

## 仮想評価法における無回答バイアスと抵抗回答バイアスの修正方法

広島大学大学院国際協力研究科 学生員 久村藍子  
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 杉恵頼寧

広島大学大学院国際協力研究科 正会員 岡村敏之  
広島県 正会員 高橋昌之  
㈱ヒロコン 正会員 加藤文教

### 1. はじめに

環境への関心が高まっている今日、その価値を評価する手法の開発が活発に行われている。その1つに仮想評価法(CVM: Contingent Valuation Method)がある。CVMはアンケートを利用して、環境が改善された状態あるいは破壊された状態を回答者に説明した上で、その変化に対して支払っても構わない支払意思額(WTP: Willing To Pay)を直接質問し、その金額から価値を評価する手法である。適用範囲が広く、非利用価値の評価が可能である<sup>1)</sup>。

しかし、CVMでは質問方法やサンプル抽出に工夫をしてもアンケートの回答結果に含まれる各種バイアスを完全に回避することは難しい。例えば、以下のような回答によりバイアスが生じることが知られている<sup>1)</sup>：

(a) 拒否回答：政策に負の価値を認めているために「反対」の回答を行うこと

(b) 抵抗回答：政策に正の価値を認めているため、「賛成」または「どちらでもない」と回答するが、支払方法に反対であるためWTPを0円(Protest0)と回答したり、支払いを拒絶(ProtestNo)したりすること

前者の結果、無回答バイアスが、後者の結果、抵抗回答バイアスがそれぞれ発生する可能性がある。

従来、拒否回答はWTPを近似の0円として扱い、抵抗回答(Protest0, ProtestNo)は近似の0円と置いたり、または削除したりしてきた。しかし、このような方法では、真の価値を過大にあるいは過小に評価してしまう恐れがある。そのため、価値推定の段階でバイアスを修正し、真の価値を評価することが必要となる。

本研究では、無回答バイアスと抵抗回答バイアスを修正する方法を示し、従来のWTP推定結果と比較してその有効性を実証的に示すことを目的とする。

### 2. アンケート調査の概要

平成11年10～11月に広島県須波海岸の環境整備に関するアンケート調査が行われた。調査は須波海岸から30km圏域に居住する世帯を対象に家庭訪問形式で行われ、有効回答数は500(有効回答率100%)であった。調査票は、調査に関する説明、須波海岸整備に関する意識、WTP、WTPに関する判断理由、フェイスシート、訪問回数の6項目から構成されている。まず政策に関する賛否を質問し、次に税金によるWTPを質問している。「設問者と回答者の意図の相違」によるバイアスを排除するために、提示額に対して反対と回答した人には「事業に対する提示額が高いための反対なのか」、「税金での支出に反対なのか」を明らかにする判断理由を設けている。

CVM調査でバイアスを回避するためには、調査票の設計や質問方法の検討が重要となる。そのため本調査の実施に先駆けて事前調査を行い、調査票の記述内容、提示額の妥当性について検証した。また質問方法に関しては二段階二項選択方式(ダブルバウンド方式)を採用した。ダブルバウンド方式とは、ある金額を提示し、回答者はそれに対するYes/Noを判断する。1回目の提示額に対してYesと回答した人にはより高い金額を、Noと回答した人にはより低い金額を提示して再度回答する方法である。これにより回答者への負担が少なくなるだけでなく、調査バイアスも少なくなることが期待される<sup>2)</sup>。

### 3. WTPの推定

政策賛否とWTPの関係を表1に示す。政策に「賛成」と答えた人が全体の半分以上を占め、「どちらでもない」と答えた人も1/4を占めている。また、WTP回答値は「関心がない」人を除き、「賛成」、「どちらでもない」、「反対」の順に小さくなっている。

表1 政策賛否とWTP

|         | WTP |              |       | 賛否者数<br>(人) |
|---------|-----|--------------|-------|-------------|
|         | 中央値 | 平均値          |       |             |
|         |     | グロス<br>(円/月) | ネット   |             |
| 賛成      | 500 | 821.0        | 649.4 | 268         |
| どちらでもない | 100 | 430.9        | 309.2 | 131         |
| 反対      | 0   | 20.0         | 15.4  | 26          |
| 関心がない   | 100 | 326.5        | 216.2 | 74          |
| 全体      | 300 | 615.9        | 462.8 | 499         |

#### (1) バイアスの修正方法

無回答バイアスと抵抗回答バイアスの修正方法を図1に示す。まず、抵抗回答(b)はWTPの欠損値と見なし、抵抗回答以外の回答値の情報に基づいて補完し、擬似完全データを作成する(85サンプル)。補完方法としてEMアルゴリズム

キーワード：仮想評価法、支払意思額、生存時間解析、EMアルゴリズム

連絡先：〒739-8529 広島県市鏡山1-5-1 TEL & FAX 0824-24-6921

ム<sup>3)</sup>を採用する．次に，ダブルバウンド方式の回答結果を用いて WTP モデルを推定する．モデルには生存時間解析の加速モデルを用い<sup>4)</sup>，ここでは対数ロジスティック分布を適用した．生存関数を式(1)に示す．なお，二段階とも No の場合はレフトセンサリングデータ(LC)，二段階とも Yes の場合はライトセンサリングデータ(RC)，その他の場合は区間センサリングデータ(IC)として扱った．尤度関数を式(2)に示す．また，拒否回答(a)は負の価値に起因するため，0 円での LC データとして扱い，位置パラメータ  $\alpha$  を用いて  $(-\alpha, 0)$  の区間を推定した(26 サンプル)．

$$S(t+a, x)=1/[1+ l\{(t+a) \cdot \exp(-bx)\}^g]=1-F(x) \tag{1}$$

$$L(x)=\prod_{i \in LC}^n F(t_a+a, x) \prod_{i \in IC}^n [F(t_b+a, x)-F(t_a+a, x)] \prod_{i \in RC}^n S(t_c+a, x) \prod_{i \in NC}^n f(t_i+a, x) \tag{2}$$

ここで F(t)：分布関数    f(x)：確率密度関数    x：説明変数ベクトル    λ，γ，α：尺度，形状，位置パラメータ

抵抗回答を拒否回答と同様に，0 円での LC データとして扱うことにより過小評価されることとなり，価値のとりうる範囲の下限值を求めることができる．また，拒否回答を WTP0 円とし，抵抗回答を補完した擬似完全データを用いることにより過大評価されることから，価値のとりうる範囲の上限値を求めることができる．つまり，上記方法により求められる WTP 推定値はこの範囲の間に存在すると考えられる．

### (2)WTP の推定結果

WTP 推定値の分布を図 2 に示す．修正後に推定した WTP モデルが下限値と上限値の間に存在していることが，この図から確認できる．修正後の位置パラメータは-55.6 円となり，若干負の価値が存在している．

### (3)従来の WTP 推定値と修正後の WTP 推定値の比較

政策に対する WTP 推定値の平均値・中央値を表2に示す．拒否回答・抵抗回答を 0 円または削除して扱った従来の方法で WTP を推定した結果と，本研究で行った修正後の推定結果を比較すると，平均値・中央値は共に従来の方法の方が 100 円以上大きくなり，過大評価される結果となっている．このことから，拒否回答・抵抗回答に伴うバイアスは無視できるとは言い難く，その取り扱いが重要であることが明らかである．

### 4. まとめ

本研究では拒否回答・抵抗回答を考慮した場合の WTP について推定を行ってきた．拒否回答・抵抗回答を考慮するか否かで，WTP 推定値に無視できない程度の違いが現れることが明らかとなった．従って，今後は無回答バイアスおよび抵抗回答バイアスを修正した上で，政策の価値を評価することが重要であると考えられる．

### 参考文献

- (1)栗山浩一：公共事業と環境の価値，築地書館，1997
- (2)栗山浩一：環境の価値と評価手法，北海道大学図書刊行会，1998
- (3)Little.R and D.Rubin：Statistical Analysis with Missing Data，John Wiley and Sons，1987
- (4)大橋靖雄：生存時間解析，東京大学出版会，1995

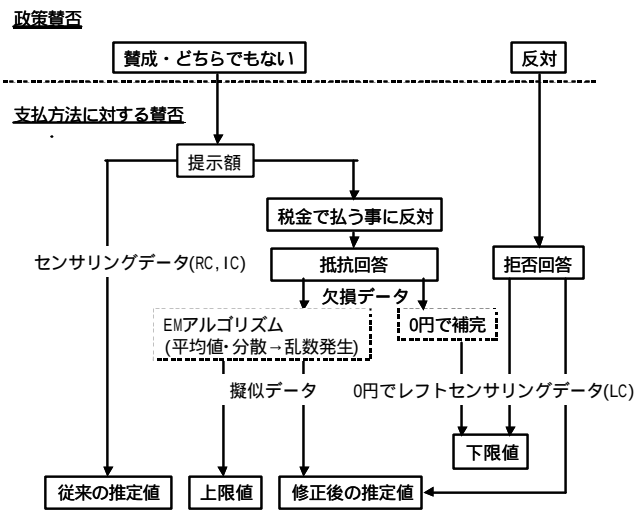


図 1 バイアスの取り扱い方法

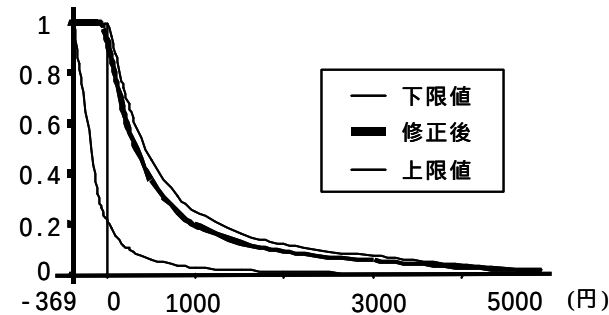


図 2 WTP 推定値

表 2 政策に対する WTP 推定値 (円/月)

|     | 下限値    | 修正後   | 上限値    | 従来    |
|-----|--------|-------|--------|-------|
| 平均値 | -64.2  | 690.6 | 1855.8 | 827.0 |
| 中央値 | -192.9 | 331.0 | 1461.0 | 440.2 |