四万十市立中村西中学校　　数学科学習指導案　　　3 年「 相似な図形 」　　　　授業者　上田 侑平　　　令和4年 11 月 25 日(金)

研究主題 「見方･考え方をはたらかせ思考を深める授業づくり」

単元を貫く問い　　　**条件を変更しても見つけた性質は成り立つのかな？**

この単元と関連した領域で付いている力（◆）と内容（・）

【小学校第６学年まで】

◆図形を構成する要素や図形間の関係などに着目し、図形の性質や図形の計量について考察することができる。　・線対称　・点対称　・縮図や拡大図

◆日常の事象における数量の関係に着目し、図や式などを用いて数量の関係の比べ方を考察し、それを日常に生かすことができる。　・比の値

【第１学年】

◆図形の構成要素や構成の仕方に着目し、図形の性質や関係を直観的に捉え論理的に考察することができる。　・図形の移動　・基本的な作図　・平行　・垂直　・線分

【第２学年】

◆数学的な推論の過程に着目し、図形の性質や関係を論理的に考察し表現することができる。　・合同　・平行線の性質　・平行四辺形

本単元の目標

相似な図形について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができる。

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、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたり、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとしたりする態度を身に付ける。

単元終了時の目指す生徒の姿
・観察や操作などの活動を通して図形の性質を見いだし、三角形の相似条件などを用いて論理的に確かめる方針を立て、それに基づいて考察し表現する姿。
・一旦解決された問題やその解決過程を振り返り、問題の条件や仮定を見直したり、共通する性質を見いだしたりすることを通して、新たな問題を発見するなど統合的・発展的に考察する姿。

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力を身に付ける。

知識及び技能
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。

この単元からつながっている領域の付けたい力（◆）と内容（・）

【数 A】

◆図形の構成要素間の関係や既に学習した図形の性質に着目し、図形の新たな性質を見いだし、その性質について論理的に考察したり説明したりすることができる。

◆コンピューターなどの情報機器を用いて図形を表すなどして、図形の性質や作図について統合的・発展的に考察することができる。

・チェバの定理　・メネラウスの定理

数学的活動

- 観察・操作を通して帰納的に見いだした図形の性質を演繹的に考察する活動
- 数学の事象から見いだした問題や性質を証明の方針を立て、それに基づいて証明し伝え合う活動
- 事象から問題を見いだし、問題の条件や仮定を見直したり、共通する性質を見いだしたりして、統合的・発展的に考察する活動

【9 時間】

問い **もとの図形を形を変えずに拡大、縮小した図形を書くにはどうすればよいだろう？**

●四角形を形を変えずに拡大する方法を考える。
●形を変えずに拡大した図形と元の図形の性質を調べる。
●相似の中心を使って相似な図形を書く方法を統合的・発展的に考える。
●ある三角形と相似な三角形を書くための条件を考える。

【2 時間】

問い **図形の性質や直接には測定できない長さを調べるのはどうすればよいだろう？**

●三角形の相似条件を使って、図形の性質を調べる。
●直接には測定できない長さを、縮図を使って求める方法を考える。

【8 時間】

問い **図形に色々な条件の直線を引くと、どんな性質ができるだろう？**

●ノートの罫線を 3 等分できる理由を考える。
●三角形に底辺と平行な直線を引くと、どんな性質ができるか統合的・発展的に考える。
●三角形の比の定理の逆が成り立つか考える。
●三角形の各辺の中点を直線で結ぶときには、どんな性質ができるか考える。
●四角形の各辺の中点を結ぶときには、どんな性質ができるか考える。
●平行線に直線を引くとどんな性質ができるか考える。

【5 時間】

問い **相似な図形の面積比、体積比にはどんな関係があるの？**

●相似な図形の相似比と面積比にはどんな関係があるか考える。
●相似な立体の相似比と表面積比、体積比にはどんな関係があるか考える。

評価規準

【知】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。
【思】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。
【思】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。
【態】①：相似な図形の性質の必要性と意味を考えようとしている。

【思】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。
【思】②：平行線と線分の比についての性質を見いだし、それらを確かめることができる。
【態】②：相似な図形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。
【態】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。

【知】②：基本的な立体の相似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。
【思】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。
【態】②：相似な図形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。
【態】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。

見方・考え方を働かせている生徒の姿

- 図形の構成要素やその関係に着目し、相似の関係を用いて図形の性質や計量について論理的に考察している姿
- 平行線の性質や三角形の相似条件などに着目し、図形の基本的な性質を演繹的に推論し表現している姿
- 仮定や結論、図形の構成要素の位置関係に着目し、統合的・発展的に考察している姿

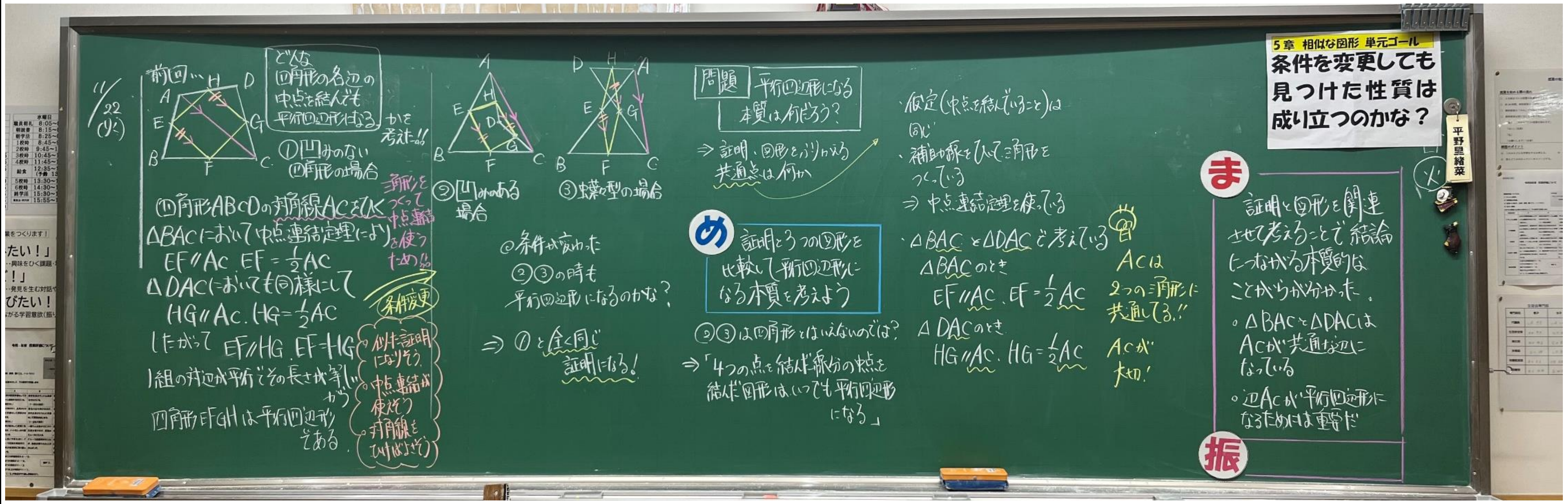
生徒の実態と指導観

本学級の生徒は、４月に実施した全国学力・学習状況調査では「図形」の領域の正答率が 38.8%になっており、多くの生徒に苦手が見られた。反例の理解と「筋道を立てて考え，事柄が成り立つ理由を説明する」ことに課題があることが分かった。学級の様子は、友達と関わり学び合う活動に抵抗なく取り組めている。

本単元においては、問題解決をした後に、得られた解決に関して、「他に分かることがないかを考えること」、「問題解決の過程を振り返り、本質的な条件を見いだし、それ以外の条件を変えること」、「問題の考察範囲自体を拡げること」などの新しい知識を得るための視点を問い続けることで、観察や操作、実験などの活動を通して見いだした図形の性質を論理的、統合的・発展的に考察する力を身に付けさせたい。

【本時の目標】 証明を振り返って、図形の性質について統合的に考察することができる。（14/22時間）

【本時における主な数学的な見方・考え方】　図形の構成要素の関係や性質、推論の過程に着目し、論理的、統合的に考えることができる。



◎深い学びの実現に向けた「問題」と「めあて」の工夫

本時にかかる授業では、ICT を活用し、点 D を動かす中で生徒が思い描いた四角形 ABCD の各辺の中点を結ぶと、それぞれの四角形 ABCD の形は違うがいつでも平行四辺形になっていることを確認する。どんな四角形の各辺の中点を結んでも平行四辺形になるのだろうかという疑問を抱かせる。本時では、凹みのない四角形の場合、凹みのある四角形の場合、蝶々型の四角形の場合にいつでも四角形 EFGH が平行四辺形になることを証明し、どうして同じ証明になるのか「問題」を設定する。そして、どの図形でも平行四辺形になる本質に目を向けさせるために証明を振り返ること、もう一度図形を操作することを想起させて「めあて」を生徒から引き出したい。

◎教科の見方・考え方を働かせて課題解決させる手立て

本単元を通して、図形の構成要素やその位置関係に着目し、それらが変わった時に成り立つ性質はどうなるのか考察する活動を設定している。本時では、前時に生徒が見いだした図形の性質を３つの場合に整理して考察する。その際、「問題解決の過程を振り返り、問題の考察範囲自体を拡げること」、「類似な事柄の間に共通する性質を見いだすこと」などの視点を大切にし、目標に迫りたい。また、中点連結定理が利用できるように補助線を引くことの意味や、四角形 EFGH を構成する辺と、その辺に関係する三角形の関係性に着目することができるよう、発問を工夫したい。

前時の振り返り・問題の共有・めあて		まとめ	振り返り
T　前回の学習では、どのようなことを考えましたか？ S　四角形の各辺の中点を結んだときに成り立つ性質について考えた S　実際に ICT で図形を動かして考えた S　どんな四角形 ABCD の各辺の中点を結んでも平行四辺形になると予想した S　凹みのない四角形 ABCD の各辺の中点を結んでも四角形 EFGH は平行四辺形になることを証明した T　証明していく際はどのように考えましたか S　三角形をつくるために補助線を引いて考えた S　中点連結定理を利用した ※　中点連結定理を利用できる三角形をつくるために、対角線を引いて予想が成り立つことを考えたことを確認する。 S　今日は四角形 ABCD が凹四角形と蝶々型の場合でも四角形 ABCD の各辺の中点を結ぶと平行四辺形になることを考える。 T　どんな風に考えていけばいいだろう S　凹みのない四角形の証明を利用できないかな S　前回の証明と似た証明になりそうだ S　今回も中点連結定理を利用して考えればいいんじゃないかな S　三角形をつくるために補助線を引けば良さそうだ T　「凹みのある四角形 ABCD の各辺の中点を結んだ四角形 EFGH は平行四辺形になる」、「蝶々型の四角形 ABCD の各辺の中点を結んだ四角形 EFGH は平行四辺形になる」ことを確かめてみましょう。	※　個人思考 →証明を書く生徒や、前時の証明を振り返る生徒が予想される →ICT（前時で使った教材）をいつでも操作して確かめてもいいことを伝える ※　ペアで共有・全体で共有 S　前回と同じ証明になった S　凹みのない四角形、凹みのある四角形、蝶々型の四角形のどの場合でも各辺の中点を結んでできる四角形 EFGH は平行四辺形になるんだ **T　3つの図形全てで平行四辺形になることが証明されましたが、この後はどのようなことを考えますか？** **S　3つの共通点を探す** **S　でも3つとも証明が同じだったよ？** **S　平行四辺形になる本質を探る** 問題：平行四辺形になる本質は何だろう？ **T　どうやって考える？** **S　もう一度、図形を動かしてみる** **S　証明を読む** **S　3つの図形の共通点を見つける** めあて 証明と３つの図形を比較して、平行四辺形になる本質を考えよう ※　個人思考（自分の意見を jamboard に書く） ※　全体で共有	S　形は違うけど、仮定（各辺の中点を結んでいる）は同じだ S　どの場合も補助線を引いて三角形をつくって中点連結定理を利用している S　中点連結定理を利用すれば１組の辺が平行で長さが等しいことがいえる S　中点連結定理を利用している三角形が同じだ S　中点連結定理を利用している三角形は同じだけど三角形の位置関係は違っている T　どの図形でも、四角形 EFGH が平行四辺形になる一番のポイントは何でしょう？ S　EF∥AC、HG∥AC だから S　EF=1/2AC、HG=1/2AC だから S　中点連結定理を使って平行四辺形になるための条件をいうときに、最も重要なのは AC の辺だ S　中点連結定理を使っている三角形はすべて AC が底辺になっている S　だからどんな四角形 ABCD の各辺の中点を結んでも平行四辺形になることをいうとき同じ証明になるんだ T　今日の学習を振り返りましょう。めあてに対してどのようにして考えましたか？ S　証明を振り返って考えた。 S　補助線を引いたのは、底辺が共通な三角形をつくって中点連結定理を利用するためだった S　図形は違うけど、どの場合でも同じ操作をしていた	T　みんなが考えた予想は何でしたか S　「四角形の各辺の中点を結んだ図形はいつでも平行四辺形になる」 T　今回考えた図形は四角形といっていいのかな S　蝶々型は四角形とは言えないかもしれない S　どの図形にも共通していることはないかな S　４つの点を結んだ線分の中点を結んでできている S　４つの点を結んだ線分の中点を結んだ図形はいつでも平行四辺形になっていた。 まとめ 証明と図形を関連させて考えることで、結論につながる本質的なことがらが分かった。 ・△BAC と△DAC は AC が共通の辺になっている ・△BAC と△DAC で中点連結定理が使えている ・辺 AC が平行四辺形になるために重要な存在 →4 つの点を結んだ線分の中点を結んだ図形はいつでも平行四辺形になっていた。 ※　振り返り
＜指導上の留意点＞ ・前時の一般的な四角形の各辺の中点を結んだ場合の証明をもとに考えさせることで、証明が同じになることを確認する。	＜指導上の留意点＞ ・証明を振り返ること、図形を観察することから、命題が成り立つ本質へと目を向けさせる。	＜指導上の留意点＞ ・平行四辺形になることの理由を問うことで、底辺が共通な２つの三角形に着目して考えたことが本質だと気付かせる。	＜指導上の留意点＞ ・図形が変わっても証明も成り立つ性質も変わらないことをおさえる。
評価規準	【思・判・表】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。		