

高等学校第3学年 数学科 学習指導案

期 日 平成27年11月9日(月) 第5校時

場 所 熊本県立南関高等学校 ラーニングルーム

指導者 教諭 白石 宏一

1 単元名

数学B 第1章「平面上のベクトル」 第2節「ベクトルと平面図形」 10. 位置ベクトル
＜最新数学B(数研出版)＞

2 単元について

(1) 単元観

数学史をひもといてみると、17世紀にデカルトが座標の考え方を導入し、いわゆる解析幾何学を創始した。しかし、解析幾何学の基本的な部分(線形性の関わる部分)が、ベクトルの言葉を用いてきれいに整理できることがはっきり認識されたのは、19世紀半ばである。ハミルトンやケーリー、ペアノを経て1920年代に現代風のベクトル空間の概念が確立し急速に数学者の間に浸透した。微分積分学の歴史に比べて、線形代数学の歴史は意外に浅いものである。高校数学において、ベクトルを初めて学ぶときに風力や力など、向きと大きさをもつ量を有向線分で表すことまでは容易に理解できるが、「何となくわかりづらい」と感じる生徒は多い。その先のベクトルの相等やベクトルの加法、ベクトルの内積などがやや抽象的で「日常感覚に結びつかない」ことがベクトルを難しく感じさせてしまう主な原因のようである。

ベクトルの概念は、数学だけでなく、力学の応用や光学の応用など現代科学における重要な概念の1つである。大きさと向きをまとめて1つの量として取り扱えること。演算規則が簡単な規則に則っていることを習得、理解して基本的な図形の性質や関係についてベクトルを用いて表現することを学ぶことにより、様々な事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばしたい。また、知識の習得が技能の習熟と関連付けられて身に付き、技能の習熟が知識の習得に裏付けられていることを体感し、学習の成果がより確かになるとともに、新たな課題解決に数学を活用しようとする態度を育成したい。

この単元では、平面上のベクトルについて、その意味、相等、加法、減法及び実数倍について理解させる。さらに、始点を定めることにより任意の点がベクトルで表現できることや位置ベクトルを活用することによって図形に関する事柄について形式的な処理ができるなどの位置ベクトルのよさを理解させ、いろいろな平面図形の性質の考察にベクトルを活用できるようにしたい。なお、中学校から移行された三角形の重心などの図形的な内容は「数学A」で、座標や式を用いて直線や円などの基本的な平面図形の性質や関数を調べることは「数学II」で扱っている。中学校では、空間図形(直線・平面の決定条件、平行、垂直、空間における図形の移動)、図形の性質(平行四辺形の性質)、相似な図形(相似)、三平方の定理(ピタゴラスの定理)をすでに履修しているが、苦手な生徒も多く、丁寧に再確認しながら、リメディアルの視点に立って定着させていきたいと思う。

(2) 系統観

中学1年	中学2年	中学3年	高校1年	高校1年
(単元) 空間図形 (学習指導要領 の指導内容) B 図形	(単元) 図形の性質 (学習指導要領 の指導内容) B 図形	(単元) 相似な図形 三平方の定理 (学習指導要領 の指導内容) B 図形	(単元) 数と式 論証 (学習指導要領 の指導内容) 数学I (1) 方程式と 不等式	(単元) 2次関数 (学習指導要領 の指導内容) 数学I (2) 2次関数

【視点1】学びを引き出す 豊かなかかわり合いのある 言語活動	【視点2】学びを振り返る 思考過程の可視化と 学びの振り返り	【視点3】学びを支える 学びのUD化と 効果的なICTの活用
【視点1】班別活動を取り入れ、友達との意見のやりとりを行うことで、自分の意見をきちんと述べられる力を養うことはもちろんのこと、他の人の考えを参考にできる力も養う。また、具体的な例を数多く示し、自ら経験を積み重ねていくことで、自分がこれまでに学んだ図形の性質や知識がどのようにつながるかに気付かせる。	【視点2】頭の中で考え、考えたものを、ノートやプリントに書いてまとめるように促す。プリントに書いた思考過程を把握して活用することで、学習の到達度や定着の実態把握に役立てる。見えにくい学力の可視化に努め、指導に生かす。	【視点3】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処理する能力の育成とともに、それらを活用する態度を育てる。また、言葉や記号では分かりづらい概念を、ICTなどを用いて、視覚的に表現することで理解を深める。

◇インクルーシブ教育の視点から

【基礎的環境整備】

- ・教室は間違ってもよいところであるという雰囲気をつくる。

【合理的配慮】

(省略)

3 単元の目標と評価規準

単元の目標	ベクトルについて理解させ、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伸ばすとともに、それらを活用する態度を育てる。
関心・意欲・態度	ベクトルに関心をもつとともに、それらを事象の考察に活用して数学的論拠に基づいて判断しようとする。
数学的な見方や考え方	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、ベクトルにおける数学的な見方や考え方を身に付けている。
数学的な技能	ベクトルにおいて、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。
知識・理解	ベクトルにおける基本的な概念、原理・法則などを体系的に理解し、知識を身に付けている。

4 指導・評価の計画（2時間取扱い 本時2／2）

次時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 【3つの視点から】	評価の観点（評価方法） B基準
1	○具体的な例を通して、平面上の位置ベクトルの考え方を導入する。また、ベクトルの定義を理解する。そして、内分点、外分点の位置ベクトルの公式を導き、特に、中点の位置ベクトルを紹介する。さらに、三角形の重心の	具体的な例を用いることで、生徒に分かりやすくする。 教科書では、「点Oに関する」点Pの位置ベクトル、「点Oを基準の点とする」という表現で用いるが「点Oを始点とする」とは述べていないので注意して指導する。 任意の点の位置が位置ベクトル	知識・理解①（学習シート） ・線分の内分点、外分点を位置ベクトルで表す公式を理解している。 ・三角形の重心の位置ベクトルを表す公式を理解している。 ・ベクトルで表された等式を

第2節ベクトルと平面図形	位置ベクトルを導き出す。	で定められ, 位置ベクトルを用いて平面図形のいろいろな性質が証明できることを理解させる。外分点というところで分かりにくさを感じると思われるので図を用いて丁寧に指導する。 問題によってどの位置ベクトルの表示を用いて, どの方針で進めるべきか選択することが必要である。 【視点1】内分点, 外分点, 中点, 重心等を求めるときに, 単に公式にあてはめるのではなく, きちんと図をかかせる。 【視点2】ノートやプリントにまとめた自分の考えを, 他者に伝え, 思考の過程の分かるように努める。これまでに学習した内容がきちんと身に付いているか確認し, 今後の指導に生かす。	位置ベクトルを用いて証明できる。 関心・意欲・態度①（観察） ・課題に関心を持ち意欲的に取り組む。 数学的な技能①（ノート） ・単に公式にあてはめるのではなく, 作図を利用し解いていく方法で表すことができる。 ・図形上の頂点に関する位置ベクトルを定めて, 図形を考察できる。
2本時	○ベクトルの有用性を認識するとともに, 事象の考察に活用できるようにする。 ○「課題学習」として, 位置ベクトルについての様々な問題に取り組む。 ○課題に取り組む。 ○自力解決（思考の活性化）と学び合い（主体的・協働的な学び）のメリハリをつけ, アクティブ・ラーニングを通して, 問題に取り組む。	問題解決に, ベクトルは有力な手段を与えるが, すべてにわたっての処理に有効であるというわけではない。ベクトルのどの性質がどのように使われるかをよく検討させ, 適材適所への利用ができるようにさせる。 体系的な取り扱いに重点をおいて指導するより, むしろ, 直感的に理解できる内容から始めて, 次第にベクトルの本質に迫り, 抽象的な概念を整理し, 体系的な方向へまとめていく。 3点の共線条件は, 2つの有向線分が平行で始点（終点）が一致していることであることを理解させる。 2直線の交点は, ベクトルの分解の一意性を利用して求めることを理解させる。 図形における線分の垂直の証明には, ベクトルの内積が0であることが利用できることを理解させる。	数学的な見方や考え方①（学習シート） ・交点の位置ベクトルに関する基本的な概念に関心を持ち, それらを事象の考察に活用しようとしている。

		【視点1】学び合いの中で自分の意見を述べたり, 他の人の考えを参考にしたりする場面を設定する。 【視点2】自己評価表を基に, これまでに学習した内容がきちんと身に付いているか確認し, 今後の指導に生かす。 【視点3】これまで学習した位置ベクトルの内容を, どのように活用しているかに気付かせる。 ※「数学A」の平面図形のメネラウスの定理を利用した考え方も提示する。	
--	--	--	--

5 本時の学習

(1) 目標

前回学習したベクトルの有用性を確認し, 事象の考察に活用できるようにする。平面の上にある線分上の点を, $s: (1-s)$ に内分する点として処理できるようにする。

(2) 展開

過程	学習活動	指導上の留意点及び評価	備考
導入 5分	1 前時までの復習 (学習シート: 演習) (1) 自力解決。 ○まず, 一人で考えてみよう。 ○どのような規則性がありましたか。 ○内分の公式を理解していますか。 (2) 解答解説。(評価) ○しりとり法から内分の公式の確認	○なぜそのような解答になったか, きちんと説明できるように解答までの過程を残させる(以下の問題も同じ)。 ○自分以外の答案を比較しながらスクリーンで対比, 解答していく。	実物投影機 スクリーン
	(NIE: 新聞記事) ○身の回りのベクトルについて	【視点3】ベクトルが, 実社会の中で利用されていることを知ること, ベクトルを学ぶ有用性を感じさせる。	
	学習課題 (めあて) 平面上にある線分の交点をベクトルで表現しよう 2 例13 (授業で予習) (交点の位置ベクトル) (1) 自力解決。 ○まず, 一人で考えてみよう。 (2) 班で, 解答の手順を確認する。 ○班に分かれ, 自分の考えを述べよう。 ○友達の考えを書き込もう。	【視点1】班内での交流を通して自分の考えを深めさせる。 【視点3】答えを導くために使った手順が, 前回学習した内容(内分の公式・しりとり法)であることに気付かせる。	

展開 40分	(3) 発表させる。 【言語活動】 自分の意見を発表したり, 他人の意見を聞いて考えをまとめたりする。 (4) デジタル教科書を用いて, 解説する。 ○前時とのつながりを意識する。 ○いくつか式をたてますか。それは, 何故でしょう。 ○なぜ, 頂点側から文字を振り分けていくのでしょうか。 ○連立方程式の解答は大丈夫ですか。		デジタル教科書
	3 練習30 (st法) (1) 自力解決。 ○まず, 一人で考えてみよう。 (2) 班に分かれ, 解答の手順を確認する。 ○班に分かれ, 自分の考えを述べよう。 ○解けなかった人は, 友達の考えをまとめよう。 (3) 発表させる。	【視点1】班内での交流を通して自分の考えを深めさせる。 【視点3】位置ベクトル, 内分, st法を利用することの有用性を感じさせる。 ○解答までの過程をスモールステップでの繰り返しを意識しながら説明する。	
	4 チャレンジ問題 (入試問題) (1) 自力解決。 ○まず, 一人で考えてみよう。 ○答えまでたどり着かなくてもいいから, 自分の考えはきちんと残そう。 (2) 発表させる。 ○解けなかった人は, 友達の考えをまとめよう。	【視点1】他人の説明を聞かせることで自分の考えを深めさせる。 【視点2】机間指導を行い, 学習した内容がきちんと身に付いているか確認する。 【視点3】本時で学習した事, 図を利用すること, ベクトル表示を行うことの有用性を感じさせる。 評価: 数学的な見方や考え方(学習シート) B基準 交点の位置ベクトルに関する基本的な概念に関心を持ち, それらを事象の考察に活用しようとしている。 A基準 交点の位置ベクトルに関する基本的な概念に関心を持ち, それらを事象の考察に活用し, 答えを求めている。 〈B基準に達しない生徒への手立て〉 ○個別に既習事項を見直すよう支援する。 徹底指導 (ポイント) ○st法を利用する有用性を強調する。	
整理 5分	5 今日の学習で分かったこと, 課題をまとめ自己評価を行う。 ○自己評価をしよう。 ○次回はベクトル方程式を学習します。	【視点2】振り返りシートを作成することで自分の考えを深めさせる。 【視点3】言葉かけなどにより, 正確に自己評価ができるようにする。	自己評価表