



日本の製紙業における規模と範囲の経済性

著者	上田 雅弘
雑誌名	同志社商学
巻	57
号	6
ページ	100-118
発行年	2006-03-15
権利	同志社大学商学会 ドウシシャ ダイガク ショウガツカイ
URL	http://doi.org/10.14988/pa.2017.0000007343

日本の製紙業における規模と範囲の経済性*

上 田 雅 弘

- I 序
- II 規模と範囲の経済性に関する先行研究
- III 製紙業界の再編
- IV 規模の経済性と範囲の経済性の概念
- V 規模と範囲の経済性の計測
- VI 結論

I 序

近年、国際的な競争圧力とそれに伴う規制緩和の影響により、企業の合併・統合や資本提携など、様々な産業分野で組織の再編成が盛んである¹。こうした動きが活発な製造業として、製紙業があげられる。製紙業界では、1990年代に大規模な水平合併が繰り返され、生産の寡占化が進展している。製造業に占める製紙業の地位は、製品出荷額で見れば3%程度であるが、製紙業の主たる製品は、新聞・印刷・衛生用紙となる「洋紙」と、包装用や加工用の「板紙」に区分され、産業用・家庭用として日常の経済活動に多大な影響を及ぼしている²。また技術的には、製紙業は典型的な装置型産業であるうえに、パルプや古紙という共通した原料から、洋紙と板紙を主とした多様な財を生産するという特徴がある。つまり、大規模生産の効率性を表す「規模の経済性 (Economies of Scale)」と、複数財生産における「範囲の経済性 (Economies of Scope)」が重要な意味を持つ産業であると考えられる。本稿では製紙業界におけるダイナミックな構造変化に注目し、規模の拡大と複数財生産の効率性について、規模の経済性・範囲の経済性の視点で検証を試みる。

*本稿作成の貴重な機会を得たことにとどまらず、二村重博教授には同志社大学商学部在学中よりひとかたならぬご指導を賜りました。ここに記して感謝します。なお、本稿においてあり得べき誤謬は、すべて筆者の責任です（本稿は2004年度松山大学特別助成成果研究の一部である）。

1 近年の合併動向については、上田 [15] など参照。
 2 紙製品の分類や、製品の生産過程については、日本製紙連合会のホームページで詳しく紹介されている。

II 規模と範囲の経済性に関する先行研究

規模と範囲の経済性に関する先行研究では、生産関数から双対定理によって導出されるフレキシブルな費用関数を特定化し、その係数値を推定することによって検証が行われている。多くのケースでは、Christensen et. al. [4] で提示されたトランスログ型の費用関数が仮定されているが、より一般的でフレキシブルな費用関数を用いた研究も進められてきた。³このような方法を用いた欧米の先駆的な実証研究をあげれば、鉄道産業を扱った Caves et. al. [3] や、電気通信業では Fuss and Waverman [6] がある。しかし、過去の実証分析の多くは金融業を対象としており、Murray and White [8] や Gilligan et. al. [7] などを嚆矢として、その後、数多くの銀行・保険・証券業務に関する実証研究の成果が積み重ねられている。⁴

日本を対象とした実証研究でも、やはり金融業が大半を占めている。我が国で初めて、銀行業についてトランスログ費用関数を用いた研究となる首藤 [30] では、規模の経済性の存在は確認されるが、貸出業務とその他業務の間での範囲の経済性は認められていない。これに続く粕谷 [18] や Tachibanaki et. al. [11] の研究でも、規模の経済性は認められるが、範囲の経済性は、銀行の貸出と証券業務の間に一部の期間でしか見出されていない。しかし、銀行業における複数業務間での情報のやりとりが、範囲の経済性の発生要因であるとして、その実証を試みた中島 [36] の研究や、平成元年度の経済白書に掲載された経済企画庁 [29] による計測、また木下・太田 [26] による検証では、貸出業務とその他業務との間での範囲の経済性が概ね見出されている。さらに宮崎 [42] ではボックス・コックス型の3種類の費用関数について、多変数の変数をディヴィジア指数で加工し、これを用いて規模と範囲の経済性を検討している。その結果、範囲の経済性は確認されるが、大域的には費用の劣加法性は成立せず、規模が大きな都銀では範囲の経済性は大きい規模の不経済が見られ、規模の小さい銀行ほど範囲の経済性は小さいが規模の経済性は大きいという興味深い結果が確認されている。

信用金庫を分析対象とした広田・筒井 [40] では、貸出・証券・預金業務間に、収入面での範囲の経済性が存在することを検証し、また宮越 [40] では都心部の信用金庫で範囲の経済性が検出されている。さらに信託銀行を対象とした片桐 [20] や宇佐見 [17] では、貸出と信託業務の間に範囲の経済性が確認されているほか、新庄・播磨谷

3 より一般的な費用関数としては、ミフレックス型、ボックス・コックス型、レオンティエフ型などが例としてあげられるが、その定式化の詳細については河西 [22] 59 ページなど参照。

4 本稿では先行研究の計測モデルや分析期間など詳しい内容には触れないが、過去のアメリカの銀行業における範囲の経済性については河西 [22] でサーベイされており、日本の実証研究については、晝間 [39] や井口 [13] で詳しくまとめられている。

[31] では、よりフレキシブルな費用関数を用いて範囲の経済性が検証されている⁵。

また生命保険業を対象とした研究では、経済企画庁 [29] や高橋 [34] で範囲の経済性が認められているものの、筒井他 [35] では、保険業務と資産運用業務について、費用面の範囲の経済性は認められず、収入面の範囲の経済性が確認されている。さらに北坂 [23] では、コストシェア式とトランスログ費用関数との SUR (見せかけの相関) 法による連立方程式体系による計測により、保険業務と資産運用業務に関する規模と範囲の経済性が確認されている。また北坂 [25] では、動学的要素需要の枠組みでモデルを構築し、GMM (一般化積率法) による連立方程式体系による計測が試みられている。

近年では、金融業以外の産業に関する規模と範囲の経済性の実証研究も活発であり、桑原 [28] や高田・茂野 [33] では水道事業に関する規模の経済性が確認され、中山 [38] では家庭用とその他用途の水道事業において、条件付きながら範囲の経済性が認められている。また、桑原・依田 [27] では、電力事業について発電と送電における規模と範囲の経済性が確認され、通信事業に関する浅井 [12] の研究では、NTT の電話サービスと専用回線サービスに関する規模と範囲の経済性が認められている。さらに和田・角田・根本 [44] は、郵政事業について通常の郵便物と小包郵便における規模と範囲の経済性の存在を肯定している。

このように、過去の規模と範囲の経済性に関する実証研究の多くは銀行・保険などの金融業、あるいは電力・鉄道・通信・水道などの公益性の強い産業が対象となっている。その理由は、これらの産業は主として規制産業であるため、規制緩和によって業務が自由化された場合、企業結合による寡占化の弊害が懸念される一方で、規模の拡大や複数業務の兼務による費用節約効果が、政策当局にとっての重要な関心事となるからである。しかし近年では、企業結合規制の緩和と相俟って、あらゆる製造業において、合併・統合による産業組織の再編成が進展している。したがって、様々な分野で規模と範囲の経済性を検討することは、合併の成果を検証する意味でも大いに有意義な政策的ないし戦略的なインプリケーションを生み出すはずである。

こうした観点から、本稿では製紙業に関する規模と範囲の経済性について、費用関数を用いたアプローチで検証する。これまで製紙業を対象とした費用分析については、高瀬 [32] がトランスログ費用関数から導出された要素需要関数を動学的に定式化し、パネルデータを用いて、要素の代替性、技術の相似性について検討している。その結果、製紙業など投入要素の調整に遅れが生じるような装置産業では、費用関数の動学的定式化が経済理論に整合的であるとの結論を得ている。また、製紙業に関する規模と範囲の

5 新庄・播磨谷 [31] はトランスログ型よりもさらに一般的なフリー型費用関数での計測を試みているが、その結果、トランスログ型の計測よりもフリー型での計測結果の方が推定値は小さいことから、従来のトランスログ型での計測が規模と範囲の経済性を過大評価している可能性を指摘している。

経済性をトランスログ費用関数によって計測したものに加藤・吉田 [21] があるが、ここでは「洋紙・板紙」と「紙加工品」との範囲の経済性について検証が行われている。しかし、範囲の経済性の検討を行うのであれば、共通の原材料からなる「洋紙」と「板紙」という、主たる2つの生産財の間で範囲の経済性を検討すべきであろう。これまでそのような実証研究は行われていない。そこで、本稿では製紙業の主たる製品である「洋紙」と「板紙」を生産財に取り上げ、規模の経済性と範囲の経済性の検証を試みる。

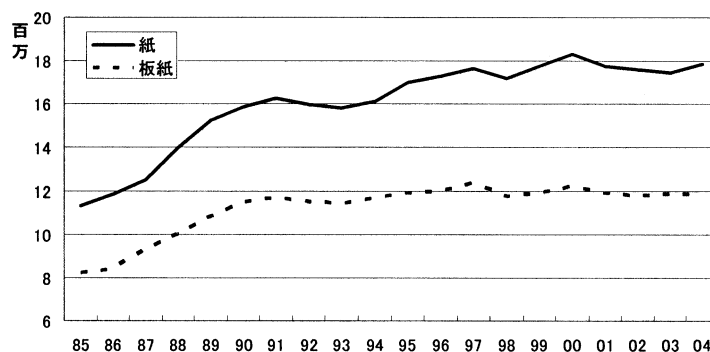
Ⅲ 製紙業界の再編

規模と範囲の実証分析を行う前に、製紙業の実態を記述統計によって把握しておこう。日本は世界でも有数の紙生産・消費国であり、2005年現在、生産量は、アメリカ・中国に次いで第3位、国民一人あたりの消費量はフィンランド・アメリカ・スウェーデンに次いで世界第4位となっている。また製紙業の生産物を大別すると、新聞用紙・印刷情報用紙に使用される洋紙と、段ボール原紙などの板紙に区分される。紙の生産量のうち、およそ60%が洋紙、40%が板紙となっている⁶。

近年の需要動向をみると、1980年代後半から1990年代の初頭までは、内需拡大を背景に印刷用紙などの需要も好調であったが、1991年のバブル崩壊を契機とした消費の低迷により、洋紙需要だけでなく梱包用の板紙需要も激減した。1995年から1997年までは情報用紙、広告・出版用紙などの国内需要は堅調であったが、1998年には需要不振から再び市場は低迷した。しかし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。

輸出入を見ると、輸出は1990年代後半までは3%前後、1990年代後半には4%弱と

図1 国内出荷量



6 これら資料の詳細については、日本製紙連合会ホームページを参照。

図2 輸出量の推移

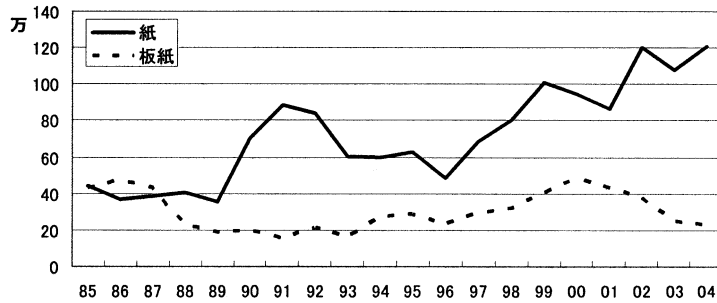
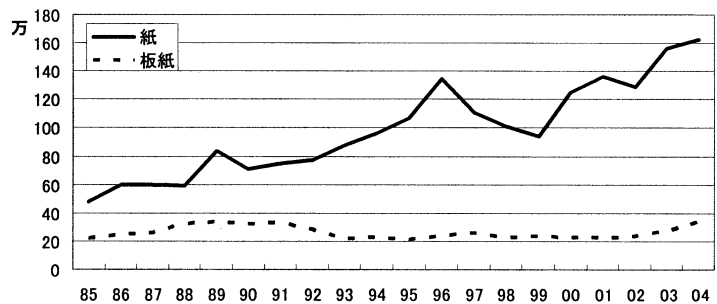


図3 輸入量の推移



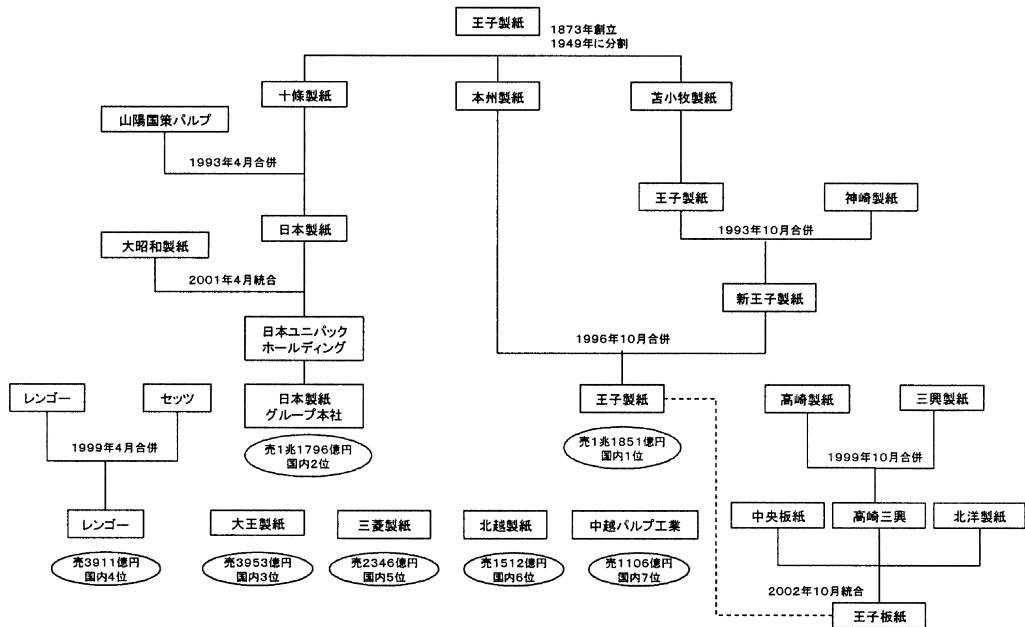
なっており、近年では東南アジア・中国市場向けを中心に伸びている。輸入量は近年増加しているものの、国内出荷量に対する輸入の割合は、洋紙で2%前後、板紙においては1%以下であり、製紙業は典型的な内需型産業であるといえる。

ここで製紙産業の市場構造を追ってみよう。日本の製紙業界は、これまで頻繁に合併を繰り返してきた産業である。日本初の洋紙会社となる「沙紙会社」は、1873年（明治六年）に渋沢栄一により創業され、1893年には王子製紙と社名を変更した。以後、王子製紙は工場の買収や合併を繰り返し、第二次大戦前には、洋紙業界で80%以上の生産シェアを占めるに至った。しかし戦後1949年には「過度経済力集中排除法」により、苫小牧製紙、本州製紙、十条製紙に分割された。

その後、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し、数社との合併を経験した後、1993年10月には神崎製紙と合併し、新王子製紙となった。また本州製紙も1980年代には他社との合併を繰り返したが、1996年10月、新王子製紙との合併で、「王子製紙」の社名が復活した。

十条製紙もその後数回の合併を行っているが、1992年3月には東北製紙を完全子会社化、1993年4月には山陽国策パルプと合併し、日本製紙と改名した。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、2004年10月には「日本製紙グループ本社」と商号を変更した。

図4 製紙業界再編の流れ



売は2005年3月期の連結売上高を表す

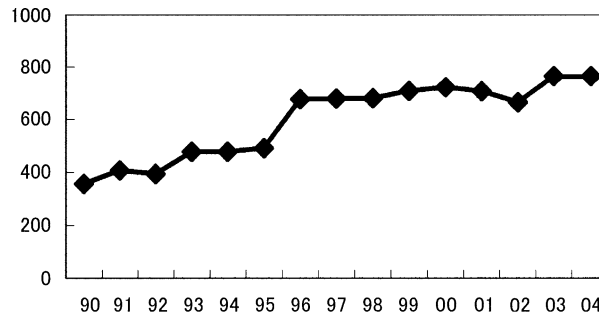
2005年現在、洋紙生産の市場シェアは、日本製紙が30%、王子製紙が25%で、ほぼ2強体制が確立している。それに続く勢力として大王製紙が10%ほどのシェアを有し、さらに三菱製紙、北越製紙、中越パルプ、丸住製紙が、それぞれ5%前後のシェアとなっている。

一方、板紙業界でも長年供給過剰の状態が続いていたが、1997年10月には日本紙業と十條板紙が合併して日本板紙が設立されたのを契機に、1999年4月には業界大手のレンゴーとセッツが合併、同年10月には高崎製紙と三興製紙が合併し、板紙業界の再編が加速した。その後、2001年4月には、日本板紙、大昭和製紙、東北製紙の3社協同出資による共販会社が設立され、2003年4月にはこれが日本大昭和板紙に発展している。

また、2002年10月には、王子製紙グループの傘下にあった高崎三興、中央板紙、北陽製紙らが王子板紙として統合されたほか、2005年には王子製紙が段ボール専門の森紙業を買収した。このように、板紙業界においても段ボール事業の一貫体制が急速に進められており、その結果、2004年度の板紙生産における市場占有率を見ると、王子製紙グループが30%、レンゴーが20%弱、日本製紙グループが15%、大王製紙が10%程度のシェアとなっている。

こうした業界再編による市場構造の変化を紙・板紙を合わせたハーフィンダール指数(HI)の動きで見ると、1993年の十條/山陽国策と王子/神崎合併時にはやや上昇が見

図5 ハーフィンダール指数の推移



られるが、1996年の新王子／本州合併時には市場集中度が大きく上昇しており、1999年の板紙業界におけるレンゴー／セツと高崎／三興の合併時にも微増している。その後、2002年にやや低下するが、翌年には板紙業界の再編を反映して集中度は再び上昇する。⁷

そもそも典型的な装置産業である製紙業界における再編の動きの背景には、原料調達や生産および販売における一元化による「規模の経済性」の発揮、さらには洋紙・板紙部門の統合による「範囲の経済性」の機能があると考えられる。⁸しかし、大手2強グループの合併動向で注目すべきは、洋紙部門と板紙部門がいったんは統合されるが、その後切り離されて別会社が設立されている事実である。他方、これら大手2強グループに続く大王製紙は、洋紙で業界第3位、板紙で第4位の地位にあり、コスト競争力で独自の路線を歩んでいる。また三菱製紙は北越製紙と2000年に資本提携を行っているがその後解消、中越パルプ工業との合併話も破談となり、目下合理化対策による体質改善が続いている。

このような製紙業の現状を踏まえ、以下では製紙業界における規模の経済性と範囲の経済性の検証を試みるため、理論的な背景を展開し計測方法を提示する。

IV 規模の経済性と範囲の経済性の概念

まず分析で用いる費用関数を示す。いま生産物 i の生産量を $y_i (i=1, \dots, m)$ 、投入要素 k の価格を $w_k (k=1, \dots, n)$ とすれば、 n 種類の投入要素を用いて m 種類の生産物を産出する企業の費用関数は次のように表される。⁹

7 ハーフィンダール指数 (HI) は『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て計算している。

8 規模の経済性と範囲の経済性の概念については、次章で詳しく展開する。

9 実証分析において生産関数ではなく費用関数を用いられることが多いのは、明らかな上方トレンドを持つ数量変数を説明変数に用いるのではなく、比較的変動のある価格変数を説明変数に取り入れることによって、多重共線性を軽減できるからである。この点については北坂 [24] 95 ページ参照。

$$C = C(y_1, y_2, \dots, y_m; w_1, w_2, \dots, w_n) \quad (1)$$

この費用関数における規模の経済性は、生産物の変化率に対する費用の変化率で定義される。すなわち、規模の経済性の尺度を規模の弾力性 SCL で定義すれば、

$$SCL \equiv \sum_{i=1}^m \frac{\partial \ln C}{\partial \ln y_i} = \sum_{i=1}^m \frac{\partial C}{\partial y_i} \frac{C(y_1, y_2, \dots, y_m)}{y_i} \quad (2)$$

と示すことができ、限界費用と平均費用の比率で表すことができる。 $SCL < 1$ であれば、生産量の変化率に比べて費用の変化率は小さく、規模の経済性が働いていることになる。また、 $SCL > 1$ であれば規模の不経済となり、 $SCL = 0$ であれば規模に関して収穫不変となる。

次に、範囲の経済性の概念を取り上げる。範囲の経済性という言葉は Panzar and Willng [10] で登場し、Baumol et. al. [2] で再定義されている。これによると、範囲の経済性とは、複数の財をそれぞれ別の企業で生産したときの総費用よりも、1企業が複数財をまとめて生産したときの総費用の方が小さい状況を示す。¹⁰費用関数を用いて範囲の経済性を表現すれば、次のようになる。

$$C(y_1, 0, \dots, 0) + \dots + C(0, 0, \dots, y_m) > C(y_1, y_2, \dots, y_m) \quad (3)$$

あるいは、費用節約の割合で示した範囲の経済性指標として書き換えれば、

$$SCP \equiv [C(y_1, 0, \dots, 0) + \dots + C(0, 0, \dots, y_m)] / C(y_1, y_2, \dots, y_m) \quad (4)$$

となる。 SCP の値が正であれば、範囲の経済性が働くことになる。しかしながら、(4)式を実証するためには、生産量が0であるときのデータが必要となるため、外挿テストなどの方法をとらねばならない。そのため、先行研究のほとんどが、範囲の経済性の十分条件となる「費用の補完性」という概念を用いて、範囲の経済性の有無を検証している。費用の補完性とは、ある生産物の限界費用が、他の生産物の生産量増加につれて減少する場合、「費用補完的」といい、生産物が2種類の場合には次のように表現¹¹できる。

10 Baumol et. al. [2] pp. 71-75 参照。

11 生産物が3種類以上のケースでは、すべての生産物の組について $\partial^2 C / \partial y_i \partial y_j \leq 0$ が成立し、かつそのうち少なくともひとつの組み合わせについて、厳密な不等関係が成立することが十分条件となる。したがって、ある財の組み合わせについては費用補完的であっても、別の組み合わせについては補完性がない場合、全体として範囲の経済性の存在が確定できないことがある。また範囲の経済性が大きいほど、

$$\frac{\partial^2 C}{\partial y_i \partial y_j} < 0 \quad i \neq j \quad (5)$$

こうした規模の経済性や範囲の経済性について、多くの実証分析では費用関数を特定化することによって推計されている。ここでは、費用関数トランスログ型に特定化した検証を試みる。(1)式の費用関数をテーラー展開し、任意の点でトランスログ型費用関数に近似すると、次のように表すことができる。

$$\begin{aligned} \ln C = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \ln y_i + \sum_{k=1}^n \beta_k \ln w_k + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \gamma_{ij} \ln y_i \cdot \ln y_j \\ & + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^n \theta_{ik} \ln y_i \cdot \ln w_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n \sum_{h=1}^n \phi_{kh} \ln w_k \cdot \ln w_h \end{aligned} \quad (6)$$

ただし、この費用関数が適切 (well-behaved) な性質を持つためには、次の条件を満たさなければならない。¹²

i) 交差項の対称性: $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$, $\phi_{ij} = \phi_{ji}$

ii) 投入要素価格 (w) の一次同時性: $\sum \beta_k = 1$, $\sum \phi_{kh} = 0$, $\sum \theta_{ik} = 0$

iii) 要素価格および産出量に関する限界費用の単調性:

$$\partial C / \partial w_k = \beta_k + \sum_k \phi_{kh} \ln w_k + \theta_{ik} \sum_i \ln y_i > 0$$

$$\partial C / \partial y_i = \alpha_i + \sum_i \gamma_{ij} \ln y_j + \theta_{ik} \sum_k \ln w_k > 0$$

iv) 投入要素価格の凹性: 生産要素価格の2階偏微係数 ($\partial^2 C / \partial w_k \partial w_h$) の縁付きヘッセ行列が半負値定符号であること

検証の際には、これらの条件のうち、i) と ii) については、推計式に直接制約条件を加味した計測を行い、iii) と iv) については、事後的に計測結果から条件が満たされているかどうか判断される。トランスログ費用関数における全生産物に関する規模弾力値 SCL は、

$$SCL = \sum_i \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln y_i} \right) = \sum_i (\alpha_i + \sum \gamma_{ij} \ln y_j + \sum \theta_{ik} \ln w_k) \quad (7)$$

と表すことができ、 $SCL < 1$ であれば規模の経済性が存在することになる。この SCL をトランスログ関数の近似点 ($\ln y_i = 0$, $\ln w_k = 0$) で評価し、規模の経済性の指標を $SCALE$

∨ 全生産物の規模の経済性は大きくなるが、個別生産物の規模の経済性が存在しなくても、範囲の経済性が十分に大きければ、規模の経済性が存在しうる。詳細は粕谷 [19] 54 ページや河西 [22] 11-12 ページ参照。

12 詳しくは粕谷 [19] 89-91 ページを参照。

と書けば、

$$SCALE = \sum_i \alpha_i \quad (8)$$

となる¹³。また、範囲の経済性を測る費用の補完性の条件をトランスログ型費用関数から求めると、次のようになる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 C}{\partial y_i \partial y_j} &= \left(\frac{C}{y_i y_j} \right) \cdot \left[\left(\frac{\partial^2 \ln C}{\partial \ln y_i \partial \ln y_j} \right) + \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln y_i} \right) \cdot \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln y_j} \right) \right] \\ &= \left(\frac{C}{y_i y_j} \right) \cdot [\gamma_{ij} + (\alpha_i + \sum \gamma \ln y_i + \sum \theta_{ik} \ln w_k) \cdot (\alpha_j + \sum \gamma_{ij} \ln y_j + \sum \theta_{ik} \ln w_k)] < 0 \quad (9) \end{aligned}$$

(9) 式の [] 部分を *SCOPE* と書くと、 $C/(y_i y_j)$ は正であるから、 $SCOPE < 0$ ならば、生産物 i と生産物 j の間に範囲の経済性が働くことになる。この *SCOPE* をトランスログ型関数の近似点 ($\ln y_i = 0, \ln w_k = 0$) で評価すれば

$$SCOPE = \gamma_{ij} + \alpha_i \cdot \alpha_j \quad (10)$$

となる。こうした指標をもとに、次章では製紙業における範囲の経済性と規模の経済性を検証する。

V 規模と範囲の経済性の計測

これまで展開した計測方法をもとに、製紙業を対象とした規模と範囲の経済性の検証を試みる。分析期間は1978年度から2004年度までの27年間とし、分析対象とする製紙企業は、分析期間において洋紙と板紙をともに生産する上場企業であり、かつ、当該期間の紙・板紙統計年報に掲載されている市場占有率で、上位25社にランキングされた企業をサンプルとする。こうして選ばれた企業は、本州製紙、山陽国策パルプ、大昭和製紙、大王製紙、三菱製紙、北越製紙、中越パルプ、東海パルプの8社である。この中には計測期間の途中で合併した本州製紙、山陽国策パルプ、大昭和製紙の3企業も含まれるが、産業全体の計測を行う際には、これら企業の合併後のデータは欠損値として取り扱っている¹⁴。

13 トランスログの近似点には平均値がよく用いられ、説明変数は平均値からの乖離をとることが多い。なお近似点を変数ごとに異なってもかまわないことは、広田・筒井 [40] 141 ページなど参照。

14 本稿の分析では、被合併企業をサンプルに含め産業全体の計測結果を提示しているが、これらを含めない計測でもほぼ同様の結果が得られている。また上位2強の王子製紙グループ、日本製紙グループについてはサンプルとしていない。その理由は、王子製紙については高崎三興の吸収まで板紙生産のシェア

インプットとアウトプットのデータは、次の通りである。まず2種類のアウトプットには、紙・板紙統計年報から得られる洋紙の生産量(トン)を y_1 、板紙の生産量(トン)を y_2 として用いる。また、インプットとしての生産要素は、労働(L)、原材料(M)、資本設備(K)の3種類とする。それぞれのデータの出所は日経 NEEDS 財務データであり、労働(L)は従業員数、原材料(M)は原材料費を製品原材料価格指数(以下、価格指数はすべて日本銀行の90年基準指数)で実質化したものを用いる。また資本(K)については資本設備の実質額を次のような方法で定義した。¹⁵

$$K_t = (1 - \delta_t) \{K_{t-1}(PI_t)\} + I_t / (PI_t) \quad (11)$$

ここで I_t は t 期における設備投資額であり、 PI_t は投資財価格指数である。具体的には、 K'_t を t 期末における設備の簿価(償却対象有形固定資産)、 d_t を同期の減価償却額とすると、 $I_t = K'_t - K'_{t-1} + d_t$ である。また、 δ_t は減価償却率であり、 $\delta_t = d_t / K_{t-1}$ で定義する。

費用関数の説明変数として必要となる要素価格についての具体的なデータは次の通りである。まず、労働価格 w_L は従業員の平均賃金であり、人件費に労務費と福利厚生費を加えたものを紙・パルプ賃金指数(厚生労働省)で実質化し、従業員数で割った値を用いる。資本価格 w_K は、まず資本設備の購入価格 p_K を製本設備の時価/簿価比率(K/K')として求め、これに全国銀行貸出約定年平均金利 ρ と減価償却率 δ を使って、 $w_K = p_K(\rho + \delta)$ として定義した。原材料価格 w_M は、実質原材料(M)を洋紙の生産量(y_1)と板紙の生産量(y_2)で割った、製品1トンあたりの原材料費で定義する。これら投入要素と要素価格を使って、総費用(C)を定義した。費用関数の変数として必要な要素価格と総費用の定義をまとめると下記のようなになる。

[要素価格]

w_L : 労働価格(従業員平均賃金) = (人件費 + 労務費 + 福利厚生費) / 従業員数

w_K : 資本価格 = 資本設備の購入価格 × (貸出約定平均金利 + 減価償却率)

w_M : 原材料価格 = 実質原材料 / (洋紙生産量 + 板紙生産量)

[総費用]

$$C = w_L L + w_K K + M$$

15 アが小さく、その後も王子板紙として板紙は別企業として生産され、また日本製紙についても、山陽国策との合併前の十條製紙では、板紙は十條板紙として別企業で生産されていたからである。

15 資本設備および資本価格の作成方法については、岩田 [14] 147-148 ページ参照。

これらの変数を用いて（9）式のトランスログ型の費用関数を再定義すると、計測に用いる費用関数は次のような形になる。

$$\begin{aligned}
 \ln C = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln y_1 + \alpha_2 \ln y_2 + \beta_K \ln w_K + \beta_L \ln w_L + \beta_M \ln w_M + \beta_T \ln T \\
 & + \frac{1}{2} \gamma_{11} (\ln y_1)^2 + \frac{1}{2} \gamma_{22} (\ln y_2)^2 + \gamma_{12} \ln y_1 \cdot \ln y_2 \\
 & + \theta_{1K} \ln y_1 \cdot \ln w_K + \theta_{1L} \ln y_1 \cdot \ln w_L + \theta_{1M} \ln y_1 \cdot \ln w_M + \theta_{1T} \ln y_1 \cdot \ln T \\
 & + \theta_{2K} \ln y_2 \cdot \ln w_K + \theta_{2L} \ln y_2 \cdot \ln w_L + \theta_{2M} \ln y_2 \cdot \ln w_M + \theta_{2T} \ln y_2 \cdot \ln T \\
 & + \frac{1}{2} \phi_{KK} (\ln w_K)^2 + \frac{1}{2} \phi_{LL} (\ln w_L)^2 + \frac{1}{2} \phi_{MM} (\ln w_M)^2 \\
 & + \phi_{KL} \ln w_K \cdot \ln w_L + \phi_{KM} \ln w_K \cdot \ln w_M + \phi_{LM} \ln w_L \cdot \ln w_M \\
 & + \phi_{KT} \ln w_K \cdot \ln T + \phi_{LT} \ln w_L \cdot \ln T + \phi_{MT} \ln w_M \cdot \ln T + \phi_{TT} \ln T \cdot \ln T + \sum_{j=1}^7 d_j D_j \quad (12)
 \end{aligned}$$

ここで T は技術進歩の程度を表すタイムトレンドであり、その係数値がマイナスであれば、時間を通じて費用節約的な技術進歩が存在したことを裏付ける。また、 D は大王製紙を 0、その他の企業をそれぞれ 1 とした企業ダミーを表す。なお、計測では各企業の平均値をトランスログ関数の基準点（近似点）としており、ダミー以外のすべての説明変数について、この平均値からの乖離をとった値を計測データとして用いている。さらに計測方法は、多くの先行研究に習い、費用関数に要素需要関数を加えた連立方程式体系を、SUR（Seemingly Unrelated Regression）法による推計方法を採用する。要素需要関数は、（1）式の費用関数にシェパードのレンマを適用し、次のようなコストシェア方程式を求める。

$$\begin{aligned}
 S_K = & \beta_K + \phi_{KK} \ln w_K + \phi_{KL} \ln w_L + \phi_{KM} \ln w_M + \theta_{1K} \ln y_1 + \theta_{2K} \ln y_2 \\
 S_L = & \beta_L + \phi_{LL} \ln w_L + \phi_{LK} \ln w_L + \phi_{LM} \ln w_M + \theta_{1L} \ln y_1 + \theta_{2L} \ln y_2 \\
 S_M = & \beta_M + \phi_{MM} \ln w_M + \phi_{MK} \ln w_K + \phi_{ML} \ln w_L + \theta_{1M} \ln y_1 + \theta_{2M} \ln y_2
 \end{aligned}$$

なお、コストシェアの和は常に 1 となるため、ここでは 3 つの式のうち原材料のコストシェア式 S_M を除いて計測を行う¹⁶。

こうして計測されたサンプル企業 8 社全体のデータを使った結果は第 1 表の通りである。これを見ると、まず、生産量における限界費用となる係数値 α_1 と α_2 はともに有意にプラスであり、要素価格に関する 1 次条件となる係数値 β_K と β_L も、ともにプラスで有意であるため、費用関数の理論条件はすべて満たされている。その他、2 次項に

16 どのコストシェア式を除いても、理論的には同じ推定値を得ることについては、Baten [1] で証明されている。

有意性のない推計値も見られるが、概ね良好な結果を得ている。技術進歩の程度を示すタイムトレンドの項を見ると、1次項である β_T と2次項となる β_{TT} ともに有意にプラスとなっているため、30年近い長期にわたる製紙業の技術進歩には、費用節約的な効果が見られないことになる。また、ダミー変数をみるとすべて有意であり、基準とした大王製紙に比べ大昭和製紙・本州製紙・山陽国策パルプは総費用の値が相対的に大きく、他の企業は相対的に小さいという事実を反映している。

ここで規模の経済性について検討しよう。 y_1 の1次項の係数値 α_1 は0.613であり、 y_2 の1次項の係数値 α_2 は0.131であるから、規模の経済性指標 *SCALE* を計算すると0.743となり、規模の経済性が確認できる。しかし範囲の経済性については、 y_1 と y_2 の交差項 γ_{12} の係数値が0.417であるため、範囲の経済性指標 *SCOPE* を計算すると0.497とプラスになり、サンプル全体としての範囲の経済性は見られない。

次に企業ごとに計測したケースを検討しよう。企業ごとの計測では、先の(12)式の費用関数のうち、説明変数に用いたタイムトレンド T と、ダミー変数 D の項を除いた形でパラメータの推計を行う。それぞれの企業について計測を行った結果を、第2表に示している。

これをみると、生産量における限界費用の係数値 α_1 と α_2 は、中越パルプ以外のすべての企業において有意にプラスの結果が得られている。また、すべての企業において、要素価格に関する1次条件はプラスで有意に満たされている。やはり2次項には有意性のない推計値も見られるが、こちらの計測も概ね良好な結果を得ていると言えよう。

そこでまず規模の経済性について検討すれば、1次条件を満たさず計算不可能な中越パルプと、計算値が1を超えてしまう山陽国策パルプを除けば、ほとんどの企業で規模の経済性を統計的に有意に確認することができる。

次に、範囲の経済性を検討するために生産量の交差項である γ_{12} の値に注目してみよう。まず、大王製紙で-0.461と係数値がマイナスで有意に得られている。大王製紙の

第1表 産業全体の計測結果

産業全体	係数値	P 値
α_0	11.817	[.000]
α_1	0.613	[.000]
α_2	0.131	[.000]
β_K	0.141	[.000]
β_L	0.158	[.000]
β_T	0.056	[.000]
γ_{11}	0.191	[.175]
γ_{22}	-0.402	[.008]
γ_{12}	0.417	[.002]
θ_{1K}	0.028	[.007]
θ_{1L}	-0.050	[.000]
θ_{1M}	0.440	[.005]
θ_{1T}	-0.046	[.245]
θ_{2K}	-0.047	[.000]
θ_{2L}	0.018	[.244]
θ_{2M}	0.085	[.503]
θ_{2T}	-0.056	[.244]
ϕ_{KK}	0.098	[.000]
ϕ_{LL}	-0.058	[.163]
ϕ_{KL}	0.003	[.869]
ϕ_{KM}	-0.111	[.000]
ϕ_{LM}	0.023	[.372]
ϕ_{KT}	0.086	[.016]
ϕ_{LT}	-0.146	[.009]
ϕ_{MT}	-0.087	[.132]
ϕ_{TT}	0.069	[.002]
DAISYOWA	0.544	[.000]
TOKAI	-1.342	[.000]
MITSUBISI	-0.129	[.000]
HOKUETSU	-0.662	[.000]
TYUETSU	-0.824	[.000]
SANKOKU	0.052	[.000]
HONSYU	0.626	[.000]
SCALE	0.743	有意
SCOPE	0.497	有意

第2表 企業ごとの計測結果

大王製紙	係数值	P 値
α_0	11.834	[.000]
α_1	0.714	[.000]
α_2	0.134	[.000]
β_K	0.162	[.000]
β_L	0.141	[.000]
γ_{11}	-0.037	[.868]
γ_{22}	0.012	[.952]
γ_{12}	-0.461	[.045]
θ_{1K}	0.138	[.000]
θ_{1L}	-0.059	[.000]
θ_{1M}	0.572	[.002]
θ_{2K}	-0.143	[.000]
θ_{2L}	-0.006	[.124]
θ_{2M}	-0.472	[.213]
ϕ_{KK}	0.273	[.000]
ϕ_{LL}	0.036	[.098]
ϕ_{KL}	-0.018	[.016]
ϕ_{KM}	-0.255	[.000]
ϕ_{LM}	-0.074	[.000]
SCALE	0.848	有意
SCOPE	-0.366	有意

東海パルプ	係数值	P 値
α_0	10.461	[.000]
α_1	0.318	[.000]
α_2	0.462	[.000]
β_K	0.132	[.000]
β_L	0.149	[.000]
γ_{11}	-1.466	[.029]
γ_{22}	1.162	[.025]
γ_{12}	-0.854	[.148]
θ_{1K}	0.020	[.513]
θ_{1L}	0.016	[.271]
θ_{1M}	-1.083	[.044]
θ_{2K}	-0.041	[.255]
θ_{2L}	-0.125	[.000]
θ_{2M}	0.636	[.011]
ϕ_{KK}	0.016	[.564]
ϕ_{LL}	-0.083	[.001]
ϕ_{KL}	0.068	[.000]
ϕ_{KM}	-0.135	[.000]
ϕ_{LM}	-0.066	[.000]
SCALE	0.780	有意
SCOPE	-0.707	有意でない

北越製紙	係数值	P 値
α_0	11.144	[.000]
α_1	0.595	[.000]
α_2	0.226	[.000]
β_K	0.155	[.000]
β_L	0.113	[.000]
γ_{11}	0.360	[.036]
γ_{22}	0.186	[.531]
γ_{12}	-0.282	[.250]
θ_{1K}	0.028	[.076]
θ_{1L}	-0.046	[.000]
θ_{1M}	0.210	[.354]
θ_{2K}	-0.011	[.729]
θ_{2L}	-0.113	[.000]
θ_{2M}	-0.274	[.526]
ϕ_{KK}	0.163	[.000]
ϕ_{LL}	0.125	[.000]
ϕ_{KL}	-0.037	[.004]
ϕ_{KM}	-0.133	[.000]
ϕ_{LM}	-0.072	[.048]
SCALE	0.820	有意
SCOPE	-0.148	有意でない

三菱製紙	係数值	P 値
α_0	11.739	[.000]
α_1	0.700	[.000]
α_2	0.072	[.199]
β_K	0.138	[.000]
β_L	0.191	[.000]
γ_{11}	0.005	[.993]
γ_{22}	0.074	[.921]
γ_{12}	-0.308	[.640]
θ_{1K}	0.085	[.001]
θ_{1L}	-0.190	[.000]
θ_{1M}	0.913	[.013]
θ_{2K}	0.006	[.799]
θ_{2L}	0.073	[.007]
θ_{2M}	-1.659	[.075]
ϕ_{KK}	0.210	[.000]
ϕ_{LL}	-0.051	[.046]
ϕ_{KL}	0.002	[.922]
ϕ_{KM}	-0.135	[.015]
ϕ_{LM}	-0.124	[.026]
SCALE	0.772	有意
SCOPE	-0.258	有意でない

山陽国策	係数值	P 値
α_0	11.860	[.000]
α_1	0.610	[.000]
α_2	0.434	[.000]
β_K	0.137	[.000]
β_L	0.232	[.000]
γ_{11}	0.863	[.004]
γ_{22}	-25.786	[.000]
γ_{12}	-1.188	[.720]
θ_{1K}	-0.090	[.018]
θ_{1L}	-0.265	[.000]
θ_{1M}	-0.025	[.908]
θ_{2K}	-0.035	[.677]
θ_{2L}	-0.147	[.000]
θ_{2M}	-1.499	[.667]
ϕ_{KK}	0.230	[.000]
ϕ_{LL}	0.173	[.000]
ϕ_{KL}	0.015	[.145]
ϕ_{KM}	-0.136	[.001]
ϕ_{LM}	-0.208	[.000]
SCALE	1.044	有意
SCOPE	-0.924	有意でない

大昭和製紙	係数值	P 値
α_0	12.377	[.000]
α_1	0.479	[.000]
α_2	0.358	[.000]
β_K	0.133	[.000]
β_L	0.151	[.000]
γ_{11}	-0.616	[.349]
γ_{22}	0.162	[.912]
γ_{12}	0.421	[.638]
θ_{1K}	-0.065	[.000]
θ_{1L}	-0.040	[.164]
θ_{1M}	0.431	[.275]
θ_{2K}	0.110	[.000]
θ_{2L}	-0.059	[.103]
θ_{2M}	0.040	[.946]
ϕ_{KK}	0.094	[.000]
ϕ_{LL}	0.041	[.573]
ϕ_{KL}	0.049	[.008]
ϕ_{KM}	-0.113	[.000]
ϕ_{LM}	-0.062	[.041]
SCALE	0.838	有意
SCOPE	0.593	有意でない

本州製紙	係数値	P 値	中越パルプ	係数値	P 値
α_0	12.447	[.000]	α_0	10.980	[.000]
α_1	0.131	[.003]	α_1	0.792	[.000]
α_2	0.630	[.000]	α_2	-0.029	[.432]
β_K	0.102	[.000]	β_K	0.158	[.000]
β_L	0.163	[.000]	β_L	0.158	[.000]
γ_{11}	-1.414	[.035]	γ_{11}	0.026	[.923]
γ_{22}	-1.286	[.061]	γ_{22}	-0.281	[.405]
γ_{12}	1.336	[.066]	γ_{12}	0.299	[.564]
θ_{1K}	-0.024	[.334]	θ_{1K}	0.025	[.431]
θ_{1L}	-0.048	[.004]	θ_{1L}	-0.165	[.000]
θ_{1M}	0.762	[.078]	θ_{1M}	0.103	[.657]
θ_{2K}	-0.006	[.780]	θ_{2K}	-0.056	[.005]
θ_{2L}	-0.002	[.895]	θ_{2L}	0.013	[.227]
θ_{2M}	-0.442	[.231]	θ_{2M}	0.407	[.627]
ϕ_{KK}	0.055	[.037]	ϕ_{KK}	0.122	[.000]
ϕ_{LL}	0.128	[.009]	ϕ_{LL}	0.150	[.000]
ϕ_{KL}	0.020	[.403]	ϕ_{KL}	0.005	[.489]
ϕ_{KM}	-0.017	[.418]	ϕ_{KM}	-0.140	[.016]
ϕ_{LM}	-0.071	[.000]	ϕ_{LM}	-0.153	[.000]
<i>SCALE</i>	0.761	有意	<i>SCALE</i>	0.763	有意でない
<i>SCOPE</i>	1.418	有意	<i>SCOPE</i>	0.276	有意でない

SCALE 指標は 0.848 であるため、*SCOPE* 指標を計算すると -0.366 となり、範囲の経済性を統計的に有意に確認することができる。また、統計的にはやや有意性が足りないものの、東海パルプでも範囲の経済性が発揮されている傾向が見られる。その他、北越製紙・三菱製紙では、係数値は有意ではないがマイナスであり、*SCOPE* 指標を計算しても、その計算値がマイナスの値で得られている。大昭和製紙と本州製紙は交差項の係数値 γ_{12} がそもそも有意ではないがプラスの値をとってしまうため、*SCOPE* 指標もプラスとなってしまう。

この結果を工場の立地状況で裏付けると、大王製紙は愛媛県四国中央市（三島工場）に世界最大級の臨界工場を備え、紙・パルプの一貫生産を行なっている。また東海パルプも静岡県島田市に2つの工場が集中している。その他の企業は、洋紙と板紙を生産する共通の拠点の他に、洋紙のみを生産する工場が各地に点在している¹⁷。洋紙・板紙の生産が一つの地域に集中している企業で、より強く範囲の経済性が確認された事実は興味深い。

こうした規模と範囲の経済性の計測結果は、それぞれの企業の費用効率性が反映されていると考えられる。この関係を実証する方法として、財務指標による比較検討も可能

17 企業別の生産拠点と生産量については、日本製紙連合会編の『紙・板紙統計年報』会社別生産順位に詳細が掲載されている。

であるが、Coelli and Battese [5] で提示されたような確率的ないし決定論的フロンティアモデルを使って産業内の相対的な効率性を比較し、これらの結果を結びつけて考察することが有益である。そこで既に上田 [16] で検討した製紙業に関する確率的生産フロンティアによる分析結果に照合すると、本稿でサンプルとしたそれぞれの企業の生産効率性は、製紙業 30 社中、範囲の経済性が有意に検証された大王製紙が 1 位、有意ではなかったもののその傾向が見られた東海パルプが 8 位、北越製紙は 2 位、三菱製紙は 26 位であった。また、範囲の経済性が確認されなかった本州製紙は 18 位、山陽国策パルプは 27 位、大昭和製紙は 9 位となっている¹⁸。このように、例外はあるものの、本稿で検証した個別企業の範囲の経済性と、確率的フロンティア分析から得られた生産効率は概ね対応しており、特に大王製紙に関しては、範囲の経済性の発揮が生産効率に強く反映しているものと推察される。

VI 結 論

本稿では、近年合併・統合の動きが盛んな日本の製紙業について、製紙業の主たる生産物である「洋紙」と「板紙」生産における規模の経済性と範囲の経済性の検証を試みた。製紙業は典型的な装置型産業であることから、規模の経済性が働くことが推察されると同時に、主たる製品である洋紙と板紙の生産に、パルプや古紙が共通の原料となるため、範囲の経済性が機能するのではないかと考えた。そこで洋紙と板紙をともに生産する大手企業 8 社をサンプルとした計測を行った。

その結果、製紙業全体としては規模の経済性が統計的に有意に確認され、企業ごとの計測でも、ほとんどの企業で規模の経済性が働いていることが検証された。一方、範囲の経済性については、産業全体の計測では効果が見られなかったが、企業ごとの計測では、大王製紙に範囲の経済性が有意に確認されたほか、東海パルプでも統計的な有意性は劣るものの、範囲の経済性が生じている可能性を示した結果となった。この 2 つの企業は、洋紙・板紙の生産が一つの地域に集中しており、規模と範囲の経済性が発揮しやすい条件にあると考えられる。

こうした検証を上田 [16] で既に検証した確率論的生産フロンティアモデルの計測結果に照合すれば、大王製紙は業界で最も効率的な結果が得られており、範囲の経済性の発揮と生産効率の間に有機的な対応を見出すことができる。しかし、本稿ではサンプルから排除した業界大手の王子製紙グループと日本製紙グループでは、近年、洋紙部門と板紙部門をいったん統合した後、それぞれ分社化している。これら 2 強をひとつのグル

18 上田 [16] では合併の効率性に焦点を当てて計測を行っているため、合併に関わった企業以外の計測結果の表に明示していないが、ここにあげた効率性順位はその計測の際に得られた結果である。

ープ企業として把握し、原料調達的面から範囲の経済性の検証を試みることも必要である。しかし上位2強については分社化されたそれぞれの企業で、洋紙・板紙における規模の経済性の追求が主たる戦略目標となり、それに続く企業では範囲の経済性の発揮が効率性を高め、市場競争でシェアを維持する重要な戦略的インプリケーションとなる。

今後の研究課題としては、高瀬 [32] や北坂 [25] で展開された動学的要素需要システムに置き換え、モデルへの適合性を検討するとともに、本稿で展開した静学的な体系との結果を比較検討することがあげられる。また、新庄・播磨谷 [31] などで検討されているような、よりフレキシブルな費用関数への一般化も課題のひとつとなるであろう。さらに、本稿でも少し触れたが、検証された個別企業の範囲の経済性について、その要因を明らかにするため、確率的または決定論的なフロンティアモデルなどを使った多角的な費用効率性の検討も必要である。

最後に、製紙業界における近年の合併・統合の動きは、単に生産面の費用削減効果だけでなく、流通・販売段階での効率性が重視されていると考えられる。製紙業の流通段階は、複雑な代理店システムが存在し、これらをデータによって把握するのが困難な点も多い。しかし、こうした流通・販売面における規模と範囲の経済性を検証することが、今後最も重要な課題となるであろう。

参考文献

- [1] Baten, A. P. "Maximum Likelihood Estimation of a Complete System of Demand Equations," *European Economic Review*, Vol. 1, pp. 7-73, 1969.
- [2] Baumol, W. J., J. C. Panzar and R. D. Willing, 'Contestable Markets and Theory of Industrial Organization,' Harcourt Brace Jovanovich, 1982.
- [3] Caves, D. W. L. R. Christensen and M. W. Tretheway, "Flexible Cost Functions for Multiproduct Firms," *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 62, pp. 447-481, 1980.
- [4] Christensen, L. R., D. W. Jorgenson and L. J. Lau, "Transcendental Logarithmic Production Frontiers," *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 55, pp. 28-45, 1973.
- [5] Coelli, T. D., S. P. Rao and G. E. Battese, 'An Introduction to Efficiency and Production Analysis,' *Kluwer Academic Publishers*, 1998.
- [6] Fuss, M and L. Waverman, "Regulation and Multiproduct Firm: The Case of Telecommunications in Canada," in: G. Fromm, ed., 'Studies in Public Regulation,' Cambridge: M. I. T Press, 1981.
- [7] Gilligan, T. W. and M. Smirlock, "Scale and Scope Economies in the Multiproduct Banking Firms," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 13, 1984.
- [8] Murray, J. D. and R. W. White, "Economies of Scale and Economies of Scope in Multiproduct Financial Institutions: A Study of British Columbia Unions," *Journal of Finance*, Vol. 38, 1983.
- [9] Panzar, J. C. and R. D. Willing, "Economies of Scale in Multi-Output Production," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 91, 1977.
- [10] Panzar, J. C. and R. D. Willing, "Economies of Scope," *American Economic Review*, Vol. 71, 1981.
- [11] Tachibanaki, T, K. Mitsui and H. Kitagawa, "Economies of Scope and Shareholding of Banks in Japan," *The Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 5, pp. 261-281, 1991.
- [12] 浅井澄子「地域通信事業における規模の経済性と範囲の経済性」、『岐阜経済大学論集』第35巻1

- 号, 125-136 ページ, 2001 年。
- [13] 井口富夫「金融機関における範囲の経済性に関する実証研究：展望」, 『龍谷大学経済学論集』第 4 巻 2 号, 1-20 ページ, 1994 年。
- [14] 岩田暁一『寡占価格への計量的接近』, 東洋経済, 1974 年。
- [15] 上田雅弘「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』第 41 巻 1 号, 現代経営学研究学会, 2003 年。
- [16] 上田雅弘「日本の製紙業界再編とシュタッケルベルク競争」, 『松山大学論集』第 16 巻 1 号, 175-204 ページ, 2004 年。
- [17] 宇佐美竜一「日本の信託銀行における規模の経済および範囲の経済」, 『大阪学院大学経済論集』第 16 巻 1・2・3 号, 151-175 ページ, 2002 年。
- [18] 粕谷宗久「Economies of Scope の理論と銀行業への適用」, 『金融研究』第 5 巻 3 号, 49-79 ページ, 1986 年。
- [19] 粕谷宗久『日本の金融機関経営—範囲の経済性, 非効率性, 技術進歩—』, 東洋経済新報社, 1993 年。
- [20] 片桐聡「日本の信託銀行における範囲の経済性及び規模の経済性—金融制度改革の経済学」, 『フィナンシャル・レビュー』28 号, 189-204 ページ, 1993 年。
- [21] 加藤智章・吉田昌之「大規模紙・パルプ企業の生産行動に関する計量分析」, 『林業経済』第 57 巻 7 号, 1-16 ページ, 2004 年。
- [22] 河西宏之「アメリカ銀行業における範囲の経済性について—展望的覚書—」, 『亜細亜大学経済学紀要』第 16 巻 1 号, 1-78 ページ, 1991 年。
- [23] 北坂真一「生命保険業における規模と範囲の経済性」, 『ファイナンス研究』21 号, 61-83 ページ, 1996 年。
- [24] 北坂真一「社会資本と民間資本の代替・補完性—トランスログ費用関数による計測」, 『国民経済雑誌』第 179 巻 5 号, 93-104 ページ, 1999 年。
- [25] 北坂真一「動学モデルによる規模と範囲の経済性の計測—わが国生命保険業の場合」, 『経済学論叢』第 55 巻 4 号, 519-542 ページ, 2004 年。
- [26] 木下貴雄・太田誠「日本の銀行業における範囲の経済性, 規模の経済性および技術進歩—1981-1988 年度」, 『フィナンシャル・レビュー』第 21 号, 163-181 ページ, 1991 年。
- [27] 桑原鉄也・依田高典「日本電気産業におけるパネルデータ分析—トランスログ費用関数と費用補正係数—」, 『公益事業研究』第 52 巻 2 号, 71-82 ページ, 1998 年。
- [28] 桑原秀史「水道事業の産業組織—規模の経済性と効率性の計測」, 『公益事業研究』第 50 巻 1 号, 45-54 ページ, 1998 年。
- [29] 経済企画庁編著『平成元年版経済白書』大蔵省印刷局, 1989 年。
- [30] 首藤恵「銀行業の Scale and Scope Economies」, 『ファイナンス研究』第 4 号, 43-57 ページ, 1985 年。
- [31] 新庄浩二・播磨谷浩三「わが国信託銀行業における規模の経済性と範囲の経済性の再検証—Fourier 型費用関数とトランスログ型費用関数との比較」, 『経済政策ジャーナル』第 2 巻 1, 2 合併号, 16-32 ページ, 2004 年。
- [32] 高瀬浩二「変量効果をもつ伸縮的要素需要体系—紙・パルプ産業パネルデータへの応用例」, 『早稲田経済学研究』第 50 巻, 63-81 ページ, 2000 年。
- [33] 高田しのぶ・茂野隆一「水道事業における規模の経済性と密度の経済性」, 『公益事業研究』第 50 巻 1 号, 37-44 ページ, 1998 年。
- [34] 高橋豊治「生命保険業における範囲の経済性について」, 『商経論集』23 号, 115-131 ページ, 1990 年。
- [35] 筒井善郎・関口昌彦・茶野努「生命保険の範囲と規模の経済性」, 『ファイナンス研究』15 号, 1-15 ページ, 1992 年。

- [36] 中島隆信「生産者理論における規模の経済性」、『三田商学研究』第31巻4号, 17-36ページ, 1988年。
- [37] 中島隆信「エコノミーズオブスコープの発生原因についての再検討」、『三田商学研究』第32巻3号, 1-19ページ, 1989年。
- [38] 中山徳良「水道事業の費用構造—可変費用関数によるアプローチ—」、『公益事業研究』第54巻2号, 83-89ページ, 2002年。
- [39] 晝間文彦「わが国金融機関の規模と範囲の経済性に関する実証分析サーベイ」『早稲田商学』351・352合併号, 1219-1238ページ, 1992年。
- [40] 広田真一・筒井義郎「銀行業における範囲の経済性」, 堀内昭義・吉野直之編『現代日本の金融分析』第6章所収, 東京大学出版会, 1992年。
- [41] 宮越龍義「信用金庫における範囲の経済性と規模の経済性—地域別検証」、『経済研究』第44巻3号, 233-242ページ, 1993年。
- [42] 宮崎正樹「わが国銀行業における規模と範囲の経済性の計測」、『ファイナンス研究』26号, 13-38ページ, 1999年。
- [43] 村本孜「生命保険会社の規模・経済の経済性—銀行業務兼営を考慮した計測—」『経済研究』124号, 122-142ページ, 1996年。
- [44] 和田哲夫・角田千枝子・根本二郎「郵便事業における規模の経済性・範囲の経済性・費用の劣化法性の検証」、『情報通信学会年報』9号, 22-36ページ, 1998年。
- [45] 『紙・板紙統計年報』, 日本製紙連合会編。
- [46] 『物価指数年報』, 日本銀行。