

2021年度数学教育学会秋季例会プログラム第2報

最新情報は、数学教育学会ホームページにて公開いたします。 <http://mes-j.or.jp/>

日時 9月15日(水)～16日(木)

会場 千葉大学 教育学部 (西千葉キャンパス)

新型コロナウイルス対策のため、Zoom上での開催となります。事前の参加申し込みが必要です。

なお、参加には高速インターネット回線接続が必要です。さらに発表者では Web カメラ&マイクが必要となり、発表はパワーポイント画面などを Zoom 上で画面共有する方法となります。

実行委員長 白川健 (千葉大学)

実行委員 橋口秀子(千葉工大)、星野慶介(千葉工大)、丹洋一 (東京福祉大学)

9月15日(水)

	第1会場	第2会場
9:00～12:00	教員養成・研修分科会 1 統計・情報教育分科会 歴史・哲学・比較教育分科会	ICME14 特別企画セッション (10:10～12:00)
13:00～14:00	第1会場 総合講演 「フランスとフィンランドの数学教育」 森 園子(拓殖大学)	
14:10～15:40	第1会場 Organized Session A 「ICTを利用した数学の教育内容の視点」 オーガナイザ 丹 洋一(東京福祉大学)	第2会場 Organized Session B 「共通テスト現在の意義と近未来の価値一」 オーガナイザ 河合 博一(小・中・高等学校元校長)
15:50～16:50	教育課程・評価分科会 教員養成・研修分科会2	専門学校・大学分科会
17:00～18:00	理事会	

9月16日(木)

	第1会場	第2会場
9:00～12:00	高等学校分科会 1	幼稚園・小学校分科会 1 中学校分科会
13:00～14:30	第1会場 シンポジウム 「ベイズ統計」 コーディネータ 笥 捷彦(東京通信大学) パネリスト 松原 仁(東京大学) 繁榊 算男 (東京大学名誉教授) 本村 陽一 (産業技術総合研究所) 白石 和夫 (文教大学)	
14:40～16:40	高等学校分科会 2	幼稚園・小学校分科会 2

◆参加費：2000円 (会員 1000円)

◆参加申し込み期間 2021年6月30日～2021年8月30日

参加には事前の申し込みと参加費の払い込みが必要です。

詳細は、決定次第、学会ホームページで公開します。

◆予稿集：予稿集は、著者から提出された原稿をそのまま印刷します。

◆プログラム：プログラムを30分刻みで作成します(休憩時間を含む)。発表時間は20分です。座長判断により、分科会の残余時間をディスカッション等にあてることがあります。

- ◆例会中の緊急連絡について：例会の発表が病気などの理由により変更が必要になった場合は、電子メールで、**件名に「緊急」**と書き、本文に理由等を書いて、meeting@mes-j.or.jp宛にお送りください。
(緊急連絡の受付は、9月15日(水)より開始し、16日(木)に終了いたします。)
- ◆発表等はZoomで行います。Zoom上の「画面の共有」機能を使って、自身のPC上で起動されているPowerPointやWordなどの電子データを参加者と共有しながら発表できます。
- ◆例会中の通信事故やZoomトラブルが発生した場合は、速やかに学会HPや学会員MLで対応方法を連絡します。

◇分科会担当者

分科会①：幼稚園・小学校数学教育分科会

渡邊伸樹，守屋誠司，岡部恭幸，加藤卓

分科会②：中学校数学教育分科会

竹歳賢一，松寄昭雄，吉村昇，白石和夫

分科会③：高等学校数学教育分科会

及川久遠，中込雄治，二澤善紀，植野義明

分科会④：専門学校・大学数学教育分科会

愛木豊彦，渡辺信，鈴木桜子，橋口秀子

分科会⑤：数学教員養成・研修分科会，

黒田恭史，牧下英世

分科会⑥：歴史・哲学・比較教育分科会

富永雅，松崎和孝，西川恭一

分科会⑦：統計・情報教育分科会

竹内光悦，船倉武夫，森園子

分科会⑧：教育課程・評価分科会

渡邊公夫，栗原秀幸，秋田美代

第1日目 9月15日(水) 午前

● 第1会場

◇9:00~10:00◇教員養成・研修分科会 1

担当 黒田恭史, 牧下英世

9:00 埼玉県内国立大学教職大学院のコース(分野)別選択科目における模擬授業研究

教職専門実習に先立つ現職教員による算数・数学授業 GP

松寄昭雄(埼玉大学) 上田凜太郎(東京都立工芸高等学校)

概要: 教職大学院のコース(分野)別選択科目のうち, 例えば, 教科教育系領域では「授業のエキスパート」「授業のプロ」を養成することを目指している。筆者らは, 埼玉県内国立大学教職大学院の自然科学系教育サブプログラムのコース(分野)別選択科目において, 算数・数学の模擬授業研究を計画, 実施した。具体的には, 学校における実習(教職専門実習)に先立ち, 授業研究に関する講義の他, 現職教員による算数・数学授業 GP にロールプレイングの手法で参加した。本稿では, 算数・数学の模擬授業研究の経緯と実際の概要を報告する。

9:30 模擬数学授業研究を通じた教職大学院学生の授業観の変容

BMI を題材とした高等学校数学科授業研究

上田凜太郎(東京都立工芸高等学校) 松寄昭雄(埼玉大学)

概要: 本稿では, 教職大学院のコース(分野)別選択科目における「授業のエキスパート」「授業のプロ」の養成を目指して計画・実施した, 模擬数学授業研究の実際を報告する。本模擬数学授業研究では題材に BMI を取り上げ, 授業のねらいを数学的モデルの批判的考察とした。研究授業前後の指導案検討及び研究協議のどちらにおいても, 現職院生による論点提供を契機に学卒院生の授業観が変容し, その変容が現職院生の授業観の変容をも促した。

◇ 10:00~10:30 ◇ 統計・情報教育分科会

担当 竹内光悦, 船倉武夫, 森園子

10:00 問題を解くことに現れた変化

渡辺信(生涯学習教育研究所)

概要: パソコンが一人一台の時代になって, 数学の問題の解法に変化が現れた。解の予想を立てることによって, その予想の確認が解決になる。このような解決方法は今までの解法とは違うのではないか。演繹的思考から帰納的思考への変化を見る。

◇ 10:30~12:00 ◇ 歴史・哲学・比較教育分科会

担当 富永雅, 松崎和孝, 西川恭一

10:30 中條澄清の算術指導

教師ノ為メ「〇ニ付テ」(『教育報知』)の分析(その4)

富永雅(大阪教育大学) 西川恭一(神戸教育短期大学)

概要: 中條澄清(1849-1897)は, 江戸の末期, 私塾で文武の修練に励んだ後, 大阪で福田理軒に師事, さらに明治に入り大学南校等で学んだ数学教育者である。中條は生涯に多くの算術教科書を著わただけでなく, 後半生は雑誌の投稿活動も進んで行った。本稿では, 中條の略歴, 業績を紹介

し、さらに中條が『教育報知』（東京教育社刊）に寄稿した「教師ノ為メ「0ニ付テ」」の中の、「幾何級数」（等比級数）における「0ニ付テ」を取り上げる。

11:00 張り子の技術を応用した曲面の触察教材の作成

円錐曲線に関する曲面

今西雅次(京都府立盲学校)

概要：視覚障害教育の現場において、3Dプリンターで作成した立体の触察教材の利用が広がりつつある。しかし、曲面の触察教材の作成は3Dプリンターでは難しい。先行事例において、3Dプリンターで作成した型に「はりこ」の技術を応用して曲面の触察教材を作成する方法が提案された。本稿では、先行事例の方法を用いて作成した、円錐曲線に関する曲面の触察教材について述べる。

11:30 数学落穂拾い

乗倉寿明(明光義塾)

概要：最近、2冊を読む。Kemeny先生の“Finite Mathematical Structures”。Beckenbach先生の“Modern Mathematics for the Engineer”である。キーワード「離散」「産業」「工学」に、入試問題等を素材にして、専門学校生や技術者に数学を説くには。今回、それを目標に、2冊には遠く及ばないくて、成果と呼べる程のものでもないが、日頃数学を教えていて気付く事など、スケッチ風に纏めてみました。試論に過ぎません。

● 第2会場

◇10:10~12:00◇ ICME14 特別企画セッション

第1日目 9月15日(水) 午後

● 第1会場

◇13:00~14:00◇ 総合講演
「フランスとフィンランドの数学教育」
森 園子 (拓殖大学)

◇ 14:10~15:40 ◇ Organized Session A
「ICTを利用した数学の教育内容の視点」
オーガナイザー 丹 洋一 (東京福祉大学)
発表者 守屋 誠司 (玉川大学)
白石 和夫 (文教大学)

◇15:50~16:20 教育課程・評価分科会

担当 渡邊公夫, 栗原秀幸, 秋田美代

15:50 拡散的好奇心を育むプログラムの開発

幼保小中の発達段階と系統性を意識した共通教材を活用して
安達 心(南陽市教育委員会)

概要：算数・数学における拡散的好奇心は、数学的活動を通して育まれるものであり、幼児期から発達していくものであると考える。幼児施設の日々の営みや遊びの中に、意図的に数学的な活動を取り入れることで、拡散的好奇心を育むことができ、それが小学校、中学校における数学的に考える資質・能力の育成に寄与するのではないかと考え、本研究の着想に至った。本研究の目的は、算数・数学の共通教材において、幼保小中の発達段階と系統性を踏まえて、拡散的好奇心を育むための各校種等段階の実践プログラムを作成することである。

◇16:20~16:50 数学教員養成・研修分科会 2

担当 黒田恭史, 牧下英世

16:20 数学教員を目指す学生を対象とした微分積分学・線型代数学の指導について

及川久遠(大和大学)

概要：教育系の大学において理系教科の教員養成コースであれば微分積分学と線型代数学は多くの大学で必修となっている。しかし、最近の大学入試の多様化に伴い、理系教科の教員養成コースであっても数学 III を履修しないでも進学できることから、以前のように一般的な理系という枠組みで数学 III を前提とできないのが現状である。そこで本稿ではこのような中での微分積分学と線型代数学の授業計画について私案を提示する。

● 第2会場

◇ 14:10~15:40 ◇ Organized Session B
「共通テストー現在の意義と近未来の価値ー」
オーガナイザ 河合 博一 (小・中・高等学校元校長)
発表者 小野 賢志 (大学入試センター 試験・研究統括補佐官(兼)試験企画部長)
野口 潤次郎 (東大、東工大名誉教授)

◇15:50～16:50◇ 専門学校・大学分科会

担当 愛木豊彦, 渡辺信, 鈴木桜子, 橋口秀子

15:50 証明することの必要性和心理的解釈

渡辺信(生涯学習教育研究所)

概要：数学にとって証明することは重要で必要不可欠と考えます。しかし社会では証明などは不要で確信している数学的事実が多いのではないかと思われるこの違いを考えたい。証明ができないことと数学学力低下は同じかに焦点を当てる。

16:20 経済の内容を取り上げた数学の講義についての一考察

—ベーシックインカムと金利を取り上げて—

松崎和孝(西日本工業大学)

概要：大学生になれば社会との関わりも強くなるため、卒業までに経済の内容についても身に付けたい。しかしながら、大学において経済系の講義があるとは限らないため、初年次教育における指数関数と対数関数の講義の中で、経済の内容として、ベーシックインカムと金利を取り上げた。実践結果を考察したところ、数学の講義の中で経済の内容を取り上げたことについて好意的な意見が多かった。さらに、経済の内容についても、自分なりの意見を持ち考察していた。

第2日目 9月16日(木) 午前

● 第1会場

◇ 9:00~12:00 ◇ 高等学校数学教育分科会 1

担当 及川久遠, 中込雄治, 二澤善紀, 植野義明

9:00 数学的探究のための教材開発研究

“算数・数学の自由研究”受賞作品の分析

吉井貴寿(熊本大学)

概要：2022年度より高等学校でも新学習指導要領に基づく教育が実施される。「総合的な探究の時間」や「理数探究」の指導も本格化することから、数学的探究を充実させるための教材や指導方法の研究が求められている。本研究では、2013年度からRimse(理数教育研究所)により実施されている「算数・数学の自由研究」に着目し、その受賞作品を教材として活用することを考える。本稿では、高校生による過去の受賞作品24本に関する分析の結果を論じ、教材としての利用可能性を示す。

9:30 高等学校数学科におけるポリアによる問題解決の過程を踏まえた三角関数の指導

有元康一(福岡教育大学教職大学院) 細野元秀(福岡教育大学教職大学院(院生))

概要：新学習指導要領は、高等学校では2022年度以降に入学した生徒より年次進行により段階的に実施される。そのため、今回改訂の学習指導要領に規定された「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進は、喫緊の課題であると考えられる。そこで、本研究ではポリアによる問題解決の過程に焦点をあてて、ポリアによる問題解決の4段階を踏まえた三角関数の指導について、その授業構想の一例を示し、実践授業の成果と課題について述べる。

10:00 数学探究のための未解決問題紹介サイト

花木良(岐阜大学教育学部) 吉井貴寿(熊本大学教育学部)

概要：SSHで高校生が探究している数学には未解決問題に関するものも少なくない。また、一般に、未解決問題は数学を研究する動機付けであり、学問を発展させるために肝要である。未解決問題の中には、高校生にも問題を理解することができるものも多くある。研究の目的は、これらの問題を紹介し、探究を支援するHPを構築することである。問題把握ができること、数や図形を変えて考察することができる問題をいくつか選び出し、探究指針などを記す。

10:30 無限をつかむ —数学で学び方を学ぶ—

駒野誠(東京電機大学)

概要：生徒に教える「数学とは何か」を考え続けた結果、「無限をつかむ」に至った。学校数学に欠けている数学の心を指導し、今後の学校教育が体験的・創造的であるようにカリキュラム・デザインしたい。学ぶ生徒も教える教師もこれまでの学校教育の蓄積の上にあるが、高度成長期の図式である記憶とその確認作業に重点が置かれていては、新たなモノを生み出す方向性に乏しく危機感を感じる。数学とは何かに向き合い、よく使われる‘数学的’という用語を排除した考察を試みる。

11:00 高等学校における課題研究の統計分野の指導に関する実践的研究

岡山県統計グラフコンクールへの参加を通して

西山ちとせ(岡山理科大学大学院) 仲達修一(岡山県立倉敷天城高等学校)

概要：第1筆者が非常勤講師として勤務している岡山県立倉敷天城高等学校は、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受けており、筆者らが担当している普通科の課題研究において「科学的・統計的な問題解決学習」を行っている。本稿では、この課題研究で生徒たちが収集したデータを用いて「統計グラフコンクール」に参加するための指導ツールとして開発した「ルーブリック」とその活用事例、効果について報告する。

11:30 定積分の定義の研究

定積分の定義に論理的な解釈を加え、理解しやすくするための提案

鈴木啓一(一般)

概要: ライプニッツの積分の考え方を元にした定積分の定義の考え方を提案する。この考え方に基づくと、定積分の記号の意味が理解しやすくなり、大学で習うさまざまな積分の記号の意味が理解できる。

● 第2会場

◇ 9:00~10:00 幼稚園・小学校分科会 1

担当 渡邊伸樹, 守屋誠司, 岡部恭幸, 加藤卓

9:00 幼児期における長さの保存概念の発達の特徴

渡邊 伸樹(関西学院大学)

概要: 幼児期における長さの保存概念については、従前から研究が積み重ねられてきた。ただ近年はあまりなされていない。そこで、本稿では一幼稚園の全園児を対象として、それらの影響による長さの保存概念の発達の特徴を検討した。その結果、3・4・5歳児の発達の特徴の一端が示唆された。

9:30 空間認識の重要性について

青木孝子(東海大学) 渡辺信(生涯学習数学研究所)

概要: 6月に行った科学の祭典千葉大会において、Zoomを用いて、コピー用紙を使った正四面体の紙工作活動を行った。参加者たちは、自宅の居間で、家族や兄弟で参加をしていた。その多面体の紙工作活動を通じて、小学生のときに必要な幾何学に関する算数的活動を考察をする。そのことで、大学生になっても持続する空間認識力と、それを高めるために効果的な教材について考察を行う。

◇ 10:00~12:00 中学校数学教育分科会

担当 竹歳賢一, 松寄昭雄, 吉村昇, 白石和夫

10:00 三山崩し(石取りゲーム) ---必勝法へのアプローチ

植野義明(東京工芸大学)

概要: 三山崩しには必勝法(先手必勝であるかどうかの判定法)があり、それは石の個数の2進法表示を使って計算できることが知られている。しかし、ここでは、試行錯誤をとおして必勝形のパターンを求めていく過程に重点を置いて考えたい。試行錯誤から帰納的考察へと進む中での「思考の変容」に三山崩しの教育的価値があるというのが結論である。

10:30 日常の事象を表す関数関係の立式と改良を通して、考察を深める授業づくり

ニュートン算を題材として

佐久間淳一(千葉大学教育学部附属中学校)

白川健(千葉大学教育学部) 安藤和弥(千葉大学教育学部附属中学校)

概要: 本研究の目的は、日常事象を題材とした数理モデルの教材開発と授業実践である。実践授業では、生徒は現実の事象に近づくように問題の設定を改良し、それに合わせて数理モデルも改良した。そして生徒は、数理モデルを事象と関連づけて考察することで、事象の特徴や数理モデルの特徴を発見することができた。本稿では、授業の展開と生徒の活動を中心に、今回実施した授業実践の結果を報告する。

11:00 GeoGebra のスクリプトを用いた図形の回転体の教材開発

近藤竜生(京都教育大学大学院) 黒田恭史(京都教育大学)

概要：プログラミング活動を取り入れた算数・数学教育の研究は、以前からなされてきたが、近年ではコンピュータの性能・操作性の向上から、プログラミング活動に数学的側面が見えづらいつ況にある。今一度、しっかりと数学的内容が可視化されるようなプログラミング活動を組み入れた教育内容の開発が必要であると考えられる。本稿では、GeoGebra を用いて、小中学生を対象とした回転体を表示するプログラミング教材を作成し、その有効性や課題を検証する。

11:30 ハイブリッド実験数学の提案

横山 重俊(国立情報学研究所)

概要：ICT 機材を使った実験数学の教育効果をより高めるため、身体を使った実世界での実験数学とのハイブリッド構成を提案する。体感を伴った経験をもとに、ICT 機材によるその体験のアーグメンテーションを狙う。具体的な教材例として、格子状の道でのかけっこ、パスカルの三角形や二項展開などの接続を紹介する。

第2日目 9月16日(木) 午後

●第1会場

◇ 13:00~14:30 ◇ シンポジウム 「ベイズ統計」

コーディネータ 笈捷彦 東京通信大学

パネリスト 松原 仁 (東京大学)

繁樹 算男 (東京大学名誉教授)

本村陽一 (産業技術総合研究所)

白石 和夫 (文教大学)

◇ 14:40~16:40 ◇ 高等学校数学教育分科会 2

担当 及川久遠, 中込雄治, 二澤善紀, 植野義明

14:40 COVID-19 のもたらした変化を眺める

COVID-19 の影響で流布されることは本当か

佐藤 一(明治大学総合数理学部)

概要: COVID-19 がもたらした Pandemic の様な出来事は,生徒それぞれの人生において何度も経験することとはならないであろう。それ故に、数学を活かし COVID-19 禍下で学ぶこと、特に COVID-19 がもたらした事柄で学ぶことは、印象的であり意味が深く、学ぶ質も高くなると考えられる。 COVID-19 の流行がもたらしたひとつの現象として、都市の人口の流れについてとりあげる。そして高校・中学の教材とすることを提案する。

15:10 GeoGebra を活用した 2 次関数の指導に関する研究

山崎 将明(静岡大学大学院 教育学研究科 院生)

概要: 本研究では,GeoGebra を活用した 2 次関数の授業を提案し,実験授業を通して,その効果と課題を検討することを目的とする。先行研究を踏まえ,GeoGebra を活用した 2 次関数の授業を提案し,実験授業を行い,生徒への質問紙調査等を基に,その有効性と課題を考察する。GeoGebra を活用した授業は概ね好意的に受け取られ,今後の ICT 活用への示唆を得た。

15:40 オリガミクスを用いた数学授業では高校生にどのような思考と活動を促すのか

葛城元(京都教育大学附属高等学校) 黒田恭史(京都教育大学)

概要: 折り紙自体の原理・仕組みを解明する「オリガミクス (Origamics)」を用いて、高等学校を対象に紙を折る試行錯誤的な活動のもと、数学を総合的に活用することや数理的な原理へ接近する授業実践に取り組んできた。そこで、本稿では、授業実践での分析結果をもとに、オリガミクスがもたらす教育的な意義や利点を整理し、数学授業では高校生にどのような思考と活動を促すのかについて検討した。

16:10 複素数の modeling13-複素平面上の双曲線の直交 2 接線の交点の軌跡

河合 博一(KMI)

概要: 概要: 高校の教育課程の数学 III に複素数の図形的な扱いが戻って来たのでどのくらいのことができるか試しています。複素平面はベクトル平面と同様にユークリッド図形や二次曲線の表現に適しています。今回は双曲線の 2 接線が直交する場合の交点の軌跡を説明します。軌跡の問題は除外点が存在するかの吟味が必要です。

●第2会場

◇14:40～16:40 幼稚園・小学校分科会 2

担当 渡邊伸樹, 守屋誠司, 岡部恭幸, 加藤卓

14:40 立方体の切断と展開図

植野義明(東京工芸大学)

概要：立方体の展開図は11通りあることはよく知られているが、立方体を辺で切ることによってすべての展開図を発見することはなかなか難しい。ここでは、立方体を平面で切断してできる立体を与えて、そこから展開図をフリーハンドで導き出し、さらに作図を通して正確な展開図を描き、立体を作ってみる活動を行ったので、実践報告する。

15:10 小学校段階における投影図の描画認知と読み取り認知の関連性

五十嵐 彩香(福井大学連合教職大学院)

口分田 政史(福井大学教育学部)

概要：平面図形に比べて立体図形や空間の理解が十分でないことは以前から指摘されている。とりわけ現行のカリキュラムでは、「投影図(見取図)を読む」ことに対する指導が不十分であるとの指摘がある。そこで本研究では、投影図の描画と読み取りに焦点を当て先行研究を分析することから、投影図に関わる学習における研究課題の導出を試みた。

15:40 幼児期における確率概念の遊び・学びの可能性と意義

口分田政史(福井大学教育学部)

概要：本研究は、幼児期の環境領域における数学概念として内容として、確率概念に焦点を当て、その可能性と意義について検討した。その結果、遊びの要素と深く関わる確率概念を取り入れることは、遊びを通した総合的な指導の実現につながる可能性が示唆された。

16:10 経験的立論から非経験的立論への変容

操作から命題へ

大林 正法(大阪市立成育小学校)

概要：小学校段階における立論は視覚や操作などの経験的立論がなされているが、それは特称性という個別具体のものであり、全称性という一般化はされていないのが通例である。そこで、推論として帰納や類推から演繹へと発展していく過程でどこまで一般化が可能であり、一般化を求める知的要求の高まりが存在するのか、アーギュメンテーションとして経験的立論から非経験的立論への変容が可能であるのかを吟味し、その様相を水準設定する。