製薬企業の非効率性と薬価基準改定

中山 徳良*

本論文の目的は、日本の製薬企業の技術効率性を測定することと製薬企業の効率性と薬価基準の改定の関係について分析することである。製薬企業の技術効率性の計測もその効率性と薬価基準の改定の関係の分析もこれまで行われてこなかったことである。

本論文では、まずStochastic Production Frontierを用いて製薬企業の効率性を測定した。次にその測定された効率性と薬価基準改定との関係を実証した。

製薬企業のStochastic Production Frontierは、専業メーカーのデータにより推定された。その推定結果は良好であり、各企業の技術効率性は90%前後であることが示された。また、効率性と薬価基準改定の関係については、今期だけの薬価が効率性と関係していることが示され、その符号によれば、製薬企業の非効率性は薬価の引き下げにより減少することが示された。

キーワード：技術効率性、製薬企業、薬価基準改定

1. はじめに

基本的な経済学の教科書に出てくる企業では、生産が効率的に行われていると考えられている。しかし、現実にはすべての企業において、効率的に生産が行われているとは思われず、ある程度の生産の非効率性が発生しているものと考えられる。実際に植草・鳥居（1985）の研究では、日本の全産業の平均的な技術効率性が70%前後であることが実証されている。また、最近の張（1996）の研究でも、1989年度の製造業の上場企業で技術効率水準が約70%であることが示されている。

本稿の目的の1つは、この技術非効率性を測定することである。特に日本の製薬企業の技術非効率性を測定することである。非効率性を計測した

研究は、日本の個別産業を対象にした研究では電力、電信電話、病院などの公益企業、あるいは銀行や保険などの金融業について主として行われている。これらの産業は、政府により規制された産業であり、その効率性が問われているのである。非効率性を計測した研究の一例をあげれば、電力では北村・筒井（1996）、電信電話では浅井・根本（1998）、病院では青木・漆（1993）、銀行ではFukuyama（1993）、保険では中馬他（1993）があげられるだろう。本稿では日本の製薬企業を取り扱うわけであるが、この理由は規制されている産業にもかかわらず、日本の製薬企業についての技術非効率性を測定した研究が、筆者の知る限りほとんどないと思われるからである。

このような技術非効率性を測る方法としては、DEAのようなノン・パラメトリックな方法とStochastic Production Frontierのようなパラメトリックな方法がある。本稿では、Aigner *et al.*

*流通科学大学商学部ファイナンス学科

(1977) による Stochastic Production Frontier を用いて推定を行う。

本稿のもう1つの目的は、計測された非効率性（あるいは効率性といいかえてもよい）が製薬企業のおかれている環境と何らかの関係があるかどうかを確かめることである。その中でも特に製薬企業に課されている規制について考察する。その規制には、薬事法による規制と薬価基準制度による規制があると考えられる。本稿では、特に薬価基準制度の影響について分析する。

現在の日本では、医療用医薬品については厚生省により公定価格が定められている。厚生省健康政策局経済課編（1997）によれば薬価基準制度のもとでは医薬品産業の効率化が達成されず、退出企業もいないことが指摘されている。また、その公定価格は近年ずっと引き下げられてきている。ただし、定められた薬価で製薬企業は医療機関に薬を販売しているわけではない。その薬価よりも安い価格で医療機関には販売しているのである。ここに薬価差益が生じるわけであるが、本稿ではこの問題は取り上げない¹⁾。薬価が定められているということは、現状では医薬品の医療機関に対する価格の上限が決まっているようなものである。その薬価の引き下げは、医薬品の医療機関に対する実売価格の低下をも招くと考えられる。このような状況を考えれば、製薬企業には非効率性が発生していて、薬価の切り下げにより製薬企業の効率性が高まっているのではないだろうか。

技術効率性と規制との関係について分析をしている研究がいくつかある。Salas（1998）は、スウェーデンでの都市バス・システムの規制撤廃期における技術非効率性を計測している。その結果によれば、規制撤廃後の生産要素の投入には何ら変化がなかったことが示されている。Sickles and Streitwieser（1991）は、規制が導入され、

実施された期間の米国の州間ガスパイプライン産業の技術効率性を計測している。彼らは、代表的な企業において、その期間では平均効率性が下がっていることを確かめている。また、Nakayama（1998）では、日本の百貨店の技術効率性に大規模小売店舗法（大店法）の規制緩和がどのような影響を与えているのかを確かめている。その結果によれば、近年の大店法の規制緩和にしたがって百貨店間の効率性のばらつきが縮まり、さらに効率性が高まっていることが実証されている。

以上のように規制と効率性についての分析がなされてはいるが、製薬企業について、そのような面から分析したものはほとんどないと思われる。したがって、本稿で製薬企業の効率性と薬価基準の改定の関係について分析するのである。

以下本論の内容は次のとおりである。第2節で薬価基準制度が製薬企業に対して与えている影響について簡単に説明する。第3節で本稿で用いられる分析手法について説明し、第4節でその分析結果を示す。第5節では結論と今後の課題が述べられる。

2. 製薬企業に対する薬価基準制度の影響

薬剤費については、1950年以来、薬価基準制度が導入されている。つまり、医薬品の価格は薬価基準により決められている。薬価基準は医薬品の価格のリストであるとともに、保険で使用が認められた医薬品のリストでもある。この薬価基準制度により、実際の購入価格がいくらでも、医療保険から医療機関への薬剤費の支払いは、厚生省があらかじめ定めた薬価によりなされる。ゆえに、薬価と実際の購入価格との差、つまり薬価差が生じる。通常は薬価より実際の購入価格が安いために薬価差益が生じ、この薬価差益は医療機関の収入の一部になっている。

この制度が製薬企業に対して及ぼした影響についての評価はさまざまあると思われるが、厚生省

注1) 薬価差益の問題を分析したものは南部（1997）などがある。

表1 薬価改定率の推移

改正年月日	品目数	引き下げ率(%) (薬剤費ベース)	引き下げ率(%) (医療費ベース)	備考
1967 10.1	6831	10.2	-	全面
1969 1.1	6874	5.6	2.4	全面
1970 8.1	7176	3.0	1.3	全面
1972 2.1	7236	3.9	1.7	全面
1974 2.1	7119	3.4	1.5	全面
1975 1.1	6891	1.55	0.4	全面
1978 2.1	13654	5.8	2.0	全面
1981 6.1	12881	18.6	6.1	全面
1983 1.1	16100	4.9	1.5	部分
1984 3.1	13471	16.6	5.1	大改正
1985 3.1	14946	6.0	1.9	部分
1986 4.1	15166	5.1	1.5	部分
1988 4.1	13636	10.2	2.9	全面
1989 4.1	13713	+2.4	+0.65	全面
1990 4.1	13352	9.2	2.7	全面
1992 4.1	13573	8.1	2.4	全面
1994 4.1	13375	6.6	2.0	全面
1996 4.1	12869	6.8	2.6	全面
1997 4.1	11974	3.0	0.9	全面

厚生省保険政策局経済課編 (1997) より一部省略して抜粋

健康政策局経済課編 (1997) によれば、薬価基準制度の経済的側面の問題点について4つをあげている。それをまとめれば以下のようである。

- ①出来高払いであることと医薬分業が進んでいないことにより、医薬品を大量に処方すること、また同じ有効性があれば薬価の高い新しい医薬品を処方することが医療機関の収入増になる。したがって、医師の処方に経済的誘因が働く可能性がある。
- ②医薬品の医療上の価値の大きさだけでなく、薬価差益の大きさも考慮に入れた特異な市場競争が行われる。また、このように決まる取引価格によって薬価を切り下げることが行われ

ているために、医薬品の医療上の価値を反映した価格に必ずしもならなくなる。このため、たとえば効果が同じ程度の薬ならば、薬価差の大きい薬が選択される可能性がある。

- ③資源の最適配分が達成されないため、研究開発が医療上の必要性に応じて行われない。あるいは、企業は開発費の安い類似の新薬開発をするようになる可能性がある。
- ④産業全体の効率化が達成されない。薬価基準制度のもとでは、類似新薬の開発と販売競争により利益を確保することが合理的選択になる。したがって、研究開発・製造・販売で重複投資が行われる。また、退出企業がほとんどない。さ

らに、医療機関の値引き要求のための商慣行が存在することなどによって、医薬品流通の透明性を阻害している。

本稿は、これら4つのうち4番目のものとかかわっている。薬価基準制度という規制が存在するために、産業の効率化が達成されず、退出企業がほとんどないのである。また、製薬企業の収益率は他産業に比べて高くなっている。これも薬価基準制度と何らかの関係があるだろう。したがって、このような状況を考えれば、製薬企業に非効率性が発生しているのではないだろうか。

健康保険法の規定に従って、薬価は改定が行われる。厚生省はほぼ2年に1回の割合で、医療機関に販売されている医薬品の価格の調査を行う。この調査に基づいて薬価を決めるのである。表1は薬価改定率の推移を示したものである。この表からわかるように薬価改定は、1989年の消費税分引き上げのときを除いて、薬価はずっと引き下げられている。

これは製薬企業の技術効率性にも影響を及ぼすと考えられる。薬価が定められているということは、現状では医薬品の医療機関に対する価格の上限が定められているようなものである。その薬価の引き下げは、医薬品の医療機関に対する実売価格の低下をも招くと考えられる。だとすれば、当然、薬価の切り下げは製薬企業の効率性に影響を与えているのではないだろうか。薬価基準によって決められた薬価が高ければ、ある程度医療機関に対して値引きして販売したとしても比較的高い収益を上げることが可能であり、効率性が犠牲になるかもしれない。しかし、薬価の引き下げとともにそのような高い収益が許されなくなり、効率性を高める必要が生じるであろう。もちろん、製薬企業は研究開発投資により、高い薬価のつく新薬の開発を行うが、それはいつも成功するとは限らずリスクを伴うものである。そのため、一方では経営の効率化を図っているだろう。

3. 分析方法

(1) 非効率性の計測

製薬企業の技術非効率性を推定する方法として、本稿では、Aigner *et al.* (1977) によるStochastic Production Frontierを用いる²⁾。1つの生産物を生産しているときの生産フロンティアを、

$$y=f(x;\beta) \quad (1)$$

と表す。ここで y は生産量、 x は生産要素のベクトル、 β はパラメーターである。

(1)式に誤差項と技術非効率性の指標の両方を含んだモデルが、Stochastic Production Frontierである。(1)式の関数型を特定化して、

$$y=\beta'x+v-u \quad (2)$$

あるいは

$$y=\beta'xe^{v-u} \quad (3)$$

と表すことができる。ここで、 v は通常の誤差項を表し、 $v \sim N(0, \sigma_v)$ である。 u は技術非効率性を表しており、 $u \geq 0$ である。したがって、 $u=0$ のときに生産が効率的に行われていることになる。 u の分布は、半対数正規分布、ガンマ分布、指数分布などが仮定される。これら分布のどれを選ぶかについての明確な方法はなく、本稿では指数分布であると仮定して推定を行うことにする。

生産関数をコブ・ダグラス型に特定化すると(3)

注2) 生産の非効率性を推定する方法としては、パラメトリックな方法とノンパラメトリックな方法がある。ノンパラメトリックな方法にはData Envelopment Analysis (DEA) があり、パラメトリックな方法にはDeterministic Production FrontierモデルとStochastic Production Frontierモデルがある。これらについて詳しくはFreid *et al.* (1993) を参照されたい。

式は,

$$Y = AK^{\beta_1} L^{\beta_2} e^{v-u} \quad (4)$$

と表せる。両辺を L で割り、1次同次の制約 $\beta_1 + \beta_2 = 1$ を課すと次のようになる。

$$Y/L = A (K/L)^{\beta_1} e^{v-u} \quad (5)$$

この両辺の対数を取ると,

$$\log(Y/L) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K/L) + v - u \quad (6)$$

となる。ここで、 Y は生産量、 K は資本、 L は労働を示している。また $\beta_0 = \ln A$ である。この(6)式が本稿で推定する生産関数である。

技術非効率性の指標は、残差を計算しただけでは求めることはできない。なぜなら、残差は $v-u$ であるからである。 v と u を分離していないのである。非効率性の指標は $E[u | v-u]$ によって求めることができる。 u が $f(u) = \exp(-u/\sigma_u) / \sigma_u$ の確率密度関数を持った指数分布に従うとする。この場合、Jondrow *et al.* (1982)の定理2より、 $v-u$ が与えられたときの u の条件付き分布は、正規分布 $N(-\sigma_v A, \sigma_u^2)$ の正の部分である。ここで、 $A = (v-u) / \sigma_v + \sigma_v / \sigma_u$ とすると,

$$E[u | v-u] = \sigma_v \left(\frac{f(A)}{1 - F(A)} - A \right) \quad (7)$$

となる。これが技術非効率性を表しているのである。この(7)式を用いて効率性は,

$$Efficiency = \exp(-E[u | v-u]) \times 100 \quad (8)$$

としてパーセント表示で表すことができる。これが効率性と薬価切り下げの分析に用いられる技術

効率性の指標である。

(2) 効率性の指標と薬価基準改正

求めた効率性の指標が薬価基準の改正とどのように関係しているのかを次に調べる。効率性に対する影響を調べるための推定式は,

$$\begin{aligned} Efficiency = & \gamma_0 + \gamma_1 Dummy + \gamma_2 Drug \\ & + \gamma_3 Drug(-1) + \gamma_4 Drug(-2) \\ & + \gamma_5 Drug(-3) + \gamma_6 Drug(-4) \\ & + \gamma_7 Drug(-5) \end{aligned} \quad (9)$$

となる。ここで $Dummy$ は規模を表すダミー変数である。これについては推定結果のところで説明する。また、 $Drug$ は薬価を表す。これについては次節で詳しく説明するが、この変数が増加すると薬価が上がり、減少すると薬価が下がることを意味していることをここでは指摘しておく。薬価については、今期の薬価改定が今期の非効率性にすぐに影響しないことも考えられるので、5期前までの薬価を推定式に含めることにする。

規模を表すダミー変数の係数は、正負どちらの可能性も考えられる。正の場合には、規模が大きいと非効率性が減少すると解釈でき、負の場合には、規模が大きいと非効率性が増加すると解釈できる。

薬価の係数も、正負どちらの可能性も考えられる。薬価の係数が正の場合には、薬価の上昇により非効率性が減少すること、いいかえれば、薬価の下落により非効率性が増加することを意味している。負の場合には、薬価の上昇により非効率性が増加していること、いいかえれば、薬価の下落により非効率性が減少していることを意味している。ただ、薬価が年々引き下げられていくという現状を見れば、製薬企業は効率性を上げていっているのではないかと考えることはできるだろう。つまり、薬価の係数は負であると予想される。

4. データ

製薬企業の財務データは、『企業財務カルテ』（東洋経済新報社）から得た。本稿の目的は、薬価基準の改定が製薬企業の非効率性に与える影響を調べることなので、医療用医薬品メーカーのみを選んでいく。使用したデータの期間は1979年から1996年である。この期間連続してデータの取れない企業はデータセットから除外した。1979年のデータは資本ストックを推計するのに使用したため、推定期間は1980年から1996年の17年間である。また、途中で決算期が変更されているためにデータが12ヵ月間の数値になっていない企業もデータセットから除外している。その結果、推定には三共、武田薬品工業、第一製薬、塩野義製薬、吉富製薬、藤沢薬品工業、萬有製薬、日本新薬、エーザイ、持田製薬の10社が用いられている。

生産物としては売上高³⁾、労働は従業員数を用いることにした。売上高の実質化は、『国民経済計算年報』（経済企画庁）の産業別産出デフレーター（化学）を用いて行った。

資本ストックは次のようにして推計した⁴⁾。各企業ごとに有形固定資産の年々の増加額を計算し、これを純投資とする。この純投資に減価償却費を加え、粗投資とする。この粗投資を投資財デフレーターで割って、実質粗投資を計算する。減価償却率は、減価償却費を期首の有形固定資産額で除して求める。そして、1979年の実質有形固定資産を初期値として、次の式によって資本ストックを推計する。

$$K_t = I_t + (1 - \delta_t) K_{t-1} \quad (10)$$

注3) 付加価値を用いた方が適切かもしれないが、『企業財務カルテ』には（従業員数と役員数で除されている）一人当たり付加価値額しか掲載されていないため、売上高を用いた。

注4) この方法は早見（1996）に従った。

表2 薬価のデータ

年度	薬価
1980	100.0
1981	84.5
1982	80.4
1983	76.3
1984	64.2
1985	60.7
1986	57.6
1987	57.6
1988	51.7
1989	53.0
1990	48.1
1991	48.1
1992	44.2
1993	44.2
1994	41.3
1995	41.3
1996	38.5

ここで、 K_t は資本ストック、 I_t は実質粗投資、 δ_t は減価償却率、添え字の t は年を表す。なお、投資財デフレーターは『国民経済計算年報』（経済企画庁）の数値を使用した。

薬価のデータは次のようにして作成した。『平成10年版 厚生白書』には、「診療報酬改定および薬価基準改正の経緯」という表が掲載されている⁵⁾。そこには薬価基準の引き下げ率が示されている。そのうち対薬剤費の引き下げ率をもとに1979年を100とし、引き下げ率を掛けていくという方法で数値を作成した。年度の途中で薬価が改定されている場合は、月数によって加重平均を行っ

注5) 同表は厚生省健康政策局経済課編（1997）にも掲載されている。その表は『厚生白書』のものよりも見やすい形で書かれているので、本稿の表1は厚生省健康政策局経済課編（1997）の方から一部省略の上、抜粋した。

表3 データの記述統計

変数	平均	標準偏差	最小値	最大値
売上高	182785	150725	28274	697927
従業員数	4505	2716	1393	11370
資本ストック	38111	27166	5910	124996
薬価	58.3	17.1	38.5	100.0

売上高と資本ストックの単位は百万円、従業員数は人である。

た数値をその年の数値とした。これを薬価を示す変数として用いることにした。表2には、ここで作成した薬価のデータを示した。

表3には、推定に用いられる売上高、従業員数、資本ストック、薬価の記述統計が示されている。

5. 推定結果

推定結果は表4に示されている⁶⁾。推定は最尤法で行った。なお、パネルデータであるために推定に際して次のようなダミー変数を導入している。F2は武田薬品工業であれば1をとり、その他であれば0をとるダミー変数であり、表4の定数項にこの係数を加えれば武田薬品工業の定数項になる。以下同様にF3は第一製薬、F4は塩野義製薬、F5は吉富製薬、F6は藤沢薬品工業、F7は萬有製薬、F8は日本新薬、F9はエーザイ、F10は持田製薬の効果を表すダミー変数である。また、T2は1981年のとき1をとり、その他の年に0をとるダミー変数であり、表4の定数項にこの係数を加えると1981年の定数項になる。同様にT3は1982年、T4は1983年、T5は1984年、T6は1985年、T7は1986年、T8は1987年、T9は1988年、T10は1989年、T11は1990年、T12は1991年、T13は1992年、T14は1993年、T15は1994年、T16は19

95年、T17は1996年の効果を表すダミー変数である。したがって、表4の定数項は1980年の三共の定数項を示している。

労働一人あたり資本の係数は有意であり、符号条件も満たしている。また、武田薬品工業、エーザイの効果を表すダミー変数が有意でないが、その他の企業のダミー変数は負で有意である。年のダミー変数は1981年のものが有意でないが、その他は正で有意である。

企業別の効率性については表5に示されている。表5によれば、すべての企業で非効率性が発生していることを示している。また、どの企業の効率性も90%前後であることがわかる。これは植草・鳥居(1986)や張(1996)で示された結果よりかなり小さい。また、中山(1999)の電気機器産業の分析では平均で約16%の非効率性が発生しており、Nakayama(1998)の百貨店の分析では平均で約25%の非効率性が発生していた。これらと比べても製薬企業の非効率性の程度が小さいことがわかる。これは、よくいわれるように製薬企業の産業構造が競争的であることを裏付けているのかもしれない⁷⁾。表6の方は年別に見た効率性である。傾向的には効率性は上昇してきているが、

注7) 本稿で分析した企業が大企業だからそのような結果が得られたということが考えられるかもしれない。しかし、本文中であげた他の研究も大企業を扱ったものである。

注6) 表中の θ は指数分布のパラメーターである。

表4 生産関数の推定結果

変数	係数	標準偏差
定数項	3.359**	0.098
F 2	-0.025	0.047
F 3	-0.102*	0.046
F 4	-0.437**	0.042
F 5	-0.479**	0.045
F 6	-0.276**	0.047
F 7	-0.292**	0.047
F 8	-0.696**	0.053
F 9	-0.075	0.044
F 10	-0.526**	0.039
T 2	0.039	0.025
T 3	0.130**	0.037
T 4	0.123**	0.038
T 5	0.121*	0.057
T 6	0.125**	0.041
T 7	0.254**	0.044
T 8	0.346**	0.050
T 9	0.411**	0.051
T 10	0.383**	0.053
T 11	0.379**	0.063
T 12	0.374**	0.071
T 13	0.456**	0.062
T 14	0.506**	0.058
T 15	0.566**	0.053
T 16	0.567**	0.046
T 17	0.683**	0.046
資本／労働	0.118*	0.051
θ	11.562*	1.648
σ_v	0.057**	0.010

*は有意水準5%で有意、**は有意水準1%で有意であることを示している。

表5 企業別効率性

企業名	効率性
三 共	93.993
武田薬品工業	94.280
第一製薬	87.041
塩野義製薬	92.555
吉富製薬	92.167
藤沢薬品工業	93.977
萬有製薬	89.954
日本新薬	94.293
エーザイ	93.092
持田製薬	88.630

表6 年別効率

年	効率性
1980	87.853
1981	89.203
1982	90.046
1983	91.473
1984	92.570
1985	90.305
1986	91.663
1987	92.660
1988	93.733
1989	93.134
1990	93.172
1991	92.861
1992	93.924
1993	93.754
1994	94.268
1995	93.808
1996	90.438

表7 技術効率性に与える影響

変数	方程式 1	方程式 2	方程式 3	方程式 4	方程式 5	方程式 6
定数項	95.686** (3.014)	95.152** (2.722)	95.310** (2.429)	95.854** (2.198)	96.376** (2.013)	96.615** (1.799)
規模ダミー	2.587* (1.086)	2.617* (1.084)	2.610* (1.082)	2.585* (1.082)	2.564* (1.082)	2.557* (1.082)
薬価(今期)	-0.094** (0.036)	-0.092** (0.035)	-0.093** (0.035)	-0.096** (0.034)	-0.097** (0.034)	-0.092** (0.029)
薬価(1期前)	-0.005 (0.038)	-0.004 (0.038)	-0.004 (0.038)	-0.002 (0.038)	0.009 (0.033)	
薬価(2期前)	0.008 (0.038)	0.009 (0.038)	0.009 (0.038)	0.019 (0.033)		
薬価(3期前)	0.016 (0.038)	0.015 (0.038)	0.017 (0.033)			
薬価(4期前)	0.012 (0.038)	0.004 (0.034)				
薬価(5期前)	-0.014 (0.033)					
σ	6.451** (0.350)	6.454** (0.350)	6.454** (0.350)	6.460** (0.350)	6.466** (0.351)	6.467** (0.351)

*は有意水準5%で有意、**は有意水準1%で有意であることを示している。

() の中の数値は標準偏差である。

1985年と1996年に落ち込みが見られる。

次に技術効率性と薬価基準の切り下げについての関係を推定する。推定はTobit推定を用いて行った。(9)式の*Dummy*は生産関数の推定結果から、三共、武田薬品工業、エーザイのとき1、それ以外の企業のときに0をとる変数とした。この3社はデータセットのうち売上高の上位3社であるため、このダミー変数は規模を表す変数と解釈することができる。推定結果は表7に示されている。

方程式1から方程式6までのいずれも、規模のダミー変数は正で有意である。したがって、規模が大きい方が効率性が高いことが示された。また、係数の大きさは6つの推定結果でほぼ同じである。

1期前から5期前の薬価の係数は、方程式1から方程式5まで符号は正も負もあり、しかもすべて有意ではない。しかし、今期の薬価の係数は方程式1から方程式6まですべて負で有意である。係数の大きさもほぼ同じである。したがって、今期の薬価だけが影響することが示され、また薬価の引き下げ率が大きいほど効率性が高くなる、つまり非効率性が減少することが示された。

薬価の引き下げは、医薬品の医療機関に対する実売価格の低下を招くと考えられる。そうだとすれば、薬価の切り下げは、医薬品企業の収益に影響を与え、そのため経営の効率性を引き上げる誘因を与えることになるのだろう。

ところで、今期の薬価だけが効率性に影響し、それよりも前の薬価が効率性に影響しないということは、薬価改定が行われたときの影響はその期にすべて現れてしまうことを意味している。これがどのような製薬企業の行動を表しているのかは、この分析だけでは説明することはできない。この点については、より突っ込んだ分析がさらに必要とされるであろう。

ここで注意しなければならないのは、本稿で用いた薬価は企業別のデータではなく、集計データであるので同じ年では同一の数値になっているということである。本来なら個々の企業で製品の種類が異なるため、薬価の低下幅は個々の企業で異なるはずであるが、データの制約上集計データを使用せざるを得なかった。この点は集計データを用いた限界である。

ともかく、本稿の製薬企業の技術非効率性と薬価基準の切り下げとの関係を分析した推定結果からは、薬価基準が改定され、薬価が引き下げられると、製薬企業は効率的に生産を行うようになるということが示されたのである⁸⁾。

注8) 本稿では、薬価切り下げと研究開発投資について触れてこなかった。第2節で紹介した厚生省健康政策局経済課編(1997)によれば以下のことが指摘されていた。薬価基準制度によって資源の最適配分が達成されないため、研究開発が医療上の必要性に応じて行われない。しかも薬価が低下する一方であり、類似新薬でも比較的高い薬価がつく可能性があるため、開発費の安い類似の新薬開発をするようになる可能性がある。また、類似新薬の開発と販売競争により利益を確保することが合理的な行動となってしまう、研究開発・製造・販売で重複投資が行われる。泉田(1997)によれば、薬価引き下げ政策がとられると研究開発型企業は研究開発投資を減少させ、模倣型企業は研究開発投資を増加させるという結果が導かれており、これらの議論を説明するモデル分析である。

6. 結論と今後の課題

本稿では、まず専業メーカーのデータを用いて、製薬企業のStochastic Production Frontierを推定し、効率性を計測した。生産関数のパラメーターは理論的に正しい符号であり、統計的にも有意であった。企業別に見ても年別に見ても技術効率性は90%前後であることが示された。

次に製薬企業の効率性と薬価基準の改定の関係について分析を行った。これにより、今期だけの薬価が統計的に有意であることがわかった。その符号は負であり、したがって、薬価の引き下げにより製薬企業の非効率性は、減少することが示された。薬価基準による薬価が比較的高ければ、製薬企業はある程度医療機関に対して値引きして販売しても高い収益を上げることが可能となり、効率性を犠牲にすることができるかもしれない。しかし、薬価の引き下げとともにそのような高い収益が許されなくなり、製薬企業は経営の効率性を高める必要が生じると考えられるのである。

しかしながら、本稿では非効率性と薬価の切り下げについての考察を行ったに過ぎない。薬事法による規制も製薬企業の効率性に与えていることが考えられる。また、今期の薬価しか有意でないということについても詳細な分析が必要であろう。もちろん、それぞれのデータについてもより改善の余地があることはいうまでもない。たとえば、製薬企業の産出量やそのデフレーターなどである。さらに、研究開発投資については今回は触れなかったが、その点についても分析する必要があるだろう。これらの点については、別の機会に考察を行いたい。

謝辞

本稿の前バージョンにおける推定の問題点を指摘していただいた慶應義塾大学の姉川知史先生、日本福祉

大学の中西悟志先生、千葉商科大学の山田武先生に感謝する。また、有益なコメントをいただいた本誌レフェリーにも感謝したい。なお、ありうべき誤りは筆者の責任であることはいうまでもない。

参考文献

- Aigner, Dennis, C. A. Knox Lovell, and Peter Schmidt (1977) "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models," *Journal of Econometrics*. 6(1) 21-37.
- Fried, Harold O., C. A. Knox Lovell, and Shelton S. Schmidt eds. (1993) *The Measurement of Productive Efficiency*. New York: Oxford University Press.
- Fukuyama, H. (1993) "Technical and Scale Efficiency of Japanese Commercial Banks: A Non-parametric Approach," *Applied Economics*. 25(8) : 1101-1112.
- Jondrow, James, C. A. Knox Lovell, Ivan S. Materov, and Peter Schmidt (1982) "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production," *Journal of Econometrics*. 19 (2/3) : 233-238.
- Nakayama, Noriyoshi (1998) "Technical Inefficiency in Japanese Department Stores under the Large Scale Retail Store Law," mimeo, University of Marketing and Distribution Sciences.
- Salas, O. (1998) "Technical Efficiency During Deregulation of the Urban Bus System in Sweden," Working Papers in Economics No.4, School of Economics and Commercial Law Göteborg University.
- Sickles, R. C., and Streitwieser, M. L. (1991) "Technical Inefficiency and Productive Decline in the U.S. Interstate Natural Gas Pipeline Industry Under the Natural Gas Policy Act," Discussion Papers 91-6, Center for Economic Studies, U.S. Bureau of the Census.
- 青木 研, 漆 博雄 (1994) 「Data Envelopment Analysisと公私病院の技術的非効率性」『上智経済論集』39 (1, 2) : 56-73
- 浅井澄子, 根本二郎 (1998) 「地域通信事業の効率性の計測」郵政研究所ディスカッション・ペーパーNo. 98-08
- 泉田信行 (1997) 「医薬品産業におけるR&D投資について —薬価基準制度との関係から—」『医療と社会』7(1) : 72-89
- 植草 益, 鳥居昭夫 (1986) 「Stochastic Production Frontierを用いた日本の製造業における技術非効率度の計測」『経済学論集』53(3) : 2-23
- 北村美香, 筒井美樹 (1996) 「DEAによる日米電気事業の経営効率性計測と比較分析」『電力経済研究』No. 37: 3-14
- 厚生省健康政策局経済課編 (1997) 『医薬品産業の将来像を考える懇談会報告書 —目指すべき方向と政策への提言—』薬業時報社
- 中馬宏之, 橋木俊詔, 高田聖治 (1993) 「生命保険会社の効率性の計測」橋木俊詔・中馬宏之編『生命保険の経済分析 その役割と市場評価』日本評論社
- 張 星源 (1996) 「最尤法による技術非効率性の計測 —日本の製造業の上場企業を対象として—」『六甲台論集—経済学編—』43(2) : 39-54
- 中山徳良 (1999) 「日本企業の生産性と役員数」『日本経済研究』No.38 : 48-61
- 南部鶴彦 (1997) 「薬価規制」植草 益編『社会的規制の経済学』316-328, NTT出版
- 早見 均 (1996) 「市場開放と経済効率」『日本経済研究』No.31:109-130

Inefficiency of Pharmaceutical Firms and NHI Drug Price Revisions

Noriyoshi Nakayama*, M. A.

Abstract

The purpose of this paper is to estimate the technical efficiency of Japanese pharmaceutical firms and to analyze the relationship between the efficiency of pharmaceutical firms and NHI Drug Price revisions. This efficiency and relationship has not been effectively analyzed in the past.

First, stochastic production frontier of pharmaceutical firms is estimated, and technical efficiency is measured. Then the relationship between the efficiency of pharmaceutical firms and NHI Drug Price revisions is estimated.

The estimation results of stochastic production frontier of pharmaceutical firms are good. And the results show that technical efficiency is about 90 percent at each firm. The estimation result of the relationship between technical efficiency and the NHI Drug Price revisions shows that drug price of this period is significant. These results lead to the conclusion that the efficiency of pharmaceutical firms increases via NHI Drug Price revisions.

Keywords : Technical inefficiency, Pharmaceutical firms,
NHI Drug Price revisions

* Department of Finance, University of Marketing and Distribution Sciences