

平成 30 年 6 月 20 日現在

機関番号：32643

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26282039

研究課題名(和文) 課題探究型説明カリキュラムに基づく学習指導法の開発と科学的エビデンスによる検証

研究課題名(英文) Development of Teaching Method based on Curriculum of Explorative Proving and their Verification by Scientific Evidence

研究代表者

清水 静海 (Shimizu, Shizumi)

帝京大学・教育学部・教授

研究者番号：20115661

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、中学校数学科において、課題探究型説明のカリキュラムに基づく学習指導法を開発し、その効果を明らかにするために、はじめに、数学教育における課題探究型説明学習の指導法の概念を次のように定めた：課題探究型説明のカリキュラム開発枠組みにおける様々な学習レベルの移行に必要な学習活動を実現する指導法の開発。次に、中学校数学科の4領域(「数と式」、「図形」、「関数」、「資料の活用」)に関する各カリキュラム開発枠組みに基いて学習指導法を開発し、その効果と限界を実験授業等によって明らかにした。

研究成果の概要(英文)：In order to develop teaching methods based on the curriculum of explorative proving and verify their effect in lower secondary education, this study firstly defined the concept of teaching methods based on the curriculum of explorative proving as follows: the methods for realizing the shifts of learning levels in the frameworks for developing the curriculum of explorative proving. Next, according to each framework of four domains of lower secondary school mathematics (Algebra, Geometry, Function, Data Handling), domain-specific teaching methods were developed, and their effects and limitations were clarified.

研究分野：教育学

キーワード：数学教育 課題探究 説明・証明 学習指導法

1. 研究開始当初の背景

(1)国内外の重要課題：説明の学習状況の改善
全国学力・学習状況調査によると、説明の学習状況が望ましくないままになっており、その改善が喫緊の課題とされ続けている（国立教育政策研究所，2010）。この状況は国外でも同様であり、説明の学習状況の改善は国際的に主要な課題として認知されている（ICMI, 2009）。

(2) 課題探究型説明学習の指導法の開発と効果の検証の必要性

学校教育では課題探究型「構想→実践→評価・改善」説明を充実させることが求められている。しかし、全国学力・学習状況調査の結果によると、課題探究型説明の学習状況は望ましくなく、この改善が急務となっている。この改善には、課題探究型説明学習の指導法を開発するとともに、その効果を明らかにする必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、中学校数学科において、課題探究型説明のカリキュラムに基づく学習指導法を開発し、その効果を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

数学教育における課題探究型説明学習の指導法の概念を定める。これに基づいて、中学校数学科の全4領域（「数と式」、「図形」、「関数」、「資料の活用」）のカリキュラムにもとづいて指導法を開発し、その効果を実験授業等によって明らかにする。

4. 研究成果

(1)指導法の開発と検証

①「指導法の開発」の捉え

本研究では、数学における説明の本性を踏まえ、課題探究型説明を、「事柄の生成、説明の生成（構想P⇔構成C）、評価E・改善I・発展A及び三側面の相互作用」として捉え、これに基づいて、中学校数学科の各領域（「数と式」、「図形」、「関数」、「資料の活用」）における説明の特性に応じ、カリキュラム開発枠組みを設定した。

カリキュラム開発枠組みは、学習レベルの移行で構成されており、この移行の実現が実践上最も重要な課題であり、この課題を解決するために、この学習レベルの移行を実現する指導法の実現が必要である。

本研究では、課題探究型説明を実現する指導法の実現を、カリキュラム開発枠組みにおける様々な学習レベルの移行に必要な学習活動を実現する指導法の実現と捉えた。

②指導法の実現と検証に要する三段階

学習レベルの移行に必要な学習活動を実現する指導法の実現と検証には、次の三段階が必要である。

【第一段階】学習レベルの移行に必要な学習活動を実践する。

【第二段階】学習活動を実現する指導法を単元展開に組み込む

【第三段階】授業実践を通じて指導法の効果と限界を明らかにする

(2)領域「数と式」における課題探究型説明学習の指導法の実現と検証

①課題探究型説明学習の指導法の実現

領域「数と式」における課題探究型説明の指導法の実現に当たっては、これまで、カリキュラム開発の枠組みに沿って積み重ねてきた授業実践の成果から学習活動・指導法を抽出するという作業と、それらの学習活動・指導法を組み込んだ授業実践を行い、検証・分析を行うという作業の両方向から、指導法の実現に取り組んだ。

領域「数と式」では、カリキュラム開発の枠組みとして三輪（1996）の文字式利用のモデルを用いており、証明の構想・構成のそれぞれの学習段階の移行に際して、命題の前提を文字式を用いて「表す」、文字式を目的に応じて「変形する」、変形した文字式を結論に合わせて「読む」というサイクルを回しながら、学習段階の移行が図られることになる。学習指導法の実現では、これらのサイクルと学習段階の移行との関係に注意しながら、学習活動や指導法の抽出、授業実践を通じた検証と分析の作業を行い、次のような学習指導法の実現を行うことができた。

まず、証明の構成の学習段階の移行のためには、「証明する命題を生徒自身が生成すること」「構成された証明を振り返って、その構造や意味を考えること」といった学習活動が必要であることが明らかとなった。そしてこれらの学習活動を実現するためには、「命題の生成段階において十分な探究活動を設定する」「証明を振り返って文字式での表し方、計算結果と命題との関係を考察する」といった指導法が有効であることが明らかとなった。

次に、証明の構想の学習段階の移行のためには、「証明の構想を立てることの必要性を感じさせること」「既習の証明を利用しながら構想を立てること」「式変形の仕方について構想を立てること」といった学習活動が必要であることが明らかとなった。そしてこれらの学習活動を実現するためには、「生徒にとってやや難しいと思われる学習課題を設定すること」「既習の証明と比較・検討すること」「式変形の見通しをもつ場を設定し、評価・改善しながら式変形を進めること」といった指導法が有効であることが明らかとなった。

②課題探究型説明学習の指導法の検証

開発した指導法は、以下のような授業実践を通して、その効果を検証した。

まず、証明の構成の段階を移行するための指導法の実現に当たっては、フィボナッチ数列の構造を用いた教材を題材として、第1学年の生徒を対象として行った授業実践（佐々・長谷川，2016）を通して検証した。

初めて文字を用いた証明を学ぶ中学生に対して、証明すべき命題を探究する活動を十分に行った上で、教師主導で証明を構成し、最後に、文字を用いた証明が「表す」「変形する」「読む」という3つの段階で構成されることを理解するという展開であった。命題の生成のために十分な探究活動を実施したことが、文字を用いて証明することの必要性を認識することにつながった。また、証明が完成した後に、「表す」「変形する」「読む」というサイクルで構成されていることを振り返ることによって、文字を用いた証明の構造そのものを理解することにつながった。

次に、証明の構想の段階を移行するための指導法の開発に当たっては、連続する自然数の和を題材とした、第2学年の生徒を対象とした授業実践、「連続する4つの整数の積に1を加えた数は、真ん中の2つの整数の積から1を引いた数の2乗になる」という命題を用いた、第3学年の生徒を対象とした授業実践を通して検証した。

第2学年での授業実践では、「連続する3つの自然数の和が真ん中の数の3倍になること」の証明をもとに、「連続する5つの自然数の和が真ん中の数の5倍になること」の証明を構想する授業が展開されたが、前提部分の文字式での表し方、式変形と結論の書き方等を振り返って考察する活動が、次の証明の構想に効果的に働くということが明らかとなった。また、第3学年での授業実践では、用いた課題が非常に複雑な課題であったために、式変形の見通しをもつことの必要性が強調され、また、途中で、各自の式変形の方法を評価・改善する場を設定するなどの工夫から、証明の構想がより精緻化されることが明らかとなった。

(3)領域「図形」における課題探究型説明学習の指導法の開発と検証

①課題探究型説明学習の指導法の開発

領域「図形」における課題探究型説明学習の指導法を開発するために、既に開発したカリキュラムを具体化するために積み重ねた授業を対象に分析・検討し、学習レベルの移行に必要な学習活動及びその学習活動を実現するための指導法を抽出・考案した。

例えば、中学校第1学年の小単元「基本的な作図」では、証明の構想と構成が未分化な状態から、「事柄の特述あるいは特述に相当する言明において、前提と結論の間に命題の演繹的な連鎖を形づくり表現する。」ことを意図している。そこで、作図という内容に即したことも含め、五つの学習活動、A) 作図手順の数学的な解釈、B) 前提と結論の区別、C) 証明の構成要素の顕在化、D) 証明の構成要素に基づく証明の評価・改善、E) 証明の構成要素を踏まえた証明の構成、を考案した。また、これらの学習活動をよりよく実現するために、この小単元には以下四つの指導法を単元展開に組み込んだ：前提を明確にする場の設定、証明の構成要素の特徴付け方の考案

および証明の構成要素を顕在化する場の設定、証明を評価・改善する場の設定、証明の構成要素の新たな用い方の推奨。

他にも、中学校第2学年の小単元「平行線と角の性質」では、構成する証明そのものについての学習レベルを高め、「演繹的な推論を普遍例化と仮言三段論法に分化して前提と結論の間に命題の演繹的な連鎖を形づくり表現する。」ことを実現することを意図している。そこで、構成する証明の特質に基づき、以下の三つ学習活動を考案した：A) 全称命題の共用、B) 単称命題群への全称命題の組込、C) 単称命題群における全称命題の用い方の明示。また、これらの学習活動をよりよく実現するために、この小単元には以下三つの指導法を単元展開に組み込んだ：全称命題の共用促進、単称命題群に全称命題を組み込む活動の設定、単称命題群における全称命題の用い方を明示する活動の設定。

②課題探究型説明学習の指導法の検証

小単元「基本的な作図」については、平成26年12月中旬から1月中旬にかけて1学級、さらに、平成28年12月に2学級にて授業実践を行った。その結果、例えば、指導法「証明の構成要素の特徴付け方の考案および証明の構成要素を顕在化する場の設定」について、証明の構成要素の特徴付けのために、四観点「行ったこと」、「使う図形」、「結果としてなったこと」、「言いたいこと」を採り入れた結果、生徒が自ら四観点に対応する内容を意識し、自らの証明を修正しつつ構成する活動が個人としても、さらに集団としても増えることを確認することができた。また、次第に、証明を構成するために四観点をを用いるようになることも確認することができた。

小単元「平行線と角の性質」については、平成26年12月中旬から1月中旬にかけて1学級にて授業実践を行った。その結果、例えば、指導法「全称命題の共用促進」について、6つの全称命題をクラス全体で根拠して用いてよい事柄として共有したことによって、証明の構成にそれらを適用する準備を調えることができたことを確認することができた。また、教師が共有された全称命題を証明の構成に活用していくことを促進したことにより、普遍例化に必要な全称命題をどのように証明に組み込めばよいかが生徒により明らかになったことを確認することができた。一方、全称命題をどのように根拠として使えばよさそうかという構想には至らず、小単元「平行線と角の性質」において一貫した手立てを講じる必要があることが明らかになった。

(4)領域「関数」における課題探究型説明学習の指導法の開発と検証

①課題探究型説明学習の指導法の開発

領域「関数」における、カリキュラム開発の枠組みから示唆される学習レベルの移行過程と各学年での学習内容とを対応させたものが表1の内容－活動対応表である。この

表に基づけば、中学校数学科の領域「関数」では、大きく、(P2, C2)までの移行過程(第1学年)と、(P3, C3)までの移行過程(第2学年)があり、これらの学習レベルの移行を実現するための指導法の開発が求められる。

表1 領域「関数」の「内容－活動対応表」

学年	項目	学習レベル・移行
小学校 第6学年	比例の関係をを用いて問題を解決すること	O→C1
中学校 第1学年	比例, 反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること	C1→(P1,C1)
		(P1,C1)→(P1,C2)
		(P1,C2)→(P2,C2)
中学校 第2学年	一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること	(P2,C2)→(P2,C3)
		(P2,C3)→(P3,C3)
中学校 第3学年	関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明すること	(P3,C3)

(P2, C2)までの移行過程(第1学年)における指導法の開発については、中学校第1学年の単元「比例と反比例」では、まず、F2(課題解決にその関数を用いることの妥当性を、数学的根拠に基づいて示す)やE2(データから数学的結果を導く数学的処理の過程を、用いた数学的モデルを明示して記述する)、I1(数学的結果を解釈した結果を示す)を満たす証明(C1レベルの証明)を構成する学習活動を具現化し、併せてこの学習活動を実現するための指導法を開発する必要がある。また、証明を構成するだけでなく、前提と結論を結び付けるために必要な関数とその使い方を、数学的モデル化の各過程における正当化の要件を視点として探る(P2レベルの構想)学習活動やその指導法についても検討する必要がある。

前者に関しては、「課題解決に用いた関数やそのモデルに言及する必要性を備えた課題を設定すること」が、後者に関しては、「証明の構成要素を顕在化すること」がそれぞれ有効な指導法に成り得ると考え、単元展開に組み込むことにした。

一方、(P3, C3)までの移行過程(第2学年)における指導法の開発については、中学校第2学年の単元「一次関数」では、C2レベルの証明の記述に加え、さらにその記述の質を、F3(課題解決にその関数を用いることの妥当性を、理想化・単純化等に言及し、数学的根拠に基づいて示す)やI2(数学的結果を解釈した結果を示すとともに、解釈した結果には制約が伴うこととその要因について記述する)の視点から高める学習活動を具現化し、その活動を実現するための指導法を開発する必要がある。また、証明を構成するだけでなく、前提と結論を結び付けるために必要な関数とその使い方を、数学的モデル化の過程を視点として探る(P3レベルの構想)学習活動やその指導法についても検討する必要

がある。

これらに関しては、「不十分な証明(理想化・単純化や解釈した結果に伴う制約等に言及していない証明)を示し、不十分な点を議論したり、その証明を修正したりする活動を設定すること」が有効な指導法に成り得ると考え、単元展開に組み込むことにした。

②課題探究型説明学習の指導法の検証

中学校第1学年の単元「比例と反比例」における授業実践では、まず、事前に想定していた指導法とは別に、証明の構成の学習では「発見の文脈(事柄(予想)の生成)と正当化の文脈(証明の生成)を区別すること」の重要性が明らかとなった。予想ができていない生徒だけでなく、予想した事柄(答え)の正しさが気になる生徒も見られ、それらの生徒にとっては、証明の構成が学習対象とはならないことが明らかとなった。

また、「課題解決に用いた関数やそのモデルに言及する必要性を備えた課題を設定すること」に関しては、題材として反比例の題材を用いたことで、証明の中に反比例を用いたことやそのモデル(式や表)を記述する生徒が多く見られ、一定の効果が見込めることが分かった。中学校第2学年では、不十分な証明を示し、不十分な点を議論したり、その証明を修正したりする活動を設定した。前時では、直線を引いたり、増加量の平均をとったりして(理想化・単純化して)予想していたにも関わらず、そのことについて生徒はあまりにも無自覚であった。「不十分な証明を示し、不十分な点を議論したり、その証明を修正したりする活動を設定すること」は、F2やE2の視点の認識には有効であったが、F3とI2の視点を認識できるようにするためには、さらなる指導法の開発が必要であることが分かった。

最後に、「証明の構成要素を顕在化すること」に関しては、証明の構想の学習において概ね有効に機能したと言える。中学校第1学年の単元「比例と反比例」の授業実践では、1時間目の授業の最後に、予想が正しいことの説明には、「利用した関数とその根拠」、「関数の式とその使い方」、「予想」が必要であるとのまとめを行った。続く2時間目の授業では、前時でまとめた3つの視点をもとに、別の課題について予想が正しいことの説明を作るという活動を設定した。授業後に回収した生徒のワークシートでは、3つの視点から証明を構想・構成することのよさに言及する生徒の感想が多くみられ、また、実際に多くの生徒が説明を構成できていたことからその指導法の有効性が示唆される。

(5)領域「資料の活用」における課題探究型説明学習の指導法の開発と検証

①課題探究型説明学習の指導法の開発

領域「資料の活用」における説明については、予測や判断の妥当性を蓋然的に正当化することが求められることから、トゥールミンの「論のレイアウト」を参考に、以下の三要

素で構成することとした。

- ・特徴…資料の統計的な特徴。例えば、代表値の値やヒストグラムにおける分布の様子など。
- ・主張…資料をもとに何らかの説明をした結果としていえること。
- ・論拠…特徴と主張を橋渡しするものであり、なぜその特徴から主張を導くことができるのかを示すもの。

表2は、これら三要素で構成される説明の学習を実現するために、中学校第1学年における学習レベルの移行過程と学習内容とを対応させた内容-活動対応表である。

表2 領域「資料の活用」の内容-活動対応表

項目	学習レベル・移行
ヒストグラムの必要性和意味	O
相対度数の必要性和意味	O→C1
代表値の必要性和意味	C1 C1→(P1,C1)
資料の傾向をとらえ説明すること	(P1,C1)→(P2,C2) (P2,C2)

ここでは表2のうち、レベルOからレベルC1への移行を取り上げる。レベルOにおける学習活動は、特徴と主張から成る説明を構成することを意図している。一方、レベルC1の説明は、特徴、論拠、主張の三つから構成されるものであり、これら二つのレベルの違いは論拠の有無にある。したがって、レベルOからレベルC1への移行に必要な学習活動として、「論拠の必要性の認識に基づく説明の構成」が挙げられる。

この学習活動を実現するためには、総度数の異なる資料を用い、度数に基づく主張と相対度数に基づく主張とが対立する場面を設定することが有効であると考えた。総度数が異なる資料を度数で比べることの不適切さに生徒が気づき、相対度数に着目してその正当化のために論拠、すなわち相対度数(割合)が大きいほど起こる可能性が高いことを示すことが必要であることを捉えることが期待される。

以上より、レベルOからレベルC1への移行を促す指導法として、「相対度数を特徴として用いることの論拠の必要性を生徒が認識し、特徴、主張、論拠から成る説明を構成できるようになるために、度数に基づく主張と相対度数に基づく主張とで対立する場面を設定すること」が考えられる。また、この指導法の実現に関わる教材の属性としては、量的なデータの2群比較で、ある階級の度数と相対度数について2群の間で大小関係が逆転していることが望ましい。また、こうした教材用データを用いた授業設計としては、特定の階級に注目し、「今後どちらが起こりやすそうか」という観点で2群を比較することを生徒に求める。これによって、度数の大小に基づく主張と相対度数の大小に基づく主張を対立させ、論拠の必要性を生徒が気づくことができるようにする。

②課題探究型説明学習の指導法の検証

レベルOからレベルC1への移行のための指導を、2系統のバスの所要時間に関するデータを用いて行った。指導の流れとして、第1時で度数分布表から資料の傾向を読み取ることを扱い、第2時でレベルOの説明を導入した後、第3時にレベルOからレベルC1への移行を位置付けた。

第3時では、前述の指導法に基づき、度数分布表を提示した後、生徒に判断を求めた。この段階では、単純に度数が大きい方を選択する生徒が多かった。しかし、その後の自力解決の場面では、2つの資料の総度数の違いから、それが誤りであることに多くの生徒が気づき、確率や割合に着目することで、相対度数を用いて考えることができていた。また、特徴と主張から成る説明も、第2時での学習をふまえて、多くの生徒が自ら構成することができていた。このように、度数と相対度数を比較することで、相対度数を特徴として用いることの必要性を生徒が認識できていたことから、考案した指導法は効果的であったといえる。

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 78 件)

- ① Miyazaki, M., Fujita, T., Jones, K., & Iwanaga, Y. (2017). Designing a Web-based Learning Support System for Flow-chart Proving in School Geometry. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3, 233 - 256. DOI:10.1007/s40751-017-0034-z (査読有)
- ② Miyazaki, M., Fujita, T. and Jones, K. (2017). Students' understanding of the structure of deductive proof, *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 223 - 239. DOI: 10.1007/s10649-016-9720-9 (査読有)
- ③ Miyakawa, T. (2016). Comparative analysis on the nature of proof to be taught in geometry: the cases of French and Japanese lower secondary schools. *Educational Studies in Mathematics*. 94(1), 37 - 53. DOI: 10.1007/s10649-016-9711-x (査読有)
- ④ Komatsu, K. (2016). A framework for proofs and refutations in school mathematics: Increasing content by deductive guessing. *Educational Studies in Mathematics*, 92(2), 147-162. DOI: 10.1007/s10649-015-9677-0 (査読有)
- ⑤ Miyazaki, M., Fujita, T. and Jones, K. (2015). Flow-chart proofs with open problems as scaffolds for learning about geometrical proofs, *ZDM*, 47(7), pp. 1-14. (DOI: 10.1007/s11858-015-0712-5) (査読有)
- ⑥ 茅野公穂, 嶋田和美, 荻原啓一 (2014). 「基本的な作図」において課題探究として証明することの授業化, *日本数学教育学会誌「数学教育」*, 96(9), 10-13. (査読有)

- ⑦ 中川裕之、油井幸樹 (2014) 中学校第三学年における授業化の過程及びその成果と課題「三平方の定理とその証明」において課題探究として証明することの授業化、日本数学教育学会誌数学教育第 96 巻第 9 号、p.30-33. (査読有)
[学会発表] (計 30 件)
- ① Miyazaki, M., Fujita, T., Jones, K. and Ichikawa, D. (2017). Identifying Local Proof ‘Modules’ during Proving, the 41th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (国際会議) . 2017/7/17-22, National Institute of Education, Singapore
- ② Miyazaki, M., Nagata, J., Chino, K., Fujita, T. Ichikawa D., Shimizu, S, & Iwanaga Y. (2016). Developing a Curriculum for Explorative Proving in Lower Secondary School Geometry, the 13th International Congress on Mathematical Education (国際会議) . 2016/7/24-31, University of Hamburg.
- ③ Iwata, K., Miyazaki, M., Makino, T. & Fujita, T. (2016). Learning of Application of Functions through Constructing Proofs, the 13th International Congress on Mathematical Education (国際会議) . 2016/7/24-31, University of Hamburg.
- ④ Tsujiyama, Y., & Yui, K. (2016). Use of examples of unsuccessful arguments to facilitate students’ reflection on their proving processes, the 13th International Congress on Mathematical Education (国際会議) . 2016/7/24-31, University of Hamburg.
[図書] (計 8 件)
- ① Tsujiyama, Y., & Yui, K. (2018). Using examples of unsuccessful arguments to facilitate students’ reflection on their processes of proving. In A. J. Stylianides & G. H. Harel (Eds.), *Advances in mathematics education research on proof and proving: An international perspective* (pp. 269-281). Switzerland: Springer International Publishing
- ② Miyakawa, T.: “What is a good lesson in Japan? An analysis”. In M. Inprasitha, M. Isoda, B.-H. Yeap, & P. Wang-Iverson (Eds.) *Lesson Study: Challenges in Mathematics Education* (pp. 327-349). Singapore: World Scientific, 2015. (ISBN: 978-981-283-540-6) 総ページ 390 pp
- ③ Shimizu, S. & Chino, K. (2015). History of lesson study to develop good practice in Japan. In M. Inprasitha, M. Isoda, B.-H. Yeap, & P. Wang-Iverson (Eds.), *Lesson Study: Challenges in Mathematics Education* (pp. 123-140). World Scientific. (ISBN: 978-981-283-540-6) 総ページ 390pp

[その他]

研究情報公開サイト

- 課題探究型証明・説明カリキュラムに基づく学習指導：中学校数学

<http://mathematics-edu.net/cms/htdocs/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

清水 静海 (SHIMIZU, Shizumi)

帝京大学・教育学部・教授

研究者番号：20115661

(2) 研究分担者

中川 裕之 (NAKAGAWA, Hiroyuki)

大分大学・教育福祉科学部・准教授

研究者番号：00450156

宮崎 樹夫 (MIYAZAKI, Mikio)

信州大学・学術研究院教育学系・教授

研究者番号：10261760

青山 和裕 (AOYAMA, Kazuhiro)

愛知教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：10400657

牧野 智彦 (MAKINO, Tomohiko)

宇都宮大学・教育学部・准教授

研究者番号：10450157

辻山 洋介 (TSUJIYAMA, Yosuke)

千葉大学・教育学部・准教授

研究者番号：10637440

茅野 公穂 (CHINO, Kimiho)

信州大学・学術研究院教育学系・教授

研究者番号：20400658

佐々 祐之 (SASA, Hiroyuki)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：30315387

宮川 健 (MIYAKAWA, Takeshi)

上越教育大学・学校教育研究科

・准教授

研究者番号：30375456

永田 潤一郎 (NAGATA, Junichiro)

文教大学・教育学部・教授

研究者番号：30413909

小松 孝太郎 (KOMATSU, Kotaro)

信州大学・学術研究院教育学系・准教授

研究者番号：40578267

岩田 耕司 (IWATA, Koji)

福岡教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：90437542