

学習課題 気柱の長さの違いは、音の高低にどのように関係しているのだろうか？

結論 気柱が短くなると、固有振動数が大きくなり、音が高くなる。

予想 ・気柱が短くなると、高い音が出る。 【計算スペース】

仮説 「気柱が短くなると振動数が大きくなり、高い音が出る。」

- 実験計画
- ① アクリルパイプ内の温度を測定する。
  - ② メジャーを貼り付けたアクリルパイプの口にスピーカーを合わせ、テープで軽く固定する。
  - ③ グループごとに特定の振動数の正弦波の音をスピーカーから出力しながら、ピストン棒を目盛りの「0」から気柱が長くなる方向にゆっくりと引く。かすかな音を聞くので、静かに実施する。
  - ④ アクリルパイプの口に耳を近づけて聞いていると、音が共鳴して大きく聞こえるところがある。大きく聞こえた位置に付箋で印を付け、ピストン棒をその前後で押し引きして、一番大きく聞こえるところを探す。このときのピストン棒の端の目盛りを読み、記録する( $L_1$ )。
  - ⑤ さらに、ピストン棒を引いていくと、再び大きく聞こえるところがある。④と同様に、その位置を記録する( $L_2$ )。さらに、同様に実験を行い、 $L_3$ まで記録する。
  - ⑥ 実験結果から、波長  $\lambda$  [m] と音速  $V$  [m/s]、アクリルパイプに出力した音の振動数  $f$  [Hz] を求める。他のグループと実験結果を共有する。

実験結果

アクリルパイプ内の温度 27 °C

$$\begin{aligned}
 V &= 331.5 + 0.6t \text{ より} \\
 &= 331.5 + 0.6 \times 27 \\
 &= 347.7 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

▶ 表

振動数 [Hz]	第1共鳴点 $L_1$ [m]	第2共鳴点 $L_2$ [m]	第3共鳴点 $L_3$ [m]	波長 [m] ( $L_3 - L_1$ )	計算により求めた 振動数 [Hz]
$f_1$ 500	0.156	0.487	0.801	0.645	539
$f_2$ 600	0.141	0.434	0.726	0.585	594
$f_3$ 700	0.126	0.384	0.633	0.507	686
$f_4$ 800	0.106	0.326	0.548	0.442	787
$f_5$ 900	0.088	0.292	0.477	0.389	894
$f_6$ 1000	0.096	0.280	0.459	0.363	958

感想 飲み物が残っている容器に息を吹き込むと高い音がすることは経験として知っていた。その現象について、実験を基に、図や数式を活用して様々な視点から考察することにより、日常生活の現象を科学的に説明することができ、音と波についての理解につながった。

年 組 番 氏名