

生産性向上と雇用問題に果たす全要素生産性の意義

福 井 幸 男

I はじめに

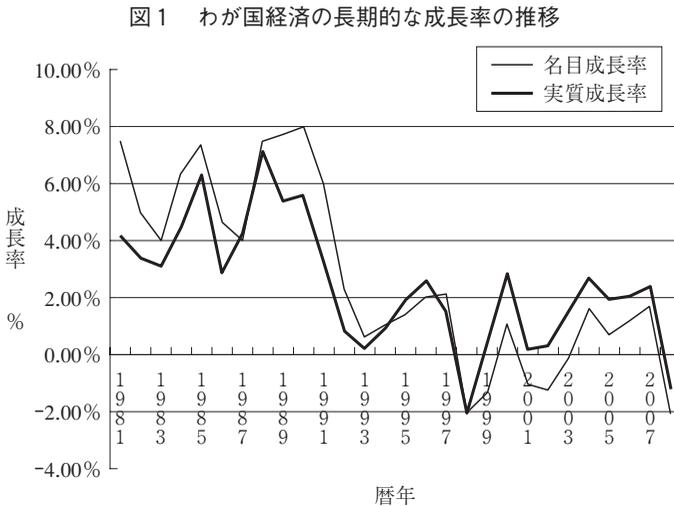
2010年10月7日と8日の両日、21世紀全国生産性フォーラムが東京で開催された。二日目の第三分科会は、「激変する雇用環境下における労使関係の未来—生産性運動の三原則の今日的意義と直面する課題—」と題して開催された。本学経済学部部の根岸紳教授がパネリストの1人として登壇し、三原則の今日的な意味を数量的な分析を用いて発表した。これは、2009年に本学産業研究所が日本生産性本部から受託した「生産性向上と雇用問題」の共同研究に関する成果発表であった。根岸教授、梶浦昭友教授、西村智准教授と私の計四人のメンバーに加えて、商学研究科の鈴木和宏氏を研究助手および執筆者として加えたものであった。2009年夏から本格的にプロジェクトの活動を開始し、その成果は2010年12月に公刊された。

本稿は、上記プロジェクトでの研究を深化させたものである。わが国における生産性向上と雇用問題に対するひとつの数量的な接近を試みるものである。経済産業省・経済産業研究所のJIP（Japan Industrial Productivity）データを活用して、上記テーマに接近する。問題意識は、「なぜ産業間に生産性上昇部門と減少部門があるのか」という素朴な疑問に一筋の光をあてようとすることである。

II 問題意識

2-1 長期的な趨勢

経済成長とは、一国生産活動の指標たる GDP の増大を言う。この点から見て最近のわが国経済の長期的な停滞は目を覆うばかりであろう。図1は1980年からの成長率の推移を示している。太線は実質成長率、細線は名目成長率である。いずれも1980年代は安定的な成長を達成しているが、1990年代に入ると長期的な停滞期に入っていると思える。



(出所) 経済企画庁・新 SNA 93

10年毎の平均成長率で区切ってみても（表1参照）、名目、実質いずれも成長率が大きく低下している。2000年代は持続的なデフレの影響で名目よりも実質が高く出る結果となっている。

2-2 技術進歩を進める車の両輪

かつて、名著『経済政策の原理』においてポウルディング博士はその第二

表1 わが国の経済成長率

	1980年代	1990年代	2000年代
名目成長率	6.01%	1.99%	0.17%
実質成長率	4.54%	1.46%	1.40%

章「経済的進歩」において経済政策の目標は経済進歩を高めることと明言した。井戸水から水道水への転換、同じ土地に一本の苗でなく二本の苗を育てること、手織りから力織機、および馬力から蒸気機関や電気への転換を例として出している (Boulding, p. 23)。まさしく経済進歩とはイノベーションであり技術進歩を前提とするものである。経済進歩が重要であるのは、いうまでもないことであるが、我々が自由に使える資源（彼の言う手段 *means*）が限定的という大前提があるからである。自由にしかも無限に資源が入手できるとしたら、およそ世の中に経済問題どころか技術進歩も発生しないであろう。

では、地球上に有限な資源とは天然資源だけかと言うと、そうではない。真っ先に、彼が取り上げるのは時間である。そして「天然資源も、時間 (*time*) という基本的な制約に比べれば二次的である (p. 25)」と断じる。

ここにいたって、たとえ天然資源や資本設備の大きさ如何にかかわらず、経済進歩にとって、彼は一人一時間当たり (*man-hour of labor time*, p. 26) の生産量が最も重要な概念という。「一人一時間当たりで生産することができる商品の数量が増加しているときはいつも経済進歩が行われているのだ (p. 26)」

「一人一時間当たりの生産量」とは労働生産性を意味する。労働者一人当たりの生産量が高まれば高まるほどに人々の所得が高まるとしても、それが直ちに人間の福祉の向上、経済学で言うところの経済的厚生に結び付くかには慎重であってよい。しかし、長い労働時間の拘束から解放されて健康で文化的な生活を送ることができるならばそれは経済的厚生を高めると言えるだろう。

ボウルディングの所説によれば、技術進歩を進める車の両輪は、「物的な資本設備の蓄積と熟練した技能を持ち教育を受けたそして進取的な人々の活躍にあり、ベターな設備とベターな人々によって達成される。そして、両者は一緒に回らなければいけない (These wheels must roll together, p. 28)」のである。

ここで、ボウルディングの言う経済進歩とは経済発展の意であり、経済成長とは一線を画す概念である。すなわち、経済発展は長期的な趨勢に注目した概念であって経済活動の効率性の質的な拡大を意味する。短期的な景気変動の影響を受ける経済成長ではないことに留意したい。我々が表1で10年間の平均を試算したのもこの観点からであった。

経済政策論を体系的に理論化した熊谷尚夫教授は、名著『経済政策原理』において、経済発展の4条件を以下のように提示している。①生産技術 ②労働力を含めた天然資源 ③資本形成 ④企業能力。

本稿との関連でとくに②の労働力と④の企業能力に関して言及したい。彼によれば、②の労働力とは、「生産年齢にある人間の数 (p. 51) ではなく「能動的な役割を果たしうる能力と意欲を備えた人間的素材 (p. 51)」と決言する。これは人的投資の重要性を表現したものである。

④の企業能力は近年非常に注目されている。彼はアントレナーシップの立場から企業能力の重要性を強調する。既存概念を断ち切って現状を打破しようとする強い前向きな精神である。それは、ケインズの有名なアニマル・スピリットに通ずるものがある。

企業能力の重要性は、総合商社の復活と百貨店の衰退を見れば明らかである。30年前、商社斜陽論が話題になった。右から左に商品を流すだけで口銭を取るビジネスモデルではおのずと限界があるという理屈だった。業績も低迷していた。先細りの2国間貿易から、少なくとも総合商社は自らリスクを負う形で資源開発プロジェクトや資源開発融資に、そしてコンビニ進出などに乗り出した。反対に終始守りの立場を取ってきたのは百貨店であった。自らのリスクで商品買い付けというビジネスは避けて、都心一等地の立地を生

かして不動産賃貸業としてつまり業者から地代を集めて売り場を貸して、並べる商品は業者の持ち込みで売れ残りは業者が引き取るというノーリスクで殿様商売をやってきた。自らのリスクをとって積極果敢に早くから中国に工場を進出させたユニクロにアパレル市場を席卷されて苦境に陥っている。

Ⅲ モデルと指標

3-1 モデル

JPJ の定式化によれば、個別産業部門の生産関数は下記で定義される。

$$Y=f(M, K, L, TFP)$$

ただし、 Y は産出、 K は資本サービス投入指数、 L は労働投入指数、そして TFP は TFP 指数である。個別部門の生産関数であるので、マクロ生産関数とは違い中間原材料 M を含んでいる。資本サービス投入係数は次式で定義されている。

$$K=QK \times KT$$

QK = 資本の質係数 (2000年=1.000)、 KT = 実質資本ストック係数 (2000年=1.000)。

労働投入指数は次式で定義されている。

$$L=QL \times MH$$

QL = 労働の質指数 (2000年=1.000)、 MH = マンアワー指数 (2000年=1.000)

資本サービス投入指数とは、実質資本ストック (台数) を資本コスト (資本価格) で加重したものである。生産に貢献するのは単純な台数ではなくその性能にある。性能を質と考えると、資本限界生産力説を採用している関係上、資本の質 = 資本価格と考えてよい。部門内の多種多様な資本設備の貢献度を資本の質で一元化して、資本サービス投入指数としている。つぎに、労働として、単純な就業者数やマンアワーではなく、労働の質を考慮していることが重要である。労働の質とは、年齢、学歴、性、就業上の地位 (自営業 + 家族従事者、フルタイム、パートタイム) によって加重された指数である。

労働限界生産力説を採用しているので、給与＝労働の質と考えているとみてよい。部門内で雇用する多様な労働力を労働の質で一元化して労働投入指数としている。

3-2 生産性の指標

生産性の指標として、次の Y/MH を定義する。すなわち、実質産出 (Y) に対するマンアワー (MH) との投入比率である。

本稿では、データの利用可能性から、2000年から2006年にかけての生産性上昇率を問題とする。

生産性上昇率 $G(Y/MH)$ をどう把握するかについては、次の二つの定義が考えられる。

$$G(Y/MH) = G(Y)/G(MH) - 1 \quad (3-1)$$

$$G(Y/MH) = G(Y) - G(MH) \quad (3-2)$$

(3-1) 式の考えは次の通りである。 Y がこの6年間で1.32倍つまり $G(Y) = 1.32$ 、同じく MH が1.2倍つまり $G(MH) = 1.2$ となるならば、生産性上昇率 $(Y/MH) = 1.32/1.2 - 1 = 0.1$ となる。なお、福井 (2010) においては、生産性に関する図示の便宜性から、生産性上昇率 $(Y/MH) = 132/1.2 = 1.1$ として処理していることを断っておきたい。

(3-2) 式は、生産関数に関する全微分から導かれる。この場合、生産性上昇率は $G(Y) - G(MH) = 1.32 - 1.2 = 0.12$ となる。

両者の関係を図で示す。まず、原点からの45度線上の任意の点は生産性上昇がなかった場合である。次に原点から点 a を通る直線を引く。この直線上に b を取る。(3-1) 式の基準から、 a と b は生産性上昇率は等しいことになる。さらに a 及び b を通り、45度線に平行な直線をそれぞれ U_a および U_b とする。 b から U_a に下ろした垂線と U_a との交点を b' とする。(3-2) 式で見ると、 a に等しい上昇率は、 b ではなく b' である。逆に言うと、(3-2) 式の基準では、 b は a よりも生産性上昇率が高いことになる。つまり、(3-1)

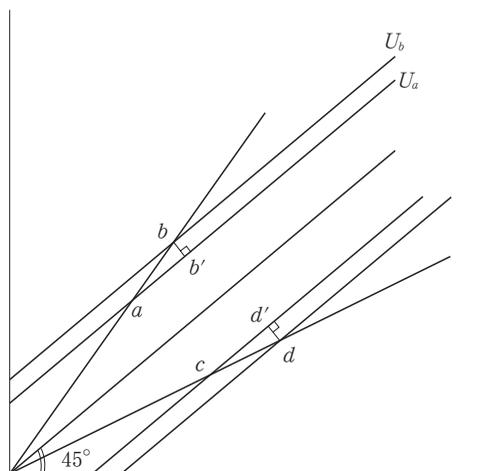
式基準で同じ上昇率であっても、(3-2)式基準では差が出るのである。

次に生産性上昇率がマイナスの場合を考える。この場合も、 c と d は(3-1)式基準で同じ下落率であっても、(3-2)式基準では c に等しい下落幅の点は d' であり、それよりも下落幅が大きいのが d である。

まとめると次のように集約できる。(3-1)式基準は相対比較(比率)基準であり、(3-2)式基準は絶対比較(差)規準である。一定比率の $G(Y)/G(MH)$ に対応する $G(Y)$ と $G(MH)$ の組み合わせは無数にあるのである。反対に、一定幅の $G(Y)-G(MH)$ に対応する $G(Y)/G(MH)$ の組み合わせも無数にある。45度線より大きければ(3-1)式の比率は1を超えるし(3-2)式の差はプラスになる。また、45度線よりも小さければ比率は1未満であり差はマイナスになる。

本稿では、(3-2)式の定義に基づいて、生産性を論ずる。

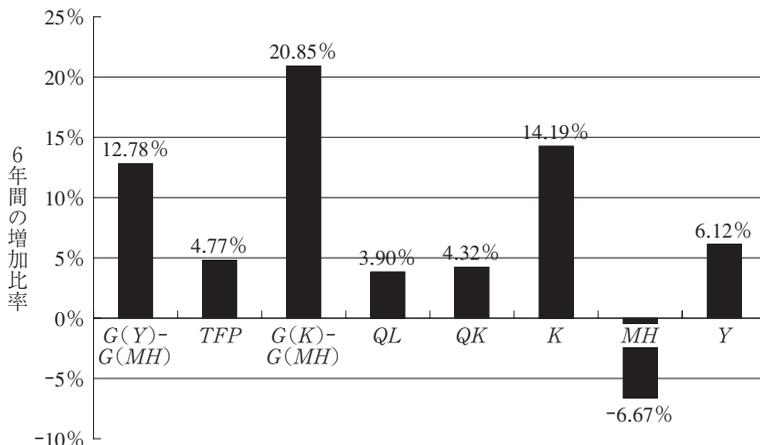
図2 労働生産性の定義の比較



3-3 生産性増大グループと減少グループ

図3は、わが国106部門（ただし、JIP 108部門の中の住宅部門（JIP 部門番号72）と分類不明部門（108）を除く）の生産性の動向を示す。数値は

図3 マクロ経済の生産性の動向（2000年-2006年）



2000年から2006年の6年間の増加比率を示している。生産性増加率 ($G(Y) - G(MH)$) は全106部門平均で12.78%である。これは、最右列の実質産出 (Y) が6.12%増大し、その左のマンアワー (MH) が逆に6.67%減少しているので、 $G(Y) - G(MH) = 6.12\% - (-6.67\%) = 12.79\%$ を得ている。小数点第二位の違いは丸めの誤差による。年平均では2.02%の生産性上昇率となる。

隣の実質資本ストック (K) は14.19%増大している。年間成長率に直すと、2.24%の成長率となる。全要素生産性 (TFP) は4.77%である。マンアワー当たりの資本ストックの伸び ($G(K) - G(MH)$) は20.85%と、各指標の中で最大である。年平均では3.21%である。労働の質 (QL) は3.90%、資本ストックの質 (QK) は4.32%、それぞれ増大している。中間投入比率 (M/Y) は、2006年の数値であり、0.5068である。ここで、この指標を出しているのは、技術進歩による原材料の使用の節約効果は、原材料比率が高ければより効果的であるのか、あるいは、元々技術特性としてこの比率が高い産業では原料節約の技術進歩には一定の限界があるのかを確認したいからである。

マクロ全体としての総括は次の通りである。 K が14.19%増大、 MH が6.67

%減少する中で、 Y は6.12%増大した。マクロ経済全体としては、雇用が縮減する中、一定の設備投資を行いながら、生産を年率1%という低水準の伸びを記録したといえる。結果的に一人当たりの資本装備率(Y/MH)の伸びは20.85%であり、大きな数値となっている。注目すべき点は、質的な指標である QL と QK が共に約4%で伸びていることである。4%前後の伸びは大きい。 QL よりもむしろ QK の方が伸びはわずかに大きい。性能に優れた機械設備を投入しただけでなく、より優秀な人材を投入した証左と考えてよい。

図4 生産性上昇グループと減少グループの比較

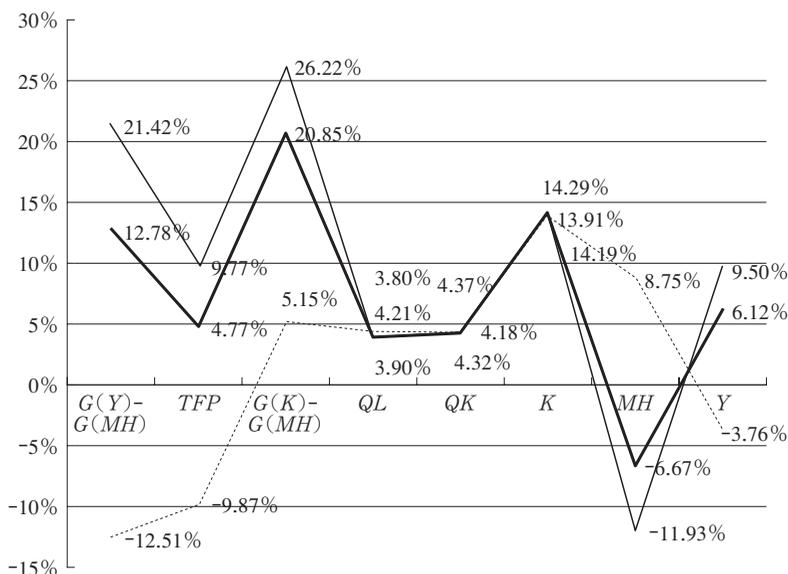


図4は、106部門の中で、この6年間に生産性が上昇した部門と、逆に生産性が低下した部門の生産性の動向を示す。前者が79部門、後者が27部門を数える。

まず、太線はマクロ106部門全体のデータであり、図1と同じ。細線は、生産性が上昇した79部門の数値であり、点線は、生産性が下落した27部門の

数値である。まず、生産性増加部門のグループを見ると、最右列から Y 9.50%、 MH マイナス11.93%であり、結果として生産性の定義から、その上昇率は21.42%となっている。次に K 14.29%となり、 TFP 9.77%およびマンパワー当りの生産性上昇率は26.22%となっている。このグループは雇用縮減を進める中で生産性向上を果たした点で、マクロ106部門と同じである。

次に、点線で示した生産性減少グループを見ると、 Y が3.76%減少する反面、 MH は8.75%増大している。この結果、生産性は大きく減少して12.51%下がっている。 TFP が-9.87%と、大きなマイナスとなっている。

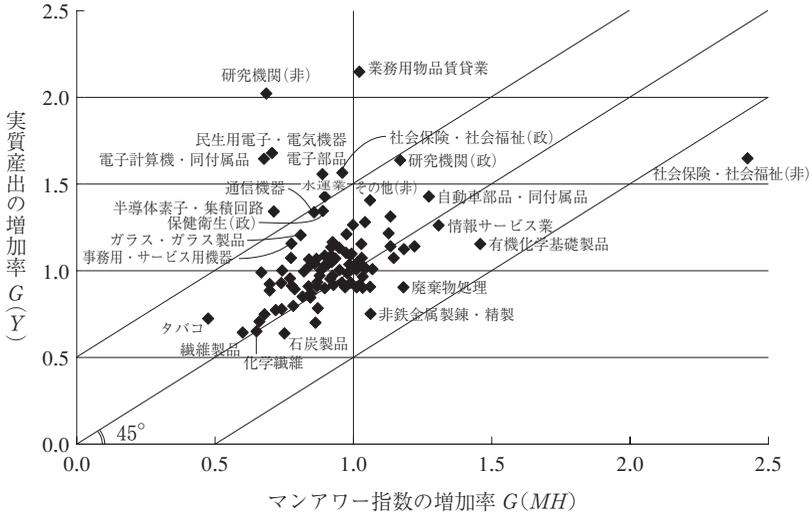
生産性の動向に関するこれら二つのグループの指標上の違いは、明白である。生産性上昇グループでは、左から二番目の TFP がプラスの9.77%であるのに対して、減少グループでは TFP がマイナスの9.87%、最右側の Y についても9.50%とマイナス3.76%である。逆に MH については符号が入れ替わり、前者が雇用を11.93%減らす中で後者は8.75%増加している。

3-4 106部門の生産性の動向

次に、本節では、次の図5のように、106部門の生産性の動向を散布図に示した。横軸に $G(MH)$ を取り、縦軸には $G(Y)$ を取っている。原点からの45度線は、 $G(Y/MH)=1$ の直線である。これより上側にある部門は、6年間で生産性が向上した部門を示し、下側は生産性が低下したことを示す。すでに図4で示したように、79部門が45度線から上に、27部門が下にある。(3-2)式の定義から、各点から45度線に下した垂線の長さが生産性の伸びを示す。2000年に比しての2006年の増加率である。さらに、 MH がこの6年間に一定であることを示すのが、 $G(MH)=1$ の横軸から引いた縦線であり、 Y が一定であったことを示すのが、 $G(Y)=1$ の縦軸からの横線である。

生産性が最も伸びたのは、研究機関（非営利）の1.3288である。つぎに業務用物品賃貸業の1.1148、民生用電子・電気機器の0.9590、電子計算機・同付属品の0.9577、電子部品0.6624、半導体素子・集積回路0.6156、社会保険・社会福祉（政府）0.5927、水運業0.5197、通信機器0.4758、研究機関（政

図5 106部門の生産性の散布図 (2000-2006)



府) 0.4641、保健衛生 (政府) 0.4489、ガラス・ガラス製品0.3853、事務用・サービス用機器0.3779、その他 (非営利) 0.3353、そして工業用水道業0.3183と続く。雇用が拡大したなかで、生産が伸び、かつ生産性が上昇した部門に限ると、部門数は13部門を数えるしかない。

そこで、106部門を分類する。図5を整理して、つぎの図6に示すように、6グループに分けることができる。

グループ1からグループ3は、生産性が上昇したグループで45度線の上にある。さらに、マンアワー (MH) が増加したグループ1と、MHの減少と産出 (Y) の増加が生じたグループ2、いずれも減少したグループ3に分類する。45度線の下にあるグループ4からグループ6の3グループは、MHとYのいずれもが増大したグループ4と、yが減少したグループ5そしていずれもが減少したグループ6に分類できる。

表2の数値は各グループの計量結果の一部を示している。2000年から2006年のデータに基づいて、106部門の生産性の動向を6グループ (g) に分割し

た。グループ1は、資本ストックがこの6年間に22.81%、そして TFP が9.24%増大したことを示している。グループ2は資本ストック17.88%、 TFP 17.98%の増大、グループ3についても資本ストック6.29%、 TFP 0.14%の増大を示す。生産性が上昇したグループは TFP の上昇率がすべてプラスである。逆に生産性が減少したグループは、資本ストックは増大したものの、 TFP はすべてマイナスである。グループ4は、資本ストックが29.85%増大したにもかかわらず、 TFP は-7.83%のダウン、グループ5も資本ストック9.86%の増大にもかかわらず TFP は-14.89%を記録している。

図6 106部門のグループ分類化

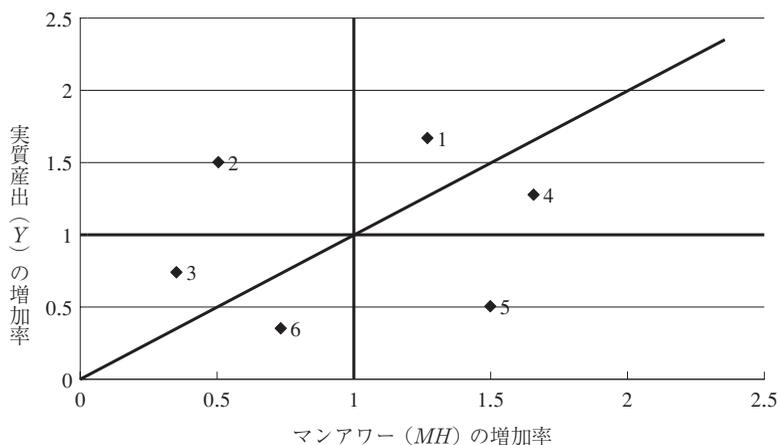


表2 106部門の分割

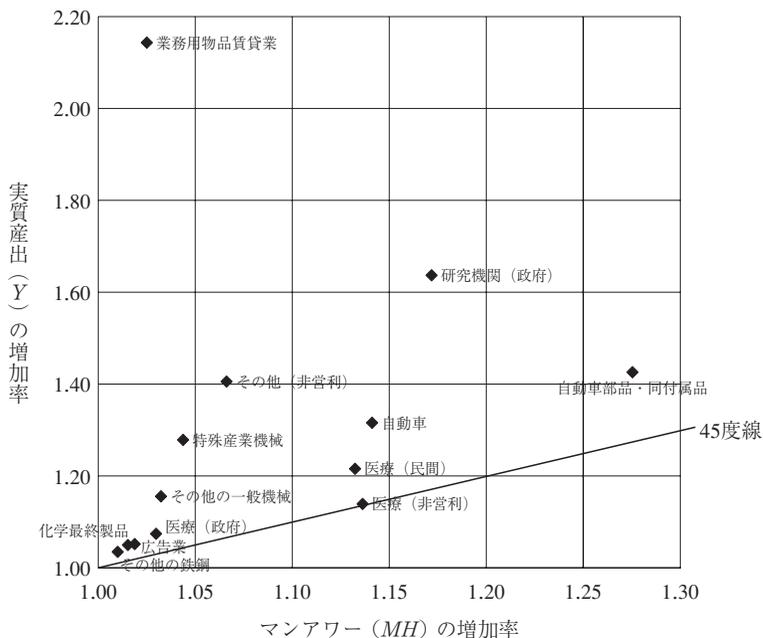
g	部門数	$G(Y)-G(MH)$	$G(TFP)$	$G(K)-G(MH)$	MCY/Y 2006	$G(QL)$	$G(QK)$	$G(K)$	$G(MH)$	$G(Y)$
1	13	21.42%	9.24%	14.39%	0.5197	4.73%	6.99%	22.81%	8.41%	29.84%
2	36	32.11%	17.98%	30.02%	0.4653	3.58%	4.68%	17.88%	-12.14%	19.96%
3	30	8.60%	0.14%	26.78%	0.5413	3.65%	2.86%	6.29%	-20.48%	-11.88%
4	9	-16.74%	-7.83%	-2.59%	0.4156	6.37%	8.79%	29.85%	32.44%	15.70%
5	9	-14.59%	-14.89%	4.80%	0.558	5.91%	1.18%	9.86%	5.07%	-9.53%
6	9	-6.20%	-6.89%	13.26%	0.5797	0.35%	2.56%	2.00%	-11.25%	-17.46%

IV グループ分類

4-1 グループ1

$G(MH) > 1$, $G(Y) > 1$, $G(Y) > G(MH)$ 、つまり雇用と産出が共に増大し、かつ生産性が上昇している。雇用確保と生産性上昇という最も望ましいケースと言える。このグループには13部門が該当する（図7）。雇用が8.41%増大したのに対して実質産出が29.84%増大して、結果的に生産性が21.42%上昇している。この要因は *TFP* に与ることが大きい。*TFP* はこの期間9.24%増大している。しかも、このグループは積極的な投資活動を展開している。資本ストックは22.81%増大し、一人当たり資本ストックも14.39%アップしている。2006年の産出が10兆円を超えしかも生産性上昇率が10%を上回る次の4部門に限って、その動向をみよう。

図7 マンパワー・雇用・生産性上昇（グループ1）



4部門とは、業務用物品賃貸業、特殊産業機械、自動車および自動車部品・同付属品である。

(a) 業務用物品賃貸業の動向

最も生産性を伸ばしたのは、業務用物品賃貸業（部門番号86、産出15兆8739億円、以下同様）である。MHは1.0253、つまり6年間で2.53%の微増である。産出の伸びは114.01%と倍増しており、その結果、生産性上昇率は111.48%の大幅増になっている。積極的な設備投資の結果、資本ストックの伸びは49.29%となった。微増に留まった雇用が影響して、部門全体の資本ストックの伸びがそのまま一人当たりの資本ストックの伸び $G(K/MH)$ に直結して、46.76% ($=G(K)-G(MH)$) となっている。また、資本ストックの質 (QK) の向上は4.37%である。労働の質 (QL) の向上は6.87%である。年間 TFP 上昇率は6.17%、6年通算では43.19%と非常に大きい。こうした要因が複合的に作用して、生産性の倍増につながったと推察できる。

表3 2005年産業連関表基本分類表ベースによる業務用物品賃貸業の構成

列コード	列部門名	統合品目名	品目名	生産額百万円	小計
851201	物品賃貸業	産業用機械器具賃貸業	リース	4,581,204	4,876,764
		産業用機械器具賃貸業	レンタル	295,560	
		建設機械器具賃貸業	リース	179,092	989,013
		建設機械器具賃貸業	レンタル	809,921	
		電子計算機・同関連機器賃貸業	リース	2,519,894	2,846,562
		電子計算機・同関連機器賃貸業	レンタル	326,668	
		事務用機械器具賃貸業	リース	625,074	758,893
		事務用機械器具賃貸業	レンタル	133,819	
		スポーツ・娯楽用品・その他の物品賃貸業	スポーツ・娯楽用品賃貸業	25,571	1,102,632
		スポーツ・娯楽用品・その他の物品賃貸業	音楽・映像記録物賃貸業	336,418	
スポーツ・娯楽用品・その他の物品賃貸業	その他の物品賃貸業	740,643			
851301	貸自動車業	貸自動車業	リース	1,138,058	1,524,873
		貸自動車業	レンタル	386,815	

表3に示したように、産業連関表データ（2005年）でこの部門を詳しく見ると、産業用機械器具賃貸4兆8767億64百万円（構成比40.3%、以下同様）、

電子計算機賃貸 2兆8465億62百万円 (23.5%)、建設器具賃貸9890億13百万円 (8.2%)、事務用機器7588億93百万円 (6.3%)、貸自動車 1兆5248億73百万円 (12.6%)、スポーツ・娯楽用品・音楽・映像記録物等賃貸 1兆1026億32百万円 (9.1%) からなる。

ここで、産業連関表データの総計12兆987億37百万円 (表3) は、JIP データとは対象年や統計カバレッジの点で異なることを断っておきたい。

つぎの表4 はリースおよびレンタルを物品と自動車に二分した表である。リースが3/4、レンタルが残り 1/4 というのが全体の市場動向である。

表4 業務用賃貸業の構成 (表3の組替え)

	物品賃貸業	貸自動車業	合計
リース	7,905,264	1,138,058	9,043,322
レンタル	2,668,600	386,815	3,055,415

約四割を占める産業用機械器具の中身を調べると、産業機械、工作機械、医療機器、商業機器、サービス用機器等がある (リース事業協会「リースの市場」、<http://www/leasing.or.jp>)。この業界がわが国の民間投資に占めるリース設備投資額の比率は2005年度9.34%であり、1990年度の7.08%から安定的に上昇している。また、リースとレンタルの比率はほぼ9:1である。この事実から、大きく生産性を高めた要因のひとつに、産業向けの業務用機械器具のリース活動があるかと推察できる。

(b) 特殊産業機械の動向

まず、この部門の相対的位置を産業連関表データから概観する。わが国の産業連関表は、一般機械部門を①一般産業機械、②特殊産業機械、③その他一般機械器具及び部品、そして④事務用・サービス用機器に大別している。一般産業機械部門 (部門番号42) と特殊産業機械部門 (43) が一般機械部門の二本柱である。前者の産出額は10兆1338億43百万円、後者のそれは14兆7090億34百万円で、全体の31%および45%を占める (表5参照)。

公表 JIP データは108部門集計であり、よりディスアグリゲートされた部

表5 一般機械部門の分類 単位百万円

一般機械4部門	JIP 2006	IO 2005
一般産業機械	10,133,843	9,526,533
特殊産業機械	14,709,034	12,974,637
その他の一般機械	3,878,934	4,312,263
事務用・サービス用機器	3,998,386	4,557,794

門分類に関しては産業連関表の情報を利用している。特殊産業機械部門の *MH* は6年間で4.31%の微増、産出は27.30%の増加であり、結果的に生産性上昇率は22.99%である。資本ストックは29.41%増大し、一人当たりの資本ストックの上昇率は25.10%となっている。*QK* が6.72%増大したのに対して、*QL* はマイナス0.85%とわずかに減少している。6年間の $G(TFP) = 12.83\%$ である。ここでも積極的な投資活動が *TFP* 上昇につながっているとみてよい。

さらに、産業連関表中分類ベースで精査する。産業機械部門は①一般産業機械部門と②特殊産業機械部門に二分される（表6参照）。

一般産業機械部門とは、原動機・ボイラー（190部門分類ベース、3011）、運搬機械（3012、コンベア、エレベータ、エスカレータ）、冷凍機・温湿調整装置（3013）、その他の一般産業機械（3019、ポンプ、コンプレッサ、機械工具等）を包含する。産出額は9兆5265億33百万円である。

特殊産業機械とは、建設・鉱山機械（3021）2兆2648億21百万円、化学機械（3022）9174億55百万円、産業用ロボット（3023）7191億40百万円、金属加工機械・工作機械（3024）3兆671億71百万円、その他の特殊産業用機械（3029）6兆60億50百万円である（総計12兆9746億37百万円、2005年産業連関表基本分類表ベース）。その他の特殊産業用機械の中身は、農業用機械9520億3百万円、繊維機械4283億40百万円、食品機械・装置3334億85百万円、半導体製造装置1兆4490億94百万円、フラットパネル・ディスプレイ製造装置6558億72百万円、真空装置機器2053億31百万円、そしてその他の特殊産業機械1兆9819億25百万円である。この内訳としては、プラスチック加工機械

表6 機械部門の構成

一般産業機械	原動機・ボイラー	1,884,722
	運搬機械	1,282,055
	冷凍機・温湿調整装置	1,238,909
	その他の一般産業機械	5,120,847
	計	9,526,533
特殊産業機械	建設・鉱山機械	2,264,821
	化学機械	917,455
	産業用ロボット	719,140
	金属加工・工作機械	3,067,171
	その他の特殊産業用機械	6,006,050
	(農業用機械)	(952,003)
	(繊維機械)	(428,340)
	(食品機械・同装置)	(333,485)
	(半導体製造装置)	(2,104,966)
	((半導体製造装置))	((1,449,094))
	((フラットパネル・ディスプレイ製造装置))	((655,872))
	(真空装置・真空機器)	(205,331)
	(その他の特殊産業用機械)	(1,981,925)
	((製材・木工・合板機械))	((68,752))
	((パルプ装置・製紙機械))	((110,512))
	((印刷・製本・紙工機械))	((518,827))
((鑄造装置))	((115,682))	
((プラスチック加工機械))	((527,869))	
((その他))	((640,283))	
計	12,974,637	

5278億69百万円、印刷・製本・紙加工機械5188億27百万円等である。その他の特殊産業機械には、半導体やディスプレイ関連の先端的な機械装置が現れていることが特徴的である。

(c) 自動車(部門番号54,19兆7168億1百万円)および自動車部品・同付属品(55,31兆3259億42百万円)の両部門は順調な拡大をとげた。前者で $G(Y)=1.3106$ 、後者で $G(Y)=1.4200$ であった。これに対応して、いずれも積極的な資本ストック拡大を展開した。前者で $G(K)=1.3520$ 、後者で $G(K)=1.2820$ である。生産拡大にあわせて雇用も前者で $G(MH)=1.1409$ 、

後者では $G(MH)=1.2749$ と大幅に増強したために、一人当たりの資本ストックの増加率で見ると、自動車で21.11%と増大した反面、自動車部品・同付属品では0.71%とほぼ横ばいになっている。仔細に見よう。自動車部品・同付属品は、一人当たり資本ストックは0.71%の微増であるが資本の質 (QK) は、7.34%のアップである。労働の質 (QL) は0.51%と横ばいであるけれども、 TFP の7.68%の上昇で、生産性上昇率=14.51%を支持してきたといえる。自動車のデータは非常に興味深い。驚くことに年間 TFP 上昇率はわずかにマイナス0.45%である。 QL は微増、 QK は12.84%である。一人当たりの資本ストックの21.11%という量的な拡大および12.84%の質的な拡大があいまって16.97%の生産性アップにつながったといえる。

4-2 グループ2

このグループは、雇用を減少させるなかで、産出を大きく伸ばしている。 $G(MH) < 1$, $G(Y) > 1$ で、 $G(Y/MH) > 1$ となっている。36部門がこのグループに入る。グループ全体の $G(MH)=0.8786$ 、 $G(Y)=1.1996$ であり、 $G(Y)-G(MH)=32.11\%$ となる。グループ全体の資本ストック増加率は17.88%である。一人当たり直すと、30.02%と大きい。 TFP 上昇率=17.98%であり、グループ中最大を誇る。個別部門の動きを見よう。

(a) 生産性上昇率の第2位から5位に電子関連の4部門が並ぶ。民生用電子・電気機器、電子計算機・同付属品、電子部品そして半導体素子・集積回路である。また、7位には通信機器がある。これらエレクトロニクス関連5部門の生産性上昇率は、95.9%、95.8%、66.2%、61.6%そして47.6%である(表7)。 TFP 上昇率についても、35.7%、82.0%、25.6%、28.9%そして35.9%である。とくに電子計算機・同付属品の82.0%は突出している。めまぐるしい技術革新を物語る。一人当たりの資本ストックの伸びは、72.5%、45.6%、47.8%、97.5%そして29.0%と大きい。とりわけ、半導体素子・集積回路の97.5%は積極的な設備投資を物語る。 QL に関しては、1.9%から10.5%と着実な伸びを示している。 QK についても、1.5

表7 エレクトロニクス関連部門の指標

	JIP 部門分類	$G(Y)$	$G(MH)$	$\frac{G(Y)-G(MH)}{G(MH)}$	QL	QK	$G(K)$	$\frac{G(K)-G(MH)}{G(MH)}$	TFP
47	民生用電子・電気機器	1.668	0.709	0.959	1.105	1.100	1.434	0.725	0.357
48	電子計算機・同付属品	1.639	0.682	0.958	1.095	1.152	1.137	0.456	0.820
52	電子部品	1.553	0.891	0.662	1.019	1.037	1.369	0.478	0.256
51	半導体素子・集積回路	1.334	0.719	0.616	1.020	1.015	1.694	0.975	0.289
49	通信機器	1.337	0.861	0.476	1.081	1.114	1.151	0.290	0.359

%から15.2%にある。 QL と QK が低下した部門はないけれども、 TFP の上昇率に比しては小さい。生産性の上昇にはむしろ TFP が大きく貢献していることがわかる。

- (b) わが国106の部門の中で最大の産出を誇る卸売業（62兆7741億15百万円）に注目しないわけにはいかない。生産性上昇率は17.38%である。雇用を14.92%減らして産出2.46%を増加した結果である。これを可能にしたのは一人当たりの資本ストックの9.30%の増大であり、 TFP の9.96%の増大であろう。

つぎに、雇用の4.59%の削減、産出の12.87%の増大により、金融業（34兆7089億43百万円）の生産性上昇率は17.47%となった。これを可能にしたのは一人当たりの資本ストックの7.77%の増大であり、 TFP の11.54%の増大である。ここでは、 QK は0.94%、 QL は5.40%増加している。その他（政府）についても、 TFP は6年間で4.25%と小さく QL および QK ともに大きな質の改善はみられない。一人当たり資本ストックの24.72%という増大が12.65%の生産性上昇につながっていると見てよい。

- (c) 飲食店の一人当たり資本ストック上昇率は5.91%であり、 TFP もわずか1.75%の伸びしかない。 QL および QK は4.04%および9.76%である。しかし、生産性上昇率は16.41%である。7.71%の雇用削減と資本設備の質的改善（ QK ）による生産性上昇との解釈が成り立つ。

4-3 グループ3

グループ3は、雇用および産出が共に縮減したなかで、生産性は上昇した部門群である。30部門を数える。グループ全体の $G(MH)=0.7952$ 、 $G(Y)=0.8812$ であり、 $G(Y/MH)=8.60\%$ となる。グループ全体の資本ストック増加率は6.29%であるが、一人当たり直すと、26.78%となる。TFP 上昇率は0.14%である。資本ストックの増大すなわち新規投資がほとんど技術進歩に結びついていない結果となっている。QL および QK はともに3%前後であわせて6%を越えている。労働の質、資本の質は弱含みであるが上昇し、一人当たりの資本装備率は拡大している中で、それらをうまくオーガナイズする点で大きな進歩はなかったことになる。この点は、全30部門の TFP を見れば一目瞭然である。TFP 上昇が15部門、減少が15部門と同数であり、TFP 最大は非鉄金属加工製品の20.26%から最小は有機化学製品のマイナス21.08%である。プラスマイナス6%以内に全体の約6割の17部門が収まっており、TFP 停滞がこのグループの大きな特徴と言える。

個別部門の動きを米麦生産業について考察する。この部門は29.65%という大きな雇用削減を実施している。反面、資本はわずか3.03%増であり、結果的に一人当たりの資本装備率は32.68%増となった。QK は5.53%超低下した。肝心の TFP がマイナス3.06%となっている。

4-4 グループ4

9部門を数えるグループ4は、雇用および産出が共に増大したものの、雇用増がより大きく、結果として生産性は下降した部門群である。グループ全体の $G(MH)=1.3244$ 、 $G(Y)=1.1570$ と共に、生産性は6年間でマイナス16.74%減少した。グループ全体の資本ストック増加率は29.85%であるが、一人当たり直すと、-2.59%となる。TFP 上昇率はマイナス7.83%である。(a) 情報サービス業（インターネットを含む）をとりあげよう。労働の質を7.10%高めているが資本の質は0.46%と横ばいである。25.88%の産出増大に対して、31.19%と大幅な雇用増でしかも優秀な人材で対応した。資本スト

ックも19.75%増と設備投資を積極的に展開したものの、人員増に追いつかず、一人当たり資本装備率はマイナス11.44%を記録した。*TFP*も6年間の通算で11.31%と下がっている。

4-5 グループ5

9部門を数えるグループ5は、雇用が増大したものの、産出が低下したために、生産性が下降した部門群である。グループ全体の $G(MH)=1.0507$ 、 $G(Y)=0.9047$ あり、一人当たり生産性は結果的に14.59%低下した。グループ全体の資本ストック増加率は9.86%であるが、一人当たり直すと、4.80%となる。*TFP* 上昇率は-14.89%である。このグループの特徴は、労働の質および資本の質の両方を増加させてはいるが、それらを総合的にまとめる能力に課題を残す結果となっている。たとえば、産出額10兆円を超える石油製品について、*QL* と *QK* はいずれも4%前後増加しているが、*TFP* はマイナス11.01%を記録している。35.62%アップに示されるように大幅な設備投資を展開したにもかかわらず、労働と資本をうまくオーガナイズする点に弱みを残す結果を示している。経営改善の努力が期待される。

4-6 グループ6

9部門を数えるグループ6は、雇用、産出ともに縮減した部門である。しかも生産性が下降した部門群である。グループ全体の $G(MH)=0.8875$ 、 $G(Y)=0.8254$ あり、一人当たりの生産性はマイナス6.20%となる。グループ全体の資本ストック増加率は2.00%であるが、一人当たり直すと、13.26%となる。*TFP* 上昇率は-6.89%である。

(a) このグループ最大の産出額を誇る土木業(25兆6267億96百万円)をとりあげる。 $G(MH)=0.8717$ に対して、 $G(Y)=0.7841$ であり、生産性はマイナス8.77%と低下している。資本ストックは-5.38%と減少しているが、雇用の落ち込み程は下がっておらず、結果的に一人当たりの資本装備率は7.45%増大した。しかし、*TFP* はマイナス10.31%と下がっている。

V 生産性上昇には何が最も効果があるのか

本稿では、 $G(Y)/G(MH)$ に関して、下記の指標との相関係数を求めて、その統計的な有意性から、生産性上昇に効果的な変数を考察する。表8は、マクロでの統計結果である。

表8 生産性上昇との相関係数（マクロ）

グループ	カッコ内は検定の t 値				
	$G(TFP)$	$G(K)/G(MH)$	MCP/Y	$G(QL)$	$G(QK)$
106部門全体	0.873	0.452	-0.292	0.119	0.067
	18.242**	5.173*	-3.115*	1.226	0.688
生産性上昇79部門	0.878	0.285	-0.434	0.200	0.091
	16.106**	2.605*	-4.227**	1.791	0.798
生産性減少27部門	0.507	0.604	-0.026	0.057	0.016
	2.941**	3.790**	-0.131	0.288	0.082

注) 各行下段は帰無仮説「相関ゼロ」検定に対する t 値。1%有意を** および5%有意を*で示す

生産性上昇率と $G(TFP)$ との相関係数は有意水準1%で統計的有意であり、 TFP の効果は大きいと言える。一人当たりの資本装備率の伸び(= $G(K)/G(MH)$)についても、マクロおよび生産性上昇部門で有意である。逆に生産性減少部門でも有意である。この部門では相関係数はプラスであり、資本装備率の減少と生産性上昇率の減少が軌を一にしていることを示唆している。中間投入比率(MCP/Y)については非常に興味深い。生産コストに占める原材料比率が技術特性として高く避けられないとすれば、技術改良の余地はそれだけ少なくなると考えられよう。とくに生産性上昇率がプラスの部門では、この傾向が顕著に見られ、相関係数は有意にマイナスとなっている。労働の質、資本の質にかんしてはどのグループで見ても有意性はないことは重要なファクト・ファインディングである。この結果の解釈は最終節において述べたい。

表9は、表8の分析を6つのグループに細分化した場合の生産性上昇との相関係数の有意性を示している。雇用が拡大するなかでの生産性上昇という

表9 各グループ内での生産性上昇との相関

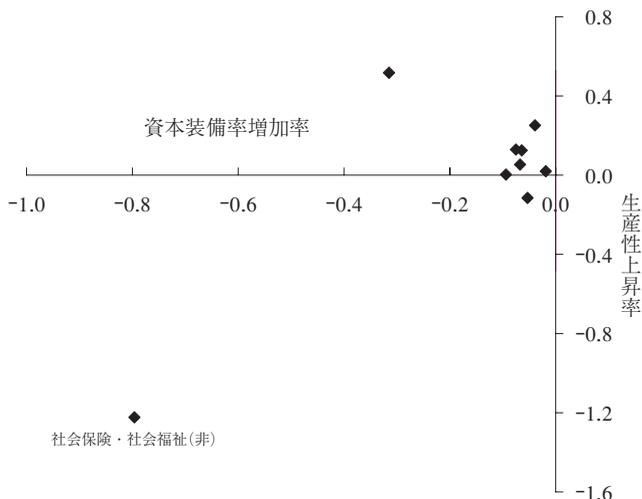
グループ	部門数	$G(TFP)$	$G(K)-G(MH)$	MCY/Y	$G(QL)$	$G(QK)$
1	13	0.865	0.048	-0.641	0.301	-0.371
		5.711**	0.159	-2.772*	1.046	-1.324
2	36	0.915	0.421	-0.379	0.248	0.265
		13.191**	2.708**	-2.388*	1.490	1.600
3	30	0.322	0.369	-0.487	0.077	-0.429
		1.800	2.102	-2.949**	0.406	-2.512**
4	9	0.654	0.770	-0.002	0.465	0.175
		2.290	3.195**	-0.005	1.389	0.470
4'	8	-0.193	-0.786	-0.726	0.672	-0.536
		-0.482	-3.110**	-2.590*	2.225	-1.554
5	9	0.762	-0.090	-0.220	0.514	0.027
		3.115**	-0.240	-0.596	1.587	0.070
6	9	0.742	-0.213	-0.604	-0.164	-0.036
		2.930**	-0.576	-2.007	-0.440	-0.094

各行下段は帰無仮説「相関ゼロ」検定に対する t 値。1%有意を ** および 5%有意を * で示す

シナリオを持つグループ1では、 $G(TFP)$ との相関係数0.865が1%水準で有意である。技術進歩率と生産性上昇率が強く相関していることを示唆している。グループ2についても、 $G(TFP)$ と生産性上昇率は強い相関がある。ここでも1%水準で有意である。生産性上昇率と資本装備率の相関係数のみならず生産性上昇率と MCY/Y との相関係数が有意である。グループ3については、資本の質の上昇率である $G(QK)$ と生産性上昇率の相関がマイナスとなっている。設備機械の質の上昇が生産性上昇につながっていないと読んでよい。このグループが生産と雇用が守りきれていない状況下では、設備機械の質向上の努力が徒労に終わったという皮肉な結果を示唆していると思われる。マクロ106部門の約三割弱を占める30部門がこのような状況に陥っていることは非常に問題が多い。

グループ4からグループ6は生産性が経年的に減少した。まずグループ4で統計的に有意な結果を示すのは、資本装備率と生産性の相関係数0.770で

図8 グループ4の散布図



ある。このグループについては慎重な吟味が必要である。今、両者の関係を散布図（図8）で観察する。明らかに社会保険・社会福祉（非営利）は特異値であるので考察から除外する。この部門を除外した場合のグループ4の計測結果は、上記の表9の4'に示している。生産性上昇率との相関で統計的に有意な変数は、資本装備率の増加率であり、 -0.786 である。グループ5と6に関しては、技術進歩率との相関がプラスと出ている。

次に、中間投入比率と生産性上昇率との相関を見ると、すべて相関係数はマイナスでしかもグループ5と6を除いて、統計的に有意である。産出に占める中間投入比率が高いほど、生産性向上の余地が少なくなると解釈できよう。

最後に、 TFP に対する QL および QK の相関係数を計測する。表10は生産性上昇グループ79部門と減少27部門に分けた場合の相関係数を示す。各行下段は t 値を示す。いずれも統計的に有意とは言えない。

つぎに、6グループに分けた場合を考察する。生産性が上昇しているグループ1および3に関して、 TFP と QK の相関係数は統計的に有意でしかも

表10 *TFP* に関する相関係数

	<i>QL</i>	<i>QK</i>
生産性上昇79部門	0.1803	-0.0264
	1.6082	-0.2316
生産性減少27部門	0.0213	-0.0316
	0.1107	-0.1642

表11 *TFP* に関する相関係数

グループ	<i>QL</i>	<i>QK</i>
1	0.4489	-0.6660
	1.6662	-2.9611**
2	0.1940	0.1909
	1.1534	1.1338
3	0.0038	-0.6288
	0.0199	-4.2795**
4	-0.2008	0.2813
	-0.5423	0.7754
5	0.4693	-0.3338
	1.4061	-0.9369
6	0.0022	0.0725
	0.0057	0.1924

マイナスの計数値である。この解釈は慎重であってよいけれども、資本設備の質が高まれば高まるほど、*TFP* は低下することを意味している。より高質の優れた機械設備であればあるほど、システム化されて生産現場での工夫や技術改善の余地は限られており、その分 *TFP* はあがらないとみてよいかもしれない。

VI おわりに

106部門のデータ分析から、生産性向上には全要素生産性と訳される *TFP* が最大の貢献要素であることが明らかとなった。Boulding の〔車の両輪〕だけでは不十分なのである。質の高い人材および高性能の機械設備だけでは必

ずしも生産性向上につながるかといえばそうではなく、それらの生産要素を効果的にかつ総合的に組み合わせて生産効率を高めるより高質の経営改善努力が求められている。職場の実態を「見える化」させて問題点を顕在化させ、解決を加速させること、業務を最も効率的な流れに最適化、標準化させること、5s（整理・整頓・清掃・清潔・躰）運動といった現場工程の改善、機械や原材料の取替えにかかわる段取り時間の効率化、セル生産とライン生産の混在など工場レイアウトの改善、原価低減への努力工夫など、経営改善への一層の知恵が求められる。受注出荷の予測による在庫削減は今も重要性を失っていない。さらに、正規社員だけでなく非正規社員を含めた改善提案制度を活かすことも必要である。

段ボール・メーカーのレンゴーは、デザイン・マーケティング・センターおよび包装技術センターを設立、単なる素材メーカーからの脱皮に果敢に挑戦している。段ボールを単なる入れ物から企業の情報発信ツールに変えようとしている。さらに1000人の非正規社員を正規社員に昇格させるという大胆な改革を実施した。彼らのモチベーションは上がり業績が伸びて結果的に彼らの年収は1.5倍になったという。

現場改善という部分最適の努力に加えて、全体最適化に向けた真摯な取り組みが一層求められている。物流改革、国際標準への対応など、経営組織全般にかかわる事項も多い。とくに、国際標準にあわせた商品・サービスの展開は海外市場獲得の十分条件ではないが少なくとも必要条件である。標準化による製品のマーケット拡大とコストダウンはともに魅力的である。さらに、技術進歩には、研究開発資金を投じるだけでなく標準化の仕組みが不可欠である。標準化によって集中すべき技術開発の的は限定され、次のイノベーションに向けて効率的な研究資金の投下が可能となる。ただし、標準化によるコストダウンや市場拡大は独占できるものではない。かえって参入は容易となるだろう。そこで、標準化させる部分とさせずに特許をブラックボックス化させることで製品を差別化させる部分を切り分ける経営戦略が不可欠となる。シマノの自転車ギア、コニカミノルタの非対称レンズ、そしてインテル

の CPU など、巧みなデファクト戦略に成功している。

(筆者は関西学院大学商学部教授)

参考文献

- Boulding K. E. (1958) *Principles of Economic Policy*, Prentice-Hall
- ボウルディング、内田忠夫監修訳 (1960) 『経済政策の原理』東洋経済新報社
- 改善リーダースキルアップ研究会編 (2010) 『改善リーダースキルアップノート』日刊工業新聞社
- 熊谷尚夫 (1970) 『経済政策原理』岩波書店
- 藤野仁三・江藤学 (2009) 『標準化ビジネス』白桃書房
- 深尾京司・宮川努編 (2008) 『生産性と日本の経済成長—JIP データベースによる産業・企業レベルの実証分析』東京大学出版会
- 福井幸男 (2010) 「生産性向上と雇用問題—リーディング部門の登場が待たれる我が国経済」、梶浦昭友・西村智・根岸紳・福井幸男編著 (2010) 『生産性向上と雇用問題—生産性三原則へのアプローチ』第2章、関西学院大学出版会