



本時におけるグラフ表示ソフト GeoGebra の操作画面とその二次元バーコード



**活用場面**  
一斉学習  
教師による教材の提示

**個別学習**  
思考を深める学習  
表現・制作

**活用した機器等**  
Chromebook

**活用したアプリ等**  
Google Classroom  
グラフ表示ソフト GeoGebra

学習のねらい

三角関数の加法定理及び三角関数のグラフにおける y 軸方向への拡大・縮小、x 軸方向への平行移動や、拡大・縮小を学習した経験をふまえ、様々な三角関数の和のグラフを生徒自身がグラフ表示ソフト GeoGebra を用いて図示することで、三角関数の合成について理解できるようにする。

学習の流れ

**導入** 本時の問いとして、「サインとサインの和のグラフやコサインとコサインの和のグラフ、サインとコサインの和のグラフは、どのような形になるか」を考察する。



**展開**

- GeoGebra を用いて、自由に三角関数の式を入力し、導入の問いを考察する。
- $y_1 = a \sin b(x - c)$ ,  $y_2 = l \cos m(x - n)$  のグラフの  $a, b, c, l, m, n$  の値をスライダーで自由に変化させながら  $y = y_1 + y_2$  のグラフを表示し、そのグラフが1つの三角関数のグラフになる場合があることに気付く。
- $y = y_1 + y_2$  が1つの三角関数で表せる場合の  $a, b, c, l, m, n$  の条件を考察する。
- 関数  $y_1 = a \sin b(x - c)$ ,  $y_2 = l \cos m(x - n)$  の周期が同じ ( $b, m$  が同じ値) ならば、 $y = y_1 + y_2$  は1つの三角関数のグラフで表せることに気付く。



**まとめ** 公式を作る体験を通して、三角関数の合成について、深く理解するとともに、公式がその特殊さゆえに公式となっていること自体を理解する。



ここでICTを活用！

- 生徒は GeoGebra で三角関数の式を自由に入力してグラフを作成する。
- Google Classroom を用いて、あらかじめ「展開②」で使用する  $y_1 = a \sin b(x - c)$ ,  $y_2 = l \cos m(x - n)$  の関数の式を入力しておいた GeoGebra のファイルを生徒全員に配付する。
- 生徒は GeoGebra で  $y_1 = a \sin b(x - c)$ ,  $y_2 = l \cos m(x - n)$  の  $a, b, c, l, m, n$  の値のスライダーを自由に操作し、 $y = y_1 + y_2$  のグラフの変化を考察する。

活用のメリット、実践の工夫・振り返り等

生徒は GeoGebra を使用することで、三角関数のグラフを描くハードルが下がり、様々な三角関数の式を入力したり、スライダーの操作を試したりしながら、多様なグラフを図示することができる。また、そのグラフをもとに考察することができる。さらに、三角関数の合成について生徒自身が発見することができる。