

# 数学を通して、教え合い、学び合う指導法の研究

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122年目を迎えた伝統ある進学校である。私は今年度、1年生の担任をしている。近年、生徒がタブレットを用いて自主的に考え、取り組む活動が増える一方で、授業の中でコミュニケーションを取る時間は少なくなってしまうのではないかと感じている。また、今年度の1年生は、中学時代に頑張ったことに学校行事や部活動を挙げる生徒が多くいた。つまり、コミュニケーションを取らなければ取り組めない物事は積極的にできるのではないかと考えた。数学を通して、他者との教え合いを重視することで家庭学習や模試などにどのような変化が起こるか研究したいと思い、この主題を設定した。

## 2 用いたICT機器等

- Teams
- 生徒用タブレット
- Windows Ink ワークスペース Whiteboard
- GRAPES light

## 3 研究の内容

分からない所を事前に確認させる習慣を身に付けさせるため、1年生普通科数学I Aの授業内容を予習プリントとして配布し、授業では機能アプリ「Windows Ink ワークスペース Whiteboard」(図1)を用いて予習してきた内容に触れる。授業内では生徒同士でペアや5、6人のグループ活動を週3回は取り入れ、理解の不十分な部分をお互いに確認し合う。分からないことでも教え合うことで理解が深まるよう指導を繰り返す。その後、7月と11月のベ

## ネット総合学力テスト

ト前において、習熟度の高い講座と低い講座が合同で教え合いを取り入れる(特に第1問小問集合に力を入れて取り組む)ことで、生徒の取り組み状況や結果がどのように変化するか研究する。

予習プリントの解説(図1)

予習ノート(数と式)No.8

図数分解の工夫  
複雑な式を因数分解するとき、式の一部を1つのまとまりとみなし、式の形の特徴に着目すると、因数分解の公式を利用できることがある。

応用  
問題1 次の式を因数分解せよ。  
 $(x+y)^2 + 2x + y - 15$   
解法  $x = y = A$  とおく。  
 $(x+y)^2 + 2x + y - 15 = (A+A)^2 + 2A - 15$   
 $= (A+A)^2 + 2A - 15$   
 $= (A+A)^2 + 2A - 15$   
 $= (A+A)^2 + 2A - 15$   
Point  
展開せずに  $x = y = A$  とおくで  $A$  の式を因数分解してから  $A$  を  $x+y$  に戻す。

問題2 次の式を因数分解せよ。  
 $x^2 - 3x^2 - 4$   
解法  $x^2 = A$  とおく。  
 $x^2 - 3x^2 - 4 = A^2 - 3A - 4$   
 $= (A+1)(A-4)$   
 $= (x^2+1)(x^2-4)$   
 $= (x^2+1)(x+2)(x-2)$   
Point  
 $x^2 = A$  とおくと  $x^4 = (x^2)^2 = A^2$   
大胆!!  
 $A$  を  $x^2$  に戻した後、さらに因数分解できる場合がある。

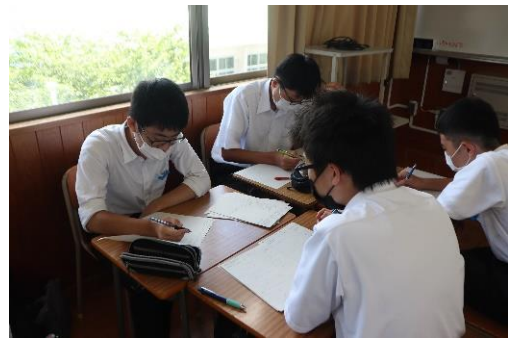
2種類の以上の文字を含む式は、次数の最も低い文字に着目して降べきの順に整理すると、見直さやすく因数分解できることがある。

問題3 次の式を因数分解せよ。  
 $x^2 + xy + x + 2y - 2$   
解法  $y$  について整理すると  
 $x^2 + xy + x + 2y - 2 = (x+2)y + (x^2 + x - 2)$   
 $= (x+2)y + (x+2)(x-1)$   
 $= (x+2)(x-1)(y+1)$   
図数分解の方法①  
次数の低い方の文字について式を変形することで解決

予習ノート(数と式)No.9

応用  
問題4 次の式を因数分解せよ。  
①  $x^2 + 3xy + 2y^2 - x - 3y - 2$   
②  $2x^2 + 5xy + 3y^2 + 2x + y - 4$   
解法  
①  $x^2 + 3xy + 2y^2 - x - 3y - 2$   
 $= x^2 + 3xy + 2y^2 - x - 3y - 2$   
 $= (x+y)(x+2y) - x - 3y - 2$   
 $= (x+y)(x+2y) - x - 3y - 2$   
Step 1  $x = y = 1$  とおく  
Step 2  $x = y = 1$  とおく  
Step 3  $x = y = 1$  とおく  
②  $2x^2 + 5xy + 3y^2 + 2x + y - 4$   
 $= 2x^2 + 5xy + 3y^2 + 2x + y - 4$   
 $= (x+y)(2x+3y) + 2x + y - 4$   
 $= (x+y)(2x+3y) + 2x + y - 4$   
Step 1  $x = y = 1$  とおく  
Step 2  $x = y = 1$  とおく  
Step 3  $x = y = 1$  とおく  
図数分解の方法②  
Step 1  $x$  の2次式とみて、降べきの順に整理する。  
Step 2  $x$  の次数に合わせる  $y$  の2次式を因数分解する。  
Step 3 図数分解の公式、4を利用する。

教え合いを行っている様子(7月)



教え合いを行っている様子(11月)



#### 4 7月ベネッセ総合学力テストの結果の考察

小問集合(第1問)	校内平均	全国平均
(1)展開	88.0	68.0
(2)因数分解	92.0	78.0
(3)無理数の計算	58.0	40.0
(4)連立不等式	38.0	30.0
(5)絶対値を含む方程式	88.0	60.0
数と式(第2問)	校内平均	全国平均
(1)	96.7	81.7
(2)	51.1	28.9
(3)	12.0	10.0
数と式(第3問)	校内平均	全国平均
(1)	62.5	47.5
(2)	34.4	21.1
(3)	5.0	1.7
2次関数(第4問)	校内平均	全国平均
(1)	86.7	73.3
(2)	62.9	47.1
(3)	9.2	3.3

第1問～第4問まで、全ての問いで全国平均点を超えることができた。全体では、受験者の約82%の生徒が偏差値50を超えており、この結果が、生徒個人の自信につながっているようであった。授業での取組について、生徒の感想に以下のようなものがあった。

- 普段とは違う授業の雰囲気、全員で良い結果を出そうとする一体感があったと思う。
- 先生とはまた違う教わり方が、聞く側にはとても新鮮で、分かりやすかった。
- 教える側になってみて、前日までの準備は意外と大変だと分かった。また、教える方法をいくつか考えることで、自分の頭の中の整理につながり、類題を解くときに考えがまとめやすかった。
- 教科書や予習プリントを利用して解説してみた。つたない解説でもしっかりと聞いてくれるペアでとても嬉しかった。

#### 5 まとめと今後の課題

I C T教育の必要性が求められている中で、教え合いの土台となっていたのは生徒の手書きの解答や類題の解説などであった。11月の模試に向けた教え合いでは、タブレットでGRAPES lightを用いて解説する生徒もいた。内容が難しくなっている分、解説する側の生徒はより一層工夫をし、丁寧に説明する姿が見られた。また、そういう姿から、解説を聞く側の生徒は、集中して聞き、質問をしたりすることで、お互いの学習に良い影響を与えていた。実際に、同級生が解説するとなると、課題をしてくる生徒がほとんどであった。また、難しいことでも、なんとかできるようになろうとお互いが楽しく、真剣に取り組んでいたように思う。課題であると感じたのは、生徒の計算力である。どうしても50分の授業の中で、計算にかける時間が多くなってしまふことがよくある。I C Tを用いて「視覚的に見せる」ことと解答と解説で「本質を理解する」こと、そして答えを導くための「計算力」のバランスが必要であると感じた。

#### 6 文献

• GRAPES light

<https://grapes-light.app/>