

2015 年度 卒業論文

# エアライン市場の競争と市場支配力

慶應義塾大学 経済学部  
石橋孝次研究会 第 16 期生

尾上 和起

## はしがき

私は産業組織論を学んでいく中で、社会には数多く市場が存在する一方、その市場にとって望ましい形は多種多様であるという点に興味を持った。三田祭論文で競争政策をテーマに取り扱ったこともあり、卒業論文においても一つの市場に焦点を当て、様々な角度からの分析を行いたいと考えた。その中で注目したのがエアライン市場である。

エアライン市場は伝統的な規制産業である。高い固定費用やサンクコスト、参入障壁などから、自然独占の考え方にに基づき多くの国で参入規制が行われてきた。その一方で、1970年代からはコンテストビリティ理論に基づき、アメリカを中心に規制緩和の流れが生まれた。日本の国内市場においても1990年代以降、規制緩和が大幅に進展し、多くの航空会社が新規参入を行った。しかしほとんどの新規航空会社が経営に苦しむ中で、経営破綻する企業や大手航空企業との提携を図る企業が相次ぎ、市場の寡占化が問題に上がることも少なくない。そして2015年1月、国内第3位のシェアを持つスカイマークが民事再生法を適用し、受理された。「最後の独立勢力」と言われていたスカイマークの経営破綻はエアライン市場の競争環境に大きな影響を与えるものと思われる。

以上のようにエアライン市場は興味深い歴史的背景を持つとともに、今後の競争政策が非常に注目される市場である。そこで本稿では、日本のエアライン市場において適切な競争が行われてきたのか、そして適切な競争を阻害している要因は何なのか、というモチベーションのもと実証分析を行った。

また分析を行う上で「価格分析」と「参入モデル」という二つの切り口から実証分析を行った。特に参入モデルは近年、新たなモデルの開発が相次いでおり、実証産業組織論において最も注目されているトピックの一つと言える。結果として自らの力量不足により、強い制約を置く基本的なモデルに帰着してしまったことは悔やまれるが、「価格」と「参入」の両面からエアライン市場を分析できたことは本稿の一つの成果であると考えている。

## 目次

序章	1
第1章 国内エアライン市場の現状分析	3
1.1 新規航空会社の参入	3
1.2 羽田空港における参入状況	4
1.3 航空運賃から見る国内エアライン市場	4
1.4 新規航空会社の苦戦と企業間提携	5
1.5 空港の発着枠の割り当てについて	6
第2章 ラーナー指数を用いた国内市場の分析	9
2.1 Zhang <i>et al.</i> (2014) の概要	9
2.2 日本の国内市場を対象にした実証分析	13
第3章 企業規模と市場支配力の分析	20
3.1 Barla (2000) の理論分析	20
3.2 Barla (2000) の実証分析	25
3.3 日本の国内市場を対象にした実証分析	29
補論 1 ナッシュ均衡価格・利潤の導出	32
補論 2 均衡条件の導出	34
第4章 参入モデルによる競争分析	36
4.1 参入モデルの基本的な考え方	36
4.2 複数均衡の問題	37
4.3 Bresnahan and Reiss (1991b) の参入モデル	40
4.4 日本の国内市場を対象にした実証分析	42
第5章 結論	46
参考文献	47

## 序章

1990年代後半より大幅に進められてきた規制緩和は、伝統的な規制産業であったエアライン産業の構造を大きく変えた。また、その中で新規航空企業の参入促進や自由な運賃価格制度の導入、羽田空港の発着枠割り当ての再配分など、様々な政策を通じて国はエアライン市場の競争促進を図ってきた。それらの取り組みは一定の成果を収めたかのように思われるが、一方で多くの新規航空会社の経営不振や高止まりする航空運賃など、エアライン市場において本当に適切な競争が行われているのかどうか疑問が生じる。そして2015年1月、最後の独立勢力であったスカイマークが経営破綻し、国による「空の第3極」の育成は頓挫したかのように思われる。

そこで本稿では日本の国内市場において、JALやANAを中心とする航空企業ほどの程度の市場支配力を有しているのか、また企業間での競争は適切に行われているのかについて分析を行うことを目的とする。

また実際に日本のエアライン市場を実証分析するにあたって、二つの切り口から分析を行った。日本に先立ち70年代より規制緩和が進められてきたアメリカでは、エアライン市場を対象にコンテストタビリティ理論の検証を目的とした寡占モデルに基づく実証研究が数多く行われてきた。Sinclair (1995)によれば、それらの実証研究は大きく分けて2つのアプローチに分類される。一つ目はBorenstein (1989)を中心とした価格分析によるアプローチ、二つ目は企業の参入・退出を離散選択的行動として捉えた参入モデルに基づくアプローチである。本稿では双方のアプローチによる実証研究を行うことで、日本のエアライン市場における市場支配力と競争状態を多角的に分析していく。

論文の構成は以下の通りである。まず第1章で国内航空市場の現状分析を行い、国内市場における課題、問題点を明確にする。第2章ではZhang *et al.* (2014)を参考に市場支配力を測る指標の一つであるラーナー指数を用いて、国内市場の競争分析を行う。特に国内大手2社はどの程度の市場支配力を有しているのか、また企業間で互いに競争相手としてどの程度機能しているのかについて分析することを目的とする。第3章では市場競争を阻害する要因として企業間の規模の違いに着目し競争分析を行う。Barla (2000)では企業間の規模の違いが大きすぎると市場支配力が発生し競争を阻害するが、逆に小さすぎると共謀的価格決定行動につながり同様に競争を阻害してしまうと述べている。そこで実際に日本の市場においてBarla (2000)の理論がどれだけあてはまるのかを実証分析し、またスカイマーク破綻や羽田空港の発着枠の問題

についても考察していく。第 4 章では Bresnahan and Reiss (1991b)の参入モデルを用いた実証分析を行う。第 2 章、第 3 章で行った価格分析の問題として、企業の内生的な行動の結果として実現する市場構造を外生的なものとして扱っているという点が挙げられる。そこで企業の参入の意思決定を推定モデルに取り入れた参入モデルによる実証分析を行うことで、第 2 章と第 3 章における結論を補完していく。

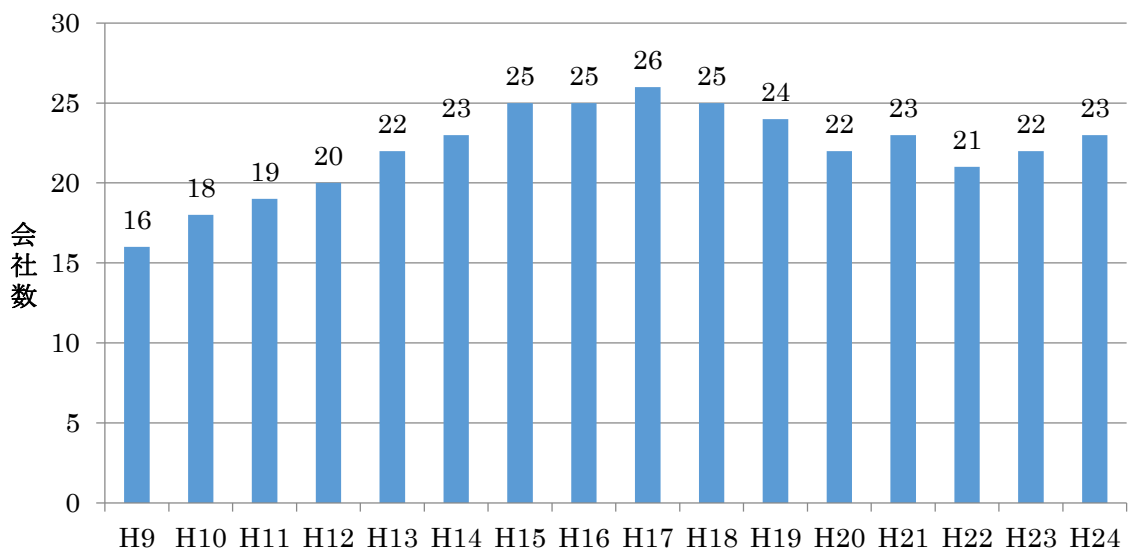
## 第1章 国内エアライン市場の現状分析

本章では国内エアライン市場の現状について概観し次章からの分析につなげていく。まずは90年代以降の規制緩和の一環として進められた参入促進について1.1節と1.2節で概観していく。1.3節以降では競争促進政策が行われ多くの新規参入が実現する一方で、エアライン市場が抱えている課題とその要因について考えていく。

### 1.1 新規航空会社の参入

近年の国内航空における産業構造の変化に大きな影響を与えたのが新規航空会社の参入だ。平成12年の航空法改正による規制緩和に先立ち、ダブル・トリプルトラック化基準を廃止するなど需給調整規制を大幅に緩和した結果、スカイマークと北海道国際航空(ADO)が平成10年度に新規に参入した。平成12年の規制緩和後は、平成12年度にフェアリンク、平成13年度に壱岐国際航空、エアーニッポンネットワーク(全日空のグループ会社)、平成14年度にスカイネットアジア航空、平成17年度にはスターフライヤーが参入するなど、多数の航空会社が新規に参入している。以上のように国による規制緩和の結果、多くの新規参入が実現したことがわかる。

図1-1 国内定期事業者数の推移

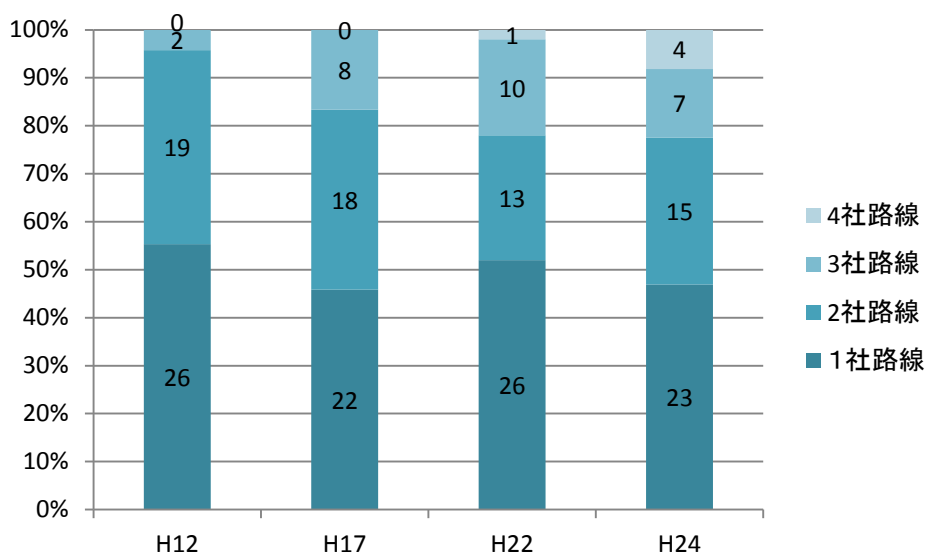


出所：国土交通省（2013）

## 1.2 羽田空港における参入状況

次に羽田空港の各路線における参入状況について確認する。図 1-2 は羽田空港における複数参入路線数の推移である。図 1-2 を見ると、平成 12 年度では 1 社路線または 2 社路線がほとんどを占めていたが、平成 24 年度になると 3 社路線が 7 社、4 社路線が 4 路線になるなど、複数社参入路線が増加している。その一方で参入企業数が 1 社のいわゆる独占路線の数はほとんど変わっていない。これは需要の小さい地方路線においては新規参入が進みにくいことが原因であると考えられる。

図 1-2 羽田空港における複数参入路線数の推移



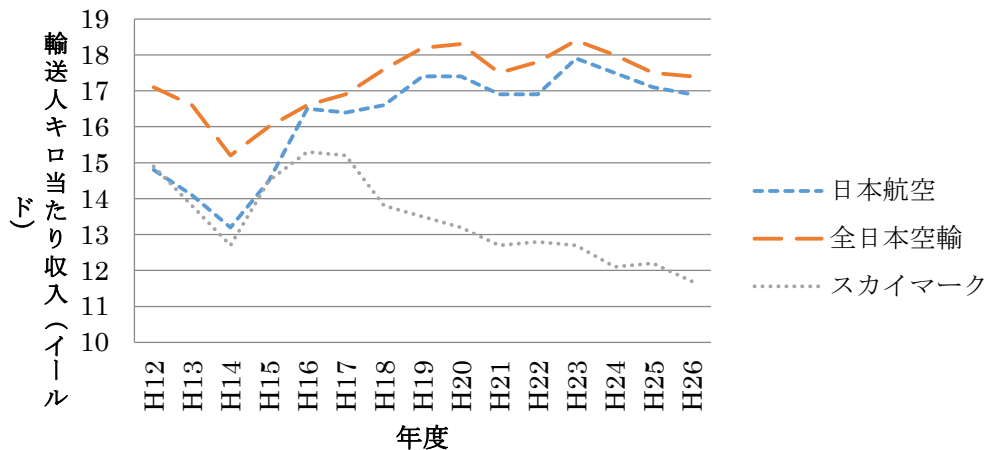
出所：国土交通省（2013）

## 1.3 航空運賃から見る国内エアライン市場

国内航空市場では平成 8 年に「幅運賃制度」が導入され、一定の範囲内で国内航空輸送事業者が航空運賃を自由に設定できるようになった。また平成 12 年には航空法改正により許可制から事前届け出制に改められ、運賃の設定は各航空会社の裁量が増える形となった。結果、各航空会社は利用者のニーズに対応した運賃設定を行うことが可能になり、運賃の様々な割引が開始された。これらの規制緩和は運賃の多様化だけでなく、運賃の値下げにもつながった。図 1-3 を見ても平成 12 年から 14 年にかけて大手 2 社を含めた各社のイーロード（航空会社の旅客一人当たりの 1km あたりの収入であり、航空各社間の運賃水準を同一単位にて比較する指標）が減少傾向にあり、規制緩和をきっかけに市場の価格競争が活発になり始めたと考えられる。し

かし平成 14 年以後はイールドの減少傾向に歯止めがかかり、その後も大手 2 社を中心にイールドは高止まりの傾向にあり、航空市場における価格競争が促進されていないことが考えられる。この現象に関して、2001 年に起きた 9.11 テロによる需要ショックや原油価格の高騰など一時的な要因に加え、規制緩和や新規航空会社の参入にも関わらず、国内航空市場が競争を促進し価格を下げるように機能していないことが考えられる。実際に国内航空市場で競争が行われているか、大手 2 社が過度な市場支配力を有していないかを考察することは本稿の目的の一つであるが、仮に競争が適切に行われていないとした場合に、競争を阻害する要因として考えられる「企業間提携」と「混雑空港の発着制限」について以下で記述する。

図 1-3 各社イールドの変化



出所：国土交通省「航空輸送サービスに係る情報公開」より作成

#### 1.4 新規航空会社の苦戦と企業間提携

1998 年のスカイマークエアラインズ、北海道国際航空をはじめとした新規航空会社の参入は、大手航空会社の寡占状態にあった日本の航空市場における競争を促進し、航空運賃引き下げやサービス向上につながると期待された。しかし経営基盤が脆弱であった多くの新規航空会社の経営は順調に進まず、また大手航空会社との価格競争に敗れ、安定した顧客基盤を確保することが出来なかった。結果として、いくつかの航空会社は路線の退出を余儀なくされ、北海道国際空港やスカイネットアジア、最近ではスカイマークエアラインズなどが経営難に陥り、全日本空輸の支援を受けることとなった。このように不振に陥った新規航空会社の経営再建を目的とした資本提携やコ



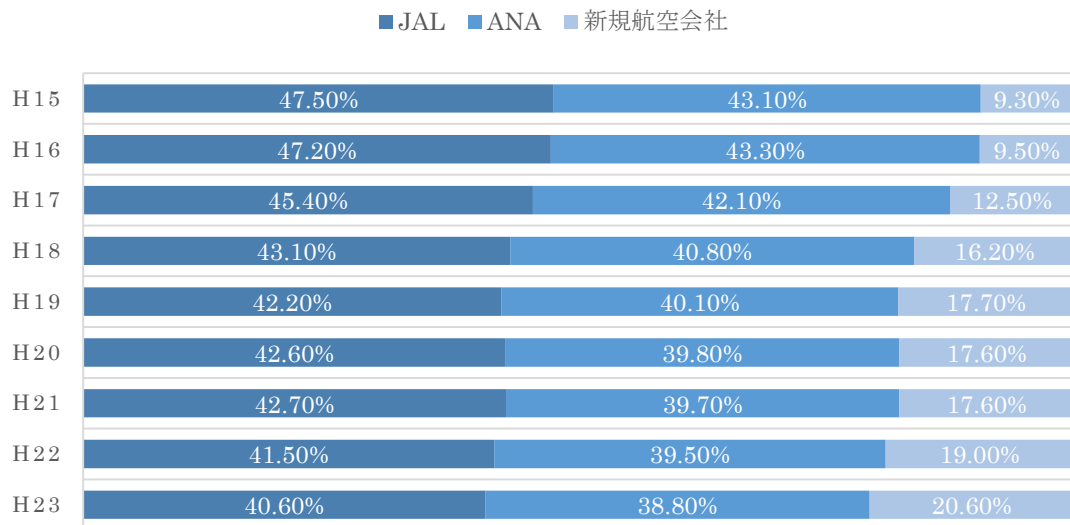
ードシェアなどの企業間提携は数多く行われており、新規航空会社の「大手2社の競争相手」としての機能を損なっているのではないかという懸念が生じている。このような懸念に対して、ANAは経営権をとる立場にはないため競争環境に影響はない、と主張している。しかし新規航空会社がANAとのコードシェアを結ぶと、新規航空会社はANAのチケット発券システムを導入に多額の費用と時間を負担することとなり、システムをひとたび導入するとANAの意向に異を唱え提携を解消することは容易ではなくなるという現実もある。以下に新規航空企業の主な動向と企業間提携を示す。

- 1998.9 スカイマークエアラインズが羽田—福岡路線を就航
- 1998.12 北海道国際航空(ADO)が羽田—新千歳路線を就航
- 2002.6 ADOが民事再生法適用を申請
- 2002.8 スカイネットアジア航空が羽田—宮崎路線に新規参入
- 2003.2 ADOが経営再建に向けANAと包括提携契約を締結
- 2004.6 スカイネットアジア航空が経営再建へ向けANAと業務提携
- 2005.8 スターフライヤーがANAと業務提携契約を締結
- 2015.1 スカイマークエアラインズが民事再生法適用を申請
- 2015.8 ANAホールディングスのスカイマーク支援が決定

### 1.5 空港の発着枠の割り当てについて

2000年代に入ってから、国内航空産業では路線ごとの需給調整を前提とした免許制が廃止され、安全面の審査を中心とした事業ごとの許可制に移行することで参入規制が大きく緩和された。しかし「混雑空港」として指定される羽田空港、成田国際空港、伊丹空港、関西国際空港の4空港では、企業毎の発着枠が設けられ、特に空港の発着能力が限界に達している羽田空港では事実上の参入規制となっている。このような混雑空港における発着枠の規制により、価格競争を行ってもシェアを伸ばすことに限界が生じ、新規航空会社の価格競争へのインセンティブを下げってしまうことで、市場の競争促進が妨げられていることが懸念されている。そこで競争促進策の一環として、羽田空港では過去8度の発着枠の再配分を通じ、新規航空会社へ優先的に発着枠を配分するなどの政策を行ってきた。図1-4を見ても、新規航空会社の羽田空港における便数シェアは上昇傾向にあることが分かる。しかし依然として大手2社が多く発着枠を握っている現状は変わらず、割り当てが適切かどうかに関して懸念が残っている。

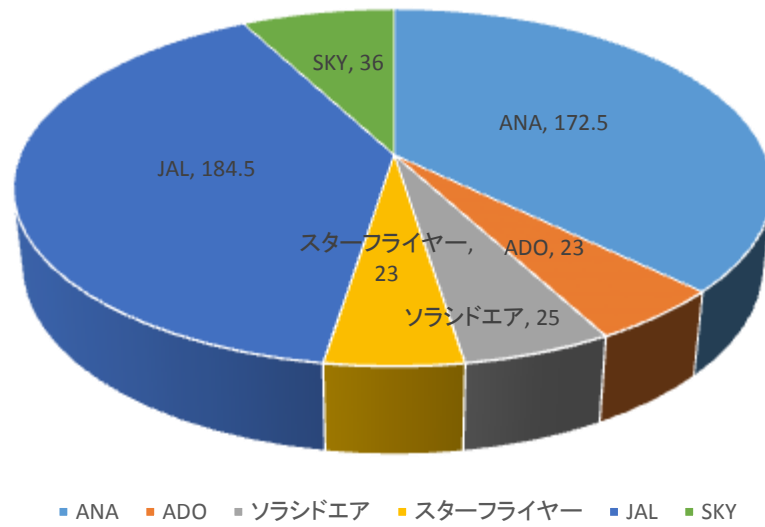
図 1-4 羽田空港における各社便数シェアの推移



出所：国土交通省（2013）

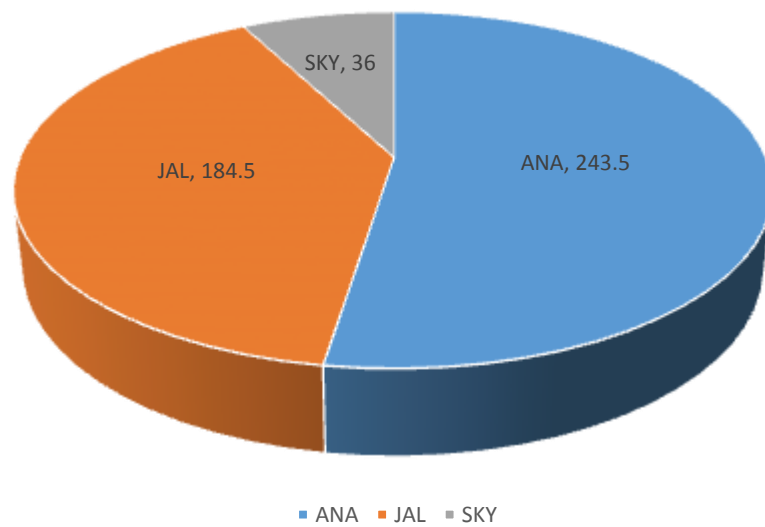
また2015年にスカイマークが経営破綻しANAからの再建支援策を受け入れることで、ANAと企業間提携を結ぶ企業を含むいわゆる「ANA陣営」の羽田発着路線数シェアが突出し、競争政策上大きな問題となっている。図1-5を見るとANAとJALの発着枠にそこまで大きな差はない。しかし、前節で述べたように北海道国際航空(ADO)、ソラシドエア(旧スカイネットアジア航空)、スターフライヤーの3社はすべてANAとの業務提携を結んでおり、3社をANA陣営と考えると各社の実質的な羽田発着枠のシェアは図1-6となる。そしてスカイマークの経営権をANAが握り発着枠を手にする事になれば、発着枠シェアは60%を超え、航空運賃に関わる価格競争が損なわれるなど、ANAがプライスリーダーとして市場支配力を発揮するのではないかという懸念が生じている。

図 1-5 各企業の羽田発着枠シェア(2014年12月)



出所：「航空統計要覧」より作成

図 1-6 各企業の実質的な羽田発着枠シェア(2014年12月)



出所：「航空統計要覧」より作成

## 第 2 章 ラーナー指数を用いた国内市場の分析

本章では市場の独占度を測る指標の一つであるラーナー指数<sup>1</sup>を用いて、国内エアライン市場の競争分析を行う。規制緩和が進み、新規航空会社の参入も行われた一方で、大きな競争力を持つ大手 2 社の寡占化や高止まりする航空運賃が懸念される現状について第 1 章で確認した。それでは近年の航空市場において、大手 2 社は実際に市場支配力を発揮しているのか、また発揮しているとすれば市場内で適切な競争は行われているのか、ラーナー指数を用いて分析することを目的とする。

### 2.1 Zhang et al. (2014) の概要

まずは中国のエアライン市場を対象に、ラーナー指数による実証分析を行った Zhang et al. (2014) を紹介する。中国市場では、2002 年 10 月に国営の航空会社 10 社が中国国際航空、中国東方航空、中国南方航空の 3 社に合併され、合併後の 3 社で中国の国内市場シェア 80%以上を占めるなど近年では大きな寡占化が進んでいる。一方で航空運賃に関して段階的に規制緩和が行われるなど、様々な航空政策を通じてエアライン市場の自由化が大幅に進展している。その中で中国のエアライン市場における競争は促進されているのか、あるいは大手 3 社(中国国際航空、中国東方航空、中国南方航空)の寡占化が進み各社が市場支配力を持つことによって効率的な競争が阻害されているのではないか、ということが大きな問題となっている。そこで Zhang et al. (2014) ではラーナー指数を用いることで、大手 3 社の路線別の市場支配力を推定し、またその市場支配力の決定要因に関してパネルデータ分析を行った上で航空政策に関して政策提言を行っている。

#### 2.1.1 データとラーナー指数の推定結果

ラーナー指数の推定にあたって、企業毎の路線別の限界費用は後述する Brander and Zhang (1990) の手法を用いている。また、使用する運賃データに関しては路線ごとの総収入を総旅客数で割った平均価格を用いている。具体的には大手 3 社の各路線

---

<sup>1</sup> ) ラーナー指数は  $\frac{P-MC}{P}$  で表せる指標で、0 であれば完全競争、また、値が大きくなればなるほど市場支配力が大きいことを示す。本稿では P を各路線の運賃価格、MC を各路線における乗客者一人当たりの限界費用として、路線ごとに各企業のラーナー指数を推計する。

線に関して、2010年から2011年にかけての四半期データを用いることで、1384のラーナー指数を得た。そのうちラーナー指数が0を下回ったのは140のラーナー指数のみで、大手3社が多くの市場(路線)において市場支配力を持っていることがわかる。また大手3社ごとの全路線のラーナー指数の平均値を比べることで中国国際航空の市場支配力がもっとも大きいことや、地域別の平均値を比べることで北西部における市場支配力が最も大きいことなどがわかった。地域間の市場支配力の違いに関しては各地域の路線における空港間距離や周辺地域の所得の違いが価格決定に影響を与えていることが原因ではないか、と考察している。

ここで大手3社のハブ空港が立地する北京(中国国際航空)、上海(中国東方航空)、広州(中国南方航空)を結ぶ各路線のラーナー指数を、航空会社ごとに分類した結果を表2-1に表記する。

表 2-1 北京・上海・広州を結ぶ路線の航空会社ごとのラーナー指数

	CA(中国国際航空)	CZ(中国東方航空)	MU(中国南方航空)
北京	0.291	0.190	0.242
上海	0.142	0.202	0.189
広州	0.117	0.018	0.147

出所：Zhang *et al.* (2014)

表 2-1 を見ると、やはり 3 都市とも該当する都市にハブ空港を置く航空会社のラーナー指数が最も高いことがわかる。その一方で、中国南方空港のラーナー指数を比べてみると、ハブ空港がある広州を結ぶ路線のラーナー指数が最も低いことが分かる。これは広州が北京、上海と比べて人口が少ないことや平均所得が低いこと、そして広州白雲国際空港周辺で発達している高速鉄道の存在が原因ではないかと考察している。

また、今回は 93 の路線で推計を行ったが、そのうち 95%信頼区間内に 0 が含まれる、つまり完全競争となっている路線は 9 路線しかなく、そのほかの路線はすべて 95%信頼区間においてラーナー指数が 0 を超えていた。その一方で 95%信頼区間においてラーナー指数が 0.5 を超えている路線はなく、全路線における平均値は 0.18 であった。このことから、ほとんどの路線で市場支配力が存在するものの、ある程度の効率的な競争が実現していることが分かる。

### 2.1.2 ラーナー指数のパネルデータ分析

次にラーナー指数を被説明変数としてパネルデータ分析を行い、路線間の市場支配力の違いを生み出している要因について分析する。回帰モデルは以下の(2.1)の通り。また分析対象とした期間は2010年の第1四半期から2011年の第4四半期までの8期間とし、GLSによって(2-1)の回帰分析を行った<sup>2)</sup>。結果を表2-3に示す。

$$\begin{aligned}
 Lerner_{kt} = & \alpha + \beta_1 \ln Dist_k + \beta_2 \ln NumPax_{kt} + \beta_3 NumAirline_{kt} & (2.1) \\
 & + \delta_1 \ln Pop_{kt} + \delta_2 \ln Inc_{kt} + \delta_3 Tourism_k + \varphi_1 LCC_k \\
 & + \varphi_2 HSR_k + \gamma \ln GDPgrow_i + \tau_1 Spring + \tau_2 Summer \\
 & + \tau_3 Autumn
 \end{aligned}$$

表 2-2 変数の説明

$Lerner_{kt}$	路線 $k$ , $t$ 期における大手 3 社のラーナー指数の平均値
$Dist_k$	路線 $k$ の空港間距離
$NumPax_{kt}$	路線 $k$ , $t$ 期における総乗客数
$NumAirline_{kt}$	路線 $k$ , $t$ 期における参入企業数
$Pop_{kt}$	路線 $k$ が結ぶ 2 都市の $t$ 期における人口の合計
$Inc_{kt}$	路線 $k$ が結ぶ 2 都市の $t$ 期における一人当たり所得
$Tourism_k$	観光地ダミー
$LCC_k$	LCC ダミー
$HSR_k$	高速鉄道ダミー
$GDPgrow_i$	$i$ 年における GDP の増加率
$Spring$	春季ダミー
$Summer$	夏季ダミー
$Autumn$	秋季ダミー

(注) 観光地ダミーは、各路線が結ぶ 2 都市がどちらも Forbes によって選ばれた「観光業が発達している中国の都市 25」に入っていれば 1 とする。

出所 : Zhang *et al.* (2014)

<sup>2)</sup> 一般的な OLS 推定を行った結果、不均一分散が生じたため

表 2-3 回帰結果

Variables	Coefficients	Std.dev.
$\ln Dist_k$	0.027***	0.006
$NumPax_{kt}$	-0.002	0.004
$NumAirline_{kt}$	-0.025***	0.004
$\ln Pop_{kt}$	0.178***	0.0012
$\ln Inc_{kt}$	0.324***	0.0043
$Tourism_k$	0.012*	0.006
$LCC_k$	-0.052***	0.008
$HSR_k$	-0.155***	0.018
$\ln GDPgrow_i$	0.462***	0.051
<i>Spring</i>	-0.033***	0.009
<i>Summer</i>	0.056***	0.008
<i>Autumn</i>	0.082***	0.008

(注) \*:10%水準有意、\*\*\*:1%水準有意

出所：Zhang *et al.* (2014)

以下では回帰結果に基づき、各変数に関して考察を行う。空港間距離はラーナー指数と正の相関を持ち、係数も有意である。これは距離が長くなるにつれて、燃料の消費は効率的となり、限界費用が逡減するからであると考えられる。この費用低減効果に関しては Brander and Zhang (1990) の限界費用推定の手法を用いることで対処しているが、完全には費用低減効果を取り除けていないということになる。参入企業数は負の相関を持ち、係数も大きい。参入企業数が多くなれば競争は激しくなり、市場支配力は減少する直感的予測と整合する。人口数と一人当たり所得はともに市場支配力に大きな影響を与えていることが分かる。これは人口あるいは平均所得が増加することで需要の価格弾力性が増加するためと考えられる。観光地ダミーは 10%有意であるものの係数もそれほど大きくなく、あまり大きな影響を与えていないことが分かる。

ここで注目したいのは高速鉄道と LCC のダミー変数である。両方とも 1%有意であるだけでなく、係数も -0.052, -0.155 と大手 3 社のラーナー指数の平均値が 0.18 であることや、 $NumAirline_{kt}$  の係数が -0.025 であることなどを考えると、中国市場に

においては高速鉄道と LCC が大手航空会社にとっての競争相手として十分に機能していることが分かる。

## 2.2 日本の国内市場を対象にした実証分析

ここからは前節までで紹介した先行研究をもとに、実際に日本のエアライン市場を対象にラーナー指数を推定し実証分析を行う。まずは限界費用を導出するにあたり参考にした Brander and Zhang (1990) の手法と、航空運賃の実勢価格の導出において参考にした丹生 (2010) を解説する。

### 2.2.1 費用関数の推定

Brander and Zhang (1990) では費用関数を以下のモデルに基づき導出している。

$$c_k^i = cpm^i \left( \frac{D_k^i}{AFL^i} \right)^{-\theta} D_k^i$$

表 2-4 変数の説明

$c_k^i$	路線 $i$ 、企業 $k$ の限界費用
$cpm^i$	有償旅客キロごとの費用 cpm: cost per passenger mile
$D_k^i$	路線距離
$AFL^i$	企業 $i$ の平均路線距離
$\theta$	$cpm$ の路線距離に関する弾力性

出所 : Brander and Zhang (1990)

基本的なアイデアは有償旅客キロごとの費用（以下より  $cpm$  (cost per passenger mile) と表記する）を求め、路線ごとの距離をかけたものを限界費用とするものである。ここで注意すべきことは、路線距離と営業費用は線形の関係性を持たないということである。たとえば燃料費に関して、もっとも費用がかかるのは離陸と着陸の時である。また人件費に関しても出発と到着の時間に最も割くこととなる。よって、 $cpm$  は路線距離に対して減少し、かつその減少効果は路線距離に対して逓減するはずである。この問題に対して、限界費用関数に  $(D_k^i/AFL^i)^{-\theta}$  を加えることで対処する。ここで問題となるのが  $\theta$  についてである。 $\theta$  は  $\theta = -(dcpm/dD)(D/cpm)$  で定義される  $cpm$  の路線距離に関する弾力性であるが、費用関数を求めている中で、 $\theta$  を導出す



ることはできないため、同様の市場における費用関数推定を行った先行研究で導出された  $\theta$  の値を当てはめることとする。例えば、Bailey, Graham, and Kaplan (1985) ではアメリカのエアライン市場全体において、 $\theta$  は 0.483 であるという結果を得た。そこで Brander and Zhang (1990) では  $\theta = 0.5$  のケースをベースに分析を行っており、本稿でもこの値を用いることとする。

### 2.2.2 実勢運賃の導出

ラーナー指数の推定にあたって必要なもう一つの指標が路線の運賃価格だ。日本国内では運賃制度が 2000 年 2 月から事前届出制となり自由化されて以降、普通運賃や往復割引運賃以外に多種多様な券種が各航空会社から販売されている。そのため、各路線の普通運賃を価格データとして用いることは望ましくなく、路線別の平均購入運賃（実勢価格）の推計を行う必要がある。そこで本稿では丹生（2010）の実勢価格の導出方法を利用した。丹生（2010）は、「航空旅客動態調査」による利用券種の割合データを用いることで路線別の実勢運賃の推定を試みている。「航空旅客動態調査」は隔年で秋季の 1 日、または 2 日だけ行うサンプル調査であり、2003 年度調査から利用券種が調査項目に加えられた。

具体的に、路線ごとの実質運賃を以下のように推定する。

$$AF_{ar} = \sum_t (F_{art} \times S_{art})$$

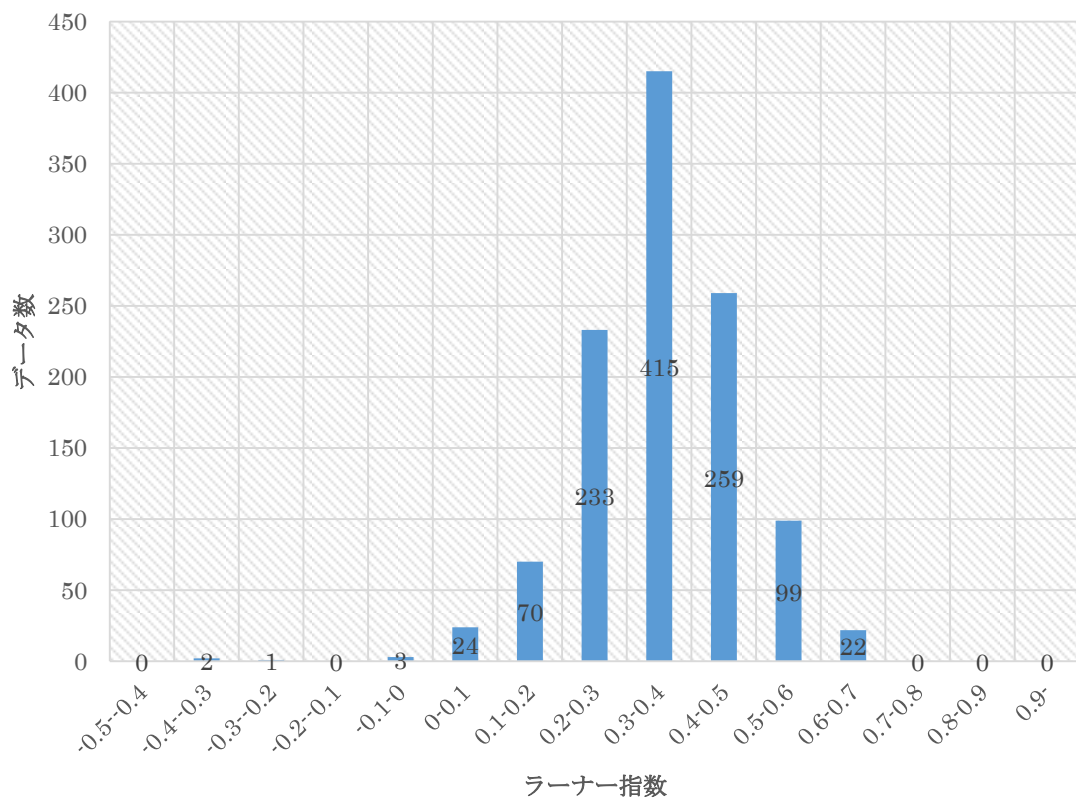
$AF_{ar}$  は路線  $r$  における航空会社  $a$  の平均運賃、 $F_{art}$  は路線  $r$  における航空会社  $a$ 、券種  $t$  の運賃、 $S_{art}$  は路線  $r$ , 航空会社  $a$  での券種  $t$  の構成比率である。

「航空旅客動態調査」での券種は、調査年によって多少の変更はあるものの、①普通運賃、②普通運賃（スーパーシート等）、③往復割引、④往復割引（スーパーシート等）、⑤回数券、⑥回数券（スーパーシート等）、⑦団体運賃・パッケージツアー等、⑧その他割引運賃、⑨その他割引運賃（スーパーシート等）、の 9 つに分類される。①～⑥の券種には各航空会社ウェブサイト等で公表されている該当運賃を用いた。⑦の券種については、各種ウェブサイトで公表されている各種運賃のうち、誰でも利用可能であって（即ち介護割引、受験者割引といった利用者制限がある券種を除き）、かつ路線別最安値運賃を用いた。⑧～⑨（その他割引運賃）の券種については、原則として⑦の券種（団体・パック）で用いた路線別最安値運賃の次に安い運賃を用いた。

### 2.2.3 ラーナー指数の推定結果

ここからは実際に推定したラーナー指数の推定結果を紹介する。本論文では前節までで紹介した Brander and Zhang (1990) と丹生 (2010) の手法により限界費用と実勢価格を導出し、2006年から2012年にかけてのANAとJALの各路線のラーナー指数を導出した<sup>3</sup>。各企業の有償旅客キロと営業費用のデータは「航空統計要覧」より、また各企業の各種券種データは各社ホームページのプレスリリースより入手した。以下にラーナー指数の推定結果を示す。

図 2-1 JAL・ANA のラーナー指数の度数分布図



<sup>3</sup> JALは経営破綻による上場廃止の影響で有価証券報告書が公表されていない期間があるため、2010年度のみ分析対象から除外している。またJAL、ANAともに観光目的の利用が多い那覇、石垣、奄美大島、宮古島、屋久島以外のいわゆる離島路線は分析対象から除外している。これらの離島路線は利潤獲得というよりも、地域住民の交通手段確保のために運航している側面が大きく、国からの補助金により運航している路線が多いためである。

図 2-2 各社ラーナー指数の平均値

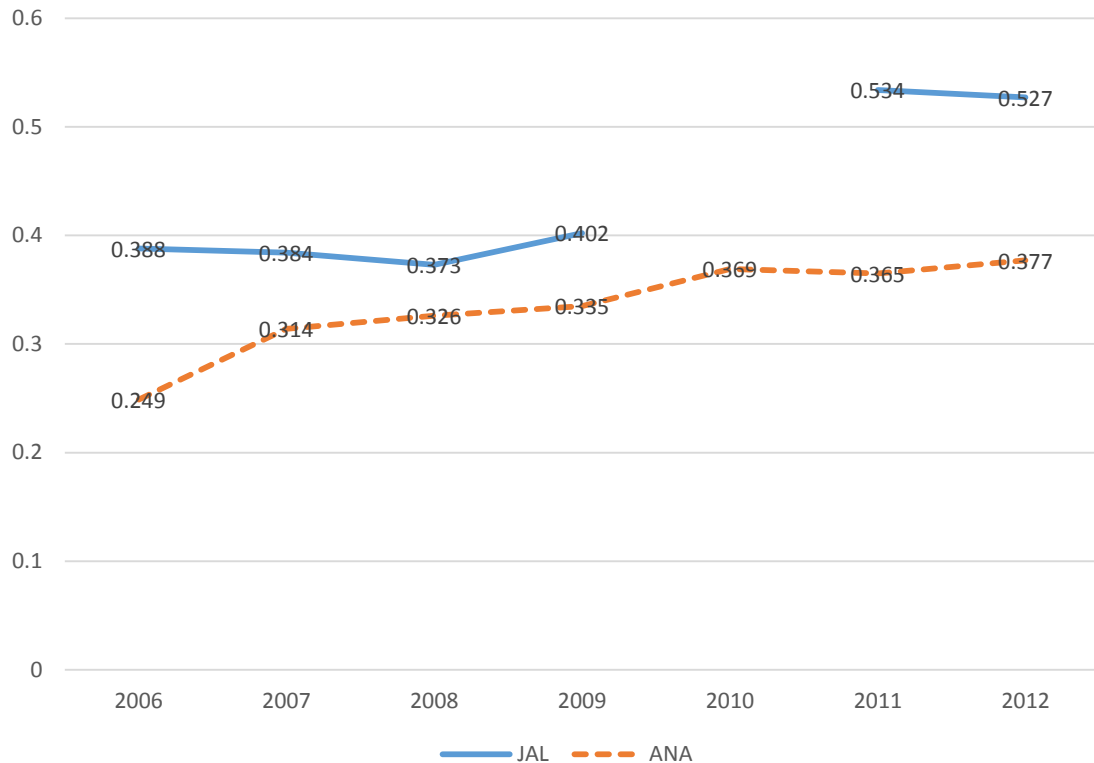


図 2-1 を見て分かる通り、ほぼすべての路線においてラーナー指数が 0 を下回っており、ANA と JAL が国内市場においてある程度の市場支配力を有していることが分かる。また、図 2-2 を見ると、両社ともにラーナー指数は上昇傾向にあり、年々両社の市場支配力が上昇傾向にあると考えられる。ただし、2009 年から 2011 年にかけて JAL のラーナー指数が急上昇しているが、これは 2010 年の経営破綻の前後に JAL が大幅な費用削減努力を行ったためである。

#### 2.2.4 ラーナー指数のパネルデータ分析

次に Zhang *et al.* (2014) と同様に導出したラーナー指数を用いたパネルデータ分析を行うことで、企業の市場支配力の大きさに影響を与える要因、そして企業間での競争がどれだけ行われているかについて分析を行っていく。以下より回帰モデルと使用したデータについて説明する。

$$Lerner_{ikt} = \alpha + \beta_1 \ln pas_{kt} + \beta_2 \ln pop_{kt} + \beta_3 \ln income_{kt} + \beta_4 \ln dis_{kt} + \beta_5 \ln train_{kt} + \beta_6 \ln sky_{kt} + \beta_7 \ln anajal_{kt}$$

表 2-5 変数の説明

変数	説明
$pas_{kt}$	路線 $k$ の $t$ 期における乗客数
$pop_{kt}$	該当路線が結ぶ 2 空港の周辺人口
$income_{kt}$	一人当たり県民所得
$dis_{kt}$	空港間距離
$train_{kt}$	新幹線ダミー
$sky_{kt}$	スカイマークダミー
$anajal_{kt}$	寡占ダミー

Zhang *et al.* (2014) では各路線における大手 3 社のラーナー指数の平均値を被説明変数と置いていたが、今回は ANA と JAL の場合分けを行い、それぞれのラーナー指数を被説明変数に置いて実証分析を行った。2 空港の周辺人口について、基本は 47 都道府県をそのままエリアとして用いるが、一部例外として面積が広大な北海道は道央、道東、道東、道北の 4 エリアに、また大都市圏に関してはいくつかの都道府県をまとめて首都圏・中京圏・近畿圏とし、各空港の周辺人口の和を使用した<sup>4</sup>。一人当たり県民所得についても同様に各空港が位置する都道府県の一人当たり県民所得の和を使用した。データに関しては、どちらも内閣府の「県民経済計算」を参考にした。空港間距離は国土地理院の距離測定プログラムを使用しデータを取得した。新幹線ダミーは、2 つの空港が最寄りの新幹線の駅から 2 時間以内に位置し、かつ新幹線での移動時間が 3 時間未満の路線のみ 1 をとるダミー変数とした<sup>5</sup>。スカイマークダミーは該

<sup>4</sup> 具体的には道南を渡島総合振興局、檜山振興局、道央を後志総合振興局、石狩振興局、空知総合振興局、胆振総合振興局、日高振興局、道北を宗谷総合振興局、留萌振興局、上川総合振興局、オホーツク総合振興局、道東を十勝総合振興局、釧路総合振興局、根室振興局の範囲とし、また東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県を首都圏、愛知県、岐阜県、三重県を中京圏、大阪府、京都府、奈良県、兵庫県を近畿圏と定める。

<sup>5</sup> 移動時間に関してはジョルダン <http://www.jorudan.co.jp/> を用いて、平日の午前 5:00 出発という設定のもと調べた。

当路線にスカイマークが参入すると 1 をとるダミー変数である。寡占ダミーは、該当路線に ANA と JAL がどちらも参入している場合に 1 をとるダミー変数である<sup>6</sup>。

以上の設定の下で変量効果モデルに基づくパネルデータ分析を行った。ここで注目したい変数は *train*, *sky*, *jalana* の 3 つの変数である。新規航空会社の一つであるスカイマークや新幹線、あるいは ANA と JAL の互いの存在が、大手 2 社の市場支配力にどのような影響を与えるか、またそれぞれのプレイヤーが競争相手として機能しているか否かについて、回帰結果を通じて考察していく。以下に示した表 2-6 と表 2-7 が回帰結果である。

まず新幹線ダミーについて両企業とも係数の符号は負、5%有意であるだけでなく、値も大きいことから新幹線は大手 2 社にとって強力な競争相手として機能していることが分かる。一方でスカイマークダミーと寡占ダミーに注目してみると、係数の符号が正であるものや、係数の有意性が低い、係数の値が小さいものがあるなど、それぞれの企業の存在が大手 2 社の市場支配力に十分な影響を与えているとは言いがたい。

以下ではこの結果に対して考えられる要因について記述していく。まずはスカイマークダミーについて、大手 2 社の圧倒的な競争力を前に新規航空会社であるスカイマークが競争相手として十分に機能していなかったということが考えられる。実際に大手 2 社に対して十分な競争力や経営基盤を持たなかったスカイマークは 2015 年 1 月に経営破綻した。また、第 1 章でも述べたように、混雑空港において発着枠が存在することにより、新規航空会社が大手 2 社の価格引き下げを促す十分な低価格戦略を行えなかったということも要因の一つとして考えられる。次に寡占ダミーについて、一つの要因としては大手 2 社が協調的な価格決定行動を行っているために、各路線において互いの存在が価格引き下げ要因となっていないということが考えられる。この要因に関してさらに考察を行うために、第 3 章では企業間の規模の違いと価格決定行動に注目した実証分析を行っていく。

また二つの変数に共通する要因として、各企業の参入行動を外生的な変数として扱うことで生じる問題点が挙げられる。各航空会社は路線の需要や収益性に影響を与える様々な市場特性を考慮して路線に参入するかどうかの判断を行っているはずであり、スカイマークダミーや寡占ダミー、あるいは参入企業数などはそのような内生的行動の結果を表す変数である。そのためこれらの変数は市場特性を表すその他の変数と相関を持つため、外生的な変数として扱うことで回帰結果に誤差が生じてしまう。この

---

<sup>6</sup> 各企業が路線に参入しているか否かに関しては「航空統計要覧」を参考にした。

問題点を解決するために、第4章において参入モデルによる実証分析を行っていく。

表 2-6 ANA の回帰結果

変数	係数	Z 値
<i>lnpas</i>	-0.041***	-7.43
<i>lnpop</i>	0.095***	8.99
<i>lnincome</i>	-0.370***	-9.54
<i>ln<sub>dis</sub></i>	-0.087***	-6.81
<i>train</i>	-0.127***	-3.97
<i>sky</i>	0.029**	2.27
<i>anajal</i>	-0.013	-1.40
決定係数	0.266	

(注) \*:10%水準有意、\*\*:5%水準有意、\*\*\*:1%水準有意

表 2-7 JAL の回帰結果

変数	係数	Z 値
<i>lnpas</i>	-0.069***	-7.71
<i>lnpop</i>	0.151***	7.96
<i>lnincome</i>	-0.419***	-6.27
<i>ln<sub>dis</sub></i>	-0.109***	-4.89
<i>train</i>	-0.108**	-2.06
<i>sky</i>	0.0269	1.33
<i>anajal</i>	0.058***	3.03
決定係数	0.174	

(注) \*:10%水準有意、\*\*:5%水準有意、\*\*\*:1%水準有意

### 第3章 企業規模と市場支配力の分析

第3章では企業の内生的価格決定行動に着目した理論モデルとその実証分析の解説を行う。まずは本論文で参考にした Barla (2000) の紹介を行う。Barla (2000) では企業間の規模の違い(以下 FSI<sup>7</sup>と表記)と市場支配力の関係性について分析している。伝統的な寡占理論に基づけば、FSI が大きくなればそれだけ市場支配力は大きくなり、価格も上昇すると考えられる。しかし Barla (2000) では FSI を、企業間の生産能力制約の大きさの違いとして理論モデルに組み込み、FSI が小さすぎると共謀が発生し価格が上昇する、つまり FSI と市場支配力の関係が U 字型の関数で表されると結論付けた。また論文の後半では実際にアメリカの航空市場を対象として実証分析を行っている。本章では Barla (2000) の理論モデルと実証分析を紹介した後、それらを参考に本論文において行った日本のエアライン市場を対象にした実証分析を紹介する。国内市場の実証分析では混雑空港の発着枠を企業の生産能力制約ととらえ、企業間の協調的な価格決定行動や、スカイマーク破綻が市場競争に与える影響に関して考察を行う。

#### 3.1 Barla (2000) の理論分析

まずは Barla (2000) で紹介されている理論モデルについて解説を行う。

##### 3.1.1 モデルの基本的な前提について

生産能力  $k_1$  と  $k_2$  をもつ2企業によるモデルを考える。生産能力は固定で外生的に与えられるものとする。各企業の限界費用は、生産量が生産能力  $k_i$  以下であれば 0 だが  $k_i$  を超えると無限に増加すると仮定する。また市場全体では価格に対して線形な需要関数を仮定し  $D(p) = 1 - p$  とする。各企業は毎期ごとに同時に価格決定を行い、価格の設定範囲に関して制限はない。この時、企業  $i$  の需要関数は以下のように表せる

$$\begin{aligned}q_i &= D(p_i) \quad \text{if } p_i < p_j \\q_i &= s_i D(p_i) \quad \text{if } p_i = p_j \\q_i &= \text{Max}[0, 1 - k_j - p_i] \quad \text{if } p_i > p_j\end{aligned}$$

---

7) FSI=Firm Size Inequality

また、2 企業が同様の価格決定を行った場合の市場需要の配分は各企業の生産能力に基づくと考える。よって Davidson and Deneckere (1990) を参考に  $s_i$  を以下のよ  
うに表す<sup>8)</sup>。

$$s_i = \frac{l_i^\alpha}{l_i^\alpha + l_j^\alpha} = \frac{k_i^\alpha}{k_i^\alpha + k_j^\alpha}$$

$l_i$  は企業  $i$  の生産能力のシェア、つまり  $k_i/(k_i + k_j)$  である。

### 3.1.2 企業間での共謀的な価格決定について

次に企業が共謀価格を設定する可能性について考える。ここからは  $k_2 \leq k_1$ 、また  $k_1 = 1$  つまり企業 1 に関しては生産能力に制限がない設定でモデルを拡張していく。各企業は競合企業が共謀に対して逸脱的な価格設定を行った場合、その後はずっとナッシュ均衡価格を設定し続けるトリガー戦略をとると仮定する。この時、各企業のインセンティブ制約は以下のように表記される。

$$IC_i = (\pi_i^d - \pi_i^c) - \frac{1}{r}(\pi_i^c - \pi_i^p) \leq 0 \quad (3.1)$$

表 3-1 記号の説明

$\pi_i^d$	共謀から逸脱した場合に得られる利潤
$\pi_i^c$	共謀を続けた場合に得られる利潤
$\pi_i^p$	両企業がナッシュ均衡価格を設定した場合に得られる利潤
$r$	利子率（割引率）

出所：Barla (2000) より作成

### 3.1.3 FSI について

次に今回の理論モデルにおいて中心となる要素である FSI について考えていく。ここでは FSI の指標として生産能力シェア  $l_i$  のジニ係数を用いており、Waterson (1984) に基づき以下のように表す。

<sup>8)</sup> ここではエアライン市場において 2 企業が同じ価格設定を行った場合、消費者はより大きな生産力をもつ企業に対してブランド選好をもつ、という仮定に基づき  $\alpha = 2$  とした



$$GINI = \frac{N + 1 - 2 \sum_i il_i}{N - 1} \quad (3.2)$$

今回のモデルの場合、(3.2)は  $GINI = 2l_i - 1$  と簡略化できる。

### 3.1.4 ジニ係数と均衡価格の関係について

以上の仮定の下で企業の均衡的な価格決定行動について、混合戦略に基づいたナッシュ均衡価格と、共謀的な価格決定行動に分けて考えていく。

まずは、各企業が共謀を行わないナッシュ均衡戦略について考える。Levitan and Shubik (1972) では、企業の生産能力に制約があるとき、企業は混合戦略に基づいた価格決定行動を行うと結論付けている。そこで Levitan and Shubik (1972) に従い、企業は  $p \in [p_L, p_H]$  の累積分布関数に基づいた混合戦略による価格決定を行うと考えると、予想される均衡価格と均衡利潤は以下の(3.3)のように導出することができる<sup>9)</sup>。ここで企業1のナッシュ均衡価格とFSIの関係を表した図3-1を見てわかるように、企業間の規模の違いが大きくなればなるほど、企業1の予想される均衡価格は高くなっている。

$$\begin{aligned} E(p_1) &= p_L [\ln(p_H) - \ln(p_L)] + p_H \left[ \frac{1 - \sqrt{k_2(2 - k_2)}}{1 - k_2} \right] \\ E(p_2) &= \frac{(1 - k_2)^2}{4k_2} [\ln(p_H) - \ln(p_L)] - \frac{1}{2k_2} (p_H^2 - p_L^2) \\ \pi_1 &= 0.25(1 - k_2)^2 \\ \pi_2 &= p_L k_2 \end{aligned} \quad (3.3)$$

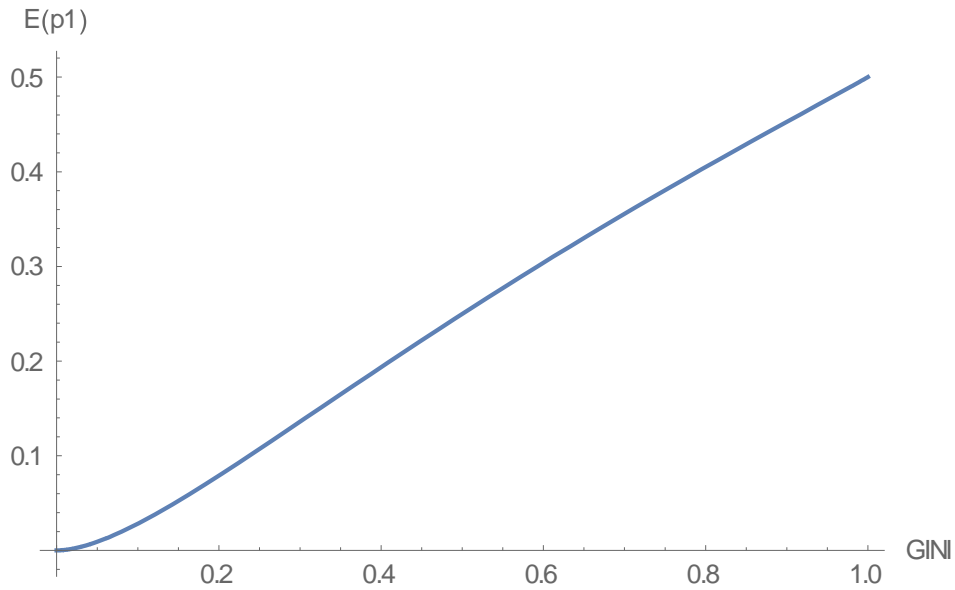
次に2企業が共謀するケースについて考える。(3.1)のインセンティブ制約を書き換えると以下のようなになる。

$$\begin{aligned} IC_1 &= (p(1 - p) - s_1 p(1 - p)) - \frac{1}{r} (s_1 p(1 - p) - \pi_1^N) \leq 0 \\ IC_2 &= (p \text{MIN}[k_2, (1 - p)] - p \text{MIN}[k_2, s_2(1 - p)]) - \frac{1}{r} (p \text{MIN}[k_2, s_2(1 - p)] - \pi_2^N) \leq 0 \end{aligned}$$

ここでナッシュ均衡利潤 $\pi_1^N$ と $\pi_2^N$ は(3.3)の均衡利潤に基づいており以下のようなになる。

<sup>9)</sup> 導出の詳細については補論1を参照。

図 3-1 FSI とナッシュ均衡価格の関係



出所：Barla (2000)

$$\pi_1^N = 0.25(1 - k_2)^2$$

$$\pi_2^N = p_L k_2$$

このとき、 $IC_2 \leq 0$  であれば、 $IC_1 \leq 0$  である、つまりすべての価格  $p$  に対して以下の不等式が成立する。

$$p_L k_2 \geq 0.25(1 - k_2)^2$$

$$\pi_2^L = p_L k_2$$

以上の条件において共謀が維持される条件は、利子率  $r$  に対応して以下の表 3-2 と図 3-2 のようにまとめられる<sup>10)</sup>。

<sup>10)</sup> 導出の詳細に関しては補論 2 を参照。

表 3-2 企業の価格決定行動

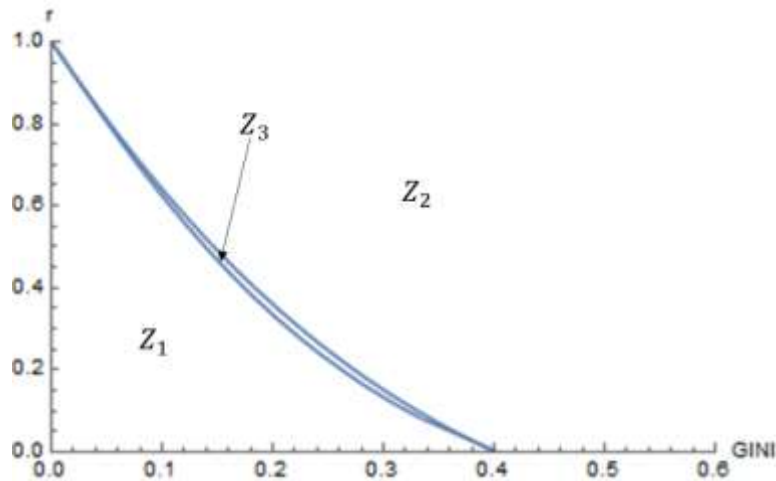
図 3.2 における範囲	利子率	
$Z_1$	$r \leq r_L$	共謀が維持され、かつ独占価格が成立する
$Z_2$	$r > r_H$	共謀価格は実現されない
$Z_3$	$r_L < r \leq r_H$	独占価格は実現しないが $\tilde{p}$ の共謀価格は実現する

$$r_L = \frac{0.25s_2 - p_L k_2}{[0.5\text{Min}[k_2, 0.5] - 0.25s_2]}$$

$$r_H = \text{Max}_p r = \frac{ps_2(1-p) - p_L k_2}{[p\text{Min}[k_2, (1-p)] - ps_2(1-p)]}$$

$$\tilde{p} = \frac{-\left(k_2 - s_2 - \frac{1}{r}s_2\right) + \sqrt{\left[k_2 - s_2\left(1 + \frac{1}{r}\right)\right]^2 - 4\frac{1}{r}\left(1 + \frac{1}{r}\right)s_2 p_L k_2}}{2s_2\left(1 + \frac{1}{r}\right)}$$

図 3-2 企業の価格決定行動

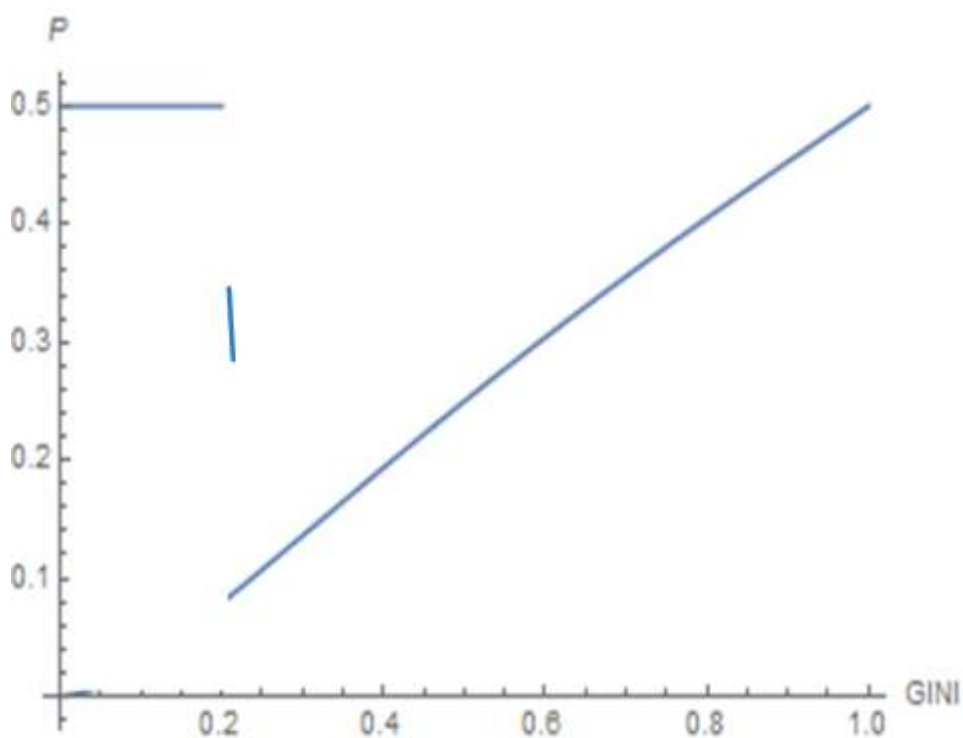


出所：Barla (2000)

この条件に基づき、例えば利子率が  $r = 0.23$  の場合に市場で実現される均衡価格は以下の図 3.3 のようになる。図を見てわかるように、企業間の規模の違いが小さいと、共謀的価格決定行動が起こり、FSI が一定の値を超えると共謀が維持できなくなる。

しかし、その後は FSI が上がるにつれて、一方の規模の大きな企業が市場支配力を発揮し、均衡価格は上昇していくことが分かる。

図 3-3 ジニ係数と均衡価格



出所：Barla (2000)

### 3.2 Barla (2000) の実証分析

以下では、前節までで解説した理論モデルをもとに Barla (2000) で行ったアメリカのエアライン市場を対象にした実証分析を紹介する。

分析対象としたのはアメリカ国内の 400 の路線における 1988 年から 1993 年までの半期データである。推定する回帰モデルの基本的な構造は以下の(3.4)と表 3-3 の通りである。また使用した具体的な変数について表 3-4 に示す。

$$\text{Log}(P_{irt}) = \alpha_i + \alpha_r + \alpha_t + X_{irt}\beta + \theta_{irt} \quad (3.4)$$

企業の生産能力に関しては定量的に示す指標のデータが入手できないため、該当する路線における乗客数シェア、つまり MSR を企業の生産能力の代理変数として用いた。よって GINI は以下のように定義する。

$$GINI_{rt} = \frac{1}{(N-1)}(N+1-2\sum_i i MSR_{irt})$$

表 3-3 変数の説明

$P_{irt}$	$t$ 期における企業 $i$ , 路線 $r$ の運賃価格
$\alpha_i$	企業 $i$ の特性
$\alpha_r$	路線 $r$ の特性
$\alpha_t$	$t$ 期における固定効果
$X_{irt}$	費用や市場構造を表す変数
$\delta_{irt}$	誤差項

出所：Barla (2000) より作成

表 3-4 具体的な変数の説明

$P_{irt}$	各路線の平均運賃価格
$COST$	乗客一人当たりにかかる営業費用
$N-DEST$	該当路線が結ぶ 2 空港における営業路線数の加重平均
$AIRPORT-MS$	該当路線が結ぶ 2 空港における企業 $i$ の総乗客数シェアの加重平均
$AIRPORT-HERF$	該当路線が結ぶ 2 空港における総乗客数のハーフィンダール指数の加重平均
$MSR$	該当路線の乗客数のシェア
$N$	該当路線における参入企業数
$HERF$	$MSR$ のハーフィンダール指数
$GINI$	FSI を表す指標

出所：Barla (2000) より作成

回帰結果を以下の表 3-5 に示す。Model(1) では市場の集中度を示す指標として、乗客数シェアのハーフィンダール指数を使用している。結果、符号が正で係数も有意で

あることから、市場の集中度と運賃価格が正の相関を持つことがわかる。次に Model(2)において FSI が価格に与える影響について考察する。理論分析に基づき、価格と FSI には非線形の関係性があること実証したいので、Model(2)では MSR のジニ係数である *GINI* だけでなく、その平方根として *GINI*<sup>2</sup> も変数として加えている。結果、係数は有意となり、予想通り価格と FSI は U 字型関数の関係性を持つことが分かった。また Model(3)では市場シェアが 1% を下回る小規模な航空会社を除外して行ったが、ジニ係数と企業数の符号に関して、変化はなかった。

表 3-5 回帰結果

Variables	Model(1)	Model(2)	Model(3)
<i>L[COST]</i>	0.3297*** (0.0354)	0.3187*** (0.0352)	0.3275*** (0.0352)
<i>L[N-DEST]</i>	0.0599*** (0.0126)	0.0574*** (0.0125)	0.0588*** (0.0125)
<i>L[AIRPORT-MS]</i>	0.0814*** (0.0039)	0.0806*** (0.0038)	0.0809*** (0.0039)
<i>L[AIRPORT-HERF]</i>	-0.0463*** (0.0159)	-0.0632*** (0.0158)	-0.0504*** (0.0158)
<i>MSR</i>	0.1016*** (0.0107)	0.0106*** (0.0107)	0.1010*** (0.0108)
<i>HERF</i>	0.3621*** (0.0250)		
$\frac{1}{N}$		2.6980*** (0.2048)	1.5172*** (0.1593)
$\left(\frac{1}{N}\right)^2$		-3.2090*** (0.3513)	-1.8410 (0.2502)
<i>GINI</i>		-0.3142** (0.1261)	-0.2498*** (0.0790)
<i>GINI</i> <sup>2</sup>		0.5208*** (0.0956)	0.4485*** (0.0691)
# obs	11915	11915	11915

R <sup>2</sup>	0.8213	0.8232	0.8221
----------------	--------	--------	--------

(注)\*\*\*:1%水準有意、\*\*:5%水準有意、括弧は標準偏差

出所：Barla (2000)

ここまでの回帰モデルでは誤差項に関して i.i.d の仮定を置いていたが、同時期の同路線における誤差項は相関関係を持つはずであり、この仮定は望ましくない。そこで Model(4)と Model(5)では誤差項の不均一分散を考慮した推定モデルを考える。具体的には Model(3)までで用いた回帰モデルの誤差項を以下のように設定する。

$$\theta_{irt} = \mu_{rt} + p\theta_{irt-1} + \varepsilon_{irt}$$

$$\mu_{rt} \sim N(0, \sigma_u^2)$$

$$\varepsilon_{irt} \sim N(0, \sigma_u^2)$$

以上の置き換えによって、同時期、同路線の 2 企業間の誤差項はランダム効果  $\mu_{rt}$  を通じて相関することとなる。具体的な推定にあたっては通常 of 最小二乗法(OLS)に加え、Green(1994) にもとづき、コ克蘭・オーカット法によってデータを置き換えた後、一般化最小二乗法(GLS)を行った。結果は以下の表 3-6 の通りであり、Model(3)における OLS と Model(5)における GLS では結果に大きな差異はなかった。

表 3-6 回帰結果

Variables	Model(4)	Model(5)
<i>L[COST]</i>	0.3405*** (0.0373)	0.3151*** (0.0304)
<i>L[N-DEST]</i>	0.0341*** (0.0134)	0.0283*** (0.0157)
<i>L[AIRPORT-MS]</i>	0.0845*** (0.0110)	0.0824*** (0.0046)
<i>L[AIRPORT-HERF]</i>	-0.0333*** (0.0164)	-0.0935*** (0.0226)
<i>MSR</i>	0.0845*** (0.0110)	0.0581*** (0.0117)

$\frac{1}{N}$	1.3800*** (0.1657)	1.3504*** (0.2700)
$\left(\frac{1}{N}\right)^2$	-1.5797*** (0.2626)	-1.5567*** (0.4022)
<i>GINI</i>	-0.3063*** (0.0822)	-0.3406*** (0.1162)
<i>GINI</i> <sup>2</sup>	0.5090*** (0.0721)	0.5646*** (0.1079)
# obs	10312	10312
R <sup>2</sup>	0.8380	

(注)\*\*\*:1%水準有意、括弧内は標準偏差

出所：Barla (2000)

以上の実証分析より、FSIと運賃価格はU字型関数の関係性を持つことがわかった。また仮に、3社寡占の市場において市場シェア30%の企業と35%の企業が合併したとすれば、2.58%の価格上昇が予想されることが分かるなど、今回の実証結果を用いることで水平合併の事例などへの政策提言を行うことが出来る。

### 3.3 日本の国内市場を対象にした実証分析

前節までで紹介した Barla (2000) の実証分析をもとに日本の国内市場を対象に実際に行った実証分析を紹介する。2006年から2012年にかけてのANAの年次データを使用し、また国内路線の中でも混雑空港に指定されている羽田空港、成田国際空港、伊丹空港、関西国際空港を結ぶ、1日の発着便数が5本以上の路線に絞って38路線の分析を行った。回帰モデルは Barla (2000) と同様、運賃価格を被説明変数に置き、価格決定に影響を与える特性を説明変数に加えたものである。以下の表3-7に使用した変数を示す。

運賃価格と限界費用は第2章の実証分析で導出した実勢価格と限界費用を使用する。また周辺人口、乗客数、空港間距離、一人当たり県民所得についても第2章での実証分析と同様の指標を用いる。Barla (2000) では *N-DEST*, *AIRPORT-MS*, *AIRPORT-HERF* を変数として使用しているが、これはアメリカのエアライン市場におけるハブアンドスポークネットワークの発達により各空港における企業の優位性が



価格決定に大きな影響を持つためである。よってハブアンドスポークネットワークが発達していない日本のエアライン市場ではこれらの変数を使用しない。また、*MSR* に関しては係数が有意とならなかったため変数から除外した。最後に *gini<sub>rt</sub>* に関して、Barla (2000) では各企業の乗客数シェアのジニ係数を FSI の指標として用いていたが、本論文では該当路線における各企業の発着便数シェアのジニ係数を使用する。上述の通り、今回は混雑空港に指定される 4 空港を結ぶ路線に絞って分析を行うが、これら 4 空港では国土交通省により各社の発着便数が制限されており、この発着枠制限が企業の生産能力制約になっていると考えられるからである。

表 3-7 使用した変数

変数	説明
<i>price<sub>rt</sub></i>	<i>t</i> 期における路線 <i>r</i> の運賃価格
<i>cost<sub>rt</sub></i>	限界費用
<i>gini<sub>rt</sub></i>	FSI の指標
<i>gini<sub>rt</sub>2</i>	<i>gini<sub>rt</sub></i> を 2 乗したもの
<i>pop<sub>rt</sub></i>	該当路線が結ぶ 2 空港の周辺人口
<i>pas<sub>rt</sub></i>	乗客数
<i>dis<sub>rt</sub></i>	空港間距離
<i>income<sub>rt</sub></i>	一人当たり県民所得
<i>train<sub>rt</sub></i>	新幹線ダミー

以上のもとで変量効果モデルにもとづくパネルデータ回帰を行った。結果は以下の表 3-8 の通りである。

Barla (2000) の実証分析と同様、*gini* の係数の符号が負となり、*gini2* の係数の符号は正となった。またどちらも係数は有意であることから、日本のエアライン市場においても FSI と運賃価格は U 字型関数の関係性を持つことが分かった。よって、FSI が大きすぎると規模の大きな企業が市場支配力を発揮する一方で、FSI が小さすぎると今度は企業間の協調的な価格決定行動が誘発されてしまうことが分かる。このことから、第 2 章の実証分析において ANA と JAL の大手 2 社が互いに競争相手として機能していない要因として、協調的な価格行動を行っているのではないかという仮説をサポートすることができる。またスカイマーク破綻にあたり ANA が羽田空港の発着

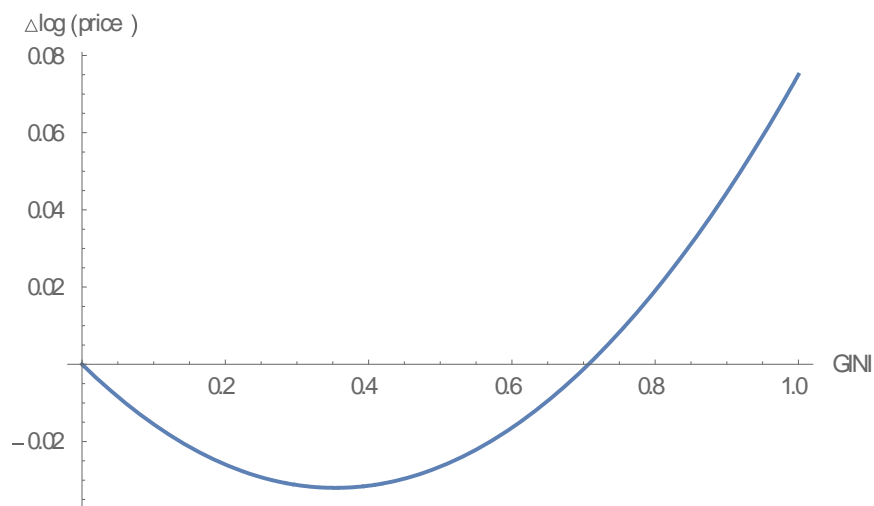
枠シェアを過度に高めてしまう問題に関して、実際に ANA が多くの発着枠獲得し生産能力を高めれば、FSI の上昇による ANA の市場支配力の拡大が競争阻害要因となり得ることが分かる。

表 3-8 回帰結果

変数	係数	Z 値
<i>lncost</i>	0.427***	3.80
<i>gini</i>	-0.181***	-2.48
<i>gini2</i>	0.256***	3.09
<i>lnpop</i>	0.357***	5.93
<i>lnpas</i>	-0.0597***	-3.96
<i>lndis</i>	0.221***	3.20
<i>lnincome</i>	-0.660***	-9.62
<i>train</i>	-0.149**	-2.32
R <sup>2</sup>		0.7756

(注) \*\*:5%水準有意、\*\*\*:1%水準有意

図 3-4 ジニ係数と運賃価格の関係 ( $\Delta \log(\text{price}) = (-0.181)gini + 0.256gini^2$ )



次に実証で得られた結果をもとに、スカイマークの経営破綻が日本のエアライン市場に与える影響を考察する。第 1 章でも述べたようにスカイマークが事実上、ANA

陣営に入ること、ANA 陣営の羽田空港発着枠シェアが 60%を超えることが、エアライン市場の競争を阻害する要因として懸念されている。そこで仮にスカイマークと ANA が統合し、スカイマークの羽田発着路線を ANA が運航した場合のジニ係数と理論価格の変化を見てみる。以下の表 3-9 では羽田発着路線の中でも特に乗客数の多い新千歳、那覇、福岡の各路線の変化を示す。

表 3-9 スカイマーク経営破綻の影響

路線	ジニ係数(統合前)	ジニ係数(統合後)	価格変化
羽田—新千歳	0.3023	0.2558	38.0785 円
羽田—那覇	0.2592	0.1111	341.127 円
羽田—福岡	0.1521	0.2608	-185.4801 円

表 3-9 を見てわかる通り、羽田—新千歳路線と羽田—那覇路線ではジニ係数が減少することで協調的な価格決定行動が促進され、運賃価格は上昇する。一方、羽田—福岡路線ではジニ係数は逆に上昇し、運賃価格も下がることになる。このように、スカイマークが運航する路線を ANA が運航することで、ジニ係数が増える路線もあれば、下がる路線も存在するため、路線単位の発着便数に注目した分析ではスカイマーク破綻が市場競争に与える影響を評価することはできなかった。

### 補論 1 ナッシュ均衡価格・利潤の導出

Levitan and Shubik (1972) に従い、価格の分布関数  $p \in [p_L, p_H]$  の範囲は以下のように導出できる。

$$p_L = \frac{1}{2}(1 - \sqrt{k_2(2 - k_2)})$$

$$p_H = \left(\frac{1 - k_2}{2}\right)$$

ここで企業 1 の累積分布関数は以下の通りである。

$$F_1(p) = 1 - \frac{p_L}{p} \quad \text{for } p \in [p_L, p_H]$$

同様に企業 2 の累積分布関数は以下の通りである。

$$F_2(p) = \left\{ (1-p) - \frac{(1-k_2)^2}{4p} \right\} \frac{1}{k_2} \quad \text{for } p \in [p_L, p_H]$$

以上のもとで、企業 1 と企業 2 の期待均衡価格は以下ようになる。

$$\begin{aligned} E(p_1) &= \int_{p_L}^{p_H} F_1'(p_1) p_1 dp_1 + p_H \left( 1 - \frac{p_L}{p} \right) \\ &= p_L [\ln(p_H) - \ln(p_L)] + p_H \left[ \frac{1 - \sqrt{k_2(2-k_2)}}{1-k_2} \right] \\ E(p_2) &= \frac{(1-k_2)^2}{4k_2} [\ln(p_H) - \ln(p_L)] - \frac{1}{2k_2} (p_H^2 - p_L^2) \end{aligned} \quad (3.5)$$

次に市場シェアに関して、企業 1 が価格  $p_1$  を設定した場合の市場シェアは以下のようにになる。

$$s_1(p_1) = F_2(p_1) \frac{\max\{0, 1 - k_2 - p_1\}}{\min\{k_2, 1 - p_2\} + \max\{0, 1 - k_2 - p_1\}} + (1 - F_2(p_1)) \cdot 1 \quad (3.6)$$

ここで  $p_H = (1 - k_2)/2$  より

$$1 - k_2 - p \geq 0 \Leftrightarrow k_2 \leq 1 - p$$

よって(3.6)は以下のように書き換えられる。

$$s_1(p_1) = F_2(p_1) \frac{1 - k_2 - p_1}{k_2 + (1 - k_2 - p_1)} + (1 - F_2(p_1)) \cdot 1 = 1 - F_2(p_1) \left( \frac{k_2}{1 - p_1} \right)$$

ここに(3.5)における均衡価格を代入することで、予想される市場シェアは以下のようにになる。

$$\begin{aligned} E(s_1) &= \int_{p_L}^{p_H} F_1'(p) s_1(p) \cdot dp + (1 - F_1(p_H)) s_1(p_H) \\ &= \frac{p_L(1-k_2)^2}{4} \left[ \ln p - \ln(1-p) - \frac{1}{p} - \frac{1}{2p^2} \right]_{p_L}^{p_H} + \frac{p_L}{p_H} \left[ \frac{1 - k_2 - p_H}{1 - p_H} \right] \end{aligned}$$

$$E(s_2) = 1 - E(s_1)$$

また、期待価格の分散は以下のようにになる。

$$Var(p_1) = p_L[p_H - p_L] + p_H^2 \frac{(1 - \sqrt{k_2(2 - k_2)})}{1 - k_2} - [E(p_1)]^2$$

$$Var(p_2) = \frac{1}{k_2} \left[ \frac{(1 - k_2)^2}{4} (p_H - p_L) - \frac{1}{3} (p_H^3 - p_L^3) \right] - [E(p_2)]^2$$

最後にナッシュ均衡利潤は以下のようになる。

$$E(\pi_1) = \left( \frac{1 - k_2}{2} \right)^2,$$

$$E(\pi_2) = p_L k_2$$

### 補論 2 均衡条件の導出

$IC_2 \leq 0$  であれば  $IC_1 \leq 0$  が満たされることから、企業間の共謀が実現される条件として企業 2 のインセンティブ制約を考えていく。

すべての  $k_2 \leq 1$  に対して  $s_2(1 - p) \leq k_2$  が成り立つことから、企業 2 のインセンティブ制約は以下のように書き換えられる。

$$IC_2 = (p \text{MIN}[k_2, (1 - p)] - ps_2(1 - p)) - \frac{1}{r} (ps_2(1 - p) - p_L k_2) \leq 0 \quad (3.7)$$

ここで、共謀の結果として独占価格 ( $p_m = 0.5$ ) が成り立つための利子率  $r$  の条件について考える。利子率  $r$  が  $r \leq r_L$  であれば独占価格が成立する、という  $r_L$  を定義すると、(3.7)のインセンティブ制約を解くことで、以下のようになる。

$$r_L = \frac{0.25s_2 - p_L k_2}{[0.5 \text{Min}[k_2, 0.5] - 0.25s_2]}$$

次に、利子率  $r$  が  $r > r_H$  であれば共謀は起こりえないという  $r_H$  を定義すると、同様に(3.7)のインセンティブ制約から以下のように  $r_H$  を導出することが出来る。

$$r_H = \text{Max}_p r = \frac{ps_2(1 - p) - p_L k_2}{[p \text{Min}[k_2, (1 - p)] - ps_2(1 - p)]} \quad (3.8)$$

ここで(3.8) を  $p$  について解くと

$$p^* = \begin{cases} 0.5 & \text{if } k_2 > (1 - p) \\ \frac{2p_L + z \left\{ 4p_L^2 - 4p_L \left( 1 - \frac{k_2}{s_2} \right) z \right\}^{0.5}}{2} & \text{if } k_2 < (1 - p) \end{cases}$$

となる。

以上をまとめると、利子率  $r$  が  $r < r_L$  であれば企業間の共謀により独占価格が実現され、 $r_H < r$  であれば企業間の共謀は実現されず、ナッシュ均衡価格が実現される。また  $r_L < r < r_H$  の場合、独占価格は実現されないものの、企業間での共謀は発生し、均衡価格は企業 2 のインセンティブ制約を等分条件で満たした以下の価格となる。

$$\tilde{p} = \frac{-\left(k_2 - s_2 - \frac{1}{r}s_2\right) + \sqrt{\left[k_2 - s_2\left(1 + \frac{1}{r}\right)\right]^2 - 4\frac{1}{r}\left(1 + \frac{1}{r}\right)s_2p_Lk_2}}{2s_2\left(1 + \frac{1}{r}\right)}$$

## 第4章 参入モデルによる競争分析

本章では参入モデルを用いた日本の航空市場の競争分析を行う。参入モデルが開発される前の実証研究において大きな問題点となっていたのは、市場構造を外生的に取り扱っているということであった。第2章で行った実証分析においても言えることだが、例えば航空市場における参入企業数などは企業の内生的な参入意思決定に基づいて決定されるものであり、本来であれば外生的な変数として扱うものではない。そこで理論研究においてはゲーム理論の導入により市場構造がモデルの中で内生的に決定される分析が進んだ中、実証研究において企業の内生的な参入の意思決定行動をモデルに取り入れたのがいわゆる参入モデルである。

本章では参入モデルを用いた企業の利潤関数推定を通じて、航空市場を対象により精緻な競争分析を行うことを目的とする。まずは西脇 (2012) をもとに Bressahan and Reiss (1991a) と Bressahan and Reiss (1991b) の参入モデルの理論を紹介する。その後 Berry (1992) にもとづき、日本のエアライン市場を対象に本稿で行った実証分析を解説する。

### 4.1 参入モデルの基本的な考え方

はじめに参入モデルの基本的な考え方について Bressahan and Reiss (1991a) に従って解説する。

まずはモデルの基本的な設定について説明する。ある市場  $m$  があり、その市場へ参入を考えている潜在的参入企業が複数社存在するとする。またそれらの潜在的参入企業はその市場における企業特有の特性を持つとする。

各市場は独立と考え、企業は参入をした場合に得られる利潤と、それをしなかった場合に得られる利潤との比較によって参入の意思決定を行うと考える。この場合、企業の参入行動は以下のようなになる。

$$a_{mi} = \begin{cases} 1 & \text{if } \pi_{mi} > 0 \\ 0 & \text{if } \pi_{mi} \leq 0 \end{cases}$$

$$\pi_{mi} = V_{mi} - F_{mi}$$

$a_{mi}$  は市場  $m$  における企業  $i$  の参入行動を表す変数で、 $V_{mi}$  は可変利潤、 $F_{mi}$  は参入にかかる費用である。

ここで考慮すべきことは寡占市場において、ある企業の行動はそのライバル企業の行動に影響を及ぼすということである。例えば JAL が東京—伊丹路線に参入するかどうかの意思決定は、ANA やその他の航空会社の参入意思決定に左右されるはずである。そこで、企業  $i$  の利潤  $\pi_{mi}$  は他社の参入行動  $a_{m-i}$  に依存することを考慮して以下のように書き換える。

$$\pi_{mi} = \pi(x_{mi}, z_{mi}, \epsilon_{mi}, a_{m-i}) = V(x_{mi}, \epsilon_{mi}, a_{m-i}) - F(z_{mi}) \quad (4.1)$$

$x_{mi}, z_{mi}, \epsilon_{mi}$  は企業  $i$  の市場  $m$  における利潤に関わる特性を表す。特に  $x_{mi}$  は可変利潤に関わる特性で  $z_{mi}$  は参入費用に関わる特性である。また  $\epsilon_{mi}$  は企業の可変利潤に影響を与えるがデータとして捉えられない要因、つまり市場内で競争を行う企業は観察できるが、市場の外から眺めている研究者が観察することのできない要因である<sup>11</sup>。

この利潤関数を仮定すると、参入ゲームの均衡でどれだけの企業が参入するか、そしてどの企業が参入するかは、利潤に影響を与える要因  $x_{mi}, z_{mi}, \epsilon_{mi}$  とそのほかのパラメーターに依存することとなる。例えば、潜在参入企業が 2 企業(企業 1, 企業 2) の場合には、企業 1 と企業 2 が市場  $m$  へ参入した時の利潤関数を以下のような線形利潤関数で表記されると仮定することができる。

$$\pi_{m1} = x_{m1}\alpha_1 - \delta_2 a_{m2} - z_{m1}\gamma_1 + \epsilon_{m1} \quad (4.2)$$

$$\pi_{m2} = x_{m2}\alpha_2 - \delta_1 a_{m1} - z_{m2}\gamma_2 + \epsilon_{m2}$$

変数の説明については(4.1)に同じである。この参入ゲームの均衡は各変数  $x_{mi}, z_{mi}, \epsilon_{mi}$  の実現値、およびパラメーター  $\alpha, \beta, \gamma$  の値に依存して複占、参入なし、企業 1 の独占、企業 2 の独占、企業 1 もしくは企業 2 どちらかの参入、という 5 つの均衡状態が実現する可能性がある。実証分析では各変数の実現値とゲームで実現された均衡状態を突き合わせることで利潤関数のパラメーターを推定するというのが参入モデルの基本的な考え方である。

#### 4.2 複数均衡の問題

次に、参入モデルを実際のデータと突き合わせる作業、つまり参入モデルにおける

---

<sup>11</sup> エアライン市場であれば各航空会社のブランド価値などが考えられる。



利潤関数の推定について考える。しかし上記で説明した理論モデルの簡略さ以上に利潤関数の推定は難解である。その要因である複数均衡の問題についてまずは解説を行う。

参入ゲームのモデルとして前節で紹介した潜在参入企業数が 2 社であり、企業の利潤関数が(4.2)で表されるモデルを考える。この時観察できない要因 $\epsilon_{m1}$ を正規分布に従う確率変数とすると、ゲームの均衡として実現する 2 企業の行動パターンを確率変数として表すことができる。

まず、両企業とも参入する確率を考える。

$$\begin{aligned}
 P[a_{m1} = 1, a_{m2} = 1 | X_m; \theta] & \quad (4.3) \\
 &= Pr(x_{m1}\gamma_1 - \delta_2 + \epsilon_{m1} > 0, x_{m2}\gamma_2 - \delta_1 + \epsilon_{m2} > 0) \\
 &= Pr(\epsilon_{m1} > -x_{m1}\gamma_1 + \delta_2, \epsilon_{m2} > -x_{m2}\gamma_2 + \delta_1)
 \end{aligned}$$

一方で、両企業とも参入しない確率は

$$\begin{aligned}
 P[a_{m1} = 0, a_{m2} = 0 | X_m; \theta] &= Pr(x_{m1}\gamma_1 + \epsilon_{m1} \leq 0, x_{m2}\gamma_2 + \epsilon_{m2} \leq 0) \quad (4.4) \\
 &= Pr(\epsilon_{m1} \leq -x_{m1}\gamma_1, \epsilon_{m2} \leq -x_{m2}\gamma_2)
 \end{aligned}$$

である。

次にここからが問題となるのであるが、どちらか一方の企業のみが参入する確率を考えていく。企業 1 が参入企業となる確率は

$$\begin{aligned}
 P[a_{m1} = 1, a_{m2} = 0 | X_m; \theta] & \quad (4.5) \\
 &= Pr(x_{m1}\gamma_1 + \epsilon_{m1} > 0, x_{m2}\gamma_2 - \delta_1 + \epsilon_{m2} \leq 0) \\
 &= Pr(\epsilon_{m1} > -x_{m1}\gamma_1, \epsilon_{m2} \leq -x_{m2}\gamma_2 + \delta_1)
 \end{aligned}$$

となる。反対に企業 2 が参入企業となる確率は

$$P[a_{m1} = 0, a_{m2} = 1 | X_m; \theta] \tag{4.6}$$

$$= Pr(x_{m1}\gamma_1 - \delta_2 + \epsilon_{m1} \leq 0, x_{m2}\gamma_2 + \epsilon_{m2} > 0)$$

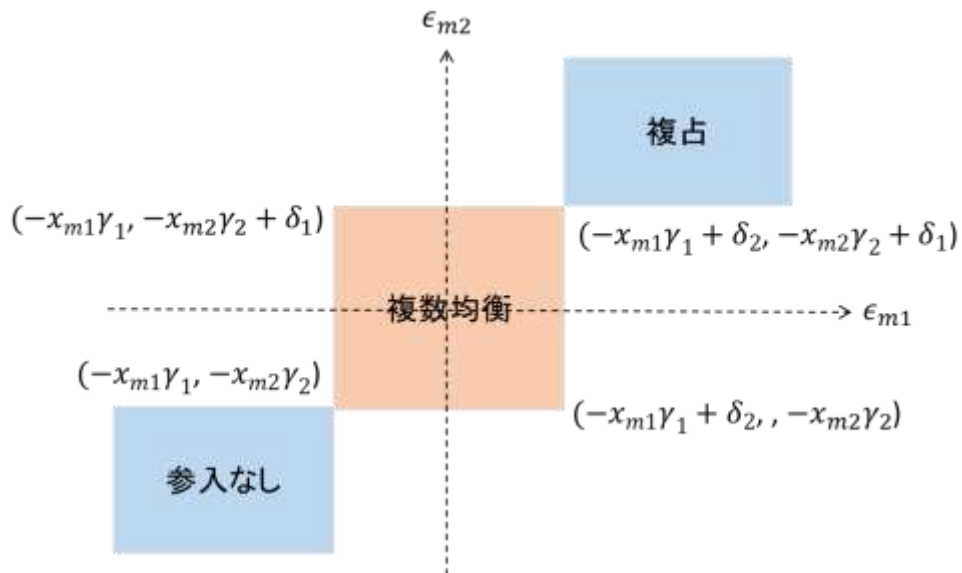
$$= Pr(\epsilon_{m1} \leq -x_{m1}\gamma_1 + \delta_2, \epsilon_{m2} > -x_{m2}\gamma_2)$$

となる。ここで問題となるのが(4.5)と(4.6)の  $\epsilon$  の範囲に重複が生じてしまうということである。つまり均衡企業数が1社の場合には、企業1のみが参入、企業2のみが参入というケースに加えて、企業1あるいは企業2のどちらかが参入という複数均衡のケースが存在するのである。これにより、参入ゲームが予測するケースの確率である(4.3),(4.4),(4.5),(4.6)をすべて足すと

$$P[1,1|X_m; \theta] + P[0,0|X_m; \theta] + P[1,0|X_m; \theta] + P[0,1|X_m; \theta] \geq 1$$

となり、確率の公理に反してしまうため標準的な推定方法を適用することができなくなってしまふ。これが複数均衡の問題である。

図 4-1 複数均衡について



出所：西脇(2012)より作成

以上で示した複数均衡の問題に対する解決策はいくつかあるが、ここでは Bressahan and Reiss (1991a) で提案されている均衡企業数を利用した推定方法を紹

介する<sup>12</sup>。これまではそれぞれの企業が参入するか否かの組み合わせの確率を考えていたが、Bressahan and Reiss (1991a) では視点を変えて均衡企業数に焦点を当てることを提案した。これにより、企業 1 のみが参入、企業 2 のみが参入、企業 1 あるいは企業 2 のどちらかが参入という 3 つのケースを参入企業数が 1、という一つの事象にまとめることができ、複数均衡の問題を回避することができる。具体的にそれぞれの事象の確率を考えてみると、均衡企業数 0 と 2 が実現する確率は(4.3),(4.4)と同様である。そして均衡企業数が 1 となる確率は

$$P[N^* = 1|x, \theta] = 1 - P[N^* = 0|x, \theta] - P[N^* = 2|x, \theta]$$

で定義することができ、この場合

$$P[N^* = 1|x, \theta] + P[N^* = 0|x, \theta] + P[N^* = 2|x, \theta] = 1$$

が成り立つことは明らかである。これにより、それぞれのパラメーターを最尤法や積率法によって推定することができる。

次により一般的な潜在参入企業が 3 企業以上の場合を考えていく。しかし 3 企業以上の場合だと上記の Bressahan and Reiss (1991a) の均衡企業数を利用する方法ではうまくいかない場合が生じてしまう。たとえば潜在的参入企業数が 3 の場合を考える。この場合いくつかの複数均衡が考えられるが、例えば(1,0,0),(0,1,0),(0,0,1)の場合であれば、均衡企業数が 1 の場合にまとめることができる。しかし、(1,1,0),(0,0,1)という複数均衡も想定され、この場合には均衡企業数が一意に定まらず、

$$P[N = 0|x; \theta] + P[N = 1|x; \theta] + P[N = 2|x; \theta] + P[N = 3|x; \theta] \geq 1$$

となってしまふ。これを回避する方法として、Bresnahan and Reiss (1991b) の参入モデルを紹介する。

### 4.3 Bresnahan and Reiss (1991b) の参入モデル

Bresnahan and Reiss (1991a) のモデルは潜在的参入企業の可変利潤と参入費用に異質性を認めた非常に一般的なモデルであるのに対し Bresnahan and Reiss (1991b) は可変利潤と参入費用に異質性はなく、また各企業が参入することによりその他の企

---

<sup>12</sup> その他の方法として複数均衡の各均衡の生起確率を重みとして使用する Cilberto and Tamer (2009) や Bajari, Hong and Ryan (2010) などがある。

業の利潤に与える影響は等しいと仮定している。つまり潜在的参入企業はすべて同質であるという制約を置いたモデルである。以上の制約を置くことにより複数均衡が生じた場合でもそれらの均衡は同一の均衡企業数を持つこととなり、標準的な順序プロビットによって利潤関数推定を行うことができる。以下では潜在的参入企業が無数に存在する市場における利潤関数推定について考えていく。

ある市場  $m$  があり、そこに参入を考えている潜在的参入企業が無数に存在すると仮定する。この時、市場  $m$  に参入することで得られる利潤を以下のように表現できるとする。

$$\pi_{mN} = S_m \left( x_m^d \alpha + x_m^c \gamma - \sum_{n=2}^N \delta_n \right) - (z_m \beta + u_m) \quad (4.7)$$

$x_m^d$  は市場  $m$  の需要要因、 $x_m^c$  は市場  $m$  の可変費用要因であり、 $S_m$  は市場規模を表す。よって  $(x_m^d \alpha + x_m^c \gamma - \sum_{n=2}^N \delta_n)$  は消費者一人当たりの可変利潤となる。 $\delta_n$  は  $n$  番目の企業が可変利潤に与える影響を表している。 $(z_m \beta + u_m)$  は参入費用に影響を与える要因であるが、 $z_m$  が観察可能な費用要因であるのに対し、 $u_m$  は観察者からは観察できない要因である。逆を言えば(4.7)は、利潤関数のうち参入費用に影響を与える一部の要因以外は観察可能であると仮定することとなる。また観察できない参入費用要因  $u_m$  は市場内の企業には共通であるが、市場ごとに異なる値をとる確率変数で正規分布に従っていると仮定する。

ここで潜在的参入企業は無数に存在していると仮定しているので企業の参入は参入利潤  $\pi_{mN}$  が 0 になるまで続くと考えられる。よって均衡における参入企業数  $N^*$  は

$$\pi(x_m^d, x_m^c, z_m, s_m, N_m^*) \geq 0, \pi(x_m^d, x_m^c, z_m, s_m, N_m^* + 1) < 0 \quad (4.8)$$

という条件を満たしている。

次に均衡条件(4.8)を活用し、順序プロビットを用いて利潤推定を行うことを考えていく。まず、利潤関数(4.7)を以下のように書き換えて、観察できる部分と観察できない部分に分ける。

$$\begin{aligned} \pi_{mN} &= S_m \left( x_m^d \alpha + x_m^c \gamma - \sum_{n=2}^N \delta_n \right) - (z_m \beta + u_m) \\ &= \bar{\pi}_{mN} + u_m \end{aligned} \quad (4.9)$$

$\bar{\pi}_{mN}$ は観察できる利潤であり、 $u_m$ は観察できない利潤である。 $u_m$ は正規分布に従う確率変数と仮定しているので、市場  $m$  で実現する均衡企業数も確率変数と考えることができる。ここからは具体的に市場  $m$  において実現する参入企業数とその確率変数について考えていく。

市場  $m$  で均衡企業数  $N^*$  が 0 である確率、すなわち独占利潤  $\bar{\pi}_{m1} + u_m$  が 0 を下回る  $u_m$  が実現する確率は

$$P(N^* = 0) = \Pr(\bar{\pi}_{m1} + u_m < 0) = 1 - \Phi(\bar{\pi}_{m1}) \quad (4.10)$$

となる。 $\Phi(\cdot)$ は標準正規累積分布関数である。次に 1 社独占が実現する確率を考える。独占利潤  $\bar{\pi}_{m1} + u_m$  は 0 以上だが、2 企業参入したときの複占利潤  $\bar{\pi}_{m1} + u_m$  は 0 より小さくなる範囲  $u_m$  のときに 1 社独占は実現するので、その確率は

$$P(N^* = 1) = \Pr(\bar{\pi}_{m1} + u_m \geq 0, \bar{\pi}_{m2} + u_m < 0) = \Phi(\bar{\pi}_{m1}) - \Phi(\bar{\pi}_{m2}) \quad (4.11)$$

同様に均衡企業数が 2 である確率は

$$P(N^* = 2) = \Pr(\bar{\pi}_{m2} + u_m \geq 0, \bar{\pi}_{m3} + u_m < 0) = \Phi(\bar{\pi}_{m2}) - \Phi(\bar{\pi}_{m3}) \quad (4.12)$$

であり、均衡企業数が 3 以上の場合も同様の手順によって観察確率を求めることができる。以上のように順序だった変数の観察確率をもとに順序プロビットによって利潤関数を推定するのが Bresnahan and Reiss (1991b) の参入モデルである。

#### 4.4 日本の国内市場を対象にした実証分析

ここからは Bresnahan and Reiss (1991b) の参入モデルをもとに本論文で行った実証分析について紹介する。日本のエアライン市場を対象に利潤関数推定を行い、航空企業の利潤が他社の参入からどの程度影響を受けるのか、そして市場内において適切な競争が行われているかどうか分析を行うことを目的とする。

#### 4.4.1 モデルとデータ

回帰分析を行うにあたって参考にしたのは Berry (1992) である<sup>13</sup>。2008 年から 2012 年にかけての国内路線における、全日本空輸(ANA)、全日空(JAL)、スカイマークの 3 社の参入行動を対象にすべての企業は同質と仮定して利潤関数推定を行った。路線  $i$  における企業の利潤関数を以下のように仮定する。

$$\pi_i(N) = \beta X_i - \delta \ln(N) + u_i$$

$X_i$ は観察可能な市場特性であり、 $N$ は参入企業数、 $u_i$ は観察できない利潤要因、 $\beta$ と $\delta$ は推定するパラメーターである。また市場特性として用いた変数を以下の表 4-1 に示す。

表 4-1 変数の説明

<i>pop</i>	周辺人口
<i>tour</i>	観光客数
<i>dis</i>	空港間距離
<i>income</i>	一人当たり県民所得
<i>train</i>	新幹線ダミー

*pop, dis, income, train* は第 2 章における実証分析と基本的に同様の変数だが、*pop* は各空港の周辺人口の積を 1000 億で割ったものを、*income* は各空港が位置する都道府県の一人当たり県民所得の積を 1000 億で割ったものを用いた。データの取得方法も第 2 章に同様である。*tour* は各空港が位置する都道府県の延べ宿泊者数の積を同様に 1000 億で割ったものを用いた<sup>14</sup>。以上のもとで、2008 年から 2012 年にかけての参入・退出を被説明変数と置いた順序プロビットを行う。また分析対象とした路線について、第 2 章の実証分析で除外した離島路線に加えて、1 日当たりの発着便数が 10 本以下の空港は除外した。結果として 35 空港、595 路線が企業の参入を考慮する分析対象路線となった。しかし表 4-2 を見てわかるように、前期に参入路線数が 0 である路線ではほとんど参入行動が起きていない。これは既に 2008 年時点において日本の航空ネ

<sup>13</sup> Berry (1992) はアメリカのエアライン市場を対象にした実証研究であり、参入費用にのみ異質性を認めた参入モデルを提起しているが、Bresnahan and Reiss (1991b) の参入モデルを想定した順序プロビットも行っているため参考にした。

<sup>14</sup> 観光庁ホームページよりデータを入手した。

ネットワークが完備されており企業は新規路線の開拓ではなく、他社によって参入が完了している既存の航空路線への参入により利潤獲得を目指すことが多いためであると考えられる。そこで今回の実証分析では前期の参入企業数が1以上の路線における企業の参入・退出行動を分析対象とした。

表 4-2 2008 年から 2012 年にかけての参入・退出状況

		参入・退出数		
		-1	0	1
前期の参入企業数	0	0	473	3
	1	26	33	8
	2	8	31	8
	3	0	5	0

#### 4.4.2 回帰結果

回帰結果は以下の表 4-3 の通りである。いずれの係数も高い有意性を示しており、各変数について考察を行っていく。*pop* と *tour* はいずれも係数の符号が正であるが、これはより多くの需要が見込める路線に企業が参入するであろうという予測と整合している。また *dis* についても係数が正であるが、これは距離が長くなれば消費者が移動手段としてエアラインを選択する可能性が高くなり市場の需要が高まるためであると考えられる。次に *income* について係数の符号が負となっているが、これは所得の高い路線は大都市間を結ぶいわゆる幹線が多いのに対し、所得の低い路線は地方都市間を結ぶローカル線が多く、ローカル線は幹線に比べて収益性が低いためであると考えられる。次に *train* に関して係数の符号が正であり値も大きいことから、やはり新幹線の存在が航空企業の利潤に与える影響は大きく、強力な競争相手として機能していることが分かる。一方 *N* について、こちら係数の符号が負で 10% 有意である。この結果は第 2 章における価格分析の結果とは異なり、航空企業間である程度の市場競争は行われていると考えることができる。しかし *train* に比べて係数が小さいことから、やはり航空企業にとっては他の航空企業よりも新幹線の存在のほうが利潤に与える影響は大きいと考えられる。

表 4-3 回帰結果

変数	係数	Z 値
<i>lnpop</i>	0.6766	3.80
<i>lntour</i>	0.3564	2.55
<i>lndis</i>	0.5936	2.46
<i>lnincome</i>	-1.3829	-1.94
<i>train</i>	-1.664	-2.69
<i>N</i>	-0.4579	-1.78
閾値 1	0.4933	
閾値 2	2.646	
決定係数	0.2213	

(注) 閾値 1 は「1 社退出」と「参入・退出なし」の閾値、閾値 2 は「参入・退出なし」と「1 社参入」の閾値である。



## 第5章 結論

第2章ではラーナー指数を用いて航空企業の市場支配力の分析を行った。その結果、ANAとJALの大手2社はある程度の市場支配力を有しており、また年々増加傾向にあることが分かった。また得られたラーナー指数のパネルデータ分析により、新幹線が航空企業にとって競争相手として機能している一方で、航空企業間での競争は不十分であるという結果が得られた。しかしこの実証分析では企業の参入に関する意思決定を実証モデルに組み込めていないという問題点があった。

第3章ではFSIと市場支配力の関係性について実証分析を行った。第2章の実証分析において大手2社間での適切な市場競争を阻害する要因の一つに、企業間での協調的な価格決定行動を挙げた。そこでBarla(2000)に基づき回帰分析を行った結果、FSIと運賃価格はU字型の関係性を持つ、つまりFSIが小さすぎると協調的な価格決定行動が生じ、逆にFSIが大きすぎると企業規模の大きな企業が市場支配力を発揮してしまうという結論が得られた。またスカイマーク破綻によるANAの羽田空港の発着枠シェアの上昇が競争阻害要因になり得るということが分かった。

しかし第2章、第3章で行った価格分析では、企業の内生的行動の結果実現する市場構造を外生的に扱ってしまうという問題点があった。そこで第4章ではBresnahan and Reiss(1991b)の参入モデルに基づく実証分析を行うことでこの問題を解決した。そして参入モデルに基づく利潤関数推定を行った結果、国内エアライン市場においては他の航空企業の存在が企業の利潤に負の影響を与えることが分かった。つまり第2章における結論と異なり、エアライン市場においては航空企業間である程度の競争が行われているという結論が得られた。その一方で、航空企業にとって新幹線が同業他社以上に強力な競争相手として機能している点は第2章と同様であった。

一方で第4章の実証分析における問題点として、すべての潜在的参入企業を同質と仮定するという強い制約を置いている点が挙げられる。そしてより正確な結果を導くためには参入モデルの拡張し実証分析を行う必要がある。具体的にはCilberto and Tamer(2009)やBajari,Hong and Ryan(2010)などの手法を利用し複数均衡問題を解決することで、この制約を緩めることが出来る。また動学的な意思決定を取り入れたモデルなど、近年では多くの参入モデルが開発されており、それらを利用することでより精緻な実証分析を行えるはずである。

## 参考文献

- 国土交通省 (2013), 「航空自由化の推進」『平成 24 年度 政策レビュー結果 (評価書)』, pp.1-41.
- 丹生清輝 (2010), 「国内航空の運賃に関する分析」『国土技術政策総合研究所資料』 No.612.
- 西脇雅人 (2012), 「第 3 章参入モデル」『競争政策で使う経済分析ハンドブックー CPRC ハンドブックシリーズ No.1ー』, pp.38-67.
- 日本航空協会編 「航空統計要覧 2006 年版」 日本航空協会  
日本航空協会編 「航空統計要覧 2007 年版」 日本航空協会  
日本航空協会編 「航空統計要覧 2008 年版」 日本航空協会  
日本航空協会編 「航空統計要覧 2009 年版」 日本航空協会  
日本航空協会編 「航空統計要覧 2010 年版」 日本航空協会  
日本航空協会編 「航空統計要覧 2011 年版」 日本航空協会  
日本航空協会編 「航空統計要覧 2012 年版」 日本航空協会  
日本航空協会編 「航空統計要覧 2013 年版」 日本航空協会  
日本航空協会編 「航空統計要覧 2014 年版」 日本航空協会
- Bailey E., D. Graham and D. Kaplan (1985), *Deregulating the Airlines*, Cambridge Mass.:MIT Press.
- Barla, P. (2000), “Firm Size Inequality and Market Power”, *International Journal of Industrial Organization*, 18, 693-72.
- Berry S. (1992), “Estimation of Entry in the Airline Industry” *Econometrica*, Vol. 60, No 4, 889-917.
- Bajari, Patrick, Hong, Han and Stephen P. Ryan (2010), “Identification and Estimation of a Discrete Game of Complete Information,” *Econometrica*, Vol. 78, No. 5, September, pp. 1529-1568.
- Brander, J.A and A. Zhang (1990), “A Market Conduct in the Airline Industry: An Empirical Investigation”, *Rand Journal of Economics*, 21, 567-583.
- Bresnahan, Timothy F. and Peter C. Reiss (1991a), “Empirical Models of Discrete Games,” *Journal of Econometrics*, Vol. 48, No. 1-2, April-May, pp. 57-81.
- Bresnahan, Timothy F. and Peter C. Reiss (1991b), “Entry and Competition in Concentrated Markets,” *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 5, October,

- pp. 977-1009.
- Borenstein, S. (1989), "Hubs and High Fares: Dominance and Market Power in the U.S. Airline Industry," *RAND Journal of Economics*, Vol. 20, No. 3, Autumn, 344-365.
- Ciliberto, Federico and Elie Tamer (2009), "Market Structure and Multiple Equilibria in Airline Markets," *Econometrica*, Vol. 77, No. 6, November, pp. 1791-1828.
- Davidson C. and R. Deneckere (1990), "Excess Capacity and Collusion," *International Economic Review*, Vol. 31, No. 3, 521-541.
- Green W. (1994), *Econometric Analysis*, Prentice Hall.
- Levitan R. and Shubik M. (1972), "Price Duopoly and Capacity Constraints." *International Economic Review*. Vol.13, 111-122.
- Sinclair, R. (1995), 'An Empirical Model of Entry and Exit in Airline Markets', *Review of Industrial Organization*, 10, 541-557.
- Waterson M. (1984), *Economic Theory of the Industry*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Zhang, Q., Yang, H., Wang, Q., Zhang, A., (2014), "Market Power and its Determinants of the Chinese Airline Industry." *Transportation Research Part A* 64, 1-13.
- 観光庁ホームページ <http://www.mlit.go.jp/kankocho/>
- 国土交通省 ホームページ <http://www.mlit.go.jp/>
- 国土地理院ホームページ <http://www.gsi.go.jp/>
- ジョルダンホームページ <http://www.jorudan.co.jp/>
- 全日本空輸ホームページ <http://www.ana.co.jp/>
- 総務省ホームページ <http://www.soumu.go.jp/>
- 日本航空ホームページ <http://www.jal.co.jp/>

## あとがき

卒業論文を書き終え、研究会での2年間を思い返してみた。大学に入学してからの2年間、登山に熱中しお世辞にも学問に力を注いだと言えなかった自分は一念発起し石橋研究会に入会した。しかし難解な教材や論文、プレゼンテーションの準備に追われる日々の中で、何度も心が折れそうになった。それでも苦しみながら多くの時間と労力を注いだことで、大きな達成感と充実した時間を送ることが出来た。大学で学んだ学問が今後生きていく中で直接役立つことは少ないかもしれない。しかし自らが最善を尽くして取り組んだ2年間とその中で得られた多くの学びは、社会に出てからも大きな糧になるだろうと信じている。

一方で卒業論文には多くの反省と後悔が残っている。特に第4章の実証分析において、「参入モデル」を軸に論文作成に取り組んでいたにも関わらず、自らの力量不足から、強い制約を置いたモデルに帰着してしまった点は大きな心残りである。参入モデルは近年多くの研究やモデルの開発が相次いでおり、エアライン市場のみならず多くの市場分析に応用することが出来るため、実証産業組織論の分野内でも非常に魅力的なトピックだと考えている。研究会の後輩たちには是非自分が実現できなかった領域に挑戦し、石橋研究会の幅を広げてほしい。

最後に卒業論文の執筆を終えるにあたって、多くの方々へ感謝の気持ちを申し上げたい。研究活動や卒業論文を途中で投げ出そうと思ったことは数多くあったが、その中で自分を支えていたのは、共に頑張っている同期や後輩、またお世話になった先輩方の存在であった。そして、熱心な指導をいただき充実した2年間を提供していただいた石橋先生には心から御礼を申し上げたい。ありがとうございました。