



■個人研究主題

数学的に考える資質・能力の育成

～「学びに向かう力」をどのように見取り、育てるか?～

山下 亮

■研究の要旨

新学習指導要領では、数学科の目標として、数学的に考える資質・能力を「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱から育むことが示された。また、これら三つは、数学的な見方・考え方を働かせるような数学的活動を通じて、バランス良く育成することが目指される。このことを受け、数学的に考える資質・能力を育むための具体策として、三つの視点（探究的学習活動のプロセス、生徒の「気づき」や「問い」を促す課題の設定、単元のねらいに迫る発問の工夫）での授業デザインについての研究をこれまで進めてきた。結果、生徒自身が数学的な見方や考え方を働かせる場面は多く見られたものの、数学的に考える資質・能力の育成につながるための見取りの部分ともいえる「評価」については研究の余地が残された。

以上のことを受け、今年度は、これまでの3つの視点での他の単元での授業デザインに加え、特に「学びに向かう力」を見取る上で、「粘り強い取組を行おうとしている側面」と「また自らの学習を調整しようとする側面」という二つの側面の具体的な評価方法を模索しながら、生徒の数学的な資質・能力のさらなる育成を目指したい。

■キーワード 資質・能力、学びに向かう力、主体的に学習に取り組む態度

数学的に考える資質・能力の育成

「学びに向かう力」の見取り

数学的な見方や考え方を働かせた数学的活動

探究的学習活動
のプロセス

「気づき」を促す
課題の設定

ねらいに迫る
発問の工夫



数学科学習指導案

令和3(2021)年10月20日(木)第4校時, 22日(金)第4校時
第3学年B組 授業者 教諭 山下 亮

1. 単元

「図形の相似」

2. 単元設定の理由

小学校では、縮図や拡大図の利用と、その性質の説明を行っている。本章では、中学校2年における図形の合同の単元で学習した演繹的論証をもとにして、縮図・拡大図について論証という視点からとらえなおし、相似な図形の性質や、平面図形、空間図形の比に関する性質を明らかにしていく。

生徒たちは図形の合同の単元において、図形の性質を演繹的に論証する仕組みを学習した。既習事項等の根拠をもとに筋道立てて説明しようと前向きに取り組める生徒は多いものの、苦手意識を持っている生徒も多い。

本時では、三角形の角の二等分線の比の証明に取り組む。いきなり命題を与えて証明させるのではなく、まずは図形の中にある様々な関係を探る中で、三角形の角の二等分線の比の関係に気づかせたい。そして、どの三角形でも同様のことがいえるのか証明（一般化）するという生徒の学びに向かう力を生み出すような思考過程を大切にしたい。また、実際の証明の場面では、思考ツールを利用していろいろな情報を整理し、それをもとに説明や記述をさせることで論理的思考を身に付けさせたい。

3. 単元の学習目標

- ・相似の意味や相似な図形の性質を理解し、それらをもと線分の長さや角の大きさなどを求めることができる。
- ・三角形の相似条件や平行線の線分の比などの相似な図形の性質を、具体的な場面で活用し、論理的に考察することができる。
- ・相似な図形のよさを実感して粘り強く考え、問題解決の過程を振り返って評価・改善したり、学んだことを生活や学習に生かしたりする。

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。	①三角形の相似条件等を基に図形の基本的な性質を論理的に確かめることができる。	①相似な図形のよさを実感し、粘り強く学習に取り組もうとしている。
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。	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。	②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。
	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。	③学んだ内容を日常の生活場面や次の学習（疑問）につなげようとしている。

5. 単元の学習計画（全21時間）

	学習活動	評価の観点		
		知	思	学
1 節	相似な図形（6時間）	◎	◎	◎
2 節	図形と比（8時間）…本時は5/8および6/8	◎	◎	◎
3 節	相似な図形の面積と体積（3時間）	◎	◎	◎
4 節	相似な図形の利用（3時間） 章末問題（1時間）	◎	◎	◎

6 単元構想図

学級教育目標	グローバル社会に生きてはたらく力		
1 自他の人格を尊重し、連携協力し合える人間に	多様性を尊重する	柔軟な見方・考え方	協調・協働する力
2 創造的な知性と正しい判断力をもつ人間に	幅広く教養を身につけようとする	多角的な見方・考え方	論理的に発信する力
3 自然と文化を愛する心豊かな人間に	国や郷土を愛する	国や郷土の文化や自然を探究する	魅力を発見する力
4 苦難を克服し、自ら開拓しうたくましい人間に	粘り強く取り組む態度	情報を収集・整理する力	課題発見・解決力
5 国際性開拓し、国と郷土を築く人間に	自分事として物事をとらえる	地球規模で物事を見る	新しい価値を創出する力

★どのような手立て・指導上の工夫で迫るか

・多角的な見方・考え方

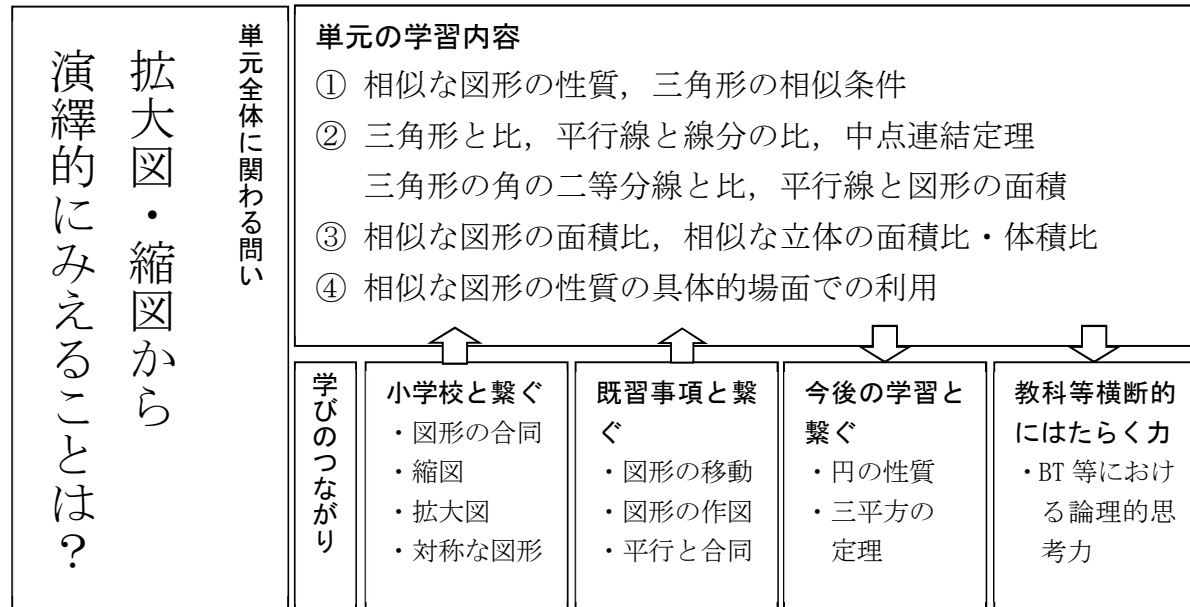
⇒ 与えられた課題について、条件を変えてさらに考えられないかを問う。

・情報を収集・整理する力

⇒ 多様な考え方について、ポイントを意識させながら整理させる。

・論理的に発信する力

⇒ 自分が整理した情報を交流を通して発信させたり、全体で説明させる。



7. 本時の目標(ルーブリック評価)および探究的学習活動の見どころ

- ・図形の中の等しい関係を見出そうとしている。また、三角形の角の二等分線と比の関係に気づき、その関係が成り立つことを解決しようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】
- ・三角形の角の二等分線と比の関係について、論理的に証明することができる。【思考・判断・表現】

★数学科におけるルーブリック評価について

(【主体的に学習に取り組む態度】の評価の視点)

- I 課題解決に向けて、粘り強く学習に取り組もうとしている。
- II これまでの学習内容を活用し、問題解決の過程を振り返りながら課題を解決しようとしている。
- III 学んだ内容を日常の生活場面や次の学習(疑問)につなげようとしている。

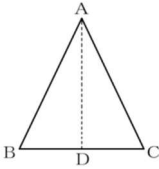
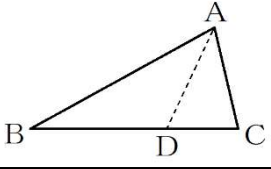
評価	評価規準
S	I～IIIを3つとも満たしている。
A	I～IIIの内、2つを満たしている。
B	I～IIIの内、1つを満たしている。
C	I～IIIのどれも満たしていない。

☆探究的学習活動の見どころ

探究的学習活動	A 課題を設定	B 情報収集	C 整理と分析	D 発表と交流	E まとめ	F 新たな課題
---------	---------	--------	---------	---------	-------	---------

8. 本時の学習過程

第1時

	学習内容・活動	○指導と★工夫 ◆評価
導入	1. 本時の目標を確認する。(2分)	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 本時の目標 図形の中の等しい関係を見つけ、その理由を説明することができる。 </div>	
	2. 導入課題に取り組む。(8分)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 導入課題 二等辺三角形ABCで、辺ABと辺ACが重なるように折り、その折り目と底辺との交点をDとする。 この図で等しい関係にあることがらをみつけよう。 </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>
※BD = CD ※∠ABD = ∠ACD ※∠BAD = ∠CAD ※∠ADB = ∠ADC = 90°	○「AB = AC」を例としてあげ、どんどん書き出させる。 ○なぜいえるのか、その理由についても考えさせる。 ○2年で学習した「二等辺三角形の性質」や「三角形の合同条件」などが利用できることを確認する。	
3. 導入課題の条件を変える。(5分) ※「三角形」「正三角形」「直角三角形」 ※折り目を変える	○「導入課題の条件を変えて、さらに考えてみよう」と発問し、いろいろ挙げさせた上で、「ABとACの長さが異なる場合について考えてみよう」と伝え、次の課題1につなげる	
展開	4. 課題1に取り組む。(25分)	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 課題1 △ABCで、辺ABと辺ACが重なるように折り、その折り目と底辺との交点をDとする。 この図で等しい関係にあることがらをみつけよう。 </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>	○理由もあわせて考えさせるが、理由が思い浮かばない場合は予想でも構わないので、書き出させる。 ○実際に図をかいて(角の二等分線の作図)、考えさせる。 ★導入課題で成り立ったことがらのうち、「∠BAD = ∠CAD」以外は成り立たないので、戸惑う生徒が出てくるのが予想される。その際には、「線分の長さや角の大きさそのものが等しいだけでなく、別の形で等しい関係にあることがらはないだろうか」や「実際に長さを測ってみよう」と発問することで、比の関係に気づかせたい。 ○何名か指名し、等しい関係であると考えたことがらを発表させる。 ◆規準①(ワークシートへの記入内容)【主体的に学習に取り組む態度】
まとめ	6. 本時をまとめる。(5分) ・授業を振り返る。 ・次回の学習内容を確認する。	※期待したい振り返り 『実際に長さを測ることで、比の関係に気づくことができた。』 『条件をゆるめたり強めることで、等しい関係が増えたり減ったりすることがわかった。』など

第2時

	学習内容・活動	○指導と★工夫 ◆評価
導入	1. 前時の学習を振り返る。(3分)	○前時の黒板の内容をスクリーンで映し、出てきたいろいろな意見について再確認する。その中から 課題2 につながる命題を取り上げ、「 本当にどのような三角形でも同様のことがいえるだろうか 」と発問し、 課題2 につなげる。
	2. 本時の目標 を確認する。(2分)	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 本時の目標 三角形の角の二等分線をひいてできる線分の比について調べよう。 </div>		
展開	3. 課題2 に取り組む。(25分)	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 課題2 $\triangle ABC$で、$\angle A$の二等分線と辺BCとの交点をDとすると、 $AB : AC = BD : CD$ が成り立つことを証明しよう。 </div>	
	※平行線をひく ※垂線をひく ※延長線をひく ※頂点を通るようにひく	○今回の証明には、補助線が必要であることを確認し、どのような補助線のひき方があるか挙げさせる。 ○証明をかくことは後半とし、まずは今回の 課題2 において、どのような補助線がひけそうかを考えさせる。 ○多くの生徒が考えている図を全体で取り上げ、まずはその図を使った証明を考えさせる。 ○1つ目の証明が完成した生徒には、別の方法を考えさせる。 ★黒板には、証明の筋道や根拠となる図形の性質をまとめておく。 ◆規準①(ワークシートへの記入内容)【主体的に学習に取り組む態度】 ◆規準②(ワークシートへの記入内容)【思考・判断・表現】
	4. 他の証明方法を確認する。(10分)	○他の証明方法について生徒に説明させ、補助線のひき方や用いた図形の性質について確認する。
まとめ	5. 本時をまとめる。(5分) ・授業を振り返る。	※期待したい振り返り 『すでに学習した知識を利用できるように補助線のひき方をいろいろ考えることができた。』 『相似の性質だけでなく、面積比を利用するなどいろいろな視点から考えることができた。』など

9. 参考資料

・板書

第1時

5204 等しい関係を見つけよう

目標 図形の中の等しい関係を見つけ、その理由を説明することができる。

課題 二等辺三角形ABCで、等しい関係にあるものは？

☆条件を変えると...
 ・辺長 ・三角形を作る
 ・正三角形、直角三角形
 ・星形

1

角の二等分線

△ABD ≡ △ADC
 ∠BAD = ∠CAD
 ∠ABC = ∠ACB
 AB = AC
 ∠ADB = ∠ADC = 90°
 △ABD ≡ △ADC

面積

課題

△ABCで等しい関係にあるものは？

- ∠BAD = ∠CAD
- AB : AC = BD : DC
- △ABD : △ADC = BD : DC
- ∠DAC + ∠DCA = ∠ADB
- ∠ACD = ∠AED
- △ABD ∽ △EBC

第2時

5205 角の二等分線と比

目標 三角形の角の二等分線をひいてできる線分の比について証明することができる。

課題 ∠Aの二等分線
↓
AB : AC = BD : DC
を証明しよう

証明①

AE = AD
 △ACEは二等辺三角形
 ∠AEC = ∠ACE
 外角 ∠AEC + ∠ACE = ∠CAB
 ∠DAC = ∠ACE → AD // CE
 BA : AE = BD : DC
 AC 二等辺三角形
 → AB : AC = BD : DC

証明②

△ACE ≡ △ADE
 → ∠DAC = ∠ACE ① 録
 ∠BAD = ∠AEC ② 同
 ①② △ACEは二等辺三角形
 BA : AE = BD : DC AE = AC
 AC 二等辺三角形
 → AB : AC = BD : DC

証明③

△BDF ∽ △CDE
 → BF : CE = BD : DC ①
 △ABF ∽ △ACE
 → AB : AC = BF : CE ②
 ①②より