

氏名	佐々木 邦 明
学位(専攻分野)	博士(工学)
学位記番号	論工博第3306号
学位授与の日付	平成10年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	潜在的評価構造の差異を考慮した離散型選択モデル

論文調査委員 (主査) 教授 北村 隆一 教授 飯田 恭敬 教授 小林 潔司

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、交通行動分析の主要なツールである非集計行動モデルを、より精緻なものとするために、マーケティングの分野で用いられる消費者意思決定構造を援用して、非集計行動モデルで従来ブラックボックスとして用いられてきた選好構造の解明を目指すものであり、特に意思決定者の潜在的評価構造に仮定された知覚値、態度といったものに着目して、それらの個人間の差異を詳細に分析するものである。また、提案したモデルシステムを個人行動の詳細な分析に有効であるとされ、近年盛んに適用研究が行われている複数 SP データやパネルデータに適用し、その有効性を確認している。本論文は以下の6章からなっている。

第1章は序論であり、研究の背景と目的及び概要を示している。

第2章は、非集計行動モデル改良のため、潜在的な主観的要因を導入した過去の研究の流れを概観し、その重要性と必要性を述べ、新たに多変量解析の分野で用いられる事が多くなった線形構造方程式モデルを用いて、非集計モデルの説明変数として代替案に対する潜在的な知覚値を導入する手法を提案している。そして、都市間交通の交通機関選択を事例研究として取り上げ、提案した手法の有効性を検証している。このとき、提案したモデルシステムについて主に段階推定、同時推定、主観的評価値の離散性を考慮した同時推定の3種類の推定方法を提案し、それらの比較を行う事で、知覚値指標の離散性を考慮したモデル推定方法の優位性について述べている。また、段階推定を行う場合に、知覚値指標のモデルに選択結果が反映しない事が、心理学的に言われる認知的不協和による知覚値指標のバイアスを生じることについても、事例研究からその存在の可能性を示唆し、主観的知覚値についてのアンケート調査を用いる際の注意点として述べている。

第3章は、個人の嗜好の異質性を非集計行動モデルに取り入れるための方法論を展開している。まず、個人の異質性が起こる原因と、その影響がどのように現れるかを示し、どのような状況での選択に、どのような原因で個人の異質性が影響を及ぼすかを考察している。ここでは同一個人から複数回得る事が容易な SP データの性質を利用して、個人パラメータを求めて、そのパラメータベクトルのセグメンテーションによるアプローチ、選択理由を尋ねたデータを嗜好の違いの態度指標であると定義し、態度指標と客観的な属性を用いて潜在的な態度変数を個人ごとに推定し、態度変数のセグメンテーションによるアプローチ、また、質的情報の多変量解析手法である潜在クラスモデルを応用した潜在セグメントアプローチを定式化し、先に求めた態度変数をセグメント帰属性とする潜在セグメントアプローチの3種類の事例研究を行い、それぞれの適合度や得られたパラメータの性質などを比較検討し、潜在セグメントモデルの有効性を示している。また、それと同時に同一個人の誤差項間の時系列的な相関を考慮した系列相関モデルの適用も行っている。

第4章では第3章と同様に個人の嗜好の異質性を、同一個人に繰り返し異なる時点で調査を行ったパネルデータを用いて検討している。まず、パネルデータにはどのような特徴があるのかを概観し、パネルデータが個人の嗜好の異質性を考慮したモデルの構築に有効である事を示している。つづいて第3章で用いた潜在セグメントモデルを甲府市郊外でのショッピングコンプレックスで行われた休日の買物行動に関するパネルデータを用いて、買物目的地選択に対して適用している。その結果、パネルデータに対しても潜在セグメントモデルが有効である事を示し、特に小サンプルでの適合度の高いモデル構築

に有効である可能性を示した。潜在セグメントモデルと同様に系列相関モデルを適用した結果は、推定パラメータの値や、 $t$  値にそれほど変化が見られず、系列相関を考慮する意味がほとんど見られなくなった事を示し、適用したデータに関しては、個人の嗜好の異質性が個人の誤差項の系列相関の原因となっている事を示した。

第5章はパネルデータ特有の問題であるサンプルが減少する事に起因するバイアス、いわゆるパネル消耗バイアスの問題を取り扱っている。パネル消耗バイアスは、分析対象となる個人の選択行動とパネル調査から脱落する行動両方に影響を与える非観測要因がある場合に問題となる。よって、これも一種の個人の異質性の問題であると考えられる。本研究では個人のパネル調査参加に一定の仮定を置く事で、ワイプル型の生存時間モデルを導出し、選択モデルと生存時間モデルの同時推定を試みている。用いたデータは第4章と同じ甲府パネル調査であり、郵送回収という非常に回収率の低くなる事の多い回収方法による調査である。パネル調査から脱落する人の割合は、第1回目の調査に参加した人に対して3回の調査を終えた時点で約7割であるが、パネル調査に全く参加してくれなかった人の割合は、配布枚数に対して約9割に上る事より、この消耗現象を捉える事がより重要であるとの認識のもと、生存時間モデルを調査標配布時まで拡張する事により、調査に一度も協力してくれなかった人を含めたバイアス修正法を提案し、事例研究を行っている。事例研究の結果からは、定数項の有意性や符号に変化が見られた事により、パネル消耗によるバイアスが修正されている可能性がある事を示している。

第6章は結論であり、本研究で得られた成果と今後の課題について総括を行っている。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は交通手段をより精緻に分析するために、従来の非集計交通行動モデルに消費者意思決定構造の枠組みを用いて、定性的な要因や主観的な要因を導入した分析を行うことを目的としたもので、その過程で新たな調査手法によって得られたデータの利用についても言及している。本論文によって得られた主な成果は次の通りである。

1. 消費者意思決定構造モデルを背景として、LISREL モデルを用いて、非集計行動モデルに客観的変数と整合性のある潜在変数を推定する手法を提案した。その際に認知的不協和という心理測定に関するバイアスや、心理的評価値の離散性といった心理データの取り扱いに関する知見を生かした推定法を提案している。そして、提案した手法が交通手段をよりよく再現することを示した。提案された手法は心理的要因を取り入れるために現段階でもっとも優れた手法であると考えられる。
2. 個人の嗜好の違いが交通行動を分析する際に重要であると考えられる局面と、その異質性が現れる原因について考察し、個人の嗜好の異質性を考慮する手法として、個人パラメータによるセグメント、潜在的態度変数によるセグメント、潜在変数を用いた潜在セグメントモデルを用い、それを SP と RP をコンバインしたデータや、パネルデータなどの個人の複数の選択データに適用し、その有効性を確認している。潜在セグメントモデルを交通行動分析に適用した研究はこれが最初であり、その有効性の高さから今後十分な活用が考えられる。
4. 潜在セグメントモデルと同様に、個人の非観測異質性を考慮するモデルとして、系列相関モデル上げ、それを潜在セグメントモデルとともに用い、これらが同時に用いられた場合には、推定されるパラメータは潜在セグメントモデルだけ用いた場合とそれほど変わらないことを示した。これら個人の非観測異質性を考慮する手法が、何を示しているのかを知る上で貴重な知見であると考えられる。
5. パネルアトリションの発生を確率モデルで定式化し、それを用いて Non-Response バイアスも含めた消耗バイアスを取り除く手法を提案した。現在交通行動調査について Non-Response の問題は非常に重要であるにもかかわらず、それほど研究が進んでいないことに着目した貴重な研究であり、発想として生存時間モデルの拡張はこれまでほかの研究でも見られていない。結果として、モデルのフィットはそれほどよくはなかったが、今後発展の期待できる研究であると考えられる。

以上述べたように、本論文は交通行動分析に潜在的・主観的要因を取り込むための先駆的な研究であり、環境問題による交通量の削減政策などの効果の分析などに非常に寄与するものである。これらは交通行動分析の学術上・実際上に非常に寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学として価値あるものと認める。なお、平成10年1月23日論文内容とそれに関連する事項について試問を行った結果、合格と認めた。