

景気停滞と技術革新

本 田 豊

1. はじめに

日本経済は現在景気停滞の局面にあるが、なぜ景気停滞が生じたかという原因を巡って、多くの議論が現在展開されている。有力な議論のひとつは、バブル経済の崩壊過程で株価低落及び地価下落によって、大量の不良債権が発生し、これが企業、銀行、消費者にマイナスの影響を与え、それぞれの経済行動を消極化させ、景気停滞が生じたと説明する。一方、バブル経済崩壊過程における金融的側面が経済に与える影響はそれほど大きくなく、1980年代後半から生じた民間設備投資拡大によって過剰な供給能力が発生し、その調整過程で景気停滞が生じたという議論もある。この議論にしたがえば、需要さえ拡大していけば過剰生産能力は解消し、再び景気は上昇局面をむかえるということになる。

これらの議論がどの程度現実の景気停滞を説明するのかを分析することは今後の重要な課題である。しかし少なくとも次のことは確認できるであろう。つまり、バブル経済が形成される過程では、日本経済は内需主導型の経済構造へ転換したという議論が大勢を占め、その持続性が問題になったときも、民間設備投資拡大は能力増強のためではなくその他の動機に基づくものであるから、過剰供給能力は余り問題にはならないという楽観論がみられたが、現実にはこの間の民間設備投資の大幅増大は、結局相当の供給能力を生み出したということである。過剰な供給能力が現在の民間設備投資拡大を抑制しているという側

面は否定しがたいであろう。

しかしここで留意すべきは、企業は、市場の将来の成長率やそれを支えるマクロ的な期待経済成長率を基礎に需要予測を行い、それを前提に民間設備投資を実行するのであるが、期待される需要の成長率が実現しないとき、結果的に過剰生産能力が顕在化するという点である。従って問題は、なぜ期待される需要の伸び率が実現できなくなったかということである。

今後の景気動向についての議論では、多くの論者が総合経済政策の効果によって公共投資の拡大が期待でき、住宅投資もすでに底をうって今後は堅調に推移し、景気を押し上げる要因となるが、消費支出の停滞が深刻であり、民間設備投資の動きも鈍く、景気の底入れは1993年の夏以降となるが、その後景気が急速に回復するという保証はないと述べている。

それでは消費支出の停滞が、期待された需要成長率を実現しない主要原因であろうか。資本制社会の経済メカニズムの大きな特徴は、企業の民間設備投資の持続的拡大が、需要と供給の両面の成長を実現し、それが所得の増大をもたらして消費も増えるという点にある。したがって、現在の消費不況も基本的には設備投資の停滞によってもたらされたものであると考えることができる。

それではなぜ民間設備投資の伸び率が、期待どおりには伸びなくなったのか。その原因を、資金制約や需給ギャップなどの短期的要因以外に、もう少し長期的な要因も考える必要があるのではないかということを示すことが本論文の主旨である。その際、興味ある指摘が、森谷 [9]、志村 [5] によって行われている。両者の議論の特徴は、「技術の閉塞」が現在の景気停滞の基本的原因であり、この閉塞状態から脱出しない限り、これまでどおりの経済成長率を実現することができず、現在の景気停滞は長期化する可能性があることを述べている点にある。以下では、両者の議論をもう少し詳しくみてみよう。

森谷 [9] は、「現在の不況の根本原因」を、コンピュータ、家電製品、乗用車などの「製品、システムの飽和にある」と述べ、「技術の飽和現象」を強調する。そしてその原因を、戦後の技術進展の跛行と偏向にもとめる。「跛行とはエレクトロニクスばかりが進み、輸送、エネルギー、都市、材料などの諸

分野が取り残されたことだ。偏向は大きく進んだエレクトロニクスが、FA、OA等の産業内の機器、システムや家庭、個人の量産製品にばかり集中したことである。」と述べ、この集中が技術の飽和現象につながったと主張する。そして画期的技術革新による不況脱出というこれまでのやり方は今や困難となっており、これからの技術発展の方向性を「経済、産業、成長」から「社会、豊かさ」を実現する方向に転換することが必要であると主張している。

志村〔5〕は「自動車と共に製造業の屋台骨として成長路線をひた走っていたエレクトロニクス産業が、ここに来て失速状態に陥っている。」ことを、具体的にパソコン市場を取り上げ分析し、「技術飽和現象」を論じている。さらに「今回の情報化投資削減が、不況対策のための一時的先送りという要因と同時に、市場飽和ないしは需要消滅という要因に支えられているということだ」と述べ、「今の仕事をこなしていくには、ここ当分、現状のシステムで十分」「新規の情報化投資よりも過去の巨額の投資をどう回収するかが先決」などというユーザーの声を紹介し、すでに日本の情報環境が成熟していることを論じる。その上で市場飽和あるいは情報環境の成熟化を支えているのは、やはり「技術の飽和現象」であり、その例として半導体技術の現状を取り上げて説明している。

そして、「今日のエレクトロニクス産業の基盤をなす技術革新は、トランジスタ、IC、コンピュータ、レーザのいずれをとっても戦後まもなくの1940年代後半から60年にかけて発明されている。これらの技術革新の種は連続的ないしは非連続的な発展を遂げながら産業の発展に寄与してきたが、世紀末の今日をむかえてようやく成熟化の兆しを見せ始めたといえよう」と結論づけている。

このような、エレクトロニクス産業を中心とする「技術の飽和現象」が、現在の不況の根本原因であるという「仮説」はどの程度説得性をもつのであろうか。これまでの議論では一般的にこの「仮説」は、「棄却」されてきた。その例として、企画庁〔3〕があげられる。

企画庁〔3〕では、各産業の技術開発が各産業の産出物にどの程度体化され

ているかをみるために、産出額に含まれている研究開発費支出の比率を計測し、それを「技術集約度」と定義する。この「技術集約度」の75年から85年にかけての変化をみると、ほとんどの産業でこの値が上昇し、さらに「技術集約度」の高い産業ほど成長率が高く、日本経済全体が技術革新とを一つの原動力として成長してきたと説明している。そしてさらにこのような技術集約度の上昇は各産業とも最近まで続いており、経済成長の原動力としての技術革新は依然健在であるとしている。この企画庁〔3〕の見解は、現在の景気停滞にもかかわらず依然大勢の支持を得ているとおもわれる。

ところが、渡辺〔10〕は、この企画庁〔3〕の見解に異論をとねえ、むしろ「技術飽和仮説」を支持するような実証分析を行っている。渡辺〔10〕は、1989年以降製造業の設備投資の増加率が減少する中で、それに占める研究開発投資の比率も1987年をピークに減少に転じている点に着目し、製造業における研究開発意欲の停滞懸念を検証するために、研究開発費・売上高比率の推移を分析している。

研究開発意欲の停滞は、技術革新の停滞を反映していると考えられるので、研究開発の意欲の程度を計測することは大変重要な課題といえるが、その計測の指標として研究開発費・売上比率を取り上げるのはなぜであろうか。この点について、渡辺〔10〕は、90年版経済白書の次の指摘を重視する。「製造業において研究開発費支出は、経常利益よりも売上高に密接な相関関係にある。これは企業が、短期的な利益の変動に左右されることなく、むしろ売上高の拡大による業容の拡大に対応する形で、長期的な視点から、研究開発費を拡大していることを示している。」即ち、企業の研究開発投資戦略は、長期的な視野に基づくものであり、企業の研究開発に対する基本的態度をみるためには、研究開発費・売上高比率をみるのが妥当ということである。

渡辺〔10〕は、確かに名目でみた場合、研究開発費・売上高比率は一貫して上昇しており、この限りにおいて、研究開発意欲は旺盛であるように見えるが、これを実質ベースでみると1987年以降減少傾向に陥っており、実体的には研究開発意欲は弱くなっていると結論づけている。そしてこのまま推移すれば、競

競争力低下をまねいたアメリカ経済の二の舞になる危険性があると指摘し、企業の研究開発投資を奮起させる重点政策の必要性を強調している。

本論文の目的は、以上の議論を基に、森谷〔9〕、志村〔5〕で提起された「技術飽和仮説」の妥当性を渡辺〔10〕の手法を用いて検証することにある。渡辺〔10〕の分析では、製造業全体あるいは個別企業の研究開発費の分析は行われているが、日本の経済成長を牽引してきた電気産業、自動車産業など個別産業毎の分析は十分には展開されていない。そこで本論文は、製造業を12の産業に分類し、1975年以降の技術革新の動向を、実質ベースの研究開発費・売上高比率及び「技術集約度」という指標で分析し、前述した「技術飽和仮説」がどの程度妥当性を持つのかを検証し、さらに各産業の「技術集約度」と設備投資の関連をみることによって、今後の景気動向の方向性を把握することにする。

本論文の構成は、2. でまず技術革新の動向を測る指標としての研究開発費・売上高比率と「技術集約度」を説明し、次に各産業についてこの2つの指標の具体的値を計測する。3. では各産業の研究開発費・売上高比率の動きを分析することによって、各産業の技術革新の動向の特徴を述べ、「技術飽和仮説」の妥当性を検討する。4. では、各産業の実質ベースの「技術集約度」と設備投資の因果関係を分析し、技術革新が各産業の景気動向に影響を与えている可能性について議論し、最後に本論文の分析結果をまとめ、残された課題を明らかにする。

2. 技術進歩率を測る指標とその測定

1) 研究開発費・売上比率及び「技術集約度」

技術革新の動向を指標的に把握するとき、一般的には生産関数を推定し、生産に対する資本と労働の寄与分を引いた残差の部分を技術進歩の寄与した部分と考へて TFP（全生産要素生産性）と定義し、これを数量的指標とする方法を

とる。しかしこの指標は、残差をとることから生じる様々な問題点が指摘されており、特に産業毎に技術革新の動向をみる場合、計算結果が年毎のばらつきが非常に大きく、その信憑性に相当の問題がある。そこでここでは、各産業の技術革新の動向を捉える指標として、研究開発費・売上高比率あるいは「技術集約度」という指標を用いる¹⁾。

研究開発費・売上比率は文字どおり、各産業毎に研究開発費を売上高で除して求める。この指標は、当該産業「独自」の技術革新のテンポをみるのに有効である。この比率が高くなるということは、長期的な研究開発活動が活発化していることを示す。確かに研究開発費が増えたとしても、それにみあって技術革新の成果が上がるとはかぎらない。しかし、日銀〔7〕でも明らかにしているように、研究開発費の伸びと特許出願件数の関係には概ね正の相関関係がみられ、一般的には、研究開発がある程度技術面での成果をあげると考えても妥当である。従って、研究開発費・売上比率を技術革新の動向を示す有力な指標としてみても差し支えないであろう。

しかし、研究開発費が設備投資に与える効果をみる場合、この指標だけでは不十分である。この点について、日銀〔7〕は次のように述べている。「研究開発のための研究設備に対する投資が設備投資をかさ上げする直接効果と、研究開発の結果新規に開発された技術が製品や生産工程に応用されていく過程で設備投資を誘発する間接的效果とがあるが、後者の方がはるかに大きな規模に達するものと思われる。」

このような間接効果は、自産業の技術革新が他産業にも波及するということを意味するので、産業間の技術の波及効果を考慮することになる。従って、技術革新が設備投資に与える効果をみる場合、当該産業の技術革新の大きさは、自産業の研究開発だけでなく、他産業の研究開発にも依存することになる。このような視点から、技術進歩の動向を把握する指標のひとつが、「技術集約度」であり、この指標を用いた分析が、企画庁〔3〕、日本銀行〔7〕などで行われている。

「技術集約度」は、企画庁〔3〕によると次のように定義される。

$$TEC_i = (R \& D/Y)_i + \sum_j a_{ji} * TEC_j \quad (1)$$

但し TEC_i : 技術集約度, $R \& D$: 研究開発費, Y : 売上額, a : 投入係数

(1)式第一項は、自産業の直接の技術進歩率に対応する項目であり、第二項は自産業が他産業から受ける技術革新の波及の程度を表す間接効果を示し、産業連関表の投入係数を用いてその波及効果を把握しようとしている。

以下では、研究開発費・売上比率及び企画庁 [3] の定義に基づく「技術集約度」を技術進歩率をみる有力な指標と見なし、具体的に測定をこころみる。

2) 研究開発費・売上高比率、「技術集約度」の測定

研究開発費・売上高比率測定のため利用したデータの出所は、「科学技術研究調査報告」であり、名目ベースと実質ベースそれぞれの比率を求めた。実質ベースの値を求める場合デフレータをどうするかという問題がある。実質研究開発費は、研究費デフレータが「科学研究調査報告」にあるので、これを用い、実質売上高を求めるために、SNA ベースの産出額デフレータを用いた。業種は、製造業を12に分類している。「技術集約度」は、(1)式にもとづいて計測するが、(1)式右辺の第一項は、各産業の研究開発費・売上高比率を用いている。また第二項の投入係数は、測定期間中（1975年から1990年）、1975年から1979年は1975年の投入係数、1980年から1984年は1980年の投入係数、1985年から1990年までは1985年の投入係数を用いた。投入係数の値が一定期間固定的であるという仮定には若干問題があり、今後の検討課題として残る。

各年・各産業の「技術集約度」を求めるために、各年とも(1)式を各産業について記述した12本の連立方程式をガウス・ザイデル法で解いた。尚ここで求める「技術集約度」と企画庁 [3] との違いは、企画庁 [3] では名目ベースの研究開発費・売上高比率をもとに計測しているのに対し、ここでは実質ベースの研究開発費・売上高比率を基に計測した点にある。

測定結果をグラフで示すと次のようになる（図1参照）。

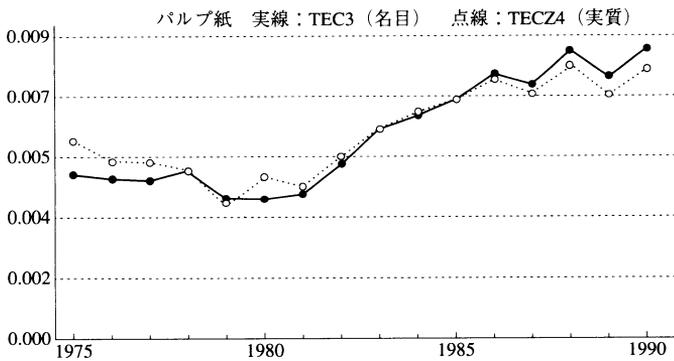
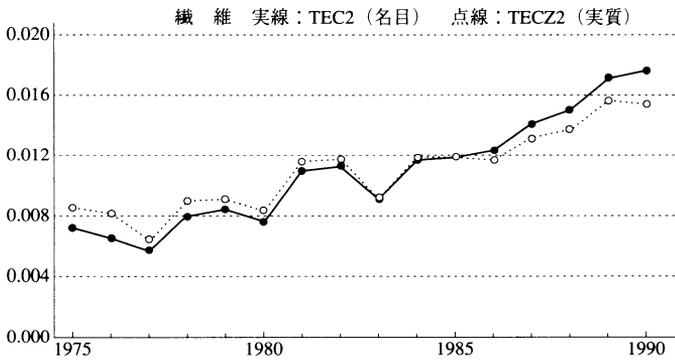
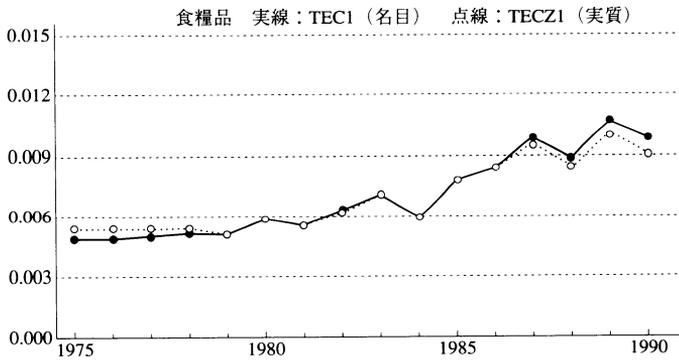


図1 技術集約度の測定結果

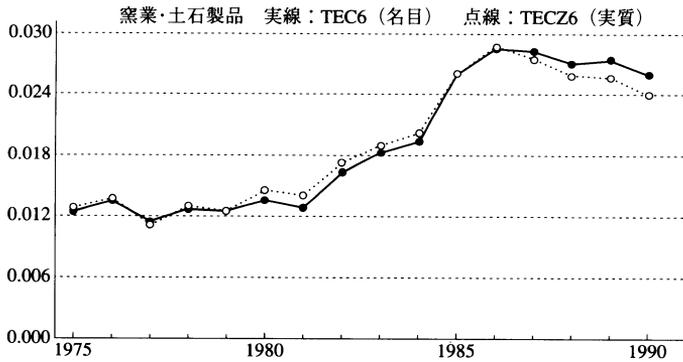
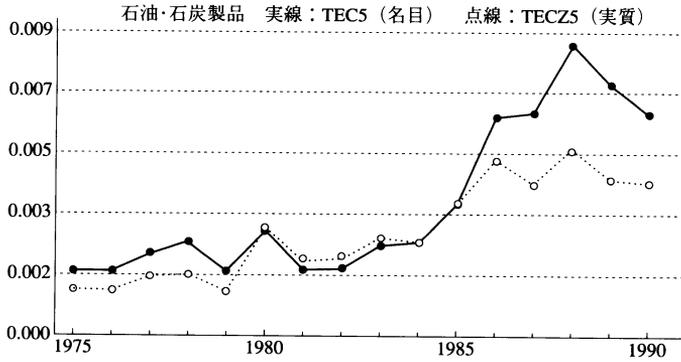
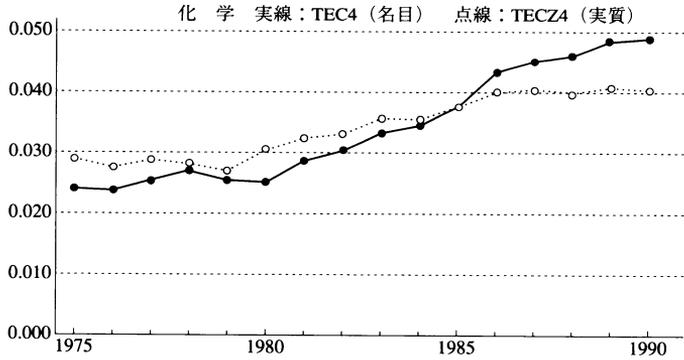


図1（つづき）

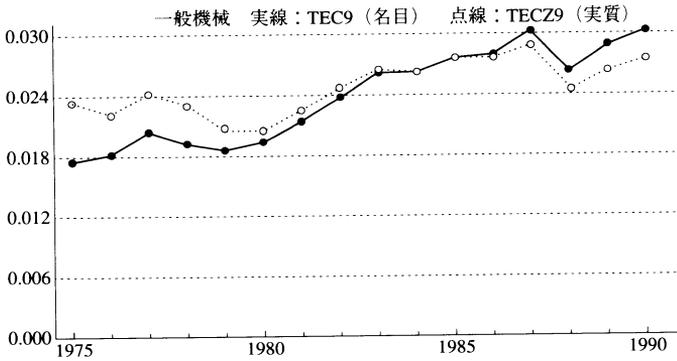
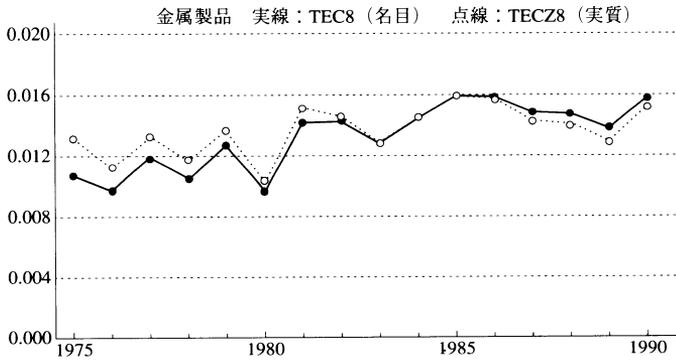
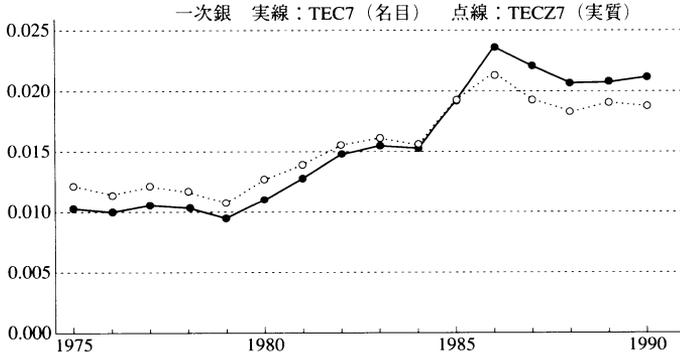


図1（つづき）

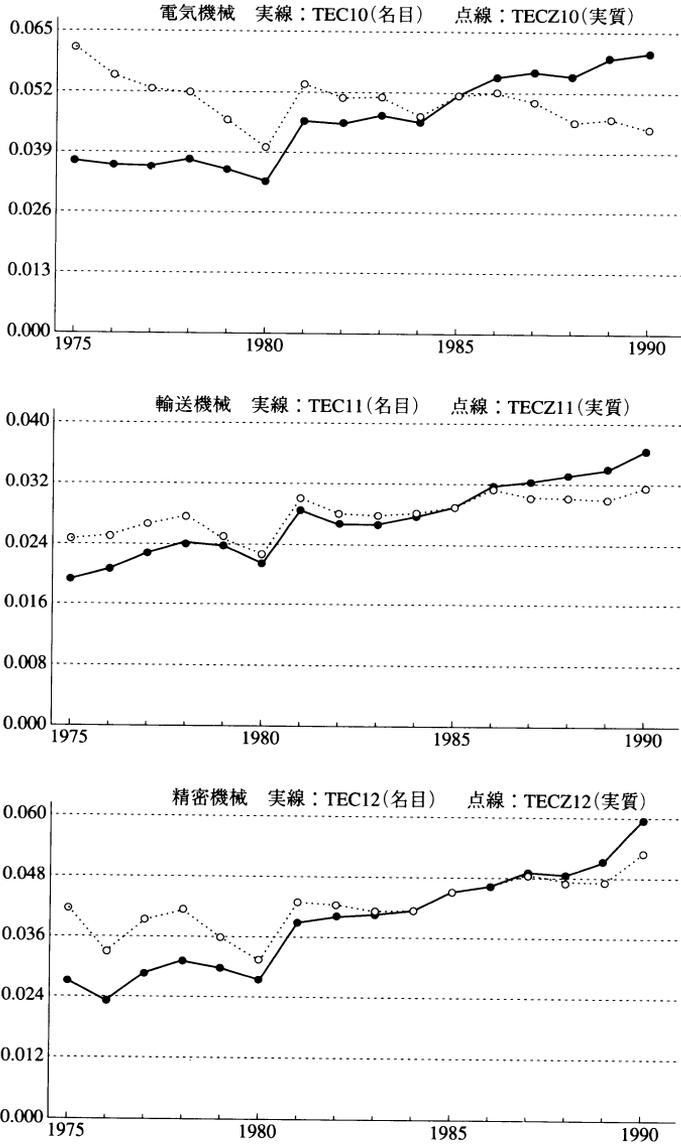


図1 (つづき)

3. 各産業の研究開発費・売上比率の動きとその特徴

① 研究開発費・売上高比率の名目ベースと実質ベースの計算値の動きがほぼ平行な産業

各産業の研究開発費・売上高比率の名目ベースと実質ベースの計算値をグラフ化すると、化学産業、電気産業を除いて、その動きは大体平行であることがわかる。

食品産業は2つの計算値自体がほぼ一致しており、名目ベースと実質ベースどちらの指標をとっても大差ないことがわかる。食品産業の技術革新は、1985年前後が一つの転換点になって活発化しているが、1990年頃になると頭打ち傾向がみられる。

繊維産業は、2つの計算値に若干の差がみられるが、動きはほぼ平行である。繊維産業は、1980年に入って一つの転換点、1985年に入ってもう一つの転換点があったことを読み取ることができる。

パルプ産業も2つの計算値はほぼ平行に推移しており、1980年に入って技術革新が活発化したが、1985年以降頭打ち傾向にあることがわかる。

石油・石炭製品産業は、2つの計算値にかい離はみられるが、動きとしてみると大体同じ傾向を示している。1985年に入って一時的に研究開発が活発化しているが、あまり長続きしていないことがわかる。

窯業・土石産業でも、2つの計算値の動きはほぼ平行である。セラミックスを中心とする「素材革命」によって1980年に入って研究開発が活発化し、その勢いは1986頃まで持続しているが、それ以降技術革新の停滞がみられる。

一次金属産業は、2つの計算値に若干の差がみられるが、動きは平行である。窯業・土石産業と同様1980年に入って研究開発が活発化したが、やはり1986年以降技術革新の停滞傾向がみられる。

金属製品産業は、2つの計算値の動きは平行であるが、研究開発が活発

になった転換点を探すのは困難で、この産業でイノベーションという事実を見つけることはできない。

一般機械産業も、2つの計算値に若干の差はあるが、動きとしてはほぼパラレルである。一般機械産業の研究開発は、1980年以降活発化しており、1985年以降も1988年に一度落ち込むが、研究開発にブレーキがかかってきているとは、現段階ではいいきれない。

輸送機械産業の2つの計算値に若干の差はみられるが、動きとしてはやはりほぼパラレルである。輸送機械産業（その主役は自動車産業）の研究開発は、第2次石油危機前後の一時期を除いて傾向的に高まっていることがわかり、その傾向は現段階でも持続していると考えられる。精密機械も2つの数値の動きはほぼパラレルで、1980年以降研究開発が活発化し、1990年になってもその勢いは衰えていない。

以上みてきた結果の大まかな特徴をみると、一部の産業を除いて、1980年に入って技術革新が活発化した産業が多く、その傾向が、1980年代後半に途切れた産業と持続している産業があることがわかる。1980年代後半になって技術革新に停滞傾向がみられるのは、パルプ、窯業、一次金属等の素材型産業であり、いわゆる「素材型革命」と呼ばれる技術革新が余り長続きしなかったことを示している。

一方、1980年代後半になっても技術革新の活発化傾向が持続していると思われる産業は、一般機械や輸送機械などの加工型産業であり、一般的に議論されていることと一致する。いずれにしろ、ここで取り上げた多くの産業の技術革新活発化の時期が、1980年代前半に集中していることは、注目に値するであろう。1980年代後半の内需主導型の日本の経済成長は、旺盛な技術革新にあるといわれるが、その準備は1980年代前半に行われていたのであり、1980年代後半の内需主導型の経済成長は、技術革新以外の要因が大きかったと想像される。

② 化学産業、電気産業

両産業の名目ベースと実質ベースの値の傾向は、特に1985年以降大きな乖離を示している。化学産業の名目ベースの値をみると、1980年に入って現時点

に至るまでほぼ一貫して増大し続けている。実質ベースでみると、1980年前後を転換期に研究開発意欲は高まってきたことは確認できるが、1985年以降は全く頭打ちになっている。

一方、電気産業では、1975年から1980年頃まで両者の値に相当の差がある。しかし二つの値の動きをみると両者とも減少傾向にあることが観察され、どちらの指標をとってもこの間の技術革新停滞の傾向を読み取ることは可能である。やはり問題なのは、1985年以降の動きである。名目ベースでみると研究開発の鈍りが生じていることがわかるが、実質ベースでみると明かな研究開発の停滞がみられる。

両産業において実質ベースと名目ベースでどのような差が生じるのは、デフレータのちがいによる。図〔2〕は、電気産業に於ける1975年から1990年までの産出デフレータと研究費デフレータをプロットしたものであるが、電気産業の産出では、貿易財を多く中間財として利用しているので、1985年以降の円高によって輸入中間財価格が下落し、それを反映して産出デフレータも下落傾向を示しているのである。それに対し、研究開発費デフレータは、人件費に代表されるような円高にあまり影響されない費用項目で構成されているので、一貫して上昇傾向を示しているのである。従って、両方のデフレータの動きの違いによって、実質産出額は増大したにも関わらず実質研究開発費は減少する結果、実質ベースの研究開発費・売上比率は1985年以降減少傾向を示しているのである。実質ベースをとるか名目ベースをとるか、議論の分かれるところであるが、少なくとも名目ベースのみで、技術革新の状況を診断することは、大変危険であり、両方の指標をはじめ他の指標も含めて総合的に検討すべきである。

ちなみに、電機産業の実質研究開発費の伸び率の動きをみても、図3から明らかのようにやはり、1980年から1985年の間の伸び率が高く、1985年以降は伸び率が大幅に低下していることがわかる。

以上まとめると、化学産業では、1980年以降研究開発は活発化したが、1985年以降は、「一服状態」にあるが、しかしそれは研究開発意欲が「萎えている」というわけではない。

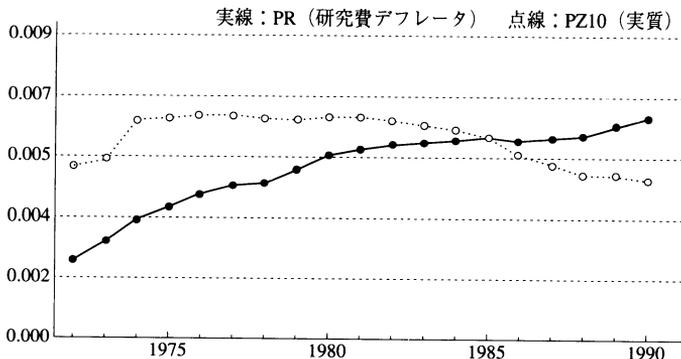


図2 電気機械産業産出デフレータと研究費デフレータ

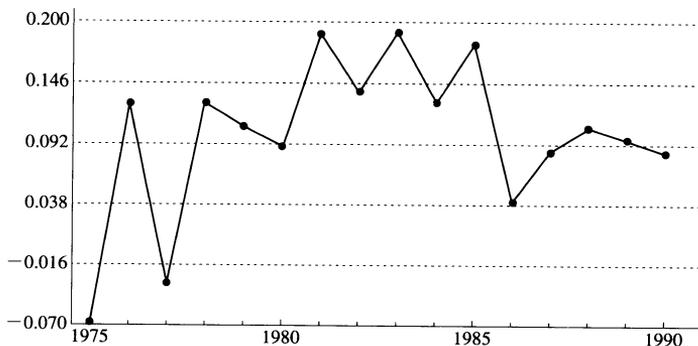


図3 電気機械産業の実質研究開発開発費の前年比伸び率

これに対し、電気産業は、1980年代に入って研究開発意欲が活発化した。これはまさに、一連の「ME革命」の時期と合致する。しかし、1985年以降は、様々な指標から判断する限り、技術革新の停滞傾向を読み取ることができる。従って、森谷〔9〕や志村〔5〕が指摘するようなエレクトロニクス産業における「技術飽和仮説」の妥当性は、以上の数字の上では確認できることがわかった。

4. 各産業の「技術集約度」と設備投資

実質ベースの研究費・売上高比率をもとに、各産業の技術集約度を計算した結果は、表1で示される。技術集約度の高い産業は、電気、輸送機械、化学、一般機械などであり、石油・石炭製品、パルプ、食料などは大変低い値をとっており、実質ベースで「技術集約度」を計算しても、名目ベースでの結果とほぼ同様な結果となっている。

実質ベースの「技術集約度」が当該産業の自立的技術革新によるのか、それとも他産業の技術革新の波及効果によるのかをみるために、技術集約度を研究費・売上比率で除して計算した結果が、表2である。

この数値が大きいということは、他産業の技術革新の波及効果に依存する割合が大きいということであり、逆に小さければ、自産業の自立的技術革新効果が大きいということになる。

この数値が小さな産業は、化学、電気産業、窯業・土石、金属製品、精密機械などであり、他産業では大きな値をとっている。これらの結果は、特に化学や電気産業の技術革新が他の産業の技術革新に大きく影響を与え、前述した電気産業の最近の技術停滞が他産業の経済活動を停滞させているひとつの要因になっていることを示唆するが、その本格的実証分析は今後の課題として残されている。

ここではこの課題に迫る一步として、技術革新の停滞が景気停滞と関連することを証明するために、上で求めた各産業の技術集約度が設備投資と因果関係があるかどうかをみることにする。そのために、各産業の技術集約度とキャッシュフローを説明変数として、暫定的に1980年前後から1990年までの投資関数を推定してみると、次のような結果になった（図表1参照）。

この2つの説明変数で推定したとき、比較的フィットのいい結果が得られた産業は（決定係数0.8前後以上、両変数について有意）、化学、一般機械、電気、輸送機

表1 産業別技術集約度（実質ベース）

	食料品	繊維	パルプ ・ 紙	化学	石油・ 石炭製品	窯業・ 土石製品
1975	0.00710	0.01527	0.00793	0.03205	0.00224	0.01560
1976	0.00701	0.01433	0.00721	0.02999	0.00217	0.01637
1977	0.00707	0.01305	0.00716	0.03129	0.00257	0.01468
1978	0.00703	0.01523	0.00688	0.03014	0.00262	0.01577
1979	0.00663	0.01521	0.00594	0.02910	0.00207	0.01526
1980	0.00766	0.01581	0.00706	0.03317	0.00402	0.01791
1981	0.00764	0.01959	0.00699	0.03541	0.00323	0.01759
1982	0.00840	0.02014	0.00782	0.03642	0.00347	0.02096
1983	0.00932	0.01801	0.00896	0.03868	0.00398	0.02283
1984	0.00839	0.02057	0.00933	0.03836	0.00394	0.02375
1985	0.01016	0.02038	0.01064	0.04074	0.00468	0.02962
1986	0.01113	0.02077	0.01161	0.04339	0.00588	0.03274
1987	0.01219	0.02233	0.01115	0.04347	0.00525	0.03151
1988	0.01101	0.02277	0.01196	0.04304	0.00602	0.02976
1989	0.01251	0.02482	0.01117	0.04377	0.00540	0.02943
1990	0.01161	0.02463	0.01170	0.04337	0.00533	0.02781
	一次金属	金属製品	一般機械	電気機械	輸送機械	精密機械
1975	0.01532	0.02003	0.03280	0.06728	0.03722	0.04748
1976	0.01459	0.01779	0.03099	0.06128	0.03660	0.03931
1977	0.01526	0.01994	0.03311	0.05789	0.03838	0.04549
1978	0.01472	0.01840	0.03172	0.05726	0.03925	0.04707
1979	0.01361	0.01966	0.02877	0.05139	0.03549	0.04096
1980	0.01590	0.01786	0.02882	0.04598	0.03223	0.03708
1981	0.01740	0.02317	0.03241	0.06016	0.04131	0.04940
1982	0.01947	0.02350	0.03471	0.05787	0.03971	0.04920
1983	0.01985	0.02216	0.03678	0.05780	0.03944	0.04856
1984	0.01938	0.02348	0.03609	0.05426	0.03955	0.04779
1985	0.02289	0.02625	0.03780	0.05753	0.04225	0.05468
1986	0.02553	0.02736	0.03859	0.05890	0.04533	0.05631
1987	0.02337	0.02509	0.03918	0.05634	0.04392	0.05843
1988	0.02239	0.02434	0.03424	0.05165	0.04255	0.05554
1989	0.02269	0.02336	0.03588	0.05225	0.04261	0.05600
1990	0.02265	0.02576	0.03718	0.05025	0.04417	0.06175

械である。パルプ、金属製品は決定係数の値が少し劣るが、技術集約度が説明変数として有意である可能性は高い。食料、繊維、窯業・土石、精密機械は、技術集約度とキャッシュフローの2変数の間に多重共線性が存在し、2変数を説明変数にすると有意な結果がえられないので、技術集約度のみを説明変数と

表2 技術集約度／研究費・売上比率（実質ベース）

	食料品	繊維	パルプ ・ 紙	化学	石油・ 石炭製品	窯業・ 土石製品
1975	1.334	1.784	1.340	1.076	1.656	1.210
1976	1.311	1.783	1.356	1.077	1.616	1.184
1977	1.318	2.009	1.382	1.075	1.492	1.222
1978	1.310	1.716	1.388	1.078	1.458	1.198
1979	1.320	1.661	1.448	1.072	1.605	1.186
1980	1.321	1.904	1.480	1.081	1.338	1.202
1981	1.374	1.703	1.526	1.079	1.557	1.226
1982	1.352	1.708	1.469	1.082	1.524	1.195
1983	1.322	1.959	1.421	1.083	1.442	1.187
1984	1.377	1.740	1.393	1.083	1.443	1.176
1985	1.312	1.720	1.489	1.077	1.231	1.137
1986	1.301	1.780	1.481	1.080	1.184	1.133
1987	1.256	1.687	1.504	1.076	1.208	1.134
1988	1.283	1.652	1.452	1.077	1.164	1.140
1989	1.238	1.580	1.504	1.073	1.188	1.142
1990	1.226	1.581	1.467	1.074	1.193	1.153
	一次金属	金属製品	一般機械	電気機械	輸送機械	精密機械
1975	1.230	1.497	1.424	1.087	1.488	1.142
1976	1.229	1.552	1.411	1.091	1.450	1.164
1977	1.228	1.493	1.374	1.102	1.438	1.142
1978	1.235	1.531	1.387	1.100	1.406	1.133
1979	1.231	1.428	1.392	1.115	1.413	1.141
1980	1.234	1.692	1.411	1.141	1.421	1.179
1981	1.227	1.530	1.455	1.118	1.369	1.151
1982	1.208	1.605	1.429	1.135	1.416	1.162
1983	1.218	1.694	1.399	1.140	1.436	1.170
1984	1.223	1.611	1.392	1.149	1.418	1.168
1985	1.183	1.651	1.382	1.128	1.457	1.218
1986	1.178	1.712	1.404	1.135	1.441	1.223
1987	1.189	1.732	1.366	1.135	1.445	1.202
1988	1.195	1.710	1.408	1.141	1.410	1.197
1989	1.189	1.781	1.386	1.141	1.423	1.197
1990	1.188	1.659	1.366	1.149	1.406	1.173

して推定した。尚、石油・石炭製品、一次金属については、技術集約度係数について有意な結果を得ることはできなかった。これらの産業では、技術集約度と設備投資に因果関係は存在せず、設備投資行動に技術革新が与える影響はきわめて限定されていると考えられる。

(1978~1990)

$$\text{LOG I1} = +12.9888 + 1.25106 \text{ LOG TCZ1}$$

(14.30) (6.45)

決定係数=0.77167 標準誤差=0.15 ダービンワトソン比=1.142
(1978~1990)

$$\text{LOG I2} = +13.6650 + 1.90055 \text{ LOG TCZ2}$$

(12.29) (6.71)

決定係数=0.78594 標準誤差=0.16 ダービンワトソン比=1.698
(1978~1990)

$$\text{LOG I3} = +6.04433 + 0.97770 \text{ LOG TCZ3} + 0.71635 \text{ LOG (R3+CC3)} * 100$$

(1.26) (2.89) (1.42)

決定係数=0.70913 標準誤差=0.21 ダービンワトソン比=0.921
(1978~1990)

$$\text{LOG I4} = +5.66071 + 0.71092 \text{ LOG TCZ4} + 0.49939 \text{ LOG (R4+CC4)} * 100$$

(2.18) (1.74) (3.10)

決定係数=0.90156 標準誤差=0.09 ダービンワトソン比=2.117
(1978~1990)

$$\text{LOG I6} = +9.62935 + 0.77992 \text{ LOG TCZ6} (-3)$$

(15.13) (4.79)

決定係数=0.64646 標準誤差=0.16 ダービンワトソン比=0.882
(1978~1990)

$$\text{LOG I8} = +7.59405 + 0.80477 \text{ LOG TCZ8} (-2)$$

(2.20) (1.40)

$$+ 0.34107 \text{ LOG ((R8+CC8) * 100 / PG8)}$$

(1.65)

決定係数=0.62200 標準誤差=0.18 ダービンワトソン比=1.890
(1978~1990)

$$\text{LOG I9} = 11.6968 + 0.88245 \text{ LOG TCZ9}$$

(7.35) (1.74)

$$+ 1.06063 \text{ LOG ((R9+CC9) * 100 / PG9) / K9} (-9)$$

(4.68)

決定係数=0.77150 標準誤差=0.16 ダービンワトソン比=0.415
(1980~1990)

$$\text{LOG I10} = +5.04363 + 0.82955 \text{ LOG TCZ10} (-3)$$

(2.83) (1.60)

$$+ 0.61769 \text{ LOG (R10+CC10) * 100 / PG10}$$

(8.22)

決定係数=0.89092 標準誤差=0.12 ダービンワトソン比=1.217
(1980~1990)

$$\text{LOG I11} = +6.80973 + 1.70170 \text{ LOG TCZ11}$$

(2.87) (3.87)

$$+ 0.79555 \text{ LOG (R11+CC11) * 100 / PG11}$$

(3.85)

決定係数=0.77693 標準誤差=0.13 ダービンワトソン比=2.375
(1980~1990)

$$\text{LOG I12} = +11.7377 + 1.86993 \text{ LOG TCZ12}$$

(14.73) (6.95)

決定係数=0.82556 標準誤差=0.12 ダービンワトソン比=1.443

図表1 各産業の設備投資関数

推定結果から、技術集約度の係数（投資の技術集約度弾力性）をみてみると、技術集約度のみを説明変数とした産業を除いて、弾力性が0.7から1の間にあることがわかり、各産業とも比較的接近した数値をとっているのが注目される。いずれにしろ、技術革新の停滞により技術集約度の数値が小さくなると、それに反応した形で設備投資が縮小する傾向は多くの産業でみられるので、技術集約度を説明変数の一つとして各産業の設備投資関数を推定し、技術革新が景気動向に与える影響を分析することはできることが確認された。

尚、ここでひとつ留意すべきは、電気産業の設備投資関数で、技術集約度が3年のラグをもって投資関数に影響を与えているということである。他産業に比較して、ラグの長さが長いということが特徴である。このことは、1987年以降の技術革新の停滞がここで取り上げている1990年までの期間には、まだ現れていないということであり、1991年以降の投資行動に反映することを意味する。このことはやはり、「技術飽和説」が、現在の景気停滞の大きな要因であるという仮説の妥当性を補完することになるであろう。

主な結論と今後の課題

本論文での主な結論は、次の3点にまとめることができる。

- (1) 実質ベースと名目ベースで研究開発費・売上高比率を計測すると、製造業に於て、化学産業及び電気産業を除いて、2つの指標の計算値は、計算値そのものには差があるが、動向としてはほぼ平行な動きをすることがわかった。
- (2) 化学産業と電気産業の実質ベースと名目ベースの研究開発費・売上高比率は、1985年以降大きな乖離が生じており、実質ベースでみると両産業とも1980年代後半は、技術革新が停滞していることがわかる。特に、電気産業は、名目ベースでも研究開発費・売上高比率が伸び悩みの状態にあり、この産業の実質研究費の伸び率は、下落しており、これらのことを総合的に判断すると、電気産業の1980年代後半の技術革新の停滞は、信憑性が高いと思われる。このことは、森谷〔9〕や志村〔5〕がいう、エレクトロ

ニクス産業の「技術飽和仮説」が相当の根拠があることを示していると考えられる。

- (3) 実質ベースの「技術集約度」と設備投資の因果関係については、多くの産業で確認することができた。

今後の課題としてまず、技術集約度の計算をするさい、間接効果を求めるため、時期を区切って固定投入係数を用いたが、これは実態を十分反映しているとはいえないので今後改善していく必要がある。

さらに、「技術飽和仮説」がどの程度妥当するかについて、さらに実証分析を重ねる必要がある。その際、技術集約度を説明変数に含む各産業毎の設備投資関数を推定し、多部門のマクロ計量マクロモデルを作成し、技術革新がどの程度経済成長に影響を与えるかを数量的に把握することが重要であり、今後の課題である。

- 1) 日本の産業別 TFP を測定した例として国則守生・高橋伸彰 [2] があり、TFP の問題点については、藤井美文・菊池純一 [8] に詳しい。技術進歩率を測る指標として、ここで取り上げたもの以外に、技術知識ストックという概念があり、その具体的計測を行ったものとして、後藤 晃・本城 昇・鈴木和志・滝野沢守 [4] がある。
- 2) 日本の最近の設備投資の特徴について総括的に議論した文献として、日本開発銀行 [6] がある。また、研究開発と設備投資あるいは経済成長の関係について議論したものとして、日本銀行 [7] 以外に、木下宗七・鈴木和志 [1] 参照のこと。

参考文献

- [1] 木下宗七・鈴木和志、「研究開発と経済成長」、『日本経済—蓄積と成長の軌跡』（宇沢弘文編）、東大出版会、1989。
- [2] 国則守生・高橋伸彰、「設備投資と日本経済」、東洋経済新報社、1984。
- [3] 経済企画庁、「平成2年版 経済白書」、1990。
- [4] 後藤 晃・本城 昇・鈴木和志・滝野沢守、「研究開発と技術進歩の経済分析」『経済分析』、1986。
- [5] 志村幸雄、「“技術飽和”の中で失速するエレクトロニクス産業」、『エコノミスト』、1992. 9. 2。
- [6] 日本開発銀行、「設備投資と景気変動からみた近年の日本経済」、『調査』、1992。
- [7] 日本銀行、「近年における研究開発の活発化とその影響について—技術革新の

進展と設備投資，経済成長—，『調査月報』，1990. 10.

- [8] 藤井美文・菊池純一，『先端技術と経済—技術のダイナミック・プロパティ』，岩波書店，1992.
- [9] 森谷正規，「技術の発展を社会と豊かさに向けよ」，『エコノミスト』，1992. 9. 2.
- [10] 渡辺 千，「製造業の研究開発費バブル期に実質減少始まる」，『日経新聞』，1992. 11. 25.