



東京都高等学校数学教育研究会
事務局 都立本所高等学校内
事務局長 小山 克之
発行所 都立千歳丘高等学校内
編集発行人 大島 和華子
都数研HP <http://tosuiken.jp/>

「高校生のための先端数理科学見学会～現象数理学への誘い～」報告

今回のプログラムは二部構成となっており、第一部の「講演会」では大学の講義を体験し、第二部の「体験型イベント」では実験を行って現象数理学に触れた。

共同主催：

東京都高等学校数学教育研究会
明治大学総合数理学部現象数理学科
明治大学大学院先端数理科学研究科現象数理学専攻
明治大学先端数理科学インスティテュート

1. 東京都高等学校数学教育研究会会長代理 挨拶
都立神代高等学校 宇佐美 俊哉
2. プログラム

第一部 講演会

- (1) 現象数理の魅力に迫る
- (2) データを読み解くための統計的思考法入門

第二部 体験型イベント

- (3) 『実験数学教育』事始め2023
- (4) 体験！自己組織化現象

第一部 講演会

(1) 現象数理の魅力に迫る

総合数理学部現象数理学科 教授 Ginder Elliott

現象をモデリングするときや解析するときには、数の定義や用いる数学、コンピュータ上で行われている具体的な計算過程について、理解することが大切である。その一つとして浮動小数点数がある。これはコンピュータ上で実数を有限桁の小数として近似値で扱う方式のことで、これによって、計算にエラーが発生し、正しい数値が得られないことがある。このように、現象を適切に解析するためには、コンピュータ上の計算処理について、その性質を理解することが重要である。

(2) データを読み解くための統計的思考法入門

総合数理学部現象数理学科 准教授 廣瀬 善大

現象を解析するときに、データの取り扱いが適切でないと誤った情報が得られてしまう。例えば、200人を対象に新薬と古い薬の効き目を比較した実験結果がある。そこから、新薬の効き目の方が良い結果であった。しかし、男女で効き目が違うことが別の実験からわかったとする。このことから、対象とした200人の男女比が違ったために、効き目に違いが出たとも推測することができる。このように、ほしい情報を得るためには、データを取る前に何を調べたくて取るのかを考え、データの種類や実験方法、比較方法などを考えた上で適切に行う必要がある。

第二部 体験型イベント

(3) 『実験数学教育』事始め2023

総合数理学部現象数理学科 特任准教授 佐藤 一

運動方程式を利用して作られた数理モデルから心臓病のメカニズムを研究することができる。このように数理モデルを利用して、実際に行うことが困難な実験をシミュレーションすることができて解析することができる。コンピュータやソフトウェアが発展した現代だからこそ、それらと数学を利用して未知の問題をさまざまな角度から研究することができるようになった。

(4) 体験！自己組織化現象

総合数理学部現象数理学科 専任教授 末松 J. 信彦

フラクタル構造と呼ばれる構造をもつ図形はその図形の一部と全体が自己相似になっているもので、この構造をもつ物質は極めて強い撥水力を示す。このフラクタル構造は自然界にも存在しており、雪の結晶や金属樹の構造にも見られる。このように自然界には様々な自己組織化現象によってできたフラクタル構造がたくさん存在している。

3. 東京都高等学校数学教育研究会 閉会挨拶

都立日野高等学校 大森 忠

研究部だより

【数学I分科会】

日時 令和5年6月13日(火)16:30~19:00
場所 東京都立武蔵高等学校・附属中学校(参加者7名)
内容 (1) 研究テーマの確認 (2) 新聞記事より
 (3) 直線の方程式について (4) たすきがけの指導
 (5) 数学教育への活用を考えるためのAIアプリ
 (6) 数学的帰納法の指導案

日時 令和5年8月21日(月)15:00~17:00
場所 東京都立武蔵高等学校・附属中学校(参加者12名)
内容 (1) 研究テーマの協議
 (2) 全国学力学習状況調査の統計分野の報告
 (3) 学習指導要領における「仮説検定」
 (4) 仮説検定について
 (5) 数学IBにおける「仮説検定」の自作問題
 (6) 仮説検定・統計解析によるアンケート分析手法
 (7) 特別な連立方程式とグラフの位置関係
 (8) 続・数学教育への活用を考えるためのAIアプリ

日時 令和5年9月28日(木)16:30~19:00
場所 東京都立武蔵高等学校・附属中学校(参加者3名)
内容 (1) 11月研究授業指導案検討
 (2) 確率・統計の用語・記号について
 (3) 「仮説検定の考え方」の試作問題

【学習指導法分科会】

日時 令和5年7月15日(土)14:30~17:00
場所 東京都立西高等学校(参加者24名)
内容 以下の項目(題)について研究協議と質疑応答
 1) 指数対数の計算について(生徒の解答より)
 2) 漸化式の解法について 3) 「間違いから学ぶ」実施報告
 4) AIアプリについての基礎知識
 5) 数学はなぜ学ぶか(計量編)よさを言語化する

日時 令和5年9月30日(土)14:30~17:00
場所 東京都立西高等学校(参加者22名)
内容 以下の項目(題)について研究協議と質疑応答
 1) 等比数列の和の問題(生徒の解法から)
 2) 効果的な統計分野の指導方法についての研修方法
 3) 数II教科書で気になったこと
 4) 数Iの期待値と数Bの期待値、両側検定、片側検定、
 正規分布の標準化についての疑問等
 5) 包除の原理について 6) 生徒の誤答について
 7) 分数の研究授業と指導案

※4月より都立西高校を会場に実施しています。次回以降は10月28日、11月11日、12月16日を予定しております。

【ICT分科会】

日時 令和5年4月15日(土)14:00~17:00
場所 東京都立国際高等学校(参加者16名)
内容 (1) 研究協議
 1) OneNoteの運用について 2) 一人1台端末への道
 3) 作図指導のススメ 4) AI時代の教育
 4) AIアプリ「ChatGPT」等の数学授業への活用について

日時 令和5年5月27日(土)14:00~17:00
場所 東京都立神代高等学校
内容 (1) 研究協議

日時 令和5年6月24日(土)14:00~17:00
場所 東京都立神代高等学校(参加者8名)

内容 (1) 研究協議
 1) 書籍「問題解決の授業」2) 工業科高校生のための数学
 3) AI時代の教育 4) 「点と直線の距離の公式」導出の違い
 5) GRAPESを活用した「点と直線の距離」実践

日時 令和5年7月26日(水)14:00~17:00
場所 東京都立神代高等学校(参加者14名)

内容 (1) 研究協議
 1) ClassPad.netの利用説明会 2) OneNote利用アンケート
 3) 数学科教育への活用を考えるためのAIアプリ
 4) 三次元矩形翼に発生する後流渦形状の高精度計算法
 5) AI時代の教育 6) 演習科目でのポスター発表活動の実践

日時 令和5年8月30日(水)14:00~17:00
場所 東京都立国際高等学校(参加者18名)

内容 (1) 研究協議
 1) 日数教2023全国大会報告 2) Formsで作成した小テスト
 3) 素数・数学に対する関心態度 4) OneNoteの活用例

日時 令和5年10月7日(土)14:00~17:00
場所 東京都立神代高等学校(参加者10名)

内容 (1) 研究協議
 1) 「図形と計量」の指導についての協議
 2) 一人1台端末の活用 3) Formsを用いた小テストの運用法

【大学入試分科会】

日時 令和5年6月24日(土)14:00~16:00
場所 オンライン

内容 (1) 研究発表の内容検討

日時 令和5年7月15日(土)14:00~16:00
場所 オンライン

内容 (1) 研究発表の内容検討

日時 令和5年9月30日(土)14:00~16:00
場所 九段中等教育学校

内容 (1) 研究発表の内容検討

(2) 大学入試問題研究
 ①東京大学 ②京都大学

【定通分科会】

日時 令和5年6月20日(火)16:00~21:00
場所 東京都立大江戸高等学校

内容 (1) 研究授業実施
 授業内容 数学I 数と式「実数」(第1学年対象)
 授業者 都立大江戸高等学校 教諭 今井 陽一
 (2) 研究協議、質疑応答及び意見交換 (3) その他

日時 令和5年8月30日(水)16:00~20:00
場所 東京都立一橋高等学校

内容 (1) 指導体験発表会について
 (2) 研究授業の指導案について質疑応答及び意見交換
 (3) 東京都立大江戸高等学校定時制課程の生徒の様子
 文責 編集部 武井 政博(都大泉桜高)

指導部だより

指導部高等学校教育指導課 指導主事 志村 大介

東京都高等学校数学教育研究会の先生方におかれましては、日頃より都教育委員会の教育施策に御理解と御協力を賜り心から感謝申し上げます。また、長年にわたり、数学教育に関する研究活動を推進し、高等学校の数学教育の発展・充実に向けてお取り組みいただいていることに、深く敬意を表します。

さて、今夏実施された文部科学省主権の説明会における行政説明を踏まえ、今般の高等学校学習指導要領改訂のポイントについて2点お伝えします。

まず、数学的に考える資質・能力を育成する上で、数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を通じた学習の展開が重要であるということです。このことについては、先生方の中でも、「日々の授業ではなく、特別に準備して行うもの」、「知識及び技能の習得ではなく、活用するときに行うもの」といった誤解はないでしょうか。数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動は、日々の授業において生徒が目的意識をもって問題を自立的・協働的に解決することに主眼が置かれた活動であり、「生きて働く」「知識及び技能」の習得のためには数学的活動が不可欠であるという認識の共有が必要です。そして、「生きて働く」「知識及び技能」は、(生徒の実態に合った)「数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動」を通して「思考力、判断力、表現力等」と共に習得されるということを踏まえて指導することが肝要です。次に、「指導と評価の一体化」のための学習評価について、特に「主体的に学習に取り組む態度」の適正な評価についてです。この観点は、数学のよさを認識し積極的に数学を活用しようとしたり、粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断したりしようとしていること、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善しようとしていることを評価するものです。まず、「主体的に学習に取り組む態度」(「学びに向かう力、人間性等」)は、育成を目指す資質・能力の一つであると捉えることが大切です。また、先生方が、生徒のどのような姿を評価するかを、生徒の実態に応じて具体的にイメージできる必要があります。加えて、この評価の観点は、「数学の問題発見・解決の過程」、すなわち数学的活動において表出されるものであることから、数学的活動を促す場面を設定することで「思考・判断・表現」と一体的に評価することが重要です。結びになりますが、都教育委員会では、今年度も、科学分野に興味・関心をもつ生徒の裾野を広げることを目的として「Tokyo サイエンスフェア(科学の甲子園東京都大会、研究発表会)」を開催するとともに、スーパーサイエンスハイスクールをはじめとする理数教育を推進する学校の先生方を対象とした理数教育推進ネットワークを構築し、生徒が資質・能力を一層向上できる体制づくりを進める情報交換会を開催するなどし、各学校における理数教育の更なる充実を図っているところです。東京都高等学校数学教育研究会の皆様には、引き続き、各学校における特色ある教育活動を通して、高等学校の数学教育について研究を深めていただくとともに、今後とも数学教育の充実にご尽力くださいますようお願いいたします。

東京都教職員研修センターだより

研修部専門教育向上課 指導主事 武田 恵美

今年度東京都教職員研修センターで実施した高等学校数学に関する講座の一部を御紹介します。

研修名 数学【Ⅱ・Ⅲ】(新科目対応)

「生徒が数学の有用性や実用性を認識する指導の工夫
—数学の授業づくり・理数科理数探究基礎(新科目)を学ぶ—

新科目理数探究基礎の内容を概観し、学習指導要領の目標を踏まえ、多様な生徒の実態に対応した授業展開や指導の工夫について学び、指導力の向上を図ります。

第1回(オンデマンド研修)

講師: 国立教育政策研究所 教育課程調査官 小林 廉先生

本研修では、小林調査官から以下の2点について御指導いただきました。

(1) 教科理数「理数探究基礎」授業づくりのポイント

「探究」の過程には本来的に「わくわく感」が付随するはずであり、常にそのことを大切に授業づくりに臨みたい。生徒が「わくわく感」をもって探究に取り組むからこそ「課題を解決するために必要な資質・能力」が表出され、その育成を図ることができる。数学教師の立場から次の4点をあげる。

- ① 「単元」を意識し、「ミニ探究」の過程を通すことを積み重ねて課題を解決するために必要な資質・能力の育成を図る。
- ② 課題は徐々に生徒自身が設定していけるようにする。
- ③ 交流・意見交換・議論の機会を適切に設ける。
- ④ 数学的モデルをつくり探究することが行われるよう配慮する。

(2) 新学習指導要領改訂の要点と系統性を踏まえた指導

統計の内容において、小中高の学習指導要領が一貫して育成を目指す資質・能力とは、問題解決や意思決定、判断につなげることと、批判的に考察することである。

では、「統計的な推測」の始めの方の指導について、どんなことを大事にして指導するとよいだろうか。

- ① 「統計的な推測」の最初に仮説検定の必要が生じる具体例(事象)に取り組みながら、確率の計算を理論的に行っていくことへと移行する過程において、確率変数や確率分布を学んでいく構成が考えられる。
- ② 二項検定の具体例から章を始めることが考えられる。避けたいことは、よく分からないまま確率分布の学習が進み、区間推定や仮説検定を学習する頃には生徒の気持ちから離れているといった事態である。

最後に、小林調査官から以下のメッセージをいただきました。

「生徒が問題発見・解決を通して数学の有用性や実用性を認識できる指導を目指していきましょう。」

次号では数学【Ⅱ・Ⅲ】(新科目対応)第2回の内容を御紹介します。

編集部より

編集部長 大島 和華子(都千歳丘高・校長)

令和5年度の編集部の活動予定を紹介いたします。

1 研究集録60号の発行

各分科会の研究成果を掲載し、令和5年3月の発行を目指して取り組めます。

この研究集録は、会員及び東京都の国立、公立、私立の高等学校に配布します。

また、研究集録のバックナンバーについても、事務局と連携して、都数研のWebページに掲載するための準備を進めています。会員限定でWebページでもバックナンバーを閲覧することができます。

2 デジタル会報の発行

例年7月、11月、3月にデジタル会報を発行しています。また、事務局と連携して都数研のWebページから閲覧できるようにしています。過去に発行した会報もデジタル化し都数研Webページに掲載しております。

このデジタル会報は、会員以外のどなたでも閲覧することができます。

3 研究集録に掲載する投稿論文募集

研究集録第60号は、年度末に発行予定です。各分会の研究発表、活動報告、大会の報告等を募集しております。投稿論文は「数学教育研究を通して高等学校の数学教育の発展を図り、社会発展に貢献する」という東京都高等学校数学研究会の設立趣旨にかなった、実践に役立つ各分科会での研究、交流、協議の成果をまとめたものとします。また、最近の数学教育や生徒の実態についての私見や情報交換も含む内容のものとします。

なお、提出された投稿論文は、本研究会にて査読させていただきます。

4 勉強会の実施

令和3年度は、編集部主催の第9回勉強会をオンラインにて実施(都立高校の先生(5名)による発表2本と教育庁指導部高等学校教育指導課課長代理並木 功氏から講演)いたしました。令和4年度は、準備の遅れもあり、日程、会場の都合がつかず、中止となりました。今年度実施する場合は、令和6年2月上旬を予定(会場、講演者、発表者未定)しております。日頃の研究成果、一人一台端末を活用した授業事例発表等、発表者を募集しておりますので、自薦・他薦をお願いいたします。実施の有無を含めて、改めてご連絡いたします。

5 編集部へのお誘い

本年も編集部への勧誘を積極的に進めてまいります。現在編集部員は14名です。

華々しい研究活動と違い、各分科会や研究協議での講演や発表などの様々な活動をまとめたり、原稿依頼や集約したりと地道な活動をしています。しかし、編集の企画、計画にも関わりながら研究会全体を知る機会にもなると思います。是非、皆様のご参加をお待ちしています。

事務局より

事務局次長 宇佐美俊哉(都神代高)

1 令和5年度 都数研関連の主な行事

5月13日(土) 定期総会 実践発表会

6月23日(金) 第99回授業研究

研究授業 「数学と人間活動(数学A)」

授業者 秋庭慎吾(都立川国際中等)

研究発表 「観点別評価の実践 ～主体的に学習に取り組む態度の評価について～」

発表者 村形政信(都西高)

8月9日(水)～10日(木)

第105回全国算数・数学教育(青森)大会 オンライン

8月8日(火) 高校生のための先端数理科学見学会

現象数理学への誘い(明治大学)

11月2日(木) 第78回関東甲信静数学教育研究神奈川大会

関ブロ代表者会議(横浜市)

11月12日(日) 科学の甲子園(採点協力)(都富士高)

11月30日(木) 第100回授業研究(都武蔵高・中)

1月下旬 宿泊研修

2月上旬 編集部勉強会

2 令和5年度会費納入のお知らせ

申込方法

*正会員・賛助会員(事前に承認を得ている方)は、都数研WEBに掲載の申込フォームよりお申込みいただけます。

*賛助会員の新規入会の場合は、事務局へご連絡ください。

振込先

銀行 三菱東京UFJ銀行 渋谷支店

(店番135 普通口座0128396)

名 義 トキョウトウホウカクコク スガキョウイクケンキュウカイ

東京都高等学校 数学教育研究会

ジムキョウジチョウ イクダクヤ

事務局次長 池田卓也

分科会で一緒に研究しませんか！

各分科会の活動内容については下記世話人までご連絡ください。

(1) 学習指導法分科会

村形政信(都西高), 平井 恒(都国立高)

(2) 数学I分科会

野並悠輔(都武蔵高), 佐々木啓丞(都東久留米総合高)

(3) ICT分科会

山下雅也(都国際高), 飯塚京子(都武蔵丘高)

(4) 大学入試分科会

前田 徹(千代田区立九段中等), 進藤貴志(都両国高)

(5) 定通分科会

今井陽一(都大江戸高), 渡辺恭介(都一橋高)