

食料・農業・農村分野への表明選好法の適用方法の確立に関する研究

合崎英男（農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所）

aizaki@affrc.go.jp

食品安全性の消費者評価、農家の意思決定分析に基づいた地域計画手法の開発、農業・農村の持つ多面的機能の経済評価、農村地域資源の維持管理行動分析など、多岐にわたる研究課題に対して表明選好法—主に選択実験—を適用する一方、同手法が実務分野も含めて広く活用されるように利用マニュアルの整備や簡易なアプリケーション・プログラムの開発に取り組んできた。

はじめに

表明選好法は、現実の人間の意思決定データの収集が困難あるいは不可能な場合に、仮想的な状況を設定して必要なデータを収集・分析する統計手法の1つとして発展してきた。たとえば、新しい商品の生産・販売を始める場合、その商品に対する現実の需要データは存在しないが、仮想的な状況を設定することで収集することが可能となる。表明選好法は複数の手法の総称であり、農業・農村の持つ多面的機能の経済評価で活用されている仮想評価法（CVM）も含まれる。

表明選好法のデータは、主として質問紙調査を通じて収集する。従来から社会科学系農学分野でも質問紙調査は活用されてきたが、表明選好法では実験計画を活用した質問設計ならびに確率効用理論を基礎とする離散選択モデルにより統計分析を行うことから、適切に活用すれば信頼性がより高く経済学的にも解釈可能な結果を導くことが可能となっている。本研究では、表明選好法—主に選択実験—を食料・農業・農村にかかわる広範囲な課題に適用して成果を得る一方、手法の改良や普及の促進に取り組んできた。

表明選好法の概要

行動科学的な視点から人間の意思決定を分析するためのデータを分類すると、大きくは顕示選好データと表明選好データになる。顕示選好データとは、実際の人間の意思決定を調査して得たデータである。表明選好データとは、仮想的な条件下での意思決定を調査して得たデータである。一例として、ブドウの価格と購入（意思決定）との関係を分析するためにデータを収集する状況を考えてみよう。いずれも消費者を調査対象とするが、前者では〇県産の×品種のブドウの購入状況と購入価格を調査する。後者では「〇県産の×品種、1房600円のブドウを購入しますか」といった仮想の質問によりデータを収集する。このとき、提示する金額（ここでは600円）を一定の範囲でランダムに変化させることで、ブドウの価格と購入との関係を分析できるデータが得られる。

表明選好データに基づく分析手法（表明選好法）には複数の手法が含まれており、データを収集するための質問方法とその分析方法の組み合わせによって細分化される。農学分野で広く知られている表明選好法の1つが仮想評価法である。本研究でも仮想評価法を活用しているが、筆者らが最も活用し、また適用事例が広まりつつある手法が、選択実験を中心とした多属性評価が可能なタイプの表明選好法である。選択実験を例に特徴を示すと、1）選択対象を複数の特徴（属性・水準）の集合体として表現し、2）実験計画により特徴の組み合わせ（選択肢）を作り出し、3）どのような特徴を持つ選択肢が選ばれるかを調査・分析する、というものである。上記のブドウの例では、「価格」という1つの特徴のみを変化させていたが、「産地」と「品種」も含めた3つの特徴それぞれの内容に一定の

幅（水準）を持たせた上で、各特徴の水準の組み合わせを実験計画により作成する。作成した組み合わせ（特徴の異なるブドウ）を回答者に提示して、いずれのブドウを選択するか調査・分析する。これによって、たとえばブドウの各特徴の消費者価値や消費者の購入確率が高くなるブドウの特徴を明らかにできる。

以上の例では、ブドウという農産物の選択行動（意思決定）を取り上げていたが、仮想的に条件を設定するため、回答者から見て適切に設定できていると判断できるものであれば、分析対象とする意思決定に制限はないと言えよう。

食品安全性の消費者評価

食品に対する消費者の関心は広範囲に及ぶが、多くの消費者が関心を持っている食品の安全性に関連して農業経済学分野で取り組まれている課題には、バイオテクノロジーの利活用に対する消費者評価や安全性を確保するための対策の消費者評価がある。筆者らが取り組んできた研究課題は、バイオテクノロジー関連では受精卵クローン牛由来生産物（牛肉）に対する消費者評価¹⁾、安全性確保対策関連では BSE 関連対策の消費者評価^{2,3)}、生鮮野菜のトレーサビリティ機能に対する消費者評価⁴⁾、適正農業規範の消費者評価⁵⁾などがある。

これらの研究のうち受精卵クローン牛由来生産物の消費者評価研究では、受精卵クローン牛に関連する主として技術的な知識と、不安、倫理的評価、メリットに関する各態度との間には線形の関係が確認できなかったが、態度と受精卵クローン牛由来生産物の消費者評価には一定の関係が確認された。ただし、受精卵クローン牛に関する態度が相対的にポジティブな回答者であっても、受精卵クローン牛（国産黒毛和種）由来生産物に対する評価は豪州産牛肉よりも低いものであった。

食品安全性の消費者評価研究では、主に消費者が調査時点で保有している知識を所与としてデータを収集し、さまざまな分析を行ってきた。今後は、提供する情報量の多寡に加えて、説明方法や提供媒体、コミュニケーション手段等の組み合わせによって、消費者の安全性評価の変化を直接的に検証できる実験的な方法がさらに重要になるであろう。

農家の意思決定分析に基づいた地域計画手法の開発

農家や地域農業の課題に対処するため、施設の共同利用をはじめとしたさまざまな組織（的）活動が展開されている。そのような活動には、参加する農家の意思決定（行動）が強く制限されるものから、比較的自由的な意思決定にゆだねられているものまで幅がある。後者のような活動では、とりわけ個々の農家の意思決定を考慮して活動を計画、展開することが重要となる。このような組織的活動のための計画手法については農業経済学分野でも以前から取り組まれてきており、筆者らも米の共同乾燥調製施設（共乾施設）¹⁾や有機性資源の堆肥化施設⁶⁾を対象にした計画手法の開発に取り組んできた。

共乾施設を対象とした研究では、選択実験を利用した稲作農家による共乾施設の利用決定分析と、その結果を活用して同施設の運営ルールの変更が施設の稼働率や農家行動に与える影響をシミュレートする手法を開発した。共乾施設の利用は広く見られるため、現実の農家の利用行動データを用いることも考えられるが、既存研究から実行データを利用しても利用料金水準と農家行動との関係を統計的に把握することは困難なことが明らかであった。さらに、共同利用施設の特徴である窓口（荷受口）の混雑や運営ルールが、農家の施設利用の決定に与える影響を既存データから統計的に把握することも難しかった。本研究では選択実験を利用することで、荷受口の混在による待ち時間、利用時間

帯、および利用料金が農家の利用決定に与える影響を統計的に分析し、モデル化した。さらに、施設での実際の農家行動（車両の動き）をタイム・スタディで把握する一方、施設の運営費用の分析とあわせることで、施設運営（運営費用）、混雑（待ち時間）、農家行動という3要素を内生化したシミュレータを開発し、差別料金制度の導入が施設の稼働状況等に与える効果を検証した。

近年の研究動向を踏まえるならば、農家の意思決定分析に基づいた地域計画手法の今後の展開方向としては、「空間」と「農家間の相互作用」を考慮した手法が重要になるであろう。

農業・農村の持つ多面的機能の経済評価と農村地域資源の維持管理行動分析

表明選好法による農業・農村の持つ多面的機能の経済評価では主に仮想評価法（CVM）が活用されてきたが、近年では属性評価が可能であるという選択実験の特徴に注目して、より詳細な多面的機能の経済評価を試みようとする研究が展開してきている。1つには、農村環境に関する自然科学的知見等を活用して、農村環境の変化とその評価額との関係を捉えようとする研究¹⁾である。また別の展開としては、洪水防止機能や有機性資源活用機能といった個別機能ごとの経済評価を試みる研究がある。ただし、この研究には1つの問題が存在していた。それは、人間の短期的な情報処理能力の限界から、選択実験を単純に適用した個別機能評価では評価可能な機能数に上限が存在するという問題である。筆者らは、多面的機能の経済評価研究で広く活用されている質問紙調査法を前提として、この上限を緩和できる方法を考案し、一度の調査で8つの個別機能の経済評価を行った¹⁾。

他方、現実面を見ると環境資源としての側面も持つ農村地域資源（農地、水、施設等）を地域として維持管理しようとする取り組みが展開してきている。その取り組みが効果を発揮するためには、農村地域資源の維持管理への関与がこれまで乏しかった地域住民（主として非農家）の協力をいかに得るかという課題がある。筆者らは、農家および非農家を対象として環境保全の観点から農業用水路の維持管理作業への参加意思決定を選択実験により分析した⁷⁾。その結果、「専業農家」「兼業農家」「実家が農家である非農家」「その他の非農家」では参加意向に大きな違いが存在するだけでなく、提示条件への反応にも差異のあることが明らかとなり、世帯類型に応じて協力条件（作業の内容・程度）を変更するといった柔軟な対応の必要性が示された。

表明選好法による多面的機能の経済評価にあたっては、評価対象とする機能を回答者が的確に理解する必要がある。多面的機能の理解を深めてもらうためには、自然科学系分野による研究の蓄積が必要である一方、そこから得られた知見を非専門家である回答者にも理解しやすいように解説する必要がある。提示する情報の量を増やしたり、詳細に説明したりすれば理解されるというものでは必ずしもない。各分野の共同研究が必要とされている。

マニュアル作成と簡易アプリケーション開発

表明選好法のうち仮想評価法については、容易な計算方法の開発や各種利用マニュアルの整備が進んでおり、農業系の実務分野でも広く活用されてきている。他方、選択実験は農学系の研究分野での活用が広まりつつある段階であり、農業系の実務分野での活用は極めて限定的である。選択実験では、質問設計に実験計画を活用し、回答結果の統計分析に離散選択モデルを利用する。選択実験の有用性に対する評価が高まったとしても、これら統計手法の活用が困難であれば普及は限定的にならざるを得ない。ところが、質問設計は一般的な実験計画のテキストで紹介されている手順とは若干異なること、離散選択モデルを活用するためには専門的なアプリケーション・プログラムの利用がほぼ前提という状況であった。

そこで筆者らは、直交配列表を利用した質問設計の手順等を具体的に解説したマニュアル^{8,9)}や、調査目的の検討から分析結果の活用までの工程を体系的に整理したマニュアル¹⁾を整備してきた。また、統計処理が必要な質問設計とデータ分析についてはフリーなデータ解析環境 R を利用した手順の解説¹⁰⁾や、Microsoft 社の Excel を利用した簡易なデータ分析用アプリケーション・プログラムの開発¹¹⁾に取り組んできた。現在、R を利用した質問設計とデータ分析を GUI ベースで実現できるアプリケーション・プログラムの開発を進めている。今年度中には完成する予定であり、これにより選択実験の活用はさらに容易になると考えている。

謝辞

本研究にあたっては、筑波大学大学院生命環境科学研究科永木正和教授、北海道大学大学院農学研究院院長南史男教授、農村工学研究所農村計画部工藤清光部長をはじめ多くの方々のご指導、ご協力と励ましを頂きました。記して感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 合崎英男 (2005) 農業・農村の計画評価、農林統計協会、東京、vii + 261pp.
- 2) 合崎英男・佐藤和夫・吉川肇子・澤田学 (2004) BSE と食品安全性に関する消費者の知識と態度および牛肉選択行動の統合分析、澤田学編著、食品安全性の経済評価、農林統計協会、東京、88-129.
- 3) 合崎英男・澤田学・佐藤和夫・吉川肇子 (2006) 生産情報公表牛肉および BSE 検査済み外国産牛肉の消費者評価、農業情報研究、15(3) : 293-306.
- 4) 合崎英男・岩本博幸 (2004) 選択実験による生鮮野菜のトレーサビリティ機能の消費者評価、澤田学編著、食品安全性の経済評価、農林統計協会、東京、64-87.
- 5) Hideo Aizaki and Noriko Sato (2007) Consumers' Valuation of Good Agricultural Practice by using Contingent Valuation and Contingent Ranking Methods: A Case Study of Miyagi Prefecture, Japan. *Agricultural Information Research* 16(3): 150-157.
- 6) 合崎英男 (2006) 選択実験による堆肥需要予測の提案、農業土木学会誌、74(3) : 25-28.
- 7) 合崎英男・土屋慶年・近藤巧・長南史男 (2006) 非農家世帯員の協力による農業用水路の維持管理の条件、農業経営研究、44(2) : 1-11.
- 8) 合崎英男 (2002) 直交配列表を用いたプロファイル作成の手順、農業工学研究所技報、200 : 21-32.
- 9) 合崎英男 (2006) バイオマス再生資源の需要量予測、農林水産バイオリサイクル研究「システム化サブチーム」編著、バイオマス利活用システムの設計と評価、農林水産バイオリサイクル研究「システム化サブチーム」、茨城、148-161.
- 10) 合崎英男・西村和志 (2007) データ解析環境 R による選択型コンジョイント分析入門、農村工学研究所技報、206 : 151-173.
- 11) 合崎英男 (2007) MS Excel を利用した選択実験データの統計分析マクロ・プログラムの開発、農業情報研究、16(3) : 141-149.

The development of techniques for the application of the stated preference methods to research projects related to food, agriculture, and rural areas

Hideo Aizaki (National Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization)

aizaki@affrc.go.jp