

集団意思決定モデルを用いた郵送調査未回答世帯の分析

熊本大学 学生会員 ○佐藤嘉洋 正会員 円山琢也

1. 研究の背景と目的

近年、行政が実施する社会調査の回収率は25%程度とされ、多くの未回答者(無回答)が存在しているために結果の誤差が生じることが問題として挙げられており、無回答の影響を考慮することは重要な課題である。2016年熊本地震で被害を受けた熊本県益城町では、同年12月に仮設住宅居住世帯に対して郵送調査が実施された。一方、郵送調査に先立って熊本大学は仮設団地において全戸聞き取り調査を実施している。ここで郵送調査の対象世帯は聞き取り調査と同一であるため、両調査を比較すると郵送調査で無回答だった世帯の情報を得ることが可能である。そこで本研究では、聞き取り調査のデータを用いて郵送調査回答有無に関する世帯単位の集団意思決定モデルを構築し、調査未回答世帯の傾向を総合的に把握することを目的とする。

2. 郵送調査未回答世帯の分類

郵送調査の回答状況を聞き取り調査データに結合し、郵送調査回答有無の二群に分類した。表1に結果を示す。世代間の違いを見るため、現役、二世帯、高齢の各世帯に分類した。全体では聞き取り調査実施世帯のうち26.7%が郵送調査で未回答だった。この未回答世帯の情報を把握していることが本研究の特徴である。

3. 世帯属性によるモデル構築

前章で作成したデータを用いて、世帯属性のみで郵送調査回答行動に関する二項ロジットモデルを構築した。本モデルの基礎分析等は既往研究¹⁾を参考にされた。推定結果は表2に示すとおりで、現役、二世帯、高齢の各世代間で郵送調査回答に影響を与える要素が異なることが明らかとなった。しかし、本モデルでは世帯属性もしくは個人属性の集計値しか扱うことができず、どのような世帯構成員が回答に影響を与えるのかを詳細に把握することが難しい。

4. 集団意思決定モデルの導入

4.1 概要

前章での課題を解決するため、張ら²⁾が構築した集団意思決定に関するモデルのうち、「Max-Maxモデル」を本研究に導入した。同モデルは選好がもっとも高い構

表1 世代属性別郵送調査回答状況¹⁾

世代属性	世帯数		
	郵送調査 回答あり	郵送調査 回答なし	計
現役世帯	258(66.0%)	133(34.0%)	391
二世帯世帯	241(73.3%)	88(26.7%)	329
高齢世帯	356(79.6%)	91(20.4%)	447
合計	855(73.3%)	312(26.7%)	1,167

※単位：世帯、カッコ内は各群の合計に対する割合

表2 郵送調査回答行動モデル推定結果¹⁾

* 5%有意 ** 1%有意 ()内はパラメータの符号

	全世帯	現役世帯	二世帯世帯	高齢世帯
成人平均年齢			* (-)	
就業者数	* (-)		** (-)	
成人女性比率	** (+)	** (+)		* (+)
対話時間		* (-) (10分未満ダミー)	* (-) (10分未満ダミー)	
居住年数	** (-) (10年未満ダミー)	** (-) (10年未満ダミー)		
住まいの意向	* (+) (災害公営住宅ダミー)			* (-) (わからないダミー)

成員の利得を最大化するように記述される集団意思決定モデルである。世帯が無回答の確率を P_0 、回答の確率を P_1 とすると、それぞれ式(1)、(2)のように表される。ここで V_0 は無回答の効用関数、 V_{1i} は構成員 i が回答を行う効用関数である。

$$P_0 = \frac{\exp(V_0)}{\exp(V_0) + \exp(\max(V_{1i} | i = 1, \dots, n))} \quad (1)$$

$$P_1 = \frac{\exp(\max(V_{1i} | i = 1, \dots, n))}{\exp(V_0) + \exp(\max(V_{1i} | i = 1, \dots, n))} \quad (2)$$

また、 V_0 および V_{1i} を以下のように定義する。

$$V_0 = \sum_k \beta_k x_k, \quad V_{1i} = \sum_j \gamma_{ij} z_{ij} \quad (3)$$

ここで、 x_k は世帯属性、 z_{ij} は世帯構成員の個人属性に関する説明変数を表し、 β_k, γ_{ij} はそのパラメータである。表2を参考に、世帯属性には世帯人数、仮設住宅後の住まいの意向、居住年数、調査時間を採用した。また、個人属性には世帯構成員の年齢、性別、就業状態と

もに、世帯主を表すダミー変数を導入した。

推定結果を表 3 に示す。世帯属性では、高齢者世帯で住まいの意向が未定、居住年数が 10 年未満、聞き取り調査の対話時間が 10 分未満の世帯において無回答となる傾向にあり、これは表 2 の結果とも合致している。個人属性では、若年層または 80 歳以上の高齢者、男性が回答の選好が下がる傾向にあることが確認された。すなわち、これらの属性を持つ構成員で構成される世帯は無回答となる傾向にあることが示されている。世帯主のパラメータは有意ではなかったが、世帯主が世帯の回答行動に影響を与えている可能性は示唆される。

4.2 配偶者との相互作用に着目したモデル

前節で仮定した世帯主が与える影響はパラメータが有意にならなかったため、本節では世帯主世代の選好が回答に影響を与えやすいという仮定のもと、世帯主とその配偶者の相互作用を考慮したモデルを構築する。そこで、式(3)で定義した回答の効用関数 V_{1i} のうち、世帯主と配偶者のものを以下のように再設定した。

$$V'_{1m} = V_{1m} + \eta_1 V_{1p}, \quad V'_{1p} = V_{1p} + \eta_2 V_{1m} \quad (4)$$

V_{1m} は世帯主の効用関数、 V_{1p} はその配偶者の効用関数である。 $\eta_1 V_{1p}$ は世帯主が配偶者から受ける責任感を表す確定項、 $\eta_2 V_{1m}$ は配偶者の世帯主に対する配慮を表す確定項を表し、 η_1, η_2 はスケールパラメータである。

推定結果を表 4 に表す。世帯属性および個人属性に関しては表 3 と大きな差は確認されなかったが、世帯主が配偶者から受ける作用に有意な値が確認された。配偶者からの作用によって回答の選好が上がった結果、世帯主が世帯の回答に影響を与えることが示唆される。

5. おわりに

本研究の成果を以下に示す。

- (1) 世帯単位の郵送調査回答に関する離散選択行動に集団意思決定理論を導入してモデル構築を行った。
- (2) 個人属性では 80 歳以上の高齢者、若年層または男性であることが無回答に影響を与える傾向にある。世帯主は配偶者から受ける作用により回答の選好に影響を与える傾向にある。

今後は、世帯内で回答の選好が最も高い構成員に関する分析、既往研究で行われている回答の督促後に返送された世帯を未回答と見なして回答行動を分析する手法との比較分析を行ってきたい。

表 3 世帯主の影響を考慮したモデル推定結果

・ 10%有意 * 5%有意 ** 1%有意

説明変数	推定値	t値
未回答(世帯属性)		
(定数項)	1.7432	4.4691 **
15-64歳人数	0.2492	2.1088 *
65歳以上人数	0.3242	1.6863 ・
高齢:住まいの意向未定ダミー	0.5794	1.7951 ・
居住年数:10年未満ダミー	0.4909	2.0406 *
調査時間:10分未満ダミー	0.5897	3.4402 **
回答(個人属性)		
年齢(単位:10歳)	0.3740	3.8924 **
年齢:80代以上ダミー	-1.2070	-3.7729 **
性別(0:男性 1:女性)	0.5392	1.9710 *
非就業ダミー	0.1497	0.6719
世帯主ダミー	0.9527	1.6324
サンプルサイズ	902	
ρ^2	0.1510	
修正済 ρ^2	0.1312	

表 4 配偶者との相互作用を考慮したモデル推定結果

・ 10%有意 * 5%有意 ** 1%有意

説明変数	推定値	t値
未回答(世帯属性)		
(定数項)	1.3216	2.6469 **
15-64歳人数	0.3278	3.7551 **
65歳以上人数	0.5308	3.1510 **
高齢:住まいの意向未定ダミー	0.5946	1.8428 ・
居住年数:10年未満ダミー	0.5038	2.1130 *
調査時間:10分未満ダミー	0.5755	3.3511 **
回答(個人属性)		
年齢(単位:10歳)	0.4015	4.5768 **
年齢:80代以上ダミー	-1.1439	3.3208 **
性別(0:男性 1:女性)	0.6203	2.3645 *
非就業ダミー	0.2381	1.1620
相互作用パラメータ		
η_1	0.3285	2.2278 *
η_2	-0.7295	-0.9184
サンプルサイズ	902	
ρ^2	0.1518	
修正済 ρ^2	0.1301	

[参考文献]

- 1) 佐藤嘉洋, 円山琢也:郵送調査未回答世帯の傾向分析-熊本地震復興初期における益城町での調査を事例として-, 第 53 回土木計画学研究発表会, 2017. 11
- 2) 張峻屹, 桑野将司, 藤原章正: 集団離散選択モデルの比較分析:世帯の車種選択を例に, 土木計画学研究・論文集 No. 23, no. 2, 2006. 09.