

令和 5 年 5 月 16 日現在

機関番号：32689

研究種目：国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B））

研究期間：2018～2022

課題番号：18KK0045

研究課題名（和文）多層なネットワークの相互作用とその経済への影響 - 単一ネットワーク分析を越えて -

研究課題名（英文）Interactions between multi-layered networks and their economic effects: Beyond single-network analysis

研究代表者

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

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、様々なネットワークのデータを利用して、シドニー大学、漢陽大学（韓国）、アルシ大学（エチオピア）などと国際共同研究を行った。その結果、（1）経済変動による影響はサプライチェーンや情報ネットワークなどの多層に形成されたネットワークを伝わって伝播するが、多様なネットワークを持っている経済主体ほどその負の影響を緩和することができること、（2）様々なグループ間の交流を深めることで多様なネットワークは構築されることもあるものの、場合によってはむしろネットワークを閉鎖的にしてしまうこともあることなどを明らかにした。その成果は計10本の論文（うち6本は査読付き国際学術誌掲載）として発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、多層的な経済・社会ネットワークの役割についてこれまで必ずしも現実のデータを使って定量的に示されていなかった問いに対して、経済主体の異質性を考慮しつつ解答を与えたところに学術的な意義がある。また、これらの学術的な成果に基づいて、政策や企業経営に対して提言を行っており、米中の分断や経済安全保障のためにグローバル化が停滞もしくは縮小している現在、社会に対して一定の貢献があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：This research project found that (1) although economic shocks propagate through supply chains and information networks, the negative effect can be alleviated by the diversity of networks, and (2) the diversity of networks can be promoted by social interactions, although the effect of social interactions can be opposite in some occasions, using various network data and collaborating with the University of Sydney, Hanyang University, and Arsi University. 10 papers (of which 6 were published in international refereed journals) were published as the outcomes of the project.

研究分野：応用計量経済学

キーワード：ネットワーク

1. 研究開始当初の背景

研究代表者はシドニー大学とネットワークに関する共同研究を行う中で、ネットワーク科学では多層に構成されたネットワークに注目が集まっていることを知った。企業や個人が様々な種類のネットワークを構築していることは明らかであるが、経済学では十分にその点について十分に考慮してこなかったことから、経済学的な問題にもこの視点を取り入れる必要性を感じた。

2. 研究の目的

経済では、様々なタイプのネットワーク、例えば企業のサプライチェーンや資本関係ネットワークが多層に構築され、経済主体のパフォーマンスを決定づける。しかし、経済学において近年ネットワークに関する研究が進んでいるものの、多層なネットワークを考慮した分析はほとんど行われていない。本研究はこのような問題意識の下、経済主体の多層なネットワークがどのように構築され、災害やグローバル化などの経済ショックがその多層なネットワークを通して経済主体の意思決定やパフォーマンスにどのように影響するかを実証的に分析する。本研究は、世界規模の企業データ、途上国農村でのデータなど様々なデータや社会実験を利用しつつ、国際共同研究によって、計量経済学やネットワーク科学などを融合した研究を進める。それによって、経済における多層ネットワークの役割を学術的に明らかにするとともに、経済ショックへの対応策を社会に提言することが本研究の目的である。

3. 研究の方法

本研究は 2 で述べた問いを様々なシチュエーションで明らかにするために、様々なネットワークや経済ショックを用いて計量経済学的な定量分析を行う。多層なネットワークは内生的に構築されており、観測できない属性の効果などからネットワークの効果を識別した分析が必要であるため、外生的なショックを用いて推計の偏りをできる限り軽減する。

4. 研究成果

災害による経済ショックとグローバルな企業ネットワーク

グローバル化の進展によって、企業は海外とのネットワークを通じて様々な経済ショックに直面している。本研究では、ある企業のグローバル化によって経済全体のネットワークがどのように変化し、企業業績がどのように変化するかを、企業間のグローバルなサプライチェーンと資本所有関係ネットワークの相互作用に注目して分析する。データは、世界の主要企業 10 万社程度のサプライチェーン情報を含む LiveData、世界の数百万社の資本関係の情報を含む Orbis を利用する。その結果、災害による経済ショックはサプライチェーンを通じて国内の企業には波及するが、海外の企業には波及せず、国内企業でも海外取引のある企業への波及の程度は比較的小さいことが示された。これは、多様なネットワークを持つことによって、サプライチェーン途絶の

影響を最小限に抑えることができることを示している。また、サプライチェーンに加えて資本関係でもつながった顧客企業からのショックの波及は、サプライチェーンのみでつながった顧客からのショックの波及よりも小さく、多層なネットワークによって強くつながることでショックの波及を軽減できることが示された。本研究はシドニー大学との共同研究によって実施された。

災害ショックと途上国の社会ネットワーク

本研究では、インドネシア農村において災害によるショックが地域の異なる宗教集団間の相互扶助ネットワークをどのように変化させるか、またインフラネットワークの途絶を通じて住民のリスク性向をどのように変化させるかについて分析した。この分析では、2018年のスラウェシ地震後に、シドニー大学の協力のもとに独自に収集した農村世帯データを利用した。その結果、災害後に異宗教集団同士が社会的に接触して支援することを通じて、互いに対する意識を改善し、相互扶助ネットワークを強化したことが分かった。また、インフラネットワークの途絶を通じた経済ショックによって、リスク性向が上昇したことも見出された。

開発途上国における政治ネットワークと経済ネットワーク

本研究は、途上国の中小零細企業において、企業の持つ政治的なつながりが企業の経済ネットワークや行動に及ぼす影響を分析した。そのため、独自にベトナムで収集した企業データを利用する。その結果、政治家とのつながりを持つ企業は、情報ネットワークや金融ネットワークへのアクセスが容易である半面、必ずしも海外との取引ネットワークを広げているわけではないことが見いだされた。これは、政治家とのネットワークによる利益が効率的に活用されていないことを示唆するものである。この研究は、韓国漢陽大学との共同研究として行われた。

サーベイ論文や政策・企業経営に対する提言論文

以上のような学術的な成果を踏まえて、それをまとめたサーベイ論文をシドニー大学、フローニンゲン大学、国際経済開発大学院大学との共同研究として発表したほか、政策提言のためのポリシーディスカッションペーパーの発表や一般向けのセミナーにおける口頭発表を行い、成果の普及に努めた。

なお、本研究期間中に新型コロナウイルスの世界的な感染拡大が発生したため、もともと予定していた独自のデータ収集が十分にできなかったところもあり、当初の計画とは異なる分析手法をとったこともあった。とはいえ、以上の概要および以下の研究業績に示されるとおり、大きな成果が挙げられたことは強調しておきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 9件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Todo, Yasuyuki	4. 巻 22-P-024
2. 論文標題 Resilient and Innovative Supply Chains: Evidence-based Policy and Managerial Implications	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 RIETI Policy Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 1-25
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 戸堂康之	4. 巻 22-P-019
2. 論文標題 強靱で創造的なサプライチェーン - 研究成果に基づく政策的・経営的提言 -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 RIETI Policy Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 1-25
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 -
1. 著者名 Kim, Yu Ri, Yasuyuki Todo, and Taewoo Roh	4. 巻 5
2. 論文標題 Are Politically Connected Firms More Likely to Export?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Korea Trade Review	6. 最初と最後の頁 131-152
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 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 該当する
1. 著者名 Shimamoto Daichi, Todo Yasuyuki, Kim Yu Ri, Matous Petr	4. 巻 -
2. 論文標題 Identifying and decomposing peer effects on decision-making using a randomized controlled trial	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/s00181-021-02153-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Kashiwagi Yuzuka, Todo Yasuyuki, Matous Petr	4. 巻 29
2. 論文標題 Propagation of economic shocks through global supply chains?Evidence from Hurricane Sandy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Review of International Economics	6. 最初と最後の頁 1186 ~ 1220
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/roie.12541	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Liu Penghang, Masuda Naoki, Kito Tomomi, Saryce Ahmet Erdem	4. 巻 12
2. 論文標題 Temporal motifs in patent opposition and collaboration networks	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-022-05217-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kashiwagi Yuzuka, Todo Yasuyuki, Matous Petr	4. 巻 -
2. 論文標題 Propagation of economic shocks through global supply chains?Evidence from Hurricane Sandy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Review of International 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) 10.1111/roie.12541	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Piraveenan Mahendra, Jing Hongze, Matous Petr, Todo Yasuyuki	4. 巻 8
2. 論文標題 Topology of International Supply Chain Networks: A Case Study Using Factset Revere Datasets	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 154540 ~ 154559
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2020.3015910	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Piraveenan Mahendra, Senanayake Upul, Matous Petr, Todo Yasuyuki	4. 巻 29
2. 論文標題 Assortativity and mixing patterns in international supply chain networks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science	6. 最初と最後の頁 023124 ~ 023124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5082015	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 該当する

1. 著者名 Kim Yu Ri, Todo Yasuyuki, Shimamoto Daichi, Matous Petr	4. 巻 41
2. 論文標題 Are seminars on export promotion effective? Evidence from a randomised controlled trial	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The World Economy	6. 最初と最後の頁 2954 ~ 2982
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/twec.12658	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kashiwagi, Yuzuka, Yasuyuki Todo, and Petr Matous	4. 巻 No. E1810
2. 論文標題 International propagation of economic shocks through global supply chains	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 WINPEC Working Paper	6. 最初と最後の頁 1-40
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計24件 (うち招待講演 13件 / うち国際学会 22件)

1. 発表者名 Yasuyuki Todo
2. 発表標題 Propagation of Overseas Economic Shocks through Global Supply Chains: Firm-level Evidence
3. 学会等名 Socioeconomic Networks and Network Science Workshop 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yasuyuki Todo
2. 発表標題 Toward Secured, Resilient, and Innovative Supply Chains
3. 学会等名 Workshop on US-Japan economic security relations and the technology competition challenge (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yasuyuki Todo
2. 発表標題 Supply Chains for Tomorrow
3. 学会等名 Australia and Japan: Technology partnerships towards a more secure future (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 戸堂康之
2. 発表標題 Toward Resilient and Innovative Global Supply Chains
3. 学会等名 GRIPS-RSIS Workshop on "Regional Economic Integration in the Post-Pandemic Era," Singapore (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 戸堂康之
2. 発表標題 Restructuring Global Value Chains in the Indo-Pacific Region
3. 学会等名 Global Cooperation and Training Framework (GCTF) on Supply Chain Restructuring and SME Financing, online, Ministry of Foreign Affairs, Republic of China (Taiwan) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鬼頭朋美
2. 発表標題 Motif analysis of the establishing, sustaining, and unwinding of cross-shareholdings in Japan
3. 学会等名 Networks 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Takada, H. Fukushige, T. Kito, H. Huang, P. Holme
2. 発表標題 Daily rhythms of travel-route morphology probe the organization of cities
3. 学会等名 Networks 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Kito, K. Ueda, S. New
2. 発表標題 Measuring product relatedness for capturing product portfolio diversification strategies of auto-parts suppliers
3. 学会等名 The Proceedings of The 28th International Annual EurOMA (European Operations Management Association) Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 P. Liu, T. Kito, N. Masuda, A.E. Sariyuce
2. 発表標題 Temporal motifs in patent opposition and collaboration networks
3. 学会等名 Fourth Northeast Regional Conference on Complex Systems (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 戸堂康之
2. 発表標題 ポストコロナのグローバル・バリューチェーン
3. 学会等名 日本国際経済学会新春シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasuyuki Todo
2. 発表標題 How is firm innovation different during covid-19?
3. 学会等名 PSDRN [Private Sector Development Research Network] Annual Conference, "Firms' Resilience, Innovation, and Technology"（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 戸堂康之
2. 発表標題 社会・経済ネットワークの多様性は経済の発展や強靭性にどのように影響するか
3. 学会等名 日本経済学会2020年度秋季大会特別報告（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasuyuki Todo
2. 発表標題 Economic Effects of Firm Network
3. 学会等名 Centre for Transformative Innovation & Swinburne Law School Seminar Series, Swinburne University of Technology（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Yasuyuki Todo
2 . 発表標題 Is Diversity of Networks Good for Economic Growth and Resilience? Implications to Post-COVID World
3 . 学会等名 Socioeconomic Networks and Network Science Workshop (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 M. Furukawa, T. Kito, J. Yamanoi, H. Sayama
2 . 発表標題 An integrated index for product & customer diversification strategies
3 . 学会等名 NetSci-X 2020 (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 N. Moriya, T. Kito, J. Yamanoi, H. Sayama
2 . 発表標題 Patent opposition network: Adversarial interactions of companies and trend of innovation
3 . 学会等名 NetSci-X 2020 (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 H. Fukushige, T. Kito
2 . 発表標題 Road-Railway Detour Index for multimodal transportation networks
3 . 学会等名 NetSci-X 2020 (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Y. Takeuchi, T. Kito, J. Yamanoi
2 . 発表標題 Trademark network analysis for investigation of name-branding strategies
3 . 学会等名 NetSci-X 2020 (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Kashiwagi, Yuzuka, Yasuyuki Todo, and Petr Matous
2 . 発表標題 International propagation of economic shocks through global supply chains
3 . 学会等名 Arndt-Corden Department of Economics seminar, Australian National University (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Todo, Yasuyuki
2 . 発表標題 The Role of Diversity of Networks in Economic Development and Resilience
3 . 学会等名 Workshop on Economic & Financial Networks, NetSci-X Special Workshop (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Todo, Yasuyuki
2 . 発表標題 The Role of Diversity of Networks in Economic Development and Resilience
3 . 学会等名 On the Edge: How Economic and Social Networks Connect the World ' s Peripheral Cities and Regions, the University of West Australia (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Kashiwagi, Yuzuka and Yasuyuki Todo
2. 発表標題 Propagation of Positive Effects of Post-Disaster Policies through Supply Chains: Evidence from the Great East Japan Earthquake
3. 学会等名 Seminar on Economic and Psychological Impacts of Natural Disasters, organized by Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, the World Bank (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasuyuki Todo
2. 発表標題 Propagation of Shocks by Natural Disasters through Global Supply Chains
3. 学会等名 China-Japan Workshop in International Economics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuyuki Todo
2. 発表標題 Propagation of Positive effects of Post-Disaster Policies through Supply Chains: Evidence from the Great East Japan Earthquake
3. 学会等名 2019 International Workshop on Trade and Firm Networks-The 6th Tokyo Trade and Network Workshop- (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 戸堂康之	4. 発行年 2020年
2. 出版社 プレジデント社	5. 総ページ数 224
3. 書名 なぜ「よそ者」とつながることが最強なのか	

〔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
研究分担者	鬼頭 朋見 (Kito Tomomi) (50636107)	早稲田大学・理工学術院・准教授 (32689)	
研究分担者	Kim Yu Ri (Kim YuRi) (90812777)	東京大学・大学院新領域創成科学研究科・助教 (12601)	

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			
オーストラリア	シドニー大学			
オランダ	フローニンゲン大学			
スイス	国際経済開発大学院大学			
オーストラリア	シドニー大学			
韓国	漢陽大学	順天郷大学		
エチオピア	アルシ大学			
英国	オクスフォード大学			
米国	世界銀行			
エチオピア	アルシ大学			