

数学科学習指導案

学 級 3 年 B 組
場 所 3 年 B 組教室
指導者 松 永 武 洋

1 単元名 図形と相似

2 単元について

(1) 単元観

日常生活において「同じ形」という言葉はよく使われる。この章では、数学的に使われる「同じ形」すなわち「相似」の概念を明確にする必要がある。小学校で学習した拡大図や縮図の学習体験を想起してから、実際に描いたり観察したりする中で数学的に定義していきたい。また、相似の考えは、日常のいろいろな場面において利用されている。例えば、設計図を描いて模型を作ったり、部屋の平面図を用いて家具の置き方を考えるなど、実物を用意できないときには相似の考え方を用いて計画を立てていくことが多い。相似の考えが日常の生活に結びついていくことを学習の過程で理解させ、よさを実感させていきたいと考えている。

小学6年では、拡大図と縮図について、図形についての観察や構成などの活動を通して学習している。また、中学1年では比例式について学習し、中学2年では、三角形の合同条件を用いて、三角形や四角形の基本的な性質を論理的に確かめることを学習している。しかし、中学校で扱われる図形の証明問題は、問題文中に証明すべき内容や取り組む方向性が示されているものが多い。そのため、自分なりに図形の仕組み等を発見し、本当にそれが正しいのかを判断するという課題をあまり扱っていない。

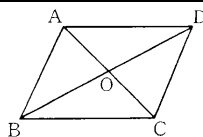
そこで、本時は、日常で使用しているコピー用紙を準備し、その仕組みについて考えさせていく。コピー用紙は折り曲げても元の用紙と相似となる。つまり、様々なサイズのコピー用紙があるが、すべてのサイズの紙が相似であることに気付かせたい。そして、なぜそのような仕組みになっているのかを考えさせていくとともに、本当に相似となっているのか証明させていく。三角形の相似条件を活用し、相似な三角形をもとに証明することや、平行線と線分の比を利用したり、また、相似の位置にあることから相似であることを説明するなど、自分なりに考察し自分なりの方法で証明する部分に重点を置いて指導していきたい。最初に提示される問題としてはやや難易度が高く、すべての生徒の自力解決は難しいかもしれないが、級友の証明方法に目を向け、それらを比較検討することで相似であることを確かめさせたい。

(2) 生徒の実態から

3年B組は、男子15名、女子19名の計34名である。学校生活に前向きに取り組み、男女共に「学校が楽しい、この学級が好き」と答える生徒がほとんどである。助言や指導を聞き入れ、前向きに改善しようとする姿も見られる。リーダーシップを取ることのできる生徒が何人かおり、周囲からの信頼も得ている。委員会や係の活動においては、与えられた仕事は確実にこなすことができるが、与えられたこと以外には興味を示さず何もしようとしない生徒もいることが課題である。学習面においては、ほとんどの生徒が前向きに授業に取り組んでいる。グループごとの話し合い活動においては協力して取り組むことができ、多くの生徒が自分の意

見を伝えることができる。予備テストの結果は、以下の通りである。

問題	正答率
(1) $x : 3 = 10 : 6$	87.9% (29人)
(2) $5 : 8 = x : 4$	84.8% (28人)
(3) $200 m^2$ の土地の150%の面積を求めなさい。	72.7% (24人)
(4) 男子200人、女子300人の学校における、全校生徒に対する男子生徒の割合を求めなさい。	72.7% (24人)
(5) $\sqrt{2}$ の近似値を、小数第3位まで答えなさい。	78.9% (26人)
(6) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ を有理化しなさい。	84.8% (28人)
(7) 三角形の合同条件をすべていいなさい。	66.6% (22人)
(8) 平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとすると、 $\triangle ABO$ と $\triangle CDO$ が合同であることを証明しなさい。	30.3% (10人)



※予備テストの受験者は33名（1名欠席）

- ・(1)(2)の比例式については、比較的多くの生徒が解くことができた。しかし、方程式を用いた解き方をせず、単純に左辺と右辺を見比べて値を求めている生徒も見られた。もう一度復習し比例式の解き方についての理解を深め、辺の長さを正確に求められるようにしたい。
- ・(3)(4)の割合を利用する問題では、誤答を見ると、(3)では $30 m^2$ 、(4)では150%など、割合から正答をイメージできていないことがわかる。本章では、割合を比を用いて表していることを理解させ、図形の大小について判断できるよう指導したい。
- ・(5)(6)については、コピー用紙の縦と横の割合について必要な値についての確認であったが、正答率も比較的高かった。根号を用いた数も実数であることをもう一度確認しておきたい。
- ・(7)については、「何となく覚えている」という生徒が多く、確認後はほとんどの生徒が合同条件を答えられるようになった。相似条件も学習済みなので、それぞれ整理して覚えさせたい。
- ・(8)については、基本的な証明であるため、細かい点に気を配り採点した。正答率は上記の通りであるが、証明の基本的な構成については約半数の生徒ができていた。しかし、手のつけられない生徒や、証明の仕組み（仮定と結論）を理解していない生徒も見られた。どうしても苦手意識を持ってしまいがちな分野でもあるので、丁寧な指導を心掛けるとともに生徒同士の教え合いの機会を多く設定し理解を深めさせていきたい。

3 単元の目標

- (1) 相似な図形の性質を、具体的な日常生活の場面で活用することができるようにする。
(数学への関心・意欲・態度)
- (2) 三角形の相似条件を知り、それを使って図形の性質を証明することができるようにする。
(数学的な見方・考え方)
- (3) 平行線と線分の比についての性質を見だし、それを活用できるようにする。
(数学的な技能)

- (4) 平面図形や基本的な立体の相似の意味や性質と、相似な図形の相似比と面積比および体積比の関係について理解する。
(数量や図形などについての知識・理解)

4 指導と評価の計画 (24時間扱い)

- (1) 相似な図形・・・・・・・・・・ 3時間
- (2) 三角形の相似条件・・・・・・・・ 2時間
- (3) 相似条件と証明・・・・・・・・ 3時間
- (4) 平行線と線分の比・・・・・・・・ 5時間 (本時4/5)
- (5) 中点連結定理・・・・・・・・ 2時間
- (6) 相似な図形の面積・・・・・・・・ 2時間
- (7) 相似な立体の表面積・体積・・・ 3時間
- (8) 相似の利用・・・・・・・・ 2時間
- (9) まとめ・章末問題・・・・・・・・ 2時間

観点別学習状況の 評価規準	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	数学的な技能	数量・図形などについての 知識・理解
十分満足できると 判断される状態	相似な図形の性質を 活用して、積極的に問 題を解決しようとし ている。	与えられた図形の中 に相似な図形を見い だしたり、相似な図 形と見なしたりして 考え、課題を解決す ることがあることが できる。	相似な図形の性質を 用いて図形の辺の比 の関係などを求め、 その結果について考 察することができる。	具体的な事象で相似 な図形の性質が利用 できる場面を理解し 説明することができる。
おおむね満足と判 断できる規準	相似な図形の性質を 活用して、問題を解決 しようとしている。	与えられた図形の中 に相似な図形を見い だしたり、相似な図 形と見なしたりして 考えることができ る。	相似な図形の性質を 用いて図形の辺の比 の関係などを求める ことができる。	具体的な事象で相似 な図形の性質が利用 できる場面を理解し ている。
評価方法等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発表したこと、観察したこと、その他気づいたことを記録しておき、評価する。 ・ ノートやワークの達成状況を調べたり、テストを行ったりして評価する。 			
努力を要すると判 断される生徒への 手だて	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自力解決の時間をできるだけ確保し、個別指導でわかるように支援する。 ・ その時間の目標を達成できるよう、教えあい学習やグループ学習の機会をつくる。 ・ できる、わかる、自信がもてるようになるまで、根気よく繰り返し指導する。 ・ 解決の手だてとして、実物など目に見える教材を積極的に活用する。 			

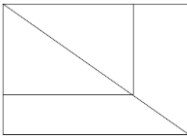
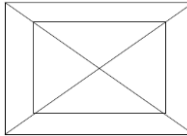
5 本時の学習

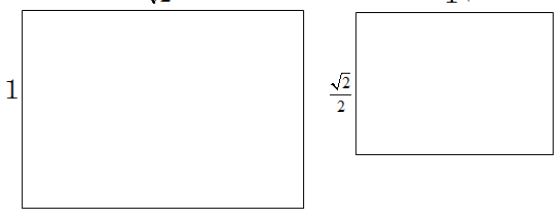
- (1) 題材 相似の利用「コピー用紙の秘密について考えよう」

- (2) 目標

- ・ コピー用紙の判型について興味を持ち、仕組みについて意欲的に考えることができる。
(数学への関心・意欲・態度)
- ・ コピー用紙が相似であることを相似な三角形を見つけて証明することができる。
(数学的な見方や考え方)

(3) 展開

学習過程	学習内容と活動	支援 (◎) と評価 (☆) および留意点 (●)
<p>課題把握</p> <p>5分</p>	<p>○様々なサイズのコピー用紙と、絵本サイズの紙や正方形の紙などコピー用紙として使われていない紙とを見比べ、なぜ、普段使われる紙はコピー用紙と同じものが多いのかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コピー用紙とそうでない紙との違いは何かを考える。 ・なぜ、コピー用紙がこのような形になっているのかを考える。 	<p>◎様々なサイズのコピー用紙を用意し、生徒に配付する。</p> <p>コピー用紙→A3、A4、B4、B5 それ以外の紙→正方形、絵本の形</p> <p>●コピー用紙には特徴があることに気付かせる。</p>
<p>課題解決</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> コピー用紙の秘密について考えよう。 </div> <p>○普段よく使われている紙（コピー用紙）について、サイズの表し方（A4、B5など）や判型の仕組みについて知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・A3を半分に折るとA4になる。A4を半分に折るとA5になる。（繰り返す） ・A4を折ってもB5に重ならない。（A判とB判の違いについて知る。） ・隣り合う辺の長さの比が$1 : \sqrt{2}$である。 <p>○すべてのコピー用紙は、相似な長方形になっていることを見つけ、それについて4人1組になって調べる。</p> <p>①実際の紙を使って、折って調べる。</p> <p>②隣り合う辺の長さの比が$1 : \sqrt{2}$であることや規格一覧表をもとに、辺の長さの割合を調べる。</p> <p>○グループでの意見をまとめ、発表する。</p> <p>①対角線を利用し、相似な三角形について説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1つの頂点を重ねると、1本の対角線がぴったり重なる。 ・対角線の交点をあわせると、2本の対角線がぴったり重なる。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	<p>●A判とB判の規格一覧表を配付する。</p> <p>●A1～A5、B1～B5を並べた図を用意する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>☆話し合いの中で、自分の考えを述べることができたか。</p> <p>◎実際に折ってみて、同じ位置にある三角形を比較し、相似であることを確認するよう支援する。</p> <p>◎グループでの話し合いの中からキーワードとなる発言を取り上げ、ヒントを与えていく。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>☆相似であることを説明することができたか。</p> <p>◎論理的に説明できるよう、協力してまとめさせる。</p> </div> <p>●証明のできた班ごとに説明させる。</p> <p>●三角形の相似を用いた場合は、相似な三角形と相似条件を明確にする。</p>

<p>課題 解決 35分</p>	<p>②辺の長さの比を用いて説明する。</p> $\cdot 1 : \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} : 1$  <p>③規格一覧表を用いて、実際の長さを使って辺の長さの割合を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ A 3 と A 4 の辺の割合 $297 \div 210 = 1.4142 \dots$ $420 \div 297 = 1.4141 \dots$ ・ A 3 と A 4 の辺の長さの比 $297 : 210 = 420 : 297$ $88200 = 88209$ 	<p>◎ 2組の辺の比が等しいことから、対角線を1本引けば、相似であることが証明できることに気付かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実際の長さを扱う場合には、誤差が生じることについても触れる。 ◎ すべての辺の長さが 1.41 倍になることから、「一定の割合で大きくなっている＝拡大している」ことに触れる。 ● わかりやすい例を提示し、実物で視覚的にも捉えさせながら説明する。
<p>まとめ 5分</p>	<p>○まとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>①すべてのコピー用紙は、「相似な長方形」になっている。</p> <p>②長方形の異なる2辺が「$1 : \sqrt{2}$」であるため、折り続けても相似な長方形となる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ● 短辺を合わせるように折ることで、もとの紙と相似になるため、紙の大きさがわかりやすいことに触れる。 <p>また、コピー用紙の製作時に、無駄が出ないことについても触れる。</p>
<p>適用練習 5分</p>	<p>○グループの説明を聞き、証明を完成させる。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>☆三角形の相似条件を利用して、相似であることを証明できたか。</p> <p>◎ワークシートに図をかき、自分で記号を書き入れるよう声をかける。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 終わらない場合は宿題とすることを伝える。

用意するもの

- 規格一覧表 ←松永
- A1～A5、B1～B5を並べた図 ←松永
- 説明用（黒板用）の紙の模型 ←石井T
コピー用紙→A3, A4, A5, B4, B5
それ以外の紙→正方形、絵本の形
- 生徒配付用の紙 ←小倉T
コピー用紙→A3, A4, A5, B4, B5
それ以外の紙→正方形、絵本の形