

聞こえやすい糸電話

2537 山口旺甫 2531 福岡悠人

私たちは、幼いころに使った糸電話ではあまり声が聞き取れなかったので、聞こえやすくするために何をすればよいのか気になり、研究を始めた。この研究の目的は、糸電話の糸や紙コップの形状の違いによる、伝わる音の大きさや高さを調べることである。そこで、まず聞こえやすい音について定義し、オシロスコープとマイクを使用して、糸電話に向かって出した音の波形を計測した。その結果、糸については、線密度が小さい糸を使用すると、音が聞こえやすいことがわかった。紙コップの形状による音の伝わり方の違いについては、今後研究を進めていく。

キーワード 糸電話、オシロスコープ、音、波形

1. 目的

糸や紙コップの違いによる、糸電話の音の大きさや高さの違いを調べるため、線密度の違う糸や深さの違う紙コップを使って糸電話を作り、対照実験をする。また、音が聞こえやすいとは、音の振幅と振動数が大きい状態であると定義する。

2. 仮説

線密度の小さい糸と、底の浅い紙コップで作ると、音が聞こえやすくなる。

3. 器具・材料

紙コップ(深さ 8cm、12cm)

糸(線密度 7.56g/m、0.74g/m)

きり テープ はさみ ものさし

オシロスコープ マイク

4. 実験方法

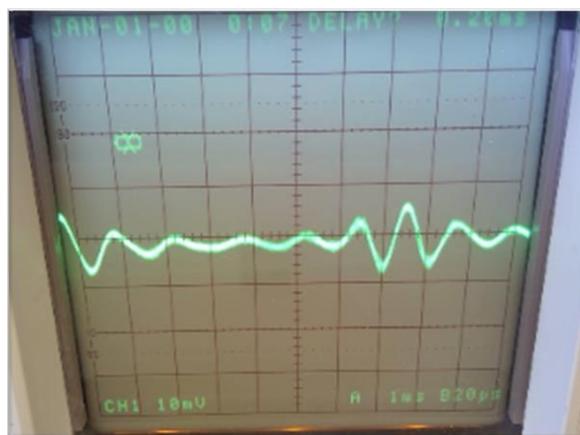
糸の線密度と紙コップの深さの組み合わせを変えながら糸電話を作る。今回は(線密度 g/m、深さ cm) = (0.74g/m、8cm) (7.56g/m、8cm) の組み合わせで作る。

- ① オシロスコープとマイクを接続し、電源を入れる。
- ② 糸電話の片方の紙コップをマイクに近づけ、手で固定する。
- ③ もう一人の共同実験者がもう片方の紙コップを、糸が張るように持ち、紙コップに向かって声を出す。

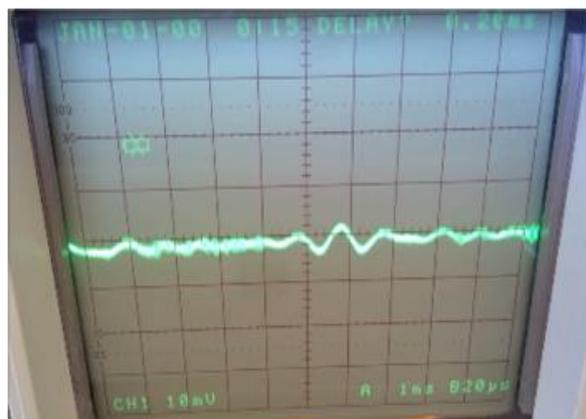
- ④ この時の波形を録画し、糸や紙コップの違いによる振動数や振幅の違いを表にまとめる。

- ⑤ 糸電話を変え、①～④を繰り返す。

5. 結果



(0.74g/m、8cm)の糸電話の波形



(7.56g/m、8cm)の糸電話の波形

6. 考察

線密度が大きいほうが振動数が小さいことについて、弦を伝わる波の速さ v の公式 $v = \sqrt{S/\rho}$ より、線密度 ρ が大きくなると、速度 v は小さくなり、弦を伝わる波の振動数 f の公式 $f = mv/2L$ より、速さ v が小さくなると、振動数 f が小さくなる。また、振幅が小さいことについて、 $v = \sqrt{S/\rho}$ より、線密度 ρ が大きくなると、速度 v が小さくなる。弦を伝わる波の速さが遅いと、弦を伝わる音のエネルギーの消失量が大きいので、音量が小さくなる。

7. 結論

ここまでの結論として、線密度の小さい糸で糸電話を作ると、音が聞こえやすくなる。

8. 展望

紙コップの深さの違いによる波形の違いを調べる。この時、低周波発振器を用いて音源の音の高さ、大きさを固定する。

9. 謝辞

実験の協力や助言をしてくださった佐々木俊哉先生、原田健先生、ありがとうございました。

10. 参考文献

なし