

# 地方都市間を対象とした幹線公共交通機関の選択行動分析に関する一考察\*

## An Analysis on Mode Choice Behavior of Inter-Local Regions Passengers on Public Trunk-line Services\*

柴田宗典\*\*・武藤雅威\*\*\*・田村一軌\*\*\*\*・厲国権\*\*\*

By Munenori SHIBATA\*\*・Masai MUTO\*\*\*・Kazuki TAMURA\*\*\*\*・Guoquan LI\*\*\*

### 1. はじめに

わが国では着実に幹線交通基盤の整備が進められてきた結果、幹線鉄道は他の交通機関と激しい旅客獲得競争を繰り広げるにいたっている<sup>1)</sup>。特に、新幹線等ではない比較的規格の高くない線区が結ぶ地方の場合は、並行する高速道路の着実な整備の進捗等により、交通機関の分担関係が急速に変化することが想定される。既にそのような地域を担っている、あるいは今後担うことが想定される交通事業者にとっては、他の交通機関を念頭においた最新の情勢に基づく需要分析の必要性が特に高いと考える。

加えて近年では、運輸分野の規制緩和も着実に進んでおり、市場原理に基づく競争が促進されている。鉄道事業法などの改正により、運賃規制、技術規制の緩和等により各種施策の自由度が高まった。交通事業者にとっては旅客のニーズを的確に掴み、各種施策に効果的に反映することが益々重要になってきている。

一方、全国幹線旅客純流動データの継続的作成等により、詳細な需要分析に耐え得る公的データの蓄積も進みつつある。しかしながら同データは、秋季の特定日に実施されるサンプリング調査に基づくため、全国的に見て流動量が相対的に少ない地方においては、サンプリング自体が十分でない場合もあり、交通機関選択行動の地域特性の把握等、旅行者の需要特性に関する研究蓄積は必ずしも十分ではない。

そこで本研究では、全国的に見て幹線旅客流動量が相対的に少ないが、交通基盤整備により交通機関の分担関係が急激に変化していると想定される地域内における幹線旅客の交通機関選択行動に着目する。2005年に特急列車等において実施した旅客アンケート調査を用いて機関選択特性の分析を行ない、旅客ニーズの的確な把握に拠る各種施策の効果的実施に資するべく、同種の調査にお

\*キーワード：公共交通計画、交通手段選択、意識調査分析

\*\*正員、修(工)、(財)鉄道総合技術研究所

(東京都国分寺市光町2-8-38、

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

\*\*\*正員、博(工)、(財)鉄道総合技術研究所

\*\*\*\*正員、博(都市・地域計画)、(財)鉄道総合技術研究所

いて取得が望まれるデータについての考察を行なうことを本研究の目的とする。

### 2. 旅客アンケート調査の概要と分析対象

#### (1) 旅客アンケート調査の概要

分析には、全国的にみて幹線旅客流動量が相対的に少ない地域において、概ね並行に運行されている在来線特急列車と高速バスそれぞれの利用者を対象に、関係交通事業者の協力を得て鉄道総研が実施した旅客アンケート調査で得られたトリップデータを用いる。調査の概要を表-1、表-2に示す。本調査では、調査時に行なっている旅行に関して、出発地、目的地、利用経路、交通機関選択理由(全15項目より該当する全てに回答)はもとより、交通機関選択に影響を与えていると事前に想定した喫煙習慣の有無や座席への着席欲求に関する設問(特急列車利用者のみ)により、交通機関選択行動の全容把握を試みている。その他、自由席と指定席の選択に関する設問

表-1 旅客アンケート調査の実施概要

	特急列車	高速バス
実施日	2005年2月18日(金)、19日(土)	
対象路線	在来線特急列車 2路線	左記と同地域の 都市間路線
調査票	指定/自由席、禁煙/ 喫煙車ごとに4種 類の調査票を用意	1種類の調査票を 用意
調査方法	車上での配布後、 約1時間後に回収	車上での配布後 郵送回収
回収率	97.0%(929/958)	51.5%(304/509)

表-2 旅客アンケート調査の主な内容

設問項目	調査内容 (R):特急列車利用者のみ調査
旅行に関する設問	目的、日程、出発地、目的地、アクセス・イグレス交通機関、同行人数 旅行決定時期、乗車券購入時期 等
交通機関選択に関する設問	交通機関選択理由(15項目) 運賃・割引の種別 (R) 等
座席種別選択に関する設問	指定席/自由席選択理由 (R) 着席欲求の強さ (R)、喫煙習慣 等

なども取り入れており、既存の幹線純流動調査では補足できない機関選択特性を見出せることが期待できる。

## (2) 分析対象

旅客アンケート調査で得られた特急列車サンプルは、①比較的長距離のトリップである新幹線との乗り継ぎのサンプル、②比較的短距離のトリップである在来線特急列車のみを利用しているサンプル、に大別できる。本研究では特急列車と高速バスとの選択行動を対象としたいが、①に対応する高速バス利用者のサンプルが取得されていないため、②に属するサンプルを分析対象とする。図-1は、②のサンプルのODが分布する地域(複数県)を対象に、各県庁所在都市が属する生活圏ゾーン間の旅客流動に関する鉄道分担率(対高速バス)の時系列変化と、同地域内における高速道路整備の進捗を示したものである。1990年からの10年間で急速に高速道路整備が進んだ影響からか分担率が変化してきている。同地域においては特急列車と高速バスとの機関分担関係が比較的急速に変化していると推察され、可能な限り最新情勢に基づく需要分析が必要であると思われる。なお今回は、旅客の着席に対する意識が選択に及ぼす影響を検証することを念頭に、分析対象を特急列車自由席と高速バスの選択間

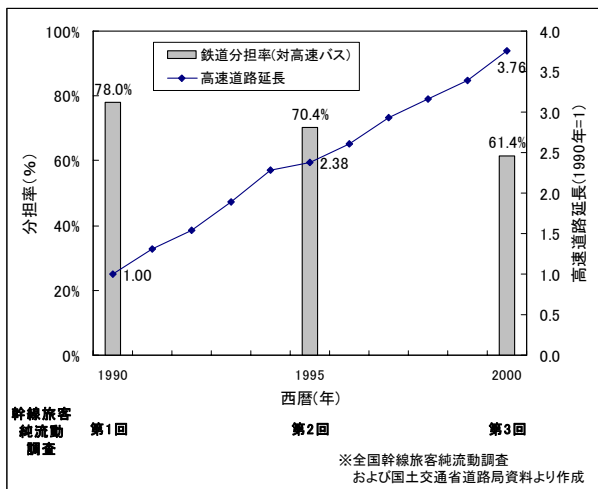


図-1 分析対象地域の鉄道分担率と高速道路整備進捗

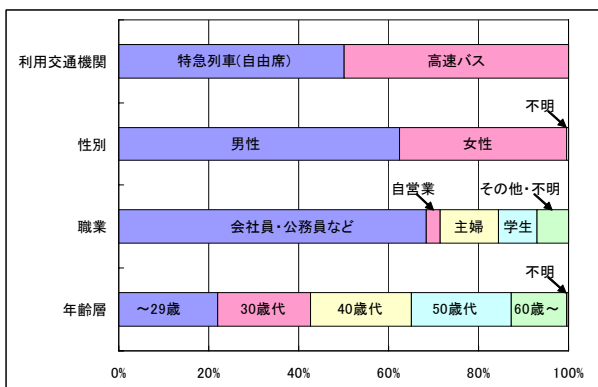


図-2 分析対象サンプルの基礎集計結果

題に限定することとし、特急列車サンプルは全て自由席利用者から抽出する。その結果、分析対象サンプル数は274となり、以降、これらに関する分析を行なう。

## 3. 定性的要因による選択特性分析

近年の交通行動分析の研究から、行動規範の解明には旅行者の意識が選択行動に及ぼす影響を分析しモデル化することが有効な方法の一つであると考えられる<sup>2)</sup>。筆者らは、幹線交通分野においても旅行者の意識要因が機関選択に多大な影響を与えている場合があることを示し<sup>3)</sup>、主観的意識要因を取り入れた機関選択行動のモデル化に関する研究を行なっている<sup>4)5)</sup>。そこで本研究でも、一般的な選択要因をあらわす指標である所要時間、運賃・料金に加え、旅客アンケート調査で得られた交通機関選択理由等の旅客の意識や喫煙習慣の有無等を定性的要因として整理し(表-3)、定性的要因を直接的に分析することで選択特性の抽出を試みる。

図-3は、選択交通機関別に定性的要因の回答割合を示したものである。特急列車利用者では、一般的な鉄道の特性である「定時性」に加え、「景観性」、「喫煙習慣」が、高速バス利用者では、「廉価性」の他に「速達性」の回答割合が高い。また、「特急列車(自由席)の着

表-3 定性的要因のデータ定義

キーワード	データ定義	
定時性	機関選択理由: 所要時間が正確	
速達性	機関選択理由: 所要時間が短い	
廉価性	機関選択理由: 料金が安い	
景観性	機関選択理由: 車窓の景色が楽しめる	
パーク&ライド性(P&R性)	機関選択理由: 駅(停留所)の近くに駐車場がある	
喫煙習慣	喫煙習慣の有無	
特急列車(自由席)の着席確信	特急利用	自由席選択理由: 自由席でも座れる
	高速バス利用	今回の旅行で鉄道の利用を検討したと回答したサンプルのうち高速バス選択理由: 必ず座れる

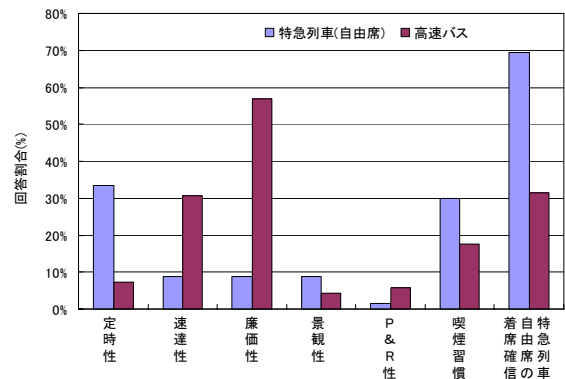


図-3 定性的要因の回答割合

アイテム	カテゴリ	スコア					レンジ	偏相関係数
		-1.0	-0.5	0	0.5	1.0		
定時性	要	0.618					0.777	0.270
	不要	-0.159						
速達性	要	-0.554					0.690	0.239
	不要	0.136						
廉価性	要	-0.860					1.280	0.461
	不要	0.421						
景観性	要	0.611					0.654	0.147
	不要	-0.043						
P&R性	要	0.106					0.110	0.019
	不要	-0.004						
喫煙習慣	あり	0.314					0.412	0.159
	なし	-0.098						
特急列車(自由席)の着席確信	あり	0.408					0.821	0.348
	なし	-0.414						

判別的中率: 83.2% (minmaxの中率: 82.4%) 相関比: 0.463 分散比: 28.80\*\* カイ2乗: 173.1\*\*  
 サンプルスコア重心 (特急列車利用者 0.679) (高速バス利用者 -0.679)  
 \*\*99%有意

図-4 数量化Ⅱ類による選択特性分析

席確信」は利用交通機関で差異が見て取れることから、自由席において予期しない混雑等により着席できない可能性があることが選択行動へ影響を与えている可能性があると考えられる。

図-4に、数量化Ⅱ類により定性的要因が交通機関選択へ及ぼす影響を分析した結果を示す。諸統計量から有意なモデルが得られており、集計結果の傾向とも概ね一致することから、機関選択行動を概ね表現できていると考える。例えば、機関選択の重要な要素である「廉価性」と「速達性」の両者については、これらを重視する旅客は高速バスを選択する傾向にあり、分析対象地域において高速バスの優位性が旅行者に評価されている様子が伺える。また「景観性」は特急列車選択に「速達性」と同程度の影響を与えている。分析対象の在来鉄道路線が風光明媚な線区として有名である一方で、並行する新しい高速道路には多数のトンネルが存在し風景を楽しむことが難しいという地域特性を反映しているものと考えられ興味深い。加えて「喫煙習慣」ありの場合に特急列車が選択される傾向も見取れる。優等列車の全面禁煙化が進むなか、一部優等列車に導入が進められている展望喫煙スペースは、利用者のニーズに合致した施策であるといえよう。

#### 4. 交通機関選択モデルによる選択特性分析

特急列車(自由席)と高速バスの選択について、2 肢選択型非集計ロジットモデルを構築し、定性的要因が機関選択に与える影響を考察する。なお特急列車サンプルについては、割引を含む実際の運賃・料金を適用し、定性的要因については機関選択の前提条件と解釈して、社会経済変数として特急列車の効用関数に反映させることを試みている。非集計モデルのパラメータ推定結果を表-4に示す。諸統計量より十分な精度を持つ選択モデルで

表-4 交通機関選択モデルの推定結果

説明変数	パラメータ
運賃・料金(万円)	-15.78 (-6.500)
定時性	2.456 (3.971)
速達性	-2.492 (-3.558)
喫煙習慣	1.349 (2.730)
特急列車(自由席)の着席確信	1.839 (4.330)
バス定数項	-0.066 (-0.180)
自由度調整済尤度比	0.596
的中率(%)	90.1 247/274

( )内はt値

表-5 定性的要因の貨幣換算値

説明変数	換算値
定時性	¥1,557
速達性	¥1,579
喫煙習慣	¥855
特急列車(自由席)の着席確信	¥1,166

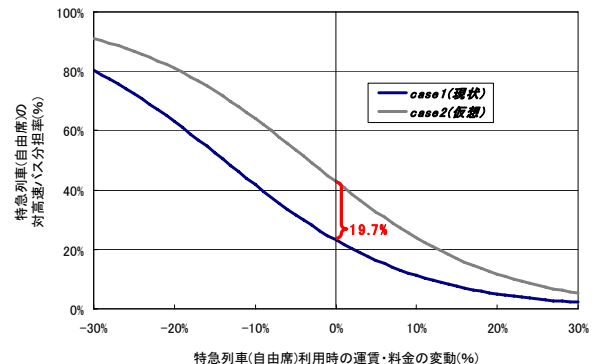


図-5 感度分析例 (A市⇄B市)

あると考える。

表-5 は各定性的要因の貨幣換算値であるが、全サンプルの運賃・料金の平均値(非選択交通機関を含む)が¥4,300程度であることを踏まえれば、各定性的要因が選択に及ぼす影響は少なくない。

ここで「自由席における着席確信(裏返せば、自由席では着席できないかもしれない不安感)」が機関選択に及ぼしている影響を考察するために、感度分析を行なった例を図-5に示す。感度分析では、分析対象地域に存在するA市、B市の代表駅間を具体的に想定し、「特急列車(自由席)の着席確信」に全サンプルの平均値0.5036(=138/274)を代入した場合(case1)、1を代入した場合(case2)の2ケースを設定する。換言すれば case1 は旅

行者の約 49.6%が「自由席では着席できないかもしれない不安感」を持つ現在の状態、case2 は全ての旅行者が「混雑等により自由席では座れない」事態を心配していない仮想の状態であり、case1 と case2 の差は「自由席では着席できないかもしれない不安感」が機関分担率に与える影響と捉えることができる。また、運賃・料金については正規運賃の値を、他の定性的要因には全サンプルの平均値を代入し、各ケースについて特急列車利用時の運賃・料金を変動させた時の機関分担率の変化を計測している。示した例では、現状では「自由席では着席できないかもしれない不安感」は、分担率を 20%程度変動させていると試算された。

## 5. おわりに

本研究では、全国的にみて幹線旅客流動量が相対的に少なく、これまで地域の特性等の分析が必ずしも十分ではなかった地域を対象に、旅客アンケート調査で得られたデータを用いて、幹線旅客交通における機関選択特性の分析を行なった。その結果、今回の分析対象地域においても、通常のトリップデータと同時に主観的意識や旅行者の嗜好等の定性的要因を補足することが交通機関選択特性の抽出に有効な方法のひとつであることが例示された。なお本稿では、特急列車自由席と高速バスの選択問題に限定して分析を進めた。旅客アンケート調査では幹線純流動調査で補足されていない指定席・自由席等の座席種別とそれらの選択に関する意識データ等を取得で

きているため、特急列車指定席を選択肢に含めた場合の特性分析と多肢選択モデルの構造に関する検討が今後の課題であると考えている。

**謝辞：**旅客アンケート調査の実施にご協力いただいた関係交通事業者、ならびに回答をいただいた利用者の方々に感謝の意を記す。

## 参考文献

- 1) 例えば 沢井弘之：JRと対抗輸送機関の最新事情, JRガゼット 第615号, 交通新聞社, 2000.9
- 2) 例えば 河上省吾, 井上徹, 佐々木邦明：利用手段ごとの主観的知覚構造の違いを考慮した交通機関選択モデル, 土木計画学研究・論文集, No.16, pp.637-642, 1999.
- 3) 武藤雅威, 内山久雄：休日の旅客動向に基づく幹線鉄道のサービス方策に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No.17, pp.745-750, 2000.
- 4) Shibata M., Muto M., Uchiyama H. : A Modal Split Model for Inter-regional Travelers on Holidays with the Consideration of Intangible Factors, Journal of the Eastern Asia Society of Transportation Studies, Vol.4, No.3, pp.301-313, 2001.
- 5) 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, pp2-11, 2004.