

鳥取大学大学院 学生会員 ○永瀨 紘史
 株式会社日立ソリューションズ 非会員 木村 潤
 鳥取大学 正会員 福山 敬

1. 研究の背景と目的

近年、都市の空間立地構造が大きく変化している。特に、地方都市では拡散型の都市構造が顕著にみられ、中心地の空洞化や買物難民の増加が顕在化している。本研究では都市の空間立地構造と商業施設の立地には密接な関係があると考え、商業立地が都市構造および都市厚生に与える影響について分析を行う。また、理論的な背景として、既存研究では近年 Alonso 型都市モデルに Hotelling 型複占商業競争モデルを組み込むことで商業競争が都市構造に与える影響の分析が行われている。しかし、そこでは複占商店の都市内への参入タイミングは同時であると仮定されている。本研究では複占商店の参入タイミングを逐次的にすることで、市場均衡が都市構造に与える影響を明らかにする。さらに、立地タイミングの異なる商業施設に対する立地規制に関する分析を行うことで、非効率な都市構造を是正するための都市政策について考察を加える。

2. モデルの基本設定

面積ゼロの中心業務地区（以下、CBD）を中心に持つ単一線形都市を考え、右側座標値を正、左側座標値を負とする。また、都市の右側および左側の境界をそれぞれ x^R, x^L で表す。都市内外の人口移動に関しては開放都市を仮定し、他地域との人口移動は完全に自由とする。全ての住民は同質であり、ロットサイズについては 1 を仮定する。よって、都市サイズおよび都市人口は $N(=x^R - x^L)$ で表される。すべての住民は CBD に必ず通勤することで同一の収入 y を得るとし、通勤の際には単位距離あたり t の通勤費用が発生する。都市には同質な財を供給する 2 商店が存在し、簡単化のため、各商店は生産費用（固定費用および限界費用）をゼロで財を供給できると仮定する。本研究では商店の

逐次的な都市参入に焦点を当てているため、各商店の都市内への参入にタイミングに順番を与え、商店 1 を先導商店、商店 2 を追随商店とし、商店 i の立地点を $z_i (i=1,2)$ で表す。また、一般性を失うことなく商店 1 は CBD の左側 ($x^L \leq z_1 \leq 0$) に立地し、商店 2 は都市内のいかなる地点にも立地できるとする。全ての住民は各商店からのみ財を購入することができるとし、住民の財需要は価格に対して非弾力的に 1 とする。住民の買物の際には、単位距離あたり k の買物移動費用が発生する。買物費用と通勤費用の関係には $t > k$ を仮定する。これは、一般に、ある一定期間において通勤頻度の方が買物頻度より多いと考えられるためである。各家計は財の販売価格に商店までの買物移動費用を加えた c.i.f. 価格が小さくなる方の商店で財を購入し、土地保有と財消費により効用を得る。本研究では全住民のロットサイズおよび財需要が一定のため、効用は自ずと一定となる。この効用のもと、家計が最大限支払える地代を家計の付け値と呼ぶ。図 1 に本研究で用いる都市構造と付け値曲線を示す。図中の \bar{z} は、消費者がどちらの商店から財を購入しても財の c.i.f. 価格が無差別となる地点である市場分割点を表す。

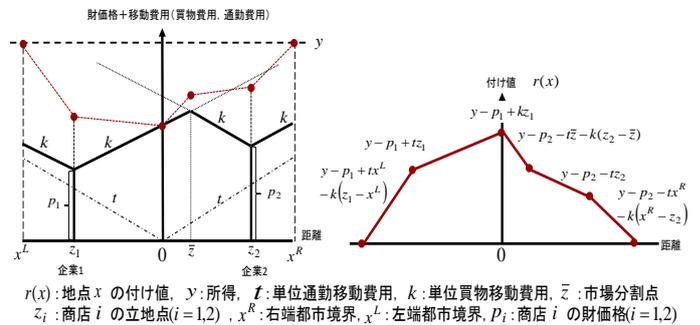


図 1 都市構造 (左図) と付け値曲線 (右図)

3. 市場均衡分析

市場均衡分析では、商店間で行われる複占競争を Hotelling 型立地価格競争モデルで考え、非協力 2 段階

ゲームにより均衡の導出を行う。均衡の概念としては部分ゲーム完全均衡を考え、よって第2段階で決まるであろう均衡価格を前提として第1段階の立地を決定する後向き帰納法による分析となる。また、Under Cutting 戦略はゼロ利潤を意味し、したがって各商店は Under Cutting 戦略はとらないとする。

消費者の買物費用が無差別となる市場分割点 \bar{z} は、(1)式を解くことで(2)式で表される。

$$p_2 + k(\bar{z} - z_2) = p_1 + k(z_1 - \bar{z}) \quad (1)$$

$$\Rightarrow \bar{z} = \frac{p_1 - p_2 + kz_1 + kz_2}{2k} \quad (2)$$

非都市土地の機会費用ゼロの仮定より、図1に示すように農業地代が0の地点に都市境界が決定される。したがって、都市境界 \bar{x}^R, \bar{x}^L は以下で与えられる。

$$x^L = \frac{p_1 - y + kz_1}{k+t}, x^R = \frac{-p_2 + y + kz_2}{k+t} \quad (3)$$

各商店の利潤 $\pi_i (i=1,2)$ は、財価格に商店のシェアを掛けることによって以下で与えられる。

$$\pi_1(p_1, p_2, z_1, z_2) = p_1 \times \left\{ \bar{z} - (-x^L) \right\} \quad (4)$$

$$\pi_2(p_1, p_2, z_1, z_2) = p_2 \times (x^R - \bar{z}) \quad (5)$$

第2段階での価格による各商店の利潤最大化問題は以下のように定式化される。

$$\begin{aligned} \max_{p_i} \quad & \pi_i = p_i \cdot \left| \bar{z} - x^k \right| \quad (i,k) = (1,L), (2,R) \\ \text{s.t.} \quad & p_1, p_2 \geq 0, \quad x^L \leq z_1 \leq 0, \quad x^L \leq z_2 \leq x^R \end{aligned} \quad (6)$$

(6)式を解くことで各商店の最適反応価格が導出され、両商店の最適反応価格が交わる場所で第2段階の価格関数 $p_i(z_1, z_2) (i=1,2)$ が決定される。第2段階の価格関数 $p_i(z_1, z_2) (i=1,2)$ を利潤関数に代入することで第1段階の立地競争の分析を行う。本研究では商店の逐次的な都市参入に焦点を当てているため、第1段階の立地競争では、先導商店である商店1は、追随商店である商店2の立地戦略を予期して自店の立地戦略を決定するとする。すなわち、ここでも、まず先導商店の立地変数を所与としたときの追随商店の立地戦略の導出を行い、続いてその立地戦略をもとに先導商店の立地戦略を探るという後向き帰納法の考えを用いる。追随商店の立地による利潤最大化問題は以下で与えられる。

ここで、先導商店の立地点については \bar{z}_1 とする。

$$\begin{aligned} \max_{z_2} \quad & \pi_2(\bar{z}_1, z_2) = p_2 \cdot (x^R - \bar{z}) \\ \text{s.t.} \quad & p_1, p_2 \geq 0, \quad x^L \leq \bar{z}_1 \leq 0, \quad x^L \leq z_2 \leq x^R \end{aligned} \quad (7)$$

(7)式を解くことで追随商店の立地戦略が導出できる。追随商店の立地戦略は、条件式 $7k^2 - 2kt - t^2$ の正負によって変化し、 $7k^2 - 2kt - t^2 > 0$ のとき右端境界 ($z_2 = x^R$) に立地し、 $7k^2 - 2kt - t^2 < 0$ のときは先導商店に近接立地 ($z_2 = \bar{z}_1$) するという結果が得られる

($7k^2 - 2kt - t^2 = 0$ のときはどちらにも立地しうる)。

先導商店は、この追随商店の立地戦略を予期したうえで自店の立地点の決定を行う。先導商店の立地による利潤最大化問題は以下で与えられる。

$$\begin{aligned} \max_{z_1} \quad & \pi_1(z_1, x^R) = p_1 \cdot (\bar{z} - x^L) \\ \text{s.t.} \quad & p_1, p_2 \geq 0, \quad x^L \leq \bar{z}_1 \leq 0, \quad z_1 \leq z_2 \leq x^R \end{aligned} \quad (8)$$

(8)式を解くことで、先導商店は必ず中心 ($z_1 = 0$) に立地するという結果が導出できる。以上より、複占商店の均衡立地点は式 $7k^2 - 2kt - t^2$ の正負によって変化する。この式は通勤費用に対する買物費用の相対的な高さで解釈でき、買物費用が相対的に高い場合には先導商店は中心、追随商店は右端境界に立地する。一方、買物費用が相対的に低い場合には両商店ともに中心に立地する。これは、買物費用が低い場合は比較的遠方まで移動する消費商店のもとでは、各商店は都市全体の市場に関して競争するため互いに中心立地となる。

一方、買物費用が高い場合において、消費者は比較的近くでしか財を購入できないため、市場が「ローカル化」しやすく、各商店はローカルな市場をつくって独占力を行使していると解釈できる。また、先導商店は買物費用の高低に関らず中心に立地していることがわかる。これは、先導商店が後から参入してくる追随商店を脅威に感じることから、追随商店の参入によって市場を大きく奪われない中心地に立地しているものと考えられる。つまり、先導商店は集客を求めた結果、都市の中心を選択しているといえる。一方、追随商店の立地点は買物費用の如何によって都市境界と中心に分かれる結果となっており、特に買物費用が相対的に高い場合に追随商店は都市境界に立地している。この

とき追随商店は独占力を求めていると考えられる。これは、買物費用が高く住民が長距離の移動をしにくいことから、自店舗から遠い地点の住民のシェアを捨て、自店舗から近い位置に居住する住民にシェアを絞っていると考えられる。均衡での地代曲線を図2に示す。

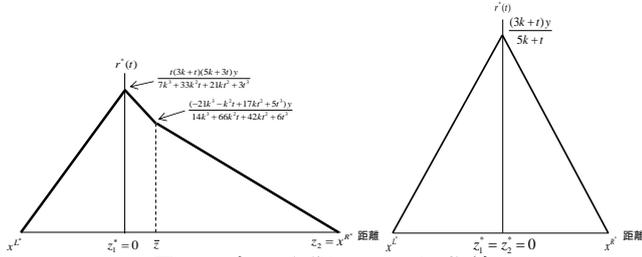


図2 市場均衡での地代曲線
(左：買物費用が相対的に高い場合、
右：買物費用が相対的に低い場合)

4. 社会的最適

本章では社会的最適な商店の立地について分析を行う。ここでの社会的最適とは、都市厚生が最大となる状態、つまり、都市住民にとって最も望ましい商店の立地点について分析を行う。都市厚生判断基準については都市内の総地代収入を用い、政府は総地代収入が最大となるように各商店の立地点を決定するとする。ここで、第1段階では政府が両商店の立地に規制を行い、第2段階では商店間において価格競争を行う2段階ゲームを想定する。したがって、第1段階目の政府の立地規制における立地変数を所与として第2段階目の商店間の価格競争における価格関数を求めることになる。この第2段階目の均衡価格 $P_{iso}(i=1,2)$ は第3章の市場均衡分析の(6)式の利潤最大化問題を解くことにより導出された $P_i(i=1,2)$ と同様である。第2段階の均衡価格 $p_{iso}(i=1,2)$ を都市内の総地代収入関数(9)式に代入し、第1段階の立地規制均衡立地を導出する。政府の総地代収入最大化行動を(10)式のように定式化し、これを第3章の市場均衡分析と同様に後向き帰納法で解くことにより、立地規制均衡が導出される。

$$TLR = \int_{x^L}^{z_1} \{y - p_1 + tx - k(z_1 - x)\} dx + \int_{z_1}^0 \{y - p_1 + tx - k(x - z_1)\} dx + \int_0^{z_2} \{y - p_1 + tx - k(x - z_1)\} dx + \int_{z_2}^{x^R} \{y - p_2 + tx - k(z_2 - x)\} dx + \int_{z_2}^0 \{y - p_2 - tx - k(x - z_2)\} dx \quad (9)$$

$$\max_{z_{iso}} TLR_{so}(z_{1so}, z_{2so}) \quad (i=1,2) \quad (10)$$

$$s.t. \quad p_{iso} \geq 0, \quad x_{so}^L \leq z_{1so} \leq 0, \quad x_{so}^L \leq z_{2so} \leq x_{so}^R$$

市場均衡と社会的最適での比較結果は表1および図3となる。

表1 市場均衡と社会的最適の比較
(左：買物費用が相対的に高い場合、
右：買物費用が相対的に低い場合)

人口・都市サイズ	$N_{so}^* < N^*$	人口・都市サイズ	$N^* < N_{so}^*$
商店1の財価格	$p_{1so}^* < p_1^*$	商店1の財価格	$p_1^* < p_{1so}^*$
商店2の財価格	$p_2^* < p_{2so}^*$	商店2の財価格	$p_2^* < p_{2so}^*$
商店1の利潤	$\pi_{1so}^* < \pi_1^*$	商店1の利潤	$\pi_1^* < \pi_{1so}^*$
商店2の利潤	$\pi_2^* < \pi_{2so}^*$	商店2の利潤	$\pi_2^* < \pi_{2so}^*$
総地代収入	$TLR^* < TLR_{so}^*$	総地代収入	$TLR^* < TLR_{so}^*$

表中の下付き添え字は以下を表す。
添え字なし：市場均衡での結果
 so ：社会的最適での結果

図3 市場均衡と社会的最適の地代曲線の比較
(左：買物費用が相対的に高い場合、
右：買物費用が相対的に低い場合)

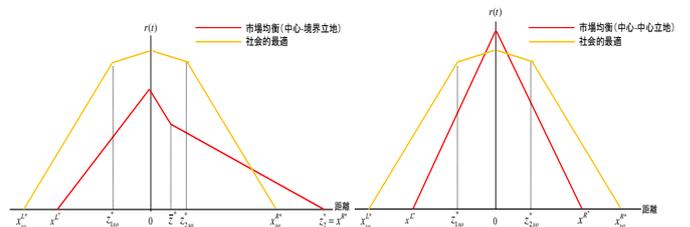


表1から買物費用が相対的に高いとき、社会的最適は市場均衡よりも高い都市厚生を達成できていることがわかる。先導商店の利潤については、財価格が低下することから市場均衡よりも低い利潤となっている。一方、追随商店の利潤は、財価格の上昇により利潤も上昇している。これらのことから、社会的最適な立地は、先導商店に対して不利な影響を与えており、先導商店はこのような規制を嫌うことが考えられる。

買物費用が相対的に低いときも同様に、社会的最適は市場均衡よりも高い都市厚生を達成していることがわかる。各商店の利潤についてみると、両商店とも市場均衡に比べて財価格が上昇していることにより利潤も上昇していることがわかる。このことから、もし政府により社会的最適な立地点に立地規制が行われるとしても、各商店はそれを受け入れることが考えられる。

5. 追随商店への立地規制分析

前章では社会的最適な立地について分析を行った。しかし、現実的には規制が行われる前に既に商店が都市内に立地している場面など、一部の商店、特に新規参入商店に対して立地規制が行われることがある。そこで本章では、政府が追随商店にのみ立地規制を行う場合について分析を行う。また、政府による立地規制は、追随商店への「立地規制」および「立地点規制」の2つのケースを考える。前者は、政府が総地代収入を最大化するように追随商店への立地規制を行い、先導商店は追随商店に行われる立地規制を予期したうえで自由に立地するケースである。この規制は「大規模小売店舗立地法」のような、商店が都市内に参入する際に、住民の厚生に配慮した立地規制を行うケースである。後者は、政府は先導商店が立地する前に追随商店への規制立地点を決定し、前もってアナウンスするものである。この規制は「都市計画法」のような用途地域規制を想定している。市場均衡と2つの立地規制均衡を比較したものが表2、地代曲線について比較したものが図4である。なお、表2および図4には社会的最適での結果も同時に記載している。

表2 市場均衡と2つの立地規制均衡の比較

(左：買物費用が相対的に高い場合、
右：買物費用が相対的に低い場合)

人口・都市サイズ	$N_g^* < N_{so}^* < N_h^* < N^*$	人口・都市サイズ	$N_h^* = N^* < N_g^* < N_{so}^*$
商店1の財価格	$p_{1so}^* < p_{1h}^* < p_{1g}^* < p_1^*$	商店1の財価格	$p_{1h}^* = p_1^* < p_{1so}^* < p_{1g}^*$
商店2の財価格	$p_{2g}^* < p_{2h}^* < p_2^* < p_{2so}^*$	商店2の財価格	$p_{2g}^* < p_{2h}^* = p_2^* < p_{2so}^*$
商店1の利潤	$\pi_{1so}^* < \pi_{1h}^* < \pi_{1g}^* < \pi_1^*$	商店1の利潤	$\pi_{1h}^* = \pi_1^* < \pi_{1so}^* < \pi_{1g}^*$
商店2の利潤	$\pi_{2g}^* < \pi_2^* < \pi_{2so}^* < \pi_{2h}^*$	商店2の利潤	$\pi_{2g}^* < \pi_{2h}^* = \pi_2^* < \pi_{2so}^*$
総地代収入	$TLR^* < TLR_h^* < TLR_g^* < TLR_{so}^*$	総地代収入	$TLR_h^* = TLR^* < TLR_g^* < TLR_{so}^*$

表中の下付き添え字は以下を表す。

添え字なし：市場均衡での結果、so：社会的最適での結果

g：追随者への立地規制均衡での結果、h：追随者への立地点規制均衡での結果

図4 市場均衡と立地規制均衡での地代曲線

(左：買物費用が相対的に高い場合、
右：買物費用が相対的に低い場合)

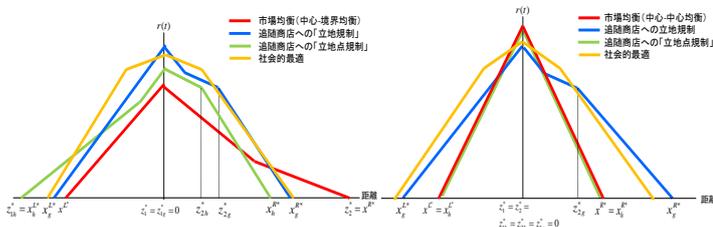


表2から、買物費用が相対的に高い場合、規制によって市場均衡より高い都市厚生を達成できていることがわかる。特に「立地規制」より「立地点規制」の方が都市厚生はより高いことがわかる。また、都市サイズが縮小していることから、規制は都市厚生を上昇させるだけでなく、都市をコンパクトにしているといえる。一方で、規制を行うことで各商店の財価格は市場均衡よりも低くなり、利潤も低下している。

買物費用が相対的に低い場合も、規制を行うことで都市厚生は高くなる。しかし「立地点規制」では、均衡で達成される都市構造が市場均衡時と全く同じ結果となり、総地代収入も等しくなる。このことから買物費用が相対的に低い場合、「立地点規制」は市場において効果は無く、都市厚生を高めるには「立地規制」を行う必要がある。各商店の財価格および利潤については、「立地規制」を行うことにより先導商店の財価格は市場均衡時よりも低下し、利潤も低下する。一方、追随商店は、財価格の上昇により利潤も上昇している。

以上より、一般的に規制により各商店の利潤は下がるが、買物費用が相対的に高いとき「立地点規制」に限り追随商店の利潤は上昇し、また、買物費用が相対的に低いとき「立地規制」に限り先導商店の利潤は上昇する。よって、買物費用の如何によって先導商店が「立地規制」を好む場合と、追随商店が「立地点規制」を好む場合が現れることが分かる。

6. まとめ

本研究では商店の逐次的な都市参入に焦点を当て、均衡での立地点および地代曲線を導出した。追随商店への立地規制分析では、追随商店への立地規制政策を行うことで市場均衡より高い都市厚生達成できることを示した。今後の課題として、商店の地代支払いが本研究に与える影響の分析が挙げられる。

【参考文献】

砂野佑介、「アロンゾ型都市モデルにおける複占商業立地競争に関する分析」、鳥取大学大学院博士前期課程修士論文、2011。