

カボタージュ規制緩和が東アジア域航空旅客輸送市場に与える影響分析と空港政策評価*

Impact analysis on the aviation transport market in Eastern Asia and evaluation of airport policy:
case of the deregulation on Cabotage restriction*

三好礼子** 竹林幹雄*** 黒田勝彦**** 吉永保子*****

By Reiko Miyoshi**, Mikio TAKEBAYASHI***, Katsuhiko KURODA**** and Yasuko Yoshinaga*****

1. はじめに

近年アジアは「世界の工場」としての地位を急激に上昇させ、それに伴い物資の移動のみでなく、旅行者も大幅に増加している。これにより、アジアの航空市場の相対的地位も急激に上昇している。

日本国内においては、増加する需要に伴い、首都圏を背後圏にもつ、成田空港、羽田空港は慢性的に過密である。その一方で、関西国際空港は開港して8年が経った今、経営状況が深刻な状態にある。また、成田空港の第2滑走路は2002年4月18日には供用を開始し、これによりさらに東京へ需要が集中し、関西国際空港は深刻な状況に追い込まれると考えられる。関西国際空港には発着枠に余裕がありそれらをそのまま放置するのでなく有効利用した方が賢明であると考えられる。こういった状況は関西国際空港だけにとどまらず、地方空港にもあてはまる。このような空港の発着枠を有効に使うため、発着便数の拡充が望まれる。本稿では以上のことを規制緩和の観点から検討する。

日本国内市場においては今まで様々な規制緩和が行われてきた。その一環として新規参入と運賃の大幅緩和が許可された。そして、2000年には緩和された運賃規制方式である「幅運賃制」も撤廃され、運賃面での競争は完全に自由化されたといっていよい。こういった流れの中で、北海道に基点をおくAIR DO、スカイマーク・エアラインズ、及び2002年8月に就航を開始した宮崎を基点としたSkynet Asia Airways等が新規参入した。しかし、これらのエアラインはまだ高コスト体質ということもあってか、新しい路線はいずれも

東京を基点とした高需要路線のみであった。よって低運賃による地方路線の需要の掘り起こしは行われず、地方空港にその影響が及ぶことはなかった。そこで、国内における規制緩和だけにとどまらず、日本国内を外国のエアラインが運行することも視野に入れ検討する必要があると考える。

現在、日本の航空市場は「第5の自由」の無制限行使を認めない方法で運営されており、国内市場において外国企業による国内空港間旅客を輸送する「カボタージュ権」の行使を認めていない。それは、カボタージュ権は日本の航空輸送網を維持する上で重要な権利だからである。しかし、EU市場でのPackage-IIIの批准以降、EU市場では多様なサービスが実現し、特に短距離便によるリージョナル・サービスが充実するようになった。このようなカボタージュ権の緩和を含む第5の自由の行使範囲を拡大することは、わが国における空港活用を活性化させる可能性がある。よって第五の自由の行使に関しては再考の余地があると考えられる。

以上のことを踏まえ、本稿では、国内市場を他国に開放するカボタージュ権緩和について考える。カボタージュ権の緩和を検討する場合、基本的に2国間協定で相手国にも同等のカボタージュ権の緩和を要求することになる。そこで相手国としては日本と同等の市場規模を持つ国、ないしは将来需要の伸びが期待される国が有効であると考えられる。そこで相手国として、広大な国土に加えて経済の大幅な成長を背景とした需要の伸びが期待され、なおかつエアラインの運行諸費用が低廉であると考えられる中国を想定することとした。またカボタージュ権緩和の際、日本国内のゲートは1つに限定することにする。その理由として複数のゲートを開放すれば、利潤が分散し効果が反映されにくいのではないかと考える。そこで本稿では日本のゲートを関西国際空港に限定し、中国のエアラインは関西国際空港を起点として運行できるものとする。

*Key words カボタージュ, 規制緩和

** 学生会員 神戸大学自然科学系研究科
(神戸市灘区六甲台町 1-1, TEL 078-803-6017)

*** 正会員 神戸大学工学部建設学科

**** フェロー会員 神戸大学工学部建設学科

***** 正会員 村田製作所

2. 航空旅客輸送市場モデルの構築

本稿では国際航空市場及び国内航空市場によって構成されているものとし、市場は寡占市場¹⁾とする。また、航空旅客市場が複数のエアライン間でクールノー＝ナッシュ均衡にあるものとし、モデルを構築する。

(1) エアライン

国際航空市場は複数の国のエアラインによって構成されており、国内航空市場はフラッグキャリア一つのみで構成されている。本モデルでは、エアラインごとに配便可能な範囲は異なる。また、国内航空市場と国際航空市場を分けることなく両市場を同時に最適化するようにエアラインは行動するものとする。日本と中国のエアラインは国内線のネットワークも持つものとする。規制緩和前は、国内線のネットワークは自国のエアラインのみが運行できるものとする。規制緩和後は、日本と中国のエアラインは互いに相手の国の国内線に乗り入れることができるものとする。ただし、その際ゲートとして用いる空港は、日本は関空に限定されるものとする。エアラインは空港 i, j 間を運行する場合、運行ごとにかかる運行費用の他に、ゲート維持費用等の固定費用を必要とする。運賃及び運行頻度は往復で等しいものとする。エアラインは自己の利潤を目的として、路線便数を決定するものとする。

$$\max Z^m(f_{ij}^m) = \sum_{i \neq j} \{p_{ij}^m(x_{ij}^m + x_{ji}^m) - 2f_{ij}^m \cdot C_{ij}^m\} - FC^m \quad (1)$$

$$C_{ij}^m = f(d_{ij}) + \frac{(AC_i + AC_j)}{2} \quad (2)$$

sub. to

$$x_{ij}^m \leq CA \cdot f_{ij}^m, \quad \text{for } \forall i, j \text{ and } m \quad (3)$$

$$\sum_n \sum_j f_{ij}^m \leq F_i, \quad \text{for } \forall i \quad (4)$$

$$\sum_i \sum_j d_{ij} x_{ij}^m \leq V^m, \quad \text{for } \forall m \quad (5)$$

$$f_{ij}^m \geq 0, \quad \text{for } \forall i, j \text{ and } m \quad (6)$$

Z^m : エアライン m の利潤, f_{ij}^m : エアライン m の ij 間の便数, p_{ij}^m : エアライン m の ij 間の価格, x_{ij}^m : エアライン m の ij 間の旅客数, C_{ij}^m : エアライン m の ij 間の運行費用, AC_i : 空港 i の発着料, FC^m : エアライン m の固定費用, CA : 機材容量, F_i : 空港 i の滑走路容

量, d_{ij} : ij 間の距離, V^m : エアライン m のサービス容量

また、(1)はエアラインの目的関数を表し、(2)はエアラインの運行費用を表し、(3)は運行路線の旅客数がその路線の座席数以下であることを表し、(4)は就航便数が滑走路容量を越えないことを意味し、(5)はエアラインのサービス容量以下で行うことを意味する。(6)は非負条件を表している。

また、エアラインは同一営業レグではクールノー的量的競争を行うものと仮定しているため、運賃は以下に示す距離と市場規模によって決まる価格関数を持っているものとする。

$$p_{ij} = (d_{ij})^\alpha (\sum_m f_{ij}^m)^\beta \quad (7)$$

ここで $\alpha > 0, \beta < 0$: パラメータ

本モデルにおいては、全てのエアラインの利潤の総和が均衡において最大となる正規ナッシュ解を採用することとした。すなわち

$$\max S^m = \sum_m Z^m \quad (8)$$

sub. to

$$\frac{\partial Z^m}{\partial f_{ij}^m} = 0, \quad \text{for } \forall m \quad (9)$$

ここで、 S^m : 全エアラインの利潤の総計

(2) 旅客

本研究においては、旅客は自己の効用の最大化を目的として行動するが、効用に関してはランダム効用理論を導入することとした。そして旅客の路線選択はロジット配分で行われるものとして、ここで旅客の効用を一般化費用によって表すすると、経路交通量は以下のように表すことができる。

$$x_{st}^k = \frac{\exp \varphi(-T_{st}^k - \tau P_{st}^k)}{\sum_k \exp \varphi(-T_{st}^k - \tau P_{st}^k)} NP_{st} \quad (10)$$

x_{st}^k : st 間の k 番目の経路の OD 旅客数, P_{st}^k : st 間の k 番目の経路の費用, T_{st}^k : st 間の k 番目の経路の旅行時間, φ : パラメータ, τ : 時間価値換算係数

旅行時間に関しては、あるリンクを使用したときにかかるラインホール時間に加えて、運行便数に依存し

て変化する平均待ち時間で構成されるものとする．

$$T_{st}^k = \sum_l \sum_m \left\{ t_l^m + \frac{OPEN^m}{f_l^m} \right\} \delta_{l,m}^{st,k} \quad (11)$$

t_l^m ：リンク l をエアライン m で通行するときの旅行時間（分）， $OPEN^m$ ：空港 m の稼働時間（分）

$$P_{st}^k = \sum_l \sum_m (p_l^m) \delta_{l,m}^{st,k} \quad (12)$$

p_l^m ：エアライン m のリンク l で提示する運賃，
 $\delta_{l,m}^{st,k}$ ：クロネッカーデルタ（リンク l をエアライン m が使用するとき 1，使用しないときを 0 とする）

モデルの概略を図 - 1 に示す．

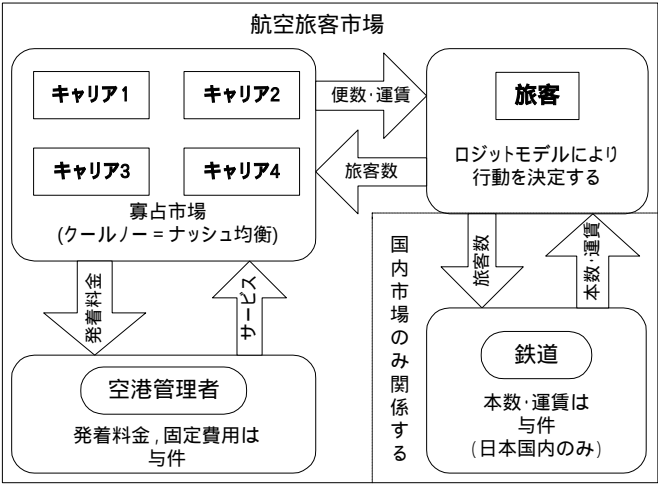


図 - 1 航空旅客市場の概念図

3．シナリオスタディ

(1)目的

2．で構築したモデルを用いて現在のアジアを中心とした国際，国内航空ネットワークの旅客流動の分析を行う．そして，日本国内市場におけるカポタージュ権の緩和の影響を評価する．

(2)設定

各リンクに投入される機材は 2 種類とし，リンクによって機材を変えられるものとする．ただし，同一のリンクに投入できる機材は 1 種類のみとする．投入機種は大型機材としては最も一般的な機種であるボーイング 747 型で 400 人乗りとする．小型機材としてはボーイング 737 型で 230 人乗りとする．

(3)日本国内航空輸送市場

日本国内においては 13 ゾーンを設定した．具体的には表 - 1 に示す．

表 - 1 日本国内空港，想定ゾーン及び対象範囲

空港	想定ゾーン	対象範囲
成田 + 羽田	首都圏	東京，神奈川，埼玉，千葉，茨城，栃木，群馬
関空 + 伊丹	近畿圏	大阪，兵庫，京都，奈良，滋賀，和歌山
名古屋	名古屋	愛知，三重
福岡	福岡	福岡，佐賀
北海道	北海道	北海道
宮城	宮城	宮城
愛媛	愛媛	愛媛
長崎	長崎	長崎
熊本	熊本	熊本
宮崎	宮崎	宮崎
大分	大分	大分
鹿児島	鹿児島	鹿児島
沖縄	沖縄	沖縄

(4)中国国内航空輸送市場

中国国内においては 4 ゾーンを設定した．具体的には表 - 2 に示す．

表 - 2 中国国内空港，想定ゾーン

空港	北京	広州	上海	香港
想定ゾーン	北京	広州	上海	香港

(5)国際航空輸送市場

アジア地域を中心に 11 ゾーンを設定した．具体的には表 - 3 に示す．北米，欧州，オセアニアに 1 か所ずつ空港を置き，それぞれの地域を代表させる．

表 - 3 基幹空港及び想定ゾーン

基幹空港	成田	関空	上海	香港	キンポ	台北中正
想定ゾーン	日本	日本	中国	香港	韓国	台湾

チャンギ	バンコク	ヒースロー	サンフランシスコ	シドニー
シンガポール	タイ	欧州	北米	オセアニア

(6)内陸乗り継ぎに関する設定

数値計算をするにあたって経路数を限定するためいくつかの制約を設けた．日本の国際線のゲートは成田，関空，福岡のみとする．ただし，福岡は，ソウルのみ配便できるものとする．規制緩和以前は，日本と中国の地方都市から端点に行く場合のみ乗り継ぎは 2 回まで可能とした．その他は，乗り継ぎは 1 回のみとする．規制緩和後は，日本と中国の地方都市からは，乗り継ぎは 2 回まで可能とした．その他は，乗り継ぎは 1 回までとする．

(7)モデルの精度

ここで、モデルの妥当性を示すために数値計算によるリンク間交通量を現状のリンク間交通量と比較した。

まず、国内航空市場について考える。現状のリンク間交通量は数字で見る航空²⁾にある航空輸送統計年報を参考に 1998 年の実測値と比較し図 - 2 に示した。

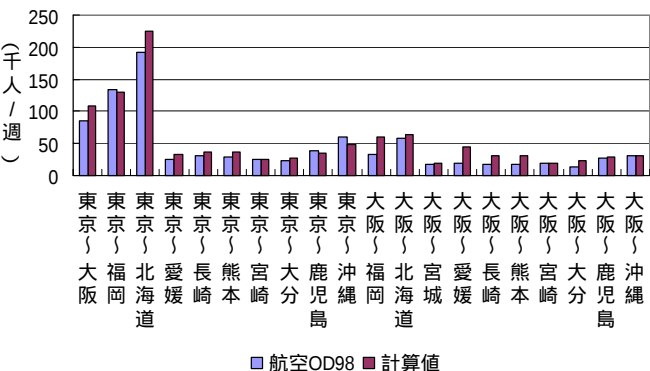


図 - 2 航空 OD98 と計算値の比較

計算結果と現状値のリンク間交通量の相関は重相関係数 0.945 と高い相関を示した。計算値が実測値より上回っている区間が多い理由としては、国際航空市場において福岡—ソウル区間をのぞいて日本の空港を東京と大阪に限定している影響が出たためと考えられる。北海道に関しては、元の OD は北海道全域を対象にしているのに対して、現状値は千歳空港と函館空港のみ採用しているためである。また、東京—大阪は鉄道と競合しているが本モデルにおいてエアラインは市場に対して敏感に反応するが鉄道は与件としているため航空会社に有利に働いているのではないかと考えられる。

次に国際航空市場について考える。現状のリンク間交通量は ICAO による ON-FLIGHT ORIGIN AND DESTINATION³⁾を参考に 1998 年の実測値と比較し図 - 3 に示した。

ここでも、計算値と現状値のリンク間交通量の相関は 0.941 と高い相関を示した。誤差の原因としては、ユーザーの属性を考慮していないこと、機材を 2 種類としていることがあげられる。また、東京—ソウル、香港—台北が過小評価されているのがわかる。その原因としてはこれらの路線は需要が大きく多頻度運行であり、現状は本モデルで設定した値より低いロードファクターで運行しており、高いロードファクターの方

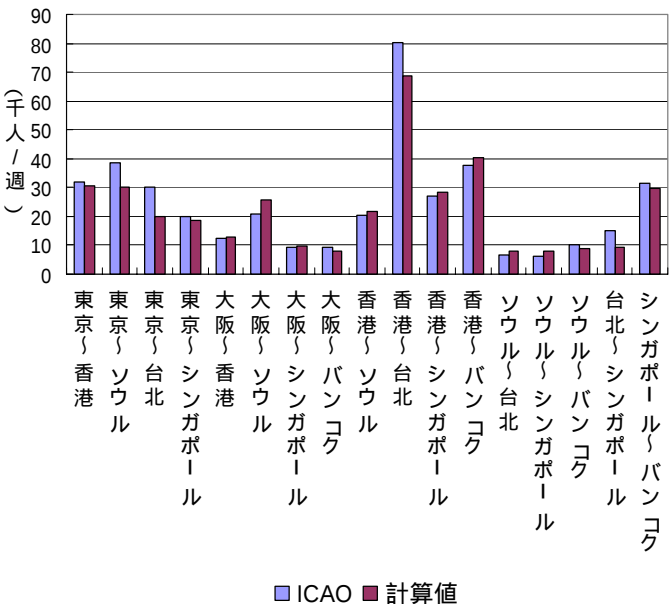


図 - 3 現状値と計算値の比較

が効率的であるため、エアラインがその路線を減便した結果ではないかと考える。

しかし図 - 2、図 - 3 より計算結果におけるリンク間交通量は現状値を表しているといえる。以上より、本研究で構築したモデル及びアルゴリズムは妥当であるとし、以下分析を進める。

(8)シナリオスタディ

カボタージュ権緩和後の影響評価として以下のシナリオスタディを行った。その際、自国から相手国のゲートまで運行した便数以下しか相手国内で配便できないタグエンドカボタージュとする。

- a) 日本国内で運行する中国系エアラインの機材の種類に関する感度分析。
- b) 関西国際空港の国際線の着陸料に関する感度分析。
- c) 関西国際空港の容量に関する感度分析。

尚、紙面の都合上結果に関しては講演時に発表する。

【参考文献】

1) Mark M Hansen: A Model of Airline Hub Competition, Dissertation Paper, Institute of Transportation Studies, University of California Berkeley, May 1988

2) 運輸省航空局：数字でみる航空 1999

3) IATA:ON-FLIGHT ORIGIN AND DESTINATION, DIGEST OF STATISTIC No469,Year And Quarter Ending 30 Sep 1998