

【寄 書】

## DEA によるインドネシア製造業の効率性評価\*

松永宣明・播磨谷浩三†

本論は、1995年のインドネシア製造業のセンサス・データを対象に、部門別の効率性の計測をDEA(Data Envelopment Analysis)を用いて行った。部門間の比較では、金属関係の部門が高く、食料関係の部門が低いという傾向が確かめられた。また、操業規模別では資本設備が大きいと一般的に考えられる化学、金属関係などの部門で大規模企業ほど効率性が高い傾向にあること、資本区分別では外国資本の企業ほど効率性が高いこと等が確かめられた。アジア経済危機以前のインドネシア経済の高い成長を支えた背景には、外国資本を後ろ盾とした重工業部門の存在が大きかったことが推察される。さらに、効率性の格差に労働生産性が影響しているのかについて回帰分析を行ったところ、ほとんどの部門で労働生産性が高いほど非効率性が低いことが有意に確かめられた。

### 1. はじめに

1997年のアジア経済危機は、対ドル為替レートの下落や物価の高騰を通じて、アジア諸国の国民生活や産業に多大な影響を及ぼした。とりわけ、インドネシアが受けた影響は最も大きく、経済危機発生の翌年の実質GDP低下率は、アジア諸国の中で最大の下げ幅を記録している<sup>1)</sup>。

しかしながら、アジア経済危機の以前において、インドネシア経済は順調に成長してきたのも事実である。BPS, *Statistical Yearbook of Indonesia* 各年版のデータから計算した結果では、インドネシア製造業の1983年から1993年までの実質成長率は11.5%となり、マレーシアや韓国、台湾に匹敵する成長を実現している。これらインドネシア製造業の急速な成長の背景を、TFPの伸び率の決定要因から検証することを目的とした先行研究も多く、Chamrabagwala, Ramaswamy, and Wunnava(2000)やAswicahyono and Hill(2002)などが挙げられる。

他方、インドネシアの高い経済成長を支えてきた製造業の発展は、必ずしも均一したものではなく、規模別に大きく相違していることも指摘されている<sup>2)</sup>。松永(2001a)では、経済危機以前のインドネシア製造業の発展は、大中企業が主導した結果であり、従業員20人未満の小零細企業の貢献は相対的に小さいものであったこと。反対に、経済危機以後に受けたマイナスの影響は、小零細企業の方がはるかに大きかったことを報告している。同論では、これらの一因として、他のアジア諸国に比して企業規模別

の労働生産性の格差が極めて大きい、というインドネシア製造業の特性を指摘している<sup>3)</sup>。

本論は、これら先行研究において明らかにされたインドネシア製造業の特性を、インドネシア統計局のセンサス・データ(Republic of Indonesia, Central Bureau of Statistics, *Annual Manufacturing Survey* 各年版の元となった企業個票)を対象に、効率性を計測することにより再検証を行うことを目的とする。計測に際し、本論では製造業を3ケタ基準に基づいて31の部門に分類し、各々の比較を行うこととする。また、各部門内における効率性の格差がどのような要因に基づいているのかについて、操業規模や資本構成の違いから分析を試みる。アジア経済危機によるデータの信頼性への影響などを考慮し、対象年度は1995年とする。本論の構成は以下の通りである。

次節では、本論で採用する効率性の計測手法であるDEAについて概観する。第3節では、効率性の計測に際して採用する投入物と産出物のデータについて説明する。第4節では、計測結果を整理し、その解釈を行う。第5節では、インドネシア製造業における労働生産性の格差が効率性の指標に影響を与えているのかどうかについて回帰分析を試みる。最後に、第6節では、本論の要約と残された課題について述べる。

### 2. 推定方法

#### —DEA(Data Envelopment Analysis)—

DEAは、生産関数や費用関数の推定から効率性

のフロンティアを求める parametric approach とは異なり、特定の関数型や誤差項の分布を先験的に仮定する必要がないため、これらの誤った仮定によるバイアスを避けることができるという利点を持つ<sup>4)</sup>。また、上述したように、企業行動における利潤最大化(費用最小化)を仮定せずに、複数の投入物と複数の産出物を同時に考慮した効率性の計測が可能であるという利点もあわせ持つ<sup>5)</sup>。他方、parametric approach から計測される各企業の効率性はパラメータの推定値として表される推定対象全体の規範的な生産構造や費用構造から評価された絶対的な指標であると理解できるのに対して、DEA のそれは各企業相互の相対的な指標であるという点で大きく異なっている。

DEA の基本的な考え方は、推定対象となるサンプル群から導出される生産フロンティア曲線から各企業がどれだけ乖離しているかを計測することにより、その相対的な効率性を比較するというものである。基本的なモデルは、産出水準を所与として投入を最小化する投入指向モデルと、投入水準を所与として産出を最大化する産出指向モデルとに大別されるが、本論では前者の投入指向モデルを採用することとする。

また、効率性のフロンティアを形成するための制約(仮定)の課し方の違いにより、CCR モデル、BCC モデルという代表的な計測モデルに大別することができる<sup>6)</sup>。以下、投入指向モデルを前提として、それぞれの計測モデルの概要について簡単な説明を行う。

まず、CCR モデルとは、Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)によって提唱された効率性の計測手法であり、規模に関する収穫一定を仮定している。具体的には、個々の事業体である第  $i$  サンプルの効率性は、以下の線形計画問題を解くことにより求めることができる。

$$\begin{aligned} \min_{\lambda, \theta} \quad & \theta \\ \text{s. t.} \quad & \theta x_{in} \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j x_{jn} \quad j = 1, \dots, J (\text{各事業体}) \\ & n = 1, \dots, N (\text{投入物の種類}) \\ & y_{im} \leq \sum_{j=1}^J \lambda_j y_{jm} \quad m = 1, \dots, M (\text{産出物の種類}) \\ & \lambda_j \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

ここで  $x$  は投入物を、 $y$  は産出物をそれぞれ表している。また、 $\lambda$  は効率的なフロンティアを構築する際の、個々の事業体に対するウェイトである。

また、(1)における制約式は、第  $i$  サンプルの投入物を  $\theta$  倍したものが、各サンプルの産出物と投入物との線形結合から形成されるフロンティア上か、その内側に収まることを課している。投入指向のCCR モデルにおける効率性の指標とは、投入物の最小縮小倍率である  $\theta$  であり、最も効率的な事業体のその値は1となる。つまり、第  $i$  サンプルの産出物の水準を維持したまま、投入物をこれ以上縮小することができないことを意味している。このとき、最も効率的な事業体は技術的に効率的であるだけでなく、最適規模で操業しているものと仮定していることから、CCR モデルから得られる効率性の指標は、総合的な生産効率性を表していると解釈することができる。

次に、投入指向のBCC モデルにおける第  $i$  サンプルの効率性は、(1)の制約式にウェイト  $\lambda$  の和が1となることを加えた、以下の線形計画問題を解くことにより求められる。

$$\begin{aligned} \min_{\lambda, \theta} \quad & \theta \\ \text{s. t.} \quad & \theta x_{in} \geq \sum_{j=1}^J \lambda_j x_{jn} \quad j = 1, \dots, J (\text{各事業体}) \\ & n = 1, \dots, N (\text{投入物の種類}) \\ & y_{im} \leq \sum_{j=1}^J \lambda_j y_{jm} \quad m = 1, \dots, M (\text{産出物の種類}) \\ & \sum_{j=1}^J \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

BCC モデルとは、Banker, Charnes, and Cooper (1984)によって提唱された効率性の計測手法であり、規模に関する収穫可変を仮定している。つまり、計測対象のデータの線形結合として表すことのできない規模の拡大や縮小についてはフロンティアから除外しており、フロンティアが凸包となることを課している。このことは、CCR モデルにおいて効率性の指標が1未満であった事業体にとって、フロンティアとの乖離が短くなることを意味しており、BCC モデルから得られる効率性の指標はCCR モデルのものよりも一般的に大きくなる。なお、操業規模の過大ないし過小から生じる効率性の違いを考慮していないという意味において、BCC モデルから得られる効率性の指標は、純粋な技術効率性を表していると解釈することができる。

このように、第  $i$  サンプルのCCR モデル、BCC モデルそれぞれの効率性の違いは、操業規模の違いによって生じると説明することが可能である。この

違いは、規模効率性と解釈され、CCR モデルから得られる効率性の指標を BCC モデルのそれで割ることによって計算される。つまり、総合生産効率性は純粋な技術効率性と規模効率性とに分解することができる。

### 3. データ

本論では原データを 3 ケタ産業コードに従って 31 の部門に分類し、各部門それぞれについて効率性の計測を行う<sup>7)</sup>。なお、原データには、明らかに異常値と思われるサンプル(従業員数が存在するにも関わらず人件費がゼロなど)がいくつか存在しているが、これらについてはすべて除外する。また、小零細企業による極端なバイアスを避ける目的から、従業員数が 20 人未満のサンプルについてもすべて除外する<sup>8)</sup>。

投入物としては、①生産従事者人件費、②その他人件費、③使用燃料費、④原材料費の 4 つを使用する。単位はいずれも 1,000 ルピアである。①生産従事者人件費と②その他人件費については、賃金(Wage/Salary)のみであり、賞与やその他のフリンジベネフィットについては含まれていない<sup>9)</sup>。労働投入を人数ではなく人件費で捉えたのは、労働の質的差異を考慮に入れるためであり、それを直接労働と間接労働とで区分している。③使用燃料費については、原データではガソリン、重油等に細かく分類されているが、項目によっては値が 0 となっているサンプルが多く散見されるため、総額の費用を使用する。ここでも、資本投入を燃料費で代替したのは、ストックではなくフローで(稼働率も考慮に入れて)捉えるためである。また、固定資産には土地など生産に関与していないものが多く含まれているためでもある。④原材料費についても、原データでは国内財か輸入財かの分類がなされているが、上記と同様の理由により、その総額を使用する。

産出物については、産出総額を使用する。産出総額は、その名の通り、各年度内に生産された産出物の市場価値の総額であり、金融所得等の非製造業務からの所得は含まれていない。原データには、非製造業務からの所得も含めた所得総額から支出総額(前述した 4 つの投入物以外から生じる費用もすべて含む)を減算して定義される付加価値額についても公表されているが、製造業本来の生産活動を反映する効率性を検証する目的から、本論では産出総額を産出物として定義する。ただし、異なる部門間や、

同じ部門内の経営規模間における産出物の価格水準の違いが、効率性の計測結果に影響を与えている可能性を否定できない点については留意する必要がある。

## 4. 計測結果

### 4.1 効率性の推移

表 1 は、CCR、BCC それぞれの効率性の指標について、計測結果をまとめたものである。なお、3 ケタコードに基づく 31 の部門のうち 353 と 354 の 2 つの部門については、サンプル数が少ないことを理由に除外している<sup>10)</sup>。

まず CCR については、衣服、食料(1)、たばこ、繊維などの部門が低く、反対に、ガラス製品、精密機械、非鉄金属、磁器製品などの部門が高いことが特筆される。前者については、最小や標準偏差の値からも分かるように、部門内における格差も小さく、相対的に効率性が低い部門であることが理解できる。BCC についても同様の傾向が示されており、ここでも衣服や食料(1)、繊維などの効率性は低い。CCR と BCC との比較では、飲料において最も大きく値が改善されている。ただし、同部門の標準偏差は 0.2801 と大きく、一部の効率性の高い企業に平均が底上げされていることが推察される。反対に、その他の化学製品では 2 つの効率性の指標にほとんど格差は見られない。CCR と BCC の比として表される指標は規模効率性であると解釈されることから、これを除いた部門では、総合的な効率性の指標の大部分が技術的な要因で説明されることを意味している。

### 4.2 操業規模別の違い

表 1 から理解できるように、インドネシア製造業の効率性は部門間のみならず、各部門内においても大きな格差が存在する。表 2 は、これら部門内における効率性の格差が操業規模と関連しているのかどうかについて、全体の平均と小規模企業(従業員数 50 人未満)、大規模企業(従業員数 1000 人以上)それぞれの平均とを比較したものである。

まず、CCR については、29 の部門のうち、24 の部門において小規模企業の平均が全体の平均を下回っている。特に、飲料やたばこといった部門では、全体の平均そのものが低く、小規模企業の効率性の低さがその背景にあることが理解できる。反対に、大規模企業については、17 の部門において全体の平

表 1. 効率性の部門別比較

| 部門              | サンプル数 | CCR    |        |        | BCC    |        |        |
|-----------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 |       | 平均     | 最小     | 標準偏差   | 平均     | 最小     | 標準偏差   |
| 311 食料(1)       | 1559  | 0.1902 | 0.0313 | 0.1411 | 0.2928 | 0.0334 | 0.1995 |
| 312 食料(2)       | 1154  | 0.3419 | 0.0602 | 0.2045 | 0.3797 | 0.0617 | 0.2198 |
| 313 飲料          | 190   | 0.3112 | 0.0321 | 0.2609 | 0.5480 | 0.0454 | 0.2801 |
| 314 たばこ         | 326   | 0.2120 | 0.0128 | 0.1714 | 0.3569 | 0.0345 | 0.2553 |
| 321 繊維          | 1148  | 0.2235 | 0.0267 | 0.1463 | 0.3101 | 0.0500 | 0.2018 |
| 322 衣服          | 903   | 0.1294 | 0.0099 | 0.1095 | 0.2596 | 0.0178 | 0.2120 |
| 323 皮革製品        | 120   | 0.4491 | 0.0331 | 0.2445 | 0.4852 | 0.1823 | 0.2468 |
| 324 履物          | 233   | 0.4235 | 0.1122 | 0.2141 | 0.5699 | 0.2076 | 0.2622 |
| 331 木製品         | 1300  | 0.2429 | 0.0627 | 0.1419 | 0.3401 | 0.0673 | 0.2033 |
| 332 家具          | 735   | 0.4565 | 0.0002 | 0.1767 | 0.5003 | 0.0561 | 0.1922 |
| 341 紙製品         | 229   | 0.4332 | 0.1125 | 0.2363 | 0.5711 | 0.1309 | 0.2568 |
| 342 印刷・出版       | 402   | 0.4541 | 0.0330 | 0.2332 | 0.5643 | 0.0614 | 0.2420 |
| 351 産業用化学製品     | 284   | 0.4096 | 0.0286 | 0.2600 | 0.5224 | 0.1037 | 0.2723 |
| 352 その他の化学製品    | 463   | 0.3171 | 0.0165 | 0.2418 | 0.3463 | 0.0174 | 0.2507 |
| 355 ゴム製品        | 410   | 0.4974 | 0.0484 | 0.2141 | 0.6031 | 0.0604 | 0.2346 |
| 356 プラスチック製品    | 625   | 0.4662 | 0.0895 | 0.1857 | 0.5839 | 0.1153 | 0.2061 |
| 361 磁器製品        | 69    | 0.6398 | 0.2599 | 0.2021 | 0.7442 | 0.2659 | 0.2031 |
| 362 ガラス製品       | 51    | 0.7694 | 0.4288 | 0.1986 | 0.8470 | 0.4733 | 0.1793 |
| 363 セメント製品      | 399   | 0.4122 | 0.1155 | 0.2410 | 0.5448 | 0.1227 | 0.2583 |
| 364 粘土製品        | 356   | 0.5662 | 0.1886 | 0.1936 | 0.6572 | 0.2719 | 0.1970 |
| 369 その他の非金属鉱物製品 | 196   | 0.5543 | 0.1567 | 0.2583 | 0.6423 | 0.1747 | 0.2732 |
| 371 鉄鋼          | 79    | 0.6151 | 0.2082 | 0.2340 | 0.7052 | 0.2261 | 0.2294 |
| 372 非鉄金属        | 51    | 0.6465 | 0.1801 | 0.2666 | 0.7436 | 0.1937 | 0.2648 |
| 381 金属製品        | 571   | 0.3376 | 0.0156 | 0.2210 | 0.4295 | 0.0587 | 0.2417 |
| 382 一般機械        | 217   | 0.3387 | 0.0265 | 0.2513 | 0.4853 | 0.0678 | 0.2885 |
| 383 電気機械        | 352   | 0.3928 | 0.0013 | 0.2268 | 0.5067 | 0.0478 | 0.2513 |
| 384 輸送用機械       | 368   | 0.2667 | 0.0003 | 0.2192 | 0.3943 | 0.0030 | 0.2622 |
| 385 精密機械        | 47    | 0.7402 | 0.3103 | 0.2377 | 0.8251 | 0.3105 | 0.2131 |
| 390 その他の製造業     | 274   | 0.5102 | 0.1567 | 0.2258 | 0.6073 | 0.1796 | 0.2397 |

注) 353 と 354 の部門についてはサンプル数が少ないことを理由に除外している。

均を上回っている。特に、たばこ、皮革製品、印刷・出版、セメント製品、機械類といった部門の多くで、そのようになっている。セメント製品や機械類などの部門は、操業に必要な資本設備が大きいと一般的に考えられる部門であり、規模の経済性の違いが効率性の格差に反映したと見ることもできよう。ただし、CCR の場合、規模の違いによる収穫変動を仮定していないため、サンプル内に突出して高い効率性を示す企業が存在すると、他の企業の計測結果に大きなバイアスをもたらすことに注意しなければならない。

そこで、これらの問題をある程度は回避できると考えられる BCC の結果を見ると、24 の部門において小規模企業の平均の方が全体の平均を上回るといふ、CCR とは大きく異なる結果が示されている。しかも、その乖離幅も大きく、鉄鋼、非鉄金属では 20% 近い大きさとなっている。大規模企業につい

ても同様であり、21 の部門において全体の平均を上回っている。このことは、小規模企業、大規模企業ともに、総合的な効率性の指標のうち、規模の効率性によって説明される割合が大きいことを意味している。

なお、小規模企業と大規模企業との比較では、ほとんどの部門で大規模企業の方が高い効率性を示しているものの、食料、衣服、家具、非鉄金属のように、小規模企業の方が高い部門も一部で散見される。このことは、効率性の格差と操業規模との関連が、決して一様ではないことを示していると言えよう。

#### 4.3 資本構成別、経営形態別の違い

次に、部門内における効率性の格差と資本構成との関連について見ていくこととする。原データでは、資本の構成比率を中央政府、地方政府、国内民間、海外の 4 つに区分しており、それぞれの大小関係か

表 2. 部門内における規模別比較

| 部門              | サンプル平均 |        | 小規模企業 |        |        | 大規模企業 |        |        |
|-----------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
|                 | CCR    | BCC    | (企業数) | CCR    | BCC    | (企業数) | CCR    | BCC    |
| 311 食料(1)       | 0.1902 | 0.2928 | 795   | 0.1787 | 0.3504 | 60    | 0.1714 | 0.1865 |
| 312 食料(2)       | 0.3419 | 0.3797 | 725   | 0.3374 | 0.3778 | 22    | 0.2393 | 0.3508 |
| 313 飲料          | 0.3112 | 0.5480 | 103   | 0.2226 | 0.6007 | —     | —      | —      |
| 314 たばこ         | 0.2120 | 0.3569 | 113   | 0.1479 | 0.4384 | 17    | 0.4686 | 0.4781 |
| 321 繊維          | 0.2235 | 0.3101 | 298   | 0.2161 | 0.4204 | 128   | 0.2872 | 0.4082 |
| 322 衣服          | 0.1294 | 0.2596 | 316   | 0.1426 | 0.3963 | 63    | 0.1209 | 0.2722 |
| 323 皮革製品        | 0.4491 | 0.4852 | 42    | 0.5046 | 0.5840 | 2     | 1.0000 | 1.0000 |
| 324 履物          | 0.4235 | 0.5699 | 65    | 0.3997 | 0.7129 | 53    | 0.4182 | 0.5667 |
| 331 木製品         | 0.2429 | 0.3401 | 524   | 0.2369 | 0.4061 | 93    | 0.2616 | 0.4498 |
| 332 家具          | 0.4565 | 0.5003 | 343   | 0.4462 | 0.5059 | 11    | 0.4073 | 0.6204 |
| 341 紙製品         | 0.4332 | 0.5711 | 70    | 0.3941 | 0.6826 | 10    | 0.4642 | 0.8256 |
| 342 印刷・出版       | 0.4541 | 0.5643 | 207   | 0.4164 | 0.5665 | 4     | 0.6128 | 0.8760 |
| 351 産業用化学製品     | 0.4096 | 0.5224 | 89    | 0.3754 | 0.6197 | 10    | 0.3627 | 0.6726 |
| 352 その他の化学製品    | 0.3171 | 0.3463 | 152   | 0.2720 | 0.3198 | 16    | 0.2992 | 0.3414 |
| 355 ゴム製品        | 0.4974 | 0.6031 | 100   | 0.4752 | 0.6356 | 23    | 0.4729 | 0.7488 |
| 356 プラスチック製品    | 0.4662 | 0.5839 | 220   | 0.4437 | 0.6615 | 19    | 0.5243 | 0.7368 |
| 361 磁器製品        | 0.6398 | 0.7442 | 15    | 0.5693 | 0.7686 | 11    | 0.6642 | 0.8631 |
| 362 ガラス製品       | 0.7694 | 0.8470 | 9     | 0.6790 | 0.8419 | 6     | 0.8288 | 0.9363 |
| 363 セメント製品      | 0.4122 | 0.5448 | 296   | 0.4180 | 0.5350 | 5     | 0.5878 | 0.9602 |
| 364 粘土製品        | 0.5662 | 0.6572 | 241   | 0.5588 | 0.6687 | 2     | 0.6673 | 1.0000 |
| 369 その他の非金属鉱物製品 | 0.5543 | 0.6423 | 96    | 0.5441 | 0.6509 | —     | —      | —      |
| 371 鉄鋼          | 0.6151 | 0.7052 | 10    | 0.5508 | 0.8983 | 3     | 0.7100 | 0.9721 |
| 372 非鉄金属        | 0.6465 | 0.7436 | 11    | 0.7040 | 0.9517 | 3     | 0.5611 | 0.5635 |
| 381 金属製品        | 0.3376 | 0.4295 | 206   | 0.2929 | 0.4846 | 20    | 0.3077 | 0.4002 |
| 382 一般機械        | 0.3387 | 0.4853 | 88    | 0.3473 | 0.6056 | 5     | 0.5099 | 0.7528 |
| 383 電気機械        | 0.3928 | 0.5067 | 86    | 0.3404 | 0.5959 | 33    | 0.5089 | 0.6191 |
| 384 輸送用機械       | 0.2667 | 0.3943 | 129   | 0.2475 | 0.5326 | 15    | 0.4645 | 0.5937 |
| 385 精密機械        | 0.7402 | 0.8251 | 13    | 0.6638 | 0.9160 | 3     | 0.8981 | 1.0000 |
| 390 その他の製造業     | 0.5102 | 0.6073 | 108   | 0.4647 | 0.5975 | 11    | 0.5388 | 0.7814 |

注) サンプル平均の各値は、表1の各部門の値を再掲している。

ら、各企業の投資区分(Status of Investment)を国内、海外、その他の3つに分類している。

表3の中央に示されている各値は、これらの投資区分のうち、海外の平均値を示したものである。いずれの部門とも、海外に区分される企業数は全般的に少ないものの、部門内の総サンプル数に占める比率では、電気機械、精密機械、鉄鋼、非鉄金属といった部門が高い。CCRでは、これらの部門を含め、24の部門において外資の平均が全体の平均を上回っている。BCCについても同様であり、磁器製品やセメント製品での高さが際立っている。また、BCCとCCRとの比については、ゴム製品やその他の非金属鉱物製品などの一部を除き、ほとんどの部門で外資の方が全体の平均よりも小さく、外資についても、総合的な効率性の指標のうち、規模の効率性によって説明される割合が大きいことが理解できる。

ところで、外国資本ほど効率性が高い要因として、外国資本は優れた生産技術や経営ノウハウを有しているだけでなく、資金、人材、原材料等の調達において優位である場合が多い点をあげることができる<sup>11)</sup>。では、外国資本と同様に、各種の生産投入要素の調達において優遇されていると考えられる国営企業についてはどうであるのか。以下では、この点について見ていくこととする。

原データの投資区分において国内に分類されている企業には、政府資本と民間資本が混在しており、純粋に国営企業だけを投資区分から取り出すことは出来ない。そこで、経営形態の基準の違いから、各部門内における国営企業の効率性の平均を計算することとする。原データでは、各企業を法的基準(Legal Status)の違いにより、国営企業、有限会社、合資会社、合名会社、協同組合、非営利企業、その他の法人、非法人(Firm Having No Legal Status)

表 3. 部門内における資本構成分別, 法人区分別比較

| 部門              | サンプル平均 |        | 外資    |        |        | 国営企業  |        |        |
|-----------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
|                 | CCR    | BCC    | (企業数) | CCR    | BCC    | (企業数) | CCR    | BCC    |
| 311 食料(1)       | 0.1902 | 0.2928 | 52    | 0.2049 | 0.2289 | 90    | 0.1816 | 0.1931 |
| 312 食料(2)       | 0.3419 | 0.3797 | 32    | 0.4754 | 0.5784 | 38    | 0.3354 | 0.3743 |
| 313 飲料          | 0.3112 | 0.5480 | 16    | 0.4774 | 0.5353 | —     | —      | —      |
| 314 たばこ         | 0.2120 | 0.3569 | 4     | 0.3874 | 0.3933 | 4     | 0.2099 | 0.3565 |
| 321 繊維          | 0.2235 | 0.3101 | 69    | 0.2870 | 0.3326 | 15    | 0.1761 | 0.2344 |
| 322 衣服          | 0.1294 | 0.2596 | 75    | 0.1290 | 0.1689 | —     | —      | —      |
| 323 皮革製品        | 0.4491 | 0.4852 | 5     | 0.4018 | 0.4025 | 2     | 0.2353 | 0.3814 |
| 324 履物          | 0.4235 | 0.5699 | 42    | 0.3955 | 0.5266 | —     | —      | —      |
| 331 木製品         | 0.2429 | 0.3401 | 43    | 0.2493 | 0.3114 | 7     | 0.3325 | 0.3429 |
| 332 家具          | 0.4565 | 0.5003 | 20    | 0.5654 | 0.6101 | 3     | 0.2784 | 0.2909 |
| 341 紙製品         | 0.4332 | 0.5711 | 16    | 0.4306 | 0.5578 | 3     | 0.4268 | 0.6400 |
| 342 印刷・出版       | 0.4541 | 0.5643 | 6     | 0.6571 | 0.6688 | 21    | 0.4632 | 0.5909 |
| 351 産業用化学製品     | 0.4096 | 0.5224 | 43    | 0.5645 | 0.6004 | 12    | 0.3839 | 0.6521 |
| 352 その他の化学製品    | 0.3171 | 0.3463 | 62    | 0.4084 | 0.4459 | 14    | 0.2113 | 0.2235 |
| 355 ゴム製品        | 0.4974 | 0.6031 | 34    | 0.6315 | 0.8193 | 51    | 0.5042 | 0.5844 |
| 356 プラスチック製品    | 0.4662 | 0.5839 | 32    | 0.5490 | 0.6405 | 2     | 0.4851 | 0.5592 |
| 361 磁器製品        | 0.6398 | 0.7442 | 7     | 0.8188 | 0.9138 | 3     | 0.5687 | 0.6031 |
| 362 ガラス製品       | 0.7694 | 0.8470 | 4     | 0.8124 | 0.8793 | 1     | 0.8804 | 0.9063 |
| 363 セメント製品      | 0.4122 | 0.5448 | 11    | 0.6343 | 0.8750 | 4     | 0.3729 | 0.7087 |
| 364 粘土製品        | 0.5662 | 0.6572 | 1     | 0.9739 | 1.0000 | 1     | 0.5240 | 0.6509 |
| 369 その他の非金属鉱物製品 | 0.5543 | 0.6423 | 4     | 0.4683 | 0.6894 | 2     | 0.2349 | 0.2461 |
| 371 鉄鋼          | 0.6151 | 0.7052 | 12    | 0.6469 | 0.6883 | 4     | 0.5761 | 0.7719 |
| 372 非鉄金属        | 0.6465 | 0.7436 | 8     | 0.7428 | 0.7686 | 1     | 0.3495 | 0.3499 |
| 381 金属製品        | 0.3376 | 0.4295 | 56    | 0.4507 | 0.4968 | 6     | 0.4104 | 0.4550 |
| 382 一般機械        | 0.3387 | 0.4853 | 26    | 0.4217 | 0.5329 | 6     | 0.1938 | 0.3299 |
| 383 電気機械        | 0.3928 | 0.5067 | 105   | 0.4644 | 0.5323 | 7     | 0.1821 | 0.3024 |
| 384 輸送用機械       | 0.2667 | 0.3943 | 34    | 0.3703 | 0.4129 | 10    | 0.1884 | 0.2448 |
| 385 精密機械        | 0.7402 | 0.8251 | 10    | 0.7881 | 0.8274 | —     | —      | —      |
| 390 その他の製造業     | 0.5102 | 0.6073 | 41    | 0.5154 | 0.6471 | —     | —      | —      |

注) サンプル平均の各値は, 表 1 の各部門の値を再掲している。

の 8 種類に分類されている。このうち、過半が有限会社によって占められているのに対して、国営企業は全サンプル数のわずか 2% 余りの 307 社に過ぎない。

表 3 の右端に示されている各値は、各部門内におけるこれら国営企業の効率性の平均値を示したものである。食料(1)やゴム製品といった例外を除き、部門内の総サンプル数に占める国営企業の比率は、外資の場合よりも低い。CCR では、全体の平均との比較において、18 の部門において国営企業の方が効率性は低い。特に、その他の非金属鉱物製品、非鉄金属、電気機械、一般機械といった部門においてこれは著しい。BCC についても同様であり、特定の部門における国営企業の効率性の低さが示されている。このことは、外資の平均と比較するとより明らかになる。比較可能な 24 の部門のうち、外資よりも国営企業の方が高い部門の数は、CCR では 2

部門、BCC でもわずか 5 部門にすぎない。また、その格差については、ガラス製品、紙製品、鉄鋼などの大規模な資本が必要であると考えられる部門ほど大きい傾向が見られる。

これら国営企業ほど効率性が低い要因としては、国営であるが故のガバナンス機能の欠如や、スハルト独裁体制化のいわゆる「KKK(汚職、癒着、縁故主義)体質」による国営企業の非効率的な経営の横行が反映されていることが考えられよう。

##### 5. 効率性格差と労働生産性との関連

本節では、先行研究において指摘されているインドネシア製造業における高い労働生産性の格差が計測された効率性に関連しているのか否かについて、Tobit モデルを用いて回帰分析を試みる。

DEA により計測された効率性の指標は 0 から 1 までの値をとり、1 の値を示す企業は生産フロンテ



表 4. 効率性格差と労働生産性との関連 (Tobit 推定)

| 部門  | 定数項                 | 労働生産性                 | 国営ダミー                | 非法人ダミー               | 推定値(上欄)/t 値(下欄)      |                      |                      |                      |                      | σ                   | LL        |
|-----|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-----------|
|     |                     |                       |                      |                      | 小企業ダミー               | 大企業ダミー               | 外資ダミー                | 国内ダミー                | ジャワ島ダミー              |                     |           |
| 311 | 3.3201<br>(33.0425) | -0.1518<br>(-16.3951) | 0.1139<br>(2.1742)   | -0.0461<br>(-1.6505) | 0.0140<br>(0.5409)   | 0.0801<br>(1.2966)   | 0.0441<br>(0.6814)   | -0.0657<br>(-2.1600) | -0.0541<br>(-2.1179) | 0.4389<br>(55.2955) | -948.2640 |
| 312 | 3.7912<br>(27.6811) | -0.2701<br>(-19.6441) | -0.0244<br>(-0.2765) | -0.0230<br>(-0.7228) | -0.0743<br>(-2.3658) | 0.2804<br>(2.5664)   | 0.1899<br>(2.0669)   | 0.0363<br>(0.8169)   | -0.0411<br>(-1.1812) | 0.4688<br>(46.8716) | -788.8240 |
| 313 | 6.6101<br>(15.3736) | -0.5564<br>(-12.9513) | 0.0810<br>(0.7066)   | 0.0734<br>(0.7066)   | -0.0734<br>(-0.7453) | -0.0734<br>(-0.7453) | 0.6255<br>(3.8728)   | 0.1451<br>(1.3651)   | -0.0312<br>(-0.3801) | 0.5240<br>(18.5590) | -152.2050 |
| 314 | 4.0151<br>(15.6692) | -0.2555<br>(-9.9817)  | -0.0361<br>(-0.1279) | -0.2311<br>(-3.3024) | 0.1020<br>(1.4472)   | -0.3622<br>(-2.4092) | -0.2468<br>(-0.8669) | -0.1456<br>(-1.2103) | 0.0155<br>(0.1404)   | 0.5547<br>(25.3136) | -271.4010 |
| 321 | 5.2458<br>(40.7488) | -0.3775<br>(-27.9194) | 0.1652<br>(1.5201)   | -0.1466<br>(-4.1603) | -0.1054<br>(-3.3633) | -0.0649<br>(-1.5767) | 0.0693<br>(1.2604)   | 0.0011<br>(0.0343)   | 0.0603<br>(1.1564)   | 0.4078<br>(47.5226) | -611.6880 |
| 322 | 6.2679<br>(25.7423) | -0.4152<br>(-15.8101) | 0.5164<br>(9.1350)   | -0.5164<br>(-9.1350) | -0.0468<br>(-0.9187) | 0.0689<br>(0.7596)   | 0.1310<br>(1.5232)   | 0.2520<br>(3.4571)   | -0.0435<br>(-0.7850) | 0.6559<br>(42.3837) | -901.7430 |
| 324 | 4.0102<br>(11.3560) | -0.3259<br>(-9.5348)  | 0.0680<br>(0.7117)   | 0.0680<br>(0.7117)   | 0.0290<br>(0.4414)   | 0.0131<br>(0.1776)   | 0.2611<br>(3.1420)   | 0.2126<br>(2.7736)   | -0.1132<br>(-0.8294) | 0.3862<br>(20.5484) | -120.6550 |
| 331 | 3.3219<br>(27.9535) | -0.1926<br>(-15.3740) | -0.1931<br>(-1.2303) | -0.0297<br>(-0.7481) | 0.0038<br>(0.1462)   | 0.0782<br>(1.5755)   | 0.1398<br>(2.1044)   | 0.0520<br>(1.7832)   | 0.0097<br>(0.4057)   | 0.4081<br>(50.7171) | -688.8930 |
| 332 | 3.2854<br>(20.0596) | -0.2809<br>(-16.1387) | 0.2717<br>(1.1227)   | -0.0996<br>(-2.4516) | 0.0395<br>(1.1437)   | 0.0800<br>(0.6284)   | 0.0199<br>(0.2028)   | 0.0467<br>(0.9767)   | 0.1329<br>(3.4065)   | 0.4148<br>(37.4799) | -411.5900 |
| 341 | 4.3199<br>(15.7010) | -0.3174<br>(-12.1270) | 0.1459<br>(0.5611)   | -0.2494<br>(-1.9318) | -0.0920<br>(-1.3015) | 0.0292<br>(0.1956)   | 0.1972<br>(1.6239)   | 0.0471<br>(0.6953)   | -0.1657<br>(-1.6993) | 0.4353<br>(20.6129) | -141.8570 |
| 342 | 4.7308<br>(19.6302) | -0.4072<br>(16.6284)  | 0.0662<br>(0.6333)   | -0.2324<br>(-2.9556) | -0.0057<br>(-0.1150) | 0.0184<br>(0.0795)   | -0.1610<br>(-0.7998) | -0.0197<br>(-0.3372) | 0.0884<br>(1.5661)   | 0.4478<br>(27.0866) | -259.5000 |
| 351 | 4.5922<br>(17.6085) | -0.3364<br>(-13.5644) | 0.1188<br>(0.7105)   | -0.1014<br>(-0.7646) | -0.1575<br>(-2.2124) | 0.3516<br>(1.9231)   | 0.1181<br>(1.1736)   | 0.1002<br>(1.4340)   | -0.0425<br>(-0.5808) | 0.5022<br>(22.6354) | -214.3900 |
| 352 | 5.1056<br>(21.8586) | -0.3995<br>(-18.6464) | 0.3196<br>(2.0649)   | -0.3696<br>(-2.8395) | -0.0214<br>(-0.3615) | 0.0372<br>(0.2620)   | 0.3499<br>(3.9315)   | 0.1765<br>(2.8448)   | 0.2756<br>(3.4109)   | 0.5502<br>(29.6309) | -385.4570 |
| 355 | 2.1904<br>(13.2980) | -0.1470<br>(-9.7224)  | -0.1213<br>(-1.9384) | 0.1083<br>(1.1532)   | -0.0705<br>(-1.4884) | -0.0623<br>(-0.7421) | -0.1046<br>(-1.4202) | 0.0541<br>(1.1465)   | 0.0841<br>(1.8817)   | 0.3752<br>(27.4419) | -198.1700 |
| 356 | 3.0782<br>(22.0882) | -0.2302<br>(-16.4232) | -0.0468<br>(-0.2005) | -0.1153<br>(-3.1081) | -0.0062<br>(-0.2091) | -0.0174<br>(-0.2195) | 0.0213<br>(0.3376)   | 0.0554<br>(1.3005)   | -0.0034<br>(-0.0912) | 0.3288<br>(34.4653) | -212.4840 |
| 361 | 1.6209<br>(3.4677)  | -0.1504<br>(-3.5549)  | 0.0023<br>(0.0123)   | -0.1604<br>(-0.8747) | 0.0959<br>(0.6223)   | 0.0082<br>(0.0759)   | -0.1981<br>(-1.3601) | 0.0252<br>(0.2678)   | 0.2508<br>(1.2560)   | 0.3061<br>(10.1921) | -25.9037  |
| 362 | 0.7730<br>(1.4667)  | -0.0567<br>(-1.0713)  | 0.0456<br>(0.1243)   | 0.0439<br>(0.1931)   | 0.2493<br>(1.6498)   | 0.0552<br>(0.3093)   | 0.0287<br>(0.1329)   | 0.1325<br>(0.8268)   | -0.0633<br>(-0.3883) | 0.3422<br>(8.0084)  | -25.7229  |
| 363 | 3.3417<br>(10.5939) | -0.2297<br>(-7.2701)  | 0.2695<br>(0.9706)   | 0.0453<br>(0.7050)   | -0.2772<br>(-4.0870) | -0.1646<br>(-0.6217) | -0.1127<br>(-0.6212) | 0.2359<br>(2.2403)   | -0.0518<br>(-0.7239) | 0.5312<br>(26.4619) | -328.5560 |
| 364 | 2.6538<br>(14.6418) | -0.2436<br>(-11.7069) | 0.3162<br>(1.0706)   | -0.0133<br>(-0.3807) | -0.0273<br>(-0.7317) | 0.2398<br>(1.1153)   | -0.5895<br>(-1.9996) | 0.2286<br>(2.9126)   | -0.0119<br>(-0.2708) | 0.2933<br>(25.3796) | -91.5498  |
| 369 | 2.7457<br>(8.6582)  | -0.2187<br>(-6.8707)  | 0.5972<br>(1.7210)   | -0.0372<br>(-0.3399) | -0.0208<br>(-0.2824) | 0.3751<br>(1.5387)   | 0.3751<br>(1.5387)   | 0.2348<br>(2.2948)   | -0.1020<br>(-1.2905) | 0.4710<br>(18.0739) | -140.4920 |

|     |                     |                       |                    |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                     |           |
|-----|---------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-----------|
| 371 | 1.3296<br>(3.0420)  | -0.0758<br>(-1.8819)  | 0.2258<br>(0.9644) | -0.1475<br>(-0.5799) | -0.0231<br>(-0.1297) | -0.0707<br>(-0.2523) | -0.1258<br>(-0.7630) | -0.1359<br>(-1.1119) | 0.1341<br>(1.0408)   | 0.4325<br>(10.9871) | -52.4928  |
| 372 | 1.9277<br>(3.4436)  | -0.1608<br>(-3.0331)  | 0.4058<br>(0.7971) | 0.5854<br>(1.1393)   | -0.0928<br>(-0.4588) | 0.475<br>(1.4545)    | 0.0232<br>(0.1060)   | 0.4007<br>(2.0844)   | 0.1070<br>(0.4086)   | 0.4901<br>(8.5441)  | -38.3406  |
| 381 | 4.6876<br>(20.0679) | -0.3500<br>(-14.9744) | 0.0421<br>(0.1827) | -0.1381<br>(-1.9122) | 0.0172<br>(0.3165)   | 0.2218<br>(1.7165)   | 0.0605<br>(0.6840)   | 0.0935<br>(1.5863)   | -0.0302<br>(-0.4592) | 0.5535<br>(32.7628) | -482.2260 |
| 382 | 5.9427<br>(12.9796) | -0.4281<br>(-9.4832)  | 0.6560<br>(2.2396) | -0.3512<br>(-2.3547) | -0.3235<br>(-2.8690) | -0.5770<br>(-1.8228) | 0.2139<br>(1.2849)   | 0.0037<br>(0.0293)   | -0.3125<br>(-2.0936) | 0.6809<br>(20.1534) | -225.1880 |
| 383 | 3.9172<br>(18.7417) | -0.3195<br>(-15.7158) | 1.0298<br>(5.5778) | -0.2726<br>(-2.2368) | 0.0532<br>(0.8349)   | -0.1712<br>(-1.9540) | 0.2273<br>(3.3174)   | 0.1856<br>(2.7485)   | 0.3209<br>(4.3895)   | 0.4564<br>(25.8011) | -229.3710 |
| 384 | 6.7817<br>(17.5391) | -0.5289<br>(-13.5915) | 0.5450<br>(2.2356) | -0.3521<br>(-2.6051) | -0.1451<br>(-1.5282) | 0.1049<br>(0.4933)   | 0.4742<br>(3.1389)   | 0.2345<br>(2.4676)   | -0.1095<br>(-1.1086) | 0.7358<br>(26.5595) | -409.4880 |
| 385 | 2.0313<br>(2.3181)  | -0.2239<br>(-2.4447)  | 0.2784<br>(2.2356) | -0.2794<br>(-1.4641) | 0.2743<br>(1.4895)   | -0.1264<br>(-0.4022) | 0.1754<br>(0.9377)   | 0.2081<br>(1.3010)   | 0.2932<br>(1.4380)   | 0.3878<br>(7.7961)  | -26.8219  |
| 390 | 2.1470<br>(7.5310)  | -0.1725<br>(-5.7556)  |                    | -0.0858<br>(-1.1720) | 0.1600<br>(2.6468)   | -0.0610<br>(-0.4347) | 0.1918<br>(2.2537)   | 0.0911<br>(1.1567)   | 0.0951<br>(1.2651)   | 0.4395<br>(21.8270) | -177.8080 |

注1) 各部門名およびサンプル数については、表1～表3を参照。

2)  $\sigma$  は、Tobit 推定によって計測される残差項の分散パラメータを示している。LL は、最大対数尤度値を示している。

3) 推定値及び  $t$  値が空白となっている箇所は、該当するダミー変数の企業数が0であることを示している。

4) 323 部門については、推定値が収束しなかったため割愛している。

ィア上にあることから、それを自然対数に変換すれば生産フロンティア上にある企業はゼロとなる。また、1 より小さい値を示す企業については、それを自然対数に変換すれば負の値となることから、その絶対値は生産フロンティアからの乖離、すなわち生産非効率性の指標であると解釈することができる。したがって、労働生産性(対数値)が効率性に影響を与えているのであれば、係数は労働生産性が高いほど非効率性が低いことを意味するマイナスの推定値が有意に計測されることが期待される。なお、効率性の指標としては、CCR の計測結果を用いることとする。また、労働生産性以外の説明変数として、国営企業ダミー、非法人ダミー、小規模企業ダミー(従業員数 50 人未満)、大規模企業ダミー(従業員数 1000 人以上)、外資ダミー、国内ダミー、ジャワ島ダミーの各ダミー変数を定義する<sup>12)</sup>。

各部門それぞれについて行った計測結果をまとめたものが表4である。まず、ダミー変数については、推定値が有意でないものも多く散見されるが、これは各部門に共通した回帰式を適用することを優先したためである<sup>13)</sup>。推定値の符号だけに着目した場合、国営ダミーはほとんどの部門でプラスとなっており、表3の結果を裏付けている。国内ダミーについても同様であり、食料(1)(311)等の一部の例外を除き、すべて非効率性が高いことを意味するプラスの符号が計測されている。しかし、外資ダミーについては、粘土製品(364)のようにマイナスの符号が計測される部門と、食料(2)(312)や飲料(313)のようにプラスの符号が計測される部門とが混在しており、外国資本がすべての部門に共通して効率性が高いという傾向にはない。これに対し、ジャワ島ダミーについては、食料(1)(311)を始めとして多くの部門で非効率性が低いことを意味するマイナスの符号が計測されている<sup>14)</sup>。ただし、操業規模や資本構成等については相互にダミー変数が重複しており、これらの影響が計測結果に反映されている可能性について留意する必要がある。

最大の関心事である労働生産性の係数については、ガラス製品(362)を除くすべての部門において、有意にマイナスの推定値が計測されている。推定値の大きさこそ -0.0758(鉄鋼 371)から -0.5289(輸送用機械 384)まで広く分散しているものの、インドネシア製造業では、労働生産性が高い企業ほど効率性が高い傾向にあることが理解できる。なお、確認のため、効率性の対数値の係数を0とする帰無仮説に



ついて尤度比検定を行ったところ、すべての部門において5%有意水準以上で帰無仮説が棄却されることが確かめられた。

## 6. まとめと課題

本論では、インドネシア製造業の3ケタコードに基づく部門別の効率性の計測を、1995年のセンサス・データを対象に、DEAを用いて行った。本論で明らかにされたことを要約すると、以下のようになる。

まず、部門別の効率性は金属関係の部門が高く、食料関係の部門が低いという傾向が確かめられた。部門内における効率性の格差をもたらす背景については、資本設備が大きいと一般的に考えられる化学、金属関係などの部門の多くで、大規模企業ほど効率性が高い傾向にあることが確かめられた。また、資本区分や経営形態の違いでは、外国資本の企業ほど効率性は高く、国営企業ほど効率性は低くなる傾向が見られた。つまり、アジア経済危機以前のインドネシア経済の高い成長を支えた背景には、外国資本を後ろ盾とした重工業部門の存在が大きかったことが推察される。

さらに、効率性の格差に労働生産性が影響しているのかについて回帰分析を行った結果、ほとんどの部門において、労働生産性が高いほど非効率性が低いことを意味するマイナスの符号が有意に計測されることが確かめられた。このことから、先行研究で指摘された部門内の労働生産性の格差が大きいというインドネシア製造業の特性は、各企業の効率性の格差にも比例的に反映されていると理解できる。

本論で残された課題としては、効率性の格差をもたらす背景について、労働生産性以外の変数を追加することなどにより、より詳細な分析を行うことが挙げられる。時系列的な分析や地域間比較などを行うことも検討すべきであろう。しかしながら、1997年やそれ以後のデータについては、金額表示の変数に経済危機による急激なインフレの影響が避けられず、しかも部門間や地域間でその影響が異なることが予想されることから、変数の実質化について工夫が要求される。その他、効率性の計測に際しての複数の生産物を始めとする新しい変数の考慮や、確率的フロンティア関数等の異なる計測アプローチの試行も検討の余地が残されている。今後は、これらの課題点に留意しながら、更に分析の精緻化を図りたいと考えている。

(投稿受付 2003 年 5 月 15 日・最終決定 2004 年 9 月 2 日、神戸大学大学院国際協力研究科・札幌学院大学経済学部)

## 注

\* 本論は、first authorである松永が研究分担者として属する、科学研究費(基盤研究(B)(2)「インドネシア西ジャワ地域農村経済と通貨危機後の経済改革」(課題番号 11691081, 研究代表者 本台進)による研究成果の一部である。また、本論は日本国際経済学会第61回大会(2002年10月)での報告内容に大幅に加筆・修正を行ったものである。報告の際に討論者をお引き受けいただいた静岡県立大学の黒啓一教授、および本誌の匿名の2名のレフェリーから頂戴した有益なコメントにより、本論は大きく改善することができた。ここに記して御礼を申し上げる次第である。なお、本論における誤謬はすべて著者の責に帰するものである。

† Corresponding author. E-mail: harimaya@sgu.ac.jp

1) 佐藤(2001)や内藤(2001)では、アジア経済危機がインドネシアの政治経済に与えた影響について概観されている。

2) 木村(2000)では、インドネシアを含めた東南アジア諸国を対象に、製造業における企業規模の分布と各国の経済成長との関連について記述統計から展望がまとめられている。

3) 松永(2001.b)では、インドネシア、マレーシア、韓国、日本の製造業における従業者規模別の労働生産性格差を比較しており、インドネシア製造業には大企業と中小零細企業との間に他国では見られないほどの大きな労働生産性格差があることを指摘している。また、Gani and Diermen(2001)では、インドネシア製造業における小規模企業の存在要因について特定部門を対象に計測が行われており、生産性の向上や安定した経済環境が強い説明力を有しているとの報告がなされている。

4) 後述する本論で採用する計測モデルを含むDEAの全般的な解説書としては、刀根(1993)やCharnes, Cooper, Lewin and Seiford(1994), Coelli, Rao, and Battese(1998)等を参照されたい。

5) これらの特性から、DEAの適用研究としては、生産構造や費用構造が明確でない学校、病院等の非営利セクターを対象としたものも多い。DEAの適用研究に関する展望としては、Charnes, Cooper, Lewin and Seiford(1994)所収の各論文を参照されたい。

6) なお、これら2つの基本モデルの他に、近年では資源配分上の非効率性を考慮した推定モデルや、観測誤差を含めた確率的DEA等の方法についても数多く行われているが、本論では検証の対象外とした。

7) 原データでは、各サンプルについてより詳細な5ケタコードが記載されているが、部門別のデータに一定数以上のサンプルを含める目的から、本論ではこのように5ケタコードの上位3ケタに基づいた分類を行った。

8) 各部門内における従業員数20人未満のサンプル数のシェアは平均で約1.8%である。食料、飲料、皮革製品、磁器製品、セメント製品では相対的に高く、4%か

ら5%のシェアを占める。

9) これは、部門や規模を問わず、賃金以外の人件費の格差がサンプル間で大きく乖離しているためである。実際に総人件費を投入物として使用したところ、計測結果にバイアスをもたらすことが確かめられた。

10) 353(石油精製・天然ガス)と354(石油精製・石炭)のサンプル数は、それぞれ4と21である。

11) Dhanani and Hasnain(2002)では、1990年代後半のインドネシア製造業における海外直接投資の影響について分析が行われており、社会基盤の確立や教育、技術等の面において発展に大きく寄与したとの報告がなされている。

12) 国内ダミーとは、原データの投資区分において国内に分類されている企業のことである。また、ジャワ島ダミーとは、所在地がジャワ島に存在する企業のことである。なお、原データでは各企業の所在地について27の州(1995年当時)コードが記載されている。

13) 赤池の情報量基準(AIC)を用いたダミーの変数選択を試みたが、後述する労働生産性の係数の推定値に大きな影響は見られなかった。

14) 川越(2002)では、インドネシア製造業では産業構造の特定地域への集中が所得格差の形成に影響を及ぼしていることが指摘されている。

#### 参考文献

- 川越俊彦(2002)「インドネシア産業構造の地域間格差と所得形成への効果」『成蹊大学経済学部論集』第33巻第1号, pp.15-35.
- 木村福成(2000)「東アジア諸国における製造業事業所の規模分布と経済発展」『アジア経済』第41巻第3号, pp.7-36.
- 松永宣明(2001a)「インドネシアの小零細製造業に対する経済危機の影響」『国際協力論集』第8巻第3号, pp.97-114.
- (2001b)「インドネシア製造業における規模別労働生産性格差について」『国民経済雑誌』第184巻第3号, pp.11-26.
- 内藤能房(2001)「ASEAN——インドネシアの光と影——」渡辺利夫編『アジアの経済的発展』所収, 東洋経済新報社.
- 佐藤百合(2001)「インドネシアの経済危機と体制変革」末廣昭・山影進『アジア政治経済論』所収, NTT出版.
- 刀根薫(1993)『経営効率性の測定と改善——包絡分析法DEAによる』日科技連.
- AswicaHyono, H. and Hill, H. (2002) “‘Perspiration’ vs ‘Inspiration’ in Asian Industrialisation: Indonesia Before the Crisis,” *Journal of Development Studies*, Vol. 38, No. 3, pp. 138-163.
- Banker, R. D., Charnes, A. and Cooper, W.W. (1984) “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis,” *Management Science*, Vol. 30, No. 9, pp. 1078-1092.
- Chamarbagwala, R., Ramaswamy, S. and Wunnava, P. V. (2000) “The Role of Foreign Capital in Domestic Manufacturing Productivity: Empirical Evidence from Asian Economies,” *Applied Economics*, Vol. 32, No. 4, pp. 393-398.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y. and Seiford, L. M. (1994) *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*, Kluwer Academic Publishers.
- Charnes, A., Cooper, W. W., and Rhodes, E. (1978) “Measuring the Efficiency of Decision Making Units,” *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, No. 6, pp. 429-444.
- Coelli, T., Rao, D. S. P. and Battese, G. E. (1998) *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers
- Dhanani, S. and Hasnain, S. A. (2002) “The Impact of Foreign Direct Investment on Indonesia’s Manufacturing Sector,” *Journal of the Asian Pacific Economy*, Vol. 7, No. 1, pp. 61-94.
- Gani, A. and Van Diermen, P. (2001) “Some determinants of small firm ‘presence’ in Indonesia’s manufacturing sector,” *Applied Economics Letters*, Vol. 8, No. 7, pp. 471-474.