

公共交通指向型居住促進政策の評価ツールの開発：世帯選択モデル

広島大学大学院国際協力研究科 学生会員 ○日野原弘幸
広島大学大学院国際協力研究科 正会員 張峻屹
広島大学大学院国際協力研究科 正会員 藤原章正

1. はじめに

近年、低炭素社会の実現に向けて公共交通指向型の都市が注目されている。この都市の実現には人々の居住地選択メカニズムを理解する必要がある。

そこで本研究では、公共交通沿線への居住促進政策の評価を行うため、SP 調査データを用いて、集団意思決定メカニズムを明示的に取り入れた世帯の居住地・通勤手段選択モデルを開発することを目的とする。さらに、開発したモデルを用いて、公共交通沿線の人口増加、そして利用者数増加につながる政策シナリオをシミュレーション分析により検討する。

2. SP 調査

2005 年に広島都市圏の普通世帯を対象に、新交通システムアストラムライン沿線への居留意向を調査した。この SP 調査は、集団意思決定プロセスを加味するため、居住地・通勤交通手段に関する 1~5 の SP 選択肢 (図.1)の中から、まず、世帯構成員である夫と妻に別々に回答してもらい、後に夫婦が話し合い、共同で 1 つの回答をしてもらう点に特徴がある。

3. 世帯選択行動モデルと分析方法

集団意思決定メカニズムを取り入れた世帯の選択行動を表現するモデルとして、従来からいくつかの関数が提案されてきたが、どのモデルがどの場面で、適切であるかを確かめる実証研究はあまり行われていない。¹⁾そこで、本研究では 3 種類の世帯選択行動モデルを構築・開発する: 1 つ目が多項線形型モデル、2 つ目が SP 選択肢特性に対する世帯内相互作用を考慮する属性評価型モデル、3 つ目が夫婦の個人モデルから算出される選択確率を集計する確率集計型モデルである。比較のため、集団意思決定メカニズムを反映しない独裁型のモデルを基本とし、構築・開発したモデルの現況再現精度の比較や説明変数のパラメータ推定結果を比較することで、本集団意思決定

の文脈に適した優良なモデルについて明らかにする。

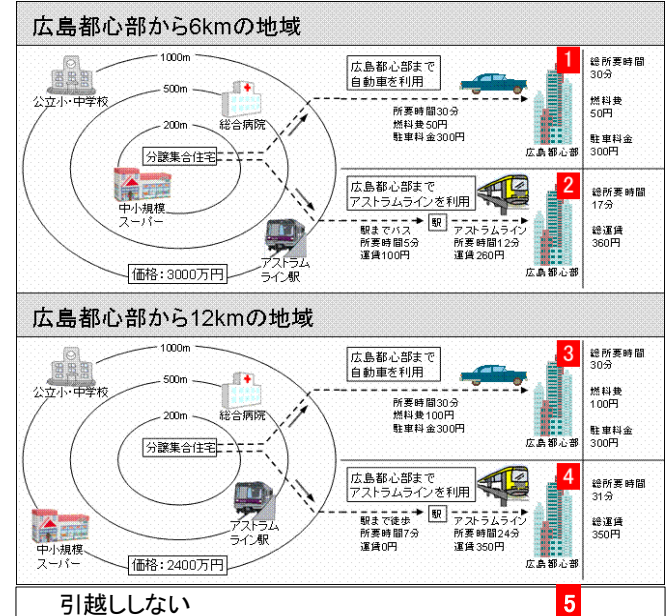


図.1 被験者に提示する SP 選択肢(1~5)

4. モデルの構築

3 種類のモデルを代表して、政策分析に用いた、多項線形型モデルの定式化を行う。

$$P_{gi} = \frac{\exp(V_{gi})}{\sum_j \exp(V_{gj})} \quad (1)$$

$$V_{gi} = w_{gM}v_{gMi} + w_{gF}v_{gFi} + \lambda w_{gM}v_{gMi}w_{gF} \quad (2)$$

$$w_{gM} = \frac{\exp(F(w_M))}{\exp(F(w_M)) + \exp(F(w_F))} \quad (3)$$

$$w_{gM} + w_{gF} = 1, w_{gM}, w_{gF} > 0 \quad (4)$$

$$w_{gM} = F(w_{Mi}) = \beta_r r_{Mi} \quad (5)$$

ここで、 P_{gi} の選択肢 i を選択する確率である。世帯 g の選択肢 i に対する効用関数の確定項 V_{gi} として、多項線形型モデルでは式(2)を採用する。 λ は妻と夫間の相互作用パラメータ、 w_{gM} は世帯 g 内における重要度を表す重みパラメータである。本研究では、この重みパラメータを式(3)~式(5)により構造化する。また、本研究で新たに提案した式(5)の r_{Mi} は、SP 選択肢回答結果を示し、選択肢 i を選択すれば、 $r_{Mi} = 1$,

そうでなければ $r_{Mi} = 0$ となるダミー変数である。

5. 開発したモデルの推定結果

表.1 は上記で定式化した、個人の SP 選択結果を取り入れた多項線形モデルのパラメータ推定結果である。表内の丸括弧内の数字は図.1 の SP 回答の選択肢番号に対応し、その選択肢の効用関数に入っている選択肢固有変数を示す。本研究で新たに導入した個人の SP 選択結果にかかるパラメータが有意となり、SP 選択結果が現況再現精度に大きく影響を与えることが示された。また、尤度比が基準の 0.2 を大きく超えたことから、説明力の高いモデルであると判断できる。

6. 世帯選択行動モデルの分析結果

表.2 に本研究で用いたモデルの比較結果をまとめて示す。いずれのモデルも世帯主一人の選好により世帯行動を表現する独裁型モデル(基本モデル)を上回る説明力を示した。また、上記の多項線形モデルのように他の世帯選択行動モデルの説明変数パラメータ推定結果も考察すると、多項線形モデルが最も直感と合致する傾向を示した。つまり、本集団意思決定文脈においては、多項線形モデルが最良のパフォーマンスを発揮するといえる。また、パラメータ推定結果から世帯選択行動モデルにおいて、異なる集団意思決定メカニズムを表現すれば、政策分析において、異なる結果を招く可能性が示された。

7. シミュレーション分析の結果

以上で構築した中で最良であると示された多項線形モデルを用いて、シミュレーション分析を行う。具体的には、アストラムライン駅と居住地近隣のスーパー、病院までの距離が短縮されたときの、通勤手段としてアストラムラインを選択する、図.1 の選択肢 2 と 4 の選択確率の変化をみる。その結果を図.2 に示す。駅、スーパー、病院までの距離が半分になる施策を実施すれば、通勤手段がアストラムラインで都心部から近い(6km)の居住地である選択肢 2 の選択確率は 6%上昇し、都心部から遠い(12km)の居住地である選択肢 4 は 8%の増加が見込めるという結果を得た。

8. 総括

本研究では、新交通システムの利用促進と沿線へ

の居住促進を対象として、複数の世帯選択行動モデルを構築し、集団意思決定メカニズムを比較した。そして、本集団意思決定文脈を表現するためには、多項線形世帯選択行動モデルが適切であることを確認した。また、そのモデルを用いたシミュレーション分析により各種都市施設までの距離を短縮することが、アストラムライン沿線への居住促進、利用促進につながることを定量的に示した。

表.1 多項線形モデルの推定結果

説明変数	推定値	t値	推定値	t値
夫・妻それぞれの効用部分	夫 効用		妻 効用	
SP選択特性				
食品スーパーまでの距離(m) 対数(1〜5)	-1.054	-2.013 *	1.150	1.115
病院までの距離(m) 対数(1〜5)	0.447	0.893	-1.407	-1.242
学校までの距離(m) 対数(1〜5)	-2.201	-2.386 *	5.112	2.371 *
駅までの距離(m) 対数(2,4)	1.110	1.396	1.886	0.438
駅までの距離(m) 対数(1,3,5)	-1.447	-0.654	-2.447	-1.466
住宅購入価格(万円)/世帯収入(万円)(1〜4)	-0.007	-3.187 **	0.006	1.282
通勤先までの所要時間(1〜5)	-0.033	-1.437	0.045	0.805
通勤先までの所要費用(1〜5)	0.003	1.609 #	-0.003	-0.541
駅までの通勤手段ダミー 徒歩 (2,4)	2.545	0.922	-3.584	-0.640
個人属性、世帯属性				
年齢(1〜4)	-0.063	-0.580	2.661	11.674 **
家賃/(万円)/世帯収入(万円)(5)	0.000	3.612 **	-0.001	-4.229 **
1, 2年以内に引っ越しの意思ありダミー(5)	-1.048	-2.754 **	-1.048	-2.754 **
職業が会社員ダミー(2,4)	0.872	1.003	-2.558	-1.698 #
現在の通勤通学手段、自動車ダミー(1,3)	0.470	0.864	0.645	0.491
現在の通勤通学手段、公共交通ダミー(2,4)	0.669	0.907	4.990	2.731 **
定数項(1)	7.809	3.228 **	-26.382	-5.450 **
定数項(2)	4.765	2.317 **	-22.231	-5.758 **
定数項(3)	5.663	2.566 *	-23.351	-5.556 **
定数項(4)	3.174	1.378	-20.400	-4.892 **
ω 構造化した重みに導入した説明変数				
夫 SP選択結果, 選択確率(1〜5共通)	0.342	7.740 **	** 1%有意	
妻 SP選択結果, 選択確率(1〜5共通)	-0.321	-7.341 **	* 5%有意	
定数項(夫のみ)	0.456	4.682 **	# 10%有意	
相互作用パラメータ	0.036	13.192 **		
尤度比	0.589			

表.2 各モデルと尤度比

モデルのタイプ	特徴	尤度比
独裁型世帯選択行動モデル(夫)	従来型世帯行動モデル	0.185
独裁型世帯選択行動モデル(妻)	従来型世帯行動モデル	0.183
多項線形世帯選択行動モデル	構造化した重みへSP選択結果の導入	0.589
属性評価型世帯選択行動モデル	構造化した重みへSP選択結果の導入	0.585
確率集計型世帯選択行動モデル	構成員の選択確率を重み付ける	0.213

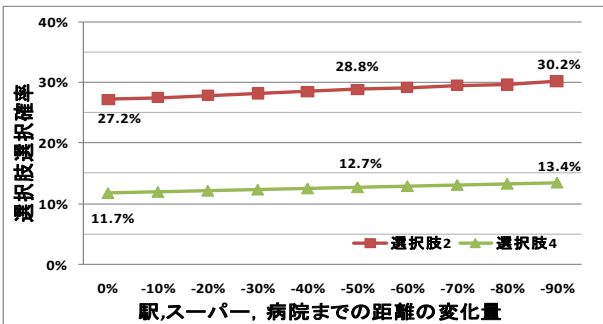


図.2 各種都市施設の距離に対する選択確率の変化

参考文献

1) 張 峻屹：世帯行動の分析手法，概念的考察，都市計画，No.55(6)，pp.48-53，2006。