

『音波の干渉 ～2つのスピーカーによる音の大きさの研究～』

熊本県立八代清流高等学校 2年 有馬 優希・石田 皓人・川端 竜太

1 研究の目的と研究方法

音波の干渉に興味を持ち、2つのスピーカーによる音波の干渉を調べた。パソコンに接続し2つのスピーカーより500Hzの同じ音を出し、スマートフォンで音の大きさを計測した。

2 研究内容

(1) 実験Ⅰ

《方法》物理教室で2つのスピーカーを1m離しておき、周辺の音の大きさを測定した。

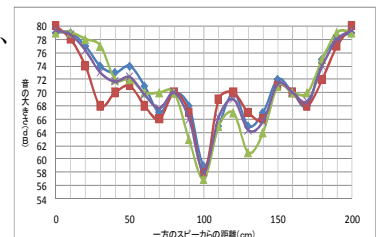
《結果・考察》波の干渉条件から2つのスピーカーの垂直二等分線上で音の大きさが大きくなるだろうと予測して実験を行ったが、2つのスピーカーから等距離の垂直二等分線上の音の大きさは小さくなった。スピーカーや障害物が近いのが1つの原因ではないかと考え、体育館で実験を行うことにした。

(2) 実験Ⅱ

《方法》体育館で2つのスピーカーを2m離しておき、スピーカーを結ぶ直線上で音の大きさを測定した。スピーカーの向き（指向性）の影響も考慮し(a)スピーカー同士を向き合わせて内側に向けた場合、(b)スピーカーを正面に同じ方向に向けた場合で測定した。

《結果》(a) (b) どちらも2つのスピーカーの midpoint 部分で音の大きさは極小になった。

《考察》①音は縦波（進行方向と振動方向が同じ波）であるために、midpoint 部分では進行方向が逆の2つの波が打ち消しあって、音の大きさは小さくなったと考えられる。つまり、2つのスピーカーによる音波の干渉は、通常と同位相の波の干渉とは干渉条件が逆になっていると考えられる。②音の大きさが小さくなっている点

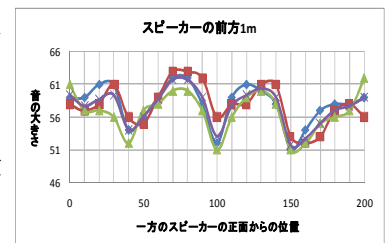


($I_1=30\text{cm}$, $I_2=170\text{cm}$) ($I_1=70\text{cm}$, $I_2=130\text{cm}$) では、経路差 $|I_1 - I_2|$ が半波長の偶数倍になっており、音の大きさが大きくなっている点 ($I_1=50\text{cm}$, $I_2=150\text{cm}$) ($I_1=80\text{cm}$, $I_2=120\text{cm}$) では、経路差が半波長の奇数倍になっている。

(3) 実験Ⅲ

《方法》2つのスピーカーから離れると、垂直二等分線上で音の大きさが極大になっていくのかもしれないと考え、スピーカーの前方、1m、2m、3m、4m・・・15mの音の大きさを測定した。

《結果・考察》スピーカーから離れると、干渉条件が複雑になって極大・極小はわかりにくくなったが、いずれもmidpoint部分の音の大きさは、周囲に比べて小さくなった。



(4) 結論

2つのスピーカーの垂直二等分線上の音の大きさは、小さくなる。

3 感想と今後の課題

正確にデータをとることの大変さを痛感した。音波の干渉は複雑でわからないことも多かったが、教科書や問題集の記述と違ってmidpoint部分が極小になったり、経路差に規則性を見つけたとき、実験する面白さを感じた。今後、さらにスピーカーの間の距離を大きくして調べてみたい。