

第2学年1組 数学科学習指導案

日 時:平成17年10月25日(火) 9:45~10:35
指導者:合志町立合志中学校 教諭 大木 辰男

ビリヤードを題材に、玉を壁に反射させて別の玉に当てるには壁のどこをねらえばよいかを、作図で求め、実際に実験して確かめることで、生徒が「数学のよさ」を実感する授業

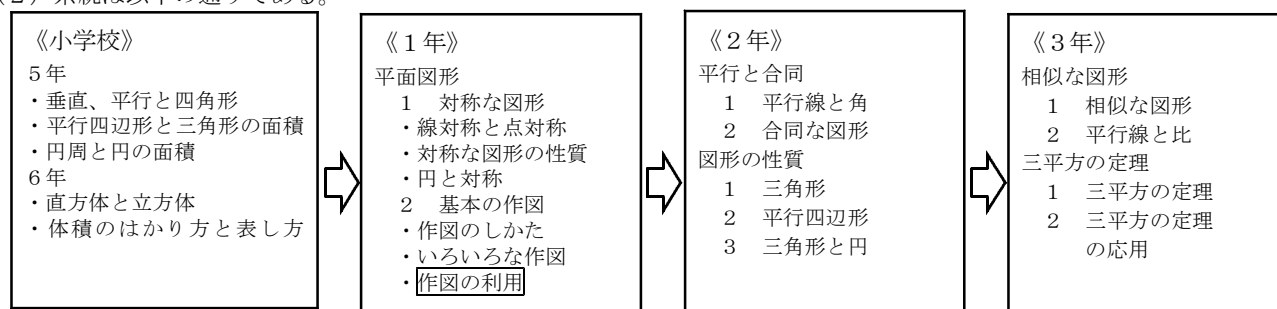
1 題材名 平面図形「ビリヤードの達人になろう！」

2 題材について

(1) 題材観

本題材「ビリヤードの達人になろう！」は、ある玉を壁に反射させて別の玉に当てるには壁のどこをねらえばよいかを考えさせる課題である。生徒にとって、ゲーム的要素の強いビリヤードを題材にしておき、玉が壁のどこに当たればいいのかは、直観的におおよその位置は見当がつくと思われる。そのため、どの生徒においても操作活動を通して主体的な学習活動が期待でき、既習の基本の作図を使って課題を解決していく過程から、数学のよさや実用性を肌で実感することができる題材である。

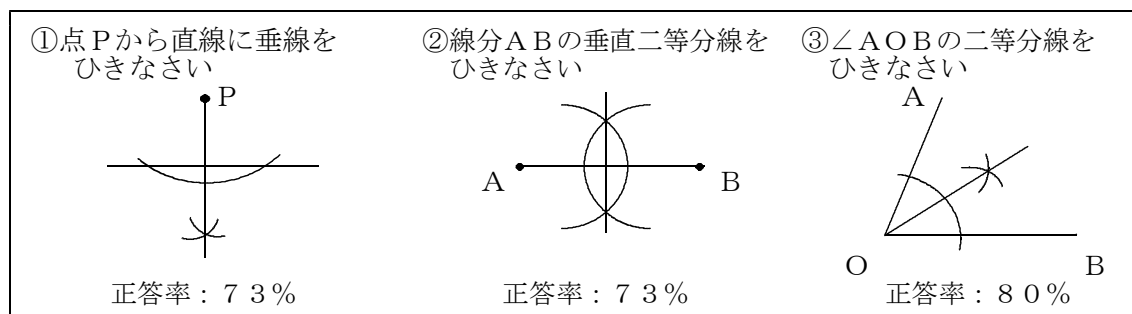
(2) 系統は以下の通りである。



(3) 生徒の実態

生徒は男子19人、女子14人、合計33人で、全体的に明るく非常に元気があるクラスである。授業中には積極的な発言が見られ、また教師の発問に対してつぶやきの形で反応する生徒が見られる。

生徒の中には、授業に集中して取り組めない生徒や、1年生の内容が定着できていないため問題にすぐに取りかかれない生徒が数名いる。しかし、途中でアドバイスをすると、少しずつではあるが取り組もうとする。昨年度は、計算分野では苦手だった生徒が、図形の分野で力を発揮した生徒もあり、生徒の興味・関心をうまく引き出す工夫が必要である。以下は、事前にとったテストの正答率である。



(4) 指導観

本題材の指導では、ビリヤードの玉のはねかえりの位置を、操作活動を通じて発見させることによって、数学を活用する態度を育てていきたい。そのため、操作活動の時間をできるだけ確保し、じっくりと粘り強く考えさせたい。

本時の授業は2年生での提案となるが、本来は1年の平面図形の「作図の利用」の場面での指導を念頭に置いている。ビリヤードの玉のはねかえり位置が対称性を利用して求めることができることに気づかせ、正確な作図をさせることで、基本の作図の定着を図りたい。また、作図して求めた角度が実際に正しいのかを実験で確かめることで、数学の有用性や達成感を味わせたい。さらに、2回、3回と壁にはねかえる回数を増やしたらどうなるのか等を、最後に生徒に投げかけることで、生徒の関心を刺激し、課題を発展させて考える自発性を育てたい。

3 題材の目標

- 1) 操作活動を通じて、対称性に気づき、題材の本質をつかむことができる。
- 2) 正確に作図し課題解決を図ることで、基本の作図(数学)の有用性を感じることができる。

4 題材の構成 1時間取扱い

※ 本来は1年時「平面図形」の学習の中で、以下のように位置づける。(16時間扱い、本時14/16)

単元	節(時間)	主な学習活動
平面図形	線対称と点対称 (2)	- 身のまわりの事象から線対称や点対称な図形を見いだそうとする。 - 線対称、対称軸、点対称、対称の中心の意味が理解できる。
	対称な図形の性質 (3)	線対称な図形、点対称な図形の性質を理解し、それらを記号を使って表すことができる。
	円と対称 (2)	- 円の対称性に基づいて図形を考察し、円やおうぎ形の性質を理解する。 弧、弦の意味が理解でき、記号を使って表現することができる。

平面図形	作図のしかた (1)	・作図の意味を理解し、コンパスと定規を使って作図をすることができる。
	いろいろな作図 (3)	・垂線、垂直二等分線、角の二等分線の意味を理解し、作図ができる。
	作図の利用 (本時 3 / 3)	・基本的な作図の方法を利用し、条件にあてはまる図を書く方法を考える。 ・円と直線との位置関係、円の接線の意味、接線と接点を通る半径の関係が理解できる。
	練習問題 (2)	

5 参考文献など

- ・秋山 仁 中学生おもしろ数学
- ・www.shinko-keirin.co.jp/j-kadaimath/0109/

・21 中学授業のネタ数学 p130-p131

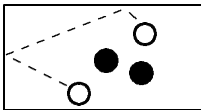
6 本時の学習

1) 目標 ※題材の目標に同じ

①操作活動を通じて、対称性に気づき、題材の本質をつかむことができる。

②正確に作図し課題解決を図ることで、基本の作図 (数学) の有用性を感じることができる。

2) 展開

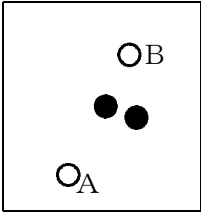
学習活動 (予想される反応)	時	教師の働きかけ	評価の観点・備考
1 本時の学習内容を知る。 「ビリヤードの達人になろう」 2 本時の課題について考える ビリヤードで、玉Aを他の玉に当てずに、玉Bに当てたい。どういう経路をとればいいでしょうか ・玉をジャンプさせる ・玉をカーブさせて当てる ・玉を1回はね返られて当てる ・玉を2回はね返られて当てる	導入 10	・生徒が本時の課題を明確に理解し、興味を持って意欲的に取り組めるように、課題提示を工夫する 【身近】 ・今回は、玉をジャンプさせたり、カーブをかけたりすることは考えないことを確認しておく	
3 各自、課題に取り組む では、今日は、玉Aを左の壁に1回当てて、はね返らせて玉Bに当てることについて考えます。 ①玉Aを左の壁のどこに当てて、 ②どういう経路をとればいいでしょうか。 ・どうしたらいいのかな…? ・ABの垂直二等分線を求めたらいいのでは? ・壁に当たる入射角と反射角の大きさがちがうから、ABの垂直二等分線ではダメだ	展開	・机間指導しながら、生徒の自由な発想を大事にする ・球が当たるときは、どんな動き(軌跡)になっているのかを予測しながら考えるように声をかける	
4 壁に鏡を置いたヒントの映像を見せる 5 線対称性を利用し作図する手順を発表し、それに従って作図する ・Bと線対称なB'を作図するには Bから壁へ垂線を引いて交点をCとする 垂線の延長線上にBC=B'Cとなる点B'を決める ・AB'と壁との交点DとBを結ぶ 6 実際に求めた点をに当てれば玉Bに当たるか、実験して確かめる	35	・入射角と反射角が等しくなるようにはね返っていることを押さえる ・Aの動き(軌跡)は、Bを線対称に写した点とを結んだ直線になることや、作図の手順を押さえる ・求めた点を角度を測ることでねらいを決めることを確認する 【よさ】	プロジェクター パソコン レーザーポインター 鏡、ボール 評価① 実験模型
7 発展課題を知る 感想記入 	まとめ 5	・「壁に2回、3回とはね返らせて当てるとどうなるのか」と発展課題を投げかけ、生徒の興味をひく	評価②

3) 評価の観点

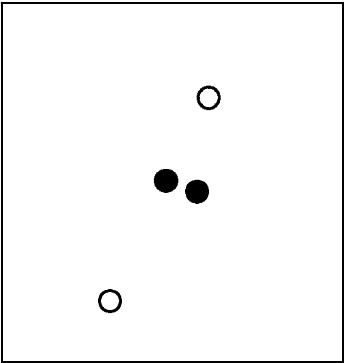
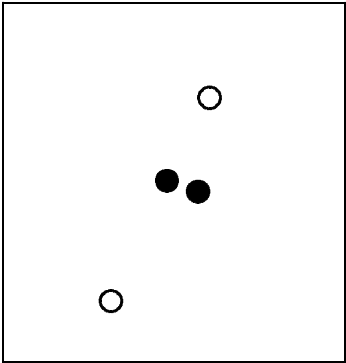
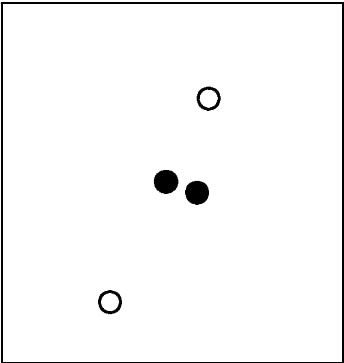
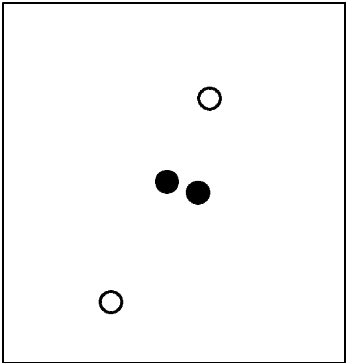
- ① 作図により、経路を正確に求めることができたか (ワークシート)
- ② 基本の作図 (数学) の有用性を実感したり、発展課題に興味関心を持てたりしたか (ワークシート)

《今日の課題》

ビリヤードで、玉Aを他のためにあてずに、
玉Bに当てたい。どういう経路をとればいいでしょうか。



◆玉の経路を考えてみよう



◆感想