

令和 4 年 4 月 6 日現在

機関番号：44324

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K13706

研究課題名（和文）持続可能な観光と環境政策 排出権市場と航空部門を含む観光経済モデルの動学的分析

研究課題名（英文）Sustainable Tourism and Environmental Policy -Dynamic Analysis of Tourism Economic Models with Emissions Trading Market and Aviation Sector-

研究代表者

濱口 喜広（Hamaguchi, Yoshihiro）

京都経済短期大学・経営情報学科・講師

研究者番号：10804114

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,700,000円

研究成果の概要（和文）：航空機による温室効果ガスの排出により、観光産業が二酸化炭素集約的産業になると懸念されている。その為、航空産業に対して排出権取引の導入が進んでいる。しかし、研究開始時点では導入段階にあり、その環境政策が観光産業に与える影響については明らかではなかった。本研究課題は、その影響の理論的解明を目指した。分析の結果、観光客の国際移動を考慮した場合、排出枠引下げが持続可能な観光と観光主導型成長をもたらすことを発見した。しかし、航空機による観光客移動を考慮した場合、持続可能な観光と観光主導型成長はトレードオフの関係にあることが分かった。更に、幾つかの関連研究により、持続可能な発展のメカニズムを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

持続可能性社会の実現に向け、観光産業は更なる取り組みが求められている。なぜなら、観光移動に必要な航空機は大量の温室効果ガスを排出するからである。航空産業の脱炭素化を促す為、EU諸国は航空産業に対して排出権取引を導入している。しかし、最近の導入であることから事例やデータが不足している為、この環境政策が観光産業に与える影響は明らかではない。本研究課題は、理論分析の強みを生かし、この環境政策の効果を明らかにした。この知見は、持続可能な観光を目指す上で必要な対策は何かを議論することに加え、この環境政策の制度を改善する際にも活用できる。以上より、持続可能な観光に関する理論的基礎を社会に提供したと言える。

研究成果の概要（英文）：There is concern that greenhouse gas emissions from aviation will turn tourism into a carbon-intensive industry. Emissions trading is therefore being introduced for the aviation industry. However, at the start of the study, the industry was still in the implementation phase and the impact of its environmental policy on the tourism industry was not clear. This research project aimed to theoretically elucidate the impact. The analysis found that emission allowance reductions lead to sustainable tourism and tourism-led growth when international movement of tourists is taken into account. However, when taking into account tourist movements by air, sustainable tourism and tourism-led growth were found to have a trade-off relationship. Furthermore, several related studies have identified mechanisms for sustainable development.

研究分野：マクロ経済・環境経済学・政治経済学・国際経済学・観光経済学

キーワード：持続可能な観光 観光主導型成長仮説 貿易と環境 汚染逃避地仮説 排出権取引 環境脱税 国境税調整 環境政策の成長促進効果

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

経済のグローバル化と輸送技術の向上は、観光を目的とした国際移動を活発にしている。国連世界観光機関と国連開発計画によると、毎年12億人もの観光客が国境をまたぎ、各地の観光地を訪れている。その為、観光産業は、世界全体のGDPの約10%を占めると共に、世界輸出の約7%をも占める巨大産業と化している。各国政府は観光政策に力を入れ、観光による経済成長を促してきた。しかし、観光を通じて国内経済が発展する一方で、近年では、国際観光に欠かせない航空輸送が大量の温室効果ガスを排出している。今後、平均して約4%ずつ成長すると見込まれている観光産業は二酸化炭素集約的産業と化し、将来的には温室効果ガスを世界規模で排出する主要産業になると予測されている(Lenzen et al., 2018)。

観光産業と自然環境の両立を目指す持続可能な観光が訴えられる中、観光産業には炭素税やカーボン・オフセットが導入されている。しかし、これらの環境対策が温室効果ガスの排出に与える影響は僅かだろうと指摘されている。そこで、2012年からEU域内を離発着する航空機に排出権取引が導入された。この排出権取引が、国際航空産業の温室効果ガスの排出にどのような影響を及ぼし、いかなる影響を国際観光・自然環境・経済発展に及ぼすのかは、必ずしも明らかではない。なぜなら、導入段階である為に、分析に必要な事例やデータが不足しているからである。こうした時でも実行可能な理論分析は、この研究課題に対して有益な示唆を与えることだろう。

2. 研究の目的

本研究の目的は、持続可能な観光を模索する国際社会に対して、持続可能な観光の理論的メカニズムを明らかにした上で、その政策目標を実現する環境政策を提示することにある。本研究課題では、1の背景に基づき、排出権取引における排出枠引下げという環境政策に焦点を当てている。その上、政府の役割を強調するばかりではなく、イノベーションを通じた民間部門の自主的な取り組みも考慮している。なぜなら、エンジンの燃費効率化や機体の軽量化によるエネルギーの効率化などの技術革新は、2050年まで温室効果ガス削減対策を実行しないケースと比べ、国際航空産業における長期的な温室効果ガスを約50%も削減すると見込まれているからである(McCollum et al. 2009)。この点を考慮することで、環境政策が低炭素技術の開発を促進して、国際観光や自然環境にどのような影響を与えるかを分析することが可能となる。

以上より、本研究課題では、環境経済学、新経済地理学、産業組織論の分析アプローチを活用することで、国際航空産業が参加する国際排出権市場において、排出枠引下げという環境政策が、国際観光・汚染排出量・イノベーション・海外直接投資・経済成長に与える影響を分析する経済モデルを開発する。その経済モデルに基づいて、持続可能な観光のメカニズムを解き明かし、それを実現する環境政策の提示を目指す。

3. 研究の方法

まず初めに、分析の土台となる基本モデルを開発する必要がある。そこで、輸送費用の低下という貿易自由化が企業立地と経済成長に与える影響を分析したMartin and Ottaviano (1999)に、排出権取引を導入する拡張研究を行った。この経済モデル①を分析することにより、グローバル社会において、環境政策が、各国の汚染排出量や経済成長に与える効果を明らかにできる。

次に、経済モデル①に国際観光を導入するという研究に取り組んだ。その際、Albaladejo and Martínez-García (2015)が考案した観光客の内生的な国際移動に関する設定を応用している。この経済モデル②を分析することにより、環境政策が、汚染排出量や経済成長に与える影響だけでなく観光や観光客に与える影響も調査できる。この分析を通じて、環境・成長・観光の関係を明らかにできる。

しかし、経済モデル②では、明示的に航空部門を考慮していない。なぜなら、経済モデル②に航空部門を導入するとモデル分析が複雑となり、明解な結果を得ることが困難となるからである。そこで、EU域内を離発着する航空機に排出権取引制度が導入されていることに着目して、貿易を考慮しない閉鎖経済において、航空部門を導入する経済モデル③を開発する。この分析を通じて、航空部門における排出権取引が、環境・成長・観光の関係にどのような影響を与えるかを明らかにできる。

これらの分析手法を活用することにより、いくつかの関連研究を行う。一つ目は、環境税と排出権取引を重複して同一企業に課す二重規制が、汚染排出と経済成長に与える影響を分析する経済モデル④を開発する。環境税と排出権取引を導入した標準的な研究開発型成長モデルに、Harstad and Svensson (2011)が考案した脱税行動を応用している。

二つ目は、環境政策の成長促進効果を左右する要因は何かを明らかにすることである。人的資本が成長の源泉である経済成長モデルで、社会の平均的な人的資本水準よりも高い個人の人的資本水準から効用を感じるという社会的地位選好を考慮している。この経済モデル⑤では、Futagami and Shibata (1998)が考案した社会的地位選好関数を応用している。

三つ目は、漁業資源に対する譲渡可能個人漁獲割当制度で問題となっている割当枠に対するレントシーキングが、資源や厚生に与える影響を分析する経済モデル⑥を開発する。この経済モデルでは、Takarada et al. (2013)に、譲渡可能個人漁獲割当制度におけるレントシーキングを応用している。その際、Rode (2021)が考案した排出権取引におけるレントシーキングを譲渡可能個人漁獲割当制度に拡張している。

以上の関連研究により、持続可能な観光だけでなく、より包括的に持続可能な発展のメカニズムを明らかにできる。

4. 研究成果

経済モデル①では、排出枠の引下げが、経済成長率を引き上げると共に、割当レントを求める工業財企業が南から北へと立地して、北の汚染を相対的に増やすことを示した。逆に、汚染除去の生産性を改善させるという環境政策は、経済成長率を引き下げると共に、工業財企業が北から南へと立地して、南の汚染が相対的に増やすという汚染逃避地仮説が起こることを明らかにした。

経済モデル②では、排出枠の引き下げは経済成長率の上昇と環境の質の改善という持続可能な観光をもたらす一方で、出入国税の引下げという観光政策は汚染逃避効果を持つことを示した。それ故、環境政策と観光政策のポリシーミックスにより、持続可能な観光が達成可能であることを明らかにした。

経済モデル③では、観光主導型成長という目標を放棄するのなら、工業部門に対する寛大な排出枠割当にかかわらず、より少ない排出枠の割当が、持続可能な観光につながる。一方で、航空部門に対する寛大な排出枠割当においては、その政策が観光消費の減少と汚染集約的な航空産業をもたらす。この結果は、航空部門と工業部門における産業間の排出権取引が、観光主導型成長と持続可能な観光の両立を妨げる可能性を示唆している。

経済モデル④では、より厳しい環境税が排出枠レントの減少を通じた経済成長率の低下に加え、企業一社当たりの汚染と汚職を増やし、結果的に家計の厚生悪化と官僚の厚生改善をもたらすことを発見した。結果的に、汚職を伴う脱税が、家計の厚生を改善し、官僚の厚生を悪化させる。我々の発見は、二重規制下における脱税が、社会厚生を改善することを示唆している。

経済モデル⑤では、教育の機会費用が増加することで人的資本が減少する資源配分効果と教育に対する社会的地位選好を強化することで人的資本が増加する代替効果を通じて、より厳しい環境政策が、経済成長に U 字型の効果を与えることを明らかにした。しかしながら、社会的地位選好が欠如した場合、その政策は経済成長率に影響を与えない。それ故、環境政策が経済成長率を増加させる上で、社会的地位選好が本質的な役割を果たしていることを示唆している。

経済モデル⑥では、貿易自由化は外国の経済厚生を改善するが、自国への厚生効果は外国のレントシーキング活動の程度に依存することを示した。

1. Initial background to the study

Economic globalisation and improved transport technologies have increased international mobility for tourism purposes. According to the United Nations World Tourism Organisation and the United Nations Development Programme, as many as 1.2 billion tourists cross borders to visit different destinations every year. Tourism has therefore become a huge industry, accounting for about 10% of global GDP and 7% of global exports. Governments have put a lot of effort into their tourism policies and have encouraged economic growth through tourism. However, while domestic economies have developed through tourism, in recent years, air transport, which is essential for international tourism, has been emitting large amounts of greenhouse gases. The tourism industry, which is expected to grow by about 4% on average in the coming years, has become a carbon-intensive industry and is projected to become a major global emitter of greenhouse gases in the future (Lenzen et al., 2018).

Carbon taxes and carbon offsets have been introduced in the tourism industry amidst calls for sustainable tourism, which aims to balance the tourism industry with the natural environment. However, it is noted that these environmental measures would have a marginal impact on greenhouse gas emissions. Therefore, emissions trading was introduced in 2012 for aircraft taking off and landing in the EU. It is not always clear how this emissions trading will affect the greenhouse gas emissions of the international aviation industry and what impact it will have on international tourism, the natural environment and economic development. This is because it is in the introductory phase and therefore lacks the necessary examples and data for analysis. A viable theoretical analysis in such a situation would

provide useful insights into this research question.

2.2 Objectives of the study

The aim of this study is to provide the international community in search of sustainable tourism with a theoretical mechanism for sustainable tourism, followed by environmental policies that realise its policy goals. Based on the background of 1, this research project focuses on the environmental policy of emission allowance reduction in emissions trading. Besides, it not only emphasises the role of the government, but also takes into account the voluntary efforts of the private sector through innovation. This is because technological innovations such as more fuel-efficient engines and energy efficiency through lighter aircraft are expected to reduce long-term greenhouse gas emissions in the international aviation industry by about 50 % compared to the case where no greenhouse gas reduction measures are implemented until 2050 (McCollum et al. 2009). With this in mind, it is possible to analyse how environmental policies can promote the development of low-carbon technologies and impact on international tourism and the natural environment.

Based on the above, this research project utilises the analytical approaches of environmental economics, new economic geography and industrial organisation theory to analyse the impact of the environmental policy of emission quota reduction on international tourism, pollution emissions, innovation, foreign direct investment and economic growth in the international emission rights market in which the international aviation industry participates. Based on the economic model, the aim is to unravel the mechanisms of sustainable tourism and present environmental policies to realise them.

3. Research methodology

First of all, a basic model needs to be developed to underpin the analysis. Therefore, an extension study to Martin and Ottaviano (1999), who analysed the impact of trade liberalisation in terms of lower transport costs on firms' location and economic growth, was conducted to introduce emissions trading. By analysing this economic model (1), the effects of environmental policies on pollution emissions and economic growth in different countries can be clarified in a global society.

The next step in the study was to introduce international tourism into economic model (1). In doing so, the setting devised by Albaladejo and Martínez-García (2015) on endogenous international movement of tourists was applied. By analysing this economic model (ii), the impact of environmental policies on tourism and tourists can be investigated, as well as their impact on pollution emissions and economic growth. Through this analysis, the relationship between environment, growth and tourism can be clarified.

However, economic model (ii) does not explicitly take the aviation sector into account. This is because introducing the aviation sector into economic model (ii) would complicate the modelling analysis and make it difficult to obtain clear results. Therefore, an economic model (iii) is developed that introduces an aviation sector in a closed economy that does not take trade into account, focusing on the fact that an emissions trading scheme has been introduced for aircraft taking off and landing within the EU. Through this analysis, I can identify how emissions trading in the aviation sector affects the relationship between environment, growth and tourism.

By utilising these analytical methods, several related studies will be conducted. The first is to develop an economic model (iv) that analyses the impact of dual regulation, whereby environmental taxes and emissions trading are imposed on the same firms in duplicate, on pollution emissions and economic growth. It applies the tax evasion behaviour developed by Harstad and Svensson (2011) to a standard R&D-based growth model with environmental taxes and emissions trading.

The second is to identify what factors influence the growth-promoting effects of environmental policies. In an economic growth model where human capital is the source of growth, the social status preference, where utility is perceived from an individual's human capital level that is higher than the average human capital level in the society, is considered. In this economic model (v), the social status preference function developed by Futagami and Shibata (1998) is applied.

Third, an economic model (vi) is developed to analyse the impact of rent-seeking on quotas, which is a problem in the transferable individual fishing quota system for fishery resources, on resources and welfare. The economic model applies rent-seeking in the transferable individual fishing quota system to Takarada et al. (2013). In doing so, they extend the rent-

seeking in emissions trading developed by Rode (2021) to a transferable individual fishing quota system.

The above related research allows us to identify not only sustainable tourism, but also more comprehensively the mechanisms of sustainable development.

4. Research findings.

Economic model (i) shows that emission quota reductions raise the rate of economic growth and relatively increase pollution in the north as industrial goods firms seeking quota rents locate from the south to the north. Conversely, the environmental policy of improving the productivity of pollution abatement is found to reduce the rate of economic growth and to cause a relative increase in pollution in the South, as industrial goods firms locate from the North to the South, thus causing a relative increase in pollution in the South, the pollution escape zone hypothesis.

In economic model (ii), it was shown that the reduction of emission quotas leads to sustainable tourism in terms of higher economic growth and improved environmental quality, while the tourism policy of reducing entry and exit taxes has a pollution haven effect. Hence, it was found that sustainable tourism can be achieved through a policy mix of environmental and tourism policies.

In economic model (iii), if the goal of tourism-led growth is abandoned, then despite the generous quota allocation of emission allowances to the industrial sector, a smaller quota allocation will lead to sustainable tourism. On the other hand, in generous emission quota allocation to the aviation sector, the policy leads to reduced tourism consumption and a pollution-intensive aviation industry. The results suggest that inter-industry emissions trading in the aviation and industrial sectors may hinder both tourism-led growth and sustainable tourism.

In economic model (iv), I find that stricter environmental taxes lead to lower economic corruption per company, resulting in deteriorating household welfare and improved bureaucratic welfare. Consequently, tax evasion with corruption improves household welfare and worsens bureaucratic welfare. Our findings suggest that tax evasion under dual regulation improves social welfare.

In economic model (v), I find that more stringent environmental policies have a U-shaped effect on economic growth through the resource allocation effect of decreasing human capital by increasing the opportunity cost of education and the substitution effect of increasing human capital by strengthening social status preferences for education. However, in the absence of social status preferences, the policy has no effect on the rate of economic growth. It therefore suggests that social status preferences play an essential role in environmental policies increasing the rate of economic growth.

In economic model (vi), I show that trade liberalisation improves foreign economic welfare, but that the welfare effects on the home country depend on the extent of foreign rent-seeking.

引用文献 / Reference

- [1] Albaladejo, I. P., & Martínez-García, M. P. (2015). An R&D-based endogenous growth model of international tourism. *Tourism Economics*, 21(4), 701-719.
- [2] Futagami, K., & Shibata, A. (1998). Keeping one step ahead of the Joneses: Status, the distribution of wealth, and long run growth. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 36(1), 109-126.
- [3] Harstad, B., & Svensson, J. (2011). Bribes, lobbying, and development. *American Political Science Review*, 105(1), 46-63.
- [4] Lenzen, M., Sun, Y. Y., Faturay, F., Ting, Y. P., Geschke, A., & Malik, A. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature climate change*, 8(6), 522-528.
- [5] Martin, P., & Ottaviano, G. I. (1999). Growing locations: Industry location in a model of endogenous growth. *European Economic Review*, 43(2), 281-302.
- [6] McCollum, D. L, Gould, G., & Greene, D. L. (2009). Greenhouse Gas Emissions from Aviation and Marine Transportation: Mitigation Potential and Policies. UC Davis: Institute of Transportation Studies. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/5nz642qb>
- [7] Rode, A. (2021). Rent Seeking over Tradable Emission Permits. *Environmental and Resource Economics*, 78(2), 257-285.
- [8] Takarada, Y., Dong, W., & Ogawa, T. (2013). Shared renewable resources: Gains from trade and trade policy. *Review of International Economics*, 21(5), 1032-1047.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Hamaguchi Yoshihiro	4. 巻 246
2. 論文標題 Welfare effect of rent-seeking activities under international management of fishery resources	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Fisheries Research	6. 最初と最後の頁 106170 ~ 106170
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.fishres.2021.106170	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 Hamaguchi Yoshihiro	4. 巻 73
2. 論文標題 Environmental policy and social status preference for education in an Uzawa-Lucas model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of Economic Research	6. 最初と最後の頁 456 ~ 468
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/boer.12259	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 Hamaguchi Yoshihiro	4. 巻 105
2. 論文標題 Does the trade of aviation emission permits lead to tourism-led growth and sustainable tourism?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transport Policy	6. 最初と最後の頁 181 ~ 192
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.tranpol.2021.03.012	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 Hamaguchi Yoshihiro	4. 巻 30
2. 論文標題 Polluting firms' location choices and pollution havens in an R&D-based growth model for an international emissions trading market	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of International Trade & Economic Development	6. 最初と最後の頁 625 ~ 642
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/09638199.2021.1889644	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 Hamaguchi Yoshihiro	4. 巻 63
2. 論文標題 Dynamic analysis of bribery firms' environmental tax evasion in an emissions trading market	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Macroeconomics	6. 最初と最後の頁 103169 ~ 103169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmacro.2019.103169	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 Hamaguchi Yoshihiro	4. 巻 26
2. 論文標題 Do pollution havens restrict tourism-led growth? Achieving sustainable tourism via a mix of environmental and tourism policies	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Tourism Economics	6. 最初と最後の頁 1175 ~ 1196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1354816619868086	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7件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 濱口 喜広 / Yoshihiro Hamaguchi
2. 発表標題 Environmental policy effects on pollution and economic growth in an R&D-based growth model with nonhomothetic preferences
3. 学会等名 日本経済学会2022年度春季大会 / Japanese Economic Association Spring Conference 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 濱口 喜広 / Yoshihiro Hamaguchi
2. 発表標題 Does environmental tax evasion inhibit political sustainable development via firms' reallocation?
3. 学会等名 日本経済学会2021年度春季大会 / Japanese Economic Association Spring Conference 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 濱口 喜広 / Yoshihiro Hamaguchi
2. 発表標題 Agglomeration, inequality, and environment in an R&D-based growth model with endogenous labour supply
3. 学会等名 日本経済学会2021年度秋季大会 / Japanese Economic Association Autumn Conference 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 濱口 喜広 / Yoshihiro Hamaguchi
2. 発表標題 Does emission permits trade in aviation realise tourism-led growth and sustainable tourism?
3. 学会等名 日本経済学会2020年度春季大会 / Japanese Economic Association Spring Conference 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 濱口 喜広 / Yoshihiro Hamaguchi
2. 発表標題 What effect does border tax adjustments have on pollution havens? -Analysis of R&D-based growth model with heterogenous firms-
3. 学会等名 日本経済学会2020年度秋季大会 / Japanese Economic Association Autumn Conference 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 濱口 喜広 / Yoshihiro Hamaguchi
2. 発表標題 Pollution havens and agglomeration: The effect of globalisation on an international emissions permit price
3. 学会等名 日本経済学会2019年度秋季大会 / Japanese Economic Association Autumn Conference 2019
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Thomas, W. et al. (Eds.)	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Palgrave-Macmillan	5. 総ページ数 未定 / Undecided
3. 書名 Sustainable Tourism: Frameworks, Practices, and Innovative Solutions	

〔産業財産権〕

〔その他〕

・2021/4/21～2021/4/28,米国通信社 Feature Story News ラジオニュース番組/Radio News Program : 「日本における温室効果ガス排出量削減の現状」について / 「A present status of reducing greenhouse gas emissions in Japan」 CGTN (China Global Television Network), CNA (Channel News Asia).
--

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