



生産性とは

SCE・Net 小松昭英

E-125

発行日

2020.6. 22

一般に「生産性」というと、「全要素生産性」を指すようである。そして、それは次のように定義されているという（長岡貞男(2011)¹⁾。

$$\begin{aligned} \text{全要素生産性の上昇（率）} = \\ \text{実質生産の伸び（率）} - \text{労働利用の増加に帰すべき生産の伸び（率）} \\ - \text{資本利用の増加に帰すべき生産の伸び（率）} \end{aligned}$$

ここで、実質生産の伸びは、ある四半期と次の四半期の実質国内総生産の伸び率(%)で、労働生産性は、一人当たりの実質生産高をその生産に利用した労働者の数（あるいは労働時間数）で割った値である。労働生産性上昇の要因には2つあり、労働などの生産要素が一定でも生ずる、技術進歩等による生産の拡大（＝全要素生産性の上昇）と労働1単位当たりの他の生産要素の増大（例えば一人当たりの資本ストックの増加）である。

しかし、資本利用の増加に帰すべき生産の伸びは、上述の長岡貞男(2011)には定義されていない。そこで、ネット検索したところ、コトバンク(2020)²⁾には付加価値額／総資本、投下した資本が生み出す付加価値をみる指標で、通常、固定資産（生産設備など）への投資額と生産量の割合をみる。当該生産性を上げるには、設備の利用度や労働効率を上げるほか、原材料費削減、外注加工費の効率化、高付加価値商品の開発などによって付加価値そのものを上げる方策が考えられるとしている。

また、上述の長岡貞男(2011)に戻ると、その労働生産性は、技術進歩の影響を評価するには一般に適切ではないが、労働生産性の変化は実質賃金の変化を良く捉えることが知られているという。

全要素生産性(TFP: Total factor productivity)の変化率は、実質生産の拡大率から、資本や労働などの変化率から、資本や労働などの生産要素の利用拡大による生産の拡大率を差し引くことで得られる（Solow(1957)³⁾のアイデアであり、「ソローの残差」とも呼ばれている）。いま簡単のために、生産には労働と資本のみが利用されているとしている。

さらに、企業は労働などの生産要素を最適に利用していると仮定すれば（あるいは労働などの生産要素の利用を機会費用で評価すれば）、労働の限界生産力は実質賃金に等しく、

$$\text{労働利用の増加に帰すべき生産の伸び} = \text{実質賃金} \times \text{労働利用の増加}$$

となり、同様の関係が資本利用の増加に帰すべき生産の伸びについても成立するので、市場で観測できるデータのみから全要素生産性の上昇を推計することができるとしている。

また、全要素生産性の伸びは、技術進歩の効果と理解されていることも多いが、それは正確ではなく、その向上の経路には大きく3つがある。

- ① イノベーション、すなわち、新たな商品やサービスの提供、より効果的な生産方法

(例えば、よりエネルギー消費が小さい生産過程)の導入である。これによって、一定の資源を利用してより大きな経済的価値をもたらすことが可能になる。

- ② 技術機会、市場動向、生産要素の価格変動で効果的に対応するように企業経営を最適化することである。過剰となった雇用を減少させること(リストラ)もその一例であるが、逆に市場機会を十分に活用するために雇用を増やす場合も同様である。
- ③ 需要の拡大である。大半の産業は完全競争の状態にはないので、生産の限界費用は価格を下回っている、こうした状況では、景気が拡大することによって当該産業への需要が拡大し産出額は増大するが、そのため追加的に大きな費用はかからない。

ここで、筆者の意見を差し挿むと、「全要素生産性」という言葉には、何時も違和感を覚える。何故なら、「ソローの残差」といわれている通り、労働生産性や資本生産性を除外しているのに、敢えて「全要素」と名付けられているからである。それに、今や「情報生産性」がますます重要性を増大させている。「全要素生産性」はどのように認識されているのだろうか。

前者の疑問はさておき、後者はどうなっているのであろうか。驚ろいたことに、冒頭に紹介した長岡貞男(2011)(前出)が収録されている成書「生産性とイノベーション」の中で、宮川努・金榮慤(2011)⁴が「無形資産の計測と経済効果ーマクロ・産業・企業レベルでの分

cscnh280@ybb.ne.jp 当該論文によると、マクロ・レベルの無形資産を次の3つのグループに分けている(Corrado, Hulten & Sichel,(2009)⁵,CHS) (ただし例示は筆者の選択)。

- (1) コンピュータ化情報 (=情報化資産)、例えばソフトウェア
- (2) 革新的(科学的・創造的)資産、例えば研究開発
- (3) 経済的競争力、例えば広告費、企業固有の人的資本、組織改編費

そして、この方法による日本の無形資産投資は、Fukao et al.(2009)⁶によると、1980-98年は高い伸びを示しているが、98年以降はほぼ横ばいで推移している。2005年時点での無形資産投資の内訳は、情報化資産投資が全体の20%、革新的資産投資が54.6%、経済的競争力投資が25.4%であったという。

なお、このCHSでは、その殆どがソフトウェアである情報化資産を、受注ソフトウェア、パッケージ・ソフトウェア、自社開発ソフトウェアの3種類に分類されるが、日本ではJIPデータベース(註*)が前2者のソフトウェア系列を推計しているので、無形資産投資の推計についてもこの系列を使用したとしている。

次いで、産業別無形資産の推計については、上述のCHSの方法では、データの制約から詳細な産業分類での無形資産を計測は難しいとして、Basu et al. (2003)⁷ (BFOS)が提示し

* JIP データベース(Japan Industry Productivity Database: 産業生産性データベース)は、1970-98年について84部門別に、全要素生産性上昇率を推計するために必要な、資本・労働投入、産業連関表の年次データと、技術知識ストックや相手国産業別貿易のような付随的なデータから構成されている。(内閣府経済社会総合研究所「経営分析」、170号 pp.5-10, 2003年)

<http://www.esri.go.jp/jp/archive/bun/bun170/bun170ab.pdf>

た生産関数を利用して、JIP データベースの産業分類にもとづいた無形資産の推計を試みている。

そして、機械産業については、1995 年以降に無形資産がより進んだ産業（通信機器、電子応用装置・電子計測器、半導体素子・集積回路、自動車）が見られるのに対し、サービス業では、全産業で 1995 年以降の無形資産ストックの伸びは、95 年以前の伸びを下回っている。特に、不動産業、道路運送業、航空運輸業、郵便業などでは、1995 年以降の無形資産の伸びはマイナスに転じており、サービス産業における無形資産の蓄積が不足しているが、一方その他公共サービス、放送業、洗濯・理容・浴場業が伸びていると述べている。

さらに、企業レベルの無形資産の研究には、次の 3 つアプローチがあるとしている。

- (1) 成長会計アプローチ
- (2) パフォーマンス（生産関数）アプローチ
- (3) 市場評価アプローチ

まず、成長会計アプローチについては、Hulten(2010)⁸がマイクロソフト社の財務諸表を利用して、従来費用計上されていた項目を無形資産投資として計上し、それが同社の成長にどれだけ寄与しているかを調べた事例について述べている。具体的には、研究開発投資の 100%、マーケティング費用の 70%、一般管理費の 20%を無形資産蓄積のための支出とみなしている。

また、パフォーマンスアプローチについては、例えば Lev & Radhakrishnan(2005)⁹の場合は、R&D 以外の無形資産を組織資本と呼び、それを標準的な生産関数に入れて推計をしている。

さらに、市場評価アプローチは、株式市場の完全情報を前提として、Hall(2000)¹⁰などの幾つかの論文が紹介されている。

何れにしても、企業レベルの無形資産については、統一されたアプローチが確立されていないのであろう。

しかし、成長会計アプローチには、以上述べた研究とは全く異なる研究がある。それは、上述の研究の数年前に発表された Brinjolfsson & Hitt (2003)¹¹の著名な研究である。それは、投入要素として設備投資と同等に扱った上で、直接的に情報投資の経済性を初めて実証したのである。

それは、標準的な成長会計分析の枠組みを適用し、企業の付加価値と、通常の資本ストック、コンピュータ資本ストック、労働の 3 投入要素との関係で表し、生産関数はコブ・ダグラス型生産関数で近似できるものと仮定している。

ただし、このモデルには、1 つ問題がある。それは、投資成果出現の遅延を考慮していないことである。筆者の研究（筆者(2007)¹²）によると、人件費とソフトウェアは業種に関わらず 1 年であるが、機装設備に関しては、電器企業 1 年（有意確率 0.95）、機械企業 3 年（有意確率 0.94）、化学企業 2 年（有意確率 0.77**）であった。

** 化学企業の有意確率が他に比べて低いのは、機械企業のように、基数を増やして能力増

また、人件費は成長会計分析には馴染まないように思われる。何故なら、新しい部場所を編成したとしても、その部場所が業績向上に寄与したと簡単に言い切れないからである。これは販売、研究開発などについても、多かれ少なかれ、起こり得ると言える。

言い方を代えると、機装設備とソフトウェアは法定償却年数と投資効果遅延年数が異なるので、他の人件費、販売費、研究開発費など経費と自動的に一線を画すことになるし、正味利益増加額現在価値の移動平均を全投入要素（設備費、ソフトウェア費、全経費）現在価値で割算すれば「正味現価比」、すなわち「総合利益率」を算出できる（筆者(2008)¹³）。

さらに、各利益率とこの「正味現価比」からの乖離を最小化すれば各利益率を算出できる。ただし、全経費に含まれている、人件費（＝組織費）販売費、研究開発費のうち、どの費用がどの程度貢献しているかは、この方法では直接算出することはできない。

なお、設備費、ソフトウェア費、組織費の組合せは、上述の Brinjolfsson & Hitt (2003) に対応するが、言うまでもなく、両者は同一になるものではない。

そして、筆者の方法は正味現在価値に基づいていることから、加算性があり、同一の産業分類に所属する全企業の正味現在価値を集計すれば、それがその産業の生産性になり、さらにすべての産業の正味現価を集計すれば、我が国全体の生産性になることになる。

そして、我が国では経常利益を経営指標とし（筆者(2014)¹⁴）、生産性向上＝コストダウンが常識化しているがゆえに、当然その生産性は高くなることはない。言いかえれば、最小許容利益率(Min. Acceptable Rate of Return)を満足する有益販売価格(Profitable Selling Price)で、製品を販売しておらず、気づかずに割引価格で販売しているのである（小松昭英・堀義明(1986)¹⁵）。

すなわち、これが我が国の生産性が国際的に低位に推移している根本的な原因で、言い方を代えると、我が国の全要素生産性の伸び率の低さが、それを証明しているとも言えよう。

このことは、プロセスの選択、あるいはプロセス開発にも多大な影響を及ぼすもので、例えば巨大な投資を招く原子力発電などもその例外ではない（筆者(2016)¹⁶）。

いずれにしても、全要素生産性の低さを嘆くだけに終わらず、その原因を追究し、企業経営の現場でも、我が国得意の改善活動に早急に取り組むべきと考える。

文献

¹ 長岡貞男、序章・日本企業の生産性とイノベーションシステム、生産性とイノベーションシステム、経済政策分析のフロンティア、第2巻、pp.1-24、日本評論社、2011

² コトバンク、資本生産性、朝日新聞社他、
<https://kotobank.jp/word/> 閲覧 2020.05.31

³ Solow, R.M., Technical change and the aggregate production function, Review of Economics and Statistics, 39, pp.312-320, 1957

⁴ 宮川努・金榮愨、第3章・無形資産の計測と経済効果ーマクロ・産業・企業レベルでの分析、生産性とイノベーションシステム、経済政策分析のフロンティア、第2巻、pp.109-146、日本評論社、2011

が図れるジョブショップ型企業とプロセス型企業が混在するからと考えられる。

-
- ⁵ Corrado, C., Hulten, C., Sichel, D., Intangible Capital and U.S. Economic Growth, *Review of Income and Wealth*, 55. pp.658-660, 2009
 - ⁶ Fukao, T., Miyagawa, T., Pyo, H., Rhee, K., Estimates of Multifactor Productivity, ICT Contributions Resource Relocation Effects in Japan and Korea, RIETI Discussion Paper Series 09-E-022, 2009
 - ⁷ Basu, P., Fernald, J.G., Oulton, N., and Srinivasan, S., The Case of the Missing Productivity Growth, or Does Information Technology Explain Why Productivity Accelerated in the United States but Not in the United Kingdom? in Gertler and Rogoff, K. (eds), *NBER Macroeconomics Annual*, pp.6-63, MIT Press, 2003
 - ⁸ Hulten, C.R., Decoding Microsoft: Intangible Capital as a source of Company Growth, *NBER Working Paper No.15799*, 2010
 - ⁹ Lev, B. & Radhakrishnan, S., The Valuation of Organization Capital, in Corrado, C., Hultiwanger, J., and Sichel, D. (eds), *Measuring Capital in the New Economy*, pp.73-99, The University of Chicago Press, 2005
 - ¹⁰ Hall, R., E-Capital: The Link between the Stock Market and the Labor Market in the 1990s, *Brookings Papers on Economic Activity*, pp.73-118, 2000
 - ¹¹ Brynjolfsson, E. & Hitt, L.M., Computing Productivity: Firm-level Evidence, *The Review of Economics and Statistics*, 85:4, pp.793-908, the President and Fellows of Harvard College and the Massachusetts Institute of Technology, 2003
(CSK 訳、[5] コンピュータ導入による生産性の向上:企業レベルデータによる実証結果、インタangible・アセット「IT 投資と生産性」 関連の原理、pp.207-272、ダイヤモンド社、2004)
 - ¹² 小松昭英、生産関数による有価証券報告書データの分析—情報投資と経営成果の関連を求めて、経営情報学会 2007 年春季全国研究発表大会予稿集、pp.46-49、2007
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasmin/2007s/0/2007s_0_14/pdf
 - ¹³ 小松昭英、情報投資マネジメントサイクルの構築、*国際プロジェクト・プログラム学会誌*、Vol.3, No.1, pp.101-113, 2008
 - ¹⁴ 小松昭英、ビジネスエンジニアリング序説—経営評価指標論考、2014 年春季全国発表大会、B3-3、経営情報学会、2014
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasmin/2014s/0/2014s_165/article/-char/ja/
 - ¹⁵ 小松昭英・堀義明、設備投資とプロセスの経済性評価、*化学工学*、第 50 巻、第 11 号、pp.779-785、1986
 - ¹⁶ 小松昭英、「原子力利用に関する基本的考え方」策定に向けたご意見の募集について、*総合知学会誌*、Vol.2016/1, pp.277-280, 総合知学会、2016
http://www.sougouchi.org/blog/wp/wp-content/uploads/sj/2016/sj2016-11_p277-280_KomatsuPubComment.pdf