

# 「音」に関する教材と実践例について

Teaching Materials and Practices about Sound

鎌倉 伸也  
KAMAKURA Shinya

鶴飼 諭  
UKAI Satoshi

中家 亮  
NAKAYA Ryo

石坂 敦  
ISHISAKA Atsushi

水野 覚博  
MIZUNO Akihiro

木村 憲喜  
KIMURA Noriyoshi

中村 文子  
NAKAMURA Fumiko

石塚 亙  
ISHIZUKA Wataru

(和歌山大学教育学部)

## 【抄録】

本研究では、小学生に身近な音の原理や性質を学んでもらうために、いくつかの教材を提案し、教育現場で実践した。その結果、音の振動を伝えるためには、震えている様子を実際に見せることが大切であることがわかった。さらに、一弦ギターやドレミパイプなど自分で音を出しながら音の違いやパイプの長さの関係に気付く実験も効果的であることが明らかとなった。

**キーワード：**理科教育、理科離れ、実験観察、音

## 1. はじめに

和歌山大学教育学部理科教育専修では、大学生や大学院生による「実験工作キャラバン隊<sup>1)</sup>」など、出向型の科学教室をこれまで継続的に行っている。また、「青少年のための科学の祭典」などのイベントにも積極的に参加している。今回、和歌山大学大学院教育学研究科に所属する大学院生が「平成26年度青少年のための科学の祭典、おもしろ科学まつり和歌山大会」に参加したので、この実践例について紹介する。

今回、取り上げた教材は「音」である。音は身近なものであり、糸電話など音に関する実験はたくさん存在する。<sup>2,3)</sup>しかし、音は目に見えない抽象的なものであり、小学生に音の正体を説明することは困難である。そのため、小学生に音の正体について説明するためには、音を可視化することが必要であると思われる。そこで、今回、小学生にわかりやすい音の実験とは何かをアンケートなどにより調査した。

## 2. 実験

今回、「空気が震えることで音が伝わる」、「音の高さは震える回数で決まる」の2つのテーマに基づいて実験を企画した。

「空気が震えることで音が伝わる」の実験では、「ビニールシートの上にある食塩に向けて声を出す実験」と「糸電話を使った実験」を試みた。食塩を使った実

験では、ボウルにラップを貼り付け、その上に少量の食塩を置き、食塩に向かって声を出すことで、音が空気を振動させていることを観察する実験である。一方、糸電話の実験は、糸電話を使って会話し、糸を触ることにより、声の振動が糸に伝わっていることを観察する実験である。

「音の高さは震える回数で決まる」をテーマにした実験では、「一弦ギターやドレミパイプを使った実験」と上記の食塩を使った実験を比較検討した。一弦ギターやドレミパイプは、音の高低を調べる実験である。一方、食塩の実験は、音の振動の大きさを観察することが可能である。

最後に、簡単な実験道具である「バードホイッスル<sup>4)</sup>」を製作した。バードホイッスルとは、穴のあいたフィルムケースを回すことで、鳥のような鳴き声を再現できる道具である。

## 3. 実践例

おもしろ科学まつりで使用した掲示用の説明パネルを写真1に示す。

食塩を使った実験(写真2)では、子ども達が視覚的に食塩の粒が震えることが観察できるので、音が空気を震わせていることがよくわかった。一方、低学年の子ども達は、食塩を震わせるほどの大きな声が出ないため、注意する必要があることがわかった。

糸電話を使った実験では、音の振動が糸に伝わって

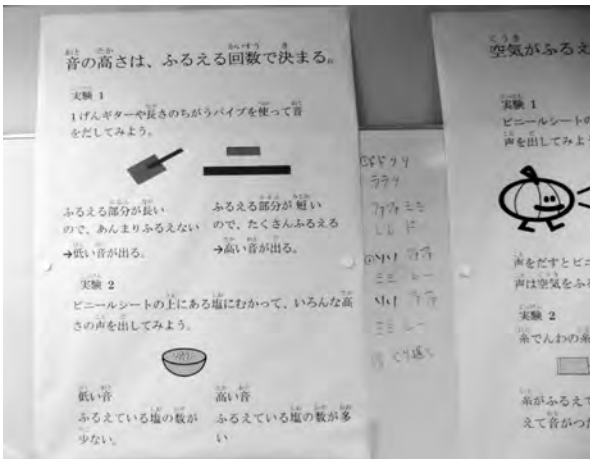


写真1 掲示した音の原理の説明



写真2 ビニールシートの上にある食塩に音を出し音の振動を調べている様子

いることがよく確認できた。しかし、空気の振動が糸に置き換わる現象がわかりにくいようであった。

一弦ギター(写真3)とドレミパイプを使った実験(写真4)では、叩くと音が出るドレミパイプの実験が、子ども達の中で最も人気があった。ドレミパイプは、叩くだけで音が出るので、低学年の児童でも簡単に音を出せることができる。また、短いパイプは高い音、長いパイプは低い音が出るので、音の高低が理解しやすい。しかし、短いパイプは震えやすく、長いパイプは震えにくいという現象は、抽象的であるので、子ども達には難しそうであった。

食塩を使った実験では、高い音は低い音より、ラップ上でより細かい模様ができる。今回の実験では、高



写真3 一弦ギターを使った実験



写真4 ドレミパイプを使った実験

い音と低い音の2種類の声は、子ども達によるものであった。そのため、得られた模様の違いは大きくはなかった。スピーカーなどの機材を用いれば、より多くの食塩の模様ができ、高い音と低い音で震える回数に違いがあることが容易にわかるのではないだろうか。

#### 4. ガイドブック作成用原稿

バードホイッスル ～音の正体を探せ！～

##### ●どんな実験なの

いろいろな音がみなさんの回りにたくさんあります。虫の声、葉っぱの揺れる音、車の音など、いろいろな音があります。

しかし、音の正体を考えたことがありますか？バードホイッスルを作ることを通して、音の正体を見つけてみましょう。

##### ●用意するもの

フィルムケース、たこ糸、カッター、千枚通し

##### ●どうやって実験するの

フィルムケースの横に、カッターで長方形の穴を開けます。フィルムケースの底に千枚通しで穴を開け、タコ糸を通します。タコ糸が抜けないように糸に結び目を作り完成です。完成したバードホイッスルの糸を持って、フィルムケースを回します。速く回してみたり、遅く回してみたりしましょう。音が高くなったり、低くなったりすることがわかります。これはフィルムケースに入る空気の振動数が関係しています。振動数が多いと高い音が、少ないと低い音が出ます。また、今回は音に関するものとして、いろんな楽器を用意しました。これらの楽器を使っていろんな音を出してみましょう。

##### ●気をつけること

バードホイッスルで遊ぶときは、回りに人がいないか注意して遊びましょう。フィルムケースが飛んでいかないように、しっかりタコ糸を持って回しましょう。



写真5 バードホイッスル

●もっと詳しく知るために

いろんな楽器のどこが振動して、音が出ているか調べましょう。また、それぞれの楽器で、どんな時に高い音が出て、どんな時に低い音が出るのか考えてみましょう。

4. アンケート結果

食塩を使った実験と糸電話を使った実験で、どちらの実験がわかりやすいかを子ども達に質問した。得られた質問結果を図1に示す。このとき、アンケートに答えた子どもの総数は83人であった。

わかりやすいのはどちらの実験でしたか

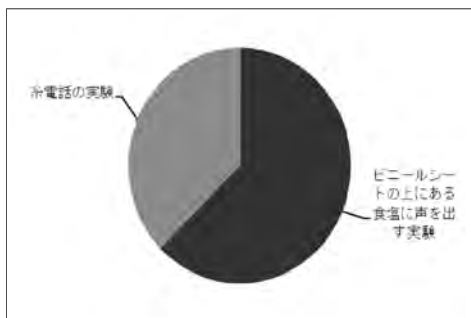


図1 アンケート結果(1)

テーマ「空気が震えることで音が伝わる」で行った実験(83人)

また、一弦ギターとドレミパイプを使った実験と食塩を使った実験で、上記と同様にどちらの実験がわかりやすいかを子ども達に質問した。得られた結果を図2に示す。

図1の結果から、食塩を使った実験がわかりやすかったと答えた子どもが多いことがわかった。これらの実験の大きな違いは、震える様子をどう捉えるかである。食塩の実験では、震える様子を視覚的に見るこ

わかりやすいのはどちらの実験でしたか

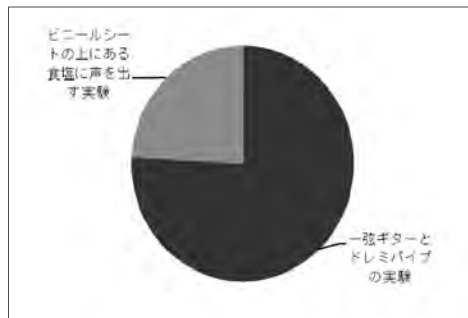


図2 アンケート結果(2)

テーマ「音の高さは、震える回数で決まる」で行った実験(83人)

とができる。糸電話の実験では、震える様子を触ることで理解できる。食塩の実験がわかりやすいと答えた子どもが多いことから、音の振動を伝えるためには、震えている様子を実際に見せることが大切であることがわかった。

図2より、一弦ギターやドレミパイプを使った実験がわかりやすいと答えた子どもが多いことがわかった。食塩を使った実験の方が震える回数を視覚的に見ることができ。しかし、今回の実験では、震える回数をうまく視覚的に子ども達に見せることができなかつたため、一弦ギターやドレミパイプなど自分で音を出しながら音の違いやパイプの長さの関係に気付く実験の方がわかりやすかったと考えられる。

5. まとめ

音は身近なものであるが、抽象的であるので説明することは難しい。今回の実験では、音を具体的な形で見せる実験を実践した。今回のテーマである「空気が震えることで音が伝わる」実験では、声を出すことで食塩の小さな粒が震える実験が、子ども達にわかりやすいことがわかった。「音の高さは震える回数で決まる」実験では、ドレミパイプなどを使った実験がわかりやすいことがわかった。しかし、この実験は音の振動を直接目で見ることはできないので、パイプの長さや振動の関係を見せる実験などが必要であると思われる。

参考文献

1. 中村文子, 石塚互, 木村憲喜, 和歌山大学教育学部紀要(自然科学), 61, 31(2011).
2. やさしい科学実験, オーム社.
3. NATURAふしぎをためす図鑑 かがくあそび, フレーベル館.
4. 調べ学習・自由研究に役立つ理科の実験まるわかりBOOK, 成美堂出版.