



日本企業の全要素生産性(TFP)の推移

岩壺, 健太郎
広木, 隆

(Citation)

国民経済雑誌, 223(2):49-62

(Issue Date)

2021-02-10

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/E0042420>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/E0042420>



国民経済雑誌

日本企業の全要素生産性（TFP）の推移

岩 壺 健 太 郎
広 木 隆

国民経済雑誌 第223巻 第2号 抜刷

2021年2月

神戸大学経済経営学会

日本企業の全要素生産性（TFP）の推移

岩 壺 健 太 郎^a
広 木 隆^b

日本の上場企業の全要素生産性（TFP）はいつから低下したのか。長期にわたって低下傾向にあるのか。TFPの測定には生産関数推計によるアプローチと指数算式を用いたアプローチがある。本稿では、それらの長所と短所を踏まえながら、日本の上場企業（製造業）のTFPの推移を計測する。グローバル金融危機以降、単独ベースの財務データでみると企業の平均的な付加価値額は低下傾向にあり、TFPも低下している。これは国内親会社の生産性の低迷を表している。一方、連結ベースでみると同時期の企業の平均的な付加価値額は増加傾向にあり、海外子会社を含むと2010年度から2014年度までTFPが上昇していることが伺える。しかし、2015年度以降は付加価値額が増加しているにもかかわらずTFPが低下しており、日本企業による積極的な海外投資の拡大にもかかわらず生産性が低下している現実が浮き彫りになった。

キーワード 全要素生産性, TFP, 生産関数

1 はじめに

人口減少社会において経済の成長力を高めるためには生産性の向上が不可欠であるにもかかわらず、日本の労働生産性は国際的にみて顕著に低く、近年は低下傾向にある。OECDのデータによると、2018年の日本の労働生産性（労働時間当たりの付加価値）は46.8ドル（4,744円/購買力平価換算）である。これは米国（74.7ドル/7,571円）の6割強の水準に相当し、OECD加盟36カ国中21位である。また、主要先進7カ国の中で、データが存在する1970年以降、最下位に位置する（日本生産性本部, 2019）。

国際比較の場合、データの制約から最も計測しやすい労働生産性が取り上げられることが多いが、労働生産性は生産に投入された生産要素のうち、労働のみに注目した指標にすぎない。しかし、実際のモノづくりには、原材料と機械・道具の影響も大きく、こうした全ての

a 神戸大学大学院経済学研究科, iwatsubo@econ.kobe-u.ac.jp

b マネックス証券, takashi.hiroki01@gmail.com

生産要素を考慮した生産性指標、つまり全要素生産性 (Total Factor Productivity, TFP) が物量投入に依存しない生産効率の改善、生産工程の見直しや、同じ機械設備でもより多くの生産が可能となるような技術革新を表す。労働生産性が労働1単位に対する産出量 (または付加価値) を示しているのに対し、TFPは合成された全生産要素1単位当たりの産出量 (または付加価値) を表している。

では、日本の生産性を企業というミクロレベルから見た場合、TFPはいつから低下したのか。それは長期にわたって低下傾向にあるのか。本稿ではこのような問題意識に基づいて、企業レベルのTFPの推移を検証する。なお、TFPの測定には、指数算式を用いたアプローチと生産関数推計によるアプローチがある。どちらにも一長一短があるため、本稿では2つのアプローチで日本の上場企業 (製造業) のTFPの推移を計測し、その特徴を明らかにする。

TFPを計測する一つ目の方法は指数算式を用いて複数の投入要素を集計し、生産量 (または付加価値) と投入量の集計値の比較から全要素生産性を定義する方法である。具体的には、一次同次のコブ・ダグラス生産関数を仮定し、生産要素のコストシェアをウェイトとして生産要素を加重平均して要素投入量の集計値を計測する。その上で、生産量と投入量の集計値の比 (対数表現の場合は差) からTFPを求める。この方法を「指数算式を用いたアプローチ」と呼ぶ (松浦・早川・加藤, 2008)。一方、「生産関数推計によるアプローチ」は生産量と投入量の関係を示す生産関数を特定化し、生産量の変動から回帰分析等で投入量の変動を調整した残差の部分を全要素生産性とする方法である。そこでは、コブ・ダグラス生産関数を仮定するものの、一次同次の仮定はなく、生産量 (または付加価値) を資本と労働に回帰させて、それぞれのアウトプットに対する貢献度 (コストシェア) を推計し、要素投入量から見積もられる集計値を生産量から引いた残差がTFPに相当する。

近年の生産性分析は、企業の異質性を前提とした理論モデル (例えば規模に対する収穫一定を仮定しない等) での議論が多く、欧米では生産関数推計によるアプローチが多用されている。「指数算式を用いたアプローチ」では、技術進歩や生産要素使用の効率性以外にも、不完全競争に伴うレントや相対価格の歪み、規模の経済性等などもTFPに含まれてしまう問題が指摘されている (森川, 2007)。一方で、「生産関数推計によるアプローチ」では、異なる企業に対し同じ生産関数を仮定するため、企業によって異なる資本・労働のコストシェアが反映されていない。宮川 (2006) や森川 (2018) によると、TFPの産業間格差や企業間格差は顕著であり、企業・年ごとに資本・労働コストのシェアは顕著に異なっている。

論文の構成は以下の通りである。まず、第2節では「指数算式を用いたアプローチ」の推計方法の解説とデータの説明を行い、第3節では「生産関数推計によるアプローチ」の推計方法の解説を行う。第4節では2つのアプローチのもとで、日本の上場企業のTFPがどの

ような推移をたどったのか、時系列的にグラフ化して検証する。

2 指数算式を用いたアプローチ

2.1 推計方法

1次同次のコブ・ダグラス型生産関数を以下のように記述する。

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

ここで

Y：付加価値

A：TFP

K：資本ストック

L：労働投入量

α と $1-\alpha$ はそれぞれ資本、労働のコストシェア

である。

(1)式を対数変換し線形化すると(2)式を得る。

$$\log Y = \log A + \alpha \log K + (1-\alpha) \log L \quad (2)$$

$$TFP \equiv \log A = \log Y - \alpha \log K - (1-\alpha) \log L \quad (3)$$

ここで(3)式に Y：付加価値，K：資本ストック，L：労働投入量， α ：資本コストシェア， $1-\alpha$ ：労働コストシェアの実数値をそれぞれ代入すれば，各生産性の値を求めることができる。

2.2 データ

TFP を計測するユニバースは TOPIX 1000採用銘柄の 3 月決算の製造業企業とした。¹⁾ 分析期間は2000年度（2001年 3 月期）から2018年度（2019年 3 月期）の19年間であり，各年度で400社強，総サンプル数で7,600程度のパネルデータを構築した。

TFP の値を求めるには(3)式に代入する付加価値額，資本ストック，労働投入量，労働・資本分配率（コストシェア）等のデータが必要となる。それぞれの作成方法は以下の通りである。毎月勤労統計調査以外の企業データは Quick Astra Manager から取得した。

①「付加価値額」

営業損益基準の付加価値額を用いた。具体的には付加価値額＝営業利益＋賃借料＋給与総額＋減価償却費＋純金利負担＋租税公課である。

②「労働投入量」

期末従業員数と平均臨時従業員数に，それぞれの月間総実労働時間をかけたマンアワー。労働時間については厚生労働省「毎月勤労統計」の業種別データを使用。同統計の業種分類

は東証の業種分類とかなり差異があるが、可能な限り東証業種分類に適応させて使用した。

③「労働コスト」

労働コストは人件費である。その内訳には役員報酬、役員賞与引当金繰入額、労務費、福利厚生費、退職給付引当金繰入額等が含まれる。

④「資本ストック」

資本ストックは有形固定資産。具体的には「償却対象有形固定資産」、「建設仮勘定」、「土地・その他非償却対象有形固定資産」の合計額。

⑤「資本コスト」

有形固定資産総額に資本サービス価格を乗じ、賃借料を加えて資本コストとした。資本サービス価格の金利には全国銀行貸出約定平均金利を適用した。資本コスト＝有形固定資産額×(全国銀行貸出約定平均金利＋減価償却率)＋賃借料。

⑥「コストシェア」

分母には資本コストと労働コストの合計（③＋⑤）を、分子にはそれぞれのコスト額（③、⑤）を当てはめて計算した。資本コストおよび資本・労働コストシェアの計測方法は森川（2007）に倣っている。

（3）式に各変数を代入し TFP を求める。例として、「平均的企業」の TFP を求めてみよう。付加価値、資本、労働、それぞれのシェアの平均は表 1 の通りである。この平均的企業の TFP は、 $\ln(\text{付加価値}) - \text{資本コストシェア} \times \ln(\text{資本}) - \text{労働コストシェア} \times \ln(\text{労働}) = 11.07 - 0.321 \times 11.95 - 0.679 \times 13.32 = -1.81$ となる。

表 1 付加価値、資本、労働、それぞれのシェアの平均

	平均	自然対数
付加価値（百万円）	64,183	11.07
資本（百万円）	155,522	11.95
労働（マンアワー）	607,400	13.32
資本コストシェア	0.321	
労働コストシェア	0.679	

3 生産関数推計によるアプローチ

3.1 推計方法

生産関数推計によるアプローチでは、生産関数の係数を推定し、推定された係数に生産要素をかけたものを実際の生産量もしくは付加価値から引くことで TFP を求める。パネルデータを用いて、企業 $i \in \{1, \dots, N\}$ の時点 $t \in \{1, \dots, T\}$ における生産関数を推定する際に、（1）式で表される生産関数を仮定する。

$$Y_{it} = F(K_{it}, L_{it}, M_{it}, e^{oit}) \quad (4)$$

ここで、 Y_{it} , L_{it} , K_{it} , M_{it} , ω_{it} は、それぞれ企業 i の t 期におけるアウトプット（売上高もしくは付加価値）、労働、資本ストック、中間財、TFP である。(4) 式の対数をとったものを小文字で表し、コブ・ダグラス型に特定すると(5)式を得る。

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \beta_3 l_{it} + \beta_4 m_{it} + \omega_{it} \quad (5)$$

ところが生産性 ω_{it} は分析者には観察できないので、この推定式は(6)式となる。

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \beta_3 l_{it} + \beta_4 m_{it} + e_{it} \quad (6)$$

これを通常の最小二乗法（OLS）で推定しようとする問題が起こる。生産性 ω は外部からは観察できないので誤差項 e に含まれており、誤差項 e と生産性 ω を識別する必要がある。生産性ショックは外部からは観察されないが、企業は知り得るためそれに合わせて生産要素の投入を調整することが可能である。たとえば生産性が上昇した企業は、より生産を拡大させようとして生産要素投入を増加させるだろう。この結果、誤差項 e は説明変数と相関を持つことになる。誤差項と説明変数が相関を持つとき、その説明変数は内生変数と呼ばれ、これを考慮せずに推定を行うと推定パラメータにバイアスが生じる。この歪みは内生性バイアスと呼ばれる。

この内生性の問題をコントロール関数アプローチで対処したのが Olley and Pakes (1996) である。その後ほぼ同様の手法が Levinsohn and Petrin (2003) によって提唱された。両者の違いは、観察できない生産性ショックを反映する代理変数として何を使用するかである。Olley and Pakes (1996) は投資を使用した、Levinsohn and Petrin (2003) は欠損値の多い投資に代えて中間財投入を用いた。

コントロール関数アプローチの背後にあるアイデアは内生変数が観測不可能な誤差と相関する部分について代理関数を作るというものである。たとえば、内生性バイアスの箇所为例示したような、生産性が上昇した企業がより生産を拡大させようとして生産要素投入を増加させるケースを考える。企業は設備投資を増やしたり中間財投入を増やしたりするかもしれない。それが生産性ショックを反映したものと仮定すれば、設備投資や中間財の関数として生産性ショックを明示的に生産関数に取り込むことができる。そうすれば、 l や k と相関を持たない部分だけが誤差項となるように生産関数を定式化することで内生性バイアスの問題を解消することが可能になる。その手法を次節で具体的に示す。以下は中間財投入を用いた Levinsohn and Petrin (2003) の手法（以下 LP 法）の概要である。

3.1.1 LP 法—第1段階

Olley and Pakes（以下 OP 法）と LP 法はコントロール関数アプローチに用いる代理変数が投資と中間財という違いだけで、あとはほとんど同じであり、その特徴は2段階の推定を

行うことである。本節ではその第1段階を説明する。まず、誤差項を生産性 ω と真の誤差項 u_{it} (企業も予期しえないショック) とに分ける。

$$e_{it} = \omega_{it} + u_{it}$$

推定モデル(6)式を書き直すと、

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \beta_3 l_{it} + \beta_4 m_{it} + \omega_{it} + u_{it} \quad (7)$$

モーメント条件は、 $E[u_{it}|k_{it}, l_{it}, m_{it}] = 0$, $E[\omega_{it}|l_{it}, m_{it}] \neq 0$ である。

真の誤差項 u_{it} は資本、労働、中間財と相関しないが、 ω は労働と中間財と無相関ではない。ここで、 ω の条件付き期待値がゼロとならない、すなわち ω が労働・中間財と相関することを利用して ω を消すことができる。観察できない ω さえ推定式から消えれば、残りはすべて k, l, m の関数となり、これらの変数は既知なので推定できる。

変数のうち、 k_{it} は1期前の値で決まり、当期には動かせないと仮定する。中間財 m_{it} の需要関数は、 m_{it} が k_{it}, ω_{it} に依存する(8)式の関数で表される。

$$m_{it} = m(k_{it}, \omega_{it}) \quad (8)$$

中間財の需要関数が可逆であると仮定すると、 ω_{it} は m_{it} と k_{it} の逆関数として表される。

$$\omega_{it} = m^{-1}(k_{it}, m_{it}) \quad (9)$$

(9)式を(7)式に代入すると ω が消える。

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \beta_3 l_{it} + \beta_4 m_{it} + m^{-1}(k_{it}, m_{it}) + u_{it} \quad (10)$$

$m^{-1}(k_{it}, m_{it})$ の関数形は知り得ないので、 l_{it} の係数 ($=\beta_3$) を先に推定する。 $(l_{it}$ は式にひとつしか含まれない。)

$\beta_3 l_{it}$ 以外の部分 (除く誤差項) を

$$\varphi(k_{it}, m_{it}) = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \beta_4 m_{it} + m^{-1}(k_{it}, m_{it}) \quad (11)$$

とまとめて、(7)式を書き換えると

$$y_{it} = \beta_3 l_{it} + \varphi(k_{it}, m_{it}) + u_{it} \quad (12)$$

(12)式が2段階推計の1段階目の推定式である。この段階では $\varphi(k_{it}, m_{it})$ の関数形は分からないので Partially Linear だが、ここで $\varphi(k_{it}, m_{it})$ を以下のように k_{it} と m_{it} の多項式近似で置き換えれば、(13)式は普通の OLS で推定できる。

$$y_{it} = \beta_3 l_{it} + \sum_{j=0}^3 \sum_{s=0}^{3-j} \delta_{js} k_{it}^j m_{it}^s + u_{it} \quad (13)$$

こうして第1段階では推定値 $\hat{\beta}_3$ と $\hat{\varphi}$ を得ることができた。

3.1.2 LP法—第2段階

ω_{it} がマルコフ過程に従うと仮定する。

$$\omega_{it} = g(\omega_{it-1}) + \eta_{it}$$

これを(7)式に代入すると

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \beta_3 l_{it} + \beta_4 m_{it} + g(\omega_{it-1}) + \eta_{it} + u_{it} \quad (14)$$

ここで $\varphi(k_{it}, m_{it})$ は

$$\varphi(k_{it}, m_{it}) = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \beta_4 m_{it} + m^{-1}(k_{it}, m_{it}) \quad (11)$$

だったので、 t を 1 期前にずらすと

$$\begin{aligned} \varphi(k_{it-1}, m_{it-1}) &= \beta_1 + \beta_2 k_{it-1} + \beta_4 m_{it-1} + m^{-1}(k_{it-1}, m_{it-1}) \\ \Leftrightarrow m^{-1}(k_{it-1}, m_{it-1}) &= \varphi(k_{it-1}, m_{it-1}) - \beta_1 - \beta_2 k_{it-1} - \beta_4 m_{it-1} \end{aligned} \quad (15)$$

となる。

ここで (9) 式 $\omega_{it} = m^{-1}(k_{it}, m_{it})$ より $\omega_{it-1} = m^{-1}(k_{it-1}, m_{it-1})$ なので

$$\omega_{it-1} = \varphi(k_{it-1}, m_{it-1}) - \beta_1 - \beta_2 k_{it-1} - \beta_4 m_{it-1} \quad (16)$$

(16) 式を (14) 式の g の関数に代入すると

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \beta_3 l_{it} + \beta_4 m_{it} + g(\varphi(k_{it-1}, m_{it-1}) - \beta_1 - \beta_2 k_{it-1} - \beta_4 m_{it-1}) + \eta_{it} + u_{it} \quad (17)$$

第 1 段階の推定ですでに推定値 $\hat{\beta}_3$ と $\hat{\varphi}$ を得ているので、(14) 式に代入すると

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 k_{it} + \hat{\beta}_3 l_{it} + \beta_4 m_{it} + g(\hat{\varphi}(k_{it-1}, m_{it-1}) - \beta_1 - \beta_2 k_{it-1} - \beta_4 m_{it-1}) + \eta_{it} + u_{it} \quad (18)$$

を得る。ここで、 g をノンパラメトリックに近似し、OLS によって、 $\beta_2 k_{it}$ と $\beta_4 m_{it}$ についても係数の推定値を得ることができる。

3.1.3 Wooldridge (2009) による推計方法

Wooldridge (2009) は、LP 法の考え方を踏襲しつつ、より効率的な推定量を得られるように修正を行った。Wooldridge は OP 法、LP 法のように 2 段階に分けずに GMM で一気に推計する方法を提唱した。Wooldridge は 2 段階推定は非効率であると述べている。その理由として (1) 2 つの推計式の誤差項間で相関があり、(2) 系列相関や不均一分散による非効率性があるからだ指摘している。それに対して GMM はモーメント条件を効率的に使えると主張している。

(LP 法の第 1 段階のモーメント条件)

$$E[u_{it} | k_{it}, l_{it}, m_{it}] = E[y_{it} - \beta_3 l_{it} - \varphi(k_{it}, m_{it}) | k_{it}, l_{it}, m_{it}] = 0 \quad (19)$$

(LP 法の第 2 段階のモーメント条件)

$$\begin{aligned} E[\eta_{it} + u_{it} | k_{it-2}, l_{it-1}, m_{it-1}] &= E[y_{it} - \beta_1 - \beta_2 k_{it} - \hat{\beta}_3 l_{it} - \beta_4 m_{it} - g(\hat{\varphi}(k_{it-1}, m_{it-1}) - \beta_1 - \beta_2 k_{it-1} \\ &\quad - \beta_4 m_{it-1}) | k_{it-2}, l_{it-1}, m_{it-1}] = 0 \end{aligned} \quad (20)$$

この 2 つのモーメント条件を使って GMM で同時に推計を行う。GMM のメリットはより頑健な標準誤差が得られるなど効率的な推定が行える点である。

3.2 データ

指数算式によるアプローチと同様に、ここにおいてもTFPを計測するユニバースはTOPIX 1000採用銘柄の3月決算の製造業企業であり、分析期間は2000年度（2001年3月期）から2018年度（2019年3月期）の19年間である。TFPの値を求めるのに必要な付加価値額、資本ストック、労働投入量のデータの出所も同じであり、中間財についてのみ以下に記載する。

LP法は電力使用量、原材料、燃料費を中間投入として使用したが、松浦・早川・加藤（2008）は「名目中間投入額は、企業財務データを用いる場合、詳細なデータが利用できるもので、以下のように定義できる。

名目中間投入額＝売上原価－（労務費＋役員報酬＋従業員給与手当＋賞与引当金繰入＋退職給付費用＋退職金＋企業年金）－減価償却－試験研究費－研究開発費－（期首製品・商品棚卸高－期首製品・商品棚卸高）

一方、企業活動基本調査の場合、経済産業省『企業活動基本調査報告書』の定義に基づき、以下のように定義されることが多い。

名目中間投入額＝売上原価－（人件費・労務費＋賃借料＋減価償却費）」と述べており、本稿ではこれを踏襲し、売上原価－（人件費・福利厚生費＋賃借料＋減価償却費）を中間財とした。

3.3 TFPの計測

OP法かLP法かという選択ではどちらの方法を用いても係数の違いはほとんどなく、本研究ではLP法を採用するが、GMMを使ったWooldridgeの推計が単なるLP法より効率的な推計となっていることからLP＝Wooldridgeの推計方法を採用する。

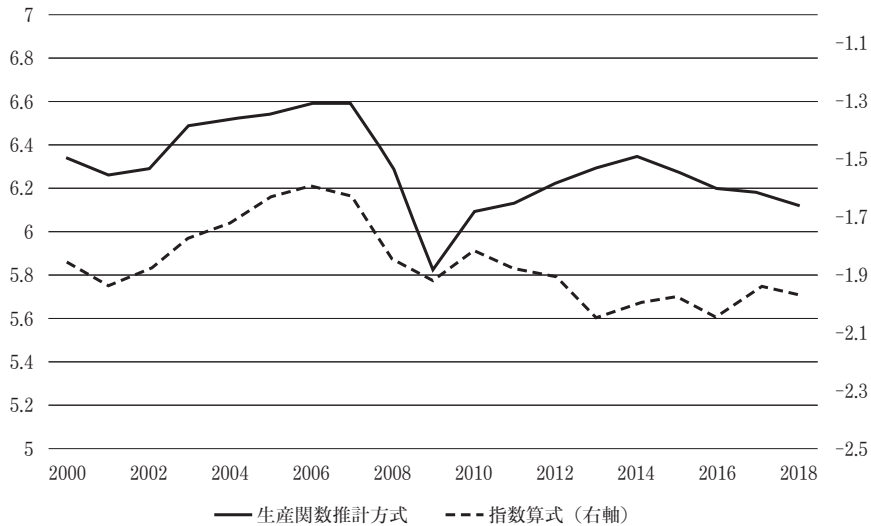
毎年TFPを推計するには、生産関数の推計によるTFP測定は最低2年のデータを要するため、2000-2001年度のデータから始めて2000-2002年度、2000-2003年度…2000-2017年度、2000-2018年度と1年ずつデータを追加しながら生産関数とTFPを推計した。このようにして得られたTFPは、その時点で入手可能なデータで推計したTFPであり、lookahead biasを回避している（İmrohoroglu and Tüzel, 2014）。

サンプル数が少ない時点では有意な推計値が得られなかったが、データが蓄積された2007年度には生産関数の係数が有意となった。推計した生産関数の資本・労働の係数は、資本が0.062-0.114、労働が0.471-0.507となった。

4 TFPの推移

ここまで述べてきた2通りの方法で計測した企業レベルのTFPを集計し、平均TFPの推

図1 TFPの推移



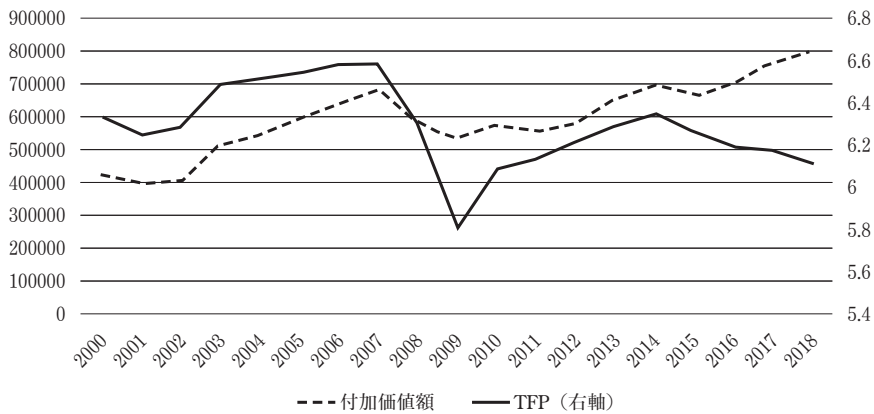
移を示したものが図1である。

これを見ると2000年度から2010年度までは生産関数推計方式によるTFPも指数算式によるTFPもほぼ同様の推移となっていることがわかる。しかし2011年度以降の推移は両者に乖離が見られる。生産関数推計方式によるTFPはグローバル金融危機による落ち込みから回復した2010年度以降、2014年度まで上昇が続くが、指数算式によるTFPは2010年度に小幅に持ち直したあと2011年度から2013年度にかけて低下し、その後も低水準で横ばい推移となっている。この差はTFP計測方法の差というより計測に用いたデータの違いに起因すると思われる。生産関数推計方式では連結ベースの財務データを使用し、指数算式では単独ベースの財務データを使用しているからである。

前章で述べたように、指数算式では資本・労働のコストシェアについて、分母には資本コストと労働コストの合計を、分子にはそれぞれのコスト額を当てはめて計算する。ここで労働コストは人件費だが、指数算式によるTFPの推計においては、この人件費がアウトプットへの寄与度算出に大きな影響を与えることは言うまでもない。ところが連結ベースの人件費の開示は企業によってまちまちである。たとえば日本を代表するグローバル企業のソニーでさえ連結ベースの人件費を開示していない。そのため、データを統一する必要性からすべて単独ベースの財務データを用いた。生産関数推計方式ではコストシェアをOLSによって推計するため労働コスト（＝人件費）のデータは不要でこの問題は起こらないため連結ベースの財務データを使用した。連結決算が主流となった現在では企業の財務データは連結ベース²⁾のものをを用いるのが通常だからである。

連結ベースの人件費にデータの制約があるため、単独ベースの財務データで生産関数推計

図2 TFP（生産関数推計方式）と付加価値額



を行い、同じデータでTFPの計測方法の違いを比べることも試みた。単独ベースの財務データで生産関数推計を行うと、労働の係数（＝コストシェア）は約0.5と連結のデータで推計した場合と同等の値となったが、資本の係数はゼロに近く有意な値が得られなかった。このことは、クロスセクションでの資本量と付加価値の相関が高くないということだと思われる。つまり、現在では資本が多い企業ほど付加価値が高いという関係が薄れ、有形固定資産の付加価値への貢献度（有形固定資産の価値）が低下していることの表れだろう。しかし、連結のデータでは低いながらも資本の係数は有意に得られることから、「単独（≡国内親会社）だけの」有形固定資産は付加価値を生み出さないという示唆になろう。このことは企業のグローバル化や組織形態の高度化などが反映された結果かもしれない。換言すれば、連結の資本は付加価値に貢献するが、単独ベースの資本は付加価値に貢献しないことの差には「組織資本」の価値が関係しているのかもしれない。

指数算式の方法では資本の付加価値への貢献が実際にあるかないかを精査せず、一次同次の仮定に基づいて資本コストシェアを求めているため、資本の寄与を過大に推計している可能性が高い。一方、生産関数推計方式も生産要素貢献度を企業間で同一にしているため資本の付加価値への貢献をうまく捉えているか疑問が残る。

このようにいずれの方法にも一長一短があるが、それを踏まえて分析を行うと興味深い点を見つけることができた。図2、図3はそれぞれの方式で計測したTFPと付加価値額（Yと表記）の推移を表したものである。

両者ともTFPと付加価値額の推移は相当程度、連動している。よって、2011年度以降の両者のTFPの乖離は付加価値額の差である。図4に示したそれぞれの計測に用いた付加価値額の推移を見ると明らかである。

2012年以降の単独・連結による付加価値額の推移の乖離は、今回の景気拡大局面の特徴を

図3 TFP（指数算式）と付加価値額

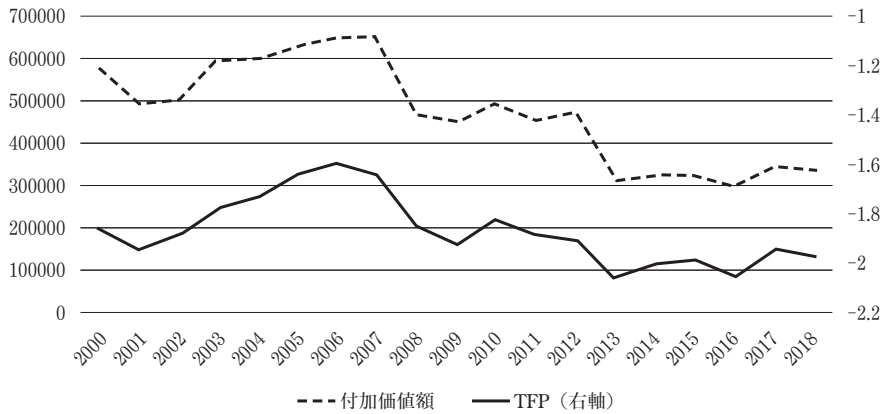
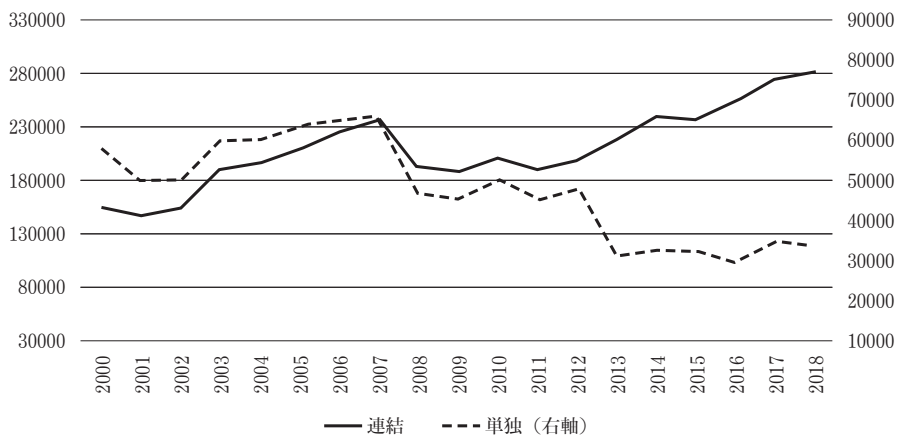


図4 付加価値額の推移



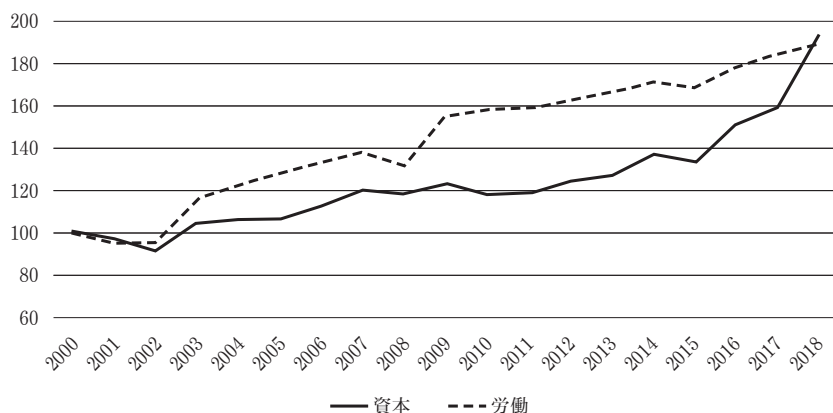
如実に表している。先日、内閣府は2012年12月から始まった景気の拡大局面が2018年10月をピークに終了したと発表した³⁾が、付加価値額が乖離している局面はまさにその期間に相当する。今回の景気拡大局面は個人消費など内需が力強さを欠き外需頼みという構図がよく指摘されてきた。従って、内需に負うところが大きい単独（≡国内親会社）だけの付加価値は低迷し、グローバル景気拡大に連動する海外収益を反映した連結ベースの付加価値は増加基調を辿ったのである。

興味深いことに、図2の生産関数推計方式によるTFPと付加価値額を見ると、2014年度まではTFPと付加価値額は同じ増加トレンドで伸びているが2015年以降は、付加価値額は増加してもTFPは低下している。2015年以降は、生産性（TFP）の向上を伴わない成長だったということである。資本・労働の係数に変化はないので、生産性（TFP）向上がないとい

うことは単純に生産要素の追加投入による成長だったということである。図5は生産関数推計方式で用いた連結ベースでの資本と労働の推移を、2000年度を100として示したものである。

図5 生産関数推計方式で用いた資本と労働の推移

(2000年度=100)



2000年度から2018年度までの期間を通じた連結ベースの年間の平均成長率は資本が3.7%、労働が3.6%とほぼ同率だが、2015年以降を見ると労働が3.8%とそれまでのトレンドと変わらないのに対して資本の成長率は13.3%に急増している。景気拡大に対応して企業が資本を増強したことが見て取れる。国内の設備投資の動きは鈍くても企業は海外での設備増強には積極的だったことの表れであろう。ちなみに、2015年以降の単独ベースの財務データによる資本の成長率は4.3%であった。

近年は我が国のグローバル製造業が海外景気拡大の追い風に乗って付加価値を創出したがそれは生産要素である資本の「量」を増やしたからであり、生産性向上を伴わない成長であった。今回のコロナ禍で浮き彫りになった日本経済のボトルネックはデジタル化の遅れであり、いまさらのようにDX推進が声高く唱えられている。しかし、それは2018年までの好況期に真の働き方改革やイノベーションなど生産性向上の努力を怠ったツケではないだろうか。

5 結 論

本稿では、生産関数推計によるアプローチと指数算式を用いたアプローチを用いて、日本の上場企業（製造業）の全要素生産性（TFP）の推移を計測し、その特徴を検証した。どちらの計測方法にも一長一短はあるが、方法の違いよりも連結ベースか単独ベースかという財務データの違いが結果の違いを招いていることが明らかになった。単独ベースの財務データ

が国内親会社の生産性を表しており、連結ベースのデータが海外子会社を含む生産性を表していると解釈するならば、本稿で得られた結論は以下の通りにまとめられる。

まず、グローバル金融危機以降、単独ベースの財務データでみると企業の平均的な付加価値額は低下傾向にあり、一方で連結ベースの財務データから得られる企業の平均的な付加価値額は増加傾向にある。これは上場企業が平均的に海外での収益で稼いでいることを意味する。TFP は概して付加価値額と連動しており、同時期の国内親会社の TFP は低下しており、海外子会社を含むと2010年度から2014年度まで TFP が上昇していることが伺える。しかし、2015年度以降は連結ベースの財務データで付加価値が増加しているにも関わらず TFP が低下しており、海外子会社を含んでもなお日本企業の生産性が低下していることが明らかになった。国内での投資が伸び悩むなかで、日本企業は海外において積極的な投資拡大を進めてきたが、それにも関わらず生産性が低下しているという事実が浮き彫りになった。

注

- 1) TOPIX 1000指数の算出開始は2003年からであり、それ以前は TOPIX ベースでデータを取得した。2003年以前の各年度につき時価総額の下位 3 分の 1 の銘柄を削除して実質的に TOPIX 1000 同等のユニバースになるように調整した。
- 2) 生産関数推計方式でも中間投入＝売上原価－（人件費・福利厚生費＋賃借料＋減価償却費）で人件費のデータを使用している。連結データが取得できる企業は連結を、取得できない企業は単独ベースの財務データを用いた。そのため生産関数推計方式では連結・単独のデータ不統一は生じているが、推計全体のうちの一部であり大きな不都合は生じないと考える。
- 3) 日本経済新聞「景気拡大、日本は外需頼み 消費は力欠く」（2018年7月23日）

参 考 文 献

- İmrohoroglu, A. and S. Tüzel (2014) “Firm Level Productivity, Risk, and Return” *Management Science*, Vol. 60, No. 8, 2073-2090.
- Levinsohn, J., and Petrin, A. (2003). “Estimating production functions using inputs to control for unobservable” *Review of Economic Studies*, 70(2), 317-341
- Olley, S. O. and Pakes, A., (1996). “The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry” *Econometrica*, 64, 1263-1297.
- Wooldridge, J., (2009). “On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables” *Economics Letters*, 104, 112-114.
- 日本生産性本部 (2019) 「労働生産性の国際比較」(2019年版)
<https://www.jpc-net.jp/research/list/comparison.html> (2020/9/12).
- 松浦寿幸・早川和伸・加藤雅俊 (2008) 「ミクロ・データによる生産性分析の研究動向 ― 参入・退出、経済のグローバリゼーション・イノベーション・制度改革の影響を中心に」 RIETI Policy Discussion Paper Series 08-P-007.
- 宮川努 (2006) 「生産性の経済学―我々の理解はどこまで進んだか―」日本銀行ワーキングペーパー,

No. 06-J-06.

森川正之（2007）「サービス産業の生産性は低いのか？－企業データによる生産性の分布・動態の分析－」，RIETI Discussion Paper Series 07-J-048.

森川正之（2018）『生産性 誤解と真実』（日本経済新聞出版社）