

学 習 指 導 案

日 時 令和元年 11 月 12 日 (火) 5 限

担当学級 2年8組 40人

場 所 2年8組教室

授 業 者 小川 泰史

使用教材 「改訂版 高等学校 数学Ⅱ」 数研出版
「4プロセス 数学Ⅱ+B」 数研出版

1 単元名

第6章 微分法と積分法 第3節 積分法 8 定積分と面積

2 単元設定の理由

(1) 単元観

図形の面積については数学Ⅰの「三角比」で、「多角形の面積はいくつかの三角形に分割すれば計算することができる」ことを学んでいる。積分法を利用することで境界が $y = (x \text{ の } n \text{ 次式})$ や $x = (\text{定数})$ であっても面積が計算できるようになることは生徒にとって驚異であり、ここまで何年も数学を学んできた成果と言える。

(2) 生徒観

理系の生徒ではあるが、数学ⅠAの内容がおぼつかない生徒から応用的な内容まで自発的に取り組んでいる生徒まで様々である。全体的には二極化している。しかし、分かるようになりたい、できるようになりたいという気持ちは強い生徒が多く、グループで教合いを行う場合などは積極的に活動できる。

(3) 指導観

(ア) 生徒が考えてみたくなる、しかし一人では解決できそうにないやりがいのある問題を設定する。

(イ) 自分が真剣に学ばなければグループのメンバーが困るという状況を設定する。

(ウ) 授業の最後に一人で解く小テストを入れることによって、グループで話し合いや教合いをする動機が生まれると考えた。教科書の例題では「曲線 $y = x^3 - 3x^2 + 2x$ と x 軸とで囲まれた2つの部分の面積の和を求めよ」となっているが、これをより複雑な設定に変えて、ジグソー法による解決を目指させたい。

3 単元の目標

微分積分の考えについて理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を養うとともに、それらを活用する態度を育てる。

4 単元の評価規準

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	知識・理解
微分・積分の考えにおける考え方に関心を持つとともに、数学のよさを認識し、それらを事象の考察に活用して数学的な考え方に基づいて判断しようとする。	微分・積分の考えにおいて、事象を数学的に考察し表現したり、思考の過程を振り返り多面的・発展的に考えたりすることなどを通して、数学的な見方や考え方を身に付けている。	微分・積分の考えにおいて、事象を数学的に表現・処理する仕方や推論の方法などの技能を身に付けている。	微分・積分の考えにおける基本的な概念、原理・法則などを体系的に理解し、基礎的な知識を身に付けている。

5 単元の指導計画

時	学習活動	指導上の留意点	評価規準
1	定積分と面積 (1) ・定積分の図形的な意味を理解する ・曲線と x 軸の間の面積を求める。	・証明は完全な理解は難しいので、興味・関心を持つことを優先として、時間をかけすぎないようにする。 ・まずはグラフをかき、どの部分の面積を求めようとしているのかを理解させる。	・面積 $S(x)$ が関数 $f(x)$ の原始関数の1つであることに興味・関心を持ち、考察しようとする。[関] ・面積を求める際には、グラフと軸の上下関係、積分範囲などを図をかいて考察している。[技]
2	定積分と面積 (2) ・2つの曲線の間の面積を求める。	・ x 軸を直線 $y = 0$ と考えると、前回の内容の発展であることに言及する。 ・ x 軸と y 軸をかかない簡略なものでよいので、必ずグラフをかかせる。	・直線や曲線で囲まれた部分の面積を、定積分で表して求めることができる。[知]
3 (本時)	定積分と面積 (3) ・3次曲線と x 軸とで囲まれた2つの部分の面積の和を求める。	・エキスパート活動でつまずくとその後のグループ活動に支障があるので、話合い、教合いがうまくいくよう気を配る。 ・課題を解決した生徒が先生役になるよう声掛けをする。	・A, B, Cのグループに分かれて学んだ知識を理解し、他のグループの人に説明できる。[知] ・A, B, Cのグループに分かれて学んだ知識を統合して、課題を解決できる。[技]
4	定積分と面積 (4) ・ $y = f(x) $ のグラフと x 軸とで囲まれた2つの部分の面積の和を求める。	・絶対値を苦手としている生徒が多いので、丁寧に復習する。 ・直角三角形の面積の公式を利用した別解にも気づかせる。	・絶対値のついた関数の定積分の計算方法を理解している。[知]

6 本時の指導

(1) 本時の目標 (ねらい)

- ・A, B, Cのグループに分かれて学んだ知識を理解し、他のグループの人に説明できる。【知識・理解】
- ・A, B, Cのグループに分かれて学んだ知識を統合して、課題を解決できる。【数学的な技能】

(2) 教材 (使用教科書, 副教材, 資料, 準備物等)

- ① 「改訂版 高等学校 数学Ⅱ」 数研出版
- ② 「4プロセス 数学Ⅱ+B」 数研出版

過程	時間	学習活動	指導上の留意点及び評価の観点等
導入	10分	(□: 指示・説明, ○: 発問・活動) □今日の授業の流れを説明する。 □プリントを配布して、「今日の課題」を確認する。これを一人で解けるようになるのが目標である。 「今日の課題」 曲線 $y = x^3 - 5x^2 + 7x - 2$ と x 軸で囲まれた2つの部分の面積の和 S を求めよ。 ○まずは1人で5分ほど考えてみる。	・ジグソー法による授業は1度経験しているが、改めて確認する。 ・普段は次回の授業の冒頭に小テストを行っているが、今回は授業の最後に小テストを行うことも伝える。
展開	10分 + 20分	□6人のグループをエキスパート活動A, B, Cそれぞれについて2グループずつ作る。 (エキスパート活動A) 2つの部分の面積の和は、それぞれの部分の面積を計算し、足せばよいことを学ぶ。	

	<p>(〃 B) 曲線と x 軸との共有点は $y = 0$ とした方程式を解けばよいことを学ぶ。</p> <p>(〃 C) 複雑な累乗の計算も、置き換えによって対称式として処理できることがあることを学ぶ。</p> <p>○各エキスパート活動に取り組む。</p> <p>○教師の発問の例 (エキスパート活動A)「グラフが x 軸より上にあるときと下にあるときで、積分計算にどのような違いがあった？」 (〃 B) 「方程式は基本的にどのような方針で解いた？3次方程式が簡単に因数分解できないときはどうした？」 (〃 C) 練習1において、「こういう式を何と呼んだ？三角関数のときに工夫して計算したことなかった？(教科書P. 115)」</p> <p>□先ほどの6グループから1人ずつ集まってジグソー活動に取り組むグループを6グループ作る。</p> <p>○まずはそれぞれのエキスパート活動で何を学んだかをグループで共有する。</p> <p>○「今日の課題」にグループで取り組む。</p> <p>○全員が同じ答えにたどり着いたグループは、先生を呼び、答えの確認をする。正解であれば、他のグループのサポートをする。</p>	<p>・答えは最後の数値しか載せていない。各グループで同じ解答になったか確認させる。</p> <p>・自分が十分に学ばないと、のちのジグソー活動のグループが困ること伝える。</p> <p>・各グループを巡回し、進んでいないところには指導や助言を行う。</p> <p>・A, B, Cのグループに分かれて学んだ知識を理解し、他のグループの人に説明できる。[知] ⇒机間指導により評価する。</p> <p>・1グループには、各エキスパートが2名ずついることになる。</p> <p>・A, B, Cのグループに分かれて学んだ知識を理解し、他のグループの人に説明できる。[知] ⇒机間指導により評価する。</p> <p>・各グループを巡回し、進んでいないところには指導や助言を行う。</p> <p>・対称式を利用せずに解いている場合は、より良い解き方がないか考えさせる。</p> <p>・A, B, Cのグループに分かれて学んだ知識を統合して、課題を解決できる。【数学的な技能】⇒机間指導により評価する。</p>
まとめ	10分	<p>□プリントを配布し、小テストを行う。また、本時の授業を振り返って、自己評価を行わせる。</p> <p>・A, B, Cのグループに分かれて学んだ知識を統合して、課題を解決できる。【数学的な技能】⇒小テストにより評価する。</p>

7 研究授業を終えて

生徒の活動は活発なものであり、授業が終わっても引き続き教えあいをしながら問題を解いていた。改善すべき点としては、エキスパート活動が濃かった分ジグソー活動のグループに戻ったときに説明できなかった生徒をどうするのか、最後に小テストが実施できなかった分答案の書き方の指導などをどうするのか、などが挙げられる。例えば学習グループを構成的なものにするべきかどうかを検討するなどして、今後もグループ活動を中心とした授業作りを研究していきたい。