

平成 30 年 6 月 4 日現在

機関番号：14501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K14320

研究課題名(和文) 交通基盤整備が企業間取引ネットワークと都市内の企業立地に及ぼす影響の実証分析

研究課題名(英文) Inter-firm transaction networks, transport infrastructure development and urban spatial structure

研究代表者

織田澤 利守(Otazawa, Toshimori)

神戸大学・工学研究科・准教授

研究者番号：30374987

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、企業間取引データを用いて、(A)取引ネットワークが都市における企業の立地・集積に及ぼす影響を実証的に明らかにした。具体的には、取引ネットワーク中心性が高い企業ほど都市内の中心部に立地すること、その関係性が産業毎、都市圏毎に異なることなどを示した。また、(B)交通インフラ整備を契機とする企業間取引の変化が企業の生産性に及ぼす因果効果を傾向スコア差の差分分析法によって推定した。その結果、新幹線駅や高速道路ICにより近く、大規模企業の側に立地している企業ほど、交通基盤整備の前後で仕入れ取引数を増加させやすい傾向や仕入れ取引数の増加が生産性に有意に正の影響することを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：This study contributes to the literature on the relationship between geographical and relation-based distances of economic agents. Using micro data of inter-firm transactions in metropolitan areas of Japan, we demonstrate that the more central firms in transaction networks tend to locate at more accessible places within the city. We also investigate how the inter-firm transaction network changes, which might be triggered by transportation investment, affect the performance of firms. Regarding the whole line opening of Kyushu Shinkansen in 2011 as an external shock, we use the difference in difference propensity score matching (DID-PSM) method to estimate the effect of the increase in the number of transactions with suppliers on the productivity of firms. Results show that improvement of transportation networks tends to enhance the density of the inter-firm transaction networks. Furthermore, we find that the increase in the number of suppliers raises firm-level productivity.

研究分野：土木計画学

キーワード：土木計画 交通基盤整備 企業間取引 企業立地 生産性

1. 研究開始当初の背景

知識社会において、都市は人々がコミュニケーション（相互交流）を行う場として、より一層その重要性を増している。主体間の相互交流水準は、距離に関する2つの概念に依存して決まる。1つは地理的距離であり、いま1つは社会（関係）的距離である。相互にやり取りされる知識・情報が高度になれば、対面交流（face-to-face communication）がそれらを運ぶ重要な手段となる。対面交流は交通を伴うため、必然的にその水準は地理的距離に依存する。一方、社会的距離とは、相互の信頼性や必要性、関連性の程度を指す概念である。複雑に入り組んだ主体間の社会的関連性は社会的ネットワークと呼ばれる。地理的距離と社会的距離は、人々や企業の選択を通じて互いに作用を及ぼし合いながら都市社会の有り様を決定づける。しかし、従来の研究では、主体間の相互交流と地理的距離の関係について多くの知見が蓄積されている一方で、社会的距離が主体の交通や立地に関する選択行動に及ぼす影響についてはほとんど捨象されてきた。

申請者は、こうした斬新な視座に立って理論研究を先行的に実施し、社会的ネットワーク上でつながり（リンク）を持つ主体どうしが対面交流を通じて情報や知識の交換及び創造を行う状況を想定した基本モデルを構築し、対面交流に伴う社会的外部効果（コミュニケーション外部性）がどのように空間的に波及するかを明らかにした。本研究は、これまでの理論研究で明らかとなった主体間の地理的距離と社会的距離の関係について、企業間取引ネットワークを対象に実証することを旨とする斬新かつ挑戦的な研究であり、企業の立地選択行動とその結果として実現する企業立地パターンに関する理解の深化を促す。

2. 研究の目的

本研究の目的は、企業間取引データを用いて、**(A)** 企業間取引ネットワークが都市における企業の立地・集積に及ぼす影響を実証的に明らかにすること、**(B)** 交通基盤整備が企業間取引ネットワーク及び企業の生産性に及ぼす影響について明らかにすることである。交通基盤整備に伴う交通コストの低下は、様々な業種の企業の集積・近接化を促し、取引先とのコンタクトの容易さや交流活発化による新しいアイデアの創出等、生産性の向上をもたらす。本研究による企業集積メカニズムの解明及び実証は、現行の費用便益分

析では捉えることのできない、企業集積がもたらす間接効果(wider effects)の便益計測法の確立に向けて重要な知見を提供する

3. 研究の方法

(A) 企業間取引ネットワークが都市における企業の立地・集積に及ぼす影響の分析

Helsley & Zenou(2014)は、個人や企業間の社会（関係）的な距離が主体の立地選択とその結果として実現する均衡都市構造に及ぼす影響を分析し、社会的ネットワーク上でより中心的な主体ほど都市内の地理的な中心地に立地する傾向があることを理論分析によって明らかにした。

本研究では、Helsley & Zenou(2014)の理論的仮説を踏まえ、企業間取引データを用いて、企業間取引ネットワークが都市における企業の立地・集積に及ぼす影響を実証的に明らかにする。具体的には、企業の取引ネットワーク上における PageRank 中心性が都市内における企業の他企業へのアクセシビリティに及ぼす影響を操作変数法(instrumental variable; IV)により推計する。また、産業別の集積傾向を捉えるにあたって、産業を分割して推定することに起因するサンプル数の減少と推定精度の低下を防ぐために、第1段階の推定において産業ダミーと社会的距離指標との交互作用項を個別に推定するのではなく、産業をプールして推定した社会的距離指標の予測値を交互作用項に代入する Single-IV 法を適用した。

本分析は、(1) 都市内の企業立地に着目する点、(2) 循環的因果関係(circular causality)の存在による内生性の問題に対し操作変数法を採用し対処する点に学術的な特色があると言える。

(B) 交通基盤整備が企業間取引ネットワーク及び企業の生産性に及ぼす影響の分析

本研究では、交通インフラ整備を契機とする企業間取引ネットワークの変化が企業の生産性に及ぼす因果効果を推定することを目的とする。具体的には、「企業が仕入れ取引数を増加したかどうか」を処置の有無とし、差の差分析法を用いて企業の生産性に及ぼす因果効果を推定する。しかし、ここで、選択バイアスを考える必要がある。差の差分析では取引数を増加させた企業と増加させなかった企業の比較を行うものであるが、取引数を増加させる企業はもともと大きな規模の企業であるなど、取引関係以外にも生産性を向上させる要因が存在することが考えられ、推定した効果が本当に取引によるものな

のかを判断するのは難しい。つまり、比較する企業間での共変量のインバランスが問題となる。そこで、傾向スコアを用いて企業間の共変量をバランスさせる。この手法は傾向スコアマッチング差の差分析法 (DID-PSM : Difference in Differences - Propensity Score Matching) と呼ばれるものである。分析手順は、まず、交通インフラ整備を含めた企業の属性などを表す共変量から企業間の仕入れ取引数が増加する確率として傾向スコアをから推定する。その上で、推定された傾向スコアを用いて層別化を行った上で(これにより擬似的な無作為割り付けとなる)、仕入れ取引数の増加が企業の生産性に及ぼす影響について、因果効果の推定を差の差分析法を用いて行うというものである。

4. 研究成果

(A) 企業間取引ネットワークが都市における企業の立地・集積に及ぼす影響の分析

広島大都市圏を対象とした分析より、(A1) ネットワーク中心性が高い企業ほど都市内の集積の中心部に立地することが明らかとなった。また、(A2) ネットワーク中心性指標、地理的距離指標の設定によらず仮説が成立することから結果の頑健性が確認された。また、(A3) 関係的距離と地理的距離の関係性が産業毎、都市圏毎に異なること、(A4) 本社企業および人流中心の産業の若い企業では、取引ネットワークが及ぼす影響がより大きいことも明らかとなった。これより、企業間の取引関係が都市の空間構造の決定要因のひとつであることが実証的に示された。以上の成果は、都市内における企業集積メカニズムの解明に向けた基礎的知見であるとともに、

(B) 交通基盤整備が企業間取引ネットワーク及び企業の生産性に及ぼす影響の分析

傾向スコア(仕入れ取引数の増加する確率)の推定結果より、(B1) 製造業において、新幹線駅や高速道路 IC により近く、大規模企業の側に立地している企業ほど、交通基盤整備の前後で仕入れ取引数を増加させやすい傾向があることが明らかとなった。

続いて、各企業の共変量のインバランスを調整するため、推定した傾向スコアを用いて層別化を行なった上で、固定効果モデルを用いた差の差分析により、(B2) 仕入れ取引数の増加が企業の生産性に与える因果効果を推定した。その結果、仕入れ取引数の増加が企業の生産性に有意に正の影響を与えるとい

うことが明らかとなった。また、高速道路 IC までの直線距離を示す指標および Effective Density 指標が有意に推定されなかったことから、(厳密な比較ではないものの、) 仕入れ取引数を増加させることによる効果の方が直接的なアクセス向上効果および Effective Density による効果よりも有意に企業の生産性に正の影響を与えるということがわかった。結果は、交通基盤整備が企業間の取引の活発化を通じて、企業の生産性を向上させる効果を持つことを実証的に示すものである。

(C) その他の成果

(C1) 都市における重要な 2 種類の外部性である、社会ネットワークに基づく相互作用と交通混雑を同時に考慮したミーティング水準選択モデルを構築した。利用者均衡状態とシステム最適状態との乖離、およびピグー料金政策(最善料金政策)が私的情報の利用可能性を前提としているため現実的ではない点を指摘した上で、外部からの観測が不可能な社会ネットワークを介して伝播する外部性を、社会ネットワーク情報を用いずに内部化できる次善料金スキームを提示した。

(C2) 都市内におけるフェイス・ツウ・フェイスのコミュニケーションが都市の空間構造に及ぼす影響について理論モデルを構築し、線形都市空間における数値事例分析を行った。その結果、2 つの安定な均衡立地パターンが存在し、その内の一方がコミュニケーション水準・社会厚生ともに高水準なパレート優位な均衡、他方がこれらのいずれもが低水準であるパレート劣位な均衡であることが明らかとなった。その上で、パレート優位均衡に着目した分析を通じて、交通費用の低下が中心地への集積度を減少させ、都市内立地分布の分散化とともに、社会厚生悪化をもたらす可能性を示した。

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 3 件)

1. 大平悠季, 織田澤利守, 社会的ネットワークを通じた相互作用と混雑を考慮した最適交通料金政策の進化的遂行, 土木学会論文集 D3, Vol. 72(5), pp. 1_372-1_382, 2016.

2. 織田澤利守, 明定俊行, 企業間取引ネットワークの変化が企業の生産性に及ぼす影響-

都市間交通基盤整備に着目した実証分析-,土木学会論文集D3, vol.74(5),2018(登載決定).

3. 大平悠季, 織田澤利守, Jos van Ommeren, 企業間取引ネットワークが都市空間構造に与える影響に関する実証分析, 第 55 回土木計画学研究発表会・講演集 (CD-ROM), No.36-05, 2017.

[学会発表](計 5 件)

1. 大平悠季, 織田澤利守, コミュニケーションと政策の実現可能性-社会的ネットワークの観点から-, 第 53 回土木計画学研究発表会, 北海道大学, 2016.5.28. (口頭発表).

2. 織田澤利守, 大平悠季, 協調ゲームとしてのコミュニケーションと都市政策の可能性, 第 53 回土木計画学研究発表会, 北海道大学, 2016.5.28. (口頭発表).

3. 大平悠季, 織田澤利守, 社会的ネットワークを通じた相互作用と混雑を考慮した最適交通料金政策の進化的遂行, 第 54 回土木計画学研究発表会, 長崎大学, 2016.11.5.(口頭発表).

4. 織田澤利守, 明定俊行, 企業間取引ネットワークの変化が企業の生産性に及ぼす影響-都市間交通基盤整備に着目した実証分析-, 第 55 回土木計画学研究発表会, 愛媛大学, 2017.6.10. (口頭発表).

5. 大平悠季, 織田澤利守, Jos van Ommeren, 企業間取引ネットワークが立地集積に与える影響に関する実証分析, 第 31 回応用地域学会発表大会, 東京大学, 2017.11.25.

[図書](計 1 件)

1. B. Anderson, K. Kobayashi, T. Otazawa, Y. Ohira et al., Transportation, Knowledge and Space in Urban and Regional Economics, Edward Elgar Publishing, 33 6 pages (pp. 205-228), 2018.

[産業財産権]

出願状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :

種類 :
番号 :
出願年月日 :
国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
取得年月日 :
国内外の別 :

[その他]

ホームページ等

http://kuid.ofc.kobe-u.ac.jp/InfoSearch/html/researcher/researcher_flzXtUF9_Rn0-1BQ3mbe3w_ja.html?backtoResultPath=html/shozoku/shozoku_10-2_ja.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

織田澤 利守 (OTAZAWA TOSHIMORI)
神戸大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号 : 30374987

(2) 研究分担者

大平 悠季 (OHIRA YUKI)
鳥取大学・工学 (系) 研究科・助教
研究者番号 : 60777994

(3) 連携研究者

()

研究者番号 :

(4) 研究協力者

()