

非集計ロジットモデルによる明石海峡大橋開通後の交通機関選択特性の分析

徳島県 正員 ○鈴江 和好
徳島大学 正員 近藤 光男
徳島大学 正員 青山 吉隆

1 はじめに

明石海峡大橋が開通すると徳島－阪神間の自動車による旅行時間が大幅に短縮するため、人々の旅行行動に大きな変化が生じると予想される。この明石海峡大橋開通が旅行行動に及ぼす影響を明らかにするため、交通サービス（運賃、所要時間など）に対する交通機関選択構造を非集計ロジットモデルにより分析することが本研究の目的である。

2 データ

データを得るための調査は1991年10月に徳島県及び阪神地域在住者を対象として実施し、明石海峡大橋開通前後の徳島県と阪神間の交通機関選択の意向を質問した。得られたサンプル数は989票であった。

表1 明石海峡大橋開通前の徳島駅－大阪駅間の交通機関

ルート	1	2	3	4
条件（片道）	航空機	フェリー	高速船	J R
全所要時間	2時間	4時間30分	3時間	3時間40分
海上所要時間	—	3時間30分	2時間	—
空路所要時間	30分	—	—	—
陸上所要時間	1時間30分	1時間	1時間	3時間40分
乗換回数	2回	3回	3回	1回
全料金	8130 円	2500 円	5000円	9100 円

調査項目は、徳島－阪神間の明石海峡大橋開通前及び開通後の交通機関選択に関するものであり、まず旅行目的別

表2 明石海峡大橋経由の高速直通バスの条件

	A	B	C	D	E	F
所要時間	3 時間	3 時間	3 時間	3時間30分	3時間30分	3時間30分
料 金	4000円	5000円	6000円	4000円	5000円	6000円

に徳島－阪神間の移動において、開通前に利用する交通機関を表1に示す4つの中から1つ選択させた。次に、先に選んだ交通機関と開通後に運行されるであろう表2に示す高速バスの条件を順次、一対比較させ開通後に利用する交通機関を回答させた。

3 非集計ロジットモデルのキャリブレーション

本研究では式（1）のような非集計ロジットモデルを用いた。

$$P_{in} = \frac{\exp(u_{in})}{\sum_{j \in A_n} \exp(u_{jn})} \quad u_{in} = \sum_{k=1}^K X_{ink} \cdot \alpha_k \quad (1)$$

ただし、 P_{in} : 個人 n が交通機関 i を選択する確率

A_n : 個人 n が選択できる交通機関集合

u_{in} : 個人 n が交通機関 i を利用するときの効用

X_{ink} : 個人 n に対する交通機関 i の変数 k の値

α_k : 変数 k のパラメータ K : 変数の総数

アンケート調査より得られた結果を旅行目的、性別、居住地別にセグメントに分割し、最尤法によるモデルのキャリブレーションを行った。この結果を表3に示す。これを見ると明石海峡大橋開通後の交通機関選択行動は、交通機関の所要時間と費用の影響を大きく受けていることがわかる。また、各ケースの時間価値

(時間と費用の係数の比)をみると、セグメントで大きな差がないこと、また仕事目的で時間価値が大きいことがわかる。

表3 パラメータ推定結果 () 内は t 値

説明変数	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6
総所要時間 (時間)	-2.578 (-12.236)	-3.253 (-4.230)	-2.356 (-12.363)	-2.700 (-6.664)	-2.163 (-3.201)	-1.873 (-4.100)
費用(百円)	-0.126 (-18.617)	-0.141 (-5.738)	-0.129 (-21.089)	-0.163 (-12.029)	-0.090 (-4.266)	-0.114 (-7.698)
飛行機固有定数	1.718 (5.304)	0.799 (0.748)	2.449 (7.939)	1.890 (3.086)	-1.157 (-1.059)	1.250 (1.652)
フェリー固有 定数	0.979 (2.912)	-0.583 (-0.142)	0.140 (0.495)	0.521 (0.928)	2.410 (2.302)	0.890 (1.341)
高速船固有定数	-0.376 (-4.427)	-0.867 (-2.575)	-0.614 (-8.160)	-1.368 (-7.514)	-0.053 (-0.196)	-0.666 (-3.356)
JR固有定数	6.492 (14.886)	9.039 (4.920)	5.697 (17.221)	6.859 (9.557)	6.906 (4.426)	188.116 (6.515)
再現性	的中率	74.77%	75.00%	74.53%	77.83%	76.92%
	尤度比	0.237	0.234	0.229	0.312	0.250
サンプル数	2148	180	2583	681	221	452
時間価値(¥/h)	2046.03	2307.09	1826.36	1656.44	2403.33	1642.98

ケース1：徳島在住、仕事目的、男性 ケース2：徳島在住、仕事目的、女性
 ケース3：徳島在住、自由目的、男性 ケース4：徳島在住、自由目的、女性
 ケース5：大阪在住、仕事目的、男性 ケース6：大阪在住、自由目的、男性

4 明石海峡大橋開通後の高速バスへの転換率

次にパラメータ推定結果と次式を用いて明石海峡大橋開通後の高速バスへの転換率を推計する。

$$S_i = \frac{\exp(u_{bus})}{\exp(u_{bus}) + \exp(u_i)} \times 100 \quad (2)$$

ただし、 S_i ：交通機関*i*の高速バスへの転換率(%)

u_{bus} ：バスの効用関数

u_i ：交通機関*i*の効用関数

既存交通機関から、高速バスの転換率の算出結果の例と

して、高速バスの所要時間が3時間の場合について、徳

島から阪神への仕事目的の旅行における、ケース1のパラメータ推定結果より得られた転換率の費用による変化を図1に示す。

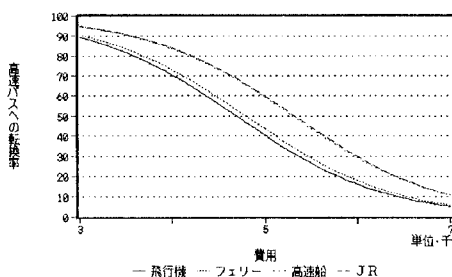


図1 高速バスへの転換率

5 おわりに

本研究の成果として、交通機関選択には所要時間と費用の影響がかなり大きいこと、また高速バスへの転換率は明石海峡大橋開通前の利用交通機関によって差があるもののバスの所要時間や費用の変化で大きく変化することもわかった。