

令和 5 年 6 月 29 日現在

機関番号：37701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K01100

研究課題名(和文) 超・高密度三次元発掘記録法(悉皆的3D発掘)の開拓と展開を目指す実践的研究

研究課題名(英文) Pioneering and Expanding the Ultra-High-Density
Three-Dimensional-Excavation-Recording Method at Archaeological Sites: An
Exhaustive Three-Dimensional Excavation

研究代表者

中園 聡 (Nakazono, Satoru)

鹿児島国際大学・国際文化学部・教授

研究者番号：90243865

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)：刻一刻と変化する発掘調査過程を未だ成し遂げられていない水準で記録し、調査時点での学問水準や調査者の問題意識・認識に可能な限り依存しない記録を将来に残す研究に取り組んだ。3年間の遺跡調査での実践を通じて、膨大かつ濃密な3Dデータの取得を実現した。遺物出土状況のリアルで正確な3D記録法や実測を廃した完全なペーパーレス発掘記録法についても、ワークフローを固めるとともに、その実践が調査の効率化にも役立つことを実証した。また、取得した3D記録を用いて、市民との対話や専門家とのコミュニケーションなど高度に活用した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

遺跡を発掘すると元の状態には戻せない。記録の質は調査時点での学問水準や調査者の問題意識などによるところが大きく、従来の手による実測を中心とする記録では漏れも多い。そこで、発掘の進行過程で逐次変化する調査区内の状況をできるだけ細かく詳細に記録する悉皆的3D発掘を実践し、遺物の出土状態の詳細情報も後から自由に得られる方式を考案・実践した。これにより調査者・技術的制約による情報不足や、調査後ほどなく始まる記録の「陳腐化」の宿命から多少とも逃れ、研究者・一般の遺跡情報の多様な利用要求にも応じられるようになった。記録保存や普及のあり方も変えることができる成果と考えている。

研究成果の概要(英文)：This study aims to record the excavation process, which changes consistently, at a level of detail never realized before, to the best of our knowledge. During the three years of practical fieldwork at archaeological sites, a massive and dense array of three-dimensional (3D) data was acquired. Furthermore, our workflow for a genuinely realistic and accurate 3D recording method of the condition of artifact excavation has been solidified, in addition to a completely paperless excavation recording method that does not rely on actual measurements, which demonstrated that these practices also contribute to the efficiency of investigation. Moreover, the 3D records acquired in advanced ways, such as through dialogue with the public and in communication with experts, were utilized. The aim was to leave behind a record for the future that is independent as much as possible of the scholarly standards and the investigators' problem awareness at the time of investigation.

研究分野：考古学

キーワード：発掘調査 情報考古学 3D考古学 悉皆的3D発掘 三次元計測 ペーパーレス発掘 パブリック考古学
記録保存

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

詳細な発掘調査記録を残すための多大な努力にもかかわらず、記録は調査時点での学問水準や調査者の問題意識・認識等に大きく依存し、図面等の記録類から後になって必要な情報を豊富に引き出すことが保証されているとは言い難い。調査時点で固定された記録が、将来/同時代の、海外の研究者や他分野の専門家、一般市民など異なる立場の多様な問題意識や利用要求に応えるには、情報の不足は否めないのである。このように、やり直しの利かない発掘で、調査時/調査後ほどなくして情報の不足や調査者の忘却や陳腐化が始まるという“宿命”をどう克服すればよいのであろうか？考古学上、世界共通の難問といえる。考古学調査における「再現可能性」「データの再利用可能性」の確保は、科学の標榜においても、信頼性の面でも重要であり、また、パブリック考古学に照らしても、発掘調査は現代の考古学者が遺跡という未来への資源を“独占し”、“収奪し”、“消費”することに対して、どう対処すればよいのであろうか。

現状の改善するための可能性ある現実的な方策として、調査過程での 3D 技術の徹底した適用とその応用があろう。日本においても 3D 計測の適用例は増加が顕著になっているが上述のような問題意識が希薄な傾向があり、一方、記録のペーパーレス化とともに調査で全面的に適用した研究代表者らの「3D 発掘」の試行例はあるが、より本格的な適用には課題もあった。また、「3D 発掘」については欧米を中心に以前より顕著な取り組みはあるが、本研究とは問題意識に微妙なずれがあり、それに起因するとみられる徹底度の不足がある。なお、より広い見地からは、災害や戦災などのために人類文化の記録保全に係る 3D 記録の重要性への認識が世界で高まっており、3D 技術のグローバル化で 3D 情報の世界的流通に突入している状況なども考慮する必要がある。

2. 研究の目的

データの透明性を確保しつつ将来にわたり情報を引き出せる可能性と、幅広い利用可能性を最大限保証することが、困難で深刻な課題に多少とも応じることになる。そこで本研究では、世界で成し遂げられていない水準で「超・高密度三次元発掘記録(悉皆的 3D 発掘)」の方法開発と応用に取り組み、実績を上げ、有益なデータを得るとともに、データと解釈過程の復元可能性を保証する必要がある。

実践的研究を通じて、その実現と展開の可能性について検討し、本研究の遂行が問題解決の強力な一助となることを目指す。取得したデータを用いた研究上・教育普及上の活用例の一端を具体的実践例で示し、もって調査-報告-活用の新しいモデルを示す。

3. 研究の方法

発掘調査において周辺地形、刻一刻と変化する調査区内の調査進行状況の全過程の詳細から細かな遺物の出土状況などに至るまで、徹底的に 3D 計測し超・高密度記録を実現する。これは、単に多くの 3D 記録をとるだけでなく、意図しないタイミングでの記録を含む。この実践を通じて効果的・効率的な実践のノウハウを蓄積するとともに、効率などを示す定量データも得る。

得られた成果への反応を確かめるとともに、それをさらに次の発掘調査にフィードバックさせるというサイクルを実施する。さらに、高密度 3D データを利用して初めて可能になる活用について、パブリック考古学的見地から実践的に試みる。なお、この問題は従来型の手作業による実測などを廃した「ペーパーレス発掘」とともに実施して成果が上がるものとみられ、調査者の主観や言語化による情報のロスをできるだけ抑え、豊富な情報を記録・解析するため、3D 計測とともに調査の常時動画撮影なども同時に実施する。

4. 研究成果

(1) 本研究以前にも調査過程を追った三次元記録とペーパーレス発掘の終始実施を試行したことがあるが、本研究では徹底度を格段に高め、効果や効率性、実践の意義などを強く意識しながら実施した。主として鹿児島県三島村黒島の大里遺跡(中世初期を中心とし現代まで継続)の発掘調査で適用した。多数の写真を解析して 3D モデルを生成する SfM-MVS を多用し、それを含む日々の各種デジタルデータを現場と遠隔地(大学)で遠隔保存した。その際、ワークステーション等の複数常時稼働による調査と並行した遠隔解析に本格的に取り組み、基本的な実施方式・ワークフローを確立した。

(2) 調査では遺物の出土状態も 3D で逐次記録したが、中世の中国瓦や貿易陶磁器等の重要遺物だけでなく、「ただの石」やコンクリート片などの現代遺物も等価に記録し、遺物個別の 3D モデルを位置合わせすることで正確に出土位置に戻した。この手法自体は事前に一通り完成の域にあり紹介・提案してきたものであるが、本研究においては撮影のタイミングや資料のナンバリングの方法など細かなことを含むより実践的側面からの検討を充実させることができ、個々の資料の出土姿勢や、位置関係、密度等の詳細な読み取りや、必要な細部の座標データを得ることが可能であり、調査後の新視点にも堪える情報が豊富に取り出せることを確認した。事後の外部者との議論により、遺物の座標を 1 点で代表させる従来の「点上げ」や、遺物の出土時の形状を 1/10 等の縮尺で描く実測の問題点を把握し、従来方式を相対化する認識を持ってもらうことができた。

(3) 本研究に関する技術や視点を広く異種の対象や場面に適用した。一例として、北部九州の弥生時代甕棺墓の発掘調査現場にも赴き、本方法の一部を実践的に応用したところ、従来法よりも迅速かつ高密度の記録がとれることなど、本法には拡張性があることが確認できた。

(4) こうして研究期間を通じ、効率的・効果的なワークフローを得るとともに、問題としていた記録情報の陳腐化や忘却などの難問の解決に役立つ手掛かりを得た。また、調査の効率化や効果の測定に資するデータも得ることができた。

(5) SfM-MVS 以外に、それとの比較のためと、緊急性のある計測やメモなど適用場面による可能性を探るため、モバイル端末による簡易 LiDAR による 3D 計測なども一部で試し迅速性や実用度の比較データを得た。

(6) 研究分担者の平川は、研究全般に協力するとともに、パブリック考古学的実践と検討に取り組んだ。研究期間における一連の発掘調査は常時公開を旨としたが、本法により観察や検討など本来遺跡調査に割ける時間が増えるだけでなく、住民との対話時間の確保や 3D 等デジタルデータを用いたコミュニケーションにも寄与し、遺跡・遺構を解釈するうえで有益な情報が得られるなどの利点を確認された。

(7) こうした実践は逐次発表してきたが、学会やその他様々な機会をとらえて専門家・非専門家、あるいは行政担当者など様々な立場の人々と議論するなどした。その際、単年度分の浅いトレンチ内の調査進行状況を 100 段階抜粋提示するなどして理解に供した。本研究に対しては各方面から関心が寄せられ、調査法の改善、記録の精密化と効率化の両立に加え、考古学や文化財の意義を再考し、その可能性を考えるうえでも成果があったといえる。また、アウトリーチの一環として埋蔵文化財調査の実務担当者への 3D 関係の講習等でも研究成果を応用するとともに、得られた反応を次の発掘調査に活かした。

(8) それらを含めて、本研究は遺跡調査における現状の方法を改善するだけでなく、また単なる調査時の精密な記録や効率化にとどまらず、従来の考古学のあり方の相対化など哲学的ともいえる考察を深めることができたのも成果といえる。

以上のようにして、3D 記録の使用を突き詰めて実施してきたが、そうした調査が実際に可能であること、従来方式よりも飛躍的に膨大かつ濃密なデジタル記録が残せるということを実際に示すことができ、調査時の効率化に寄与できるという手ごたえが得られた。こうして、考古学的記録が将来にわたって学術的に活用される可能性を確保し、社会の多様な利用要求などにも応える可能性を飛躍的に増大させることに、多少とも寄与できたものと考えられる。

本研究は、考古学的記録の質・量・適用可能性に関するものでもあり、その再考を通じて、発掘調査～活用のセオリーや概念の更新と、展開を導く可能性を帯びたものでもあった。たしかに、本研究の過程で、将来の考古学以外の幅広い利用可能性を考慮する必要性について、理解される兆しはうかがえた。しかしながら、広く深い理解に至るにはまだ道程は長いものと思われ、今後とも方法の洗練や普及に取り組んでいく必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 中園聡、平川ひろみ、太郎良真妃	4. 巻 768
2. 論文標題 超・高密度三次元発掘（悉皆的3D 発掘）の開拓	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 月刊考古学ジャーナル	6. 最初と最後の頁 127 ~ 130
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 中園聡、太郎良真妃、平川ひろみ、遠矢大士	4. 巻 Vol. 25（通巻45号）
2. 論文標題 「悉皆的3D発掘」および「ペーパーレス発掘」の試みと検討 鹿児島県三島村黒島大里遺跡の調査の事例から	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 1~5
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 平川ひろみ、久保田千仁、新村詩織、太郎良真妃、中園聡	4. 巻 Vol. 25（通巻45号）
2. 論文標題 地域の「見慣れた」石造物の清掃・調査・3D計測 三島村黒島大里地区の仁王像と住民	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 27 ~ 31
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 太郎良真妃、中園聡	4. 巻 Vol. 25（通巻45号）
2. 論文標題 ありふれた遺物の三次元計測・記録の実践（2）	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 16 ~ 20
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 中園聡	4. 巻 5
2. 論文標題 埋蔵文化財の三次元計測 実践に向けて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 公益社団法人日本文化財保護協会紀要	6. 最初と最後の頁 22～32
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 平川ひろみ、中園聡	4. 巻 Vol. 24 (通巻44号)
2. 論文標題 遺跡発掘調査におけるパブリックアーケオロジ-の実践 鹿児島県三島村黒島における地域住民と考古学	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 58～63
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 太郎良真妃、中園聡	4. 巻 Vol. 24 (通巻44号)
2. 論文標題 ありふれた遺物の三次元計測・記録の実践	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 36～41
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 中園聡、平川ひろみ、太郎良真妃	4. 巻 Vol. 24 (通巻44号)
2. 論文標題 3Dを終始多用した発掘調査 鹿児島県三島村黒島の調査から	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 中園聡、平川ひろみ、太郎良真妃	4. 巻 Vol. 24 (通巻44号)
2. 論文標題 3Dを終始多用した発掘調査 鹿児島県三島村黒島の調査から	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	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) 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 太郎良真妃、中園 聡	4. 巻 Vol. 24 (通巻44号)
2. 論文標題 ありふれた遺物の三次元計測・記録の実践	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	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) 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 平川ひろみ、中園聡	4. 巻 Vol. 24 (通巻44号)
2. 論文標題 遺跡発掘調査におけるパブリックアーケオロジーの実践 鹿児島県三島村黒島における地域住民と考古学	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	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) 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 平川ひろみ	4. 巻 #2
2. 論文標題 大学における3D と考古学 新しい研究・教育にむけて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロンonline予稿集	6. 最初と最後の頁 14~20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24484/sitereports.90233-720	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 中園聡、太郎良真妃、平川ひろみ、遠矢大士、下小牧潤	4. 巻 Vol. 26 (通巻46号)
2. 論文標題 「悉皆的3D発掘」および「ペーパーレス発掘」の試みと検討 鹿児島県三島村黒島大里遺跡の調査の事例から (続報)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 10~15
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 平川ひろみ、太郎良真妃、新村詩織、中園聡	4. 巻 Vol. 26 (通巻46号)
2. 論文標題 地域の物質文化と歴史に関する聞き取り 三島村黒島における継続的な調査と体験を通じて	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 16~21
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 太郎良真妃、中園聡	4. 巻 Vol. 26 (通巻46号)
2. 論文標題 発掘調査で出土する「ただの石」や「がれき」の三次元記録を通じて なぜ・どのように	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本情報考古学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 33~38
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 中園聡、平川ひろみ、太郎良真妃、遠矢大士	4. 巻 -
2. 論文標題 神戸市城ヶ谷遺跡窯跡出土須恵器の胎土分析	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 城ヶ谷遺跡第4次発掘調査報告書 神戸西バイパス建設に伴う埋蔵文化財発掘調査	6. 最初と最後の頁 75~84
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17件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中園聡
2. 発表標題 考古遺跡のフル3D発掘調査を目指す実践的試み 鹿児島県三島村黒島の事例
3. 学会等名 考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロンonline#12 文化財3D計測の現在 発掘調査・記録・報告・公開 （招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 太郎良真妃、中園聡
2. 発表標題 ありふれた遺物の三次元計測・記録の実践（2）
3. 学会等名 日本情報考古学会第45回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中園聡、太郎良真妃、平川ひろみ、遠矢大士
2. 発表標題 「悉皆的3D発掘」および「ペーパーレス発掘」の試みと検討 鹿児島県三島村黒島大里遺跡の調査の事例から
3. 学会等名 日本情報考古学会第45回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平川ひろみ、久保田千仁、新村詩織、太郎良真妃、中園聡
2. 発表標題 地域の「見慣れた」石造物の清掃・調査・3D計測 三島村黒島大里地区の仁王像と住民
3. 学会等名 日本情報考古学会第45回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中園聡
2. 発表標題 土器製作者個人の高精度同定法の開拓研究
3. 学会等名 釜山大学考古学科Brain Korea 21 東アジアSAP融合人材育成チーム 冬の考古学学校 専門家招待特別講演（III）（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中園聡、太郎良真妃、平川ひろみ、遠矢大士、下小牧潤
2. 発表標題 「悉皆的3D発掘」および「ペーパーレス発掘」の試みと検討 鹿児島県三島村黒島大里遺跡の調査の事例から（続報）
3. 学会等名 日本情報考古学会第46回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 太郎良真妃，中園聡
2. 発表標題 発掘調査で出土する「ただの石」や「がれき」の三次元記録を通じて なぜ・どのように
3. 学会等名 日本情報考古学会第46回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 平川ひろみ、太郎良真妃、新村詩織、中園聡
2. 発表標題 地域の物質文化と歴史に関する聞き取り 三島村黒島における継続的な調査と体験を通じて
3. 学会等名 日本情報考古学会第46回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 太郎良真妃、中園聡、平川ひろみ
2. 発表標題 デジタルデータによる考古遺物の表現法
3. 学会等名 考古学研究会第66回総会・研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中園聡、平川ひろみ、太郎良真妃
2. 発表標題 3Dを終始多用した発掘調査 鹿児島県三島村黒島の調査から
3. 学会等名 日本情報考古学会第44回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 太郎良真妃、中園 聡
2. 発表標題 ありふれた遺物の三次元計測・記録の実践
3. 学会等名 日本情報考古学会第44回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平川ひろみ、中園聡
2. 発表標題 遺跡発掘調査におけるパブリックアーケオロジ－の実践 鹿児島県三島村黒島における地域住民と考古学
3. 学会等名 日本情報考古学会第44回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平川ひろみ
2. 発表標題 大学における3D と考古学 新しい研究・教育にむけて
3. 学会等名 考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロンonline #02 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中園聡、平川ひろみ、太郎良真妃、遠矢大士、下小牧潤
2. 発表標題 「悉皆的3D発掘」および「ペーパーレス発掘」の進展 鹿児島県三島村黒島大里遺跡(第3報)
3. 学会等名 日本情報考古学会第47回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平川ひろみ、中園聡
2. 発表標題 発掘調査時におけるパブリックアーケオロジー的活動 鹿児島県三島村黒島大里遺跡の事例
3. 学会等名 日本情報考古学会第47回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中園聡、太郎良真妃、平川ひろみ、下小牧潤
2. 発表標題 玉山神社陶製仁王像の考古科学的調査 3D計測と蛍光X線分析
3. 学会等名 日本情報考古学会第47回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平川ひろみ、太郎良真妃
2. 発表標題 遺跡発掘調査のフル3D計測記録
3. 学会等名 月刊考古学ジャーナル
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>中園考古学研究室（鹿児島国際大学） https://www.facebook.com/nakazono.archaeologylab/ IUK Archaeology Japan https://sketchfab.com/nakazono.archaeologylab/</p>

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	平川 ひろみ (Hirakawa Hiromi) (60887024)	独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所・埋蔵文化財センター・客員研究員 (84604)	

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