

都市間旅客の経路選択モデル

広島大学 正会員 ○坂本 正高
 広島大学大学院工学研究科 正会員 塚井 誠人
 広島大学大学院工学研究科 正会員 奥村 誠

1. はじめに

近年、整備新幹線建設や地方空港の開設によって、都市間交通ネットワークは充実し、都市間旅客が選択できる経路数は増加している。

本研究では、鉄道・航空を利用する都市間旅客の経路利用の実態を把握し、旅行目的や個人属性、経路サービス水準が都市間旅客の経路選択に及ぼす影響を、経路選択モデルの推定を行って分析する。分析データとして、1995年の幹線旅客純流動調査の個人票データを用いた。

2. 都市間利用経路のサービス水準の補完

幹線旅客純流動調査には、経路サービス水準が記録されていないため以下の方法で補完した。

(1) 207 地方生活圏（島しょ部、沖縄生活圏は除く）に対応するように、1 生活圏に 1 ノード（鉄道駅と空港）を設定し、実ネットワークに基づいて 1995 年時の鉄道・航空ネットワークデータ（所要時間、運賃、運行、運行本数）を作成した。

(2) その上で第 k 番目経路探索アルゴリズムを用いて所要時間の短い順に、利用可能性の高い経路を列挙し、そのサービス水準データを求める。

(3) これらの経路の情報と個人票に記載されている乗換え地点の情報とを照合することにより、旅客が実際に利用した経路を特定し、その経路のサービス水準を設定する。

3. 経路分担率

OD ごとの利用経路数と各経路の分担率を代表交通機関別に集計した結果、2 本以上の経路が利用されていたのは、鉄道では 692OD、航空では 295OD あった。図 1、図 2 に鉄道 692OD、航空 295OD の距離帯ごとの経路分担率の平均値を示す。

キーワード：経路選択、マルチモーダル、非最短経路
 連絡先：〒739-8527 東広島市鏡山 1-4-1

TEL&FAX：0824-24-7827

図 1 より、鉄道の最短経路利用率は、60～69%であり、1200 km 以上を除いて距離帯が長くなる程低くなっている。図 2 より、航空の最短経路利用率は 64～77%であり、500 km 以上の距離帯で低くなっている。すなわち、鉄道・航空利用とも遠距離帯では最短経路への集中度が低く、3 割以上の旅客が別経路を利用していることが明らかとなった。

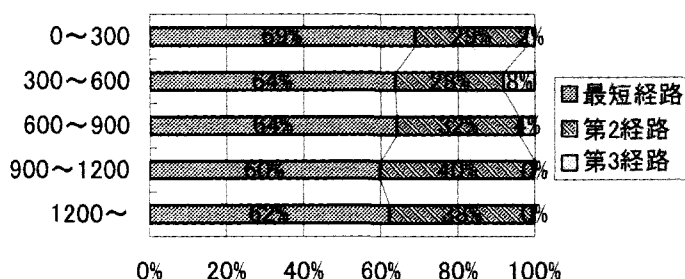


図 1 経路分担率（鉄道）

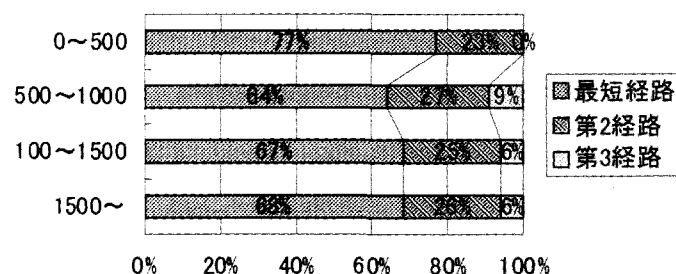


図 2 経路分担率（航空）

複数経路利用の鉄道 692OD と航空 295OD を地域間の流動ごとに集計した結果を表 1、表 2 に示す。各地域に含まれる生活圏の数は、北海道 20、東北 26、関東 30、北陸 26、東海 21、近畿 23、中国 19、四国 14、九州 36 である。

表 1 より、鉄道では東北－関東、関東－北陸、関東－東海、東海－近畿、近畿－中国、九州－九州など、隣接した地域間で複数経路利用 OD が多いことが分かる。表 2 より、航空では北海道－関東、関東－中国、関東－九州、東海－九州などの地域間で複数経路利用 OD が多いことが分かる。

表1 地域間複数経路利用OD数（鉄道）

鉄道	北海道	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国	四国	九州
北海道	1	3	2	1	0	0	0	0	0
東北		27	79	5	5	7	1	0	0
関東			15	73	49	122	27	10	8
北陸				5	18	32	6	0	1
東海					8	35	8	4	4
近畿						4	43	14	26
中国							9	5	7
四国								4	2
九州									34
計 6920									

表2 地域間複数経路利用OD数（航空）

航空	北海道	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国	四国	九州
北海道	1	9	34	5	15	10	1	13	15
東北		0	10	4	13	4	3	7	6
関東			0	10	0	3	19	11	43
北陸				0	0	2	2	2	16
東海					0	0	0	1	21
近畿						0	0	0	3
中国							0	0	1
四国								0	7
九州									4
計 2950									

以上より複数経路利用は、鉄道では関東を中心とした近距離帯で多く、航空では北海道、九州を含む遠距離帯で多いことが分かる。

4. 都市間経路選択モデル

経路分担率に基づいて、鉄道の最短経路・第2経路と航空の3経路が共に利用されている都市間をODとするトリップを対象に、3経路選択モデルを推定した。表3に推定結果を示す。

旅行目的の違いによる、各説明変数の影響を比較するために、サンプルを仕事目的と観光目的にセグメントし、別々にパラメータを推定した。

モデルの適合度は、それぞれ0.215、0.267であり、十分な値が得られた。

仕事目的のモデルでは、所要時間、運賃、運行本数、乗換え回数のパラメータはそれぞれ符号条件を満たし、

t値も全て有意である。t値から判断すると、所要時間、運行本数、運賃、乗換え回数の順に説明力が高い。すなわち、運賃よりも実質的に所要時間の短い経路を選択する傾向が強い。個人属性では、年齢が高いほど航空を利用する傾向が見られた。

観光目的のモデルでは、有意なパラメータは、所要時間と運賃のみで、運行本数は有意ではなかった。特に乗換え回数では正で推定されており、符号条件を満たしていない。これは観光地等の目的地は、比較的交通便利性が低いと推測される。

所要時間と運賃を2つのモデル間で比較すると、共に所要時間の方が説明力が高いものの、観光目的の方がより説明力が高くなっている。したがって、時間価値も仕事目的の方が高い（5849円：仕事＞4347円：観光）。

表3 3経路選択モデルの推定結果

パラメータ	仕事目的		観光等目的	
	推定値	t値	推定値	t値
所要時間（分）	-0.010**	-13.099	-0.018**	-10.280
運賃（万円）	-1.036**	-5.254	-2.472**	-6.259
運行本数（本/日）	0.071**	7.281	0.019	1.541
乗換え回数	-0.224*	-2.251	0.212	1.627
年齢（航空固有変）	0.026**	2.586	0.007	0.869
鉄道最短ダミー	0.196	1.662	0.396	1.773
航空固有ダミー	-2.167**	-3.945	0.900	1.131
尤度比	0.215		0.267	
時間価値（円/時）	5849		4347	
サンプル数	815		345	

(**：1%有意 *：5%有意)

5. おわりに

鉄道では近距離帯、航空では遠距離帯の都市間で複数経路が利用されていることが明らかとなった。

都市間旅客の経路選択には旅行目的や個人属性、経路のサービス水準が大きく影響していることが分かった。その影響の仕方は、旅行目的で異なり、仕事目的では所要時間・イグレス時間、運行本数、乗換え回数が重要視されているのに対し、観光では運賃が重要視されているが、仕事目的ほど経路のサービス水準が影響していないことが明らかとなった。