

# コンジョイント分析による住宅復興政策の定量評価\*

## Evaluation of Housing Recovery Plans with Conjoint Analysis\*

藤見俊夫\*\*・枝廣篤\*\*\*・多々納裕一\*\*\*\*

By Toshio FUJIMI\*\*・Atsushi EDAHIRO\*\*\*・Hirokazu Tatano\*\*\*\*

### 1. はじめに

自然災害による被害の軽減には、事前の備えが重要であると同時に、災害発生後に被害がより拡大するのを防ぐための事後の災害対応も重要である。なかでも住宅は生活の要であり、災害により住宅が損壊した世帯に対しては、その復旧を促進する公的支援が必要である。現在、補助金の給付や公営住宅の建設など様々な住宅政策が実施されているが、これらの政策は世帯の住宅に対する選好とは無関係に過去の例や支出可能な資金規模等によって決められることが多い。その結果、被災世帯が望む政策と行政が提供する政策にミスマッチが生じ、社会的厚生観点から非効率なものとなっている。

財政状況が厳しい現状では、災害復旧のためとはいえども、効率性を無視した政策を実施することは許されない。災害復興住宅政策をより効果的なものにするためには、民間賃貸の家賃補助、住宅修理費の補助、公営住宅の建設などが、どれほど住民の便益になるのかを定量的に明らかにしておくことが不可欠である。それは、災害により住宅が損壊した世帯が自宅に住めなくなり、避難所や仮設住宅、公営住宅、賃貸住宅に住むことを余儀なくされることにより、住宅サービスの質が低下することで被る損失を測定することによって推定される。本論文では、この損失を住宅損壊のフロー被害と呼ぶ。こうしたフロー被害を推定しておけば、避難所から仮設住宅に転居することで得られる便益や、仮設住宅から賃貸住宅または自宅に転居することで得られる便益が簡単に算出

できる。これらの便益の推定値は、仮設住宅の供給や、賃貸住宅の家賃補助、住宅復旧補助などの政策立案に極めて有用となる。本論文では被災後の住居選択場面において、人々がどのような選択をするのかをアンケート調査を通して観察し、その結果から住宅に対する選好を定量的に推計するとともに、住宅損失のフロー被害を推計する。

### 2. 住宅損失によるフロー被害とその評価手法

住宅損失によるフロー被害は、被災後から経過した時間によって、その特徴や大きさが異なると考えられる。本研究では、避難時・応急時・復興時の3つに分けて推計する。各段階におけるフロー被害は図-1の矢印で表される深さに対応する。復興時においてもフロー被害が発生するのは、自宅に住みたい家計が修復・再建費を支払うことができず賃貸住宅や公営住宅での生活を余儀なくされる場合があるためである。

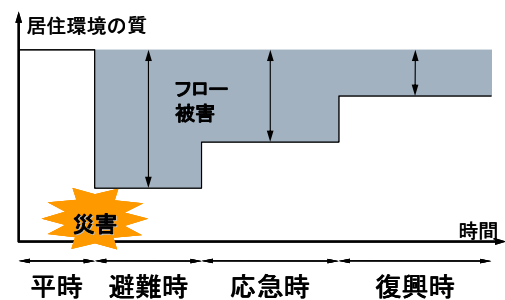


図-1 住宅損失によるフロー被害

\*キーワード：防災基礎論、住宅復興政策、定量評価

\*\*正員、農博、熊本大学工学部社会環境工学科

(熊本県熊本市黒髪 23-9-1

Tel096-342-3693, Fax096-342-3507)

\*\*\*学生員、工博、京都大学防災研究所

(京都府宇治市五ヶ庄

Tel0774-38-4037, Fax0774-38-4044)

\*\*\*\*正員、工博、京都大学防災研究所

(京都府宇治市五ヶ庄

Tel0774-38-4308, Fax0774-38-4044)

フロー被害の推定方法には、実際に被害が生じたときの住居の選択行動を観測したデータを入手することは極めて困難であることと、実際には直面しなかった選択肢に対する家計の選好を知る必要があることから、アンケート調査から評価額を聞き出す表明選好法を用いた。そのなかでも、住宅損壊による間接被害を評価できるだけでなく、民間賃貸の家賃補助政策についても有益な情報が得られるコンジョイント分析を用いた<sup>1)</sup>。そこでは、ある政策を評価する際、その政策の属性水準を変化させることで複数の代替案を仮想的に作成し、それらの代替

案に対する相対評価を回答者に求めることにより、その政策の属性ごとの価値を推定することができる。応急住宅政策の例で言えば、住居の面積、築年数、構造、市中心部からの距離などの属性が被災者にとってどの程度の価値を持つのかを明らかにすることができる。それにより、提供する応急住宅として優先すべき点は何なのかを明らかにすることができる。

調査対象としては、新潟県長岡市の一般世帯と新潟県中越地震により仮設住宅で生活している世帯の2つを選んだ。

### 3. 調査対象

#### (1) 長岡市の世帯

新潟県長岡市の世帯を対象としたのは、本調査の1年ほど前に新潟県中越地震を経験しており、仮想的な質問にも実感をともなって回答できるものと期待されるためである。NTT 電話帳より1000名を世帯代表として無作為抽出し、平成18年4月中旬にアンケート票を配布した。回収数は311通(回収率31.1%)であった。

アンケート票では、現在の住まいと個人属性を尋ねた上で、調査の主目的である避難時、応急時、復興時の住居選択行動に関する質問を行った。

#### a) 避難時の住居選択

まず、避難時の仮想状況として以下の状況を設定した。  
 ・震度6強の地震にみまわれ自宅から避難した。

表-1 避難時における住居の属性水準リスト

	避難所	賃貸住宅
冷暖房・バス・トイレ・洗濯機・台所	共同利用	あり
広さ	20㎡	20㎡・30㎡・40㎡・50㎡
災害や援助の情報	入手しやすい	入手しやすい・入手にくい
自宅からの距離	5km	1km・5km
市中心部からの距離	5km	1km・5km
親しい知人	近所にいる	近所にいる・近所にいない
家賃(月)	無料	1万円・3万円・5万円・8万円

・今後1ヶ月間、避難所で生活するか、賃貸住宅を借りて生活しなければならない。

つぎに、仮想的な避難所と賃貸住宅を提示する。それぞれの属性と水準は表-1に示してある。回答者には、属性水準のある組合せで表した賃貸住宅と避難所のどちらか一方を選択してもらう。属性水準の組み合わせを複数回変化させ、その度ごとに回答者に最適な住居を選択してもらうことによって、それらの属性の価値を明らかにする。各選択の際に提示される属性水準の組合せをプロフィールと呼ぶ。プロフィールの設計は属性の独立性を保つために直交表に基づいて行った。

#### b) 応急時の住居選択

応急時の仮想状況として以下の状況を設定した。

・震災から1ヶ月経過し、仮設住宅が建設された。  
 ・仮設住宅に住むことのできる期間は2年間である。  
 ・仮設住宅の広さは、単身なら20㎡、2~3人家族なら30㎡、4~5人なら40㎡、6人以上なら50㎡である。  
 ・自宅は大きく損壊し住むには修理が必要である。  
 ・今後2年間、仮設住宅で生活するか、賃貸住宅を借りるか、自宅を修理して住むかを決めなければならない。

つぎに、仮想的な仮設住宅と賃貸住宅、自宅のなかから応急時の住居選択を尋ねる。調査の流れは避難時のときと同じである。それぞれの属性と水準は表-2に示してある。

#### c) 復興時の住居選択

復興時の仮想状況として以下の状況を設定した。

・仮設住宅に住んでいるが、居住期限である2年間がもうすぐ経過しそうな状況にある  
 ・今後、公営住宅で生活するか、賃貸住宅を借りるか、自宅を修理して住むかを決める。

つぎに、仮想的な公営住宅と賃貸住宅、自宅のなかから復興時の住居選択を尋ねる。調査の流れは避難時・応急時のときと同じである。それぞれの属性と水準は表-

表-2 応急時における住居の属性水準リスト

	仮設住宅	賃貸住宅	自宅
広さ	世帯人数によって固定	20㎡・30㎡・40㎡・50㎡	回答者の自宅の値
築年数	0年	3年・15年	〃
構造	プレハブ	木造・鉄筋コンクリート	〃
自宅からの距離	5km	1km・5km	〃
市中心部からの距離	5km	1km・5km	〃
親しい知人	近所にいる	近所にいる・近所にいない	〃
家賃(月)または自宅のローン+修理費	無料	1万円・3万円・5万円・8万円	5万円・8万円・12万円・15万円

表-3 復興時における住居の属性水準リスト

	公営住宅	賃貸住宅	自宅
広さ	20㎡	20㎡・30㎡・40㎡・50㎡	回答者の自宅の値
築年数	15年	3年・15年	〃
構造	木造	木造・鉄筋コンクリート	〃
自宅からの距離	5km	1km・5km	〃
市中心部からの距離	5km	1km・5km	〃
親しい知人	近所にいない	近所にいる・近所にいない	〃
家賃(月)または自宅のローン+修理費	1万円	1万円・3万円・5万円・8万円	5万円・8万円・12万円・15万円

3に示してある。

## (2) 仮設住宅の居住世帯

新潟県中越地震により実際に被害を受け、調査時に仮設住宅での生活を余儀なくされていた世帯にも同様のアンケート調査を行った。ここでは、仮設住宅退去後の住居選択についての意向を調査した。すなわち「復興時」の住居選択に関する調査である。新潟県長岡市内5地点の仮設住宅に入居していた63世帯から回答を得た。ここでの質問内容は、自宅のローン+修理費用の水準を2万円・4万円・6万円・8万円にした点を除けば、長岡市世帯の調査における復興時の住居選択での質問と同じである。

## 4. 住宅損失によるフロー被害の推定

### (1) 長岡市の世帯を対象としたフロー被害推定

#### a) 推計モデル

コンジョイント分析における推計モデルにはランダムパラメータ・ロジットモデルを用いた。このモデルは、パラメータを確率変数として扱うことで、個人の異質性を反映させることができると同時に、IIAの仮定を課す必要がないという非常に優れた長所を持っている。このモデルに関する説明は参考文献にゆずる<sup>2)</sup>。

ランダムパラメータとしては、家賃(万円)やローン+修理費(万円)の係数である費用係数を選んだ。これは、貨幣の限界効用であり、1万円から得られる効用の大きさを表している。ここでは、住居全般に対する家計の支払意思の大きさを表すものとして解釈できる。このパラメータは家計の属性によって大きく異なると考えられる。例えば、所得の多い家計ほど、住居から得られる効用に比べて1万円から得られる効用は小さくなり、住居に対する支払額が大きくなると予想される。そのため、費用係数は家計の異質性の影響を受け確率的に変動すると考えた。

#### b) 推定手順

推定の手順は以下のとおりである。まず、費用係数の従う分布として正規分布、対数正規分布、一様分布、一点分布のいずれかを仮定し、個人の異質性を表す変数として「対数所得」、「対数資産」、「職業」、「年齢」、「性別」、「家族人数」、「子供の人数」、「高齢者の人数」を含めた。これらの組み合わせの中から10%水準で有意な変数が最も多いものを選択した。その結果、避難時においては、費用係数一点分布に従い、異質性を表す変数として「対数所得」が10%水準で有意となった。応急時と復興時は、別々に推定したところ非常に似た推定結果が得られた。そのため、応急時と復興時には住居に対する選好は一定であると考え、それぞれ

の各住宅属性のパラメータは同じであるという制約を課して推計した。ここでは、費用係数が一点分布に従い、異質性を表す変数として「対数所得」と「家族人数」が10%水準で有意となった。避難時の推定結果を表-4にしめす。応急時と復興時の同時推定結果を表-5に示す。

表-4 避難時の住居選択モデルの推定結果

	推定パラメータ	P値
避難所ダミー***	-0.471	0.00
住宅面積	0.003	0.59
災害情報ダミー	0.120	0.40
自宅からの距離	-0.001	0.97
市中心部からの距離	-0.007	0.85
親しい知人ダミー	0.212	0.14
費用係数		
定数項*	-0.058	0.10
対数所得***	0.002	0.00
家族人数	0.002	0.87
標本数	311	
選択数	2150	
対数尤度	-583	
尤度比	0.1068	

\*\*\*1%有意 \*\*5%有意 \*10%有意

表-5 応急時・復興時の住居選択モデルの推定結果

	推定パラメータ	P値
仮設住宅ダミー***	-0.544	0.00
公営住宅ダミー**	-0.290	0.05
自宅ダミー***	1.021	0.00
住宅面積*	0.002	0.10
築年数	-0.010	0.19
鉄コンダミー	0.059	0.52
自宅からの距離	-0.002	0.91
市中心部からの距離	-0.011	0.51
親しい知人ダミー	0.034	0.74
費用係数		
定数項***	-0.153	0.00
対数所得*	0.008	0.06
家族人数*	0.002	0.09
標本数	311	
選択数	10164	
対数尤度	-2823	
尤度比	0.2723	

\*\*\*1%有意 \*\*5%有意 \*10%有意

#### c) 推定結果の解釈

避難時の推定結果について検討する。避難所ダミーが1%水準で有意である一方、「住宅面積」、「災害情報」、「家からの距離」、「市中心部からの距離」、「親しい知人」といった住居属性は10%水準でも有意でなかった。これは、避難所か賃貸住宅かの選択において、これらの賃貸住宅の属性はほとんど影響なく、避難所と比べて賃貸住宅なら何でもよいといった意識を表している。洗面所や風呂が共同利用であるなどの避難所の特徴が強く嫌われていることを示唆する。また、「親しい知人」が15%水準で有意であり、やや影響を及ぼし

ているとも判断できる。これは、被災直後には不安を解消するための話し相手や万一のときに助けを求められる人が近くにいることを重要視しているためだと解釈できる。費用係数を構成する変数として、「定数項」は符号が負であり 10%水準で有意である。これは家計属性を無視した場合に、家賃の高さは住居選択において重要であり、家賃が高いほど効用が下がることを意味している。また、「対数所得」の符号が正であり 1%水準で有意であることから、所得が低い家計ほど家賃の高さに敏感に反応することがわかる。

つぎに、応急時と復興時の同時推定結果について検討する。こちらにも、「築年数」、「鉄筋ダミー」、「家からの距離」、「市中心部からの距離」、「知人ダミー」といった住居属性は有意でなかった。ただし、「住宅面積」は符号が正かつ 10%水準で有意であるため、家計は住居の選択に住宅面積を重視しており、広いほど住居の満足度が高くなることがわかる。仮設住宅ダミーと自宅住宅ダミーは 1%水準で、公営住宅ダミーは 5%水準で有意である。これらは、住居選択において、仮設住宅であること、公営住宅であること、自宅であること自体が重要であり、その『住宅面積』以外の中身がどうかについては副次的な要因であることを示唆している。費用係数は「定数項」が負で 1%水準有意であり、「対数所得」と「家族人数」が 10%水準有意で正となっている。前者 2 つの解釈は避難時の推定結果と同様である。「家族人数」が正であるのは、同居している家族人数が多い家計ほど、住居に対して支払意思額が大きくなる傾向を示しており、常識的な理解と整合的である。

#### d) フロー被害の推定結果

上記の推定モデルに基づき、長岡市の平均的家計(所得 663 万円、家族人数 3.25 人)にとりて、自宅ではなく避難所、仮設住宅、公営住宅、賃貸住宅に住むことによって生ずるフロー被害額を推定したところ、それぞれ 20.6 万円/月、16.0 万円/月、13.4 万円/月、9.6 万円/月となった。

(2) 仮設住宅の居住世帯を対象としたフロー被害推定推計モデル、手順とも長岡市の世帯の場合と同じである。この推定結果を表-6に示す。

#### a) 推定結果の解釈

公営住宅ダミーが5%水準で、自宅ダミーが1%水準で有意であり、パラメータの絶対値も他の属性に比べて大きい値となっていることから、公営住宅であること、賃貸住宅であること、自宅であることなど、住居タイプそのものが重視されていることが明らかになった。また「自宅からの距離」が10%水準で有意であることや「親しい知人」属性のP値が他より小さくなっているなど、地域コミュニティや自分のよく知っている土地への愛着

が現れていると言える。一方「住宅面積」や「構造」「市中心部からの距離」「築年数」といった属性は、選択にあまり影響を与えていない。

表-6 仮設住宅居住世帯に対する復興時の住居選択モデルの推定結果

	推定パラメータ	P値
公営住宅ダミー**	-1.007	0.01
自宅ダミー***	1.652	0.01
住宅面積	-0.004	0.78
築年数	-0.018	0.47
鉄コンダミー	-0.026	0.93
自宅からの距離*	-0.132	0.09
市中心部からの距離	0.047	0.53
親しい知人ダミー	0.384	0.20
費用係数		
定数項*	-0.306	0.17
家族人数	0.100	0.20
標本数	63	
選択数	250	
対数尤度	-257	
尤度比	0.0644	

\*\*\*1%有意 \*\*5%有意 \*10%有意

#### b) フロー被害の推定結果

仮設住宅入居者対象のアンケートでは自宅からの距離 1 km の賃貸住宅を基準として、公営住宅、自宅の価値を評価した。他の属性は10%水準で有意でないので、選択に影響しないとみなした。自宅ではなく公営住宅、賃貸住宅に住むことによって生ずるフロー被害額は、1ヶ月あたりそれぞれ、9.1 万円、6.6 万円であった。

## 5. おわりに

長岡市の世帯対象と仮設住宅居住世帯では、各住居タイプダミー変数のパラメータ推定値の絶対値が大きいこと、符号もほぼ一致するなど、類似した選好構造が推定された。特に、自宅での生活に高い価値を感じていることが明らかになった。これらの推定結果は、「実際の家賃のうち6.4 万円/月を超える部分を補助すれば、長岡市の平均的家計は仮設住宅を退去して賃貸住宅に住むようになる」など具体的な政策立案に役立つと期待される。

#### 参考文献

- 1) Hensher, D. A., Rose, J. M. and Greene, W. H.: Applied Choice Analysis: A Primer, Cambridge University Press, 2005.
- 2) Train, K. E.: Discrete Choice Methods with Simulation, Cambridge University Press, 2003.