

# 生成AIと対話する授業のデザインと実践

愛媛県立松山南高等学校 大竹悠平

## 1 はじめに

現在の学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」の実現が強く求められている。数学教育においても、生徒が単に公式や解法を暗記するのではなく、得られた知識・技能を活用しつつ、数学的な見方・考え方を深めることが期待されている。

しかし現状では、教師からの一方向的な知識伝達や、解答の正誤を確認する作業に授業が終始してしまう場面も多く見られる。このような形式的な指導のもとでは、生徒が自らの思考過程を言語化したり、他者と意見を交換したりする機会が不足し、結果として「深い学び」につながりにくいという課題が生じる。特に、互いのアイデアを比較・検討し、論理的に議論するための「対話」の場が十分に確保されていないことは、生徒の思考力、表現力、さらには協働的な問題解決力の育成を妨げる要因となっている。

以上の課題を踏まえ、生徒が主体的に学びを深めるために不可欠な要素である「対話」を、どのように数学の授業に効果的に位置づけ、その質を高めていくかが課題となる。本研究では、この問題意識に基づき、対話的な学習を促す授業設計のあり方について具体的に考察する。

## 2 研究の目的

本研究の目的は、数学の学習における「対話」の機能と有効性を明らかにし、それを授業の中でどのように位置づけ、構造化していくべきかを実践的に検討することである。学習指導要領が掲げる「主体的・対話的で深い学び」の理念は、生徒が互いに考えを交流し、異なる視点や発想に触れながら、自らの思考を再構築していく学習過程を重視している。しかし、数学という教科の特性上、対話が単なる意

見交換や感想の共有にとどまり、数学的な概念理解や論理の深化に十分結びついていない場面も少なくない。そこで本研究では、数学教育における「対話」を、思考の表出・比較・再構成を促すための学習活動として捉え、その質をいかに高めるかを本研究が追究すべき重要な観点として位置付ける。

具体的には、(1)生徒同士の対話が数学的思考のどの側面を促進するのか、(2)有効な対話を支えるために教師がどのような発問や環境設定を行うべきか、(3)生成AIとの対話を含む新しいコミュニケーション形態を授業改善にどのように取り入れられるか、の三点を中心に検討する。特に近年、生成AIは、生徒の問い合わせを引き出し、異なる観点を提示し、思考の幅を広げるツールとして注目されている。数学の学習においても、生成AIとの対話は思考の可視化や比較に寄与する可能性を持つ。しかし他方で、生成AIとの対話が人間同士の対話を置き換えてしまう危険性もあり、それらをいかに相補的に結びつけることで学びを深めるかについて検証する必要がある。

以上の観点から、本研究では、実際の授業場面において対話を中心にした学習活動をデザインし、その効果と課題を分析する。最終的には、生徒が自らの思考を説明し、他者と協働しながら理解を深めることのできる「対話を軸とした授業モデル」を提示することを目指す。

## 3 研究の内容

本研究では、数学Aの「整数の性質」の領域において、生成AIを活用して隣り合う素数の差の規則性や傾向を探る授業を実践する。生徒は生成AIに問い合わせを入力して素数リストや差のデータを取得し、仮説を立てて検証・一般化する過程で、数学的思考

力を深めることができるように、下記の五段階に学習活動を整理した。

#### (1) 導入

授業の導入では、まず生徒に1～50までの整数と素数を観察させ、隣り合う素数の差に着目させる。教師は「隣り合う素数の差にはどのような傾向があるだろうか」という問い合わせを提示し、生徒に気づきや疑問をワークシートに書き出させる。生徒は最初に差の小さい素数のペアや、差が一定ではないことに気づく。この段階では、単なる知識の確認ではなく、生徒自身が観察を通して興味を持つことを重視する。

#### (2) 問題設定

次に、生徒は生成AIを活用して隣接素数の差の具体例を収集する。例えば「1～50までの素数とその差をリスト化してほしい」といった問い合わせを生成AIに入力することで、差のパターンを取得できる。この情報をもとに、生徒は自分の探究テーマや仮説を設定する。教師は問い合わせの焦点を整理し、差の出現傾向に注目することを支援する。生徒は生成AIの出力を比較する中で、差が2の双子素数が頻出することや、大きくなると差が広がる傾向に気づく。

#### (3) 検証の試行

生徒は設定した仮説をもとに、より大きな範囲の素数で検証を行う。生成AIを活用して1～200までの素数の差をリスト化したり、差の分布をグラフ化したりすることで、観察結果の妥当性を確認する。また、差の頻度や傾向、双子素数の出現状況を整理することで、単なるデータ収集にとどまらず、規則性やパターンを読み取る力を育成する。この段階では、生徒間で検証結果を比較し、仮説の妥当性や誤概念を教師とともに確認する。

#### (4) 一般化と表現

検証の結果をもとに、生徒は隣接素数の差の傾向や双子素数の特徴を文章や図で整理する。生成AIに「隣接素数の差の傾向を文章でまとめて」と入力し、出力された内容と自分の観察を比較することで理解を深める。生徒間で発表や討論を行

うことで、単なる個人の観察にとどまらず、論理的な説明や数学的表現力を養う。教師は発表内容の整理や議論の進行を支援し、学習内容の定着を図る。

#### (5) 振り返り

最後に、生徒はワークシートに学習で気づいたことや仮説の検証結果をまとめることや仮説の検証結果をまとめる。振り返りの時間を通して、自分の思考過程や生成AIとの対話の成果を整理し、次回の学習課題への橋渡しを行う。教師は振り返りの内容をもとに、さらに大きな範囲の素数や応用的な問題への探究を提案し、学習の連続性を確保する。

### 4 今後の展望

生徒が生成AIと対話しながら仮説を立て、検証・一般化する過程は、従来の教師中心型授業では得られにくい主体的・協働的な学びを促す可能性を示している。しかし、生成AIが提示する情報や分析結果が常に正しいとは限らないため、生徒は生成AIの出力を盲目的に受け入れるのではなく、必ず自らの観察や計算と照らし合わせて検証する姿勢を持つことが重要である。この点を指導者が適切に支援することにより、生成AIは単なる答えの提示者ではなく、思考の幅を広げる補助ツールとして活用できる。また、本研究で用いた素数の差の観察やパターン分析の手法は、他の整数の性質や関数の規則性など、より広範な数学的題材にも応用可能である。さらに、生徒間の対話や討論を体系的に取り入れることで、論理的思考力や表現力の育成に加え、生成AIとの協働的な学習方法の開発につなげられると考えられる。今後は、より多様な数学的テーマで生成AIを活用した対話型授業を設計・検証し、その有効性や課題を明らかにしたい。