

令和 4 年 6 月 5 日現在

機関番号：15301

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2021

課題番号：20K22188

研究課題名（和文）数学教育における確率的モデル化能力の育成に関する基礎的研究

研究課題名（英文）Fundamental Research on Developing Probabilistic Modeling Competences in Mathematics Education

研究代表者

石橋 一昂 (Ishibashi, Ippo)

岡山大学・教育学域・助教

研究者番号：70881267

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、現実事象の問題を確率を活用して考察する能力（確率的モデル化能力）の発達過程を明らかにすることである。結果として、まずはモデル化の視点から、確率学習の困難性を新たに特徴づけることができた。次に、その困難性を乗り越えることを目指した教授実験を行った。そして授業の有効性を検証した。また、確率的モデル化能力を構成する様々な概念の形成過程を理論的に構築し、それに基づいて現在の確率教育の改善案を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

複雑化する現代社会において、不確実性を正しく評価し意思決定を行うために、現実事象の問題を確率を活用して考察する能力（確率的モデル化能力）の育成が重要視され始めている。しかし、現在の確率教育は確率的モデル化能力を育むことができていないと批判されている。このような現状に対して、本研究は、国内外の確率教育が確率的モデル化能力の育成を目指したものへと改善されるための基礎的研究の一つとして位置付け、本研究を基礎として、社会で生きて働く力を育むための確率教育の実現が期待される。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to clarify the developmental process of the ability to consider problems of real events using probability (probabilistic modeling Competences). As a result, we first characterized the difficulty of probability learning from the viewpoint of modeling. Next, we taught classes aimed at overcoming the difficulty. Then, we verified the effectiveness of the classes. In addition, we constructed the formation process of various concepts that constitute the probabilistic modeling ability theoretically. And based on this, we presented a proposal for improving the current probability education.

研究分野：教科教育

キーワード：確率的モデル化能力 モデル化 確率の意味 条件付き確率 同様に確からしい 根元事象 文章題 社会批判的モデリング

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

複雑化する現代社会において、不確実性を正しく評価し意思決定を行うために、現実事象の問題を確率を活用して考察する能力（確率的モデル化能力）の育成が重要視され始めている（Pfannkuch et al., 2016）。適切に確率的モデル化を遂行するためには、確率は「事象についてのモデル」ではなく、「事象についての『情報』のモデル」であるという認識が求められる（Devlin, 2014; 石橋, 2017, 2018a）。しかしながらこれまでの確率教育では、確率が「事象の確率」として導入されており、そのような誤った認識を育みかねないものになっている。実際、現実事象に関する確率情報に対し、多くの一般市民が誤った確率認識を働かせている（例えば、広田, 2011）。

確率的モデル化を遂行する上で必須である、「確率は事象についての『情報』のモデル」という確率の認識の発達については、その発達過程や学習指導の原理が明らかにされている（石橋, 2018b, 2019a, 2019b, 2020）。しかしながら、確率を活用する能力の発達についての研究は管見の限りない。現代社会を生きる市民には、与えられた確率情報を正確に理解するだけでなく、現実事象の問題から仮定をどのように設定するかや、どのようなモデルを立てて意思決定するかといった能力が不可欠となるから、このような能力の発達について考察することは、喫緊の課題である。

このことから、確率的モデル化能力はどのように発達するのか、ということが本研究の核心をなす学術的「問い」である。この能力はこれからの社会において必須であり、その発達について明らかにすることは、確率教育研究の中心的課題である。

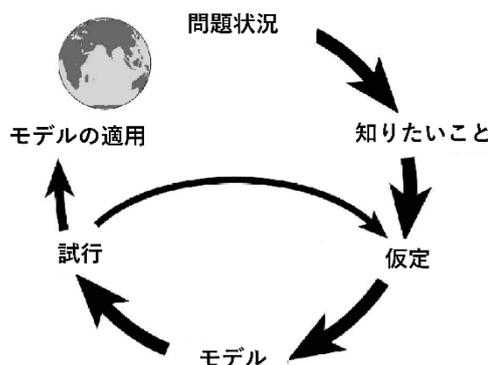


図1 確率的モデル化過程

2. 研究の目的

上記の課題に対して、本研究の目的は、確率的モデル化能力の発達過程を明らかにすることである。

3. 研究の方法

上記の目的を達成するためには、これまで蓄積されてきた先行研究の成果（理論）と、確率的モデル化という新たな視点から学習者の活動を分析した成果（実践）の両方に基づいたアプローチが不可欠である。そこで本研究では、具体的に以下の2つに取り組む。

① 確率的モデル化の視点から、先行研究の反省的・批判的考察

先行研究は、確率的モデル化を意図した研究ではないが、その成果は確率的モデル化能力の発達過程の明確化に示唆を与えるものである。そこで、確率的モデル化という視点からこれまでの研究成果を再解釈することで、発達過程を明らかにしていく。

② 中学生・高校生を対象とした確率的モデル化能力の変容に関する質的分析

①において理論的に構築した発達過程に基づいて、確率的モデル化能力の育成を目指す学習目標、学習内容、学習方法の系列を構築する。それを中学校・高等学校で実施することで、生徒の確率的モデル化の能力がどのように変容したのかを質的に分析し、発達過程を明らかにしていく。

4. 研究成果

初年度は、(1)から(3)の3つに取り組んだ。:

(1)モデル化の視点からみた確率の意味とその理解を捉える枠組みの開発

(2)モデル化の視点からの教材と授業のデザイン

(3)新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のPCR検査に関する確率の認識を課題とする研究

まず、(1)についてである。モデル化の視点から確率の意味とその理解を捉えることで（図2）、これまで指摘されてきた確率の意味理解の困難性の要因とは異なる要因を明らかにした。具体的には、これまでは中学生が物質世界のランダム生成器と数学世界のモデル確率を上手く関連づけることができていないと考えられていたが、仮想世界のランダム生成器と数学世界のモデル確率を上手く関連づけることができていない可能性があることを、確率の意味理解の困難性の要因として指摘した。

次に、(2)についてである。小学校では、条件付き確率の素地指導として算数科の割合の教材と授業をデザインした。中学校と高等学校では、直方体のさいころ、足し算ビンゴゲーム、病院問題を教材とした授業をデザインした。

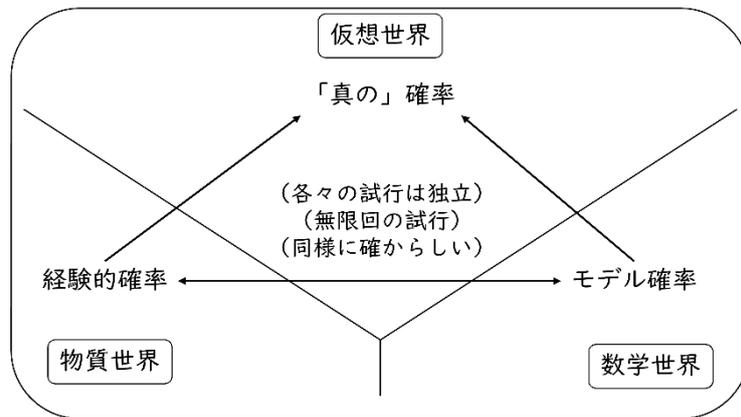


図2 モデル化の視点からみた確率の意味とその理解を捉える枠組み

最後に、(3)についてである。COVID-19の感染拡大に伴い連日報道されるPCR検査の結果を正しく理解するためには、確率論的に考えることが不可欠である。そこで第一に、市民はPCR検査の陽性とCOVID-19の感染の関係についてどの程度確率論的に議論しているかを調査し、COVID-19パンデミック後の新たな社会で求められるリテラシーについて考察した。第二に、社会における数学や数学的モデルの役割を批判的に考察することに焦点をあてた社会批判的モデリングの視点から、条件付き確率を学習した高校生が、PCR検査の陰性証明義務化に関する是非について議論する授業を開発した。

第2年度は、(4)と(5)の2つに取り組んだ。:

(4) 前年度に設計した授業の準備・実施・分析

(5) 先行研究に基づいた確率的モデル化能力の発達過程の理論的構築

まず、(4)についてである。前年度に、確率の意味理解の困難性の要因として、生徒が仮想世界のランダム生成器と数学世界のモデル確率の関連づけをうまくできないことを指摘した。その上で今年度設計した授業を実施した結果、生徒が、それら2つの関連づけを行う様子を確認することができた。また、授業における生徒の活動を通して、生徒の確率に関する新たな困難性を明らかにし、それを乗り越えるための教師の支援を提案した。さらに、前年度に設計した授業以外の授業の分析も行い、モデル化を目指した授業における生徒の新たな活動の様相を明らかにした。

次に、(5)についてである。先行研究に基づいて、確率的モデル化能力の発達過程を理論的に構築した。確率的モデル化能力は、確率に関する様々な概念が組み合わさったものであると考えられることから、「同様に確からしい」や「条件付き確率」などの概念に個別に焦点を当てながら、それぞれの概念形成の過程を構築した。また、現在の学校数学の確率における確率に関する様々な概念の扱い方の分析、これまでの授業実践、学習者の実態を分析した。その結果、学校数学の確率におけるモンティ・ホール問題の扱い方や、根元事象の指導などについて課題が指摘され、その改善案を示した。

本研究の成果は、学校数学の確率カリキュラムが、現実事象の問題を確率を活用して考察する能力の育成を目指したものと改善するための基礎的研究の一つになることが期待される。

引用および参考文献

- Devlin, K. (2014). The Most Common Misconception About Probability? In E. J. Chernoff & B. Sriraman (Eds.), *Probabilistic Thinking: Presenting Plural Perspectives* (pp. ix-xiii). Springer.
- 広田すみれ (2011). 「リスクコミュニケーションにおける確率を用いた不確実性伝達の心理学的課題」. 『心理学論評』, 54(2), 153-167.
- 石橋一昂 (2018b). 「否定論の視点から見た条件付き確率の概念形成に関する研究」. 日本数学教育学会『秋期研究大会発表集録』, 51, 73-80.
- 石橋一昂 (2019a). 「確率解釈の形成を志向する確率カリキュラム開発」. 全国数学教育学会誌『数学教育学研究』, 25(2), 11-25.
- 石橋一昂 (2019b). 「原因の確率の理解を目標とした条件付き確率の学習を支援する教材と授業の条件」. 日本数学教育学会『秋期研究大会発表集録』, 52, 65-72.
- 石橋一昂 (2020). 「「確率は事象についての情報に対して適用される」という認識を育む教授単元の一考察」. 日本数学教育学会誌『数学教育』, 102(5), 25-33.
- Pfannkuch, M., Budgett, S., Fewster, R., Fitch, M., Pattenwise, S., Wild, C., & Ziedins, I. (2016). Probability Modeling and Thinking: What can We Learn from Practice? *Statistical Education Research Journal*, 15(2), 11-37.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 21件）

1. 著者名 福田 博人・石橋 一昂	4. 巻 9
2. 論文標題 火曜日生まれ問題の確率統計教材としての意義と可能性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本数学教育学会 春期研究大会論文集	6. 最初と最後の頁 324
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 Ippo Ishibashi, & Soichiro Nishi	4. 巻 3
2. 論文標題 Impact of different problem contexts on students' task performance in the hospital problem	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education	6. 最初と最後の頁 48 ~ 55
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 石橋 一昂	4. 巻 45
2. 論文標題 学校数学の確率単元における「同様に確からしい」の指導原理の構築 「確率は事象についての我々の情報に対して適用される」という確率認識を基盤として	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会誌 科学教育研究	6. 最初と最後の頁 246 ~ 255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssej.45.246	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 Yusuke Uegatani, Ippo Ishibashi, & Yuichiro Hattori	4. 巻 37
2. 論文標題 Japanese use of probabilistic language about diagnosis tests for COVID-19: an analysis of Twitter data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Philosophy of Mathematics Education Journal	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 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 服部 裕一郎・上ヶ谷 友佑・石橋 一昂	4. 巻 45
2. 論文標題 Mathematics Education for Trans-Scientific Issues: Implementability of a Socio-Critical Modeling Approach/Rationale for Our Research Project (トランス・サイエンスな問題に対応する数学教育：社会批判的モデリングの実装可能性 課題研究 企画趣旨)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会年会論文集	6. 最初と最後の頁 127 ~ 128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.45.0_127	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 上ヶ谷 友佑・石橋 一昂・服部 裕一郎	4. 巻 45
2. 論文標題 Intellectual Need: A Key Motivation Toward Critically Understanding the Roles of Mathematical Modeling in Society (知的必要性：数学的モデリングの役割の批判的理解への鍵となる動機)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会年会論文集	6. 最初と最後の頁 129 ~ 132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.45.0_129	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 石橋 一昂・上ヶ谷 友佑・服部 裕一郎	4. 巻 45
2. 論文標題 Exploration of Socio-Critical Modeling Teaching Materials from the Perspective of Risk Communion (リスクコミュニケーションを視点とした社会批判的モデリングの教材の探求)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会年会論文集	6. 最初と最後の頁 133 ~ 136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.45.0_133	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 服部 裕一郎・上ヶ谷 友佑・石橋 一昂	4. 巻 45
2. 論文標題 Posing a Quasi-Society in the Problem Context of Socio-Critical Modeling: 'Quadratic Voting' as Teaching Materials (社会批判的モデリングの問題文脈における疑似社会の設定 「クアドラティックボティング」の教材化)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会年会論文集	6. 最初と最後の頁 137 ~ 140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.45.0_137	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 福田 博人・石橋 一昂	4. 巻 45
2. 論文標題 数学教師を目指す大学生に対する確率統計問題における文脈使用に関する実態調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会年会論文集	6. 最初と最後の頁 491 ~ 492
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssep.45.0_491	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 石橋 一昂	4. 巻 102(116)
2. 論文標題 否定論の視点から見た条件付き確率の概念形成過程	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本数学教育学会誌 数学教育学論究	6. 最初と最後の頁 3 ~ 16
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 石橋 一昂	4. 巻 47
2. 論文標題 モデル化の視点からベイズ確率を捉える枠組みの提案	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本教科教育学会全国大会論文集	6. 最初と最後の頁 107 ~ 108
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 石橋 一昂	4. 巻 54
2. 論文標題 合成の誤謬とコインの順序：表と裏の比が同じである順序同士の場合	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本数学教育学会 秋期研究大会発表集録	6. 最初と最後の頁 257 ~ 260
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 石橋 一昂・塩澤 友樹	4. 巻 36
2. 論文標題 学校数学における二次元表理解のための足場設定	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 209～214
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.36.2_209	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 Yusuke Uegatani, Ippo Ishibashi, & Yuichiro Hattori	4. 巻 36(2)
2. 論文標題 Critical thinking as equitable treatment of multiple perspectives in solving trans-scientific issues: Comparison between socio-critical modeling and word problem solving	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 65～70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.36.2_65	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 石橋 一昂	4. 巻 45(1)
2. 論文標題 高等学校数学科における確率や条件付き確率の導入教材としてのモンティ・ホール問題	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本教科教育学会誌	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 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 上ヶ谷 友佑・服部 裕一郎・石橋 一昂	4. 巻 46(2)
2. 論文標題 観点別学習状況の総括的評価を機械的計算に依拠することの問題点	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本科学教育学会誌 科学教育研究	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 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 石橋 一昂	4. 巻 28(1)
2. 論文標題 学校数学の確率における根元事象に関する暗黙的な仮定	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 全国数学教育学会誌 数学教育学研究	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 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 石橋 一昂・服部 裕一郎・上ヶ谷 友佑	4. 巻 46(2)
2. 論文標題 数学の誤用を批判的に認識する数学教育の必要性	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本科学教育学会誌 科学教育研究	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 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 Ippo Ishibashi	4. 巻 17(3)
2. 論文標題 Analyzing Experimental and Theoretical Probabilities in Japanese 7th and 8th Grade Textbooks	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Electronic Journal of Mathematics Education	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) 10.29333/iejme/12061	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 石橋 一昂	4. 巻 46
2. 論文標題 確率の多面的な見方を育む教材の条件 モデル化を視点として	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本科学教育学会誌 科学教育研究	6. 最初と最後の頁 104 ~ 112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssej.46.104	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 Ishibashi Ippo, & Uegatani Yusuke	4. 巻 66
2. 論文標題 Cultural relevance of validation during mathematical modeling and word problem-solving: Reconceptualizing validation as an integration of possible fictional worlds	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Mathematical Behavior	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) 10.1016/j.jmathb.2022.100934	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 石橋 一昂	4. 巻 175
2. 論文標題 小学校算数科「割合」単元の授業を通じた条件付き確率の素地指導	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 岡山大学大学院教育学研究科研究集録	6. 最初と最後の頁 27～37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18926/bgeou/60999	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 石橋 一昂	4. 巻 35
2. 論文標題 中学校数学科における確率的モデル化を志向する確率授業	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 137～142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.35.3_137	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 Yusuke UEGATANI, Ippo ISHIBASHI, Yuichiro HATTORI	4. 巻 35
2. 論文標題 Role of probability in socio-critical modelling:A study of Japanese high school students' perception of COVID-19 certification	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 43～48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.35.3_43	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 石橋 一昂	4. 巻 26
2. 論文標題 モデル化の視点からみた中学生の確率の意味理解に関する考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 数学教育学研究 : 全国数学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 73~81
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 石橋 一昂	4. 巻 45
2. 論文標題 実験と理論の往還により確率的に推論する力を育む高等学校数学A「確率」の授業開発研究 「標本サイズの影響」の困難性に着目して	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 科学教育研究	6. 最初と最後の頁 76~84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssej.45.76	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 -

〔学会発表〕 計17件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 福田 博人・石橋 一昂
2. 発表標題 火曜日生まれ問題の確率統計教材としての意義と可能性
3. 学会等名 日本数学教育学会 第9回春期研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石橋 一昂
2. 発表標題 確率の3世界を往還させる確率指導
3. 学会等名 第54回全国数学教育学会研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ippo Ishibashi, & Soichiro Nishi
2. 発表標題 Impact of different problem contexts on students' task performance in the hospital problem
3. 学会等名 The 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuichiro Hattori, Yusuke Uegatani, & Ippo Ishibashi
2. 発表標題 Mathematics education for trans-scientific issues: Implementability of a socio-critical modeling approach Rationale for our research project
3. 学会等名 日本科学教育学会第45回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yusuke Uegatani, Ippo Ishibashi, & Yuichiro Hattori
2. 発表標題 Intellectual need: A key motivation toward critically understanding the roles of mathematical modeling in society
3. 学会等名 日本科学教育学会第45回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ippo Ishibashi, Yusuke Uegatani, & Yuichiro Hattori
2. 発表標題 Exploration of socio-critical modeling teaching materials from the perspective of risk communication
3. 学会等名 日本科学教育学会第45回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuichiro Hattori, Yusuke Uegatani, & Ippo Ishibashi
2. 発表標題 Posing a Quasi-Society in the Problem Context of Socio-Critical Modeling: “Quadratic Voting” as Teaching Materials
3. 学会等名 日本科学教育学会第45回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福田 博人・石橋 一昂
2. 発表標題 数学教師を目指す大学生に対する確率統計問題における文脈使用に関する実態調査：火曜日生まれ問題に着目して
3. 学会等名 日本科学教育学会第45回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石橋 一昂
2. 発表標題 モデル化の視点からベイズ確率を捉える枠組みの提案
3. 学会等名 日本教科教育学会 第47回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石橋 一昂
2. 発表標題 合成の誤謬とコインの順序：表と裏の比が同じである順序同士の場合
3. 学会等名 日本数学教育学会 第54回秋期研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上ヶ谷 友佑・石橋 一昂・服部 裕一郎
2. 発表標題 学校数学の内容としての「数学的方法学」
3. 学会等名 第55回全国数学教育学会研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石橋 一昂・塩澤 友樹
2. 発表標題 学校数学における二次元表理解のための足場設定
3. 学会等名 2021年度第2回日本科学教育学会研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yusuke Uegatani, Ippo Ishibashi, & Yuichiro Hattori
2. 発表標題 Critical thinking as equitable treatment of multiple perspectives in solving trans-scientific issues: Comparison between socio-critical modeling and word problem solving
3. 学会等名 2021年度第2回日本科学教育学会研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石橋 一昂
2. 発表標題 中学校数学科における確率的モデル化を志向する確率授業
3. 学会等名 日本科学教育学会 2020年度第3回日本科学教育学会研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yusuke UEGATANI, Ippo ISHIBASHI, Yuichiro HATTORI
2. 発表標題 Role of probability in socio-critical modelling:A study of Japanese high school students' perception of COVID-19 certification
3. 学会等名 日本科学教育学会 2020年度第3回日本科学教育学会研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石橋 一昂, 西 宗一郎
2. 発表標題 大数の法則の意味理解を目指した中学校第1学年の確率単元の開発
3. 学会等名 第53回全国数学教育学会研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上ヶ谷 友佑, 石橋一昂, 迫田 彩
2. 発表標題 学校数学における「根元事象」と「同様に確からしい」の概念規定
3. 学会等名 第53回全国数学教育学会研究発表会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

https://researchmap.jp/ippoishibashi

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