

# 数学的思考力・表現力を養う指導法の研究Ⅱ

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3クラス、商業科1クラスの創立124年目を迎えた伝統ある進学校である。私は今年度3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、昨年度から数学的思考力・表現力の意味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、研究を進めている。

## 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・表現力とは何かを自分なりに考え、具体的に小分けにし、昨年度の部会誌で以下のように掲載した。

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3年生で、授業を行っている理系21名、文系41名で実施する。昨年度の反省を踏まえ、文理ともに以下の(1)(2)の取組を行う。

- (1) 普段の課題において、記述の採点を行い、コメントをつけて返却する。
- (2) 大学入学共通テストに向けて、数学的思考力の細分化の必要性を考えさせ、空間図形における回転体を扱う問題に取り組ませる。

## 4 結果と考察

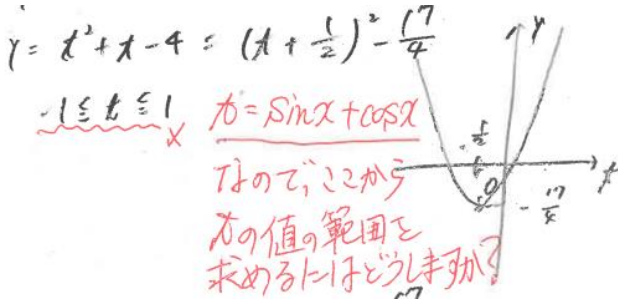
昨年度に引き続き、記述する力については、グラフや図形のイメージ力アップにはなかなかつながらなかった。視覚化し考察する力を向上させる手立てが必要である。

大学入学共通テストより比較的簡単な問題を大学入試問題より選出し、記述で解答させた。大学入学共通テストでは、予測・視覚化・具体化などのように、問題で問われているグラフや図をイメージしなければならない難しさがある。特に、集合論や平面図形における正誤の選択問題などでは、あらゆる可能性を考えイメージしなければ答えを導けないようになっており、生徒にとって大変な難問になってしまっている。

理系 (数学 I A II B C)

大同大学 2023

- $0 \leq x \leq \pi$ ,  $y = \sin x + 2\sin x \cos x + \cos x - 3$  とする。  
 (1)  $t = \sin x + \cos x$  とおくと、 $y$  を  $t$  で表せ。  
 (2)  $t$  のとりうる値の範囲を求めよ。  
 (3)  $y$  の最大値と最小値を求めよ。

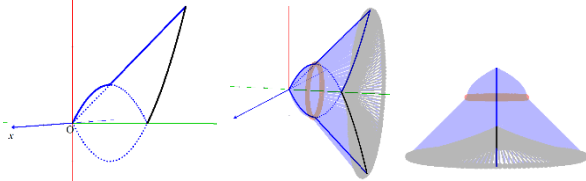


理系 (数学 III)

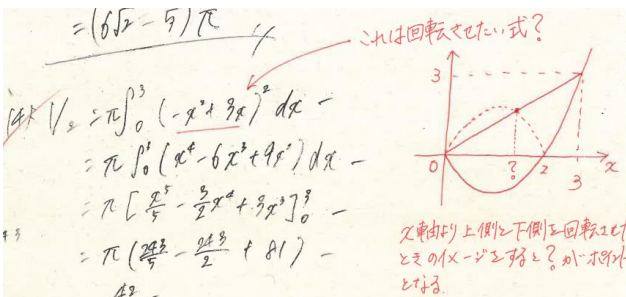
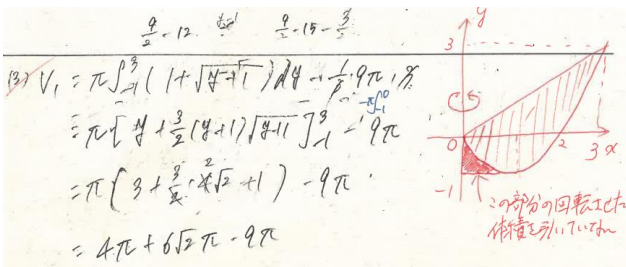
東京理科大学 2020

放物線  $y = x^2 - 2x$  を  $C$ 、直線  $y = x$  を  $l$  とする。 $C$  と  $l$  の交点のうち、 $x$  座標が正となるものを  $P$  とする。 $C$  と  $l$  が囲む部分を  $A$  とし、 $A$  を  $y$  軸の周りに 1 回転して得られる回転体の体積を  $V_1$ 、 $A$  を  $x$  軸の周りに 1 回転して得られる回転体の体積を  $V_2$  とする。

- (1)  $P$  の座標を求めよ。  
 (2)  $A$  の面積を求めよ。  
 (3)  $V_1$  を求めよ。  
 (4)  $V_2$  を求めよ。



(上記図は(4)の正しい図である)



文系

森ノ宮医療大学 2023

1 辺の長さが 2 である正四面体  $OABC$  の頂点  $O$  から平面  $ABC$  に垂線  $OH$  を下ろす。直線  $OH$  を軸として四面体  $OABC$  を一回転させると、三角形  $OAB$  の周および内部が通過する部分の体積を求めよ。

図 1 のイメージができていた生徒は多くいたが、図 2 のイメージができていた生徒は少なかった。この問題を解く上で点  $H$  の位置や円と接線の関係など図形の性質の理解が必要である。正しく答えを導いていた生徒は 5 名ほどであった。

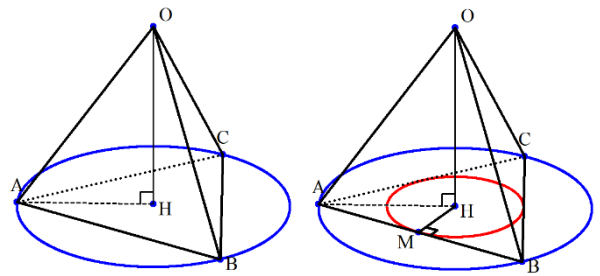
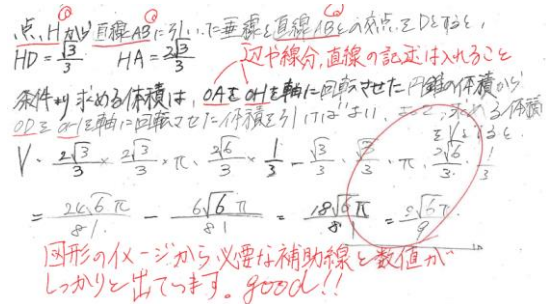


図 1

図 2



(答えを導いた生徒の解答)

5 まとめと今後の課題

視覚化し、考察するために日頃からタブレットを用いてグラフや図形を見せる、または作成させることを徹底しなければならない。その中でグラフの特徴や図形の性質、公式などを合わせることで考察力を上げていきたい。今後も数学の面白さの 1 つである「本質の理解」を重ねていくことで、数学的思考力を身に付け、向上させていきたい。

6 参考

Grapes3D