

数学科学習指導案

日 時：平成18年12月20日（水）3校時
場 所：沖縄県立首里高等学校
対 象：1年1組
（男子2名，女子35名 計37名）
教科書：数学I 旺文社
指導者：城間直美
指導主事：高安美智子

1 単元名 第4章 図形と計量（三角形への応用）

2 単元の目標

- ・一般の三角形の辺と角との間に成り立つ基本的関係として、円周角の性質を利用して正弦定理を、また三平方の定理を利用して、余弦定理を導き、三角形の与えられた要素（辺の長さ、角の大きさ）から他の要素を求めることを学ぶ。
- ・平面や空間における具体的な図形において線分の長さ、角の大きさなどを、正弦定理や余弦定理を求めることによって、三角比の有用性を実感させるようにする。

3 単元設定の理由

(1) 教材観

中学校では、第3学年で相似の考えや、三平方の定理の意味を学習している。それらを使って木の高さなど直方体の対角線の長さを求めた。

本単元では、直角三角形について、正弦、余弦、正接の意味を理解させる。また、三角形の辺の比と角と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。

この単元で扱う三角比の考えを身近な出来事に結びつけて、生徒自ら問題づくりをさせることによって、問題を正しく理解し解決できるようになることをねらいとしている。

(2) 生徒観

1年1組は、授業での問いかけに対して積極的に発言する生徒が多い。また、互いに学び合おうとする雰囲気もあり、机間指導では、質問をしてくる生徒の声が鳴りやまないほど活気にあふれている。

しかし学力の面からすると、毎年1学年で実施されている「数学診断テスト」の結果から、計算問題では誤答は少ないが文章問題となると途端に無解答が多くなり正解率が下がる傾向が資料として出された。それを改善し、文章問題などの内容を理解し解決する力をつける必要があると思った。

1年1組の学習に対する雰囲気を数学の授業に生かすために学習形態を工夫して授業に望みたい。

問題づくりを通して個人で考えた問題をグループ内で練り合うように学習形態を工夫することにより、互いに意見を出し合って問題を解決する力をつけていく機会をつくる。

(3) 指導目標

平成14年度高等学校教育課程実施状況調査で示されているように、「三角比の記号の意味の定着が不十分」という実態もふまえながら、三角比の記号や意味を十分に理解させる。

また、正弦定理、余弦定理がどのようなものかを学習し、中学校で学習した内容を利用して、それらの定理を証明する。また、これらの定理を使って、辺の長さ、角の大きさのいくつかがわかっているとき、他の辺や角が求められることを例題や問題を通して理解させる。

ここで扱う内容は中学校で学習した相似な図形の性質や円周角の定理、三平方の定理などを土台にしている。しかし、十分に理解していない生徒も少なくないので、学習した内容を用いるときには、内容を丁寧に説明する必要があると考えられる。

今回の問題づくりの授業では、研究内容の問題解決の手順をふまえながら、生徒が問題をつくり、グループで問題を互いに練り合い、問題を解決する力をつけるようにする。

4 単元の評価規準

関心・意欲・態度【関】	数学的な見方や考え方【数】	表現・処理【表】	知識・理解【知】
①正弦定理を活用して、積極的に問題をつくろうとしている。 ②正弦定理が図形の計量に有用であることに気づき、グループで問題解決までの手順を、みんなに説明しようとする。 ③余弦定理を活用して、積極的に問題をつくろうとしている。 ④余弦定理が図形の計量に有用であることに気づき、グループで問題解決までの手順を、みんなに説明しようとする。	①図形の相似の考え方を用いて、直角三角形の辺の比を角との関係でとらえることができる。 ②作図を用いて、正弦定理を導く過程を考察することができる。 ③作図を用いて、余弦定理を導く過程を考察することができる。	①正弦、余弦、正接の値を求めることができる。 ②正弦定理の意味を理解し、その計算処理ができる。 ③余弦定理の意味を理解し、その計算処理ができる。	①図形の計量に正弦定理が有用であることに気づき、定理を用いて問題を解決する方法を理解している。 ②図形の計量に余弦定理が有用であることに気づき、定理を用いて問題を理解している。

5 評価計画 全9時

時数	学習内容	評価規準				評価方法
		関	数	表	知	
第1時	・既習事項の確認をする。 ①図形の相似の考え方を理解している。 ②正弦・余弦・正接の値を求めることができる。 ・使う用語や記号を理解し慣れる。 ・三角形の外接円の性質を理解する。 ・円周角の定理を使って、円に内接する四角形の性質を理解する。		①	①		・小テスト ・学習ノート ・観察
第2時	・作図を用いて、正弦定理の証明を理解する。		②			・ワークシート ・観察
第3時	・正弦定理を活用して問題を解く。 ・正弦定理を活用した問題づくりをする。	①		②		・学習ノート ・ワークシート ・観察
第4時	・正弦定理を活用して解く問題を発表する。 ・問題を解決するまでの手順を、わかり易く発表する。 ・問題づくりを通して学んだことを、自己評価用紙に記入する。	②				・ワークシート ・観察 ・自己評価用紙
第5時	・作図を用いて、余弦定理の証明を理解する。		③			・ワークシート ・観察
第6時	・余弦定理を活用して問題を解く。 ・余弦定理を活用した問題づくりをする。	③		③		・学習ノート ・ワークシート ・観察
第7時 (本時)	・余弦定理を活用して解く問題を発表する。 ・問題を解決するまでの手順を、わかり易く発表する。 ・問題づくりを通して学んだことを、自己評価用紙に記入する。	④				・ワークシート ・観察 ・自己評価用紙
第8時	・正弦定理の意味を理解し、文章問題を解く。 ・余弦定理の意味を理解し、文章問題を解く。				① ②	・学習ノート ・観察
第9時	・単元（正弦定理と余弦定理）の小テストで、学習内容の理解を確認する。				① ②	・小テスト

6 本時の学習指導 (7/9)

(1) 主題 「余弦定理を活用した問題づくりの発表」

(2) 生徒の実態

検証前の計算問題や文章問題のテストの結果(表1)とアンケートをもとにする。

計算問題のテストでは、三角比の学習で大切な既習事項である①三平方の定理の理解が75%、②三角比の基本的な値の定着が62%であり、学習内容の理解が十分でないことがわかった。

文章問題のテストでは、③相似を利用する問題と④三角比を利用する問題のそれぞれに対して「図が描けるか」「問題が解けるか」の正解率が、計算問題と比較して極端に低いことがわかった。その原因は、生徒のアンケー

表1 問題の正解率

計算問題の正解率		
①三平方の定理	75%	
②三角比の値	62%	
文章問題の正解率		
	図が描けるか	解が求められるか
③相似を利用	19%	6%
④三角比を利用	16%	8%

トによると「読む気がしない」や「面倒くさい」など、文章問題に対する苦手意識があり数学の学習に対する関心の低さが見られた。また文章問題に対して「どこをどうすればよいのか分からない」など問題を理解し解決するまでの基本的な学習の仕方を理解していないことがわかった。

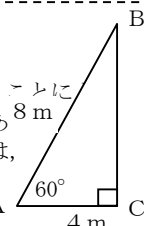
(3) 本時の目標

問題の解決過程をグループで確認し、解決までの過程を説明することができる。

(4) 本時の評価規準

余弦定理が図形の計量に有用であることに気づき、グループで問題解決までの手順を、みんなに説明しようとする。【関心・意欲・態度】

(5) 本時の展開

過程 (時間)	学習内容と活動 (●教師の活動, ○生徒の活動)	指導上の留意点	評価規準【観点】 (評価の資料)
導入 (5分)	●生徒に余弦定理の質問をする。 ●既習事項(どのような条件に対して余弦定理を使うのか)の質問をする。	・「三角形の2辺の長さとその挟む角がわかると、余弦定理によって、残りの辺の長さが求められる」ことを確認する。(一斉学習)	
展開 (40分)	○グループに分かれて、選んだ問題の解決過程を確認しあう。(検討) ○発表の準備をする。 ○グループで解決過程を発表する。 ○別解や疑問点などが出てきたら、その都度発表する。 ●発表の中で気づいた点や疑問点がないか質問する。 ○発表のあとで、作成した問題を壁に貼る。 ・余弦定理を用いた問題づくりにおいて、三平方の定理でも解ける問題例を次にあげる。 (例) A地点から4m離れた所をC地点とし、A地点からB地点までの距離は8mである。A地点から見たB地点の仰角を測ったところ 60° であった。 B 地点から C 地点の距離を求めよ。	・別解はないか考えさせる。 ・解決過程をみんなに説明できるように、次のことをグループ内で考えさせる。(グループ学習) ①どの定理を活用したのか。 ②どんな方法で解いたか。 ③問題を解いてみてわかったことは何か。 ・発表の仕方「文章内容から図を描きどのような方法で解決したのかをわかり易く説明しているか」をみる。  ・文章を読み図を描くことによって直角三角形であることが分かる場合は、三平方の定理でも解けることに気づかせる。	・余弦定理が図形の計量に有用であることに気づき、グループで問題解決までの手順を、みんなに説明しようとする。 【関心・意欲・態度】(ワークシート)(観察)
まとめ (5分)	●どんな場合に余弦定理が利用できるのか確認する。 ●問題解決の4つの手順を確認する。 ①文を理解するために図を描く。 ②式を立ててみる。 ③今までの知識を利用して計算する。 ④解いた過程を確認してみる。 ○問題づくりを通して学んだことを自己評価用紙に記入する。	・「2辺とその間の角が分かれば余弦定理によって、もう1つの辺も求められる」ことを確認する。 ・どんな考え方で式を立てて解を導いたのか解決過程を振り返って考えさせる。	(自己評価用紙)

(6) 指導上の工夫

検証授業では、一斉学習を通して既習事項の確認を行い、今までの学習内容を整理させることで、生徒の関心を高めるようにし、定理の証明では、作図を用いて作業をさせることで、生徒に興味をもたせるようにした。また、個別学習で生徒に主体的な活動である問題づくりをさせることで、日常生活に関係のある事象を数学の対象として目を向けさせながら、使う記号や定理の定着につとめた。さらにグループ学習で、生徒がつくった問題をグループ内で説明することにより、学び合いや生徒自身の考えの練り上げを図るようにした。