

# 数学的な見方・考え方を働かせた問題解決力の育成

－ 高校生を対象として －

学籍番号 219331

氏名 濱田 隆太

大学院主指導教員 柳本朋子先生

大学院副指導教員 貞末 岳先生

## 1. 背景

数学的な見方・考え方に関して、数学に限らず、各教科において〇〇的な見方・考え方と学習指導要領に表記されている。しかし、学習指導要領においてはどのように物事を捉えると「数学的な見方」となるのか、どのように考えたら「数学的な考え方」なのかは明記されていない。

したがって本研究は、先行研究から、「数学的な見方・考え方」がどのようなものであるのかを具体化しようとするところから始まった。

また、実習校の生徒には、説明を受けた問題は解けてもそれと解法が同じであるにもかかわらず条件が変わったり見目が変わったりするだけでその問題が解けなくなってしまう実態があった。これに対して例えば片桐（1988）が数学的な見方・考え方を帰納的な考え方、類推的な考え方、演繹的な考え方、統合的な考え方、拡張的な考え方、発展的な考え方、抽象化の考え方、具体化の考え方、条件の明確化の考え方、単純化の考え方、一般化の考え方、特殊化の考え方、記号化の考え方、数量化の考え方、図形の考え方などに分類した。これらを用いて、生徒たちに問題解決力の育成を図った。

## 2. 先行研究から授業案の具体化

黒崎（2017）の授業展開をもとに以下のような授業展開モデルを作成した。

1. 新しく学習する内容と系統性がある既習事項の内容確認を行う。
2. 授業で学習する内容を導入する。
3. 既習事項から新しい問題の解決方法を類推、発展して考えさせる。
4. その問題解決過程の厳密性について考えさせる。
5. 定義や定理などの新しい事実を導く。
6. 類題の演習を行う。

これに則して、実習校での授業実践を展開した。

### 3. 授業実践

黒崎の授業展開モデルをもとにした授業計画を立案し、2次不等式で授業実践を行った。1～3の段階では、生徒たちはスムーズに学習を進められていたが、4～5の学習には二の足を踏む生徒が多く見られた。この原因として、生徒たちの学習意識は問題の解き方を知りそれを活用して問題演習を行い、問題に正解することに比重を置かれているためであるか、2～3までは授業者の話聞くだけの集中力が続くが、4～5になると話を聞く時間が長くなり、集中力が続かなかつたり、自分の考えをまとめる時間が取れないまま多くのことを学んでしまうことになったりしていることにより、4～5の段階の学習に対する意識が低くなってしまったための2つが指摘された。また、特に、黒崎の授業展開モデルでは、授業の最後に問題演習を行うため、余計に問題の解き方を覚えることの印象を強めてしまった可能性が示唆される。

一方で、得られた成果について記す。授業で学習した直後に操作の理由を理解できなくとも、学習を進めていくうちに「見方・考え方」を身に着けうる。既習事項をもとにした導入は、未知の事項を学習する際の理解を深める手助けとなる。この2点が得られた成果であった。

さらにこれらを踏まえ新たな授業実践を行った。2次不等式の学習の際にもみられたが、新規の学習内容を扱う際、時間を割いて自身が初めて行なった操作の経験に強く引っ張られる傾向があることがわかった。このことはマイナスな側面だけでなく、新しい単元の学習に移る際には、その最初の授業の冒頭には単元全体で用いる考え方などに時間を割いて扱うようにすると指導として有効に働きうるということがわかった。

### 4. 成果と課題

黒崎の授業展開モデルを基調とした授業は、導入部に既習事項から類推的・発展的に考えさせる段階を設けることは、生徒の理解の促進に一定の効果があると言えうる。さらに、授業を経ることに、学習した直後に操作の理由を理解できなくとも、学習を進めていくうちに「数学的な見方・考え方」を身に着けうる。

しかし、問題解決の方法の根拠を掘り下げていくこの展開方法は時間がかかり、また、生徒たちの「問題の解き方が身についたらよい」という意識とのギャップが、生徒の理解を阻みかねない。1回の授業ですべてを身に着けさせるような展開ではなく、複数回にわたって徐々に議論を深めていくようにしたり、特に重要なものを掘り下げたりするような工夫をしたい。

またプロジェクター等を使い、スキームを生徒に提示しながら議論や解説を進める指導を提案したい。高山ら(2014)は講義の動画コンテンツを生徒に視聴させた際、動要点のみを静止した字幕として場面に応じて表示するのが一番効果的で、正答率が34.7%から70.4%まで上昇したことを指摘しており、スキームを疑似的な字幕及び要点のまとめとしてスキームを用いることの有効性が期待できる。布川(1998)は、生徒たちが問題に行き詰まるたびに提示する図を変えていくと解決の進展を促せたことを明らかにしている。この観点からも、議論が進むたびに变化していくスキームを提示することで、生徒の理解を深めるのではないかと期待できる。