

交通施設整備による商業空洞化とその便益評価*

—ショッピングの外部性と独占的価格競争を考慮して—

Commerce hollowing with shopping externality and monopolistic competition and its welfare analysis*

河野達仁**・光谷友樹***・能登谷浩路****

By Tastuhito KONO **・Yuuki MITSUTANI***・Hiromichi NOTOYA****

1. はじめに

近年の我が国の地方都市では、郊外への大規模商業立地に起因する都心(中心)商店街の空洞化が問題視されている。このような空洞化の状況を打開するために、1998年には中心市街地活性化法が制定されて(2006年には改正)、都心市街地活性化のための都心基盤整備などが推進されている。

郊外の発展による都心空洞化が経済効率の観点から問題になるのは、市場の失敗が存在する場合に限られる。商業に関連する市場の失敗としては、ショッピングの外部性(O'Sullivan(1993))¹⁾の存在や商業立地に伴う空間立地価格競争、独占的価格競争が指摘されている。このような市場の失敗は都市整備の政策評価において考慮する必要がある。

O'Sullivan(1993, pp.33-35)¹⁾では、ショッピングの外部性は、ある店舗が立地したときその財の補完財を販売する近隣店舗の需要が増加するとき生じるとしている。その需要増加がある理由として、補完財を販売する商業の集積があると多くの財を一度に購入できるため交通費節約という便益が消費者にあり、これらの便益が需要増加につながると説明している。しかしながら、モデルを用いた均衡分析をしていないため、消費者の一回のショッピングで様々な財を購入できることが技術的外部性をもたらすかどうか、またそのメカニズムについて具体的な分析ができていない。一方、独占的価格競争は不完全な代替財を供給する企業がそれぞれの財の価格決定を独占的に行うことで市場の失敗が生じる。商業地では不完全な代替財が多く供給されている。

本研究では、独占的価格競争と商業集積により消費者が一度に多くの財を購入できるという特徴をモデル化

し、1)独占的価格競争と商業集積により一度に多くの財を購入できるという特長のそれぞれが生じさせる技術的外部性の性質、2)市場均衡と社会最適点との比較、3)交通施設整備による社会厚生の変化、の三点を分析する。

なお、本研究ではDixit and Stiglitz²⁾の独占的価格競争モデルを用いる。

2. モデルの構造

(1) モデルの前提

社会は2つの商業地域 ($i=1,2$) とそれらの商業地域に挟まれた1つの住宅地とそれらを結ぶ交通施設 ($i=1,2$) によって構成される。経済主体は \bar{N} 人の消費者と複数の商業施設(商業施設数は内生)である。消費者は全員同質であり、住宅地に居住する。また、住居の間隔は一定であり、一次元の住宅地とする。商業施設は商業地域に自由に参入可能である。また、商業施設は独占的価格競争の下で商品の価格付けを行う。

簡単化のため、商業地域によって商業技術の差はないものとし、商業立地の際の地代はゼロとする。地代が発生する場合においても、土地市場に市場の失敗が発生しない限り、本研究の結論に本質的な違いは生じない。また、本論文では商業地域1を都心、商業地域2を郊外と想定する(この想定には特別な意味はなく、都心と郊外を入れ替えても以下の議論は成立する)。なお、以降の分析では、Eaton and Lipsey (1982)と同様に、ある固定期間における1回のショッピングに関してモデル化を行う。

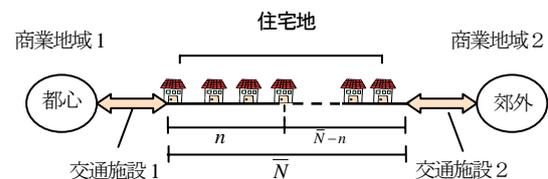


図-1 住宅地と商業地域の関係

(2) 交通所要費用

交通所要費用は商業地域内では発生しないものとする。その結果、消費者は一度のショッピングトリップで

*キーワード：計画基礎論，公共事業評価法，整備効果計測法

**正員，工博，東北大学大学院工学研究科，准教授

***学生員，東北大学大学院工学研究科

(宮城県仙台市青葉区青葉6-6-06，

TEL022-795-7501, FAX022-759-7500)

****正員，株式会社オリエンタルコンサル

(東京都渋谷区南平町16-28)

複数の商品を購入する。

商業地域1から数えて n 番目に居住する住民が、商業地域1へ訪れる場合の往復の交通所要費用 $L_1(n)$ は式(1)、商業地域2については $L_2(n)$ は式(2)のように示される。住宅地内は一宅地あたり一単位の交通費用が必要とし、交通施設 i については t_i の費用がかかる。

$$L_1(n) = n + t_1 \quad (1)$$

$$L_2(n) = (\bar{N} - n) + t_2 \quad (2)$$

(3) 商業施設の行動モデル

すべての商業施設の費用関数は同一と仮定する。1つの商業施設は1つの種類の商品のみを供給する。したがって商業地域 i に立地する商業施設の数が供給される商品の種類となる。費用関数 C は式(3)に示す。なお、この関数の平均費用と生産量 q の関係はCES関数の等量曲線で表わされる。 F, δ, ρ はパラメーターである。 ρ が有限のとき、平均費用 AC と限界費用は乖離する。また、 $\rho \rightarrow \infty$ のとき平均費用と限界費用は一致する。これにより独占的価格競争による市場の失敗が生じない状態についても分析が可能となる。

$$C = \left[\frac{F^{-\rho} - (1-\delta)q^{-\rho}}{\delta} \right]^{-1/\rho} q \quad (3)$$

ここで、各商業施設は式(4)で示すように需要の価格弾力性を σ であるものとして受け取って自身の価格を設定すると仮定する。この仮定と、利潤最大化の条件を考えると、価格及び生産量はそれぞれ式(5)、式(6)のように需要の価格弾力性 σ 、費用関数のパラメーター δ 、 ρ によって決定する定数となる。この価格及び生産量が商業地域で販売されるすべての種類の財について成立する。

$$(\partial q_M / \partial p_M)(p_M / q_M) = -\sigma \quad (4)$$

$$q_M^* = q(\sigma, \delta, \rho, F) \quad (5)$$

$$p_M^* = AC(\sigma, \delta, \rho, F) \quad (6)$$

(4) 消費者の行動モデル

全ての消費者は同質の効用関数を持ち、自らの効用が最大になるような行動をとる。商業地域 i を訪れる消費者の効用 V_i 、予算制約式は式(4)、式(5)で示される。 A_i はニューメレール財への支出を示し、 M_i はニューメレール財以外の商品に関する支出を、 G_i は M_i の価格指数を示す。

$$V_i = \mu \ln M_i + (1-\mu) \ln A_i \quad (7)$$

$$A_i + G_i M_i + L_i(n) = Y \quad (8)$$

3. 市場均衡と社会厚生最大の商圏比較

(1) 市場均衡の商圏

$n = \hat{n}$ において市場均衡が達成される時、 \hat{n} に居住する消費者はどちらの商業地域を訪れても、等しい効用を得る。すなわち式(9)が成立する。また式(10)、式(11)が成立するとき市場均衡は端点解となる。

$$\text{if } 0 < \hat{n} < \bar{N} \quad V_1(\hat{n}) = V_2(\hat{n}) \quad (9)$$

$$\text{if } \hat{n} = 0 \quad V_1(n) < V_2(n) \quad (10)$$

$$\text{if } \hat{n} = \bar{N} \quad V_1(n) > V_2(n) \quad (11)$$

(2) 社会厚生最大の商圏と外部性の存在

社会厚生 SW が最大となるときの商圏を求める。社会厚生を全ての消費者の効用の総和として、社会厚生最大化は式(12)のように示される。社会厚生最大の1階条件は式(13)で示される。具体的に計算すると式(16)が導かれる。

$$\max_{\hat{n}} SW = \int_0^{\hat{n}} V_1(n, \hat{n}) dn + \int_{\hat{n}}^{\bar{N}} V_2(n, \hat{n}) dn \quad (12)$$

$$\text{if } 0 < \hat{n}^s < \bar{N} \quad dSW/d\hat{n} = 0 \quad (13)$$

$$\text{if } \hat{n}^s = \bar{N} \quad \partial SW / \partial \hat{n} > 0 \quad (0 \leq \hat{n} \leq \bar{N}) \quad (14)$$

$$\text{if } \hat{n}^s = 0 \quad \partial SW / \partial \hat{n} < 0 \quad (0 \leq \hat{n} \leq \bar{N}) \quad (15)$$

$$V_1(\hat{n}) + \int_0^{\hat{n}} \frac{\partial V_1(n, \hat{n})}{\partial \hat{n}} dn = V_2(\hat{n}) + \int_{\hat{n}}^{\bar{N}} \frac{\partial V_2(n, \hat{n})}{\partial (\bar{N} - \hat{n})} dn \quad (16)$$

また $dSW/d\hat{n}$ について式(14)のように常に正の値を、または式(15)の示すように常に負の値をとるとき、社会厚生最大の商圏は端点において達成される。

市場均衡を示す式(9)と社会厚生最大の式(16)を比較することで、式(16)の両辺の第二項が市場の失敗を表わすことがわかる。商圏 i が増加することによる効用変化が商業地域1を訪れる消費者人全員に影響を与えることを意味している。

式(16)の外部性の項を所得の限界効用 $\partial V_1 / \partial Y$ で除すると式(17)が得られる。これを変形し、観測可能な変数及びパラメーターで表わしたのが式(18)である。

需要関数と費用関数(平均費用 AC と限界費用 MC)の関係を図4で示す。図中の丸印で示されているのが均衡点である。費用関数のパラメーター ρ が有限のとき(図4左図) $p_M^* = (AC - MC) + MC$ であるので式(18)は式(19)と変形できる。第一項は平均費用 AC と限界費用 MC の乖離によって生じる価格の歪みによる外部性であり、第二項は一度に多くの財を購入できるという特徴により生じる技術的外部性である。また、 $\rho \rightarrow \infty$ のとき(図4右図) $p_M^* = AC = MC$ であるので式(20)と変形できる。このとき価格の歪みによる外部

性は存在せず、一度に多くの財を購入できるという特徴により生じる技術的外部性のみ存在する。つまり、平均費用と限界費用の乖離のない状態においても、この一度に多くの財を購入できるという特徴により生じる技術的外部性は存在する。この技術的外部性は式(20)が示すように、価格、生産量、所得が大きくなるとより大きくなる。

$$\int_0^{\hat{n}} \frac{\partial V_i(n, \hat{n})}{\partial f_i} dn \frac{\partial f_1}{\partial \hat{n}} \quad (17)$$

$$= p_M^* q_M^* \frac{\mu}{\sigma-1} \frac{\partial f_1}{\partial \hat{n}} \quad (18)$$

ρ が有限のとき

$$(AC - MC) q_M^* \frac{\mu}{\sigma-1} \frac{\partial f_1}{\partial \hat{n}} + MC q_M^* \frac{\mu}{\sigma-1} \frac{\partial f_1}{\partial \hat{n}} \quad (19)$$

$\rho \rightarrow \infty$ のとき

$$MC (= AC) q_M^* \frac{\mu}{\sigma-1} \frac{\partial f_1}{\partial \hat{n}} \quad (20)$$

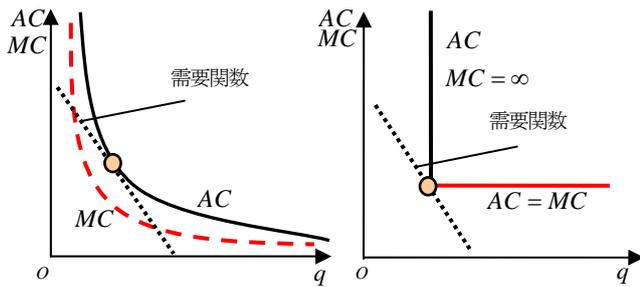


図-4 需要関数と費用関数の関係

(3) 市場均衡と社会最適との比較

社会厚生最大の条件式(16)を満たす商圏 \hat{n}^s と式(9)に基づく市場均衡における商圏 \hat{n}^m を比較する。

商圏の過大過小は市場均衡 \hat{n}^m における技術的外部性の関係を示す式(10)により判断可能である。式(10)で示される市場均衡 \hat{n}^m における技術的外部性の差が正であるならば、商業地域1にとって商圏は過小となる。逆に技術的外部性の差が負であるならば、商業地域1にとって商圏は過大となる。

$$\int_0^{\hat{n}^m} \frac{\partial V_1(n, \hat{n}^m)}{\partial \hat{n}} dn - \int_{\hat{n}^m}^{\bar{N}} \frac{\partial V_2(n, \hat{n}^m)}{\partial (\bar{N} - \hat{n})} dn \quad (21)$$

式(22)は式(21)をモデルを用いて具体的に計算し整理し、式で示された外部性の差の正負に影響を与える部分を抜き出したものである。式(22)は所得から交通施設の交通所要費用を引いたもの(消費に使用できる所得)の比と、商業地域の商圏の比との差になっている。この商圏

と交通施設の交通所要費用を計測することで商圏の過大及び過小を評価できる。式(22)より、消費に使用できる所得の比が商圏の比と等しくなっているとき、その商圏は最適であるといえる。この関係を図示したものが図-7である。図-7で示されるように、市場均衡の商圏 \hat{n}^m における商圏の比が、消費に使用できる所得の比と比較して小さいとき、その商圏 \hat{n}^m は過小であるといえる。逆に、市場均衡の商圏 \hat{n}^m における商圏の比が、消費に使用できる所得の比と比較して大きいとき、その商圏 \hat{n}^m は過大であるといえる。

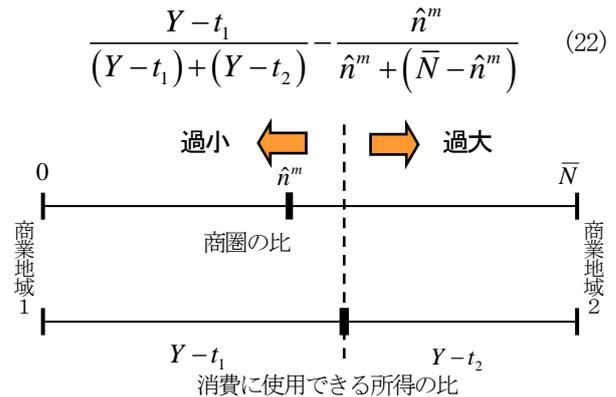


図-7 商圏の過大・過小の関係

社会厚生最大の条件式(14)、式(15)に基づく商業地域1の商圏と式(10)、式(11)に基づく市場均衡における商業地域1の商圏、つまり端点解と上記で扱った内点解の関係について検討する。

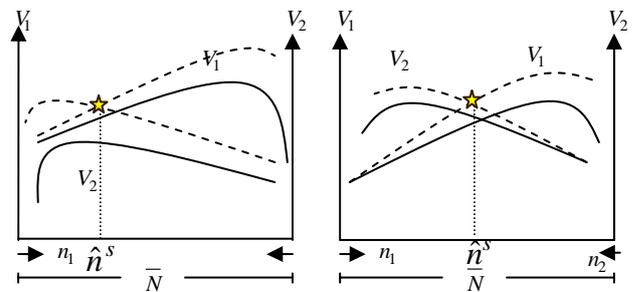


図-8 端点均衡・内点社会最適なケース

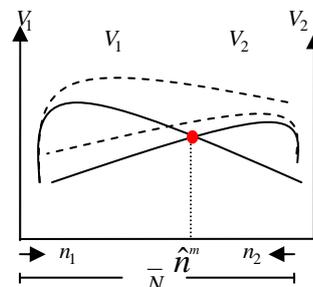


図-9 内点均衡・端点社会最適なケース

図-8で示すのは市場均衡の状態は端点に存在しているも、社会最適な状態は内点にあるケースである。この

とき式(10)または式(11), および式(16)が成立している。このような状態は式, 式で示される技術的外部性の値を効用と比較した際に比較的大きい場合, または不安定な均衡解を持つ場合に起こりうる。このことは, 都心または郊外のどちらか一方に商業施設の集中が起きているとしても, その状態は必ずしも社会最適な状態ではないことを示している。

逆に, 図-9 で示すのは市場均衡の状態は内点に存在している, 社会最適な状態は端点に存在するケースである。このとき式(9), および式(14)または式(15)が成立している。このような状態は交通施設を利用する際の交通所要費用 t_i の影響により起こりうる。このことは, 都心または郊外のどちらか一方に商業が集中することをくい止めることは, 必ずしも社会最適な状態を導くものではないことを示している。

(4) 交通整備による社会厚生の変化

商業地域 1 までの交通施設整備を行うことによる市場均衡の変化を図-10, 図-11 で表す。

交通施設 1 の整備がなされたとき全てのケースで商業地域 2 の商圈は小さくなっている。また, 社会厚生は図-10 のケースでは増加している一方, 図-11 のケースにおいては減少している。

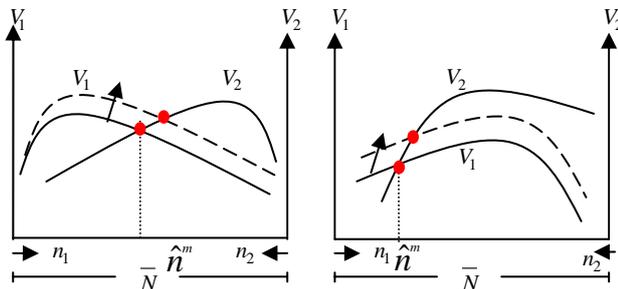


図-10 交通施設 1 を整備したときの変化

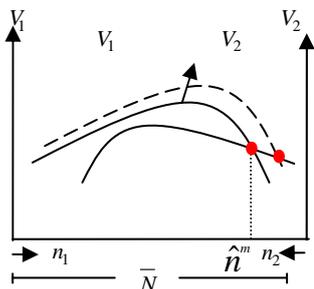


図-11 交通施設 1 を整備したときの変化

社会厚生が減少する図-11 のケースでは, 均衡付近の傾きをみると商業地域 1 を訪れる消費者の効用は商圈拡大に伴い減少しているのに対して, 商業地域 2 を訪れる消費者の効用は商圈拡大に伴い増加している。商業地域 1 を訪れる消費の効用において, 販売商品種類増加メ

リットに対して交通費用のデメリットの方が大きいことが社会厚生減少の原因である。

交通施設整備による社会厚生の変化分を商業地域 1 までの交通施設と商業地域 2 までの交通施設で比較することにより, どちらの交通施設整備をすべきかが求まる。交通施設整備における交通所要費用の削減効果と同じ ($dt_1 = dt_2 (= dt)$) と想定して, 交通施設 1 の整備による社会厚生の変化分を dB_1 , 交通施設 2 の整備による社会厚生の変化分を dB_2 とすると式(23)が導ける。

$$dB_1 - dB_2 = \left[p_M^* q_M^* \frac{1}{\sigma-1} \frac{\partial f_1}{\partial t} - p_M^* q_M^* \frac{1}{\sigma-1} \frac{\partial f_2}{\partial t} \right] dt - [\hat{n}(t_1, t_2) - (\bar{N} - \hat{n}(t_1, t_2))] dt \quad (23)$$

式(23)は, 交通施設 1 と商業地域 2 について同じ単位あたりの交通所要費用削減を想定した場合, どちらの整備を行うべきかを示している。式(23)が正であれば, 大きな便益を得られるのは交通施設 1 を整備したときであり, 逆に負であれば交通施設 2 を整備することでより大きな便益を得られる。

式(23)の第一項は商業地域 1 と 2 の外部性の差であり, 第 2 項は直接効果の差である。よって外部性の項を計測することにより効率的な交通施設整備を判断することが可能となる。

4. おわりに

本研究の結論として以下の 3 つにまとめられる。

- 1) 独占的価格競争と商業集積により一度に数種類の商品を購入できるという特徴による生じる外部性の性質を分析した。特に, 独占的価格競争による価格の歪みがない状態でも外部性が生じることを示した。この外部性の原因としては, 商業地域の選択が離散的であること, 規模の経済が働いていることが挙げられる。
- 2) 市場均衡が社会厚生最大の点と一致せず, 市場均衡における商業地域の商圈が過小なケースや過大なケースが存在する。市場均衡における商圈が過大か過小かの判断は, 均衡における外部性の大小関係によって決定される。
- 3) 最適な交通施設整備は式(11)で示された外部性を計測することで判断できる。

参考資料

- 1) Arthur O' Sullivan : Urban Economics, Richard, D. Irwin, INC, 1993
- 2) Avinash K. Dixit; Joseph E. Stiglitz : Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity, American Economic Review vol.67, pp297-308, 1977.