

# 高校数学における統合的・発展的に考察する力の育成に関する研究

学籍番号 229327

氏名 廣瀬 優介  
主指導教員 瀬尾 祐貴  
副指導教員 柳本 朋子

## 1. 研究の背景と目的

高等学校における数学の学習では、多くの生徒が問題を解くことを目的としており、個々の問題に対する解法の知識を断片的に学習しているように見える。これでは、高校の3年間、算数から考えると12年間もの膨大な知識を暗記する必要がある、大変でかつ無機質な学習をすることになる。数学を学ぶ価値は到底感じられず、世間で数学は役に立たないなどと揶揄されるのも仕方ないだろう。

実際、TIMSS2019では、数学が日常生活の役に立つと答えた生徒の割合は73%と国際平均の81%よりも低くなっている。また、令和四年度の全国学力・学習状況調査では、「数学の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに約に立つと思いますか」という質問に対して、肯定的な意見が76.4%であった。すこし増加したものの、依然として低い値であることに変わりはない。

そこで、学習指導要領で示されている数学の3つの意義のうち陶冶的な意義に注目し、数学的な見方・考え方を養い、数学に対する有用感の向上を目指して実践を行った。数学的な見方・考え方は多岐にわたるが、本研究では学習指導要領でも特に強調されている統合的な考え方や発展的な考え方に絞り、数学の授業においてその育成を目指した。

## 2. 授業実践

### 2.1 基本学校実習での実践

基本学校実習では、自身の授業力向上と生徒の実態把握を目標にし、授業では演習を中心として知識の定着を図るよう努めた。研究授業では、三角比の相互関係を結果から証明し、演習を通して使い方を学ぶという流れで授業実践を行った。結果として自身の研究テーマに即した授業にはならなかったため、本稿では研究テーマと関連させながら授業を再構築し、改善案を述べた。

### 2.2 発展課題実習での実践

発展課題実習では、TIMSS2019と同じ内容のアンケートを行い、実習校の生徒の実態をより客観的に把握した。結果は、数学に対して肯定的な生徒が57%とTIMSS2019の結果を下回った。

研究授業では、数学II「三角関数」の分野で、還元公式と呼ばれる三角関数の性質を統合的にとらえる授業を行った。教科書では単位円を用いて考えた18個の公式を、新たに学んだグラフ

を用いて統合的にとらえるという流れで行った。その結果、それまで別のものとしてとらえていた18個の公式を統合的にとらえることができ、覚えていなくてもグラフから考えることができるようになった。さらに、教科書には載っていない新たな公式を生徒自身がつくることにも成功した。「思考の節約」と「他の具体的な事柄への応用が可能なこと」はまさに統合的な考え方の良さである。ワークシートの振り返りを分析した結果、本授業の内容に関しては統合的に捉えることの良さを伝えることができた。しかし、数学に対する有用感の向上には至らなかった。

### 3. 研究の結論と今後の課題

本研究の成果として、すでに学んだ内容を統合的にとらえ直す経験を通して、統合的な考え方の良さを実感させることができた。しかし、ほかの単元で統合的にとらえようという態度にはつながっておらず、数学に対する有用感もほとんど変化が見られなかった。

複数の事柄をまとめて思考の節約を図る統合的な考え方はほかの単元や他教科、学問以外でも有用な考え方である。数学の授業においては、ほかの単元でも繰り返し統合的にとらえる経験を繰り返すことによって、その良さを抽象的に実感することができる。そうして考え方が意識されるようになれば、他の教科や学問以外の場面でも統合という観点で見ることができるようになる。そのような経験を通して陶冶的な意義を徐々に感じられるよう日々の授業の積み重ねが大切である。また、生徒の多くは実用的な意義を求めていたので、日常と授業内容の関連は常に意識しておきたい。

統合的・発展的に考察しようとする態度を含む数学的な見方・考え方は、数回の授業では養われないため、長期的に学習を設計する必要がある。そこで大切なのは、生徒の現状を丁寧に見取り、適切なタイミングで数学的な活動を取り入れていくことである。そして、数学的活動のなかで出た考えが目標とする考え方としては不十分なものであったとしても、生徒の考えとしては極めて高い価値を有しているということは意識しておくべきである。なぜなら、そうした活動の繰り返しによって、数学的な見方・考え方が徐々に養われていくからである。また、数学的な見方・考え方は、教師が提示して発揮されるものではなく自ら考えようとするべきものである。数学的な見方・考え方とそれを引き出すための態度について、その助けとなるような発問（多くの問題に役立つ一般的な内容のもの）を繰り返していくことによって、いずれは生徒が自分に問いかけられるようになる。と考える。

これらは今後の課題とし、一年間の授業や高校三年間の学び全体を通して身に付けさせることを目指したい。

### 4. 参考文献

- ・ 文部科学省、「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編」，学校図書株式会社，2019年
- ・ 片桐重男，「数学的な考え方の具体化と指導」，明治図書，2004年
- ・ 中島健三，「算数・数学教育と数学的な考え方」，東洋館出版社，2015年