

## 2026年度 第30回数学教育学会 大学院生等発表会

3月24日(火) 9:00~12:15

9:00~10:30

09:00 算数をわかるということ

概念的知識・手続き的知識の見地より

瀬田真裕美(神戸大学大学院) 岡部恭幸(神戸大学大学院)

概要：1976年にSkempが、理解には「関係的理解」と「道具的理解」があると提唱してから50年。理解についての議論が数多くなされてきました。算数や数学がわかるというのはどういうことなのか、その後の先行研究等も交え、わかったこと、これから私が研究していきたいことなどをご報告します。

09:15 算数科教科書の問題文をもとにして絵を描くことに関する一考察

埼玉県内国立大学教員養成系学部学生対象のワークショップを通して

矢野愛理(埼玉大学) 松寄昭雄(埼玉大学)

概要：筆者らは、算数科教科書の問題文をもとにして絵を描くことで、絵からどのような計算の仕方を読み取ることができるかについて研究している。算数科教科書に掲載されている絵からは、教科書の意図とは異なる計算の仕方を読み取することもできる。本稿では、埼玉県内国立大学教員養成系学部学生を対象としたワークショップの実際を報告し、算数科教科書の問題文をもとに学生らが描いた絵を、教科書に掲載されている絵にもとづいて分類・整理する。

09:30 小学校低学年の文章問題解決における作問学習を用いた加減法の分類についての効果的な指導法

吉川輝(京都教育大学) 黒田恭史(京都教育大学)

概要：作問学習は文章問題解決において有用性が十分に示されているのにもかかわらず、学校教育では積極的に取り入れられていない。そこで、作問学習での学びとして作問行為に図の種類や図の有無においてどのような影響が見られるのかの調査を行った。本稿では、小学校第2学年における加減法の分類の理解を促すにあたって作問学習を効果的に指導する方法を提案し、実践を行った結果や今後の課題について述べる。

09:45 モデリング・サイクルにおける数学化のプロセスに関する一考察

アイスクリームの問題を題材とした授業とワークショップについて

鈴木佑実(埼玉大学大学院) 松寄昭雄(埼玉大学)

概要：第1著者は、中学校第3学年における「アイスクリームの相似の問題」をもとに、アレンジした問題とチラシを作成し、アレンジした問題とチラシを用いて中学生対象の授業と大学生対象のワークショップをおこなった。ワークシートの記述から、生徒らや学生らが現実モデルであるチラシからどのような情報を抽出し、どのようなモデルを作成しているのか明らかにした。本稿では、中学生らが抽出した現実モデルの情報と大学生らが抽出した現実モデルの情報を比較する。

#### 10:00 中学数学と生成 AI

ハルシネーションに着目して

伊原誠人(玉川大学) 小澤真輝(玉川大学) 北川草大(玉川大学)

木下翔聖(玉川大学)松岳竜世(玉川大学) 成川康男(玉川大学)

概要：中学1年生の数学を題材にして生成 AI がどのように問題を認識し、中学生にふさわしい解答が出力できるか調べた。複数の種類の生成 AI に正負の数、平面図形の問題を解かせ、出力状況を調べた。ハルシネーションの先行研究に着目し、今回の不適切な解答を分類した。特に正負の数の計算では、途中過程が問題となった。図形では、問題文と図形の認識が問題となった。中学校数学の教育に適切な解答が出せる生成 AI の開発が必要とされる。

#### 10:15 数学の問題解決における生成 AI と関数電卓の活用に関する一考察

静岡県内国立大学理工系学部学生対象のワークショップを通じて

菊池 瑠翔(埼玉大学大学院) 松寄昭雄(埼玉大学)

概要：筆者らは、静岡県内国立大学理工系学部学生対象のワークショップを行い、ICT ツールとしての共通点と相違点を整理する。その結果、以下のことが明らかになった。共通点は、人間の手計算では扱えない量の計算を実行できること。相違点は、生成 AI では、あらゆる入力にもとづいて出力できるが誤りが生じる可能性があること。関数電卓では、入力した値に対して実行される計算は正確であるが利用可能な機能には制限があること。

3月24日(火) 9:00~12:15

10:45~12:15

#### 10:45 数学における問題解決とオーケストラにおける音楽を創り上げる過程の比較

山崎尊文(埼玉大学) 松寄昭雄(埼玉大学)

概要：筆者らは、オーケストラにおける音楽を創り上げる過程を数学の授業に取り入れる研究を進めている。本稿では、数学における問題解決と、オーケストラにおける音楽を創り上げる過程(選曲、個人練習、セクション練習、全体練習)を比較した。比較した結

果、両者の形態に一致している部分が見られた一方で、教師や指揮者が関与しているかどうか、考え方を統一するかどうかという相違点を確認された。

11:00 中学校数学科における箱ひげ図の有用性を伝える授業提案  
藤澤未優(大阪教育大学大学院) 馬場良始(大阪教育大学)  
富永雅(大阪教育大学)

概要：本研究は、中学校数学科「データの活用」領域における箱ひげ図の教育的有用性を明らかにし、分布の比較や分析・判断に活用できる授業を提案することを目的としている。そのために、RME理論の創発的モデリングに基づき、ドットプロットを model of、箱ひげ図・四分位数を用いて比較・推論をすることを model for として位置付け、学習者の葛藤を生じさせる場面を設定する。結果、箱ひげ図を統計的推論の道具として一般化する学習過程を設計することができた。

11:15 プロボクシングにおける PFP ランキングにもとづく勝敗予測に関する一考察  
AHP を援用した評価基準の重み付けに焦点を当てて  
前川頼希(埼玉大学) 松寄昭雄(埼玉大学)

概要：筆者らは、プロボクシングにおける PFP ランキングの妥当性について研究している。第1著者は、これまで、PFP ランキングに着目し、試合の勝敗予測に妥当なランキングシステムを作成するため、AHP を援用した評価基準の重み付けをおこなった。本稿では、ボクシング経験者へのアンケートを通して、評価基準の重み付けをさらに検討し、妥当なランキングシステムを提案する。さらに、このランキングシステムにもとづいて、実際の試合の勝敗予測をおこなう。

11:30 区分求積法を用いた積分の指導法の提案  
竹葉祐人(京都教育大学) 黒田恭史(京都教育大学)

概要：本研究は数学Ⅱの「微分・積分の考え」における積分の理解を深めることを目的としている。現行の指導法は積分を「微分の逆」と定義しており、そこに面積とのつながりのイメージを持ちにくく、機械的な計算で済まされてしまうことが多い。そこで積分の本来の考え方である区分求積法の考え方をういて積分を指導することで、面積とのつながりを理解しやすくなるのではないかと考察した。本研究では区分求積法を用いた積分の授業実践を行い、その有効性の検証を行った。

11:45 楽器演奏における指使いの数学的表現に関する一考察  
管楽器の構造の比較を通して  
久保田優子(埼玉大学) 松寄昭雄(埼玉大学)

概要：筆者らは、楽器演奏における指使いの数学的表現について研究を進めている。第1著者は、これまで、縦笛に分類されるリコーダーとサクソフォンの構造について比較し、数学的表現を用いて指使いを整理することで、両楽器の演奏における指使いが類似していることを示した。本稿では、横笛に分類されるフルートも比較対象に加え、3つの管楽器それぞれの構造の比較を通して、楽器演奏における指使いの数学的表現について考察する。

#### 12:00 不確かさを原動力とした探究活動

写真をもとに救助袋の角度を求める実践から

山内淳史(愛媛大学大学院) 信夫智彰(愛媛大学)

概要：本研究では、過程を振り返り問いを生成する態度の育成を目的として課題学習を行い、その成果と課題を報告する。具体的には、高校1年生を対象に実際の写真をもとに救助袋の角度を求める実践を行い、発生した活動をQ・Aマップを用いて分析した。その結果、生徒は多様な問いを生成し様々な学習の起点を生み出したこと、その背景として写真から求めた数値の不確かさによる不安が原動力の1つになっている可能性があることが示唆された。

3月24日(火) 12:30~15:45

12:30~14:00

#### 12:30 幼児の図形概念理解の発達と深化に向けた活動の検討

大安沙織(神戸大学大学院) 岡部恭幸(神戸大学大学院)

概要：現在、図形への関心や理解する素地を持てるよう、幼児期に様々な形に豊かに触れる経験を提供したり環境構成を工夫したりすることが求められます。一方で、幼児期の図形分野の研究は少なくなっており、これは幼児の発達や興味関心にそぐわない環境構成や活動を提供してしまう可能性を示唆しています。そこで本研究では、幼児期の図形概念理解の発達プロセスを明らかにすること、その上で幼児の発達段階に即し、図形概念理解を深められるような活動を考案・実践してその影響を考察することを目的としています。

#### 12:45 組市松紋から見出す図形領域における敷き詰め学習の深化

下池真緒(大阪教育大学) 藤本彩花(摂南大学) 富永雅(大阪教育大学)

概要：算数・数学教育において、図形領域はすべての学年で扱う重要な学習内容である。なかでも各学年で学習した図形を平面に敷き詰める活動は、多くの学年で取り入れられており、この活動を通して図形への理解を深めるとともに、様々な視点から図形を捉える力を育てることができる。本研究では、敷き詰め学習で求められる目標を明らかにし、組市松紋を用いて図形領域で扱う敷き詰め学習の深化を目指す。

- 13:00 小学生の割合理解における等全体の概念に着目した認知的研究  
一等全体の概念の何が理解できており、何が理解できていないのか—  
戸谷歩夢(福井大学) 結川宏幸(福井大学附属義務教育学校前期課程)  
口分田政史(福井大学)

概要：本研究は、連立方程式における「解くこと」の意味理解を、解を各方程式の解集合の共通部分として捉える視点から認知的に分析することを目的とする。中学生および大学生を対象に、計算操作を要する課題と、数値計算を伴わない共通解判断課題を実施し、解の構造理解の様相を比較した。その結果、学習者は計算を伴わない状況において、連立方程式の解を複数条件の共通部分として捉えることができていることが示された。

- 13:15 Unitizing・Norming を基盤とした分数の第一義と第二義の統合  
Reasoning up and down の様相の分析から  
高畠駿(神戸大学大学院) 岡部恭幸(神戸大学大学院)

概要：本研究は、日本の小学校分数指導における「第一義（分割分数）」と「第二義（商分数）」の統合困難を課題とし、Vergnaudの乗法的構造とLamonのUnitizing・Norming理論を基盤に、Reasoning up and downが統合に有効であるかを検証した。第5学年児童22名を対象に調査を行い、統計分析と質的分析から、両義理解とReasoning up and downの関連を示唆し、分数教育改善の可能性を提示した。

- 13:30 連立方程式における「解くこと」の意味理解の認知的分析  
一共通解（解集合の共通部分）に着目して—  
五十嵐悠(福井大学) 竹内俊力(福井大学附属義務教育学校後期課程)  
口分田政史(福井大学)

概要：本研究は、連立方程式における「解くこと」の意味理解を、解を各方程式の解集合の共通部分として捉える視点から認知的に分析することを目的とする。中学生および大学生を対象に、計算操作を要する課題と、数値計算を伴わない共通解判断課題を実施し、解の構造理解の様相を比較した。その結果、学習者は計算を伴わない状況において、連立方程式の解を複数条件の共通部分として捉えることができていることが示された。

- 13:45 中学校における「数学的に表現・処理する力」の育成に向けて  
「等式の変形」の批判的検討を通して

小宮健志(玉川大学大学院) 成川康男(玉川大学) 成川敦子(玉川大学)

概要：中学校における「数学的に表現・処理する力」の育成に向けて、等式の変形を題材に、批判的思考を働かせながら答案を検討する指導を通して、その指導効果を検証する。は

じめに、数学テストを作成し、計算処理課題の正答率と表現の質を調べた。それをふまえて、教師が全体に向けて説明する従来の一斉指導型のクラスと、誤答答案を用いて批判的思考を働かせながら検討する活動を取り入れたクラスの授業後の変化を調べた。

3月24日(火) 12:30~15:45

**14:15~15:45**

14:15 中学生の関数同定判断の揺らぎと認知的特徴

— 典型例中心の学習経験と事例配置に着目して —

田中達也(福井大学) 藤川洋平(福井市立成和中学校) 口分田政史(福井大学)

概要：本研究は、中学生が関数をどのような基準で捉えているかを明らかにすることを目的とし、関数の同定判断や表現に関わる複数の課題を用いて調査を行った。その結果、判断は学習経験の影響を受けやすく、定義に基づく見方が十分に定着していない傾向が示された。さらに、提示する事例のあり方によって認識が変化する様相が確認され、概念形成における事例配置の重要性が示唆された。

14:30 Scratchを用いた高等学校数学「順列」の指導法の提案

福島慧(京都教育大学) 黒田恭史(京都教育大学)

概要：本研究では、数学A「場合の数」における順列の理解を深めることを目的として、Scratchを用いた動的教材を開発・実践した。順列の学習では、公式の暗記に偏りやすく、数え上げの思考過程が十分に理解されないことが課題とされている。そこで本研究では、通常の順列および条件付きの順列を対象に、並び替えの過程を視覚的・操作的に示す教材を作成した。授業実践を通して、思考過程の可視化が学習理解に与える効果を検討する。

14:45 反復試行の確率におけるみつもりの困難性と認知的プロセスの分析

太田瑞希(福井大学) 斎藤恭央(福井大学教育学部附属義務教育学校後期課程)

口分田政史(福井大学)

概要：本研究は、反復試行における確率判断が、独立性や確率一定性を前提とした客観確率から乖離する現象に着目し、その実態と背景にある認知的特徴を検討することを目的とした。反復試行場面を対象とする調査の結果、確率を回数や割合と短絡的に結び付けて捉える判断や、当たり回数のばらつきを十分に考慮しない判断が広くみられ、確率・割合・分布・相対度数といった量の区別が不十分なまま用いられている実態が明らかになった。これらの結果は、反復試行の確率理解が、単なる計算技能の問題ではなく、確率概念の意味づけに関わる本質的な困難性を含んでいることを示唆している。

15:00 社会的判断力の育成を目的とした確率の教材開発と高校生への実践

山本愛香鈴(大阪教育大学) 葛城元(大阪教育大学)

西田光秀(大阪教育大学附属高等学校平野校舎)

宇野公貴(大阪教育大学附属高等学校平野校舎)

概要：複雑化する現代社会では、課題に対して数学的根拠に基づき、他者との議論を通して意思決定を行う社会的判断力の育成が求められている。本研究では、この社会的判断力の育成を目的として、迷惑メールのフィルタリング機能を題材とした確率の教材を開発した。さらに、高校1年生40名を対象に授業実践を行った結果、本教材によって、実社会における数学の役割に対する生徒の関心が深まることが示唆された。一方で、社会的判断力をさらに育成するためには、題材がもつ社会性と学習内容の難易度との適切な関係をどのように設計するかが課題として明らかになった。

#### 15:15 数学的な見方・考え方を育成する教材開発とその実践

中点連結定理と四角形の各辺の中点を結んだ図形

北聖大(岐阜大学大学院) 山田雅博(岐阜大学)

概要：中学校第3学年数学科の図形領域「相似な図形」の単元では、「中点連結定理」を取り扱う。中点連結定理を応用することで、四角形の各辺の中点を線分で結んでできる四角形は平行四辺形であることを学習する。本発表では、四角形の各辺の中点を結んでできる平行四辺形が、特別な平行四辺形になるための十分条件について考察する教材開発とその実践、及びその教材の有用性について報告する。

#### 15:30 中学校数学科における表現様式の変換活動を取り入れた図形の証明指導の実践

竹田瞬希(大阪教育大学大学院) 葛城元(大阪教育大学)

近藤竜生(京都教育大学非常勤) 榊原智也(大阪市立夕陽丘中学校)

概要：中学校数学科の図形の証明においては、生徒が証明に必要な情報を捉えることや証明の構想に困難を抱えていることが課題として挙げられる。本研究では、複数の表現を相互に変換しながら考える学習活動を段階的に取り入れ、図形の性質を捉える授業を設計した。中学校2年生173名を対象に授業実践を行った結果、証明に必要な情報を整理し、見通しを持って証明を構想できるようになることが示唆された。