

研究

VTR産業の技術革新

—— 1977年-1984年における日本の競争優位 ——

岩 本 敏 裕

目 次

- はじめに
- I 技術革新とは
- II 日本VTR企業の製品革新
- III 日本VTR企業の製造革新
- おわりに

は じ め に

1975年には、ソニーよりベータ方式VTRが発売され、1976年には、日本ビクターよりVHS方式VTRが発売された。この2規格の家庭用VTRが発売されたことにより、家庭用VTR産業は急速に発展し、民生用電子機器のなかでも生産台数、生産額においてカラーテレビを追い越し日本の家電産業を牽引する製品に成長していく。

欧米企業は、大半の企業が家庭用VTRを生産することができなかったため、日本VTR企業からのOEM供給に依存することになった。また、独自の規格を開発することに成功したヨーロッパ企業のフィリップス・グルンディヒのグループは、僅か数年でVHS方式VTRへの転換を表明した。このため、世界市場において家庭用VTRは、ほぼ100%日本VTR企業によって生産・販売されることになった。

本稿では、市場に適した本格的な家庭用VTRであるベータ方式VTRやVHS方式VTRが誕生した後、1977年-1984年の日本VTR企業の競争優位を技術革新の視点から考察することにしたい。この期間において、どのような技術革新が展開されたのか、技術革新を製品革新と製造革新に区分し、考察していく。

また、この期間における日本VTR企業の技術革新の特徴は、どのようなものであったかを明らかにし、なぜ、ヨーロッパ企業は家庭用VTR市場に参入することができなかったのかを検討する。

本稿では、まず第1に、技術革新に関する主要な理論や概念を考察する。第2に、日本VTR企業の製品革新について考察する。第3に、日本VTR企業の製造革新について考察する。

I 技術革新とは

シュンペーターによれば、「生産をするということは、われわれの利用するいろいろな物や形を結合すること¹⁾」であり、物や形を従来とは異なる形で新結合することがイノベーションである。また、「新結合が非連続的にのみ現れることができ、また事実そのように現れる限り、発展に特有な現象が成立する²⁾」のである。ここに、シュンペーターは、イノベーションの非連続性を強調しながら、経済発展にとっての重要性について述べている。シュンペーターは、イノベーションを持続的成長を牽引するエンジンとして位置づけ、その重要性を強調している。

イノベーションの非連続性とは、過去の延長上にない画期的なものが登場することであり、「われわれが取り扱おうとしている変化は、経済体系の内部から生じるのであり、それは、その体系の均衡点を動かすものであって、しかも新しい均衡点は古い均衡点からの微分的な歩みによっては到達しえないようなものである。郵便馬車を何台連結しようと、それによって決して鉄道となることはできない³⁾」のである。そして、発展の形態と内容は新結合の遂行という定義によって与えられ、この概念は次の 5 つの場合を含んでいる⁴⁾。

①新しい財貨

消費者の間でまだ知られていない財貨、あるいは新しい品質の財貨の生産。

②新しい生産方法

当該産業において實際上未知な生産方法の導入。これはけっして科学的に新しい発見に基づく必要はなく、また商品の商業的取り扱いに関する新しい方法を含んでいる。

③新しい販路の開拓

当該国の当該産業部門が従来参加していなかった市場の開拓。ただし、この市場が既存のものであるかどうかは問わない。

④原料あるいは半製品の新しい供給源の獲得

この場合においても、この供給源が既存のものであるかどうかは問わない。

⑤新しい組織の実現

独占的地位（たとえばトラスト化）の形成あるいはその打破。

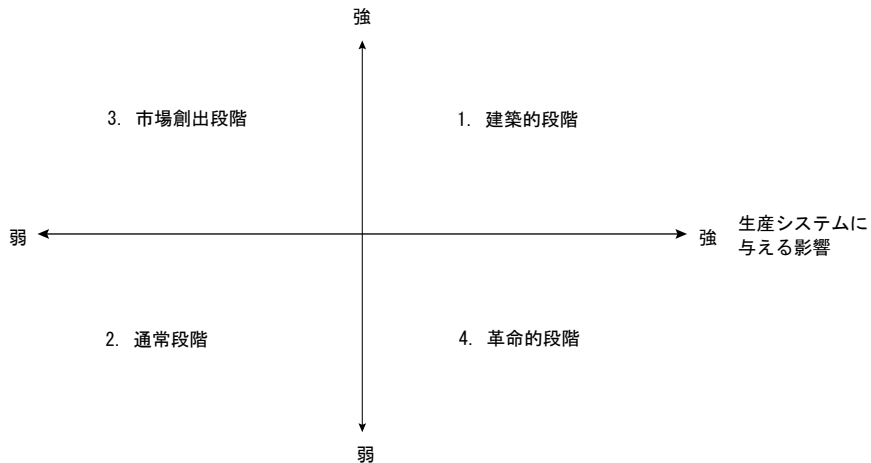
1) Joseph A. Schumpeter, *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Oxford University Press, 1961, p.65 (塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳『経済発展の理論(上)』岩波書店, 1977年, p.182)

2) *ibid.*, p.66 (邦訳 p.182)

3) *ibid.*, p.64 (邦訳 p.180)

4) *ibid.*, p.66 (邦訳 pp.182-183)

図表 1-1 テクノロジーの「変革力」
製品と市場とのつながり



出所) William J. Abernathy, Kim B.Clark and Alan M.Kantrow, *Industrial Renaissance: Producing Competitive Future of America*, Basic Books, 1983, p.110

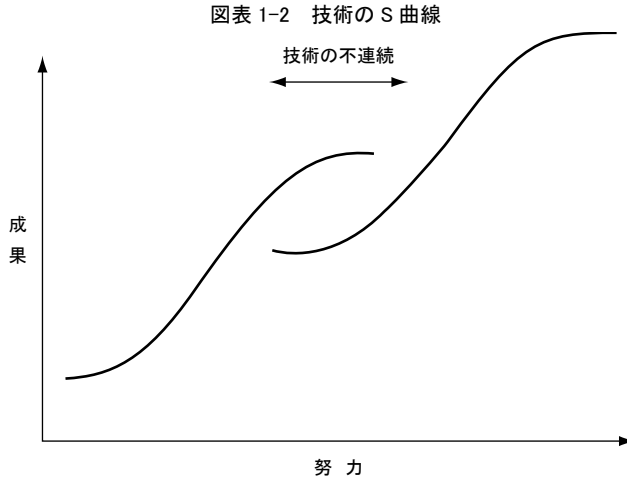
シュンペーターは、技術革新のみならず広く革新について述べている⁵⁾。また、シュンペーターが述べたイノベーションの非連続性は、「創造的破壊」の意味を含んでいる。例えば、新しい技術が登場して、従来の技術を破壊してしまうようなイノベーションは、ある産業の競争のあり方や基盤となる技術を一変させ、新しい技術による産業の発展過程が始まる。

アバナシーらは、このような現象を、「脱成熟化」として捉えている。アバナシーらによれば、成熟とは、「競争が産業内から起こるテクノロジーを基盤にした変化によってしだいに影響されなくなっていく過程⁶⁾」である。「脱成熟化」の概念は、「新しい消費者嗜好に合ったテクノロジーを確立し直す必要性によって、需給の在来のパターンは破壊され、需要と供給の両サイドで再び研究と学習の反復が行われるようになる。これは、産業の発展が成熟に向かうのを逆行させること、すなわち生産ユニットの発展過程における初期段階に立ち戻ることを意味する。われわれが産業の脱成熟化について語るとき、頭に描いているのはまさにこの種の逆行である⁷⁾」というものであり、新しい技術によって再び産業の発展過程が始まることが、産業の「脱成熟化」である。「脱成熟化」の局面になると、パラダイムが転換し、蓄積された過去のノ

5) シュンペーターが述べた5つの場合から捉えると、技術革新とは狭義でのイノベーションである。イノベーションには、例えば、「技術のイノベーション」、「組織のイノベーション」、「流通のイノベーション」等さまざまなイノベーションがある。本稿では、「技術のイノベーション」を課題としている。また、本稿においてイノベーションと述べる場合には、「技術のイノベーション」という意味で使用される。

6) William J.Abernathy, Kim B.Clark and Alan M.Kantrow, *Industrial Renaissance: Producing a Competitive Future of America*, Basic Books, 1983, p.193 (日本興業銀行産業調査部訳『インダストリアル・ルネサンス：脱成熟化時代へ』TBSブリタニカ, 1984年, p.55)

7) *ibid.*, p.28 (邦訳 pp.56-57)



出所) Richard N. Foster, *Innovation: The Attacker's Advantage*, Summit Books, p.102

ウハウは役に立たない。このようなことから、「脱成熟化」の過程は、非連続的イノベーションである。

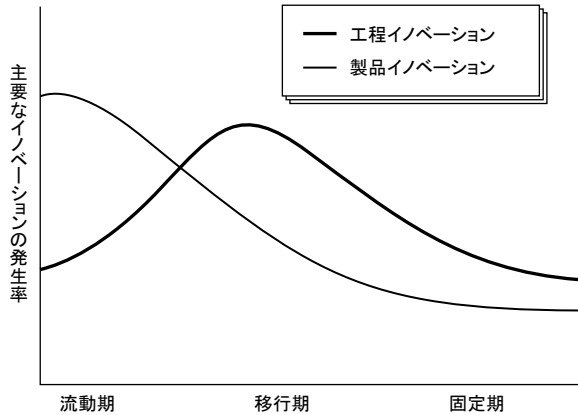
また、アバナシーらは、技術と市場に関連した形で非連続的イノベーションと漸進的イノベーションを4段階に分類している(図表 1-1を参照)。アバナシーらによれば、「技術の変化は、産業の構造、競争の基盤、資源の本質のそれぞれにある程度影響するが、その影響の仕方と程度が問題で、イノベーションが生産システムを変え、あるいは、製品と市場のつながりを変えてしまう場合、その変革力の性格と程度が重要となる⁸⁾」のである。

フォスターは、技術の「S 曲線」(S-Curve)という概念を提示している⁹⁾。「S 曲線」は、ある製品もしくは製法を改良するために投じた費用とイノベーションの関係を表している。新製品や新製法の開発をはじめた当初は、イノベーションはゆっくり進むが、その後急速に進展していく。そして、ゆるやかに進む。この成果がグラフ上でSの字を描くので「S 曲線」と呼ばれる。「S 曲線」は、上方に進むに従い技術進歩をものにするのが困難になってくる。なぜなら、限界に近づくからである。そのため、成長を志向する企業においては、技術転換をはかる必要が生じてくる。「S 曲線」は、ほとんどいつも2つ1組となって現れる(図表 1-2を参照)。2本の「S 曲線」の狭間が技術の不連続点である。つまり、1つの技術が他の技術に取って代わる時点である。例えば真空管に代わってトランジスタが登場したのがこの時期である。技術の不連続点では、現実には3つか4つ、あるいはもっと多数の技術が入り乱れて競争することになるが、その後新技術が旧技術に取って代わるのである。技術の「S 曲線」で技術進歩の

8) *ibid.*, pp.109-114 (邦訳 p.193)

9) Richard N.Foster, *Innovation: The Attacker's Advantage*, Summit Books, 1986, pp.87-111 (大前研一訳『イノベーション—限界突破の経営戦略—』TBSブリタニカ, 1987年, pp.85-104)

図表 1-3 イノベーションのダイナミクス



製品	多種多様からドミナント・デザインへ、さらに標準化された製品における漸進的なイノベーションへ
工程	汎用機械と、大きく熟練労働に頼った製造工程から、低い技能の労働者でも使用できる特別な機械へ
組織	有機的な企業組織から、定型化された仕事と急激なイノベーションに対して報酬を与えないような階層的な機械的組織へ
市場	多種多様な製品と迅速な対応をもった分断された不安定な市場から、ほとんど差別化されていない製品的な立場へ
競争	ユニークな製品をもった多数の小企業から、類似の製品をもった大企業の寡占へ

出所) James M. Utterback, *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press, 1994, p.91

S字カーブを上っていく段階が漸進的イノベーションである。次のS字カーブへ以降する段階が非連続的イノベーションである。

アバナシーとアッターバックは、産業の進化の段階を流動期、移行期、固定期に区分し、製品イノベーションと工程イノベーションの関連についてのモデルを提示している(図表1-3を参照)¹⁰⁾。流動期は、産業が形成される初期の段階のことで形成期でもある。この時期には、競争企業間で、製品デザインと操作上の実験が行われ、製品イノベーションの発生率が高い。移行期になると、それぞれの多様な製品は、ユーザーのニーズを満たすのに最も適した形態であることを市場で証明された、標準規格に合わせられた標準的デザインに取って代わられる。この時期には、工程イノベーションの発生率が、製品イノベーションを上回る。ドミナント・デザインの出現が移行期の証明である。固定期になると、工程イノベーションと製品イノベーションの発生率は下がっていく。すべての産業あるいは製品がきちんとこのとおりの道筋をたどるわけではない。しかし、このモデルは、産業における系時的な競争の要因としてのイノベーションのペースを説明するのに役立つことが検証されている。アバナシーとアッターバックのモデルでいえば、移行期、固定期が漸進的イノベーションの段階である。

10) James M. Utterback, *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press, 1994, pp. 79-102 (大津正和・小川進訳『イノベーション・ダイナミクス』有斐閣, 1998年 pp. 105-129)

これまで、シュンペーター、アバナシー・クラーク・カントロー、フォスター、アッターバック・アバナシーについて概観した。シュンペーターは、イノベーションを非連続的として捉え、過去の延長上にない画期的なものが登場することと述べているが、アバナシー・クラーク・カントロー、フォスター、アッターバック・アバナシーは、必ずしも非連続的なイノベーションのみを強調しているわけではない。彼らは、イノベーションの非連続性を強調しながらインクリメンタル（漸進的）なイノベーションの重要性についても着目している。

また、技術革新を遂行していくうえで、重要な新しい技術は、どのような誘因によって生み出されるかという議論がある。これには、「テクノロジー・プッシュ」と「ダイヤモンド・プル」がある。「テクノロジー・プッシュ」は、技術を短期的には、自立的あるいは準自立的と考える理論であり、「ダイヤモンド・プル」は、市場の力を技術変化の主な決定要因とする理論である¹¹⁾。つまり、「テクノロジー・プッシュ」は、主動力として科学的発見や技術進歩が重要視され、「ダイヤモンド・プル」は、市場のニーズを認識し、技術的努力をつうじてニーズを満たすところからみるのである。企業が技術革新を遂行するうえで、「テクノロジー・プッシュ」が良いのか、「ダイヤモンド・プル」が良いのかは明確な答えはないと思われる。しかし、技術革新の成果を企業の業績に取り込むためには、技術も市場も必要であると思われる。例えば、市場に適した本格的な家庭用 VTR であるベータ方式 VTR や VHS 方式 VTR は、技術的にも高性能であったけれども、重量、サイズ、操作の利便性、画質、価格等、あらゆる面において顧客のニーズを満たした製品であったと考えられる。

近年、顧客の声に鋭敏に耳を傾け、顧客の次世代の要望に応えるよう積極的に技術、製品、生産設備に投資するなど、「正しい」経営をすることが優良企業が失敗する要因として指摘されている¹²⁾。

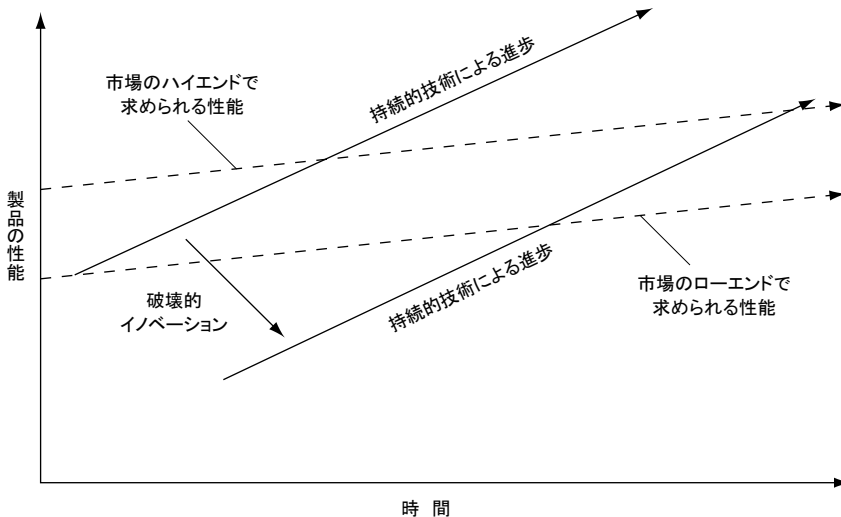
クリステンセンによれば、イノベーションは、「持続的イノベーション」と「破壊的イノベーション」に区分できる¹³⁾。クリステンセンは技術を 2 大別し、それぞれに対応したイノベーシ

11) 「テクノロジー・プッシュ」と「ダイヤモンド・プル」に関しての詳細は、Giovanni Dosi “Technological Paradigms and Technological Trajectories” *Research Policy*, vol.11, June, 1982, pp.147-162(今井賢一[編]川村尚也 [訳]『プロセスとネットワーク』NTT 出版, 1989 年, pp.71-112) に詳しい。ジョバンニ ドージは、経済成長と技術進歩の密接な関係にもかかわらず、従来の経済学で提出された技術変化に関する理論は満足のいくものではなく、これら技術変化に関する 2 つの理論について否定的な見解を述べ、科学パラダイムと技術軌道という概念を提唱している。

12) Clayton M. Christensen, *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fall*, Harvard Business School Press, 2003 (玉田俊平太監修 伊豆原弓訳『イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき—』翔泳社, 2003 年)

13) *ibid.*, pp. xiii-xvii (邦訳 pp.7-11) 山口は、クリステンセンの議論に対し批判的見解を述べている。山口は、「パラダイム破壊型イノベーション」と「パラダイム持続型イノベーション」、「性能破壊型イノベーション」と「性能持続型イノベーション」の 2 組の独立した構造に分類している。前者は、技術イノベーションの源泉にその契機がある。後者は、潜在市場にその契機がある。クリステンセンの議論は後者に対応するものであり、前者の存在を見落としていたのである。山口栄一『イノベーション破壊と共鳴』NTT 出版, 2006 年, pp.69-118 を参照。

図表 1-4 持続的イノベーションと破壊的イノベーションの影響



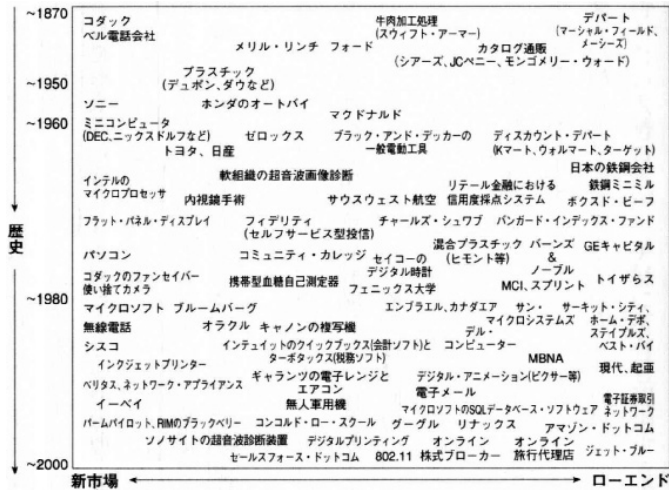
出所) Clayton M. Christensen, *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press, 2003, p. xvi

ンとして、「持続的イノベーション」と「破壊的イノベーション」を区分している。第1に、新技術のほとんどは、製品の性能を高めるものであり、これを「持続的技術」と呼んでいる。あらゆる持続的技術に共通するのは、既存製品の性能を向上させる点である。第2に、「破壊的技術」は、少なくとも短期的には、製品の性能を引き下げる効果を持つイノベーションである。優良企業を失敗に導くのは、この「破壊的イノベーション」であり、「持続的技術」の軌道からはずれて破壊的技術が生み出される（図表 1-4 を参照）。クリステンセンは、ハードディスク業界、掘削機業界を事例とし、「破壊的イノベーション」によって、業界をリードしていた優良企業の失敗を示している。クリステンセンは非連続的イノベーションと漸進的イノベーションの両方を含め、「持続的イノベーション」という視点から捉え、「破壊的イノベーション」との違いに着目している。

また、クリステンセンは、「破壊的イノベーション」の重要性について指摘し、「破壊的イノベーション」による新たな事業成長こそが、企業に平均以上の成長を生み出す方法であると、優良企業を破滅に追い込まなければならないマネージャーに指針を与えるさまざまな理論をまとめている¹⁴⁾。成長を生み出すため、あらゆるマネージャーが下さなければならぬ9つの意思決定があり、これらは、イノベーションのブラックボックスのなかで成功を後押しする主要な措置となる決定なのである。

14) Clayton M. Christensen, Michael E. Raynor, *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Growth*, Harvard Business School Press, 2003（玉田俊平太監修 桜井祐子訳『イノベーションへの解—利益ある成長に向けて—』翔泳社, 2003年）

図表 1-5 破壊的ツールを持った企業や製品の事例



出所) Clayton M.Christensen, Michael E. Raynor, *The Innovator's Solution*, Harvard Business School Press, 2003, p.48

この著書で、クリステンセンは、「破壊的イノベーション」を「新市場型破壊」と「ローエンド型破壊」に区分している¹⁵⁾。「新市場型破壊」は、無消費、つまり消費のない状況に対応するものであり、「ローエンド型破壊」は、新市場は生み出さないが、「過保護にされた」顧客を低コストのビジネスモデルで攻略する。「ローエンド型破壊」は、シュンペーターが述べた「創造的破壊」の好例なのである。「破壊型イノベーション」は、顧客への対応を重視したものであり、新市場を創出したり、既存市場における下位市場への進出を可能にする。歴史上、大成功を収めた破壊者たちが、「新市場型破壊」と「ローエンド型破壊」を両極とする連続体のどこに位置していたかが示されている(図表 1-5を参照)。この図からは、破壊が常に作用している持続的な力があることを見て取れ、ある世代の破壊者が後に破壊される側に回る。クリステンセンは、1960年代、1970年代、1980年代の日本企業の経済成長が「破壊的イノベーション」であったとし、トヨタ、ホンダ、ソニー、新日本製鐵、キャノン、セイコーといった日本企業は欧米企業を「破壊」することによって飛躍的な成長を遂げたと述べている。

ここまで、シュンペーターをはじめとして、技術革新の位置づけ、技術革新に関する理論や概念について主要であると思われるものを抜き出して概観した。本章の考察から、技術革新とは、狭義の意味でのイノベーションであり、技術革新を大きな枠組みで捉えれば、非連続的イノベーション(radical innovation)と漸進的イノベーション(incremental innovation)がある。

15) *ibid.*, pp. 43-49 (邦訳 pp. 55-63)

また、企業が競争優位を獲得する手段として、特に製造業では技術革新が果たす役割は非常に重要であると考えられる。こうしたことから、本稿では、技術革新という視点から日本 VTR 企業の競争優位について考察していく。また、技術革新を製品革新と製造革新に区分し考察することは、アッセンブリを主体とした加工組立型企業を考察するうえで有用ではないかと考えられる。次章以降では、日本 VTR 企業の競争優位を技術革新の視点から、製品革新と製造革新に区分し、どのような技術革新が遂行されたのかを考察していく。

II 日本 VTR 企業の製品革新

家庭用 VTR 市場は、1975 年にソニーがベータ方式 VTR を発売し、1976 年に日本ビクターが VHS 方式 VTR を発売したことにより、本格的に市場が形成され始めた。これら 2 規格の家庭用 VTR は、その後徐々に市場に浸透していく。

本章では、家庭用 VTR 産業におけるドミナント・デザイン (dominant product design)¹⁶⁾ をベータ方式 VTR や VHS 方式 VTR であると捉えることにしたい。理由として、この 2 規格の家庭用 VTR が誕生する以前にも、「統一 I 形」や「U 規格」といった家庭用 VTR が登場したが、産業の標準規格としては未発達であったと指摘できるからである。また、ベータ方式 VTR と VHS 方式 VTR は、①録画時間 (ベータ方式 VTR は 1 時間、VHS 方式 VTR は 2 時間) と②テープのサイズに相違がみられるものの非常に類似した規格であるからである。この 2 規格の家庭用 VTR は市場の支配を勝ち取り、松下電器、日立、三菱電機、シャープ、東芝、三洋電機といった競合他社は、これらの規格に従うようになった。

本章では、VHS 方式 VTR を開発することに成功した日本ビクターの家庭用 VTR の製品革新が、その後どのように進展していったのか考察していく。日本ビクターを取り上げるのは、VHS 方式 VTR の開発企業であり、技術蓄積の点からも日本 VTR 企業において、製品革新を遂行する能力が突出していたと思われるからである。

日本ビクターは、1976 年に初の VHS 方式 VTR を発売して以来、1984 年までに 19 機種の家庭用 VTR を発売している¹⁷⁾。そのなかで製品機能の向上として特筆されるのは、第 1 に、従来は録画時間が 2 時間であったのが、3 倍録画が可能になったこと、つまり 1 本のテープで 6 時間録画が可能になった点を挙げることができる。第 2 に、音声のステレオ化、つまり「Hi-Fi」化が達成された点を挙げることができる。また、こうした製品革新が進展しながら製品の低コスト化が達成されている。ここでは、1976 年に発売された VHS 方式 VTR が、その後、どの

16) ドミナント・デザインは、ある製品分野の市場の支配を勝ち取ったデザインである。技術的可能性と市場の選択の相互作用によって少数のものに最適なものではなく、多数を満足させるものがドミナント・デザインとなるのである。James M. Utterback, *op. cit.*, pp.24-26 (邦訳 pp.48-49)

17) 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編『日本ビクターの 60 年』1987 年, pp. 134-135

図表 2-1 日本ビクターにおける家庭用 VTR の製品革新

年代	1977 年	1979 年	1982 年	1983 年
型式	「HR-3600」型	「HR-6700」型	「HR-7100」型	「HR-D725」型
製品の多機能化	2 倍速再生 簡易スロー 静止再生	3 倍録画 可変速スロー 6 番組予約	普及型ボタン 大型カラーボタン 8 番組予約	Hi-Fi 音声多重 画質コントロール
録画再生方式	回転 2 ヘッドヘリ カルスキャン方式	回転 4 ヘッドヘリ カルスキャン方式	回転 4 ヘッドヘリ カルスキャン方式	回転 4 ヘッドヘリ カルスキャン方式
本体のサイズ (幅×高×奥)	453mm × 147mm × 314mm	470mm × 336mm × 147mm	440mm × 140mm × 325mm	435mm × 105mm × 379mm
録画時間	120 分	360 分	480 分	480 分
テープ価格 (60 分)	3,500 円	3,500 円	2,900 円 (スタンダード) 3,300 円 (ハイグレード)	3,300 円 (ハイグレード) 3,500 円 (Hi-Fi)
本体重量	14Kg	14.2kg	9.1kg	9.4kg
本体価格	279,800 円	268,000 円	139,800 円	298,000 円

出所) VHS COMMUNITY ホームページ (<http://www.vhs-std.com/jpn/museum/products/jvc/prd.htm>) の資料を基に筆者作成 (検索日 2007 年 1 月 10 日)。

ように製品革新され、多機能化が進展していったのか、主要な製品革新について考察する (図表 2-1 を参照)¹⁸⁾。

1976 年に発売された世界初の VHS 方式 VTR 「HR-3300」型の特徴は、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」の採用、1/2 インチカセットテープの採用、機器の上部からのカセット取り出しデザインの採用、機器のフロント部分に操作機能を集約、基本設計録画 2 時間といった点を指摘できる。したがって、これらの特徴を VHS 方式 VTR のドミナント・デザインといて良いと思われる。また、この機種種の製品機能としての特徴は、裏番組録画機能や留守番機能を挙げることができる。カセット・テープは、30 分用、60 分用、120 分用の 3 種類が発売されている。

翌年に発売された「HR-3600」型は、再生時において 2 倍で再生できる「2 倍速再生」が搭載されている。これにより、2 時間の録画テープを 1 時間で見る事が可能になった。

1979 年に発売された「HR-6700」型には、「3 倍モード」が搭載されている。「3 倍モード」とは、1 本のテープによる録画時間が大幅に増え、例えば 120 分のテープを使用すれば 360 分の録画が可能になるというように、録画時間が 3 倍になった機能である。この機種種の発売により顧客は 1 本のテープで 1 時間番組であれば 6 時間、2 時間番組であれば 3 番組の録画ができるようになり、利便性が向上するとともにテープ代の節約にも役立った。「3 倍モード」が可能になったのは、ヘッド技術が向上したためである。従来の基本設計である「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」を重視した「回転 4 ヘッドヘリカルスキャン方式」の新しい技術

18) 製品に関する情報は、VHS COMMUNITY ホームページ (<http://www.vhs-std.com>) を参考にしている。

が開発されたからである。従来のヘッドでは、3倍録画を行う際の画質の劣化は防げなかった。新たに「3倍専用ヘッド」を開発することにより、3倍録画時の画質の劣化を防げた。そのため、録画再生方式は、「回転4ヘッドヘリカルスキャン方式」となっている。

1982年には、初の普及機である「HR-7100」型が発売された。この機種の特徴は、簡単操作で楽しめるというもので、再生、巻き戻し、早送り、停止、一時停止、録画、カセット取り出し、の基本操作の本体ボタンを大きくし、色分けされている。メカには弱い子供や女性が操作しやすいようになっている。さらに、「3倍モード」が搭載されている。「HR-7100」型の最大の特徴は、本体価格139,800円を実現した点である。世界初のVHS方式VTR「HR-3300」型が、価格258,000円であったことと比較すれば、約1/2の価格になった。このように、製品の低価格化が進化した大きな要因として家庭用VTRのIC化を挙げることができる¹⁹⁾。また、この時期には、市販のカセット・テープは、20分用、30分用、60分用、90分用、120分用、160分用の6種類のテープが発売されており、テープ価格も下降している。160分テープの発売によって6時間の録画が可能になった。

次に、1983年には、初のハイファイ機である「HR-D725」型が発売されている。「Hi-Fi」とは、音声のステレオ化のことである。この機種で音声のステレオ化が達成され、家庭用VTRの用途が拡大した。「Hi-Fi」化が可能になったのは、ヘッド技術がさらに向上したためである。新たに「Hi-Fi専用ヘッド」が開発された。また、3倍・標準の2種類に対応できる「エクストラヘッド」が開発され、「HR-6700」型での「回転4ヘッドヘリカルスキャン方式」との比較においても、さらにヘッド技術が向上している。「Hi-Fi専用ヘッド」、「エクストラヘッド」が開発されたことにより、音声のステレオ化が可能になり、同時に3倍録画が可能になった。

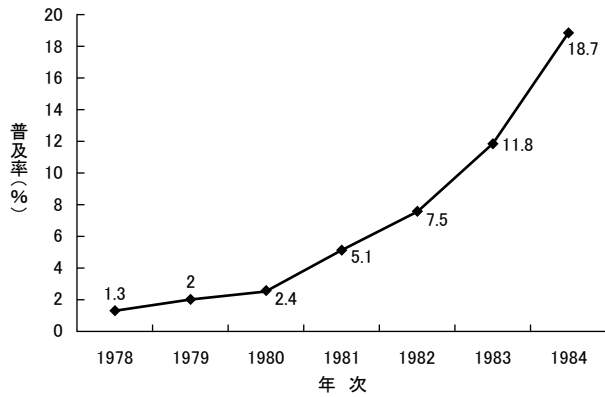
1977年-1984年における製品機能向上の特徴として「3倍録画」と「Hi-Fi」化を挙げることができ、ヘッド技術の向上がこれらの製品イノベーションに大きく関わっている。

ここで指摘したい点は、このような家庭用VTRの製品革新は、日本ビクターが主導的役割を果たしてきたと思われるが、VHS方式VTRのファミリー企業²⁰⁾である松下電器、日立、三

19) 家庭用VTRのIC化は、生産台数の拡大と並びコストダウンを促す最大の要因とされ、部品点数を30%近く削減できる。IC化によって部品点数を大幅に削減できる他、生産体制が短縮されるためプリント基板が小型・軽量化できる。さらに、故障率が下がり、歩留まりが向上するなどさまざまなコストダウン効果がある。『日経産業新聞』1982年2月22日号

20) 1975年にソニーから発売されたベータ方式VTRと1976年に日本ビクターから発売されたVHS方式VTRは、各々ファミリーを形成しながら家庭用VTR市場を形成していく。欧米企業においてもソニー、日本ビクターを中心とした企業からOEM供給を受け、ベータ方式VTRやVHS方式VTRの販売を開始する。1970年代から1980年代半ばにおいて日本VTR企業のベータ方式VTRのファミリー企業は、三洋電機、東芝を中心とした企業であった。VHS方式VTRのファミリー企業は、松下電器、日立、三菱電機、シャープを中心とした企業であった。日本ビクターは、アメリカ企業やヨーロッパ企業に対するOEM供給、技術供与を積極的に行い、海外企業とのファミリー形成を強力に推進した。ソニーとの比較においても大きな開きがあった。日本ビクターは、アメリカ企業では、マグナボックス、シルバニア、カーチスメーチス、ヨーロッパ企業では、サバ、トムソン、ソーン等の企業と1978年には、OEM供給契約、技術供給

図表 2-2 家庭用 VTR の国内普及率の変化



出所) 通商産業省編『電子工業年鑑』1978年年度版, p.582 (但し, 原資料は日本電子機械工業会)

菱電機, シャープにおいても同様な製品革新が展開されており, 日本 VTR 産業全体において製品の高機能化と同時に低コスト化が進展し, 日本企業間で同質的競争²¹⁾が行われていたと思われる点である。

このように, 家庭用 VTR の製品革新が進展するに従って普及率も向上している。(図表 2-2 を参照)。普及率は, 1979 年には 2% であったが, その後上昇し, 1983 年には 10% を超え, 1984 年には 18.7% の普及率に達している。こうした普及率向上の背景には, 製品革新の進展がもちろん重要であるが, 補完財としてのテープコストの下降や長時間テープの発売も重要な要因である。

本章の考察により, 1977 年 - 1984 年における製品革新の特徴を挙げると以下の点を指摘できる。まず第 1 に, 家庭用 VTR は, 高機能型製品と普及型製品の 2 極分化が見受けられる点である。第 2 に, 製品機能の向上は, 「3 倍録画」と「Hi-Fi」化である。これらの製品革新は, 家庭用 VTR が録画・再生する装置であることを考慮すれば, 基本機能の拡大であった。第 3 に, 製品機能の向上にはヘッド技術が大きく関わっている点である。第 4 に, 同質的競争である。最後に, 1982 年の家庭用 VTR の IC 化の進展は, 製品革新を低コスト化の点において進展させ

契約を締結している。松下電器は, アメリカ企業の RCA と OEM 供給契約を締結している。ソニーは, アメリカ企業のゼニス, シアーズと OEM 供給契約を締結した。例えば, 高松朋史「デファクト・スタンダード」高橋伸夫編『超企業・組織論』有斐閣, 2000 年, pp.77-86。山田英夫『デファクト・スタンダードの競争戦略』白桃書房, pp.98-108。Michael A.Cusumano, Yiorgis Mylonadia and Richard S.Rosenbloom. "Strategic Maneuvering and Mass Market Dynamics:The Triumph of VHS over Beta" *Business History Review*, Vol.66, Spring, 1992, pp.51-94。通商産業省編『電子工業年鑑』1978 年度版, p.597 を参照。

21) 新宅は, カラーテレビ産業の日米比較を行い, 日本のカラーテレビ産業においては同質的な競争プロセスがあり, 産業全体として優れた成果をあげることができた点を指摘している。新宅は, カラーテレビ産業という 1 つの事例を取り上げて, 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ている。また, 新宅は, 1980 年代, 日本の家庭用 VTR 産業においても同じような競争プロセスを通じて他国の企業を圧倒し, 世界市場を席巻していた点を指摘している。新宅純二郎『日本企業の競争戦略—成熟産業の技術転換と企業行動—』有斐閣, 1994 年, pp.33-83 を参照。

る効果があったが、同時に部品点数の削減をはじめ、製造革新を進展させる大きな効果があった。

III 日本 VTR 企業の製造革新

日本の製造業、とりわけ自動車や家電に代表される加工組立型産業の国際競争力の強さの要因として製造革新が強調される議論が多い。1970 年代、1980 年代を中心に、安価で品質が良く、製品機能が優れている製品を大量生産し、諸外国に輸出し、欧米企業にとって脅威となった時期でもある。本章では、1977 年 - 1984 年における日本 VTR 企業の製造革新が、どのように進展していったのか考察していく。まず、松下電器を中心とした製造革新について考察し、次に、生産台数、生産額の変化を考察する。最後に、なぜ、ヨーロッパ企業は市場に参入できなかったかを検討する。

1. 松下電器を中心とした日本 VTR 企業の製造革新

家庭用 VTR の製造革新は、徐々に進展していった。家庭用 VTR の製造革新は、当初は、非常に困難を極めたものであった。

西田によれば、1970 年代半ごろにおいてすでに、我が国のカラーテレビ生産工場の自動化ラインは、電子部品自動挿入装置（インサクション・マシン）の導入を中心とした自動化が極度に進み、高度の量産技術が確立されており、そこにおける製造技術の進展は、家庭用 VTR の生産にも援用されたが、最初から高度の量産技術が達成されたわけではなく、新たに大きな技術進歩を必要とするものであった²²⁾。

カラーテレビや他の家電製品と家庭用 VTR の製造技術を比較すれば、決定的に違う点は、家庭用 VTR の製造技術には、精密機械技術を必要としたことである。例えば、日本ビクターは、立ち上がり期の設計、製造部門は大変苦勞している²³⁾。日本ビクターでは、1976 年 2 月に、商品化への設計、製造の体制を作り上げるプロジェクトがスタートしている。その際、VHS 方式 VTR の最大の特徴の 1 つであるパラレルローディング方式を実現するための問題が発生している。パラレルローディング方式を実現するために、ガイド・ローラー、ドラムの製造における精度をあげるが必要で、そのためにヘッドの円心部を高めるための切削技術は、1 ミクロン（1/1000 ミリ）の精度が必要とされたが、当時の日本の工作技術の水準は、VHS 方式 VTR のシビアな水準を満たしておらず、1934 年に製造を開始した劇場用映写機の設計・製造技術が転用された。このように、家庭用 VTR は、他の家電製品と比較すればミクロン単位の制度をあげるための技術が必要であり、製造の初期段階においては製造技術は極めて未熟なも

22) 西田稔『日本の技術進歩と産業組織—習熟効果による寡占市場の分析—』名古屋大学出版会、1987 年、p. 168

23) 日本ビクター株式会社 60 年史編集委員会編、前掲書、pp.115-116

のであった。このために、日本ビクターは、国産の工作機械メーカーや測定器メーカーと協力し、より精度の高い機器の共同開発から始めなければならなかった。生産台数は、1976年9月の1ヶ月で144台に過ぎなかったが、その後の必死の努力によって、1977年9月には、月産12,216台となり、月産1万台の目標が達成された。この頃から製造技術が安定し、量産体制への努力が着々と進んだのである。「何が何でもミクロンの壁を乗り越えなければならない」という、VHS開発陣と生産現場での執念とたゆまぬ努力の積み重ねの勝利であった。その後、1978年には、主力の横浜工場で月産2万台が達成された。

対照的に、量産化の過程において乗り遅れたのは、ベータ方式VTRの開発企業であるソニーである。西田によれば、ソニーの幸田工場は、1972年にVTR専用工場として設立され、1975年春にベータ方式VTRの生産を開始し、1977年初めに、VTRの心臓部である磁気ヘッドと回転ドラムの加工組立工程を本社工場から幸田工場に移し一貫体制に取り組み、VTR生産の第1段階を他社に先駆けて確立したのであるが、その後、多数の人手にたよる生産体制が長く維持され、工場の自動化が遅れたのである²⁴⁾。また、西田は、家庭用VTRの量産体制におけるソニーの問題点として、1980年代初頭までに、こうした体制が維持されたことを指摘している²⁵⁾。このように、ソニーは日本VTR企業のなかでも製造革新において遅れをとった。ソニーとは対照的にVHS方式VTRのファミリー企業である松下電器、日立、シャープでは自動化が進展した。例えば、日本VTR企業において、家庭用VTRの後発企業であるシャープは、1979年に自社で初のVHS方式VTR「マイビデオ」を3機種発売しているが、コストに優位性を見出すことができ、「VC-6080」型は、価格158,000円の家庭用VTRであった。また、デザインは業界初のフロント・ローディングを採用している。その後、シャープは約5年間でマーケット・シェア約10%を獲得するに至った。

シャープは、なぜ、このように早期に約10%のマーケットシェアを獲得することができたのであろうか。この点に関して、シャープの製造技術に特質を見出すことができる²⁶⁾。当時、シャープでは、作りやすい製品設計(部品形状の直角、平行化と部品の標準化)を進め、それらの部品やユニットを単純に上方向から組立てていくブロック・ビルド方式の展開をさせ、この設計思想を基本とした自動機の導入と生産システムの構築を行っている。この方式は、家庭用VTRに限らず、電卓、複写機、洗濯機、エアコン等ほとんどの製品に適応されている。また、設計グループとの密接な連携のもとに、製品設計、生産システムを平行して作り上げていくことが肝要である。シャープでは、自動化を計画した段階で製品設計部門と生産技術および生産部門にてミニ・プロジェクトを結成し、その製品の設計上の問題や生産システムの問題をお互

24) 西田, 前掲書, pp.191-192

25) 西田, 前掲書, p.192

26) 日本能率協会編『シャープの技術戦略』日本能率協会, 1986年, pp.146-148

いに提起し、その問題点1つずつについて分析と改善を重ねながら安易な妥協をせずに完全に解決することに注力している。そして、可能な限りシンプルであること、ユーザー志向の製品を作ることを最も優先している。

このように、シャープは、製品設計の段階から「作りやすさ」を考慮し、この設計思想を生産システムと連携させることによって製品の低コスト化に成功している。

以上、日本ビクター、ソニー、シャープの製造革新を考察したが、家庭用VTRの製造革新において当初から取り組みが実施され、進展があったのは松下電器であると思われる。以下、松下電器における家庭用VTRの製造革新について考察していく。

松下電器は、1977年1月にVHS方式VTRの生産を開始することを表明し、同年に自社生産のVHS方式VTR「マックロード88」（価格266,000円）を発売している。同時期に、VHS方式VTRを採用することを決定した日立、三菱電機は、当初は日本ビクターに生産委託することによって製品を発売しており、自社生産に切り替えたのは、日立が1978年²⁷⁾、三菱電機が1979年²⁸⁾であった。松下電器は、日本ビクターと同じくVHS方式VTRの生産開始時点から自社生産をしていた点を指摘できる。

松下電器における家庭用VTRの量産体制を先導したのは生産子会社の松下電器西条工場である²⁹⁾。西条工場では、1976年6月から「VX-2000」型の生産を開始していたが、1977年春には、VHS方式VTRに生産が切り替えられ、その生産立ち上がりも非常に迅速で、同年秋には月産2万台、同年末には月産4万台の量産体制がつくりあげられた。

西田は、急速な量産体制の確立を説明するうえで重要な2つの要因を指摘している³⁰⁾。まず第1に、西条工場は、自動化・省力化が進んだカラーテレビの新鋭工場としてすでに定評があり、ここで蓄積された経験が家庭用VTRの生産に移転され、とりわけプリント基板に電子部品を自動的に挿入する松下内製のパナサートや自動検査機がVTRの生産に採用されている点である。第2に、製品の「作りやすさ」である。松下電器が発売した「マックロード」は、日本ビクターの製品よりも体積を70%も大きくすることによって、「作りやすさ」を追求した製品であった。

しかし、松下電器においても1970年代の製造革新は量産化や低コスト化に完全に対応したものではなかった。家庭用VTRの製造革新は、1981年を境にして急速に進展したと考えられる。

1981年には、エレクトロニクス産業においては、急速にME（マイクロエレクトロニクス）化

27) 日立製作所『日立製作所史4』1985年、pp.296-297

28) 三菱電機株式会社『三菱電機社史 創立60周年』1982年、p.553

29) 西田、前掲書、p.192

30) 西田、前掲書、pp.192-193

が進展した時期でもある。多種少量生産に的を絞った FMS (フレキシブル生産システム) が注目され、家庭用 VTR も多種少量生産が必要となり、産業用ロボットを大量に導入した製造工程に変化していく³¹⁾。また、この頃には日本の産業界において CAD/CAM (コンピューターによる設計・製造システム) が注目された³²⁾。

松下電器では、1981年に門真北新工場が完成し、それ以前に VTR の生産工場として稼動していた岡山工場における工程改善と自動化の経験のうえにたって当初から機構部³³⁾組み立ての 70 - 80%を自動化し、2年後の 1983 年夏には、生産技術研究所で開発された新しいロボットを採用し、90%の自動化を達成している³⁴⁾。このように、1983 年頃には家庭用 VTR の製造工程に産業用ロボットが導入されることにより、製造工程の自動化が急速に進展している。産業用ロボットは、松下電器内製によるものであり、外販も行われている。こうした自動化の進展に伴い門真北工場の生産規模は月産 20 万台に増加した。

また、松下電器では、家庭用 VTR を構成する重要な要素である機構部組み立ての自動化が 4 段階で実施されている³⁵⁾。第 1 ステップは、1979 年から 1982 年頃までであり、直行座標型ロボットの採用によって単純作業の自動化がすすめられている。単純作業の自動化とは、ビス締め付け、ラベル貼り付け、グリス塗布及び移載である。第 2 ステップは、1982 年頃から 1983 年頃までの期間であり、部品装着の自動化が進められている。第 3 ステップは、1983 年頃から 1986 年頃までの期間であり、多関節ロボットの採用により、高難度・高精度作業の自動化が進められている。ベルト・ばねの取り付け、シリンダの組み立てにより機構部のユニット部分の自動組立てはほぼ 100%達成された。1986 年以降は、高度要素技術の自動化取り組みが実施されている。

機構部組み立ての自動化の進展は、家庭用 VTR が他の家電製品と違って精密加工技術を必要とし、製造技術が複雑なことを考慮すれば製品の量産化・低コスト化に対し極めて重要な意味を持つと思われる。そのような意味において、筆者は、家庭用 VTR の製造革新において機構部組み立ての自動化の進展は、日本 VTR 企業が競争優位を獲得するうえで極めて重要な要因ではなかったかという点を指摘したい。1983 年頃に採用された多間接ロボットによる高難度・高精度作業の自動化の進展は、この時期の家庭用 VTR の製造革新において 1 つの大きな到着点であったのではないだろうか。

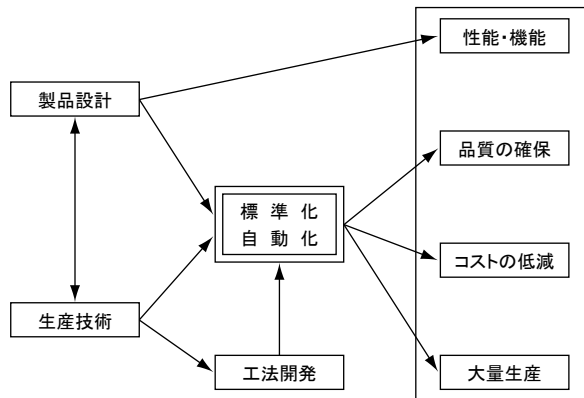
31) 『日経産業新聞』1981 年 11 月 5 日号

32) 『日経産業新聞』1982 年 3 月 10 日号、『日経産業新聞』1982 年 8 月 10 日号

33) 家庭用 VTR を構成している要素は、機構部 (メカニズム) と電気回路部の 2 つに大別できる。機構部は、メカ駆動系とテープ走行系に分けることができる。要素のなかでも機構部のテープ走行系が重視される。テープ走行系には、ヘッド、シリンダ、センサ等が含まれる。林清継・巽恵介「VTR の設計・生産技術」『日本機械学会誌』第 90 巻第 824 号、1987 年、pp.28-34

34) 西田、前掲書、p.193

35) 林・巽、前掲「VTR の設計・生産技術」、pp. 32-33

図表 3-1 設計・生産技術上の物づくりの基本的な考え方
商品に必要な要素

出所) 林清継・巽恵介「VTR の設計・生産技術」『日本機械学会誌』第 90 巻第 824 号, 1987 年, p.32

次に、こうした機構部組み立ての自動化の進展とともに松下電器の家庭用 VTR における生産技術上の物づくりの基本的な考え方は、優れた性能、機能を有し、品質に裏付けられた商品を低コストでかつ大量に生産するためには、製品設計の段階から性能・機能の確保と共に、製造工程の自動化を十分に配慮した設計を重要としている点である（図表 3-1 を参照）³⁶⁾。自動化設計のポイントとして、①部品点数の削減、②部品寸法、精度、形状の標準化、③部品の一方向組立ての 3 点が基本であり、工法開発も含めて徹底した取り組みが必要である。

このように、松下電器では、設計部門と製造部門との間に密接な連携が存在している。こうした部門間の連携は、家庭用 VTR のような複雑な製品を生産する場合、非常に重要な意味をもったと思われる。高品質の製品を低コストで大量に生産するため、部門の壁を超えた部門横断型の組織構造が採用されている。設計部門と製造部門は、欧米企業においては部門間の壁が厚く乖離している状態が多く、連携は生まれにくい。こうした部門間の連携が行われることによって製品機能を拡大しながら製品の量産化、低コスト化、高品質化を達成することができたと捉えることができる。また、製品設計は、製品革新を遂行するための重要な組織部門である。そのため、製品革新と製造革新も個々に進展していくのではなく、補完的な関係にあると捉えることが必要である。言い換えると、製品革新と製造革新は相互依存関係にあると指摘できる。

また、ここで指摘したいのは、こうした製造革新が進展したのは、日本的人事システムともいべき終身雇用制と関連させることができる。製造革新を推進しようとする場合、現場においては熟練した労働者、技術者においても家庭用 VTR の製造について熟知したものでないとなかなかインクリメンタルなイノベーションを遂行することができないと思われる。体得した

36) 林・巽、前掲「VTR の設計・生産技術」、pp. 31-32

図表 3-2 家庭用 VTR のマーケット・シェア推移 (%)

1977 年	ソニー (39.5)	ビクター (24.9)	松下 (16.6)	n.a	n.a
1978 年	松下 (33.0)	ソニー (33.0)	ビクター (25.0)	n.a	n.a
1979 年	ソニー (27.8)	松下 (27.9)	ビクター (25.4)	n.a	n.a
1980 年	松下 (27.9)	ビクター (21.0)	ソニー (20.9)	日立 (7.4)	三洋 (7.0)
1981 年	松下 (27.0)	ビクター (20.0)	ソニー (19.5)	日立 (10.0)	三洋 (7.0)
1982 年	松下 (27.0)	ビクター (20.0)	ソニー (14.0)	日立 (10.0)	三洋 (10.0)
1983 年	松下 (28.2)	ビクター (17.0)	ソニー (11.8)	日立 (11.0)	シャープ (8.2)
1984 年	松下 (24.5)	ビクター (17.2)	日立 (14.5)	ソニー (9.1)	シャープ (9.1)

出所) 山田英夫『デファクト・スタンダードの競争戦略』白桃書房, 2004 年, p.101 (但し, 原資料は『日経産業新聞』)

知識・技能・スキルがないと次のイノベーションに結び付く成果が生まれにくいからである。日本の人事システムともいべき終身雇用制のもとで企業は製造に携わる人材を教育・訓練し、知識・技能・スキルをもった人材を育てることができたと思われる。日本 VTR 企業の技術革新を考えるうえでこういったことも重要な要因ではないだろうか。

2. 家庭用 VTR の生産台数, 生産額の拡大と海外進出

1970 年代後半から 1984 年において, 日本 VTR 企業のなかでも松下電器の家庭用 VTR のマーケット・シェアは高く, ほぼ 1/4 を占めている (図表 3-2 を参照)。これには, 松下電器における製造工程の自動化の推進と関連性があると思われる。松下電器が市場でマーケット・シェアを拡大した要因の 1 つとして, 製造革新において早期に自動化を確立し, 量産体制を構築した点を挙げることができる。松下電器とソニーのマーケット・シェアの差は年々拡大傾向にあり, 1984 年には約 15% の開きがある。この点に関しても, これだけが要因でないにせよ, 松下電器とソニーの製造革新における取り組みの差異が反映されていると捉えることができる。対照的に, 松下電器と日本ビクターの 2 社で毎年 5 割に近いマーケット・シェアを獲得している。また, 家庭用 VTR 産業に 1979 年に新規参入したシャープは 1984 年には, マーケット・シェア 9.1% を獲得しており, ソニーと並び松下電器, 日本ビクター, 日立に次ぐ第 4 位のマーケット・シェアである。この点に関しては, シャープの製造革新の取り組みの成果としてあらわれていると思われる。

次に, 製造革新の進展とともに家庭用 VTR の生産台数, 生産額が, どのように拡大していったのか考察していく (図表 3-3 を参照)。家庭用 VTR の生産台数は, 1977 年から 1981 年までに, 前年比で約 2 倍のペースで増加している。また, 1982 年から 1984 年までに, 前年比で約 1.5 倍のペースで増加傾向にある。驚異的なペースで生産台数は急増していることが分かる。例えば, カラーテレビ³⁷⁾ は, この時期には生産台数において 1,200 万台前後を推移しており,

37) カラーテレビ, 家庭用 VTR 等の民生用電子機器の生産台数, 生産額の推移については, 通商産業省編『電子工業年鑑』(1985 年度版, p.578 および p.583, 1990 年度版, pp.14-15) に詳しい。

図表 3-3 家庭用 VTR の生産台数, 生産金額の変化 (単位: 数量千台, 金額百万円)

	数量	金額		数量	金額
1977 年	762	126,044	1981 年	9,498	1,086,789
1978 年	1,470	204,121	1982 年	13,134	1,284,987
1979 年	2,199	296,168	1983 年	18,217	1,513,991
1980 年	4,441	562,825	1984 年	28,611	2,090,021

出所) 通商産業省編『電子工業年鑑』(1985 年度版, p.578. および p.583, 1990 年度版, pp.14-15) を基に筆者作成。
(但し, 1990 年度版, pp.14-15 の原資料は通産省生産動態統計)

成熟産業となっている。1982 年に家庭用 VTR の生産台数はカラーテレビを追い抜いている。1984 年には, 家庭用 VTR の生産台数がカラーテレビの約 2 倍となっている。

生産額においては, カラーテレビは, 1977 年から 1984 年にかけて金額ベースで 6,000 億円から 7,000 億円を前後しており, この点においてもカラーテレビ産業は成熟している。その他の民生用電子機器を見ると, テープレコーダは 1977 年から 1984 年にかけて 6,000 億円から 1 兆円強の間で推移している。ステレオセットは, 1,000 億円前後から 2,000 億円前後で推移している。家庭用 VTR は, 1977 年から 1980 年にかけて約 5 倍, 1981 年から 1984 年にかけて約 2 倍のペースで増加しており, 驚異的な伸張である。家庭用 VTR の生産額は, 1981 年に 1 兆円を超えてから 1984 年には民生用電子機器において日本初の 2 兆円産業に成長した。1984 年の日本の民生用電子機器全体の生産額は 4 兆 7,190 億円であったことから, 実に家庭用 VTR だけで 44.3% の構成比を占めるに至った。同年のカラーテレビの構成比は 16.0% であった。カラーテレビが成熟産業として大きな増加が見込まれないなか, 家庭用 VTR は日本の民生用電子機器産業の成長を牽引する代表的製品へと成長した。

こうした生産台数, 生産額の増加とともに, 家庭用 VTR は輸出比率が他の民生用電子機器と比較し, 約 80% と極めて高かった³⁸⁾ が, カラーテレビのようにアメリカとの貿易摩擦が発生していない点が特徴的である。これには, 家庭用 VTR 特有の事情があり, アメリカ企業は家庭用 VTR を生産することができなかったことと関連している。しかし, ヨーロッパにおいては 1979 年にフィリップス・グレンディヒグループがベータ方式 VTR, VHS 方式 VTR に次ぐ, 第 3 の規格である V-2000 方式 VTR の開発に成功し, 家庭用 VTR の生産・販売を開始したこともあり, 貿易摩擦が発生している³⁹⁾。そのため, 日本 VTR 企業の海外進出は, ヨーロッパ

38) 家庭用 VTR の輸出比率は, 1980 年, 77.5%, 1981 年, 77.4%, 1982 年, 81.1%, 1983 年, 83.6%, 1984 年, 77.1% であった。1983 年のデータによれば, 家庭用 VTR の輸出台数は, 1,523 万台であったが, その内アメリカには 543 万台, ヨーロッパには 464 万台が輸出されている。科学新聞社電気機器市場調査会編『電子機器 (民生用) 部品市場要覧』科学新聞社, 1987 年版, pp.247-249 を参照。

39) フィリップスやグレンディヒが仕掛人となり, 日・EC 間で貿易摩擦問題が発生し, 1983 年から 3 年間, 日本製 VTR は最低価格制度を設けるとともに輸出台数を制限することになった。1983 年のヨーロッパでの日本 VTR 企業のマーケットシェアは日本ビクター 36%, 松下電器 12.3%, 日立 10%, 三洋電機 10%, シャープ 9%, ソニー 6% であった。科学新聞社電気機器市場調査会編, (1985 年版, p.228 および 1987 年版, p.249) を参照。

に対する海外進出として開始された。

日本 VTR 企業の海外での現地生産は、1982 年から始まっており⁴⁰⁾、日本ビクターは、1982 年にイギリスのソーン EMI、西ドイツのテレフンケン 2 社とオランダのロッテルダムに、「J2T ホールディングス」を設立し、J2T ベルリン工場、J2T ニューヘイブレン工場において VHS 方式 VTR の生産を開始している。同年、松下電器は、西ドイツのボッシュと合弁で「MB ビデオ有限会社」を設立し、VHS 方式 VTR の生産を開始している。ソニーは単独で西ドイツに「ソニーベガ」を設立し、ベータ方式の VTR の生産を開始している。1983 年には、三洋電機がイギリスでベータ方式 VTR の生産を開始し、日立と三菱電機が西ドイツで VHS 方式 VTR の生産を開始している。1984 年には、東芝がイギリスでベータ方式 VTR の生産を開始している。

このように、日本 VTR 企業においては、この時期にヨーロッパを主体とした海外での現地生産が展開されているが、進出が可能になったのは、国内での家庭用 VTR の生産体制が比較的安定し、海外での現地生産に対しメドがたったからであると思われる。ヨーロッパでの家庭用 VTR の生産は、主に部品を日本から調達して現地で生産を行うノックダウン生産であった。

3. ヨーロッパ企業の新規参入と VHS 方式の VTR への転換

日本 VTR 企業の海外進出の要因となったフィリップス・グルンディヒグループの家庭用 VTR 産業への参入については、オランダ企業のフィリップス、西ドイツ企業のグルンディヒのグループは、ベータ方式 VTR、VHS 方式 VTR に次ぐ、第 3 の規格である V-2000 方式 VTR の開発に成功し、1979 年に新規参入している。この家庭用 VTR は、「回転 2 ヘッドヘリカルスキャン方式」を採用し、録画時間が 8 時間の家庭用 VTR であった。

こうして、1979 年には、ベータ方式 VTR、VHS 方式 VTR、V-2000 方式 VTR の 3 規格が市場に存在することになった。オランダ企業のフィリップスは、ヨーロッパを代表するエレクトロニクス企業であり、また世界有数のエレクトロニクス企業である。V-2000 方式 VTR の参入は、ソニーや日本ビクターをはじめとする日本 VTR 企業にとって脅威であったと思われる。

V-2000 方式 VTR は、地元ヨーロッパにおいてマーケット・シェア 10% を獲得するまでに成長した⁴¹⁾。しかし、その後マーケット・シェアを拡大することができなかった。その理由として、日本市場やアメリカ市場に参入できなかったことを挙げることができる。当時、家庭用 VTR のような先端製品は、日本、アメリカ、ヨーロッパ等の先進国で需要が多く、これらの地域でマーケット・シェアを獲得できなければ成長は見込まれなかったと思われる。

40) 科学新聞社電気機器市場調査会編、前掲書 (1985 年版)、pp.226-227

41) 科学新聞社電気機器市場調査会編、前掲書 (1985 年版)、p.231

当時の日本市場、アメリカ市場はベータ方式 VTR、VHS 方式 VTR が市場において優位であり、V-2000 方式 VTR が容易に市場に参入することが困難であったと思われる。アメリカ市場における日本 VTR 企業の優位性は日本 VTR 企業の「集中豪雨的な輸出」を指摘できるが、重要な要因は、日本 VTR 企業は、市場に適した本格的な家庭用 VTR であるベータ方式 VTR や VHS 方式 VTR を発売した後、早期にアメリカ企業と OEM 供給契約を締結したことである。

こうした OEM 供給契約が早期に締結されたために、アメリカ企業は自社ブランドで製品を発売していたが、その製品は日本ビクターを主体とした日本 VTR 企業によって OEM 供給された製品であり、この結果日本企業が生産・販売した家庭用 VTR が圧倒的に優位となり、1979 年には市場に参入することが困難であったと思われる。1976 年に VHS 方式 VTR が発売された後、フィリップス・グレンディヒグループは 3 年後に参入したのであるが、僅か 3 年であっても参入時期が遅かったと指摘できる。なぜなら、家庭用 VTR は互換性が重要視されるからである。

この点の問題は、製品機能や価格において優位性を発揮できれば新規参入できる可能性があったと思われる。しかし、V-2000 方式 VTR は製品の品質に問題があり、そのうえ日本 VTR 企業の速い製品開発スピード、価格の下落に追随できなかった。V-2000 方式 VTR は、製品に搭載されている機能が動かないなど顧客からは文句だらけであった⁴²⁾。また、日本 VTR 企業の製品と比較すれば、返品が非常に多くユーザーに信頼がなく、アフターサービスも良くなかったので一向に販売が伸びなかった⁴³⁾。このように、V-2000 方式 VTR は製品の品質に大きな問題があった。製品の品質の問題は、製造技術が未熟であったことと関連していると捉えることができる。こうして地元ヨーロッパにおいても市場を拡大することができず、1983 年末にフィリップス・グレンディヒグループは VHS 方式 VTR の採用を表明し、V-2000 方式 VTR は市場から撤退した。西田は、この点に関して次のような指摘をしている⁴⁴⁾。

われわれは、家庭用 VTR における日本企業の優位性のもっぱら製造工程のノウハウに依存するという説には批判的であり、製品技術のイノベーションを認めるべきであると主張している。しかし、このことは欧米企業との競争において日本企業の製造技術の面での強さが大きな役割を果たしていることを軽視しようというのではない。…(中略)…そのような状態においては、新製品のイノベーションにおける商業的成功にとって製造技術の優劣が大きな意味を持つことは当然であろう。この点は家庭用 VTR の生産におけるフィリップスの立ち遅れを説明するうえで重要であると考えられる。

フィリップス・グレンディヒグループが開発した V-2000 方式 VTR の市場からの撤退の要因については、品質の問題、製品開発のスピードの問題、参入時期の遅れ等、さまざまな要因を指摘できるが、本稿で、もっとも重要視したいのは、製造技術の優劣、すなわち製造革新を

42) 伊丹+伊丹研究室『日本の VTR 産業 なぜ世界を制覇できたのか』NTT 出版、1987 年、pp.109-110

43) 科学新聞社電気機器市場調査会編、前掲書 (1987 年版)、pp.248-249

44) 西田、前掲書、pp.209-210

遂行する能力がヨーロッパ企業と日本 VTR 企業との間には格段の差異があり、日本 VTR 企業の漸進的な製造革新が積み上げられることによって、ヨーロッパ企業に対し参入障壁となり、市場に参入することができず VHS 方式 VTR への転換を表明したという点である。製品の量産化はもちろん、低コスト化や品質の問題は、製造革新と密接に関連している。こうした漸進的な製造革新こそが、この時期の日本 VTR 企業の競争優位の源泉であり、ヨーロッパ企業に対し優位性を形成することができたのである。

おわりに

本稿では、市場に適した本格的な家庭用 VTR であるベータ方式 VTR や VHS 方式 VTR が誕生した後、1977 年 -1984 年における日本 VTR 企業の技術革新を製品革新と製造革新に区分し、どのような技術革新が遂行されたのか、考察した。

この期間における日本 VTR 企業の技術革新の特徴は、まず第 1 に、製品革新と製造革新は密接に関連したものであった。製品革新と製造革新は個々に進展していくのではなく、補完的な関係にあった。こうした密接な連携が存在したことで、製品の高機能化と低コスト化を同時に追求しながら製品の量産化も達成することができたといえる。第 2 に、日本 VTR 企業の競争優位の源泉は、漸進的な製造革新であった。漸進的な製造革新が進展したことによって、ヨーロッパ企業は、家庭用 VTR 市場に新規参入できなかつたといえる。

企業が技術革新を遂行することにより、競争優位を獲得することは重要である。その際、非連続的イノベーションの重要性が漸進的イノベーションよりも、より強調されがちであると思われる。本稿では、漸進的イノベーションの重要性を指摘したい。強調されるべきは、この期間における日本 VTR 企業の競争優位の源泉は、漸進的な製造革新にあったという点である。アセンブリを主体とした加工組立型企業において、競争優位を獲得するうえで製造革新をいかに遂行するかは重要であり、実際に製造革新が進展しなかつたことに、ヨーロッパ企業が市場に参入できなかつた要因を見出すことができる。

最後に、クリステンセンは、トヨタ、ホンダ、ソニー、新日本製鐵、キヤノン、セイコーといった日本企業は、「破壊的イノベーション」によって飛躍的な成長を遂げたと指摘しているが、この期間における日本 VTR 企業のイノベーションは、「新市場型破壊」のイノベーションであり、破壊の足がかりを得る、「破壊を持続させるためのイノベーション⁴⁵⁾」であったといえるのではないだろうか。

45) Clayton M. Christensen and Michael E Raynor, *op. cit.*, pp.79-86 (邦訳 p.98-103)

参考文献

1. James M. Utterback, *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press, 1994 (大津正和・小川進訳『イノベーション・ダイナミクス』有斐閣, 1998年)
2. William J. Abernathy, Kim B. Clark and Alan M. Kantrow, *Industrial Renaissance: Producing a Competitive Future of America*, Basic Books, 1983 (望月嘉幸監訳 日本興行銀行調査部訳『インダストリアル・ルネサンス: 脱成熟化時代へ』TBSブリタニカ, 1984年)
3. William J. Abernathy, James M. Utterback “Patterns of Industrial Innovation” *Technology Review*, June/July, 1987, pp.40-47
4. 伊丹敬之+伊丹研究室『日本のVTR産業 なぜ世界を制覇できたのか』NTT出版, 1989年
5. 伊丹敬之+加護野忠男・小林孝雄・榊原清則・伊藤元重『競争と革新』東洋経済新報社, 1995年
6. 大野耐一『トヨタ生産システム』ダイヤモンド社, 1978年
7. 科学新聞社電気機器市場調査会『電子機器(民生用)部品市場要覧』科学新聞社, (1985年版, 1987年版)
8. Michael A. Cusumano, Yiorgis Mylonadis and Richard S. Rosenbloom. “Strategic Maneuvering and Mass Market Dynamics: The Triumph of VHS over Beta” *Business History Review*, Vol.66, Spring 1992, pp.51-94
9. Stephen J. Kline, *Innovation Styles in Japan and the United States: Cultural Bases Implications for Competitiveness*, Stanford University, 1990 (鴨原文七訳『イノベーション・スタイル—日米の社会技術システム変革の相違』アグネ承風社, 1992年)
10. Clayton M. Christensen, *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard Business School Press, 1997 (玉田俊平太監修 伊豆原弓訳『イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき—』翔泳社, 2001年)
11. Clayton M. Christensen and Michael E. Raynor, *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Growth*, Harvard Business School Press, 2003 (玉田俊平太監修 桜井祐子訳『イノベーションへの解—利益ある成長に向けて—』翔泳社, 2003年)
12. 榊原清則『企業ドメインの戦略論—構想の大きな会社とは—』中公新書, 1992年
13. 榊原清則『日本企業の研究開発マネジメント—“組織同形化”とその超克—』千倉書房, 1995年
14. 榊原清則『イノベーションの収益化—技術経営の課題と分析—』有斐閣, 2005年
15. 榊原清則+香山晋〔編著〕『イノベーションと競争優位—コモディティ化するデジタル機器—』NTT出版, 2006年
16. Joseph A. Schumpeter, *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Oxford University Press, 1961 (塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳『経済発展の理論』岩波書店, 1977年)
17. 新宅純二郎『日本企業の競争戦略—成熟産業の技術転換と企業行動—』有斐閣, 1994年
18. ソニー広報部『ソニー自叙伝』ワック, 2001年
19. 高橋伸夫編『超・企業組織論—企業を超える組織のダイナミズム—』有斐閣, 2000年
20. Alfred D. Chandler Jr., *Strategy and Structure: Chapter in the History of the American Industrial Enterprise*, The MIT Press, 1962 (有賀裕子訳『組織は戦略に従う』ダイヤモンド社, 2004年)
21. Alfred D. Chandler Jr., *The Visible Hand: The Rise of Managerial Revolution in American Business* Harvard University Press, 1977 (鳥羽欽一郎・小林袈裟治訳『経営者の時代—アメリカ産業における近代企業の成立—』東洋経済新報社, 1979年)
22. Alfred D. Chandler Jr., *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*, Harvard University Press, 1990 (安部悦夫・川辺信雄・工藤章・西牟田祐二・日高千景・山口一臣訳『スケールアップ—経営力の国際比較—』有斐閣, 1993年)
23. Alfred D. Chandler Jr., *Inventing the Electric Century: The Epic Story of the Consumer Electronics and Computer Industries*, The Free Press, 2005
24. 通商産業省編『電子工業年鑑』電波新聞社, 各年版

25. 徳田昭雄『グローバル企業の戦略的提携』ミネルヴァ書房, 2000 年
26. Giovanni Dosi, “Technological Paradigms and Technological Trajectories” *Research Policy*, 1982, pp.147-162 (ジョバンニ ドージ「技術パラダイムと技術軌道」今井賢一〔編〕川村尚也〔訳〕『プロセスとネットワーク』NTT 出版, 1989 年, pp.71-112)
27. 西田稔『日本の技術進歩と産業組織—習熟効果による寡占市場の分析—』名古屋大学出版会, 1987 年
28. 日本ビクター株式会社 60 年編集委員編『日本ビクターの 60 年』1987 年
29. 日本能率協会編『シャープの技術戦略—独創的商品をめざす開発から生産までの全貌—』日本能率協会, 1986 年
30. 沼上幹『液晶ディスプレイの技術革新史—行為連鎖システムとしての技術—』白桃書房, 1999 年
31. Ikujiro Nonaka Hiroataka Takeuti, *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, 1985 (梅本勝博訳『知識創造企業』東洋経済新報社, 1996 年)
32. Jay B. Barney, *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*, Prentice Hall, 2002 (岡田正大訳『企業戦略論—競争優位の構築と持続—』ダイヤモンド社, 2003 年)
33. 林清継・巽恵介「VTR の設計・生産技術」『日本機械学会誌』第 90 巻第 824 号, 1987 年, pp.28-34
34. 日立製作所『日立製作所史 4』1985 年
35. Eric A. von Hippel, *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, 1988 (榊原清則訳『イノベーションの源泉—真のイノベーターは誰か—』ダイヤモンド社, 1991 年)
36. Richard N. Foster, *Innovation: The Attacker's Advantage*, Summit Books, 1986 (大前研一訳『イノベーション—限界突破の経営戦略—』TBS プリタニカ, 1987 年)
37. 藤本隆宏『能力構築競争』中公新書, 2003 年
38. 三菱電機株式会社『三菱電機社史 創立 60 周年』1982 年
39. 山口栄一『イノベーション破壊と共鳴』NTT 出版, 2006 年
40. 山田英夫『デファクト・スタンダードの競争戦略』白桃書房, 2004 年
41. E Rogers, *Diffusion of Innovation*, Free Press, 1990 (青池慎一・宇野善康訳『イノベーション普及学』産能大学出版部, 1990 年)
42. Richard S. Rosenbloom and Michael A. Cusumano “Technological Pioneering and Competitive Advantage: The Birth of the VCR Industry” *California Management Review*, Vol.1.XXIX, No.4, 1987, pp.71-84
43. Richard S. Rosenbloom and William J. Spencer, *Engines of Innovation*, Harvard Business School Press, 1996 (西村吉雄訳『中央研究所の終焉—研究開発の未来—』日経 BP 社, 1998 年)

【新聞, ホームページ】

1. 『日経産業新聞』1981 年 11 月 5 日号
2. 『日経産業新聞』1982 年 2 月 22 日号
3. 『日経産業新聞』1982 年 3 月 10 日号
4. 『日経産業新聞』1982 年 8 月 10 日号
5. <http://www.vhs-std.com>