

創成型課題研究 概要

創成型課題研究Ⅰ オーガナイザー 宮川健（早稲田大学）

テーマ	「世界探究パラダイム」に基づいた新しい教師教育の展開
発表者	小川俊彦（早稲田大学）、宮川健（早稲田大学）、吉川昌慶（兵庫教育大学）、濱中裕明（兵庫教育大学）、大滝孝治（北海道教育大学）、川添充（大阪公立大学）
指定討論者	
趣旨及び概要	私たちの研究グループは、「世界探究パラダイム」に基づいた大学における新しい教師教育の可能性を探っている。「世界探究パラダイム」とは、事前に教えるべき内容を決定せず、ある疑問を解消するために、インターネットなど使えるものは何でも使い、必要なものは必要に応じて学習するといった、研究者のような活動を通して数学を指導する教育観であり、このパラダイムに基づいた探究型学習が国際的にしばしば取り上げられる。私たちは、世界探究パラダイム（探究型学習）の実現のため必要となる教師の専門性がいかなるもので、いかに育成可能かというリサーチクエスションに取り組んでいる。これまで大学数学教育において、探究型の数学専門ゼミ、数学科指導法における探究型学習、大規模講義における探究型授業などを実践し、それらの可能性を探ってきた。本創成型課題研究では、そうした実践を通して、数学教師の専門性と大学数学教育における教師教育のあり方について広く検討する。

創成型課題研究Ⅱ オーガナイザー 枡元新一郎（静岡大学）

テーマ	高等学校数学科における推測統計の授業研究 －数学的モデリングのサイクルと統計的探究プロセスにもとづいて－
発表者	富田真永（静岡県立静岡高等学校）、松寄昭雄（埼玉大学）、枡元新一郎（静岡大学）
指定討論者	池田敏和（横浜国立大学）
趣旨及び概要	2018～2024年の春期研究大会では、モデリング研究と統計教育研究の双方の関連を通じた創成型課題研究を展開してきている。数学的モデリングのサイクルとPPDACサイクルにもとづく算数・数学の授業デザインや単元構成プランはどうあるべきかを、小学校1年と4年、中学校1年と2年、高等学校数学Ⅰの授業研究における児童・生徒の問題解決の様相などを通して分析・考察してきた。

	2つのサイクルにもとづいた授業デザインやカリキュラム編成を検討する上で、中等教育の出口である高等学校数学Bの推測統計における授業の在り方や生徒の実態を分析することが重要であることから、本創成型課題研究では、高等学校数学Bの授業研究に焦点を当てて進めていく。リサーチクエストは、「推測統計の学習指導において、数学的モデリングのサイクルと PPDAC サイクルにもとづいて生徒の問題解決の諸相を記述したとき、どのような異同があるのか」とする。 授業者である富田が、高等学校における数学授業の概要説明と授業研究の実際について報告する。次に、松寄が数学的モデリングのサイクルにもとづく数学科授業研究について報告し、松元が PPDAC サイクルにもとづく数学科授業研究について報告する。そして、指定討論者である池田が、双方の研究の視点にもとづく数学科授業研究を通じた、今後のモデリング研究と統計教育研究の方向性について検討する。
--	---

創成型課題研究Ⅲ（ラウンドテーブル） オーガナイザー 牧下英世（芝浦工業大学工学部）

テーマ	高等学校数学科における課題学習の現状と授業モデルの提案
発表者	青木慎恵（芝浦工業大学大学院理工学研究科・福井県立勝山高等学校）、古宇田大介（芝浦工業大学柏高等学校）、芝辻正（芝浦工業大学柏高等学校）、高村真彦（芝浦工業大学システム理工学部・東京都練馬区立北町中学校）、金森千春（芝浦工業大学附属高等学校）
指定討論者	
趣旨及び概要	本研究の目的は、高等学校数学科における課題学習の現状とその課題を明らかにし、授業モデルを提案することである。課題学習は、生徒の主体的な学びを促進し、数学のよさを認識させるとともに、数学的に考える資質・能力を高める上で重要な指導内容である。しかし、現状として、学習指導要領で要請されている課題学習が十分に認知されず、教員の多忙さや生徒のニーズの違いなどの様々な事情により、現場で実践が進んでいない状況が存在していると考えられる。 当日の発表では、まず事前調査として、高等学校数学科における課題学習の認知度や実施状況を把握するための質問紙調査の結果を報告する。この調査を通じて、現場の教員が課題学習に取り組む上で直面している困難を具体的に明らかにし、授業準備や時間確保といった運用面の課題を浮き彫りにする予定である。その上で、課題学習の効果を最大限に引き出す授業モデルを提案し、実生活や他教科との関連性を活かした具体的な課題例を提示する。

	本発表を通じて、課題学習がもつ意義を再確認し、提案した授業モデルについて議論を深めることで、高等学校における数学教育の質的向上に寄与することを目指す
--	--

創成型課題研究Ⅳ（ラウンドテーブル） オーガナイザー 日野圭子（宇都宮大学）

テーマ	比例的推論における低学年児童のユニットの構成の実際
発表者	日野圭子（宇都宮大学）、加藤久恵（兵庫教育大学）、市川啓（宮城教育大学）、上野友美（下野市立祇園小学校）、山本紀代（元和歌山信愛大学）、寺井あい（和歌山市立松江小学校）、指熊衛（西宮市立樋ノ口小学校）、成澤結香里（山形大学附属小学校）、工藤優（仙台市教育センター）、高橋丈夫（成城学園初等学校）、内山真由美（足利市立北郷小学校）、田島達也（熊谷市立江南北小学校）
指定討論者	山口武志（鹿児島大学）
趣旨及び概要	比例的推論は、伴って変わる 2 つの数量の間の比例関係に基づいて行われる様々な推論を意味する。比例的推論では、「2m で 3kg」のように 2 量の組み合わせを捉えたり、それを用いて数量を処理したりすることが必要となる。Lobato et al. (2010) は、対応する 2 量を「組み立てる」ことで形成される比を、"a composed unit"と呼んでいる (p. 19)。本研究では、下学年において比例的推論の基礎の形成に関わって学習軌道を設定してきているが、児童の composed unit の構成や使用については、まだ分からないところが多い。そこで、本課題研究では、比例的推論におけるユニットとして composed unit に焦点を当て、特に、第 1 学年後期から第 2 学年前期の児童のユニットの構成や使用の様子を考察することを目的とする。当日は、授業実践などにおける児童のデータに基づいて、この時期の児童のユニットの構成や使用の実態や特徴、その理由、学習内容との関連などについて意見の交流を行い、学習軌道や指導に関する示唆を得る。

創成型課題研究Ⅴ オーガナイザー 服部裕一郎（岡山大学）

テーマ	日本における批判的数学教育の実装可能性 ー社会批判的オープンエンドな問題を通してー
発表者	馬場卓也（広島大学）、上ヶ谷友佑（広島大学附属福山中・高等学校）、中和渚（関東学院大学）、高阪将人（福井大学）、島田功（元日本体育大学）、福田博人（岡山理科大学）、石橋一昂（岡山大学）、大谷洋貴（大妻女子大学）、松原和樹（埼玉大学）、井上優輝（広島大学附属中・高等学校）、久保良宏（元北海道教育大学）

指定討論者	
趣旨及び概要	本研究は、批判的数学教育（Skovsmose, 1994; 2023）の視座を日本の算数・数学授業に実装することを目指した過去の課題研究（2016, 2017, 2019, 2020; オーガナイザー：馬場卓也氏）を発展させる位置づけにある。これまでの研究テーマは概略的に「社会的オープンエンドな問題による批判的思考力の育成」であったが、本研究では数学教育において社会正義や倫理の価値観に基づく意思決定を重視する社会批判的オープンエンドな問題(Hattori et al., 2021; 服部他, 2024)（以下 SCOEPs）を通じて、批判的数学的リテラシーの育成を目指す。そこで、「批判的数学的リテラシーの特質とは何か?」「SCOEPs を扱う授業デザインとはどのようなものか?」という 2 つの RQ の解明に取り組み、以下の分担を行う。理論面では批判的数学的リテラシーの解明に向け、馬場が批判的数学教育における批判性の観点から、上ヶ谷らが数学教育における社会正義や倫理の観点から検討する。実践面では SCOEPs の授業デザインの可能性を中和らが幼児～初等教育の立場から、福田らが確率・統計教育の立場から、松原らが中等～高等教育の立場から考察・提案する。

創成型課題研究Ⅵ オーガナイザー 小林廉（国立教育政策研究所）

テーマ	学校数学カリキュラムにおける「数学的な見方・考え方」の在り方—高等学校数学科に焦点を当てて—
発表者	小林廉（国立教育政策研究所）、野島淳司（東京学芸大学附属国際中等教育学校）、杉村綾美（東京都立第三商業高等学校）、成田慎之介（東京学芸大学）、花園隼人（宮城教育大学）
指定討論者	藤井齊亮（元東京学芸大学）
趣旨及び概要	平成 29 年・30 年告示学習指導要領において登場した「数学的な見方・考え方」は、数学的に考える資質・能力の三つの柱の全ての育成に働き、そのことによって更に確かで豊かなものになっていくとされている。これは従前の「数学的な見方や考え方」とは異なる位置づけであり、その実相を解明していく必要がある。しかし、学校数学カリキュラムを「意図」、「実施」、「達成」の三層で捉えるとき、特に高等学校数学科においては、「数学的な見方・考え方」が「実施」に移されていない（そもそも教師が「数学的な見方・考え方」を意識して授業に臨んでいない）ことが多く、「達成」に当たる数学的に考える資質・能力を身に付けることに向けて「数学的な見方・考え方」が働いているのかを把握することが困難な状況にある。そこで本課題研究では、高等学校数学

	科の授業において「数学的な見方・考え方」を「実施」に移していくとはどういうことなのか、「数学的な見方・考え方」は「達成」に向けてどのように働くのか、そもそも「意図」における「数学的な見方・考え方」とその位置づけは妥当なのかをリサーチクエスチョンとし、2つの授業研究の事例分析を中心とした発表を行う。
--	--

学会指定課題研究Ⅶ（ラウンドテーブル） オーガナイザー 蒔苗直道（筑波大学）

テーマ	数学教育学の研究論文の構成と査読の在り方
発表者	小松孝太郎（筑波大学）、真野祐輔（広島大学）、藤田太郎（University of Exeter）、蒔苗直道（筑波大学）
指定討論者	宮崎樹夫（信州大学）、中村光一（東京学芸大学）
趣旨及び概要	このラウンドテーブルでは、数学教育学における研究論文の構成と査読の在り方を提案する。まず、どのように国際的な学術雑誌における研究論文が書かれているかを報告する。これは、数学教育学研究として、国際的に認められる論文に求められる基準やその具体例を提示する事で、研究論文の一つの在り方を示すものである。次に、そうした論文の査読が、どのような観点から、どのように行われるべきか、経験者からの提案を行う。国際的な学会誌や日本数学教育学会以外の学術雑誌の査読の在り方を提示する。研究論文の査読には、研究活動としてどのような意味と意義があるのかという点から、査読の在り方を述べる。指定討論者とは、これらの提案に対して、その背景や趣旨を明確化するような質疑を行うとともに、日本数学教育学会における研究大会での発表や学会誌の編集の現状と課題を踏まえて、研究論文の構成や査読の在り方についての意見交流を行う。

創成型課題研究Ⅷ オーガナイザー 藤原大樹（鳴門教育大学）

テーマ	中学校数学科における関数の学習指導の改善
発表者	砂田大樹（日本女子大学）、鈴木康志（元文部科学省）、山崎浩二（日本大学）、中山優（東京学芸大学附属世田谷中学校）、小石沢勝之（筑波大学附属中学校）、鈴木誠（常葉大学）
指定討論者	國宗進（元静岡大学）
趣旨及び概要	中学校における関数の学習指導については、子どもの理解度、事象への活用、指導法、小中接続などに課題が多く見られる。本メンバーらは、第11、12回春期研究大会において、同テーマの視点を7つの構成要素に分け、文献研究、調査研究、授業研究等を通して報告、提案し、参会者と議論してきた。3回目となる本課題研究では、構成要素を

	[柱 1] カリキュラム提案と能力育成 [柱 2] 子どもの実態の解明 [柱 3] 表, グラフ, 式を関連付けた追究 [柱 4] 具体的事象と関数指導 に整理し直した上で, 主として [柱 2] と [柱 4] に関する次の 2 点をリサーチクエッションに据えて発表を行い, 参加者と議論する。 ① 関数の学習指導における小中接続の視点から, 子どもの実態に基づいて, どのような課題や展望が見いだせるか。 ② 2 量のある関数とみなす学習活動に関して, どのような課題があるのか, その解決に対してどのような指導上の工夫が必要か。
--	--

創成型課題研究IX オーガナイザー 真野祐輔（広島大学）

テーマ	数学授業における証明・証明活動の構造に関する国際比較研究
発表者	真野祐輔（広島大学）, 宮川健（早稲田大学）, 袴田綾斗（高知大学）, 大谷洋貴（大妻女子大学）
指定討論者	
趣旨及び概要	数学における証明の重要性から, これまで証明の指導・学習に関する研究が国内外で多く行われ, 証明とそれに関連する活動（証明活動）は複雑で多様な側面をもつことが明らかにされてきた。本研究では, 特に証明・証明活動の構造的側面に焦点を当てて次のような研究課題を設定する。 ・数学授業における証明・証明活動の構造はどのように概念化できるか ・証明・証明活動の構造の視点から我が国の証明授業はどのように特徴づけられるか これらの問いに答えるため, 本研究では, まず証明・証明活動の構造は四つの側面（論理的, 数学的, アーギュメンテーション的, 教授的）から概念化できることを示す。次に, 整数の性質を扱った証明授業の国際比較分析を通して各側面の例証を行うことにより, 我が国の証明授業の特徴について議論する。本課題研究では, 概念的枠組みに関する発表に続き, 日本とドイツの授業を事例とした国際比較の予備的分析の結果を発表する。

創成型課題研究X オーガナイザー 宮崎樹夫（信州大学）

テーマ	数学教育における，教師による非認知能力の評価と認知能力の評価の関係
発表者	吉川厚（関東学院大学），島田英昭（信州大学），藤田太郎（エクセター大学），榎本哲士（信州大学），辻山洋介（千葉大学），山崎美穂（帝京大学），細田幸希（目白大学），青山和裕（愛知教育大学），岩田耕司（福岡教育大学），佐々祐之（北海道教育大学），三浦登志一（山形大学），八木雄一郎（信州大学）
指定討論者	塩月浩司（アズビル金門株式会社）
趣旨及び概要	経済学では社会的生産性向上の要因として非認知能力育成の重要性が指摘されている。我が国の教育では認知能力と非認知能力のバランスよい育成が意図されているものの，数学教育での教師による評価では測定実績のある認知能力が偏重されている現状にある。この現状を変革するため，数学教育で育成される非認知能力に対する教師による評価と認知能力の評価との関係の解明が求められている。そこで，本研究は，数学教育における教師による非認知能力の評価と認知能力の評価の因果関係について考察する。 今回は，次の課題に答える。 ■ 数学教育に固有な非認知能力と認知能力に対する教師による評価の因果関係をどのようにして捉えるか。 ■ 数学教育に固有な非認知能力の評価と認知能力の評価の間には，どのような因果関係があるか。 ■ 数学教育と国語教育において，各教科に固有な非認知能力と認知能力の評価との間には，どのような因果関係があるか。 ■ 数学教育の内外において，非認知能力研究はどのように展開してきているのか。

創成型課題研究XI（ラウンドテーブル） オーガナイザー 小林徹也（明治大学）

テーマ	高校数学教育における ICT 活用による学びの変革の必要性 ー現場の教員による変革の可能性の報告と提案のためにー
発表者	山田研也（筑波大学附属高等学校），齋藤教雄（埼玉県立浦和高等学校），須田学（筑波大学附属駒場高等学校），中村明（東京都立桜修館中等教育学校），古宇田大介（芝浦工業大学柏中学高等学校）
指定討論者	
趣旨及び概要	教育のDX化が進む中，従前より行われてきた数学教育における ICT 活用についてもより一層重要度が増してきている。一方，PISA2022 調

	査結果によると、数学の授業における ICT 利用頻度は低く、53.5%の生徒が授業で ICT を利用することはまったく、又はほとんどないと回答している。利用されている場合も、従前の学びを補助するにとどまっているのが実情のようである。 学ぶ内容が同じであったとしても、ICT を活用するか否かにより、学び方や学ぶ順序が異なることはあってしかるべきであり、従前の枠に囚われていてはいけない。また、ICT の活用により、これまで扱いにくかったより深い数学を扱うこともできるようになるはずである。 本研究のリサーチクエスションは、「高校数学における ICT の有効な活用は生徒の学びをどのように変えるのか」である。本発表では、ICT を活用した実践報告を行いながら、ICT を真に数学の学習に活用できているのか、ICT を学習のどのような場面に生かしていくべきなのか、課題点を挙げる。その上で、「これまでの数学教育にいかにして ICT を活用するか」ではなく、「ICT を活用することによりいかにして数学教育を変えるか」という視点で議論を深めることを目的とする。
--	--

創成型課題研究XII オーガナイザー 田中義久（弘前大学）

テーマ	数学教育現代化における数学教育改革の理念と実態
発表者	蒔苗直道（筑波大学）、田中義久（弘前大学）、田中伸明（三重大学）、成田慎之介（東京学芸大学）、小林稜（東京学芸大学・院生）
指定討論者	片岡啓（元関西学院大学）、佐藤英二（明治大学）、相田紘孝（関東学院大学）
趣旨及び概要	数学教育現代化（以下、現代化）とは、1950 年代から 1970 年代にかけて、数学や理科などの自然科学系の教科をはじめとした各分野の教科で内容の高度化が図られた時期に、数学教育において行われた教育改革を指す。現代化は欧米において端を発し、それらの影響を受けて日本でも推進された。これまでの本研究グループにおける創成型課題研究では、現代化期の指導内容の戦前から戦後にかけての継続的な変化の特徴付けや、日本の現代化に影響を与えた米国 SMSG の実験教科書の分析、日本における現代化を反映した教育課程の分析、1960 年代後半以降の現代化運動を巡る言説の構造の解明等を行ってきた。こうした研究成果を踏まえて、本研究課題では、日本の数学教育に現代化を取り入れた際の研究動向や、現代化の趣旨を反映した教科書教材への具体化の実態、現代化を志向した数学者や数学教育の研究者が数学教育をどのように改革しようとしていたのか、をリサーチクエスションとして、現代化の再評価を行う。

創成型課題研究 XIII (ラウンドテーブル) オーガナイザー 佐藤寿仁 (岩手大学)

テーマ	探究的な学びのための中学校教師による自律的授業研究コミュニティの形成
発表者	佐藤寿仁 (岩手大学), 清野辰彦 (東京学芸大学), 竹内光悦 (実践女子大学), 谷地元直樹 (北海道教育大学), 清水宏幸 (山梨大学), 中村好則 (岩手大学), 菅沼純治 (旭川市立中央中学校), 佐々木亘 (盛岡市教育委員会), 鷹野公俊 (竜王市立竜王北中学校), 小岩大 (東京学芸大学), 西村圭一 (東京学芸大学)
指定討論者	
趣旨及び概要	中学校数学科の授業に、数学内・外の事象に対して自ら問題を発見したり問いを設定したり、答えを求めて終わりとせずに発展的に追究したりするといった「探究」やそれを通じた「探究的な学び」を根付かせたい。しかし、その実現は容易なことではなく、今まで以上に、教師が事前に生徒の思考や探究の様相を予想したり、授業中に的確に捉え対応したりすることが必要となる。 本研究では、そのような教師の専門的成長を促す授業研究に着目し、数学科教師が自律的で持続的な「授業研究コミュニティ」への有意な参画者となる様相について、3年間にわたり研究を展開してきた。本ラウンドテーブルでは、これまでの研究成果をもとに、そのような授業研究コミュニティの形成や拡大に向けた取り組みや方策について議論する。

創成型課題研究 XIV オーガナイザー 渡辺信 (生涯学習数学研究所)

テーマ	数学の生涯学習の意義：Out School へ至る多様な過程の検討
発表者	渡辺信 (生涯学習数学研究所), 青木孝子 (東海大学), 迫田彩 (広島大学附属福山中・高等学校), 石橋一昂 (岡山大学), 石川雅章 (愛知教育大学), 上ヶ谷友佑 (広島大学附属福山中・高等学校)
指定討論者	松寄昭雄 (埼玉大学)
趣旨及び概要	本課題研究の目的は、本研究グループがこれまで議論してきた理想的な数学の生涯学習像 (Out School) を実践していくために、生涯学習の在り方に関する理論的整備と生涯学習の実態の明確化を行うことである。ここ数年、本研究グループでは、数学の生涯学習の視点を個人から社会へと移行させつつ (第9・10回)、生涯学習における境界オブジェクトの役割を検討し (第11回)、シリアスレジャーの考え方に基づいた生涯学習の理論研究・調査研究を実施してきた (第12回)。そう

	した研究の累積から、学校在籍時から Out School の生涯学習に至る過程の多様性が示唆されているので、その多様な過程を検討していくことで、数学の生涯学習の意義や学校教育への示唆が改めて検討できるようになった。そこで本課題研究では、「Out School へ至る多様な過程はどのように進展し得るか？」をリサーチ・クエッションとし、多様な過程の内実を科学的に記述するための理論的整備と実際の記述の両方を試みる。特に、これまでの検討を統合する理論的考察や授業以外での子ども達の数学的活動の実態調査を展開するとともに、生涯学習の視座から見た学校数学の目標や数学の生涯学習がいかに人生を豊かにし得るかを論じる。
--	--