

# 公共交通におけるオプション価値の評価と要因分析

——北陸鉄道奥能登バス木の浦線を事例として——

小 熊 仁

わが国ではモータリゼーションの進展や沿線人口の減少により、鉄道や路線バスをはじめとする公共交通の衰退が危惧されている。このようななかで、将来にわたってサービスを維持するにあたっては地方自治体の関与のもと適正な便益評価をベースに、路線維持の妥当性や事業としての有効性を検証し、対策の目標を組み立てることが望ましい。本論文は、北陸鉄道バス木の浦線東山中ルート沿線住民に対するアンケート調査に基づいてオプション価値の計測を試み、オプションに対する支払い意思が生じる要因について分析を行った。そして、本分析結果が市の政策に与える示唆について検討を行った。

## 1. はじめに

わが国の地方部や都市部外縁では、鉄道や路線バスをはじめとする公共交通の衰退が危惧されている。このなかでも、過疎地域はモータリゼーションの進展や沿線人口の減少が都市部よりも早いスピードですすんでいることから、公共交通ネットワークが年々減少の一途を辿っている<sup>1)</sup>。

国は地域住民の移動手段を確保するため、道路運送法改正前年度の2001年度から「地方バス路線維持費補助制度」を設置し、複数自治体間をまたぐ広域的幹線については地方自治体と協調で欠損分の半額を補助し、その一方で国の制度から漏れた路線に対しては、地方自治体の単独補助によってネットワークを維持するという対策を講じている。また、国は2011年度から「地方バス路線維持費補助制度」、「地方公共交通活性化・再生総合事業」、「公共交通移動円滑化事業」をはじめとする8つの制度を一本化した「地方公共交通確保維持改善事業

---

1) ここでの過疎地域とは、主に「過疎地域自立促進特別措置法」に指定されている地域を意味している。しかし、同法に指定されていなくとも人口減少下で自家用車保有率の高い地域は存在するほか、人口が密集する都市部でさえもそうした社会経済環境に置かれている地域がある。本論文は議論を単純化するために、法的ベースで規定される地域を過疎地域ととらえているが、実際はそれよりも広い範囲に適用することが可能である。

～生活交通サバイバル戦略～」を創設し、「地方バス路線維持費補助制度」の枠組みをほぼ継承する「地域間幹線系統補助」のほか、地域間幹線へのフィーダーやアクセスを担う、もしくは、地域間交通ネットワークのフィーダーを担う「地域内フィーダー系統」に対する補助制度を新たに整備している。

今日、路線バスの維持においては、国はもちろん地方自治体も大きな責任と役割を背負っている。例えば、規制緩和直後に全国47都道府県の路線バスに対する単独補助制度の設置状況について調査を行った青木・田邊（2007）は、47都道府県のうち41都道府県で都道府県による単独補助制度が設けられているとしている。都道府県単独補助の交付基準は、国の基準から若干緩和されている場合が多く、国の補助制度が地域内の路線に与える影響を防ぐ目的で制度設計が行われている（寺田・中村（2013））。

ところで、地方自治体は人口減少による税収の低下や財政制約に伴う職員数の削減により、路線バスの維持に必要な予算や労働力の確保に手をこまねいているケースが後を絶たない。さらに、従来路線バスは「地域独占＋内部補助」による事業者の自助努力を原則として運営されてきたため、地方自治体がサービスの計画や運営に関わる機会はほとんどなかった。このことから、地方自治体のなかには地域内全域にあまねく非効率なサービスを創設した自治体や、地域住民の需要に沿わないサービスを開設した自治体もある。

今後、国のみならず地方自治体が路線バスの維持に主体的に関与し、適切な判断と適正な規模のもとでサービスを維持するためには、路線ごとの費用便益を明らかにし、路線維持の妥当性や事業としての有効性を検証した上で対策の目標を組み立てることが望ましい。具体的には、路線バスが地域住民に与える貨幣上の便益計測に止まらず、路線バスに対する将来の利用可能性をはじめとした潜在的便益を把握し、サービスがもたらす様々な便益を勘案しつつ地域の実情に合った対策にあたっていくことである。

本論文は、石川県珠洲市の北陸鉄道奥能登バス木の浦線（以下木の浦線と呼ぶ）を対象に、仮想市場法（Contingent Valuation Method: CVM: 以下CVMと呼ぶ）を用いて路線バスが地域住民にもたらす潜在的便益を定量的に評価し、これらの便益が生じる要因や政策的示唆を考察することが目的である。とくに、近年になって計測方法が開発され、様々な国や地域において公共交通政策評価のガイドラインのなかに組み込まれているオプション価値の評価とオプション価値の創出要因について分析し、サービス全体の便益評価と政策的示唆の導出を行う。

本論文の構成は以下のものである。2では、鉄道、路線バスをはじめとする公共交通が地域住民に与える便益と価値について整理する。3では、既往研究のレビューと本論文における分析の内容および分析方法について検討する。4では、分析結果の提示と要因分析を実施する。5では、まとめと政策的含意を詳述する。

## 2. 公共交通における費用便益と経済的価値

### 2-1 公共交通における経済的価値の種類

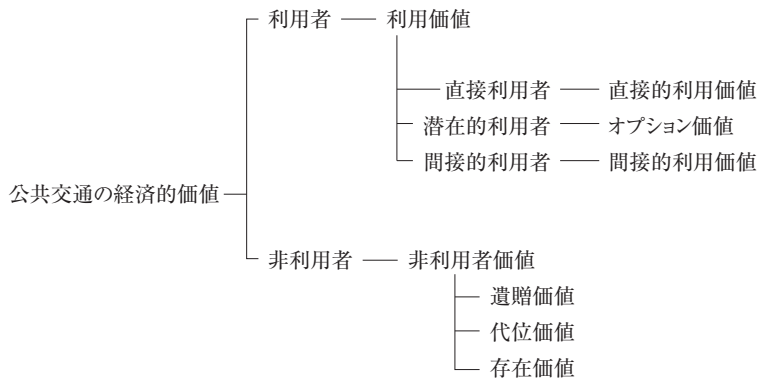
政府、企業、家計の経済活動によって生み出される社会的費用便益は、経済活動によって生産された便益と便益を発生させるために投じた資本や費用の関係に従って生起する。そして、社会的費用便益のなかの便益とは、各経済主体がそれぞれ経済活動を行うにあたって目的とする価値を示し、そのなかには市場を介して生み出した収入や利潤といった貨幣上の価値ばかりでなく、市場では評価されない様々な潜在的価値が含まれる。これらの価値は家計に対しては効用として、企業に対しては利潤として、政府に対しては住民や国民の厚生を増大として帰着し、政府に帰着した便益は家計や企業に、企業の利潤は配当金という形で家計に転嫁する。

では、公共交通が家計にもたらす価値とは何か。Geurs, et al. (2006) は公共交通の経済的価値 (Total economic value) を利用価値 (Use value) と非利用価値 (Non-use value) の2つに区別し、前者は公共交通の直接的な利用に伴って生じる価値を意味し、後者は公共交通の間接的な利用によって発生する価値と定義した。具体的には、利用価値とは利用者の支払い意思 (Willingness to pay: WTP) からなり、サービス利用の対価として家計が支払う運賃やサービスから得る消費者余剰から発生する価値である。他方、非利用価値とは、利用者の支払い意思には関係なく、むしろサービスの間接的な利用による消費者余剰の増加や社会一般における便益の増大から発生する価値である。

図2-1は、公共交通における利用価値と非利用価値の内容および種類を整理したものである。はじめに、遺贈価値 (Bequest value) とは、自分は今も公共交通を利用していないし、将来も利用することはないが、次世代に公共交通を残したいという動機から発生する価値である。次いで、代位価値 (Vicarious value) とは、自分は今も公共交通を利用していないし、将来も利用することはないが、友人や家族が利用している、もしくは利用することになるという理由から発生する価値をあらわす。最後に、存在価値 (Existence value) とは、自分は今も公共交通を利用していないし、将来も利用することはないが、そのサービスが存在しているという事実から得られる価値 ((例) 地域のシンボルとしての公共交通等) をあらわす。

ところで、公共交通の利用にあたっては、以上のようなサービスの非利用から発生する価値や公共交通の直接的な利用から発生する直接的利用価値のほか、実際の利用において直面する不確実性の存在から (例えば、① 高齢や加齢による自家用車運転能力喪失の可能性、② 自家用車の故障や事故・悪天候の可能性、③ 混雑の発生による自家用車利用時間の増加および費用増加の可能性)、「利用可能性 (Availability)」と呼称される外部効果の派生が確

図 2-1 公共交通の利用価値と非利用価値



(出所) Geurs, et al. (2006) pp. 615をもとに筆者作成。

認されている (藤井 (1964))。このような不確実性が存在するなかで、利用者が現段階で獲得している消費者余剰を超えて、追加的に示す支払い意思がオプション価値である (Weisbrod (1964))。オプション価値とは、いまはサービスを利用しないが「公共交通をいつか利用する機会があるかもしれない、選択肢としてこれを残しておきたい」とする選択的需要の価値をあらわす<sup>2)</sup>。オプション価値は、直接的な利用から発生する価値ではなく、あくまで将来の利用可能性という期待から創出される価値であるため、例えば環境経済学などでは非利用価値として分類されることが多い。しかし、交通経済学分野ではこれを潜在的利用者によるサービスの利用から発生する価値としてとらえ、利用価値の範疇に含めて便益評価を試みるのが望ましいとする考えが強い (川端ら (2011))。

従来、公共交通を含め社会的費用便益分析における便益の算定基準は、直接的な貨幣的価値にのみに焦点が当てられ、オプション価値や非利用価値がその基準のなかに含まれることはまれであった。その理由は、潜在的価値の計測に関わる分析手法が十分に確立されていなかったほか、貨幣的価値の評価により乗車密度や運賃収入をはじめ可視化されたデータが直接収集可能であったため、あえて潜在的価値を計測する必要はなく、それらの計測結果も社会的な合意が得られやすかったからである (高橋 (1999))。

このように、公共交通の経済的価値には貨幣的価値以外にもオプション価値や非利用価値

2) なお、このほかに公共交通の利用価値には利用者の間接的な利用による「間接的利用価値」も含まれる。間接的利用価値とは、公共交通の映像や写真画像の鑑賞などからサービスに対して創出される価値をあらわす。経済的価値全体を把握するためには、間接的利用価値の内容も詳細に考察しておくべきであるが、非利用価値と混同されることが多いため、ここではあえて簡単な記述に止めておくことにする。

があり、過疎地域の路線バスのような貨幣的な価値に基づく評価のみでは評価できないサービスの対策を立てるにあたっては、これらの価値を便益計測の枠組みに取り入れて評価を行っていくことが必要である。

## 2-2 公共交通における非利用価値とオプション価値

公共交通の社会的費用便益の計測にあたっては、価値を生み出すために投じた資本や費用および便益の全貌を明らかにするため、利用者の直接的な利用による価値と間接的な利用による価値をふまえて費用便益の評価を行うことが必要である。しかしながら、非利用価値の計測では、価値評価のベースとなる市場が存在しないため、市場価格からそれらの価値を評価することはできない。また、評価にあたっては「今も公共交通を利用していないし、将来も利用することはない」という非現実なシナリオのもとで各々の価値を計測しなければならないため、適切な評価が困難で、たとえ結果が得られたとしても信頼性に乏しい可能性が高い。

その一方で、オプション価値については近年になっていくつかの計測方法が開発されており、様々な国や地域において実証事例が発表されている。例えば英国ではアクセシビリティの評価項目のなかにオプション価値を評価指標として組み込み、公共交通政策評価ガイドラインとしてこれを位置づけている (U. K. Department for Transport (2004))。さらに、わが国では鉄道新線整備事業・既設線改善事業の新規採択事業評価・再評価ガイドラインのなかにオプション価値を位置づけ、他の便益とのダブルカウンティングがない限り、これを便益評価に取り入れることが望ましいとしている。

ところで、公共交通におけるオプション価値は、金融取引におけるストックオプションやリアルオプションとは異なり、利用者自身の将来の潜在的需要としての利用可能性に対する評価を意味するため、サービスの価格変動やオプション行使の有無に関する情報が市場を通して伝達されない。従って、公共交通におけるオプション価値は、オプション価値とオプション行使のための支払い意思 (= オプション価格) を同質とする金融経済学の立場とは違い、両者を同義で用いることができない。

Cicchetti & Freeman III (1971), Schmalensee (1972), Arrow & Fisher (1974), Henry (1974) らは、公共交通の利用可能性のような非市場財のオプション価値 (OV) とは、将来の不確実性を回避するための最大支払い意思額である“オプション価格 (OV)”と状況  $\pi_i$  においてサービスから得られる“期待余剰 (ECS)”の差からなると定義した。

$$OV = OP - \sum_{i=1}^n \pi_i ECS_i \quad (1)$$

ここで、オプション価格は、将来の不確実性を回避するためのオプションがあらかじめ存

在し、このオプションの購入によって利用者自身が獲得する期待余剰と購入しない場合の期待余剰の差と同じ水準の支払い意思から導き出される。期待余剰は補償余剰 (CS) で測定したオプションの購入前後における余剰の差から導き出される。そして、この一連の過程において将来の利用可能性を変数とする状況依存型の間接効用関数が提示され、利用可能性と状況に関する確率が与えられる。

いま、以上の内容を湧口・山内 (2002) に従い具体的に説明すると次の通りである。公共交通の維持を望むリスク回避的な個人を想定し、需要面の不確実性として将来公共交通を利用する選好を持っているか ( $i=D$ , 確率:  $p_1$ ), 持っていないか ( $i=ND$ , 確率  $p_2$ ) を想定する。併せて、供給面の不確実性として、公共交通が将来維持されるか ( $G=G^*$ , 確率:  $q_1$ ), 維持されないか ( $G=0$ , 確率:  $q_2$ ) を考える。このような需給両面の将来にわたる不確実性を回避するための方法としてオプションの存在があり、もし個人がそのオプションを購入した場合、将来サービス利用できる確率は  $r_1 (>q_1)$  に増大し、他方で、利用不可能な状態に陥る確率は  $r_2 (<q_2)$  に減少する (ただし、 $p_1+p_2=1, r_1+r_2=1, q_1+q_2=1$ )。

この場合、将来公共交通を利用する選好を持つ個人の間接効用関数 ( $U_i$ ) を

$$U_D(Y_D, P_D, G) \quad (2)$$

公共交通を利用する選好を持たない個人の間接効用関数 ( $U_i$ ) を

$$U_{ND}(Y_{ND}, P_{ND}) \quad (3)$$

とし、公共交通の利用から得られる補償余剰 ( $CS_i$ ) を

$$U_D(Y_D - CS_D, P_D, G^*) = U_D(Y_D, P_D, 0); CS_D > 0, CS_{ND} = 0 \quad (4)$$

とする (ただし、 $U_D(Y_D, P_D, G^*) > U_D(Y_D, P_D, 0)$ )。  $Y_i, P_i$  は各々の状況における所得ベクトルと価格ベクトルである。

このとき、オプションを購入しない場合の個人の期待効用 ( $EU_o$ ) とオプションを購入した場合の期待効用 ( $EU_N$ ) はそれぞれ、

$$EU_o = p_1 r_1 U_D(Y_D - X, P_D, G^*) + p_1 r_2 U_D(Y_D - X, P_D, 0) + p_2 U_{ND}(Y_{ND} - X, P_{ND}) \quad (5)$$

$$EU_N = p_1 q_1 U_D(Y_D, P_D, G^*) + p_1 q_2 U_D(Y_D, P_D, 0) + p_2 U_{ND}(Y_{ND}, P_{ND}) \quad (6)$$

と書き表される。  $X$  はオプションの購入額で、 $EU_o = EU_N$  のとき、 $X = OP$  である。

このことから、オプション価値は、

$$OV = OP - ECS = OP - p_1(r_1 - q_1)CS_D \quad (7)$$



で表現される。

ところで、オプション価値の計測において  $OV$  が正の値を示すためには、以下の2つの条件をクリアしなければならない。1つは、供給面の不確実性が需要面の不確実性を上回ることである。これは湧口・山内(2002)も取り上げているように、交通機関の事前座席指定のケースが最もわかりやすい。例えば航空機の事前座席指定は購入した航空券の種類にもよるが、前もって追加的に料金を支払うことで希望する座席に着席できる。このとき、座席指定を行う個人は当日航空機を利用する際に、自身が希望する座席に確実に着席するために追加料金を支払い、座席を指定する。もし当日、自身が希望する座席に確実に着席できることがあらかじめわかっている場合には、事前座席指定は行わない。すなわち、事前座席指定において利用者が支払う追加料金は自身が希望する席に確実に座ってサービスを受けるためのオプション価値に等しく、オプション価値の符号は、自身が希望する席に座れないかもしれないという供給の不確実性が需要の不確実性を越えたときに正の値を示す。

2つ目に、将来の確実なサービス利用について利用者の支払い意思が顕在化せず、最終的にそのサービスが供給不能(=サービスの休廃止)となった場合、以後のサービス再開は不可能であるか、再開する場合でも禁止的な費用を要してしまうことである。これは、過疎地域における公共交通のように市場原理に基づく供給ではサービスが継続できず、いったん廃止を選択してしまえば、その後のサービス再開が実質的に不可能なサービスが該当する。

### 3. 公共交通の分野におけるオプション価値評価と本論文の分析方法

#### 3-1 オプション価値の計測に関する先行研究の整理

公共交通の分野におけるオプション価値の計測事例は、Bristow, et al. (1991) や Crockett (1992) など初期の段階の研究では、遺贈価値、代位価値、存在価値のような非利用価値と一括で計測されており、オプション価値独自の評価は行われていない。もっとも、非市場財におけるオプション価値の概念については Weisbrod (1964) の研究以後、Lomg (1967) や Lindsay (1969) の論争を経て、1990年代に入ってようやく確立したため、この頃はまだ応用経済学の分野を含めまだ研究の蓄積が十分でなかった経緯がある。その一方で、近年開発されてきた非市場財のオプション価値の評価手法は、主に2つの手法を中心に展開されている。1つは複数回のCVMを繰り返して総経済的価値と消費者余剰を測定し、そのなかから非利用価値や消費者余剰を差し引いた残余をオプション価値とする方法である。この方法は離散選択法(Discrete Choice Experiments: DCE)と呼ばれる。もう1つは、CVMを用いて被験者に需給両面の将来にわたる不確実性の内容を説明し、不確実性回避のためのオプションへの支払い意思を尋ねて直接オプション価格と期待余剰を求める方法である。

表3-1はオプション価値をめぐる既往研究を整理したものである。Bristow, et al. (1991) や Crockett (1992) などの初期の研究を含めDCEによってオプション価値を計測した Humphreys & Fowkes (2006), Gears et al. (2009), 川端ら (2011) 以外は, CVMによってオプション価値を計測している。例えば, Painter, et al. (2002) は米国ワシントン州の地域内鉄道路線沿線170名の住民を対象に, CVMでオプションへの支払い意思と期待余剰を導出し, 年間1人あたり56\$のオプション価値を算出している。同じように, Chang (2010) も韓国の地域間鉄道路線沿線住民242人を対象に, 二段階でオプションに対する支払い意思と期待余剰を算定し, 1人1km・1時間あたり9.3~22.8ウォンのオプション価値を測定している。日本では, 湧口・山内 (2002) が青森県津軽地域の路線バス沿線3集落を対象に, CVMでオプション価値を推定し, 1世帯あたり月間46,027円のオプション価値を計測して

表3-1 公共交通分野におけるオプション価値の計測事例

論文名	対象地域	対象とした輸送モード	計測方法	サンプル数	計測結果
Bristow et al. (1991)	Hawksworth and Rainow, U. K.	路線バス	CVM	沿線住民60名	年間58£ (非利用価値も含む)
Crockett (1992)	Settle, U. K	地域鉄道	CVM	沿線住民34名	年間36£ (非利用価値も含む)
Painter et al. (2002)	Washington State, U. S.	路線バス	CVM	沿線住民170名	年間56\$
湧口・山内 (2002)	青森県鯉ヶ沢町	路線バス	CVM	沿線25世帯	月間46,027円
青木 (2003)	富山県高岡市	LRT	Face-to-face interviews	—	沿線内月間820円, 沿線外月間400円
Humphreys & Fowkes (2006)	Edinburgh, U. K.	地域鉄道	DCM	沿線住民178名	年間154€
Geurs et al. (2006)	Arnhem to Winterswijk and Leiden to Gouda, the Netherlands	地域鉄道	DCM	沿線住民428~510名	年間94€
Chang (2010)	韓国高速鉄道全線	高速鉄道	CVM	沿線住民242名	1時間・1kmあたり9.3~22.8ウォン
川端ら (2011)	富山県富山市	LRT	DCM	沿線住民367名	月間779~1,176円

(出所) 筆者作成。



いる。青木(2003)は富山県高岡市の路面電車を対象に、沿線企業や商工会議所への Face to Face のインタビューからオプション価値を計測し、沿線で820円、沿線外で400円のオプション価値が見出されたとしている。

Humphreys & Fowkes (2006) は DCE によるオプション価値の計測では、被験者に質問すべき属性、水準が多くなりがちであるため、計測手段としてはなじまないと指摘している。また、Geurs, et. al. (2006) も DCE は非利用価値の測定が求められるため、被験者に混乱が生じやすく、導出された計測結果にも数多くの問題点があると述べている。

### 3-2 本論文におけるオプション価値の評価手法

以上のことから本論文では、CVM を用いて、オプションへの支払い意思と期待余剰を導出し、オプション価値の推計を試みる。ここでは、湧口・山内(2002)に基づき、(7)式を計算するため、ケーススタディの対象地域である石川県珠洲市の北陸鉄道奥能登バス木の浦線(東山中ルート)沿線121世帯を対象としたアンケートから下記の情報を収集する。

- (1) 現在のダイヤをそのまま維持 ( $\pi_1$ )、減便 ( $\pi_2$ )、廃止 ( $\pi_3$ ) という3つの状況  $\pi_i$  を想定し、この後、将来の一定期間にわたって現在の便数・ダイヤで確実にサービスを受けるための最大支払い意思額 (= オプション価格:  $OP$ )
- (2) 3つの状況 ( $\pi_i$ ) 各々において期待消費者余剰 ( $CS_i$ ) を導出するための供給に対する主観的確率 ( $\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = 1$ )
- (3) 減便回避のための支払い意思額 ( $WTP_2$ )
- (4) 廃止回避のための支払い意思額 ( $WTP_1$ )

これらの4つの情報をもとに、 $OV$  を導出し評価を行う。なお、 $WTP_1$  は現行ダイヤの維持に対する利用者の支払い意思として直接読み替えられるものの、 $WTP_2$  については、現行ダイヤと減便ダイヤの余剰差に関する情報である。このことから減便ダイヤに対する支払い意思額  $WTP_3$  を正確に知るために、次の手続きを踏むことが必要である(湧口・山内(2002))。

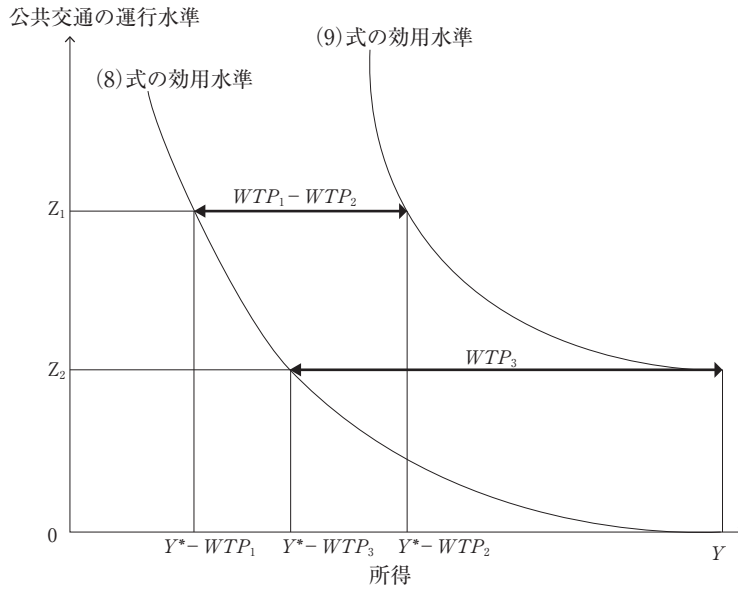
いま、需要の不確実性はなく、所得と価格ベクトルは現行のサービスの運行水準に関わらず一定と仮定し、 $Y$ ,  $P$ , サービスの運行水準 ( $z = z_1$  (現行スケジュール維持),  $z = z_2$  (減便スケジュールで維持),  $z = 0$  (廃止)) を変数とする間接効用関数  $U(Y, P, z)$  を定義する。 $WTP_1$  と  $WTP_2$  のケースを各々表現すれば、

$$U(Y^* - WTP_1, P, z_1) = U(Y^*, P, 0) \quad (8)$$

$$U(Y^* - WTP_2, P, z_1) = U(Y^*, P, z_2) \quad (9)$$

である。ここで必要な情報は、(8)式  $WTP_2$  のではなく、下式の  $WTP_3$  に関する情報である。

図3-1 オプション価値の近似



(出所) 湧口・山内 (2002), 6 ページ。

$$U(Y^* - WTP_3, P, z_2) = U(Y^*, P, 0) \quad (10)$$

(8)式, (9)式の効用水準について, 横軸を所得, 縦軸をバスの運行水準とするグラフで無差別曲線を書くと, (10)式の  $WTP_3$  が2つの無差別曲線間の距離と近似していることがわかる (図3-1参照)。従って,

$$WTP_3 \doteq WTP_1 - WTP_2 \quad (11)$$

他方で, 廃止・減便回避のための支払い (オプションの購入) 前後で変わる廃止・減便の確率は現行ダイヤの維持をベースに質問するので, オプション購入後の現状維持, 減便, 廃止に関する確率は  $(1, 0, 0)$  となる。

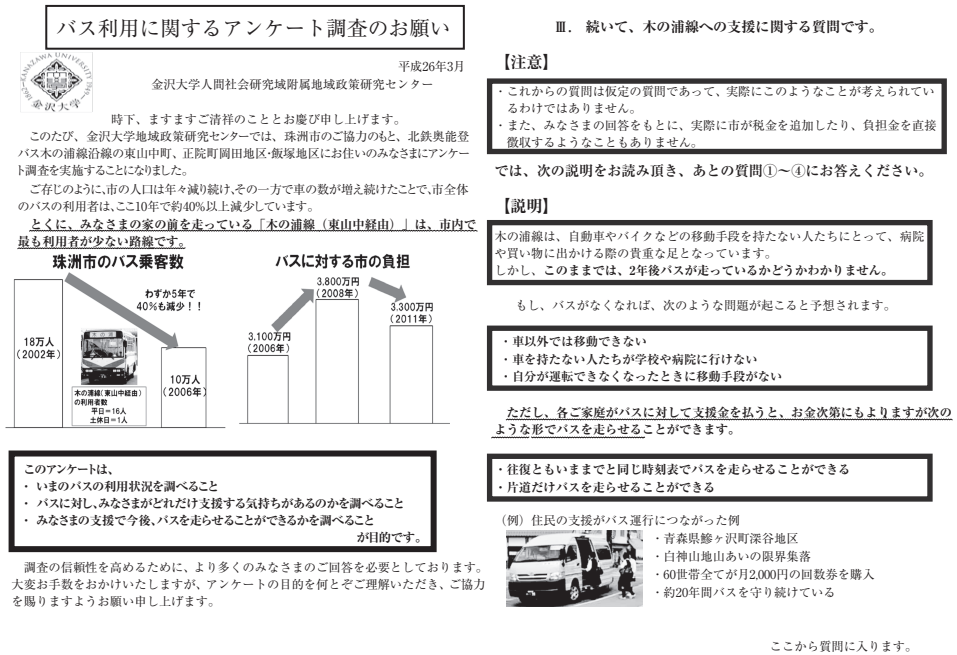
オプション価値  $OV$  は,

$$OV = OP - \{(1 - \pi_1) \cdot WTP_1 + (0 - \pi_2) \cdot WTP_3 + (0 - \pi_3) \cdot 0\} \quad (12)$$

と表記される。

なお, CVMによるオプション価値の推定では, 被験者から情報を直接収集することから, 被験者の間で調査の目的, バスの現状, 将来という言葉が指す時期や期間などに関して一定水準の認識を持たないと, シナリオの伝達ミスによるバイアスが生じる。とくに, 金額

図 3-2 アンケート調査の概要



(出所) 筆者作成。

を尋ねる質問では、提示金額の範囲や設定に細心の注意を払わないと開始点バイアスや予算制約バイアスをはじめ様々なバイアスが発生する。このようなバイアスに対処するため、本論文では図3-2のように木の浦線に関する情報をアンケートの表紙に加えた上で、オプション価値推定の手掛かりとなる質問の前に、本調査があくまで仮想的な状況下であること、回答内容が直接運行計画の策定に反映されないことを説明している。そして、金額の回答箇所については、被験者の負担を抑えるのはもちろん、開始点バイアス、範囲バイアスなどをはじめとする各種バイアスを回避するために、二項選択方式による質問方法を採用することにした。

#### 4. 北陸鉄道奥能登バス木の浦線の概要とオプション価値の計測

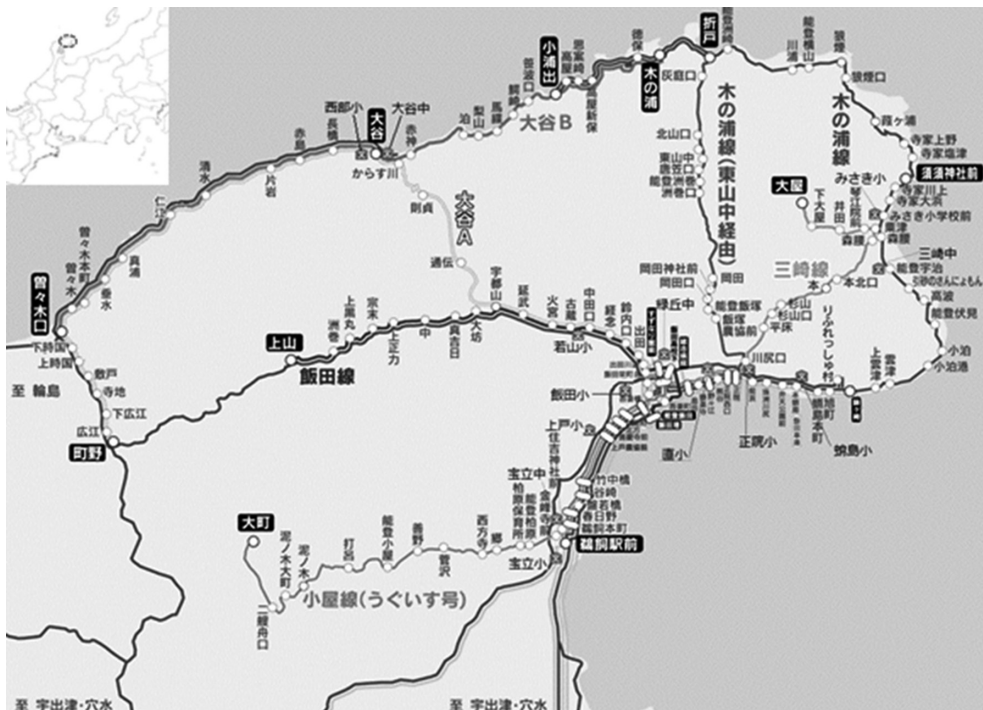
##### 4-1 調査対象地域の概要

石川県珠洲市はわが国中西部の日本海側に突出した能登半島の最先端に位置し、面積247.2km<sup>2</sup>、人口16,083人（=2014年3月末現在）の市である。市域は全体が日本海に囲まれる地形をとっており、集落は宝立地区から蛸島地区にかけての南部海岸線に沿って集中している。しかし、北部海岸線や内陸の山間部にも一定数の集落があり、集落の分布は必ずしも

定まっていない。珠洲市の人口の減少は県内の他の地域よりも早いスピードですすみ、2004年から現在までの10年間にその数は約22%減少している。市は1980年に過疎地域対策特別措置法の指定を受け、地域振興に向けた対策を積み重ねてきたものの、財政力指数は2012年度末には-0.23にまで落ち込み、県内では同市に隣接する能登町の-0.20に次いで2番目に低い数字を記録している。その一方で、1世帯あたりの自家用車保有台数（軽自動車を含む）は2013年度末で2.12台に上り、同年度の全国平均（1.07台）よりもおよそ2倍近く多い状況にある。

市内のバス路線は、南部海岸線と北部海岸線を中心に北陸鉄道奥能登バス穴水珠洲線、宇出津珠洲線、三崎線、大谷線、飯田線、木の浦線、小夜線、および珠洲市コミュニティバスすずらん号の合計8路線からなり（図4-1参照）、いずれも県や市から補助金を受けている。本論文で調査対象とする木の浦線は、市内の主要バスターミナルである「能登飯田」～「正院」～「蛸島」～「粟津」～「木の浦」の県道12号線、および28号線の主要道路を走行する「本線ルート」と途中「正院」から県道52号線に入り、「折戸」で本線ルートに合流する「東山中ルート」の2つがある。前者は、「鵜飼駅前」～「木の浦」間を1日6便

図4-1 珠洲市における路線バスの概要



(出所) 珠洲市ホームページ ([http://www.city.suzu.ishikawa.jp/home/kakuka/kizai/bus/html/1\\_00.html](http://www.city.suzu.ishikawa.jp/home/kakuka/kizai/bus/html/1_00.html))。

運行し、早朝、日中、夕方、夜間にそれぞれ2便ずつダイヤが設定されている。後者は、2007年までは「能登飯田」～「木の浦」間を朝1便、夕方1便の往復2便の割合で運行していたが(ただし、火・金は日中往復1便追加・土日祝日は早朝夕方各1便に削減)、以降は早朝夕方往復1便に削減されている。利用者は本線ルートと東山中ルートの2つを含め2002年度の7万人をピークに年々減少し、2011年度における市の補助金交付額は1,000万円を超え、市内バス8路線のなかでは最も多い補助金が出されている<sup>3)</sup>。

珠洲市は市内バス路線全般における財政負担軽減のため、利用の少ない土曜・日曜の便数削減やkmあたり補助単価の見直しをすすめている。木の浦線に対しては、同じ時間帯・ルートを並行する直小学校・緑丘中学校スクールバスと東山中ルートの2つを整理し、運行頻度の引き上げや利用者の利便性を確保する試みを検討している。

具体的には、

- (1) 児童の登下校の時刻に影響を与えないようにダイヤを再編する(登校時の学校到着時刻、下校時の学校出発時刻に合わせてダイヤを設定する)
- (2) 木の浦線(東山中ルート)を廃止し、スクールバスを兼ねた新たな公共交通の運行を考慮する(ただし、市役所保有の車両は使用できないため、運行については事業者へ運行を委託する)
- (3) これらの運行ダイヤは、学校関係者および運行事業者からのヒアリングなども参考に策定する

の3つの案をたたき台とし、既存便の運行本数拡大による沿線住民の利便性向上とモード統合による運行効率化をはかるとしている。そして、そのための計画案とダイヤが2011年の「珠洲市地域公共交通活性化協議会」に提出され、現在、計画の実行に向けて協議をすすめているところである。

ところで、珠洲市が2007年12月10日～16日に実施したアンケート調査によれば、木の浦線東山中ルートは、ピーク・オフピークの乗車密度の差が大きく、例えば能登飯田方面朝上り1便の乗車密度は平均14.2人、日中復路下り木の浦方面1便では平均12.0人の利用があっ

---

3) なお、珠洲市では路線の性格や経緯に応じて県単独補助と連動した補助制度を用意している。1つは、木の浦線・小夜線に対する「特例路線バス補助」である。これはJR西日本バス撤退に伴う廃止代替路線の運行を目的に設置された県・市の協調補助制度(補助率は県1/3・市2/3)で、市は年間900万円の補助を北陸鉄道奥能登バスに交付している。2つ目は、穴水珠洲線・宇出津珠洲線に対する「転換バス補助」である。この補助制度はのと鉄道能登線廃止に伴うバス転換に対し設置された補助で、市は県と折半で年間145万円の補助を北陸鉄道に支出している。3つ目は市のコミュニティバスに対する補助である。これは地域交通活性化・再生総合事業の一環として、国1/2、市1/2の負担比率で年間120～240万円相当を運行委託先のスズ交通に支払っている。

た。その一方で、能登飯田方面日中上り1便と木の浦方面夕方・夜間下り1便の乗車密度は平均2人程度に止まっていた。

スクールバスと路線バスの統合は、運行効率化の意味からも財政負担軽減の意味からも支持されるべきである。しかし、一度は減便を余儀なくされた路線において、再び運行頻度を増加させることが果たして利用者の利便性増大に結びつくか否かについては、さらなる調査と分析が求められる。利用者がバスに対して抱えている評価を前提に、計画の再検討を行うことが必要である。

#### 4-2 オプション価値の計測結果と要因分析

本論文では木の浦線東山中ルートにおけるオプション価値を導出するために、沿線の正院町飯塚東地区30世帯、同西地区26世帯、同岡田地区35世帯、および東山中地区30世帯の合計121世帯を対象にアンケートを実施した。アンケートは回収率を向上させる目的から、筆者からいったん珠洲市企画財政課を經由し、市の担当者が各地区の区長に手渡し、区長から各世帯に配布するという方法をとった。

アンケートの回答期限は2014年3月20日～31日までの11日間で、記入済みの調査票については、各世帯からそのまま区長に返却され、区長が期日までに集まった調査票を市の担当者に手渡し、最後に市から筆者らに返送して頂くという手続きをとった。アンケートには、性別、年齢、家族構成の属性のほか、現在のバス利用状況・利用目的、利用経験の有無に関する質問、オプション価値計測の手掛かりとなる質問、今後のバスのあり方に関わる質問の計18問を設定した。

アンケートの結果、全体の回収率は81.0%に上った（表4-1参照）。まず、被験者の属性について整理すれば、被験者の性別比は男性57.1%、女性27.6%で、年齢については54.1%が65歳以上の高齢者であった。これは、回答者を世帯主、もしくは、世帯主の配偶者等に限定したためであると判断される。各世帯の自家用車保有台数は、2台と回答した被験者が最

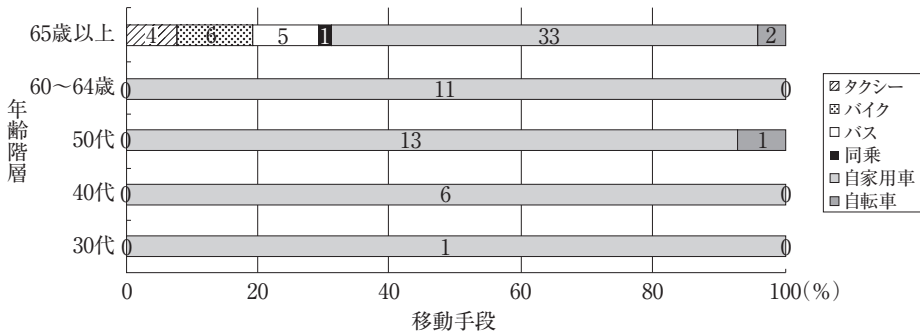
表4-1 アンケート調査結果の概要

地区名	配布票数 (世帯)	回収票数 (世帯)	回収率 (%)	有効回答票数 (世帯)	有効回答票回収率 (%)
飯塚東地区	30	19	63.3	12	40.0
飯塚西地区	26	22	84.6	13	50.0
岡田地区	35	34	97.1	18	51.4
東山中地区	30	23	76.7	8	26.7
合計	121	98	81.0	51	42.1

(出所) 筆者作成。



図 4-2 年齢階層と移動手段に関するクロス集計の結果



(出所) 筆者作成。

も多く、全体の28% (26世帯) を占めた。さらに、自家用車を3台、または4台以上所有している世帯も30% (30世帯) 存在し、各世帯の自家用車所有率の高さを確認することができた。

その一方で、自家用車を持たない世帯は18世帯で、その多くが65歳以上1人暮らしの世帯であることがわかった。ただ、この18世帯のうち、実際の移動をタクシーやバスに依存せざるを得ない世帯は、外出の際の主な移動手段を自転車と回答した世帯も加えると合計13世帯で、残る5世帯については自家用車以外の私的交通手段 (= バイク) を用いて移動を行っている点に注意しなければならない。

年齢階層と外出における主な移動手段とのクロス集計では、60～64歳までは自家用車がほぼ100%日常的な移動手段となっており (図4-2参照)、65歳以上の世帯であっても、その50.8%については自家用車を主な移動手段としていることも明らかになった。ただ、バスの利用経験については、約半数の47世帯が「利用経験あり」と回答しており、このことから、少なくともバスが地域内を走っている事実やサービスの内容について被験者にはある程度認知しているものと考えられる。

次に、オプション価値推計の手がかりとなる項目に全て正確に回答した票は51世帯 (42.1%) であった。回答率は先行研究と比較しても相対的に高い数値を示しており、その分だけこの地域ではバスに対する関心が高いものにとらえられる。以下では、この51サンプルを使い (7) 式を補正した (12) 式に基づいて、木の浦線東山中ルート沿線全体および地区別のオプション価値を算定する。計測にあたっては、被験者の混乱を避けるために質問方法に次のような工夫を試みた。

- (1) 廃止回避に対する支払い意思を尋ねる質問とオプション価格を尋ねる質問では、現在のバス時刻表を併記し、被験者の確認作業と手間を減らした。
- (2) 減便回避に対する支払い意思を尋ねる質問では、単純化のために、最も乗車密度の

高い能登飯田方面朝上り1便のみの運行とし、日中復路木の浦方面下り1便については終日運行なしとした。

- (3) オプションへの支払い意思に関する質問では、まずオプションに対して負担を行う意思があるか否かを聞いた。そして、オプションに対して負担の意思があると回答した場合、その被験者には1回目の負担金額として2,000円を提示し、これに対してYesと回答した場合の2回目の提示金額を3,000円、Noと回答した場合の2回目の提示金額を1,000円とした。そして、3回目として2回目の提示金額についてYesと回答した場合、Noと回答した場合各々において「最終的にいくら支払う予定があるか」を尋ね、直接アンケート欄に金額を記入してもらった。

表4-2は、計測結果を示したものである。まず、全体のオプション価値は、月間1世帯あたり平均524円、年間平均6,292円であった。地区別では、飯塚西地区が最も高く、1世帯あたり月額平均962円（年間平均11,538円）、以下岡田地区554円（年間平均6,647円）、東山中地区484円（年間平均5,805円）、飯塚東地区33円（年間平均400円）と続いている。全体平均を用いて仮にこの51サンプルから得た数字を、東山中ルート全世帯（=121世帯）に換算すると、月額63,404円、年額761,211円のオプション価値が推計される。さらに、これを本線ルートを含めた木の浦線沿線全世帯（合計2,945世帯）に読み替えれば、月額1,543,180円、年額18,526,995円のオプション価値が導き出される。この数字は、珠洲市が現在木の浦線に対して拠出している年間補助金額（2013年度=1,004,500円）を上回る数字である。もし、珠洲市が木の浦線を将来も利用可能な状態にしておく目的で、例えば回数券購入などの形で沿線各世帯から毎月524円を徴収すれば、市の負担は相殺される。

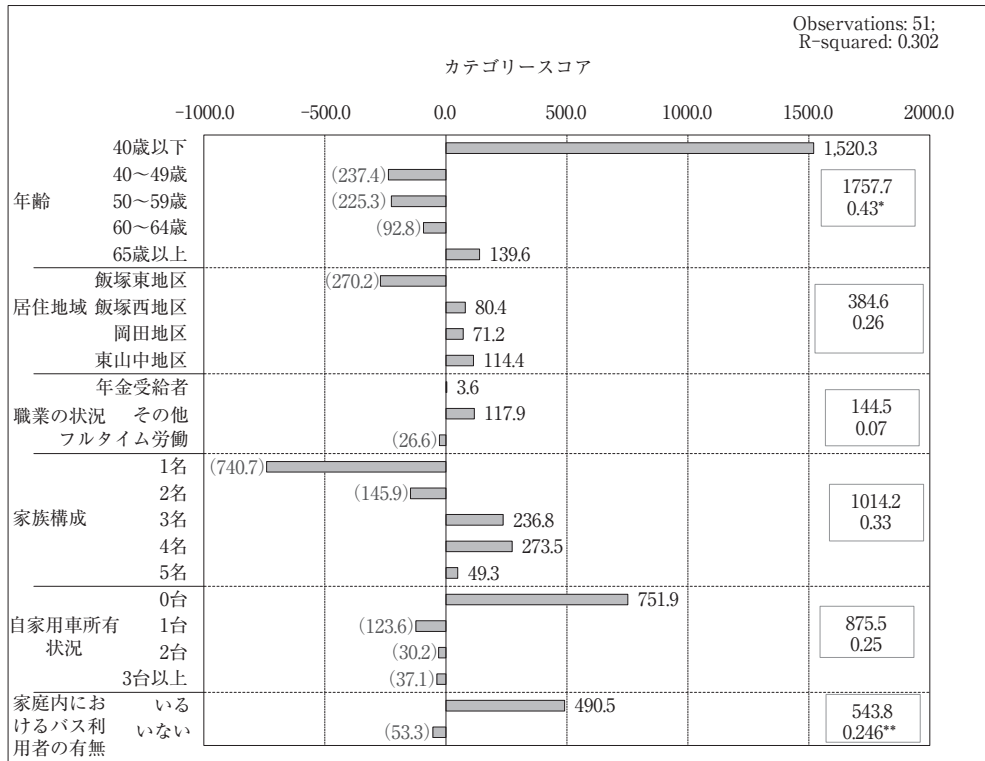
では、こうしたオプションに対する支払い意思に影響を与えている要因は何か。いま、数量化I類を用いてオプション価値の推計に必要な質問以外の属性（年齢、居住地域、職業の状況、家族構成、自家用車所有状況、家庭内におけるバス利用者の有無）に関する質問を説

表4-2 オプション価値の計測結果

地区名	オプション価値（全体）		オプション価値（1世帯あたり平均）	
	月間（円）	年間（円）	月間（円）	年間（円）
飯塚東地区	12,500	150,000	962	11,538
飯塚西地区	400	4,800	33	400
岡田地区	9,970	119,640	554	6,647
東山中地区	3,870	46,400	484	5,805
合計	26,740	320,840	524	6,292

（出所） 筆者作成。

図 4-3 オプション価値に影響を与える要因



(注) \*\*, \* はそれぞれ5%水準, 10%水準で有意であることを示している。

(出所) 筆者作成。

明変数とし、被験者のオプション価値を外的基準として分析した結果を図4-3に示す。このなかで、最もアイテムレンジが大きくなった項目は年齢に関する項目で外的基準との間に10%有意で関連が認められた。ここでは「年齢40歳以下の世帯主」から構成されている世帯のカテゴリースコアが高く、その一方で、40歳から64歳までの世帯主から構成される世帯のカテゴリースコアは負の値を示している。この結果はどのような意味を持っているのであろうか。「年齢40歳以下の世帯主」から構成されている世帯の日常的な移動手段は自家用車である。しかし、これらの世帯にはいずれも高校生以下の家族が複数同居しており、家族の現在および将来的な利用のためのオプションとして、あるいは、自家用車の故障や事故・悪天候の際のオプションとして支払い意思が示されているほか、代位価値や遺贈価値のような非利用価値に関わる意識が同時に作用し、オプション価値の顕在化に結びついている可能性がある。実際のところ、家庭内におけるバス利用者の有無に関する項目では、「利用者が家族内にいる」と回答した世帯と外的基準との関係が5%有意で確認されており、このことから高校生以下の家族が居住する世帯で様々な価値が創出されていることがわかる。その一方

で、65歳以上の高齢者から構成される世帯では、非利用価値に関わる意識が混在しているというよりはむしろ、現在は利用しないが、高齢や加齢による自家用車運転能力喪失の可能性といった将来の不確実性に対するオプションとしての価値が示された結果であると判断できる。

次いで、アイテムレンジの幅が大きくなった項目は家族構成と自家用車所有状況である。ここでは高齢者世帯である1人暮らし、または2人暮らしの世帯のカテゴリースコアが負の値をあらわし、3名以上の家族から構成される世帯のスコアが正の値を示す結果となった。他方、自家用車所有状況との関係では、0台と回答した世帯のカテゴリースコアが正の値を示した以外は全て負の値を示している。ただし、これらはいずれも被説明変数と関係するか否かが確認できていない。従って、以下はあくまで憶測の域を超えないが、珠洲市の平均自家用車保有台数が1世帯あたり平均2.12台という数字からも明確であるように、1人暮らし、あるいは2人暮らしの高齢者世帯であれ、原則各世帯には自家用車が存在し、65歳以上の高齢者で自家用車の運転に何らかの支障が生じる状況になってはじめてオプション価値は顕在化されるのではないだろうか。さらに、高校生以下の家族の存在は代位価値や遺贈価値のような非利用価値の形成と結びつき、それがオプションに対する支払い意思に影響を与えるという構図になっている。このことから、オプション価値の存在を政策評価に用いて路線維持の妥当性や事業としての有効性を検証する際には、こうした背景や要因をふまえ、評価結果を過大に見積もることなく適切な対策を講じる必要がある。また、オプション価値の多寡や価値形成に至るまでの要因は地域ごとに異なるため、地域別の評価をふまえた包括的な対応が求められる。

## 5. まとめと政策的示唆の導出

本論文は、公共交通が地域住民に与える便益と価値について、とくにオプション価値に焦点をあてながらその内容を整理し、木の浦線東山中ルートの場合スタディから、路線バス沿線に居住する地域住民のオプション価値の計測とオプションへの支払い意思が生み出される要因について考察した。分析の結果、木の浦線東山中ルート沿線に住む地域住民からは月間1世帯あたり平均524円、年間平均6,292円のオプション価値が導出された。そして、オプションへの支払い意思には世帯の家庭環境が影響を与え、家庭内の価値意識の創出が最終的な支払い意思につながっていることがわかった。

本論文の分析は、石川県珠洲市の一路線という非常に限られた地域を対象としたため、珠洲市の地域住民全体の路線バスに対する評価を示しているわけではない。また、サンプル数が限定されており、分析の過程で何らかのバイアスが生じている可能性も捨てきれない。分析結果が妥当であるか否かについては、何回かの調査を繰り返した後に判断すべきである。

とはいえ、導出されたオプション価値は、貨幣単価の違いはあるものの、既往研究で示された水準よりも比較的小さく、極端に高い値は示されていない。これは事前にバイアスを回避するために調査票に工夫を加えた成果である。さらに、既往研究ではオプション価値の計測のみに終始しており、オプションへの支払い意思に対して影響を与える要因の分析については試みられてこなかった。このことから、本論文の分析結果はいくらか重要な意味を含んでいる。

以下では、最終的な取りまとめとして、本分析結果が市の今後の政策に与える示唆について指摘したい。本論文において評価されたオプション価値は、沿線の地域住民全世帯に換算すれば市が現在拠出している補助金を上回る金額である。しかし、安易に各世帯にこの価値に見合った負担を求めることはできない。その理由は、第1に、本結果は東山中ルートの一部の世帯から得られた価値であって、例えば、市街地に近く複数のサービスが運行されている飯田地区や正院地区では木の浦線という一部の路線に対して東山中ルートの地域住民と同じ評価を下すとは考えにくいからである。第2に、オプション価値は家庭環境をはじめ複数の属性と交互に絡み合い、しかも代位価値や遺贈価値のような非利用価値と連鎖してはじめて創出される。東山中ルートにおいてもその他の地域においても、地域住民の主な移動手段は原則自家用車であって、もし、市が価値を過大評価し、以上のような要因を考慮せずに世帯から公平に負担金を徴収しようとするれば、住民からの反発をまねいてしまう。

その一方で、オプション価値は外部効果である以上、何らかの方法で内部化することが求められる。その方法としては地域住民に対する課税や補助金の拠出、回数券の一括購入と運賃の支払いを組み合わせた二部料金の採用など様々なバリエーションが存在する。オプション価値は将来の不確実性を回避するために利用者個人が持つ価値であることから、個人に対する何らかの金銭的負担を通して内部化にあたることが望ましい。ただ、先に述べたように、個人からの負担金の徴収は居住地ごとの負担のあり方や負担金の多寡をめぐっての多大な調整コストが生じることから、やはりこれまでと同じように市の補助金を通して内部化を行う方法が支持される。ただし、市の財政負担にも限界があるので、サービスの効率化を十分に認識しながら対策を講じていくと同時に、もし将来的に資金不足に至った場合には、改めて全域的な費用便益の再評価を実施し、そこで住民負担の必然性が生じた際には、住民との調整を慎重にすすめ、負担を要求する対応が求められる。

謝辞 本論文は、平成25年度金沢大学受託研究「木の浦線見直しにかかる住民アンケート等の実施ならびにオプション価値の計測に関する研究(代表:横山壽一)」,および平成25年度文部科学省「地(知)」の拠点整備事業(大学COC事業)「奥能登地域自治体による多角的体系的な公共交通政策の研究—地域福祉視点からのネットワーク形成に向けて—(代表:小熊 仁)」における研究成果の

一部である。調査研究の機会を与えて頂いた泉谷満寿裕珠洲市長、金田直之企画財政課長、濱野良夫企画財政課主幹(兼)企画係長、ならびにアンケートにご協力頂いた地域住民の皆様は紙面を借りて厚く御礼申し上げる。なお、本論文に関する誤謬の責任は全て筆者に属する。

#### 参考文献

- 青木亮 (2003) 「第3セクター鉄道にみる利用可能性と支払意思額の関係」(『公益事業研究』第55巻第3号) 33-40ページ。
- 青木亮・田邊勝巳 (2007) 「規制緩和直後の乗合バス県単補助制度に関する分析」(『運輸と経済』財団法人運輸調査局, 第67巻第5号) 58-71ページ。
- 川端光昭・松本昌二・佐野可寸志・土屋哲 (2011) 「LRT・地方鉄道を対象とする表明選択法によるオプション価値測定とプロジェクト評価」(『土木計画学論文集』土木計画学会, Vol. 57, No. 5) 45-56ページ。
- 高橋愛典 (1999) 「地域コミュニティによる交通サービス供給の可能性」(『交通学研究』日本交通学会, 1999年度研究年報) 97-106ページ。
- 寺田一薫・中村彰宏 (2013) 『通信と交通のユニバーサルサービス』勁草書房。
- 湧口清隆・山内弘隆 (2002) 「交通サービスにおけるオプション価値の理論と現実—弘南バス深谷線におけるオプション価値計測の試み」(『運輸政策研究』財団法人運輸政策研究機構, 第5巻第3号) 2-12ページ。
- Arrow, K. J. & Fisher, A. C. (1974), Environmental Preservation, Uncertainty and Irreversibility, *Quarterly Journal of Economics*, 86, pp. 312-319.
- Bristow, A. L., Hopkinson, P. G., Nash, & C. A. Wardman, M. (1991), Evaluation of the use and no-use benefits of public transport. Report No. 2 Application of the method, *ITS working paper 310*, Institute for Transport Studies, Leeds.
- Chang, J. S. (2010), Estimation of option and non-use values for intercity passenger rail services, *Journal of Transport Geography*, 18 (2), pp. 259-265.
- Cicchetti, C. J. & Freeman III, A. M. (1971), Option Demand and Consumer Surplus: Further Comment, *Quarterly Journal of Economics*, 85, pp. 528-539.
- Crockett, D. (1992), *Should non-use benefits be included in social cost benefit analysis?*, M. A. Thesis, Institute for Transport Studies, University of Leeds, Leeds.
- Geurs, K. T., Haaijer, R. & van Wee, B. (2006), The option value of public transport: methodology for measurement and case study for regional rail links in the Netherlands, *Transport Reviews*, 26 (5), pp. 613-643.
- Humphreys, R. M. & Fowkes, A. S. (2006), The significance of indirect use and non-use values in transport appraisal, *International Journal of Transport Economics XXXIII* (1), pp. 17-35.
- Lindsay, C. M. (1969), Option Demand and Consumer's Surplus, *Quarterly Journal of Economics*, 83, pp. 344-346.
- Long, M. F. (1967), Collective-Consumption Services of Individual-Consumption Goods, *Quarterly Journal of Economics*, 81, pp. 351-352.
- Painter, K. M., Scott II, R. D., Wandschneider, P. R., & Casavant, K. L. (2002), Using contingent valuation to measure user and nonuser benefit: an application to public transit, *Review of Agricultural Economics*, 24 (2), pp. 394-409.
- Schmalensee, R. (1972), Option Demand and Consumer's Surplus: Valuing Price Changes under



Uncertainty, *American Economic Review*, 62 (5), pp. 813-824.

U. K. Department for Transport (2004), Transport Analysis Guidelines, online available at (<https://www.gov.uk/government/publications/guidance-on-transport-assessment>) Instructions to Authors for Word template.

Weisbrod, B. A. (1964), Collective-consumption services of individual consumption goods, *Quarterly Journal of Economics*, 78, pp. 471-477.