

【論文】

全要素生産性と全労働生産性¹⁾

— それらの共通点と相違点の比較考察及び
日本1960—2000年に関する試算 —

泉 弘志*・李 潔**

要旨

全要素生産性と全労働生産性とは直接労働生産性、固定設備生産性、原材料生産性等の各要素生産性を総合した生産性という点で共通である。しかし、両者は(1)産出量および投入量の定義、(2)上記3つの生産性を総合するさいのウエイト、(3)原材料・燃料、固定設備を供給する部門の生産性変化を考慮しているか否か、の3点において相違しており、筆者は総合的生産性の概念、現実的な計測方法の両面において全労働生産性の方が優れていると考える。

この論文の後半において、日本の1960—2000年の期間に関する産業部門別生産性上昇率を全要素生産性と全労働生産性の両概念に基づいて試算し比較した。計測結果は産出量と諸生産要素投入量に関する定義・データを同じにしても、生産要素投入量のアグリゲート方法の相違及び原材料・燃料、固定設備を供給する部門の生産性変化を考慮しているか否かによって、かなり大きな相違が出てくることが確認できた。

キーワード

TFP, 全要素生産性, TLP, 全労働生産性, 産業連関表

はじめに

全要素生産性 (Total Factor Productivity, TFP) という概念にもとづく生産性計測の方法は現在日本だけでなく世界の多くの経済学研究者によって広範に行われている生産性計測の代表的方法である²⁾。私たちは以下の論文の前半で全要素生産性には生産性計測の方法として種々の点で問題があり、その問題点のかなりの部分は全労働生産性 (Total Labor Productivity, TLP)³⁾ という概念にもとづく生産性計測の方法によって解決されるということを主張する。そしてこの論文の後半では、全要素生産性と全労働生産性という2つの方法で日本の1960—2000年の期間に関

する産業部門別生産性上昇率を試算し、2つの計測方法を具体例の中で対比するとともに、計測結果にどのような相違が出てくるかを考察する。

1 全要素生産性と全労働生産性の共通点と相違点

1.1 全要素生産性 (TFP) と全労働生産性 (TLP) の共通性

生産は労働だけで行われるのではなく、固定設備や原材料を使用して行われる。生産をそのようなものだと考えると、同量の産出物を生産するのに必要な労働が少なくなっても固定設備や原材料が非常に多くなると生産性は上昇したとは言えないし、原材料が少なくなっても労働や固定設備が非常に多くなると

* 大阪経済大学経済学部

** 埼玉大学経済学部

生産性は上昇したとは言えない。

生産要素が複数のものから構成されているということを考慮して総合的生产性を計測する1つの方法が全要素生産性 (Total Factor Productivity, TFP) である。全要素生産性は特定の生産関数か特定の諸生産要素価格を前提して⁴⁾種々の生産要素の投入量 (あるいはその変化率) を集計し、それを産出量 (あるいはその変化率) と比較することによって総合的生产性 (あるいはその変化率) を計測する。

全労働生産性 (Total Labor Productivity, TLP) は、直接労働に固定設備や原材料を生産するのに必要な労働 (間接労働) を足したものを全労働⁵⁾とし、この全労働と産出量との比率として総合的生产性を計測する。固定設備や原材料の増減にともなって間接労働が増減し、全労働も増減するので、全労働生産性は、直接労働生産性だけでなく固定設備生産性や原材料生産性を組み込んだ総合的生产性になっている。

全要素生産性と全労働生産性とは直接労働生産性 (通常の労働生産性)、固定設備生産性、原材料生産性等の各要素生産性を総合した生産性という点では共通である。しかし、相違も種々存在する。以下相違点を見ていくことにする。

1.2 全要素生産性 (TFP) と全労働生産性 (TLP) の相違点

1.2.1 産出量, 各生産要素投入量の定義について

(a) 産出量について

全要素生産性と全労働生産性の相違は主に生産要素投入量の定義とその集計方法にある。しかし、産出量に関しても仔細に見ていくと少なくとも次の2点で相違があることがわかる。

(i) 産出量変化率 (経済成長率) をアグリゲートする時のウェイトについて

項目別 GDE の変化率から GDE トータルの変化率を求める場合あるいは産業別国内生産額の変化率から全産業国内生産額の変化率を求める場合にウェイトに何を使用するかということに関して、全要素生産性と全労働生産性は違っている。細分化された各項目別支出あるいは各産業の国内生産の実質成長率が固定価格 (あるいは物量) のデータによって計算されるというのは両者共通である。

全要素生産性に関する代表的考え方では時価金額をウェイトにするのがよいと考えられている⁶⁾。その意味でディビジア指数 (連鎖指数) での産出量変化率 (経済成長率) が全要素生産性の理論に整合的である。

しかし項目間あるいは産業間の相対価格は各国のいろいろな事情により国際間で異なっている。そのようななか時価金額ウェイトでアグリゲートされた成長率の国際比較をすると、成長率の低い産業の相対価格が高く成長率の高い産業の相対価格が低い国の全産業成長率を低く表示し、成長率の高い産業の相対価格が高く成長率の低い産業の相対価格が低い国の全産業成長率を高く表示する、ということになる。例えば、日本の農産物価格は高いが、農業は一般的に工業に比べて成長率が低いので、日本の経済成長率を相対的に低く表示するというようなことである。

全労働生産性では、各項目ないし各産業の産出物を生産するのに必要な全労働量 (産出量単位当り全労働量×産出量) をウェイトにするのがよいと考える。その意味で全労働量をウェイトとする連鎖指数での産出量変化率 (経済成長率) が全労働生産性の理論に整合的である。

産出物量は項目や産業ごとの性質に従って計測単位が異なるのでそれらの足し算はできないが、それぞれの増減率の計算はそれぞれの計測単位で行うことができるし、ウェイトが決まればそれらの平均として統合された部門の増減率も計算できる。全労働生産性では

産出物量（あるいは固定価格表示金額）とそれを生産するのに必要な全労働量の比率として生産性を計測する。すなわち労働単位量がどれだけの産出物量（あるいは固定価格表示金額）を生産するかということで計測される。従って統合された部門の全労働生産性は、細分されている部門の全労働生産性を、全労働量をウェイトとして平均したものとなる。だから統合された部門の産出量の増減率も細分されている部門の増減率を、全労働量をウェイトにして平均したものにするると全労働生産性と整合的になる。このように計測される統合された部門の産出量の増減率は部門間の相対価格の構造から独立している。

(c) 産業別付加価値は産業別産出量の指標か？

全要素生産性では産業別付加価値額は産業別産出量（産業別純生産）の指標であると考えている⁷⁾。しかし全労働生産性では産業別付加価値額は産業別産出量の指標ではないと考えている。

全労働生産性でも固定価格のGDP総額（＝GDE総額）や固定価格の産業別国内生産額（産業連関表の列あるいは行の合計）は産出量（使用価値量）の指標であると考え⁸⁾。

しかし産業別付加価値額は各産業への価値の配分額を表す指標であって、各産業で生産された使用価値量の指標でないことはもちろん、生産された価値量の指標でもない。平均利潤率が成立している場合には全産業で生産された剰余価値がそれぞれの産業の資本総額（可変資本プラス不変資本）に正比例して利潤として配分されていく。平均利潤率が成立していない場合には資本総額に正比例はしないがともかく剰余価値が利潤として各産業に配分される。各産業で生産された剰余価値額と各産業に配分される利潤額は、可変資本と不変資本の比率その他いろいろな事情によって、異なってくる。付加価値は利潤と賃金の合計であるが、各産業に配分される利潤額がその

産業で生産された剰余価値額と異なるのだから、各産業で生産された価値額と付加価値額は異なる。当該産業の産出物量、各種投入物量が全く同じであってもいろいろな状況によって付加価値額は変わりうる。これを当該産業の産出量の指標と考えることはできない。

前段落ではマルクス経済学の用語を使用して産業別付加価値額は産業別産出量の指標ではないということを述べたが、マルクス経済学以外でも、産業別付加価値は製品の相対価格によって決まるから、その産業の産出量の指標としては適当でないという考えがある⁹⁾。

(b) 固定資本投入量

固定資本投入量は、全要素生産性の代表的考え方では資本サービス量（capital service）と考えられているが、全労働生産性では固定資本減耗量（capital consumption）である。

全要素生産性の代表的考え方で固定資本投入量を資本サービス量と考えるのは新古典派経済学の理論にもとづく。新古典派の資本投入量概念に関して黒田昌裕氏は「新古典派経済理論体系の中での資本投入はあくまでそのサービス量であって……」¹⁰⁾と書かれている。黒田氏によると新古典派経済学において生産要素投入量に関して生産要素のサービス量という概念を用いるのは限界生産力命題との整合性の観点からであるとのことである。新古典派の資本投入量概念においてその実物概念が資本サービス量であり、金額概念がレンタル額（＝固定資本減耗額＋利子）である。

しかし「資本サービス量」とは文字どおりに解すると固定資本が生産過程でどれだけ貢献するかということであるから、技術開発があり固定資本の性能がよくなると、「資本サービス量」は大きくなる。そして資本サービス量が正確に測定された場合には、技術開発の前後で産出量/資本サービス量は変化しない。分子も分母も同じ比率で大きくなる。資本のサービスの大きさは究極的にはそれがどれだけの産出を生み出すかということによって表現され

るはずである。つまり固定資本投入量を資本サービス量と定義した場合には技術進歩のあった場合でも資本生産性は一定となる。そもそも固定資本は、本質として、「生産をする手段」なのだから、その性能、その質、そのサービス量はそれがどれだけ生産に貢献するかということを意味するはずである。資本投入量を資本サービス量であるという考え方にたつ実証的研究において一見資本生産性の変化が測定されているように見えるのは、資本サービス量が正確に測定できておらず誤差があるからである。例えば資本サービス量の変化率を資本賦存量の変化率で代理するとか、技術的に改善された固定資本の大きさの測定が正確でないとかという問題である。

新古典派内部においても資本投入量＝資本サービス量をより正確に測定すれば、従来技術進歩とされていたものの大部分は資本投入量の増加になってしまうという指摘は早くからあり、論争がおこなわれてきた。たとえば鳥居泰彦氏はアメリカ1945－65年に関してソロー等によって技術進歩率1.60%と測定されてきたものが資本サービス量をより正確に測定すると0.10%になってしまうというジョルゲルソン等の研究を紹介され、成長要因の解釈については、このような論争を含んでいることを承知しておかなければならないと述べておられる¹¹⁾。私には先に述べたように資本投入量を資本サービス量とした上で資本サービス量（及び労働サービス量）を正確に測定すると定義的に技術進歩率は0%になるのではないかと思われる。我々のこの見解の当否はともあれ同期間に関して1.60%とになったり0.10%なったりする技術進歩率指標の曖昧さは主として資本サービス量という概念とその測定方法の曖昧さに起因することは明瞭である。

全労働生産性において固定資本投入量は固定資本（に投下されている労働）減耗量であり、年間固定資本（に投下されている労働）

減耗量は固定資本ストック（に投下されている労働）量/耐用年数として求められる。そして、固定資本（に投下されている労働）量＝固定資本物量×固定資本単位物量当り投下労働量である。この定義には上で見た資本サービス量のような曖昧さは存在しない。

もちろん現実の固定資本減耗データが税法の耐用年数表等に影響され真の固定資本減耗額を表していない等の問題は別途検討しなければならない。

固定資本物量は重量、容量、個数等であらわされ、固定資本サービス量（固定資本の機能の大きさ）とは異なる。パソコンの物量を計測する等の場合CPU速度とかメモリの大きさ等のスペックを考慮した物量を考えることができるが、この場合でもそのサービス量とは異なる。

固定資本生産性は産出量/固定資本（に投下されている労働）減耗量で定義される。

全労働生産性の理論における固定資本生産性は本来産出量/固定資本に投下されている労働減耗量であるが、産出量/固定資本物量にも相応の意味をみとめる。

全労働生産性の理論における固定資本の扱いは基本的には原材料（中間投入）の扱いと同じであって、その投入量は生産過程におけるその使用量・消費量を意味し、資本サービス量というような概念は使用しない。原材料と異なるところは、固定資本は原材料と違って複数年（複数回転期間）にわたって使用されるので単年における使用量・消費量はストック量の耐用年数分の1になるという点だけである。原材料も機械や工場建物も大きく分類すればどちらも生産手段であって人間（労働）がこれらを使用して生産を行っている。

(c) 労働投入量

全要素生産性の代表的考え方では労働投入量は労働サービス量と考えられているが、全労働生産性では、抽象的人間的労働量（労働

時間×労働複雑度×労働強度) と考えられている。

新古典派経済学の労働投入量概念に関して黒田昌裕氏は「新古典派限界生産力命題の重要な仮定は生産要素の測定単位が、生産要素に投入された生産要素のサービスという概念を用いている点である」[「生産要素としての労働サービスの投入量……」]と書いておられる¹²⁾。

畑仕事、機織、旋盤工の労働……というように具体的な形態において異なっている労働が共通の数量として把握できるのはなぜか？この問題に対して新古典派経済学では労働の有用性一般、労働の効用一般というものが存在すると考え、その大きさを労働サービス量というカテゴリで表現する。そして市場メカニズムがうまく機能した場合には賃金はこの労働サービス量に正比例する値になると考える。全労働生産性の理論では、労働が共通の数量として把握できるのはそれらが人間的労働としての共通性(知的、肉体的エネルギーの発露として共通であるということ)を持つからであると考え、各種労働の量をどれだけの人間的エネルギーを要するかという共通の尺度で計る。

両者は一見同じことのように見えるが以下のような場合のことを考えると異なっていることがわかる。ある時ある産業に新しい労働の方法が導入され、今までと同時間内に、頭脳・神経・肉体的疲れも今までと同じぐらいで、熟練するまでに要する修行・教育の手間もおなじぐらいで、2倍のものが生産できるようになったとする。この場合、新古典派の労働サービス量は2倍になるが、全労働生産性における抽象的人間的労働は変化しない。労働投入量を労働サービス量で計れば労働生産性は変化せず、抽象的人間的労働量で計れば労働生産性は2倍になる。以上は時系列的比較であるが、横断面比較でも同様である。A工場はB工場と比較して、同時間内に、労

働者の頭脳・神経・肉体的疲れも同じぐらいで、熟練するまでに要する修行・教育の手間もおなじぐらいの労働方法で、2倍のものが生産できていたとすれば、A工場はB工場の2倍の労働サービス量ということになるが、抽象的人間的労働量は同じである。労働投入量を労働サービス量で計ればA、Bの労働生産性は同じであり、抽象的人間的労働量で計ればAはBの2倍の労働生産性ということになる。

我々は労働投入量を労働サービス量とする定義では技術進歩、技術格差は測定できないと考える。新古典派の実証的研究において一見労働生産性の変化、技術格差が測定されているように見えるのは、労働投入量を厳格に労働サービス量では測定できておらず、誤差があるからである。

(d) 原材料投入量

新古典派経済学では原材料投入を生産要素から省いて全要素生産性を定式化することが多いが、もちろん原材料投入を生産要素に含める場合もある。その場合その大きさは通常固定価格表示の金額で計測される。

全労働生産性の計測において原材料投入は必ず必要な要素である。全労働生産性における原材料投入量は、*原材料に投下されている労働量* = *投入原材料物量* × *原材料単位物量当り全労働量* であり、その変化は産出単位量当り物量の変化と原材料物量単位当り全労働量の変化の両方によって決まる。「原材料物量単位当り投下労働量」に変化が無い場合には、投入原材料物量の変化に等しくなるが、この場合でも全要素生産性の「固定価格金額表示の原材料」の変化とは、種々の原材料変化率の平均として原材料全体の変化率を求めるさいのウェイトが投下労働量になるか、金額になるかという点で異なっている。

1.2.2 生産要素投入量のアグリゲートについて

労働、固定資本、原材料等複数の生産要素

のアグリゲートに関して、全要素生産性では特定の生産関数あるいは特定の生産要素価格に依拠して行われる。全労働生産性では固定資本を生産するのに必要な労働も原材料を生産するのに必要な労働も各生産物を生産するのに直接必要な労働も全て労働であるという点で共通であるということに着目して行われる。

全要素生産性という概念は頻繁に使用されているが、その定義式あるいは計測式は1つのものに決まっているのではなく、論者によっていろいろなものが存在する。それらはいろいろな観点から整理されるであろうが、ここでは、全要素生産性を生産関数によって定義するものと、全要素生産性上昇率を生産関数の特定化はせず特定の生産要素価格を前提した費用削減率であるとするものとの2つに分けて見ておこう。

全要素生産性研究者の多くは生産関数の移動（生産関数のパラメーターの変化）として全要素生産性を定義する。たとえば、 X を産出量、 L を労働量、 K を固定資本量、 M を中間投入量、下付数字は時点をあらわすものとし、基準(0)時点で $X_0 = F_0(L_0, K_0, M_0)$ という生産関数が成り立っていたとする。比較(1)時点では生産要素投入量が L_1, K_1, M_1 に変化し、技術（全要素生産性、生産関数）には変化が無かったとすれば産出量は $F_0(L_1, K_1, M_1)$ に変化するはずである。現実の産出量が $X_1 = F_1(L_1, K_1, M_1)$ だとすれば、これらの差 $X_1 - F_0(L_1, K_1, M_1)$ つまり $F_1(L_1, K_1, M_1) - F_0(L_1, K_1, M_1)$ として技術（全要素生産性）の変化が計測できるというわけである。

しかしこの論理が成り立つためには少なくとも0時点で F_0 という生産関数が計測できるということが必要である。そのためにはまず生産関数とはそもそも何かということが問題になるが、それは簡単に言えば生産諸要素量から産出量を算出する関数であって、技術（全要素生産性）が変化しなければパラメー

ターが変化しない、技術（全要素生産性）が変化すればパラメーターも変化するように定義されているということである。だから生産関数を定義するためにはその前に技術（全要素生産性）が変化する・変化しないが定義されていなければならないはずである。ところが技術（全要素生産性）が変化する場合と同じ技術上での生産要素間の代替の場合との区別はどうなっているかという点、新古典派経済学の多くの文献では、それは生産関数のパラメーターが変化する場合が技術変化する場合であり、生産関数のパラメーターが変化しない場合が技術変化しない場合であるという説明をしていて、それらの実体的な区別を定義していない。技術の定義と生産関数の定義が両方とも相手を前提していて結局どちらも定義できていない。同じ技術上にあると明確に見分けることができる X, L, K, M のデータの組が多数あれば、たとえば最小二乗法により、生産関数は推計できるであろうが、それらのデータが同じ技術上にあるものであるか否かがあいまいであれば、推計される生産関数もあいまいなものになる。

X, L, K, M のデータに基づいて生産関数を推計するのではなく、完全競争・生産者の費用最小を前提にすると生産の弾力性（産出量変化率/生産要素投入量変化率）と生産要素シェアが等しくなるという命題にもとづいて生産関数を推計することも多く行われている。この推計方法については2つのことが問題になると思う。第1に対象としている現実の経済において完全競争・生産者の費用最小ということがどの程度成立しているかということである。いろいろな事情により完全競争・生産者の費用最小が完全には成立していないとするとその分この推計方法は誤差を持つことになる。第2にもっと根本的なことであるが、完全競争のもとで生産者が生産要素の相対価格の変化に応じて費用最小を選択し各生産要素投入量を変更する場合この生産要

素投入量の変更が同じ技術上での生産要素間の代替であっても別の技術の選択であっても生産要素シェアが生産要素の生産弾力性に等しくなるところで費用は最小になるのであって、つまり周知の等産出量曲線が1つの技術を表しているのではなく多数の異なった技術(全要素生産性)の集合であっても生産要素の相対価格を表す直線とこの曲線との接点で費用が最小になるという命題は成り立つのであって、生産要素シェアが生産要素の生産弾力性に等しくなっているとしても、この生産要素の生産弾力性は必ずしも「同じ技術上での生産要素投入量の変化に対する産出量の反応」を表すものとは言えないということである。つまり、生産要素シェアに等しいとして推計された生産要素の生産弾力性は、技術(全要素生産性)が変化しなければパラメーターが変化しない、技術(全要素生産性)が変化すればパラメーターも変化するものでなければならぬはずの生産関数の係数(パラメーター)とは必ずしも一致するとはかぎらないということである。

次に全要素生産性上昇率そのものに関して、生産関数で定義するのではなく、「特定の生産要素価格を前提にした費用削減率」であるとしてみるのみをみよう。全要素生産性とは産出量の全生産要素金額に対する比率であると定義し、産出量当り固定価格表示全生産要素金額の削減率が全要素生産性上昇率であるとするのである。この定義にもとづく全要素生産性上昇率は生産要素の相対価格が異なれば異なる数値になる。現実経済の生産要素の相対価格は技術や生産性とは必ずしも関係のないいろいろな事情によって決定されている。従ってこのような定義のTFP上昇率を国際比較や長期の時系列比較に利用するときには特に注意が必要である。生産要素の相対価格が大きく異なることがありうるからである。

これらに対して、全労働生産性計測において労働、固定資本、原材料等複数の生産要素

のアグリゲートがどのように行われるかをみてみよう。

全労働生産性は以下の式によって定義される。

全労働生産性

$$= \text{産出量} / (\text{直接労働量} + \text{原材料投下労働量} + \text{固定資本減耗投下労働量})$$

$$= \text{産出量} / \text{全労働量}$$

$$= 1 / \text{産出物単位量当り全労働量}$$

産出物単位量当り全労働量は輸入・輸出のない場合以下の連立一次方程式を解くことによって求められる。

$$t = t(A + D) + r \quad (1)$$

t : 産品別単位量あたり全労働量を示す行ベクトル

A : 中間投入係数行列

D : 固定設備減耗係数行列

r : 産品別単位量あたり直接労働量を示す行ベクトル

上の方程式は、全労働量はその産業に必要な直接労働量と原材料を生産するのに必要な労働量と固定資本を生産するのに必要な労働(のうちその年に減耗した部分相当量)の和であるということに基づいている。この足し算が成立するのは特定の生産関数や特定の価格体系に依拠するのではなく、それらが労働量であるという共通性に基づく。全労働の計算には普通価格を使用した産業連関表を利用するが価格体系が変わっても物量的関係が変わらなければ計算結果(物量当り全労働量)が変わる事はないし、価格を使用しない物量産業連関表からでも同様に計算できる。この計算は完全競争、生産者の費用最小等の仮定を必要としない。また産業連関表は使用するがレオンチェフ型生産関数を前提するものではない。特定の経済の特定の時点でどれだけの生産をするのにどれだけの労働量、固定資本量、原材料が使用されているかという社会会計の事実が前提されるだけである。その意味で全要素生産性の生産要素アグリゲートに関

して述べてきたような問題点は存在しない。方程式モデルではあるが、均衡産出高モデルとか均衡価格モデルとちがって投入係数の安定性を前提しているわけではない。(つまりレオンチェフ型生産関数を前提するものではない。)全労働生産性測定においては、投入係数が刻々変わるといことは生産性が刻々変わるといことを意味しているだけである。その安定性を前提しない。

全労働生産性上昇率は、TFP 上昇率を「特定の生産要素価格を前提した費用削減率」と定義した場合の「特定の生産要素価格」のかわりに労働量を使用しているだけであって、同じようなもの、あるいはその特殊形であると考え人もいるかもしれない。確かに費用削減率を全労働削減率に置き換えた形式で生産性上昇率を計測しているという意味で類似しているとも言える。しかし労働が生産の本源的要素(のうちでも生産の主体を担う最重要要素)であるのに対して価格はそうでないという点において根本的に異なる。価格が存在しない状態で生産は行われることはしばしばある。たとえば江戸時代主要産業は農業であり、農民は農産物を生産しそのかなりの部分を年貢として納め残りを自家消費していたが、生産要素である労働、道具、原材料等および産出物である農産物の圧倒的部分には価格はついていなかった。現在の日本やアメリカでも自営業はかなり存在するが、自営業の場合労働(新古典派経済学では労働サービス、マルクス経済学では労働力)に価格(労賃)はついていない。固定設備については所有者と利用者が同じ場合が多く、その場合資本サービスに価格(レンタル料)はついていない。生産性は、生産要素と産出物に価格がついていようといまいと生産があるかぎり定義できる概念である必要があり、生産性指標は経済制度が異なっても共通に比較できる指標であることが望ましい。「価格がついていなくても価格がつくとしたらどのような価格

になるかを押し量り計測すればよい」と言う人もあるかもしれないが、それは計測方法を述べているのであって、価格がついていない場合も存在する、複数の生産要素を考慮した総合的生産性とはなにかという理論的定義を述べているのではない。価格が無くても生産が存在する以上、生産性の理論的定義は価格を使用せずに定義する必要がある。その理論にもとづいて種々の計測方法の妥当性が検討されるべきである。

また各生産要素に価格が付いている場合でも、それらの相対価格は経済制度その他いろいろな事情によって異なった値になる。その相対価格によって「特定の生産要素価格を前提した費用削減率」は異なった値になる。そしてそれらのうちのどの相対価格によって計測するのがよいか決められない。

全労働量と産出量の比率として定義される全労働生産性は、生産要素に価格がついていようがまいが、生産要素の相対価格に歪みがあろうがなかろうが、それらとは独立に定義されている。全労働による計測の場合、経済制度や政策が悪いからその時点で到達している科学技術が採用できなく余分の労働が必要になり全労働で計測した生産性はその時点で到達している科学技術の水準を反映しないというようなことは存在する。しかしこれは経済制度や政策が悪いから生産性そのものが低いということであって、全労働生産性指標の定義がおかしいということではない。

1.2.3 原材料・燃料、固定設備を供給する部門の生産性変化を考慮しているか否か

全要素生産性上昇率と全労働生産性上昇率とのもう一つの大きな相違点は、全要素生産性上昇率が当該産業の固定設備投入率、中間投入率、労働投入率の変化だけで決定されるのに対して、全労働生産性上昇率は当該産業だけでなく他産業の固定設備投入率、中間投入率、労働投入率の変化によっても影響を受けるといことである。つまりある製品の全

労働生産性上昇率はそれを生産している産業の生産性の上昇だけでなく、その産業に原材料や固定設備を供給している産業の生産性の上昇も反映しているということである。この相違は、各産品がその産業の活動だけで生産されているのではなく原材料や固定設備を供給している産業の活動との分業・協業によってなされているという経済の現実を考えると、その生産物の生産に関係するあらゆる産業の生産性の総体を計測しているという点で、全労働生産性上昇率指標の全要素生産性上昇率指標に比しての大きな長所であると考えることができる。生産性が上昇する場合というのは新しい機械が導入され直接労働が節約できるようになったというような場合が多いのであるが、このような場合、それらの機械を利用している産業部門だけでなく、それらの機械を生産している産業部門で新しい機械を生産するのに元の機械に比べて労働・原材料・固定設備をどの程度多く（あるいは少なく）必要とするようになったのかまで考慮した総合的生産性指標が有用であるのは明瞭であろう。機械が導入された結果労働が節約されたとしてもその機械を生産するのに節約された労働以上の追加労働が必要であれば社会全体として生産性は上昇していないとするのが適当であると考えられるからである。

しかし、分析目的によっては各産品の生産に関係する産業総体の生産性ではなく、固定設備生産性、中間投入生産性、直接労働生産性を総合したそれぞれの産業に関する総合的生産性を観察したいという場合もあるであろう。このような目的に対しても全労働生産性指標は答えをだすことができる。他産業の固定設備投入率、中間投入率、労働投入率を期首、期末あるいはその平均のものに固定し、当該産業のそれらだけを期首から期末へ変化させて全労働生産性の変化を見れば良いわけである。これを当該産業 TLP 上昇率と言うことにし、他国内産業の固定設備投入率、中

間投入率、労働投入率も変化する場合を国内経済 TLP 上昇率と言って区別することにしてしよう。当該産業 TLP 上昇率は当該産業のみの固定設備生産性、中間投入生産性、労働生産性を総合した指標である点では産業別 TFP 上昇率と同じである。しかし部門別当該産業 TLP 上昇率は、固定設備生産性、中間投入生産性、労働生産性の変化を、それらが当該産業の産出額単位量当り全労働をどれだけ変化させるかということによって総合しており、産業別 TFP の場合には生産関数（あるいは生産要素の金額シェア）が固定設備量（あるいはその減耗量）、中間投入量、労働量の集計関数として利用されているという点で異なる。生産関数（あるいは生産要素の金額シェア）を集計関数にすることの問題点については前節で見た。当該産業 TLP 上昇率指標にはそのような問題は存在しない。

2 日本（1960－2000年）の TFP 上昇率と TLP 上昇率の計測

次に日本のデータ（1960－2000年の産業連関表）を使用して TFP 上昇率と TLP 上昇率を計測するなかで両者を比較してみたい。前節で述べたように TFP と TLP では生産要素投入量、特に固定資本投入量に関して定義的に大きな相違がある。しかしここでは産出量と諸生産要素投入量は同じに（TLP よりに統一して）その他の点による相違（つまりアグリゲートの方法の相違と原材料・燃料、固定設備を供給する部門の生産性変化を考慮しているか否か）により計測結果にどのような違いが出てくるかを見てみる。

2.1 今回使用した TFP 上昇率と TLP 上昇率の計測式

既に述べたように TFP 上昇率の計測式には多くのものがあるが、ここではトランスログ型生産関数に基づく以下の式により計測することにする¹³⁾。

j 産業 TFP 上昇率

$$= \frac{y_j^1 - y_j^0}{y_j^0} - \frac{1}{2} \sum_i (w_{ij}^1 + w_{ij}^0) \frac{x_{ij}^1 - x_{ij}^0}{x_{ij}^0} \quad (2)$$

この式の y は産業別国内生産額であり、右上付数字 0, 1 は、基準時点、比較時点を表す。 x は生産要素投入量であり、右下付文字 i は中間投入、固定設備、労働等を区別する。 W は投入物の名目シェアであり、 $\frac{w^1 + w^0}{2}$ はその基準時点と比較時点の平均である。

前節で述べたように我々は投入要素の名目シェアが「技術一定のもとでの生産の弾力性」に一致するという命題には疑問を持っているが、ともかくこの式に従って計算することにする。

TLP を計算するためには、産品別単位量あたり全労働量を計算しなければならない。それを求めるための式が(1)式であるが、現実経済の生産では原材料や固定設備に輸入品が使用されているので、そのことを考慮してより具体化したのが(3)式である。

$$t = t(A + D) + t \cdot e \cdot m + r \quad (3)$$

t : 産品別単位量あたり全労働量を示す行ベクトル

A : 国産中間投入係数行列

D : 国産固定設備減耗係数行列

e : 輸出品の産品構成比率を示す列ベクトル

m : 産品別の「輸入中間投入+輸入固定設備減耗」係数を示す行ベクトル

r : 産品別単位量あたり直接労働量を示す行ベクトル

この式の実体的意味を少し説明すると、右辺の $t(A + D)$ は $t \cdot A$ と $t \cdot D$ の和であるが、 $t \cdot A$ は国産中間投入を生産するのに必要な労働量をあらわす行ベクトルになり、 $t \cdot D$ は国産固定設備を生産するのに必要な労働量(のうちのその年に減耗した部分相当量)を表す行ベクトルになる。 $t \cdot e$ は輸出品構成比をウェイトにして計算された産品あたり全労働

量の平均を表すスカラーになり、 $(t \cdot e) \cdot m$ は、「1 円の輸入品を得るために必要な労働は 1 円の輸出品を生産するために必要な労働の平均である」と仮定した場合の「輸入中間投入+輸入固定設備(のうちのその年に減耗した部分相当量)」を得るために必要な労働を表す行ベクトルになる。 r は各産業の直接労働量を示す行ベクトルである。

(3)を t について解くと

$$t = r(I - A - D - e \cdot m)^{-1} \quad (4)$$

となる。というのは、 $t \cdot e \cdot m = (t \cdot e) \cdot m = t \cdot (e \cdot m)$ であり、 $(t \cdot e) \cdot m$ と考えると $t \cdot e \cdot m$ は m という行ベクトルのスカラー $(t \cdot e)$ 倍であるが、 $t \cdot (e \cdot m)$ と考えると、 $e \cdot m$ は輸入係数を輸出品構成比で比例配分して出来る行列となり、(4)式に変形できるからである。

部門別国内経済 TLP 上昇率を計算する際には、全ての産業の労働係数・中間投入係数・固定設備減耗係数・輸出品構成比・輸入係数に関して、基準時点の計算時に基準時点、比較時点の計算時には比較時点のものを使用した。

部門別当該産業 TLP 上昇率を計算する際には、当該産業の労働係数・中間投入係数・固定設備減耗係数・輸入係数に関して基準時点の計算時に基準時点、比較時点の計算時には比較時点のものを使用したが、当該産業以外の産業のそれらおよび輸出品構成比は、基準時点、比較時点の両方とも、基準時点と比較時点の平均のそれらを利用した。

労働単位量当りの産出量 v は産出単位量当り労働量の逆数である。

$$V = [v_1, v_2, \dots, v_n] = \left[\frac{1}{t_1}, \frac{1}{t_2}, \dots, \frac{1}{t_n} \right] \quad (5)$$

(5)式の各要素に付いている下付き文字は産品の種類をあらわす。

基準時点と比較時点の 2 時点で産出単位量当り労働量、労働単位量当りの産出量を計算すると、基準時点から比較時点への、部門別

全労働生産性上昇率 P は

$$P = \left[\frac{v_1^1 - v_1^0}{v_1^0}, \frac{v_2^1 - v_2^0}{v_2^0}, \dots, \frac{v_n^1 - v_n^0}{v_n^0} \right] \\ = \left[\frac{t_1^0 - t_1^1}{t_1^1}, \frac{t_2^0 - t_2^1}{t_2^1}, \dots, \frac{t_n^0 - t_n^1}{t_n^1} \right] \quad (6)$$

となる。

2.2 今回使用したデータとその加工

a. 基本データ

今回の推計対象は1960～2000年の10年ごとの産業別生産性であるため、それぞれの10年を対象とする、総務庁等によって共同作成されている接続産業連関表とその雇用表を基本データとし、32部門に統合して利用した。TFP 上昇率計算における投入ウェイト以外は全て実質値（固定価格）データを利用した。資本減耗引当額は名目値（時価価格）しか掲載されていないので、固定資本形成の平均インフレータを使用して実質値を推計した。

b. TFP 計算におけるデータ

TFP における資本投入量はほんらい資本サービス量であるが、ここではその代理変数として産業連関表の資本減耗引当額を使用した。この方法によったのは、産業連関表データのみから TFP 上昇率を計算する（資本ストックデータは使用しない）ということにともなう便宜的処置であるということとともに、この点に関して TFP と TLP で使用するデータを同じにして、他の点の違いによる計算結果の違いを鮮明にしようということでもある。

投入ウェイトに使用したデータは産業連関表の名目値データである。中間投入金額のデータは産業連関表のデータをそのまま使用した。労働投入金額は自営業者（自営業主＋家族従業者）が同産業の雇用者と同平均賃金を得るとしたら総金額いくらになるかを推計し $[自営業者数 \times (賃金 \cdot 俸給額 \div 雇用者数)]$ 、産業連関表の賃金・俸給に付加した。資本投入金額は、本来は固定資本所有者とその利用

者が別の場合に成立するレンタル料総額であるが産業連関表からそれを求めるのは困難なので、ここでは資本減耗引当額とする場合と資本減耗引当額＋営業余剰とする場合の二通りを計算した。ただし、この営業余剰は、産業連関表の営業余剰データから自営業者の労働対価分（前述の自営業者が同産業の雇用者と同じ平均賃金を得る場合の金額）を差し引いたものを利用した。差し引いた結果がマイナスになる場合はマイナスと計上せず営業余剰ゼロとした。これらデータから投入総額を計算し、ウェイトを作成した。

c. TLP 計算におけるデータ

TLP 計算では TFP 計算と違って国産・輸入の区別をした産業連関表、固定資本減耗マトリックスが必要になる。

TFP 計算で使用したのと同じ接続連関表実質値競争輸入型表から「接続連関表の実質値・名目値の輸入列から作成したインフレータで実質値化したベンチマーク輸入表」を引き国産表を作成した。輸入行はその輸入表の列和である。ベンチマーク表には自家輸送部門を設定しているものと設定していないものがある（接続連関表の部門分類は自家輸送部門を設定していない）が、設定していないものを利用した。

ベンチマーク表に付帯している民間国内総資本形成マトリックスと公的国内総資本形成マトリックスを、接続連関表の実質値・名目値の民間国内総資本形成列と公的国内総資本形成列から作成したインフレータで実質値化し、資本減耗引当を各行に配分するための比率として利用した。

1960－70年比較に関しては、かなり早期の産業連関表なのでデータの配置がやや不規則で、まず『昭和35－40年接続産業連関表』と『昭和45年産業連関表』から、それぞれ当期価格表示の1960と1970年輸入マトリックスを利用した。『昭和35－40－45年接続産業連関表と昭和45年表の各種付帯表』から、1970年固定

価格表示の1960年と1970年競争輸入型基本取引表、1970年の民間国内総資本形成と公的国内総資本形成マトリックスを利用した¹⁴⁾。この昭和35-40-45年接続産業連関表の輸入に関する1960年の名目値と実質値を用いて、輸入インフレータを作成し、当期価格表示の1960年輸入マトリックスを1970年実質値にした。

国産固定設備減耗係数行列の D は、以下の式によって算出した。

$$D = (\Gamma^{pr} \cdot F^{pr} + \Gamma^{pub} \cdot F^{pub}) F^{-1} \cdot D \quad (7)$$

Γ^{pr} ：産業別民間総固定資本形成に関する国産率を対角要素とするマトリックス

F^{pr} ：民間固定資本形成マトリックス

Γ^{pub} ：産業別公的総固定資本形成に関する国産率を対角要素とするマトリックス

F^{pub} ：公的固定資本形成マトリックス

F ：産業別総固定資本形成合計を対角要素とするマトリックス

D ：産業別固定資本減耗係数を対角要素とするマトリックス

「輸入中間投入+輸入固定設備減耗」係数を示す行ベクトルの m は、以下の式によって算出した。

$$m = i \cdot M + d - i \cdot D \quad (8)$$

i ：単位行ベクトル

M ：輸入中間投入係数マトリックス

d ：固定資本減耗係数行ベクトル

2.3 計測結果について

第1に、表1の平均の行を見ると、4つの指標の全てで生産性は、60年代は非常に大きく上昇し、70年代・80年代もかなり上昇したが、90年代は少ししか上昇していないことが確認できる。

第2に、表1の4つの全ての期間について、産業によって多少のデコボコはあるが、国内経済 TLP 上昇率 > 当該産業 TLP 上昇率 >

TFP 上昇率 (固定資本シェアを固定資本減耗引当のみとした) > TFP 上昇率 (固定資本シェアを営業余剰+固定資本減耗引当とした) である。

国内経済 TLP 上昇率 > 当該産業 TLP 上昇率であるのは、当該産業 TLP 上昇率が当該産業の固定設備生産性、中間投入生産性、労働生産性の変化を総合した指標であるのに対して、国内経済 TLP 上昇率がそれだけでなく当該産業に原材料や固定設備を供給している産業の固定設備生産性、中間投入生産性、労働生産性等の変化をも含んでいる指標であるから、当然のことである。それは、各製品の生産においてその製品を生産している当該産業だけでなくその産業に原材料や固定設備を供給している産業の生産性も上昇したという実態を表現しているものであり、TLP 上昇率に関して当該産業 TLP 上昇率と国内経済 TLP 上昇率という2つの指標で計測することのメリットを示していると考えられる。

当該産業 TLP 上昇率 > TFP 上昇率に関して、TFP 上昇率も当該産業 TLP 上昇率も当該産業の固定設備生産性、中間投入生産性、労働生産性を総合した指標であるということは共通である。相違は、TFP 上昇率が各生産要素の生産性変化をそれらの生産要素の金額シェアをウェイトにして平均しているのに対して、TLP 上昇率は、各生産要素の生産性変化を、それらが当該産業の産出額単位量当り全労働をどれだけ変化させるかということと総合しているということである。TLP の場合、当該産業の産出物単位量当り全労働量 = 当該産業の固定設備減耗係数 × 固定設備単位量当り全労働量 + 当該産業の中間投入係数 × 中間投入品単位量当り全労働量 + 当該産業の直接労働係数なので各生産要素の生産性変化を労働ウェイトで平均しているように見えるが、固定設備単位量当り全労働量および中間投入品単位量当り全労働量は他産業の固定設備減耗係数・中間投入係数・直接労働係数が

表1 部門別のTFP上昇率とTLP上昇率 日本1960-2000年

	1960-70					1970-80				
	国内生産 額増大率	TFP 上昇率 固定資本シ ェアを営業 余剰+減耗引 当とした	TFP 上昇率 固定資本シ ェアを減耗引 当のみとした	当該産業 TLP 上昇率	国内経済 TLP 上昇率	国内生産 額増大率	TFP 上昇率 固定資本シ ェアを営業 余剰+減耗引 当とした	TFP 上昇率 固定資本シ ェアを減耗引 当のみとした	当該産業 TLP 上昇率	国内経済 TLP 上昇率
農林水産業	1.67	1.61	1.61	3.77	5.03	-0.29	1.08	1.08	2.46	3.27
鉱業	8.18	4.11	5.38	7.82	12.92	1.56	1.92	1.73	2.69	5.55
食料品	5.48	-0.35	0.89	1.91	7.56	2.93	1.12	1.39	2.14	5.27
繊維製品	6.88	0.81	0.95	2.78	7.45	1.27	1.91	1.91	4.62	6.61
パルプ・紙・木製品	10.92	2.72	3.25	4.88	10.39	1.67	0.76	0.78	2.17	5.01
化学製品	15.96	8.50	9.15	7.04	14.99	4.60	3.26	3.16	3.82	7.30
石油・石炭製品	15.67	-0.43	-1.52	-0.44	9.92	2.66	-0.03	0.24	-0.54	5.62
窯業・土石製品	14.75	2.63	4.52	3.83	10.44	3.36	0.63	0.64	1.36	4.44
鉄鋼	15.24	3.12	3.65	4.27	12.45	2.82	1.23	1.30	3.34	7.25
非鉄金属	12.33	-2.69	-1.39	0.18	9.24	4.24	0.25	-0.17	1.52	6.33
金属製品	18.56	5.20	7.98	5.21	11.06	4.61	1.61	1.81	2.42	5.45
一般機械	17.10	6.22	7.09	4.57	11.90	5.09	2.46	2.35	2.69	6.23
電気機械	17.83	8.26	9.21	5.27	12.17	9.43	6.73	6.66	6.89	9.62
輸送機械	16.65	3.71	4.38	2.86	10.41	7.45	3.43	3.23	4.65	8.34
精密機械	14.91	4.13	5.49	3.65	9.33	10.45	6.97	6.97	6.36	8.89
その他の製造工業製品	16.01	6.63	7.95	5.57	11.84	3.26	-0.57	-0.45	0.01	3.04
建設	12.84	-1.22	1.73	2.65	9.53	3.51	-0.29	-0.20	-0.04	2.97
電力・ガス・熱供給	10.08	0.86	1.21	1.24	9.74	5.87	1.78	1.23	0.41	4.89
水道・廃棄物処理	12.87	-0.46	0.02	1.47	5.91	4.43	-7.53	-6.93	-4.62	-2.81
商業	15.12	10.38	10.90	8.89	10.90	5.17	2.89	3.10	3.05	3.94
金融・保険	8.28	-5.14	1.47	0.88	3.97	5.26	0.59	1.59	1.90	3.02
不動産	9.21	-11.08	-11.02	-4.27	3.47	7.85	-3.47	-1.13	0.71	3.31
運輸	10.78	5.00	5.17	3.26	8.41	3.53	0.89	0.75	0.83	3.31
通信・放送	12.61	2.40	5.70	4.62	9.62	6.40	4.11	4.23	3.48	5.69
公務	-0.22	-1.60	-1.60	-1.10	0.02	4.89	3.50	3.50	2.09	3.42
教育・研究	2.87	-7.90	-5.61	-2.14	0.22	4.41	1.05	1.05	0.63	1.67
医療・保健・社会保障・介護	11.69	-4.99	-4.49	0.49	5.77	8.84	0.05	-0.04	0.18	2.55
その他の公共サービス	3.82	-3.21	-3.21	-2.19	0.19	9.76	3.52	3.85	5.86	7.08
対事業所サービス	13.48	0.76	1.41	3.69	9.75	6.24	-3.79	-3.85	-2.17	0.40
対個人サービス	9.84	1.56	1.93	2.62	6.14	2.73	-2.01	-1.95	-1.28	0.36
事務用品	9.98	0.00	0.00	-0.01	11.05	0.17	-0.82	-0.82	-1.00	3.40
分類不明	13.01	11.56	7.42	1.17	10.18	1.26	-2.28	-4.37	-1.57	2.56
平均	10.92	2.09	3.26	3.80	9.68	4.26	1.51	1.71	2.01	3.49

	1980-90					1990-2000				
	国内生産額増大率	TFP 上昇率 <small>固定資本シェアを営業余剰+減耗引当とした</small>	TFP 上昇率 <small>固定資本シェアを減耗引当のみとした</small>	当該産業 TLP 上昇率	国内経済 TLP 上昇率	国内生産額増大率	TFP 上昇率 <small>固定資本シェアを営業余剰+減耗引当とした</small>	TFP 上昇率 <small>固定資本シェアを減耗引当のみとした</small>	当該産業 TLP 上昇率	国内経済 TLP 上昇率
農林水産業	0.72	1.97	1.97	2.99	3.41	-1.53	0.39	0.39	0.64	0.77
鉱業	-1.43	1.15	1.09	1.64	3.41	-3.92	0.66	0.55	1.27	1.66
食料品	1.99	-1.00	-1.00	-0.58	1.88	0.21	0.48	0.70	1.66	2.23
繊維製品	0.69	0.51	0.50	1.51	2.62	-6.49	-0.16	-0.15	0.25	0.57
パルプ・紙・木製品	2.02	0.98	1.09	2.02	3.66	-2.16	-0.08	-0.05	0.46	0.91
化学製品	5.23	3.01	3.05	3.81	5.85	1.36	0.64	0.54	0.73	1.18
石油・石炭製品	0.70	2.18	2.16	2.72	6.00	1.94	0.42	0.39	0.40	1.25
窯業・土石製品	1.32	1.08	1.12	1.71	3.37	-1.85	-0.32	-0.22	-0.16	0.31
鉄鋼	1.19	1.15	0.91	2.22	4.31	-0.96	0.21	0.31	0.71	1.22
非鉄金属	2.67	-1.26	-0.25	-0.06	2.25	0.48	0.38	0.34	0.62	1.19
金属製品	3.43	-0.48	-0.33	0.20	1.78	-1.74	-0.03	-0.06	0.21	0.65
一般機械	6.00	1.82	2.14	2.04	3.82	-0.89	-0.33	-0.41	-0.70	-0.07
電気機械	12.12	5.54	5.97	4.65	6.16	3.76	2.16	2.11	2.79	2.98
輸送機械	6.48	1.15	0.97	1.43	3.65	-0.31	-0.37	-0.29	-0.42	0.26
精密機械	4.54	3.08	3.19	3.55	5.17	-1.27	-0.34	-0.30	-0.30	0.22
その他の製造工業製品	5.24	1.62	1.70	2.38	4.07	-0.74	-0.52	-0.53	-0.51	-0.05
建設	3.73	1.36	1.40	1.37	2.81	-1.81	-1.08	-1.03	-1.42	-1.00
電力・ガス・熱供給	3.86	-1.58	-0.18	-0.46	2.27	4.31	2.33	2.13	1.57	1.94
水道・廃棄物処理	3.92	-1.48	-0.88	-0.03	1.42	1.52	-1.55	-1.45	-1.15	-1.12
商業	2.52	-0.47	-0.41	-0.34	0.33	1.84	1.14	1.15	1.22	1.27
金融・保険	6.56	0.10	2.29	1.76	2.78	2.37	1.62	2.09	2.33	2.36
不動産	3.09	-2.21	-2.74	-1.20	1.10	2.02	-3.46	-2.44	-1.81	-2.18
運輸	2.63	-0.29	0.05	0.49	1.73	1.21	0.60	0.48	0.49	0.65
通信・放送	6.21	3.91	3.99	3.00	4.72	8.61	2.10	1.87	1.77	1.89
公務	1.74	2.27	2.27	1.16	2.12	3.67	1.60	1.60	-0.19	0.06
教育・研究	4.81	1.09	1.11	1.21	2.14	1.42	0.27	0.27	0.15	0.22
医療・保健・社会保障・介護	4.88	-0.57	-0.43	0.57	1.94	4.55	-0.32	-0.32	-0.23	0.10
その他の公共サービス	-0.79	-0.83	-0.83	-0.43	0.54	-0.25	0.40	0.40	0.43	0.54
対事業所サービス	6.95	-4.90	-2.43	0.69	2.17	3.08	-0.43	-0.37	-0.46	-0.04
対個人サービス	4.14	1.03	1.17	2.00	2.86	0.71	-1.59	-1.57	-1.29	-0.94
事務用品	5.65	0.00	0.00	0.06	2.88	-0.33	0.00	0.00	-0.22	0.62
分類不明	-2.39	-16.81	-9.38	1.31	3.87	-3.97	-2.46	-2.80	-2.33	-1.72
平均	3.93	0.76	1.06	1.40	3.81	1.06	0.03	0.20	0.26	1.14

注：平均は、国内生産額増大率及び TFP 上昇率に関しては国内生産額、TLP 上昇率に関しては全労働量をウェイトにした計算である。

変わらなくても当該産業のそれらが変わることによって変化するので、TFP 上昇率の場合のような単純なウェイトではない。

TFP 上昇率(固定資本シェアを固定資本減耗引当のみとした) > TFP 上昇率(固定資本シェアを営業余剰+固定資本減耗引当とした)であるのは、技術上昇がある時、多くの場合労働投入上昇率 < 中間投入上昇率 < 固定資本投入上昇率であるので、固定資本のシェアが大きく労働のシェアが小さければ、TFP 成長率の計測結果は小さくなる。

終わりに

計測結果から、産出量と諸生産要素投入量に関する定義・データを同じにしても、生産要素投入量のアグリゲート方法の相違及び原材料・燃料、固定設備を供給する部門の生産性変化を考慮しているか否かによって、上にまとめたような相違がでてくることが確認できた。全要素生産性に関する産出量・諸生産

要素投入量に関する定義・データ、特に資本投入量、労働投入量に関する定義・データをその理論通りにすればもっと大きな相違がでてくることは明らかである。我々はこの論文の前半で述べた理由により、全労働生産性による計測結果の方が全要素生産性による計測結果より生産性上昇の実態を正しく反映していると考える。

本稿では日本の生産性変化率の計測を試みたが、我々は、全要素生産性に比しての全労働生産性のメリットは生産性(の変化率および水準)の国際比較の中でより大きく発揮されると考えている。その理由はこの論文の前半で述べたように、全要素生産性の代表的計測法が完全競争・生産者の利潤最大等々の仮定を置いているのに対して、全労働生産性はそのような仮定を必要とせず、国際比較においてはそのような諸状況が国によって異なる場合が多いからである。生産性の国際比較を次の課題としたい。

注

- 1) 本研究は平成17年文部科学省科学研究費補助金(基盤研究(c)課題番号17530161購買力平価による産業連関構造の国際比較—日中韓米の産業別生産性比較を中心に)による研究の一部である。本稿の1 全要素生産性と全労働生産性の共通点と相違点は環太平洋産業連関分析学会第14回大会(2003年11月1日熱海)における報告原稿「全要素生産性と全労働生産性—産業連関表による生産性測定の方法」に加筆したものである。報告のさい懇切なコメントをして下さった黒田昌裕氏、座長の労をとられた藤川清史氏にあつく感謝申し上げる。
- 2) 全要素生産性という概念の基本的説明は大多数の経済学教科書にでてくるし、この概念を使用した実証的研究は無数といってよいほど多いが、それらが完全に同じ共通の概念として使用されているかという点必ずしもそうは言えない。この論文では筆者が現在の日本におけるこの分野の代表的研究者と考える黒田昌裕氏の『実証経済学入門』、『一般均衡の数量分析』「全要素生産性の理論と測定(I), (II), (III)」『産業連関—イノベーション&IO テクニク—』第3巻第3号, 第3巻第4号, 第4巻第1号での概念を主としてとりあげ議論をすすめる。ここでは黒田氏の概念のユニークな点を取りあげるのではなく、この分野における現在の代表的な考え方という位置付けで検討する。
- 3) 全労働生産性(Total Labor Productivity, TLP)という概念は今までのところ多くの研究者によって使用されている概念ではない。ここでは筆者が置塩信雄(1977)『マルクス経済学』, 松田和久(1980)『労働生産性の理論』等から学び発展させ定式化しようとしている生産性計測法を指している。筆者はこのことばにこの方法を全要素生産性という概念にもとづく方法と対比しようという意図をこめている。意味内容の詳細はこの論文の以下で明らかにする。
- 4) 詳細は1.2.2で説明する。
- 5) その計測方法は1.2.2及び2.1で説明する。

- 6) 黒田昌裕 (1992) 「全要素生産性の理論と測定 (I)」『産業連関—イノベーション&IO テクニーク—』第3巻第3号を参照。
- 7) 黒田昌裕 (1992, 1992, 1993) を参照。
- 8) ただし、これらは特定の価格評価による産出量の計測である。たとえば統合された部門の産出量の増減率を国際比較するさい各国ごとのデフレーターで固定価格に変換されていても国際間で部門間の相対価格が相違すれば問題が出てくる。この国際間の部門間相対価格の相違を部門別購買力平価で調整すれば国際比較はより有意義なものになるが、それでもその比較が採用された価格体系に依存する比較であるという本質は変わらない。キー国の価格に統一しようと国際平均価格に統一しよとその他どのような価格に統一しよとその特定価格による評価であるということである。この点で全労働量 (産出量単位当り全労働量×産出量) をウェイトにして平均計算された産出量の増減率が価格から独立しているのとは異なる。
- 9) たとえば Esben Dalgaard, T.M. Mathiasen, A. Thomsen (2000) を参照。
- 10) 黒田昌裕 (1984) 122ページ。
- 11) 鳥居泰彦 (1979) 123ページ。
- 12) 黒田昌裕 (1984) 118ページ。
- 13) トランスログ生産関数から(2)式への導入は藤川清史・渡邊隆俊 (2002) を参照。
- 14) 他の年のベンチマーク表には固定資本形成マトリックスが付帯しているが1960年には存在しない。

参考文献

- 泉 弘志 (1984) 「産業連関表による労働生産性・剰余価値率の国際比較—日本・アメリカ・韓国に関する試算—」(坂寄俊雄・戸木田嘉久・野村良樹・野澤正徳編『現代の階級構成と所得分配』有斐閣所収)。
- 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—イノベーション&IO テクニーク—』第13巻第3号。
- 置塩信雄 (1977) 『マルクス経済学』筑摩書房。
- 黒田昌裕 (1984) 『実証経済学入門』日本評論社。
- 黒田昌裕 (1992, 1992, 1993) 「全要素生産性の理論と測定 (I), (II), (III)」『産業連関—イノベーション&IO テクニーク—』第3巻第3号, 第3巻第4号, 第4巻第1号。
- 鳥居泰彦 (1979) 『経済発展理論』東洋経済新報社。
- 藤川清史・渡邊隆俊 (2002) 「中国経済の産業別生産性上昇と外国資本」『甲南経済学』第43巻第2号。
- 松田和久 (1980) 『労働生産性の理論』千倉書房。
- 山田 弥 (1991) 「投下労働量, 労働生産性, 労働交換率の測定」『立命館経済学』第40巻1号。
- Esben Dalgaard, T.M. Mathiasen, A. Thomsen (2000) 'System Productivity Time Series for Denmark 1966-96', "Papers of 13th International Conference on Input-Output Techniques", IOA.

Total Factor Productivity and Total Labor Productivity

—A Study on their Commonness and Differences and
Estimations of Japanese Economy 1960—2000—

Hiroshi IZUMI and Jie LI

Summary

Productivity estimation method basing on the concept of Total Factor Productivity (TFP) is a representative method of productivity estimation, which is used by many economists not only in Japan but also in the world. But we think this method has various problems theoretically as well as practically, and many of them are solved by using the method basing on the concept of total labor productivity (TLP).

The common feature of TLP and TFP is the synthesis of fixed capital productivity, intermediate input productivity and direct labor productivity. Main points of differences are (1) definition of output and input factors (2) weights of the above three productivities, (3) whether it considers productivities growth of sectors supplying fixed capital and intermediate input or does not consider them.

In the second half of this paper, we estimated the growth rates of total factor productivity and Total Labor Productivity by industry in Japanese Economy 1960—2000, and compared them. Concerning total labor productivity growth, we calculated two indicators, TLP growth in all domestic industries related to the product and TLP Growth within the industry.

Key Words

TFP, Total Factor Productivity, TLP, Total Labor Productivity, Input-Output Table