

生産性計測と資本の質

-産業関連データを利用した生産性測定とその経済理論-

橋本 貴彦 (島根大学)

1. はじめに

産業関連データを利用した生産性研究の代表的なものに、Jorgenson, D. W. や Wolff, E. N. らの諸説をあげることができる。これらは一見、類似した生産性指標を用いているが、その指標の持つ経済的な意味は大きく異なる。そこで、生産性上昇の経済的評価、特に資本（資産）の集計の方法に注目して、理論的側面と実証的側面から先行研究の整理と評価を行う。

2. 成長会計による生産性計測

2-1 生産性と技術進歩

本報告では生産性の中でも成長会計フレームワークで計測される全要素生産性 (Total Factor Productivity (TFP)) に焦点をあわせる。この TFP 変化率を一般には以下のように定義する¹。

$$d \ln A = d \ln Q - \{s_l d \ln L + (1 - s_l) d \ln K\} \quad (1)$$

記号

$d \ln A = dA / A$ 。 Q : 産出量。 L : 労働サービス量。 K : 資本サービス量。 A : 技術。 s_l : 生産額に占める各生産要素費用 (労働)。

(1)式の内では、資本サービス量を資本の投入量としているが、別の方法により計測した資本投入量をそれにあてることも可能である。当然であるが、投入量の定義を変更すると、TFP 変化率 ($d \ln A$) の経済的意味も変わる。先行研究ではこの点に注意を払っていないものも見受けられるが、本稿の目的は、この資本投入量の計測方法に関する先行研究の議論を整理し、評価することにある。

2-2 資本サービス量と資本の質

以下では資本投入量の計測方法として代表的な Wolff (1985) のモデルと Gollop and Jorgenson (1980) のモデルの二つの定義を紹介し、検討する。まず、Gollop and Jorgenson モデルの場合、資本サービス変化率は以下のように定義される。

$$\ln K_i(T) - \ln K_i(T-1) = \sum \bar{v}_{kk}^i [\ln K_{ki}'(T) - \ln K_{ki}'(T-1)] \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

記号

$p_{kk}^i(T)$: T 期の第 i 産業の第 k 種資産 1 単位当たりの使用者費用。 $q_{ki}(T)$: T 期の第 i 産業の第

¹ この成長会計による生産性分析に関する包括的な研究として OECD が中心になりまとめた Schreyer (2001) をあげることができる。

k 種資産 1 単位当たりの市場価格。 $K'_{ki}(T)$: T 期の第 i 産業の第 k 種資産の量。 \bar{v}_{kk}^i : 使用者費用で評価した資産構成割合の二期間平均 (T 期と T-1 期)。

(2)式を後の検討のため展開すると以下のような式の内容となる。

$$\begin{aligned} & \ln K_i(T) - \ln K_i(T-1) \\ &= \ln \sum_{k=1}^p q_{ki}(0)K'_{ki}(T) - \ln \sum_{k=1}^p q_{ki}(0)K'_{ki}(T-1) + \sum_{k=1}^p \bar{v}_{kk}^i [\ln z_{ki}(T) - \ln z_{ki}(T-1)] \end{aligned} \quad (3)$$

括弧内の「0」とは基準年を表す。結局、資本サービスの変化率 ((3)式左辺) は、物量の資産の変化率 ((3)式の右辺第 1 項と第 2 項) と固定価格表示の市場価格で測った資産の構成割合 ($z_{ki}(T)$) の変化を使用者費用で測った資産の費用構成 \bar{v}_{kk}^i によって加重平均したもので構成される。さらに、この(3)式右辺第 1 項と第 2 項は、Wolff モデルの資本投入量そのものである。(3)式によって、この二つのモデルの比較を容易にした点が本報告の特徴である。その内容をまとめると表 1 のようになる。大会では、詳しい展開、モデルの評価、実証結果について報告する。

表 1 資本財の集計に関する理論上の差異

モデル名	加重方法	資本投入内容	TFP に含まれる変化
G-J モデル	使用者費用を各年変更	資産の物量 資産構成 使用者費用	なし
Wolff モデル	市場価格を基準年固定	資産構成 資産の物量	資産構成 使用者費用

参考文献

- Gollop, F. M. and Jorgenson, D. W. (1980), "U. S. Productivity Growth by Industry, 1947-73", In Kendrick, J. and Vaccara, B. ed., *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*, University of Chicago Press.
- Schreyer, P. (2001), *Measuring Productivity -OECD Manual: Measurement of Aggregate and Industry-level Productivity Growth*, OECD Publishing (清水雅彦監訳 (2009) 『OECD 生産性測定マニュアル』, 慶応義塾大学出版会).
- Wolff, E. N. (1985), "Industrial Composition, Interindustry Effects and the US Productivity Slowdown," *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 67, No. 2.
- 橋本貴彦・山田 彌 (2009) 「生産性計測と労働の質」, 『統計学』第 97 号。

産業連関表による蓄積・再生産構造の分析手法について

秋保 親成（中央大学）

産業連関表を用いた蓄積・再生産構造の分析を行う場合、生産手段と消費手段を軸とする部門組み替えによるものが一般的であるが、資本主義経済の発展による生産過程の変容を念頭に置くと、現代資本主義の構造分析にあたっては、この変化を捉えうる方法を新たに検討していく必要がある。こうした観点に基づき、本報告では産業連関表を用いた蓄積・再生産構造の分析について理論的・実証的に検討する。

1. 産業連関表を用いた蓄積・再生産構造の分析

産業連関表（または国民所得統計）などマクロ統計を用いた日本資本主義の蓄積・再生産構造の分析については、山田盛太郎（1972）や山田喜志夫（1964）などがその端緒として挙げられる。特にこのなかでの生産手段と消費手段を主軸とした産業部門の組み替えに基づく再生産分析は、理論的観点に基づく分析のオーソドックスな方法として用いられている（村上研一（2010）など）。だが、雇用形態の多様化などに見られる生産諸関係の変化（または生産的労働の質的・量的な変化）を現代資本主義の重要な特質の1つとして位置づけるとすれば、上記の分析にもこうした変化を捉えるための展開が新たに必要となる。この課題に対しては、生産的費用や生産的労働など理論的観点に根ざした諸変数の計測が、新たな視座を与えるものとする。

2. 理論的諸変数の計測（生産的資本と生産的労働）

産業連関表を基に理論的諸変数の計測を行う場合、まず生産的資本については、端的には取引基本表や固定資本マトリックスなど投下資本に関する各期の行列データから、その品目によって生産的資本（＝狭義の不変資本）と不生産的資本を区分することで、それぞれの投下量を計測することが可能である。だがこの方法を採用する場合でも、その分類の理論的な妥当性については判断基準の明確化を中心に検討を重ねる余地がある。また、これらの部門が元来、経済の発展段階に応じて質的に変化し続けるものである以上、その基にある経済諸関係の変化を捉えていく必要がある。言い換えると、これらの部門における生産関係の構造的差異と時間的変化を捉えるための分析が上記の分析と並んで必要である。

表. 生産的労働比率の推計結果(概要)

	農林水産業	鉱業	製造業	建設業	電力・ガス・水道	商業	金融業	不動産	運輸・通信業	サービス業	公務	全部門
1970年	85.18%	83.25%	77.33%	83.86%	56.19%	12.11%	4.15%	9.29%	70.99%	40.63%	9.88%	54.01%
1975年	84.73%	75.23%	74.50%	79.46%	61.49%	19.42%	5.11%	10.50%	73.33%	43.42%	15.87%	52.82%
1980年	84.90%	73.72%	73.29%	77.12%	64.83%	20.56%	4.71%	8.86%	70.18%	44.62%	14.33%	51.49%
1985年	85.50%	74.01%	74.52%	75.56%	64.12%	22.18%	5.57%	8.24%	71.23%	44.78%	12.19%	51.00%
1990年	83.41%	77.73%	78.20%	77.91%	64.93%	13.91%	2.96%	2.86%	69.90%	48.61%	5.57%	49.40%
1995年	83.67%	65.77%	77.09%	76.53%	65.12%	13.45%	2.47%	2.85%	69.41%	48.92%	5.12%	48.15%
2000年	81.80%	76.52%	83.16%	72.01%	67.94%	14.33%	2.31%	2.12%	69.88%	50.98%	5.55%	48.91%
2005年	83.08%	63.14%	80.75%	73.77%	65.80%	12.66%	1.78%	2.21%	67.83%	51.83%	3.53%	49.17%

次に一国経済における生産的労働量を推計する場合には、大まかに言えば、①産業ごとに生産的部門と不生産的部門を設定して関連する諸数量（雇用者数や労働時間数）を計測する方法と、②職業ごとに生産的労働と不生産的労働を分類し、同数量を計測する方法とに分けられる。ここで後者の方法を採用すると、産業連関表の「雇用表・雇用マトリックス」を用いて生産的雇用者の数量を計測する方法が考えられる。その際の実験的労働の分類は、理論的観点から次の点を満たすか否かで判定する。

- a) 価値生産性の有無（価値の生産に携わる労働であること）
- b) 労働者性の有無（資本－賃労働関係があること）
- c) 生産の反復性の有無（投入量と産出量の間で社会的平均が確定できる労働であること）

今回の計測結果（表参照）によると、経済全体の生産的労働比率は 1995 年まで一貫して低落し続けた後、2005 年にかけて上昇している。この比率の上昇は生産的労働者の増加または不生産的労働者の減少によって生じるものであるが、この間の経緯をについて見ると、前者は派遣業など従来にはなかった雇用形態の拡大による影響が、また後者は「OA化」「IT化」などを通じた産業全体の合理化とそれに伴う雇用削減による影響が、それぞれより強く表れたことによるものと捉えることができる。

3. 分析の展開と課題

この生産的労働比率を基に生産構造の分析を進める場合、例えば生産的賃金額が全産出額に占める比率（いわば「生産的労働－産出比率」）を求めるなどによって、生産的労働の動態を反映した投入係数表を導き出すことが考えられる（ここで C=不変資本、V=可変資本、UC=不生産的費用、UW=不生産的賃金、P=利潤、I=中間投入、plr=生産的労働比率、W=総賃金）。

$$\lambda_{PLR} = \frac{V}{C + V + UC + UW + P} \times I \quad (V = plr \times W)$$

$$\text{生産的労働投入係数} = \frac{\text{可変資本}}{\text{総産出額}} \times \text{中間投入} \quad (\text{可変資本} = \text{生産的労働比率} \times \text{総賃金})$$

また過去労働の産物である不変資本について生産的労働比率を概算することができれば、産出額に占める生産的投下資本（不変資本+可変資本）の割合として先の比率を捉えることも可能になる。こうした分析の展開についてはさらに検討を加える必要があるが、これらの計測の目的は、各部門の経済活動に占める現在労働と過去労働の比率や経済全体に占める生産的労働の比率など生産的労働の動きをより精緻に捉え、その分析を通じて蓄積構造の変化を捉えることにある。

参考文献

- 村上研一（2010）「現代日本の再生産構造の推計」、『都留文科大学紀要』第 71 集。
- 山田盛太郎（1972）「戦後再生産構造の基礎過程」、龍谷大学『社会科学研究年報』第 3 号。
- 山田喜志夫（1964）「再生産と産業連関表 — 戦後日本資本主義の再生産構造把握のための試論 —」、『土地制度史学』第 6 巻第 4 号。

商品価値量の推計可能性について —産業連関表の利用を中心に—

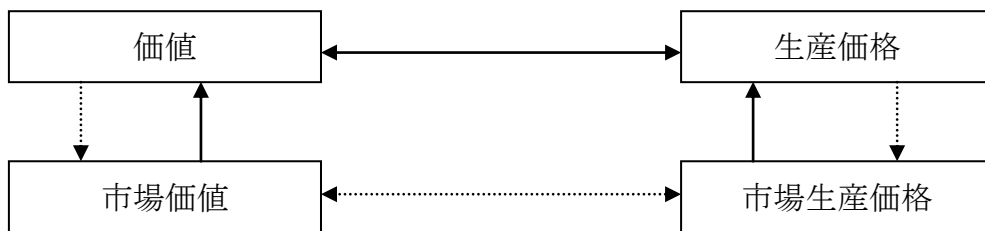
張 忠任（島根県立大学）

これまで、労働価値の測定は不可能とされてきた。しかし、逆転形モデルの提出によって、生産価格から価値への還元を通じて労働価値を推計することが可能になる。また、サムエルソンの転形モデルにおいても商品価値量を推計する方法を含めるとされている。本報告は、産業連関データを利用して、商品価値量の推計可能性を理論的に検討しようとしている。

I. 価値と生産価格の基本関係と相互推定の可能性

価値と生産価格については、少なくとも価値、市場価値、生産価格および市場生産価格という4つの関連概念がある。ここで、市場価値は価値の乖離状態、市場生産価格は生産価格の乖離状態として理解する。市場価値→価値→生産価格→市場生産価格、市場生産価格→生産価格→価値→市場価値という2つのチェーンが考えられる（図1参照）。

図1 価値と生産価格の諸関係



現行産業連関表に見られるものは、生産価格の貨幣表現である。とはいえ、価格の単位は貨幣、生産価格の単位は労働時間であっても、貨幣/労働時間のような係数（例えば2000円/1時間）で変換できるため、研究に問題にならない。また、マルクスのいう利潤率や平均利潤率は、いわゆる前貸総資本（advanced total capital）によるもので、この点を考慮する手順が必要である。

II. 産業連関表に価値推定の基本手順

産業連関表に見る縦関係を $(FC + V)(I + R) = P$ で表し、第 i 部門の供給を平均利潤率 r が形成できるように Q 倍して調整して、

$$(1 + r)Q(C + M\hat{V}) = Q\hat{P} \quad (m_{ij} = \frac{c_{ij}}{c_i})$$

によって、 Q の唯一解が得られる。前貸総資本を捨象した価値推定手順は次の通りである。

$$X \hat{Q}^* C + (1 + e) \gamma \hat{Q}^* M \hat{V} = X \hat{Q}^* \hat{P}$$

$$X \hat{Q}^* P' = Q^* P'$$

$$e = \frac{r^* Q^* (C + M \hat{V}) F'}{\gamma V F'}$$

Ⅲ. 前貸総資本の導入

前貸総資本のことを考慮すると、前述した $(FC + V)(I + R) = P$ は

$$(FC + V) + r(FC + \tilde{V}) = P$$

になる。ここで、 \tilde{C} と \tilde{V} はそれぞれ、前貸不変資本と前貸可変資本を表す。 r は前貸総資本による平均利潤である。この式に対する逆転形モデルは以下の通りである。

$$(\tilde{X} \tilde{C} + \tilde{Y} \tilde{V}) + e \gamma \hat{V} = \tilde{X} \hat{P}$$

$$\tilde{X} P' = F P'$$

$$(X C + \gamma V) F' = (FC + V) F'$$

$$e = \frac{S}{\gamma V F'}$$

次に、 δ を補助変数として導入し、また $\tilde{X} = X + \delta F$ かつ $\tilde{Y} = (1 + \delta) \gamma$ とすると、上式は

$$(X \tilde{C} + \gamma \tilde{V}) + \delta (F \tilde{C} + \tilde{V} - P) + e \gamma \hat{V} = X \hat{P}$$

$$X P' + \delta F P' = F P'$$

$$(X C + \gamma V) F' = (FC + V) F'$$

$$e = \frac{S}{\gamma V F'}$$

になる。この式は excel で利用できるものである。

Ⅳ. サムエルソンの「総体化労働量係数」による価値量推計

サムエルソンの研究では、単位商品価値量ベクトルを $\pi = [\pi_i] = (\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n)$ 、投入係

数行列と $a = [a_{ij}]_{n \times n}$ と表し、マルクスの価値公式を $\pi = W_\pi a_0 + \pi a + s W_\pi a_0$ と示している。

よって、 $\pi = W_\pi (1 + s) a_0 (I - a)^{-1}$ となる。すなわち、

$$\frac{1}{W_\pi} \pi = (1 + s) a_0 (I - a)^{-1}$$

は、単位商品に含まれる労働時間を示していると思われる。産業連関表より、 a と a_0 が導出できるものであるため、剰余価値率 s が特定できたら、この式により単位商品価値量ベクトルを推計できるかと考えられる。

(詳細な公式や数値例は、報告の際に提示させていただく)

全労働生産性に関する再論—全要素生産性・付加価値生産性との相違点

泉 弘志（大阪経済大学）

1. 全労働生産性とは何か

生産性は一般に産出量の投入量に対する比率であると考えられることができるが、全労働生産性は、産出量が生産物数量¹であり、投入量が直接労働、原料・燃料等（中間投入）に投下されている労働、固定資本減耗分に投下されている労働の合計である生産性である。

2. 全労働生産性の特徴① 投入量に関して：全要素生産性との相違

投入要素を、全要素生産性では労働・（固定）資本・中間投入（中間投入を入れる場合と省く場合がある）と考えるが、全労働生産性では労働・固定設備・中間投入（中間投入を必ず入れる）と考える。

- 2.1 全要素生産性では（固定）資本投入量をキャピタルサービス量と考えるが、全労働生産性における固定設備投入量は固定設備減耗（キャピタルコンサンプション）に投下されている労働量である。全要素生産性では労働投入量を労働サービス量と考えるが、全労働生産性における労働投入量は労働量（労働時間×労働強度×労働複雑度）である。

全要素生産性は、固定設備や労働の性能が良くなった場合、キャピタルサービス量や労働サービス量が増加するので上昇するとはかぎらず意味の曖昧な指標である。全労働生産性は、労働や固定設備の性能が良くなった場合、労働の強度・複雑度や固定設備に投下されている労働量が増加しなければ直接労働量や固定設備減耗投下労働量は増加せず、それらの性能の上昇にともなって単位投入量当り産出量は増加するので上昇する。

- 2.2 全要素生産性では労働生産性・（固定）資本生産性・中間投入生産性の総合は生産関数あるいは生産要素所得比率に基づいてなされるが、全労働生産性では労働生産性・固定設備生産性・中間投入生産性の総合は、直接労働量、固定設備減耗に投下されている労働量、中間投入に投下されている労働量における共通物である労働量に基づいてなされる。

生産関数を定義・計測するには、生産関数に依拠することなく技術の変化・不変化を定義・識別し、それに基づいて生産関数を導出する必要がある（そうしないと循環論になる）が、それは困難である。また、生産要素所得比率は技術だけでは決まらず、他の要因の影響を受けて決まっている（新古典派経済学の仮定は現実から遊離している）。全労働生産性には、そのような問題はなく、客観的に生産性を表示できる。

3. 全労働生産性の特徴② 産出量に関して：付加価値生産性との相違

産出量に付加価値額を使用する生産性指標が付加価値生産性である。産業別名目付加価値の変化には産業別産出数量変化に基づかない場合があるし、また産業別実質付加価値にもマイナスになる場合がある等、生産性計測における産出量の指標として種々の欠

¹ 本報告では生産物という用語を物的財貨だけでなくサービスも含んだものとして使用する。

陥がある。全労働生産性の産出量は生産物数量であるのでこのような問題は無く、付加価値生産性が意味をなさないような場合でも、全労働生産性は生産性を客観的に表示できる。

4. 労働以外の「素材的富の源泉」の扱い

「労働は、それによって生産される使用価値の、素材的富の、ただ一つの源泉なのではない。ウィリアム・ペティの言うように、労働は素材的富の父であり、土地はその母である」マルクス『資本論』第1巻第1章第2節。単位産出量を生産するのに必要な土地、エネルギー、各種鉱物資源等が少なければ少ないほど、またその際に生じる環境破壊・汚染物質の排出量等が少なければ少ないほどその生産技術の水準は高いと言える。全労働生産性は、生産技術水準のこの側面を含めて表示する指標ではない。

データを得ることができれば、全労働量を計算するのと同様に、産業関連の枠組みを使用して、各種生産物単位量を生産するのに直接間接に必要な土地、エネルギー、各種鉱物の量をそれぞれ計算することができる。また同様に各種生産物単位量を生産する際に直接間接に生じる各種環境破壊の大きさ・各種汚染物質の量等も計算することができるであろう。それらを時系列比較あるいは国際比較すれば生産技術水準の種々の側面を明らかにする上で重要な指標となるであろう。

しかし、労働、土地、エネルギー、各種鉱物、環境破壊、汚染物質など各種一次的源泉との関係でそれぞれ計測した生産技術水準を総合して1つの技術水準指標（スカラー）にまとめるのは困難であろう²。1つの指標（スカラー）にまとめるより、それぞれの計測結果を使用して多面的に生産技術水準を分析していくことがより有効であろう。

<参考文献>

泉弘志・李潔（2005）「全要素生産性と全労働生産性」『統計学』第89号

泉弘志・任文（2005）「TLP（全労働生産性）による中国の部門別生産性上昇率の計測」『産業連関』VOL. 13, No. 3

泉弘志・梁炫玉・李 潔（2008） 「2000年産業別生産性水準の日韓比較」『大阪経大論集』第58巻第6号

泉弘志（2011）「付加価値生産性と全労働生産性」『統計学』第100号

² 特定国特定時点の価格（たとえば労働：賃金、土地：地代、エネルギー：1次エネルギー価格、各種鉱物：各種天然鉱物価格、環境破壊：環境破壊を元に戻すための総費用、汚染物質：汚染を完全に無くすための総費用、等々）を利用して、生産物単位量を生産するのに直接間接必要なこれら一次的投入物全ての固定価格表示金額を加算するといった類の試みに、意味が無いというわけではない。しかしそのようにして計算された指標は、分析対象である生産技術だけでなく、採用する価格体系に依存する指標であることに注意する必要がある。この点でこの加算は全労働生産性における直接労働、固定資本減耗に投下されている労働、中間投入に投下されている労働の加算等と大きく異なる。