

企業の労働生産性分布*

青 山 秀 明
家 富 洋
池 田 裕 一
相 馬 亘
藤 原 義 久
吉 川 洋

概 要

本研究では、企業数が100万規模の大規模データを用いて、企業の労働生産性分布につき実証分析を行う。現実の企業のもつ労働生産性は、新古典派経済学が期待する「点」としての均衡ではなく、大きく広がって分布している。企業が抱える従業員数で大企業と中小企業を区別すると、中小企業が生産性の低い母体グループと少数の企業からなる高い生産性をもつ先導グループに分かれる。中小企業即生産性が低いと考えるのは短絡的である。製造業と非製造業について比較すると、これら2つの産業セクターには大きな違いが見られる。製造業に比べ、非製造業では「需要不足」が著しい。また製造業については、業種間で高生産性企業の出現確率は大きく変わらず、生産性の向上をもたらす技術革新が、産業のインキュベーターの役割を果たしている中小企業群の中で中立的に起こっていることがわかる。他方、非製造業については、主要業種（建設業、卸業、小売業）において革新的な生産性向上が著しく欠けている。

キー・ワード：labor productivity, distribution, small- and medium-sized firm

1 はじめに

ワルラスの「一般均衡」においては、労働や資本など生産要素の限界生産は、あらゆる企業、産業で等しくなっている。もし労働や資本の限界生産が企業・産業間で異なれば、低い企業から高い企業に生産要素が移動することにより総産出量は増加する。したがって元の状態はパレート最適でなく、「均衡」ではない。

一般均衡理論は今でも経済理論の世界で大きな影響力をもっている。企業・産業間で生産要素の限界生産が等しくなることを均衡の条件として仮定している理論モデルは、文字どおり数えきれないほど存在するであろう。しかし、少しでも現実の経済を観察したことのある者に

は、こうした一般均衡理論の非現実性は明らかである。経済理論の世界でも、いわゆる労働の「サーチ理論」は、一般均衡理論の設ける非現実的な仮定を取り払う所から出発した（Diamond, 2011）。

技術・需要はもとよりあらゆる種類の擾乱（shocks/disturbances）に間断なく服する現実の経済においては、労働や資本の限界生産は、均衡においても一つの水準で等しくなることはなく、企業・産業でそれぞれ異なる分布となる。確率的な擾乱を伴う現実の経済の「均衡」は、「点」ではなく「分布」になるのである。このような考え方に立ち、経済における分布を実証的に分析した先駆的な研究としては、所得分布に関する Champernowne（Champernowne,

1953, 1973) や企業規模の分布に関する Ijiri/Simon (Ijiri and Simon, 1979) などがある。本稿の主題である労働生産性の企業間格差については、Salter (Salter, 1960) が先駆的な業績である。また古い文献で今や知る人もいないが、篠原 (篠原三代平, 1955) は、今日なお参照されるべき重要な文献である。

労働生産性の分布は、ケインズの有効需要の理論に「ミクロ的基礎づけ」を与える。すなわち、労働生産性の分布を有効需要と最大生産力の関係を与える「温度」で特徴づける理論が考えられている (Yoshikawa, 2003; Aoki and Yoshikawa, 2007; Yoshikawa, 2011)。そこでは、労働者は没個性化され、統計物理学の考え方にに基づき労働生産性のゆらぎが積極的に考慮される。つまり、与えられた有効需要の下でエントロピーを最大にするような (尤も確からしい) 労働生産性の分布が実現していると考えるのである。

われわれは、これまで我が国の企業財務データを用いて、労働生産性に大きな広がりがあることを明らかにしてきた (Fujiwara *et al.*, 2009; Souma *et al.*, 2009; Ikeda and Souma, 2009; Aoyama *et al.*, 2009, 2010; Ikeda *et al.*, 2010)。さらに、こうして得られた生産性の分布につき、統計物理学の理論と実証解析との突き合わせも進めてきた (Yoshikawa, 2011; Iyetomi, 2012; Aoyama *et al.*, 2012)。

こうした研究成果をふまえ、本稿では、企業数100万社以上の大規模財務データを用いて、労働生産性の分布につき、さらに実証分析を行うことにしたい。

2 大規模財務データ

ここで用いたデータは、2000年から2009年の期間における上場企業の財務データ (日経NEEDS) と中小企業信用リスク情報データベース (CRD) を合体させたものである。このデータは、我が国の主要企業を網羅しているといっても過言ではない。例えば、2008年には100万社以上がリスト上にある。なお新しい

データベースを構築する際、日経NEEDSとCRDとの間の重複は取り除いた。

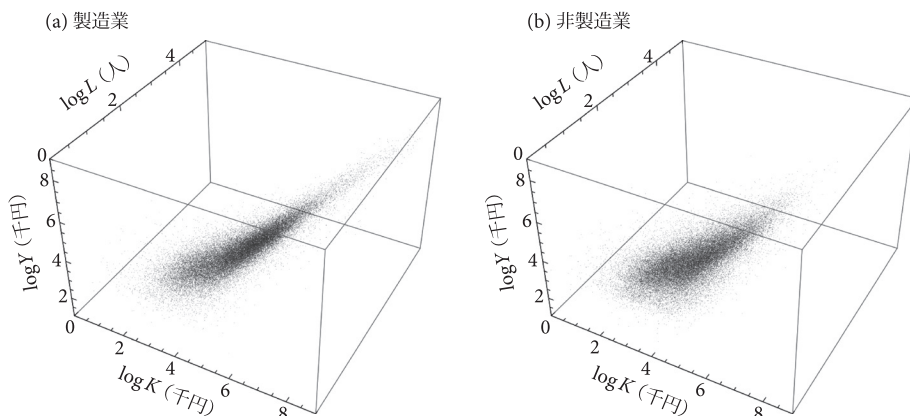
労働生産性研究の基となる付加価値Yの算定にあたっては、控除法に比べて信頼度の高い加算法 (日銀方式) を採用した。すなわち「付加価値」は次のように計算される：

$$\begin{aligned} \text{付加価値} = & \text{当期純利益} + \text{人件費} \\ & + \text{減価償却費} + \text{金融費用} \\ & + \text{賃借料} + \text{租税公課} \end{aligned} \quad (1)$$

このような加算法を適用するためには様々な財務項目が必要である。残念ながら、CRDに登録されている中小企業の多くは、すべての財務情報を提供してはいない。空欄を0と仮定して計算を進めることも可能ではあるが、空欄が即0を意味しているとは考えにくい。本論文においては、計算された付加価値の信頼性に重きをおき、項目すべてが充足している企業のみを解析対象とした。¹⁾ 2008年では約16万社である。こうして得られる16万社につき資本K (「固定資産」, 千円)、労働L (「従業員数」, 人) および生産物Y (「付加価値」, 千円) をプロットしたのが第1図である。

第1図を眺めてみると、その背後に何か企業成長を支配する法則が隠れているとの直感が働く。産業のインキュベーターの役割を果たすとも言える中小規模領域は膨らみをもっていて、成功を求めて試行錯誤を繰り返す中小企業のダイナミックスを反映しているようである。しかし、成長の段階である特定の進化方向が生まれ、企業の特徴が収束していくことが見て取れる。このような企業成長の様相は製造業、非製造業共通である。ただし、インキュベーター領域の膨らみは非製造業の方がより大きい。図の3軸とも対数のスケールであることに注意すると、資本と労働が与えられても、企業によって生み出される付加価値は大きな広がりをもって分布していることがわかる。このことは、企業間で全要素生産性 (Total Factor Productivity = TFP) に大きなばらつきがあることを意味して

第1図 2008年における日本企業の資本(固定資産 K), 労働(従業員数 L), 生産(付加価値 Y)の3次元散布図



いる (Prescott, 1998). なお, このような付加価値の確率性をコピュラを使って理論に組み入れることもできる (Iyetomi *et al.*, 2011).

3 労働生産性の分布

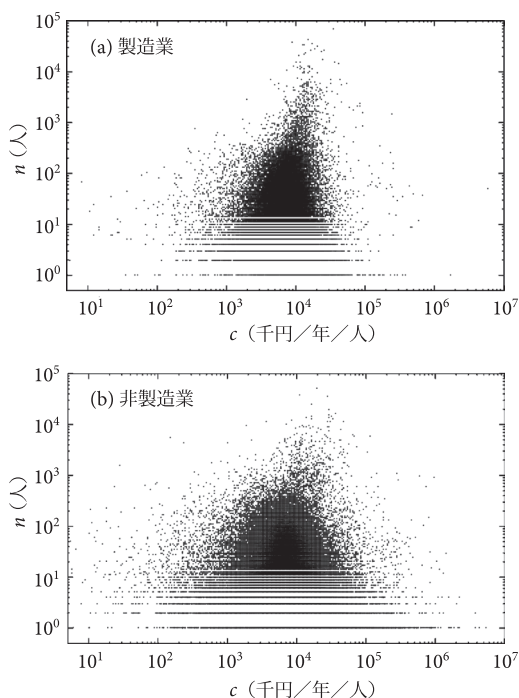
さて本稿で主題とする労働生産性の視点から第1図をもう一度見直そう. ここでは企業 i の労働生産性 c_i をその企業の生み出した付加価値 Y_i を従業員数 L_i で割ることによって算出する:

$$c_i = \frac{Y_i}{L_i} \quad (2)$$

本来ならば分母の L に実働時間の違いを考慮すべきであるが, 企業の財務諸表にはそのような情報は掲載されていないため, 労働インプット L を従業員数(人)で表す. また, 理論的に意味のあるのは労働の「限界生産」であるが, (2)式の c は労働の「平均生産性」である. このように(2)式の c は「真の」限界生産と比べ誤差を含むものだが, 生産性の「分布」については, こうした誤差は致命的なものではない (Aoyama *et al.*, 2010). 以下われわれは, 労働生産性として(2)式で表される平均生産性を考える.

第2図は, 労働生産性を横軸, 企業の従業員数を縦軸にとり, 製造業および非製造業について企業がどのように分布しているかを描いてい

第2図 労働生産性に対する従業員数別企業の分布 (2008年)

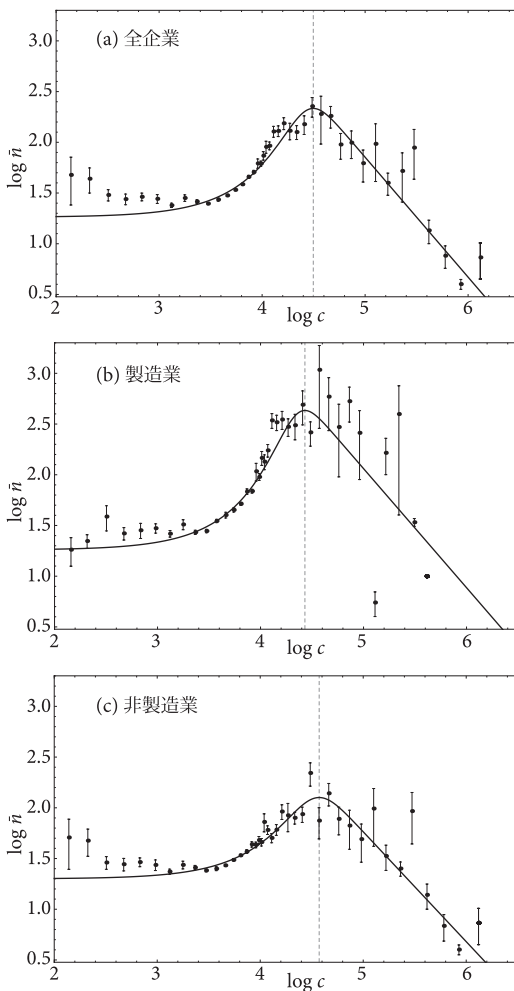


る. この図が示すように, 企業の労働生産性分布は複雑多岐である. 特に, 中小企業は低い生産性の領域にまとまっているのではなく, 低い生産性から高い生産性まで非常に幅広い区間にわたって分布している. 製造業, 非製造業に関

ならず、「中小企業は大企業に比べて労働生産性が低い」と拘り定規に片付けることはできないことがわかる。その一方で、そこには統計的法則も垣間見えている。

与えられた労働生産性をもつ企業は従業員数でみて平均的にどれほどの規模なのであろうか。労働生産性について小さな区間を設け、その区間に属する企業の従業員総数を企業数で除算してみた。それらの結果を全企業、製造業および非製造業についてまとめたものが第3図で

第3図 労働生産性の関数としての平均従業員数
(2008年)



実線は労働生産性分布モデル((3)式、(4)式)を最小2乗法でフィットした結果。

ある。この図からわかるように、1企業あたりの平均従業員数は、高生産性側では生産性の向上とともに概ね減少していく。それとは対照的に、低生産性側では生産性が低下するにつれて平均従業員数は減少していく。高生産性(右下がり)と低生産性(右上がり)、2つの領域を分ける労働生産性の臨界値は約3,000万円/年/人である。このように、定性的に正反対の関数依存性をもつ2つの生産性領域があることが明確となった。

企業および従業員数の累積シェアを調べてみると、製造業、非製造業を問わず、大部分(95%以上)の企業、従業員が低生産性領域に属することがわかる。高生産性領域に属するごく少数の企業が、産業をイノベーションの面でリードしていることが期待される。しかし、イノベーションを労働生産性の視点のみから語ることは十分ではない。労働を資本で代替することにより、労働生産性を高くすることが可能だからである。その場合には、労働生産性は上昇する一方で、資本生産性は逆に低下してしまう。本稿では次節で資本生産性および資本装備率を含めて、総合的にイノベーションの質について議論する。

低生産性側における平均従業員数の振る舞いを統計物理学的に説明するためには「負の温度」の概念²⁾が有効である(Iyetomi, 2012)。高生産性側の振る舞いは、1企業が収容できる従業員数に制限を設けることによって説明可能である(Yoshikawa, 2011)。これらを統一する理論(Aoyama *et al.*, 2012)もすでに考案され、1企業あたりの平均従業員数 \bar{n} が労働生産性 c の関数として次のようにモデル化された：

$$\bar{n}(c) = \frac{g(c)}{g(c)e^{\beta(c-\mu)} + 1}. \quad (3)$$

β, μ はそれぞれ温度の逆数ならびに化学ポテンシャルの経済学的対応量である。また、 $g(c)$ は1企業が収容できる従業員数の上限であり、先の論文(Aoyama *et al.*, 2012)では次のべき関数形を仮定した：

$$g(c) = Ac^{-\gamma}. \quad (4)$$

ここでは第3図の結果に対して、モデル式(3)、(4)を最小2乗法に基づきフィットした(図中の実線)。最小2乗法により得られた4つのパラメータ β , μ , A , γ の値を第1表に示す。高生産性領域と低生産性領域を区別する分布のピーク位置 c_p も計算し、同表に含めた。非製造業の臨界値 c_p は製造業に比べて約40%大きいことがわかる。

第1表 労働生産性分布モデル((3)式, (4)式)のパラメータの推計値

	$\beta(\times 10^{-4})$	$\mu(\times 10^4)$	$A(\times 10^7)$	γ	$c_p(\times 10^4)$
全企業	-1.25	-2.32	5.84	1.18	3.14
製造業	-1.78	-1.63	8.51	1.17	2.70
非製造業	-0.86	-3.47	1.52	1.08	3.74

c_p は分布のピーク位置。

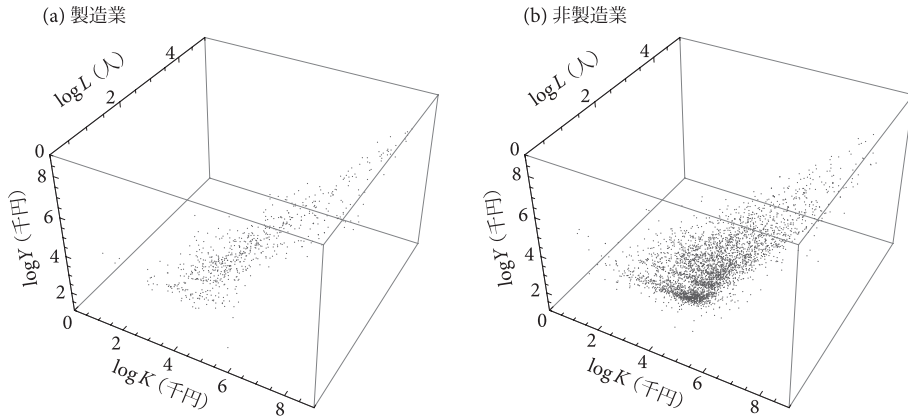
熱力学的パラメータである β と μ は、製造業、非製造業という2つの業種間での需要ならびに労働力(労働者の交換)に関する「均衡の度合い」を計量する。 β の一致は、業種間での需要についての均衡条件、 $\beta\mu$ の一致は労働力についての均衡条件を与える(Iyetomi, 2012)。製造業と非製造業の温度を比べると、非製造業の方が約2倍「低温」であり、³⁾ 両業種間に顕著な需要の不均衡が存在することがわかる—非製造業が相対的に大きな「需要不足状態」にある。他方、労働力については両業種間でほぼ均衡し

ている。

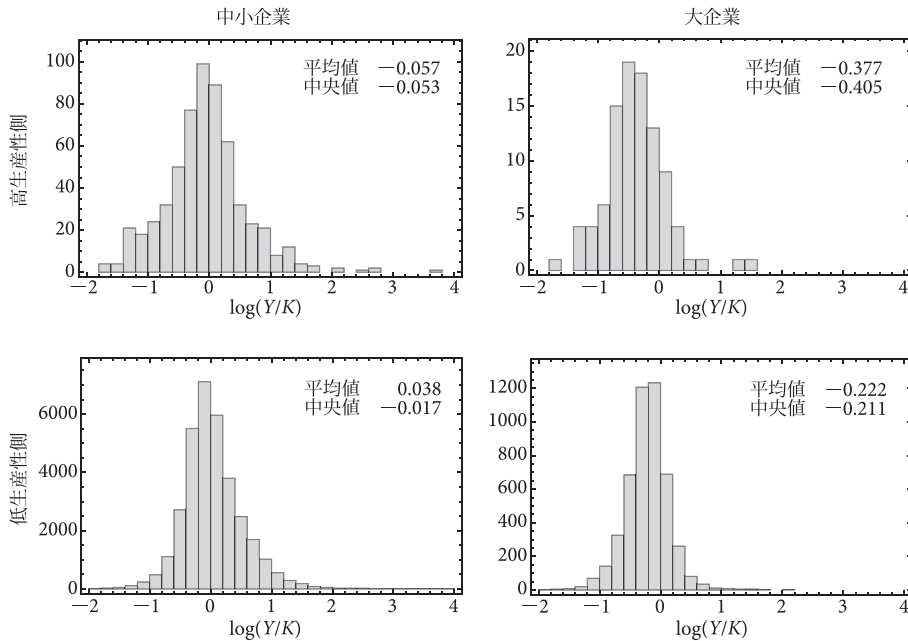
次に中小企業と大企業を従業員数によって区別した上で、より詳細に労働生産性の分布を検討しよう。本稿では中小企業を従業員数が100人未満の企業、大企業を従業員数が100人以上の企業として定義することとする。このように企業を分類すると、第2図に示した2008年のデータでは、39,114社からなる製造業の中で、4,898社が大企業、残り34,216社が中小企業である。さらに、高生産性側に属する大企業は97社、中小企業は589社である。非製造業においては、全体が121,411社であり、大企業は6,691社、中小企業は114,720社、高生産性側の大企業および中小企業はそれぞれ160社、3,240社である。大企業全体における高生産性企業の割合は、製造業においては1.98%、非製造業では2.39%である。中小企業についても同様に高生産性企業の割合を計算してみると、製造業においては1.72%、非製造業では2.82%である。これらの結果は第2表でまとめた。「高生産性企業の出現確率」に着目すれば、中小企業は大企業と同程度の潜在能力を有し、⁴⁾「中小企業は大企業に比べて劣っている」との既成概念は単なる偏見に過ぎないことがわかる。第2表に示すように、同様の結論は他の暦年に対しても導かれる。ただし、高生産性領域($c \geq c_p$)と低生産性領域($c < c_p$)を区別するにあたっては、第1表の c_p 値を共通に用いた。

第2表 高生産性、低生産性領域別企業数の変遷

暦年	業種	全企業	高生産性		低生産性		高生産性割合(%)	
			大企業	中小企業	大企業	中小企業	大企業	中小企業
2000	製造業	30,433	37	288	4,537	25,571	0.81	1.11
	非製造業	89,335	81	1,881	5,619	81,754	1.42	2.25
2002	製造業	28,106	33	232	4,424	23,417	0.74	0.98
	非製造業	82,077	95	1,704	5,431	74,847	1.72	2.23
2004	製造業	37,004	58	446	4,736	31,764	1.21	1.38
	非製造業	107,695	125	2,370	5,948	99,252	2.06	2.33
2006	製造業	40,166	85	540	4,884	34,657	1.71	1.53
	非製造業	122,114	168	2,965	6,332	112,649	2.58	2.56
2008	製造業	39,114	97	589	4,801	33,627	1.98	1.72
	非製造業	121,411	160	3,240	6,531	111,480	2.39	2.82

第4図 高労働生産性企業の K - L - Y 空間における分布の様子(第1図に対応)

第5図 製造業における資本生産性の分布(2008年)



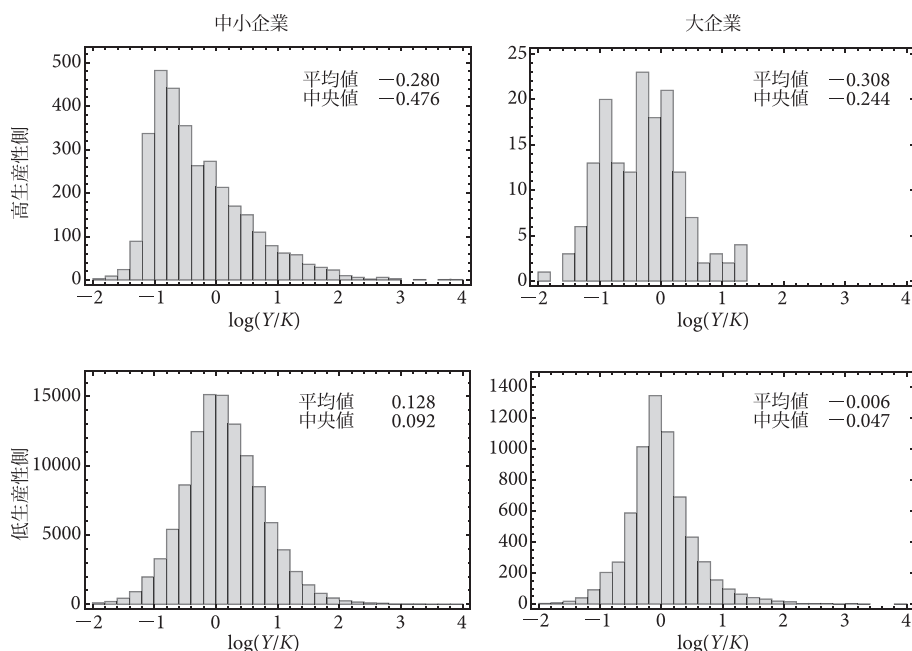
4 生産性の二極化

前節において、大企業、中小企業、いずれにおいても、高い労働生産性をもつ企業と低い労働生産性の企業から成る2つのグループに二極化することを実証的なデータ解析から明らかにした。では高生産性企業は低生産性企業に対してどのような特徴をもっているのでしょうか？第4図は、高生産性企業のみについて第1図と同

じように K , L , Y の関係を図示したものである。製造業については企業分布の様子に目立った違いは見られないが、非製造業については第1図と比べて明らかに分布の様子が異なっている。

より詳しく定量的な知見を得るために、製造業と非製造業の中小企業群ならびに大企業群それぞれについて資本生産性 Y/K がどのように分布しているかを調べ、比較した。その結果を第5図および第6図に示す。製造業においては、

第6図 非製造業における資本生産性の分布 (2008年)



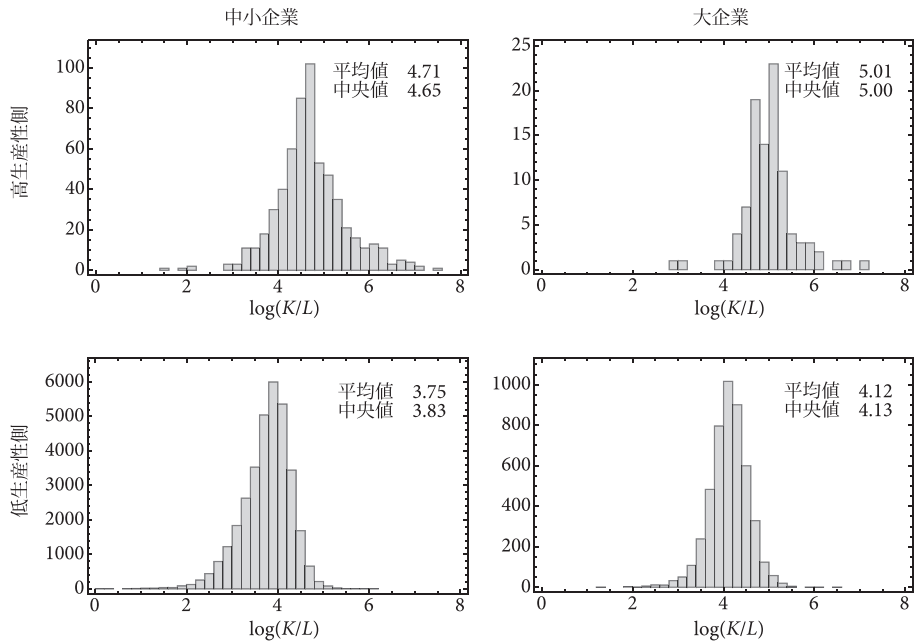
労働生産性を高めた中小企業は、労働生産性の低い中小企業と比較して、平均値で0.80倍、中央値で0.92倍とほぼ同水準の資本生産性を維持していることがわかる。⁵⁾ 他方、製造業における大企業は、労働生産性を高めることにより、逆に資本生産性を平均値で0.70倍、中央値で0.64倍とかなり落としてしまっている。すなわち製造業においては、生産性の高い中小企業はイノベーションの結果としてのTFPの上昇により労働生産性を高めているのに対して、大企業は、資本投入の結果としての資本装備率の上昇を通して労働生産性を高めている。さらに高生産性側に属する大企業と中小企業の間で資本生産性を比べると、中小企業は平均値で2.09倍、中央値で2.25倍も資本生産性が高い。⁶⁾ この点からも、製造業における中小企業の優位性は明らかである。

製造業とは対照的に、非製造業においては、高い労働生産性をもつ中小企業の資本生産性は、低い労働生産性の中小企業と比較して平均値で0.39倍、中央値で0.27倍とはるかに低い。大企業についても、減少の割合は小さくなって

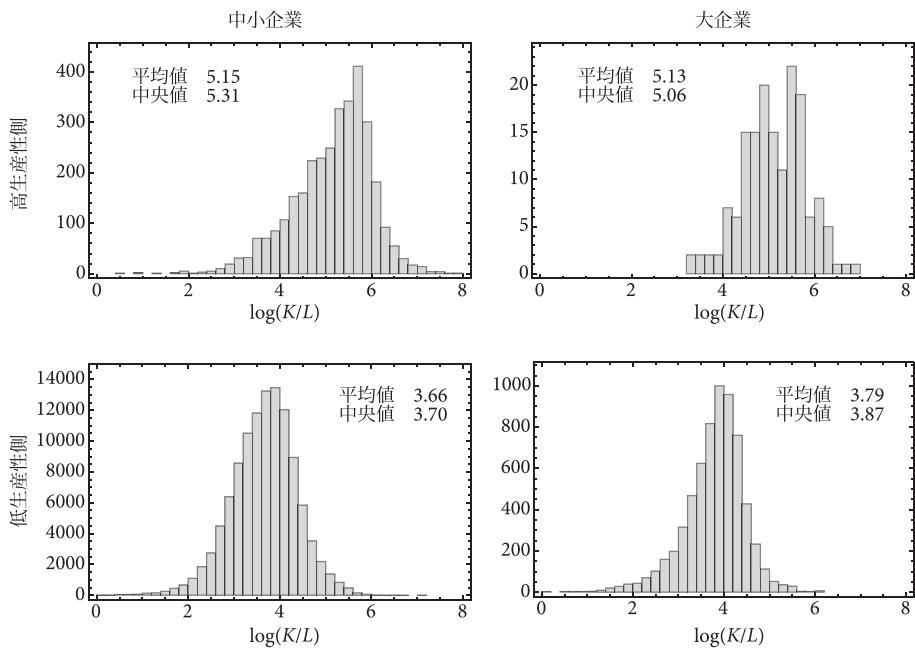
いるものの、状況は変わらない。⁷⁾ また、高生産性中小企業がもつ資本生産性は、対応する大企業のものとは比べて平均値で1.07倍、中央値で0.59倍である。このように、非製造業においては、製造業の中小企業とは異なり、労働生産性の上昇は資本投入による資本装備率の上昇を通してもたらされている。

資本装備率 K/L の観点からも製造業および非製造業それぞれにつき中小企業と大企業を比較した。その結果が第7図および第8図である。製造業における高労働生産性の中小企業は、低労働生産性の中小企業に比べて約1桁高い資本装備率をもっている。しかし、対応する大企業の資本装備率と比べると、平均値で0.50倍、中央値で0.45倍となっており、資本装備率は大企業と比較してはるかに低い。この事実は、先に述べた資本生産性の解析から得られた結論と符合する。『2008年度中小企業白書』(中小企業庁, 2008)が指摘しているように、製造業における中小企業の資本装備率は、確かに大企業に比べて低い。資本装備率を上げれば、当然、労働生産性を上昇させることができる。だ

第7図 製造業における資本装備率の分布 (2008 年)



第8図 非製造業における資本装備率の分布 (2008 年)



から、資本装備率を増加させればよいというのが、白書の基本的な考えである。しかし、その分、企業には重い財務負担がのしかかる。資本

装備率を上げながらもなるべくその上昇を抑制し、資本生産性も維持しながらイノベーションを試みているのが、製造業における中小企業の

実際の姿なのである。非製造業に目を向けると、中小企業は労働生産性を高めるために2桁近くも資本装備率を高めていることが読み取れる。しかも、高労働生産性の中小企業は、対応する大企業に比べて遜色ない資本装備率をもっている。製造業と異なり非製造業では、中小企業はイノベーション（TFP）ではなく資本装備率の上昇を通して高い労働生産性を実現しているのである。

最後に、製造業および非製造業それぞれ業種別に分割したデータを用いて分析を行うことにする。第3表がここで用いる業種分類（中分類）と対応する業種コードである。製造業は15業種、非製造業は11種類に分類されている。第9図から第13図までが、高労働生産性中小企業について、2000年から2008年まで隔年でそれらの業種別分布の推移を追跡した結果である。そこでは、実際のデータ（棒グラフ）のみならず、製造業ならびに非製造業それぞれにおいて、全体の割合から平均的に期待される高労働生産性企業の業種別分布（期待値を丸印で表示、エラーバーは標準偏差の2倍を表す）も書き加えられている。

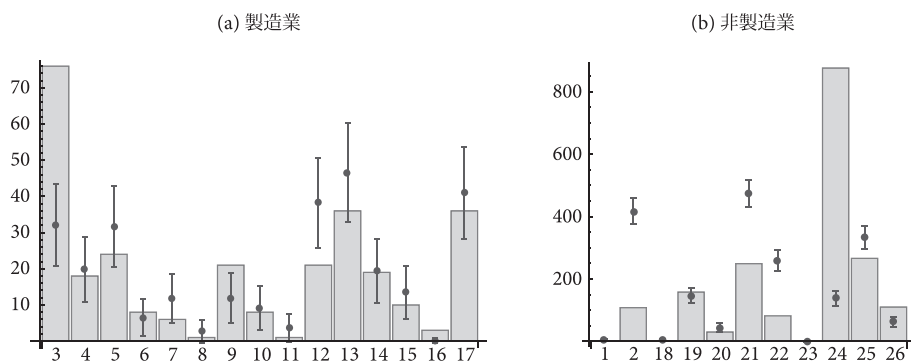
解析した10年間において、製造業と非製造業のどちらについても、目立った業種別分布の時間的変化は見られない。しかし、高労働生産性企業の出現の仕方については、2つの産業セクター間で決定的な違いがある。製造業（とりわけ中小企業）については、労働生産性の向上

が真のイノベーション（TFPの上昇）によってもたらされていることを前節で示した。業種ごとに着目すると、高生産性企業の出現割合は業種ごとに大きく変わらず、生産性の向上をもたらす技術革新が、産業のインキュベーターの役割を果たしている中小企業群の中で中立的に発生していることがうかがえる。業種別の違いをみると、「食料品」が全体平均を有意に超えて

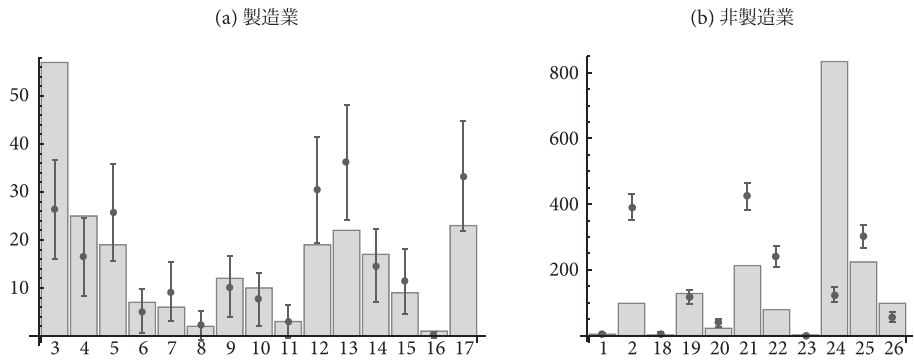
第3表 業種分類

大分類		中分類
鉱業	1	鉱業
建設業	2	建設業
製造業	3	食料品
	4	繊維製品
	5	パルプ・紙
	6	化学、医薬品
	7	石油・石炭製品
	8	ゴム製品
	9	ガラス・土石製品
	10	鉄鋼
	11	非鉄金属
	12	金属製品
	13	機械
	14	電気機器
	15	輸送用機器
	16	精密機器
	17	その他製品
電気・ガス業	18	電気・ガス・熱供給・水道業
運輸・情報通信業	19	運輸業
	20	情報通信業
商業	21	卸売業
	22	小売業
金融・保険業	23	金融・保険業
不動産業	24	不動産業
サービス業	25	サービス業
その他	26	その他

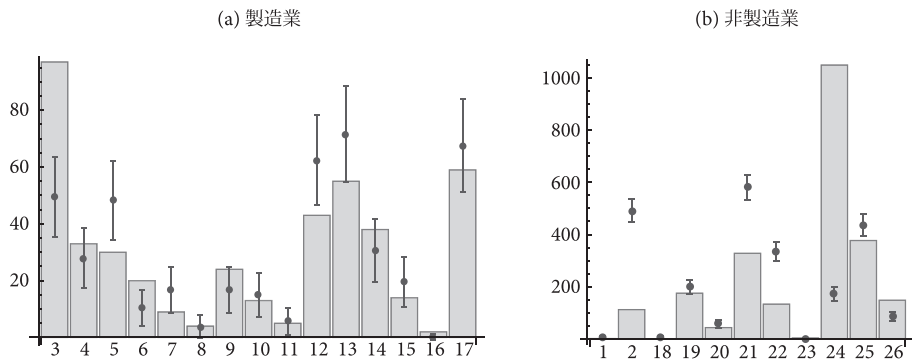
第9図 高労働生産性中小企業の産業別分布（2000年）



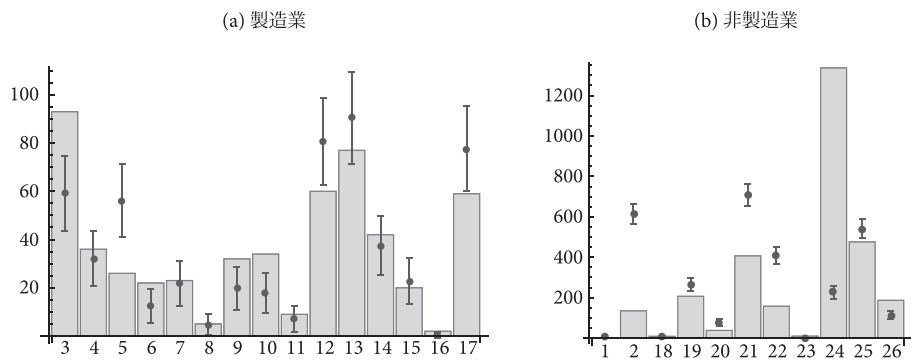
第10図 高労働生産性中小企業の産業別分布 (2002年)



第11図 高労働生産性中小企業の産業別分布 (2004年)



第12図 高労働生産性中小企業の産業別分布 (2006年)

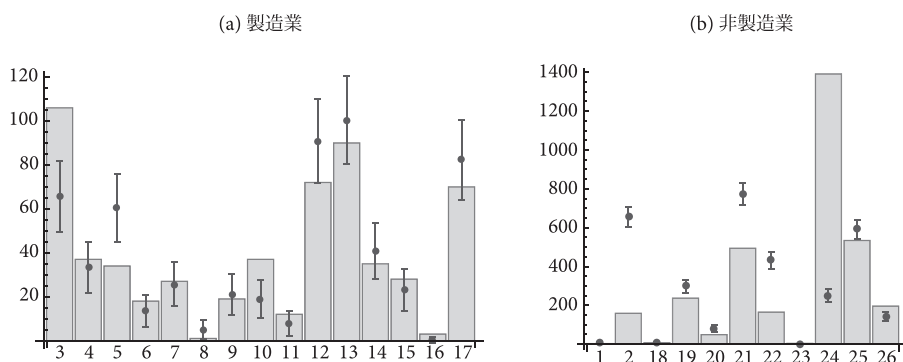


生産性の高い中小企業を輩出していることがわかる。また、「パルプ・紙」が少しずつ落ちこぼれてきていることも一目瞭然である。

次に非製造業へ目を移してみる。すでに、非

製造業における中小企業の労働生産性の向上は、基本的に資本投入による資本装備率の上昇に基づくものであり、真のイノベーションからほど遠いことを明らかにした。非製造業における主

第13図 高労働生産性中小企業の産業別分布 (2008年)



要業種は、「建設業」、「卸業」、「小売業」および「サービス業」であるが、4大業種の中で「建設業」、「卸業」、「小売業」の3業種が高労働生産性企業発現の期待値を大きく下回っている。生産性の向上がしばしば問題とされる「サービス業」は、思いのほか健闘している。しかし、非正規雇用労働者は本研究で用いたデータベースではカウントされていない。非正規雇用労働者を含めれば、その生産性が大きく低下する可能性もある。「不動産業」については、生産性が高い企業が異様に多い。これは、我が国における地価の高さを反映していると思われる。

5 おわりに

本稿では、中小企業信用リスク情報データベースと日経NEEDSを組み合わせた大規模統合データを用い、企業の労働生産性分布を調べた。現実の企業のもつ労働生産性は、決して一般均衡理論が仮定する「一点」ではなく、大きく広がって分布している。企業が抱える従業員数で大企業（従業員数100名以上）と中小企業（従業員数100名未満）を区別すると、中小企業は生産性の低い母体グループと少数の企業からなる高い生産性をもつ先導グループに分かれる。「中小企業の労働生産性の水準は、大企業と比べて低い」という紋切り型理解は事実ではない。高労働生産性中小企業の特徴について得

られた知見をまとめると以下のようになる。

1. 中小企業と大企業との間でイノベーションの創発割合に有意な違いはない。
2. 製造業においては、中小企業のイノベーションの方が大企業に比べて質が高い。すなわち労働生産性の向上と資本生産性の向上とを両立させるTFPが上昇している。
3. 非製造業における中小企業の高い労働生産性は、高い資本装備率によってもたらされたものであり（応じて資本生産性は低下）、真のイノベーション（TFPの上昇）は生じていない。
4. 製造業については、生産性の向上をもたらす技術革新が、産業のインキュベーターの役割を果たしている低生産性グループの中で「中立的」に（業種ごとにイノベーションの発生確率は大きく変わらない）起こっている。
5. 非製造業については、経済を支えるべき主要業種（建設業、卸業、小売業）において革新的な生産性向上が著しく欠けている。

今回の実証分析で得られた結果は、「企業成長」の研究につながるものである。また製造業と比べて非製造業が著しく「需要不足」の状態にある、という発見は、日本経済に関するマク

ロの分析の中でさらに研究されるべきテーマである。

* 本稿は、(独)日本学術振興会「異分野融合による方法的革新を目指した人文・社会科学研究推進事業」による研究プロジェクト「理論物理学との融合によるマクロ経済学の再構築」ならびに(独)経済産業研究所「新しい産業政策プログラム」による研究プロジェクト「中小企業のダイナミクス・環境エネルギー・成長」の研究成果である。また、本研究を推進するにあたり、中小企業信用リスク情報データベース(CRD)の利用は不可欠のものであった。一般社団法人CRD協会のご好意にお礼申し上げる。

- 1) 予備的な研究として、2000年から2006年までの統合データを用いて同様の解析をすでに行っている(青山秀明 *et al.*, 2012)。そこでは企業数を確保するため未記入項目を0と仮定して付加価値の計算を行った。先に得られた結論に定性的な面で修正を加える必要はない。
- 2) 負の温度における絶対零度の状態が、需要が必要ならばいくらかでも外部から与えられる状況(最大生産力と有効需要が一致)を表し、新古典派経済学が立脚する力学的均衡状態(すべての労働者が同じ生産性をもつ)に対応する。なお、物理系の温度は通常、正であり、その絶対零度状態では、系にとって余剰のエネルギーがすべて外部に散逸する。エネルギーと需要を対応させれば、経済系と物理系における絶対零度での状況は真逆である。
- 3) 負の温度領域では絶対零度が最高温であることに注意。
- 4) サンプルが少数の大企業について標準偏差の2倍で統計的不確定性を見積もれば、製造業および非製造業における高生産性企業の割合はそれぞれ $1.98 \pm 0.40\%$ 、 $2.39 \pm 0.38\%$ である。
- 5) 第6図が示すように、資本生産性は正規分布から大きく外れて広がっている。そのため、中央値による比較の方が意味をもつと考えられる。
- 6) 低生産性領域においても、中小企業の資本生産性は、大企業と比較して平均値で1.82倍、中央値で1.56倍高い。
- 7) 平均値で0.50倍、中央値で0.64倍。

参考文献

- Aoki, M. and H. Yoshikawa, *Reconstructing Macroeconomics: A Perspective from Statistical Physics and Combinatorial Stochastic Processes*, New York: Cambridge University Press, 2007.
- Aoyama, H., H. Iyetomi, and H. Yoshikawa, "Equilibrium Distribution of Labor Productivity," RIETI Discussion Paper, 2012 (12-E-041). <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/12060010.html>.
- , H. Yoshikawa, H. Iyetomi, and Y. Fujiwara, "Labour Productivity Superstatistics," *Progress of Theoretical Physics Supplement*, 2009, 179, 80–92.
- , ———, ———, and ———, "Productivity Dispersion: Facts, Theory, and Implications," *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 2010, 5(1), 27–54.
- Champernowne, D., "A Model of Income Distribution," *Economic Journal*, 1953, 63, 318–351.
- , *The Distribution of Income between Persons*, Cambridge: Cambridge University Press, 1973.
- Diamond, P., "Unemployment, Vacancies, Wages," *American Economic Review*, 2011, 101(4), 1045–72.
- Fujiwara, Y., H. Aoyama, H. Iyetomi, and W. Souma, "Superstatistics of Labour Productivity in Manufacturing and Nonmanufacturing Sectors," *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2009, 3(22), 1–17.
- Ijiri, Y. and H. A. Simon, *Skew Distributions and the Sizes of Business Firms*, Amsterdam: North-Holland, 1979.
- Ikeda, Y. and W. Souma, "International Comparison of Labor Productivity Distribution for Manufacturing and Non-Manufacturing Firms," *Progress of Theoretical Physics Supplement*, 2009, 179, 93–102.
- , ———, H. Aoyama, Y. Fujiwara, and H. Iyetomi, "Analysis of Labor Productivity Using Large-scale Data of Firm's Financial Statements," *European Physical Journal B*, 2010, 76(4), 491–499. DOI: 10.1140/epjb/e2009-00421-y.

- Iyetomi, H., "Labor Productivity Distribution with Negative Temperature," *Progress of Theoretical Physics-Supplement*, 2012, 194, 135–143.
- , H. Aoyama, Y. Fujiwara, Y. Ikeda, and W. Souma, "A Paradigm Shift from Production Function to Production Copula: Statistical Description of Production Activity of Firms," *Quantitative Finance*, 2011, 1–14. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14697688.2010.548823>.
- Prescott, E., "Needed: A Theory of Total Factor Productivity," *International Economic Review*, 1998, 39(3), 525–551.
- Salter, W. E., *Productivity and Technical Change*, Cambridge: Cambridge University Press, 1960.
- Souma, W., Y. Ikeda, H. Iyetomi, and Y. Fujiwara, "Distribution of Labour Productivity in Japan over the Period 1996–2006," *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2009, 3, 2009–14.
- Yoshikawa, H., "The Role of Demand in Macroeconomics," *Japanese Economic Review*, 2003, 54(1), 1–27.
- , "Stochastic Macro-equilibrium and the Principle of Effective Demand," CIRJE Discussion paper F series, 2011, CIRJE-F-827. <http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/dp/2011/2011cf827.pdf>.
- 青山秀明, 家富洋, 池田裕一, 相馬亘, 藤原義久, and 吉川洋「中小企業の労働生産性—労働者数と労働生産性分布に見る高生産性中小企業—」RIETI ディスカッション・ペーパー, 2012 (12-J-026). <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/12070014.html>.
- 篠原三代平『所得分配と賃金構造』岩波書店, 1955.
- 中小企業庁『中小企業白書2008年版～生産性と地域活性化への挑戦～』ぎょうせい, 2008.
- (青山) 京都大学大学院理学研究科教授
(家富) 東京大学大学院経済学研究科特任教授
(池田) 京都大学学際融合教育推進センター (リーディング大学院思修館) 特定教授
(相馬) 日本大学理工学部准教授
(藤原) 兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科教授
(吉川) 東京大学大学院経済学研究科教授