



RIETI Policy Discussion Paper Series 10-P-018

## プロダクト・イノベーションと経済成長：日本の経験

安藤 浩一

日本政策投資銀行

宇南山 卓

経済産業研究所

慶田 昌之

立正大学

宮川 修子

経済産業研究所

吉川 洋

経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

## プロダクト・イノベーションと経済成長：日本の経験

安藤浩一（日本政策投資銀行）

宇南山卓（神戸大学）

慶田昌之（立正大学）

宮川修子（経済産業研究所）

吉川洋（東京大学）

### 要 旨

少子・高齢化のもとでの経済成長のエンジンは「プロダクト・イノベーション」である。個々の財・サービスの市場は、初期の低成長期を経て、急成長のフェーズを迎え、その後は需要が飽和して成長が鈍化するという S 字形の成長パターンを経験する。その成長の鈍化を回避し、マクロ経済の成長を続けるには新しい財・サービスの創出が必須である。プロダクト・イノベーションの重要性は多くの研究で認識されているが、影響を計測する方法は確立されていない。需要動向が経済成長を規定するような環境では、標準的な技術進歩の計測方法である「成長会計」は十分に機能しないため、スタンダードな TFP の計測とは異なる方法が必要である。本稿では、産業構造の変化による検証、ミクロデータによる事例研究、中間投入を通じてプロダクト・イノベーションの影響を分析した。戦後の日本経済は、新たな財・サービスの誕生を通じた産業構造の大きな変化を経験してきた。これはプロダクト・イノベーションの重要性を端的に示すものである。また、小売店の売上データを利用した事例研究では、プロダクト・イノベーションの根源的な制約が需要の不確実性であること、規制緩和は成長促進策となりえることを示した。さらに近年の IT 産業の発展がもたらした波及効果としては、他の産業のプロダクト・イノベーションを促進したことを示した。本稿で説明するプロダクト・イノベーションを成長の源泉とする観点からは、今後の日本の目指すべき方向は、より先鋭的な技術の開発を目指すだけでなく、「ボリューム・ゾーン」と呼ばれる新規市場の開拓が重要である。

RIETI ポリシー・ディスカッション・ペーパーは、RIETI の研究に関連して作成され、政策をめぐる議論にタイムリーに貢献することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

## 1 はじめに

前世紀に始まった少子・高齢化が 21 世紀の日本の経済社会にとって最大の課題であることは、今や広く認識されている。実際、わが国の少子・高齢化は他国に例をみないスピードで急速に進んでいる。女性の労働力率の上昇など不確定要素があるとはいえ、生産年齢人口の減少に伴い労働力人口も年平均マイナス 0.6% で減少していく見通しである。

少子・高齢化のもとでの経済成長のエンジンはイノベーションであるが、中でもとりわけ重要なのが「プロダクト・イノベーション」である。Aoki and Yoshikawa[2002; 2007]は、個別の商品や産業の「ライフサイクル」こそ経済成長にとって最も重要なポイントであると考え、需要が急成長するような新製品の開発や新しい産業の誕生が経済成長の源泉であることを示した。個別の財・サービスに対する需要は必ず飽和 (saturate) する。個々の財・サービスの市場は、初期の低成長期を経て、急成長のフェーズを迎え、その後は需要が飽和して成長が鈍化するという S 字形の成長パターン (ライフサイクル) を経験する。個別の財・サービスに対する需要は必ず飽和するとすれば、マクロ経済の成長は新しい財・サービスの創出、すなわちプロダクト・イノベーションによって生み出されなければならない。

プロダクト・イノベーションの重要性はすでに多くの研究で認識されているが、そのプロセスの計測方法は必ずしも確立されていない。例えば、「技術進歩」すなわち TFP を計測する標準的な方法である「成長会計」では十分にとらえることはできない。その理由の 1 つは、そもそも TFP では需要が変動する場合に生産性の動きを「正しく」把握できないからである。これは、稼働率の問題として知られており、稼働率が上昇するような局面では TFP は実際の生産性の向上を過大評価する。そのため、Aoki and Yoshikawa[2002; 2007]が想定するような需要動向で稼働率が変化するような世界では、TFP は生産性の尺度として機能しない。もう 1 つの理由は、TFP は事後的な生産性の変化しかとらえていないという点である。例えば、需要の急激な成長が研究開発投資を促進し、生産性が向上したとすれば、生産性の上昇の本源的な理由は需要の成長である。しかし、TFP を計測して事後的に評価すれば、研究開発投資こそが生産性の向上をもたらしたようにみえる。すなわち、需要の果たした研究開発喚起効果をとらえることはできない。本稿では、産業構造の変化による検証、マイクロデータによる事例研究、中間投入を通じた検証というスタンダードな TFP の計測とは異なる 3 つの方法で、プロダクト・イノベーションにつき分析することにした。

産業構造の変化に注目するのは、新たな財・サービスの誕生は、経済全体の産業構造を変化させるからである。実際に、戦後の日本経済は高度成長期に産業構造の大きな変化を経験した。1950 年に GDP の 26% を占めていた農業のシェアは 1995 年には 1.8% まで低下し、第 3 次産業のシェアは 42% から 64% まで上昇している。プロダクト・イノベーションが産業構造のダイナミックな変化をもたらしている。日本経済の成長過程と産業構造の変化の関係を明らかにすることにより、われわれはプロダクト・イノベーションの重要性を知ることになる。

本稿では直接的に個別のプロダクト・イノベーションの分析も行う。新製品は急成長を達成した後に公式の官庁統計などの対象となるため、ライフサイクル初期のプロセスを観察することは難しい。公式統計と異なり、POS データと呼ばれる小売店の売上データを利用することで、われわれは新製品登場前後の分析を行うことができる。具体的に本稿では、薄型テレビと医薬部外品のドリンク剤の事例をみる。薄型テレビの事例からは、プロダクト・イノベーションの根源的な制約は、需要の不確実性であること

が示されている。言い換えれば、生産技術の制約よりも需要の動向が経済成長を規定していたのである。ドリンク剤の事例では、政府による規制がプロダクト・イノベーションを制約している可能性がある。この結果は、規制緩和が適切なものであれば成長促進策となりえることを示唆している。

本稿ではさらに、IT(Information Technology)の波及効果について、中間投入に注目して分析する。ITは現在進行中のイノベーションであるが、マクロ的なインパクトについて十分なコンセンサスが得られていない。従来の研究ではIT産業が他の産業の成長にも寄与していると指摘されてきたが、その経路としてもっぱらIT資本を通じた生産過程の効率化(パソコンやeメール)が注目されてきた。しかし、IT技術の普及は「中間投入」を通じて「新製品の開発を容易にする」という効果をもたらした。具体的には、ハイブリッド・カー(エコ・カー)や電子ゲームなどは、基幹部品を通じてIT産業の恩恵を受けている。これは、IT産業がそれ自身としてプロダクト・イノベーションであるだけでなく、他の産業のプロダクト・イノベーションを促進したことを示しているのである。

本稿で説明するプロダクト・イノベーションを成長の源泉とする観点からは、今後の日本の目指すべき方向は、より先鋭的な技術の開発を目指すだけではなく、「ボリューム・ゾーン」と呼ばれる新規市場の開拓が重要であることは容易に理解できる。

本稿の構成は次のとおりである。第2節では、プロダクト・イノベーションが経済成長において重要な役割を果たすことを理論的に論じる。標準的なイノベーションの計測方法であるTFPでは、プロダクト・イノベーションの役割を十分にとらえることができないことも説明する。第3節は、戦後の日本経済の成長と産業構造の変化の関係を、スカイライン・ダイアグラムで示す。第4節は、個別のプロダクト・イノベーションの事例を示し、プロダクト・イノベーションの規定要因や、それを制約することのコストを論じている。第5節では、現在の日本の最も重要な新産業であるIT産業の波及効果について分析した。第6節は、まとめと政策的インプリケーションである。

## 2 需要制約とプロダクト・イノベーション

### 2.1 プロダクト・イノベーションによる経済成長

個別の財・サービス、産業の成長にとって例外なく当てはまる「法則」は、既存の財・サービスに対する需要は必ず飽和する、という事実である。新しく誕生した財・サービスは、はじめはゆっくりとしたペースで成長していても、一定の期間が経過すると急成長のフェーズを迎える。しかし、いつか必ず需要が飽和点に近づき、やがて成長は鈍化していく。こうしたS字形の成長パターン(ロジスティック成長)が個別の財・サービスの成長に普遍的に観察されることは、技術者であるFisher and Pry[1971]によって説得力をもって示されている。<sup>1</sup>

ある時代の1つの経済において、個別の財・サービスに対する需要が必ず飽和するとすれば、マクロ経済の成長を生み出す究極の要因は、新しい財・サービスの創出でなければならない。もし財・サービスのメニューがまったく変わらなければ、たとえサプライ・サイドでTFPが上昇したことにより、そうした財・サービスの価格が低下しても、経済成長へのインパクトは小さなものととどまらざるをえない。確かにS字成長の成長期における価格低下は製品の普及(diffusion)を促進する。このことは多くの家電

<sup>1</sup> わが国の研究としては弘岡[2003]がある。

製品を想起すれば容易に理解できる。しかし成熟期に入った製品にはこれは当てはまらない。例えば、いま仮に洗濯機の価格が 2 割低下しても（更新のための買い替え需要が影響を受けることはあっても）、洗濯機を 2 台置く家庭はないだろう。

プロダクト・イノベーションの重要性は、1980 年代後半から「新しい成長理論」として発展した内生的成長理論でも認識されていた。新製品は物質的な量としての生産性には変化がなくとも効用単位での生産性を高め、マクロ的な生産性の向上をもたらすと考えられた。しかし、Grossman and Helpman[1991]に代表されるように、新製品がより高い効用を生む理由は Love of Variety と呼ばれる、多くの種類の財を消費するほど効用は高まるという仮定であった。そのため、すべての財・サービスは対称的であり、新しい製品を開発すれば、旧来の財と等しく需要され、需要の成長や飽和といった動態は無視される。新製品の開発は、R&D 投資を通じた新技術の誕生によってもたらされることが仮定され、大数の法則を前提とし、新技術の登場する確率は R&D 投資の単純な増加関数とされた。つまり、R&D 投資の大きさが成長のエンジンとなるという意味で、内生的成長理論に基づくプロダクト・イノベーションは、あくまで供給主導の経済成長のプロセスだったのである。

こうした新古典派のサプライ・サイドに基づく理論に対し、Aoki and Yoshikawa[2002; 2007]では、需要の成長率の違いという視点から「古い」産業と「新しい」産業の「非対称性」を成長モデルに導入した。新しい財・産業が生まれるとはじめは成長するが、やがて天井を迎える。ロジスティック曲線に従う S 字形の成長は、基本的に需要の成長と飽和のパターンに基づく。経済成長を抑制する基本的な要因は既存の財・サービスに対する需要の飽和（S 字の天井）であり、逆に経済成長を生み出す究極の要因は新しい財・産業の創出である。これが「需要主導の経済成長」メカニズムにほかならない。<sup>2</sup>

さらに内生的成長理論が重視した R&D についても、企業が R&D 投資の大きさを決める際には需要の大きさが重要な決定要因になるかもしれない。実際に現実のプロダクト・イノベーションにおいて、需要側のメカニズムがより中心的な役割を果たすことを示した実証研究も存在する。例えば、古典的な研究である Schmookler[1966]は、アメリカの特許数の推移を分析することを通して、新技術の誕生が需要の動向によって決定されていることを明らかにした。すなわち、新製品は新技術というサプライ・サイドの要因によってもたらされるとしても、その技術が開発されるペース自体は最終的には需要の大きさによって規定されるのである。この意味で、サプライ・サイドと需要は動的に相互依存関係にあるのである。

## 2.2 プロダクト・イノベーションと TFP

Solow[1957]は直接には観察することのできない「技術進歩」すなわち TFP を、アウトプットの増加から資本と労働の貢献分を除いた「残差」として計測した。こうして計測される TFP は、資本と労働が変わらないのに生じたアウトプットの増加、言い換えれば生産関数の「シフト・アップ」にほかならない。Solow 以来、今日まで「成長会計、(growth accounting)」とも呼ばれる TFP の計測が、「技術進歩」を定量的にとらえるスタンダードな方法として受け入れられてきた。

<sup>2</sup> Javanovic and Rob [1987]は、企業にとって消費者の需要が不確実であるモデルを構築し、新製品がよりの確に消費者の需要をとらえる財であれば、高い効用がもたらされると想定している。すなわち、消費者の需要をより正確に把握した場合に、より生産性の高い「新製品」が誕生すると仮定されており、それを「需要誘発」の成長メカニズムと呼んだ。

しかし、経済成長を生み出す源泉としてのプロダクト・イノベーションの役割は、成長会計では十分にとらえることはできない。理由は2つある。1つはTFPが真の生産性の上昇を把握していたとしても、需要の果たす役割をとらえることができないという点。もう1つは、そもそもTFPは需要が変動する場合に生産性の適切な尺度にならないという点である。

まず1点目は、需要と供給の相互関係から発生する問題である。先にみたように、現実のイノベーションのプロセスは、需要面と供給面を車の両輪として達成されるものであり、互いに矛盾するものではない。しかし、成長会計では、企業がR&D投資によって新製品を実現して生産性を向上させた場合、結果としての生産性の上昇部分だけがTFPとして計測される。しかし実は、Schmookler[1966]で示されたように、多くのケースでは企業にR&D投資を決断させた需要の動向こそが「イノベーションの源泉」である。にもかかわらず、R&Dを誘発するような需要の動向を定量的に把握することは困難であるため、成長会計の分析では無視されてしまうのである。実際、これまでの実証研究のほとんどは、R&D投資の大きさ、その成果としての技術革新の代理変数である特許数と、TFPの関係だけが分析されてきた(Hausman, Hall, and Griliches 1987; 張, 2001; Motohashi, 2003)。

2点目は、TFP計測の問題として、つとに指摘されてきた点である。観察できない資本・労働の限界生産性の推定を回避するために、各生産要素の所得シェアを用いる方法(Solow, 1957が用いた方法)は、市場が完全競争の条件を満たせば、少なくとも理論的には正しい結果をもたらすはずだが、生産物の市場が独占的競争の状態にあれば、バイアスを生み出す。このほかにもいくつかテクニカルな問題があるが、最もシリアスなのは、「稼働率」を正確に計測することが現実にはほぼ不可能という問題である。<sup>3</sup>問題の所在は、次のような簡単な例を考えれば容易に理解できる。

本質的にTFPについても同じ問題が存在するが、簡単のためにここでは労働生産性について考える。ビルの地下の駐車場で車を誘導しようとしている人の「労働生産性」を計測するとしてしよう。労働生産性の定義は1時間当たり1人の労働者が誘導した車の数とせざるをえない。デパートでは客の多い週末や祝日には生産性が上がり、ウィークデイの時間帯によっては生産性が下がるなど、労働者ごとの誘導車数を計測して時間ごとにプロットすれば、生産性のアップ・ダウンを示すグラフが描けるはずである。しかし少し考えてみればわかるように、こうして計測される「生産性」は1時間当たり駐車場に入ってくる車の数に等しい。駐車場の設備が変わったわけでもなく、労働者の質が向上したわけでもない。したがってそれは、われわれが「生産性」という概念で理解するものとはまったく関係ないのである。

こうした問題が生じる理由は、駐車場で働く人の「真の稼働率」を計測することができないからである。多くの車が入ってくる時間帯には、駐車場で働く人は立ち通しで忙しく車を誘導しなければならない。一方、車がほとんど入ってこないときには、椅子に座って週刊誌を読んでいるかもしれない。こうした違いがあるにもかかわらず、統計上はいずれも「1時間の仕事」としてレジスターされるので、計測された「労働生産性」は単に駐車場に入ってくる車の数(アウトプット)を反映して変動する変数になってしまうのである。もちろんこの場合、もし労働者の労働効率(work intensity)を正確に計測できたとしたら、効率単位(真の労働インプット)当たりのアウトプット、すなわち「真の労働生産性」は何も変わらないはずである。

TFPの計測にもまったく同じ問題が存在する。労働や資本の「真の稼働率」あるいは「効率性」を測る

---

<sup>3</sup> こうしたテクニカルな問題については、深尾・宮川[2008]の1章と、そこに挙げてある文献を参照されたい。

ことは難しいから、計測された TFP はアウトプットの変動と強い正の相関関係をもつ。実物的景気循環理論 (Real Business Cycle Theory=RBC) は、計測された TFP が景気順応的 procyclical に変動することをもって、TFP を景気循環の主因とみなすのに対して、ケインジアンは多くは、計測された TFP の動きは需要の変動を反映するにすぎない、と考える (Summers 1986 ; Mankiw 1989)。Basu[1996]以来、この問題は多くのエコノミストにより検討されており、日本経済については川本[2004]などの研究がある。しかし、依然として生産要素の「真の稼働率」ないし「効率性」を正確に測ることができないという問題は解決されていない。

すなわち、成長会計に基づく TFP は、稼働率が完全にコントロールできない限りイノベーションの指標としては不十分である。プロダクト・イノベーションとは需要の成長の高い新しい財の誕生にほかならないから、稼働率を不可避免的に上昇させる。このとき TFP を計測すると、あたかも生産過程で技術革新が起きたようにみえてしまう。このように TFP ではプロダクト・イノベーションの動態を正しく把握することはできない。

残念ながら、成長会計以外に確立したイノベーションの計測方法があるわけではない。以下では、TFP では計測できないプロダクト・イノベーションの影響を把握する、いくつかの試みを説明することにした。

### 3 プロダクト・イノベーションと産業構造

#### 3.1 産業構造の変化を分析することの意義

本節では、プロダクト・イノベーションによる経済成長を描写する第一歩として、産業構造の変化を観察する。一国の経済成長／景気循環のプロセスでは、産業構造の変化が重要な役割を果たす。古くから経済学者は産業構造の変化に注目してきた。Clark[1957]による 1 次, 2 次, 3 次産業の区別はその典型といえる。農業と工業では生産物に対する需要の所得弾力性がまったく異なるし、また生産面で収穫逓減の強さも異なる。工業では多くの産業で収穫逓減どころか、少なくとも一定の範囲では、むしろ規模の生産性がみられるのである (Young, 1928; 尾崎, 1979)。

今日の先進国も歴史的にみればすべて農業国から出発したが、農業のみを主要な産業として経済成長を実現した国は皆無だといってよい。1900 年には一人当たりの所得が 2756 ドル (1990 年 US ドル換算) と日本の 1135 ドルの 2 倍以上の水準であり、20 世紀初頭は有数の「先進国」(フランスとほぼ同水準) であったアルゼンチンの一人当たり所得水準が、約 100 年後の 1994 年には 8373 ドルと逆に日本 (1 万 9505 ドル) の 2 分の 1 以下になってしまったのも、農業国の限界を端的に示しているといえよう。<sup>4</sup> 戦後に限ってみても、日本経済は高度成長期に産業構造の大きな変化を経験したのである。すなわち 1950 年には GDP の 26% を占めていた農業のシェアが 1995 年には 1.8% まで低下した一方で、50 年には 42% のシェアであった第 3 次産業のシェアは 95 年には 64% まで上昇した。第 2 次, 第 3 次産業内での変動も産業間での変動に劣らず大きかったのである。

こうした事実にもかかわらず、過去 30 年間マクロ経済学の新古典派化が進む中で、「産業構造」という視点はすっかり消えてしまった。これは「ミクロ的基礎づけ」を求める「理論家」の頭の中で、マク

<sup>4</sup> 各国の一人当たり所得については、Maddison [1995] の Appendix D の数字を用いた。

ロに対するミクロとして「企業」だけが考えられるようになったからである。ルーカスのモデル、ニュー・ケインジアンモデル、RBC、内生的成長理論、いずれをとってもそこには「産業構造」という視点はない。

改めていうまでもなく、産業構造を考えるのは産業間の異質性・非対称性が重要だからである。農業と工業がまったく違う産業であり、その違いが経済成長を理解する上で本質的だと考えるからである。しかし過去30年間のマクロ経済学では、複数の企業から成る市場の「対称均衡」を仮定するモデルがルーティン的に考えられ、産業間の異質性／非対称性はまったく考えられていない。それは「産業」が直接的には最適化を行う主体ではないからであるにちがいない。「最適化」に拘泥すれば「産業」という視点は消えてしまうのである。

以下では過去における産業構造の研究をふり返り、それがもつマクロ経済学に対するインプリケーションを探ることにしたい。<sup>5</sup> 産業構造の変化はClark[1957]、Kuznetz[1966]など数量経済史ないし「構造的」マクロ経済学の創始者により注目されてきた。わが国でその重要性を強調したのは大川一司である。これは明治以降わが国の近代的経済成長のプロセスでは、ほかの先進諸国よりはるかに大きな産業構造の変化を経験したことと無縁ではなからう。大川[1974]は、経済成長は歴史的視角 (perspective) から考察されなければならないと説いたのち、次のように述べている。

「第2の問題はマクロ的、集計的アプローチではなくて部門別ないし産業別接近により強いウェイトをおいていることに関する。これも今日の経済学の標準的知識とすぐに融合させにくい、という印象を多くの読者に与えるかもしれない。実際のところ、日本経済の現実をよく観察すれば、マクロ的分析の手法の適用にはかなりの限界があることが認識されるとおもうが、このことを説明するのが本稿のもうひとつの課題である。(大川 1974 : P. 3)」

なぜ産業別にマクロ経済をみる必要があるのか。ClarkやKuznetzが見出したように、どこの国でも経済成長のプロセスで「1次産業」は縮小し、「2次産業」、さらに「3次産業」が拡大する。こうした歴史的に確認されたパターンの重要性を大川は強調する。

「それらは素朴な経験主義に基づくもので、理論的解明をなんら伴わない、という理由で、その意義をまったく認めない立場がある。それには賛成することができない。これらの確認された歴史的パターンは、より一層の分析と総合的理解への重要な示唆を含んでいる、と思うからである。」

気圧の圧力、温度、体積の間に成立するボイルやシャルルの法則もマクロの変数に関する素朴な経験に基づくものであった。しかし、それなくして科学は発達しなかった。

産業間のばらつき、非対称性の中でも大川が特に重視したのは、産業間に持続する生産性上昇の不均衡である。大川はマクロのTFP上昇のかなりの部分が、低生産性部門から高生産性部門への資源（とりわけ労働）のシフトによって説明されることを示した（大川 1974；第4章）。マクロ的TFP上昇は「生産関数の上方シフト」と通常理解されるが、それでは必ずしも十分な分析とはいえない。

---

<sup>5</sup> 産業構造についてのすぐれた解説として篠原 [1976]がある。



「関数のシフト」という概念は定式化に便利，有効ではあるが，現実の経験的分析にとって問題なのはその実体的内容である．教科書的な表現では，生産関数のシフトを“技術進歩率”と定義するケースが多いが，それは真に技術の進歩によってのみ生ずるわけではない．もっと複雑な諸要因による．われわれはその真の内容を知りつくしていないのである．……

産業部門別に経済を分けて観察すれば，技術的ないし組織的進歩の性質と度合は一様ではなく異なっている．その他制度的要因等も加わって，産業別に存在すると想定される生産関数のシフト率はけっして同一なはずはなくそれぞれ異なるであろう．……シフトが起こった後には生産要素の限界生産性は産業別に異なることになる．マクロアプローチは，このことを無視したシフト，したがって，限界生産性の平均的上昇の計測しか与えない。」

生産性の低い部門から高い部門へ生産要素が移動すれば，実際に大川[1974，第4章]が見出したようにそれだけで経済は成長する．Okun[1973]は，このロジックにより「オーカン法則」の一部分を説明した．

問題は，生産性の高い部門でなぜ成長率が高くなるのかである．この点で鍵となるのが「需要」である．需要の伸びが大きいセクターがマクロ経済の成長をリードするロジックを，Aoki and Yoshikawa[2002; 2007]のモデルは明らかにしている．財ごとにS字成長のパターンが異なると考え，「需要創出」的イノベーションにより生み出される財／産業／セクターが，それぞれ異なるプロダクト・ライフ・ヒストリーをもつことを想定した．すると，プロダクト・ライフサイクルに従い，リーディング・セクターは入れ替わり，その結果として産業構造の変化がもたらされる．そのダイナミズムこそが，大川[1974]をはじめ多くの経済学者が正しく指摘したように，明治以降の日本の近代的経済成長，戦後の高度成長にほかならないのだ．

## 3.2 戦後日本経済の経験：スカイライン分析

ここでは，吉川・宮川[2009]にしたがい，戦後の日本経済の産業構造の変化を概観する．戦後日本経済の産業構造の分析として，「スカイライン・ダイアグラム」を用いた尾崎[1979]が重要である．スカイライン・ダイアグラムとは，横軸に名目GDPに占める各産業のシェアを，縦軸に各産業の成長率を示したグラフである．各産業の成長は四角形として示され，その面積は名目GDP成長率への各産業の「寄与度」を表すことになる．これにより，各期の経済成長の大きさはもちろん，成長を牽引したセクターがどのような産業であったかを一目で理解することができる．

スペースの関係上，図1のパネルAおよびBには，1955年から1960年までと，2000年から2005年までの，2つの期間についてだけ，実際のスカイライン・ダイアグラムを示している．その他の図表については，吉川・宮川[2009]を参照されたい．以下では，1955年から2005年までの50年間を高度成長期，オイル・ショック後～バブル期，バブル崩壊後の3つに分けて，経済成長と産業構造の変化について述べ，日本経済の軌跡を明らかにする．ただし，成長率や寄与度などの数値はいずれも「5年累積」の値であることを注意されたい．

【図1 パネルA：GDP スカイライン分析（1955-1960年）】

【図1 パネルB：GDP スカイライン分析（2000-2005年）】

### 高度成長期（1955-75年）

いわゆる「高度成長」は1955年に始まったとされている。「岩戸景気」を含む第一期（1955～60年）に、名目GDPは91.3%成長した。農林水産業の寄与度は5.2%で、サービス業の4.3%より大きかった。ちなみに農林水産業の寄与度は、1975年までは7～4%であったが、1975年以降、突然1%未満へと低下している。

GDPの約3分の1を占める製造業の成長率は132.5%であり、寄与度は37.7%であった。その内訳をみると、リーディング・セクターは鉄鋼業を中心とする一次金属、一般機械、電気機械、輸送用機械であった。鉄鋼業では1950年代後半から「合理化」が始まり、その結果として生産性が大きく上昇した（吉川・宮川[2009]の図表4参照）。第一期は、当時「三種の神器」といわれたテレビ、電気洗濯機、冷蔵庫など耐久消費財が普及した時期であった。この時期に冷蔵庫、テレビ、乗用車の生産はそれぞれ50倍、34倍、12倍になったのである。戦後復興期（1946～51年）には、すべての産業で比例的な成長がみられたのに対して、この時期の成長は、鉄鋼業における技術革新と耐久消費財に対する需要の爆発的な増大を反映し、一次金属・機械産業に傾斜した成長がみられた（篠原1967）。

製造業ほどではないが、卸売・小売、不動産、運輸・通信など非製造業の寄与度も大きかった。国内を市場とする非製造業の寄与が大きいという事実は、わが国の高度成長が少なくとも1960年代後半の「いざなぎ景気」までは、「内需主導」の高度成長であったことに対応するものだといえよう。

第二期となる1960年代前半の成長パターンは、第一期の1950年代後半の成長パターンと似ているが、経済全体の成長をリードした製造業の内部では、セクター間の大きな変化が観察される。第一期に最大の寄与をした一次金属の寄与度は18.5%から6.0%へ大幅に低下した。一方、輸送用機械の寄与率は10.5%から12.7%へと上昇している。この時期には、第一期の高度成長が一服するのではないかと「転形期」が議論され、また実際に昭和40年不況も生じた。こうした影響もあって、GDP成長率は1950年代後半の132.5%から100.3%へ低下したので、寄与度でみると多くのセクターでポイントが低下している。したがって寄与率でみるのが適当である。輸送用機械のほか化学（寄与率10.1%）、食料品（寄与率11.5%）、衣服、出版、ゴムなどを含むその他製造業（寄与率14.4%）の寄与が大きい。

製造業は依然リーディング産業であるが、その寄与率は1950年代後半の41.3%から1960年代前半には32.9%に大きく低下した。代わって伸びたのが、卸売・小売（寄与率13.7%）やサービス（寄与率8.1%）である。

第三期となる1960年代後半は「いざなぎ景気」（1965年10月～1970年7月、57カ月）の時代である。この時期に製造業の経済成長への寄与度は46.6%で最大となった（寄与率では37.8%）。また製造業と並んで卸売・小売、サービスなどの成長が著しい。卸売・小売とりわけスーパーの成長は「流通革命」と呼ばれた（林1962）。1964年には一般小売店のシェアが73%、スーパー7.7%であったのに対して、1974年にはそれぞれのシェアが63%、19%となるまで変わった。

製造業の内訳をみると、鉄鋼業など一次金属の寄与が再び大きくなった。鉄鋼業と並んで、一般機械、電気機械、輸送用機械など「機械産業」が、中核を担うまでに成長したのもこの時期である。その背後には旺盛な設備投資があった。石油化学工業における設備投資は、この時期に実質で3倍になった。設

備投資のピークは第一次オイル・ショックに先立つ1970年である。第一次オイル・ショックが起きた1973年には、1970年のピーク水準比で投資はすでに3分の1まで低下していた。旺盛な設備投資により1960年代後半には製造業の生産性が著しく上昇した。そのペースは1960年代前半を上回り、国際的にみても顕著であった。生産性が上昇した鉄鋼および機械産業は成長への寄与度の高かった産業である。一方、こうした産業は輸出産業でもあった。日本経済が「内需主導」から「輸出主導」へ移行したのは、この時期であった。例えば、輸出産業の代表である自動車産業はその典型であった。

1970年代前半は日本の高度成長が終わった時期である。高度成長終焉の原因を1973～74年に起きた第一次オイル・ショックに求める考え方もあるが、吉川[1992, 1997]で詳しく説明したとおり主因は国内における経済的条件の変化であった。全体の成長率はいざなぎ景気の時期に比べて低下したが、とりわけ製造業の成長率が138.2%から69.7%へと低下したことが著しい。寄与度でも46.6%から25.1%である（寄与率では37.8%から24.5%）。建設業、金融・保険業の成長率がそれぞれ153.5%、149.8%と著しく高いのは、田中角栄内閣により「列島改造」が推し進められたことを反映している。卸売・小売とサービスも100%を超える成長率で、寄与率ではそれぞれ15.2%、12.2%と製造業に次ぐリーディング産業となった。

製造業の内訳では輸送用機械の寄与が著しい。この時期に自動車産業がわが国経済のリーディング・セクターとなった。そのほかでは食料品の寄与度が高い。一方で、一次金属や化学、石油・石炭製品の寄与は縮小している。また、輸送用機械とは逆に一般機械や電気機械の寄与も低下した。

#### オイル・ショック後からバブル期（1975～90年）

第一次オイル・ショックを経て、「安定成長」と呼ばれる低成長時代が始まった。GDP成長率もそれまでの3ケタから62.5%まで低下した。高度成長が終ったことは同時代の人の目にも明らかだった。この時期の成長への寄与度をみると、サービス業の寄与度12.4%が製造業15.7%に匹敵するまで大きくなっていることがわかる。寄与率では製造業25.1%、サービス業19.8%である。このほか卸売・小売の寄与度も大きい。

製造業の内訳をみると、1970年代前半と異なり、輸送用機械の寄与度が低下する一方で、鉄鋼業などの一次金属と電気機械の寄与が大きい。食料品は1955年以降、寄与率でみると8～12%で安定している。繊維は高度成長期には拡大していたが、1970年代後半に成長率が-12.3%となり、最初のマイナス成長セクターとなった。明治時代から戦前・戦後にかけて一貫して日本経済の中核を担った繊維産業は、この時期にリーディング・セクターとしての役割を終えた。

1980年代前半にはGDPの成長率は34.3%へとさらに低下した。前期につづき製造業とサービスの寄与が大きい。寄与率でみると、製造業は28.1%、サービス業は23.2%で、この2業種でGDP成長率の半分以上を占める。卸売・小売の成長は鈍化した。鉱業の成長率は鈍化していたが、ここに至ってついに-29.7%というマイナス成長となった。1985年のGDPに占める構成比も0.3%にすぎない。

製造業の内訳をみると、電気機械の寄与が突出している。森口[1988, P. 53～59]も、「80年代の日本経済を考えるのに、マイコン革命はほとんど決定的な意義をもつ」とし、半導体を中心とする電気機械産業の成長の意義を強調している。このほか一般機械、輸送用機械の寄与も大きい。以上の機械3業種はいずれも輸出産業である。1980年代前半は、米国の財政赤字によるドル高のもとで、わが国の経常収支黒字が拡大し、貿易摩擦が激しくなった時期である。なお、1980年以降、それまでの「その他製造業」

が細分化されたが、その中では出版・印刷の寄与が比較的大きい。この時期には、繊維のほかに鉄鋼、非鉄金属、製材・木製品がマイナス成長となった。

1980年代前半における経常収支黒字の拡大・貿易摩擦を受けて、1986年に発表された「前川レポート」は内需主導の経済成長を「国是」とした。円は1985年初の1ドル240円から、同年秋のプラザ合意を経て、1988年には1ドル120円まで増価した。内需振興のための低金利政策、リゾート開発、東京のオフィス・ビル需要の過大推計などを背景として、「バブル」が発生した。建設業と不動産のGDP成長への寄与度がそれぞれ5.7%、4.5%と著しく高いのは、いうまでもなく「バブル経済」を反映している。建設・不動産の2産業の寄与度を足し合わせると10.2%であり、製造業の8.0%を上回る。成長率で見ると、製造業の28.5%に対して、不動産は73.6%で突出している。建設・不動産の2産業にリードされたこの時期の日本経済がいかに異様な姿であったかがわかる。

バブル期の製造業の内訳をみると、リーディング・セクターで輸出産業でもある輸送用機械の成長が低下した。一方で、一般機械(43.8%)や電気機械(46.6%)と並んで、通信用ケーブルや住宅用アルミサッシなどを含む金属製品(54.1%)の成長が著しい。このほか化学の成長率(40.8%)も高い。食料品は1990年の構成比は10%を保っているが、成長率と寄与度は急低下した。バブル期は製造業の繊維や石油・石炭製品のほか、鉱業も含めて全業種・全セクターがプラスの成長をした。

### バブル崩壊後(1990~2005年)

1980年代後半のバブル景気が終わり、「平成不況」が始まった時期である。名目GDPの成長率は12.9%と、これまでにない低い水準に低下した。なによりも製造業全体がマイナス成長に陥ったことは、戦後日本経済にとって初めての経験であった。そのほか農林水産業、鉱業、建設業がマイナスとなった。この時期の日本経済は、卸売・小売、不動産、サービスなど第3次産業のプラス成長により、かろうじて低成長を維持したといえる。

マイナス成長をした製造業の内訳をみると、食料品、石油・石炭、化学、出版・印刷などがかろうじてプラス成長を維持したほかは、ほとんどすべてのセクターがマイナス成長となった。リーディング・セクターである電気機械もほとんどゼロ成長であった。製造業は建設・流通など非製造業と比べて不良債権比率は低かった。しかし1990年代前半の平成不況は製造業の大きな落ち込みにより生じたのである。

6

平成不況は1990年代後半に入るとさらに深刻化し、長期不況は「失われた10年」と呼ばれるまでになった。1997~98年には深刻な金融危機すら経験した。この時期の名目GDP成長率は、1990年代前半の12.9%からさらに低下し1.2%となった。製造業はマイナス成長をつづけたが、第3次産業でも建設業に加えて卸売・小売、不動産、運輸・通信がマイナス成長に陥った。この時期プラス成長したのは、ほとんどサービス業だけだったのである。サービス業と政府による公的部門の成長でかろうじてプラス成長を保ったといえよう。

マイナス成長をつづけた製造業でプラスの寄与をしたのは、食料品と電気機械ぐらいであった。繊維、衣服、皮革などは、円高により主にアジアからの安価な輸入品が増えて、30%超の大幅なマイナスとなった。また、バブル崩壊による住宅およびビル建設の落ち込みにより、鉄鋼、窯業、金属製品、製材、家具などが10%超のマイナスとなった。

<sup>6</sup> バブル景気につづく平成不況期の設備投資の動きについては、吉川・小原[1997]を参照されたい。

2003年からGDPは実質でプラス成長となったが、デフレのために名目GDPの成長率は-0.3%となった。これは戦後の日本経済にとって初めての経験である。金融・保険、不動産、サービスがプラス成長をしたほかは、製造業も含め残りすべての産業がマイナス成長に陥った。

バブル崩壊から「失われた10年」を経て、2005年にはサービス業の構成比が21.5%となり、製造業の21.0%を上回った。産業のくくり方が異なるが、米国では1980年代後半、イギリスでは1990年代後半、ドイツでは1990年代前半に、「製造業・鉱業・エネルギー」は産業トップの地位を「金融・不動産業」に譲っている。それに対して日本では、金融危機からようやく回復した「金融・保険+不動産業」はリーディング・セクターにはならなかった。金融以外の（狭義の）サービス業が経済を主導した。

製造業の内訳をみると、ほとんどすべての産業がマイナス成長する中で、鉄鋼と輸送用機械がプラスの成長をしている。鉄鋼業の成長は中国をはじめとするアジア経済の成長によるものである。これは、輸送用機械の成長ともども2002年初からの景気の回復が、もっぱら輸出主導であったことを反映している。

### 3.3 非製造業主導の経済成長：日米欧の比較

スカイライン・ダイアグラムを用いて米国、イギリス、ドイツの3カ国の成長パターン（1970～2005年）を分析する。1970年から2000年までの5年ごとの図表は吉川・宮川[2009]を参照していただくことにして、ここには2000年から2005年までの5年間のダイアグラムを掲載する。3.2節で述べた日本経済の成長パターンと比べてみると、次のような特徴が見出される。

米国とイギリスの経済成長は日本と比べて安定している。シェアの小さい農林水産業を除いて、各産業が5年累積でマイナス成長に陥ったことはない。ここからも、わが国の「失われた10年」がきわめて特異な現象であったことが確かめられる。米国とイギリスの「製造業・鉱業・エネルギー」については、石油産業が大きなシェアを占めていることに注意する必要がある。例えば、イギリスでは1970年代後半（1975～80年）に「製造業・鉱業・エネルギー」の寄与度が著しく高まっているが、これは北海油田の開発ブームによるものと考えられる。

日本と異なり、米国とイギリスの成長は「非製造業主導」であった。非製造業の中でも、金融・不動産業がとくに大きな寄与をしている。米国では、1970年代後半（1975～80年）、1990年代後半（1995～2000年）にこうした傾向が著しい。英国では1970年代後半（1975～80年）以降2005年まで、一貫して金融・不動産業がリーディング・セクターとなっている。その結果、金融・不動産は2005年には米国、イギリスのGDPのそれぞれ32.5%、31.8%を占めるに至っている。米国とイギリスでは、今やGDPの3分の1が金融・不動産業によって生み出されているのである。これはわが国の19.0%（2005年）を大きく上回っている。

ドイツは日本とならび製造業主導の経済と思われがちであるが、実際には1970年代以降、「非製造業主導」の経済成長パターンに変わっている。米国およびイギリスと同じように、金融・不動産業がリーディング・セクターとなっており、2005年時点でそのシェアは29.1%である。

【図2 パネルA：米国のスカイライン分析】

【図2 パネルB：英国のスカイライン分析】

【図2 パネルC：ドイツのスカイライン分析】

## 4 プロダクト・イノベーションの事例

### 4.1 プロダクト・イノベーションとデータ

プロダクト・イノベーションは新しい財・サービスの創出であるから、それを理解するためには新製品・新産業が誕生する直前・直後の需要の動向を明らかにすることが必要である。にもかかわらず、これまでの新製品誕生に関する実証研究は、R&D投資の大きさとその成果の技術革新の代理変数である特許数の関係を分析したものがほとんどであり、需要誘発的な側面に関する分析が欠如していた。先行研究により、特許数がR&D投資と正の相関をもつことが示されているが(Hausman, Hall, and Griliches 1987; 張, 2001; Motohashi, 2003), そうした R&D 投資を喚起した要因についてはほとんど何も明らかにされていない。新製品は開発に成功して、はじめて「重要な」製品・産業になるため公式の官庁統計などでは市場が生まれる前の状況はそもそも調査されていないことが多いのである。その意味でデータの利用が難しい。ここではケーススタディとしてプロダクト・イノベーションの実態を明らかにするために、新製品登場の前後の状況が観察可能なデータを利用した。

具体的には、近年の日本において大きな成功を収めた薄型テレビと、規制緩和でも特に注目されたドリンク剤の販売規制の緩和について取り上げる。以下の分析では、それぞれの商品の小売店舗の POS (Point of Sales) システムの販売記録から作成されたデータを用いている。薄型テレビに関しては株式会社 GfK Japan (以下 GfK データ) が提供している「小売店パネル調査：ローデータ」を、ドリンク剤の分析には財団法人流通システム開発センターが提供している「流通 POS データベースサービス (以下 POS データ)」を利用した<sup>7</sup>。これらのデータによって、既存製品の販売状況を含めた詳細な情報が利用できるのである。

### 4.2 需要誘発的イノベーション：薄型テレビの事例

#### 薄型テレビの誕生

以下では、プロダクト・イノベーションの典型例として「薄型テレビ」の誕生について概観する。ここで「薄型テレビ」とは、液晶ディスプレイパネル(LCD)もしくはプラズマディスプレイパネル(PDP)を用いたテレビで、40 インチ以上の製品を想定する。

薄型テレビは、既存の技術であるブラウン管(CRT)テレビでは実現不可能な製品であり、1985年にCRTに代わる次世代技術としてLCDカラーテレビが実用化されると、「壁掛けテレビ」という言葉でその登場が期待されていた。その当時のLCDテレビは小型テレビだけが実用化されていたが、テレビメーカーも大型化に対する期待は広く認知していた。実際に、1987年5月25日付の『日本経済新聞』(朝刊, 37ページ)では、「大型壁掛けTVが普及したら (ifの世界)」と題した記事が掲載され、現在の薄型テレビとほぼ同じ製品特性が描写されており、「ニーズ」についてはかなり正確な情報が社会的に共有されていた。

しかし、1990年代前半を通じてLCDテレビは10インチ以下の製品しか存在せず、ポータブルテレビ

<sup>7</sup> 両データともに、経済産業研究所から提供を受けた。記して感謝したい。

といったニッチな製品にとどまった。図 3 に CRT, LCD, PDP のそれぞれのテレビの GfK データに販売が記録された製品の平均インチ数の推移を示した。LCD テレビは 1990 年代を通じて平均のインチ数が 5 インチを超えることはなく、期待されたようには大型化が進まなかった。リビングルームに設置して家族でテレビを視聴するような用途向けのテレビ製品は 20 インチから 30 インチの製品群と考えられるが、そのような用途では依然として CRT テレビの独壇場であった。

CRT と LCD のすみ分けに対し、1997 年に初の 40 インチ以上の大型テレビである 42 インチ PDP テレビが登場した。PDP 技術は、それまでは主に業務用ディスプレイとして使用されていたが、コストが高く家庭用テレビ製品としての製品化は困難であると考えられていた。その PDP 技術が、大逆転で「壁掛けテレビ」を実現したのである。この最初の薄型テレビは、富士通ゼネラルと NEC ホームエレクトロニクスからほぼ同時に発売されたが、この 2 社はそれまで家庭用テレビではシェアをもたない新規参入メーカーであったことは注目すべき事実である。

このとき製品化された 42 インチの PDP テレビ製品は、両社ともに実売価格が 100 万円程度で、家庭用テレビとしては異例の高価格であった。しかし、「壁掛けテレビ」というコンセプトを実現した PDP テレビは市場に受け入れられた。1998 年までに PDP テレビ市場への既存メーカーの参入が相次ぎ、50 インチ以上というこれまでの家庭用テレビでは考えられなかった製品も投入され、この薄型テレビの誕生でテレビ市場は一気に活気づき、まさに需要の飽和した状態にあった家庭用テレビ市場に、プロダクト・イノベーションをもたらしたのである。

【図 3 CRT, LCD, PDP テレビの平均インチ数】

### LCD テレビのキャッチアップと技術の制約

LCD テレビは小型製品として 1985 年に製品化されており、LCD 技術の大型化によって「壁掛けテレビ」が実現するという予測が一般的であった。しかし現実には、LCD テレビの大型化は進まず、PDP テレビが登場するという予想外の結末で「壁掛けテレビ」は実現された。では、LCD の大型化を阻んでいたのは技術的な制約という供給側の制約であろうか。その疑問に答えるのが、その後の LCD テレビの急発展である。

1997 年に PDP テレビが登場すると、LCD テレビは急速に大型化する。1999 年には LCD 技術で先行していたシャープによって 28 インチテレビが登場した。さらに、その 3 年後の 2002 年には 37 インチ（シャープ）や 40 インチ（サムソン）の製品まで登場している。小型テレビとして登場して以来 15 年にわたってほとんど大型化しなかった LCD テレビが、PDP テレビに遅れること 5 年で一気に大型化を実現したのである。

価格の面でも、LCD テレビは先行する PDP テレビに急速にキャッチアップした。価格を画面のインチ数で割ったインチ単価で見ると、既存の CRT テレビで実現できる 30 インチクラスでは 2004 年までに、PDP テレビと LCD テレビの薄型テレビ製品のみが存在する 40 インチ以上のクラスでは 2006 年までに、PDP テレビと同等の価格の LCD テレビの製品が登場している。2007 年の時点では、すべての画面サイズの製品群で、LCD テレビと PDP テレビのインチ単価は拮抗している。

サイズおよび価格では、LCD テレビは PDP に完全にキャッチアップした。その上、サイズと価格以外の

側面では、LCD テレビはPDP テレビよりも優位性を確立している。具体的には、サイズバリエーションの豊富さと画面解像度の2点である。これらは、PDP テレビの小型化の困難さに起因するものである。PDP テレビの革新的であった点はその画面サイズであり、小型化は重要な技術的目標ではないが、LCD テレビとPDP テレビの状況を分ける大きな要因になっている。

LCD テレビの幅広い製品ラインナップは、PDP テレビにキャッチアップする過程でも、完全に大型化を達成した現在でも、「規模の経済」を生かせるという点で技術的な優位である。LCD テレビは小型製品から大型化したために、10インチ以下の製品群から、個人用途向けの20インチクラス、家族向けの30インチクラスや40インチ以上のクラスまで幅広い製品ラインナップがそろっている。一方、大型製品として登場したPDP テレビは、小型化が進まず、最小でも32インチにとどまっている。

さらに、LCD テレビはPDP よりも画面の解像度が高いという特徴もある。2000年以降に生産された高解像度テレビは、ハイビジョン規格とフル・ハイビジョン規格に分けられており、フル・ハイビジョン規格がより高解像度である。2006年から2007年に販売された40インチクラスのテレビ製品のうちLCDテレビはすべてがハイビジョン規格を満たしており、そのうち71.3%の機種がフル・ハイビジョン規格を満たしている。一方、PDP テレビでは、11%の機種がハイビジョン規格を満たしておらず、3.5%の機種のみがフル・ハイビジョン規格である。現在では、テレビ製品の重要な性能として画面解像度が注目されており、LCDテレビの優位性を決定づける要因である。

もともと、LCD テレビは小型製品から大型化したため、技術的な優位性をもっていた。小型製品では旧来の解像度であっても画素自体がある程度小さく、大型化すればそのまま高解像度のパネルとなり、ほぼ必然的に高解像度の製品化が可能であった。一方、PDP テレビは大型製品として登場したために、初の42インチの家庭用テレビとして1997年に登場した当時としては十分な解像度であったといえるが、その後のLCDの水準ほどは高解像度化することは困難であった。

このような経緯をたどり、LCD テレビは品質、価格の両面で、CRT とPDP テレビの市場を奪い、2007年の時点の金額でみてテレビ市場の78%を占めるまでに成長した。現時点では、Panasonicを除く日本のテレビメーカーはPDPテレビの生産から撤退しており、LCDテレビのみが生き残る可能性が高い。これは、最終的には技術的な優位性をもつLCDではなく、PDP技術が大型の薄型テレビを実現したという意味で重要な示唆を与える。

### 技術革新を制約していたもの

以上のような経緯で、近年の日本における重要なプロダクト・イノベーションである薄型テレビは市場に登場した。この経緯において興味深いことは、事前の意味でも有力な技術的候補であり、事後的にみても技術的優位が存在したLCD技術ではなく、最初の薄型テレビ製品はPDP技術によって実現されたことである。LCD技術によって大型化が進まなかった理由は何かという問いは、プロダクト・イノベーションを何が規定しているかという問題を考える上で、非常に重要な問いとなる。

ここでは、LCDテレビの誕生から10年以上大型化が実現しなかった最大の理由として、大型のテレビに対する需要の不確実性を指摘したい。メーカーが新製品を開発する意思決定には、需要関数、すなわち、ある製品がどのような価格でどのような数量が販売可能であるか、を知る必要がある。需要が不確実な状態とは、需要関数に関する正確な情報が欠如している状況である。

一般に、需要の不確実性が新製品の誕生にどのような影響を与えたかを計測することは極めて困難で



ある。それは、メーカーにとって新製品への需要を予測することが困難であることが最大の理由である。新製品に対する需要の情報は限定されており、メーカーは既存の製品などからアドホックに需要を予測していると考えられる。そのアドホックさのために、メーカーの需要予測を研究者が知ることは困難である。さらに、一般には新製品が誕生されてから関連する統計が収集されることになるため、そもそも新製品開発前の市場動向をとらえた統計が利用できないという困難もある。薄型テレビに関しては、CRTテレビの存在により、統計上の問題は回避できている。そこで、ここでは、既存の製品への需要を観察することで、メーカーが薄型テレビ登場以前にもっていたであろう「需要予想」を推測する。

CRTテレビへの需要から潜在的な「壁掛けテレビ」への需要を予測する方法として、次の2つの方法を検討する。第1の方法は、実現しているLCDテレビとCRTテレビの比較から予測する方法である。第2の方法は、大型CRTテレビへの需要から予測する方法である。

まず、第1の方法として、1990年代前半の小型のCRTテレビとLCDテレビの市場を比較する。この時期、15インチ以下クラスにおいてインチ単価をみると、LCDテレビはCRTテレビの4倍程度であった。たとえば、1996年平均では、CRTテレビのインチ単価は1,867円であるのに対して、LCDテレビのインチ単価は6,698円である。それにもかかわらず、LCDテレビの売上数量シェアは1990年に34%であったが、1996年には41%と、徐々にシェアを伸ばしている。LCDテレビの薄型という特性の影響が小さいこのクラスで4倍の価格が実現していることから、CRTテレビで実現不可能な大型製品市場では、より大きなプレミアムが予想できる。すなわち、小型のテレビ市場からの予測に基づくと「壁掛けテレビ」への極めて高い価格でも一定の需要が存在することが示されている。

一方、第2の方法として大型CRTテレビの市場の状況から推測する。図4は、1996年におけるCRTテレビについて、インチごとの売上台数割合をヒストグラムにしたものである。このグラフから、33インチを超える製品は、市場に存在しているにもかかわらず、実際の売上はほとんど記録されていないことがわかる。このグラフが示す状況からは、40インチ以上の超大型テレビには、たとえインチ単価がCRTテレビと同等であっても、わずかな需要しかないと予測せざるを得ない。すなわち、大型テレビ市場からの予測に基づくと「壁掛けテレビ」への需要はほとんどないのである。

【図4 1996年CRTテレビの販売台数割合ヒストグラム】

このように、既存の市場を前提とした需要予測は、新製品をどの市場に位置付けるかによって異なる。すなわち「壁掛けテレビ」市場の需要に関して、極めて不十分な情報しかもっていないため、需要の不確実性が存在したことが示唆される。

結果的に、小型市場に基づく予測がより精度の高い予測であった。1997年に42インチPDPテレビが登場した。価格は1997年の実売価格の平均でみて99万7千円と、テレビ製品としては異例の高価格であった。しかし、100万円近い高価格にもかかわらず、「壁掛けテレビ」というコンセプトを実現したPDPテレビは市場に受け入れられた。1998年までに、PDPテレビ市場への各メーカーの参入は相次ぎ、50インチ以上というこれまでのテレビでは考えられなかった製品も投入され、2001年には金額でみてテレビ市場の7.3%を占めるまでになっていた。2001年の35インチ以上のテレビでみると、CRTテレビの平均価格が23万4千円であるのに対し、PDPテレビの平均価格は76万1千円と3.5倍であるが、35インチ以上の市場では10.4%の数量シェアを占めるにいたったのである。つまり、「壁掛けテレビ」への潜

在的な「ニーズ」が存在することは広く認識されていたにもかかわらず、確実な需要が存在するかどうかは正確な予測が困難だった。しかしながら、結果的には楽観的な予想が適切な予想となったのである。

この需要の不確実性は、1990年の時点で「壁掛けテレビ」の有力な候補とされていたLCDテレビの大型化が進まなかったことを説明できる。GfKのデータに基づくと、PDPが登場した直後の1998年からLCDテレビの最大インチ数の上昇が始まった。10年以上にわたって大型化が進まなかったLCDテレビが、PDPテレビの登場した5年後である2002年には40インチを超え、「壁掛けテレビ」の水準を実現している。これは大型化の制約が単純に技術的な限界ではなく、R&D投資によって克服可能な制約であったことを示唆している。巨額のR&D投資の意思決定には、確実な需要が存在することが求められる。しかし、すでにみたように「壁掛けテレビ」への需要は、1996年以前の技術を前提とすると、あまりに不確実であり、その結果R&D投資の意思決定がなされず、LCDテレビの大型化は進まなかったと考えられる。その意味で、PDPテレビが「壁掛けテレビ」への需要を顕在化させたことは、LCDテレビ大型化へのR&D投資を誘発する効果があった。

薄型かつ大型のテレビ製品に対する需要が不確実である状況は、LCDテレビとPDPテレビのどちらのメーカーにとっても同等であった。その中で、PDPテレビが先に製品を投入できた理由として、2つの点を指摘できる。第1の点として、LCDがすでにテレビ製品として実用化されており、ポータブルテレビというニッチな製品であるが、一定の市場を確保しており、CRTテレビと競争しながら画面サイズを大きくしていくことは、CRTテレビと同程度の価格を実現できないLCDテレビのメーカーにとっては、大きな負担になる可能性があったことである。第2の点として、PDPテレビを最初に投入したメーカーである富士通ゼネラルとNECホームエレクトロニクスは、テレビ製品、特にそれまで主流であったCRTテレビの製品をもたないメーカーであることである。このことは、Jovanovic and Nyarko[1996]で指摘された既存の技術において優位をもっているメーカーほど新技術のR&D投資に積極的ではなく、既存の技術において劣っているメーカーほど新技術を用いた新製品を出しやすい傾向によって説明可能である。

プロダクト・イノベーションの誕生が需要の不確実性によって規定されているという事実は、イノベーションの規定要因を考える上で2つの意味をもっている。第1に、需要の不確実性が技術的制約と同じ程度にプロダクト・イノベーションを制約する可能性がある。すなわち、「潜在ニーズをうまくとらえ、イノベーションを創出し、需要を創造し、増大する需要の中でさらなるイノベーションを生み出して新たな需要を生む」（産業構造審議会、2001；p. 21）ことの重要性が指摘されていたが、潜在的な「ニーズ」の段階ではイノベーションを創出するには不十分であることを示唆している。イノベーションが発生するようなR&D投資を企業に実行させるためには、確実な需要の存在を認識させることが重要であると理解できる。

第2の点は、新製品の開発プロセスを分析する際に、最終的に市場を確立した製品だけでは分析できないという点である。薄型テレビのケースでは、最終的にはLCDテレビが薄型テレビの主要な製品とみなされるだろう。しかし、PDPテレビは単に市場で失敗した製品とはみなせない可能性があることが、薄型テレビ市場の確立の経緯からわかる。すなわち、PDP技術は最終的には劣った技術であったが、PDPテレビの登場は「壁掛けテレビ」というコンセプトの製品がどの程度の需要をもっているのかという、需要の不確実性を低下させる役割があったと考えられる。もしPDPテレビの登場がなければ、LCDテレビの大型化はますます遅くなり、「壁掛けテレビ」というコンセプトで示された薄型テレビ市場の確立も遅れていたかもしれない。

### 4.3 規制緩和による市場の創出：ドリンク剤の事例

#### 医薬品の規制とドリンク剤

医薬品類は薬事法により、医薬品、医薬部外品、化粧品、および医療器具に分類され、主として安全性の観点から、その製造と販売には規制がなされている。医薬品の販売は許可制であり、免許をもたない一般の販売業者は販売できない。ドリンク剤は、もともとは医薬品販売されており、したがって薬局・薬店のみで販売され、一般小売店では販売できなかった。

この医薬品に対する販売規制は、政府が1995年に閣議決定した「規制緩和推進計画」に基づいて規制緩和が検討された。この規制緩和は、「医薬品のうち特に安全上問題のないもの」を販売規制のない「医薬部外品」に移行させることによって一般小売店でも取り扱えるようにするという方法がとられ、実質的には特定の財の販売が自由化されたのと同じ意味をもった。

一般にドリンク剤と呼ばれる「ビタミン含有保健剤」は、1999年3月31日に施行された関連法と政令によって「医薬品」から「医薬部外品」に移行され、一般小売店で販売が可能となった。以下では、宇南山・慶田[2008]に従って、このドリンク剤の規制緩和を対象として、規制のコストを評価する。

#### 規制緩和と需要の急増

1999年3月31日に関連法、政令が施行され、1999年4月1日から一般の小売店で販売が開始された。まず、マクロ全体での変化をみるために、「薬事工業生産動態統計」を用いた出荷額の変化を図5に示した。これによれば、「ビタミン含有保健剤」の出荷額は、1999年で1088億円、2000年で1416億円である。しかし、規制緩和前から比較するためには、錠剤のビタミン剤などの製品も含む「ビタミン剤」・「滋養強壮薬」との合計をみる必要があり、その合計は、1998年と比較して、1999年は968億円、2000年は1104億円の出荷額の増加が観察されている。つまり、薬事工業生産動態統計でみると、概ね1000億円の市場が創出されたことになる。

【図5 ドリンク剤のマクロ生産金額（薬事工業生産動態統計）】

このような状況はPOSデータでも確認できる。POSデータによる、参入店舗の割合を図6に示した。ここで用いたデータのサンプル期間は1998年から2000年の3年間で、日次データを用いた。36か月間、すべての月でドリンク剤の売り上げを記録した店舗は86店舗であった。規制緩和以前の1999年3月までドリンク剤の売り上げを記録した店舗は約10%であったが、規制緩和後1カ月で約90%に上昇し、1年後にはほぼすべての店舗でドリンク剤が販売されるようになったことを示している。比較のために、図6には、医薬品ドリンク剤を販売している店舗の割合も示したが、規制緩和後もほとんど上昇していない。つまり、新たに参入した小売店は、1999年4月以降も医薬品を販売していない店舗なのである。

次に、規制緩和によって価格がどのように変化したかをみる。図7は、POSデータから得られた「リポビタミンD：瓶入り(100ml)」の価格を、1998年1月を100として基準化した価格指数を示したものである。図7によれば、ドリンク剤の価格は規制緩和直後に約3%低下している。さらに、その後1999年中は安定したが、2000年になり急激に価格が低下している。一方、マクロ統計として、月次の消費者物

価指数（CPI）における品目「ドリンク剤」の動向をみると、低下幅は1%程度であり、POS データと比較して小さい。

これらのデータの観察からわかることは、ドリンク剤の販売に関する規制緩和によって、価格は大きく見積もっても3%程度の低下であったのに対して、マクロ的な販売額は20%程度増加したことがわかる。このことは、先験的に考えられる価格低下による消費量の増加という波及経路とは異なり、ドリンク剤の規制緩和は価格低下以外の要因によって消費者に影響を与えたと考えられる。

その価格以外の要因として考えられるのが、より近くの小売店でドリンク剤が購入できるようになるという、利便性の向上である。上でみたように、規制緩和は多くの小売店の参入をもたらした。財の購入には、商品の対価以外に「ショッピング・コスト」がかかっていることを明示的に考慮すれば、新たな小売店の参入は、財への対価としての価格低下だけでなく、消費者にとってショッピング・コストの低下をもたらしていることが示唆される。

#### 【図6 ドリンク剤を販売する店舗のシェア】

#### 【図7 ドリンク剤の価格指数:POS での平均価格】

### 規制のコスト

規制は、一般に競争を阻害し、厚生を低下させる。また、競争が阻害されることはイノベーションの阻害が発生することが考えられる。一方で、安全性の問題などの外部性が存在する場合には、規制を正当化することができる。ここではドリンク剤の事例を検討することで、イノベーションの阻害となる規制のコストを評価する。

規制のメリットは外部性による厚生低下を緩和することにあるが、規制のコストは規制の存在による厚生低下であると考えられる。規制の是非を論ずる場合には、このメリットとコストを比較する必要がある。ドリンク剤の例では「医薬品のうち特に安全上問題のないもの」という専門家の評価を受けたと考えられ、規制のメリットの方を考える必要がない。一方、規制のコストは、規制緩和によって向上した厚生を評価することにほかならない。そこで、規制緩和によってドリンク剤市場においてどれだけの厚生が向上したかを評価する。

厚生の評価で最も重要な情報はドリンク剤市場における需要の価格弾力性である。需要の価格弾力性とは、価格と数量を対数で評価した需要関数の傾きである。ただし、得られる情報が均衡の価格と数量のみである場合、需要関数の傾きを知ることは容易ではない。なぜなら、均衡の価格と数量は供給関数と需要関数の両方を満たすものとして得られるので、均衡の価格と数量から需要の価格弾力性を推計するとバイアスをもつことが知られているからである。需要関数の傾きを知ることができるような均衡の価格と数量の組み合わせは、需要関数に変動せず供給関数のみに変動する場合に得られる。しかし、一般に、需要関数に変動せず供給関数のみに変動したと判断できる情報を得るのは困難である。

たとえば、今回の規制緩和の場合は、まさしく供給側の問題が変化したのであるから、供給関数に変動したケースと扱うことができるように考えられがちである。しかし、すでに述べたように、実際には消費者の利便性の向上が同時に生じており、その利便性の向上に応じて消費者は需要を変化させてしまったと考えられる。すなわち、薬局でのみ購入できる場合の需要関数とスーパーやコンビニで購入できる場合の需要関数が同一であるとは考えられない。購入しやすくなった分だけ需要も増加していると考

えるのは自然な解釈であろう。実際に、大きく見積もっても3%という非常にわずかな価格の低下に対して、数量が20%増加した理由は、需要関数に変動したためと考えられる。

時系列の変化は供給関数と需要関数の両方を変動させる可能性があるので、クロスセクションでみるという戦略も考えられる。今回のPOSデータでは、同時点で異なる店舗での販売記録を日時データとして用いることができるので、クロスセクションの情報を使うことができる。しかし、異なる店舗では供給関数が異なっていると同時に、その店舗の商圈の状況によって同一時点の需要も大きく異なることがわかっている。ドリンク剤ではビジネス街など都心の店舗では1本売りの売上げが大きな割合を占めるのに対して、郊外に立地する店舗ではまとめ買いをする客が多いために、10本売りなどのパッケージ販売が売上げの大多数を占めている。このような店舗間の需要の違いを完全にコントロールすることには非常に困難が伴う。

宇南山・慶田[2008]では、この困難を克服するために次のように考えた。まず、同一時点、同一店舗、同一ブランドの1本売りドリンク剤と10本売りドリンク剤を比較してみる。1本売りを購入する消費者は、その日の仕事などをこなせるよう購入直後に飲むために購入していると考えられる。それに対して、10本売りは、購入直後に飲むためというよりは、後日の消費に備えてまとめ買いをしていると考えられる。したがって、1本売り市場と10本売り市場は分断されており、10本売りの価格は1本売りの需要には影響しないし、1本売りの価格は10本売りの需要に影響しない。一方で、同一時点、同一店舗、同一ブランドのドリンク剤であるから、供給メーカーや価格決定主体である店舗が同一である以上、10本売りの価格は1本売りの供給関数と相関をもっているであろうし、1本売りの価格は10本売りの供給関数と相関をもっているであろう。つまり、1本売り市場を考えた場合、10本売りの価格は、需要関数には影響せず供給関数のみと相関をもつ変数であることがわかる。そのような変数を操作変数として用いることで、バイアスのない需要の価格弾力性が推計される。

ただし、ドリンク剤の需要の価格弾力性としては、1本売り市場の需要の価格弾力性は10本売り価格を操作変数として推計され、10本売り市場の需要の価格弾力性は1本売り価格を操作変数として推計される。2つの需要の価格弾力性は同じではないから、厚生の評価にどちらを用いるべきかという問題が発生する。ここでは、10本売りはある種の在庫投資であるので、その需要の価格弾力性は将来の価格などの影響を受ける。したがって、厚生評価には1本売り市場の需要の価格弾力性を用いるのが適切と考える。

このような想定のもとで、宇南山・慶田[2008]は規制緩和による厚生の向上を評価した。その結果によると、ドリンク剤の規制緩和に関して、規制緩和が行われなかった場合に規制緩和と同じ経済厚生を達成するための消費の増分は、151億円程度であることがわかった。これは1999年時点で278兆円の家計消費全体で見れば、0.005%の消費の増加程度の効果であるが、消費全体に占めるシェアの小さい1商品に対する影響であることを考えると十分に大きなインパクトである。さらに、その約151億円の厚生の増分のうち、価格低下がもたらした効果は13億円にすぎず、残りの90%以上は利便性の向上によってもたらされていることがわかった。これは、競争促進による価格低下よりも販売している店舗そのものが增加することが、経済厚生上重要な役割を果たしていることを意味している。

この結果は、市場規模が約1500億円の商品に関する規制のコストが、151億円であることを意味している。このような規制のコストが、規制のメリットと見合うかどうかについて評価をすることが、規制の是非を論ずる際には重要であると理解される。

## 5 IT産業と日本経済の将来

### 5.1 IT産業と日本経済

日本経済の将来を考える上で最も重要なプロダクト・イノベーションは何かと問われれば、IT(Information Technology)産業の発展であることは衆目の一致するところである。まず、IT産業の成長を概観しよう。

ここでは、基礎データとしてRIETIが整備している1980～2000年の長期接続産業データベースの産業連関表と固定資本マトリックスを用いる。最新の2005年表では、IT財は「パーソナルコンピュータ」や「インターネット付随サービス」など財の種類が細分化されているが、1980年表～2000年表の集計にあたっては、長期で比較可能な基本分類から選択した。具体的にはテレビを含む「ラジオ・テレビ受信機」、デジタルカメラを含む「ビデオ機器」、パソコン関連として「電子計算機本体」、「電子計算機付属装置」、携帯電話関連として「無線電気通信機器」、情報サービス関連として「ソフトウェア業」、「情報処理・提供サービス」を対象としている。いずれも1995年の固定価格ベースの実質額で計算した。

このデータに基づき、IT関連需要の成長が日本経済に与えた影響を示す第一歩として、付加価値総額およびIT関連需要の推移をみてみよう。IT財への需要が付加価値総額に占める割合は、1980年には0.7%であったが、2000年には4.9%まで増加している。IT部門による非IT投資も含めたIT関連需要額は、付加価値総額に占める割合が1980年には1.0%であったが、2000年には5.6%まで増加している。すなわち、IT産業は20年の間にシェアを急増させており、経済における主要セクターの1つになったことが確認できた。

このITセクターの成長が、経済全体の成長率にどれだけ寄与したかについて確認しよう。産業連関表から粗付加価値額(GDP相当)およびIT関連需要について、5年ごとの成長率を計算し、これを年率に換算してみる。粗付加価値全体の年平均成長率は1980年→85年が3.5%、85年→90年が5.1%、90年→95年が1.6%、95年→2000年は0.0%であった。そのうちIT財への需要による寄与度は、1980年→85年が0.34%、85年→90年が0.28%、90年→95年が0.15%、95年→2000年は0.34%であった。IT部門の非IT財への投資の寄与度は、1980年→85年が0.03%、85年→90年が0.05%、90年→95年が0.01%、95年→2000年は0.04%であった。すなわち、90年以降に経済全体の成長率は低迷していたが、IT産業はその下支えとなっていたのである。Jorgenson and Motohashi[2005, p. 471: Table 4]では、GDPの成長へのITの寄与度(年平均)を1980年→90年0.22%、95年→2003年0.47%としているが、これはおおむねわれわれの数値と一致しており、産業連関表を使って主な需要品目から計算しても、経済成長への寄与は同等程度に計測されたのである。

IT産業の生産が、マクロ的な経済成長を促進させていることは確認できたが、問題はどのようなチャンネルを通してITが全体の経済成長を高めるかである。特に、IT産業の成長を、政策的に経済成長につなげるためには、その関係を明らかにする必要がある。

IT産業の生産の伸びがそれ自体直接的にGDPを押し上げる効果があることはいうまでもない。これは、Aoki and Yoshikawa[2002; 2007]で指摘された、プロダクト・イノベーションの典型的な事例とみることができる。IT関連産業はプロダクト・ライフサイクルの初期にあるため、その需要が飛躍的に増大し、

結果的に生産も急増して GDP の成長に寄与したからである。IT を利用したデジタル化の流れは、パソコンにとどまらずデジタルカメラや薄型テレビといった関連製品、さらにそれらに向けた関連サービスの拡大にも波及している。携帯電話に代表される通信産業も飛躍的に拡大している。

しかし、IT 産業が、それ自身に対する需要の増加を通じてのみ GDP を引き上げるのであれば、その影響は限定的である。なぜなら、IT 産業に対する需要もいずれは飽和し、日本経済は新たなプロダクト・イノベーションを模索しなければならないことになる。IT 産業がこれまでの「新製品」と異なるのは、IT 産業の成長が他の産業も含めた経済全体の生産性を引き上げると考えられるからである。かつては、「生産性パラドックス」と呼ばれ、マクロの生産性の上昇に懐疑的な議論もなされた(例えば Solow, 1987)。しかし Jorgenson and Stiroh [2000], Jorgenson, Ho, and Stiroh [2005], Jorgenson and Motohashi [2005], 深尾・宮川 [2008]等その後の研究では、いずれも IT 財の普及がマクロ的な TFP を押し上げる効果があることを示した。その結果、現在では IT 産業がマクロの生産性を引き上げることがコンセンサスとなりつつある。

もっとも、IT 産業の成長がマクロ的な TFP を引き上げたといっても、実は、マクロ的な TFP の成長は主に IT 財の生産部門での TFP の上昇によってもたらされているのである。つまり IT が他産業における TFP を上昇させる効果は必ずしも確認されていないのだ。第2節でも述べたように、真の稼働率が調整できないため、TFP の成長は需要動向の影響を不可避免的に受けることになる。IT 産業に対する急激な需要の増加を考慮すれば、TFP の成長は需要の増加の裏返しにすぎない可能性がある。もちろん、IT 関連の財・サービスの相対価格が急速に低下していることから、IT 財生産部門の TFP が上昇していることは明らかではあるが、それは鉄鋼であっても自動車であっても、規模の経済などを通じて TFP が上昇する可能性があり、IT 産業がこれまでの新製品とは異なることを必ずしも示すものではない。

IT 産業が他の産業の生産性に与える影響については、米国を中心に研究の蓄積が進んでいるが、必ずしもコンセンサスが得られているわけではない。例えば、1990 年代後半に関しては、Gordon[2000]が IT 集約的な産業と非集約的な産業で TFP の成長率を比較し、有意な差がないことを示している。一方で、Stiroh[2002]は、より詳細な産業別のデータを用いて、IT 集約度の高い産業ほど TFP の成長率が高いという結果を得ている。Brynjolffson and Hitt[2000]は、IT 投資によっても生産性が改善しない産業が存在することを認めた上で、IT 投資が TFP を上昇させるためには、単に IT 関連資本(例えば PC)を導入するだけでは不十分であり、しかるべく企業や工場の組織改編がなされなければならない、として IT による生産性の上昇のストーリーを擁護した。また、時期による違いも指摘されており、Stiroh and Botsch[2007]は、2000 年代に入ってから、IT 集約度の高い産業ほど TFP の成長率が高いという結果は観察されなくなると述べている。

日本については、Motohashi[2007]は、企業別データを用いて IT 集約的な企業ほど TFP の成長率が高い、という結論を導き出しているが、その一方で、深尾・宮川[2008]では次のような報告がなされている。

「IT 資本をより多く使用している IT 資本サービス集約的製造業と IT 資本サービス集約的  
非製造業についてみると、70 年代は TFP 上昇率が 1.5%から 2.0%程度であったものの、その後低下し、1990 年代ではそれぞれ 0.09%、0.89%となっている。この 2 つの業種は、その名のとおり IT 資本を多く利用している業種でありながら、生産性の伸び自体はそれほど

大きくはない。米国などでは、このような IT 資本を利用している産業の生産性が高く、マクロ経済の生産性上昇の一翼を担っているが、日本ではそのような現象はみられない。この事実は、今後の日本経済にとって、ただ IT 資本を蓄積するだけではなく、その IT 資本をいかにうまく利用するかが重要であることを示唆している（深尾・宮川 2008; P. 35-37).」

「IT 資本の蓄積」に関連したこうした記述は、Brynjolfsson and Hitt[2000]の研究に呼応するものであり、IT 投資が産業別の TFP を引き上げる効果は日本でも観察できていないことを示している。

ここまでの議論をまとめてみよう、IT 産業の成長は GDP 成長率を引き上げる効果があった。それは、需要面でみれば IT 産業そのものがまさしく「新製品」であり、急激な需要の伸びを経験したからである。一方、サプライ・サイドでは、IT 産業の成長はマクロ的な生産性を引き上げる効果がある。IT 産業そのものの TFP の伸びは、他の産業の TFP の伸びよりも大きいため、平均を押し上げる効果をもつためである。しかし、いわゆる「IT 革命」が他の産業の生産性を引き上げたかどうかについては明らかではない。IT 産業もこれまでの「新製品」と同じように、やがて需要が飽和し日本経済を牽引する力を失うのか、日本経済の成長に転機をもたらすものであるかは、現状では明らかではない。

## 5.2 IT 産業の波及効果：中間投入としての IT 需要

従来の研究は、IT 産業が他の産業の TFP を引き上げるかどうか、このような問題設定のもとに行われてきた。他産業の TFP への影響という意味での IT 産業の「波及効果」を計測する方法として、一般的には、IT 関連資本（パーソナル・コンピュータ（PC）やソフトウェア）の投入、すなわち IT 投資が他のセクターの TFP を上昇させているかが検証されている。これは、マクロ全体での TFP に対する IT 資本の影響をみる方法を、そのまま産業別の分析に適用したものである。すでに述べたようにこうした研究は、IT 産業の波及効果は、他産業のサプライ・サイドの効率化によってもたらされるという暗黙の仮定の上に行われてきた。IT 技術が生産を効率化するケースの代表例として Jorgenson and Motohashi [2005]は、米国経済における Wal-Mart を挙げている。すなわち、IT 資本を通じた他産業の効率化が成長の源泉だと指摘しているのである。もちろん、PC やソフトウェアなど IT 関連資本が、それらを利用する産業や企業の TFP を上昇させることは否定できないだろう。旅行代理店の効率が PC の導入により著しく向上したことは明白な事実で、そうした事例はいくらでも挙げるができる。Stiroh[2002]や Motohashi [2007]がとらえた IT 資本の TFP 引き上げ効果とは、まさにそうした効率化の影響にほかならない。

しかし、テレビ、カメラ、携帯電話等の財の生産が急激に伸びたことは、IT 資本の有効活用による生産性の上昇という枠組みでは十分に計測されているとは考えられない。例えば、薄型テレビは、まさしく IT 技術の進展によって誕生した製品と考えられるが、生産過程における IT 資本の集約度を考えれば、既存のブラウン管テレビと大きな違いがあるとは考えられない。それはむしろ、Aoki and Yoshikawa[2002; 2007]の強調する、需要の飽和していない財を誕生させたという意味でのプロダクト・イノベーションだったのではないだろうか。このように IT 産業の成長へのインパクトは、生産過程の効率化ではなく、プロダクト・イノベーションの促進としてとらえられるべきなのではなかろうか。言い換えれば、IT は既存の財・サービスの「生産関数」のシフト・アップではなく、「プロダクト・イノベーションの生産関数」をシフト・アップさせたと考えられるのである。



なぜなら IT は、「中間投入」すなわち「部品」を通して既存のモノの内容を一新することにより、新しい需要の S 字カーブを創出するからである。もちろん、中間投入にも現れない IT 産業の波及効果も存在するが、以下では付加価値部分以外の IT 産業の波及効果をとらえる第一歩として、中間投入に注目する。

### 5.3 中間投入を通じた IT 産業の波及効果：いくつかの事例

需要の S 字成長の観点からは、IT が具体的にどのような新しい財・サービスの創出を可能にしたか、あるいは IT がどれほど需要の成長性の高い財・サービスに適用されたか、が重要なポイントとなる。代表的な品目の時系列的な推移をみたのが図 8 の各パネルである。テレビ（パネル A）やカメラ（パネル B）、電話機（パネル C）の出荷金額の推移をみると、液晶技術やデジタル化の進展により、液晶テレビやデジタルカメラ、携帯電話などの新しい財が生まれ、今世紀に入って出荷が急拡大したことがわかる。

これらのいわゆるデジタル家電の出荷の増加は、各家庭に 1 台から個人に 1 台という国内需要の成長と、海外需要（輸出）の増大を反映したものである。また、これらのデジタル家電の誕生に伴い、新しい通信サービスやコンテンツ・サービスも生まれ、財（ハード）とサービス（ソフト）両方の需要が相互に波及して高まっているはずである。

【図 8 パネル A： TV の出荷金額】

【図 8 パネル B： カメラの出荷金額】

【図 8 パネル C： 電話機の出荷金額】

IT 関連の部品は、製品の生産に不可欠な要素として中間投入され、いわゆる経済波及効果とは異なる役割を果たす可能性がある。他の生産要素と質的に異なり、製品を成り立たせるのに必須であり、代替が効かないようなものである。そのような中間投入財の代表として、部品としての IT といえる半導体・集積回路に注目しよう。国内生産額に対する国内での中間投入の割合は 77%を占め、最終需要は 1%に満たない。残りはほとんどが純輸出であるが、多くは中間投入である。これらの内訳をみると、電子計算機や通信機器、自部門への再投入や電子部品の金額が多いのは当然であるが、それに次いで OA 機器や自動車、精密機械や電気機器など、電子制御のコアとして使われていることがわかる。自動車などは通常 IT に分類されないが、こうした製品は半導体・集積回路の投入なしには実現しえないものである。その他の製造工業品の中にはゲーム機器が含まれるが、ゲームも IT には分類されない。

IT の中間投入を通じた、プロダクト・イノベーションの典型例が自動車である。半導体素子・集積回路の投入金額について、最新の 2005 年の産業連関表により確認すると、「乗用車」「その他の自動車」では金額はゼロであるが、「自動車部品・同付属品」を通して自動車には多くの IT 財が投入されていることがわかる。

「自動車部品・同付属品」の投入金額は、「自動車」「その他の自動車」の生産総額の約 7 割にあたる。その自動車部品・同付属品について中間投入の金額や割合を確認すると、半導体素子・集積回路は生産総額の 0.9%、中間投入総額の 1.8%を占めている。自動車部品・同付属品の投入額が生産額に占める割合の推移をみると、1980 年代には使われてなかったものが、2000 年には 1.0%まで急増している。

これは、最終製品である自動車について、電子制御の必要性が高まったことの反映と考えられる。自動車全体の平均ではこのような水準であるが、最近需要が急増しているハイブリッド・カーでは、電子制御の必要性がさらに高まったことから、使用比率が高まっているといわれている。日本政策投資銀行の調査では、車載用半導体市場の拡大に関連して、半導体の使用割合について以下のような状況が報告されている。

「車載用半導体の市場が拡大を続ける背景としては、自動車生産台数の増加に加え、自動車1台当たりの半導体搭載数が増加傾向にあることが挙げられる。ガソリン車（ミディアムクラス）1台当たりの半導体搭載金額は、04年の約250ドルから06年に350ドル強、10年には450ドル弱まで増加するものと見込まれる。特に、電源の制御が重要な役割を果たすハイブリッド車では、ハイエンドクラスで1台当たり1,400ドル強（05年）もの半導体を搭載しているとされる。半導体はエンジン制御ユニット、エアバッグ、カーナビ、ABSなどで多く搭載され、これらの機器ではコストに占める半導体の割合も大きい（日本政策投資銀行『調査』April 2008; P. 14).」

このようにハイブリッド車ではガソリン車と比べて4倍もの半導体の部品が使われている。環境制約のもとで先進国で需要が伸びているのはハイブリッド・カー（あるいは電気自動車）であるが、そのような新製品の登場を可能にしたのが部品としての半導体なのである。つまり半導体・集積回路の搭載により、新しいS字カーブ（ハイブリッド・カー）の立ち上がりが可能になったわけだ。実際、図9にみられるように、乗用車全体の新車登録台数、すなわち出荷が停滞・漸減する中で、ハイブリッド・カーの出荷は顕著な成長を続けている。

#### 【図9 新車登録台数】

自動車産業ほどのスケールではないが、より直接的な形でIT財が中間投入としての役割を果たしている例として、ゲーム産業がある。「玩具」のなかでは最近登場した「電子応用がん具」が最も生産額が大きく、883億円となっている。ソフトウェアについては、ゲーム用ソフトは業務用パッケージと肩を並べる規模の大きさになっており、6,848億円である。1980年以降の玩具生産額の主な内訳をみると、集積回路の使用比率が当初0.1%であったものが、2000年までに13.3%へと急拡大している。

これらのハード・ソフトについても、ゲーム機という新製品の実現のためには半導体・集積回路の出現が不可欠であったと考えられる。ハードの拡大と同時に並行して生じたソフトウェア需要は、ハードの金額を大きく上回り、さらに大きく成長する可能性がある。このほか太陽光発電に代表されるようなニューエナジー産業、アニメや音楽などのコンテンツ産業などでも、中間投入を通じたIT産業の波及効果が観察される。すなわち、IT産業はIT資本を通じた生産過程の効率化以外に、他産業におけるプロダクト・イノベーションの可能性を拡大してきたものと考えられる。IT産業のもつ「プロダクト・イノベーションを促進するイノベーション」としての側面こそが、IT財がこれまでの新製品と異なる役割なのである。

## 6 まとめと政策的インプリケーション

少子高齢化のもとではイノベーション、とりわけプロダクト・イノベーションこそが成長の源泉である。本稿で詳しく跡づけたように、すべての産業が均一に成長するような経済成長は現実には存在しない。産業間に大きなばらつきを伴いながら、経済成長は達成されるのである。こうしたダイナミックな構造の変化による成長のプロセスは、成長会計に代表されるような既存の方法では計測できない。本稿では、産業構造の変化、POS データを用いた新製品誕生の事例研究、IT 産業の中間投入を通じた波及効果、という3つの角度からプロダクト・イノベーションのインパクトにつき考察した。

戦後半世紀の日本経済の成長をスカイライン分析をすることで、改めて産業構造の変化の重要性を確認した。プロダクト・イノベーションの結果として産業構造は変化し、技術進歩が旺盛で需要の所得弾力性も高い「成長産業」へ転換したことが、戦後の日本経済の高い成長率を生み出していたのである。経済成長は事後的にみれば、資本、労働、全要素生産性 (Total Factor Productivity = TFP) の伸びに分解できるが、その背後には産業構造の変化がある。

過去四半世紀、日本経済は非製造業、とりわけ他の先進国でリーディング産業となっている金融・保険業の牽引力が弱かった。21世紀に入っても米国やイギリスでは、金融・不動産業やサービス業がマクロ経済を牽引するというパターンがつづいたのと対照的である。その意味でも、非製造業への産業構造の転換は重要な課題といえる。米国では2001年から2005年にかけて、民間セクターの雇用の純増は118%も医療・介護部門で生み出された。すなわち、政府部門の90万人増加を別にすると、建設・不動産業で94万人の雇用の増加がみられたのに対して、他の民間部門では120万人ほど雇用は減少した。建設・不動産業における雇用の増加は、いうまでもなく2007年にサブプライム・ローンの問題が生じるまでつづいた住宅投資ブームを反映するものである。建設・不動産業と他の民間部門を差し引きすると、26万人の減少となるが、医療・介護部門ではグロスでみて、実に170万人の雇用の増加があったのである(170万/144万×100=118%)。そのうち47万8000人は病院内で生み出されたという。高齢化が進む中で医療・介護部門は、わが国にとっても今後潜在的な需要が急成長する分野であり、産業構造の転換が求められる。

また、本稿の事例から明らかになったのは、プロダクト・イノベーションを規定していたのは、需要の不確実性であったことである。薄型テレビの誕生を規定していたのは技術の限界よりも、需要の動向であった。この事例のインプリケーションは、プロダクト・イノベーションの促進には、技術開発に対する支援よりも、需要の不確実性を低下させるような情報の提供が有効ということである。

一方で、ドリンク剤の事例からは、規制が新規市場の成長を阻害すること、しかもそのコストは小さくないことを明らかにしている。医薬品に対する規制には、安全上の理由で不可欠なものも多いが、潜在的な新製品の誕生の障害となることも事実である。プロダクト・イノベーションを阻止するコストは、無視できるレベルではなく、規制の妥当性の不断の検証が重要である。言い換えれば、適切な規制緩和は、経済成長を促進することができる。

最後に、今後の日本経済の成長を支えると予想されるIT産業の波及効果について分析した。IT産業が、現在の日本における「新産業」であることは、疑いの余地がない。しかし、IT産業の成長のより重要な影響は、IT産業そのものにとどまらず他の産業でのプロダクト・イノベーションを促進する効果をもつことである。それは、IT化によるサプライ・サイドで生産の効率性が向上するという狭い範囲にとどま

らず、IT 関連製品が「中間投入」すなわち「部品」となって需要が急成長する「新しいモノ」を創出を可能にすることで波及している。その意味では、政策的に「IT 革命」を促進するには、ハイブリッド・カーやニューエナジー、コンテンツ産業など広い意味での IT ユーザーを支援していくことが必要である。

経済産業省[2009]は、中間層人口が急速に拡大し高い成長が期待される新興国の市場を、わが国にとって大きなチャンスととらえ、新興国市場の中間層（約 8.8 億人）＝「ボリュームゾーン」の獲得を目指している。そのための政策として、製品の品質は維持しつつ低コスト化する技術開発や、中間層向けマーケティングなどの「ボリュームゾーン・イノベーション」を推進している。「ボリュームゾーン・イノベーション」とは、技術のフロンティアを求めるのではなく、需要の伸びの大きい新たな需要の S 字カーブを創出するイノベーションにほかならない。実際高い技術をもちながらも、需要を見込めない製品をつくり続けたことが、日本の半導体産業凋落の原因だといわれている（湯之上，2009）。需要の伸びが大きい分野か否かという観点から、日本の技術の可能性を再検討する必要がある。

## 参考文献

- 宇南山卓・慶田昌之[2008],「流通業における規制緩和の効果：少子高齢化社会へのインプリケーション」, RIETI Discussion Paper Series 08-J-047
- 大川一司[1974]『日本経済の構造—歴史的視点から—』, 勁草書房
- 尾崎 巖[1979],「経済発展の構造分析(一)—構造変化を含むレオンティエフ動学体系—」, 『三田学会雑誌』72号6号
- 川本卓司[2004],「修正ソロー残差」は失われた10年について何を語るか?, 日本銀行『金融研究』, 23巻4号, P. 147-186
- 経済産業省[2009],『平成21年度版通商白書』, 経済産業省
- 産業構造審議会[2001]「イノベーションと需要の好循環の形成に向けて～持続的成長の下での安心と価値実現社会～」産業構造審議会新成長政策部会報告
- 篠原三代平[1967],「戦後わが国工業の構造的変化」, 篠原三代平・藤野正三郎編『日本の経済成長』, 日本経済新聞社
- [1976],『産業構造論』(第二版), 筑摩書房
- 張星源[2001]「特許と企業のR&D投資～製造業上場企業のデータ分析：1991-1997年」『国民経済雑誌』第183巻第3号 p. 87-102
- 日本政策投資銀行[2008],「自動車と電機・電子産業の新たな企業間関係の構築に向けて」, 日本政策銀行『調査』, April 2008
- 林 周二[1962],『流通革命』中央公論社
- 弘岡正明[2003],『技術革新と経済発展』, 日本経済新聞社
- 深尾京司・宮川 努[2008],『生産性と日本の経済成長——JIPデータベースによる産業・企業レベルの実証分析』, 東京大学出版会
- 松本和幸・吉川洋[2001],「産業構造の変化と経済成長」, 財務省財務総合政策研究所『フィナンシャル・レビュー』第五八号, 財務省印刷局
- 森口親司[1988],『日本経済論』創文社
- 湯之上 隆[2009],『日本「半導体」敗戦』, 光文社
- 吉川 洋[1992],『日本経済とマクロ経済学』東洋経済新報社
- [1997],『高度成長——日本を変えた六〇〇〇日』読売新聞社
- ・小原英隆[1997]「平成景気・不況と設備投資1・2」, 東京大学経済学会『経済学論集』63巻, 2, 3号
- ・宮川修子[2009],「産業構造の変化と戦後日本の経済成長」, RIETI Discussion Paper Series 09-J-024
- Aoki, M. and H. Yoshikawa[2002], “Demand Saturation/Creation and Economic Growth,” *Journal of Economic Behavior & Organization*, 48. 127-154.
- and ———[2007], *Reconstructing Macroeconomics: A Perspective from Statistical Physics and Combinatorial Stochastic Processes*, Cambridge, U.S.A., Cambridge University

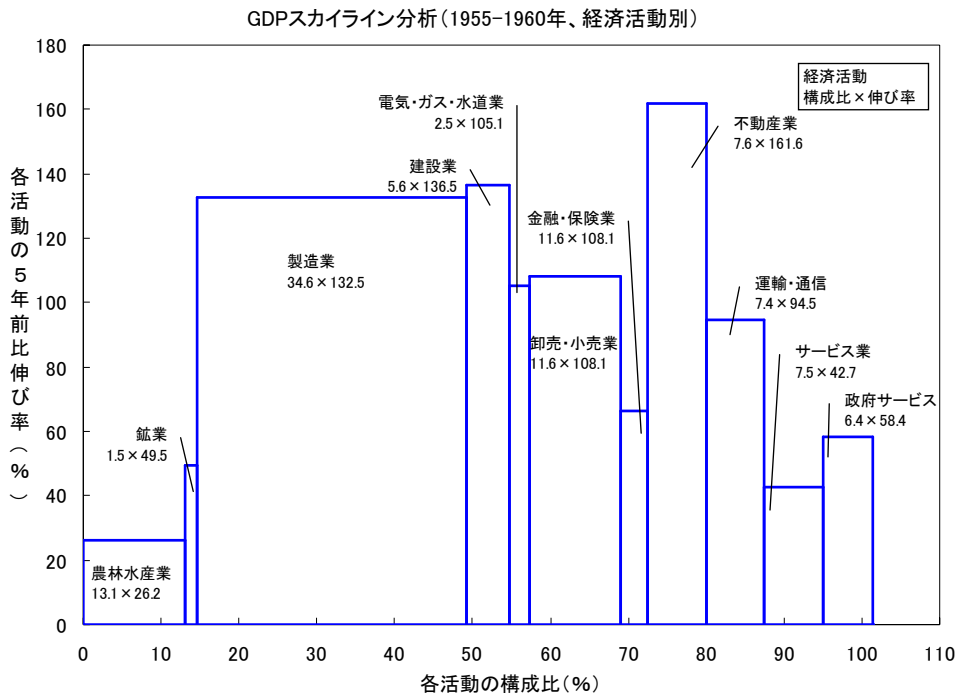
Press.

- Basu, S. [1996], “Procyclical Productivity Increasing Returns or Cyclical Utilization,” *Quarterly Journal of Economics*, Issue 3, 719–751.
- Brynjolfsson, E. and L. Hitt[2000], “Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance,” *Journal of Economic Perspective*, 14(4), 23–48.
- Clark, C. [1957], *The Conditions of Economic Progress*, 3<sup>rd</sup>. ed., London: Macmillan.
- Fisher, J.C. and R. H. Pry[1971], “A Simple Substitution Model of Technological Change,” *Technical Forecasting and Social Change*, Vol.3, P. 75–88.
- Gordon, Robert J. [2000] “Does the ‘New Economy’ Measure Up to the Great Inventions of the Past?” *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), pp. 49–74.
- Grossman, Gene., and Elhanan Helpman. [1991] *Innovation and Growth in Global Economy*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Hausman, Jerry, Bronwyn H. Hall, and Zvi Griliches[1984] “Econometric models for count data with an application to the patents–R&D relationship”, *Econometrica*, vol.52, pp.909–938.
- Jorgenson[1988], “Productivity and Economic Growth in Japan and the United States,” *American Economic Review*, Vol. 78, No. 2, pp. 217–222.
- Jorgenson, Dale W. and Stiroh, Kevin J. [2000]. “Raising the Speed Limit: U. S. Economic Growth in the Information Age.” *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 125–211.
- , M.S. Ho, and K. Stiroh[2005], *Information Technology and the American Growth Resurgence*, MIT Press, Cambridge.
- and K. Motohashi[2005], “Information Technology and the Japanese Economy,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 19, 460–481.
- Jovanovic, Boyan and Yaw Nyarko[1996] “Learning by Doing and the Choice of Technology,” *Econometrica*, Vol. 64, No. 6, 1299–1310
- Jovanovic, Boyan and Rafael Rob[1987] “Demand-Driven Innovation and Spatial Competition Over Time” *Review of Economic Studies*, vol. 54, 63–72.
- Kuznets, S. [1966], *Modern Economic Growth: Rate, Structure and Spread*, New Haven: Yale University Press.
- Maddison, Angus[1995], *Monitoring the World Economy 1820–1992*, Paris: Development Centre of OECD.
- Mankiw N. G.. [1989] “Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective,” *Journal of Perspectives*, Vol.4, No. 3, 79–90.
- Motohashi, Kazuyuki[2003] “Japan’s Patent System and Business Innovation: Reassessing Pro-patent PoliciesPrinter Friendly”, *RIETI Discussion Paper* 03-E-020.
- Motohashi, K. [2007] “Firm-level analysis of information network use and productivity in Japan,” *Journal of the Japanese and International Economies*, vol. 21, 121–137.
- Okun, A[1973], “Upward Mobility in a High-pressure Economy,” *Brookings Papers on Economic*

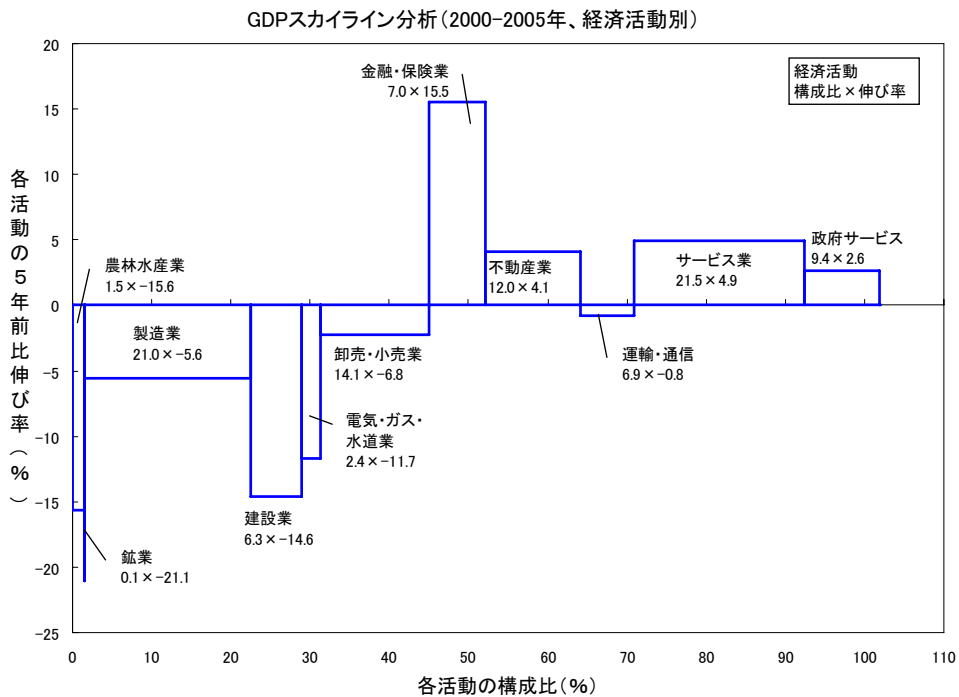
*Activity*, 1-1973.

- Schmookler, Jacob[1966] *Invention and Economic Growth*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.
- Solow R. M. [1957] “Technical Change and the Aggregate Production Function,” *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, 312-320.
- “We’ d Better Watch Out” , *NewYork times*, Sunday, July 12, 1987, Book Review SEC 7  
Page 36
- Stiroh, K. J. [2002] “Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say?,” *American Economic Review*, vol. 92, 1559-1576.
- Stiroh, Kevin and Matthew Botsch[2007] “Information Technology and Productivity Growth in the 2000s,” *German Economic Review*, vol. 8, pages 255-280
- Summers L.H. [1986] “Some Skeptical Observation on Real Business Cycle Theory,” *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Vol. 10, 23-27.
- Young, A. [1928], “Increasing Returns and Economic Progress,” *Economic Journal*, December, 527-542.

【図1 パネルA】

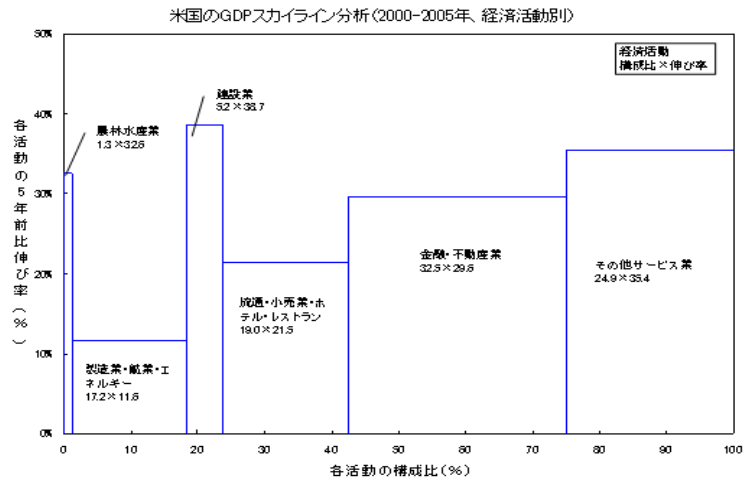


【図1 パネルB】

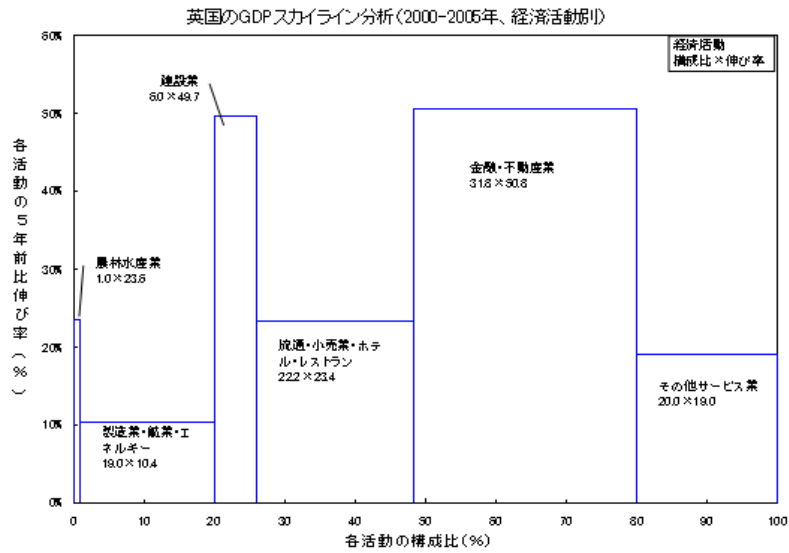




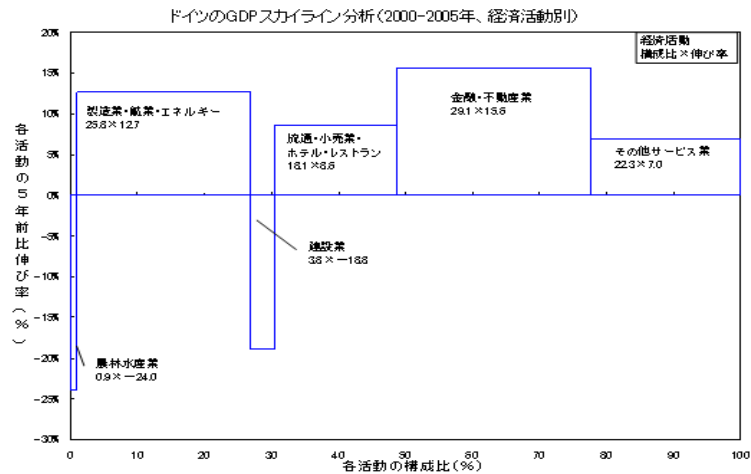
【図2 パネルA: 米国のスカイライン分析】



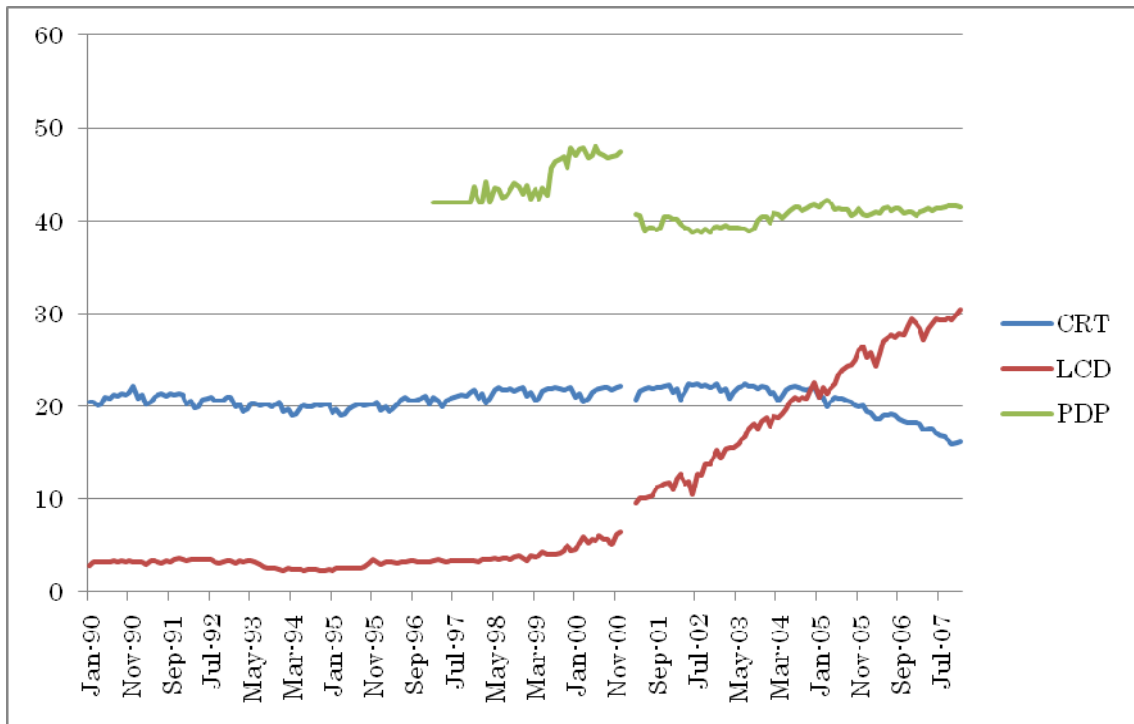
【図2 パネルB: 英国のスカイライン分析】



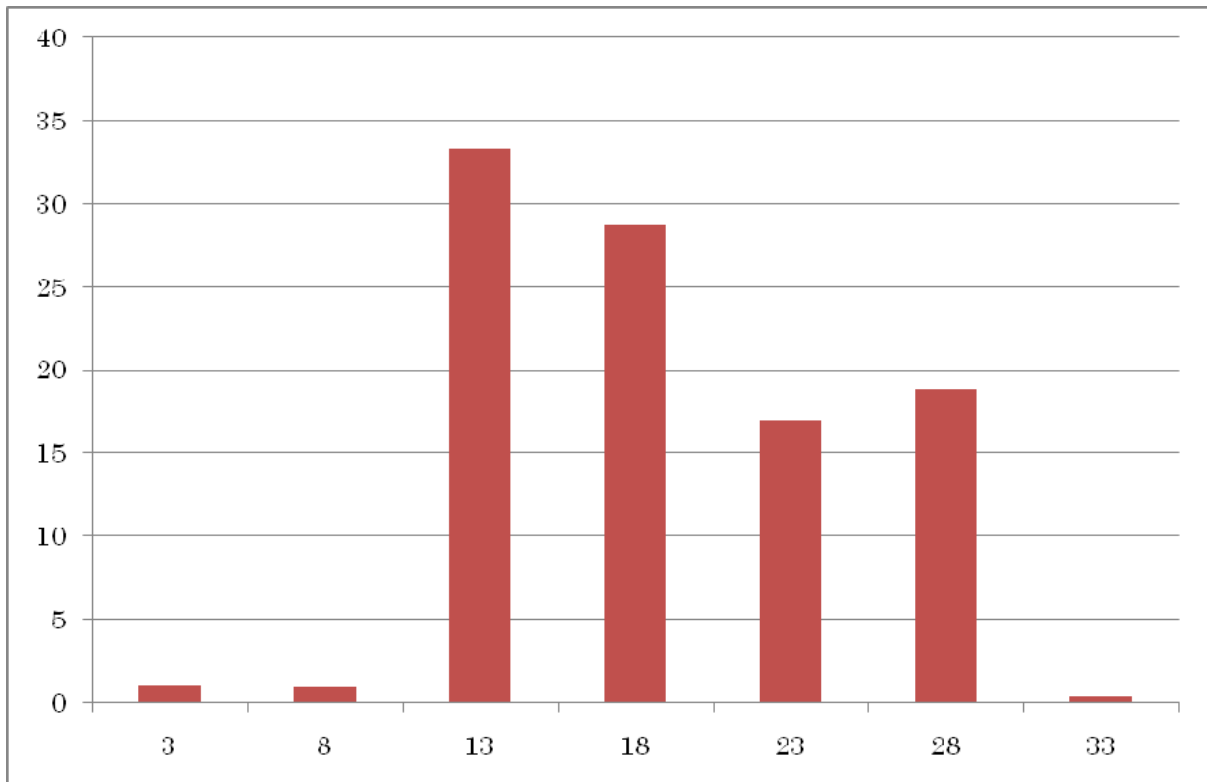
【図2 パネルC: ドイツのスカイライン分析】



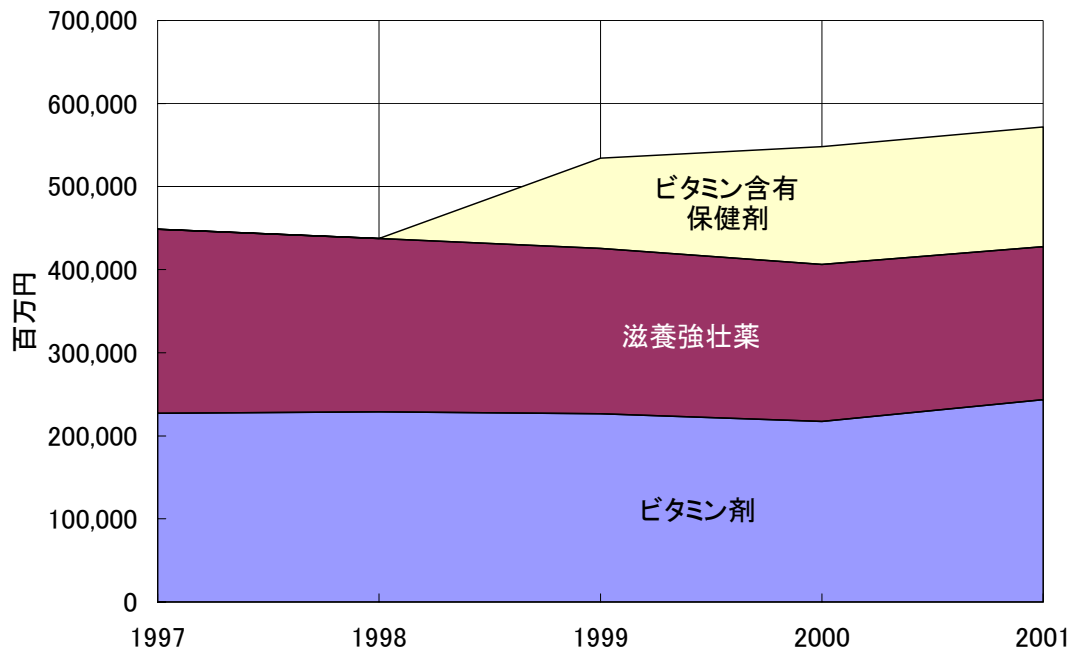
【図3 CRT, LCD, PDP テレビの平均インチ数】



【図4 1996年CRTテレビの販売台数割合ヒストグラム】

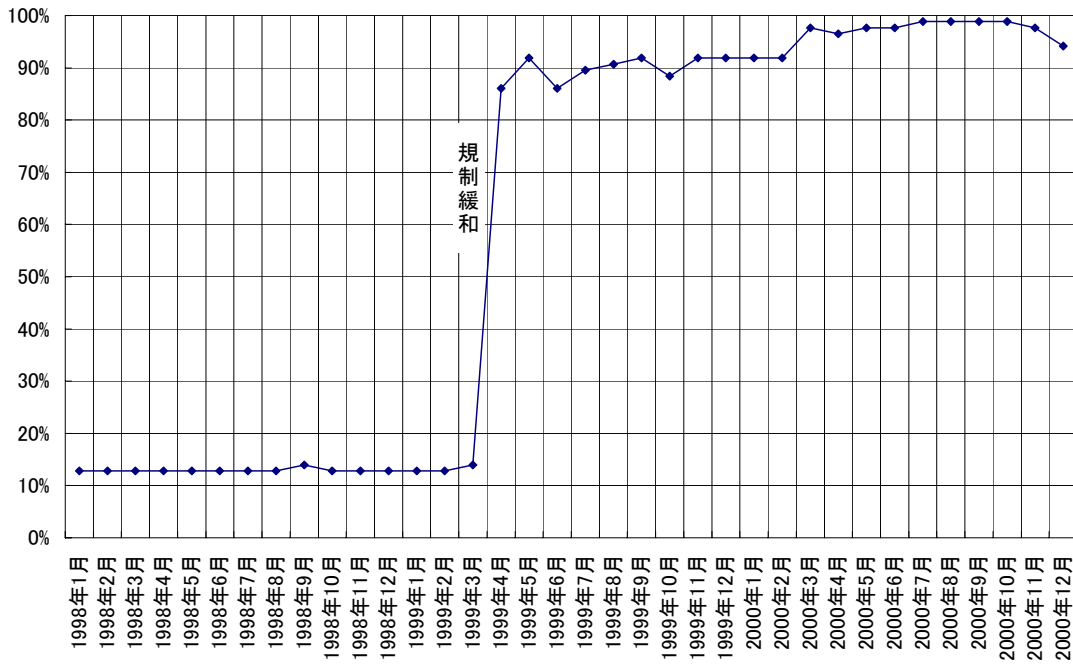


【図5 ドリンク剤のマクロ生産金額（薬事工業生産動態統計）】



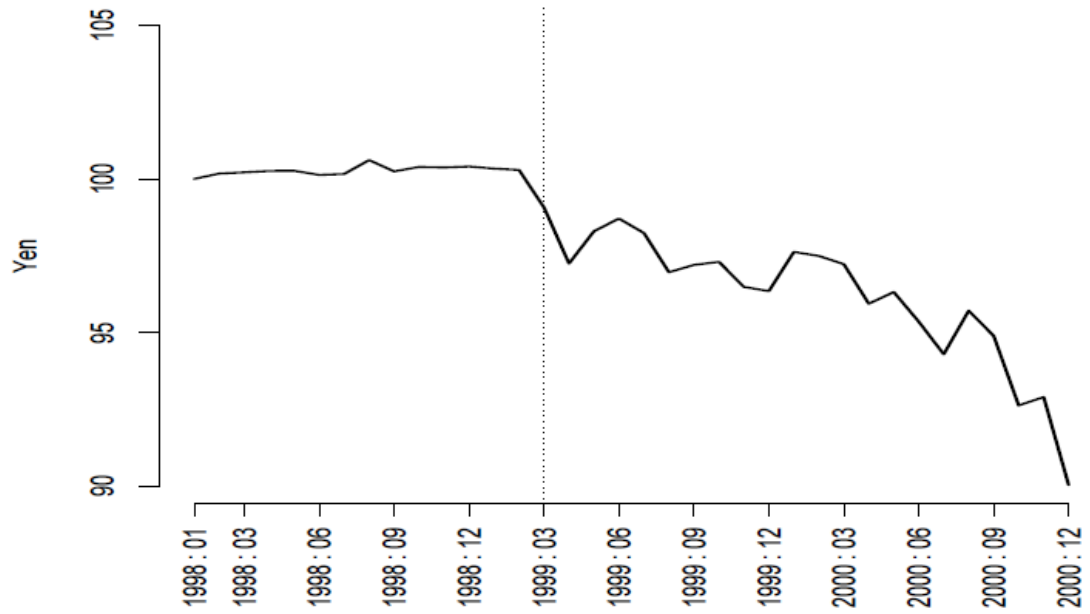
(厚生労働省医政局編 「薬事工業生産動態統計年報」 各年版より)

【図6 ドリンク剤を販売する店舗のシェア】



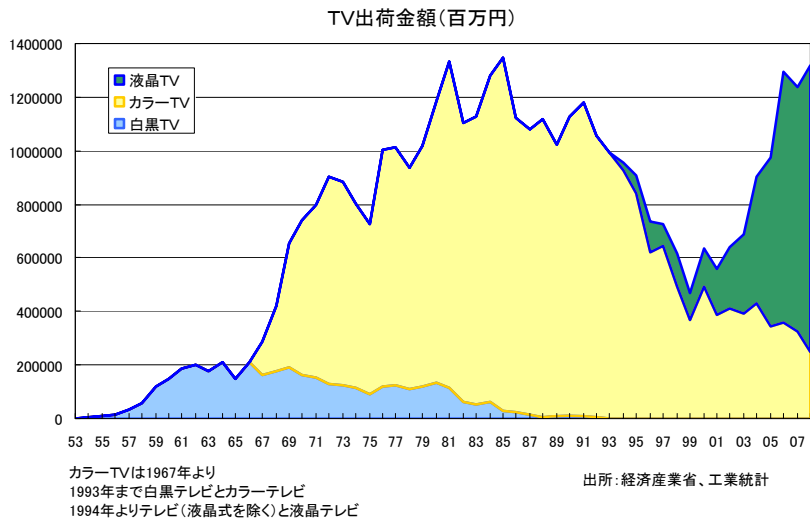
(RDS-POS:1998年1月から2000年12月まで利用可能な86店舗の平均)

【図7 ドリンク剤の価格指数:POS での平均価格 (リポビタミンD・1本売り)】

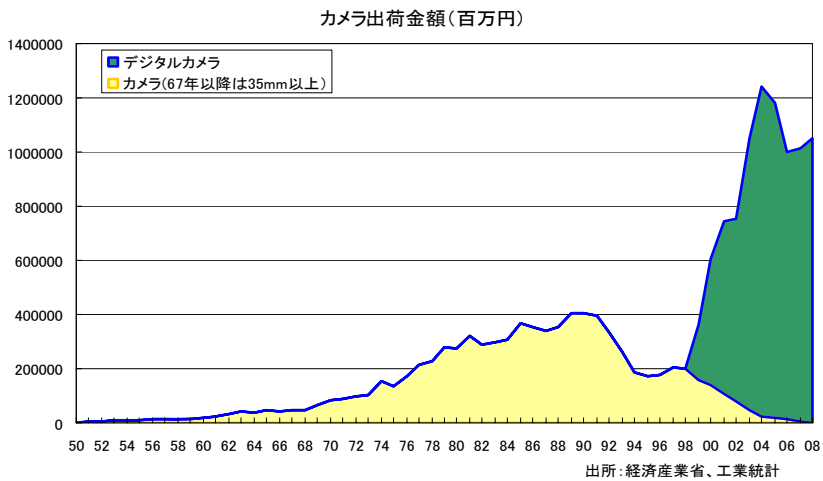


1998年1月=100

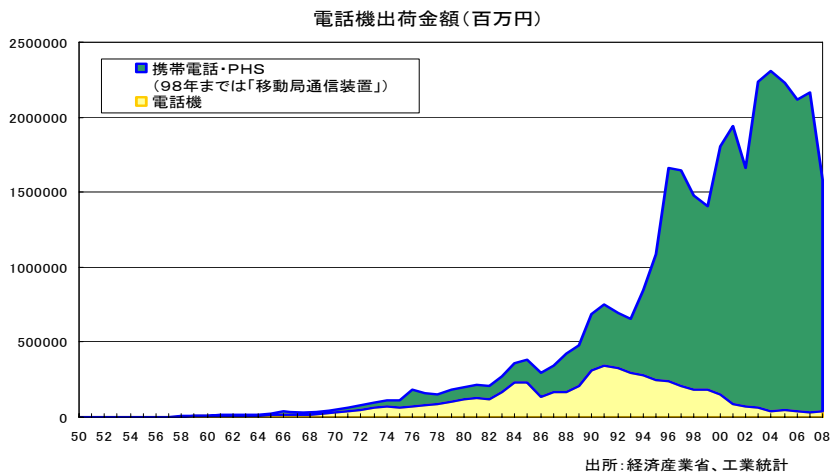
【図8 パネルA: TVの出荷金額】



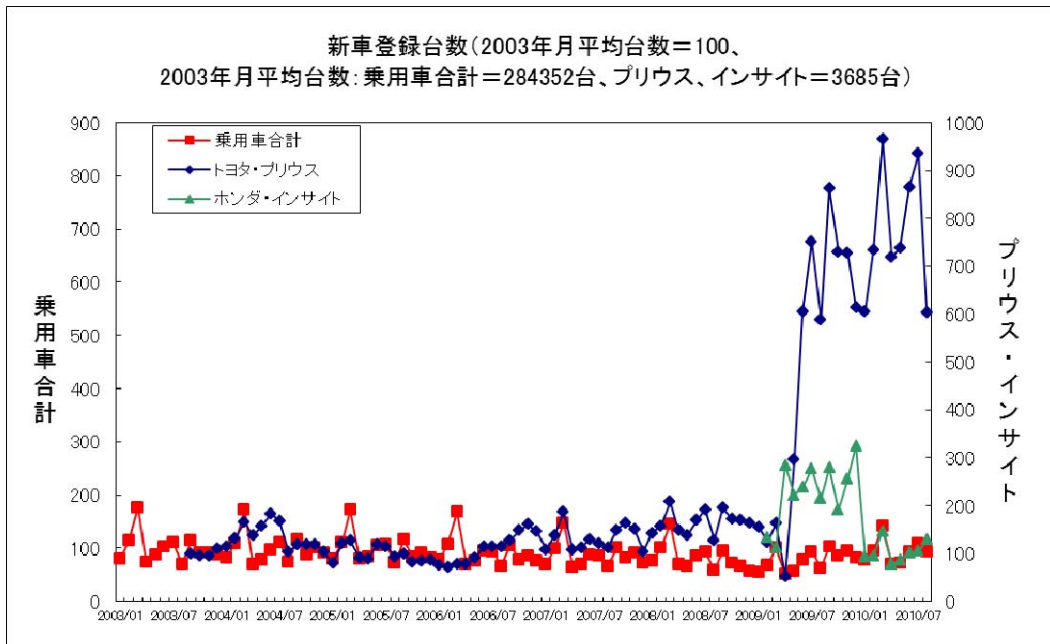
【図8 パネルB: カメラの出荷金額】



【図8 パネルC: 電話機の出荷金額】



【図9 新車登録台数】



(社)日本自動車販売協会連合会の統計データより作成