

# 関西都市圏の複数空港の運用とその評価\*

## Evaluation of Operation of Multiple-Airport System in Kansai Metropolitan area\*

花岡伸也\*\*

By Shinya HANAOKA\*\*

### 1. はじめに

関西都市圏は、伊丹空港、関西空港の2つの空港を有する「複数空港都市圏」を形成している。また、数年後には神戸空港の開港が見込まれている。

近年、関西空港を利用する旅客数の落ち込みは激しく、2002年の旅客数は成田空港で新滑走路が供用開始された影響もあり、開港当初程度まで減少した(図-1)。国際線と国内線を合わせても、幹線路線を中心に旅客数が伸びている伊丹空港に逆転され、国際国内両用のゲートウェイ空港であるにもかかわらずその役割が著しく低下している。その一方で、市街地区域に隣接した伊丹空港に対しては、航空機騒音対策としての環境対策費が直近5年間で平均約115億円負担されている<sup>1)</sup>。これは空港整備特別会計における環境対策費総額の約40%を占める<sup>2)</sup>。また、添田<sup>3)</sup>の試算によると、環境対策費は伊丹空港の支出の76%(1999年度)を占めている。

こうした状況を鑑み、空港整備部会(2002年10月)では関西都市圏の空港整備に関わる議論として、伊丹空港に対し、i)騒音影響の大きい大型機(B747, DC10)の就航制限、ii)概ね1,000km以上の長距離路線の就航制限、iii)環境対策費の負担を航空会社や旅客に求める案などが提案された。

以上より、本研究では、関西都市圏複数空港の運用に関し、今後採るべき施策について検討する。また、特に機能分担ルールに着目し、伊丹空港における1,000km以上路線の就航制限ルールが航空関連主体に与える影響を評価する。

### 2. 関西都市圏の機能分担ルールに関する検討

#### (1) 海外複数空港の機能分担ルール

最初に海外の複数空港の機能分担ルールについてレビューする。欧米には複数空港を有する都市圏が数多くある。その内のいくつかは、ある空港に特定路線の就航を制限するルールを適用し、各空港が代替的・補完的な役割を担うように機能を分担させている<sup>4)</sup>(表-1)。なお、大規模空港が3つあるサンフランシスコや日本の北部九州圏のように、複数空港都市圏であっても機能分担ルールは適用せず、航空市場に任せて空港間競争させている都市もある。以下では、便数制限という特徴的なルールを採用しているパリとミラノについて、ルールの概略を紹介する。なお、上海では2002年10月から表-1のルールが適用されている<sup>5)</sup>。

パリのOrly空港では小型機が数多く運航されていることから、路線需要別に機材の最低供給座席数を規定するル

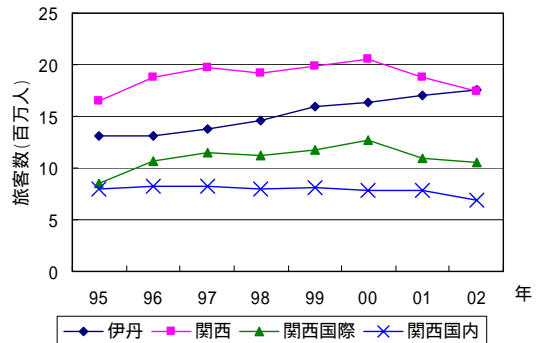


図-1 関西2空港の旅客数の推移

表-1 海外複数空港都市圏の機能分担ルール一覧

都市圏	空港	規則	方法	理由
ロンドン	Heathrow	路線制限	貨物専用便・GAの運航禁止	Heathrow, Gatwickの容量制限
	Gatwick			
	Stansted	なし		
パリ	Orly	便数制限	使用機材条件	Orlyの容量制限とCDGのハブ機能強化
	C.D.G.	なし		
ミラノ	Linate	便数制限	需要実績	Malpensaのハブ機能強化
	Malpensa	なし		
ニューヨーク	LaGuardia	距離制限	1,500mile以内	LaGuardiaの容量制限
	J.F.K.			
	Newark	なし		
ワシントン	National	距離制限	1,250mile以内	Nationalの容量制限とDullesの利用促進
	Dulles			
	Baltimore	なし		
ソウル	金浦	路線制限	国際線運航禁止	金浦の容量制限と仁川のハブ機能強化
	仁川	路線制限	一部国内線運航禁止	
上海	虹橋	路線制限	国際線運航禁止	浦東のハブ機能強化
	浦東	なし		

ルを定めている(高需要ほど最低供給座席数が多い)。これを満たさない場合、各航空会社の1日運航可能便数が制限される。このルールは路線需要に応じて相対的に大きな機材を航空会社に使用させるものであり、運航頻度を抑制させる効果を持つ。また、Orly空港は騒音規制として容量制限を課しており、年間総発着回数が25万回までに制限されている。

ミラノのLinate空港は、基本的に一定需要(年間35万人)を超えた路線でないとならば就航が認められない。また、路線需要の多寡によって各航空会社の1日運航可能便数が制限される(需要別に4段階)。ただし、ドル箱のローマ路線のみ運航可能便数が制限されておらず、自国航空会社(アリタリア)に有利なルールとなっている<sup>注1)</sup>。表-1の複数空港都市圏で機能分担ルールが制定された背景は、i)混雑あるいは騒音による容量制限、ii)大規模空港の利用者促進とハブ機能強化、とまとめられる<sup>4)</sup>。ルールとして定め

\*キーワード: 複数空港, 機能分担

\*\*正会員 博(情報) 運輸政策研究所 主任研究員  
(〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19  
TEL: 03-5470-8415; E-mail: hanaoka@jterc.or.jp)

られた方法は様々であるが、結果として、どの都市においても都心に近接した空港から離れた空港に特定の路線を移転させるものとなっている。しかし、特定の空港に対するルール適用によって、そこで運航していた航空会社間に競争上不公平を生じさせることが多い。パリ、ミラノ、ニューヨーク、ワシントンの4都市では、いずれもルール適用の違法性を問う裁判に持ち込まれている（詳細は参考文献<sup>4)</sup>を参照）。ただし、これらの都市圏では数多くの航空会社が参入していたことで問題が生じていたものであり、国内市場が寡占状態である関西都市圏とは事情が異なることに留意されたい。

## （2）関西都市圏に適した機能分担ルール

都心からのアクセス利便性の良い伊丹空港では、1998年に実施された発着枠の増加後もそのほぼ全てが利用され、供給座席数と平均ロードファクターは増加し続け混雑が増している<sup>6)</sup>。また、市街地に隣接していることで騒音という外部不経済が発生している。一方で、相対的にアクセス利便性の良くない関西空港の発着枠には余剰があり、海上空港であるために騒音による外部不経済はほとんどない。

関西都市圏の国内線の路線配分は、基本的に航空会社による選択の結果である。しかし、一方の空港で混雑や騒音のような社会的費用を発生させている状況においては、両空港の代替性・補完性を考慮した何らかの施策を考える必要がある。2つの空港が共に混雑している首都圏や、大規模空港である福岡空港の方が混雑している北部九州都市圏と比較して、関西都市圏は効果的な運用を可能とする問題背景や条件を備えている。

以下、関西都市圏複数空港の効果的な運用ため、伊丹空港の騒音レベルを削減し、かつ関西空港の利用促進も目的とした施策を3つ提案する。その際、航空関連主体に与える影響について考察する。特に、旅客の利便性を損なわないかどうか、また新幹線等の競合交通機関を競争上利用することにならないかどうか検討する。

### 伊丹空港における騒音の大きい大型機の就航制限

発着枠数は現状維持のまま、騒音の大きい大型機の就航を制限することで、伊丹空港の騒音レベルを削減する方法である。空港整備部会で提案されている。旅客にとっては基本的に頻度の変化がないためにサービスレベルが維持される。しかし、供給座席数は削減されることから、高需要路線のピーク時間帯の航空券入手が困難となるリスクが高まる。これにより、高需要の長距離路線を利用する旅客は関西空港に利用転換する可能性がある。しかし、短中距離路線においては競合交通機関に需要が転換する可能性も大きい。また、現行の着陸料制度では機材重量に比例して着陸料が定まるため、この施策により伊丹空港の着陸料収入は減少する。

### 伊丹空港における特定路線に対する就航制限

いわゆる機能分担ルールに該当する施策である。伊丹空港の総発着枠を削減するために、特定路線の就航を制限し、騒音レベルを削減する方法である。また、その路線の運航を関西空港に集中させることで、関西空港の利用を促進する効果も併せ持つ。しかし制限対象路線の多くの旅客にとっては、アクセスの不便な関西空港を利用せざるを得なく

なるため、アクセス利便性が低下する。また、観光等の非業務トリップの場合はトリップの中止も考えられる。この施策により伊丹空港の着陸料収入は減少し、逆に関西空港の着陸料収入は増加する。この施策が関連主体に与える影響については、次章で詳細に検討する。

表-1の海外事例を参考にすると、具体的には次の2つが適用可能なルールとして考えられる。

### 距離制限（米国型）

一定以上の距離の路線を制限

### 需要実績制限（ミラノ型）

a)一定以下の需要の路線を制限

b)需要に応じて各航空会社の運航便数を制限

は空港整備部会で提案されたものであり、1,000km以上（北海道、沖縄諸島）の長距離路線が対象となっている。このルールは関西空港開港当初から便数制限という形で緩やかに実施されていたもの（ただし2000年に廃止）であり<sup>1)</sup>、改めてルールの厳密な適用を提案するものである。

の適用により競合交通機関に需要が転換する可能性はほとんどない。また、同一都市圏内の複数空港選択において路線のフライト時間は空港選択行動に影響を与えており、長距離路線ほどアクセス時間に対する感度が逓減することを、筆者<sup>7)</sup>は明らかにしている。よって、長距離国内線の就航を制限することは、旅客の複数空港選択選好も考慮しており、制限対象路線として適切と言える。

次に a)に関しては、一定需要（例えば年間旅客数10万人）に至っていない路線の就航を禁止する、あるいは一定需要以下の路線は騒音の小さいリージョナルジェット機クラスの小型機材でのみ就航を認める等の方法が考えられる<sup>注2)</sup>。ただし、神戸空港の開港後は、高需要路線こそアクセス利便性の高い伊丹空港で運航するべきという考え方から、後者のような小型機の例外は認めるべきではない。一方、b)については、航空会社数の少ない日本の国内市場では適さないルールと言える。

伊丹空港の独立採算経営。あるいは経営母体の関西空港との一体化。

既述の通り、国や自治体が管理する日本の空港の中で、伊丹空港に支払われている環境対策費は他空港を大幅に上回る。空港整備特別会計を通じ、その一部は着陸料として内部化されているものの、原因者負担にまではなっていない。そこで、公団や民営などのような経営形態であるにしても、伊丹空港を独立採算の経営体制にすることを提案する。現在、伊丹空港は空港単体としての収支は赤字である。独立採算にすれば環境対策費が原因者負担となり、騒音を削減するインセンティブが働く。環境対策費の追加的な財源調達方法は、着陸料の値上げや、特別料金として旅客が空港で直接支払う方法が考えられる。こうした追加的な費用を旅客が全て負担することになれば、関西空港と価格差が生じ、関西空港の需要が促進される可能性がある。また、この提案は空港整備特別会計を根本的に見直すことにもなるが、基本的に伊丹空港の旅客需要は大きく、独立採算経営自体は決して困難ではないと言える。

伊丹空港と関西空港の経営母体を一体化すれば、両空港が実質的にも競争関係ではなく代替・補完関係となり、のような特定路線を関西空港へ移転させる機能分担ルール

表-2 機能分担ルールによる便益帰着構成表

	空港管理者		航空会社	旅客	地域住民	合計
	伊丹	関西				
着陸料	-A	B	A-B			0
利用者便益				±D		±D
環境対策費	C				-C	0
騒音					C'	C'
合計	-A+C	B	A-B	±D	-C+C'	±D+C'

注：+は正の効果，-は負の効果を意味する

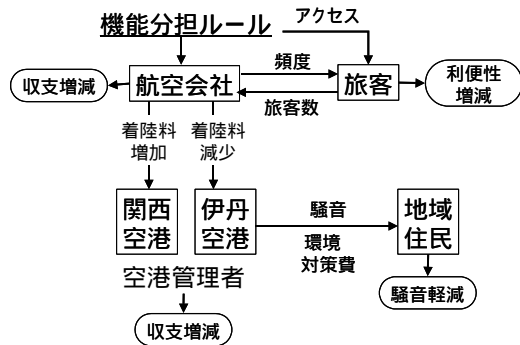


図-2 機能分担ルールが航空関連主体に与える影響

も受け入れやすくなると考えられる。

### 3. 機能分担ルールの評価

#### (1) 評価フレームの構築

本章では、伊丹空港に、1,000km以上の国内線就航を制限する機能分担ルール（以下、機能分担ルール）を適用する場合、航空関連主体にどのような影響を与えるのかを評価する。評価にあたり次のような仮定をおく。

- 1) 伊丹空港の総発着枠は制限対象路線の便数減少分だけ削減する。
- 2) 機能分担ルールの実施により航空運賃は変化しないものとする。また、航空会社は関西空港における制限対象路線の運航頻度を、ルール実施前と同じ利潤を確保する程度に設定する。
- 3) 騒音の限界費用は一定であり、環境対策費の原単位は限界費用に一致するものとする。
- 4) 伊丹空港は独立採算で経営されているものとし、環境対策費は独立した会計から支払われるものとする。

図-2は、これらの仮定に基づいて、機能分担ルールが航空関連主体に与える影響を示したものである。なお、利用者便益等が市場を介して波及する地域経済波及効果等については、評価の対象から除く。

ここで、図-2を便益帰着構成表によって表現する。ただし、一般均衡理論に基づいたものではない。

関連主体別に見ていこう。空港管理者において、-AとBは着陸料収入であり、機能分担ルールの実施により伊丹空港の着陸料は減少し、関西空港の着陸料は増加する。環境対策費Cは、伊丹空港での便数減少分だけ削減されるため正の効果となる。着陸料は環境対策費の他、設備投資や管理費に使用されるが、仮に騒音の限界費用に比例して着陸料が課されているとすれば、仮定3)より-A+C=0となる。このとき、複数空港が一体経営されているならば、関西空

表-3 複数空港選択モデルのパラメータ推定結果<sup>7)</sup>

説明変数	モデル1		モデル2	
	業務目的	業務外目的	業務目的	業務外目的
アクセス費用(千円)	-0.4722 (-14.88)	-0.4726 (-13.00)	-0.5481 (-18.05)	-0.4631 (-12.96)
アクセス時間(百分)	-1.5229 (-19.56)	-1.3680 (-13.03)		
アクセス時間 /フライト時間			-1.1492 (-25.68)	-1.1814 (-21.96)
運航頻度(便/日)	0.2602 (19.07)	0.2122 (16.44)	0.2962 (21.60)	0.2169 (16.66)
定数項 鉄道	0.3046 (23.05)	0.1941 (15.86)	0.3104 (23.72)	0.1804 (14.61)
定数項 自動車	-0.9077 (-14.90)	-0.6330 (-8.13)	-0.7234 (-13.97)	-0.6579 (-9.50)
対数尤度	-4029.01	-2565.39	-4013.16	-2532.11
尤度比	0.1983	0.1370	0.2015	0.1482
的中率(%)	79.63	79.91	80.32	79.99
サンプル数	2805	1659	2805	1659

港の着陸料増加分であるBだけ収支が増加する。

仮定2)より、航空会社は着陸料支出の変化分A-Bだけ収支が変化する。もし伊丹空港と関西空港の着陸料が同じであればA-B=0となり、航空会社への影響はない<sup>注3)</sup>。

旅客はアクセス時間や運航頻度によって表される空港選択利便性の変化により、利用者便益±Dが生じる。地域住民は、伊丹空港の運航削減によって環境対策費-Cが減少するが、騒音による社会的費用C'も同様に減少する。従って、仮定1)と3)よりC-C'=0となる。

以上より、機能分担ルールの実施による社会的余剰は±D+C'となる。そこで、次節では利用者便益Dを実際に計測し、その正負の条件について検討する。

#### (2) 利用者便益評価の概要

旅客の空港選択利便性を評価する指標となる利用者便益は、OD別の需要と一般化費用から、消費者余剰分析によって求められる<sup>8)</sup>。

一般化費用はロジットモデルにより推定された間接効用関数から求められる。筆者<sup>7)</sup>は関西都市圏を対象とした複数空港選択モデルを既に構築していることから、このモデルから求めた一般化費用を用いて、機能分担ルールが利用者便益に与える影響を計測する。

表-3に、多項ロジットモデルを用いて推定した関西都市圏複数空港選択モデルの結果を示す<sup>7)</sup>。このとき、統計的に有意なネスティッドロジットモデルが構築できなかったが、その理由は伊丹空港と関西空港のアクセス機関選択構造が異なっている（類似性が小さい）ためと考えられる。2つのモデルの相違点は、モデル1でアクセス時間を説明変数としているところを、モデル2ではアクセス時間/フライト時間としていることにある。両者を比較すると、モデル2の方が尤度比や対数尤度が大きいことから、利用者便益の評価ではモデル2を用いる。その他、モデルの詳細は既存研究<sup>7)</sup>を参考されたい。

OD別旅客数は、平成11年度(1999年度)航空旅客動態調査<sup>9)</sup>に基づく調査ベースの発生集中OD表データを最初に作り、このOD別旅客数を1999年の路線別利用者実績と整合させて作成する。

以上より、withoutケースは機能分担ルールを実施しない場合、withケースはルールを実施した場合として利用者便益を計測する。

### (3) 利用者便益の計測結果

ここでは、新千歳（大阪から約1,050km, 115分）と那覇（大阪から約1,185km, 120分）を伊丹空港における就航制限の対象とし、ルールの実施による利用者便益の変化を計測する。withケースでは、路線移転後の関西空港での運航頻度別に感度分析を行い評価する。すなわち、withoutにおける伊丹空港の運航頻度がそのまま関西空港で引き継がれる場合から、それ以上あるいはそれ以下に変化する場合を評価する。ここで、運航頻度の変化に伴ってOD旅客数も変化させる必要がある。そこで、withoutケースにおける全ODを、伊丹空港と関西空港の合計運航頻度で除して1便あたりODを算出し、頻度の増減に比例して全ODも変化するものとする。また、業務目的と業務外目的の別に利用者便益を計測し、結果の違いを比較する。空港利用者の都市圏の範囲は関西圏の2府4県とし、ゾーン区分は府県単位とした。機能分担ルール実施前の運航頻度は、近年の運航状況を参考として、新千歳は伊丹空港11便、関西空港7便の合計18便、那覇は伊丹空港5便、関西空港6便の合計11便とした。

結果を図-3に示す。これより、機能分担ルール実施前の伊丹空港の運航頻度がそのまま関西空港に引き継がれた0の場合、新千歳、那覇の両路線において、利用者便益が正となった。この理由は、関西空港への路線移転によって生じるアクセス利便性の低下以上に、関西空港への路線集中による運航頻度増加によって、利便性が向上した（期待待ち時間が減少した）ためである。よって、関西空港で頻度がさらに増加したケースでは、より大きな正の便益が得られている。さらに、新千歳では頻度が2便まで減少した場合でも正の便益が得られている。これは、那覇と比較して伊丹空港から関西空港へ移転した頻度数が多く、路線集中による利便性向上がより大きいためである。3便以上減便した場合には、両路線で利用者便益は負となった。また、路線別・旅行目的別で変化の幅が異なるのは需要の大きさの違いによるもので、需要が大きいほど利用者便益の変化の幅が大きい。頻度の増減に比例して総需要を変化させていることも、その原因となっている。

以上の結果は、関西空港に路線を集中させることで正の便益が得られる可能性を示したものである。しかし、仮定2)を考えると、航空会社は利潤確保のために、関西空港での運航頻度を3便以上減便する可能性も十分考えられる。

さらに、この評価に用いた空港選択モデルでは、頻度の多寡に関わらず限界効用は一定となっている。よって、Harvey<sup>10)</sup>が示したように、もし一定以上の頻度を超えると限界効用がゼロになるとすれば、以上のような結果は得られない。しかし、現在は世界的に高需要路線は多頻度サービスが主流となっていることから、Harveyの分析当時とは異なり、空港選択における旅客の選好が変化していることも考えられる。この点は今後の課題である。

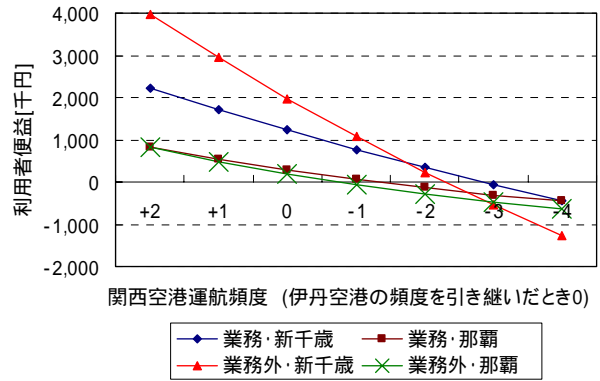


図-3 機能分担ルール実施後の関西空港の運航頻度と利用者便益の関係

### 4. まとめ

本研究では、海外の複数空港の機能分担ルールの事例を紹介し、それを参考にして、関西都市圏複数空港の効果的な運用を目的とした施策について検討を行った。また、伊丹空港に1,000km以上の国内線就航を制限する機能分担ルールを適用したとき、航空関連主体に与える影響について、便益帰着構成表を用いて整理した。さらに、そのルールによって得られる利用者便益の変化を計測し、関西空港に路線を集中させたときに、正の便益が得られる可能性を示した。この結果はある仮定の下で得られたものであり、当然議論の余地がある。しかし、関西都市圏複数空港の機能分担ルールの検討に示唆を与えるものである。

#### 注

- 注1) EU加盟国内の航空自由化により、加盟各国は互いにカポタージュ（国内営業）を他国の航空会社に認めている。ただし、航空会社間の差別的な扱いを禁止しており、ミラノの機能分担ルール適用時課題となった。
- 注2) 伊丹空港は国際空港と指定されており、現在でも小型機材の発着枠はごく僅かに制限されている。
- 注3) 現行の空港使用枠制度においては、200トン(B777クラス)以上の大型機の場合、伊丹空港と関西空港の国内線の着陸料はほぼ同じである。しかし、2003年度の時限措置として伊丹空港の着陸料が本則の3分の4(33%)値上げされたため、現在は伊丹空港の着陸料の方が高い。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省：交通政策審議会航空分科会第12回空港整備部会配付資料，2002。
- 2) 国土交通省航空局：数字でみる航空2002。
- 3) 添田真二：空港経営，運政研叢書，No.3，運輸政策研究機構，2000。
- 4) 花岡伸也：複数空港都市圏における機能分担と運用，「空港競争編集委員会編：空港競争」，pp.57-86，海事プレス社，2003。
- 5) (財)運輸政策研究機構国際問題研究所：SHUTTLE，No.10，pp.123，2002。
- 6) 国土交通省：交通政策審議会航空分科会第14回空港整備部会配付資料，2002。
- 7) 花岡伸也：複数空港におけるフライト時間とアクセス時間の関係，交通学研究，2002年度研究年報，pp.41-50，2003。
- 8) 森村壽芳編，社会資本整備の便益評価，勁草書房，1997。
- 9) 国土交通省航空局：平成11年度航空旅客動向調査報告書，2001。
- 10) Harvey, G.: Airport choice in a multiple airport region, *Transp. Res. A*, Vol.21A(6), pp.439-449, 1987。