地方都市における自動車保有者のカーシェアリングサービスに対する利用意向の分析

倉内 慎也¹・石村 龍則²・吉井 稔雄³

¹正会員 愛媛大学大学院講師 理工学研究科生産環境工学専攻（〒790-8577 愛媛県松山市文京町3）

E-mail: kurauchi@cee.ehime-u.ac.jp

²学生会員 愛媛大学大学院理工学研究科生産環境工学専攻（〒790-8577 愛媛県松山市文京町3）

E-mail: ishimura.tatsunori.06@cee.ehime-u.ac.jp

³正会員 愛媛大学大学院教授 理工学研究科生産環境工学専攻（〒790-8577 愛媛県松山市文京町3）

E-mail: yoshii@cee.ehime-u.ac.jp

本研究では、自動車依存度の高い地方都市では、自動車利用が必須となっており、その結果、カーシェアリングサービスの利便性を過小に評価している可能性があるとの認識に立ち、自動車利用や保有にかかる費用の知覚値や普段の利用状況、カーシェアリングサービスの認知度や利用意向等を尋ねるインタビュー調査を実施し分析を行った。その結果、自動車利用や保有にかかる費用について考えたことがない人が大半を占める一方で、むしろ費用を過大に評価している被験者が多く、そのような人はカーシェアリングの利用意向が相対的に高いとの結果を得た。また、カーシェアリングのサービスとしては、いつでも利用できるとは限らない不安価値を減じるようなサービスが重要である等の知見を得た。

Key Words : car sharing, stated preference data

1. はじめに

過度な自動車依存に伴う都市交通問題や環境問題等の問題を解決するためには、エコカーの開発などの技術革新や公共交通指向型開発などのインフラ整備、課税や運賃政策等の経済的政策など、様々な手段を駆使して取り組む必要がある¹⁾。しかしながら、大都市と比較して公共交通機関のサービス水準が低い地方都市では、その対策には膨大な投資が必要になると共に、自動車への依存度が高いがゆえに、手段転換を図るのは容易ではない。そこで、自動車の利便性・快適性のある程度有しつつ、交通渋滞などの都市交通問題や環境問題を解決する策として、カーシェアリング（なお、以下の図表中ではカーシェアリングをCSと略記する）が注目されている。

カーシェアリングは、一台の乗用車を複数の人で共同で使用するシステムであり²⁾、マンションなどの集合住宅で住人向けに提供されているサービスや、営利目的で事業者が展開しているサービスまで様々なものが存在する³⁾。後者には、広く一般市民を対象としたものから、特定の大規模事業所向けのサービス⁴⁾もあり、我が国においても、特に駐車場の確保が高コストである大都市を

中心に近年急速に普及している。地方都市においては、駐車場確保の問題はそれほど深刻ではないものの、導入コストは比較的安価であるため、レンタカーや駐車場事業者を中心に少しずつ導入されてきており⁵⁾、マイカーの代替サービスとなるポテンシャルは少なからず有しているものと考えられる。

カーシェアリングシステムの導入やさらなる展開を検討するにあたっては、現状の自動車保有や利用状況を詳細に分析した上で需要を推計する必要がある。この点に関する研究として、山本ら⁶⁾は豊田市を対象として、平日1日の交通行動が把握できるパーソントリップ（以下、PTと略記）調査データから自動車利用トリップデータを抽出し、世帯内で自動車利用の最適化が図られ、かつ保有自動車で満たすことのできない需要についてはカーシェアリングを利用すると仮定した場合の潜在需要を推計している。その結果、人口密度の高い駅周辺地域ではかなり潜在需要が大きいと結論づけている。同様に、松實ら⁷⁾は、中京都市圏全域を対象に、PT調査データから現状の自動車保有・利用コストを試算し、それをカーシェアリングで代替した場合のコストと比較して安ければ転換可能であるとして潜在需要を算出している。結果、

名古屋市外であっても、拠点駅を中心にカーシェアリングの潜在需要は大きいと報告している。著者ら⁸⁾も松實ら⁷⁾のアプローチに基づき、松山市で行われた PT 調査ならびに休日を含む 1 週間の行動軌跡が観測されているプローブパーソン調査データを用いて分析し、両データ共に約 7 割の車両についてカーシェアリングへの転換により経済的メリットが生ずるとの結果を得ている。このように、地方都市においても、カーシェアリングへの転換による最大のメリットとされるコスト削減効果はかなり大きく、ゆえにカーシェアリングがマイカーの代替手段となる可能性は十分にあると考えられる。加えて、自動車非所有者の方がカーシェアリングサービスへの加入意向が強い⁹⁾ことを踏まえれば、事業としても十分に成立する可能性があると言えよう。しかしながら、上記の分析のいずれにおいても、カーシェアリングの利用料金等のサービスレベルについては、既存事業者の設定をそのまま用いたりしており、詳細な検討はなされていない。

カーシェアリングのサービスに着目した研究としては、社会実験で収集したデータを中心に多様な視点から分析がなされている。例えば、平石ら¹⁰⁾は、借りたステーションに車両を返却しなければならないラウンドトリップ型と、それ以外のステーションにも返却可能なワンウェイトリップ型に着目し、利用者の利便性だけでなく車両の回送・再配車に伴う事業主体の労働力やコスト負担について比較検討を行っている。また、カーシェアリングのターゲットに関する研究として、竹内・谷口¹¹⁾は大阪市内で実施したカーシェアリング社会実験時のアンケート調査データを分析し、都心部での業務利用や都心居住者の日常的利用を対象としたシティーカー型では短時間で利用可能なシステムが望まれていることを指摘している。同様に、平石ら¹²⁾は郊外通勤駅での通勤および業務利用を対象としたステーションカー型に着目し、選好意識調査データの分析を通じて、利用料金等のサービスの影響や個人属性ごとのサービス利用意向の差異を分析している。また、太田ら⁹⁾は、日本全国の免許保有者を対象とした web 調査によりカーシェアリングへの加入意向を分析し、複数台保有世帯のセカンドカーやサードカーに働きかけるセカンドカー型が得策であると報告している。これら以外にも、サービスと利用意向との関連性についての分析は数多くなされているものの、社会実験参加者を対象とした分析^{11)~13)}では、元々カーシェアリングへの関心が強い等の理由により、結果にバイアスが生じている可能性が考えられる。また、検討されているサービスレベルは、ステーションまでの距離や利用料金などの客観的・定量的な政策変数がほとんどであり、加入を検討するにあたっての心理的な懸念⁹⁾については考慮されていない。

そこで本研究では、地方都市における自動車保有者の

カーシェアリングに対する利用意向に着目し、松山市在住・在勤者を対象としたインタビュー調査を企画・実施し、以下の点に着目して分析を行うこととする。まず、松山市においては小規模であるもののカーシェアリング事業が導入されており¹⁴⁾、前述のように著者らの先行研究⁸⁾においても多くの経済的メリットが生ずるとの試算を得ているが、現状の利用状況は低調である。その理由としては様々な要因が考えられるが、特にマイカーの利便性が卓越する地方都市では、既に自動車を保有している人はその利用が必須のものとして捉えられており、カーシェアリング事業の存在を認知していない可能性が考えられる。加えて、その認知度は、マイカーへの依存度が強いほど低くなるものと予想される。そこで、まず自動車の利用状況とカーシェアリングサービスの認知にどのような関係性があるのかを検証する。ここで、先行研究⁸⁾のように客観的には経済的メリットが生ずる場合でも、主観的には自動車保有・利用に要するコストを過小に評価している可能性も否定できない。ゆえに、調査に際しては、自身の自動車保有・利用コストを考えて頂き、主観値と客観値の差異がカーシェアリングに対する認知や利用意向にどのような影響を及ぼしているかを明らかにする。次に、多くの人にとってカーシェアリングは依然として馴染みの薄いサービスであるがゆえに、サービス認知のみならず、加入・利用に際して様々な懸念材料があることは想像に難くない。実際、既往研究⁹⁾では、利用料金やステーションまでの距離のようなこれまで分析されてきた要因もさることながら、他者が時間通りに返却するかわからない等の心理的要因が大きな懸念材料となっているとの指摘がなされている。ゆえに、宣伝・広告等のコミュニケーションによりそれらの不安を払拭すると共に、サービス自体でそれらの懸念を減じる方策を検討する必要がある。そこで、本研究では、後述するように、利用したいときに使えなかった場合、その利用をタクシーで代替することができ、かかった費用をカーシェアリング事業者が負担するというタクシーサービスを考え、その導入がカーシェアリングの利用意向にどのように影響するかを分析する。加えて、利用料金について、特に地方都市では自動車での移動が前提となるため、カーシェアリングによっていくらかかるのか不安になり、それが抵抗となっている可能性が考えられる。そこで、本研究では、利用料金として、定額制と従量制の双方を考慮し、それぞれに対する選好意識を把握することを目的とする。

カーシェアリングへの加入は、自動車利用に伴うコスト意識を高めるなどして、不要な自動車保有や利用が削減されることが報告されており¹⁵⁾、手段転換が困難な地方都市においても道路交通渋滞や環境問題の緩和に大きな効果をもたらすものと期待される。しかしながら、カ

ーシェアリングの認知や加入の検討といった加入の前段階が、自動車依存度の高い地方都市においては特に重要であると考えられ、その障壁となる認知バイアスの存在や心理的な懸念材料の検証、ならびにそれを軽減するようなサービスを検討することは極めて意義深いものと思われる。また、カーシェアリングへの接触機会を増やすことは、仮に加入に至らない場合でも自動車利用に対するコスト意識を高め、結果として過度な自動車利用の抑制につながることも期待できるであろう。

2. データ概要

(1) 愛媛大学インタビュー調査

松山市在住・在勤の18歳以上を対象に、カーシェアリングの利用意向を把握することを目的として、愛媛大学にてインタビュー調査を実施した。概要を表-1に示す。調査は2011年1月17日、20日、22日に行い、モニターは1万人程度の会員を有する2つのメールマガジンを活用して募集した。謝礼は1モニターにつき3,600円とし、数日間の募集に対し応募のあった273名からランダムに80名を抽出して調査を実施した。調査内容としては、まず地方都市における自動車保有者は、自動車保有・利用にかかる物理的コストを意識・検討しているのかを把握するために、「自動車の保有や利用にかかる費用について考えたことがありますか」と尋ねた。次いで、物理的コストを正確に認知しているかを把握するために、「1日当たり、自動車にいくらお金を払っていると思いますか」との形式で、全員に自動車保有・利用にかかるコストの知覚値を尋ねた。次に、カーシェアリングサービスについての認知度を尋ね、その後、ステーションまでの距離や料金体系などのサービスレベルがカーシェアリングに対する利用意向にどの程度影響を及ぼすのか把握するために、それらを変化させた仮想のカーシェアリングサービスを提示し、加入意思や被験者の望ましいサービス体系を尋ねた。最後に、自動車保有・利用にかかるコストの知覚精度を把握するために、後述するように、コストの客観値を算出する際に必要となるクルマの購入価格や走行距離等について、個人属性と併せて尋ねている。

(2) 母集団代表性の検討

調査参加モニターの個人属性上の偏りを把握するために、性別と年齢分布について、平成17年の松山市の国勢調査データとの比較を行った。まず、性別(図-1)について、母集団となる国勢調査の分布と比較すると、女性が67.1%と多くなっている。これは、モニター募集で用いたメールマガジンの登録者に女性が多いこと、また、3日間の調査のうちの2日は平日に行われているため、

表-1 愛媛大学インタビュー調査の概要

調査日	2011年1月17, 20, 22日
対象者	松山市在住または在勤で18歳以上
インタビュー人数	80人
調査項目	カーシェアリングに対する認知度や加入意思、マイカーの利用状況など

図-1 インタビュー調査(内側)と国勢調査(外側)の性別分布

図-2 インタビュー調査(内側)と国勢調査(外側)の年齢分布

応募者の中からランダムにモニター選定を行った結果、やや偏りが生じたものと推測される。次に、被験者の年齢(図-2)を見ると、国勢調査の年代と比較して30代および40代の割合が多い。これは、モニター募集で用いたメールマガジンの登録者に30代、40代の人が多かったためであると考えられる。

個人情報保護のために事前にメールマガジン登録者の情報を取得することができなかったことに加え、調査日程の都合から、上記のように性別や年齢階層にやや偏りが生ずる結果となった。そこで本研究では、最終的にはモデルを用いて要因分析を行うことで、バイアスのない知見を得るよう努めることとした。

3. 詳細な調査内容と分析結果

(1) 自動車保有・利用にかかる物理的コストについての意識調査

まず、インタビュー調査の冒頭において尋ねた、「自動車の保有や利用にかかる費用について考えたことがありますか」との質問に対する回答の集計結果を図-3に示す。考えたことがない人の割合が76.3%を占めており、多数の人が保有や利用にかかる費用を意識していないことがうかがえる。

次に、物理的コストを正確に認知しているかを把握するために、まずインタビュー調査の最後に尋ねたクルマの購入時期、購入価格、購入後の走行距離(中古車については、現時点での走行距離と購入時点での走行距離)、当該車両の廃棄または更新予定時期、1ヶ月あたりの駐車料金等の回答値を用いて、1日当たりにかかるクルマの維持費の真値を算出した。算出式を次ページの式(1)に示す。

図-3 物理的コストを考えたことがあるかについての回答

図-4 真値と知覚値の散布図

表-2 真値と知覚値の回帰分析結果

回帰分析結果	係数	標準誤差	t値*
	1.589	0.246	2.39

*回帰係数が1であるという帰無仮説に対するt値

自動車の1日あたりの利用費用

＝月当たりの自動車保有コスト÷30日+自動車利用コスト

＝(19349+P)÷30+(移動距離÷10×125) (1)

ここに、自動車保有コストについては、自動車購入価格、自動車保険、自動車税を考慮したものであり、Pは1ヶ月あたりの駐車料金の回答値を示している。自動車利用コストについては、燃費10(km/l)、ガソリン代は125(円/l)と仮定して算出した。なお、移動先での駐車料金については、松山都市圏では中心部であっても買い物等によって無料券が発行されることが多いため、今回の分析では考慮しないこととした。

算出した真値と被験者が回答した物理的コストの知覚値との比較結果を図-4に、両者の差異を統計的に検証するために行った回帰分析の結果を表-2に示す。回帰直線は45°線から大幅にずれており、実際、回帰係数が1である、すなわち知覚値と真値が等しいという帰無仮説に対するt値は2.39であり、有意に45°線から離れていると言える。これより、自動車保有・利用にかかるコストの知覚値にはバイアスが生じているものと言える。また、この結果が自動車保有・利用にかかる物理的コスト

図-5 物理的コストの考慮別の真値と知覚値の散布図

表-3 2項プロビットモデル推定結果

	推定値	t値
定数項	-1.10	-3.51
1週間の自動車利用時間	0.424	1.38
世帯で2台以上自動車保有ダミー	0.600	1.53
サンプル数	70	
自由度調整済み尤度比	0.150	

トを考えたことがあるか否かに依存するかどうかを確認するために、図-4の散布図を、物理的コストを考えたことがあるか否かで分けたものを図-5に示す。図より、両者に差は見られず、平均値の差の検定を行っても有意差はなかった。以上より、自動車保有・利用にかかる物理的コストについては、それを考えたことがあるか否かに関わらず正確に知覚されておらず、全般的に過大評価する傾向にあることがわかる。1章で述べたように、自動車保有・利用にかかる物理的コストについては過小評価する傾向にあるものと考えていたが、それとは逆の結果が得られた。この理由としては2つの原因が考えられる。まず1つめは設問の形式に起因するバイアスである。前章で述べたように、本研究では、自動車保有・利用に対する物理的コストの知覚値として、1日当たりの金額を直接尋ねている。これは、プレ調査を行った結果、1ヶ月や1年単位で尋ねた場合、被験者は物理的費用を計算した上で回答する傾向にあったため、普段の知覚に基づく回答が得られにくいと判断したためである。しかしながら、図-4からわかるように、回答値は500円や1000円などの区切りのよい数値に集中する傾向にあり、一方で真値はそれほど高額ではないことが多く、結果として回答の丸め誤差が過大評価の方向に偏ったものと考えられる。もう一つの原因としては、ある種意図的に過大評価している可能性が挙げられる。一般に、自動車保有者

は、認知的不協和の解消や強度な自動車利用習慣等の影響により、自動車保有・利用に関する正の側面を過大に、負の側面を過小に評価するような信念を形成する¹⁶⁾と考えられる。著者らも当初はこの仮説を支持し、さらに自動車依存度の高い地方都市においては、その傾向がより顕著であると考えていた。しかしながら、インタビュー調査における、「自動車は高いが代替手段がないために使わざるを得ない」との自由意見が代弁しているように、モビリティに対する不満から自動車保有・利用にかかる物理的コストを過大に表明した可能性も否定できないであろう。特に、地方都市では、家計に占める自動車関連コストの割合が相対的に多くなることからその傾向が強く、結果として丸め誤差とも相俟って、過大方向の回答に繋がった可能性がある。この点については推測の域を出ないが、京都を対象とした事例研究においても、コストやリスク等の自動車利用に関する負の側面に対する信念については有意なバイアスが見受けられなかったとの報告¹⁶⁾もあることから、設問形式の再考と併せて今後さらなる検証が必要である。

上記のように、物理的コストの知覚値については質問形式によるバイアスの可能性もあることから、次に、図-3に示した物理的コストを考えたことがあるか否かに立ち返り、その要因分析を行った。具体的には、自動車の利用頻度が多い人ほど自動車利用を必須のものとして捉え、結果として物理的コストについて深く考えないのではないかと仮説をたて、それを検証するために、物理的コストを考えたことがあるか否かを被説明変数とした2項プロビットによるモデル分析を行った。表-3より、サンプル数が少ないためにt値が低く5%有意ではないが、こちらも仮説と逆の結果となった。つまり、正に推定されたことから、自動車利用量が多い人、また、自動車保有台数が2台以上の人の方が、自動車のコストについて考える傾向にあると言える。これも、前述のように、地方都市においては家計に占める自動車関連コストの割合が高いためであり、自動車依存度が高いほど必要経費あるいは別会計として深く考慮しないわけではなく、むしろ保有・利用コストに敏感になるものと考えられる。

(2) カーシェアリングに対する認知度

設問の前に、まずカーシェアリングに関する説明を行い、図-6のような情報を提供した後に回答を要請した¹⁴⁾。まずカーシェアリングの認知度について、「カーシェアリングをご存知でしたか？」という問いに対しての回答を図-7に示す。約78%が内容を知っており、カーシェアリングの認知度は徐々に広まっているのではないかと考えられる。しかし、「松山でカーシェアリングが行われているのですがご存知ですか？」の問いに対しては、図-8より約78%が知らないと回答しており、カーシェ

では、宣伝方法に問題があることに加え、カーシェアリングよりもマイカーのほうが便利であるため、他の交通手段について関心が無いことなどが推察される。

(3) カーシェアリングの利用意向分析

a) カーシェアリング加入意思

インタビュー調査において被験者に呈示した仮想のカーシェアリングサービスを表-4 に示す。基本的なカーシェアリングサービスの要因として、月料金、ステーションまでの距離、タクシーサービスを用意した。なお、タクシーサービスとは、予約が混み合って車両が準備出来ない場合、利用者は代わりにタクシーを利用することができ、その料金については領収書と引き替えにカーシェアリング事業者が肩代わりするという仮想のサービスである。これにより、カーシェアリングへの加入に対する心理的コストとして考えられる、車両がいつでも使用できるとは限らない不安を緩和することができると考える。このようなサービスは、通勤にカープーリングを推奨している英国の企業において既に導入されており¹⁷⁾、実際にタクシーを利用するようなケースはごく稀である一方、カープーリングの促進に一役買っていることが報告されている¹²⁾。月料金については、現在松山市で実施されている事業者の料金体系（月会費＋時間料金と距離料金の混合制）¹⁴⁾に基づき、先行研究⁸⁾のようにPT調査データやPP調査データから実際の自動車利用時間や距離の平均値を算出した上で被験者に呈示するサービス水準を決定した。最終的に、表-4 のように、サービス水準としては、月料金を3つ、ステーションまでの距離を3つ、タクシーサービスを2つの計18ケース用意した。ただし、被験者の負担を軽減するために、実際に回答してもらうのは6ケースとし、提供情報パターンをランダムに3つに分け、そのうちの1パターンを被験者にランダムに呈示した。加入意思については、「1：絶対加入しないと思う」から「5：絶対加入すると思う」の5段階評価で尋ね、その際、表を見てもらうのではなく、図-9 のように、組み合わせごとに用紙を別にして尋ねた。これは、直前のサービスレベルと比較されることで回答値にバイアスが生じることを防ぐためである。

b) 仮想の料金体系

表-5 に示すように、月料金だけ払い、使い放題の定額制の場合と、使用ごとに料金が発生する従量制の場合を尋ねた。これは、「どれだけ自動車を利用するかわからない不安」を失くす定額制と、「あまり利用しないから料金もつたない不安」を失くす従量制のどちらが望ましいのか分析するためである。従量制については、既存の事業者の料金体系¹⁴⁾を参考に、その中でも異なる3パターンの料金設定を尋ね、望ましいサービスの順位を尋ねた。なお、表-5において、2・3組目は時間料

表-4 仮想のカーシェアリングサービス

ケース	月料金(円)	ステーションまでの距離	タクシーサービス
1	13000	500m	あり
2	13000	1000m	あり
3	13000	1000m	なし
4	10000	1500m	あり
5	7000	1500m	なし
6	7000	1000m	あり
7	7000	1000m	なし
8	13000	500m	なし
9	10000	1000m	なし
10	13000	1500m	なし
11	7000	500m	あり
12	7000	1500m	あり
13	10000	1500m	なし
14	10000	500m	なし
15	7000	500m	なし
16	10000	1000m	あり
17	13000	1500m	あり
18	10000	500m	あり

図-9 CS サービス提示方法

表-5 従量制を考慮した料金体系

料金体系						
月料金 (円/月)	時間料金 (円/15分)	距離料金 (円/1km)	ステーション までの距離	タクシー サービス	加入意思	順位
13000	0	0	1000m	なし		
1500	300	15	1000m	なし		
3000	200	15	1000m	なし		
3000	270	0	1000m	なし		

金および距離料金が同時に加算されるケースを、4組目は時間料金のみ加算されるケースを示している。

c) 用いたモデル

インタビュー調査における、加入意思と望ましい料金体系を対象として、5段階の主観的加入意思と4つの料金体系の望ましさを被説明変数として、それぞれにオーダーロジットモデルとランクロジットモデル¹⁸⁾を適用した。なお、モデル推定にあたっては、式(2)に示す双方のデータに共通な効用関数の確定項を定義した上で、RP/SP 融合法¹⁹⁾と同様に、オーダーレスポンスロジットモデルおよびランクロジットモデルにより計算される回答値の同時出現確率を尤度として、最尤推定法により未知パラメータを推定した。その際、月料金のパラメータについては、嗜好の異質性を考慮するために、式(3)

表-6 加入意思推定結果

	推定値	t値
オーダードロジットモデルの閾値 1	-3.51	-6.80**
オーダードロジットモデルの閾値 2	-2.45	-4.82**
オーダードロジットモデルの閾値 3	-1.34	-2.65**
オーダードロジットモデルの閾値 4	0.75	1.33**
月料金(万円)	-1.55	-4.17**
5歳未満子持ちダミー	-0.815	-3.04**
年収 400 万未満	-0.294	-1.70*
時間料金(100 円/15 分)	-0.186	-1.69*
距離料金(10 円/km)	-0.267	-2.68**
ステーションまでの距離(km)	-1.12	-5.09**
タクシーサービス有りダミー	0.893	5.12**
いつでも自由に使えるクルマがあり、2 台以上保有しているダミー	-0.936	-4.68**
いつでも自由に使えるクルマがあり、1 台保有しているダミー	-0.480	-2.19**
一週間の利用時間(0.1 時間)	-0.427	-2.76**
クルマにかかる費用が真値よりも低いと思っているダミー	-0.693	-4.35**
1 日にいくら払っているか考えたことがあるダミー	0.266	1.57
サンプル数	70	
自由度調整済み尤度比	0.235	

のように個人属性を用いて構造化を行った。

$$V_{in} = \beta_A * cost + \beta_B * dist + \beta_4 * distcost + \beta_5 * timecost + \beta_6 * weektime + \text{各種ダミー} \quad (2)$$

ここに、

$$\beta_A = \beta_1 + \beta_2 * 5\text{歳未満子持ちダミー} + \beta_3 * \text{年収 400 万未満ダミー} \quad (3)$$

d) 推定結果と考察

表-6 にモデルの推定結果を示す。推定値が正であれば加入意思が高い、すなわちカーシェアリングに加入しやすく、負であれば加入しにくいことを示している。まず、モデルの適合度は 0.235 で比較的良好な値を示していると共に、5 段階の主観的加入意思の境界点を示すオーダードロジットモデルの閾値についても、適切な順序で推定されており妥当なモデルであると言える。また、コストに関する説明変数である、月料金、時間料金、距離料金の推定値はいずれも負であると同時に、ステーションまでの距離の推定値も負であり符号条件を満たしている。そこで、以下に個々の説明変数のパラメータ推定結果について考察を行う。

まず、5 歳未満子持ちダミーを見ると有意に負に推定されており、月料金が上がるとより敏感に加入意思が低くなる結果となった。年収 400 万未満ダミーも 5%有意ではないものの、5 歳未満子持ちダミーと同様の結果である。これは、インタビューの回答から考察すると、

「ステーションまでの距離が遠いと子供が歩いてくれない」、「子供に何か起きた場合に、マイカーがないとすぐに病院に行けないため不安である」など、カーシェアリングシステムが 5 歳未満子持ち世帯にとって不便な面が多いため、それが月料金に対して一層の抵抗として現れたのではないかと推察される。年収 400 万未満については、経済的に厳しいためより月料金に過敏になると考えられる。タクシーサービスダミーについては正に推定されているため、タクシーサービスがあるほうが有意にカーシェアリングに加入しやすいことがわかる。また、いつでも自由に使えるクルマがある人は加入しにくく、その中でも世帯で 2 台以上保有している人の加入意思が低いことが判明した。これは、1 週間の利用時間が負に推定されていることも含めて考察すると、自動車に接する機会が多い人ほどカーシェアリングへの加入意思は低いものと言えよう。次いで、クルマにかかる費用が真値よりも低いダミーが負に推定されている。前述のように、これについては信頼性にやや問題があるものの、クルマにかかる費用を過小評価している人ほど、カーシェアリングに対する加入意思が低くなる可能性が指摘できよう。最後に、1 日にクルマに対していくら払っているか考えたことがあるダミーが、5%有意ではないが正に推定されていることから、やはり 1 日にかかるコストを考えたことがあるようなコスト意識の高い人ほど、経済的メリットが生ずる可能性のあるカーシェアリングへの加入意思が高くなる傾向にあると言えよう。

ここで、月料金、ステーションまでの距離の推定値を用い、1m あたりのステーションまでの距離価値を算出すると、式(4)のようになる。

$$1.12 \div 1.55 = 0.723 (\text{万円/月} \cdot \text{km})$$

$$0.723 \times (10000 \div 1000) = 7.23 (\text{円/月} \cdot \text{m}) \quad (4)$$

これは、ステーションが 1m 近くなるのであれば月料金として 7.23 円余分に払っても差し支えないことを示しており、ステーションまでの移動を非常に面倒に思っていることがわかる。同様に、タクシーサービスの推定値から算出したタクシーサービスの価値は、式(5)のようになる。

$$0.893 \div 1.55 = 0.576 (\text{万円/月})$$

$$0.576 \times 10000 = 5760 (\text{円/月}) \quad (5)$$

1 カ月当たり月料金に換算して 5760 円となり、いつでも車両が使えるという価値は非常に大きいものと考えられる。加えて、月料金、距離料金の推定値より、1 日当たり何 km 自動車を利用すると定額制のほうが安くなるかを計算すると、式(6)のようになる。

$$0.0267 \div 0.000155 = 172.3 (\text{km/月})$$

$$172.3 / 30 = 5.74 (\text{km/日}) \quad (6)$$

これは、松山 PT 調査データより算出した 1 日当たりの平均走行距離が、約 9km であった⁹⁾ことを踏まえると、

定額制に対する選好が高いと考えられる。しかし、料金を定額制にしてしまうと、カーシェアリングのメリットである、無駄な自動車利用の削減効果が薄くなってしまふ恐れがある。なぜなら、従量制であれば、使えば使うほどコストがかかるため、例えば、「近くのコンビニにカーシェアリングで行くのはコストがかかるため、もったいないから歩いていこう」といったような行動変更が生ずる可能性が考えられる。一方、定額制の場合、どれだけ使っても料金は一定であるため、無駄な自動車利用を控える動機が低くなるばかりか、場合によっては、「使わなければ損だ」という意識が芽生え、過剰な利用が誘発される可能性も指摘できよう。このことから、望ましい料金体系としては、完全な定額制ではなく、一定の利用までは定額で、それ以降は従量制となるような双方を組み合わせた料金体系が考えられる。

4. おわりに

本稿では、自動車依存度の高い地方都市においても、カーシェアリングへの加入によりマイカー保有と比べて経済的メリットが生ずる人が多数を占めるとの先行研究の結果⁸⁾を受け、それにも関わらずカーシェアリングの普及が低調であるのは、マイカーへの高い依存度がカーシェアリングサービスへの接触機会の妨げや利便性の過小評価等を引き起こしていると考え、インタビュー調査を企画・実施し、その障壁となる認知バイアスの存在や心理的な懸念材料の検証、ならびにそれを軽減するようなサービスの検討を行った。

その結果、マイカーの保有・利用にかかる物理的コストを考えたことがない人が多数を占めたものの、既往研究が主張するように、自動車利用習慣が強い人ほどコストを過小評価するような傾向はなく、むしろ代替手段がないことに加え家計に占める自動車関連費用の割合が高いが故に、マイカーへの依存度が高い人ほどコスト意識が高いことが確認された。また、近年のメディア露出度により、地方都市においてもカーシェアリング自体の認知度は比較的高い一方で、実際にカーシェアリングが身近で行われていることは知らないという状況が生じていることが判明した。ゆえに、地方都市においてカーシェアリングの普及を考える上では、中心部周辺においても複数台の自動車を保有しているような世帯に積極的に働きかけることが効率的であると考えられる。実際、先行研究⁸⁾においても、カーシェアリングへの転換によって生ずる経済的メリットは中心部周辺の居住者で大きく、かつ2台目以降については1台目と比較して極端に利用が少なくなる傾向にあることから、採算性の観点からまずはそのような世帯に集中的にサービスの存在をPRすることが肝要であろう。

また、カーシェアリングへの加入検討における懸念材料について検討した結果、いつでも利用できるとは限らない不安やいくらかかるかわからない不安等が加入意思を低下させる一方、それがタクシーサービスの導入や料金体系などのサービスの工夫によりある程度減じることができる可能性を示した。当該サービスを実際に実施するには、より詳細な検討が不可欠ではあるが、このような心理的な懸念は全国を対象とした分析においてもその影響が確認されている⁹⁾ことから、十分に検討する余地があろう。

今後の課題として、今回の調査はサンプル数が少なく、個人属性にも偏りが生じているために、信頼性のある知見を得るためにはより大規模な調査に基づく検証が必要であることは言うまでもない。特に、自動車保有・利用にかかる物理的コストの認知については、「1日当たりの料金を尋ねたことによるバイアス」が生じているものと考えられるため、より信頼性の高い尋ねかたで調査を行う必要がある。しかし仮に、今回の調査結果が正しいものであれば、自動車保有者は、「自動車保有・利用にかかる物理的コストを高いと思っていながら自動車を保有している」ことになる。これは地方都市においてカーシェアリングの普及策を検討する上で極めて重要な点であり、それが、マイカーに代わる代替交通手段がないために仕方なく保有しているのか、もしくは自動車そのものに魅力を感じているから保有しているのか等により対応も大きく異なるであろう。ゆえに「なぜ自動車を保有しているのか」という本質的な点について、各種認知バイアスの存在を明示的に考慮した上で調査・分析を重ねる必要がある。

謝辞：本稿は、環境省「平成 22・23 年度環境研究総合推進費」（革新型研究開発領域、課題番号：RF-1012）の支援により実施された。ここに記して感謝の意を表します。

注

- [1] なお、被験者に対しては、調査へのリクルーティングや当日の趣旨説明時において、過度な自動車利用により渋滞や環境問題、公共交通の衰退等の問題が生じていることを簡便に説明しているが、カーシェアリングがそれらの問題の緩和に対してどのように貢献しうるのかについては説明をしていない。これは、そのような説明が、モビリティ・マネジメントの効果を発揮し、カーシェアリングに対する心理的な懸念材料を計測する上でのバイアスに繋がるのを避けるためである。
- [2] 参考文献 17)の事例は1企業におけるカープーリングであるため、一般市民を対象としたカーシェア

リングにおいてタクシーサービスを実施する場合は、その利用ルールや精算方法等を詳細に検討する必要がある。しかしながら、当該事例が示すように、利用できないことに対する不安は過大であることが多いため、事業採算性は十分に期待できると共に、システム面においても予約や配車状況のログを活用することで、事後的な精算であれば実現可能性は十分にあると考えられる。なお、調査においては、そのような領収書との引き替えによる事後的な精算方式であると共に、出発地および最終目的地はステーションである旨を口頭で説明した。

参考文献

- 1) 中村英夫, 林良嗣, 宮本和明: 都市交通と環境 - 課題と政策, 運輸政策研究機構, 2004.
- 2) 太田勝敏: マイカーに代わる新しい交通手段ーカーシェアリングの意義ー, 交通工学, Vol. 36, No. 2, pp. 1-4, 2001.
- 3) 青木英明: カーシェアリング, 世界の動きー初期の試行錯誤から多様な事業の展開までー, 交通工学, Vol. 36, No. 2, pp. 26-34, 2001.
- 4) 水谷亮介, 谷口綾子: 筑波大学におけるカーシェアリングの利用実態とその影響に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol. 42 (CD-ROM), 2010.
- 5) 交通エコロジー・モビリティ財団 HP: <http://www.ecomo.or.jp/index.html>
- 6) 山本俊行, 木内大介, 森川高行: 自動車共同利用による車両数削減可能性に関する分析, 土木学会論文集, Vol. 63, No. 1, pp. 14-23, 2007.
- 7) 松實崇博, 倉内慎也, 山本俊行, 森川高行: 自動車保有・利用費用に着目した自動車共同利用システムに対する潜在需要の分析, 土木計画学研究・講演集, Vol. 36 (CD-ROM), 2007.
- 8) 石村龍則, 倉内慎也, 萩尾龍彦: 自動車保有・利用コストに着目した松山都市圏におけるカーシェアリングの潜在需要分析, 土木学会論文集 D3, Vol. 67, No. 5, pp. 665-671, 2011.
- 9) 太田裕之, 藤井聡, 西村良博, 小塚みすず: カーシェアリング加入促進手法についての実証的基礎研究, 土木学会論文集 D, Vol. 64, No. 4, pp. 567-579, 2008.
- 10) 平石浩之, 中村文彦, 大蔵泉: カーシェアリング社会実験の現状と導入に向けた計画手法の課題, 土木学会論文集, No. 786/IV-67, pp. 3-10, 2005.
- 11) 竹内新一, 谷口栄一: 業務交通を対象としたカーシェアリング実証実験, 土木学会論文集, No.786/IV-67, pp. 21-29, 2005.
- 12) 平石浩之, 中村文彦, 大蔵泉: 通勤利用における自動車共同利用の需要推定に関する考察, 土木計画学研究・論文集, Vol. 19, No. 3, pp. 473-480, 2002.
- 13) 河上省吾, 古川陽彦: 豊田市の小型電気自動車共同利用実験における利用者特性に関する研究, 第 25 回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 133-136, 2005.
- 14) 三福カーシェアリング HP: <http://www.3puku.co.jp/car/>
- 15) 例えば, 矢野晋哉, 高山光正, 仲尾謙二, 藤井聡: カーシェアリングへの加入が交通行動に及ぼす影響分析, 土木学会論文集 D3, Vol.67, No.5, pp.611-616, 2011.
- 16) 高須豊, 藤井聡: 免許取得による自動車利用と保有に関する信念の変化分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.21, No.2, pp.515-522, 2004.
- 17) 倉内慎也: 英国における職場トラベルプラン〜チェシャー州ベントレー・モータース本社の取り組みとそれをめぐる体制〜, 新都市, 第 62 巻, 第 3 号, pp.29-37, 2008.
- 18) 北村隆一, 森川高行, 佐々木邦明, 藤井聡, 山本俊行: 交通行動の分析とモデリングー理論/モデル/調査/応用ー, 技報堂出版, 2002.
- 19) 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.

(2012.2.25 受付)

ANALYSIS ON THE CAR OWNER'S INTENTION TOWARD CAR SHARING SERVICE IN THE PROVINCIAL CAPITAL CITY

Shinya KURAUCHI, Tatsunori ISHIMURA and Toshio YOSHII

This research analysed the car owner's intention toward car sharing service in the provincial capital city. An in-depth interview survey was conducted in Matsuyama city to investigate the car usage, perception of the monetary cost related to car usage, perception of the existing car sharing service, and intention toward the hypothetical car sharing services. The results showed that the majority of car owners had not considered the overall cost related to car usage and they tend to overestimate it. Such respondents stated relatively high intention toward the car sharing service compared to the ones who underestimate the overall cost related to car usage. Also, it seems to be very important for the penetration of car sharing system to introduce a service which would reduce the user's anxiety about the availability of the service.