

# 都市間旅行を想定したコンジョイント分析による鉄道運賃クラス選択行動の研究\*

## Choice Behavior of Inter-city Railway Ticket Class by Conjoint Analysis\*

寺部慎太郎\*\*・オンパサート = サラッチャイ\*\*\*

By Shintaro TERABE\*\*・Saratchai ONGPRASERT\*\*\*

### 1. 研究の背景と目的

我が国の交通業界では規制緩和が進み、航空、鉄道（特に新幹線）、高速バスといった都市間交通機関の間の競争が激しくなってきた。特に航空業界では、先行した米国の例に漏れず様々な割引運賃が導入されている。これらの割引運賃は、基本的には購入期限を定めておき、搭乗日から遡って早めに購入すれば、運賃が安くなるというものであるが、他の交通機関ではそのような早割型運賃はなかなか導入されていないのが現状である。しかしながら、今後の社会を考えると公共交通運賃に限らない様々な分野において、このような割引料金が導入されることが予想される。

上記のような早割型料金を考えるとき、その料金を元の料金（正規料金）からどれくらい割引引くか、そしてそれによって元の料金で購入していた消費者がどれくらい割引料金にシフトするかという点が最重要課題である。そのためには最低限、運賃の割引率・キャンセル料・購入時期のトレードオフの関係を、消費者がどのように重み付けしているかということの解明する必要があり、それに最適な手法がコンジョイント分析である。

本研究では、コンジョイント分析を用いることにより、消費者の運賃クラス選択行動をモデル化することを目的としている。ここで運賃クラスとは、運賃の割引率・キャンセル料・購入時期を組み合わせたいわば旅行商品であり、航空業界で一般的に用いられているチケットのクラスである。対象は、まだ大規模な割引運賃が導

\*キーワード：交通マーケティング、交通行動分析

\*\*正会員，博（工），高知工科大学社会システム工学  
科（782-8502土佐山田町 TEL:0887-57-2500

E-mail:terabe.shintaro@kochi-tech.ac.jp)

\*\*\*\*修（工），高知工科大学大学院基盤工学専攻  
(E-mail: 076038f@gs.kochi-tech.ac.jp)

入されていない都市間鉄道，特に我が国では被験者にとって考えやすい新幹線を想定した。

なお，本研究の遠景には収益管理（リベニュー・マネジメント）のための需要予測の精緻化があるがそれについては既存発表<sup>1)</sup>をご参照頂きたい。

### 2. 調査の概要

本調査はインターネットのWWWを用いて実施した。一般的なWeb調査の長所と短所については大隅<sup>2)</sup>等にも詳しいが，本調査でweb調査を採用した最大の理由はコンジョイント分析にある。本調査ではSawtooth Software社のCBC（Choice-based Conjoint analysis）が用いられた。この手法は評点付けや順位付けではなく，2つ以上の選択肢が被験者に提示され，その中から被験者が最も望ましいと思うものを選ぶというようにデータが取得される<sup>3)</sup>。また被験者に提示される選択肢は表-1に示すような属性と水準を用いて3つの距離帯ごとに作成した。ここで3つの距離帯とは，短距離 = 約350km，中距離 = 約500km，長距離 = 約700kmとし，調査においては東京を起点とした具体的な地名をいくつか例示すると共に所要時間も合わせて提示することにより被験者が実際の運賃クラス選択場面を想像しやすいようにした。

表-1 選択肢に用いられた属性と水準（短距離の例）

運賃（割引率）	キャンセル料	購入期限
10,590円 （正規料金）	0円	当日まで
10,260円 （3.1%割引）	2,650円	前日まで
7,840円 （26%割引）	3,920円	7日前まで
6,040円 （43%割引）	4,530円	20日前まで

調査の手順は、被験者が指定されたwebページに行くと、そこでまず調査の趣旨と概要を説明した後、選択肢3つを画面に表示し、その中から被験者が最も好ましいと思う選択肢を選ぶ（ラジオボタンを押して選択した後に「次へ」ボタンを押す）というものである。被験者の負担を減らすために全ての距離帯について回答してもらうことはせず、距離帯別に別々のサンプルに対して調査を実施した。つまり、一人の被験者は交通機関選択に関わる簡単な質問の後に、まず出張目的での運賃クラス選択問題のある距離帯について8回提示され、続いて観光目的での同様の問題を同じ距離帯について8回提示され、最後に性別・年齢・居住地・職業・年収に関する質問を提示されるという流れである。

被験者は調査会社所有の被験者パネルから、首都圏一都三県に居住する25-59歳の勤め人という条件で抽出し、さらに男女比が6:4かつ各年齢がほぼ均等にばらつくように割り付けられた約3300人に調査参加願いの電子メールを送付し、目標回答数の1000人が得られた時点で打ち切るという方法で集められた。従って、一般的なweb調査と同様、厳密な意味でのサンプリングはなされていないが、実際の生活でも運賃クラスを選択することが比較的多く、筆者らの先行研究<sup>4)</sup>で得られた男女比や年代比を考慮した、このような被験者捕捉の方法は最高とは言えないにしろ限られた予算と時間の中では最善の方法であったと考える。以上のような方法によって距離

帯3つ×目的2つの組み合わせによる6つのデータセットが得られた。

### 3. 用いたモデルと推定結果

本研究では最も簡単な形として、3つの属性に対応した変数からなる確定項と、誤差項の線形和で表される効用関数を用いたロジットモデルを採用した。1つの3肢選択問題を1観測としてその個々に選択確率を算出し、それを各データセット内で全て掛け合わせて尤度関数を形成した。すなわち、マーケティング・サイエンス分野で用いられることの多い個人別モデルの推定ではなく、データセットごとにプールされたモデルが推定されたことになる。モデルの推定結果を表-2に示す。これを見ると観光目的に比べて出張目的の方がモデルの適合度は低く、また観光目的の購入期限に関する変数の信頼度が低い。今後発表時までにはモデル改良など研究を進める予定である。

#### 参考文献

- 1) 南邦毅・寺部慎太郎・家田仁・水口昌彦：幹線鉄道における座席配分最適化の研究，土木計画学研究・講演集，Vol.27，CD-ROM，2003
- 2) 大隅昇：インターネット調査の適用可能性と限界 - データ科学の視点からの考察 - ，行動計量学，第29巻，第1号，pp.20-44，2002
- 3) Sawtooth Software Inc.：Choice-based Conjoint (CBC) Technical Paper，2001
- 4) 寺部慎太郎・加藤渉・河野整・水口昌彦：新幹線と航空が競合する都市間における交通機関選択モデルの構築，土木計画学研究・講演集，Vol.25，CD-ROM，2002

表 2 距離帯・旅行目的別のパラメータ推定結果（斜字体はt値）

変数名	短距離		中距離		長距離	
	出張目的	観光目的	出張目的	観光目的	出張目的	観光目的
運賃	-0.1727 <i>-14.86</i>	-0.5402 <i>-38.09</i>	-0.1525 <i>-17.44</i>	-0.4299 <i>-39.48</i>	-0.1452 <i>-18.94</i>	-0.4357 <i>-40.57</i>
キャンセル料	-0.1683 <i>-13.79</i>	-0.0563 <i>-3.98</i>	-0.1236 <i>-13.49</i>	-0.0289 <i>-2.67</i>	-0.1177 <i>-15.26</i>	-0.0323 <i>-3.38</i>
購入期限	-0.0737 <i>-21.70</i>	-0.0043 <i>-1.37</i>	-0.0714 <i>-21.64</i>	0.0018 <i>0.59</i>	-0.0817 <i>-22.79</i>	-0.0066 <i>-1.86</i>
観測数	2848	2848	2968	2952	2824	2792
被験者数	356	357	371	369	353	349
初期尤度	-3128.9	-3128.9	-3260.7	-3243.1	-3102.5	-3067.3
最終尤度	-2644.3	-2122.4	-2742.7	-2139.5	-2488.7	-1696.8
尤度比	0.155	0.322	0.159	0.340	0.198	0.447