

第IV部門

都市間交通と知識集約型産業集積に関する理論的研究

京都大学工学部
京都大学大学院
京都大学大学院

学生会員 ○安田 光希
フェロー会員 小林 潔司
正会員 瀬木俊輔

1 はじめに

大都市圏経済は高度にサービス化されており、サービス企業の高付加価値化が重要な課題となっている。高度な先端サービス財を販売するためには、ビジネスにおける交渉として顧客との対面によるミーティングが必要となる。このミーティングを実現するために不可欠なインフラが交通インフラである。ミーティングと交通インフラの関係は密接である。交通インフラの充実、より広範囲の相手とのミーティングの機会の獲得や、移動時間の低減などを可能にする。本研究はサービス財の生産活動に重要な役割を果たすミーティングに着目し、交通インフラが先端サービス財を生産する企業の立地に与える影響を分析する。2. ではモデルを定式化する。3. では比較静学分析を行う。4. では結論をのべる。

2 モデル

2.1 前提条件

S と N の2大都市が高速鉄道で連結されたコリドー型都市圏（以下、コリドーと呼ぶ）を考える。コリドーの財市場ではサービス財のみ生産および消費される。家計はコリドー内で生産される全てのサービス財を消費できる。コリドー内には区間 $[0, m]$ 上で連続的に企業が分布しており、各企業は区間 $[0, 1]$ 上で連続的に分布するサービス財部門をもつ。サービス財の生産・販売には顧客（家計）との対面営業が必要となる。2つの都市に居住する家計は、各サービス財に対する所得の支出傾向が異なる。企業はサービス財の部門ごとに事業所を2つの都市のいずれか一方に立地する。

2.2 家計行動

両都市に居住する家計はコリドー内で生産されるすべての財を消費できる。各企業 $n \in [0, m]$ は区間 $[0, 1]$ に連続に分布する水平的に差別化されたサー

ビス財を生産している。都市 $r (r = S, N)$ に居住する家計が消費する企業 n のサービス財の総消費量を $y_r(n)$ で表す。また都市 r の家計が購入するサービス財 n の価格を $p_r(n)$ と表す。都市 r の代表的家計の消費行動を Dixit 型効用関数を用いて

$$U_r = \max_{y_r} \left[\int_0^m \int_0^1 \kappa_r(k)^{\frac{1}{\sigma}} y_r(n, k)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dk dn \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

$$s.t. \int_0^m \int_0^1 p_r(n, k) y_r(n, k) dk dn = I_r \quad (2)$$

と表現する。 I_r は都市 r に居住する家計の総所得である。 $\kappa_r(k)$ は都市 r に居住する家計のサービス財 (n, k) に対する選好強度を表すパラメータであり、

$$\kappa_S(k) = \bar{\kappa}_S(1-k), \quad \kappa_N(k) = \bar{\kappa}_N k \quad (3)$$

が成立すると考える。 $\kappa_r(k)$ は n に依存しない。

2.3 企業行動

コリドー内に立地する企業 $n \in [0, m]$ の利潤最大化行動を考える。企業は、区間 $[0, 1]$ 内で水平的に差別化されたサービス財を生産する。各サービス財 (n, k) の市場は独占競争市場である。企業はサービス財の生産・販売を行う事業所を2つの都市のいずれかに配置する。

サービス財の生産・販売を行うためには、サービス財を購入する顧客とコミュニケーションを行う必要がある。サービス財 (n, k) の事業所が都市 r に配置されたときに必要となる賃金の総額を $\Xi(r, k)$ とすると、

$$\begin{aligned} \Xi(r, k) = & w_r(t_c + g_r) \mu y_r(k) \\ & + w_r(t_c + \tau + g_{r'}) \mu y_{r'}(k) + w_r f \end{aligned} \quad (4)$$

と表される。ただし、 μ ：サービス財の販売一単位あたりの顧客コミュニケーションの頻度、 t_c ：顧客との面会時間、 g_r ：都市 r 内の移動時間、 τ ：2都市間

の往復交通時間, f : 事業所を維持するのに必要な労働力である. また, 都市内交通時間 g_r は,

$$g_r = g_{r,0} \left[\int_0^m \int_0^1 \mu y_r(n, k) dk dn \right]^\gamma \quad (5)$$

で表され, 都市内の混雑に影響を受けると考える.

企業 n のサービス財 (n, k) の生産部門が都市 r に事業所を配置したときに獲得する利潤 $\pi(r, k)$ は

$$\pi(r, k) = \sum_{r' \in \{S, N\}} [p_{r'}(r, k) y_{r'}(r, k)] - \Xi(r, k) \quad (6)$$

と表される. $p_{r'}(r, k), y_{r'}(r, k)$ はそれぞれ, 都市 r で生産されたサービス財 (n, k) の都市 r' における価格と生産量を表す. 独占競争サービス財の利潤最大化条件より, サービス財 (n, k) の生産部門が都市 r に事業所を配置した時に獲得できる最適利潤 $\pi^*(r, k)$ が求まる.

企業は各サービス財部門について, 利潤がより大きい都市に事業所を配置する. 各企業において,

$$\pi^*(S, \tilde{k}) = \pi^*(N, \tilde{k}) \quad (7)$$

が成立するような臨界的サービス財 $\tilde{k}$ を定義すると, 式 (15) より

$$\begin{cases} \text{都市Sに立地} & 0 \leq k \leq \tilde{k} \\ \text{都市Nに立地} & \tilde{k} \leq k \leq 1 \end{cases} \quad (8)$$

が与えられる.

2.4 市場均衡条件

両都市における労働人口はコストゼロで居住地変更が可能である. コリドー内の総労働力を $\bar{L}$ とすると

$$\bar{L} = L_S + L_N \quad (9)$$

が成り立つ. また, 長期的には企業の参入・退出が自由であることから一企業の利潤を Π と定義するとき

$$\Pi = \int_0^{\tilde{k}} \pi^*(S, k) dk + \int_{\tilde{k}}^1 \pi^*(N, k) dk = 0 \quad (10)$$

が成り立つ.

3 比較静学

以上のモデルを用いて, 交通インフラの整備による企業の立地パターンの変化に関して比較静学分析を行う.

3.1 解析的な比較静学分析

まず, 解析的な分析として $\tilde{k}$ を τ で偏微分しその正負を分析する. ここでは限定的な場合として, 2都市の賃金が等しい場合を考える. $w_S = w_N$ として, $\partial \tilde{k} / \partial \tau$ の正負を見ると,

$$\begin{cases} \frac{\partial \tilde{k}}{\partial \tau} > 0 & (g_S > g_N) \\ \frac{\partial \tilde{k}}{\partial \tau} < 0 & (g_S < g_N) \end{cases} \quad (11)$$

となり, $\partial \tilde{k} / \partial \tau$ の正負は都市内交通時間 g_S と g_N の相対的な大小によって決まることがわかる. この結果から, 2都市の賃金率に差がないとき, 都市内混雑 g_r の相対的に低い(高い)都市は, 都市間交通時間 τ が短縮されたとき, 事業所が増える(減る)と言える.

3.2 数値計算による比較静学分析

次に一般的な場合の比較静学分析として数値計算による分析を行った. 都市間交通時間 τ を短縮させていき内生変数の変化を見ると, より大都市からもう一方の都市に企業・人口が分散することが分かった. それに伴い都市内混雑は大都市側が緩和され, もう他方の都市は悪化した. これは前節の解析的な分析に一致し, 賃金率が異なった場合でも成り立つことを示している.

4 おわりに

4章における分析より, 2都市間における交通インフラの整備は, 企業の事業所と人口に対して, ともに低い都市への分散を促すはたらきがあることがわかった. これにより, 人口が流出した都市においては都市内の混雑が緩和され, また, 人口が流入した都市においては規模の経済が働きやすくなり, 結果, 両都市の家計効用が改善される. 今後の課題としては, 一方の都市のみに事業所をもつ企業のみならず, 両都市に生産拠点をもつ企業の考慮や, 企業ごとの労働生産性を考慮するといったことがあげられる.