

数学科学習指導案

日 時：令和3年12月13日（月）第1校時
場 所：沖縄県立糸満高等学校 2年3組教室
学 級：2年3組発展クラス 27名
（男子14名 女子13名）
使用教科書：東京書籍 数学Ⅱ Standard
授 業 者：洲鎌 啓祐

1. 単元名

5章 微分と積分 2節 導関数の応用

2. 単元目標

- (1) 微分係数や導関数の意味について理解し、それらを求めることができる。また、導関数を用いて関数の値の増減や極値を調べ、グラフの概形を書く方法を理解する。【知識及び技能】
- (2) 微分法を活用して事象を論理的に考察することができる。また、微分法における数学的な表現を用いて事象を的確に表現することができる。【思考力，判断力，表現力】
- (3) 具体的な事象の考察を通して微分法の有用性を認識し、それを積極的に活用して問題を解決しようとしている。【学びに向かう力，人間性等】

3. 単元について

(1) 教材観

関数については、中学校第2学年で一次関数は変化の割合が一定であることを、第3学年で関数 $y=ax^2$ は変化の割合が一定でないことを取り扱い、「数学Ⅰ」で一般の二次関数について、変化やグラフの特徴を調べて二次関数の値の変化について理解を深めている。ここでは、簡単な多項式で表される関数に限定して、具体的な事象の考察を通して微分と積分の考えを理解し、その考えの有用性を認識できるようにするとともに、微分の考えを活用して問題を解決する力などを養う。

(2) 生徒観

習熟度別クラス分けの基礎クラスであり、内容の理解や計算の実行にはやや時間を要する。その一方で、授業中懸命にノートを取ったり、問題を解いて互いに教えあったりする様子が増えてきており、学習に向かう姿勢の面で向上が見られる。日々の授業においては、ノートをとる時間、話を聞く時間、問題を解く時間をそれぞれしっかりと確保し、きめ細かく支援することを意識して進めていく。

(3) 指導観

「高等学校学習指導要領（平成30年告示）」の数学科の内容においては、主に関数分野で「コンピュータなどの情報機器」の活用についての記述が大幅に増えており、これらの積極的な導入を推奨

していることが読み取れる。これまでは教師が機器を操作し、その画面をスクリーンに映しながら解説するといった指導がよく行われていたが、スマートフォンやタブレットが普及した現在は生徒一人ひとりが自分の手でソフトを操作することが可能になった。生徒が自分の端末でグラフを表示し、その直観的イメージによって問題の意味を把握したり、得られた結論をグラフ上で検証したりするなど様々な場面での活用が考えられ、適切に導入すれば生徒の数学的活動を支援するツールとして有効に機能すると思われる。本実践では、数学ソフトウェア「GeoGebra」を用いて関数のグラフについて考察する活動を通して、生徒が微分法の知識及び技能を習得することを目指す。

4. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①平均変化率や微分係数、導関数の意味について理解し、それらを用いて接線の傾きや方程式を求める事ができる。 ②導関数を用いて関数の値の増減や極値を調べ、グラフの概形をかく方法を理解する。	①関数の局所的な変化に着目し、問題を解決する方法について考察している。	①微分法の有用性を認識し、積極的に問題解決に活用しようとしている。 ②問題解決の過程を振り返って考察を深めようとしている。

5. 単元の実際と評価計画（計9時間）

時	ねらい	学習活動	評価規準 (評価方法)
1	微分法概念を導入し、その有用性を認識する。また、平均変化率について理解する。	教材1を用いて、新型コロナウイルス新規感染者数の変化率を、グラフの接線の傾きの値によって観察する。また、グラフの変化率を求める手立てとして、平均変化率を理解する。	知① 態① (ワークシート)
2	平均変化率と極限值による微分係数の定義を理解し、それに基づいて微分係数を求める事ができる。	教材2を用いて、平均変化率のxの変化量hを限りなく0に近づける様子を観察する。また平均変化率の極限值として微分係数を定義し、与えられた関数における微分係数やグラフの接線の傾きを求める。	思① 知① (ワークシート)
3	導関数の定義を理解し、それに基づいて微分係数を求める事ができる。	微分係数 $f'(a)$ において、aを変数とみなす考え方から導関数を定義する。また、定義に基づいて与えられた関数の導関数を求める。	知① (ワークシート)
4	導関数の性質を用いて、多項式関数を微分することができる。	$\{f(x)+g(x)\}'=f'(x)+g'(x)$ 、 $\{kf(x)\}'=kf'(x)$ 、 $(x^n)'=nx^{n-1}$ 等の導関数の性質を用いて、与えられた関数を微分する。	知① (ワークシート)
5	導関数を用いて微分係数を計算することができる。	与えられた関数を微分して導関数を求め、それを用いて微分係数を計算する。また、GeoGebraを用いて微分係数の値が接線の傾きに一致しているか確かめる。	知① 態② (ワークシート)
6	導関数を用いて曲線の接線の方程式を求めることができる。	導関数を用いて与えられた曲線上の点における接線の傾きを求め、それをもとに接線の方程式を求める。また、GeoGebraを用いて求めた直線が曲線に接するかどうか確認する。	知① 態② (ワークシート)
7 (本時)	導関数の値の符号と関数の増減の対応関係を理解し、関数の増減を調べる事ができる。	教材3「グラフの形当てゲーム」を通して、導関数の値の符号と関数の増減の対応関係を理解し、与えられた関数の増減表を作る。	思① (ワークシート)
8	関数の極値について理解し、それを求め、グラフの概形を書くことができる。	極値の意味について理解し、導関数を用いて与えられた関数の極値を求め、グラフの概形を書く。また、GeoGebraを用いて求めたグラフの概形が正しいかどうか確認する。	知② 態② (ワークシート)
9	これまでの学習内容を振り返る。	これまでに学んだ知識及び技能の習得を確認する単元テストを行う。また、アンケートによって学んだ事を振り返る。	知①② (単元テスト) 態①(アンケート)

6. 本時の展開（単元の7時間目）

(1) 本時の目標

導関数を用いて関数の値の増減を調べる方法を理解する

(2) 本時の評価規準

おおむね満足できると判断できる状況（B）	導関数の値の符号と関数の増減の関係を理解し、それを用いて関数の増減を表にまとめることができる。
十分満足できると判断できる状況（A）	「おおむね満足」に加えて、自分の考えを説明することができる。
努力を要すると判断した生徒への支援（C）	導関数の値が正ならば関数は増加、負ならば減少である事を伝え、増減表の書き方を指導する。

(3) 本時の指導過程

時間	学習内容と活動 (○教師の活動 ●生徒の活動)	指導上の留意点	評価
導入 10分	<p>クイズ 接線の傾き$f'(x)$の値から、$f(x)$のグラフの形を当ててください。</p> <p>○GeoGebraの画面をスクリーンに映し、$f'(x)$の値を変化させていく。</p> <p>●$f'(x)$の値の変化をワークシートの表にまとめ、$f(x)$のグラフの形を考察する。</p>	<p>・$f'(x)$の符号を表にまとめる作業を通して、増減表の導入を進める。</p>	<p>接線の傾きの値から、関数のグラフの形を考察する</p> <p>【思①】</p>
展開 38分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $f'(x) > 0 \Rightarrow f(x) \text{は増加} \nearrow$ $f'(x) < 0 \Rightarrow f(x) \text{は減少} \searrow$ </div> <p>○クイズの考察から、$f'(x)$の符号と $f(x)$の増減の関係についてまとめる。</p> <p>問3 次の関数の増減を調べよ。 (1) $f(x)=x^2-6x$ (2) $f(x)=x^3-6x^2+9x+2$</p> <p>○問3の解説を通して、$f'(x)$の符号を調べ増減表をかく方法を伝える。また、GeoGebra でグラフを表示して増減の考察が正しいか確認する方法を伝える。</p> <p>(ワークシート)1 次の関数の増減を調べよ。 (1) $f(x)=x^2-4x+5$ (2) $f(x)=4x^3-12x+7$</p> <p>●問3の方法を参考に問題を解く。また、各自のスマートフォンでGeoGebraを操作し、関数のグラフを表示して増減の考察が正しいか確認する。</p>	<p>・GeoGebra で実際にグラフを見ることで、$f'(x)$による $f(x)$の増減が正しく読み取れていることを確認する。</p> <p>・GeoGebra の操作が上手いかない生徒がいれば支援する。</p>	<p>導関数を用いて関数の値の増減を調べる方法を理解している【知②】</p>
まとめ 2分	<p>●「今日の自己評価」記入</p>		

Today's Goal!

クイズ! 接線の傾き $f'(x)$ の値から、 $f(x)$ のグラフの形を当ててください。

例題

x
$f'(x)$			
$f(x)$			



正解

第1問

x
$f'(x)$					
$f(x)$					



自分の考え

正解

第2問

x
$f'(x)$			
$f(x)$			



自分の考え

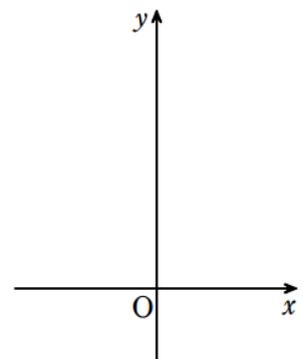
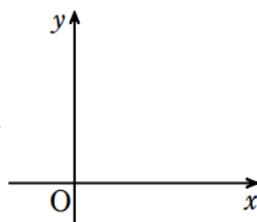
正解

1 次関数の増減を調べよ。(WRITE P118346(1),(3))

(1) $f(x) = x^2 - 4x + 5$

(2) $f(x) = 4x^3 - 12x + 7$

GeoGebraに関数の式を入力して、グラフをスケッチしよう。



今日の自己評価： A(身についた!)・B(理解はできたが、練習が必要)・C(理解できなかった)

コメント・質問などがあればどうぞ。