

## はじめに

規模の経済性が存在する場合、伝統的な経済理論では「市場の失敗」が生じると論じられている。市場の失敗を防ぐために、参入と価格に関する規制が導入されるとともに、「公営」という所有形態が選択されてきた。

しかし、公営企業の赤字が増加するのにつれて、自然独占を取り巻く規制と所有形態に関心が向けられるようになった結果、1980年代以降、公営企業の民営化や規制緩和が世界的な潮流となっている。

また、経済の活力を維持し、政府の規模を持続可能な範囲にとどめる方法として、官民連携（PPP: Public Private Partnership）が注目されている。ここでのPPPとは、公共サービスを政府と民間が連携して行うことの総称的概念である。具体的には、公共サービスに市場メカニズムを導入するためにサービスの属性に応じて、第3セクター企業、民間委託、PFI、完全民営化等の手法を通じて、公共サービスの供給の効率化を図ることを指す<sup>1</sup>。

完全民営化とは、公共施設の所有権や運営権などの全ての権限と責任を民間部門に移転することを指す。完全民営化が行われると、運営に関する政府からの介入がなくなり、様々な制約（予算の統制、投資の制限、資金運用の制限など）から解放される。その結果、人員削減や不採算サービス廃止が可能となり、収益性を向上させることができる。

しかし、政府は民営化した株をすべて一度に民間部門に売却するのではなく、無視しえない数の株式を保有し続ける場合がある<sup>2</sup>。政府は出資や株式の保有を通じて、運営に関して影響力を持っていると考えられる。たとえば、退職者の再就職や出向という形で、人を送り込むことも出来る<sup>3</sup>。また、出資や株式保有を通じて、政府は経営状況などの内部情報を得る事が出来る。

---

<sup>1</sup>日本におけるPPPに関する先行研究として、山内・他（2009）、大島（2007）、根本（2011）が挙げられる。山内・他（2009）では、どのような自治体においてPPPがより進められているかについて実証分析を行っている。そして、大島（2007）と根本（2011）ではPPPの形態について、概説をおこなっている。ただし、内閣府（2005）『平成17年度 年次経済財政報告』や山内・他（2009）が指摘しているように、国によって定義が必ずしも一致していない。本研究では根本（2011）に従い、PPPを「公共サービスを政府と民間が連携して行うことの総称的概念」として扱う。

<sup>2</sup> Matsumura（1998）は、このような部分的な民営化を政府の選択肢として、社会的に最適な政府による株式保有数について考察を行った。

<sup>3</sup> 総務省（2013）『平成25年度第三セクター等の状況に関する調査』によると、2013年度において、第3セクター企業等の役員88,332人のうち約29%、職員213,159人のうち約20%が自治体退職者もしくは出向者である。

第3セクター企業とは、政府と民間事業者からの共同出資で設立された企業である。また、政府から出向してきた職員（もしくは政府機関の退職者）と民間の職員が同じ法人内に存在する。したがって、第3セクター企業は、自社の利潤（民間の目的）だけでなく社会厚生（政府の目的）も考慮して行動を決定すると考えられる。ただし、稲庭（1992）で指摘されるように、第3セクターの概念規定については学術的あるいは法律的に統一したものがない<sup>4</sup>。

政府による運営への関与という点において、準公営企業（部分的な民営化が行われた公営企業）を第3セクター企業的一种とみなす事ができる。そこで、本研究では第3セクター企業を「政府と民間事業者が共同所有する企業」と定義する<sup>5</sup>。

一方で、第3セクター企業の経営悪化が問題視され、民営化が注目されている。たとえば、総務省（2009）『第三セクター等の抜本的改革等に関する指針』は、財政健全化の方法の1つとして第3セクター企業の民営化を挙げている。

たとえば、内閣府（2002）『中間とりまとめ - 経済活性化のために重点的に推進すべき規制改革 -』の中で、“多様化するニーズに対応した公共サービスの提供を実現するためには、民営化や民間事業者の参入など様々な手法を駆使することが必要である”と述べられている。

以上の背景を踏まえると、第3セクター企業に対して、経済学的なアプローチを用いて、あらためて理論的・実証的分析を行うとともに、混合寡占市場における参入規制の緩和と民営化に関する政策的インプリケーションを導出する必要があるだろう。

本研究は、3章構成となっている。第1章では、第3セクター企業が直面している現状について述べるとともに、参入規制緩和と民営化の議論に関する概説を行う。第2章ではHattori and Yoshikawa（2013）のモデルを混合寡占モデルに拡張し、参入規制の緩和が社会厚生に対して与える影響について論じる。第3章では、鉄道事業者に対して確率的フロンティア分析（SFA: Stochastic Frontier Analysis）を行い、第3セクター鉄道と私鉄の技術効率性の比較を行う事で、「大都市で旅客輸送を行っている鉄道事業者において、第3セクター企業の技術効率性は私企業よりも低い」という仮説について検証する。

---

<sup>4</sup> 他にも、第3セクター企業を「地方公共団体と民間事業者の共同出資に基づく株式会社」と解する説も存在する。

<sup>5</sup>ただし、第3章では全出資金額の25%以上を地方公共団体が出資している企業を対象として考察を行う。

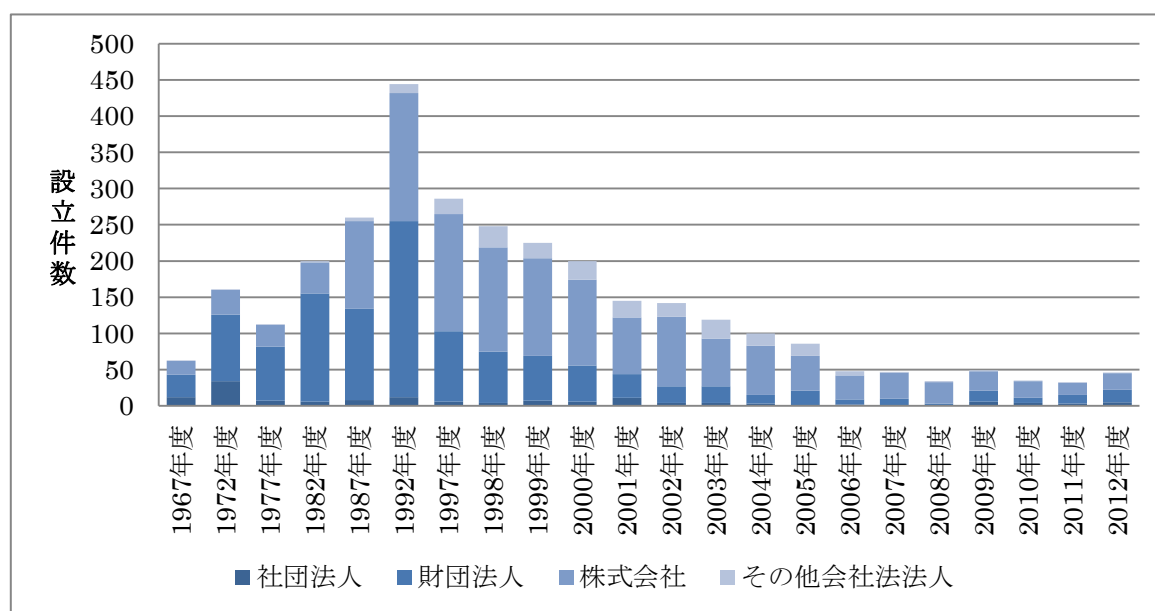
# 第1章 第3セクター企業の設立経緯と民営化

## 第1節 はじめに

本章では、第3セクター企業が直面している現状について述べるとともに、参入規制緩和と民営化の議論に関する概説を行う。第2節において、第3セクター企業が設立された経緯について述べる。そして、第3節では第3セクター企業に関する先行研究について述べる。第4節では、参入規制緩和と第3セクター企業の民営化について議論を整理し、次章以降の研究動機について述べる。

## 第2節 第3セクター企業の現状

本節では、総務省（2013）『平成25年 第三セクター等の状況に関する調査結果』を用いて、第3セクター企業設立の要因と経営悪化の要因について述べる。



出所：総務省(2013)『平成25年 第三セクター等の状況に関する調査結果』より作成

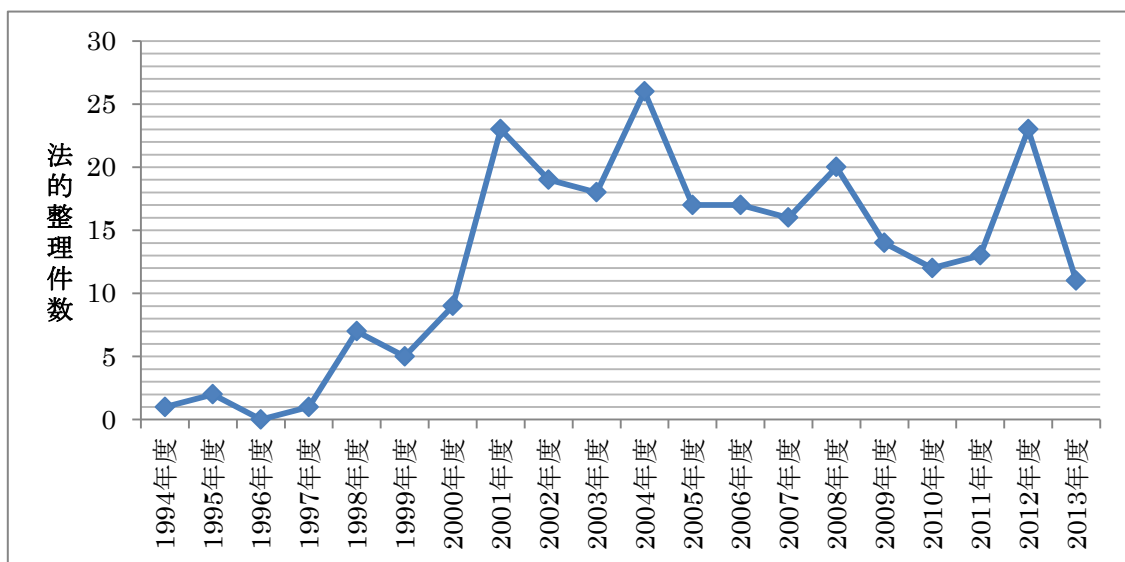
図1 第3セクター企業等の年次別設立数

図1は、第3セクター企業の年次別設立数を示している。図1より、1982年度から1992年度にかけて、第3セクター企業の設立数が増加傾向にあることが分かる。その要因として、地域間の経済格差を是正するために、1980年代後半に政府が積極的な地域振興策の枠組みを打ち出した事が挙げられる。

1987年に「民間事業者の能力の活用による特定施設の設備の促進に関する臨時措置法」（いわゆる民活法）が公布・施行され、大型リクリエーション施設等を整備する第3セクター企業に対して、各種の経済的優遇措置（建設費の5%補助、固定資産税の減免、日本開発銀行の低利融資など）が講じられるようになった。

また同年に、国民が利用しやすい総合保養地域の整備を通じて地域振興を図る「総合保養地域整備法」（いわゆるリゾート法）が、公布・施行された。このリゾート法の中にも、手厚い優遇措置が盛り込まれている。これらの法律が公布・施行された結果、地方自治体が第3セクター企業を設立するインセンティブが発生したと考えられる。

しかし、1998年以降、地方で観光・レジャー施設の運営や地域開発を担っていた第3セクター企業や大都市の都市開発関連の第3セクター企業などを中心に法的整理が目立つようになった。図2は、第3セクター企業等の年次別法的整理数を示している。図2より、法的整理件数が、1998年以降から増加傾向にあり、2004年度に最大となっている事がわかる。



出所：総務省(2014)『平成 25 年 第三セクター等の状況に関する調査結果』および帝国データバンク(2001-2005)『第3セクター経営実態調査』より作成

図 2 第3セクター企業等の年次別法的整理件数

## 第1項 第3セクター企業の経営悪化の要因

赤井（2003）や赤井・篠原（2002）は、第3セクター企業の経営悪化の要因分析を行った結果、経営悪化の要因として以下の3点を挙げている。

第1の要因は、「ソフトな予算制約」の問題である。赤井（2003）は、観光・レジャー分野の第3セクター企業の経営悪化の要因について計量分析を行った。そして、第3セクター企業が自治体や国による損失補填を期待して、過大な投資を行った結果、経営が悪化した可能性がある事を指摘している。

この問題は、呉ポートピアランド（負債額：114億7,600万円）、苫小牧東部開発（負債額：1,423億円）、フェニックスリゾート（負債額：2,762億円）、大阪ワールドトレードセンタービルディング（負債額：643億円）ならびに東京臨海副都心建設（負債額：1,440億円）などの多くのケースに該当すると考えられる。ただし、松井（2002）が指摘するように、「第3セクター転換鉄道」のように旧国鉄の赤字路線を引き継いだために、ワンマン運転や無人駅・委託駅の多用の導入等の徹底した経営合理化に努めているにもかかわらず、経営状況が悪いケースも存在する。

第2の要因は、失業対策や過疎地域での雇用を確保するために、収益性を無視した設立を行った事である（赤井，2003）。また、経済状況の将来予測に失敗し、事業の費用や需要を見誤ったことも考えられる<sup>6</sup>。

第3の要因は、運営事業に関する責任とリスクの分担や当事者の権利義務に関する契約などが締結されていなかった事に起因して、官と民の間において馴れ合いが生じた事である。この第3の要因は、以下の2つの問題を引き起こす可能性がある：①第3セクター企業の建設時もしくは破綻時に、民間の出資者の関連企業が利益をあげることができる事業に進出する事、②事前調査の努力を怠たり、経営悪化のリスクが大きい分野に進出する事。

## 第2項 2008年度と2012年度に法的整理件数が増加した要因

図2より、2004年度から2007年度までは減少傾向にあった法的整理件数が、2008年度と2012年度において増加している事がわかる。2008年度と2012年度に増加した要因として、以下の2つの法律の施行が挙げられる：「地方公共団体の財政の健全化に関する法律」と「第三セクター等改革推進債」。

地方公共団体の財政の健全化に関する法律は、公営企業の赤字や地方公社ならびに第3

---

<sup>6</sup> ただし、この問題は、経営状況の悪い第3セクター企業に対して破綻の先送りを目的とする政府の救済的支援措置が行われる可能性があり、表面化しにくい問題である。

セクター企業の負債について明らかにし、地方公共団体の財政の全体像を把握することを目的として、2007年に公布・施行された。そして、同法律において、地方自治体の財政状況を客観的に表し、財政の早期健全化や再生の必要性を判断するために、4つの指標（実質赤字比率、連結実質赤字比率、実質公債費比率、将来負担比率）を健全化判断比率として定めている<sup>7</sup>。

実質赤字比率は、地方公共団体の「一般会計」等に生じている赤字の大きさを表した指標であり、以下の式から算出される。

$$\text{実質赤字比率} = \frac{\text{一般会計等の実質赤字額}}{\text{標準財政規模}}$$

ここで、分子の「一般会計等の実質赤字額」は、一般会計および特別会計のうち普通会計に相当する会計における実質赤字額を指す。そして、実質赤字額とは、繰上充用額と支払繰延額ならびに事業繰越額の和である。分母の標準財政規模は、地方公共団体の標準的な状態で通常収入されるであろう経常的一般財源の規模を示していて、以下のように定式化される。

$$\begin{aligned} \text{標準財政規模} = & \frac{100}{75} (\text{基準財政収入額} - \text{地方譲与税} - \text{交通安全対策特別交付金}) \\ & + \text{地方譲与税} + \text{交通安全対策特別交付金} + \text{普通交付税額} \\ & + \text{臨時財政対策債発行可能額} \end{aligned}$$

連結実質赤字比率は、上水道などの公営企業を含む「地方公共団体の全会計」に生じている赤字の大きさを表した指標であり、以下のように定式化される。

$$\text{連結実質赤字比率} = \frac{\text{連結実質赤字額}}{\text{標準財政規模}}$$

ここで、分子の連結実質赤字額は、下記の①と②の合計額が③と④の合計額を超える場合における当該超える額を意味する：①一般会計及び公営企業（地方公営企業法適用企業・

<sup>7</sup> 各指標の説明は、総務省（2009）『平成21年度 地方財政白書』ならびに総務省のホームページ（<http://www.soumu.go.jp/iken/zaisei/kenzenka/index2.html>）を参考にしている。

非適用企業)以外の特別会計のうち、実質赤字を生じた会計の実質赤字の合計額、②公営企業の特別会計のうち、資金の不足額を生じた会計の資金の不足額の合計額、③一般会計及び公営企業以外の特別会計のうち、実質黒字を生じた会計の実質黒字の合計額、④公営企業の特別会計のうち、資金の剰余額を生じた会計の資金の剰余額の合計額。

実質公債費比率は、地方公共団体の借入金（地方債）の返済額（公債費）の大きさを表した指標であり、以下のように定式化される。

$$\text{実質公債費比率} = \frac{\tau}{\Delta},$$

where  $\tau \equiv$  (地方債の元利償還金 + 準元利償還金)

- (特定財源 + 元利償還金・準元利償還金に係る基準財政需要額算入額),

$\Delta \equiv$  標準財政規模 - (元利償還金・準元利償還金に係る基準財政需要額算入額),

ここで、準元利償還金は、以下の①から⑤までの合計額を意味する：① 満期一括償還地方債について、償還期間を30年とする元金均等年賦償還とした場合における1年当たりの元金償還金相当額、② 一般会計等から一般会計等以外の特別会計への繰出金のうち、公営企業債の償還の財源に充てたと認められるもの、③ 組合・地方開発事業団（組合等）への負担金・補助金のうち、組合等が起こした地方債の償還の財源に充てたと認められるもの、④ 債務負担行為に基づく支出のうち公債費に準ずるもの、⑤ 一時借入金の利子。

将来負担比率は、地方公共団体の借入金（地方債）などの現在抱えている負債をはじめ、「一般会計」等が将来負担すべき負債の大きさを表す指標であり、地方公共団体の全会計に加えて地方公社・第3セクター企業の会計が対象となる。したがって、経営状況が悪い第3セクター企業を抱える地方自治体の将来負担比率が、早期健全化基準を上回る可能性がある。そして、将来負担比率は以下の式から算出される。

$$\text{将来負担比率} = \frac{\kappa}{\Delta},$$

where  $\kappa \equiv$  将来負担額 - (充当可能基金額 + 特定財源見込額

+ 地方債現在高等に係る基準財政需要額算入見込額),

ここで、将来負担額は、下記の①から⑧までの合計額を指し、充当可能基金額は①から⑥までの償還額等に充てることのできる地方自治法第241条の基金を意味する：① 一般会計等の当該年度の前年度末における地方債現在高、② 債務負担行為に基づく支出予定額（地方財政法第5条各号の経費に係るもの）、③ 一般会計等以外の会計の地方債の元金償還に充てる一般会計等からの繰入見込額、④ 当該団体が加入する組合等の地方債の元金償還に充てる当該団体からの負担見込額、⑤ 退職手当支給予定額（全職員に対する期末要支給額）のうち、一般会計等の負担見込額、⑥ 地方公共団体が設立した一定の法人の負債の額、その者のために債務を負担している場合の当該債務の額のうち、当該法人等の財務・経営状況を勘案した一般会計等の負担見込額、⑦ 連結実質赤字額、⑧ 組合等の連結実質赤字額相当額のうち一般会計等の負担見込額。

上記の健全化判断比率の指標のいずれかが早期健全化基準を上回る場合、健全化判断比率を公表した年度の末日までに、財政健全化計画を定め、議会の議決を経て、住民に公表するとともに、知事に報告しなければならない。また、早期健全化基準に該当する地方公共団体は、財政健全化計画に基づく財政運営が求められる。

「地方公共団体の財政の健全化に関する法律」の公布・施行によって、将来負担比率の地方公社・第3セクター企業の会計も含まれる事が、第3セクター企業等の抜根的な改革を行うインセンティブを発生させたと考えられる。

また、2009年に地方財政法が改正された結果、2009年度から2015年度までの5年間に限り、経営状況の悪い第3セクター企業等を整理または再生に伴う経費に対して充当される地方債の特例規定として、「第3セクター等改革推進債」が創設された。この「第三セクター等改革推進債」により、財源不足が原因で取り組めなかった第3セクター等の整理が可能になった。また、地方自治体に本格的な施行から5年間で第3セクター企業等の抜根的な改革を行なわせるために、発行年度を2009年度から2013年度までの5年間としている。この「第三セクター等改革推進債」の創設が「地方公共団体の財政の健全化に関する法律」の施行によって発生したインセンティブを増加させた結果、2012年度に法的整理件数が増加したと推測できる。

### 第3節 第3セクター企業に関する先行研究

次に、準公営企業や第3セクター企業について分析した先行研究について述べる。



Matsumura (1998) は部分的な民営化を政府の選択肢として、社会的に最適な政府による株式保有数について考察を行った。その結果、短期においては準公営企業が存在する事が、社会的に望ましい事を明らかにした。

そして、Tomaru (2006) は、部分的な民営化が最適生産補助金率の決定に与える効果について分析している。その結果、民営化の程度にかかわらず、最適生産補助金率は一定となる事とその水準の下で社会厚生が最大化される事を示した。また、Mukherjee and Suetrong (2009) は準公営企業の民営化が直接投資 (FDI: Foreign Direct Investment) を行うインセンティブを増加させ、FDI を想定したもとの民営化を行うインセンティブは FDI が無い状況よりも高いことを示した。

高見 (2010) は、利潤の一定比率を労働者に配分する Profit sharing 制度を前提として、公営企業の民営化が望ましいのか否かを分析した。その結果、公営企業と民間企業の賃金決定が逐次手番の場合には、公営企業に対して完全民営化を行い私企業にするのではなく、準公営企業にすることが最適となるケースが存在する事を明らかにしている。

田中 (2008) は、第 3 セクター企業の破綻処理効率性を評価・検証する推計モデルを構築し、破綻処理の (非) 効率性の程度やその傾向 (過剰・過少再建, 過剰・過少清算) について、実証分析を行なった。その結果、第 3 セクター企業の破綻処理形態は、企業価値の最大化と必ずしも整合的ではなく非効率化し、全般的に過剰再建 (過少清算) を生み出す方向に偏りを持っていることを明らかにした。そして、出資割合の高まりや損失補償 (債務保証) の実施が、過剰再建 (過少清算) をより引き起こす方向に、破綻処理の選択を歪ませている可能性があることを指摘している。

深澤 (2005) は、第 3 セクター企業の経営効率について回帰分析を行い、出資額全体に占める政府からの出資割合が大きい第 3 セクター企業ほど、経営の効率性が低い可能性が高い事を明らかにしている<sup>8</sup>。また、深澤 (2008) は、自治体が第 3 セクター企業に対して破綻処理を行うか否かを決定する要因について分析を行った結果、「主な出資団体」の財政力が強いほど、出資先の第 3 セクター企業の破綻処理が行われやすい事が統計的に成り立っていることを示した。

すなわち、「主な出資団体」の財政力が強ければ、出資額全体に占める政府からの出資割合が大きくなる。これは、第 3 セクター企業は政府からの赤字補填を予測して行動し、経営努力を怠るという「ソフトな予算制約」の問題に直面していると理解できる。したがって、

---

<sup>8</sup> 深澤 (2005) では、経営効率を ROA (Return on Asset : 総資産利益率 = 利益 / 総資産残高) と定義している。

深澤（2005，2008）の結果は，赤井（2003）で示された結論の頑健性を証明していると理解できる。

錦戸・星野（1998）は，財務データを用いて分析を行った結果，以下の4つの事を明らかにしている：①第3セクター企業と民間企業の間には，経営成果について明確な差がない，②第3セクター企業に対する公共側の出資割合そのものと経営成果の間には，明らかな関連がない，③第3セクター企業を公共側の出資割合により二分した場合，公共側が25%以上出資する第3セクター企業は，人件費が高い傾向がある，④自己資本比率が高い第3セクター企業は収益性も高い。また，商工関係に属する第3セクター企業の売上高経常利益率が民間企業よりも高い事を根拠に，一般的に行われている「第3セクター批判」に対して，“様々な第三セクターをひとまとめに論ずるのではなく，多種多様な第3セクターが存在し，それぞれの特徴を持つということを認識しなければならない”と批判している。

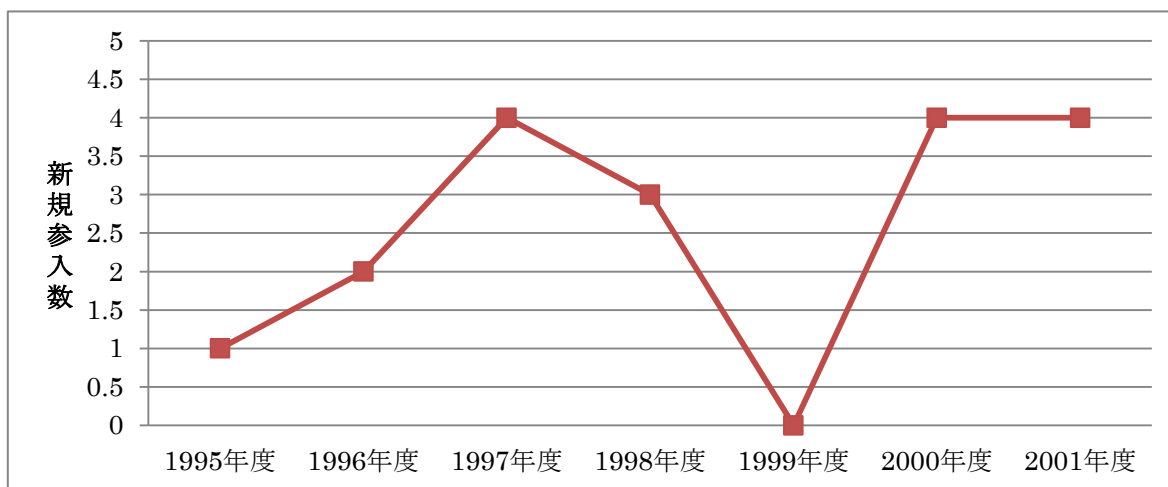
## 第4節 参入規制の緩和と第3セクター企業の民営化

現在，経済・労働環境の変化や少子高齢化ならびにグローバル化などの影響によって，国民の財・サービスに対するニーズが多様化している。しかし，我が国は厳しい財政状況下にあり，歳出削減や税収増加を図る必要がある。ニーズの多様化と財政健全化に対応する方法として，参入規制の緩和と民営化が注目されている。本節では，鉄道産業を例としてとりあげて，実際に行われている参入規制緩和と民営化の議論について整理し，次章以降の研究動機について述べる。

### 第1項 鉄道産業の参入規制緩和

2000年3月，鉄道事業の需給調整規制を廃止し，自由な競争下で鉄道事業の活性化によってサービス水準の向上を行うことを目的として，鉄道事業法が改訂され，参入規制の緩和が行われた。具体的には，法改訂前まで事業に参入するには免許制であったものが許可制となり，事業への参入および撤退が容易になった。

図3は，旅客鉄道事業者の年次別新規参入数を表している。ただし，免許(許可)事案については，同一区間を複数の事業種別によって免許(許可)を受けている場合でも，1路線として数えている。また，名古屋鉄道（第二種鉄道事業）と中部国際空港連絡鉄道（第三種鉄道事業）の空港連絡線「常滑・空港」を1つとして数えている。



出所：国土交通省（2002）『平成14年度 国土交通白書』より作成

図3 旅客鉄道事業者の年次別新規参入数

国土交通省（2002）『平成14年度 国土交通白書』は，“規制緩和前と比較して，旅客鉄道事業者の新規参入数が高水準で推移している”と述べている。また，波床・山本（2012）は，路線の新設（開業）および廃線（廃止）された路線数および路線延長の変化について，地域別や営業主体の種別などの観点から調査し，比較分析を行った結果，“参入規制緩和の目的が，事業への参入および撤退を容易にすることによって高度化・多様化する利用者ニーズに鉄道事業者が柔軟に対応できることが主たる目的であるとともに，鉄道からバスへの転換を促す等の合理化にあったとすれば，目的をある程度果たした”と結論付けている。

では，鉄道産業における参入規制緩和は，社会厚生観点から考えても有効な政策なのだろうか。鉄道産業は，以下の3つの特徴を有していると考えられる：①産業内の競争形態が不完全競争であり，産業内で供給される財・サービスが同質的であること，②運賃・料金は総括原価方式による上限価格規制下にあることから，「数量競争が行われている」と考えられること，③財・サービスの生産には大規模な設備が必要となり，固定費用が大きいこと。

これらの特徴を持つ産業において参入規制の緩和を行うと，Mankiw and Whinston（1986）や Suzumura and Kiyono（1987）で示された過剰参入定理が成立する可能性がある。すなわち，上記の特徴を持つ産業において参入規制の緩和を行うと，社会的に過剰な参入が起こり，社会厚生が減少する可能性がある。

さて，現実社会において企業は競争を行うだけでなく，市場規模ないしは消費者の支払

許容額に影響を与える投資も行っていると考えられる。たとえば、列車事故が起こった時、消費者は事故を起こした事業者だけでなく産業全体に対しても不信感を抱くであろう。その結果、消費者の財・サービスに対する支払許容額が減少すると考えられる。一方、企業は自社商品に対する不信感を払拭するために、安全性を高めるための投資を行い、消費者に安全性を伝えるために広告を行う。消費者による商品の評価を産業全体で共有資源として共有している場合、この安全性を伝える広告投資には外部性があり、ライバル企業が供給する財・サービスに対する消費者の評価も向上させる。したがって、この広告投資は、産業全体における消費者の支払許容額を増加させる。

このような状況を考慮すると、参入規制の緩和は社会厚生に対して、どのような影響を与えるのだろうか。第2章では、「消費者による商品の評価を共有資源として産業全体で共有している事」を考慮して、理論モデルを構築し、混合寡占市場への私企業の参入が社会厚生に与える影響について分析を行う。

## 第2項 第3セクター鉄道の民営化

現在、私鉄よりも利潤が低いことを根拠に「官民共同出資で設置・運営している事業者の経営は、私鉄と比べて非効率であり、その非効率を改善するために完全民営化を行うべきだ」という議論がなされている。

たとえば、橋下大阪市長が発表したマニフェストの中で、“地下鉄、バスを完全民営化し、民間に開放することで、経営の合理化を図る”と発表し、このマニフェストにもとづいて大阪府都市開発株式会社の民営化を行った<sup>9</sup>。

この議論は、「第3セクター企業の経営は私企業と比べて非効率であり、所有形態の差異が、経営の非効率を生んでいる」ということを前提にしていると考えられる。

利潤の高低で、経営の効率を比較することは適切なのだろうか。私企業は、自社利潤の最大化を行動目的とする。しかし、第3セクター企業は、自社の利潤だけでなく社会厚生も考慮して行動を決定する。したがって、社会厚生も考慮する分、私企業よりも利潤が低くなる傾向があると考えられる。

また、前項で述べたように、鉄道事業を営営するには鉄道事業許可申請書を国土交通大臣に提出し、鉄道事業の許可を受けなければならない。この申請書には、予定路線や事業基本計画などを記載する必要がある。さらに、鉄道事業許可は事業者単位ではなく、路線と事業の種別に対して行われる。そして、運賃・料金は総括原価方式による上限価格規制

---

<sup>9</sup> 大阪維新の会（2011）『大阪秋の陣 市長選マニフェスト』より引用。

下にあり、その設定および変更には認可申請または届出を行う必要がある<sup>10</sup>。

したがって、2000年の法改正によって参入規制が緩和されたが、依然として価格と参入に関して厳しい規制下にあると考えられる。このような状況下では、利潤に一定の制限がかかる上に、コストを下げるインセンティブが十分に機能していないことが多いと考えられ、利潤の高低で経営の効率を判断するのは不適切である（井口, 1997）。そこで、第3章では、第3セクター鉄道と私鉄の経営効率について実証分析を行う。

---

<sup>10</sup>現在、大手私鉄16社とJR旅客会社6社ならびに公営地下鉄9社に対して、ヤードステイック規制が課されている。

## 第2章 “Co-opetitive”な混合寡占市場における私企業の参入と社会厚生<sup>11</sup>

### 第1節 はじめに

現実社会において、企業は競争を行うだけでなく、市場規模ないしは消費者の支払許容額に影響を与える「共有資源」への投資も行っていると考えられる。このような状況を“Co-opetition”と呼ぶ (Brandenburger and Nalebuff, 1996)。また、この共有資源への投資は外部性を持っていると考えられる。したがって、投資量の増加は産業全体に対して、非排他的な便益を生み出す。

このような投資の例として、「消費者に財・サービスの安全性を伝える広告」への投資が挙げられる。たとえば、事故や事件が起こった場合、消費者は事故や事件を起こした企業だけでなく産業全体に対して不信感を抱き、消費者の支払許容額が減少すると考えられる。企業は自社商品に対する不信感を払拭するために、安全性を高める投資を行うと同時に、自社が供給する製品の安全性を消費者に伝えるために広告を行う<sup>12</sup>。

消費者による商品への評価を産業全体で共有している場合、安全性を伝える広告投資には外部性がある。すなわち、製品の安全性への投資は、投資を行った企業の財・サービスに対する評価を改善するだけでなくライバル企業の評価も向上させ、消費者の支払許容額を上昇させると考えられる。

他の例として、Wi-Fi基地局の増設が挙げられる。携帯電話サービスを供給する企業は、市場でシェア競争を行うだけでなく、通信エリアを拡大するために Wi-Fi 基地局数を増加させる投資も行っている。Wi-Fi 基地局の増設は、他キャリア間での通話も安定させ、消費者の支払許容額が増加する。そして、この消費者の支払許容額の増加は、自社利潤だけでなく他社の利潤も増加させる。

---

<sup>11</sup>本章は、Takeshi Yoshikawa, “Is social welfare increased by private firm entry? :From a coopetition viewpoint,” Institute for Policy Analysis and Social Innovation, University of Hyogo Discussion Paper, 2011 を加筆・修正したものである。

<sup>12</sup> 企業の目的が利潤最大化である場合、安全性に関して「誇大広告」を行うことも考えられる。しかし本章では、この問題を考慮せずに分析を行う。「誇大広告」の問題は今後の研究課題とする。誇大広告に関する先行研究として、Hattori and Higashida (2012) や Hattori and Higashida (2014) 等があげられる。

Ngo and Okura (2008) によると、フランスの Orange と SFR ならびに Bouygues Telecom は、シェア競争を行うだけでなく携帯電話産業全体に便益をもたらすプロジェクトを行っている。2003 年 10 月、迅速かつ安価な Wi-Fi を国内に供給するために、これらの企業はワイヤレスリンク協会を設立した。

### 第 1 項 “Co-petition”に関する先行研究

次に、“Co-petition”に関する先行研究を紹介する。Krishnamurthy (2000) ならびに Dearden and Lilien (2001) は、“Co-opetitive”な複占市場において、シェア競争を行う私企業の広告が持つ協力的な効果（市場規模を拡大する効果）と競争的な効果（ライバル企業からシェアを奪う効果）に、焦点を当てて分析を行っている。そして、Ngo and Okura (2008) は、“Co-opetitive”な混合複占市場を想定し、ライバルからシェアを奪う行為の水準と需要規模を拡大させる行為の水準に対する民営化の影響について考察を行った。

しかし、これらの論文では私企業の参入による効果について分析を行っていない。Hattori and Yoshikawa (2013) では、同質財を生産する私企業で構成される“Co-opetitive”な寡占市場を想定し、自由参入で決まる企業数と社会厚生の関係について分析を行った結果、以下の 3 つの事を明らかにしている：① simultaneous co-opetition の場合（投資がコミットメントパワーを有しないと想定した場合）、自由参入で決まる企業数は社会的に過剰にも過剰にもなりえる、② sequential co-opetition の場合（投資がコミットメントパワーを有すると想定した場合）、私企業の参入は総投資量を減少させるので、必ず過剰参入定理が成立する、③ sequential co-opetition において、投資の費用構造が対称かつ固定（参入）費用がない状況でも、過剰参入定理が成立する。

本章の関心は、“Co-opetitive”な混合寡占市場における参入規制の緩和による影響について分析する事である。そこで、本章では Hattori and Yoshikawa (2013) のモデルを混合寡占モデルに拡張する。

### 第 2 項 混合寡占市場に関する先行研究

次に、混合寡占市場に関する先行研究を紹介する。De Fraja and Delbono (1989) や Anderson *et al.* (1997) では、私企業と公営企業から構成される混合寡占市場を想定し、公営企業の民営化について分析を行った。その結果、De Fraja and Delbono (1989) は、私企業数が十分多い（市場内の競争が激しい）場合、公営企業に対して完全民営化を行う事が社会厚生観点から望ましいことを明らかにした。

そして、Anderson *et al.* (1997) は、Dixit and Stiglitz (1977) で提示された独占的競争モデルを用いて公営企業の民営化の問題を分析した結果、以下の2点を明らかにしている:① 私企業数が一定の場合(短期)において、公営企業の完全民営化は社会厚生に対して負の効果をもたらす、② 長期(私企業の自由参入を考慮した状況)において、消費者の財の種類に対する選好が強いときには、公営企業の民営化は私企業の参入を引き起こす。

Nishimori and Ogawa (2002) は、公営企業のみがR&D投資を行う状況を想定している。そして、「公営企業と私企業から構成される混合寡占市場」と「公営企業が独占する市場」を比較し、私企業の参入と公営企業のR&D投資のインセンティブの関係について考察している。その結果、私企業の参入が、公営企業がR&D投資を行うインセンティブと消費者余剰を減少させる事を明らかにした。

Pal (1998) や Lu (2006) では、公営企業と私企業で構成される混合寡占市場における内生的タイミングについて分析を行っている。そして、White (1996) は、公営企業と私企業に政府が与える生産補助金の政策的効果について考察している。また、Schmidt (1996a,b) は、不完備契約理論を公営企業の民営化問題に応用している。

しかし、上記の論文では、公営企業に対して部分的な民営化が行われる可能性を考慮していない。部分的な民営化の問題を扱った先駆的な論文として、Matsumura (1998) が挙げられる。Matsumura (1998) は、明示的に部分的な民営化を政府の選択肢として分析を行い、社会的に最適な政府による株式保有数について考察を行っている。その結果、短期(企業数が一定という意味で)においては、部分的な民営化を行う事が、社会的に望ましい事を明らかにした。

Matsumura and Kanda (2005) は、私企業の参入・退出が自由な混合寡占市場を想定して分析した。その結果、完全国有化を行うと価格が限界費用と等しくなり、社会的に無駄な私企業の参入が抑えられるので社会的に望ましいとしている<sup>13</sup>。すなわち、参入がおこる長期においては国有化によって無駄な私企業の参入が抑えられ、過剰参入定理が成立しない事を意味する。

Matsumura (1998) と Matsumura and Kanda (2005) から以下の直観が得られる。短期においては、部分的な民営化を行うことが社会的に最適であるが、自由参入がおこる長期では、準公営企業を完全国営化する事が社会的に望ましい。

### 第3項 研究動機

上記の混合寡占市場に関する先行研究では“Co-opetitive”な状況を想定せずに分析を

---

<sup>13</sup>混合寡占市場における参入の効果について考察した論文は、他にも Brandão and Castro (2007) や Fjell and Pal (1996) などがある。



行っている。“Co-opetitive”な混合寡占市場において、私企業の参入は社会厚生にどのような影響をあたえるのだろうか。本章の目的は、参入規制の緩和による私企業数の増加が社会的に望ましいのかを明らかにすることである。

そこで、本章では、同質財を生産する第3セクター企業と私企業から構成される“Co-opetitive”な混合寡占モデルを用いて分析を行う。市場に参加する企業は自社の利得もしくは利潤が最大になるように生産量を決定するだけでなく、消費者の支払許容額に影響を与える共有資源に対して投資も行う。そして、Hattori and Yoshikawa (2013) の sequential co-opetition のケースと同様に、生産量が決定される前に、自社の利得もしくは利潤が最大になるように投資量が決定されるとする。

また、直観的な結果を得るために、本章では以下の3つのケースについて比較を行う:1) 市場を第3セクター企業が独占している市場、2) 第3セクター企業1社と私企業1社から構成される混合複占市場、3) 第3セクター企業1社と私企業2社から構成される混合寡占市場。

#### 第4項 第2章の主要な結果と構成

本章の主要な分析結果は、以下の通りである:①第3セクター企業は自社の利潤だけでなく社会厚生も考慮に入れて行動を決定するので、均衡生産量と均衡投資量は常に私企業よりも大きくなる、②民間部門からの出資割合が高い第3セクター企業が存在する混合複占市場に私企業が参入した場合、消費者余剰の増加分が生産者余剰の減少分よりも小さくなり、社会厚生が減少する。

この第2の結果は、参入規制の緩和による私企業数の増加が社会的に過剰となるか否かは、第3セクター企業に対する政府の出資割合に依存している事を意味し、私企業の参入数が社会的に過剰となるケースが存在する事を示している。すなわち、市場に民間部門からの出資割合が高い第3セクター企業が存在する場合、過剰参入定理が成立する可能性がある。したがって、民間部門からの出資割合が高い第3セクター企業が存在する市場では、自由参入を許可するのではなく、限定的な参入規制緩和もしくは参入規制を行う事が有効であろう。

次に、本章の構成を述べる。第1節では本章で用いる基本モデルを提示し、第2節で分析を行う。第3節では、以下の3つのケースにおける社会厚生の比較を行う:1) 市場を第3セクター企業が独占している市場、2) 第3セクター企業1社と私企業1社から構成される混合複占市場、3) 第3セクター企業1社と私企業2社から構成される混合寡占市場。そして、第4節にて、本章の小括を述べる。

## 第2節 モデル

私企業の参入は，“Co-operative”な混合寡占市場の社会厚生に対して、どのような影響を与えるのだろうか。この問題を考察する為に、同質財を生産する第3セクター企業（企業0）と潜在的な参入企業である私企業（企業 $i$ （ $i=1, \dots, n$ ））から構成される混合寡占市場を想定する。

ここで、第3セクター企業とは、政府と民間事業者が共同所有する企業を指している。第3セクター企業は社会厚生と自社の利潤の両方を考慮して行動を決定する。そして、私企業は、自らの利潤を最大にすることを目的としている企業を意味する。

各企業はクールノー競争を行うが、消費者の支払許容額に影響を与える投資も行う<sup>14</sup>。そして、生産量が決定される前に、自社の利得もしくは利潤が最大になるように投資量が決定される。したがって、本章では以下の2段階ゲームを考える：第1段階で、各社は自社の利得最大化を目的として自社の投資量を決定し、第2段階ではクールノー競争を行う。

企業 $j$ （ $j=0,1,\dots,n$ ）の利潤関数は、以下のように定義される。

$$\pi_j = P(Q,Z)q_j - C(q_j) - D(z_j). \quad (2-1)$$

ここで、 $P(Q,Z)$  は財の逆需要関数、 $q_j > 0$  は生産量、 $Q$  は総生産量を意味する。そして、 $z_j > 0$  は企業 $j$ の投資量、 $Z$  は総投資量を指している。また、 $C(q_j)$  は企業 $j$ の生産費用、 $D(z_j)$  は企業 $j$ の投資費用を意味している。

本章では、逆需要関数、生産費用ならびに投資費用を以下のように特定化し、 $a > c$ と仮定する<sup>15</sup>。

---

<sup>14</sup> Okuno *et al.* (1993) は、私企業のみで構成される寡占市場において、R&D投資（費用削減のための投資）が自由参入均衡における参入数をより過剰にさせる事を明らかにしている。Okuno *et al.* (1993) のR&D投資と本章で扱う投資の間には、大きな違いが存在する。Okuno *et al.* (1993) のR&D投資は、投資を行った企業のみ便益を生み出す。しかし、本章で想定する投資には外部性があり、投資を行った企業だけでなく投資を行っていない企業にも便益をもたらす。

<sup>15</sup>本章の設定では、総投資量を任意の値で評価した場合、企業数が多いほど各社の投資費用が低くなる。しかし、逆需要関数を $P = a + \sqrt{Z} - Q$ とし、投資費用を $D(z_j) = z_j$ とした場合、均衡総投資量が虚数となる。また、逆需要関数を(2-2)式とし、私企業の費用関数を $cq_i + z_i^2 + F$ と定式化して分析を行った場合、固定参入費用 $F$ と $\alpha$ が極めて小さい状況では私企業の参入が社会厚生を減少させると得られ、本章の結論と大きな差がない。したがって、本章では固定参入費用をゼロとした。

$$P(Q, Z) = a + Z - Q, \quad (2-2)$$

$$C(q_j) \equiv cq_j, \quad D(z_j) \equiv z_j^2. \quad (2-3)$$

企業 0 の目的関数を、社会厚生と自社の利潤の加重和とする。したがって、企業 0 の利得は

$$U_0 = \alpha W + (1 - \alpha)\pi_0, \quad (2-4)$$

と表現される。ここで、 $W$  は社会厚生を意味し、以下のように定義される。

$$W = \int_0^Q P(x, Z) dx - \sum_{j=0}^n C(q_j) - \sum_{j=0}^n D(z_j).$$

そして、 $\alpha \in [0, 1]$  は、企業 0 の目的関数に占める社会厚生の比重である。そして、政府は、自らの出資割合（持ち株比率）を調節することで  $\alpha$  に対して影響を与え、間接的に第 3 セクター企業の行動をコントロールできる。もし、政府が全く出資していなければ  $\alpha = 0$  となり、企業 0 の目的は自社の利潤最大化となる。逆に、政府からの出資のみで設立された場合は  $\alpha = 1$  となり、企業 0 の目的は社会厚生最大化となる。

### 第 3 節 分析

この節では、バックワード・インダクションを用いて分析を行う。第 1 項では、第 1 段階の行動（投資量の決定）を所与として、市場に参加する企業がクールノー競争を行う第 2 段階について考察する。第 2 項では、第 1 段階において、第 2 段階の行動を読み込んだ上で決定される投資量について述べる。

#### 第 1 項 クールノー競争

第 2 段階では、ライバル企業の生産量を所与として、各企業は自社の目的関数を最大化

するように生産量を決定する。したがって、企業 0 と企業  $i$  の 1 階条件が

$$\frac{\partial U_0}{\partial q_0} = 0 \Leftrightarrow (1-\alpha) \frac{\partial P}{\partial Q} q_0 + P - c = 0, \quad (2-5)$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = 0 \Leftrightarrow \frac{\partial P}{\partial Q} q_i + P - c = 0. \quad (2-6)$$

と得られ、ここから、各企業の実産量に関する反応関数が以下のように得られる<sup>16</sup>。

$$q_0 = \frac{a-c+Z - \sum_{i=1}^n q_i}{2-\alpha}, \quad q_i = \frac{a-c+Z - Q_{-i}}{2}, \quad \text{where } Q_{-i} \equiv \sum_{i \neq j} q_j.$$

上記の反応関数から、第 2 段階における各社の均衡生産量  $\hat{q}_j$  と均衡総生産量  $\hat{Q}$  が

$$\hat{q}_0 = \frac{a-c+Z}{\theta}, \quad \hat{q}_i = \hat{q} = (1-\alpha)\hat{q}_0, \quad (2-7)$$

$$\hat{Q} = \frac{1+n(1-\alpha)}{\theta} (a-c+Z), \quad (2-8)$$

と導出される。ここで、 $\theta \equiv (1-\alpha)n + (2-\alpha) > 0$  と定義している。(2-7) 式と (2-8) 式より、以下の比較静学が得られる。

$$\frac{\partial \hat{q}_0}{\partial z_0} = \frac{\partial \hat{q}_0}{\partial z_i} = \frac{1}{\theta} > 0, \quad \frac{\partial \hat{q}}{\partial z_0} = \frac{\partial \hat{q}}{\partial z_i} = \frac{1-\alpha}{\theta} > 0,$$

---

<sup>16</sup>私企業の二次導関数は  $\partial^2 \pi_i / \partial q_i^2 = -2 < 0$  と得られ、第 3 セクター企業の二次導関数が  $\partial^2 U_0 / \partial q_0^2 = -(2-\alpha) < 0$  と導出される。

$$\frac{\partial \hat{Q}}{\partial z_0} = \frac{\partial \hat{Q}}{\partial z_i} = \frac{1+n(1-\alpha)}{\theta} > 0,$$

$$\frac{\partial \hat{q}_0}{\partial n} = -\frac{(1-\alpha)(a-c+Z)}{\theta^2} < 0, \quad \frac{\partial \hat{q}}{\partial n} = (1-\alpha) \frac{\partial \hat{q}_0}{\partial n} < 0,$$

$$\frac{\partial \hat{Q}}{\partial n} = \frac{(1-\alpha)^2(a-c+Z)}{\theta^2} > 0.$$

これらの比較静学の結果から、以下の経済学的な直観が得られる。投資量の増加は、各社の生産量と総生産量を増加させる。これは、投資量の増加は、自社の生産量を増加させるだけでなく、ライバル企業をアグレッシブにさせることを意味している。

そして、私企業数の増加は第2段階における既存企業の均衡生産量を減少させる：顧客奪取効果 (Mankiw and Whinston, 1986)。この効果は、私企業の参入が、既存企業の生産量に対して与える負の影響を考慮せずに行われる事を意味している。

## 第2項 投資量の決定

第1段階において、各企業はライバル企業の投資量を所与として、以下の最大化問題を解くことで自社の投資量を決定する。

$$\max_{z_i} \pi_i = P(\hat{Q}, z_i + Z_{-i})\hat{q} - C(\hat{q}) - D(z_i), \text{ where } Z_{-i} \equiv \sum_{i \neq j}^n z_j,$$

$$\max_{z_0} U_0 = \alpha W(\hat{Q}, z_0 + \sum_{i=1}^n z_i) + (1-\alpha)\hat{\pi}_0.$$

(2-5) 式と (2-6) 式から、各社の投資量に関する一階の条件が以下のように導出される<sup>17</sup>。

<sup>17</sup> 私企業の二次導関数が  $\partial^2 \pi_i / \partial z_i^2 = 2(1-\alpha)^2 - \theta^2 < 0$  と得られる。そして、第3セクター企業の二次導関数は、 $\partial^2 U_0 / \partial z_0^2 = -(2-\alpha)\{n(1-\alpha)+1\}\{\theta+(1-\alpha)\} < 0$  となる。

$$\frac{\partial U_0}{\partial z_0} = 0 \Leftrightarrow \left\{ \underbrace{(1-\alpha)^2 \frac{\partial P}{\partial \hat{Q}} \hat{q}_0 n \frac{\partial \hat{q}}{\partial z_0}}_{\text{pre-commitment 効果}} + \underbrace{\alpha \frac{\partial P}{\partial Z} n \hat{q}}_{\text{消費者余剰への効果}} \right\} + \frac{\partial P}{\partial Z} \hat{q}_0 - D'(z_0) = 0, \quad (2-9)$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial z_i} = 0 \Leftrightarrow \underbrace{\frac{\partial P}{\partial \hat{Q}} \hat{q} \left\{ \frac{\partial \hat{q}_0}{\partial z_i} + (n-1) \frac{\partial \hat{q}}{\partial z_i} \right\}}_{\text{pre-commitment 効果}} + \frac{\partial P}{\partial Z} \hat{q} - D'(z_i) = 0. \quad (2-10)$$

(2-9) 式と (2-10) 式の第 1 項で表されるように、自社の投資量の増加は自社の生産量を増加させるだけでなく、ライバル企業も生産量を増加させる。そして、ライバルの生産量増加は自社の利潤を減少させる (pre-commitment 効果)。すなわち、私企業の投資を行うインセンティブに対して、pre-commitment 効果は負の効果があり、私企業数が多いほど大きくなる。

しかし、投資量の増加は均衡総生産量を増加させ、消費者余剰を増加させる ( $\alpha(\partial P/\partial Z)n\hat{q}$ )。したがって、第 3 セクター企業のインセンティブは常に私企業のインセンティブよりも大きくなる。

次に、(2-9) 式の中括弧内の符号に注目する。民間からの出資割合が大きい場合 ( $\alpha$  が小さい場合)、pre-commitment 効果の方が消費者余剰への効果が大きくなり、(2-9) 式の中括弧内の符号は負となる。すなわち、民間からの出資割合が大きい場合、企業 0 は自社の投資量の増加により、pre-commitment 効果に起因して自社利潤が減少する効果を重視して  $z_i$  を決定する。そして、政府からの出資割合が大きい場合 ( $\alpha$  が大きい場合)、pre-commitment 効果よりも消費者余剰への効果の方が大きくなり、(2-9) 式の中括弧内の符号は正となる。したがって、政府からの出資の割合が大きい場合、企業 0 は自社の投資量の増加が消費者余剰を増加させる事を重視して、 $z_i$  を決定する。

(2-9) 式と (2-10) 式から、各社の投資量に関する反応関数が以下のように導出される。

$$z_0 = \frac{\alpha(1-\alpha)^2 n^2 + 2\alpha(1-\alpha)(2-\alpha)n + (2-\alpha)}{\varphi} \left( a - c + \sum_{i=1}^n z_i \right), \quad (2-11)$$

$$z_i = \frac{(1-\alpha)^2}{\eta} (a - c + Z_{-i}). \quad (2-12)$$

ここで、 $\varphi$  と  $\eta$  は

$$\varphi \equiv (2-\alpha)\{(1-\alpha)^2 n^2 + 2(2-\alpha)(1-\alpha)n + (3-2\alpha)\} > 0,$$

$$\eta \equiv \{(1-\alpha)(n-1) + (2-\alpha)\}\{(1-\alpha)(n+1) + (2-\alpha)\} > 0,$$

と定義され、(2-11) 式と (2-12) 式の傾きは正となる。各社の投資量に対する反応関数が戦略的補完になる事の経済学的直観は、以下のとおりである。ライバル企業の投資量の増加は自社の生産量を増加させ、投資の限界利得が増加する。したがって、ライバル企業の投資量の増加は、自社の投資量を増加させる。

(2-11) 式と (2-12) 式から第 1 段階における均衡値が

$$\tilde{z}_0 = \frac{(a-c)[\alpha n(1-\alpha)\{n+2\alpha(2-\alpha)\} + (2-\alpha)]}{\psi}, \quad \tilde{z}_i = \tilde{z} = \frac{2(1-\alpha)^2(a-c)}{\psi}, \quad (2-13)$$

$$\tilde{q}_0 = \frac{2\theta(a-c)}{\psi}, \quad \tilde{q} = \frac{2\theta(1-\alpha)(a-c)}{\psi}, \quad (2-14)$$

と求められる。なお、 $\psi$  を以下のように定義する。

$$\psi \equiv (2-\alpha)(1-\alpha)^2 n^2 - 2(1-\alpha)(\alpha^2 - 3\alpha + 3)n + (2-\alpha)(3-2\alpha) > 0.$$

(2-13) 式と (2-14) 式から、以下の比較静学が得られる。

$$\frac{\partial \tilde{z}_0}{\partial n} > 0 \Leftrightarrow n < \beta(\alpha) \equiv \frac{\sqrt{(2-\alpha)(2-8\alpha+10\alpha^2-3\alpha^3)} - (1-\alpha)(2-\alpha)}{\alpha(1-\alpha)},$$

$$\frac{\partial \tilde{z}}{\partial n} = -\frac{4(1-\alpha)^3 \{(1-\alpha)(2-\alpha)(n+1)+1\}(a-c)}{\psi^2} < 0,$$

$$\frac{\partial \tilde{Z}}{\partial n} = \underbrace{\frac{\partial \tilde{z}_0}{\partial n}}_{\text{総投資量への間接効果}} + n \underbrace{\frac{\partial \tilde{z}}{\partial n}}_{\text{総投資量への直接効果}} + \frac{\tilde{z}}{\tilde{Z}} \frac{\partial \tilde{Z}}{\partial n} > 0 \Leftrightarrow n \frac{\partial \tilde{z}}{\partial n} > -\frac{\tilde{z}}{\tilde{Z}} \frac{\partial \tilde{Z}}{\partial n} \Leftrightarrow n < \frac{\tilde{z}}{\tilde{Z}} \frac{\partial \tilde{Z}}{\partial n} < \frac{\alpha(2-\alpha)}{1-\alpha},$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \tilde{q}_0}{\partial n} &= \underbrace{\frac{\partial \hat{q}_0}{\partial n}}_{\text{顧客奪取効果}} + \frac{\partial \hat{q}_0}{\partial \tilde{Z}} \frac{\partial \tilde{Z}}{\partial n}, \\ &= -\frac{2(1-\alpha)(2-\alpha) \{(1-\alpha)^2 n^2 + 2(1-\alpha)(2-\alpha)n + 2(1-\alpha)^2 + 1\}(a-c)}{\psi^2} < 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \tilde{q}}{\partial n} &= \underbrace{\frac{\partial \hat{q}}{\partial n}}_{\text{顧客奪取効果}} + \frac{\partial \hat{q}}{\partial \tilde{Z}} \frac{\partial \tilde{Z}}{\partial n}, \\ &= -\frac{2(1-\alpha)^2 (2-\alpha) \{(1-\alpha)^2 n^2 + 2(1-\alpha)(2-\alpha)n + 2(1-\alpha)^2 + 1\}(a-c)}{\psi^2} < 0, \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \tilde{Q}}{\partial n} > 0 \Leftrightarrow n < \frac{\partial \tilde{Q}}{\partial n} < \frac{(2-\alpha) + \sqrt{2(2-\alpha)(1+\alpha)}}{\alpha(1-\alpha)},$$

と導出される。そして、 $\alpha$  が限りなく 0 に近いとすると、

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \beta(\alpha) = -3/2, \quad \lim_{\alpha \rightarrow 0} \gamma(\alpha) = 0, \quad \lim_{\alpha \rightarrow 0} \delta(\alpha) = \infty,$$

と得られる。また、 $\alpha$  が限りなく 1 に近いとすると、

$$\lim_{\alpha \rightarrow 1} \beta(\alpha) = \lim_{\alpha \rightarrow 1} \gamma(\alpha) = \lim_{\alpha \rightarrow 1} \delta(\alpha) = \infty,$$



と導出される。そして、 $\alpha \in [0,1]$ における大小関係が  $\beta(\alpha) < \gamma(\alpha) < \delta(\alpha)$ と得られる。

$\alpha$  が小さい時 ( $\beta(\alpha) < n$ )，私企業数の増加は第 3 セクター企業と私企業の pre-commitment 効果を増加させ，企業 0 が投資を行うインセンティブに対して負の影響を与える。したがって，私企業数の増加は企業 0 と私企業の投資量を減少させる。

そして，総投資量の増減による影響 ( $\partial \hat{q}_0 / \partial Z)(\partial Z / \partial n)$  の符号は  $\alpha$  の値に依存して決定される。しかし，顧客奪取効果による負の影響は，常に総投資量の増減による影響よりも大きくなり，既存企業の生産量は減少する。そして， $\gamma(\alpha) < n < \delta(\alpha)$  の時，私企業数の増加による第 2 段階の均衡総生産量の増加分よりも，第 1 段階の均衡総投資量の減少による総生産量の減少分の方が小さくなり，総生産量は増加する。

## 第 4 節 比較

本節では，直観的な結論を得る為に以下の 3 ケースについて，総投資量，消費者余剰，生産者余剰ならびに社会厚生と比較を行う：1) 第 3 セクター企業が独占している市場（上付き添え字  $sm$ ），2) 第 3 セクター企業 1 社と私企業 1 社から構成される混合複占市場（上付き添え字  $md$ ），3) 第 3 セクター企業 1 社と私企業 2 社から構成される混合寡占市場（上付き添え字  $mo$ ）。

### 第 1 項 総投資量の比較

この項では，総投資量 ( $\tilde{Z}^{sm}$  と  $\tilde{Z}^{md}$  ならびに  $\tilde{Z}^{mo}$ ) の大小比較を行う。 $\alpha$  と均衡総投資量の関係を表した図 4 から以下の大小関係が得られる<sup>18</sup>。

$$\tilde{Z}^{mo} < \tilde{Z}^{md} < \tilde{Z}^{sm} \quad (0 < \alpha < 0.184), \quad (2-15)$$

$$\tilde{Z}^{mo} < \tilde{Z}^{sm} < \tilde{Z}^{md} \quad (0.184 < \alpha < 0.293), \quad (2-16)$$

$$\tilde{Z}^{sm} < \tilde{Z}^{mo} < \tilde{Z}^{md} \quad (0.293 < \alpha < 0.489), \quad (2-17)$$

$$\tilde{Z}^{sm} < \tilde{Z}^{md} < \tilde{Z}^{mo} \quad (0.489 < \alpha < 1). \quad (2-18)$$

<sup>18</sup> 小括弧内の値は，小数点第 4 位を四捨五入した値で示している。

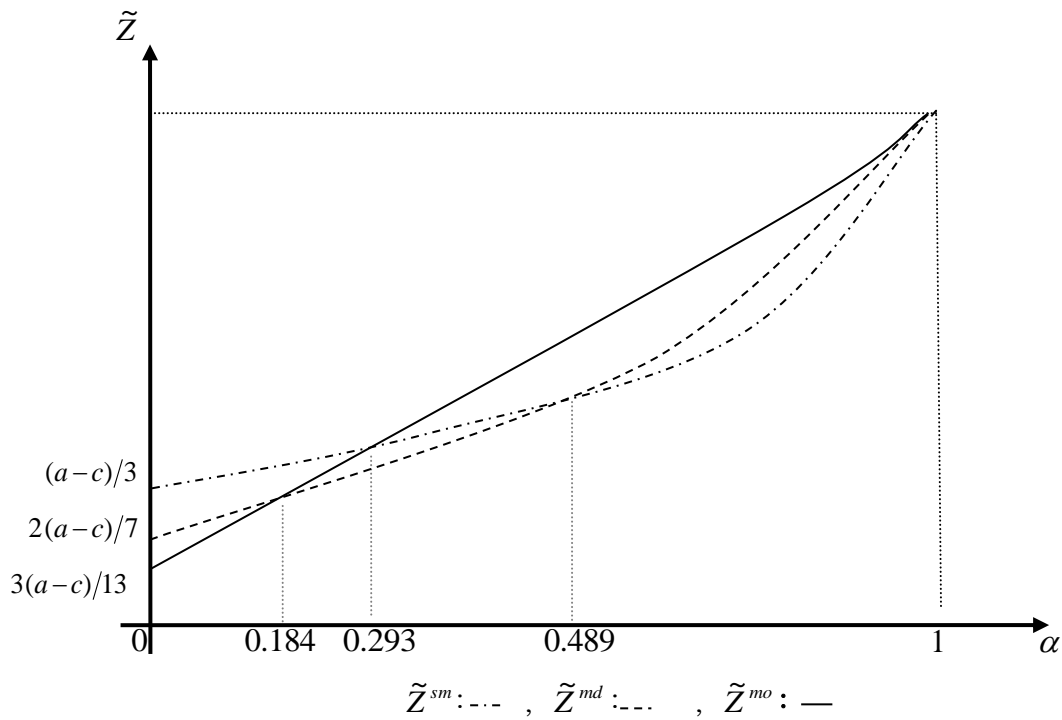


図 4  $\tilde{z}$  と  $\alpha$  の関係

(2-15) 式のように  $\alpha$  が非常に小さい時, pre-commitment 効果が大きくなる。また, 私企業数が多いほど pre-commitment 効果が大きくなる。したがって, 私企業数の増加は各社の投資量を減少させる。そして, 私企業の参入による総投資量への間接効果 ( $\partial \tilde{z}_0 / \partial n + n(\partial \tilde{z} / \partial n)$ ) による減少分は, 参入の総投資量への直接効果 ( $+\tilde{z}$ ) による増加分よりも大きくなり, 私企業の投資量が減少する。したがって, 私企業数の増加は均衡総投資量を減少させる。

次に, (2-16) 式のケースに注目する。第 3 セクター企業が独占する市場に私企業が 1 社参入した場合, 私企業の参入による直接効果の方が間接効果よりも大きくなり, 均衡総投資量が増加する。しかしながら, 第 3 セクター企業が独占する市場に私企業が 2 社参入した場合, 私企業の参入による直接効果の方が間接効果よりも小さくなり, 均衡総投資量は減少する。以上のことから, 以下の命題 1 が得られる。

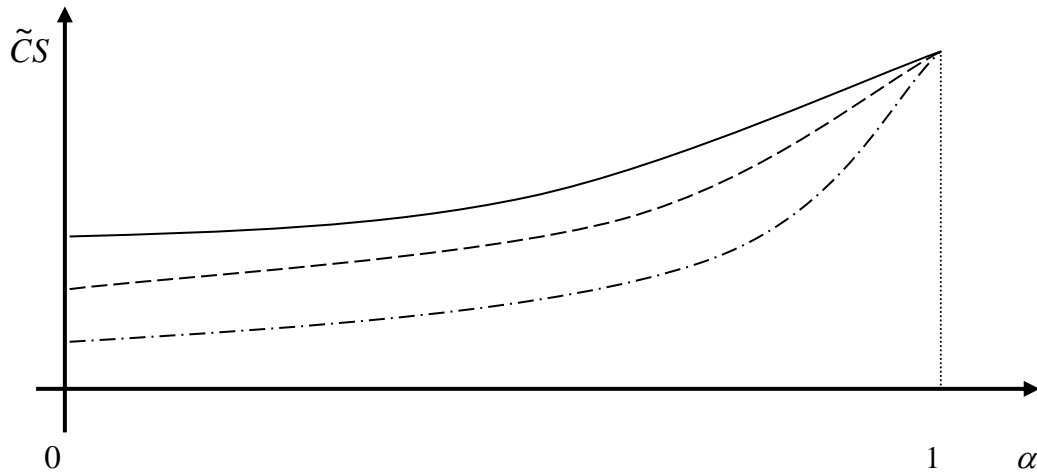
**命題 1:** 民間部門からの出資割合が大きい第 3 セクター企業が市場に存在するとき, 私企業の参入は均衡総投資量を減少させる。

## 第2項 消費者余剰の比較

消費者余剰 ( $\tilde{CS}^{sm}$  と  $\tilde{CS}^{md}$  ならびに  $\tilde{CS}^{mo}$ ) と  $\alpha$  の関係を示した図5から、以下の大小関係が

$$\tilde{CS}^{sm} < \tilde{CS}^{md} < \tilde{CS}^{mo} \quad (2-19)$$

と得られることから、 $0 \leq n \leq 2$ において、必ず  $n < \delta(\alpha)$  が成立する事が理解できる。したがって、以下の直観が得られる。私企業の参入は総供給量を増加させ、消費者余剰を増加させる。



$$\tilde{CS}^{sm} : \text{---}, \tilde{CS}^{md} : \text{- - -}, \tilde{CS}^{mo} : \text{—}$$

図5  $\tilde{CS}$  と  $\alpha$  の関係

## 第3項 生産者余剰の比較

ここでは、私企業数の増加と既存企業の利潤の関係について考察した後に、生産者余剰について比較を行う。

3節の結果を用いて、第1段階における第3セクター企業の利潤に対して、 $n$ で偏微分を行うと、以下のように得られる。

$$\frac{\partial \tilde{\pi}_0}{\partial n} = \overbrace{\left\{ \left( \frac{\partial \hat{P}}{\partial \hat{Q}} \frac{\partial \tilde{Q}}{\partial n} + \frac{\partial \hat{P}}{\partial \hat{Z}} \frac{\partial \tilde{Z}}{\partial n} \right) \tilde{q}_0 + \tilde{P} \frac{\partial \tilde{q}_0}{\partial n} \right\}}^{\text{参入が収入に与える効}} - \underbrace{\left( c \frac{\partial \tilde{q}_0}{\partial n} + 2\tilde{z}_0 \frac{\partial \tilde{z}_0}{\partial n} \right)}_{\text{参入が総費用に与える効果}} \quad (2-20)$$

次に、 $0 \leq n \leq 2$ における (2-20) 式の符号を確認する。図 6 は、第 3 セクター企業の利潤 ( $\tilde{\pi}_0^{sm}$  と  $\tilde{\pi}_0^{md}$  ならびに  $\tilde{\pi}_0^{mo}$ ) と  $\alpha$  の関係を示している。

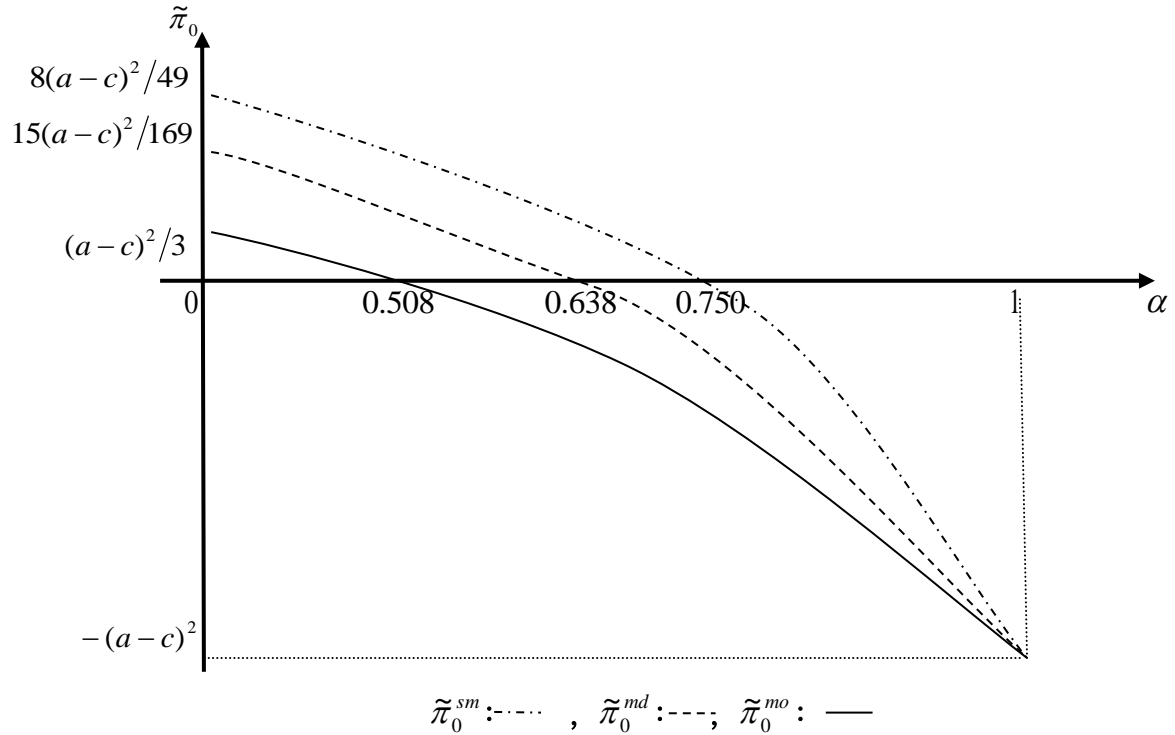


図 6  $\tilde{\pi}_0$  と  $\alpha$  の関係

図 6 から、(2-20) 式の符号が負となる事が理解できる。すなわち、 $0 \leq n \leq 2$ において、私企業数の増加は第 3 セクター企業の利潤を必ず減少させる。

$$\tilde{\pi}_0^{mo} < \tilde{\pi}_0^{md} < \tilde{\pi}_0^{sm}. \quad (2-21)$$

また、(2-20) 式と (2-21) 式から以下の直観が得られる。 $\alpha$  が小さい時 ( $\gamma(\alpha) < n$ )、私企業数の増加は、第 3 セクター企業の投資量と総投資量を減少させ、第 3 セクター企業の収入と総費用を減少させる。そして、収入の減少分は総費用の減少分よりも大きくなる。一方、 $\alpha$  が大きい時 ( $\beta(\alpha) > n$ )、私企業数の増加は第 3 セクター企業の投資量を増加させ、総費用を増加させる。しかし、生産量と総投資量を減少させるので、第 3 セクター企業の収入は減少する。したがって、私企業の参入は第 3 セクター企業の利潤を減少させる。

次に、私企業数の増加と私企業の利潤の関係に注目する。第1段階における私企業の利潤に対して、 $n$ で偏微分を行うと以下のように得られる。

$$\frac{\partial \tilde{\pi}}{\partial n} = \overbrace{\left\{ \left( \frac{\partial \hat{P}}{\partial \hat{Q}} \frac{\partial \tilde{Q}}{\partial n} + \frac{\partial \hat{P}}{\partial \hat{Z}} \frac{\partial \tilde{Z}}{\partial n} \right) \tilde{q} + \tilde{P} \frac{\partial \tilde{q}}{\partial n} \right\}}^{\text{参入が収入に与える効}} - \underbrace{\left( c \frac{\partial \tilde{q}}{\partial n} + 2\tilde{z} \frac{\partial \tilde{z}}{\partial n} \right)}_{\text{参入が総費用に与え効果}}. \quad (2-22)$$

次に、 $0 \leq n \leq 2$ における(2-22)式の符号を確認する。図7は、私企業の利潤( $\tilde{\pi}^{md}$ と $\tilde{\pi}^{mo}$ )と $\alpha$ の関係を示している。

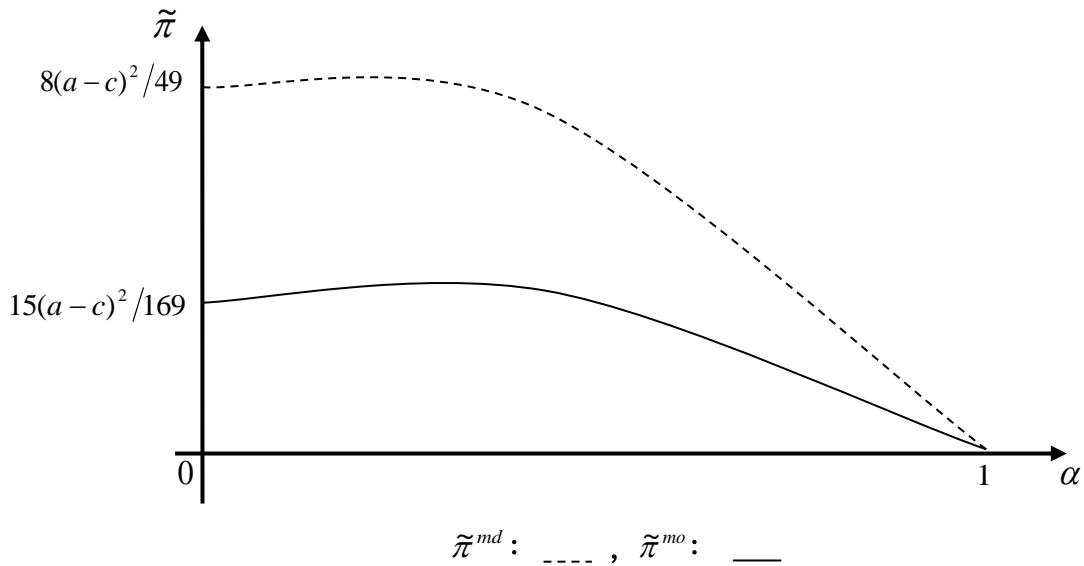


図7  $\tilde{\pi}$ と $\alpha$ の関係

図7より、 $0 \leq n \leq 2$ において、以下の関係が理解できる。

$$\tilde{\pi}^{mo} < \tilde{\pi}^{md} \quad (2-23)$$

私企業数の増加は私企業の投資量と総投資量を減少させ、私企業の収入と総費用を減少させる。そして、収入の減少分は総費用の減少分よりも大きくなる。したがって、私企業数の増加は、私企業の利潤を必ず減少させる。

次に、私企業数の増加と生産者余剰の関係について説明する。第1段階における生産者

余剰を  $n$  で偏微分を行うと、以下のように得られる。

$$\frac{\partial \tilde{P}S}{\partial n} = \overbrace{\left( \frac{\partial \tilde{\pi}_0}{\partial n} + n \frac{\partial \tilde{\pi}}{\partial n} \right)}^{\text{生産者余剰への間接効果}} + \underbrace{\tilde{\pi}}_{\text{生産者余剰への直接効果}}. \quad (2-24)$$

図 8 は、生産者余剰 ( $\tilde{P}S^{sm}$  と  $\tilde{P}S^{md}$  ならびに  $\tilde{P}S^{mo}$ ) と  $\alpha$  の関係を示している。そして、図 8 より、以下の大小関係が得られる<sup>19</sup>。

$$\tilde{P}S^{mo} < \tilde{P}S^{md} < \tilde{P}S^{sm} \quad (0 < \alpha < 0.114), \quad (2-25)$$

$$\tilde{P}S^{mo} < \tilde{P}S^{sm} < \tilde{P}S^{md} \quad (0.114 < \alpha < 0.301), \quad (2-26)$$

$$\tilde{P}S^{mo} < \tilde{P}S^{md} < \tilde{P}S^{sm} \quad (0.301 < \alpha < 1). \quad (2-27)$$

また、(2-24) 式の符号が  $\alpha$  の値に依存していることから、命題 2 が得られる。

**命題 2:** 私企業の参入による生産者余剰の増減は、政府からの出資割合に依存している。

命題 2 の直観が以下のように得られる。 $\alpha \in [0,1]$  において、私企業数の増加は各企業の利潤を減少させることから、参入の生産者余剰への間接効果 ( $\partial \tilde{\pi}_0 / \partial n + n \partial \tilde{\pi} / \partial n$ ) は生産者余剰に対して負の影響を与えると考えられる。 $\alpha$  が非常に小さい時 ((2-25) 式のケース) ならびに大きい時 ((2-27) 式のケース)、間接効果による減少分は直接効果による増加分 ( $\tilde{\pi}$ ) よりも大きくなり、私企業数の増加は生産者余剰を減少させる。

<sup>19</sup>小括弧内の数値は、小数点第 4 位を四捨五入した値で示している。

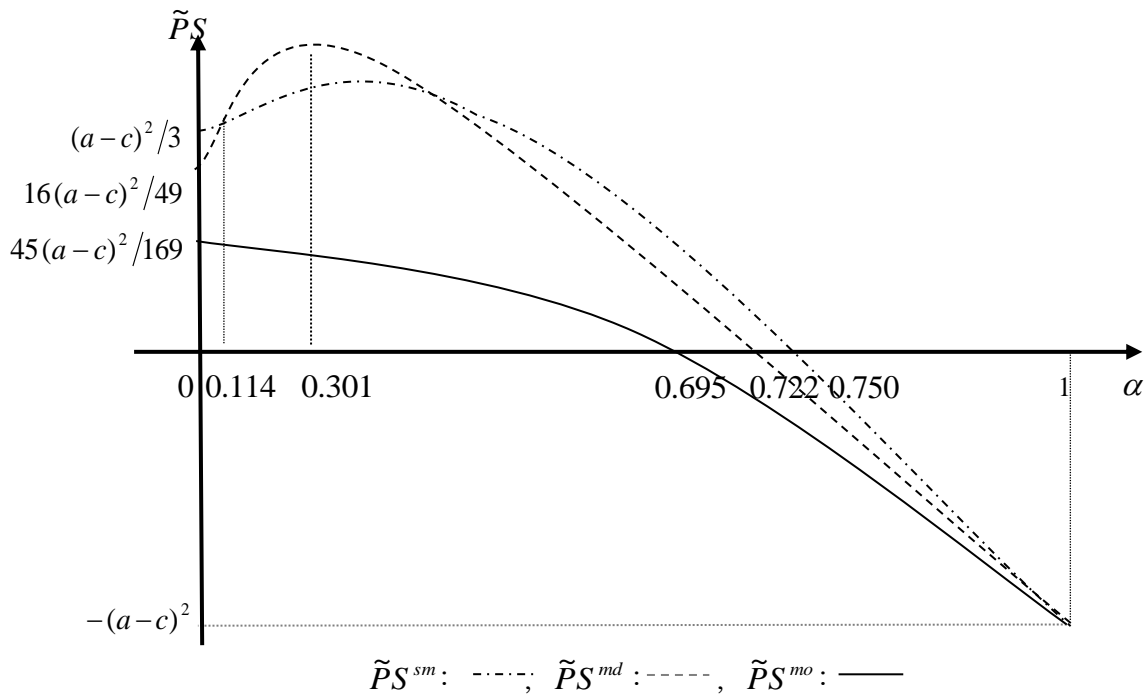


図 8  $\tilde{P}S$  と  $\alpha$  の関係

#### 第 4 項 社会厚生と比較

次に、社会厚生と比較を行う。社会厚生 ( $\tilde{W}^{sm}$  と  $\tilde{W}^{md}$  ならびに  $\tilde{W}^{mo}$ ) と  $\alpha$  の関係を示した図 9 から、以下の大小関係が得られる<sup>20</sup>。

$$\tilde{W}^{sm} < \tilde{W}^{mo} < \tilde{W}^{md} \quad (0 < \alpha < 0.014), \quad (2-28)$$

$$\tilde{W}^{sm} < \tilde{W}^{md} < \tilde{W}^{mo} \quad (0.014 < \alpha < 1). \quad (2-29)$$

(2-28) 式と (2-29) 式から、私企業の参入が社会厚生を増加させるか否かは、政府から第 3 セクター企業に対する出資割合に依存していることがわかる。そして、(2-28) 式から命題 3 が得られる。

**命題 3**：政府からの出資割合が極めて低い第 3 セクター企業が存在する混合複占市場において、私企業の参入は社会厚生を低下させる。

<sup>20</sup> 小括弧内の数値は、小数点第 4 位を四捨五入した値で示している。

命題 3 の経済学的直観は、以下のとおりである。私企業数が  $0 \leq n \leq 2$  のケースにおいて、私企業数の増加は総生産量を増加させ、消費者余剰を増加させる。しかし、政府からの出資割合が極めて低い場合 ( $0 < \alpha < 0.014$ )、私企業の参入は生産者余剰を減少させる。政府からの出資割合が極めて低い第 3 セクター企業が存在する混合複占市場に私企業が 1 社参入した場合、消費者余剰の増加分よりも生産者余剰の減少分の方が大きくなり、社会厚生が減少する。

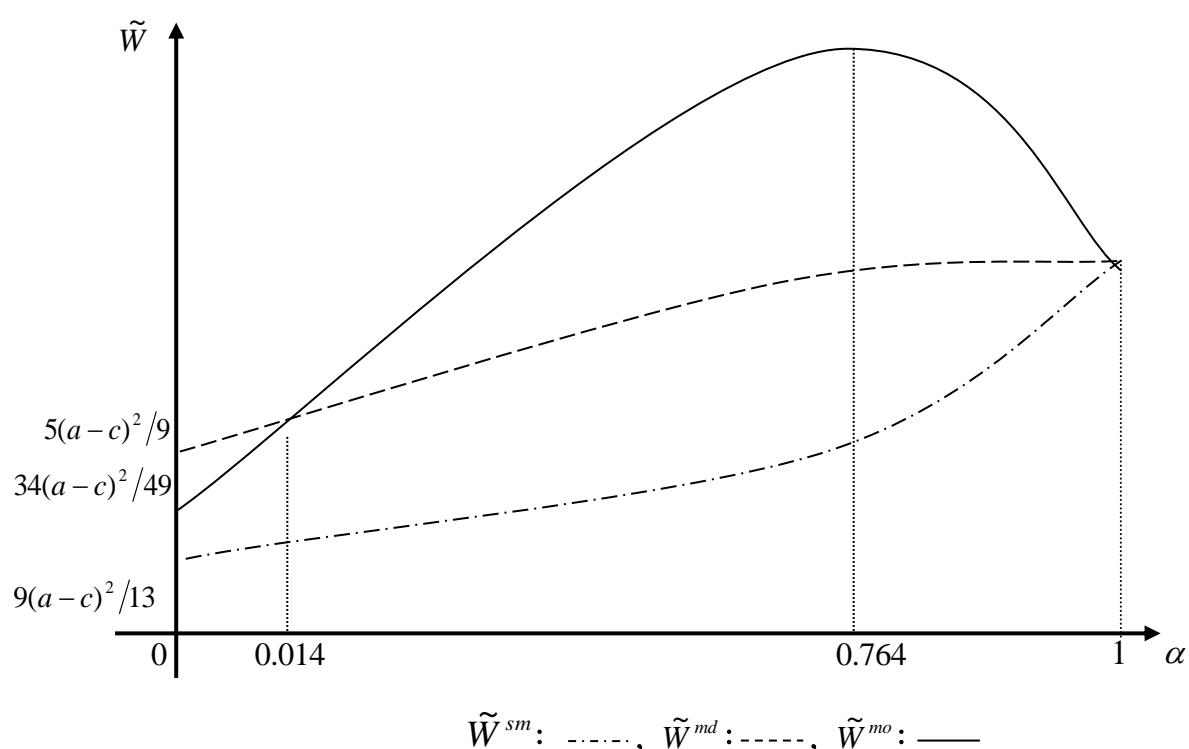


図 9  $\tilde{W}$  と  $\alpha$  の関係

また、図 9 から、民間部門からの出資割合を増加させると混合寡占市場では社会厚生が増加するが、混合複占市場では社会厚生が低下する事が理解できる<sup>21</sup>。すなわち、“Co-opetitive” な混合複占市場において、民営化を行うと社会厚生が低下する事を意味している。

<sup>21</sup> この結果は、Matsumura (1998) の結果と異なる。Matsumura (1998) では“混合複占市場において、部分的な民営化は社会厚生を改善する”と結論づけられている。



## 第5節 小括

本章では、“Co-opetitive”な市場を想定しモデルを構築した。そして、3つのケース（第3セクター企業が独占している市場、混合複占市場と混合寡占市場）について比較を行い、以下の結果が得られた。

第1に、政府からの出資割合が大きい第3セクター企業が存在する混合複占市場において、参入規制の緩和を行うと、社会厚生が悪化する事が挙げられる。この結果は、私企業の参入数が、社会的に過剰となるケースが存在する事を意味する。すなわち、民間部門からの出資の割合が高い第3セクター企業が市場内に存在する場合、過剰参入定理が成立する可能性がある。したがって、民間部門からの出資割合が高い第3セクター企業が存在する市場では、自由参入を許可するのではなく、限定的な参入規制緩和もしくは参入規制を行う事が有効であると理解できる。

第2に、混合寡占市場では部分的な民営化を行うことで社会厚生が改善されるが、混合複占市場において民営化を行うと社会厚生が低下する事を示した点が挙げられる。部分的な民営化に関する先駆的な論文である Matsumura (1998) では、“混合複占市場において、部分的な民営化を行うと社会厚生が改善する”としている。対して、“Co-opetitive”な混合複占市場において、民営化を行うと社会厚生が低下する事を明らかにした点が、第2章の貢献といえる。

しかし、本章のモデルは民営化と参入規制について分析を行っているが、政府による出資割合の決定と自由参入のもとでの私企業数の関係を分析していない。ゆえに、“Co-opetitive”な混合寡占市場においても、Matsumura and Kanda (2005) と同様に国有化が社会的に無駄な私企業の参入を抑えられるのかを検証する必要がある。

## 第3章 日本の鉄道事業者に対する効率性分析 ー第3

### セクター鉄道と私鉄の技術効率性比較<sup>22</sup>

#### 第1節 はじめに

第1章で述べたように、私鉄よりも利潤が低いことを根拠に「公営鉄道や第3セクター鉄道といった官民共同出資で設置・運営している事業者の経営は、私鉄と比べて非効率であり、その非効率を改善するために完全民営化を行うべきである」という議論が行われている。この議論は、「第3セクター企業の経営は私企業と比べて非効率であり、所有形態の差異が経営の非効率を生んでいる」ということを前提にしていると考えられる。

しかし、第3セクター企業は自社の利潤だけでなく社会厚生を考慮して行動を決定する。すなわち、社会厚生も考慮する分、私企業よりも利潤が低くなる傾向があると考えられる。したがって、利潤の高低で「第3セクター鉄道の経営は非効率である」と判断するのは不適切である。そこで、本章では利潤ではなく効率性に注目する。

#### 第1項 Farrell (1957) の効率性

経営の効率を測る指標として、Farrell (1957) で提唱された技術効率性 (TE: Technical Efficiency) と配分効率性 (AE: Allocative Efficiency) がある。

与えられた投入量に対して技術的に可能な最大の産出量を示すものとして生産フロンティアは定義される。そこで、Farrell (1957) は生産効率性の概念を TE と AE に分解した。ここで、TE とは「所与の投入量から最大の産出量を得る能力」を意味し、AE とは「所与の価格と生産技術のもとで、費用最小化を実現する配分で投入要素を組み合わせる能力」を指す。

図10は、2種類の投入要素 (K と L) を用いて1種類の生産物を産出しているケースを描いている。ここで、曲線 UU' は効率的生産関数上のフロンティアであり、投入と産出に関して最も効率的な関係を表している。さらに、投入要素の相対価格が直線 PP' で表されている。曲線 UU' と直線 PP' の接点である点 C は最も効率的な生産活動を示している。

<sup>22</sup> 本章は、吉川丈，“日本の鉄道事業者に対する効率性分析— 第3セクターと私鉄の技術効率性比較,”『地域学研究』第45巻第1号, 2015年(採択済み掲載予定)を加筆・修正したものである。

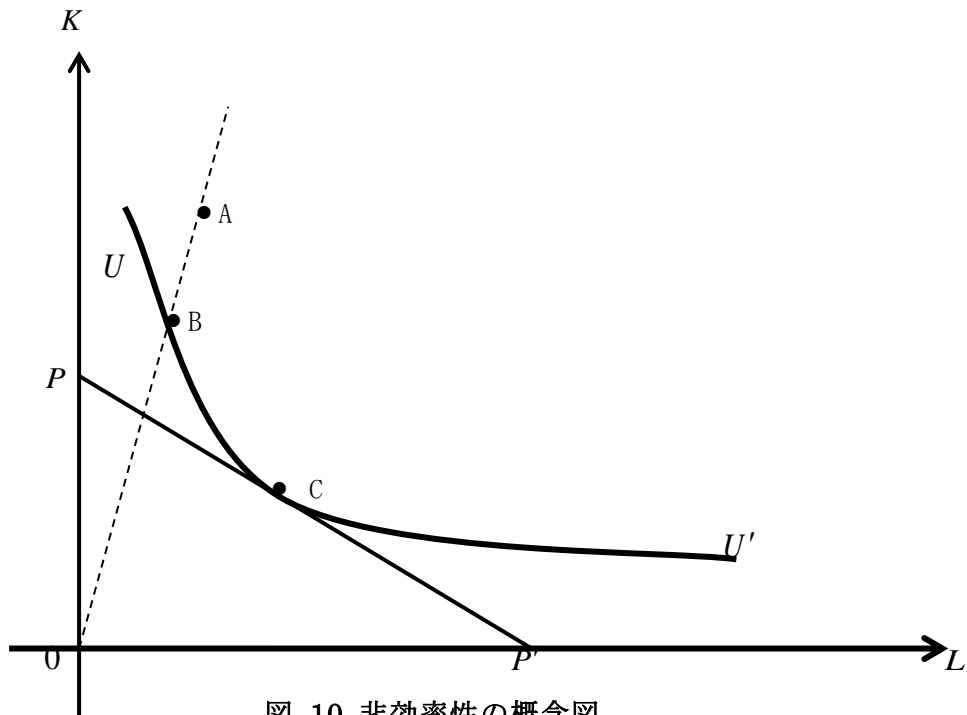


図 10 非効率性の概念図

しかし、点 B では、使用している生産要素の限界生産力の比と生産要素の価格比が一致していない。したがって、「投入配分比率の非効率性」が存在すると考えられる。この「投入配分比率の非効率性」は配分非効率性 (AIE: Allocative Inefficiency) と呼ばれ、AE が高いと AIE は低くなる。

実際の生産活動が点 A で行われているとすれば、「投入配分比率の非効率性」だけでなく「要素投入の浪費による非効率」も存在している。「要素投入の浪費による非効率」は、技術非効率 (TIE: Technical Inefficiency) と呼ばれ、所与の生産量・技術に対して可能な最小量の投入で生産していない状態を意味する。そして TIE は、生産フロンティアとの格差の部分(図中 AB)で定義され、TE が高ければ TIE は小さくなる。

効率性を分析する方法には、包絡分析法 (DEA: Data Envelopment Analysis) と確率的フロンティア分析 (SFA: Stochastic Frontier Analysis) がある。DEA では、最も効率的な事業者の値を基準として、線形計画法を用いて生産 (費用) フロンティアが計測される。ゆえに、関数形を特定化することなく、非効率性を計測することが可能であるというメリットがある。一方、アウトライヤーの影響を受けやすく、統計的検定を行うことができないというデメリットがある。これに対して、SFA はパラメトリックな手法であり、生産 (費用) フロンティア関数の確率的攪乱項や非効率性の分布を特定化して各説明変数の係数を

推定する。ゆえに、アウトライヤーの影響を受けにくいというメリットがある反面、上手く特定化しないと推定ができないというデメリットが存在する。

## 第2項 研究動機と先行研究

本章では、「第3セクター企業の経営は私企業と比べて非効率であり、所有形態の差異が経営の非効率を生んでいる」という仮説を Farrell (1957) で提唱された効率性を用いて、検証する。

第3セクター企業は費用を最小化するインセンティブが低く、第3セクター企業の AE は私企業よりも低いと考えられる。ただし、第3セクター企業のように費用最小化行動を必ずしも行っていない企業において、「費用最小化を前提とした費用関数」の推定を行うとバイアスが生じる可能性がある。したがって、「費用最小化を前提とした費用関数」から推計された AE を経営効率の比較に用いるのは必ずしも適切ではない。

また、所有形態の差異は AE だけでなく、TE にも差を与える可能性がある。例えば、横見(2003)は英国の BAA の 1975 年度から 2001 年度におけるパネルデータを用いて、個別の空港 (Heathrow, Gatwick, Stansted, Aberdeen, Edinburgh, Glasgow) ごとの TE の時系列変化を計測した結果、各空港で民営化以降に TE が改善されている事を示している。

ゆえに、所有形態の差異が経営の効率に与える影響を考える上で、TE に与える影響を考察する事は重要であると考えられる。そこで、本章は第3セクター企業の TE と私鉄の TE の比較を行う。具体的には、主として旅客輸送を行っている鉄道事業者に対して SFA を行う。また、第3セクター鉄道と私鉄の TE の比較を行う事で、「大都市で旅客輸送を行っている鉄道事業者において、第3セクター企業の TE は私企業よりも低い」という仮説について検証する。

次に、個別の公共事業に対して効率性分析を行った先行研究について述べる。中山 (2002) や原田 (2004) そして吉川・他 (2012) では水道、中西 (2008) や山下 (2008) ならびに宮良・福重 (2002) はバス事業について分析を行っている。衣笠 (2005) はガス事業について分析している。

本研究と同様に鉄道事業に注目して分析を行っている論文について述べる。宇都宮 (2003) は、鉄道業のサービス品質 (混雑率の解消やスピードアップなど) の変化を考慮した全要素生産性の推計を行った。そして、品質向上分を加味した鉄道業の生産性を導出し、JR と大手の生産性の上昇率を計測している。水谷 (1996) は私鉄の方が公営鉄道よりも生

産性（労働生産性，車両生産性，エネルギー生産性）が高く，また労働生産性における駅部門と保守部門の差異が特に顕著であることを明らかにしている。また，松本・後藤（2014）は，官民共同出資で設置・運営されている鉄道事業者において，地方公共団体と事業者の間に「ソフトな予算制約問題」が生じているのかを検証した。

そして，播磨谷・柳川（2009），倉本・広田（2008）および Mizutani *et al.*（2009）は，鉄道産業に対して SFA を行っている。播磨谷・柳川（2008）は，JR の費用構造と並行在来線鉄道を含む第 3 セクター鉄道の配分効率性に関する実証的検証を行った結果，第 3 セクター鉄道は地方鉄道と比べて相対的に費用最小化の面で非効率であることを明らかにしている。

柳川・他（2007），坂元（1997），中山（2004）ならびに末吉・他（1997）は DEA を用いて分析を行っている。柳川・他（2007）はイギリスの旅客鉄道会社の経営の効率性を計測した。末吉・他（1997）は，旧国鉄の分割・民営化が有効な政策だったのかを検証するために，国鉄と JR の効率性（コスト性，生産性，収益性，企業性）を導出し比較を行った結果，国鉄の分割・民営化によって，生産性や収益性が改善していることを明らかにした。また，国鉄の分割・民営化によって，地域特性をマネジメントに反映させる事が可能になったと考えられることから，国鉄の分割・民営化は有効であったとしている。

しかし，国鉄が JR になることで生産性や収益性が増加した要因には，旧国鉄の赤字路線を第 3 セクター鉄道として転換した効果も含んでいる。したがって，生産性と収益性の改善は，「分割」によるものであって「民営化」によるものではない可能性がある。また，末吉・他（1997）で定義された効率性は，経済学的に考えると疑問が残る。したがって，国鉄の分割・民営化が成功したからといって，第 3 セクター鉄道の民営化が有効であるとは限らない。

中山（2004）は，『鉄道統計年報』において「地方旅客鉄道」と記載された中小民鉄の TE を DEA で計測し，第 3 セクター鉄道と私鉄の TE を比較した。その結果，「地方旅客鉄道」に属する事業者において，「第 3 セクター」という経営形態が生産面での非効率を生んでいるとは必ずしも言えないことを明らかにした。

しかしながら，中山（2004）は「大都市高速鉄道」を分析対象から除いているため，「大都市高速鉄道に属する鉄道事業者においても，第 3 セクター鉄道の TE は私企業よりも低いのだろうか」という疑問が残る。また，大都市高速鉄道に属する事業者において，第 3 セクター鉄道の TE が私鉄の TE よりも低くなければ，所有形態の差異が生産面の効率性に影響を与えているとは言えない。所有形態の差異が生産面の効率性に影響を与えないの

であれば、大都市高速鉄道に属する第3セクター鉄道に対する民営化は、必ずしも有効ではない可能性がある。

そこで本章では、国土交通省（2010）『平成二十年度 鉄道統計年報』を用いて、中山（2004）では分析対象から除かれた大都市高速鉄道に属する第3セクター鉄道と私鉄を含む90社の鉄道事業者に注目し、SFAを用いて各事業者のTEを計測する。さらに、推計されたTEに関して以下の比較を行う：① 地方旅客鉄道に属する事業者における第3セクター鉄道と私鉄のTEの平均、② 大都市高速鉄道に属する事業者における第3セクター鉄道と私鉄のTEの平均。そして、地方旅客鉄道もしくは大都市高速鉄道に属する事業者について、第3セクター鉄道のTEの平均と私鉄のTEの平均の差を明らかにし、「大都市で旅客輸送を行っている鉄道事業者において、第3セクター企業のTEは私企業よりも低い」という仮説について検証する。

### 第3項 第3章の主要な結果と構成

本章の主な結果は、以下のとおりである。地方旅客鉄道と大都市高速鉄道ともに、「第3セクター鉄道と私鉄のTEの平均の間に差が存在しない」という帰無仮説が棄却できない。これは、「大都市高速鉄道に属する第3セクター企業のTEは、私鉄と比べて非効率である」とは言い切れない事を意味する。したがって、「大都市高速鉄道に属する第3セクター鉄道の完全民営化はTEを改善する」とは必ずしも言えない。

本章の構成は次のとおりである。第1節では、分析に使用したサンプルの特徴を述べる。第2節において偏要素生産性を計算し、予備的な分析を行う。そして、第3節では推定に用いる生産関数を提示した後に、SFAによって推定された係数について述べる。さらに地方旅客鉄道と大都市高速鉄道のそれぞれのグループに属する第3セクター鉄道と私鉄のTEの平均を比較する。第4節では、本章のまとめと課題を述べる。

## 第2節 データ

ここでは、本章で扱う第3セクター鉄道の定義と『鉄道統計年報』における事業者の分類ならびに本章で使用するサンプルの特徴について述べる。

### 第1項 「第3セクター」の定義と業態別分類

総務省（2010）『平成22年度 第3セクター等の状況に関する調査結果』は「第3セク

ター」を「一般社団法人および一般財団法人に関する法律等の規定に基づいて設立されている社団法人・財団法人のうち、地方公共団体が出資を行っている法人」とし、地方公共団体が 25%以上出資している法人に対して経営状況の調査を行っている<sup>23</sup>。

国土交通省が発行する『鉄道統計年報』では、事業者に対して業態別の分類と機能別の分類を行っている。業態別の分類では「JR」と「民鉄」に分類される。さらに、「民鉄」の中で「大手」、「公営」、「中小」と分類される。ここで、「大手」とは経営規模(資本金や営業キロならびに輸送人員など)が大きく、4つの大都市圏(東京都市圏・名古屋都市圏・大阪都市圏・福岡都市圏)およびその周辺で通勤・通学輸送を分担している私鉄16社を意味する<sup>24</sup>。そして、「公営」とは地方公共団体が設置・運営する鉄道事業者を指している。また、「中小」とは「大手」と「公営」以外の事業者を指す。この「中小」の中に、「私鉄」と「第3セクター鉄道」が含まれる。

「第3セクター鉄道」は株式会社として設立されているが、設立の経緯等から大きく分けて、以下の5つに分類できる：①旧国鉄の特定地方交通線や建設中に工事が凍結された路線を引き受けるために設立されたもの、②整備新幹線の開業に伴い、JRから分離された並行在来線区間を引き受けるために設立されたもの、③赤字の私鉄路線を引き継いで設立されたもの、④臨海工業地帯の貨物鉄道を運営する、日本貨物鉄道と自治体の共同出資で設立された臨海鉄道、⑤大都市周辺の新規建設鉄道(新交通システム、モノレールなども含む)の公的資金の受け皿として設立されたもの。

一般的に「第3セクター鉄道」という場合には、①と②を指す(青木, 2007)。しかし、総務省が定義する「第3セクター」鉄道と一般的に使用されている「第3セクター鉄道」の定義が一致せず、乖離が生じている。たとえば、大阪都市開発のように⑤に属する事業者は一般的には私鉄に分類されるが、総務省の定義に従うと第3セクター鉄道に属する。

本章の目的は、官民共同出資で運営されている企業のTEが私企業と比べて非効率なのかを明らかにすることである。そこで、本章では総務省の定義に従って、第3セクター鉄道を「出資金額の25%以上を地方公共団体が出資している鉄道事業者」と定義して分析を行う<sup>25</sup>。

---

<sup>23</sup>複数の地方公共団体が合計で25%以上出資している法人に対しても調査を行っている。

<sup>24</sup>東武鉄道、西武電鉄、京成電鉄、京王電鉄、小田急電鉄、東京急行電鉄、京浜急行電鉄、東京地下鉄、相模鉄道、名古屋鉄道、近畿日本鉄道、南海電気鉄道、京阪電気鉄道、阪急電鉄、阪神電気鉄道、西日本鉄道の16社を指す。

<sup>25</sup>地方自治法において、25%以上出資している地方自治体は3つの監査(財政援助に係る監査、出資法人に対する監査、外部監査制度)を行うことが認められ、運営に対して影響力を有していると考えられる。したがって、本章では総務省の定義に従う。付注1には、

## 第2項 機能別の分類

次に、機能別の分類について述べる。機能別の分類では、「大都市高速鉄道」、「路面電車」、「地方旅客鉄道」、「観光鉄道」、「貨物鉄道」に分類されている。それぞれ、以下のよう  
に定義される。

「大都市高速鉄道」とは、大都市通勤圏において旅客輸送を主として行い、これに接続する同一経営の地域輸送を行う「観光鉄道」以外の鉄道線を指している<sup>26</sup>。そして、「地方旅客鉄道」は、旅客の地域輸送を行う鉄道線かつ「大都市高速鉄道」と「観光鉄道」以外を指している。また、「路面電車」は、高速軌道線以外の軌道線を指す。「観光鉄道」は、観光旅客の輸送を主に行うモノレールなどである。さらに「貨物鉄道」とは貨物の地域輸送を行う鉄道線である。

表 1 機能と形態分類

機能 \ 形態	JR	民鉄				計
		公営	大手			
				第3セクター鉄道	私鉄	
大都市高速鉄道	0	2	7	19	7	35
地方旅客鉄道	0	3	0	44	40	87
地下鉄	0	8	0	1	0	9
貨物	1	0	0	8	4	13
観光	0	0	0	0	16	16
路面	0	3	0	1	4	8
複数の産出を行っている事業者	0	2	6	3	11	22
地方と大都市の両方に属する事業者	6	1	2	2	2	13
計	7	19	15	78	84	203

出所：国土交通省（2010）『平成二十年度 鉄道統計年報』と総務省（2009）『平成21年度 第3セクター等の状況に関する調査結果』より作成

表 1 は、『鉄道統計年報』に記載されている事業者に対する業態別の分類と機能別の分類をまとめたものである。表中の数値は、事業者数を示している。ただし、本章では、岩

総務省の定義を満足する「第3セクター」鉄道をまとめている。

<sup>26</sup>大都市通勤圏は、以下のように定義される：首都及び京阪神交通圏では、東京駅及び大阪駅を中心とする乗車時間1時間以内、中京交通圏並びに札幌、北九州および福岡の各交通圏については中心JR駅より概ね乗車時間45分以内の各通勤範囲。



手開発鉄道（地方公共団体等の出資割合が 5.0%）、芝山鉄道（地方公共団体等の出資割合が 16.7%）、成田空港高速鉄道（地方公共団体等の出資割合が 4.8%）、そして、樽見鉄道（地方公共団体等の出資割合が 24%）を私鉄としている。また、南阿蘇鉄道、北九州高速鉄道、ゆりかもめは地方公共団体等の出資割合が 100%であることから「公営鉄道」としている。

### 第3項 サンプル

本章では、『鉄道統計年報』において（地）もしくは（都）と表記されている事業者について分析を行う<sup>27</sup>。ただし、本章の目的は官民共同出資で運営されている事業者と私鉄の TE を比較する事にあるので、公営鉄道をサンプルから除く。

さらに、貨物、路面、観光などを主に行う鉄道事業者と旅客輸送を主として行う事業者では、生産に必要な施設が異なると考えられる事からサンプルから除いている。また、第3種鉄道事業を行っている事業者、自社で線路用地・停車場用地を保有しない事業者を除外する<sup>28</sup>。そして、他の事業者と生産に用いる技術が異なると考えられる事業者を、サンプルから除く<sup>29</sup>。モノレールや新交通システムは、建設に際して道路整備とセットで事業を実施することにより、道路関係の補助金を利用して鉄道のインフラ部分を整備することが可能である。したがって、鉄道事業法が適用される他の事業者と性質が異なると考えられるので、サンプルから除く<sup>30</sup>。また、複数の産出を行っているケースについては本章で使用するモデルでは、扱うことができない。ゆえに、旅客と観光や貨物などの旅客以外の事業を同時に行っている事業者をサンプルから除いている<sup>31</sup>。本章では、上記の事業者を

---

<sup>27</sup> 地方旅客鉄道に属する場合は（地）、大都市高速鉄道に属する場合は（都）と表記されている。

<sup>28</sup> 第3種鉄道事業を行っている事業者とは、大阪港トランスポートシステム、近畿日本鉄道、神戸高速鉄道、関西高速鉄道、関西国際空港、西大阪高速鉄道、中之島高速鉄道、大阪外環状鉄道、奈良生駒高速鉄道および西日本鉄道を指している。そして、自社で線路用地・停車場用地を保有しない事業者は、青い森鉄道、仙台空港鉄道、のと鉄道、東海交通事業、伊賀鉄道、養老鉄道、京都高速鉄道ならびに嵯峨野観光鉄道を意味している。

<sup>29</sup> 「他の事業者と生産に用いる技術が異なる事業者」とは、唯一の HSST 方式の磁気浮上式鉄道である愛知高速交通、一般道路においても普通のバスとして走行可能な新交通システムである名古屋ガイドウェイバス、ならびにモノレールとロープウェイを組み合わせたような新交通システムであるスカイレールを指している。

<sup>30</sup> 具体的には、千葉都市モノレール、東京モノレール、多摩都市モノレール、湘南モノレール、北九州高速鉄道ならびに沖縄都市モノレールをサンプルから除外する。

<sup>31</sup> 富山地方鉄道、黒部峡谷鉄道、西武鉄道、東京急行電鉄、鹿島臨海鉄道、秩父鉄道、箱根登山鉄道、名古屋鉄道、伊豆箱根鉄道、岳南鉄道、大井川鉄道、天竜川浜名湖鉄道、三岐鉄道、西濃鉄道、南海電気鉄道、京阪電気鉄道、能勢鉄道、京福電気鉄道、広島電鉄そして伊予鉄道を指している。

除いた地方旅客鉄道 69 社（第 3 セクター鉄道：36 社，私鉄：33 社）と大都市高速鉄道 21 社（第 3 セクター鉄道：9 社，私鉄：12 社）から構成されるサンプルを用いて，分析を行う。

次に，サンプルの特徴を理解するために，走行キロ，営業キロ，職員数，そして車両数に注目して，表 2 に記述統計を示す。ここで，各変数は以下のように定義される。走行キロは，「自社の旅客車両が自社線を走行した距離」と「他社の旅客車両が自社線を走行した距離」の和を意味している<sup>32</sup>。そして，営業キロは年度末時点での営業距離の長さを指している。また，職員数は延べ人員を指している。車両数は旅客車両の合計を指している。

表 2 記述統計（全サンプル）

		平均	中央値	分散	最小	最大
車両数 (単位:両)	全サンプル	102.0	22.0	78528.6	1.0	2012.0
	地方旅客鉄道	21.3	15.0	487.3	1.0	144.0
	大都市高速鉄道	367.0	140.0	251617.7	30.0	2012.0
営業キロ (単位:km)	全サンプル	42.6	26.7	2984.1	2.2	463.3
	地方旅客鉄道	36.9	26.8	838.7	2.2	116.9
	大都市高速鉄道	61.5	26.5	9938.1	5.9	463.3
職員数 (単位:人)	全サンプル	3055.4	891.5	54338291.3	48.0	56830.0
	地方旅客鉄道	898.8	682.0	588397.3	48.0	3929.0
	大都市高速鉄道	10141.3	3849.0	171038789.1	348.0	56830.0
走行キロ (単位:千 km)	全サンプル	12178.4	1484.5	1400912835.0	52.0	267605.0
	地方旅客鉄道	1665.7	1090.0	3498876.0	52.0	9433.0
	大都市高速鉄道	46720.0	13410.0	4588098656.6	1243.0	267605.0

注) 表中の平均，中央値および分散は，小数第 2 位を四捨五入した値で示している。

出所：国土交通省（2010）『平成二十年度 鉄道統計年報』より作成

表 2 において，全サンプルにおいて全ての項目で東武鉄道が最大である。次に，最小に注目すると，営業キロの最小は芝山鉄道であり，職員数と走行キロの最小は紀州鉄道とな

<sup>32</sup> 自社線内を他社車両が走る場合，「他社の車両を借りて営業している」という扱いになる。そこで，本章では，自社の旅客車両が自社の線路を走行した距離と他社の旅客車両が自社の線路を走行した距離の和を走行キロとしている。

っている。また、車両数の最小は阿佐海岸鉄道である。

平均値は、全ての項目において大都市高速鉄道の方が地方旅客鉄道よりも大きい。この結果は、需要規模の差が各変数の平均値に反映されていると考えられる。すなわち、旅客人キロを産出として分析を行った中山（2004）の設定では、投入要素の値が同じ事業者であっても、人口の多い地区で運行している事業者の方が、人口の少ない地区で運行している事業者よりもTEが高く推計される可能性があると考えられる。したがって、SFAを行う際には、需要規模の影響を少なくする工夫が必要である。そこで本章では、需要規模に影響を受ける情報が入っている旅客人キロではなく、走行キロを被説明変数として扱う。そして、SFAを行う際には、後の節で説明する大都市ダミーを用いて需要規模をコントロールする。

次に、地方旅客鉄道に属する鉄道事業者に注目する。表3は、地方旅客鉄道に属する第3セクター鉄道と私鉄の記述統計を表している。平均値に注目すると、営業キロと職員数は第3セクター鉄道のほうが大きい。

さらに、大都市高速鉄道に属する鉄道事業者に注目する。表4は、大都市高速鉄道に属する第3セクター鉄道と私鉄の記述統計を示している。表4から、全ての項目において平均値が私鉄の方が大きい。これは、大都市高速鉄道において、第3セクター鉄道と私鉄の間に大きな格差が存在する事を意味する。そして、全ての項目において分散が私鉄の方が大きいことから、私鉄の中でも規模の格差が存在し、第3セクター鉄道同士の格差よりも大きいと推測できる。

表 3 記述統計（地方旅客鉄道）

		平均	中央値	分散	最小	最大
車両数 (単位:両)	地方旅客鉄道	21.3	15.0	487.3	1.0	144.0
	第3セクター鉄道	19.2	13.5	602.5	1.0	144.0
	私鉄	23.7	17.0	365.7	3.0	84.0
営業キロ (単位:km)	地方旅客鉄道	36.9	26.8	838.7	2.2	116.9
	第3セクター鉄道	48.6	43.0	1045.0	7.6	116.9
	私鉄	24.0	17.8	312.4	2.2	60.0
職員数 (単位:人)	地方旅客鉄道	898.8	682.0	588397.3	48.0	3929.0
	第3セクター鉄道	857.6	683.5	518554.0	108.0	2773.0
	私鉄	943.9	682.0	679166.6	48.0	3929.0
走行キロ (単位:千 km)	地方旅客鉄道	1665.7	1090.0	3498876.0	52.0	9433.0
	第3セクター鉄道	1711.3	994.5	4201895.9	100.0	9433.0
	私鉄	1615.8	1117.0	2834382.4	52.0	7908.0

注) 表中の平均, 中央値および分散は, 小数第2位を四捨五入した値で示している。

出所: 国土交通省(2010)『平成二十年度 鉄道統計年報』より作成

表 4 記述統計（大都市高速鉄道）

		平均	中央値	分散	最小	最大
車両数 (単位:両)	大都市高速鉄道	367.0	140.0	251617.7	30.0	2012.0
	第3セクター鉄道	89.3	84.0	1057.0	32.0	140.0
	私鉄	575.3	368.0	346326.6	30.0	2012.0
営業キロ (単位:km)	大都市高速鉄道	61.5	26.5	9938.1	5.9	463.3
	第3セクター鉄道	15.9	14.6	40.8	10.6	32.3
	私鉄	95.7	70.0	15061.0	5.9	463.3
職員数 (単位:人)	大都市高速鉄道	10141.3	3849.0	171038789.1	348.0	56830.0
	第3セクター鉄道	2667.3	2844.0	761598.0	1488.0	3849.0
	私鉄	15746.8	13885.5	230443395.6	348.0	56830.0
走行キロ (単位:千 km)	大都市高速鉄道	46720.0	13410.0	4588098656.6	1243.0	267605.0
	第3セクター鉄道	8062.2	8999.0	17399849.7	1243.0	13410.0
	私鉄	69898.9	40433.0	6113312558.0	124.2	267605.0

注) 表中の平均, 中央値および分散は, 小数第2位を四捨五入した値で示している。

出所: 国土交通省(2010)『平成二十年度 鉄道統計年報』より作成

### 第3節 経営指標比較と偏要素生産性比較

ここでは、地方旅客鉄道と大都市高速鉄道のそれぞれのグループに属する第3セクター鉄道と私鉄のTEを計測する前に、経営指標と偏要素生産性を計算し、それぞれ比較を行うことで効率性に関する予備的な分析を行う。

#### 第1項 経営指標の比較

表5には、地方旅客鉄道と大都市高速鉄道における旅客人キロ定期、旅客人キロ定期外、旅客人キロ合計、旅客数、走行キロ、営業キロ、1日1キロ当たり営業収入、1日1キロ当たり営業費、および1日1キロ当たり営業費を1日1キロ当たり営業収入で割った値を第3セクター鉄道と私鉄に分けて、それぞれの平均値が示されている。

ここで、旅客人キロ定期は「定期券を持つ旅客の数」と「その旅客を輸送した距離」を掛け合わせた値であり、旅客人キロ定期外は「定期券を持っていない旅客の数」と「その旅客を輸送した距離」を掛け合わせた値を意味する。そして、旅客人キロ合計は旅客人キロ定期と旅客人キロ定期外の和である。走行キロは、「自社旅客車両が自社線路を走行した距離」と「他社旅客車両が自社線路を走行した距離」の和を意味している。駅数とは駅の数进行指し、営業キロは年度末時点でのレールの長さである。また、現業部門職員数は現業部門（運輸、工務、電気、車両、建設の各分野）の職員の合計を意味し、車両数は旅客車両の合計である。

表5において、地方旅客鉄道に属する第3セクター鉄道と私鉄の営業指標に注目すると、旅客人キロに関する3つの指標は私鉄と比べて、第3セクター鉄道の方が全て大きい。また、第3セクター鉄道の旅客数は私鉄の61%程度しかなく、旅客人キロと旅客数の関係から1人当たりの乗車距離は第3セクター鉄道の方が長いことがわかる。第3セクター鉄道の走行キロは私鉄よりも大きい。そして、第3セクター鉄道の営業キロは私鉄の約2倍長い。また、1日1kmあたり営業収入と1日1kmあたり営業費に注目すると、第3セクター鉄道の方が私鉄よりも低くなっている。1日1kmあたり営業費を1日1kmあたり営業収入で除した値は、第3セクター鉄道と私鉄ともに1よりも大きい。これは、第3セクター鉄道と私鉄ともに営業費用を営業収入でまかなえていない事を示している。

表 5 営業指標

	地方旅客鉄道			大都市高速鉄道		
	第3セクター 一鉄道	私鉄	第3セクター 鉄道 / 私鉄	第3セクター 一鉄道	私鉄	第3セクター 鉄道 / 私鉄
旅客人キロ定期 (単位：千人キロ)	16172.72	14725.97	1.10	157577.40	2719619.00	0.06
旅客人キロ定期外 (単位：千人キロ)	19625.44	15441.94	1.27	100232.30	1729506.00	0.06
旅客人キロ (単位：千人キロ)	35798.19	29721.7	1.20	257809.60	4449125.00	0.06
旅客数 (単位：千人)	2488.50	3854.64	0.65	39209.00	340839.60	0.12
走行キロ (単位：千km)	1781.03	1606.18	1.11	7778.55	85527.10	0.09
駅数(単位：箇所)	19.53	18.03	1.08	9.82	63.30	0.16
旅客車両(単位：両)	18.89	23.48	0.80	83.82	662.00	0.13
現業部門職員数 (単位：人)	60.39	64.82	0.93	130.18	1192.80	0.11
営業キロ (単位：km)	47.61	23.78	2.00	13.92	107.23	0.13
1日1km 営業収入 (単位：千円)	2565.04	2536.83	1.01	22667.59	138697.40	0.16
1日1km 営業費 (単位：千円)	2786.78	2597.86	1.07	19516.97	128943.10	0.15
1日1km 営業費 / 1日1km 営業収入	1.56	1.28	1.22	0.91	0.91	1.00

注)表中の数値は、小数点第3位を四捨五入した値を示している。

出所：国土交通省(2010)『平成二十年度 鉄道統計年報』より作成

次に、大都市高速鉄道に属する第3セクター鉄道と私鉄の営業指標に注目する。第3セクター鉄道の旅客人キロ定期、旅客人キロ定期外、旅客人キロそして走行キロは私鉄の6%程度であり、旅客数は私鉄の10%程度である。また、投入に関しても第3セクター鉄道の方が私鉄よりも小さい。これは、大都市高速鉄道に属する第3セクター鉄道と私鉄の間には規模の格差が存在していることを示している。1日1km 当たり営業収入と1日1km あ

たり営業費に注目すると、第3セクター鉄道の方が私鉄よりも低くなっている。また、1日1kmあたり営業費を1日1kmあたり営業収入で除した値が、第3セクター鉄道と私鉄ともに1よりも小さい。これは、第3セクター鉄道と私鉄ともに営業費用を営業収入でまかなう事ができている事を意味している。

さらに、1日1kmあたり営業費を1日1kmあたり営業収入で除した値に注目すると、地方旅客鉄道と大都市高速鉄道ともに、私鉄の方が第3セクター鉄道よりも大きい。しかし、この差が生じているのは、「経営の効率」ではなく「目的関数の違い」に原因がある可能性がある。すなわち、社会厚生も考慮する分、私企業よりも低くなる傾向があると考えられる。したがって、営業費と営業収入の比を根拠に「第3セクター鉄道といった政府が経営に参加している企業の経営効率は、私鉄と比べて非効率である」とは判断できない。

## 第2項 偏要素生産性の比較

本章では、職員数と営業キロならびに車両数を生産要素として投入して、走行キロを産出していると仮定する。したがって、偏要素生産性は、走行キロを職員数、営業キロ、車両数のそれぞれで割ったものとなる。また表6には、偏要素生産性を各事業者について計算し、第3セクター鉄道と私鉄に分けて、平均値を計算した数値とそれらの比を示している。ここで、第3セクター鉄道と私鉄の比は効率性の差の平均的な尺度として考えられる。

表6 偏要素生産性の比較

		走行キロ / 車両数	走行キロ / 営業キロ	走行キロ / 職員数
地方旅客鉄道	第3セクター鉄道	88.4	42.8	1.8
	私鉄	59.4	76.4	1.6
	第3セクター鉄道 / 私鉄	1.5	0.6	1.1
大都市高速鉄道	第3セクター鉄道	93.0	511.9	3.1
	私鉄	124.2	849.8	5.0
	第3セクター鉄道 / 私鉄	0.7	0.6	0.6

注) 表中の数値は、小数第2位を四捨五入した値で示している。

表6において、地方旅客鉄道に注目すると、車両数に関する偏要素生産性以外は、第3セクター鉄道の方が私鉄よりも効率的である。しかし、大都市高速鉄道に注目すると、全て私鉄の方が効率的である事が理解できる。このように、大都市高速鉄道と地方旅客鉄道

では、各投入物における第3セクター鉄道と私鉄の偏要素生産性の大小関係が異なる。

したがって、次節でSFAを行う際には、全ての投入要素と大都市ダミーを考慮して推定する必要がある。また、大都市高速鉄道と地方旅客鉄道では、TEの分布が異なる可能性があると考えられる。したがって、大都市高速鉄道と地方旅客鉄道を区別して、TEの平均を比較する必要がある。

## 第4節 推定

ここでは、推定に用いる生産関数を提示し、その推定結果を述べる。さらに、地方旅客鉄道と大都市高速鉄道のそれぞれのグループに属する第3セクター鉄道と私鉄のTEについて比較を行い、「第3セクター鉄道のTEは、私鉄と比べて低い」という仮説について検証する。

### 第1項 推定モデル

本章では、走行キロを被説明変数とし、職員数と車両数ならびに大都市ダミーで説明するモデルを扱う<sup>33</sup>。ここで、大都市ダミーが0ならば大都市高速鉄道に属する事を指し、1ならば地方旅客鉄道に属する事業者である事を意味している。

そして、生産関数はコブ・ダグラス型を想定する。

$$\ln y_i = \ln Y(x_i; \beta) + \varepsilon_i, \text{ where } \varepsilon_i = v_i + u_i. \quad (3-1)$$

(3-1)式において、 $\beta$ は推定すべき係数ベクトルを表している。そして、 $y_i$ は事業者*i*の走行キロ、 $x_i$ は事業者*i*の投入ベクトルを表現している。

ここで、 $v_i$ は正規分布 ( $v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$ )に従う確率変数であり、産出量の値に対して外生的に与える影響や生産関数に規定されない投入要素の影響などの攪乱要因等を表す。そして、 $v_i$ の確率密度関数は以下のように与えられる。

---

<sup>33</sup> Graham (2008)は、本章と同様に旅客車両の走行キロを被説明変数として、効率性分析を行っている。



$$h(v_i) = \frac{1}{\sigma_v \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{v_i^2}{2\sigma_v^2}\right), \quad (-\infty \leq v_i \leq \infty), \quad (3-2)$$

そして攪乱項  $u_i$  は、半正規分布 ( $u_i \sim iid N^+(0, \sigma_u^2)$ ) に従う TIE を表す非負の確率変数であり、 $u_i$  の確率密度関数は

$$g(u_i) = \frac{2}{\sigma_u \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{u_i^2}{2\sigma_u^2}\right), \quad (0 \leq u_i), \quad (3-3)$$

と与えられる。そして、TIE は、所与の要素投入に対して技術的に可能な最大の生産量を生産していないことを意味し、生産フロンティアからの乖離の大きさで表される。

すなわち、SFA では、生産に関するノイズを正規分布に従う攪乱項  $v_i$  で捉え、TIE によって生じる生産フロンティアからの乖離部分を残差に負の歪度を持つ攪乱項  $u_i$  で表している。したがって、各事業者のデータから推定される生産フロンティア ( $Y(x_i; \beta) \exp(v_i)$ ) が、事業者ごとの非効率性 ( $\exp(u_i)$ ) に応じて変動する。

次に、推定に用いる対数尤度関数について述べる。(3-2) 式と (3-3) 式から  $\varepsilon_i$  の確率密度関数  $\phi(\varepsilon_i)$  が

$$\phi(\varepsilon_i) = \frac{2}{\sigma} f^*\left(\frac{\varepsilon_i}{\sigma}\right) \left(1 - F^*\left(\frac{\varepsilon_i}{\sigma} \sqrt{\frac{\gamma}{1-\gamma}}\right)\right), \quad (3-4)$$

where  $\sigma \equiv \sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$ ,  $\gamma \equiv \sigma_u^2 / \sigma^2$ ,

と導出される。ここで、 $f^*(\bullet)$  は標準正規分布変数の確率密度関数であり、 $F^*(\bullet)$  は標準正規確率変数の累積分布関数を意味している。そして、(3-1)式と(3-4)式から、 $N$ 社の事業者から構成されるサンプルに対する尤度関数が、以下のように得られる。

$$\begin{aligned}
L(\beta, \sigma^2, \gamma) &= \prod_{i=1}^N \phi(\ln y_i - Y(x_i; \beta)), \\
&= \prod_{i=1}^N \frac{2}{\sigma} f^* \left( \frac{\ln y_i - Y(x_i; \beta)}{\sigma} \right) \left( 1 - F^* \left( \frac{\ln y_i - Y(x_i; \beta)}{\sigma} \sqrt{\frac{\gamma}{1-\gamma}} \right) \right). \tag{3-5}
\end{aligned}$$

(3-5) 式から、対数尤度関数  $\ln L(\beta, \sigma, \gamma)$  が (3-6) 式のように導出される<sup>34</sup>。

$$\begin{aligned}
\ln L(\beta, \sigma, \gamma) &= N \ln \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} - N \ln \sigma + \sum_{i=1}^N \ln \left( 1 - F^* \left( \frac{\ln y_i - \ln Y(x_i; \beta)}{\sigma} \sqrt{\frac{\gamma}{1-\gamma}} \right) \right) \\
&\quad - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N (\ln y_i - \ln Y(x_i; \beta))^2. \tag{3-6}
\end{aligned}$$

本章では推定に統計ソフト R の「frontier」パッケージを用いる<sup>35</sup>。Coelli (1996) ならびに Coelli and Henningsen (2013) によると、このパッケージは生産関数の係数ベクトル  $\beta$  と尤度関数のパラメータ ( $\sigma^2 \equiv \sigma_v^2 + \sigma_u^2$  ならびに  $\gamma \equiv \sigma_u^2 / \sigma^2$ ) を、以下の 3 ステップに従って推定する：1)  $\beta$  と  $\sigma^2$  の推定値を通常の OLS で求める、2) 前ステップで得られたパラメータを用いて、 $\gamma$  の各値に対する尤度関数を求める、3) 前ステップで得られた尤度関数のうち最大の対数尤度値を出発点として、Davidson-Fletcher-Powell の繰り返し最大化によって、尤度関数のグローバルな最大値に到達したとき、最尤推定値が得られる。

Aigner *et al.* (1977) は、 $\varepsilon_i$  の期待値が  $-E(u_i)$  と等しくなることから、サンプル全体の TE の平均 (mean efficiency) を以下の式から導出した<sup>36</sup>。

$$1 - E(u_i) = 1 - \sigma_u \sqrt{\frac{2}{\pi}}.$$

<sup>34</sup> この対数尤度関数の詳細な導出方法については、Kumbhakar and Lovell (2003) を参照されたい。

<sup>35</sup> Aigner *et al.* (1977) は、生産関数の係数ベクトル  $\beta$  と尤度関数のパラメータである  $\sigma^2$  と  $\gamma$  の推定に最尤法を用いる。

<sup>36</sup>  $v_i$  が平均ゼロ、分散  $\sigma_v^2$  の正規分布に従う確率変数としているので  $E(\varepsilon_i) = -E(u_i)$  となる。

対して、Lee and Tyler (1978) では、以下の式から mean efficiency を導出している。本章で推定に用いるパッケージは、Lee and Tyler (1978) に従って mean efficiency を導出する。

$$E(\exp(-u)) = 2(1 - F^*(\sigma_u))\exp(\sigma_u^2/2)$$

次に、実際の事業者の産出が生産関数フロンティアを下回る場合に、その投入量における最大の産出量に対して実際に生産した割合を技術効率性  $TE_i$  として定義する<sup>37</sup>。

$$\begin{aligned} TE_i &= \frac{\text{実際の観測値}}{\text{生産関数フロンティア上の値}}, \\ &= \frac{Y(x; \beta)\exp(v_i - u_i)}{Y(x; \beta)\exp(v_i)}, \\ &= \exp(-u_i). \end{aligned}$$

この段階で、残差として  $\varepsilon_i$  の推定値に関する情報を得ることができる。しかし、この情報には、以下のように  $u_i$  に関する情報が含まれている。もし、 $\varepsilon_i$  が正（負）ならば、 $u_i$  が小さい（大きい）と考えられ、サンプルに含まれる企業は相対的に（非）効率的であると判断できる。

しかし、各事業者の技術効率性を計測する為には、 $\varepsilon_i$  から  $u_i$  に関する情報を抜き出す必要がある。Battese and Coelli (1988) は「誤差項  $\varepsilon_i$  が与えられたもとの  $\exp(-u_i)$  の条件付き分布」の期待値を用いて計測している<sup>38</sup>。本章で用いるパッケージは、Battese and Coelli (1988) に従って、事業者  $i$  の TE ( $TE_i$ ) は以下のように「 $\exp(-u_i)$  の条件付き分布」の期待値から導出される。

<sup>37</sup> 実際の観測値が生産関数フロンティア上にある場合は、 $TE=1$ となる。

<sup>38</sup>  $\varepsilon_i$  から  $u_i$  に関する情報を抜き出す方法として、他にも Jondrow *et al.* (1982) が提示した「誤差項  $\varepsilon_i$  が与えられたもとの誤差項  $u_i$  の条件付き分布」の期待値を利用して導出する方法がある。

$$TE_i = E(\exp\{-u_i\}|\varepsilon_i)$$

$$= \frac{1 - F^*(\sigma_* - (\mu_{*i}/\sigma_*))}{1 - F^*(-\mu_{*i}/\sigma_*)} \exp\left(-\mu_{*i} + \frac{\sigma_*^2}{2}\right),$$

where  $\mu_{*i} \equiv -\varepsilon_i \sigma_u^2 / \sigma^2$ ,  $\sigma_* \equiv \sigma_u^2 \sigma_v^2 / \sigma^2$ .

## 第2項 推定結果

全サンプルを用いて推定した結果を示している表7から、投入要素の係数が全て有意に推定されていることがわかる。さらに、 $\gamma$ は正で推定され、1%有意水準を満足している<sup>39</sup>。そして mean efficiency が約 76%と推定されていることから、鉄道産業全体の TIE の平均が、約 24%であることが理解できる。

表7 推定結果

	推定値	標準誤差	z 値	Pr(> z )	
定数項	2.496	0.420	5.947	2.732E-09	***
ln 車両数	0.609	0.084	7.269	3.631E-13	***
ln 営業キロ	0.141	0.056	2.516	1.188E-02	**
ln 職員数	0.466	0.094	4.981	6.332E-07	***
大都市ダミー	-0.433	0.146	-2.955	3.132E-03	***
$\sigma^2$	0.221	0.054	4.108	3.999E-05	***
$\gamma$	0.644	0.153	4.200	2.670E-05	***
観測数	90	Log likelihood value	-35.254	mean efficiency	0.763

注) 表中の数値は、小数第4位を四捨五入した値で示している。そして、“\*\*\*”，“\*\*”，“\*”はそれぞれ、有意水準“1%”，“5%”，“10%”を意味している。

## 第3項 第3セクター鉄道のTEと私鉄のTEの平均値の差の検定

本項では、第3セクター鉄道のTEと私鉄のTEの平均値の差の検定を行う<sup>40</sup>。本章で

<sup>39</sup> もし、 $\gamma=0$ ならば $\sigma_u^2=0$ となる。これはTIEが存在しないことを意味し、攪乱項を分割するSFAの適用が支持されない。

<sup>40</sup>本章と同様に、SFAから得られた効率値に対してt検定を行っている先行研究として、筒井(2003)と播磨谷・永田(2006)が挙げられる。筒井(2003)では、2001年度の地方銀行(地銀)、信用金庫(信金)、信用組合(信組)の財務データを用いて、計測された3グ

は全サンプルを用いて SFA を行い、推計された TE を 4 つのグループ（地方旅客鉄道に属する第 3 セクター鉄道、地方旅客鉄道に属する私鉄、大都市高速鉄道に属する第 3 セクター鉄道、大都市高速鉄道に属する私鉄）に分類した。

サンプル全体において TE が一定の分散を持っていたとしても、グループ分けを行った結果、不等分散となる可能性がある。そこで、t 検定を行う前に F 検定を用いて、「等分散」を満足しているのかを確認する。そして、検定において帰無仮説（両群の分散が等しい）が採択される場合、student の t 検定を用いて、TE の平均値の差の検定を行う。

表 8 は、地方旅客鉄道と大都市高速鉄道のそれぞれのグループに属する第 3 セクター鉄道と私鉄の TE に関する記述統計と各種検定（Kolmogorov-Smirnov 検定、F 検定、t 検定）の結果を示している<sup>41</sup>。

この表 8 から、地方旅客鉄道において、TE の平均値は私鉄よりも第 3 セクター鉄道の方が大きく、分散は私鉄の方が大きいことが理解できる。また、地方旅客鉄道に属する鉄道事業者のうち、TE の最大は伊勢鉄道（第 3 セクター鉄道）であり、最小は津軽鉄道（私鉄）である。そして、大都市高速鉄道に属する鉄道事業者のうち、TE の最大は北神急行電鉄（私鉄）であり、最小は東京臨海鉄道（第 3 セクター鉄道）である。

また、大都市高速鉄道に属する鉄道事業者において、平均値は私鉄の方が大きく、分散と中央値は第 3 セクター鉄道の方が大きいことがわかる。

次に、F 検定の結果に注目する。「地方旅客鉄層に属する第 3 セクター鉄道と私鉄の TE に対する F 検定」では、p 値が有意水準よりも小さいので対立仮説が棄却される。しかし、「大都市高速鉄道に属する第 3 セクター鉄道と私鉄の TE に対する F 検定」では、帰無仮説が棄却された。したがって、「大都市高速鉄道に属する第 3 セクター鉄道と私鉄の TE 平均値の差の検定」には、Welch の t 検定を用いる。

最後に、t 検定の結果に注目する。地方旅客鉄道と大都市高速鉄道ともに、10% 有意水準においても帰無仮説（私鉄と第 3 セクター鉄道の TE の母平均値は等しい）が棄却できない。すなわち、大都市高速鉄道においても、「所有形態の差異が TE の平均に対して統計的に有意な差を生じさせる」とは必ずしも言えない。したがって、大阪府都市開発のような大都市高速鉄道に属する第 3 セクター鉄道に対する民営化が、生産面の効率性を改善す

---

ループ（地銀、信金、信組）の費用効率性の平均値に対して t 検定を行っている。播磨谷・永田（2006）は、地域金融機関の健全性の指標として費用効率性を採用し、2001 年度の費用効率性の平均と 2002 年度の費用効率性の平均に対して t 検定を行っている。

<sup>41</sup> 地方旅客鉄道に属する事業者や大都市高速鉄道に属する事業者の TE のランキングは付注 2 を参照されたい。

るとは言い切れない。

表 8 TE に関する基本統計量と検定

		全サンプル		地方旅客鉄道		大都市高速鉄道	
		第 3 セクタ ー鉄道	私鉄	第 3 セクター 鉄道	私鉄	第 3 セクタ ー鉄道	私鉄
記述統計	平均	0.768	0.759	0.776	0.750	0.735	0.783
	中央値	0.774	0.771	0.774	0.771	0.774	0.771
	分散	0.012	0.006	0.007	0.007	0.033	0.005
	最小	0.262	0.496	0.523	0.496	0.262	0.678
	最大	0.928	0.898	0.928	0.872	0.848	0.898
Kolmogrov-Smirnov 検定	D	0.173	0.126	0.083	0.166	0.416	0.129
	p 値	0.119	0.433	0.950	0.291	0.064	0.973
F 検定	F	1.814		0.978		7.299	
	p 値	0.051		0.944		0.004	
t 検定	T	0.448		1.298		-0.755	
	p 値	0.655		0.199		0.468	

注) 表中の TE の基本統計量と各検定の検定値および p 値は、小数第 4 位で四捨五入した値である。

## 第 5 節 小括

本章は、地方もしくは大都市で通勤・通学輸送を行う第 3 セクター鉄道と私鉄の TE の間に統計的に有意な差があるのかを検証するために、国土交通省 (2010)『平成二十年度 鉄道統計年報』を用いて、第 3 セクター鉄道と私鉄に対する SFA から推計された TE を比較した。

分析により、以下の結果が得られた。地方旅客鉄道に属する第 3 セクター鉄道の TE の平均は約 78%であり、私鉄の TE の平均は約 75%であった。また、大都市高速鉄道に属する第 3 セクター鉄道の TE の平均は約 74%であり、私鉄の TE の平均は約 78%であった。

そして、TE の平均値の差の検定を行った結果、地方旅客鉄道と大都市高速鉄道ともに、「私鉄と第 3 セクター鉄道の TE の平均に差がない」という帰無仮説が棄却できなかった。

したがって、「大都市高速鉄道に属する第3セクター鉄道のTEは、私企業よりも低い」と必ずしも言えない。これは、大阪府都市開発のような大都市高速鉄道に属する第3セクター鉄道に対する民営化が生産面の効率性を改善するとは言い切れない事を意味している。

第3章の貢献は、中山（2004）で扱われなかった大都市高速鉄道にも焦点を当ててSFAを行い、「第3セクター鉄道の生産面での効率性は、私鉄よりも低い」とは言えない事を明らかにした点にある。

しかし、第3章の結果は、単年度の第3セクター鉄道と私鉄についての計測結果であり、パネルデータへの拡張も検討する必要がある。また、TIEに影響を及ぼす経営形態以外の環境要因（補助金や経営年数ならびに地方公共団体の出資割合など）を考慮する必要がある。

付注 1-1 第3セクター鉄道と出資割合（JR かの転換）

法人名	主な出資地方公 共団体名	出資地方公 共団体数	総額の内、主な地方公 共団体の出資割合	総額の内、その他の地方 公共団体の出資割合	総額の内、報告地方公共団体が 1/2 以上出資する法人の割合	総額の内、民 間の割合	地方公共団体等出 資割合
三陸鉄道	岩手県	19	48.0	27.3	0	24.7	75.3
阿武隈急行	福島県	20	28.0	52.0	0	20.0	80.0
会津鉄道	福島県	18	31.7	18.3	0	50.0	50.0
秋田内陸縦貫鉄道	秋田県	4	38.6	38.6	0	22.8	77.2
由利高原鉄道	秋田県	2	38.5	38.5	0	23.0	77.0
山形鉄道	山形県	9	31.4	31.5	0	37.2	62.9
北越急行	新潟県	6	54.8	28.4	0	16.7	83.2
のと鉄道	石川県	6	33.6	13.9	1.6	51.0	49.1
富山ライトレール	富山市	2	33.1	16.1	0	50.8	49.2
野岩鉄道	福島県	21	26.3	41.7	0	32.0	68.0
いすみ鉄道	千葉県	5	34.2	32.7	0	33.1	66.9
真岡鐵道	栃木県	7	22.4	30.6	0	47.0	53.0
わたらせ渓谷鐵道	群馬県	4	16.7	24.3	0	59.1	41.0
天竜浜名湖鐵道	静岡県	8	39.7	39.7	0	20.6	79.4
明知鐵道	岐阜県	3	32.5	33.0	0	34.5	65.5



付注 1-1 つづき 第3セクター鉄道と出資割合 (JRからの転換)

法人名	主な出資地方 公共団体名	出資地方公 共団体数	総額の内、主な地方公 共団体の出資割合	総額の内、その他の地 方公共団体の出資割合	総額の内、報告地方公共団体が 1/2以上出資する法人の割合	総額の内、 民間の割合	地方公共団体 等出資割合
長良川鉄道	岐阜県	7	27.5	27.8	0	44.8	55.3
伊勢鉄道	三重県	17	40.0	26.8	0	33.2	66.8
愛知環状鉄道	愛知県	5	40.3	38.5	0	21.2	78.8
北条鉄道	加西市	3	36.0	22.0	0	42.0	58.0
北近畿タンゴ鉄道	京都府	10	44.7	37.3	0	18.0	82.0
信楽高原鐵道	甲賀市	3	55.1	35.0	0	10.0	90.1
智頭急行	鳥取県	17	33.9	52.5	0	13.6	86.4
若桜鉄道	若桜町	4	32.8	57.3	0	10.0	90.1
錦川鉄道	岩国市	2	45.8	16.7	0	37.5	62.5
井原鉄道	岡山県	9	29.0	38.4	0	32.6	67.4
阿佐海岸鉄道	徳島県	16	35.0	48.6	0	16.4	83.6
土佐くろしお鉄道	高知県	19	49.1	41.1	0	9.8	90.2
甘木鉄道	朝倉市	6	40.3	10.4	0	49.3	50.7
松浦鉄道	長崎県	10	13.7	26.3	0	60.0	40.0
平成筑豊鉄道	福岡県	10	27.5	36.8	0	35.7	64.3

出所：総務省(2009)『平成21年度 第3セクター等の状況に関する調査結果』より著者作成

付注 1-2 第 3 セクター鉄道と出資割合 (新線)

法人名	主な出資地方公共団体名	出資地方公共団体数	総額の内、主な地方公共団体の出資割合	総額の内、その他の地方公共団体の出資割合	総額の内、報告地方公共団体が1/2以上出資する法人の割合	総額の内、民間の割合	地方公共団体等出資割合
首都圏新都市鉄道	茨城県	15	18.0	71.4	0	10.5	89.4
上飯田連絡線	愛知県	5	34.4	36.0	0	29.6	70.4
中部国際空港連絡鉄道	愛知県	5	32.7	17.4	0	50.0	50.1
愛知高速交通	愛知県	6	55.7	13.5	0	30.9	69.2
名古屋臨海高速鉄道	名古屋市	3	56.5	13.8	0	29.7	70.3
北大阪急行電鉄	大阪府	1	25.0	0	0	75.0	25.0
大阪府都市開発	大阪府	1	49.0	0	0	51.0	49.0
神戸新交通	神戸市	1	77.2	0	0.5	22.3	77.7
大阪高速鉄道	大阪府	7	65.1	1.5	0	33.4	66.6
関西高速鉄道	大阪府	4	23.9	29.2	0	46.9	53.1
大阪港トランスポートシステム	大阪市	1	69.6	0	0	30.4	69.6
西大阪高速鉄道	大阪市	2	33.3	16.7	0	50.0	50.0
中之島高速鉄道	大阪市	2	33.3	16.7	0	50.0	50.0
大阪外環状鉄道	大阪府	5	28.7	41.2	0	30.1	69.9
奈良生駒高速鉄道	奈良県	3	30.0	20.0	0	50.0	50.0
広島高速交通	広島市	1	51.0	0	0	49.0	51.0
沖縄都市モノレール	沖縄県	2	34.1	34.1	0	31.8	68.2

出所：総務省 (2009) 『平成 21 年度 第 3 セクター等の状況に関する調査結果』より著者作成

付注 1-3 第 3 セクター鉄道と出資割合（私鉄からの転換）

法人名	主な出資地方 公共団体名	出資地方公 共団体数	総額の内、主な地方公 共団体の出資割合	総額の内、その他の地方 公共団体の出資割合	総額の内、報告地方公共団体が 1/2 以上出資する法人の割合	総額の内、民 間の割合	地方公共団体 等出資割合
万葉線	高岡市	3	30.1	60.1	0	9.8	90.2
ひたちなか海浜鉄道	ひたちなか市	1	50.6	0	0	49.4	50.6
えちぜん鉄道	坂井市	5	17.5	52.4	0	30.2	69.9

出所：総務省（2009）『平成 21 年度 第 3 セクター等の状況に関する調査結果』より著者作成

付注 1-4 第 3 セクター鉄道と出資割合（在来線）

法人名	主な出資地方 公共団体名	出資地方公 共団体数	総額の内、主な地方 公共団体の出資割合	総額の内、その他の地 方公共団体の出資割合	総額の内、報告地方公共団体が 1/2 以上出資する法人の割合	総額の内、 民間の割合	地方公共団体等 出資割合
I G Rいわて銀河鉄道	岩手県	19	54.1	37.8	0	8.1	91.9
青い森鉄道	青森県	12	68.8	19.9	0	11.3	88.7
しなの鉄道	長野県	10	75.4	14.9	0	9.7	90.3
くま川鉄道	人吉市	10	15.8	35.7	0	48.5	51.5
肥薩おれんじ鉄道	熊本県	9	39.8	53.8	0	6.4	93.6

出所：総務省（2009）『平成 21 年度 第 3 セクター等の状況に関する調査結果』より著者作成

付注 1-5 第 3 セクター鉄道と出資割合 (JR 貨物からの転換)

法人名	主な出資地方 公共団体名	出資地方公 共団体数	総額の内、主な地方 公共団体の出資割合	総額の内、その他の地 方公共団体の出資割合	総額の内、報告地方公共団体が 1/2 以上出資する法人の割合	総額の内、 民間の割合	地方公共団体 等出資割合
八戸臨海鉄道	青森県	2	28.9	9.6	0	61.4	38.5
仙台臨海鉄道	宮城県	1	33.3	0	0	66.7	33.3
福島臨海鉄道	福島県	1	29.7	0	0	70.3	29.7
秋田臨海鉄道	秋田県	1	36.0	0	0	64.0	36.0
鹿島臨海鉄道	茨城県	1	28.5	0	0	71.5	28.5
京葉臨海鉄道	千葉県	1	31.3	0	0	68.7	31.3
神奈川臨海鉄道	横浜市	2	21.8	14.5	0	63.7	36.3
名古屋ガイドウェイバス	名古屋市	1	63.3	0	0	36.7	63.3
衣浦臨海鉄道	愛知県	5	39.3	5.5	0	55.3	44.8
水島臨海鉄道	倉敷市	2	35.3	11.8	0	52.9	47.1

出所：総務省 (2009) 『平成 21 年度 第 3 セクター等の状況に関する調査結果』より著者作成

付注 2-1 地方旅客鉄道に属する鉄道事業者の TE ランキング

順位	事業者	TE	順位	事業者	TE	順位	事業者	TE	順位	事業者	TE
1	伊勢鉄道	0.9393	19	くま川鉄道	0.8173	37	上信電鉄	0.7447	55	十和田観光電鉄	0.6641
2	I G Rいわて銀河鉄道	0.9184	20	江ノ島電鉄	0.8092	38	天竜浜名湖鉄道	0.7424	56	樽見鉄道	0.6582
3	北越急行	0.9099	21	北条鉄道	0.7934	39	しなの鉄道	0.7365	57	ひたちなか海浜鉄道	0.6544
4	静岡鉄道	0.9078	22	山万	0.7910	40	島原鉄道	0.7355	58	北近畿タンゴ鉄道	0.6387
5	富山ライトレール	0.8924	23	平成筑豊鉄道	0.7850	41	水間鉄道	0.7334	59	会津鉄道	0.6339
6	阿武隈急行	0.8792	24	福井鉄道	0.7834	42	伊豆急行	0.7321	60	芝山鉄道	0.6247
7	広島高速交通	0.8779	25	流鉄	0.7805	43	山形鉄道	0.7314	61	智頭急行	0.6223
8	野岩鉄道	0.8648	26	秋田内陸縦貫鉄道	0.7789	44	由利高原鉄道	0.7218	62	明知鉄道	0.6130
9	長良川鉄道	0.8565	27	北陸鉄道	0.7739	45	熊本電気鉄道	0.7179	63	若桜鉄道	0.6113
10	筑豊電気鉄道	0.8565	28	叡山電鉄	0.7707	46	井原鉄道	0.7172	64	小湊鉄道	0.5928
11	上毛電気鉄道	0.8521	29	阿佐海岸鉄道	0.7648	47	弘南鉄道	0.7154	65	紀州鉄道	0.5293
12	肥薩おれんじ鉄道	0.8495	30	上田電鉄	0.7644	48	三陸鉄道	0.7002	66	銚子電気鉄道	0.4712
13	遠州鉄道	0.8444	31	甘木鉄道	0.7597	49	いすみ鉄道	0.6821	67	津軽鉄道	0.4261
14	長野電鉄	0.8441	32	松浦鉄道	0.7592	50	富士急行	0.6807			
15	愛知環状鉄道	0.8334	33	信楽高原鐵道	0.7496	51	土佐くろしお鉄道	0.6781			
16	松本電気鉄道	0.8308	34	関東鉄道	0.7487	52	えちぜん鉄道	0.6770			
17	近江鉄道	0.8269	35	真岡鐵道	0.7475	53	錦川鉄道	0.6746			
18	一畑電車	0.8266	36	高松琴平電気鉄道	0.7462	54	福島交通	0.6686			

注) TE の値は、小数点第 5 位を四捨五入した値で示している。そして、下線が引かれている事業者は第 3 セクター鉄道を意味している。

付注 2-2 大都市高速鉄道に属する鉄道事業者の TE ランキング

順位	事業者	TE	順位	事業者	TE
1	北神急行電鉄	0.8982	12	相模鉄道	0.7653
2	北大阪急行電鉄	0.8719	13	<u>名古屋臨海高速鉄道</u>	0.7611
3	<u>埼玉高速鉄道</u>	0.8482	14	京王電鉄	0.7584
4	山陽電気鉄道	0.8334	15	<u>埼玉新都市交通</u>	0.7537
5	<u>東葉高速鉄道</u>	0.8304	16	<u>大阪府都市開発</u>	0.7474
6	北総鉄道	0.8284	17	阪神電気鉄道	0.7276
7	阪急電鉄	0.8278	18	新京成電鉄	0.7273
8	京浜急行電鉄	0.8172	19	神戸電鉄	0.7152
9	<u>横浜新都市交通</u>	0.8118	20	東武鉄道	0.6783
10	京成電鉄	0.7771	21	<u>東京臨海高速鉄道</u>	0.2618
11	<u>神戸新交通</u>	0.7741			

注) TE の値は、小数点第 5 位を四捨五入した値で示している。そして、下線が引かれている事業者は第 3 セクター鉄道を意味している。

## おわりに

近年、経済・労働環境の変化や少子高齢化ならびにグローバル化などの影響により、国民の財・サービスに対するニーズが多様化している。

しかし、我が国の財政は厳しい状況下であり、歳出削減や税収増加を図る必要がある。このようなニーズの多様化と財政健全化に対応する方法として、参入規制の緩和や第3セクター企業の民営化が注目されている。

そこで本研究では、第3セクター企業と私企業から構成される混合寡占市場における参入規制緩和と民営化について、理論・実証分析を行った。その結果、以下の2点が明らかとなった：①民営化を行うと総投資量が減少し社会厚生を低下させる場合がある、②官民共同出資という経営形態が経営効率に対して必ずしも悪影響を及ぼすとはいえない。

上記の結果に対応する現実例として、レールトラック社の連続事故があげられる。レールトラック社はイギリス国鉄の民営化により国鉄の一部門として設立され、鉄道網のインフラ（軌道、駅舎、信号、橋梁、トンネルなど）を保有・管理していた。しかし、2000年のハットフィールド事故をはじめとする連続事故の発生を契機に、2001年10月に経営破綻した。この連続事故の原因として、レールの適切な維持管理不足や過去の設備投資不足があげられる。すなわち、民営化によって投資の採算性が重視されるようになった結果、安全性への投資が減少し、連続事故が発生したと考えられる<sup>42</sup>。

次に、今後の研究課題について述べる。PPPの具体的な手法には、日本式の「第3セクター」方式や部分民営化の他にもプライベート・ファイナンス・イニシアティブ（PFI：Private Finance Initiative）がある。本研究では、第3セクター方式からPFIに変更する事による効果について分析を行っていない。

ここでPFIとは、財政資金の効率的な使用を図りつつ、政府と民間部門の適切な役割および責任の分担のもとで、公共施設等の整備等（公共施設の建設、製造、改修、維持管理など）や運営を民間部門に委ねる手法である。PFIの特徴として、以下の事があげられる。PFIでは、運営を行う事業者と政府の間で、運営事業に関する責任とリスクの分担や当事者の権利義務を取り決める。したがって、第3セクター方式による運営と比べて、経営責任が明確である。そして、政府が契約に明記された費用以外を負担しないので、ソフトな

---

42他の例として空港の民営化があげられる。たとえば、添田（2000）は“政府が管理している空港に対して民営化を行った場合、施設への投資が減少し空港利用者にとってサービス水準の低下を引き起こす可能性がある”と指摘している。

予算制約の問題が発生しない。また、運営事業者に重大な契約違反があった場合には、運営権の取消しを行う事ができる事も特徴である。

しかし、公共施設等の整備等や運営を民間部門に委ねる PFI では、政府が業務状況を把握し、管理指導を行わなければ、公共サービスの品質が低下する恐れがある。また、PFI の場合、政府と民間が同じ法人内に存在する第 3 セクター方式と比べて、管理指導に必要なコストが高いと考えられる。

参入・退出が自由かつ“Co-opetitive”な市場において、PFI と導入した場合の影響や PFI 方式で運営されている事業者と第 3 セクター方式で運営されている事業者の効率性などを分析する必要あろう。これらの問題については、今後の学術研究を通じて、継続的に取り組んでいく所存である。



## 参考文献一覽

- [1] Aigner, D.J., Lovell, C.A.K., and Schmidt, P., “Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models,” *Journal of Econometrics*, Vol.6, 1977, pp. 21-37.
- [2] Anderson, S. P., De Palma, A., and Thisse, J.F., “Privatization and Efficiency in a Differentiated Industry,” *European Economic Review*, Vol.41, 1997, pp. 1635-1654.
- [3] Battese, G. and Coelli, T., “Prediction of firm level efficiencies with a generalized frontier production function and panel data,” *Journal of Econometrics*, Vol. 38, 1988, pp. 387–399.
- [4] Brandão, A., and Castro, S., “State-owned Enterprises as Indirect Instruments of Entry Regulation,” *Journal of Economics*, Vol.92, 2007, pp. 263–274.
- [5] Brandenburger, A. M., and Nalebuff, B.J., *Co-opetition*, New York, Crown Business, 1997.
- [6] Coelli, T.J., “A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation”, *CEPA Working Papers*, Department of Econometrics, University of New England, No.7/96, 1996.
- [7] Coelli, T.J., and Henningsen, A., “frontier: Stochastic Frontier Analysis. R package version 1.1-0,” <http://CRAN.R-project.org/package=frontier>, 2013.
- [8] Dearden, J. A., and Lilien, G.L., “Advertising Coopetition: Who Pays? Who Gains?,” In Baye, M. R., and Nelson, J. P., (Eds.), *Advertising Differentiated Products*, 2001, pp.203-219, Amsterdam, Elsevier Science.
- [9] De Fraja, G., and Delbono, F., “Alternative Strategies of a Public Enterprise in Oligopoly,” *Oxford Economic Papers*, Vol.41, 1989, pp. 302-311.
- [10] Dixit, A.K. and Stiglitz, J.E., “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity,” *American Economic Review*, Vol.67, 1977, pp. 297-308.
- [11] Farrell, M.J., “The measurement of productive efficiency”, *Journal of the Royal Statistical Society (A, general)*, Vol.120, 1957, pp. 253-281.
- [12] Fjell, K., and Pal, D., “A Mixed Oligopoly in the Presence of Foreign Private Firms,” *Canadian Journal of Economics*, Vol.29, 1996, pp. 737-743.
- [13] Graham, D. J., “Productivity and efficiency in urban railways: parametric and

- non-parametric estimates,” *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 44, 2008, pp. 84–99.
- [14] Hattori, K., and Higashida, K., “Misleading Advertising in Duopoly,” *Canadian Journal of Economics*, Vol.45, 2012, pp. 1154-1187.
- [15] Hattori, K., and Higashida, K., “Misleading Advertising and Minimum Quality Standards,” *Information Economics and Policy*, Vol.28, 2014, pp. 1-14.
- [16] Hattori, K., and Yoshikawa, T., "Free Entry and Social Inefficiency under Co-opetition," *MPRA Working Paper* No. 44816, 2013.
- [17] Jondrow, J., Lovell, C.A.K., Materov, I.S., and Schmidt, P., “On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production,” *Journal of Econometrics*, Vol.19, 1982, pp. 33-238.
- [18] Krishnamurthy, S., “Enlarging the Pie vs. Increasing One’s Slice: An Analysis of Relationship between Generic and Brand Advertising,” *Marketing Letters*, Vol.11, 2000, pp. 37-48.
- [19] Kumbhakar, S.C., and Lovell, C.A.K., *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press, 2003.
- [20] Lee, L.F., and Tyler, W.G., “The Stochastic Frontier Production Function and Average Efficiency: An Empirical Analysis,” *Journal of Econometrics*, Vol.7, 1978, pp. 385-389.
- [21] Lu, Y., “Endogenous Timing in a Mixed Oligopoly with Foreign Competitors: the Linear Demand Case,” *Journal of Economics*, Vol.88, 2006, pp. 49-68.
- [22] Mankiw, N.G., and Whinston, M.D., “Free Entry and Social Inefficiency,” *RAND Journal of Economics* Vol.17, 1986, pp. 48-58.
- [23] Matsumura, T., “Partial Privatization in Mixed Duopoly,” *Journal of Public Economics*, Vol.70, 1998, pp. 473-483.
- [24] Matsumura, T., and Kanda, O., “Mixed Oligopoly at Free Entry Markets,” *Journal of Economics*, Vol.84, 2005, pp. 27-48.
- [25] Mizutani, F., Kozumi, H., and Matsushima, N., “Does Yardstick Regulation Really work? Empirical Evidence from Japan’s Rail Industry,” *Journal of Regulatory Economics*, Vol.36, 2009, pp. 308-323.
- [26] Mukherjee, A., and Suetrong, K., “Privatization, Strategic Foreign Direct Invest-

- ment and HostCountry Welfare,” *European Economic Review*, Vol. 53, 2009, pp. 775-85.
- [27] Ngo, D. D. and Okura, M., “Coopetition in a Mixed Duopoly Market,” *Economics Bulletin*, Vol.12, 2008, pp. 1-9.
- [28] Nishimori, A. and Ogawa, H., “Public Monopoly, Mixed Oligopoly, and Productive Efficiency,” *Australian Economic Papers*, Vol.41, 2002, pp. 185-190.
- [29] Okuno-Fujiwara, M., and Suzumura, K., “Symmetric Cournot oligopoly and economic welfare: a synthesis,” *Economic Theory*, Vol. 3, 1993, pp. 43-59.
- [30] Pal, D., “Endogenous timing in a mixed oligopoly,” *Economics Letters*, Vol.61, 1998, pp. 181-185.
- [31] Schmidt, K., M. (1996a), “The Costs and Benefits of Privatization: An Incomplete Contracts Approach,” *Journal of Law, Economics and Organization*, Vol.12, 1996, pp. 1-24.
- [32] Schmidt, K., M. (1996b), “Incomplete Contract and Privatization,” *European Economic Review*, Vol.40, 1996, pp. 569-579.
- [33] Suzumura, K., and Kiyono, K., “Entry Barriers and Economic Welfare,” *Review of Economic Studies*, Vol.54, 1987, pp. 157-167.
- [34] Tomaru, Y., “Mixed Oligopoly, Partial Privatization, and Subsidization,” *Economics Bulletin*, Vol.12, 2006, pp. 1-6.
- [35] White, M. D., “Mixed Oligopoly, Privatization, Subsidization,” *Economics Letters*, Vol.53, 1996, pp. 189-195.
- [36] 赤井伸郎, “第3セクターの経営悪化の要因分析－商法観光分野の個票財務データによる実証分析－,” ESRI Discussion Paper Series No.32, 内閣府経済社会総合研究所, 2003年
- [37] 赤井伸郎, 篠原哲, “第3セクターの設立・破綻要因分析－新しい公共投資手法 PFI の成功にむけて－,” 『日本経済研究』第44巻, 2002年, pp. 141-166.
- [38] 青木真美, “第三セクター鉄道の現状と問題点,” 『同志社商学』第56巻, 2007年, pp. 18-26.
- [39] 井口典夫, “鉄道事業の生産性分析と運賃規制への示唆,” 『運輸政策研究』第1巻, 1997年, pp. 33-38.
- [40] 稲庭恒一, “第3セクターの会社法上の特徴と諸問題－リゾート関連第三セクターを

- 手掛りとして一,” 『政府社会論集』第4巻, 1992年, pp. 1-41.
- [41]宇都宮浄人, “CPI 鉄道運賃の品質調整と鉄道業の生産性への影響,” 『経済研究』第54巻, 2003年, pp. 60-73.
- [42]大島誠, “官民協働の理論と指定管理者制度,” 『会計検査研究』第35巻, 2007年, pp. 85-94.
- [43]衣笠達夫, 公共事業の生産性分析, 中央経済社, 2005年.
- [44]倉本宜史, 広田啓朗, “第3セクター鉄道における効率性と要因分析,” 『大阪大学経済学』第57巻, 2008年, pp. 296-309.
- [45]坂元純一, “第三セクター鉄道の効率性-包絡分析法 DEA による-,” 『公益事業研究』第47巻, 1996年, pp. 147-171.
- [46]末吉俊幸, 町田浩, 杉山学, 新井健, 山田善靖, “国鉄の分割・民営化とその企業効率変化: DEA 時系列分析による実証研究,” 『*Journal of the Operations Research Society of Japan*』第40巻, 1997年, pp. 186-205.
- [47]添田慎二, “我が国の空港運営体制に関する検討-国管理空港の民営化の可能性と問題点-,” 『運輸政策研究』第3巻, 2000年, pp. 4-14.
- [48]高見博之, “混合複占市場下の賃金決定の タイミングと民営化,” 『大分大学経済論集』第62巻, 2010年, pp. 69-86.
- [49]田中宏樹, “第三セクターの破綻処理効率性とガバナンス-法的整理を申請した法人別データに基づく実証分析-,” 『会計検査研究』第37号, 2008年, pp. 43-55.
- [50]筒井義郎, “協同組織金融機関の経営効率性,” *Discussion Papers in Economics and Business (Osaka University)*, No.03-10, 2003年.
- [51]中西一, “複数生産物を含む地方公営交通事業の評価: DEA と COLS による効率性の測定,” 『佐賀大学経済論集』第41巻, 2008年, pp. 13-59.
- [52]中山徳良, “水道事業の経済効率性の計測,” 『日本経済研究』第45号, 2002年, pp. 23-40.
- [53]中山徳良, “第3セクター鉄道の技術効率性 - 「第3セクター」という経営形態の考察 -, ” 『地域学研究』第34巻, 2004年, pp. 57-69.
- [54]錦戸亨, 星野靖雄, “第三セクターの出資割合と経営成果について,” 『経営行動科学』第12巻, 1998年, pp. 1-12.
- [55]根本祐二, “PPP 研究の枠組みについての考察(1),” 『東洋大学 PPP 研究センター紀要』第1号, 2011年, pp. 19-28.

- [56]波床正敏, 山本久彰, “需給調整規制廃止前後における鉄軌道の廃止状況の変化に関する分析,” 『土木計画学研究講演集』第46巻, 一部修正版, 2012年.
- [57]原田禎夫, “水道事業の効率性分析,” 『経済学論叢』第55巻, 2004年, pp.101-134.
- [58]播磨谷浩三, 永田貴洋, “中小企業金融におけるメインバンク関係の検証—地域金融機関の効率性と貸出態度との関連—,” *RIETI Discussion Paper Series 06-J-002*, 2006年.
- [59]播磨谷浩三, 柳川隆, “日本の国鉄改革に関する検証,” *CPRC discussion paper series*, 2009年.
- [60]深澤映司, “第三セクターの経営悪化要因と地域経済,” 『レファレンス』第654号, 2005年, pp. 62-78.
- [61]深澤映司, “第三セクターの破綻処理と地方財政,” 『レファレンス』第689号, 2008年, pp. 31-51.
- [62]松井洋治, “「第三セクター」：その功罪に関する一考察,” 『埼玉女子短期大学研究紀要』第13巻, 2002年, pp.269 - 287.
- [63]松本守, 後藤孝夫, “ソフトな予算制約問題と第三セクターのパフォーマンス - 運輸分野を対象とした実証分析 -,” 『交通学研究』第57巻, 2014年, pp.57-64.
- [64]水谷文俊, “鉄道産業における生産性の民営・公営の比較,” 『国民経済雑誌』第174巻, 1996年, pp. 55-69.
- [65]宮良いずみ, 福重元嗣, “公営バス事業の効率性評価,” 『会計検査研究』第26号, 2002年, pp. 25-43.
- [66]山内直人, 石田祐, 奥山尚子, “地方自治体におけるパブリック・プライベート・パートナーシップの推進要因,” 『大阪大学経済学』第59巻, 2009年, pp.84-105.
- [67]山下耕治, “地方公共サービスの非効率性と財源補填—地方公営企業に対するソフトな予算制約問題の検証,” 『日本経済研究』第47巻, 2003年, pp. 118-133.
- [68]柳川隆, 播磨谷浩三, 吉野一郎, “イギリス旅客鉄道における規制と効率性,” 『神戸大学経済学研究年報』第54巻, 2007年, pp.59-84.
- [69]山本哲三, “日本の民営化：課題と問題点,” 『季刊 企業と法創造』第3巻, 2006年, pp. 131-149.
- [70]吉川丈, 磯合良輔, 矢根遥佳, 矢根眞二, “確率的生産フロンティアと環境変数：技術効率性効果フロンティアモデルの上水道事業への適用,” 『経済経営論集』(桃山学院大学) 第53巻, 2012年, pp. 1-39.

# 謝辞

本研究は、著者が兵庫県立大学大学院 経済学研究科後期博士課程在学中に、同大学経済学部三上和彦先生の指導のもとに行ったものである。浅学非才な著者が、本研究をまとめる事ができたのは、ひとえに三上先生のお蔭であります。三上先生からは、博士後期課程に入学以来、今日に至るまで暖かいご指導と励ましの言葉を頂きました、三上先生のご指導がなければ、本研究をまとめる事は不可能でありました。そして、副査を担当して下さい、多くのご指摘を下さいました兵庫県立大学の水野利英先生と菅万理先生に心から感謝を申し上げます。

本研究は、多くの方々のご協力なくしてはできませんでした。第2章の一部を制度論研究会で報告させていただいた際に、大阪市立大学の瀬岡吉彦先生と参加者の方々から有益なコメントを頂きました。そのコメントもとに加筆・修正を行うことで研究の質を向上させることができました。心より御礼申し上げます。また、第3章の一部である査読付き論文は、日本交通学会関西部会ならびに第50回日本地域学会年次大会での報告をもとに修正・加筆を行ったものです。作成において、『地域学研究』の2名の匿名のレフリーの方々とは兵庫県立大学の兒山真也先生より有益なご教示を賜りました。そして、西神戸公共政策研究会で報告させていただいた際に、神戸学院大学の萩原史朗先生、兵庫県立大学の湯之上英雄先生、甲南大学の倉本宜史先生、同志社大学の北坂真一先生から有益なコメントを頂きました。ここに記して、感謝申し上げます。

修士の頃から多くの有益なコメントを頂いております桃山学院大学の矢根眞二先生と荒木英一先生、広島大学の岡村誠先生、岡山理科大学の三原裕子先生、そして大阪市立大学の弘田祐介先生に感謝の意を表します。また、学会報告の際は、必ず著者の報告を聞いて下さり、有益なコメントを下さいます東京大学の松村敏弘先生と大東文化大学の池田剛士先生に心から感謝申し上げます。大阪経済大学の服部圭介先生と神戸市外国語大学の森谷文利先生は多忙にも関わらず、著者が何か問題に直面すると、いつも快く相談に乗ってくださいました。ここに記して、感謝を申し上げます。また、研究を進めるにあたり、ご支援・ご協力を頂きながら、ここにお名前を記すことが出来なかった多くの方々に心より感謝申し上げます。

最後に、私的な立場から常に励ましてくれた友人達と暖かく支援してくれた家族と祖母に対して、深く感謝いたします。