

数学科学習指導案

学 級：3年2組 基本コース 11人
場 所：2 年 2 組 教 室
指導者：教 諭 上 久 保 紀 秀

1 単元名 「相似な図形」

2 単元について

(1) 教材観

小学校では、第5学年で図形の合同、第6学年で縮図や拡大図及び図形の対称性について学習してきた。このように、ものの形についての観察や構成などの活動を通して、図形の構成する要素に少しずつ着目できるようになり、基本的な図形をかいたり、作ったり、それを用いて平面を敷き詰めたりすることの学習を通して、図形に対する見方が次第に豊かになってきている。

中学校の「図形」領域において、生徒は初めて論証の学習にふれることとなる。第1学年では、平面図形や空間図形について、観察・操作や実験を通して、図形に対する直感的な見方や考え方を深めている。第2学年では、平面図形の性質を基に、論理的に考察する能力を養ってきている。そして、第3学年において、図形の相似や三平方の定理について理解し、それらを図形の性質の考察や計量に用いる能力を伸ばすとともに、図形について見通しをもって論理的に考察し表現する能力を伸ばすことをねらいとしている。

本単元「相似な図形」は、今まで学習してきた内容を基に、様々な図形の性質について推論し、論理的に考察する能力を伸ばすために適切な題材である。生徒は、三角形の相似条件などを用いた図形の性質の証明を学習し、様々な図形に対して、相似な図形や平行線と比の性質を活用しながら、図形を論理的に考察することができるようになる。

(2) 生徒観

本コースの生徒は、学習への取組は比較的眞面目であるが、数学に対して苦手意識をもっている。また、NRTの分析では、図形領域の通過率は全国平均より低い。小問内容では、合同な三角形を利用して、図形の性質を証明する問題の通過率が特に低い。既習内容を振り返らせ、ICTを活用し事象を具体的にイメージさせながら生徒の興味・関心を高め、課題を明確に把握させ、生徒の定着の状況を確認しながら学習を進めていくようにする。

(3) 指導観

本校では、1, 3年生を本人の希望により、1学級を習熟度別の基本・標準の2コースに分け、指導している。基本コースでは、基礎・基本の定着を図ることを主目的として授業設計を行っている。標準コースでは、基礎・基本の定着を基に、数学を活用して考えたり判断したりする活動を多く取り入れた授業設計を行っている。

基本コースにおいては、まず単元の導入時に相似な図形の学習に関連する内容のレディネスの確認をし、これまでの既習内容をどの程度理解できているか振り返りを行う。次に1単位時間の授業においては、予習学習を取り入れ、本時の学習内容を確認させるとともに、レディネスの確認において定着が十分でない場合には、学び直しを行い復習させるなどの手立てを行う。課題把握や見通しの段階では、身近な事象と関連付けた学習問題の設定を行い、既習事項を意識させ、数学の活用を促す発問を行い、数学的に定式化し、数学の手法によって処理し、その結果を現実に照らして解釈したりすることができるようにしたい。また、相互解決の段階において、説明し伝え合う場を設定する。その際、根拠を明らかにして、数学的な表現を生かして自分の考えを相手に伝えたり、互いの考えを比較・検討させたりする発問を行う。学習のまとめでは、思考の過程や結果を自分の言葉でまとめさせ、学習内容の定着を図るとともに課題解決の達成感を味わわせ、次時への意欲につなげていきたい。

3 単元の指導目標

- 平面図形の相似の意味や三角形の相似条件について理解させる。
- 三角形の相似条件などを利用して、図形の基本的な性質を論理的に確かめることができるようにする。
- 平行線と線分の比についての性質を見だし、それらを調べることができるようにする。
- 立体の相似の意味と、相似な図形の相似比や面積比及び体積比の関係を理解させる。
- 相似な図形の性質を具体的な場面で活用することができるようにする。

4 単元の指導計画

(1) 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 相似な図形の性質に関心を持ち、それについて調べたり、それを用いて考えたりしようとしている。	① 図形の性質を見いだすことができる。	① 相似な二つの図形の辺や角の関係を、記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 ② 相似な図形の性質を用いて、相似な図形の対応する辺の長さを求めることができる。	① 図形の相似の意味や相似な図形の性質を理解している。
② 三角形の相似条件に関心を持ち、それについて考えたり、それを用いて証明したりしようとしている。	② 三角形の合同条件を基にして、二つの三角形が相似になるための条件を見いだすことができる。 ③ 見いだした図形の性質を、三角形の相似条件を用いて証明することができる。	③ 二つの三角形が相似であることや、辺や角の関係などを記号で表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 ④ 1点を中心として図形を拡大または縮小し、相似な図形をかくことができる。	② 三角形の相似条件を理解している。
③ 平行線と線分の比の関係に関心を持ち、平行線の性質や三角形の相似条件を用いて証明しようとしている。	④ 平行線と線分の比についての性質を、平行線の性質や三角形の相似条件を用いて証明することができる。	⑤ 平行線と線分の比についての性質を、記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 ⑥ 平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さなどを求めることができる。	③ 平行線と線分の比についての性質や中点連結定理を理解している。
④ 相似な図形の相似比と面積比及び体積比に関心を持ち、それらの関係について考えようとしている。	⑤ 相似な図形の相似比と面積比及び体積比を調べ、文字式を用いるなどしてそれらの関係について考えることができる。	⑦ ある図形の面積や体積がわかっているとき、その図形と相似な図形の面積や体積を相似比を基にして求めることができる。	④ 相似な図形の相似比と面積比及び体積比や、それらの関係について理解している。
⑤ 相似な図形の性質を用いて具体的な事象を捉えることに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。	⑥ 図形の中に相似な図形を見いだしたり、日常事象を理想化や単純化することで相似な図形とみなしたりして、相似な図形の性質を用いることで、図形の性質などを考えることができる。	⑧ 図形の辺の比の関係を求めたり、直接測定できない高さや距離などを縮図をかくて求めたりすることができる。	⑤ 日常生活で相似な図形の性質を利用している場面を理解している。

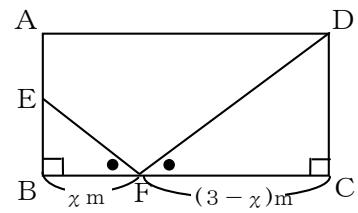
(2) 単元の指導と評価の計画

節	時	指導内容	評価規準
相似な図形	1	○ 相似の学習に必要な学習内容を振り返らせる。 ○ 拡大・縮小, 拡大図・縮図の意味を理解させる。 ○ 図形を拡大・縮小するという操作を通して, 相似の意味を理解させる。	アー① ウー①
	2	○ 相似な図形の性質や相似比について理解させる。	イー① エー①
	3	○ 相似比を利用して, 対応する辺の長さを求めることができるようにする。	ウー②
	4	○ 拡大図のかき方を通して, 三角形の相似条件を理解させる。	イー② ウー③ エー②
	5	○ 三角形の相似条件を用いて, 簡単な図形の性質を証明することができるようにする。	アー② イー③
	6	○ 相似の位置の意味を理解し, 拡大図・縮図をかくことができるようにする。	ウー④
	7	○ 縮図を利用した高さや距離の求め方について考えさせる。	アー⑤ ウー⑧ エー⑤
	8	○ 「確かめよう」を利用し, これまでの学習を振り返らせる。	
平行線と相似	9	○ 三角形の1辺に平行な直線が他の2辺と交わるときそれぞれの交点は, その2辺を等しい比に分けることを考えさせる。	アー③ ウー⑤
	10	○ 「平行線と比」の定理を利用して, 線分の長さを求めることができるようにする。	ウー⑥
	11	○ 「平行線と比」の定理を利用して, 線分を等分することができるようにする。	ウー⑥
	12	○ 三角形の2辺を等しい比に分ける2点を結べば, その線分は残りの辺に平行になることを考えさせる。	イー④ エー③
	13	○ 「比と平行線」の定理の特別な場合として, 中点連結定理を理解させる。	エー③
	14	○ 中点連結定理を利用することができるようにする。	ウー⑥
	15 構	○ 相似な三角形の性質や平行線と比の定理などを利用して, 辺の長さを求める方法を考えさせ, 求めさせる。	イー⑥
16	○ 「確かめよう」を利用し, これまでの学習を振り返らせる。		
相似と計量	17	○ 図形の相似比と面積比の関係を理解させる。	アー④ イー⑤ エー④
	18	○ 相似な図形の相似比と面積比の関係をj用いて, 図形の面積を求めることができるようにする。	ウー⑦
	19	○ 相似な立体の相似比と表面積比及び体積比の関係をj用いて, 立体の表面積や体積を求めることができるようにする。	ウー⑦ エー④
	20	○ 「確かめよう」「5章のまとめと問題」を利用し, これまでの学習を振り返らせる。	
	21	○ 単元テストで学習内容の定着を確認させる。	

5 本時の判断基準の設定 (15/21)

評価規準	「数学的な見方や考え方」 ○ 相似な図形の性質を利用して問題を解決することができ、その過程を他者に根拠を明らかにして説明することができる。
評価の場面	○ 見通しや自力解決で、相似な図形を見つけ、その性質を使って長さを求める場面 ○ 発表している場面
評価の対象	○ ノートの記述や説明の仕方の観察 ○ 発表の仕方の観察
判断の要素	○ 相似な図形に気付き、その性質を利用して長さを求め、求め方を説明できる。 ア 相似な図形に気付き、そのことを説明できる。 イ 相似比を利用して長さを求め、その求め方を説明できる。

尺度	判断基準
B	<p>○ 相似な図形に気付き、その性質を利用して長さを求め、求め方を説明できる。</p> <p>【予想される生徒の反応例】</p> <p>ア 相似な図形に気付き、そのことを説明できる。 $\triangle EBF$と$\triangle DCF$において 仮定より $\angle EFB = \angle DFC$ $\angle EBF = \angle DCF = 90^\circ$ 2組の角がそれぞれ等しいから $\triangle EBF \sim \triangle DCF$</p> <p>イ 相似比を利用して長さを求め、その求め方を説明できる。 $BF = \chi m$とすると $\chi : (3 - \chi) = 1 : 2$ $\chi = 1$</p>
A	○ Bに加えて、線対称の性質を利用して、長さの求め方を説明できる。



6 本時の実際 (15/21)

(1) 主題 「平行線と相似」

(2) 学習目標

相似な図形の性質を利用して問題を解決することができ、その過程を他者に根拠を明らかにして説明することができる。(数学的な見方や考え方)

(3) 研究仮説に沿った授業設計の視点

ア 学習問題の工夫

ビリヤードという身近な事象と関連付け、課題解決のために相似な図形に気付き、その性質を利用して考えたり判断したりするための学習問題の設定を行う。

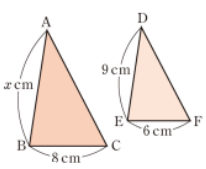
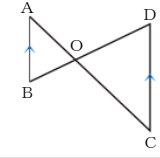
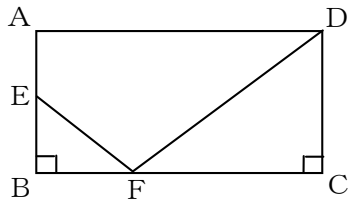
イ 発問の工夫

予習課題を振り返らせ、課題解決への見通しの段階でこれまで学習した相似の考え方が利用できることを促す発問をしたり、相互解決の段階で、ペアで自分の考えを根拠を明らかにしながら他者に分かりやすく説明したりする場の設定を行う。三角形が相似である根拠、利用できる相似な図形の性質等、数学的な表現を用いて説明させるようにする。

(4) 授業の展開



発問

過程	時間	形態	学習活動	指導上の留意点	仮説実証の視点
課題把握	15分	一斉	<p>1 予習課題の内容について確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ のとき、辺ABの長さを求めなさい。</p> <p>2 $AB \parallel CD$ のとき $\triangle ABO \sim \triangle CDO$ を証明しなさい。</p>   </div> <p>2 学習課題を確認する。</p> <p>右の図のように、縦2m、横3mの長方形の形をしたビリヤード台があります。辺ABの中点から打ち出した玉を、辺BC上の点Fではね返しDの穴に入りたい。 このとき、点Fの位置を求めなさい。 (※ 玉が辺にあると、あつた角度と等しい角度ではね返ります。)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 学習問題を考えるための準備になる課題を予習課題とし与え、確認を行う。 ICTを利用し問題への関心を高め、明確に把握させる。 	<p>視点ア</p> <p>ビリヤードという身近な事象と関連付け、数学を活用して考えたり判断したりするための学習問題の設定を行う。</p>
		一斉	<p>3 学習課題を確認する。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>BFの長さを求めるためには、どうしたらいいだろうか。</p> </div>		
見通し	5分	一斉	<p>4 解決の見通しを立てる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><反応例></p> <ul style="list-style-type: none"> 相似が使えるそう。 比を使えば求められる。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 予習課題を振り返らせながら解決に向けて必要なアイデアを考えさせ見通しをもたせる。 	<p>視点イ</p> <p>課題解決への見通しとしてこれまで学習した相似の考え方が使えることを促す発問を行う。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> BFの長さを求めるには、これまで学習したどんなことが利用できるだろうか。 </div>
自力解決	10分	個	<p>5 学習課題に取り組む。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><反応例></p> <p>$\triangle EBF$と$\triangle DCF$において 仮定より $\angle EFB = \angle DFC$ $\angle EBF = \angle DCF = 90^\circ$ 2組の角がそれぞれ等しいから $\triangle EBF \sim \triangle DCF$ $BF = x$mとすると$FC = (3 - x)$m $x : (3 - x) = 1 : 2$ $x = 1$ よって$BF = 1$m</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 机間指導を行い、判断基準B状況を満たしていない生徒には、補充指導を行う。 	<p>視点イ</p> <p>相似な図形を見つけ、相似比を利用することを促す発問を行う。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> 相似な三角形は、どれとどれだろうか。 相似比は何対何だろうか </div>

過程	時間	形態	学習活動	指導上の留意点	仮説実証の視点
相互解決	10分	ペア・一斉	6 互いの考えを説明し合い、解決方法を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 解決方法を全体で確認する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> どうしたら分かりやすく説明できるだろうか。 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">視点イ</div> <p>根拠を明らかにして数学的な表現を用いて説明させる発問を行う。</p>
まとめ	10分	一斉	<p>7 学習のまとめをする</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>相似比を利用すれば長さを求めることができる。</p> </div> <p>8 評価問題に取り組む。</p> <p>9 次の学習内容を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 自分の言葉でまとめさせる。相似が身近な場面で利用できることを感じさせる。 線対称や相似な図形の性質を利用して長さを求める方法を紹介する。 机間指導を行い、確認する。 	

(5) 検証の方法

ア 学習問題の工夫

課題把握と見通しの段階で、相似な三角形を見つけ、相似な図形の性質を利用しようとしていたかを観察及びノートの記事から確認する。

イ 発問の工夫

見通しの段階で、問題解決に向けて三角形の相似、比例式を利用できそうだという生徒の発表及びつぶやきから確認する。

自力解決の段階で、三角形の相似を証明し、比例式を作り求めることができたかを観察及びノートの記事から確認する。

相互解決の段階で、根拠を明らかにしながら数学的な表現を用いて説明することができたかをペア学習の生徒の観察やノートの記事から確認する。