

交通・コミュニティカードの経済便益評価

丁悦¹・小林潔司²・西田純二³・吉田護⁴

¹学生会員 京都大学大学院工学研究科都市社会学専攻 (〒 615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail: d.yue@kt2.ecs.kyoto-u.ac.jp

²フェロー会員 京都大学経営管理大学院経営管理講座 (〒 606-8501 京都市左京区吉田本町)

E-mail: kkoba@psa.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

³正会員 株式会社システム総合研究所 (〒 650-0011 神戸市中央区下山手通 5-7-15)

E-mail: nishida@jriss.jp

⁴正会員 京都大学大学院工学研究科都市社会学専攻 (〒 615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail: yoshida@hse.gcoe.kyoto-u.ac.jp

本研究では、交通企業と商店街が発行する交通・コミュニティカードが既存商店街の活性化に及ぼす影響を分析する。商業地で購入する財の価格と交通費用は、ともに家計の商業地選択行動に影響を及ぼす。小売店と交通企業の分権的な価格設定行動は、家計行動を通じて金銭的外部性を有することになる。このため、小売店・交通企業の利潤最大化行動と家計の商業地選択行動によって実現する市場均衡解の効率性は保証できない。本研究では、交通・コミュニティカードは、交通サービスと財という異なる財・サービスをコモディティとして一体化させ、金銭的外部性を内部化する役割を有することを指摘する。さらに、カード導入により家計の消費者余剰、小売店・交通企業の利潤が、ともにパレート改善されることを理論的に明らかにする。

Key Words : *credit card settlement, complementarity, price coordination, asymmetric club*

1. はじめに

近年、多くの地方都市において、公共施設の移転や大型商業施設の郊外立地が進む中で、都心部の既存商店街が魅力を失い空洞化が進展している¹⁾。低炭素型社会を実現するために、公共交通に依存する既存商店街の活性化を通じて、都市のコンパクト化を達成することが重要な課題である。いくつかの地方都市では、ICカードを用いた公共交通利用の促進と地域活性化を目指した取り組みが実施されている^{2),3)}。

本研究では、公共交通料金のクレジット決済のためのICカードに、地域サービスの機能を付加したような交通・コミュニティカードに着目する。たとえば、関西圏では公共交通企業各社と沿線市町村や商店街が協働し、交通・コミュニティカードを発行している事例がある。そこでは、PiTaPaカードを用いたショッピングに対してショップDEポイント(交通料金が自動割引)というポイントが付与され、ポイントの蓄積により交通料金が割り引かれる。また、公共交通を利用して訪れた客は店舗・公共施設で優待サービスを受用できる。このような交通・コミュニティカードの導入により、公共交通と既存商店街の利用を同時に促進する効果が期待されている。

交通・コミュニティカードが達成すべき目標の1つは「参画と協働」による地域活性化にある。交通事業者と沿線事業者・地域団体が連携して公共交通の利用

を促進し、中心商業地を活性化させることにより、さらに公共交通利用者を増加させる、という相乗効果を狙っている。家計の公共交通利用行動と商店街選択行動の間には、互いに外部経済性が機能する。交通・コミュニティカードの導入は、交通サービスと中心商業地で購入する財・サービスを1つのコモディティとしてパッケージ化する役割を有している。このような交通サービスと財・サービスの間に「相関性」を導入することにより、公共手段選択と商業地選択行動の間に存在する外部性を内部化することが可能となる。

以上の問題意識の下に、家計の商業地選択行動をモデル化し、交通企業と小売店による利潤最大化行動を考慮した市場均衡モデルを定式化する。さらに、交通・コミュニティカードの導入が市場均衡解の効率性に及ぼす影響を分析する。以下、2.では、本研究の基本的な考え方を説明する。3.では、家計、交通企業・小売店の行動を考慮にいたした市場均衡モデルを定式化する。4.では、交通・コミュニティカードの導入が市場均衡解の効率性に及ぼす影響を分析し、5.ではカードシステムの維持可能性について議論する。

2. 本研究の基本的考え方

(1) 従来の研究概要

中心商業地と郊外の新規ショッピングセンターの競争関係に関しては、これまで多くの研究の蓄積がある。そ

の中で、公共交通機関に依存する中心商業地が、郊外のショッピングセンターに対して十分な商圏を獲得できず、魅力が低下することが指摘されている。このような中心商業地の魅力の低下が、家計の商業地選択行動によって生じる外部性に起因して生じることが指摘されている。大西らは、この種の外部経済性として、1) 家計の商業地選択が商業地規模に及ぼす外部性、2) 家計の多目的購買行動によって生じる需要の外部性、の2種類が存在することを指摘している⁴⁾。前者の外部性に着目し、複数の商業地間の競争関係を分析した研究事例^{5)–9)}は、空間経済学の分野において膨大な蓄積がある。土木計画学の分野でも、類似の研究が数多く存在する^{10)–12)}。例えば後藤ら¹⁰⁾は、伝統的な線形市場において、都心商業地への移動に交通混雑が発生する場合、分権的に決定される空間均衡が非効率的となることに着目し、都心商業地の駐車場料金政策を変化させることによって社会的に最適な空間割当を実現させる方策について分析している。中心市街地の衰退メカニズムを明らかにした研究には藻谷¹³⁾がある。

後者に関しては、家計の多目的購買行動が、商業地の競争に及ぼす影響を実証的に分析した研究事例^{14)–16)}は数多く存在する。さらに、理論的研究に関しては、Eaton and Lipsey¹⁷⁾が、家計が1回のトリップで複数の財をまとめて購入するワンストップ・ショッピング(one-stop shopping:以下、多目的購買行動と呼ぶ)に着目し、ショッピングセンターに代表される大規模商業集積が生じるメカニズムを明らかにした。家計は1ヶ所で複数の財を購入することにより、時間と費用を同時に節約することができるという範囲の経済性(economies of scope)を追求することが可能となる。さらに、家計が多目的購買行動を行う場合、需要の外部性^{18)–21)}が発生することを指摘し、需要の外部性を通じた小売業の集積メカニズムを分析しているが、そこでは消費者の購入頻度や販売価格を外生的に与えている。中でも、Brueckner¹⁸⁾は、ショッピングセンターのテナント間の外部性を考慮し、デベロッパーが利潤最大化行動を通じて、賃貸料とテナントの空間配置を同時に決定するメカニズムを分析している。同様に、Miceli and Sirmans²²⁾も、需要の外部性を前提としてショッピングセンター内の空間割り当て問題を共通エージェンシー問題(common agency problem)^{23),24)}として定式化し、デベロッパーによる過少投資が発生するメカニズムについて分析している。さらに、大西らは、既存商業地におけるポイントカード制度による小売店間における価格調整機能を分析し、小売店の協力行動を維持しうるガバナンスメカニズムについて考察している⁴⁾。

以上の既往の研究に対して、本研究では商業地までのアクセス手段を提供する交通企業と、さまざまな財

やサービス(以下、商品と呼ぶ)を提供する小売店の利潤最大化行動の間に存在する金銭的外部性に着目する。家計が公共交通を利用して既存商業地でショッピングをする場合、家計は商店街へのアクセスのための交通料金と商品の購入価格の双方を負担する。これら2種類の価格は、家計の商業地選択行動に影響を及ぼす。すなわち、交通企業の行動と小売店の行動は、家計の商業地選択行動を通じて互いに影響を及ぼし合う。このような金銭的外部性が存在する場合、交通企業と小売店による分権的な価格決定行動によって実現する市場均衡解が効率的である保証はない。本研究では、このような交通企業と小売店により価格調整問題に着目する。議論を簡単にするため、本研究では家計の多目的購買行動はとりあげず、1回のショッピングにより単一の商品のみを購入する場合に着目する。さらに、交通企業と小売店が共通プラットフォーム(クラブ組織と呼ぶ)を形成し、交通・コミュニティカードを発行する。このようなカードを発行することにより、交通企業と小売店間の価格調整が可能となり、両者間の金銭的外部性を内部化することが可能となる。筆者らが知る限り、交通・コミュニティカードが有する価格コーディネーション機能に着目し、商店街活性化戦略を分析した事例は他に見当たらない。

(2) コモディティと価格相関性

本研究では、交通企業と沿線商店街の双方が金融決済のために発行する交通・コミュニティカードをとりあげる。交通・コミュニティカードの事例としては、1.で言及したようなPiTaPaカードがある。PiTaPaカードは事後決済カードであり、顧客のカード利用実績に応じて、多様な料金制度の適用やポイントの蓄積が可能となる。言い換えれば、顧客のカード利用実績は個人情報であるが、金融決済企業が家計の行動記録に関する情報を活用することにより、顧客行動に応じた割引額を詳細に計算することが可能となる。本研究では、このような事後におけるクレジット決済を目的とした交通・コミュニティカードに着目する。

交通・コミュニティカードの目的は多様であるが、本研究では消費技術としてのカード機能に着目する。家計が交通・コミュニティカードを用いて、交通企業が提供するサービスと訪れた商店街で商品を購入した場合を考える。家計のカード利用実績に関する情報は金融決済会社に蓄積される。家計のある日の購入行動に対して、交通料金と商品購入額が集計され、交通サービス利用と商品購入が同時に行われている場合、交通料金・商品購入額の総和に対して割引価格が決定される。このことは、本来交通サービスと商品は、別々の企業が提供するサービス・財であるが、家計が両者を同時に

選択した場合、交通サービスと商品はあたかも1つの合成された財(以下では、コモディティと呼ぶ)として認識され、カードのポイントを通じて割引かれた金額がコモディティの価格として確定する。このことは、家計が交通・コミュニティカードを通じて、交通サービスと多様な商品を組み合わせたコモディティを自由に構成することが可能であることを意味する。家計は交通・コミュニティカードを用いてコモディティを自己生産し、割引かれた価格でコモディティを自己消費することになる。さらに、家計によるコモディティの購入行動は、金融決済会社という第3者により観察可能、立証可能であり、交通料金と加盟店の商品価格の間に人為的に相関性を導入することが可能となる。本研究では、交通・コミュニティカードが有する交通サービスと商品のコモディティ化と価格相関性が市場均衡解に及ぼす影響を分析することとする。

(3) 非対称クラブ組織

交通・コミュニティカード制度は、交通サービス、商品の消費に対して割引ポイントを付与する制度である。一般的に割引ポイント制度とは、家計の累積的な購買行動に対してその買い物回数に応じたポイントを付与し、一定のポイント数に達した家計に対して何らかの割引サービスを提供するような制度である。割引ポイント制度は、小売店が単独で導入することもあるが、複数の小売店、さらには商店街の全小売店で同時に導入していることも珍しくない²⁾。本研究では、交通企業と沿線の小売店等の事業者が同一の交通・コミュニティカードを導入する場合に着目する。広義には、事業者の中に公共施設や各種のボランティア組織等も含めることができる。交通・コミュニティカード制度は、交通企業と制度に加入する小売店により構成される「クラブ組織」と考えることができる²⁵⁾。すでに、大西等は、対称的な小売店で構成されるクラブ組織が提供する割引ポイント制度について考察している⁴⁾。このような対称的クラブ組織とは異なり、本研究でとりあげる交通・コミュニティカード制度は、すべての小売店に対して共通のアクセス手段を提供する交通企業と、水平的に差別化された対称的な小売店で構成されるような非対称クラブ組織である。このような非対称クラブ組織の特性を明確にするため、交通企業は商店街へのアクセス手段を独占的に提供すると考える。商店街には駐車場が存在せず、自家用車で訪問は不可能である。すなわち、既存商店街でショッピングをする家計は、必ず交通企業が提供する交通サービスを消費せざるを得ない。非対称クラブ組織とは、共通サービスを提供する単一の企業(交通企業)と、商品を提供する数多くの対称的企業(小売店)で構成されるクラブ組織である。

このような非対称クラブ組織では、交通企業と小売店の間で交通サービスと商品の価格形成(あるいは、利潤配分)をめぐる交渉力に差異が存在する。クラブ組織内の交渉力配分が、クラブ組織のガバナンス構造に影響を及ぼすことになる。このようなクラブ組織内の交渉力配分方式として、1) 交通企業が交通・コミュニティカードを発行し、クラブ組織内における利潤配分を決定する方式、2) 小売店が商店組合を形成し、交通企業と利潤配分をめぐる交渉する方式という、2つの交渉力配分方式をとりあげる。なお、理念的には、3) 小売り店舗が価格決定権を持つ場合も考えられる。しかし、非対称クラブ組織では、交通企業が商店街アクセスのための交通サービスに対して独占力を有している。また、交通企業がクラブ組織に加入しない場合、クラブ組織自体が組成されない。言い換えれば、交通企業は拒否権を有しており、非常に強い交渉力を有している。したがって、小売店が主導的に価格決定権を有するような非対称クラブ組織は考えにくい。

3. 基本モデル

(1) 前提条件

小売店が N 店舗立地している既存商店街を考える。各小売店は1種類の財のみを販売している。対象とする都市には、既存商店街以外にも数多くの商店街が存在し、既存商店街で購入できる財は、他の商店街においても購入できると考える。各小売店が販売する財はすべて差別化されているが、いずれも対称的であり、同一の価格で販売される。既存商店街の規模は十分に小さく、既存商店街の活動が都市内の他の商業施設に及ぼす影響は無視できる。各小売店は自らの戦略(販売価格)を変化させても、他の小売店の販売価格は変化しないという推測的変化(conjectural variation)を有している状況、すなわちHotelling-Smithies競争^{5),26)}を仮定する。既存商店街は、人口密集地に位置しており、小売店の参入(撤退)の可能性はないと仮定する。対象とする潜在的家計数を N に基準化する。各家計には N 種類の財の中から1種類の財を購入する機会が訪れる。家計がいずれの財を購入するかは外生的に、かつランダムに決定されると考える。財 i ($i=1, \dots, N$)は非分割財であり、家計は1単位の財のみ消費する。流通市場は完全競争的であると仮定し、それぞれの財の仕入れ価格は既存商店街と他の商業施設ともに同一である。また、小売店の経営において財1単位当たり一定の可変費用が発生するが、固定費用は無視できると考える。一方、既存商店街にアクセスするためには公共交通機関を利用せざるを得ない。例えば、既存商店街に駐車場がないような状況を想定すればいい。もちろん、こ

の仮定は本質的ではなく、買物交通における機関分担を考えたモデルに拡張することは可能である。しかし、このような複雑化を試みても、以下の議論における結論に影響を及ぼさない。したがって、議論の見通しをよくするために、買物交通における機関分担を考えない。また、買物客以外の交通機関の利用者は存在しないと仮定する。交通機関は独占企業である。交通企業の経営には、固定費用が必要であるが、限界費用は0であると仮定する。正の限界費用を考慮しても以下の議論は影響を受けない。したがって、以下の議論では、簡単のために限界費用を無視することとする。

(2) 家計行動の定式化

いま、家計が商品 i ($i = 1, \dots, N$) を消費する場合を考えよう。 N 種類の商品はすべて対称的であり、家計はすべての商品に対して同一の部分効用 u を有している。家計が既存商店街で商品 i を購入することにより得られる効用を確率的線形効用関数

$$u(i, \varepsilon) = u - p_i - q + \varepsilon \quad (1)$$

を用いて表現する。ただし、 p_i は商品 i の価格、 q は交通料金であり、 $u - p_i - q > 0$ が成立すると仮定する。 ε は既存商店街に対する確率効用項を表しており、区間 $(-\infty, \infty)$ において定義される確率密度関数 $f(\varepsilon)$ (分布関数 $F(\varepsilon)$) に従うと仮定する。また、すべての家計の確率効用項は、同一の確率密度関数 $f(\varepsilon)$ に従う。ただし、

$$f'(\varepsilon) > 0 \quad \varepsilon \in (-\infty, 0] \quad (2)$$

が成立すると仮定する。この条件を満足する時、のちに示す利潤最大化行動において、最適化の2階条件が満たされる。

いま、既存商店街で購入できる商品の集合を

$$\Lambda = \{i | i = 1, \dots, N\} \quad (3)$$

と表す。集合 Λ の中から、任意の商品 $i \in \Lambda$ が自然により選択される確率は、互いに同一、かつ独立であると仮定する。家計が商品 $i \in \Lambda$ を購入する確率 γ_i は

$$\gamma_i = \frac{1}{N} \text{ for any } i \quad (4)$$

と表せる。都市内には既存商店街以外にも商店街が多数存在する。家計が既存商店街以外の商店街において商品 i を購入するときに獲得する留保効用 \bar{V}_i を

$$\bar{V}_i = 0 \quad (5)$$

に基準化する。この時、商品 i を購入する家計の商業地選択行動は

$$\begin{cases} \text{既存商店街を選択する} & u(i, \varepsilon) \geq 0 \\ \text{他の商店街を選択する} & u(i, \varepsilon) < 0 \end{cases} \quad (6)$$

と表せる。家計が獲得可能な効用の最大値 $V(i, \varepsilon)$ は

$$V(i, \varepsilon) = \begin{cases} u - p_i - q + \varepsilon & (\text{既存商店街を選択するとき}) \\ 0 & (\text{他の商店街を選択するとき}) \end{cases} \quad (7)$$

と表せる。家計の確率効用項 ε_i が分布関数 $F(\varepsilon)$ に従う場合、商品 $i \in \Lambda$ を購入する家計が既存商店街を選択する確率 $P_i(p_i, q)$ は

$$P_i(p_i, q) = 1 - F(-u + p_i + q) \quad (8)$$

と表される。確率 $P_i(p_i, q)$ は、商品 i の価格 p_i と交通料金 q の関数となっている。つぎに、各家計の行動を集計化することより、各小売店が販売する商品の需要関数を求めることができる。既存商店街を訪問する潜在的な家計数を N に基準化しているため、小売店 s_i が販売する商品 i に対する集計的需要 $Q_i(p_i, q)$ は

$$\begin{aligned} Q_i(p_i, q) &= N \cdot \frac{1}{N} P_i(p_i, q) \\ &= 1 - F(-u + p_i + q) \end{aligned} \quad (9)$$

と表せる。つぎに、都市内には数多くの家計が居住しているが、ここでは対象とする家計のみに着目して社会的余剰を定義する。いま、既存商店街の商品の販売価格ベクトル $\mathbf{p} = (p_1, \dots, p_N)$ と交通料金 q を所与とする。この時、家計の消費者余剰 $W(\mathbf{p}, q)$ は

$$\begin{aligned} W(\mathbf{p}, q) &= \frac{1}{N} \sum_i \left\{ \int_{-u+p_i+q}^{\infty} \varepsilon dF(\varepsilon) \right. \\ &\quad \left. + (u - p_i - q) \{1 - F(-u + p_i + q)\} \right\} \end{aligned} \quad (10)$$

と表される。

(3) 小売店・交通企業行動の定式化

交通企業と小売店が非協力的の利潤最大化行動を採用するような状況を考える。仮定より、すべての家計は商業地にアクセスするために交通サービスを利用する。交通企業は交通料金を決定することにより、小売店による商品の価格設定行動に影響を及ぼすことができる。すなわち、交通企業は交通料金の決定に独占力を行使することができる。本研究では、交通企業を先手、小売店を後手とする Stackelberg 均衡モデルを用いて、市場均衡解を定式化する。

既存商店街の小売店 i の集計的需要関数は $Q_i(p_i, q)$ と表される。小売店 i が非協力的に利潤最大化行動により販売価格を決定する問題を考える。各小売店には固定費用は存在せず、限界費用 w_i が発生する。限界費用には、商品の仕入れ価格と販売費用が含まれる。小売店 i の利潤最大化行動は

$$\max_{p_i} \left\{ (p_i - w_i) \{1 - F(-u + p_i + q)\} \right\} \quad (11)$$

と表せる。利潤最大化問題 (11) の1階の最適化条件は

$$F_i + (p_i - w_i) f_i = 1 \quad (12)$$

と表せる。ただし、 $F_i = F(-u + p_i + q)$, $f_i = f(-u + p_i + q)$ を表す。1階の最適化条件 (12) より、小売店の最適価格 $p_i^*(q)$ を求めることができる。すなわち、小売店が利潤最大化行動を通じて設定する最適価格は、交通企業が設定する交通料金 q に関する最適反応関数として与えられる。

交通機関は独占企業で経営されており、既存商店街を訪問する家計に対して交通サービスを提供する。仮定より、交通企業の固定費用は X であり、限界費用は 0 である。既存商店街を訪問する家計がすべて交通機関を利用するため、交通機関を利用する家計数は

$$D(\mathbf{p}^*(q), q) = \sum_{i=1}^N Q_i(p_i^*(q), q) \quad (13)$$

と表される。ただし、 $\mathbf{p}^*(q) = (p_1^*(q), \dots, p_N^*(q))$ は既存商店街における価格ベクトルである。したがって、交通企業の利潤最大化問題は

$$\max_q \{qD(\mathbf{p}^*(q), q) - X\} \quad (14)$$

と表される。ただし、 X は固定費用 (定数) である。交通企業の利潤最大化問題 (14) の 1 階の最適化条件は

$$\sum_{i=1}^N (F_i^* + q^* v_i^* f_i^*) = N \quad (15)$$

$$v_i^* = 1 + \frac{dp_i^*(q^*)}{dq} \quad (16)$$

と表される。ただし、 $f_i^* = f(-u + p_i^*(q^*) + q^*)$ である。

(4) 分権的市場均衡解

すべての小売店是对称的であり、 $p_i = p$, $w_i = w$, $F_i = F$, $f_i = f$, $v_i = v$ が成立すると仮定する。このような対称的 Stackelberg 均衡解 (以下、分権的市場均衡解と呼ぶ) は、

$$F^* + (p^* - w)f^* - 1 = 0 \quad (17a)$$

$$F^* + q^* v^* f^* - 1 = 0 \quad (17b)$$

を同時に満足するような $p^*(q^*)$, q^* として与えられる。以下、記述の便宜を図るために $p^*(q^*)$ を簡単に p^* と記載する。分権的市場均衡解 p^*, q^* において、式 (17a), (17b) より

$$p^* = \frac{1 - F^*}{f^*} + w \quad (18a)$$

$$q^* = \frac{1 - F^*}{v^* f^*} \quad (18b)$$

が成立する。ただし、 $F^* = F(p^*, q^*)$, $f^* = f(p^*, q^*)$ である。したがって、分権的市場均衡解 (p^*, q^*) において、家計で買い物行動で支払う金額 r^* は

$$r^* = p^* + q^* = \xi^* + w \quad (19)$$

$$\xi^* = \frac{1 - F^*}{f^*} \left(1 + \frac{1}{v^*}\right)$$

と表される。

(4) 集権的市場均衡解

交通企業とすべての小売店が単一の企業体によって経営されている場合を考える。このような企業体が、企業体全体としての集計的利潤を最大にするように、各商品の価格 p_i と運賃 q を決定する場合を考える。家計は効用を最大にするように商業地を選択する。その結果として実現する市場均衡解を、集権的市場均衡解と呼ぶこととする。企業体の利潤最大化行動は

$$\begin{aligned} & \max_{\mathbf{p}, q} \Pi(\mathbf{p}, q) \\ & = \max_{\mathbf{p}, q} \left\{ \sum_{i=1}^N (p_i - w_i)(1 - F_i) + N(1 - F_i)q - X \right\} \end{aligned} \quad (20)$$

と定義できる。市場の対称性条件より $p_i = p$, $w_i = w$ ($i = 1, \dots, N$) が成立すると考える。この時、利潤最大化問題 (20) の 1 階の最適化条件より

$$p^{**} + q^{**} = \frac{1 - F^{**}}{f^{**}} + w \quad (21)$$

を満足する (p^{**}, q^{**}) が存在し、2階の最適化条件を満足すると仮定しよう。ただし、 $F^{**} = F(p^{**}, q^{**})$, $f^{**} = f(p^{**}, q^{**})$ である。集権的市場均衡解は、式 (21) を満足するような (p^{**}, q^{**}) の組み合わせとして得られる。すなわち、商品の均衡価格と鉄道運賃は一意的には決定できない。以下では、式 (21) を満足するような均衡解を集権的市場均衡解と呼ぶ。

いま、分権的市場均衡解 (以下、分権解と略す) と集権的市場均衡解 (集権解と略す) において、

$$\text{分権解} \quad r^* = p^* + q^* = \xi^* + w \quad (22a)$$

$$\text{集権解} \quad r^{**} = p^{**} + q^{**} = \xi^{**} + w \quad (22b)$$

が成立することに着目する。ただし、

$$\xi^* = \frac{1 - F^*}{f^*} + \frac{1 - F^*}{v^* f^*} \quad (23a)$$

$$\xi^{**} = \frac{1 - F^{**}}{f^{**}} \quad (23b)$$

である。分権解と集権解を比較すれば、

$$p^* + q^* > p^{**} + q^{**} \quad (24)$$

が成立する (付録 1 参照)。したがって、

$$Q_i(p^*, q^*) < Q_i(p^{**}, q^{**}) \quad (25a)$$

$$D(\mathbf{p}^*, q^*) < D(\mathbf{p}^{**}, q^{**}) \quad (25b)$$

が成立する。すなわち、集権解の方が分権解の場合より、交通企業、小売店を利用する客が多くなる。さらに、式 (10) を用いれば、分権解における家計の消費者余剰 $W(\mathbf{p}^*, q^*)$ は

$$\begin{aligned} W(\mathbf{p}^*, q^*) &= \int_{-u+r^*}^{\infty} \varepsilon dF(\varepsilon) \\ &+ (u - r^*)(1 - F^*) \end{aligned} \quad (26)$$

と定義できる．同様に，集権解における消費者余剰 $W(\mathbf{p}^{**}, q^{**})$ も同様に定義できる．一方，分権解における交通企業とすべての小売店が獲得する利潤の総和（集計的利潤） $\Pi(\mathbf{p}^*, q^*)$ を

$$\Pi(\mathbf{p}^*, q^*) = N(r^* - w)(1 - F^*) - X \quad (27)$$

と定義する．集計解における集計的利潤 $\Pi(\mathbf{p}^{**}, q^{**})$ も同様に定義できる．この時，集権解の方が，分権解の場合よりも，消費者余剰，および集計的利潤は大きくなる．すなわち，次式が成立する（付録 2）参照）．

$$W(\mathbf{p}^*, q^*) < W(\mathbf{p}^{**}, q^{**}) \quad (28a)$$

$$\Pi(\mathbf{p}^*, q^*) < \Pi(\mathbf{p}^{**}, q^{**}) \quad (28b)$$

(5) 社会的最適解

社会的総余剰 SW を集計的消費者余剰と交通企業・小売店全体が獲得する利潤の総和として定義する．これまでの議論より，集計的消費者余剰 $AC(p, q)$ は

$$AC(p, q) = N \left\{ \int_{-u+p+q}^{\infty} \varepsilon dF(\varepsilon) + (u - p - q) \{1 - F(-u + p + q)\} \right\} \quad (29)$$

と表される．一方，既存商店街における商品価格 q の下で既存商店街が獲得する集計的利潤 $\Pi_p(p, q)$ は

$$\Pi_p(p, q) = N(p - w) \{1 - F(-u + p + q)\} \quad (30)$$

と表される．一方，既存商店街以外では，長期的市場参入均衡が実現しており，

$$\bar{p} = w \quad (31)$$

が成立していると仮定する．したがって，既存商店街以外の小売店が獲得する総期待利潤 $\Pi^\psi(p, q)$ は

$$\Pi^\psi(p, q) = N(\bar{p} - w)F(-u + p + q) = 0 \quad (32)$$

と表される．最後に，交通企業の利潤 $\Pi_q(p, q)$ は

$$\Pi_q(p, q) = qN \{1 - F(-u + p + q)\} - X \quad (33)$$

したがって，社会的総余剰 $SW(p, q)$ は

$$\begin{aligned} SW(p, q) &= AC(p, q) + \Pi_p(p, q) + \Pi^\psi(p, q) \\ &\quad + \Pi_q(p, q) \\ &= N \left\{ \int_{-u+p+q}^{\infty} \varepsilon dF(\varepsilon) + (u - w) \{1 - F(-u + p + q)\} \right\} - X \quad (34) \end{aligned}$$

と定義できる．社会的総余剰最大化問題は，

$$\max_{p, q} \{SW(p, q)\} \quad (35)$$

と定式化できる．このとき，1 階の最適化条件は

$$(p + q - w)f(-u + p + q) = 0 \quad (36)$$

と表せる．社会最適価格を p^{so}, q^{so} と表そう． $f(-u + p + q) \neq 0$ であるため，式 (36) より，最適化条件

$$p^{so} + q^{so} = w \quad (37)$$

を得る．さらに，交通企業と小売店が非負の利潤を獲得するために

$$p^{so} = w, \quad q^{so} = 0 \quad (38)$$

が成立する．すなわち，最適価格は限界費用に一致する．しかし，交通企業には固定費用が存在するため，社会的最適解では交通企業に正の利潤が保証できない．

集権解は，既存商店街が地域独占力を発揮して価格を設定するため，社会的最適にはならない．しかし，分権解を集権解に誘導すれば，既存商店街の利潤，集計的消費者余剰は増加し，都市全体としての社会的総余剰も増加する．なお，本研究では，既存商店街の規模が十分に小さく，既存商店街の価格戦略が他の商店街の利潤に及ぼす影響は無視できるという Hotelling-Smithies 条件を想定している．既存商店街の規模が十分に大きい場合は，Hotelling-Smithies 条件が成立せず，商店街間の価格戦略ゲームを考慮することが必要となろう．

(6) 分析結果

式 (28a),(28b) より，集権解と分権解における交通企業と小売店の集権的利潤に関して， $\Pi(p^*, q^*) < \Pi(p^{**}, q^{**})$ が成立する．また，消費者余剰に関しても， $W(p^*, q^*) < W(p^{**}, q^{**})$ が成り立つ．社会的総余剰に関しても $SW(p^*, q^*) < SW(p^{**}, q^{**})$ が成立する．したがって，交通企業と小売店が提携し，交通サービスと商品の価格を集権的に決定する方が社会的効率性の観点からは望ましい．以上の結果を次の命題 1 として整理しておく．

命題 1 集権解における消費者余剰，既存商店街の利潤は，ともに分権解の場合よりも大きくなる．ただし，集権解は，交通企業と既存商店街が地域独占力を行使して価格決定をするために社会的最適解ではない．

集権解の商品価格 p^{**} のもとでは，分権解の最適条件 (17a) の左辺が正となる．すなわち，各小売店の商品価格を p^* に設定するように合意したとしても，価格を戦略的に上げることにより利潤は増加する．つまり，既存商店街の各小売店は，集権的商品価格 p^* を維持するインセンティブを持たない．したがって，各小売店の商品価格のコーディネーションを可能とするようなシステムを導入することが必要である．

4. クラブ組織モデル

(1) モデル化の前提条件

3. で言及したように，交通企業と小売店の利潤最大化行動により実現する分権解は，集権解より効率性が低下する．本研究では，交通企業・小売店による非対

称クラブ組織が発行する交通・コミュニティカードが、交通企業の交通料金と既存商店街の商品価格を調整する効果を持ち、それによって交通・コミュニティカード制度が社会的厚生改善に寄与することを明らかにする。クラブ組織は、交通企業とクラブ組織に加盟する小売店（以下、加盟店と呼ぶ）のみに、交通・コミュニティカードの利用を認める。家計は商店街のどの小売店がクラブ組織に加盟しているかを買い物をする前にあらかじめ知っている。割引ポイントは2.(2)で説明したような価格相関性を有し、加盟店で商品を購入した家計は、クラブ組織から交通料金と商品価格の割引サービスを受ける。

クラブ組織モデルにおいて、交通企業と小売店の間のゲームは以下の手順で進行する。すなわち、1) 交通企業と小売店が割引ポイントを発行するクラブ組織を設立する (stage 1)。2) クラブ組織が、コモディティ価格を決定する (stage 2)。3) クラブ組織内の利潤配分について交渉が行われ、交通料金と商品価格が決定される。非加盟店の商品価格も同時に決定される (stage 3)。4) 家計が商店街を選択し、交通サービス、商品を購入する。クレジットによりすべての支払いが行われる (stage 4)。5) 金融決済が実施され、交通企業と加盟店は販売実績に従って収益を獲得する (stage 5)。なお、クラブ組織モデルでは、結果的にはすべての小売店がクラブ組織に加入することになるが、当面の間、 N 店舗のうち、 n 店舗がクラブに加入する状況を想定し議論を進める。4.(5)で、すべての小売店が加入するインセンティブを持つことを示す。また、当面の間、各小売店がクラブ組織の要請に従って、販売価格として通常価格を採用すると仮定する。クラブ組織の要請を遵守しないような小売店の逸脱行為については、改めて5.(2)で議論する。

(2) 交通・コミュニティカードの相関性

家計には全員無料で交通・コミュニティカードの利用権が与えられる。家計はクラブ組織に加入している小売店で買い物をした場合、ポイントを1単位獲得する。家計の支払いはクレジットにより決済される。決済日には店頭価格からポイント数に相当する割引額を差し引いた割引価格に基づいて支払金額が決定される。割引額は、交通企業とクラブ組織に加入する小売店の利潤を最大化するように、クラブ組織の合議によって決定される。クラブ組織が割引額の設定と決済をすべて実施し、交通企業・小売店は割引額を変更できない。

割引ポイントは、交通サービスと商品のパッケージとして定義されるコモディティに対して相関性を有しており、家計が購入した店舗が加盟店でない限り、家計はコモディティに対する割引サービスを受けることが

できない。家計が非加盟店で商品を購入した場合、交通サービスの割引サービスを受けられない。割引サービスの相関性は、1) 割引ポイントが買い物行動を終了した事後の時点で家計に給付されること、2) クラブ組織がポイント給付を通じて家計の囲い込みを行っていることを表現している。仮に、非加盟店で購入した家計に対しても、交通料金の割引が実施される場合には、割引額に相当する価格を差し引いた価格で交通サービスが提供されることを意味し、市場に「ポイントが存在しない」ことに他ならない。ポイントは、コモディティを購入した家計に対して、割引サービスを利用する権利を与えるという意義を持っている⁴⁾。本研究では交通サービスと商品を同時に購入し、それが第3者により確認されることにより、割引サービスを利用する権利が与えられることになる。ただし、家計は「権利は直ちに執行され、割引サービスを自動的に享受する」という事前の契約に合意している。このことは、ポイントが割引サービスに対する権利であり、第3者により立証されてはじめて効力を発揮するという特性を表現している。さらに、家計は「コモディティを購入しないと割り引かれない」という事実を知っており、それを踏まえた上で商店街を選択する。その際、「家計が割引の権利を獲得するために、当初の予定を変更し商店街を選択した」とすれば、交通企業と商店街は当該の家計の囲い込みに成功したことに他ならない。このようにコモディティを購入した家計のみに割引サービスが提供されるという仮定は単純ではあるが、ポイント（割引サービスを受け取る権利）の存在と、ポイント発効による家計の囲い込み効果を同時に表現するという役割を果たしている。このような特性を有する割引ポイントを発行することにより、交通企業と小売店の価格戦略に相関性を持たせることが可能となる。

(3) 家計・小売店行動の定式化

交通企業と小売店がクラブ組織を組成し、交通・コミュニティカードを発行している。対象地域のすべての家計が既にカードを保有していると仮定する。小売店は各自の意思決定によってクラブ組織に加入するかどうかを決めるが、ここでは、ひとまず $n \leq N$ 個の店舗がクラブ組織に加入していると仮定する。すなわち、小売店は、クラブ加盟店と非加盟店に分類できる。クラブ加盟店の集合を Ξ 、非加盟店の集合を Ξ^c で表す。クラブ組織は家計に対して、交通サービスと商品のそれぞれに対して店頭価格と割引価格という2種類の価格を提示する。小売店と交通企業は、家計の購入行動に先だって、それぞれ交通サービスと商品に関する店頭価格を家計に提示する。さらに、家計がクラブ組織に加盟する小売店で商品を購入した場合、家計は決済時点

で割引サービスを受け取る。割引価格とは、店頭価格から割引額を差し引いた価格であり、家計がクラブ組織に実際に支払う価格を意味する。さらに、以下では販売価格という用語を用いる。販売価格は実際に家計が支払う価格を意味し、加盟店で購入した場合には割引価格、非加盟店で購入した場合は店頭価格が該当する。クラブ加盟店の販売価格を p_1 、非加盟店の販売価格を p_2 で表す。したがって、家計は加盟店で購入する場合、販売価格ベクトル (p_1, q_1) に、非加盟店で購入する場合、販売価格ベクトル (p_2, q_2) に直面する。また、交通・コミュニティカード導入の効果を分析するために、分権解として求めた商品価格、交通料金 p^* 、 q^* を以下では通常価格と定義する。

家計が購入する商品がクラブ加盟店で販売されている場合、当該の家計が既存商店街で購入する確率を $P_1(p_1, q_1)$ で表す。また、非加盟店で購入する確率を $P_2(p_2, q_2)$ と表す。購入確率 $P_1(p_1, q_1)$ 、 $P_2(p_1, q_1)$ は、それぞれ

$$P_1(p_1, q_1) = 1 - F(-u + p_1 + q_1) \quad (39a)$$

$$P_2(p_2, q_2) = 1 - F(-u + p_2 + q_2) \quad (39b)$$

と表される。

クラブ組織の加盟店は、クラブ組織が決定した商品と交通サービスの販売価格を与件として商品を販売する。クラブ加盟店は、クラブ内にとどまるかどうかに関する意思決定権を持つ。クラブ加盟店が獲得する利潤 Π_1 は、

$$\Pi_1 = (p_1 - w)(1 - F_1) \quad (40)$$

と表せる。ただし、 $F_1 = F(-u + p_1 + q_1)$ を表す。一方、クラブ非加盟店は、分権的な利潤最大化行動を通じて、販売価格 p_2° を決定する。交通企業が交通料金を q_2° に設定した場合、クラブ非加盟店の利潤最大化行動は

$$\Pi_2 = \max_{p_2} (p_2 - w) \{1 - F(-u + p_2 + q_2^\circ)\} \quad (41)$$

と表せる。利潤最大化問題 (41) の 1 階の最適化条件は

$$F_2^\circ + (p_2^\circ - w)f_2^\circ = 1 \quad (42)$$

と表せる。ただし、 $F_2^\circ = F(-u + p_2^\circ + q_2^\circ)$ 、 $f_2^\circ = f(-u + p_2^\circ + q_2^\circ)$ を表す。最適条件 (42) より、交通料金 q_2° を与件とした小売店の販売価格を $p_2^\circ(q_2^\circ)$ と表す。

(4) クラブ組織行動の定式化

クラブ組織は、交通企業とクラブ組織の加盟店で構成されており、集計的利潤の最大化を図る。ひとまず、クラブ組織内での利潤の配分問題は考慮しない。クラブ組織の集計的利潤最大化問題は、クラブ加盟店で購入するコモディティ価格 $r = p_1 + q_1$ とクラブ非加盟店で購入する客に対する交通料金 q_2 を決定する問題

$$\Pi(n) = \max_{r, q_2} \left\{ n(r - w) \{1 - F(-u + r)\} \right.$$

$$\left. + (N - n)q_2 \{1 - F(-u + p_2^\circ(q_2) + q_2)\} - X \right\} \quad (43)$$

として定式化できる。ただし、 $p_2^\circ(q_2)$ は、交通料金 q_2 の下で非加盟店が分権的に決定する販売価格である。この時、利潤最大化問題 (43) の 1 階の最適化条件と非加盟店の最適化条件 (42) を考慮することにより市場均衡解は

$$F_1^\circ + (r^\circ - w)f_1^\circ = 1 \quad (44a)$$

$$F_2^\circ + q_2^\circ v^\circ f_2^\circ = 1 \quad (44b)$$

を満足するような $p_1^\circ, q_1^\circ, q_2^\circ$ として与えられる。ただし、 $F_1^\circ = F(-u + r^\circ)$ 、 $f_1^\circ = f(-u + r^\circ)$ 、 $v^\circ = 1 + dp^\circ(q_2^\circ)/dq_2$ 、 $f_2^\circ = f(-u + p_2^\circ + q_2^\circ)$ である。

最適化条件 (44a) は集約的最適化条件と同一であり、最適化条件 (44b) は分権的最適化条件に一致する。すなわち、コモディティ価格 r° と交通サービスの販売価格 q_2° は

$$r^\circ = \frac{1 - F_1^\circ}{f_1^\circ} + w \quad (45a)$$

$$q_2^\circ = \frac{1 - F_2^\circ}{v^\circ f_2^\circ} \quad (45b)$$

と表される。したがって、非加盟店の商品価格 p_2° 、交通料金 q_2° は、通常価格 p^* 、 q^* に一致する。式 (42)、(45b) より

$$p_1^\circ + q_1^\circ = \xi^{**} (= r^\circ) \quad (46a)$$

$$p_2^\circ + q_2^\circ = p^* + q^* = \xi^* (= r^*) \quad (46b)$$

が成立する。この時、家計の消費者余剰は

$$\begin{aligned} W(p_1^\circ, p_2^\circ, q_1^\circ, q_2^\circ : n) = & \frac{n}{N} \left\{ \int_{-u+r^\circ}^{\infty} \varepsilon dF(\varepsilon) \right. \\ & \left. + (u - r^\circ)(1 - F^\circ) \right\} \\ & + \frac{N-n}{N} \left\{ \int_{-u+r^*}^{\infty} \varepsilon dF(\varepsilon) \right. \\ & \left. + (u - r^*)(1 - F^*) \right\} \quad (47) \end{aligned}$$

と表される。ただし、 $r^* = p^* + q^*$ 、 $F^* = F(-u + r^*)$ である。この時、以下の補題が成立する (付録 3 参照)。

補題 任意の $N \geq n > 0$ に対して、クラブ組織が存在する市場均衡解と分権解の間には、

$$p_1^\circ + q_1^\circ = p^{**} + q^{**} < p_2^\circ + q_2^\circ \quad (48a)$$

$$W(p_1^\circ, p_2^\circ, q_1^\circ, q_2^\circ : n) > W(p^*, q^*) \quad (48b)$$

が成立する。

補題 はクラブ組織で決定するコモディティ価格は、集権的市場において企業体が決定するコモディティ価格に一致する。一方、クラブ非加盟店で購入する家計が支払う商品価格と交通料金は、分権的市場における通常価格に一致する。クラブ加盟店が提供するコモディティ価格は、非加盟店を利用する場合の交通サービス

と商品の販売価格の総和より小さい。また、クラブ組織が組成されることにより、家計の消費者余剰は増加する。以上の補題は任意の n に関して成立する。

(5) 利潤の配分構造

クラブ組織が獲得する利潤 $\Pi^\circ(n)$ 、分権的市場で交通企業とクラブ加盟店が獲得する集計的利潤 $\Pi^*(n)$ は、それぞれ

$$\begin{aligned} \Pi^\circ(n) &= n(r^\circ - w)(1 - F_1^\circ) \\ &\quad + (N - n)q^*(1 - F^*) - X \end{aligned} \quad (49a)$$

$$\begin{aligned} \Pi^*(n) &= n(p^* + q^* - w)(1 - F^*) \\ &\quad + (N - n)q^*(1 - F^*) - X \end{aligned} \quad (49b)$$

と表される。したがって、クラブ組織を形成することにより、交通企業、クラブ加盟店が獲得する追加利潤 $\tilde{\Pi}(n)$ は、 $p_2^\circ = p_2^* = p^*$ 、 $q_2^\circ = q_2^* = q^*$ を考慮すれば

$$\begin{aligned} \tilde{\Pi}(n) &= \Pi^\circ(n) - \Pi^*(n) \\ &= n(r^\circ - w)(1 - F_1^\circ) \\ &\quad - n(p^* + q^* - w)(1 - F^*) \end{aligned} \quad (50)$$

と表せる。追加利潤 (50) は、交通企業とクラブ加盟店がクラブ組織を形成することにより獲得できる追加的な利潤である。クラブ組織では、クラブ加盟店で購入する家計のコモディティ価格 r° のみが決定されている。しかし、クラブ組織が獲得した追加利潤 $\tilde{\Pi}(n)$ を、交通企業とクラブ加盟店の間で、どのように配分するかについては議論していない。以下では、クラブ組織内における利潤配分問題について考察する。その際、2. (3) で考察したように、クラブ組織内における交渉力配分方式として、1) 交通企業が主導権を發揮して価格を決定する場合、2) 交通企業と加盟店が価格設定に関して交渉する場合、という 2 つの場合に着目する。

a) 企業主導解

交通企業がクラブ組織を運営し、個別小売店に対してクラブ組織に参加を促す場合を考える。交通企業がリーダーシップを發揮し、クラブ組織の加盟店で購入する家計に対して交通サービスの割引価格を提供する。小売店は利潤最大化行動を採用する。その際、非加盟店は交通サービスの通常価格 $q_2^\circ = q^*$ 、加盟店は割引価格 q_1° に対して商品価格を決定する。交通・コミュニティカードは、クラブ組織の会員証であり、家計が交通・コミュニティカードを利用して決済した場合、交通サービスに対する割引価格が自動的に適用される。交通料金 q_1, q_2 を与件とした小売店の利潤最大化行動により求まる最適価格を $p_1^*(q_1), p_2^*(q_2)$ と表す。その上で、交通企業は、クラブ組織の集権的利潤を最大にするように交通料金を決定する。すなわち、交通サービスの最

適割引価格は

$$p^*(q_1^\circ) + q_1^\circ = r^\circ \quad (51)$$

を満足するような q_1° として定義される。すなわち、家計が直面する販売価格は

$$\begin{cases} p_1^\circ = p^*(q_1^\circ) \\ q_1^\circ \end{cases} \quad (\text{加盟店}) \quad (52a)$$

$$\begin{cases} p_2^\circ = p^* \\ q_1^\circ = q^* \end{cases} \quad (\text{非加盟店}) \quad (52b)$$

と表される。以上のように決定される解を企業主導解 (以下、主導解と略す) と呼ぶこととする。さらに、主導解を構成する価格の間に

$$p_1^\circ > p_2^\circ = p^* \quad (53a)$$

$$q_1^\circ < q_2^\circ = q^* \quad (53b)$$

$$p_1^\circ + q_1^\circ < p^* + q^* \quad (53c)$$

が成立する (付録 4 参照)。主導解では商品価格が小売店の利潤最大化行動により決定される。このため、交通企業が主導解を実現するために交通サービスの価格割引を行うが、小売店の商品価格は逆に増加する。すなわち、小売店は交通企業による料金割引行動に free ride し、逆に商品価格を増加させる誘因をもっている。主導解により集権的利潤の最大化は達成されるが、クラブ組織の内部で交通企業から小売店へ所得移転が発生する。交通企業がクラブ組織を形成することにより利潤が増加するか否かはコモディティ価格の減少による利用客数の増加と、交通料金の値下げによる運賃収入の減少の相対的な関係により決定される。特に、交通企業がクラブ組織の形成に対して誘因を持つためには、小売店と交通企業の間における利潤の再配分を行う必要がある。この問題に関しては 5. (3) において改めて議論する。

最後に、価格 (52a),(52b) が任意の n に対して成立することに留意しよう。言い換えれば、交通企業はすべての加盟店に対して、常にクラブに加入しない場合よりも少なくない利潤を保証することができる。このため、クラブ組織に、最終的にすべての小売店が加入するインセンティブを有することになる。さらに、交通企業はクラブ組織を組成することにより、追加利潤をすべて吸収することができる。また、クラブ組織の加盟店数が多いほど、交通企業が獲得する追加利潤は大きくなる。一方、加盟店が 1 店舗当たり獲得する利潤は、加盟店数が増加しても変化しない。全ての小売店がカードに加入する場合、家計の消費者余剰 $W(r^\circ : N)$ は

$$\begin{aligned} W(r^\circ : N) &= \int_{-u+r^\circ}^{\infty} \varepsilon dF(\varepsilon) \\ &\quad + (u - r^\circ)(1 - F_1^\circ) \end{aligned} \quad (54)$$

と定義できる。

b) 交渉解

交通企業がクラブ組織を組成し、交通・コミュニティカードを発行し、カード利用に関する契約を、各小売店ごとに締結するような場合には、交通企業がクラブ組織を組成することにより得られる追加利潤をすべて獲得することができる。ここで、小売店が商店街組合を形成するとともに、交通企業と商店街組合の間で交渉し、コモディティ、および商品、交通サービスの割引価格を決定する場合を考える。以下、このような方式で決定される均衡料金を交渉解と呼ぶ。交通企業と商店街組合の交渉が決裂した場合、クラブ組織は形成されず分権解が成立する。そこで、分権解を status quo とするナッシュ交渉ゲームを考えよう。交渉の結果として実現する商店街組合の集計的追加利潤 π_p 、および交通企業の追加利潤 π_q は、それぞれ

$$\pi_p = n(p_1 - w)\{1 - F(-u + p_1 + q_1)\} - n(p^* - w)(1 - F^*) \quad (55a)$$

$$\pi_q = nq_1\{1 - F(-u + p_1 + q_1)\} - nq^*(1 - F^*) \quad (55b)$$

と定義する。また、クラブ組織全体の追加利潤 $\tilde{\Pi}(n)$ は式 (50) で与えられる。この時、ナッシュ交渉ゲームの均衡解 (以下、交渉解と呼ぶ) は

$$\max_{\pi_p, \pi_q} \{\pi_p \cdot \pi_q\} \quad (56a)$$

subject to

$$\pi_p + \pi_q = \tilde{\Pi}(n) \quad (56b)$$

の解 $\pi_p^{\circ\circ}, \pi_q^{\circ\circ}$ として与えられる。したがって、ナッシュ交渉ゲームの均衡解を実現する均衡価格 $p_1^{\circ\circ}, q_1^{\circ\circ}$ は

$$\pi_p^{\circ\circ} = \pi_q^{\circ\circ} = \frac{\tilde{\Pi}(n)}{2} \quad (57)$$

を満足する。したがって、式 (56b), (57) より

$$p_1^{\circ\circ} - w = q_1^{\circ\circ} \quad (58)$$

が成立する。すなわち、家計 1 人当たりの小売店の限界収益 $p_1^{\circ\circ} - w$ と交通企業の限界収益 $q_1^{\circ\circ}$ が一致する。式 (56b), (57) より

$$p_1^{\circ\circ} - q_1^{\circ\circ} - w = \frac{\phi_{pq}^*}{1 - F_1^{\circ\circ}} \quad (59a)$$

$$p_1^{\circ\circ} + q_1^{\circ\circ} - w = \frac{(r^\circ - w)(1 - F^\circ)}{1 - F_1^{\circ\circ}} \quad (59b)$$

が成立する。ただし、 $F_1^{\circ\circ} = F_1(p_1^{\circ\circ}, q_1^{\circ\circ})$, $\phi_{pq}^* = (p^* - w - q^*)(1 - F^*) = \frac{(1 - F^*)^2}{f^*} (1 - \frac{1}{v^*})$ である。したがって、均衡価格 $p_1^{\circ\circ}, q_1^{\circ\circ}$ は

$$p_1^{\circ\circ} = \frac{(r^\circ - w)(1 - F^\circ) + \phi_{pq}^*}{2(1 - F^{\circ\circ})} + w < p^* \quad (60a)$$

$$q_1^{\circ\circ} = \frac{(r^\circ - w)(1 - F^\circ) - \phi_{pq}^*}{2(1 - F^{\circ\circ})} < q^* \quad (60b)$$

を満足する。

つぎに、式 (60a), (60b) が任意の n に対して成立する。したがって、小売店はクラブ組織に加入することにより、常にクラブに加入しない場合よりも大きい利潤を獲得できる。このため、クラブ組織に、最終的にすべての小売店が加入するインセンティブを有することになる。全ての小売店がカードに加入する場合、家計の消費者余剰 $W^{\circ\circ}(r^\circ : N)$ は

$$W^{\circ\circ}(r^\circ : N) = \int_{-u+r^\circ}^{\infty} \varepsilon dF(\varepsilon) + (u - r^\circ)(1 - F_1^\circ) \quad (61)$$

となり、交通企業がカードを発行する場合に家計が獲得する消費者余剰 (61) と一致する。

命題 2 交通・コミュニティカードを発行することにより、クラブ組織にはすべての小売店が加入し、集権解が実現する。ただし、利潤配分決定方法により、交通企業、小売店が獲得する利潤が異なる。

3. (4) で言及したように、集権的均衡解ではコモディティ価格が一意的に決定されるが、交通サービスと商品の価格は一意的に決定できない。また、クラブ組織モデルにおいても、クラブ組織によりコモディティ価格が一意的に決定されるが、交通サービスと商品の価格は、クラブ組織内の交渉力配分によって決定されることになる。交渉力の多寡によって、交通企業と小売店の間の利潤配分が異なり、交通サービスと商品の価格が異なることになる。

5. クラブ組織解における逸脱可能性

(1) 割引ポイント制度

クラブ組織均衡解における均衡価格 (p_1°, q_1°) , $(p_1^{\circ\circ}, q_1^{\circ\circ})$ は、交通企業、小売店の売上額をクレジット決済する時点で用いられる割引価格である。いま、交通サービス、商品の店頭価格が、分権市場で実現する通常価格 p^*, q^* に設定される。家計が交通・コミュニティカードを利用して交通サービス、商品を購入した場合、決済時点で支払額 $p^* + q^*$ から、割引額 s° が差し引かれることになる。すなわち、

$$r^\circ = p^* + q^* - s^\circ \quad (62)$$

が成立する。さらに、クラブ組織内部で、割引額 s° を交通企業と小売店が負担することになる。ここで、主導解における小売店、交通企業の割引負担額を、それぞれ s_p°, s_q° と表す。また、交渉解における割引負担額を $s_p^{\circ\circ}, s_q^{\circ\circ}$ と表す。この時、割引負担額は

$$\begin{cases} s_p^\circ = p^* - p_1^\circ (< 0) \\ s_q^\circ = q^* - q_1^\circ \end{cases} \quad (63a)$$

$$\begin{cases} s_p^{\circ\circ} = p^* - p_1^{\circ\circ} \\ s_q^{\circ\circ} = q^* - q_1^{\circ\circ} \end{cases} \quad (63b)$$

と表される。すなわち、主導解、交渉解はともに交通サービス、商品がともに店頭価格 (p^*, q^*) で販売され、家計がクラブ組織で購入する場合、それぞれ割引額 $(s_p^{\circ}, s_q^{\circ}), (s_p^{\circ\circ}, s_q^{\circ\circ})$ が適用される。すなわち、家計が交通・コミュニティカードを利用して交通サービス、商品を購入した場合、決済時点で店頭価格から割引額が差し引かれることになる。ただし、主導解の場合、割引額 s° は負の値となり、クラブ組織から商品販売に対して補助金を受け取ることになる。

(2) クラブ組織解の逸脱可能性

以上の議論では、クラブ組織均衡において、交通企業と加盟店がともに通常価格 p^*, q^* を維持することを前提としていたが、クラブ組織により割引額 s° の割当が決定されたのちに、交通企業あるいは小売店が店頭価格を変更し、追加的利潤を獲得しようとする機会主義的行動を採用する可能性がある。このことを議論するために、全小売店が参加したクラブ組織において合意形成が達成されたのちに、交通企業、及び小売店が逸脱行為を行う可能性があるどうかを検討する。

a) 主導解

主導解における交通サービス、商品の均衡価格 p_1°, q_1° は割引適用後の割引価格を表している。ここで、交通サービス、商品の割引額 s_p°, s_q° を与件とした時、交通企業の利潤最大化行動は

$$\max_{q_1} \left\{ (q_1 - s_q^{\circ}) \{1 - F(-u + p_1^*(q_1 - s_q^{\circ}) + q_1 - s_q^{\circ})\} \right\} \quad (64)$$

と表すことができる。 $p_1^*(q_1 - s_q^{\circ})$ は、交通料金 $q_1 - s_q^{\circ}$ を与件とした時に、小売店の利潤最大化行動により決定される商品の販売価格である。ここで、新しい変数 $\rho_q = q_1 - s_q^{\circ}$ を導入すれば、問題 (64) を

$$\max_{\rho_q} \left\{ \rho_q \{1 - F(-u + p_1^*(\rho_q) + \rho_q)\} \right\} \quad (65)$$

と書き換えることができる。この問題 (65) は、分権解における交通企業の利潤最大化問題と同一であり、交通企業が価格逸脱行動を採用すれば、クラブ組織は実質的に意味を持たなくなる。しかし、クラブ組織を組成する際に、交通サービスの価格変更をクラブ組織における協議事項としておけば、交通企業が一方的に価格変更を行うことは阻止することは可能である。つぎに、交通サービスの割引価格 q_1° を与件とした小売店の利潤最大化行動は

$$\max_{\rho_p} \left\{ (\rho_p - w) \{1 - F(-u + \rho_p + q_1^{\circ})\} \right\} \quad (66)$$

と定式化できる。ただし、 $\rho_p = p_1 - s_p^{\circ}$ である。問題 (66) は、主導解における交通サービスの最適割引価格を与件とした小売店の利潤最大化問題であり、この問題の最適解 $\rho_p^*(q_1^{\circ})$ は、主導解における最適販売価格 p_1° に一致する。したがって、主導解においては、価格設定のプロセスにおいて、小売店の利潤最大化行動はすでに織り込み済みであり、交通企業が価格逸脱行動を起こさない限り、小売店の逸脱行動は発生しない。ただし、4. (5) で議論したように、主導解では交通企業から商店街への一方的な所得移転が発生する。このため、交通企業がクラブ組織を形成する誘因を持つために、クラブ組織内における利潤の再配分を検討することが必要となる。この問題は、5.(3) で改めて議論する。

b) 交渉解

交渉解においては、交通企業と商店街の交渉により、交通料金と商品価格が決定される。交渉解においても、交通企業の価格変更をクラブ組織における協議事項としておけば、交通企業が一方的に価格変更を行うことは阻止できる。そこで、交通企業が通常価格の設定に対してコミットする場合に、小売店が価格逸脱に関する誘因をもつかどうかを検討する。ここで、交渉解における店頭価格を (\tilde{p}_p, q^*) 、割引額を $(s_p^{\circ\circ}, s_q^{\circ\circ})$ と表す。ただし、 $s_q^{\circ\circ} = q^* - q^{\circ\circ}$ である。ここで、新しい販売価格 $\eta = \tilde{p}_p - s_p^{\circ\circ}$ を定義する。この時、クラブ組織に所属する小売店の利潤最大化行動を

$$\max_{\eta} \left\{ (\eta - w) \{1 - F(-u + \eta + q^{\circ\circ})\} \right\} \quad (67)$$

と定式化できる。この問題の1階の最適化条件は

$$F(-u + \eta + q^{\circ\circ}) + (\eta - w) f(-u + \eta + q^{\circ\circ}) = 1 \quad (68)$$

と表す。最適化条件 (68) を満足する最適割引価格を交通割引価格 $q^{\circ\circ}$ の関数として $\eta^{\circ\circ}(q^{\circ\circ})$ と表そう。この時、交渉解において妥結した販売価格 $p^{\circ\circ}$ と問題 (68) における最適販売価格 $\eta^{\circ\circ}(q^{\circ\circ})$ が一致する保証はない。したがって、交通企業と小売店の交渉により決定された交渉解に対して、個別小売店は常に交渉解から逸脱する誘因を持っている。商店街組合が加盟店の価格設定行動に対して強い交渉力を発揮しない限り、交渉解は持続可能ではない。しかし、商店街組合が個別小売店の価格競争力に対して強制力を発揮する場合、クラブ組織から脱退する小売店が現れる可能性が存在する。以上の結果より、以下の**命題3**が成立する。

命題3 クラブ組織解において交通企業の通常価格に関するコミットメントが存在する場合、主導解は小売店の価格逸脱行動を阻止できるが、交渉解は逸脱行動を阻止できない。

命題3より、クラブ組織の持続可能性のために交通企業のコミットメント行動が重要であることが理解できる。さらに、交通企業が交通サービス、商品の割引額の決定に対してリーダーシップを発揮することにより、持続的に集権的利潤を最大化できるような交通・コミュニティカードシステムを開発することが可能であることが判明した。しかしながら、クラブ組織内における利潤配分方式としては、本研究で着目したような交通企業による主導解、交通企業と商店街組合における交渉解以外にも存在する可能性がある。さらに、本研究では、交通・コミュニティカードの導入費用を無視していた。しかし、交通・コミュニティカードの導入・運営費用は無視できるものではなく、これらの費用の負担方式に関しても同意しておく必要がある。

(3) 所得移転に関する再交渉

命題3に示すように、クラブ組織において交通企業が主導解を採用することにより、小売店の価格逸脱行動を阻止し、クラブ組織全体としての集権的利潤最大化を達成できる。しかし、交通企業がクラブ組織内の利潤配分を決定するため、利潤配分をめぐる合意を達成することが困難になることが予想される。一方、交渉解は交通企業と小売店の間での交渉を通じて妥結する均衡解であり、両者の合意を得る可能性が高い均衡解である。しかし、交渉解は小売店の逸脱行動を阻止できない。4. (5) で定式化した交渉解では、交通企業と商店街組合が、交通サービス、商品の割引額の負担をめぐる、直接交渉を行う場合を想定していた。交渉の結果として決定された割引額は、小売店の利潤最大化行動に直接的に影響を及ぼすため、小売店に価格逸脱行動を動機づけることになる。クラブ組織内における利潤配分方式として、交通料金、商品価格とは無関係に、一括所得移転 (lump-sum income transfer) として実施する方法がある。一括所得移転による方法は、交通企業、加盟店の利潤最大化行動に影響を及ぼさず、クラブ組織内の利潤配分を実施することが可能となる利点がある。

いま、クラブ組織において、交通企業のリーダーシップにより、交通サービス、商品の割引価格が主導解 (p_1°, q_1°) に設定されたとしよう。その上で、交通企業と商店街の間で一括所得移転額について交渉される場合を考える。すべての小売店がクラブ組織に加入していると考え。主導解の下で、実現する商店街組合の集計的追加利潤 π_p° 、および交通企業の追加利潤 π_q° を、それぞれ

$$\begin{aligned} \pi_p^\circ &= N(p_1^\circ - w)\{1 - F(-u + p_1^\circ + q_1^\circ)\} \\ &\quad - \pi_q^* + \iota_p \end{aligned} \quad (69a)$$

$$\begin{aligned} \pi_q^\circ &= Nq_1\{1 - F(-u + p_1^\circ + q_1^\circ)\} \\ &\quad - \pi_q^* + \iota_q \end{aligned} \quad (69b)$$

と定義する。ただし、 $\pi_p^* = N(p^* - w)(1 - F^*)$ 、 $\pi_q^* = Nq^*(1 - F^*)$ である。また、 ι_p, ι_q は一括所得移転であり $\iota_p = -\iota_q$ が成立する。クラブ組織内における利潤配分がナッシュ均衡解 $\tilde{\pi}_p^{\circ\circ}, \tilde{\pi}_q^{\circ\circ}$ で与えられると考えれば、問題 (56a),(56b) より

$$\tilde{\pi}_p^{\circ\circ} = \tilde{\pi}_q^{\circ\circ} = \frac{\tilde{\Pi}(N)}{2} \quad (70a)$$

を満足する。したがって、式 (70a) より、再交渉解は

$$\pi_p^\circ = \tilde{\pi}_p^{\circ\circ} \quad (71a)$$

$$\pi_q^\circ = \tilde{\pi}_q^{\circ\circ} \quad (71b)$$

が成立するような一括所得移転額 $\iota_p^{\circ\circ}, \iota_q^{\circ\circ}$ として定義できる。式 (50) より

$$\begin{aligned} \tilde{\Pi}(N) &= N(r^\circ - w)(1 - F^\circ) \\ &\quad - N(p^* + q^* - w)(1 - F^*) \end{aligned} \quad (72)$$

が成立することに留意すれば、再交渉解における一括所得移転額は

$$\begin{aligned} \iota_p^{\circ\circ} &= N \left(\frac{-p^{\circ\circ} + q^{\circ\circ} + w}{2} \right) (1 - F^\circ) \\ &\quad + \left(\frac{p^* - q^* - w}{2} \right) (1 - F^*) \end{aligned} \quad (73a)$$

$$\begin{aligned} \iota_q^{\circ\circ} &= N \left(\frac{p^{\circ\circ} - q^{\circ\circ} + w}{2} \right) (1 - F^\circ) \\ &\quad + \left(\frac{-p^* + q^* - w}{2} \right) (1 - F^*) \end{aligned} \quad (73b)$$

と表すことができる。上式において、常に

$$\iota_p^{\circ\circ} < 0 \quad \iota_q^{\circ\circ} > 0 \quad (74)$$

が成立する (付録5 参照)。すなわち、商店街組合が交通企業に一括所得移転額を支払うことになる。

(4) 相関性の役割

再交渉解では、交通サービス、商品はそれぞれ店頭価格 p^*, q^* で販売され、小売店がクラブ組織に加盟した場合にのみ割引額 s_p°, s_q° が適用されるという価格相関性を有している。いま、交通・コミュニティカードシステムがこのような価格相関性を有さず、交通サービスを利用したすべての家計に対して同額の交通割引価格 q_1° が適用される場合を考える。この時、クラブ組織の加盟店、非加盟店の利潤最大化行動は、それぞれ

$$\max_{p_1} \left\{ (p_1 - s_p^\circ - w)\{1 - F(-u + p_1 - s_p^\circ + q_1^\circ)\} \right\} \quad (75a)$$

$$\max_{p_2} \left\{ (p_2 - w)\{1 - F(-u + p_2 + q_1^\circ)\} \right\} \quad (75b)$$

と表せる。この問題の最適価格をそれぞれ $p_1^{*\circ}, p_2^{*\circ}$ と表せば、これまでの議論より明らかに

$$p_1^{*\circ} - s_p^\circ = p_2^{*\circ} \quad (76)$$

が成立し、加盟店の割引価格と非加盟店の店頭価格が一致する。小売店がクラブ組織に加入した場合、一括所得移転額を支払う必要が生じる。したがって、クラブ組織に加入せず、交通企業の割引サービスに free ride する方が利潤が大きくなるため、クラブ組織は維持できなくなる。このことより、クラブ組織を維持するために、交通サービスと商品の間の価格相関性が必要であることが理解できる。

(5) 分析結果の政策的含意

多くの地方都市圏では、郊外に大規模ショッピングセンターの立地が進展する一方で、中心市街地における既存商店街の衰退が進展している。このため、公共交通の利用促進と既存商店街の活性化を目的として、公共交通各社と沿線市町村や商店街が協働し、公共交通料金のクレジット決済のための IC カードに、地域サービスの機能を付加したような交通・コミュニティカードを発行する事例が現れている。すでに述べたように、関西圏では PiTaPa カードを用いたショッピングに対してショップ DE ポイント(交通料金が自動割引)というポイントが付与され、ポイントの蓄積により交通料金が割引かれる。これらの交通・コミュニティカードは、交通企業が発行と決済を管理し、沿線商店街が参画するという運営方式を採用している場合が少なくない。

交通企業は沿線商店街への家計のアクセスサービスを一括して提供する。交通企業の設定する交通料金は、家計の商店街選択行動全体に影響を及ぼすため、交通企業は交通・コミュニティカードシステムの実務を運営することが適した立場にある。命題 3 は、交通企業が主体となって、交通・コミュニティカードシステムを運営する方式の有効性を指摘している。しかし、交通企業が、交通・コミュニティカードを運営する場合、交通企業の私的利潤の最大化をめざすのではなく、既存商店街の利潤も考慮しながら、地域全体の集計的利潤を最大化するようにコモディティ価格の形成を目指すことが、交通企業の企業責任 (corporate social responsibility) となっている。交通企業と既存商店街が交通・コミュニティカードシステムの運営に合意を形成するためには、クラブ組織内の利潤配分が必要となるが、特に、4. (5) で明らかなように、交通企業が交通・コミュニティカードを発行した場合、沿線商店街による交通企業料金の割引に対する free ride が相次いで発生し、結果として交通企業の経営状態が悪化する可能性がある。交通企業の経営状態を維持するためには、商店街から交通企業への所得移転を考慮する必要がある。クラブ組織の再配分においては、再交渉解として示したように、割引価格の設定とクラブ内の利潤配分を分離することが必要である。割引価格の設定は、家計の商業地選択行

動と小売店の利潤最大化行動を制御するための手段であり、クラブ組織内の所得移転は関連企業のクラブ組織への参加誘因を確保するための方策である。さらに、交通・コミュニティカードが持続的に維持されるためには、交通企業が私的利潤の最大化をめざして価格逸脱行動を採用しないことが前提となっている。交通企業が価格逸脱行為をめざした場合、交通・コミュニティカードシステムが機能しなくなり、分権的市場均衡に移行する可能性をつねに孕んでいる。

本研究で提案したような交通料金と商品価格の価格相関性を満足するような割引ポイント制度は、理論的には可能であっても、実現にあたっては多くの課題が存在している。現実的には、近似的な割引ポイント制度の導入にとどまらざるを得ない。相関性を実現するためには、クレジット決済時点において、買い物当日における家計の交通行動と買い物行動を精査し、割引額を適用するか否かを決定することが必要である。したがって、割引額の算定にあたっては膨大な計算が必要となる。さらに、5. (4) で言及したように、交通・コミュニティカードが価格相関性を満足しない場合においても、交通企業が交通料金として主導解で求めたような割引価格を採用することにより、交通企業と小売店全体の集権的利潤最大化を達成することができる。この場合、小売店はクラブ組織に加盟せず、交通企業の経営努力に「ただ乗り」する可能性を否定できない。交通・コミュニティカードの相関性が不十分な場合、既存商店街組合が構成員の逸脱行為を防止する努力を行う必要がある。多くの交通・コミュニティカードは、交通企業と沿線商店街との協働によるものであり、カードシステムの導入により便益を享受する商店街の範囲が空間的に限定される場合が多い。既存商店街の規模が限定されており、小売店間に social capital が発達している場合には、加盟小売店の逸脱行為の抑止効果が一定程度働くことが期待できよう。

6. おわりに

本研究では、交通企業と商店街がクラブ組織を形成し、交通・コミュニティカードを発行することにより、互いに収益構造を改善しようとするメカニズムについて分析した。商業地で購入する商品の価格とアクセスのための交通料金は、ともに家計の商業地選択行動に影響を及ぼす。この場合、小売店と交通企業の価格決定行動が、家計行動を通じて互いに金銭的外部性を有することになる。このため、小売店・交通企業の利潤最大化行動と家計の商業地選択行動によって実現する市場均衡解の効率性は保証できない。交通・コミュニティカードの導入により、交通サービスと商品という異な

る商品・サービスをコモディティとして統合化することが可能となる。このように、交通サービスと商品の間に相関性を確保することにより、金銭的外部性を内部化し、市場均衡解の効率性が改善されることになる。以上の分析を通じて、交通・コミュニティカード制度を導入することにより、既存商店街において集権解が実現でき、小売店間の価格コーディネーションが可能になることが判明した。さらに、クラブ組織における価格設定に関しては、交通企業が主導権を發揮磨るとともに、クラブ内の利潤配分に関しては交通企業・小売店間における一括的な所得移転による方法が望ましいことが判明した。

以上の知見は、限られた前提条件の下で成立する事項ではあるが、割引ポイント制度の役割に関して1つの有用な知見を提示しえたと考える。しかしながら、交通・コミュニティカードの機能をより深く理解するために今後の研究課題が残されている。第1に、本研究では、クラブ組織が1つだけであり、ただ1つの交通・コミュニティカードが発行される場合を考えていた。今後、交通企業が複数の場合をとりあげ、交通・コミュニティカード間の競争を含めた市場均衡モデルを定式化する必要がある。第2に、本研究では、交通・コミュニティカードを発行するためのコストを考慮しなかった。さらに、家計に対して交通・コミュニティカードが無償で配布されることを仮定していた。言い換えれば、家計のカード選択行動を無視していた。カード間の競争関係をモデル化するためには、家計のカード選択行動を明示的にモデル化することが必要となる。第3に、本研究では既存商店街における立地小売店数を与件と考えていた。しかし、多くの既存商店街では、小売店の撤退による商業地の衰退が問題となっている。このような商店街の衰退問題を考慮するためには、固定費用の異質性を考慮した立地均衡モデルの開発が必要となる。第4に、家計の多目的購買行動を無視している。家計が商業地で複数の商品を購入する場合、大西らが議論したような需要の外部性が存在する。家計が商業地で購入する商品ミックスの組み合わせを内生的に決定するような市場均衡モデルについて分析することが必要である。さらに、家計の選好の異質性と商品ミックス選択の内生性を考慮する場合、複数のクラブ組織が並存する可能性も存在する。第5に、割引ポイント制度は、ポイントを蓄積することにより、将来により大きな割引の権利(割引オプション)を与えることにより、家計の繰り返し行動を誘発する効果も有している。割引オプションの経済価値を分析するためには、家計の複数回選択行動を考慮した動学的モデルを内蔵する必要がある。最後に、本研究では、ある既存商店街にのみ焦点をあてた部分均衡モデルを提案している。既存

商業地の活性化政策の妥当性を検討するためには、企業や他の商店街の立地行動、住宅立地行動等を考慮に入れた一般均衡論的なアプローチが必要となる。

付録 式の導出過程と命題の証明

1) 式(24)の導出 式(17a)を全微分することにより

$$f^*(dp + dq) + (p^* - w)f'^*(dp + dq) + f^*dp = 0$$

を得る。これより

$$\frac{dp^*}{dq} = -\frac{f^* + (p^* - w)f'^*}{f^* + (p^* - w)f'^* + f^*}$$

を得る。仮定(2)より $f^* > 0, f'^* > 0$ 。したがって、 $-1 < dp^*/dq < 0$ が成立し $1 > v(y) > 0$ を得る。 $y = p + q$ と置く。さらに、式(23a), (22b)を

$$\begin{cases} y_1^1 = y \\ y_2^1 = f(y)g(y) \end{cases} \quad (\text{付.77a})$$

$$\begin{cases} y_1^2 = y \\ y_2^2 = g(y) \end{cases} \quad (\text{付.77b})$$

と分解する。分権解 (p^*, q^*) , 集権解 (p°, q°) は、それぞれ直線群(付.77a),(付.77b)の交点で与えられる。ただし、 $f(y) = 1 + \{v(y)/(1 + v(y))\}, g(y) = (1 - F(-u + y))/f(-u + y) + w$ であり上方に有界。したがって任意の $y \in (-\infty, \infty)$ に対して $f(y) > 1$ が成立。よって、任意の $y \in (-\infty, \infty)$ に対して $f(y)g(y) > g(y)$ が成立する。式(21)を満足する (q°, p°) が存在し、2階の最適化条件を満足する場合、直線群(付.77b)の交点が存在する。また $g(y)$ は点 $(0, w)$ を通る凸曲線である。 $f(y)g(y)$ は点 $(0, w)$ を通り、かつ領域 $(0, \infty)$ において関数 $g(y)$ より常に上方に位置する、また、直線群(付.77a)の交点も必ず存在する、さらに、 $g^2(y)$ より上方に位置するため、直線 $y_1^1 = y$ との交点 (p^*, q^*) が $g^2(y)$ と直線 $y_2^1 = y$ の交点 (p°, q°) より45度線に沿って上方に位置することは明らか。つまり、 $p^* + q^* > p^\circ + q^\circ$ が成立する。

2) 式(28a),(28b)の導出 消費者余剰に関しては $\frac{\partial W}{\partial(p+q)} = F - 1 < 0$ が成立し、家計厚生は区間 $(-\infty, \infty)$ において単調減少である。さらに、 $F \neq 1$ が成立する場合、 $p^* + q^* > p^\circ + q^\circ$ が成立する。したがって、 $W(p^*, q^*) < W(p^\circ, q^\circ)$ が成立する。

3) 補題の証明 クラブ組織の最適販売価格は集権解の市場価格に一致する。したがって命題1より、補題が成立する。

4) 式(53a),(53b)の導出 命題1より $p^* + q^* > r^\circ$ を得る。また、 $-1 < dp^*/dq < 0$ より $d\{p^*(q_1) + q_1\}/dq_1 = dp^*(q_1)/dq + 1$ これより、 $1 > dp^*(q_1)/dq_1 > 0, dp^*(q_1)/dq_1 < 0$ を得る。したがって、 $p^\circ + q^\circ = r^\circ$ が成立するためには式(53b)が成立しなければならない。したがって、式(53a)も成立。

5) 式(74)の証明 命題1より $(p^{\circ\circ} + q^{\circ\circ} - w)(1 - F^{\circ\circ}) >$

$(p^* + q^* - w)(1 - F^*)$ が成立する。これより、ただちに式 (74) が成立。

参考文献

- 1) 国土交通省：中心市街地再生のためのまちづくりのあり方について，アドバイザー会議報告書，2006.
- 2) 石原武政：小売業の外部性とまちづくり，有斐閣，2006.
- 3) 小本恵照：小売業商店戦略の経済分析，NTT 出版，2000.
- 4) 大西正光，足立康史，吉田護，小林潔司：割引ポイント制度と小規模商店街の活性化，土木学会論文集 D，Vol.65，No.4，pp.449-464，2009.
- 5) Hotelling, H.: Stability in competition, *Economic Journal*, Vol.39, No.1, pp.41-57, 1929.
- 6) Alchian, A.A. and Demsetz, H.: Production, information costs, and economic organization, *American Economic Review*, Vol.62, pp. 777-795, 1972.
- 7) Glaeser, E.L.: *Cities, Agglomeration, and Spatial Equilibrium (The Linacre Lectures)*, Oxford University Press, 2008.
- 8) Jeroen, C.J.M., Bergh, V.D., Nijkamp, P., and Ritveld, P. (eds.): *Recent Advances in Spatial Equilibrium Modelling: Methodology and Applications (Advances in Spatial Science)*, Springer-Verlag, 1996.
- 9) Harker, P.T.: *Spatial Price Equilibrium: Advances in Theory, Computation and Application*, Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K, 1985.
- 10) 後藤忠博，小林潔司，喜多秀行：地方都市の中心商業地区における駐車場料金設定に関するモデル分析，土木計画学研究・論文集，No.4，pp.183-194，1998.
- 11) 松島格也，小林潔司，坂口潤一：タクシー・スポット市場の空間的均衡と社会的便益，土木計画学研究・論文集，Vol.18，pp.681-690，2001.
- 12) 安藤朝夫，溝上章志：土木計画学における均衡概念と応用一般均衡 (AGE) 分析，土木計画学研究・論文集，Vol.11，pp.29-40，1993.
- 13) 藻谷浩介：デフレ時代と中心市街地，都市経営フォーラム，2002.
- 14) 小野耕司，黒部久名：意思決定構造に基づく買い物行動のモデル化 (商業地選択モデルの構築)，土木学会年次講演集，No.46，pp.248-249，1991.
- 15) 阿部宏史，谷口守，中川拓哉：地方圏の市町村における小売業集積の動態と買い物行動の変化，地域学研究，Vol.32，No.1，pp.155-171，2002.
- 16) 李成，山本俊行，倉内慎也，森川高行：品目による相違と場所選択に着目した買い物行動の分析，土木学会論文集，Vol.21，No.2，pp.561-569，2004.
- 17) Eaton, B. and Lipsey, R.G.: An economic theory of central place, *Economic Journal*, Vol. 92, pp.56-72, 1982.
- 18) Brueckner, J.K.: Inter-store externalities and space allocation in shopping centers, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol.7, pp.5-16, 1993.
- 19) Konishi, H. and Sandfort, M.T.: Anchor stores, *Journal of Urban Economics*, Vol.53, pp.413-435, 2003.
- 20) Gould, E.D., Pashigian, B.P. and Prendergast, J.: Contracts, externalities, and incentives in shopping malls, *The Review of Economics and Statistics*, Vol.87, No.3, pp.411-422, 2005.
- 21) Arakawa, K.: A model of shopping centers, *Journal of Regional Science*, Vol.46, No.5, pp.969-990, 2006.
- 22) Miceli, T.J. and Sirmans, C.F.: Contracting with spatial externalities and agency problems, The case of retail leases, *Regional Science and Urban Economics*, Vol.25, pp.355-372, 1995.
- 23) 伊藤秀史：契約の経済理論，有斐閣，2003.
- 24) Bernheim, B.D. and Whinston, M.D.: Common agency, *Econometrica*, Vol.54, pp.923-942, 1986.
- 25) Sandler, T.: *Collective Action, Theory and Applications*, The University of Michigan Press, 1992.
- 26) Smithies, A.: Optimal location in spatial competition, *Journal of Political Economy*, Vol.49, pp.423-439, 1941.

(2005.11. 7 受付)

ECONOMIC BENEFIT EVALUATION OF TRANSPORT-COMMUNITY CREDIT CARDS

Yue DING, Kiyoshi KOBAYASHI, Junji NISHIDA, and Mamoru YOSHIDA

In this paper, the roles of a transport-community card jointly issued by a public transport firm and retails are investigated as a means to vitalize an obsolescence shopping center located in a middle of a city. When both the price of goods supplied by the retails and the transport fares affect the consumers' behavior, there exist pecuniary externality between the behaviors of the retails and transport firms. Thus, the market equilibrium emerged by decentralized decisions by the retails and the transport firm is not efficient. The introduction of a transport-community cards system enables to integrate a basket of goods and transport service into a single commodity; thus, the pecuniary externality can be internalized by price coordination. As a result, the consumer surplus as well as the profits of the retails and the transport firm can be improved in the Pareto sense.