

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K11753

研究課題名（和文）環境配慮行動の分析枠組みと分析手法の構築

研究課題名（英文）Development of an analytical framework and methodology for analyzing environmentally conscious behaviors

研究代表者

吉野 章（YOSHINO, AKIRA）

京都大学・地球環境学堂・准教授

研究者番号：80240331

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では消費者の環境配慮行動についてアンケート調査を実施し分析する分析枠組みと分析手法の構築を試みた。本研究の貢献は、以下の3点である。第一に、市場セグメンテーションに対応するため、潜在クラス分析に代表される混合分析をベースに置いた分析手法をとるべきと主張し、その分析手順を検討した。これによって第二に、経済学的選択モデルを明示的に組み込み、推定パラメータの意味づけと、明示的な制約条件の組み込んだ。第三に、アンケート調査における被験者の負担の軽減と、被験者の疲労または真摯さの欠如における回答におけるノイズの特定と分析上の処置の方法を検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

混合分析を基礎に置く分析手法の開発は、線形回帰モデルを基本として消費者属性のみでその偏位を説明しようとする従来の分析とは異なり、多様な消費者の認識や行動のパターンを「ペルソナ」化し、消費者向け環境施策の対象とアプローチ方法を明確にする。経済学的選択モデルを明示的に組み込んだことにより、推定パラメータの意味づけが明確となった。また、アンケート調査における被験者の負担の軽減と回答ノイズの特定と分析上の処置の方法を検討は、近年利用が一般化したWebサイト調査結果の分析の精度と信頼性の向上を図る方法を示した。

研究成果の概要（英文）：In this study, we attempted to construct an analysis framework and an analysis method for conducting a questionnaire survey on consumers' environmentally friendly behavior and analyzing them. The contribution of this research is the following three points. First, in order to deal with market segmentation, I argued that an analysis method based on mixture analysis represented by latent class analysis should be adopted, and the analysis procedure was examined. Secondly, it explicitly incorporates the economic choice model, the semantics of the estimated parameters, and the explicit constraints. Third, we examined how to reduce the burden on the subjects in the questionnaire survey, and how to identify and analyze noise in responses due to fatigue or lack of sincerity of the subjects.

研究分野：環境マーケティング

キーワード：環境配慮行動 消費者行動 混合分析 潜在クラス分析 選択実験 コンジョイント分析 ペルソナ 市場セグメンテーション

1. 研究開始当初の背景

地球環境問題の解決に向けて、消費者の環境配慮行動にいかに関与させ、どのようにして行動変容を促すがひとつの大きな焦点となっている。そうした問題意識の下で、数多くの研究者がそれぞれの立場と方法論に基づき様々な消費者調査を行ってきた。その多くは、直面する課題に応えようとした調査で、必ずしも方法論そのものの体系化を図るものではなかった。そうした中で、社会心理学の分野で行われてきた構造方程式モデルを基本とする一連の分析は、ひとつの標準を与えてきたように見える。しかし、理論的整合性に基づいた消費者行動のモデル化を図る経済学から見れば、その行動モデルは、制約条件が明示的に扱われていなかったり、推定するパラメータの意味が曖昧であったりと、さらに改良の余地が残されていた。また、消費者行動の多様性に注視するマーケティング論にとっては、1つのパターンに回帰しようとする分析手法は、実践的利用可能性に乏しかった。また、こうした分析のほとんどがアンケート調査を通じて被験者の情報を収集するが、その回答の信頼性をどう確保すべきかについても対処方法の確立が待たれていた。

2. 研究の目的

消費者の環境配慮行動を実証的に分析するための分析枠組みと分析手法の構築を試みた。分析枠組みは、理論的整合性が高い経済学の消費者選択の理論に、先行研究が豊富な社会心理学の成果と、消費者の意識と行動で実践的な成果を上げているマーケティング論の知見を整合的に組み込むことで、実践性・現実説明力が高く分析結果の一般化やメタ分析が可能な実証分析ができるようになることを目指した。すなわち、消費者の環境意識や行動は多様であるとの基本的認識に立ち、潜在混合分布を仮定した分析モデルの採用とその効果的な利用方法を検討した。また、消費者の選択行動に、経済学の効用最大化モデルと整合的な条件付きロジットモデルを採用し、推定されるパラメータの意味を明確化することを試みた。さらに、アンケート調査結果の信頼性を高める方法として、情報の損失を最小限に抑えながら回答時の被験者の負担をいかに減らすかという検討と、収集されたデータに含まれている信頼性のない回答をいかにして除外するかを検討した。

3. 研究の方法

消費者の環境配慮行動の把握を、主に以下の2点に分けて検討した。(1)意識や価値観、行動の多様性からいくつかのパターンを抽出する方法として、潜在クラス分析に注目し、その有効な活用方法を検討した。(2)アンケート調査における被験者の負担を軽減しながら消費者行動分析に必要な情報を収集する方法として、Webアンケートを活用した選択実験の手順を検討した。(1)については、人為的に発生させたテストデータによるシミュレーションとともに、環境配慮農産物(平成30年度)、グラスフェッドバター(令和2年度)、New Environmental paradigm (NEP)指標およびGood Life指向、並びに脱炭素に関するWebアンケート(令和4年度)を実施し、その調査結果データを用いて潜在クラス分析の「振る舞い」を検証し、有用なパターン認識のための利用方法を探った。(2)については、グラスフェッドバターに対する消費者嗜好(令和2年度)を題材として、Webアンケートを通じた選択実験を実施した。アンケート設計において、一度に選択するプロファイル数や比較属性を減らした上で、Web調査の利点を活かして対話的に選択プロファイルの嗜好が拮抗する価格条件を提示することで、被験者の回答負担を減らしながら推定の統計的効率性を保つ工夫を行った。また、分析においては、経済学の効用最大化モデルと整合性のある条件付きロジットモデルを仮定した階層ベイズ推定を行った。さらに、選択パターンを潜在クラスモデルで抽出して特異な回答を除外するなどのデータクリーニングを分析過程に組み込んで、効率的で信頼できる分析を試みた。

4. 研究成果

各アンケート調査でテーマとした社会的課題に対する貢献とは別に、環境配慮行動の分析手法の構築として、以下の成果が得られた。

(1)潜在クラス分析によって、言語による特定化が難しい環境意識や行動の特徴をパターン化できる可能性がある。方法論的問題として、潜在クラス分析には、そうしたパターンの数(クラス数)を決定する方法が内包されていない。これに対して、多くの研究がBICといった対数尤度に基づく情報量基準を判断材料としており、それを支持する比較研究も出されているが、環境意識・行動のアンケート調査データの特性からこれは必ずしも最適ではなく、エントロピー、局所独立性の確認、潜在確率事後平均といった他の判断方法との組み合わせ、さらには意味論的判断

を行う必要性がわかった。

例えば、令和4年度に実施した脱炭素の重要性と実現可能性、ならびに暮らしへの影響についての5段階評価結果を分析では、情報量基準による比較では、BICは5クラス、標本規模調整BIC(aBIC)は6クラス、AICは9クラスで最小となった。ブートストラップ尤度比検定では9クラスを最適と判定した。各クラスへの帰属確率が明確かどうかを見るために平均潜在クラス事後確率を確認したところ、5クラスと6クラスで各クラスとも高い識別が見られたが、9クラスでは識別が曖昧となった。また、潜在クラス分析が仮定する顕在変数間の局所独立性を確認したが、いずれのクラス数においても特に大きな相関は確認できなかった。以上から、5クラスと6クラスを候補とし、両分類を比較したところ、6クラス分類の潜在クラスのうちの5つは、5クラス分類の潜在クラスの特徴を引き継ぐもので、これに構成比の小さい新たな潜在クラスが1つ追加されていた。この追加された潜在クラスは、それ以外の5つの潜在クラスのいずれに対する帰属確率も低い少数回答を集めた形で構成されており、結果として、残りの5つの潜在クラスのパラメータの標準誤差が5クラス分類よりも小さくなっていることが分かった。よってこのクラスを「その他」クラスとして扱い、6クラスを最適クラス数として採用し、これをもとに確定的潜在クラス分析を行った。

ちなみに、この分析では、5段階評価で1または5ばかりを選択する回答者と2や4で評価しがちな回答者といった回答の「クセ」が確認され、否定的、不確定、肯定的の3段階で分析することの有効性を指摘している。また、分析の結果として、日本人は、脱炭素の重要性だけは認識しているものの、実現可能やそれが暮らしにどう影響するかについてはよくわからないというのが大半で、脱炭素について肯定的であれ否定的であれ、周知や議論そのものが立ち遅れている現状が明らかになった。こうした回答の「クセ」の確認や「よくわからない」といった回答パターンの抽出は、5段階評価を連続変数とみなして扱う因子分析等では確認できない情報であり、潜在クラス分析の有用性が確認できた。

また、令和4年度に実施したGood Life志向に関する分析では、Good Lifeの4つの主要素のいずれを優先するかという問いに対する回答をMax-diff分析で解析し、その優先確率を推定した。ただし、この優先確率は回答者個人ごとにまちまちであるため、その中からなにがしかのパターンを導く必要があった。そこで、連続変数に対する潜在クラス分析(潜在プロファイル分析とも言われる)を用い、パターン解析を行った。最適クラス数を決定するために、AIC、BIC、標本規模調整BIC(aBIC)といった情報量基準を確認したところ、いずれの情報量基準も10クラスを超えても一貫して低下し最適クラス数を提案しなかった。ブートストラップ尤度比検定の結果も同様であった。これは優先確率の大小関係だけでなく、細かな確率値の違いまでがクラスの識別として有効と判断された結果であった。このように情報量基準が一貫して減少することはしばしば起こりうることで、この場合のヒューリスティクスとして、情報量基準の減少が非連続的に小さくなる「肘」を最適クラス数として採用する方法が提案されており、これに従い4クラスを最適クラス数として採用したところ、Good Lifeの主要素のうちどれを最も優先するかのみでクラス分けしても、意味的にはさほど問題のないパターンわけであることが確認できた。(2)環境配慮行動を把握する典型の1つとして、環境に配慮された商品に対する購入意思を問うという方法がある。Webアンケート調査で選択実験を行い、選好を測る信頼できる方法・手順について、必ずしも議論が重ねられているわけではない。本研究で、その1つの手順が提案され、分析例が示されたと考える。

例えば、令和2年度に実施したグラスフェッドバターの商品価値評価の分析では、Webアンケートを通じた選択実験を行った。選択実験では、被験者が多くの属性に注視し、得られる結果が信頼性を確保できるように、属性間の直交性、レベルバランス、ユーティリティバランスに配慮した実験計画を行った。特にユーティリティバランスは、回答に応じて被験者に示すプロファイルセットを変更するといったWebアンケートの強みを利用した。グラスフェッドか否かといったバターの各属性への選好は被験者によって大きく異なる可能性が高いので、これを1本の回帰式で推定するのは不適切であり、通例として潜在クラスロジット分析等が分析に用いられる。ただし、こうしたWebアンケートによる選択実験では、回答時間の節約といった意図が感じられる精度の低い回答も混在している。それなりに回答の整合性はあるものの特異で少数派の回答も存在する。そうした回答を除去するデータスクリーニングを行う必要がある。この分析では、アンケート回答時に、バターの好みについての簡単な質問を通じて回答の信ぴょう性の低い回答を省き、続いて、バター価格についての回答からバター消費に対する低関与消費者を省いた。さらに、一連の質問に同じ回答番号ばかりを選択してというような信ぴょう性の低い回答を削除した。これを以て、この回答に対する潜在クラス分析を行い、極端に少人数クラスである特異回答を省いた。さらに、クラスごとにロジット分析で選好を推定し、各クラス間の選好の推定値で有意差を確認できないクラスを併合し、最終的なクラス分け確定した。グループ間で選好パラメータの分布が異なると仮定する階層ベイズモデルとしてロジット推定モデルを定義し、このクラス分けに基づいてMCMC推定を行った。さらに分析に使用せず保持しておいたホールアウト・プロファイルセットと比較して、推定結果の信ぴょう性を確認した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 光成有香・吉野章	4. 巻 57
2. 論文標題 「特色ある牛乳」の潜在的需要者層の抽出	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 農業経営研究	6. 最初と最後の頁 71-76
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11300/fmsj.57.3_71	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 光成有香・吉野章	4. 巻 30
2. 論文標題 国産バターの商品価値競争力の評価：グラスフェッド属性を付加した選択実験に基づいて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 農業情報研究	6. 最初と最後の頁 45-72
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3173/air.30.45	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 光成有香・吉野章
2. 発表標題 日本チーズ工房立ち上げの現状と課題
3. 学会等名 令和元年度日本農業経営学会研究
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------