

令和 4 年 5 月 10 日現在

機関番号：32201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K03158

研究課題名(和文) 数学的探究を軸足にした「理数探究基礎」「理数探究」の高大接続教材の開発と実践

研究課題名(英文) Development and practice of the connection teaching materials between high schools and universities in "the Science and Mathematics Research" with mathematical research as a pivot leg

研究代表者

長谷川 貴之 (Hasegawa, Taqayuki)

足利大学・工学部・教授

研究者番号：70553197

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：高等学校新学習指導要領における理数科の新設科目「理数探究基礎」及び「理数探究」の数学的探究を軸足とした教材を、高大接続を意識しつつ開発するといった研究である。
「素材の発掘・収集」「素材における探究プロセスの抽出と教材への具体化」「教材の試行的指導による評価と修正」「育成すべき資質・能力の観点からの教材の体系化」という4工程から成っている。
研究グループ構成員のホームグラウンドは多様で、中学校・高等学校・予備校・高等専門学校・大学・大学院である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

平成30年改訂の高等学校学習指導要領における教科「理数」の新設科目「理数探究基礎」及び「理数探究」を数学面から支援できる教材を開発してきた。特に高大接続を意識し、学術研究を通じた知の創出に貢献しうる資質・能力を当該科目で育成すべき資質・能力の1つとして定め、その探究プロセス遂行能力の育成を企図した。

研究成果の概要(英文)： It is a study to develop the teaching materials which connect high school study and university study in the high school new subjects "science and mathematics research basics" and "the science and mathematics research," with mathematical approach as a pivot leg.

It consists of four processes: "Excavation and collection of materials" "Extraction of the research process in the materials, and its realization to the teaching materials" "Evaluation and correction in trial-like classes using these materials" "Systematization of the teaching materials from the viewpoint of nature and ability that we should raise."

The home schools of the study group member are various; junior high schools, senior high schools, prep schools, technical colleges, universities, and graduate schools.

研究分野：数理時間学

キーワード：理数探究 理数探究基礎 数学的探究 高大接続 教材 数理的モデル化 STEAM SSH

1. 研究開始当初の背景

平成 30 年改訂の高等学校学習指導要領では、理数科に「理数探究基礎」、「理数探究」という科目が新設されることになった。スーパー・サイエンス・ハイスクール (SSH) 指定校や高大連携理数カリキュラムを考える立場としては、これらの新設科目において、数理科学領域における探究プロセス自体をどのように指導すればよいか、その指導教材の具体化が急務の課題となってきた。

「理数探究基礎」、「理数探究」は、「将来、学術研究を通じた知の創出をもたらすことができる人材の育成を目指し、そのための基礎的な資質・能力を身に付けることができる科目となることが期待され」[1](p. 151)であり、事象の観察、問題発見から、具体的課題設定を経て、課題解決に向けた探究プロセスの遂行とその振り返りに至るまで、研究活動に必要な一連の探究の過程を経験させ、その遂行能力を身につけさせることが強調されている。しかし、これまでの教科「数学」、「理科」は主としてコンテンツ・ベースで構成されており、新設教科に、既存の教科にとらわれないプロセス・ベースの定番教材を整備していくことについては、順調に進捗しているとは言い難い面もある。

例えば、平成 28 年 8 月の中央教育審議会・教育課程部会「高等学校の数学・理科にわたる探究的科目の在り方に関する特別チームにおける審議の取りまとめ」[2]において、「「理数探究基礎(仮称)」における学習内容を適切に指導できるよう、教科書等適切な教材が作成されることが求められる」(p. 7)と指摘されているように、先ずもって、探究の進め方等に関する基礎的な知識・技能レベルの指導を可能にするような教材の整備は重要であろう。

さらに、「理数探究」に関しては、これまで SSH 指定を受けている高等学校で行われてきた学校指定科目「課題研究」があり、指導ノウハウや教材の蓄積がある程度進んでいるものの、例えば、全国 SSH 生徒研究発表会の各年度テーマ一覧を見れば分かるように、数学的内容に密接に関わる実践は相対的に少ない傾向にあるのが実態である。「理数探究基礎」、「理数探究」は、「教科の枠にとらわれない多角的・複合的な視点で事象を捉える」ことが基本原理の 1 つとして挙げられているものの、「数学的な見方・考え方」を豊かな発想で活用したり、組み合わせたりすることも、同時に基本原理となっており、数学的探究を軸にした教材・活動の構成は更に検討されるべきなのである。実際、学習指導要領においては、「理数探究基礎」、「理数探究」の両者とも「3 内容の取扱い[(1)才]」において、「数学的事象に関すること」が取り扱う探究事象の 1 つとして挙げられているのである[3]。

このように、「理数探究基礎」、「理数探究」を数学面から支援できる教材、特に、高等学校卒業以降を見据え、学術研究を通じた知の創出に貢献しうる資質・能力の 1 つとしての探究プロセス遂行能力の育成を、数学面から支援しうる教材の収集・整備は、急務の課題となっているのである。そして、そもそも、そうした指導可能と想定される教材にはどのようなものがあり、そこで学習される探究プロセスはどのようなものであり、どのような構成で「理数探究基礎」、「理数探究」において育成すべき資質・能力を網羅しうるのかを検討することは、実践面ばかりでなく(プロセス・カリキュラムの具体的構成の事例として)学術的にも重要な問題と考えられるのである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、上記の問題意識を背景にし、平成 30 年改訂の高等学校学習指導要領における教科「理数」の新設科目「理数探究基礎」及び「理数探究」の教材を、高大接続を意識しつつ、当該科目で育成すべき資質・能力を踏まえて開発することである。

なお、ここでの「高大接続を意識する」は、本研究では大きな意味を持っている。

そもそも新学習指導要領の改訂は、高大接続を超えて社会との接続までを射程に入れた教育改革の一貫として進められている。「理数探究」の目標においても、「新たな価値の創造」など、高等学校卒業後を見据えた研究遂行能力の育成が意識されているところである。例えば、標準的には高等学校では学習しない微分方程式でモデル化される現象であっても、時間変化に伴う現象変化を記述する微分方程式の考えは大学以降では頻繁に使用されるため、差分方程式としてモデル化するなどして、積極的に教材化するという方針は、高大接続を意識した教材開発の典型的なものである。

さらに、高大接続は、本研究グループが長年取り組んできたテーマであり、研究体制もそうしたテーマに沿うべく、SSH の指導に関わる高等学校教員、大学入試をよく知る予備校関係者、高大接続カリキュラムに関心を持つ高等専門学校・大学教員がチームを組んだものである。加えて、本研究グループでは、長年、高大連携を意識した実験教科書や教材の開発を行ってきており、その教材や収集ノウハウも蓄積されている。こうした研究体制と研究知見の蓄積は、本研究グループ及びこれまでの成果の大きな特徴であろう。

ただし、本研究グループが過去に収集・開発してきた教材は、高校から大学初年次程度までの数学カリキュラムに内在する諸問題(多様な入試を経た大学生への数学指導、文化的目的意識の欠如の克服、可視化や表現変換の方法論的知識の育成等)を踏まえたものであり、主として「数

学的内容」に焦点を当てたものであった。つまり、「理数探究基礎」や「理数探究」で重視される、教材間を横断する「探究の過程」を、必ずしも意識して開発されたものではなかったのである。

そこで、本研究では、これまでに蓄積した教材やその収集ノウハウは活かし、新設科目の教材となり得る素材を多数収集・発掘することを1つの目標としながらも、「理数探究基礎」、「理数探究」において育成すべき資質・能力（具体的には、科目の目標の「探究の過程を通して」身に付けることが期待されている6つの知識・技能と3つの思考力・判断力・表現力の項目）を踏まえて教材開発を行い、最終的には、本研究を通じて開発された一連の教材を通じて、どのような資質・能力の育成を図りうるのかについて体系化することを、もう1つの大きな目標とするところである。

3. 研究の方法

本研究では、以下の4つ教材開発過程～を踏まえて教材の開発を行っていくことにする。

まず、平成28年12月の中央教育審議会答申[1]に示される「理数探究基礎」、「理数探究」の基本原則を実現し得ると想定される素材を、本研究グループの先行研究、自然・社会現象の数理的モデル化、STEM教材、過去のSSH実践などを参考に発掘・収集する。【**素材の発掘・収集**】

次に、で発掘・収集した素材について、それから設定される課題とその解決に向けた探究の過程を、「理数探究基礎」、「理数探究」の学習指導要領解説等において想定されている探究の過程をもとに検討し、高校生が課題探究できるような教材にまで落とし込んでいく。【**素材における探究プロセスの抽出と教材への具体化**】

初年度は、と の作業を重点的に行い、次年度以降は、徐々に の教材の一部を高等学校や高等専門学校・大学で試行的に指導し、想定した探究の過程を生徒・学生が共通して達成しうるかどうか評価し、そのデータを元に当初教材を修正していく。【**教材の試行的指導による評価と修正**】

最終的には、～ の過程を経て蓄積した教材それぞれの探究の過程で育成される資質・能力を整理し、教材の組合せから得られる資質・能力のバリエーションを、「理数探究基礎」、「理数探究」において育成すべき資質・能力の観点をもとにして体系化していくことにする。【**育成すべき資質・能力の観点からの教材の体系化**】

なお、本研究グループでは、これまで3つの作業グループを設けて研究分担作業を行ってきたため、本研究においても、教材化可能な素材の発掘・収集（ ）とその第一段階の教材化（ の素案設定）は、そのグループ単位で行うことにする。京都グループは大竹が、奈良グループは花木が、それぞれグループの責任者となり、各作業部会を運営する。なお、長谷川は、京都グループに加わりつつも、研究全体を統括する立場として、随時、奈良グループと連絡を取り、意見を述べるようにする。河崎・山田は、評価グループとして、新たに開発された教材に対して、その教材の探究プロセスに数学教育的な立場から意見を提供する（ の検討）。なお、そうした教材を試行的に指導する作業や、得られた授業データから当初想定した探究プロセスの達成可能性を検討したり、教材を評価・修正する作業は（ ）、評価グループが中心となりつつも研究グループ全員が揃う全体会で行うことにする。そして、最終年度の後半の全体会において、本研究グループ全員で、これらのプロセスを経て蓄積した教材と、その探究の過程で育成される資質・能力を整理し、教材の組合せから得られる資質・能力のバリエーションを、「理数探究基礎」、「理数探究」において育成すべき資質・能力の観点をもとにして体系化する作業を行うことにする（ ）。

研究協力者リスト（五十音順）:

菊池和徳（大阪大学大学院理学研究科講師）、
喜田英昭（広島大学附属中・高等学校教諭）
高阪将人（福井大学学術研究院教育・人文社会系部門（教員養成）准教授）
河野芳文（元広島大学附属中・高等学校、高知工科大学名誉教授）
酒井淳平（立命館宇治中学校・高等学校教諭）
重松敬一（奈良教育大学名誉教授）
高森智子（奈良女子大学附属中等教育学校教諭）
種村篤（京都府立聾学校高等部教諭）
丹後弘司（京都教育大学名誉教授）
槌田直（福知山成美高等学校教諭）
富田佳子（奈良女子大学附属中等教育学校 非常勤講師）
富永雅（大阪教育大学教育学部准教授）
中井保行（京都先端科学大学附属中学校・高等学校非常勤講師）
横弥直浩（奈良女子大学附属中等教育学校教諭）
吉岡淳（奈良県立山辺高等学校山添分校教諭）
吉田明史（奈良学園大学人間教育学部教授）

4. 研究成果

本研究の成果は、次のタイトルの冊子版（一部カラー）および電子版（カラー）としてまとめ

た．

『数学的探究を軸足にした「理数探究基礎」「理数探究」の高大接続教材の開発と実践（課題番号 19K03158）令和元・2・3 年度学術研究助成基金助成金・基盤研究（C）研究成果報告書』足利大学，計 368+iv 頁，2022 年 3 月

冊子版は主に研究参加者の手元に置くものとして，また電子版は主に資料の配布用として編集した（ご希望の場合は，研究代表者へご請求ください）．

報告書全体の約三分の一からなる第 1 章は，計 12 回開催した対面型および Zoom による遠隔型の全体会合記録である．各参加者の発言およびその資料の詳細を掲載した．

第 3 章は資料集で，第 2 章は第 3 章の分類・解説・まとめという位置づけである．第 2 章の分類は，著者名，資料のタイトル，書誌の情報を記入した．更に研究の過程として，次の表の ， ， の該当するものを記入した．

素材の発掘
当該科目の基本原理を実現し得る学習素材を，本研究グループの先行研究，自然・社会現象の数理的モデル化，STEM教材，過去のSSH実践などを参考に発掘・収集する．
素材における探究プロセスの抽出と教材への具体化
それらを「理数探究基礎」，「理数探究」における探究プロセスを想定して，具体的教材に落とし込む．
教材の試行的指導による評価と修正
の教材の一部を，高等学校や高等専門学校・大学で試行的に指導し，想定した探究プロセスを生徒・学生が共通して達成しうるかどうかが評価し，修正する．
育成すべき資質・能力の観点からの教材の体系化
最終的に，①～③の過程を経て蓄積した教材を，「理数探究基礎」，「理数探究」において育成すべき資質・能力の観点から体系化する．

また，“「理数」において育成すべき資質・能力（R01.09.04 教育課程部会による）”で策定された 3 観点のタグ（tag；分類マーク）を，次の表中の記号で記入した．ただし，A，B，C 群それぞれ，当てはまるものを多くとも 2 つに絞った．また B2，B3 には下位項目を用意した．

A 群 知識や技能
A1 探究の意義についての理解
A2 探求の過程についての理解
A3 研究倫理についての理解
A4 観察，実験，調査等についての技能
A5 事象を分析するための基本的な技能
A6 探究した結果をまとめ，発表するための基本的な技能
B 群 思考力・判断力・表現力等
B1 課題を設定するための基礎的な力
B2 数学的な手法や科学的な手法などを用いて，探求の過程を遂行する力
B21 数学的な見方・考え方を豊かな発想で活用したり組み合わせたりできる力
B22 多角的・多面的に思考する力
B23 観察・実験デザイン力（構想力）
B24 実証的に考察する力
B25 論理的に考察する力
B26 分析的に考察する力
B27 統合的に考察する力

B3	探究した結果をまとめ、適切に表現する力
B31	過程・結果を文章にまとめる力
B32	発表・表現力
C群	学びに向かう力・人間性等
C1	様々な事象に対して知的好奇心を持って数学的な見方で捉えようとする態度
C2	数学に関する課題や事象に徹底的に向き合い、考え抜いて行動する態度
C3	探究の過程において、適宜見通しを立てたり、学習内容を振り返ったりするとともに、新たな疑問を抱き、次につなげようとする態度
C4	新たな価値の創造に向けて積極的に挑戦しようとする態度
C5	主体的・自律的に探究を行っていくために必要な、研究に対する倫理的な態度

引用文献

- [1] 文部科学省(2018.12.21)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」文部科学省
(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf)
- [2] 文部科学省/中央教育審議会(2016.8.26)「高等学校の数学・理科にわたる探究的科目の在り方に関する特別チームにおける審議の取りまとめ」文部科学省
(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/070/sonota/_icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376995.pdf)
- [3] 文部科学省(2018)「高等学校学習指導要領」文部科学省
(http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/11/1384661_6_1_2.pdf)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 佐藤 学、重松 敬一、新木 伸次、城田 直彦、黒田 大樹	4. 巻 0
2. 論文標題 発展型授業の分析における観点「授業展開を知る」基準の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 東北数学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 40～51
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.34568/tsme.0.52_40	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 長谷川貴之	4. 巻 2
2. 論文標題 数学カリキュラムから見た専門教育・専門日本語教育の前提の見直しの必要性 マレーシアと日本の後期中等教育数学教科書の比較対象分析を通じて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 静岡大学国際連携推進機構紀要	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14945/00027169	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 Takayuki Hasegawa	4. 巻 1
2. 論文標題 Peak interval procedures and Poisson distributions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 国際時間学会 総会発表集	6. 最初と最後の頁 17-17
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 長谷川貴之	4. 巻 26(2)
2. 論文標題 数学語彙の定着を図るための教材「数学カルタ」作成経過報告	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本語教育方法研究会誌	6. 最初と最後の頁 122 - 123
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 長谷川貴之	4. 巻 1
2. 論文標題 マレーシアにおける大学入学前数学予備教育 EJU受験対策と大学入学後の学習に向けて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 数学教育学会2020年度春季年会予稿集	6. 最初と最後の頁 147-149
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 長谷川貴之	4. 巻 1
2. 論文標題 大学理科学部留学生送り出し国の数学カリキュラムの評価試案 ~ 高度外国人材育成を目指す ~	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 2019年度 数学教育学会 秋季例会予稿集	6. 最初と最後の頁 141-143
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 長谷川貴之	4. 巻 26(1)
2. 論文標題 理科学部留学生受け入れのための送り出し国の数学カリキュラム評価の試み	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本語教育方法研究会誌	6. 最初と最後の頁 32-33
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 花木良	4. 巻 51
2. 論文標題 「理数探究基礎」と「理数探究」に関する考察と提案 数学的事象に関することに焦点化して	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本数学教育学会 第52回秋期研究大会発表集録	6. 最初と最後の頁 141-144
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 笠谷昌弘	4. 巻 1
2. 論文標題 自然数のべき乗和公式の図形的な「証明」 教具の開発と実践	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第68回北陸四県数学教育研究(長岡)大会	6. 最初と最後の頁 52-52
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 南郷毅	4. 巻 26
2. 論文標題 楯岡コンパスを用いた数学と工学の関連を図る高等専門学校向け基礎教材の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本数学教育学会高専・大学部会論文誌	6. 最初と最後の頁 11-24
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 中井保行	4. 巻 3
2. 論文標題 玄光氏の謙遜	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 和文化数学	6. 最初と最後の頁 48-49
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 中井保行	4. 巻 48
2. 論文標題 家紋と紋切り	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 京都学園中学高校論集	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 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 重松敬一	4. 巻 51
2. 論文標題 発展的思考・態度を促す授業モデルの改善	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本数学教育学会 第52回秋期研究大会発表集録	6. 最初と最後の頁 165-168
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 重松敬一	4. 巻 51
2. 論文標題 発展的思考・態度の育成における授業評価モデルの検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本数学教育学会 第52回秋期研究大会発表集録	6. 最初と最後の頁 217-220
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 重松敬一	4. 巻 51
2. 論文標題 発展的思考・態度の育成を指向した授業評価ルーブリックの検討 - 観点「子供の反応を知る」の基準 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 東北数学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 51-61
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 -

〔学会発表〕 計32件(うち招待講演 2件/うち国際学会 1件)

1. 発表者名 花木良・吉井貴寿
2. 発表標題 教職大学院における科学館を活用した教育実践科目の提案
3. 学会等名 日本教科内容学会 第7回研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 花木良・吉井貴寿
2. 発表標題 科学館における算数・数学展示物の拡充に向けた一考察
3. 学会等名 日本科学教育学会 第44回年会 姫路大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 花木良・吉井貴寿
2. 発表標題 数学展示を用いたアウトリーチ活動の構想
3. 学会等名 2020年度数学教育学会秋季例会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 花木良・吉井貴寿
2. 発表標題 教材研究と幼児から大人までを対象とした数学展示物作製
3. 学会等名 日本教材学会 第32回研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 花木良
2. 発表標題 理数探究を指導する教員養成に関する一考察 SSH の生徒発表からの考察を通して
3. 学会等名 日本数学教育学会 第53回秋期研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉井貴寿
2. 発表標題 探究活動により育まれた資質・能力を基盤とした数学学習に関する研究：発表する力をいかした数学演習の取組み
3. 学会等名 日本数学教育学会 第53回秋期研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉井貴寿
2. 発表標題 数学的な探究活動の拡充を目指して 黄金比から行列や離散グラフへ
3. 学会等名 2020年度数学教育学会秋季例会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 笠谷 昌弘・他 1 名
2. 発表標題 対面と遠隔をスムーズに切り替えられる授業の構築を目指して～コロナ禍における講義・演習・補習～
3. 学会等名 令和2年度KOSENフォーラム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南郷毅
2. 発表標題 学生から見た数学と情報の関連
3. 学会等名 日本数学教育学 会第102回全国算数・数学教育研究(茨城)大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 重松敬一・他 2 名
2. 発表標題 数学的活動過程を遂行するための授業構成モデルの開発
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 重松敬一・他 5 名
2. 発表標題 発展的思考・態度の育成における授業評価モデルの検討
3. 学会等名 日本数学教育学会 第53回秋期研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 重松敬一・他 2 名
2. 発表標題 学習者が数学的活動を遂行するための授業構成モデルの開発と活用法の提案
3. 学会等名 日本数学教育学会 第53回秋期研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 重松敬一・他 3 名
2. 発表標題 授業評価ルーブリックの「展開を知る」の授業中分析枠組みの開発とその試行
3. 学会等名 東北数学教育学会 第52回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 酒井淳平
2. 発表標題 数学教育の理想と現実 ~教科書に求めるもの~
3. 学会等名 啓林館 “Focus Communication” 2020 vol. 2
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大竹博巳
2. 発表標題 Teichmüller距離についての二つの問題
3. 学会等名 「リーマン面・不連続群論」研究集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takayuki Hasegawa
2. 発表標題 Peak interval procedures and Poisson distributions
3. 学会等名 国際時間学会（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 長谷川貴之
2. 発表標題 大学理科学部留学生送り出し国の数学カリキュラムの評価試案 ~ 高度外国人材育成を目指す ~
3. 学会等名 数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 長谷川貴之
2. 発表標題 マレーシアにおける大学入学前数学予備教育 EJU受験対策と大学入学後の学習に向けて
3. 学会等名 数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 長谷川貴之
2. 発表標題 理科系学部留学生受け入れのための送り出し国の数学カリキュラム評価の試み
3. 学会等名 日本語教育方法研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 長谷川貴之
2. 発表標題 数学語彙の定着を図るための教材「数学カルタ」作成経過報告
3. 学会等名 日本語教育方法研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 花木良
2. 発表標題 「理数探究基礎」と「理数探究」に関する考察と提案 数的事象に関することに焦点化して
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 南郷毅
2. 発表標題 数学のよさの強調事例について 数学と日常や他教科などとの関連
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 植田直
2. 発表標題 「理数探究（基礎）」における数学的探究の例の探究
3. 学会等名 近畿算数・数学教育研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 中井保行
2. 発表標題 吉田・角倉家と塵劫記
3. 学会等名 角倉了以翁顕彰会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 中井保行
2. 発表標題 平安京の東西南北
3. 学会等名 和算問題教材化研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 中井保行
2. 発表標題 数学川柳
3. 学会等名 近畿和算ゼミナール
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 重松敬一
2. 発表標題 発展的思考・態度を視点とする授業評価モデルの開発と検証：発展的思考の育成の視点からの練り上げの反省
3. 学会等名 東北数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 重松敬一
2. 発表標題 発展的思考・態度を促す授業モデルの開発とその検証
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 重松敬一
2. 発表標題 発展的思考・態度を視点とする授業評価モデルの開発
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 重松敬一
2. 発表標題 発展的思考・態度の育成における授業評価モデルの検討
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 重松敬一
2. 発表標題 発展的思考・態度を促す授業モデルの改善
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 重松敬一
2. 発表標題 発展的思考・態度の育成における授業評価モデルの検討：観点「子供の反応を知る」の基準の検討
3. 学会等名 東北数学教育学会
4. 発表年 2019年～2020年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 吉田明史	4. 発行年 2019年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 134
3. 書名 平成30年版学習指導要領改訂のポイント	

1. 著者名 酒井淳平	4. 発行年 2019年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 134
3. 書名 平成30年版学習指導要領改訂のポイント	

1. 著者名 河野芳文	4. 発行年 2020年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 355
3. 書名 数学教育研究の地平	

〔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	大竹 博巳 (Ohtake Hiromi) (70168970)	京都教育大学・教育学部・教授 (14302)	2019年度・2020年度
研究分担者	山田 篤史 (Yamada Atsushi) (20273823)	愛知教育大学・教育学部・教授 (13902)	
研究分担者	花木 良 (Hanaki Ryo) (70549162)	岐阜大学・教育学部・准教授 (13701)	

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	河崎 哲嗣 (Kawasaki Tetsushi) (00582488)	岐阜大学・教育学部・准教授 (13701)	
研究分担者	笠谷 昌弘 (Kasatani Masahiro) (40527884)	富山高等専門学校・その他部局等・准教授 (53203)	
研究分担者	南郷 毅 (Nangou Tsuyoshi) (30710933)	尾道市立大学・経済情報学部・准教授 (25405)	
研究分担者	吉井 貴寿 (Yoshii Takatoshi) (90710640)	熊本大学・大学院教育学研究科・准教授 (17401)	2021年度

	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
研究協力者	菊池 和徳 (Kikuchi Kazunori) (40252572)	大阪大学・大学院 理学研究科・講師 (14401)	
研究協力者	喜田 英昭 (Kida Hideaki)	広島大学附属中・高等学校・教諭	
研究協力者	高阪 将人 (Kousaka Masato) (50773016)	福井大学・学術研究院教育・人文社会系部門（教員養成）・准教授 (13401)	

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
研究協力者	河野 芳文 (Kouno Yoshifumi)	高知工科大学・共通教育・名誉教授 (26402)	
研究協力者	酒井 淳平 (Sakai Junpei)	立命館宇治中学校・高等学校・教諭	
研究協力者	重松 敬一 (Shigematsu Keiichi)	奈良教育大学・教育学部・名誉教授 (14601)	
研究協力者	高森 智子 (Takamori Satoko)	奈良女子大学附属中等教育学校・教諭	
研究協力者	種村 篤 (Tanemura Atsushi)	京都府立豊学校高等部・教諭	
研究協力者	丹後 弘司 (Tango Hiroshi)	京都教育大学・教育学部・名誉教授 (14302)	
研究協力者	槌田 直 (Tsuchida Naoshi)	福知山成美高等学校・教諭	
研究協力者	富田 佳子 (Tomita Keiko)	奈良女子大学附属中等教育学校・非常勤講師	

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
研究協力者	富永 雅 (Tominaga Masaru)	大阪教育大学・教育学部・准教授 (14403)	
研究協力者	中井 保行 (Nakai Yasuyuki)	京都先端科学大学附属中学校・高等学校・非常勤講師	
研究協力者	横 弥直浩 (Yoko Yasuhiro)	奈良女子大学附属中等教育学校・教諭	
研究協力者	吉岡 淳 (Yoshioka Atsushi)	奈良県立山辺高等学校山添分校・教諭	
研究協力者	吉田 明史 (Yoshida Akeshi)	奈良学園大学・人間教育学部・教授 (34604)	

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