

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 27 日現在

機関番号：13902

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K14037

研究課題名（和文）数学的モデル化過程における協同学習時のメタ認知の役割とその指導について

研究課題名（英文）The Role of Metacognition during Collaborative Learning in the Mathematical Modeling Process

研究代表者

高井 吾朗 (Takai, Goro)

愛知教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：60632784

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,100,000 円

研究成果の概要（和文）：算数科授業における協働学習として一般的な過程は練り上げであり、練り上げにおけるメタ認知の役割が、他者モニタリングを通して他者と自己の考えを比較し、解決を推進することであることを明らかにした。

数学的モデル化過程は、一般的に記号化、解決、文脈化、確認（検証）の4段階で構成されるが、記号化、文脈化、確認はオープンな過程になっており、自分の選択が妥当かどうかを判断することが難しく、各段階において練り上げを通じた妥当性の検討が必要である。故に、数学的モデル化においても、メタ認知をはたかせることが重要であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在算数科・数学科授業において、主体的・対話的な学びが求められる中で、協同解決をどのように進めるかは、重要な課題である。本研究の成果は、協同解決におけるメタ認知の役割を明らかにすることにより、グループ学習や練り上げの具体的な指導法の構築に貢献するものである。

また、平成29年度学習指導要領において、算数・数学の問題発見・解決の過程の重要性が述べられ、現実世界と数学世界の往還が求められている。この往還は数学的モデル化過程と呼ばれ、本研究の成果から、数学的モデル化過程においてどのようにメタ認知をはたかせるかを具体的に示すことができた。

研究成果の概要（英文）：A common process of collaborative learning in mathematics lessons is Neriage. Neriage is process of polishing up and kneading up of solution. It was clarified that the role of metacognition in Neriage is to compare one's own thoughts with those of others through monitoring others, and promote resolution.

The mathematical modeling process generally consists of four stages: symbolization, resolution, contextualization, and confirmation (verification). Symbolization, contextualization, and confirmation are open processes, making it difficult to judge whether your choices are valid. Therefore, it is necessary to examine the validity through refinement at each stage. Therefore, it was suggested that it is important to make metacognition work also in mathematical modeling.

研究分野：数学教育

キーワード：メタ認知 練り上げ 数学的モデル化

1. 研究開始当初の背景

数学教育における問題解決研究では、Polyaの「問題理解、解決計画、実行、反省」という流れを狭義の問題解決と表現し、現実的課題を解決する流れを広義の問題解決と表現するようになっている(小山, 2009)。具体的な流れとしては、数学的に問題を解決するためのデータや数値の設定、数学的な問題解決、解決した結果が現実的な問題を解消するものかどうかの検討、といった流れになっている。このように現実との往還に焦点をあてた研究者がいなかったわけではない(例えば、島田, 1977)が、経済協力開発機構(OECD)による「生徒の学習到達度国際調査」(PISA)の始まりが、問題解決研究に大きな影響を与えたと考えられる。

PISA型調査の特徴は基礎基本を測る問題だけでなく、応用、活用できる能力を測る問題も出題されているところである。この活用、応用できる能力は、「数学的リテラシー」という能力の1つであり、国内外を問わず、社会で直面する課題に民主的に対応するために、数学科で身につけるべきものとして提起されている(例えば、AAAS(2003)、長崎(2009)、阿部(2010))。この社会で直面する問題とは多岐にわたるが、具体的には持続可能な開発(SD)、グローバルな人材育成などが挙げられる。つまり、数学のために数学を学ぶのではなく、現代社会のために数学を学ぶことが社会から要請され、その要請に応えるものとして、広義の問題解決の具体的教材や指導法の構築が研究されているということである。

岩崎(2007, p.101)は、広義の問題解決を遂行するために、「記号化」、「解法」、「文脈化」、「確認」という活動を挙げ、その活動がメタ認知的営為であることを指摘している。しかし、メタ認知とは、自分の活動を自分で確認、調整する活動であり、その確認、調整の正当性も自分が持つ経験などに拠るところが大きいものである。つまり、メタ認知をはたらかせても、その解決方法は主観的なものであり、その妥当性は客観性を欠く危険性があるということである。この問題に対して岩崎(2007)は、「わたし」から「われわれ」へとメタ認知を変容させることで主観から客観への拡張を示唆しているが、その具体的なモデルは示していない。

岩崎(2007)に対して、高井(2012)は、主観から客観の間に、間主観性を入れることで、主観と客観の間にレベルを設け、主観から客観へとメタ認知を変容させるための活動として、他者へのモニタリングを提言した。しかし、具体的にどのような場面で、どのような他者モニタリングを行う必要があるのかという指導法の構築には至っていない。また、客観的なメタ認知が育つことで、数学的リテラシーや活用する力の育成にどのような影響を与えるのかという根本的な問題も課題として残されている。

2. 研究の目的

本研究の目的は以下の3つである。

- (1) 算数科・数学科授業における、練り上げの意味を明らかにし、その過程ではたらくメタ認知の詳細を明らかにする。
- (2) 数学的モデル化過程におけるメタ認知の役割を明らかにし、その過程における練り上げの有効性を明らかにする。
- (3) 数学的モデル化過程を含んだ数学科授業において、練り上げを含んだ具体的な指導の流れを実践に基づき構築する。

3. 研究の方法

本研究のそれぞれの目的に対して、以下の方法で研究を進める。

まず、一般的に練り上げは、小学校算数科授業においてよく行われているが、中学校数学科においてはあまり行われていないことから、その差が何に起因しているのかを明らかにする。そのために、練り上げについての先行研究に基づく理論的考察を行い、練り上げの意義や効果について明らかにする。そして、算数科と数学科の違いを妥当性の検討の違いに焦点を当てて考察することにより、実践における頻度の差の要因を特定する。

次に、数学的モデル化におけるメタ認知の役割については、先行研究に基づく理論的考察を行っていくが、先行研究が多くないことから、実践事例に基づく考察も行っていく。

最後に、数学的モデル化を含んだ授業の具体的な指導の流れの構築については、「全体主義的指導」(カイザー, 2014)に基づき、各過程において何を目的とした練り上げが必要かを具体的に設定し、実践を行う。練り上げを数学的モデル化過程において機能させるために、まず普段の授業において練り上げを含んだ実践を行う必要があり、調査期間は、数カ月にと及ぶと予想している。

4. 研究成果

(1) 練り上げの意味について

練り上げとは、問題解決型授業の中で行われる集団活動である。そもそも一般的な問題解決型授業の流れは、問題提示及び理解、自力解決、練り上げ、振り返り(応用問題への適応も含む)となっている。問題解決型授業のねらいは、問題を解決することは勿論であるが、その過程の中で問題解決に関わる様々な能力を育成することである。その能力とは、ストラテジーと呼ばれる問題を解くための方略であったり、問題によっては基礎的な数学的知識であったりする。また、

問題解決の推進力といわれるメタ認知も育成すべきものに含まれる(清水, 1996)。

練り上げという集団活動の意味について、個人という観点から考えると、(暫定的に)解決した後に行う活動であることから、その指向は自分の考えを発表したいという欲求や、友達はどうな考え方をしたかを知りたいという欲求へと向けられる。言い換えれば、個人解決とは違い、他者というものに意識が向けられるということである。そして、他者の意見を聞き、相手に意見を伝えることにより、自分だけの考えから、自分たちの考えへと変化させていく。これは、ストラテジーを価値付け、メタ認知的知識へと内面化していくということであり、その価値が主観からより客観的になるということの意味している。勿論これは、自分自身の中での変化であることから、主観から客観に変わるということではなく、あくまで主観である。では、私から私達というのはどういう変化かという、主観的から「間主観的(intersubjective)」になると言い換えることができる。以上のことから、個人という観点では、自分自身の考えを反省することのきっかけを貰ったり、他者を通して自分自身の考えを価値付けていったりすることに練り上げの意味があると考えられる。

一方、集団という観点では練り上げにどのような意味があるのかということ、その過程に参加している者達によって洗練された解決方法が表出されるということであろう。Shimizu (1999)が、練り上げの意味を“kneading up or polishing up”(p.110)と説明しているように、教室空間に出された解決方法は様々な意見によってこねられ、磨き上げられていく。その結果出来あがるものは、その教室において「よりよいもの」(better)になるであろう。このように教室空間で価値付けられ、集団で共有されるものは「数学的規範」(Cobb, 2002)と呼ばれる。このような数学的規範が共有されていくことによって、その教室空間における授業の方法、方向性が決定されていき、「算数(数学)の授業は だ」というような、一般的な数学的規範も共有されていくことになる。

このように、練り上げという活動は、個人の認識を修正させたり、集団の方向性を定めたりしていくという意味があり、算数・数学の授業において重要な役割をもつ活動であると捉えることができる。

(2) 練り上げにおけるメタ認知の役割

例えば、古藤他(1998)の練り上げのさまざまな検討の段階では、妥当性、関連性、有効性が検討されるが、その段階は順序性を有しているため、「今は何を検討するのか」という教室全体をモニタリングする必要がでてくる。また、それぞれの段階においてコミュニケーションをしているときは、「妥当性の検討だが、何を根拠にしているのか」という他者モニタリングを行うことで、自分の考えとの差異を考えたり、自分の意見をどのタイミングで言うかを決定したりする。そして、コミュニケーションの中でずれが出てきた場合は、自己と他者間におけるモニタリングにより、ずれの原因を探ることが必要となり、そのために相手の意見を掘り下げるといった活動へと繋がっていく。

このように、練り上げにおいては、様々なモニタリングを状況に応じて使い分けることが必要となり、授業の流れ全体に行うマクロな視点のモニタリングと、その都度起こるコミュニケーションごとのミクロな視点のモニタリングに分けることができるであろう。

学習者は、練り上げにおいて、まずマクロな視点のモニタリングを行い、自分の置かれている状況を把握し、次に、その状況の中でどのような認知的活動を行うべきかというミクロな視点のモニタリングを行っているということになる。マクロなモニタリングがうまくいっていない場合、学習者は状況が理解できていないために、的外れな質問、意見をしてしまったたり、「よくわからないから聞いておこう」という選択を取ってしまったたりすることが予想される。

(3) 中学校数学科授業における練り上げについて

練り上げとは、問題解決学習において本質的な活動であり、個人の解決を振り返らせることにより、自己認識を明確にし、集団解決によりより良い課題に対する解決を目指し、さらに次の課題へと発展させることが可能なものである。では、初等教育段階においては(形骸化したものも含めて)多くの授業場面で取り入れられているのに、何故中等教育段階においてはあまり取り入れられていないのであろうか。

まず、初等教育段階の算数(以下、「算数」と省略する)と中等教育段階の数学(以下、「数学」と省略する)の妥当性の違いが挙げられる。古藤(1998)は練り上げのステップとして、まず「妥当性の検討」を挙げている。このステップにおける検討とは、「解法個々における着想(アイデア)は追求問題を解くのに妥当(ふさわしいもの)であるかどうかということ」(p.40)であり、その後続く、関連性の検討、有効性の検討を行うための前提的な活動である。

算数における妥当性とは何かというと、帰納的論証から導かれる論拠であり、長沢(2015)はArgumentationの視座から算数において構成される論拠の特徴を、「蓋然的」なものであると指摘している。そして、「集団の存在は説明に対する論駁や客観性を保証する役割を担う」(p.143)と述べている。この集団の存在の役割について、中原(1995)は協定的構成主義の立場から、知識は学級における社会的相互作用を通して、生存可能性などの視点から検討されると述べている。つまり、算数における妥当性は、学習者の曖昧な解法を、集団を通してほとんど確実に正しいものへと変えることで保証されるものであり、練り上げこそ妥当性を保証するものと言える。

一方、数学における妥当性は、演繹的論証から導かれる論拠であり、その方法として「証明」がある。証明は「推論を行う前に命題の『仮定』と『結論』をはっきりさせる。その上で、『仮定』から出発し、すでに正しいと認められている事柄を根拠にして、『結論』を導くこと」(文部科学省, 2008, p.96)であり、妥当性を保証するものは、練り上げではなく「証明」と捉えることに

なる。

妥当性の違いについて述べたが、数学の妥当性は証明によって保証されるということから、「証明すれば、正しいことを示すことができる」という数学に対するメタ認知を持つ教師は、練り上げを証明よりも格下の指導法と捉え、「何故証明したものを話し合わなければならないのか」と考えるであろう。また、練り上げをすでに取り入れているという教師もいるが、練り上げを「生徒に発表させること、説明させること」と捉えている教師も、算数の形骸化と同様に多いと考えられる。

このことから、数学において（真の意味で）練り上げが行われにくい状況は、証明が絶対的な妥当性を示すものと捉え、形骸化した練り上げを行っているからではないかと推測できる。

では、本当に証明をすれば、妥当性を示すことができ、練り上げをする必要はないのであろうか。平林(1991)は、「証明の記述は、生徒のもっとも苦手なことかもしれない。どの程度詳しく書くか、どこを省略するか、ということに会得させることは、かなり難しい。それに対して、はっきりした基準がないからである」(p.19)と証明の困難性を示している。教師にとっては、数学で学ぶ証明は自らの経験の元で、すでに正しいことを理解しているが、学習者にとっては、そもそも「証明したけど正しいのだろうか」という不安が残ると考えられる。國宗(2017)はこうした教師と学習者のずれについて、「現在の中学校や高等学校における学習指導は、論証や文字式の重要性が授業者にとってあまりに当然のことであるためか、学習者の理解の状況を十分に把握して行われているとは言い難い」(p.5)と指摘している。

つまり、教師にとっては、証明は絶対的なものとして捉えられているが、学習者にとっては、証明の価値が捉えられておらず、「証明は暗記するもの」として教師や一部の証明が得意な学習者に従う状況が生まれているということである。本来、「証明に到達するのに保証された方法というものはない」(デービス&ヘルシュ、1986, p.142)はずだが、数学で扱われる証明は、すでに「批判と再正当化の絶え間ないプロセス」(p.142)に従って綺麗にされたものである。しかし、批判と再正当化の絶え間ないプロセスの元に洗練された証明を、完成されたものとして捉えてしまうことも、無理からぬ話であろう。

以上のことから、数学における証明が絶対的な妥当性を示すものという考えは、証明という方法の重要性、また証明され続けてきたある種の完成品という二重の意味で教師にとっては当然のことなのかもしれない。しかし、学習者にとっては、証明の意味や価値は何なのか、自身の証明はどうすれば正しいと認識できるのかということの説明活動や討論を通して、経験することが重要である(岡崎, 2014)、という証明に対する教師と生徒間の不和がここから見えてくる。

このように考えると、小学校で行っている妥当性の検討という練り上げではなく、むしろ証明とは何か、証明することによどのような意味があるのか、という証明そのものに対する問題解決として、練り上げを取り入れ、教師と生徒間の不和を無くすという授業が必要になると考える。Cobb et al(1995)は、こうした教師と生徒間のずれが信念同士のずれであると指摘し、教師と生徒間で生まれる規範形成のために協同解決が重要であることを指摘している。つまり、教師が持つ証明についてのメタ認知的知識と生徒が持ち始めているメタ認知的知識を練り上げの中で互いに確認し、間主観的なメタ認知的知識を教室内で構成していくことが、中等教育段階における練り上げの目標となりえると考えられる。

(4) 数学的モデル化におけるメタ認知の役割

先行研究から、数学的モデル化過程においても、数学的問題解決と同様に、メタ認知は「推進力」として機能するものと捉えている研究者が多いことがわかる。

狭義の問題解決において、問題を解決できたかどうかは判断が付きやすく、自身の認知的活動が適切であったかどうかを振り返ることが比較的容易に行えるため、経験の蓄積は起こりやすい。また、算数、数学科のカリキュラムの特性上、前時に行った問題解決において用いた知識・技能、及びストラテジーを既習事項として参照することが多いため、メタ認知的知識として内面化しやすいということになる。

では、数学的モデル化過程においても、同じことが言えるであろうか。数学的モデル化過程を1周回することを想定すると、まず行わなければならないのは、現実の問題を数学の問題へと置き換える「記号化」であり、「最も中心的であり、しかも困難な」(三輪ら, 1983, p.253)活動である。メタ認知という観点から見ると、自身の認知的活動が適切であったかどうかの判断が非常に困難であり、考え方の何が正しかったのか、何が間違っていたのかということが判断できず、メタ認知的経験として蓄積しにくいと言える。

以上のことから、数学的モデル化過程の各段階(解法を除く)において、メタ認知をはたらかせにくい状態が想定され、はたらかせることができたとしても、振り返りを含めたメタ認知的経験を得ることが困難であるといえよう。勿論、最初からうまくいくわけではないため、何度も数学的モデル化過程を経ることが重要であるとも言えるが、毎回の課題に関連性が無ければ、既習事項として何をいれればいいのかといった判断ができず、最終的には「数学的モデル化の勉強は意味が無い」、「普通の数学の授業の方が良い」といった否定的なメタ認知的知識を定着させることに繋がりがかねない。

このように、数学的モデル化過程において、メタ認知の育成が困難であることが、明らかになったため、数学的モデル化過程を含んだ授業実践を検討し、そこからメタ認知に係る要素を抽出した。

・生徒の実験結果の行動から、未知の問題に対して、自身の認知的活動に対するメタ認知的技

能はたらきにくいこと。

- ・自身の考えを補うために、他者の意見を自己評価において参照すること。
- ・自己評価において参照されるものは、メタ認知的知識だけでなく、他者の意見や環境も含まれること。

このことから、数学的モデル化活動を進めるためには、他者との協働解決や環境の整備が重要であるということ、そして、自分一人では解決できない場合でも、他者との相互作用を通して進めることが可能であることが示唆された。

(5) 数学的モデル化過程を含んだ授業実践について

これまでの考察から、数学的モデル化過程を含んだ授業においては、練り上げを各過程において実施することが必要であることが明らかになった。また、メタ認知をはたかせるためには、教師からのメタ認知的支援も必要となるが、練り上げにおいて、過程全体をふりかえるマクロな視点のモニタリングと、各過程の中で考案した方法の妥当性を検討するために行うミクロな視点のモニタリングが必要であることが明らかになった。

これらを踏まえて、数カ月の実践検証を行う予定であったが、新型コロナウイルスの蔓延により、予定していた実践現場において、グループ学習を含む対話的授業の実践が困難な状況となつてしまい、数カ月の長期的実践が不可能になった。

参考・引用文献

阿部好貴(2010)。「数学教育におけるリテラシーの育成に関する研究」、広島大学学位論文(教育学)。

岩崎秀樹(2007)。「数学教育学の成立と展望」、ミネルヴァ書房。

小山正孝(2009)。「算数・数学教育の研究と実践における問題解決の意義」、『日本数学教育学会第42回数学教育論文発表会「課題別分科会」発表収録』, 44-47。

島田茂(1977)。「算数・数学科のオープンエンドアプローチ - 授業改善への新しい提案 - 」、みずうみ書房。

高井吾朗(2012)。「数学教育におけるメタ認知の拡張についての一考察 - 主観的から間主観的なメタ認知的知識へ - 」、全国数学教育学会会誌『数学教育学研究』, 第18巻, 第1号, 79-88。

長崎栄三(2009)。「人間・社会にとっての算数・数学：何のための数学的リテラシー論か」、『日本科学教育学会年会論文集33』, 115-118。

American Association for the Advancement of Science(AAAS)(2003). Atlas of Science Literacy, Oxford University Press.

カイザー, G(2014)。「未来への準備 - 数学的モデル化の役割 - 」、日本数学教育学会誌『数学教育』, 第96巻, 第3号, pp.4-13。

清水紀宏(1996)。「数学的問題解決における方略的能力に関する研究() - 問題解決能力に対する方略的能力の寄与率の実証的検討」, 全国数学教育学会誌『数学教育学研究』, 第2巻, pp.59-68

古藤怜, 新潟算数教育研究会(1998)。「コミュニケーションで創る新しい算数学習 - 多様な考えの生かし方まとめ方」, 東洋館出版社。

Shimizu, Y. (1999). Aspects of Mathematics Teacher Education in Japan: Focusing on Teachers' Roles, Journal of Mathematics Teacher Education, 2, 107-116.

Cobb, P. (2002). Reasoning with Tools and Inscriptions. The Journal of the Learning Sciences, 11(2&3), 187-215.

Cobb, P., Yackel, E., Wood, T. (1995). The Teaching Experiment Classroom, In Cobb, p., Bauersfeld, H. (Eds.)The Emergence of Mathematical Meaning, (pp.17-24). Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale New Jersey.

岡崎正和(2014)。「第5章 中学校「図形」領域の学習指導」, 小山正孝編著『教師教育講座 第14巻 中等数学教育』, 協同出版, pp.153-180。

デービス, P. J., ヘルシュ, R.(1986)。柴田和三雄 清水邦夫 田中裕訳『数学的経験』。(原著は1982年)

長沢圭祐(2015)。「Argumentation を視点とした算数教育における練り上げに関する研究」, 日本数学教育学会誌『数学教育学論究(臨時増刊)』, 第97巻, pp.137-144。

中原忠男(1995)。「算数・数学教育における構成的アプローチ」, 聖文社。

平林一栄(1991)。「第部 第1章 図形の指導内容の外観と問題点の考察」, 能田信彦 福森信夫編『新・中学校数学指導実例講座 第3巻 図形』, 金子書房, pp.3-34。

三輪辰郎, 長野東, 島田和明, 磯田正美(1983)。「数学教育における数学的モデル化過程」, 『日本科学教育学会年会論文集』, 第7巻, pp.253-254。

文部科学省(2008)。「中学校学習指導要領解説 数学編」, 教育出版。

國宗進(2017)。「数学教育における論証の理解とその学習指導」, 東洋館出版社。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4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 4件）

1. 著者名 高井吾朗	4. 巻 61
2. 論文標題 数学的モデル化におけるメタ認知の役割	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 愛知教育大学数学教育学会誌『イブシロン』	6. 最初と最後の頁 45-50
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 高井 吾朗	4. 巻 60
2. 論文標題 中等教育数学における練り上げについての一考察	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 愛知教育大学数学教育学会誌『イブシロン』	6. 最初と最後の頁 37-44
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 高井 吾朗	4. 巻 59
2. 論文標題 数学教育における練り上げについての一考察	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 愛知教育大学数学教育学会誌『イブシロン』	6. 最初と最後の頁 37-43
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 高井 吾朗	4. 巻 63
2. 論文標題 練り上げにおけるメタ認知の指導について - IMPROVE モデルの援用 -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 愛知教育大学数学教育学会誌『イブシロン』	6. 最初と最後の頁 29-37
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 0件）

1. 発表者名 高井 吾朗
2. 発表標題 中等教育数学における練り上げについての一考察
3. 学会等名 全国数学教育学会第48回研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高井 吾朗
2. 発表標題 数学的モデル化におけるメタ認知の役割
3. 学会等名 日本科学教育学会第42回年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高井 吾朗
2. 発表標題 練り上げにおける間主観的なメタ認知の指導についての一考察
3. 学会等名 全国数学教育学会第46回研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高井 吾朗
2. 発表標題 数学教育におけるメタ認知研究についての一考察（ ）
3. 学会等名 日本教科教育学会第43回全国大会
4. 発表年 2017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
---------	---------