

## 主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【数学／数学Ⅰ】

### 1. 対象（実施を想定する学校・生徒の実態の概要）

全日制普通科の1年生である。多くの生徒は国公立4年制大学への進学を希望している。一般入試で受験する生徒がほとんどであり、実際に国公立4年制大学へ進学するのは、全体の4分の1程度である。授業には意欲的であるが、家庭学習時間が少なく、知識・技能の定着を疎かにするため、徐々に数学に対する苦手意識を持ってしまう生徒が見られる。また、本単元を学習する前に数学Aの図形の性質を学習しているが、図形に対して苦手意識を持っている生徒が多くみられた。

授業の中では、知識・技能の定着だけでなく、ペアワークやグループワークを通し、説明したり共に考えをまとめ、周りに伝えたりすることで数学的な見方や考え方を働かせ思考力・判断力・表現力等を育成することを目指している。数学的活動を通して数学のよさを認識し、創造性の基礎を培うことができるよう指導していきたい。

### 2. 単元名「図形と計量 三角形への応用」(全8時間)

### 3. 単元目標 正弦定理余弦定理を理解し、平面図形や空間図形の計量に活用できる。

### 4. 本時の目標 三角形の辺と角の間の関係について理解を深める。 また、既知の辺や角から残りの辺や角を求めることができる。

### 5. 授業展開

#### 解決したい課題や問い

三角形の6要素を決定するためには、何要素あればいいだろうか？また、そのとき残りの要素をどのような方法で求めるか？

#### 考えるための材料

正弦定理		余弦定理		直角三角形
想定される活動	想定される活動	想定される活動	想定される活動	想定される活動
三角形の角と対辺の関係から正弦定理を活用し、残りの要素を求める。	2辺と1対角の関係から正弦定理を活用し、残りの要素を求める。	三角形の2辺と挟角の関係から余弦定理を活用し、残りの要素を求める。	2辺と1対角の関係から余弦定理を活用し、残りの要素を求める。	三角形の頂点から垂線を下ろし、直角三角形を作り、三平方の定理を活用し、残りの要素を求める。

全て既習事項であるため、個人及び対話的な活動の中から、生徒自身が気づくことを目指す。

#### 対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

##### 対話の方法

○問題提示（5分）

○個人（5分）

各自問題解決に取り組む。

○グループ（20分）

4名程度のグループになり、それぞれの考え方を共有する。

同じ要素で複数の解答方法がある場合については、グループ内で解法を共有し、どの場合についても全体に説明できるようにポイントをまとめる。複数の解答の中で、最適と思われるものがある場合はその理由についてもまとめておく。

○全体での共有（10分）

代表的な解法をいくつか選び、iPadで撮影する。

プロジェクタで全体共有。生徒に説明させる。

条件ごとで解法を比較し、どの要素が明らかかなとき、どの解法が良いかを吟味する。

→正弦定理、余弦定理の活用とその有用性を確認する。

○問題演習・振り返り (10分)

三角形の3要素から適切な手段を用いて、残りの要素を求める問題を演習する。

本時で分かったこと、分からなかったこと、新たな疑問をQRコードを読み取り、GoogleFormに入力する。

**思考のプロセス** 「解決したい課題や問い」から題意を読み取り、条件によって場合を分け、図に表すことにより、与えられた事象を数学的に表現・把握する。

**【個人】**

辺、角の3要素ずつを1つずつ減らしながら、数学的な問題の本質を考察し、解法の見通しを立てる。自ら立てた見通しに従い、正弦定理や余弦定理などを用い一定の手順にしたがって数学的に処理し、問題の解決を試みることにより、個人の考えを持つ。

**【グループ】**

個人の考えを数学的に表現し、他者に伝える。また、他者の考えを聞き、1つの課題に対して多面的な考え方を得る。それぞれの考え方について、根拠は明らかになっているかなどの視点から批判的に検討するとともに、最も確かつ能率的な解法を検討する。

**【全体】**

各グループから出された意見を元に、6要素を確定させる条件について再度検討する。その際に、3要素以上必要であるが、角のみの場合は確定できないということを確認する。2辺と1対角については余弦定理、正弦定理から求める方法があり、いずれの場合も求められる値が1つに決まるとは限らないことを確認する。

**学習の成果 (予想される生徒のあらわれ)**

**【個人の思考において正弦定理、余弦定理を選択した生徒】**

一つの図形には多様な見方があるため、「解決したい課題や問い」に複数の解法がある。よって、今回の課題の本質を考えると、条件によって正弦定理、余弦定理を用いることが最も確かつ有用である。

**【個人の思考において正弦定理のみを選択した生徒】**

2辺と1挟角については正弦定理を用いることが難しく、余弦定理が有効であった。また、2辺1対角については正弦定理、余弦定理の方法が考えられ、いずれも1つに決まるとは限らなかつため、場合分けをしてその他の要素を求めなければならないなど、既習事項の正弦定理、余弦定理についての理解が深まった。

**【個人の思考において余弦定理のみを選択した生徒】**

一辺と2角については、正弦定理が有効であった。また、2辺1対角については正弦定理、余弦定理の方法が考えられ、いずれも1つに決まるとは限らなかつため、場合分けをしてその他の要素を求めなければならないなど、既習事項の正弦定理、余弦定理についての理解が深まった。

**【個人の思考においてその他の考え方をした生徒】**

今回の問題については自分の解法でも解けるが、条件を変えた場合に的確かつ能率的に値を求めることはできない。正弦定理または余弦定理により求める方法が最も一般性がある。

**育成すべき資質・能力三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点**

<b>①知識及び技能</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・中学校数学や数学A図形の性質で学習した図形に関する様々な性質について理解している。</li><li>・正弦定理、余弦定理を用いて値を求めることができる。</li></ul>
<b>②思考力、判断力、表現力等</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・三角比に限らず、これまでに学習してきた既習の定理や公式を活用し、角と辺が三角形においてどのような関係かを考察している。</li><li>・三角形の6要素を確定するための、解法の要点を押さえ、自らの考えを数学的な用語や図、式を用いて簡潔・明瞭・的確に表現することができる。</li><li>・多様な考え方から最も適切と思われる考え方を判断し、選択することができる。</li></ul>
<b>③学びに向かう力、人間性等</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・自分の考えを持ち、他者と意見を交換することにより協働的に課題解決に取り組むことができる。</li><li>・多面的に考え、より良い方法を粘り強く考えることができる。</li><li>・新たな疑問を持つ。例えば、 三角形の面積が分かっているときはどうなるだろうか。 外接円や内接円の半径が分かっているときはどうなるか。 空間図形の場合はどうすればいいか。など。</li></ul>

## 授業実践振り返りシート（授業前後）

授業開始直後と授業終了時の学習課題に対する考え（あらわれ）を比較・分析することで、生徒の学習状況を把握し、授業設計診断4項目の視点に立って授業設計を見直す。

	授業開始直後の学習課題に対する考え	授業終了時の学習課題に対する考え
Aさん	1 辺とその両端以外の角が分かる 2 辺とその間の角が1角分かる	辺と向かい合う角の情報がある（正弦定理が使える）場合 角が1つ、辺が2辺以上分かっている（余弦定理が使える）場合 3つの辺が分かるとき（余弦定理が使える）場合
Bさん	1 辺1角ともうひとつの要素があれば正弦定理で求められる。（3要素以上） 2要素以下では決定できない	1 辺と1角+もう1辺orもう1角、つまり、3要素以上が必要で、その要素の中に1辺、1角が含まれていないと求められない。（3辺は除く） 求める方法が正弦定理と余弦定理で、気をつけることは、sinの値は鋭角と鈍角の両方が考えられること。cosとtanの値は鈍角のときに-になることである。
Cさん	5要素、4要素のときは、余弦定理、正弦定理を使えば必ず求められる 3要素の場合は、角、辺から三角比を導く 2要素の場合、2角は3角と同じ条件である	3要素までであれば、何らかの形（余弦定理・正弦定理）を用いて求めることができる。 有名直角三角形にあてはまれば、1辺に交わる垂線を引くなどして、三角比にあてはめて解く。

授業設計の振り返り	
<b>解決したい課題や問い</b>	教科書や問題集のように問いが順番になっているわけではなく、要素の個数順になっている点は、生徒が考えやすかった。 パターンが多く複雑になってしまったため、吟味する条件を全体で精査した後、問いによって課題を絞らせていくべきであった。
<b>考えるための材料</b>	正弦定理、余弦定理の使い方は定着していた。 新たに、三角形の合同条件を材料として与えることで、吟味する条件を減らし、三角形の決定条件を検討することも考えられた。
<b>対話と思考</b>	ミッションを個々に予想した上で、グループで課題を分担したため、ホワイトボードを活用しながら対話が進められていた。 授業の目的から、手順を明確にすることに絞り、値を求めることについては後に回すべきであった。 ワークシートについては、要素ごとに手順を書かせる、要素の値を単純にする等改善をしていきたい。
<b>学習の成果</b>	正弦定理、余弦定理をどのような時に使えばよいか分からないことが分かった。 すべてを体系化し、整理できるようになることをすべての生徒に求めることは実態に照らし、要求水準が少し高かった。材料や条件から課題を絞込む過程を入れていき、生徒がねらいを明確に実感できるようにしていきたい。