

# 産業別従業者分布を用いた集積の経済の分析

Analysis of Agglomeration Economies Using Industrial Worker Distribution

修了年月 2007年3月

専攻 社会文化環境学

学籍番号 56836

氏名 南條 靖 (Nanjo, Yasushi)

指導教員 浅見 泰司 教授

キーワード：集積の経済，東京23区，領域間平均距離，メッシュデータ，産業別従業者数

## 第1章 はじめに

集積の経済とは，多数の企業が一都市に集まることによって得られる便益の総称である．そうした集積の経済は通常，経済学的特徴から2つに分類される．1つは特定地域における同業種の集積によって発生する地域特化の経済で，もう1つは多くの異業種の集積によって生じる都市化の経済である．

本論文では，集積の経済を産業ごとに，地域特化の経済と都市化の経済に分けて計量し，それらの及ぶ空間的な範囲の広狭を求め，特徴を明らかにした．

## 第2章 モデルの導出と分析対象の概要

まず，八田・唐渡（1999）で用いられているモデルを紹介する．続いてこのモデルを発展させ，本論文で用いるモデルを導く．

### 1. 八田・唐渡（1999）のモデル

八田・唐渡（1999）では，集積の経済とは労働の効率性であると考え．すなわち，労働時間を  $N$  時間， $j$  地区における集積の経済を  $v_j$  としたとき，実質労働時間は  $v_j N$  時間になると考える．次に， $j$  地区に立地する企業の生産は，オフィス・スペース  $S$  と労働時間  $N$  をインプットとする生産関数

$$Y = S^\alpha (v_j N)^{1-\alpha}$$

によって決まるとする．一方， $j$  地区に立地

する企業は，単位面積当たりのオフィス賃料  $R_j$ ，賃金率  $W$  に直面しているとする．このとき，生産にかかる費用は  $R_j S + WN$  と表すことができ，企業は費用最小化問題

$$\begin{cases} \min_{S, N} R_j S + WN \\ \text{s.t. } S^\alpha (v_j N)^{1-\alpha} = 1 \end{cases}$$

により，財1単位の生産に対する最適なオフィス・スペース  $S^*$  と，最適な労働時間  $N^*$  を決定しているとする．

ここで，財1単位の価格を1とすると，

$$S^\alpha (v_j N)^{1-\alpha} = 1 \quad \dots (1)$$

である．市場が競争的で，最終的な利潤がどの地点でも0であるとすると，財1単位の価格と生産費用は一致するから，

$$R_j S + WN = S^\alpha (v_j N)^{1-\alpha}$$

となる．上式を  $S$  で偏微分すると，

$$R_j = \alpha S^{\alpha-1} (v_j N)^{1-\alpha}$$

となり，これと(1)とから，

$$R_j = \alpha / S$$

が得られる．よって  $S$  の最適解  $S^*$  は

$$S^* = \alpha / R_j \quad \dots (2)$$

である．同様の手順で， $N$  の最適解  $N^*$  は

$$N^* = (1-\alpha) / W \quad \dots (3)$$

である．(1)に(2),(3)を代入して，

$$R_j = \alpha \left( \frac{1-\alpha}{W} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} v_j^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \quad \dots (4)$$

の賃料関数が得られる．ここで，集積の経済

$v_j$  を  $j$  地区の従業者密度  $n_j$  の関数とし、パラメータ  $\kappa, \lambda$  を用いて

$$v_j \equiv \exp\left[\frac{\kappa + \lambda n_j}{1 - \alpha}\right]$$

と定義したものが、八田・唐渡 (1999) で用いられているモデルの概要である。

## 2. 本論文で用いるモデル

まず、 $i$  産業の従業者 1 人が  $i$  産業の集積の経済に及ぼす影響と、 $i$  産業以外の従業者 1 人が  $i$  産業の集積の経済に及ぼす影響の比を  $\beta_i : 1 - \beta_i$  ( $0 < \beta_i < 1$ ) であるとした。

次に、集積の経済が影響を受ける空間的な範囲を明らかにするため、 $j$  地区における  $i$  産業の重み付き従業者密度  $n_{ijw}$  と、 $j$  地区における  $i$  産業からみた他産業の重み付き従業者密度  $\overline{n_{ijw}}$  を求める。まず、 $s$  地区と  $t$  地区の間の距離を  $d_{st}$ 、同一地区間の距離を  $d$  とし、 $j$  地区の地域特化の経済に対する他地区からの影響の減衰の度合いを  $w_i$ 、 $j$  地区の都市化の経済に対する他地区からの影響の減衰の度合いを  $\overline{w_i}$  とした重み行列

$$\mathbf{w}_i \equiv \begin{pmatrix} 1 & \cdots & (d/d_{1k})^{w_i} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (d/d_{k1})^{w_i} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

$$\overline{\mathbf{w}_i} \equiv \begin{pmatrix} 1 & \cdots & (d/d_{1k})^{\overline{w_i}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (d/d_{k1})^{\overline{w_i}} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

を用意する<sup>1</sup>。ただし  $0 < w_i, \overline{w_i} < 10$  とする。

また、 $i$  産業の従業者密度ベクトルと、 $i$  産業からみた他産業の従業者密度ベクトル

$$\mathbf{n}_i = (n_{i1} \quad \cdots \quad n_{ik})'$$

$$\overline{\mathbf{n}_i} = (\overline{n_{i1}} \quad \cdots \quad \overline{n_{ik}})'$$

を用意する。ただし、 $j$  地区における  $i$  産業の従業者密度を  $n_{ij}$  とし、 $j$  地区における  $i$  産業

以外の従業者密度を  $\overline{n_{ij}}$  とする。

このとき、 $\mathbf{w}$  の  $j$  行目を  $\mathbf{w}_{i,j}$  などと表すと、

$$\frac{n_{ijw}}{n_{ij}} = \frac{\mathbf{w}_{i,j} \mathbf{n}_i}{\mathbf{w}_{i,j} \overline{\mathbf{n}_i}}$$

となる。

以上から本論文では、 $i$  産業の  $j$  地区での集積の経済  $v_{ij}$  を、パラメータ  $a_i, B_i$  を用いて

$$v_{ij} \equiv \exp[a_i N_{ij} + B_i] \quad \dots (5)$$

と定義する。ただし、

$$N_{ij} = \{\beta_i n_{ijw} + (1 - \beta_i) \overline{n_{ijw}}\}$$

である。

また、 $j$  地区における  $i$  産業の地域特化の経済  $lv_{ij}$  と、 $j$  地区における  $i$  産業の都市化の経済  $uv_{ij}$  をそれぞれ、

$$lv_{ij} \equiv \exp[\beta_i (a_i n_{ijw} + b_i)]$$

$$uv_{ij} \equiv \exp[(1 - \beta_i) (a_i \overline{n_{ijw}} + \overline{b_i})]$$

とする。ただし、

$$b_i \equiv \frac{B_i \sum_j \beta_i n_{ijw}}{\sum_j \beta_i n_{ijw} + \sum_j (1 - \beta_i) \overline{n_{ijw}}}$$

$$\overline{b_i} \equiv \frac{B_i \sum_j (1 - \beta_i) \overline{n_{ijw}}}{\sum_j \beta_i n_{ijw} + \sum_j (1 - \beta_i) \overline{n_{ijw}}}$$

とする。すなわち、集積の経済  $v_{ij}$  は地域特化の経済と都市化の経済の積であるとする。

(4) 式の賃料関数を産業別に考え、(5) を代入して、両辺の自然対数をとると、

$$\ln R_j = A_i N_{ij} + \gamma_i \quad \dots (6)$$

が得られる。ただし

$$A_i = \frac{1 - \alpha_i}{\alpha_i} a_i$$

$$\gamma_i = \ln \left[ \alpha_i \left( \frac{1 - \alpha_i}{W_i} \right)^{\frac{1 - \alpha_i}{\alpha_i}} \right] + \frac{1 - \alpha_i}{\alpha_i} B_i$$

である。

(6) 式では  $\beta_i, n_{ijw}, \overline{n_{ijw}}$  が不明であるから直接回帰分析を行うことはできない。そこ

で、 $\beta_i, w_i, \bar{w}_i$  をそれぞれの定義域内で独立に動かしながら(6)式の回帰を行い、最も決定係数が高くなる場合の  $\beta_i, w_i, \bar{w}_i$  をパラメータとして採用する。 $\beta_i, w_i, \bar{w}_i$  はそれぞれ0.2刻みで動かした。 $\alpha$ と $W$ の値はデータから直接得られ、これらの値から  $v_{ij}, l_{ij}, uv_{ij}$  の値も求めることができる。ここで、 $w_i, \bar{w}_i$  はそれぞれ地域特化減衰パラメータ、都市化減衰パラメータと呼ぶ。また、全産業の平均的な集積の経済  $v_j$  も求めておく。

### 3. 分析に用いる指標と対象地域・産業

本論文では、労働時間の増加をもって集積の経済の大きさを比較する。すなわち、集積の経済によって  $i$  産業の労働時間が  $h_i$  倍に増加し、全産業の平均では  $h$  倍に増加したとすると、 $h_i/h$  を用いて比較する。ここで、 $h_i/h$  を労働時間増加指数と呼ぶ。

本論文では東京23区を分析対象とした。用いるデータは平成13年事業所・企業統計調査の3次メッシュデータである<sup>2</sup>。また、本論文では23区の地域的な差異を明らかにするために、都心区・副都心区・周辺区に分けた分析も行った<sup>3</sup>。さらに、本論文では産業中分類項目をいくつかの産業群に再編成し、それらを分析対象産業とした<sup>4</sup>。

### 第3章 産業・地域別にみた集積の経済

各パラメータを求めると、以下の特徴が明らかになった。まず、各産業の集積の経済の大きさは表1のようになった。23区内では産業によって特に集積の経済を得やすい地域があるわけではなく、集積の経済を得やすい産業とそうでない産業がある。

次に、各地域・各産業の地域特化減衰パラメータと都市化減衰パラメータを図示すると、

表1 各産業の各地区における労働時間増加指数

		全域	都心	副都心	周辺
製造業	生活関連型	0.89	0.89	0.89	0.89
	基礎素材型	1.14	1.15	1.14	1.14
	加工組立型	0.93	0.94	0.94	0.94
	運輸業	1.26	1.28	1.26	1.26
サービス業	情報コンテンツ分野	0.92	0.91	0.92	0.92
	事業所サービス分野	1.01	1.01	1.01	1.01
	メンテナンス分野	0.86	0.86	0.87	0.87
	生活関連分野	0.97	0.98	0.98	0.97
	観光・コンベンション分野	1.02	1.01	1.02	1.02
	医療・介護・福祉分野	0.84	0.84	0.84	0.84
	卸売業	0.98	0.98	0.98	0.98
	小売業	0.92	0.92	0.93	0.92
	飲食店	0.99	1.00	0.99	0.99
	金融業	1.36	1.37	1.35	1.34

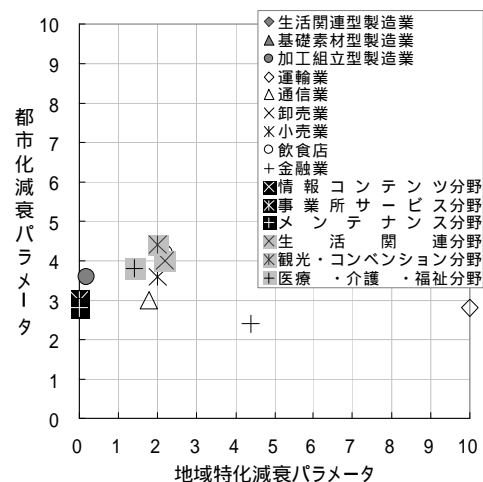


図1 23区における集積の経済の特徴

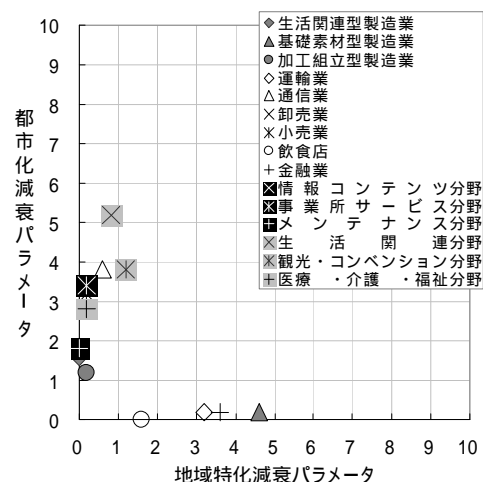


図2 都心区における集積の経済の特徴

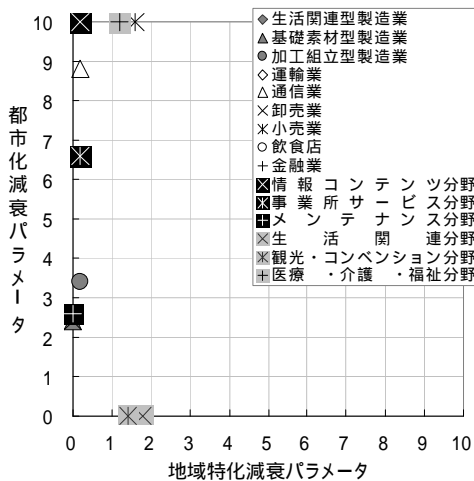


図3 副都心区における集積の経済の特徴

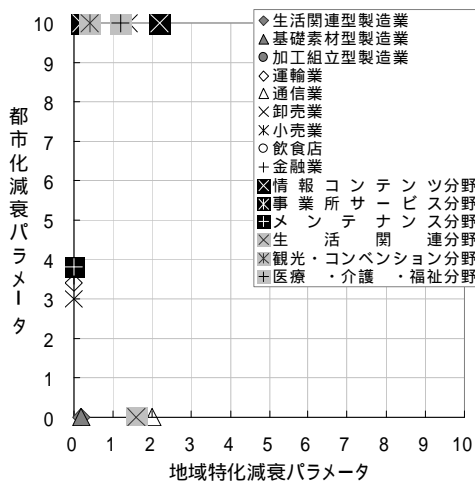


図4 周辺区における集積の経済の特徴

図1～図4のようになった。図1は、23区全域での分析の結果である。都市化減衰パラメータの値は比較的狭い範囲に収まっているが、地域特化減衰パラメータの値は幅広い値をとり得る。集積の経済の特徴は地域特化減衰パラメータにあらわれるといえる。

図2は、都心区における分析の結果である。近隣の自産業従業者からの影響が弱い産業は近隣の他産業従業者からの影響が強く、逆に近隣の自産業従業者からの影響が強い産業は近隣の他産業従業者からの影響が弱い。このようなトレードオフ関係が、都心区における

集積の経済の特徴である。

図3は、副都心区での分析の結果である。地域特化減衰パラメータは比較的狭い範囲の値しかとらないが、都市化減衰パラメータは幅広い値をとる。この都市化減衰パラメータに集積の経済の特徴があらわれるといえる。

図4は周辺区での分析結果である。図3と同様であるが、分布の特徴が明確になる。

#### 第4章 おわりに

本論文では、集積の経済を地域特化の経済と都市化の経済に分けて分析するモデルを作成した。これを用いて、それぞれが影響を受ける空間的な範囲の広狭や、自産業の従業者1人と他産業の従業者1人が集積の経済に及ぼす影響の比を求めた。そして各産業において、地域特化の経済と都市化の経済の大きさを計量し、集積の経済の特徴を明らかにした。

今後の課題としては、関連する他産業との関係の深さを明らかにすること、遠隔地の従業者からの影響には費用ペナルティを課すること、地域特化の経済から規模の経済を分離することなどが考えられる。

#### 参考文献

- 八田達夫・唐渡広志(1999):『都心のオフィス賃料と集積の利益』,住宅土地経済,33:10-17.
- 栗田治・腰塚武志(1988):領域間平均距離の近似理論とその応用,都市計画論文集,23:43-48.

<sup>1</sup> 地区間の距離には、地区の重心間のユークリッド距離ではなく、栗田・腰塚(1988)による領域間の平均距離の近似値を用いた。

<sup>2</sup> 各区画が約1km×約1kmに区切られたデータである。

<sup>3</sup> 都心区は千代田・中央・港区の3区。副都心区は東京都が策定した副都心を含む区とした。具体的には、新宿・豊島・渋谷・台東・江東・墨田・品川区の7区である。これらの他の区を周辺区とした。

<sup>4</sup> 産業中分類は、全産業を約100種類に分類する。