

令和 4 年 6 月 27 日現在

機関番号：32614

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2021

課題番号：20K22128

研究課題名（和文）交通インフラの整備と通勤における混雑が企業の活動に与える影響の分析

研究課題名（英文）Analysis of the impact of investment in transportation infrastructure and congestion in commuting on firms' location choice and productivity

研究代表者

安達 有祐（Adachi, Yusuke）

國學院大学・経済学部・助教

研究者番号：80881242

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、交通インフラへの投資が消費者や企業の立地選択に与える影響を分析することにある。都市化が進む現代において通勤における混雑は都市圏内の課題の1つである。この混雑を考慮に入れたうえで、立地選択がどれほど変化するのかを明らかにすることができる点が本研究の特徴である。分析結果は、通勤における混雑を考慮した場合、交通インフラの整備は消費者も雇用も郊外へ流出させることが明らかになった。また、アメリカ都市圏のデータからこの理論モデルが支持されることが分かった。さらに、東京都市圏でも雇用の郊外化、特に第3次産業において起こっていることが実データから明らかにされた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

混雑が都市圏内に与える影響についてこれまでは理論モデルの分析が多く、実際のデータからそれらのモデルが支持されるかどうかは検証されてこなかった。一方で、実データを用いた分析では混雑度合いを測る研究などが多く、消費者や企業が混雑から受ける影響も明らかになっていない。本研究は、混雑の影響が消費者や企業の立地選択に与える影響を理論モデルによる分析から明らかにし、実際のデータからそのモデルの検証を行うことを試みるものである。混雑を考慮したモデルがデータからも支持されるということを指摘した点は、新規性が高いものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study is to analyze the impact of investments in transportation infrastructure on the location choices of consumers and firms. Congestion in commuting is one of the challenges within urban areas. This study is unique in that it is able to determine how much location choice changes when the congestion is taken into account. The results of theoretical analysis show that when congestion in commuting is taken into account, the investment in transportation infrastructure causes suburbanization of both consumers and jobs. In addition, data from the U.S. metropolitan areas support this theoretical model. In addition, data on the Tokyo metropolitan area also revealed that suburbanization of employment is occurring, especially in the tertiary industry.

研究分野：都市経済学、地域経済学

キーワード：郊外化 交通インフラ

## 1. 研究開始当初の背景

都市化の進む現代において、通勤における混雑は都市圏内の大きな問題の 1 つになっている。例えば、Couture et al. (2018, *Rev. Econ. Stat.*) では、アメリカ都市圏内における混雑による死荷重は 2008 年の 1 年間で約 300 億ドルとなることが示された。しかし、消費者の居住地と職場の選択を分析する、標準的な都市経済のモデルである Fujita and Ogawa (1982, *Reg. Sci. Urban Econ.*) や Ahlfeldt et al. (2015, *Econometrica*) などでは、そのモデルの中心的な役割を果たす通勤費用の中に混雑が考慮されていなかった。

また、標準的な都市経済の理論モデルの帰結は近年の実証研究の結果と矛盾していた。例えば、標準的な都市経済のモデルによるとインフラ整備は通勤費用を低下させ、その結果として雇用が中心都市に集中するとされている。一方で、Baum-Snow (2007, *Q. J. Econ.*; 2010, *Am. Econ. Rev.*) や Garcia-López et al. (2015, *J. Urban Econ.*) といった実証研究は、アメリカやスペインの都市圏内における交通インフラの整備がその中心都市における人口や雇用を減少させる、郊外化と呼ばれる現象を引き起こすことを示した。そのような大都市においては、高速道路の整備が混雑費用を増加させる可能性がある。例えば、Fundamental law of road congestion と呼ばれる現象をアメリカ都市圏の実データから示した Duranton and Turner (2011, *Am. Econ. Rev.*; 2012, *Rev. Econ. Stud.*) などがある。ここで、Fundamental law of road congestion とは、高速道路など混雑が発生している道路を 1% 延伸または拡張したとき、その道路への需要が 1% 以上増加することを指す。つまり、インフラを整備することは混雑を解消することにつながらない可能性がある。

そこで、標準的な都市経済の理論モデルの帰結と近年の実証研究の結果の溝を埋めるため、混雑に着目し消費者の立地や企業の立地にどのような影響を与えているのかを調べる必要が出てきた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、混雑に着目した理論モデルの構築と実データからそのモデルの妥当性を検証することにある。具体的には、(1) 交通インフラの整備により発生した通勤における混雑が都市圏内の消費者と企業の立地選択に与える影響を分析すること(2) 混雑が企業の生産性に与える影響を計測することである。

(1) の研究では、消費者と企業の立地を同時に考慮する必要がある。というのも、これまでの標準的な都市経済の理論モデルでは通勤費用が消費者の住居と職場の選択において重要な要因となっているからである。本研究においても混雑を含む通勤費用が重要な要因となるため、消費者と企業の立地を同時に考慮する。しかし、企業には様々な業種や産業があり混雑から受ける影響にも異質性が存在する。そこで、本研究ではインフラ整備が企業の立地選択に与える影響を実データから業種別・産業別に分析する。

また、(2) の研究においては、これまで、Gibbons et al. (2019, *J. Urban Econ.*) などは、実データからインフラ整備と企業の参入退出行動との関係性を分析したが、そのメカニズムは示されていない。本研究は、理論モデルを構築しメカニズムを明らかにすることで、先行研究の限界を克服する。また、Holl (2016, *J. Urban Econ.*) は、インフラが整備された周辺地域の企業の平均的な生産性が上昇することを示した。しかし、生産性の変化は単純ではない。例えば、平均の生産性が上昇する際に、すべての企業の生産性が一様に上昇する場合と、生産性の低い企業が市場から多く撤退したために平均の生産性が上昇する場合もある。本研究では、このような生産性の分布の変化に着目し、実データを用いて理論の妥当性を検証する。

### 3 . 研究の方法

#### (1) インフラ整備が消費者と企業の立地に与える影響の分析について

本研究は、以下の2つの研究を行う。1つ目は、消費者の住居と職場の選択が交通インフラの整備から受ける影響を理論モデルと実データから検証する。2つ目は、インフラ整備が企業の立地選択に与える影響を実データから業種別・産業別に分析する。

#### (2) 混雑が企業の生産性に与える影響の計測について

前述のとおり、本研究は生産性の分布に着目をする。分析の手法としては、Combes et al. (2012, *Econometrica*) で提案された Quantile Approach を用いる。この推定手法は、クロスセクションのデータに関して生産性分布の違いを位置、尺度の2つパラメータと truncation と呼ばれる市場に存在する最低限の生産性という3つの指標で計測するものである。本研究ではインフラの整備と生産性の関係を分析することが目的であるため、まずは Quantile Approach を時系列方向に拡張する研究を行う必要がある。その後、混雑やインフラ整備が生産性に与える影響をこの手法をもちいて分析する。

### 4 . 研究成果

本研究の実施により得られた成果について、論文公刊などについては以下の5. 主な発表論文等にまとめた。本研究で得られた成果を(1)と(2)の研究に分けて説明する。

#### (1) インフラ整備が消費者と企業の立地に与える影響の分析について

まずは、消費者の住居と職場の選択が交通インフラから受ける影響に関しての研究成果から説明する。本研究の特徴は、標準的な都市経済のモデルに通勤における混雑を導入したことにある。交通インフラ整備とともに都市内部の混雑が増加するため消費者は居住地も職場も郊外を選ぶこととなり、郊外化が起こるとということが理論モデルの分析により明らかになった。とくに、構築したモデルの数値解析によると混雑度合いが十分に大きい場合は居住地だけでなく職場も郊外に出ていくことになり、近年の実証研究の結果と整合的なものであった。

本研究のもう一つの特徴は、実データから理論モデルの妥当性を検証することにある。データによる検証で着目した点は、整備される交通インフラの規模とそれに伴う人口減少の関係について、標準モデルと構築したモデルの間の性質の相違が存在することである。どちらのモデルも、都心部の人口は交通インフラの整備度合いに対して単調減少関数となるが、標準的なモデルにおいてはそれがさらに凸関数になるという性質がある。本研究では部分識別の方法を用いて、交通インフラの整備と人口の値の上下限を識別すると、識別の条件として単調減少性のみを利用した場合、アメリカ都市圏において推定された実証研究の結果がすべての都市圏についてその上下限の中に収まった。一方で、凸性を識別条件に加えて上下限を狭めると、推定された実証研究の結果が上下限の中に収まらないことが明らかになった。すなわち、この結果は実証研究の結果と整合するのは標準的なモデルではなく、構築したモデルであることを意味している。なお、本研究は現在査読付き雑誌に投稿中である。

次に、インフラ整備が企業の立地選択に与える影響を実データから業種別・産業別に分析を行った研究について説明する。本研究では、東京都市圏を対象とした交通インフラの整備が企業の立地選択に与える影響を分析した。本研究では、新線の開設(New)と既存の路線を拡張する(expansion)、例えば複々線化などを行ったさいに、駅周辺の事業所数がどのように変化をしたのかを分析した。図1は、分析の結果をまとめたものである。都心付近で雇用が減少したのは、既存の路線を拡張した場合のみであり主に3次産業で

あった。一方で、新路線の開設は都心、郊外のどちらにも影響していないことも明らかになった。

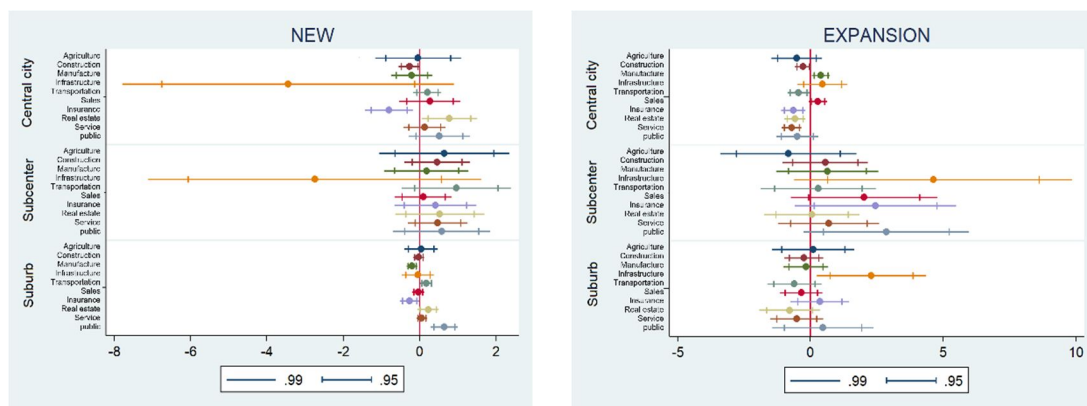


図1 推定結果

この分析結果は通常の土地利用モデルから導出される帰結とは異なることである。企業は立地を決める際に、集積の外部性から得られるプラスの効果と高い地代などから発生するマイナスの効果の2つを考慮するが、通常の土地利用モデルではプラスの効果が大きく企業は都市圏の中心付近に立地することになる。今回の研究で明らかになったことは、一部の産業においてマイナスの効果が強いため中心ではなく郊外に立地することになったと考えられる。これらの結果をまとめた研究は、査読付き論文として採択・公刊されるに至った。

(2) 混雑が企業の生産性に与える影響の計測について

こちらの研究では、Combes et al. (2012) で提案された Quantile Approach を時系列方向に拡張する研究のみ行われた。この研究では、生産性が変化するイベントとして世界金融危機などの経済的な危機の前後を分析の対象にした。経済的な危機の前後における生産性の分布の変化は、大きく次の3つに分けられる。1つ目は Hallward-Driemeier and Rijkers (2013, *Rev. Econ. Stat.*) らが分析してきた市場から撤退する企業の生産性の変化、2つ目は Kehring (2011, Working Paper) らによって明らかにされた生産性分布の分散の変化、最後に生産性に関わらず一様な生産性の変化である。これまでの生産性の変化に関する研究はどれか1つの変化のみを対象として分析しているため、推定値にバイアスが生じていると考えられる。例えば、わが国の2008年から2009年の生産性の変化は平均でわずか1%程度しか減少しておらず、直観と大きく異なる結論となっていた。

本研究の目的は、Quantile Approach を時系列方向に拡張し、生産性の分布の変化について位置、尺度と市場に存在する最低限の生産性という3つの指標に分けて解釈することである。本研究の分析により、危機はすべての企業の生産性に負の影響を与えるが生産性の高い企業は低い企業と比較して影響が少ないこと、地方都市と比較して大都市に大きな影響を与えることも示された。また、先行研究のように3つの影響のうち少なくとも1つを統制していない場合、危機による生産性の減少を過小に評価していることも明らかになった。なお、この研究は査読付き論文として採択されるに至った。今後、内生性を考慮に入れつつ、本研究で用いた手法を使用しインフラ整備と生産性の関係を分析する予定である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Adachi Yusuke	4. 巻 14
2. 論文標題 The impact of improvement in public transportation: evidence from the Tokyo metropolitan area	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Letters in Spatial and Resource Sciences	6. 最初と最後の頁 287 ~ 308
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s12076-021-00279-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Adachi Yusuke, Ogawa Hikaru, Tsubuku Masafumi	4. 巻 -
2. 論文標題 Measuring productivity dynamics in Japan: a quantile approach	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Empirical Economics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00181-021-02136-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Adachi, Yusuke	4. 巻 -
2. 論文標題 SSRN working paper	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Why did Highways Cause Suburbanization? The Role of Highway Congestion	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 安達有祐
2. 発表標題 Why did Highways Cause Suburbanization? The Role of Highway Congestion
3. 学会等名 財政ワークショップ
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------