

# 数 学 科 学 習 指 導 案

令和4年〇月〇日(〇) 第〇校時 3年〇組(3年〇組教室) 指導者 〇〇 〇〇

## 1 単元名 形に着目して図形の性質を調べよう(相似な図形)

### 2 教材観

#### (1) 学習指導要領上の位置付け

第3学年「B 図形」(1)「図形の相似」

(1) 図形の相似について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 平面図形の相似の意味及び三角形の相似条件について理解すること。

(イ) 基本的な立体の意味及び相似な図形の相似比と面積比や体積比との関係について理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 三角形の相似条件などを基にして図形の基本的な性質を論理的に確かめること。

(イ) 平行線と線分の比についての性質を見だし、それらを確かめること。

(ウ) 相似な図形の性質を具体的な場面で活用すること

#### (2) 単元の価値

本単元では、三角形の相似条件などを用いて図形の性質を論理的に確かめ数学的な推論の必要性や意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する力を養う。論理的に考察し、表現する中で、既習の図形の性質や関係を整理し、体形付け、組み立てていくことも意義の一つである。また、日常生活で相似を利用している場面を生徒が見だし、活用することを通して、相似の性質のよさに気づき、自分の生活に生かそうとする態度を養っていく。

#### (3) 今後の学習への活用

本単元において、数学的な推論の過程に着目して図形の性質や関係を論理的に考察し表現したり、図形の性質を用いて図形の計量ができるようにしたりすることは、6章「円」や7章「三平方の定理」で活用される。日常生活においては、地図上で実際の距離を求めたり、実物と大きさの違う部品の設計図を作成したり、直接測定することが困難な建物の高さの測定をしたりと、多くの場面で活用することができる。

## 3 生徒の実態及び指導方針(〇名)

### (1) 既習の学習内容や活動

- ・小学校算数科では、第6学年で図形についての観察や構成などの活動を通して縮図や拡大図について学習し、二つの図形の形が同じであることを理解できている。
- ・中学校数学科においては、第2学年で平面図形の角に関する性質や平行線の性質、合同な図形について学習している。それらの学習過程で、図形の構成要素、それらの相等や位置関係を考察したり、合同な図形を描いたり移動させたりする作図をすることにより、図形に対する豊かな見方を身に付けている。
- ・数学的な推論については、小学校から、観察や操作、実験などを通して一般的な結果を導き出す帰納や類推の推論の方法を身に付けてきた。さらに、中学校では、第2学年で、図形の性質や三角形の合同などについて演繹的な推論を用いて証明する方法を学習した。常に成り立つことがわかっている事柄を説明の根拠とし、「仮定」から「結論」を導く証明の書き方についても学習している。また、命題が成り立たない場合は、反例を示せばよいということも学習した。

(2) 本単元に関わる生徒の実態  
略

(3) 指導方針

- ・既習事項と関連させながら新しい知識や技能を習得できるように、オンラインテキスト教材を用いて既習事項を確認する。
- ・授業の導入や問題解決の場面で、見通しをもって学習に取り組めるように、ICT 端末に図を配信し、個々で図を操作できるようにする。
- ・家庭学習と授業が連動して行えるように、授業の最後に次時につながる問いを与え、めあてをつかむ活動を行う。
- ・授業で考えを比較・検討する時間を十分確保するために、オンライン動画教材を家庭で視聴させ、基礎的な学習内容を予習するようにする。
- ・問題解決の場面で、知識・技能の定着を図ったり、分わかりやすく説明する力を育んだりするために、必要に応じてペアやグループで学び合う機会を設定する。
- ・問題解決の場面で、自分の学びを深めたり、つまずきのある生徒を支援したりするために、早く解けた生徒は student teacher として自分の考えを他の生徒に伝える活動を行う。
- ・推論する力を高めていくために、根拠となる事実を確認したり、証明の見通しを立てたり、穴埋めをしながら証明の仕方を身に付けたり、スモールステップを意識した活動を設定する。
- ・数学を学ぶ意味や必要性を実感できるように、日常生活とのつながりを意識した問題を意識的に取り入れる。
- ・生徒のつまずきを発見し、個別に支援できるように、単元テストで正答率を把握し、生徒の実態に応じたフォローアップ課題を与える。

4 研修主題とのかかわり

ICTを活用して、個々の理解度に応じた家庭での学習課題を与えたり、問題解決の見通しをもたせたりすることで、自分で解決するための方法を見つけ粘り強く取り組んだり、自己の課題に対しての学習方法を修正していく力を高めたりしていく。

5 単元の目標

- (1) 図形の相似についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 図形の構成要素の関係に着目し、図形の性質や計量について論理的に考察し表現することができる。
- (3) 相似な図形について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

6 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
<p>①平面図形の相似の意味及び三角形の相似条件について理解している。</p> <p>②相似な平面図形の相似比と面積比の関係について理解している。</p> <p>③基本的な立体の相似の意味を理解し、相似な立体の相似比と表面積の比や体積比の関係について理解している。</p> <p>④誤差，有効数字の意味を理解し，近似値を <math>a \times 10^n</math> の形に表現することができる。</p>	<p>①三角形の相似条件などを基に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。</p> <p>②平行線と線分の比についての性質を見だし，それらを確かめることができる。</p> <p>③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。</p>	<p>①相似な図形の性質の必要性和意味及びその性質を確かめる方法を考えようとしている。</p> <p>②図形の相似について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。</p> <p>③相似な図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。</p>

7 指導計画（全 18 時間予定）

○：記録に残す評価   ・：指導に生かす評価

学習過程	時間	○ねらい   ・学習活動	・主な指導上の留意点	評価の観点
であう	1	<p>○相似な図形の性質や相似比の意味を知ったり、相似な図形の作図の仕方を身に付けたりする。</p> <p>・図形の拡大図をかいて、対応する部分の長さや角の大きさの関係を調べる。</p>	<p>・拡大図や縮図を描き、辺の長さの比を調べたり、角度の大きさを比較したりすることを通して、相似な図形の性質を体験的に理解できるようにする。</p>	<p>・態① (ノート、発言)</p>
<p><b>【単元の課題】</b> 相似な図形にはどのような性質があり、どのような問題解決のために活用されているのだろうか。</p>				
追究する	2	<p>○相似の位置にある2つの図形が相似であることを確認し、相似の意味の理解を深める。</p> <p>・相似位置にある図形をかき、対応する辺の長さや角の大きさを調べる。</p>	<p>・友達の描いた図形と比較し、相似の中心が図形の外部や内部などいろいろな位置にとることができることに気付かせる。</p>	<p>・知① (適用問題)</p>
	3	<p>○相似比を利用して、相似な図形の辺の長さを求められるようにする。</p> <p>・相似な図形の辺の長さを、対応する辺の比が等しいことを使って求める。</p>	<p>・比例式の性質を確認する。</p> <p>・図形の向きをそろえて、対応する辺を見つけやすいようにする。</p>	<p>・知① (適用問題)</p>
	4	<p>○三角形の相似条件を知り、相似な図形であることの判断をしたり、図形の性質を証明したりできるようにする。</p> <p>・相似な三角形をかく活動を通して、どのような条件がそろって相似な三角形をかくことができるのか調べる。</p>	<p>・相似な三角形を描く際に、最低限必要な条件は何か考えさせることで、相似条件を導けるようにする。</p> <p>・グループで学習させることで、分からないところを教え合いながら解決できるようにする。</p>	<p>○思① (適用問題)</p>
	5	<p>○三角形の相似条件を利用して、相似であることの証明をできるようにする。</p> <p>・三角形の相似条件を利用して、相似な三角形を見つけたり、図形の性質を調べたりする。</p>	<p>・穴埋めのワークシートを用いて、相似条件を確認したり、証明の進め方を確認したりできるようにする。</p>	<p>・思① (ワークシート)</p>
	6	<p>○三角形と比の定理を証明し、それらを利用し線分の長さを求めることができる。</p> <p>・ノートの罫線を3等分し、3等分できる理由を説明する。</p>	<p>・罫線が平行であることや、幅が等しいことなどノートの特徴をあげさせ、証明の根拠を見つける手がかりとする。</p>	<p>・思② (適用問題)</p>

	7	○三角形と比の逆の定理を証明し、平行かどうか判断できる。 ・相似な三角形の証明と錯角や同位角が等しいことから三角形の定理の逆が成り立つことを証明する。	・穴埋めのワークシートや平行四辺形であるための条件を用意し、つまずきのある生徒のヒントとする。	・思② (適用問題)
	8	○中点連結定理を導き、辺の長さや面積を求めることができるようにする。 ・三角形の比の定理や相似の性質を利用して中点連結定理を導く。	・3種類の形の三角形を用意し、中点連結定理の証明を行い、どのような三角形でも中点連結定理が成り立つことを理解できるようにする。	○思② (ノート)
	9	○中点連結定理を利用して、図形の性質を証明することができる。 ・中点連結定理を用いて、図形の性質を導く。	・デジタルコンテンツを使い図形を変形させながら、問題解決を図れるようにする。	○思① (ノート)
	10	○平行線と比の定理を見だし、それを利用して線分の長さを求めたり、図形の性質を証明したりできるようにする。 ・平行線と比の定理を証明する。	・三角形と比の定理を振り返り、平行線と比の定理を説明する手がかりとする。	・思② (ノート)
	11	○平行線と比の定理を利用し、図形の性質を説明できるようにする。 ・線分を3等分する方法を考えたり、角の二等分線と比の関係を証明したりする。	・いろいろな証明方法を紹介し合い、共有できるようにする。	・思② (ノート)
	12	○いろいろな条件で相似比に対する面積比を調べる活動を通して、相似な図形の相似比と面積比の関係についての理解を深めさせる。 ・相似な平面図形の相似比と面積比の関係を調べる。	・相似な平面図形の相似比と面積比との関係を調べ、帰納的に二つの関係を理解出来るようにする。	○態① (ワークシート) ・知② (ワークシート)
	13	○三角形と多角形の相似比と面積比の関係を文字を使って表し、活用することができる。 ・三角形と五角形の相似比と面積比を文字を使って表す。 ・相似比と面積比の関係を活用し、面積や相似比を求める。	・三角形において辺の長さを文字を用いて表し、証明を行うことで相似比と面積比の関係を一般化させる。 ・三角形の相似比と面積比の関係を活用し、五角形の相似比と面積比の関係を文字を使って表せるようにする。	・知② (適用問題)
	14	○相似な立体の表面積や体積比と相似比の関係を見いだすことができる。 ・様々な立体の表面積や体積の相似比との関係を調べる。	・様々な立体の相似比と体積比との関係や相似比と体積比の関係を調べることで、帰納的に二つの関係を理解出来るようにする。	○態① (ワークシート) ・知②
	15	○相似比と面積比、体積比を活用する問題に取り組み、理解を深められるようにする。 ・問題演習に取り組む。	・早く終わった生徒には発展的な問題を与え、つまずきのある生徒にはヒントカードを与え、個に応じた能力を高められるようにする。	・知② (適用問題)
	16	○有効数字の意味を理解し、表し方を身に付けられるようにする。 ・測定値の誤差や有効数字について知る。	・実際の測定結果を基に、有効数字の意味を理解できるようにする。	・知④ (ノート)
つかう	17	○直接には測定できない距離や高さを縮図を利用して求めることができるようにする。 ・校舎を見上げる角度を計測し、校舎の高さを求める。	・実際に測定を行い、縮図をかき、校舎の高さを求める活動から、数学の学習と日常生活とのつながりを意識できるようにする。	○態② (振り返り) ○思③ (ワークシート)
	18	○学習内容の定着を確認する。 ・章末問題に取り組む。	・単元を振り返り、課題が見られた場合には指導の補完を行う。	○知①②③

8 本時

(1) ねらい

いろいろな条件で相似比に対する面積比を調べる活動を通して、相似な図形の相似比と面積比の関係について理解を深めさせる。

(2) 授業改善の視点

図形作成アプリ (GeoGebra) を活用して、相似な図形を描き、面積比を調べたことは、相似な図形の相似比と面積比の関係について理解を深める上で効果的であったか。

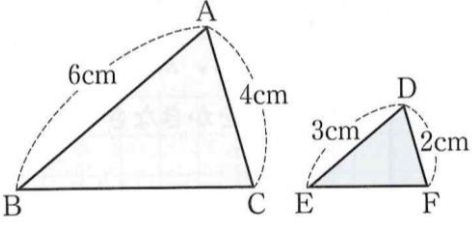
(3) 人権教育の視点

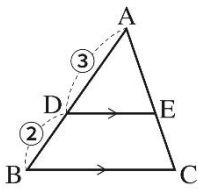
【実践力】互いの考えを発表し合ったり、端末を活用して共有し合ったりして、多様な考えを尊重し、他者の考えを受け入れる気持ちを育む。

(4) 準備


ICT 端末、ワークシート、書画カメラ、具体物 (相似な四角形)

(5) 展開

<p>学習活動 S : 予想される生徒の反応 T : 発問</p>	<p>○指導上の留意点及び支援 ◎努力を要する生徒への支援 ◇評価</p>
<p>0 次時の課題を把握する。(前時の学習) T : 今回の授業で扱った相似比が 1 : 2 の三角形は、面積の大きさの比はどのようになっているだろう? S : 1 : 2 になる? S : 大きな三角形は小さい三角形の 2 倍より大きい気がする。 T : 明日は、相似比と面積の比の関係について調べたいと思います。この 2 つの関係を予習し、明日の授業で詳しく調べましょう。</p>	<p>○本時の学びを次時につなげるために、家庭でオンライン動画教材を視聴する際の視点を確認する。</p> 
<p>1 オンライン動画教材で予習した内容を確認し、めあてを設定する。(5分) T : 相似比 1 : 2 の相似な三角形の面積比はどうなりますか? S : 1 : 4 になります。 T : どうして 1 : 4 になるか説明できますか? S : 基の三角形の 4 つ分になるからです。 T : 本当にぴったり 4 つ分になるのかな? S : まだ確かめてはいないけど…。  T : 三角形以外の図形でも同じことがいえるかな?</p>	<p>◎オンライン動画教材の内容から、相似比が 1 : 2 の相似な三角形の面積比は 1 : 4 であることを共有する。</p> <p>○具体物を操作し、相似比が 1 : 2 の相似な三角形の面積比が 1 : 4 になることを確認する。</p>
<p>【めあて】相似な図形の面積比は、いつでも相似比の 2 乗になるのだろうか?</p>	
<p>T : 相似比が 1 : 2 の四角形の面積比はいくつになると予想しますか? S : 1 : 4 かな…。</p>	<p>○答えを予想させることで、問題解決の見通しをもたせる。</p>
<p>2 めあてを追究する。 (1) 個別に追究し、考えを全体で共有する。(10分) T : どうすれば調べられるかな? S : 三角形と同じように実際に図を使って調べると確認できると思います。 S : 三角形ではできたけど、四角形だとぴったり入らないな。 T : どうやって並べたか発表してください。</p>	<p>○具体物を操作し、四角形の時の相似比と面積比の関係を確認させる。 ◎3人グループで互いの活動を確認し合えるようにする。 ○書画カメラを使い、説明に合わせて並べ方を実演させ、多様な考え方があつことを共有する。</p>

<p>(2) 考えを深める。(20分)</p> <p>T: 相似比が1:2以外でも同じことがいえるかな?</p> <p>S: いえだと思います。</p> <p>T: では、GeoGebraを使って個別にいろいろな図形をいろいろな相似比で描き、いつでも相似比の2乗が面積比になるのか調べてみましょう。</p> <p>S: 五角形でやってみようかな。</p> <p>S: 相似比を2:3でやってみよう。</p> <p>S: 相似な図は描けたけど、面積比はどうすれば求められるのかな。三角形に分けるのは大変そうだな。</p> <p>S: GeoGebraは面積が測定できるぞ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○面積が小数になるときは、面積比が相似比の2乗になるという仮定の下に、一方の面積を何倍かし、他方の面積になるかどうか調べさせる。</li> <li>○画面共有をし、結果の紹介をし合い、いろいろな図形においても相似比と面積比の関係が成り立つことを確認する。</li> <li>○円について考えた生徒がいなければ、円についても同様のことがいえるか確認するよう促す。</li> <li>◇態①相似な図形の性質の必要性と意味及びその性質を確かめる方法を考えようとしている。(作成データ)</li> </ul>
<p>3 学習をまとめる。(3分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>どんな図形やどんな相似比でも、相似な図形の面積比は相似比の2乗になる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○多くの具体例をもとに、帰納的に相似比と面積比の関係に気付けるようにする。</li> </ul>
<p>4 学習を振り返り、適用問題に取り組む。(10分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【適用問題】</p> <p>右の図のように、<math>DE \parallel BC</math>、<math>AD:DB=3:2</math>の<math>\triangle ABC</math>がある。</p> <p>①<math>\triangle ABC</math>と<math>\triangle ADE</math>の相似比を求めなさい。</p> <p>②<math>\triangle ABC</math>と<math>\triangle ADE</math>の面積比を求めなさい。</p> <p>③<math>\triangle ABC</math>と四角形<math>DBCE</math>の面積比を求めなさい。</p> </div>	
<p>S: どんな図形でも相似比の2乗が面積比になることが確かめられた。</p> <p>S: いろいろな図形を描いて相似比と面積比の関係を調べることができた。</p>	<p>◇知②相似な平面図形の相似比と面積比の関係について理解している。(ワークシート)</p>
<p>5 次時の課題を把握し、めあてを設定する。(2分)</p> <p>T: 相似比と面積比の関係を具体的な図形を用いて、調べることができました。では一般化するにはどうしたらよいか?</p> <p>S: 文字を使って表せばよい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○本時の学びを自覚し、次時に解決すべきことを確認する。</li> <li>○本時の学びを次時につなげるために、家庭でオンライン動画教材を視聴する際の視点を確認する。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p>【めあて】相似比と面積比の関係を文字を使って表し、確かめよう。</p> </div>	

9 板書計画




面積比は  
相似比の2乗

相似な図形の面積比は、いつでも相似比の2乗になるのだろうか?

様々な図形では?


円ではどうか?

半径の比の2乗が、面積比になる。



面積比は  
相似比の2乗

相似比1:2の四角形では?



面積比は相似比の2乗

まとめ

どんな図形やどんな相似比でも、相似な図形の面積比は相似比の2乗になる。