

## [特集] 盲学校ではやっぱり「触る」のが一番！

### 音の高さを聞いて・触って感じるミニ実験

筑波大学附属視覚特別支援学校 平野 祐希子

#### 1 用意する道具

低周波発信機、導線、スピーカー(図1: 電子部品店で販売されている、振動するコーン部分に触れるようにカバーが外れてあり、端子がむき出しのもの)



図1 スピーカー

※ 低周波発信機が無ければ、スマートフォン等のアプリ検索で「トーンジェネレーター」と検索すると、特定の周波数の音を発生させるアプリが見つかる。



図2 振動式スピーカーの例

Bluetoothで「振動式スピーカー」(図2:一例。底の部分が振動するので、触ってわかる)につなげれば、同じように実験ができる。

#### 2 実験方法

1. 低周波発信機の+端子と-端子、スピーカーの入力端子を導線で接続する。
2. 低周波発信機からスピーカーに 50 Hz 程度の低い音を出し、生徒にスピーカーのコーン部分(振動する面)を指先で触らせ、「音源は振動している」ことを確認する(図3)。
3. 生徒がスピーカーに触れたまま、周波数調節ねじを回し、周波数を上げて音を高くする。生徒には「音を高くしたときと低くしたときで、何が違うかな?」と発問する。音を急に高くすると音が大きく聞こえてしまうので、音量にも注意する。
4. 生徒がスピーカーに触れたまま何度か周波数を上げ下げし、「音が高い=振動数が大きい」ということであると確認する。

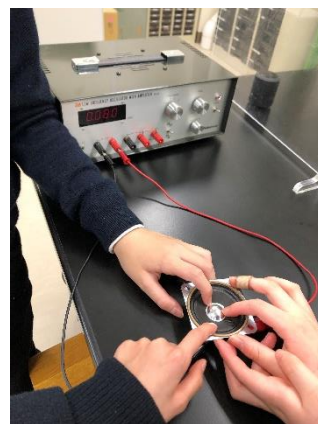


図3 実験の様子

#### 3 今年度実践してみても「触る」っていい！！

本校では、中学校3年間の物理分野は2年生・3年生でまとめて学習するため、2年生の4月に初めての物理の授業を受けることになる。例年、教科書通りの「光」からではなく、盲学校生徒にとって身近な「音」から扱っているため、生徒にとって初めての物理実験は振幅と音の大きさの関係を確認する実験(モノコードを用いる)、2回目の実験が本稿の実験となる。

以下は今年度の生徒の声の抜粋である。「低い方が大きく震えているかな?」「高いと震えているのがわかりづらい気がする」(それは何でかな? もう1度高さを上げ下げしてみよう。」「音が高い方が振動が細かいんだ!!」(その通り!)

「一定時間に振動する回数が、音が高い方が多い！！」（完璧！！それが「振動数」！）

振動数が小さい方が「振動している」というのがわかりやすく、大きく感じるため、最初はどうしても「振動の細かさ」に目が向かないことも多い。それでも、諦めずに何回も触らせて、生徒自身が発見できることを大切にしてきた。

昨年度、一斉休校のために最初の授業は郵送課題方式になってしまい、実験ができなかった。生徒と最初に出会う授業で、みんなで道具に触り、実験をすることができないのはとても寂しいものである。物理も、計算だけではなく実物に触って理解するものだと思って欲しい。コロナ禍で「接触」を避ける世の中でも、盲学校では「触って感じる・考える」を大事にしたい。本校では、できるだけグループ実験ではなく一人ひとりに道具を用意し、同じものを触ることが少なくしている。実験の規模によってはそれが叶わなくても、前後の手洗いや道具の消毒の徹底により、実験を減らさないように工夫している。どんな状況でも、「触れる理科」を守り続けていきたい。

## リンゴの実の横断面を触ってわかるようにする工夫

筑波大学附属視覚特別支援学校 武井 洋子

植物の花や実のつくりを調べると、基本の数字を発見できます。例えば、チューリップの花の（花弁のような）萼、花弁、雄蕊、雌蕊の数は $3 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1$ で、雌蕊の柱頭（てっぺん）は3つに裂けており、基本の数字は3だとわかります。カキの実は、萼（へた）に4つの切れ込みがあり、萼と反対側の果実の膨らみを感じるとデコボコしていて筋が8本あることがわかります。実を横に切ると、断面には種子または種子ができるはずだった部屋が8個あることも触って確認でき、基本の数字は4だとわかります。



では、リンゴはどうでしょう？ リンゴの木がなければ花は観察できませんが、実は購入して観察できます。しかし、リンゴの実の横断面は、カキの実のように触ってわかる断面ではありません。そこで、いろいろ試してみたところ、断面に食塩大さじ1杯をまぶし2時間ほど放置したら、柔らかい部分から水分が出て、筋張った線や点が触ってわかるようになりました。触るときには断面にペーパータオルを軽く押しあてて、水分を吸い取ってください。「リンゴを輪切りにするとどんな模様が出てくるだろう？」と問いかけながら、子どもたちとお試してください。子どもたちの手で星形がわかってもらえると、リンゴの基本の数字が5だと推測できます。ちなみに、星形の線は子房が発達した果実（芯）と花托が発達した食用部分の境目です。高校生には「リンゴは偽果である」と教えてもよいと思いますが、小中学生には教えなくてもよい内容です。

