

公共交通利用に対するポイント制度「交通エコポイント」への参加意向 および交通手段選択に影響を及ぼす意識要因の分析*

Analysis on Psychological Factors Affecting the Intention of Participating in 'Eco-Travel Point' Program and
the Behavior of Travel Mode Choice*

倉内慎也**・永瀬貴俊***・森川高行****・山本俊行*****・佐藤仁美*****
By Shinya KURAUCHI**・Takatoshi NAGASE***・Takayuki MORIKAWA****
Toshiyuki YAMAMOTO*****・Hitomi SATO*****

1. はじめに

(1) モビリティ・マネジメントとパッケージ施策

交通渋滞など自動車依存型社会がもたらす負の側面を緩和するには公共交通機関の利用促進が不可欠であるが、大規模なインフラ整備や運賃補助などは財政的に難しい状況にある。そこで、パークアンドライドなどのTDM施策が注目され、各地で導入の検討や社会実験、本格実施がなされているが、十分な効果を挙げるには至っていない。その原因としては、様々な要因が考えられるが、根源的には、施策の必要性に対する市民の認識が不足し、また公共交通利用へ移行するほど施策によるインセンティブがないことが挙げられよう。そこで、近年では、コミュニケーション等を通じて市民意識を啓発し、望ましい交通行動への自発的な転換を促すモビリティ・マネジメントという新たな概念が提案され、様々な事例において有効性が確認されてきている¹⁾。また、インセンティブという観点からは、例えば、ロードプライシングによって得た収入を公共交通の運賃補助に充てるといったような、「アメとムチ」型のパッケージ施策の必要性が指摘されている²⁾。

(2) 交通エコポイントと期待される効果

本稿で紹介する「交通エコポイント」とは、交通渋滞の激しい都心部へ公共交通を利用して来訪すると電子的なポイントが与えられ、蓄積されたエコポイントによって公共交通の運賃割引などの特典が得られるシステムである。交通エコポイントを実施することにより以下のような効果が期待される。

a) 少ない財源による公共交通利用への転換

インフラ整備以外に交通・環境問題を緩和する方法の一つとして、自動車利用による交通・環境問題の悪化を外部不経済と捉え、それを費用負担という形で内部化し、交通・環境問題の緩和を自らのインセンティブによって行うようにすることを意図した炭素税あるいは環境税の導入が挙げられる。しかし、新税導入は産業界や市民の負担増に対する抵抗感が大きく、我が国では当面の間実施することが困難であると考えられる。逆に、補助金による公共交通利用の促進は財源不足のため実施困難であり、また、公共交通運賃の割引きという構造的方略の長期的な効果に対して疑問の声³⁾もある。一方、ポイント制度は、小売店舗によるポイント還元や航空会社のマイレージプログラムに代表されるように、たかだか数パーセントの還元率で消費者の行動変化を引き起こし、加えて、獲得した顧客を囲い込む効果があることが広く知られている⁴⁾。また、利用するごとに「ちょっとしたお得感」が得られるため、永続的な料金割引きと比較して、効果が長期に渡って持続することも期待できる。

b) 環境配慮行動の可視化による態度・行動変容

ポイント制度は、過去の行動履歴が獲得ポイントという形で可視化・蓄積されるという特長を持つ。従って、例えば、ポイントをCO₂削減量に応じて付与し、それをインターネット等で確認できるようなシステムを構築することにより、公共心を刺激し、自発的な態度・行動変容が生ずるものと期待される。

c) 環境配慮行動全般への循環的拡大

交通エコポイントは、いわゆる地域通貨を交通に特化したものであり、ポイント還元においてその用途を指定することができる。従って、前述のように還元サービスが更なる公共交通利用の促進につながるばかりでなく、グリーン購入やレジ袋辞退などの他のエコポイント制度と連携することにより、環境配慮行動全般への循環的拡大が期待できる。

d) 交通エコポイントを核とした施策のパッケージ化

交通エコポイントは、様々な交通行動に対して適用可能であると共に、地域特性や交通問題に応じて獲得ポイントを柔軟に設定できるという利点がある。例えば、公

*キーワード：交通行動分析、公共交通運用、ITS

**正員、博(工)、名古屋大学大学院工学研究科
(名古屋市千種区不老町、TEL: 052-789-3565,
E-mail: kurauchi@civil.nagoya-u.ac.jp)

***正員、学(工)、株式会社シーテック
(名古屋市瑞穂区洲雲町445、TEL: 052-852-6911)

****正員、Ph.D、名古屋大学大学院環境学研究科
(E-mail: morikawa@nagoya-u.jp)

*****正員、博(工)、名古屋大学大学院工学研究科
(E-mail: yamamoto@civil.nagoya-u.ac.jp)

*****学生員、修(工)、名古屋大学大学院環境学研究科
(E-mail: sato@trans.civil.nagoya-u.ac.jp)

公共交通のサービスレベルが低い地域では、パークアンドライドのポイントを高く設定することで交通手段の転換を図ることができる。また、自動車利用についても、より環境負荷が少ないと考えられる高速道路利用に対してポイントを付与したり、道路混雑に応じたポイント付与を情報提供と併せて実施することにより、空いている路線への経路変更や出発時刻の変更等が促進されるであろう。さらには、GPS携帯やプローブパーソン技術⁹⁾を援用することにより、自転車利用や徒歩に対してポイントを付与することも可能である。このように、様々な交通行動に対してポイントを付与することにより、環境負荷の少ない交通行動への囲い込みが期待できる。加えて、a)で述べた炭素税や環境税、あるいはロードプライシング等のペナルティ型施策と適切に組み合わせることにより、行動変更のインセンティブがより増大すると共に、過度な自動車利用という社会的に望ましくない行動をとった人からの課徴金を、社会的に望ましい行動を実施した人に還元することができ、財源的に実行可能で社会的により公平な交通環境が創出できるものと期待される。

(3) 本研究の目的

以上のように、交通エコポイントは、交通・環境問題の改善という社会貢献的な行動動機に、ポイント制度の「お得感」と「楽しさ」を加えた施策である。従って、その実施に先駆けては、①交通・環境問題の改善という社会貢献的な要素が交通行動に影響を及ぼす可能性があるのかを検討する必要がある。また、本稿で想定する交通エコポイントは、近年急速に普及しているICカードによる電子的なポイントシステムであるため、プログラムの参加に際しては、ポイント管理や還元のための会員登録を行う必要がある。従って、②どのような人がプログラムに参加するのかについて、環境意識や普段の交通行動、日常生活における他のポイント制度の活用状況等の文脈において検討する必要がある。そこで本研究では、2004年10月より名古屋市内にて実施した、第一回交通エコポイント社会実験のリクルーティングを兼ねた事前交通行動実態調査データを用いて分析を行い、上記①および

②について知見を得ることを目的とする。

2. 交通エコポイント社会実験の概要

ポイント制度を都市における公共交通利用に適用した事例は、著者らの知る限りこれまでなされていない。そこで、分析に先立ち、著者らが想定する交通エコポイントシステムがどのようなものかについて、2004年10月より名古屋市で実施した第一回交通エコポイント社会実験の概要紹介を通じて説明する。

(1) 社会実験のシステム概要

社会実験は、公共交通エコポイント社会実験企画会議（名古屋市、名古屋大学、NPO法人エコデザイン市民社会フォーラムなど）を実施主体として、2004年10月5日～12月5日までの約2ヶ月間、1,000人のモニターを対象に実施した。システムの全体像を図1に示す。実験に先駆け、チラシ・ポスターや広報名古屋、また本研究で用いる、著者らが独自に実施した交通行動に関するアンケート調査などでモニターを募集したところ、短期間の募集にも関わらず2,688人から応募があった。参加モニターには、愛・地球博の入場券としても利用されたμチップを用いたICタグが配布され、地下鉄やパークアンドライド駐車場を利用した際に地下鉄駅（都心部を中心に8駅、12箇所）や特定施設（2施設、2箇所）に設置されたカードリーダー（図2）にICタグをかざすとポイントが貯まる。付与されるポイントは、1回かざすごとに1ポイントを基本とするが、自由目的での都心部への公共交通による来訪を促進するため、平日10～16時は3倍、休日は5倍に設定した。獲得ポイント等はセンターサーバー

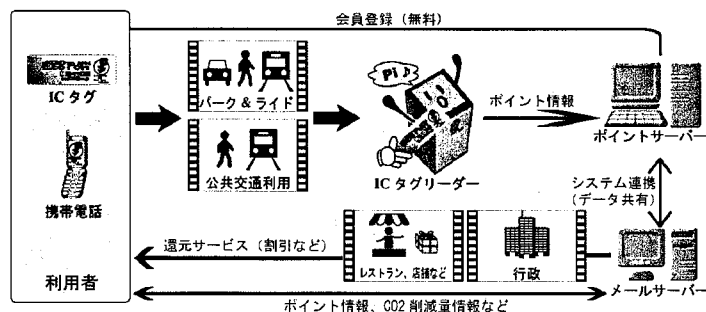


図1 交通エコポイント社会実験のシステム

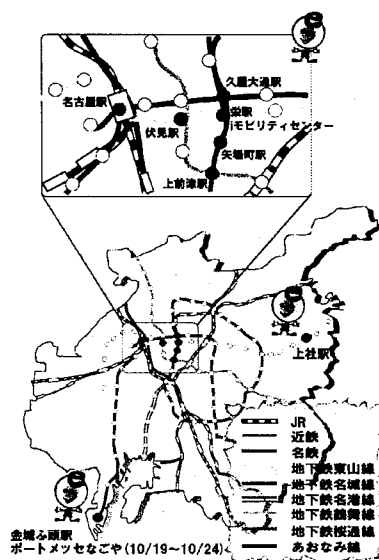


図2 カードリーダー設置場所

で管理され、各モニターは携帯電話に定期的に配信されるメールやホームページで自身の獲得した累積ポイント数やCO₂削減量、モニター全体でのCO₂削減量などが確認できる。また、実験終了後には、アンケート調査を実施し、その際に、モニター全員に全体や個別の活動報告（獲得ポイント数、リーダー別ポイント数等）を記載した評価シート、および獲得ポイントに対する還元サービスとして都心部飲食店舗の割引クーポンや地下鉄プリペイドカード（厳密には、アンケートへの回答を条件として、100ポイント以下であれば500円分、100ポイント以上を獲得したモニターについては1000円分）を送付した。

（2）社会実験の結果概要

紙面の都合上、社会実験の結果のうち、本研究に関連する部分を簡単に述べる。

モニター応募者に対して、応募時に個人属性や利用交通手段等に関する簡易なアンケート調査を実施したところ、応募者2,688名のうち女性の比率は60%であった。また、モニター応募者の年齢構成は図3の通りであり、人口分布と比較して40代後半以降の割合が低くなっている。

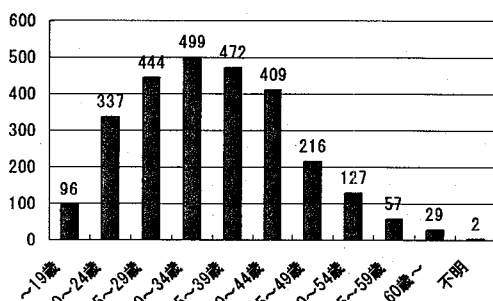


図3 モニター応募者の年齢構成

表1 都心来訪時の利用交通手段（複数回答可）

利用交通手段	人数	割合
地下鉄や鉄道	2607	97.0%
バス	986	36.7%
自動車やバイク	459	17.1%
自転車や徒歩	415	15.4%

表2 実験期間中の行動変化（複数回答可）

回答内容	人数	割合
地下鉄で都心に行く回数を増やした	339	41.9%
都心以外でも公共交通利用を増やした	140	15.9%
自動車利用を減らした	175	19.8%
都心にいる時間を延ばした	145	16.4%
以前と変わらない	308	34.9%

表3 交通エコポイントへの再参加意向

回答内容	人数	割合
次回も参加したい	697	78.9%
条件によっては参加したい	176	19.9%
参加しない・無回答	10	1.2%

る。これは、モニター参加資格として、PCや携帯電話等によりメール送受信が可能であり、かつ実験期間中に都心部へ来訪予定がある方に限定したためであると考えられる。また、普段の都心来訪時の利用交通手段（表1、複数回答可）は、ほぼ全員が地下鉄や鉄道を利用すると回答しているが、自動車やバイクで来訪するというモニターも17%にのぼっている。なお、抽選で選ばれたモニター1,000名についても、概ね同様の属性を有している。

次に、実験期間中のモニターの活動状況について、ポイントサーバに記録されたログデータを集計したところ、1度でもシステムを利用したモニターは903人であり、実験期間中の利用回数はモニター全体で33,523回、一人平均では37回であった。平日は平均で329人、休日では平均230人が参加しており、実験期間中の休日に意識的に公共交通を利用して都心部へ来訪した人が多くいたものと推測される。実際、社会実験終了後に実施した紙面による事後アンケート調査（有効回答数883）では、交通行動が「以前と変わらない」と回答した人は35%、逆に「公共交通の利用を増やした」、「自動車利用を減らした」など交通行動に変化があった人は65%にのぼっている（表2）。また、交通エコポイントへの再参加意向を尋ねたところ、99%の人が「参加したい」あるいは「条件によっては参加したい」と回答し（表3）、非常に高い受容性が確認された。

3. 分析のフレームワークと用いるデータの概略

（1）分析のフレームワーク

1. で述べたように、交通エコポイントの実施にあたっては、交通行動や交通エコポイントに対する参加意向がどのような意識要因に基づいて決定され、それがどのような因果構造にあるのかを把握する必要がある。そこで本研究では、図4に示すように、交通行動ならびに交通エコポイントに関連する意識要因として、①地球温暖化やゴミ問題など、環境問題全般に対する意識を表す「環境意識」、②道路交通渋滞や違法駐車、公共交通機関のサービス低下など、交通問題全般に対する意識を表す「交通問題意識」、③お金に対する感度を示す意識要因である「経済意識」、④交通エコポイントの特長である、ポイント制に対する態度やリピーター性を表す構成概念である「ポイント収集性向」、の4つの潜在意識要因を明示的に抽出して分析を行うこととする。

また、名古屋市における交通エコポイントは、主に都心部へのトリップを対象に、自動車から公共交通への転換を図ることを目的としている。加えて、分析対象とする交通エコポイントへの参加意向は、2. で述べた第一回社会実験に対する参加意向であり、2ヶ月程度の小規模社会実験では通勤・通学交通にまで影響を及ぼすとは考えにくい。そこで本研究では、対象とする交通行動と

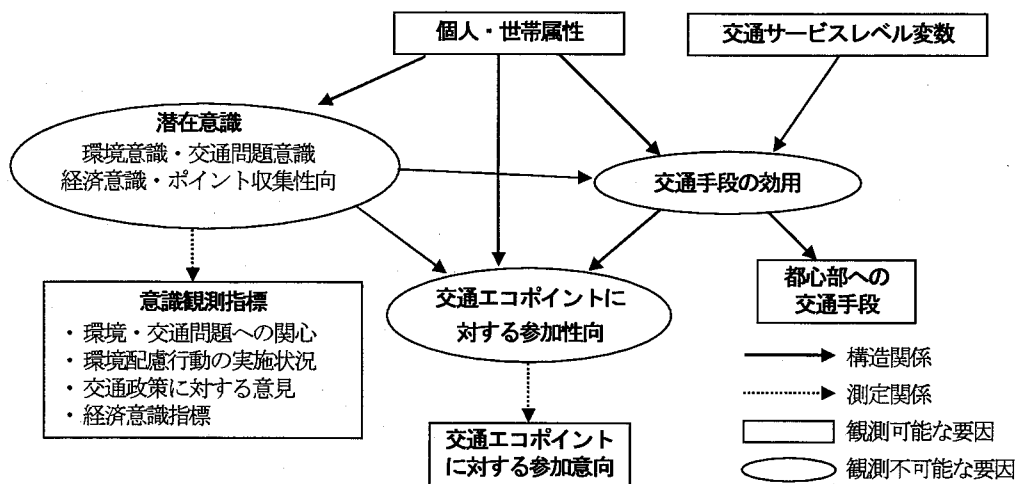


図4 分析のフレームワーク

して、より自由意思に基づいて選択が行われると考えられる。自由目的での都心部への来訪時における交通手段選択を考慮することとした。

(2) 分析に用いるデータの概要

本研究では、第一回交通エコポイント社会実験モニターのリクルーティングを兼ねて、名古屋大学森川・山本研究室が実施した交通実態に関するアンケート調査データを使用する。調査概要および主な設問項目を表4に示す。また、前節で述べた意識要因の測定指標としては、環境や交通、社会問題に関する関心の度合い(例:「地球温暖化問題にどの程度関心がありますか?」、「1.ほとんど関心がない」～「5.非常に関心がある」までの5段階評価値)、環境配慮行動や既存ポイント制度の活用

表4 事前交通行動実態調査の概要

実施主体	名古屋大学森川・山本研究室
配布日時	2004年9月中旬
対象者	2004年10月6日に延伸した名古屋市営地下鉄名城線砂田橋～新瑞橋駅、同日に開業した名古屋臨海高速鉄道あおなみ線、および2005年3月6日に開業した愛知高速交通東部丘陵線の沿線住民
調査形式	町丁目レベルでの人口分布に従いポスティングによりランダムに配布、郵送回収
配布枚数	6500世帯(1世帯あたり2通の個人票)
回収枚数	1145世帯、1858人
回収率	17.6%
調査項目	- 個人属性・世帯属性 - 通勤・通学交通手段 - 自由目的による都心部来訪時の利用交通手段 - 仮定の状況下における交通手段の利用意向(SPデータ、通勤通学および自由目的のそれぞれについて1個人あたり8つの設問) - 第一回交通エコポイント社会実験への参加意向 - 意識要因観測指標

状況(例:「クレジットカードのポイント還元サービスを利用しますか?」、「1.全く行っていない」～「5.常に行っている」～の5段階評価値)、および交通政策に対する意見(例:「環境・エネルギー問題を緩和するために自動車の利用を自主的に控えるべきだ」、「1.そうは思わない」～「5.その通りだ」までの5段階評価値)について各個人から回答を得ている。

4. 交通エコポイントへの参加意向および交通手段選択に影響を及ぼす意識要因の分析

(1) 交通エコポイントへの参加意向に影響を及ぼす意識要因の分析

交通エコポイント社会実験に対する参加意向と意識要因との関連性を分析するために、アンケート調査で社会実験への参加意向を表明した人と、そうでない人で意識要因にどのような差があるのか分析を行った。具体的には、意識要因に関するアンケート回答値を社会実験に対する参加意向に応じて2つのグループに分け、グループ間で各観測項目の平均値に差があるか否かについてt検定を行った。

結果を表5に示す。ここで、表の網掛けは当該グループの平均値のほうが大きかった項目を表している。また、「◎」「○」「△」は、「両グループの平均値は等しい」という帰無仮説に対して、それぞれ有意水準1%、5%、10%で棄却された項目を示している。

まず、「道路交通渋滞への関心」および「年金問題への関心」以外の全ての項目において、社会実験に参加すると回答したグループの平均値が大きくなっており、いずれの意識要因も参加者のほうが高い傾向にあると推察される。しかしながら、環境意識、交通問題意識、経済意識については、有意に差がある項目は少なく、意識

表5 社会実験参加意向による意識要因の差の検定結果

意識要因	測定指標	グループ	
		参加	不参加
環境意識	地球温暖化問題への関心	○	
	森林破壊への関心		
	自動車排ガス問題への関心		
	冷暖房を控えめにする	○	
	省エネ・再生素材製品を購入		
	レジ袋を断る		
	ごみの分別を行う		
	自動車利用による環境問題は深刻		
交通問題意識	自動車排ガス問題への関心		
	道路交通渋滞への関心		
	駐輪問題への関心		
	違法駐車への関心		
	自動車利用を自粛し公共交通を利用	◎	
経済意識	年金問題への関心		△
	高速道路料金無料化議論への関心		
	自動車利用者は環境改善にお金を払うべき		
	公共交通運賃を値下げすべき	◎	
ポイント収集性向	飲食店のクーポン券を利用	◎	
	店舗発行のスタンプ券を利用	◎	
	クレジットカードのポイント還元を利用	◎	

が若干高いあるいは高い人が比較的多い程度であると思われる。一方、ポイント収集性向については、全ての項目において参加意向を表明したグループのほうが有意に

大きいという結果が得られ、この要因が交通エコポイントの参加・不参加を規定する主要因であると考えられる。つまり、経済意識については両者で差異が見受けられないことから、交通エコポイントは日常からポイント制度を活用している人にとっては非常に受け入れやすい施策であるが、そうでない人にとっては、少なからず存在するであろうポイント収集や還元にかかる煩わしさや登録に伴うプライバシーの問題を考慮して自重する傾向があるものと考えられる。従って、施策の実施においては、適切なポイント還元率の設定や還元メニューの充実を図ると同時に、ロードプライシング等のペナルティ型施策とのパッケージ化などにより、交通エコポイントの参加にかかるインセンティブを向上させる必要があろう。同時に、参加登録手続きやポイント獲得のさらなるシームレス化、個人情報の提供に対する不安感の軽減等も非常に重要な要素であると言える。

(2) 線型構造方程式モデルによる意識要因の分析

前節では、意識要因に関する集計的な分析を行ったが、本節では、各意識要因についてどのような人が高いのか、またそれぞれの意識要因がどのような因果関係にあるのかを分析する。具体的には、表5の測定指標ならびに個人属性を用い、線型構造方程式モデルにより因果構造を

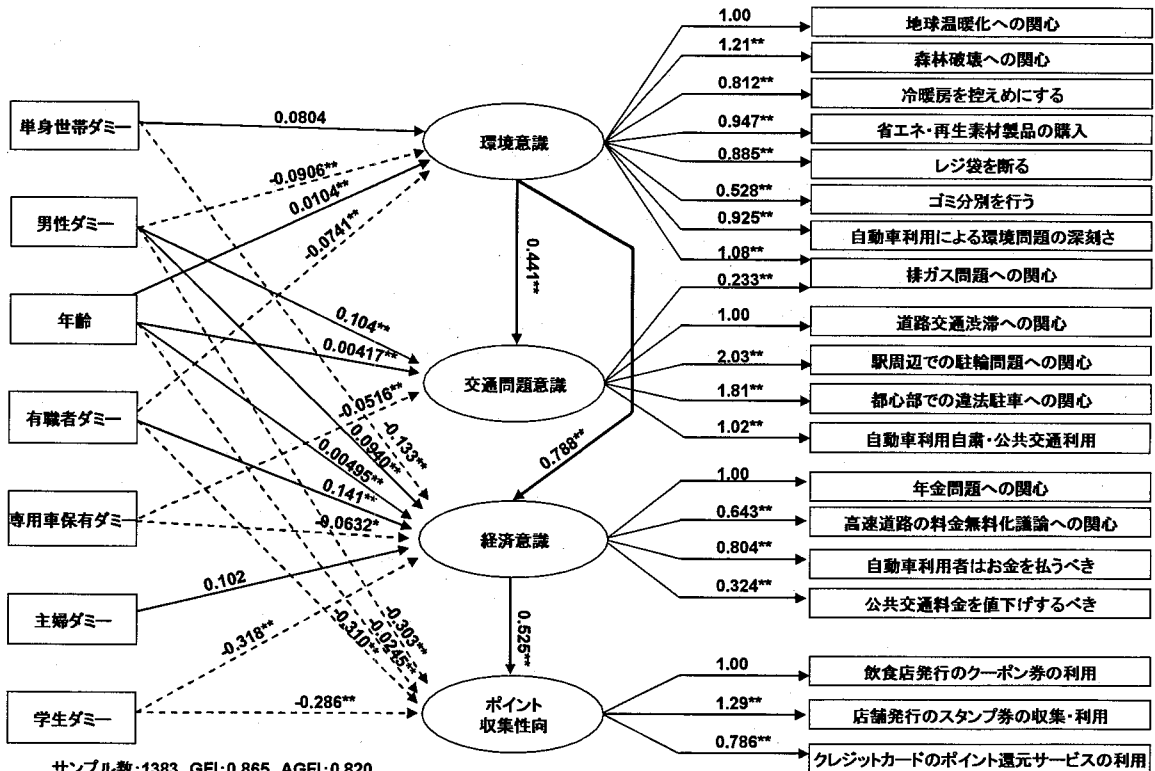


図5 構造方程式モデルの推定結果 (実線は推定値が正、破線は負、*は5%有意、**は10%有意であることを示す)

分析する。モデルの推定結果を図5に示す。

まず、モデルの適合度を表す AGFI の値は 0.820 であり、また測定方程式のパラメータも全て 5% 有意であることから、比較的良好に因果構造が抽出できたものと言える。各意識要因の因果関係を見てみると、環境意識と交通問題意識および経済意識、経済意識とポイント収集性向には有意に正の直接効果があることから、全ての意識要因について正の相関があることが伺える。因果構造の最上流には環境意識があることから、環境問題に関心があり、普段から環境配慮行動を行っている環境意識の高い人は、交通問題を含む様々な社会問題に対する関心も同様に高く、かつ自動車利用の自粛や各種ポイントの収集を行うなどの行動力も高いと考えられる。次に構造方程式の推定結果を見てみると、男性は交通問題意識と経済意識が高い一方、環境意識やポイント収集性向は低いという結果が得られた。また、年齢が上がるほど意識は全般的に高くなるが、ポイント収集性向については逆に低くなっている。同様に、有職者は経済意識が高いものの、環境意識やポイント収集性向は低く、自由に使える車を保有している人は、交通問題意識や経済意識が低い傾向が見受けられる。

(3) 意識要因が交通手段選択行動に及ぼす影響の分析

1. 述べたように、交通エコポイントの実施にあたっては、交通・環境問題の改善という社会貢献的な要素が交通行動に影響を及ぼす可能性があるか否かを事前に検討する必要がある。そこで本節では、普段自由目的で都心部へ来訪する際の交通手段の選択に、ポイント収集性向を除く意識要因がどの程度関与しているのかについて分析を行う。具体的には、前節で示した構造方程式モデルの推定結果を用いて各意識要因の期待値にあたる *fitted value* を計算し、それを説明変数とした交通手段選択モデルの推定を通じて意識要因が及ぼす影響を考察する。ここで、意識要因は、例えば経済意識が高ければ費用を重視する、といったように、主に効用パラメータに影響を及ぼすと考えられる。そこで、本研究では、ラインホール時間 (*lh*)、駅までのアクセス距離 (*walk*) および費用 (*cost*) のパラメータを次式のように構造化した公共交通 vs. 自動車の 2 肢選択ミックスロジットモデル⁶⁾を推定した。

$$\begin{aligned}\beta_n^{lh} &= -\exp(\beta_n^{lh} + \mathbf{v}^{lh} \boldsymbol{\omega}_n^* + \eta_n^{lh}) \\ \beta_n^{walk} &= -\exp(\beta_n^{walk} + \mathbf{v}^{walk} \boldsymbol{\omega}_n^* + \eta_n^{walk}) \\ \beta_n^{cost} &= -\exp(\beta_n^{cost} + \mathbf{v}^{cost} \boldsymbol{\omega}_n^*)\end{aligned}\quad (I)$$

ここに、

$\boldsymbol{\omega}^*$: 意識要因の期待値を表す *fitted value*

η_n : 正規分布 $N(0, \sigma^2)$ に従う個人の非観測異質性を表現するランダム項

$\beta, \sigma, \mathbf{v}$: 未知パラメータ

ここで、実際の交通手段選択結果である RP (Revealed Preference) データには様々なノイズが含まれるため、特に式 (1) のようにパラメータを構造化した場合、意識要因の影響を有意に抽出できない恐れがある。一方、本研究で用いる事前アンケートでは、表4に示したように、都心部へ自由目的で来訪するケースを対象に、自動車と公共交通機関のサービスレベルを変化させた場合の、仮想の交通手段選択行動を尋ねた SP (Stated Preference) データが得られている。SP データについては、RP データと比較して回答の信頼性の問題があるが、調査者が実験計画法に基づき、サービスレベル変数を設定する実験データであるため、RP データと比較して、属性間のトレードオフ関係が明瞭であるという利点がある⁷⁾。そこで本研究では、互いに補完的な性質を持つ RP データと SP データを同時に用いて、両データの長所を助長する RP/SP 融合推定法⁸⁾を採用してモデル推定を行った。なお、モデル推定に際しては、シミュレーションにより 1 個人あたり 500 個の *halton draw* を生成して推定を行っている。シミュレーションによるミックスロジットモデルモデルの推定方法については文献 9) を参照されたい。また、事前アンケート調査では、1 ヶ月間に自由目的で都心部へ来訪する頻度を自動車と公共交通それぞれについて尋ねた RP データが得られている。両者が等しいデータはごく僅かであったことから、そのようなデータは除外し、分析においては頻度が多い交通手段を被説明変数としてモデル推定を行った。この時、各交通手段のシェアは、自動車が 45.2%、公共交通が 54.8% であった。

交通手段選択モデルの推定結果を表6に示す。意識要因としては、環境意識が駅までのアクセス距離に、交通問題意識がラインホール時間および費用に、いずれも有意に負に推定された。式 (1) からわかるように、パラメータ推定値が負であれば、LOS 変数の影響度合いは小さくなる。従って、環境意識が高い人は、駅までのアクセス距離を重視しないことを意味しており、これは「駅まで歩くのはちょっと面倒だが、環境問題のことを考えて鉄道を利用しよう」のような意識の現われであると推測される。同様に、交通問題意識が高い人はラインホール時間を重視しない傾向にある。これは、対象が都心部への自由目的であること、また、アンケート調査の対象地域の公共交通サービスレベルが比較的低い地域であることを勘案すると、「多少時間がかかっても渋滞にも巻き込まれず駐車場の心配がない公共交通の方が良い」というような意識が作用しているものと考えられる。

費用については、交通問題意識が高い人ほど重視しない、すなわち費用に対する感度が低い傾向にあり、交通渋滞やそれに付随して生ずる環境問題に対する支払い意思額は相対的に高いものと推察される。

以上のことから、環境意識や交通問題意識のような社会貢献的な要素が、自由目的での来訪における交通手段選択行動に影響を及ぼしている可能性があるものと考えられる。従って、「エコ」を行動動機とする交通エコポイントによって、公共交通への転換が少なからず促進されるものと言えよう。また、この結果を拡大解釈すれば、交通エコポイントやモビリティ・マネジメントの実施によって環境意識や交通問題意識が高揚し、自動車から公共交通利用への行動変容が生ずると共に、既に公共交通を利用している人についても、公共交通を利用する習慣がより強化される可能性が十分あるものと考えられる。

表6 交通手段選択モデルの推定結果

説明変数		推定値	t値
スケールパラメータ (SP)		3.45	1.84
LOS変数 以外	自動車定数項 (RP)	-1.80	-1.86
	自動車定数項 (SP)	0.0212	0.33
	慣性項 (SP)	0.937	1.46
	系列相関項 (RP)	-2.43	-1.27
	系列相関項 (SP)	0.861	1.64
ラインホ ール時間 (時間)	定数項 (共通)	-0.373	-0.68
	交通問題意識 (共通)	-1.18	-2.64
	ランダム項の標準偏差 (共通)	1.13	12.62
費用 (千円)	定数項 (共通)	0.691	1.28
	交通問題意識 (共通)	-0.618	-2.29
駅までの アクセス 距離 (km)	定数項 (共通)	-0.471	-0.88
	環境意識 (共通)	-1.33	-2.78
	ランダム項の標準偏差 (共通)	1.03	11.31
サンプル数		837	
修正 ρ^2 値		0.406	

(4) 意識要因と交通行動が交通エコポイントへの参加意向に及ぼす影響の分析

最後に、交通エコポイントに参加するか否かの意思決定が、各意識要因や交通行動にどのように影響を受けているのかを考察するために、表4に示したアンケート調査における第一回社会実験に対する参加意向を被説明変数、各意識要因の fitted value や前節で構築した交通手段選択モデルから推計される各交通手段の効用の期待値等を説明変数とした2項プロビットモデルを推定した。結果を表7に示す。

まず、意識要因については、交通問題意識とポイント収集性向のパラメータが有意に正の値で推計された。つまり、双方の意識が高い人ほど社会実験に対して参加意向を表明する傾向にあり、これまでの分析結果と整合的であると考えられる。一方、公共交通の自動車に対する相対的な利便性を表す交通手段の効用差のパラメータは

正に推計され、現状で公共交通が便利な人ほど参加する傾向にあるとの結果が得られた。これは、もっともな結果であるが、仮に公共交通と自動車の利便性の差が極端に大きかった場合、参加者が現在の公共交通利用者に偏る可能性があることを示唆しているとも解釈できる。その場合、意図したような公共交通への転換は見込まれず、交通エコポイントは、わずかな運賃値下げ施策になってしまい、その費用対効果は大きく負になることも考えられる。この点については、既に実施した社会実験のデータを用いて、実際にどのような行動変化が生じたのか詳細に分析する必要がある。年齢については、高齢になるほど参加意向が低下する傾向にあり、これは先述のように、モニター参加資格として、PC や携帯電話などによりメール送受信が可能であり、かつ実験期間中に都心部へ来訪予定がある方に限定したためであると考えられる。従って、より多くの市民に受け入れられるためには、ICカードによる電子的なシステムに限定せず、例えばプリペイドカードの裏面に印字された利用履歴によってもポイント還元サービスが享受できるような、アナログなシステムを併用するなどの対応が必要であると思われる。

表7 交通エコポイントへの参加モデルの推定結果

説明変数	推定値	t値
定数項	2.10	3.35
交通手段の効用差 (公共交通-自動車)	0.0710	2.00
交通問題意識	6.05	3.91
ポイント収集性向	0.226	2.05
年齢/100	-6.86	-5.04
サンプル数	837	
修正 ρ^2 値	0.420	

5. おわりに

本研究では、ポイント制度を公共交通利用に対して適用する「交通エコポイント」という新たな施策を紹介し、そのパイロットスタディとして、交通・環境問題の改善という社会貢献的な要素が交通行動に及ぼす影響、ならびに交通エコポイントに対する参加意向が環境意識や普段の交通行動にどのように影響を受けているのかについて分析を行った。その結果、環境意識や交通問題意識のような社会貢献的な要素が、自由目的での来訪における交通手段選択行動に有意に影響を及ぼしていることが統計的に確認され、「エコ」を行動動機とする交通エコポイントによって、公共交通への転換が少なからず促進される可能性があることを示した。また、交通エコポイントに対する参加意向については、交通問題意識やポイント収集性向の影響が大きい一方、現状で公共交通が便利な人ほど参加する傾向にあり、参加者が現在の公共交通利用者に偏る可能性があることが明らかとなった。

ただし、上記の分析は、全て社会実験前に実施したクロスセクショナルデータに基づくものである。従って、モデル分析によって見出された社会貢献的な要素と交通行動の因果関係は、あくまで統計的相関の観点から間接的に観測されたものである。従って、今後は、既に実施した第一回社会実験のデータ、および2005年8～12月に約10,000人を対象として実施した第二回社会実験¹⁰⁾のデータを用いて分析を行い、社会貢献的な要素と交通行動の因果関係や、交通エコポイントの実施による両者の変化等についてより直接的に観測・分析を行う必要がある。同様に、交通エコポイントの実施を検討するにあたっては、需要予測等の事前評価が不可欠である。交通エコポイントが都市圏の交通需要や環境負荷の低減にどれほどの効果があるのか、それは運賃値下げやプリペイドカードのプレミアムと比較してどのような差異があるのか等を明らかにする必要がある。その際、交通エコポイントは、市民の自発的な参加が前提となるため、都市圏全体でどの程度の市民が参加するのか、そしてそれは社会貢献的な動機によるのか、あるいはポイント還元によるのか、という点を明確にする必要がある。特に、ポイント還元という「アメ」の提供は、既に環境配慮行動を実施している人の内発的動機を低下させる危険性が指摘されており³⁾、適切な還元率の設定や還元メニュー等、望ましい交通エコポイントのあり方について議論・分析を重ねることが重要である。さらには、交通エコポイントの実施にあたっては、様々な企業や行政を巻き込んだ形になるため、事業者間のポイントのやり取りをどう行い、ポイント還元の原資をどこに求めるかと言うビジネスモデルの問題も極めて重要となろう。これらの点について、今後引き続き分析を行っていく予定である。

謝辞

名古屋市で実施した第一回交通エコポイント社会実験は名古屋市、名古屋大学、およびNPO法人エコデザイン市民社会フォーラムの三組織を中核とした「公共交通エコポイント社会実験企画会議」（座長：森川高行名

古屋大学教授）によって実施したものである。また、システム開発等においては、国土交通省建設技術研究開発助成制度により多大なご支援を頂いた。関係各位に感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 藤井聡：モビリティ・マネジメント：道路／運輸／都市／地方行政問題のためのソフト的交通施策、運輸と経済、Vol.65, No.3, pp.21-30, 2005.
- 2) 原田昇：TDMの本格活用にむけて、交通工学、Vol.37, No.1, pp.1-2, 2002.
- 3) 藤井聡：社会的ジレンマの処方箋：都市・交通・環境問題のための心理学、ナカニシヤ出版、2003.
- 4) Taylor, G. A. and Neslin, S. A.: The current and future sales impact of a retail frequency reward program, Journal of Retailing, Vol.81, No.4, pp.293-305, 2005.
- 5) 例えば、羽藤英二、朝倉康夫：時空間アクティビティデータ収集のための移動体通信システムの有効性に関する基礎的研究、交通工学、Vol.35, No.4, pp.19-27, 2000.
- 6) McFadden, D. and Train, K.: Mixed MNL models for discrete response, Journal of Applied Econometrics, Vol.15, pp.447-470, 2000.
- 7) 森川高行：ステイティッド・プリファレンス・データの交通需要予測適用モデルに関する整理と展望、土木学会論文集、No.413/IV-12, pp.9-18, 1991.
- 8) 森川高行, Ben-Akiva, M.: RPデータとSPデータを同時に用いた非集計行動モデルの推定法、交通工学、Vol.27, No.4, pp.21-30, 1992.
- 9) Train, K. E.: Discrete Choice Methods with Simulation, Cambridge University Press, 2003.
- 10) 森島仁、森川高行、浅井慶一郎、倉内慎也、山本俊行：名古屋市における公共交通エコポイントの取組みと今後の展望、土木計画学研究・講演集、Vol.33 (CD-ROM), 2006.

公共交通利用に対するポイント制度「交通エコポイント」への参加意向および交通手段選択に影響を及ぼす意識要因の分析*

倉内慎也**・永瀬貴俊***・森川高行****・山本俊行*****・佐藤仁美*****

本研究は、ポイント制度を公共交通利用に対して適用する「交通エコポイント」に着目し、そのパイロットスタディとして、交通・環境問題の改善という社会貢献的な要素が交通行動に及ぼす影響、ならびに交通エコポイントに対する参加意向が環境意識や普段の交通行動にどのように影響を受けているのかについて分析を行った。その結果、環境意識や交通問題意識のような社会貢献的な要素が、交通手段選択行動に有意に影響を及ぼしていることを統計的に確認した。また、交通問題意識やポイント収集性向が高い人ほど交通エコポイントへの参加意向が高くなる一方、現状で公共交通が便利な人ほど参加する傾向にあり、現在の公共交通利用者に参加者が偏る可能性があることが明らかになった。

Analysis on Psychological Factors Affecting the Intention of Participating in 'Eco-Travel Point' Program and the Behavior of Travel Mode Choice*

By Shinya KURAUCHI**・Takatoshi NAGASE***・Takayuki MORIKAWA****

Toshiyuki YAMAMOTO*****・Hitomi SATO*****

This study investigated the potential user responses toward 'Eco-Travel Point' program, in which one can acquire points when he/she uses environmentally friendly transportation system such as public transportation and can exchange the accumulated points to further incentives for environmentally friendly travel behavior such as transit tickets. The result shows that psychological factors such as environment consciousness significantly affect the individuals' mode choice behavior, implying that Eco-Travel Point program can enhance the public transportation usage. Furthermore, the attitude for transportation issues and propensity for point collection might be the main factors which affect the intention to participate in the program.
