

イヤホンで音が聞こえる仕組み

熊本市立健軍小学校 6年 小田川 大世

1 研究の目的

ゲームをするときにイヤホンをしていると音が聞こえてくる。しかしイヤホンを外してイヤホンジャックに耳を近づけても音は聞こえてこないのが不思議に思った。そこでイヤホンの仕組みを調べることにした。

2 研究の方法

(1) イヤホンの仕組みを調べる

仕組みを調べるために、イヤホンを分解して調べてみた。

【調べて分かったこと】

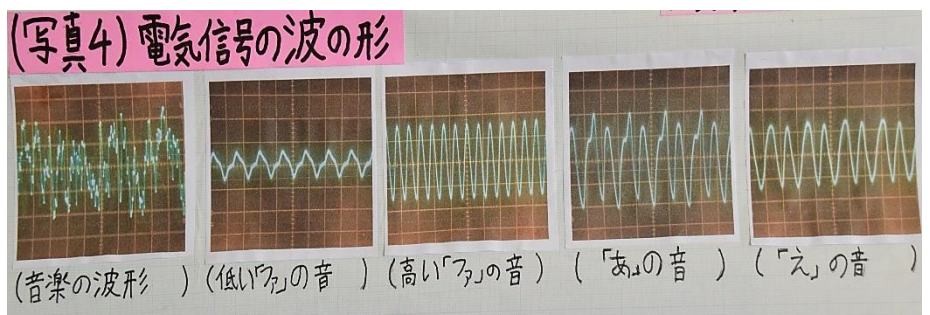
- ①写真1のように、3本の導線(金色、緑色、赤色)がつながっていた。
- ②左右のイヤホンには、金色と赤色、金色と緑色の2本がつながっていた。
- ③イヤホンを鳴らして指でさわったらビニールのようなまくが振動していた。
- ④写真2のように磁石とコイルが入っていた。

【イヤホンを調べて予想したこと】

電気が導線を通してコイルに流れてコイルが電磁石になって、磁石にひきつけられたり、反発したりして振動しているのではないかなと思った。そこで振動することによって音を出しているのではないかと予想した。

(2) 実験方法

- ①音を調べるためにどうしたらよいか父に聞いたら、オシロスコープを使えばいいのではと教えてもらった。そこで音を伝える電気の信号をオシロスコープ(写真3)で見て音の大きさや高さでどうなるか調べる。
- ②コイルを作って電圧を変えて流した時、磁石と反発する力を調べる。
- ③磁石に近づけたコイルをイヤホンジャックにつないで音が出ているか確かめる。



3 実験の結果

- (1) イヤホンジャックが出ている電気の信号をオシロスコープで観察した。(写真4)

【観察して分かったこと】

- ①音楽を流しているときは複雑な信号が動くように変化していた。
- ②大きい音は信号が大きく、小さい音は小さかった。
- ③リコーダーの音をマイクでとってオシロスコープで見たら、低い「ファ」の音で波の間隔が違っていた。
- ④声を出して信号を見たら、「あ」の声と「え」の声で波の形が違っていた。

- (2) 図1、写真5のような装置を作りコイルに電圧をかけて、コイルが動いた位置を測った。電圧を変えた時の電流とコイルの位置の値は図2のグラフのようになった。

【実験をして分かったこと】

- ①電圧を上げると電流とコイルの反発する力が大きくなり、コイルと磁石との距離が広がった。
 - ②+と-を入れ変えると磁石とコイルがひきつけられて近づいていった。
- (3) 写真6のようにコイルをプリンのプラスチックカップにはって、イヤホンジャックにつないで音が出るか確かめてみた。

【確かめて分かったこと】

- ①自作の音の発生器をTVのジャックにつないだら、TVの音が聞こえてきた。
- ②コイルの直径を小さくして巻き数を増やしたら音が大きくなることが分かった。

4 研究の考察

- (1) イヤホンジャックから出ているのは音ではなく、電気の信号(電流)である。
- (2) いろいろな音や音楽に応じて電気の信号(波形)が変化する。(音の変化)
- (3) 電圧がコイルに伝わり電磁石となってコイルについているまくを振動させ音を出している。
- (4) いつも何気なく使っているイヤホンから聞こえてくる音(声)が、なぜ聞こえるのか不思議だなと思っていたが、調べてみるとイヤホンジャックからは何も聞こえず電気信号みたいなものが出ていたのにおどろいた。

