科学研究費助成事業 研究成果報告書

6 月 1 4 日現在 平成 29 年

機関番号: 34506

研究種目: 基盤研究(A)(一般)

研究期間: 2014~2016

課題番号: 26245037

研究課題名(和文)イノベーションダイナミックスと空間経済の発展

研究課題名(英文) Innovation dynamics and development of spatial economics

研究代表者

藤田 昌久 (FUJITA, Masahisa)

甲南大学・学長直属・特別客員教授

研究者番号:90281112

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 18,700,000円

研究成果の概要(和文):「空間経済学」は、地理的空間経済における一般理論を目指して、日米欧の経済学者を中心として90年代初めより急速に発展してきた。本研究は、空間経済におけるイノベーションダイナミックス(知識の創造と伝播)のミクロ動学理論を新たに開発し、財の市場を中心として構築されてきた従来の空間経済学とイノベーションダイナミックスを通じての多様な人々の間における相互連関を融合することにより、今世紀における空間経済学として、理論と実証の両面において大きく発展させることに成功した。

研究成果の概要(英文):The new field of spatial economics has been developed rapidly since the early 1990s by economists in Japan, U.S. and Europe, aiming for the unified theory of geographical economics. This research has succeeded in the further development of spatial economics by combining traditional economic models with new micromodels of knowledge creation and transfer. With the application of newly developed spatial models, empirical studies of innovation dynamics have been successfully conducted in the context of cities and industrial agglomerations in the global economy.

研究分野: 社会科学

キーワード: 空間経済学 イノベーション 知識創造 都市・地域経済学 ネットワーク分析 AI(人工知能) 空間論

1.研究開始当初の背景

「空間経済学」は、都市や産業の集積形成のミクロ経済理論を中心として、従来の都市経済学、地域経済学、国際貿易理論などの個別分野を特殊な場合として含む、空間経済システムの新たな一般理論の構築を目指したものであり、1990年代初めより日米欧における経済学者を中心として急速に開発され、経済学一般の注目を集めるに至った。

しかしながら、現在までの空間経済学は、 通常の財やサービスの生産・交易・消費活動 を通じての多様な主体間の相互連関を通じ て生まれる、経済活動の空間的集積力と分散 力を理論の中核に据えてきた。一方、今世 に入り、世界経済は従来の工業化社会の に入り、世界経済は従来の工業化社会 に入り、世界経済はである、いわゆる「知の時 でのイノベーションないし知の時代」に移行しつある。従って、空間経済知 治さと伝播)のミクロ動学理論を新たに開発 し、従来の空間経済学として、理論と し、従来の空間経済学として、理論と ができると期待される。

2.研究の目的

特に、本研究は、理論と実証研究の両面において、空間経済学を以下の二つの方向に大きく発展させる。

第一に、本研究では、Berliant and Fujita により現在までに開発されてきた、多様な人々による知識創造・伝播の動学モデルを更に発展させるとともに、よりミクロで明示的なイノベーションダイナミックスの理論を新たに開発する。それらを、森・齊藤・中島らを中心として開発されてきた、空間経済における集積パターンの新たな分析手法およびネットワーク分析と融合することにより、今世紀における空間経済学の基礎を格段に発展させる。

第二に、従来までの空間経済学においては、様々な理論モデルの開発が中心であり、現実経済への適応や実証研究は相対的に遅れていた。これは、空間モデルの実証研究には、容易に入手できない膨大なミクロデータを必要とすることに起因していた。しかしながら、我々の研究グループは従来までの研究を通じて、空間分析に必要とされる膨大なデータベースを蓄積してきている。従って、データベースの更なる蓄積を通じて、本研究は空間経済学を実証面でも大きく発展させる。

3.研究の方法

以上の目的を実現するために、日本における空間経済学の研究をリードしてきた藤田(甲南大学)、田渕(東京大学)湾口(神戸大学)および森(京都大学)に加え、空間経済システムのネットワーク分析の先駆者である齊藤(RIETI)と中島(東北大学)および国際貿易・投資と技術移転や発展途上国に

おける社会経済システムのネットワーク分析において先端的な研究を続けている戸堂(早稲田大学)の共同作業を通じて、以下の三つの個別研究課題を相補的に関連付けながら、理論と実証の両面から三年間にわたって研究する。

なお、以下において広い意味での知識の創造・学習・伝播の動学プロセスを総称して、イノベーションダイナミックス(ID)と呼ぶ。

(1)イノベーションダイナミックスの基礎: Berliant and Fujita による知識創造の協力モデルなどのモデルを土台として、空間経済におけるイノベーションダイナミックスの基礎理論の構築と実証分析を総合的に行う。特に Chu 空間論に基づく知識創造プロセスのミクロ理論を新たに開発する。

(2)イノベーションダイナミックスと都市・地域システムの発展:上記(1)と関連させながら、広い意味でのイノベーション活動がますます重要となる今世紀における都市地域システムの自己組織化と発展について、理論構築と実証分析を総合的に行うとともに、様々な空間レベルにおける地域政策のあり方について検討する

(3)イノベーションダイナミックスとグローバル経済システムの発展:上記(1)と(2)に関連させながら、途上国を含むアジアにおけるイノベーションダイナミックスと都市・産業集積・サプライチェーンの発展について実証分析を中心として研究するとともに、開発援助・地域統合を含む国際協力のあり方についても検討する。

4. 研究成果

本研究は、空間経済におけるイノベーションダイナミックスのミクロ動学理論を新たに開発し、従来の空間経済学と融合することにより、イノベーションが益々重要となる今世紀の空間経済学として、理論と実証の両面において大きく発展させることに成功した。主要な研究成果は、関連する分野の国際学術誌への掲載を中心として 42 編の論文、主として国際学会における 33 件の学会発表、及び2冊の研究書を通じて発表された。

具体的な成果を、三つの個別研究課題ごとに 以下に記す。

(1)イノベーションダイナミックスの基礎: 藤田・森・齊藤・中島を中心として、空間経済におけるイノベーションダイナミックスの基礎理論の開発と実証分析を進め、世界的に見ても先端的と言える多くの研究成果を得た。特に、複雑系数理の分野で最近注目を集めてきている Chu 空間論を中核として、知識創造のミクロ動学理論とそのオペレーショナルなプログラムの開発を世界に先駆けて進めることに成功した。その結果は130ページを超える working paper として纏めると

ともに、国際学術誌への投稿を準備している。 成果の一部は国際学会で数回に分けて発表 されるとともに、将来の経済学研究における 人工知能(AI)と人間との共同作業の可能性 についての展望論文も発表した。現在、それ らの成果全体を英文図書としてまとめて発 表する準備を進めている。一方、Berliant と Fujita による多様な知識労働者の知識創造 における協力モデルを土台として、知識創造 プロセスにおける空間ないし地域の果たす 役割について様々な実証分析を行い、多くの 新しい知見を得た。特に。日本におけるイノ ベーションの空間分布について実証的に検 証し、ハイテク技術のイノベーションの集積 度が高いこと、異質な知識と共通知識のバラ ンスがイノベーションにとって重要である こと、企業や研究所などの組織における知の 多様性がイノベーションにおける生産性に とって重要である事を示した。更に、知識創 造活動を含む一般的な経済集積の空間パタ ーンを分析するための新しい指標と実証手 法を開発し、その手法を用いれば従来の多く の問題を克服できることを示した。それらの 研究成果は、多くの国際学術誌(以下5の[雑 誌論文1の 、 、21、22を含む)で発表されるとともに、

、21、22を含む)で発表されるとともに、図書(5の[図書]の、を含む)として出版された。また、知識創造のミクロ動学理論および AI と人間の協同作業について、多くの学会や国際会議(5の[学会発表]の、、を含む)で発表し、大きな反応を得た。

(2)イノベーションダイナミックスと都市・ 地域システムの発展:森・齊藤・中島・田渕 を中心として、知識創造社会における都市シ ステムの自己組織化と発展について理論構 築と実証分析を総合的に実施し、多くの研究 成果を得た。特に、「三人寄れば文殊の知恵」 を模した square dance としての知識創造の 協力モデルを応用しながら、共同研究活動の パターンと生産性の関係の実証分析を通じ て、知識生産性の高い企業がより強く集積し ていることを示すとともに、取引関係および 発明者の移動と組織の生産性および集積効 果の波及経路について実証分析を行い、多く の新しい知見を得た。更に、近い将来、AIの 活用の進展とともに、大都市圏ほど、男性に 対して女性はコンピューター化に対する雇 用リスクが相対的に高いことを明らかにし た。また、東京都の築地市場の実証研究を通 じて、商店街における外部効果と集積の経済 について、これまでの実証研究では得られな かった様々な興味深い知見を得た。一方、東 日本大震災からの復興過程において、グルー プ補助金が異業種の協同によるイノベーシ ョンを促進することを実証研究で示すとと もに、空間経済学の視点から三陸沿岸地域の 被災地の人口減少と水産都市の復興過程に ついて詳細に実証分析を行い、多くの政策提 言をまとめた。それらの研究成果は、多くの 国際学術誌(以下5の[雑誌論文]の、、、、、23、24を含む)で発表するとと もに、図書(5の[図書]のを含む)とし て出版された。また、それらの研究成果は多 くの学会や国際シンポジウム(5の[学会発表]の、、、、を含む)で発表し、 大きな反応を得た。

(3)イノベーションダイナミックスとグロー バル経済システムの発展:浜口・戸堂・藤田 を中心として、東南アジアを含むアジアにお けるイノベーションダイナミックスと都 市・産業集積・サプライチェーンの発展につ いて、総合的に実証研究を行い、国際協力の あり方についての政策提言も含めて、多くの 研究成果を得た。特に、東アジア全域におけ るサプライチェーンの国際化とリスクにつ いて、空間経済学の視点から、情報機器と自 動車産業を中心として詳細な分析を実施し て、従来の欧米における実証分析の結果と異 なる多くの新しい知見を得た。特に、サプラ イチェーンの国際化は、東アジア全域におけ る経済成長に大きく貢献する一方で、途上国 における産業活動を、未熟練労働者を中心と する生産活動に固定化する危険のあること、 更には、例えば日本企業は閉鎖的なネットワ ークを形成する傾向が強く、それは関連企業 のイノベーションを阻害する可能性がある ことを見出した。また、東アジアにおける高 度に複雑なサプライチェーンのネットワー クは、大きな自然災害、国際紛争および景気 変動に対して高いリスクを有しており、国際 協力を通じてのリスク軽減が喫緊の課題で あることを明らかにした。一方、日本の大規 模な企業レベルデータを包括的に分析し、企 業は地理的に遠方の企業との取引関係を持 つことで、大規模な自然災害からの復旧が早 まり、また、イノベーションの生産性が向上 することを明らかにした。さらに、主として ベトナムにおける企業の調査を中心として、 産業集積およびサプライチェーンの形成と その空間パターンについて分析するととも に、更に輸出促進のセミナーなどが企業間ネ ットワークを通じて及ぼす効果について研 究し、多くの新しい知見を得た。それらの研 究成果は、多くの国際学術誌(以下の[雑誌 論文]の 、 、 、 、 、 を含む 発表するとともに、図書(5の[図書]の を含む)で を含む)として出版された。また、それら

5. 主な発表論文等

大きな反響を得た。

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に は下線)

の研究成果は多くの学会やシンポジウム(5

の「学会発表」の 、 を含む)で発表し、

[雑誌論文](計42件)

Masahisa Fujita, AI and the Future of

the Brain Power Society: When the Desce ndants of Athena and Prometheus Work To gether、Review of International Economic s、査読有、印刷中、2017

藤田昌久、浜口伸明、亀山嘉大、災害復興の空間経済分析、RIETI Discussion Paper、査読無、17-P-014、2017、1-63、http://www.rieti.go.jp/jp/publications/pdp/17p014.pdf

Tomoya Mori、Evolution of the size and industrial structure of cities in Japa n between 1980 and 2010: Constant churn ing and persistent regularity、Asian Development Review、查読有、印刷中、2017

Marcus Berliant and <u>Tomoya Mori</u>、Beyon d urban form: How Masahisa Fujita shape s us、International Journal of Economic Theory、查読有、vol.13、2017、5-28、DOI: 10.1111/ijet.12115

Hiroyasu Inoue、Kentaro Nakajima、Yukiko Umeno Saito、The Impact of the Opening of High-Speed Rail on Innovation、RIE TI Discussion Paper、査読無、17-E-34、2017、1-17、http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/17e034.pdf

Toshitaka Gokan、Ikuo Kuroiwa、<u>Kentaro Nakajima</u>、Agglomeration Economies in Vietnam: A Firm-Level Analysis、IDE Discussion Paper、查読無、Vol.636、2017、1-22

Yu Ri Kim、 Yasuyuki Todo、Daichi Shima moto、and Petr Matous、Identifying and D ecomposing Peer Effects Using a Randomi zed Controlled Trial、RIETI Discussion P aper、查読無、15-E-083,2016、1-25、http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/16 e083.pdf

D. Fujii、Y. Ono、<u>Y.U. Saito</u>、Indirect Exports and Wholesalers: Evidence from interfirm transaction network data、RIE TI Discusion Paper、查読無、16-E-068、2016、1-30、http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/16e068.pdf

Keisuke Kawata、<u>Kentaro Nakajima</u>、Yas uhiro Sato、Multi-region Job Search with Moving Costs、Regional Science and Urba n Economics、查読有、Vol.61、2016、114-1 29、http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpo I.2016.09.010

Masahisa Fujita, Nobuyuki Hamaguchi, S upply Chain Internationalization in Eas t Asia: Inclusiveness and Risks, Papers in Regional Science、査読有、Vol.95、201 6、81-100、DOI: 10.1111/pirs.12183

Petr Matous、<u>Yasuyuki Todo</u>、Energy and resilience: The effects of endogenous interdependencies on trade network form ation across space among major Japanese firms、Network Science、查読有、Vol.4、Issue2、2016、141-163、http://dx.doi.org/10.1017/nws.2015.37

Petr Matous、<u>Yasuyuki Todo</u>、Ayu Pratiw i、The Role of Motorized Transport and M obile Phones in the Diffusion of Agricu Itural、Transportation、查読有、Vol.42、2015、771-790、DOI: 10.1007/s11116-015-9 646-61.006

Tomoya Mori、Tony E. Smith、On the spatial scale of industrial agglomerations、Journal of Urban Economics、查読有、Vol. 89、2015、1-20、DOI: 10.1016/j.jue.2015.0

山内勇、<u>齊藤有希子</u>、Inventors' Mobilit y and Organizations' Productivity: Evid ence from Japanese rare name inventors、 RIETI Discussion Paper、查読無、15-E-128、 2015、1-24、http://www.rieti.go.jp/jp/ publications/dp/15e128.pdf

藤井大輔、<u>中島賢太郎、齊藤有希子</u>、Dete rminants of Industrial Coagglomeration and Establishment-level Productivity、RI ETI Discussion Paper、查読無、15-E-077、2015、1-18、http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/15e077.pdf

井上寛康、<u>中島賢太郎、齊藤有希子</u>、Inno vation and Collaboration Patterns betwe en Research Establishments、RIETI Discus sion Paper、查読無、15-E-049、2015、1-14、http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/15e049.pdf

Andrew Bernard、Andreas Moxnes、<u>齊藤有</u> <u>希子</u>、Production Networks, Geography and Firm Performance、NBER Working Paper、 查読無、No.21082、2015、DOI: 10.3386/w21

Masahisa Fujita、Regional Integration and Cultures in the Age of Knowledge Creation、Italian Journal of Regional Science、査読有、14-n.1、2015、19-40、DOI: 10.3280/SCRE2015-001002

Yasuyuki Todo, Kentaro Nakajima, Petr Matous, How Do Supply Chain Networks Aff ect the Resilience of Firms to Natural Disasters? Evidence from the Great East Japan Earthquake、Journal of Regional S cience、查読有、Vol.55、Issue 2、2015、2 09-229、DOI: 10.1111/jors.12119

Petr Matous、Y<u>asuyuki Todo</u>、Tatsuya Is hikawa、Emergence of Multiplex Mobile Ph one Communication Networks across Rural Areas: An Ethiopian Experiment、Network Science、查読有、Vol.2、2015、175-188、h ttp://dx.doi.org/10.1017/nws.2014.12

21<u>TODO Yasuyuki</u>、Petr MATOUS、INOUE Hiro yasu、The Strength of Long Ties and the Weakness of Strong Ties: Knowledge Diff usion through Supply Chain Networks、RIE TI Discussion Paper、查読有、15-E-034、2015,http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/15e034.pdf

22 Mori, T., Smith, T. E., On the spatia I scale of industrial agglomerations, Journal of Urban Economics、 査読有、Vol.89、2015、1-20、https://doi.org/10.1016/j.jue.2015.01.006

23 Kyoji Fukao、Victoria Kravtsova、<u>Kentaro Nakajima</u>、How Important is Geographical Agglomeration to Factory Efficiency in Japan's Manufacturing Sector?、The Annals of Regional Science。查読有、Vol.52、2014、659-696、http://dx.doi.org/10.1007/s00168-014-0601-9

24 Yutaka Arimoto、Kentaro Nakajima、Tetsuji Okazaki、Sources of Productivity Improvement in Industrial Clusters: The Case of the Prewar Japanese Silk-Reeling Industry、Regional Science and Urban Economics、査読有、Vol.46、2014、27-41、http://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2014.02.004

[学会発表](計33件)

Yasuyuki Todo、Can Seminars for Export Promotion Work for SMEs Through Inter-Firm Networks? Evidence From a Randomiz ed Controlled Trial in Vietnam、American Economic Association Annual Meetings、2017年1月6日、Chicago(アメリカ合衆国)

藤田昌久、多様性から生まれる新たな成長、 RIETI 政策シンポジウム、2016年2月18日、 東京イリノイホール(東京都千代田区)

Masahisa Fujita、AI and the Future Bra in Power Society: When the Descendants of Athena and Prometheus Work Together、The GeComplexity Conference、2016年6月25日、Heraklion,Crete (Greece)

森知也、Evolution of size and industrial structure of the urban system in Japan: 1980-2014、Asian Development Review Conference on Urban and Regional Development in Asia、2016年7月2日、ソウル(大韓民国)

V. Carvalho, M. Nirei、<u>Y.U. Saito</u>、A. Tahbaz-Salehi、Supply Chain Disruptions: Evidence from the Great East Japan Ear thquake、NBER Summer Institute、2016年7月19日、Cambridge (アメリカ合衆国)

中島賢太郎、Identifying Neighborhood E ffects among Firms: Evidence from Tokyo Tsukiji Fish Market、応用地域学会、2016年11月26日、神戸大学(兵庫県神戸市)

Todo, Yasuyuki, Petr Matous, Hiroyasu Inoue、The Strength of Long Ties and the Weakness of Strong Ties: Knowledge Diffusion through Supply Chain Networks、RIETI DP Seminar、2015年2月17日、経済産業研究所(東京都千代田区)

Masahisa Fujita、Diversity and Culture in Knowledge Creation -The Story of th e Tower of Babel Revisited-、Summer Scho ol on Behavior in Networks、2015年9月26日、東京大学(東京都文京区)

藤田昌久、AI と人間の協働による Brain Power Society の未来、RIETI ハイライトセミナー、2015 年 9 月 28 日、経済産業研究所(東京都千代田区)

<u>戸堂康之</u>、The Strength of Long Ties and the Weakness of Strong Ties: Knowledg e Diffusion through Supply Chain Networks、3rd Tokyo Network Workshop、2015 年10月31日、早稲田大学(東京都新宿区)

Masahisa Fujita、The Evolution of Asia n Pacific Spatial Economy、Asian Seminar in Regional Science、2014年8月5日、S eoul National University(大韓民国)

Masahisa Fujita、The Fine Microstructure of Knowledge Creation Dynamics、European Regional Science Association Congress、2014年8月27日、サンクトペテルブルグ(ロシア)

[図書](計2件)

<u>藤田 昌久</u> 他、東洋経済新報社、集積の 経済学、2017、578

<u>藤田 昌久</u>[編] 東京大学出版会、日本 経済の持続的成長 - エビデンスに基づく政 策提言 - 、2016、303

6.研究組織

(1)研究代表者

藤田 昌久(FUJITA MASAHISA) 甲南大学・学長直属・特別客員教授

研究者番号:90281112

(2)研究分担者

濱口 伸明 (HAMAGUCHI NOBUAKI) 神戸大学・経済経営研究所・教授

研究者番号:70379460

戸堂 康之(TODO YASUYUKI)

早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号:30336507

森 知也(MORI TOMOYA)

京都大学・経済研究所・教授

研究者番号:70283679

齊藤 有希子(YUKIKO SAITO)

独立行政法人経済産業研究所・研究グルー

プ・上席研究員

研究者番号:50543815

中島 賢太郎 (KENTARO NAKAJIMA)

東北大学・経済学研究科・准教授

研究者番号:60507698

(3)連携研究者

田渕 隆俊 (TAKATOSHI TABUCHI)

東京大学・経済学研究科・教授

研究者番号:70133014