

数学科学習指導案

日 時 令和3年11月2日(火)
学 級 北上市立飯豊中学校
3年A組 33名(男子14名、女子19名)
授業者 教諭 川邊 智津瑠

1 単元名 第5章 相似な図形 1節 相似な図形(東京書籍 p.127~p.164)

2 単元について

(1) 単元の位置付けと扱う教材について

中学校学習指導要領の数学科の目標は、「数学を活用して事象を論理的に推察する力、数量や図形などの性質を見だし統一的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う」こととされている。また、図形指導の意義としては、「図形の性質や関係を直感的に捉え、数学的な推論により論理的に考察し表現する力は、中学校数学科に限らず、いろいろな分野での学習や活動において重要な役割を果たすこと。」が挙げられている。数学的な推論に関しては小学校の学習から自然な形で用いられているが、図形の考察をする際により活用されていくのが中学校数学科の特徴でもある。第2学年では証明することについて学びながら、単純な図形の性質をもとに様々な図形の性質の証明がなされることを学んできた。論理的に説明することが、自分や相手の理解を深めることにつながることや、新たな図形の性質の発見につながっていくことを本単元でも大切にしていきたい。

本単元では相似な図形について学習していくが、小学校では1つの図形を拡大・縮小させてできる図形について学び、大きさは違うが同じ形の図形について学んでいる。合同とは違う「同じ形の図形」について成り立つ性質を直感的に見出させながら、合同な図形の証明の学習が活きる場として論理的な思考や表現について深めさせていきたい。

(2) 単元と生徒との関わり

本単元は三角形の相似条件を用いて、三角形や平行線の比に関する図形の性質を中心に論理的に確かめ、数学的な推論のしかたについての理解を深めることがねらいである。レディネスを把握するために行った事前調査では、基本的な図形の性質や対応については理解しているが、論理的に確かめることやなぜ正しいといえるのか?といった根拠の示し方がわからない生徒も多くいた。視覚的な情報が多く、感覚的な理解が得られやすい図形の学習だからこそ、発達段階や学習内容を考慮しながらも、正しい根拠をもって考える(伝える)活動場面を仕組んでいきたい。

また、学習指導要領の3年B図形(1)イ(ウ)に「相似な図形の性質を具体的な場面で活用すること」と明記されている。数学の学習が将来役に立つと考える生徒は多いが、その大多数が計算を理由に考えている。よって、実生活の中で数学が活用されているよさを相似の学習からも実感させ、数学を学ぶ態度として大切な考え方である、論理的な思考力や推論についての力を養っていけるよう単元の指導を行っていきたい。

(3) 単元と本校研究主題とのかかわり

本校研究主題である「主体的に学習に取り組む生徒」を育成するにあたり、教科として目指したい生徒の姿を「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したり、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする生徒」として研究を進めてきた。各単元末のゴールを意識して、逆算して単元で「何を・どの順で・どのくらいの時間をかけて・どのように学ぶのか」を意識して指導構想を考え、単元の本質に迫る問いを明らかにしていく学習活動を意図的に展開していくことが大切であると考え。したがって、本単元においても、証明を書くこと、具体的な現実場面(相似な図形)→数学的な場面(三角形の相似・平行線と比)→具体的な現実場面(計量・計測)という流れをもたせることで、単元の学習が数学の世界で収束しないように単元構成や授業展開を工夫していきたい。また、本単元は図形の構成要素に着目し、2学年での合同な図形の学習をいかしながら、図形の性質を論理的に確かめ、数学的な推論を必要とする。生徒の言語活動(自己との対話・他者との対話)を意図的に単元内に位置づけながら、学びがいきる楽しさを実感させることで主体的に取り組む生徒の育成につながっていくと考える。

3 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

知識・技能	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。
思考力・判断力・表現力等	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。
学びに向かう力、人間性等	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、問題解決の過程をふり返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

(2) 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について理解している。 ②三角形の相似条件について理解している。 ③基本的な立体の相似の意味について理解している。 ④基本的な立体の相似比と面積比の関係について理解している。 ⑤基本的な立体の相似比と体積比の関係について理解している。	①三角形の相似条件等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相似な図形の性質について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。

4 単元全体を通した指導と評価の計画【単元構想】

単元全体の追究課題

形が同じ2つの図形ではどのような性質が成り立つか？

評価に用いる評価(●)、学習改善に用いる評価(○)

	学習課題とねらい	評価の観点			評価規準と方法
		知	思	態	
1 2 3	1節 相似な図形 小単元の問い「拡大図、縮図の関係にある2つの図形に、どのような性質が成り立つのか？」				
4	2節 三角形の相似条件 小単元の問い「相似な三角形には、どのような条件や性質が成り立つのか？」 三角形の相似条件① 「相似な三角形には、どのような条件が成り立つとき相似といえるのか？」 ・合同条件から類推して、三角形の相似条件を見いだす活動を通して、相似条件について考える。	②			知②：行動観察 態①②：行動観察
5	三角形の相似条件② 「相似な三角形はどれ？」 ・相似条件をもとに相似な三角形の組を見つけ、相似条件についての理解を深める。(タブレットの活用)	②			知②：確認問題 思①：行動観察
6 本 時	三角形の相似条件③ 「相似な三角形の証明をみんなで完成させよう」 ・相似条件をもとに、相似である三角形の組を判別し、表現することを通して理解を深める。(証明の1行リレー)		①		思①：行動観察 ホワイトボード等 態①：行動観察・振り返り
7	三角形と比① 「線分を3等分にする方法は？」 ・作図をしながら、3等分できる理由を相似な三角形を見いだすことで説明することができることに気付く。			②	思②：行動観察
8	三角形と比② 「重なる相似な三角形の図形から成り立つ性質とは？」 ・前時の学習の条件を変えても成り立つ性質について考え、比の性質について見いだす。		①		思①：行動観察・確認問題 態②：行動観察

9	三角形と比③ 「定理の逆は成り立つか？」		①		思①：行動観察
	・三角形と比の定理の逆が成り立つか考える。				
10	三角形と比④ 「三角形の辺の中点を結んだ場合にどんなことがいえるのか？」		①		思①：行動観察
	・条件を特殊化した場合にどんな性質があるのかをみつけ、そこから中点連結定理と発展させて考える。			③	態③：行動観察
11	三角形と比⑤ 「四角形の中点を結んだらどんな図形ができるか？」				
	・中点連結定理を利用して、図形の性質を証明する活動を通して、証明を振り返り、新たな図形の性質について統一的・発展的に考察する。			②	態②：行動観察
12	平行線と比① 「三角形と比の定理を利用して新しい性質を導こう」		②		思②：行動観察
	・三角形と比の定理から平行線と比の定理を導き、様々な線分の長さを求める。			②	態②：行動観察
13	平行線と比② 「線分が三等分する理由は？」		③		知③④：行動観察
	・ノートを三等分にしたことをふり取りながら、問題に取り組む。また、授業をふり返る中で、平行線と比の関係について振り返りまとめる。			④	
14 ～ 17	3節 相似な図形の面積と体積 小単元の問い「相似な立体ではどのような性質が成り立つか？」				
18 ～ 19	4節 相似の利用 小単元の問い「日常生活や社会では、図形の相似をどのような場面で活用できるのか」				

5 本時の指導

(1) ねらい

- ・相似条件をもとに、相似である三角形の組を判別し、表現することを通して理解を深める。

(2) 評価規準

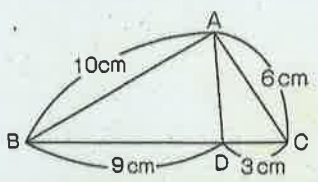
おおむね達成	未達成の生徒への支援・手立て
【思考・判断・表現】 三角形の相似条件等を基にして図形の基本的な性質を論理的に確かめることができる。【行動観察】 【主体的に学習に取り組む態度】 相似な図形の性質について考えようとしている。【行動観察・振り返り】	仮定と結論を整理させ、証明の構図をもとに何が言えればいいのかを問い、グループ活動への参加を促す。

(3) 指導構想

本時は、三角形の相似条件をもとにして、図形の基本的な性質を論理的に確かめ表現することができることを目標としている。導入部分で三角形の相似条件について振り返り、その証明について考えていくことを確認する。グループでより良い表現の証明となるように目的をもたせ、ホワイトボードに証明を記述させる。どんなことがいえるのか、性質を示す必要があるのかを考えさせながら、証明をつくるプロセスを共有していきたい【共有化】。これまで指導してきた中で、証明をかくことに苦手意識をもつ生徒は多く、仮定と結論の理解が不十分でつまずく生徒も多いた。したがって、前時の学習での活動を土台にしながら、証明の指導の場面では何が言えればいいのか、分かっていること（仮定）と成り立つ性質について考えさせ、リレー形式で証明を書くことでどの子にとっても取り組みやすくしたい【焦点化】。また、証明の流れを構造化して視覚的な理解を促したり【視覚化】、互いの証明を読み合う活動等も通して【共有化】論理的に考察し表現する力を高めていきたい。よりよい証明を意識させることで証明をふり取り不十分なことが無いかを考える場としてもグループ活動をいかしたい。

(4) 展開

本時：6/19時間

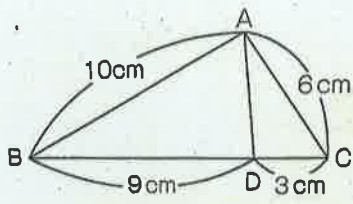
段階	学習内容と学習活動	指導上の留意点 等	UDの視点 ◆評価
導入	<p>1 前時の確認</p> <p>2 学習課題の設定</p>	<ul style="list-style-type: none"> 宿題の問題を例に挙げ、三角形の相似条件について確認する。(タブレット)(証明の構造について復習) 相似の証明に不安をもつ生徒がいることから、証明をかくコツをつかむことを課題とする。 <p>また、より良い証明をめざすことを伝え、協同的に取り組むことを確認する。</p>	<p>UD《視覚化》 学習を視覚的に見えるようにする</p> <p>UD《焦点化》 本時の学習内容意識付け</p>
10分	<p>相似な三角形の証明をみんなで完成させよう</p>		
展開	<p>3 問題の把握と予想</p>  <p>4 課題の解決</p> <p>(1) グループで証明を完成させる。 1人1行ずつ証明をかきながら、証明の完成を目指す。</p> <p>(2) 全体で証明を共有する 複数のグループの記述を比較・分類し、不十分な点や大切なことについて共有する。</p> <p>5 まとめと振り返り</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>・仮定にないことを根拠にする 思い込み NG！根拠があるならOK！ ・対応順に気を付ける</p> </div> <p>6 問題演習</p>	<ul style="list-style-type: none"> 問題を提示し、△ABC と相似な三角形を直感的に予想する。 「△ABCの△DACになりそうだ」という生徒の予想に焦点をあて、命題の確認を全体で確認する。 「話し合ってよい」「よりよい筋道や表現を目指す」ことを伝え、ホワイトボードは写真をとって全体で共有していくことを確認する。 <p>※速く活動が進んだグループには他にも相似な三角形がないか考えさせ、取り組ませる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 教師が主導して各記述を順に見ていきながら、必要なことは質問をしたり、させたりする。また、そこで確認したことを本時のまとめとする。 見た目だけで判断してはいけないことや、根拠があつて初めて相似条件が決まることを確認する。 <p>【誤答例】無ければこちらから提示する $\angle BAC = \angle ADC = 90^\circ$</p> <ul style="list-style-type: none"> 類題を提示し、個人で証明に取り組む。 分からない場合は聞いても良いことにするが、できる限り自力で取り組めるように促す。 	<p>UD《共有化》 他者の異なる意見の共有</p> <p>◆相似な図形の性質について考えようとしている。 [主体的]</p>
35分			
終末 5分	<p>7 本時の学習の振り返り</p>	<ul style="list-style-type: none"> 証明をかく際に気を付けることやポイントを確認し、振り返りカードに記入させる。 <p>※宿題プリントの配布</p>	<p>UD《共有化》 まとめ振り返りの共有</p> <p>◆三角形の相似条件等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。 [思・判・表]</p>

(5) 黒板使用計画

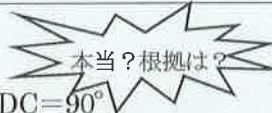
学習課題

相似な図形の証明をみんなで完成させよう!

問題



例



練習問題 教 P138

問5

$\angle BAC = \angle ADC = 90^\circ$

$\angle ACB = \angle DCA$ (共通)

2組の角がそれぞれ

等しいので

$\triangle ABC \sim \triangle DAC$

4 ABD と 4 ACE において

仮定から

{ $\angle ADB = \angle AEC = 90^\circ$...①

また

{ $\angle A$ は共通...②

①, ②より, 2組の角がそれぞれ等しいから

$\triangle ABD \sim \triangle ACE$

- ・ 仮定にないことを根拠にする
思い込み NG! 根拠があるなら OK!

- ・ 対応順に気を付ける