

# CVMによる特別栽培米に対する消費者の価値評価

成 耆 政

## 目 次

### I. 課題の設定

### II. CVMの概念及び課題

1. CVMのフレームワーク
2. CVMの偏倚可能性と課題

### III. 分析データ及びモデル設定

1. 分析データ
2. モデル設定
3. 変数の内容及び結果
4. 特別栽培米の価格台別購買意志

### IV. 分析結果と考察

1. 購買意志類型別選好分析の結果
2. 類型別購入意思の平均支払い価格及び総支払い価格

### V. 結論

#### 【註】

#### 【参考文献】

## I. 課題の設定

日本農業における米の占める割合がきわめて大きいことは周知の通りである。しかし、平成16年から再開される米市場開放の再交渉と関連し、多くの難しい問題を抱えていることもまた事実である。今まで米問題に対する研究の焦点は生産費節減に関連した価格競争力の向上と品質向上による非価格競争力の確保にあった。

しかし、米国の機械化による大規模専業農業経営と社会主義体制に立脚した中国の低い米生産費<sup>(註1)</sup>は価格競争力の向上に大きな障害となっている。

最近、生産者の一部では、農業の自然循環機能の維持・増進や環境問題の解決と非価格競争力の確保の可能性が高い「特別栽培米」<sup>(註2)</sup>の生産が一つの代案として浮かび上がり、各地で活発に取り込んでいる。自然生態系を保護し、食品の安全性を保証する「特別栽培米」の生産が活性化されるためには農産物市場で正しく評価され、生産者が希望する価格水準で取引されることが前提条件であろう。

従って、本稿では「特別栽培米」を具体的な研究対象として設定し、消費者に一般米と比べ特別栽培米が持つ相違点を認識できるようにすることも一つの目的である。

品質の安全性が認証される特別栽培米の生産体制を成功的に定着させるために消費者の支払い意思 (Willingness to Pay, WTP) を正確に把握することは極めて重要である。しかしながら、今までの農畜産物に対する消費者価値評価と関連する研究では米が研究対象として取り上げられていなかったし、分析方法も主に二肢選択型 (二項選択方式) 仮想価値法を用いたものであった。

本稿では、特別栽培米 (無農薬ブランド米) を研究対象品目として設定し、そのための具体的な分析方法としては多段階 (多重範囲) 離散選択技法 (Multiple-Bounded Discrete Choice : MBDC) を適用した質問法を用いた。このような分析方法は、単一型二項選択型 (Bishop & Heberlein, 1979) から二段階 (二重範囲) 二項選択型 (Double-Bounded Dichotomous Choice : DBDC ; Hanemann, 1985)、さらに多段階離散選択型 (Welsh et al., 1998) 質問法に発展したものである。特に、Welsh et al. (1998) は多段階選択型、二項選択型等質問方法間の差が仮想価値評価に及ぼす効果を分析した。即ち、仮想価値質問方法が連続型 (自由回答形式 <open-end>、支払いカード形式 <payment card>)、または離散型かにより支払い意志金額に相当な差があると分析した。二項選択型により導かれた支払い意志金額が自由回答形式と支払いカード形式によるものより高く表れるのが一般的である。

特定な形式の質問方法が優れていることや、質問方法別支払い意志金額の差等の原因により仮想価値評価法そのものを否定することはできないが、二項選択技法による分析結果の信頼性に対する議論が活発に行われてきたのも事実である。従って、本稿では二項選択型の質問形式とは異なる新しい質問方法で、多様な範囲の意志決定臨界値を提供する分析モデルを導入しようとした。MBDCは二項選択型と異なって回答者に各々の支払い意志金額と2つ以上の範囲に対する意思を表すことが可能になる。この質問形式を用いると回答者は各支払い金額水準で意志決定の確信水準を表すことができるようになる。

本研究により導かれた成果は、米問題と係わる各々の利害当事者に重要な示唆を提示す

ることができるであろう。即ち、生産者と米関連流通従事者（大型割引店、卸・小売業者等）は消費者の最大支払い意志に基づいて予測可能な生産・販売及び流通戦略の樹立が可能になるとともに、米関連の研究者及び政策担当者の政策樹立にも有効な根拠資料として利用されるであろう。

## II. CVMの概念及び課題

### 1. CVMのフレームワーク

CVM<sup>(註3)</sup>は環境経済学の分野で開発された評価手法の一つで、アンケート等で回答者に仮想的な環境変化を提示した上で環境変化に対する支払い意志額（Willingness to Pay：WTP）や補償受容額（Willingness to Accept compensation：WTA）を尋ねることで環境価値を推定・評価するものである。即ち、消費者に評価対象である財貨の価値を直接質問することで支払い意思額を貨幣価値として回答するように誘導する価値測定技法である。回答者に環境の価値を直接尋ねる方式（Direct Question Method）をとっているため、生態系や野生動物の存在価値のような非利用価値（non-use value）を評価することができるという大きな特徴を持っている。

CVMの研究は、Ciracy & Wantrups（1947）のアイディア<sup>(註4)</sup>に依拠し、1958年の米国内務省国立公園局によるデラウェア川のレクリエーション便益の計測に初めて適用された。その後、Davis（1963）、Randall et al.（1974）、Rowe et al.（1980）による適用、Small & Rosen（1981）やHanemann（1984）による離散型選択理論に基づいた消費者余剰の定義を経て、環境経済学等の分野で発展してきた。そして、1989年のタンカー原油流出事故による環境被害の賠償責任を問う裁判でCVMが用いられたことから、CVMに対する議論が一気に加速されるようになった。

#### 1) CVMの理論的基礎

CVMは環境の質水準の改善便益を測定するために、回答者にもとの環境の質水準でもとの効用水準を維持するための支出額（ $Y_0$ ）と、変化された環境の質水準でもとの効用水準を維持するための支出額（ $Y_i$ ）の差であるヒックス（John Richard Hicks）の補償余剰（compensating surplus：CS）を直接答えるようにする価値評価技法である。それ故に間接的便益測定方法とは異なり効用関数に対する一般的な仮定や需要関数の導出等の複雑な中間過程を経ず、支出関数から直接環境質改善に対するヒックス的補償余剰である最大支払い意志金額を導くことができる長所を持っている。ここでヒックス的補償余剰の概念を以下の式 [1] を用いて支払い関数間の関係を持って説明する。

$$[1] \quad CS = E(p, q_0; U_0, Q, T) - E(p, q_i; U_0, Q, T)$$

ここで、 $p$ ：市場財貨の価格ベクター

$q_0$ ：もとの環境質水準

$q_i$ ：変化された環境質水準

U：変化されてないと仮定される他公共財のベクター  
T：参加者の選好を反映する変数ベクター

上式 [1] で、一番目の支出関数の値は $Y_0$ 、即ち他の条件が一定な状態でもとの環境質水準 $q_0$ で $U_0$ の効用を得るための最少支出水準である現在所得、二番目の支出関数の値は $Y_1$ で他の条件が一定で環境質の水準のみ変化した時、もとの効用水準である $U_0$ を維持することができる最少の支出水準である。この時、環境の質の変化によるヒックス的補償余剰である支払い意志金額は $Y_0$ と $Y_1$ の差で定義される。Willig (1976) は上式 [1] が所得補償関数と同じ形で表現されることを示した。支払い意志が便益に対する測定値として使用される時、所得補償関数は一般的に次のような支払い意志として見直すことができる。

$$[2] \quad WTP(q_i) = f(p, q_i, q_0, Q, Y_0, T)$$

ここで、参与者の支払い意志金額は市場財貨の価格 (p) ともとの環境質水準 ( $q_0$ )、変化された環境質水準 ( $q_i$ )、変更されてない公共財の水準 (Q)、回答者の選好 (T)、現在の所得等により影響を受けることが分かった。

この方程式 [2] がCVMで環境の質の変化により生じる経済的厚生の変化を貨幣価値として表す価値測定関数 (valuation function) で、CVMの理論的基礎をなす。

## 2) CVMの調査設計 (質問方法)

CVMの実用化に当たっては、実証研究を積み重ねることにより、調査手法を細部にわたって吟味することの重要性が指摘されている。特に、測定対象であるプロジェクトの内容を的確に回答者に伝えることが重要である。これらの内容は、通常、調査票上のシナリオを通して回答者に伝えられる。従って、回答に必要な十分な情報がシナリオに書き込まれていない場合には、結果である評価値の妥当性や信頼性に問題が生じることになる。

支払い手段が選択されると、実際に価値を導く方法を決定せねばならない。CVMの質問方式は、次の5つに大別される。

- ①入札ゲーム方式 (付け値ゲーム方式、Bidding Game Method)
- ②自由回答方式 (開放型質問方式、Open-ended Questions)
- ③支払いカード形式 (Payment-card Format)
- ④二項選択方式 (Dichotomous-choice Question)
- ⑤依存的順位 (Contingent Ranking)

入札ゲーム方式は、質問者が最初に金額を提示した後、継続的に価値を高めていく方法で、殆どのCVM研究に適用されてきたが、この方法を遂行するためには、費用が多くかかる個人面接と電話による調査が必須的である点等の欠点がある。この問題点の改善のために費用が比較的少なくかかる郵便による調査方法を考案した。

また、入札ゲーム方法の属性上、必ず質問者が最初の金額を提示せねばならないので、これが回答者の意志決定に影響を及ぼす出発点偏倚 (Starting Point Bias) を引き起こす可能性がある。回答者が最大WTPに至る前に入札過程を終了させることもある。この時も最初の提示金額は回答者の正しい価値提示に大きな影響を及ぼすことになる。

このような入札ゲーム方式の補完方法として提示されたのが自由回答方式である。この方式は回答者が産出物と支払い手段についての情報を熟知さえすれば追加の情報、反復的な入札や他の過程の助けなしで質問の価値に対して意志決定を行うことができる。この方法は郵便による調査に適切に利用され、入札ゲーム方法の短所として提示された出発点(開始点) 偏倚を除去することができる長所がある。

しかし、この方法の簡便さと出発点偏倚の回避という長所にもかかわらず回答者が正確な意志決定を下すほどの情報を与えることができるかの疑問がある。このような疑問のもとでは大部分の回答者が以前にその資源を価値化したことがないのみならず、その経済的価値が何か考慮さえもしたことがないことで、現実的に妥当性がある問題も残されている。

支払いカード形式は入札ゲーム方式で提起される出発点偏倚を避けながら回答者に資源の価値を客観的に考慮することができるように様々な情報を含めた支払いカードを提示する方法で、Mitchell & Carson (1981) により提案された。

しかし、この方法にも入札ゲーム方式の出発点バイアスと類似する定着点(到着点) バイアスがあるとの指摘がある。即ち、回答者は出発点で影響を受けるように定着点でも正しいWTPを表現するのに何らかの歪曲された影響を受けうることについての検証が必要である。このような問題の可能性についてMitchell & Carson (1981) の研究により明白な問題点は発見できなかった。

二項選択方式は「はい」、「いいえ」の二つの質問の中からある一方を選択・回答させる方法で、今まで提示した方法が回答者に正確な金額を表現するように要求したことに比べると容易く意志決定が可能である長所がある。この方法は郵便による調査や面接調査に容易に使用されている。

比較的 新しい 接近方法が依存的順位方式である。この方法は回答者に環境財貨を直接的に価値化するように質問せず環境清浄度と料金の多様な欠陥について順位をつけるように要求するものである。

以上、五つの質問方法について述べたが、CVM研究の最善の質問方法について一致された見解はなく、研究者の嗜好に任されているのが現状である。事実、質問方法が結果に深刻な影響を及ぼしているとの明確な学問的証拠も提示されていない。

## 2. CVMの偏倚可能性と課題

### 1) CVMの偏倚可能性と種類

CVMに含まれている偏倚(bias)は大きく戦略的偏倚(Strategic Bias)、設計偏倚(Design Bias)、仮説偏倚(Hypothetical Bias)、そして運用偏倚(Operational Bias)の四つに大別することができる。

戦略的偏倚については経済学で長い間議論されてきた問題で、個人は支払うべき費用を超過する便益を享受するために正しい選好を隠す意志決定をする傾向があるが、これをFree Rider問題という。例えば、もし個人が好んで支払う合計額が供給費用を超過し各自最大支払い意図による価格が費用として賦課されるようになったら個人は賦課される追加負担を回避するために実際の支払い意志額を低く提示するという心理的狀態がある。

設計偏倚の発生可能性は次のようないくつかの理由による。

第一に、出発点偏倚で、質問者が出発点として最初に提示する金額により回答者の意志決定に影響を及ぼす可能性が高い点である。特に、入札ゲーム方式の場合、最初に提示する金額が回答者の意志決定に心理的に大きな影響を及ぼすということは十分な蓋然性を提供している。

第二に、支払い手段による偏倚 (Payment Vehicle Bias) で、これは手段の選択、または支払い手段により発生するものである。このような手段の種類は地方税の変化、入場料、電気料のような加重金、財貨に対するより高い価格等があげられる。回答者が支払い手段について敏感に作用するので、入場料1,000円の支払いよりは税金1,000円の支払いにもっと敏感であろう。支払い手段偏倚の検定は概念的に簡単で、平均提示金額は支払い手段の形態、例えば環境材の価値に対する仮想的支払額が大体同じようにすることで可能になる。

第三に、設計偏倚の原因として情報偏倚 (Information Bias) があげられる。この偏倚はCVMの様々な側面から発生するが、出発点偏倚も情報偏倚の一つの形態である。質問者が回答者に最初提示金額の情報を提供することで回答者の意志決定に影響を与えられるからである。

仮説偏倚は回答者に実際の金額を支払うよう要求するのではなく、あくまでも仮想的市場を設定し仮想的金額の支払いを要求するので、回答者がこのような仮想的状況に対する現実とは異なる支払い形態を見せることも予想できる。CVMの基本的なアイデアはもし実際市場が存在するのなら実際に支払う金額を表す仮想的金額を導くことである。実際市場と仮想市場の基本的な相違点は、実際市場では購買者が過度な費用を支払って後悔するようになってからもそれを受け入れざるを得ないので意志決定に慎重になるが、仮想市場では実際市場での慎重な意志決定行動のようなものは期待しにくい点等が予想される。

運用偏倚はCVM調査時に目標としている非市場財貨の様々な状態を回答者が十分に熟知し正確な意志決定ができるように非市場財貨の実際運用条件を実際市場に近づけるよう努力するが、このような努力の程度により不十分な部分は運用偏倚として残されるようになる。

## 2) CVMの課題<sup>(註5)</sup>—包含効果の概念と見解

CVMを用いた研究の結果が経済学理論と異なるとの批判から経済的価値測定方法としてのCVMそのものを認めないとの議論が活発に行われてきた。CVMを用いて導かれた価値には「包含効果」<sup>(註6)</sup>が作用し、正しい価値とは異なる結果を表すと主張する。

### ①包含効果の概念—Kahneman & Knetschの研究

CVM回答の包含効果 (embedding effect) に対する一貫性ある定義は未だ合意されていない。ただ、CVMにより得られた測定値が対象である財貨の価値化順序のどの部分に位置するかにより変動する場合を称するとしている。初めて包含効果について述べたKahneman & Knetsch (1992) は、財貨に対する支払い意志金額がそれだけでは価値化されなくより包括的な範囲内に含まれて価値化されることであると定義した。この研究の結論としてCVMによる回答は経済的価値ではなく公共財に寄与することに対する道徳的満足感のために支払い意志がある金額を反映すると主張した。

Kahneman & Knetsch (1992) の研究での重要な発見は、環境サービスの範囲で大きな差を持つ公共財に対する支払い意志金額が概ね一定に導かれたことである。このような包括性に対する支払い意志金額の非感性に対する不可避な結論をKahneman & Knetschは、特定財貨に対し支払い意志金額は初期質問の範囲により異なると説明する。もし財貨の価値がその自体のみ評価される場合が、より広い範囲で評価される場合より顕著に大きければある測定値が正しい選好を表しているか分からなくなる。このような問題からCVMの不適切性を主張する。

また、Kahneman & Knetsch (1992) の研究では、このような問題の発生原因を道徳的満足感 (moral satisfaction) の購買という仮説に立脚し実証分析を行った。即ち、CVMによる調査時、回答者が実際に評価するのはCVM項目が説明する財貨やサービスの経済的価値ではなく環境保護のような道徳的事業に対する支援意志を示すという道徳的満足感の価値であるという。14組の公共財の集合に対する各々二つの標本に対して彼らの価値が道徳的満足感を表す価値と同じであるかの調査結果、道徳的満足感の仮定を立証することで解釈された。このような研究結果に基づき、Kahneman & KnetschはCVMにより得られる測定値はそれが含まれる構造により任意的で正しい選好を表すことができず、従って価値測定の道具として用いてはならないと主張する。

## ② 包含効果に対する見解

Desvousges等は、CVMを用いて得られた支払い意志金額の測定値がより高い水準の環境サービスに対して増加するかをテストした。テストの主な内容は水鳥の保護水準が異なる時 (2,000羽、20,000羽、200,000羽)、支払い意志金額の変化を質問することであった。これは合理的な消費者ならより多い財貨やサービスをより少ないものより選好するという基礎的な経済学理論を満足させているかを調査したもので、Hanemannの分類<sup>(註7)</sup>で合算問題 (adding-up problem) に該当する。調査結果によると、非使用価値に対するCVMの測定値は単純な妥当性さえも満足させず、従ってCVMを便益の測定や損害査定のために用いてはならないと主張した。

包含効果に関する他の実証研究としては、Diamond (1994) 等による野生地域の保存に対する代替効果を調べた研究が挙げられる。この研究では、面積が異なる三つの野生地域の保存と関連した7個のアンケート調査を実施し、仮説を検証した。即ち、Hanemannの分類で範囲効果に対する実証分析を行った研究である。研究の結果、三つの野生地域を保存するための支払い意志金額の合計がこれらの地域を一緒に保存するための支払い意志金額と同じである仮説は棄却された。また、二つの地域と一つの地域保存のための支払い意志金額の合計が三つの地域保存のための支払い意志金額と同じであるという仮説も棄却された。反面、回答された支払い意志金額が1個、2個、3個の野生地域の保存に対して同じ値を持つという仮説は棄却されなかった。

このような結果に対しDiamondは、回答者が経済的選好ではなく環境問題に対する自分の支持や関心を表すために支払い意志金額を選択するという温情効果 (warm glow effect) が作用した結果であると主張する。これによると、各々の保存区域に対する回答が温情の要素を持っているので財貨の大きさは価値化で問題になれず、個別的な地域に対する支払い意志金額の合計はこれらの地域を一つに結合した時の支払い意志金額より大きく

表れるようになると主張した。

しかし、CVM技法を擁護する立場では、以上のような包含効果はCVMの適合性を阻害しないと主張する。特に、順序効果と合算問題は環境財間の代替及び補完関係により現れる自然な現象で、これをCVMの問題点として指摘することはできなという。また、道徳的満足感とは効用のもう一つの名称で、回答者は環境改善事業に対する支援により道徳的満足感を含む自分の効用を極大化しようとする主張する。

これまでの研究結果を総合的に検討してみると、CVMはその技法や概念においてまだ活発な研究過程にある状態で、研究結果間の不一致は標準的な基準が未確立された状態のまま各々の研究を進めたことに起因するとみることができる。従って、包含効果を問題視し、CVMの適合性を論ずるよりはこれらの解決策と発展方向を模索するのが今後推進すべき研究課題であろう。

### Ⅲ. 分析データ及びモデル設定

#### 1. 分析データ

分析対象として特別栽培米を選んだ理由は、消費者の立場からみると所得の向上と健康に対する関心の増大による消費量増加の可能性が高くなっているからである。また、生産側面からみても多様な生産方法が開発され生産量が増加しつつある。

特別栽培米の購入意志調査の対象は長野県の非農家主婦に限定した。標本調査地域である長野県を県地方事務所（佐久地域-佐久市、上小地域-上田市、諏訪地域-諏訪市、上伊那地域-伊那市、飯伊地域-飯田市、木曾地域-木曾福島町、松本地域-松本市、大北地域-大町市、長野地域-長野市、北信地域-中野市）が位置する9市と1町（10調査圏域）を対象に平成15年8月に郵便配布・郵便回収によるアンケート調査を実施した。標本数は標本誤差とNOAAで提示する基準（guide line）を考慮し各圏域別に150通ずつ、計1,500通である。一般的にNOAAが提示しているCVM研究の標本数は1,000個以上であるので本研究ではこのような条件を十分に満たしていると言える。有効回答として回収され、本分析に使用された標本数は937通（回収率62.5%）である。

質問紙の項目構成と関連しアンケートは二項選択型質問法の短所（戦略的・順応・出発

〈図1〉 WTPの質問文

『もし残留農薬が全くない特別栽培米が以下のような価格で販売されているなら購入する意向はどの程度ありますか？』					
*特別栽培米の価格が	必ず購入	購入	半々	購入しない	絶対購入しない
・ 一般米と同じだったら	5	4	3	2	1
・ 一般米より1.3倍高ければ	5	4	3	2	1
・ 一般米より1.5倍高ければ	5	4	3	2	1
・ 一般米より2倍高ければ	5	4	3	2	1



点・範囲偏倚等)を補完する多段階離散選択型質問法を使用した(図1)。具体的な質問内容として回答者は提示された各々の価格水準に対し個人の支払い意志金額より少ないか同じであれば「必ず購入する」「購入する」「半々だ」と回答する。また、高ければ「購入しない」「絶対購入しない」と回答する。このような回答過程を通して得られた資料を用いて提示された金額と「必ず購入する」「購入する」「半々だ」と答えた回答者の比率を分析することで平均支払い意志金額を測定することが可能である。

## 2. モデル設定

特別栽培米の市場価値を推定するためにHanemann (1984)により体系化された間接効用関数を設定した。

$$[3] \quad U(j, Y; S) = V(j, Y; S) + \varepsilon_j, \quad j=0, 1$$

上式 [3] は、各々回答者は自分の効用関数を知っていると仮定し、観測不可能な部分は誤差項として表したモデルである。

ここで、 $j$ は与えられた価格水準で特別栽培米の購買意志を表す。もし $j=1$ であれば与えられた価格水準で特別栽培米を購入することを意味し、 $j=0$ であれば購入しないことを意味する。 $Y$ は回答者の支払い意志金額を表し、 $S$ は回答者の社会・経済的変数(所得、年齢、学歴、世帯員数、住居形態)を表す。 $\varepsilon_1$ と $\varepsilon_0$ は確率変数として平均が0で、独立的で同一な分布をする正規分布を持つと仮定する。

もし、与えられた価格条件で特別栽培米に対する価格が提示された時、 $A$ 円を支払って特別栽培米を購入すればその効用水準は $V(1, Y-A; S) + \varepsilon_1$ となり、もし購入しなければ $V(0, Y-A; S) + \varepsilon_0$ となる。従って、特別栽培米の購入可否による消費者の効用の差( $\Delta V$ )は次のように定義することができる。

$$[4] \quad \Delta V = V(1, Y-A; S) - V(0, Y; S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0)$$

上式 [4] で効用の差が発生する理由は、消費者が支払い意思金額に対する特別栽培米を購入することは提示金額の価格を支払っても消費することが消費しない場合より効用が同じか大きいことを意味する。また与えられた価格水準で消費者が特別栽培米を購入する確率分布( $\pi_1$ )は次のように表すことができる。

$$[5] \quad \begin{aligned} \pi_1 &= P_1 \text{ (特別栽培米購入意志)} \\ &= P_1 [V(1, Y-A; S) - V(0, Y; S) + \varepsilon_1 - \varepsilon_0] \end{aligned}$$

従って、購入しない確率( $P_0$ )は、 $P_0 = 1 - P_1$ で表すことができる。

ここで、 $\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$ と定義し、 $F_\eta(\cdot)$ が $\eta$ の累積分布関数(cumulative distribution function)とすれば上式 [5] で  $P_1$ は次の式 [6] のようになる。

$$\begin{aligned}
[6] \quad P_1 &= P_r[V(1, Y-A; S) - V(0, Y; S) \geq \varepsilon_0 - \varepsilon_1] \\
&= P_r[\Delta V \geq \eta] \\
&= F_\eta(\Delta V)
\end{aligned}$$

上式 [6] で

$$[7] \quad P_1 = F_\eta(\Delta V) = (1 + e^{-\Delta V})^{-1}$$

上式 [7] は累積分布関数  $F_\eta(\cdot)$  が標準ロジスティック (Standard Logistic) 変動の累積分布関数と仮定し、A円の特別栽培米の購入に対する価格提示に「はい」と回答する場合のロジット・モデル (Logit Model) となる。

本研究で他研究とは異なる二項選択型質問方式の短所を克服した多段階離散選択型CV M分析を試みるが、その具体的な関数形態は次の通りである。

もし、回答者が提示された  $Z^L$ 円に対して「はい」と答え、 $Z^H$ 円に対しては「半々だ」と答えれば、回答者の特別栽培米に対する支払い価格のlog-likelihood関数は次の通りである。

$$[8] \quad \ln L = \sum_{i=1}^n [P_r(WTP_i < Z^H) - P_r(WTP_i < Z^L)]$$

誤差項が正規分布に従うと仮定するとlog-likelihood関数は次の式のような形で表すことができる。

$$[9] \quad \ln L = \sum_{i=1}^n \left[ x \left( \frac{Z^H}{\sigma} - \frac{x_i a}{\sigma} \right) - x \left( \frac{Z^L}{\sigma} - \frac{x_i a}{\sigma} \right) \right]$$

上式 [9] で  $x$  は消費者特性変数、 $a$  は推定母数、 $\sigma$  は標準偏差を表す<sup>(註8)</sup>。

### 3. 変数の内容及び結果

特別栽培米の支払い価格を評価するために多段階離散選択モデルによる分析を試みたが、分析で使用された変数及び主な特性は〈表1〉の通りである。

まず、PAYは特別栽培米に対する購入意志金額を表す変数で、一般米と比べ同一水準で2倍程度に設定し、開放型質問で提示金額の範疇を0%、30%、50%及び100%以上の区間に設定した。

独立変数であるINCは月平均所得水準、AGEは非農家消費者主婦の年齢を表す。またEDUは回答対象者の学歴水準、FAMは同居する世帯員数を表す。HOUは集合住宅に居住

〈表1〉 変数名及び内容

変数名	変 数 内 容
PAY	栽培特別米(無農薬ブランド米)への支払い意志金額 (一般米と同一、1.3倍、1.5倍、2倍に高い4区間で提示)
INC	世帯当たり月所得(千円)
AGE	年齢(歳)
EDU	教育水準(中卒以下; 9、高卒; 12、大卒以上; 16)
FAM	世帯員数(名)
HOU	住居形態(集合住宅<アパート、マンション等>; 1、一戸建て及びその他; 0)

するか否かの可否を表すダミー変数で、集合住宅居住者は1、一戸建てやその他の居住形態は0の値を与えた。

〈表2〉 調査対象主婦の年齢及び同居家族数

区 分	平均	最小	最大	標準偏差
主婦年齢	41.12	20	79	10.34
家族数	3.69	2	7	1.00

アンケート調査対象者である長野県居住非農家主婦消費者の一般的な特性は〈表2〉の通りである。調査対象主婦の平均年齢は42.1歳で、回答者を含む同居家族数は3.7人として調査された。

〈表3〉 回答者の学歴、所得(月)及び住居形態

区 分	学 歴		家計所得(月)		住居形態		計
	高卒	大卒	299千円	300千円	集合住宅	その他	
回答者数	668	269	478	459	393	544	937
構成比(%)	71.3	28.7	51.0	49.0	41.9	58.1	100.0

また、主婦の学歴〈表3〉は高卒以下が全体の71.3%である668名で、大卒以上は28.7%である269名に調査された。家計の月所得は49.0%である459名が30万円を超えると答えた。住居形態はアパート、マンション等の集合住宅居住者が全体の41.9%である393名を表している。

#### 4. 特別栽培米の価格台別購買意志

特別栽培米に対する購買類型別支払い価格の意志は〈表4〉の通りである。まず、一番積極的な購買意志を表す「必ず購入する」は一般米と同じ価格で全体回答者の70.9%である664名が特別栽培米を購入すると回答し、その比率が一番高いことを表している。一般米と比べ2倍高い価格でも全体の19.6%である184名が必ず購入意志があると回答した。

〈表4〉 価格台別にみた特別栽培米の購入意向

(単位：名、%)

価 格	必ず購入する		購入する		半々だ		購入しない		絶対購入しない	
	回答者数	構成比	回答者数	構成比	回答者数	構成比	回答者数	構成比	回答者数	構成比
同一価格	664	70.9	190	20.3	46	4.9	29	3.1	8	0.9
1.3倍高い価格	318	33.9	341	36.4	156	16.6	71	7.6	51	5.4
1.5倍高い価格	240	25.6	223	23.8	210	22.4	147	15.7	117	12.5
2.0倍高い価格	184	19.6	114	12.2	199	21.2	211	22.5	229	24.4

比較的積極的な購買意志を表す「購入する」は一般米に比べ2倍高い価格で全体の12.2%である144名が購買意志があることに分析された。

消極的な購買意志を示す「半々だ」の場合、仮想的な状況で特別栽培米の価格が一般米と比べ2倍高くても全体の21.2%である199名が購買意志があると回答した。

#### IV. 分析結果と考察

##### 1. 購買意志類型別選好分析の結果

アンケート調査項目の中で回答者は与えられた提示金額で本人の購買意志の程度を5項目から選択することができる。その中、分析対象項目は「必ず購入する」「購入する」及び「半々だ」である<sup>(註9)</sup>。このような類型別分析が可能な理由は、既存のCVMに比べ多段階CVMは回答者の支払い意志を多様に表すことができる長所があるからである。即ち、消費者が特別栽培米に対しどの程度の支払い意志を持っているかを分析することである。

各購買意志類型別に消費者支払い意志金額を分析する前段階として、特別栽培米の購買意志に影響を及ぼす要因を分析するためにロジット・モデルによる選好分析を行った。この分析は主婦の多様な特性変数の中で、どの要因が特別栽培米の購買に影響を及ぼすかを分析するものである。

主な説明変数としては世帯当たり月平均所得、主婦年齢、教育水準、同居家族数及び住居形態を導入した。説明力の検証は、モデルの適合性のみならず特別栽培米の購入可否が量的変数ではなく質的変数として表れるのでlikelihood推定法により推定した (Maddala、1983)。

t-検定結果、一番積極的な購買意思を表す「必ず購入する」では月平均所得 (INC) と世帯員数 (FAM) が各々1%、10%有意水準で統計的有意性があることで、〈表5〉のように分析された。即ち、他の条件の変化がなければ月所得が高いほど、同居家族数が少ないほど特別栽培米の購入意志が高いことが分かる。「購入する」でも、1%有意水準で統計的有意性を持つ変数は月所得と同居家族数である。

反面、「半々だ」では、統計的有意性を持つ変数は世帯当たり月所得、教育水準、同居家族数及び住居形態として分析され、各々1%有意水準で統計的有意性があることを示している。即ち、月平均所得が高いほど、教育水準が高いほど、集合住宅に住むほど、同居する家族数が少ないほど特別栽培米に対する購入意志が高く表れた。3つの購買類型のすべてで統計的有意性を持つ変数は月所得と同居家族数である。

このような分析結果によると、今後の特別栽培米の消費拡大及び活性化は世帯員数が少なく、所得が高い階層が主導することが予想されるので、これに対する消費及び販売促進

〈表5〉 購買意志類型別の推定結果

変数名	必ず購入する		購入する		半々だ	
	係数	t-値	係数	t-値	係数	t-値
Constant	2392.78	4.64***	3447.82	7.43***	3502.07	6.65***
INC	150.96	3.30***	194.24	4.67***	147.95	3.12***
AGE	-1.49	-0.25	-2.71	-0.51	0.96	0.16
EDU	23.60	0.89	32.81	1.37	78.49	2.86***
FAM	-100.93	-1.84*	-202.42	-4.10***	-180.61	-3.23***
HOU	90.57	0.83	160.27	1.63	336.42	3.00***
標本数(N)	937		937		937	
F値	4.06		8.75		9.03	
Log-likelihood	-1503.10		-1508.88		-1223.32	
McFadden R <sup>2</sup>	0.02		0.04		0.05	

註：1)\*\*\*は1%有意水準で有意性がある。

2)\*は10%有意水準で有意性がある。

対策を講ずるべきであることを示唆する。

## 2. 類型別購入意思の平均支払い価格及び総支払い価格

ロジット・モデルの推定結果に基づいて類型別支払い意思金額 (willingness to pay、WTP) の平均値<sup>(註10)</sup>を算出した結果は〈表6〉の通りである。まず、積極的で確実性がある購買意思を示す「必ず購入する」「購入する」の切斷平均値は各々509.2円/kg、565.3円/kgと分析され、「半々だ」の切斷平均値は602.7円/kgに推定<sup>(註11)</sup>された。ここで切斷平均は回答者に提示した最大金額までを積分して導いた金額である。

〈表6〉 類型別購買意思金額(WTP)の平均値  
(単位: 円、kg)

区 分	必ず購入する	購入する	半々だ
切斷平均	509.2	565.3	602.7

特別栽培米に対する支払い意思金額の平均値の差は「もし」という仮想的状況を迎える回答者の姿勢にある。WTPが一番低い「必ず購入する」は提示された金額に対する回答者が確実に支払う意思がある金額を示す。反面、「半々だ」は支払い意思が相対的に弱いことを意味する。即ち、提示金額が大いほど回答者は必ず支払う意思が弱くなることを表す。それ故、この分析方法は既存の範囲偏倚や出発点偏倚等二項選択方質問方式の短所をいくらか補うことになる。

分析結果により解釈可能な特別栽培米のWTPは購買類型別に一般米と比べ最小1.22倍から最大1.44倍までの高い価格でも購買する意思があり、価格競争力と同じように安全性を考慮した品質競争力の重要性を説明している。

今後、特別栽培米が長野県地域でどのくらい販売できるかの概略的な総支払い可能金額を推定することができるし、また回答者の支払い意思類型別に米の消費者総支払い価値を導いた具体的な消費者の特別栽培米に対する購入確実性を提示することも可能である。

長野県に居住する人口数と1人当たり年間米消費量を考慮し特別栽培米に対する総購買可能価値<sup>(註12)</sup>を推定したのが〈表7〉である。一番高い総支払い価値は「半々だ」で、長野県地域に年間1,067.2億円の総購買価値があることに推定された。また「必ず購入する」は813.1億円に分析された。

〈表7〉 特別栽培米の総購買可能価値  
(単位: 億円)

区 分	必ず購入する	購入する	半々だ
切斷平均	813.1	960.0	1,067.2

## V. 結論

本稿は、最近、需給側面から関心が高まっている特別栽培米に対する消費者支払い価値を推定した。推定方法は二項選択型のCVMではなく多段階離散選択CVM技法を使用した。主な分析結果は次の通りである。

第一に、購買意思類型の中、一番積極的な購買意思を示す「必ず購入する」の場合、月所得が高いほど、同居家族数が少ないほど購買意思が高く表れた。反面、消極的な購買意思を示す「半々だ」は月平均所得が高いほど、教育水準が高いほど、集合住宅に住むほど、同居する家族数が少ないほど特別栽培米に対する購入意志が高く表れた。

第二に、特別栽培米のWTPは購買類型別に一般米と比べ最小1.22倍から最大1.44倍までの高い価格でも購買する意思があることと分析された。

第三に、長野県に居住する人口数と1人当たり年間米消費量を考慮し特別栽培米に対する総購買可能価値を推定した結果、一番高い総支払い価値は「半々だ」で、長野県地域に年間1,067.2億円の総購買価値があることに推定された。また「必ず購入する」は813.1億円に分析された。

以上の分析結果から次のような政策的意味を導くことができる。

第一に、本研究は米市場開放に対応し特殊及び機能性米の開発・普及を通して付加価値の向上及び国際競争力の強化のための基礎研究資料として活用できるし、米と係わる多様な商品開発のための経験的研究としてその意味がある。

第二に、方法論的側面から見ると、本研究は既存の二項選択法の問題点を解決する1つの代案的な研究になることができる。即ち、離散選択法は二項選択型質問方式により消費者の支払い意思金額を過多に推定する問題点が提示されている反面、多段階離散選択法は消費者の意思支払い程度による支払い意思金額を推定することができる長所があるからである。

第三に、調査地域を中心に特別栽培米の消費拡大の可能性を指摘することができる。購買意思類型別に同じ推定結果が表れる階層（月所得が高い世帯、同居家族数が少ない世帯）に対する販売戦略を樹立し、各購買類型別平均支払い価格の水準を考慮した生産及び流通政策の樹立により特別栽培米の消費が促進される。しかし、本分析の調査対象地域が長野県の限定されているため、今後の課題として全国を母集団とする研究が追加的に遂行されるべきであろう。

#### 〈註記〉

本稿は平成15年度松本大学学術研究費助成により行った研究成果をまとめたものである。

#### 【註】

1. 農産物の生産コストについては、農産物の品質・規格の違いや国による調査方法の差異、さらには為替の変動等から、厳密な国際比較は困難であるが、米について単純に米国と比較すると、10a当たりの日本の費用合計は11倍(作付面積5ha以上の場合で約8倍)となっている。その格差は主に1戸当たりの作付規模の差(約100倍)に起因するが、各項目ごとの格差とその主な要因は以下の通りである。

##### ①労働費

- ・10a当たり労働時間：日本は38時間、米国は1～2時間程度で、日米格差は25倍程度。
- ・労賃単価：日米格差は1.8倍。

##### ②農機具・建物費

- ・10a当たり農機具・建物費：日本は2.9万円、米国は0.2万円で、日米格差は14倍。
- ・農機具単価：農用トラクターの小売価格の日米格差は1.1倍。

##### ③肥料費

- ・10a当たり施肥量と肥料の種類：日本は27kgで米国(19kg)の1.4倍。また、日本では製造段階で三要素を配合した高価な化成肥料が主体であるが、米国は安価な単肥が主体。
- ・肥料単価：流通形態(日本は20kg袋づめ、米国はバラ流通)及び原料の自給割合の違い等から、主要肥料価格の日米格差は1.4～1.8倍。
- ・土づくり肥料(土壌改良資材、堆きゅう肥等)：日本は施用(肥料費の3割)、米国はほとんどなし。

#### ④農薬費

- ・施用面積：日本の殺虫殺菌剤の施用面積割合はほぼ100%、米国は10~20%。
  - ・農薬単価：主要農薬価格の日米格差は1.3倍。
2. 平成15年5月26日の「特別栽培農産物に係わる表示ガイドライン」改正に伴い、今まで「無農薬・無化学肥料栽培農産物」「減農薬・減化学肥料栽培農産物」等、適用の範囲内で細分化されていた名称を、化学合成農薬の使用回数が当該農産物の栽培地が属する地域の同作期において当該農産物について慣行的に行われている使用回数（土壌消毒剤、除草剤等の使用回数を含む）の50%以下であり、化学肥料の窒素成分量50%以下で栽培された農産物を「特別栽培農産物」とすること等、消費者にとってより分かりやすいものになっている。ここで、「特別栽培米」とは、特別栽培農産物のうち、とう精された米をいう。
  3. Contingent Valuation Method (CVM) の訳語として、仮想価値評価法のほかに、仮想評価法、仮想市場評価法、仮想状況評価法、仮想金銭化法、擬制市場法、価値意識法、条件付価値測定法、任意価値評価法等が存在する。本稿ではこの方法を仮想価値評価法、またはCVMと表記することにする。
  4. Ciriacy & Wantrupは土壌浸食の防止による便益の中、一部は公共財で、このような財貨の需要に対する情報を得る1つの方法は個人に公共財の追加的な提供に対する支払い意志金額がいくらになるかを直接尋ねてみることであると考えた。
  5. 大野栄治（2000）は、CVMの課題として、CVMに対する不信感、スコープ無反応性への対応、バイアス問題への対応、そして表明選好問題への対応等を挙げている。
  6. embedding effect または、part-whole effect, symbolic effect, disaggregation effect等の用語で定義される。
  7. HanemannはKahneman & Knetsch（1992）の研究に基づいて包含効果をその意味により範疇効果（scope effect）、順序効果（sequencing effect）、そして合算効果（adding-up problem）に分類した。範疇効果とは、評価対象になる環境財の数量や単位の差を回答者が正しく認識できず発生する問題をいう。  
CVMによる調査の時、多様な種類の環境財の価値を一つの質問紙を通じて評価する場合がある。この時、同一な環境財の価値である場合も、質問紙の前面で質問するか、他の環境財の価値より後で質問することにより異なる回答結果が表れることもある。これを順序効果という。合算効果については本文を参照されたい。
  8. 本稿で適用した多段階離散選択型方法論の理論的出発点はHanemannのモデルであるが、実際の適用では支払い意志金額間の差を表す区間資料を利用した。また区間資料を分析するためにLIMDEPのGrouped data分析方法（LIMDEP <LIMited DEpendent variable models-限定従属変数モデル> は、William H. Greene、米国Econometric Software社によって開発されたエコノメトリックス <econometrics> ・ソフトウェアで、横断的データ、パネルデータ、時系列データ等、広範囲のデータ、多様な計量経済モデルを扱う解析プログラムとして知られている。特に、横断的データの分析、パネルデータ分析、限定従属変数モデル、質的選択モデルを得意とする。1980年に使いやすいトービット・モデル推定プログラムとして開発されて以来、多くの研究者、ユーザーによる改良案を積極的に取り入れ、現在では扱うデータとモデルの多様性において、他に例をみない計量経済モデル解析プログラムとされている）を用いた。
  9. 本研究では特別栽培米の消費者価値を分析するためにCVMを利用した。従って一般的に回答者は特別栽培米市場に対する認識が明確ではないのでこれに対する支払い意志を正確に判断することができないと考えられる。それ故に本稿では「半々だ」と回答した場合も購入意志があると見なし、分析対象に含めた。
  10. 本稿ではDuffield & Patterson（1991）により提案された切断平均を代表値として用いて平均値を推定した。
  11. 基準価格である一般米の購入価格はkg当たり調査当時の市場小売価格である418円を適用し、特別栽培米の平均支払い価格を算出した。
  12. 長野県の人口は2003年9月1日を基準に住民登録上登録されている人口（2,214,982名）、1人当たり

米消費量は農林水産省「2002年米消費量調査結果」から非農家の年間1人当たりの消費量82.6 kgを適用した。

### 【参考文献】

1. 浅野耕太『農林業と環境評価』、多賀出版、1996年
2. 栗山浩一『公共事業と環境の価値：CVMガイドブック』、築地書館、1997年
3. 吉田謙太郎他「二段階二項選択CVMによる都市近郊農地の環境便益評価」『農業経済研究』日本農業経済学会、第69巻第1号、1997年、pp43～51
4. 藤本高志『農がはぐくむ環境の経済評価』、農林統計協会、1998年
5. 栗山浩一『環境価値と評価手法：CVMによる経済評価』、北海道大学図書刊行会、1998年
6. 肥田野登『環境と行政の経済評価：CVMマニュアル』、劉草書房、1999年
7. 竹内憲治『環境評価の政策的利用』、劉草書房、1999年
8. 鷺田豊明他編『環境評価ワークショップ』、築地書館、1999年、pp60～74
9. 大野栄治編著『環境経済評価の実務』、劉草書房、2000年、pp83～84、pp101～103
10. Bishop, R. & Heberlein T., "Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measures Biased?", *American Journal of Agricultural Economics* 61:pp.926-930, 1979
11. Ciriacy-Wantrup, S.V., *Resource conservation: economics and policy*, Univ. of California Press, 1952
12. Diamond, Peter A. & Jerry A. Hausman, "The Contingent Valuation: Is some number better than no number?" *Journal of Economic Perspectives* Vol 8:pp.45-64, 1994
13. Duffield, J.W. & D.A. Patterson, "Inference and Optimal Design for a welfare Measure in Dichotomous-Choice Contingent Valuation", *Land Economics* 67:pp.225-239, 1991
14. Hanemann, W. M., "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response", *American Journal of Agricultural Economics* 66:pp.332-341, 1984
15. Kahneman, Daniel & Jack L. Knetsch, *Valuing Public Goods: The Purchases of Moral Satisfaction*, pp.57-70, 1992
16. Maddala, G. S. "Limited-Dependent and Qualitative Variables in Economics", *Econometric Society Monographs* No.3, Cambridge University Press, 1983
17. Mitchell, R. C. & R. T. Carson, *Using surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Methods*, Resources for the Future, 1989
18. Welsh M. P. & Poe G. L., "Elicitation Effects in Contingent Valuation: Comparisons to a Multiple Bounded Discrete Choice Approach", *Journal of Environmental Economic and Management*, 30, 1998