

集団離散選択モデルを用いた居住地選択行動分析

広島大学大学院国際協力研究科	学生会員	○高本圭吾
広島大学大学院国際協力研究科	正会員	張峻屹
広島大学大学院工学研究科	正会員	杉恵頼寧
広島大学大学院工学研究科	正会員	桑野将司
広島大学大学院国際協力研究科	正会員	藤原章正
広島大学大学院国際協力研究科	正会員	李百鎮

1. はじめに

居住地は都市の土地利用を構成する重要な要素であり、従来から多くの居住地選択モデルが構築されてきた。居住地選択行動は世帯主だけではなく、他の構成員との話し合いや交渉のうえでの世帯としての意思決定である。したがって居住地選択行動において集団意思決定理論は重要な要素であり、集団意思決定理論を考慮した居住地選択行動の分析が必要である。近年、特に交通行動分析のフレームでこの集団意思決定のモデル化に関する研究が注目されているが、集団意思決定理論に基づいた居住地選択行動に関する既往の研究は少ない。

一方、自動車から公共交通機関への転換を図るために、料金体系の工夫など短期的施策の実施を通じて新交通システムの利用・活用が全国各都市でなされており、一定の成果を得ているところもあることは事実である。しかし、これらの短期的施策だけでは赤字運営の大きな改善につながっておらず、沿線居住促進などの長期的な施策の重要性が高まってきた。なお、居住地選択行動と世帯員の通勤先までの交通機関選択行動は切って切り離せない関係にあるため、居住地選択行動と交通機関選択行動を同時に分析する必要がある。

本研究ではまず、世帯の集団意思決定メカニズムに着目し居住地選択と交通機関選択行動を同時に表現できる離散選択モデルを提案する。また、広島都市圏の賃貸型住宅居住の夫婦を対象にアストラムライン沿線地域への移住意向に関するSP(Stated Preference)調査を実施し、提案したモデルを適用してその有効性を検証し、実証分析を行う。

2. 居住地・交通機関選択に関する集団離散選択モデル

世帯の集団意思決定メカニズムを反映し、居住地選択と交通機関選択を同時に表現するために、以下のような多項ロジット(MNL)モデルを開発した。

$$P_{gj} = \frac{\exp(w_{g1} \cdot v_{g1j} + w_{g2} \cdot v_{g2j} + \lambda_g \cdot w_{g1} \cdot v_{g1j} \cdot w_{g2} \cdot v_{g2j})}{\sum_i \exp(w_{g1} \cdot v_{g1i} + w_{g2} \cdot v_{g2i} + \lambda_g \cdot w_{g1} \cdot v_{g1i} \cdot w_{g2} \cdot v_{g2i})} \quad (1)$$

$$v_{gni} = \sum_k \beta_k \cdot X_{gnki} \quad (2)$$

$$w_{g1} = \frac{\exp(F(Z_1))}{\exp(F(Z_1)) + 1} \quad (3)$$

$$F(Z_*) = \sum_j \beta_j \cdot x_j \quad (4)$$

ここで、 P_{gj} :世帯 g の選択肢 i の選択確率、 w_{gn} :世帯員 n の重み($w_{g1} + w_{g2} = 1, n=1$:夫、 $n=2$:妻)、 v_{gni} :世帯員の効用、 λ_g :世帯内相互作用パラメータ、 β_k :説明変数パラメータ、 X_{gnki} :説明変数、 w_* :夫の重み、 x_j と β_j はそれぞれ夫の重みを表す説明変数とそのパラメータを示す。なお、式(3)と(4)は構成員の意思決定の異質性を考慮するために定式化された。

3. SP 調査の概要

本研究ではSP調査を効率的にするため、インターネット調査会社に調査を依頼し、調査会社が登録モニターに対してインターネットのブラウザ上で調査をするインターネットを利用した調査を実施した。調査の対象は広島都市圏の賃貸型住宅居住の夫婦世帯である。本調査では集団意思決定メカニズムを調べるため、まず夫婦それぞれに同じSP質問を回答してもらい、次に夫婦2人で再度同じSP質問に答えてもらうようにした。そして、Fig.1に示すようにアストラムライン沿線居住地と都心部への通勤手段が2種類ずつの4種類と引越したいという5種類の選択肢を被験者に提示し、その選好を尋ねた。有効サンプルは173世帯であった。なお、居住地選択に関する部分において夫が広島都心部に通勤しているという仮定のもとと都心部までの交通機関選択について妻が回答するときは夫が通勤するのを想定して回答することである。

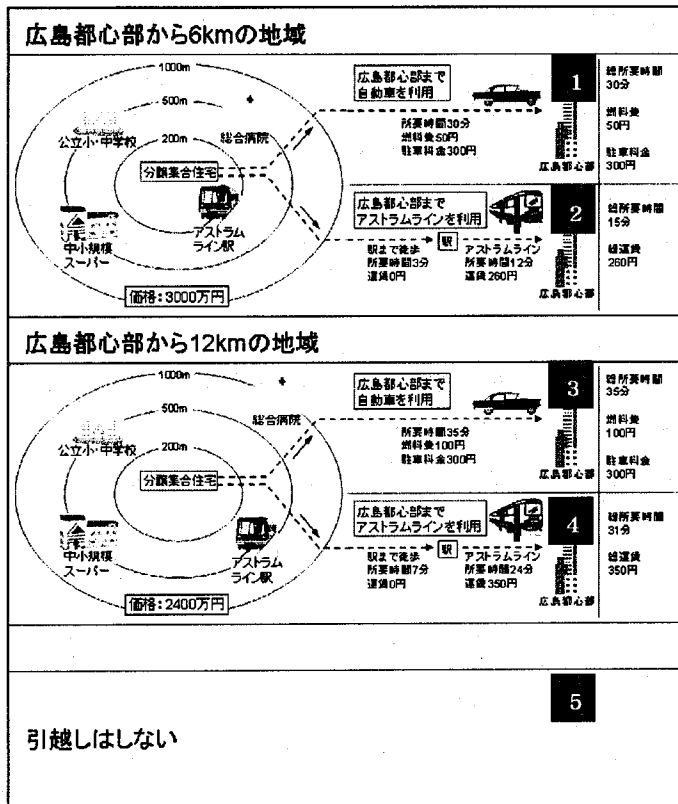


Fig.1 SP 調査の図

4. 集計結果

Fig.2 は通勤をしている人の SP 回答と通勤時の利用交通手段との関係を示す。通勤時に公共交通機関を利用している人は住み替え後の都心部までの交通機関として自動車よりアストラムラインを選択する割合が高いのに対して自動車を利用している人の住み替え後の交通機関は自動車とアストラムラインでは大きな差はない。これより、現在自動車を利用している人がアストラムライン沿線に居住したときアストラムラインに転換する可能性があると解釈できる。

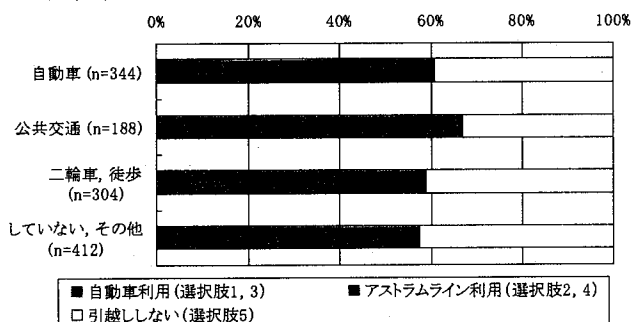


Fig.2 SP 回答と通勤時の利用交通手段との関係

5. 集団離散選択モデルを用いた居住地選択行動分析

Table.1 に開発した集団離散選択モデルのパラメータ推定結果を示す。なお、括弧内の数字は SP 調査の選択肢固有変数を示し、個人属性については特に指定のない限り選択

Table.1 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t-値
構成員の効用		
年齢 [歳]	-0.080	-3.965 **
家賃/世帯収入 [万円/百万円]	-0.524	-3.114 **
3年以内に引越しの予定があるダミー	1.658	5.424 **
将来的に引越しの予定があるダミー	1.530	5.150 **
通勤先中区ダミー	1.110	3.157 **
通勤先南区ダミー	1.172	3.050 **
通勤先安佐南区ダミー	1.600	2.583 *
生活必需活動頻度週1回以上ダミー	0.831	2.842 **
現在の通勤手段自動車ダミー (1, 3)	1.033	3.323 **
現在の通勤手段公共交通機関ダミー (2, 4)	0.884	2.533 *
SP 食品スーパーまでの距離 [ln(m)]	-0.229	-3.107 **
SP 病院+小中学校までの距離 [ln(m)]	-0.296	-2.477 **
SP アストラムライン駅までの距離 [ln(m)] (2, 4)	-0.337	-2.847 **
SP 住宅購入価格 [千円]	-1.408	-3.929 **
SP 都心部までの所要時間 [分]	-0.070	-2.807 **
定数項 (1)	6.664	4.494 **
定数項 (2)	9.089	5.112 **
定数項 (3)	6.255	3.960 **
定数項 (4)	8.753	4.717 **
重みパラメータ部分		
年齢 [(夫-妻) 歳]	0.179	2.218 *
家電製品の購入意思決定者 [2~-2]	-0.104	-0.539
前回の引越しの意思決定者 [2~-2]	1.378	3.518 **
相互作用パラメータ		
初期尤度	-785.406	
最終尤度	-555.061	
尤度比	0.293	
自由度調整済み尤度比	0.264	
サンプル数	488	

*: 5%有意 **: 1%有意

肢1~4全てに同じパラメータが入っている。また、選択肢5 (引越しない)の効用関数のパラメータは「食品スーパーまでの距離」と「総合病院+公立小中学校までの距離」のみである。重みパラメータ部分の[2~-2]についてはアンケート調査の回答で「ほとんど夫(妻)」のとき(-2)で「どちらかといえば夫(妻)」のとき(-1)で、「同等」のとき0が入る。Table.1 に示す推定結果の自由度調整済み尤度比が 0.264 と高いことから説明力の高いモデルの推定ができたといえる。重みパラメータ部分についても年齢と前回の引越しの意思決定者のパラメータが正で有意となっていることから一般的な推定結果になったといえる。相互作用パラメータは負で有意になっていることから、この項が夫婦の総効用を減少させるように作用しているの、不公平性、不平等性が生じ、夫婦間には独裁的な意思決定がなされていると解釈できる。

6. 結論

本研究では今までになかった居住地・交通機関選択に関する集団離散選択モデルを開発し、アンケート調査結果データに適用した。自由度調整済み尤度比が高くなったことより、モデルの有効性が確認できた。また、現在自動車を利用している人はアストラムライン沿線に引越した後アストラムラインに転換する人も多いということが確認できた。今後は選択肢間の類似性を考慮したモデルの推定を行う。