

数学科学習指導案

活動場所	北校舎 2階	3年3, 4組	教室	
生徒数	Bコース 男子12人 女子11人	計23人	Cコース 男子12人 女子7人	計19人
指導者	教諭 釜崎 孝一 (Bコース)	東 正昭 (Cコース)		

1 単元名 5章 相似な図形

2 単元について

小学校では、観察、操作や実験を通して、平行四辺形、台形、ひし形などの簡単な性質を理解し、それを用いて図形を調べる学習を行っている。中学校第2学年では、三角形の合同条件を用いて、三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめる学習をしている。これらの学習では、ごく簡単な演繹的な推論についてしか学んでおらず、生徒は数学的な推論の意義とその方法について理解を深めるには至らなかった。そこで本単元では、三角形の相似条件を用いて、三角形や平行線と比に関する図形の性質を論理的に確かめる活動を通して、数学的な推論の仕方についての理解を深めることがねらいとなる。

生徒にとって、図形学習は操作的な活動などを通して視覚的にとらえる場面が数多くあるので、他の領域と比較しても興味・関心が高い。しかし、図形の性質を演繹的に推論していく学習では、既習の図形の性質や定理などを確実に理解していないことから、証明の見通しをもつことができず、苦手意識をもっている生徒が数多く見られる。

そこで指導にあたっては、平面図形の性質や定理などを確実に理解させ、見通しをもって演繹的な推論を行わせたい。具体的には、既習の図形の性質や定理などを効果的に履習させ、それらを駆使し、解決していく発展的な学習問題に取り組ませたい。その際、コンピュータを活用し、ディスプレイ上で視覚的に問題を追究させることで、試行錯誤しながらも主体的な態度で学習に取り組ませ、解決の見通しをもたせたい。

3 単元の学習目標

- (1) 拡大図、縮図などを用いて、相似の意味や相似な図形の性質について理解することができる。
- (2) 三角形の相似条件を理解することができる。
- (3) 三角形の相似条件を用いて図形の性質を論理的に考察し、表現することができる。
- (4) 平行線と線分の比についての定理を理解し、線分の長さや比を求めることができる。
- (5) 中点連結定理を理解し、それを用いて図形の性質を論理的に考察し、表現することができる。
- (6) 実生活で相似を活用できる場面を見付け出し、相似の考えを利用することができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	
学習活動における 具体的な評価規準	想定される生徒の学習状況と手だて
	A 「十分満足できる」と想定した生徒の状況 C 「努力を要する」と判断した生徒への手だて
① 図形の拡大・縮小の意味や相似な図形の性質に関心をもち、図形の考察に活用しようとすることができる。	A 身のまわりにある拡大図や縮図などを観察する活動を通して、ある図の相似な図形を2種類以上かこうとする。また、等しい辺の比や等しい角を的確にとらえ、説明できる。 C 角度を変えずに、辺の長さの比だけ変えることで相似な図形がかけられることに気付かせ、ある図形の相似な図形を1種類以上かけるよう支援する。
イ 数学的な見方や考え方	
学習活動における 具体的な評価規準	想定される生徒の学習状況と手だて
	A 「十分満足できる」と想定した生徒の状況 C 「努力を要する」と判断した生徒への手だて
① 三角形の相似条件を合同条件と関連付けてとらえることができる。	A 三角形の相似条件を合同条件と一つ一つ対応させながら、関連性を考え、的確に指摘することができる。 C 三角形の相似条件と合同条件の関係をまとめた穴埋めプリントを配布し、キーワードを教師とともに考えることで、関連性を理解させ、指摘できるよう支援する。
② 相似な図形の性質などから、平行線と線分の比の関係をとらえることができる。	A 平行線の性質や三角形の相似条件などを駆使して、平行線と線分の比の関係を論理的に道筋を立てて証明し、結論を導き出すことができる。 C 平行線と線分の比の定理を証明する穴埋めプリントを配布し、道筋を立ててじっくり思考させる。さらに、結論を導くには、平行線の性質や三角形の相似条件などが必要となることを気付かせる。
③ 中点連結定理を既習の図形の性質や条件と合わせて、図形の論証に生かすことができる。	A 中点連結定理を既習の図形の性質や条件と合わせて、図形の論証に生かし、ある課題に対して、複数の証明方法を考えることができる。さらに、証明を論理的に振り返り、活用することができる。 C ヒントカードをもとに、補助線を用いて図形を分割することの有効性を気付かせる。また、分割された三角形や平行四辺形を組み合わせることで、証明の流れを気付かせる。
④ 縮図を使って、間接的に距離や高さを求める方法が考えられる。	A 縮図を使って、間接的に距離や高さを手際よく調べ、その結果が適切であるかどうか振り返って考察することができる。 C 三角形の相似の考えと、間接的に距離や高さを調べる方法とを結びつけられるよう支援し、調べる方法をじっくり考えさせる。
ウ 数学的な表現・処理	
学習活動における 具体的な評価規準	想定される生徒の学習状況と手だて
	A 「十分満足できる」と想定した生徒の状況 C 「努力を要する」と判断した生徒への手だて
① 平行線と線分の比の関係をもとに線分の長さや比を求めることができる。	A 平行線と線分の比の関係をもとに、線分の長さや比を手際よく正確に求めることができ、わかりやすく説明することができる。 C 立式できない生徒に対しては、同じ向きの相似な三角形をかくて、対応する辺を確認させてから立式させる。
② 図形の性質の証明を読み取ったり、表現したりできる。	A 証明の仕組みを流れ図に置き換えて読み取ったり、表現したりできる。また、具体的な表現の箇所を示して、的確に説明することができる。 C 全体で発表する生徒が論理的に説明するために用いたキーワードを教師が板書し、説明できなかった生徒にメモをとらせ、役立たせる。
③ 縮図を使って、間接的に距離や高さを求めることができる。	A 縮図を使って、間接的に距離や高さを手際よく求めることができる。 C 三角形の相似の考えと、間接的に距離や高さを調べる方法とを結びつけられるよう、実際に相似関係にある三角形を与え、対応する線分を確認させてから立式させる。

エ 数量、図形などについての知識・理解	
学習活動における 具体的な評価規準	想定される生徒の学習状況と手だて
① 相似の意味や相似な図形の性質が分かる。	A 三角形にとどまらず、あらゆる多角形において相似の意味や相似な図形の性質を的確に指摘することができる。 C 三角形を用いて、相似の意味や相似な図形の性質をじっくりと考えさせ、理解させる。
② 相似比の意味と相似比の求め方が分かる。	A 内項の積と外項の積が等しいという性質を理解し、相似比の求め方がわかる。 C 内項の積と外項の積が等しいという性質を理解させ、補充問題で反復練習を行い、定着を図る。
③ 三角形の相似条件が分かる。	A 図形が相似であることを、言葉や式などを用いて的確に表したり、読み取ったりすることができる。 C 言葉と式、図の中の辺や角とを簡潔にまとめさせ、補充問題で反復練習を行い、定着を図る。

5 単元の学習及び評価計画

時間	学習の流れ	評価項目	評価方法
1, 2	○ 拡大図、縮図を観察、作図したりして、相似の意味や相似な図形の性質について考える。	アー① エー①	観察・自己評価 ポストテスト
3, 4	○ 三角形の相似条件を三角形の合同条件をよりどころにして調べ、まとめる。	イー① エー③	ワークシート ポストテスト
5, 6	○ 相似条件を用いて2つの三角形が相似であるかどうか証明したり、相似比から辺の長さを計算する。	ウー② エー②	相互評価・発表 ポストテスト
7	○ 平行線と線分の比の関係について考え、相似条件を用いて証明する。また、線分の長さや比を求める。	イー② ウー①	ワークシート ポストテスト
8	○ 線分の比と平行線の関係について考え、相似条件を用いて証明する。また、平行になる線分を調べる。	イー②	ワークシート
9	○ 三角形の midpoint 連結定理について考え、平行線と線分の比の定理から証明する。	ウー②	相互評価・発表
10, 11	○ 既習の図形の性質や定理を用い、新たに図形の性質を調べ、証明する。(本時)	イー③ ウー②	ワークシート レポート課題
12, 13	○ 建物の高さや2地点間の距離を、縮図を使って間接的に求める。	イー④ ウー③	ワークシート レポート課題
14	○ 評価単元テストに取り組む。	イー①～④ ウー①②③ エー①②③	評価単元テスト
15	○ 評価単元テストの結果をもとに、自己判断で到達度別の学習に取り組む。	イー①～④	ワークシート

6 本時の実際 (10/15)

(1) 題材名

「相似な図形」

(2) 学習目標

台形の脚の中点を結んでできた線分の長さが上底の長さの下底の長さの和の半分となることを証明できる。

(3) 授業設計の視点

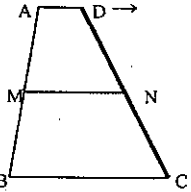
ア 追究活動に必要な基礎的な知識を身に付けさせるための学習の場の工夫

図形の性質を演繹的に推論していくには、既習の図形の性質や定理などを確実に理解しておく必要がある。しかし生徒達は、これらを確実に理解するまでには至っておらず、演繹的な推論に途中で挫折することが多い。そこで、本単元では毎時間の導入で、「図形学習の基礎シート」を用いて、既習の図形の性質や定理などを視覚的に確認させたい。このことが、新たな図形の性質を調べる際、そこに潜む既習の図形の性質や定理に気付く土台になると考える。

イ 操作的活動を取り入れた学習の場の工夫

本時の学習問題は、動かない図で考えると中点連結定理を用いて台形の中点を結んだ線分の長さを求めることについて解決する問題で終わってしまう。しかし、コンピュータを用いて図を動かすことにより、そこに不変な性質を見出すことができる問題となる。グループごとに渡したパソコンを操作させることで、この性質を自ら発見させ、証明しようとする意欲を喚起させたい。

(4) 授業の展開

過程	時間	学習活動 内は予想される生徒の反応	指導上の留意点と評価 (◆は評価項目)
導入	5分	1 前時まで学習した図形の性質や定理を復習する。 ペア	<p>----- 視点ア -----</p> <p>○ 両コースともに「図形学習の基礎シート」を用いて復習させる。</p>
展開	10分	<p>2 学習問題を確認する。 一斉 グループ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(学習問題)</p> <p>右図の四角形は $AD \parallel BC$ で、</p>  <p>点M, Nはそれぞれの辺の中点である。頂点Dが次のように動くとき、線分AD, MN, BCの長さの関係について考えよう</p> </div>	<p>○ パソコンの画面をプロジェクターを用いてスクリーンに映し、連続的に変化する図を観察させる。その際、3つの線分の長さの変化について着目させる。</p> <p>----- 視点イ -----</p> <p>○ 各グループに1台ずつパソコンを渡し、線分AD, BC線分MNとの関係について数値をもとに考察させる。</p>

8分

3 見付けた性質を証明する。 **個人**

$MN = \frac{1}{2}(x + y)$
 となることを証明しよう

反応例①

反応例②

反応例③

反応例④

15分

4 お互いの考え方を知り、自分以外の方法でも証明してみる。 **グループ**

7分

5 グループごとに証明を発表する。 **一斉**

終末

5分

6 本時のまとめと自己評価を行う。 **一斉 個人**

◆ 評価基準 イー③

○ 点Dは点Aの右側しか動くことができないとして証明させるが、パソコンの画面上では、点Dが点Aの左側に動けるようにする。

○ コースごとに以下の手だてを取る。

Bコース

手だて①

既習の図形の性質や定理を使うには、どうしたらよいかじっくり考えさせる。

手だて②

ヒントカードをもとに、補助線を用いて図形を分割することの有効性を気付かせる。

手だて③

分割された三角形や平行四辺形を組み合わせることで、既習の定理を活用すればよいことを気付かせる。

Cコース

○ 発表者には、グループ内で出た分からなかった点などの異論も合わせて発表させる。

○ Bコースは、点Dが点Aの左側まで動いたとき、 $MN = \frac{1}{2}(x + y)$ となることを考えさせる。

◆ 評価基準 ウー②

○ 学習目標に対する反省を具体的に書かせ、次時の活動に生かさせる。