

1. はじめに

近年、交通事故・排ガスによる公害・道路の混雑等の交通問題が深刻化しており、その解決のために、各都市において様々な交通政策が行われている。ここで交通政策評価を行う際、人々の交通手段選択要因を探るために交通機関選択モデルを構築することが重要であるが、その際、移動に要する費用や所要時間の変化のみを分析対象としている場合が多い。しかし、日々の道路の混雑状況や公共交通機関の待ち時間による所要時間の変動といった不確実性は、交通機関選択に影響を及ぼすことや、人々が一日の交通行動を考えた上で機関選択をしていると考えられるため、これらの要因を考慮すべきである。そこで、本研究では所要時間の不確実性及び交通行動の連鎖性を考慮した交通機関選択モデルの構築を行うことを目的とする。

2. アンケートの設計及び実施概要

本研究では、交通機関選択モデルを構築するとともに、所要時間の不確実性や交通行動の連鎖性が交通機関選択に与える影響を定量的に明らかにすることを目的として、京都市を対象とした交通機関選択に関するアンケート調査を実施した。ここで、人々が機関選択を行う際、移動目的によって機関選択の要因が異なると考えられるため、通勤・通学のような「往路に時間的制約がある場合」と、買い物・娯楽のような「時間的制約が無い場合」の2つの場合について質問をし、被験者に自動車と公共交通の2つの交通機関のうち、どちらの交通機関を利用したいかを一対比較形式で尋ねることとした。また、所要時間に関しては走行時間又は乗車時間と、待ち時間に分けて機関選択要素に取り入れた。本アンケートにおける不確実性の表現方法としては図を用いることとし、不確実性の大きさは3種類表示した。また、被験者に交通行動の連鎖性を考慮して機関選択をしてもらうため、ピストン型のトリップチェーンについて設問を行った。

アンケートの実施期間、配布回収方法、配布対象、回収率、抽出率に関する詳細を表1に示す。

表1 アンケートの実施概要

目的	交通機関の選好性の把握
配布対象地域	京都市の全学区 (219 学区)
回答対象者	18 歳以上の男女
配布回収方法	各学区を訪問した上で、ランダムな投函による配布、回収においては郵送回収を実施
実施期間	平成 12 年 11 月 30 日 (金) から 12 月 18 日 (月)
回収率	回収部数 765 部/配布部数 4,800 部 = 15.9%
抽出率 (京都市)	回収部数 765 部/京都市の人口 1,459,130 人 (平成 12 年 9 月 1 日現在) = 0.052%

3. 交通機関選択モデルの構築

交通機関選択に関する質問の有効回答数は、「往路に時間的制約がある場合」が 1,120、「時間的制約がない場合」が 1,774 であった。得られた回答結果からランダム効用理論に基づくロジットモデルにより機関選択モデルを構築することとした。ここで、効用関数を式(1)のように仮定して、最尤推定法によりパラメータ推定を行った。

$$V = \sum_i a_i X_i$$

α_i : 機関選択要素 i のパラメータ
 X_i : 機関選択要素 i の変数

…式(1)

表2に「往路に時間的制約がある場合」のパラメータ推定の結果を示す。表2に示すように尤度比は0.122であり、的中率(Hit ratio)は68.30%である。しかし、推定されたパラメータのt値は概ね良好であり、唯一「往路の乗車時間の不確実性」の説明変数のt値が10%有意ではないものの、それ以外のすべての変数に対しては10%水準で有意であった。また、パラメータの符号条件も一致している。なお、「時間的制約がない場合」についても同様に、t値は概ね良好な結果となった。

表 2 交通機関選択モデル推定結果(時間的制約あり)

	変数名	係数	t 値
往路	乗車時間	-0.054	-3.41
	乗車時間の不確実性	-0.008	-1.45
	乗車外時間	-0.044	-2.39
	乗車外時間の不確実性	-0.023	-3.68
復路	乗車時間	-0.024	-1.76
	乗車時間の不確実性	-0.012	-2.66
	乗車外時間		
	乗車外時間の不確実性	-0.023	-3.22
全体	費用	-0.003	-4.69
	無料駐車場ダミー		
個人属性	高齢者ダミー	-0.418	-2.14
	自動車保有ダミー	1.046	5.74
	免許証保有ダミー	0.702	2.46
	運転頻度ダミー	0.511	3.40
定数項	定数項	-1.579	-5.80
尤度比		0.122	
的中率(%)		68.30	
サンプル数		1,120	

推計したパラメータを用いて、「往路に時間的制約がある場合」、「時間的制約がない場合」における往路・復路の乗車時間の時間価値を算出した結果を表 3 に示す。

表 3 時間価値算出結果

	往路に 時間的制約がある場合	時間的制約がない場合
往路の乗車時間の 時間価値	16.27 円/分	9.76 円/分
復路の乗車時間の 時間価値	7.28 円/分	11.54 円/分

「往路に時間的制約がある場合」において、人々は「往路の乗車時間」を重視している結果となった。一方「時間的制約がない場合」において、人々は往路・復路における乗車時間をほぼ同程度に重視して、交通機関選択を行っているといえる。また、往路の乗車時間の時間価値の比較から、人々は目的によって、往路の乗車時間の時間価値が異なり、「往路に時間的制約がある場合」の方が時間価値が高いことが明らかになった。

4. 機関選択における不確実性の影響度の検証

「往路に時間的制約がある場合」と「時間的制約がない場合」の各々の交通機関選択モデルにおいて、機関選択に及ぼす所要時間の不確実性の影響の大きさを検証する。構築した交通機関選択モデルに含まれる変数は、各交通機関の費用、所要時間ならびに所要時間の不確実性の 3 種類である。従って、不確実性の影響度を求めるために、費用と所要時間ならびに公共交通機関の所要時間の不確実性を表す変数は不変とし、自動車の不確実性を表す変数のみを、小(S)、中(M)、大(L)の 3 種類設定し変化させた場合の自動車の選択率

P_S, P_M, P_L を算出した。そして、その選択率の変化率から不確実性の影響度を求めることとした。式(2)で表される不確実性の影響度 I を、「往路に時間的制約がある場合」と「時間的制約がない場合」のそれぞれについて、往路の乗車時間と乗車外時間の不確実性を表す変数を変化させて算出した結果を図 1 に示す。

$$I_1 = \frac{P_S - P_M}{P_S}, I_2 = \frac{P_M - P_L}{P_M}, I_3 = \frac{P_S - P_L}{P_S} \dots \text{式(2)}$$

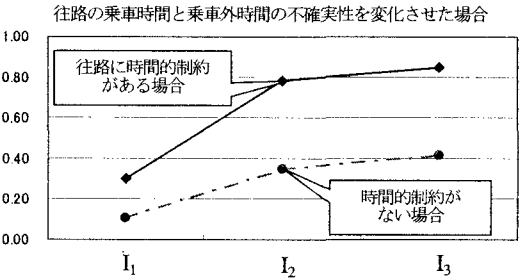


図 1 不確実性の影響度の算出結果

不確実性の影響度 I は、その値が大きいくほど、所要時間の不確実性が交通機関選択に及ぼす影響が大きいくことを表す。図 1 より「往路に時間的制約がある場合」の不確実性の影響度 I が、「時間的制約がない場合」と比べて高くなっていることから、人々は「往路に時間的制約がある場合」に機関選択を行う際、往路の乗車時間と乗車外時間の不確実性、すなわち往路の所要時間の不確実性を重視していることが明らかになった。

5. まとめ

本研究では京都市民を対象にアンケート調査を実施し、「往路に時間的制約がある場合」と「時間的制約がない場合」について、所要時間の不確実性及び交通行動の連鎖性を考慮した交通機関選択モデルを構築し、各々の交通機関選択モデルにおいて、機関選択における不確実性の影響度の検証を行った。その結果、人々は移動の目的によって乗車時間の時間価値が異なり、時間的制約がある場合の方が時間価値が高いことを示した。また、「時間的制約がない場合」と比較して、「往路に時間的制約がある場合」の方が、機関選択における不確実性の影響が大きいくことを明らかにした。

以上より、本研究で構築した交通機関選択モデルは、「往路に時間的制約がある場合」と「時間的制約がない場合」において、往路と復路の時間価値の違いや、所要時間に対する不確実性の影響の違いを表現可能なモデルを構築することができたといえる。