

# もううるさいとは言わせない！！

長野県松本県ヶ丘高等学校 自然探究科3年 栗林英里

## <探究の背景>

歌を歌うことが好きで家でずっと歌っていると家族に「うるさい！！」と言われ、家で思う存分歌っても何も言われない環境を作りたいと思った。

## <仮説>

防音効果が期待できるボックスを作れば理想の環境に近づくのではないかと考えた。

### ボックスの特徴

- ・壁に図のような突起がついている⇒音が反発しあい音を小さくしていく。
- ・手を自由に使うことができる⇒身体で歌を表現することが可能になる。

### 探究計画

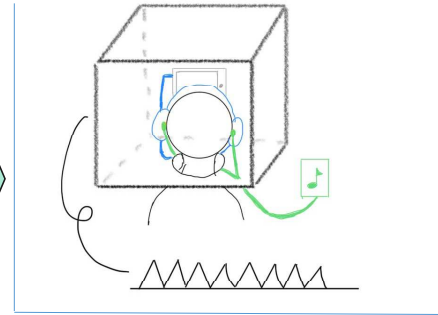
①防音効果のある素材や形を調べる。

②実際に作り、形に関する実験をする。

③素材に関する実験をする。

完成

※完成イメージ図



## ①防音効果のある素材や形を調べる

防音や吸音ができる素材や形をインターネットや本で調べた。

### そもそも防音とは

吸音とは音が何か障害物にぶつかった時に障害物が音を吸収し音が小さくなっていく現象である。

そもそも吸音とは  
防音効果のある素材  
日常のあらゆる音量

### 日常のあらゆる音量

だいたい歌う時の音量を計測したところ

60~65デシベル

日常生活での普通の特に害のない音量

40~45デシベル

目標

目標は約65dBから40dBに減らす!

音圧レベルと一般的な目安		
一般的な目安	音圧レベル	参考例
きわめてうるさい	120dB	・飛行機のエンジンの近く
	110dB	・自動車のクラクション(2m)
	100dB	・電車が通るときガード下 ・液圧プレス(1m)
うるさい	90dB	・木の叩き声(5m) ・騒がしい工場の中
	80dB	地下鉄の車内 ・交差点 ・電車の車内 ・ピアノ(1m)
	70dB	騒がしい事務所の中 ・騒がしい街頭 ・セミの鳴き声(2m)
普通	60dB	静かな乗用車 ・普通の会話 ・洗濯機(1m) ・掃除機(1m) ・テレビ(1m)
	50dB	静かな事務所 ・家庭用クーラー(室外機)
	40dB	市内の深夜 ・図書館 ・静かな住宅地の壁
静か	30dB	・郊外の森林 ・ささやき
	20dB	・木の葉のふれあう音

### 防音効果のある素材

ポリウレタン、ポリエチレン、吸音ウール、

## <実験方法・手順>

ボックスを作成する(5種類):

ポリウレタン 3種類  
ポリエチレン 1種類  
密度の違うポリウレタン 1種類

※ボックス作成にあたり  
長野県科学財団より9万円の助成

音源を63dBで流しボックスを被せる ⇒ 音源から80cm遠いところで計測器で音量を測る ⇒ スポンジの素材と形を変える

## ②ボックスの作成、実験 i (形)

突起の高さを2.5cm、5.0cm、7.5cmの3種類で変える。

(i)プレ作成⇒大きなダンボールで作る。 ⇒6dB減!!

	小	中	大
1回目	52.2	47.4	45.5
2回目	52	47.7	43.6
3回目	52.6	48	44.6
4回目	52.8	48	45.2
5回目	53.2	47.8	44.4
平均	52.56	47.78	44.66



高さを高くするほど防音効果が大きくなった!

## ③ボックスの作成、実験 ii (素材)

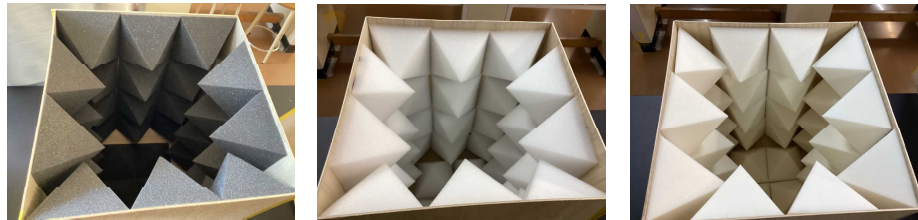
新たにポリエチレン、ポリウレタンの密度が違うものを加えて実験

	ポリウレタン (大)	ポリウレタン (小)	ポリエチレン
1回目	43.7	48.3	46.3
2回目	43.6	49.4	47
3回目	43.1	49.9	45.2
4回目	43	51.2	45.4
5回目	42.8	50.2	45.6
平均	43.24	49.5	45.9

ポリウレタン (22kg/m<sup>3</sup>)

ポリウレタン (16kg/m<sup>3</sup>)

ポリエチレン



密度の大きい方のポリウレタンが最も防音効果があった。  
同じポリウレタンでも密度によって大きく結果が変わった。

## <実験 i ii からの考察>

- ・今回の探究で最も防音効果があるといえるものは密度22kg/m<sup>3</sup>高さ7.5cmのポリウレタンである
- ・高さは高ければ高いほど防音効果があるといえる。
- ・密度も関わりがある。
- ・目標に近い結果を得ることができた。

## <今後の展望>

- ・密度が大きい方が防音効果があり、密度についても関係があったため密度の関わりを調べたい。
- ・今回は四角錐のみのスポンジで作成したが、他の形についても探究してみたい。
- ・今回の探究結果をもとに建築などの防音等にも役に立てるように応用していきたい。
- ・ボックスの大きさなど実用性に欠けている部分があるためその点を修正し実用性のあるものへと進化させたい。

### <参考文献>

岩宮眞一郎他「音の百科事典」/パトライト「音圧レベルと一般的な目安」 <https://www.patlite.co.jp/support/faq/detail/00538.html>

### <ご協力>

株式会社甲南 <https://www.kounan.ne.jp>