

機関番号：13201

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009 ～ 2010

課題番号：21730190

研究課題名 (和文) 都市集積のメカニズムと容積率規制

研究課題名 (英文) Mechanism of urban agglomeration and FAR regulation

研究代表者

唐渡 広志 (KARATO KOJI)

富山大学・経済学部・准教授

研究者番号：00345555

研究成果の概要 (和文)：本研究の目的は、多様な企業間の相互依存関係と対面接触に要する交通の時間的費用の観点から、マイクロ・データに基づいて都市集積のメカニズムを明らかにすることである。21年度は多様な企業間の相互依存関係と対面接触に要する時間費用を計測するために、一般道路交通ネットワークにおける交通密度と速度の関係性を計量経済モデルにより検討した。都市全体を包含する集計データを利用し、かつ交通流の空間ネットワーク性を考慮した推定モデルの開発を行った。22年度は企業集積・分散の過程をみるために、容積率規制下のオフィスビルの再開発、用途変更がどのようなタイミングと確率で起きるのかを計量経済分析によって実証した。事業所用途建物の GIS ポリゴンデータを3時点でパネル化し、ランダムエフェクトプロビットモデルによって再開発確率を推定した。

研究成果の概要 (英文)：The purpose of this research is to find the mechanism of urban agglomeration based on micro-data in view of the interdependence of various firms and transportation time cost such as face-to-face communication among firms. Firstly, I focus on the speed-density relationship of toll-free roads of the entire city. I estimate this relationship using the time-series cross-section data of several toll-free roads in the twenty-three ward district of Tokyo. Each road section, which is a cross-section observation unit, has a spatial linkage to other sections. Hence this data is likely to have spatial autocorrelation of the disturbances across cross-sectional units. Secondly, I defined economic conditions for the redevelopment/conversion of offices into housing and estimate the redevelopment/conversion probability under the conditions. I found that if random effects are used to control for individual characteristics of buildings, the redevelopment probability rises significantly when profit from land after redevelopment is expected to exceed that from present land uses. This increase is larger in the central part of a city.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：都市経済学

科研費の分科・細目：経済学・応用経済学

キーワード：集積の経済，土地利用変化，都市交通，容積率規制

1. 研究開始当初の背景

これまで，集計データによって集積の経済を実証した分析は数多く存在したが，集積のメカニズムを特徴づける個々の企業行動にまで掘り下げて明らかにした例はほとんどない．本研究では，多様な企業間の相互依存関係と対面接触に要する時間的費用の観点から，マイクロ・データに基づいて都市集積のメカニズムを明らかにし，集積のメリットを定量化する必要がある．

ただし，都市への過大な集中はデメリットも生じさせる．現在の日本では，資源配分の歪みに対する都市政策は都市計画による規制と誘導が主体である．中でも，容積率(=床面積/敷地面積)の規制は土地利用に対して多大な影響をもっている．容積率規制は交通量等を抑制するだけでなく，都心で実現する高い生産性をも抑制してしまうので，床面積市場の需給逼迫を通じて，地価や家賃をさらに高騰させる原因になっていると考えられる．そこで，容積率規制が集積メカニズムを通じた土地利用にもたらす便益と費用を計測する．

2. 研究の目的

本研究の目的は，多様な企業間の相互依存関係と対面接触に要する交通の時間的費用の観点から，マイクロ・データに基づいて都市集積のメカニズムを明らかにすることである．また，企業集積・分散の過程をみるために，オフィスビルの再開発，用途変更がどのようなタイミングと確率で起きるのかを実証する．

3. 研究の方法

21年度は多様な企業間の相互依存関係と対面接触に要する時間費用を計測するために，一般道路交通ネットワークにおける交通密度と速度の関係性を推定した．車両の交通密度と速度の関係性を表す古典的モデルの再現は，同一路線，同一時間帯による分析がほとんどである．本研究では都市全体を包含する集計データを利用し，かつ交通流の空間ネットワーク性を考慮した推定モデルの開発を行っている．さまざまな路線の個別性を回避するために，3つの時間帯における固定効果でこれを吸収し，かつパネルデータにおける空間自己相関を考慮した．

22年度は企業集積・分散の過程をみるために，オフィスビルの再開発，用途変更がどのようなタイミングと確率で起きるのかを計量経済分析によって実証した．都市集積とい

うマクロな効果を分析するには，多様な企業間の相互依存関係というミクロな事象を理解する必要がある．

4. 研究成果

Kelejian and Prucha (1999)における空間自己回帰パラメタの積率推定を多時点に渡るモデルに応用して，推定量の有効性を高めた．また，固定効果を推定することで，除外変数バイアスを回避し，集計データによる分析精度を高めることに成功した．

図1は本研究で利用した東京都都区部の一般道路のネットワークであり，三つの環状線，15の放射線を含んでいる．主要交差点区間は全ルートにおいて97であり，三つの時間帯，二方向(内回り/外回り，上り/下り)においてデータを観察した．

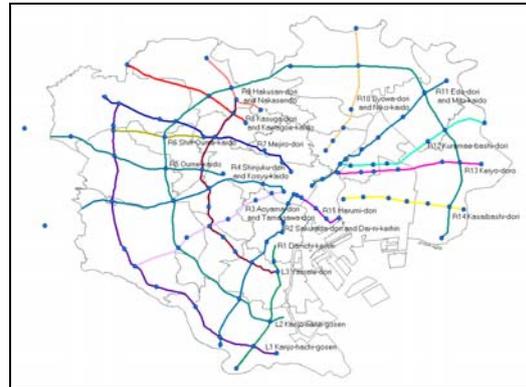


図1. 路線と交差点区間

固定効果は個体効果，時間効果および部分時間効果の3方向で推定し，この3つを含む場合，もっとも統計的パフォーマンスが優れていることを，古典的な速度-密度関係式に適用し(図2)，仮説検定で立証した．

四つの古典的な速度-密度関係式，S model: Greenshield (1935)，B model: Greenberg (1959)，U model: Underwood (1961)，D model: Drake et al. (1967) について，以下のように速度と密度が定義される．

$$y_{it} = \begin{cases} V_{it}, & \text{if a modle is Sor B type} \\ \ln V_{it}, & \text{if a modle is U or D type} \end{cases}$$

$$x_{it} = \begin{cases} K_{it}, & \text{if a modle is Sor U type} \\ \ln K_{it}, & \text{if a modle is B type} \\ K_{it}^2, & \text{if a modle is D type} \end{cases}$$

二方向の固定効果と部分時間効果，および誤差項における空間自己相関を持つ速度-密度関係式の推定モデルを次のように定式化する

る。

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \tau_t + \theta_i z_{it} + u_{it} \quad (a)$$

$$u_{it} = \lambda \sum_{j=1}^n W_{ij} u_{jt} + \varepsilon_{it} \quad (b)$$

ここで、 α_i は観察できない各ルートにおける固定効果、 τ_t は観察できない時間効果、 z_{it} は時間ダミーと観察可能なルート固有の変数の積、 W_{ij} は空間ウェイト行列の要素である。 β, θ, λ は未知のパラメタである。

四つの古典的速度-密度関係式に対して、上記の空間パネルモデルを適用した。推定値を計測するための手順は次のとおりである。第1段階において、(a)のみを最小2乗ダミー変数法で推定して残差を計算する。第2段階において、この残差を利用して、(b)の三つの積率条件式に非線型最小2乗法を適用して、 λ と回帰の標準誤差を求める。第3段階において、 λ の積率推定値を所与として一般化最小2乗法で再度(a)を推定する。

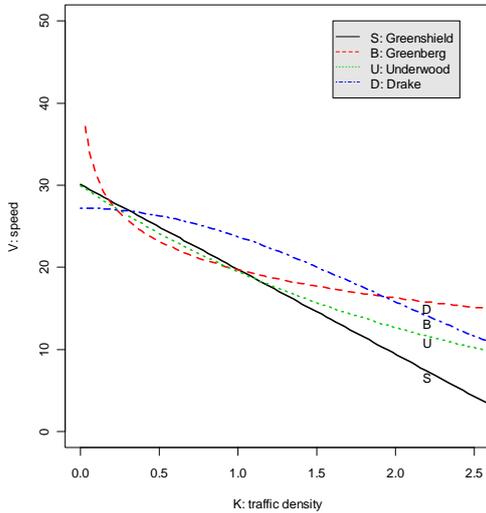


図2. Speed-density relationship: direction to center in radial routes at 0700-0800

都市集積というマクロな効果を分析するには、多様な企業間の相互依存関係というミクロな事象を理解する必要がある。大都市に立地する企業の生産性の指標としての不動産価格も、大規模なマクロ変動の中での不動産市場におけるマイクロ構造を明らかにすることによって意味をもつ。

本研究では、日本におけるバブル経済崩壊後に土地価格の下落過程で生じた事務用途から居住用途への転換を観察し、土地の所有者が用途を変更する際に、建築物の除却やコンバージョンを行う意思決定がどのような経済条件で生じるのかを分析する。

資本 K と既存の土地面積 \bar{L} を投下して、延べ床面積 Q の建築物が生産されるものとし、

これを生産関数 $Q = F(K, \bar{L})$ で表す。地主は新しい建築物を竣工させるために、資本1単位あたりの費用 c をかけて既存の建築物を取り壊す。割引率を i 、延べ床面積 Q の賃貸料を R^R とすると、新しい居住用建築物に関する最大化された敷地面積1単位あたりの収益は次の式で表現できる。

$$\max_K r^R = \frac{R^R F(K, \bar{L}) - iK - c\bar{Q}}{\bar{L}}$$

ここで、 $\bar{Q} = F(\bar{K}, \bar{L})$ は既存の事務所用建築物を示す。再開発を行わない場合の事務所用建築物からの収益は $r^C = R^C \cdot (\bar{Q}/\bar{L})$ である。したがって、 $r^R - r^C \geq 0$ のとき再開発が生じる。すなわち、

$$R^R F(K, \bar{L}) - iK - c\bar{K} - R^C \bar{Q} \geq 0$$

である。いま、生産関数を $F(K, \bar{L}) = AK^\alpha \bar{L}^\beta$ と特定化すると、

$$R^R (\partial F(K, \bar{L}) / \partial K) = i$$

であるから、他の用途に転用するための再開発条件を次のように書き換えられる。

$$\Delta = (1 - \alpha) R^R Q - (R^C + c) \bar{Q} \geq 0$$

再開発の意思決定が開発前後の賃料によって説明できるかどうかを、パネルデータによる2値選択モデルを通じて実証分析を行う。推定モデルを次のように書く。

$$\tilde{\Psi}_{it} = \beta \Delta_{it} + u_{it}, \quad u_{it} = \alpha + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

ここで、 u_{it} はエラー・コンポーネント、 α はサンプル全体に共通の定数項係数、 μ_i は各グループのランダム効果、 ε_{it} は平均ゼロを仮定した正規分布にしたがうランダム変数である。もし、 $\tilde{\Psi}_{it} > 0$ ($\Psi_{it} = 1$) であるのならば、区画は再開発され、 $\tilde{\Psi}_{it} \leq 0$ ($\Psi_{it} = 0$) ならば、現状の土地利用が保持される。

この二値選択モデルを推定するために、先行研究を改善して、事業用途建物のGISポリゴンデータを3時点でパネル化し、ランダムエフェクトプロビットモデルによって再開発確率を推定した(表1)。

90年代における事務所賃貸料の高騰と下落は、都心部よりも集積効果の弱い周辺部の空室率を高め、収益性を悪化させていた。その背景にはバブル期において、強い期待だけに基づく住宅用途から事業用途への積極的な転換が図られたことが、一つの要因になっている(図3)。

実際には企業間の相互依存関係による集積効果は、そのような地域で観察できず、開発の失敗を調整するように、更なる土地利用転換が図られたものと予想できる。逆に高度利用地区や再開発等促進区の適用区域となり容積率規制が緩和された地区では、対照的に生産性が改善し、高い収益を維持していたことが予想される。



図3. 理論上の住宅家賃が事務所家賃を上回った建築物 (2000年, 推定値より計測)

表1. Random Effect probit model

	All samples	Region 1	Region 2	Region 3
Δ	0.3181 (0.0093)	0.0576 (0.0058)	0.4447 (0.025)	0.3407 (0.0219)
Constant	-13.5617 (0.4317)	-5.7765 (0.1630)	-9.3597 (0.5139)	-9.7961 (0.6578)
s.e. of RE	10.5011 (0.3327)	2.9883 (0.0903)	7.6478 (0.4046)	8.0016 (0.4998)
correlation	0.991 (0.0006)	0.8993 (0.0055)	0.9832 (0.0017)	0.9846 (0.0019)
Wald test chi squared	1160.1	98.8	315.3	242.8
[p-value]	[.000]	[.000]	[.000]	[.000]
Log likelihood	-15071.5	-2567.9	-3792.0	-8043.3

注：カッコ内は標準誤差

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕 (計6件)

- [1]. 唐渡広志 (2010) 「都市のコンパクト化は正当化できるか? : 郊外化と市場の失敗」, 『日本不動産学会誌』, NO.92, 第24巻, 第1号, 23-28.
- [2]. C. Shimizu, K. Karato and Y. Asami (2010), "Estimation of Redevelopment Probability using Panel Data-Asset Bubble Burst and Office Market in Tokyo," *Journal of Property Investment & Finance*, Vol.28 (4), 285 - 300.
- [3]. 清水千弘・唐渡広志 (2010), 「収益格差が土地利用転換に及ぼす影響: 再開発の計量モデル」, 『住宅土地経済』, NO.78, 2

1 - 28.

- [4]. K. Karato, O. Movshuk and C. Shimizu (2010), "Semiparametric Estimation of Time, Age and Cohort Effects in An Hedonic Model of House Prices," *University of Toyama Working Paper No. 256*.
- [5]. 唐渡広志, 清水千弘, 中川雅之, 原野啓 (2010), 「レポートセールス不動産価格指数における集計バイアス」, *University of Toyama Working Paper No. 251*.
- [6]. K. KARATO, N. SATO and T. HATTA (2009), "The Speed-Density Relationship: Road Traffic Flow Analysis with Spatial Panel Data," *University of Toyama Working Paper No. 246*.

〔学会発表〕 (計4件)

- [1]. 2009年度応用地域学会研究発表大会 (山形大学), The Speed-Density Relationship: Road Traffic Flow Analysis with Spatial Panel Data.
- [2]. 2010年度応用地域学会研究発表大会 (名古屋大学), Semiparametric Estimation of Time, Age and Cohort Effects in An Hedonic Model of House Prices.
- [3]. 2010年度日本不動産学会秋季全国大会 (東京大学), サンプル・セレクション・バイアスを除去したレポート・セールス価格指数の計測.
- [4]. 2010年度日本不動産学会秋季全国大会 (東京大学), 中心商店街のまちづくりの方向性の検証: 高岡駅前地下街を例に.

〔図書〕 (計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計0件)

〔その他〕

ホームページ等

<http://www3.u-toyama.ac.jp/kkarato/research.htm>

6. 研究組織

(1)研究代表者

唐渡広志 (KARATO KOJI)
富山大学・経済学部・准教授
研究者番号: 00345555