

## 身近な素材で効果的に防音する

石垣 隼人 吾郷 輝生 栗坂 雅治 長谷 一慶 古池 謙太 山口 侑一郎

### 要旨

音を防ぐための素材は多数あるが、身の回りにある安価なものを用いて防音効果について比較、検証を行った。その結果、私たちが調べた中では卵パック（プラスチック）やスポンジが最も防音効果が高いことが分かった。

キーワード：防音, 吸収, 透過性, スペクトル

### 1 序論

ある日の夜、メンバーの一人は自宅のマンションで思ったことがある。それは、「隣家の音が気になる。」ということだ。彼はこのとき、「自宅の壁を防音にしたい。」という気持ちを持った。一方ある日、別のメンバーはギターをかき鳴らしていた。その時、彼の親は「ギターの音がうるさい。」と言った。彼はこのとき、「自宅の壁を防音にしたい。」という気持ちに至った。

上記2件の音についての事例を聞き、私たちは防音壁について調査・実験しようと決心した。

### 2 実験装置について

#### 防音壁となる材料

図1に示すように、スポンジ、たまごパック（紙とプラスチックの2種類）、コルクマット、ゴム板、紙粘土（表面が平らなものと同凸があるものの2種類）を実験に用いた。

#### 実験方法

- ① ダンボール箱を2つ用意して密閉しているダンボール箱に、図2のように音源（スピーカー）を設置する。また、左の1面が空いているダンボール箱にマイクを設置して、間に防音壁とゴム板を挟む。
- ② ①の実験結果をコンピューターのソフトウェア「wave spectra(ウェーブスペクトラ)」で波形を読み取る。
- ③ ②で調べたグラフにより、どれだけ防音できているかを比較する。



図1 使用した材料

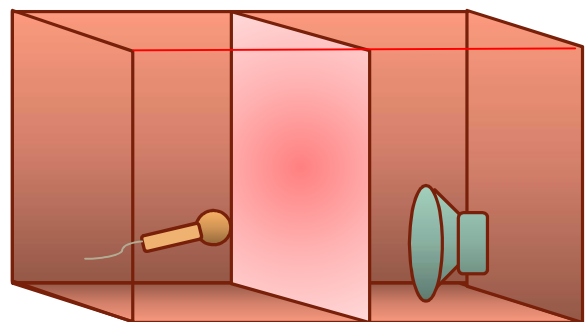
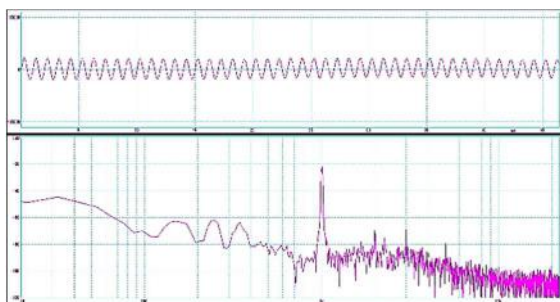


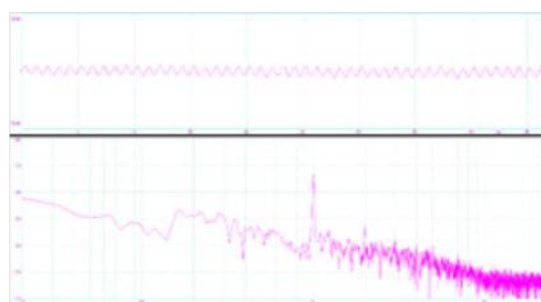
図2 実験の様式図  
(左がマイク, 右がスピーカー)

### 3 実験とその結果

それぞれの図の上側が波形で、振幅が小さいほど防音効果が高い。なお、下側の図がスペクトルである。



コルクマット+ゴム板



スポンジ+ゴム板

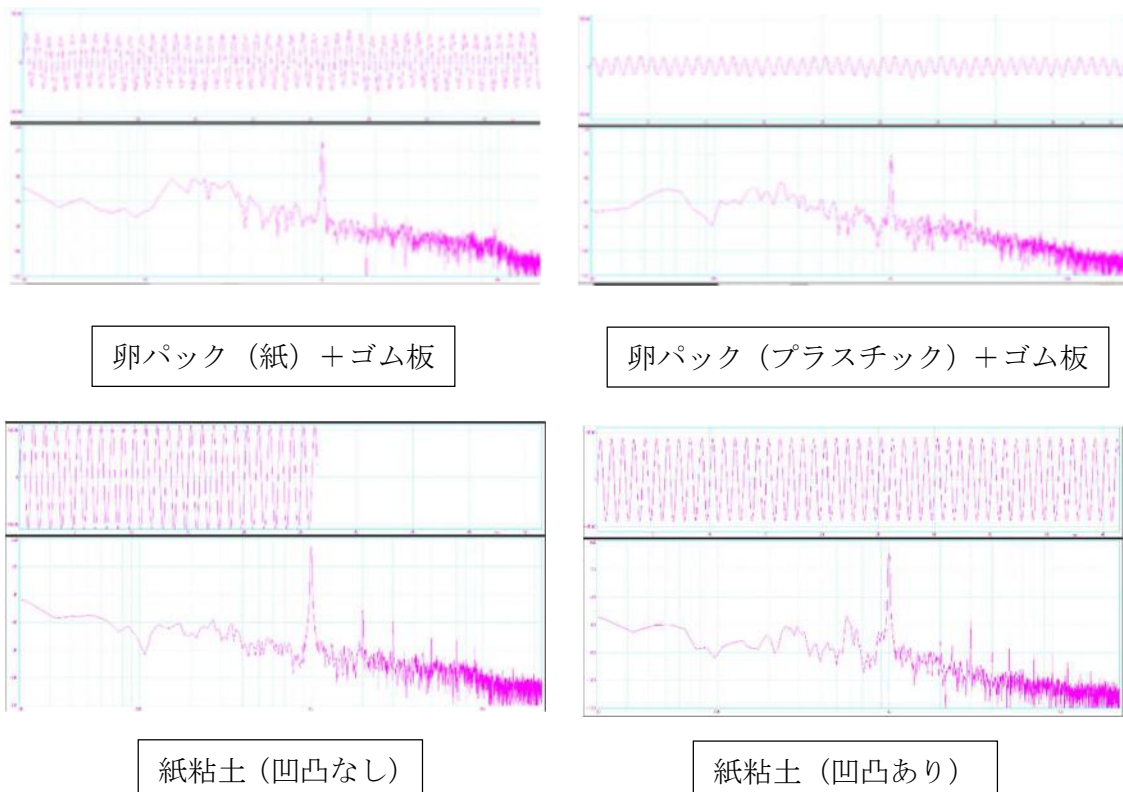


図3 wave spectra による各素材使用時の波形

#### 4 結論

今回の実験で、音は物質を通すことによって音を軽減できることはもちろんのこと、物質によって音の吸収率が変わることが分かった。

今回の実験は、高価なものを使わず、なるべく身近で、値段も手ごろなもので行った。その中でも特に音を吸収する物質はスポンジ、最も音を反射する物質はプラスチックの卵パックだった。よって今回の、実験動機である騒音に関する住民の悩みを解決するには、スポンジ、プラスチックの卵パックを使って、防音壁を作ればよいことが分かった。

また、本実験以外にも、音楽室の壁を真似て、物体に凹みをつける実験も行った。これらの実験から、なるべく身近で、値段も手ごろなもので作れる防音壁は、スポンジ、プラスチックの卵パックの防音壁に凹みをつけることで作製可能だと分かった。

#### 5 今後の課題

今回の実験では、本実験以外にも、凹凸を付けることによって防音壁を作れることが分かった。よって、スポンジやプラスチックの卵パックを用いて、量、深さ、形状を変化させ、最も効果的な条件を調べ、音楽室の防音壁と比較したい。

#### 【文献】

- ・音楽で生きていくための情報サイト「サウンドブルーフ」、2018年6月7日アクセス (<https://soundproof-blog.com/perfect-soundproof-wall-make-effect-commentary>)
- ・Tech Note, 2018年6月7日アクセス (<https://www.ipros.jp/technote/basic-soundproof/>)
- ・高速リアルタイム スペクトラムアナライザー (<http://efu.jp.net/soft/ws/ws.html>), 2018年12月20日アクセス

## 虹の研究

寺地 智仁 岡瀬 未夢 小野 涼花 清中 日向子 泊 琴未

## 要旨

虹ビーズを用いて作製したシートに光を当てて観察すると、虹が立体的に浮いて見える。この現象は錯視に関係があると仮定し、交差法を用いて実験した。その結果、虹が立体的に見える原因が錯視であることが分かった。

キーワード：虹，立体視，交差法，錯視

## 1 序論

虹に興味をもち、虹ビーズを用いて作製したシートに光を当てて観察すると、虹が立体的に浮いて見えた。虹シートの虹が立体的に浮いて見えた原因は錯視であると考え、錯視について調べたところ、交差法について知った。交差法とは、「裸眼立体視」の1つであり、2枚の画像に対して「左目で右の画像」を、「右目で左の画像」を見ることにより、画像を立体的に見ることができする方法である(図1)。つまり、ある物体を脳が立体的に捉えるために行う処理を目で行うことで、画像を立体的に捉えるということである。この交差法を用いて、虹シートの虹が立体的に浮いて見えた原因は錯視であることを証明しようと考えた。

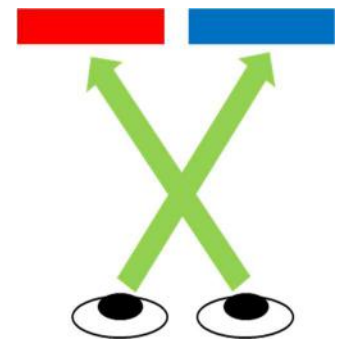


図1 交差法

## 2 実験装置について

虹ビーズとは小さいビーズであり、本来の虹発生過程の雨粒に相当するものである(図2)。虹シートとは、図1の虹ビーズを黒いプラスチックダンボールに貼り付けたものである(図3)。図4は、画像を撮る際の実験装置の写真である。虹シートは机に対して垂直に固定し、懐中電灯とカメラの高さを同じにした。カメラの位置は懐中電灯を通る直線aを中心とし、等距離になるように左右に移動させ、懐中電灯からカメラまでの距離Bは、設定した距離(20cm, 40cm)分だけ変化させた。また、撮影角度は直線bを $0^\circ$ とし、左右等しく角度をつけた(図5)。

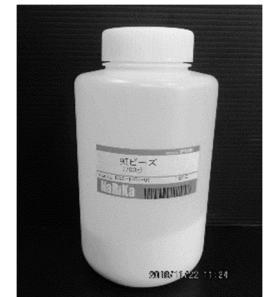


図2 虹ビーズ



図3 虹シート



図4 実験装置の全体図

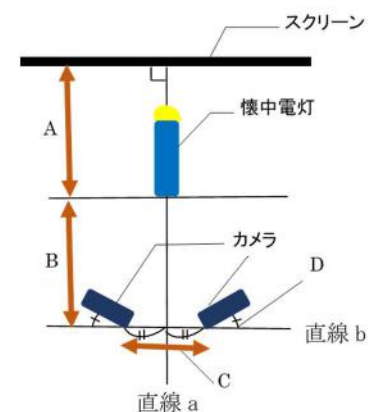


図5 実験装置を真上から見た図

### 3 実験とその結果

自作した実験装置を用いて、虹シートの観察をする。

① スクリーンから懐中電灯の距離をA, 懐中電灯からカメラの距離をB, 右のカメラから左のカメラの距離をC, カメラの角度をDとし, 次のア～ウのように設定する。(図5)

ア) A: 30 cm, B: 40 cm, C: 6 cm, D: 5°

イ) A: 30 cm, B: 40 cm, C: 3 cm, D: 5°

ウ) A: 20 cm, B: 20 cm, C: 3 cm, D: 5°

② 撮った写真を編集して, それぞれ交差法の画像にする。

③ 班員5人で観察し, 最も立体的に見えたウの画像(図6)を他の班の人に観察してもらう。

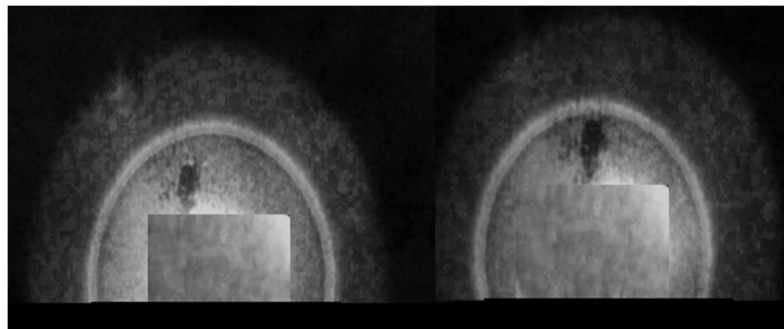


図6 実際に編集した交差法の画像

結果: 7人中5人が立体的に見ることができた。見ることができなかった2人は交差法に必要な寄り目ができず, 立体的に見られなかった。

### 4 結論と今後の課題

実験から交差法で立体的に見えた人は過半数であり, 虹シートの虹が立体的に見える原因は錯視であることが示唆された。しかし, 寄り目ができる, できないには個人差があり, 立体的に見えない人も出てしまった。今回の実験を通して, 虹シートの虹が立体的に見える理由が錯視であることが分かった。今後の課題として, 実際の虹にも奥行きがあるかどうかを確認し, もし奥行きがあれば, その原因を検証していきたい。

#### 【文献】

- ・虹色実験室 (<http://www.nijilab.com/jikken/bead.html>), 2018年6月28日アクセス
- ・視力回復ライフ (<https://www.eyerecolife.com/method/cross-eyed-viewing>), 2018年10月4日アクセス