

音の模様と糸電話

千葉市立小中台小学校
第5学年 多田 帆乃果

1 研究の動機

千葉市科学館にある音の模様コーナーで遊んだ経験を通して、音の模様に興味を持った。この音の模様を家でも再現できないか、他の音ならどんな模様になるのか実験してみることにした。また、音について調べる中で、糸電話は糸が音の波を伝えることによって音が伝わるということが分かり、糸電話の不思議についても調べることにした。

2 研究の内容と方法

- (1) 科学館での音の模様を再現してみたところ、高い音と低い音で模様がつくられるということが分かった。そこから、『「あ・い・う・え・お」と音を変えるとできる音の模様は変わるのか。同じ音でも高い音、低い音と高さを変えるとできる模様は違うのか』実験した。また、距離を変えることで変化するのも調べてみた。
- (2) 小さい頃に作ったことのある糸電話はタコ糸と紙コップで作っていた。紙コップやタコ糸以外の素材で糸電話を作ると声の聞こえ方は違うのか調べた。その後、紙コップの大きさ、底の素材の違いで聞こえ方が違うのかについても調べることにした。

3 実験の成果とまとめ

(1) 音の模様の実験

① どの声でも模様は同じなのか

「あ・い・う・え・お」と音が変わると、できる模様は変化するか。同じ音でも高い音、低い音だと模様は変化するのか実験した。

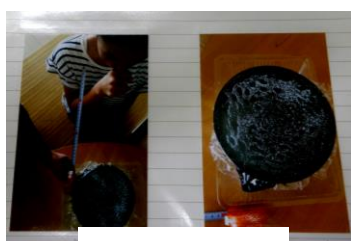
「あ・い・う・え・お」のどれも、音の波は違う形をしていた。このことより、音の種類や高さによって、波の形が変わることが分かった。



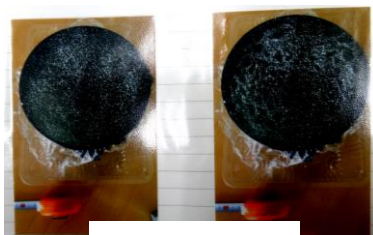
【「あ」の音で高い音と低い音の結果】

② 距離を変えても、模様はできるのか

今までの実験では、実験装置との距離を10cmとしていたが、距離を離していくと模様に変化していくのか実験した。



【30 cm】



【90 cm】



【150 cm】

言葉を言う場所が遠ければ遠いほど、塩の振動が小さくなったことから、遠い方が音の伝わりが小さくなることが分かった。自分が出した声の大きさでは、233m離れたところまでは音の振動が伝わったが、それよりも遠くなると、塩は動かなくなったことから、音が伝わっていないということが分かった。しかし、声は離れていても聞こえたため、振動は目に見えないほど小さくなったと考えられる。

(2) 糸電話の実験

① いろいろなコップの糸電話

糸電話のコップの部分を用いた素材にした。どんな素材でも聞こえるのか、どのように聞こえるのか実験した。

【素材での聞こえ方の違い（一部抜粋）】

紙コップ小	よく響いて聞こえた
ガラス	「あ」が「あゝ」と聞こえた
陶器	小さいが聞こえた
メラミン	「あ」が「は」と聞こえた

糸電話に使うコップは、紙コップがいいということが分かった。紙コップ以外の素材は、音が出たときに震えにくいようだった。

② いろいろな底の糸電話

紙コップの底の素材を変えるとどう聞こえるか実験した。

【素材での聞こえ方の違い（一部抜粋）】

セロハン	ビリビリという音と響きすぎた声が聞こえた
新聞紙	大きな紙コップよりも声が小さく聞こえた
厚紙	新聞紙より声が小さく聞こえた



【セロハン、新聞紙、厚紙】

使った素材の中では、新聞紙が一番聞こえたが、紙コップと比べると小さかった。糸電話の素材としては、紙コップのままが一番いいことが分かった。

③ 糸の種類と太さの違い

糸の種類や太さを変えると聞こえ方が変わるのか実験した。

【糸の種類や太さによる聞こえ方の違い（一部抜粋）】

タコ糸	細	声は大きくよく聞こえた	毛糸	細	少し聞き取りづらい
タコ糸	太	はっきり、大きく聞こえた	毛糸	太	響いてしまい、聞き取りづらい
針金	細	音が響きすぎて何を言っているのか聞こえない	荷造りひも	細	声が小さい
針金	太	細いときと同じ	荷造りひも	太	声は小さいが、細い毛糸よりは聞こえた
水糸	細	聞き取りやすかった	手ぬい糸		はっきりして聞きやすい ミシン糸よりもよく聞こえた
水糸	太	高い声はボワッとしていたが聞き取りやすかった	ペーパーヤーン		声は響いたが、大きく聞こえた
ミシン糸		はっきりして聞きやすいが小さい	ゴムテープ		ほとんど何も聞こえない

同じ糸のとき、細い糸と太い糸で比べると、細い糸のほうが高い音が聞こえやすく、太い糸は低い声のほうがよく聞こえた。今回の実験では、タコ糸と水糸を使った糸電話がよく聞こえた。

④ 糸の本数を変えてみる

糸電話は、1本よりも2本、3本と本数を変えると聞こえ方が違うのか調べた。

【本数の違いによる聞こえ方の違い（一部抜粋）】

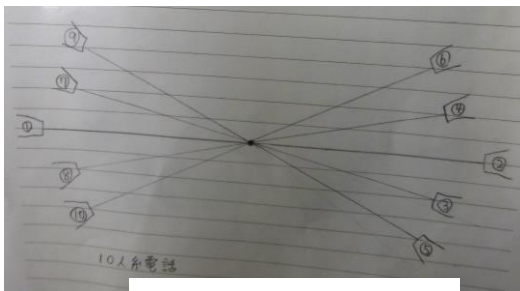
2本	1本の時と同じくらいはっきりして聞こえやすかった
3本	2本の時よりも小さく聞こえた

糸の本数が増えると、糸が1本の時よりも聞こえづらくなった。糸電話の糸は1本がいいということが分かった。

⑤ 10人の糸電話

今まで2人で実験を行ってきたが、3人でやってもできた。このことから、何人までできるのか実験した。

糸電話は、10人でも通話することができることが分かった。声の大きさも変わることなくよく聞こえた。



【10人糸電話の図】

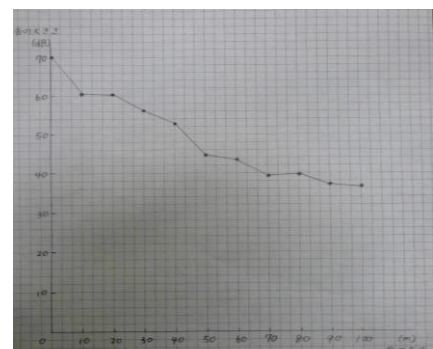


【10人糸電話の様子】

⑥ 100m糸電話

これまでの実験では、家でできる一番長い距離の100mで実験してきたが、もっと長い距離でも声が聞こえるのか実験した。

遠くになるにつれて声が小さくなり、聞こえづらくなっていった。糸電話に小声でしゃべると、80mでぎりぎり何と言っているか聞き取れた。100mでは、声を大きくしても何を言っているかわからずとても聞きづらかった。このことから、小声でも聞き取れる距離は、80mということが分かった。



【糸電話の糸の長さによる音の大きさ】

4 指導と助言

一つ一つ実験していくごとに問題を解決し、そこから新たに発生した疑問について、どうしたら解明できるか細かいところまで考えて実験を行った。一つの方向だけでなく、様々な角度から「音」について調べることにより、音についての理解を深めることができた。今後も、生活の中で興味や関心を持ったことに対して意欲的に研究に励んでほしいと思う。

(指導者 熊澤 祐美)