

CIRJE-J-214

八幡・富士製鐵の合併（1970）に対する定量的評価

東京大学大学院経済学研究科

大橋 弘

東京経済大学経済学部

中村 豪

科学技術政策研究所

明城 聡

2009 年9月

CIRJE ディスカッションペーパーの多くは

以下のサイトから無料で入手可能です。

http://www.e.u-tokyo.ac.jp/cirje/research/03research02dp_j.html

このディスカッション・ペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿である。著者の承諾なしに引用・複写することは差し控えられる。

Empirical Assessment of Merger and its Remedies: the Yawata-Fuji Case (1970)

Abstract

This paper estimates a dynamic oligopoly model to assess the economic consequences of a horizontal merger that took place in 1970 to create the second largest global producer of steel. The paper solves a Markov perfect Nash equilibrium for the model and simulates the welfare effects of the horizontal merger. Estimates reveal that the merger enhanced the production efficiency of the merging party by a magnitude of 4.1 %, while the exercise of market power was restrained primarily by the presence of fringe competitors. Our simulation result also indicates that structural remedies endorsed by the competition authority failed to promote competition

八幡・富士製鐵の合併（1970）に対する定量的評価

大橋弘 1

中村豪 2

明城聡 3

本論文では、昭和 45（1970）年 3 月になされた八幡・富士製鐵の合併について定量的な評価を行なうことを目的とする。水平的な合併において生じるだろう競争制限効果および生産性向上効果を勘案した上で、八幡製鐵と富士製鐵との合併を経済的な余剰の観点から分析すると共に、合わせて当時の公正取引委員会において応諾された同意審決における競争回復措置が経済厚生に与えた影響を定量的に評価する。1960 年から 1979 年までの鉄鋼一貫企業上位 6 社（但し合併後は 5 社）における生産・投入データを用い、企業の戦略的な生産及び設備投資についての行動を定式化し、かつ投資を通じた生産性向上も考慮した動学的な構造推計モデルを用いて定量分析を行なった。

推定の結果、合併を境に、企業の投資行動は戦略的補完関係から代替関係へと変化したことが明らかになるなど、当時の日本の鉄鋼市場と整合的な姿が浮き彫りにされた。推定結果を踏まえたシミュレーションにより、八幡・富士製鐵による合併は、競争制限効果が見られたものの、生産性向上の効果がそれを大幅に上回ったため、社会余剰（消費者余剰と生産者余剰の和）は年平均 45%ほど上昇したことが分かった。同意審決にて応諾された競争回復措置は、そうした措置なく合併がなされた場合と比較して、新日本製鐵以外の競争業者（とりわけ神戸製鋼と日本鋼管）の生産性を向上させることに寄与したものの、その生産性の向上の度合いは競争回復措置により新日本製鐵がこうむった生産性低下を埋め合わせるまでには至らず、全体として社会厚生を減少させる効果を持ったことがわかった。この社会余剰に与える影響を、競争当局は事前に予見することが可能であった点もこの論文より明らかにされた。

本論文から得られる政策的な含意として、とりわけ投資が重要な役割を持つ産業における企業結合の事前審査においては、需要の弾力性値、費用関数の形状に加えて、投資活動の戦略的代替・補完性の程度にも注視すべきである、との示唆が得られた。

1 東京大学経済学研究科

2 東京経済大学

3 科学技術政策研究所

第1章 八幡・富士合併（1970）の背景と意義

昭和43（1968）年4月17日、毎日新聞朝刊にて当時の日本の鉄鋼業界をリードしていたトップ2社が合併することがスクープされた。八幡・富士製鐵の合併である。八幡製鐵と富士製鐵は、1950年に国策会社である日本製鐵が解体されて生まれた企業である。再統合による新しい日本製鐵が復活すると、USスチールについて世界第2位の粗鋼生産高を有する製鐵会社の誕生が見込まれていた。しかし八幡・富士製鐵の合併公表は、世論を巻き込む大きな議論を引き起こし、公正取引委員会（以下、公取委とよぶ）から合併承認を得るまで、さらに2年近くもの時間を要することになった。八幡・富士の合併は、その規模もさることながら、わが国の合併史上で唯一の正式届出による合併事例となっている点でも注目に値する⁴。法に予定されていない事前相談による企業結合の審査を重視するわが国において、独禁法の運用を考える上でも八幡・富士の合併事件は未だに色褪せず生き続けているといえよう。本論文にて以下取り上げるように、八幡・富士の合併を事後的に評価する試みは幾つかあるが、当該合併を経済的な厚生観点から論じたものは筆者の知る限り存在しない。この論文では、1960年当時の八幡・富士製鐵の合併を廻る当時の議論を振り返りつつ、同意審決における合併承認の是非およびその際に応諾された競争回復措置について、経済厚生観点から定量的に包括的な評価を試みるものである。

私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律（以下、独禁法とよぶ）では、市場集中規制としての企業結合規制において、一定の取引分野における競争を実質的に制限することとなる場合、あるいは不公正な取引方法によるものである場合に、合併を禁止している。独禁法15条は、合併について事前届出制を採用しており、ある一定の資産規模を超える会社同士の合併は事前に公取委に届出をすることが義務付けられている。⁵ 15条が想定する手続きでは、競争を実質的に制限することとなるおそれのある合併については、届出の受理後に事前審査を行い、届出受理後30日以内に公取委が勧告または審判開始決定を行うことになる。この論文では、現在まで唯一正式の手続きを踏んだ合併事件として八幡・富士製鐵の合併を取り扱う。この両社の合併へ向けての手続きは以下のような経緯をたどることとなった。⁶

昭和43年4月30日、公取委は八幡製鐵及び富士製鐵から合併の趣旨説明および事前相談の意向を受け、事前審査を開始した。そして、翌年2月に両社に対して当該合併が15条に抵触すると思料する旨およびその問題点の要旨を内示した。その内容は、鉄道用レール、

⁴ なお企業結合規制に関する審決例は、1973年の広島電鉄事件における同意審決以降存在しない。

⁵ 2009年6月9日に成立した改正独占禁止法においては、株式取得についても合併等の他の企業結合と同様に事前届出制とすると共に、合わせて届出基準の見直しも行われている。

⁶ 以下に記載した合併事件の経緯については、NHK取材班（1995）および公正取引委員会事務局（1997）に基づいている。

食かん用ブリキおよび鋳物用普通銑については、実質的な競争制限のおそれがあり、鋼矢板については競争を実質的に制限するおそれがないとはいえない、とするものであった。これに対して両社は、公取委に対して昭和 44 年 3 月 19 日付けで合併届出書を提出すると共に、指摘された問題点を解消するための対応策を提出した。しかし、公取委は、その対応では問題点は解消すると認められないとし、ただちに事件として審査手続を開始した。審査の結果、公取委は昭和 44 年 5 月 7 日に八幡・富士両社に対して合併契約に基づく合併をしないことを命じる旨の勧告を行い、両社から勧告に応諾しない旨の回答を受けて、同年 5 月 19 日に審判手続を開始することを決定した。⁷

審判手続は、昭和 44 年 6 月 19 日から同年 10 月 14 日まで計 13 回開催され、八幡・富士両社は同年 10 月 15 日付で同意審決申立書を提出し、公取委はこれを適当と認めて同年 10 月 30 日に条件付で本件合併を承認する旨の同意審決を下した。これにより、八幡・富士両社は昭和 45 年 3 月 31 日を以って合併を行い、新日本製鐵（以下、新日鉄とよぶ）が誕生することとなった。

八幡・富士製鐵が合併に至る過程において、国内は賛成と反対で世論が真っ向から対立することになった。当時の財界は、生産性の向上や技術力の向上をもたらす可能性が高いとして合併を歓迎する意見が大勢を占めていた。他方で近代経済学者を中心とするグループは、強い反対の意を表明した。合併構想が明らかになった直後の 1968 年 6 月 15 日に近代経済学者 90 人のグループ⁸ が発表した「大型合併についての意見書」において、市場における自由な競争を可能にする土壌の確保こそが経済発展の原動力であり、大型合併はこの自由な競争を実質的に制限するおそれがあるという主張が展開された。⁹ この 2 つの相反する主張は、企業合併を評価するときの難しさを如実に反映している。

八幡・富士製鐵の合併のような水平的な企業合併は、経済学的には 2 つの相反する効果を国民経済上の社会厚生にもたらすことが知られている。この指摘を最初にした Williamson (1968) の名前にちなんで、しばしば Williamson's tradeoff ともいわれるものがそれである。まず、企業の水平合併はそのひとつの側面として、企業の生産・経営の効率性を向上させる効果を持つ。この「効率性向上効果」は、規模の拡大や部門間の相乗効果を通じた生産・販売・流通部門の生産性向上により、より高い品質の製品をより安く需要者に提供できる

⁷ なお、5 月 7 日の時点で八幡・富士両社が 6 月 1 日を合併期日として合併手続を進めていたことから、公取委は東京高等裁判所に対して公取委の審決があるまでは両社は合併してはならないとする旨の緊急停止命令の申し立てを行った。両社は、6 月 1 日の合併期日を延期したことから、その後公取委は申し立てを取り下げた。

⁸ ただし「競争の実質的制限をもたらす惧れは少ない」「規模拡大の利益はかなり著しいであろう」とする者も、このグループに若干名含まれていた。

⁹ このグループのメンバーからは、その後も 2 度にわたって合併に反対する声明が出されている。

可能性が高まる点で国民経済的に見て好ましい効果であるといえる。他方で、水平合併により企業数が減少することを通じて企業の間での競争が緩和される懸念がある。この「競争制限効果」には大まかに、企業単独で行われる形態（unilateral effect）と企業間で協調・共謀することにより行われる形態（coordinated effect）との2つがあると考えられるが、いずれの形態も需要者は市場競争が緩和された影響によって高い価格や低い品質を甘受せざるを得ない点で、社会的な厚生を悪化させる効果を持つ。当時の八幡・富士の合併事件にひきつけて考えてみれば、財界が歓迎する「効率性向上効果」が大きければ八幡・富士の合併は認められるべきであるが、学者グループの「意見書」が指摘する「競争制限効果」の方が大きければ合併はそのままの形で承認されるべきではないと考えられる。事前規制である企業結合においては、社会余剰最大化をその目的とする限りにおいて、公取委は合併が行われる前に Williamson's tradeoff における相反する効果の比較考量をしなければならない。冒頭にも記したように、公取委は八幡・富士製鐵からの同意審決の申し出に係る両社の具体的な措置に関する計画を適当と認め、昭和 45 年 10 月 30 日に同意審決を行った。その審決の概要は、両社が合併することとなった場合、鉄道用レール、食缶用ブリキ、鋳物用銑及び鋼矢板の 4 つの取引分野において競争が実質的に制限されることが認められるものの、両社がこの 4 取引分野について、設備譲渡、株式譲渡および技術やノウハウの提供など競争回復措置に関する計画を示したため、その措置を採るべきこと等を命じるものとなった。

この論文では水平的合併において生じるであろう Williamson's tradeoff を勘案した上で、八幡・富士製鐵の合併を経済的厚生（social surplus）の観点から定量的に評価し、合わせて当時の公取委にて承認された同意審決における競争回復措置が厚生に与えた影響も分析する。八幡・富士の合併による経済厚生を評価するにあたり、合併がなされた 1970 年よりも前の時期とそれ以降の時期とを単に比較するだけでは、分析手法として適当とはいえない。なぜならば、当時の日本では貿易・資本の自由化が段階的に進んでおり、八幡・富士の合併の効果を、例えば関税や為替規制の撤廃等の時系列的に生じた効果と識別して計測することが不可能だからである。この論文では、構造型推計と呼ばれる手法を用いて八幡・富士が合併をしなかった場合の仮想的な状況についての市場均衡をシミュレーションにより導出することにより、合併および競争回復措置の影響を定量的に評価した。

八幡・富士の合併については、これまで幾つかの定量分析や評価がなされてきた。第 2 章にて議論するように、合併によるマーケットシェアの上昇は、必ずしも社会厚生を悪化を引き起こすわけではない。そこで、八幡・富士の合併による経済厚生の評価には慎重な分析アプローチが必要である。今井（1976）は、合併後に鉄鋼価格が着実に上昇したことをもって合併が競争を阻害したと結論付けるが、価格の上昇がマークアップの上昇ではなく限界費用の上昇に起因している場合には、価格の上昇から競争制限効果の存在を認定す

ることはできない。本論文の分析では、費用関数を推定することにより、今井（1976）とは異なり、鉄鋼価格の上昇は限界費用の上昇でほぼ説明できることを示した。

三輪（1990）は、6・12月期の株価を用いたイベント・スタディ（event study）を行い、新日鉄の株価が競合する川崎製鉄・住友金属工業の株価と比較して上昇していないことをもって、八幡・富士合併による効率性向上効果が乏しいと結論付けている。合併が実際に起こる以前に効率性効果が株価に反映されている可能性を勘案していない点や時間と共に縷々変化する企業の特長などの調整を無視している点など、今振り返ると三輪（1990）の分析に幾つかの問題がある。イベント・スタディの手法に対してしばしば指摘される株式市場の効率性仮説に係わる問題点を含めて、三輪（1990）の結論には留保が必要であろう（なお、イベント・スタディに関するこうした論点については、Mullin et al（1995）を参照のこと）。本論文では、三輪（1990）の結論と異なり、八幡・富士の合併は競争制限効果を大きく上回る効率性向上効果をもたらしたことが分かった。

上で紹介した過去の研究と異なり、Yamawaki（1984）においては1957-75年までの産業レベルの時系列のデータを用いて、国内価格、設備投資、産業集中度、輸出価格を内生化した同時推定モデルを用いて、八幡・富士製鐵の合併を評価している。Yamawaki（1984）では、八幡・富士の合併によって、そうでない場合と比較して価格は3-10%ほど上昇し、設備投資額は2-4%減少したことが分かった。合併がない場合という仮想的な状況をシミュレーションにより評価した手法は、この論文に共通するアプローチである。本論文では、これまで考慮されてこなかった設備投資の生産性に与える影響を明示的にモデルに取り入れると共に、Yamawaki（1984）では線形の誘導型関数にて外生と扱われていた上記の変数もつ内生性を、構造型推計手法を用いることで計量経済学的に克服することを試みた。つまり本論文は、推定されたパラメータを用いてシミュレーションを行う点でYamawaki（1984）とアプローチを同じくするが、他方で設備投資がもつ生産性向上効果をモデル化している点、および企業レベルのパネルデータを用いて企業行動に係る変数をパネルデータから表現している点でYamawaki（1984）と比べて更に細やかな産業の描写を試みている。本論文の結論としては、設備投資の生産性向上効果が無視し得ない大きさである点、また需要の価格弾力性がYamawaki（1984）が想定する国内価格と産業集中度との関係から得られるものと比べて弾力的である点分かった。

本論文は八幡・富士製鐵の合併にかかわる既存の定量分析に対して上記のような新しい知見を提供するとともに、より一般的な水平合併の定量分析に対しても、2つの新しい貢献がある。第1に、過去の実証分析では取り込めていない効率性向上効果を動学的な観点から定量的に分析をしている点が挙げられる。効率性向上効果を定量化した公刊論文には、著者の知る限り現在のところ唯一 Pesendorfer（2000）があるものの、企業の投資行動は静

学的に扱われており、動学性に欠くこの分析枠組みは必ずしも当時の日本の鉄鋼産業を考える上で適当なモデルとは考えられない。この論文では、当時の鉄鋼産業の重要な側面である投資の動学性を考慮して合併の効率性向上効果を定量的に明らかにしたものの初めての論文であると考えられる。

2つ目の新しい貢献として、本論文では合併の効果のみならず、競争回復措置に関する定量的な評価も行っている点がある。日本のみならず欧米では、現在において認められた合併の半数近くが、資産の売却等何らかの措置を施した上での条件付で合併が承認されている（例えば、Davies and Lyons, 2008）。競争回復措置が適切であるか、そして想定どおりに市場競争の促進に向けて機能しているか、を評価することは競争政策上重要な課題であると考えられるが、これまでそのような分析は存在していない。本論文では、同意審決に示された競争回復措置が事後的に見て適当であったかを推定すると共に、更に1969年時点での合併以前の立場に立って見たときに、この競争回復措置が適当な措置であったか否かも合わせて議論する。

本論文の分析を通じて、八幡・富士の合併を評価する際には、鉄鋼市場における需要家の行動、鉄鋼生産における費用構造、および投資活動における企業間の戦略的行動の3つの点を考慮する必要があることが分かった。1960年から1979年までの20年間の企業レベルのデータを用いて分析をした結果、この3点を総合的に評価すると、八幡・富士製鐵の合併により、仮に合併が起らなかった状況と比較して、鉄鋼価格の上昇以上に、生産効率の伸びが大きかったことが分かった。電炉などの競合メーカーの存在により、鉄鋼需要は価格に対して弾力的であったため、新日鉄は合併しても価格を引き上げる余地が少なかったが、他方で合併により連続鑄造設備（連鑄）等の大型設備導入が可能になったことを通じて生産効率も大きく伸びたのである。結果として、八幡・富士の合併によって社会余剰は合併がないときと比較して45%ほど上昇したことが分かった。

興味深い点は、本合併によって八幡・富士ばかりでなく、他の競合会社の生産性にも向上が見られた点である。動学的な最適化問題から導き出される均衡での投資の決定式（Policy functionともよばれる）の推定結果から、企業の投資行動についての戦略的關係は合併の前後で大きく変化したことがわかった。即ち、合併前では戦略的代替關係だった企業間の投資行動が、合併後には戦略的な補完關係へと変わったのである。この点は、当時の鉄鋼産業における企業の投資行動と整合的である。1960年代には、鉄鋼産業においては設備投資調整が紛糾し（例えば、昭和40年のいわゆる住金事件の伏線となった事案¹⁰など）、過剰投資の抑制が大きな問題となっていたが、八幡・富士が合併した以降、過剰投資は全く問題とされなくなった。

¹⁰ 景気の悪化を受けて、設備投資の「1年間休戦」を唱える声もあったが、住友金属や川崎製鐵が反発し、結果的に両社の新規高炉着工が認められることとなった。

本論文では、さらに当時の同意審決における八幡・富士両社によって提案された競争回復措置が適切なものであったかについても合わせて評価を行った。冒頭にも述べたように、同意審決による競争回復措置は、鉄道用レール、食缶用ブリキ、鋳物用銑及び鋼矢板の4つの取引分野におけるものであった。その内容は設備譲渡、株式譲渡および技術やノウハウの提供など多岐に亘る。この競争回復措置を、粗鋼設備に置き換えてみると、合併社（つまり八幡・富士製鐵両者の和）の1.8%の設備が、日本鋼管および神戸製鋼に譲渡される計算となる。事後的な評価では、この競争回復措置による資本譲渡は、日本鋼管および神戸製鋼をより牽制力のある競争者とした点では有意義であったと考えられるものの、効率性の観点から見ると必ずしも社会厚生を最大化させるような措置ではなかったことが分かった。譲渡された資本は、日本鋼管および神戸製鋼よりも新日鉄のほうがより効率的に使用できたために、同意審決にて提案された資本譲渡により、その資本譲渡がなかったときと比較して、社会厚生は年平均210億円も損なわれた計算となることが分かった。この結果は、事後的な合併後のデータを用いて推定されたものであるが、他方で、1969年におけるデータから同意審決における競争回復措置の影響を考えると、推定された均衡における投資の決定式および限界費用のいずれの観点から見ても、資本譲渡は日本の鉄鋼産業全体の投資を減退させ、かつ限界費用を引き上げるような定性的な効果をもっていたことが分かった。つまり、1969年における合併前の状況に立って判断をしたとしても、同意審決での競争回復措置は少なくとも社会余剰最大化の観点からは最良の措置ではないことが明らかになった。

この論文の構成は以下の通りである。次の第2章では、八幡・富士の合併に至るまでの当時のわが国の鉄鋼産業を概観する。同時に、この章では静学的な分析枠組みにて1970年の八幡・富士の合併を評価する。ハーフィンダール指数（以下、HHIとよぶ）を用いる伝統的な合併ガイドラインにおいては、八幡・富士の合併は競争を実質的に制限する可能性が懸念されることがデータから明らかにされるが、一方でFarrell and Shapiro (1990)による余剰分析においては、本合併は社会余剰を増進させる可能性があることが示唆された。つまり、マーケットシェア（あるいはその関数であるHHI）のみによって合併を判断することの危険性がここで示された。しかしこの静学的な分析では、当時の日本の鉄鋼産業に特徴的だった設備投資が明示的に分析に取り込まれていない。そこで第3章では企業の動学的な投資活動をモデル化することにより、1960-70年代の日本の鉄鋼産業をより正確に記述できるような推計モデルを提案する。そのモデルを第4章にて推定した。この章では、3つの主たる結果を論じている。(1)鉄鋼需要関数は価格に対して弾力的である点、(2)推定された限界費用から規模の経済性および合併による八幡・富士製鐵との間の相乗効果が観測できる点、(3)1960年代は企業の投資活動が戦略的代替関係であったが、合併後は戦略的な補完性が見られる点、である。この推定結果を踏まえて、第5章ではシミュレー

ションを行うことにより、八幡・富士製鐵の合併および同意審決における競争回復措置の定量的な評価を行った。第 6 章は結語である。最後に補遺としてデータの出典等について記した。

第2章 戦後の鉄鋼産業の概観と予備的分析

第1節 八幡・富士合併と1960-70年代の日本の鉄鋼業

本節では、戦後の日本の鉄鋼業を概観し、八幡製鐵と富士製鐵の合併に至る背景と、合併成立後に生じた市場変化がどのようなものだったかを明らかにする。次章にて示される分析枠組みは、本節において述べられる当時の鉄鋼業の状況を踏まえたものとなっている。

1970年3月31日、八幡製鐵と富士製鐵は合併して新日鉄となった。売上高は1兆円を超え、資本金も2000億円超の、当時の日本における最大の企業の誕生である。合併成立時点における鉄鋼の生産量はU.S.スチールに次いで世界第2位、合併初年度の1970年度以降はそのU.S.スチールも抜いて世界最大の鉄鋼メーカーの地位に立った。本論文を執筆時点(2009年6月)ではアルセロール・ミタルに次いで世界第2位である。

八幡製鐵と富士製鐵は、どちらも1930~40年代にかけて日本の鉄鋼業界で圧倒的な存在であった日本製鐵を母体とする企業である。日本製鐵は、急増する軍需を満たすための国策会社であり、1934年に官営八幡製鐵所を始め当時の官民の製鐵事業を統合する形で設立された。鉄鋼業における企業規模は粗鋼の生産シェアを用いて評価するのが通常であるが、成立直後(1934年度)の日本製鐵の粗鋼生産シェアは53%であった。戦後はその高い市場シェアのために過度経済力集中排除法の対象となり、1950年に製鐵部門が2つに分割され、八幡製鐵と富士製鐵が成立した。

日本製鐵の分割後は、八幡、富士の両社に、日本鋼管、川崎製鐵、住友金属工業、神戸製鋼所(以下、神戸製鋼とよぶ)の4社を加えた「大手6社」が大きなシェアを持ち、業界を主導した。6社はいずれも銑鋼一貫メーカーである。「銑鋼一貫メーカー」とは、保有する生産工程に由来する名称である。鉄鋼の生産プロセスを大きく分けると、(1)主に高炉(溶銑炉ともいう)を用いて、原料となる鉄鉱石からコークスを用いた還元反応により粗鋼の原料となる銑鉄をつくる製銑工程、(2)転炉や電炉などを用いて、銑鉄や鉄屑から、鋼材として適切な化学成分を持つ粗鋼へと精錬する製鋼工程、(3)製鋼工程で生産された粗鋼を、用途に相応しい形に圧延・加工する圧延工程の3つになる。

銑鋼一貫メーカーは、上記3つの工程をすべて自社内に保有し、銑鉄から鋼材までを一貫して生産する鉄鋼メーカーである。高炉で生産された銑鉄は高温の状態のまま製鋼工程に投入されるため、鉄屑など低温の原料を投入するよりも粗鋼生産における熱効率が高くなり、経済性に優れる。このため大量に銑鉄を生産できる高炉を保有して銑鋼一貫体制をとる方が、規模拡大を目指す上では有利ということになる。八幡、富士、日本鋼管の3社は戦前から高炉を保有していたが、他の3社は1950年代に入ってから高炉を保有し、先発3社を追う体制を整えた。¹¹

¹¹ 川崎製鐵は1953年に千葉製鐵所を稼働させ、銑鋼一貫体制に移行した。住友金属は当時小規模な銑鋼一貫メーカーだった小倉製鋼を合併することで高炉を保有した。神戸製鋼については1959年より高炉を稼働させている。

6社はいずれも大きなシェアを持ち、さまざまな品種の鋼材を生産できる能力を備えていた。どの社も銑鋼一貫であることから、保有する生産工程・生産設備も比較的類似しており、さらに基本的な生産技術の情報について共有することも珍しくなかった¹²。鋼材の性質については高炉や転炉における化学反応によって大きく左右されるため、その操業技術に関する知識がある程度共有されているということは、6社の製品の品質には大差なく、同質的であることを意味しているものといえる。

6社のトップに立つのが八幡製鐵、2位が富士製鐵であり、この順位は日本製鐵の分割から新日鉄の成立まで変わらなかった。両社の生産量を3位の企業であった日本鋼管と比べると1.5~2倍の規模になり、両社合計のシェアは成立後ほぼ一貫して40%前後であった。業界団体である日本鉄鋼連盟の歴代会長も両社のうちのいずれかから選ばれており、八幡と富士は、日本製鐵分割後も依然として業界を代表する企業であったといえる。

銑鋼一貫メーカーに対して、高炉を保有せず、製鋼工程以降のみを行うメーカーもある。特に電熱により鉄屑などの鉄源を熔解する電炉を用いて製鋼を行う電炉メーカーは、極めて小規模なメーカーが大半を占めるものの、1960年代以降には高電圧・大容量の炉が登場したことを受けて成長が加速し、電炉メーカーの中には銑鋼一貫メーカーに対して互角に競争できそうなものも現れてきた。

しかしながら、1960~70年代の日本の鉄鋼業は、上述の大手6社（新日鉄成立後は5社）の行動によって概ね規定されていたと考えられる。この期間におけるこれらの企業の粗鋼生産シェアを合計すると7~8割程度に達していたばかりか¹³、後述するように、この時期の鉄鋼業における度重なる業界内調整の大宗は、大手6社の間における話し合いという形となっていた。大手6社に匹敵する企業が参入することはなく、有力企業の退出に関しても八幡と富士が合併したほかには見られなかった¹⁴。なお、海外企業との競争については、輸入が極めて少なかった（粗鋼換算で国内生産量の0.2%程度）ために、国内市場における影響を考慮する必要はほぼないと考えられる¹⁵。輸出市場については、日本の鋼材の輸出価格（F.O.B.ベース）が国際市場における指標とされるアントワープ価格と大差がなかったこ

¹² 例えば転炉技術については、LD技術懇談会とよばれる組織で各社の技術者が情報を交換していたほか、八幡製鐵が他社から操業実習者を受け入れるということがあった。

¹³ 大手6社以外にも銑鋼一貫メーカーは存在した。八幡・富士合併時には、中山製鋼所、日新製鋼、大阪製鋼の3社が高炉を保有し銑鋼一貫体制をとっていた。ただしその生産量は、大手6社で最小の神戸製鋼の半分程度、ないしそれ以下であった。

¹⁴ ただし6社が関わる合併としては、神戸製鋼による尼崎製鉄の吸収合併（1965年）、富士による東海製鐵の吸収合併（1967年）がある。しかし尼崎製鉄は1950年代末頃より神戸製鋼の事実上の傘下にあり、東海製鐵はその設立（1958年）から富士が中心的な出資者であった。そのため、本稿が分析対象とする時期においては、これらは既に実質的に同一の企業になっていたものと考えられる。

¹⁵ 関税による保護は存在した。1968年に妥結したケネディ・ラウンドまでは15%の関税率が鋼材にかけられていたが、ケネディ・ラウンドによって7.5%まで引き下げられることが決められた。しかし、この関税引き下げ後も輸入の水準には目立った変化は見られなかった。

とから、完全競争的であったと想定される¹⁶。

1960～70年代における大手6社の行動は、旺盛な設備投資によって特徴づけられる。元来鉄鋼業は装置産業であるという性格上、設備投資が重要な役割を持つ。実際1960～70年代には、日本の製造業における投資の15%程度を鉄鋼業が占めていた。こうした旺盛な設備投資は、単に生産能力を拡大するためだけになされたものではなかった。この時期の鉄鋼業は、生産設備において重要な技術革新が相次いでいた。例えば1950年代半ばにオーストリアで開発されたLD転炉（純酸素転炉（BOF）ともよばれる）は、従来の中心的な製鋼設備である平炉に比べ、格段に高い生産性を示しており¹⁷、日本でも1957年に八幡が導入して以降、次々と主要鉄鋼メーカーに導入された。1960年頃からは、高炉の大型化も進む。1950年代後半の第2次合理化期においては日産1500トンの高炉で最大とされていたが、1960年代前半の第3次合理化期に日産2000トンの高炉が登場して以降大型化が急速に進み、1970年代には日産1万トンを超えるクラスの高炉も建設されるようになった。こうした大型高炉は従来のものより生産性を高めるようさまざまな技術改良が施されており¹⁸、高炉が新設されることで生産費用の低下がもたらされた。さらに1970年代には連続鋳造法が転炉生産と親和性を持つよう改良され、その導入によって歩留まりの大幅な向上がもたらされた¹⁹。

しかしこうした設備投資を続けることは、各社にとって大きな負担ともなった。さらに、上述のように設備の大型化・効率化が進んだことで、設備投資による生産能力の拡充が大きくなり、互いに競って設備投資を進めることが需要に対して過大な供給能力をもたらした。ひいては市況の悪化につながるという懸念が、各社の間で強まってきていた。そこで各年度における設備投資計画を話し合いによって調整する試みが、通産省の関与も受けつつ、1960年度以降繰り返されていた。この設備投資調整は、基本的に前述の大手6社の間における話し合いの形で進められた²⁰。大手6社は投資規模も巨大であり、その産業全体に及ぼす影響も大きかったためである。

こうした自主調整の試みが実際に各社の投資行動を制約しえたのかという点については、懐疑的な見方²¹もあるが、少なくとも当時の鉄鋼業界においては重大な関心事であり、6社

¹⁶ 日本鉄鋼輸出組合20年史編纂委員会(1974)。

¹⁷ 1965年時点における労働生産性（生産トン当たり所用労働時間の逆数）を比較すると、転炉は平炉の3倍以上高いものになっている。転炉の導入が日本の鉄鋼業の発展に及ぼした貢献については、Nakamura and Ohashi (2008)において詳しく分析されている。

¹⁸ 例えば高温送風や高圧操業などの技術進歩が取り入れられた。これらの技術進歩の結果、1960年から80年までに高炉の労働生産性（生産トン当たり所用労働時間の逆数）はおよそ12倍に向上している。

¹⁹ 藤井他(1978)では、連続鋳造法は既存の手法と比べて、歩留まりを10～20%程度向上させること、およびエネルギー消費を大きく抑制することを報告している。

²⁰ 正確には銑鋼一貫メーカーを対象とするものであったが、小規模な銑鋼一貫メーカーは高炉や転炉といった主要設備を新設する頻度が低かったため、実質的に大きな争点になったものは大手6社による投資計画であったと見ることができる。

²¹ 三輪(1990)は、各年度の設備調整の経緯を追った上で、調整の結果が全体の投資量や、各企

による話し合いはしばしば紛糾した。特に住友金属や川崎製鉄といった大手の中でも後発のメーカーは設備の拡張への意欲が強く、他方八幡や富士などは、シェアの低下を避けようという意図から後発メーカーと意見対立するという様相を呈することが多かった。代表的な事例は、1965年における設備調整である。同年にはこれに続く形で生産調整措置を巡って住友金属と他社（および通産省）が対立するいわゆる「住金事件」が起こるなど、業界内調整の難しさが強く認識されることとなった。

八幡・富士の合併の背景には、このような激しい設備投資競争、ないし設備調整の困難があったことが指摘できる。八幡製鐵の稲山嘉寛社長は、合併計画が明るみに出た直後のインタビューで、「合併の話はもう長くあるわけです。昭和四〇年の設備調整が紛糾して、どうにもまとまりがつかなかったとき、わたしと永野さん（筆者注：重雄・当時富士製鐵社長）の間で偶然「いっしょになろうか」という話ができました。そのとき二人きりでハラを決めたのです。」と述べている²²。またこれと同じ時期に示された、両社が最初に合併について述べた公式文書である「合併趣意書」では、「多数企業がいたずらに競争して大型設備の重複投資を行う」ことを鉄鋼業が直面する問題の筆頭にあげており、合併のメリットの筆頭には「設備計画の一元化による設備投資の効率化」が掲げられていた。

合併趣意書では、そのほかに技術開発力の強化、国際競争力の強化の必要性を指摘し、合併の意義を主張している。1968年8月に出された「合併について」という文書では、設備投資の集約、技術開発力の強化に加え、工場間での生産品種配分、交錯輸送の排除など規模の経済性と解釈される効果を合併のメリットとして掲げ、同時に有力な同業者が競争相手として存在しており、競争制限には当たらないことを訴えた。財界や通産省はこうした主張に早くから理解を示し、この合併を支持した。合併構想が表面化する前から財界には鉄鋼業界の再編、投資主体の集約化が必要であるという声が強²³、合併計画が公になった直後の1968年5月には、産業問題研究会の鉄鋼問題小委員会²⁴が、合併による弊害はないとする意見を表明している。

こうした動きに反対の声を上げたのが近代経済学者グループである。1968年6月に「大型合併についての意見書」を発表し、企業間の競争が資源の最適配分や技術革新を促すものであると述べた後、八幡・富士の合併が「競争の実質的制限」をもたらし、規模の拡大

業の設備投資行動に大きな影響を与えたとは考えられない、と結論づけている。また調整の当事者の認識も、「実質的に各社の計画を全部認めるという線で落着」しており、「社長会や常務会で問題を処理しようとしても、各社のエゴイズムを押さえることができず、逆に事態を悪化させることもある」というものであった（週刊東洋経済 1967. 7.22号における徳永久次（当時富士製鐵専務）の言）。

²² 週刊東洋経済 1968. 5.18号「八幡・富士合併への”私の真意”」

²³ 1967年6月には、中山素平・日本興業銀行頭取を委員長とする日本経済調査協議会中山委員会において、「わが国産業界の再編成」という提言がなされ、鉄鋼業については「最適設備の大規模化に伴い、効率的な設備投資を実現するために、3グループ程度への投資単位の集約化が望まれる。」と述べている。

²⁴ この委員長も中山素平・日本興業銀行頭取である。

による利益はほとんどないか、あってもそれほど著しくないと主張した²⁵。さらに公取委による内示（1969年2月）の直後には、独占禁止法第45条第1項に基づく措置要求書を提出し、寡占化の進行が「暗黙の協調」をもたらすおそれがあり、これも競争制限の一形態であると訴えた。

このように賛否それぞれの立場から激しい議論が行われる中で、公取委は合併の是非を判断する基準として、合併後のシェアに注目していた。ただしここで問題とされたのは、粗鋼生産量で測られるような鉄鋼生産活動全体ではなく、個別の鉄鋼製品についてのシェアである。その結果、1969年2月に出された「内示」では、鉄道用レール²⁶、食罐用ブリキ²⁷、鋳物用普通銑²⁸、鋼矢板²⁹の4品種について問題ありという判断が下された。

八幡・富士の両社が合併を実現するためには、これら4品種について、合併後に有力な競争相手が存在するよう対応策をとらなければならないが、有力な競争相手たりうるのは他の大手各社である。そこで両社は、他の大手各社に協力を依頼することとなった。その結果、鉄道用レールについては日本鋼管に圧延設備を譲渡し、技術指導も行うことを取り決めた。鋳物用普通銑については、八幡製鉄所にある高炉1基を神戸製鋼に譲渡して、やはり技術指導もしながら合併後の競争相手とする措置が決定された。食罐用ブリキと鋼矢板についても、日本鋼管や川崎製鉄に対して技術指導や株式売却を行い、これによって合併後の競争が確保されることを主張した。これらの対応策が実施されることが確認された結果、1969年10月に両社の合併を認める同意審決が出された。

合併後、大手5社の生産の伸びは、表1に見られるとおり、1960年代に比べると著しく鈍化した。しかしこれは他の主要鉄鋼生産国でも同様であり、アメリカは1960年代に平均年率4.4%の成長率を記録していたが、1970年代に入ると0.4%にまで成長率が低下している。ECSC諸国についても同様に、5.2%から0.9%へと成長の鈍化が見られる。

生産量の成長率は鈍化したものの、設備投資については依然として盛んに行われていた。1970年代には生産能力を量的に拡大するための投資は鈍るものの、石油ショックの影響などから生産効率やエネルギー効率を向上させるための投資は、よりその必要性を高めていた。そのため、高炉や転炉の新設はあまり行われなくなったもの³⁰、従来技術よりも効率性に優れる連続鋳造設備の新設はなおも推し進められていた（図1）。新日鉄においても、

²⁵ またこの動きに呼応して、経済法学者からも八幡・富士の合併は独占禁止法違反であるという主張がなされた。

²⁶ 八幡と富士以外には供給者がいなかった。

²⁷ 八幡と富士のシェアは合計64%であったが、それに次ぐシェアを持つ東洋鋼鋳が八幡と資本関係にあることが問題視された。

²⁸ 八幡と富士のシェアは合計56%であったが、需要者は特定の銘柄を使い続ける傾向があること、需要者に中小企業が多いことが特に問題視された。

²⁹ 八幡と富士のシェアは合計98%。ただし他の3品種と異なり、競争相手として日本鋼管および川崎製鉄という大手企業が存在していたため、「独占禁止法第15条第1項の規定に、にわかには抵触しないとはいえない」と、やや弱い表現がとられていた。

³⁰ 大手6社（1970年以降5社）では、1971年を最後に平炉は使われなくなった。つまりこれ以降は、効率性に劣る平炉を置き換える形で転炉が新設されることはなくなった。

新設の大分製鉄所を世界初の全連鑄方式を採用したプラントとして稼働させている（1972年）。また重要な変化として、合併後の鉄鋼業界においては、かつてのように設備調整を巡って各社が紛糾するという事は見られなくなったことも指摘できる。

第3章では、こうした動きが合併とどのように関わっているかを、推定されたダイナミックモデルに基づいて検証することとなる。

第2節 予備的分析 — 合併の静学的評価 —

水平合併が一定の取引分野における競争を実質的に制限することとなるか否かについては、伝統的には企業合併により市場集中度の変化によるとされてきた。市場集中度の指標として競争政策上しばしば用いられるのが、ハーシュマン・ハーフィンダール指数（以下、HHI とよぶ）である。HHI とは、画定された市場における企業のマーケットシェアの2乗を全ての企業について足しこんだ指標である。伝統的な合併基準（例えば1992年の米国司法省の企業結合ガイドライン）によると、合併後に予想されるHHIの水準が高いほど、そして合併前後でのHHIの上昇幅が大きいほど、当該合併は競争を実質的に制限する可能性が高いとされている。本論文にて注目する銑鋼一貫企業6社（但し八幡・富士合併後は5社）のマーケットシェアと市場規模を合併前の1969年と合併後の1971年についてそれぞれ示したものが表2である。HHIを計算すると、八幡・富士の合併によって事後的なHHIは1800を越えると共に、合併前後のHHIの変化幅は100を上回ることが分かる。これは伝統的な合併判断基準に照らすと、八幡・富士の合併は特段の理由がない限りにおいて合併は競争制限的な効果を持つおそれがあることになる。

もちろん上記の伝統的な合併判断基準は、簡便な方法ではあるものの、より正確な水平合併の分析は、合併が均衡での価格に与える影響も考慮する必要がある、こうした側面はマーケットシェアのみの関数からなるHHI等の指標では捉えることができない。Farrell and Shapiro (1990)は、合併が利潤動機に基づいている場合に、当該合併が経済厚生を増大させる（つまり、効率性向上効果が競争制限効果を上回る）ための十分条件をある仮定のもとで導出した。同質財市場にて数量競争が行なわれている市場において、集合Iに属する企業が合併したとする。企業*i*の生産量を q_i 、 Q を産業全体の生産量（つまり、 $Q = \sum_i q_i$ ）とすると、利潤動機で行なわれる合併が社会余剰を増大させる条件は、以下のように書ける。

$$(1) \quad M_I < -\sum_{i \in I} M_i \left(\frac{dq_i}{dQ} \right)$$

但し、 M_i は企業*i*の合併前のマーケットシェア、 M_I は集合*I*に属する企業のマーケットシェアの和、そして dq_i/dQ は産業全体の生産量が限界的に変化したときの、集合*I*に属さない企業*i*（つまり合併をしない企業）の生産量の変化分となる。(1)式のメリットは、効率性向上効果を直接に評価することなく、合併の社会余剰への定性的な評価を十分条件として判断することができる点である。実際に、(1)式により企業合併の社会余剰に対する影響は、合併以前のマーケットシェア、および集合*I*に属さない企業の生産量が合併に対してどのように変化するか、で完全に書き表すことができる。例えば、合併しない企業のマーケットシェアの和が大きい場合、あるいは合併に際してその生産量の増分が大きい場合には、合併により社会余剰は増える傾向にある。事実、表2にある実際のデータを(1)式に当てはめると、(1)式左辺は45であるのに対して、右辺は120となり、事後的なデータからは八幡・富士の合併は社会余剰を増加させる合併であったことが分かる。

Farrell and Shapiro (1990)の静学的な分析枠組みは予備的な考察としては有用であるが、八幡・富士の合併を評価する手法としては幾つかの点で問題がある。大きな問題点の1つとして、投資が分析に取り込まれていない点である。本論文が分析対象としている1960-1970年代における鉄鋼産業は世界的にも設備増設等に伴う投資が活発に行なわれた時期である。Nakamura and Ohashi (2008, 2009)でも分析されているように、この時期は高炉が大型化すると共に、製鋼炉も平炉から（純酸素）転炉への置き換えも進んだ。また1960年代では、鉄鋼企業では過剰投資が問題となっており、通産省を巻き込んで設備調整が議論された時期でもあった。その点を鑑みると、当時の鉄鋼産業において投資は戦略的に選択可能な変数と捉える方がより適切な可能性がある。次の章では、企業が異時点間での最適化問題の中で戦略的に投資を決定する分析枠組みを紹介し、その推計手法を合わせて議論する。

第3章 日本の鉄鋼産業についての動学的モデル

この章では、1960年から1979年までの時期におけるわが国の鉄鋼市場を描写するモデルを説明する。当時のわが国における鉄鋼産業の特徴である活発な設備投資を説明するために、この章では状態変数と状態推移確率をもとに鉄鋼企業が異時点間にて利潤最大化を行うことを仮定し、鉄鋼企業が設備投資と鉄鋼生産を戦略的に決定するような構造型推計モデルを提示する。まず本章第1節ではモデルの概要を紹介し、それ以降の節にて、鉄鋼生産の決定、設備投資の決定を説明しつつ、推定手法についても合わせて議論する。

第1節 モデルの概要

本論文での実証分析の目的は、企業の異時点間の投資活動を明示的にモデルとして取り込んだ上で、1970年における八幡・富士製鐵の合併について経済厚生上の定量的評価を行うことにある。当該合併については、わが国鉄鋼市場における競争を実質的に制限した可能性がある一方で、合併した社をはじめとする企業の生産効率性が向上する効果も無視しえない。投資活動を勘案しつつ、このWilliamson's tradeoffを定量的に評価するモデルを提示することが本章の目的となる。

第2章でも議論したように、わが国では1960年代に鉄鋼生産の大宗を占める6社の鉄鋼一貫企業が、事実上輸入競争圧力が余りない中で、活発な設備投資を行っていた。新設備は性能が良いと考えられることから、設備投資により生産性は一般的に向上する傾向にあるが、他方で寡占市場であることを考慮すると投資や生産量の決定に際して企業間の戦略的な関係が重要となる可能性もある。ここでは、鉄鋼企業の設備投資に関する意思決定を、Bajari, Benkard, and Levin (以下、BBLとよぶ) (2007)にて提案された動学的構造型推定モデルを用いて描写する。なお、わが国の鉄鋼市場においては、対象とする分析期間を含めて当該合併を除いて主要企業については市場への参入・退出は観測されず、よってこの論文では企業の市場参入・退出について考慮しないこととする。

ある t 期(但し t は分析対象期間である1960から1979までの整数をとる)において、 N_t 社の鉄鋼企業が生産を行っているものとする。八幡・富士が合併する以前では $N_t = 6$ 、合併後は $N_t = 5$ となる。 t 期において、すべての企業が観察できる状態変数ベクトルを s_t とする。 s_t は国内の鉄鋼需要に与える要因 z_t と、企業 i ($i = 1, \dots, N_t$)の資本 $k_{i,t}$ を各成分に持つベクトル k_t を合わせたベクトルである。なお、 z_t には、政府による公共事業等への投資を捉えるため1960年の価値で計った公的固定資本形成を用いる。

各期期首において鉄鋼企業 i はそれぞれ状態変数 s_t を観察したもとで設備投資額 $I_{i,t} \in [0, \infty)$ を決定する。なお本稿の分析期間では主要な鉄鋼企業において設備の縮小は見

られず³¹、負の投資は考えないものとする。投資額の決定後、各鉄鋼企業は当該期の生産性にかかわる攪乱項 $\eta_{i,t}$ と市場全体への需要攪乱項 ξ_t を観測し、それらを所与として鉄鋼生産量を決定する。なお本論文では粗鋼生産の数量（トン）に着目する。鉄鋼企業 i は同質財である粗鋼を $q_{i,t}$ だけを毎期生産することとする。また $\eta_{i,t}$ と ξ_t はそれぞれ i と t に関して独立に分布していると仮定する。この仮定のもとで、これら攪乱項は t 期の生産量には影響を与えるが、将来の生産量へは影響を及ぼさず、従って t 期における鉄鋼企業の実生産量は静学的な分析枠組みでの市場均衡により決定される。

鉄鋼企業が設備投資を行ってから設備が稼働するまでには1年かかると仮定する³²。勿論、設備投資計画は工場の状況などにより数年にわたる期間を必要とすると考えられるが、この仮定のもとでは、設備投資の蓄積は $k_{i,t+1} = (1 - \delta)k_{i,t} + I_{i,t}$ と表現できることになる。

ただし $\delta \in [0,1]$ は資本減耗率であり、各鉄鋼企業で共通であるとする。本論文では、国内製造業における資本減耗率の推計を行った小川・北坂（1998）の方法にならい、鉄鋼産業での資本減耗率を $\delta = 0.0805$ と算定した。また z_t の値には実際に観測された公的固定資本形成のデータを利用する。鉄鋼企業が I_t だけ投資したときに t 期から $t+1$ 期の状態変数が s_t から s_{t+1} へと推移する確率を $p(s_{t+1} | I_t, s_t)$ と表す。ただし I_t は第 i 成分が $I_{i,t}$ となるベクトルとなる。

第2節 生産量の決定

この節ではまず粗鋼生産の技術的特性をモデル化する。企業レベルの生産要素についてのデータが乏しいために、この節では粗鋼生産にかかわる費用関数を定式化することを試みる。ここでは、企業による設備投資が粗鋼生産の生産性（より具体的には限界費用）に対して影響を与えるものとする。鉄鋼業は装置産業であり、特に本稿で対象とする鉄鋼一貫メーカーにおいては、生産性の向上は、主として新技術を体化した設備の導入により実現されたと考えられる。本稿の分析対象である1960—1970年代は、高炉の大型化、BOF

³¹ 高炉、転炉、連続鋳造設備といった大手各社における主要生産設備の生産能力は、1960年代以降1980年頃までは拡大を続けていた。これらの設備能力が縮小に転じるのは、転炉の場合1980年代初頭、高炉の場合1980年代半ば、連続鋳造設備は1980年代末である。図1参照。

³² 鉄鋼生産設備には大規模なものが多く、その建設には一定の期間を要する。高炉のように大きなものであれば、着工から稼働開始まで2年程度を要するというのも稀ではなかった。

(純酸素転炉または LD 転炉ともいう)³³、連続鑄造設備といった戦後の鉄鋼業における主要な技術進歩が花開いた時期にもあたり、こうした生産設備の導入が鉄鋼業の生産性の飛躍的な伸びをもたらしたと考えられる。鉄鋼企業*i*について、以下のような限界費用 $mc_{i,t}$ と資本ストック $k_{i,t}$ との関係を考える。

$$mc_{i,t} = f_t(k_{i,t}; \Theta^c) + \eta_{i,t} . \quad (1)$$

ここで Θ^c は粗鋼生産にかかる限界費用に影響を与えるパラメータベクトルである。ただし $mc_{i,t}$ と $k_{i,t}$ の関係は先見的に明らかでないために、関数 $f_t(\cdot)$ を多項式で近似することで推定を行った。一階微分である $f_t'(\cdot)$ の符号の如何がこの分析において興味のある点である。次節での結果が示すように分析期間内で $k_{i,t}$ の一階の微係数は有意に負の値となり、資本ストックの増加によって粗鋼生産の限界費用が逓減することが見られた。なお式(1)は、投資による生産性向上に関して企業間でのスピルオーバーがないことを仮定している。上述のように生産性の向上は設備の導入によって実現するものが主であるという鉄鋼業の特徴に鑑みれば、妥当な仮定であるといえるだろう。

労働者の技術水準、研究開発活動、およびその活用といった資本ストック以外の生産性に与える要因に関して、十分に信頼のおける企業レベルでのデータが利用できないため、 $\eta_{i,t}$ を用いて供給側のショックを捉える。更に $\eta_{i,t}$ が企業固有の項 v_i と時間固有の項 ω_t との和として $\eta_{i,t} = \varphi_{i,t} + u_{i,t}$ と表現できるものとする。ただし $\varphi_{i,t} = v_i + \omega_t$ とする。これら固定効果を入れることで生産性に与えるショックを、各期の産業全体へのショックと、時間に依存しない企業間の生産性の差を分離できる。なお残差項 $u_{i,t}$ は*i*と*t*とに関して独立な正規分布 $N(0, \sigma_u^2)$ に従うものと仮定し、分散パラメータ σ_u はデータから推定する。

企業レベルでの正確なコストに関するデータがないため、式(1)を直接分析することは困難である。そこで、この論文では鉄鋼企業の利潤最大化問題についての一次条件を解くことにより得られるマージン率を用いて、限界費用の推定値を求め、その値から式(1)を推計することとする。より具体的には、鉄鋼企業*i*の国内市場での粗鋼生産量の決定プロセス

³³ 1950年代まで主流であった平炉にくらべ、操業時間が遙かに短縮されるなど、戦後の鉄鋼技術においても最大の革新であるといわれている(Hogan (1971)など)。Nakamura and Ohashi (2008)では、BOFを導入したことにより、日本の鉄鋼業の全要素生産性が飛躍的に高まり、1950年代後半～60年代後半における高い成長率が実現できたことを明らかにしている。

を以下のように定式化する。まず t 期における国内市場での粗鋼についての逆需要関数を $p_t(Q_t; z_t, \xi_t, \Theta^d)$ とする。ここで Θ^d は需要パラメータベクトルである。この論文では、鉄鋼の海外輸出については小国の仮定を置き、輸出価格は外生的に与えられるものと仮定する。そこで国内鉄鋼企業は寡占的な国内市場に鉄鋼を供給し、国内供給における限界収入が海外輸出価格と等しくなったところで、輸出を行うものと仮定する。この仮定の正当性については、Ohashi(2005)にて論じられている。なお粗鋼に対する需要関数に与える要因 (z_t, ξ_t) のうち、鉄鋼企業は双方の変数を観測できるのに対して、我々研究者は ξ_t を観測できず、代わりに z_t のみを観測できるものとする。このため需要関数の推定の際には、価格および需要量が ξ_t と相関を持つような内生性が生じる可能性がある。この内生性については次節にて議論する。観測できない需要ショックである ξ_t が t に関して独立に正規分布 $N(0, \sigma_\xi^2)$ に従うと仮定し、分散パラメータ σ_ξ はデータから推定する。

鉄鋼企業 i は t 期において投資額 $I_{i,t}$ を決定した後、需要ショック (z_t, ξ_t) を観測するものとする。そのとき以下の期間利潤を最大化するように生産量 $q_{i,t}$ を決定するものとする。

$$(p_t(Q_t; z_t, \xi_t, \Theta^d) - mc_{i,t}(k_{i,t}, \eta_{i,t}; \Theta^c)) \cdot q_{i,t}. \quad (2)$$

前節で与えた $(\eta_{i,t}, \xi_t)$ に関する仮定のもとで、 t 期における各粗鋼メーカーの生産量 $q_{i,t}$ は現在の状態変数 s_t を所与とした静学的な均衡条件により決定される。ここで各社の利潤の最大値は $\pi_{i,t}(s_t, \xi_t, \eta_{i,t}; \Theta)$ と表される。ただし $\Theta = (\Theta^d, \Theta^c)$ である。利潤最大化の一次条件はクールノ競争の仮定のもとで以下の形で表すことができる。

$$\frac{p_t - mc_{i,t}}{p_t} = \frac{1}{|\varepsilon_t|} \cdot \frac{q_{i,t}}{Q_t}. \quad (3)$$

ここで ε_t は需要の価格弾力性である。需要関数のパラメータ Θ^d を推定し、その結果から ε_t の推定値が得られれば、(3)式より粗鋼メーカーの限界費用を導出できる。

第3節 投資額の決定

鉄鋼企業は状態変数 s_t を観測したもとで、各期首に投資額 $I_{i,t}$ を決定する。3.1 節で仮定したように、設備投資 $I_{i,t}$ は $(\xi_t, \eta_{i,t})$ の実現値が観測される前に決定されるものとする。前

節の議論より、設備投資は資本蓄積を通じて将来の粗鋼生産の限界費用に影響を与えることから、 $I_{i,t}$ の決定は本質的に異時点間の意思決定と考えられる。ここでは、以下で与えられる将来得られる割引利潤の期待値を最大とするように投資額を決定するものとする。

$$E \left[\sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} [\pi_{i,\tau}(s_{\tau}, \xi_{\tau}, \eta_{i,\tau}; \Theta) - \phi(I_{i,\tau}; \theta)] \mid s_t \right]. \quad (4)$$

ここでの期待値は、需要に影響を与える変数や生産性に係る私的に観測される撓乱項が現在および将来取り得る値だけでなく、他社が行う投資についても評価したものとする。また β は異なる粗鋼企業で共通の割引率とし、本論文では $\beta = 0.85$ として推定を行う。

期首に決定される設備投資には投資コストが伴うものとする。投資コスト ϕ はパラメータ θ_r を用いて以下の多項式で近似できるものとする。

$$\phi(I_{i,t}; \theta) \equiv \sum_{r=1}^R \theta_r \cdot I_{i,t}^r \{I_{i,t} > 0\} \quad (5)$$

ここで $\{statement\}$ は $statement$ が正しい場合に 1、そうでない場合に 0 をとるインディケータ変数である。

以下では Maskin and Tirole(1988)に従って、各粗鋼メーカーの投資戦略が純粋マルコフ完全ナッシュ均衡(以下 MPNE)を満たしていることを仮定する。MPNE での鉄鋼企業 i の t 期における投資 $I_{i,t}$ は、観測可能な状態変数 s_t の関数として表すことができる。なおマルコフ過程における状態推移は過去の状態に依存しないので、以下では期間のインデックス t を省略する。

鉄鋼企業の t 期の投資は、その期の 1 単位の投資にかかるコストが、その投資によって増加する将来の限界利潤の期待値の割引現在価値に等しくなるように決定される。状態変数 s を所与とした下での鉄鋼企業 i の投資を $I_i(s)$ とし、 i 番目の要素に $I_i(s)$ をもつベクトルを $I(s)$ と表すと、(4)式の価値関数は以下の再帰的表記で書き換えることができる。

$$V_i(s; I) = E_{\xi, \eta} \left[[\pi_i(s, \xi, \eta; \Theta) - \phi(I(s); \theta)] + \beta \int V_i(s'; I(s')) p(s' \mid I(s), s) \right]. \quad (6)$$

ここで $E_{\xi, \eta}$ は状態変数 s を条件付けた下での (ξ, η) に関する期待値である。 \tilde{I} を i 番目の要素のみが I と異なる投資ベクトルとすると、投資 I が MPNE にあるときには、すべての i に関して $V_i(s; I) \geq V_i(s; \tilde{I})$ が成り立つ。

動学的な投資戦略を扱った先行研究では、MPNE を満たす投資戦略を推定するため、投資に対する政策関数を自社および競合他社の状態変数の関数として与えている。例えば

Hashmi and Biesebroeck (2007)では、自動車産業での R&D 投資への政策関数を自社の保有する知識ストックに加えて、競合他社が保有する知識ストックの総和の関数として与えている。また米国セメント産業を分析した Ryan (2006)においても企業の生産能力の調整に関わる設備投資が、自社の生産能力と競合他社の生産能力の和の関数として表現できるとして投資関数の推定を行っている。これらのモデルを踏まえ、本稿では設備投資に関する政策関数を以下のように表す。

$$I_i = g\left(k_i, \sum_{j \neq i} k_j, z\right) + \varepsilon_i^I. \quad (7)$$

ここで ε_i^I は他社や研究者には観測できない投資へのプライベート・ショックで、正規分布 $N(0, \sigma_{\varepsilon_i^I}^2)$ に従うものと仮定する。本論文で扱うモデルにおいて、 $g(\cdot)$ を明示的に解くことは困難である。そこで、鉄鋼企業が MPNE にて行動するとの仮定の下で、多項式による近似式によって真の $g(\cdot)$ を推定することとする。なお、もし設備投資の決定において企業間の戦略的な関係が重要ではないとすれば、 $g(\cdot)$ の第 2 項は I_i の決定に有意な影響を与えないはずである。

第 4 節 推定手順

この節では、前節で議論した動学的投資モデルにおけるパラメータの推定手順について説明をする。本論文では、BBL (2007) にて提案された 2 段階の推計手法に従い、データからシミュレーションを用いて企業の価値関数 (Value function) を推定する。まず第 1 段階において、企業の利潤関数を推定した。この利潤関数を推定するには需要の価格弾力性と費用関数とが必要となるが、これらの関数は静学的な分析枠組みを用いて推定する。需要の価格弾力性については、3 つの代表的な関数形を用いて、価格と数量の内生性の問題にも配慮した。そして推定された需要の価格弾力性を用いて限界費用の推定値を導出し、鉄鋼企業の費用関数および企業の設備投資関数を推定する。同時に、企業の利潤関数および 3 つの攪乱項 (ξ_i , u_i および ε_i^I) の確率分布を推定する。またこの段階において、鉄鋼企業の MPNE における投資関数を観測される状態変数の多項関数として推定した。最後に、3 つの残差項における分散 ($\sigma_{\xi}, \sigma_u, \sigma_{\varepsilon^I}$) もこの段階にて推定した。

第 2 段階においては、第 1 段階の推定結果を踏まえて、投資コスト関数に含まれる動学的なパラメータを推計した。この段階では第 1 段階で推定した政策関数にもとづいた投資

戦略が MPNE を満たすことを条件として、フォーワード・シミュレーションによって価値関数の推定を行った。フォーワード・シミュレーションの具体的な手順は以下の通りである。まず 1960 年時点の値を初期状態 s_{1960} として、動学的パラメータに任意の値 θ_0 を与えた下で、第 1 段階でその分散を推定した 3 つの攪乱項 $(\xi, u_i, \varepsilon_i^I)$ をそれぞれの従う正規分布から独立に抽出する。そして状態変数 s_{1960} と投資の攪乱項の実現値である ε_{1960}^I を用いて、1960 年の鉄鋼企業各社の投資を(7)式から算出する。また s_{1960} と攪乱項 (ξ_{1960}, u_{1960}) を用いて、第 1 段階で推定した逆需要関数と限界費用関数から鉄鋼企業各社の生産量を求め、(2)式から利潤を算出する。したがって 1960 年における各社の利潤は

$\pi(s_{1960}, \xi_{1960}, u_{1960}; \hat{\Theta}) - \phi(I_{1960}; \theta_0)$ と書き表すことができる。ここで $\hat{\Theta}$ は第 1 段階で推定したパラメータベクトルである。更に、各社の設備投資によって次の期である 1961 年の状態変数 s_{1961} が定まることになる。以上の手順を分析対象期間である 1979 年まで繰り返していくことで、1960 年から 1979 年まで各期間における利潤を求めることができる。

以上のフォーワード・シミュレーションを繰り返し行い、得られた利潤の割引和の平均値を求めることで、企業 i の価値関数

$$V_i(s_{1960} | \theta_0) = E \left[\sum_{\tau=1960}^{1979} \beta^{\tau-t} \left[\pi_{i,\tau}(s_\tau; \hat{\Theta}) - \phi(I_{i,\tau}; \theta) \right] \middle| \theta = \theta_0 \right]. \quad (8)$$

の推定値が得られる。ここでの期待値は将来の状態変数および攪乱項に関して評価されることになる。本論文では、フォーワード・シミュレーションを 1000 回行うことで価値関数の推定を行った。また以上の議論は任意の初期状態について成り立つことから、初期状態をランダムに変更しても、フォーワード・シミュレーションを用いてその初期状態に対応する価値関数の推定が可能となる。そこで本稿では、 a_j を範囲 $[-0.1, 0.1]$ 上の一様分布から

抽出し、実際の 1960 年における初期状態 s_{1960} における j 番目の要素である $s_{j,1960}$ を

$s_{j,1960}(1 + a_j)$ に置き換えることで、上記のフォーワード・シミュレーションでの価値関数を推定した。最後に、こうした初期値の入れ替えを 300 回行うことで、異なる初期条件における価値関数の評価を行った。

この価値関数の推定値を用いたパラメータの推定には MPNE の概念を利用した最小距離推定量を利用する。動学的パラメータの真の値が θ であるもとの、政策関数 $I(s)$ が MPNE を満たす場合、任意の i と s に対して $V_i(s, I(s) | \theta) \geq V_i(s, \tilde{I} | \theta)$ が成り立つはずである。こ

こで \tilde{I} は第 i 成分が $I(s)$ とは異なる任意の投資政策となる。本稿では、鉄鋼企業 i を

$1, \dots, N_{1960}$ からランダムに選択し、また a_i を範囲 $[-0.1, 0.1]$ 上の一様分布から抽出し、この企業 i の $I_i(s)$ とは異なる投資政策を $\tilde{I}_i = (1 + a_i)I_i(s)$ として構築した。そして前述のフォワード・シミュレーションで用いたのと同じ攪乱項の実現値を用いて、投資政策 \tilde{I} に対する価値関数 $V_i(s, \tilde{I} | \theta)$ を算出した。このとき動学的パラメータ θ の最小距離推定量は以下のように与えられる。

$$\hat{\theta} = \arg \min_{\theta} \sum_{i, s, \tilde{I}} [\min\{d_i(s, I(s) | \theta), 0\}]^2 \quad (9)$$

ここで、 $d_i(s, I(s) | \theta) = V_i(s, I(s) | \theta) - V_i(s, \tilde{I} | \theta)$ である。

この推定量の背景となる考え方は以下のようなになる。投資政策 $I(s)$ が MPNE を満たす場合、真のパラメータのもとで、投資政策 $I(s)$ は他の投資政策 \tilde{I} よりも企業 i の価値関数を大きくするために、もし \tilde{I} の方が価値関数を高くなるような場合にはペナルティを与える、というものだ。なお本稿での推定に用いた期間は 1960 から 1979 年の 20 年間であり、これ以降の年度についてシミュレーションを行っていない。これは、図 1 が示すように 1980 年以降、市場の飽和とともに投資の停滞、さらには生産設備の縮小が始まり、鉄鋼産業はいかにリストラクチャリングを進めるかが重要な課題になる新たな局面に入ったと考えられるため、70 年代までのモデルとは異なる定式化を必要とするとの判断による。

第4章 推定結果

本章では、第3章にて解説した推定方法を1960年から1979年における日本の鉄鋼産業のデータに適用して構造型推定を行う。データの開始時期を1960年とした理由は、神戸製鋼の高炉操業が軌道に乗り、大手6社すべてが銑鋼一貫メーカーになったからである。

まず、第1段階で推定する逆需要関数、限界費用関数、および投資政策関数についての推定結果について順に紹介をし、最後に投資コストの推定結果を説明する。推定に用いるデータの主要な統計量は表1に記載されている。ここで使われるデータの出典や作成方法については付録に記載されてある。この章で用いた推定値は、第5章での八幡・富士製鐵の合併評価にて用いることになる。

逆需要関数の推定結果

ここでは、粗鋼の逆需要関数 $p_t(Q_t; z_t, \xi_t, \Theta^d)$ の推定を行う。需要関数を推定するには、どのような関数形を仮定するかによって推定される需要の価格弾力性が異なりうる。本論文では推定された逆需要関数から得られる弾力性値を用いて鉄鋼企業の限界費用を推定することから、推定する需要関数の形状によって得られる限界費用がどれだけ頑強かについても関心がある。ここでは Genesove and Mullin (1998) にならい、以下のような3種類の逆需要関数を推定することで、得られる需要の価格弾力性値の頑強性を確認した。

$$\text{線形関数} \quad p_t = \alpha_0^L + \alpha_1^L z_t + \alpha_2^L os_t + \alpha_3^L Q_t + \xi_t^L$$

$$\text{二次関数} \quad p_t = \alpha_0^Q + \alpha_1^Q z_t + \alpha_2^Q os_t + \alpha_3^Q Q_t + \alpha_4^Q Q_t^2 + \xi_t^Q \quad (10)$$

$$\text{対数線形関数} \quad \ln(p_t) = \alpha_0^{LL} + \alpha_1^{LL} z_t + \alpha_2^{LL} os_t + \alpha_3^{LL} \ln(Q_t) + \xi_t^{LL}$$

ここで α_B^A は Θ^d に含まれる需要パラメータであり (但し $A = \{L, Q, LL\}$, $B = \{0, 1, 2, 3\}$)、 ξ_t^A はそれぞれの関数形に含まれる需要の誤差項である。また粗鋼の需要に影響を与える外生的な要因として政府支出 z_t と 1973 年以降 1、それ以前で 0 をとる年度ダミー os_t を用いる。後者の変数によって、第1次オイルショック以降における粗鋼需要の構造変化を捉えることが可能である。また p_t と Q_t との間の内生性の可能性に対処するために、操作変数を用いた2段階最小二乗法(2SLS)によって需要パラメータを推定した。操作変数には、粗鋼生産で用いられる主要な投入要素(鉄鉱石および重油)の価格に加えて、鉄鉱石の平均海上輸送距離を用いた。日本は鉄鉱石のほとんどを海外からの輸入に頼っており、その輸送費用は鉄鉱石価格の30~40%程度を占めていたことが知られている。従って輸入先が遠隔地

になり³⁴ 輸送費が増大することは、生産費用にそれなりの影響を与えたものと考えられる。

表 3 に逆需要関数の推定結果を示す。表の左側 3 つのモデルは最小 2 乗法(OLS)、右側 3 つのモデルは 2SLS による推定結果である。それぞれの手法について、式(10)の線形関数、二次関数、対数線形関数の 3 つの関数形の推定結果が対応している。説明変数の上段の値は回帰係数、下段の括弧内の値は標準誤差を表す。修正済み決定係数の値が 0.9 を超えており、いずれの関数形でもデータとの当てはまりは良好であることが分かる。

2SLS による推定は、利用する操作変数と内生変数との間の相関が弱い場合に、推定結果にバイアスがかかることが知られている。このため 2SLS の 1 段目の推定におけるモデル適合度について F 値を算出したところ、3 つのモデルすべてが 99%水準で有意となり、操作変数と説明変数との相関は弱くないことが確認された。

表 3 から分かるように 2SLS で推定された 3 つのモデル推定値それぞれから算出された需要の価格弾力性値は 2.96 から 3.95 の間にあり、粗鋼需要は価格に対して弾力的であった。このように高い弾力性値が得られた理由の 1 つとして、潜在的な競争相手として当時電炉メーカーが存在したことが大きいと想定される。1960 年代には産業用の電力供給も安定的になり、電炉の大型化や高電力化が進んだことから、電炉メーカーは、高炉大手各社と品質的にも見劣りしない粗鋼を供給できる体制を持てるようになった。実際に電炉メーカーが実現した市場シェアは当時それほど大きくはなかったものの、高炉大手各社が供給を減らして価格を引き上げようとするのを抑制する潜在的な競争企業 (fringe firms) としての役割を担っていたと考えられる。また 2SLS での価格弾力性の値は OLS での値よりも平均で 20%ほど低い値となり、このことから 2SLS は理論が予想する方向へ OLS 推定値のバイアスを解消したことがわかる。この章における以下の分析では、対数尤度が最も高かった対数線形モデルによる逆需要関数を採用することとした。対数線形モデルを用いた結果得られた分散パラメータ σ_{ξ} の推定値は 0.05 であった。

限界費用関数

表 3 にて得られた需要の価格弾力性についての推定値を鉄鋼企業の期間利潤最大化から得られる 1 階条件(3)に代入することにより、個々の鉄鋼企業の粗鋼生産に係わる限界費用を求めることができる。その推定値を被説明変数として式(1)の限界費用関数を推定した。限界費用と説明変数となる設備資本ストックとの間の関係は先験的に明らかではないため、 $f_i(\cdot)$ を説明変数による多項展開により近似することにより、限界費用関数をデータから浮き彫りにする手法をとった。推定結果は表 4 に記されている。この表には多項展開につい

³⁴ 戦後間もないころはフィリピンなどの近隣諸国が主な輸入先であったが、その後より高品質の鉄鉱石を求めて、インド、ブラジル、オーストラリアなどから輸入されるようになっていく。

て3次項までを用いた推定結果を示してあるが、4次項まで展開しても得られた関数の形状に大きな変化は見られなかった。

表4では4つの推定結果が記載されている。最初の2つ(4-A、4-B)は、残差項 $u_{i,t}$ がi.i.d.であるとしてOLSを用いて推定した結果である。残りの2つのモデル(4-C、4-D)は $u_{i,t}$ に異なる分散構造を仮定して、実行可能な一般化最小2乗法(FGLS)によって推定した結果である。モデル(4-A)では企業効果 v_i と時間効果 w_t を固定効果として推定しているのに対して、モデル(4-B)では企業効果をランダム効果として推定している。なお、Hausman-Wu検定の結果から、モデル(4-B)のランダム効果は棄却されたため、以降の分析では固定効果を用いたモデルを用いる。

モデル(4-C)および(4-D)では残差項 $u_{i,t}$ が系列相関を持ちAR(1)プロセスに従うことを許している。更にモデル(4-D)では $u_{i,t}$ が企業ごとに異なる分散を持つことを仮定した。ここでモデル(4-C)およびモデル(4-D)では誤差項の系列相関を推定しているため、推定に使えるデータ数が減少している。結果として、モデル(4-C)および(4-D)の自己相関係数は0.51と統計的にも有意であった。またBreusch-Pagan検定の結果、企業間の分散不均一は見られなかった。統計的に有意となったモデル(4-A、4-C、4-D)から、限界費用の資本ストックに対する弾性を算出したところ、その平均値は-0.014から-0.025の範囲に収まっていることが分かる。また推定された企業の固定効果から、八幡・富士製鐵の合併によって合併企業に固有の効率性効果が見られたことが分かる。八幡・富士製鐵の固定効果の平均と新日鉄の固定効果とを比較すると、合併によって限界費用は1トン当たり1329円から2155円の範囲で低下したことが見て取れる。合併後の新日鉄では、他社に先駆けて連続鋳造設備をすべての生産ラインで採用した大分製鐵所を稼働させる(1972年)など業界における技術革新をリードしたほか、工場間での技術交流の推進や、生産品種の合理的な再配分³⁵を進めており、その効果を反映した結果と解釈できそうに思われる。なお本稿での分析では、設備投資の効率性の向上を最も低く見積もっているモデル(4-A)を採用することとした。したがって合併により実際に得られた効率性向上効果は本論文で得られた値よりも大きい可能性があることに留意が必要である。モデル(4-A)を用いた場合の残差項の分散パラメータ σ_u は275と推定された。

³⁵ 鶴田(1982)では、生産品種の再配分は、技術進歩を促す効果も持っていたと論じている。すなわち、合併当時の連続鋳造法は特定の品種のみに適用可能であったが、そのような品種を集約化して大量生産をすすめたことにより、連続鋳造法の改良・進歩が促されたことを述べている。

政策関数と投資コストの推計値

第3章にて紹介した動学的モデルにおける投資コストパラメータを推定するためには、企業の設備投資に関するデータから状態変数を所与としたときの均衡戦略を満たす政策関数 $g(\cdot)$ を推定する必要がある。企業が MPNE に従って行動しているとの仮定のもとで、企業が経済環境に対してどのように投資を決定していたかをデータから明らかにするため、設備投資に係る政策関数をなるだけ関数形の制約に依らない形で推定することを試みる。本論文では、 $g(\cdot)$ を状態変数の多項式で近似した。近似式には公的資本形成 z 、資本ストック k_i 、および他企業の資本和 $\sum_{j \neq i} k_j$ の3つの状態変数の2次までの乗数項および交差項を用いた。なお近似を3次項まで行っても2次近似の場合と $g(\cdot)$ の形状はほぼ同じであった。

図2が推定結果となる。八幡・富士製鐵が合併した1970年を境に政策関数の形状が大きく変化したことが推定結果から明らかとなった。紙面の都合から図2には1969年と1971年の2ヵ年について、 z を実際に観測された値に固定したもとで、推定された政策関数 $g(\cdot)$ を $(k_i, \sum_{j \neq i} k_j)$ 平面上にプロットした。推定された政策関数を2次元の図に表したものが図3となる。図3の上方には1969年及び1971年との2時点における I_i と k_i の関係を企業ごとに表し、下方には同じ2ヵ年における I_i と $\sum_{j \neq i} k_j$ の関係をプロットした。図3から八幡・富士製鐵の合併によって政策関数に大きく分けて2つの変化が生じたことを指摘できるだろう。まず第1に新日鉄を除く鉄鋼企業は、設備投資を資本ストックと同じ方向に変化させる傾向があったのに対して、新日鉄は資本ストックの増加とともに設備投資を減少させる傾向にあった点である。第2に、1960年代においては、どの鉄鋼企業も競合企業の資本が増加すれば設備投資を増やす傾向にあったのに対して、合併以降の1970年代には総じて設備投資を減少させる傾向に変化した点である。

第1の点から推察できることは、資本規模がある程度を超えるまでは、鉄鋼企業は資本ストックと共に設備投資を増加させ資本を加速的に蓄積する傾向があるが、資本規模がある閾値を越えると、むしろ設備投資を減らす傾向がある点である。図3から観測される2番目の指摘は、当時の鉄鋼企業間における設備投資の戦略的代替・補完関係を明らかにするものである。図3左下のプロットから、八幡・富士製鐵の合併以前では、投資活動は企業間で戦略的な補完関係にあったが、合併以降は戦略的代替関係へと変化していることが見て取れる。この結果は、当時の鉄鋼産業内での設備投資の変遷を捉えているように思われる。粗鋼需要が急速に拡大した1950~60年代において鉄鋼一貫メーカーは生産設備の拡大を目的とした苛烈な投資競争を展開していた。1960年代においては、この設備投資競争は業界の大きな関心事であり³⁶、そのため毎年のように設備投資調整が試みられた。鉄鋼

³⁶ 週刊東洋経済 1966.12.10号に掲載された「鉄鋼界の競争と協調・6社社長討論会」では、1966

各社の設備投資調整には、時として通商産業省が関与することさえあったが、結果的にはこうした調整は各社の行動を制約するには至らず、各社の設備投資計画が事実上ほぼそのまま追認されていたものと考えられている。しかし八幡・富士の合併以降、そのような設備調整を巡る各社の争いは見られなくなった。1971年には「高炉新設に伴う休廃止のルール³⁷」が出され、新たに高炉を建設する際には一定規模の既存炉を休廃止することで各社の意見がまとまった。このルールには特に強制力はなかったものの、あえてルールを破ろうとする企業は現れなかった。また図1で見たように1970年代中頃から粗鋼を含む鉄鋼市場が飽和してきたことも投資競争が衰えたことの一因となった可能性がある。こうした事実は、八幡・富士の合併以降、鉄鋼企業の投資戦略が戦略的な代替関係へと変わったという、投資の政策関数から得られる知見と整合的である。

表5には動学的最適化問題に含まれる投資コストのパラメータ θ の推定結果を示した。投資 I_i の関数である投資コストの関数の形状は先験的に明らかでないために、費用関数や政策関数での推定手法と同様に $\phi(\cdot; \theta)$ が I_i の多項式で表せるとして、3次項までを考慮した推定を行った。投資コストパラメータは式(9)の最小距離推定量にあるように価値関数の差を用いて推定されているために、 $\phi(\cdot; \theta)$ に含まれる定数項は識別することができない。表5の3つの推定結果はいずれも、投資額のうち10%程度が投資コストとみなせることを意味する。モデルの説明の簡便化のため、以下は表中のモデル(1)を用いて分析を進めるが、他の結果を用いても本稿での結論にはほとんど影響がなかった。表5における推定値は、合併の余剰分析を行う際に用いられることになる。

モデルの予測精度

推定モデルのデータへの当てはまりを評価するため、観測データのうち価格、生産量、マーケットシェア、資本ストックの値と、推定結果から得られる予測値とを比較したのが表6である。この表では、分析期間を1960-69年と1970-79年の2期間に分け、それぞれの期間での各指標の平均および標準偏差について、観測値と予測値を比較した結果を示している。表6の左側が本稿で推定したモデルによる予測値、右側が実際のデータである。な

年度の設備投資調整を振り返る形で、投資競争の激しさを窺わせる発言が見られる。例えば八幡の稲山嘉寛社長は「しかし、みんながつくろうというんじゃだめですよ。皆さんの気持ちとしては、全部を自分でやりたいんだから…」と発言しており、日本鋼管の松尾金蔵常務も「だんだん市況がよくなってきてしまった。(中略) そうなると、みんなハッスルして、あなたがやるんなら、私もこれをやりたいというぐあいには、だんだん荷物が重くなってきた。」のように述べている。

³⁷ このルールとは、(1) 新設高炉の規模と対応する休廃止炉の規模を定める（前者は4000 m³、後者は2500 m³が基準となる）、(2) 新設高炉の火入れと同時に休廃止を行う、(3) 休止炉は、1974年5月以前には再稼働しない、というものである（日本鉄鋼連盟（1981））。この考えは1974年に産業構造審議会鉄鋼部会が出した「高炉の新設について」においても踏襲される。

おマーケットシェアと資本については合併した企業と合併していない企業とに分けて記載した。

表 6 における予測値は、動学的構造型推定で行ったのと同様に、初期状態 s_{1960} からフォワード・シミュレーションを行って得られた値である。ここでシミュレーションの経路の平均値を求めるため 1000 回のフォワード・シミュレーションを行っている。表 6 では、この平均サンプル経路について得られた各指標の値から平均及び標準誤差を算出した。

結果として、本稿で推定したモデルは各指標の観測データを比較的良く説明していることが見て取れる。粗鋼生産量および価格については、実際のデータと近い値を予測しており、マーケットシェアの予測についても特段のバイアスは見られない。ただし 1970-79 年以降の資本について、特に合併した企業については過小に推定されているように見受けられた。需要関数、限界費用関数及び政策関数の推定結果がそれぞれのデータに比較的良く当てはまっていることを勘案すると、この過小評価はシミュレーションにおける誤差を反映している可能性があると考えられる。このシミュレーションにおける誤差から生じる予測バイアスを修正することは技術的に困難であるものの、資本蓄積が生産性に与える影響を加味すると、次の章で議論する合併における効率性向上効果についての結論は、過小に見積もられている可能性があることを示唆すると考えられるだろう。

第5章 合併のもたらした経済的影響

本章では、1970年になされた八幡・富士製鐵の水平的合併が、日本の鉄鋼市場に与えた経済的な影響を鉄鋼企業の行動を通じて定量分析する。まず第1節では、第4章で推定した構造型推定モデルに基づき、八幡・富士製鐵との間に合併がなかった場合に考えられる仮想的な経済状況と、実際に合併がなされたもとの現実との比較を行うことで、当該合併の社会厚生上のトレードオフを明らかにする。本論文におけるシミュレーションの結果、八幡・富士の合併は、市場支配力の強化にともなう死荷重の増大以上に、産業全体の生産性を高めることとなり、結果として社会厚生を上昇させたことがシミュレーション分析によって明らかにされた。第2節では、当時の公取委において承諾された同意審決における競争回復措置がもたらした社会厚生を、その競争回復措置なく八幡・富士製鐵が合併するという仮想的な状況と比較する形で評価を行う。シミュレーション分析の結果、資本売却等を求めたこの競争回復措置は、日本鋼管や神戸製鋼をはじめとする新日鉄と競合する企業には利したものの、鉄鋼産業全体の観点からすると生産性を鈍化させたことは否定できず、競争回復措置は社会余剰を低下させる方向に働いたことが推定の結果明らかになった。なお、これらの分析は合併が既になされた後のデータを用いてなされた分析であるが、他方で競争当局は合併の是非を事前に判断しなければならない立場に置かれている。そこで本論文では、1969年時点における合併以前のデータから同意審決における競争回復措置の影響を評価した。その結果、推定された均衡における投資の政策関数及び限界費用のいずれの観点から見ても、競争回復措置としてなされた資本譲渡は日本の鉄鋼産業全体の投資を減退させ、かつ粗鋼生産に係る限界費用を引き上げるような効果を持つことがわかった。つまり、1969年における合併前の状況に立って判断をしたとしても、同意審決での競争回復措置は社会余剰最大化の観点からは改善を望みがたい内容であることがわかった。

第1節 合併の経済的影響

本節では合併がもたらした経済的な影響を定量評価するため、第4章で推定した合併がある場合の経済状況を、仮想的に合併がない場合の経済状況と比較分析する。合併がない場合については、八幡製鐵と富士製鐵が合併しなかったという仮想的な状況における市場均衡をシミュレーションによって推定する。本論文ではこの仮想的なシナリオを評価する際に、八幡・富士の合併を外生的な事象とみなした上で、1970年以降においても八幡製鐵と富士製鐵とが合併をしていない独立の企業として生産・販売・投資を行うものとする。したがって市場への参加企業数 N_t はシミュレーション期間を通じて6社のままとする。

合併が市場均衡にどのような影響を与えたかを見るために、2つの図を用意した。まず図4においては合併が産業レベルに与えた影響を示し、そして図5においては企業レベル

での影響を分析している。図4においては、価格(4-a)、限界費用(4-b)、資本ストック(4-c)、および社会余剰(4-d)の4つの指標を載せている。また企業レベルにおける合併の影響を見るために、合併した会社である八幡・富士製鐵の和(合併後は新日鉄)を図5の上方に、そして図5の下方に合併企業と競合する企業として神戸製鋼を取り上げて、それぞれについて生産量、限界費用、利潤及び資本ストックの4つの指標を用意した。なお、図5上側の合併企業については合併の与えた影響を見やすくする便宜上、1960年代は八幡製鐵と富士製鐵の合計値(限界費用については平均値)をプロットし合併後の新日鉄との比較を行っている。

図4および図5の実線は、合併がある場合の各指標のシミュレーション結果を、合併がなかった場合の値との比として表している。図中の値が1よりも大きい(小さい)場合には、合併が対応する指標に正(負)の影響を持っていたことを意味する。なお定義上、合併以前の1960年代については指標の値はすべて1となる。また破線については以下の第2節にて議論する。

図4-aを見ると鉄鋼価格は合併によって上昇したものの、その増加幅は平均でみてわずか0.3%でしかないことがわかる。これは合併後、新日鉄の生産量が合併しない場合の八幡・富士の生産量に比べて減少したものの(図5-a参照)、表3で得られた鉄鋼需要における価格弾力性が高いために、市場支配力は制限されていたためと考えられる。前述したように、技術進歩を背景として、量的・質的に大手とも競争しうる電炉メーカーが登場してきており、例えば東京製鐵のように1970年代には大手以外の鉄鋼一貫メーカーよりもシェアの高いものも現れている。こうした企業の存在により、大手各社の市場支配力は限定的なものになっていたと考えられる。結果的に、合併以降の消費者余剰の減少幅は年平均でわずか0.45%であり、金額ベースでみても年間88億円(1960年価格)程度であったと推定される。

一方で、合併によって鉄鋼の生産性は大きく向上した。図4-bでは産業レベルでの限界費用は合併がない場合と比較して年平均で1.5%低下している。合併によって最も効率性が上昇したと考えられる新日鉄は年平均4%以上も生産効率が向上している(図5-b参照)。この新日鉄における生産性向上効果は、合併による資本ストックの増加だけによるものではなく、表4で推定された企業固定効果による影響も大きい。この固定効果の変化は、連続鑄造設備の改良などに見られるように合併によって技術開発力が高まったこと、また工場間での生産品種配分の効率化などが可能になったことを反映していると思われる。実際、合併によって巨額の資本ストックを保有することとなった新日鉄は、合併しない場合に比べて以降の投資を減らしていることが分かる(図5-d)。これは図3で推定した投資政策関数の形状によるものだろう。

さらに興味深いのは、企業の投資が戦略的な代替関係であったことと、合併以後に新日鉄が投資を減らしたことが相乗効果をもたらし、合併がない仮想的な場合と比べて神戸製鋼の投資が次第に増加していく点である(図5-h参照)。この神戸製鋼による資本の伸び率は、当初は小さいものの最終的には神戸製鋼の生産性の向上に結びついていることが

見て取れる（図 5-f 参照）。要約すれば、産業レベルの資本ストックは合併後、一旦減少するものの、その後増加に転じるが（図 4-c）、これは合併直後には新日鉄が投資を減らす影響が大きかったが、時間の経過と共に神戸製鋼（及びそれ以外の非合併企業）が投資を増やしたことに起因していると考えられる。

以上の合併効果に関する定量分析の結果から、1970 年の合併が当該合併企業のみならず、非合併企業にとっても有益であり社会厚生観点からも望ましいものであったことが分かる（図 4-d 参照）。新日鉄の利潤は年平均で 60%以上向上し（図 5-c 参照）、非合併企業（もしくは神戸製鋼）の利潤も 24%（31%）向上したと考えられる（図 5-g 参照）。ただし合併による企業の利益は時間と共に次第に低減していくことも確認された。

第 2 節 競争回復措置の効率性

近年では、かなりの数の合併案件が資産売却や権利譲渡、あるいは事業契約などの競争回復措置の結果として承認されており、またその数は増加傾向にある（EU およびアメリカの事例については Leveque and Shelanski (2004) を参照）。こうした競争回復措置は、競争当局が合併による競争制限効果を是正する上で重要なツールであると考えられる一方、実施された措置の有効性を事後的にでも検証する研究はこれまでほとんど行われてこなかった。この節では 1970 年の八幡・富士製鐵の合併を例として取り上げ、競争回復措置の事後的・事前的な分析を行うことにする。

八幡・富士の合併は、両社の生産設備の一部を他の大手メーカーに譲渡することを条件として承認された。譲渡された設備は高炉であったりレール製造用の圧延設備であったり、譲渡先によってその内容が異なり、単純にその大きさを統一的な形で定量的に示すのは難しいが³⁸、当該設備に由来する製品生産量を粗鋼生産量に換算し、合併直前の生産量に対する割合で評価すると、両社合計の設備のうち 1.5%を神戸製鋼に、0.3%を日本鋼管に譲渡したことになる。この節では競争回復措置がなされないままで八幡製鐵と富士製鐵との間で合併が行われた場合の社会余剰について評価を行う。分析手法としては、前節で用いたものと同じシミュレーション手法に基づいて議論する。この際に資本譲渡が経済厚生を改善する上で有効なのか、その定量的な評価も含めて議論を行う。

図 4 および図 5 の破線は、八幡と富士が競争回復措置を受けずに合併した仮想的な場合のシミュレーションによる市場均衡を、合併がなかった場合を基準としてプロットしたものである。そこで実線と破線の差が当該競争回復措置の有効性を示していると考えられる。両図から 2 つの興味深い点が挙げられる。第 1 にこの措置を実施したことで鉄鋼価格はむしろ上昇したと考えられること、第 2 にこの措置によって合併後の生産性は 0.3%減退したと考えられることである。

³⁸ 有価証券報告書などの資料でも、個別の設備の資産額までは公表していない。

この競争回復措置は新日鉄からの資産譲渡を通じて競合企業を有力な牽制する会社とすべく行われたものである。確かに図 5-f に示すように資産譲渡を受けた神戸製鋼の限界費用は年間 0.19% 低下している³⁹。しかしながら、新日鉄の方が日本鋼管や神戸製鋼よりも設備投資資本をより効率的に粗鋼生産に用いることができたために、図 5-b が示すように資産譲渡によって産業レベルでの限界費用は増加してしまっていることが分かる(図 4-b も参照のこと)。結果として、競争回復措置は産業レベルでの生産量を減少させると共に、鉄鋼価格を押し上げることにもなった(ただし増加幅は 1 トン当たりわずか 40 円程度であるが)。

図 3 にて推定された投資政策関数によると、この競争回復措置は新日鉄の投資決定に対しても影響を与えていることが分かる。資産移転によって新日鉄の投資は直接的には促進されるが(図 3 の右上のパネル参照)、一方で神戸製鋼を含めた非合併企業の投資が活発になることを通じて、新日鉄の投資は間接的に抑制される。推定結果ではこのトレードオフにおいては後者の影響の方がより大きく観測されるため(図 5-d 参照)、鉄鋼生産の限界費用は競争回復措置がないときと比べ、それ以上には低減しない(図 4-b および 5-b 参照)。合併企業の利潤の落ち込みは非合併企業の利潤増加よりも大きく(図 5-c および 5-g 参照)、競争回復措置によって社会余剰は平均 7.2% 低下した(図 4-d 参照)。本論文の事後検証の結論、競争回復措置は競合企業の活性化を促したことは事実だが、社会余剰の観点からは必ずしも改善されたわけではないことが分かる。

先進国の多くでは企業結合規制は事前規制であり、合併がなされる前に行われるのが原則である。したがって競争回復措置についての判断も事前の情報に基づいてなされる。本論文では第 4 章で得られた構造推定の結果と 1969 年までのデータを利用して、合併が起る以前に競争回復措置の効果がどのように見えていたかを考えてみた。表 7 は各企業について、投資の資本ストック弾力性、投資の他企業資本弾力性、および限界費用の資本ストック弾力性の 3 指標を示したものである。指標はすべて 1969 年のデータに基づいた値である。表 7 より、生産設備を合併企業から日本鋼管および神戸製鋼に移転するのは経済的には意義がないことが明らかである。八幡および富士製鉄は競争回復措置がなければより多く投資していたと考えられ、また神戸製鋼についても競争回復措置による資産譲渡がなければより多くの投資を行っていたと考えられる。更に限界費用の弾力性は八幡・富士製鉄は日本鋼管や神戸製鋼よりも効率的に生産できることを示している。従ってこの 1969 年でみた合併前のデータを用いた分析からも、競争回復措置を行わずに合併を認めたほうが社会厚生は改善した可能性が高いことが分かる。

³⁹ 設備を譲り受けることにより、将来的に技術進歩につながるという期待は当事者である企業にもあった。日本鋼管の赤坂武社長は、競争回復措置を引き受けるメリットを問われた際に、「レールの勉強をすることによって、ほかのなにかが出てくるかもしれぬ。技術の進歩に寄与すると思ったわけです。」と答えている(週刊東洋経済 1969. 6.21 号「鉄鋼合併対応策と日本鋼管の立場」)。

第6章 結語

昭和 45 (1970) 年 3 月に、八幡・富士両社の合併が実現し、新日本製鐵が誕生した。粗鋼生産高で US スチールに肉薄する、世界第 2 位の企業の誕生である。歴史を振り返ると、明治 34 (1901) 年、鉄鋼王カーネギーと金融王モルガンとが手を組んで US スチールをつくり上げたとき、日本では最初の製鐵所である官営八幡が産声をあげたのだった。それから 1 世紀近くがたち、US スチールという社名はもはやなく、代わりに Nippon スチール (新日本製鐵の英語名) が世界の鉄鋼産業を代表するまでに至った。戦後の急激な産業構造の転換や、また昨今の経済金融危機の影響などもあり、重厚長大を代表する鉄鋼産業にも往年の面影に翳りが見えるのは否定できないが、これまで鉄鋼産業が担ってきた産業の「コメ」としての役割を過小評価すべきではないだろう。そして日本の鉄鋼業の歴史を俯瞰するとき、1970 年の新日鉄の誕生は決して避けて通れない衝撃的な出来事だといえる。

この論文では、八幡・富士製鐵の合併について経済的な余剰の観点から分析を行うと共に、合わせて当時応諾された同意審決における競争回復措置が経済厚生に与えた影響も定量的に評価した。企業同士の合併は 2 つの相反する効果を国民経済上の厚生にもたらすことが知られている。「効率性向上効果」と「競争制限効果」がそれである。前者は、規模の拡大や部門の統廃合を通じた生産・販売・流通部門のスリム化が期待できる面を指す。この「効率性向上効果」は、より高い品質の製品をより安く需要者に提供できる可能性が高まる点で国民経済的に見て好ましい効果であるといえる。一方「競争制限効果」とは、合併により企業数が減少することを通じて企業の間での競争が緩和される効果を指す。市場競争の緩和は、数量のコントロールを通じて価格の支配力を高められる点で売り手企業にはメリットがあるが、需要者は高い価格を甘受せざるを得ず、社会的な厚生を悪化させる効果を持つといえる。本論文における分析の結果、八幡・富士製鐵による合併は、競争制限効果が見られたものの、生産性向上の効果がそれを大幅に上回ったため、社会余剰は年平均で 50% 近く上昇したことが分かった。また同意審決にて応諾された競争回復措置は、新日鉄の競争業者の生産性を向上させることに寄与したが、その向上幅は小さく、競争回復措置がない場合と比べて社会厚生は悪化したことも明らかにされた。こうした事後的な評価結果は、1969 年時点 (つまり新日鉄が誕生する以前) にて予見可能であることも本論文から示唆された。

競争政策の経済分析において、これまで最も進展が見られている分野が水平的な企業結合である。水平的な合併における市場画定の問題や競争性制限効果の計測において経済学、特に実証的な産業組織論が果たした役割は大きいといえるだろう。しかしながら、これまでの研究においては、企業合併が生み出す効果のなかでも競争制限効果の分析にその重点が置かれており、合併が生み出す効率性向上効果についての分析、とりわけ定量的な分析については内外を問わずほぼ皆無に等しい。本論文では、企業の設備投資行動に着目する

ことにより、合併の効率性向上効果を動学的な観点から定量化する試みを行った。その分析に当たっては、合併の効果そのものばかりでなく、合併に伴ってしばしば課される競争回復措置にも注目をして定量化を別途行った点も、過去の文献ではみられない試みであった。

本論文では、合併の定量的効果の測定手法を 1960 年代および 1970 年代の鉄鋼産業に応用した。しかしここで用いられた合併の推定手法は鉄鋼産業だけに留まるものではない。ここでは同質財を対象としたが、差別化された財に応用することも可能であり、需要関数推定の文献では離散選択モデルをはじめとして多くの計量経済学的研究がなされている。またこの論文では、効率性向上効果として費用関数が低減するようないわゆる^{プロセス}工程型イノベーションを対象としているが、品質を調整することにより^{プロダクト}需要創出型イノベーションも分析の枠組みに取り入れることが可能である。

本論文から得られる企業結合審査における政策的な含意はなんだろうか。静学的な枠組みである Williamson's Tradeoff においては、第 2 章で議論した Farrell and Shapiro (1990) が簡単なフレームワークを提供している。ここでは、合併しなかった企業も含むマーケットシェアおよびマーケット規模の経年的な動きが分かれば、社会厚生を向上させるような合併が満たすべき十分条件を知ることができた。しかし Farrell and Shapiro (1990) が取り扱う世界は、投資活動が重要となるような産業を必ずしも念頭においていない。設備や R&D などに対する投資が重要となる産業における企業結合審査においては本論文で扱ったような動学的な分析枠組みが必要であろう。

本論文の分析を通じて、動学的な産業における企業結合の経済厚生への効果を知るためには大きく分けて次の 3 つの要素を知ることが重要であることが明らかとなった。(1) 需要の弾力性値、(2) 投資による費用低減効果、および (3) 投資関数の形状、である。需要の弾力性値からは競争制限効果による死荷重の大きさを知ることができる。投資により生産費用がどれだけ低減するのかは、効率性向上効果を知る上で不可欠な情報である。また投資関数からは、合併によって合併社および合併しなかった社がどのように投資を変化させるかを知ることができる。

動学的な産業における企業結合審査は次のような 3 段階の手続きを踏むのが適当であろう。まず第 1 段階として、需要の弾力性の推計を通じて死荷重の大きさを評価することが必要である。もし需要がある程度弾力的である場合、競争制限効果を過度に懼れる必要はないであろう。その上で、もし合併による競争制限効果がある程度見込まれる場合には、第 2 段階として、合併により産業全体でみたときの投資が増えるか否かを投資関数を用いるなどして判断することが重要である。その際には、企業規模と投資額との関係に加え、寡占的な産業においては本論文で扱ったように企業間の戦略的代替・補完関係を知ることが大切だ。その上で、もし合併により産業全体の投資が拡大する傾向が明らかとなった場

合、最後の第 3 段階として、投資と（品質で調整された）費用との関係を明らかにし、投資による費用低減効果の大小を判断することが必要である。本論文における競争回復措置の評価分析のように、上記の 3 段階の分析過程で、定性的に合併の厚生上の評価が明白な場合がある。もし定性的に評価が明らかでない場合に初めて定量的な評価手法を用いることが検討されるべきだろう。

最後に、合併の評価手法を適用する題材として八幡・富士製鐵の合併を取り上げた点について一言述べて本論文を締めくくりたい。21 世紀に生きる我々が八幡・富士製鐵の合併を評価することは、下衆の後知恵との批判もあることは容易に予想される。しかし、この合併はわが国の合併史上で唯一の正式届出による合併審査であり、われわれの評価に耐えうるただひとつの合併事例である点も見過ごすべきではない。新日本製鐵の誕生は、今日に至るまで独禁法の運用のあり方を考えさせる事案としても未だに生き続けているのである。八幡・富士製鐵の合併事案は、今日における合併審査のあり方や競争回復措置の決定の仕方に係る透明性の観点からも、現在の競争政策のあり方に対して問いを投げかけていることを忘れるべきではないだろう。

補論. データの出典について

推計に用いたデータの出典は以下の通りである。

まず各社の資本ストックおよび設備投資水準は、有価証券報告書の有形固定資産額（土地および建設仮勘定は除く）のデータに基づいている。各社とも鉄鋼生産に関わらないプラント・部門（例えば日本鋼管には、造船部門があり、鉄鋼部門とは別に有形固定資産額が報告されている）のデータは除いている。有価証券報告書に記載されている値は簿価であるため、小川・北坂（1998）で用いられているものと同様の手法に従って時価の実質値に直している。すなわち有形固定資産を建物、機械および装置などの項目にわけ、各項目の基準年におけるストック額を実質化し、さらに各期におけるそれぞれの増加分を対応するデフレーターによって実質化して積み上げていったものを、各期における各企業の実質資本ストックとしている。計算の際の基準年は1960年3月期である。設備投資のデフレーターとしては、建物および構築物については建設材料の、船舶および車両・運搬器具については輸送用機器の、機械・装置および工具・器具備品については機械器具の卸売物価指数を用いている。

粗鋼生産量は、鉄鋼新聞社「鉄鋼年鑑」各年度版より得られる。なお、資本ストックおよび生産量のデータを作成する際、富士製鐵のデータには東海製鐵の、神戸製鋼のデータには尼崎製鐵のデータを含めている。東海製鐵、尼崎製鐵は、本稿の分析対象期間中にそれぞれ富士、神戸製鋼に合併された企業であるが、本文注14でも述べたように、合併以前から強い資本関係が存在しており、分析対象期間中を通じて実質的に一体化していたものと見なされる。

粗鋼の価格については、新日本製鐵（1981a-c）にある新日本製鐵（合併前は八幡製鐵と富士製鐵のデータを合計したもの）の鋼材販売金額を販売量で割ることによって求めている。これは、さまざまな品種の価格を販売量でウェイト付けした加重平均とみることもできる。このようにして得られた価格のデータを、鉄鋼の戦前基準企業物価指数と対比させてみたところ、図A1に示されているように両者は非常に似通った動きを見せており、標準的な鉄鋼製品の価格変動をかなりの的確に捉えられたデータになっているといえよう。

鉄鉱石および重油の価格は、日本鉄鋼連盟「鉄鋼統計要覧」各年版からそれぞれの輸入価格を得ており、鉄鉱石の平均海上輸送距離は「鉄鋼年鑑」各年度版によった。

参考文献

- 今井賢一 (1976) 『現代産業組織』 岩波書店
- NHK取材班 (1995) 『NHKスペシャル 戦後 50 年 その時日本は』 第 2 巻 日本放送出版協会.
- 小川一夫・北坂真一 (1998) 『資産市場と景気変動』 日本経済新聞社
公正取引委員会事務総局 独占禁止政策五十年史 (上巻) 平成 9 年
- 新日本製鐵 (1981a) 『炎とともに：八幡製鐵株式會社史』 新日本製鐵
- 新日本製鐵 (1981b) 『炎とともに：富士製鐵株式會社史』 新日本製鐵
- 新日本製鐵 (1981c) 『炎とともに：新日本製鐵株式會社十年史』 新日本製鐵
- 鶴田俊正 (1982) 『戦後日本の産業政策』 日本経済新聞社.
- 日本鉄鋼輸出組合 20 年史編纂委員会 編 (1974) 『鉄鋼輸出組合 20 年史』 日本鉄鋼輸出組合.
- 日本鉄鋼連盟 (1981) 『鉄鋼十年史 昭和 43 年～昭和 52 年』 日本鉄鋼連盟.
- 藤井隆・野崎洋彦・山岸静直 (1978) 「製鋼工程における省エネルギー」 鉄と鋼 第 64 年 13 号, 1860-1878.
- 三輪芳朗 (1990) 「産業内調整—生産調整、価格調整、設備投資調整」『日本の企業と産業組織』 東京大学出版会.
- 村上政博 独占禁止法研究 平成 9 年 弘文堂
- Bajari, P., C.L. Benkard, and J. Levin, 2007, "Estimating Dynamic Models of Imperfect Competition," *Econometrica*, 75(5): 1331-1370.
- Ericson, R., and A. Pakes, 1995, "Markov-Perfect Industry Dynamics: A Framework for Empirical Work," *Review of Economic Studies*, 62(1): 52-82.
- Farrell, J., and C. Shapiro, 1990, "Horizontal Mergers: An Equilibrium Analysis," *American Economic Review*, 80(1): 107-126
- Hashmi, A.R. and J.V.Biesebroeck, "Market Structure and Innovation: A Dynamic Analysis of the Global Automobile Industry," mimeo, University of Toronto.
- Genesove, D., and W.P. Mullin, 1998, "Testing Static Oligopoly Models: Conduct and Cost in the Sugar Industry, 1890--1914," *Rand Journal of Economics*, 29(2): 355-377.
- Hogan, W.T., 1971, *Economic History of the Iron and Steel Industry in the United States* (Lexington Books, Lexington).
- Leveque, F., and H. Shelanski, 2004, *Merger Remedies in American and European Union Competition Law*, Edward Elgar Publisher, U.K.
- Maskin and Tirole 1988, "A Theory of Dynamic Oligopoly: I & II," *Econometrica*, 56: 549-600

- Mullin, G.L., J.C. Mullin, and W.P. Mullin, 1995, "The Competitive Effects of Mergers: Stock Market Evidence from the U.S. Steel Dissolution Suit," *Rand Journal of Economics*, 26(2): 314-330
- Nakamura, T. and H. Ohashi., 2008, "Technology Adoption, Learning by Doing, and Productivity: A Study of Steel Refining Furnaces," *Journal of Industrial Economics*, LVI(3): 51-80.
- Nakamura, T. and H. Ohashi., 2009, "Effects of User Innovations on Industry Growth: Evidence from Steel Refining Technology," mimeo, University of Tokyo.
- Ohashi, H., 2005, "Learning by Doing, Export Subsidies, and Industry Growth: Japanese Steel in the 1950s and 1960s," *Journal of International Economics*, 66(2): 297-323.
- Pesendorfer, M., 2003, "Horizontal Mergers in the Paper Industry," *Rand Journal of Economics*, 34(3): 495-515.
- Ryan, S., 2006, "The Costs of Environmental Regulation in a Concentrated Industry," mimeo.
- Williamson, O., 1968, "Economies as an Antitrust Defense: The Welfare Tradeoffs," *American Economic Review*, 58(1): 18-36.
- Yamawaki, H., 1984, "Market Structure, Capacity Expansion, and Pricing," *International Journal of Industrial Organization*, 2(1): 29-62.

表 1

1960-79年の国内鉄鋼産業における主要指標

		合併以前 1960-69	合併以後 1970-79
価格 (円/トン)	平均	42991 (2983)	62972 (16744)
	年間成長率 (%)	18.16	2.15
生産量 (百万トン)	平均	34.15 (16.80)	80.56 (7.69)
	年間成長率 (%)	18.16	2.15
資本投資 (千億円)	合併企業		
	平均	0.99 (0.67)	1.46 (0.78)
	シェア (%)	45.21	30.52
	非合併企業		
	平均	0.30 (0.20)	0.77 (0.29)
	シェア (%)	13.70	17.37
資本ストック (千億円)	合併企業		
	平均	4.40 (1.49)	12.27 (1.82)
	シェア (%)	50.88	39.60
	非合併企業		
	平均	1.11 (0.49)	4.82 (1.31)
	シェア (%)	12.28	15.10

注記:

括弧内の数値は推定値の標準誤差を表す。

価格, 資本投資, 資本ストックは1960年を基準に調整している。

合併企業の値は, 1960-69年の期間では八幡製鐵と富士製鐵の合計値,

1970-79年の期間は新日鉄の値である。

非合併企業の値は日本鋼管, 川崎製鐵, 住友金属, 神戸製鋼の平均値である。

表 2
粗鋼生産におけるマーケットシェア:
1970年の合併のインパクト

1969		1971	
	%		%
八幡	0.25	新日本	0.45
富士	0.23		
日本鋼管	0.18	日本鋼管	0.19
川崎	0.16	川崎	0.16
住友	0.14	住友	0.14
神戸	0.04	神戸	0.06
HHI	1946		2874
6社による 粗鋼生産量 (百万トン)	62.549	5社による 粗鋼生産量 (百万トン)	62.398

表 3
需要モデルの推定値

独立変数	OLS			2SLS		
	線形	2次	対数線形	線形	2次	対数線形
生産量	-3.15 ^a (5.082)	-5.04 ^b (1.979)		-3.62 ^a (0.546)	-4.88 (2.349)	
生産量の2乗		1.86 (1.877)			1.26 (2.287)	
生産量(対数)			-0.23 ^a (0.04)			-0.25 ^a (0.037)
政府支出	2.95 ^a (0.199)	2.92 ^a (0.201)	4.82 ^a (0.314)	3.09 ^a (0.210)	3.07 ^a (0.216)	4.96 ^a (0.321)
定数項	4.51 ^a (0.200)	4.89 ^a (0.432)	14.52 ^a (0.613)	4.65 ^a (0.212)	4.90 ^a (0.499)	14.90 ^a (0.635)
観測値数	20	20	20	20	20	20
調整済 R-2乗値	0.951	0.951	0.952	0.947	0.947	0.951
1段階目のF統計量	-	-	-	64.26 ^a	64.24 ^a	82.15 ^a
対数尤度	-187.78	-187.05	32.17	-188.39	-187.72	31.92
価格弾力性	3.41	3.76	4.31	2.96	3.06	3.95

注記:

上付のaおよびbはそれぞれ99%、95%水準での有意性を示す。

括弧内の数値は推定値の標準誤差を表す。需要関数は本文(11)式で与えられる。

表中には記載していないが第一次オイルショックが起きた1973年以降を表すダミー変数を推定に用いている。

生産量および生産量の2乗の係数はそれぞれ1.0e+05、1.0e+12で除している。

対数線形モデルにおける政府支出の係数は1.0e+05で除している。

線型モデルおよび2次モデルの切片項の係数は1.0e+04で除している。

2SLSでは生産量に対する操作変数として鉄鉱石価格、重油価格(対数線形モデルではそれぞれの対数値)

および鉄鉱石の平均海上輸送距離を用いている。需要の価格弾力性は1960-79年の年平均値である。

表 4
限界費用の推定値

	OLS		FGLS	
	(4-A)	(4-B)	(4-C)	(4-D)
資本ストック	-538.15 ^b (195.88)	-1407.66 ^a (113.76)	-360.47 (187.36)	-516.76 ^b (163.92)
資本ストック ²	67.47 ^b (25.11)	151.26 ^a (17.93)	47.37 ^c (24.15)	61.26 ^b (22.03)
資本ストック ³	-3.73 ^a (1.01)	-7.21 ^a (0.83)	-2.52 ^b (0.97)	-2.92 ^b (1.01)
企業固有効果:	固定効果	ランダム効果	固定効果	固定効果
新日本	-1878.05	-	-2498.24	-2409.20
富士	-356.63	-	-64.21	-52.31
八幡	-742.04	-	-553.37	-455.95
日本鋼管	141.41	-	470.27	464.79
川崎	252.16	-	628.52	604.31
住友	297.41	-	702.08	667.44
神戸	797.38	-	1314.95	1180.93
観測値数	110	110	103	103
Wu-Hauseman 検定	-	60.37 ^a	-	-
残差の不均一分散	No	No	No	Yes
Breusch-Pagan 検定	3.38	0.97	1.05	-
AR(1) 係数	-	-	0.508	0.508
資本弾力性	-0.024	-0.053	-0.014	-0.018

注記:

上付のa, b, c はそれぞれ99%, 95%, 90%水準での有意性を表す。

括弧内の数値は推定値の標準誤差を表す。

すべてのモデルにおいて年ダミーを用いている。Wu-Hausman 検定よりランダム効果モデル (4-B) は棄却された。Breusch-Pagan 検定では、残差に不均一分散がないという帰無仮説を棄却できない。

残差のAR(1) 係数は企業間で共通値として推定した。
限界費用の資本弾力性は1960-79年の年平均値である。

表 5

Investment-cost Estimates

	(1)	(2)	(4)
I	0.156 ^a (0.005)	-0.086 ^a (0.008)	-0.101 ^a (0.029)
I ²		0.126 ^a (0.005)	0.145 ^a (0.031)
I ³			-0.004 (0.005)
観測値数	300	300	300

注記:

上付の a は99水準での有意性を表す.

括弧内の数値は推定値の標準誤差を表す.

表 6
モデル予測値

	予測値		実測値	
	合併以前 1960-69	合併以後 1970-79	合併以前 1960-69	合併以後 1970-79
産業全体の生産量 (百万トン)	35.2 (15.3)	80.8 (16.9)	34.2 (16.8)	80.6 (7.7)
価格 (円/トン)	43007 (2986)	63354 (16910)	42991 (2983)	62972 (16744)
合併企業				
マーケットシェア (%)	48.5 (0.8)	38.7 (4.9)	48.9 (3.8)	42.3 (1.7)
資本ストック (千億円)	4.1 (1.4)	8.8 (0.6)	4.4 (1.5)	12.3 (1.8)
非合併企業				
マーケットシェア (%)	51.5 (0.8)	61.3 (4.9)	51.1 (3.8)	57.7 (1.7)
資本ストック (千億円)	4.6 (2.2)	16.0 (3.5)	4.4 (2.0)	19.3 (5.3)

注記:

括弧内の数値は推定値の標準誤差を表す。

合併企業の値は1960-69年の期間では八幡製鐵と富士製鐵の合計値、

1970-79年の値は新日鐵の値である。

非合併企業の値は日本鋼管、川崎製鐵、住友金属、神戸製鋼の合計値

表 7

合併問題に対する競争回復措置の事前評価 1969年の弾力性推定値

	$I_{i, 1969}$ の弾力性		$mc_{i, 1969}$ の弾力性
	$k_{i, 1969}$	$\Sigma k_{i, 1969}$	$k_{i, 1969}$
八幡	1.332	0.233	-0.018
富士	1.135	0.525	-0.018
日本鋼管	1.092	0.565	-0.018
川崎	0.986	0.654	-0.017
住友	0.852	0.755	-0.016
神戸	0.396	1.043	-0.009

注記:

$I_{i, 1969}$ の $k_{i, 1969}$ と $\Sigma k_{j, 1969}$ に対する弾力性はFigure 2及び3の投資関数から算出した。
また $mc_{i, 1969}$ の弾力性はTable 4の推定結果から算出した。

企業名の順序は1969年におけるマーケットシェアの順である。

八幡・富士とそれら2社から設備資本の譲渡を受けた日本鋼管と神戸製鋼を
ボールド表記している。

図1. 粗鋼生産キャパシティの推移
(高炉、転炉、連続鑄造設備)

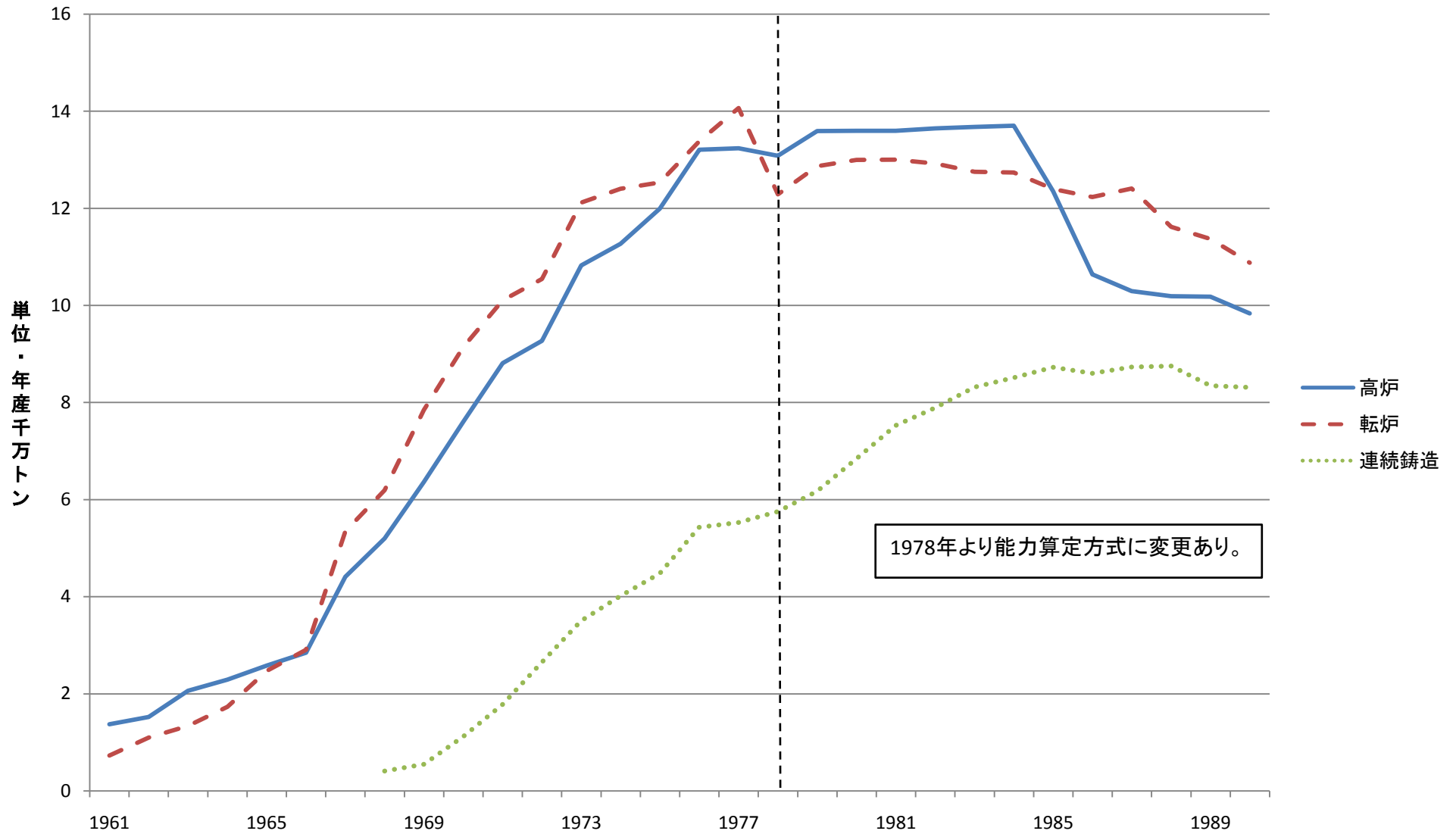
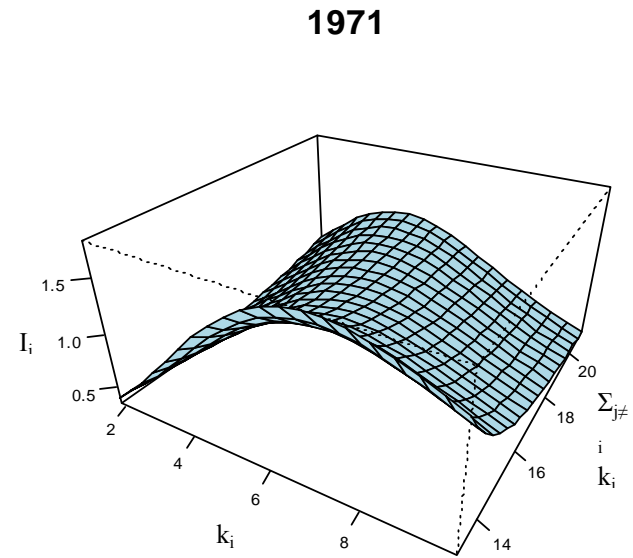
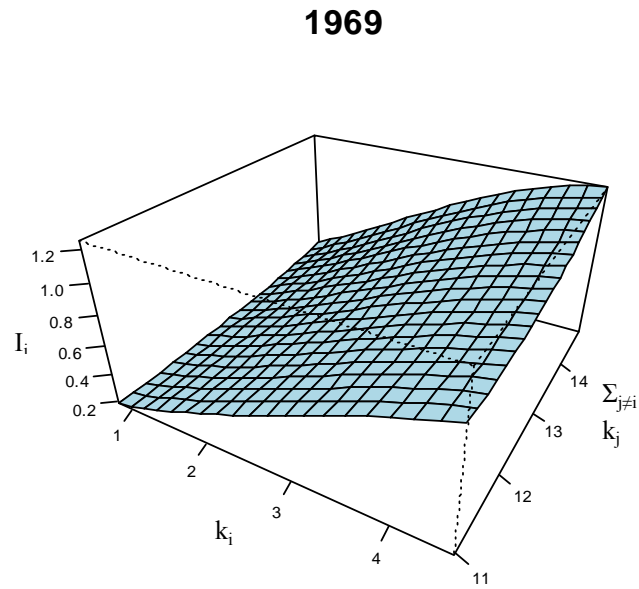


図 2

投資ポリシー関数の形状
産業全体, 1969年および1971年

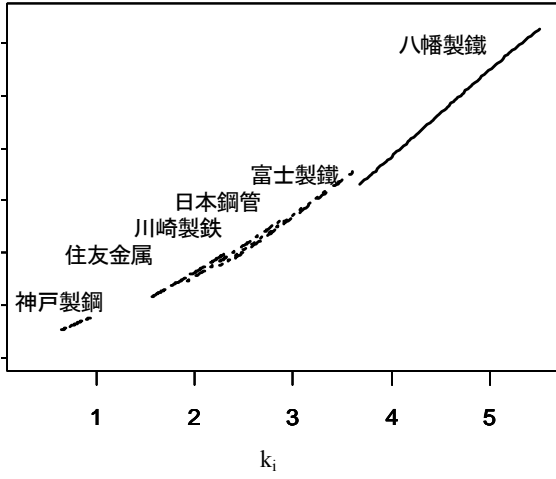


千億円
(1960年価格)

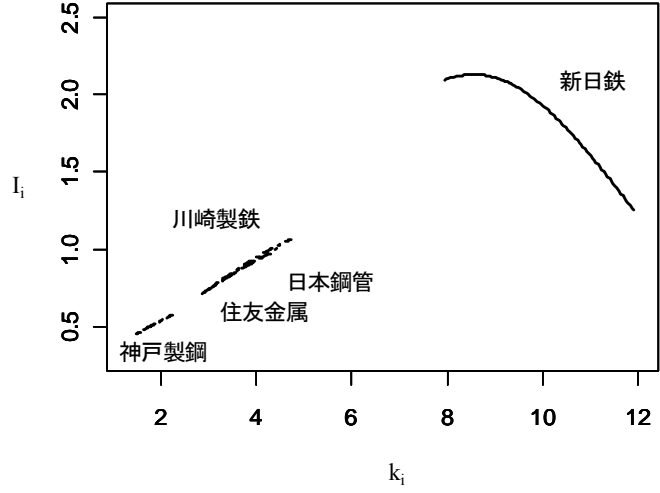
図 3

投資ポリシー関数の形状
企業別, 1969年および1971年

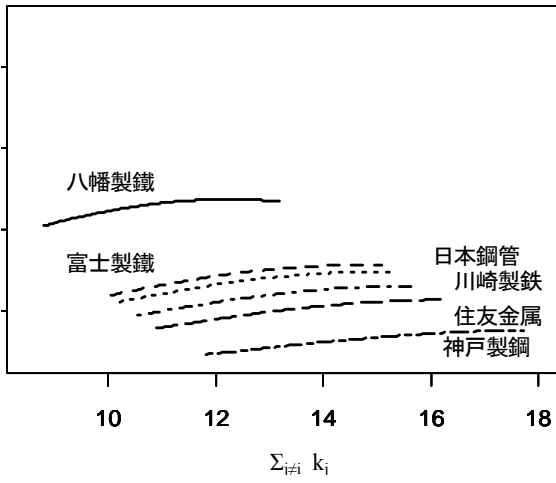
1969



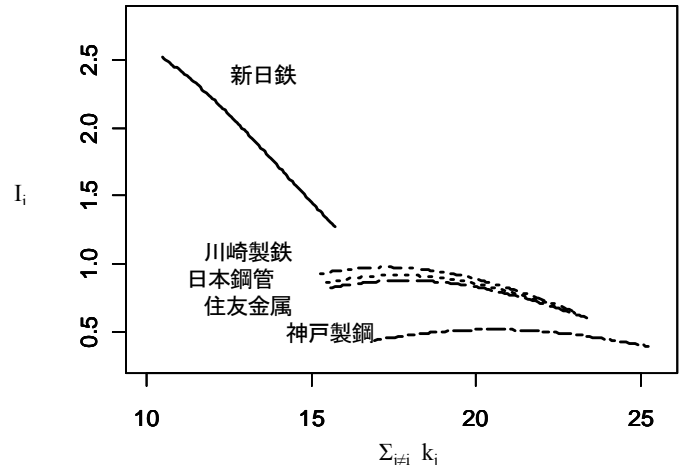
1971



1969



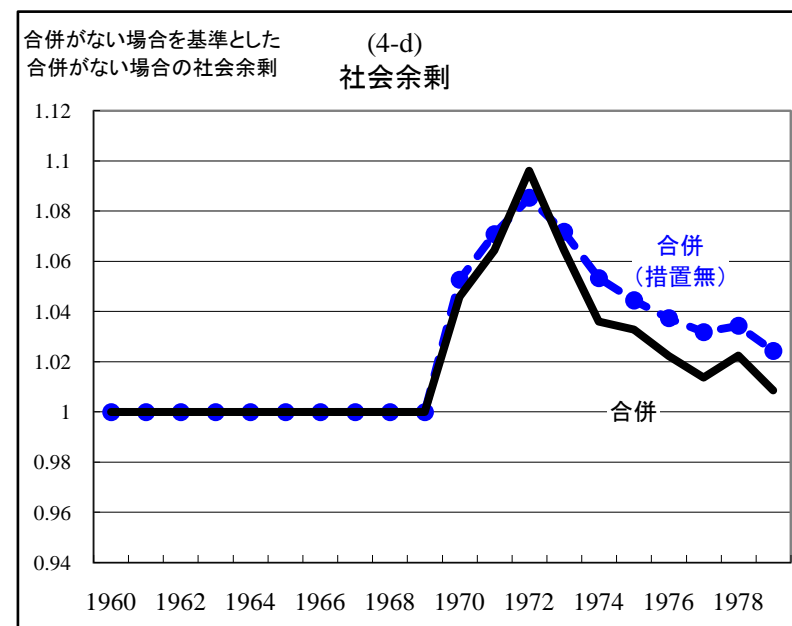
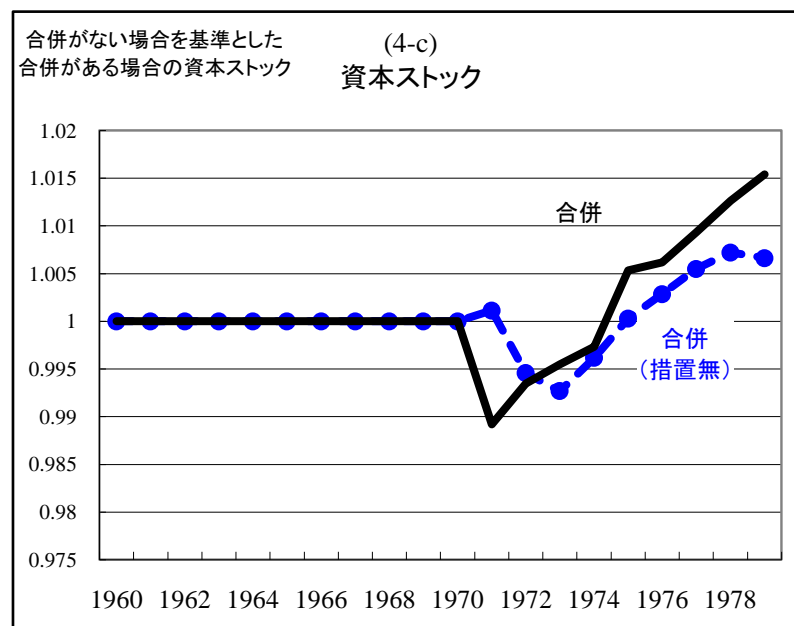
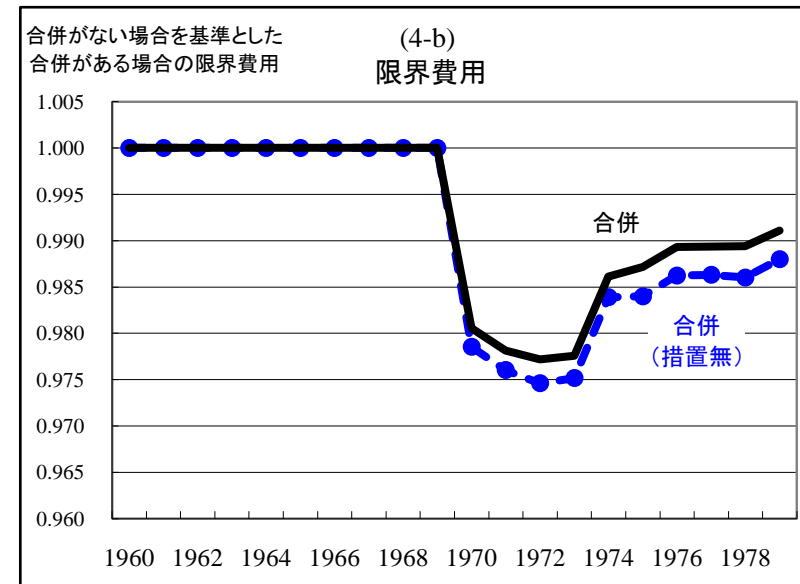
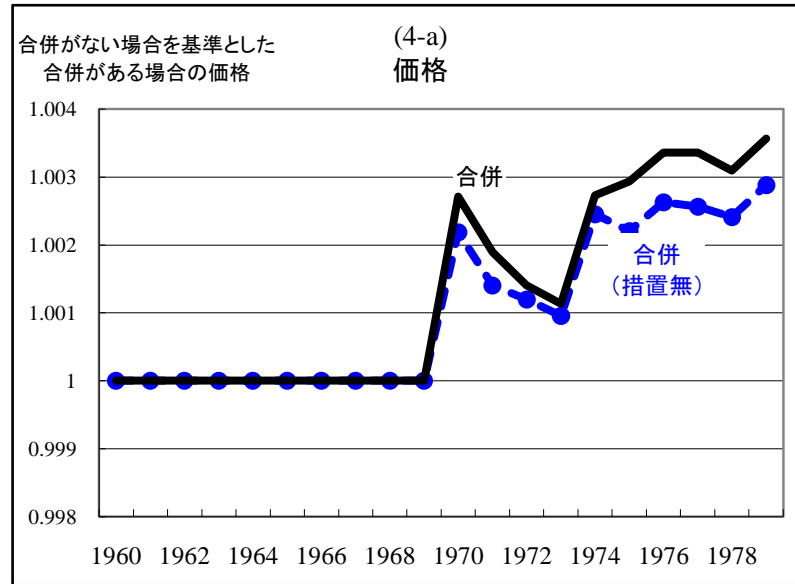
1971



千億円
(1960年価格)

図4

合併(実線) および競争回復措置(破線)が産業に与えたインパクト:
 合併がない場合を基準とした比較



注記:

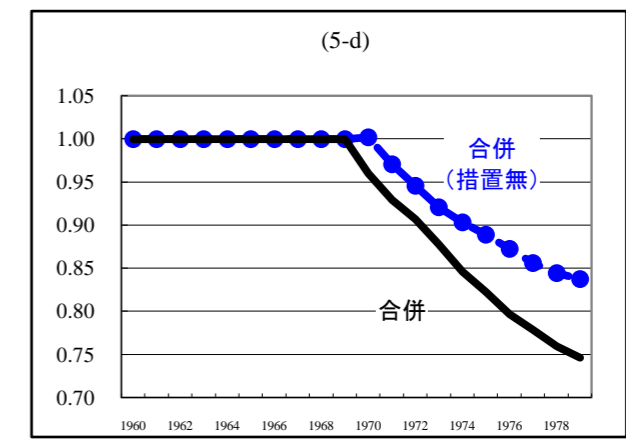
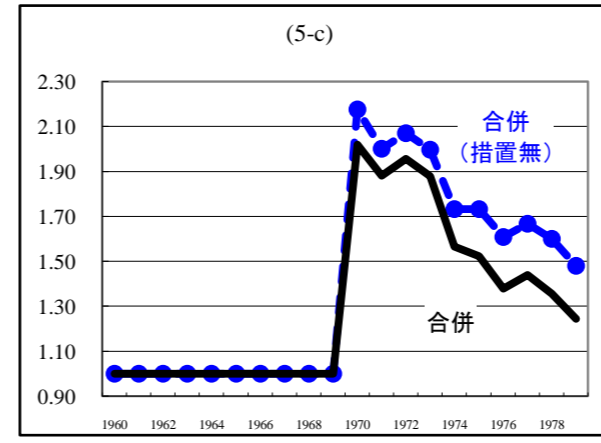
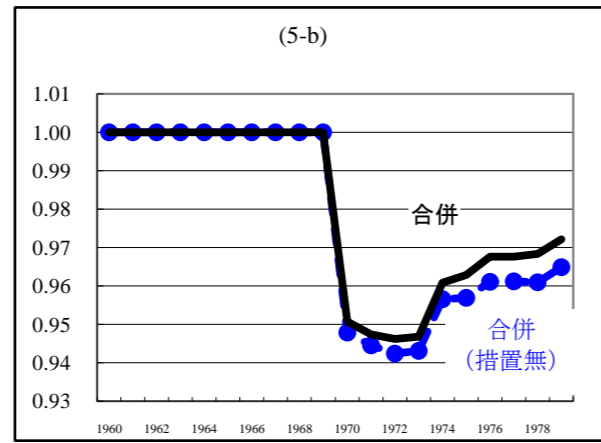
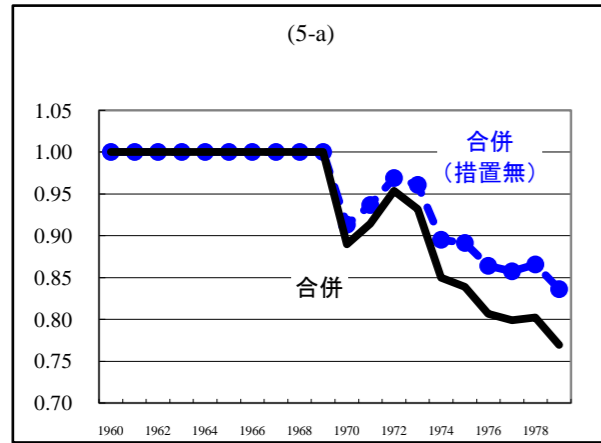
図中の実線は、合併がある場合の各経済指標の値を、合併がない場合を1に基準化してプロットしたものである。

図中の破線は、競争回復措置なしで合併した場合の各経済指標の値を、合併がない場合を1に基準化してプロットしたものである。

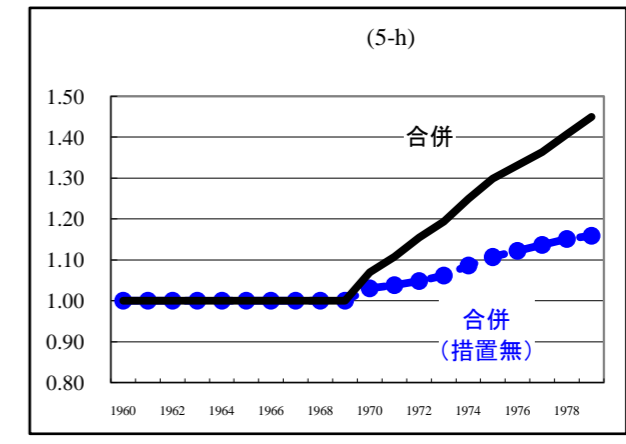
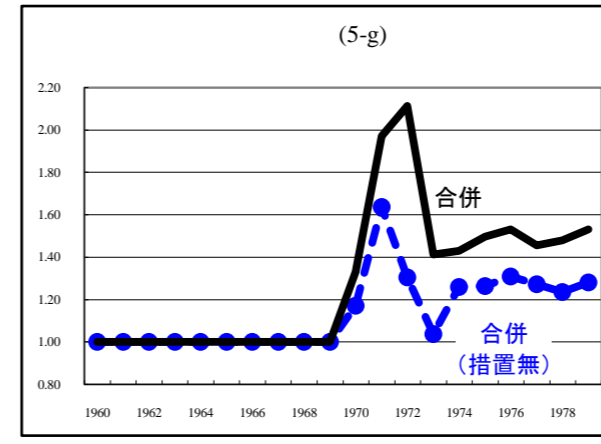
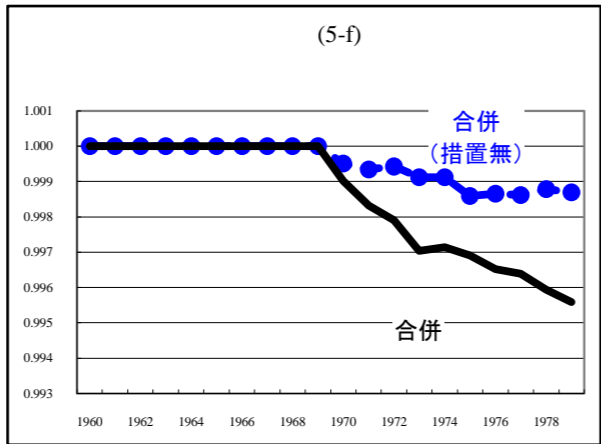
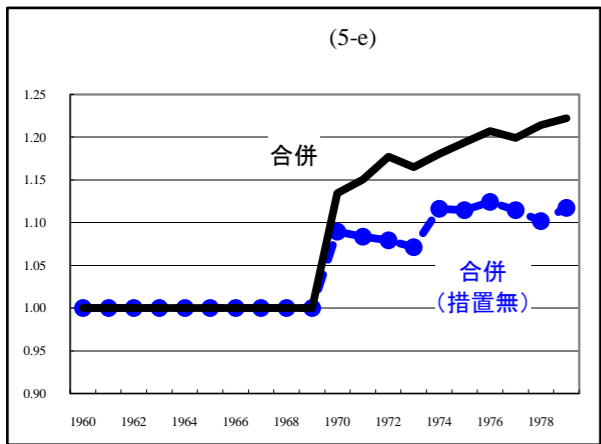
図5

合併(実線)および競争回復措置(破線)が企業に与えたインパクト:
合併がない場合を基準とした比較

合併企業(八幡製鐵および富士製鐵と新日鉄)



神戸製鋼(非合併企業の代表)



注記:

図中の実線は、合併がある場合の各経済指標の値を、合併がない場合を1に基準化してプロットしたものである。

図中の破線は、競争回復措置なしで合併した場合の各経済指標の値を、合併がない場合を1に基準化してプロットしたものである。

図A1
本稿で用いた鉄鋼価格データと企業物価指数(鉄鋼)の比較
1960年を100としたときの推移

