

# 授業実践報告

## ～スライド授業の活用～

鴻巣高等学校 高村健太

(要旨)

教員になって4年目、スライドを投影する授業を始めて3年目になる。板書の時間が省略できたことで、生徒の授業中の様子をよく観察することができた。今回は、ノートの取らせ方の工夫や発問の仕方の工夫について、実際に授業で実践していることを報告する。

### 1. はじめに

#### ① 動機

初任として現任校に着任し、初めはチョークを用いた板書の授業を行っていたが、同校の飯島研一先生がスライド授業を実践しており、授業を観察させていただいたところ、『考える活動』を取り入れた授業展開であったため、一から教えていただき、着任2年目から実践を試みた。

昨年度、全教室にプロジェクタが設置され、今年度は、黒板に張り付け可能なホワイトマグネットシートが支給されたため、プロジェクタに投影した画面に書き込むことができるようになり、環境が充実した。

#### ② 目的

##### (1) 板書の時間の省略

生徒に『考える活動』をさせるには、生徒の理解度を把握することが必要である。スライド授業を実践することにより、チョークによる板書から解放され、今まで黒板に向かって板書していた時間を、生徒の授業中の様子を観察する時間に充てることができる。

##### (2) アニメーションの活用

チョークを用いた板書以上の表現ができ、説明する際に視覚的に見やすくイメージさせることができる。一度に表示させるのではなく、生徒の思考の過程に合わせて順番に表示させることで、注目しなくてもいいところに注意がいかず、生徒に焦点を当てる部分を明確に伝えられる。

#### ③ Keynote

##### (1) Apple 社が開発

macOS/iOS/iPadOS 用の  
プレゼンテーションソフト



##### (2) Apple 製品との連携が可能

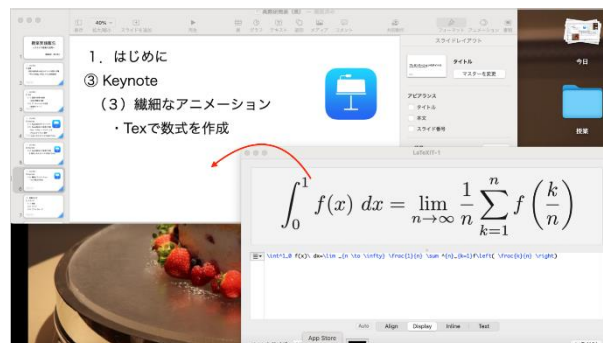
- Mac → iPad → プロジェクタ
- iPhone でリモコン操作

※現在と次のスライドが表示できる。



##### (3) 繊細なアニメーション

「配布資料＝スライド」ではなく、情報量を減らして本質的なことだけを伝えることがKeynoteの特徴。Texで作成した数式を張り付けることで、よりきれいなスライドを作成することができる。



## 2. スライド授業の実践

### ① マジックムーブ

前後のスライド間の共通部分を繋げる機能

現在のスライド



次のスライド



オブジェクトが変わらなければ、拡大・縮小も可能なので、一度表示したオブジェクトを縮小し端に寄せることで、スライドのスペースを空けることができる。

### (1) 一部移動

移動させたいオブジェクトを複製して、片方のみマジックムーブで移動させることで、何がどこへ移ったか可視化することができる。

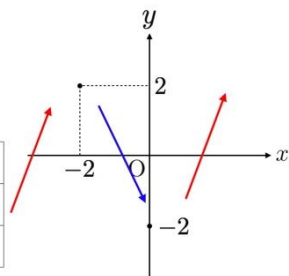
#### 例 関数の増減とグラフ

$y = x^3 + 3x^2 - 2$  のグラフ

$$y' = 3x(x + 2) = 0$$

$$x = -2, 0$$

$x$	...	-2	...	0	...
$y'$	+	0	-	0	+
$y$	↗	2	↘	-2	↗

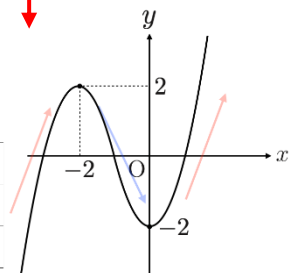


$y = x^3 + 3x^2 - 2$  のグラフ

$$y' = 3x(x + 2) = 0$$

$$x = -2, 0$$

$x$	...	-2	...	0	...
$y'$	+	0	-	0	+
$y$	↗	2	↘	-2	↗

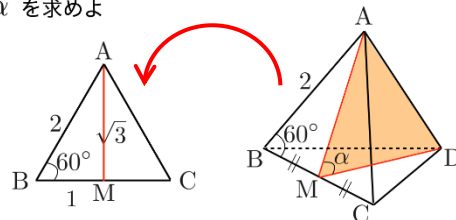


### (2) 複数移動

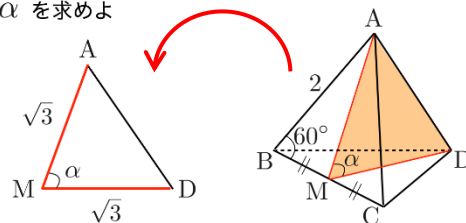
#### 例 空間図形

空間図形の問題は、どの面に注目しているか抜き取って表示することで、「数学的な見方・考え方」の育成ができると考える。

COS  $\alpha$  を求めよ



COS  $\alpha$  を求めよ



#### 例 同じものを含む順列

順列での並び替えをアニメーションにして、被りの部分を可視化することができる。マジックムーブは同じオブジェクトが移動するため、a, b の大きさを若干ずらしてある。

a, a, a, a, b, b, b の7文字すべてを並べてできる順列の総数



a, a, a, a, b, b, b の7文字すべてを並べてできる順列の総数

7!



### (3) 繰り上げ

スライドが埋またら全体を換えるのではなく、一部を上へスライドさせて残しておき、新規文章を下に追加することができる。

#### 例 証明

$\sqrt{2}$  が無理数であることの証明

$\sqrt{2}$  が無理数でない、すなわち有理数であると仮定すると

$$\sqrt{2} = \frac{m}{n} \quad (m, n \text{ は互いに素の自然数}) \cdots \textcircled{1}$$

$$\iff \sqrt{2}n = m$$

$$\iff 2n^2 = m^2 \cdots \textcircled{2}$$

となり、 $m^2$  は偶数であるから、 $m$  も偶数である。



$\sqrt{2}$  が無理数であることの証明

$$\sqrt{2} = \frac{m}{n} \quad (m, n \text{ は互いに素の自然数}) \cdots \textcircled{1}$$

$$\iff 2n^2 = m^2 \cdots \textcircled{2}$$

$$m = 2k \quad (k \text{ は自然数})$$

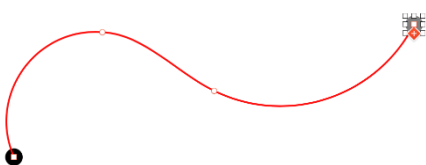
$$\textcircled{2} \text{ に代入して } 2n^2 = 4k^2 \iff n^2 = 2k^2$$

となり、 $k$  も偶数である。

これは  $\textcircled{1}$  に矛盾する。よって  $\sqrt{2}$  は無理数である。

### ② 移動

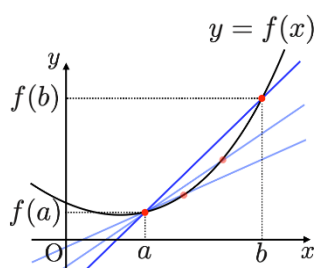
軌道に沿って始点から終点へ移動させる機能



マジックムーブは、スライド間の最短距離の移動になってしまうが、移動の場合は軌跡に沿って動くので、グラフ上の動く点等をアニメーションで見せるには有効である。

#### 例 微分係数の導入

$$\lim_{b \rightarrow a} \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$



### 3. その他の実践

#### ① 座席自由

授業中はいつでも話し合いができるように座席を自由にしている。1人では解法の発想が難しい問題も、互いに相談して発想を組み合わせて取り組むことができる。また、問題に取り組むだけでなく、解法や考え方を互いに説明し合う活動も行い、生徒同士で確認しながら理解を深めることができる。

#### ② 理解できた人から着席

生徒によって理解度は異なり、上位層に向けた授業を行うと下位層がついてこれず、下位層に向けた授業を行うと上位層は時間を持て余してしまう。この二層の差をなくすために、問題を解く際に全員を起立させて、理解できた人から着席するように指示すると、わからない生徒は着席した理解できている生徒に聞きに行くようになる。教える側は、伝えることを整理して理解を深めることができるため、互いに利点が生じる。

#### ③ 解答を先に提示

立式に工夫が必要な問題は、先に答えを提示し、なぜその式になるかを考えさせる。生徒は答えが合っているか・間違っているかに焦点を当てがちなので、考え方の重要性を伝えることができる。

#### 例 重複を許す組み合わせ

いちご、レモン、オレンジの3種類の飴の中から7個を選ぶ組み合わせの総数を求めよ。ただし、選ばない飴があってもよいものとする。

$${}_9C_2$$

#### ④ GoogleClassroom の活用

今年度から教育現場で活用されるようになった GoogleClassroom を用いて、毎日宿題を課すようになった。従来、授業中に取り組んでいた問題を宿題にすることで、授業では考えて理解する時間に充て、自宅では復習として理解できているか確認することができる。提出された宿題は採点して返却し、間違いがあれば再提出をさせる。

## 4. 成果と課題

### ① 成果

#### (1) 授業準備

1年目はチョークを用いた板書の授業を行い、板書ノート等を作成して授業準備を行っていたが、スライド授業は、思考の過程に合わせて、生徒にとって分かりやすい順番を考えて作成しなければならないため、板書よりも準備に時間がかかるが、自身の授業の在り方を大きく見直すことができた。

#### (2) 生徒理解

板書の時間が省略できたことにより、今まで黒板に向かって板書していた時間を、生徒の授業中の様子を観察する時間に充てることができた。そこで気づいたのが、黒板の内容を写すだけの生徒が多いということである。

### ② 課題

#### (1) ノートの取らせ方の工夫

黒板に顔を向ける時間より、ノートをとる時間のほうが長い生徒ほど、授業の内容が理解できていないように思われる。ノートとは、見返したときに理解できるものでなければならないが、数学に苦手意識がある生徒は板書を写すことに精いっぱいになってしまっている。学期ごとにノートを提出させ確認してみると、スライドに映したことのみまとめている生徒がいるが、私が口頭で説明した内容を、自分がわかる表現に書き直してまとめている生徒も見受けられた。やはり、後者の生徒のほうが成績が良い。

生徒自身にまとめさせることは、実際は経験がないと難しいが、「思考力・判断力・表現力」の育成を目指すには、自分の言葉でまとめることの習慣化が必要であると考えます。そこで、スライドに写す内容と、口頭で説明して生徒自身にノートをまとめさせる内容を分けるよう工夫をしているが、生徒の理解度との調整が必要である。

#### (2) 発問の工夫

「主体的・対話的で深い学び」が求められる昨今、教師の発問次第で授業は大きく変えられると考える。先述した通り、生徒は答えが合っているか・間違っているかに焦点を当てがちなので、問題が解けることを目標とした授業にはならないように心がけている。先ほど例に挙げた重複を許す組み合わせの問題で、解答を先に提示をし、「どこからこの9がでてきたのか」と発問するとオープンエンドな授業展開を行うことができる。

実際に話し合う活動を行うには、経験や環境が必要であり、最初の授業が特に重要である。新学期でクラスメイトと馴染む前に、座席を自由に相談してみてもいいと思うような活動はできない。初めの段階は、座席を固定し隣同士の席を合わせ、強制的に話し合う環境をつくる。1学期が終わるところにはクラスメイトとの関係性が築けているので座席を自由にすると、話し合い活動が充実してくる。

## 5. おわりに

大学時代、いい授業とは『授業後の休み時間でも、生徒だけで数学と向き合っている授業』と教わったが、その様子を授業の内容がわからなかったからととらえてしまう。

スライドを投影する授業を始めて3年目となり、今年度で全単元のスライドを作成することができたが、未だ納得する授業ができていない。面白いことに、今3年前のスライドを再生して授業をしてみようとする、説明しようとする順番が異なる部分がある。スライドを作成して満足するのではなく、何度も授業改善を重ねて、生徒の理解度に応じた授業を模索していきたい。