

令和 4 年 4 月 27 日現在

機関番号：82617

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K06445

研究課題名(和文) 沖縄島におけるヒト渡来最初期の人類史を探る

研究課題名(英文) Exploring the earliest human history on Okinawa Island

研究代表者

藤田 祐樹 (Fujita, Masaki)

独立行政法人国立科学博物館・人類研究部・研究主幹

研究者番号：50804126

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：旧石器時代人骨や動物遺骸の発見例が多い琉球列島において、その最初期の人類史を明らかにすることを目的として、沖縄島南部のサキタリ洞遺跡の発掘調査を行った。その結果、ヒトの痕跡が少なくとも3万年前まで確認でき、さらに遡る可能性があることが判明した。また、食糧として水産資源(特に淡水カニ)の利用がこの遺跡では続けられ、化石シカは3万年前より古い地層にしか確認できなかった。従来、化石シカは2万年前に絶滅すると考えられていたが、3万年前までには絶滅していた可能性があり、3万5千～3万年前に沖縄島に渡来した人類が影響を及ぼした可能性も考える必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

亜熱帯島嶼の琉球列島の最初期の人類史を探る目的で、沖縄島南部のサキタリ洞遺跡を発掘した。その結果、人類の痕跡は3万年前までは確実に遡り、また、化石シカ類は3万年前までに絶滅し、以後、人類は1万3千年前ごろまで淡水性のカニやカワニナを食資源として利用し続けていた。この結果から、従来の化石シカ絶滅は2万年前という見解に反し、3万5千～3万年前に渡来した人類が化石シカの絶滅に関与した可能性が示唆され、また、陸上資源に限られていても淡水、海水資源を利用すれば持続的生活が可能であることも明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The archaeological excavations were conducted at Sakitari Cave, southern part of Okinawa Island with the aim of clarifying the earliest human history of the Ryukyu Islands. Traces of humans in this cave have been identified at least 30,000 years ago and possibly further back. The use of freshwater resources (especially crabs and snails) as food continued at this site, and no fossil deer have found in sediments younger than 30,000 years ago. The fossil deer were thought to be extinct about 20,000 years ago, but our results suggest that they may have been extinct earlier than 30,000 years ago. If so, Paleolithic people, who arrived on Okinawa Island at 35,000-30,000 years ago, may have been involved in the deer extinction.

研究分野：自然人類学

キーワード：沖縄島 旧石器人 渡来 化石シカ 絶滅 淡水資源 持続的利用

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

後期更新世に世界に拡散したホモ・サピエンスは、各地の資源を開拓し、大型獣の大量絶滅など自然環境へ影響を及ぼした。この世界拡散では、世界中のすみずみまで分布を広げたことがホモ・サピエンス以前の人類と異なる大きな特徴であり、寒冷地や高地といった厳しい環境条件の地域へも移住を果たした。こうした地域への進出が実現された理由の解明は、近年の人類学における重要な研究テーマのひとつである。

本研究で注目する島嶼地域も、ホモ・サピエンスが初めて意図的な移住が実現した地域である。島への進出は、渡海技術や島ごとに異なる限定的な陸上資源環境への適応を必要とするため、島嶼環境への最初期の移住実態を解明することで、彼らの適応能力を顕在化できると期待される。また、島嶼環境は外乱要因に対して脆弱な傾向があり、更新世のホモ・サピエンス移住が在来生物に顕著な影響を及ぼした可能性も考えられる。自然環境と人類の摩擦が社会的にも注目される中で、その初源にあたる後期更新世ホモ・サピエンス移住に伴い自然環境へいかなる影響があったかを知ることは、今や社会的にも注目すべき研究課題といえる。

琉球列島は、後期更新世にホモ・サピエンスが移住した島々であり、弧状に広がる島々は互いに100km以上の海で隔てられる箇所もある、近隣の陸地から遠く隔離された島嶼環境であることが特徴である。こうした隔離された島嶼環境にも関わらず、琉球列島全体に3万5千~3万年前ごろの旧石器時代遺跡が分布している。その中でも沖縄島以南の島々では、琉球石灰岩が有機質遺物の保存に適しているとされ、実際に沖縄島では約2万年前の港川人や3万7千年前の山下町第一洞穴人、久米島の下地原洞穴人(1万7千年前)、宮古島のピンザアブ人(2万9千年前)、石垣島の白保竿根田原人(2万8千年前)と、複数の旧石器時代人骨が発見されている。しかし、この地域では旧石器時代の文化遺物や食料残渣の発見は乏しく、彼らの具体的な生活については不明だった。また、約2万年前の氷河期最寒冷期をどのように乗り越えたのか、さらに複数種の固有シカ類が更新世末に絶滅しているが、このシカ類絶滅にホモ・サピエンスが影響を及ぼしたかなど、数多くの疑問が未解決である。

こうした背景のもと、申請者らは沖縄島南部を中心に後期更新世の洞穴遺跡を探求する調査を続けており、2009年より調査した沖縄島のサキタリ洞遺跡では、後期更新世の保存のよい堆積層が確認され、この地域の人類史の最初期の様相を探るうえで重要な遺跡となっている。例えば、1万3千~2万3千年前の貝器や世界最古の貝製釣り針、淡水カニを中心とした食資源利用などの証拠が過去の調査で得られていた。そして、さらに古い時代の地層からも断片的な人骨や若干量のシカ化石などが得られており、追加調査によってホモ・サピエンス渡来最初期の文化や生活に関する新たな情報が得られると期待される状況であった。

2. 研究の目的

本研究では、沖縄島への人類渡来最初期の人類史解明を目的とする。そのため、この時期の更新世堆積層が確認されている沖縄県南城市サキタリ洞遺跡の調査区Ⅰにおいて、2万3千年前より下位の堆積層を調査し、ヒト痕跡がどこまで遡るか、シカ絶滅の年代を正確に特定すること、そして文化遺物の発見を目的とした。そのため、堆積層を正確に分層し、条件のよい年代測定資料を抽出し、出土層順と年代値情報の信頼性の高い人骨、シカ化石、人工遺物等を得る必要がある。また、これらの調査によって得られる動物遺骸の分析によって、沖縄島における旧石器人の資源利用の変遷を解明し、陸上資源が限定され、かつ周辺の陸地から隔離された沖縄島で旧石器人がいかに持続的に生活していたかを明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

沖縄島南城市サキタリ洞遺跡の調査区Ⅰにおいて、2万3千年前より古い更新世堆積層の発掘調査を、以下の点に注意して実施した。この堆積層からは、小区画の試掘によって約3万~3万7千年前の断片的な人骨や絶滅シカ化石が出土していたが、このレベルの堆積層は複雑で年代測定の数も少なく、人工遺物は伴わないなどの課題があった。そこで本研究ではこのレベルを拡張して調査し、確実な分層と年代測定の充実、ヒト痕跡とシカ化石の共伴状態の確認を目標として発掘調査を進めた。特に肉眼的な分層に加えてデジタル色度計等の導入、新たな協力者の参加を得て堆積構造の顕微鏡観察、粒度分析等も実施した。

調査区Ⅰの更新世堆積層は傾斜しており、旧石器人の放棄した遺物が洞内に堆積したものと考えられ、確実な遺構などは認められていなかった。そのため、遺構等の発見を目指して西側洞口に新たに調査区Ⅳを設定して発掘を進めたほか、完新世初頭の堆積層が認められている東側洞口の調査区Ⅱにおいても更新世と推定される下位の地層の調査を進めた。

以上の調査により発掘した遺物は、既に発掘して沖縄県立博物館・美術館にて保管している貝器や動物遺骸と合わせて基礎整理を進めた。動物遺骸については、小型陸上脊椎動物、魚類(海産、淡水産)、淡水カニ、淡水巻貝、陸産巻貝などの分類群を特定することで、旧石器時代の動物資源利用の変遷を調査した。貝器については顕微鏡観察等やCT分析による詳細な観察を進めた。また、カワナ遺骸の酸素同位体分析を実施し、更新世の気温復元を行った。

4. 研究成果

発掘調査の成果として、既発表の部分的な幼児骨の出土レベルの精密調査を進め、追加の人骨を得るとともに、人骨出土層順を含む堆積層を分層し、人骨の帰属年代が約2万9千~3万1千年前と判断できることを確認した。過去に報告した年代推定と大きな変化はないが、より精密な分層と炭化物の年代測定を重ねることで、確実な情報を提示できたことは大きな前進である。沖縄島の南部では、那覇市の山下町第一洞穴遺跡で約3万6500年前とされる幼児下肢骨が報告されており、琉球列島全域でも約3万年前ごろから旧石器時代の人骨や石器が各地から報告されている。今回の結果は、こうした遺跡分布と矛盾せず、サキタリ洞でも3万年前には人類がいたことが確実であり、さらに古い時代にも人類痕跡が認められる可能性もある。また、堆積層の分析によって約2万9千年前の水の影響で堆積した地層が確認され、一時的に洞床が水没したことを示唆する複数の情報が得られた。

また、人骨出土層まで掘削したものの、確実なシカ化石は出土しなかった。そのため、シカ絶滅年代の特定には至らなかったが、シカ化石包含層はさらに下位にあたり、3万年前より古い可能性が高いと考えられる。シカ絶滅年代は、これまで近隣の港川遺跡の調査によって約2万年前と考えられているが、今回のサキタリ洞の成果は、この見解と矛盾する。この矛盾の要因を特定することは難しいが、想定しうる要因として、港川遺跡とサキタリ洞で調査精度が異なることがあげられる。具体的には、港川遺跡は1970年前後に調査され、当時としては最高水準の調査手法によって発掘されているが、現代に比べれば不十分な点はあり、より古いシカ化石を2万年前と判断した可能性が想定される。例えば、港川遺跡の調査では垂直1m、水平2mの発掘区が設定され、化石はその発掘区単位で一括取り上げられたようである。また、年代測定もAMS以前のベータ線による分析で多量の炭を分析していることから、複数の地層にまたがる炭化物を平均化した結果である可能性を否定できない。港川遺跡の人骨包含堆積が約2万年前であるという解釈に間違いはないと考えられるものの、より古いシカ化石が含まれてしまった可能性は想定しうる。実際に、港川遺跡のフッ素分析結果でシカ化石は人骨の大部分やイノシシより相対的に古いことが示唆されている。シカ化石がイノシシより古い可能性は、近隣の糸満市の真栄平鉾山第一裂罅でも報告されている。ここでは、イノシシ包含層、鳥類包含層、シカ包含層が分層でき、シカ包含層の数値年代は得られなかったものの、上位の堆積層の年代が2万6千年前ごろと報告されている。この堆積はサキタリ洞の層序と整合的であり、港川の人骨包含層にもより古い時代のシカ化石が混入したと想定すれば、サキタリ洞と港川の結果を矛盾なく説明できる。以上の3サイトの堆積層と年代値比較により、申請者らは現段階ではシカ絶滅年代は3万年前以前と考えることが妥当であると判断するに至った。

文化遺物も十分な数は得られなかったが、2万3千年前の地層の下位約10cmのレベルから貝製品1点が得られたほか、過去に発掘した堆積土の水洗作業によって数点の追加資料が得られた。いずれも帰属年代については慎重に検討する必要があると捉えているが、石材資源の限定された沖縄島において、旧石器人が渡来直後から貝器を利用していた可能性も十分に想定される。また、発掘調査に並行して進めた既存資料の分析では、CT分析により既発表の貝ビーズに重なり合った構造が確認され、また、ツノガイ製ビーズの一部に顔料が付着していたことも確認された。サキタリ洞遺跡のI層やII層からは顔料と考えられる赤褐色の小型破片が複数点得られていたが、その一部には摩滅面があり、こうした顔料を削ってビーズに塗布していたものと考えられる。海外では貝製ビーズに顔料を塗ったものも知られるが、国内では旧石器時代の顔料使用法が判明したのは初めてであり、同じ層順から出ていた顔料片と合わせて貴重な事例を追加することができた。

貝製釣針については、2016年発表の貝製釣針の模造品を現生貝標本で作製し、釣り実験を行った。その結果、真珠層の光沢面に沿って釣針を製作すると強度が高く、実用性があることが示された。真珠層の光沢には魚を引きつけるルアーとしての働きがあるとされているが、強度についてはあまり言及されていない。今回の実験でも定量的な強度検査は行っていないが、光沢面が途中で失われるように作った釣針では魚の重量によって破損する事例が確認できた。この視点からサキタリ洞出土の2万3千年前の釣針を見ると、釣針全体に真珠層の光沢面が認められるため、この釣針の強度は十分であり、実用品であったと考えられる。

食料残滓の分析では、3万年前ごろまでにシカ類が絶滅し、以後、小型脊椎動物や淡水カニ、淡水貝を中心とした資源利用が続けられることを確認した。沖縄島のような隔離された比較的小さい島嶼では、食資源となる陸上動物の種数、個体数が限られており、持続的生活を営むことは困難とする見解も根強いが、サキタリ洞の事例からは、水産資源を含む多様な食材を利用することで、個体群を持続することは十分にできると考えられる。さらに、カワナ殻の酸素同位体分析研究の発展として、更新世の沖縄島南部の気温復元に関する研究成果が得られた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Masaki FUJITA, Shinji YAMASAKI, Ryohei SAWAURA.	4. 巻 -
2. 論文標題 Migration, culture, and lifestyle of the Paleolithic Ryukyu Islanders.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Rintaro ONO, Alfred PAWLIK (eds) Pleistocene Archaeology - Migration, Technology, and Adaptation	6. 最初と最後の頁 133-147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5772/intechopen.92391	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 Kaifu Yousuke, Lin Chih-hsing, Goto Akira, Ikeya Nobuyuki, Yamada Masahisa, Chiang Wei-Chuan, Fujita Masaki et. al.	4. 巻 93
2. 論文標題 Palaeolithic seafaring in East Asia: testing the bamboo raft hypothesis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Antiquity	6. 最初と最後の頁 1424 ~ 1441
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15184/aqy.2019.90	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 藤田祐樹, 宇佐美賢	4. 巻 13
2. 論文標題 旧石器時代の貝製釣り針の機能に関する検証	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 沖縄県立博物館・美術館 博物館紀要	6. 最初と最後の頁 1-6
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 藤田祐樹	4. 巻 22
2. 論文標題 沖縄の旧石器時代遺跡と人骨	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 形態科学	6. 最初と最後の頁 49-58
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 横山祐典, 藤田祐樹, 太田英利	4. 巻 88
2. 論文標題 見直される琉球列島の陸橋化	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 科学	6. 最初と最後の頁 616-624
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 Ryuji Asami, Rikuto Hondo, Ryu Uemura, Masaki Fujita, Shinji Yamasaki, Chuan-Chou Shen, Chen Jin-Ping, Chung-Che Wu, Xiuyang Jiang, Hideko Takayanagi, Ryuichi Shinjo, Akihiro Kano, Yasufumi Iryu	4. 巻 11
2. 論文標題 Last glacial temperature reconstructions using coupled isotopic analyses of fossil snails and stalagmites from archaeological caves in Okinawa, Japan.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 21922
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-01484-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

1. 著者名 Julien Louys, Todd J. Braje, Chun-Hsiang Chang, Richard Cosgrove, Scott M. Fitzpatrick, Masaki Fujita, ..., Sue O' Connor	4. 巻 118
2. 論文標題 No evidence for widespread island extinctions after Pleistocene hominin arrival.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 e2023005118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2023005118	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 山崎真治, 澤浦亮平, 黒住耐二, 藤田祐樹, 竹原弘展, 海部陽介	4. 巻 17
2. 論文標題 サキタリ洞遺跡の貝製ビーズと顔料利用に関する新たな知見 - 沖縄の旧石器文化をめぐる特殊性と普遍性 -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 旧石器研究	6. 最初と最後の頁 57-77
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 Mugino O. Kubo, Masaki Fujita	4. 巻 562
2. 論文標題 Diets of Pleistocene insular dwarf deer revealed by dental microwear texture analysis.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.	6. 最初と最後の頁 110098
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.palaeo.2020.110098	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 Hiroyuki TAKAMIYA, Chiaki KATAGIRI, Shinji YAMASAKI, Masaki FUJITA	4. 巻 14
2. 論文標題 Human colonization of the central Ryukyus (Amami and Okinawa Archipelagos), Japan.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Island and Coastal Archaeology	6. 最初と最後の頁 375-393
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/15564894.2018.1501443	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 藤田祐樹	4. 巻 2020年1月号
2. 論文標題 南の島のよくウナギ釣る旧石器人	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 図書	6. 最初と最後の頁 30-35
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11件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 藤田祐樹
2. 発表標題 沖縄における旧石器人の資源利用
3. 学会等名 跨越黒潮：台湾東方海洋文化探究国際學術研討會 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaki Fujita, Shinji Yamasaki
2. 発表標題 Food exploitation and sustained consumption by Pleistocene Ryukyu Islanders.
3. 学会等名 21st Congress of the Indo-Pacific Prehistory Association (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤田祐樹
2. 発表標題 沖縄の旧石器時代遺跡と人骨
3. 学会等名 第30回人類形態科学研究会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本堂陸斗, 浅海竜司, 植村立, 新城竜一, 狩野彰宏, 藤田祐樹, 山崎真治, 高柳栄子, 井龍康文.
2. 発表標題 沖縄島洞穴遺跡産の淡水棲貝化石による更新世後期の古環境復元
3. 学会等名 日本古生物学会 第168回例会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田祐樹
2. 発表標題 洞窟出土の動物遺骸から見えた旧石器時代の環境とヒトの暮らし
3. 学会等名 日本動物考古学会主催オンライン講演会「洞窟遺跡に残された動物骨とヒトの暮らし - 沖縄における動物考古学研究の最前線」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藤田祐樹
2. 発表標題 島嶼環境における旧石器人の文化と生活. Culture and lifestyle of Paleolithic people migrated to the island environment.
3. 学会等名 東北大学東北アジア研究センター25周年国際シンポジウム, セッションA2「人類の進化と人類が進化させてきた文化の歴史」(招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Mugino O. Kubo, Masaki Fujita
2. 発表標題 Dietary reconstruction of Pleistocene deer <i>Cervus astylodon</i> using dental microwear texture analysis.
3. 学会等名 Society of Vertebrate Paleontology 2019 Annual Meeting. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保麦野, 藤田祐樹.
2. 発表標題 更新世後期の洞穴遺跡から産出したリュウキュウジカの食性推定.
3. 学会等名 日本古生物学会第169回例会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 久保麦野, 藤田祐樹
2. 発表標題 更新世の化石種リュウキュウジカの島嶼小型化と生活史進化
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本堂陸斗, 浅海竜司, 植村立, 新城竜一, 狩野彰宏, 藤田祐樹, 山崎真治, 高柳栄子, 井龍康文
2. 発表標題 沖縄島洞穴遺跡産の淡水棲貝化石による更新世後期の古環境復元
3. 学会等名 日本古生物学会 第168回例会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保麦野, 山田英佑, 藤田祐樹
2. 発表標題 三次元マイクロウェア形状解析による更新世化石シカの食性推定.
3. 学会等名 第72回日本人類学会大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 藤田 祐樹	4. 発行年 2019年
2. 出版社 岩波書店	5. 総ページ数 148
3. 書名 南の島のよくカニ食う旧石器人	

1. 著者名 秋道 智彌、角南 篤	4. 発行年 2019年
2. 出版社 西日本出版社	5. 総ページ数 261
3. 書名 海とヒトの関係学 日本人が魚を食べ続けるために	

1. 著者名 Stringer, Chris、篠田 謙一、藤田 祐樹、山本 大樹、Humphrey, Louise	4. 発行年 2018年
2. 出版社 エクスナレッジ	5. 総ページ数 169
3. 書名 サビエンス物語	

1. 著者名 日本文藝家協会 編	4. 発行年 2021年
2. 出版社 光村図書	5. 総ページ数 354
3. 書名 ベストエッセイ2021	

〔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
研究協力者	山崎 真治 (Yamasaki Shinji)	沖縄県立博物館・美術館・博物館班・主任学芸員	
研究協力者	久保 麦野 (Kubo Mugino) (10582760)	東京大学・大学院新領域創成科学研究科・講師	
研究協力者	浅海 竜司 (Asami Ryuji) (00400242)	東北大学・理学研究科・准教授	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究協力者	石原 与四郎 (Ishihara Yoshiro) (80368985)	福岡大学・理学部・助教	

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