

〈論 文〉

垂直取引における立地選択と社会厚生

李 東俊^{*1)}

I はじめに

空間的差別化は寡占市場を想定し、企業間競争を緩和するあるいは市場の支配力を持つというモデルとして使われている。空間的差別化は Hotelling のモデル以来、線分市場における2つの標準的な立地－価格モデルがある²⁾。1つは企業の立地を市場内に制約するモデルである³⁾。もう1つは企業の立地を市場内に制約しないモデルである⁴⁾。後者では、2乗の移動費用関数を想定し、(1)立地選択、(2)立地選択のもとでの価格選択、という2段階のゲームとして定式化し、Sub-game Perfect Equilibrium の均衡概念を採用し分析している。さらに、企業の立地を制約しない状況では企業の立地は市場の外部に決まると主張している。しかし、現実では、商業施設や流通業者は市場の中心部に密集している傾向がある⁵⁾。

本稿では垂直取引における流通業者による内生的な立地選択モデルを分析する。本稿では次のような3段階のゲームを分析する。第1段階では、生産者が卸売価格 (w_i, w_j) を決める。第2段階では、流通業者が立地選択 (x_i, x_j) を行う。最後に、第3段階では、流通業者が価格 (p_i, p_j) を決める⁶⁾。さらに、流通業者の移動費用がかかる場合と移動費用がかからない場合を分析する。本稿の結論は2つである。1つは、2乗の移動費用のもとで流通業者に移動費用がかかる場合では、流通業者は市場の内部に立地することである。もう1つは、移動費用がかかる場合は移動費用がかからない場合より消費者余剰 (CS) と社会厚生 (SW) は高くなることである。

本稿の構成は以下のとおりである。第II節ではモデルを提示する。第III節では流通業者の移動費用がかからないケースを分析する。第IV節では、流通業者の移動費用がかかるケースを分析する。第V節では比較分析を行う。最後に、第VI節で結論を述べる。

* 名古屋商科大学商学部教授

1) 本研究は科学研究費補助金（課題番号 15K03749, 15H03396）の助成を受けている。

2) Hotelling のモデルは、もともと企業が立地（製品特性）と価格をともに選択する場合についての分析フレームワークを提示している。

3) この点については、d'Aspremont et. al. (1979) と Meza and Tombak (2009) を参照せよ。後者は Stackelberg 競争を分析している。

4) この点については、Tabuchi and Thisse (1995) や Lambertini (1997), および Li and Shuai (2017) などを参照せよ。

5) Matsumura and Matsushima (2012a) によれば、日本における商業施設の密集化は個別的な交通手段（自動車）を所有していない顧客のために有効であると主張している。

6) 垂直的な取引における立地モデルは Brekke and Straume (2004) と Li and Shuai (2017) を参照せよ。

II モデル

線分 $[0, 1]$ からなる Hotelling-type の線分市場を考える。2人の生産者 ($i=1, 2$) が存在し、各々は独立した意思決定主体である流通業者を介して販売するものとする。生産者の限界 (=平均) 生産費用は c とする。流通業者の立地を $(x_i, x_j) \in [-\infty, \infty], i, j=1, 2, i \neq j$ とする。一般性を失うことなく、 $x_i \leq x_j$ と仮定する。単純化のために、2人の生産者は市場の中心部に立地すると仮定する⁷⁾。消費者はこの線分市場に一様分布し、各々の消費者は1単位の財を流通業者 i ないし流通業者 j から購入する。各消費者が各流通業者の立地点まで財を買いに行くための移動費用は移動距離の2乗に比例するとする。市場内の地点 x に住む消費者の効用は以下のとおりである。

$$U_i = V - p_i - t(x - x_i)^2, \quad (1)$$

ここで V は消費者の留保効用で、 p_i は流通業者 i の価格、 t は移動費用の大きさを表わすパラメータである。

流通業者 i から財を買うのと流通業者 j から財を買うのが無差別になる消費者の地点を $x(p_i, p_j, x_i, x_j)$ と表わす。これは以下の式から得られる。

$$V - p_i - t(x - x_i)^2 = V - p_j - t(x_j - x)^2. \quad (2)$$

ここから次の式を得る。

$$x(p_i, p_j, x_i, x_j) = \frac{(x_i + x_j)}{2} + \frac{p_j - p_i}{2t(x_j - x_i)}. \quad (3)$$

従って、流通業者 i の需要と流通業者 j の需要は次の通りである。

$$\begin{aligned} D_i(p_i, p_j, x_i, x_j) &= \min \{ \max(x(p_i, p_j, x_i, x_j), 0), 1 \} \\ D_j(p_i, p_j, x_i, x_j) &= 1 - D_i \end{aligned} \quad (4)$$

本稿では、次のような3段階ゲームについて検討する。第1段階では、各々の生産者が出荷価格 (w_i, w_j) を決める。第2段階では、各流通業者が立地 (x_i, x_j) を決める。最後に、第3段階では、各流通業者が小売価格 (p_i, p_j) を決める。

III 流通業者に移動費用がかからないケース

まず、第3段階の小売価格競争を分析する。流通業者 i はライバル企業の小売価格 (p_j) や立地

7) 本稿は流通業者による内生的な立地モデルに焦点を当てているからである。生産者の内生的な立地モデルは今後の課題である。

(x_i, x_j) および出荷価格 (w_i, w_j) を所与として、自らの利潤を最大にするように小売価格を決める。彼の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max \pi_i = (p_i - w_i)x = (p_i - w_i) \left[\frac{(x_i + x_j)}{2} + \frac{p_j - p_i}{2t(x_j - x_i)} \right], \text{ w.r.t. } p_i.$$

一方、流通業者 j の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max \pi_j = (p_j - w_j)(1 - x) = (p_j - w_j) \left[1 - \frac{(x_i + x_j)}{2} - \frac{p_j - p_i}{2t(x_j - x_i)} \right], \text{ w.r.t. } p_j.$$

最大化問題の1回条件より、小売価格は以下ようになる。

$$p_i = \frac{[t(x_j - x_i)(2 + x_j + x_i) + (2w_i + w_j)]}{3}, p_j = \frac{[t(x_j - x_i)(4 - x_j - x_i) + (w_i + 2w_j)]}{3}. \quad (5)$$

ここで重要な点は、もし流通業者の立地と生産者の卸売価格が対称であれば、線分市場の内で立地する方の小売価格が線分市場の外に立地する方の小売価格よりも低くなる点である。

(5) 式を (3) 式に代入すると、無差別になる消費者の地点は以下ようになる。

$$x = \frac{2(x_i + x_j) + 1}{6} - \frac{w_i - w_j}{6(x_j - x_i)t}. \quad (6)$$

ここで重要な点は、もし流通業者の立地が中心部から対称であれば、流通業者の需要の大小は自らの生産者の出荷価格によって決まる点である。

次に、第2段階の立地選択問題を分析する。流通業者 i はライバル企業の立地 (x_j) と出荷価格 (w_i, w_j) を所与として、自らの利潤を最大にするように立地を決める。彼の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max \pi_i = (p_i - w_i)x = \left[\frac{t(x_j - x_i)(2 + x_j + x_i) - w_i + w_j}{3} \right] \left[\frac{2(x_i + x_j) + 1}{6} - \frac{w_i - w_j}{6(x_j - x_i)t} \right], \text{ w.r.t. } x_i.$$

一方、流通業者 j の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max \pi_j = (p_j - w_j)(1 - x) = \left[\frac{t(x_j - x_i)(4 - x_j - x_i) + w_i - w_j}{3} \right] \left[1 - \frac{2(x_i + x_j) + 1}{6} + \frac{w_i - w_j}{6(x_j - x_i)t} \right], \text{ w.r.t. } x_j.$$

最大化問題の1回条件より、流通業者の立地は以下ようになる。

$$x_i = \frac{w_i - w_j}{3t} - \frac{1}{4}, \quad x_j = \frac{w_i - w_j}{3t} + \frac{5}{4}. \quad (7)$$

ここで重要な点は、もし生産者 i と生産者 j の出荷価格が同じであれば、つまり $w_i = w_j$ であれば、両流通業者は線分市場の外に立地することである。(7) 式を (3) 式に代入すると、無差別になる消費者の地点は以下のようになる。

$$x = \frac{1}{2} + \frac{2(w_j - w_i)}{9t}. \quad (8)$$

ここで重要な点は、もし生産者 i の出荷価格が同じであれば、つまり $w_i = w_j$ であれば、各流通業者の需要は $1/2$ となる点である。

最後に、第1段階の出荷価格競争を分析する。生産者 i はライバル企業の出荷価格 (w_j) を所与として、自らの利潤を最大にするように出荷価格 (w_i) を決める。彼の利潤最大化問題は以下のようになる。

$$\max \Pi_i = (w_i - c)x = (w_i - c) \left[\frac{1}{2} + \frac{2(w_j - w_i)}{9t} \right], \text{ w. r. t. } w_i.$$

一方、生産者 j の利潤最大化問題は以下のようになる。

$$\Pi_j = (w_j - c)(1 - x) = (w_j - c) \left[\frac{1}{2} + \frac{2(w_i - w_j)}{9t} \right], \text{ w. r. t. } w_j.$$

最大化問題の1回条件より、生産者 i の出荷価格は以下のようになる。

$$w_i^o = w_j^o = c + \frac{9t}{4}. \quad (9)$$

ここで、上付き文字“ O ”は流通業者に移動費用がかからないケースを表わす。

このとき、小売価格、流通業者の立地、流通業者の利潤、生産者の利潤、消費者余剰、社会厚生は以下の通りである。

$$p_i^o = p_j^o = c + \frac{15t}{4}, \quad x_i^o = -\frac{1}{4}, \quad x_j^o = \frac{5}{4}, \quad \pi_i^o = \pi_j^o = \frac{3t}{4}, \quad \Pi_i^o = \Pi_j^o = \frac{9t}{8},$$

$$CS^o = V - c - \frac{193t}{48}, \quad SW^o = V - c - \frac{103t}{48}. \quad (10)$$

Ⅳ 流通業者に移動費用がかかるケース

まず、第3段階の小売価格競争を分析する。流通業者*i*はライバル企業の小売価格(p_j)や立地(x_i, x_j)および出荷価格(w_i, w_j)を所与として、自らの利潤を最大にするように小売価格を決める。彼の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max \pi_i = \left[p_i - w_i - t \left(\frac{1}{2} - x_i \right)^2 \right] x = \left[p_i - w_i - t \left(\frac{1}{2} - x_i \right)^2 \right] \left[\frac{(x_i + x_j)}{2} + \frac{p_j - p_i}{2t(x_j - x_i)} \right], \text{ w.r.t. } p_i.$$

ここで、 $t \left(\frac{1}{2} - x_i \right)^2$ は流通業者*i*の移動費用である。

一方、流通業者*j*の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \max \pi_j = & \left[p_j - w_j - t \left(\frac{1}{2} - x_j \right)^2 \right] x = \\ & \left[p_j - w_j - t \left(\frac{1}{2} - x_j \right)^2 \right] \left[1 - \frac{(x_i + x_j)}{2} - \frac{p_j - p_i}{2t(x_j - x_i)} \right], \text{ w.r.t. } p_j. \end{aligned}$$

最大化問題の1回条件より、小売価格は以下ようになる。

$$p_i = \frac{[3 - 4(4 - x_i)x_i + 4(1 + 2x_j)x_j + 4(2w_i + w_j)]}{12}, p_j = \frac{[3 - 4(4 - x_j)x_j + 4(1 + 2x_i)x_i + 4(w_i + 2w_j)]}{12}. \quad (11)$$

(11)式を(3)式に代入すると、無差別になる消費者の地点は以下ようになる。

$$x = \frac{2(x_i + x_j) + 1}{6} - \frac{w_i - w_j}{6(x_j - x_i)t}. \quad (12)$$

ここで重要な点は、もし流通業者の立地が中心部から対称であれば、流通業者の需要は自らの生産者の出荷価格によって決まる点である。

第2段階の立地選択問題を分析する。流通業者*i*はライバル企業の立地(x_j)と出荷価格(w_i, w_j)を所与として、自らの利潤を最大にするように立地を決める。彼の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max \pi_i = \left[p_i - w_i - t \left(\frac{1}{2} - x_i \right)^2 \right] x, \text{ w.r.t. } x_i.$$

一方、流通業者*j*の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max \pi_j = \left[p_j - w_j - t \left(\frac{1}{2} - x_j \right)^2 \right] x, \text{ w. r. t. } x_j.$$

最大化問題の1回条件より、流通業者の立地は以下ようになる。

$$x_i = \frac{3t - 8(w_i - w_j)}{24t}, \quad x_j = \frac{21t - 8(w_i - w_j)}{24t}. \quad (13)$$

ここで重要な点は、もし生産者の出荷価格が同じであれば、つまり $w_i = w_j$ であれば、両流通業者は線分市場上に立地することである。(13)式を(3)式に代入すると、無差別になる消費者の地点は以下ようになる。

$$x = \frac{1}{2} + \frac{4(w_j - w_i)}{9t}. \quad (14)$$

ここで重要な点は、もし生産者の出荷価格が同じであれば、つまり $w_i = w_j$ であれば、各流通業者の需要は $1/2$ となる点である。

最後に、第1段階の出荷価格競争を分析する。生産者 i はライバル企業の出荷価格 (w_j) を所与として、自らの利潤を最大にするように出荷価格 (w_i) を決める。彼の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max \Pi_i = (w_i - c)x = (w_i - c) \left[\frac{1}{2} + \frac{4(w_j - w_i)}{9t} \right], \text{ w. r. t. } w_i.$$

一方、生産者 j の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\Pi_j = (w_j - c)(1 - x) = (w_j - c) \left[\frac{1}{2} + \frac{4(w_i - w_j)}{9t} \right], \text{ w. r. t. } w_j.$$

最大化問題の1回条件より、生産者の出荷価格は以下ようになる。

$$w_i^T = w_j^T = c + \frac{9t}{8}. \quad (15)$$

ここで、上付き文字“ T ”は流通業者に移動費用がかかるケースを表わす。このとき、小売価格、立地、流通業者の利潤、生産者の利潤、消費者余剰、社会厚生は以下の通りである。

$$p_a^T = p_b^T = c + \frac{129t}{64}, \quad x_a^T = \frac{1}{8}, \quad x_b^T = \frac{7}{8}, \quad \pi_a^T = \pi_b^T = \frac{3t}{8}, \quad \Pi_a^T = \Pi_b^T = \frac{9t}{16},$$

$$CS^T = V - c - \frac{197t}{96}, \quad SW^T = V - c - \frac{17t}{96}, \quad (16)$$

V 比較分析

第Ⅲ節と第Ⅳ節では、流通業者に移動費用がかかる場合とかけない場合を分析した。この章では2つの分析を比較する。

いま、(10)式と(16)式からそれぞれの流通業者の立地を比較すれば、次の命題が得られる。

命題 1

消費者が $[0, 1]$ の線分市場に一様分布する状況で移動費用が移動距離の2乗かかる場合は、移動費用がかかる流通業者は線分市場の内部に立地するが、移動費用がかからない流通業者は線分市場の外部に立地する。

この命題は次のように説明される。まず、流通業者に移動費用がかからない場合には流通業者は流通業者間の競争を避けるために市場の外部に立地する。しかし、流通業者に移動費用がかかる場合、流通業者は流通業者間の競争と移動費用のトレードオフに直面する。すなわち、線分市場の中心部から遠く（近く）なればなるほど、流通業者間の競争は弱く（強く）なるが、生産者までの移動費用が高く（低く）なる。逆に、線分市場の中心部から近くなればなるほど、流通業者間の競争は強くなるが、生産者までの移動費用が低くなる。その結果、移動費用がかからない場合より移動費用がかかる場合、流通業者は市場の中心部から近い地点に立地することになる。

この結果は Tabuchi and Thisse (1995), Lambertini (1997), and Li and Shuai (2017) の既存研究とは異なる結果である。これらの既存研究は、2乗の移動費用と制約なしの立地選択モデルでは、線分市場の外部に立地すると主張している。特に、Li and Shuai (2017) は、生産者による垂直統合と垂直分離の問題を分析しながら、流通業者は線分市場の外部に立地することを主張している。

次に、卸売価格と小売価格を比較することによって、次のような結果を得る。

命題 2

消費者が $[0, 1]$ の線分市場に一様分布する状況で、移動費用は移動距離の2乗かかる場合、卸売価格と小売価格は流通業者に移動費用がかかる方が流通業者に移動費用がかからない方より低くなる。

この命題は次のように説明される。流通業者による立地選択が市場の中心部に近くなればなるほど、生産者はチャネル間競争によって卸売価格を低く設定しなければならない。それ故、移動費用がかかる方の小売価格も移動費用がかからない方の小売価格より低くなる。

最後に、消費者余剰 (CS) と社会厚生 (SW) を比較することによって、次のような命題を得る。

命題 3

消費者が $[0, 1]$ の線分市場に一様分布する状況で移動費用が移動距離の2乗かかる場合、流通業

者に移動費用がかかる方が流通業者に移動費用がない方より消費者余剰と社会厚生は高くなる。

この命題は次のように説明される。まず、流通業者が財を購入するための移動費用を負担する場合と負担しない場合では、他の条件が一定であれば、流通業者は移動費用を負担する場合に小売価格をより高く設定しようとする。しかし、その場合（移動費用を負担する場合）、流通業者は移動費用を負担しない場合に比べて、市場の中心部に立地する。このことによって、消費者の移動費用は低くなり、流通業者間の競争が激しくなるから生産者は卸売価格をより安く設定することになる。上記2つの効果の大きさによって、消費者余剰と社会厚生が大きさが決まる。ここでは、後者の効果が前者の効果より大きくなり、流通業者が財を購入するための移動費用を負担しても、消費者余剰と社会厚生は高くなる。

VI おわりに

本稿では垂直取引における流通業者による立地選択モデルを分析した。本稿の結論は次の2つである。1つは、流通業者が生産者から財を購入するために移動費用がかからない状況のもとでは、流通業者は市場の外部に立地を選ぶ。しかし、流通業者が生産者から財を購入するために移動費用がかかる状況のもとでは、流通業者は市場の内部に立地する。2つは、流通業者が移動費用を負担する方が消費者余剰と社会厚生は高くなる。

もちろん、この結果は生産者が市場の内部に立地しているという仮定に強く依存しているかもしれない。この仮定を緩めることは今後の課題として残されている。また、生産者の立地選択を含めた分析は今後の課題としたい。

参考文献

- Brekke, K. and O. Straume (2004), "Bilateral Monopolies and Location Choice," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 34, pp. 275-288.
- d'Aspremont, C., J. Gabszewicz and J. Thisse (1979), "On Hotelling's Stability in Competition," *Econometrica*, Vol. 47, pp. 1133-1150.
- Hotelling, Harold (1929), "Stability in Competition," *Economic Journal*, Vol. 39, pp. 41-57.
- Lambertini, L. (1997), "Unicity of the Equilibrium in the Unconstrained Hotelling Model," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 27, pp. 785-798.
- Li, Y. and J. Shuai (2017), "A Welfare Analysis of Location Space Constraint with Vertically Separated Sellers," *Review of Industrial Organization*, Forthcoming.
- Matsumura, T. and N. Matsushima (2007), "Congestion-reducing Investments and Economic Welfare in a Hotelling Model," *Economics Letters*, Vol. 96, pp. 161-167.
- Matsumura, T. and N. Matsushima (2012a), "Locating Outside a Linear City can Benefit Consumers," *Journal of Regional Science*, Vol. 52, pp. 420-432.
- Meza, S. and M. Tombak (2009), "Endogenous Location Leadership," *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 27, pp. 687-707.
- Tabuchi, T. and J. Thisse (1995), "Asymmetric Equilibria in Spatial Competition," *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 13, pp. 213-227.