

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 19 日現在

機関番号：34414

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24531037

研究課題名(和文) 観察・コミュニケーション能力指標の構造化による幼小縦断科学教育カリキュラムの開発

研究課題名(英文) A Study of Process Skill-Oriented Curriculum Development in Early Childhood Science Education

研究代表者

小谷 卓也 (KOTANI, Takuya)

大阪大谷大学・教育学部・准教授

研究者番号：50411484

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の成果として、(1)幼児期から低学年児童期の子どもに特化したプロセス志向型カリキュラムである幼児期の「かがく」を16モデル、低学年児童期の「かがく」を17モデルの計33モデルを開発することができた。また(2)幼児・低学年児童の「かがく」での探索過程における行為分析の結果、幼児及び低学年児童は「もの」を凝視する時間が長いこと、問題解決が困難なとき、「人」の行動を短時間で何度も見ようとする事が明らかとなった。また、(3)科学リテラシーの基盤形成につながる探索行為の特性である「発達の姿」を8種類抽出することができた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of our study is (1) to develop systematic scientific activities from 3- to 8-year-old young children and to make the developmental viewpoints suitable for various scientific activities.

The main results of our study are as follows; (1) the total amount of developed scientific activities is 33 for 3 years. 17 scientific activities are for young children in kindergarten and 16 ones for in primary school. (2) Some characteristics of young child's exploration could be found by analyzing their "Words" and "Behavior". Firstly Young children tend to gaze their interested objects for a while. Secondly they tend to throw a look at their friends' behavior and conservation when they did not know how to do it during their exploration. (3) Eight kinds of the developmental viewpoints during their exploration which can affect the formation of scientific literacy could be extracted from the data of transcripts.

研究分野：理科教育・幼児期から低学年児童期の科学教育・幼児教育

キーワード：幼小縦断 科学教育 思考のスキル 発達の姿 観察 コミュニケーション 能力指標

1. 研究開始当初の背景

2011年に幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議が提出した報告書では、幼児期と低学年児童期を学びレベルで接続することの重要性が指摘された。しかし我が国では現在のところ、「発達の適時性」を考慮した幼小接続型の学びを実現する具体的なプログラムが確立されていない。

また欧米では、認知的発達を伸長させることを目指し、思考のスキルである「観察」、「コミュニケーション」といった science process skills を習得させることを目指した保育・授業カリキュラムがつけられている (Jones, I. et al)。さらに認知発達を促進する保育・授業カリキュラムの構築と連動し、その教育的効果を検証することの重要性が指摘されている。例えば全米幼児教育協会は、「発達にふさわしい実践 (DAP: Developmentally Appropriate Practice) と呼ばれる発達を基軸にした実践指標を、保育の質を測る1つの方法として提示した。しかし我が国では、幼児期及び低学年児童期の子ども認知発達を測定する評価指標はほとんど見られない (NAEYC, 2009)。

2. 研究の目的

そこで本研究では、(1)幼児期から低学年児童期の子どもに特化したプロセス志向型カリキュラムを開発し、研究協力校園で実施する。(2)さらに(1)のカリキュラムにおける体験活動において、この時期の子どもが「観察」及び「コミュニケーション」スキルを駆使して関わる際に見せる認知特性を抽出・分析しながら、認知発達の客観的な評価指標を開発することを研究の主たる目的とした。

3. 研究の方法

(1)幼児期から低学年児童期の子どもに特化したプロセス志向型カリキュラムの開発

本研究期間において研究協力校園の協力を得ながら、幼児期から低学年児童期の子どもに特化したプロセス志向型カリキュラムである「かがく」を開発してきた。「かがく」とは、3-8歳の子ども発達特性を考慮して開発された幼小縦断科学教育カリキュラムと定義している。

具体的に「かがく」とは、自然(生活)の事物(=もの)や自然現象(=こと)との「かかわり」を通して「感性(=感じる心)」(e.g., 神長、2008:32-40; 川上、2002:4-7)を育み、「知性(=考える力)」の発達を促すことを「ねらい」とする「探索(探究)」及び「思考」活動の「基盤」・「土台」となる体験活動プログラムである。「かがく」は、小学校中学年以降の教科「理科」における科学的思考につながる科学的な見方・考え方の「芽」を幼児期から体験

活動を通して培うことを目指している。

「かがく」では、自然の事物(もの)及び自然現象(こと)にかかわる遊びや体験活動を通して、思考する上で有用かつ必要な科学リテラシーの1つである「思考のスキル」を習得し、その過程において「自分なりの理屈(考え)」を育要領解説にも示されているように、必ずしも科学的に正しい理屈(考え)でなくても良いとしている。その理由は、考え方の正誤にとらわれるのではなく、自分でじっくりと考えることのできる力をつけることが科学教育に構築することを最も重視している。ここでいう「自分なりの理屈(考え)」は、幼稚園教おいて最も大切と考えたためである。

本研究期間において開発した「かがく」の保育及び授業は表3-1~3-3の通りである。

表 3-1 2012 年度の幼児期及び低学年児童期の「かがく」の保育・授業モデル

- | |
|----------------------|
| (1)幼児期の「かがく」モデル保育 |
| ものの浮き沈み遊び(5歳児) |
| 色水遊び(4歳児) |
| 斜面転がし遊び(4歳児) |
| (2)低学年児童期の「かがく」モデル授業 |
| ものの溶け方のかがく(小学1年) |
| ものの浮き沈みのかがく(小学1年) |
| 音のかがく(小学1・2年) |

表 3-2 2013 年度の幼児期及び低学年児童期の「かがく」の保育・授業モデル

- | |
|----------------------|
| (1)幼児期の「かがく」モデル保育 |
| 土遊び(3・4歳児) |
| ものの切り口のかたち遊び(4歳児) |
| ものの長さ比べ遊び(5歳児) |
| タッパーに玉を入れた音遊び(4歳児) |
| 色水遊び(5歳児) |
| ものの溶け方遊び(4歳児) |
| 弦を用いた音遊び(5歳児) |
| (2)低学年児童期の「かがく」モデル授業 |
| 空気のかがく(小学2年) |
| 土のかがく(小学1年) |
| 電気のかがく(小学2年) |
| 音のかがく(小学1年) |
| ものの溶け方のかがく(小学2年) |
| ものの溶け方のかがく(小学1年) |

表 3-3 2014 年度の幼児期及び低学年児童期の「かがく」の保育・授業モデル

- | |
|----------------------|
| (1)幼児期の「かがく」モデル保育 |
| 鏡を使った光の反射遊び(5歳児) |
| 鏡遊び(4歳児) |
| 砂鉄遊び(3歳児・5歳児) |
| 光と影遊び(3歳児・5歳児) |
| 熱遊び(4歳児) |
| 玉を使った音遊び(5歳児) |
| (2)低学年児童期の「かがく」モデル授業 |
| 砂鉄のかがく(小学1年) |
| 空気のかがく(小学2年) |
| 熱のかがく(小学1年) |

熱のかがかく(小学2年)
弦を使った音のかがかく(小学1年)
静電気のかがかく(小学1年)
静電気のかがかく(小学2年)
透過光のかがかく(小学1年)

幼児期及び低学年児童期の「かがく」の具体的な内容について、本研究期間において開発した「かがく」のプログラムから代表的なものを以下に示した。

幼児期の「かがく」モデル保育「斜面転がし遊び」の概要

「斜面転がし遊び」は、保育の要素化と再構成モデル(e.g.、小谷：2013)により以下の様に構成された。

(a)「斜面転がし遊び」のねらい

「斜面転がし遊び」のねらいは、「認知的なねらいの要素」・「情意的なねらいの要素」・「規範的なねらいの要素」の3つの「獲得要素」を遊びの中で習得し、自分なりの理屈(考え)を構築することである。また「知的な気づき」とは、かがく遊び体験の中で、幼児が自力で気づくことのできる程度の極めて基本的・初等的な科学知識のことで、幼児全員が習得すべきねらいとは考えていない(表3-4参照)。

表3-4 「斜面転がし遊び」の保育におけるねらいと「知的な気づき」の設定

獲得要素

(1)認知的なねらいの要素(=思考に必要なスキル)

「観察」のスキル：ドングリの転がり方の違いを、集中して見ようとする。

「コミュニケーション」のスキル：斜面の傾斜角度による転がり方の違いについて、発見したことや自分の考えを友達に伝えようとする。

(2)情意的なねらいの要素(幼児の内面に育みたい「感性」)

興味・関心：傾斜角度の違いにより、転がり方が異なることを見て楽しむ。

(3)規範的なねらいの要素(集団活動をする上で必要な技能(=自己抑制のスキル))

規律：順番を守りながら、紙で作成した坂でドングリを転がそうとする。

知的な気づき

転がすものと同じでも、斜面の傾斜角度 R ($R=0^\circ \cdot 10^\circ \cdot 30^\circ \cdot 40^\circ \cdot 75^\circ$) が異なれば、転がり方が異なることに気づく。

(b)保育の構成

保育の構成は、以下に述べる4部で構成した。第1部「投げかけの時間」では、ドングリを拾いに行った時、ドングリが坂を転がっていたことを思い出させながら、いろいろな傾斜角を持った斜面にドングリを転がすとどうなるかを幼児に尋ねた。第2部「探究(1人学び)の時間」では、幼児1人にドングリを1個ずつ持たせ、5つの異なる傾斜角を持つ斜面で自由に斜面転がし遊びを体験させた。

第3部「振り返り(集団学び)の時間」では、どの傾斜角の斜面で転がしたときが楽しかったかを、実際に斜面にドングリを転がしながら、友達の前で発表させた。第4部「振り返りを踏まえた探究の時間」では、友達の発見を聞いた後、再度、他者の発見や気づきを自分のそれと比べたり、それらを組み合わせたりしながら新たな探究活動をさせた。

低学年児童期の「かがく」のモデル授業「電気のかがかく」の概要

(a)「電気のかがかく」のねらい

「電気のかがかく」における3つの「獲得要素」と「知的な気づき」を以下のように設定した(表3-5参照)。

表3-5 「電気のかがかく」の授業における「思考のスキル」と「知的な気づき」の設定

獲得要素

(1)認知的なねらいの要素(=思考に必要な思考のスキル)

「観察」のスキル：豆電球・導線・乾電池の3つの電気部品をよく見ながら、豆電球が点灯するつなぎ方を考えようとする。

「コミュニケーション」のスキル：豆電球が点灯するつなぎ方についての発見や自分の考えを友達に伝えようとする。

(2)情意的なねらいの要素(低学年児童の内面に育みたい「感性」)

興味・関心：豆電球・導線・乾電池の3つの電気部品をどうつなぐと豆電球が点灯するかについて、興味を持って考えようとする。

(3)規範的なねらいの要素(集団活動をする上で必要な技能(=自己抑制のスキル))

自制：友達が発見を発表しているときは、しっかりと聞こうとする。

知的な気づき

豆電球・導線・乾電池の金属光沢部分どうしをつなぐと、豆電球が点灯することに体験を通して気づく。

(b)授業の構成

授業の構成は、以下に述べる5部で構成した。第1部「教える時間」では、授業者が懐中電灯を低学年児童の前で分解して豆電球・導線・乾電池と出会わせた。第2部「理解確認の時間」では、低学年児童1人にホワイトボード(1枚)・導線(2本)・乾電池ボックス(1個)・豆電球(1個)を持たせ、これらをつなぐと豆電球が点灯することを述べた後、自分でそのつなぎ方を考えさせた。第3部「振り返り(集団学び)の時間」では、豆電球が点灯するような電機部品のつなぎ方を探究した際に気づいたことを低学年児童に発表させた。第4部「理解深化の時間」では、「理解確認の時間」での体験をふまえ、豆電球が点灯した回路で、導線につけた印部分をはさみで切ると、豆電球は点灯するかどうかを探究させた。第5部「自己評価の時間」では、ワークシートに本時の体験を通してわかったことを記録させた。

(2) 研究の方法

本研究期間内に学会発表を行った研究のうち、代表的な研究の方法を以下で述べる。

幼児期の「かがく」モデル保育(授業)「ものの浮き沈み遊び(のかがく)」の研究の方法

(a)実施日時

ものの浮き沈み遊び：2012年7月18日

ものの浮き沈みのかがく：2012年3月14日

(b)対象児

5歳児(12名：男児：6名、女児：6名)

小学1年生(19名：男児：13名、女児：6名)

(c)実施場所：富田林市立錦郡幼稚園・堺市立大泉小学校

(d)データ取得の方法：5歳児12名と小学1年生19名のうち、幼児1名(女児Yu)と低学年児童1名(女児Nana)が対象児として抽出された。2名の全ての言動を、デジタルムービーカメラによって記録した。

(e)分析の方法：第2部の「探究の時間」の約7分間の2人の「ことば」と「行動」のデータを、「観察」と「コミュニケーション」の2つの観点から量的・質的に分析した。

幼児期の「かがく」のモデル保育「斜面転がし遊び」の方法

(a)実施日時：2013年1月15日

(b)対象児：4歳児15名(男児：6名、女児：9名)

(c)実施場所：富田林市立錦郡幼稚園

(d)データ取得の方法：自然の事象に興味・関心の高い男児2名(M1・M2)と女児2名(F1・F2)を抽出児とし、4名の言動をデジタルムービーカメラによって記録した。

(e)分析の方法：小谷の思考のスキル及び上越教育大学附属幼稚園・鳴門教育大学附属幼稚園・豊中市立しんでん幼稚園の「発達の姿」研究の成果を参考に、第2部「探究の時間」の約7.4分間の4名の抽出児の動画データを、「ことば」と「行動」を単位として質的に分析し、「斜面転がし遊び」から「発達の姿」を抽出した。

低学年児童期の「かがく」のモデル授業「電気のかがく」の研究の方法

(a)実施日時：2013年10月21日

(b)調査対象児：小学2年生10名

(c)実施場所：私立A小学校

(d)データ取得の方法：生活科(自然領域)の授業に特に関心の高い男児4名(M1~M4)と女児6名(F1~F6)を抽出児とし、彼らの「ことば」と「行動」を1抽出児につき1台のデジタルムービーカメラで記録した。

(e)分析の方法：科学知識を与えずに3つの電気部品を接続させる課題に対し、第2部における抽出児の探索行動を「観察」と「コミュニケーション」行為に着目して量的及び質的に分析した。

4. 研究成果

本研究期間内に学会発表を行った研究のうち、代表的な研究成果を以下に述べる。

(1)幼児期の「かがく」モデル保育(授業)「ものの浮き沈み遊び(のかがく)」の研究成果

2人の「ことば」と「行動」のデータを、「観察」スキルと「コミュニケーション」スキルを2軸としたマトリックス図によって分類した。まずエリアIは、「観察」スキルを駆使する対象が「もの」かつ「コミュニケーション」のスキルを「ことば」で行うというものを扱いながらものと対話している」行為があった場合はこのエリアにプロットした。

同様に「人と対話せず、ものと向き合っている」場合はエリアIIを、「人と対話せず、他者の遊びの様子を見ている」場合はエリアIIIを、「人と向き合い、対話している」という行為を行っている場合はエリアIVにプロットした。

この結果、幼児Yu及び低学年児童Nanaのマトリックス図は以下ようになった(図5-1、図5-2参照)。

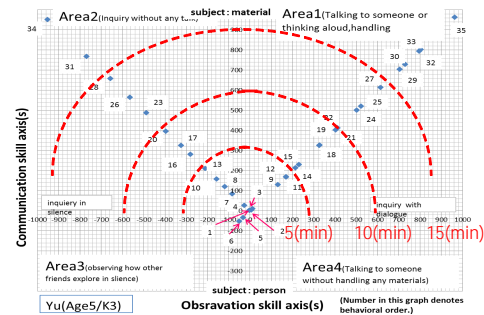


図5-1 幼児(5歳児)Yuのマトリックス図

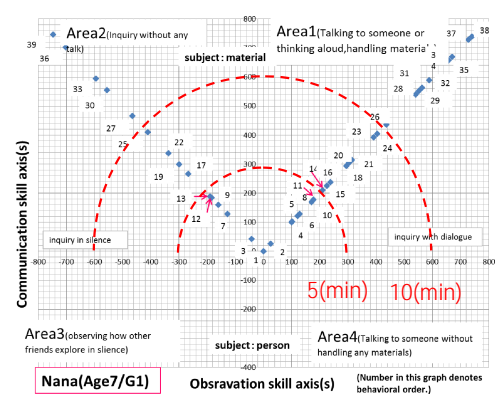


図5-2 低学年児童Nanaのマトリックス図

このことから「ものの浮き沈み遊び(のかがく)」の体験活動中の幼児Yu及び低学年児童Nanaの両者の行為は、「ものを扱いながらものと対話している」エリアIと「人と対話せず、ものと向き合っている」エリアIIに集中していることがわかった。

(2)幼児期の「かがく」モデル保育「斜面転がし遊び」の研究成果

「発達の姿」抽出についての結果と考察

「斜面転がし遊び」における4名の抽出児から「発達の姿」として、「ものを観察する姿」、「人の行動をじっと観る姿」、「思いをことばで伝えようとする姿」、「思いをつぶやく姿」、「思いを共有する姿」、「協同して行動する姿」の6つの要素が抽出できた。このことから、今回のデータだけでは一般化できないが、「もの」や「人」を観る姿、思いを「つぶやく」・「伝える」・「共有する」姿、「思いを共有する」・「協同して行動する」姿が、「斜面転がし遊び」における「知性」と「感性」の育ちの視点であることが推察された。

「発達の姿」の出現頻度についての結果と考察

4名の抽出児に共通して頻度が高かったのは、「ものを観察する姿」・「人の行動をじっと観る姿」・「思いをつぶやく姿」であった。今回のデータだけでは一般化できないが、「斜面転がし遊び」の様な「もの」と関わる探究活動では、「もの」や「人」を見る「観察」と「思いをつぶやく」といった「コミュニケーション」に係る「発達の姿」が多く見られたことから、これを発達の視点として支援していくことが重要であると考えられる。

(3)低学年児童期の「かがく」のモデル授業「電気のかがく」の研究成果

探索過程の「観察」行動の特徴

抽出児10名の「観察」行動の共通点は、1)探索行動中は導線のつなぎ方と豆電球の点灯する様子を凝視していた、2)問題解決できない場面や他者の発見場面では、「他者の行動」を頻繁に(3-5回/1分間)見ようとしていた、の2つであった(図5-3参照)。

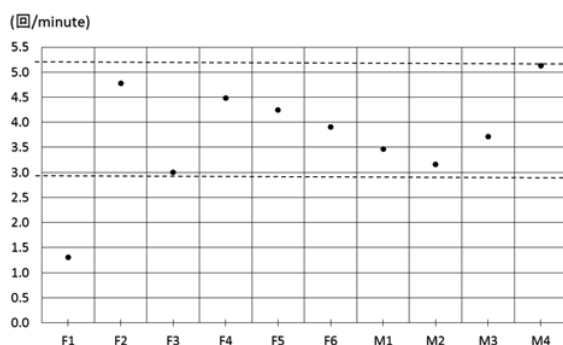


図 5-3 他者の行動を見ようとする姿の出現頻度(回/分)

探索過程の「コミュニケーション」行動の特徴

抽出児10名の「コミュニケーション」行動の共通点は、1)もの関わって探索している時は無言になる傾向があった、2)探索行動中は「独り言」を発する傾向があった、の2つであった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 8 件)

小谷卓也・長瀬美子:発達という評価指標を組み込んだ低学年科学教育プログラム「かがく」の提案-「かがく」の授業モデル「土のかがく」及び「空気のかがく」と評価指標としての「発達の姿(試案)」の提案-、大阪大谷大学 教育研究、査読無、第39号、pp.23-42、2014.

小谷卓也・長瀬美子:幼児の「知性」と「感性」の育ちの視点としての4歳児の「発達の姿」-「かがく」の保育モデル「空気遊び」の活動から抽出される4歳児の発達指標の特徴-、大阪大谷大学 教育学部 幼児教育実践研究センター紀要、査読無、第4号、pp.58-89、2014.

小谷卓也:思考力を育む幼児期の「かがく」の実践 連載 -科学的な遊びにおける発達の捉え方-、大阪保育問題研究会機関誌、査読無、第323号、pp.12-15、2013.

小谷卓也:思考力を育む幼児期の「かがく」の実践 連載 -「色水遊び」における幼児の学び-、大阪保育問題研究会機関誌、査読無、第322号、pp.17-20、2013.

小谷卓也:思考力を育む幼児期の「かがく」の実践 連載 -「空気遊び」における幼児の学び-、大阪保育問題研究会機関誌、査読無、第321号、pp.14-17、2012.

小谷卓也:思考力を育む幼児期の「かがく」の実践 連載 -環境設定と保育の流れ(組立)-、大阪保育問題研究会機関誌、査読無、第320号、pp.14-17、2012.

小谷卓也:思考力を育む幼児期の「かがく」の実践 連載 -保育のテーマとねらいの組立-、大阪保育問題研究会機関誌、査読無、第319号、pp.10-12、2012.

小谷卓也:思考力を育む幼児期の「かがく」の実践 連載、大阪保育問題研究会機関誌、査読無、第318号、pp.8-10、2012.

[学会発表](計 10 件)

小谷卓也:「かがく遊び」における5歳児の探索過程の行動分析-「観察」及び「コミュニケーション」特性に着目して-、日本乳幼児教育学会第24回大会、2014年11月29-30日、広島大学(広島県東広島市).

小谷卓也・長瀬美子・横畠睦:教科「生活(自然領域)」の授業モデル「電気のかがく」における小学2年生の探索行動の分析-「観察」及び「コミュニケーション」の行為に着目して-、日本理科教育学会 第64回全国大会、2014年8月23-24日、愛媛大学(愛媛県松山市).

Takuya KOTANI:An Analysis of the Developmental viewpoints of 4-year-old Young Children Extracted from their "Words" and "Behavior" during the Dissolution Activity,The 15th Pacific Early Childhood Education Research Association Annual Conference Proceeding, August8-10,2014, (Bali,Indonesia).

小谷卓也:「かがく遊び」から抽出される幼児の知性と感性の育ちの視点、日本保育学会第 67 回大会、2014 年 5 月 17 日、大阪総合保育大学(大阪府大阪市).

小谷卓也:4 歳児の「色水遊び」の探索過程の行動分析-「観察」及び「コミュニケーション」特性に着目して-、日本乳幼児教育学会第 23 回大会、2013 年 11 月 23-24 日、千葉大学(千葉県千葉市).

Takuya KOTANI:A Comparative Analysis of Child's Behavior and Words between K3 and G1during Sink and Float Play,The 14th Pacific Early Childhood Education Research Association Annual Conference,July4-6,2013, (Seoul,Korea).

小谷卓也:色水遊びにおける「観察」と「コミュニケーション」スキルの特性,日本保育学会第 66 回大会 2011、2013 年 5 月 11-12 日、中村学園大学(福岡県福岡市).

小谷卓也:4 歳児の「空気遊び」と「磁石遊び」に見られる「観察」及び「コミュニケーション」スキルの特性分析(11),日本乳幼児教育学会第 22 回大会、2012 年 12 月 8-9 日、武庫川女子大学(兵庫県西宮市).

Takuya KOTANI:An analysis of the features of young children's observation and communication skill during their play with air and magnetic,The 13th Pacific Early Childhood Education Research Association Annual Conference, July20-22, 2012, (Nanyang Avenue ,Singapore).

小谷卓也:幼児期の科学的な遊びにおける認知的要素の発達指標に関する試案、日本保育学会第 65 回大会、2012 年 5 月 4-5 日、東京家政大学(東京都板橋区).

〔図書〕(計 2 件)

長瀬美子・田中伸・峯恭子編著:幼児教育におけるカリキュラム・デザインの理論と方法、風間書房、2014、190(3-20、51-66、79-105、117-127、135-158).

長瀬美子・小谷卓也・田中伸編著:幼児教育実践ハンドブック、風間書房、2013、155(1-11、35-147).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小谷卓也 (KOTANI TAKUYA)
大阪大谷大学・教育学部・准教授
研究者番号: 50411484

(2) 研究分担者

長瀬 美子 (NAGASE YOSHIKO)
大阪大谷大学・教育学部・教授
研究者番号: 50247889

田中 伸 (TANAKA NOBORU)
岐阜大学・教育学部・准教授
研究者番号: 70508465

峯 恭子 (MINE KYOKO)
大阪大谷大学・教育学部・講師
研究者番号: 90611187