

フロンティア生産関数による合併の効率性分析*

——製紙業界再編のケース——

上 田 雅 弘

1 序

1990年代以降、長期化する不況の中で企業の合併・統合がブームとなっている。この背景には、需要の低迷、経済の情報化・グローバル化の進展、規制緩和政策など経営環境の劇的な変化が窺える。こうした状況下で進められる合併・統合は、企業にとって市場での競争優位を確保し、経営資源の効率的な選択を行うための戦略的な手段なのである。

一方、企業の合併・統合には市場の集中度を高める可能性があるため、独占禁止法に関わる競争政策上の問題が併存する。近年に至るまで、政策当局はこうした合併による弊害を危惧する立場から合併規制を厳しく行ってきた。しかし日本企業の国際競争力低下が懸念される状況で、合併による規模の経済性、言い換えれば効率性の向上を重視する立場で合併規制の緩和が推進される傾向にある。

このような現状にも関わらず、内外の先行研究では、理論的にも実証的にも合併の成果を肯定的に捉えたものは少ない。しかし合併の評価には多様な方法があり、多角的な指標を用いて検討する必要がある。そこで本稿では、合併効

*本稿は上田(2003)を基に大幅な加筆・修正を加えている。本稿作成にあたり、新庄浩二教授(神戸大学)、土井教之教授(関西学院大学)、大川隆夫助教授(立命館大学)から貴重なご教示を戴いた。また張星源助教授(岡山大学)と播磨谷浩三講師(札幌学院大学)からは実証分析の方法について貴重なコメントを戴いた。ここに記して感謝いたします。なおあり得べき誤謬はすべて筆者の責任である。

**本稿は2001年度松山大学特別助成成果研究の一部である。

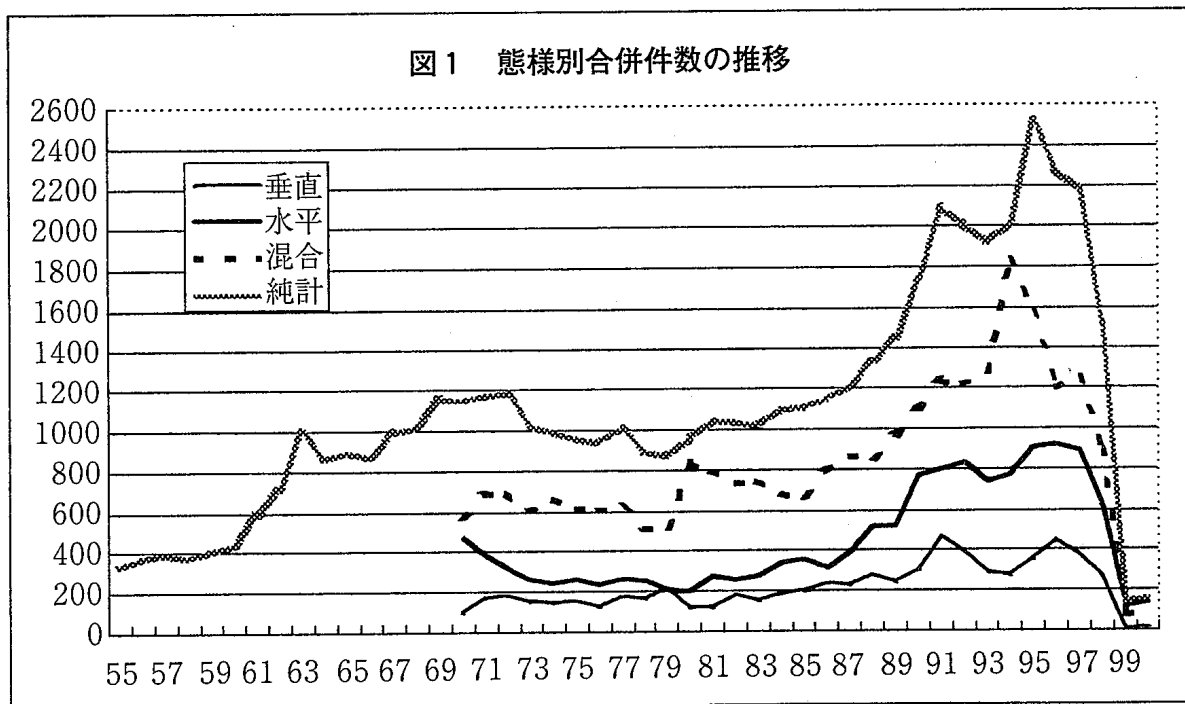
果を分析した理論モデルから得られる市場価格、利潤、効率性に関する帰結を仮説として、その現実妥当性を実証分析によって検証する。分析対象としては近年大型合併を繰り返す日本の製紙業界を取り上げ、フロンティア生産関数を用いた分析による合併の効率性指標を提示する。

以下2節では企業合併の推移を概観し、3節では単純なクールノー・モデルを用いた合併の理論分析を提示する。4、5節では合併の効率性を測るフロンティア分析の方法を展開し、6節では分析対象となる日本の製紙業界の現状をみる。7節で実証結果の検討を行い、最後に結論と政策的含意を述べる。

2 企業合併の推移

まず戦後の合併件数の推移を概観してみよう。[図1]では公正取引委員会(以下、公取委)の年次報告書のデータを基に、合併届け出受理件数(図中、純計)と態様別合併件数の推移を示している¹⁾。全体の推移を見ると、合併の受理件数は1960年代初頭に一時期急増し、その後はやや勢いは衰えるものの、60年代後半から1970年代初頭までは増加傾向にある。この時期のピークは72年の1,184件である。しかし第一次オイルショック以後合併件数は減少し、1970年代終盤では900件以下となる。しかし1980年代以降再び増加し、1985年には1,113件となった。さらに1990年代になると増加傾向に拍車がかかり、ピーク時の1995年には2,520件を数える。つまり1985年から1995年の10年間で合併件数は2倍以上に急増していることになる。

1) 企業の合併については、近年まで公取委に対して全数の報告が義務付けられていた。しかし90年代以降、経済のグローバル化と規制緩和の流れの中で、経済環境の変化に即応した競争条件の整備や、競争政策の国際的展開に適切な対応が求められてきた。そこで合併、株式保有等に関する企業結合規制についても、制度の趣旨・目的に照らしたより効率的かつ機動的な運用や企業の負担軽減等の観点から、届け出・報告対象範囲の縮減、審査手続きの整備等を内容とする独禁法の改正が97年(平成10年)に行われた。届け出対象となる合併の範囲は、総資産合計額100億円超の会社が総資産合計額10億円超の会社と合併する場合に縮減された。また公取委が届出受理後30日以内に追加資料を求めた場合には、勧告又は審判開始決定を行うことができる期間を延長している。したがって97年以降とそれ以前ではこのデータによって合併件数等を比較することはできない。



また1970年以降の態様別推移では、1970年代はどの態様でも同じように減少傾向を示しているが、1980年代前半には混合型の急増と傾向的低下の一方で、水平・垂直型合併が概して微増傾向となる²⁾。その後1980年代の後半から1990年代の初頭にかけてはどの態様でも急増する。1994年には水平・垂直型の合併が減少し全体の合併受理件数も低下しているが、以後2年間のピーク時には水平・垂直型の合併の急増が見られる。

これらの資料を見る限り、合併件数の変動と景気循環には明確な関係を想定することはできない。しかし1990年代以降の合併件数の増加の背景には、急速に進んだ経済のグローバル化と規制緩和の流れによって、経済環境の変化に即応した競争条件の整備と競争政策の国際的展開に適切な対応が規制当局に求められたことから、公取委の合併政策に転換が見られたことが理由としてあげられるであろう。

2) 態様別分類のうち、「水平」とは合併当該企業が同一の市場において同種の商品を供給しているケースであり、「垂直」とは当該企業が購入者・販売者の関係を持っている場合をいう。また「混合」とは水平、垂直のいずれにも該当しない合併であり、地域または商品の拡大という分類を含んでいる。

また年次報告書から1970年代以降の合併態様別の総資産額の割合を調べてみると、大規模合併のほとんどが水平合併であったことが明らかになる³⁾。さらに大規模な水平合併を行った後のシェアの状況を調査すると、そのほとんどが合併後25%以上のシェアを有しており、業界内のシェアの順位もトップあるいは3位以内にとどまる例がほとんどである。

こうした事実からもわかるように、大型の水平合併は市場における集中度を高め、個別の市場の競争条件に直接影響を及ぼす。そもそもこれまで合併規制が行われてきた理由は、社会的厚生を高めうる合併を抑制してしまう経済的損失よりも、集中度を高めるような競争制限的な合併になる可能性を、効率性向上の理由のもとに認めてしまう損失の方が大きいと考えられたからである⁴⁾。しかし近年の合併ブームの流れには、不況によって過剰設備を抱える業種の再編を進めるため、公取委が規制緩和推進と一体となった積極的な競争政策の展開を図った立場が窺える。このような合併ブームの背景をさらに検討するため、次節では水平合併に議論を絞りその目的と成果について理論モデルで考察する。

3 企業合併の目的と成果

企業合併の動機に関しては、合併による市場支配力増大仮説や経営効率化仮説など、従来から様々な議論が行われてきた⁵⁾。しかし近年の合併に関する理論的なアプローチは、基本的には寡占市場におけるクールノー・ゲームの枠組みで興味深い結論を導いている。例えば Salant et al (1983) は、合併による費用削減などの効果が大幅なものでない限り合併企業の成果が改善されず、社会的厚生が増大につながらないことを示した。また Farrell and Shapiro (1990) はより一般的な状況下においてもこれが成立することを証明している。一方、

3) 上田 (2003) p. 10 参照。

4) 小田切 (1999) で競争の実質的制限に関する議論を参照。

5) 合併の動機については市場支配力説、効率説、経営者利益説など従来様々な議論がある。詳細は土井 (2002) など参照。また International Journal of Industrial Organization (1989) には合併分析に関する特集論文が掲載されている。

Davidson and Deneckere (1984) は合併後カルテルが崩壊したときの利潤が合併前よりも増加する可能性を提示し、合併によってカルテルの安定性が低くなる可能性を示した。さらに Levin (1990) では、合併前の企業のシェアが 50% 以下であれば、合併企業の利潤増大を通じて合併後の社会的厚生を増大させる余地を示している。

こうした理論的な研究のインプリケーションを実証的に確認するため、ここでは大まかに単なる利潤最大化を合併の動機と考えた場合と、効率性を通じた成果の改善という点に注目する。以下では先行研究のエッセンスを単純なモデルで紹介した小田切 (2001) に従って合併の動機を検討しよう⁶⁾

・利潤動機

同質財を生産する n 社 ($n \geq 0$) の企業がクールノー競争をしており、各企業の限界費用 c_i (ここで $i = 1, 2, \dots, n$) は一定で共通である対称均衡を考えよう。各企業の生産量を q_i とすれば、市場全体の生産量 Q は $Q = \sum_{i=1}^n q_i$ と表すことができる。また市場価格を p とし、簡単化のために需要曲線を線型で表せば $p = a - bQ$ と書くことができる。各企業の利潤 π_i は $\pi_i = p(Q)q_i - cq_i$ となるので、企業 i が直面する利潤最大化問題は

$$\max_{q_i} \pi_i = (a - b \sum_{i=1}^n q_i) q_i - cq_i \quad (3-1)$$

となり、一階条件は $\partial \pi_i / \partial q_i = 0$ より次のようになる。

$$a - 2bq_i - b \sum_{j=1, j \neq i}^n q_j = c \quad (3-2)$$

ここで上式を次のように変形する。

$$a - bq_i - b \sum_{i=1}^n q_i = c$$

6) 小田切 (2001) pp. 225-243 参照。

$$q_i = \frac{(a-c)}{b} - Q \quad (3-3)$$

上式は産業の生産量 Q が与えられたときの企業 i の生産量を示しており、企業 i の産業の生産量に対する反応関数である。この式を企業 1 から企業 n まで足し合わせると、

$$Q = \frac{n(a-c)}{b} - nQ \quad (3-4)$$

と表すことができる。これを先の (3-3) 式に代入すると、

$$q_i = \frac{a-c}{b(n+1)} \quad (3-5)$$

となる。ここで $S = (a-c)/b$ とすれば、クールノー対称均衡における各変数は次のように表すことができる。

$$q^{\text{pre}} = \frac{S}{n+1}, \quad Q^{\text{pre}} = \frac{nS}{n+1}, \quad p^{\text{pre}} = c + \frac{bS}{n+1}, \quad \pi^{\text{pre}} = \frac{bS^2}{(n+1)^2} \quad (3-6)$$

いま n 社のうち 2 社が合併したとしよう ($n \geq 3$)。すると合併後では $(n-1)$ 社の対称均衡となり、合併後を post という添字で表すと各変数は次のようになる。

$$q^{\text{post}} = \frac{S}{n}, \quad Q^{\text{post}} = \frac{(n-1)S}{n}, \quad p^{\text{post}} = c + \frac{bS}{n}, \quad \pi^{\text{post}} = \frac{bS^2}{n^2} \quad (3-7)$$

つまり合併後の価格は上昇し、個別企業の生産量は増大するが、市場全体の生産量は減少する。また合併前 2 社のマーケット・シェア合計は $2/n$ であるが、合併後のシェアは $1/(n-1)$ となるから、合併は当事者となる企業のシェアを低下させる。また合併前 2 社の利潤合計 2π は $2bS^2/(n+1)^2$ 、合併後の利潤 π^{post} は bS^2/n^2 であるから、合併前後の利潤の増加を計算すると、

$$\pi^{\text{post}} - \pi^{\text{pre}} = \frac{bS^2 \{2 - (n-1)^2\}}{n^2(n+1)^2} \quad (3-8)$$

となる。(3-8) 式の右辺はマイナスであるから、合併当事者の企業は利潤を

減少させることになる。企業が利潤最大化を目的とする限り、合併へのインセンティブはないということになり、合併の目的は単なる利潤増大以外の動機に求められる。合併によるシェアと利潤に関するこの命題を、後の実証分析の第1の仮説として検討しよう。

・効率性動機

合併による事業の再編成について、実際に企業はどんな目的を掲げているのであろうか。1993年度までの公取委の年次報告書には、目的別合併件数のデータが示されている。この資料によって水平合併の目的に関連するものを回答の比率の高いものから順に大まかにあげると、①管理費用の節減、②総合化・生産・販売の一貫化、③販売力・資本調達力の強化、④人材の確保・活用、⑤技術力の強化となる。言い換えれば、①はシナジー効果や学習などによる企業の経営効率向上であり、②と③は規模の経済性の発揮、④と⑤は労働・資本の生産性向上と考えることができるであろう。ここでは合併がこうした経営管理・生産・販売・流通・研究開発などの分野で効率性を高め、限界費用を低くする可能性があると考え、合併の効率性向上について対称的なクールノー競争から得られるインプリケーションを検討しよう。

いま市場に存在する n 社のうち2社のみが合併したとしよう。このとき合併当事者となる企業の限界費用が Δc だけ効率的になるとすれば、合併後の各企業の反応関数は次の通りである。

$$q_M^{\text{post}} = \frac{a - (c - \Delta c) - bQ_{-M}}{2b}, \quad q_i^{\text{post}} = \frac{a - c - bQ_{-M}}{2b} \quad (3-9)$$

ここで Q_{-M} は合併した企業 M 以外の $(n-2)$ 社の生産量の合計であり、 $Q_{-M} = \sum_{i=3}^n q_i$ である。また Q_{-i} は合併しないままにいる企業 i にとって自企業を除く市場全体の生産量を表し、 $Q_{-i} = q_M + \sum_{j=3, i \neq j}^n q_j$ である。合併後の均衡生産量を計算すると次のようになる。

$$q_M^{\text{post}} = \frac{1}{n} [S + (n-1) \frac{\Delta c}{b}]$$

$$q_i^{\text{post}} = \frac{1}{n} [S - \frac{\Delta c}{b}]$$

$$Q^{\text{post}} = q_M^{\text{post}} + (n-2) q_i^{\text{post}} = \frac{1}{n} [(n-1) S + \frac{\Delta c}{b}] \quad (3-10)$$

また合併後の価格 p^{post} は,

$$\begin{aligned} p^{\text{post}} &= a - bQ^{\text{post}} = c + \frac{1}{n} (bS - \Delta c) \\ &= c - \Delta c + \frac{1}{n} \{bS + (n-1)\Delta c\} \end{aligned} \quad (3-11)$$

となるので、合併による価格の変化は次のように表すことができる。

$$\begin{aligned} p^{\text{post}} - p^{\text{pre}} &= \frac{1}{n} (bS - \Delta c) - \frac{1}{n+1} bS \\ &= \frac{1}{n} \left[\frac{bS}{n+1} - \Delta c \right] \end{aligned} \quad (3-12)$$

これより合併によって市場価格が低下するためには、上式の右辺がマイナスである必要がある。ここで (3-7) 式の p^{post} の式を利用すると次の条件が得られる。

$$\Delta c > \frac{bS}{n+1} = p^{\text{pre}} - c \quad (3-13)$$

つまり、合併によって市場価格の低下がもたらされるためには、合併企業における限界費用の低下幅が合併前のマーク・アップ（価格－限界費用）を上回る必要があり、合併のもたらす効率性の向上がかなり大きなものでなければならないことがわかる。

また合併前企業数 n が小さいほど合併による価格低下に必要な効率性の改善が大きいこともわかる。 n の逆数はハーフィンダール指数に等しいので、集中

度が高い産業では効率性を向上させる合併でも市場価格は高くなる可能性が大きいと考えられる。

このケースで合併前後の利潤を比べてみよう。合併後の合併企業の利潤は

$$\pi_M^{\text{post}} = \frac{\{bS + (n-1)\Delta c\}^2}{bn^2} \quad (3-14)$$

となる。したがって合併前後の利潤の変化は次のように整理できる。

$$\begin{aligned} \pi_M^{\text{post}} - 2\pi_M^{\text{pre}} &= \frac{\{bS + (n-1)\Delta c\}^2}{bn^2} - \frac{2(bS)^2}{b(n+1)^2} \\ &= \frac{2(bS)^2}{b(n+1)^2} + \frac{(n-1)^2}{bn^2} \left(\Delta c - \frac{a-c}{n+1} \right) \left\{ \left(\Delta c - \frac{a-c}{n+1} \right) + \frac{4nbS}{(n-1)(n+1)} \right\} \quad (3-15) \end{aligned}$$

この式の第1項は正であり、第2項はもし合併企業の限界費用の低下幅が市場価格低下をもたらすに十分なほど大きければ、先の(3-13)より正となる。このとき合併企業の利潤は増加する。逆に合併企業の限界費用の低下が小幅にとどまるとき、右辺第2項が負であっても右辺全体としては正になるため、市場価格は上昇する一方で合併企業の利潤は増加する。このように社会的厚生を増加をもたらす合併は限界費用を大幅に低下させるような効果がなければ達成されないということがわかる。この命題を後の実証分析の第2の仮説としよう。

4 合併に伴う効率性の計測

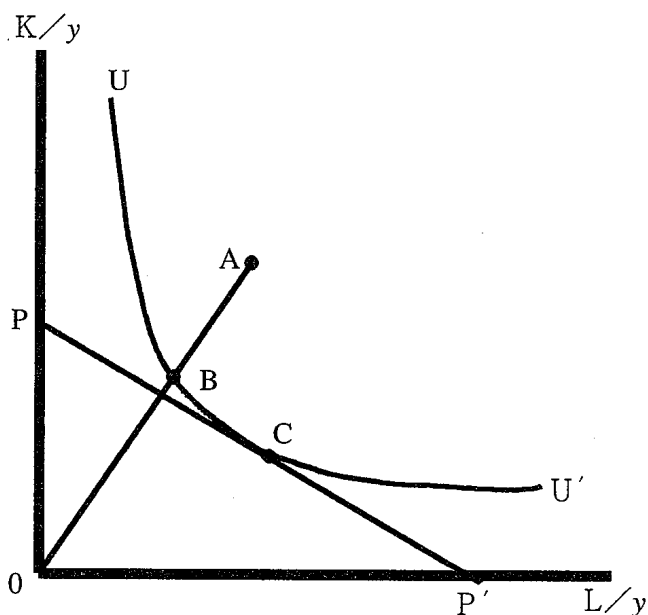
これまで見たように、企業合併の効率性の向上は、資源の補完性に伴うシナジー効果や、規模の経済性の発揮による費用削減と解釈できる。またそこから派生した利潤増加という形で合併成果が実現される。しかし一般的には、合併による企業規模の拡大によって企業内部で様々な非効率性を発生させる側面があるだろう。

例えば大規模組織になるほど各部門で管理者が監視しなければならない部下の数も増え、「モニタリング・コスト」が増大する可能性もある。さらに現場の情報が管理者に行き着くまでに時間がかかったり、正確に伝わりにくくなる

ケースも生じるであろう。こうした情報のロスは「インフォメーション・コスト」と分類される。また、組織内の従業員に対する管理職ポストの比率も低下することから、上司に対して自分の評価をよくするために非経済的な活動を行う可能性も増大する。こうした活動は「インフルエンス・コスト」を引き起こす。さらに組織では上司から部下にある程度の裁量権が与えられているが、上司からの監視が完全でない限り、組織の利益よりも自らの利益を追求し、「エージェンシー・コスト」を高める可能性がある。また合併によって市場シェアが上昇し競争圧力が低下すれば、品質向上やコスト削減へのインセンティブが低下し「インセンティブ・コスト」が発生することになる⁷⁾。

これらの合併に伴うコストは、合併した企業の規模が大きいほど問題となり、企業の生産性、変化に対応するための組織の柔軟性といった観点からは、明らかに規模の不経済性を発生させる。こうした組織内部に発生する様々な非効率性は、既に Leibenstein (1966) が「X非効率」と名付け理論的に定式化している。このX非効率の概念は Farrell (1957) に提起された生産フロンティアに

図2



7) この非効率性の分類の詳細については、小田切 (1999) 参照。

における技術非効率の推計と結びついた形で実証分析が行われてきた。ここで技術非効率の概念を確認しておこう。

いま簡単化のために2種類の投入要素（例えば労働Lと資本K）から1種類の生産物yを産出するケースを考えよう。生産関数が一次同次であるとしてそれぞれの生産1単位当たりの要素を軸に図示すると、図2のように投入と産出に関して技術的に最も効率的な関係は、所与の投入量から最大の産出を生み出す生産関数上のフロンティアUU'で表すことができる。さらに投入要素の相対価格が直線PP'で表されたしよう。このときC点は最も効率的な生産活動を示す。またB点で表される投入量の組み合わせは、技術的には効率的であるが生産要素の価格比と限界生産力の比が一致しておらず、要素投入量の比率を変更することで同じ生産量を達成するための費用を低下させることができるため、「資源配分上の非効率」が存在する。さらに現実の生産活動がA点で行われているとすれば、配分上の非効率に加えて要素投入の浪費等によって非効率が発生している。この生産フロンティアとの格差の部分（図中AB）が「技術非効率」として定義される。すなわち、投入財ベクトルをx、観測された産出量をyで表したとき、技術非効率をuとすれば、技術非効率を含んだ生産関数は次のように表すことができる。

$$y = f(x) - u \quad u \geq 0$$

ここで、 $f(x)$ は生産フロンティアを示している。ここでは生産と産出に関する技術非効率の大きさuがX非効率の大きさとして解釈される。もちろん技術非効率のすべてがX非効率の原因となっているわけではないが、技術非効率はX非効率の一部を含んでいると考えられる。この理論的枠組みの中で現実の企業データを用いて生産関数を推計し、仮想的な生産フロンティアの水準から乖離した部分を技術非効率による格差の部分として各企業の当該産業における相対的な非効率の程度を測ることができる⁸⁾。

8) X非効率と技術非効率のフロンティア生産関数を用いた計測については、鳥居（1995）や鳥居（2001）が詳しい。

こうした技術非効率の推計手段は、生産フロンティアの形状を特定化し、フロンティアに確率的な変動を認めて推計する方法と、線形計画法を用いて決定論的に生産フロンティアを定める方法に分類される。確率論的フロンティアモデルは、先験的に生産関数の形状や技術非効率を計測する分布を仮定することによる問題が生じることもある。しかし確率的フロンティアモデルは、生産自体の異常値をノイズとして組み込んだ上で技術非効率の程度を計測することができるメリットがある。以下では確率的フロンティアモデルを用いた合併の効率性の検証を試みる。

5 確率的フロンティアモデルの展開⁹⁾

確率的フロンティアモデルによる生産関数は次のように定義できる。

$$y_{it} = f(x_{it}, \beta) \exp(\varepsilon_{it}) \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (5-1)$$

ここで y_{it} は i 番目の企業の t 期における生産物、 x_{it} は i 企業の t 期における投入物のベクトル、 β は推計すべき係数ベクトルであり、 ε_{it} は確率的な誤差項である。(1)式の両辺を対数にし線型化すると、

$$\ln y_{it} = \beta \ln x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5-2)$$

と表現することができる。ここで ε に関して Aigner et. al. (1977) は次のような性質を仮定した。

$$\varepsilon_{it} = v_{it} - u_{it} \quad u_{it} \geq 0 \quad (5-3)$$

v_{it} は企業にとって外生的に生じる確率的な攪乱項で、正規分布 $N(0, \sigma_v^2)$ に従うと仮定する。また u_{it} は X 非効率などによって発生する技術非効率を表し、切断正規分布 $|N(\mu, \sigma_u^2)|$ に従うとする。つまり確率的フロンティアモデルでは、生産に関するノイズを対称的な分布を持つ誤差項 v で捉え、技術非効率によって生じるフロンティアからの乖離部分を残差に負の歪度を持つ確率的な誤差項 u で表しているのである。

9) フロンティア分析に関する先行研究のサーベイは Journal of Econometrics (1990) vol 46 に特集されている。また本節でのモデル展開については松浦・竹沢 (2001) 参照。

こうした確率的フロンティアによる計測方法として、ここでは Coelli and Battese (1992) に従って、各期ごとに非効率性の程度が変化する time-variant なモデルを説明しよう。¹⁰⁾ここでは u_{it} を、 $u_{it} = (u_i \exp(-\eta(t-T)))$ と表し、 η を推定すべき係数とする。さらに v_{it} と u_{it} は互いに独立（無相関）であるとすると、次のような指標を考えることができる。

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2 \quad (5-4)$$

$$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2} \quad (5-5)$$

(5)式から、 $0 \leq \gamma \leq 1$ である。この時 $\gamma = 0$ であれば $\sigma_u^2 = 0$ であるから、 u_i は(3)式から除去される。また $\mu = 0$ であれば、各企業の生産関数はフロンティア曲線上にあると解釈できる。さらに $\eta = 0$ であれば、非効率性は分析期間を通じて一定 (time-invariant) となる。

生産がフロンティア曲線上にあるとすれば、各企業の効率性は次のようになる。

$$\exp(-u_i) \quad (5-6)$$

ここで技術的効率性を TE_{it} と書くと、非効率性の程度は(6)式より、

$$1 - E[TE_{it}] = 1 - \exp(-u_i) \quad (5-7)$$

となる。

こうした生産フロンティア分析から導かれる効率分析によって、合併の効果はどのように捉えられるか実証的に確認したい。分析対象を考えるために年次報告書を調べてみると、1990年代を通じて水平的合併の事例として頻繁に登場している産業に製紙業界があげられる。製紙業界では2001年度経営統合した日本ユニパックをはじめ、業界最大手の王子製紙も不況下の経営強化策として企業グループ内の改革再編に力を注いでいる。以下では業界再編が続いている製紙業界を取り上げ、合併の効率性指標がどのような政策的含意を持つか検証する。

10) Coelli and Battese (1998)。

6 製紙業界の再編と成果指標の動き

ここで日本の製紙業界の歴史を簡単に追っておこう。日本の洋紙産業は、1873年（明治6年）、渋沢栄一による日本初の洋紙会社である「沙紙会社」の創業に始まり、これが1893年に王子製紙に社名を変更した。その後、工場の買収や合併を繰り返して成長し、第二次大戦前には洋紙業界で80%以上のシェアを占めた。しかし戦後1949年には、財閥解体の「過度経済力集中排除法」により、苫小牧製紙、本州製紙、十條製紙に分割された。

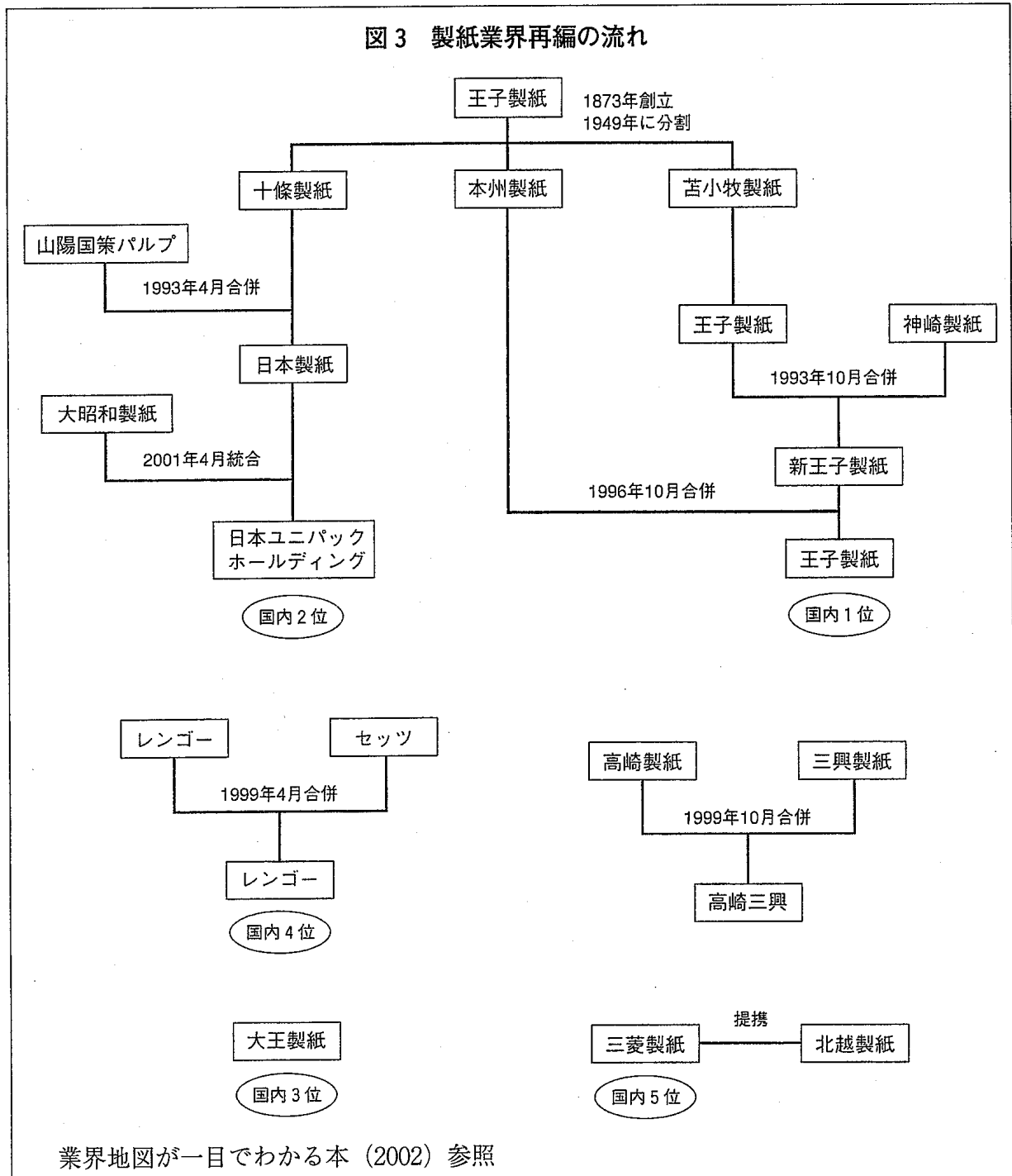
苫小牧製紙は1960年に他社との合併を期に王子製紙と改名、その後も数度の合併を経て、1993年には神崎製紙と合併し、新王子製紙と改名した。本州製紙も1980年代に他社との合併を繰り返し規模を拡大させた。1996年10月には新王子製紙と本州製紙が合併し、現在の王子製紙となっている。

一方、十條製紙もいくつかの合併を経験したが、1993年4月には山陽国策パルプと合併し、日本製紙となった。さらに日本製紙は2001年4月、大昭和製紙と統合し、子会社、関連会社を含めた日本ユニパックホールディングを設立した。このように製紙業界では、1990年代に三度の大型の水平合併・統合が行われ、業界の再編が盛んである。以上の流れを図示したものが[図3]である。

次に製紙業界の近年の概況をみる。2001年度日本製紙連合会調査によれば、日本は世界でも有数の紙・パルプ生産国であり、また紙・板紙の生産量はアメリカ、中国に次いで3位で、国民一人あたりの消費量は世界5位となっている。¹¹⁾生産された紙は新聞用紙・印刷情報用紙などの洋紙、段ボール原紙などの板紙の二つに区分される。洋紙の需要先は多様であるが、板紙は大半が段ボールとなり、そのうち食品向けが約半分を占めている。紙の生産高のうち、約60%が洋紙、約40%が板紙となっている。また近年では環境問題から古紙・配合

11) 日本製紙連合会のホームページでは、これらの指標について最新のデータが公開されている。

図3 製紙業界再編の流れ



紙のニーズが高まり、古紙処理設備の導入が進んでおり、紙・パルプ産業は代表的なリサイクル産業でもある。

また製紙業界の特徴は、製品の大半が国内消費される内需型産業という点である。紙・板紙産業に関する国内市場の需要動向を見ると、国内市場における輸入の割合は近年でも紙で2%前後、板紙においては1%以下である。また輸

図4 国内出荷量

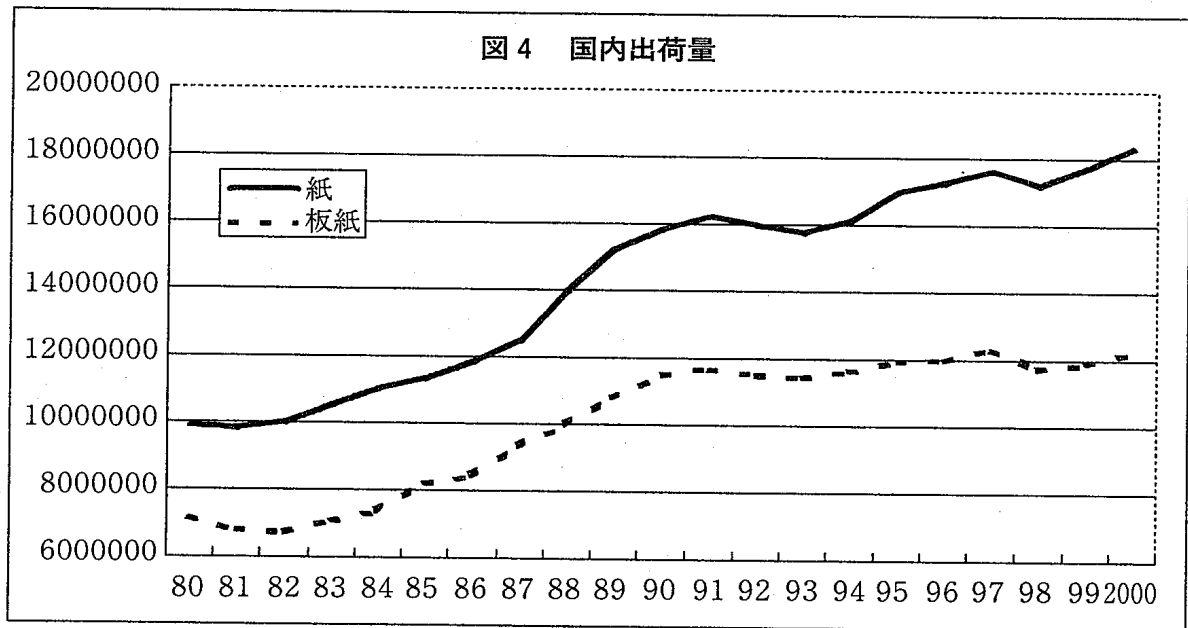


図5 輸入量の推移

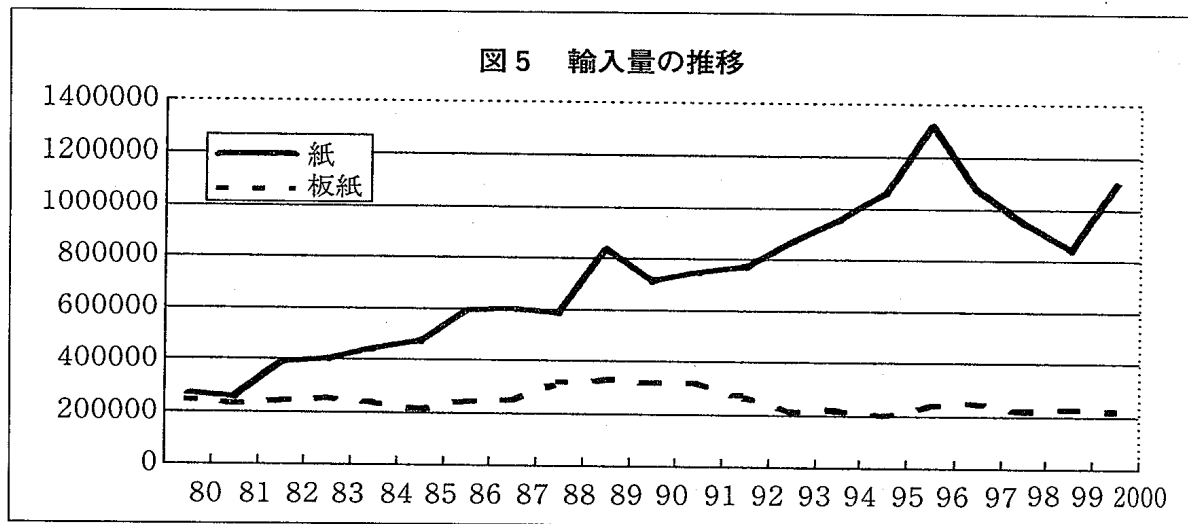
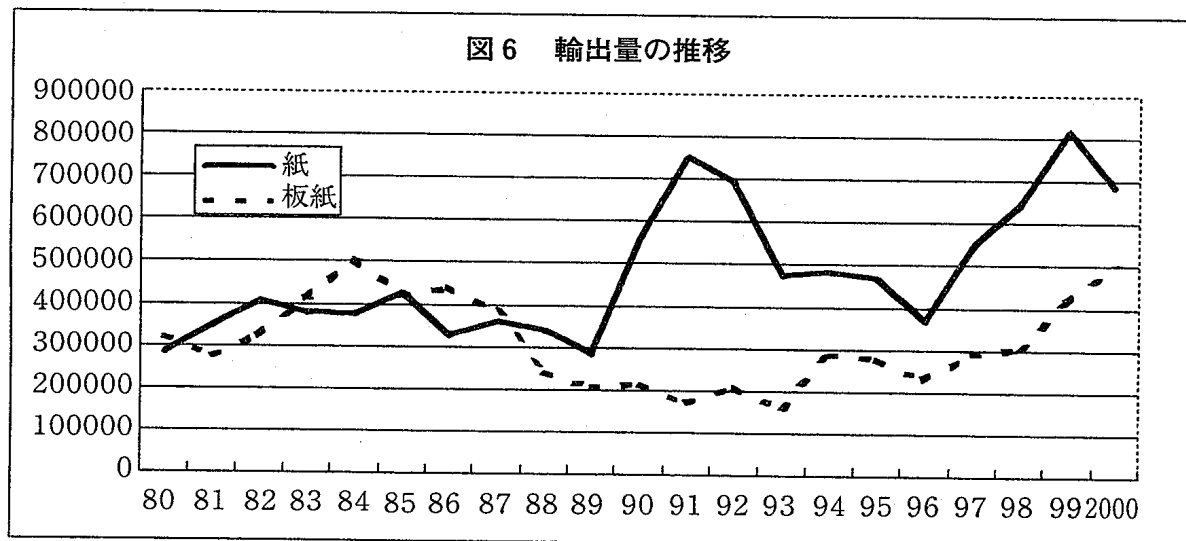


図6 輸出量の推移



紙・板紙統計年報より作成

出は90年代後半までは3%前後、90年代後半には4%弱となる。つまり内需動向に大きく影響を受ける産業である。[図4]から[図6]には、80年代以降の経年的な国内需要、輸出入の流れを示している。

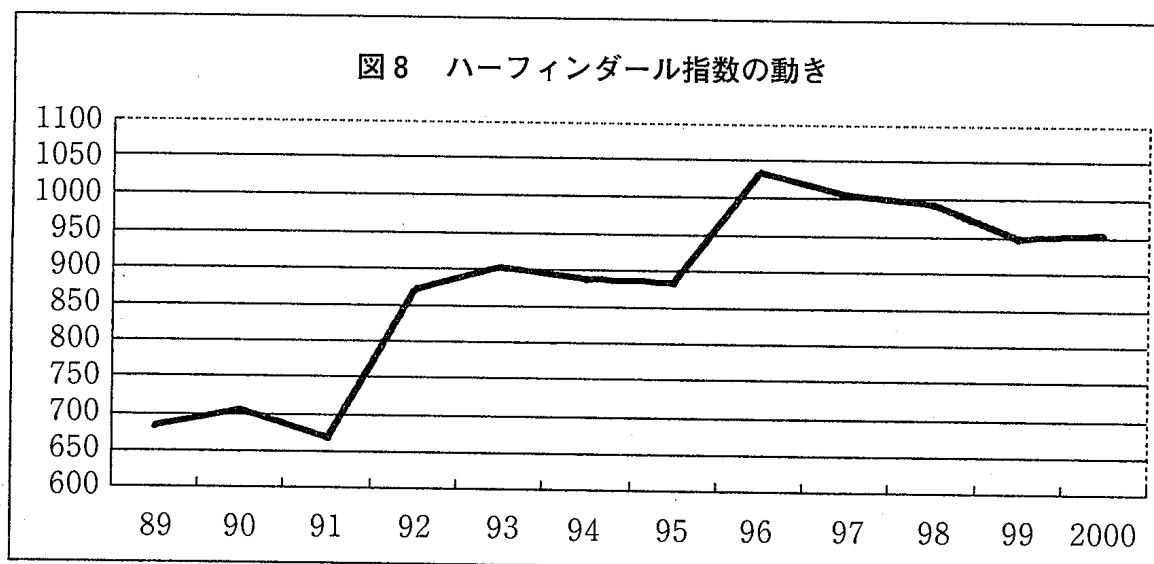
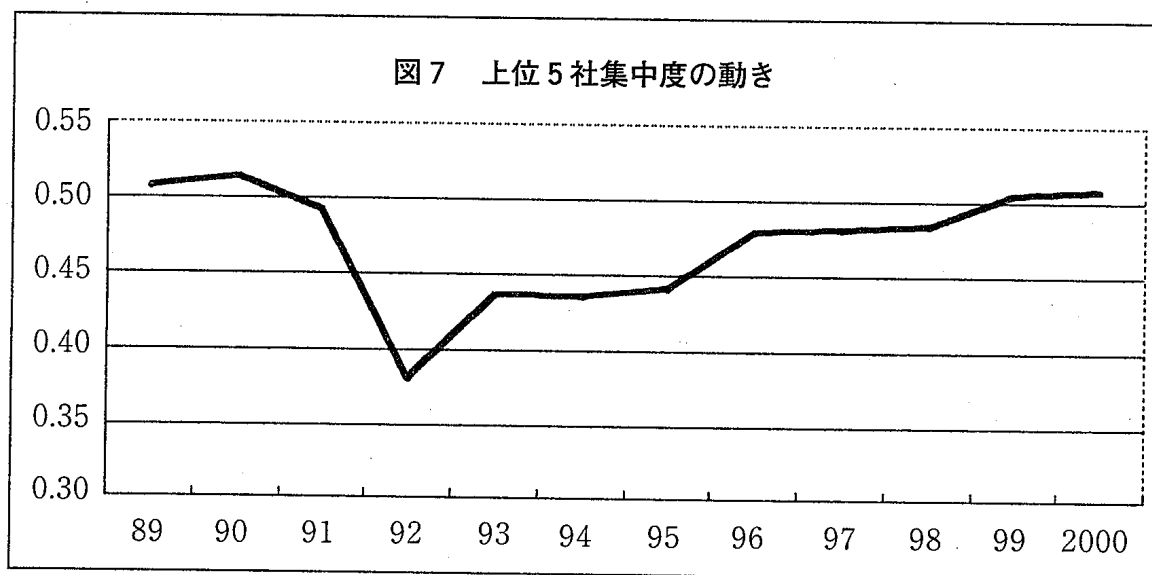
近年の需要動向をみると、80年代後半から90年代の初頭までは、内需拡大を背景に紙の需要は好調であった。これは広告・宣伝活動が活発であったこと、情報化社会の進展に伴う情報・事務機器の普及により情報用紙の需要が増大したことなどが要因である。ところが1991年のバブル崩壊を契機とした景気後退の影響を受け、企業の広告・宣伝活動が慎重になったことや、消費需要低迷によって紙需要だけでなく梱包用の板紙需要も激減した。輸出は東南アジア・中国市場向けを中心に伸びたが、93年には急激な円高の影響を受け減少している。94年には景気回復を機にプラスに転じ輸出も大きく増加、輸入は微増となった。その後は情報用紙、広告やパンフレット、カタログ、マニュアル、出版用途など国内需要は堅調で、97年まで3年連続で過去最高記録を更新している。段ボールの生産量も同様である。

ところが98年には需要の不振と市場の低迷、段ボールも景気低迷による物の動きの停滞と個人消費の不振によって前年割れとなった。98年4月にはセツとの合併による新生レンゴーが誕生し、さらに98年10月には高崎製紙と三興製紙の合併が発表されるなど段ボール業界の再編も加速した。

2000年以降は情報通信関連の需要回復を受けて状況は大きく好転している。こうした状況で2000年3月には日本製紙と大昭和製紙の統合、7月には三菱製紙と北越製紙の提携が相次いで発表された。このように国内市場の変動が業界再編を加速させたことは間違いない。

こうした再編の動きは、製紙市場の構造と成果にどのような影響を与えたのだろうか。90年代の市場構造の変化を見るために、『紙・板紙統計年報』に掲載されたデータにより各企業のシェアを求め、上位5社集中度(CR5)とハーフィンダール指数(HI)を計算した。[図7]に示した上位5社集中度の動きを見ると、92年まで低下傾向にあったが、93年、96年、99年の合併時には急

な上昇が見られる。一方、[図8]のハーフィンダール指数の動きを見ると、既に92年には集中度が高まる傾向にあり、93年と96年の大型合併時には大きな上昇が見られる。しかしその後はやや低下傾向にあることがわかる。合併によって集中度が高まったとはいえ、ハーフィンダール指数が1000以下であるため高度寡占状況にあるとは言えず、むしろこの指標からは一般的に競争的な市場であると分類される¹²⁾



12) 新庄(1995)など参照。

表1 合併前後のシェアと集中度

89年から92年		93年から95年		96年から98年		99年から2000年	
王子製紙1	9.0%	新王子製紙	11.7%	王子製紙2	19.4%	王子製紙2	19.5%
神崎製紙	2.4%						
本州製紙	5.7%	本州製紙	3.55%				
十條製紙	8.2%	日本製紙	9.9%	日本製紙	10.2%	日本製紙	10.3%
山陽国策	4.5%						
レンゴー1	2.0%	レンゴー1	2.6%	レンゴー1	2.6%	レンゴー	5.8%
セッツ	2.2%	セッツ	3.7%	セッツ	3.6%		
高崎製紙	1.1%	高崎製紙	1.1%	高崎製紙	1.2%	高崎三興	3.4%
三興製紙	2.0%	三興製紙	2.1%	三興製紙	2.1%		
CR5	47.4%	CR5	43.7%	CR5	48.1%	CR5	50.6%
H.I.	731	H.I.	890	H.I.	1010	H.I.	948
PCM	0.219	PCM	0.241	PCM	0.245	PCM	0.241
相対価格	0.987	相対価格	0.981	相対価格	1.014	相対価格	0.971

〔表1〕ではシェアの変化を合併前後の3年間（99年度以降は2年間）について平均した値にしている。これを見ると、十條製紙と山陽国策パルプ以外はこのケースも合併後シェアの平均は、合併前の被合併企業シェアをプラスした数値をおよそ維持している。また5社集中度を見ると93年の前後では低下しているがハーフィンダール指数は上昇している。これは十條製紙と山陽国策パルプの合併後、日本製紙のシェアが一時減少しているのが原因である。

次に市場成果の指標として産業利潤率（プライス・コストマージン：以下PCM）と相対価格（紙価格指数／総合卸売物価指数）の動きを追ってみよう¹³⁾

〔図9〕でPCMの動きを見ると、特徴的であるのは93年に大きな上昇が見られることである。確かに利潤率は市場規模に影響されやすいため、全体的には〔図5〕で見た国内需要量の動きと同じような変化をしているが、この時期は国内需要は不振であり、上位企業の合併による影響がひとつの要因である可

13) ここで用いたPCMは、工業統計表のデータより、 $(\text{付加価値} - \text{賃金支払額}) / (\text{付加価値} + \text{原材料費})$ で定義し計算している。また価格指数については、日本銀行の物価指数年報よりデータを作成している。

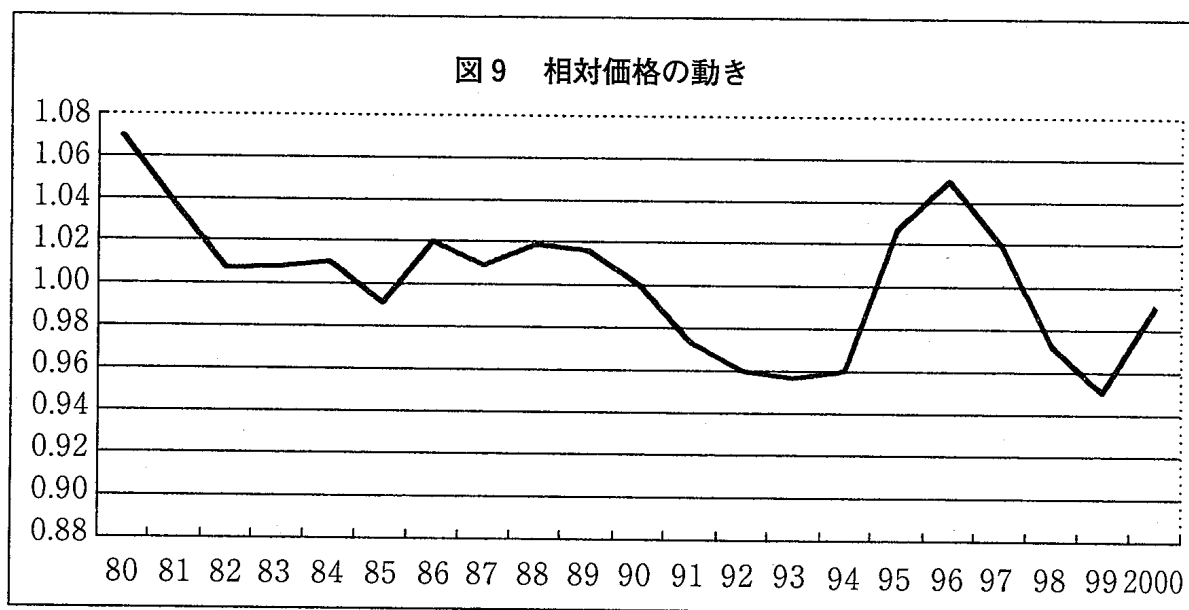


表2 売上高営業利益率

89年から92年		93年から95年		96年から98年		99年から2000年	
王子製紙1	6.11%	新王子製紙	6.11%	王子製紙2	4.08%	王子製紙2	4.44%
神崎製紙	1.31%						
本州製紙	4.04%	本州製紙	3.55%				
十條製紙	3.33%	日本製紙	4.33%	日本製紙	3.57%	日本製紙	5.40%
山陽国策	0.02%						
レンゴー1	3.85%	レンゴー1	2.08%	レンゴー1	3.35%	レンゴー2	4.85%
セッツ	6.23%	セッツ	5.48%	セッツ	6.31%		
高崎製紙	4.31%	高崎製紙	2.08%	高崎製紙	0.24%	高崎三興	-1.46%
三興製紙	6.57%	三興製紙	2.98%	三興製紙	1.32%		

能性は否定できない。

また相対価格の動きを見ると、90年代初頭は低下傾向であるものの、95年からは急上昇する。この時期内需は持ち直している所以この影響も大いに考えられるが、その伸び率は鈍化しているため、市場構造の変化を等閑視することはできない。この前後に大型合併が行われ集中度指標が急上昇している。第3節の理論分析では合併企業の効率性の向上が十分に大きくないとき、市場価格は上昇し合併企業の利潤は増加する可能性が指摘されていたが、この点を企業レベルの利潤成果と比較検討する必要がある。

そこで合併当事者となった企業の売上高営業利益率を求め、各期の平均値を計算したものを〔表2〕に示している。こうした絶対的な指標を時系列で比較することは景気の動向との関連性があるため注意が必要である。しかし93年の合併に関しては、十條製紙と山陽国策パルプとの合併後、利益率は上昇しており、一方で王子製紙と神崎製紙の合併後に関しては利益率に変化は見られないことから、この意味では相対的に前者の合併が評価される。

96年の王子・本州の合併では、合併後、王子製紙の利益率はやや低下するが、日本製紙やその他の企業利益率にも低下が見られることから一概に否定的に捉えることはできない。その後王子製紙と日本製紙の利益率は安定的に上昇傾向となる。

99年の合併に関しては、上位企業のパフォーマンスが向上する中で、セツツにとっては利益率の低下、レンゴーにとっては上昇となっている。また高崎製紙と三興製紙の合併については双方とも利益率がマイナスに転じている。

企業レベルの利益率で合併を評価すれば、93年の十條製紙と山陽国策パルプのケースが最もパフォーマンスの向上につながっていると判断できる。しかしそれ以外のケースでは目立った改善はなく、合併は当事者とならない企業のシェアと利潤が増大するという、第3節で展開した理論の第1の命題が妥当する可能性が高いものの、効率性の観点から第2の命題をチェックする必要がある。次節ではこれを実証的に確認するために合併の効率性を検証してみよう。

7 フロンティア生産関数による合併効率性の分析

ここでは製紙業界における合併の効率性を測る方法として、第4節で展開した生産フロンティア分析を提示する。まず生産関数における投入要素としては資本(K)と労働(L)の二つを考え、産出を(Y)とする。投入と産出についてのデータは次のように作成した。資本(K)は貸借対照表における土地と建設仮勘定を除いた償却対象有形固定資産の期首期末平均をとり、労働(L)は従業員の数人の期首期末平均で測る。産出物(Y)は付加価値額とし、その

定義は営業利益、人件費（労務費＋役員給料・手当）、金融費用（支払利息・割引料＋社債発行差金償却及び社債発行費償却）、賃借料（製造原価、販売費及び一般管理費に計上されたもの）、租税公課（製造原価、販売費及び一般管理費、営業外費用に計上されたもの）、及び減価償却費を合計したものである。データはすべて日経 NEEDS 財務データから得られたものである。さらにここでは生産フロンティアを次のような Cobb-Douglas 型生産関数によって特定化する¹⁴⁾

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + v_{it} - u_{it}$$

計測の結果、投入物の係数値が1以上であれば規模の経済性が存在することになる。

この生産関数を用いて、製紙業界の合併について効率性分析を行ってみよう¹⁵⁾。分析期間は1989年度から2000年度までの12年間で、計測に用いたサンプルはこの期間において大きな決算時期の変更のない上場企業に限る。合併した企業は別企業として数えるためアンバランスなパネルデータとなる。具体的には89年の時点でサンプル数は30社あるが、93年には王子製紙と神崎製紙が合併し新王子製紙となり、また十條製紙も山陽国策パルプと合併し日本製紙となったため、企業数が2つ減り28社となっている。また96年には新王子製紙と本州製紙が合併し王子製紙となっており、サンプル数は1つ減り27となる。さらに99年には板紙市場でレンゴーとセッツが、また高崎製紙と三興製紙が合併し高崎三興となったため25となっている。ここにあげた合併事例の効率性を最尤法によって検証した。

この計測結果を〔表3〕で見る限り、投入物の係数値は有意に1以下となっているため、産業全体として規模の経済性を検出することはできないが、予想外

14) 実際には Trans-log 型の生産関数によっても計測を行い、関数型について Cobb-Douglas 型との適合度を対数尤度比を用いて χ^2 乗検定を行っているが、Trans-log の2次の項に有意性がなかったため、ここでは Cobb-Douglas 型の結果を示している。分析モデルの詳細については Coelli and Battese (1998) 参照。

15) 同種の分析を銀行業について行った研究に松浦・竹沢 (2001) がある。

に資本よりも労働において規模の弾力性が大きい。 η はマイナスで有意であるため、分析期間において時間を通じた産業の効率性は低下傾向にあるといえる。

また企業の効率性に関する計測結果を〔表4〕に示している。ここでは合併に関係した企業のみについて、各年に計算された効率性の値をそれぞれの期間で平均したものと、各期間の平均値からの乖離をランキングとともに掲載した。これを順に検討してみよう。

表3 生産関数の計測結果

	係数値	t 値
β_0	1.855	8.765
β_1	0.146	4.284
β_2	0.917	19.640
σ_2	0.164	1.669
γ	0.788	6.164
μ	0.151	0.519
η	-0.058	-3.533
LL	49.737	
LR	149.184	

LL は対数尤度。LR は $\gamma = \mu = \eta = 0$ の χ^2 乗統計量。

表4 89年から92年

順位	企業名	効率性	平均からの乖離
2	セツ	0.963	0.138
7	十条製紙	0.938	0.113
10	王子製紙1	0.887	0.062
11	レンゴー1	0.879	0.053
18	本州製紙	0.830	0.004
19	高崎製紙	0.824	-0.001
20	三興製紙	0.796	-0.029
27	山陽国策パルプ	0.657	-0.168
28	神崎製紙	0.654	-0.171
30	産業平均	0.825	

93年から95年

順位	企業名	効率性	平均からの乖離
2	セツ	0.955	0.152
7	日本製紙	0.935	0.132
10	レンゴー1	0.854	0.051
17	本州製紙	0.796	-0.006
18	高崎製紙	0.790	-0.013
19	三興製紙	0.757	-0.046
21	新王子製紙	0.744	-0.059
28	産業平均	0.803	

96年から98年

順位	企業名	効率性	平均からの乖離
2	セツ	0.947	0.176
7	日本製紙	0.923	0.152
10	レンゴー1	0.829	0.058
17	高崎製紙	0.756	-0.015
18	三興製紙	0.718	-0.053
21	王子製紙2	0.658	-0.112
27	産業平均	0.771	

99年から2000年

順位	企業名	効率性	平均からの乖離
6	日本製紙	0.912	0.178
7	レンゴー2	0.904	0.170
18	王子製紙2	0.617	-0.117
21	高崎三興	0.557	-0.177
25	産業平均	0.734	

まず93年に合併した王子製紙の合併前における業界内の効率順位は30社中10位であり合併相手となる神崎製紙は28位である。合併後の新王子製紙は28社中21位であり、旧王子製紙の業界内の相対的な効率性のランキングからみると、下位にあった神崎製紙との合併によって効率性は大きく低下している。他方、同年合併している十條製紙は、合併前には30社中7位であり、相手企業である山陽国策パルプは27位であったが、日本製紙となった合併後は28社中7位であり、効率性が劣る企業を合併したにもかかわらず順位的には不変である。さらに詳しく効率指標を見ると、効率性の産業平均からの乖離が合併前の0.113から合併後は0.132と上昇していることから、この合併は効率性の改善を伴った成功的な例と考えてよいであろう。

また96年の新王子製紙と本州製紙の合併では、新王子製紙の合併前順位は28社中21位、本州製紙の合併前ランキングは28社中17位であったが、合併後、王子製紙となつてからのランキングは27社中21位で合併前と変化はない。しかし被合併企業となる本州製紙から見ればランキングは低下し、存続企業である王子製紙の効率指標を産業平均からの乖離で見ると、合併前の-0.059から合併後は-0.112とさらに下降しているため、成功度はそれほど高くないと言える。

99年の合併は板紙企業が主役であった。合併前のレンゴーが27社中10位、セツが2位であったが、合併後は25社中8位となり、レンゴーから見ると効率性の改善、セツから見れば大きく順位を落とし効率性が低下している。また高崎製紙と三興製紙は、合併前にはそれぞれ27社中17位と18位であったが、合併後の高崎三興となつて、25社中22位とランキングを大きく低下させている。

この効率性の計測結果は、興味深いことに日経ビジネス2002年7月6日号で調査された合併成功度ランキングとほぼ一致している。日経ビジネス誌による調査の方法は、90年代以降の合併・統合を対象として、合併発表時と合併3年後（それに満たない場合は2002年の5月時点）の株式時価総額の同一業

表5 日経ビジネス誌による合併成功度ランキング

企 業 名	合併・統合会社	合併・統合日	合併成功度	ランキング順位
日本製紙	十條製紙+山陽国策パルプ	1993年4月	43.7	5
王子製紙	新王子製紙+本州製紙	1996年10月	15.0	14
日本ユニパック	日本製紙+大昭和製紙	2001年3月	5.4	17
新王子製紙	王子製紙+神崎製紙	1993年10月	-5.5	22
レンゴー	レンゴー+セッツ	1999年4月	-13.0	29
高崎三興	高崎製紙+三興製紙	1999年10月	-36.2	42

種内での相対変化を計算したものである¹⁶⁾

本稿の分析対象となった企業が同誌の調査結果においてどのように評価されているか、そのランキングと合併成功度を〔表5〕に示している。成功度が最も評価されているものは十條製紙と山陽国策パルプの合併であり、全産業の中でも5位にランキングされ成功度は43.7ポイントとなっている。フロンティアモデルを用いた効率性の分析においても、この合併は効率性を大きく改善している結果となっていた。さらには〔表2〕で検討した企業レベルの売上高営業利益率と対比してみても、合併後に明らかな利益率の改善が見られるケースはこの日本製紙発足のケースのみである。合併による効率性の改善、利益率の上昇、市場評価の高さという、どの点で見てもこの合併が成功的であったことがわかる。

また新王子製紙と本州製紙の合併による王子製紙は14位にランキングされ、成功度は15ポイントと報告されている。効率性分析ではどちらの企業にとっても相対的効率性はやや低下ということであった。また合併時の利益率は双方向的な低下ではなくその後も安定している。このケースについての結果は必ずしも一致しないが、ある程度の対応が認められる。

それ以外の合併の成功度はマイナスに評価されている。王子製紙と神崎製紙の合併により設立された新王子製紙の成功度はマイナス5.5である。利益率は

16) 合併・統合の発表直前1ヶ月間の平均時価総額を100とした発表直後1ヶ月の株式時価総額の平均値を算出する。これを基準に合併後に株式価値が同業種の株価動向に対し相対的にどれだけ増減したかという市場の合併に対する評価を東証業種別株価指数を用いて数値化している。詳しくは当該誌参照。

不変であったが、効率性分析ではこの合併は旧王子製紙にとってランキングを大きく下げるものであった。

99年合併のレンゴーとセッツの評価はマイナス13であり、企業利益率の動きや効率性分析で裏付けるならば、セッツの成果と効率性が大きく低下したことに対応する。高崎製紙と三興製紙の合併はマイナス36.2ポイントで、ランキングの方もかなり下位である。合併前に比べてどちらの企業からみても、利益率の動向と効率指標の両面ともに低下している唯一のケースとなっている。

8 結論と政策的含意

本稿では近年ブームとなっている企業合併についてその推移を追うとともに、90年代に大型合併を繰り返した製紙業界を取り上げて合併の効果を検証した。そして従来行われてきた単純な経営成果による比較ではなく、企業が合併によって改善しようとする非効率性をX非効率という概念で定義し、これを確率的フロンティアモデルによって計測する方法を提示した。効率性の推計結果は、合併が必ずしも効率性を改善するものではなくケース・バイ・ケースともいえる。しかしこの結果が企業レベルでの利益率の動向や、日経ビジネス誌が行った株式時価総額の同一業種内での相対変化を計算した合併の評価とほぼ一致していたことは興味深い。本稿での効率性指標が合併を捉える上で有効な尺度であることの証拠となっているのではないだろうか。

企業合併に関して競争政策上さらに有意義な提起を行うためには、この効率性指標を産業全体の価格動向や利潤率などのパフォーマンスとの関連で捉えなければならない。この点に関しては、理論モデルから得られた「合併企業の効率性の上昇が十分に大きくないと合併企業の利潤だけが増大し市場価格が上昇することがある」という第2の仮説を検証する必要がある。

これについては、相対価格の水準が大型合併前後期にあたる95年からの3年間で上昇しており、この時期に需要条件がさほど好調でないことから需要曲線がほぼ不変であると考えると、供給曲線が産業の非効率性を反映して左上方

にシフトしたと解釈できる。そこで確率的フロンティアモデルによって効率性を計測すると、産業全体に規模の経済性は確認されず、効率性は時間とともに低下している傾向が有意に確認された。

これらのことから90年代における製紙業界の再編は、合併の成功事例として日本製紙があげられるものの、産業全体としては価格水準の低下に反映されるような合併による効率性の改善は認められないことになる。こうした合併に伴う効率性の相違がどういった要因にあるのか、また、理論的には単純なクールノー・モデルを仮定した結論の検討だけでなく、他の競争形態における帰結との整合性を通じた分析も必要である。合併による多様な理論的成果を多角的な実証研究によって検証し補完することが今後も課題となるであろう。

参 考 文 献

- 池田勝彦・土井教之(1980)『企業合併の分析－国際比較－』中央経済社。
- 植草 益・鳥居昭夫(1985)「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 51-3。
- 上田雅弘(2003)「合併の効率性と評価－フロンティア生産関数による合併の効率性分析－」『ビジネス・インサイト』41-1 現代経営学研究学会。
- 小田切宏之(1992)『日本の企業戦略と組織』東洋経済新報社。
- 小田切宏之(1999)「合併規制の経済理論」, 後藤晃・鈴木興太郎編『日本の競争政策』東京大学出版会。
- 小田切宏之(2000)『新しい産業組織論－理論・実証・政策－』有斐閣。
- 小田切宏之(2002)「合併と効率性－「企業の境界」論からの再考－」ビジネス・レビュー 47 巻2号。
- 新庄浩二(1995)『産業組織論』有斐閣。
- 橘木俊詔・尾崎 哲・笠松宏充(1997)「信託銀行の資産選択と経営効率」『フィナンシャル・レビュー』No. 43。
- 張 星源(1996)「最尤推定法による技術非効率の計測」『六甲台論集』43-2。
- 土井教之(2002)「合併, アライアンスと産業組織－経済分析の課題－」経済学論究 56 巻1号。
- 鳥居昭夫(1995)「技術効率－市場の変化と市場成果－」, 植草益編『日本の産業組織－理論と実証のフロンティア』。

鳥居昭夫 (2001) 『日本産業の経営効率』 NTT 出版。

播磨谷浩三 (2001) 「業態別信託子会社の経営効率性の計測」『六甲台論集経済学編 神戸大学大学院経済学研究会』。

堀 敬一 (1996) 「銀行業の費用構造の実証研究－展望－」『大阪大学経済学』 Vol. 45。

松浦克己・竹澤康子 (2001) 「われわれは金融機関をどのように選別すればよいか－フロンティア生産関数による効率性分析－」, 松浦克己・竹澤康子・戸井佳奈子著『金融危機と経済主体』日本評論社。

『企業グループと業界地図』(2002) キャリア・ディベロップメントセンター。

『業界地図が一目でわかる本』(2002) ビジネスリサーチ・ジャパン。

『日本マーケットシェア事典』矢野経済研究所。

『紙・板紙統計年報』日本製紙連合会。

『公正取引委員会年次報告書』公正取引協会。

Aigner, D. J., C. A. K. Lovell and P. J. Schmidt (1977), "On the estimation of production frontiers: Maximum likelihood estimation of the parameters of a discontinuous density function" *International Economic Review*, 17, No. 2, June, pp. 377-396.

Bauer, P. W. (1990), "Recent Developments in the Econometric Estimation of Frontiers" *Journal of Econometrics*, 46, pp. 39-56.

Caves, R. E. (1989), "Mergers, Takeovers, and Economic Efficiency" *International Journal of Industrial Organization*, 7, pp. 151-174.

Caves, R. E. (1992), "Industrial Efficiency in Six Nations" 'MIT Press'

Coelli, T and G. Battese, (1998), 'An Introduction to Efficiency and Production Analysis', Kluwer Academic Publishers.

Coelli, T. J. (1996), "A Guide to Frontier Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation", CEPA, Working Papers, No. 7

Cornwell, C., P. Schmidt, and R. C. Sickles, (1990), "Production Frontiers with Cross-Sectional and Time-Series Variation in Efficiency Levels" *Journal of Econometrics*, 46, pp. 185-200.

Davidson, C. and R. Deneckere, (1984), "Horizontal Mergers and Collusive Behavior" *International Journal of Industrial Organization*, 2, pp. 117-132.

Dennis, C. M. (1996), "Lessons from the United States's Antitrust History" *International Journal of Industrial Organization*, 14, pp. 415-445.

Dutz, M. A. (1989), "Horizontal Mergers in Declining Industries" *International Journal of Industrial Organization*, 7, pp. 11-13.

Farrell, S. J. (1957), "The measurement of productive efficiency" *Journal of the Royal Statistical*.

Farrell, J. and C. Shapiro, (1990), "Horizontal Mergers: An Equilibrium Analysis" *American*

- Economic Review*, 80, pp. 107-126.
- Ferrier, G. D. and C. A. K. Lovell, (1990), "Measuring Cost Efficiency in Banking : Econometric and Linear Programming Evidence" *Journal of Econometrics*, 46.
- Fried, H. O., C. A. K. Lovell, and S. S. Schmidt, (1993), "The Measurement of Productive Efficiency" 'Oxford'
- Forsund, F. R. (1992), "A Comparison of Parametric and Non-Parametric Efficiency Measures : The Case of Norwegian Ferries" *Journal of Productivity Analysis*, 3.
- Fuss, M. A. and L. Waverman, (1992), "Costs and Productivity in Automobile Production" 'Cambridge'
- Greene, W. H. (1990), "A Gamma-Distributed Stochastic Frontier Model" *Journal of Econometrics*, 46, pp. 141-163.
- Greene, W. H. (1997), "Frontier Production Functions," in Hashem, P. M. and Schmidt, P. ed. *Handbook of Applied Econometrics Microeconometrics*
- Hausman, J. A. and G. K. Leonard, (1997), "Economic Analysis of Differentiated Products Mergers Using Real World Data "
- Kopp, R. J. and J. Mullahy, (1990), "Moment-Based Estimation and Testing of Stochastic Frontier Models" *Journal of Econometrics*, 46, pp. 165-183.
- Kumbhakar, S. C. (1990), "Production Frontiers, Panel Data, and Time-Varying Technical Inefficiency" *Journal of Econometrics*, 46, pp. 201-211.
- Leibenstein, H. (1966), "Allocative Efficiency vs. X-Efficiency" *American Economic Review*, 56, pp. 392-415.
- Mueller, D. C. (1989), "Mergers Causes, Effects and Policies" *International Journal of Industrial Organization*, 7, pp. 1-10.
- Muller, D. C. (1996), "Lessons from the United States Antitrust History," *International Journal of Industrial Organization*, vol. 14, No. 4, pp. 655-85.
- Norman, G. and J. F. Thisse, (2000), 'Market Structure and Competition Policy -Game Theoretic Approaches-', Cambridge University Press.
- Odagiri, H. and T. Hase, (1989), "Are Mergers and Acquisitions going to be Popular in Japan too ?" *International Journal of Industrial Organization*, 7, pp. 49-72.
- Pesaran, M. H. and P. Schmidt, (1997), 'Handbook of Applied Econometrics', Blackwell.
- Ravenscraft, D. J. and F. M. Scherer, (1989), "The Profitability of Mergers" *International Journal of Industrial Organization*, 7, pp. 101-116.
- Salant, S. W., S. Switzer, and R. J. Reynolds, (1983), "Losses from Horizontal Merger : The Effects of an Exogenous Change in Industry Structure on Cournot-Nash Equilibrium" *The Quarterly Journal of Economics*, 98, pp. 185-199.