

数学科学習指導案

日時：平成23年10月28日(金)6校時

指導学級：4年3, 4組

指導者：基礎 教諭 木村 久仁彦

標準1 教諭 野原 久

標準2 教諭 西野 一葉

1 単元名 数学Ⅰ 第3章「図形と計量」 第1節「三角比」

2 単元の目標

直角三角形における三角比の意味，それを鈍角まで拡張する意義及び図形の計量の基本的な性質について理解し，角の大きさなどを用いた計量の考え方の有用性を認識するとともに，それらを具体的な事象の考察に活用できるようにする。

3 指導に当たって

(1) 単元について

本単元は，高等学校学習指導要領の第2 数学Ⅰの目標「方程式と不等式，二次関数及び図形と計量について理解させ，基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り，それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに，数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする。」に位置付けられている。

中学校では第3学年で「相似な図形」や「三平方の定理」などで，直接測定することが困難な木の高さや，地図上に表された標高差のある2地点間の距離などを求めることを扱っている。本単元では，まず鋭角の場合について，正弦，余弦，正接の意味と三角比の相互関係や三角比を鈍角まで拡張する意義を理解させる。さらに，三角形の辺と角の間の基本的な関係として，正弦定理や余弦定理を理解させ，平面図形や空間図形の計量などに活用できるようにする。

(2) 生徒の実態

4年で入学当初に実施した授業に関するアンケートの調査結果では，「苦手な教科」と答えている生徒は40%おり，15%の生徒が得意教科と答えている。一方で，授業態度は真面目であり，週末課題は80%以上の生徒が提出している。ほとんどの生徒が授業中に自分で考えようと努力している。

(標準1・2コース)

標準1(中位層)は20人弱，標準2(上位層)は30人弱で構成している。4年3, 4組で7月に実施した授業に関するアンケートの調査結果では，「授業の予習・復習をしっかりと行っている」と自信を持って答えている生徒は65%で，40%弱の生徒は予習・復習をどちらかといえばしているか，していない生徒であり，予習・復習が定着しているとは言い難い。一方で，授業態度は真面目であり，90%の生徒が授業中に自分で考えようと努力している。中学校の学習内容であれば，予習復習をしなくとも授業に真面目に取り組めばある程度ついていくことができるが，高校の内容を理解し定着させるのには不十分であり，単元テストや定期テストでの苦戦の原因の一つとなっている。

(基礎コース)

10数名で構成し，声掛けがしやすくしている。一般に計算力が低く，平方根の計算にも難儀する生徒が複数含まれる。ただ，試験のたびに下位クラスが入れ替わる現状を見ると，確かに高校レベルの学習が厳しい生徒も数名含まれるが，基礎学力というよりもそのときの学習に対する姿勢のほうが大きな影響を及ぼしているように感じる。

(3) 指導観

図形に対して解析的な性質を導入する初めての単元となるので三角関数との関係を常に意識しながら指導していく。特に，三角比の拡張の理解や特定の角に対する三角比の値の知識などは三角関数の根源となる知識であるので，確実に理解するように確認しながら授業を進める必要がある。生徒の多くは国公立大学への進学を希望しているので，センター試験に対応できるレベルで

の授業を展開していくことも必要である。また、基礎学力の低さから、基礎事項の確認に対しては十分に時間をかけながら指導する必要もある。

4 単元の観点別評価規準

【数学への関心・意欲・態度】

- 鋭角・鈍角の三角比や図形との関係に関心を持ち、角の大きさなどを用いた計量の考えの有用性を認識するとともに、具体的な事象の考察に主体的かつ意欲的に活用する。
- 平面図形や空間図形の性質に関心を持ち、正弦定理・余弦定理などを積極的に活用しようとする。

【数学的な見方や考え方】

- 角の大きさなどを用いた計量を行うために、三角比の相互関係や、正弦定理・余弦定理などの三角形の辺と角の基本的な関係を理解し、それを利用して、具体的な事象の考察に活用できる。
- 平面図形や空間図形の性質を理解し、論理的・多面的な考察ができる。

【数学的な表現・処理】

- 具体的な事象の数量関係を三角比の記号を用いて正確に表現できる。
- 三角比の相互関係を的確に表現できる。
- いろいろな事象に正弦・余弦定理を活用できる。
- 空間図形の性質を理解し、的確に三角比を用い、処理することができる。

【数量、図形などについての知識・理解】

- 直角三角形における三角比の意味、それを鈍角まで拡張する意義及び図形の計量の基本的な性質について理解する。
- 正弦定理・余弦定理はもちろん、相似などの図形的な性質を平面図形や空間図形に利用することができる。

5 指導計画(10時間扱い)

時間	学習内容	指導上の留意点・支援	評価規準と観点
1	第1節 1 三角比 A>正弦・余弦・正接 「直角三角形の辺の比」の関係から三角比の定義をする。	<ul style="list-style-type: none"> ・三角形の高さの計算是、三角比の定義に戻って確認する。 ・三角比の値を確認しながら進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・三角比に関心を持ち、図形の計量に活用することができる。 <li style="text-align: center;">【関心意欲】 ・直角三角形において、正弦・余弦・正接が求められる。【知識理解】
2	B>30° , 45° , 60° の三角比	<ul style="list-style-type: none"> ・特別な角度の三角比の値を図を用いながら確認し進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・三角比の定義から、辺の長さを求める関係式を考察することができる。【表現処理】
3	C>三角比の表	<ul style="list-style-type: none"> ・表の値が近似値であることに注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・三角比の値から三角比の表を用いて角度を求めることができる。 <li style="text-align: center;">【表現処理】

<p>4 (本時)</p>	<p>D > 三角比の応用</p>	<ul style="list-style-type: none"> 三角比を使って高さを求められるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な事象を三角比の問題として捉えることができる。 【見方や考え方】 三角比の定義から、辺の長さを求めることができる。【表現処理】
<p>5</p>	<p>2 三角比の相互関係 A > 三角比の相互関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> 図を用いて視覚的な面から覚えやすくする。 	<ul style="list-style-type: none"> $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ を三平方の定理として捉えることができる。 【見方や考え方】 三角比の相互関係を利用して、1つの値から残りの値が求められる。【知識理解】
<p>6</p>	<p>B > $90^\circ - \theta$ の三角比</p>	<ul style="list-style-type: none"> 公式の丸覚えではなく、図から考えられるように活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> $\sin(90^\circ - \theta) = \sin \theta$ などの公式を利用することができる。 【表現処理】
<p>7</p>	<p>3 三角比の拡張 A > 座標を用いた三角比の定義</p>	<ul style="list-style-type: none"> 鈍角の三角比で半円の半径 r をどうとればよいか考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 拡張された三角比を、座標平面に図示して考察することができる。【見方や考え方】 直角三角形の斜辺の長さを適当に変えて、三角比を考察することができる。【表現処理】
<p>8</p>	<p>B > $180^\circ - \theta$ の三角比</p>	<ul style="list-style-type: none"> 半円上にある $\angle AOP = \theta$ となる点 P と $\angle AOQ = 180^\circ - \theta$ となる半円上の点 Q は y 軸に関して対称である。 	<ul style="list-style-type: none"> $\sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta$ などの公式を利用することができる。 【表現処理】

9	C > 三角比の値が与えられたときの θ	<ul style="list-style-type: none"> • $\sin \theta$ の値から θ を求める。 • $\cos \theta$ の値から θ を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> • 座標を用いた三角比の定義を理解し、三角比の値から θ を求めることができる。 <p style="text-align: right;">【知識理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 三角比が与えられたときの θ を求める際に、図を積極的に利用しようとする。 <p style="text-align: right;">【関心意欲】</p>
10	D > 三角比の相互関係	<ul style="list-style-type: none"> • 拡張された三角比の相互関係の利用する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 鈍角において三角比の定義が鋭角のときの定義と変わらないことに気付く。 <p style="text-align: right;">【見方や考え方】</p>

6 本時の学習活動

(1) 題材名 「三角比の応用」

(2) 本時の学習目標(評価規準)

○三角比の定義から、辺の長さを求める関係式を求めることができる。

【数学的な表現・処理】

○具体的な事象を三角比の問題としてとらえることができる。

【数学的な見方や考え方】

(3) 本時の指導に当たって(校内研究との関連)

本時は「三角比の応用」の時間であり、三角比の定義を整理しながら、具体的な事象を三角比の問題として着目し、測量への応用に用いることができることに気付かせ、自分の言葉でその解き方を説明できるようにさせたい。

また、本校の研究主題『かかわり合いを大切にし、学ぶ楽しさを味わわせる指導』を受け、数学科では、次の研究主題を設定した。

言語活動を取り入れ、数学の面白さや数学を学ぶ楽しさを味わわせる学習活動の展開

さらに、本時の学習活動との関連を次のように押さえ、生徒の学習能力を考えながら、「生徒と生徒」、「生徒と指導者」、「生徒と数学」の3つのかかわり合いが成立する授業展開を工夫していきたい。

【言語活動の
ねらい・視点】

【本時における「数学の面
白さや数学を学ぶ楽しさ】

かかわり合い

①

＜数学的に伝え合う活動＞
数学的な根拠を明らかにし筋道を立て、用語を用いて説明し合う。

生徒と生徒

既習事項を根拠にして自分の言葉で \tan で高さを求めることを説明し、その判断が適切かどうか話し合うことを通して、数学を学ぶ楽しさ(数学的な処理を行うことのよさ、考え方の差異など)を味わう。

②

＜数学的に実感する活動＞
いろいろな見方や考え方に接することを通して、数学的な見方や考え方のよさを実感する。

生徒と指導者

三角比や縮小図を用いた解き方があることを学級全体で取り上げ、数学的な見方や考え方のよさを実感できる授業展開を工夫し、数学の面白さ(考えの多様性)を味わう。三角比の有用性を実感させる。

③

＜数学を利用する活動＞
既習事項をもとに問題解決に数学を活用する。

生徒と数学

問題解決に数学 I の内容を利用することでビルの高さや木の高さなどの多様な見方が可能になることを知り、数学を学ぶ楽しさ(学ぶことの意義)を感じる。

(4) 指導過程

【標準】

段階	学習内容・学習活動	指導形態	指導上の留意点	○評価準備物等
導入 5分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">教室の床から天井までの高さを求めよう。</div> ※どのような測り方があるのか考えさせる。 「実測する」・・・3.1m	個人	・「メジャーで測る」以外の内容も検討させる。	○具体的な事象の考察に主体的かつ意欲的に取組もうとする。
展開 1 30分	1 課題の提示 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">5m離れたところから測るにはどのようにしたらよいだろうか。</div> ※離れたところから測る。 ※どのような測り方があるか考えさせる。 ※「角度がわかれば求められる。」 ※カクシリキについて説明する。 2 グループでの話し合い ※与えられた条件をどのように使うかグループをつくり、話し合う。 ※各グループごとに分かれ求め方を話し合う。 ○縮小図を用いて求める。 ○三角比を用いて求める。 3 話し合った結果を発表する。 ※角度を測る人によって値が違う。 ※相似1グループ, 三角比1グループ ※図を板書させ、説明させる。 ※実測した値3.1mと比較させる。	個人 個人 グループ	・ワークシート1配布 ・残りの条件は何が必要かを考えさせることに留意させる。 ・指名し発表させる。 ・各班にカクシリキ配布。 ・実際に実験することに留意させる。 ・三角比のときはtanを使うことに注意する。 ・机間指導を行い、生徒の取組の様子を確認し、発表するグループを決める。 ・代表グループに発表させる。 ・測った高さを計算に入れているか注意させる。	○具体的な事象を三角比の問題としてとらえることができる。 【見方や考え方】 （観察） ・ワークシートに正確な図を書くことができる。 【表現・処理】 （観察）
まとめ 5分	4 まとめ 三角比を用いることによって高い木の高さやビルの高さなどを図ることができる。実際の測量にも用いられている技術である。	一斉		

【基礎】

段階	学習内容・学習活動	指導形態	指導上の留意点	○評価準備物等
導入 5分	<p>1 前時の復習</p> <p>・例4のポイントを確認する。</p> <p>☆ 例4のポイント</p> <p>BCの長さを三角比を用いて表すには2通りがあることの確認を行う。</p> <p>図の直角三角形ABCより</p> $\sin 36^\circ = \frac{BC}{AB} \tan 36^\circ = \frac{BC}{AC} \text{ より}$ <p>BC=AB×sin36° , BC=AC×tan36°となる。</p>	一斉	<ul style="list-style-type: none"> ・1辺と角度がわかればもう1辺も求めることができることを確認する。 ・同じBCでもsinとtanの表し方ができるとに留意させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○不足している知識等は教科書で調べようとする。 ○計算に進んで取り組む。
展開 1 30分	<p>2 課題の提示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>5m離れたところから測るにはどのようにしたらよいだろうか。 直角三角形を用いて考えてみよう。</p> </div> <p>※「角度が分かれば求められる。」</p> <p>3 考え方の確認</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>高さを求めるにはどのような図になったか。</p> </div> <p>※カクシリキについて説明する。</p> <p>4 高さを求める</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>グループをつくり、この図を用いて高さを求めてみよう。</p> </div> <p>※各グループごとに分かれ求め方を話し合う。</p> <p>○縮小図を用いて求める。 ○三角比を用いて求める。</p>	<p>個人</p> <p>個人</p> <p>個人</p> <p>グループ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシート1配布 ・残りの条件は何が必要かを考えさせることに留意する。 ・向きを考えて直角三角形を書かせるように支援する。 ・各班にカクシリキ配布。 ※角度を測る人によって値が違う。 ・実際に実験することに留意させる。 ・三角比のときはtanを使うことに注意させる。 ・机間指導を行い、生徒の取組の様子を確認し、発表するグループを決める。 	<ul style="list-style-type: none"> ○具体的な事象を三角比の問題として捉えることができる。 【見方・考え方】（観察） ○ワークシートに正確な図を書くことができる。 【表現・処理】（観察）

	5 値の確認		<ul style="list-style-type: none"> 測った高さを計算に入れているか注意させる。 	
	求めた高さがどのくらいだったか。			
	<ul style="list-style-type: none"> ※各班に発表させ、実際の値 3.1m と比較させる。 ※縮小図を用いた方法での求め方を行う。 		<ul style="list-style-type: none"> 三角比を用いれば縮小図よりも計算で求めることができることを確認させる。 	
まとめ 5分	6 まとめ 三角比を用いることによって高い木の高さやビルの高さなどを図ることができる。実際の測量にも用いられている技術である。	一斉		

(5) 評価の観点

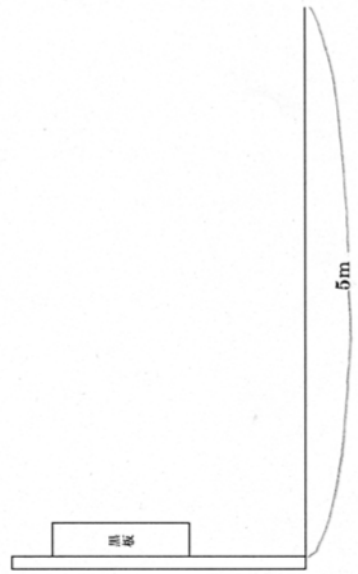
評価項目	評価の視点判断基準		努力を要する [C] 生徒への支援
	おおむね満足できる [B]	十分満足できる [A]	
表現処理	<ul style="list-style-type: none"> 三角比の定義から、辺の長さを求める関係式を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 三角比の定義から、辺の長さを求める関係式をすばやく正確に求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 図を示しながら三角比のどれを用いればよいか支援する。
見方考え方	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な事象を三角比の問題として捉えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な事象において三角比の有用性を認識し、多面的な考察に活用しようとする。 	<ul style="list-style-type: none"> 図を正確に書くように指導し、辺や角から何を求めたいのかを明確にするように支援する。

2 床から天井までの高さが何mになるか計算してみよう。

『教室の高さを求めよう』

(標準)

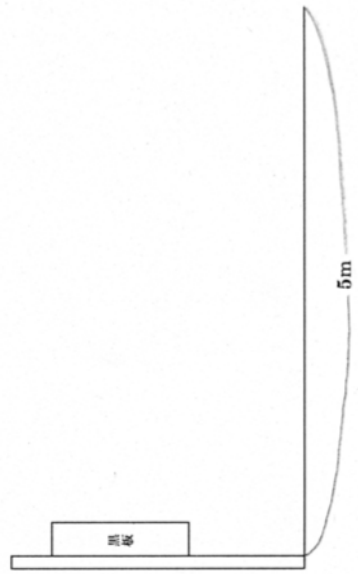
- 1 壁から5m離れたところから床から天井までの高さを測るにはどのような方法があるか？図に書いて考えよう。
<自分の考え>



3 今日の授業の感想

※実際に測るといことを考えよう。

<グループでの考え>

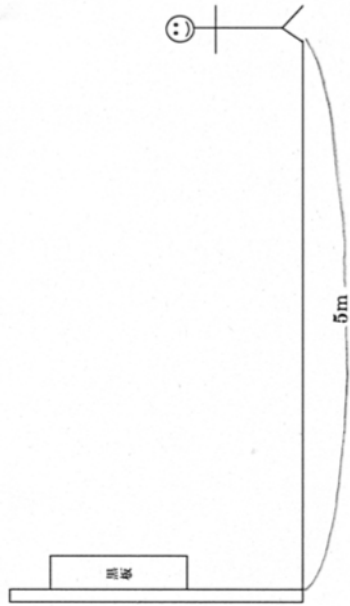


2 床から天井までの高さが何mになるか計算してみよう。

『教室の高さを求めよう』

(基礎)

- 1 壁から5m離れたところから床から天井までの高さを測るにはどのようによいだろうか？図に書いて考えよう。
<自分の考え>



3 今日の授業の感想

※実際に測るといことを考えよう。

<グループでの考え>

