

令和3年度数学研修会・新任者研修会報告

- **研修目標** 数学への興味関心が持てる授業づくり
- **日時** 令和3年11月2日(火)10時30分～15時30分
- **会場** 静岡県私学会館 5階会議室
- **参加者** 32名(内オンライン参加者8名)
- **内容**

第1部

【映像研究授業】

- ・ 数学A 「場合の数と確率」条件付き確率
齋藤 由紘先生(浜松学芸高等学校)
- ・ 数学II 「関数とグラフ」ベクトルと図形
松島 義徳先生(浜松学芸高等学校)

今回の研究授業は新型コロナウイルス感染症対策のため、授業者の解説を交えながら事前に撮影した授業映像を流す映像研究授業という形式をとった。

齋藤先生の授業においては、生徒にくじ引きの確率に関する事前アンケートをとり、授業内で実験を通し、検証、一般化していくという授業であった。普段からグループ学習が行われているようで、生徒たちも慣れたようにグループをつくり、学び合いを行っていた。一般化していく過程では、自らテキストを広げ、思考する生徒も見られた。

松島先生の授業においては、数学IIの学習を終えた高校2年生(文理融合選抜クラス)が入試問題演習を行う授業であった。 $|x(x-2)|=k$ の実数解の個数を調べる問題では、Grapesを用いてグラフを描画し、板書では表現が難しい内容において、視覚的な理解につなげていた。こちらの教材はCラーニングというシステムで生徒にも共有し、いつでもスマートフォンで視聴することができるなど、自学自主にもつなげている。

両者、ICTの活用という観点では、事前アンケートの集計や教材の共有をCラーニングというシステムを用いて効率化している点にある。学校や企業でも導入しているグループウェアに近いものを使い、教員や生徒間で教材を共有、かつ、欠席連絡などその他の校務にも活用していることを聞き、ICT化に伴い多様化するソフトを一元化できることに魅力を感じた。

第2部

【講演会】

演題 「一人一台タブレット時代のICTを活用した数学の授業について」

講師 愛知教育大学自然科学系 数学教育講座 教授 飯島 康之 先生

講師紹介

現在、愛知教育大学教授として、学部・教職大学院・大学院博士課程を担当する。1989年より動的幾何ソフトGeometric Constructor(ジオメトリックコンストラクター)のソフト開発・教材開発・授業研究を行う。また、2005年には日本科学教育学会から科学教育実践賞を受賞する。

著書には「ICTで変わる数学的探究 次世代の学びを成功に導く7つの条件」などがある。

講演

一人一台端末で、ネットワークにつながっている環境は、今までのパソコンを利用するだけの環境とは違う。では、4400億円かかったGIGAスクール構想は、端末の寿命である5年後以降に廃れていくのか？この話は、スマホを手放すのか？という話と似ており、コロナ禍の影響で、後戻りできない状況まで進んでいるのが現状である。5年後、同じく4400億円かけて端末を買うことはないと思われるが、セーフティネットさえしっかりしていれば、入学時に一人一台ネットワーク端末を各自用意することが当たり前になるのではないか。日本の教育における小・

中学校の ICT は時代とともに適応し変化してきたが、大学入試関係の ICT 化の進まない受験対策としての高校教育において、コロナ禍の GIGA スクール構想は「激変」である。

現在、「学びの個別最適化」が進んでおり、生徒は学ぶペースやレベルをコントロールしている。動画やネットを利用した教材や「microsoft Math」などのソフトが多数出てきおり、いろいろな「意見」や「提案」、「商品化」など混在している中で、健全な高校生活、授業を考えなければいけない。この変化は、混乱などを伴いつつも、様々な「仕組みの変化」を伴いながら、10年ほど続いていくと考えられる。また、高校は、中学校と違い、各学校で教育課程が違われ、目指している方向性も違うので、それぞれの学校で教師がどのような数学を授業で扱うのか考えていかなければいけない。

数学の授業では、喜怒哀楽が存在し、「生徒の表情はかなり変わる」ことがわかる。生徒の表情や動きを観察する中で、生徒の気持ちに沿った授業のための様々な工夫がとても大切である。そうすると、オンデマンドの解説動画では、生徒の様子が見えないので反映のしようがなく、個々の生徒を生かすことができない。では、ICT活用で不可欠なものは何かというと、「モニタリング」である。授業が想定通りうまく行っているのか、困った副作用が発生していないか等をモニタリングする。生徒の様子を観察しながら、その場での意思決定に生かしていき、教員が少しずつスキルアップしていくことが重要である。協働学習においても、「困っている空気感」をうまくキャッチして、良い雰囲気とその場で意識してつくる教師の指導力が求められる。教師がスキルアップするには、毎回の授業で自分に足りない部分や次にチャレンジしたいことを意識して次の授業に生かしていかなければいけない。何かを変えたとき、それに合わせて他を少しずつ変えて最適化していくことが必要であり、これまでの授業スタイルを変えないままICTを導入してもあまり改善しない。

数学的現象への観察を大画面へ提示して授業で扱うことは有意義である。正しくない予想もあれば、観察のポイントが生徒によって違うこともよくある。その観察のポイントをきちんと把握するために、数学的作業が必要になることもあり、その結果「新しい数学的概念を定式化する」必然性が生まれる。ICTはあくまで数学的な現象であり、この現象を観察していかに言語化していくことが大切である。

今後一人一台端末が始まったときのことを考えていったとき、個別化が進み、教材開発からカリキュラム開発を行うインフラとして「クラウドシステム」を使うなど、学校独自の工夫していく必要があり、生徒をどのようにフォローしていくのが不可欠である。そうした中で、教員の多忙化がさらに進むことが考えられる。実際に、勤務時間外でも生徒からメールがくることもあり、その対応にもルールが必要である。授業研究を行った中で実感したことは、生徒の「ソフト」などへの慣れが早く、「キーボード入力」などのスキルも高い。また、家庭学習の時間でも、生徒同士がネットワークでつながり、学び合う様子が見られた。1時間で完結する問題だけでなく、より時間をかけて取り組む問題も可能になってきている。

IoTなどが進み社会に膨大なデータが存在しており、そのデータにアクセスし処理できる端末としてスマホやタブレットがある。データサイエンス的な側面が数学に必要とされており、統計の分野が学習指導要領で増え、ネットワーク接続された端末の操作するスキルが求められる。「入試」や「社会の中での評価」も変わってきており、客観的なテスト等での点数のみで序列化で行う一般入試に加えて、学びの履歴などで勝負する総合選抜は増えていく。また、CBTでも、エクセルや動画などのツールを利用する問題も増えている。

現在、「時代の変革点」において、この変革は10年以上かかると思われ、その前と後では価値基準や行動様式も変わってきている。未来に生きる存在としての目の前にいる生徒が活躍する社会からの逆算は不可欠で、私たちにとって当たり前の社会（＝過去）の延長線だけで考えることは適切ではない。デジタルの社会は、力のある者にはユートピアだが、力がない者にはディストピアだといわれる中で、高校生段階で何ができるのかなども考えなければいけない。目の前の授業で何ができるのか考えたとき、数学文化とは、高校の受験数学という範囲のみで通用する文化ではなく、もっと幅広いものと結びつくべき「文化」であり教師自身が体験的に開拓していくものである。学校だからこそ、教師だからこそ、を提供できるような専門職としての教師の仕事を全うしてもらいたい。