

【教科・学年・科目】数学科・2年・数学Ⅱ

【授業者】大堀健吾

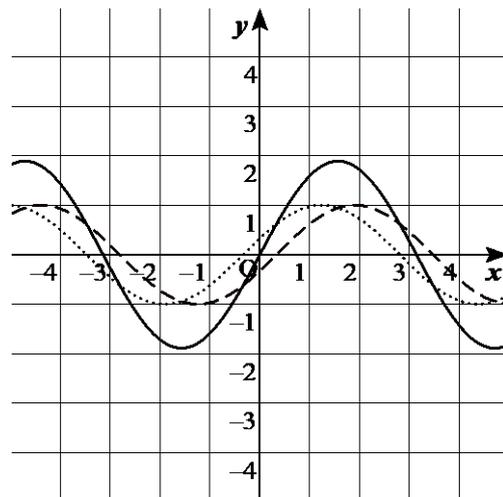
【授業形態】テキストベース

【授業の紹介】

2年生の担当クラスは自分の担任クラスであるので、数学Ⅱ+Bとして、週5時間担当している。5月11日以降は、週に2時間Zoomによる双方向授業、3時間は動画の配信によって、授業を行っている。本校では、生徒のインターネット環境の整備や双方向授業のための契約を進めながら、テキストベース→動画配信→双方向授業と授業の形態を変化させていった。3月2日から臨時休校となり、生徒が1年次に利用していたGoogle Classroomの使い方を情報の教員から学び、自分の練習を兼ねて、春休みに生徒に「授業」を行った。「始業後」は、三角関数を扱った。4月当初は、PDFデータのみで行うことになっていたのですが、授業をClassroomによるPDFデータの配布で行った。紹介させていただくのは、1時間目の三角関数の導入の授業である。

三角関数の導入として、正弦曲線を図1として示し、これをx軸の正の方向と負の方向にそれぞれ同じ距離移動させ、移動させた2つのグラフのy座標の値の和をy座標とするグラフをかかせる。移動距離を $0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1, \frac{4}{3}, \frac{5}{3}, 2, \frac{7}{3}, \frac{8}{3}, 3, \dots$ として、値が小さい方から順に、グラフを重ねパラパラ漫画にする(グラフの写真を撮り、写真を順にスワイプする(指で滑らせる))とグラフはどのように変化するかという課題に取り組みさせた。

例年は、1班4人で活動させ、試行錯誤させながら課題に取り組みさせているが、今回は1人ですべての作業を行うことになるので、移動が0のときほグラフと $\frac{1}{3}$ 移動のときのグラフ(右図)を授業プリントに入れた。通常、作業中に出すヒントは、1つずつスライドを作成し、Classroomにあげておき、見たい人は、ヒント1から順に見るように指示をした。ヒント1「すべて原点を通ります」、ヒント2「すべて、x軸と3より少し大ききところで交わります」また「すべて、x軸と-3より少し小さきところで交わります」、ヒント3「移動



距離に近いグラフは、似たような形になります※移動距離が0と $\frac{1}{3}$ のグラフは形が似ているという意味です」の3つをヒントとして示した。

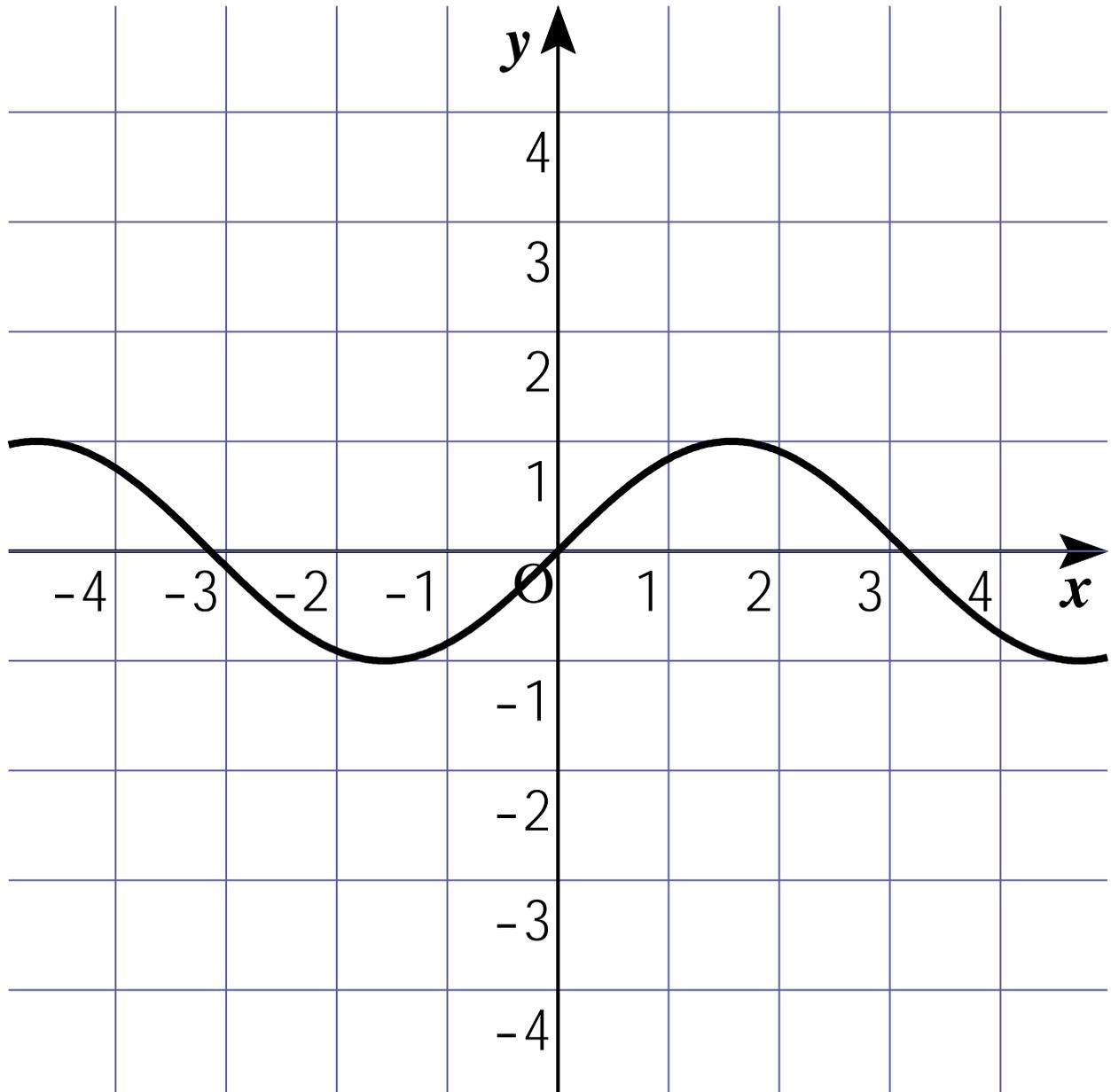
グラフをすべて正しくかいてパラパラ漫画をつくと一往復しない「定常波」ができる。これを見て生徒から出てくる疑問として、次のようなものが出てきた。

- ① そもそも図1のグラフは何のグラフなのか。
- ② グラフがx軸と交わる3より少し大ききところ、-3より少し小さいところの値はいくらなのか。
- ③ 3分の4と3分の5の間で、グラフはx軸と一致することがあるのか。
- ④ 一致するとすると、それは移動距離がいくらのときなのか。
- ⑤ 3より後のグラフはどのようになるのか。

弧度法、三角関数のグラフを学習することで、この時に出てきた疑問を解決していく形で授業を進めていった。加法定理の学習の後、この課題でかいたグラフの式を導く問題を出題し、その答え合わせで、「定常波」を示した。2ページと3ページが授業プリント、4ページがグラフをかく用紙である。

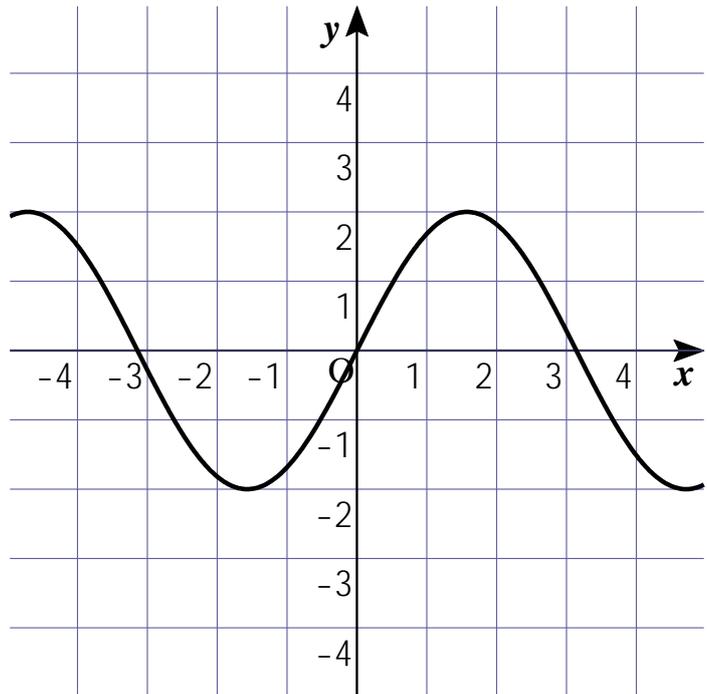
移動した波をたしてみるとどうなるか

課題1 図1の波のグラフをx軸の正の方向と負の方向にそれぞれ同じ距離移動させ、移動させた2つのグラフのy座標の値の和をy座標とするグラフをかく。移動距離を $0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1, \frac{4}{3}, \frac{5}{3}, 2, \frac{7}{3}, \frac{8}{3}, 3, \dots$ として、値が小さい方から順に、グラフを重ねパラパラ漫画にする(グラフの写真を撮り、写真を順にスワイプする(指で滑らせる))とグラフはどのように変化するだろうか。



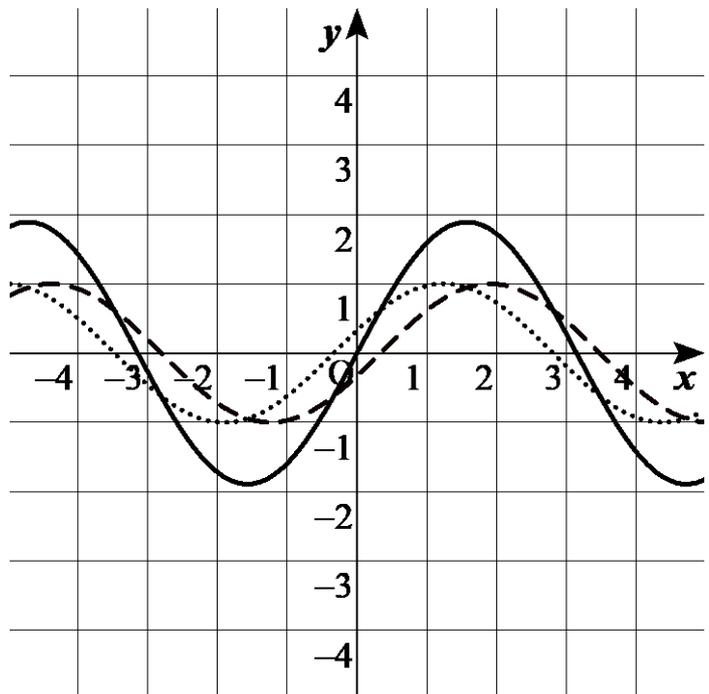
(図1) 波のグラフ

図1の波のグラフを x 軸の正の方向に0平行移動させたグラフと、 x 軸の負の方向に0平行移動させたグラフはどちらも(図1)のグラフと同じなので、2つのグラフの y 座標をたしたグラフは(図2)のようになる。



(図2) 移動が0のときのグラフ

図1の波のグラフを x 軸の正の方向に $\frac{1}{3}$ 平行移動させたグラフ(破線)と、 x 軸の負の方向に $\frac{1}{3}$ 平行移動させたグラフ(点線)をそれぞれかき、2つのグラフの y 座標をたしたグラフ(実線)をかくと(図3)のようになる。



(図3) $1/3$ 移動のときのグラフ

移動距離 ()

