

社会的相互作用を取り入れた個人選択モデルの試み

— 自動車利用自粛行動への適用 —*

A CHOICE MODEL CONSIDERING SOCIAL INTERACTION

— APPLICATION TO VOLUNTARILY REFRAINING FROM CAR USAGE —

森川 高行**・田中小百合***

By Takayuki MORIKAWA and Sayuri TANAKA

1. はじめに.

経済学における消費者行動理論において確立された合理的選択理論は、人間の行動を扱う様々な学問分野に導入され、現在では人間の多くの行動に適用できる一般理論として認識されつつある。土木計画学の分野においても、いわゆる非集計行動モデルは、離散的な選択肢を合理的に選択する行動を表すモデルとして広く利用されている。しかし、このような合理的選択理論だけで我々が今後土木計画学で扱うべき行動や評価を表すことができるのであろうか。

Max Weber は、その著書「社会学の根本概念」¹⁾の中で人間の行動をその動機から図-1に示すようにいくつかに分類したが、この中で我々が取り扱ってきた行動は目的合理的行動だけであることがわかる。その他の「感情」「価値」「伝統」といったものは社会との長期にわたる相互作用によって形成されていくものであるし、行動分析の枠を広げた場合「合理的目的」さえも社会との係わりによって変化していくものである。展望論文によって先に発表したように²⁾、著者らは個人選択モデルの適用性拡張やプロジェクトの評価のためには、他者や社会との相互作用を考慮することが不可欠であると論じた。

これに対し、これまでの効用理論などを用いた数学的消費者行動モデルにおける消費者間相互作用の明示的取り扱い、価格の顕示の効果に着目した「ヴェブレン効果」や、マーケティングリサーチで言われる、他者の購入の程度により購入する製品の効用が変化する「バンドワゴン効果」,³⁾「スノブ効果」など、ごく限られた局面にしか現れていない³⁾。

本研究では、他者の存在による影響、すなわち社会的相互作用のもとでの人間の合理性に着目した個人選択理論の再構築を試み、他者の効用レベルを考慮した離散型選択モデルの一手法を提案することを目的とする。

本研究では、他者の存在による影響、すなわち社会的相互作用のもとでの人間の合理性に着目した個人選択理論の再構築を試み、他者の効用レベルを考慮した離散型選択モデルの一手法を提案することを目的とする。

2. 社会的相互作用における合理的選択の枠組み

(1) 意思決定過程における社会的相互作用

合理的選択理論に基づく消費者行動モデルにおける意思決定の過程は一般的に図-2のように表される。ここでは直接観測できない潜在変数として、態度、知覚値、選好、制約条件の4つが組み込まれている。これらの潜在変数の形成における社会的相互作用の影響は以下のようにまとめられる。

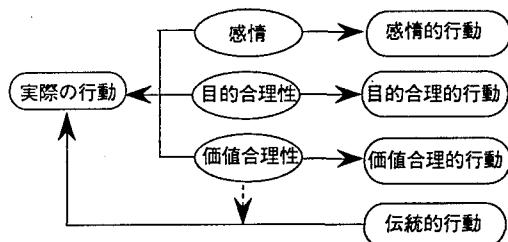


図-1 行動の分類

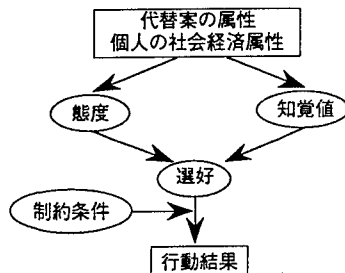


図-2 選択行動の意思決定パスダイアグラム

* Key Words: 交通行動分析, 意識調査分析, 交通管理

** 正会員 Ph.D. 名古屋大学助教授 工学部土木工学科
(〒464-01 名古屋市中種区不老町)

TEL 052-789-3564 FAX 052-789-3738)

*** 正会員 工修 運輸省港湾局計画課

知覚値への影響

- ◆ 選択肢の属性の知覚値は、意思決定者を取りまく状況によって変化する。

態度・選好への影響

- ◆ 満足度の規定要因として他者の状況が認知され、その変化により、選択した行動により得られる満足度が変化する。
- ◆ 社会の変化と共に、人間の意見や判断も変化する。合理的選択理論で暗黙のうちに仮定されている「同一個人における一貫した価値基準」は存在せず、それらは社会との相互作用において決定される。
- ◆ ある選択肢の社会における選択率がある程度まで達すると、その行動が近隣集団の規範として認知されるようになる。

制約条件への影響

- ◆ 他者の行動を観測することにより、当該行動の選択肢集合としての認知が促進される。

(2) 知覚・態度形成における他者との比較の役割

一般に、人間の判断の基準となって考え方や行動に影響を与える機能を果たす他者を含む集団は準拠集団と呼ばれる。この集団の働きは以下の2種類に分類できる⁹⁾。

- 1) 自分あるいは他者を評価する準拠点となる集団(知覚面での機能)
 - 2) その成員から受容されるように動機づけられた集団(動機付けの面での機能)
- さらに準拠集団が個人に与える影響としては、
- 1) 行動への基準を与える、もしくは、追従を求める規範的影響
 - 2) 情報を伝達し不確定性を減少させる情報的影響
 - 3) 他人との違い、ステータスを追求する価値表現的影響

の3つが挙げられる⁹⁾。つまり、人間は、準拠集団内において情報を収集し、そこから行動等における基準を得、さらに、その準拠集団の中での地位を高めるような行動を行うことが示される。では、この準拠集団の選定はどのようにして行うのであろうか。社会的比較理論においては、比較の対象の選定に当たり、2つの考え方を提供している⁹⁾。

上方比較

人間には、「能力や成績は高いほど良い」といった価値規範によって、向上性の圧力が働くと考えられている。そのため、自己評価として比較する対象としては、自分と類似した他者を選び、その他者よりも成績がほんのわずかに優れている状態を好む傾向が見られる。よって、自分よりも優れた他者を比較の対象として選ぶこととなり、その他者との競争が生まれる。

下方比較

人間には、自分よりも不運な他者との比較を行い、それにより主観的な幸福感を得るような比較も存在する。この比較は、幸福感が感じられない場合、とりわけ自尊心が脅威にさらされているときに起こりがちであるといわれている。

3. 他者の効用の表現方法

本研究では、他者の影響を表現する方法として他者との効用差という概念を導入することを提案する。そのため、まず他者の効用を表す手法の提案を行う。ただし、ここでは意思決定過程における比較対象としての他者の効用を考えているため、他者自身が感じている効用ではなく、意思決定者もがもつ効用の「ものさし」をもとに推測される効用の表現を試みる。

他者との比較の基準として前章で示した「上方比較」と「下方比較」または「他者の平均」などが考えられる。ここでは、ランダム効用理論に基づいた上方比較の例を示そう。

n 人からなる準拠集団を考え、個人 i の効用 U_i を

$$U_i = V_i + \varepsilon_i \quad \dots \dots (1)$$

V_i : 個人 i の効用の確定項

ε_i : 個人 i の効用の誤差項 (IID Gumbel を仮定)

で表すと、効用の観測値集合 $\{U_1, U_2, \dots, U_n\}$ の最大値 Y_n の確率分布は、よく知られたようにログサム変数を用いて以下のように表される。

$$F_{Y_n}(y) = \exp \left[-e^{-\mu \left(y - \frac{1}{\mu} \ln \sum_{i=1}^n \exp[\mu V_i] \right)} \right] \quad \dots \dots (2)$$

ここで用いた μ は、 ε のばらつきの大きさを表すスケール・パラメータである。最大値 Y_n の最頻値は、ログサム変数、

$$\frac{1}{\mu} \ln \sum_{i=1}^n e^{\mu V_i} \quad \dots (3)$$

で与えられるが、このログサム変数は「集合の大きさに関する単調性」という性質を持つ。つまり、新たな個人が準拠集団に加われば、その個人の効用がいかに低く認知されようと、準拠集団としての代表効用は増加することになる。これは、他者との比較としての代表効用として不自然であると考え、人間の認知的制約という概念の元に新たな定式化を行った。

ここではまず、人間は多くの場合その集合を構成する個人の効用全体を代表するような効用の値と自分の効用を比較することを試み、さらに、その選定した効用の値を持った個人のみにより、他者集合が成立していると考えたと仮定する。そのため、比較する他者集合を、その構成員すべてがある一定の効用の確定項 V^* を持つ一様な集合であると仮定し、その V^* を代表的個人の効用として定義する。このとき、この集合における個人の効用は同様に、

$$U_n^* = V_n^* + \epsilon_n^* \quad \dots (4)$$

で表される。このとき、実際の他者集合との間には、

$$\left[F_{U_n^*}(y) \right]^n = \exp \left[-e^{-\mu} \left(y - \frac{1}{\mu} \ln \sum_{i=1}^n \exp(\mu V_i) \right) \right] \quad \dots (5)$$

なる関係が成り立ち、これを変形すると、

$$F_{U_n^*}(y) = \exp \left[-e^{-\mu} \left(y - \frac{1}{\mu} \ln \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \exp(\mu V_i) \right) \right] \quad \dots (6)$$

となり、 U_n^* の最頻値は

$$\frac{1}{\mu} \ln \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} e^{\mu V_i} \quad \dots (7)$$

で与えられる。この式はログサム変数のシェア型であると考えられるため、ここではこの式をシェア型ログサム変数として定義する。またこの式においては、効用の低い個人の加入は代表効用値を低下させるという「平均値」的な性質を持つことが特徴である。

4. 自動車利用自粛行動への適用

(1) 自動車利用自粛における社会的ジレンマ

都市における自動車交通削減のため様々な都市で「ノーカーデー」等、自動車利用の自粛を呼びかける啓発運動が行われている。しかし、この問題は、

- 1) 皆が自動車利用を控えることにより、道路混雑問題や環境・エネルギー問題の解消といった社会全体にとって望ましい結果が得られるにもかかわらず、
- 2) 自動車利用の方がその個人にとっては望ましい状況が得られるため、非協力的な行動をとった方が個人としては効用が高い、

といった社会的ジレンマの様相を呈しており、運動の成果は上がっていないのが現状である。本章では、昨年名古屋市内で採取した自動車利用自粛の呼びかけに対する意識と仮想行動 (SP) のデータを用いた「社会的相互作用下の協力的行動」の分析を行う。

(2) 分析のフレームワーク

本分析では、図-3に示すフレームワークに従って3つにステップに分けてモデルの推定を行う。

(3) 推定結果と考察

Step 1

現在の利用している交通機関選択の RP データを用いて二項プロビットモデルを推定した結果を表-1に示す。

Step 2

各交通機関の属性の評点付けデータ、および交通問題に対する意識調査データを用いて、交通機関の満足度、交通問題に対する意識などの個人の潜在的な態度変数の推定を LISREL モデルにより行う。

得られた3つの潜在変数 ξ^* , η_1^* , η_2^* は、係数の値から、 ξ^* は、自動車を提供するサービス水準の満足度、 η_1^* は、交通問題発生への責任の自己への帰属度、 η_2^* は、交通問題発生への責任の政府への帰属度を表すものであると考えられた。

Step 3

Step 1 の推定結果から得られる各交通機関の効用値、および Step 2 の推定結果から得られる交通問題に対する意識を表す潜在変数を用いて、自動車利用自粛の呼びかけに対する協利行動への選好を表現するモデルの推定を行う。

ここでは、Step 2 により推定された交通問題への個人の意識を表す潜在変数ベクトル $\hat{\eta}^*$ の fitted value を協利行動の効用の説明変数として利用する。自動車利用自粛の呼びかけがなされたときの自動車の効用および、その他の交通機関の効用を以下のように定義する。

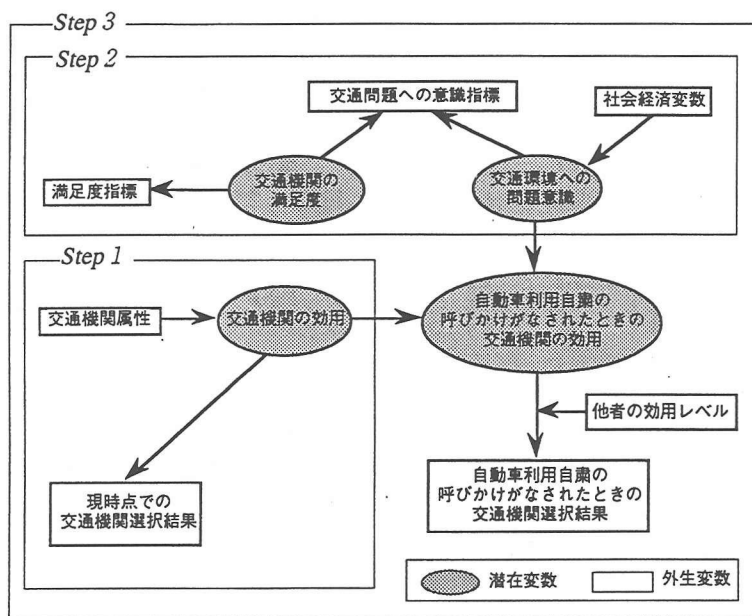


図-3 モデル推定のフロー

表-1 Step 1 の推定結果 (通勤・通学)

変数	推定値	t 値
鉄道ダミー	-0.384	-3.4
バスダミー	-0.618	-3.4
二輪ダミー	-0.268	-1.7
その他ダミー	-0.901	-3.4
所要時間	-1.298	-4.6
費用	-0.059	-0.7
サンプル数	372	
調整済み決定係数	0.188	

表-2 Step 3 の推定結果 (通勤・通学)

変数 (またはパラメータ)	推定値	t 値
γ	0.329	2.6
α	2.08	8.7
β	-0.466	-3.4
η_1^*	-0.235	-1.0
η_2^*	-2.49	-4.0
サンプル数	650	
調整済み決定係数	0.199	

$$\begin{cases} U_m = \gamma \hat{V}_m + (\alpha \cdot p + \beta) + c' \hat{\eta}^* + \varepsilon_m \\ U_a = \gamma \ln [p e^{\hat{V}_m} + (1-p) e^{\hat{V}_a}] + \varepsilon_a \end{cases} \quad \dots (8)$$

$\hat{V}_a, \hat{V}_m$: Step 1 により得られる通常時における自動車およびその他の交通機関の効用の確定項

p : 他者の協力確率

α, β, γ, c : 未知パラメータ

$(\alpha \cdot p + \beta)$ は、協力状況の変化によって自動車利用自粛が社会的規範として認識されうることを表そうとしている。

表-2 のモデルの推定結果を見ると、協力への選好を表す効用関数中で他者の協力確率の係数(α)の推定値が有意な正值であることから、他者の協力率の増大が協力への選好を高めることが予測される。これは、協力率の上昇による集団内における行動の規範化、または、多くの人が協力することにより、その呼びかけが肯定的に認知されることを表しているものであると思

われる。また、公共交通機関の効用と他者との効用との差を示す項の係数(γ)も有意な正值であり、社会的ジレンマにおける選択行動モデルの仮定であった、「人間は他者の効用より自分の効用が小さくなければ、協力行動を行う傾向がある」という仮定を支持しているものと思われる。また Step 2 で推定した潜在変数の係数の推定値は、 η_1^* に関しては t 値が低く、現在の交通問題の原因が個人個人が自動車を利用しすぎていることにあるとする自己への責任の帰属状況を表す変数は、自動車利用自粛の呼びかけへの協力の有無に大きな影響を与えていないものと考えられる。また η_2^* の結果は、交通問題の責任を政府等に帰属させている人ほど協力行動を行わないという予測を支持している。

参考文献

- 1) Weber, M.: Soziologische Grundbegriffe, in Wirtschaft und Gesellschaft, ed. J. C. B. Mohr, 1921. 清水幾太郎訳: 社会学の根本概念, 岩波書店, 1972
- 2) 森川高行: 個人選択モデルの新展開と再構築, 土木計画学研究・論文集, No.12, 印刷中, 1995
- 3) 片平秀貴: マーケティング・サイエンス, 東京大学出版会, 1987
- 4) 高田利武: セレクション社会心理学-3 他者と比べる自分, サイエンス社, 1992
- 5) 浜岡豊: 消費者間相互依存/相互作用, マーケティング・サイエンス, Vol.2, No.1,2, pp.60-85, 1993