

令和 3 年 6 月 10 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B) (特設分野研究)

研究期間：2017～2020

課題番号：17KT0034

研究課題名(和文)ビッグデータを駆使したグローバル社会の階層構造の解明

研究課題名(英文)Clarifying the hierarchical structure of global society using big data

研究代表者

池田 裕一 (Ikeda, Yuichi)

京都大学・総合生存学館・教授

研究者番号：90610858

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,300,000円

研究成果の概要(和文)：グローバル化の階層構造をビッグデータとネットワーク科学の手法で見える化し、ヒト・モノ・カネ・知識のグローバルな流れに潜むコミュニティの孤立性をさまざまな観点から解明した。自由貿易を前提とした経済共同体構想を阻害する「コミュニティの孤立化」によりもたらされる「コミュニティ間格差」の実態をネットワーク科学の最新の方法論を開発した。ヒト・モノ・カネ・知識の流れを媒介としたグローバルな相互依存関係をネットワークで分析することは、グローバル化をさまざまな視点から捉え、孤立したコミュニティへの影響を明らかにするために有効であることを実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来の研究では、様々なマクロ的なデータを集約して、マクロ的な視点から世界を理解しようとする研究が一般的であったが、現在ではその有効性と限界が広く認識されている。一方、ミクロ的なデータは、企業や地域といった個別のミクロ的な現象の調査によく用いられてきた。本プロジェクトの研究手法は、ネットワーク科学にもとづいて「世界中で開発されているミクロのデータを使ってマクロの世界を理解する」という原理を確立して、新たな価値観をもたらすことを企図する。これにより、エビデンスに基づいて政策提言を行うための、恣意的ではなく、特定の仮定に依存しないフレームワークを提供する。

研究成果の概要(英文)：We investigated the hierarchical structure of globalization using big data and network science methods. We elucidated the isolation of communities hidden in the global flow of people, goods, money, and knowledge from various perspectives. We have developed the latest network science methodology to understand the reality of "disparity among communities" brought about by the "isolation of communities" that hinders the concept of economic community based on free trade. We demonstrated that network analysis of global interdependence mediated by the flow of people, goods, money, and knowledge is adequate for understanding globalization from various perspectives and clarifying its impact on isolated communities.

研究分野：ネットワーク科学，データ科学，計算科学

キーワード：サプライチェーンネットワーク オーナーシップネットワーク ネットワーク科学 国際租税回避 多重ネットワーク コミュニティ解析 中心性指標 伝統産業ネットワーク

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 世界には多くの地域・組織・民族などのコミュニティが存在し、それらのコミュニティ間が連携を取るグローバルな経済ネットワークが存在する。そのネットワークを維持し拡大するには、グローバル化の中での「全体の富」と「各コミュニティの富」の均衡が必要である。その均衡が失われると、Brexitのように経済ネットワークの維持に困難が生ずる。

(2) これまでに、我々は世界の主要 150 万社間の取引ネットワークの構造分析をおこない、世界経済に存在するコミュニティが、グローバル化により従来の国・地域単位から、国を跨いだ業種単位や民族単位に変容していることや、僅か6取引先を経由して世界中の企業が繋がるスモールワールド性を発見してきた。これらの結果は、現在の複雑にグローバル化されたコミュニティの連携を的確に把握するには、従来のマクロな貿易統計等だけでは粗く、企業等の経済主体のミクロな繋がりが見えるビッグデータが必要であることを意味している。

(3) 従来のグローバリゼーションに関する研究は、政治学・経済学といった人文社会科学を中心に発展してきた。一方、ITやインターネットの発展によって、近年は社会や経済に関するビッグデータを活用した研究が可能になってきた。同時に、データ解析についても、複雑系の科学の発展の結果、ネットワーク科学という新しい方法の研究が活発になっている。そこで本研究では、ヒト・モノ・カネの流れについてのビッグデータという新しい材料をデータ科学やネットワーク科学という新しい方法を使って解析し、グローバリゼーションの階層構造を明らかにして自由貿易や経済共同体の構想を科学的に支援する画期的な試みとなる。

## 2. 研究の目的

(1) グローバリゼーションの階層構造をビッグデータとネットワーク科学の手法で実際に見える化し、自由貿易を前提とした経済共同体構想を阻害する「コミュニティの孤立」によりもたらされる「コミュニティ間格差」の実態を解明する。

(2) このような分析から、「コミュニティの孤立」を是正または抑制し、健全なグローバル経済を実現するための道筋について、新たな知見の提示と政策を検討する。

(3) その上で、ヒト・モノ・カネのグローバルな流れに潜むコミュニティの孤立性を表す指標を開発する。

## 3. 研究の方法

### (1) 可視化

ネットワーク科学の方法を用いて、以下のビッグデータから、グローバル化の実態を可視化する。

- ・ヒトのビッグデータ： Agoop GPS データ (京都市の市民と訪問者の移動データ)
- ・モノのビッグデータ： S&P Capital IQ (global supply chain data 企業間取引データ)
- ・カネのビッグデータ： Thomson Reuter (global ownership data 株式所有データ)

### (2) ヒトの流れのネットワーク解析

- ・難民と地元住民とのコミュニティの孤立と融合のプロセスを解明する。
- ・外国人労働者の地元コミュニティの受け入れの実態を解明する。

### (3) モノの流れのネットワーク解析

- ・国内外の取引 (貿易) におけるコミュニティ間のモノの流れの滞りの問題を可視化する。
- ・モノの流れの滞りとコミュニティの生産性との関係性を解明する。

### (4) カネの流れのネットワーク解析

- ・上流から下流へに向かう流れと特定のコミュニティで循環する流れの分離手法を開発する。
- ・海外からの投資、投機による資金の局在化によるバブル発生と経営権支配の実態を解明する。

### (5) ヒトとモノとカネの関係性のモデル化

- ・ヒトとモノとカネのグローバルな流れの相互関連性を解明する。

・流れの観点からのコミュニティの拡大と格差発生モデル化を検討する。

(6) エビデンスに基づく政策立案の科学的支援

- ・グローバル化の中の各コミュニティの孤立性指数を開発する。
- ・グローバル化における格差に対するネットワークの抑制機能を解明する。

#### 4. 研究成果

(1) グローバリゼーションの階層構造をネットワーク科学の手法で実際に見える化するために、カネとモノについての世界データベースを構築した。本データベースは全世界の上場・非上場企業の約数十万社をカバーしており、以下のような項目から構成される。

(a) 企業間の国際株式所有データ, (b) 企業間の国際製品サービス取引データ, (c) (a)の OwnerID と(b)の企業 ID の紐づけデータ, (d) 世界の上場企業の株価と出来高の日次推移データ, (e) 取引情報と株価を取得した企業の損益計算書のデータ, (f) 取引情報と株価を取得した企業の貸借対照表のデータ, (g) (b)の各企業の株主リスト (企業 ID, 企業名, 持ち分比率), (h) (b)の各企業の株式保有リスト (企業 ID, 企業名, 持ち分比率)

(2) グローバリゼーションの階層構造を定量化するために、以下のようなネットワーク科学の最新の方法論を開発した。

- ・企業のグローバルな持ち株関係、および各国の法人税率の相互関連性から、国際租税回避のカギとなる企業を同定するアルゴリズム
- ・外国人労働者の移住先の国の地元コミュニティでの受け入れを説明する因子を特定するアルゴリズム
- ・貿易または資本について、上流（供給側・株主側）から下流（需要側・投資受入側）へに向かうポテンシャル流れと特定のコミュニティで循環流を分離する数理手法
- ・国際貿易ネットワークについて、ポテンシャル流れと循環流からコミュニティの経済統合を定量化する指数
- ・対面接触ネットワークにおいて形成されたコミュニティについて、社会的に孤立を特徴づける孤立性指数

(3) 自由貿易を前提とした経済共同体構想を阻害する「コミュニティの孤立」によりもたらされる「コミュニティ間格差」の実態に関して、以下のような研究を行って、その成果を学術論文誌に査読付き論文として掲載した。

- ・グローバル化のポジティブな側面：(a)世界の企業間取引のネットワーク解析からサプライチェーンの特徴抽出と仮説検証, (b)株式所有ネットワーク, サプライチェーンネットワーク解析による世界の製薬開発パイプラインと企業間経済的関係性の相関,
- ・グローバル化のネガティブな側面：(c)World Value Survey データを基にしたネットワーク解析による東アジアにおける移民受け入れの要因分析, (d)サプライチェーンネットワーク解析に基づき京都の伝統産業の現代的な産業との比較分析

(4) 「コミュニティの孤立」を是正または抑制し、健全なグローバル経済を実現する道筋について、新たな知見と政策を検討して、その成果を学術論文誌に査読付き論文として掲載した。

- ・カネの流れの解析：国際株式所有ネットワークにおいて国際租税回避の拠点となる国と企業を同定するための中心性指標の定式化とアルゴリズムを提案した。この新しい中心性指標を用いて、Fortune500 の多国籍企業グループの国際租税回避の特徴を抽出した。
- ・ヒトの流れの解析：苗字・国籍ビッグデータによる民族の空間的特徴の抽出と、人流ビッグデータによる民族のセグリゲーションを解析した。この他に、オーバーツーリズムへの対策として、京都の市民と来訪者の GPS データから移動ルートと移動時間を推定して、混雑を考慮した最適な巡回ルートを提示するアルゴリズムを開発した（論文投稿済）。

(5) モノ・カネ・ヒトの流れによるグローバルな相互依存関係のビッグデータを、ネットワーク科学の手法を用いて分析し、グローバル化に対するさまざまな知見を得るとともに、コミュニティの孤立に関する事実を明らかにした。このような成果をまとめた書籍が、2021年7月末に Springer Nature 社から “Big Data Analysis on Global Community Formation and Isolation”, ISBN 978-9811549434, Editors: Y. Ikeda (研究代表者), H. Iyetomi (研究分担者), and T. Mizuno (研究分担者) として出版される。本書は、15章から構成され、図表 80 枚を含む、523 ページの分量である。本書では、モノの流れについては、サプライチェーンネットワーク、産業における隔離、資源の流れとストックなどの研究成果を説明した。また、カネの流れについては、所有権ネットワーク、付加価値ネットワーク、利益移転など、ヒトの流れについては、民族のつながり、移民の同化、難民などの研究成果を説明した。このようなグローバル化と孤立に関する新たな発見をもとに、機械学習を用いた孤立指標の開発を実施した。最後に、国際機関におけるエビデンスに基

づいた政策立案のための提言を検討した。以下に、本書の章構成と括弧内に分担執筆者を示す。

1. Introduction (Ikeda)

Part I Commodity Flow

2. “Is international trade more pronounced between heterogeneous industries or the same industries? - Network Analysis of Global Supply-Chain” (Abhijit and Ikeda)

3. “Multilayer Network Approach to Dynamics of Japanese Interfirm Transaction Relations” (Sato, Iyetomi, and T. Watanabe)

4. “Supplier-Customer Network of Kyoto's Traditional Craft Industry” (Sato and Ikeda)

5. “Resource Flows and Stocks in the Global Economy” (Nakajima and Nansai)

Part II Monetary Flow

6. “Who Possess Whom in Terms of the Global Ownership Network” (Kichikawa, Iyetomi, and Ikeda)

7. “Stock Ownership Structure in Japan” (Kato, Kichikawa, Iyetomi and Souma)

8. “Global Value-Added Network” (Sada and Ikeda)

9. “International Tax Avoidance Investigated from a Network Scientific Perspective” (Nakamoto and Ikeda)

Part III Human Flow

10. “Detecting Ethnic Linkages in Economic Networks using Machine Learning” (Jun and Mizuno)

11. “Immigrant Integration in Asia” (Kawasaki and Ikeda)

12. “Data Envelopment Analysis on the fulfillment of right to health for Syrian refugees in Turkey” (Kuriki and Ikeda)

13. “Design of Social Isolation Index” (Ohki, Ikeda, and Iyetomi)

Part IV Policy Process

14. “Making Policy Recommendation in International Organization” (Nakamoto, Nomura, and Ikeda)

15. “Beyond “Evidence-Based” Policy Making” (Iyetomi)

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 20件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 T. Nakamoto, A. Chakraborty, Y. Ikeda	4. 巻 4
2. 論文標題 Identification of Key Companies for International Profit Shifting in the Global Ownership Network	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Network Science	6. 最初と最後の頁 1-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41109-019-0158-8	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 -
1. 著者名 Yuichi Ikeda	4. 巻 17
2. 論文標題 Power grid with 100% renewable energy for small island developing states	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Evolutionary and Institutional Economics Review	6. 最初と最後の頁 183-195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40844-019-00130-8	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 -
1. 著者名 T. Nakamoto, O. Rouhban, Y. Ikeda	4. 巻 17
2. 論文標題 Location-sector analysis of international profit shifting on a multilayer ownership-tax network	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Evolutionary and Institutional Economics Review	6. 最初と最後の頁 219-241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40844-019-00147-z	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 Yuichi Ikeda	4. 巻 16
2. 論文標題 Special feature: Econophysics 2017: synergetic fusion of econophysics and other fields of science, Part II	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Evolutionary and Institutional Economics Review	6. 最初と最後の頁 181-182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40844-019-00128-2	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 Yuichi Ikeda	4. 巻 17
2. 論文標題 Special issue: The 7th International Symposium on Human Survivability "Let's Work Together Toward Achieving the Sustainable Development Goals"	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Evolutionary and Institutional Economics Review	6. 最初と最後の頁 145-149
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40844-020-00161-6	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 Y. Kichikawa, H. Iyetomi, T. Iino, and H. Inoue	4. 巻 92
2. 論文標題 Community structure based on circular flow in a large-scale transaction network	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Network Science	6. 最初と最後の頁 92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41109-019-0202-8	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 -

1. 著者名 Joomi Jun and Takayuki Mizuno	4. 巻 1
2. 論文標題 Detecting Ethnic Spatial Distribution of Business People using Recurrent Neural Networks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceeding WI '19 Companion IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence 24800	6. 最初と最後の頁 29-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3358695.3360925	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 Joomi Jun and Takayuki Mizuno	4. 巻 11
2. 論文標題 Detecting Ethnic Spatial Distribution of Business People Using Machine Learning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Information	6. 最初と最後の頁 197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/info11040197	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 -

1. 著者名 Yuichi Ikeda and Hiroshi Yoshikawa	4. 巻 18-E-045
2. 論文標題 Macroprudential Modeling Based on Spin Dynamics in a Supply Chain Network	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 RIETI Discussion Paper Series	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 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 -

1. 著者名 Yuichi Ikeda and Hiroshi Iyetomi	4. 巻 15
2. 論文標題 Trade network reconstruction and simulation with changes in trade policy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Evolutionary and Institutional Economics Review	6. 最初と最後の頁 495-513
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40844-018-0110-0	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 Tembo Nakamoto and Yuichi Ikeda	4. 巻 15
2. 論文標題 Identification of conduit jurisdictions and community structures in the withholding tax network	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Evolutionary and Institutional Economics Review	6. 最初と最後の頁 477-493
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40844-018-0111-z	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 Yuichi Kichikawa, Hiorshi Iyetomi, Takashi Iino, and Hiroyasu Inoue	4. 巻 1
2. 論文標題 Community Structure Based on Circular Flow in a Large-Scale Transaction Network	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Abstracts of the 7th Int'l Workshop on Complex Networks and their Applications	6. 最初と最後の頁 62-64
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 -

1. 著者名 Yuichi Kichikawa, Takashi Iino, Hiorshi Iyetomi, and Hiroyasu Inoue	4. 巻 2
2. 論文標題 Visualization of a directed network with focus on its hierarchy and circularity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Computational Social Science	6. 最初と最後の頁 15-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s42001-019-00031-1	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 全珠美, 水野貴之	4. 巻 1
2. 論文標題 苗字・国籍ビッグデータによる民族の空間的特徴の把握	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第18回社会システム部会研究会論文	6. 最初と最後の頁 126-131
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 -

1. 著者名 水野貴之	4. 巻 22
2. 論文標題 ビッグデータによって変わる未来の公的統計	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 社会と調査	6. 最初と最後の頁 36-44
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 -

1. 著者名 Wilinski Mateusz, Ikeda Yuichi, Aoyama Hideaki	4. 巻 2018
2. 論文標題 Complex correlation approach for high frequency financial data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment	6. 最初と最後の頁 023405 ~ 023405
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-5468/aaa8eb	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 Keeley Alexander Ryota, Ikeda Yuichi	4. 巻 161
2. 論文標題 Determinants of foreign direct investment in wind energy in developing countries	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cleaner Production	6. 最初と最後の頁 1451 ~ 1458
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jclepro.2017.05.106	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 Goto Hiromitsu, Jibu Mari, Souma Wataru, Ikeda Yuichi	4. 巻 5
2. 論文標題 Multilayer network analysis of the drugs development cycle in the global pharmaceutical industry	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Network Science	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) 10.1007/s41109-020-00328-5	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 -

1. 著者名 Kawasaki Rachael Kei, Ikeda Yuichi	4. 巻 5
2. 論文標題 Network analysis of attitudes towards immigrants in Asia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Network Science	6. 最初と最後の頁 1-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41109-020-00315-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 -

1. 著者名 Sato Daisuke, Ikeda Yuichi, Kawai Shuichi, Schich Maxmilian	4. 巻 15
2. 論文標題 The sustainability and the survivability of Kyoto's traditional craft industry revealed from supplier-customer network	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 0240618-0240618
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0240618	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 Chakraborty Abhijit, Ikeda Yuichi	4. 巻 15
2. 論文標題 Testing “efficient supply chain propositions” using topological characterization of the global supply chain network	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 0239669-0239669
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0239669	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 Nakamoto Tembo, Rouhban Odile, Ikeda Yuichi	4. 巻 17
2. 論文標題 Location-sector analysis of international profit shifting on a multilayer ownership-tax network	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Evolutionary and Institutional Economics Review	6. 最初と最後の頁 219 ~ 241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40844-019-00147-z	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49件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 22件)

1. 発表者名 Yuichi Ikeda
2. 発表標題 Interbank Network Reconstruction based on Entropy Maximization considering Sparse Linkage
3. 学会等名 NetSci2019, 4th Workshop on Statistical Physics for Financial Economic Networks (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuichi Ikeda
2. 発表標題 Synchronization of Global Business Cycle with Reconstructed Quarterly Value-Added Time Series
3. 学会等名 the 2019 Workshop on the Economic Science with Heterogeneous Interacting Agents (WEHIA) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuichi Ikeda
2. 発表標題 Overview of Kyoto Interdisciplinary Blockchain Research Project
3. 学会等名 UBRI Connect (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池田裕一
2. 発表標題 リンクのスパース性を考慮した 銀行間ネットワークの再構成
3. 学会等名 日本物理学会 2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A. Chakraborty and Y. Ikeda
2. 発表標題 Bow-tie structure and community identification of global supply chain network
3. 学会等名 The 8th International Conference on Complex Networks and Their Applications (Complex Networks 2019), Lisbon, Portugal, Dec. 10, 2019. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 D. Sato, Y. Ikeda, S. Kawai, M. Schich
2. 発表標題 Network structure of traditional craft industry in Kyoto
3. 学会等名 The 8th International Conference on Complex Networks and Their Applications (Complex Networks 2019), Lisbon, Portugal, Dec. 10, 2019. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Kichikawa, H. Iyetomi, Yuichi Ikeda, and Takayuki Mizuno
2. 発表標題 Who Possesses Whom from a Point of View of the Global Ownership Network
3. 学会等名 The 8th International Conference on Complex Networks and Their Applications (Complex Networks 2019), Lisbon, Portugal, Dec. 10, 2019. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Haruka Kato, Hitomi Sato, Yuichi Kichikawa, Hiroshi Iyetomi, Wataru Souma, and Tsutomu Watanabe
2. 発表標題 Measurement of Value of Firms Based on Their Stock Ownership Relations
3. 学会等名 The 8th International Conference on Complex Networks and Their Applications (Complex Networks 2019), Lisbon, Portugal, Dec. 10, 2019. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hitomi Sato, Haruka Kato, Yuichi Kichikawa, Hiroshi Iyetomi, Ryohei Hisano, and Tsutomu Watanabe
2. 発表標題 Analysis of Temporal Change of Japanese Interfirm Transaction Relations as a Multilayer Network
3. 学会等名 The 8th International Conference on Complex Networks and Their Applications (Complex Networks 2019), Lisbon, Portugal, Dec. 12, 2019. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroshi Iyetomi
2. 発表標題 A Physicist's Approach to International Trade Relationship
3. 学会等名 Symposium on Machine Learning in Materials Genome, Anargyreios and Korgialeneios School of Spetses (A.K.S.S.), Spetses, Greece, June 21, 2019. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroshi Iyetomi
2. 発表標題 Hierarchy and Circularity in Complex Socioeconomic Networks
3. 学会等名 The B.E.S.T. Workshop on Complex Systems in Finance and Economics (a satellite meeting to the NetSci-X 2020), Kyoto University, Kyoto, January 17, 2020. (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤未来, 佐藤仁美, 吉川悠一, 家富洋, 相馬亘, 渡辺努
2. 発表標題 究極的株式所有構造に基づく企業価値の測定
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 岐阜大学, 岐阜, 2019年9月10日
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤仁美, 加藤未来, 吉川悠一, 家富洋, 久野遼平, 渡辺努
2. 発表標題 多層ネットワークとしての企業間取引関係の時間発展
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 岐阜大学, 岐阜, 2019年9月10日.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉川悠一, 家富洋, 池田裕一, 水野貴之
2. 発表標題 グローバル株所有ネットワークの構造と富の分布
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 岐阜大学, 岐阜, 2019年9月10日.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤未来, 佐藤仁美, 吉川悠一, 家富洋, 相馬亘, 渡辺努
2. 発表標題 究極的株式所有構造に基づく企業価値の測定
3. 学会等名 明治大学MIMS共同研究集会「Data-driven Mathematical Sciences: 経済物理学とその周辺」, 明治大学中野キャンパス, 東京, 2019年9月14日.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤仁美, 加藤未来, 吉川悠一, 家富洋, 久野遼平, 渡辺努
2. 発表標題 多層ネットワークとしての企業間取引関係の時間発展
3. 学会等名 明治大学MIMS共同研究集会「Data-driven Mathematical Sciences: 経済物理学とその周辺」, 明治大学中野キャンパス, 東京, 2019年9月14日.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 家富洋
2. 発表標題 経済・社会現象を読み解くネットワーク科学
3. 学会等名 KOBE HPC サマースクール(初級), 理化学研究所計算科学研究センター, 神戸, 2019年8月26日.(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 家富洋
2. 発表標題 経済・社会ネットワークのHelmholtz-Hodge分解: 階層性と循環性
3. 学会等名 京都大学数理解析研究所共同研究「マクロ経済動学の非線形数理」研究会, 京都大学, 京都, 2019年10月17日.(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Joomi Jun and Takayuki Mizuno
2. 発表標題 Detecting Ethnic Spatial Distribution of Business People using Recurrent Neural Networks
3. 学会等名 The 4th International Workshop on Application of Big Data for Computational Social Science (satellite meeting of WI2019)/ Thessaloniki, Greece/ 2019/ Oct.14 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Joomi Jun, Takayuki Mizuno
2. 発表標題 Extract Unethical Users in Bitcoin Networks
3. 学会等名 NetSci-X 2020/ Waseda Univ., Tokyo, Japan/ 2020/ Jan.20-23 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 全珠美, 水野貴之
2. 発表標題 Detect Ethnic Spatial Distribution using Surname data
3. 学会等名 経済・社会との分野横断的研究会/ 千代田区, 東京都/ 2019/ Nov.8
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuichi Ikeda
2. 発表標題 Studying Kyoto's Sustainability
3. 学会等名 NETSCI2018, ACT&Network satellite (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuichi Ikeda
2. 発表標題 Distress propagation from financial sector to real economy in Japan for the period of 1980 and 2015
3. 学会等名 NETSCI2018, 3rd SPFEN Workshop (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 池田裕一, 家富洋
2. 発表標題 経済ネットワークの再構成モデル
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Nakamoto, A. Chakraborty, and Y. Ikeda
2. 発表標題 Hierarchical Identification of Key Firms of International Tax Avoidance in Global Ownership Network
3. 学会等名 Complex network 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuichi Ikeda
2. 発表標題 Micro Grid with 100% Renewable Energy in Small Island Developing States
3. 学会等名 7th International Symposium on Human Survivability (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 T. Nakamoto and Y. Ikeda
2. 発表標題 Offshore Financial Centers in Global Ownership-Tax Rate Multilayer Network
3. 学会等名 7th International Symposium on Human Survivability (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 池田裕一
2. 発表標題 再構成した四半期付加価値時系列を用いたグローバル景気循環の同期解析
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 家富洋, 池田裕一, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努
2. 発表標題 貿易収支関係のネットワーク解析: 2国間から多国間的視点へ
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤未来, 佐藤仁美, 吉川悠一, 家富洋, 相馬亘
2. 発表標題 有向ネットワークとしての株所有関係: 階層性と循環性
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤仁美, 加藤未来, 吉川悠一, 家富洋, 久野遼平, 渡辺努
2. 発表標題 企業間取引ネットワークにおけるコミュニティ構造の変遷
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 家富洋
2. 発表標題 複雑有向ネットワークのフロー構造
3. 学会等名 文科省共同利用・共同研究拠点MIMS現象数理学拠点共同研究集会「経済物理学とその周辺: Data-driven Mathematical Science」, 明治大学中野キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤未来, 佐藤仁美, 吉川悠一, 家富洋, 相馬亘, 渡辺努
2. 発表標題 日本の上場企業に対する究極的株式所有構造の解析
3. 学会等名 文科省共同利用・共同研究拠点MIMS現象数理学拠点共同研究集会「経済物理学とその周辺: Data-driven Mathematical Science」, 明治大学中野キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤仁美, 加藤未来, 吉川悠一, 家富洋, 久野遼平, 渡辺努
2. 発表標題 動的ネットワークとしての企業間取引関係の不変性と変動性
3. 学会等名 文科省共同利用・共同研究拠点MIMS現象数理学拠点共同研究集会「経済物理学とその周辺: Data-driven Mathematical Science」, 明治大学中野キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroshi Iyetomi, Yuichi Ikeda, Takayuki Mizuno, Takaaki Ohnishi, and Tsutomu Watanabe
2. 発表標題 A Possible Clue to the Mystery of the Excess Trade Balances
3. 学会等名 International Conference on Big data in Economics, Science and Technology (BEST) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuichi Kichikawa, Hiroshi Iyetomi, Takashi Iino, and Hiroyasu Inoue
2. 発表標題 Community Structure Based on Circular Flow in a Large-Scale Transaction Network
3. 学会等名 The 7th International Conference on Complex Networks and Their Applications (Complex Networks 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 全珠美, 水野貴之
2. 発表標題 苗字・国籍ビッグデータによる民族の空間的特徴の把握
3. 学会等名 第3回計算社会科学ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 全珠美, 水野貴之
2. 発表標題 苗字・国籍ビッグデータによる民族の空間的特徴の把握
3. 学会等名 計測自動制御学会 システム・情報部門 第18回社会システム部会研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 全珠美, 水野貴之
2. 発表標題 大規模でグローバルな「名前・出生地・誕生年」データによる民族の時空間特徴の見える化
3. 学会等名 Data-Driven Mathematical Science:経済物理とその周辺/ 明治大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水野貴之
2. 発表標題 人流ビッグデータによる空間的セグレーションの抽出
3. 学会等名 Data-Driven Mathematical Science:経済物理とその周辺/ 明治大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Mizuno, Takaaki Ohnishi and Tsutomu Watanabe
2. 発表標題 A temporal-spatial correlation between languages in multiracial societies
3. 学会等名 The Complexity of Conflict and Crime (satellite meeting of CCS 2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takayuki Mizuno, Takaaki Ohnishi and Tsutomu Watanabe
2. 発表標題 A temporal-spatial correlation network of languages in multiracial societies
3. 学会等名 Computational Social Science (CSS 2018) annual conference
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 池田裕一, 荒田禎之, 吉川洋
2. 発表標題 マクロ健全性のスピンモデル
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会 岩手大学 23aJ24-6
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 池田裕一, 荒田禎之, 吉川洋
2. 発表標題 マクロ健全性のスピンモデルと金融セクターに働く外場の解釈
3. 学会等名 京都大学基研研究会 経済物理学2017 - 新たな領域との融合
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuichi Ikeda* (Kyoto University), Yoshiyuki Arata (RIETI), and Hiroshi Yoshikawa (Rissho University)
2. 発表標題 Spin Model on Network for Macro-Prudential Analysis
3. 学会等名 COMPLENET 2018, BOSTON (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 池田裕一, 荒田禎之, 吉川洋
2. 発表標題 株価スピンネットワークと金融セクターに働く外場
3. 学会等名 日本物理学会 第73回年次大会 東京理科大 25aK702-2
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Iyetomi, Y. Ikeda, T. Mizuno, T. Ohnishi and T. Watanabe
2. 発表標題 International Trade Relationship from a Multilateral Point of View
3. 学会等名 The 6th International Workshop on Complex Networks and Their Applications (Complex Networks 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 家富洋, 池田裕一, 大西立顕, 水野貴之, 渡辺努
2. 発表標題 多国間的視点における国際貿易関係
3. 学会等名 京都大学基礎物理学研究所研究会「経済物理学 2017 --- 新たな領域との融合」
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Y. Ikeda, H. Iyetomi, T. Mizuno, T. Ohnishi, and T. Watanabe
2. 発表標題 Possible scenarios of protective trade: Reconstruction of the international trade flows by commodity and industry
3. 学会等名 2nd Workshop on Statistical Physics for Financial and Economic Networks, NetSci 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計17件

1. 著者名 Editor: H. Aoyama, Y. Aruka, H. Yoshikawa (Y. Ikeda第11章分担執筆)	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer Nature	5. 総ページ数 293
3. 書名 Complexity, Heterogeneity, and the Methods of Statistical Physics in Economics: Essays in Memory of Masanao Aoki (Y. Ikeda分担執筆: chapter 11 An Interacting Agent Model of Economic Crisis)	

1. 著者名 池田裕一	4. 発行年 2020年
2. 出版社 中央大学企業研究所研究業書 42, 中央大学出版部.	5. 総ページ数 250
3. 書名 第14章 ブロックチェーンと機械学習がもたらす金融取引ネットワークの変革. (有賀裕二編) 価値創造と分散型市場設計	

1. 著者名 水野貴之	4. 発行年 2020年
2. 出版社 中央大学企業研究所研究業書 42, 中央大学出版部.	5. 総ページ数 250
3. 書名 第16章 経済物理学から計算社会科学へ. (有賀裕二編) 価値創造と分散型市場設計	

1. 著者名 Hitomi Sato, Haruka Kato, Yuichi Kichikawa, Hiroshi Iyetomi, Ryohei Hisano, and Tsutomu Watanabe	4. 発行年 2019年
2. 出版社 the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019)	5. 総ページ数 620
3. 書名 "Analysis of Temporal Change of Japanese Interfirm Transaction Relations as a Multilayer Network", the Book of Abstracts for the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019)	

1. 著者名 Haruka Kato, Hitomi Sato, Yuichi Kichikawa, Hiroshi Iyetomi, Wataru Souma, and Tsutomu Watanabe	4. 発行年 2019年
2. 出版社 the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019)	5. 総ページ数 620
3. 書名 "Measurement of Value of Firms Based on Their Stock Ownership Relations", the Book of Abstracts for the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019)	

1. 著者名 Y. Kichikawa, H. Iyetomi, Yuichi Ikeda, and Takayuki Mizuno	4. 発行年 2019年
2. 出版社 the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019)	5. 総ページ数 620
3. 書名 "Who Possesses Whom from a Point of View of the Global Ownership Network", the Book of Abstracts for the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019), pp. 459-461, December 2019.	
1. 著者名 A. Chakraborty and Y. Ikeda	4. 発行年 2019年
2. 出版社 the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019)	5. 総ページ数 620
3. 書名 "Bow-tie Structure and Community Identification of Global Supply Chain Network", the Book of Abstracts for the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019), pp. 415-417, December 2019.	
1. 著者名 D. Sato, Y. Ikeda, S. Kawai and M. Schich	4. 発行年 2019年
2. 出版社 the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019)	5. 総ページ数 620
3. 書名 "Network structure of traditional craft industry in Kyoto", the Book of Abstracts for the 8th Int'l Workshop on Complex Networks and Their Applications (Lisbon, Portugal, 2019), pp. 434-437, December 2019.	
1. 著者名 池田 裕一 (分担執筆)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Kyoto university press and trans pacific press	5. 総ページ数 342
3. 書名 Human Survivability Studies - a new paradigm for solving global issues	



1. 著者名 池田 裕一 (分担執筆)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 ERIA Research Project Report 2017, No.02	5. 総ページ数 71
3. 書名 Simulation Study on Energy Mix for Power Generation in Temburong Eco Town	

1. 著者名 池田 裕一 (編者)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Evolutionary and Institutional Economics Review, December 2018, Volume 15, Issue 2	5. 総ページ数 317
3. 書名 Evolutionary and Institutional Economics Review, Special feature: Econophysics 2017 synergetic fusion of econophysics and other fields of science	

1. 著者名 Albert-L?szl? Barab?si、池田 裕一、井上 寛康、谷澤 俊弘、京都大学ネットワーク社会研究会	4. 発行年 2019年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 496
3. 書名 ネットワーク科学	

1. 著者名 Hideaki Aoyama, Yoshi Fujiwara, Yuichi Ikeda, Hiroshi Iyetomi, Wataru Souma, and Hiroshi Yoshikawa	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Cambridge University Press	5. 総ページ数 404
3. 書名 Macro-Econophysics New Studies on Economic Networks and Synchronization	

1. 著者名 Yuichi Ikeda (network analysis, and chapter 6)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Kyoto University press, and trans pacific press	5. 総ページ数 342
3. 書名 Human Survivability Studies - a new paradigm for solving global issues	

1. 著者名 池田 裕一（編者）、京都大学総合生存学研究会	4. 発行年 2021年
2. 出版社 京都大学学術出版会	5. 総ページ数 506
3. 書名 実践する総合生存学	

1. 著者名 池田 裕一（分担執筆）	4. 発行年 2021年
2. 出版社 京都大学学術出版会	5. 総ページ数 30
3. 書名 第1章 実践の大海原へ泳ぎだした総合生存学, IN 実践する総合生存学	

1. 著者名 池田 裕一（分担執筆）	4. 発行年 2021年
2. 出版社 京都大学学術出版会	5. 総ページ数 41
3. 書名 第8章 ビッグデータとネットワーク科学が描くグローバル分断構造の実像, IN 実践する総合生存学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

京都大学教育研究活動データベース：池田裕一  
<https://kyouindb.iimc.kyoto-u.ac.jp/j/pN6aW>  
 京都大学大学院総合生存学館（思修館）・総合生存学専攻・池田裕一のホームページ  
<https://www.gsais.kyoto-u.ac.jp/staff/ikedai/>  
 京都大学・ネットワーク社会研究会のホームページ  
<https://www.gsais-nstrg.com/>

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	家富 洋  (Iyetomi Hiroshi)  (20168090)	新潟大学・自然科学系・教授    (13101)	
研究分担者	水野 貴之  (Mizuno Takayuki)  (50467057)	国立情報学研究所・情報社会相関研究系・准教授    (62615)	

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