

### 第3学年1組（Aグループ）数学科学習指導案

平成27年10月 7日（水）

指導者 植木 修

生徒 男子10名、女子7名、計17名

#### 1 単元名 図形と相似

#### 2 単元目標

- (1) 図形の性質を三角形の相似条件などを基にして確かめ、相似な図形の性質を用いて考察しようとする。 (数学への関心・意欲・態度)
- (2) 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。 (数学的な見方や考え方)
- (3) 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。また、平行線と線分の比についての性質を見だし、それらを確認することができる。 (数学的な技能)
- (4) 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する。また、基本的な立体の相似の意味と、相似な図形の相似比と面積比及び体積比の関係について理解する。 (数量や図形などについての知識・理解)

#### 3 教材について

図形については、小学校第5学年で「合同」を、6年で「縮図や拡大図」、「対称な図形」、「比」を学習している。これらの学習の上に立って、中学校第2学年で、三角形の合同条件を用いて三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめることを学習している。第3学年では、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、数学的に推論することの必要性和意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する能力を伸ばす。また、基本的な立体の相似の意味を理解し、相似な図形の性質を用いて図形の計量ができるようにすることをねらう。

#### 4 生徒について

全体的に数学の学習に前向きに取り組む生徒が多い。人間関係も良好で、仲間と力を合わせて課題を解決していくことのよさを実感している。そのため、「協調学習」などのグループ活動を取り入れた授業はもちろん、一斉授業にも積極的に取り組むことができる生徒が多い。

「協調学習」の授業については、第2学年時から何度か取り組んできており、複数の考えが統合されていく楽しさを感じている生徒が多いことから、今回の授業にも意欲的に取り組むことが期待される。

今後の課題は、相手に説明をして自分の考えをわかってもらいたいという気持ちがあるものの、うまく伝えられないときに、説明することを諦めてしまう生徒が少なからずいることである。その生徒がことばや表現の仕方を変えながら、粘り強く相手に伝えようとする力を育むために、学びたいという課題設定はもちろん、「協調学習」などの授業を継続的に実施していくことが重要だと考えている。

## 5 指導にあたって

この単元のねらいは、図形の相似の概念を明らかにし、その性質を用いて、様々な図形の性質を論理的に確かめ、理解を深めていくことである。三角形の相似条件については、三角形の合同条件と対比させながら、初期の段階では直観的に、そして学習が進むに連れて論理的に理解できるようにする。

学習指導要領解説には、「三角形の相似条件を、演繹的に推論することの一つの根拠として位置づけ、そ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。」とある。三角形の相似条件をただ暗記するだけの学習ではなく、相似条件を使って課題を解決していく力をつけさせたい。

この単元は、第2学年時の「三角形の合同」で学習した演繹的な説明（証明）の考え方をさらに発展させていくために重要な単元であるが、図形が苦手な生徒や論理的な考え方、証明を苦手とする生徒にとってはなかなか取り掛かりづらい部分でもある。そこで、今回は「協調学習」の考え方をを用いて学習する。理解が進んでいる生徒と進んでいない生徒が入り混じって課題を解決していく過程を通して、自分が説明したり、相手の説明を聞いたり、あるいは相手に分かってもらうために説明をし直したりする中で、さらなる理解の深まりや、解決に向かう手助けとなることをねらう。今回の授業形態は「知識構成型ジグソー法」の手法を用いて、2つの三角形が相似であることを考えるために、3つの相似条件をエキスパート資料として授業を構成する。

## 6 単元の指導と評価の計画（22時間扱い）

時数	学習内容	【評価の観点】（評価方法）
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>方眼を利用して、大きさの異なる同じ形の図形をかくことを通して、拡大・縮小した図形のもとの図形で、線分や角についてどんなことがいえるかを見いだす</li> <li>相似の意味と相似な図形の性質について、</li> <li>相似比</li> </ul>	<p>【関】形が同じで大きさが違う図形をつくることを通して、相似な図形に関心を持ち、その性質を調べたり、それを考えたりしようとしている。（発言内容、学習プリント）</p> <p>【考】相似な2つの図形を観察して、相似な図形の性質を考察することができる。（学習プリント）</p>
（本時1／3）	<ul style="list-style-type: none"> <li>三角形の相似条件</li> <li>三角形の相似条件を使って図形の性質を証明すること</li> </ul>	<p>【関】三角形の相似条件を使って、図形の性質を証明しようとしている。（話し合いの様子、学習プリント）</p> <p>【理】三角形の相似条件を理解している。（発言内容、学習プリント）</p> <p>【技】三角形の相似条件を使って、2つの三角形が相似かどうか判定できる。（発言の内容）</p> <p>【考】見いだした図形の性質などを、三角形の相似条件を用いて証明することができる。（発言の内容、学習プリント）</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>三角形の1辺に平行な直線で他の2辺を切り取る時の線分の比</li> <li>2つの直線を平行な直線で切り取る時の線分の比</li> </ul>	<p>【理】平行線と線分の比の性質を理解している。（発言の内容、学習プリント）</p> <p>【技】平行線と線分の比の性質を用いて、線分の長さなどを求めることができる。（発言の内容、学習プリント）</p>

	・三角形の2辺を等しい比に切り取る時の線分の位置関係	
2	・三角形の midpoint 連結定理とその利用	<p>【理】 midpoint 連結定理について理解している。(発言の内容、学習プリント)</p> <p>【技】 midpoint 連結定理を使って、簡単な場合について、辺の長さなどを求めることができる。(発言の内容、学習プリント)</p>
2	・相似な図形について、相似比と面積の比の関係、およびその利用	<p>【関】 相似な図形の相似比と面積比の関係について調べようとしている。(話し合いの内容、発言内容)</p> <p>【理】 相似な図形の相似比と面積比の関係を理解している。(発言の内容、学習プリント)</p> <p>【技】 図形の面積を、相似比と面積の比の関係を使って求めることができる。(発言の内容、学習プリント)</p>
3	・立体の相似 ・相似な立体について、相似比と表面積の比、体積の比の関係、およびその利用	<p>【関】 相似な立体、その相似比と表面積の比および体積の比の関係について調べようとしている。(話し合いの内容、発言内容)</p> <p>【理】 立体の相似の意味とその性質、相似比と表面積の比および体積の比の関係を理解している。(発言の内容、学習プリント)</p> <p>【技】 立体の表面積や体積を、相似比と表面積の比、体積の比の関係を使って求めることができる。(発言の内容、学習プリント)</p>
2	・縮図をかいて、2地点間の距離をもとめること ・平行線を利用して、線分を一定の比に分ける点を作図する方法	<p>【関】 相似な図形の性質を活用して、問題を解決しようとしている。(発言の内容、学習プリント)</p> <p>【理】 与えられた図形の中に相似な図形を見いだしたり、相似な図形とみなしたりして考えることができる。(発言の内容、学習プリント)</p> <p>【技】 相似な図形の性質を用いて図形の辺の比の関係などを求めることができる。(発言の内容、学習プリント)</p>
2	・問題演習	

## 7 本時の指導

(1) 題材名 三角形の相似

(2) 目標

三角形の相似条件を知り、2つの三角形が相似であることを、相似条件を使って考えることができる。

(数学への関心・意欲・態度)

(数量や図形などについての知識・理解)

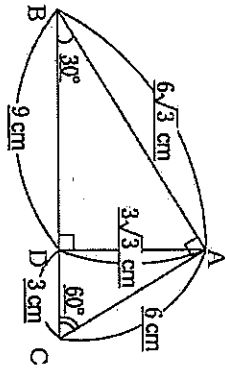
(3) 指導過程

(3) 指導過程

	学習活動	[○]発問、[◎]主発問、[●]指示、 [・]期待する生徒の反応	[・]指導上の留意点、 [◇]評価(方法)
導入 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>直角三角形ABCの直角の頂点Aから、対辺BCに垂線ADをひいた図を提示する。 (3つの辺、3つの角を提示する。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○次のように作図をしたとき、三角形はいくつできたか。</li> <li>・3つ (<math>\triangle ABC</math>、<math>\triangle DBA</math>、<math>\triangle DAC</math>)</li> <li>○この3つの三角形の形を見て、何か気づくことはないか。</li> <li>・相似になりそうだ。</li> </ul>	
展開 40分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>課題</b> 直角三角形ABCの直角の頂点Aから、対辺BCに垂線ADをひいたとき、<math>\triangle DBA \sim \triangle DAC</math>になることを説明しなさい。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エキスパート活動(10分)</li> <li>・ジグソー活動(20分)</li> <li>・クロストーク活動(5分)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎<math>\triangle DBA \sim \triangle DAC</math>といえるのはなぜだろう。</li> <li>●課題を自分ひとりで解きなさい。</li> <li>・解けない。わからない。</li> <li>A…相似条件①「3組の辺の比がすべて等しい」</li> <li>B…相似条件②「2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい」</li> <li>C…相似条件③「2組の角がそれぞれ等しい」</li> <li>●各エキスパート班で学んできたことを説明しあいながら、理解を深めましょう。この3つの資料を統合して、本時の課題に取り組もう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループで協力して理解が深められているか。理解が進んでいないところには、どこまで分かっているか声がけをする。</li> <li>◇2つの三角形が相似であることを、相似条件を使って表現しようとしているか。(話し合いの様子)</li> </ul>
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再度自分ひとりではじめの課題を解く</li> <li>・<u>発展問題を解く</u></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◇2つの三角形が相似であることについて理解を進めることができたか。(学習プリント)</li> </ul>

**課題**

直角三角形ABCの直角の頂点Aから、対辺BCに垂線ADをひいたとき、 $\triangle DBA \sim \triangle DAC$ になることを説明しなさい。



<はじめに>自分ひとりで説明しよう。(消さないで残しておこう)

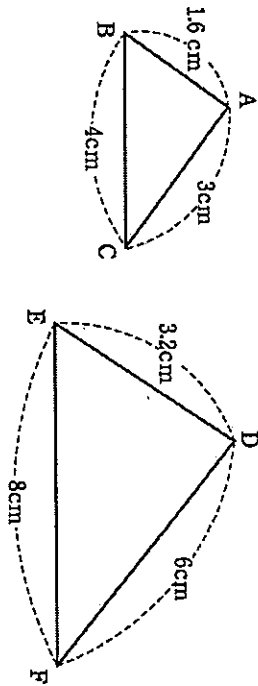
<授業の終わりに>グループ活動でわかったことや、みんなの発表をきいてメモしたことなどをふまえて、もう一度はじめと同じ問いに答えよう。

<今日の振り返り(今日の授業でわかったことや感想など)>

**資料A**

2つの三角形が相似になる条件①

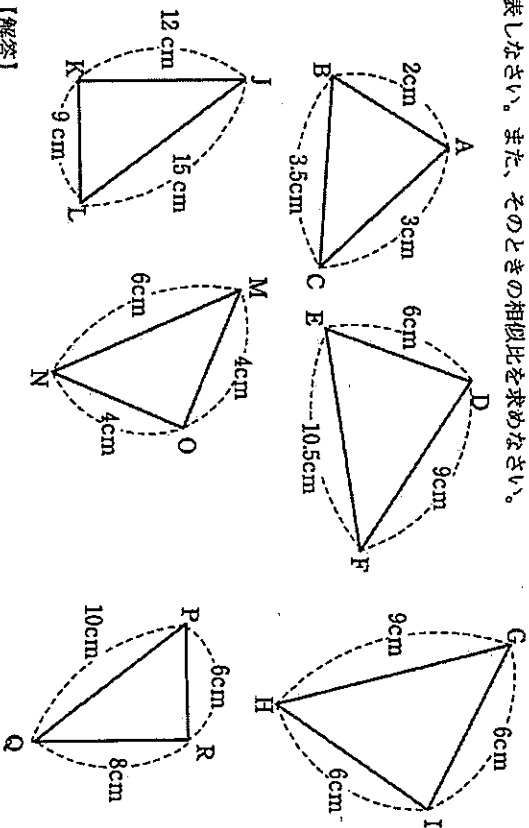
**3組の辺の比がすべて等しい**とき、2つの三角形は相似といえます。例えば、次の図で、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ がいえませう。



この場合、 $\triangle ABC$ と $\triangle DEF$ の相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ だといえます。

**練習問題**

上で学んだことをふまえて、次の図の中から、相似な三角形を選び、記号 $\sim$ を用いて表しなさい。また、そのときの相似比を求めなさい。



**【解答】**

$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ 、 $\triangle BDE \sim \triangle CEF$ 、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$   
 (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_) (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_) (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_)

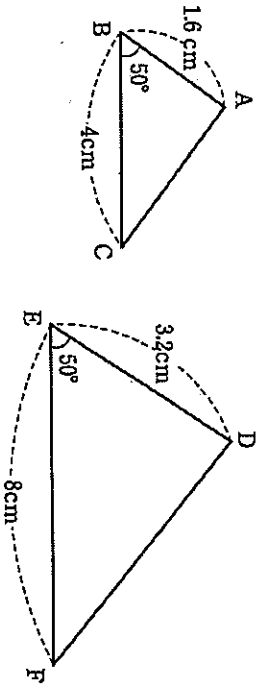
資料B

2つの三角形が相似になる条件②

**2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい**とき、

2つの三角形は相似であるといえます。

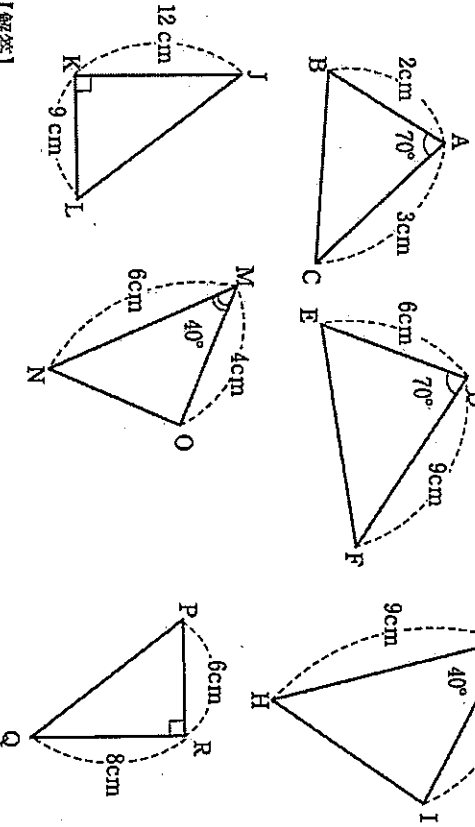
例えば、次の図で、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$  がいえます。



この場合、 $\triangle ABC$ と $\triangle DEF$ の相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ だといえます。

練習問題

上で学んだことをおまえて、次の図の中から、相似な三角形を選び、記号 $\sim$ を用いて表しなさい。また、そのときの相似比を求めなさい。



【解答】

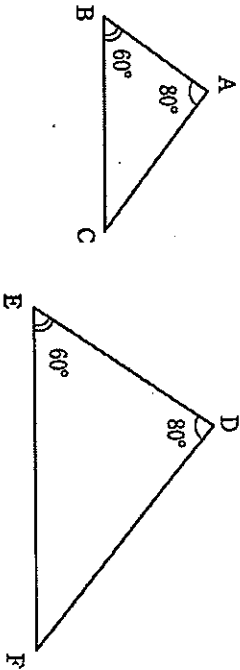
$\triangle ABC \sim \triangle DEF$  (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ )  
 $\triangle GHI \sim \triangle JKL$  (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ )  
 $\triangle MNO \sim \triangle PQR$  (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ )

資料C

2つの三角形が相似になる条件③

**2組の角がそれぞれ等しい**とき、2つの三角形は相似であるといえます。

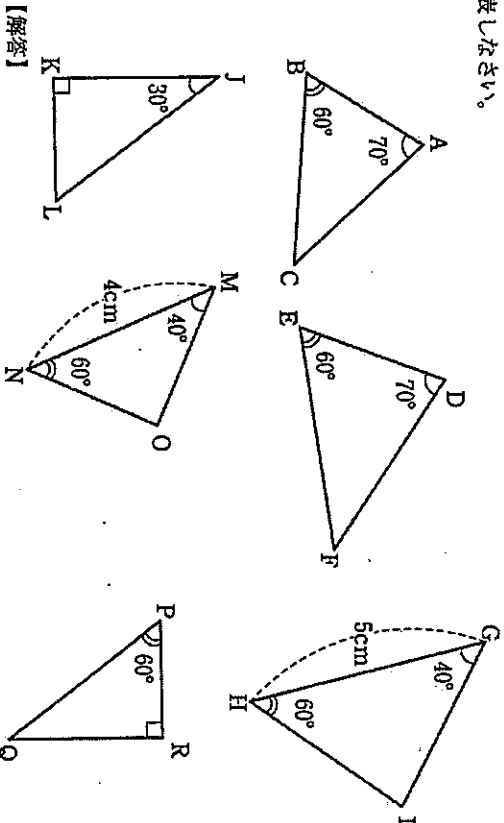
例えば、次の図で、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$  がいえます。



この場合、2つの三角形が相似であることはいえますが、対応する辺の長さがわかっていないときには、相似比をきめることはできません。

練習問題

上で学んだことをおまえて、次の図の中から、相似な三角形を選び、記号 $\sim$ を用いて表しなさい。



【解答】

$\triangle ABC \sim \triangle DEF$  (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ )  
 $\triangle MNO \sim \triangle PQR$  (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ )  
 また、この中で、相似比を求めることができるものはどれですか。  
 $\triangle JKL \sim \triangle GHI$  (相似比は \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ )

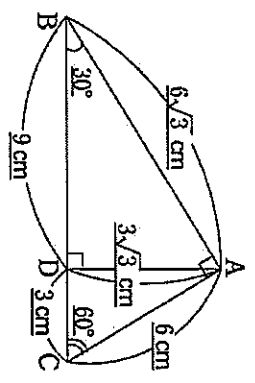
**グループ活動**

A, B, Cのそれぞれから、学んだことについて説明し合い、三角形の相似条件についてまとめよう。

【三角形の相似条件】

Blank area for student response.

これらのことを使って、今日のはじめの課題をグループで解こう。



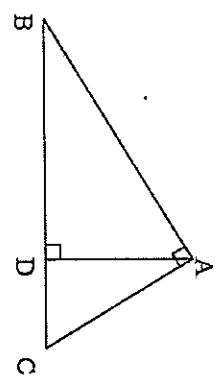
Blank area for student response.

ほかのグループの発表を聞いて、なるほどと思ったことなどをメモしよう。

Blank area for student response.

**発展**

直角三角形ABCの直角の頂点Aから、対辺BCに垂線ADをひいたとき、 $\triangle B A \sim \triangle D A C$ になることを説明しなさい。



Blank area for student response.

※学習プリント①、③の図形で、辺の長さや角の大きさを追加した。また、発展問題としてプリント④を追加した。

# 1年1組数学科学習指導案

高島町立第一中学校 漆山 ゆみ子

## 1 単元名 変化と対応

### 2 単元目標

(1) ともなって変わる2つの数量を調べることを通して、数量関係を見いだしたり考察したりすることに関心を持ち、学んだことをいろいろな事象の考察に活用しようとする。

(数学への関心・意欲・態度)

(2) 身の回りの事象から比例や反比例の関係を見だし、見通しを持って問題解決に活用していくことができる。

(数学的な見方や考え方)

(3) 比例と反比例について、表、式、グラフに表したり、表やグラフから式を求めたりすることができる。

(数学的な技能)

(4) 比例と反比例の関係や座標の意味、また表や式、グラフの特徴を説明することができる。

(数量や図形などについての知識・理解)

### 3 教材について

小学校では、ともなって変わる2つの数量関係を式、グラフを用いて表すことや、簡単な場合について比例・反比例の関係を学習してきている。中学1年では、「正の数・負の数」や「文字の式」の学習を踏まえ、変数 $x$ 、 $y$ を用いて、変数や比例定数を負の数まで拡張できるようにしていく。また、いろいろな事象の中から関数関係にある2つの数量を見つけ、その変化や対応の様子を式・表・グラフを使って考察したり、文字式を使って関数関係を一般化したりすることを通して、関数についての理解を深めていく。本単元は関数の土台となる単元であり、また習熟の差が開きやすい単元でもある。関数関係を一般化すると思いが抽象的な段階にとどまってしまう、苦手意識をもつ生徒が多くなることが予想される。そのため、興味関心を持つような課題提示を行ったり、身近な事象を例に出したりすることで、具体化から抽象化、抽象化から具体化への橋渡しがスムーズにできるように指導していきたい。また、日常の事象の中から比例や反比例の関係を見だし関係式を利用して問題解決を図ったり、実験によって得られた結果から2つの数量関係を式化し予想させたりするなどの学習を通して、関数的なものの方見方や考え方を育て、2学年の「一次関数」、3学年の「関数 $y = ax^2$ 」の学習につなげていきたい。

### 4 生徒について

本学級の生徒は、元気がよくにぎやかで、発問に対する反応が良い。これまでの授業では、主にペア学習により考えの交流を図ってきており、男女分け隔てなく話し合い、発表に対しても意欲的な生徒が多い。数学的な思考力は比較的高いものの、自分の考えを式やことばでまとめたり筋道を立てて伝えたりすることに抵抗を示す傾向がある。全体的にグループ学習を前向きに捉えていることから、協調学習の手法を取り入れ、個々の生徒が「自分の学びを他の生徒に伝える」という学習活動を通して、関数へのより深い理解が得られるよう学習課題や学習形態を工夫したい。



5 指導にあたって

生徒の実態を受け、本単元の学習内容に興味関心を持ちながら意欲的に学ぶことができるよう以下の手立てを行っていく。

①課題提示の工夫

生徒の身の回りにある題材や、生徒自身が操作し考えることができる課題を設定する。

②学習形態の工夫

「協調学習」の手法を取り入れ、「自分の学びを他の生徒に伝える」という学習活動を軸に授業を組み立てていく。

③既習事項の確認

新しく学習する用語や式が多いため、常にフィードバックし基本的な事項を確認する。

6 単元の指導と評価の計画（14時間扱い）

時間	学習活動	【評価の観点】評価規準（評価方法）
2 本時 1/2	視力0.15を測定できるランドルト環を作るために、ともなって変わる2つの数量を探し、その変化や対応の様子を調べる。	【数学への関心・意欲・態度】 視力とランドルト環との関係に興味を持ち、変化や対応の様子を意欲的に調べようとする。（観察・プリント記入状況）  【数学的な見方や考え方】 変化や対応の様子から反比例の関係になることに気づき、それを活用して数値を求めることができる。（話し合いや発表内容）
1	互いの基盤の目を見ないで五目並べをする方法を考えることから、座標平面上における点の表し方を考える。	【数量や図形などについての知識・理解】 座標平面上に表された点の位置を読みとったり、与えられた点を的確に表したりすることができる。（プリント記入状況）
2	$y = 2x$ と $y = -2x$ のグラフを考え、比例のグラフの特徴をまとめる。	【数量や図形などについての知識・理解】 比例のグラフの特徴や式からグラフをかく方法を説明することができる。（挙手・発表内容）  【数学的な技能】 比例のグラフをかいたり、グラフから比例の式を求めたりすることができる。（プリント記入状況） 比例や反比例の関係を式に表したり、変域を記号で表したりすることができる。（グループ活動・プリント記入状況）
2	面積が $12\text{cm}^2$ の長方形をいろいろつくり、縦と横の長さの変化や対応の様子を調べる。	【数学的な見方や考え方】 2つの数量関係に着目し、変化や対応の様子から比例との相違点を指摘することができる。（挙手・発表内容）  【数量や図形などについての知識・理解】 反比例関係を理解し、 $y$ が $x$ に反比例していることを判断することができる。（プリント記入状況）  【数学的な技能】 反比例の関係を式に表すことができる。（プリント記入状況）

2	$y = \frac{12}{x}$ と $y = -\frac{12}{x}$ のグラフを考え、反比例のグラフの特徴をまとめる。	<p>【数量や図形などについての知識・理解】 反比例のグラフの特徴を説明できる。(挙手・発表内容)</p> <p>【数学的な技能】 反比例のグラフをかいたり、グラフから反比例の式を求めたりできる。(プリント記入状況)</p>
2	身の回りの事象の中から比例や反比例を利用して問題解決を図る。	<p>【数学的な見方や考え方】 事象を比例や反比例の見方や考え方を通して考察し、問題の解決や見通しを持つことができる。(発表内容・プリント記入状況)</p> <p>【数学的な技能】 比例や反比例の表、式、グラフを用いて身近な事象の変化の様子を表現したり処理したりすることができる。(プリント記入状況)</p>
2	視力検査表では測ることができない視力を測定できる方法を考える。	<p>【数学への関心・意欲・態度】 視力とランドルト環との関係から式を求め、様々なランドルト環を作ったり、測定距離を求めたりすることができる。(観察・プリント記入状況)</p>
1	練習問題を解く。	

## 7 本時の指導

### (1) 目標

- ・視力とランドルト環との関係に興味を持ち、変化や対応の様子を意欲的に調べようとする。  
(数学への関心・意欲・態度)
- ・変化や対応の様子から反比例の関係になることに気づき、それを活用して数値を求めることができる。  
(数学的な見方や考え方)

### (2) 指導過程

学習活動 [○]主な発問、[・]期待する反応	[・]指導上の留意点、[☆]評価(方法)
1 比例や反比例の関係の特徴を発表する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・表→比例：<math>x</math>が2倍、3倍…になると<math>y</math>も2倍、3倍… 反比例：<math>x</math>が2倍、3倍…になると<math>y</math>は1/2倍、1/3倍…</li> <li>・式→比例：<math>y = a \times x</math> 反比例 <math>a = x \times y</math></li> <li>・比例のグラフ→直線</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小学校で学習してきた表や式、グラフの特徴を再確認し、本単元の基礎基本とする。</li> <li>・自分の知識に自信がない生徒が多いため、確認した比例・反比例の特徴を板書し、いつでも確認できるようにしておく。</li> </ul>
2 課題を知り、課題解決の見通しを持つ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>課題</b></p> <p>○視力0.15を測れるランドルト環を作ろう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・視力検査表のCのことを「ランドルト環」ということを教える。また、視力を測るには、どんな数量が関係するのかわかるだけ多く気付かせるため、代表生徒に視力検査を行う。その際、視力にともなって変わる数量に注目し、身の回りの事象には数多くの「ともなって変わる数量」があることに触れる。</li> </ul>

○ランドルト環を作るために必要な数量は何だろう？

- ・①外側の円の直径 ②内側の円の直径
- ③環の幅 ④環の隙間

3 グループになり、協力して視力0.15のときの①～④の数値を求める。

○「選択グループ」を作り、視力と①～④の数値の変化の様子を調べて視力0.15のときの数値を求めよう。

**エキスパート活動**

・視力を  $x$  とすると

①外側の円の直径  $y$  mm  $\rightarrow y = \frac{7.5}{x}$

x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
y	75	37.5	25	18.75	15	12.5

②内側の円の直径  $y$  mm  $\rightarrow y = \frac{4.5}{x}$

x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
y	45	22.5	15	11.25	9	7.5

③環の幅  $y$  mm  $\rightarrow y = \frac{1.5}{x}$

x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
y	15	7.5	5	3.75	3	2.5

④環の隙間  $y$  mm  $\rightarrow y = \frac{1.5}{x}$

○「学習グループ」に戻り、視力0.15のときの①～④の数値をどう求めたのかを説明しよう。

**ジグソー活動**

- ①視力0.15のときは、50mm
- ②視力0.15のときは、30mm
- ③④視力0.15のときは、10mm

3 次時に、**クロストーク活動**を行ってから、実際に視力0.15を測れるランドルト環を作ることを知る。

・4～5人ずつの「学習グループ」に分かれ、①～④のどの数値を求めるかを分担する。その後、①～④の中で同じ数量を選択した「選択グループ」に分かれてエキスパート活動を行う。「選択グループ」で協力して数値を求めてから、もとの「学習グループ」に戻ってジグソー活動を行い、視力0.15のランドルト環を作るために必要な①～④の数値を求める。

・「選択グループ」も1グループが4～5人になるようにグルーピングする。

・エキスパート活動の資料として、視力検査表と対応表の枠、グラフ用紙を準備する。

・机間指導により、何を調べればよいか分からないグループには、調べる数量が視力によってどう変化しているかを考えさせる。また、対応表の変化の様子やグラフの形から、どんな関数の特徴と似ているのかを考えさせる。このとき、生徒の自力解決を促す補足発問にとどめ、必要以上の支援をしすぎないようにする。

・視力検査表のランドルト環を実測するため、直径の取り方や測り方によって、誤差が生じることを知らせる。数値はグループで確認し、測定値が違っている場合は確認するよう指示する。

☆視力とランドルト環との関係に興味を持ち、変化や対応の様子を意欲的に調べようとしているか。(観察・プリント記入状況)

・各自エキスパート活動で求めてきた数値を発表する際、求め方を相手に分かりやすく説明するように指示する。グループの中には、エキスパート活動で求めた数値をうまく説明できない生徒や数値を求められなかった生徒も予想される。机間指導により、ジグソー活動の様子を観察し、上記のような場合は、グループ全員で解決するよう促す。

☆変化や対応の様子から反比例の関係になることに気づき、それを活用して数値を求めることができる。

(グループ内の発表内容)

・次時のクロストーク活動で、各グループから視力0.15のランドルト環を作るのに必要な数値やその根拠を発表すること、実際にランドルト環を作成することを知らせ、本単元の意欲を喚起させたい。

## 数学 I 学習指導案

平成27年11月10日(火) 5校時

場所 電子システム科1年教室

学校名 山形県立長井工業高等学校

電子システム科1年 22名(男子19名 女子3名)

指導者 水田 昌孝

教科書 新 高校の数学 I(数研出版)

### 1 単元名 第3章 三角比

#### 第2節 三角形への応用

### 2 目標

- (1) 正弦定理や余弦定理の図形的な意味を考察しようとする。(関心・意欲・態度)
- (2) 三角形の面積を、決定条件である2辺とその間の角から求めることができる。(数学的な見方や考え方)
- (3) 三角形の面積を、決定条件である3辺から求めることができる。(数学的な技能)
- (4) 正弦定理や余弦定理を利用して、三角形の辺の長さ、角の大きさが求められる。(知識・理解)

### 3 指導にあたって

#### (1) 教材観

三角形の決定条件は小学校で学習をしている。また、三角形の合同条件は中学2年で、三平方の定理は中学3年で学習している。高等学校ではさらに、新しい記号( $\sin A$ や $\cos A$ )、定理(正弦定理や余弦定理)や公式(三角比の相互関係や面積)などがある。どの場面で、どの式を用い、確かな計算力が必要になる分野である。

#### (2) 生徒観

自由な班にしているので、活発な班が多い。振り返りカードにも、今の授業は楽しくてわかりやすいと生徒の評価が高い。1学期中(この授業(アクティブラーニング)をする前)には、常に寝る生徒がいた。今は、その生徒は起きている。ただ、他の生徒で眠そうにしている生徒(昼夜逆転している。)がいる。机間指導の時間が多く取れるこの授業では、班での活動が主なので、班員に任せたい部分もあるが、教員の働き掛けも大事なので、随時声を掛けていきたい。

#### (3) 指導観

生徒が主体となる授業を展開する。導入・展開部分での生徒の気付き、整理で自分を振り返る気付きを大切にしていきたい。2学期に入ってからこのような授業をほぼ毎回行っている。

### 4 本時の指導

- (1) 目標
  - ・学習態度(しゃべる、質問する、説明する、動く、チームで協力する、チームに貢献する、全員で100点を取る)に沿って活動できる。
  - ・3辺の長さがわかる三角形から、角度と面積を求めることができる。(確認テストで100点を取る。)

#### (2) 指導過程

区分 (時間)	*学習活動 (学習内容)	○発問 ★指示	●指導上の留意点 ◎評価 ◇支援等
導入 (15分)	<p>*前回の復習</p> <p>①△ABCにおいて、<math>b=3, c=4, A=60^\circ</math>のとき、面積<math>S</math>を求めよ。</p> <p>*今日の内容</p> <p>②△ABCにおいて、<math>a=7, b=5, c=8</math>のとき、面積<math>S</math>を求めよ。</p>	<p>★学習態度の説明</p> <p>○三角形の面積を求める公式の確認をする。</p> <p>○公式の使い方</p> <p>・2辺とその間の角がわかれば公式が使える。</p> <p>○3辺の長さがわかる三角形の面積を求めよう。</p> <p>○余弦定理の確認をする。</p> <p>★確認テストを14:15から実施する。</p>	<p>●ICTを活用して時間を短縮する。</p> <p><u>授業前にパソコンやプロジェクターを準備する。黒板に写し、色チョークで注目するところなどを強調する。</u></p> <p>●<u>小学校5年で学習した三角形の決定条件や中学校2年学習した三角形の合同条件を簡単に触れる。</u></p>
展開 (25分)	<p>*生徒同士の学び合い練習問題のうち、</p> <p>①は前回の復習、</p> <p>②、③は今日の内容、</p> <p>④、⑤は応用問題 (次回の授業内容) である。</p> <p>そのうち、①、②は導入で扱った問題である。</p>	<p>★自由な班になって活動させる。</p> <p>★少なくとも③までは理解するように指示する。</p> <p>★学習態度の確認</p>	<p>◇練習問題は、授業で行った問題を含み、模範解答も渡す。ただし、今回は気付きを大事にしたいので④(⑤)については、解答を少し隠す。</p> <p>●④(⑤)は②と同じ問題である。気付いた生徒にも、<math>\angle A</math>に注目して考えさせる。また、三角比表から角度を求めた生徒には、表がなかった場合も考えさせる。</p> <p>◇机間指導</p> <p>◎学習態度に沿って活動しているか。</p>
整理 (10分)	<p>*確認テスト</p> <p>*授業の振り返りをカードにかく。</p>	<p>★元の席に戻す。</p> <p>★確認テストが早く終わったら、振り返りカードをかかせる。</p>	<p>●<u>確認テストは授業で扱った①、②と同じ。100点を取ることで自信をつけさせる。</u></p> <p>◎確認テストと授業の振り返りシートを提出させる。</p> <p>◇机間指導</p>

## 5 授業を振り返って (研究協議)

良かった点

- ・教材の提示の仕方

(プリント⇒整理しやすい・ICTの活用⇒時間の短縮・確認テストが同じ問題⇒生徒の達成感)

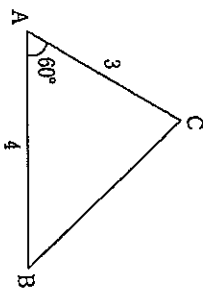
- ・目標(グループ学習)が生徒に周知されていて、取り組み状況が良好である。
- ・指導形態が2学期からとはいえ継続されている。

課題点

- ・生徒の気付きを班だけではなく、クラス全体に共有してもいいのではないかな。
- ・グループの作り方が難しい。自由になると、活発な話し合いになるときに、他の話で盛り上がる場合もある。また、中心になる生徒がいないと教え合いにならない可能性もある。

問の復習

△ABCで、 $b=3$ ,  $c=4$ ,  $A=60^\circ$  のとき、面積  $S$  を求めよ。



三角形の面積は  
2辺とその間の角が  
わかれば求められます。

$$S = \frac{1}{2}bc \sin A \quad \leftarrow \text{公式です。}$$

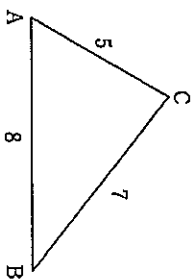
$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 3\sqrt{3}$$

でも、やっぱり三角形と言えば、3辺の長さがわかるのが一般的ですよね。(たぶん...) そこで、今回は

△ABCにおいて、 $a=7$ ,  $b=5$ ,  $c=8$  のとき、面積  $S$  を求めよ。



余弦定理

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

より  $7^2 = 5^2 + 8^2 - 2 \times 5 \times 8 \times \cos A$

$$49 = 25 + 64 - 80 \cos A$$

$$80 \cos A = 25 + 64 - 49$$

$$\cos A = \frac{40}{80}$$

$$= \frac{1}{2}$$

よって  $A = 60^\circ$

(角度が求まった!!!)

ここで、△ABCの面積  $S$  は、

$$S = \frac{1}{2}bc \sin A$$

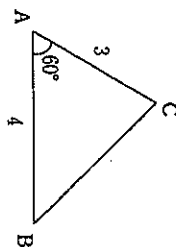
$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

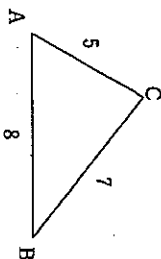
$$= 10\sqrt{3}$$

練習問題

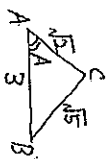
1 △ABCで、 $b=3$ ,  $c=4$ ,  $A=60^\circ$  のとき、面積  $S$  を求めよ。(授業プリントと同じ)



2 △ABCにおいて、 $a=7$ ,  $b=5$ ,  $c=8$  のとき、面積  $S$  を求めよ。(授業プリントと同じ)



3 △ABCにおいて、 $a=\sqrt{5}$ ,  $b=\sqrt{2}$ ,  $c=3$  のとき、面積  $S$  を求めよ。  
(ワイルドマンの図をかいてください)



余弦定理

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

よ)  $(\sqrt{5})^2 = (\sqrt{2})^2 + 3^2 - 2\sqrt{2} \times 3 \cos A$

$$5 = 2 + 9 - 6\sqrt{2} \cos A$$

$$6\sqrt{2} \cos A = 6$$

$$\cos A = \frac{1}{\sqrt{2}} \left( = \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$\sqrt{2} \quad A = 45^\circ$$

$$S = \frac{1}{2}bc \sin A$$

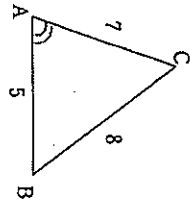
$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times 3 \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times 3 \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{3}{2}$$

②と同じと勘付いた人はすばい。ぜひ今日は△A=法目(で)だてたい。

④ △ABCにおいて、 $a=8, b=7, c=5$  のとき、面積  $S$  を求めよ。



余弦定理

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$8^2 = 7^2 + 5^2 - 2 \cdot 7 \cdot 5 \cos A$$

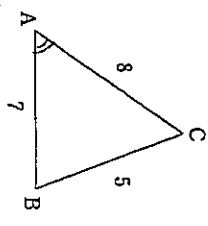
$$64 = 49 + 25 - 70 \cos A$$

$$10 \cos A = 10$$

$$\cos A = \frac{1}{7} \quad (= 1 \div 7 = 0.1428)$$

(= 角比表より  $\sin A = 82^\circ$  と考えれば可い。 $\sin 82^\circ = 0.9903$  くらい)

⑤ △ABCにおいて、 $a=5, b=8, c=7$  のとき、面積  $S$  を求めよ。



余弦定理

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$5^2 = 8^2 + 7^2 - 2 \cdot 8 \cdot 7 \cos A$$

$$25 = 64 + 49 - 112 \cos A$$

$$112 \cos A = 88$$

$$\cos A = \frac{11}{14}$$

ヒント  
三角形の面積の公式は  
 $S = \frac{1}{2} bc \sin A$  ぞ。め。  
Aの値がわかってないから、  
角比表を使うぞ。  
(関数電卓をおすすめんぞ)  
よほど何とかわかるぞ。

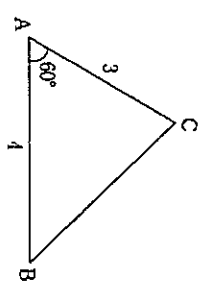
ヒント  
 $S = \frac{1}{2} bc \sin A$   
 $= \frac{1}{2} \times 5 \times 7 \times \frac{4\sqrt{3}}{7}$   
 $= 10\sqrt{3}$

ヒント  
 $S = \frac{1}{2} \times 7 \times 5 \times 0.9903$   
 $= 17.33025$

ヒント  
積張ろ。

ヒント  
 $S = \frac{1}{2} bc \sin A$   
 $= \frac{1}{2} \times 8 \times 7 \times \frac{5\sqrt{3}}{14}$   
 $= 10\sqrt{3}$

① △ABCで、 $b=3, c=4, A=60^\circ$  のとき、面積  $S$  を求めよ。



② △ABCにおいて、 $a=7, b=5, c=8$  のとき、面積  $S$  を求めよ。

