

観光旅行者の幹線交通機関選択における意思決定プロセスの分析*

An Analysis on Decision Process of Mode Choice Behavior in Inter-regional Recreational Trips*

柴田宗典**・内山久雄***

By Munenori SHIBATA**・Hisao UCHIYAMA***

1. はじめに

週休二日制の定着、ハッピーマンデー法の適用拡大等により国民の持つ余暇機会は増加しており、地域間を観光目的で移動する旅客数は増加傾向にある。近年では団塊の世代の退職等により、更なる観光旅行需要の増加も見込まれており、幹線旅客交通分野においても観光交通への対応が重要な政策課題であると言えよう¹⁾。

近年の幹線旅客交通の分担率の変化を概観すると、公共交通事業者によるサービス施策への努力にも関わらず、特に観光目的における自動車分担率の増加が顕著である。地球温暖化対策推進大綱において、環境負荷の小さな交通体系を実現するための一方策として公共交通機関の利用促進が掲げられており、幹線旅客交通分野においては、特に自動車を利用する観光旅行者に焦点をあてていく必要がある。

一方、幹線旅客交通における代表的調査である全国幹線旅客純流動調査では、観光統計の整備・充実を図る観点から、2005年の第4回調査において休日調査が初めて採用された。観光目的に着目した幹線旅客交通に関する公的データの収集や分析は緒についたばかりと言え、例えば、公共幹線交通機関へのモーダルシフトによるバランスの良い休日幹線交通体系を実現するための情報提供等の幹線交通施策の検討にとって欠かすことができない、観光旅行者の交通行動における意思決定プロセスの解明は十分でない。

そこで本研究では、近年の幹線旅客交通における観光目的の自動車利用者の急激な増加を踏まえ、自動車利用者と主な競合機関である幹線鉄道利用者に焦点をあてる。バランスの良い持続可能な幹線交通体系の実現に向けた施策の検討に資する分析技術の確立を目指し、観光旅行者の幹線交通機関の選択行動における意思決定プロセスの基本特性を定量的に分析することを目的とする。

*キーワード：観光・余暇行動、交通手段選択

**正員、修(工)、(財)鉄道総合技術研究所
(東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻)
(東京都国分寺市光町2-8-38、

TEL042-573-7309、E-mail mshibata@rtri.or.jp)

***フェロー員、工博、東京理科大学理工学部土木工学科教授

2. 分析の視点とデータ

(1) 意思決定プロセスの仮定

幹線トリップでは、トリップの希少性や訪問経験が少ない(皆無である)場合も少なくないという特性があり²⁾、交通機関選択モデルに汎用されている非集計モデルの前提条件である「全ての旅行者は完全情報下で複数の選択肢を選択できる状況において最も望ましい選択肢を選択する」という条件が必ずしも成立しない可能性がある。既に筆者らも休日の幹線旅客の交通機関選択行動を対象としたモデル分析により「そもそも複数の交通機関を選択肢として認識していない」旅客は無視できない程度に存在する可能性を指摘している¹⁾。そこで本研究では選択肢集合そのものに着目し、旅行者による交通機関選択行動を「選択肢の選別」の結果、複数の選択肢がある場合に「交通機関の選択」を行なっている二段階の意思決定プロセスであると仮定する(図-1)³⁾。

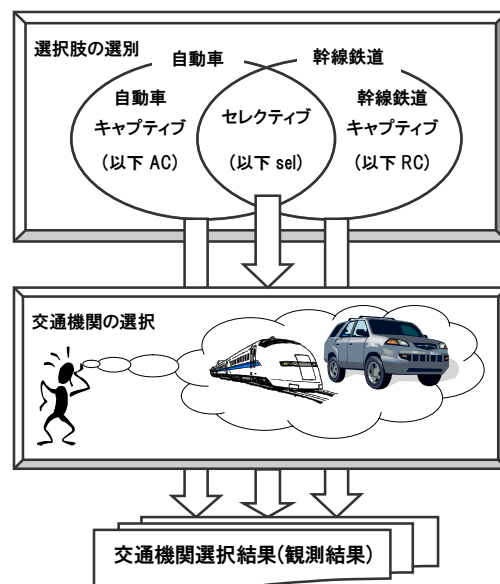


図-1 本研究で仮定する意思決定プロセス

(2) 分析データ

分析には、2006年11月～12月に実施した観光トリップ調査¹⁾で取得したデータを使用する(表-1)。本研究では自動車と幹線鉄道の競合状態に焦点をあてることから、両モードが競合すると考えられるOD(都道府県単位)を

持つサンプルから、実選択交通機関と代替選択肢に関するデータより、選択肢集合に幹線鉄道と自動車の両方、もしくはいずれかのみを含むサンプルを抽出する。さらに、旅行の際の意思決定に関わった割合が0%と回答したサンプルは、意識データが有効ではないと判断し、これらを除外した1113サンプルで分析を行なう(構成比は、RC:30.9%, sel:15.5%, AC:53.2%)。

表-1 観光トリップ調査の概要¹⁾

| | |
|--------|-------------------------|
| 調査対象 | 首都圏、中京圏の運転免許保有者 |
| サンプル数 | 2,407 |
| 主な調査項目 | 目的、日程、出発地、目的地、利用交通機関、経路 |
| | 利用を検討した幹線交通機関(代替選択肢) |
| | 幹線交通機関の選択理由(表-2) |
| | 環境問題への取り組みに対する意識(表-3) |

表-2 幹線交通機関の選択理由(7段階評価)

| 調査票上での表現 | キーワード |
|---------------------|---------|
| ①出発から到着まで時間が正確であること | 定時性 |
| ③乗っているのが疲れること | 乗車疲労 |
| ④いろいろな場所を回れること | 機動性 |
| ⑤交通事故に巻き込まれること | 事故安全性 |
| ⑥盗難などの犯罪にあうこと | 犯罪安全性 |
| ⑦プライベート空間であること | プライベート性 |
| ⑧荷物を運ぶのが便利であること | 載荷性 |
| ⑨選択した交通機関に慣れていること | 習慣性 |
| ⑩鉄道に乗ることが好きであること | 鉄道好き |
| ⑪自動車の運転が好きであること | 自動車好き |
| 他、11項目 | |

表-3 環境問題への取り組みに対する意識(7段階指標)

| 提示した項目 |
|--------------------------|
| ①公共交通の利用 |
| ②停車時間が長くなる時にエンジンを切ること |
| ③アクセルを踏み込まないこと |
| ④余計な荷物を積まないこと |
| ⑤こまめな電源ON-OFF(節電) |
| ⑥“COOL BIZ・WARM BIZ”への関心 |
| ⑦レジ袋をもらわないようにしている |

3. 意思決定プロセスのモデル分析

本研究では意思決定プロセスの解明の足がかりとして、旅行者の主観的意識(以下では意識因子と呼ぶ)に着目し、意思決定プロセスのモデル分析を試みる。

(1) 旅行者の意識因子の抽出

a) 機関選択意識因子モデル

ここでは、表-2の段階評価値データを対象に因子分析を行なうことにより機関選択に影響を与えるであろう因子(以下では、機関選択意識因子と呼ぶ)の抽出を行なった(図-2)。因子①については、例えば予定時刻に目的地に到着できない等の幹線交通利用時のリスクを回避する意識を表現する因子であると考えられるため「リスク回避」因子と呼ぶ。因子②は主な構成要素から自動車利

用により享受できる利便性を意識することを表現する因子であるので「自動車利便性」因子と称する。ここで機関選択意識因子と選択肢集合との関係を見ると、selはACやRCに比べて第一象限と第三象限の斜め45度まわりに存在する傾向にあることが見て取れる(図-3,図-4)。旅行者はリスク回避因子が大きいとRCに、自動車利便性因子が大きいとACになり、機関選択意識因子の差が小さい場合にはselになる傾向にあると推察される。

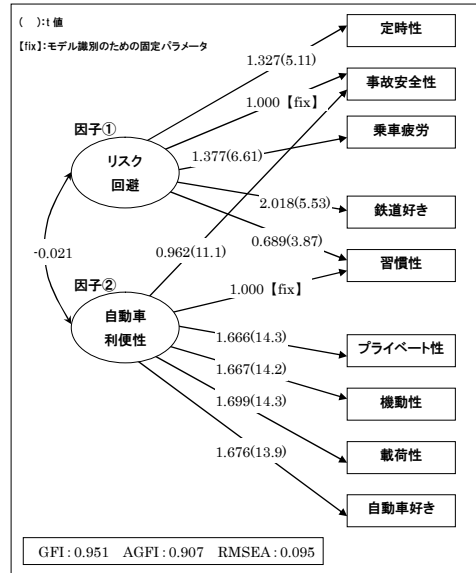


図-2 機関選択意識因子モデル

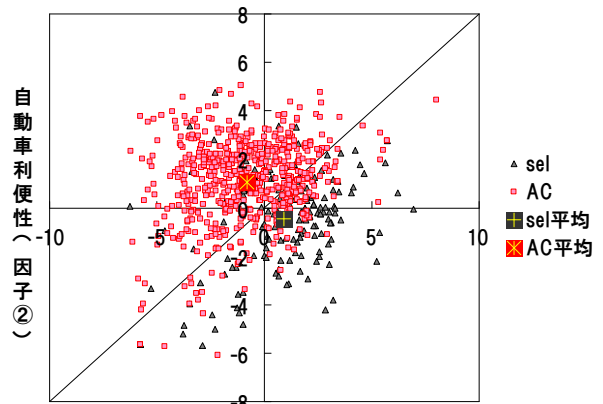


図-3 機関選択意識因子と選択肢集合(sel, AC)の関係

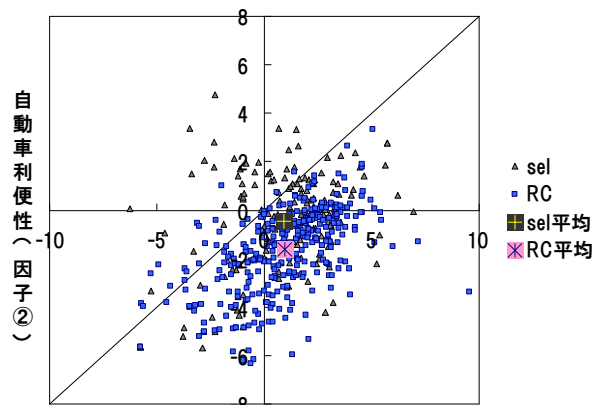


図-4 機関選択意識因子と選択肢集合(sel, RC)の関係

b) 環境意識因子モデル

ここでは、表-3 の段階指標値データで因子分析を行なうことにより、旅行者の環境問題に対する意識を表す因子(以下では、環境意識因子と呼ぶ)の抽出を行なった(図-5)。因子①は日常の交通に関する要因により構成されているので「交通環境意識」因子と解釈する。また因子②は、日常生活における要因により構成されているので「生活環境意識」因子と解釈する。

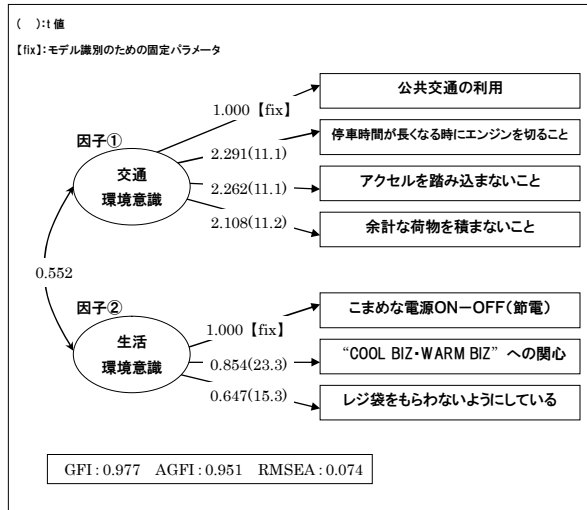


図-5 環境意識因子モデル

(2) 選択肢集合カテゴリ帰属確率モデル(選別段階)

本研究では、意識因子や LOS 等による選択肢集合の説明能力を検証するために、以下の式(1)、(2)で表されるロジット型の選択肢カテゴリ帰属確率モデルを構築する。なお、交通費用には同行者種別による家計単位の交通費用を設定する⁴⁾。

$$P_k = e^{S_k} / \sum_k e^{S_k} \dots (1)$$

$$S_k = \sum_l \theta_{kl} X_{kl} \dots (2)$$

但し

k : 選択肢カテゴリ (1:RC 2:sel 3:AC)

P_k : 選択肢カテゴリ k への帰属確率

X_{kl} : 選択肢カテゴリ k に関わる l 番目の説明変数

θ_{kl} : 選択肢カテゴリ k に関わる l 番目の未知パラメータ

パラメータ推定結果(表-4)から「リスク回避」因子や「自動車利便性」因子は、自動車キャプティブに帰属する確率に有意な影響を及ぼすことが見て取れる。また、「リスク回避」因子と「自動車利便性」因子の差が小さいほどセレクトティブになる傾向にある。LOS については、あるモードの一般化費用が相対的に低ければ、当該モードキャプティブへの帰属確率は高まるが、一般化費

用差が小さいければセレクトティブになる傾向にあることが分かる。加えて環境意識が高い旅行者ほど幹線鉄道キャプティブやセレクトティブに帰属する傾向にある。以上のように選択肢の選別行動に対して、LOS、機関選択意識因子、環境意識因子が統計的に有意な影響を及ぼしていることが判明した。

表-4 選択肢カテゴリ帰属確率モデルの推定結果

| k | 説明変数 | パラメータ | t 値 |
|-------------|--------------------------|-------------------------|-------|
| 1 (RC) | 自動車利便性 | -4.634×10^{-1} | -6.79 |
| | 交通環境意識 | 3.512×10^{-1} | 6.92 |
| | 生活環境意識 | 4.184×10^{-1} | 4.43 |
| | 自動車 GC* - 幹線鉄道 GC*(万円) | 2.572×10^{-1} | 3.18 |
| | トリップ距離(km) | 2.478×10^{-3} | 3.26 |
| | 定数項 | -1.318×10^0 | -5.62 |
| 2 (sel) | リスク回避 - 自動車利便性 | -1.028×10^{-1} | -2.06 |
| | 交通環境意識 | 1.679×10^{-1} | 3.60 |
| | 生活環境意識 | 2.457×10^{-1} | 2.79 |
| 3 (AC) | 自動車 GC* - 幹線鉄道 GC* (万円) | -3.619×10^{-1} | -3.82 |
| | リスク回避 | -4.975×10^{-1} | -9.62 |
| | 自動車利便性 | 8.633×10^{-1} | 11.4 |
| | 幹線鉄道 GC* - 自動車 GC*(万円) | 3.963×10^{-1} | 4.55 |
| 自由度調整尤度比的中率 | | 0.436 | 75.6% |
| サンプル数 | | 1113 | |

※GC : 文献4)の時間評価値105.8円/分による家計単位の一般化費用

(3) 交通機関選択モデル(選択段階)

ここでは、セレクトティブに分類されたサンプルを用いて、二肢選択型非集計ロジットモデルを構築した(表-5)。幹線鉄道の選択肢固有変数として取り入れた意識因子の符号は想定と合致しており、統計的有意性は LOS に比べて高いことが見て取れる。一方 LOS のうち費用に関する変数は統計的に有意ではない結果となった。選別段階において主に交通費用の比較による選択肢の選別を概ね完了しており、セレクトティブにおける両交通機関の費用差が小さくなっているためと考えられる。

表-5 交通機関選択モデルの推定結果

| 説明変数 | | パラメータ | t 値 |
|---------------|---------------|-------------------------|-------|
| 共通変数 | 所要時間(時間) | -3.566×10^{-1} | -1.96 |
| | 大人一人の交通費用(万円) | -3.666×10^{-1} | -0.70 |
| 選択肢固有変数(幹線鉄道) | リスク回避 | 2.771×10^{-1} | 2.13 |
| | 自動車利便性 | -1.394×10^0 | 6.22 |
| | 交通環境意識 | 5.171×10^{-1} | 3.75 |
| | 生活環境意識 | 8.675×10^{-1} | 3.21 |
| 自由度調整尤度比的中率 | | 0.473 | 82.1% |
| サンプル数 | | 173 | |

4. 意識因子が意思決定プロセスに与える影響分析

ここでは、旅客への混雑情報の提供施策と関連が深いと思われる「リスク回避」因子を例に、当該因子が意思決定プロセスの各段階に与える影響を考察する。以下

では①～③の3ケースを設定し、選別段階においては全サンプル(N=1113)に関する距離帯別の選択肢カテゴリ帰属確率の平均値を、選択段階においてはセレクトィブサンプル(N=173)における機関選択確率の平均値を構築したモデルにより算定する。

- ① 各サンプルの「リスク回避」因子得点をそのまま代入したケース(サンプル再現ケース)
- ② 全サンプルの「リスク回避」因子が最大であると仮定したケース(リスク回避最大ケース)
- ③ 全サンプルの「リスク回避」因子が最少であると仮定したケース(リスク回避最少ケース)

選別段階については、サンプル再現ケース(図-6)ではトリップ長が短ければ自動車キャプティブ、長ければ幹線鉄道キャプティブが増加することや、トリップ長が長い程セレクトィブ帰属確率が暫減していく傾向にあることが分かる。リスク回避最大ケース(図-7)では幹線鉄道キャプティブとセレクトィブが各距離帯で増大する一方で、リスク回避最少ケース(図-8)では各距離帯で自動車キャプティブが優勢になる。選択段階においては、リスク回避因子の変動は選択確率を40%程度の幅で増減させており、選択確率へ与える影響は大きい(図-9)。

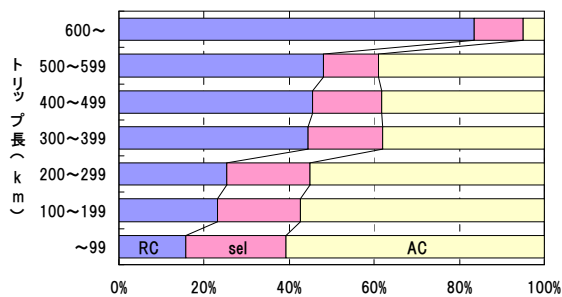


図-6 サンプル再現ケースの選択肢カテゴリ帰属確率

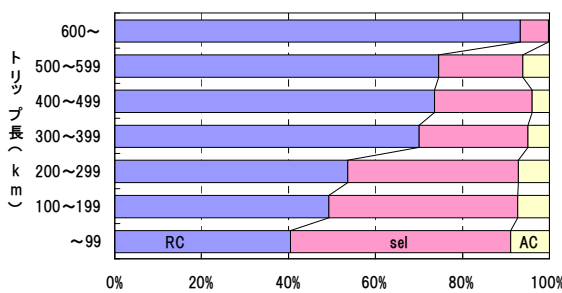


図-7 リスク回避最大ケースの選択肢カテゴリ帰属確率

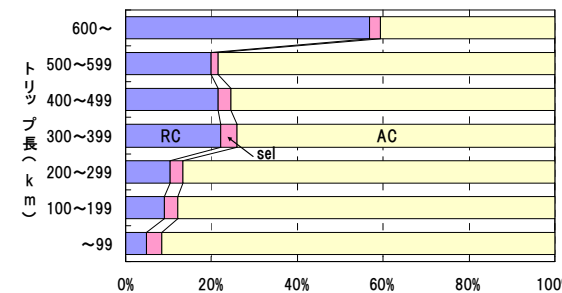


図-8 リスク回避最少ケースの選択肢カテゴリ帰属確率

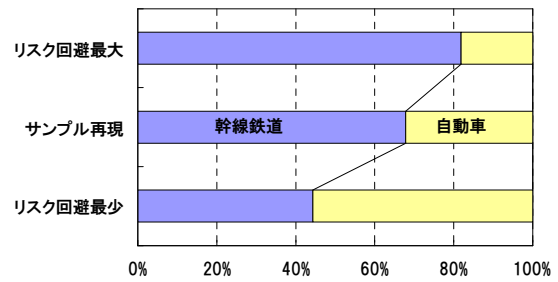


図-9 リスク回避因子が交通機関選択確率に与える影響

5. おわりに

本研究は、観光旅行者における幹線交通機関の選択問題について、その選択行動を選択肢集合の選別後に交通機関を選択しているという二段階の意思決定プロセスであると仮定して、主にトリップメーカーの意識の側面から意思決定プロセスのモデル分析を試みたものである。各段階においてモデル分析を行なった結果、自動車利便性因子やリスク回避因子といった機関選択意識因子、さらには環境意識因子がそれぞれの段階に対して大きな影響を与えていることを明らかにした。特に、これまでに分析例が希少な幹線交通機関の選択肢の選別段階において、自動車利便性因子とリスク回避因子との差や、モード間の一般化費用の差が小さければ、セレクトィブ帰属確率が高まる等の意思決定プロセスの特性が明らかとなった点は、観光目的の幹線旅客における交通行動モデルの高度化に資する知見であると考えられる。

近年のガソリン価格の高騰や環境問題に対する一般的な意識の高まり等、幹線鉄道とその対抗交通機関としての自動車を取り巻く環境はダイナミックに変化している。本研究のような意思決定プロセスのモデル分析によって、近年の情勢が幹線交通機関の選別や選択に与えている影響や、自動車キャプティブの解凍施策等を定量的に評価可能となれば、その意義は大きいと言えよう。今後は、本研究での知見を基に、選択肢集合の生成過程を明示的に考慮できる交通機関選択モデルの構築を行っていく考えである。

参考文献

- 1) 柴田宗典, 内山久雄, 住岡 祥: 観光旅行者の幹線交通利用における意思決定過程に関する一考察, 土木計画学研究・講演集, vol.35, CD-ROM, 2007
- 2) 奥村 誠 他: 都市間交通の分析と評価の課題, 土木計画学研究・講演集, vol.25, pp.849-852, 2002
- 3) Manski C.: The Structure of Random Utility Models, Theory and Decision, Vol.8, pp.229-257, 1977
- 4) 武藤雅威, 柴田宗典, 日比野直彦, 内山久雄: 主観的意識に着目した休日の幹線交通機関選択行動に関する研究, 運輸政策研究, vol.6 No.4, pp.2-11, 2004