

# 国内航空路線の休廃止が地方間移動に 与える影響に関する分析

白石 勇人<sup>1</sup>・平田 輝満<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 茨城大学大学院 理工学研究科都市システム工学専攻  
(〒316-8511 茨城県日立市中成沢町四丁目12-1)  
E-mail: 14nm810a@vc.ibaraki.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 茨城大学 工学部都市システム工学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町四丁目12-1)  
E-mail: hirata-t@mx.ibaraki.ac.jp

国内航空市場では、特に需要規模の小さい地方間路線の休廃止が増加してきている。地方自治体によっては路線維持のために搭乗率補償制度や利用促進策を行うケースもあり、国においても航空ネットワークの維持のための支援策を検討している。一方で、地方間の直行便の代替として乗継便や近隣空港を活用した既存交通ネットワークの利便性向上を検討することも重要である。本研究では地方間航空路線を維持することの効果やその基準を検討するための基礎分析として、2005・2010年の幹線旅客純流動調査データを活用して、実際に路線が休廃止された複数の地域間の旅客流動量と経路選択行動の実態を分析した。需要規模の小さな地方間流動量の絶対量を年次比較することには限界があるものの、対象とした複数の地域間を比較分析することから、代替航空経路における有効頻度や運賃の低減が地方間移動に与える影響を定量的に把握した。

**Key Words : abolished air route, level of service, route choice behavior, intercity demand**

## 1. はじめに

わが国の国内航空市場は2000年までの航空規制緩和によって変化を遂げた。路線参入や運賃の自由化によって航空会社は需要規模が比較的大きな羽田空港路線等の幹線への参入が増え、運賃や便数等のサービスレベル(以下、LOS)の競争が行われた<sup>1)</sup>。一方で、原油価格の高騰や航空会社の破たんなども影響し、一部の地方間を結ぶ路線は利益が見込めず、減便や撤退も相次いだ。

航空路線の撤退は単に移動手段の欠損だけでなく、交流人口の減少等、その地域の経済を衰退させる要因ともなる。そのため、地方路線の維持に対して搭乗率保証制度(一定の搭乗率を下回った場合に自治体の保証金によって赤字を補てん)や利用促進策等、地方自治体の公的資金の投入や着陸料の減免といった事例も存在する。また、国においても、離島路線への補助制度や地方路線の運航数も考慮した評価方式による羽田発着枠配分および3便ルールなどの間接的な支援策を実施しており、最近では新たな地域航空路線の活性化プログラムとして公的な支援策が検討され、26年度から実証調査が始まる予定である。欧米ではEAS(Essential Air Service)やPSO(Public Service Obligation)といった地域航空路線へ

の公的支援制度が規制緩和とセットで導入されている。過去の運航実績や交通の不便さ、旅客数等の要件をもとに航空路線維持のために国や地方自治体から公的支援を得ることができる制度である(当該路線で航空会社が一定の利潤を得られるインセンティブを前提とした補助金の公開入札制度)。米国では地域の自助努力を国から支援する制度もある(SCASDAP)。これらの制度については橋本ら<sup>2)</sup>に詳しい。我が国においても今後の人口減少を考慮すると地域航空ネットワーク維持のための公的支援制度の必要性が高まるとともに、一方で乗継便や地上交通機関との連携も踏まえた真に必要な航空路線の見極めも重要である。

以上を背景に本研究では、商業ベースでは維持が困難であるが公的支援により維持すべき地域航空路線を客観的に評価・判断する手法を検討するための一助として、2005年から2010年の間に休廃止した航空路線を対象に、当該直行便を利用して主要なOD間の廃止前後の旅客流動量と旅客行動変化の実際を把握することを目的とした。特に直行便の廃止前後における対象地域間の交通LOSの変化と地域間流動量の変化の関係を、複数地域間で比較分析し、直行便維持がもたらす効果を実例から考察する。

関連する既存研究としては、航空会社が路線から撤退した要因を分析したもの<sup>4)</sup>や、路線間の接続性の観点から空港の乗継利便性を評価した研究<sup>5)</sup>が行われている。都市間移動の観点からは空港アクセスが広域利用に及ぼす影響を確認した研究<sup>6)</sup>や都市間交通マクロ需要モデルをもとにした地域-空港関係指標を活用して都市間交流量の側面からみた空港集約戦略を分析した研究(山口ら<sup>7)</sup>)などがなされている。山口ら<sup>7)</sup>では近隣の他県空港へのアクセス強化等、自県空港の利便性を上げるよりも他県空港の利便性を上げた方が当該地域の交流人口が増加できる空港をモデル分析から明らかにしており、空港存続に対する公的資金投入に関する総合的な評価・判断方法の一例を示す興味深い研究である。本研究は空港単位ではなく個々の路線単位でその維持効果を分析したものであり、また山口ら<sup>7)</sup>のように一般化した方法論を提案するものではないが、実際に直行路線の廃止が起きた際の地域間旅客流動量変化に関する事例研究として、公的支援の必要性の判断方法を検討する際の参考になると考える。

## 2. 2005～2010年における休廃止路線の抽出

休廃止路線の抽出について丹生ら<sup>4)</sup>が航空輸送統計年報<sup>8)</sup>の運航実績を基に抽出している。本研究も同データより抽出を行うが、丹生らを使用した運航路線の基準をやや緩和し、休廃止路線をより絞った。また複数社運航している路線で1社が撤退した場合は休廃止路線としなかった。関西・伊丹空港は同一空港とみなす、といった変更を行い抽出した。具体的には以下の手順である。

手順1：2005年に運航回数50回/月以上の月が9か月以上ある路線を運航路線として抽出する。

手順2：2005年に運航路線として抽出した路線の内、2010年において運航回数50回/月未満の月が4か月以上ある路線、または運航実績がない路線を撤退路線とする。

手順3：撤退路線の内、全国幹線旅客純流動調査<sup>9)</sup>時の(JTB)時刻表に当該路線ダイヤがある場合は撤退路線から除く。また、撤退路線に伊丹空港か関西空港を含む場合、空港間距離が近いことから同じ空港として扱い、撤退路線か否かの判断を行った。

抽出条件に従って全24路線が抽出された(表-1)。

## 3. 使用データと分析の枠組み

### (1) 全国幹線旅客純流動調査の概要<sup>9)</sup>

純流動調査は航空、鉄道、幹線旅客船、幹線バス、乗用車の幹線交通機関を利用して、都道府県を超える流動を個人ベースで把握し、乗継を含んだ真の出発地から目的地までの流動を把握した全国規模の調査である。調査

対象は非日常的な移動と定義している。旅行目的のほとんどは観光、仕事、私用(帰省等)であり、通勤や通学の日常的な流動は除いている。また、純流動調査の実施日は秋季の平日・休日を各1日行っており、調査日と1年間の輸送実績データ(輸送事業者提供)を基に年間の母集団推計を行っている。

本研究では純流動調査データを基に地方間移動の需要規模や経路実態を示すものとする。使用したデータの種類は、平日・休日両方の調査を加味して年間拡大した流動量データを扱い、トリップの種類は離島および国際流動を含まないトリップを抽出する。ゾーニングの単位は207生活圈ゾーン(全国を207に分割したゾーン)で抽出した。拡大係数(1トリップを1年あたりのトリップ数に換算した係数)は都道府県間の流動を総量とした係数を扱った。

### (2) 分析の枠組み

分析の枠組みを図-1に示す。まず(a)廃止路線を廃止前(2005年)に利用した旅客の出発地到着地(OD)のゾーン組み合わせを全て抽出し、その内、(b)当該路線を利用した需要が当該路線全旅客数の一定比率(1%)以上を超える需要規模をもっていたODかつ空港から120分以内のゾーンを「主要ODゾーン」としてさらに抽出した(例：図-2)。

次に、主要OD間を移動した年間旅客数を経路別に集計し、利用経路については、「利用空港が自空港(直行便の起終点空港)か他空港か」、「他空港の場合はそのアクセス距離から近隣(150km以下)か遠隔か」で分類を行った。

表-1 抽出した廃止路線と2005年の需要規模

廃止路線	2005年の年間旅客数(人)
新千歳-那覇	189404
女満別-関西	150007
花巻-中部	125509
新千歳-岡山	112746
新千歳-松山	95542
旭川-関西	81727
丘珠-中標津	69095
釧路-中部	64488
福島-那覇	52930
大分-那覇	43699
新千歳-三沢	39253
丘珠-女満別	38261
富山-福岡	37175
福島-中部	29833
福島-福岡	29480
庄内-伊丹	25520
丘珠-稚内	22033
高知-宮崎	15967
松本-伊丹	15038
中部-鳥取	14704
松山-熊本	13391
函館-女満別	11693
函館-帯広	9331
旭川-釧路	8627

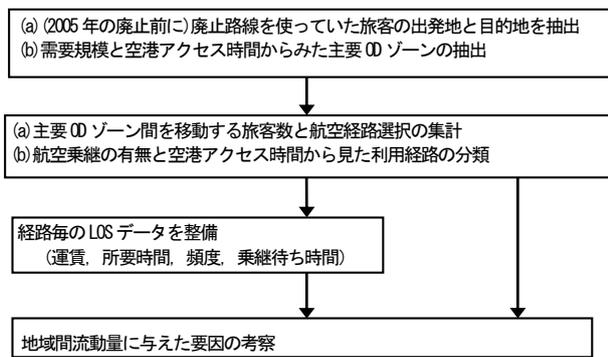


図-1 分析の枠組み

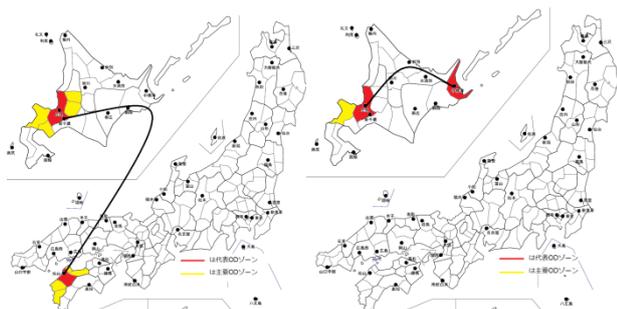


図-2 代表ODと主要ODの分布 (左: 新千歳-松山, 右: 丘珠-中標津)

次に、経路ごとのLOSデータ(所要時間、運賃、頻度、乗継待ち時間)を詳細に整備した(表-2)。なお、集計作業を単純化するためLOSについては主要ODのうち2005年に最も年間旅客数が多いODを「代表OD」として、その「代表OD」における経路毎のLOSデータのみを整備した。この内、乗り継ぎ経路の有効頻度については、乗り継ぐ前後の便のうち少ない方の便の便数のことで、かつ同一航空会社間で乗継が可能な便(最低時間は30分)のみをカウントした(2社以上存在する場合は便数の多い社の便数とした)。乗継便の待ち時間は上記乗継便の最短乗継時間として定義した。

また運賃は2005年と2010年で比較するために物価水準の変化を考慮する必要があり、航空会社(ANA)の有価証券報告書記載<sup>9)</sup>の国内線旅客収入と輸送旅客キロから算出した2005年と2010年のイールド(旅客一人を1キロ輸送する費用)の比で2005年運賃を2010年運賃に換算した。

#### 4. 直行便休廃止前後の地域間旅客流動量と経路選択の分析

##### (1) 地域間流動量の集計とスクリーニング

対象とした休廃止路線全24路線において、前述の方

表-2 代表ODにおけるLOSデータの整備とデータ出典

LOSの種類	LOS項目	データ元	備考
頻度	有効頻度	JTB時刻表	直行便は便数そのもので、乗継便は乗り継げる便数(複数ある場合は最短(ただし最低乗継時間以上)で乗り継げる便のみ)を計上
所要時間	航空乗継便の乗継待ち時間	JTB時刻表	乗継空港に着いてから最小30分後以降に最初の便が出発するまでの時間
	フライト時間	JTB時刻表	JTB時刻表に記載されている到着時刻-出発時刻の差
	アクセス時間	経路選択情報サイト <sup>10)</sup>	各ゾーンの中心都市を出发地・目的地として2013年3月3日7時を出発時刻に設定して最も早い経路を選択
	イグレス時間	経路選択情報サイト	同上
	乗継時間	国交省 <sup>11)</sup>	地上→航空 40分、航空→地上 15分と仮定
費用	アクセス費用	経路選択情報サイト	同上
	イグレス費用	経路選択情報サイト	同上
	航空運賃	JTB時刻表	JTB時刻表(2005年10月と2010年12月)に記載されている金額を計上。ただし、2005年の運賃はイールドで2010年換算。乗り継ぎ運賃の有無は航空会社のHPで確認

法で抽出した各休廃止路線に対する「主要OD」間の流動量の変化を経路別に集計した結果を図-2と図-3に示す。主な分析期間は2005年と2010年であるが、本研究の対象路線が比較的低需要路線であり純流動調査データのサンプル数も決して多くないため、データの安定度を判断する参考値として2000年のデータも併記した(但し、2000年は地上交通機関のみで移動した旅客数は除いている)図-3に示す17の休廃止路線に対するデータは主要OD間の2005年の航空の分担率が2割を超えるものであり、図-4はそれを下回るもの、つまり地上交通機関が圧倒的なシェアを持っていたデータ(7路線)を示している。本研究では航空直行便の休廃止の影響を主にみるため図-4に示すデータは以降の分析からは除外した。各路線の内容の詳細は付表1、2を参照されたい。

直行便が廃止した前後の流動量の変化は地域間によって様々である。そのため流動量が増加した地域間、(2005年と比べ7割以上の)流動量を維持した地域間、流動量が(2005年と比べ3割以上)減少した地域間の3種

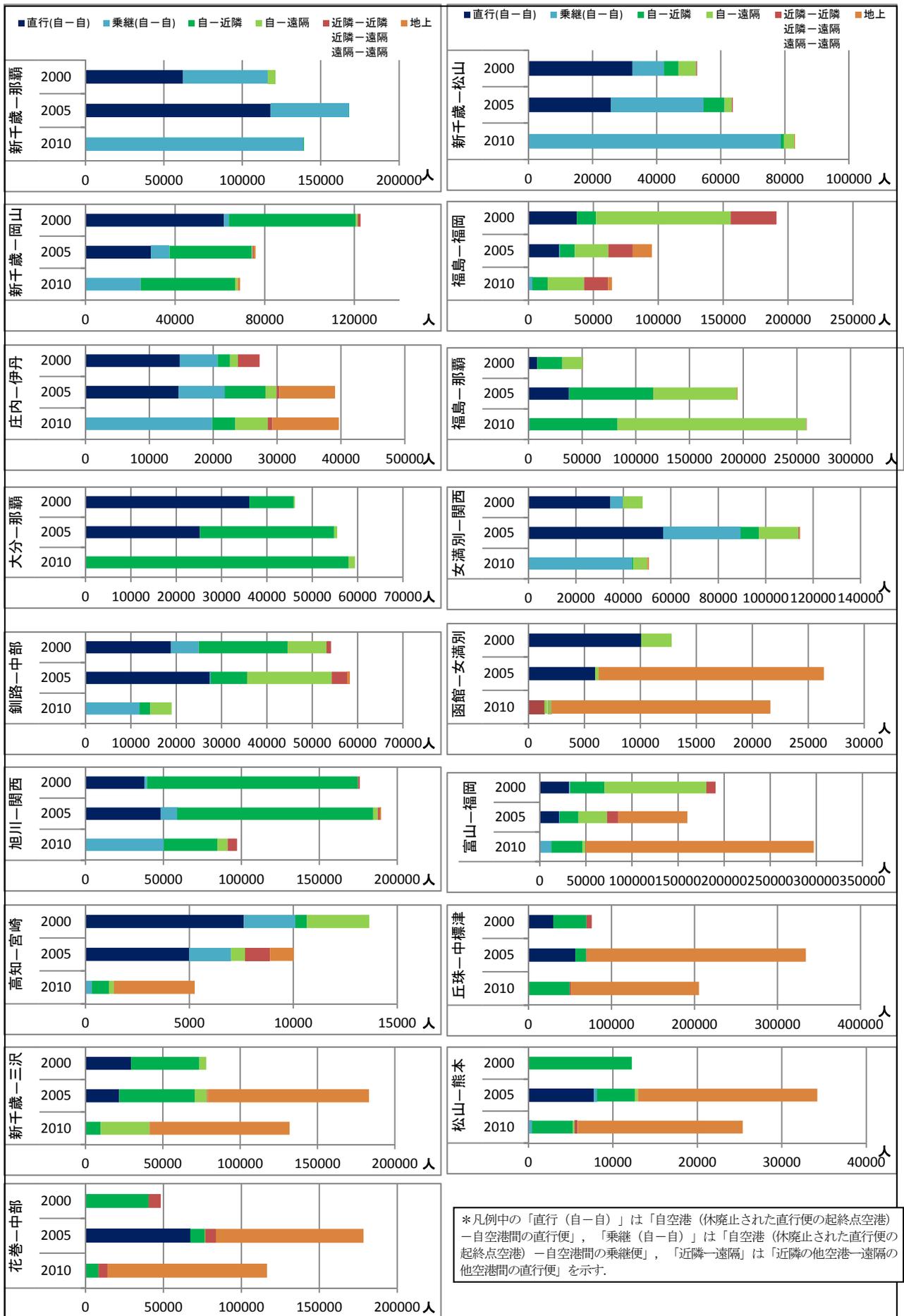


図-3 直行便廃止前後の年間の経路別地域間流動量の変化(航空のシェアが一定以上ある地域間)

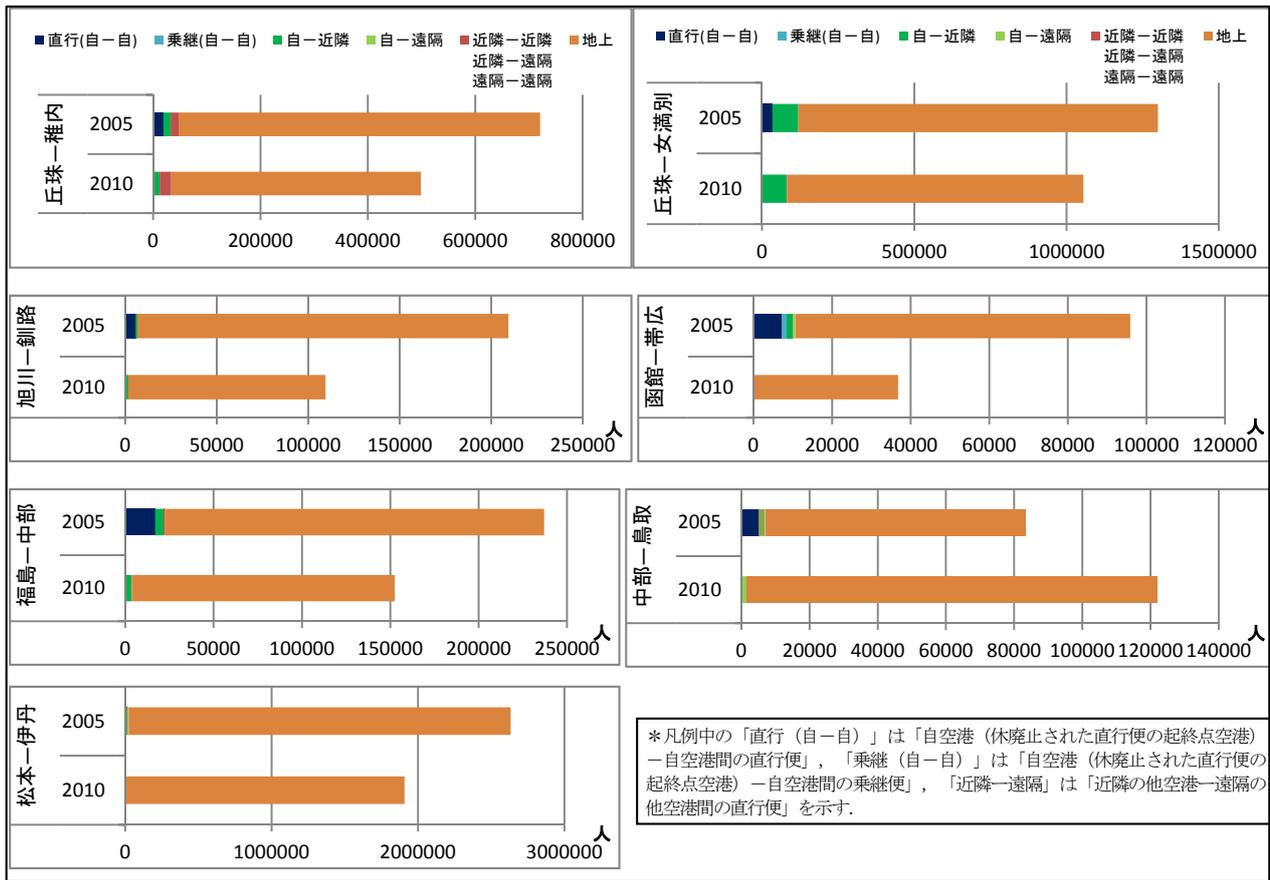


図-4 直行便廃止前後の年間の経路別地域間流動量の変化(航空のシェアが非常に小さい地域間)

表-3 代替経路の有効頻度・運賃と航空流動量変化(頻度・運賃は2010年)

乗継の有無	運賃	有効頻度 1~2	有効頻度 3~4	有効頻度 5~6	有効頻度 ≥7
乗継有	乗継割あり	釧路-中部	女満別-関西 函館-女満別		**新千歳-松山 *新千歳-那覇 (*新千歳-岡山) *庄内-伊丹
	乗継割なし		旭川-関西	高知-宮崎	
乗継なし	正規運賃の低下 (skyあり)				**福島-那覇 **大分-那覇 *福島-福岡
	正規運賃の変化なし(skyなし)	新千歳-三沢 富山-福岡	*丘珠-中標津	松山-熊本 花巻-中部	*新千歳-岡山
航空<地上	*稚内-丘珠, 丘珠-女満別, 旭川-釧路, 函館-帯広, 福島-中部, 中部-鳥取, 松本-伊丹				

\*\*は需要増加 \*は需要維持 (3割減未満) 無印は需要減 (3割以上減少)

航空<地上は地上交通機関の分担率が需要全体の8割以上の路線で参考として示している。

( )内は最も旅客数の多い経路に対して2番目に旅客数の多い経路が50%以上のシェアを占める地域間

類に分類した。分類に沿って各地域間を照らしたとき、流動量が増加した地域間が3区間、流動量を維持した地域間が5区間、流動量が減少した地域間が9区間であった。

## (2) 代替経路の頻度と運賃に着目した地域間流動量変化の比較

次に、直行便廃止後に最も旅客数の多い代替経路の有効頻度に着目した分析を行った。分類の条件は、直行便休廃止後の2010年に最大の旅客輸送シェアをもつ代替航

空経路(乗継便や近隣空港利用など)を対象に、まずその経路の有効頻度別に分類した。次に、その最大シェアの代替経路が乗継経路か乗継経路でないかで分類し、乗継経路の場合には2010年に乗継割引の設定が有るか無いかで分類し、それ以外の近隣・遠隔空港利用の場合は正規運賃の低下(具体的にはスカイマーク(sky)の参入の有無)で分類を行った。スカイマークは大手に比べ比較的安い運賃であるため、その参入により路線の正規運賃の平均が参入のない路線に比べ低下している。

以上に従って分類し、流動量の増減を路線名に印をつけて示した結果を表-2に示す。頻度と運賃面の分類のみでも、直行便廃止後の流動量変化の傾向が概ね把握できることが分かる。つまり、代替経路の有効頻度が7便以上の地域間が流動量を維持しているかと明らかとなり、低頻度であった休廃止路線の代替経路における便数の重要性が示唆される。また、乗継経路がある場合、乗継割引が有る路線において流動量をさらに維持できている傾向を示している。また、スカイマーク参入による運賃の低廉化の影響は頻度の影響と明確に分離することができずこの分類からだけでは正確には分らないが、需要が増加している地域間はスカイマーク参入路線のみである。

### (3) 個別路線にみる地域間流動量変化の要因分析

地域間流動量は代替経路のLOSによる影響が大きいことは自明ではあるが、その傾向が表-2からもわかる。本節では、もう少し詳細に個別路線における複数の代替経路のLOSについて分析しながら、地域間流動量変化の要因を考察した。

- ・丘珠—中標津ODは廃止後の代替経路である新千歳—中標津の有効頻度が少なく、正規運賃も低下していないにも関わらず流動量を維持している。この要因は、新千歳—中標津の有効頻度が1便しかなかったものが3便に増便した影響が考えられる。これにより、新千歳—中標津路線の旅客数は約5.3倍(9300→49800)になった。
- ・直行便廃止後に乗継経路の有効頻度が上がり、乗継運賃が導入された地域間は流動量が維持・増加していた。代表例として新千歳—松山ODは元々直行便よりも乗継便(新千歳—羽田—松山)の方がシェアが高かった(直行25600人、乗継29000人)。直行便廃止後に代替経路の有効頻度が7→9に増便したことによって地域間流動量が1.3倍(6400→8300)に増加したと考えられる。
- ・直行便廃止と同様に代替経路の有効頻度が減少した地域間は流動量が大幅に減少する。代表例として旭川—関西ODは新千歳—伊丹経路が7→5便に減便した。これによって、新千歳—伊丹経路の旅客数が1/10(73000→6900)になった。その一方で、新千歳—関西経路が7→9に増便したにも関わらず約3/4(53000→13800)減少した。また、スカイマークが参入したことによりANA(ADO)が減便し、有効頻度が減ったことも地域間流動量の減少に繋がったと考えられる。また同様の例として、富山—福岡ODも中部—福岡経路が21→13に減便したため、地域間流動量が減少した。
- ・代替経路の流動量シェアが直行便の廃止前から高かった地域間は、廃止後に代替経路のLOS(運賃と頻度)

が上がり、流動量が増加した。代表例として、福島—那覇ODは羽田—那覇路線が21→25に増便し、skyも参入したため流動量が増加したと考えられる。また、skyが参入(全21便中4便)したため平均正規運賃が約2800円低下(イールド換算後40020円→37264円)した。同様に大分—那覇ODも代替経路である福岡—那覇路線が12→17に増便し、skyが参入し正規運賃が低下したことで流動量が増加したと考えられる。

- ・代替経路の有効頻度が低い地域間は流動量に減少傾向があった。代表例として、女満別—関西ODは代替経路(女満別—新千歳—関西または伊丹)に乗継運賃によって運賃が低下した(56300→43500)にも関わらず、代替経路の有効頻度が低い(4便)ため流動量が減少した(114500→50800)と考えられる。
- ・直行便廃止後の地域間流動量は乗継便における乗継利便性が重要であることが改めて明らかになった。具体的には、廃止後の乗継有効頻度が増えており、かつ羽田空港を乗継空港としている経路が流動量を維持している(図-3)。
- ・大手航空会社の運航路線以外にも、近年新たに開港した神戸空港や静岡空港が運航する路線や、比較的運賃の安い新規航空会社路線が既存の路線に参入することによって運賃、有効頻度ともに上がる要因となり、流動量を維持している。
- ・地上交通量と航空が同程度のシェアを占めるとき、直行便が廃止したとしても直行便の流動量のみ減少し、地上交通機関の流動量は維持する傾向がある(新千歳—三沢、花巻—中部、高知—宮崎、松山—熊本)。
- ・また、本研究の分析で地域間流動量の内、2005年に地上のシェアが8割を超える地域間は除いたが、稚内—丘珠ODに限って直行便廃止後も流動量を維持している。元々の需要規模が特に小さい地域間ではあるが代替経路(新千歳—稚内)の頻度が1→2便に増便していたことが影響したと考えられる。

### (4) 航空経路選択行動の分析と地域間移動の一般化費用の算出

以上では、直行便廃止後の代替経路を個別に概観したが、地域間流動量については、当然ながら当該地域間で利用可能な複数経路を総合的に考える必要がある。そこで、前述の本研究で対象とした17の休廃止路線に対する「代表OD」間の航空需要に関して、航空経路選択行動を集計ロジットモデルにより分析し、得られたモデルからログサム変数を算出し、各地域間の一般化費用を算出した。

まず、17の「代表OD」間の各航空経路のシェアとLOSのデータを2005年と2010年でプールして以下の集計

ロジットにより航空経路選択モデルのパラメータを推定した。パラメータは特定の選択肢をベースとした選択確率比を目的変数として最小二乗法で推定した。

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_{j=1}^J \exp(V_j)} \quad (1)$$

$$V_i = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik} \quad (2)$$

$P_i$  : 経路*i*の選択確率 (分担率)  
 $V_i$  : 経路*i*の確定効用 (効用関数)  
 $\beta_k$  : 説明変数*k*に対するパラメータ  
 $X_{ik}$  : 経路*i*の説明変数*k*

表-4 航空経路選択モデルの推定結果

説明変数 $X_i$	$\beta_i$	t値	P値
総所要時間 (分)	$-7.79 \times 10^{-3}$	-2.80	0.007
総費用 (円)	$-5.60 \times 10^{-5}$	-2.04	0.047
Ln (有効頻度) (便)	0.268	1.45	0.152
切片	0.356	1.20	0.235

Adjusted R<sup>2</sup>=0.21, N=43

推定結果を表-4に示す。航空ラインホール・地上アクセスイグレス・待ち時間の総所要時間と総費用を単純に説明変数として推定した結果、時間と費用に関しては有意なパラメータとして推定され、頻度はさほど有意とならなかった。本研究ではサンプルも少なく、比較的低需要路線を対象としていることもあり、説明力は高くないが、通常よく検討されるように、時間、費用、頻度について航空経路選択行動において重要な要因であることが示される。

続いて、推定された航空経路選択モデルのログサム変数から各地域間移動の一般化費用を路線廃止前後で算出し、その前後の一般化費用の変化率と地域間流動量（主要OD間の総航空旅客流動量）の変化率を比較したものを図-5に示す。

$$C_{ij} = \{ \ln \sum_k \exp(V_{ijk}) \} / b \quad (3)$$

$C_{ij}$ : ゾーンij間のOD間一般化費用(円)

$V_{ijk}$ : ij間の経路*k*の効用関数

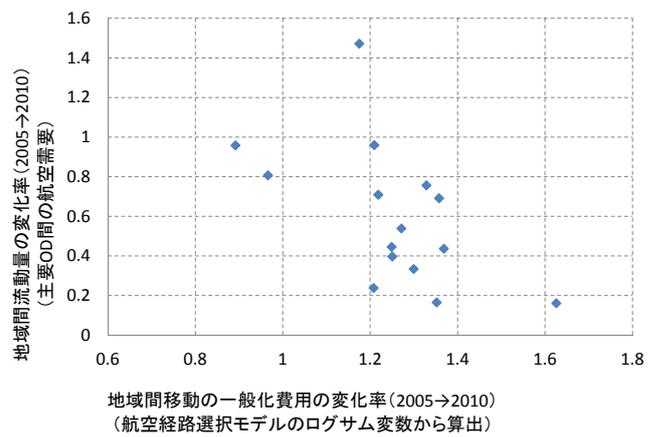


図-5 地域間の一般化費用と流動量の関係

この図から、若干バラつきはあるものの、地域間の複数経路のLOSを考慮した総合的な一般化費用の変化が大きいと（直行便廃止により一般化費用が上昇を代替経路で補完できないと）流動量の減少幅が大きくなる傾向が確認できる。

最後に、参考までに、算出した一般化費用の変化と地域間流動量変化から直行便廃止前後の利用者便益の変化を諸費者余剰分析（台形公式で簡易に算出）<sup>12</sup>から計算した結果を表-5に示す。ここでは一般化費用が上がったのに流動量が増えた、またはその逆のケース（3路線）は除外している。

表-5 直行便廃止前後の利用者便益の変化 (年)

休廃止路線	利用者便益の変化 (百万円)
旭川ー関西	-2,502
富山ー福岡	-743
釧路ー中部	-565
福島ー福岡	-721
女満別ー関西	-1,337
庄内ー伊丹	-243
函館ー女満別	-37
花巻ー中部	-818
高知ー宮崎	-106
松山ー熊本	-71
新千歳ー花巻	-535
丘珠ー中標津	-732

## 5. まとめと今後の課題

本研究は、感染旅客純流動調査データを活用し、2005年から2010年の間に休廃止された航空路線を対象に地域間の旅客流動実態を年次比較した。その結果、直行便廃止後の代替経路のLOSが高いほど地域間流動量を増加・維持している傾向を示し、経路ごとにその特徴を考察した。また、航空経路選択行動分析から経路選択要因を統計的に把握し、さらに直行便廃止による利用者便益の変化を試算した。これらから、地域間の直行便の維持の必

要性、代替経路によるサービスレベルの確保の可能性に関して検討する際の基礎的な情報を示せたと考える。

本研究ではまず集計データを活用して分析を行ったが、データ整備や分析方法も荒いため、本研究で示した数値などは必ずしも現実と照らして信頼性が高いとは言えないが、分析方法の精緻化を含め、航空ネットワークの維持、支援制度の検討に関して、今後の課題としたい。

【参考文献】

- 1) 神田佑亮, 森地茂, 日比野直彦:「我が国における航空規制緩和政策の影響分析」, 土木計画学研究・論文集, No.23, no.3, 2006
- 2) 橋本安男, 屋井鉄雄:リージョナル・ジェットが日本の航空を変える, 成山堂書店, 2011.
- 3) 橋本安男:地方航空路線の持続可能性と国・地方自治体・航空会社の施策について, 運輸政策研究, Vol.16, No.2, pp.81-85, 2013.
- 4) 丹生清輝, 井上岳, 山田幸宏, 内門光照:「国内航空路線の撤退・存続に関する分析」, 国土技術政策総合研究資料, 第697号, 2012.
- 5) ヤンフェルト・ハイスら:「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」, 運輸政策研究, Vol.11, No.3, 2008
- 6) 村上直樹ら:「地方空港アクセスが広域的利用に与える影響」, 土木計画学研究・論文集 Vol.22, no.3, 2005年10月
- 7) 山口裕通, 奥村誠, Tirtom Huseyin, 金進英:地域-空港関係指数に基づく空港集約戦略, 第48回土木計画学研究発表会・講演集, 2013.
- 8) 国土交通省:全国幹線旅客純流動調査 第1回～第5回 [http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/sogoseisaku\\_soukou\\_fr\\_000016.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/sogoseisaku_soukou_fr_000016.html)
- 9) ANA:有価証券報告書 <http://www.anahd.co.jp/investors/irdata/report/>
- 10) 駅すばあとの「Route」 <http://route.ekispert.net/>
- 11) 国土交通省鉄道局:費用便益分析における将来交通需要推計手法の改善について, 2010.
- 12) 国土交通省航空局:空港整備事業の費用対効果分析マニュアル, 2006.

Impact of direct air route service elimination on domestic passenger flow between local regions in Japan

Yuuto Shiraishi, Terumitsu HIRATA

付表1 各廃止路線における代替経路のLOSと代替経路の一覧

廃止路線	代替経路のLOS		代替経路の種類			
	有効頻度[本]	(乗継または正規)運賃[円]	乗継(自-自)	自空港-近隣空港(自-近隣)	自空港-遠隔空港(自-遠隔)	近隣空港-近隣空港 近隣空港-遠隔空港 遠隔空港-遠隔空港
新千歳-那覇	18(6)	51200	新千歳-羽田-那覇 新千歳-中部-那覇 新千歳-静岡-那覇			
女満別-関西	4(3)	41300	女満別-羽田-関西 女満別-新千歳-関西 女満別-新千歳-伊丹		新千歳-伊丹 新千歳-関西	
新千歳-岡山	7(4)	30800	新千歳-羽田-岡山	新千歳-広島 新千歳-神戸		
新千歳-松山	9(5)	43700	新千歳-羽田-松山	新千歳-伊丹		
旭川-関西	3	52027	旭川-羽田-関西	新千歳-関西 新千歳-伊丹 新千歳-神戸		
富山-福岡	2	38240	富山-羽田-福岡	小松-福岡	中部-福岡	伊丹-熊本
福島-福岡	47	32627	福島-伊丹-福岡	仙台-福岡	羽田-福岡	羽田-北九州
庄内-伊丹	7(6)	29200	庄内-羽田-伊丹	仙台-伊丹 新潟-伊丹	庄内-羽田	
釧路-中部	2(2)	39000	釧路-新千歳-中部	女満別-中部	新千歳-中部	新千歳-羽田
丘珠-中標津	3	22100		新千歳-中標津		新千歳-釧路
福島-那覇	25	37264		仙台-那覇	羽田-那覇	
大分-那覇	17	25888		福岡-那覇	鹿児島-那覇	
新千歳-三沢	2	25300		新千歳-青森	新千歳-花巻 新千歳-仙台	
高知-宮崎	5	41000	高知-福岡-宮崎		福岡-高知	
松本-伊丹	29	22500			羽田-伊丹 羽田-関西	羽田-神戸
松山-熊本	5	20800		松山-福岡		
函館-女満別	3(2)	24000	函館-新千歳-女満別	函館-釧路	新千歳-女満別	
花巻-中部	5	28400		仙台-中部		新潟-小牧
函館-帯広						
旭川-釧路						
丘珠-女満別						
稚内-丘珠						
福島-中部						
中部-鳥取						

太字の路線は直行便廃止後に最も流動量の多い路線 有効頻度の 0 内は乗継割が有る有効頻度

付表2－各廃止路線における代表ODと主要ODの一覧表

廃止路線	代表OD	主要ODゾーン
新千歳—那覇	新千歳・那覇	札幌(苫小牧 札幌 岩見沢 小樽・倶知安 室蘭 滝川) 那覇(那覇 沖縄 名護)
女満別—関西	北網走・京都	女満別(北網走) 関西(堺 和歌山 大阪 東大阪 尼崎 豊中 神戸 奈良 豊中 播磨 京都 宇治)
新千歳—岡山	札幌・岡山南	新千歳(苫小牧 札幌 岩見沢 小樽・倶知安 室蘭) 岡山(岡山南 備後 香川西 岡山県 香川東 津山)
新千歳—松山	札幌・松山	新千歳(札幌 岩見沢 小樽・倶知安 室蘭) 松山(松山 八幡浜・大洲 新居浜・西条 今治 宇和島 愛媛県)
旭川—関西	旭川・堺	旭川(旭川 富良野 名士) 関西(堺 和歌山 大阪 東大阪 尼崎 豊中 神戸 奈良 大阪府 播磨 京都 宇治)
富山—福岡	富山・福岡	富山(富山 新川 高岡 砺波 加賀 富山県 上越) 福岡(福岡 久留米・大牟田 北九州 筑豊 佐賀 熊本 徳山 山口 福岡県 熊本 佐世保 宇部)
福島—福岡	いわき・福岡	福島(郡山 白河 那須 福島 会津 いわき 日光) 福岡(福岡 久留米・大牟田 北九州 佐賀 熊本 日田・玖珠 山口 広島)
庄内—伊丹	庄内・大阪	庄内(庄内) 伊丹(豊中 大阪 尼崎 東大阪 堺 神戸 奈良 宇治 亀岡 滋賀南 京都 和歌山 大阪府 滋賀東北 京都北 岡山南)
釧路—中部	釧路・豊田	釧路(釧路) 中部(名古屋 豊田 三重北 東濃 岐阜 東三河 三重中南 滋賀東北 静岡西部 伊賀 伊勢志摩)
丘珠—中標津	札幌・根室	丘珠(札幌 小樽・倶知安) 中標津(根室)
福島—那覇	郡山・那覇	福島(郡山 白河 那須 福島 会津 宇都宮 いわき 仙台 相双 福島県) 那覇(那覇 沖縄 名護)
大分—那覇	大分・那覇	大分(大分 佐伯) 那覇(那覇 沖縄 名護)
新千歳—三沢	札幌・青森南	新千歳(苫小牧 札幌 岩見沢 小樽・倶知安 室蘭) 三沢(青森南 花巻)
高知—宮崎	高知・宮崎	高知(高知 安芸 新居浜・西条) 宮崎(宮崎 都城・北諸県 日南 延岡 球磨)
松本—伊丹	松本・神戸	松本(松本 諏訪・伊那 長野 上田 山梨国中) 伊丹(豊中 大阪 尼崎 東大阪 堺 神戸 奈良 宇治 京都 播磨 和歌山 大阪府)
松山—熊本	松山・熊本	松山(松山 八幡浜・大洲 新居浜・西条 今治) 熊本(熊本 八代・芦北)
函館—女満別	函館・北網走	函館(函館) 女満別(北網走)
花巻—中部	北上中部・豊田	花巻(北上・花巻 盛岡 秋田南東 釜石) 中部(名古屋 豊田 岐阜 三重北 三重中南 伊勢・志摩)
函館—帯広	函館・帯広	函館(函館) 帯広(帯広)
旭川—釧路	旭川・釧路	旭川(旭川 富良野) 釧路(釧路)
丘珠—女満別	札幌・網走	丘珠(札幌 小樽・倶知安) 女満別(北網走)
稚内—丘珠	札幌・稚内	稚内(稚内) 丘珠(札幌 小樽・倶知安 苫小牧)
福島—中部	郡山・名古屋	福島(郡山 白河 福島 会津 いわき) 中部(名古屋 豊田 三重北 岐阜 三重中南)
中部—鳥取	豊田・鳥取東	中部(名古屋 豊田 岐阜 静岡西 三重北 大垣 可茂 東三河 愛知県 三重中南) 鳥取(鳥取東 鳥取中)

\* 「代表 OD：廃止直行列線を 2005 年に利用していた旅客数が最大の OD」，「主要 OD：廃止直行列線を 2005 年に利用していた総旅客数の 1%以上を占める OD (代表 OD を除く)」