

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2008～2009

課題番号：20760350

研究課題名（和文） 交通サービスに対する認知メカニズムの分析と料金政策への示唆

研究課題名（英文） An analysis on the traveler's cognitive processes toward transport services and its implication for the fare policies

研究代表者

倉内 慎也 (KURAUCHI SHINYA)

愛媛大学・大学院理工学研究科・講師

研究者番号：90314038

研究成果の概要（和文）：本研究は、ETCや交通ICカード等によって実現可能なフレキシブルな料金設定に着目し、従来ブラックボックスとして扱われてきた交通サービスレベルに対する認知メカニズムの分析を行うと共に、マーケティングの分野で採用されている Yield Management の概念に基づき、既存の交通インフラを最大限活用し、社会的に望ましい交通体系を実現するような料金政策の検討を行った。

研究成果の概要（英文）：Recently, travel IC card has been rapidly prevailing around the world and it enables the transport service providers to provide wide variety of services corresponding to the travel demand. This study investigated the traveler's cognitive processes toward the transport services, and then evaluated which types of services would be the most desirable from the cost-effectiveness point of view.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2009年度	1,900,000	570,000	2,470,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：交通計画

科研費の分科・細目：土木工学・交通工学・国土計画

キーワード：交通行動分析，料金政策，ポイント制度，メンタルアカウンティング，参照点，公共交通，社会的相互作用

1. 研究開始当初の背景

近年、ICカードやETCによる料金収受が急速に普及している。ICカードやETCは、料金収受に伴う運行の遅延回避や混雑の緩和効果をもたらすほか、深夜割引や通勤割引、渋滞ポイントにおける時間帯割引やマイルサービスなど、交通需要のTPOにあわせた料金設定を可能とし、現在、本格実施や社会実験を通じて効果計測が行われてきている。加えて、携帯電話を活用した料金決済やGPSを搭載したスマートフォンの普及などを背景として、今後よりフレキシブルな料金設定が行なわれるようになるであろう。

このように、様々な料金政策を実現する技術的基盤が着々と確立されてゆく一方、それらをいかに適用すべきかという計画理念については十分に議論されているとはいえない。例えば、料金政策については、現状では高速道路のETC割引のように利用ごとに割引く方式が主流であるが、プリペイドカードのように事前にインセンティブを与えたり、逆に一定の利用の後にまとめてインセンティブを与える方式も可能であり、それらは仮に原資が同一であっても効果は異なるであろう。また、財源の問題を考えた場合、割引と課金を適切に組み合わせる必要もあろう。さらには、単に交通事業者の収益のみに着目するだけでなく、持続可能な交通システムを実現するための適切なモダルシェア等の社会・環境面での評価も併せて行なう必要がある。

そのような評価を行なうためには、様々な料金サービスに対する認知にまで踏み込んだ分析が不可欠であるが、交通分野での既往研究では、サービスレベルに対する認知を「効用関数」というブラックボックスに集約した研究がほとんどである。一方、認知心理学やマーケティング・サイエンスの分野では、Kahneman and Tversky (1979) が提唱したプロスペクト理論等により、財やサービスに対する認知メカニズムの分析が盛んに行われているものの、いずれも一般消費財を対象としていることから、交通サービスの認知や料金政策に対するインプリケーションは不明である。

2. 研究の目的

上記のような認識のもと、本研究では、様々な交通料金体系下におけるサービスレベルの認知を精緻に表現可能な交通行動モデルを構築した上で、マーケティングの分野で採用されているYield Managementの概念に基づき、既存の交通インフラを最大限活

用し、社会的に望ましい交通体系を実現するような料金政策を検討することを目的とする。具体的には、まず料金体系として、単なる利用ごとの割引に留まらず、プリペイドカードのように最初に購入した際にいくらかのプレミアムが付く方式（事前プレミアム方式）や、キャッシュバックのように一定金額を利用した後にプレミアムが付く方式（事後プレミアム方式）等に着目し、利用者の満足度や交通行動の変化の観点から、それらの効果の差異を明らかにする。加えて、金銭を媒介としたインセンティブ付与に限らず、ポイント制度等にも着目し、ポイントの獲得方法や還元サービスの有効な設定方法の検討を行う。

ここで、このように様々な料金体系に対する利用者の満足度や、料金政策の実施に伴う交通行動の変化を把握するためには、前述のように、交通サービスの認知メカニズムの詳細な分析が不可欠である。本研究では、アンケート調査等を企画・実施し、交通分野において支配的に用いられている効用理論の妥当性の検証を行い、次いでその代替理論であるプロスペクト理論やThaler (1985) のメンタル・アカウンティング理論等の適用可能性の検討ならびに理論的拡張を図る。

3. 研究の方法

(1) 交通サービス認知メカニズムの分析

交通行動分析に関する既往研究の多くが依拠する効用理論では、運賃などの交通サービスレベルに対する評価手法として、絶対的評価もしくは選択肢間での相対評価を暗に仮定している。これに対し、プロスペクト理論では、サービスの認知においては基準となる「参照点」なるものが存在し、参照点からの損得勘定により価値判断が行われるものとしている。また、心理学やマーケティングの分野では、参照点として様々な概念が提案されると共に、割引きなどの政策によって参照点自体が変化する可能性が指摘されている。そこで本研究では、まず交通サービスに対する利用者の認知メカニズムを把握する目的で交通手段選択行動を対象としたアンケート調査を実施し、サービスに対する認知が効用理論のような絶対的評価もしくは選択肢間の相対に基づくのか、あるいはプロスペクト理論が主張するような参照点からの損得勘定によるものなのか、仮に後者であった場合、交通手段選択における参照点はいかなるものであるのか、運賃割引きなどの政策を実施した場合、参照点はどのように変化するか、に着目して分析を行った。

(2) 複数回利用を想定した料金政策の評価

さて、交通行動は通勤や買い物のように繰り返し行われるという特性を有していることから、料金政策としても、単なる利用ごとの割引のみならず、プリペイドカードのように最初に購入した際にいくらかのプレミアムが付く事前プレミアム方式や、キャッシュバックのように一定金額を利用した後にプレミアムが付く事後プレミアム方式等が想定される。これらの料金政策の選択は、将来の複数回の利用を見込んだ上での料金プランの選択とみなすことができる。一方、効用理論やプロスペクト理論は基本的には単一の選択行動を記述するものである。そこで本研究では、時間軸上における複数回の利用から得られる効用を時間選好理論により現在価値に割り戻すと共に、各時点で得られる効用は、サービスに対する利用者の支払い意思額と価格の差からなる獲得効用と、参照点と価格との差からなる取引効用の合計であるという **Thaler (1985)** のメンタル・アカウント理論を適用したモデルを構築し、事前プレミアム方式と事後プレミアム方式の評価を行った。

(3) ポイント制度の効果分析

次に、特にマーケティングの分野では、単なる商品の割引と比較して、ポイント制度が有効な販促ツールであることが多数実証されている。交通分野を対象とした著者らの先行研究においても、ポイント制度は単なる運賃値下げと比較してより大きな利用者満足度をもたらすことが実証されている。加えて、ポイント制度においては、どのような行動によりポイントが貯まるのかというポイント獲得方法の設定、および貯まったポイントが何に使えるのかというポイント還元サービスの設定により、利用者満足度が異なることが明らかとなっている。そこで本研究では、ポイント獲得方法と還元サービスを変化させたアンケート調査を実施し、費用対効果の高いポイント制度の検討を行った。

(4) 他者の行動に対する認知の影響

これまで述べた研究のアプローチでは、意思決定者は自身の利己的な利得のみに基づいて価値判断や行動を行うものと仮定しているが、人間行動の多くは、個人の私的動機だけでなく、他者への同調傾向等に代表される社会的相互作用の影響を受けることが繰り返し指摘されている。そこで本研究では、他者の行動に対する認知、すなわち「社会的認知」にまで分析対象を拡張し、その影響が大きいと考えられる環境配慮行動に着目して、社会的認知が個人の行動に及ぼす影響を分析した。

4. 研究成果

(1) 交通サービス認知メカニズムの分析

交通サービスに対する認知メカニズムを分析するために、2008年1月に松山市の事業所に勤務する148名を対象として、自宅から松山市中心部への買い物交通行動に関するアンケート調査を実施した。調査では、サービス認知に際して基準になると考えられる参照点として、通常の認知している値に相当する「通常価格(所要時間)」、妥当であると思われるサービスレベルを表す「公正価格(所要時間)」、これ以上サービスが悪くなると利用しないと考える値に相当する「留保価格(所要時間)」などを交通手段ごとに尋ねていることに特長がある。

サービス認知と満足度の関係を把握するために、アンケート調査から得られている運賃や所要時間についての5段階の主観的満足度を被説明変数、前述の3つの概念の変数を様々に組み合わせたものを説明変数として、オーダードプロビットモデルを用いて分析を行った結果、満足度は、非集計行動モデルで通常なされているような通常価格の絶対的評価によるものではなく、プロスペクト理論が主張するような公正価格を参照点とした上での通常価格の評価によって形成されることが明らかとなった。同様の分析を所要時間についても行ったところ、公共交通については公正所要時間、自動車は最短所要時間が参照点となっていることが判明し、交通手段ごとに異なる評価を行っていることが確認された。

次に、公共交通運賃の評価において参照点となっている公正価格が、料金政策の実施に伴い変化するかどうかを確認した。その結果、単なる運賃値下げの場合、値下げ率の増加に伴い、満足度評価の基準となる公正価格が下がる傾向にあることが判明した。これは、公共交通の運賃に対する評価が厳しくなることを意味するため、運賃値下げが期待される効果を発揮できない可能性を示唆しているものと考えられる。一方、キャッシュバックについては、キャッシュバック金額が多い場合には公正価格がやや下がるものの、全般的には、値下げよりも公正価格を下げにくいという結果を得た。すなわち、同一原資を用いる場合には、キャッシュバックのほうがより効果的であると言えよう。

同様に、モビリティ・マネジメント施策の1つとして、交通手段別CO₂排出量原単位に関する事実情報の提供効果を分析したところ、統計的有意性はやや低いものの、情報提供により認知が矯正され、公正価格が上がるという結果が得られた。これは、値下げなどのように多大な原資を要さずとも、環境関連の情報を提供するだけで、公共交通利用が促

進される可能性があることを示唆している。

(2) 複数回利用を想定した料金政策の評価

利用ごとに運賃を割引く方式(値下げ)と、プリペイドカードのように最初に購入した際にいくらかのプレミアムが付く方式(事前プレミアム)、およびキャッシュバックのように一定金額分を利用した後にプレミアムが付く方式(事後プレミアム)に着目し、それらによって利用者意識や満足度がどのように異なるかについて、事前プレミアム方式が広く浸透している名古屋市で実施したアンケート調査データを用いて分析を行った。

その結果、値下げ率が25%以下の場合にはキャッシュバックのような事後プレミアム方式が最も望ましいという結果が得られた。一般に、すぐにもらえる1万円と1ヵ月後にもらえる1万円とでは、前者のほうが望ましく、本研究においても、時間選好理論によりその影響が確認された。しかしながら、値下げや事前プレミアムを実施した場合、満足度の基準となる公正価格が低下するのに対して、事後プレミアムでは公正価格が不変、もしくは上昇する人が多数見受けられたため、このような結果が得られたものと推測される。つまり、値下げや事前プレミアムを実施した場合、実施後の料金が満足度のベンチマークとなってしまうため、値下げによるお得感は予想よりも下回る。一方、事後プレミアムの場合は、基本的には通常料金を支払うため、そのような現象が生じにくい。加えて、最終的に得られる特典については、「得をした」というフレームで評価する傾向があると共に、顧客として丁重に扱われているという満足度も得られるためであると推察される。以上より、少ない原資に対しては事後プレミアムのようなインセンティブ付与形式が最も費用対効果が大きく、公共交通の利用促進に資するものと考えられる。

(3) ポイント制度の効果分析

金銭を媒介としたインセンティブ付与以外の方法として、ポイント制度に着目し、松山市で実施されていた交通まちづくりポイント制度の全参加者を対象にアンケート調査を実施し、ポイント獲得方法や還元サービスの有効な設定方法の検討を行った。

まず、ポイント獲得方法について、幾つかの仮想のポイント獲得方法を被験者に提示して分析を行った結果、参加者は、「自転車利用」「地元産の食料品購入」など、利用頻度が高くポイントが貯まりやすい方法を望む傾向にあることが判明した。

次に、ポイント還元サービスについては、「特典が安価でもいいので、確実にポイント還元がなされるサービスが望ましい」と回答した人が最も多く、次いで、「特典の種類を

増やしてほしい」と回答した人が多いという結果が得られた。すなわち、参加者は確実なポイント還元や公平性を重視していることが伺える。そこで、次に、アンケートにおいて、物品との交換だけでなく、植樹などの環境活動への寄付を含めると共に、自転車道の整備や公共交通の充実といった公共政策への寄付、及び会員限定のサービスによりステータスを付与する、等のメニューも含めた仮想の還元サービスを被験者に提示して分析を行った。結果、全般的に日常生活との関連性が強い物品との交換を望む傾向にあるが、寄付に関してもある程度の魅力を感じていることが確認された。また、会員限定サービスメニューについても比較的強い要望があった。会員限定サービスの具体例としては、会員専用の無料駐輪スペースに駐輪できたり、店舗における限定商品を優先的に買うことができることなどが考えられるが、これらは特に原資の必要もなく導入可能であることから、その効果は非常に大きいものと推測される。

(4) 他者の行動に対する認知の影響

他者の行動に対する認知が個人の行動に及ぼす影響を把握するために、環境配慮行動を対象に分析を行った。具体的には、(3)の交通ポイント制度におけるポイント還元サービスについて、貯まったポイントを公共交通の無料チケットと交換するか、植樹へ寄付するかについてのアンケート調査を実施し、それを資源配分モデルの枠組みでモデル化を行った。その際、当該意思決定に影響を及ぼす要因として、従来より考慮されている「他者協力率」、すなわち「個人が参照する準拠集団内において協力行動をとる人の割合」に加え、「準拠集団内で協力行動を行う人の協力行動の平均的実施水準」を表す「他者協力強さ」に関する主観的知覚値を考慮した。加えて、他者が得るであろう効用の知覚値も影響を及ぼすと考え、その比較方法として、準拠集団内において獲得効用が高い人との比較を行う「上方比較」、効用が低い人との比較を行う「下方比較」、ならびに平均的な人との比較を行う「平均比較」の3パターンを想定し、それらを数理モデルとして定式化した上で分析を行った。その結果、個人の環境配慮行動は、他者協力率、他者協力強さ、他者の効用の全てに有意な影響を受けるが、他者協力率と比較して他者協力強さにより大きな影響を受けることが明らかとなった。また、他者協力率や他者協力強さに影響を受ける個人の行動意図の背景には、他者への後ろめたさといった受動的動機によるものがあるなど、個人間で意思決定メカニズムが大きく異なることが判明した。さらには、今回の事例においては、他者の協力状況が高いほど

社会状況が高位の均衡に落ち着くとは限らず、それに甘んじてフリーライドするような個人が現れた結果、低位の均衡に達する恐れがあることが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- ① 倉内慎也, 水場牧子, 森川高行: 環境配慮行動における他者の影響のモデル分析ー交通エコポイント制度におけるポイント還元行動を対象としてー, 土木計画学研究・論文集, 査読有, Vol.26, 2009, pp.511-518.
- ② 西村賢太, 倉内慎也: 公共交通の利用促進を意図した事前・事後プレミアム方式に関する基礎的研究, 土木計画学研究・講演集, 査読無, Vol.40 (CD-ROM), 2009.
- ③ 西村賢太, 倉内慎也: 公共交通の利用促進を意図した効率的なインセンティブ付与方式, 平成 21 年度土木学会四国支部第 15 回技術研究発表会講演概要集, 査読無, 2009, pp.219-220.
- ④ 浅野千晶, 倉内慎也, 佐藤仁美: 交通エコポイント制度の普及促進策の検討, 平成 21 年度土木学会四国支部第 15 回技術研究発表会講演概要集, 査読無, 2009, pp.217-218.
- ⑤ 倉内慎也, 水場牧子, 森川高行: 他者の協力状況が個人の環境配慮行動に及ぼす影響のモデル分析, 土木計画学研究・講演集, 査読無, Vol.38 (CD-ROM), 2008.
- ⑥ 吉良北斗, 倉内慎也: 内的参照点に着目した交通サービスの評価構造に関する基礎的研究, 土木計画学研究・講演集, 査読無, Vol.37 (CD-ROM), 2008.
- ⑦ 吉良北斗, 倉内慎也, 柏谷増男: 交通サービスに対する認知構造の分析と交通施策へのインプリケーション, 平成 20 年度土木学会四国支部第 14 回技術研究発表会講演概要集, 査読無, 2008, pp.254-255.

[学会発表] (計2件)

- ① Kurauchi, S. and Morikawa, T.: A preliminary study of traveler's decision making processes focusing on the reference points utilized for value judgment, the 12th International Conference on Travel Behaviour

Research, 2009 年 12 月 14 日, インド・ジャイプール.

- ② 倉内慎也: 交通行動における認知と交通政策, 第 37 回土木計画学研究発表会 (春大会), 2008 年 6 月 7 日, 北海道大学.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

倉内 慎也 (KURAUCHI SHINYA)

愛媛大学・大学院理工学研究科・講師

研究者番号: 90314038