

1. 背景

近年、地方都市において都市の空間立地構造の変化が進んでいる。特に「拡散型都市構造」と呼ばれる「人口と多くの都市機能が中心部以外に拡散している都市構造」が顕著にみられる。拡散型都市構造が形成された原因としては、核家族化や少子高齢化により 1 世帯当たりの人口が減少したことなど多く挙げられるが、最大の要因としては交通費用の低下やモータリゼーションの進展と商業施設の郊外立地であると考えられる。これらにより都市中心部ではシャッター通りの増加といった問題が全国でみられるようになった。これは中心市街地の衰退、中心市街地の空洞化と呼ばれ、拡散型都市構造が形成される背景と密接に結びついている。この拡散型都市構造が引き起こす問題としては生活利便性の低下（車などの公共交通手段を利用できない高齢者が施設、店舗などを利用しにくくなる）、生活空間としての魅力の喪失（人との交流や賑わい、文化などの機能の低下によるまちとしての魅力の喪失）などが挙げられる。これは、都市の生活アメニティの低下を意味している。

行政はまちづくり三法（改正都市計画法、中心市街地活性化法、大規模小売店舗立地法）等といった様々な郊外開発抑制政策を実施しているが、依然として多くの地方都市の中心市街地は衰退傾向にあるのが現状であり、新たな都市政策を講ずることが急務である。これらの拡散型都市構造の進行や中心市街地の空洞化や衰退といった問題解決のための施策には商業施設の立地、都市の居住環境、快適性の改善に関するものが多く挙げられている。実例として青森市や富山市などは中心市街地の商業の活性化、中心都市の居住環境の改善、行政機関や病院、学校等を中心市街地に立地させる、郊外の立地抑制、土地開発計画を見直し宅地開発の強化といった政策を実施している。

商業施設の立地問題、都市の居住環境、快適性の問題は拡散型都市構造の進行、中心市街地の空洞化や衰退といった問題に密接に関係していると考えら

れ、都市構造の変化を調べるためには、商業の立地問題、都市の居住環境、快適性を取り上げることが同時に必要であると考えられる。

2. 目的

都市構造と商業の立地問題、都市の居住環境、快適性には密接な関係があると考えられる。本研究では、居住アメニティに焦点をあてる。商業施設の進出、立地により混雑、騒音といった問題が起き、それによる不快感を感じると考える。よって、このようなアメニティは商業活動や交通施設から遠いほど高く、近いほど低くなる。このアメニティの変化も商店の立地、都市構造に影響を与えていると考えられる。そこで具体的にはアメニティを都市経済モデルに導入し、商業の立地の均衡がどのようにして決定されるのか、また社会的に最適な商店の立地はどうなるのか、さらにアメニティの変化がこれら都市構造や都市厚生にどのような影響を与えるのかについて理論的に分析を行う。

3. モデルの基本設定

・都市構造について

1 次元の単一中心都市を考え、CBD は面積をもたない点で座標 0 とし、CBD の右側を正、CBD の左側を負の領域とする。開放都市の仮定により他地域との人口移動は完全に自由であり、都市内の住民の効用水準は外生的に与えられる。座標 x^R ($x^R > 0$) は都市の右側の境界であり、座標 x^L ($x^L < 0$) は都市の左側の境界である。また、住民一人当たりのロットサイズを 1 と仮定する。都市内には住民が一様に分布しており、 $x^R - x^L$ は都市サイズおよび都市内の総人口 N としている。都市の土地はすべて不在地主が所有している。

・商店について

都市には同質な財を供給する 2 商店が存在するとし、それぞれ商店 1、商店 2 と呼ぶ。都市内の 2 商店は費用（固定費用および限界費用）をゼロで財を販売できると仮定する。商店の立地点については、商店 1 の立地点を z_1 、商店 2 の立地点を z_2 とする。各商店の立地可能範囲は、一般性を失うことなく商

店1は都市の左側 ($x^L \leq z_1 \leq 0$) に立地し、商店2は ($z_1 \leq z_2 \leq x^R$) に立地するとする。また、都市内には商店1と商店2が同時に立地するとする。

・家計について

全ての住民は必ずCBDに通勤し、同一の収入 y を得る。通勤の際には単位移動距離当たり t の通勤費用が発生するため、CBDから距離 x の地点の住民は $t \cdot x$ の線形通勤費用を負担しなければならない。都市には1種類の同質な財が存在し、全ての住民は商店からのみ、この財の購入が可能である。全ての住民は必ず1回買物のために商店に行くとし、買物の際には単位移動距離当たり k の買物移動費用が発生する。また、住民は渋滞や騒音から不快感を感じる。これをアメニティとして定義する。商店から遠いほどアメニティは良いとし、商店からの単位距離当たりのアメニティ上昇を α とする。 k から α を割引くことで立地点が1単位だけCBDより遠くなった住民の実移動費用を表現する。これらのことからCBDから距離 x の地点の住民には $(k - \alpha) \cdot |x - z_i|$ ($i = 1, 2$) (アメニティ分を差し引いた) の買物費用が発生する。住民の財需要、土地需要は価格に対して非弾力的であり、価格に関らずその需要は1とする。また、住民は財の販売価格 (mill 価格) に商店までの買物費用を加えた価格 (c.i.f 価格) が最も小さくなる商店で財を購入する。通勤移動費用と買物移動費用とアメニティの関係には $t > k > \alpha$ を仮定する。

・モデルの都市構造

図1に本研究で用いるモデルの都市構造を示す。また図中の \bar{z} は市場分割点、 p_i ($i = 1, 2$) は商店 i の財価格となっている。横軸は都市の大きさを表しており、座標 0 はCBD、座標 x^R と x^L はそれぞれ都市の右端と左端を表している。縦軸は商店の財価格に商店までの買物費用を加えた価格 (c.i.f 価格) を表しており、各地点の住民が財を購入する際に直面する費用を表している。

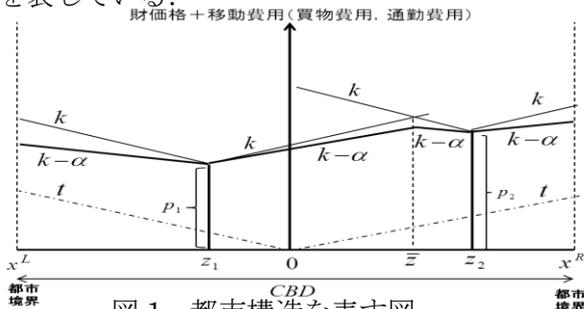


図1 都市構造を表す図

4. 市場均衡

商店間で行われる複占的な競争を Hotelling 型の2段階空間競争モデルの枠組みで考えた場合、第1段階において立地競争、第2段階で価格競争の非協力2段階ゲームを行うことになる。まず、1段階目の立地競争における立地変数を所与として2段階目の価格競争における部分均衡を求め、次に2段階目の均衡価格を予見しながら1段階目の立地均衡を求めるという後ろ向き帰納法の考え方をを用いる。均衡分析の結果商店の立地は $7(k - \alpha)^2 - 2(k - \alpha)t - t^2$ の正負により異なる均衡となることが求められる。

$7(k - \alpha)^2 - 2(k - \alpha)t - t^2 > 0$ (買物費用が相対的に高い) の場合は商店1は左側都市境界に立地し、商店2は右側都市境界に立地する均衡となる。また、 $7(k - \alpha)^2 - 2(k - \alpha)t - t^2 < 0$ (買物費用が相対的に低い) の場合は商店1, 2は共に中心に立地する均衡になるという結果が得られた。

この2パターンの均衡立地を各立地点の買物費用に関して図に表したものが図2である。

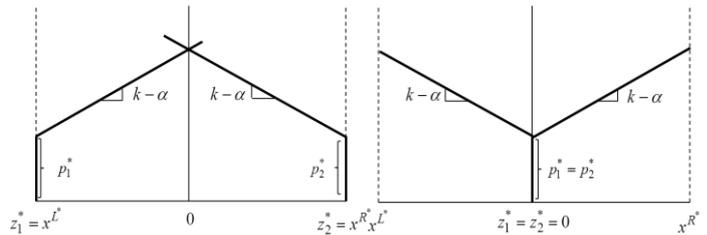


図2 均衡商店立地

(左：買物費用が高い、右：買物費用が低い)

商店の立地を分ける $7(k - \alpha)^2 - 2(k - \alpha)t - t^2$ の条件についてアメニティが商店の均衡立地に及ぼす影響を表したものが図3である。

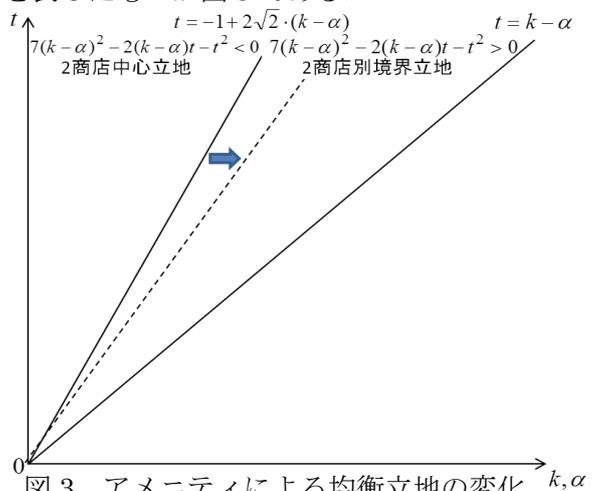


図3 アメニティによる均衡立地の変化

図 3 から $t < -1 + 2\sqrt{2} \cdot (k - \alpha)$ の場合は買物費用が相対的に高い場合の均衡立地（商店 1 は左側都市境界，商店 2 は右側都市境界に立地）となり， $t > -1 + 2\sqrt{2} \cdot (k - \alpha)$ の場合は買物費用が相対的に低い場合の均衡立地（両商店とも中心立地）となる．また，アメニティが増加することにより 2 つの均衡立地を分ける境界線は傾きが小さくなるのが分かる．よって，図 3 に示すようにアメニティの増加により「商店 1 は左側都市境界立地，商店 2 は右側都市境界立地」の均衡から「両商店とも中心立地」の均衡へと変化するエリアが現れることが分かる．

5. 社会的最適な立地

社会的最適とは，都市厚生が最大になる状態を意味しており，住民にとって最も望ましい商店の立地点である．都市厚生の判断基準については総地代収入を用いる．総地代収入は以下のように与えられる．

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

市場均衡分析と同様に，商店の立地と価格決定が 2 段階で決定されると考え，同様の後ろ向き帰納法の考え方を用いる．第 2 段階の価格競争では，両商店は任意の $z_{iso} (i=1,2)$ （商店 i の立地点）のもとで価格競争を行う．第 2 段階の価格競争における価格関数は，市場競争において決定される価格と同じである．一方，第一段階で求まる社会的に最適な商店の立地は図 4 のように表される．

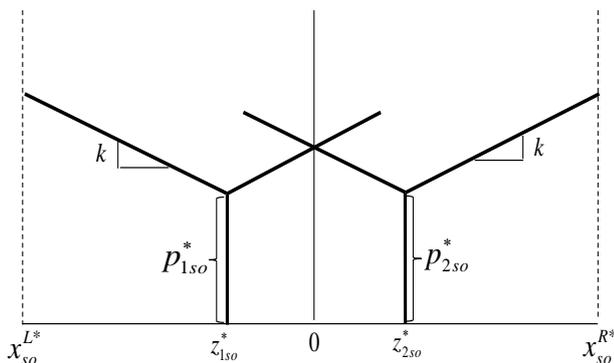


図 4 社会的最適な商店の立地

社会的最適と先に求めた市場均衡における都市境界，商店の立地点，都市内の総人口・都市サイズ，商店の財価格，商店の利潤，総地代収入の比較を行うと表 1 のようになる．

表 1 市場均衡と社会的最適の比較

(左：買物費用が高い，右：買物費用が低い)

右端境界	$x^R > x_{so}^R$	右端境界	$x^R < x_{so}^R$
左端境界	$x^L < x_{so}^L$	左端境界	$x^L > x_{so}^L$
商店1の立地点	$z_1 < z_{1so}$	商店1の立地点	$z_1 > z_{1so}$
商店2の立地点	$z_2 > z_{2so}$	商店2の立地点	$z_2 < z_{2so}$
人口・都市サイズ	$N^* > N_{so}^*$	人口・都市サイズ	$N^* < N_{so}^*$
商店1, 2の財価格	$p_1^* = p_2^* > p_{1so}^*$	商店1, 2の財価格	$p_1^* = p_2^* < p_{1so}^*$
商店1, 2の利潤	$\pi_1^* = \pi_2^* > \pi_{1so}^*$	商店1, 2の利潤	$\pi_1^* = \pi_2^* < \pi_{1so}^*$
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示す
添え字なし：市場均衡での結果
SO：社会的最適での結果

表 1 から買物費用が相対的に高いとき，各商店の立地点についてみると市場均衡では社会的最適よりも都市境界側に立地し，その結果，都市サイズは社会的最適のほうが大きくなっている．また，市場均衡のほうが社会的最適よりも商店 1, 2 の財価格，利潤ともに大きくなっており，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ないことが考えられる．そのため，各商店に対して補助や援助等を行う必要がある．

一方，買物費用が相対的に低いときも各商店の立地点についてみると，社会的最適では市場均衡よりも都市境界側に立地し，その結果，都市サイズは大きくなっ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．このことからこの場合は，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．

6. 感度分析

市場均衡の結果をもとにアメニティの変化が商店の財価格，商店の利潤，都市境界，都市内の総人口・都市サイズ，市場シェア，総地代収入に与える影響について感度分析を行う．

感度分析とは外生変数（パラメータ）を微分した際の正負を判定することでその外生変数が変化するとき内生変数がどのように変化するか（どのような影響を与えるか）を調べる手法である．買物費用が相対的に高い場合，買物費用が相対的に低い場合のどちらの場合でもアメニティが変化した場合の各均

衡の変化は同じであった。表 2 に感度分析を行った結果をまとめたものを示す。

表 2 α の上昇に関する感度分析の結果

右端境界 (x^R)	大きくなる
左端境界 (x^L)	大きくなる
人口・都市サイズ	大きくなる
市場シェア	大きくなる
商店 1, 2 の財価格	一定
商店 1, 2 の利潤	増える
総地代収入	大きくなる

・都市境界，都市サイズ

都市境界はアメニティが増加することにより都市郊外側へと大きくなることわかる。このことから都市サイズもアメニティの増加により大きくなる。

・市場シェア

アメニティの増加により市場シェアは大きくなる。

・商店の財価格

商店の財価格はアメニティが変化しても影響を及ぼさない（一定）。これは、住民の財需要は価格に対して非弾力的であり、価格に関らずその需要は 1 であると仮定しているためであると考えられる。

・商店の利潤

アメニティの増加により利潤は大きくなる。アメニティの増加による商店の財価格の変化は一定であるが、都市サイズ、市場シェアが大きくなることで利潤を高めていることがわかる。

・総地代収入について

アメニティの増加により総地代収入は大きくなる。

以上の結果から、アメニティが増加すると買物費用が相対的に高い場合、買物費用が相対的に低い場合のどちらの均衡でも価格は変化せず一定であることが示された。また、買物費用が相対的に高い場合、買物費用が相対的に低い場合のどちらの均衡でも商店の利潤、シェア、都市境界は増加することがわかる。よって、どのようなときでもアメニティが増加することは両商店の利潤を高め、収益を上げる効果があることが示された。また、総地代収入も買物費用が相対的に高い場合、買物費用が相対的に低い場

合のどちらの均衡でもアメニティが増加することにより増加する。よって、どの場合でもアメニティが増加することは都市厚生を高める効果があることがわかる。

7. まとめ

これまでの結果から商店の均衡立地は買物費用が相対的に高い場合は都市境界—都市境界という対称な立地になる。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という結果が得られた。また、アメニティが増加することにより、商店は共に都市境界に立地するという均衡から、両商店とも中心に立地するという均衡へと変化するインセンティブがあることが示された。また、感度分析の結果からアメニティが増加したとしても商店の価格には影響を与えないという結果が示された。しかし、アメニティが増加することで都市境界が広がることに伴い、商店のシェアは広がることが示され、この結果、価格は一定であるが商店の利潤が増加することがわかる。一方、アメニティの増加で総地代収入も増加するという結果が示された。よってこのことからアメニティの増加は都市厚生も商店の利潤も共に高めることが示された。

[参考文献]

- 1) 木村潤，「商店の逐次的な市場参入が都市構造に与える影響に関する分析」，鳥取大学大学院博士前期課程修士論文，2012
- 2) Lai, F-C. and Tsai, J-F, 「Duopoly locations and optimal zoning in a small open city」, Journal of Urban Economics 55, pp.614-626, 2004.
- 3) 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，社会基盤工学専攻修士論文，2011
- 4) 藤宮雄太，「輸送費用と買物費用を考慮した都市商業施設の戦略的立地に関する分析」，鳥取大学大学院博士前期課程，社会開発システム工学専攻修士論文，2008.