

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：31302

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K01504

研究課題名（和文）感染症を想定したリスク受容指標および経済政策の最適タイミングに関する研究

研究課題名（英文）A study on optimal timing of economic policy for infectious diseases based on risk acceptance indicators

研究代表者

奥山 忠裕（OKUYAMA, Tadahiro）

東北学院大学・地域総合学部・教授

研究者番号：20422587

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、コロナ対策を念頭に消費行動の抑制に関する分析を行ったものである。まず、新型コロナウイルス感染症のパンデミック時にみられた、自粛により消費が抑制された状況を想定した消費者行動および便益評価モデルの開発を行った。このモデルをベースとして、次の研究では観光地の経済状況の悪化に関する分析モデルの開発が行われた。このモデルでは、消費抑制による社会厚生悪化の主たる影響および消費の抑制によって発生した副次的影響の分析を行った。最後に、生産者を対象としてコロナ対策への支出の受容額（リスク需要指標）を構築し感染症対策の効果別に社会厚生への影響を計測した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の独自性は、感染症の収束以外の状況において、「市場の状態を外部性の発生以前の状態に戻すことを社会的に許容可能な経済システム上の収束点」を探求する点にあった。経済政策の論拠となる社会厚生観点を用い、消費者や生産者もつ購買・販売への欲求と感染リスクのトレード・オフの関係を分析し、「感染症の収束以前においても」購買・生産行動の活性化に関する経済政策実施の合理的な論拠を示す方法の開発を試みたものである。本研究によって、感染症を含め、地震や津波、広くは気候変動問題といった収束期の見通しが立ち難い外部性に対し、経済政策の実施が許容される合理的な根拠を示すことができるようになると思われる。

研究成果の概要（英文）：This study analyses the consumption suppression of consumer behavior under a corona pandemic. Firstly, a consumer behavior and benefit valuation model were developed based on a situation in which individuals' consumptions are suppressed due to self-restraint as seen during a pandemic of a new coronavirus infection. The next study develops this model to analyses the economic deterioration situation in tourism activities. The model would allow researchers to analyses the main negative impact for social welfare by consumption suppression and the secondary impact by consumption reduction. Finally, a risk-acceptance indicator based on producers' activities is constructed to measure the effects of infection prevention expenditures, and used to measure the impacts for social welfare.

研究分野：経済政策

キーワード：消費者行動 消費抑制 便益計測

1. 研究開始当初の背景

2020年の新型コロナウイルス(COVID-19)による経済的な影響は、これまでの感染症による経済損失の規模を超えた甚大なものとなった。特に、「政策的に」または「心理的に」、人々の行動 - 端的には移動 - にかけての制約は、消費選択の範囲を狭め、飲食や宿泊などのサービス業が中心となっている我が国の経済構造に連鎖的に影響を拡大していった。

感染症による経済損失の影響は大きい。2000年代に入って、2003年の重症急性呼吸器症候群(SARS)、2009年の新型インフルエンザとすでに二度も重大な感染症が発生し社会に人的・経済的被害を与えた。また、感染症は社会資本に影響を与えることもある。たとえば、パナマ運河建設の際、マラリアと黄熱病で2万人の死者を出し、工事が一時中断したことは、その有名な事例である。

感染症は、市場以外の範囲で発生する外部性の一つと捉えられる。その負の外部性としての影響の一つに、効果のある対策や収束の見通しが立たない場合、影響の継続性が不確実なものとなり、「未だ影響がある」と予想した市場(地域)の経済活動を抑制するというものがある。この風評被害に似た物理的・心理的影響を抑制・遞減させるためには、経済活動への参加をためらう市場心理を軽減し感染症発生前の状況を回復させる効果的な政策を実施していく必要がある。その中でも、感染症に対する消費者と生産者の認知 経済行動間の融合モデルを構築し、実証分析を通じた政策の検討・実施の手法を構築することは喫緊の課題と考えられる。

本研究の関心(テーマ)は、感染症に対する市場行動分析と経済損失を最小にする政策の探求にあり、主に以下の二点にある。

- ・感染症存在下および回復過程における市場行動の理論モデルの構築
- ・感染症存在下および回復過程における最適な市場行動回復施策の探求

2. 研究の目的

既存研究では市場メカニズムに外部性を内部化することで、その影響を低減する方策が提案されてきた。ゴミ袋の有料化や自動車へのエコポイントがその例であり、既存研究が一定の成果を上げてきた証左と考えられる。しかし、近年の負の外部性の規模の拡大と多様化は、内部化する以前に市場自体の存続を危ぶむ規模まで大きくなっている。

拡大・多様化する負の外部性への経済対策の開発に対する学術的要請のひとつは、リスクを包含した内部化手法と政策への適用方法の開発と考えられる。

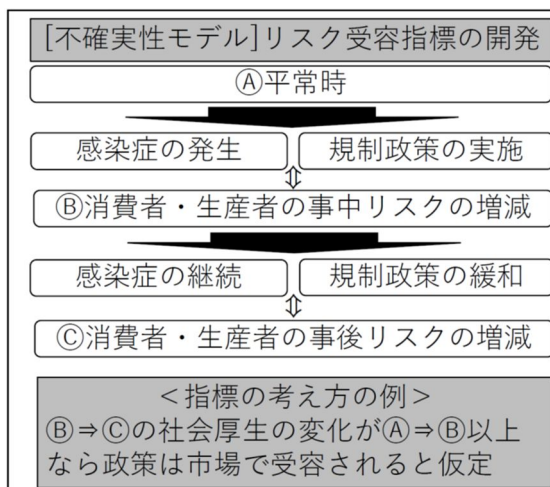
リスクを包含した内部化手法には、気候変動問題などに代表される外部性の発生に確率的要素を含める、もしくは、健康被害など外部性の影響に確率的要素を含めることが一般的である。それに基づく政策実施の判断の一つは、社会厚生を金銭的に計測する費用便益分析であり、基本的には確率的な費用対効果の期待値を計測し政策の実施を判断する。そのため、社会厚生観点から政策の効果が低い/高い判断が可能であっても、どの程度の水準であれば消費者や生産者がその政策を受け入れられるか、たとえば「感染症の収束が見通せない中でも」政策の実施を受容できるか否かの判断に用いることは困難である。この点を考慮し、本研究では、消費者や生産者のリスク受容指標を開発し、社会的に合意の得られる政策実施のタイミングの計測を試みる。

以上を考慮した本研究の目的は、「感染症の波及過程」における以下の三点である。

- ・消費者側のリスク受容指標の理論モデルの開発と対策施策を考慮した実証分析
- ・生産者側のリスク受容指標の理論モデルの開発と対策施策を考慮した実証分析
- ・回復施策の最適タイミングの分析と市場の持続可能性の検証

3. 研究の方法

研究の方法及び過程は図のとおりである。リスク受容指標の開発として平常時(A)を除く感染症発生時の消費者と生産者の事中リスクの増減(B)および感染症の継続時における事後リスクの増減(C)について検証を行う。



4. 研究成果

(1) 『A simultaneous valuation model on positive and negative tourism benefits under suppressed consumption』の内容と成果

新型コロナウイルス感染症 2019 (COVID-19) の発生により抑制された個人消費は、経済市場に大きな損失をもたらした。感染拡大を防ぐための人流制限政策は、特に観光産業に打撃を与え、日本では、2020年4月に観光関連の個人消費が約11%減少したと報告されている。多くの国々で観光関連企業の倒産が相次いでおり、観光産業の持続可能性に対するリスクが懸念されるとともに、国際的・国内的な経済市場に警鐘が發せられていた。

観光活動に対する事業投資は、観光の持続可能性へのリスクを軽減するための手段のひとつである。その事業の効果を計測するために用いられる費用便益分析は、政策立案者が市民への説明責任を果たすため、また、事業に投資するか否かを決定する際に用いられる手法である。事業に使用する費用に対する事業から得られる便益との比率はその事業の効率性を示す。ここで、その便益の値は市場における消費 - つまり観光活動の度合いに依存するため、COVID-19のパンデミック時には、消費の自粛によって事業の便益値が平常時よりも小さく評価された可能性が高い。つまり、観光活動の自粛は事業実施の可能性だけでなく、それら事業によって維持されてきた観光の持続可能性をも損なう可能性がある。

本研究では、この便益評価の問題を回避するための2つのアプローチを検討した。第一は、自粛発生下においても自粛がない場合の消費に基づく便益価値を再計測し政策立案者に示すことである。平常時を想定した便益の値は、政策立案者がCOVID-19パンデミック後の観光の持続可能性を検討するのに役立つだろう。第二のアプローチは、自粛の存在によって生じる負の便益の値を政策立案者に示すことである。消費者(観光客)が旅行できなかったのは、彼らの嗜好よりもむしろCOVID-19パンデミックのためである。自粛による負の便益は、観光における隠れたニーズとして解釈される。COVID-19の流行が収まるまで、隠れたニーズの発現により観光地の状態を維持・改善することは、観光経済市場にとって大きな利益につながるだろう。

本研究の目的は、自粛消費状況の有無による便益評価モデルの開発、自粛による負の便益の測定にある。便益分析の対象は、観光活動である。

本研究では、便益を定義するために家計生産関数のアプローチを採用し、モデルの中で自粛水準を設計することによって従来の消費活動の水準を調整し、実際に観測された観光需要水準とCOVID-19が発生しなかった場合の期待需要水準を測定可能とするものである。消費者行動モデルは、観光地での滞在時間、歴史的建造物や物品の数など観光地の質の変化による効用の変化をモデル化することで、時間に対する、観光地の質に対する、および、消費の抑制に対する限界便益をそれぞれVOT, VOQ, VOSとして導出することができるようになる。以下が代表的な計測式である。ここで、需要量: x , 価格: p , 時間: t , 所得: Y , 観光地の質: Q , 抑制量: α とする。

$$\text{時間価値: } VOT \equiv - \left. \frac{dp}{dt} \right|_{V=\text{Const.}} = \frac{(1-\alpha)xx_t + x_t}{(1-\alpha)xx_y + x_p}$$

$$\text{質的価値: } VOQ \equiv - \left. \frac{dY}{dQ} \right|_{V=\text{Const.}} = (1-\alpha) \frac{f_Q}{f_{(1-\alpha)x}} (p + VOT \cdot t) \text{ if } f_{(1-\alpha)x} \neq 0$$

$$\text{抑制価値: } VOS \equiv - \left. \frac{dp}{d\alpha} \right|_{V=\text{Const.}} = - \frac{1}{1-\alpha} \left(p + \frac{V_T}{V_Y} t \right) = - \frac{1}{1-\alpha} (p + VOT \cdot t) \text{ if } 1-\alpha \neq 0$$

これらの式の特徴を数値シミュレーションで検証した。第一の検証では、限界便益値の符号を確認し、VOTとVOQは正、VOSは負であり、自粛から生じる負の便益(VOS)が正の便益よりも相対的に大きいことを示した。第二の検証では、便益値の変化の傾向を確認した。値の増加はVOT, VOQ, VOSの減少につながり、VOSの減少の加速度は限界便益の中で最も大きい。第三の検証は、時間のパラメータ、およびの変化に対する値の頑健性の分析である。パラメータ値の違いによるVOQとVOSの変化は、VOTの変化に比べて相対的に小さい結果となった。

最後に、これらのモデルはCOVID-19パンデミック時の事業不履行の可能性を改善するために、研究者や観光地管理者が政策立案者に感染に対する自制心のない場合の便益値を提示するために役立つと考えられた。同時に、このモデルは、COVID-19感染によって旅行ができなくなることに對する観光客の不満によって生じる負の便益値を示すことで、政策立案者が市民に対し説得的な状況を示す助けとなることが示唆された。さらに、このモデルは、潜在的な需要水準を推計することにより、感染症発生下における観光地の潜在的な需要の探索に役立つ可能性がある。本モデルは、潜在需要を分析するための理論的背景と、潜在需要を実際の観光需要に変化させるための(要因)分析に関する様々な視点を提供した。そのため、本モデルは、観光地の経営に貢献するだけでなく、観光活動を持続させることに寄与すると考えられる。

(2) 『消費抑制量の補正による自然環境質の便益計測モデル』に関する研究内容と成果

新型コロナウイルス(COVID-19)の発生以降、消費の抑制が続いている。特に、観光産業はその被害を最も受けた産業といえる。消費の抑制は、観光資源、特に自然環境、の保全のための事業評価に影響する。それは、事業評価に用いられる便益値が観光地を訪問した人々の消費に基づくためである。

本研究の目的は、この抑制された消費量を計測データに加えることで、消費の抑制分を副次的便益として計測する便益評価モデルの構築である。本研究のモデルによって、COVID-19 で隠された便益(社会的ニーズ)を政策決定者に明示的に提示可能になると考えられる。

本研究の特徴は、観察された観光地への訪問回数と中止した回数(中止回数)のデータを収集・合算し推計に用いることで、主便益とともに副次的便益値を計測可能とする簡便なモデルを提案したことである。理論モデルにおいてそれらを訪問率()で按分することでそれぞれの便益値が計測されることを示した。代表的な定式化は次のとおりである。

$$v^w(1, p, q^w, Y - CV; \alpha) = v^w(\alpha x_o(1, p, q, Y; \alpha) + (1 - \alpha)x_c(1, p, q, Y; \alpha) - \{\alpha CV + (1 - \alpha)CV\}; \alpha)$$

ここで、観察された訪問回数： x_o ，中止回数： x_c ， $x = x_o + x_c$ ， $\alpha = x_o / (x_o + x_c)$ なる定数

$\alpha \in [0, 1]$ によって $x_o = \alpha x$ および $x_c = (1 - \alpha)x$ の関係が成立すると仮定した値、財 z と財 x_o の価格をそれぞれ 1 および p ，個人の所得： Y である。

次に、実証例として観光活動と観光地の魅力の評価に関する調査データを用い推計・計測例を示した。重回帰分析(OLS)と離散選択モデル(RDCM)を用い、既存研究と同様に訪問回数のみを用いた場合(Case1)と訪問回数に中止回数を加えた場合(Case2)を行った。Case1は既存研究の推計モデル、Case2は本研究の主便益と副次的便益の計測モデルである。

推計の例を表に示す。主要変数を見ると、旅費(PRC)は負値、所得(ICM)は正値、および「観光文化施設を訪れること(QCIT)」を除く観光地の質(QHTG ~ QGHM)は正値、統計的に有意と判断されなかった質の変数として、「文化的な名所旧跡を見ること(QHTG)」、「自然景観を見ること(QLSP)」、「地域の文化を体験すること(QLCL)」、「温泉に入ること(QWSP)」、「買い物をする(QSHP)」となった。次に、個人属性をみると、労働日数(LDY)や時間(LTM)の増加、扶養家族(HCHL、HOFM)などの有無の符号がOLSでは負値(RDCMでは正値)であり訪問回数を減少させ、他方、訪問回数を増加させる変数として、性別(GND)、就業形態として自営業(JSW)や主婦・主夫(JHM)、学歴では高校(EHS)、専門学校(EPS)、短大(ECS)があげられる。

次に、RDCMによる便益計測を行い、 CV_{x_o} なるCase1を用いた既存研究と同様の計測、かつ、 CV_x と $(1 - \alpha)CV_x$ をそれぞれ主便益および副次的便益としたCase2を用いた本研究のモデルによる計測を行った。比較すると、 $CV_{x_o} < CV_x$ であり、 CV_x が約14%高くなることが示唆された。また、 $(1 - \alpha)CV_x$ の値は CV_{x_o} の約84%であり、事業評価に考慮する必要が示唆された。

Models 需要量	RDCM _{x_o}		RDCM _x	
	Case1: x_o		Case2: $x_o + x_c$	
	Estimates	S.E.	Estimate	S.E.
β_c	2.0045 ^a	(0.0883)	1.1712 ^a	(0.0957)
PRC	-	-	-	-
ICM	0.1422 ^a	(0.0153)	0.1294 ^a	(0.0121)
QHTG	0.0198 ^b	(0.0080)	-	-
QLSP	0.0336 ^a	(0.0077)	-	-
QCIT	-0.0329 ^a	(0.0100)	-0.0281 ^a	(0.0079)
QSPT	0.0645 ^a	(0.0101)	0.0417 ^a	(0.0085)
QCTY	0.0294 ^a	(0.0087)	0.0290 ^a	(0.0071)
QENV	0.0296 ^a	(0.0078)	0.0308 ^a	(0.0060)
QLCL	0.0422 ^b	(0.0172)	0.02710 ^c	(0.0144)
QWSP	0.0197 ^a	(0.0072)	0.0201 ^a	(0.0058)
QFOD	0.0304 ^a	(0.0071)	0.0279 ^a	(0.0057)
QSHP	-	-	-	-
QLIV	0.1190 ^a	(0.0136)	0.1267 ^a	(0.0112)
QGHM	0.0309 ^a	(0.0098)	0.0209 ^b	(0.0082)
LDY	0.0995 ^a	(0.0171)	0.0895 ^a	(0.0113)
LTM	0.0244 ^a	(0.0088)	-	-
GND	-0.4668 ^a	(0.0542)	-0.3588 ^a	(0.0419)
AGE	-	-	-	-
JRE	-0.4610 ^a	(0.0608)	-0.3663 ^a	(0.0459)
JCW	-0.3830 ^a	(0.1058)	-0.5486 ^a	(0.0801)
JPW	-	-	-	-
JPRT	-	-	-	-
JSW	-0.5273 ^a	(0.0890)	-0.4372 ^a	(0.0717)
JFW	-	-	-	-
JHM	-0.2485 ^b	(0.0966)	-0.3887 ^a	(0.0722)
JST	-	-	-	-
HSGL	-	-	0.2598 ^a	(0.0785)
HPRT	0.3065 ^a	(0.0500)	0.5127 ^a	(0.0669)
HCHL	0.2919 ^a	(0.0503)	0.2589 ^a	(0.0420)
HWFM	0.9582 ^a	(0.1970)	0.8702 ^a	(0.1524)
HOFM	-	-	0.4856 ^a	(0.0876)
EJHS	-0.5252 ^a	(0.1533)	-	-
EHS	-0.3376 ^a	(0.0592)	-0.1686 ^a	(0.0473)
EPS	-0.3482 ^a	(0.0627)	-0.1438 ^a	(0.0519)
ECS	-0.7566 ^a	(0.0807)	-0.3683 ^a	(0.0678)
EHTS	-	-	-	-
EGU	-0.2434 ^a	(0.0756)	-0.1823 ^a	(0.0590)

(注)S.E.: 標準誤差, a: p-value < 0.01, b: p-value < -0.05, c: p-value < 0.1, d: p-value > 0.1

(3)『仮想行動法を用いた防疫対策のための生産者の価格転嫁に関する分析手法』に関する研究内容と成果

応用一般均衡などの経済モデルを用いて環境などの広域問題を分析する際には、消費者行動と生産者行動の分析が必要となる。消費者行動については情報収集が容易であるため多くの研究が行われているものの、生産者行動は情報収集の困難さから定量的な研究を行い難いのが現状である。そこで、本研究の目的は、調査対象者の業種を選別することで、仮想行動法による生産者行動の分析手法について考察を行うことである。

調査対象は、旅行業であり、新型コロナウイルスによる死亡リスクを削減するために、旅行価格に追加してよいと考える追加料金に関する質問を行った。代表的な質問の内容と選択肢は次のとおりである。

表1 回答形式

	20%減	40%減	60%減	80%減
100円				
500円	✓			
1,000円		✓		
5,000円			✓	
10,000円				
追加しない				✓

追加料金に関する質問:次に述べる仮想的な東京発の北海道旅行のプランがあると想像してください。季節は冬、宿泊日数は2泊3日、1名当たりの旅行代金は交通費およびホテルの宿泊料金の合計であり45,000円とする。宿泊ホテルの立地は札幌市内の繁華街近く、設備としてベッド、シャワーおよびトイレは室内にあり、無料wifi利用可能、アメニティありなどとなっているが、新型コロナ対策は行われていないと仮定します。ここで、100円~10,000円の範囲で設計される新型コロナウイルスへの<対策費用(防御費用)>を旅行代金に上乗せすることで、前述した新型コロナによる死亡リスクを20%から80%の範囲で削減する(減らす)ことができると仮定します。なお、死亡リスクを100%なくすることはできません。これら死亡リスクの削減効果に対し最大いくらまで対策費用を旅行代金に追加しても、観光客は旅行プランを購入してくれるとあなたが思うか(あなた自身が代金を追加してもよいと思うか)をお答えください。たとえば、「死亡リスクを20%減らすのであれば500円追加しても購入してくれる」と思ったならば「20%減らす」の下にある「500円追加」の欄にチェックをいれてください。

選択肢:表1に記載

死亡リスクに関する質問:2022年中の日本国内の感染状況を想像してください。ある1人の観光客が、冬季に、2泊3日の北海道旅行を1回した場合、おおよそ何人に1人の割合で新型コロナウイルスに感染しかつ死亡するリスクがあると思いますか。

選択肢:10人に1人(0.1),100人に1人(0.01),1,000人に1人(0.001),1万人に1人(0.0001),10万人に1人(0.00001),100万人に1人(0.000001),1,000万人に1人(0.0000001),1,000万人超に1人(0.00000001),観光が原因で感染しかつ死亡することはないと思う(0)

また、企業情報として、従業員数および勤続年数を収集し、年齢、性別、所得といった個人属性との統計的有意性の検証を行った。

推計は死亡リスクの削減効果別にロジットモデルで行った。表2に結果の例を示す。

本研究の知見は次のとおりである。死亡リスクを20%削減~80%削減の場合に対し、追加してもよいと考える額の平均値は700円~4700円、中央値は100円~3800円となった。

この価格決定に影響する企業情報および個人属性として、一部のモデルで従業員数が統計的に有意と考えられたものの、個人属性の方が統計的に有意と考えられる変数が多い結果となった。仮想行動法を用いたことが主要因であり、仮想的な状況の中に企業情報を含める必要があることが示唆された。また、個人属性の影響が観察されることは理論モデルとの整合性を低下させるため、その影響をゼロとして評価結果を導出する必要があることが示唆された。

表2 推計結果の例

モデル1	20%削減	80%削減
定数項	1.0571 (0.2930)	1.4916 (0.2710)
AP	-0.0010 (0.0001)	-0.0003 (0.0000)
PB	-1.8416 (0.2836)	-1.7655 (0.2371)
NE	-0.0003 (0.0003)	-0.0004 (0.0002)
JE	0.0046 (0.0302)	0.0436 (0.0273)
ρ	15.3907 (4.3629)	4.3222 (3.3840)
Mean(AP)	758.8754	3837.6440
Median(AP)	127.4014	2570.5440

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 奥山 忠裕	4. 巻 30
2. 論文標題 消費抑制量の補正による自然環境質の便益計測モデル	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地球環境研究論文集	6. 最初と最後の頁 I_279-I_289
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2208/jscejer.78.5_I_279	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 Tadahiro Okuyama	4. 巻 -
2. 論文標題 A simultaneous valuation model on positive and negative tourism benefits under suppressed consumption	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Tourism economics(forthcoming)	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） 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 奥山 忠裕	4. 巻 27
2. 論文標題 仮想行動法を用いた防疫対策のための生産者の価格転嫁に関する分析手法	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 土木学会論文集	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） 10.2208/jscej.23-27022	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 Tadahiro Okuyama	4. 巻 1
2. 論文標題 A Benefit Measurement Model of Valuing Use Value of Environmental Quality Change under Self Consumption Restraint	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 東北学院大学地域総合研究所紀要	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） 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2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 奥山忠裕
2. 発表標題 消費抑制量の補正による自然環境質の便益計測モデル
3. 学会等名 土木学会地球環境委員会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 奥山忠裕
2. 発表標題 仮想行動法を用いた防疫対策のための生産者の価格転嫁に関する分析手法
3. 学会等名 土木学会地球環境委員会
4. 発表年 2023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
---------------------------	-----------------------	----

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