

令和 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K06271

研究課題名（和文）リアルデータを用いた農業食料ネットワークの解明と地域経済循環の可視化に関する研究

研究課題名（英文）Research on agri-food networks and visualization of regional economic circulation using observed data

研究代表者

池島 祥文（Ikejima, Yoshifumi）

横浜国立大学・大学院国際社会科学研究院・准教授

研究者番号：20607923

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）：本研究は、地域農業と農業・食料関連産業によって形成される生産・流通・消費に至るネットワーク関係をマイクロリアルデータの収集を通じて明示し、ネットワークに伴って生じるお金の流れを可視化し、地域経済循環の役割を定量的に解明することを目的とする。  
その結果、市場外流通を含め、地域で生産される農産物の流通経路を測定しながら、生産から消費に至る空間的、時間的、経済的なリアルデータを収集・解析し、地産地消のネットワーク構造を明示した。また、膨大な企業間取引情報をネットワークデータに変換し、地域での経済循環を生み出す取引関係を可視化するとともに、その経済効果を算出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、農産物流通において市場を経由しない市場外流通が増えてきた都市農業エリアを対象に、地産地消が実現する範囲とその経済効果を、より具体的な流通経路を踏まえて算出することに取組んだ。地域農業の流通範囲を個別に追いかけたマイクロデータは公表されておらず、そうした未観測データを実際に収集し、解析した点に学術的な意義がある。  
また、同時に、こうしたデータ構築・分析は、地域の農業振興策や経済活性化事業に対して、政策的提案や検証のための素材を提供できるという社会的意義も高いといえる。

研究成果の概要（英文）：This study elucidates the network structure formed by local agriculture and agriculture/food-related industries through production, distribution, and consumption, with collection of micro real data, and also quantifies the effect of regional economic circulation, visualizing money flow routes in a trading network.  
As a result, we collected spatial, temporal, and economic data from production to consumption, and measured the distribution routes of agricultural products, including off-market distribution. This data clarified the network structure of “Farm to Table”. In addition, we converted a vast amount of business-to-business transaction information into network data to visualize the transaction relationships that create economic circulations in a region, and calculated their economic effects.

研究分野：農業経済学、地域経済学

キーワード：アグリフードネットワーク 地産地消 企業間取引 農業・食料資源 可視化 地域経済循環

## 1. 研究開始当初の背景

疲弊した地域経済の活性化に向けて、地方創生のように政策的にも、地域内部で経済を循環させる対策が模索されてきており、多くの地域において、「地産地消」や「農商工連携/6次産業化」など、地域の農業・食料資源を利用して経済循環を促進させることが取り組まれてきた。そのため、産業連関表を用いた農商工連携の経済波及効果の分析や、地域経済の構造分析が多く用いられている。しかし、産業連関分析では市町村レベルの小地域推計には精度の問題が残る点や特定の部門内・部門間相互の関係性(例：生産資材業と生産者の関係や生産者と飲食店・スーパーとの関係等)が捉えられない点などの制約もある。

産業連関分析が経済循環の手法として主流なのは、集計データしか利用できない現況を反映しているが、そもそも、社会経済データは属地・属人データが多く、地域間や取引間のフローを示すデータが不足しており、データがあっても集計情報により、個別具体的な取引過程は不明だった。一方、農業生産者にとって卸売市場以外の販路拡大は望ましいものの、実際の出荷作業などの負担も大きく、所得向上や生産量拡大において、実は物流が課題になっている。

米国のローカルフードシステムや欧州のショートフードサプライチェーンなど、地域農業と地域経済の結びつきを捉えようとする国外の研究が、具体的な分析手法・データの不足から事例分析や概念的な議論の発展に終始しつつあるものの、もし、具体的な経済取引のルート、取引量・金額、取引の時系列経過などの個別情報がリアルデータとして研究に活用できるのであれば、実態に即して、地域の農業・食料資源を活用した場合の地域におけるお金の流れ(経済構造やその波及効果)を高い精度で示すことができると期待される。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、地域で生産された生鮮農産物の流通ルートを測定するためのデータ収集アプリの開発を進め、流通に伴う空間的、時間的、経済的リアルデータを収集・解析するとともに、地域の農産物加工・農業食料関連産業による企業間取引ネットワークの構築・解析結果と結合させ、地産地消や一般流通のより具体的な経済循環構造およびその経済効果を定量的に明らかにすることである。

## 3. 研究の方法

本研究では、(1)農産物流通ルートの測定アプリの開発とデータ収集、(2)地理情報システム(GIS)を用いた地域産生鮮農産物の流通経路・流通時間・取引金額およびその経済循環効果の可視化、(3)加工品など地域の農業食料関連産業による取引構造のネットワーク分析、(4)(2と3を組み合わせて)地域農業と農業食料関連産業によって形成される一連のアグリフードネットワークによる地域経済への効果分析、を行った。具体的な分析対象地域として、消費者との距離が近い都市農業エリアである横浜市を取り上げた。また、近年増加傾向にある市場外流通を対象に、その具体的な流過程を分析した。

市場外流通を捉えるための情報として、2種類のデータを用いており、第1は、JA横浜が運営する直売所店舗へのお荷情報である。各直売所に出荷する生産者の居住エリア情報を格納しており、個人を特定しない形で町丁目レベルの位置情報へと整理した。出荷者コードが付与されている約1300の生産者情報を、町丁目レベルに集約し、285箇所の生産者位置情報と13カ所の直売所店舗をつなぐ空間データを構築した。

第2は、生産者個々人の出荷先をトレースしたFromToデータである。FromToデータとは、生産地・収穫地等の出発地点と出荷先・販売先等の到着地点に関する空間情報を指し示している。データ収集のためには、Esri社が提供するArcGIS survey 123を利用して、農産物の収穫場所、時間、品目、出荷先地点、金額などを記録できるツールを作成し、生産者に対するヒアリング調査を実施した(図1)。

分析にあたって収集したデータ項目としては、出荷元名称、出荷元位置情報(緯度経度)、出荷先名称、出荷先位置情報(緯度経度)、一日あたり出荷額、収穫時間情報、出荷者年齢である。ただし、すべてのデータに全項目が格納されているわけではない。FromToデータとしては、出荷元と出荷先がそろって1つの取引データとして整理されるが、たとえば、出荷元としての圃

図1 ArcGIS Survey123を利用した調査表



場が分散している、もしくは、出荷先が複数あるという場合に、それぞれ出荷元地点と出荷先地点のセットが異なれば、別データとして作成している。全体で 269 取引ルートに関する情報が収集された。

また、企業間取引データを活用することで、各企業の取引構造に伴う地域におけるマネーフローを把握し、地域の経済循環に対する効果を検証する方法を開発した。地域に立地する企業の取引がどの程度域内に特化しているのかどうかを示す「地域内取引特化係数」という指標を用いて、4 つの取引構造を分類した。ローカルサービス型は域内から原材料を調達し、最終製品として域内企業に販売したり、域内企業にサービスを提供したりする類型である。その対極として、ナショナルリンク型は仕入も販売も域外特化であり、原材料を域外から調達し、当該地域にて加工組立して、域外市場に販売する類型である。コネクター型は域内から仕入れつつ、域外へ販売をする取引が多い類型であり、いわゆるコネクターハブ企業と同じ取引構造といえる。レセプター型は域外から原材料を調達し、域内に製品やサービスを提供する類型となる。これら企業の取引類型をもとに、域内取引額、域外取引額を把握するとともに、地域間での資金流出入から、地域経済振興にとって貢献する取引構造を捉えることが可能となった。

#### 4. 研究成果

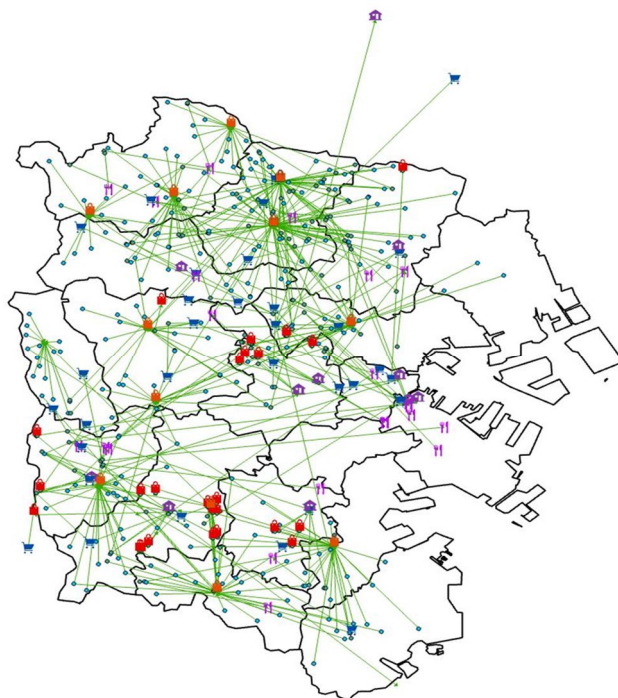
##### (1) リアルデータの追跡を通じた地産地消の近接性測定

地域農業や地元の農業関連産業によって、地域農業と地域経済が結びつき、生産者所得の向上や地域経済の波及効果が得られるだけでなく、グローバルな食料供給体制に比べ、より地域に根ざした活動を通じた環境保全効果が得られるとして、先進各国政府は Local Food System (LFS) の取り組みを推進してきている。LFS は地域の生産者と消費者との物理的距離を念頭に、一定範囲内での生産と消費の実現を意識しているといえるが、明確な定義は確立していない。LFS が「近さ」を重視した概念である一方で、生産と消費の間の「短さ」を重視した概念に Short Food Supply Chains (SFSCs) がある。SFSCs は生産から消費にいたるサプライチェーンを媒介する中間段階をできるだけ最小化させる供給体制を意味しており、生産者から消費者への直売を最も「短い」供給網とみなしつつ、地理的な距離に固執していない。また、都市部における食料需給に対する不安から、foodshed (食の流域、食料圏) への関心も高まってきており、地域の Foodshed を把握するうえで、食料が流通する経路や範囲、すなわち、フードフローは重要な要素となっている。

以上のように、現行のグローバルな食料調達体制のなかで、食料不安が高まる都市部を中心に、食料圏の範囲を測定する機運が高まってきたといえるが、まだまだ各種情報において、位置情報を伴うデータが少なく、とくに、食料の国内流通に関するフローデータはとくに不足しており、その流通実態を解明すること自体が課題として指摘されている。そのため、地域の農産物流通における時空間の近接性に焦点をあて、そのデータ収集や解析を通じて、先行研究では不足していた国内小地域レベルの詳細な農産物流通経路を可視化するとともに、そのフードフローの測定に取り組んだ。とくに、これまで統計情報では補足されてこなかった市場外流通を念頭に、横浜市を対象として都市農業における地産地消のフードフロー、および、その空間的・近接性・時間的近接性を検討した。

JA 直売所を対象とした「直売所出荷者情報」と生産者個々人の出荷先をトレースした FromTo データをもとに、地産地消における近接性を解析した。市場外流通については、飲食店、小売店、直売所を含め、その流通経路の終点は多様であり、87 カ所の終着点にむけて、図 2 のように生産地点から複雑な経路が展開されている。コロナ禍の影響もあり、網羅的な調査が実施できず、部分的なデータ収集にとどまっていたものの、実際の流通経路における始点と終点の組み合わせは膨大になることが想定される。具体的な流通距離としては、「直売所出荷者情報」に基づいた算出結果では、生産者居住地から出荷先直売所店舗までは 3km 程度であること、また、FromTo データに基づく試算結果は、「個人直売所 (300m)」、「店舗直売所 (3,607m)」、「小売店舗 (4,496m)」、「飲食店 (4,881m)」、「直売 (4,304m)」と各出荷先形態におうじて異なる流通距離が測定されている。こ

図2 市場外流通のフードフロー



これらの流通に関して、収穫のタイミングを調査した結果、「出荷当日朝6時～昼12時」、「出荷前日昼12～夜中0時」という回答が多く、出荷当日を0日とすると収穫から流通までにわずか1日程度の時間しか経過していないことが確認できた。ただし、他産地からの輸送であっても、調査結果によれば、おおよそ産地で出荷されてから2-3日以内で国内各地から消費地市場まで搬送されており、日本国内の農産物輸送は短期間で実現している。とはいえ、やはり、生産地と消費地が近接していれば、収穫から販売までの経過時間は短くなっている。これらの結果から、市場外流通に支えられている地産地消の空間的近接性は際立っており、都市農業エリアでは地元産農産物が地域のなかで流通している実態が示された。

## (2) 企業の取引構造に基づいた地域経済のマネーフロー解析

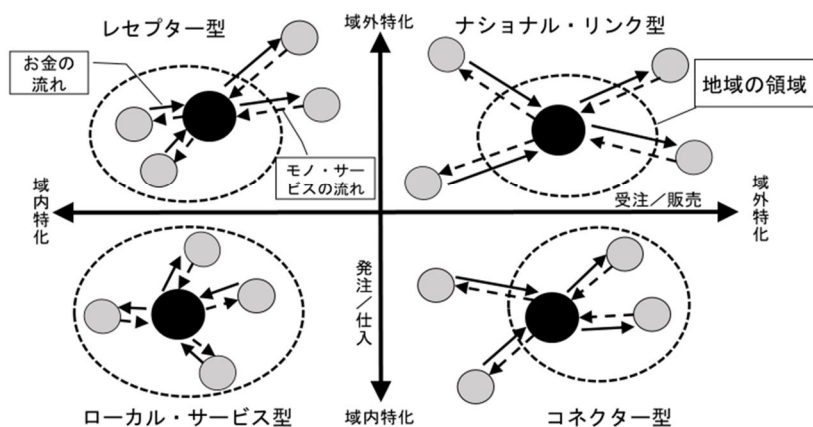
東日本大震災からの復興過程において、地域の取引関係の中心となるハブ機能を備えつつ、他地域と取引をつなげているコネクタ機能をもつ企業への注目が高まることとなった。地域経済に貢献するコネクタハブ企業を代表として、企業の取引構造から地域経済への影響を捉えるという視点から、4つに分類された取引構造が地域経済を活性化させる効果があるのか検証した。

分析にあたって、財貨・サービス収支、さらには、企業間の域際取引の動向が地域経済における所得形成の状況に相関している点を確認したうえで、そうした企業間の域際取引と域内取引を連動させて経済の循環を捉える点を導出した。株式会社帝国データバンクが保有する信用調査をもとに個別企業の取引先情報から、企業間取引データが構築されており、このデータを用いて、「地域内取引特化係数」と呼ばれる指標を作成している。この指標では、地域に立地する企業の取引がどの程度域内に特化しているのかがどうかを示しており、企業の取引が域内にどの程度特化しているのかを仕入、販売それぞれに算出した。この指標をもとに、企業の取引構造を、ローカルサービス型、ナショナルリンク型、コネクタ型、レセプター型の4つに分類した(図3)。

ここで、域際取引において、域外からマネーを流入させる「稼ぐ力」と、域内取引において、地域経済での取引を「波及させる力」に着目し、これらの作用の影響を整理すると、分析結果から、三大都市圏では、域内取引を多くもたらすローカルサービス型と外貨獲得をもたらすコネクタ型が、非三大都市圏では、域外取引を多くもたらすナショナルリンク型に加え、ローカルサービス型、さらには、コネクタ型が、企業間取引の形態で、地域経済に資金循環を多く発生させていることが明らかになった。すなわち、単純に外貨獲得に通じる企業類型(ナショナルリンク型)のみならず、域内取引を通じた資金還流を実現する地域経済循環に通じる企業類型(ローカルサービス型)やコネクタハブ企業に通じる企業類型(コネクタ型)も、十分に、地域経済の活性化に対して効果をもつと見込まれる。

全国の全産業を対象として、企業の取引構造に基づき地域をめぐるおカネの流れを把握し、地域経済への影響を確認するという成果を踏まえて、自治体単位のような小地域での分析に取り組む足がかりができたといえる。また、本研究で目指していた都市農業エリアへの応用は実現しておらず、課題は残されているものの、地域の食・農関連産業の取引構造からその経済循環の効果を解明するための手法が整備されたことは大きな研究成果であると考えられる。

図3 4つの取引類型



## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 池島 祥文	4. 巻 44
2. 論文標題 リアルデータの追跡を通じた地産地消の近接性測定	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 地域経済学研究	6. 最初と最後の頁 43～58
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24721/chiiikikeizai.44.0_43	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 池島祥文	4. 巻 42
2. 論文標題 企業の取引構造に基づいた地域経済のマネーフロー解析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地域経済学研究	6. 最初と最後の頁 3～19
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24721/chiiikikeizai.42.0_3	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 藤本晴久、池島祥文	4. 巻 42
2. 論文標題 地域未来牽引企業の取引構造とその牽引力の検証－山陰地方を中心に－	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地域経済学研究	6. 最初と最後の頁 21～41
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24721/chiiikikeizai.42.0_21	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 三輪 仁、池島 祥文	4. 巻 42
2. 論文標題 企業間取引データに基づく地域内産業間ネットワークの検証	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地域経済学研究	6. 最初と最後の頁 43～62
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24721/chiiikikeizai.42.0_43	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 池島祥文	4. 巻 71(1)
2. 論文標題 企業間取引が示す地域の経済循環構造	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 エコノミア	6. 最初と最後の頁 75-93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18880/00013631	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 池島祥文	4. 巻 2020-02
2. 論文標題 取引ネットワーク構造から可視化される地域経済の循環経路	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Center for Economic and Social Studies in Asia(CESSA) Working Paper	6. 最初と最後の頁 1-19
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 三輪仁・池島祥文	4. 巻 5
2. 論文標題 地域経済の流出入構造とその定量化 - マネーフローから導出される経済的結びつきの多様性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 九州国際大学国際・経済論集	6. 最初と最後の頁 141-169
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 -

〔学会発表〕 計25件(うち招待講演 7件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 サプライチェーン型産業と地域型産業のレジリエンス
3. 学会等名 日本地域経済学会2023年度全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 食からの脱炭素にむけて
3. 学会等名 よこはまカーボンニュートラル事業創発ワークショップ（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yoshifumi IKEJIMA and Haruhisa FUJIMOTO
2. 発表標題 How can we measure economic ripple effects in a regional economy using Hierarchical Interfirm Trading Network dataset?
3. 学会等名 Regional Studies Association Annual Conference 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 レジリエンス社会と地域経済の防災・復興
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 畜産業の環境負荷と培養肉の代替可能性？
3. 学会等名 第4回細胞農業会議
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 池島祥文・藤本晴久
2. 発表標題 企業エコシステムモデルの構築と地域内波及関係の探索
3. 学会等名 日本地域経済学会2022年度全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshifumi Ikejima
2. 発表標題 Challenging Steps Forward Measuring Effects of Local Circular Economy
3. 学会等名 International conference on Circular Economy: Driving towards Sustainability (ICCE-2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池島祥文、藤本晴久
2. 発表標題 地域未来牽引企業の取引ネットワークと牽引力の抽出
3. 学会等名 日本中小企業学会・日本地域経済学会共催シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤本晴久、池島祥文
2. 発表標題 企業エコシステムを活用した地域経済波及経路の検証
3. 学会等名 日本地域経済学会2021年度全国大会
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 データサイエンスと地域経済学 データによるリアル地産地消分析への挑戦
3. 学会等名 日本地域経済学会2021年度全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 農と食を通じた循環型経済の可能性
3. 学会等名 第5回横浜国立大学日産官学連携人材育成セミナー（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 都市における農の魅力
3. 学会等名 YNU-Taisei Bridge Seminar Series (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 企業データの利用を通じた探索型分析の実践
3. 学会等名 日本地域経済学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤本晴久,池島祥文
2. 発表標題 企業データを活用した地域経済牽引力の見える化 地域における取引構造
3. 学会等名 日本地域経済学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大貝健二,池島祥文
2. 発表標題 地域間ネットワークの地域的特性とその可視化
3. 学会等名 日本地域経済学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三輪仁・池島祥文
2. 発表標題 産業ネットワークの多様性と都市類型
3. 学会等名 日本地域経済学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤本晴久,池島祥文
2. 発表標題 取引ネットワーク構造に基づく山陰地域企業の類型化とその地域経済牽引力の検証
3. 学会等名 2020年度社会情報学会中国・四国支部第1回研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 都市農業政策における食環境改善へのアプローチ：農業食料ネットワークの構築へ
3. 学会等名 京都府都市農業推進協議会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ikejima, Y, Miwa, H., and Ogai, K.
2. 発表標題 Measuring Interregional Economic Network based on the Inter-firm Trading Data in Japan
3. 学会等名 Regional Studies Association Annual Conference 2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 農業食料ネットワークの可視化とその近接性
3. 学会等名 比較経済体制学会第59回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 企業間取引データを活用した地域分析
3. 学会等名 東京工業大学帝国データバンク先端データ解析共同研究講座シンポジウム2019（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三輪仁・池島祥文
2. 発表標題 企業間取引データに基づく地域間ネットワークの構築と類型化
3. 学会等名 日本地域経済学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大貝健二・池島祥文
2. 発表標題 企業間取引データによる都市間ネットワークの地域別検証
3. 学会等名 日本地域経済学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 地域経済学の成果と課題
3. 学会等名 日本地域経済学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池島祥文
2. 発表標題 農産物流通FromToデータの調査分析
3. 学会等名 横浜市農政実務研修
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 冬木勝仁、岩佐和幸、関根佳恵	4. 発行年 2021年
2. 出版社 筑波書房	5. 総ページ数 285
3. 書名 アグリビジネスと現代社会	

〔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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------