

令和 6 年 6 月 26 日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18H01015

研究課題名(和文)中等教育を一貫する論証能力の形成に関する文化論的・人間学的研究

研究課題名(英文)A cultural-anthropological study on argumentation and proof throughout the secondary mathematics education

研究代表者

溝口 達也 (Mizoguchi, Tatsuya)

鳥取大学・地域学部・教授

研究者番号：70304194

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究プロジェクトでは、「論証能力」の概念規定を行い(2018)、また「証明のフォーマット」を視点として数学的証明の指導について調査・分析するとともに、ATDにおける教授学的転置理論から「証明のフォーマット」を捉え、その様相と実際の転置について検討した(2019)。さらに、「探究活動」と「論証」との連関、特にATDにおけるSRPsとその教師教育への利用(SRP-TE)に焦点を当てた(2020)。2020年度(以降)に計画をしていた研究活動は、コロナ禍の影響により、大きく変更を余儀なくされてきたが、2023年に、国際研究セミナーを開催し、「論証・証明と探究」を視点とした協議を行なった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで論証、あるいは数学的証明に関する各種の研究の多くが、いわゆる認知的研究プログラムに立脚していたのに対し、教授人間学理論を基盤としたアプローチを取ることによる認識論的研究プログラムに基づくものとして本研究プロジェクトは位置付けられる。このことは、当該テーマに関わる様々な生態学的及び経済学的分析を主とすることを意味しており、わが国の数学教育学研究にはこれまであまり見られなかった新しいアプローチを提供するものであると言える。同時に、教科書分析や実際の教授実験を通じた実践的な示唆も提供し得た。

研究成果の概要(英文)：In this research project, we defined the notion of 'argumentation' (2018), and analysed the teaching of mathematical proofs from the perspective of the 'format of proof', as well as considering it from the theory of didactic transposition in ATD, and its aspects and actual transposition (2019). Furthermore, we focused on the relationship between 'inquiry' and 'argumentation', especially SRPs in ATD and their use in teacher education (SRP-TE) (2020). Although the research activities planned for 2020 (and beyond) have had to be significantly changed due to the Corona disaster, an international research seminar was held in 2023 to discuss the perspective of 'argumentation, proof and inquiry'.

研究分野：数学教授学

キーワード：論証能力 文化論的・人間学的研究 中等教育 数学的証明 数学教授学

### 1. 研究開始当初の背景

本研究の着想は、次の2つの研究経験から得られたものであった。一つは、本申請科研の研究メンバーが中心となり、数学教育学の著名な国際ジャーナルに論文(For the Learning of Mathematics, 38(1)に掲載)を投稿した際の、査読者および編集委員から寄せられたコメントである。我々の論文の主張は、論証カリキュラム開発のための理論枠組みの構築であったが、海外の読者の関心はむしろ日本の論証指導の文化的差異(特に言語的側面)にあることがわかり、我々自身が日本の論証指導を反省し、国際的に共有可能な形で発信していくことが重要であるという認識に至った。

もう一つは、日本の「argumentation としての論証」が西洋におけるそれと文化的に異なるという論考に基づくものであった。西洋流の argumentation には論拠や裏付けが伴うことが自然であるため、しばしば数学における証明や論証との接続性が議論されている。しかし、日本流の「話し合い」は、議論の形式が曖昧であるため、西洋流の argumentation とは全く別物であるという見解があるものの、証明・論証に関する言語や文化の違いに注目した比較研究分野において日本からの研究貢献はみられていなかった。このことは、本研究が日本の論証指導の文化的差異(特に教室文化の側面)に注目する課題意識となった。

さらに、本研究課題は、これまでの「論証カリキュラム開発」を目指した研究活動(平成27年度～平成29年度、基盤B、課題番号15H03501、研究代表者：溝口)の中で副産物として生まれてきたアプローチ(文化論的視点や人間学的視点)を研究主題として発展させようとするものであった。

### 2. 研究の目的

近年の数学教育学の国際的な研究コミュニティ(国際学会など)では、何をもって「論証」とみなすかということは、その時代やそのコミュニティに依存するという考え方が主流となっている (Stylianides et al., 2016)。例えば、フランス語圏では、厳密な数学的証明を指して“démonstration(論証)”と呼び、その時代、そのコミュニティによって認められた説明を指して“prevue(証明)”と呼ぶ(Balacheff, 1987)。しかし、こうした区別は、日本の数学教育研究ではあまり馴染みがないものである。

一方、近年の OECD/PISA 調査の数学的リテラシーの枠組みでは、「基本的な数学的能力」の一つとして、論証が位置付けられている(国立教育政策研究所監訳『PISA2012 調査評価の枠組み』。明石書店、2016年)。ここでいう「論証」は、“argumentation”の訳語である。それには、「数学的証明とはどのようなもので、他の種類の数学的推論とどう違うかを知ること」や「異なるタイプの一連の数学的議論をたどり、評価すること」などの意味合いも含まれる。しかし、数学教育学の研究者の間でさえ、「argumentation としての論証」と他のタイプの論証との違いは明確に共有されているわけではない (Stylianides et al., 2016)。

こうした用語の区別は、単に「論証」の意味を明確にする試みにとどまらず、どのような論証能力を育成すべきかという、中等教育における論証指導の理念に関わる問題であると考えられる。伝統的に日本の中等数学教育における論証指導は、図形領域を中心として展開されてきた。そこでの論証の意味は、最も狭義の“démonstration”

(図1参照)に基づくものであったといえる。本研究では、これまで日本の数学教育で重視されてきたフォーマルな論証指導を問い直し、中等教育を一貫する論証能力の形成を主題として理論的・実証的な研究を行う。そこで、本研究の目的は、「論証能力」という角度から論証及び論証指導の概念の拡大を図るとともに、日本の中等教育における論証指導の文化的差異を明らかにし、中等教育を通して育成すべき論証能力を評価する規準を具体化することである。

このため、次の2つの研究課題をおく：

研究課題1:中等教育を通して育成すべき論証能力は、いかなる規準から評価するべきか?

研究課題2:日本の中等教育における論証指導の文化的差異は、いかに記述可能か?

### 3. 研究の方法

研究課題に応えるために、当初、本研究では、図2に示すように、証明・論証に関する教育現象(カリキュラム、教科書、授業など)に対して、教育方法学の視点(第一の問い)、文化論的視点(第二のサブ問い)、人間学的視点(第二のサブ問い)からそれぞれアプローチすることとした。第一の「問い」に対して、論証能力の概念規定を行うためには、伝統的な日本の論証指導を相対化することが必要である。それは、第二の「問い」における文化論的視点の必要性でもある。また、

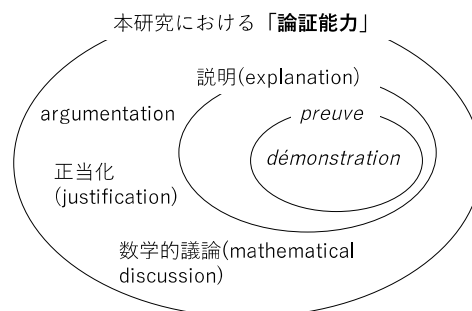


図1 本研究における「論証能力」の概念図

日本と諸外国での論証指導の文化的差異を記述する理論的基盤は、「教授人間学理論(The Anthropological Theory of the Didactic: 略称 ATD)」という人間学的視点に求める。このように本研究の「問い」は質的に異なるものの、それらに対するアプローチを相互に関連させながら研究目的の達成を図ることとした。

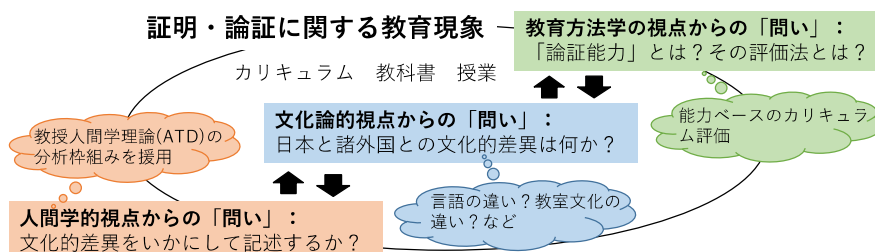


図2 本研究における「研究課題」に対する当初のアプローチ

なお、研究の進展に伴い、上述のアプローチをより精緻化するとともに、拡大を図った。特に、教育方法学の視点からのアプローチに対しては、「証明のフォーマット」に、また、人間学的および文化論的視点からのアプローチに対しては、「証明と探究の往還 dialectic」ならびにその教師教育に焦点を当てることとなった。これらのアプローチは、いずれも独立に遂行されるものではなく、互いに相補的な関連を持って進められた。

#### 4. 研究成果

2018年度の研究の目標は、本研究における「論証能力」の概念規定を行い、それを研究メンバー間で共有することであった。「論証能力」は本研究課題の最重要概念であるため、国内外の数学教育学研究の文献調査だけでなく、数学や論理学、教育方法学、及び関連教科・領域の文献を精査し、概念規定の妥当性や独自性を検討した。そのために2018年9月に研究集会を開催し、上記目標の達成のために研究メンバーの相互の発表を基に当該概念の共有を図った。また、これをベースに、2019年2月に開催された欧州数学教育学会(CERME11)に参加し、研究成果を発表した。また、2019年3月には、外国人研究者(David Reid 博士、ブレーメン大学、ドイツ)を招聘して、証明の学習と指導に関する国際研究集会を開催した。国際研究集会では、研究セミナー、講演会、ワークショップを通して、本科研の研究課題に関わる研究活動の国際化を推進した。2019年度は、昨年度招聘した David Reid 博士との共同セミナーから示唆を得た「証明のフォーマット」を視点として、国内外の数学的証明の指導と学習についての調査・分析を行うことを主たる目的とした。本視点を中心に据えて、教授人間学理論(ATD)における教授学的転置論上の知識に対応するものとして「証明のフォーマット」を捉え、各 institution における様相とその転置について吟味・検討を行った。これは、本研究プロジェクトのこれまでの成果としての「証明を捉える枠組み」を拡充するものとして、証明の指導と学習における歴史的、文化的な考察を可能とする理論枠組みともなったことは成果であった。これらの成果は、2019年8月に開催された日本科学教育学会第43回年会において、プロジェクトの共同研究として発表できた。ここでは、研究分担者以外にも、研究協力者として国内外の複数名の協力を得た。更に、当該年度は、上記の活動に加え、「探究活動」と「論証」との連関、特に ATD における Study and Research Paths (SRP)、及びその教師教育への利用である SRP-for Teacher Education にも視野を広げ、教師の para-didactic 活動に焦点を当てることで、教授実践を理論的に捉えるだけでなく、教師(in- and pre-service teachers)の実践の背後にある営みについても調査・分析を行った。これらの成果の一端は、各種の国際会議において研究発表を行うことができた。また次年度(2020年度)招聘予定の Berta Barquero 博士(バルセロナ大学、スペイン)との共同研究プロジェクトについても、研究打合せや各種の調整について、上記の研究活動と同時進行で展開した。

2020年度は、「論証・証明と探究(数学的モデリング)」を視点として、国内外の数学的証明の指導と学習についての調査・分析を行うことを主たる目的とした。我が国の学校教育において、昨今「探究」を基盤とする活動が重視されてきているが、多くの場合、国際的に議論される inquiry とはその捉え方が異なるようである。本研究では、教授人間学理論における探究のモデルとしての SRPs に注目し、そこでの論証活動の位置づけを検討した。また、前年度の取り組みより、このことは、教師教育の問題にも関わる点が少なくないことが確認できた。当初、同課題で国際的にも中心的役割をなす Berta Barquero 博士を招聘し、国際研究集会を開催する予定とされていたが、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、延期を余儀なくされた。それでも、同博士と研究組織メンバーとの共同研究はオンラインで進められ、その成果の一部は日本科学教育学会において研究発表を行うことができた。その他、予定していた事項が新型コロナウイルスの感染拡大に伴い中止または延期を余儀なくされた。

2021年度および2022年度についても、同様に新型コロナウイルス禍に伴い、予定の研究活動がさまざまに断念されたものの、これまでの研究成果の整理・まとめに集中できたことで、研究メンバー各々が国内外の学術誌への投稿を準備できた。これらの研究成果については、研究グルー

プ、また個々のメンバーにより各種国内学会や国際会議での発表（オンラインを含む）、さらに国際誌への論文採択を達成した。また、ようやくコロナ禍が落ち着きを見せてきた2022年度第4四半期には、研究代表者（溝口）が、バルセロナ大学客員研究員として、3ヶ月間赴任し、兼ねてより焦点を当ててきた論証と探究の往還、およびその教師教育に関する各種研究トピックについて、Marianna Bosch、Berta Barquero 両博士との共同研究を進めることができた。コロナ禍の影響に伴い、本科研プロジェクトを2023年まで延長し、残されていたBerta Barquero 博士（バルセロナ大学）の招聘による国際研究セミナーの開催を実施できた。当該セミナーでは、「論証・証明と探究」を視点とした協議を行うことを主たる目的とした。特に、ATDにおける探究のモデルとしてのSRPsに焦点を当て、SRP-TEあるいはモデル-システムの往還について議論を行うことに加え、Barquero 博士の特別講演も行うことができた。この講演会（全国数学教育学会後援）には、科研メンバー以外にも国内外から多くの参加者を得ることができた。さらに、博士らと事前に進めてきた共同研究の成果については、ICTMA21にて共同研究発表を行った。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計25件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Taro Fujita, Yutaka Kondo, Hiroyuki Kumakura, Susumu Kunimune, Keith Jones	4. 巻 32
2. 論文標題 Spatial reasoning skills about 2D representations of 3D geometrical shapes in grades 4 to 9	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Mathematics Education Research Journal	6. 最初と最後の頁 235-255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13394-020-00335-w	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 竹内淳・熊倉啓之・國宗進・藤田太郎・近藤裕	4. 巻 31
2. 論文標題 算数科における空間図形の学習指導の改善 - 小学校6年生の立方体の見取図の理解	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 静岡大学教育実践総合センター紀要	6. 最初と最後の頁 127-136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14945/00027911	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 加藤健二・杉山篤史・熊倉啓之	4. 巻 31
2. 論文標題 中学校数学科における統合的・発展的な考察を促す図形指導 - 「多角形の直角の個数」と「ポロノイ図」の教材開発と実践	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 静岡大学教育実践総合センター紀要	6. 最初と最後の頁 315-324
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14945/00027931	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 Mizoguchi, T., Inprasitha, M., Changsri, N. & Shinno, Y.	4. 巻 22(4)
2. 論文標題 Describing researchers' ways of seeing a lesson: As the first work of the cross-cultural study on lesson study between Japan and Thailand	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Educação Matemática Pesquisa : Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática	6. 最初と最後の頁 836-844
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23925/1983-3156.2020v22i4p836-844	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 Shinno, Y., Miyakawa, T., Mizoguchi, T., Hamanaka, H., & Kunimune, S.	4. 巻 -
2. 論文標題 Some Linguistic Issues on the Teaching of Mathematical Proof	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education	6. 最初と最後の頁 318-325
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Jessen, B., Otaki, K., Miyakawa, T., Hamanaka, H., Mizoguchi, T., Shinno, Y., & Winslow, C.	4. 巻 -
2. 論文標題 The ecology of study and research paths in upper secondary school: the cases of Denmark and Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Working with the Anthropological Theory of the Didactic in Mathematics Education A Comprehensive Casebook	6. 最初と最後の頁 118-138
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 該当する

1. 著者名 Mizoguchi, T. & Shinno, Y.	4. 巻 1
2. 論文標題 How Japanese teachers use mathematics textbooks for "kyozai-kenkyu": Characterizing their different uses by paradidactic praxeologies	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Third International Conference on Mathematics Textbook Research and Development	6. 最初と最後の頁 257_262
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 溝口達也	4. 巻 1
2. 論文標題 中等教育を一貫する論証能力の形成に関する文化論的・人間学的研究：証明のフォーマットに焦点を当てて	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本科学教育学会第43回年会論文集	6. 最初と最後の頁 279-282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.43.0_279	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 阿部好貴, 石井真英, 杉野本勇氣, 岩崎秀樹	4. 巻 1
2. 論文標題 数学教育において論証を何故学習指導するのか	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本科学教育学会第43回年会論文集	6. 最初と最後の頁 283-284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.43.0_283	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 宮川 健	4. 巻 1
2. 論文標題 わが国の数学授業における証明活動の特徴付け	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本科学教育学会第43回年会論文集	6. 最初と最後の頁 285-288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.43.0_285	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 袴田綾斗, 上ヶ谷祐佑, 早田 透	4. 巻 1
2. 論文標題 間接的説明の表現に影響を与える文化的要素の考察-「矛盾」の言語使用に注目して-	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本科学教育学会第43回年会論文集	6. 最初と最後の頁 289-292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.43.0_289	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 真野祐輔, デイビッド・レイド, 小松幸太郎, 辻山洋介	4. 巻 1
2. 論文標題 授業過程の研究手法としてのアーギュメンテーション分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本科学教育学会第43回年会論文集	6. 最初と最後の頁 293-296
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.43.0_293	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 該当する

1. 著者名 近藤裕・熊倉啓之・國宗進・藤田太郎.	4. 巻 68巻1号
2. 論文標題 空間図形の理解に関する調査研究 - 小・中学生の見取図の理解に関して -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 奈良教育大学紀要	6. 最初と最後の頁 147-156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20636/00013283	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 Mizoguchi, T., Inprasitha, M., Changsri, N., Matsuzaki, A., Shinno, Y., Kunseeda, P., and Hayata, T.	4. 巻 40(2)
2. 論文標題 Japanese and Thai researchers' ways of seeing mathematics lesson: A case study intended for the cross-cultural analysis of lesson study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia	6. 最初と最後の頁 103-121
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 該当する

1. 著者名 大滝孝治, 濱中裕明, 溝口達也, 熊倉啓之	4. 巻 1
2. 論文標題 論証カリキュラム開発において考慮すべき事柄	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本数学教育学会第6回春期研究大会論文集	6. 最初と最後の頁 55-60
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 四之宮佳彦・熊倉啓之	4. 巻 29
2. 論文標題 チェバ・メネラウスの定理に関する教材開発: n角形への拡張	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 静岡大学教育実践総合センター紀要	6. 最初と最後の頁 90-99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14945/00026357	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 石井 英真	4. 巻 2018年7月号
2. 論文標題 アクティブ・ラーニングPDCA< 4 > 自校に沿った「主体的・対話的で深い学び」の探求 教科する授業	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教職研修	6. 最初と最後の頁 54-56
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 石井 英真	4. 巻 2018年8月号
2. 論文標題 アクティブ・ラーニングPDCA< 5 > 自校に沿った「主体的・対話的で深い学び」の探求 教科する授業	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教職研修	6. 最初と最後の頁 52-54
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 石井 英真	4. 巻 2018年9月号
2. 論文標題 アクティブ・ラーニングPDCA< 6 > 自校に沿った「主体的・対話的で深い学び」の探求 教科する授業	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教職研修	6. 最初と最後の頁 52-54
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 石井 英真	4. 巻 vol.8
2. 論文標題 新教育課程を生かす評価のあり方	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 リーダーズ・ライブラリ	6. 最初と最後の頁 26-29
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 阿部 好貴, 大滝 孝治, 岩崎 秀樹	4. 巻 1
2. 論文標題 菊池大麓『初等幾何学教科書』からみた論証指導の意義に関する一考察	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本数学教育学会第6回春期研究大会論文集	6. 最初と最後の頁 51-54
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 Yoshitaka ABE, Tatsuya MIZOGUCHI & Koji OTAKI	4. 巻 vol.1
2. 論文標題 CURRICULUM EVALUATION BY THE THEORY OF LAYERS FOR MATHEMATICAL ACTIVITIES: A CASE OF 'FUNCTIONS AND EQUATIONS III'	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of 8th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education	6. 最初と最後の頁 200-208
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 阿部 好貴, 大滝 孝治, 岩崎 秀樹	4. 巻 1
2. 論文標題 明治期日本における論証指導の成立要因: リテラシーの視点からみる論証指導の原点	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本数学教育学会第51回秋期研究大会発表集録	6. 最初と最後の頁 51-54
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 真野祐輔, 溝口達也, 濱中裕明, 國宗進	4. 巻 1
2. 論文標題 論証指導における日常言語の影響: AE/EA statementsの定式化に伴う困難性に焦点をあてて	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本数学教育学会「第6回春期研究大会論文集」	6. 最初と最後の頁 61-68
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 石井雅也, 真野祐輔	4. 巻 33(3)
2. 論文標題 論証教材としてのピックの定理の研究: 定理の説明に焦点をあてて	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会報告	6. 最初と最後の頁 45-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.33.3_45	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29件(うち招待講演 3件/うち国際学会 11件)

1. 発表者名 杉野本勇氣・阿部好貴
2. 発表標題 中等教育段階における数学的探究活動の考察: リテラシーを視座とする問題解決学習の反省
3. 学会等名 全国数学教育学会第52回研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部好貴・熊倉啓之・國宗進・石井英真
2. 発表標題 数学的モデリングにおける論証活動
3. 学会等名 日本科学教育学会第44回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 早田透・影山和也・阿部好貴・福田博人・大谷洋貴・石橋 一昂
2. 発表標題 デジタル環境/ICT環境における数学教育
3. 学会等名 全国数学教育学会第53回研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 溝口達也, ベルタ・バルケロ, 宮川健, 真野祐輔
2. 発表標題 探究学習のための教師教育:教授人間学理論の視点から
3. 学会等名 日本科学教育学会第44回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石井英真
2. 発表標題 社会変動期における教科教育研究の課題
3. 学会等名 教育関連学会連絡協議会主催シンポジウム「21世紀の教科教育とその新しい研究 今、何が求められ、いかに、果たすのか」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大滝孝治・大谷洋貴
2. 発表標題 モンティ・ホール問題における仮説検定と背理法:「同様に確からしくない」ことを論証する
3. 学会等名 全国数学教育学会第53回研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮川健, 瀧中裕明, 大滝孝治
2. 発表標題 教授人間学理論における論証と探究
3. 学会等名 日本科学教育学会第44回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mizoguchi, T. & Shinno, Y.
2. 発表標題 Pre-service teachers' designing of an inquiry task through the course of study and research paths for teacher education
3. 学会等名 IRP: Advances in the ATD and their Consequences in Curricula and in Teacher Education - Advanced Course 3: The Curriculum Problem and the Paradigm of Questioning the World, in Mathematics and Beyond (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mizoguchi, T. & Shinno, Y.
2. 発表標題 How Japanese teachers use mathematics textbooks for "kyozai-kenkyu": Characterizing their different uses by paradidactic praxeologies
3. 学会等名 the Third International Conference on Mathematics Textbook Research and Development (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mizoguchi, T.
2. 発表標題 Research on development of an inquiry-assisting-system based on students' activities
3. 学会等名 14th APEC - Khon Kaen International Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山脇雅也, 溝口達也
2. 発表標題 関数と方程式の統合カリキュラムの開発研究(5): 生徒にいかなる問題解決の態度を育成したか
3. 学会等名 日本数学教育学会第101回全国算数・数学教育研究(沖縄)大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 溝口達也
2. 発表標題 中等教育を一貫する論証能力の形成に関する文化論的・人間学的研究：証明のフォーマットに焦点を当てて
3. 学会等名 日本科学教育学会第43回年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部好貴, 石井真英, 杉野本勇氣, 岩崎秀樹
2. 発表標題 数学教育において論証を何故学習指導するのか
3. 学会等名 日本科学教育学会第43回年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮川 健
2. 発表標題 わが国の数学授業における証明活動の特徴付け
3. 学会等名 日本科学教育学会第43回年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 袴田綾斗, 上ヶ谷祐佑, 早田 透
2. 発表標題 間接的説明の表現に影響を与える文化的要素の考察-「矛盾」の言語使用に注目して-
3. 学会等名 日本科学教育学会第43回年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真野祐輔, デイビッド・レイド, 小松幸太郎, 辻山洋介
2. 発表標題 授業過程の研究手法としてのアーギュメンテーション分析
3. 学会等名 日本科学教育学会第43回年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 溝口達也, 岩井儀雄, 西山正志, 櫛田大輔, 吉村宏紀
2. 発表標題 生徒の活動状況に基づく学習支援システムの開発研究
3. 学会等名 日本数学教育学会第52回秋期研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井雅也, 真野祐輔
2. 発表標題 論証活動における発見と説明の統一に関する研究 ピックの定理の説明を読む活動に焦点を当てて
3. 学会等名 第 66 回 近畿数学教育学会例会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部好貴
2. 発表標題 数学教育の目標からみた数学的モデル化
3. 学会等名 日本数学教育学会第7回春期研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井 英真
2. 発表標題 高次の思考力を育むカリキュラムと評価 ポスト・ブルームの評価論の日本的展開
3. 学会等名 日本カリキュラム学会第30回大会 公開シンポジウム(国際シンポジウム「評価を生かしたカリキュラム設計」(招待講演)(国際学会))
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mizoguchi, T.
2. 発表標題 Study and Research Paths for InMside
3. 学会等名 The 13th APEC-Khon Kaen International Symposium: Bridge 12 years of APEC Lesson Study to InMside High Quality Curriculum for Digital Economies (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hayata, T., Mizoguchi, T., Matsuzaki, A., Shinno, Y., Inprasitha, M., Changsri, N., & Kunseeda, P.
2. 発表標題 A comparative research of mathematics lesson design by pre-service teachers: A case of Japan and Thailand
3. 学会等名 The 11th International Conference on Educational Research: Innovations for Capacity Building and Networking (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 早田 透, 松寄昭雄, 真野祐輔, 溝口達也, Maitree Inprasitha, Narumon Changsri, Phattaraphong Kunseeda
2. 発表標題 Pre-service teachersによる数学授業設計の日泰比較: 共通の問題を用いた事例研究のパイロット分析
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 Mizoguchi, T. & Inprasitha, M.
2. 発表標題 Cross-cultural study on lesson study: Working Group
3. 学会等名 8th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 濱中裕明, 大滝孝治
2. 発表標題 Fundamental Task to Generate the Idea of Reductio Ad Absurdum
3. 学会等名 42nd Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME42), ポスター発表 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 濱中裕明, 大滝孝治
2. 発表標題 Fundamental task to generate the idea of proving by contradiction
3. 学会等名 11th Congress of the European Society for Research in Mathematics Educaion (CERME11), 口頭発表 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井 英真
2. 発表標題 『主体的・対話的で深い学び』をどう捉えるか 『教科する』授業の創造へー
3. 学会等名 2018年度数学教育学会秋季例会 総合講演 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Abe, Y., Mizoguchi, T. & Otaki, K.
2. 発表標題 Curriculum evaluation using the theory of layers for mathematical activities: A case of "Functions and Equations III"
3. 学会等名 8th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shinno, Y., Mizoguchi, T., Hamanaka, H., Miyakawa, T., & Kunimune, S.
2. 発表標題 How ordinary language influences the formulation of statements with quantifications
3. 学会等名 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計8件

1. 著者名 石井英真 (編著)	4. 発行年 2020年
2. 出版社 日本標準	5. 総ページ数 182
3. 書名 小学校新教科書ここが変わった！算数	

1. 著者名 溝口達也 (編著)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 251
3. 書名 新しい算数教育の理論と実践	

1. 著者名 岩崎秀樹・溝口達也（編著），熊倉啓之・濱中裕明・宮川 健・石井英真・阿部好貴・真野祐輔・大滝孝治（分担執筆）	4. 発行年 2019年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 296
3. 書名 新しい数学教育の理論と実践(数学的な見方・考え方と評価)	

1. 著者名 溝口達也・岩崎秀樹（編著），熊倉啓之・濱中裕明・宮川 健・石井英真・阿部好貴・真野祐輔・大滝孝治（分担執筆）	4. 発行年 2019年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 199
3. 書名 小学校教師のための算数と数学15講	

1. 著者名 吉田明史編著，熊倉啓之ほか17人	4. 発行年 2019年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 133
3. 書名 平成30年度学習指導要領改訂のポイント	

1. 著者名 西岡加名恵・石井英真	4. 発行年 2018年
2. 出版社 明治図書出版	5. 総ページ数 176
3. 書名 Q&Aでよくわかる！見方・考え方を育てるパフォーマンス評価	

1. 著者名 西岡加名恵・石井英真	4. 発行年 2019年
2. 出版社 日本標準	5. 総ページ数 152
3. 書名 教科の「深い学び」を実現するパフォーマンス評価	

1. 著者名 Gabriele Kaiser (Ed.), 溝口達也 (分担執筆)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 766
3. 書名 Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education	

〔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 分担者	熊倉 啓之  (Kumakura Hiroyuki)  (00377706)	静岡大学・教育学部・教授   (13801)	
研究 分担者	濱中 裕明  (Hamanaka Hiroaki)  (20294267)	兵庫教育大学・連合学校教育学研究所・教授   (14503)	
研究 分担者	宮川 健  (Miyakawa Takeshi)  (30375456)	早稲田大学・教育・総合科学学術院・教授   (32689)	

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
研究分担者	石井 英真  (Ishii Terumasa)  (10452327)	京都大学・教育学研究科・准教授    (14301)	
研究分担者	阿部 好貴  (Abe Yoshitaka)  (40624630)	新潟大学・人文社会科学系・准教授    (13101)	
研究分担者	真野 祐輔  (Shinno Yusuke)  (10585433)	広島大学・人間社会科学研究科(教)・准教授    (15401)	
研究分担者	大滝 孝治  (Otaki Koji)  (90750422)	北海道教育大学・教育学部・講師    (10102)	
研究分担者	岩崎 秀樹  (Iwasaki Hideki)  (50116539)	広島大学・教育学研究科・名誉教授    (15401)	2018年度まで

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2件

国際研究集会 International Seminar of Research on Teaching and Learning Mathematical Proof	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 International Research Seminar on Mathematics Teacher Education and Professional Development	開催年 2023年～2023年

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

スペイン	Universitat de Barcelona			
------	--------------------------	--	--	--