

# 数学的思考力・表現力を養う指導法の研究

愛媛県立大洲高等学校 安部 和幸

## 1 はじめに

本校は、現在1学年普通科4クラス、商業科1クラスの創立123年目を迎えた伝統ある進学校である。私は今年度、2年生理系コースの担任をしている。普段の学習において、「知識の習得」や「定石適用の練習」のみに終始している生徒が多くみられる。必要なのは「問題解決力」であり、そのために必要な数学的思考力・表現力を身に付け、伸ばしていくことが今求められている。しかし、数学的思考力・表現力とは具体的に何か、授業の中でどのように感じ、身に付けていけばよいのか教員や生徒が把握していなければ意味がない。そこで、数学的思考力・表現力をより具体的に細分化し、生徒が意識しながら取り組むことで育むことができるようにしたいと考え、この主題を設定した。

## 2 数学的思考力・表現力

生徒に身に付けさせたい数学的思考力・表現力はどのように指導すればよいか考える前に、数学的思考力・表現力とは一体何かを自分の中で考えてみた。具体的に小分けすると次のようになると考えた。

数学的思考力の細分化	
予測する力	公式や問題にある規則・法則などを考え答えを予測する。
分解する力	問題の中で範囲ごとに分けて調べる。
視覚化する力	グラフや図を用いて問題を考察する。
具体化する力	代入結果や反例、身近な場面などを考える。
一般化する力	立式する。

## 表現力

記述力	解法を組み立て、正しい解答を示していく。
論証力	論理的に表現していく。

この細分化した力を生徒に「身に付けていきたい力」として提示し、授業や家庭学習の中で意識して取り組むように促す。

## 3 研究の内容

対象者は2年生で、授業を行っている理系22名、文系の習熟度が高い講座36名で実施する。理系は以下に示す(1)～(4)の取組を行い、文系は(1)、(2)に重点をおいて行う。

- (1) 模試過去問や普段の課題における記述採点し、コメントをつけて返却する。
- (2) 1年次のベネッセ総合学力テスト1月と2年次ベネッセ総合学力テスト7月の記述を見比べて力がついたと思うこと、足りていない力などを確認する。
- (3) 演習問題を生徒が板書、解説する。解説後、質疑応答や板書の内容について班で議論する。
- (4) 大学入学試験で課されている講義等理解力試験や読解・表現力試験の過去問に挑戦し、大学で求められる数学的思考力を知る。

## 4 結果と考察

- (1) 記述力、論証力だけでなく、関数や図形では視覚化することができるかを確認しながら採点しコメントをつけた。最初は解答の順序がバラバラになっていたり、式や答えのみの解答が目立っていたりする生徒も少しずつ改善が見

られた。

## (2) 生徒の感想

- ・簡単な計算ミスが減らすために具体的な記述を増やすようになっていた。
- ・「よって」や「したがって」などを記述の中で使うようになったことで、解答の中での区切りや結論を分かりやすく示すようになっていた。
- ・他者の記述を見て、立式する場面と言葉で説明する場面を上手く使い分けていて見やすかった。
- ・解答に必要な記述かどうか判断できていなかったのので、記述力、論述力が足りていないと分かった。
- ・採点する側の気持ちを考えていないと思った。それはつまり、相手に伝えようとしていない解答だと思ったので、記述は問題作成者や採点者とのコミュニケーションをとっていると思わないといけないと感じた。

## (3) 生徒が板書した解答で用語や立式、論述に不適切な部分がないか確認した。間違っていれば、生徒同士で指摘させるようにした。解説後、グループ活動を取り入れ、その中で解説し合うように促したが、説明できる生徒が非常に少なかった。これは、話を聞いてインプットはできているが、アウトプットができていないため、日頃から記述だけでなく、会話の中で論述するという時間が必要であると感じた。

新課程で数学B「統計的な推測」を学習することになったため、この分野で生徒が板書、解説をした問題を発展的な問題に切り替えて提示した。問題は次のとおりである。

### 【統計的確率と数学的確率の誤差における確率問題】

コインを  $n$  回投げるとき、表が出る回数を  $X$  とする。統計的確率と数学的確率の誤差の絶対値が 0.01 以下になる確率が 95%以上となるためには最低何回コインを投げなければならないか。

まずは、統計的確率と数学的確率という 2 つの確

率を扱うことで問題の意図を明確にさせた。その後、各自で考えさせ、解答を作成し、お互いに見せあった。教科書の例題では載せられていない部分となったため、難しさを感じる生徒は多くいたが、統計的な推測の有用性を感じることができていた。難しい問題であっても、その本質的な中身や有用性を感じることができれば、それが数学的思考力にも広がっていくのではないかと思った。

- ## (4) 島根大学理工学部の総合型選抜入試で利用されている読解・表現力試験の過去問を解いた。過去問は本大学のホームページで活用できる。今回は令和 5 年度の入試で出題された一筆書きについての問題を理系の生徒に解いてもらった。採点後、教科書の内容とは異なった問題（特に読解の部分）に対して、どのような印象を持ったか班で話し合いをさせた。上記 2 で示した力の他に語彙力も数学的思考力向上には必要であるとほとんどの班が答えており、それは数学的な用語に置き換えてみると全員が意識していない部分だった。

## 5 まとめと今後の課題

ただ計算する、答えを導くことだけでは数学的思考力は伸びない。1 つ 1 つの問題に対して「本質を理解する」ことを生徒自らが言い、多くの時間を割いていかなければいけないと感じた。また、文理それぞれで授業を行う際の身に付けさせたい数学的思考力の度合いは果たして同じでなければならないのか。理系と文系で同じ数学的思考力を磨いていく指導は非常に難しいと改めて感じた。

## 6 文献

島根大学入試広報

[https://www.shimane-u.ac.jp/nyushi/hearn\\_square/](https://www.shimane-u.ac.jp/nyushi/hearn_square/)