

数科学習指導案

日 時 平成24年5月25日（金）第2校時
 対 象 3年1組（男子20名 女子20名 計40名）
 指導者 教 諭 羽 生 一 久

1 単元 相似な図形

2 単元について

小学校においては、ものの形についての観察、構成などの活動を通して、平面図形や立体図形の名前や特徴を理解するとともに、図形を構成する要素や位置関係について理解を深めてきている。また、それらの相等についても学習してきている。第1学年では、図形の作図や移動について理解し具体的な場面で活用することを通して、直観的な見方や考え方を養うとともに、論理的に考察し表現する基礎を培ってきている。第2学年では、基本的な平面図形の性質について、観察、操作や実験を通して理解を深めるとともに、図形の性質の考察における数学的な推論の意義と方法を理解し、推論の過程を的確に表現する能力を養っている。そして、第3学年では、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、数学的な推論の意義と方法についての理解を深め、図形に対する直観力や洞察力とともに、図形の性質について論理的に考察し表現する能力を一層伸ばすことになる。

本単元では、まず、相似の意味を理解し、作図を通して三角形の相似条件を見いだしていく。そして、三角形の相似条件などを用いて平行線と線分の比や中点連結定理などの性質を証明することや、相似比と面積比及び体積比の関係を理解し、面積や体積を求めることを通して、論理的に考察し表現する能力を伸ばしていく。さらに、直接測定することが困難な2点間の距離や高さを相似な図形の性質を利用して求める学習を通して、相似の考えを活用することの必要性やよさを実感することとなる。

生徒は、数学に対する興味や関心が高く、学習課題に真剣に取り組んだり、自分の考えを積極的に発表したりする姿が見られる。しかし、新しい問題や発展的な問題に出会う場面では、自分の考えをどのように進めていけばいいのか分からずに、教師の説明を待っている生徒が見られる。また、意見交換の際に、自分の考えをうまく説明できない生徒や自分の考えをまとめられずに他者の考えを写すだけの生徒の姿も見られる。

そこで指導に当たっては、数学的な見方や考え方を使って解決できるような学習課題を設定したい。その際、「何を利用すれば問題を解決することができそうか」「分かりやすく説明できないか」「どんな場合でもそうなるか」など、問題解決の過程に沿って数学的な見方や考え方を引き出すように視点の与え方を工夫したい。そうすることによって、生徒が多様な数学的な見方や考え方とそのよさを知り、それらを深め、自分の力で考えを進めることができるようになると思う。また、自分の考えを図や図解表現などを使ってまとめさせる。そうすることによって、図や図解表現を見て自分の考えを整理しながら説明したり、互いの図や図解表現を比較して考えを深め合ったりすることができると思う。このような取組を通して、数学的な見方や考え方をはぐくみたい。

3 単元の目標

- (1) 観察，操作や実験を通して相似な図形の性質を見だし，それらを筋道立てて証明したり，利用したりしようとする。
- (2) 三角形の相似条件を用いて，平行線と比の定理や中点連結定理などについて考察し，それらを筋道立てて証明することができる。
- (3) 相似な図形の意味や性質などを根拠として，拡大図や縮図をかいたり，角の大きさや線分の長さ，比などを求めることができる。
- (4) 相似な図形の意味や性質，三角形の相似条件，平行線と比の定理，中点連結定理，相似比と面積比及び体積比の関係を理解することができる。

4 単元の指導計画（全23時間）

節	項	時数	主な内容
1 相似な図形 (9)	§ 1 相似な図形	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 拡大図と縮図 ・ 相似の意味 ・ 相似な図形の性質
	§ 2 三角形の相似条件	3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 三角形の相似条件 ・ 三角形の相似条件の簡単な利用 ・ 相似の位置
	§ 3 縮図の活用	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 縮図を活用した2点間の距離や高さ
	形成的評価	1	
	今までの復習	1	
2 平行線と相似 (6)	§ 1 平行線と比	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平行線と比の定理の証明 ・ 平行線と比の定理の利用
	§ 2 比と平行線	3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比と平行線の定理の証明 ・ 比と平行線の定理の利用 ・ 中点連結定理
	形成的評価	1	
3 相似と計量 (4)	§ 1 相似な図形の面積比	1.5	<ul style="list-style-type: none"> ・ 相似な三角形の面積比（本時） ・ 相似な図形の面積比
	§ 2 相似な立体の表面積比と体積比	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 相似な立体の表面積比と体積比
	形成的評価	0.5	
	今までの復習	1	
総合練習		1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単元全体についての総合練習
補充・深化・発展		1	<ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの学習における評価の結果を生かした補充・深化・発展学習
単元テスト		2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単元全体についての診断テスト ・ 単元テストの訂正

5 単元の評価規準

単元で身に付けるべき力	学習内容	小単元毎に身に付けるべき力																																
<p>【単元の目標】 拡大図や縮図を用いて、相似の意味や相似な図形の性質について理解する。また、相似条件を見だし、それを用いて、図形の性質を証明できるようにする。そして、三角形の相似条件を用いて、平行線と比の性質の定理、中点連結定理を証明し、利用できるようにする。さらに、相似比と面積比及び体積比の関係を理解し、計量に用いることができるようにする。</p> <p>【数学への関心・意欲・態度】 ① 拡大図や縮図などを観察する活動を通して、相似な図形の性質に興味をもち、調べようとする。 ② 相似な三角形を作図する活動を通して、2つの三角形が相似になる条件を調べようとする。 ③ 相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めようとする。 ④ 平行線と線分の比の関係に関心をもち、これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。 ⑤ 相似な図形や立体に関心をもち、その面積や体積について調べようとする。</p> <p>【数学的な見方や考え方】 ① 拡大図や縮図の観察を通して、相似な図形の性質を考察することができる。 ② 相似な三角形を作図する活動を通して、三角形の相似条件を見だし、考察することができる。 ③ 相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。 ④ 平行線と線分の比についての性質について考察したり、それらを用いて図形の性質を考察し、証明したりすることができる。 ⑤ 相似な図形や立体の面積や表面積の関係を、相似の意味や性質を用いて、考察することができる。</p> <p>【数学的な技能】 ① 2つの図形が相似であることを記号で表したり、対応する辺の長さや角の大きさを求めたりすることができる。 ② 2つの三角形が相似であることをや三角形の相似条件を、言葉や式で表したり、読み取ったりすることができる。</p>	<p>1. 相似な図形(9) ・ 相似な図形(2) ① 拡大図・縮図、相似 ② 相似な図形の性質 ・ 三角形の相似条件(3) ① 三角形の相似条件 ② 相似条件の簡単な利用 ③ 相似の位置 ・ 縮図の活用(2) ① 校舎の高さ ② 2点間の距離 ・ 形成的評価(1) ◎ 今までの復習(1)</p> <p>2. 平行線と相似(6) ・ 平行線と比(2) ① 平行線と比の証明 ② 平行線と比の定理の利用 ・ 比と平行線(3) ① 比と平行線の証明 ② 比と平行線の定理の利用 ③ 中点連結定理 ・ 形成的評価(1) ◎ 今までの復習(1)</p> <p>3. 相似と計量(4) ・ 相似な図形の面積比(1.5) ・ 相似な立体の表面積比と体積比(1) ・ 形成的評価(0.5) ◎ 今までの復習(1)</p> <p>総合練習(1) 補充・深化・発展(1) 単元テスト(2)</p>	<p><相似な図形> 1-(1)</p> <table border="1"> <tr> <td>関</td> <td>拡大図や縮図などを観察する活動を通して、相似な図形の性質に興味をもち、調べようとする。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>拡大図や縮図の観察を通して、相似な図形の性質を考察することができる。</td> </tr> <tr> <td>技</td> <td>2つの図形が相似であることを記号で表したり、対応する辺の長さや角の大きさを求めたりすることができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>相似の意味や、相似な図形の対応する線分や角についての性質を理解している。</td> </tr> </table> <p><三角形の相似条件> 1-(2)</p> <table border="1"> <tr> <td>関</td> <td>相似な三角形を作図する活動を通して、2つの三角形が相似になる条件を調べようとする。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>相似な図形を作図する活動を通して、三角形の相似条件を見だし、考察することができる。</td> </tr> <tr> <td>技</td> <td>2つの三角形が相似であることを言葉や式で表したり、読み取ったりすることができる。相似な三角形を作図することができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>三角形の相似条件や相似の位置、相似の中心について理解している。</td> </tr> </table> <p><縮図の活用> 1-(3)</p> <table border="1"> <tr> <td>関</td> <td>相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めようとする。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。</td> </tr> <tr> <td>技</td> <td>相似比を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>相似の考えを用いた間接的な距離や高さを求める方法を理解している。</td> </tr> </table> <p><平行線と比><比と平行線> 2-(1), (2)</p> <table border="1"> <tr> <td>関</td> <td>平行線と線分の比の関係に関心をもち、これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>平行線と線分の比についての性質について考察したり、それらを用いて図形の性質を考察し、証明したりすることができる。</td> </tr> <tr> <td>技</td> <td>平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さや比などを求めることができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>比と平行線、平行線と比、中点連結定理を理解している。</td> </tr> </table>	関	拡大図や縮図などを観察する活動を通して、相似な図形の性質に興味をもち、調べようとする。	考	拡大図や縮図の観察を通して、相似な図形の性質を考察することができる。	技	2つの図形が相似であることを記号で表したり、対応する辺の長さや角の大きさを求めたりすることができる。	知	相似の意味や、相似な図形の対応する線分や角についての性質を理解している。	関	相似な三角形を作図する活動を通して、2つの三角形が相似になる条件を調べようとする。	考	相似な図形を作図する活動を通して、三角形の相似条件を見だし、考察することができる。	技	2つの三角形が相似であることを言葉や式で表したり、読み取ったりすることができる。相似な三角形を作図することができる。	知	三角形の相似条件や相似の位置、相似の中心について理解している。	関	相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めようとする。	考	相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。	技	相似比を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。	知	相似の考えを用いた間接的な距離や高さを求める方法を理解している。	関	平行線と線分の比の関係に関心をもち、これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。	考	平行線と線分の比についての性質について考察したり、それらを用いて図形の性質を考察し、証明したりすることができる。	技	平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さや比などを求めることができる。	知	比と平行線、平行線と比、中点連結定理を理解している。
関	拡大図や縮図などを観察する活動を通して、相似な図形の性質に興味をもち、調べようとする。																																	
考	拡大図や縮図の観察を通して、相似な図形の性質を考察することができる。																																	
技	2つの図形が相似であることを記号で表したり、対応する辺の長さや角の大きさを求めたりすることができる。																																	
知	相似の意味や、相似な図形の対応する線分や角についての性質を理解している。																																	
関	相似な三角形を作図する活動を通して、2つの三角形が相似になる条件を調べようとする。																																	
考	相似な図形を作図する活動を通して、三角形の相似条件を見だし、考察することができる。																																	
技	2つの三角形が相似であることを言葉や式で表したり、読み取ったりすることができる。相似な三角形を作図することができる。																																	
知	三角形の相似条件や相似の位置、相似の中心について理解している。																																	
関	相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めようとする。																																	
考	相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。																																	
技	相似比を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。																																	
知	相似の考えを用いた間接的な距離や高さを求める方法を理解している。																																	
関	平行線と線分の比の関係に関心をもち、これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。																																	
考	平行線と線分の比についての性質について考察したり、それらを用いて図形の性質を考察し、証明したりすることができる。																																	
技	平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さや比などを求めることができる。																																	
知	比と平行線、平行線と比、中点連結定理を理解している。																																	
<p>③ 相似な三角形を作図することができる。 ④ 相似比を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。 ⑤ 平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さや比などを求めることができる。 ⑥ 相似比と面積比及び体積比の関係を、面積や体積などを求めることができる。</p> <p>【数量や図形などについての知識・理解】 ① 相似の意味や、相似な図形の対応する線分や角についての性質を理解している。 ② 三角形の相似条件や相似の位置、相似の中心について理解している。 ③ 相似の考えを用いた間接的な距離や高さを求める方法を理解している。 ④ 比と平行線、平行線と比、中点連結定理を理解している。 ⑤ 相似比と面積比及び体積比の関係を理解している。</p>	<p><相似な図形の面積比><相似な立体の表面積比と体積比> 3-(1), (2)</p> <table border="1"> <tr> <td>関</td> <td>相似な図形や立体に関心をもち、その面積や体積について調べようとする。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>相似な図形や立体の面積、体積の関係を、相似の意味や性質を用いて、考察することができる。</td> </tr> <tr> <td>技</td> <td>相似比と面積比及び体積比の関係を、面積や体積などを求めることができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>相似比と面積比及び体積比の関係を理解している。</td> </tr> </table>	関	相似な図形や立体に関心をもち、その面積や体積について調べようとする。	考	相似な図形や立体の面積、体積の関係を、相似の意味や性質を用いて、考察することができる。	技	相似比と面積比及び体積比の関係を、面積や体積などを求めることができる。	知	相似比と面積比及び体積比の関係を理解している。																									
関	相似な図形や立体に関心をもち、その面積や体積について調べようとする。																																	
考	相似な図形や立体の面積、体積の関係を、相似の意味や性質を用いて、考察することができる。																																	
技	相似比と面積比及び体積比の関係を、面積や体積などを求めることができる。																																	
知	相似比と面積比及び体積比の関係を理解している。																																	

6 本時の実際

(1) 主題 相似な三角形の面積比

(2) 目標

- ア 図形の性質に関心を持ち、これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。
 イ 相似な三角形の面積の関係を、相似の意味や性質を用いて、考察することができる。
 ウ 相似な三角形の相似比と面積比の関係を理解している。

(3) 学習課題

<p>学習課題</p> <p>右の図の△DBEと四角形ADE Cの面積は、 どちらが大きだろうか。</p>	
-----------------------------------------------------------	--

(4) 授業設計の工夫

ア 学習課題の工夫〔研究冊子 数6-Ⅲ-2-(1)参照〕

複数の数学的な見方や考え方をを用いて考えることができ、既習の図形の性質を活用して多様な考えで解決できる学習課題にした。これまでに学習した基本的な性質を用いて、演繹的に自分の考えをまとめ説明していく。それぞれの考えを全体で確認していくなかで、2つの三角形が相似になっていることから相似比を利用して考えることができることに着目させ、相似比と面積比の関係を一般化していくように工夫した。

「基本的性質の考え」 「演繹的な考え方」 「一般化の考え方」

イ 数学的な見方や考え方をはぐくむための学習活動の工夫〔研究冊子 数6-Ⅲ-2-(1)参照〕

学習過程に沿って、生徒から数学的な見方や考え方を引き出すように視点を与える工夫をした。見通しをもつ過程においては「基本的性質の考え」を、学習課題に取り組む過程では「演繹的な考え方」を、全体で確認する過程では「一般化の考え方」を、それぞれ引き出すように発問や小黒板を使って生徒に意識させるように工夫した。

ウ 自分の考えを段階的にまとめていく学習活動の工夫〔研究冊子 数8-Ⅲ-2-(3)参照〕

学習課題に取り組む過程において、自分の考えを図や図解表現で表させることによって、自分の考えを確認しながら進めたり、意見交換や全体で確認する過程において、違う見方や考え方に気付いたときに図を使って簡単に理解し考えを深めたりすることができるようにした。また、机間指導で生徒の様子を把握し、全体の場で生かしたり、授業後にノートを集め、事後の個別指導や全体での補説を行ったりできるように工夫した。

(5) 評価事例と評価後の手だて、支援

ア 評価規準と評価事例

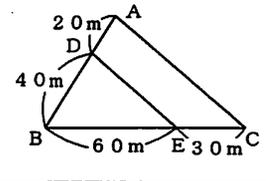
評価規準		評価事例
関	図形の性質に関心をもち、これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。	自分の考えを図や図解表現に表そうとしている。
考	相似な三角形の面積の関係を、相似の意味や性質を用いて、考察することができる。	グループ学習や全体での発表で、図や図解表現を利用して、明確に説明している。
知	相似比と面積比の関係を理解している。	相似比と面積比の関係をノートにまとめ説明することができる。

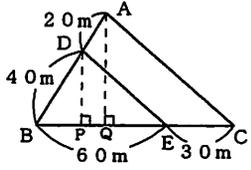
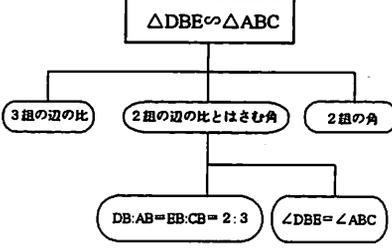
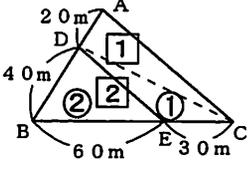
イ 評価後の手だて、支援

- 自己追究の際、図や図解表現等により個々の追究状況を把握していく。その際、見通しが立たずに行き詰まっている生徒に対しては、今までに学習した数学的な見方や考え方の中で活用できるものがないか考えるように助言を与える。また、基本的な性質を基に筋道立てて説明している生徒や多様な数学的な見方や考え方をしている生徒を把握し、全体の場を生かす。
- 授業終了時にワークシートを回収し、考えをまとめたものや「授業を終えて」を基に、事後の個別指導や授業での補説を行う。

(6) 展開

学習過程	生徒の活動・生徒の反応例	形態	指導上の留意点
<p>START</p> <p>学習課題を把握する 1</p>	<p>1 学習課題を把握する。</p> <p>学習課題 右の図の△DBEと四角形ADECの面積は、どちらが大きいだろうか。</p>	一斉	<p>1 学習課題の図を見せて、△DBEと四角形ADECの面積では、どちらが大きいかを考えることを確認する。 【指導案 数10-6-(4)-ア参照】</p>
<p>問題に対する情報を見いだす 2</p>	<p>2 問題に対する情報を見いだす。</p> <p>＜生徒の反応例＞</p> <p>① △ABC ∽ △DBE ② 相似比は3 : 2 ③ AC // DE など</p>	一斉	<p>2 図を見て気付いたことや解決するのに必要と思われる情報をあげさせる。 「基本的な性質の見方」の視点を与える。 【指導案 数10-6-(4)-イ参照】</p>
<p>解決方法を導き出す 3</p>	<p>3 見いだした情報を基に解決方法を導き出す。</p> <p>＜生徒の反応例＞</p> <p>① 四角形ADECの面積は△ABC - △DBEである。 ② △ABCと△DBCのBC, BEを底辺としたとの高さが分かればよい。 ③ △DBEと△DECは高さが共通な三角形である。</p>	一斉	<p>3 学習課題を解決するために必要な情報を整理し、解決の見通しをもたせる。</p>



学習過程	生徒の活動・生徒の反応例	形態	指導上の留意点
<p>① 13'</p> <p>学習課題に取り組む 4</p>	<p>4 学習課題に取り組む。</p> <p><生徒の反応例></p> <p>① 相似比を利用する。</p>  <p>点D, 点AからBCに対しての垂線を下ろし, BCとの交点をP, Qとする。$\triangle DBE \sim \triangle ABC$</p> <p>よって $DP : AQ = 2 : 3$</p> <p>DPの高さをa m とすると $AQ = \frac{3}{2} a$ m</p> <p>$\triangle DBE = 60 \times a \times \frac{1}{2} = 30 a$</p> <p>$\triangle ABC = 90 \times \frac{3}{2} a \times \frac{1}{2} = \frac{135}{2} a$</p> <p>$\triangle DBE : \triangle ABC = 4 : 9$</p> <p>よって $\triangle DBE$: 四角形ADEC = 4 : 5</p> <p>だから四角形ADECが大きい。</p> <p>② 高さが等しい三角形の面積の考えを利用する。</p> <p>$\triangle DBE : \triangle DEC = 2 : 1$</p> <p>$\triangle CBD : \triangle CDA = 2 : 1$ より</p> <p>$\triangle DBE : \text{四角形ADEC} = 4 : 5$</p>	<p>個</p>	<p>4 自分の考えを明確にして他者に説明できるように自分の考えをまとめさせる。その際, 図や図解表現を使ってまとめさせる。「演繹的な考え方」の視点を与える。 【指導案 数10-6-(4)-イ参照】 【指導案 数10-6-(4)-ウ参照】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【数学への関心・意欲・態度】の評価 図形の性質に関心を持ち, これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>$\triangle DBE \sim \triangle ABC$</p>  </div> 
<p>意見交換する 5</p> <p>Yes No</p>	<p>5 それぞれの考えについて意見交換をする。</p>	<p>グループ</p>	<p>5 自分の考えを基本的性質を基に筋道を立てて説明させる。また, 考えの誤りや考えの違いに気付いたときは, 自分の考えに付け加えさせ, 数学的な見方や考え方を深めさせる。「演繹的な考え方」の視点を与える。 【指導案 数10-6-(4)-イ参照】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【数学的な見方や考え方】の評価 相似な三角形の面積の関係を, 相似の意味や性質を用いて, 考察することができる。</p> </div>
<p>6 補説</p> <p>全体で確認する 7</p>	<p>7 解決の過程を発表し, その過程がよいかどうかを確認する。また, 相似比と面積比の関係を見いだしてまとめる。</p>	<p>一斉</p>	<p>6 机間指導し, グループの状況に応じて補足説明する。</p> <p>7 学習課題の解決の過程を確認させる。また, 相似比と面積比の関係に気付かせ, その性質を見いださせる。さらに, いろいろな三角形の面積比について考えさせる。「一般化の考え方」の視点を与える。 【指導案 数10-6-(4)-イ参照】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【数量や図形などについての知識・理解】の評価 相似比と面積比の関係を理解している。</p> </div>
<p>8 本時のまとめをする</p>	<p>8 本時のまとめをし, ノートに「授業を終えて」を記入する。</p>	<p>個</p>	<p>8 本時のまとめをし, ノートに「授業を終えて」を書かせ, 本時の内容を振り返らせる。書くときの視点として, 出てきた数学的な見方や考え方の内容やよさについて考えさせる。</p> <p><自己評価の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ どのような考え方のよさに気付くことができたか。 ○ 授業を通して自分の考えを振り返り深めることができたか。
<p>45'</p> <p>END</p>			