

2 研究の実際

(3) 実践事例1 数学①

指導計画

○単元名

「第3章 図形と計量 第2節 三角形への応用」(新編 数学I 数研出版)

○単元の目標

正弦定理、余弦定理について理解し、それらを用いて図形の計量を行うことができる。また、三角比の測量における有用性について認識できる。

○単元について

正弦定理、余弦定理を学習し、その応用として三角形の幾つかの辺の長さや角の大きさが与えられているとき、残りの辺の長さや角の大きさを求めさせる。このとき、三角形の決定条件と関連付けて考えることが重要である。

さらに、正弦定理、余弦定理の活用場面として平面図形や簡単な空間図形の計量を扱う。このとき、測量と関連付けるなどして、正弦定理、余弦定理などが、図形の計量に考察や処理に有用であるように認識させるようにする。

○単元における工夫(思考力・判断力・表現力の育成を目指して)

- ・対話を促す手立てを多く取り入れることにより、既習事項の更なる定着を図り、生徒の思考を大事にした単元づくりを心掛ける。
- ・正弦定理、余弦定理について、三角形の決定条件と関連付けて考えることができるような教材の設定を心掛ける。また、三角形の決定条件と関連付けられるような発問、解説などを工夫する。

○本時の目標

三角形の辺や角についての条件が与えられたとき、三角形の決定条件と関連付けて、残りの辺や角を求めることができる。

○本時における工夫(思考力・判断力・表現力の育成を目指して)

- ・矢印の教具等を用いたペアワークを用いることにより、対話を通して思考を促すように授業を展開する。
- ・辺と角を求める場面において、どの順序で求めるかについて考えさせるために、ピア・インストラクションを用いて思考を促す。
- ・三角形の決定において、場合分けが必要な教材を前時に取り上げ本時と関連付けて考えさせることで、三角形の決定条件に気付かせる。

※矢印の教具について

生徒に対話を促すために、一ノ瀬教諭が考案した教具。矢印の向きが右のとき、列の左の生徒が右の生徒に説明する。矢印の向きを右に変えると列の左の生徒が右の生徒に説明する。

矢印の教具



授業の中で矢印の教具を活用している様子

「(矢印の教具の矢印の先を右に向けて黑板に貼る。)

教師：左の人、右の人に理由を話してください。


分からないという気持ちでもよいので共有してください。

(矢印の道具の矢印の先を左に向けて黑板に貼り変える。)

教師：右の人、左の人に理由を話してください。

授業の様子

7/13 時間目 () …評価：B…「おおむね満足できる」状況
A…「十分満足できる」状況

過程	学習活動 ☞ …教師と生徒のやり取り	教師の働き掛け (○)、評価規準 (◆) アクティブ・ラーニングの手法 (※)
導入	<ul style="list-style-type: none"> ペアワークで、三角比の値を確認する。 角と辺の関係で「正弦定理」、2辺とその間の角で「余弦定理」を用いることを確認する。 	 <p>三角比の値を隣の生徒同士で確認している様子</p>
展開	<ul style="list-style-type: none"> 応用例題2に取り組む。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> $\triangle ABC$において、$a=2$、$b=\sqrt{3}+1$、$C=60^\circ$のとき、残りの辺の長さや角の大きさを求めよ。 </div> <ul style="list-style-type: none"> 与えられた条件を確認し、図に対応させる。 最初に求めるものを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○辺の長さ、角の大きさをしっかり図に対応させるように指導した。 ○1人で考え、隣の人に考えを伝えさせた。(※Think-Pair-Share)

- 余弦定理を用いて、辺 c を求める理由を考える。
- 辺 c から求める。

- 次に、角 A 、 B どちらを求めるか、何を使うか考える。

- ここで、教科書の正弦定理を用いた解答を紹介すると同時に、約分する際のポイントをメモする。
- 正弦定理を用いて角 A を求める。ここで、角 A の2つ値について考える。
- 角 B を求める。

○多くの生徒が辺 c から求めると答えるであろうと考えた。

○生徒からの「2辺とその間の角」という言葉を引き出そうとした。



矢印の教具を用いて、お互いに意見を言うように促している様子

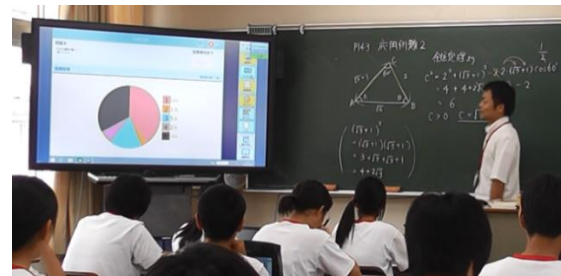
○個人で考え、全体の考えを共有した。

(※ピア・インストラクション)

○正弦定理で角 A を求めることと余弦定理で角 A を求めることの両方を考えさせた。

○1人で考え、隣の人に考えを伝えさせた。

(※Think-Pair-Share)



電子黒板に質問の答えを投影している様子

- ・練習25に取り組む。

$\triangle ABC$ において、 $a=\sqrt{2}$ 、 $b=\sqrt{3}+1$ 、 $C=45^\circ$ のとき、残りの辺の長さや角の大きさを求めよ。

- ・ペアで解答を確認する。
- ・前時のチャート式基本例題113と比較する。
- ・ワークシートの3つの質問に答える。
- ・与えられた条件によって、三角形が1つに定まる場合と、定まらない場合があるのは、なぜなのか考える。

(土曜の問題と本時の問題を電子黒板に示しながら)

教師：土曜日の問題と今日の問題の違いは何ですか。ワークシートに書いてください。

教師：〇〇さん、違いは何ですか。

生徒A：土曜日の問題は、答えが2通り出て、今日は1通りしか決まらない。

教師：その通りです。では、その違いは何ですか。つまり、今日は答えが1つに決まった理由は何ですか。

教師：左の人、右の人に説明してください。右の人、左の人に説明してください。

〇〇さん、理由を説明してください。

生徒B：余弦定理を使うから、1通りに決まる。

教師：そうですね。余弦定理はどんなときに使いますか。

生徒C：2辺とその間の角が分かるときです。

教師：余弦定理は、元をたどれば何だったかな。中学の・・・。

- 質問3は、質問2まで考えた後に提示した。
- 与えられた条件とその図を確認させた。



2つの三角形を見比べて、三角形が1つに定まる場合と定まらない場合の違いについて考えている様子

- 1人で考え、隣の人に考えを伝えさせた。
(※Think-Pair-Share)
- 三角形の決定条件に気付かせようとした。

◆与えられた条件によって、三角形が1つに定まる場合と、定まらない場合があるのはなぜなのか考察することができる。

【数学的な見方や考え方】

(観察、ワークシート)

B：三角形が1つに定まる場合と、定まらない場合について、与えられた条件の違いに気付くことができる。

A：三角形が1つに定まる場合と、定まらない場合について、「2辺とその間の角」あるいは「合同(条件)」という言葉を使って説明することができる。

<p>生徒：合同条件！！</p> <p>教師：そうですね。合同条件は三角形の決定条件と考えることもできます。つまり、条件が決定条件を満たしているとき、三角形は1通りに決まるのです。</p>		
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・本時のまとめをする。 ・条件の大切さ、図の大切さを確認する。 	○与えられた条件とその図の大切さを伝えた。

授業を振り返って

- ・単元を通して、矢印の教具や Think-Pair-Share を用いて、生徒同士が話し合う機会を多く設定することにしました。本時においても、矢印の教具や Think-Pair-Share により、自分の考えを伝えたり他者の考えを聞いたりする機会を多く設定しました。このことにより、多くの生徒に思考を促すことができました。
- ・与えられた条件によって、三角形が1つに定まる場合と、定まらない場合があるのは、なぜなのかを考えさせるために、前時の教材（与えられた条件によって三角形が1つに定まらない場合）と本時の教材（与えられた条件によって三角形が1つに定まる場合）を関連付けて考えさせるなど教材を工夫して授業を行いました。このことにより、生徒に目標の達成に向けた思考を促すことができました。
- ・正弦定理、余弦定理の内容を三角形の決定条件と関連付けて、深い学びの実現を目指して授業を行いました。授業では、最終的に教師が意図していた内容を生徒から引き出すことができました。一方、授業後のワークシートの質問2を見ると、「2辺とその間の角になっているか、なっていないか」「三角形の合同条件に近いほど解きやすい」などの記述がありました。これらの生徒は、目標を十分に達成できたと考えました。ところが、無回答やあまり思考をしないで答えた答案もあり、目標を達成できなかった生徒もいました。より多くの生徒に思考を促すような発問やワークシートを工夫することが今後の課題であると考えます。
- ・対話の機会を多く設定し、生徒へ思考を促すように授業展開を工夫しました。単元後の意識調査によると、「数学が好き」の項目に事前（「好き」：17.9%、「どちらかという」と好き」：41.0%）と事後（「好き」：15.4%、「どちらかという」と好き」：64.1%）で大きな伸びが見られたことは本時だけでなく、単元を通して生徒が主体的に考えることができた成果だと考えます。
- ・思考力・判断力・表現力を育成するという視点で単元と本時の授業を構想することができました。単元後の思考力・判断力・表現力の変容を見取る評価問題において、事前（「十分満足で

きる」状況：0%、「おおむね満足できる」状況：7.7%）と事後（「十分満足できる」状況：2.6%、「おおむね満足できる」状況：59.0%）で大きな伸びがありました。思考力・判断力・表現力を育成するという視点で授業を構想することが成果に結び付いていると考えます。