

産業別の技術進歩率の計測と経済成長の要因分析

—1970年代後半以降の実証研究—

Measuring technological progress and factor analysis of economic growth by Japanese industry

キーワード：生産関数、コブ・ダグラス型、技術進歩率、経済成長、バブル経済

服部 恒明 宮崎 浩伸

本研究では、コブ・ダグラス型生産関数を用い、我が国の1970年代後半以降の産業11部門を対象に、各部門の技術進歩率を計測し、経済成長の変化要因分析を行う。技術進歩率の計測には、推定期間の分割や各種タイムトレンド項の導入など、4通りの推定方法を試みる。そのうち最も良好な推定方法を選択し、その結果を使って、産業別の技術進歩率を明らかにし、分析期間を3期間に分割したときの技術進歩率の経年的な変化や産業間の比較検討を行う。そして、生産関数を使った経済成長の変化要因分析によって、各産業の資本、労働、技術進歩の3要素の経済成長への寄与度を明らかにし、日本産業の成長力を考察する。

1. はじめに
2. 生産関数による技術進歩率の計測
 - 2.1 分析モデル
 - 2.2 4通りの推定方法
 - 2.3 推定結果の比較
3. 産業別技術進歩率の計測
4. 産業別経済成長の要因分析
5. おわりに

1. はじめに

1990年代のバブル崩壊による戦後最長・最悪の不況の影響で、日本経済の構造は大きく変わりつつある。現状でも未だ景気回復力は乏しく、従来の右肩上がりの経済成長はもはや困難との見方が広まっている。

こうした中、日本経済の将来展望や政策提言を行うためにも、近年の構造変化を踏まえて、日本経済の潜在成長力を実証的に明らかにすることが喫緊の課題となっている。

経済成長力を捉えるためには、需要と供給の両面から総合的に分析する必要がある。本

研究では、生産関数の実証的研究によって、供給力の面から日本経済の成長力を産業別に明らかにすることを狙いとしている。特に、各産業の技術進歩率がどの程度のレベルにあり、どのように推移しているのかを明らかにする。そして、経済成長の変化要因分析によって、資本、労働、技術進歩の3要因の経済成長への影響を明らかにする。

本稿の構成は以下の通りである。まず2.では、通常の実証分析を使った推定結果について簡単に述べたあと、技術進歩率の経年的な変化を計測するための4通りの方法（推定モデル）を提示する。そして、これらの推定結果を比較検討し、どの推定方法が最も優れて

いるのかを明らかにする。3.では、選択した最良の推定方法によって得られた、産業11部門の技術進歩率の推定結果を示し、その経年的変化や産業間の差異などを明らかにする。4.では、同じ推定結果を使って産業別の経済成長の要因分析を行い、資本、労働、技術進歩の3要因の経済成長に対する寄与度や寄与率を計測し、産業の特徴を明らかにする。5.で主要な分析結果をまとめる。

2. 生産関数による技術進歩率の計測

2.1 分析モデル

計量経済分析では、供給面からの経済成長力や技術進歩率の計測には生産関数理論を適用することが一般的である。本研究もお馴染みの生産関数理論を実証分析に適用した。生産関数については、以下のように、最もよく利用される一次同次（収穫一定）のコブ・ダグラス型生産関数を採用した。

$$GDP = A(KP \cdot ROH)^\alpha (L \cdot LH)^\beta e^{\lambda TIME} \dots (1)$$

ここで、GDP：実質国内総生産、KP：実質民間企業資本ストック、ROH：稼働率指数、L：就業者数、LH：総実労働時間、TIME：タイムトレンド、ただし、収穫一定の条件の下に $\alpha + \beta = 1$ 。 α 、 β は競争均衡の下ではそれぞれ資本分配率、労働分配率となる。 λ は技術進歩率を表し、生産要素の投入が変化しなくても、単位時間の変化とともにGDPが $\lambda\%$ だけ増加することを示している。この場合、技術進歩は資本と労働の組み合わせを変えないという意味で中立型技術進歩と呼ばれる。

実際の推定に際しては、 $\alpha + \beta = 1$ の制約条件を考慮し、(1)式の両辺を $(L \cdot LH)$ で割り、以下のような対数線形関数で行った。

$$\begin{aligned} \log(GDP / (L \cdot LH)) = \\ c + \alpha \log(KP \cdot ROH / (L \cdot LH)) + \lambda TIME \\ (0 < \alpha < 1) \dots (2) \end{aligned}$$

しかし、1978～97年間のおよそ20年間を対象にSNA24産業部門別に推定した結果、多くの産業で係数推定値は95%有意水準で有意でなかった¹。そこで後述するような産業11部門に集計して推定してみたが、やはり期待できるような結果は得られなかった。その原因としては日本経済の変動が激しかったことが考えられる。分析期間は日本経済がバブルの発生と崩壊の影響で大きく揺れた時代であり、90年代に入り従来の右肩上がりの経済成長が止まった時期を含んでいる。

このため Chow 検定を行い、構造変化が生じている年を特定し、前半と後半の期間に分けて分析したが、同様に期待されるような推定結果は得られなかった。

そこで分配率を固定した上で生産関数を推定する方法を採った。この方法は経済白書（平成11年版）や日銀のWorking Paper Series (1998)をはじめとして、近年の生産関数の分析でしばしば採用されている方法である。これらの先行業績では、技術進歩率の期間別の変化を捉えるために、アドホックな形で設定したタイムトレンド項を導入した関数を推定している。本研究ではこれら2つの先行業績を参考に関数を推定しており、ある意味ではこれらの先行業績の比較分析も併せて行うことになる。

上記(2)式の右辺の資本ストック項を左辺に移項すると次式が得られる。

$$\begin{aligned} \log(GDP / (L \cdot LH)) - \alpha \log(KP \cdot ROH \\ / (L \cdot LH)) = c + \lambda TIME \quad \dots (3) \end{aligned}$$

ここで、 α は資本分配率の推定期間の平均

¹ データ上の制約により、非製造業の総実労働時間は産業計の総実労働時間で代用している。以下の分析も同様である。

値である。この式を使えば、(2)式と同等なコブ・ダグラス型の生産関数を前提にしたときの技術進歩率を推定できる。この技術進歩率は成長会計で計測される総要素生産性(TFP)成長率に近い値となる²。

ところで、分配率については定義上いくつか考えられるが、ここでは以下の3通りを検討した³。

$$\text{労働分配率1} = \frac{\text{雇用者所得}}{\text{国内総生産}}$$

$$\text{労働分配率2} = \frac{\text{雇用者所得}}{\text{(国内要素所得+固定資本減耗)}}$$

$$\text{労働分配率3} = \frac{\text{雇用者所得}}{\text{国内要素所得}}$$

一方の資本分配率は(1-労働分配率)として定義される。表1はこれら3つの労働分配率を示したものである。そのレベルや趨勢的な変化は定義によって異なっている。

3つの分配率の違いは、固定資本減耗と純間接税(間接税-補助金)をどのように考えるのかによる。国内総生産=国内要素所得+純間接税+固定資本減耗であるから、労働分配率1では固定資本減耗と純間接税は共に資本の貢献分とみなされる。労働分配率2では固定資本減耗は資本の貢献分とみなされる

² 成長会計で計算される TFP 成長率は、付加価値成長率から各生産要素投入量成長率のコストシェアウエイトによる加重値を差し引いた残差として求められる。規模に関する収穫一定、生産物市場における完全競争などを条件とすれば、TFP 成長率はコブ・ダグラス型生産関数から求められる技術進歩率に等しくなる。一定の条件の下では、TFP 成長率=規模の経済性の効果+技術進歩の効果という関係が成立する(吉岡(1989))。通常、TFP 成長率はディビジア指数の離散型であるトランスログ指数が使用される。

本研究では、コブ・ダグラス型生産関数を前提としているため、TFP ではなく技術進歩という用語を使用する。また、通常の生産関数による推定結果と整合性を図るため、資本分配率 α については分析期間の平均値を使用する。

なお、成長会計から計測した TFP の先進国間の比較分析の事例として櫻井・宮崎(1999)がある。

³ 分配率については、個人企業の営業余剰の扱いも問題となるが、本研究では検討していない。

表1 労働分配率

(1978~97年間の平均値)

産業	分配率1	分配率2	分配率3
農林水産・鉱業	0.23	0.25	0.31
素材産業	0.36	0.44	0.55
機械産業	0.63	0.63	0.76
その他製造業	0.54	0.67	0.76
建設業	0.53	0.60	0.66
卸・小売業	0.61	0.66	0.71
金融・保険業	0.61	0.61	0.65
不動産業	0.04	0.04	0.06
運輸・通信業	0.64	0.70	0.87
サービス業	0.47	0.56	0.64
電気・ガス・水道業	0.26	0.29	0.45
製造業計	0.51	0.59	0.71
非製造業	0.44	0.49	0.58
産業計	0.46	0.52	0.61

が、純間接税の影響は排除される。分配率3は最も一般的な労働分配率の定義であるが、固定資本減耗と純間接税の影響は共に排除される。

これら3つの定義を使って、それぞれ(3)式の生産関数の推定を行った結果、フィットの点からみると、概ね、労働分配率が大いほど(資本分配率 α が小さいほど)良好な推定結果が得られた。

しかし、本研究では、生産関数理論に依拠し、データも国内純生産ではなく国内総生産を使用するため、固定資本減耗を資本の貢献分とみなすとともに、純間接税の影響を排除することが理論的に適切と考え、分配率2を採用することとした。

2.2 4通りの推定方法

本分析の最大の目的は、各産業の技術進歩率が、近年どのように変化しているのかを計測することである。図1は上記(3)式の左辺について、その実績値をプロットしたものである。前述の通り、これは技術進歩のレベルを表すもので、TFPに近い値を示している。したがって、これを直線で回帰すると、技術進歩率は推定式の係数(直線の勾配)と

して計測されることになる。図から分かるように、機械産業と卸・小売業では明らかに変化のパターンが異なっている。機械産業では全期間を通じて上昇トレンドが持続しているが、卸・小売業では90年代に入り上昇トレンドがなくなったように見える。

本研究では、こうした変化をうまく抽出するための推定方法をいくつか検討した。計量経済学的には構造変化に対しては Chow 検定を行うことが最も望ましいが、前述したように良好な結果が得られなかった。このため、前述の2つの先行業績を参考に、景気循環を考慮して期間を分割する方法を採った⁴。

推定に際しては、上記(3)式を基本に推定期間を分割する方法(推定期間分割方式)、推定期間を分割しない代わりにアドホックな形で設定した複数のタイムトレンド項を導入する方法(推定期間非分割・複数タイムトレンド導入方式)の、大別して2通りの方法を採用した。そして、後者については、上記の2つの先行業績を含む3つの方法を採用し、推定結果を総合的に評価することにした。ここで分かり易く表示するため、後者の3つをモデルA、B、Cと呼ぶことにする。

(1) 推定期間を分割する方法

通常よく採られる方法は推定期間を分割する方法である。以下のように、上記(3)式を使って、景気循環を考慮して期間を3分割して推定する。

ただし、推定期間は、第1期：78～86年、

⁴ 基準日付による景気循環(谷から谷までの期間：月次ベース)は以下のように区分されている。第8景気循環：75年3月～77年10月、第9景気循環：77年10月～83年2月、第10景気循環：83年2月～86年11月、第11景気循環：86年11月～93年10月、第12景気循環：93年10月～99年4月。

本研究では年次ベースのデータを使用しており、期間の区分については、バブルの発生・崩壊に伴う景気循環を考慮して、第1期は第8～第10景気循環、第2期は第11景気循環、第3期は第12景気循環にほぼ対応するよう設定した。

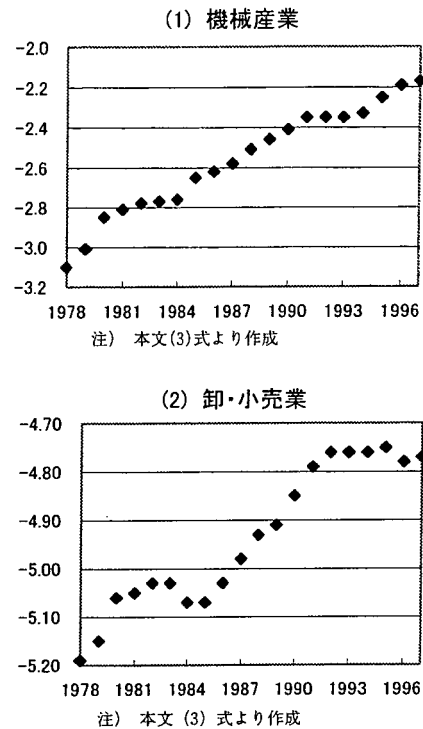


図1 技術進歩要因の推移

第2期：86年～94年、第3期：94～97年である⁵。

(2) モデルA

経済白書平成11年版(経済企画庁編(1999))では、推定期間を分割する代わりに、複数のタイムトレンド項を導入した以下のモデルを推定し、技術進歩率を計測している。

$$\begin{aligned} & \log(\text{GDP}/(\text{L} \cdot \text{LH})) \\ & - \alpha \log(\text{KP} \cdot \text{ROH}/(\text{L} \cdot \text{LH})) \\ & = c + \lambda_1 T_1 + \lambda_2 T_2 + \lambda_3 T_3 \end{aligned}$$

ここで、 α ：資本分配率(推定期間平均値)。
 T_1 ：第1期(78～86年)は一次増加(1, …, 9)、以降横這い。 T_2 ：第1期ゼロ、第2期(87年～93年)一次増加(1, …, 7)、以降横

⁵ 第2期の推定期間については、その両端を第1期、第3期と重なるように設定した。これは推定期間非分割方式では合成されたタイムトレンドとして折れ曲がった連続的な形状が想定されており、これとの整合性を高めるためである。

這い。T3：第1期、第2期ゼロ、第3期(94~97年)一次増加(1, …4)。

技術進歩率は3期間で異なると想定し、タイムトレンドは上記の通り3つ導入されている。その形状は図2(1)に示す通りである⁶。各期の技術進歩率は第1期では λ_1 、第2期では λ_2 、第3期では λ_3 として計測される。

(3) モデル B

日銀の Working Paper Series (松浦・渡辺・植村(1998))では、以下のモデルを推定している。

$$\log(\text{GDP}/(\text{L}^*\text{LH})) - \alpha \log(\text{KP}^*\text{ROH}) / (\text{L}^*\text{LH}) = c + \lambda_1 T_1 + \lambda_2 T_2$$

ここで、 α ：資本分配率(推定期間平均値)。T1：全期間一次増加(1, …20)。T2：第1期ゼロ、第2期(87~93年)一次増加(1, …7)。第3期(94~97年)以降横這い。

バブル期を考慮して、係数推定値が第2期のみが異なるとの見方から、2つのタイムトレンド項が導入されている⁷。タイムトレンドの形状は図2(2)に示す通りである。この方法では、技術進歩率は、第1期では λ_1 、第2、第3期では共に $\lambda_1 + \lambda_2$ として計測される。ただし、第2のタイムトレンド項が第3期では横這いとなるため、第1期と第3期の技術進歩率は同一となる。

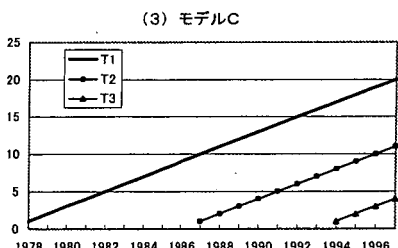
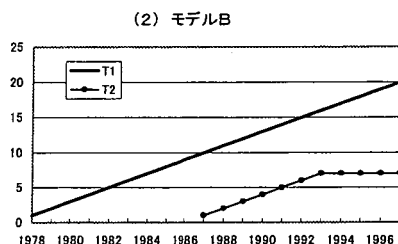
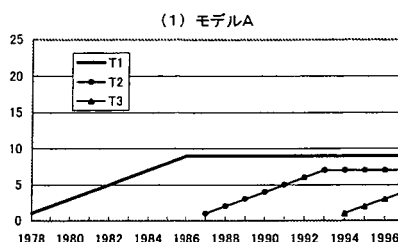


図2 3つのモデルにおけるタイムトレンドの形状

(4) モデル C

モデル B では、第1期と第3期が同一との前提であったが、これを3期間とも異なることを想定すると、以下のタイムトレンドを設定することができる。

$$\log(\text{GDP}/(\text{L}^*\text{LH})) - \alpha \log(\text{KP}^*\text{ROH}) / (\text{L}^*\text{LH}) = c + \lambda_1 T_1 + \lambda_2 T_2 + \lambda_3 T_3$$

ここで、 α ：資本分配率(推定期間平均値)。T1：全期間一次増加(1, …20)。T2：第1期ゼロ、第2期、第3期一次増加(1, …11)。T3：第1期、第2期ゼロ、第3期一次増加(1, …4)。

タイムトレンドは3つ導入されており、その形状は図2(3)に示されている。この方法では、技術進歩率は、第1期では λ_1 、第2期では $\lambda_1 + \lambda_2$ 、第3期では $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3$ となり、第2期以降の技術進歩率は係数推定値を順次

⁶ 経済白書平成11年版で設定されているタイムトレンド項は、景気循環(谷から谷まで)に注目して3つ設定されており、次のような四半期ベースのものである。T1:第1期(75年第1四半期~86年第4四半期)は一次増加、以降横這い。T2:第2期(87年第1四半期~93年第4四半期)一次増加、以降横這い。T3:第3期(94年第1四半期~)一次増加。したがって、T1は第8~第10景気循環、T2は第11景気循環、T3は第12景気循環に対応した期間となっている(脚注4参照)。

⁷ 実際に使用されているタイムトレンド項は、四半期ベースのもので次の通りである。T1:全期間一次増加。T2:第1期はゼロ、第2期(85年第1四半期~92年第1四半期)一次増加、第3期(92年第1四半期)横這い。したがって、期間の分割は上記の経済白書平成11年版のものとは若干異なる。

加算したものとなる。

2.3 推定結果の比較

以上4通りの方式で推定した結果を比較検討しよう。まず、推定方式の違いに伴う係数推定値の検定の意味を考察する。推定期間分割方式と異なって、推定期間非分割・複数タイムトレンド導入方式のモデルA~Cでは、2接続時点において直線が連続するという制約が置かれている。しかし、いずれの推定方式でも技術進歩率は各期間で異なるものとして係数推定値を検定する。ただし、モデルBでは第1期と第3期の技術進歩率は同一という制約が置かれている。推定期間分割方式とモデルAでは、いずれも各期間の技術進歩率のレベルを計測するもので、技術進歩率が期間毎に有意に0と差がないかどうかを検定する。モデルBでは、技術進歩率が第2期と他の期間と差がないかどうかを検定する。モデルCでは、第2期、第3期の技術進歩率がそれぞれ前期と差がないかどうかを検定する。

紙幅の制約もあるため、以下では、製造業からは機械産業を、非製造業からは卸・小売業を代表的な産業として取り上げる。機械産業は技術進歩率や成長率が高い産業であり、卸・小売業は低い産業である。

表2は、これら2つの産業について4通りの推定結果をまとめたものである。

機械産業からみると、まず、推定期間を3分割した推定結果では、決定係数は第1期でやや低く0.90を下回っているが、係数推定値はいずれの期間も有意である（有意水準は95%で以下同じ）。技術進歩率は、第1期（78~86年）では5.3%、第2期（86~93年）では4.2%、第3期（93~97年）では5.4%である。

一方、推定期間を分割しない代わりに、複数のタイムトレンドを導入した3つのモデルの推定結果は以下の通りである。

モデルAの推定結果では、上記の方法と比べて、決定係数が0.98と高く、係数推定値もすべて有意である。技術進歩率は、第1期（78~86年）では5.6%、第2期（87~93年）では3.9%、第3期（94~97年）では3.7%である。上記の推定期間分割方式と比べると、第3期では1.7%の差がみられるほかはほぼ同じ結果となっている。

モデルBでは、決定係数はモデルAとほとんど同じであるが、第2のタイムトレンド項が有意でない。つまり、第2期の技術進歩率は他の期間と比べて有意な差があるとは言えない。技術進歩率は前述の通り、係数推定値の加算値として計測される。それによれば、第2のタイムトレンド項が有意ではないが、技術進歩率は、各期それぞれ5.4%、3.6%、5.4%である。第1期と第3期は前述の通り同じ値になる。第1期と第2期はモデルAと同程度のレベルとなっている。

モデルCをみると、決定係数（自由度修正済み）、DW（ダービン・ワトソン比）、定数項はすべてモデルAと同じである。ただし、第2期、第3期の係数推定値は有意ではなく、3期間を通して技術進歩率に有意な差があるとは言えない。第2期以降の技術進歩率は加算値として計測される。第2、第3期は有意でないが、係数を加算すると、各期それぞれ、5.6%、3.9%、3.7%であり、モデル1と全く同じ値となっている。このように、決定係数、DW、係数推定値でみる限り、モデルAとモデルCは同じ結果を示している。技術進歩率の推移をみると、モデルAとモデルCでは、機械産業の技術進歩率は、いずれも第1期に比べて第2期、第3期が若干の低下を示している。しかし、このような差

表2 推定方法の比較

(1) 機械産業

a) 推定期間分割方式

	定数項	TIME	R2	DW
1978-1986	108.725 (8.07)	0.0534 (7.86)	0.8836	1.0939
1986-1993	-85.1981 (9.38)	0.04156 (9.10)	0.9212	0.9092
1993-1997	-109.596 (8.38)	0.05395 (8.23)	0.9435	2.5947

注) ()内はt値、R2は自由度修正済み決定係数、DWはダービン・ワトソン比(以下同じ)。

b) 推定期間非分割・複数タイムトレンド導入方式

	定数項	T7886	T8793	T9497	R2	DW
モデルA	-3.09392 (107.60)	0.05563 (12.03)	0.03901 (7.83)	0.03658 (3.39)	0.9766	1.0699
モデルB	-3.07946 (105.98)	0.05353 (11.36)	-0.0173 (1.91)		0.9739	0.9107
モデルC	-3.09392 (107.60)	0.05563 (12.03)	-0.01661 (1.93)	-0.00243 (0.17)	0.9766	1.0699

(2) 卸・小売業

a) 推定期間分割方式

期間	定数項	TIME	R2	DW
1978-1986	-31.0497 (2.85)	0.01291 (2.35)	0.361	0.8007
1986-1993	-88.0582 (18.09)	0.04183 (17.09)	0.9765	1.5092
1993-1997	-1.83048 (0.24)	-0.00108 (0.29)	-0.2976	3.2812

b) 推定期間非分割・複数タイムトレンド導入方式

方式	定数項	T7886	T8793	T9497	R2	DW
モデルA	-5.15259 (245.19)	0.01528 (4.52)	0.04004 (10.99)	-0.01066 (1.35)	0.9583	0.9335
モデルB	-5.13288 (205.18)	0.01242 (3.06)	0.02382 (3.05)		0.9355	0.6115
モデルC	-5.15259 (245.19)	0.01528 (4.52)	0.02476 (3.94)	-0.0507 (4.85)	0.9583	0.9335

は95%の有意水準でみれば有意でなく、全期間を通じてほぼ一定と言える⁸。

次に、卸・小売業について比較しよう。まず、推定期間分割方式では、第1期、第3期の決定係数がかなり低く、良好な結果とは言えない。係数推定値も第3期は有意でない。

⁸ ただし、90%有意水準では第2期は有意であり低下したとみることでもできるため、断定的には言えない。モデルBの結果についても同様である。

つまり、第3期の技術進歩率は0と有意な差はないと言える。技術進歩率は、各期それぞれ、1.3%、4.2%、0%である。

一方、推定期間非分割・複数タイムトレンド導入方式をみると、まず、モデルAでは、決定係数は0.96と非常に高い。技術進歩率は、第1期1.5%、第2期4.0%であり、共に有意である。第3期については非有意であり、技術進歩率は0と有意な差はないと言える。こうした結果は、前述の推定期間分割方式と比べて整合的である。

モデルBでは、決定係数はモデルAより若干低い。すべての係数は有意である。つまり第2期は他の期間と比べて技術進歩率に差があると言える。技術進歩率は、第1期では1.2%、第2期では3.6%、第3期では第1期と同じ1.2%である。

モデルCは、機械産業の場合と同様に、モデルAと同じ結果を示している。加算して計算された技術進歩率は、各期それぞれ1.5%、4.0%、-1.1%である。ただし、係数推定値はすべて有意であることから、第2期、第3期の技術進歩率は、共に前の期と有意な差があると言える。

以上より次のようにまとめることができる。上記(3)式を推定する場合、推定期間分割方式と、推定期間非分割・複数タイムトレンド導入方式とでは、モデルBを除けば、推

定された技術進歩率は概ね同様な値を示している。しかし、推定期間分割方式では、推定された直線は期間の変わり目で不連続となり、また、推定期間が短くサンプルに制約がある場合はうまく推定できないことが多い。モデル B は特殊な制約が置かれている点で問題が残る。より詳しく調べるため、11 産業別の推定結果をみると、モデル A とモデル C では、技術進歩率は第 1 期と第 3 期では有意に異なる産業が多い。このため、モデル B は制約が強すぎると言うことになる。モデル A とモデル C は同じ値の技術進歩率を与えるが、係数推定値のもつ意味が異なる。モデル A では係数推定値が技術進歩率を表しており加算する必要が無く便利であるが、モデル C では前期との差を検定するため技術進歩率の経年変化をみる上で有益であると考えられる⁹。

3. 産業別技術進歩率の計測

次に、以上 4 つの方式のうち、モデル C の推定結果については補足的に用いることとし、最も便利で優れていると考えられるモデル A による推定結果に基づき、産業別の技術進歩率の経年的な変化や特徴などを調べる。表 3 は、その推定結果をまとめたものである。産業分割については、SNA の 24 部門に基づき、農林水産・鉱業、素材産業、機械産業など 11 部門に集計し、さらに製造業と非製造業の大別 2 部門に集計した。

まず製造業についてみる。素材産業の技術進歩率は、第 1 期（78～86 年）では -1.4%、第 2 期（87～93 年）では 0.4%、第 3 期

（94～97 年）では 1.3% である。経年的には、第 1 期より第 2 期、第 3 期の方が高く、しかもプラスに転じていることは興味深い。有意でないため、技術進歩の上昇傾向が定着しているとは言えない。しかし、鉄鋼産業を中心に製造工程の改善や高付加価値化が進められており、この動きをある程度まで反映しているとみることできる。

機械産業では、係数推定値はすべて有意であり、技術進歩率は各期それぞれ 5.6%、3.9%、3.7% であり、他の産業を引き離して高い水準にある。技術進歩率が全期間を通じて 3% を越えているのは機械産業のみであり、我が国の技術進歩はそのほとんどを機械産業に依存していると言えよう。機械産業の技術進歩率は第 2 期以降に低下しているようにも見受けられる（注 8 参照）。

その他製造業の技術進歩率は、各期それぞれ 0.9%、-1.3%、-0.7% である。全体的に技術進歩率のレベルは低く、第 2 期以降はマイナスないしほぼゼロとなっている。

次に、非製造業についてみると、農林水産・鉱業では各期それぞれ -2.3%、-1.3%、-2.0% と、全期間を通じてマイナスの技術進歩率となっている。長期に渡り 1% を越えるマイナスの技術進歩率が続いているのは農林水産・鉱業のみであり、従来から言われているように生産性の低さを物語っている。

建設業、卸・小売業、金融・保険業の 3 業種はバブルを反映した動きを示している。

建設業の技術進歩率は各期それぞれ -1.7%、3.0%、-6.1% であり、第 2 期に上昇し第 3 期には大幅なマイナスとなっている。係数推定値はいずれも有意で全期間平均では -1.6% であり、技術進歩率はマイナスと考えられる。

卸・小売業の技術進歩率は各期それぞれ 1.5%、4.0%、-1.1% となっている。やは

⁹ 例えば、機器の普及率データについて連続した折れ線を推定する場合にも、モデル A または C による推定方式は利用価値が高いと考えられる。

表3 産業別技術進歩率の計測結果

産業	定数項	T7886	T8793	T9497	R2	DW
農林水産・鉱業	-5.31906 (200.38)	-0.02269 (5.32)	-0.01335 (2.90)	-0.01972 (1.98)	0.882	2.2186
素材産業	-3.28173 (156.33)	-0.01413 (4.19)	0.00437 (1.20)	0.01281 (1.63)	0.5126	2.3635
機械産業	-3.09392 (107.60)	0.05563 (12.03)	0.03901 (7.83)	0.03658 (3.39)	0.9766	1.0699
その他の製造業	-2.54148 (117.52)	0.00888 (2.55)	-0.01326 (3.54)	-0.00718 (0.89)	0.5523	1.7624
建設業	-5.03046 (185.41)	-0.01665 (3.82)	0.02963 (6.30)	-0.06106 (6.00)	0.7055	0.9387
卸・小売業	-5.15259 (245.19)	0.01528 (4.52)	0.04004 (10.99)	-0.01066 (1.35)	0.9583	0.9335
金融・保険業	-5.08943 (86.95)	0.04456 (4.73)	0.02457 (2.42)	-0.03448 (1.57)	0.7825	0.553
不動産業	-9.8464 (252.55)	-0.03499 (5.58)	-0.05235 (7.74)	0.01347 (0.92)	0.9405	0.7257
運輸・通信業	-4.44223 (223.43)	0.0208 (4.69)	0.01157 (3.83)	0.0033 (0.53)	0.7979	2.1389
サービス業	-5.5265 (169.64)	-0.0304 (5.80)	-0.02161 (3.83)	0.00115 (0.09)	0.8887	0.5956
電気・ガス・水道	-9.13014 (248.32)	-0.00955 (1.62)	-0.00065 (0.10)	-0.00787 (0.57)	0.1612	0.6522
製造業計	-2.90985 (236.31)	0.01567 (7.91)	0.01613 (7.56)	0.01537 (3.33)	0.9652	1.5167
非製造業計	-3.03553 (247.81)	-0.00205 (0.75)	0.00889 (4.78)	-0.01426 (3.73)	0.5261	1.6255
産業計	-3.03796 (322.45)	0.00441 (2.10)	0.01179 (8.24)	-0.00592 (2.01)	0.91	1.8312

注1) 上表はモデルAによる推定結果をまとめたものである。

2) ()内はt値、R2は修正済み決定係数、DWはダービン・ワトソン比

3) 運輸・通信業、非製造業、産業計はNTTの民営化に伴う構造変化ダミーが導入されている。

りバブルの影響を反映して、第2期に上昇し第3期には低下している。

金融・保険業は各期それぞれ4.5%、2.5%、-3.4%となっている。従来の高水準のプラスから第3期には大幅に低下していることが特徴的である。これは金融不況とも言われた平成不況の影響によるものと考えられる。

不動産業とサービス業は、上記3産業と異

なって、第3期の技術進歩率は、それまでのマイナスからゼロのレベルにまでむしろ幾分上昇している。

不動産業の技術進歩率は各期それぞれ-3.5%、-5.2%、1.3%である。

サービス業の技術進歩率は各期それぞれ-3.0%、-2.2%、0.1%である。

ただし、これら2産業の第3期のプラス方

向への変化については、係数推定値が非有意であるため確定はできない¹⁰。

運輸・通信業では、当然のことながら制度変更に伴う NTT ダミーなどを入れた関数の方が推定結果は良い。このダミーを入れた推定結果でみると、技術進歩率は各期それぞれ 2.1%、1.2%、0.3%であり、高水準とは言えない¹¹。情報化による生産性上昇効果は、情報産業自体よりもむしろ情報技術を利用した他の産業で現れることを、この結果は示唆しているのかもしれない。さらには、運輸業と通信業とが集計されていることによる推定上のバイアスの可能性もあるため、今後検討を要する¹²。

電気・ガス・水道業では、技術進歩率は、-1.0%、-0.1%、-0.8%である。推定値はいずれも有意でないため、技術進歩率はほぼゼロの水準にあると考えられ、また、多くの非製造業におけるような景気変動の影響も見受けられない¹³。

次に、製造業、非製造業、産業計という集計レベルでの推定結果をみてみよう。

まず、製造業をみると、技術進歩率は各期それぞれ 1.6%、1.6%、1.5%、全期間平均で 1.6%と、比較的高いレベルで安定的に推移している。上記の通り、機械産業の技術進歩率がプラスで高い半面、素材産業とその他

製造業の技術進歩率は概ねゼロかマイナスと低く、これらが相殺された形となっている。

一方、非製造業の技術進歩率は各期それぞれ -0.2%、0.9%、-1.4%と、製造業と異なっており、大幅に低いレベルにあり、しかも景気動向を反映した動きを示している。特に、第3期の技術進歩率は1%台のマイナスである。こうした傾向は、上記の通り、非製造業の多くの産業で技術進歩率がゼロないしマイナスとなっており、景気変動の影響を受けているためである。技術進歩率が2%を超えるのは、第1期、第2期の金融・保険業、第2期の建設業、第1期の運輸・通信業のみである。

産業計をみると、技術進歩率は各期それぞれ 0.4%、1.2%、-0.6%であり、全期間平均では 0.5%（各期のサンプル数をウェイトとした加重平均値）である。大まかに言えば、90年の GDP は製造業が約 1/3、非製造業が約 2/3 を占めており、これをウェイトとする両者の加重値に近い値となっている。技術進歩率は製造業では高いものの、ウェイトの大きい非製造業が低いために全産業では低いレベルとなる。しかし、より正確には、技術進歩率は機械産業のみが突出して高いが、その他の産業は製造部門も含めておしなべて低いため、産業平均の技術進歩率も低い水準に留まっていると言うべきであろう。

以上でみたように、非製造業の多くは景気循環を反映した動きを示している。その理由として次のように考えられる。前述したように、生産関数から推定される技術進歩率は、成長会計から計測される TFP 成長率に近い概念であり、純粋な意味での技術進歩のほか需要要因などさまざまな残差的な影響を含んでいる。技術的な関係を表す生産関数理論は、もともと製造業と比べて非製造業には適合度が弱い。例えば、卸・小売業では、需要

¹⁰ 不動産業では 90 年代に入っても住宅賃貸業が安定的に伸びており、また、サービス業では対事業所サービスが好調を維持している。このような産業内での動きについて分析する必要がある。

¹¹ モデル C の推定結果では、第 2 期、第 3 期ともに 90% 水準でも非有意であるため、技術進歩率が低下の傾向にあるとは言えない。

¹² 運輸業と通信業では産業の性格が異なる。成長率でみても、運輸業は 90 年代に入り大幅に低下したが、通信業は従来からの高成長を維持している。

¹³ 電気・ガス・水道業の推定結果は良好ではない。本研究とは別の理論を適用し、各社の財務データなどを使って、電気事業の部門別に非効率性を考慮した総合生産性（マルムキスト TFP 指標）を計測した分析例として、北村（2000）、筒井（1999）などがある。

要因によって販売数量が増える場合、短期的には生産要素を増やさなくても対応が可能であり、そのため結果的に生産性が上昇するという側面が強い。これに対して、機械産業などの製造業では、生産数量を増やすにはそれに見合って生産要素を投入しなければならないという技術的な関係が成立していると考えられる。換言すれば、生産要素の調整のスピードが遅ければ、技術進歩率に景気循環的な変動が現れる。製造業（特に機械産業）ではこの調整スピードが速く、非製造業では遅いために、非製造業の生産性に景気循環変動が現れると考えられる。このように、技術進歩率の計測結果の解釈については、特に、景気循環の影響を十分考慮すべきである。

4. 産業別経済成長の要因分析

次に、モデル A で推定された生産関数を使って、実質 GDP の変化要因分析を行い、資本、労働、技術進歩という 3 つの要因の経済成長への寄与度を産業別に明らかにする。表 4-1、表 4-2、図 3 はその主要な結果を示したものである。なお、金融・保険業、不動産業、サービス業については、第 3 期の GDP 成長率の推計誤差が 2% ポイントを超えているため記載を省略した。

まず、大別 2 分類からみると、製造業計では、GDP 成長率は、第 1 期（78～86 年）4.4%、第 2 期（87～93 年）3.7%、第 3 期 3.5%（93～97 年）と安定的な伸びを示している（表 4-1）。第 1 期と比べて第 2 期、第 3 期の成長率はやや低下しているが、非製造業と比べてバブルの影響による大幅変動はみられない。寄与度をみると、資本ストックは全期間を通じて 2% 程度のレベルにあるが、労働の寄与度は全期間平均では 0.1% と小さく経年的には低下の傾向がみられる。労働の低

下傾向は就業者数の伸び鈍化と労働時間の短縮の影響によるものである。技術進歩は各期とも 1.6% 程度であり、前述の通り、製造業平均では低下の傾向はみられない。寄与度の相対的な大きさを示す寄与率でみると、資本ストックは全期間平均では 57.0% と最も高く、次いで技術進歩も 41.2% と高水準であるが、労働の寄与率はわずか 1.8% と小さい。経年的には、労働の寄与率が低下する半面、資本ストックと技術進歩率の寄与率が上昇している。

非製造業については、GDP 成長率は、各期それぞれ 3.9%、4.2%、1.7% と、バブルの影響が強く出ており、成長率はバブル期を含む第 2 期が高く、バブル崩壊後の第 3 期が最も低い。成長寄与度では、資本ストックは、全期間を通じて 3～4% と製造業を上回る高い水準にあるが、労働の寄与度は平均 0.2% とわずかである。製造業では高かった技術進歩の寄与度は変動がやや大きいものの、平均ではほぼゼロとなっている。これを寄与率でみると、資本ストックは全期間平均で 95.7% と非常に高いが、労働の寄与率は 5.9% と小さく、技術進歩に至っては 1.6% と経済成長に全く貢献していないことが判然とする。ところが、経年的にみると、技術進歩の寄与率は各期それぞれ 4.9%、20.9%、63.5% と、景気動向を反映して大幅な変動を示している。その結果、資本ストックの寄与率も変動が大きい。

産業計についてみると、GDP 成長率は、各期それぞれ 4.0%、4.1%、2.2% である。産業計の数値は当然のことながら製造業と非製造業、ないし各個別産業の数値の GDP ウェイトによる加重値に近くなる（ウェイトは前述の通り）。成長寄与度では、資本ストックは変動が小さく、全期間平均では 3.1% と高いレベルにある。労働の寄与度は 0.2% と

表 4-1 実質GDP成長率の変化要因分析

産業計	寄与度(%)				寄与率(%)			
	78-86	87-93	94-97	78-97	78-86	87-93	94-97	78-97
実質GDP成長率1	4.0	4.1	2.2	3.7				
実質GDP成長率2	4.1	4.1	2.4	3.7	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	3.3	3.0	2.9	3.1	80.1	73.0	119.2	82.5
労働	0.4	-0.1	0.1	0.2	9.3	-2.1	5.5	4.2
技術進歩	0.4	1.2	-0.6	0.5	10.6	29.0	-24.7	13.2
残差	-0.1	0.0	-0.2	-0.1				
製造業計	78-86	87-93	94-97	78-97	78-86	87-93	94-97	78-97
実質GDP成長率1	4.4	3.7	3.5	3.9				
実質GDP成長率2	4.4	3.6	3.0	3.8	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	2.3	2.2	2.1	2.2	51.3	59.3	68.8	57.0
労働	0.6	-0.1	-0.6	0.1	13.1	-3.8	-19.7	1.8
技術進歩	1.6	1.6	1.5	1.6	35.6	44.5	50.9	41.2
残差	0.0	0.1	0.5	0.1				
非製造業計	78-86	87-93	94-97	78-97	78-86	87-93	94-97	78-97
実質GDP成長率1	3.9	4.2	1.7	3.6				
実質GDP成長率2	4.1	4.3	2.2	3.8	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	4.0	3.4	3.3	3.6	96.3	80.2	145.0	95.7
労働	0.4	0.0	0.4	0.2	8.6	-1.1	18.5	5.9
技術進歩	-0.2	0.9	-1.4	-0.1	-4.9	20.9	-63.5	-1.6
残差	-0.2	0.0	-0.5	-0.2				

非常に小さい。技術進歩の寄与度は製造業計では1%台半ばであったが、非製造業のほぼゼロ%という低さが影響して、産業計では0.5%と低いレベルに留まっている。経年的には、資本ストックの寄与度は、第1期と比べて第2期、第3期は若干低下しているものの、比較的安定した動きを示している。技術進歩は非製造業の影響で景気変動を反映している。寄与率でみると、資本ストックが平均82.5%、技術進歩は13.2%、これに対して労働は4.2%と小さい¹⁴。経年的にみると、技術進歩と資本ストックの寄与率は景気循環を反映した動きを示している。

次に、個別産業の動きを調べる(表4-2)。素材産業については、GDP成長率は各期それぞれ0.5%、3.7%、3.2%であり、第1期と比べて第2期、第3期の成長率が高い。成

長寄与度をみると、全期間平均では、資本ストックは圧倒的に大きい。労働、技術進歩の寄与度はいずれも小さく若干のマイナスとなっている。経年的にみると、90年代にかけて技術進歩の寄与が高まっているが、前述した通り、係数推定値の有意性に問題があるため断定はできない。

一方、代表的なリード産業である機械産業をみると、GDP成長率は、各期それぞれ11.4%、6.0%、6.8%と高いレベルを示しているが、第2期以降の成長率は第1期より大幅に低下している。成長率が第2期の方が第3期よりやや低いのは、バブル崩壊初期の92、93年における急激な落ち込み(マイナス成長)の影響によるものである。成長寄与度をみると、資本ストックの寄与度は変動が小さく、全期間を通じて2.5%前後と製造業計よりやや高いレベルにある。労働の寄与度は就業者数の低下を反映して第1期の2%弱のプラスから第2期、第3期には0.2~0.3%のマイナスへと低下している。技術進歩率も第1期の5.6%から第3期には3.7%へと低下しているが、なお高い水準を維持してい

¹⁴ 吉川(1999)では、成長会計による計測例として、我が国の経済成長率には資本とTFPの寄与が圧倒的に大きく労働の寄与は小さいこと、また、TFPは成長の結果でもあることが示されており、成長の源泉についてはサプライ・サイドではなくデマンド・サイドの立場から需要創出の重要性が説かれている。

表 4-2 実質GDP成長率の変化要因分析(個別産業)

	寄与度(%)				寄与率(%)			
	78-86	87-93	94-97	78-97	78-86	87-93	94-97	78-97
農林水産・鉱業								
実質GDP成長率1	0.2	-1.2	0.6	-0.2				
実質GDP成長率2	0.7	-0.7	0.6	0.1	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	3.7	1.7	2.9	2.8	548.6	-234.5	515.4	2148.9
労働	-0.8	-1.2	-0.4	-0.8	-115.5	155.3	-68.2	-636.3
技術進歩	-2.3	-1.3	-2.0	-1.9	-333.2	179.2	-347.2	-1412.6
残差	-0.5	-0.5	0.1	-0.4				
素材産業								
実質GDP成長率1	0.5	3.7	3.2	2.3				
実質GDP成長率2	1.2	3.3	3.1	2.4	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	2.6	2.9	2.3	2.7	217.2	88.4	74.8	112.2
労働	0.0	-0.1	-0.5	-0.1	-0.5	-1.5	-16.3	-5.3
技術進歩	-1.4	0.4	1.3	-0.2	-116.7	13.1	41.5	-6.9
残差	-0.7	0.4	0.1	-0.1				
機械産業								
実質GDP成長率1	11.4	6.0	6.8	8.5				
実質GDP成長率2	10.3	5.8	5.8	7.7	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	2.8	2.1	2.5	2.5	27.0	35.9	42.4	31.9
労働	2.0	-0.2	-0.3	0.7	19.0	-2.7	-5.1	9.1
技術進歩	5.6	3.9	3.7	4.5	54.0	66.8	62.7	59.0
残差	1.1	0.2	1.0	0.7				
その他製造業								
実質GDP成長率1	3.0	1.4	-0.8	1.6				
実質GDP成長率2	3.2	0.8	0.3	1.7	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	2.3	2.3	1.9	2.2	72.3	299.0	666.1	132.5
労働	0.0	-0.2	-0.9	-0.3	-0.5	-26.1	-320.2	-16.6
技術進歩	0.9	-1.3	-0.7	-0.3	28.2	-172.9	-245.9	-15.9
残差	-0.2	0.7	-1.1	-0.1				
建設業								
実質GDP成長率1	0.5	6.1	-2.3	2.0				
実質GDP成長率2	0.7	6.6	-2.9	2.1	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	2.6	2.7	2.4	2.6	349.7	40.5	-81.5	119.6
労働	-0.2	1.0	0.8	0.5	-21.6	14.9	-28.6	22.1
技術進歩	-1.7	3.0	-6.1	-0.9	-228.1	44.6	210.1	-41.7
残差	-0.2	-0.5	0.6	-0.2				
卸・小売業								
実質GDP成長率1	4.9	4.9	1.3	4.1				
実質GDP成長率2	4.2	4.9	0.6	3.7	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	2.3	2.0	1.7	2.1	54.2	40.3	303.6	55.4
労働	0.4	-1.1	-0.1	-0.2	9.8	-21.2	-15.4	-6.2
技術進歩	1.5	4.0	-1.1	1.9	36.0	80.9	-188.2	50.8
残差	0.6	0.0	0.7	0.4				
運輸・通信業								
実質GDP成長率1	3.6	3.6	2.6	3.4				
実質GDP成長率2	7.6	3.9	2.4	5.1	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	4.9	2.6	1.9	3.4	64.9	66.5	77.7	66.6
労働	0.6	0.2	0.2	0.3	7.6	4.2	8.5	6.7
技術進歩	2.1	1.2	0.3	1.4	27.5	29.3	13.7	26.7
残差	-3.9	-0.4	0.2	-1.8				
電気・ガス水道業								
実質GDP成長率1	4.8	3.8	3.9	4.3				
実質GDP成長率2	4.1	3.2	5.1	4.0	100.0	100.0	100.0	100.0
資本	4.5	3.1	5.7	4.2	109.2	97.7	112.0	106.5
労働	0.6	0.1	0.2	0.3	14.1	4.3	3.5	8.4
技術進歩	-1.0	-0.1	-0.8	-0.6	-23.3	-2.0	-15.5	-14.9
残差	0.7	0.6	-1.2	0.3				

注1) 上表はモデルAによる分析結果をまとめたものである。

2) 実質GDP成長率1は実績値。

3) 実質GDP成長率2は推定式に基づく理論値(資本、労働、技術進歩の3要因の合計)。残差は実質GDP1-実質GDP2

4) 寄与率(%)は実質GDP成長率2に対するもので、残差の影響は除外されている。

る。成長寄与率で見ると、3要因のうち、技術進歩が全期間平均で59.0%と最も高く、次いで、資本ストックが31.9%であるが、労働は9.1%と小さい。日本経済をリードする機械産業で技術進歩の寄与度が最も高いこ

とに注目すべきである。

その他製造業については、GDP成長率は各期それぞれ3.0%、1.4%、-0.8%であり、第2期以降低下している。成長寄与率をみると、全期間平均では、素材産業と同様な傾向

を示しており、資本ストックの寄与度が圧倒的に大きく、労働、技術進歩の寄与度はいずれも小さく若干のマイナスとなっている。経年的には、素材産業とは逆に90年代にかけて技術進歩が成長にマイナス要因となっているが、第3期が有意でないため断定できない。

非製造業をみると、農林水産・鉱業では、GDP成長率は各期それぞれ0.2%、1.2%、0.6%、全期間平均では0.2%であり、ほぼ横這い状況となっている。成長寄与度をみると、全期間を通じて資本ストックのプラスの寄与度が大きく、同時に、労働、技術進歩のマイナスの寄与度が大きい。技術進歩のマイナス幅は全産業の中で最も大きく、農林水産・鉱業の生産効率が低下していることを示している¹⁵。

建設業では、GDP成長率は各期それぞれ0.5%、6.1%、2.3%、となっており、バブルによる影響で大幅な変動を示している。成長寄与度をみると、全期間平均では、資本ストックが大きく、労働、技術進歩の寄与度は小さい。労働の寄与度は多くの産業ではマイナスであるが、建設業の第2期、第3期では1%程度のプラスとなっている。技術進歩は第2期に上昇したあと第3期に大幅なマイナスとなっており、バブルに対応した景気循環の変動を強く反映している。バブル崩壊後の深刻な不況に対して、資本、労働という生産要素を削減して経営のスリム化を図らなかったため、第3期の

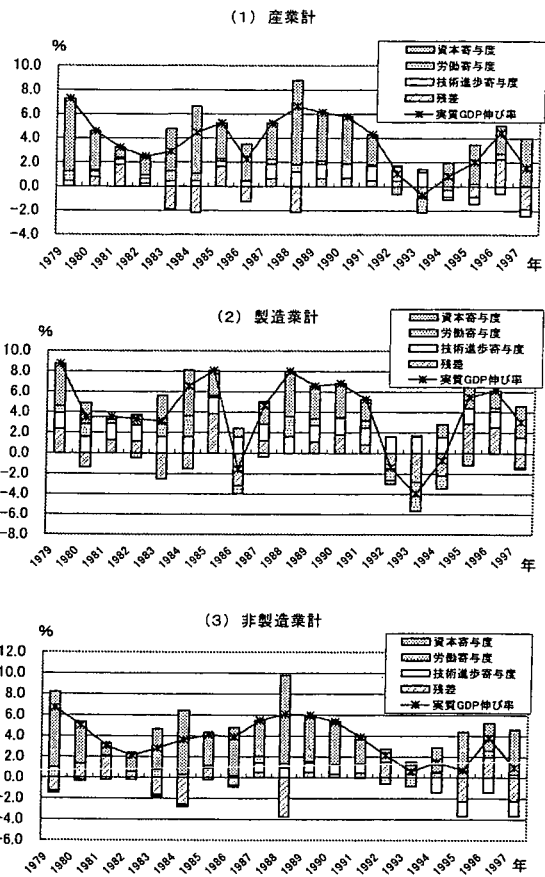


図3 産業別実質GDP成長率の変化要因分析

技術進歩が大幅にマイナスになったと考えられる。

卸・小売業のGDP成長率は、各期それぞれ4.9%、4.9%、1.3%である。第2期が予想より低めのレベルであるが、これはバブル崩壊直後の92、93年の急激な落ち込みによる(93年はマイナス成長)。成長寄与度では、資本ストックは変動が小さく、全期間平均では2.1%の貢献である。労働の寄与度は-0.2%とほぼゼロである。技術進歩は1.9%であるが、景気動向を強く反映し、第2期の大幅上昇のあと第3期にはマイナスとなっている。寄与率でみると、全期間平均では、資本ストックと技術進歩で寄与率を2分している。バブルの影響を反映し技術進歩の寄与

¹⁵ 寄与率については、農林水産・鉱業、その他製造業などでみられるように、分母(GDP成長率)が小さいかまたはマイナスの場合は注意が必要である。

率は大幅な変動を示し、そのため資本ストックと労働の寄与率も大きく変動している。

運輸・通信業の GDP 成長率は、各期それぞれ 3.6%、3.6%、2.6%と安定的に推移しており、バブルの変動を反映した他の多くの非製造業とは異なった動きを示している。成長寄与度では、資本ストックが大きい、技術進歩の貢献も大きい。寄与率で見ると、全期間平均では、資本ストックが 66.6%、技術進歩が 26.7%であり、労働は 6.7%と小さい。全期間を通じて、資本、労働、技術進歩の 3つの要素がいずれもプラスであることには注目すべきである。このような傾向は運輸・通信業のみであり、成長産業である通信業が資本、雇用を共に拡大しつつ生産効率を引き上げている姿が読み取れる¹⁶。

電気・ガス・水道業については、GDP 成長率は、各期それぞれ 4.8%、3.8%、3.9%と、運輸・通信業と同じく、安定的な伸びを示している。成長寄与度では、資本ストックが平均 4.2%と圧倒的に大きく、労働は若干のプラス、技術進歩は若干のマイナスとなっている。寄与率で見ると、全期間平均では、資本ストックは 106.5%、労働は 8.4%、技術進歩は -14.9%となっている。

以上でみたように、経済成長率や成長要因は各産業で異なっている。全体的にみると、成長への寄与度は資本ストックが最も大きく、次いで技術進歩であり、労働は小さい。日本経済をリードしている機械産業では、成長寄与度は技術進歩が資本ストックを超えて最も大きい。日本の技術進歩の大半は機械産業に依存している。同じ製造業でも、全期間平均で見ると、素材産業、その他製造業では資本以外の寄与度は若干のマイナスとなっている。

第三次産業では、総じて資本の寄与度が圧倒的に大きく、技術進歩の寄与度は概ね小さくバブルの影響で変動がみられる。

5. おわりに

本研究では、コブ・ダグラス型生産関数を使って、1978~97年の20年間における産業別の技術進歩率を計測し、経済成長の変化要因分析を行った。その主要結果は次の通りである。

本研究の技術進歩は成長会計で計測される TFP の概念に近く、需要要因など残差的な影響も含むため、非製造業では景気循環的な変動がみられる。技術進歩の議論をする上では、この点に留意する必要がある。

分析期間を景気循環に対応して3期間に区分した上で、4通りの推定方法を検討し、最も優れた推定結果を明らかにした。それによれば、技術進歩率は産業計では非製造業の影響で景気循環的な変動がみられ、全期間平均で 0.5%のやや低いレベルにある。技術進歩率は製造業では 1.6%と高いものの、非製造業がほぼゼロであるため、産業計では低いレベルに留まる。

しかし、製造業の内訳をみると、技術進歩率は機械産業では 3~5%と高いが、素材産業など他の製造業では総じて低い。一方、非製造業の技術進歩は景気循環に対応した変動を示しているが、総じて低い水準に留まっている。このように、日本の技術進歩のほとんどは機械産業に依存している。このため、生産性という観点からみる場合、製造業と非製造業という区分だけでなく、機械産業と非機械産業という区分からも分析する必要がある。

次に、産業別の経済成長率の変化要因分析によれば、全体的にみると、資本の成長への寄与は圧倒的に大きい、労働の寄与は小さ

¹⁶ 第1期の推計誤差が大きく、この点を考慮すべきであるが、今後の検討課題である。

く大半の産業で減少傾向を示している。製造業では技術進歩の貢献も大きく、平均4割の成長寄与度を示している。特に、機械産業では技術進歩が成長要因の6割を占める。これに対して、非製造業では、技術進歩は景気循環を反映して変動が大きいのが、期間平均で見ると成長への寄与は小さい。

中長期的な視野で見ると、今後、日本の潜在成長力は80年代と比べて低下する可能性が高い(例えば、服部・大河原ほか(2000))。労働力人口のほかデマンド・サイドの要因から資本ストックの伸びも弱まると予想されるためである。持続可能な経済成長を達成するためには、技術革新を促進し生産性を引き上げることが必要不可欠である。特に、機械産業の生産性のみが突出しているような構造を改善する必要がある。

最後に、今後の研究課題については、90年代後半からのインターネットの急速な普及にみられるように、情報技術(IT)革新の生産性や経済成長などに及ぼす影響について分析することが喫緊の課題であると考えられる。

謝辞

本稿の作成にあたり、3名の匿名レフェリーから貴重なアドバイスを頂いた。また、当研究所の長期経済・エネルギー展望メンバー諸氏から有益なコメントを頂いた。記して深

く感謝申し上げます。

【参考文献】

- [1] 北村美香(2000)「DEAによる効率性分析へのBootstrap手法の適用—わが国電気事業データによる計測—」、電力中央研究所報告 Y99010
- [2] 経済企画庁編(1998)『経済白書 平成10年度版』、大蔵省印刷局
- [3] 経済企画庁編(1999)『経済白書 平成11年度版』、大蔵省印刷局
- [4] 経済審議会計量委員会編(1996)『中・長期経済分析のための多部門計量モデル—計量委員会第10次報告』、大蔵省印刷局
- [5] 櫻井紀久・宮崎浩伸(1999)「知識資本の生産性・国際競争力：G5諸国に関する実証分析」、電力中央研究所報告 Y98020
- [6] 筒井美樹(1999)「我が国電気事業の部門別効率性の時系列分析」、電力中央研究所報告 Y98013
- [7] 服部恒明・大河原透・加藤久和・人見和美・永田豊・星野優子・若林雅代(2000)「2025年までの経済社会・エネルギーの長期展望」、電力中央研究所報告 Y99018
- [8] 松浦春洋・渡辺克紀・植村修一(1998)「中長期的な日本経済の成長力—高齢化に伴う労働投入量減少の影響を中心に」、Working Paper Series 98-4、日本銀行調査統計局
- [9] 吉川洋(1999)『転換期の日本経済』、岩波書店
- [10] 吉岡完治(1989)「日本の製造業・金融業の生産性分析」、東洋経済新報社

はっとり つねあき
電力中央研究所 経済社会研究所
みやざき ひろのぶ
電力中央研究所 経済社会研究所