

# 意識調査における質問構成が 他地域支援政策への賛否に及ぼす影響

山下 和哉<sup>1</sup>・塚井 誠人<sup>2</sup>・桑野 将司<sup>3</sup>・増田 裕元<sup>4</sup>

<sup>1</sup>学生員 広島大学大学院 工学研究科 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1)

E-mail: m106835@hiroshima-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 広島大学大学院准教授 工学研究院 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1)

E-mail: mtukai@hiroshima-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 神戸大学大学院助教 工学研究科 (〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台1-1)

E-mail: kuwano@port.kobe-u.ac.jp

<sup>4</sup>学生員 広島大学大学院 国際協力研究科 (〒739-8529 広島県東広島市鏡山1-5-1)

E-mail: m111232@hiroshima-u.ac.jp

少子高齢化が進む地方において、交通整備政策を講じるためには、他地域に居住する住民から徴収した税の投入をも含む住民意識の把握が必要である。その際に、調査段階で生じる住民意識への影響を踏まえて、丁寧な政策の説明が求められる。本研究では、過疎地域の交通整備に関する意識調査のデータを用いて、質問構成の違いが回答結果に及ぼす影響を明らかにするために、仮定の政策に対する支払意志額(WTP)の分析を行った。また、生存時間分析を利用したWTP推定モデルにおいて、質問構成の違いによる影響を除去するために、傾向スコア法を適用した。さらに、質問構成の異なる4種類の調査票ごとにWTPを算出し、比較を行うことで質問構成の違いによる回答結果への影響を明らかにした。

**Key Words :** propensity score, WTP, survival analysis, attitude survey

## 1. はじめに

近年、少子高齢化に伴う地域コミュニティの衰退が進行しており、自治体による地方整備は困難を極めている。特に、山間部や島しょ部などの過疎地域では、交通機関の衰退や生活関連施設の減少によって、住民の生活利便性の低下が問題となっている。しかし、このような地域において、自治体が交通手段確保のために投入できる財源には限りがある。そこで、補助金制度などによって、過疎地域住民の交通基盤整備に他地域の住民の税が投入されている。国および地方の財政をめぐる環境は厳しさを増している<sup>1)</sup>ものの、過疎地交通支援政策は、根本的には生活権や居住をめぐる基本的な権利等の公平性の実現を目指している<sup>2)</sup>以上、政策の実施には、所得の移転に当たる人々の理解や、助け合い的意識を十分に醸成することが可能な政策が必要である。

土木計画等の分野では、これまで社会基盤整備に対する人々の行動や意識の実態把握を目的とした社会調査(以下、意識調査)がたびたび実施されてきた。しかし、意識調査から得られるデータとその利用については、従

来から様々な問題が指摘されてきた。意識調査が、全数ではなく抽出された標本に対してなされる時、抽出した標本の偏りの問題と、標本自身が回答するか否かを決定することに起因して発生する、調査内容に対する関心によるバイアスの問題がある<sup>3) 4) 5)</sup>。さらに、意識調査のように定性的な回答を求める調査では、質問項目の違いや、質問内容が、設問の回答に影響する可能性がある。例えば、ある交通政策の実施への賛否を問う場合、当該の設問内の説明の仕方に留まらず、その設問以前の調査項目の設定によっても、政策に対する住民意識は異なる可能性がある。以上を踏まえると、調査票全体の質問項目・構成の影響を考慮することなく、中心的設問に関する意識の抽出を行うと、結果的に誤った政策方針を導く可能性がある。

本研究では、調査票全体の質問項目・構成の違いによる影響を、他地域の交通整備政策に対する住民意識調査の実施を通じて、明らかにすることを目的とする。具体的には、2010年に実施した「交通不便地域の交通整備に関する意識調査」のweb調査データを用いて、他地域の交通整備政策に対する住民意識についての分析を行う。

調査票の末尾には、仮想市場評価法（以下 CVM）型式の質問として、他地域交通支援政策に対する金銭的な負担について、支払意志額（以下 WTP）を質問する項目を設定した。本研究では、WTP 設問に至るまでの質問構成の異なる 4 種類の調査票を用いて、WTP の回答傾向の違いを明らかにする。なお本調査は、近年一般的な調査手法として普及している web 調査形式で実施した。しかし web 調査は、回答者属性の偏りが懸念される。そこで、分析に際して回答者の居住地、年齢について中国地方の母集団に合わせた比例配分を行った上で、傾向スコア法を用いて、標本抽出に関するバイアスを除去した上で、生存時間分析による WTP 推定モデルを推定することによって、設問構成の違いが WTP 分布に及ぼす影響を明らかにする。

## 2. 交通不便地域の交通整備に関する意識調査

### (1) 調査概要

本調査は、人々が地方交通整備に対して持っている意識を明らかにすることを目的としている。具体的には、高齢化、過疎化の進行が顕著であり、公共交通機関や生活関連施設が不足しがちである山間部や島しょ部の地域に関して、他地域の住民が税金等を通して間接的な金銭補助を行うことに対する意識を問うている。

表-1 に、調査概要を示す。「交通不便地域の交通整備に関する意識調査」は、web 調査として実施した。回答者は、中国地方在住の 20-69 歳の男女とした。また、調査票セット間の回答者属性の偏りを無くすため、回答者に関して、平成 17 年度国勢調査における中国地方 5 県（鳥取、島根、岡山、広島、山口）の居住人口割合、若年者数（20 歳~39 歳）・中高年者数（40 歳~69 歳）の割合に合うような標本が得られるように、回答者募集時に比例配分を行った。

### (2) 質問項目・内容

本調査の調査項目は、共通項目、項目 A、および項目 B の 3 つの質問パートからなる。図-1 に、これらの主な内容を示す。共通項目は前半部・後半部に分かれており、共通項目（前半部）では、個人・世帯属性や、日常の外出、山間部・島しょ部での居住・交通経験について質問した。共通項目（後半部）では、仮想の過疎地域に対して、どの程度の金銭的な手助けをして良いかを問う質問と、本調査票の回答のしやすさについて回答を求めた。仮想の過疎地域の問題として、降雪地域における除雪費用の住民負担を税金方式で行う場合、当該地域以外の住民として回答者の支払意志額を、CVM 型式で質問した。項目 A では、過疎地（山間部、島しょ部）と都市部に対する公共交通・道路整備の認識や、将来の居住意向について質問した。項目 B では、交通権という概念と移動制約者の認識を問う質問、仮想の交通不便地域における交通機関維持費（フェリー維持費）の住民負担の質問（CVM）、山間部居住の高齢者に必要な支援策に関する質問、などを設定した。

さらに、調査票は、3 つの質問パート（共通項目、項目 A、項目 B）のいずれかを用いて構成されており、これらの組合せ方によって、組合せ①~④の調査票が存在する。組合せ①では、共通項目（前半部）→共通項目（後半部）、組合せ②では、共通項目（前半部）→項目 A→共通項目（後半部）、組合せ③では、共通項目（前半部）→項目 B→共通項目（後半部）、組合せ④では、共通項目（前半部）→項目 A→項目 B→共通項目（後半部）のように質問を行う。このように調査票を設定した結果、組合せ間で共通な他地域交通整備に関する WTP 設問についての回答傾向に、差が出るのが予想される。項目 A・B は、それぞれ、回答者の経験を想起させる設問、他地域の交通整備政策について検討させる設問であり、これらの設問内容によって回答者に過疎地域交通に関する認識を与えることを企図している。なお、表-1 に示したように、回答者は、組合せ①~④の各組合せにつ

表-1 調査概要

調査名	交通不便地域の交通整備に関する意識調査				
調査期間	2010/12/24~2010/12/27				
調査型式	web調査				
調査対象者	中国地方在住の20-69歳の男女				
居住地・年齢構成割合	中国地方における居住都道府県、若年者・中高年者割合 (H17国勢調査を参考)				
質問パート		共通項目 (前半部)	項目A	項目B	共通項目 (後半部)
調査票種類	組合せ① (250サンプル)	○	×	×	○
	組合せ② (250サンプル)	○	○	×	○
	組合せ③ (250サンプル)	○	×	○	○
	組合せ④ (250サンプル)	○	○	○	○
全体のサンプル数	1000				

共通項目 (前半部)	個人・世帯属性, 日常の外出, 過疎地での居住・交通経験
項目A	過疎地と都市部の交通整備に対する認識, 将来の居住意向
項目B	交通権や移動制約者に関する認識, 過疎地交通機関維持や生活支援政策に対する意識
共通項目 (後半部)	除雪費用負担政策に関する意識 (WTP), 本調査票の評価

図-1 主な調査項目・内容

いて250人ずつとなるよう募集し, 各組合せ内の居住地, 若年者・中高年者数割合は, 調査対象地域である, 中国地方の国勢調査に基づく割合と等しくなるように比例配分した。よってサンプル数は, 各組合せ250サンプルずつ, 合計1000サンプルである。

### (3) 調査結果

#### a) 世帯・個人属性

図-2に, 個人・世帯属性の集計結果を示す。山間部・島しょ部での居住経験の有無では, 69%が居住経験なし, 公共交通利用経験の有無では, 54.8%が利用経験なしと回答し, 半数以上が過疎地での居住, 交通経験がないという結果となった。また, 世帯内に高齢者がいると答え

た人は26.2%, 外出困難者がいると答えた人は11%であり, 自力の外出が困難な可能性の高い人が身近にいる回答者は, 3割以下であることがわかった。

#### b) 除雪費用負担に対するWTP

図-3に, 除雪費用負担に対する WTP の回答結果を示す。質問内容は, 「回答者の住む県内に降雪地域があり, 数年に1度訪れる豪雪の年に, 県内の住民全員が除雪(雪かき・雪下ろし)のために臨時の税金を支払うとする。この政策に対していくら払えるか。」とした。調査方式はダブルバウンド方式とした。同方式では, 初期提示額の影響が極めて大きい<sup>9)</sup>ことから, 平成20年度の広島県除雪費用を, 全住民数で除した平均額である1200円を設定した。回答金額は, 初期提示(1200円)に支払うと回答した人には高額提示(2400円)を, 初期提示(1200円)に支払わないと回答した人には低額提示(600円)を表示して, それぞれ支払うか, 回答させた。その結果, 組合せ別にみると組合せ①, ②では初期提示1200円よりも高額を支払うと回答した人は65%程度であるのに対して, 組合せ③, ④では70%以上となった。特に2400円以上支払うと回答した人は50%以上であり, 組合せ①, ②と比べて多くなった。

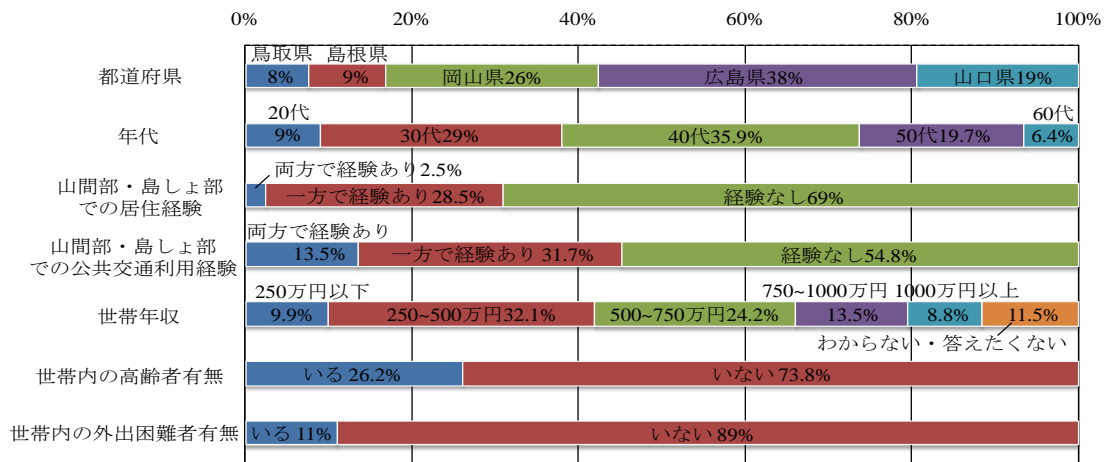


図-2 個人・世帯属性

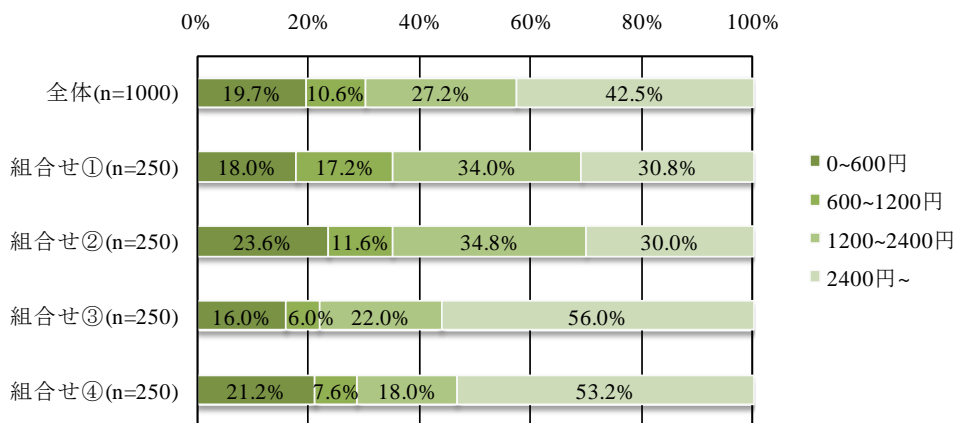


図-3 除雪費用負担に対するWTP

表-2 除雪費用負担 WTP と共通項目の検定結果

共通項目	分散比F	p値
組合せ別	13.38	0.000 **
都道府県別	0.84	0.498
年代別	0.55	0.697
過疎地居住経験別	0.58	0.447
過疎地公共交通利用経験別	5.10	0.024 *
年収別	3.58	0.002 **
世帯内の高齢者・外出困難者の有無別	0.46	0.496
質問のわかりやすさ	6.06	0.000 **
質問の想像難易度	2.28	0.103
助け合い政策に対する賛否	20.03	0.000 **

\*\* : 1%有意, \* : 5%有意, + : 10%有意

表-2に、組合せ／共通項目別の、除雪費用負担WTPの差に関する一元配置の分散分析を行った結果を示す。その結果、組合せ別、過疎地公共交通利用経験別、年収別、質問のわかりやすさ別、助け合い政策に対する賛否別で、除雪費用負担WTPに有意差があることが明らかとなった。特に、組合せごとのWTP回答結果に有意な差が見られたことから、質問構成の違いが除雪費政策への意識に影響を与えていると考えられる。また、過疎地の公共交通利用経験の有無、つまり過疎地の交通環境の認知の有無が、回答に影響する結果になった。質問のわかりやすさは、組合せ①~④で質問項目が異なるため、単純な比較が難しいが、回答者が質問を理解できたか否かがWTPに影響を与えていると考えられる。さらに、地域間の助け合い政策に対する考え方の違いによっても回答傾向が異なることが示された。なお、WTPに強い影響を及ぼすと予想していた都道府県、および年代別では有意差が見られなかった。

### 3. 除雪費用負担に対するWTPの推定

除雪費用負担に対するWTPの回答結果には、組合せごと、質問項目ごとに、統計的な有意差があった。そこで、統計モデルを用いたWTPの推定を行い、WTPの回答に影響を与える要因を分析する。本研究では、生存時間分析によるWTPの推定を行う際に、組合せ間で比例配分を行わなかった個人属性がばらついていることによって、WTP回答に影響が及ぶ可能性を除くため、傾向スコア法を用いた補正を行う。

#### (1) 傾向スコアを用いた推定法

傾向スコアは、無作為割当てが不可能な相関研究において因果効果を推定する方法として、RousenbaumとRubin<sup>7)</sup>によって提案された。傾向スコアを用いたバイアス調整法には、マッチング、層別解析、回帰分析が提案されている<sup>8)</sup>。また星野<sup>9) 10)</sup>は、これらの手法の他に、傾向スコアによる重み付け推定法 (IPW推定量) が有用と

している。傾向スコアに基づいてサンプルの層別化を行うと、設問組合せ間の回答者属性の違いを考慮することができる。これにより、共変量が割当てを介して目的変数に及ぼす影響を除き、純粋に共変量が目的変数に及ぼす影響と、割当てが目的変数に及ぼす影響を、それぞれ分離して把握できる方法である。

傾向スコアは、式(1)のように定義される。

$$e_i = p(z_i = 1 | x_i) \quad (1)$$

ここで、 $x_i$ は回答者*i*の共変量の値、 $z_i$ は割当て変数の値である。このとき、回答者が群1へ割当てられる確率 $e_i$ を、傾向スコアと呼ぶ。なお、実際に各回答者の傾向スコアの真値を得ることができないため、一般にプロビットモデルやロジットモデルにより、データから推定される。

本研究では、目的変数と共変量の間関係を生存時間モデルを用いて表現する。さらに、そのハザード関数の説明変数に傾向スコアを用いることにより、サンプルが異なる条件下で観測された場合、共変量による因果効果と、割当てによる因果効果を識別できる。

なお、本研究において共変量は回答者属性、割当ては設問の組合せ、目的変数はWTP回答である。すなわち、傾向スコアは複数の共変量情報を1変数に集約した値であり、本研究では各回答者の項目A・Bへの回答確率である。したがって、項目A・Bに対する傾向スコアを、ロジットモデルを用いて推定した。

#### (2) 除雪費用負担WTPモデル

先述したように WTP は、ダブルバウンド方式で回答を求めた。回答者 *i* は、まず一段階目の提示金額  $m_i$  を支払うか否かを回答し、 $m_i$  を支払うと回答した場合、二段階目により高い提示金額  $m_i^H$  に回答する。一方、一段階目の提示金額  $m_i$  に支払わないと回答した場合、二段階目により低い提示金額  $m_i^L$  に回答する。以上の 2 段階質問により、回答者の支払意志額として 4 区間を得る提示額  $m$  と、回答者の回答区間の関係を、受諾率曲線  $S(m)$  を用いて表わす。 $S(m)$  は、提示額  $m$  が示されたとき、支払いを受諾する推定確率の分布を表わす生存関数である<sup>11)</sup>。このとき、累積分布関数を  $F(m)$  とすると、 $S(m)$  と  $F(m)$  の関係は、式(2)のように表わせる。

$$S(m) = 1 - F(m) \quad (2)$$

ここで、 $F(m)$  は、提示額  $m$  を受諾しない確率を近似した分布となっている。

一方、一段階目「支払う」二段階目「支払う」と回答する確率を  $P_{yy}$ 、一段階目「支払う」二段階目「支払わない」と回答する確率を  $P_{yn}$ 、一段階目「支払わない」二段階目「支払う」と回答する確率を  $P_{ny}$ 、一段階目「支払わない」二段階目「支払わない」と回答する確率

を  $P_m$  とすると、式(3a)~(3d)が成り立つ。

$$P_{yy} = 1 - F(m_i^u) \quad (3a)$$

$$P_{yn} = F(m_i^u) - F(m_i) \quad (3b)$$

$$P_{ny} = F(m_i) - F(m_i^l) \quad (3c)$$

$$P_{nn} = F(m_i^l) \quad (3d)$$

このとき、式(3a)~(3d)を用いて、対数尤度関数  $LL$  は、式(4)のように表わせる。

$$LL = \sum_{i=1}^N \left[ d_i^{yy} \ln(P_{yy}) + d_i^{yn} \ln(P_{yn}) + d_i^{ny} \ln(P_{ny}) + d_i^{nn} \ln(P_{nn}) \right] \quad (4)$$

ここで、 $d_i^{yy}$ ~ $d_i^{nn}$  は、各回答者がその回答パターンに対応する場合は1、それ以外は0をとるダミー変数である。

本研究では、分布関数としてワイブル分布を仮定したパラメトリックモデルを用いる。さらにパラメトリックモデルとして、共変量によって時間が加速されると考える場合に用いる加速故障モデルを適用する。加速故障モデルでは、生存関数が式(5)のように表わせる。

$$S(m_i | X_{ik}) = S_0 \left( m_i \exp \left( - \sum_{k=1}^K (\beta_k X_{ik}) \right) \right) \quad (5)$$

ここで、 $X_k$  は個人  $i$  の  $k$  番目 ( $k=1, \dots, K$ ) の共変量ベクトル、 $S_0(m_i)$  は基準の生存関数、 $\beta_k$  は未知パラメータベクトルである。さらに、本研究ではワイブル分布を仮定しているため、式(5)の生存関数は、ワイブル分布仮定時の基準の生存関数を用いて、式(6)のように表わされる。

$$S(m_i | X_{ik}) = \exp \left[ - \left( \frac{m_i}{\lambda} \exp \left( - \sum_{k=1}^K (\beta_k X_{ik}) \right) \right)^\gamma \right] \quad (6)$$

ここで、 $\lambda$  は尺度パラメータ、 $\gamma$  は形状パラメータである。未知のパラメータである  $\beta_k$ 、 $\lambda$ 、 $\gamma$  は、式(4)を最大化する最尤推定法によって求められる。なお、前述した傾向スコアは、 $X_k$  の変数の1つとして用いられる。

以上の手順で求められた  $\beta_k$ 、 $\lambda$ 、 $\gamma$  を用いて、ワイブル分布の中央値、平均値、分散を算出する。これらの値は、WTP の推定結果として用いることができる。したがって、個人  $i$  の WTP の中央値、平均値、分散の推定値は、それぞれ式(7a)~(7c)のように表わせる。

$$\text{Median}(WTP)_i = \lambda \exp \left( \sum_{k=1}^K (\beta_k X_{ik}) \right) (-\ln 0.5)^{1/\gamma} \quad (7a)$$

$$\text{Mean}(WTP)_i = \lambda \exp \left( \sum_{k=1}^K (\beta_k X_{ik}) \right) \Gamma \left[ 1 + \left( \frac{1}{\gamma} \right) \right] \quad (7b)$$

$$\text{Var}(WTP)_i = \left( \lambda \exp \left( \sum_{k=1}^K (\beta_k X_{ik}) \right) \right)^2 \left\{ \Gamma \left( \frac{2}{\gamma} + 1 \right) - \Gamma^2 \left( 1 + \frac{1}{\gamma} \right) \right\} \quad (7c)$$

#### 4. 除雪費用負担WTPモデルの推定結果

除雪費用負担WTPの推定を行うために、まず、ロジットモデルを用いて傾向スコアの推定を行う。そして、各回答者について算出した傾向スコアを共変量に加え、除雪費用負担WTPモデルの推定を行う。ここで、本研究では、質問構成の違いによるWTPの回答結果への影響を除去するために傾向スコアを利用した。そこで、傾向スコアを利用しないモデルと、傾向スコアを利用したモデルの推定結果、WTP推定値の比較を行う。これにより、傾向スコアが質問構成の違いによる回答結果への影響を除去できているか否かを確認する。さらに、組合せ③、④に回答した場合と、回答しなかった場合のWTP推定値の比較を行い、質問構成の違いによるWTP回答結果への影響を把握する。なお、以下に示す分析結果では、調査で回収した1000サンプルを使用した。

##### (1) 傾向スコア

表-3に、傾向スコア推定モデルの推定結果を示す。本分析では、項目A、項目Bに対する傾向スコアをそれぞれ推定した。しかし、項目A、項目Bに対する傾向スコア推定モデルの両方とも最終対数尤度が低い値をとっており、モデルの適合度は低い。これは、調査時に予め居住都道府県、若年者・高齢者数割合を層化してサンプルに比例配分したため、その他の共変量による項目A、Bへの割当てに対する説明力が低くなったため、と考えら

表-3 傾向スコア推定モデルの推定結果

共変量	項目A	項目B
年齢	0.00	0.00
性別 (男性=1, 女性=0)	-0.02	0.20
自動車保有 (保有=1, 非保有=0)	0.40	0.48
最終学歴 (大学, 大学院)	-0.10	0.09
最終学歴 (短期大学, 専門学校)	0.15	-0.12
自動車利用 (有=1, 無=0)	0.12	0.11
公共交通利用 (有=1, 無=0)	0.25 +	0.08
世帯内高齢者有無 (有=1, 無=0)	0.17	0.05
世帯内外出困難者有無 (有=1, 無=0)	-0.33	0.42 *
定数項	-0.33	-0.85 *
サンプル数	1000	1000
初期対数尤度	-693.147	-693.147
最終対数尤度	-687.680	-685.418

\*\* : 1%有意, \* : 5%有意, + : 10%有意

れる。

なお、本来は組合せ①~④それぞれに対する傾向スコアを算出し、WTPの推定に用いるべきであるが、組合せ①~④に対する傾向スコアを用いたところ、除雪費用負担WTPモデルの推定結果が安定しなかったため、項目A・Bに対する傾向スコアを採用した。

## (2) 除雪費用負担WTPモデル

表-4に、除雪費用負担WTPモデルの推定結果を示す。傾向スコアなしのモデルと、傾向スコアを共変量に加えたモデルを比較する。なお、除雪費用負担WTPモデルに用いた共変量は、傾向スコア推定モデルに用いた共変量と異なるように設定した。モデルの適合度を表わすAICの値を比較すると、項目Bに対する傾向スコアを共変量に加えたモデルのAICが最小となり、最も適合度が高く、一方で、項目Aに対する傾向スコアを共変量に加えたモデルのAICが最大となり、最も適合度が低い結果となった。しかし、傾向スコアなしのモデルと、項目Bに対する傾向スコアを共変量に加えたモデルのAICの差は、わずかであった。その理由は、傾向スコア推定モデルの適合度が低いことと同様に、予め組合せ間で同一となるように比例配分した居住地・年齢の効果が卓越し、傾向スコアを利用しなくても、共変量が質問構成の違う調査票の割当てによってWTPの回答結果に影響する効果を除去できていたと考えられる。

表-4において有意となったパラメータに着目すると、

いずれのモデルにおいても、組合せ④回答ダミーが正で有意、年収無回答ダミーが負で有意となった。特に組合せ④回答ダミーのパラメータが正で有意な値をとったことは、WTPが有意に高くなることを意味している。すなわち、組合せ④のような丁寧な設問は、過疎地域の交通実態に対する回答者の認識を高め、それがWTPの上昇につながったと考える。有意となったパラメータ、および符号条件は、いずれのモデルにおいても一致するため、傾向スコアの有無によらず、ロバストな推定結果が得られたと考えられる。

表-5に、除雪費用負担WTPの推定値を示す。表中の値は、分析に用いた全1000サンプルのWTP分布における中央値、平均値、および標準偏差の期待値である。中央値は約2070円、平均値は約2870円であった。中央値、平均値、標準偏差のいずれも、傾向スコアなしのモデルと、項目A・Bそれぞれに対する傾向スコアを共変量に加えたモデルの間に大きな差は見られなかった。このことから、除雪費用負担WTPモデルの推定結果と同様に、傾向スコアを利用しなくても、共変量が質問構成の違いによるWTPの回答結果に影響する効果を除去できていることがわかった。

表-6に、調査票別のWTP推定値を示す。ここでは、表-4において最も適合度が高い結果となった、項目Bに対する傾向スコアを共変量に加えたモデルのパラメータ推定値を用いて、回答者が項目B（組合せ③、④）に回答しなかった場合、組合せ③に回答した場合、組合せ④に

表-4 除雪費用負担WTPモデルの推定結果

共変量	傾向スコアあり		
	傾向スコアなし	項目A	項目B
組合せ②回答ダミー	0.00	-0.08	-
組合せ③回答ダミー	0.15	-	0.15
組合せ④回答ダミー	0.49 **	0.41 **	0.49 **
鳥取県居住ダミー	0.09	0.08	0.09
島根県居住ダミー	-0.12	-0.12	-0.12
岡山県居住ダミー	-0.07	-0.07	-0.07
広島県居住ダミー	-0.16	-0.16	-0.16
年収無回答ダミー(回答無し =1, 有り=0)	-0.32 **	-0.32 **	-0.32 **
過疎地居住経験	-0.07	-0.07	-0.07
過疎地交通経験	0.08	0.08	0.08
項目A傾向スコア	-	0.46	-
項目B傾向スコア	-	-	-0.03
形状パラメータ	1.05 **	1.05 **	1.05 **
尺度パラメータ	2.71 **	2.31 *	2.75 **
サンプル数	1000	1000	1000
最終対数尤度	-1271.734	-1272.439	-1271.733
AIC	2567.468	2568.878	2567.466

\*\* : 1%有意, \* : 5%有意, + : 10%有意

表-5 除雪費用負担WTPの推定値

	傾向スコアあり		
	傾向スコアなし	項目A	項目B
中央値 (円)	2068.86	2066.73	2069.02
平均値 (円)	2871.55	2871.12	2872.82
標準偏差 (円)	89.01	89.04	89.09

表-6 調査票別のWTP推定値

	項目B（組合せ③，④） に回答しない場合	組合せ③に回答した場合	組合せ④に回答した場合
中央値（円）	1729.11	2000.58	2812.53
平均値（円）	2400.86	2777.79	3905.19
標準偏差（円）	72.75	84.18	118.34

回答した場合のWTPを算出し、比較を行った。項目Bに回答しなかった場合のWTP推定値は、中央値が約1730円、平均値が約2400円となった。組合せ③に回答した場合のWTP推定値は、中央値が約2000円、平均値が約2780円であり、項目Bに回答しなかった場合と比較して中央値が+280円（約1.16倍）、平均値が+380円（約1.16倍）となった。組合せ④に回答した場合のWTP推定値は、中央値が約2810円、平均値が約3910円であり、項目Bに回答しなかった場合と比較して中央値が+1080円（約1.62倍）、平均値が+1510円（1.62倍）となった。

これらの結果から、質問構成の違いはWTPの回答結果に大きな影響を及ぼすことが示された。特に、組合せ④のような調査票の設定は、過疎地の交通政策に対する回答者の認識を高め、WTPを約1.6倍に上昇させることがわかった。

## 5. 結論と今後の課題

本研究では、調査票全体の質問構成の違いによる回答結果への影響を明らかにするため、過疎地交通整備に関する意識調査のデータを用いて、仮定の過疎地整備政策に対するWTPの推定を行った。また、WTPの分析において、質問構成の違いがWTPの回答に影響を及ぼす効果の補正を行うため、傾向スコア法を適用した。

その結果、除雪費用負担WTPモデルにおいて、特定の質問構成がWTPの回答に対して有意に影響していることがわかった。これに関して、WTPを算出したところ、全体のWTP平均値は約2400円であったが、WTPの回答結果に有意に影響している質問構成の調査票に回答しない場合はWTP平均値が約1730円、回答した場合はWTP平均値が約3910円となった。回答結果に有意に影響している調査票に回答しない場合と、回答した場合は、約1.6倍のWTPの上昇が生じた。また、WTPモデルに傾向スコア法を適用した結果、質問構成の違いが回答結果に及ぼす影響を除去するような効果は見られなかった。

以上の結果から、意識調査のような定性的な質問を行う調査では、調査票における質問構成の違いは、回答結果に大きく影響することがわかった。したがって、調査結果の利用には十分に注意を払い、本研究で傾向スコアを用いたように、調査票の質問構成の影響を考慮した上

で、目的変数と共変量間の関係を把握するべきである。

一方で、分析方法においていくつかの課題が残った。調査時のサンプリングに関して、本調査では、web調査において抽出した標本が、母集団と異なるように、居住地と年齢の比例配分を行った。その結果、質問項目の各組合せに割当てられるサンプルの偏りを防ぐための傾向スコアが、説明力の弱いモデルとなってしまった。よって、今後はサンプリング時に層化を行わないデータを用いた分析を行うことによって、傾向スコアの効果をさらに検討する必要がある。また、傾向スコアを用いた他の補正方法についても検討を行う必要がある。

## 参考文献

- 1) 山重慎二：日本の交通ネットワーク，中央経済社，2007
- 2) 交通権学会：交通権－現代社会の移動の権利－，日本経済評論社，1986
- 3) 福井賢一郎，藤井聡，北村隆一：内発的動機に基づく協力行動：社会調査における報酬の功罪，土木計画学研究・論文集，Vol.19，No.1，pp.137-144，2002
- 4) 出口慎二：インターネット調査の効用と課題，行動計量経済学，Vol.35，No.1，2008
- 5) 渡邊勉，徳田稔：郵送調査における早期回答者、後期回答者、非回答者の特徴，人文科学論集人間情報学科編，Vol.41，pp.61-77，2007
- 6) 松島格也，小林潔司，肥田野秀晃，土屋啓志：利他的動機に基づく支払意志額のCVM調査手法，土木計画学研究・論文集，Vol.19，No.1，pp.111-122，2002
- 7) Paul R.Rousenbaum and Donald B. Rubin：The central role of the propensity score in observational stuiies for causal effects，*Biometrika*，Vol.70，No.1，pp.41-55，1983
- 8) Til Sturmer，Manisha Joshi，Robert J.Glynn，Jerry Avorn，Kenneth J. Rothman and Sebastian Schneeweiss：A review of the application of propensity score methods yielded increasing use，advantages in specific settings，but not substantially different estimates compared with conventional multivaluable methods，*Journal of Clinical Epidemiology*，Vol.59，pp.437-447，2006
- 9) 星野崇宏：傾向スコアを用いた補正法の有意抽出による標本調査への応用と共変量の選択法の提案，統計数理，Vol.54，No.1，pp.191-206，2006
- 10) 星野崇宏：調査観察データの統計科学－因果推論・選択バイアス・データ融合－，岩波書店，2009
- 11) 鄭躍軍：環境意識調査の計測方法による非標本誤差－仮想評価法（CVM）の支払手段バイアスを例として－，行動計量学，Vol.30，No.1，pp.135~148，2003

(2011.8.5 受付)

# ANALYSIS OF DIFFERENCES OF CONTROVERSIAL POLICY BY SURVEY ITEMS ON THE ATTITUDE SURVEY

Kazuya YAMASHITA, Makoto TSUKAI, Masashi KUWANO  
and Hiroyuki MASUDA

The rural community in the middle mountainous areas and islands or peninsula areas suffer from low birthrate and aging and depopulation. Therefore, the income transfer from the other region is necessary to maintain their daily life in the rural communities. In order to make a consensus for the income transfer, a careful explanation and deep understandings are required for the people who send out their income to the rural area. On the other hand, the survey items of a survey would effect ont the understandings or supportiveness of the respondents. We can utilize the combination of survey items, as a communication tool to the respondents.

This study analyzes the influence of combination of survey items using the attitude survey data about the transportation policy in the rural area, conducted on the internet. We estimate the duration model for estimation of WTP (willingness to pay), and compare WTP by 4 different combinations of survey items. Then, the propensity score is applied for the duration model in order to remove sampling bias. As the result, the difference of survey items brought the significant influence on the WTP.