

令和 5 年 6 月 9 日現在

機関番号：12613

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H01467

研究課題名(和文) 家計消費行動における分離可能性・集合財の検証

研究課題名(英文) An Investigation of Separability and Collective Goods in Household Consumption Behavior

研究代表者

阿部 修人 (ABE, Naohito)

一橋大学・経済研究所・教授

研究者番号：30323893

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,690,000円

研究成果の概要(和文)：本プロジェクトでは、消費財の集計手法の理論および実証分析を行った。具体的には(1)商品単位の詳細な取引情報を用いた消費財の弱分離可能性及び集合財の検証、(2)数量として解釈可能な実質消費額の推計に必要な物価指数に推移性を課すことで、広く応用可能性を有する物価指数の構築を行った。(1)では、日本の乳製品に関して、一般化集合財定理の成立およびノンパラメトリック検定による分離可能性の仮定は棄却されたが、弱分離可能性からの乖離は小さかった。(2)では、Multilateral Walsh指数を推移性等三つの公理から特定化し、購買力平価のデータに応用し、世界の地域別の実質消費およびジニ係数を計測した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

財の集計可能性と分離可能性は、家計消費のモデル分析を行う際に極めて重要な仮定であるが、商品レベルの情報を用いた検証はほとんど行われていなかった。また、名目支出額から、数量情報を購入記録から得るためには、デフレートする際に用いられる物価指数に生計費指数としての性質が必要であるが、スキャナーデータや国際比較の際に重要となる推移性を満たし、かつ生計費指数としての性質を有する物価指数は知られていなかった。これら二つの課題について、本プロジェクトは、乳製品に関しては分離可能性を仮定しても問題は少ないこと、そして推移性と生計費指数としての性質を有する物価指数を提案することで、従来課題解決に貢献した。

研究成果の概要(英文)：In this project, we conducted theoretical and empirical analysis of aggregation methods for consumer goods. Specifically, we performed (1) verification of separability for consumer goods and collective goods using detailed transaction information at the product level, and (2) construction of a price index with broad applicability by imposing transitivity on the price index necessary for estimating real consumption expenditure interpretable in terms of quantity. In (1), although the assumption of separability was rejected for dairy products in Japan based on the Generalized Composite Commodity Theorem and non-parametric tests, the deviation from the weak separability was small. In (2), we show the characterization of the Multilateral Walsh Index based on three axioms such as the transitivity and applied it to purchasing power parity data by the International Comparison Program, measuring the regional real quantities and the Gini coefficients.

研究分野：Economic Index Number

キーワード：家計消費 分離可能性 物価指数 指数理論 購買力平価 スキャナーデータ

1. 研究開始当初の背景

家計消費行動の実証分析において、商品間の(弱)分離可能性は特に重要な役割を果たしている。二つの商品カテゴリーグループ、例えば魚介と果物が弱分離可能である場合、家計の消費行動は二段階の意思決定で描写することが可能になる。第一段階では各商品グループへの支出水準を決定し、第二段階では商品グループ内での個別商品の需要を決定する。この場合、第一段階での分析に特化することで、鮭の切り身やある産地のリンゴなど、個別商品への需要を考えずに、魚介や果物全体への支出額を考えることで、家計消費行動の構造モデルの推計が可能になる。

また、カテゴリーグループに商品を集計する際、強い仮定を必要とする効用関数を用いず、カテゴリーに対する名目支出額を、対応する物価指数で割ることで得られる実質消費額を計算し、それをカテゴリーレベルの数量とみなすことが一般に行われている。

カテゴリーへの分離可能性と物価指数による実質化の二つは、現在の消費分析の基礎となっている。しかしながら、分離可能性の検証の際には、牛乳、コーヒー、魚介、などの商品グループをあらかじめ作成し、商品グループ間の集計が可能であるか否かを検証している。すなわち、商品レベルの分離可能性はあらかじめ仮定されているのである。この時、仮に集計されたグループ間で分離可能性を棄却した場合、それが真の選好関係の特徴を示しているのか、それとも各商品グループの集計が誤っているために生じたものかは不明である。逆に、集計されたグループ間で分離可能性が棄却されなかったとしても、個別商品レベルで棄却されないとは限らない。また、物価指数に関しても、ミクロ経済学理論と整合的な生計費指数の構築を個別商品レベルで行う際、多くの問題が生じていることが知られている。膨大な商品レベルの情報が利用可能になった今日、選好の分離可能性およびデフレーターとして適切な物価指数に関して、改めて考察する必要性が生じている。

2. 研究の目的

本プロジェクトでは、(1)個別商品レベルの取引データを用い、多様な商品グループの集合財としての性質、および分離可能性に関する検証を行う。そして、伝統的な商品カテゴリーへの分類が適切であるかを考察する。また、共同研究者として国際物価指数研究の第一人者である Prasad Rao 氏を迎えたことから、(2)消費の集計において重要な役割をはたす、デフレーターとして適切な物価指数の計算方法、特に国際間の消費比較をする際に適切なデフレーターも分析する。消費の実質化を行う際には、デフレーターとして物価指数が用いられるが、物価指数は基準時と比較時の比率として通常は定義される。基準時としていつの時点を採用するかは重要な選択となる。国間の消費を比較する際には、国際的な物価指数(購買力平価)が必要となるが、その際、基準国としてどの国を選ぶかにより物価が異なってはならない。例えば、購買力平価をアメリカ合衆国基準で作った場合と、日本基準で作った場合で中国と英国の間の物価指数が異なる値になってはならない。これは指数理論では物価の推移性と呼ばれる性質である。推移性を有し、かつ経済理論に即した生計費指数は、現在のところ知られていない。どのような指数算式が、生計費指数に近くかつ推移性を有するか、分析する。さらに、プロジェクト進行中に生じた新型コロナ禍において、マスクの需要が一時的に急増したことから、(3)新型コロナ禍において、はたして伝統的な物価指数がデフレーターとして適切であるか否か、そうでないならどのようなデフレーターが考えられるか、検討する。なお、プロジェクト開始時点では異時点間の選好の分離可能性の検証も念頭においていたが、(2)と(3)の分析を優先することにした。

3. 研究の方法

(1)消費のグループ分けに関しては、伝統的な選好の分離可能性に加え、Lewbel (1996)が Generalized Composite Commodity Theorem (GCCT)を導いている。ある財グループの商品価格の動きが完全に一致していれば、あたかも一つの商品とみなして構わない、というヒックスの集合財定理が知られているが、GCCT はそれを一般化したもので、個別商品価格の相対価格にグループ平均からの乖離があったとしても、その乖離がランダムであり、グループ平均価格や所得等と相関がない場合は、そのグループを一つの集合財とみなすことができる、というものである。また、伝統的な分離可能性の検証に関しては様々なものが知られているが、もっとも一般的なものは Varian (1983)が提唱したノンパラメトリック推定であり、これは Afriat の不等式を用い、選好の合理性の検証も同時に可能とするものである。本プロジェク

トでは、日本全国の数千店舗をカバーする巨大な POS データを用い、GCCT 及び Varian のノンパラメトリック分析を行い、集合財の仮定の適切性、および選好の分離可能性が成立するか否かを検証する。

(2) 推移性を有し、かつ生計費指数としての性質を有する物価指数の構築およびその計算に関しては、世界銀行内の International Comparison Program (ICP) が提供している、詳細な国間の消費財価格および支出額のデータを用い、生計費指数として望ましい性質を有するか、独自の指数算式も含め、各種指数を比較する。

(3) 取引されている商品の構成が時点を通じて一定であり、かつ家計の選好もまた変化しなければ、フィッシャー指数やトルンクビスト指数は、生計費指数の良い近似となることが知られている (Diewert, 1976)。しかし、新型コロナ禍において、人々の選好がコロナ禍以前と同一である、と仮定することは非現実的である。(1) の分析と同様に、日本における POS データを用い、新型コロナ禍におけるマスクへの選好の変化が生じたか否か、通常の物価指数が生計費指数として適切であるか否かを検証する。特に、近年、選好変化を織り込んだ物価指数である Redding and Weinstein (2020) の物価指数に準拠した指数に関して考察する。

4. 研究成果

4.1 財の集計可能性、分離可能性に関して

- 1) Lewbel (1996) の手法に準拠した CCGT の検証を、チーズ、バター、クリーム、アイスクリーム、ヨーグルト、練りミルク、脱脂粉乳、育児用粉ミルク及び乳酸菌飲料を対象とし、2006 年 1 月最初の週から 2016 年 3 月最終週までの (535 週) のデータを用いて分析した。その結果、すべての財カテゴリーについて理論整合的な財集計は統計的に支持されないという結果が得られた。既存研究の多くは代表的な財カテゴリーへの集計を統計的に支持する傾向にあり、製品レベルデータを用いた場合には既存の研究蓄積と異なる結果が得られたことになる。これは、既存のカテゴリーレベルの集計変数作成が統計的には支持されないことを意味する (佐藤 2019)。
- 2) POS データに基づく一般化顕示選好の公準 (GAAP) を用いた検証では、財カテゴリー間での弱分離化可能性は棄却されるものの、最適化からの乖離の度合いが微小であるため、需要システムを分析する際、代表的財カテゴリーと標準的な公式物価指数を用いても深刻なバイアスは生じないとする結果が得られた (佐藤 2021)。

4.2 国際間消費比較に関して

- 1) Sato-Vartia 指数は、商品間の代替の弾力性が一定の時の生計費指数の近似となることが知られている。さらに、Sato-Vartia 指数は、物価指数と数量指数を乗じると支出比になる、すなわち価格と数量を乗じると支出になる、という、要素反転性と呼ばれる性質も有している。しかし、Sato-Vartia 指数は推移性を持たず、そのままでは国際間の物価比較や消費財の集計に用いることができない。そこで、Sato-Vartia 指数を含む、一般的な対数変化型物価指数を考え、そこに推移性を課す場合の係数制約を求め、その係数制約を Sato-Vartia 指数に課すことで、推移性を有する、かつ二国間の Sato-Vartia 指数に近い物価指数を得ることが可能であることを証明した。さらに、実際に計算する場合の係数の求め方のアルゴリズムも提唱し、ICP のデータに応用した (Abe and Rao, 2019)。
- 2) 1) で記したように、Sato-Vartia 指数は代替の弾力性一定の場合の生計費指数の近似となるが、より一般的な選好への近似としては位置づけられていない。それに対しウォルシュ指数は最良指数の一つとして知られる、より一般的な選好下における生計費指数の良い近似であることが知られている。ここでは、ウォルシュ指数を多国間に拡張したものは、推移性、国間対称性、そして数量規模に関する不変性、という三つの公理を満たす固定バスケット方式として唯一のものであること、すなわちこの三つの公理を固定バスケット法に課すことで特定化することが可能であることを証明した。また ICP のデータに応用し、得られた実質消費額 (US ドル) とジニ係数を比較すると、下記の表のようになり、公的機関で採用されているフィッシャー指数ベースの GEKS とほぼ同様の結果を得た。実際の国際公的統計で用いられている指数とほぼ同様の指数値を、より簡単な、かつ経済学的、および指数理論的根拠を有する指数算式で得たことになる (Abe and Rao 2022)。

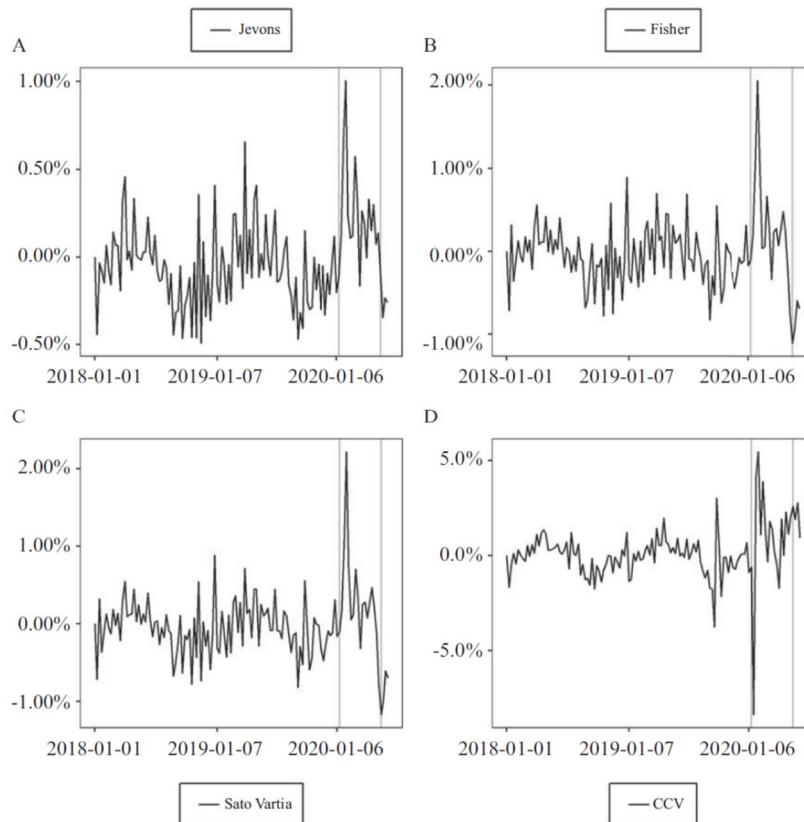
Table 2
The Real Consumption Expenditures computing using the Multilateral Walsh, GEKS, Fisher, GK Methods and Market Exchange Rates (in US dollars).

Area	Multilateral Walsh		GEKS, Fisher		GK		EXR	
	Mean	GINI (weighted)	Mean	GINI (weighted)	Mean	GINI (weighted)	Mean	GINI (weighted)
Africa	3511	0.433	3534	0.435	3838	0.434	1613	0.395
Asia and the Pacific	8847	0.164	8870	0.163	9552	0.154	4934	0.303
Commonwealth of Independent States	7731	0.102	7987	0.092	8535	0.089	2829	0.128
Eurostat-OECD	19071	0.239	18937	0.243	19224	0.237	16831	0.322
Latin America	8044	0.162	8050	0.159	8412	0.154	4787	0.190
Special Participation	6138	0.000	6661	0.000	7864	0.000	2927	0.000
The Caribbean	13504	0.236	13733	0.254	14608	0.261	13601	0.374
Western Asia	10017	0.331	10841	0.369	11442	0.378	6573	0.462
Total	10701	0.465	10769	0.467	11228	0.453	8361	0.631

(Table 2 in Abe and Rao 2022)

4.3 新型コロナ禍におけるマスクの物価動向に関して

週次のスキャナーデータを用い、選好の変化を許容する Redding and Weinstein (2020) による CCV (CES-Common Variety) 指数、および他の代表的な指数で 2018 年 1 月から 2020 年 6 月までの前週からの物価の動きを計測したものである。フィッシャー指数と Sato-Vartia 指数は選好変化がない場合の生計費指数の近似と考えることが出来るが、CCV はそれらと大きく異なる動きをみせており、特に新型コロナ禍が明確になりマスクへの需要が増加した時点での物価の動きが、CCV は大きく下落してから急増し、かつその振れの大きさは他の指数の倍以上の大きなものになっている。これは、マスクへの選好が大きく変化し、たとえ高くてもマスクに対して需要が増加し、効用水準を一定とする最低支出水準が、実際のマスクの商品価格よりも大きく変化していることを示している。特に、2020 年の春以降、他の物価指数ではマスク価格が下落傾向にあるのに対し、CCV では逆に増加傾向にあり、人々のマスクへの欠乏感が、実際のマスク価格の動向と異なるように経済厚生に影響を与えた事を示唆している (Abe et al. 2022)。



(Figure 5 in Abe et al. 2022)

- 佐藤 秀保 「一般化合成財定理の検証」『農業経済研究』, 2019, 91 巻, 3 号, p. 368-373, ISSN 2188-1057, ISSN 0387-3234, <https://doi.org/10.11472/nokei.91.368>
- 佐藤 秀保 「乳製品需要の財集計に関する研究」, 『フードシステム研究』, 2020, 27 巻, 4 号, p. 220-225, ISSN 1884-5118, ISSN 1341-0296, https://doi.org/10.5874/jfsr.27.4_220.
- Naohito Abe and D.S. Prasada Rao. "Multilateral Sato-Vartia index for international comparisons of prices and real expenditures" Economics Letters, Volume 183, 2019, 108535, ISSN 0165-1765, <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108535>.
- Naohito Abe, Toshikatsu Inoue, and Hideyasu Sato. "Price Index Numbers under Large-Scale Demand Shocks?The Japanese Experience of the COVID-19 Pandemic" Journal of Official Statistics, vol.38, no.1, 2022, pp.301-317. <https://doi.org/10.2478/jos-2022-0016>.
- Naohito Abe and D.S. Prasada Rao. "The fixed basket multilateral Walsh index for international price and real expenditure comparisons,"Economics Letters, Volume 220, 2022, 110857,ISSN 0165-1765, <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110857>.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 阿部修人、稲倉典子、	4. 巻 2023.1
2. 論文標題 物価上昇と所得・地域特性: 深刻な影響はどこに?	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 世界	6. 最初と最後の頁 107-115
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 Abe Naohito, Rao D.S. Prasada	4. 巻 220
2. 論文標題 The fixed basket multilateral Walsh index for international price and real expenditure comparisons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Economics Letters	6. 最初と最後の頁 110857 ~ 110857
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.econlet.2022.110857	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 佐藤 秀保	4. 巻 27巻4号
2. 論文標題 乳製品需要の財集計に関する研究 - POSデータを用いた弱分離可能性のノンパラメトリック検定 -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 フードシステム研究	6. 最初と最後の頁 220-225
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5874/jfsr.27.4_220	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 Abe Naohito, Rao D.S. Prasada	4. 巻 DP20-1
2. 論文標題 Generalized Logarithmic Index Numbers with Demand Shocks-Bridging the Gap between Theory and Practice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 RCESR Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1 ~ 29
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 該当する

1. 著者名 阿部修人、稲倉典子、小原美紀	4. 巻 DP21-3
2. 論文標題 家計内サービス生産関数及び時間制約に関する一考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 RCESR Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1~33
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 Abe Naohito, Toshikatsu Inoue, Hideyasu Sato	4. 巻 DP20-2
2. 論文標題 Price Index Numbers Under Large-Scale Demand Shocks - The Japanese Experience of the COVID-19 Pandemic	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 RCESR Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-29
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 該当する

1. 著者名 Abe Naohito, Rao D.S. Prasada	4. 巻 183
2. 論文標題 Multilateral Sato-Vartia index for international comparisons of prices and real expenditures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Economics Letters	6. 最初と最後の頁 108535 ~ 108535
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.econlet.2019.108535	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 佐藤 秀保	4. 巻 9 1巻3号
2. 論文標題 一般化合成財定理の検証 乳製品POSデータを用いた計量経済分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 農業経済研究	6. 最初と最後の頁 368-373
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11472/nokei.91.368	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 Hideyasu	4. 巻 26
2. 論文標題 A Study of Spatial Goods Aggregation Using Milk Products in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Food System Research	6. 最初と最後の頁 261 ~ 266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5874/jfsr.26.4_261	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 Hideyasu Sato	4. 巻 DP19-2
2. 論文標題 Do Large-scale Point-of-sale Data Satisfy the Generalized Axiom of Revealed Preference in Aggregation Using Representative Price Indexes?: A Case Involving Processed Food and Beverages	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 RCESR Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-21
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 阿部修人・上野有子	4. 巻 70(2)
2. 論文標題 インフレ予測調査における点予測と主観的分布の整合性について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 経済研究	6. 最初と最後の頁 96-112
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 稲倉典子・阿部修人・井深陽子・森口千晶	4. 巻 70(2)
2. 論文標題 日本におけるカロリー価格指数と栄養素価格指数の長期的推計	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 経済研究	6. 最初と最後の頁 113-145
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 Yasushi Hara, Akiyuki Tonogi, and Konomi Tonogi	4. 巻 (20-E-006)
2. 論文標題 "Impact of R&D Activities on Pricing Behaviors with Product Turnover,	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 RIETI Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-24
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 -

〔学会発表〕 計4件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 佐藤 秀保
2. 発表標題 乳製品需要の財集計に関する研究 - POSデータを用いた弱分離可能性のノンパラメトリック検定 -
3. 学会等名 日本フードシステム学会 (国内大会・誌上開催)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部修人
2. 発表標題 Multilateral Sato-Vartia Index for International Comparisons of Prices and Real Expenditures
3. 学会等名 International Comparisons Conference at the University of Groningen (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部修人
2. 発表標題 Cost of Living Index with Heterogeneous Preferences
3. 学会等名 U-Tokyo & Hitotsubashi Workshop on Economic Measurement and Activities Group: EMAG (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤 秀保
2. 発表標題 空間的な一般化合成財定理の検証 - 牛乳POSデータを用いた時系列分析 -
3. 学会等名 日本フードシステム学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔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	外木 暁幸 (TONOGI Akiyuki) (20709688)	東洋大学・経済学部・准教授 (32663)	
研究分担者	佐藤 秀保 (SATO Hideyasu) (70805118)	東洋大学・食環境科学部・准教授 (32663)	
研究分担者	上野 有子 (UENO Yuko) (80721498)	一橋大学・経済研究所・非常勤研究員 (12613)	
研究分担者	稲倉 典子 (INAKURA Noriko) (90845257)	四国大学・経営情報学部・准教授 (36101)	

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1件

国際研究集会 U-Tokyo & Hitotsubashi Workshop on Economic Measurement and Activities Group: EMAG	開催年 2019年～2019年
---	--------------------

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	University of Queensland			