

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 29 日現在

機関番号：12703

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24330087

研究課題名(和文) ネットワークと集積の経済に関する一般均衡分析

研究課題名(英文) General Equilibrium Analysis of Economy of Network and Agglomeration

## 研究代表者

岡本 亮介 (Okamoto, Ryosuke)

政策研究大学院大学・政策研究科・准教授

研究者番号：60323945

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、空港、港湾、鉄道、道路等からなる交通ネットワーク社会資本整備のあり方と、その実地的な整備・運用方法に関して、具体的・現実的な政策提言につながるような枠組みを理論・実証の両面から構築することを目的として、地域内に存在する個別の市場(分野)や地域と、それらを相互に結びつけるネットワークを介した波及が交通産業と産業立地に与える影響を一般均衡的に捉える枠組みを構築した。具体的には、交通と産業立地の相互作用、組織と人のマッチング問題、費用便益分析の手法等について分析した。

研究成果の概要(英文)：We investigated appropriate measures and schemes to develop infrastructure networks, consisting of airports, seaports, railroads, and highways, and developed a general equilibrium framework for real-world policy analysis firmly based on theories and empirical evidences. In our analysis, we focused on interactions among regionally-segmented markets and network effects that links industries with transportation systems. Specifically, we examined the inter-linkages between industrial location choices and transportation infrastructure, matching-problems between workers and organizations, techniques of cost-benefit analysis, etc.

研究分野：都市経済学

キーワード：交通ネットワーク 静脈物流 費用便益分析 応用一般均衡分析 マッチング問題 集積の経済

## 1. 研究開始当初の背景

交通産業は大規模投資を伴うものが多く、したがって、典型的な費用逓減産業である。その投資は、特に、政府による交通インフラ整備と密接に関連している。従来の交通に関する研究では、ある交通サービスのみを独立した市場として取り扱うことが多かった。しかし、そのような方法では、多くの場合に真の効果を判断できない。

さらに、交通輸送サービス市場間のつながりの重要性は、そのネットワークから大きく影響を受ける産業立地や集積の問題とも関連してくる。産業集積は、規模の経済や外部性によって引き起こされる、すなわち、そこに市場の失敗が存在する以上、相互作用に関する検討が必要になる。こうした理由から、(しばしば簡単化のために採用される)部分最適化問題を考えるにとどまらず、全体を見渡した一般均衡的アプローチが、ネットワーク化が高度に進展した現代の諸問題を考えるためには必須になってくる。

市場の失敗は、適切な課税・補助金政策で補正することがもとめられるが、現実には、ただ 1 つの市場の失敗が存在するわけではなく、複数がある場所に存在し、相互に複雑なつながりをもっている。さらに、社会政策の目的で行われる地域間の再配分も存在するために、1 つの歪みを補正することが全体の厚生を増加させる保証はない。

企業立地はその利便性で決まり、そこでは交通は重要な要素である。交通の利便性の向上は、その地域への企業立地を促進して集積の経済を生み出すとともに、交通利用がさらに拡大し、輸送密度・頻度が高まって、さらなる利便性向上をもたらすといった累積的な効果を生む。この累積的な効果は、その立地独自の性質だけでなく、ネットワーク上のどこに存在するかということにも依存するから、他地域との間のインタラクションが重要になる。

赤井・金本(1999) が述べるように、他部門との相互作用(波及効果)が存在する場合にも、波及効果の大きさと波及を受ける市場における価格と限界費用の差から、正確な便益が計算できる。しかし、価格と限界費用の差は、外部性や市場支配力によって生じているため、その実際上の推定には注意が必要である。

交通政策はその波及効果が非常に大きいので、考慮すべき市場の数が多くなる。市場ごとに異なるデータセットを用いて外部性や市場支配力を計測する場合には、それらの間での計測項目の二重計算とならないように、理論的な整合性に細心の注意が必要である。

## 2. 研究の目的

本研究は、空港、港湾、鉄道、道路等からなる

交通ネットワーク社会資本整備のあり方と、その実際的な整備・運用方法に関して、具体的・現実的な政策提言につながるような枠組みを理論・実証の両面から構築することを目的とする。

外部性や規模の経済がある社会においては、個別のネットワークで結ばれた個別の市場や地域を独立に取り出して分析するだけでは不十分になる。とくに、政策的介入が外部性の修正のために行われる以上、ネットワークを介した効果を見逃すと政策効果は正しく評価できない。

本研究では、地域内に存在する個別の市場(分野)や地域と、それらを相互に結びつけるネットワークを介した波及が交通産業と産業立地に与える影響に着目して、これらを一般均衡的に捉えることを目指す。

## 3. 研究の方法

交通ネットワークを介して相互に影響し合う外部性の効果と、その内部による最適な社会インフラ整備の方法について、

- (1)交通と産業立地の相互作用
- (2)複数均衡のもとでの均衡選択等ミクロ経済学に関する理論研究
- (3)交通の費用便益分析における部分均衡モデルと一般均衡モデルの比較
- (4)静脈ネットワークにおけるリサイクル拠点の役割分析

という 4 つのテーマを設けて分析を行なった。

最終的にこれら個別テーマの分析結果を、これまでに構築されてきた、複合要因を統一的に取り扱うための「空間均衡フレームワーク」の中に統合して知見を蓄積する。このような形で空間経済における外部性の相互作用の影響について理論・実証の両面から明らかにすることで、交通ネットワーク整備のあり方について、正確でしかもプラクティカルな政策的含意を得ることを目指した。

## 4. 研究成果

上記の 4 つのテーマについて研究を進め、その結果、主要な研究成果として以下のものを得た。

ネットワーク問題に関する研究としては、知識のスピルオーバーの局地化の有無について、米国特許の引用情報を使って検証した。検定方法は、Jaffe, Trajtenberg, and Henderson のコントロール・パテントの概念を Duranton and Overman の距離分布を用いた検定法を適用することによって開発した。多くの技術分野で局地化が発見され、その距離は概ね 200km 以内であることも分かった。

また、個人の出身地と現住地が分かるデータを用いて、移住が地域間賃金格差に及ぼす効果を測定した。現住地で説明される地域生産性の格差は、賃金格差の約半分であり、残りは個人スキルの格差によって説明される。個人スキルを出身地で見た仮想的格差は現実の現住地で見た格差よりも小さく、移住は賃金格差を23.5%拡大させていることが確認された。

ミクロ経済学に関する研究としては、研修医配属や学校選択などに代表される組織と人のマッチング問題において、組織が属する地域に受け入れ定員の上限および下限が存在するような場合を考察し、インセンティブや効率性の観点などから望ましい性質を持つ具体的なアルゴリズムを提案した。

静脈物流に関する研究では経済成長に伴う廃棄物の発生についての経験的法則であるクズネツ曲線を空間計量経済学の手法を用いることにより推定した。既存の研究では精度の高いデータが入手困難であったことなどから廃棄物についてのクズネツ曲線の存在については議論が二分されていたが、この研究では家庭ゴミと事業ゴミそれぞれについて日本の市町村レベルの一般廃棄物のデータを用いることにより一人当たり所得が370万円程度に達すると廃棄物の発生が所得に対して減少することを見出した。

また、この所得水準を超える家計は多数存在することから日本においては廃棄物の発生と経済成長が絶対的に分離されているという結論に至った。さらに、各市町村は近隣市町村と同様の廃棄物政策をとることが多く、廃棄物処理量には空間相関があることが明らかになった。

費用便益分析問題に関する研究としては、集積の経済を含んだ費用便益分析の一般均衡モデルを構築し、そのモデルに基づき、通常の費用便益分析との違いを分析した。集積の経済を引き起こす原因としては、現状、独占的競争と規模に関する収穫逓増をモデル化することが標準的である。

一般均衡モデルを用いた分析のためにしばしば構築される応用一般均衡モデルと呼ばれる数値計算モデルの構築法について、中国語で教科書となるべき書籍を刊行した。そこでは、モデルの理論的背景、数値計算ソフトの利用方法、データベースの構築方法、さらには、シミュレーションを行い、その結果を解釈する方法まで詳細に説明した。これによって、初めてこの種の大規模モデルに取り組む人でも、自らモデルを構築し運用することができるようになる。

さらには、動学モデルに関する記述を中心に、大幅に加筆した教科書の第2版を日本語で出版した。

それらを考慮した場合、価格と限界費用に差

が生じるため、その死重損失を費用便益分析に加える必要がある。しかし、通常の費用便益分析との違いはその点だけであり、集積の経済が存在する場合でも別の費用便益分析体系が必要になるわけではないことを理論的に明らかにした。

## 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20件)

(特記ない場合には査読無し)

1. Yasuda, Y. (2016) "Comments on 'Asuan Participation and Performance at the Olympic games'", *Asian Economic Policy Review* 11-1, 93-94

2. Goto, M., Iwasaki, A., Kawasaki Y., Kurata, R., Yasuda, Y., and M. Yokoo (2016) "Strategy-proof Matching with Regional Minimum and Maximum Quotas", *Artificial Intelligence* 235, 40-57 査読有

3. Kidokoro, Y. (2015) "Cost-Benefit Analysis for Transport Projects in an Agglomeration Economy", *Journal of Transport Economics and Policy* 49-3, 454-474 査読有

4. Daisuke Ichinose, Masaaki Yamamoto, and Yuichiro Yoshida (2015) "The Decoupling of Affluence and Waste Discharge under Spatial Correlation: Do Richer Communities discharge More Waste?" *Environment and Development Economics* 20, 161-184 査読有

5. Okamoto, R. (2015) "Heterogeneous Benefit of Communication Externalities and Patterns of Agglomeration," mimeo.

6. Kidokoro, Y. (2015) "Cost-Benefit Analysis for Transport Projects in an Agglomeration Economy," *Journal of Transport Economics and Policy* 49(2). 査読有

7. Ichinose, D., Yamamoto, M., Yoshida, Y. (2015) "The Decoupling of Affluence and Waste Discharge under Spatial Correlation: Do Richer Communities Discharge More Waste?" *Environment and Development Economics* 20(2): 161-184. 査読有

8. Oum, T. H., Pathomsiri, S., Yoshida, T. (2015) "Social Efficiency Measurement and Comparison of Airlines and Railway

Companies in Japan's Domestic Intercity Travel Market," Ch. 5 in: Hayashi, Y., 9.Morichi, S., Oum, T. H., Rothengatter, W. (eds.) *Intercity Transport and Climate Change*, Springer, pp. 215–248. 査読有

10.Murata, Y., Nakajima, R., Okamoto, R., Tamura, R. (2014) "Localized Knowledge Spillovers and Patent Citations: A Distance-Based Approach," *Review of Economics and Statistics* 96(5): 967–985. 査読有

11.Nakajima, K., Okamoto, R. (2014) "Measuring the Sorting Effect of Migration on Spatial Wage Disparities," *GRIPS Discussion Paper* 14-19.

12.Yamamoto, M., Yoshida, Y. (2014) "Does the NIMBY Strategy Really Promote a Self-interest?: Evidence from England's Waste Management Policy," Ch. 6 in: Kinnaman, T. C., Takeuchi, K. (eds.) *Handbook on Waste Management*, Edward Elgar, pp. 171-85. 査読有

13.Wandani, F. P., Yoshida, Y. (2013) "Spatial Econometric Analysis of Automobile and Motorcycle Traffic on Indonesian National Roads: Is It Local or Beyond City Boundaries?" *IDEC Development Policy DP* 3(11).

14.Ha, H. K., Wan, Y., Yoshida, Y., Zhang, A. (2013) "Airline Market Structure and Airport Efficiency: Evidence from Northeast Asian Airports," *Journal of Air Transport Management* 33: 32–42. 査読有

15.Oum, T. H., Pathomsiri, S., Yoshida, Y. (2013) "Limitations of DEA-based Approach and Alternative Methods in the Measurement and Comparison of Social Efficiency across Firms in Different Transport Modes: An Empirical Study in Japan," *Transportation Research Part E* 33: 16–26. 査読有

16.吉田雄一朗 (2013) 「価格弾力的な需要を持ちかつ混雑する高速道路における社会的最適および次善の政策、民営化、垂直分離の分析」, 『日交研シリーズ』 A-570: 46–74.

17.吉田雄一朗, 米崎克彦 (2013) 「オープンスカイ協定と経済理論分析」, 空港経営と地域研究会編 『空港経営と地域』所収, pp. 31–52.

18.吉田雄一朗 (2013) 「生産効率測定の理論とその空港の生産性ベンチマーキングへの適用」, 空港経営と地域研究会編 『空港経営と地域』所収, pp. 125–146.

19.Hosoe, N. (2013) "The Double Dividend of Agricultural Trade Liberalization: Consistency between National Food Security and Gains from Trade," *GRIPS Discussion Paper* 13-02.

20.Yoshida, Y., Ahmed, A. N. R. (2013) "Optimal Transportation Network in a Closed City under Residential and Absentee Land Ownerships," *GRIPS Discussion Paper* 12- 23.

[学会発表](計 5件)

1.Yasuda, Y. (2016) "Equitable market Design", Market Design Workshop, 3月8日, 大阪大学社会経済研究所, 大阪府吹田市

2.Yoshida, Y., Dinushi Anupama Manoratha and Keisuke Kawata, (2016) "Environmental Impact and Travel Time Savings of a New Monorail System in Colombo's Commuting Traffic", GAP Plus Logistics Edu-Hub Brain Korea 21 Annual Distinguished Scholars Lectures, February 16, Inha University, Incheon, Korea 招待講演

3.Yasuda, Y. (2015) "Economics of the Rich and the Poor", IGDP Workshop, June 5, Universitat Autònoma de Barcelona, Spain 招待講演

4.安田洋祐 (2015) "Reformulation of Nash Equilibrium and an Application to the Interchangeability", Summer Workshop in Economic Theory, 8月4日, 小樽商科大学, 北海道小樽市

5.安田洋祐 (2015) 「マーケットデザイン入門情報を活かした社会・制度の仕組み作り」, 経営情報学会 2015年秋季全国研究発表大会, 11月29日, 沖縄コンベンションセンター, 沖縄県那覇市

[図書](計 2件)

細江宣裕, 我澤賢之, 橋本日出男 (2016) 『テキストブック応用一般均衡モデリング: プログラムからシミュレーションまで 第2版』, 東京大学出版会, 387ページ.

細江宣裕, 我澤賢之, 橋本日出男 (2014) 『可計算一般均衡模型導論: 模型構築と政策模擬』, 趙偉, 向国成 中国語訳, 東北財

経大学出版社, 182 ページ.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

岡本 亮介 (OKAMOTO, Ryosuke)

政策研究大学院大学・政策研究科・准教授

研究者番号:60323945

### (2)研究分担者

細江 宣裕 (HOSOE, Nobuhiro)

政策研究大学院大学・政策研究科・准教授

研究者番号:60313483

吉田 雄一郎 (YOSHIDA, Yuichiro)

広島大学・国際協力研究科・教授

研究者番号:70339919

安田 洋祐 (YASUDA, Yosuke)

大阪大学・経済学研究科(研究員)・准教授

研究者番号:70463966

城所 幸弘 (KIDOKORO, Yukihiro)

政策研究大学院大学・政策研究科・教授

研究者番号:90283811