

# 第3学年 数学科学習指導案

令和3年11月29日（月）第3校時

## 1 単元名 相似な図形（相似な図形の面積と体積）

### 2 単元について

#### (1) 題材観

小学校算数科の第6学年では、図形についての観察や構成などの活動、拡大図や縮図の学習を通して、図形の拡大や縮小（二つの図形の形が相似であること）について、理解してきている。また、中学校第2学年では、数学的な推論の過程に着目し、三角形や平行四辺形の基本的な性質を三角形の合同条件を用いて論理的に確かめ説明することを学習している。

本単元では、これらの学習の上に立って、三角形や多角形などについて形が同じであることの意味をさらに明確にすることになる。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、数学的に推論することの必要性和意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する能力を伸ばす。また、基本的な立体の相似の意味を理解し、相似な図形の性質を用いて図形の計量ができるようにすることを主なねらいとする。

#### (2) 生徒観

※省略

#### (3) 指導観

本時では、生徒の課題に迫るため「相似な図形の相似比と面積比の関係を利用して問題解決をする」という問題について扱う。具体的には、日常事象と関連のある学習問題としてパスタメジャーの仕組みを考えさせる問題を扱う。

導入では、実際にパスタメジャーを見せ、パスタの量とメジャーの円の面積の関係を整理して学習課題を把握させる。また、既習事項を意識させながら数学の活用を促す発問を工夫して、見通しをもたせていきたい。相互解決の段階では、根拠を明らかにしたり数学的な表現だけでなく、自分の今まで知っている表現に言葉を置き換えて説明したりといった生徒の発言による問題解決を図っていきたい。振り返りの段階では、学習内容の確実な定着を図るために、自分の言葉で本時の問題解決に有効だった考え方をまとめさせるようにしていきたい。本時までには、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に身に付けさせた上で、数学的に考える力を高め、日常で数学が生かされている場面を生徒が実感できるように学習を進めていきたい。

さらに、相似な立体に発展させても同様に考えることで、図形を考察する視点をそろえ、「相似比」をもとに体積が求められることを探究させていきたい。

### 3 単元の目標

(1) 相似な図形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。

#### 4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
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。 ②基本的な立体の相似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している。	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。 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。 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。	①図形の相似の意味や、相似な図形の相似比と面積比や体積比の関係を考えようとしている。 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。 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。

#### 5 指導と評価の計画

##### (1) 単元の指導計画の作成にあたっての工夫、配慮事項

小学校では、縮図を作成し、それをを用いて直接測定することができない建物の高さなどを求めるといった活動を通して、縮図や拡大図について学習し、二つの図形が相似であることを理解している。また、中学校2年生では、相似の特別な場合として合同（相似比が1:1）を扱い、根拠に基づいて合同の関係を証明することを学習してきている。単元の指導計画は、これらの学習をもとにした「相似な図形」の学習を行い、相似の性質の活用に深まりが実感できるような数学的活動の充実を図るものとした。

##### (2) 学習評価にあたっての工夫、配慮事項

小学校で縮図、拡大図について学習していることも含めて、その知識・性質を発展させる活動や相似の性質の活用に深まりが実感している姿を、小テストやノート記述を用いて残していく。その評価を生徒の指導に生かせるものにしていく。

本単元「相似な図形」は、内容のまとまりである三つの小単元で構成し、それぞれの授業数を次のように設定した。

指導内容	授業時間数	
相似な図形	9時間	23時間 (本時 20/23)
平行線と比	8時間	
相似な図形の面積と体積	5時間	
章の問題	1時間	

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次の表の通りである。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・タブレット上での2本の指の操作によって、図形がどのように拡大されているかを調べる。	思	○	思①：ノート
2	・平面図形の相似の意味と表し方を知る。 ・ある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。 ・相似な図形の性質を確認する。 ・相似比の意味を知る。 ・図形の合同と相似の関係を考える。	知		知①：行動観察
3	・相似の位置にあることの意味を知る。 ・ある図形と相似の位置にある図形をかく。	知		知①：行動観察
4	・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。 ・相似な図形の辺の長さを、となり合う辺の比が等しいことを使って求める。	知		知①：行動観察
5	・ある三角形と相似な三角形をかくためには、何がわかればよいかを考える。 ・三角形の相似条件を確認する。	知 思		知①：行動観察 思①：行動観察
6	・2つの三角形が相似かどうかを、三角形の相似条件を使って判断する。	知	○	知①：小テスト
7	・三角形の相似条件を利用して、図形の性質を証明する。	思		思①：行動観察
8	・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。 ・ノートに「振り返り」として、分かったことやどんな考え方が問題解決につながったか等を記述させ、その後の学習を見通すことができるようにする。	思 態	○	思①：行動観察 態②：ノート記述 ※小単元2以降の指導等に生かす。
9	・相似な図形に関する練習問題に取り組み、これまで学習してきたことがどの程度身に付いているか自己評価できるようにする。	知		知①：ノート記述
10	・あたえられた手順でノートの罫線を3等分し、その方法で3等分できるわけを考える。	思		思①：行動観察
11	・三角形の1辺に平行な直線が、他の2辺に交わるときにできる線分の比を調べ、成り立つ性質を証明する。 ・三角形と比の定理を確認する。 ・三角形と比の定理を利用して、線分の長さを求める。	思 知	○	思②：行動観察 知①：小テスト
12	・三角形と比の定理の逆が成り立つことを証明する。 ・三角形と比の定理の逆を確認する。 ・三角形と比の定理の逆を利用して、2つの線分が平行かどうかを判断する。	思		思③：行動観察
13	・中点連結定理を確認する。 ・中点連結定理を利用して、線分の長さを求める。 ・三角形の各辺の中点を結んでできた線分には、どんな性質があるかを調べる。	知		知①：行動観察
14	・四角形の各辺の中点を結ぶと、どんな図形になるかを調べる。	思		思③：行動観察

	・四角形の各辺の中点を結んでできる四角形は、平行四辺形であることを証明する。			
15	・平行線と比の定理を確認する。 ・平行線と比の定理を利用して、線分の長さを求める。 ・平行線に直線が交わる時の線分の長さの求め方を考え、説明する。	知		知②：行動観察
16	・平行線と比の定理を利用して、線分の長さをあたえられた比に分ける。 ・ノートに「振り返り」として、分かったことやどんな考え方が問題解決につながったか等を記述させ、その後の学習を見通すことができるようにする。 ・平行線と比の定理を利用して、図形の性質を証明する。	思 態	○	思②：行動観察 態③：ノート記述 ※小単元3以降の指導等に生かす。
17	・平行線と比に関する練習問題に取り組み、これまで学習してきたことがどの程度身に付いているか自己評価できるようにする。	知		知①：ノート記述
18	・相似比が1:2の2つの四角形で、大きい四角形を切って、小さい四角形を4つつくることができるかどうかを考える。 ・相似な三角形について、相似比と面積比の関係を調べる。	思		思①：行動観察
19	・相似な多角形や円について、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の関係を確認する。	知		知②：行動観察
20	・相似な平面図形の相似比と面積比の関係を利用して、具体的な問題を解決する。	思		思③：行動観察【本時】
21	・立体の相似の意味を知る。 ・相似な立体で、相似比と表面積の比や体積比の関係について調べる。 ・相似な立体の相似比と表面積の比や体積比の関係を確認する。	知 思	○	知②：行動観察 思③：ノート分析
22	・相似な立体の相似比と表面積の比や体積比の関係をを利用して、具体的な問題を解決する。 ・単元全体の学習を振り返り、ノートに分かったことや疑問、問題解決に有効であった方法等を記述することを通して、学習の成果を実感できるようにする。	思 態	○	思③：行動観察 態①：ノート記述
23	・単元全体の学習内容について練習問題に取り組み、これまで学習してきたことがどの程度身に付いているか自己評価できるようにする。	知		知①②：ノート記述

## 6 本時について

### (1) 本時の目標（ねらい）

- 身のまわりにあるものを図形とみなして、相似な平面図形の相似比と面積比の関係を利用して問題を解決することができる。 〈思考力、判断力、表現力等〉
- 相似な平面図形の相似比と面積比の関係を生活に生かそうとしている。 〈学びに向かう力、人間性等〉

### (2) 小中一貫教育の視点

- 発表の仕方を確認し、根拠を明らかにしながら説明しようとしている。

(3) 展開

学習活動	教師の発問 (◎) 予想される生徒の反応 (・)	指導に生かす評価 (◇) 記録し指導に生かす評価 (◆) 支援 (⇒) 指導上の留意点 (○)
1. 問題場面を把握, 問題設定をする。	◎これは何でしょう。 ・パスタメジャー ◎食べる人数が増えると, 何を増やす必要があるか。 ・量, 本数, 束の数 ◎2, 3, 4人分となると, パスタメジャーの円の面積はどうなるか。 ・2, 3, 4倍になる。 ◎こうなるために, 半径の長さはどうやって決めているだろうか。	○量と円の面積は比例していることを生徒とのやりとりで押さえる。  ○この発問から問題設定をする。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題</p> <p>1人分の円の半径が1cmのとき, パスタメジャーの2人分, 3人分, 4人分の円は半径の長さを何cmにしているか。</p> </div>		
2. 課題を設定する。	・円の半径を2倍にすると, 面積2倍の円がつかれるかも。 ◎計算すると面積が4倍になる。 ・もう少し倍率を小さくしたらどうか。	○計算で結果の見通しをたてながら, 何倍するとちょうど2, 3, 4倍になるか課題を設定する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>課題</p> <p>1人分の円の半径から, 2人分, 3人分, 4人分の円をつくるには, 円の半径を何倍にすればよいか考えよう。</p> </div>		
3. 解決のために見通しをたてる。	(まず2倍になるときに焦点化する) ◎半径を何倍すると, 面積が2倍になるか。 ・1.5倍 ・1.4倍 ・ $\sqrt{2}$ 倍かな。  ◎円の半径の比は, 何比というか。円の面積比との関係はどうだったか。 ・相似比 ・2乗すると面積比がだせる。	○2倍の場合から順番に確認し, 問題解決を図る。 ⇒半径が2倍なら円の面積が4倍になることから, 何倍すればいいの見通しをたてさせる。 ○だんだん近い値になってきたら, この発問をする。 ⇒発問で「相似比と面積比の関係」に気づかせる。
4. 自力解決をする。	①面積を2倍にするには, 相似比は $1:\sqrt{2}$ から2人分の円の半径は, $\sqrt{2}\text{cm}$ ②相似比を $1:x$ とおいて比例式で解く。	◇どのような考え方を根拠にしているか数学的な表現や自分の言葉で説明す

<p>5 他者の考えに触れて、比較・検討しながら考えを深める。</p> <p>6 課題を解決する。</p> <p>7 適用問題を行う。</p>	<p><math>1 : x^2 = 1 : 2</math>  <math>x = \sqrt{2} \text{cm}</math></p> <p>◎それぞれの考え方のつながりは何ですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・相似比と面積比の関係を使って解いていること。</li> <li>・関数的な考え方（2乗に比例する関数）でもできそう。</li> </ul> <p>◎3, 4倍にしたいときは、半径は何 cm にするか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・それぞれ<math>\sqrt{3} \text{cm}</math>, <math>2 \text{cm}</math></li> </ul> <p>◎（一般的に）<math>a</math>倍にしたいときは、半径は何倍すればよいか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>\sqrt{a}</math>倍</li> </ul>	<p>ることができる。</p> <p>【思・判・表】（行動観察）</p> <p>○3, 4倍…と一般化がしやすいように発問していく。</p> <p>○生徒の発言をもとにして本時のまとめを行う。</p>
<p>あるピザ屋では、ミックスピザの価格が次のようになっています。</p> <p>Mサイズ（半径15cm）2200円    Lサイズ（半径20cm）3600円</p> <p>大きさや値段の関係を考えたとき、MサイズとLサイズどちらの方がお得だと思いますか。また、そう考えた理由を説明しなさい。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・面積比を円の半径の比（相似比）から求める  相似比 <math>15 : 20 = 3 : 4 \rightarrow</math> 面積比 <math>9 : 16</math></li> <li>・面積比1あたりの値段は、  Mは <math>2200 \text{円} \div 9 = \text{約} 244 \text{円}</math>  Lは <math>3600 \text{円} \div 16 = 225 \text{円}</math>    Lの方がお得。</li> </ul>	<p>○ピザの大きさに着目させ、相似比から面積比を求めさせる。また、面積比1あたりの大きさの値段から判断させる。</p>
<p>8 「振り返り」</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相似比と面積比の関係が、日常生活のものに活用されていることがわかった。</li> <li>・円では半径を<math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math>, 2倍すると、面積が2, 3, 4倍になる。</li> </ul>	<p>○問題解決につながった考え方を記述させ、今後の指導に生かす。</p>