

競争と技術転換

—日米カラーテレビ産業の比較分析を通じて—

新宅 純二郎

I. はじめに

戦後の日本企業の発展は、まず欧米で開発された製品を技術的に模倣することから始まった。その後、日本企業は模倣した製品をより低コストで生産したり、それに改良を加えたりすることによって、その製品を大量に輸出して生産量を拡大し、急成長を遂げた。しかし、その輸出がとりわけアメリカ市場に集中したため、さまざまな産業分野で日米間の貿易摩擦が引き起こされた。まず、1950年代後半に繊維産業で、60年代に鉄鋼産業で、70年代にカラーテレビ産業で、80年代に自動車産業や半導体産業で日米貿易摩擦が起きている。アメリカは、国内の産業を守るために、貿易交渉を通じて日本の輸出自主規制等の措置を講じたが、アメリカの製造業の競争力低下には歯止めがかからず、1980年代には国内の製造業の空洞化の危機が叫ばれるようになった。⁽¹⁾

貿易摩擦を起こすほどに日本の輸出が増加したことは、それぞれの分野で元来技術的に先行していたはずのアメリカ企業に日本企業が追いつき、あるいは追い越したことを意味している。バーノンのプロダクト・ライフサイクル仮説によると、産業が成熟すると製品技術や生産工程の革新は少なくなり、生産コストが競争の焦点となるので、低賃金によって低コストで生産できる発展途上国からアメリカへの輸入が増加するという(Vernon, 1966)。実際、日本の場合も1960年代までは、賃金がアメリカよりもかなり低かったので、労働集約的な成熟産業では、日本企業はアメリカ企業の技術力に追いつきさえすれば、コスト優位

に立つことができた。1950年代の繊維産業はおそらくそのような例であろう。しかし、鉄鋼産業は典型的な装置産業であり、労働コスト面での優位性だけで日本の鉄鋼メーカーの全般的なコスト優位性を説明することには無理がある。また、1970年代以降の日本の平均賃金の高騰や円高の進行によって、日本企業はコスト面での優位性を維持することが困難になったはずである。そのような状況下での日米間の競争力の逆転を説明するためには、労働コスト以外の要因に着目する必要がある。

日本企業が、アメリカ企業に追いついた後に、新しい技術を開発してそれに先行したとすれば、競争力逆転のひとつの有力な説明になる。ただし、既存技術の延長線上では、技術蓄積の多い先発企業を後発企業が追い抜くことは容易ではない。鉄鋼産業に関する研究によると、1960年代から70年代にかけて、アメリカの鉄鋼メーカーに先駆けてLD転炉や連続鑄造設備を導入したことが、日本の鉄鋼メーカーにコスト面、品質面での優位性をもたらしたと指摘されている(Lynn, 1982; 米倉, 1986)。また自動車産業においても、日本の自動車メーカーはアメリカ的な大量生産方式に代わる新しい生産方式を構築したり、独自の製品開発方式を導入することによって、価格・品質面で競争力のある製品を迅速に市場に投入することができるようになったといわれている(Dertouzos et al., 1989; Womack et al., 1990; Clark and Fujimoto, 1991)。

鉄鋼産業も自動車産業も、今世紀の前半にアメリカで大規模な産業に発展し、1960年代にはほぼ

技術的に成熟したと思われていた。しかし、実際には上述のようなイノベーションによって、再び技術開発が競争の焦点になったのである。このように、いったん成熟してイノベーションが沈滞した産業が、新しい技術への転換によって再び活性化する現象を、アバナシー等は「脱成熟(de-maturity)」と呼んでいる(Abernacy et al., 1983)。腕時計産業においても、1960年頃には機械式腕時計の技術が成熟し、スイスの時計メーカーが世界市場を制覇していたが、1970年代にエレクトロニクス技術を取り入れたクォーツ式腕時計が登場したことによって、新規参入企業の増加と競争の激化がおり、そのなかでスイスの時計メーカーの地位は急速に低下し、それにかわって日本や香港の時計メーカーが台頭した(桑田・新宅, 1986; 新宅, 1987)。また、磁気テープ産業でも同様の非連続的な技術変化と競争力の逆転が観察されるという(Shusa and Kuwada., 1988)。産業の脱成熟が起きると、それまで蓄積されてきた技術や設備が陳腐化するため、後発企業が先発企業を追い抜く可能性が大きくなる。

カラーテレビ産業においても、1960年代末から70年代にかけて真空管式カラーテレビからトランジスタ式カラーテレビ、IC式カラーテレビへの技術転換が起こり、この転換を素早く推進した日本企業がアメリカ企業をしのぐ競争力を獲得していったという(Peck and Wilson, 1982; Sciberas, 1982; Baba, 1989)。しかし、なぜ日本企業がそのような転換を実行できたかについては、必ずしも十分な分析はなされていない。そこで、本稿ではカラーテレビ産業の技術転換をとりあげて、なぜ日本企業のほうがアメリカ企業よりも速いスピードでこの転換を実行することができたかという問題について考察していく。IIで日米テレビ産業の発展と逆転の概要について説明し、IIIで日米のテレビメーカーのコスト競争力を比較し、IVで真空管からトランジスタ・ICへの技術転換が与えた影響とそれへの対応の違いについて述べ、Vで

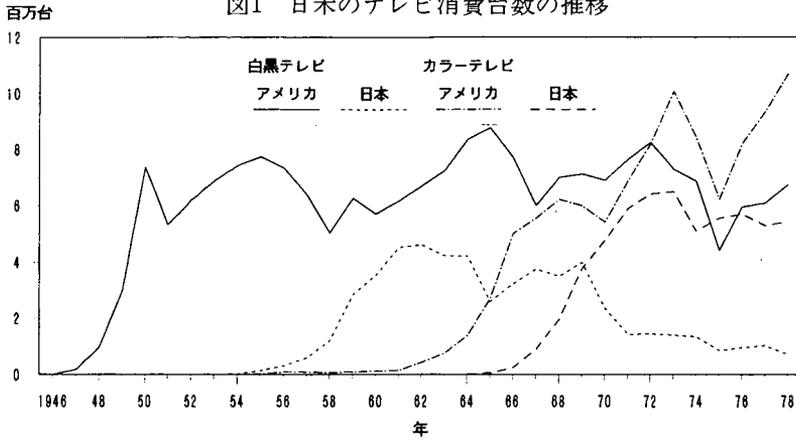
その対応の違いを生み出した原因として日米の競争行動の差異をとりあげて議論を進めていく。

II. 日米テレビ産業の発展

テレビ受像機²⁾は、戦後の民生用電子機器産業発展の初期の牽引力となった重要な製品である。さまざまな民生用電子機器が登場した1980年においても、世界の民生用電子機器生産額の約40%をテレビが占めている。そのテレビ産業の初期の成長をリードしたのは、アメリカ市場とそれをターゲットとしたアメリカ企業であった。アメリカでは、1946年に白黒のテレビ放送が始まり、それと同時に白黒テレビの生産が開始された。図1に示したように、その後わずか4年でアメリカの白黒テレビ市場は急速に成長し、1950年には約140社が白黒テレビの生産に従事していたという。しかし、その年をピークにしてアメリカの白黒テレビの需要はほぼ横ばいに転じる。新たな市場拡大をめざして、1954年にカラーテレビの放送・生産が開始されたが、白黒テレビがすでに高い普及率に達していたうえに、当時のカラー放送の時間は少なく、さらに初期のカラーテレビは高価格にもかかわらず画像の明るさやコントラストでは白黒テレビに劣っていたため、その普及スピードは遅く、放送開始から8年経過した1962年頃からその市場はようやく急成長を始めている。³⁾

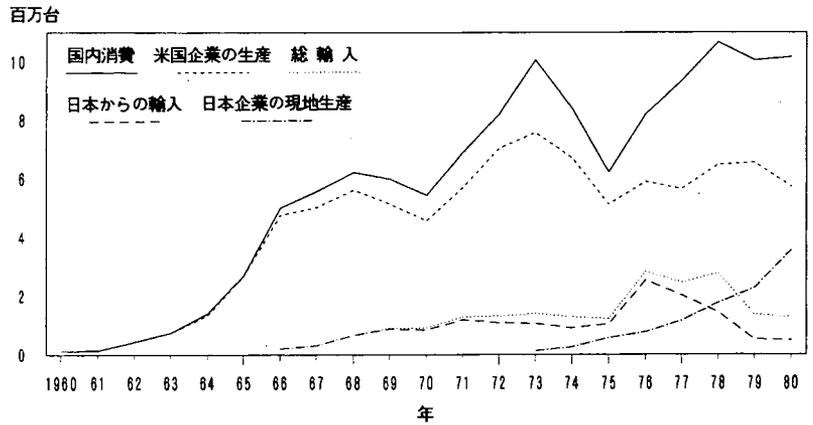
一方、日本で白黒のテレビ放送が開始されたのはアメリカでカラー放送が開始される前年の1953年であった。この年、35社の日本企業が、テレビの主要な特許を保有していたアメリカのRCA社とライセンス契約を結び、白黒テレビの生産を開始している。その後1962年にかけて日本の白黒テレビ市場は拡大していったが、それ以降は徐々に縮小傾向にある。白黒テレビの需要がピークに達する2年前の1960年にカラー放送が開始された。同年、日本のテレビメーカーの大多数が、RCA社が開発したシャドウマスク方式のカラーテレビの技術を同社から導入することによって、

図1 日米のテレビ消費台数の推移



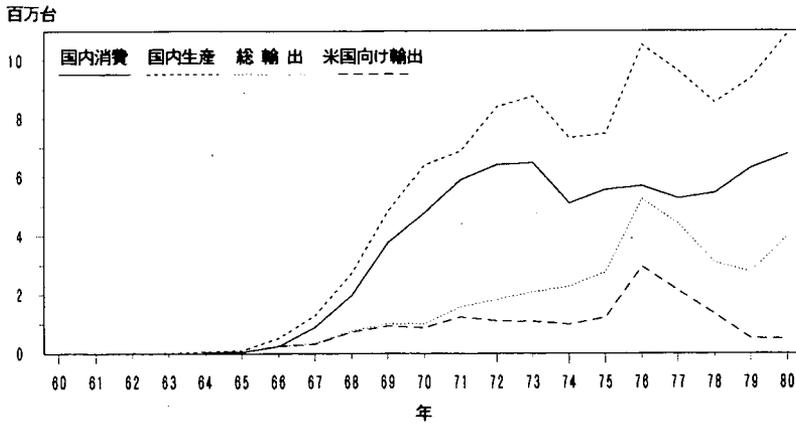
資料：日本は、通産省『機械統計年報』。アメリカは、U. S. Department of Commerce, *Current Industrial Reports*とE. I. A.資料。

図2 アメリカ：カラーテレビ産業の需給構造



資料：U. S. Department of Commerce, *Current Industrial Reports*とPorter (1983)。

図3 日本：カラーテレビ産業の需給構造



資料：通産省『機械統計年報』，大蔵省『通関統計』。

カラーテレビの生産を開始した。しかし、アメリカと同じような理由で初期の需要は低迷し、日本のカラーテレビ市場が成長を始めたのは1960年代後半に入ってからであった(図1参照)。

このように、日本のテレビ産業はアメリカのテレビ産業と比較して、白黒テレビでは7年、カラーテレビでは6年遅れて始まっており、日本企業は、製品技術、製造技術、販売ノウハウといったあらゆる面で後発企業であった。しかし、日本における生産台数は、白黒テレビでは生産開始から14年後の1967年に、カラーテレビでは生産開始から10年後の1970年に、アメリカのそれを上回る規模に達している。市場規模は常にアメリカのほうが日本よりも大きかったにもかかわらず、このような現象が生じたのは、アメリカから日本への輸出がほとんど皆無であったのに、日本からアメリカへの輸出が増加したからである(以下、図2、図3を参照)。

白黒テレビでは、1950年代まで日米間のテレビの貿易関係はほとんどなかった。しかし、1960年に日本製白黒テレビの対米輸出が始まり、1960年代前半にアメリカのテレビメーカーが白黒テレビの生産からカラーテレビの生産にシフトすると平行して、その輸出は急速に増大した。また、カラーテレビの対米輸出は1964年に始まり、当初日本企業は国内市場が立ち上がらないこともあって、1965年頃には生産台数の約半分を輸出していた。その後、日本製カラーテレビの輸出は絶対数では増加したが、日本企業の輸出比率は、1960年代後半になって国内市場が急成長しだすと徐々に低下し、1969年には20%程度になり、1973年までこの比率で安定している。⁽⁴⁾

アメリカのカラーテレビ市場は、1960年代末から1970年代にかけて好不況を繰り返しており、アメリカ企業の生産も需要の変動に応じて拡大と縮小を繰り返していた。1969~1970年が縮小期、1971~1973年が拡大期、1974~1975年が石油ショックによる大幅な縮小期にあたっている。しかし、

この間の日本からアメリカへの輸出台数はアメリカ市場の変動の影響をそれほど受けておらず、毎年100~120万台の輸出でほぼ安定しており、急増も急減も見られない。第1次石油ショックの影響でアメリカ企業が大幅な減産を余儀なくされたときも、日本からの輸出は減らなかった。しかも、日本市場自体もアメリカ市場に比べると比較的安定していた。国内需要は1974年に減少したが、その減少率はアメリカ市場のそれよりも小さく、また回復も早かった。すなわち、この期間、アメリカ企業は変動の激しい国内需要の影響を直接受けていたのに対し、日本企業は比較的安定した国内需要と安定した輸出に支えられて順調な生産拡大を続けてきたといえる。

1975年までは、好況になりさえすればそれに応じた生産拡大が可能であったアメリカ企業に、転機がおとずれしたのは1976年である。この年、2年間の不況からようやく回復したアメリカ市場に対して、それまで安定していた日本からの輸出が296万台に急増した。1976年のアメリカ市場全体の前年比成長率が32%であったのに対し、日本からの輸出のそれは144%、アメリカの国内生産のそれはわずか17%であった。この年の需要増加分198万台の88%を日本からの輸出製品が吸収したことになる。

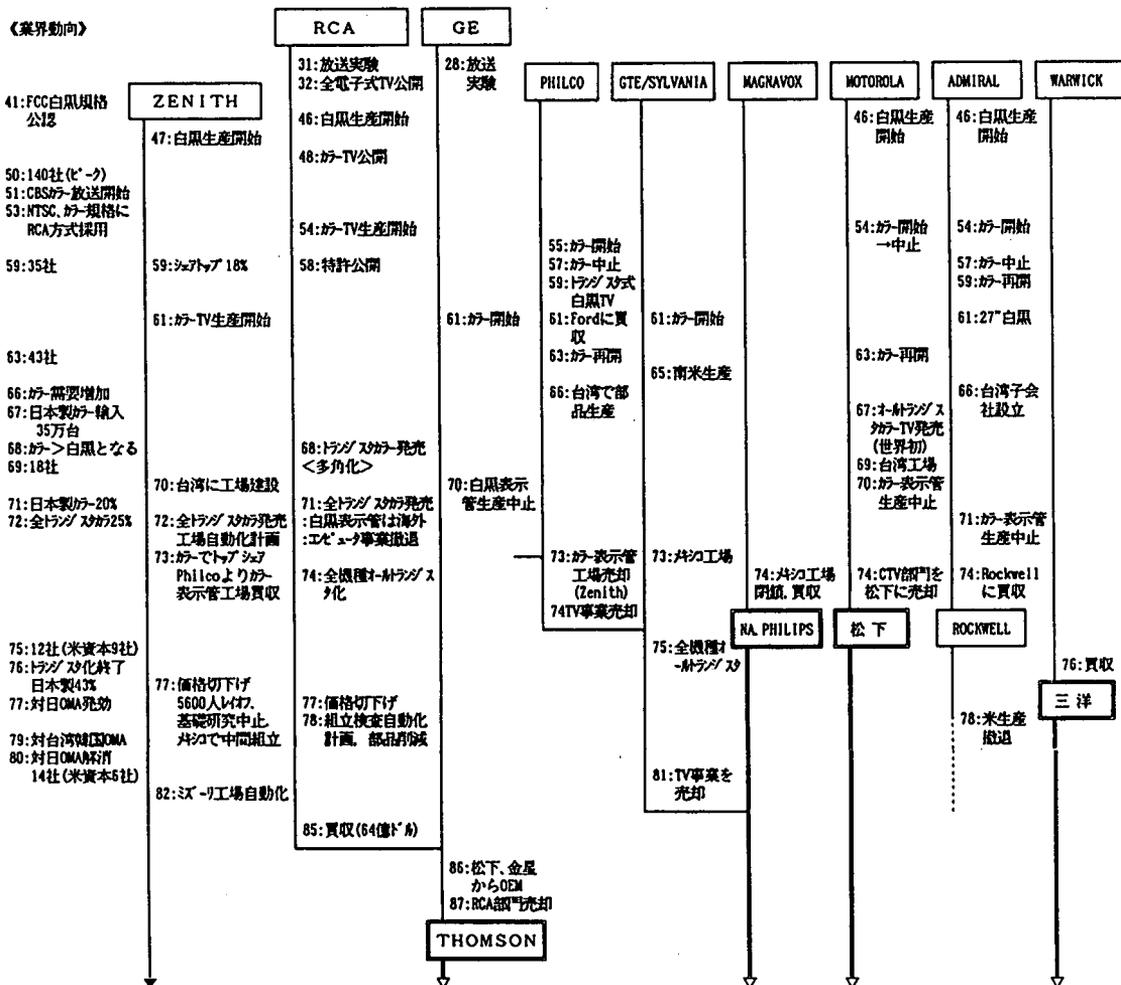
このような状況の中で、苦境に立たされたカラーテレビ産業の要求に応じて、アメリカ政府は日本政府と貿易交渉を開始した。その結果、両国政府は1977年5月にOMA(Orderly Marketing Agreement: 市場秩序維持協定)を締結し、同年7月からの3年間、日本からのカラーテレビの輸出を175万台(完成品156万台、半製品19万台)に制限することで合意した。⁽⁵⁾ この協定にしたがって日本からの輸出は減少し、1980年には約50万台になった。制限台数の3分の1以下に輸出が減少したのは、この間に日本企業がアメリカでの現地生産を開始、あるいは拡大したためである。日本企業によるアメリカでのカラーテレビの生産は、

1973年にはソニー1社による13万台だけだったのが、1980年には7社によって357万台が生産される規模に成長した。⁽⁶⁾

1974年、1975年の不況で業績が悪化し、その後の好景気による業績回復の機会を日本企業に奪われたアメリカのテレビ産業では、1974年以降撤退したり他社に買収されたりする企業が急増した。⁽⁷⁾ 図4は、アメリカの主要なテレビメーカーの動向とその再編成の様子を整理したものである。まず1974年、Philco社がアメリカのテレビメーカーであるGTE/Sylvania社に、Motorola社

が日本の松下にそれぞれのテレビ事業を売却し、Admiral社がコングロマリット企業のRockwell社に、Magnavox社がオランダのPhilips社の北米子会社を買収された。1976年にはシアーズ社の系列会社としてシアーズ・ブランドのカラーテレビを供給してきたWarwick社が日本の三洋に買収され、Admiral社を買収したRockwell社も1978年にアメリカでのテレビ生産を中止し事実上撤退した。さらに、Philco社を買収したGTE/Sylvania社が1981年にはPhilips社にテレビ事業を売却した。

図4 アメリカにおけるテレビ産業の動向



また、GE社は1980年代に入ってから自社生産をやめて松下からカラーテレビのOEM供給を受けていたが、1985年にRCA社を買収して民生用エレクトロニクス事業を再構築しようとした。しかし、RCA部門は過去の技術開発の資産である多大な特許料収入を加えてもほとんど利益を出すことはできず、結局GE社は1987年にフランスのThomson社にRCA部門を含む民生用エレクトロニクス事業を売却した。⁽⁸⁾この時点でアメリカ資本の大手テレビメーカーは、ゼニス(Zenith)社ただ1社になった。しかし、そのゼニス社も1990年には、かつては20%以上であったカラーテレビのシェアが12%を割るまでに落ち込んで、5,230万ドルの赤字を計上し、1991年には韓国の金星社から1,500万ドルの資本出資(株式の4.97%)を仰ぐことになった。⁽⁹⁾

このような日本製品の侵攻とアメリカ企業の再編成の結果、アメリカのカラーテレビ市場におけるアメリカ資本の企業の地位は、1970年代後半以降急速に低下していった。図5に示したように、1970年には85%であったアメリカ企業のシェアは、日本製品の輸入が急増した1976年には62%に、日本企業による現地生産が拡大した1980年には56%に低下し、GE社が民生用エレクトロニクス事業をThomson社に売却した後の1988年にはわずか19%になった。

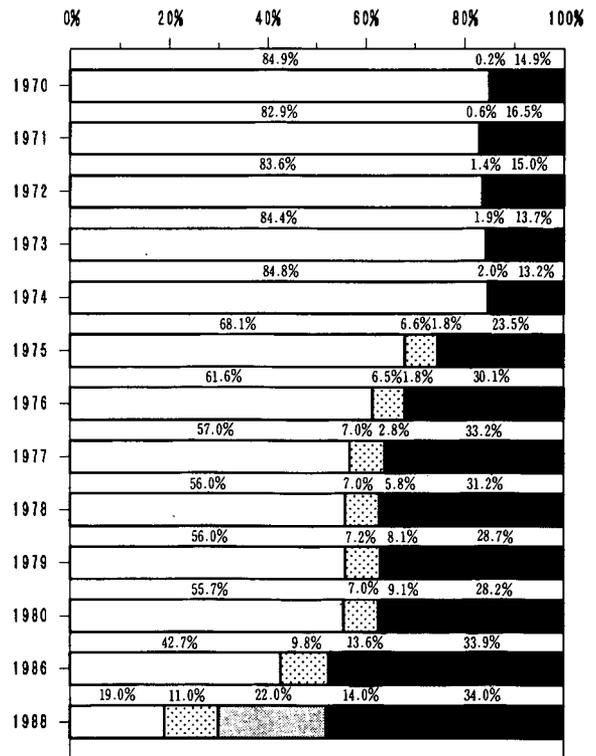
以上で述べてきたように、先発であったアメリカ企業の衰退と後発であったはずの日本企業の台頭という対照的な結果になったのはなぜだろうか。以下で、カラーテレビ産業における日米企業のコスト競争力を比較することから、その理由を探っていくことにする。

III. コスト競争力の比較

カラーテレビの開発で他社を先行し、支配的な技術を確認したのはアメリカのRCA社であった。アメリカのカラー放送の規格であるNTSC(National Television System Committee)規格

の原案を提出したのも、シャドウマスク方式のカラーテレビを開発して世界で最初にカラーテレビの生産・販売を始めたのもRCA社である。1958年、RCA社がアメリカ司法省の勧告にしたがって、同社の保有するカラーテレビの特許をあらゆる企業に比較的低价格で提供する政策をとったので、それ以降、アメリカのテレビメーカーはRCA社からライセンス供与を受け、シャドウマスク方式のカラーテレビを生産するようになった。日本でも、アメリカのNTSC規格がカラー放送の規格として採用され、前述したように大部分の日本企業がRCA社から技術導入することによってシ

図5 米国カラーテレビ市場：生産企業の国別シェア



□ アメリカ ▨ オランダ ▩ フランス ■ その他 ■ 日本

資料：1970～80年は、Peck and Wilson (1982) p.199。1986年は、MIT (1989)。1988年は、Euromonitor, *Market Direction Report 12.1: Television and Video Products*, 1990。

ャドワマスク方式のカラーテレビの生産を開始した。⁽¹⁰⁾

日米のテレビメーカーで、最後までシャドワマスク方式のカラーテレビを生産しなかったのはソニーだけである。ソニーは、1961年にアメリカのParamount社からクロマトロン方式のカラーテレビの技術を導入し、1965年に同方式のカラーテレビを発売したが、画像の解像度が劣っていたため、それはあまり売れなかった。そこで、ソニーはクロマトロン方式を改良して新たにトリニオン方式のカラーテレビを開発し、1968年にそれを発売した。ソニーの他にも、三菱電機が1963年に3つのブラウン管の画像を合成してカラー画像を再現するトリネスコープ方式のカラーテレビを発売したり、八欧電機が1964年にクロマトロン方式に類似したカラーネトロン方式のカラーテレビを発売したが、いずれも技術的欠陥が多かったため、ほとんど売れることなく市場から消え、その後は両社ともシャドワマスク方式のカラーテレビの生産に集中するようになった。⁽¹¹⁾

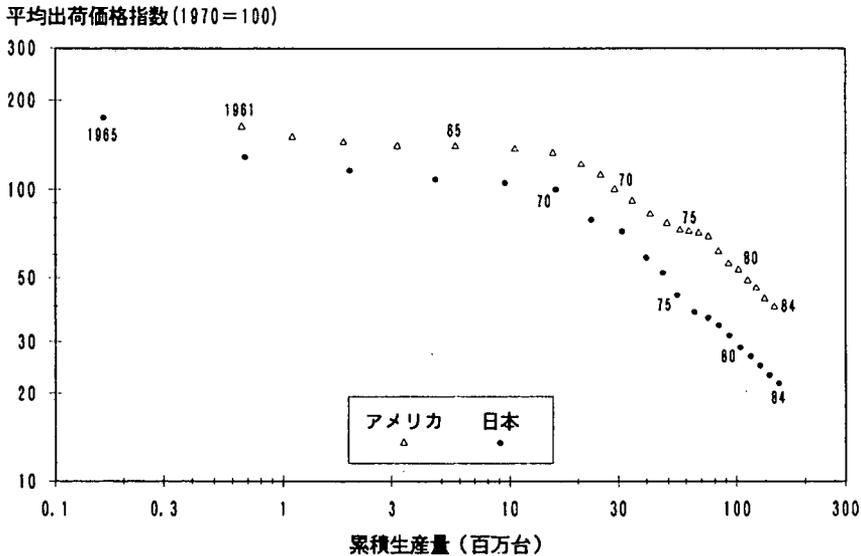
このように、1960年代にはシャドワマスク方式が日米のカラーテレビの「ドミナント・デザイン(Dominant Design)」⁽¹²⁾になった。Abernathy(1978)によると、ある産業でドミナント・デザインが登場する前は、画期的な製品イノベーションが多く、異なる技術に基づいた製品がその機能で競争しているが、いったんドミナント・デザインが登場した後は製品イノベーションが減少する一方で、工程イノベーションが増え、次第に製品改良や工程改善といった積み重ね的なイノベーション(incremental innovation)が主流になり、生産コストが競争の焦点になるという。日米のカラーテレビ産業でも、シャドワマスク方式がドミナント・デザインとなってからは、各社は基本的な部分では共通の技術に基づいて、類似した部品構成の製品を類似した生産工程で生産していた。製品の改良の余地はあったが、それは企業間に大きな差をもたらすようなものではなく、この時期のカ

ラーテレビ産業では生産コストが主要な競争の焦点であったと考えられる。

生産工程が類似している場合、コスト競争力に大きな影響を与える要因のひとつは、要素コストの差である。1960年代のテレビ産業では、回路部品や完成品の組み立てに多くの労働者が必要とされた。1968年の時点で、日本のテレビ産業の労働者の賃金が時給0.5ドルであったのに対し、アメリカのそれは2.72ドルであり、全体として日本のほうに10~20%のコスト優位があったといわれている(Peck and Wilson, 1982)。この日本のコスト優位は、品質よりも価格を相対的に重視するプライベート・ブランド市場でとくに有効で、日本企業からシアーズ、モンゴメリー・ウォードなどへのOEM供給が増加した。アメリカのプライベート・ブランド市場で輸入製品の占める割合は、1970年には41%に昇り、そのほとんどが日本製品であった。⁽¹³⁾

しかし、このような日本企業のコスト優位を支えていた環境は、1970年代に入ってから大きく変わっていった。まず、日本企業に対抗するために、多くのアメリカ企業が、1960年代後半から1970年代にかけて、賃金の低い台湾やメキシコにテレビの製造工程の一部を移転し、コスト競争力を強化した(図4参照)。また、1971年のニクソン・ショック、1973年の変動為替相場制の導入によって、円高が進行した。さらにこの時期、日本の賃金上昇によって日米の賃金格差は縮小される傾向にあった。このようなアメリカ企業の海外生産、円高、賃金格差の縮小という、いずれも日本企業のコスト優位を弱める変化が起きたにもかかわらず、日本製カラーテレビの価格競争力は維持された。1975年のアメリカ市場における19インチのカラーテレビの小売価格は、RCA社とゼニス社以外のアメリカ企業の製品が400~450ドル、ソニーと松下以外の日本企業の製品が330~390ドル、日本企業からOEM供給されたシアーズなどのプライベート・ブランドの製品が290~350ドルであっ

図6 カラーテレビの経験曲線



資料：日本は通産省【機械統計年報】。アメリカは、U. S. Department of Commerce, *Current Industrial Reports*。

た。⁽¹⁴⁾

経験曲線効果を使えば、1970年代の日本企業のコスト優位を説明できるかもしれない。経験曲線効果によれば、特定の製品の単位コストは累積生産量が倍増するたびに一定の比率で減少し、最大の累積生産量をもつ企業がその産業で最低のコスト地位にあるという。⁽¹⁵⁾ もし、遅れて参入した日本企業が、当初は低賃金による低価格でシェアを拡大し、高い成長率を達成することでアメリカ企業よりも速いスピードで経験曲線上をすべりおり、やがてアメリカ企業の累積生産量を上回ったとしたら、その時点で要素コストは同じであってもコスト優位にたつことができる。

図6は日米のカラーテレビ産業の経験曲線を描いたものである。縦軸は、両国それぞれの産業の平均出荷価格を1970年の値を100とした指数で表わしている。各点の横にある数字は、そのデータに該当する年を示している。日米の累積生産量を比較してみると、アメリカに遅れて生産を開始した日本の累積生産量は、1965年の時点で16万台でアメリカの578万台に大きな差をつけられて

いる。その後、日本の生産量は急速に拡大したが、1970年の時点でも日本の累積生産量はアメリカの半分程度であった。日本の累積生産量がアメリカのそれに追いつくのは、1978年頃である。すなわち、①要素コストが日米間で等しい、②経験効果によるコスト低下の比率を表わす習熟率が日米の間で等しい、という2つの前提条件がなりたてば、日本が高い成長率のおかげでコスト優位に立つのは1978年頃まで待たねばならないことになる。

前述のように、1960年代に関しては、相対的な賃金格差によって日本のほうがコスト優位にあったので、①の前提条件は成立しない。日米の企業が、同じ習熟率の経験曲線に乗っているとしても、賃金格差があれば、たとえ累積生産量が少なくても日本企業のほうがコスト優位に立つことも十分ありうる。1960年代後半から1970年代初めにかけて、日本企業はそのコスト優位に基づいた低価格戦略によって、アメリカ企業よりも高い成長率を達成し、経験曲線上を速くすべりおりていったのであろう。しかし、要素コストの差が縮小し、

表1 日米カラーテレビの習熟率

	前 半	後 半
アメリカ	96.4%(1961~67年)	68.5%(1968~84年)
日 本	92.4%(1962~70年)	61.1%(1971~84年)

累積生産量はまだアメリカのほうがやや上回っていた1975年の時点では、日本企業のコスト優位は非常に小さくなるか、アメリカ企業のほうにコスト優位が移るはずである。しかし実際には、その時点でもさきに指摘したような大きな価格差が日米企業間であった。これを説明するためには、②の前提条件を疑ってみる必要がある。⁽¹⁶⁾

そこで、日米のカラーテレビの習熟率に着目してみると、両国ともある時点から習熟率が変化していることが分かる。アメリカでは1967年頃、日本では1970年頃を境にして、それぞれの経験曲線は下向きに屈折しており、その前後の習熟率は表1のようになっている。しかも、日米の習熟率を比較すると、両期間とも日本のほうがやや低い習熟率になっている。日米両国における経験曲線の屈折、および各期間における日米の習熟率の差について検定してみると、すべて統計的に有意な結果が得られる。⁽¹⁷⁾

前半期間の習熟率は日米とも90%を越えており、累積生産量が倍増してもコストは10%以下しか下がらない状況にある。したがって、前半の期間においては、コストに与える影響としては、累積生産量よりも要素コストの差のほうが比較的大きい。そのような状況下では、日本企業は、低賃金によるコスト優位を利用して累積生産量を増やせば、コスト優位を一層大きくすることができる。

後半期間になると両国ともに習熟率の値が突然低くなる。アメリカでは累積生産量が倍増するとコストは約30%、日本では約40%も削減されるようになった。経験効果の高いといわれている半導体産業でも習熟率は70%程度であるから、1970年代のカラーテレビ産業は、半導体産業と同等かそ

れ以上に経験効果が強く作用する産業に変貌したといえる。そのため、後半期間では、前半期間に比べて要素コストの重要性が相対的に低下し、いかにして早く累積生産量を増大させるかがより重要な要因になった。この状況下では、日本企業にとって、賃金格差の縮小によって被る不利益よりも、アメリカ企業よりも低い習熟率と高い成長率によって得られる利益のほうが大きく、それが1970年代の日本企業のコスト優位を生み出していたと考えられる。

このような習熟率の変化が起きたとすれば、それが企業の競争力に与えるインパクトは非常に大きい。習熟率が変化した時点で従来の経験曲線上での競争は終わり、新しい経験曲線上での競争が改めて始まる。後発企業であっても、先発企業よりも早く新しい経験曲線に乗り換えることができれば、新しい競争の局面で優位に立てる可能性が高まる。

しかし、この経験曲線の屈折が本当に習熟率の変化を反映したものであると結論を下すためには若干の検討を要する。図6のような産業レベルの経験曲線は、企業レベルの経験曲線とは、累積生産量もコストも異なるはずの複数の企業のデータを集計している点と、縦軸にはコストそのもののデータが入手できないので、平均出荷価格を用いている点で異なっている。さらに、図6の経験曲線では、同じカラーテレビとはいっても、製品仕様の異なる多様な製品が対象となっている。したがって、経験曲線が下向きに屈折した理由としては、習熟率の実質的な変化以外に、上の3点それぞれに対応して以下のような3つの要因が考えられる。

(1) 退出企業の増加

競争に敗れて、その産業から退出する企業が増加すると、退出した企業の生産量が産業全体の累積生産量に加算されなくなるので、産業の経験曲線は下向きに屈折する。

(2) 価格競争の激化

競争企業各社が高マージンの価格政策をとっていた産業で、なんらかの理由によって価格競争が激化し、各社のマージンが次第に圧縮されると、コストの習熟率は一定であったとしても、価格で表わした産業の経験曲線は下向きに屈折する。

(3) 低価格製品の比率の増加

産業内に幅広い価格帯にわたる異なる仕様の製品が存在する場合、低価格帯の製品が占める割合が増加すると、産業全体の平均価格が下がるので、産業の経験曲線は下向きに屈折する。

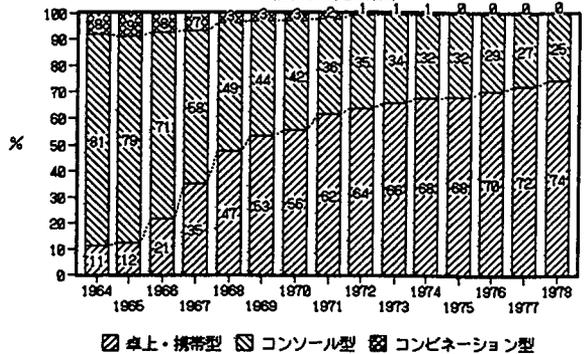
日米のカラーテレビ産業について、以上の要因の妥当性をそれぞれ簡単に検討してみよう。まず、退出企業の増加に関しては、IIで述べたように1974年以降、アメリカ企業は相次いでテレビ産業から撤退していった。しかし、この撤退はアメリカの経験曲線の屈折を説明する要因としては適当ではないと考えられる。経験曲線が屈折するのは、大規模な撤退が発生するよりもかなり早い時期であるからである。日本では、テレビメーカーの数は1962年に23社だったのが、10年後の1972年には11社に減少し、その後は安定している。退出による経験曲線の屈折は、退出企業が出現した時点での短期的な影響として現われ、企業数が安定すれば経験曲線は再び元の傾きに戻るはずである。しかし、日本の経験曲線は1970年頃に屈折したまま、元の傾きには戻っていない。

次に価格競争については、アメリカ市場では1960年代後半以降の日本製品の侵攻で価格競争が激化し、アメリカ企業はその影響でマージンを縮小していったといわれている。ただし、価格競争によって経験曲線が屈折する場合、マージンが縮小している間は下向きに屈折するが、採算ぎりぎりのマージンで安定した時点で再び経験曲線は元の傾きに戻るはずである。ところが、日米ともにいったん下向きに屈折した経験曲線が再び元の

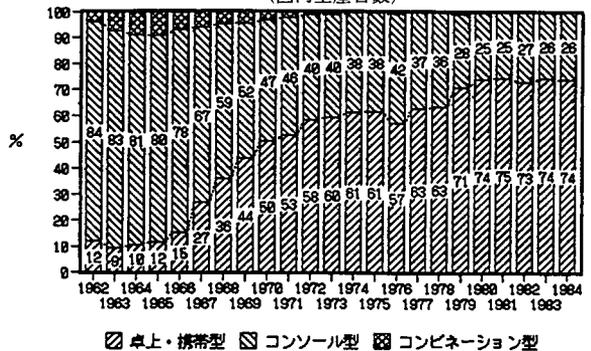
傾きに戻る傾向は見られない。ある産業で15年以上もマージンの縮小が続く可能性はきわめて低い。また、日本企業については、国内市場で1970年に二重価格問題とそれともなう消費者団体の不買運動のために、1971年初頭にメーカー希望小売価格が切り下げられたが、実売価格はそれ以前から下がっており、1970年代に入ってから価格競争が激化したという事実は見られない。

最後に、製品構成について見てみよう。カラーテレビは、卓上・携帯型のものよりも家具調のコンソール型のほうが価格が高く、同じ型のカラーテレビであれば画面サイズが大きくなるほど高価格になる。また、大画面のカラーテレビはコンソール型、小画面のカラーテレビは卓上・携帯型が多く、その中間のサイズのカラーテレビは両方のタイプが混在している。アメリカ市場におけるコ

図7 (a) 米国カラーテレビ：機種別構成比の推移 (国内販売台数)



(b) 米国カラーテレビ：機種別構成比の推移 (国内生産台数)



資料：図2に同じ。

ンソール型と卓上・携帯型の比率は、1964年には81:11でコンソール型が支配的であったが、その後その比率は1970年には42:56、1978年には25:74に逆転した(図7(a)参照)。輸出された日本製カラーテレビはそのほとんどが卓上・携帯型で、アメリカで増加した卓上・携帯型の市場のかなりの部分が日本製品によって占められた。しかし、アメリカ企業も卓上・携帯型の生産比率を年々増やしており(図7(b)参照)、これがアメリカの経験曲線を屈折させた可能性もある。もしそうであるとすれば、アメリカのコンソール型、卓上・携帯型の経験曲線を別々に描けば、それぞれの経験曲線は屈折せず、2つを集計した経験曲線だけが屈折することになる。ところが、図8のように、コンソール型では1967年頃、卓上・携帯型では1976年頃を境にして両方の経験曲線は屈折している。アメリカの経験曲線の屈折は、低価格品の比率が増加したことよりも、むしろコンソール型の経験曲線自体が屈折したことの影響のほうが大きいようである。一方、日本企業は当初からアメリカ企業に比べて卓上・携帯型の生産比率が高く、日本で

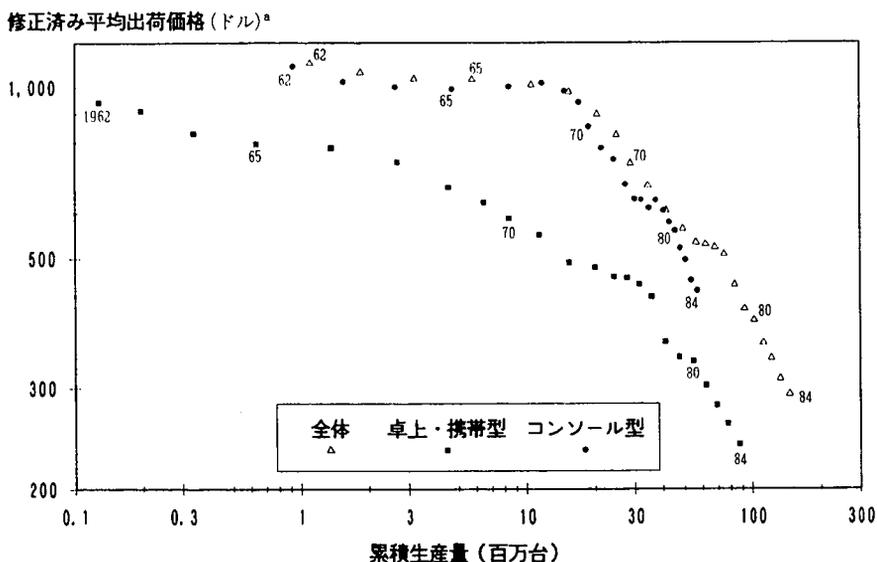
はそもそもアメリカのような製品タイプの構成比率の変化がなかった。

以上簡単に検討してきたように、(1)~(3)の要因はそれぞれ単独ではカラーテレビの経験曲線の屈折を説明するものとしては不十分である。もちろん、これだけの分析では、アメリカの経験曲線の屈折が3つの要因の組み合わせ効果である可能性を完全に否定したことにはならないかもしれない。しかし、少なくとも日本に関しては、この3つの要因がその経験曲線を屈折させた理由であるという可能性はほとんどないことが分かった。そこで、以下では習熟率の変化による経験曲線の屈折という点に絞って、分析を進めることにする。

IV. 技術転換の影響と日米企業の対応

カラーテレビのような組立産業では、最終製品の生産コストは、構成部品の生産コストと組立工程のコストで決ってくる。したがって、構成部品の習熟率や組立工程の習熟率が変化すれば、最終製品の習熟率もその影響を受けて変化するはずである。カラーテレビ産業では、1960年代後半から

図8 アメリカ：タイプ別カラーテレビの経験曲線



a : 1982=100としたGNPデフレーターで修正。

資料：図2に同じ。

1970年代にかけて、電子回路部品が真空管からトランジスタ、ICへと変わり、プリント配線板の組立工程も、労働者の手作業による組立から自動機械による組立に移行した。

1960年代半ばには真空管とトランジスタを併用したカラーテレビがあったが、トランジスタの使用率は低く、それを使ったカラーテレビの割合も小さかった。その後トランジスタの使用率が高まり、1960年代後半にオールトランジスタのカラーテレビが登場した。さらに、1970年代に入ってから、一部にICを使ったカラーテレビが登場し、それ以降トランジスタがICに置き換えられていった。この転換によって、カラーテレビの機能は様々な点で向上した。オールトランジスタ式カラーテレビと真空管式カラーテレビを比較すると、スイッチをいれてから画像が現われるまでの時間は30秒程度から1秒以下に短縮され、消費電力は半分から3分の1に低下し、故障率は約4分の1になった。また、トランジスタやICを使うことによって電子ビームの制御がより正確になり、テレビの最も基本的な機能である画質が向上した。

また、トランジスタ・IC化がカラーテレビの生産コストに与えた影響も大きかった。まず第一に、真空管と比較するとトランジスタやICのような半導体の生産の経験効果は大きく、そのために部品コストは累積使用量が増えるにしたがって急速に低下した。第二に、ICを使用して回路を集約化することによって、IC式テレビの使用部品点数は真空管式テレビの約3分の1に削減され、それにとまう工程数の削減で生産コストが低下した。第三に、生産工程の自動化によって、労働生産性が飛躍的に向上した。電子部品をプリント配線板に装着する工程は、従来は非常に労働集約的であったが、トランジスタやICが増加するとともに電子部品の自動挿入機が導入された。自動挿入機は1台で労働者約6人分に相当する能力をもち、1人が2台の自動挿入機を監視すると、必要な労働力は従来の12分の1になった。⁽¹⁸⁾ また、部品

数の削減や工程の自動化は、コストを削減するだけでなく、製造上の欠陥を減らし、製品の信頼性を高めるという効果もあった。

このようなトランジスタ・ICへの技術転換によって、カラーテレビ産業の習熟率が変化し、その経験曲線が屈折したのであれば、この技術転換をより速く進め、新しい技術の蓄積をより早く蓄積した企業のほうがコスト上有利になる。この技術転換を1970年代に急速に推進したのが日本企業であった。

まず、1968年に日立がオールトランジスタのカラーテレビ(15インチ)を発売した。同年にソニーが発売したトリニオン方式のカラーテレビ(13インチ)も、オールトランジスタであった。翌1969年に、日立は13インチから19インチまでのカラーテレビ全機種をオールトランジスタに転換した。その結果、日立のシェアは1967年の10%から1969年の14%に急増した。⁽¹⁹⁾ これに対抗して、1970年には他社もオールトランジスタのカラーテレビを続々と発売し、部分的にICを使用したカラーテレビも登場した。1971年になると、日本で発売されたカラーテレビのすべての新機種がトランジスタないしはICだけを使用したものになり、大幅にICを利用したカラーテレビも東芝から発売された。この転換の時期は、日本のカラーテレビの経験曲線が屈折した1970年とほぼ一致している。

さらに、1973年の石油ショック以降、日本企業各社は徹底的な生産合理化計画に取り組んだ。日本のテレビ・メーカーは、ICの利用率を高めると同時に回路設計を改良して回路を集約化することによって、大幅な部品点数の削減をはかった。また、日本企業は組立工程に自動挿入機等の自動機械を大幅に導入していった。1970年代末の日本のテレビ工場では、部品の65~80%が自動機械によって組み立てられようになった。⁽²⁰⁾ その結果、日本のカラーテレビ産業の労働生産性は飛躍的に上昇した(表2参照)。

表2 日本のカラーテレビ産業の生産性向上

年	1974	1975	1976	1977	1978
部品点数	750	645	465	443	430
プリント配線板の組立自動化率	16%	43%	55%	57%	75%
人・時／1台	3.48	2.71	1.46	1.29	1.15

出所：Gregory, 1985, p. 177.

一方、アメリカ企業のトランジスタ・IC化は、その始まりは日本企業よりもやや早かったが、その後の転換のスピードは全体としては日本企業よりもかなり遅かった。アメリカ企業の中でこの転換を最も積極的に進めたのは、Motorola社であった。同社は、日立よりも1年早い1967年にオールトランジスタのカラーテレビを「クエーザー(Quaser)」という新しいブランドで発売し、1969年には真空管式カラーテレビの生産を中止して全機種をオールトランジスタに転換した。しかし、Motorola社はオールトランジスタのカラーテレビを高機能の高価格製品として位置づけており、大画面のコンソール型の市場セグメントに集中した。同社の1969年の売上の86%が、同社の製品ラインの中で最大の23インチのカラーテレビであった。⁽²¹⁾ オールトランジスタのカラーテレビの発売によって、1971年と1972年におけるMotorola社のカラーテレビの販売台数は急増し、同社のシェアは拡大したが、そのほとんどは大画面のコンソール型の製品によるものであった。

これに対して、RCA社は1971年に初めてオールトランジスタのカラーテレビを発売し、同社がカラーテレビの全機種をオールトランジスタに転換したのはMotorola社より5年遅い1974年であった。また、ゼニス社がオールトランジスタのカラーテレビを発売したのは1972年である。アメリカ市場のカラーテレビ販売台数に占めるオールトランジスタ(あるいはIC)の製品の比率は、1972年に25%、1973年に51%、1974年に73%、1975

年に90%と徐々に上昇し、1976年によく100%に達した。⁽²²⁾ 1971年にトランジスタ・ICへの転換が終了した日本企業に比べて、アメリカ企業の転換は、RCA社で3年、全体では5年遅れていた。

トランジスタ・IC化に遅れたアメリカ企業は、部品点数の削減と生産の自動化でも日本企業に後塵を拝した。1970年代のアメリカ製カラーテレビは、製造工程で発生した欠陥部分を簡単に取り出して修理できるように、いくつものモジュールを組み合わず設計が一般的であった。すなわち、製造工程でしばしば欠陥が発生することを前提とした設計思想がとられていた。これは、従来の労働集約的な組立工程を前提とした考え方であり、アメリカ企業は、IC化にともなって回路を集約化して部品点数を削減し、自動化によって製造上の欠陥を削減するという考え方への転換に遅れた。これは、トランジスタ・IC化に積極的であったMotorola社も例外ではない。1970年代前半のアメリカ企業は、海外生産を拡大することで生産コストを削減しようとしており、1973年の石油ショック後も積極的な自動化は行っていない。RCA社でさえも、生産の自動化計画と部品数を削減するための設計への転換を実施したのは、1978年のことであった。

このようなトランジスタ・IC化とそれにとまなう生産工程の自動化という技術転換のスピードが、日米企業の間で大きく異なっていたことが、1970年代後半の両者の決定的な競争力の差を生み出した。コスト面でも、品質面でも、アメリカ企業は日本企業に大きな差をつけられた。1979年の時点で、19インチのカラーテレビの販売前総コストを調査したデータによると、アメリカ企業では230ドル、日本企業については日本の工場では199~220ドル、アメリカの工場では194~213ドルであった。日本企業はアメリカで生産しても、すなわち同じ賃金を支払っても、アメリカ企業よりもコスト優位に立つことができるようになった。

また、同年の最終組立工程での不良率は、アメリカ企業の5%に対して日本企業は0.4%、保証期間中のクレーム及び返品率は、アメリカ企業の3%に対して日本企業は1%になっており、日本企業の製品は高い信頼性を誇っていた。⁽²³⁾

V. 競争の影響

なぜ、日本企業のほうが全体として速いスピードでこの技術転換を実施することができたのであろうか。早い時期にすばやく転換するためには、転換のための能力が高いことが必要とされる。新しい技術に関する知識をより多くもっている企業ほど、転換のための潜在的な能力は高く、より早く新しい技術に転換していくことができるはずである。たしかに、日米ともに、最も早い時期にすばやく転換を遂げた企業は、社内に大きな半導体部門をもつ日立と Motorola 社であった。しかし、この2社の動きに対する両国企業の反応は異なっていた。日本企業が日立の行動にすばやく反応できた理由のひとつは、松下、東芝、ソニー、三菱といった主要なテレビメーカーが、社内に半導体部門を抱えていたことにある。これらの企業は、トランジスタに対する技術を社内に蓄積しており、すばやくトランジスタ化を進める能力を備えていたのであろう。

しかし、アメリカでも、Motorola 社の他にも RCA 社や GE 社のように社内でトランジスタを生産していた企業もあり、他のアメリカ企業も1960年代末にはトランジスタを部分的に使用したカラーテレビを生産していた。したがって、トランジスタに関する知識の蓄積という点で、必ずしもアメリカ企業が日本企業よりも著しく劣っていたわけではない。なぜ、アメリカ企業は能力があったにもかかわらず、技術転換に遅れたのであろうか。

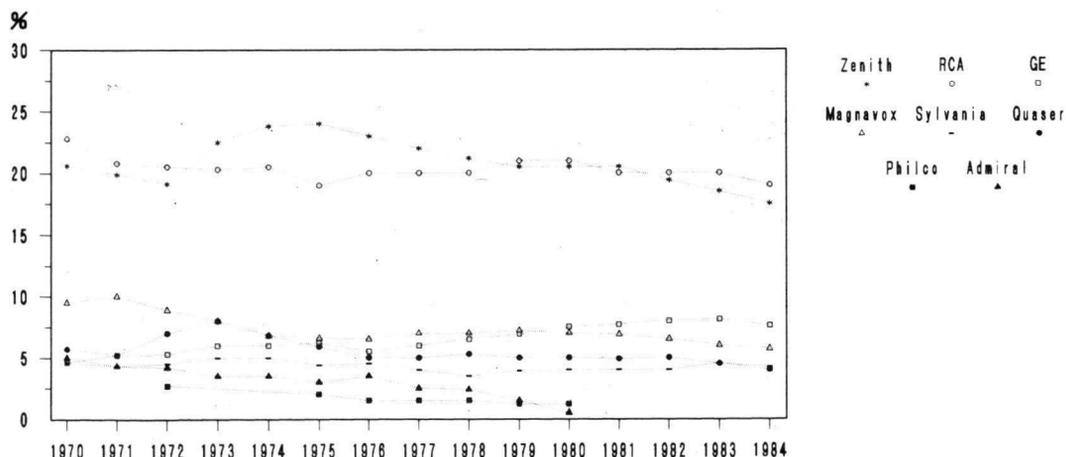
能力があるからといって、その企業の新しい技術への転換が早いとは限らないのは、新しい技術の不確実性と転換したときのサックコストがある

からである。通常、新しい技術は、初期の時点では、従来の技術と比べてはるかに優れた面ももっているが、コスト面や信頼性等のいくつかの点では劣っていることが多い。新しい技術を使った製品のコストやその信頼性が将来どの程度改善されるかは不確実である。トランジスタや IC も、1970年代初めの時点では、真空管よりもコストが高く、高電圧で作動しなければならないテレビ用のトランジスタの信頼性は確立されていなかった。将来のコスト削減と信頼性向上がどの程度であるかは、不確実であった。そのような新技術に早くから全面的に転換することは、既存企業にとって、リスクをとまう上に、既存設備の廃棄によるサックコストを抱えることになる。

さらに、技術転換は既存企業がそれまでに蓄積してきた知識体系を破壊するため、従来の知識体系に基づいて組織を編成してきた既存企業にとって、そのような変化を実行することは容易ではない。Henderson and Clark (1990) は、製品全体の設計を規定するコア・コンセプトも構成部品間の関係も変えてしまう「ラディカル・イノベーション (Radical Innovation)」に対し、コア・コンセプトは同一で、構成部品間の関係だけを変えるイノベーションを「アーキテクチャル・イノベーション (Architectural Innovation)」と呼んでいる。彼らによると、アーキテクチャル・イノベーションは既存企業が築いてきた知識体系を破壊するので、ラディカル・イノベーション同様、既存企業にとって実行が困難なものであるという。カラーテレビ産業では、製品の技術的原理は変わらなかったが、トランジスタ・IC という新しい部品が導入され、それが他の部品にも影響を与え、さらに生産工程も変化した。これをアーキテクチャル・イノベーションとして捉えれば、従来からテレビを生産してきた日米のテレビ・メーカー双方にとって、この技術転換を実行することは困難であったはずである。

以上のような理由から、新しい技術に対して十

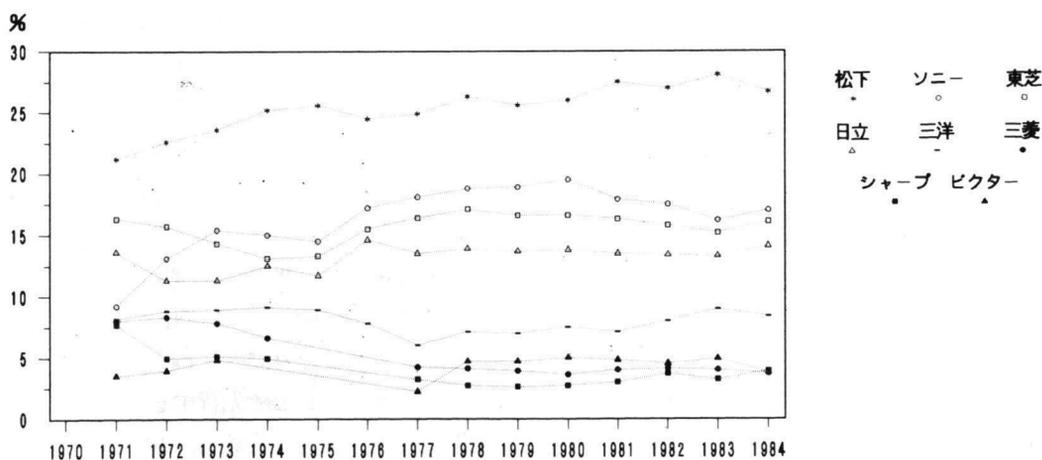
図9 米国のカラーテレビ市場：マーケット・シェア^aの推移



a: 販売台数ベースのブランド別シェア。

資料：1970～80年は、Peck and Wilson (1982) p.199。1981～84年は、板垣 (1987) p. 50。

図10 日本のカラーテレビ市場：マーケット・シェア^aの推移



a: 各社の生産金額のベースのシェア。

資料：矢野経済研究所『日本マーケット・シェア事典』。

分な潜在的能力を備えている既存企業であっても、技術転換のタイミングを遅らせたり、部分的な導入から始めて徐々に転換していこうとする。実際、アメリカ企業は、Motorola社に典型的に見られるように、高いコストに見合う高価格で販売できる大画面コンソール型の市場セグメントにまずオールトランジスタのカラーテレビを導入し、他の製品分野についてはトランジスタを導入しやすい回路、信頼性の確保された回路から徐々にト

ランジスタ化を推進した。図8に示したように、コンソール型カラーテレビの経験曲線が比較的早い時期に屈折しているのに対し、卓上・携帯型カラーテレビの経験曲線の屈折は1970年代半ばになっているのは、このようなアメリカ企業の行動を反映していると考えられる。

このように考えると、個々の企業の立場としては、徐々に転換を進めようとしたアメリカ企業の行動のほうがリスク回避という点で合理的で、全

社がいっせいにすばやく転換した日本企業のリスクを恐れない行動は異常であるとさえ思われる。日米企業の行動にこのような顕著な違いが生じたのは、企業をとりまく環境が日米で異なっていたからかもしれない。日本企業のほうが、銀行から低コストの資金調達が可能で、株主からの圧力が弱いという点で、制度的にリスクをとりやすい環境にあった。しかし、ここで注目するのは、競争状態が企業の行動に与える影響である。産業全体の競争関係や競合他社の行動にどのように反応するかという企業の競争意識によって、企業の行動は異なってくる。

1970年代初頭の日米カラーテレビ産業における上位3社のマーケット・シェアは、日米ともに約50%で、集中度ではほとんど差が見られない。しかし、主要企業のマーケット・シェアの推移を図示すると、図9、図10のようになっている。日米の間に微妙なパターンの差が存在する。アメリカ市場では、RCA社とゼニス社が20%程度の飛び抜けて高いシェアを維持し、10%以下のシェアで競争している他社が上位2社の地位を脅かす可能性は非常に少なかった。これに対し、日本市場では、シェアの順位の変動こそ少ないが、トップの松下、2番手グループのソニー、東芝、日立、その他の3番手グループの企業が、アメリカ市場よりも接近したシェアで競争していた。

このような状況の下で、アメリカ市場では、各企業が他社とは異なる得意な分野で差別化し、全体として棲み分けの競争関係が確立していった。上位2社はともにフルラインの製品をもっていたが、RCA社は表示管の技術で、ゼニス社は高品質のブランド・イメージと充実したアフターサービス網でそれぞれ差別化して、その地位を維持しようとしていた。また、下位企業も残された市場の中で自社の地位を確保するために、特定のセグメントにターゲットを絞ってそれぞれ差別化しようとしていた。Motorola社がオールトランジスタのカラーテレビをコンソール型市場に集中し

て投入したのも、自社特有の市場セグメントを確立しようとした行動として捉えることができる。また、Warwick社は低価格製品のプライベート・ブランド市場にターゲットを絞って、そこでのコスト競争力を強化することに集中した。したがって、Motorola社が高価格のコンソール型に集中している限りは、RCA社やゼニス社はその分野だけで対抗策を講じれば良かったし、高価格帯セグメントには興味のないWarwick社は直接対抗する必要はないと認識されたのであろう。

ところが、日本のテレビメーカーはその多くが総合家電メーカーであることもあって、比較的同質的な製品ラインをもっていた。日本市場では、家電小売店が系列化されており、下位メーカーといえども、そのシェアを維持するためには、フルラインの製品を自社の系列小売店に供給しなければならなかった。しかも、2位以下のシェアは比較的接近していたので、日本では、ある企業が特異な行動をとってシェアを少しでも拡大するのに成功すると、それに脅かされた企業がすぐに追随する行動をとる。すると、他社もそれに遅れると競争から振り落とされてしまうのではないかという脅迫観念が働いて、次々と連鎖反应的に同様の行動をとっていく。トランジスタ化についても、2番手グループにあった日立とソニーがオールトランジスタのカラーテレビで先行すると、それに脅威を感じた松下と東芝が追随し、さらに3番手グループの企業が追随した。その後の、IC化、部品点数削減、生産自動化についても、同様のパターンが繰り返された。

以上のような日米企業の競争行動の差を単純化して図示したのが、図11と図12である。これらの図は、縦軸に価格、横軸に製品の機能をとっており、右下方向に位置する製品ほど消費者にとってその製品から得られる効用が大きい。⁽²⁴⁾ ある時点で、高機能・高価格の製品分野に重点を置いた企業と低機能・低価格の製品分野に重点を置いた企業とが存在し、この2つの企業は一部で競合

する製品をもっているとする。アメリカ企業のように、2社がその時点で競合していない独自の製品分野を強化しようとして、高価格企業はより高機能の方向を、低価格企業はより低価格の方向をめざすと、やがて2社が直接競合する製品分野はなくなり、完全な棲み分け状態が達成される。つまり、競争企業はそれぞれが独自の強みに基づいて、異なる市場セグメントを支配する安定状態になる。

一方、同じ状態から出発し、2社がめざそうとする方向も異なっていたとしても、日本企業のように、常に相手企業の動きに注意が向けられていると、結果は異なってくる。一方が高機能製品を開発すれば、他方がそれに追随し、一方が価格を切り下げると他方も追随するという状況が続くので、2社が直接競合する製品分野はなくなり、むしろ拡大していく。このような状況では、いったん製品の進歩に遅れると競争上致命的な打撃を被ると考えられ、他社の動向を監視しながらそれに追随したり、一時的にせよ他社を少しでもリードしようとする行動がとられる。その結果、全体としてはシェアの変動が小さかったとしても、個々の企業にとっては、独自の強みが維持できないので不安定な状態である。

このような同質的な競争行動をとる企業にとって、直接競合する製品分野が競争相手の情報を得たり、その市場での成果を判断したりする上で、重要な役割を果たしている。どのような行動であっても他の企業の追随を誘発するとは限らず、企業間の競争的な監視の中でより優れた行動が追随の対象として選択されていく。いったん他企業の追随行動を誘発した技術は、競争企業間の激しい開発競争を通じて、その進歩が一気に加速化され、その産業で支配的な技術として確立されていくのである。⁽²⁵⁾

1970年代にゼニス社をはじめとしたアメリカのテレビメーカーが、日本企業に対して反トラスト法違反の訴訟を起こした。この裁判で、いった

図11 棲み分け競争による分散的安定

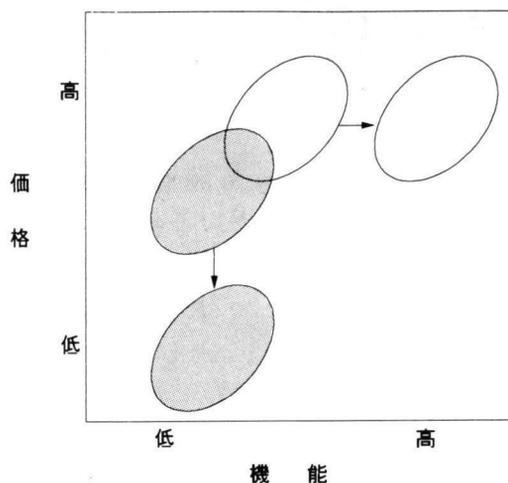
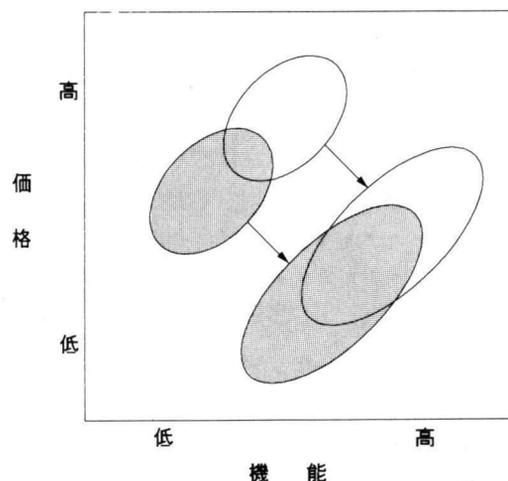


図12 同質的競争による統合的進歩



んは連邦高等裁判所がゼニス社側を勝訴とする判決を下した。しかし、日本企業の上告を受けた最高裁判所は、「高等裁判所は、日本企業がアメリカで安売りの共謀をした可能性がある」と判断したが、共謀の結果ではなく各社の競争の結果であった可能性については審議を尽くさなかった」として高等裁判所に審理のやり直しを命じ、最終的には日本企業の逆転勝訴とした。⁽²⁶⁾ 上で説明したような日本企業特有の競争プロセスが製品価格の

急速な低下を促したのであれば、異質な競争プロセスの中にあつたアメリカ企業には、それが競争の結果であるとは到底思えなかつたのであろう。

VI. おわりに

競争戦略のなかで、差別化戦略は、それが競争他社によって模倣されない場合に長期的に維持可能な競争優位をもたらすといわれている。しかし、他社が模倣しようとしなかつ、あるいは模倣できなくて、しかも効果の大きい差別化戦略を実行して大きな成功を収める例は少ない。

ここでとりあげたような新しい技術への転換の場合、その効果は最初は不確実である。実際に転換を進める過程で製品や工程を改良することによって、その効果はより大きく確実なものとなる。もし、ある企業が一社単独でその転換に着手し、その後の改良をすばやく遂行することができれば、その企業は大きくかつ安定的な競争優位を得られる。しかし、他社に模倣されたとしても、多くの企業が同じ技術の改良に取り組むことによって、相互に他社の改良技術を学習しながら技術進歩のプロセスが加速化されれば、産業全体としては1社単独で取り組んだ場合よりも早い進歩を示すであろう。

本稿では、カラーテレビ産業というひとつの事例をとりあげて、同質的な競争によって技術転換とその後の技術進歩のスピードが加速化されることを明らかにした。この結論の一般性を高めるためには、他の事例についての同様の分析や同質的な競争についてのより深い分析が必要であろう。また、同質的な競争における技術選択と技術の多様性の問題も、今後の研究課題として残されている。

日本のカラーテレビ産業のような同質的で相互のらみ合いの競争プロセスが、いかなる場合も優れた成果をあげるとは限らない。全体が誤った方向の技術開発を進めてしまうこともあるかもしれないし、全体としての技術の多様性は少なくな

るかもしれない。しかし、1980年代、家庭用VTRや他の新しい民生用エレクトロニクス機器の分野で、日本企業は同じような競争プロセスを通じて他国の企業を圧倒する異常なまでのスピードで技術進歩を遂げ、世界市場を席卷している。この様相をみると、日本企業の同質的な競争プロセスは、技術開発の方向性を大きく誤ることもなく、その進歩のスピードを加速化させてきたようである。

【注】

- (1) 1986年、*Business Week* 誌の3月3日号で“The Hollow Corporation”という特集が生まれ、アメリカの製造業衰退の問題が注目をあびた。この問題に関するその後の研究成果を整理し、アメリカ製造業再生のための提言を行なったものとしてMIT産業生産性委員会によるDertouzos et al. (1989)がある。
- (2) 本稿で、テレビとはテレビ受像機、テレビ産業とはテレビ受像機の製造・販売にかかわる産業のことをさし、テレビ放送は含まれていない。
- (3) 1970年代までのアメリカのテレビ産業の動向については、Porter(1983)に詳細に記述されている。
- (4) 輸出比率については、通産省『機械統計年報』の生産台数と大蔵省『通関統計』の輸出台数から計算した。
- (5) OMA締結にいたるプロセスとその内容については、Ronald L. Meltzer「日米カラーテレビ紛争の残したもの」(『TRENDS』1982年2月号)、日本長期信用銀行調査部「家庭電気産業の国際展望とわが国企業の対応」(『調査月報』1980年6月)に詳しく記述されている。1977年以降は韓国と台湾からアメリカへの輸出が急増し、1978年末にアメリカと両国との間でOMAが結ばれている。
- (6) 日本のテレビメーカーのアメリカ現地生産については、図師三郎「米TV市場を侵攻する日本企業」(『エコノミスト』1979年5月8日号)、「カラーテレビの米国市場における現地生産化と関連

- 企業への影響」(『中小企業金融公庫月報』1979年12月号), 塚本葵「米国民生電子産業の現状と主要企業の動向」(『通産ジャーナル』1982年8月号), 板垣(1987), 岡本(1990)p. 71等を参照。
- (7) 以下, アメリカ企業の動向については, とくに注のない限り, Poter(1983)および各社の Annual Report によっている。
- (8) MIT(1989)p. 18参照。
- (9) 日経産業新聞「米ゼニス, 韓国・金星に復活託す」(1991年2月27日)。
- (10) カラーテレビの放送規格としては, NTSC規格の他に, フランス以外の西欧諸国では PAL 規格, フランスとソ連, 東欧諸国では SECAM 規格が採用されており, それぞれの規格の間に互換性はない。
- (11) ソニーのクロマトロン方式, トリニトロン方式のカラーテレビの開発の経緯については, ソニー㈱『ソニー創立40周年記念誌 源流』(1986年)を参照。ここで述べた日本における初期の多様な方式のカラーテレビの開発については, 「クロマトロン ソニーの救世主となるか」(『エコノミスト』1964年9月26日号), 門間正一「発明より見たカラーテレビの発達」(『パテント』1968年10月), 三菱電機『三菱電機社史 創立60周年』(1982年)等を参照。
- (12) Abernathy(1978)は, 自動車産業の発達と技術革新に関する研究をもとに, その産業の基本的な製品デザインとして確立されたものをドミナント・デザインと呼び, 自動車のモデル T や民間航空機の DC3 をその例としてあげている。Anderson and Tushman(1990)では, ドミナント・デザインが登場するプロセスとその影響について, セメント, ガラス, ミニコンの3つの産業のデータから分析されている。
- (13) 板垣(1987)pp. 47-48参照。アメリカのプライベート・ブランド市場で輸入製品の占める割合は, 1978年には75%になり, 日本企業では三洋と東芝がシアーズへ, 三洋とシャープがモンゴメリ・ウォードへ, 松下と日立が J. C. ペニーへ供給していた。
- (14) 「米国カラー TV 市場をさぐる」(『財界観測』1976年3月)p. 37参照。ソニーは500~550ドル, ゼニス, RCA, 松下は440~500ドルで, そのブランド力によって他社より高めの価格を設定していた。
- (15) 経験曲線については, Abel and Hammond(1979)の第3章を参照。
- (16) 日本のテレビメーカーの成功の原因として, 経験曲線効果を前提とした先制的な低価格政策を指摘したものとしては, Rose(1978)等がある。しかし, ここで述べたような1970年代半ばの変化については言及されていない。
- (17) 日米の経験曲線についての回帰分析と検定の手続きと結果については, 付録を参照されたい。本文中の表1に示した各習熟率は, 回帰分析によって推定された係数の値から計算したものである。
- (18) 高井敏夫「日米両国の電子産業とその接点 —ゼニス社の日本企業批判に答えて—」(『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス』1979年1-2月号)p. 100参照。
- (19) 富士マーチャンダイジング・センター『電気成長製品 '70 マーケット』(1970年)カラーテレビの章, p. 12参照。
- (20) ポストン・コンサルティング・グループが英国経済開発審議会の委託でまとめたテレビ産業に関する報告書に掲載されたデータであり, 「EC委員会の対日報告(中) カラーテレビ」(『世界週報』1981年5月26日号)で紹介されている。同時期の西ドイツ, イギリスにおける自動化率は, 0~15%にすぎないという。
- (21) 『電子工業年鑑 1971-72 年度版』(電波新聞社)p. 677参照。これは, 日本貿易振興会が1970年に実施したアメリカのテレビメーカー10社に対する調査結果であり, 日本貿易振興会「米国のテレビジョン市場調査」(『電子』1970年11月号)にも掲載されている。
- (22) 米国 EIA 資料「1974年 米国民生用電子機器産業

の概要」(『電子』1975年6月号)p.22, 米国EIA資料「米国民生用電子産業の現状」(『電子』1976年8月号)p.11, 米国EIA資料「1976年のアメリカの電子工業の動向」(『電子』1977年9月号)p.16を参照。

- (23) ここであげたコストと品質の比較データについては、板垣(1987)p.45を参照。
- (24) 図11, 図12のように、価格と品質によって企業や製品の競争ポジションの変化を説明する分析方法と適用事例については、新宅(1986), 新宅・小川(1988)を参照。
- (25) 日米の競争行動の違いについての論述は、沼上幹(一橋大学), 浅羽茂(学習院大学), 網倉久永(千葉大学)との共同研究を通じての議論に負うところが大きい。その共同研究の成果の一部は、「日本企業の競争行動を捉え直す—電卓産業の事例分析を通じて—」(組織学会研究発表大会, 1991年6月)として発表された。
- (26) 日経産業新聞「独禁法攻防の前線(9) 松下・ゼニス事件」(1990年12月6日)参照。

【付録：日米の経験曲線の回帰分析】

経験曲線は、累積生産量が倍増するたびに一定の割合で単位当たりコストが低減することを表わす曲線で、累積生産量を横軸、単位当たりコストを縦軸にとり、両方の軸に対数目盛りを使用すると直線として描かれる。すなわち、累積生産量をCV, 単位当たりコストをCとすれば、経験曲線は(1)式のように表現される。

$$\log C = a + b \log CV \quad (1)$$

(1)式のbの値が決まれば、コスト低下の割合を示す習熟率rは以下のようにして計算できる。ある時点での累積生産量をCV₁, 単位当たりコストをC₁とし、累積生産量がCV₁の2倍になったときの単位当たりコストをC₂とすれば、習熟率の定義により、 $r = C_2 / C_1$ であるから、これを(1)式に代入して連立方程式を解くと、(2)式が得られる。

$$r = 2^b \quad (2)$$

さて、産業の経験曲線を推定する場合、全企業のコ

ストのデータを入手することはほとんど不可能である。そこで、比較的入手が容易でコストに近似できるデータとして平均出荷価格を使用することが多い。平均出荷価格をP, マージン率をmとすれば、 $P = mC$ であるから、これを(1)式に代入すれば、(3)式が得られる。

$$\log P = a + \log m + b \log CV \quad (3)$$

(3)式は、マージン率mが一定のときには(1)式と同じ関係を示しており、bの値から一定の習熟率が決定される。すなわち、横軸に累積生産量の対数値、縦軸にコストあるいは価格の対数値をとったグラフを描くと、(3)式で表わされる直線は、(1)式で表わされる直線を上方に平行移動したものである。ただし、(3)式にもとづいて産業の経験曲線を推定する場合、本文中で指摘したように、マージン率の変化、製品構成比の変化、企業の参入・撤退という問題があるが、従来の研究では多くの産業で(3)式のような産業の経験曲線が観察されることが示されている(例えば、Abell and Hammond(1979)の図3-3参照)。したがって、以下でも(3)式を回帰モデルとして分析を進めていくことにする。

ここで分析の対象とするのは、アメリカと日本のカラーテレビ産業の経験曲線である。データの出所は、アメリカは米商務省(U.S. Department of Commerce)発行の*Current Industrial Reports*, 日本は通産省発行の『機械統計年報』である。対象とした期間は、それぞれの資料でカラーテレビの生産について信頼できるデータが得られる最初の年(アメリカは1961年, 日本は1962年)から1984年までである。資料に掲載された各年の生産台数と生産金額から累積生産台数と平均出荷価格を計算した。また、平均出荷価格については、GNPデフレーターで修正し、指数化したものを使用した。分析に使ったデータは表Aの通りである。

分析の第一の目的は、アメリカと日本で、経験曲線が屈折していることを調べることである。経験曲線が屈折しているということは、言い換えれば、前半期間と後半期間で異なる2つの経験曲線が存在するということである。そこで、期間を表わすダミー変数を導

入して2つの経験曲線を1つの式で表現すると、(4)式のようになる。

$$\log PPI = \beta_0 + \beta_1 \log CV + \beta_2 TD + \beta_3 TD \log CV \quad (4)$$

(4)式で、PPIは平均出荷価格指数、CVは累積生産台数、TDは前半期間では0、後半期間では1の値をとる期間のダミー変数である。(4)式は、前半期間の経験曲線は、切片が β_0 、傾きが β_1 の直線、後半期間の経験曲線は、切片が $\beta_0 + \beta_2$ 、傾きが $\beta_1 + \beta_3$ であることを表わしている。

まず、前半期間と後半期間の境目を推定するために、さまざまな年を屈折点として重回帰分析を行ない、それぞれの残差平方和を計算した。その結果、残

差平方和が最小となるケースは、アメリカでは1961～1967年をTD=0、1968～1984年をTD=1、日本では1962～1970年をTD=0、1971～1984年をTD=1とおいた場合であった。このときの重回帰分析の結果は、表Bと表Cの通りであり、t値はすべて1%水準で有意である。また、本文中の表1に示した習熟率は、ここで推定された β_1 と $\beta_1 + \beta_3$ の値を(2)式のbに代入して計算したものである。

次に、経験曲線がアメリカでは1968年から、日本では1971年から屈折していることをChow's testにしたがって検定した。まず、経験曲線は屈折していない、すなわち $\beta_2 = \beta_3 = 0$ であるという帰無仮説を立て、(4)式で $\beta_2 = \beta_3 = 0$ とおいた式で重回帰分析を行なった。そ

表A 日米におけるカラーテレビの生産

年	アメリカ					日本				
	生産台数 (千台)	生産金額 (千ドル)	累積生産台数 (千台)	平均出荷価格 (ドル)	修正済出荷価格指数	生産台数 (千台)	生産金額 (百万円)	累積生産台数 (千台)	平均出荷価格 (円)	修正済出荷価格指数
1961	150	56,000	660	373.33	162.58					
1962	438	154,397	1,098	352.50	150.14	4	767	4	174,656	240.78
1963	747	257,659	1,845	344.93	144.65	4	648	8	175,699	232.01
1964	1,340	456,620	3,185	340.76	140.73	57	8,176	65	143,302	181.09
1965	2,591	904,363	5,776	349.04	140.31	98	13,596	163	139,403	173.98
1966	4,760	1,683,278	10,536	353.63	137.28	520	56,613	683	108,846	129.41
1967	4,963	1,747,820	15,499	352.17	133.29	1,282	133,157	1,965	103,886	116.17
1968	5,134	1,736,973	20,633	338.33	121.93	2,735	278,566	4,700	101,840	108.26
1969	4,474	1,468,692	25,107	328.27	112.07	4,834	503,707	9,534	104,207	105.32
1970	3,823	1,181,753	28,930	309.12	100.00	6,399	681,329	15,933	106,468	100.00
1971	5,694	1,695,632	34,624	297.79	91.13	6,872	608,175	22,805	88,496	78.70
1972	7,031	1,980,856	41,655	281.73	82.32	8,388	714,950	31,193	85,236	71.84
1973	7,711	2,148,027	49,366	278.57	76.46	8,758	686,236	39,951	78,357	58.51
1974	6,964	2,004,218	56,330	287.80	72.41	7,323	615,111	47,274	83,999	51.91
1975	5,669	1,785,930	62,026	313.56	71.84	7,473	564,776	54,746	75,579	43.39
1976	6,320	2,082,078	68,346	329.43	70.94	10,531	747,097	65,277	70,943	37.97
1977	6,805	2,325,213	75,151	341.68	68.98	9,632	691,201	74,910	71,758	36.30
1978	8,294	2,701,508	83,445	325.74	61.30	8,549	606,594	83,459	70,954	34.25
1979	8,897	2,865,936	92,341	322.14	55.69	9,365	628,817	92,824	67,147	31.47
1980	9,618	3,233,151	101,959	336.17	53.30	10,909	692,725	103,733	63,499	28.66
1981	10,118	3,411,152	112,077	337.12	48.73	11,630	711,206	115,363	61,154	26.75
1982	9,636	3,258,972	121,713	338.21	45.95	11,423	659,783	126,786	57,758	24.80
1983	11,309	3,650,197	133,022	322.77	42.21	12,372	668,224	139,158	54,012	23.02
1984	13,170	4,136,311	146,192	314.07	39.62	14,476	742,833	153,634	51,314	21.61

資料：U.S. Department of Commerce, *Current Industrial Reports*, 通産省『機械統計年報』。

表B アメリカの回帰分析の結果

変数	係数	標準誤差	t 値
logCV	-0.0528	0.0166	-3.176
PD	3.5865	0.1884	19.038
PDlogCV	-0.4930	0.0258	-19.109
n=24 R ² =0.9901 標準誤差=0.0207			

表C 日本の回帰分析の結果

変数	係数	標準誤差	t 値
logCV	-0.1137	0.0047	-24.013
PD	4.3488	0.1531	28.401
PDlogCV	-0.5966	0.0198	-30.207
n=23 R ² =0.9977 標準誤差=0.0175			

表D 前半期間の回帰分析の結果

変数	係数	標準誤差	t 値
logCV	-0.0528	0.0135	-3.914
CD	0.3010	0.0919	3.275
CDlogCV	-0.0609	0.0142	-4.276
n=16 R ² =0.9816 標準誤差=0.0168			

表E 後半期間の回帰分析の結果

変数	係数	標準誤差	t 値
logCV	-0.5458	0.0192	-28.382
CD	1.0633	0.2297	4.630
CDlogCV	-0.1646	0.0293	-5.613
n=31 R ² =0.9914 標準誤差=0.0202			

の結果は、アメリカ(n=24)ではR²=0.8105、標準誤差=0.0865、日本(n=23)ではR²=0.8360、標準誤差=0.1401であった。これと表Bおよび表Cの結果からF値を計算すると、アメリカでは182.6(2,20)、日本では668.0(2,19)となり、ともに1%水準で帰無仮説は棄却された。したがって、アメリカ、日本ともに経験曲線が屈折しているという仮説は支持される。

分析の第二の目的は、前半期間、後半期間それぞれ日米の習熟率に有意な差があることを検定することである。そのために、アメリカの場合には0、日本の場合には1の値をとる国のダミー変数CDを導入し、(5)式を回帰式とした。

$$\log PPI = \beta_0 + \beta_1 \log CL + \beta_2 CD + \beta_3 CD \log CV \quad (5)$$

前半期間、後半期間それぞれについて重回帰分析を行なった結果は、表Dと表Eの通りである。ここで、t値はすべて1%水準で有意であるから、それぞれの期間で日本とアメリカの習熟率は等しい、すなわち $\beta_3=0$ という帰無仮説は棄却された。また、 β_3 の値は両期間とも負の値をとっているため、前半期間、後半期間ともに、経験曲線の習熟率は日米の間で有意な差が見られ、日本のほうがアメリカよりも低い習熟率(高いコスト低下率)を示しているといえる。

【参考文献】

- Abell, Derek and John Hammond, *Strategic Market Planning*, Prentice-Hall, Inc., 1979(片岡一郎 他訳, 『戦略市場計画』, ダイヤモンド社, 1982年)。
- Abernathy, William J., *The Productivity Dilemma: Roadback to Innovation in the Automobile Industry*, The Johns Hopkins University Press, 1978.
- Abernathy, William, Kim Clark and Alan Kantrow, *Industrial Renaissance*, Basic Books, 1983(望月嘉幸監訳『インダストリアルルネサンス』, TBSブリタニカ, 1984年)。
- Abernathy, William and Kim Clark, "Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction," *Research Policy*, 14(1), Feb. 1985, pp. 3-22.
- Abernathy, William and Kenneth Wayne, "Limits of the Learning Curve," *Harvard Business Review*, 52(5), 1974, pp. 109-119.
- Anderson, Philip and Michael Tushman, "Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change," *Administrative Science Quarterly*, 35, 1990, pp. 604-633.
- Arnold, Erik, *Competition and Technological*

- Change in the Television Industry*, The MacMillan Press, 1985.
- Baba, Yasunori, "Characteristics of Innovating Japanese Firms -Reverse Product Cycles," in Mark Dodgson ed., *Technology, Strategy and the Firm: Management and Public Policy*, Longman, 1989.
- Clark, Kim, "The Interaction of Design Hierarchies and Market Concepts in Technological Evolution," *Research Policy*, 14(5), 1985, pp. 235-251.
- Clark, Kim and Takahiro Fujimoto, *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management*, Harvard Business School Press, 1991.
- Day, George and David Montgomery, "Diagnosing the Experience Curve," *Journal of Marketing*, 47(2), 1983.
- Dertouzos, Michael, Robert Solow and Richard Lester, *Made in America*, The MIT Press, 1989 (依田直也 訳, 『Made in America アメリカ再生のための米日欧産業比較』, 草思社, 1990年).
- Dosi, Giovanni, "Technological Paradigm and Technological Trajectories," *Research Policy*, 11(3), 1982, pp. 147-162.
- Dunnett, Peter, *The World Television Industry: A Economic Analysis*, Routledge, 1990.
- Foster, Richard, *Innovation: The Attacker's Advantage*, Summit Books, 1986 (大前研一訳, 『イノベーション』, TBS プリタニカ, 1987年).
- Gregory, Gene, *Japanese Electronics Technology: Enterprise and Innovation*, John Wiley and Sons, 1985.
- Henderson, Rebecca and Kim Clark, "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms," *Administrative Science Quarterly*, 35, 1990, pp. 9-30.
- 今井賢一・伊丹敬之, 「1990年代日本企業のビジョン」, 『ビジネス・レビュー』, 36(1), 1988年11月.
- 板垣博, 「カラーテレビ産業の対米進出」, 佐々木隆雄・絵所秀紀 編著, 『日本電子産業の海外進出』第2章, 法政大学出版局, 1987年.
- 桑田耕太郎・新宅純二郎, 「脱成熟の経営戦略 — 腕時計産業におけるセイコーの事例を中心に —」, 土屋守章 編著, 『技術革新と経営戦略』第9章, 日本経済新聞社, 1986年.
- Lynn, Leonard, *How Japan Innovates: A Comparison with the U. S. in the Case of Oxygen Steelmaking*, Westview Press, 1982 (遠田雄志 訳, 『イノベーションの本質』, 東洋経済新報社, 1986年).
- MIT Commission on Industrial Productivity, "The Decline of US Consumer Electronics Manufacturing," in *The Working Papers of the MIT Commission on Industrial Productivity*, The MIT Press, 1989.
- 岡本康雄, 「多国籍企業と日本企業の多国籍化」, 『経済学論集(東京大学)』, 56(1), 1990年, pp. 53-100.
- Peck, Merton and Robert Wilson, "Innovation, Imitation and Comparative Advantage: The Performance of Japanese Color Television Set Producers in the U. S. Market," in Herbert Giersch ed., *Emerging Technologies*, J. C. B. Mohr Tubingen, 1982.
- Porter, Michael, *Competitive Strategy*, Free Press, 1980. (土岐坤 他訳, 『競争の戦略』, ダイアモンド社, 1982年)
- Porter, Michael, *Cases in Competitive Strategy*, Free Press, 1983.
- Porter, Michael, *Competitive Advantage*, Free Press, 1985. (土岐坤 他訳, 『競争優位の戦略』, ダイアモンド社, 1985年)
- Rose, Sanford, "The Secret of Japan's Export Prowess," *Fortune*, January 30, 1978, pp. 56-62.
- Rosenbloom, Richard and William Abernathy, "The Climate for Innovation in Industry," *Research Policy*, 11(4), 1982, pp. 209-225.

- Rosenbloom, Richard and Michael Cusumano, "Technological Pioneering and Competitive Advantage: The Birth of the VCR Industry," *California Management Review*, 29(4), 1987, pp. 51-76.
- Sciberras, E., "Technical Innovation and International Competitiveness in the Television Industry," *Omega*, 10(6), 1982, pp. 585-596.
- 新宅純二郎, 「技術革新にもとづく競争戦略の展開」, 『ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス』, 11(4), 1986年7月, pp. 81-93.
- 新宅純二郎, 「腕時計産業における技術革新とグローバル・コンペティション」, 『ビジネス・レビュー』, 34(3), 1987年2月, pp. 44-59.
- 新宅純二郎・小川孔輔, 「プロダクト・イノベーションの競争分析」, 『マーケティング・サイエンス』, 32号, 1988年12月, pp. 73-85.
- Shusa, Yoshikazu and Kotaro Kuwada, "Technological Innovation and Global Strategy," Discussion Paper presented at the International Symposium on Internationalization of Japanese Firms, University of Michigan, U. S. A, August 29-31, 1988.
- Vernon, Raymond, "International Investment and International Trade in the Product Cycle," *Quarterly Journal of Economics*, 80(2), May 1966.
- Vernon, Raymond, "The Product Cycle Hypothesis in a New International Environment," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 41, 1979, pp. 255-267.
- Womack, James, Daniel Jone and Daniel Roos, *The Machine That Changed the World*, MacMillan Publishing Co., 1990 (沢田博 訳, 『リーン生産方式が世界の自動車産業をこう変える』, 経済界, 1990年).
- 米倉誠一郎, 「鉄鋼業におけるイノベーション導入プロセス -連続鋳造設備導入プロセスの日米比較-」, 今井賢一 編著, 『イノベーションと組織』第7章, 東洋経済新報社, 1986年.