

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 7 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25420547

研究課題名(和文) 社会的ネットワーク及び交通ネットワークを通じた相互作用と都市・地域の空間構造

研究課題名(英文) Social interactions and spatial structure of cities: a social network approach

研究代表者

織田澤 利守 (OTAZAWA, Toshimori)

神戸大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：30374987

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、社会的ネットワーク及び交通ネットワークを通じた社会的相互作用の空間波及メカニズムを解明し、都市・地域システムとの関係について理論的に明らかにした。具体的には、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、対面交流に伴う社会的外部効果がどのように空間的に波及するか、都市・地域の空間構造に及ぼす影響について明らかにした。その上で、社会的に望ましい交通ネットワーク整備・管理のあり方について政策的な観点から分析を行うとともに、理論分析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実証分析を行った。

研究成果の概要(英文)：In this study, we examined the interdependency between social and geographical distance, incorporating both social and transportation networks explicitly. To this end, first, we propose a theoretical framework that incorporates both social and transportation networks into an equilibrium model of social interactions in order to examine how the level and the spatial pattern of interactions between agents depend on both networks. Second, location choices and socialization (link formation in social networks) choices were examined in this framework. We showed that a decrease of transportation cost would lead to locational dispersion and decline the level of social welfare in a city. Third, we discussed evolutionary implementation of optimal toll scheme on social interactions and traffic congestion. Finally, we estimated the causal effect of agent's position in the social network on its spatial location within a city, using micro data of inter-firm transaction network.

研究分野：土木計画学・交通工学

キーワード：土木計画 社会的ネットワーク 社会的相互作用 都市空間構造

1. 研究開始当初の背景

近年、社会システム全体が大きな変貌を遂げようとしている。あらたに姿を現しつつある社会は知識社会と呼ばれ、人々が有する知識や情報が都市・地域社会の発展のための原動力であるとされる¹⁾。このような変革は、情報・通信技術の進展に支えられているところも大きい。特に重要なのは多様な主体間のコミュニケーションを通じた創造的活動であり、これはビジネス、科学、文化、芸術、教育といったあらゆる分野において高度な知識や技能を持つ主体間で起こる相乗的な現象に他ならない。コミュニケーションを通じた創造的活動においては、知識・情報の蓄積(ストック)もさることながら、それらの流れ(フロー)が大きな役割を果たしている。知識・情報が偏在し、また、相互のやり取りが不十分であれば、相乗的效果は期待できない。これに対し、活発な相互交流が行われる社会は、創造性に富み、成長力を持つ。

都市社会において行われる相互交流の水準は、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。また、地理的距離自体は、交通環境(交通ネットワーク)と都市・地域の空間構造(相互交流を行う主体による選択結果としての立地パターン)によって内生的に決まる性質を持つ。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、様々なネットワークが共通して持つ特性を持ち合わせていることが知られている。地理的距離と社会的距離は、人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、これらの背後にあるメカニズムや関係性については十分に明らかにされておらず、理論的に解明を行うための基礎的枠組みを構築する必要がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、社会的ネットワーク及び交通ネットワークを通じた社会的相互作用の空間波及メカニズムを解明し、都市・地域システムとの関係について理論的に明らかにすることである。具体的には、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(face-to-face communication)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、対面交流に伴う社会的外部効果がどのように空間的に波及するか、社会的ネットワーク及び交通ネットワークが都市・地域の空間構造に及ぼす影響について解明した。さらに、社会的に望ましい交通ネットワーク整備・管理のあり方について政策的な観点から分析を行った。また、理論分析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実証分析を行った。

3. 研究の方法

始めに、社会的ネットワーク及び交通ネットワークを通じて主体同士が対面交流を行うことによって、社会的相互作用が空間的にどのように波及するかについて、そのメカニズム及びパターンに関する分析をおこなった。さらに、主体の立地選択及び社会的ネットワーク形成を内生化した枠組みへモデルを拡張し、分析を行った。その上、社会的相互作用を考慮した交通料金政策に関する分析を行った。また、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用いて実証分析を行った。

4. 研究成果

(1) 社会的相互作用の空間的波及メカニズムについて

①交通混雑が存在しないケースにおいて、社会的ネットワークの成長及びコミュニケーションを通じた主体間の相互作用の強度の増加はともに、任意の主体間の均衡における対面コミュニケーション需要を増加させること、交通ネットワーク整備によって少なくとも1組の主体のペアについて交通費用が減少するならば、任意の主体間の均衡における対面コミュニケーション需要は増加すること、また、両者ともその結果として全ての主体について厚生が改善することを解析的に明らかにした。さらに、Nash 均衡における対面コミュニケーション水準は、社会的最適水準よりも過少で非効率的であり、単位あたりの活動に適切な水準の補助金を与えれば、補助金政策下での均衡状態として社会的最適状態が達成されることを解析的に明らかにした。

②交通混雑が存在するケースにおいて、均衡解及び社会的最適解を導出し、税・補助金政策の有効性について検討を行った。数値事例を通じて、混雑の存在が中心的な主体への交流集積度を高めること、知識の集積と活発なコミュニケーションによるスピルオーバーを促す政策が望ましいことを明らかにした。

(2) 社会的ネットワーク形成と立地選択の内生化

①主体が社会的ネットワークのリンク形成とリンクでつながる相手との対面交流水準を同時に決定する状況をモデル化し、空間内においてアクセシビリティの高い主体ほどより高密度の社会的ネットワークを形成し、より活発に交流活動を行うことを示した。また、交通ネットワークの位相幾何学的構造が社会全体の交流活動水準や厚生に及ぼす影響を明らかにした。

②(2)-①の設定に加え、主体が立地選択を行う状況をモデル化した。立地費用の水準に応じた立地均衡パターンを明らかにした。さらに、交通費用及び社会的ネットワークのリンク形成費用の低下が中心地への集積度を減少させ、都市内立地分布を分散化することを示した。また、その際の社会厚生への影響についても分析を行ない、数値計算を用いて、交通費用の低下が却って社会厚生の悪化をもたらす可能性を示した。

(3) 社会的ネットワークを通じた相互作用と混雑外部性を同時に考慮した次善交通政策分析

2 地域からなる都市空間上で、社会ネットワーク上でつながりを持つ主体同士が都心のミーティング施設を訪問することによってコミュニケーションを行う状況を想定し、システム全体としての均衡における主体間のコミュニケーション水準を解析的に導出した。その際に交通混雑を考慮し、最善政策および政策代替案について検討した。最善政策の実施に必要な社会的ネットワークに関する私的情報が政府にとって入手困難であることを指摘した上で、社会ネットワーク情報を用いない逐次的な次善政策によって長期的に社会的最適状態を達成し得ることを示した。

(4) 企業間取引ネットワークが企業集積に及ぼす影響に関する実証分析

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（下図参照）を対象に実証した。具体的には、某K市に立地する約1000企業を対象とする分析の結果、取引ネットワークにおいて中心的な企業ほど、地理的に中心的な場所に立地すること、また、ある企業の社会的距離指標が1標準偏差だけ変化したとき、当該企業と他企業との平均地理的

距離が 0.24(739m)減少する（より集積地に立地する）ことが明らかとなった。

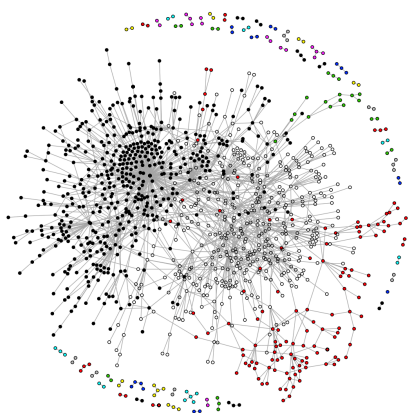


図. K 市内企業間取引ネットワーク

なお、上記(3)、(4)の成果については、国内学会で発表を行った。また、(3)の成果については、査読付き学術論文集に投稿済みである。

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7件)

①大平 悠季, 津田 宙, 織田澤 利守, フェイス・ツウ・フェイスのコミュニケーションと都市空間構造, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 査読有, Vol. 71 (2015) No. 5 p. I_129-I_141,
http://doi.org/10.2208/jscejipm.71.I_129

②Yuki Ohira, Toshimori Otazawa: Social Networks, Geography and Travel Demand: A Theoretical Modeling Approach, Selected Proceedings of the 13th World Conference on Transportation Research, 査読有, ID: 3150, 2013.

③ Takuya Ohata, Yuki Ohira, Toshimori Otazawa: Social Networks and Urban Spatial Structure, Proceedings of the 16th Uddevalla Symposium, 査読無 pp.527-538, 2013.

④大平悠季, 織田澤利守: 社会的ネットワークに基づく対面コミュニケーション行動の理論モデル分析, 土木学会論文集 D3, 査読有, Vol. 69, No. 4, pp. 300-314, 2013,
<http://doi.org/10.2208/jscejipm.69.300>.

[学会発表] (計9件)

① Toshimori Otazawa, Jos van Ommeren, Inter-firm Transaction Networks and Location in a City, 応用地域学会第29回研究発表大会, 2015.11.28, 慶応大学(東京都).

②大平悠季, 織田澤利守, 社会ネットワークに基づくコミュニケーション行動と政策分析, 2015.11.22, 第52回土木計画学研究発表会, 秋田大学(秋田県).

③大平悠季, 織田澤利守: 対面コミュニケーションの相乗効果と都市の空間構造, 第50回土木計画学研究発表会, 2014.11.2, 鳥取大学(鳥取県).

④ Toshimori OTAZAWA and Yuki OHIRA: Synergy Effects of Face-to-Face Interactions and Urban Spatial Structure, 17th Uddevalla Symposium, 2014.6.13, Uddevalla (Sweden).

⑤石野昌, 大平悠季, 織田澤利守: 対面交流かもたらす相乗的作用が都市の空間構造に及ぼす影響に関する理論分析, 平成26年度土木学会関西支部年次学術講演

会, 2014. 5. 31, 大阪産業大学 (大阪府).

⑥大畑拓也, 大平悠季, 織田澤利守: 企業間ネットワークに着目したオフィス企業の立地パターンに関する分析, 第 48 回土木計画学研究発表会, 2013. 11. 4, 大阪市立大学 (大阪府).

⑦津田宙, 大平悠季, 織田澤利守: 都市システムの空間構造と社会的ネットワーク形成, 第 48 回土木計画学研究発表会, 2013. 11. 3, 大阪市立大学 (大阪府).

⑧津田宙, 大平悠季, 織田澤利守: 都市の空間構造が社会的ネットワーク形成及びコミュニケーション行動に与える影響の分析, 平成 25 年度土木学会関西支部年次学術講演会, 2013. 6. 8, 大阪市立大学 (大阪府).

⑨大畑拓也, 大平悠季, 織田澤利守: 企業間ネットワークに着目した都市空間構造モデルの分析, 平成 25 年度土木学会関西支部年次学術講演会, 2013. 6. 8, 大阪市立大学 (大阪府).

[図書] (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

<http://www2.kobe-u.ac.jp/~nazuna/>

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: 3 0 3 7 4 9 8 7

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: