

## 大阪府内産業の生産性の計測

田中智泰

1. 序論
2. 大阪府内産業の概要
3. 偏要素生産性
4. 全要素生産性 (TFP)
  - 4.1 TFPの定義
  - 4.2 TFPの計測
5. 経済成長の要因
6. 結論

### 1. 序論

大阪経済の地盤沈下が注目されて久しい。『大阪府民経済計算』によると、名目国内総生産に占める名目府内総生産のシェアは1970年度には10.0%であったが、2002年度には7.7%にまで低下している。

地盤沈下が進む中で大阪経済の生産性はどのように推移してきたのだろうか。この問題を解決するために、われわれは大阪府内産業の生産性に注目する。生産性といえば、労働1単位あたりの生産物、つまり労働生産性が一般に知られているが、労働生産性だけで生産性の議論をするのは問題がある。たとえば、労働と機械設備を投入して生産活動を行う企業を考える。機械設備の価格に比べて賃金率が上昇した場合、企業は生産費用を抑えるために労働から機械設備に投入を変化させることは十分に考えられる。そうすると、機械設備に比べて労働の投入が相対的に低下し、労働生産性は上昇する。しかし、この労働生産性の上昇は、投入の変化(代替)によって起こることであり、生産効率が上昇したからではない。このように、労働生産性のような1つの生産要素だけを考慮した生産性の推移をみて、大阪府内産業の生産性の推移を議論することは問題がある。

本研究ではすべての生産要素を考慮に入れた生産性指標である全要素生産性 (Total Factor Productivity; TFP、以下、TFPと略す。)を用いて、大阪府内産業の生産性がどのように推移してきたのかを明らかにする。そして、大阪府内産業の生産構造について、資本ストック、労働、そして技術からなるコブ・ダグラス型生産関数を想定し、大阪府内産業の成長を資本ストックの要因、労働の要因、TFPの要因に分解し、どの要因が成長に寄与したのかを明らかにする。

これまで、大阪経済を対象に経済分析を行ったものは、主に大阪経済の将来見通しである。たとえば、大阪府のマクロ計量モデルによって予測を行った井田(2002)や産業別生産関数によって予測を行った井田(1998)である。

それに対して、大阪経済の成長に注目した研究は町田(1991)である。町田(1991)は供給サイドから大阪における製造業の地位の低下について論じている。

本研究は、町田(1991)の研究を引き継ぎ、大阪府内産業について生産性の推移を計測し、成長の要因を数量的に把握するものである。

本研究の構成は次のとおりである。2節では大阪府内産業の構成がどのように推移してきたのかを明らかにする。3節では、ある特定の生産要素に注目した生産性の指標である偏要素生産性について述べ、その問題点について指摘する。4節では、偏要素生産性の問題を解決するものとして、すべての生産要素を考慮に入れたTFPについて説明する。そして、大阪府内産業のデータを用いてコブ・ダグラス型生産関数を推定し、大阪府内6産業のTFPの変化率を計測する。1970年代から2000年代にかけて、TFPがどのように変化してきたのかを明らかにする。5節では、各産業の成長の要因を資本ストックの要因、労働の要因、そしてTFPの要因に分解し、どの要因が成長に寄与したのかを明らかにする。最後に6節では、本研究で得られた結論についてまとめる。

### 2. 大阪府内産業の概要

最初に、大阪府内産業の概要について述べる。表1では大阪府内主要8産業の生産額の構成を経年的に記している。大阪府内の産業はほとんど農林水産業と鉱業以外から構成されていることがわかるので、農林水産業と鉱業を分析対象から除く。まず、製造業は1970年度には産業構成のなかで最も高い割合を占めていたが、1980年代の後半から3割を下回り、2000年代に入ると2割を下回り、約30年で半分まで縮小している。建設業も製造業と同じように約30年で半分まで規模が縮小している。それに対して、金融・保険・不動産業とサービス業は規模が拡大している。金融・保険・不動産業は約30年で1.7倍の規模に拡大し、サービス業は約

2.7倍に拡大している。卸・小売業と運輸・通信・電気・ガス・水道業の規模はやや横ばいであるが、卸・小売業の規模はやや低下傾向にある。かつて大阪は「東洋のマンチェスタ

ー」や「煙の都」と呼ばれ、製造業の占める割合が高かったが、1970年以降の30年でサービス産業化が進んだことがわかる。

表1 大阪府内主要産業の規模構成の推移

単位：％

	農林水産業	鉱業	製造業	建設業	卸・小売業	金融・保険・ 不動産業	運輸・通信・ 電気・ガス・ 水道業	サービス業
1970	0.45	0.04	35.06	9.31	23.69	12.72	9.61	9.12
1975	0.34	0.03	30.97	7.37	26.46	14.80	8.71	11.31
1980	0.21	0.04	30.74	6.04	24.72	16.05	9.33	12.88
1985	0.18	0.02	29.37	5.36	21.07	18.24	9.46	16.29
1990	0.13	0.02	25.25	6.70	22.78	17.24	9.28	18.60
1995	0.11	0.01	21.18	5.60	22.27	19.85	10.33	20.64
2000	0.08	0.01	18.34	4.70	21.90	20.79	10.05	24.13
2002	0.08	0.01	18.05	4.29	20.85	22.05	9.89	24.77

(注) 各産業の生産額(付加価値額)の構成である。生産額の計測方法は4.2節参照。

### 3. 偏要素生産性

大阪府内産業について生産性の計測を行う。資本ストック( $K$ )と労働( $L$ )の2種類の生産要素を投入して生産物( $Y$ )が生産される生産構造を考える。一般的に、生産性といえば、労働1単位あたりの生産物( $Y/L$ )、つまり労働生産性である。ある地域で生産性が高い産業はどれかを調べる場合、労働生産性を計測し、それが最も高い産業を生産性の高い産業と判断することはよくあることである。もちろん、もう1つの生産要素である資本ストック1単位あたりの生産物( $Y/K$ )、つまり資本生産性も定義できる。これらの生産性の指標は、2種類ある生産要素のうち、一方のみに注目した生産性の指標であるため、偏要素生産性と呼ばれる。

大阪府内産業について労働生産性と資本生産性の推移は表2-1、両者の平均変化率は表2-2のとおりである。建設業を除くすべての産業で労働生産性は上昇している。製造業、卸・小売業、そして運輸・通信・電気・ガス・水道業で約2倍、金融・保険・不動産業とサービス業は約3倍である。約30年で経済規模が拡大した金融・保険・不動産業とサービス業で労働生産性がとくに上昇している。労働生産性の平均変化率をみれば、建設業を除くすべての産業で1970年代にもっとも高く、1980年代後半から1990年代前半にかけて再び高く伸びている。しかし、1990年代後半から2000年代に

かけて労働生産性の成長は鈍化している。労働生産性を産業の生産効率と解釈するならば、最近になって生産効率の上昇幅は鈍化しているが、過去30年間、建設業以外の産業で生産効率は上昇し続けていることになる。

しかしながら、つぎに資本生産性の推移をみると、すべての産業において資本生産性は低下している。大規模な設備投資が必要な運輸・通信・電気・ガス・水道業を除けば、資本生産性の変化率は1~3%台でほぼ一律に低下している。資本生産性だけをみれば、資本ストック1単位が産み出す生産能力は年々低下していることになる。

このように、偏要素生産性のみを用いて産業の生産性を議論することは不十分である。なぜなら、生産要素間の代替ということを考慮に入れていないからである。資本ストックの価格に比べて賃金率が上昇した場合、企業は生産費用を抑えるために労働から資本ストックに生産要素を代替させるだろう。そうすると、生産物が同じであった場合、労働が資本ストックに比べて相対的に低下し、労働生産性は上昇し、資本生産性は低下する。実際、中島(2001)は、わが国では労働は資本ストックに比べて一貫して相対的に高価な生産要素であり、労働を資本ストックに置き換える力は常に働き、それが労働生産性を上昇させたと言及している<sup>1)</sup>。生産要素間の代替を無視した生産性の指標である偏要素生産性だけで生産性を議論するには問題がある。

表 2-1 労働生産性と資本生産性の推移

1970 年度=1.00

	製造業		建設業		卸・小売業		金融・保険・ 不動産業		運輸・通信・電気・ ガス・水道業		サービス業	
	LP	CP	LP	CP	LP	CP	LP	CP	LP	CP	LP	CP
1970	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1975	1.351	0.902	0.974	0.908	1.327	0.834	1.177	0.944	1.121	0.882	1.360	0.853
1980	1.534	0.808	0.869	0.824	1.288	0.710	1.346	0.901	1.344	0.636	1.579	0.728
1985	1.657	0.726	0.891	0.739	1.185	0.612	1.612	0.857	1.456	0.452	1.851	0.621
1990	2.040	0.662	1.483	0.694	1.933	0.497	1.996	0.793	1.990	0.331	2.574	0.530
1995	2.110	0.586	1.156	0.599	1.987	0.418	2.446	0.748	2.234	0.254	2.820	0.452
2000	2.134	0.528	1.079	0.538	2.099	0.352	2.881	0.708	2.312	0.193	3.166	0.385
2002	2.228	0.506	1.054	0.519	2.116	0.328	3.063	0.693	2.277	0.173	3.194	0.362

(注) LPは労働生産性、CPは資本生産性である。生産物、資本ストック、労働の計測方法は4.2節参照。

表 2-2 労働生産性と資本生産性の平均変化率

単位：%

	製造業		建設業		卸・小売業		金融・保険・ 不動産業		運輸・通信・電気・ ガス・水道業		サービス業	
	LP	CP	LP	CP	LP	CP	LP	CP	LP	CP	LP	CP
1970-1974	7.39	-2.10	-4.35	-1.19	5.09	-3.56	2.64	-1.24	-0.14	1.05	6.39	-3.12
1975-1979	1.37	-2.12	3.66	-2.75	-0.79	-2.77	3.89	-0.80	5.62	-8.01	4.94	-3.13
1980-1984	3.19	-2.08	-1.99	-1.88	1.01	-3.55	2.59	-1.02	2.07	-7.09	1.78	-3.13
1985-1989	2.46	-2.04	8.21	-1.73	2.58	-3.44	7.14	-1.43	3.94	-6.17	4.53	-3.11
1990-1994	1.21	-2.23	-1.63	-2.32	5.97	-3.89	2.44	-1.30	3.65	-5.56	5.29	-3.15
1995-1999	1.29	-2.08	-2.79	-2.24	2.88	-3.25	2.24	-1.06	2.07	-5.38	1.36	-3.13
2000-2002	0.93	-1.27	-0.38	-1.13	-0.36	-2.21	2.44	-0.69	-0.45	-3.29	0.76	-1.88

(注) LPは労働生産性、CPは資本生産性である。

#### 4. 全要素生産性(TFP)

##### 4.1 TFPの定義

すべての生産要素を考慮に入れた生産性の指標は、全要素生産性(TFP)と呼ばれるものである。前述した偏要素生産性は生産物を特定の生産要素で除して求めるものであったが、TFPは生産物(Y)をすべての生産要素の集計した指標(X)で除したものと定義される<sup>2)</sup>。

$$TFP = \frac{Y}{X} \quad (1)$$

ここで、問題になるのは複数ある生産要素を1つの指標(X)にどのように集計するかである。まず、資本ストック(K)と労働(L)の2種類の生産要素を考え、それらに対応する価格を、r、w、また、すべての生産要素の価格指数をP、数量指数をX、すべての生産要素費用をCとすると、以下の式が成り立つ。

$$C = rK + wL = PX \quad (2)$$

(2)の両辺を全微分し、Cで除して変形すると、

$$\frac{dC}{C} = \frac{rK}{C} \frac{dr}{r} + \frac{wL}{C} \frac{dw}{w} + \frac{rK}{C} \frac{dK}{K} + \frac{wL}{C} \frac{dL}{L} \quad (3)$$

さらに変形すれば、

$$d \ln C = (S_K d \ln r + S_L d \ln w) + (S_K d \ln K + S_L d \ln L) \quad (4)$$

が得られる。ただし、 $S_K = rK/C$ 、 $S_L = wL/C$ である。(4)の第1項をすべての生産要素価格指数の対数微分、第2項をすべての生産要素数量指数の対数微分に対応させると、

$$d \ln X = S_K d \ln K + S_L d \ln L \quad (5)$$

と定義できる。(5)を基準時点 $T_0$ から比較時点 $T_1$ まで積分すれば、

$$\frac{X_{T_1}}{X_{T_0}} = \exp \left[ \int_{K_{T_0}}^{K_{T_1}} S_K d \ln K + \int_{L_{T_0}}^{L_{T_1}} S_L d \ln L \right] \quad (6)$$

となる。

(6)を離散型に近似するため、Theil = Tornqvist型の近

似方法を用いると、

$$\ln \frac{X_{T_1}}{X_{T_0}} = \frac{1}{2} (S_{KT_1} + S_{KT_0}) \ln \frac{K_{T_1}}{K_{T_0}} + \frac{1}{2} (S_{LT_1} + S_{LT_0}) \ln \frac{L_{T_1}}{L_{T_0}} \quad (7)$$

となる。(7) を用いれば、複数ある（この場合では2種類）生産要素の変化率を1つの生産要素数量指数の変化率に集計することができる。

では、TFPの変化率を求める。(1) より、

$$\ln \frac{TFP_{T_1}}{TFP_{T_0}} = \ln \frac{Y_{T_1}}{Y_{T_0}} - \ln \frac{X_{T_1}}{X_{T_0}} \quad (8)$$

であることは明らかであるので、(8) に (7) を代入すると、

$$\ln \frac{TFP_{T_1}}{TFP_{T_0}} = \ln \frac{Y_{T_1}}{Y_{T_0}} - \frac{1}{2} (S_{KT_1} + S_{KT_0}) \ln \frac{K_{T_1}}{K_{T_0}} - \frac{1}{2} (S_{LT_1} + S_{LT_0}) \ln \frac{L_{T_1}}{L_{T_0}} \quad (9)$$

となる。以上のように、(1) で定義したTFPは(9) のような基準時点から比較時点への変化率の形で表される。TFPの変化率は生産物の変化率から生産要素の変化率を除いた残差と捉えることができる。

## 4.2 TFPの計測

大阪府内産業についてTFPの変化率を計測する。大阪府内産業の生産構造について、生産要素について1次同次、生産者の利潤最大化行動、そして完全競争市場を仮定し、以下のようなヒックス中立的技術進歩を仮定した生産関数を想定する<sup>3)</sup>。

$$Y = Af(K, L) \quad (10)$$

ただし、 $A$  は技術水準である。(10) を全微分し、 $Y$  で除して変形すると、

$$\frac{dY}{Y} = \frac{dA}{A} + \frac{K}{Y} \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{dK}{K} + \frac{L}{Y} \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{dL}{L} \quad (11)$$

となる。利潤最大化1階条件より、

$$\begin{aligned} \frac{dY}{Y} &= \frac{dA}{A} + \frac{rK}{P_Y Y} \frac{dK}{K} + \frac{wL}{P_Y Y} \frac{dL}{L} \\ &= \frac{dA}{A} + S_K \frac{dK}{K} + S_L \frac{dL}{L} \end{aligned} \quad (12)$$

である。ただし、 $P_Y$  は生産物価格、 $S_K = rK/P_Y Y$ 、 $S_L = wL/P_Y Y$  である<sup>4)</sup>。(12) をさらに変形すれば、

$$d \ln Y = d \ln A + (S_K d \ln K + S_L d \ln L) \quad (13)$$

が得られる。(13) を基準時点  $T_0$  から比較時点  $T_1$  まで積分し、Theil = Tornqvist 型の近似方法を用いると、

$$\begin{aligned} \ln \frac{Y_{T_1}}{Y_{T_0}} &= \ln \frac{A_{T_1}}{A_{T_0}} + \frac{1}{2} (S_{KT_1} + S_{KT_0}) \ln \frac{K_{T_1}}{K_{T_0}} \\ &\quad + \frac{1}{2} (S_{LT_1} + S_{LT_0}) \ln \frac{L_{T_1}}{L_{T_0}} \end{aligned} \quad (14)$$

となる。(9) と (14) を比較すれば、(14) の第1項がTFPの変化率となる。

(14) の第1項は技術水準の基準時点と比較時点の変化率であるので、技術進歩を表す項である。つまり、生産関数について、生産要素について1次同次、生産者の利潤最大化行動、そして完全競争市場の3つの仮定を設ければ、TFPの変化率は技術進歩と一致する。

さらに、われわれは生産要素について1次同次を仮定していることから、

$$S_K + S_L = 1 \quad (15)$$

である。(15) を (14) に代入し  $S_K$  を消去し  $\ln(A_{T_1}/A_{T_0})$  について解くと、

$$\begin{aligned} \ln \frac{A_{T_1}}{A_{T_0}} &= \ln \frac{Y_{T_1}}{Y_{T_0}} \\ &\quad - \frac{1}{2} \{(1 - S_{LT_1}) + (1 - S_{LT_0})\} \ln \frac{K_{T_1}}{K_{T_0}} \\ &\quad - \frac{1}{2} (S_{LT_1} + S_{LT_0}) \ln \frac{L_{T_1}}{L_{T_0}} \end{aligned} \quad (16)$$

となって、TFPの変化率（技術進歩）は生産物と生産要素の変化率、そして労働分配率がわかれば計測できる。

以上の議論では、(10) で表した生産関数について具体的な関数形を仮定せず、生産要素について1次同次、利潤最大化行動、そして完全競争市場の3つの仮定を設けているだけであった。ここで、具体的な関数形として、生産要素について1次同次であるコブ・ダグラス型生産関数を仮定し、コブ・ダグラス型生産関数を推定することによってTFPの変化率を計測する。つまり(10) は、

$$Y = AK^{1-\alpha} L^\alpha \quad (17)$$

で表される。ただし、 $\alpha$  は労働分配率である。両辺に対数をとると、

$$\begin{aligned} \ln Y &= \ln A + (1-\alpha) \ln K + \alpha \ln L \\ \ln Y - \ln L &= \ln A + (1-\alpha) (\ln K - \ln L) \end{aligned} \quad (18)$$

となり、TFPの変化率の形に変形すると、

$$\ln \frac{A_{T_1}}{A_{T_0}} = \ln \frac{Y_{T_1}}{Y_{T_0}} - (1-\alpha) \ln \frac{K_{T_1}}{K_{T_0}} - \alpha \ln \frac{L_{T_1}}{L_{T_0}} \quad (19)$$

となる。実際のデータから(18)を推定することによって標本期間中の労働分配率が推定され、(19)を利用すれば、TFPの変化率を計測することができる。

標本期間は1970年度から2002年度の33ヵ年である。計測対象の産業は『大阪府民経済計算』に記載された「経済活動



別府内総生産」のうち「製造業」、「建設業」、「卸・小売業」、「金融・保険・不動産業」、「運輸・通信・電気・ガス・水道業」、「サービス業」の6部門である。前述したように、「農林水産業」と「鉱業」のシェアは非常に低いので分析対象から除く。「金融・保険業」と「不動産業」については設備投資系列が別々に記載されていないため、両者を合わせて1部門とする。「運輸・通信業」と「電気・ガス・水道業」についても同様である。

計測に必要な経済変数の作成方法について説明する<sup>5)</sup>。まず、産業部門の生産物(付加価値)( $Y$ )は『大阪府民経済計算』に記載された「経済活動別府内総生産」を用いる。実質化については、「名目府内総支出」を「実質府内総支出(1995暦年基準)」で除して府内総支出デフレータを求め、それにより実質化する。

資本ストック( $K$ )は実質民間資本ストックに稼働率を乗じて求める。実質民間資本ストックは1970年度をベンチマークとする以下のベンチマーク・イヤー法によって推計する。

$$K_t = (1 - \delta_t) K_{t-1} + I_t \quad (20)$$

ただし、 $I_t$ は実質投資額、 $\delta_t$ は除却率である。

製造業の1970年度ベンチマークは、『民間企業資本ストック年報』に記載された全国ベースの「製造業実質資本ストック(取り付けベース、1995暦年基準)」を『工業統計表』に記載された「都道府県別固定資産年末現在高」で按分して大阪府分を求める。

非製造業の1970年度ベンチマークは、全産業の資本ストックの大阪府分から前述した製造業の資本ストックの大阪府分を除いて計算する。全産業の資本ストックの大阪府分は、『民間企業資本ストック年報』に記載された全国ベースの「全産業実質資本ストック(取り付けベース、1995暦年基準)」を田中(2004)で推計した都道府県別民間資本ストックの大阪府シェアで按分して求める。そして、非製造業の内訳は、非製造業合計の資本ストックを、経済活動別実質府内総生産のシェアで按分して求める。

1970年度以降は、産業ごとに(20)を用いて資本ストック

を推計する。実質投資額は『大阪府民経済計算』に記載された「実質府内総資本形成(1995暦年基準)」のうち「民間企業設備」を用いる。除却率は大阪府ベースでは入手不可能なため、『民間企業資本ストック年報』に記載された純除却額を前年度資本ストック(取り付けベース)で除して求める<sup>6)</sup>。

一方、産業ごとの稼働率は財務省財務総合政策研究所(2002)に記載された方法で求める。まず、産業ごとに資本係数の逆数( $Y/K$ )の対数値を求める。この値を被説明変数、タイムトレンド( $TIME$ )を説明変数とする回帰分析を行い、残差を求める。この残差が資本稼働率の変動によるものと仮定し稼働率を求める。なお、回帰分析結果は表3のとおりである。サービス業以外は誤差項に1階の系列相関がみられるので、パラメータの推定には各変数をPW変換し一般化最小二乗法を用いている。サービス業のパラメータは単純最小二乗法で推定している。

労働( $L$ )は府内就業者数に総実労働時間数を乗じて求める。府内就業者数は『大阪府民経済計算』に記載され「産業別府内就業者数」を用いる。総実労働時間数は『毎月勤労統計調査地方調査年報』に記載された「総実労働時間指数」を用いる。「金融・保険・不動産業」は「金融・保険業」と「不動産業」の平均、「運輸・通信・電気・ガス・水道業」は「運輸・通信業」と「電気・ガス・水道業」の平均とする。1970年から1972年はサービス業の調査がないので、この期間は「サービス業を含まない調査産業計」の系列を使って「サービス業」の系列を遡及推計する。

以上のデータを使って(18)推定した結果は表4のとおりである。パラメータの推定には誤差項の1階の系列相関を考慮して各変数をPW変換し操作変数法を用いている<sup>7)</sup>。建設業以外の産業は有意な推定結果を得ている。建設業のパラメータについては、有意な結果が得られなかったため、建設業の「雇用者所得」を「名目府内総生産」で除して年度ごとに労働分配率を求め、その標本平均0.560を $\alpha$ として計測する。生産関数の推定結果をもとに求めたTFPの平均変化率は表5のとおりである<sup>8)</sup>。

表3 稼働率推計のための回帰分析結果

	製造業	建設業	卸・小売業	金融・保険・ 不動産業	運輸・通信・電気・ ガス・水道業	サービス業
定数項	-0.023 (0.393)	0.203 (1.312)	0.152 (1.352)	0.373* (2.551)	0.167 (0.590)	0.290** (24.698)
$TIME$	-0.021** (7.463)	-0.021** (2.823)	-0.035** (6.463)	-0.011 (1.870)	-0.056** (5.237)	-0.032** (52.769)
$\rho$	0.763	0.848	0.832	0.939	0.959	0.223
$DW$	1.640	2.211	1.957	1.152	0.634	1.554
$SE$	0.048	0.093	0.073	0.051	0.080	0.034

(注) \*\*: 1%有意、\*: 5%有意、括弧内は $t$ 値、 $\rho$ は1階の系列相関、 $DW$ はダービン・ワトソン比、 $SE$ は方程式の標準誤差である。

表4 生産関数の推定結果

	製造業	建設業	卸・小売業	金融・保険・ 不動産業	運輸・通信・電気・ ガス・水道業	サービス業
定数項	0.672** (5.755)	1.658** (5.996)	0.898** (5.471)	0.962** (10.295)	1.168** (12.785)	0.624** (9.620)
$\ln K - \ln L$	0.511** (9.777)	-0.138 (0.869)	0.350** (4.646)	0.729** (22.681)	0.305** (9.838)	0.510** (15.357)
$\rho$	0.729	0.871	0.746	0.431	0.711	0.672
DW	1.546	2.263	1.732	1.674	1.755	2.061
SE	0.042	0.093	0.081	0.048	0.052	0.046

(注) \*\*: 1%有意、括弧内は  $t$  値、 $\rho$  は 1 階の系列相関、DW はダービン・ワトソン比、SE は方程式の標準誤差である。

表5 TFPの平均変化率

	製造業	建設業	卸・小売業	金融・保険・ 不動産業	運輸・通信・電気・ ガス・水道業	サービス業
1970-1974	2.68	-2.03	2.20	0.41	0.36	1.96
1975-1979	-0.40	1.22	-1.23	0.65	1.60	1.00
1980-1984	0.52	-1.81	-0.41	0.10	-0.77	-0.55
1985-1989	0.27	4.12	0.51	1.15	0.89	0.85
1990-1994	-0.37	-1.60	3.00	-0.23	0.87	1.26
1995-1999	-0.38	-2.40	0.74	-0.13	-0.22	-0.91
2000-2002	-0.18	-0.62	-0.96	0.17	-1.30	-0.58

単位：%

製造業では1970年代前半がTFPの変化率が最も大きく、オイルショック後は0の近傍で推移し、1990年代以降はマイナスが続いている。建設業は1980年代後半にもっとも変化率が大きくなっているが、それ以外の期間は1970年代後半を除いてすべてマイナスである。卸・小売業は、1970年代前半にプラスであったが、オイルショック後にマイナスに転じ、1980年代後半からプラスになった。1990年代前半ではTFPの変化率がもっとも大きい、2000年代に入ると再びマイナスになった。金融・保険・不動産業は1990年代以外を除きプラスで推移しているが、1980年代後半以外はほとんど0の近傍を推移している。運輸・通信・電気・ガス・水道業は1990年代後半まで1980年代前半を除いてプラスで推移してきたが、1990年代後半以降、マイナスに転じている。サービス業は、運輸・通信・電気・ガス・水道業と同じような推移をしている。

表2-2では労働生産性の変化率は1970年代と1980年代後半から1990年代前半にかけて高く、2000年代に入って低下してきたことを明らかにした。しかし、生産要素間の代替を考慮したTFPの変化率で生産性の動きをみた場合、必ずしもそうではない。TFPの変化率は労働生産性の変化率に比べて低く、1990年代後半以降は卸・小売業と金融・保険・不動産業を除くすべての産業においてTFPの変化率はマイナスとなり、生産性の低下が進んでいることがわかる。

## 5. 経済成長の要因

われわれは(9)ないし(16)において、TFPの変化率は生産物の変化率から生産要素の変化率を除くことによって得られることを明らかにした。逆に考えると、(14)をみればわかるように、生産物の変化率は生産要素の変化率とTFPの変化率から構成される。つまり、資本ストックと労働からなる生産構造を想定すれば、各産業の成長は資本ストックの成長が貢献する部分、労働の成長が貢献する部分、そしてTFPの成長が貢献する部分の3つに分割することができる。これを示したのが表6である。

製造業では、1970年代前半はTFPが成長に大きく貢献していたが、それから1990年代まではTFPより資本ストックの貢献の方が大きい。1990年代以降になると、労働の成長の低下が製造業の成長の低下につながっていることがわかる。建設業では、1980年代後半の成長はTFPの貢献と資本ストックの貢献によるものである。1970年代前半、1980年代前半、1990年代の低成長の要因はTFPの低下によるものであり、2000年代に入ってから低成長の要因は製造業と同じく労働の成長の低下である。卸・小売業でも、1990年代後半の成長はTFPの貢献と資本ストックの貢献によるものである。しかし、他の期間はTFPよりも資本ストックの貢献がおおむね大きい。2000年代に入ると、労働の成長の低下が成長の低下を招いている。金融・保険・不動産業では、

ほぼ全期間を通じて資本ストックの成長が大きく貢献している。運輸・通信・電気・ガス・水道業とサービス業についてもTFPに比べて資本ストックの貢献が大きい<sup>9)</sup>。

## 6. 結論

本研究では、大阪府内6産業について、生産性の推移を知るためにTFPの変化率を計測した。まず、TFPを計測するために、大阪府内産業の生産構造についてコブ・ダグラス型生産関数を仮定し、実際の経済データからパラメータを推定して、産業別にTFPの平均変化率を計測した。

その結果、1970年代前半に製造業、卸・小売業、サービス業で2%近く上昇し、建設業や卸・小売業では1980年代後半から1990年代前半にかけてTFPが3、4%上昇したが、それ以外では、変化率は低く、生産性の低下が起こっていることが明らかになった。

また、各産業の成長の要因を資本ストックの成長、労働の成長、そしてTFPの成長に分解してみると、おおむねTFPの成長より資本ストックの成長が経済成長に貢献していることが明らかになった。2000年代に入ると、製造業、建設業、そして卸・小売業で労働の成長の低下が大きいことが明らかになった。

表6 経済成長の要因分解

	製造業			建設業			卸・小売業		
	TFP	K	L	TFP	K	L	TFP	K	L
1970-1974	2.68	2.24	-2.31	-2.03	-1.73	-0.01	2.20	2.96	-0.06
1975-1979	-0.40	1.31	-0.46	1.22	2.72	0.04	-1.23	1.18	1.01
1980-1984	0.52	2.60	-0.07	-1.81	-0.17	-0.10	-0.41	1.96	0.72
1985-1989	0.27	1.90	-0.34	4.12	4.20	0.00	0.51	1.87	-0.42
1990-1994	-0.37	0.21	-1.45	-1.60	1.36	1.41	3.00	3.07	-0.48
1995-1999	-0.38	0.06	-1.58	-2.40	-0.97	-0.89	0.74	1.76	-0.71
2000-2002	-0.18	-0.12	-1.20	-0.62	-0.67	-1.27	-0.96	-0.24	-1.67
	金融・保険・不動産業			運輸・通信・電気・ガス・水道業			サービス業		
	TFP	K	L	TFP	K	L	TFP	K	L
1970-1974	0.41	4.97	0.89	0.36	-0.61	-0.44	1.96	5.55	0.81
1975-1979	0.65	4.91	0.58	1.60	4.27	0.27	1.00	5.16	1.04
1980-1984	0.10	3.69	0.41	-0.77	3.14	0.61	-0.55	4.49	1.90
1985-1989	1.15	5.99	-0.02	0.89	3.18	0.18	0.85	5.25	1.33
1990-1994	-0.23	3.46	0.28	0.87	2.93	0.23	1.26	4.83	0.58
1995-1999	-0.13	0.91	-0.54	-0.22	1.94	-0.85	-0.91	2.76	0.43
2000-2002	0.17	1.18	-0.40	-1.30	0.60	-0.63	-0.58	1.22	-0.12

(注) TFPはTFPの貢献、Kは資本ストックの貢献、Lは労働の貢献である。

### 〔注〕

- 1) 本来ならば、大阪府内産業について、資本ストックと労働の相対価格を求めるべきである。しかし、資本価格を求めることが極めて困難であるため、中島(2001)の引用を用いる。
- 2) 以下、TFPの定義については中島(2001)、第2章にしたがって説明する。なお、生産物が複数の場合もTFPが定義できるが、簡単化のために生産物は1種類としておく。TFPについて、中島(2001)以外に、黒田(1984)、Morisson(1999)などを参照。
- 3) 技術進歩の類型については、荒(1969)参照。
- 4) 生産関数が1次同次であることから、オイラーの定理より以下の式が成立する。

$$Y = \frac{r}{P_Y}K + \frac{w}{P_Y}L$$

両辺に $P_Y$ かけると、

$$P_Y Y = rK + wL$$

となる。(2)より、右辺は $C$ に等しいから、

$$S_K = \frac{rK}{C} = \frac{rK}{P_Y Y}$$

$$S_L = \frac{wL}{C} = \frac{wL}{P_Y Y}$$

が成立する。

- 5) 『大阪府民経済計算』から引用している経済変数はすべて93SNAベースである。ただし、1990年度以前は68SNAベースであるので、1990年度のデータを使って68SNAベースのデータを93SNAベースに変換している。
- 6) 日本電信電話公社、日本国有鉄道、日本専売公社など、旧

公社の民営化によるデータの処理は行っていない。

- 7) 操作変数は1期前の  $\ln K - \ln L$  の値である。
- 8) Hulten and Schwab (1984) は生産関数を推定せずに、成長会計分析でTFPを計測している。最近のTFPの計測事例として、財務省財務総合政策研究所(2002)、内閣府経済社会総合研究所(2003)がある。
- 9) 脚注5でも述べたように、日本電信電話公社と日本国有鉄道の民営化の影響を考慮していないので、正確な数値とは言いがたい。

#### 〔参考文献〕

- 荒憲治郎(1969)『経済成長論』、岩波書店、東京。
- Hulten, R. C. and R. M. Schwab (1984) "Regional Productivity Growth in U.S. Manufacturing: 1951-78," *American Economic Review*, Vol.74, No.1, pp. 152-162.
- 井田憲計(1998)「大阪経済の推移と構造変化および将来見通し」、『2010年の大阪経済』プロジェクト[編]『2010年大阪経済』、55-84頁、六甲出版、神戸。
- \_\_\_\_\_ (2001)「大阪府マクロ計量モデルによる将来予測—地域総合計画における経済見通しの手法—」、『産開研論集』、第13号、1-18頁。
- 黒田昌裕(1984)『実証経済学入門』、日本評論社、東京。
- 町田光弘(1991)「低下する大阪工業の対全国シェア」、『産開研論集』、第4号、18-36頁。
- Morrison, C. J. (1999) *Cost Structure and the Measurement of Economic Performance: Productivity, Utilization, Cost Economies, and Related Performance Indicators*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- 内閣府経済社会総合研究所[編](2003)「産業別生産性と経済成長：1970-98年」、『経済分析』、第170号、アライ印刷、東京。
- 中島隆信(2001)『日本経済の生産性分析』、日本経済新聞社、東京。
- 田中智泰(2004)「社会資本ストックと地域経済」、『地方自治体の政策評価に関する計量分析』、第3章、神戸大学大学院経営学研究科博士論文。
- 財務省財務総合政策研究所[編](2002)『都道府県の経済活性化における政府の役割—生産効率・雇用創出からの考察—』、財務省財務総合政策研究所報告書。

#### 〔参考資料〕

- 内閣府経済社会総合研究所[編]『民間企業資本ストック年報』、各年版、財務省印刷局、東京。
- 大阪府企画調整部統計課[編]『大阪府民経済計算』、各年版、大阪府企画調整部統計課、大阪。
- \_\_\_\_\_ [編]『毎月勤労統計調査地方調査年報』、各年版、大阪府企画調整部統計課、大阪。
- 通商産業省(現経済産業省)[編]『工業統計表』、産業編、昭和45年、大蔵省印刷局、東京。