

1 はじめに

現在、工業科目と数学を融合させた授業を目指して研究を行っている。本校の生徒は、就職を目指している生徒が大半を占めている。そのため、数学の勉強が必須である意識は少しずつ芽生えているように感じる。しかし、数学に対する苦手意識や授業に取り組む消極的姿勢を感じ、考えさせられることが度々あった。

そこで、「主体的に学習に取り組む」ために、どのように授業を行えばよいか、試行錯誤して練って授業に臨み、振り返ってみた。課題学習として、日常生活でも工業分野にも使える問題を探し、授業実践している。まだまだ研究の余地があるが、昨年度と比較すると生徒の学習に取り組む姿勢は大きく変化したので、その事例と結果をまとめた。

2 研究目標

数学 I の内容を通して、数学が日常生活に使われたり、工業科目ともつながったりすることを認識させる。

3 研究の仮説

数学の内容を日常生活や工業分野と関連付けを行うことで生徒は数学の必要性を感じるとともに、学習意欲を持たせられるのではないかと考えた。

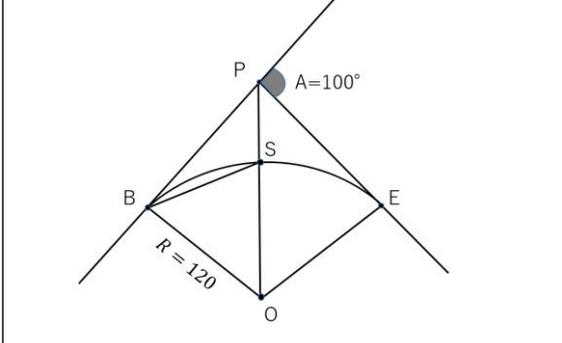
4 研究の内容

(1) 資格検定等と絡めた授業展開の工夫

本校生徒は、資格取得に力を入れている。そこで、資格試験の中で生徒に数学と関わりのある内容があるかを尋ねると「測量士補」という資格があった。本校には建設工学科にこの資格取得を目指す生徒がいて、一緒に問題を考える中で、数学 I の「三角比」に応用できる問題が複数あった。三角比や単位変換など総合的に力を試される点でも授業で扱うには良い問題であった。専門用語が多くあるので、理解しづらいところもあるが、図を書いたり調べたりしていくと興味深いものがあった。授業で扱った問題を紹介していく。

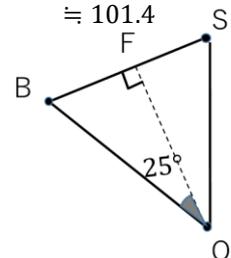
「路線測量」と「空中写真測量」と呼ばれる 2 つの分野から問題を精選した。「路線測量」の問題を紹介する。「路線測量」とは、細長い形状の構造物をつくるために行う測量のことである。）これは「路線測量」の問題である。

図のように、円曲線始点 B、円曲線終点 E からなる円曲線の道路の建設を計画している。曲線半径  $R=120$  m、交角  $A=100^\circ$  としたとき、建設する道路の円曲線 B から曲線の midpoint S までの弦長はいくらか。ただし、 $\sin 25^\circ = 0.422$  とする。



これは円の性質を利用して、 $PB=PE$  となることから  $\angle BOS=50^\circ$  となるので、点 O から直線 BS に対して垂線を引き、交点を F とすると

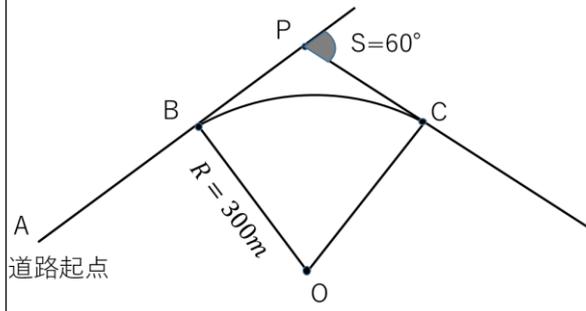
$$BS = 2R \sin 25^\circ = 2 \cdot 120 \cdot 0.422 \approx 101.4$$



三角比を定着させていることがポイントとなる問題であった。誘導していきながら授業すると正答にたどり着く生徒は多かった。また、 $\triangle OBS$  において余弦定理を利用して、BS を求める生徒もいたので、正答率は高かった。

次に紹介する問題も「路線測量」であり、道路の距離を求める問題である。

平たんな土地に図に示す円曲線を含む路線の中心線を設置することになった。交点Pの位置は道路起点Aから553m、曲線半径Rは300m、交角 $S=60^\circ$ である。道路起点Aとして、Bを通りCまでの距離を求めなさい。ただし、 $\sqrt{3}=1.73$ として求めよ。



$\triangle BPO$ において

$$BP = R \tan 30^\circ = 300 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = 100\sqrt{3} = 173$$

次に、 $\widehat{BC}$ の長さを求めると

$$\widehat{BC} = 2\pi R \cdot \frac{60^\circ}{360^\circ} = 314$$

また、 $AB = AP - BP$ であるから

$$AB = 553 - 173 = 380$$

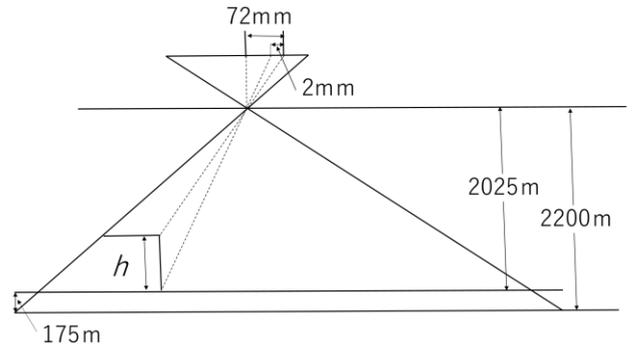
したがって、求める道のりは

$$380 + 314 = 694(\text{m})$$

二つ目は、「空中写真測量」とよばれる測量の分野の内容だ。(「空中写真測量」とは、空中から撮影した写真を用いる測量で、写真から地上の対象物の種類、位置、高さなどを測定したり、写真の色調や陰影などから対象物の状況を読み取ったりして、地形図などの作成を行うものである。)ここでは、主に三角形において比を確かめさせる問題である。

標高175mの平たんな土地を撮影した鉛直空中写真上に、鉛直に立っている高塔が写っている。この空中写真の鉛直点から72mm離れた位置に高塔の先端が写っており、高塔の像の長さは、2.0mmであった。高塔の高さhはいくらか。ただし、海拔高度は2,200mとする。

この文章を図にすると次のようになる。



海拔高度が2,200mであることから、撮影高度が2,025mである。ここでは補助線を引き、比の性質を利用して求める。

$$h = \frac{2}{72} \cdot 2025 \approx 56(\text{m})$$

を計算すると、求める高塔の高さhとなるのだが、この式に頭を悩ます生徒が多くいたので、解説をすると理解することができていた。

## (2) 授業実践と生徒の感想

生徒は三角比や三角形の性質を利用しなければ解けない問題があることを知って、活発に解く姿勢を見せてくれた。以下が生徒による感想である。

- ・資格試験の内容から、数学と工業の関わりがあることが分かり、日頃の授業を大切にしようと思った。
- ・図を分かりやすくイメージすることや単位変換が苦手なので、授業でも取り入れてほしい。

## 5 研究の成果と課題

工業の内容が数学と密に関わっていて、これを研究する面白さを改めて感じる事ができた。実業高校の生徒は、就職や進路を意識する上で資格取得に必要性を感じている。生徒のニーズに応えられるように幅広く教材研究をして、授業で取り入れると、生徒も前向きになり、聞く姿勢を持つようになった。今後も数学の面白さを感じさせられるように、この環境で研究を続けていきたい。

(参考文献) 新版測量実習 実教出版  
測量士補試験問題集 実教出版