

ポイント割引制度が買物行動圏の
構造に及ぼす影響に関する研究

平成19年2月2日

京都大学工学部地球工学科土木工学コース

丁子 信

要 旨

本研究では、単一の財を販売する小売店の集合である商店街と複数の財を単一の経営主体が販売するショッピングセンターが立地する空間システムにおいて、ポイント割引制度が家計の買い物行動圏の構造に与える影響を分析する。商店街では販売する財の価格が分権的に決定されるのに対して、ショッピングセンターでは、集権的に価格が決定される。このときの価格設定ゲームは囚人のジレンマの構造となり、均衡解はパレート劣位となる。その結果、社会的に非効率な買い物行動圏が生じることを明らかにする。さらに、ポイント割引制度の導入によって、囚人のジレンマの状況が解消され、社会的最適な買い物行動圏が実現することを示す。

目 次

1	はじめに	1
2	本研究の基本的考え方	3
2.1	既存の研究概要	3
2.2	家計の多目的購買行動と囚人のジレンマ	4
2.3	ポイント割引制度の効果	5
2.4	本研究の分析範囲	6
3	基本モデル	8
3.1	モデルの前提条件	8
3.2	家計行動の定式化と需要関数の導出	8
3.3	各店舗の価格決定行動の定式化	10
4	社会的最適モデル	12
4.1	社会的最適な商圈の分岐点	12
4.2	商店街の集権的価格決定モデル	13
5	ポイント割引制度モデル	16
5.1	モデルの前提条件	16
5.2	家計の行動の定式化と需要関数の導出	16
5.3	商店街小売店舗の価格決定行動の定式化	17
5.4	SCの価格決定行動と商店街小売店舗のポイント発行額の定式化	18
5.5	ポイント割引制度の役割と政策的示唆	20
6	おわりに	21
6.1	本研究での成果	21
6.2	今後の課題	21

1 はじめに

1998年にまちづくり三法（中心市街地活性化法，改正都市計画法，大店立地法）が制定されて以来，中心市街地問題に関してさまざまな取り組みが実施されてきたにもかかわらず，中心市街地の衰退傾向は依然として歯止めがかからない状況にある¹⁾．一方で，都市の郊外に立地する大規模なショッピングセンター（shopping center：以下SC）に多くの消費者が集中する傾向にある．消費者は乗用車を利用して買い物に行くために，SC周辺で渋滞が生じることも少なくない．買い物を行う消費地へのアクセスの容易さという観点からすれば，中心市街地は駅周辺に立地しているため，必ずしもSCと比較して不利な立場にあるとは言い難い．それにもかかわらず，渋滞に巻き込まれる費用や駐車スペースの空き待ちをするほどの費用を支払ってまでも，家計がSCで買い物をするのは，社会的な資源配分の観点からも必ずしも望ましくない可能性がある．

本研究では，家計が一回の買い物で複数の財を購入するような多目的購買行動を前提としたとき，社会的に非効率な買い物行動圏が生じる可能性があることを理論的に示す．家計が一回の買い物で複数の財を購入するとき，ある一つの財の価格が割引かれれば，買い物に行ったついでに，必要な他の財も同時に購入しようとするであろう．したがって，ある一つの財の価格戦略は，その財の需要のみならず，同じ消費地で販売されている他の財の需要にも影響を与えるという需要の外部性が存在している．

このような現実的な状況において，SCでは単一の運営主体が多くの財を同時に販売しており，すべての財の価格を集権的に決定することができる．一方，商店街では多くの財が販売されているものの，これらの財の価格は，それぞれの専門の小売店が分権的に価格の設定を行っている．そのため，商店街では各小売店が財の販売価格を決定する際に，他の財の需要に与える外部性を内生化することができない．この結果として，財の価格が分権的に決定される商店街の商圈はSCの商圈よりも小さくなる上に，社会的に非効率な買い物行動圏が実現することが示される．さらに，商店街全体が交渉を行った上で，ポイント割引制度の導入することで，上述の外部性を内部化することが可能になり，社会的効率的な買い物行動圏が実現することを示す．

以下，2. では，既存の研究について整理した上で，本研究の基本的考え方を示

す. 3. では, SCと商店街が立地する都市システムにおいて家計が多目的購買行動を行う基本モデルを定式化する. 4. では, 社会的最適な買い物行動圏を示した上で, 基本モデルで生じる買い物行動圏が社会的に非効率であることを示す. さらに, 非効率な買い物行動圏が生じるメカニズムについて考察する. 5. では, ポイント割引制度モデルを定式化することで, 社会的に効率的な買い物行動圏が実現できることを示す. 最後に 6. では, 本研究を取りまとめるとともに, 今後の課題を示す.

2 本研究の基本的考え方

2.1 既存の研究概要

中心市街地の衰退が顕在化してきた理由として、都市における家計の買い物行動が、近年になり大きく変化したことが指摘されている²⁾。特に郊外におけるSCへ消費者が集中し、混雑や渋滞問題が生じる一方で、中心市街地における商店街で買い物をする消費者は少ないといった問題が、さまざまな都市で顕在化している。このように衰退した商店街では、業務を断念せざるを得なくなった店舗も少なくなく、このような商店街は、シャッター通りとも呼ばれるようになった。このような現象が発生するメカニズムについては、これまでも研究が行われている³⁾。

Eaton and Lipsey⁴⁾は、家計が商品の購入に出かける際に、いくつかの商品をまとめて購入する多目的購買行動に着目し、ショッピングセンターのような商業集積が生じるメカニズムを明らかにした。多目的行動には、範囲の経済性 (economies of scope) が働く。すなわち、個々の商品の購入を相互に離れた別々の店で購入するのではなく、1ヶ所で購入することは、時間と手間の節約になる。このように1ヶ所で必要な買い物を済ませることは、ワンストップ・ショッピング (one-stop shopping) と呼ばれる⁵⁾。Eaton and Lipseyのモデル (ELモデル) では、ワンストップ・ショッピング行動が小売業の集積化を引き起こすメカニズムを記述するために、消費者の購入頻度や販売価格を外生的に与えている。本研究においても、家計のワンストップ・ショッピング行動に着目しているが、ELモデルが集積のメカニズムを内生的に説明しているのに対して、本研究では小売業の集積については外生的に与えており、商店街の小売店の販売価格戦略に着目する。

都市空間上で商業地の位置を所与として、都心商業地と郊外商業地の商圈が決定するメカニズムを分析した研究には、後藤ら⁶⁾がある。後藤らは、中心商業地の商圈が、郊外商業地と都心商業地からなる商業地システムを考え、各主体からなる市場の均衡は必ずしも最適な商圈とならないことを示し、各商業地の駐車場料金を政策的に変化させることによって、社会的最適な商圈を達成できることを示している。また、買い物行動に関する実証分析も蓄積が進んでいる⁷⁾⁻⁹⁾。

本研究では、商店街における多様な財の価格設定のコーディネーションを実現するためのツールとしてポイント割引制度に着目する。ポイント割引制度に関する研究では、そのロックイン (囲い込み) 効果について指摘した文献がある¹⁰⁾。ロッ

クイン効果とは、家計が継続的にある財の購入を行う場合に、店舗側が家計の消費行動に応じてなんらかの割引制度やサービスを提供することによって、乗り換え費用が高まり、容易に他の財やサービスに乗り換えることができなくなることを指す。本研究で考えるのは、家計の継続的な消費行動ではなく、一回の財の消費に限るために、ポイント割引制度がもたらすロックイン効果についての機能ではなく、ポイント割引制度によって、商店街内でコーディネート（本研究では、財の価格決定戦略における協力関係）を可能にするといった機能に着目する。

2.2 家計の多目的購買行動と囚人のジレンマ

家計が買い物をするとき、しばしば一回の買い物行動で一度に複数の財を購入する。特に、家計が日用品を購入する際に、乗用車を用いれば、一度にさまざまな財を購入し持ち帰ることができる。このような家計の行動を多目的購買行動と呼ぼう。仮に、いま家計が必要とする財を販売している商業地として複数の選択肢に直面するとき、どの商業地で買い物を行うかを決定する。家計が買い物を行う際の多目的購買行動という性質を考慮すれば、一つの商品の販売価格だけではなく、購入しようとするすべての商品の販売価格の和と交通費用を勘案した上で、買い物をする商業地を選択する。このとき、ある商業地における財の販売価格は、その商品に対する需要のみならず、家計の商業地選択にも影響を与える。その結果、ある商業地における一つの財の販売価格決定は、その他の財の需要にも影響を与えることになる。

例えば、いま複数の小売店で構成される商店街において、ある一種類の財を販売する小売店が販売価格の値引きを実施する状況を考えよう。この小売店が財を販売価格を下げたことにより、その他の商業地で買い物をしていた家計の一部は、この商店街で買い物する方が魅力的となる。その結果、値下げを行った小売店に対する需要は高まる。ただし、小売店が値下げを行った効果は、これだけにとどまらない。なぜならば、ある小売店の値下げにより、商店街で買い物を行う家計が増加する。家計が複数の財を購入する目的で買い物をするとき、わざわざ他の商業地まで移動してまで、値下げされなかった財を買いに行くことはないであろう。このように、商店街における小売店が値下げを行ったとき、これにより商業地を乗り換えた家計が、商店街で販売されるその他の財の需要増大にも貢献することになる。このような効果を需要の外部性と呼ぶ。

商店街の小売店舗は一般に店舗の大きさに関する制約や、技術的な制約を持っており、大型店舗と比較すると扱える財の種類が少ない。そのため、商店街において販売されているさまざまな種類の財の価格は、分権的に決定されている。需要の外部性が存在するとき、商店街においてさまざまな種類の財を小売店が個別に販売し、販売価格を決定すれば、上述の需要の外部性を内部化することができない。すなわち、ある小売店が財の販売価格を値下げすることによって、他の小売店の利潤が増大する効果を享受することができないために、商店街全体の利潤を最大化するような販売価格戦略を実現することができない。このようなゲーム的構造は囚人のジレンマゲームと同じ構造を有していることが後に示される。

商店街では財の価格が分権的に決定されるのに対して、SCは単一の経営主体が多岐にわたる種類の財を販売しており、すべての商品の価格を集権的に決定することができる。このため、商店街の小売店が販売する財の需要のみを考慮に入れた価格設定を行うのに対して、SCではむしろ家計の商業地選択行動を考慮に入れたSC全体の利潤最大化を目的として、多様な財の販売価格を同時に決定できる。

このような商店街における分権的な価格決定メカニズムは、実現する買い物行動圏に影響を与える。SCでは商業地全体の利潤最大化を実現することができるのに対して、商店街では商店街全体の利潤最大化戦略を実現することが困難となる。すなわち、商店街はSCと比較して、分権的価格決定という価格競争力が不利となる構造を内在している。その結果、SC側には過大な、商店街側には過小な買い物行動圏が実現する可能性がある。

2.3 ポイント割引制度の効果

ポイント割引制度とは、ある発行主体がポイントを家計に対して発行し、家計がそのポイントを使うことで、なんらかの割引サービスを受けることのできる制度の総称である。割引額が記載された紙面の形態で発行されるもの、会員カードなどによって電子的にポイントの管理をするものなど、ポイントの発行方式は多岐にわたり、ポイント割引を用いることで家計が得ることのできるサービスも多様である。これらのポイントは、任意の市場で用いることができるということは通常なく、利用可能な範囲は発行主体によって限定されていることがほとんどである。本研究では、ポイント割引制度が商店街における価格のコーディネーションを実現させる役割を果たしうることを指摘する。

上で述べたような、ある小売業の販売価格戦略が他の小売業の需要や利潤に影響を及ぼす場合には、囚人のジレンマ的状况が生じ、均衡解は必ずしもパレート効率的にならない。囚人のジレンマ的状况から協力解へのパレート改善を実現するためには、協力的枠組みを維持するための何らかの制度的枠組みを必要とする。本研究では、このような囚人のジレンマ的状况における協力解を維持するための仕組みとして、ポイント割引制度を位置づける。

2.4 本研究の分析範囲

本研究では、商店街とSCが存在する都市空間における家計の買い物場所の商業地選択行動に焦点を当てている。ここで、商店街とSCの特徴について整理しておこう。まずSCについては、国際ショッピングセンター協会（International Council of Shopping Centers：ICSC）が次のように定義している⁵⁾。

SCとは、一体（single property）として計画、開発、所有、運営される小売店舗およびその他の商業施設の集合体であり、専用駐車場も有しているものをいう。SCの規模や性格（orientation）は、SCが想定する商圈の市場特性によって決定される。

この定義の中で本研究では、SCが一体として所有、運営されるという点に着目する。SCはデベロッパーによって一体的に所有・運営される。これに対して、商店街でも共同売出しやイベントが行われるが、そのつながりはせいぜい組合の事業にとどまり、原則的に商店街では小売業者が自立的に行動する。これに対して、SCでは契約によってお互いの権利・義務を確認しており、SC全体の活性化のための施策を講じている⁵⁾。言い換えれば、SCでは、SC全体の利益を最大化する集権的意思決定構造が備わっているのに対して、商店街では、基本的にはすべての決定が各小売業者の決定に委ねられている分権的意思決定構造となっている。

もちろん、SCと商店街との本質的差異として、商品の多様性の違いや規模の大きさといった要因も挙げられる。しかし、本研究では、SCと商店街における意思決定構造の違いが経済的帰結に与える影響を分析するために、その他の要因については同じ条件であることを前提とする。

本研究では、家計が多目的購買行動を行うことを前提として、商店街に行くかSCに行くかという買い物行動を決定する。このとき、家計は商店街およびSCで販

売されている財がまったく同質であることも知っている。また家計は、いずれかの消費地まで買い物行動を行った上で、対象としている財を必ず購入することを前提として議論を行う。そのため、本研究が想定している財は買い回り品よりはむしろ最寄品として解釈することができる。したがって、SCや商店街にもさまざまなタイプが存在するが、本研究ではネイバーフッドセンター (Neighborhood Centers: NC) やコミュニティセンター (Community Centers: CC) のように、近隣の消費者に対する最寄品の販売を目的とするようなSCを想定している。また、本研究で示すモデルでは、商業地システムにおける商店街およびSCの立地地点を外生的に与えている。したがって、商店街やSCが、その地点に集積しているメカニズムを明示的に考慮しているわけではない。

以上のような考え方をもとにして、ポイント割引制度を導入しないときの市場均衡を基本モデルとして定式化し、次に定式化するポイント割引制度を導入したときの市場均衡モデルと比較することによって、ポイント割引制度を導入することの有用性を検証することにする。

3 基本モデル

家計，商店街小売店舗2店舗，SCからなる市場均衡を考える．財の価格を各店舗が決定すると，市場均衡の状態の家計の買物行動が決定する．基本モデルでは，後向き帰納法により，各主体の意思決定の順番とは逆に，まず財の価格を所与としたときの家計の行動を定式化し，その家計の行動を所与としたときの各店舗の価格決定行動を考える．

3.1 モデルの前提条件

まず，ポイント割引制度が導入されていない場合をベンチマークとするために，以下のような空間を考慮した2財モデルを考える．**図-1**に示すような1次元商業地空間システム $\Theta = \{\theta | \theta \in [0, 1]\}$ を仮定し，この空間上に財の消費主体である家計が一定の密度1で一様かつ緻密に分布するとしよう．点 $\theta = 0$ には財1を販売する商店街小売店舗1と財2を販売する商店街小売店舗2の2つの小売店舗で構成される商店街が立地している．また点 $\theta = 1$ には財1と財2を同時に販売する1つのSCが立地している．ここで想定した都市システムは現実の市場を過度に簡略化したものであるが，より複雑な都市システムを想定したとしても，本論文で展開する議論は本質的に変化しない．空間システム上に居住する家計は，商店街 ($\theta = 0$) かSC ($\theta = 1$) までトリップを行い，財1および財2を購入する．財1, 2ともに非分割財であるものとし，2単位以上の財の限界効用はゼロであるとする．家計が買物のためにトリップを行うにあたり，交通費用が発生すると考える．また，空間システム上のすべての家計の効用関数は同質であるものと仮定する．

いま，取引される財の品質については，すべて同じであるものとする．さらに，流通市場は完全競争的であるものと仮定し，また財1単位を仕入れるための限界費用も商店街小売店舗，SCともに同一であるとする．また，店舗の維持に要する固定費用はかからないと仮定する．

3.2 家計行動の定式化と需要関数の導出

家計の効用は財の購入価格と買物トリップのための交通費用に依存する．交通費用は買い物のためのトリップを行う距離に依存して，単位距離 $\Delta\theta$ の移動のために， $t\Delta\theta$ の一般化費用がかかるものとする．ここに t はある定数である．したがって，各商業地から遠ざかるほど，各家計の効用水準は低下する．家計は各自の効用を

最大にするような商業地を択一的に選択すると考える．このとき，空間システム上には，商業地選択行動が分岐する地点 r ($0 \leq r \leq 1$)が存在する．すなわち，地点 $\theta \in [0, r]$ に居住する家計は商店街を選択し， $\theta \in (r, 1]$ に居住する家計はSCを選択する．

地点 $\theta \in [0, r]$ の家計が商店街で買い物することにより獲得する間接効用を $V^s(\theta)$ ，地点 $\theta \in (r, 1]$ の家計がSCで買い物することにより獲得する間接効用を $V^l(\theta)$ と表す．地点 θ に居住する家計の間接効用関数を次のように定義する．

$$V^s(\theta) = \max[u_1 - p_1^s, 0] + \max[u_2 - p_2^s, 0] + Y - t\theta \quad (0 \leq \theta \leq r \text{ のとき}) \quad (3.1)$$

$$V^l(\theta) = \max[u_1 - p_1^l, 0] + \max[u_2 - p_2^l, 0] + Y - t(1 - \theta) \quad (r < \theta \leq 1 \text{ のとき}) \quad (3.2)$$

なお， Y は所得， u_i ($i = 1, 2$)は財 i の留保価格（限界効用）， p_i^s および p_i^l はそれぞれ商店街，SCにおける財 i の販売価格である．上付きの添字の s は商店街を示しており， l はSCを示している．式(3.1)，(3.2)の右辺第1項および第2項は，家計が財 i の販売価格が留保価格 u_i を下回るときに財 i を購入することを示している．また，式(3.1)，(3.2)の右辺第4項は，地点 θ に居住する家計がそれぞれの商業地までトリップを行うために必要となる一般化費用を表す．ここでは

$$\begin{aligned} u_1 + u_2 &\geq p_1^k + p_2^k + 1 & (k = s, l) \\ u_1 &\geq p_1^k & (k = s, l) \\ u_2 &\geq p_2^k & (k = s, l) \end{aligned} \quad (3.3)$$

が成立している状況を考える．この条件により，空間システム上に居住するすべての家計が，商店街かSCのいずれかの商業地に行き，財1，2ともに購入することが保証される．家計が効用を最大にするように商業地を選択する場合，各商業地に対する効用が等しくなるような地点 r^* を境界として，それぞれの商業地の商圈が確定すると考える．すなわち，商圈の分岐点は

$$V^s(r^*) = V^l(r^*) \quad (3.4)$$

を満足するような r^* として決定される．それぞれの商業地におけるすべての財の販売価格ベクトル $\mathbf{p} = (p_1^s, p_2^s, p_1^l, p_2^l)$ を所与とし，式(3.3)が成立するとすると，式(3.4)

から $t=1$ としたときの商圈の分岐点は

$$r^* = \frac{P^l - P^s + 1}{2} \quad (3.5)$$

と確定する．ただし， $P^l = p_1^l + p_2^l$ ， $P^s = p_1^s + p_2^s$ である．また内点解を仮定するために， $P^s - 1 < P^l < P^s + 1$ を仮定する．商店街の財 i に対する需要関数を $D_i^s(\mathbf{p})$ ，SCの財 i に対する需要関数を $D_i^l(\mathbf{p})$ で表すと，家計が1次元空間システム上において密度1で一様に分布しているとき，

$$\begin{aligned} D_1^s(\mathbf{p}) = D_2^s(\mathbf{p}) &= \int_0^{r^*} d\theta = r^* \\ &= \frac{P^l - P^s + 1}{2} \end{aligned} \quad (3.6)$$

$$\begin{aligned} D_1^l(\mathbf{p}) = D_2^l(\mathbf{p}) &= \int_{r^*}^1 d\theta = 1 - r^* \\ &= \frac{P^s - P^l + 1}{2} \end{aligned} \quad (3.7)$$

となる．

3.3 各店舗の価格決定行動の定式化

上述の家計の買い物行動を所与として，商圈の分岐点が地点 r^* に確定するとき，SCおよび商店街の小売店舗は，財の販売価格を決定する．商店街における店舗 i ($i = 1, 2$) の利潤は

$$\begin{aligned} \pi_i^s &= (p_i^s - w_i) D_i^s(\mathbf{p}) \\ &= \frac{1}{2} (p_i^s - w_i) (P^l - P^s + 1) \end{aligned} \quad (3.8)$$

と定義される．ただし， w_i は財 i の1単位あたりの仕入れ値である．また，SCの利潤は

$$\begin{aligned} \pi^l &= (p_1^l - w_1) D_1^l(\mathbf{p}) + (p_2^l - w_2) D_2^l(\mathbf{p}) \\ &= \frac{1}{2} (P^l - W) (P^s - P^l + 1) \end{aligned} \quad (3.9)$$

と定義される．ただし， $W = w_1 + w_2$ である．財の仕入れ値が商店街小売店舗とSCで共通であると仮定していることは，各店舗ともに同一の技術で生産された財を販売していることに他ならない．

以上のような利潤構造のもとで，商店街小売店 i ($i = 1, 2$) およびSCが販売価格を戦略集合とした3人ゲームを行うモデルを考える．ただし，SCは財1と2の両方の

販売価格を決定することができるのに対して、商店街の小売店*i*は、財*i*の販売価格のみしか決定することしかできない。このとき、商店街小売店*i*の利潤最大化行動は

$$\max_{p_i^s} \frac{1}{2}(p_i^s - w_i)(P^l - P^s + 1) \quad (3.10)$$

と表される。一階の最適化条件から、

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_i^s}{\partial p_i^s} &= \frac{P^l - 2p_i^s - p_j^s + w_i + 1}{2} \\ &= 0 \quad (i \neq j) \end{aligned} \quad (3.11)$$

が得られる。また、SCの利潤最大化行動は

$$\max_{p_1^l, p_2^l} \frac{1}{2}(P^l - W)(P^s - P^l + 1) \quad (3.12)$$

と表される。ただし、問題の構造からSCの場合、 $p_i^l \leq u_i$ ($i = 1, 2$)を満たす限りにおいて、販売価格の和 P^l を意思決定することに他ならない。一階の最適化条件から、

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi^l}{\partial P^l} &= \frac{P^s - 2P^l + W + 1}{2} \\ &= 0 \end{aligned} \quad (3.13)$$

を得る。この3人ゲームモデルのナッシュ均衡の販売価格ベクトル、 $\mathbf{p}^* = (p_1^{s*}, p_2^{s*}, p_1^{l*}, p_2^{l*})$ は、式(3.11), (3.13)を同時に満足する。連立方程式を解くことにより

$$(P^{s*}, P^{l*}) = \left(w_1 + w_2 + \frac{3}{2}, w_1 + w_2 + \frac{5}{4} \right) \quad (3.14)$$

が得られる。このとき商圈の分岐点は、

$$\begin{aligned} r^* &= \frac{P^{l*} - P^{s*} + 1}{2} \\ &= \frac{w_1 + w_2 + \frac{5}{4} - \left(w_1 + w_2 + \frac{3}{2} \right)}{2} = \frac{3}{8} \end{aligned} \quad (3.15)$$

となる。

4 社会的最適モデル

3で見たように、商店街小売店舗が分権的にしか財の価格を決定できない場合には、その決定において各店舗間での協力関係が存在しないために、市場均衡において、社会的に非効率な状態になっている可能性がある。本章では社会的総余剰が最大となるような商圈を定式化し、基本モデルの均衡状態と比較する。また、商店街の集権的価格決定モデルを定式化し、分権的な価格決定戦略を行う商店街小売店間には、囚人のジレンマが存在し、社会的に最適な商圈は達成できないことを示す。

4.1 社会的最適な商圈の分岐点

本研究のモデルでは、すべての家計が非分割財を財1, 2ともに1単位のみ購入することが前提であり、財の生産技術についても単一かつ外生的に与えていることから、社会的効率性は、家計の交通費用に影響する商圈の分岐点のみに依存する。本節では、社会的総余剰を最大化する商圈の分岐点を求める。商圈の分岐点が地点 r のときの社会的総余剰 ($SS(r)$) は、消費者余剰 ($CS(r)$) と、商店街の店舗およびSCの利潤の総和、すなわち生産者余剰 ($PS(r)$) との和として定義される。商圈の分岐点が r のとき、社会的総余剰は、

$$\begin{aligned}
 SS(r) &= CS(r) + PS(r) \\
 &= \left\{ \int_0^r V^s(\theta) d\theta + \int_r^1 V^l(\theta) d\theta \right\} + (\pi_1^s + \pi_2^s + \pi^l) \\
 &= u_1 + u_2 - \int_0^r t\theta d\theta - \int_r^1 t(1-\theta) d\theta \\
 &= u_1 + u_2 - \frac{tr^2}{2} - \frac{t(r-1)^2}{2}
 \end{aligned} \tag{4.1}$$

のように表される。したがって、社会的総余剰を r について最大化する場合、空間システム上で発生する交通費用を最小化する問題に他ならない。この社会的総余剰 SS を最大とする r^{**} は

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \Pi}{\partial r} &= t(1 - 2r^{**}) = 0 \\
 \iff r^{**} &= \frac{1}{2}
 \end{aligned} \tag{4.2}$$

となり、空間システム上の中間点で商圈が分岐することが社会的に望ましい。ところが、3の基本モデルで導出したように、ポイント割引制度を導入しない場合の

均衡分岐点は $r^* = 3/8$ である。ポイント割引制度を導入しない場合に生じる死荷重 (Deadweight Loss) DL は,

$$\begin{aligned} DL &= SS(r^{**}) - SS(r^*) \\ &= \frac{t}{64} \end{aligned} \quad (4.3)$$

となる。

4.2 商店街の集権的価格決定モデル

基本モデルにおける商店街の小売店とSCの本質的相違点は、財の価格決定のメカニズムにある。すなわちSCでは財1と2の価格を集権的に決定することが可能であるのに対して、商店街ではそれぞれの財を販売する小売店が、分権的に価格を決定する。そこで、商店街がSCと同様に商店街全体の利潤最大化を目的として、集権的に価格を決定する場合を考えよう。まず、 $\theta = 0$ に立地している商店街全体の利潤関数は

$$\Pi^s = \frac{1}{2}(P^s - W)(P^l - P^s + 1) \quad (4.4)$$

と表される。基本モデルとは異なり、商店街は価格 p_1^s, p_2^s を集権的に決定することができる。したがって、商店街の利潤最大化行動は、

$$\max_{p_1^s, p_2^s} \frac{1}{2}(P^s - W)(P^l - P^s + 1) \quad (4.5)$$

と表される。商店街の利潤関数の構造から $p_i^s \leq u_i$ ($i = 1, 2$) を満たす限りにおいて、販売価格の和 P^s を意思決定することに他ならない。一階の最適化条件から、

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi^s}{\partial P^s} &= \frac{P^l - 2P^s + W + 1}{2} \\ &= 0 \end{aligned} \quad (4.6)$$

が得られる。また同様に、 $\theta = 1$ に立地するSCの利潤最大化行動は

$$\max_{p_1^l, p_2^l} \frac{1}{2}(P^l - W)(P^s - P^l + 1) \quad (4.7)$$

と表される。SCの場合も同様に、 $p_i^l \leq u_i$ ($i = 1, 2$) を満たす限りにおいて、販売価格の和 P^l を意思決定することに他ならない。一階の最適化条件から、

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi^l}{\partial P^l} &= \frac{P^s - 2P^l + W + 1}{2} \\ &= 0 \end{aligned} \quad (4.8)$$

が得られる．この2人ゲームモデルのナッシュ均衡の販売価格ベクトルは， $\mathbf{p}^\circ = (p_1^{\circ}, p_2^{\circ}, p_1^{\circ}, p_2^{\circ})$ は，式(4.6)，(4.8)を同時に満足する．連立方程式を解くことにより均衡価格は

$$(P^{s^\circ}, P^{l^\circ}) = (w_1 + w_2 + 1, w_1 + w_2 + 1) \quad (4.9)$$

となる．ただし， $P^{s^\circ} = p_1^{\circ} + p_2^{\circ}$ ， $P^{l^\circ} = p_1^{\circ} + p_2^{\circ}$ である．販売価格ベクトル \mathbf{p}° の下での商圈の分岐点は式(3.5)から

$$r^\circ = \frac{1}{2} (= r^{**}) \quad (4.10)$$

となり，社会的最適な商圈の分岐点と一致した均衡解が得られる．以上の分析から，次の**命題 1**が得られる．

命題 1 商店街が財の価格 p_1^s, p_2^s を集権的に決定することができるとき，社会的最適な商圈が実現する．一方，商店街が p_1^s, p_2^s を分権的に決定するとき，商店街の商圈は過小となる．

命題 1は，商店街の小売店の価格が分権的に決定されているために，価格設定がコーディネーションされていれば獲得できたであろう商店街の，潜在的な商圈を実現することができないことを表している．以下では，商店街の小売店が販売価格を決定するにあたり，囚人のジレンマ的なゲームに直面していることを示そう．

いま，**3.3**で求めた市場均衡が成立している状況を考えよう．このとき，商店街小売店 i の販売価格に対する商店街全体の限界利潤は

$$\begin{aligned} \left. \frac{\partial \Pi^s}{\partial p_i^s} \right|_{\mathbf{p}=\mathbf{p}^*} &= \frac{P^{l^*} - 2P^{s^*} + W + 1}{2} \\ &= -\frac{3}{8} \end{aligned} \quad (4.11)$$

となる．すなわち，商店街小売店 i が価格を1単位低下させることにより，商店街全体の利潤は増大する．しかしながら，**3.3**で求めた市場均衡は商店街の各小売店舗がそれぞれの価格決定戦略に反応しあった結果であり，各小売店舗はこれ以上財の価格を変化させようというインセンティブをもたない．したがって，商店街全体の利潤最大化は達成できない．また，商店街の小売店 i の価格に対する小売店舗 j の

限界利潤は

$$\begin{aligned}\frac{\partial \pi_j^s}{\partial p_i^s} &= \frac{\partial \Pi^s}{\partial p_i^s} - \frac{\partial \pi_i^s}{\partial p_i^s} = (p_j^s - w_j) \frac{\partial D}{\partial p_i^s} \\ &= -\frac{p_j^s - w_j}{2} \quad (i \neq j)\end{aligned}\tag{4.12}$$

となる。これは、商店街小売店舗*i*が財の価格を一単位だけ増加させたときには、商店街小売店舗*j*の利潤が減少することを示しており、商店街には価格決定における外部性が生じていることがわかる。

再び、商店街モデルに戻り、**4.2**で求めた均衡価格が成立している状況を考えよう。すなわち、 $p_i^o = p_i^s = p_i^l$ ($i = 1, 2$)が成立しているものとする。このとき、

$$\left. \frac{\partial \pi_i^s}{\partial p_i^s} \right|_{\mathbf{p}=\mathbf{p}^o} = \frac{1 - p_i^s + w_i}{2}\tag{4.13}$$

が得られる。ここで前提条件から

$$\left. \frac{\partial \pi_i^s}{\partial p_i^s} \right|_{\mathbf{p}=\mathbf{p}^o} > 0\tag{4.14}$$

が得られる。

このように、社会的最適な分岐点をもたらす均衡価格においては、財の価格決定に協力関係がないとすると、商店街の各店舗は財の価格を増加させることによって利潤を増加させることができるために、均衡価格から逸脱して財の価格を増加させるインセンティブを持つ。よって各店舗とも社会的最適な均衡状態にとどまることはなく、結果としてパレート劣位な均衡に陥る。すなわち、需要の外部性が存在するとき、商店街全体として最大の利潤をもたらす均衡状態は、囚人のジレンマの状況のためにナッシュ均衡解とはなり得ない。したがって、分権的意思決定スキームを維持しながら社会的最適な状態を実現するためには、何らかの制度的仕組みが必要になる。以下では、このようなジレンマの状況を解消するための制度的仕組みとしてのポイント割引制度を提案する。

5 ポイント割引制度モデル

4.2では、商店街の各小売店が、分権的に財の価格を決定している以上、その価格決定が商店街全体に及ぼす外部性を内部化できないことに起因して、社会的に非効率的な商圈が均衡状態となることが示された。以下では、この外部性を内部化するための制度としてのポイント割引制度を考える。

5.1 モデルの前提条件

まず、商店街全体で利用可能なポイントを発行するために、商店街の小売店の合意に基づいて新しいポイント発行主体が設立される。発行主体の設立のための取引費用や、ポイントを発行するのに必要な費用は0であると仮定しよう。

商店街の小売店舗 i ($i = 1, 2$)は、それぞれ財の割引額 s_i を決定し、その割引額を記載したポイントの発行を発行主体に対して依頼する。ポイント発行主体は全家計に対して一部だけポイントを配布する。家計は、買い物行動を行うときにそのポイントを用いることによって、販売価格 p_i^s から s_i だけの割り引きを受けることができる。商店街小売店 i から発行されたポイントは商店街小売店 i でのみ利用できる。このポイントは一度しか使用することができない。ここで、商店街小売店は分権的に割引額 s_i を決定するのではなく、商店街小売店間で交渉が行われ、集権的に割引額の合計 $S = s_1 + s_2$ を決定する。一方、発行主体は商店街小売店 i で使用されたポイント i の割引額面 s_i に応じて、式(4.12)で見たように、財の価格変化に対して発生する外部性の利潤を、もう一方の商店街小売店 j ($j \neq i$)から $\frac{p_i - w_j}{2} s_i$ だけ利潤を強制的に徴収し、商店街小売店 i ($j \neq i$)にその徴収額を移転する。このように発行主体は、所得を移転するだけのヴィークルであり、意思決定を行わないために市場の均衡には影響を与えない。

以上のようなポイント割引制度の下で、各主体が意思決定を行う順序関係を図1-2に示す。この家計の行動を前提として、商店街の小売店はそれぞれの販売価格とポイント発行量を決定する。

5.2 家計の行動の定式化と需要関数の導出

ポイント割引制度が導入されたとき、地点 $\theta \in [0, r]$ の家計が商店街で買い物することにより獲得する間接効用を $\hat{V}^s(\theta)$ 、地点 $\theta \in (r, 1]$ の家計がSCで買い物することにより獲得する間接効用を $\hat{V}^l(\theta)$ と表す。家計には買物行動の事前にポイントが発行

されており，商店街で買物をすれば財の価格割引を受けることができる．よって，地点 θ に居住する家計の間接効用関数は次のように表せる．

$$\hat{V}^s(\theta) = \max[u_1 - (p_1^s - s_1), 0] + \max[u_2 - (p_2^s - s_2), 0] \\ + Y - t\theta \quad (0 \leq \theta \leq r \text{ のとき}) \quad (5.1)$$

$$\hat{V}^l(\theta) = \max[u_1 - p_1^l, 0] + \max[u_2 - p_2^l, 0] \\ + Y - t(1 - \theta) \quad (r < \theta \leq 1 \text{ のとき}) \quad (5.2)$$

基本モデルと同様に，家計が効用を最大にするように商業地を選択する場合，各商業地に対する効用が等しくなるような地点 r^* を境界として，それぞれの商業地の商圈が確定すると考える．すなわち，商圈の分岐点は

$$\hat{V}^s(r^*) = \hat{V}^l(r^*) \quad (5.3)$$

を満足するような r^* として決定される．すなわち，

$$r^* = \frac{P^l - P^s + 1 + S}{2} \quad (5.4)$$

ここに， $S = s_1 + s_2$ である．商店街の財 i に対する需要関数を $D_i^s(\mathbf{p}, S)$ ，SCの財 i に対する需要関数を $D_i^l(\mathbf{p}, S)$ で表すと，家計が1次元空間システム上において密度1で一様に分布しているとき，

$$D_1^s(\mathbf{p}, S) = D_2^s(\mathbf{p}, S) = \int_0^{r^*} d\theta = r^* \\ = \frac{P^l - P^s + 1 + S}{2} \quad (5.5)$$

$$D_1^l(\mathbf{p}, S) = D_2^l(\mathbf{p}, S) = \int_{r^*}^1 d\theta = 1 - r^* \\ = \frac{P^s - P^l + 1 - S}{2} \quad (5.6)$$

となる．

5.3 商店街小売店舗の価格決定行動の定式化

上述の家計の買い物行動を所与として商圈の分岐点が地点 r^* に確定するとき，商店街における店舗 i ($i = 1, 2$)の利潤は，ポイント発行主体による利潤の移転が行われることを考慮すると，

$$\pi_i^s = (p_i^s - s_i - w_i)D_i^s(\mathbf{p}, S) \\ - \frac{1}{2}(p_i^s - s_i - w_i)s_j + \frac{1}{2}(p_j^s - s_j - w_j)s_i \quad (i \neq j) \quad (5.7)$$

と定義される．実際の時間軸とは逆に問題を考えて，家計の行動を所与としたもとで商店街小売店は価格について利潤最大化行動をとる．このとき，商店街小売店*i*の利潤最大化行動は

$$\begin{aligned} \max_{p_i^s} & \frac{1}{2}(p_i^s - s_i - w_i)(P^l - P^s + 1 + S) \\ & - \frac{1}{2}(p_i^s - s_i - w_i)s_j + \frac{1}{2}(p_j^s - s_j - w_j)s_i \quad (i \neq j) \end{aligned} \quad (5.8)$$

と表される．一階の最適化条件から，

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_i^s}{\partial p_i^s} &= \frac{P^l - 2p_i^s - p_j^s + w_i + 1 + 2s_i}{2} \\ &= 0 \quad (i \neq j) \end{aligned} \quad (5.9)$$

が得られる．連立方程式 (5.9) を解くと，

$$P^s = \frac{2P^l + W + 2 + 2S}{3} \quad (5.10)$$

が得られる．ここに $P^s = p_1^s + p_2^s$ である．

5.4 SCの価格決定行動と商店街小売店舗のポイント発行額の定式化

家計の行動と商店街小売店の価格決定を所与としたもとで，商店街小売店舗は最適ポイント発行額を決定する．商店街小売店舗は結合利潤を $S = s_1 + s_2$ の合計額で最大化する行動をとる．同時にSCは価格について利潤最大化行動をとる．商店街小売店の結合利潤 Π^s は

$$\begin{aligned} \Pi^s &= \pi_1^s + \pi_2^s \\ &= (p_1^s - s_1 - w_1)D_1^s(\mathbf{p}, S) + (p_2^s - s_2 - w_2)D_2^s(\mathbf{p}, S) \\ &= \frac{1}{2}(P - S - W)(P^l - P^s + 1 + S) \end{aligned} \quad (5.11)$$

と表せるから，商店街小売店の利潤最大化行動は，

$$\max_S \Pi^s = \max_S \frac{1}{2}(P - S - W)(P^l - P^s + 1 + S) \quad (5.12)$$

と書ける．一階の最適化条件から，

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi^s}{\partial S} &= \frac{P^l - 2S - W + 1}{18} \\ &= 0 \end{aligned} \quad (5.13)$$

が得られる．一方SCの利潤は

$$\begin{aligned}\pi^l &= (p_1^l - w_1)D_1^l(\mathbf{p}, S) + (p_2^l - w_2)D_2^l(\mathbf{p}, S) \\ &= \frac{1}{2}(P^l - W)(P^s - P^l + 1 - S)\end{aligned}\quad (5.14)$$

と書ける．いままでの議論と同様に，SCは財の価格を集権的に決定できるから，SCの利潤最大化行動は

$$\max_{P^l} \pi^l = \max_{P^l} \frac{1}{2}(P^l - W)(P^s - P^l + 1 - S)\quad (5.15)$$

と表せる．一階の最適化条件から，

$$\begin{aligned}\frac{\partial \pi^l}{\partial P^l} &= \frac{-4P^l + 4W - S + 5}{6} \\ &= 0\end{aligned}\quad (5.16)$$

が得られる．式(5.13)，(5.16)を同時に満足する．連立方程式を解くことにより

$$(P^l, S) = (W + 1, 1)\quad (5.17)$$

が得られる．このとき，

$$\begin{aligned}P^s &= \frac{2P^l + W + 2 + 2S}{3} \\ &= \frac{2W + 2 + 2 + 2 + W}{3} = W + 2\end{aligned}\quad (5.18)$$

となる．商圈の分岐点は，

$$\begin{aligned}r^* &= \frac{P^{l*} - P^{s*} + 1 + S}{2} \\ &= \frac{W + 1 - (W + 2) + 1 + 1}{2} = \frac{1}{2}\end{aligned}\quad (5.19)$$

となる．以上の議論より，次の**命題2**が得られる．

命題2 ポイント割引制度を導入し，ポイント割引額を商店街小売店内で集権的に決定するとき，商店街小売店舗の財の価格を分権的に決めても商圈は社会的に最適な規模となる．

ポイント割引額を決定するにあたり，集権的に決定することで，社会的に最適な商圈を達成できる．集権的にポイント割引額を決定することの意味は，交渉によって商店街小売店間で最適な所得配分を達成できることにある．商店街小売店は同じ交渉力を持つとすると，割引額の合計を2主体で等分して決定することになる．

5.5 ポイント割引制度の役割と政策的示唆

4.2で示したように、商店街の小売店は価格決定戦略において、囚人のジレンマ的なゲームに直面している。3の基本モデルにおける市場均衡では、商店街の小売店*i*が販売価格を下げることにより、商店街全体の利潤を増加させ、また小売店舗*j*の利潤も増加させることになる。しかし、分権的に価格を設定する場合には、商店街小売店*i*は小売店*j*の利潤増加の効果を考慮に入れない。ポイント割引制度は、商店街小売店*i*の価格設定戦略の外部効果の利潤を商店街小売店*j*に移転させることを強制する一種の制度あるいは契約と位置づけることができる。契約の場合は、エージェント（代理人）があるタスクを履行することでプリンシパル（依頼人）に帰属する価値の一部をエージェントに帰属させるための仕組みである。ポイント割引制度も、一方の商店街小売店の価格決定行動により他方の商店街小売店に帰属する利潤の一部を強制的に移転させる仕組みという点で、契約と同じ機能を果たしている。

6 おわりに

6.1 本研究での成果

本研究では、商店街小売店舗が分権的に価格決定をする際に生じる囚人のジレンマ的ゲームによって生じる非効率性が、商業地システムにポイント割引制度を導入することで、商店街小売店舗が分権的に価格決定を行っても社会的に最適な商圈を達成できることを理論的に示した。以下では各章の内容を総括して述べる。

2では、中心市街地問題、家計の多目的購買行動やワンストップ・ショッピングなどについての既往の研究概要を述べた。商店街、SCについての定義を与え、それぞれの価格決定戦略が異なることを述べた。また本研究の基本的な考え方である、商店街を構成する小売店舗が直面する囚人のジレンマについての考え方や、本研究のポイント割引制度の位置づけを述べた。

3では、ポイント割引制度を導入しない基本モデルを定式化し、家計、SC、商店街小売店舗2店舗からなる市場均衡では、SCが財の価格を集権的に決定するのに対し、商店街小売店が財の価格を分権的に決定するため、均衡解は社会的に最適な状態を達成できないことを示した。

4では、社会的に最適な商圈を示し、**3**の市場均衡において商店街小売店の価格決定ゲームにおいて囚人のジレンマが発生していることを示し、商店街小売店の価格決定が分権的である以上は、何らかの制度がなければ社会的に最適な状態を達成できないことを示した（**命題1**）。

5では、**4**で述べた囚人のジレンマを解決するための制度的仕組みとしてのポイント割引制度を提案した。ポイントの発行主体としての第三者機関を考え、ポイント割引の額に応じて、一方の商店街小売店舗の利潤をもう一方の利潤にそれぞれ移転するといった仕組みを第三者機関が実行することで、パレート劣位な均衡状態が改善されることを示した（**命題2**）。

6.2 今後の課題

本研究で提案した方法論には、いくつか残された課題が存在する。第一に、本研究で考えたSCと商店街の相違は、価格の意思決定構造のみであり、ここで生じる外部性は、利潤の移転によって内部化できるが、実際には様々な外部性が生じていると考えられる。よってポイント割引制度だけではパレート効率な配分が達成で

きるとは考えにくい。第二に、本研究では図－2で示したような時間軸を設定しており、SCの財の価格の決定は、商店街小売店のポイント発行額の決定と同時に行うと仮定しているが、これらの意思決定の時間軸を変化させたときの考察も一考の余地があることを記しておく。

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 [アドバイザリー会議報告書]，2006.
- 2) 阿部宏史，中川拓哉，粟井睦夫：岡山市における買い物行動の変化と中心市街地問題.
- 3) 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.
- 4) Eaton, B. and Lipsey, R.G.: An economic theory of central place, *Economic Journal*, Vol. 92, pp.56-72, 1982.
- 5) 小本恵照：小売業店舗戦略の経済分析，NTT出版，2000.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 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，土木学会研究論文集，Vol. 21, No. 2, pp. 561-569, 2004.
- 10) 米山秀隆：デフレ克服の手段としてのコミュニティマネーの可能性，*Economic Review*, Vol. 8, No. 1, pp. 65-87, 2004.
- 11) 石原武政：小売業の外部性とまちづくり，有斐閣，2006.

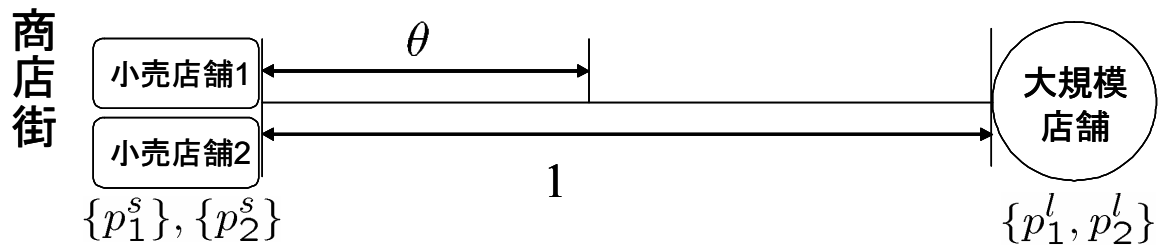


図-1 商業地空間システム

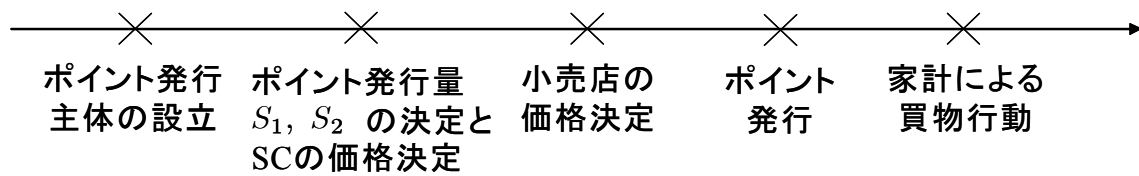


図-2 ポイント割引制度モデルの時間的順序

謝 辞

本論文を結ぶにあたり、本研究の遂行に際して、終始適切な御指導と御助言、そして暖かい励ましの言葉をいただきました京都大学大学院工学研究科の小林潔司教授に心から感謝申し上げます。京都大学大学院工学研究科の松島格也助教授には本研究の遂行に際し、適切な御指導と御助言を頂きました。深く感謝の意を表します。京都大学大学院工学研究科の大西正光助手には、ご多忙の中、大本から細部にわたって、本研究の遂行に関わる基礎的な素養から細部の修正にわたり有益な御指導と御教授を頂きました。心より感謝の意を表します。そして、計画マネジメント論研究室の諸兄には、日頃の研究に対する姿勢や生活態度から、大変刺激を受けました。また本研究を取りまとめる上での多大な御協力を頂きました。ここに深く感謝する次第です。