

# 身の周りの現象から科学を身近に理解する

## － 楽しく学ぼうエネルギーとしての音と光 －



実施担当者 弘前市立第三中学校  
教諭 戸澤 康之

### 1 はじめに

今年度は1年生を対象として、光や音という小学校で既習の知識を生かして身近な内容を取り上げて、エネルギー概念を早めに導入し、科学的な物事のとらえ方を定着させるプログラムを実施したいと考えた。身の回りの現象、光と音の性質についてサイエンスショーなども取り入れ、楽しさの中にも驚きや発見のある学習過程を展開しながら、音や光のエネルギーとしての側面にも触れていきたい。特に、外部講師による様々な現象や数値の提示、自ら行う実験の結果を通してものごとを科学的にとらえ、客観的に自ら判断できる能力を身につけさせることをねらいたいと考えた。

これによって身近な科学としての音や光の性質、科学の有効性などを生徒自らが興味・関心を持続したまま、深い理解につながることを期待される。

### 2 実践の記録

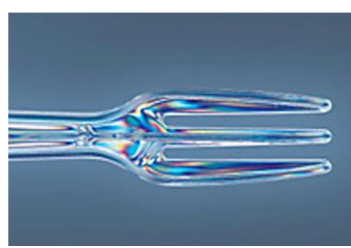
#### 2-1 外部講師によるサイエンスショー



光と音の単元の導入として講師として野呂茂樹氏（板柳発明クラブ・元弘前実業高校校長）を招き、「光と音のサイエンスショー」を実施した。対象は1学年生徒全員（150名程）場所は体育館。野呂先生には、得意の科学マジックもおりませながら光や音がエネルギーであることも紹介してください、とお願いしておいた。楽しいショーの中にも、難しい科学概念を実物を見せたり、工作や実験を交えながらシンプルに、わかりやすく解説してくださり、とても充実したものとなった。生徒の感想を見ると、「楽しかった」はもちろん、「驚いた」「不思議だ」「よくわかった」「知ることができてよかった」など、生徒の関心・意欲を喚起するには充分すぎるほど、素晴らしい講座となった。

以下講座の内容の一部の概略を記す。光は光電池で電気に変わる。エネルギーの一種である。直径12mmのビー玉を地球にたとえると太陽はどのくらいのかの大きさ？実際にはこの赤い布を150

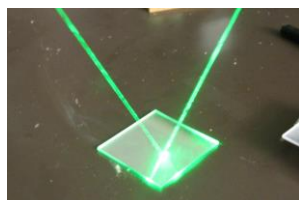
mはなれたところに置くことになる。太陽からやってくるエネルギーはほんの一部、光はほぼ平行に地上に届く。光には粒としての性質と波としての性質がある。偏光シートを使うとホワイトボードの図形が見えたり見えなかったり、プラスチック製品に色がついて見えたりする。これは液晶画面に応用されている。音の正体は空気の振動、電気や光に変えられるエネルギーの一種である。



(音を電気に変える装置は後述)

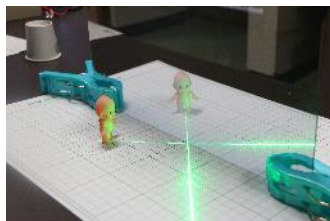
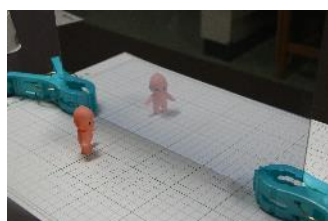
## 2-2 自作教具による光と音の指導

レーザー光線とスモークマシン、光通信装置による光の反射



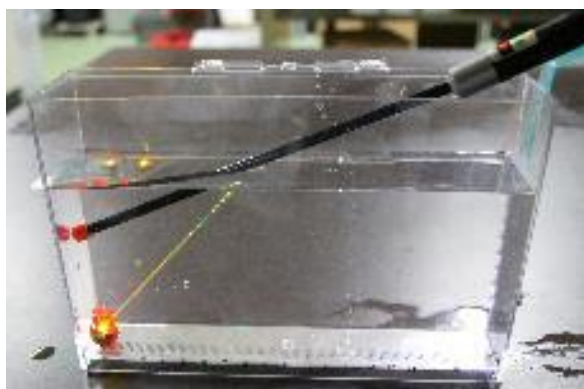
レーザー光線とスモークマシンを使用して光の直進性や反射の法則について学んだ。生徒たちはレーザーを手にした瞬間に「すげー」、とか「ライトサーベルだ」とか大盛り上がり。反射の法則など一目瞭然である。自作(野呂先生ご指導)光通信実験装置を使用、レーザーにのせたメロディーの信号を、鏡の反射を何個か経由して受光部にあてるとメロディーが鳴る。光ファイバーと光通信についても紹介しておいた。

ハーフミラーで虚像



ハーフミラーで虚像が対称の位置に見えることを確認した。このとき光はどう進んできたのでしょうか？逆進性を利用して君たちの視点からレーザーをあててみると・・・このあと、合わせ鏡の実験も行いました。キューピー人形があるだけで、楽しい気分になります。

水中の魚突つき器



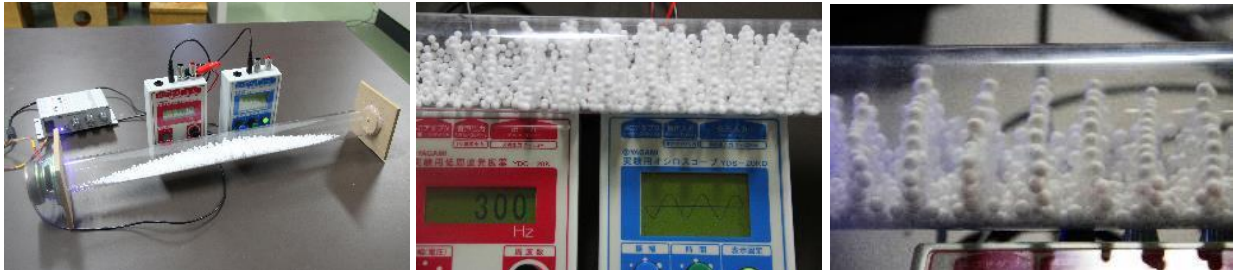
右上の太いストローの中に、突つき棒を通します。ストローの中の隙間からのぞいて魚を突つく。空気中なら当たるのですが、水を入れると当たらない。なぜ？屈折の学習につなげました。

凸レンズの作る像の学習で、光学台を使用しの実験は味気ないものです。電球に絵を描き、この絵をスクリーンに映すことはできますか？「あ、映った、映った」では大きく映すには？小さく映すには？もうわかりましたね？では同じ

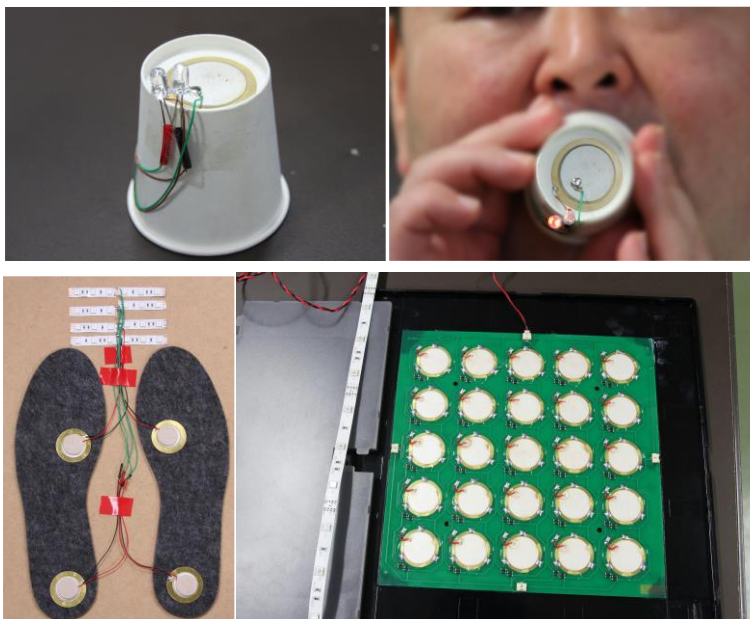


大きさに映すには？「先生！！見て！！見て！！できたよ！！」1時間に生徒たちに何十回も呼びつけられる授業って、滅多にないですね。定番の実験です。では、君たちの顔を映すことはできる？動いている人は映る？とカメラやビデオのCCDの話につなげました。

### 自作クント管、音力発電



ポリカーボネートの薄い円筒（東急ハンズで1m900円）と100円ショップのビーズ枕からぬきとった発泡スチロール小球で自作したクント管。スピーカーは秋月電子で300円、アンプはAmazonで2000円、グループ分製作。発音体が振動していることをストロボを使ってスローモーションのように見せます。次に音は空気の振動であることを発砲スチロール球の動きで見せます。球の動きから音の大小・高低についてオシロの波形と合わせながら学びました。



音がエネルギーであることを示す、装置です。圧電サウンダ（圧電素子）（1個30円くらい）にLED2個を+-逆になるようにつないでいます。大きな声で叫ぶとLEDが点灯します。（野呂先生ご指導）

左は圧電素子とLEDテープ（5V仕様）で作った足踏み発電、市販の床発電装置。市販の物は駅の改札口での発電や、外部電源を使用しないため、非常災害時の誘導灯や、山奥の景勝地のライトアップ、住宅での自動点灯システムに利用されているようです。エネルギーについて考えるいい教材になりそうです。

### 3 まとめ

光と音の性質についてサイエンスショーや自作の教具なども取り入れ、楽しさの中にも驚きや発見のある授業を展開できた。何よりも難しい概念を、実物を目のあたりにしながら実験を行うことにより、具体的な事象に対する理解や問題解決的思考につなげられたことが大きな成果であった。それ以上に、生徒たちが「楽しかった」「よくわかった」と言ってくれたのは励みになった。

これによって身近な科学としての音や光の性質、科学の有効性などを生徒自らが興味・関心を持続したまま、深い理解につなげられたと確信する。

## 謝 辞

末筆となりましたが、本実践にあたり支援して下さいました中谷医工計測技術振興財団様には心から感謝いたします。本奨励のおかげで、生徒たちは貴重な体験をさせていただき、音や光の性質やエネルギー利用の未来について深く考えることができました。ありがとうございました。