

音響箱の研究

熊本県立熊本北高校 物理部
1年 佐藤 蓮 村上将悟 前田大翔

仮説

- ① 壁の材料は、段ボールが内部構造の影響により遮音性が高い
- ② 壁の材料が同じ場合、表面積の大きい方が遮音性が高い

結論

- ① 段ボールより木材の方が遮音性が高かった
- ② 本実験では、表面積での有意差は見られなかった

1. 研究の動機

学校の音楽室の壁は教室と違って、壁に穴が開いてるのを見て不思議に思った。もしかして同じ壁でも、形状によって音を遮断する効果が違うのではないかと思い実験を始めた。

2. 研究の目的

- 実験Ⅰ 様々な材料の壁で、遮音性を調べる
実験Ⅱ 同じ材料で壁の形状を変えて、遮音性を調べる

3. 実験Ⅰ：壁の材料を変える

(1) 音響箱の作成

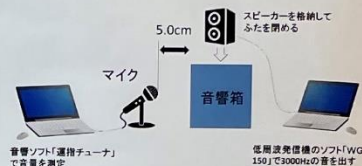
壁の材料として①発泡スチロール②段ボール③木材、を準備。スピーカーが格納できる縦15cm、横15cm、高さ20cmの音響箱を作成した。上部にはふたも作成。スピーカーが有線のため、ふたにコードを通す穴(直径5mm)をつけた。

- ① 発泡スチロール ② 段ボール ③ 木材



(2) 実験方法

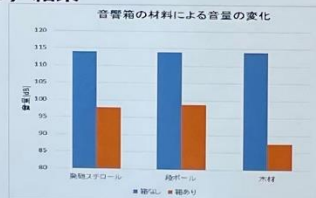
3種類の音響箱にスピーカーを入れて、低周波発信機ソフト「WG150」で3000Hzの音を出す。音響箱から5cm離れた場所にマイクをセッティング。音響ソフト「運指チューナ」で音量を3回ずつ測定して、平均を出した。また、音響箱がない状態でも同様の実験を行い、比較をした。



(3) 仮説

段ボールは、内面にあるジグザグの構造により最も遮音性が高い。

(4) 結果



3つの材料の中では、木材が最も遮音性が高いといえる。発泡スチロールと段ボールには、あまり違いが見られなかった。

木材が最も遮音性が高い理由は、物質の密度が大きいためと考えられる。この実験結果からは、材料内の内部構造の影響は見られなかった。

4. 実験Ⅱ：壁の形状を変える

(1) 音響箱の作成

- 壁の材料は発泡スチロールで統一。
- ①何も加工しない
 - ②5cm間隔で壁にカッターで傷をつくる
 - ③縦1cm、横0.5cm、高さ14cmの発泡スチロールの棒を、壁の内側に2cm間隔で貼り付けて凹凸を作る
 - ④発泡スチロールの壁を2倍にする

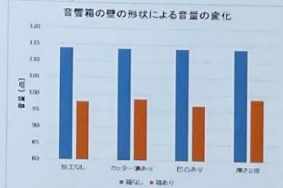
壁に凹凸ありの音響箱



(2) 仮説

箱に凹凸をつけることにより、箱の中の表面積を広くした方が遮音性が高い。

(3) 結果



4つの壁の形状の中では、実験結果だけで比較すると箱に凹凸がある方が、最も遮音性が高い。しかし、その差は非常に小さく、明確な差としては表れなかった。また、発泡スチロールの壁の厚みが1倍と2倍で違いがほとんど表れなかったのは意外だった。

5. 研究のまとめ

壁の形状により音の遮断に違いがあるのではないかと思い研究をスタートさせたが、思っていた結果は見られなかった。ただ形状を変えるだけでなく、もしかしたら音の大きさや振動数にあった遮音効果の高い形状があるのかもしれない。これからは条件をそろえて様々な壁の形状で音の遮音性や振動数、音量との関係を調べていきたい。

また文献を調べると、壁が音を吸収する際に熱エネルギーに変換されるとあった。今後はサーモグラフィカメラを使った遮音性と壁の温度変化の関係も調べていきたい。