数学Ⅰ　学習指導案

広島県立西条農業高等学校
教　諭　　　西田　峻祐

１　日　時　令和７年10月28日（火）２限　９：45 ～ 10：35

２　場　所　１－〇教室

３　対　象　１年　〇〇科

４　単元名　数学Ⅰ　第４章　図形と計量　第１節　三角比

５　単元について

(1) 単元観

「物の長さや角度を測る」ことについて、定規やメジャー、分度器といった道具を用いて直接測れるものもあれば、木や山の高さ、間に障害物がある２点間の距離、星と星との距離のような、直接測ることができないものもある。中学校では、「図形の相似」や「三平方の定理」の単元で、三角形の辺の長さと角の大きさには関係があることを学習している。本単元において、相似な図形の性質を利用して三角比を定義することで、これらの関係を数式によって直接結び付け、三角比を用いることで、直接測定ができないものも計算によって求められるようになる。この三角比の考え方は、測量の基本的な考え方として古代より関心のある事柄であるが、GPS などの現代の科学技術にも応用されている。

本単元は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）を踏まえ、身に付けさせる知識及び技能について、「鋭角の三角比の意味と相互関係について理解すること」「三角比を鈍角まで拡張する意義を理解し、鋭角の三角比の値を用いて鈍角の三角比の値を求める方法を理解すること」とし、また、育成する思考力、判断力、表現力について、「図形の構成要素間の関係に着目し、日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え、問題を解決したり、解決の過程を振り返って事象の数学的な特徴や他の事象との関係を考察したりすること」とした。ただ単に定義や公式を提示するだけでなく、それらの意義を理解すること、また、日常の場面に三角比の必要感をもち、事象の考察に活用することができるように、授業を展開していきたい。

(2) 生徒観

本単元に関わる中学校までの学習内容について、レディネスチェックを行った。（令和７年10月16日実施、31人解答、問題・質問は９ページを参照）高校入学後に図形の学習を行っていなかったため、今回はヒントカード（10ページを参照）を添付し、分からなかったり忘れていたりする場合は、参考にして解くように指示をした。正答の状況は次ページの表の通りである。

	内容	ヒント無で正答	ヒント有で正答
I	相似な三角形の辺の比	27名	0名
2-1	三平方の定理（斜辺）	5名	11名
2-2	三平方の定理（他の1辺）	4名	7名
3-1	直角二等辺三角形の辺の比	6名	5名
3-2	30°、60°、90°の直角三角形の辺の比	6名	3名

質問	好き	まあまあ好き	普通	やや嫌い	嫌い
図形の学習は好きですか？	3名	6名	7名	7名	6名

1はほとんどの生徒が解けていた。計算式の記述がなく答えのみ記入している解答もあったため、相似の比の関係を感覚で判断した生徒も多かったと考えられる。2-1、2-2は正答者の多くはヒント有で、定理を思い出せば解けた生徒が多かった。不正解の解答の記述を見ると、正しく方程式を立てているものの、途中の計算で間違えているものが多かった。3-1、3-2はヒント有でも正答者が減り、全体の3分の2近くが不正解であった。比の式が立てられておらず3辺の比の対応関係が身に付いていないこと、平方根が出ると計算が分からなくなっているものが多かった。

また、質問では図形の学習に対する意識を聞いたが、回答はばらついた。理由を見ると、肯定的回答については「図形の問題は思ったよりすらすら解けるから」「ややこしい計算をしなくていいから」、否定的回答については「解き方を忘れてしまうと解くことができないから」「ルートもあるので難しい」「相似はできるけどルートとかが出てくるとややこしくなるから」という記述が見られた。

以上の状況から、本単元に関する学習状況には、以下の特徴があると考えられる。

① **図形の学習に対する意欲や理解度は決して低いわけではなく、公式や性質を思い出せばできる生徒や、図形の学習を肯定的に捉える生徒も見られる。**

② **①のこと以上に、2次方程式や平方根といった計算によるつまずきが大きく、それにより図形の学習を否定的に捉えているように見られる。**

③ **同じ比の問題でも、2つの三角形の相似比のような、2つの対応関係は理解できても、三角形の3つの辺の比のような、3つの対応関係になると分からなくなる生徒が多い。**

(3) 指導観

はじめに、レディネスチェックを行った「図形の相似」と「三平方の定理」については、本単元の土台となる既習事項であるため、最初に復習の時間をとって確認をさせてから、三角比の話題に入っていきたい。

生徒は、図形自体を肯定的に捉えられそうであり、本単元は日常の事象を数学的に捉えられる場面が多いので、生徒にとって身近な題材を選び、問題を考える必要感や図形的に捉えることの有用性を実感させることで学習意欲を高め、思考を促し理解をさせていきたい。

また、三角比は計算を行う場面が多いが、計算に対する苦手意識が強く、$\sin\theta$のような新しい記号も登場するため、丁寧に指導する必要がある。公式の導出については、例えば相互関係の背景には三平方の定理があることを確認するなど、計算に重点を置きすぎないように工夫をする。

6　単元の目標

(1) 三角比についての基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、三角比を用いて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。

(2) 三角比を活用して事象を論理的に考察する力、事象の本質や他の事象との関係を認識し統合的・発展的に考察する力、三角比の表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を身に付ける。

(3) 三角比のよさを認識し積極的に三角比を活用しようとする態度、粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、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を養う。

7　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鋭角の三角比の意味と相互関係について理解している。 ②三角比を鈍角まで拡張する意義を理解している。 ③鋭角の三角比の値を用いて鈍角の三角比の値を求める方法を理解している。	①図形の構成要素間の関係を三角比を用いて表現し、定理や公式として導くことができる。 ②日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え、三角比を用いて問題を解決したり、解決の過程を振り返って事象の数学的な特徴や他の事象との関係を考察したりすることができる。	①事象を三角比の考えを用いて考察するよさを認識し、問題解決にそれらを活用しようとしたり、粘り強く考え数学的論拠に基づき判断しようとしたりしている。 ②問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価･改善したりしようとしている。

8　指導と評価の計画（全 10 時間）

時	学習内容	型	ねらい･学習活動	重点	記録	備考
1	相似･三平方の定理の復習	練習	○相似な図形の性質や三平方の定理について、中学の既習事項を復習する。	知		知：行動観察、振り返りシート
2 本時	鋭角の三角比とその利用（1）	探究	○校舎の高さを求める活動を通して、正接の定義を導き、理解する。	主	○	思②：テキストの記述 主①：行動観察、振り返りシート
3	鋭角の三角比とその利用（2）	探究	○山の高さや水平距離を計測する活動を通して、正弦と余弦の定義を導き、理解する。	思	○	思②：テキストの記述、 主②：行動観察、振り返りシート
4	鋭角の三角比とその利用(3)	練習	○直角三角形において、辺の長さから三角比の値を求めたり、30°、45°、60°の三角比の値を調べたりする。	知		知①：小テスト、振り返りシート
5	三角比の相互関係(1)	解説	○三平方の定理等によって、三角比の相互関係の式を導く。	思		思①：行動観察、振り返りシート

6	三角比の相互関係(2)	練習	〇三角比の相互関係を用いて,三角比の1つの値から残り2つの三角比の値を求める。	知		知①:行動観察、振り返りシート
7	三角比の拡張(1)	探究	〇座標を用いた三角比の定義にしたがって、鈍角や $0°$、$90°$、$180°$ の三角比の値を調べる。	知	〇	知②:小テスト、振り返りシート
8	三角比の拡張(2)	演習	〇鈍角も含めて三角比の相互関係を用いて、三角比の1つの値から残り2つの三角比の値を求める。	思		思②:行動観察、振り返りシート
9	三角比の拡張(3)	練習	〇$180° - \theta$ の公式を利用して、鈍角の三角比の値を三角比の表を用いて求める。	知		知③:行動観察、振り返りシート
10	三角比が与えられたときの角	演習	〇座標を用いて、三角比の値から角 θ を求める。	主		主②:行動観察、振り返りシート

※「型」… 以下の活動を主として授業を行う。(必ずしも1時間がその活動のみとは限らない)
「探究」… 生徒の問いを見いだし、話し合う探究的な活動を中心に学習を進める。
「解説」… 教師の説明や教科書等を手がかりに、生徒が習得すべき知識について理解する。
「練習」… 教科書の例題レベルの問題を中心として、生徒が知識・技能を習得する。
「演習」… 教科書の応用例題レベルの問題を中心として、知識を活用して思考する。

9　本時の教材について

(1) 本時の教材（問題や内容）を選択した理由

本時は、実質三角比を学習する最初の時間となるため、三角比の定義を習得すること以上に、生徒自身が三角比を考えることの有用性に気付き、必要感をもつことを大切にしたいと考えている。そのために、単に定義を与えてしまうよりも、生徒たちの数学的活動から三角比の定義や概念に自然と近付いていく方が良いと考え、問題を設定した。

問題は、なるべく生徒に身近となるよう、11 月初旬に行われる文化祭で自分たちの校舎の４階までの高さを測る必要がある場面設定にした。また、問題は「４階までの高さを求めなさい」ではなく「４階までの高さをどのように求めるか」とすることで、結果が分かればよいのではなく、文明の利器に頼ることなく自分たちの力で高さを求めるにはどうすればよいか、その方法を考える問いとした。また、条件についても最初から与えるのではなく、生徒たちの個人思考やペアワークなどを通して必要感をもたせた上で提示し、活動にもなるべく主体的に取り組むことができるようにしたい。

本時は、$\tan\theta$ の定義を導くことをゴールとしている。使用教科書では $\sin\theta$、$\cos\theta$ も同時に定義しているが、生徒が活動を通して定義にたどり着くことを想定したとき、斜辺の長さが必要な $\sin\theta$、$\cos\theta$ よりも、直角三角形の底辺と高さで定義される $\tan\theta$ の方が考えやすいと判断し、本時はそこに集中することにした。本時と同様の流れで、次時には $\sin\theta$、$\cos\theta$ についても定義していきたい。

(2) 本時で重要な活動

１つ目は、校舎の高さを測るためにどの部分であれば実際に測定可能かを考える活動である。数学化された世界では、三角形の辺の長さや角度を自由に設定できるかもしれないが、日常の場面ではそうはいかないことに気付くことができる。それでも、測定可能な部分から校舎の高さを求めることは可能であり、そのことによって $\tan\theta$ の定義の必要感にもつながってくると考えている。

２つ目は、条件から校舎の高さを計算する活動である。この活動の後の全体共有では、縮図を用いて校舎の高さを調べることは三角形の相似を利用していることを理解させたい場面であるが、生徒たちがどのような思考で計算をするかによって、どのように授業を展開するかが変わってくる。生徒の思考を引き出すためにも、計算の際にはペアやグループで協力してなるべく手を動かせるように気を付けて、なんとか生徒が自ら発想できるようにしたい。

10　本時の展開

(1) 本時の目標

事象から考察に必要な数値を見いだし、図形を用いて校舎の４階までの高さを求めることができる。

(2) 評価規準

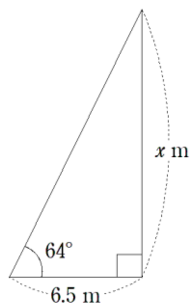
○　事象から問題解決に必要な直角三角形と条件を見いだしている。〔思判表②〕

○　高さを求める活動を通して、$\tan\theta$ の定義のよさを認識している。〔主学態①〕

(3) 準備物

教科書「最新数学Ⅰ」（数研出版）、授業テキスト、プロジェクタ、スクリーン、定規、個人の PC 端末（必要に応じて電卓機能を使用）

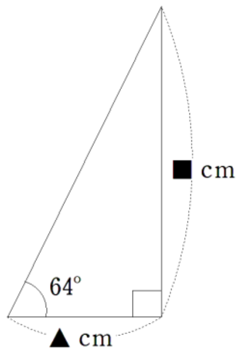
（4）学習の展開

	学習活動 ○：生徒の学習過程 ●：教師の指導内容・発問 S：予想される生徒の反応	指導上の留意事項（◇） ◆：「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て T：S に対する教師の手立て	評価規準 〔観点〕 （評価方法）
展開1	●問題を提示する。 生徒会では、文化祭のテーマを書いた垂れ幕を作り、校舎の4階から吊るしてピロティに掲示することを計画している。しかし、校舎の4階までの高さが分からず、垂れ幕の長さを何 m にすればよいか分からない。垂れ幕の長さを決めるため、校舎の4階までの高さを求めたい。あなただったらどのようにして求めるだろうか？		
	●4階までの高さを求める方法を全体に聞く。 S1：メジャーで測る。 S2：タブレットの計測アプリを使って測る。 S3：測れない。	◇まずは自由に考えさせてみる。 T1：その長さが測れるメジャーは学校にない。 T2：正確な長さが分かるかな。 T3：直接測るのは難しそうだね。	
	○校舎の周辺で、自分たちで直接測ることができるものは何があるかを、個人で考えた後、ペアで確認する。 S4：2階から1階の高さを測り、4階建てだから3倍する。 S5：立っている位置から校舎までの距離 S6：角度 → 立っている位置から校舎の屋上を見上げた角度 ●全体で、状況を図に整理し直す。	◆簡単な図をかかせながら整理をさせる。 T4：3倍が正確なのかな？ T5：水平距離なら測れそうだね。 T6：どこの角度かをはっきりさせておこう。	・事象から問題解決に必要な直角三角形と条件を見いだしている。 〔思判表②〕 （テキストの記述）
展開2	●「事前に測ってみたけど、ピロティ前の距離が短くて、60° 以下の角度で測れなかったんだ。測ってみたら次のようになったよ。」として、条件を提示する。 ・ 立っている位置から4階を見上げたときの角度は 64°である。 ・ そこから校舎までの距離は 6.5m である。	◇30°、45°、60° の直角三角形の辺の比は使えないことを伝え、課題意識をもたせる。	
	○角度の図と定規を使って、4階までの高さを、ペアやグループで考える。 S7：三平方の定理を使おうとする。	◇必要に応じて、PC の電卓機能を使ってもよい。 T7：長さに関する条件は、6.5m しか分からないから難しいね。	

<table>
<tr>
<td></td>
<td>S8：水平距離の 6.5m を 6.5cm として図に書きとり、そのときの高さを定規で測る。
S9：適当に水平距離をとり、そのときにできる直角三角形の辺の比を用いて求める。

●全体で考えを共有し、三角形の相似を用いれば、4階までの高さを求められることを確認させる。</td>
<td>T8：実際に 6.5m の図ではないけど、なんでそれでよい？
T9：なんで辺の比が使える？

◆前時の内容（三角形の相似）を参考にさせる。

◇S9があればそれを提示し、以下の例のように途中式を書いておく。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td colspan="2">（途中式の例）
底辺の長さが▲cm、高さが■cm であるので、
4階までの高さを x m とすると、
$6.5 : x = \blacktriangle : \blacksquare$
$\blacktriangle \times x = 6.5 \times \blacksquare$
$x = \dfrac{6.5 \times \blacksquare}{\blacktriangle} = 13.28\cdots$

</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>展開3</td>
<td>●「今の場合だと、図を使って測った長さが、底辺が▲cm、高さが■cm だったけど、他の長さを使って求めた人はいる？その場合だったら、今の計算の最後の行はどんな式になるかな？」
S10：底辺が 6.5cm、高さが 13.2cm だったから、x m は 13.2m
S11：底辺が△cm、高さが□cm で、
$x = \dfrac{6.5 \times \square}{\triangle} = 6.5 \times \dfrac{\square}{\triangle}$
●「6.5 以外の△と□の数値が変わったよね。では、$\dfrac{\square}{\triangle}$ の値（比の値）はどのように変わっている？」
S12：どれも２ぐらいになっている。
S13：大体同じで、ほとんど変わっていない。

●「この比の値は何を表しているのかな？」
S14：高さが底辺の2倍だということ。</td>
<td>◇ここから先は、全体への問いかけと生徒の反応の会話のやり取りの中で、$\tan\theta$ の定義にたどり着くように誘導していく。

T10：途中式のように式にするとどうなる？
T11：途中式と並ぶように書いて、次の発問へ

T12･T13
比の値は一定になることを確認して次の発問へ

T14：底辺に対する高さの比であることを確認して次の発問へ</td>
<td></td>
</tr>
</table>

	●「角度が 64°より大きくなったり小さくなったりしたら、$\frac{\square}{\triangle}$ の値はどうなると思う？」 S15：変わらない。 S16：大きくなったり小さくなったりする。 S17：△（底辺）をそのままで角度を変えると、□（高さ）が変わるから、$\frac{\square}{\triangle}$ の値も変わる。 ●「直角三角形を使っていろいろなものの高さを計算するときは、◇°のとき、$\frac{\square}{\triangle}$ の値は…で、☆°のとき、$\frac{\square}{\triangle}$ の値は…で、…というように、毎回 $\frac{\square}{\triangle}$ の値を調べればよいかな。」 S18：それは面倒、やりたくない。 ●「そういうとき、数学ではどのようにしてきたのかな？」 S19：わかりません S20：～のとき…で、～のとき…というのは、関数に似ている気がする。 S21：記号を使って表す。 〇正接（$\tan\theta$）の定義をまとめる。	T15：図にかいてみるとどう？ T16：なぜそうなる？ T17：角度が決まれば、$\frac{\square}{\triangle}$ の値の大小も決まることを確認して、次の発問へ T19：例えば、2乗して2や3になる数のときはどのようにした？ T20：確かに、$x=1$ のとき $y=2$ で、$x=2$ のとき $y=5$ で…というのは面倒だったから、$f(x)$ という記号を作ったね。 T21：角度が決まれば、$\frac{\square}{\triangle}$ の値も決まる。この仕組みを、記号で定義しておこう。	・高さを求める活動を通して、$\tan\theta$ の定義のよさを認識している。 〔主①〕（行動観察、振り返りシート）
まとめ	〇本時の学習内容について、振り返りシートに記入する。		

11　参考文献

文部科学省(2018)．高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説　数学編　理数編．

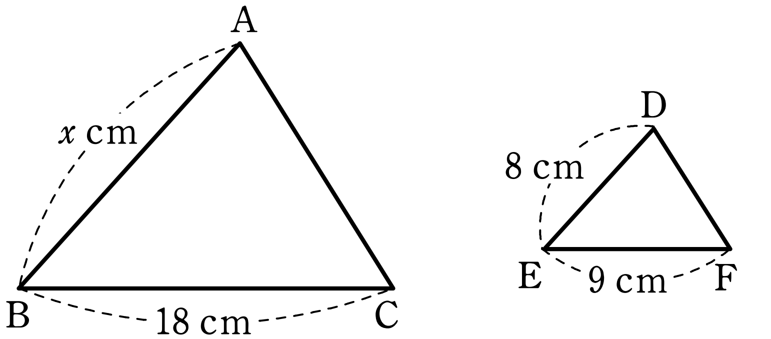
文部科学省(2025)．高等学校数学指導資料 数学的リテラシーを育む授業事例集－数学的活動を通した主体的・対話的で深い学びを踏まえて－．

西村圭一ら(2025)．高等学校 数学科 探究ベースの数学授業づくり－生徒に残る学びの実現を目指して－．東洋館出版社

数学Ⅰ　レディネスチェック　　　　　　　　　　　　　氏名（　　　　　　　　　　　）

$\boxed{1}$ 下の図において，△ABC∽△DEF です。このとき，x の値を求めなさい。

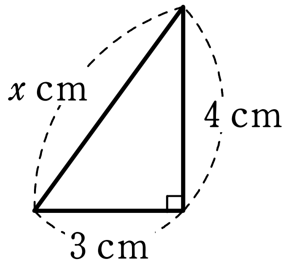
〔　　〕ヒントカードを使用



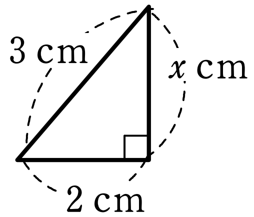
$\boxed{2}$ 次の図において，x の値を求めなさい。

〔　　〕ヒントカードを使用

(1)



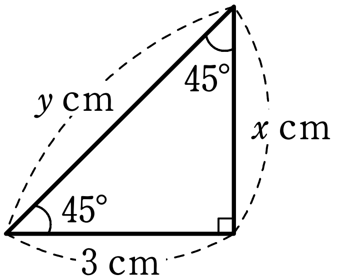
(2)



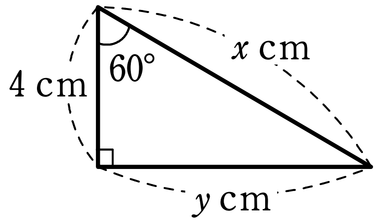
$\boxed{3}$ 次の図において，x，y の値を求めなさい。

〔　　〕ヒントカードを使用

(1)



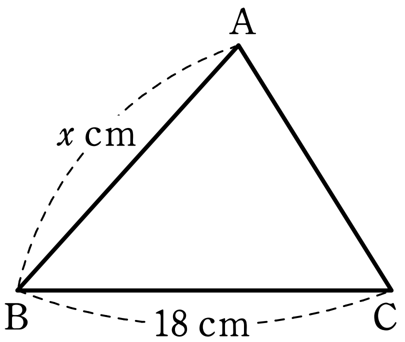
(2)

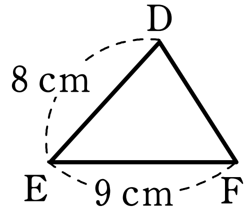


質問 **図形の学習は好きですか？　〔好き・まあまあ好き・普通・やや嫌い・嫌い〕**

→　その理由を簡単に書いてください。

1

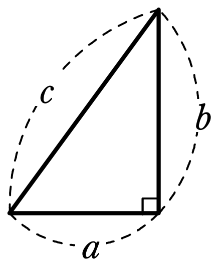




△ABC∽△DEF (相似) のとき，対応する辺の比は等しいので，
AB：DE＝BC：EF

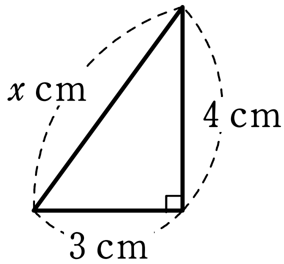
$x：8＝\square：\square$

2



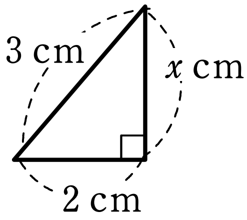
三平方の定理
$a^2+b^2=c^2$

(1)



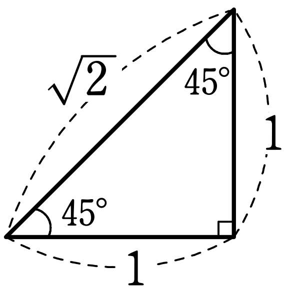
三平方の定理より
$\square^2+\square^2=x^2$

(2)



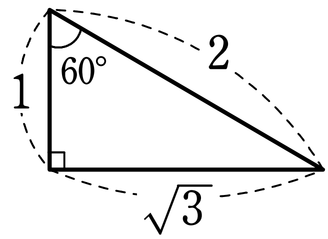
三平方の定理より
$\square^2+x^2=\square^2$

3 (1)



3 つの角が 45°，45°，90° である直角二等辺三角形の辺の比は，
$1：1：\sqrt{2}$

(2)



3 つの角が 30°，60°，90° である直角三角形の辺の比は，
$1：2：\sqrt{3}$

$3：x＝1：\square$

$3：y＝1：\square$

$4：x＝1：\square$

$4：y＝1：\square$