

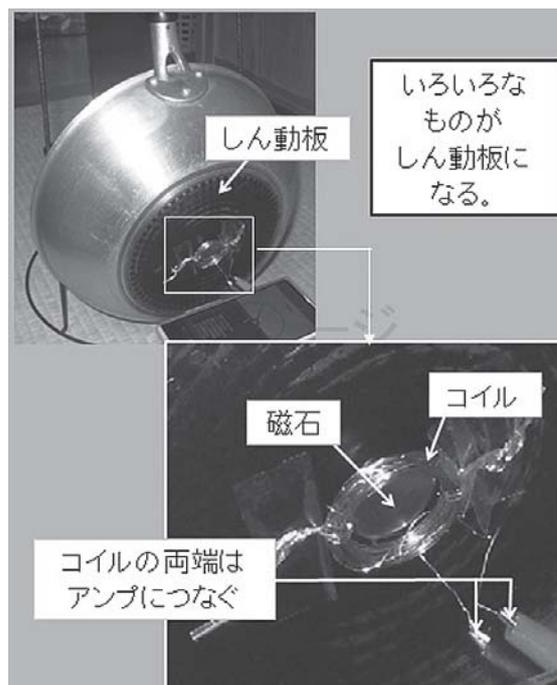
## ひびけ！なんでもスピーカー！

西条市立神戸小学校 第4学年 川島 聡 真  
指導教諭 原田 臣 士

### 1 研究の動機

なんでもスピーカーとは、磁石とコイルを、なべ、フライパン、コップなど、身の回りのあるものに、はりつけることによって、どんなものでも、スピーカーにしてしまうものだ。

東京の科学技術館のワークショップで、初めて見た時、びっくりした。本当にどんなものでもスピーカーになるのか、大きく、きれいな音を出すにはどうすればよいかを調べたくなって研究を始めた。



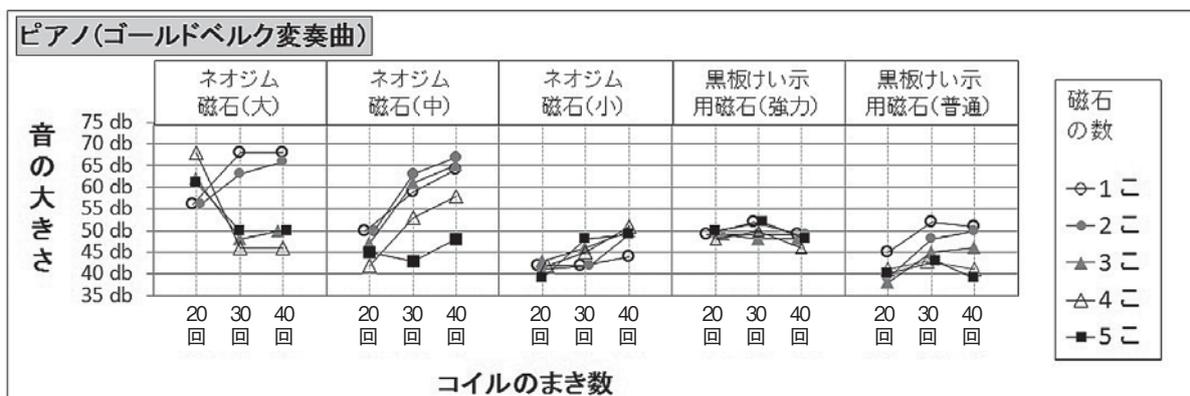
### 2 実験方法

なんでもスピーカーをつくり、音楽をならし、スマートホンのそう音計アプリを使って音の大きさを測った。音楽は、高い音のひびきを調べるためのピアノ曲と、低い音のひびきを調べるためのパイプオルガン曲の2種類を使った。

### 3 実験結果

(1) 実験1：一斗缶のしん動板でコイルのまき数、磁石の数、磁石の種類をかえた実験

- ① ネオジム磁石（大）が大きな音が出た。②磁石の数やコイルのまき数は、多いほど大きな音が出ると予想していたが、多くても、大きな音が出ない組み合わせもあった。



低い音を調べたパイプオルガンでも、同じような結果だった。

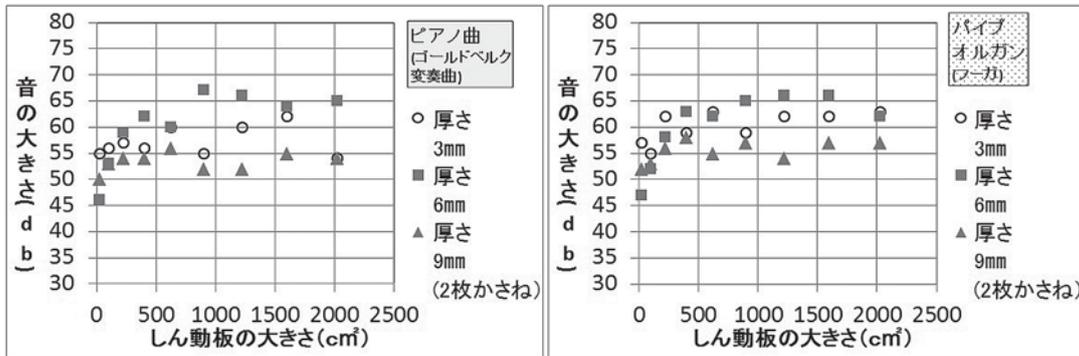
今後の実験は、まき数40回、ネオジム磁石（大）1個に、条件をそろえることにした。



しん動板の大きさと音の大きさの関係を調べるには、それ以外の条件は同じにした方がよい。工作しやすいダンボール板を使って、しん動板の大きさを変えた追加実験をすることにした。

(4) 実験4：しん動板に正方形のダンボール板を使った実験

しん動板の大きさと音の大きさの関係を調べるため正方形のダンボール板で、追加の実験をした。大きさ9種類×厚さ3種類=合計27種類のスピーカーで音の大きさを調べた。



しん動板が小さいはん囲では、しん動板が大きいほど、音も大きかった。これは予想通りだったが、しん動板がある大きさ以上になると、しん動板が大きくなっても、音の大きさは変わらないことがわかった。

(5) 実験5：しん動板にダンボール箱を使った実験

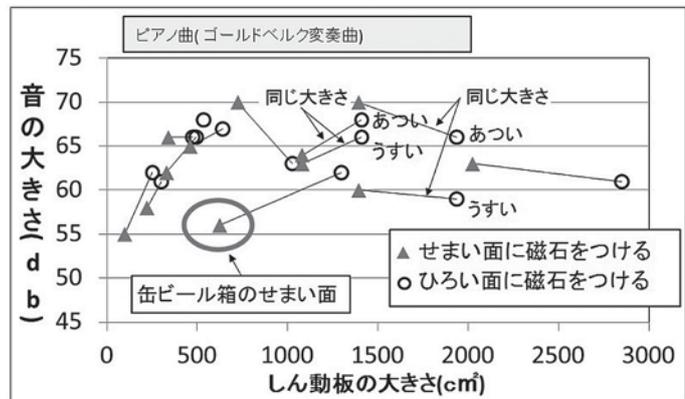
立体の場合に、大きさを変えるとどうなるか知りたくなり、今度は、ダンボール箱で、追加の実験をした。小から大まで13種類の箱を準備して、広い面とせまい面に磁石をとりつけて実験した。

ピアノ曲でもパイプオルガン曲でも、しん動板の面積が、700cm<sup>2</sup>ぐらいまでは、しん動板が大きいほど、音は大きく、それ以上では、しん動板が大きくなっても、音は大きくならなかった。ダンボール板の時と同じ結果だった。

缶ビール箱のせまい面の音の大きさが、同じぐらいの面積のほかの箱より、極たんに小さくなっていることが気になり、その理由を考えてみた。

なんでもスピーカーは、コイルと磁石でしん動板をしん動させて音を出している。しん動する部分大きいほど大きな音が出るはずだ。

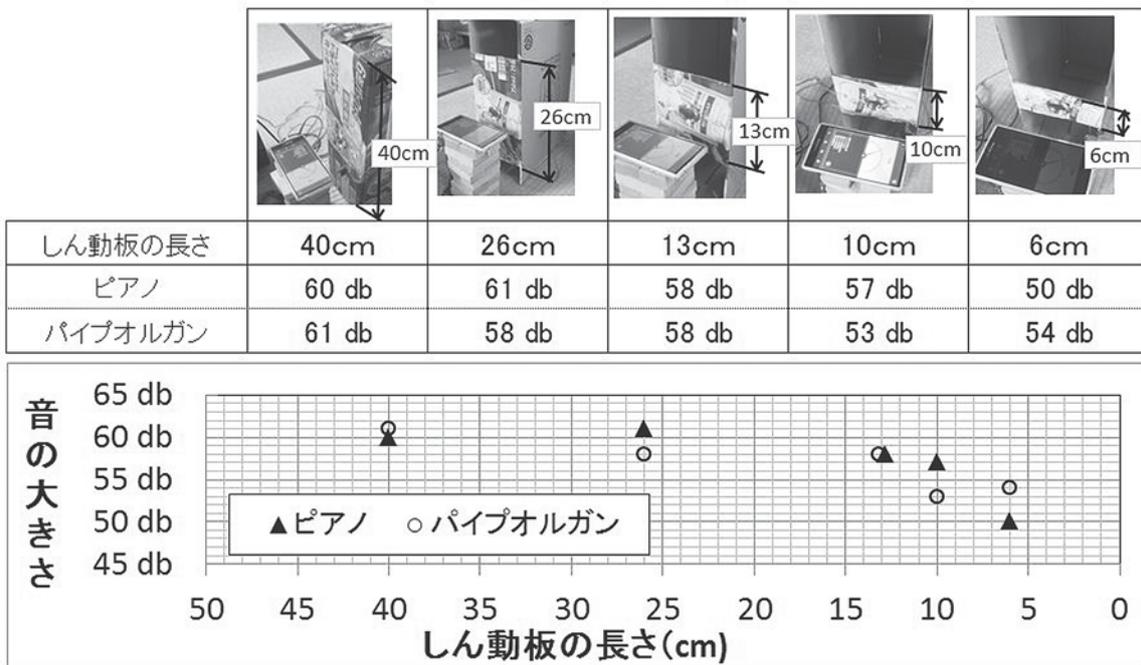
缶ビール箱のせまい面は細長いので、真ん中のせまい部分だけが、しん動しているので、小さな音しか出ないのではないかと考えた。



それを確かめるために缶ビール箱のしん動板の長さを変えた実験をすることにした。

(6) 実験6：缶ビール箱のしん動板の長さを変えた実験

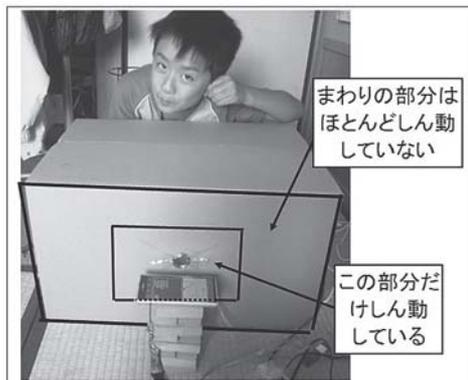
しん動板を、はさみで切り取って、少しずつ短くしながら音の大きさを測った。



しん動板が、長い時は、音の大きさはあまり変わらなかった。つまり、しん動板の外側部分は、あってもなくても、音の大きさに関係ないことがわかった。

正方形の板や、箱の実験で、しん動板を大きくしても、ある大きさ以上では、音が大きくなるもの、同じ理由ではないかと思う。

コイルと磁石によってしん動させることの出来る面積が決まっています、しん動板を大きくしても、しん動させる面積は大きくなるから音も大きくなるのではないだろうか。



4 おわりに

この研究で186種類のスピーカーをつくり、それらのスピーカーに、ピアノ曲とパイプオルガン曲を流してデータを取ったので、最後には曲を完全に覚えてしまった。大変だったが、実験で予想外の結果が出て、それはなぜか考え、追加の実験をして、再び新しい発見があった時はうれしかった。

電磁石は、ぼくが小さいころ遊んでいた磁石とちがって、磁石の強さやNとSの向きを自由に変える事が出来るのでとてもおもしろい。これからも電磁石を使っているいろいろな分野を研究したい。