

IV－5

自動車保有・利用に関する社会意識の調査・分析

東北大学 学生員 ○菊地真也
東北大学 学生員 佐藤有希也
東北大学 正 員 内田 敬
東北大学 フェロー 宮本和明

1. 背景と目的

今日の車社会の進展において、日常生活における自動車への依存性は高まる一方である。しかし、一方では道路渋滞、交通事故、大気汚染問題などの従来からの問題に加えて、地球環境問題などの新たな問題が指摘されている。

そこで本研究は、このような状況における、住民の自動車保有・利用に関わる意識と行動の因果関係を共分散構造分析により分析し、自動車の保有・利用をコントロールするための知見を得ることを目的とする。

2. 共分散構造分析

共分散構造分析は、直接観測することのできない潜在変数を導入し、その潜在変数と観測変数との間の因果関係を同定することにより社会現象や自然現象を理解するための統計的アプローチである。

2.1 選択行動意志の決定過程

図1に消費者選択行動の意志決定過程を示す。

このパスダイアグラムでは潜在変数を楕円で、観測変数を四角で囲んで区別している。

ミクロ経済学に基づく交通行動分析では、図中の破線部分をブラックボックスとして表していたが、本研究では、その構造を明らかにする。

実線の矢印は構造関係、破線の矢印は測定関係を示している。構造関係は潜在変数間の因果関係、測定関係は潜在変数と観測変数の因果関係を表し、それぞれ構造方程式、測定方程式で定式化される。

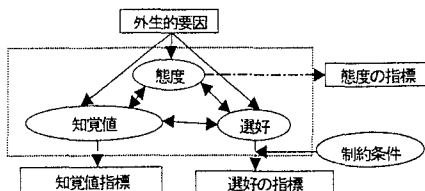


図1 選択行動意志決定のパスダイアグラム

2.2 測定・構造方程式モデル

測定方程式

$$\chi = K\eta + \Lambda\xi + e$$

構造方程式

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

ここで η : 内生的潜在変数

B, Γ, K, Λ : 未知係数ベクトル

ξ : 外生的潜在変数

χ : 観測変数

e, ζ : 誤差ベクトル

2.3 分析のフロー

因果モデルの仮説の設定、観測データの取得、共分散構造の決定、識別性の検証、母数の推定、モデルの評価、分析結果の解釈、以上の評価を必要に応じて繰り返しながら分析を進める。

3. 社会意識調査の概要

個人の、環境や自動車保有・利用に関する意識と行動の因果関係を分析するためのデータを得ることを目的とする。

地下鉄駅の有無、地下鉄駅へのバス路線の有無などを基に仙台市内の11地区7757世帯を対象地区として抽出した。

調査内容としては、

- ①社会経済変数や交通条件などの外生的な観測変数
- ②環境意識などの内生的な潜在変数に関する観測変数
- ③自動車利用実態などの行動に関する観測変数である。

4. 調査結果

表1. 変数名とアンケート項目

X1	環境問題に関するニュースに関心がある。
X2	温室効果ガスの排出は地球環境に脅威となる。
X3	環境のことを考えれば、自動車に乗るのは控えるべきだ。
X4	環境保護のために公共交通機関を使うべきだ。
X5	自動車は費用が安い。
X6	自動車は到着時刻のばらつきが少ない。
X7	バスや電車は混雑な待ち時間が多い。
X8	バスや電車は遅れているから遅れる。
X9	自動車の運転は楽しい趣味の一つだ。
X10	自家用車を持つことが誇りだ。
X11	通勤に公共交通機関を利用する。
X12	通勤に自動車を利用する。

図2に 변수 X2 と X11, X12 のクロス集計の結果を示す。環境意識の高さが、通勤交通手段の選択に影響を及ぼしているのがわかる。これらの変数間には関連性が認められ、因果関係を取り扱う候補として扱う。

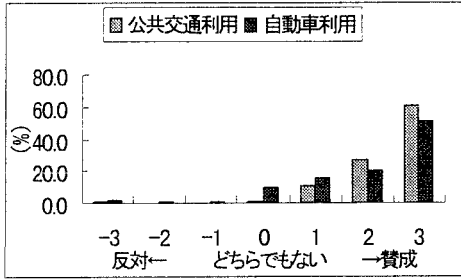


図2. 通勤交通手段による環境意識の違い

5. 因果モデルの推定

5.1 観測変数に影響を与える潜在変数の選定

検証したい基本的な仮説は、「交通行動と環境意識の間の因果関係」である。ここでは相関分析を用いて両者の間の相関の強さを見る。

表2. 相関行列

単相関	X1	X2	X3	X4
X1	1.0000			
X2	0.2739	1.0000		
X3	0.0394	-0.1503	1.0000	
X4	-0.0249	0.1487	-0.6857	1.0000

また、相関係数から X1 と X2 の間には、正の相関があると考えられる。この正相関を生み出す要因として、両者の背後に環境意識なる潜在変数を想定する。以上から図3のパス図が示される。相関係数は比較的小さい値になっている。交通行動が環境意識だけでなく他の潜在変数の影響も受けていることが考えられる。

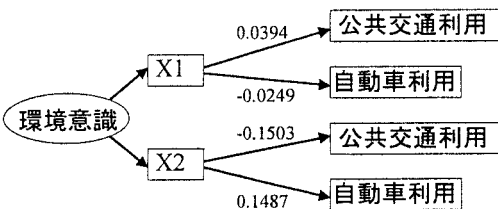


図3. 環境意識と交通行動のパス図

表1の X1 から X12 の変数について相関分析を行い、やはり同様に、相関の強い変数間の背後に潜在変数を仮定した。図4に5つの潜在変数による観測変数の相関を示す。

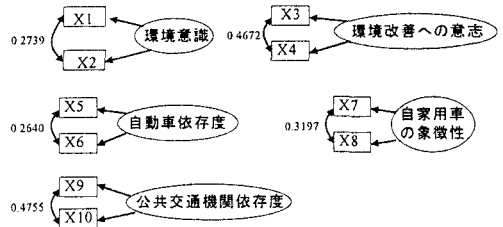


図4. 潜在変数による観測変数の相関

5.2 独立性の検定

カイ2乗検定を用いてカテゴリにより分布が異なるか否かを検定する。分布の同一性が棄却される場合には変数間に関連性を認め、因果関係を想定する場合の候補として取り扱う。その結果を図5に示す。

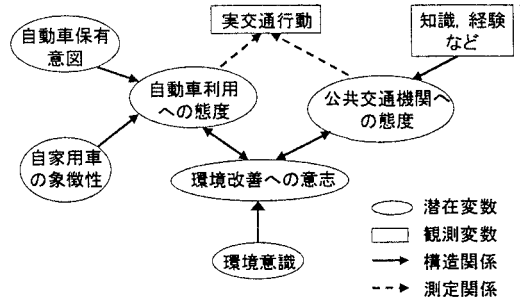


図5. 環境意識と交通行動の因果関係の仮説

この因果に関する仮説がデータと矛盾しないかを共分散構造分析により判定する。もし、仮説がデータに合わなければ、仮説を修正し、新たな仮説を検討する。

3. おわりに

共分散構造分析は仮説検証型の統計手法である。豊富な経験とこれまでに発表された研究成果などを十分に吟味の上、注意深く因果に関する仮説を立てる必要がある。

今後の研究で行うことは、1つめは「因果モデルの比較」である。複数個の因果モデルの優劣を適合度指標で比較することにより、どの因果関係が適切であるかを検討する。

2つめは、「因果関係の修正、モデル探索」である。当初考えた因果に関する仮説がデータにあわないときは、統計量の値を見ながら因果の仮説を修正し、データに適合するような因果モデルを探索する。

なお、本研究はトヨタ日本国の研究助成を受けて実施している「東アジア3国における自動車保有利用の実態と社会意識調査研究」の仙台市における部分であり、今後中国、韓国との比較に発展させる予定である。