

数学指導設計 I

「平面図形」

テーマ：特殊化から一般化に

石原 愛朗
小松 奏恵
佐々本 佳歩
中田 悠人

目次

1. 単元
2. 高等学校と中学校の違い
 - ① 問題を理解させるに当たって
 - ② 日常生活に関連した具体例
 - ③ 教科書比較
3. テーマ設定
4. 問題設定
5. 指導案
 - ① 指導案作成の過程
 - ② 完成した指導案
6. 感想
7. 参考文献

1. 単元

高等学校

数学 A 平面図形(幾何分野)

平面図形の分野では、おもに「直線と角」、「三角形」、「円」の性質について学ぶ。

「直線と角」のところでは、内分、外分、平行線などさまざまな図形を学ぶときの基礎となる事項を学習し、三角形の性質へとつなぐ。

「三角形」のところでは、二等分線、辺と角の関係、重心・内心・外心、メネラウスの定理・チェバの定理など、三角形における基本的な事項からそれを発展させて理解を深めるような事項まで幅広く学習する。

「円」のところでは、円周角、内接・外接する多角形、接線、方べきの定理、ふたつの円の位置関係を学習し、「直線と角」、「三角形」のところで学んだ内容を応用しつつ新たな事項に気づくことができるよう設定されている。また、円の性質を用いて、軌跡を求めたり作図したりできるように指導する。

設定理由

図を描いたり、平面図形の性質を学んだりことは、ベクトルなどの別の分野を学ぶ時の基礎になる。ただ公式や性質を使うだけでなく、いろいろな考え方があり、答えの出し方も複数あるため、この単元を通して一人ひとりが理論的に解くことを養うことができる。そして、数学の良さや楽しさは、この単元でひらめいたときの感動などから伝えることができるとおもったから。

2. 高等学校と中学校の違い

高等学校と中学校の学習指導要領の違いを2つ挙げ、教科書比較をした。

① 問題を理解させるに当たって

〈高等学校〉

最初に定理について説明した後、その定理や関連したほかの定理について証明し理解させやすくする。その具体的な問題の解き方を説明したり問題を解かせたりする。ここでの証明の役割は定理を正しく理解させることである。

(学習指導要領解説より抜粋)

「数学的論拠に基づいて判断する」とは、事象を数学的に表現し、正しい数学的推論によって得られた結果に基づいて合理的に判断することである。大切なことは正しい推論をすることであり、推論によって得られた結果から自分で判断をすることである。）

〈中学校〉

まず、最初の導入部分で日常的な出来事を例に考えさせ、その分野への興味をもたせる。それに加えて、図を書かせたり折り紙を折って観察してみたりすることで理解を深め、生徒自身が手を動かすことで記憶に残させる。また、中学校で出てくる証明とは、出てきた定理を理解し用いることができているかを確認する役割がある。

(学習指導要領解説より抜粋)

ア.既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動 既習の数学を基にして、数や性質などを見いだす活動は、既習のことを確定的、固定的に見ないで、新たな課題を見いだしてそれを解決し、発展的、創造的に考える活動と言える。その際には、試行錯誤すること、視点を変更して柔軟に考えること、一般化したり特殊化したりすること、抽象化したり具体化したりすること、分析したり統合したりすることなど、数学的な見方や考え方が重要な役割を果たす。その過程では、既習の数学的な見方や考え方が活用されるだけでなく、新たなものに気づいたり生み出したりすることにもなる。また、その過程で帰納的に考えたり類推的に考えたりすることで予測や推測をし、演繹的に考えることによりそれらを検証して、数学的な推論を適切に用いて数学的な事実が見いだされることにもなる。）

② 日常生活に関連した具体例

〈高等学校〉

教科書のレベルにもよるが、高等学校の数学に出てくる具体例は、専門的な分野や物理数学などに応用できる数学の例が多い。基本的に具体例は公式や定理を理解したうえでそれを活用する発展問題として使われる。

(学習指導要領解説より抜粋)

高等学校ではとくに次の活動を重視している。

- ・自ら課題を見だし、解決するための構想を立て、考察・処理し、その過程を振り返って得られた結果の意義を考えたり、それを発展させたりすること。
- ・学習した内容を生活と関連付け、具体的な事象の考察に活用すること。)

〈中学校〉

先ほど述べたように中学校の数学ででてくる具体例は、日常的な出来事についてであり、数学を考えるための導入部分で使われる。

(学習指導要領解説より抜粋)

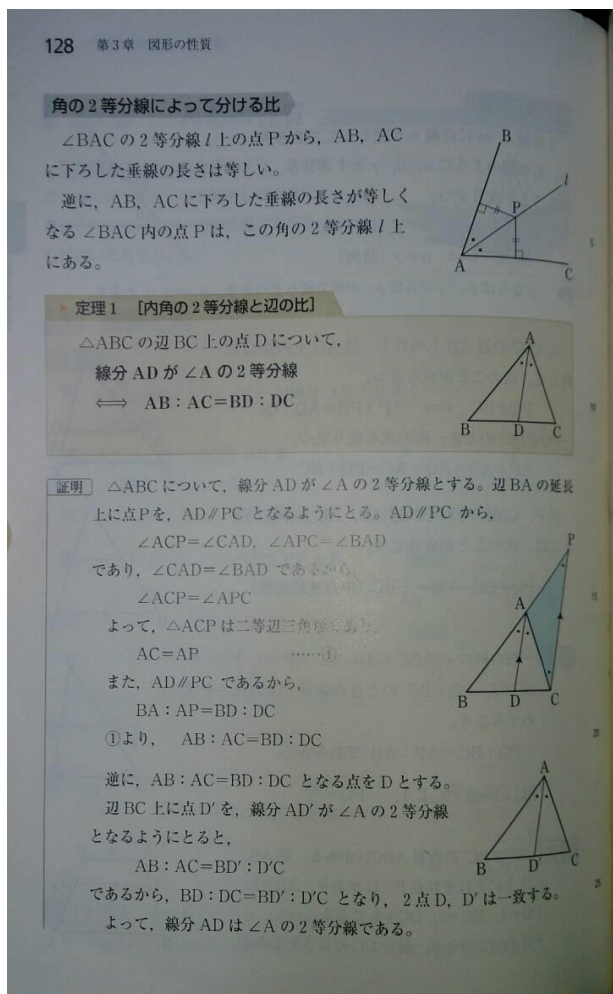
数学の学習で大切なことは、観察、操作や実験などの活動を通して事象に深くかかわる体験を経ること、そして、これを振り返って言葉としての数学で表現し、吟味を重ね、さらに洗練させていく活動である。数学の学習はこうした活動を通して、数学や数学的構造を認識する過程ととらえることができる。観察、操作や実験などの活動による体験を振り返りながら数学的認識を漸次高めていくことは、自らの知識を再構成することにほかならない。

こうした体験によって得られた数学的知識そのものにも価値があるが、その際に身につけた知識を獲得する方法、また、知識を構築する視点も重要である。これらは新たな問題解決の有効な手がかりとなり、新たな問題の発見につながるとともに、新たな知識の獲得を促す源となる。このように新たな知識の獲得やより深い数学的認識は、自らの活動による数学的な体験に応じて得られるものであることから、主体的に問題解決的な学習に取り組むことができるような数学的活動を充実させることが必要である。)

③ 教科書比較

啓林館の高等学校の教科書と中学校の教科書を比較した。

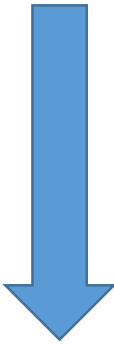
〈高等学校〉



定理について
(一般的な事柄・限量詞)
このあたりで載っている
図形などは
辺 AB や角 θ といった
一般的なもの

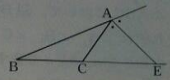


その定理の証明や説明

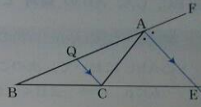


定理2 [外角の2等分線と辺の比]

△ABCの辺BCの延長上の点Eについて、
線分AEが∠Aの外角の2等分線
⇔ $AB : AC = BE : EC$



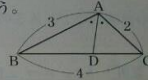
問3 右の図を参考にして、上の定理2を証明せよ。



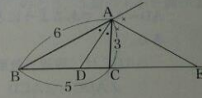
例3 右の図の△ABCについて、∠Aの2等分線と辺BCとの交点をDとするときの線分BDの長さを求めてみよう。

$BD : DC = AB : AC = 3 : 2$

より、 $BD = 4 \times \frac{3}{5} = \frac{12}{5}$



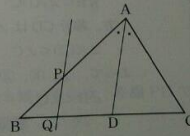
問4 右の図の△ABCについて、∠Aの2等分線と辺BCとの交点をD、∠Aの外角の2等分線と辺BCの延長との交点をEとする。線分BD、CEおよびDEの長さを求めよ。



問5 △ABCにおいて、∠Aの2等分線と辺BCの交点をDとする。線分ADに平行な直線が2辺AB、BCと交わる点を、それぞれP、Qとすると、

$PB : AC = BQ : DC$

であることを示せ。



問題を解く
最後に具体的な数字が出てくる

このように高等学校では一般から特殊になっていることが分かる。

〈中学校〉

	P	Q	R
ア			
イ			
ウ			

1cm

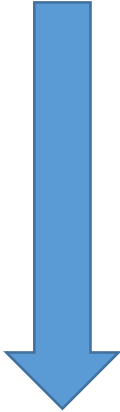
みんなで話しあってみよう

ピタゴラスが発見したことを、みんなも発見してみよう!

ア～ウの図で、3つの正方形の面積P, Q, Rの間には、どのような関係があるでしょうか。

導入

マス目や具体的な数値を与える。
それをもとに生徒自身が図を書いたり
面積や辺の長さなどを求めたりする。
(具体的)



1 三平方の定理

直角三角形の辺の長さの関係について考えましょう。

前ページで考えた3つの正方形の面積P, Q, Rは、下の表のようになります。

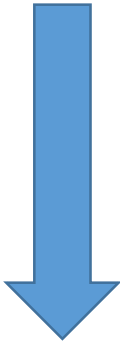
	P	Q	R
ア	4cm ²	4cm ²	8cm ²
イ	9cm ²	4cm ²	13cm ²
ウ	16cm ²	1cm ²	17cm ²

△ABCがどのような直角三角形であっても、3つの正方形の面積P, Q, Rの間には、次の関係が成り立つことが予想されます。

$$P+Q=R$$

このことを、次のページのようにして調べてみましょう。

生徒が書いた図の辺の長さや
角度などを変えてみて
一般化できるかどうかを
生徒自身に見つけさせる。



1 節 三平方の定理

下の図のように、 $\triangle ABC$ と合同な直角三角形を、 AB を 1 辺とする正方形の外側にかき加えてみると、正方形 $EFCD$ ができます。

$BC = a$, $CA = b$ とすると、面積 R は、
 正方形 $EFCD - \triangle ABC \times 4$
 として求められるので、

$$R = (a+b)^2 - \frac{1}{2}ab \times 4$$

$$= a^2 + 2ab + b^2 - 2ab$$

$$= a^2 + b^2$$

となります。

ここで、 $P = a^2$, $Q = b^2$ なので、
 $P + Q = R$
 が成り立ちます。

上で調べたことを、直角三角形の 3 辺の長さを 使って表すと、次の定理が導かれます。

三平方の定理

直角三角形の直角をはさむ 2 辺の長さを a , b , 斜辺の長さを c とすると、次の関係が成り立つ。

$$a^2 + b^2 = c^2$$

三平方の定理は、ピタゴラスの定理ともいわれています。

生徒が見つけたことをもとに
 定理について説明
 (一般化)

このように中学校は特殊から一般になっており、理解しやすくなっている。

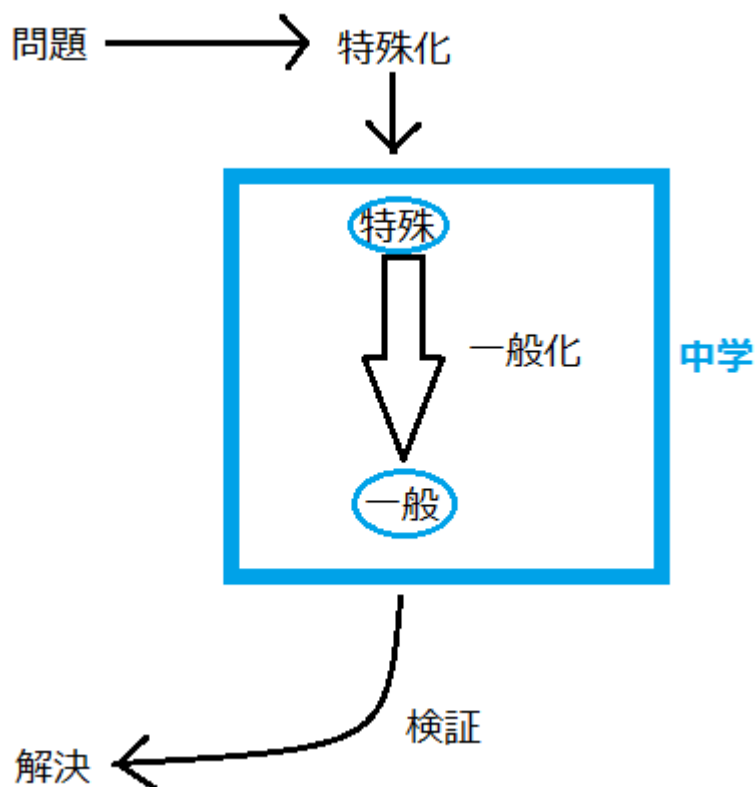
3. テーマ設定

テーマ：「一般的な問題を特殊化して考え、それをもとに再び一般化に持っていく」

中学校の幾何学の分野は具体的な内容をもとにして、生徒に各自に図を書かせてその図の辺の長さや角度を変えて一般化できるか確かめる方法を取っている。高校では逆に一般化された定理を学び、証明を経て、問題を解くときに具体的な数字が出てくる。

しかし、新しいものを学習するときは一般化されたものから学び始めるより、具体的な内容から学び始め、一般化の方が適していると考えます。そこで、ある定理を特殊化し一般化という順番で進め方を考えた。

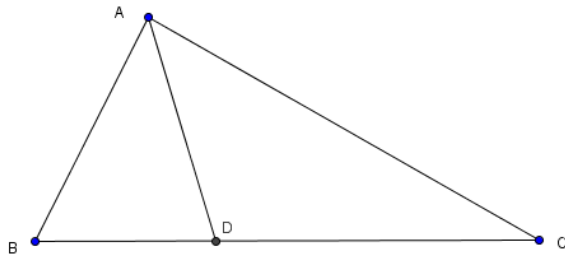
高等学校で問題を解くとき



4. 問題設定

「 $\triangle ABC$ の辺 BC 上の点 D について

線分 AD が $\angle A$ の 2 等分線るとき $AB:AC=BD:DC$ 」を証明しなさい



5. 指導案

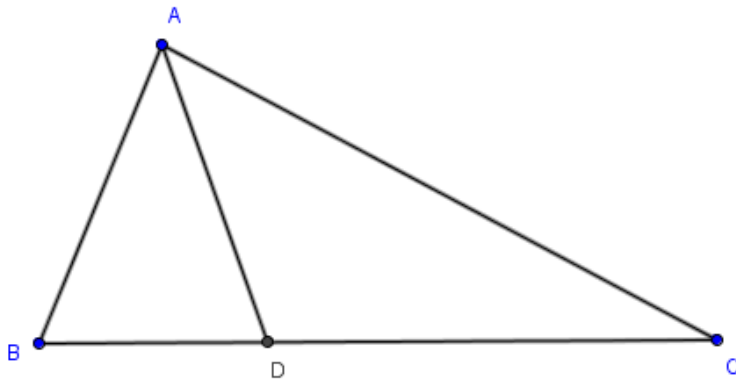
① 指導案作成の過程

- 証明問題を使って高校の授業で特殊から一般を組み込もうと考えた。

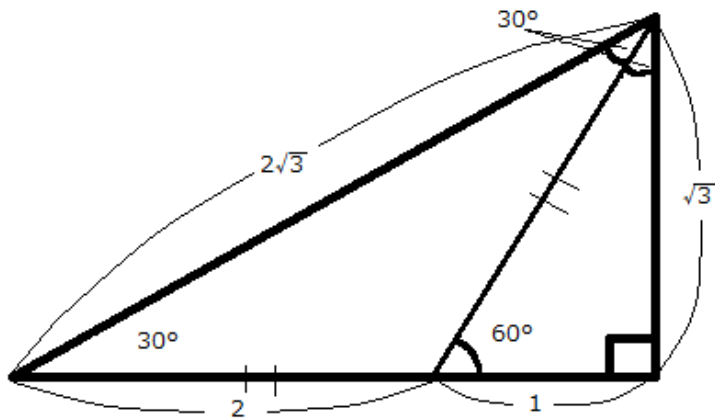
問題

「 $\triangle ABC$ の辺 BC 上の点 D について

線分 AD が $\angle A$ の 2 等分線るとき $AB:AC=BD:DC$ 」を証明しなさい



これを特殊化して考えさせるために、下図のようなわかりやすい三角形を前の黒板で書き、定理がなりっているか確かめる。(特殊化)



ほかの三角形でも成り立つか確かめるために、生徒それぞれにバラバラの三角形を書いてもらう。(一般化)

その後一つの角の 2 等分線を引いて、それぞれの長さを測らせる。

その長さから関係性を調べさせ、どんな三角形でも定理が成り立つのか疑問を持たせ一般的な角度 θ などを使って証明、説明し定理が成り立つことを導く。

このように進めると高校の幾何学を特殊形から一般形という進め方ができ、内容をつかみやすくなるのではないかと考えた。

● このやり方で見つかった課題

このように授業を進めた場合、黒板では特殊な三角形でないと使えない性質しか使っていないので、一般化した際に証明できない。

なので、生徒が特殊な三角形を利用して、どんな三角形でも証明できるやり方を見つけることができるように支援しなければならない。

➤ 授業での流れを考えたが、二つの案が出た。

PART1

- ① 図 1,2 の図形を与える。
- ② 値を出させて関係をわからせる。
- ③ 測らせて関係を調べる。
- ④ 生徒にどうやって求めたのかを聞く。
- ⑤ 資料 1 の証明。

◎性質を知ることには焦点をあてている。

PART2

- ⑥ 図 3 の図形を与える。
- ⑦ 定理を教える。
- ⑧ 証明の方法を聞いてみる。
(→But、資料 1 の証明は思いつかないと思われる。)
- ⑨ あえて二等辺三角形で資料 1 の証明をする。(わかりやすい具体例)
- ⑩ 任意の三角形で資料 1 を証明する。

◎証明を知ることには焦点をあてている。

☆PART1 と PART2 を合体して考える。

①⑥②③⑨⑩(⑨)

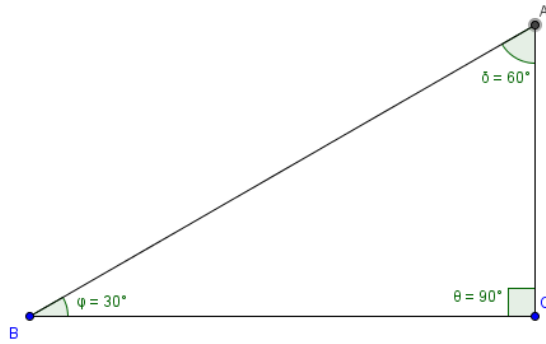


図 1 $\angle A=60^\circ$ 、 $\angle C=90^\circ$ $AC=2$ の三角形

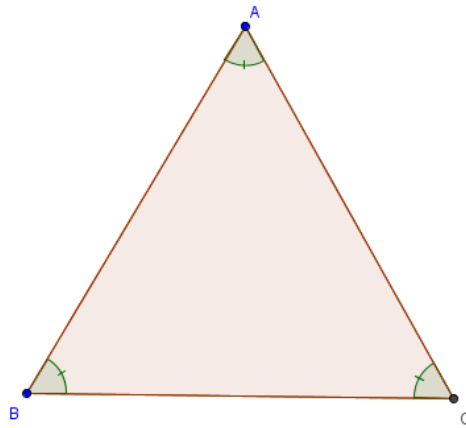


図 2 正三角形で $AC=2$

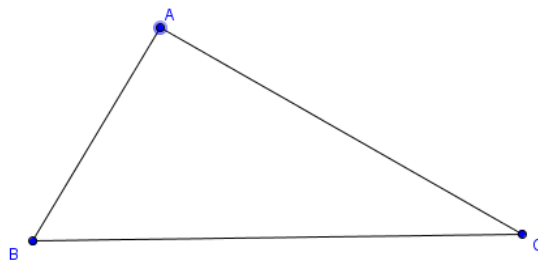


図 3 任意の三角形

● このときあがった課題

- ・ 具合の良い具体例から証明する
- ・ 自己解決のために場合わけをして反応の可能性を考える。
- ・ 子どもの活動が広がる問題を考える。
- ・ ワークシートはいつでも使えるもので子どもたちがわかりやすいものをつくる。
- ・ ③で図らせても正確な値を出せて関係性に気が付くのは難しい。

➤ 前回は踏まえ、授業の流れを考えた。

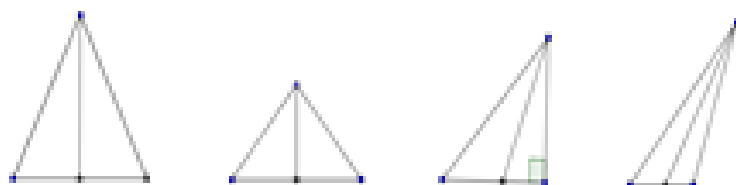
〈授業の流れ〉

問題提示

↓

「自分がわかりやすいと思う三角形で考えてみよう。」

↓



二等辺三角形、正三角形、直角三角形などで証明

↓

「じゃあ、他のやり方は？」

↓

方眼紙やマス目などに書いて考える。

↓

前回の授業の内容を振り返る。

〈今後考えなければならないこと〉

- ・ ずっとどうすればいいのかを思いつくことができなかつた生徒にはどういった支援をすればいいのか。
- ・ この問題からさらに発展させるための問いかけをどのようにするか。

● このときあがった課題

- ・ どういう活動を期待し、生徒の反応をかんがえ、そのとき先生はどうすべきかを考える。
- ・ 特殊な三角形を使ってどんな三角形でもできる証明を生徒に気付かせる。

➤ 生徒のどのような活動を期待するか考えた。
問題を解かせるのにあたって最初はヒントを何も与えずに、生徒自らが考えた特殊な三角形で証明させる。

その後別の三角形を考えて同じ性質を使って証明できるか確かめて、
使えない場合は他の方法を見つけ、いろいろな方法を試し、
自分で証明の筋道を考えられることを期待する。

CP を引き、

(この時必要に応じてマス目の入ったノートを使って考えさせる。)

引いた平行線で以前ならった平行線の性質をうまく利用して $AB:AC=BD:DC$ を導くことを期待する。

(この時必要に応じて今までやったことを振り返ってもらう。)

〈今後考えなければならないこと〉

様々な支援をしてもわからない生徒にはどんな支援をすればいいのか。

「今までにやったことを振り返えさせる」というのはヒントになってしまうのか。

● このときあがった課題

・生徒がどのような反応をするかによって支援の仕方が違ってくる、そのそれぞれの反応をあげ、その対応を考える。

➤ 予想される反応を考えた。

【予想される反応 A】

何も思いつかずに固まる。

↓

まず特殊な三角形で考えてみることを提案する。

特殊な三角形を使って考え、どうやって証明するか大まかな流れを作る。

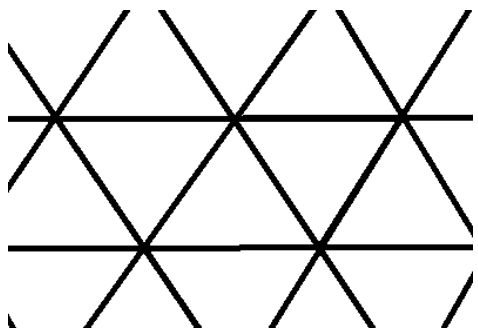
【予想される反応 B】

B1

特殊な三角形を書いたりしているが平行線を引けない。

↓

マス目の入った用紙を使って考えてもらう。

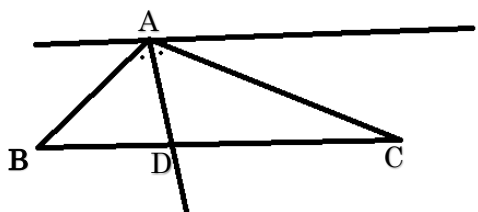


B2

マス目の入った用紙を配ってその上に

平行線は引いているが証明するのに適した平行線を引くことが出来ない。

例) BCに平行な直線で点Aを通るような直線を引く。



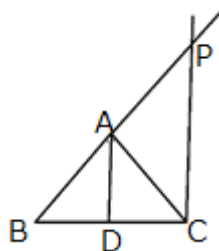
B2 に関しては生徒が考えた後、他の別の平行線を引くことを提案する。

【予想される反応 C】

平行線の性質をうまく利用して $AB : AC = BD : DC$ を導く。

平行線をどこに引くのかで証明とその支援は異なる。

C1 : $AD \parallel CP$ となるような点 P をとる。



証明

$\triangle ABC$ について、線分 AD が $\angle A$ の二等分線である。

辺 BA の延長上に点 P を、 $AD \parallel PC$ となるようにとる。

$AD \parallel PC$ なので、 $\angle ACP = \angle CAD$ 、 $\angle APC = \angle BAD$ である。

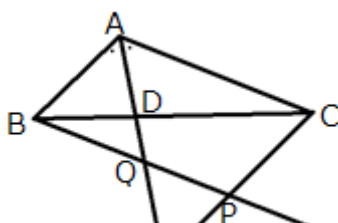
$\angle CAD = \angle BAD$ であるから、 $\angle ACP = \angle APC$

よって、 $\triangle ACP$ は二等辺三角形であり、 $AC = AP \dots \dots \textcircled{1}$

また、 $AD \parallel PC$ であるから、 $BA : AP = BD : DC$

$\textcircled{1}$ より、 $AB : AC = BD : DC$

C2 : $AC \parallel BP$ となるような点 Q をとる。



証明

BAC の二等分線を延長した直線と辺 AB に平行で点 C を通る直線の交点を点 Q とする。

直線 AQ は $\angle BAC$ の二等分線より $\angle BAD = \angle CAD \dots \textcircled{1}$

対頂角は等しいので $\angle ADB = \angle QDC \dots \textcircled{2}$

平行線の錯角は等しいので $\angle BAD = \angle CQD \dots \textcircled{3}$

$\angle DBA = \angle DCQ \dots \textcircled{4}$

②、③、④より三角形の3つの角が等しいので
 $\triangle ADB \sim \triangle QDC$

よって相似な三角形の辺の比は等しいので
 $AB : QC = BD : CD$

また、

①、③より $\angle CAD = \angle CQD$ であり、 $\triangle ACQ$ は二等辺三角形である。

したがって、 $AC = QC$

よって、 $AB : AC = BD : DC$

〔疑問〕

線を延長させるための支援の方法はどのようにしたら良いのか。

どうしても出来ない子に対してはどこまでの支援をして良いのか。

● このときあがった課題、指導

・ C1、C2 どちらの証明を生徒に教えるべきか。

どちらの方がより応用がきくか。

・ 「延長線を引いてごらん」と言ってもどこに引くのかを言わなければ考えるヒントを与えたことにはならないので問題ない。

➤ 大まかな指導案を作った。

期待する活動 A

特殊な三角形を描いているが平行線を引けない。

活動 A への支援

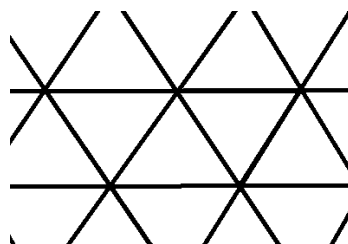
「特殊な三角形で考えてみたら？」

活動 B への支援

「これ使ってごらん」

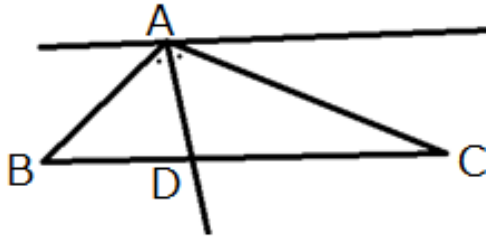
マス目の入った用紙をあげる

ここでは正三角形を敷き詰めたものにした



期待する活動 B

証明するのに適した平行線を引くことができない。



等しい角は分かるが長さの関係性がわからないからうまくいかない。

活動 C への支援

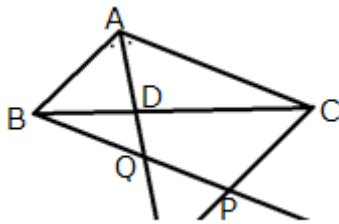
「他に平行線は引けるところはない？」

期待する活動 C その 1

平行線の性質をうまく利用して解く。

$AC \parallel BP$ となる平行線を引く。

以前証明した。



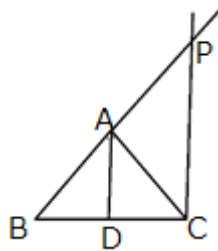
その 2 への支援

「他にも平行線を引いて、証明できそうかな？」

期待する活動 C その 2

$AD \parallel CP$ となる平行線を引く。

以前証明した。



活動 C はどちらも相似と二等辺三角形から命題を証明する。順番をつけるとしたらその 2 は $\triangle BAD$ と $\triangle BPC$ の相似を角度で証明もできるし、 $BA:BP=BD:BC$ という平行線の性質を用いても証明ができるのでその 2 にした。

● ここであがった課題

- ・活動 A への支援のときに「特殊な三角形」と言っても生徒は何のことかわからないので、具体的な三角形を出す。
- ・活動 B への支援で使った方眼を使って、活動 B を考える。

ここまでの過程を経て指導案を作った。

② 完成した指導案

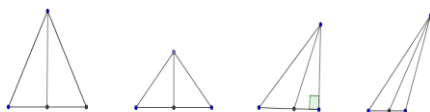
本時のねらい

証明の問題を使い一般的な内容を特殊化してその後一般化する考え方を理解する。

また、前回の授業で学習した内容をうまく利用する。

期待する活動 A

特殊な三角形に依存した条件を使って証明しているが、他の三角形ではその条件を使って証明できないことに気づき、違うやり方で証明できないか考える。



活動 A への支援

➤より特殊な支援

「正三角形や二等辺三角形のような、考えやすそうな三角形で考えてみたら？」

活動 B への支援

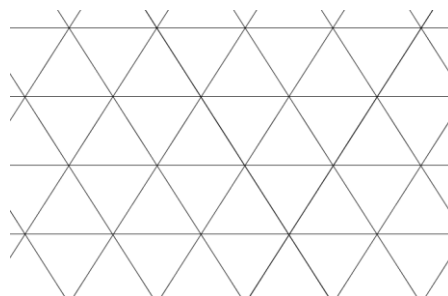
➤より一般的な支援

平行線を引いて考えてみよう。

➤より特殊な支援

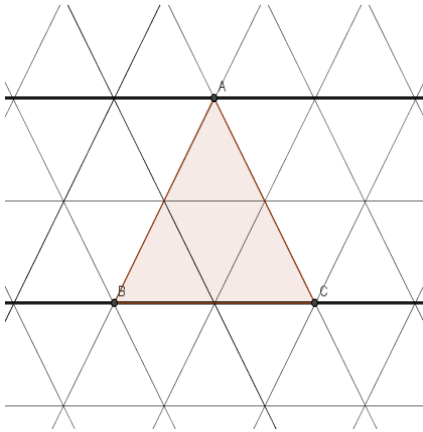
「これを使ってごらん」

下図のようなマス目の入った用紙をあげる
ここでは正三角形を敷き詰めたものにした



期待する活動 B

証明するのに適した平行線を引くことができない。証明できない理由に気が付く。



<証明できない理由>

等しい角はわかるが長さの関係性がわからないから。

活動 C への支援

>より特殊な支援

「他に平行線は引けるところはない？」

期待する活動 C その 1

点 C を通り $\angle BAC$ の二等分線 AD に平行な直線を引いて考える。

<証明>

$\triangle ABC$ について、線分 AD が $\angle A$ の二等分線である。

辺 BA の延長上に点 P を、 $AD \parallel PC$ となるようにとる。

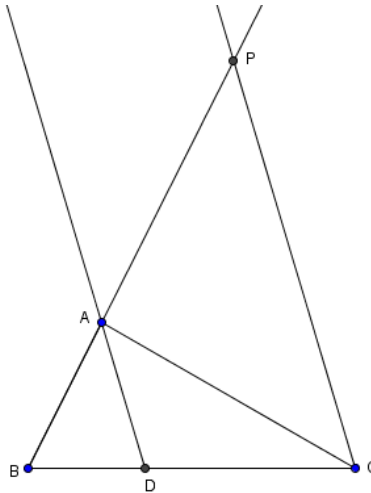
$AD \parallel PC$ なので、 $\angle ACP = \angle CAD$ 、 $\angle APC = \angle BAD$ である。

$\angle CAD = \angle BAD$ であるから、 $\angle ACP = \angle APC$

よって、 $\triangle ACP$ は二等辺三角形であり、 $AC = AP \dots \dots \textcircled{1}$

また、 $AD \parallel PC$ であるから、 $BA : AP = BD : DC$

$\textcircled{1}$ より、 $AB : AC = BD : DC$



その 2 への支援

➤より特殊な支援

「他の線に平行な線を引いても証明できるかな？」

期待する活動 C その2

AB、AC に平行な直線を引いて考える。

<証明>

∠BAC の二等分線を延長した直線と辺 AB に平行で点 C を通る直線の交点を点 Q とする。

直線 AQ は ∠BAC の二等分線より $\angle BAD = \angle CAD$ …①

対頂角は等しいので $\angle ADB = \angle QDC$ …②

平行線の錯角は等しいので $\angle BAD = \angle CQD$ …③

$\angle DBA = \angle DCQ$ …④

②、③、④より三角形の3つの角が等しいので

$\triangle ADB \sim \triangle QDC$

よって相似な三角形の辺の比は等しいので

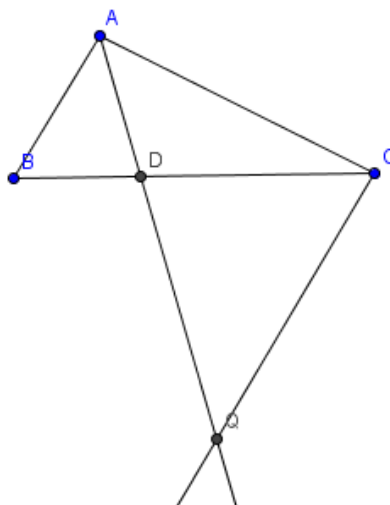
$AB : QC = BD : DC$

また、

①、③より $\angle CAD = \angle CQD$ であり、 $\triangle ACQ$ は二等辺三角形である。

したがって、 $AC = QC$

よって、 $AB : AC = BD : DC$

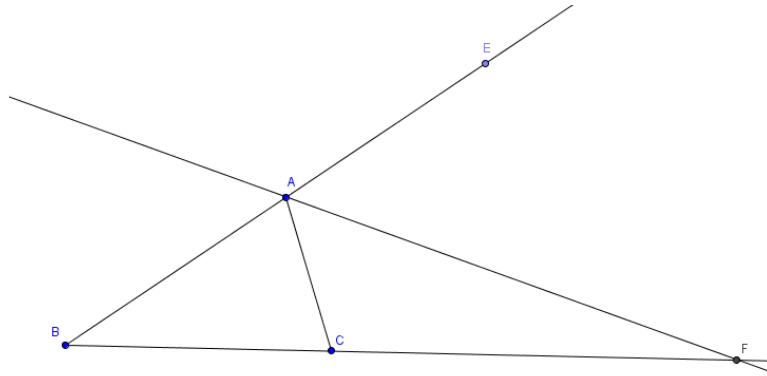


活動 C2 まで到達した生徒に発展を与える。

<発展問題>

辺 BA の延長線上に点 E をとり、角 CAE の二等分線を引く。辺 BC を延長した直線との交点を点 F とする。

このとき、 $AB : AC = BF : FC$ を証明せよ。



期待する活動 N

活動 C その 1 のように $\angle EAC$ の二等分線に平行な直線を引いて考える。

<証明>

$\angle EAC$ の二等分線を引き、線分 BC の延長戦との交点を F とする。

直線 AF と平行な線分 CG を引く。

直線 AF と線分 CG において平行線の錯角は等しいので $\angle FAC = \angle ACG \dots \textcircled{1}$

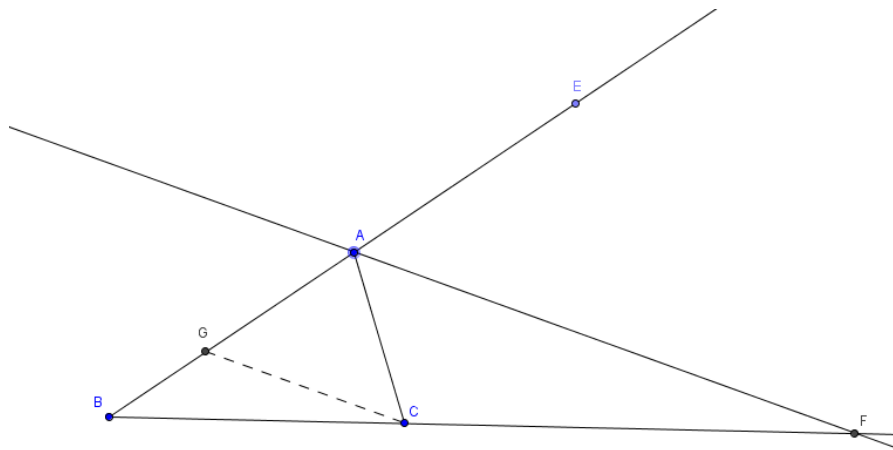
直線 AF と線分 CG において平行線の同位角は等しいので $\angle EAF = \angle GAC \dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}$ と $\textcircled{2}$ より $\triangle ACG$ は二等辺三角形である。よって $AC = AG$ である。

平行線の性質より $AB : AG = BF : FC$

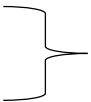
二等辺三角形の性質より $AC = AG$ なので

$$AB : AC = BF : FC$$



授業の流れ	
5分	問題提起
15分	自立解決
20分	練り上げ
10分	発展問題

【練り上げのシナリオ】

20分	<p style="text-align: center;">(活動Bと活動Cの間)</p> <p>T: 方眼をどう使ったか聞いてみたいです。</p> <p>S1: BCに平行な線を引きました。</p> <p>S2: ADに平行な線を引きました。</p> <p>S3: ABに平行な線を引きました。</p> <p>T: 色々な線の平行線を引いているね。 BCに平行な線を引いたときとADに平行な線を引いたときの違いはなんだろう？ なんでそこに引こうと思ったの？</p> <p>S: 二等分線を利用していないので、等しい角(錯角、同位角)は分かるけど、長さの関係は分からない。だから、辺の比がわからない。</p> <p>T: (黒板に図をかきながら) ADに平行な線を引いて、 それとBAとの延長線との交点をPとして $\triangle APC$がどのような三角形か考えてみよう。 その後、平行線の性質を使って証明してみよう。 証明ができた人は発展問題もやってみよう!</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 100px;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p style="text-align: center;">.</p> <p style="text-align: center;">.</p> <p style="text-align: center;">.</p> </div> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>生徒に考える時間を 与えて可能な人には 証明をやらせる。</p> </div> </div> <p>(あらかじめ小さな黒板に書いておいた活動C1の証明を見せながら生徒に説明していく)</p> <p>(同様に活動C2の証明も小さな黒板で説明する。)</p>
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. 感想

石原 愛朗

指導案作成にあたって、1つの授業を行うための準備は非常に大変なことがわかった。ただ教師が一方的に生徒に対して淡々と授業したところで生徒は授業内容をきちんと理解することはできない。生徒には問題をすんなり解く生徒やある程度の段階まで行くが解ききれない生徒やまったく手のつかない生徒など様々なレベルの生徒がいる。なので、授業を受ける側である生徒の気持ちになって考えるときに生徒の取りうる反応はどのようなものがあり、その反応に対して適切な支援を考えることが必要だったが、支援をしすぎると生徒の自立解決を妨げてしまうのでそういうことも考えて自力解決を妨げない支援をするのはとても難しかった。また授業は50分という短い限られた時間の中で行わないといけないので、時間配分もとても重要だと思った。

今回の授業では4人で協力して1つの指導案を作ったが班のみんなの協力のおかげでできたとおもう。これを実際には1人でやらないといけないので、今よりもっと多くの知識を取り入れないといけないと思った。将来、教員になったらこの経験を活かして生徒がきちんと理解できるような授業をしたいと思う。

小松 奏恵

この授業で一番苦戦したのは「生徒にヒントを与えるのではなく、支援する」ということです。わたしたちは答えを知っているのでどうしてもヒントを与えてしまいがちですが、生徒が自分自身で気づき考えを深めるための最も適切な支援とはどういうことかなかなか思いつかず大変でした。また、一般的な問題を特殊化してから考えるという方法も今までの高校の教育ではなかった考えなので、自分たちで考えながらつくりあげていくのが難しかったです。

今まで自分たちが受けていた教育では、授業は教科書に基づき教師によってつくられているものだと思っていました。しかし、この度指導案を作成するにあたって、授業は教師がつくるものではなく、生徒たちひとりひとりによってつくられていくものであると気づかされました。

佐々本 佳歩

私が受けてきた授業とは全く違う授業を作ることになり、とても、難しかったです。今までの高等学校の授業は分かりにくかったのだと実感しました。中学校の授業は底上げするためにみんなに分かりやすい授業をしています。それに近づけるのは、高等学校の授業の記憶が新しく、高等学校でそういう授業をうけたことないのでどう考えればいいのかはじめは分かりませんでした。特殊なもので考えた場合の活動は考えやすかったのですが、そこから一般に進むための支援に悩まされました。一般化するために

特殊な条件を使わずにどれでも使える条件を見つけるのは難しいと思いました。

私の友達に、中学校では数学が得意だったが高等学校になると不得意になった子がいました。高等学校の授業はとても分かりにくかったのだと思います。高等学校でも中学校の授業に似た授業をしていけば、もっと数学を理解し、数学の良さや楽しさを見つけてくる生徒が増えると思いました。

中田 悠人

最初の指導案を作るための材料集めをするとき中学校の教科書と高校の教科書を比べたが明確な違いをすぐに見つけることができなかった。インターネットで中学校数学学習指導要領を見るなどして初めて高校と中学校の指導の違いが少しわかった。

その違いから具体的な問題を用いて指導案の骨格を定めたがより特殊な支援、一般的な支援の与え方がどこまでが支援で、どこからがヒントになるのか考えるのを苦労した。

その支援の与え方は、教える側の教師が新しいことを学ぶ生徒の立場になって考えないといけないとわかった。また、目に見えない生徒の理解レベルを把握し、それに応じて支援の方法を変えるように工夫すればよいこともわかった。

1つの指導案を書くのに多大な時間が必要なのだと思った。教員になったら、特に自力解決、練り上げを大切にして授業の組立をしたいと思った。

7. 参考文献

啓林館 詳説数学 A 高橋陽一郎 編 (高校)

啓林館 未来へひろがる数学 3 (中学校)