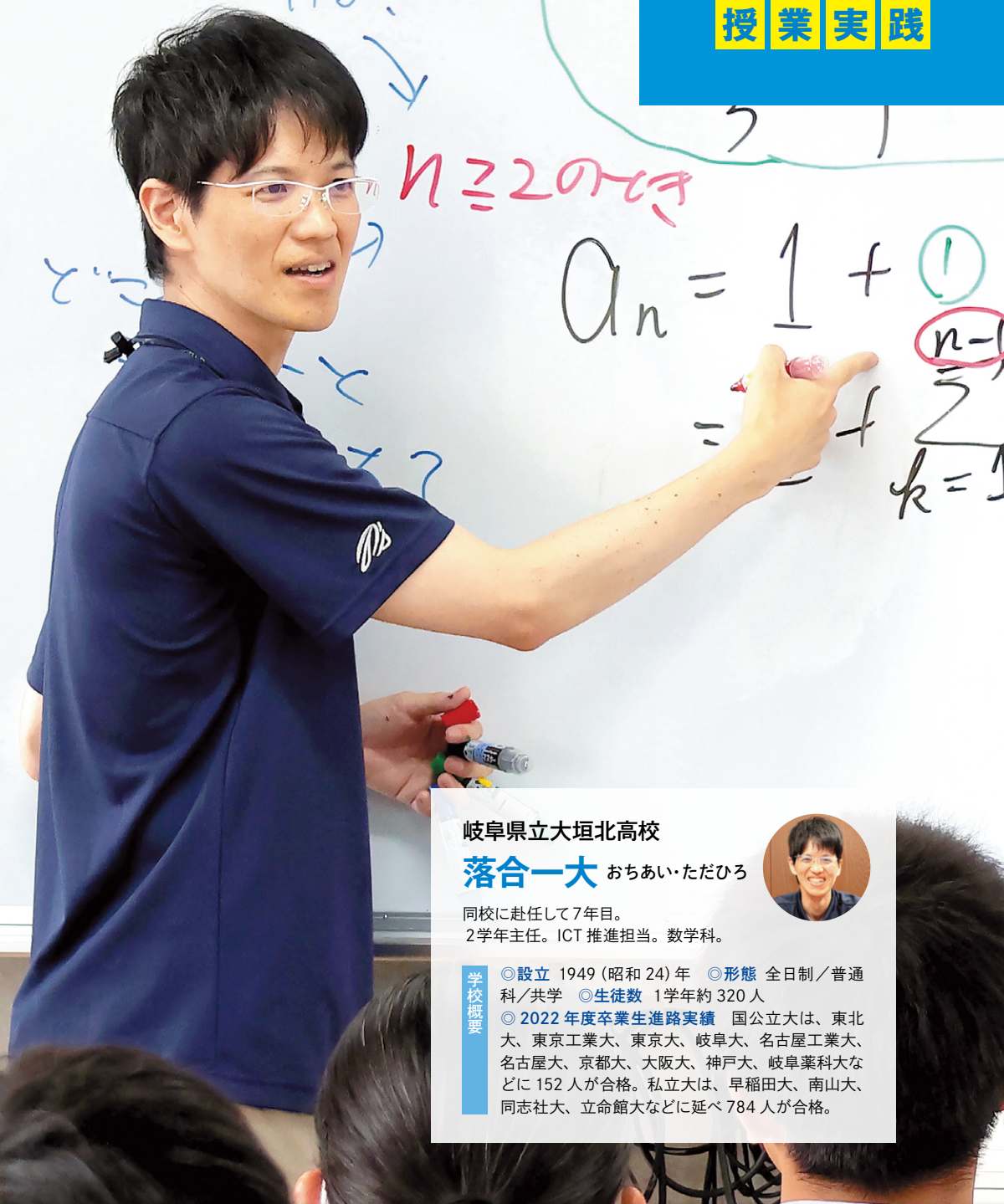


主体的・  
対話的で  
深い学び

授業実践

# 数学

生徒に教え過ぎず、  
問いかけや  
生徒同士の対話で、  
理解に導く



岐阜県立大垣北高校

**落合一** おちあいたひろ



同校に赴任して7年目。  
2学年主任。ICT推進担当。数学科。

学校概要

◎設立 1949(昭和24)年 ◎形態 全日制/普通科/共学 ◎生徒数 1学年約320人

◎2022年度卒業生進路実績 国公立大は、東北大、東京工業大、東京大、岐阜大、名古屋工業大、名古屋大、京都大、大阪大、神戸大、岐阜薬科大などに152人が合格。私立大は、早稲田大、南山大、同志社大、立命館大などに延べ784人が合格。

私が  
目指している  
授業

生徒には数学の授業を通じて、自分で情報を集め、判断し、行動できる力を育成したいと考えています。私は高校時代に、「せっかく考えているのだから、答えを言わないでほしい」と、授業中に思うことが何度ありました。そうした経験も踏まえて、授業では生徒に教え過ぎないようにしています。そして生徒に対して、「絶対に1人も置いていかない」と宣言しています。自分で考えたいという生徒には与えるヒントを絞り、分からないと意思表示した生徒には分かるまでサポートします。粘り強く試行錯誤し、その結果を振り返ることができる力を育むことも目指しています。

# 授業レポート

## 本時の概要

[対象] 2年生 [教科・科目] 数学・数学B [単元] 数列  
 [単元目標] 数列の学習を通して、その考え方を理解するとともに、基礎知識の習得と問題解決に至る技能の習熟を目指す。様々な具体的な事象を数学的に考察し、表現する能力を身につけ、それらを活用する態度を醸成する  
 [授業時数] 全12時間のうちの7時間目

ウェブサイトVIEWnext ONLINEでは、授業のダイジェストを動画で紹介!



単元の指導計画は、ウェブサイト『VIEW next ONLINE』でご覧いただけます。 <https://view-next.benesse.jp/view/cat/bkn-hs/> または右の2次元コードからアクセスしてください。



お勧めの分掌

管理職

教務担当

進路担当

担任

## 1 前時までの学習内容を復習 5分間



落合先生はホワイトボードで、前時までに学習した5つの $\Sigma$ の公式を生徒に問いかけた。生徒は、まず各自で考え、その後、席が近い生徒同士で答え合わせをした。落合先生は答えは言わず、「完璧？」と生徒に尋ねた。多くの生徒がうなずき、質問がないことを確認してから、本時の問題に移った。

## 2 教科書の例題に取り組む① 10分間



数列の一般項を求める教科書の例題に取り組んだ。落合先生は、「1、4、11……」と数列を示し、「どんな計算をすれば一般項が求められる？」と尋ね、生徒同士で見通しを話し合わせた。次に、「どこを見てそう思った？」などと落合先生が問いかけ、それについて生徒が話し合うという活動を繰り返した。

## 3 教科書の例題に取り組む② 25分間



落合先生は、「なぜ $n=1$ のときと $n \geq 2$ のときで場合分けする必要があるの？」など問いかけ、生徒の反応から理解度を確認し、ヒントを少しずつ増やしていった。生徒同士での相談もさせたが、詳しい説明がほしい生徒を前に集めて、さらにヒントを提示。最終的に全員が解答することができた。

## 4 「日々プリ」の復習 10分間



数列から離れ、1日1枚課す「日々プリ」(P.29参照)のうち、正答率が低かった相関係数の問題を復習。落合先生は、 $x$ と $y$ の標準偏差と相関係数の数式を示し、「式を見て何が分かる？」と問いかけ、生徒同士で話し合わせた。ベクトルの内積と相関係数の共通点に気づいた生徒から、「おー」と声が上がった。

## 発問・課題設定の観点

### 発問に対する反応で 理解度を把握し、 次の発問を考える



授業では、教科書の例題を深く掘り下げて、基本がしっかり理解できるようにしています。

本時の例題は階差数列でしたが、私は「階差数列とは……」などと説明することはせず、例題の数列について、「次の数字は?」「何でそうなる?」「どこを見てそう思ったの?」などと問いかけます。その時に意識しているのは、生徒が考えなくなる発問をすることです。生徒の発言内容や表情などから理解度を把握し、



写真1 生徒全員が立ち、教科書の例題に取り組む。問題が解けた生徒は着席する。

生徒に投げかける発問を考えます。生徒が自分で考えて理解できるようにし、取り残される生徒が出ないように工夫しています。

生徒が「分からない」と意思表示しやすいように、最初に生徒全員が立ち、問題が解けた者は座るといった方法を採用することもあります(写真1)。座った生徒は、「日々プリ」や次の例題に取り組み、立っている生徒は、座った生徒に質問するなどして、分からない点を解消していきます(写真2)。

それでも問題が解けない生徒には、私がヒントを出したり、「日々プリ」に分からない点を書いてもらったりして、生徒個別に対応しています。



写真2 問題が解けて座った生徒の周りに、まだ解けない生徒が集まり、座っている生徒に分からない点を質問。そうした輪が教室内のあちこちにでき、学び合いが活性化していた。

## 学習評価の工夫

### 粘り強さと 自己調整力が、 数学科の求める主体性



2年次の数学では、「知識・技能」と「思考・判断・表現」の評価は定期考査を対象に、「主体的に学習に取り組む態度」の評価は「日々プリ」を対象に行っています。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価基準は、振り返りと自己調整ができていればA、粘り強さが見ら

ればB、白紙はCです(図)。「日々プリ」の裏に評価基準を示し、生徒と教師がそれぞれ評価します。

数学における「主体的に学習に取り組む態度」は、「解答に向かう行動そのもの」と捉えています。試行錯誤しているか、それを基に考察しているかを評価します。

試行錯誤の跡を見るために重視しているのが「実験」です。例えば、点をプロットしてグラフをかいてみる、具体的な数字をあてはめてみるなど、図式化したり、具体化したりしてみることです。

そうした実験の大切さを生徒に意識させるために、授業では「分からなくなったら実験してみよう」と呼びかけています。本時のΣの計算の時に、「分からなかったら数字を1つずつあてはめよう」とアドバイスしました。実験の習慣をつけることで、粘り強さや考察力を養いたいと考えています。

## 図 「主体的に学習に取り組む態度」の評価基準

また、下記のルーブリックにしたがって自己評価せよ。

<p>主体性の評価</p> <p>C 白紙または自分の言葉でかいていない</p> <p>B 粘り強さがある</p> <p>A 振り返って、結果を調整しようとしている</p>	評価
--	----

※このプリントは数Iの成績評価(主体性)に加味する。

主体性の評価は数学的に正しいかどうかとは全く関係ありません。ルーブリックにしたがって自己評価できるようになりましょう。

B 「粘り強さがある」とは  
実験の跡があればよい  
つまり、何かかいてあればB

A 「振り返りがある」とは  
実験結果が妥当であるか確認したり、よりふさわしいものを考えたりと、考察があればA(自己調整力)

「日々プリ」では、定期的に「主体的に学習に取り組む態度」を生徒に自己評価させている。 ※学校資料を抜粋して掲載。



## 「日々プリ」で理解度把握と学力向上を実現

2年生の数学では、1日1枚の課題「日々プリ」を配布している。1週間に5枚、1年間で130枚以上にもなり、生徒が数学の力をつける機会となっている。教師は、プリントの解答状況から、生徒がどの程度理解しているのか、どこでつまづいているのかを把握する。生徒の理解度が全体的に低ければ、本時の最後に相関係数について取り上げたように、授業で復習する。

「日々プリ」は落合先生の担当学年が始めた取り組みで、今年度は1年生でも「日々プリ」を配布しており、学校全体に広がりを見せている。

生徒は、先生への質問を赤字で書き込む

日々プリ No.36 組

次の等式を満たす $\alpha$ を求めよ。ただし $-\pi \leq \alpha < \pi$ とする。

(1)  $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = 2 \sin(\theta - \alpha)$   
 (2)  $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = 2 \cos(\theta + \alpha)$   
 (3)  $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = -2 \cos(\theta - \alpha)$

(1)  $2 \sin(\theta + \frac{\pi}{6}) = 2 \sin(\theta - \alpha)$   
 $\sin(\theta + \frac{\pi}{6}) = \sin(\theta - \alpha)$   
 $-\pi \leq \alpha < \pi$  より、  
 $\alpha = -\frac{\pi}{6}$

前期中1個のさこのさえ方を

4C3

理解できていない点を教師に質問したい生徒は、「日々プリ」に「これでもよい?」「OK?」などと書き込む。教師はそれに対して、適宜アドバイスを記入。

(1) 誤りの理由を説明せよ。  
 (2) 三角関数の合成の目的を書きなさい。  
 ただし「グラフをかくため」ではなく、「合成するとなぜグラフがわかるか(かきやすくなるか)」に注目して書く。

$\sin x = 1$  (最大)  $\alpha = \frac{\pi}{2}$   
 $\cos x = 1$  (最大)  $\alpha = 0$   
 $\cos x = -1$  (最小)  $\alpha = \pi$   
 $\sin x = -1$  (最小)  $\alpha = \frac{3\pi}{2}$

$\sin(\theta + \alpha) = \sin \theta \cos \alpha + \cos \theta \sin \alpha$

間違えた点を忘れないよう、生徒は自分で赤ペンでコメント

解答後、生徒はプリントの裏面にあるヒントと解答を見ながら自分で添削。どこを間違えたのかを忘れないように、赤ペンでコメントを残しておく生徒もいる。

### ● プリントは学年で統一し、各クラスの担当教師が解答状況をチェック

げた箱横の机に積まれた「日々プリ」を、係の生徒が配布。各自取り組んだら、提出用ボックスにプリントを入れる。各クラスの数学の担当教師は、提出されたプリントをチェック。「主体的に学習に取り組む態度」を評価し、生徒からの質問があればアドバイスを記入して、生徒に返却する。

### ● 応用問題や発展問題が中心

授業では教科書の例題を中心に取り上げるため、「日々プリ」では応用問題や発展問題を出题。生徒が授業で学んだ基本事項を活用できるかを見取っている。

### ● 現在、授業で扱っている分野以外からも出题

直近の授業の復習となる問題に加え、大学入試を見据えて既習分野からも出题。例えば、二次関数、三角関数、微分、積分といった重要度の高い分野は繰り返し出题し、定着を図る。

### ● 関連する分野を連続で出题

出题分野はランダムではなく、ベクトルの問題の後には平面図形の問題を出すなど、関連分野を連続して出题。生徒が分野間のつながりに気づける工夫をしている。

### 成果と展望

#### 個別支援の精度を高めていきたい

生徒に授業の感想を聞くと、「知識と知識が繋がった」「本質が理解できた」「分からないまま前に進むことがなかった」といった声が上がります。生徒が自分の頭で考えている様子がうかがえることは大きな成果だと思っています。

一方で、「もっと説明してほしい」「途中式を書いてほしい」「といった要望もあります。「日々プリ」などを通じて生徒の理解度を的確に把握し、支援が必要な生徒には時間をかけ、自分で学びを進められる生徒は早々に手を離すなど、一人ひとりに対して、より一層適切な支援をしたいと考えています。

「日々プリ」をいつまで行っても検討中です。3年次前期には、生徒が「日々プリ」がなくても、自分で勉強できるようにすることが目標です。「日々プリ」を任意提出にするなど、徐々に手を離そうと考えています。



お勧めの分掌

管理職

教務担当

進路担当

担任