大きく企業戦略を転換し、半導体分野でも通信機2社と同等以上の設備投資を行うようになった。

総合電機2社は、先端集積回路では通信機企業2社と同等の技術開発力をもち、その開発の方向性も類似していたが、戦略転換を要請した経済的要因は、半導体では、個別企業の発展の可能性は現在の技術フロンティアに対して占める位置に関連を持ち、フロンティア上の地位を維持していくためには、累積的效果を持つ研究開発・設備投資で、競争企業に対して大きな後れをとることができなかったことである。また、総合電機2社は、通信機2社と同じように産業用電子機器の分野に大きくコミットしていたために、この分野全体の競争上の優位性の喪失につながるコアの先端集積回路における立ち後れを回避しなければならなかった。

80年代初頭の総合電機2社の寡占的相互反応にもとづく戦略転換は、先行企業に対する戦略の異質化ではなく、同質化に向かうものであり、上位企業のあいだでは、メモリーの分野を中心に激しい技術開発と設備投資競争が展開されてきた。

1978年から90年の期間における半導体産業の設備投資競争に関する分析では、各年度において、企業ごとの資本ストックと生産額の間には、極めて高い相関が計測され、各世代の技術革新で先行する上位企業の持続的で高水準の設備投資は、大きな生産額と経常利益に結実し、さらにそのことが高水準の設備投資を持続的に行うことを可能にしてきたが示される。また、この産業では、資本の(粗)限界効率率は、78年以降低下し続け、80年の4.9から90年の2.5と11年間で半減している。資本の限界効率の低下は、半導体部門が高収

益部門になっていた上位企業とそれ以外の企業の間に、資金調達面で、より高い移動障壁と参入障壁が形成される要因になっている。

日本の半導体産業では、70年代から国内の上位10社の構成に変化はなく、さらに、80年代以降では、国内の他産業からの参入と米国企業の日本における生産が本格化した。上位5社の構成は同じで、その順位も固定化している。半導体上位企業間の製品開発戦略の類似性だけでなく、後発工業国企業の参入によって、日本企業が競争的優位を持つメモリー分野では、国際的にも激しい設備投資・価格競争が展開されてきた。

技術的機会の大きな分野における、既存企業間の戦略の類似性と高い移動・参入障壁の存在は、市場と技術環境の変化に対する産業全体の適応力の低下を意味している。企業と産業が動態的に発展していくためには、既存企業にとっては、研究開発の方向性を他の企業と差別化して、新たな活動領域を開拓していく方向への戦略転換が必要であり、また、新たな技術的能力を持つ企業の参入を促進する技術移転と金融に関わる制度の革新が緊急の課題になっている。

4. 第3章 産業間関係と技術革新

3章では、日本の半導体デバイス産業と製造装置産業の相互作用をともなう発展過程を技術情報の移転の問題を中心に分析し、技術革新を効率的に推進していくための産業間の非公式的、公式的制度のあり方を検討する。半導体産業では、デバイス企業が開発したプロセス技術は、それを具体化する製造装置の新技術と結合することによって、初めて技術革新として実現する。日本では、60～70年代をつうじて、光学、超高真空、精密測定器、電子ビームのような既存の事業分野で高度の一般的技術をもつ企業が、長期間にわたる技術蓄積を背景にして、半導体に関する産業および企業特定の技術を吸収しながら、徐々にこの産業への関与を深めてきた。

70年代のLSIの時代には、日本の半導体デバイス企業は、製造装置の過半を米国からの輸入に依存していたが、これらの装置は、供給者が一方的に設定した標準品として供給され、デバイス企業の企業特定のプロセス技術に適合したものではなかった。このため、80年代の初頭の段階で、国内の主要デバイス企業は、世界に先駆けて開発した超LSIのプロセス技術を量産技術として確立するために、製造装置を開発する新しいシステムを構築する必要性に迫られていた。このような開発システムの中で、特に重要なものは、個別企業レベルで行われたデバイス企業と装置企業による装置の共同開発であった。

共同開発は、特別注文品の契約の形態をとって行われたが、デバイス企業は、基礎研究を除く開発費を負担することによって、装置企業のリスクの負担を軽減し、さらに、量産用装置として採用した場合には、取引特定の資産へ投下した資金の回収を装置企業に保証していた。また、この開発システムでは、デバイス企業は、2種類の情報を装置企業に提供していた。

その第一は、基本設計段階で提供する装置の開発目標に関する事前の情報であり、第二は、試作品の納入後にフィードバックする装置の性能と信頼性に関する評価情報である。特に、デバイス企業が全工程を作動させてデバイスの試作品を生産した結果として得られる装置に関する評価情報は、装置企業にとっては製造装置の改良と改善を行なう上で不可欠なものであり、それはまた次世代装置の基本設計の上にも生かされるものであった。

国内の装置企業は、事前と事後の情報交換の過程で、デバイス企業の個別的要求に細かく応接し、その要求を装置の上に実現するプロセスを経て、短期間の内に、企業および産業特定の技術の習得を進め、半導体製造装置の技術革新を推進していく中心的な役割を担っていくことになった。このような日本型の開発システムは、製造技術の変革期に大きな成果を示し、半導体製造装置産業の技術力を世界的レベルにまで引き上げることに大きな貢献をしてきた。

90年代に入り、日本の半導体製造装置産業は、大きな変革期を迎えている。低成長で特徴づけられる少数の装置では、集中度は安定しているが、大多数の装置分野では、集中度の急激な変化を経験してきた。内外の有力企業とその他の企業との間の技術開発力の格差が広がっている分野では、集中度が急上昇し、国内の隣接産業からの新規参入が相次ぐ分野では、集中度が大幅に低下している。競争の激化する分野では、80年代の技術革新の担い手になっていたハイテク中堅企業の多くが、半導体製造装置の開発、生産にコミットすることによって、企業成長を図っていくことが困難な状況におかれている。

このような分野では、開発の社会的便益が私的費用を上回っていても、装置企業にとっては開発の誘因が小さいために、十分な研究開発投資が行なわれず、また特定装置分野の技術革新の停滞は、技術の相互依存性から、半導体産業全体の技術革新の進展を損なうことにもなる。技術の多様性を維持し、装置企業の企業者精神を損なわずに技術革新の誘因を高めるためには、現在実施されようとしているデバイス企業による製造装置の評価基準の統一と共同の評価ラインの設置だけではなく、デバイス企業による装置企業への技術移転と産業レベルでの研究開発支援システムの構築を推進していく必要があるだろう。

5. 第4章 市場構造とイノベーション

4章では、1970～80年代におけるアメリカのパーソナル・コンピュータ産業の生成と発展過程を、イノベーションと市場構造との相互作用という視点から分析する。産業組織論では、Schumpeter仮説を検証する形で、売手集中度とイノベーションの関係に関する膨大な実証分析が積み重ねられてきた。しかし、この産業においてイノベーションと重要な関連をもつ市場構造の側面は、売手集中度ではなく、分業が高度化していく垂直的な供給構造であった。

この産業では、イノベーションの導入によって、革新者は独占的地位についたが、独占にもとづく市場支配力は次世代のイノベーションを導入する十分条件にはならなかった。それは、イノベーションの導入が急速な需要の拡大をもたらしたため、革新者の生産能力の拡張が需要の拡大に及ばなかったこと、そのイノベーションが強い専有可能性を保持することができなかったことによる。そして、後者の要因は、この産業の機能の分化した供給構造と密接な関連を持っていた。

この産業は、コンピュータの利用知識の普及を背景にして、初期の段階から高度に分業の発達した供給構造をもち、それは、Adam Smithの定理にしたがって、イノベーションのもたらす市場の拡大とともに、さらに専門化、機能分化する方向へと発展を遂げてきた。この分業構造の高度化は、単に市場の量的拡大に反応した結果ではなく、ソフトウェア、周辺機器、流通機能、互換機などを供給する新たな経済主体の参入が、イノベーションの生み出した事業機会を創造的に拡大した結果として実現したものであった。

そして、この産業の急速な需要拡大の契機となった主要なイノベーションは、製造費用と取引費用を節約するために、前世代の機能の分化した市場構造を前提にして、補完的資産の形成を外部の競争の企業に依存する形で発現した。大きなマーケット・シェアを獲得したハードウェアの革新者は、市場をつうじて競争企業より多くの企業特定の補完的資産を獲得することができ、このことによって、さらにそのシェアを拡大していくことが可能であった。機能の分化した市場構造は、補完的資産の集積が特定企業へ集中することを加速することによって、短期間に非互換機企業の淘汰を促進し、この産業に支配的企業（IBM）を出現させた。

企業間のハードウェアに互換性がない段階では、特定のコンピュータ企業に帰属するソフトウェア等の補完的資産は、垂直統合と市場のいずれをつうじて形成したものでも、その企業に固有のものであることには変わりがなかった。このため、支配的企業が集積した企業特定の補完的資産は、非互換機を供給する企業にとっては高い参入・移動障壁になったが、支配的企業と同じ補完的資産を追加的コストをかけずに市場をつうじて利用可能であった互換機企業にとっては、Stiglerの意味での参入障壁にはならなかった。

支配的企業は、需要の急激な拡大に対して、事前に十分な生産能力を設定することができず、また、互換機企業に対して費用面での優位性をもたなかったために、互換機圏内でのシェアは低下していき、最終的には支配的企業が自らの互換圏を離脱した形で、互換機企業群による事実上の産業標準が成立した。

この事実上の産業標準のもとでは、ハードウェアの市場は競争的であるが、強固な特許権と知的所有権で保護されたオペレーティング・システムとMPUは、競争者を排除して事後的少数者の地位についた企業によって、独占的に供給されている。異機種間の接続が通信規約によって確保され、機種ごとのソフトウェアの開発が著しい範囲の不経済をとまなわないものであるなら、非互換性はこの産業の発展にとって大きな制約にはならない。むしろ、つねに新たな技術的能力を持つ企業者を経済的環境から引き込む形で成長を遂げてきたこの産業の歴史が示すように、将来に向けてさらに需要が拡大していく産業においては、事実上の産業標準を背景にした持続的独占は、次世代製品における競争を排除し、新たなイノベーションの出現を阻害する要因になっている。

6. 第5章 支配的企業と競争企業の互換・非互換戦略

5章では、企業間のハードウェアの互換性と非互換性の問題を中心にして、汎用コンピュータ産業における競争構造の変化の過程を分析する。この産業では、買手は、不完全情報のもとで性能の比較のための莫大な費用の負担を回避するために、企業の名声に基礎をおいて機種の選定を行ってきた。そして、歴史・名声・製品差別化能力の面で卓越した企業の存在によって、初期の段階ですでに市場占有率の大きな格差が生じていた。

ひとたび競争上の優位な地位に立った企業は、上位互換性を図ることによって、顧客の転換費用を軽減して、大多数の既存の買手を継承するとともに、高品質の製品を供給してきたという名声によって、次世代製品においてもより多くの新規の買手を引き込むことができた。企業間の製品が互いに非互換で、支配的企業が名声を維持し続ける限り、ひとたび成立した支配的企業と競争の周辺部という構造は、この産業の技術進歩の急速な進展にかかわらず存続していく。

汎用コンピュータでは、1970年以前にもIBM互換機は存在したが、短期間のうちに淘汰され、互換機戦略は実行不可能なものとみられていた。しかし、75年に富士通、日立およびアムダールの3社が、富士通を軸にした2企業間の提携をつうじてIBM互換機路線をとり、12年後の87年には、互換機企業は世界市場で20%強のシェアを占めている。互換機企業は、当初は、低価格と性能・価格比で勝るハードウェアを供給することによって支配的企業の顧客を取り込み、また、現行機種の大幅な値下げ、基本ソフトウェア情報の有償化、製品ライフ・サイクルの短縮化などの支配的企業の互換機排除戦略の強化に対しても、互換路線を維持しながら、優秀なハードウェアの供給、独自機能の追加等の製品戦略によって、国内および国際シェアを拡大してきた。

日本の互換機企業が、国際的にみても一定の地位を確保した基本的な要因は、これらの企業は、互換機路線に転ずる以前から、保護された国内市場ですでに大きなシェアを確保していたことである。このため、互換機企業は、新たに名声を形成するために巨額なサンク費用の支出を行わなくても、既存の買手を継承しながら、互換機の供給によってシェアを拡大していくことができた。

また、互換機企業は、短期的には低価格で高性能な製品を供給することによって、支配的企業に対抗し、さらに長期的には新機種の投入に備えて多額の研究開発費を負担しなかったが、これらの企業は、他に高収益部門をもつ多角化大企業であったために、部門間の相互補助によってこの問題を解決することができた。さらに、互換機企業の経営資源の補完的な利用を目指した外国企業との提携戦略は、国際市場への進出をより容易なものにしてきた。

1980年代後半の日本の汎用コンピュータ産業の技術進歩と競争構造の特質を分析したヘドニック価格アプローチからは、次のような結論が得られる。まず、コンピュータの性能を示す3つの変数は、価格を説明する有意な回帰係数を持ち、価格の性能に関する弾力性はいずれも1より小さい。そして、性能等を調整した汎用コンピュータの製品価格も、有意な低下傾向を示し、技術革新の成果は買手に着実に還元されている。

支配的企業の製品価格も、有意な低下傾向を示し、その価格戦略は従来の独占的な価格形成から大きく転換してきている。これに対して、互換機企業の製品価格は、低下傾向も、支配的企業に対して有意な差を示していない。また、互換機企業の製品の性能単位当たりの価格は支配的企業より格段に低く、互換機企業は、その路線の定着とともに、競争上の焦点を、従来の低価格戦略からハード・ソフトウェアの独自機能性と性能の高さに移行させていることが示されている。

互換機戦略の経済的評価には、その出現と定着のために政府が投入した直接の補助金、互換機企業の部門間の相互補助による資源配分の歪み、自由化以前に政府が実施した産業育成政策にともなう社会的

費用も考慮に入れなければならないが、汎用コンピュータ産業では、ヘドニック価格分析が示すように技術進歩の成果が着実に買手に還元されており、日本企業による互換機戦略は、社会的厚生を増大に貢献している。

7. 第6章 イノベーションと経験効果のダイナミズム

6章では、集積回路産業と自動車産業の技術進歩の特質の統計的分析をつづいて、技術の発展段階と技術進歩の対応関係について考察する。代替的な技術を比較した上で、企業が一旦特定の技術を選択すると、技術者、労働者の生産プロセスと製造装置に関する知識は、この技術のもとで、実際に生産活動を行う過程で増殖していく。そして、この知識の増殖は、作業方法と作業手続の改善、さらには資本設備の改良に向けられ、労働と資本の生産性が同時に向上していく。70年代の集積回路産業においては、労働と資本の生産性は、経験効果によって、ほぼ同等の高い率で上昇してきた。また、この段階では、製造技術の大きな変革が無くても、高集積化をともなう製品の技術革新が実現していた。

しかし、この産業では、80年代の初頭には、一つの技術のもとで行われる経験の蓄積のみによって、製品の高集積化の要請に対応することが不可能になり、研究開発によって準備されていた新技術への変換が極めて短期間のうちに展開された。技術変換は、作業の機械化、規模の経済の追求をつづいて、相対的な稀少な資源である労働をより効率的に利用することを目標とするため、技術変換自体は、労働生産性を引き上げるが、資本の効率的な利用に直接結びつかない。このため、個々の技術のもとでの技術進歩が中立的なものであっても、技術変換を含む長期的な技術進歩の過程においては、労働生産性の上昇率が資本生産性のそれを上回り、技術進歩は労働節約的な偏向性を示すことになる。

70年代の集積回路産業と自動車産業の技術進歩は、それぞれ中立的、労働節約的になっている。集積回路産業の技術進歩は経験効果によって主導されてきたのに対して、自動車産業のそれは、経験効果とともに、より効率的な資本設備の導入によって進展してきた。このような2つの産業における技術進歩のパターンの違いは、技術体系(technology)の成熟度と関連している。

集積回路産業の技術体系は潜在的に大きな可能性をもち、個々の技術(technique)は、高集積化という技術的パラダイムの追求の過程で、プロセス上の技術革新の形態をとって徐々に引き出されていく。新たに開発された技術は、解決が要請される技術的問題に対して、特定時点の技術的知識に制約されて提起される解答である。そして、この解答は、技術変換という形をとって、一定の時間的間隔をおいて開示されていく。個々の技術は、開発当初のその完成度は低く、量産体制に移って遭遇する問題点を一つ一つ解決することによって、要素生産性が向上し、平均費用が低下していく。

他方、自動車産業の技術体系では、技術は、集積回路産業のような単純なパラダイムのもとで進展するのではなく、需要の多様化とも適合性をもち、産業の外で起こった製品とシステムの技術革新の成果を取り込みながら進化していく。この産業における個々の技術は、生産現場における改良の余地が残されているが、歩留率が100%であるような完成度の高いものである。このため、さらに平均費用を低下させていくためには、要素価格が相対的に低い資本による労働の代替をつづいて、生産プロセスの自動化と機械化を推進していかなければならなかった。

この章では、技術選択は要素価格の変動から影響を受けいないことを前提にして、技術進歩に関する分析を進めてきたが、技術選択は、期待される経験効果の大きさだけでなく、生産要素価格比率の変動からも大きな影響を受ける。次章では、生産要素価格比率と経験効果の変動を明示的に導入した技術進歩モデルによって、産業の技術進歩と発展段階に関するより詳細な分析を行う。

8. 第7章 経験効果と技術進歩のパターン

7章では、集積回路、自動車、コンピュータ、鉄鋼の4つの主要産業の技術進歩に関する計測を行い、1970年代と80年代のそれぞれの時期における産業横断的な技術進歩の特質および産業の発展段階と技術進歩のパターンとの対応関係を考察する。ここでの基本的な計量モデルは、CES生産関数から導出され、労働と資本の生産性の変動を実質賃金率、レンタル率と累積生産量の変動によって説明するものである。このモデルを用いて、Davidの技術進歩の局所性仮説に関する検証を行い、Hicksの技術進歩の偏向性を計測する。

Davidの局所性仮説は、「企業の行なう技術選択は、初期時点で選択された技術の近傍に局所化されており、それは要素価格の変動から影響を受けず、技術進歩は経験の蓄積によって進展していく」と要約することができる。70年代においては、代替の弾力性を示す回帰係数は、4つの産業のすべてにおいて、有意ではなく、また、資本と労働の増大係数の増加率に対応する回帰係数がともにゼロであるという帰無仮説も4産業のいずれにおいても棄却される。70年代においては、Davidの局所性仮説が4つの産業のすべてに妥当し、これらの産業の技術進歩は、賃金・レンタル価格の変動から有意な影響を受けず、経験効果主導型で進展してきたのである。

しかし、80年代に入ると、4つの産業における代替の弾力性は、すべて有意にゼロと異なるものになり、その技術選択は、賃金・レンタル価格の変動から有意な影響を受けるようになる。また、鉄鋼産業を除く3つの産業では、経験効果による労働と資本の効率性の向上はともに著しく減退していることが示される。先端技術産業においても、経験効果の貢献は大幅に後退し、技術進歩は、学習主導的なものから、要素価格誘導的に変化してきている。

この現象を説明する1つの要因として、80年代に入って、情報機器の高性能化と低廉化にともない、生産システムの自動化、統合化が急速に進展してきたことがあげられる。この過程では、より高度な技術が資本財に体化されているため、労働の効率性は向上していくが、学習をつづいて推進されてきた資本の効率性の向上は、著しく後退していったと考えられる。このことは、70年代では生産現場における経験の蓄積と情報創造によって、資本と労働の生産性がともに著しく向上してきた日本の企業システムの特徴が、80年代に入って急速に変質してきたことを示唆している。

以上のような、70年代と80年代の技術進歩の産業横断的な共通性にも係わらず、産業ごとの技術進歩の

パターンは相異なったものになっている。70年代では、産業の立ち上がり期にあった集積回路とコンピュータ産業の技術進歩は、経験効果によって労働と資本の効率性がほぼ同等の率で向上する中立的なものであった。しかし、集積回路産業では、その技術進歩は、80年代には、労働節約的な傾向を示し始めている。すでに、技術的成熟期にあった自動車産業では、その技術進歩は70年代に労働節約的に、また、80年代の鉄鋼産業では、明確に資本節約的になっている。技術進歩のパターンは、産業の発展段階に対応して、中立的から労働節約的、さらには資本節約的なものに変化していく傾向を読み取ることができる。

特に、集積回路産業についてみると、70年代では、資本と労働に関する選択は要素価格の変動に対して非反応的であり、初期時点で選択された技術のもとでの知識の増大は、労働と資本の効率性の著しい向上をもたらした。しかし、80年代の超LSIの時代に入り、製造技術の変換が頻繁に起こるようになると、1つの技術の下での学習期間が短くなっただけでなく、技術開発の焦点は、この段階で一般的にみられる機械化、規模の経済の追求に向けられるようになり、資本・労働比率は、要素代替効果と労働節約的傾向をとともう経験効果によって持続的に上昇してきている。

先端技術産業においても、技術進歩のパターンが中立的から労働節約的な方向に変化して行くために、その直接の雇用創造効果は、産業の成熟化とともに、相対的に減退して行く傾向がある。新たな雇用機会を持続的に創造していくためには、既存の先端技術産業の成長のみに依存することができず、新産業を創出していく新たなイノベーション・システムの構築が必要な段階に入ってきている。

9. 第8章 先端技術産業の技術革新と産業組織

集積回路とコンピュータの分野では、日本の先端技術企業は、技術面でアメリカ企業にキャッチアップを図りながら、国内市場を開拓し、さらに国際市場で事業展開を行うという形で、70年代と80年代をつうじて急速な発展を遂げてきた。技術面でのキャッチアップと国内市場の開拓は、技術移入のみによって達成されたものではなく、大きなリスクを負担した独自の技術革新の過程と新たな企業戦略の展開をとともうものであった。

そして、80年代以降では、日本の先端技術企業は、技術革新の成果を迅速に市場に導入し、また、性能価格の高い製品を供給することによって、国際的な規模で、動学的にも静的にも高い市場成果をもたらすことに貢献してきた。しかし、この国際的な貢献は、新技術と新市場を創造することによってではなく、既存産業の競争構造に変化をもたらすことによって実現したために、通商摩擦問題を引き起こす大きな要因にもなっていた。

半導体と汎用コンピュータでは、通信機の2社と総合電機の3社が、先端技術の開発で他の国内企業に先行してきた。日本の先端技術産業の産業組織上の問題は、参入・移動障壁が高いということだけでなく、少数の企業に集中して蓄積された技術開発資源と技術自体が、新企業の設立あるいは隣接分野への移転という形をとって、新結合の観点から有効に利用されていない点にある。技術的知識の移転が重要な意味を持つことは、80年代における上位の半導体企業と装置企業による製造装置の共同開発が半導体製造装置産業の飛躍に大きな貢献をしてきたことに示されている。

日本の先端技術産業では、その成熟化と規模の拡大にともない、既存企業は、既存の製品セグメントへの資源のコミットメントが大きくなり、企業・事業戦略を大きく転換することが困難な状況におかれている。さらに、半導体では、80年代に日本企業との競争を回避するために大きな戦略転換を行ったアメリカ企業は、90年代には半導体の生産額で日本企業を凌駕し、また、DRAMでは韓国企業の急激な追い上げによって、日本企業が持つ競争的優位も80年代のように万全なものではなくなってきた。汎用コンピュータも情報処理産業全体における相対的地位は低下し、パーソナル・コンピュータの分野では、日本企業は競争的優位を持っているとは言えない。日本の先端技術企業にとっては、新技術と新市場を創造する視点からの戦略転換と組織の革新が緊急の課題になっている。

日本経済の新たな成長の源泉の開拓は、従来の累積型の技術革新を追求するだけでは実現が困難であり、新結合によって国際的規模で新技術と新市場が創造されていく経済システムの構築とその前提となる金融と技術移転と関わる制度の革新によって推進されていかなければならないだろう。