

第3学年数学科学習指導案

授業者 小松 健一
共同研究者 清水 宏幸

1. 単元名 「相似な図形」

2. 単元について

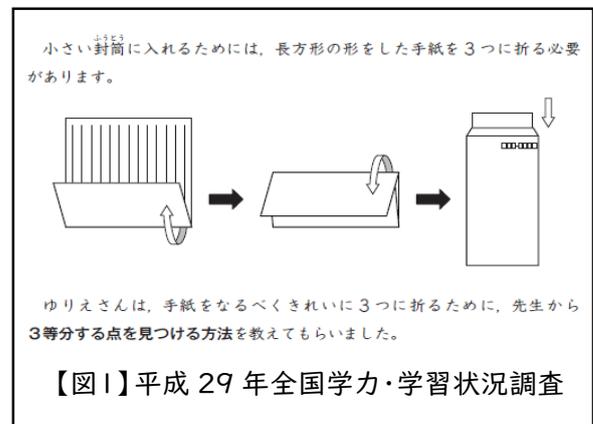
小学校算数科では、ものの形についての観察や構成などの活動を通して、図形を構成する要素に少しずつ着目できるようにしている。第3学年では二等辺三角形の性質について、また、第4学年では平行四辺形の性質について、それぞれ図形の角や辺に着目し、実験、実測、観察などによって調べてきている。第5学年では図形の合同、第6学年で図形についての観察や構成などの活動を通して縮図や拡大図について学習し、2つの図形の形が同じであることを、縮図や拡大図を通して理解してきている。このように、図形の構成要素、それらの相等や位置関係を考察することにより、図形に対する見方が次第に豊かになってきている。中学校第1学年では、平面図形の対称性に着目することで見通しをもって作図したり、作図方法を具体的な場面で活用したりして、平面図形の性質や関係を直観的に捉え論理的に考察する力を養ってきた。第2学年では、数学的な推論の過程に着目して、図形の合同に基づいて三角形や平行四辺形の基本的な性質を見だし、論理的に確かめ説明することを学習してきた。

この「相似な図形」の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中心に論理的に確かめ、数学的な推論の仕方についてその理解を深めることがねらいである。相似の意味を理解する場合、いろいろな割合で拡大したり縮小したりして図をかくことによって、相似な図形のイメージを豊かにすることが大切であり、今までは曖昧だった「同じような形」の意味を数学的に捉えることができるようになる。

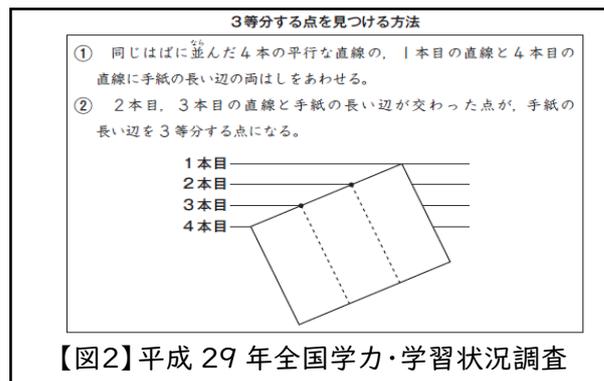
2つの相似な図形は、①一方の図形を拡大または縮小したときに他方の図形と合同になる②対応する線分の比がすべて等しく対応する角がそれぞれ等しい③適当に移動して相似の位置に置くことができるときに相似であるといえる。併せて、相似な図形は「1点から見通すことによって重ね合わせることができる図形」であるということの意味している。つまり、2つの図形の対応する点どうしを通る直線が全て1点を通り、その点から対応する点までの距離の比が全て等しいとき、2つの図形は、その点を相似の中心として、相似の位置にあるといえるという見方も大切である。また、三角形の相似条件を第2学年で学習した三角形の合同条件と対比させながら、初期の段階では作図を通して直観的に、そして学習が進むにつれて論理的に理解できるように指導していくというねらいがある。

これらをもとにして、相似比や面積比、体積比を求めたり、線分の長さや比を求めたりしていくことに重点が置かれている。また、相似な図形を活用するよさを実感させ、日常生活との関連を生徒が見だし、利用の仕方を調べることも大切である。そして、本単元の学習が1, 2年生の学習と関連し、その後の円周角の定理や三平方の定理などの図形の学習に関連があることを念頭に置いて指導することも大切である。

本単元では、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、数学的な推論の必要性や意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する力を養うことをねらいとしている。そこで指導に当たっては、図形に対する見方をより豊かにするとともに、数学的な表現を用いて説明したり、統合的・発展的に捉えたりすることを通して、論理的に考察する力を養わせたいと考えている。具体的には、「A4 用紙をなるべく正確に三等分する」という活動を行っていく。中学校第1学年の垂直二等分線を利用すれば、また小学校第2学年で扱った紙やテープの端と端を揃えて折れば、線分の長さを二等分することや四等分す



ることが可能であることを既に学習している。しかし生徒にとって、計算を利用して長さを三等分することはあっても実際の長さを三等分するという活動はあまり行っていない。平成 29 年全国学力・学習状況調査では線分を三等分する問題場面を取り上げている。しかし同じ幅に並んだ平行な線を用いて紙を三等分する方法を扱ってはいるものの、なぜそのやり方で紙を三等分することができるかまでは掲載されていない。それは相似な図形を利用するからに他ならない。よって本時では、線分を三等分する点を求める



【図2】平成 29 年全国学力・学習状況調査

という課題の中に、なぜそのやり方で課題を解決できるのかを取り入れた授業を展開していく。そして課題を解決した後平行線を利用したりや比を変えることで、三等分に限らず五等分なども作成できることなどにも発展できるようにしたいと考えている。つまりこの方法を用いればn等分する線を求めることが可能になる。ここに発展的な考えがある。また、 a と b の積 ab や商 $\frac{a}{b}$ といった有理数も作図することが可能になるところにこの題材のよさがある。実際に線分を三等分する点を作成する際にも、平行線を用いる場合や相似比が2:1の三角形を用いる場合と解法はいくつか存在する。そして、じっくり時間をとって考えさせた上で証明や説明をさせることで、図形に対する見方をより豊かにするとともに、図形の性質が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明したり、統合的・発展的に捉えたりすることを通して、論理的に考察し表現する力を育てていきたい。最後に実際に A4 用紙を三つ折りにし、最初の折り方と比較して自己評価をすることで日常生活の中で相似を使って生活をよりよくするという事に繋げていきたい。

3. 単元の目標

(1) 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。 【知識・技能】

(2) 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力を養う。

【思考・判断・表現】

(3) 図形の相似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、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。 【主体的に学習に取り組む態度】

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 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	① 三角形の相似条件など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 相似な図形を学習する良さを実感して粘り強く考え、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 ② 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

5. 指導と評価の計画

本単元「相似な図形」を内容のまとまりである、3つの小単元と単元のまとめで構成し、それぞれの授業時間数を以下のように定めた。

小単元等	授業時間数	
1. 相似な図形	9時間	23時間
2. 平行線と比	8時間	
3. 相似な図形の面積と体積	5時間	
単元のまとめ	1時間	

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次の表の通りである。

小単元2

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	三角形と比の定理を証明し、それを利用して線分の長さを求めることができるようにする	知	○	知②:学習シート 机間巡視
2	三角形と比の定理の逆を証明し、2つの線分が平行かどうかを判断することができるようにする	思		思②:学習シート 机間巡視
3	中点連結定理を見出し、それを利用して線分の長さを求めることができるようにする	知		知②:学習シート 机間巡視
4	中点連結定理を利用して図形の性質を証明することができるようにする	思		思①:学習シート 机間巡視
5	平行線と比の定理を見出し、それを利用して線分の長さを求めることができるようにする	知		知②:学習シート 机間巡視
6 本時	相似な図形を使って三等分する点を作成できたことを他の場面や学習に生かそうとしている 相似な図形の性質を利用して、日常生活の場面で相似を活用できるようにする	主 思	○ ○	主①:学習シート 学習感想 思③:学習シート 机間巡視
7	平行線と比の定理を利用して図形の性質を証明することができるようにする	思		思②:学習シート 机間巡視
8	小単元2で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価できるようにする	知 思	○ ○	知①~②:小テスト 思①~③:小テスト

6. 生徒の実態

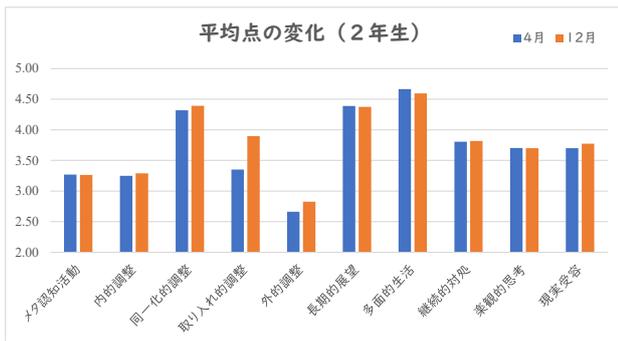
本校で行う研究は三年を一区切りとして行っていて、今年がその三年目に当たる。つまり本学年は三年間通して、この研究に当たっていることになる。下記の調査は同大学准教授田中健史朗氏が本校の生徒を対象に調査したもので、その中でも本学年の生徒の課題点として挙げられた2点を抜粋したものである。

主体的な学びを実現するために重要とされる要因をどの学年の生徒もしっかり有していると考えられる。しかし、さらに上を目指すうえで、課題が2点明らかになった。

1つ目は、学習自体に楽しさを感じる内的調整の得点が、他の動機づけ得点と比較すると、低い得点となっている。学習すること自体への楽しさを感じてもらうという点については、介入の余地があるかもしれない。

2点目は、メタ認知活動の得点に代表されるように、2年生の主体的な学びに関する得点が相対的に低い傾向がみられた。あくまで相対的な比較ではあるが、主体的な学びに関わる学習方略(主体的な学びのプロセス)の使用頻度が低くなったり、自律的な動機づけが下がったりしやすいことが予測される。

引用文献:令和5年度前期「学びについての調査」



【図3】

・他学年と比較して得点が低くなりがちでした。
 ・同一化的調整の得点は2年生が統計的に有意に一番高くなりました。
 ・取り入れ的調整の得点が統計的に有意に上がりました。
 ➡義務的に勉強する動機が高まりつつ、進路や将来との関連を意識して勉強する動機も高まっていました。
 引用文献：令和5年度後期「学びについての調査」

このことから、まだまだ他学年と比較してしまうと得点が低い傾向にあるが、進路や将来との関連を意識して勉強する動機も高まってきたといえ、改善傾向にあるといえることがいえる。

今年度は3年生となり全国学力・学習状況調査を行った。その結果が下記に示されている。この【表1】はその一部抜粋したものである。

【表1】 全国学力・学習状況調査の質問紙

(1 段目：本校生徒数(名), 2 段目：本校生徒数の割合(%), 3 段目：全国(国公立)の生徒数の割合(%))

設問番号	設問	1 当てはまる	2 どちらかといえ ば、当てはまる	3 どちらかといえ ば、当てはまらない	4 当てはまる
(50)	数学の勉強は好きですか	56 43.4 29.6	42 32.6 27.8	18 14.0 24.6	13 10.1 17.7
(51)	数学の勉強は大切だと思いますか	91 70.5 53.0	29 22.5 34.3	7 5.4 8.8	2 1.6 3.6
(52)	数学の授業の内容はよく分かりますか	57 44.2 35.3	57 44.2 40.5	13 10.1 17.1	2 1.6 6.6
(53)	数学の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか	78 60.5 40.0	35 27.1 38.4	14 10.9 15.4	1 0.8 5.7
(54)	数学の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考えますか	53 41.1 23.4	45 34.9 33.7	27 20.9 27.6	3 2.3 14.6
(55)	数学の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考えますか	62 48.1 37.2	54 41.9 40.9	11 8.5 15.8	2 1.6 5.4
(56)	数学の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか	48 37.2 19.0	43 33.3 27.0	35 27.1 32.6	3 2.3 20.7
(57)	数学の授業で学習したこと	73	48	7	1

を、今後の学習で活用しよう としていますか	56.6	37.2	5.4	0.8
	34.7	42.4	15.4	6.8

○設問(50)では「数学の勉強は好きですか」という設問に対して「当てはまる」「どちらかといえば、当てはまる」と答えた本校の生徒(以下、本校当てはまる群)が76%であった

○設問(51)「数学の勉強は大切だと思いますか」、設問(53)「数学の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか」、設問(57)「数学の授業で学習したことを、今後の学習で活用しようとしていますか」では本校当てはまる群がそれぞれ93%、88.4%、87.6%であった。

○設問(52)「数学の授業の内容はよくわかりますか」、設問(55)「数学の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考えますか」で本校当てはまる群がそれぞれ、88.4%、90%であった。

△設問(54)「数学の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考えますか」、設問(56)「数学の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか」の本校当てはまる群がそれぞれ76%、70.5%であった。

【結果のまとめ】

(成果)

- ・昨年度の調査と比べ内的調整の数値は高くなってきているといえる
- ・数学を社会に活用することや役に立つことなど有用感を感じている生徒の割合も高いといえる
- ・内容が分かることで、諦めずにその課題に取り組み、解決を図ろうとしている姿が見られる

(課題)

- ・本校の当てはまる群で最も低かった項目は「数学の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか」であった。同時に、本校当てはまる群と全国当てはまる群の差が最も開いたのも同項目であった。(差:24.5%)
- ・次に差が開いた項目は、「数学の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考えますか」だった(差:18.9%)

よって、この課題の部分を伸ばしたいという思いのもと、様々な解き方や考え方がある題材でありながら、普段の生活に活用できるような題材を選定した。

本学級は男子17名、女子18名の合計35名の学級である。本校は2年前から男女を分けることをなくしているが、本学年は男女で市松模様の席の配置を入学当初から行っている。また、学習するときは4人でグループを組んで話を展開し、同性同士で話をすると必然的に会話が4人の中心で行われるようになってきているため、話し合いの機会を取って設けずとも自然と話が発展していくことが多い。学級としては、数名の数学が得意な生徒が高い好奇心を持ち、発言をしたりすることが多い。それ以外の生徒は発言こそ少ないが、自身の考えを持って課題解決に臨んでいる。先述の【表1】の通り、本学級は課題を解決するための力が備わった生徒や別解を考える力が備わった生徒も多くいるが「この課題から何かに繋がらないか」「こんなことも言えるのではないか」と考える生徒は少ない。

7. 本時の授業

(1) 日時 令和6年11月30日(土) 9時45分～10時35分

(2) 場所 第1コンピューター室

(3) 本時の目標 「A4用紙をなるべく正確に三つ折りしよう」

(4) 本時で育てたい資質・能力

- ・相似な図形を使って三等分する点を作成できたことを他の場面や学習に生かそうとしている

【主体的に学習に取り組む態度】

- ・相似な図形の性質を利用して、日常生活の場面で相似を活用できる力

【思考力・判断力・表現力】

(5) 資質・能力を見取るための工夫

- ・1つの考えを1つの用紙で表現できるようにするために、A4用紙やその他の道具（定規等）を準備しておく
- ・作業としてはA4用紙を三つ折りにするが、長辺を三等分することとA4用紙を三つ折りにすることは同義であることを確認した上で、任意の線分を学習シートに引かせた上で個人の考えを記入させる。その際に使用したA4用紙などを学習シートに添付させることで生徒の試行錯誤や考えを見取る。

(6) 評価の視点

	Aの例	Bの姿	Cの生徒への手立て
主体的に学習に取り組む態度	○この方法を使うことで他の等分をするときにも使えることを実感している 「二等分や四等分は垂直二等分線を書いていだけれどこのやり方を使えばいろんな場合をひとつのやり方で解くことができる」	○今までできなかったことができる良さを実感している 「今までは書けなかった三等分が書けるようになった」	○本時の授業を思い返す ・三等分する方法を見返す ○他者の意見を聞く ・説明を聞き、どの部分を変えると結論はどのように変化するのかを考えさせる ・思い浮かばない場合はグループでの学習も可であることを伝える
思考力 判断力 表現力	○1つの方法に限ることなく別の方法で考えることができている ○A4用紙を三等分する考え方を活用すれば三等分に限らず様々な折り方ができることを考えている	・A4用紙を三等分する方法を相似な図形を利用して考えることができている	○問題解決のために、必要なことを助言する ・長辺の三等分する点を実際に目分量で取らせる ・三等分するということは長辺を2:1に分けることができればよいという別の表現を生徒から出させる ・今までの学習でどういったことをしてきたか振り返らせる

(7) 全体研究を受けて本校数学科で目指す「考えさせる授業」との関わり(3年次/3年)

学校全体として、「創造性」を高めることを念頭において研究を進めている。本校数学科として全体研究を踏まえて、「創造性を数学的な見方や考え方として捉え、考えさせる授業の中でプロセスモデルの2周目を生徒が自ら進められるように授業を計画する」ことを進めていく。課題を解決した後に「その課題からどんなことが言えるのか」考えさせることで2周目を展開し、「単元を通した学び全体を振り返り、新たな単元や領域へ学びをつなげていく力」を生徒が身に付けられるような授業展開としていく。

①生徒が自ら考えたいくなるような問題(題材)の設定

導入では、卒業式前に企画している「お家の人に感謝の手紙を書く」という話をする中で、自分事として本時の内容に没頭できる身近な題材を用意した。課題として「A4用紙の長辺を三等分する点を求めること」に目を向ける。今まで垂直二等分線などの作図方法を使って二等分や四等分する線を作図してきたが、その間の三等分に着目することで、既習の作図方法ではできそうでできない課題を設定し、自ら考えたいくなるような題材とした。また、今までの人生の中で一度は折ったことのある三つ折りに着目し、「なるべく正確に」と強調することによってどうすれば正確に折れるか自己調整を図りながら、自ら解決したいと思える課題に設定した。

②作業を重視する

A4用紙の長辺を線分に見立て、その線分を三等分する点を求めるという課題を設定することで簡単にいろいろな方法を試せたり、別の意見を出せたりできるように設定した。

また、A4用紙をいつでも配布できるようにしておくことで、線分を三等分する方法を考え付いたら実際に試せることができる環境を設定した。その理由は試行錯誤した様子を見取るためである。「本当にこのやり方で線分を三等分する点を求められるか」どうか考えたり、1つのやり方を考え付いた生徒が「別の考え方はないか」と考えたりす

ることもその理由の一つである。更に「三等分する点の取り方に何か特徴はないか」や「この方法を使えば三等分以外の折り方もできる」といった統合的・発展的な考えを出し、試すことができるようにするためにも A4用紙を準備しておく。

(8) 本時の展開

	指導内容及び学習活動 ○は教師の指導内容 ●は生徒の学習活動	予想される生徒の反応 ・反応例(解答例)	指導上の留意点
導入 5分	<p>○生徒に自分事として捉えられる場面について話をする 「中学校生活に終わりが見え、これまで支えてくれたお家の人に、感謝の手紙を書こうと思っている。」 「感謝の手紙などはいくつ折りにしたらよいか」 「実際に折ってみよう」 ○A4用紙を1枚配布する ●実際にA4用紙を折る</p> <p>「感謝を示すのにこのままでざっとな折り方で本当にいいか」</p> <p>○問題場面を提示する</p>	<p>①二つ折り(半分に折る) ②四つ折り(四半分に折る) ③三つ折り(大体こらへんかなという三等分したところで折る)</p> <p>・どうせやるならきれいに折った方がよい</p>	<p>・自分事として捉えられるように実際に感謝の手紙をこれから保護者に向けて書くことを伝える</p> <p>・手紙を折るときは二つ折りや四つ折りもあるが基本は三つ折りであることがマナーであることを伝える</p> <p>・実際に折らせてみて二等分や四等分ではない限り正確に折れないことを実感させる</p> <p>・三つ折りする辺は長辺であることを共通認識させる</p> <p>・正確に三等分することができたか確認をして、できなかったのであればなるべく正確に折りたいという気持ちを取り上げて、本時の問題場面とする</p>
展開 前段 35分	○目標を提示する		<p>・「正確に」を強調することで問題場面を数学の舞台に乗せ、課題として生徒に周知させる</p> <p>・生徒から課題解決のために必要な質問が出たら何か他に聞きたいことはあるか問う</p> <p>実際に折ってその解き方をすれば正確に三等分することができるか確かめさせる</p>
	目標 A4用紙をなるべく正確に三つ折りしよう		
	<p>●問題解決のための計画を立てる。 「なるべく正確に折るためにはどこが分かればよいか」 ○課題を提示する</p>	<p>・1辺を三等分する点を探せばいい ・1辺を三等分する点を1つ探して平行線が引けるといい</p>	
課題 線分を三等分する点を求めよう	<p>・長辺の長さを教えてほしい ・紙に何か記入しても良いか ・紙を複数使っても良いか ・サイズの異なる紙が欲しい ・定規を使用しても良いか? ・A4用紙は使わなくても良い</p>		

<p>展開 後段 7分</p>	<p>●課題に取り組む</p> <p>●紙の長辺を三等分するやり方を投影機器に映して実演する</p> <p>●なぜこの方法で三等分できるか考える(自力解決)</p> <p>●そこで出た考えを発表する</p> <p>○「これらのやり方を使えば他にどんなことが分かるのか」</p> <p>○本時のまとめをする</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>相似な図形の性質を用いることで線分を三等分する線をかくことができた。この考え方を使えば他の等分でも作成できる。</p> </div>	<p>か？</p> <p>○正確ではない考え S1;実際の長さを知り,長辺÷3で求める ○相似な図形を使った考え S2;1:1:1を作成する S3;2:1を作成する S4;角の二等分線を利用する ○A4用紙を用いた考え S5;四つ折りを作る S6;A4用紙の短辺左と短辺右の比が1:2になるように任意の長さで折る S7;A4用紙の対角線から相似な図形を作成する ※詳細は下記枠外に記載</p> <p>・上記の反応例参照</p> <p>・相似を利用して,三等分する点を発見する</p> <p>・同じような手順をすれば四等分や五等分を作ることができ(発展的な考え) ・線分を平行移動すれば1:1:1や2:1や1:2の点を見つけることができる(統合的な考え) ・1:1:1で区切られた点で図形を作ることで三等分する点が見いだせる。</p>	<p>・iPadは使用可であるが解法も載っているため調べることはしないことを伝える</p> <p>・作業に没頭できる時間をつくる</p> <p>・机間巡視をする中で手が止まっているようなら,この課題を解決するうえで使えそうなもの(例えば三等分するという事は長辺を2:1に分けることができればいいという別の視点から取り組ませるなど)を全体で確認する。</p> <p>・線分をかいたりA4用紙を利用したりしていいことを伝える</p> <p>・実際に手元を投影させたり,黒板を使ったりしてやり方を全体共有する</p> <p>・説明を考えるために実演した人の用紙や学習シートで操作することも可とする</p> <p>・考えた生徒を指名して黒板に記入させる</p> <p>・この発問が2周目を回す発問であるので考える時間を設けたり,必要に応じて周囲と話をする時間を設けたりする</p> <p>・ここでの考えが本時のまとめとなる。</p> <p>・子どもと本時を振り返って,子どもの発言を中心にまとめをする</p>
-------------------------	---	--	--

終末 3分	●学習感想を書かせる ●学習シートを回収すると同時に実際に封筒に出来上がった用紙を入れる	・線分を平行移動すれば三等分する点を作れることは分かったけどそれは線分どうしが必ず交わらないと成立しないので交点を持たないときにどのように三等分する点を作ることができるか疑問に思った ・相似の考えを使えば、紙のサイズに関わらず正確に三つ折りを作ることができる	・学習シートの最後に学習感想を書かせる ・三等分した紙を封筒の中に入れてさせる ・作業に使った紙をクリップで止めて提出させる
----------	---	--	--

8. 予想される生徒の反応例

【作図方法】

S1

$$297 \div 3 = 99 \text{ mm}$$

99 mmのところまで折ると完成する。

長辺の長さを3で割る考え

メリット

・計算で求められる

デメリット

・実測すると99 mmは取りづらい。

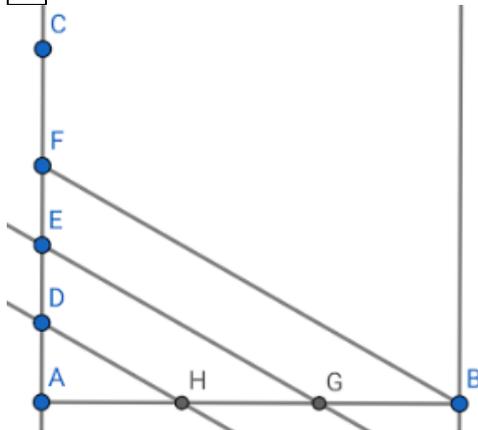
生徒の予想がもっとも出やすいが目標に反している点

・A4用紙は短辺:長辺が $1:\sqrt{2}$ であることから99mmは概数であるため正確ではない

※この考えでは本時を進めないという共通認識をする

<相似な図形を使った考え>

S2



A4用紙(長方形)を意識して最初に垂線を引く考え

(1) 線分 AB を引く

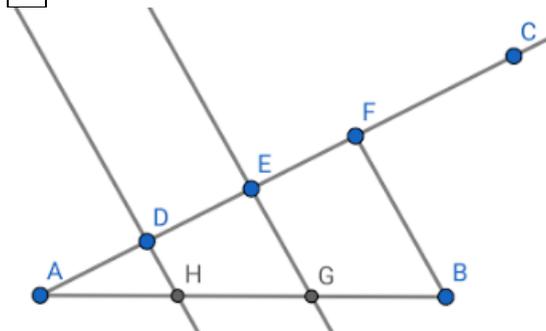
(2) 点 A を通り、線分 AB に垂直な線 AC を引き、AC 上に $AD:DE:EF=1:1:1$ となるようにコンパスで引いたときの点をそれぞれ D, E, F とする

(3) FB を結ぶ

(4) 点 E を通り、FB に平行な線を引き AB との交点を点 G、点 D を通り、FB, EG に平行な線を引き AB との交点を点 H とする。

(6) 点 G, H は線分 AB を三等分する点になる

S3



S2とは異なり用紙を使用するより作図を意識した考え

(1) 線分 AB を引く

(2) 半直線 AC を引き AC 上に $AD:DE:EF=1:1:1$ となるようにコンパスで引いたときの点をそれぞれ D, E, F とする

(3) FB を結ぶ

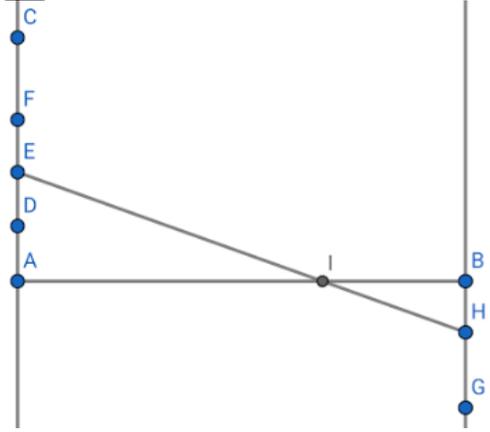
(4) 点 E を通り、FB に平行な線を引き AB との交点を点 G、点 D を通り、FB, EG に平行な線を引き AB との交点を点 H とする。

(6) 点 G, H は線分 AB を三等分する点になる

S2とS3の証明

<p>△ADHと△AEGについて DH//EGより同位角が等しいので $\angle ADH = \angle AEG \dots ①$ $\angle AHD = \angle AGE \dots ②$ ①②より 2組の角がそれぞれ等しいので △ADH\sim△AEG</p>	<p>よって相似な三角形の対応する辺の比は等しいので $AD:DE = AH:HG = 1:1 \dots ③$ 同様に△AEG\sim△AFBなので相似比は2:1ということから③より $AD:DE:EF = AH:HG:GB = 1:1:1$ となり点H,Gは線分ABを3つに分けたときの1つ分にあたる。</p>
--	--

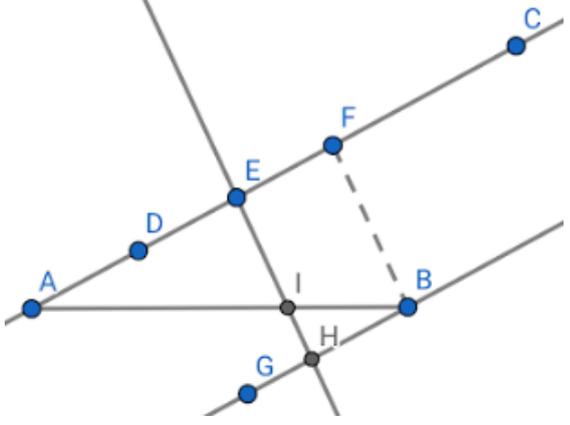
S4



S2の図をもとにした考え

- (1) 線分 AB を引く
- (2) 点 A, B を通り, 線分 AB に垂直な線 AC, BG を引き, AC 上に $AD:DE = 1:1$ となるようにコンパスで引いたときの点をそれぞれ D, E とする。
- (3) 左図のように $AD = BH$ となるように点 H をとる。
- (4) EH を結ぶ。
- (6) EH と AB の交点を I とすると点 I は線分 AB を三等分する点になる

S5



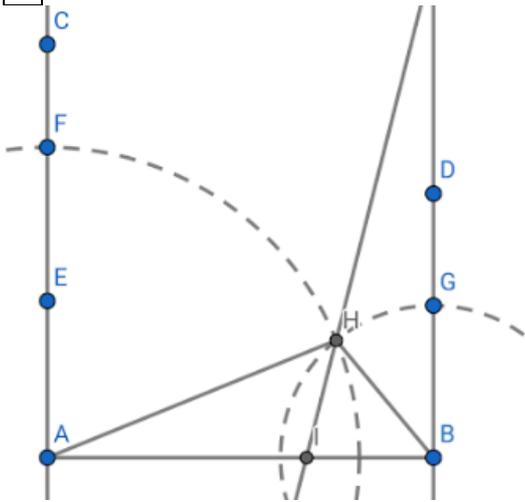
S3の図をもとにした考え

- (1) 線分 AB を引く
- (2) 半直線 AC を引き AC 上に $AD:DE = 1:1$ となるようにコンパスで引いたときの点をそれぞれ D, E とする
- (3) 点 B を通り CA と平行な直線 BG を引く
- (4) $AD = BH$ となるような点 H をとる
- (5) EH を結ぶ
- (6) EH と AB の交点を I とすると点 I は線分 AB を三等分する点になる

S4とS5の証明

<p>△AEIと△BHIについて AC//BGより錯角が等しいので $\angle AEI = \angle BHI \dots ①$ $\angle EAI = \angle HBI \dots ②$ ①②より2組の角がそれぞれ等しいので</p>	<p>△AEI\sim△BHI よって相似な三角形の相似比は等しいので $AI:BI = AE:BH = 2:1$ となり点IはABを3つに分けたときの1つ分にあたる。</p>
--	---

S6

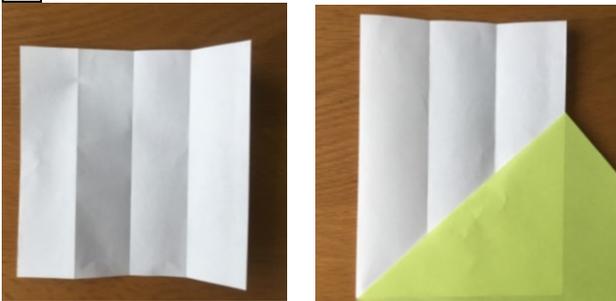


角の二等分線を使おうと考えている

- (1) AB を引く
- (2) 点 A を通り, 線分 AB に垂直な線 AC を引き, AC 上に $AE:EF=1:1$ となるようにコンパスで引いたときの点をそれぞれ E, F とする
- (3) $AE=BG$ となるように BD 上に点 G をとる
- (4) 半径が AF, BG となるような円をかき, 2円の交点を H とする
- (5) $\angle AHB$ の二等分線と AB との交点を I とすると点 I は線分 AB を三等分する点になる

【実際に紙を使った方法】

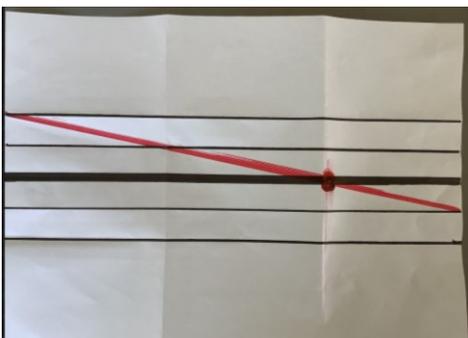
S7



S2や S3と対応 四つ折りを作る方法

- (1) 四つ折りの紙から1つ分減らして三等分を作成する
- (2) 三等分できているように見える紙を作る
- (3) 用紙の端と端を合わせる
- (4) 折り目と黄色い紙の交点の部分で折ると三つ折りが完成

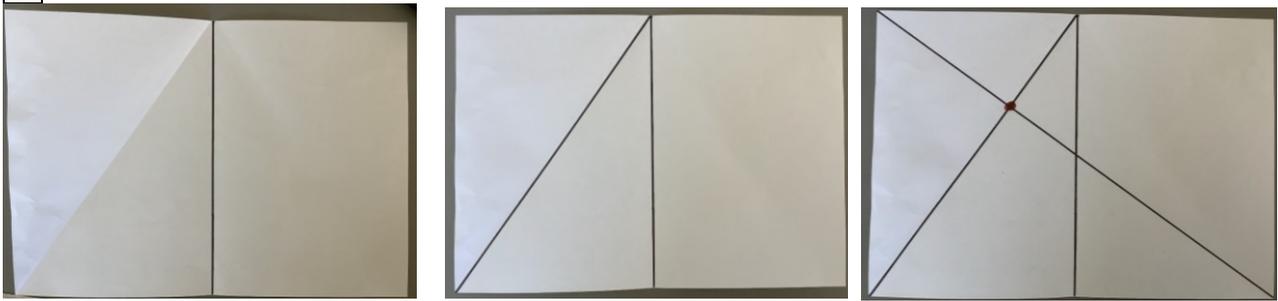
S8



S4や S5と対応 相似比2:1の三角形を作る方法

- (1) 紙の短辺を半分に折る(黒い太線部分)
- (2) お花紙を折る要領で上下に同じ幅の折り目をつける(黒い細い線部分)
- (3) 太線左上2本目と太線右下1本目の端を折る
- (4) 最初の折り目との交点で折れば三つ折り完成

S9



- (1) 紙の長辺を半分に折る
 - (2) 左側の半分を斜めに半分に折る
 - (3) 最初の紙を斜めに折る
 - (4) 2直線の交点で折ると三つ折りが完成
- ※この折り方は短辺も長辺も三つ折りができる方法である

引用・参考文献

- ・文部科学省(2018),『中学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説—数学編—』,日本文教出版, p.110, pp.143-145
- ・国立教育政策研究所,『指導と評価の一体化』, pp.59-67
- ・田中健史朗(2023),『令和5年度前期「学びについての調査」』, pp.7-8
- ・田中健史朗(2023),『令和5年度後期「学びについての調査」』, p.2
- ・文部科学省, R6年度全国学力・学習状況調査
- ・A4 用紙を三つ折りにきれいに折る方法! マナーと封筒への入れ方 (<https://howto-life.net/40.html>)
- ・三つ折りの折り方! きっちり三等分に折れるので書類にも使えますよ (<https://jintanosite.com>)
- ・平成 29 年全国学力学習状況調査