

平成 21 年 5 月 11 日現在

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2006～2008

課題番号：18330065

研究課題名(和文) 日本における航空ネットワークの再編成と空港の効率的運用

研究課題名(英文) Realignment of Airline Network and Improvement in Airport Management

研究代表者

竹中 康治 (TAKENAKA KOJI)

日本大学・経済学部・教授

研究者番号：50188207

研究成果の概要：

日本の航空・空港政策には改善すべき点が多い。まず、航空の自由化は経済学的にも望ましいことが証明された。なぜなら、二国間協定よりも多国間協定の方が経済厚生は大きくなり、低費用航空会社の参入も経済厚生を改善するからである。そして、規制の強化ではなく、市場を通じた航空会社の安全性の向上も可能である。また、空港政策については必ずしも所有・運営に民間の参入が望ましいとはいえない。同時に、格付けのあるレベニュー・ボンドには空港の運営規律を維持する作用があることも明らかになった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	6,700,000	2,010,000	8,710,000
2007年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2008年度	2,700,000	810,000	3,510,000
年度			
年度			
総計	14,200,000	4,260,000	18,460,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・経済政策

キーワード：航空，空港，規制緩和，オープン・スカイ，低費用航空会社（LCC）航空安全，PFI，債券格付け

## 1. 研究開始当初の背景

日本経済の構造変化とともに、人やモノの国際化の速度はいつそう早くなった。急増する東アジアの旅客、貨物流動にアジア諸国は滑走路の増設や空港移転をはじめとする空港容量の増大で応じている。また、政府は積極的な二国間交渉を行ない、海外からの航空路線の受け入れをサポートしている。

わが国ではようやく2009、10年に成田国際空港と東京国際（羽田）空港の空港容量が

増加する。しかしながら、日本の航空需要は、空港制約とそれを根拠にした政府による便数配分によって歪められている。そのため、欧米では一般的になっている航空会社と空港が双方の利益を最大化するための便数交渉も限定的なものになっている。しかも、成田と羽田の容量が増加しても、完全なオープン・スカイ政策は採用されない。

そのような事情があるにもかかわらず、成田空港が一定のハブ機能を有しているのは、

日本の経済力によるところが大きい。今後、他の国の経済成長によって相対的な日本のプレゼンスは低下すると考えられ、それを所与とした空港整備が求められる。

他方、国内線については一連の規制緩和後、自由化がすすむとともに、寡占化がすすんだ。こうした状況を背景に、国内・国際ネットワークの構築を空港の整備・運用と個別企業の競争戦略から考察する必要がある。

空港整備は、企業体としての航空会社のネットワーク再編成にも寄与する。言い換えれば、従来の航空会社間の競争だけではなく、空港間の競争が一層激しくなると考えられる。しかし、2010年以降の容量拡大は容易ではなく、制度の変更や再設計がなければ、わが国の航空流動に関する優位性は低下し続けるだろう。

つまり、ネットワークを形成する航空会社と空港の双方が効率性を重視しなければならない。現在、空港整備は概成したといわれているが、短期的には空港整備勘定の検討、中長期的には投資資金の調達という課題がある。

## 2. 研究の目的

そこで、今後の航空と空港に関わる次の問題を分析し、航空・空港政策の変更にむけた示唆を導出するために理論、実証分析を行う。

(1) 規制緩和の効果の測定：航空産業における規制緩和の経済効果については、コスト面によるアプローチ、要素需要というような多様な実証分析が行われている。そこで、本研究では産業組織論的なアプローチを用いて航空の規制緩和を評価する。これは、以下で展開される各論の基礎となる理論・実証分析である。

(2) 路線競争と航空ネットワークの効率性の関係の分析：最近の国際航空協定は欧米域内のオープン・スカイから地域間のオープン・スカイへと移行している。そこで、オープン・スカイによって経済厚生は高まるのであろうか。このテーマを理論分析によって検討する。アメリカのサウスウエスト航空をはじめ、低費用航空会社(LCC)の成功例が多様なかたちで示されている。そして、これを日本の自治体管理空港の活性化策として援用する動きもある。しかし、LCCの参入方策はどうあるべきなのか、また、LCCの参入はどのような影響をもつのか、経済学的にはまだ未解明な部分が多い。そこで、本研究では実証分析によってこれらの課題を明らかにする。一般的に交通運営主体の効率性と安全性には二律背反の関係があるように考えられている。しかし、運営が非効率的である方が安全であるという論拠はなく、それは先入観にもとづく誤認といってもよい。そこで、市場を

通じた安全性の確保が可能かどうかを検討する。

(3) 空港の所有・運用の形態とファイナンス手法の分析：空港は航空路線と一体となってネットワークを形成する。日本の道路公団の民営化のように、巷間、民営＝高効率という一義的な定義のもとで民営化が主張されている。先行研究において必ずしも民営インフラの効率性が高いとは言えないことが明らかになっているし、何よりも、民営化の形態は多様である。そこで、所有・運営形態による効率性評価を行なう。日本の空港は空港整備特別会計(現在は空港整備特別勘定)のもとで、全国プール制と内部補助を特徴として整備が進められてきた。しかし、日本の空港は概成し、今後は維持管理のための投資が必要になる。そこで、これまでの投資の評価と今後の資金調達のあり方を示す。まず、効率性評価のベンチマークとしても海外における市場を通じた資金調達方法を検討し、そこから政策的な含意を得る。

## 3. 研究の方法

(1) 製品差別化を前提にして航空会社の利益率指標にもとづいて規制緩和の評価とする。

まず、航空会社別に売上高に対する利潤率の時系列データを作成する。資本は短期資本(すなわち、棚卸資産)と長期資本(固定資産)からなり、それぞれに当該企業に対応する利率をかけて資本費用を推定する。適用する利率は、システムティック・リスクを平均銀行貸出金利(長、短)にかけて求める。そして、ADFモデルにもとづいて2回の構造変化を考慮した検定表をモンテカルロ実験によって作り、単位根検定による構造変化を確認した。

第2に、企業間(JALとANA)の利潤率に表れる相互関係を動学モデルの中で検討する。そのため、現在から将来までの利潤総和の最大化のなかで各時点の生産量を決定する動学モデルを仮定する。

第3に、利潤率の定義から1次近似によって利潤率と生産量の間を導き、これを生産量のオイラー方程式に代入することによって、利潤率のオイラー方程式に変換する。この方程式を構成する各変数はVARモデルの推定値から求める。ここで最も関心がある変数は推測的変動係数と(線形の)需要曲線である。

(2) 北米と欧州では地域内だけでなく、地域間の自由化が実現し、アジアだけが取り残された形になっていた。しかし、アジアでもオープン・スカイに舵を切っているように見える。しかし、アジア諸国にとってオープン・スカイ政策をとることが経済厚生を高めるのであろうか。そこで、わが国の航空ネット

トワークを広く東アジアのなかで位置づけ、二国間協定と様々な形のオープン・スカイ協定の枠組みに関して比較検討する。

LCC による複占あるいは三占市場への単独参入の市場価格、輸送量および消費者余剰に対する影響を計測する。ここでは、データが豊富なアメリカの航空・空港を事例とする。

航空事故が企業の株価に与える影響について、1995年から2004年の航空アクシデントを対象にイベントスタディを行ない、その結果から安全規制に対する政策的含意を得る。

(3) 空港の所有・運営および競争環境が事業主体のインセンティブにどのような影響を及ぼすのか、理論・実証分析を行なう。

Moody's社の格付けをもつアメリカの空港債の格付けと財務データのデータセットを作成する。そして、格付けを被説明変数、同社が定量評価に用いている評価変数を説明変数とし、順序型プロビットモデルによって格付けを分析した。

#### 4. 研究成果

(1) 国際線が多いJALでは規制緩和の効果は検出できず、ANAにその効果が表れた。また、1980年代以降の推測的変動の結果からみれば、生産量競争(クールノー型)、価格競争(ベルトラン型)および協調型のいずれでもなかった。JALの生産量変化がもたらすANAの生産量変化と、ANAの生産量変化がもたらすJALの生産量変化とが符号が異なった。このことは、ANAによる価格先導を意味するかもしれない。

(2) a.排他的な二国間協定の締約国が国益を最大化するとき、締約国は第三国の航空会社の参入を認めない。b.3カ国以上が相互に市場を開放すると、各国の利得は二国間協定にもとづくそれを上回る。c.つまり、アジアにおいて3カ国が多国間自由協定を結べば、多国間協定への参加国は増えていくことが予想される。ここから、日本政府は空港制約を理由に欧米流のオープン・スカイ政策を採用していないが、それは東アジアにおける日本という観点からは疑問のある政策であることがわかる。

LCCの参入は、市場価格を引き下げるとともに輸送量を増大させ、消費者余剰を増加させる。そして、その効果は、近隣空港への参入よりも大手航空会社と同じ空港における直接競争の方が大きいことを明らかにした。またサウスウエスト航空の参入によるプラスの経済効果は長期間持続するのに対し、それ以外の航空会社のプラスの参入効果は2~3年で終息し、やがてマイナスの経済効果に転じる。つまり、この事例はLCCが比較的乗降客数の多い自治体管理空港に参入した場合に含意をもつ。

経済的規制の緩和によって航空産業の安全性は変化したか、という問題意識にもとづいて航空事故のリスクと企業行動の関係を分析した。その結果、アクシデントは企業の株式投資収益率に負の影響を与えることが証明された。つまり、株式市場は航空会社に航空事故を抑制させるインセンティブをもつ。市場の規律は、企業に安全確保に対するインセンティブを与える可能性があると考えられる。

(3) 第3セクターとPFI方式との間での検討を行ない、次のような含意を得た。事業者選定などの面で競争の圧力がうまく機能すれば、PFIのようなスキームは社会厚生の中で第3セクターを上回る可能性がある。しかし、完全にレントを吸収するほど競争の圧力を強めると、事業者は観察が容易ではないので努力投入を過少にしてしまい、厚生損失を生じる可能性がある。

債券格付けの説明変数としては、償還の安全性、償還財源の多様性・流動性、経営のリスクマネジメントおよび競争力を表す指標が統計上有意になった。つまり、空港規模よりもキャッシュフローと負債の関係が重要であることがわかった。具体的には、営業収入、非航空系収入およびデットサービスカバレッジ比の3つのパラメータが有意になった。

ここには、歳入債の格付けが債務返済の信用力を示す指標であることが影響している。しかし、高格付けは利回りを抑制するため、資金調達コストを下げ、新たな投資を容易にさせる。したがって、運営主体にとっては高い格付けを得ることが運営成績に直結するのである。つまり、市場を通じて運営規律は維持されることになる。

また、トップキャリアのシェアは負のパラメータをもつことから、空港のハブ化は資金調達条件を不利にさせる。ハブ機能は航空会社の意思によって移転が可能であり、将来需要の不確実性を高めるとというのがその理由である。実際に、ハブ機能の向上によって増加するのは乗り換え客であり、彼らの宿泊やその他の支出額は小さく、地元への貢献も小さい。

同時に空港運営指標の中で旅客数、航空需要の伸び率および地元利用率(乗り換えを除く直行便の利用者数)が格付けに影響を与えることが明らかになった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計16件)

(1) ギョーム ブルハウト・ヤップ ドゥ ウィット・ヤン フェルトハイス・松本秀暢 (2009)「東アジア主要国際空港における競争的地位の評価と比較」『東アジアへの視点

- 』20(1), 29-40, 2009年, 査読有。
- (2) 吳逸良(2008)「公共財の空間分布と社会的選択 空港分布の事例を用いて」『経済集志』78(3), 343-371, 査読有。
- (3) ヤン フェルトハイス・ギオーム ブルハウト・ヤップ ドウ ウィット・松本秀暢 (2008)「日本の主要空港における航空ネットワーク・パフォーマンスの評価 - 総合的な評価方法の提案と適用 -」『運輸政策研究』11(3), 2-12, 査読有。
- (4) 三枝まどか・加藤一誠・黒沢義孝(2008)「アメリカにおける空港債の格付けの決定要因」『公益事業研究』(公益事業学会)60(2), 1-10, 査読有。
- (5) 加藤一誠・三枝まどか(2008)「空港インフラの評価手法としての債券格付け」『運輸と経済』(運輸調査局)68(8), 47-54, 査読無。
- (6) 辻本勝久・大井輝夫(2008)「わが国における空港統計の不整合問題に関する一考察」『土木計画学研究・講演集』Vol.37, CD-ROM, 査読無。
- (7) K. Yamaguchi, M. Yamamoto and Y. Yoshida(2008) "Efficiency and stability of an open sky network," GRIPS Discussion Papers Report No. 07-14, GRIPS Policy Information Center, 1-18, 査読無。
- (8) Tae Hoon Oum, Katsuhiko Yamaguchi and Yuichiro Yoshida(2008) "Efficiency Measurement Theory and its Application to Airport Benchmarking," GRIPS Discussion Papers Report No.07-13, GRIPS Policy Information Center, 1-21, 査読無。
- (9) 辻本勝久(2008)「空港の路線数や便数とハイテク製造業の集積」『KANSAI 空港レビュー』No.351, 15-18, 査読無。
- (10) 加藤一誠(2008)「空港価格付けとファイナンス」『都市問題研究』(大阪市)60(1), 81-93, 査読無。
- (11) ヤップ ドウ ウィット・ヤン フェルトハイス・ギオーム ブルハウト・松本秀暢 (2007)「日韓主要4空港における航空ネットワーク・パフォーマンスの評価 - 日本にとって最大のハブ空港はどこか? -」『東アジアへの視点』18(4), 25-36, 査読有。
- (12) Matsumoto, H., International Air Network Structures and Air Traffic Density of World Cities, Transportation Research Part E, 43 (3), 269-282, 2007, 査読有。
- (13) 岡田啓・手塚広一郎(2007)「社会資本における維持管理とインセンティブ構造」『国際公共経済研究』(18), 101-111, 査読有。
- (14) Koichiro Tezuka(2007) Y. Yasuda "Ownership and Incentives in Transportation Infrastructure Projects", Proceedings of WCTRs, UC Berkley, 査読有。
- (15) 村上英樹(2006)「低費用航空会社の垂直型製品差別化モデルの一般化と米国複占市場データを用いた実証分析」Discussion Paper Series, Graduate School of Business Administration, Kobe University, 2006 - 50, 1-13, 査読無。
- (16) 松本秀暢(2006)「アジア地域における国際航空旅客・貨物の流動拠点 - アジア主要都市間における新空港開港効果の比較分析を中心に -」『海運経済研究』40, 97-107, 査読有。
- 〔学会発表〕(計14件)
- (1) 加藤一誠「アメリカにおける有料道路と債券による資金調達」大東文化大学経営研究所第7回経営シンポジウム・日本交通学会関東部会・海運経済学会関東部会(合同), 2008年12月2日, 大東文化大学。
- (2) 吳逸良「公共財の空間分布と社会的選択 空港分布の事例を用いて」応用地域学会, 2008年11月16日, 釧路公立大学。
- (3) Tomohiko Inui, Toshiyuki Matsuura and Kazuma Edamura "Globalization and Employment Growth - Evidence from Japanese Establishment Data -" 日本国際経済学会, 2008年10月12日, 兵庫県立大学。
- (4) Hidenobu Matsumoto, G. Burghouwt, J. G. de Wit, and J. Veldhuis, "Air Network Performance and Hub Competitive Position: Evaluation of Primary Airports in East and Southeast Asia," The 7th Conference on Applied Infrastructure Research, 10-11, 2008年10月, Berlin Institute of Technology, Germany.
- (5) Hidenobu Matsumoto, J. Veldhuis, J. G. de Wit and G. Burghouwt, "Network

Performance, Hub Connectivity Potential, and Competitive Position of Primary Airports in Asia/Pacific Region,” The 12th Air Transport Research Society-World Conference, 2008年7月, Athens Congress Center, Greece.

(6) 竹中康治「産業組織論への時系列分析の応用 我が国航空輸送産業における推測的変動の推定」日本応用経済学会, 2008年6月8日, 熊本学園大学。

(7) Koichiro Tezuka and Masahiro Ishii “A study on a non-cooperative game theoretic pricing framework in an oligopolistic electricity market” IAEE 2008 conference in Istanbul, 2008年6月18日, Turkey.

(8) 三枝まどか・加藤一誠・黒沢義孝「アメリカにおける空港賃の格付けの決定要因」公益事業学会, 2008年6月7日, 宮城蔵王ロイヤルホテル。

(9) Koichiro Tezuka and Y. Yasuda “Ownership and Incentives in Transportation Infrastructure Projects” World Conference of Transportation Research (WCTR), 2007年6月26日, University of California, Berkeley.

(10) Shuji Uranishi and Hideki Murakami “An Empirical Analysis of Cost Structure of US Passenger-Carriers, Freighters, and Integrators” Air Transport Research Society (ATRS) 2007年6月22日 University of California, Berkeley.

(11) Motokazu. Ishizaka, Koichiro Tezuka and Masahiro Ishii, “A study on shipping freight futures curves in an equilibrium market model,” IAME (International Association for Maritime Economists) 2007 Conference, 2007年6月5日, Metropolitan Hotel, Athens.

(12) Koichiro Tezuka, “Systematic risk and competitive environment in the Japanese shipping industry,” 2nd ISLC Conference in Taiwan, 2007年3月28日, Kainan University, Taiwan.

(13) 松本秀暢「アジア地域における国際航空旅客・貨物の流動拠点 - アジア主要都市間における新空港開港効果の比較分析を中心

に - 」, 日本海運経済学会 第40回全国大会, 2006年10月14-15日, 神戸大学。

(14) Hidenobu Matsumoto, “Effects of New Airports on Hub-ness of Cities: Comparison among Cities with Newly Developed Airports in Asia,” The 10th Air Transport Research Society-World Conference, 2006年5月, Nagoya Congress Center, Japan.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

竹中 康治 (TAKENAKA KOJI)  
日本大学・経済学部・教授  
研究者番号: 50188207

### (2) 研究分担者

加藤 一誠 (KATO KAZUSEI)  
日本大学・経済学部・教授  
研究者番号: 60290269

### (3) 連携研究者

乾 友彦 (INUI TOMOHIKO)  
日本大学・経済学部・教授  
研究者番号: 10328669

井尻 直彦 (IJIRI NAOHICO)  
日本大学・経済学部・准教授  
研究者番号: 50320990

呉 逸良 (GO ITSURYO)  
日本大学・経済学部・准教授  
研究者番号: 10366643

轟 朝幸 (TODOROKI TOMOYUKI)  
日本大学・理工学部・准教授  
研究者番号: 60262036

村上 英樹 (MURAKAMI HIDEKI)  
神戸大学大学院・経営学研究科・准教授  
研究者番号: 90243295

松本 秀暢 (MATSUMOTO HIDENOBU)  
神戸大学・海事科学部・准教授  
研究者番号: 70294262

手塚 広一郎 (TEZUKA KOICHIRO)  
福井大学・教育地域科学部・准教授  
研究者番号: 90323914

吉田 雄一郎 (YOSHIDA YUICHIRO)  
政策研究大学院大学・准教授

研究者番号：70339919

辻本 勝久(TSUJIMOTO KATSUHISA)  
和歌山大学・経済学部・准教授  
研究者番号：40335500

浦西 秀司(URANISHI SHUJI)  
福山平成大学・経営学部・講師  
研究者番号：80362820

(4)研究協力者

三枝 まどか(SAEGUSA MADOKA)  
慶應義塾大学大学院商学研究科後期博士  
課程