

多属性評価過程における意思決定方略の判定に関する実証的考察

－交通手段選択行動を対象として－

東京大学大学院 学生会員 ○福田大輔
東京大学大学院 フェロー会員 森地 茂

1. はじめに

多属性評価過程では、「各代替案が複数の属性によって規定されるという想定のもと、意思決定者がそれらの属性値に基づいて代替案を評価し、最終的に1つを選択する」と考える。交通行動分析においても、非集計モデルをはじめとして膨大な適用例が見られるが、そこで用いられてきた意思決定方略の多くは、線形加算型を中心とする補償型の方略を予め仮定している。一方、心理学の研究等を中心に、人間の決定方略は状況依存的で、場合によっては連結型や分離型のような非補償型の方略を採りうるとの報告もなされている。しかし交通行動分析において、意思決定者の状況がどのようなときに、どのような決定方略を採用しているかを、実証的に考察している例は、筆者らの知る限り見受けられない。

そこで本研究では、私用目的で特定目的地に出かける際の交通手段選択行動を対象とし、その際に意思決定者が採りうる想定される決定方略の判定可能性に関する実証的考察を行う。

2. 考察の対象と方法

一般に多属性評価過程という場合、候補代替案集合から1つが選択される過程のみを指すことが多い。しかし、代替案の数が増えると、人はまず簡便な決定方略によって候補代替案を選別し（選択肢の選別）、そのもとで線形加算型のような認知的負荷の大きい方略に基づいて1つの代替案を選択する（選択肢の決定）という、いわゆる2段階方略を用いることが従来指摘されている¹⁾。そこで本研究も、選択肢の選別過程と選択肢の決定過程の両者を考察対象とする。従来の心理学研究同様、交通手段選択においても、前者では非補償型の方略が、一方後者では補償型の方略が採用されやすいと事前に予想される。

次に決定方略の状況依存性について述べる。心理

学等の従来研究より、選択肢の選別過程、決定過程のいずれに関係なく、当該選択肢に関して自身が既に持っている情報量、過去の利用経験、決定時の時間的切迫等によって、意思決定者の用いる決定方略は異なってくることが指摘されている¹⁾。交通手段選択の場合、運行状況に関する認識の度合いや過去の利用頻度等が、用いる決定方略の選定に寄与している可能性は大きいと考えられる。そこで本研究では、意識調査の中で上記の項目に関連する質問を行い、その回答結果に基づいて、回答者を情報量や過去の利用経験が異なるグループに分ける。その上で各グループ毎に選別（あるいは選択）モデルの推定を行い、グループ間の比較を行う。

各グループがいずれの決定方略を採用しているとみなすのが最も妥当であるかの判定は、モデルの適合の度合いによって行う。定式化の方法は、選別、選択の各過程に関して以下の2通りが考えられる。

（1）確率モデルによる決定方略の表現－選別過程

例えば、連結型、分離型、線形加算型の各決定方略に基づく選別確率は、確率項 v_{ik} がロジスティック分布に従うと仮定することにより、以下のように与えられる（意思決定者個人を示す添字 n は省略）。

$$\begin{aligned} \text{連結型: } \Pr(\delta_i = 1) &= \Pr(\forall k | X_{ik} - \bar{X}_{ik} + v_{ik} \geq 0) \\ &= \prod_k \frac{1}{1 + \exp[\omega_{ik}(\bar{X}_{ik} - X_{ik})]} \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{分離型: } \Pr(\delta_i = 1) &= \Pr(\exists k | X_{ik} - \bar{X}_{ik} + v_{ik} \geq 0) \\ &= 1 - \prod_k \frac{1}{1 + \exp[\omega_{ik}(X_{ik} - \bar{X}_{ik})]} \quad (2) \end{aligned}$$

線形加算型:

$$\begin{aligned} \Pr(\delta_i = 1) &= \Pr(\sum_k w_{ik} X_{ik} - \bar{X}_i + v_i \geq 0) \\ &= \frac{1}{1 + \exp[\omega_i(\sum_k w_{ik} X_{ik} - \bar{X}_i)]} \quad (3) \end{aligned}$$

ここで、 δ_i : 代替案 i の選別判定指標（1 又は 0）、 X_{ik} : 代替案 i の属性 k の評価値、 $\bar{X}_{ik}$, $\bar{X}_i$: 選択判

キーワード：交通行動分析、交通手段選択、意思決定方略

連絡先：〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学工学部土木工学科 Tel：03-5841-6129 Fax：03-5841-7453

定の基準となる閾値パラメータ, ω_{ik} , ω_i : 確率項のスケールパラメータ, w_{ik} : 代替案 i の属性 k の重みパラメータ (線形加算型の場合) である.

(2) 効用関数形の拡張—決定過程

選択肢決定過程の場合, 効用関数形を拡張することにより, 通常のロジットモデルのフレームで決定過程を定式化する. 例えば, 等弾力性型効用関数や, Scatter 型評価関数²⁾を用いると, 補償性—非補償性の判定がある程度可能になると思われる.

$$\text{等弾力性型: } V_i = A \cdot \left\{ \sum_k (w_{ik} X_{ik})^\alpha \right\}^{1/\alpha} + \text{const.} \quad (4)$$

Scatter 型:

$$V_i = \sum_k w_{ik} X_{ik} + \beta \left[\sum_k (Z_{ik} - \bar{Z}_i)^2 \right]^{1/2} + \text{const.} \quad (5)$$

ここで, A : スケールパラメータ, α, β : 決定方略が連結型・分離型のどちらに近いかを規定するパラメータ, Z_{ik} : 全ての代替案にわたって基準化された属性評価値, $\bar{Z}_i$: Z_{ik} の平均値 (各意思決定者毎に算出) である. このうち特に, α や β の符号を調べることにより, 意思決定者がどのような方略を採るとみなすのがもっともらしいかを判定することができる.

3. 意識調査の概要

前節で示した方法に基づいて, 意思決定方略を判定するために必要なデータを収集するため, 意識調査を行った. 調査は東京都内 JR 渋谷駅の南西部地区 (渋谷区, 目黒区の一部) の在住者を対象として, 2001 年 1 月中旬に実施した. 配布員が各世帯の郵便ポストに投函してから約 1 週間後を期限とした郵送回収方式とし, 合計で 2,831 票を配布し, 664 票の回答を得た (回収率 23.5%). 当該地域の住民は, 買い物や娯楽等の私用目的で渋谷駅周辺地区へ出かけることが多いが, その際, 渋谷までの利用交通手段としても, 多くの選択肢が存在している. 例えば, 路線バス, 鉄道, デマンドルート運行のミニバス (東

急トランセ) などの公共交通や, 自家用車, 自転車, オートバイなどである. さらに, 徒歩でも到達が可能である. しかし, 渋谷駅周辺で交通渋滞が慢性的に発生している状況などを考えれば, 私用目的で渋谷駅周辺地区へ出かける際に, 自動車を利用するインセンティブはあまり大きくないと思われる. したがって, 公共交通機関どうしの競合関係は比較的大きいのではないかと想像される. そこで本調査においても, これらの公共交通機関利用に関する詳細な設問を設けた (表 1 参照).

ここでは, 表 1 中の下線付設問への回答結果に基づいて回答者のセグメンテーションを行い, 各代替案に対する情報保有量の相違が, どのような決定方略の可能性をもたらすのかに関する実証的考察を行った. 例えば, 東急トランセミニバスの選別に関しては, 利用頻度が比較的多いグループ (ほぼ毎日～週に 1, 2 回: 155 名) と, 少ないグループ (月に 1, 2 回～数ヶ月に 1 回: 225 名) に分けた場合, 前者では線形加算型, 後者では連結型の選別モデルが, それぞれ最も適合しているという結果となった.

4. おわりに

本稿は, 交通手段選択行動において採られうるであろう意思決定方略の判定可能性に関して, その概略を述べたにすぎない. 実証分析および考察の詳細に関しては, 紙面の都合上発表時に報告したい.

参考文献

- 1) 例えば, Beach, L.R. and Potter, R.E. (1992) “The Pre-Choice Screening of Options”, *Acta Psychologica*, Vol.81, pp.115–126.
- 2) Ganzach, Y. and Czackes, B. (1995) “On Detecting Nonlinear Noncompensatory Judgment Strategies: Comparison of Alternative Regression Models”, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol.61, pp.168–176.

表 1. 調査票の設問内容

大 問		質 問 細 目
問 1	過去 1 年間に, 私用目的で渋谷へ出かけた時の状況	訪れた地区, 訪れた施設の名称, 目的, 最も頻繁に選択した交通手段, 交通手段の選択理由, 他の候補交通手段
問 2	東急トランセの利用状況	選択肢の存在に関する認知度, 乗車バス停・駅, 運行状況の認知度, アクセス時間, 待ち時間, 乗車時間, 運賃支払方法, 利用頻度, 利用時の主観的評価 (バス停・駅までの移動状況, 設備や乗車中の状況, 運行方式等) に関する 5 段階評価値)
問 3	路線バスの利用状況	
問 4	鉄道の利用状況	
問 5	徒歩移動の状況	
問 6	個人属性	全所用時間, 徒歩移動時に関する主観的評価 (5 段階評価値)
		性別, 年齢, 未婚既婚, 職業, 住所, 運転免許の保有状況, 乗り物の保有状況, 移動可能な最大徒歩時間

注) ・斜線で示した設問への回答結果: 代替案の選択・選別判定指標として使用
・下線付で示した設問への回答結果: 回答者のセグメンテーションに使用