

キミは未来の科学者だ！

# リフレッシュ理科教室

(九州支部佐賀会場)

主催：佐賀大学、応用物理学会

テーマ／光、音、かぜ…

じっけん かいせつしゅう  
実験解説集

## 実験内容

- 1 これであなたもマジシャン(ふしぎなめがね)
- 2 さかなになって…
- 3 あなたの声はどんなもよう？
- 4 風でボールが宙に浮く!?
- 5 人の息がすごいパワーに変身！
- 6 不思議、念力ふりこ！あなたも超能力者…
- 7 進め!!ポンポン蒸気船
- 8 電磁調理器でUFOを飛ばそう

2008.8.1

共催：佐賀県小中学校理科教育研究協議会  
後援：佐賀県教育委員会、佐賀市教育委員会、佐賀県理科教育振興会  
運営：リフレッシュ理科教室（九州支部佐賀会場）実行委員会

2008 年度

# リフレッシュ理科教室

(九州支部佐賀会場)

■ キミは未来の科学者だ!!



テーマ 光・音・かぜ…



主催：佐賀大学、応用物理学会

共催：佐賀県小中学校理科教育研究協議会

後援：佐賀県教育委員会

佐賀市教育委員会

佐賀県理科教育振興会

運営：リフレッシュ理科教室(九州支部佐賀会場)実行委員会

# も く じ 目 次

「リフレッシュ<sup>りかきょうしつ</sup>理科教室<sup>かいざい</sup>」の開催にあたって・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

応用物理学会 教育・公益事業委員会委員長  
東北大学金属材料研究所 渡辺和雄

ようこそ！「リフレッシュ<sup>りかきょうしつ</sup>理科教室」へ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

リフレッシュ理科教室佐賀会場実行委員長  
佐賀大学工学部 大津康徳

プログラム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

## じっけん<sup>りかきょうしつ</sup>ないよう 実験理科教室内容

テーマ①：これであなたもマジシャン（ふしぎなめがね）・・・・・・・・・・ 7

佐賀市立新栄小学校 本村正信  
同 上 福山義規  
同 上 高柳澄夫

テーマ②：さかなになって・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

佐賀大学文化教育学部附属中学校 筒井浩司  
同 上 日吉政治

テーマ③：あなたの<sup>こえ</sup>声はどんなもよう？・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10

佐賀市立本庄小学校 田平浩一  
同 上 山口孝治

同 上 山口孝治

テーマ④：<sup>かぜ</sup>風でボールが<sup>ちゅう う</sup>宙に浮く・・・・・・・・・・・・・・・・・・12

伊万里市立伊万里中学校 山下仁士

伊万里市立山代中学校 前田友和

テーマ⑤：<sup>ひと いき</sup>人の息がすごい<sup>へんしん</sup>パワーに変身！・・・・・・・・・・・・・・・・・・15

基山町立若基小学校 松尾 天

鳥栖市立弥生が丘小学校 久米まゆみ

テーマ⑥：<sup>ふ し ぎ</sup>不思議、<sup>ねんりき</sup>念力<sup>ちやうのうりよくしゃ</sup>ふりこ！あなたも超能力者・・・・・・・・・・17

多久市立中部小学校 山下正俊

佐賀市立東与賀小学校 今村昇治

テーマ⑦：<sup>すす</sup>進め！！<sup>じやうきせん</sup>ポンポン蒸気船・・・・・・・・・・・・・・・・・・18

佐賀市立巨勢小学校 松田圭司

佐賀市立北川副小学校 松浦健太

テーマ⑧：<sup>でんじちやうりき</sup>電磁調理器で<sup>と</sup>UFOを飛ばそう・・・・・・・・・・・・・・・・・・20

佐賀市立南川副小学校 松崎達也

同 上 永渕 武

「<sup>り かぎやうしつ</sup>リフレッシュ<sup>かんけいしやめいぼ</sup>理科教室」関係者名簿・・・・・・・・・・・・・・・・・・24

## 「リフレッシュ理科教室」の開催にあたって

しゃだんほうじん おうようぶつりがっかい 教育・公益事業委員会 委員長  
社団法人 応用物理学会 渡辺 和雄  
（東北大学 金属材料研究所 教授）

### <小中学生のみなさんへ>

みなさんは毎日の学校や家庭の生活の中で、身近に起きる自然現象を不思議に思ったりしていませんか。なぜ虹は7色になるんだろう、なぜ台風が生まれるのんだろう、どうして太陽は燃えているのんだろうなど自然には不思議なことがたくさんあります。また、みなさんのまわりにある私たち人類が発明した飛行機はどうして空を飛べるのんだろう、テレビはどうして映るのんだろう、電話はどうして聞こえるのんだろう、冷蔵庫はなぜ冷えるのんだろうなど、たくさん分からないことを見つけていることでしょう。

みなさんのこのような疑問や興味は、とても大事なことです。この疑問に「なるほど、そういうことか」と答えてくれるのが「理科」なのです。理科への興味は、すばらしい知識を増やして、また、自分で工夫していろいろなものを作るという力をつけてくれます。理科の知識をもとにして、工作することは大変楽しいことです。聞いた学んだりしたことが、実際に目の前にできあがってくるのはとてもわくわくします。

リフレッシュ理科教室では、みなさんが「楽しいな、おもしろいな」と思えるような、いろいろなモノ作りや工作実験を用意しています。最初は不安かも知れませんが、まず、自分の手を使って、いろいろなモノを作ることの楽しさを体験し、自分にも作ることができるという経験を、ぜひ味わってみてください。

### <教師・保護者の皆様へ>

昨今の「若者の理科離れ」は、技術立国を目指して進んできた日本の将来を根底から危うくしかねない問題です。教育・公益事業委員会においては、この傾向を少しでも改善し、逆に、「理科が大好き」となるような次世代を背負う若者を増やすことを目的に、「リフレッシュ理科教室」を実施しております。これは実験工作を主体とした催しで、若者を指導する先生方に、まずご自身で、「理科」の楽しさを体験し、実際の学校教育の現場で活用していただくとともに、その実践の場として児童、生徒対象の理科工作教室にご協力頂き、学会幹事と一緒に理科好きの若者を育てていただくことを目的としております。

つきましては、この催しを通じて、先生方は勿論、保護者の皆様も子供たちが作る工作について、一緒に楽しみ、一緒に考えて、共通の体験をしていただき、次世代を背負う若者たちの理科への関心を少しでも高めていただければと思っております。

# ようこそ、「リフレッシュ理科教室」へ

リフレッシュ理科教室佐賀会場 実行委員長

佐賀大学理工学部 准教授

大津 康徳

〈今日参加してくれた小中学生のみなさんへ〉

ようこそ、「リフレッシュ理科教室」へ。

「リフレッシュ理科教室」は今回が9回目です。毎年多くの方が参加してくれています。このように長く、しかも多くのお友達が参加してくれる教室を開催できたのは、みなさんの理科への関心が大きいからです。全国でも、このような教室があり、九州では福岡と佐賀で行われていますが、一番参加者が多くしかも長くつづけているのは、佐賀県です。ですから、佐賀県のみなさんは、全国でも有数の理科の素質があると思います。

ところで、みなさんの周りには、コンピューター、携帯電話、電子レンジ、プラズマテレビ、CDなどがあります。駅に行くと、画面を触っただけでキップをかうことができます。大変便利になりました。これをつくった大人達は大変素晴らしいと思います。このように日本は世界でも有数の「ハイテク国」です。ですから、日本は資源がないのに、大変豊かな国になりました。このような世の中をつくってくれた、みなさん方のお父さんやお母さんに感謝しましょう。今度は、みなさんがこの豊かな日本をささえて更に発展させる番です。理科好きの

みなさんにはそれができます。この教室がその役に少しでも立てばと、ねがっています。

この教室は夏休みに行く「体験型」理科教室です。「展示型」と異なり、自分で体験することは大変重要です。「百聞は一見にしかず」ということばがあるように。この教室は皆さんが一緒になって「ものづくり」にチャレンジするところです。自分で考え、お互い良く話し合い、それを実現していく楽しさを味わっていただきたいと思います。もし、自分で分からないところがあったら、遠慮なく先生やお友達に聞いてください。自分が本当に分かるまで聞いてください。いつも「なぜ?」「どうしてこうなるの?」と疑問を持ってください。その場合、まず自分で考えて下さい。それでも分からなかったら、先生やお友達に聞いてください。自分が疑問に思ったことはきっとお友達も疑問に持っているでしょう。このように、自分で考え、お友達と話し合うことは非常に大切です。この教室では、友達を助け、助けられながら「ものづくり」をすすめてください。きっと楽しい一日になると思います。

本日の理科教室では、「光・音・かぜ・・・」について考えてみましょう。このように考えることだけで、きっと皆さんは「理科好き」の生徒になると思います。そして、本日は、その不思議さ、素晴らしさを楽しんでいただきたいと思います。

今日は、先生方が身近な道具を使っていろいろな「光・音・かぜ・・・」について分かり易く、楽しい体験教室を開いてくれます。今日の理科教室で理科の好きな人は益々好きに、苦手な人は「理科って面白そう」となることを願

っています。

それでは、今日はこの教室で楽しい一日を過ごしてください。

<小学校・中学校の先生方へ>

「リフレッシュ理科教室」もお陰様で今年9回目を迎えることが出来ました。この教室も回を重ねる毎に充実・発展しております。これもひとえに先生方のご尽力の賜です。厚く御礼申し上げます。

我々は「体験型」を基本とした理科教室を開催しています。子供さん達には、自分で体験することにより、見たり、聞いたりでは気づかなかったことを発見してもらいたいと思っています。この発見に感動してもらえば、この教室は大成功と思っています。理科好きの子供さん達が益々理科を好きに、理科が苦手な子供さん達も「ひょっとしたら理科は面白いかも」と思っていていただくことを願っています。同時に、学校の違う子供さん達が一緒になって理科を体験していただくことにより、子供さん達がお互い、コミュニケーションをはかり、自分の考えを相手に伝えることが出来ればと思っています。

本教室の目的の一つは子供さん達の「理科離れ」を抑えることにあります。これには、子供さん達の理科に対する興味をかき立ててやる必要があります。我々は、大変僭越ですが、「教える側の理科への理解」が重要と考えています。教える側が理科を苦手になれば、きっと、教わる側も理科が苦手になります。このようなことから、平成13年から「実験サポート講師」の募集を始めました。平成18年度から、理科教室の前日に「教職員対象体験型理科教室」も開



催することになりました。これは理科に興味を持っていただく先生方を一人でも増やしたい一心でこのようなことを考えました。理科は教える側にとっては面倒くさいことが多くあると思います。でも、それだけに子供達の感動は大きいものです。今後とも児童生徒の皆さんの理科への夢を育てていただくよう、ご指導を期待しています。ありがとうございました。

# プログラム

平成20年8月1日（金） 対象：小・中学校生徒

会場：アバンセ3階・4階

9:50～	当日受付
10:00～11:00	実験工作教室（第1回目：60分）
11:00～11:30	休憩
11:30～12:30	実験工作教室（第2回目：60分）
12:30～13:30	昼食
13:30～14:30	実験工作教室（第3回目：60分）
14:30～15:00	休憩
15:00～16:00	実験工作教室（第4回目：60分）

テーマ名	人数	会場	指導者
①これであなたもマジシャン (ふしぎなめがね)	20	4階 第2研修室B	本村 正信 福山 義規 高柳 澄夫
②さかなになって・・・	20	3階 調理実習室	筒井 浩司 日吉 政治
③あなたの <sup>こえ</sup> 声はどんなもよう？	20	4階 第3研修室A	田平 浩一 山口 孝治
④ <sup>かぜ</sup> 風でボールが <sup>ちゅう</sup> 宙に <sup>う</sup> 浮く	30	4階 第2研修室A	山下 仁士 前田 友和
⑤人の息がすごいパワーに <sup>へんしん</sup> 変身！	30	3階 和室	松尾 天 久米まゆみ
⑥不思議、念力 <sup>ねんりき</sup> ふりこ！あなたも <sup>ちょうのうりよくしゃ</sup> 超能力者・・・	20	4階 第3研修室B	山下 正俊 今村 昇治
⑦進め！！ ポンポン <sup>じょうきせん</sup> 蒸気船	20	3階 美術工芸室	松田 圭司 松浦 健太
⑧ <sup>でんじちょうりき</sup> 電磁調理器でUFOを飛ばそう	20	3階 調理実習室	松崎 達也 永淵 武

# テーマ① これであなともマジシャン！

へんこうばん  
(偏光板と3Dメガネ)

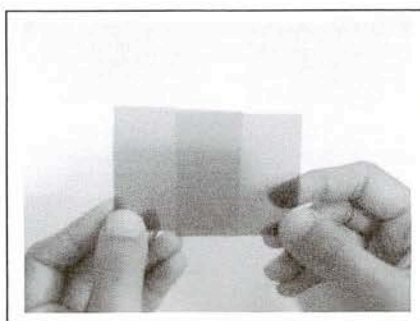
佐賀市立新栄小学校	本村 正信
佐賀市立思斉小学校	今泉 弘
佐賀市立新栄小学校	福山 義規
佐賀市立新栄小学校	高柳 澄夫

## I <sup>へんこうばん</sup> 偏光板のふしぎな世界

じゅんぴしよう

・偏光板    ・ブックカバーフィルム    ・おかしなふくろ    ・セロテープ  
・えんぴつ    ・ビー玉    ・はさみ    ・カッター    ・カッター板

### 1 偏光板をかさねてみよう



### 2 おかしなふくろにセロテープをはり、偏光板ではさんでみよう



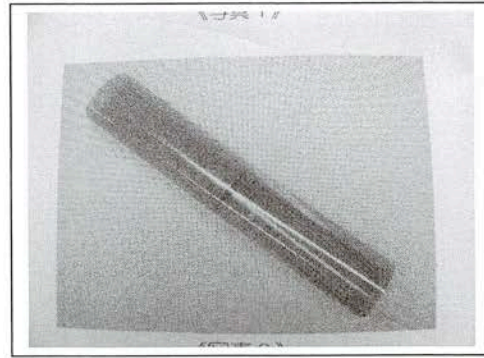
### 3 偏光板を丸めて、「マジックホール」をつくろう

① 偏光板（2まい）とブックカバーフィルムをよういする

② 偏光板を、ブックカバーフィルムにぴったりとはる



- ③ 偏光板が内がわになるようにまいていく。(偏光板のはしは少しかさねる)
- ④ さいごにブックカバーフィルムのあまっているところをぐるっとまきつけてとめる
- ⑤ ハサミでつつの両はしから出ているブックカバーフィルムを切りとりそろえる



#### 4 やってみよう

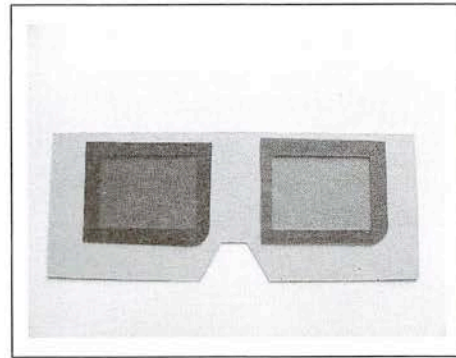
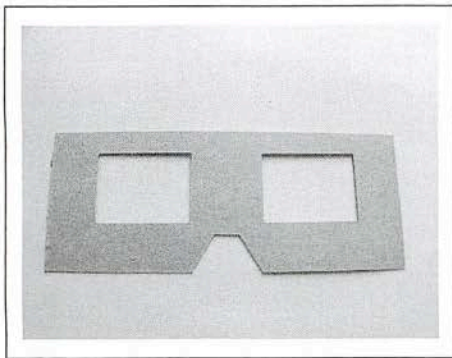
- ① かた方のはしから、小指やえんぴつ、ビー玉などを入れて、マジックホールの中にできた黒いかべをすり抜けていくところをみせよう

## II 3Dメガネのふしぎな世界

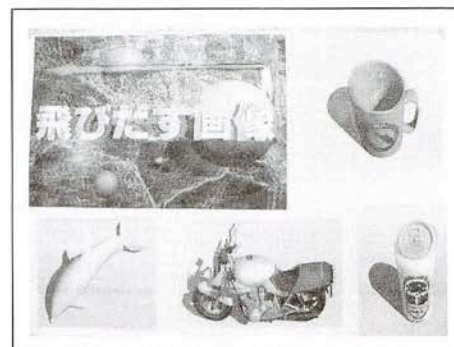
じゅんぴしよう

・赤と青のビニル板    ・工作用紙    ・3Dのがぞう (インターネットで「アナグリフ」をしらべる) ・両面テープ    ・カッター    ・カッター板

### 1 3Dメガネをつくろう



### 2 画像 (がぞう) をみてみよう



## テーマ② さかなになって…



佐賀大学文化教育学部附属中学校  
筒井 浩司・日吉 政治

### 1 さかな みず なか からどんな けしき を見ているの…?

みなさん、「魚眼（ぎょがん）」という言葉を知っていますか？下の図のように、魚は水面で折れ曲がったり（屈折）、反射（全反射）したりした景色を見えています。そのため、実は私たちよりも広い視野で景色が見えているんです。びっくり！今日は、魚が見る景色の実験をします。



※視界が広がるけど、はしの方が丸く見えています。

### 2 どんな実験なの？

魚が水中から見ている景色をみなさんにも“さかなになって…”見てもらいます。

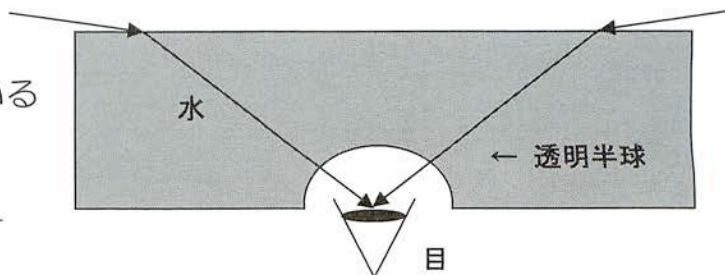
- ① プラスティックの容器に透明半球を固定します。
- ② 容器にイラストを描いたり、中に石などをおいたりして、飾りをつけます。
- ③ 最後に、容器に水を入れて完成です。



### 3 さかなになって…

装置が完成したら、容器の下から透明半球をのぞいてみましょう！魚が見ている景色が分かるはずですよ。

※水がこぼれないように注意しましょう！



【参考】 河村憲明『「魚眼」の実験：魚が見る景色』東レ HP より

# テーマ③ あなたの<sup>こえ</sup>声はどんなもよう？

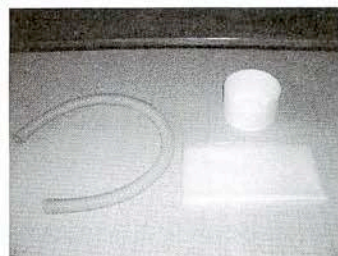
佐賀市立本庄小学校 田平 浩一

佐賀市立本庄小学校 山口 孝治

「あ い う え お～。<sup>き</sup>聞こえ方もちがうけど、もようもちがうよ？

どんなことだろう。やってみよう！」

○用意するもの プレゼントボックス ホース(50cm位)



## <作り方>

①プレゼントボックスに、カッターでホースが通るぐらいの穴をあける。



②上からビニールシートをかぶせ、まわりを8か所セロテープでとめる。



③セロテープでとめた上から、輪ゴムで<sup>こてい</sup>固定する。

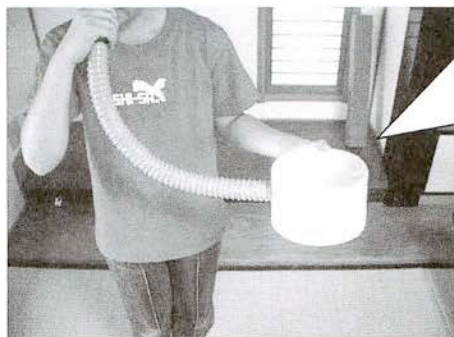


④最後に、ホースをつないで出来上がりです。



## <遊び方>

ビニールシートの上に粉をのせます。あじ塩がやりやすいですが、色々試してみても楽しいですね。



ホースを口にあてて、声を出してみてください。ビニールシートの上の<sup>ふんまつ</sup>粉末がふるえて動きますよ。よく見ると模様みたいに見えます。出す音によって違いがあるのでしょうか。いろいろな音を出して試してみよう。

◎ ビニールから、顔を20～30cmくらい離して、<sup>はな</sup>「あ～」と声を出してみても<sup>もよう</sup>模様ができますよ。

息で<sup>しよくえん</sup>食塩をふきとばさないように気をつけよう。

どうして模様ができるのかな。

- ・ 音は、空気<sup>しんどう</sup>の振動です。振動とは「ふるえ」のことです。声も同じです。声の振動がボックスの中の空気をふるわせ、振動する部分の塩が動くのです。

参考資料 東北電力hp 電気と科学の広場「音を目で見よう」

## テーマ④

# かせ 風でボールが宙に浮く!?

## ふきあげ パイプをつく ~吹き上げパイプを作ろう!~

い ま り し り つ い ま り ち ゅ う が つ こ う  
伊万里市立伊万里中学校

や ま し た ひ と し  
山下 仁士

い ま り し り つ や ま し ろ ち ゅ う が つ こ う  
伊万里市立山代中学校

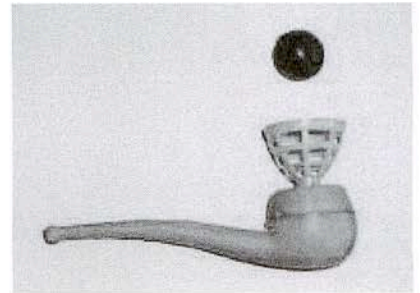
ま え だ と も か ず  
前田 友和

### ● どんな工作なの?

みぎ しやしん わかし  
右の写真のような昔ながらのおもちゃを知っていますか?

パイプに息を吹きかけてボールを浮かせるおもちゃです。

たんじゆん み ていり かがく  
単純そうに見えますが、ベルヌーイの定理という化学の  
ひみつ かく  
秘密が隠されています。これは飛行機が飛ぶ仕組みにも使  
われているんですよ。



こんかい  
今回はこの吹き上げパイプを身近な物を使って作ります。

### ● ベルヌーイの定理について

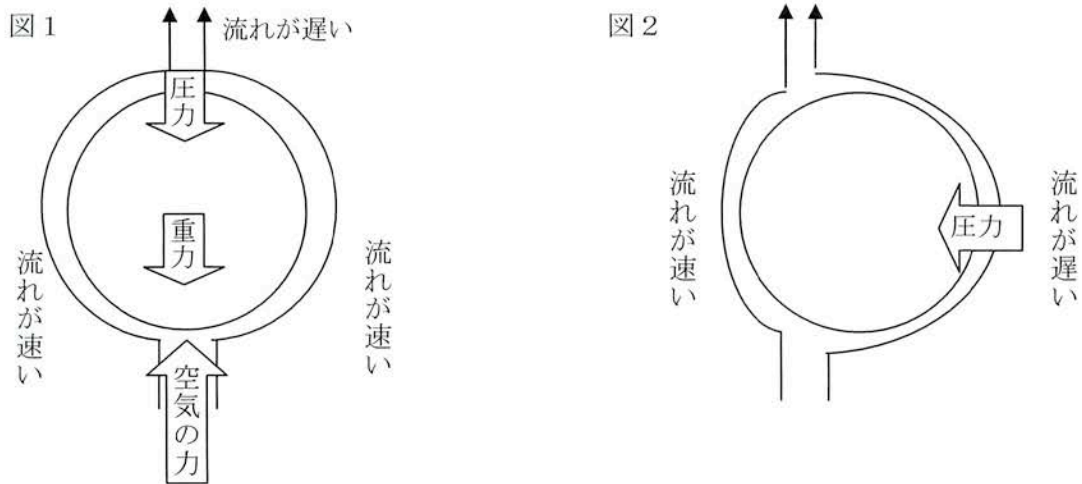
くうき りゆうたい なが なか あつりよく りゆうそく たか  
空気のような流体の流れの中での圧力は、流速や高さによってちがっていることを  
しめ ほうそく  
示す法則です。これによると流れの速いところほど圧力が小さくなることがわかります。  
あつりよく ちい  
圧力が小さくなると、近くにある物は吸い寄せられるようになります。

### ● なんでボールが浮くの??

ボールには吹き上げる空気の力(上向きの力)とボールの重力(下向きの力)が  
はたらきます。また、ボールの上部でボールの周りを通ってきた空気が合わさると、ボ  
ールの横の部分よりも流れが遅くなり、圧力が大きくなって、下向きの力が生じます。  
この3つの力がつり合って、ボールが浮きます(図1)。この流れの中で、ボールが右  
にずれると、ボールの右側の流れは左側より遅くなり、そのためボールの右側の圧力



たか  
が  
高くなるのです(図2)。この圧力差により、ボールは流れの中心に向かって押し戻されるので、流れの中でふらふらと浮かき続けるのです。



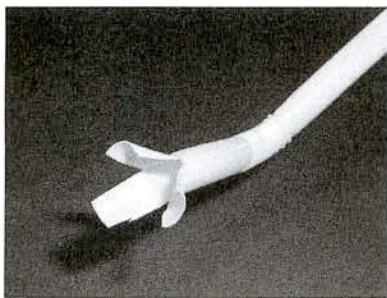
## ● 工作のしかたとコツ

### 1 準備するもの

- ・ 曲がるストロー
- ・ 一口サイズのゼリーの容器
- ・ 直径2cm程度の発砲スチロールのボール(手芸屋さん売ってあります。)
- ・ ハサミ
- ・ カッター
- ・ 油性ペン
- ・ はんだごて

### 2 作り方

- ① 曲がるストローの先1cmくらいを3つに切って、開きます。



このまま使ってもボールを浮かせることができますが、今日はもう一工夫してみましよう!

- ② ゼリーのカップの裏に、ストローを通す穴を開けます。

※ はんだごてなどで溶かすと簡単ですが、やけどに気を付けましよう。



③ ゼリーのカップの側面に窓を作ります。

※ 空気が抜ける道を作ります。この窓がないと、  
圧力による下向きの力が強くなりすぎて、ボール  
が浮かびません。

④ ゼリーのカップにストローを通します。

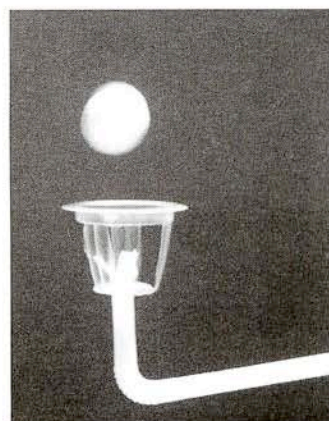
※ 接着剤等で付けると、よりしっかりしますね！



**これで完成です！ かんたんですね。**

● やってみよう

- ・ ゼリーのカップの中にボールを入れて、そ〜っと  
吹いてみましょう！



上手にボールを浮かせることができるかな？

- ・ ドライヤーでピンポン球を浮かせることもできるよ！

ドライヤーをななめにしてもボールが落ちません。不思議ですね！

## テーマ⑤ 『<sup>ひと いき</sup>人の息が<sup>へんしん</sup>すごいパワーに変身！』

～息で<sup>もの も</sup>いろいろな物を<sup>あ</sup>持ち上げてみよう～

基山町立若基小学校 松尾 天

鳥栖市立弥生が丘小学校 久米まゆみ

### ○<sup>じっけん</sup>どんな実験なの

人の息は1cm<sup>2</sup>あたり100gくらいの<sup>あつりよく</sup>圧力<sup>だ</sup>で出すことができます。これはつまり、息があたる<sup>めんせき</sup>面積が広ければ広いほど大きなエネルギーを生み出すことができることになります。

今日の実験では、そのようなエネルギーで実際に<sup>じっさい</sup>重い物<sup>おも</sup>を持ち<sup>もの</sup>上げて<sup>も</sup>みることをいくつか<sup>ため</sup>試してみます。

### ○<sup>ようい</sup>用意するもの

フリーザーパック

ポリ袋<sup>ふくろ</sup>

ストロー

発泡スチロールボード<sup>はっほう</sup>

ビニールテープ

両面テープ<sup>りょうめん</sup>

重い物<sup>おも</sup>（レンガ、ブロックなど）

アクリル板<sup>ぼん</sup>

### ○<sup>しかた</sup>実験の仕方

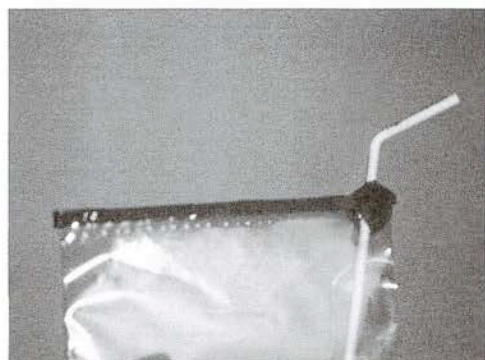
〈まずは水入り500ミリリットルペットボトルを！〉

①息を吹き込むストローを作ります。息が逆<sup>さか</sup>流<sup>りゅう</sup>しないように弁<sup>べん</sup>をつけます。

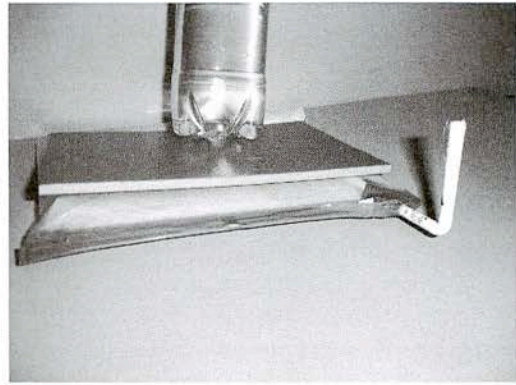
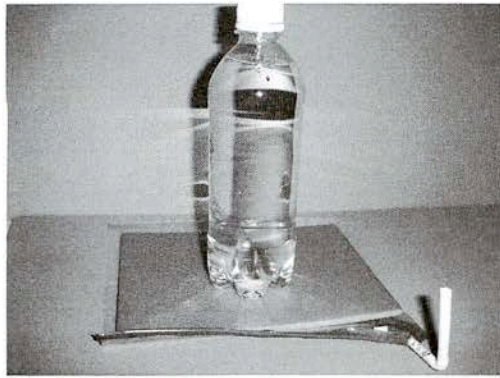


②吹き込みストローをフリーザパックに差し込み、<sup>くうき</sup>空気がもれないようにテープで<sup>みっちやく</sup>密着させます。

③そして物の重さを分散させるためのボードを取り付けます



④ストローに息を吹き込むと…。



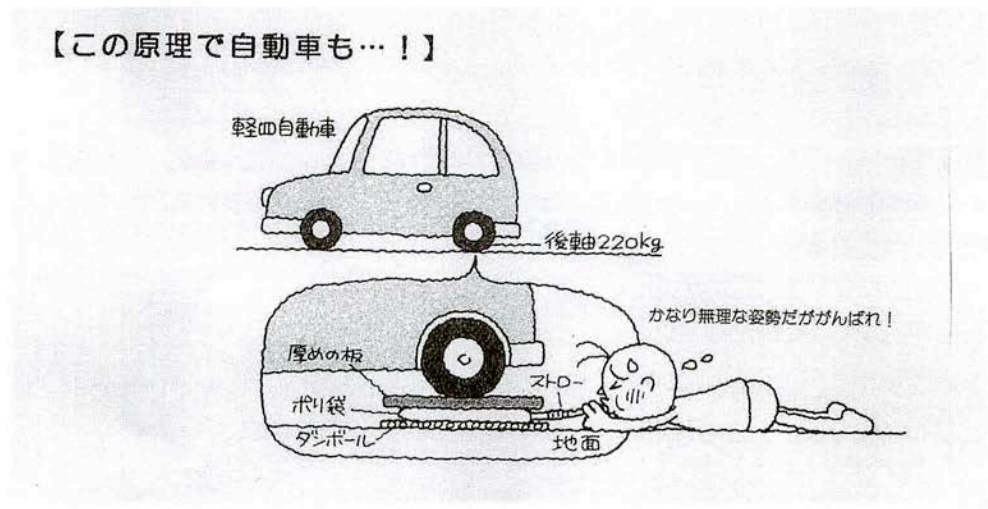
〈続いて2リットルペットボトルを！〉

○続いて、さっきの4倍の重さである2リットルペットボトルでは…。



〈何人が集まって、もっと大きなパワーを集めることができれば…！〉

【この原理で自動車も…！】



※参考文献 「ガリレオ工房の身近な道具で大実験 第2集」(大月書店)

# テーマ⑥ 不思議、念力ふりこ！あなたも超能力者？

～共振ふりこをつくろう～

多久市立中部小学校

山下 正俊

佐賀市立東与賀小学校

今村 昇治

## ○どんなものなの？

物を小さく動かすと、そのふるえが振動としていろいろなものを伝わっていきます。今回は、その振動をふりこに伝えて、ふりこを動かそうというものです。

ふりこは糸におもりをつるしたものです。つりした糸の長さがちがうと、ゆれる速さがちがいます。そのため、ある振動にだけふりこがゆれることがあります。このようにある振動だけに大きくゆれる現象のことを共振といいます。この性質を利用していくつかのふりこの中から1つのふりこだけをゆらしてみます。

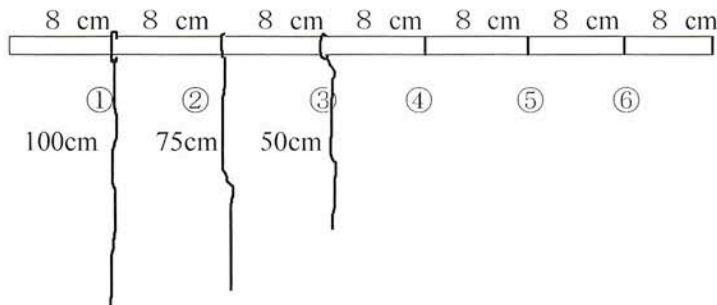
地震の時、同じゆれで大きくゆれるビルとあまりゆれないビルがあるはそのためです。さて、1つのふりこだけをうまく動かすことができるかな。

## ○準備するもの

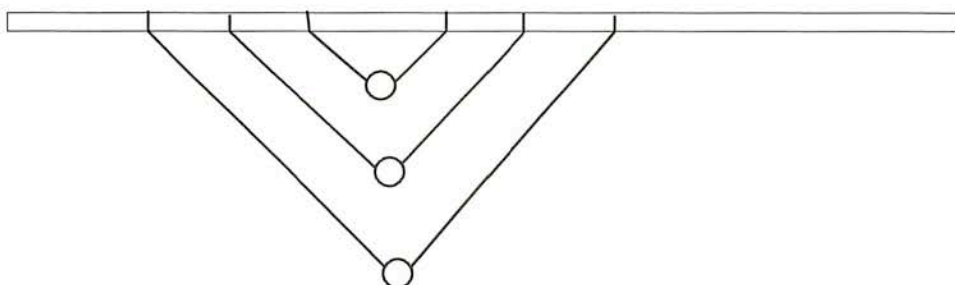
ぼう（60cm程度） 1本、おもり（糸が通せる穴あきが便利です）3こ、糸（50cm・75cm・100cm）各1本ずつ、はさみ、セロテープ、えんぴつ

## ○作り方

- 1 ぼうにえんぴつで8cm間かくに6本の線をかきます。そして、左から糸を結びつけます。左はしのほう線から100cmの糸を①→75cmの糸を②→50cmの糸を③へじゅんに結びます。



- 2 これにおもりを通し、50cmの糸を④へ結びつけていきます。次に、75cmの糸を同じようにおもりを通して⑤にむすびつけます。最後に100cmの糸を一番外側の⑥におもりを通してむすびつけます。これで完成です。



- 3 これをもって、1つだけのおもりがふれるように静かに動かしてみましよう。

# テーマ⑦ <sup>すす</sup>進め！！ <sup>じょうきせん</sup>ポンポン蒸気船

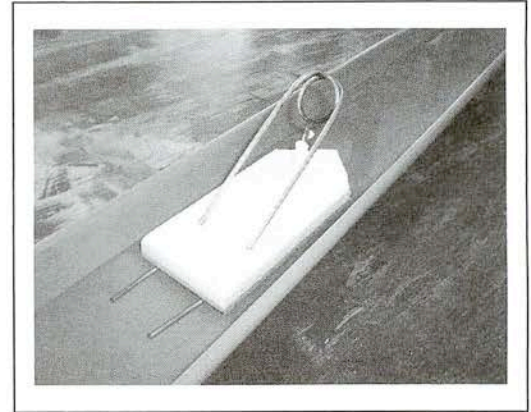
佐賀市立巨勢小学校 松田 圭司  
佐賀市立北川副小学校 松浦 健太

## 〈「ポンポン蒸気船」ってなに？〉

みなさんのおうちの方には、なつかしいおもちゃだと思えます。

「ポンポン蒸気船」は、蒸気ので進む船のことです。ろうそくで水が入ったアルミパイプを温めると、蒸気が発生します。その蒸気を利用して進む船が「ポンポン蒸気船」です。

ポンポンポンッ、とかわいい音を立てながら進んでいきますよ。さあ、やってみましょう！



## 〈<sup>じゅんび</sup>準備するもの〉

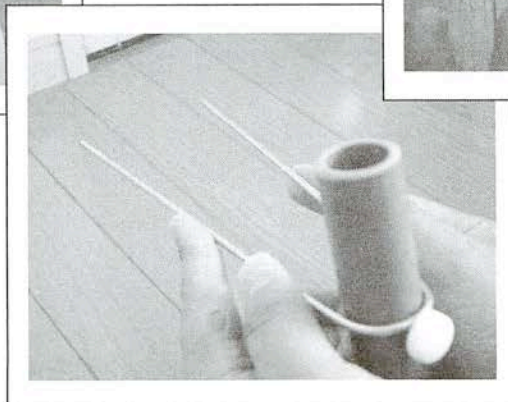
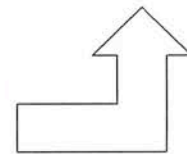
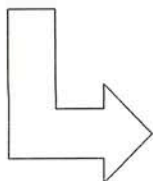
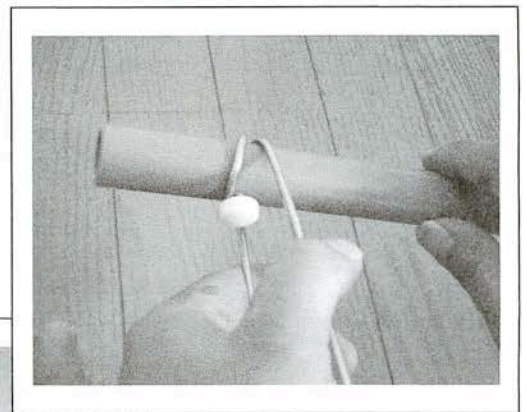
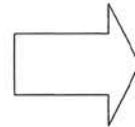
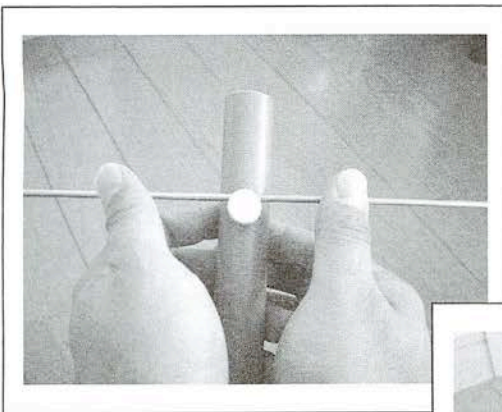
アルミパイプ      発泡スチロール      ろうそく      画びょう      ホットボンド  
スポイト          マッチ

## ※<sup>ちゅうい</sup>注意しよう①

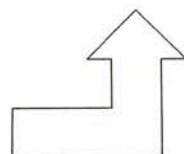
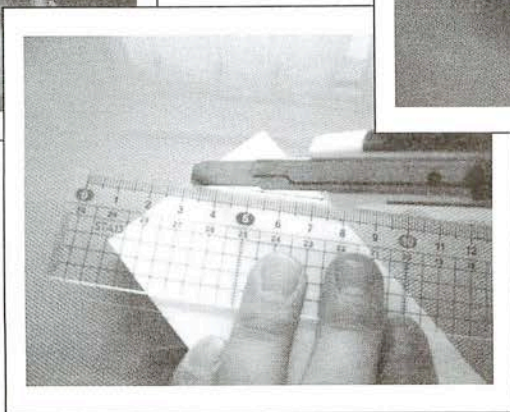
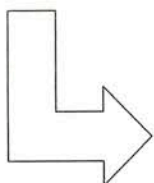
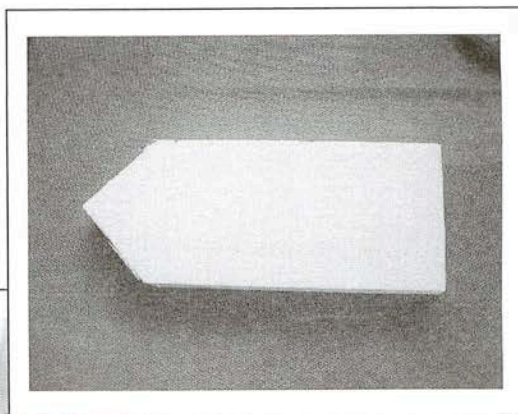
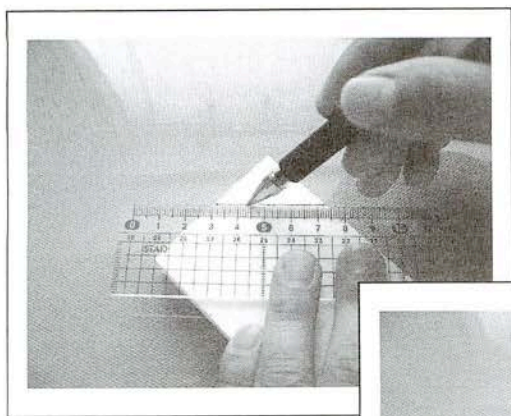
- ・アルミパイプは一度曲げたものを元に戻すことはできません。気をつけましょう。
- ・ろうそくで温めたアルミパイプは高温になっています。火傷(やけど)に、注意！！
- ・火の取り扱いに注意し、必ず換気をしましょう。

## 〈作り方〉

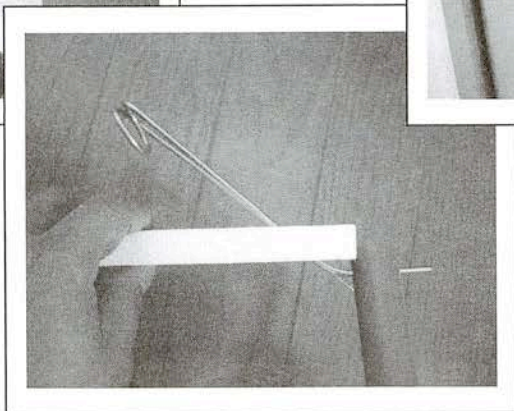
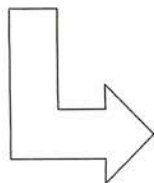
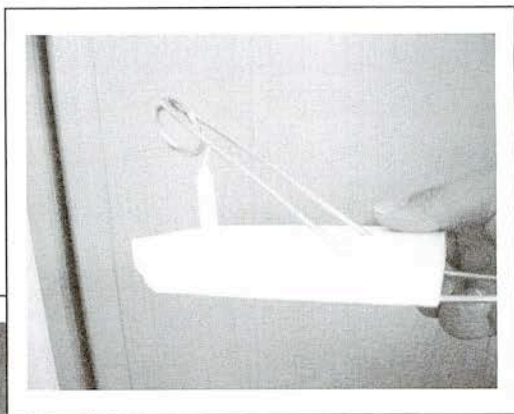
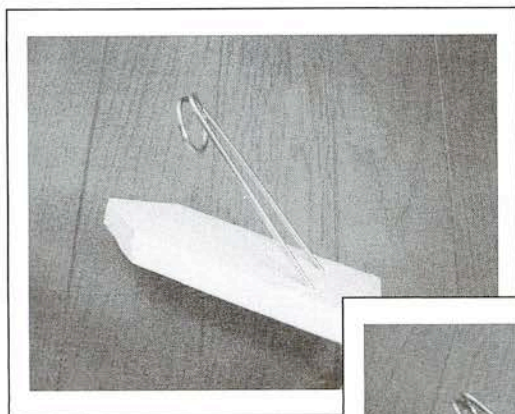
①アルミパイプを、塩ビパイプに固定して曲げる。



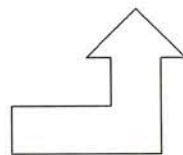
②船体(せんたい)をつくる。



③発泡スチロールの船体に、アルミパイプをさしこむ。



ろうそくを立てて  
(^^;)できあがり！！



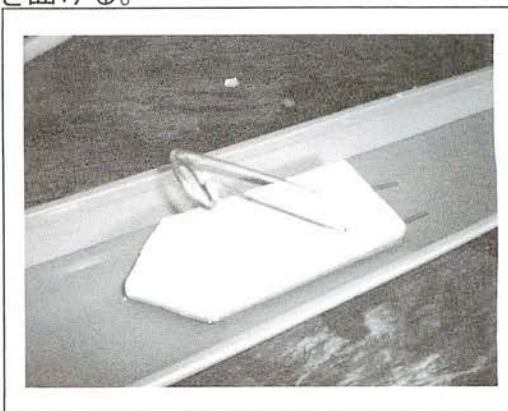
塩ビパイプで、蒸気の出口を曲げる。

〈やってみよう！！〉

アルミパイプの中に、スポイトで水を入れて、  
さっそくやってみましょう。

Q1 1回の給水で、どこまで進むかな？

Q2 スピードを上げるには、どうすればいいかな？



## テーマ⑧ 電磁調理器でUFOを飛ばそう

佐賀市立南川副小学校 松崎 達也

佐賀市立南川副小学校 永瀬 武

さいきん かてい つか おかれる ようになっ てきた でんじちょうりき

電磁調理器と 言えば 料理 を作る 時 に使う もの！

こんかい は、この でんじちょうりき を使っ て実験 をして みましょう。

また、でんじちょうりき の 仕組み となっ ている

電磁誘導 を体験 して みよう。

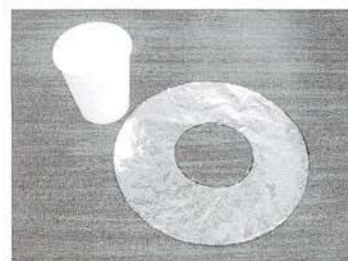


### ＜用意する物＞

でんじちょうりき ・アルミホイール ・紙コップ

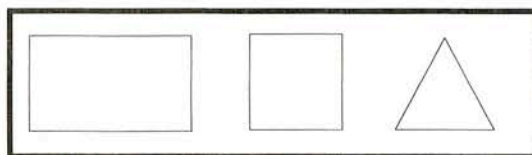
### ＜実験のやり方＞

1. 紙コップの大きさに合わせて、アルミホイールをドーナツ型に切ります。
2. 紙コップを真ん中に置いて、調理器のスイッチを入れます。



### ＜やってみよう＞

- ① アルミホイールの大きさを 変えて 試して みよう。
- ② アルミホイールの 形 を 変えて 試して みよう。
- ③ アルミホイール以外のもので 試して みよう。  
(紙、鉄、銅など)



### ＜なぜ、アルミホイールが浮くの？＞

でんじちょうりき は、IH調理器と 言わ れて いますが、これは Induction Heating インダクション (誘導) ヒーティング (加熱) の 略 だ そうです。

さいきん すいはんき などにも使わ れて いる もの が あり ます。でんじちょうりき の 中 には「磁 力 発生 コイル」と呼ば れる コイル が 入っ ています。

このコイルに2万Hz(20KHz)～6万Hzくらいの高い周波数の電流を流します。コイルに電流を流すと磁力線が発生しますが、その磁力線によって生ずるうず電流損を使って加熱する仕組みです。



1 電磁調理器の中には「磁力発生コイル」と呼ばれるでっかいコイルが入っています。

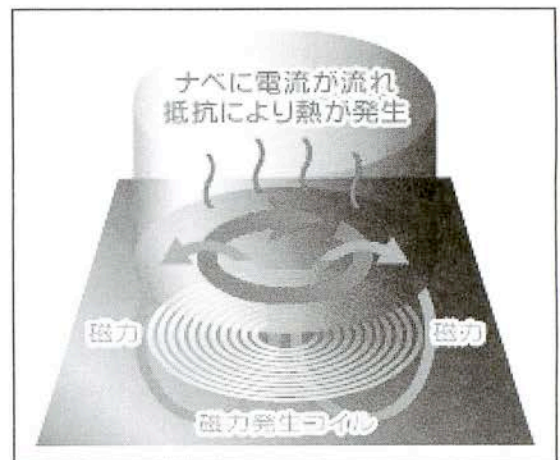


2 コイルを伸ばした状態で考えてみましょう。電流を流すと、アンペア右ネジの法則で右図のように磁力線ができます。



3 これを1のようにコイル状にして時計回りの方向の電流を流すと

4 電磁調理器全体に下から上へ向かう磁力線が発生します。



5 この磁力線が、金属の鍋を通過すると鍋に無数の「うず電流」が発生します。

鍋にうず電流が流れると、鍋がもっている電気抵抗によって加熱されます。

うず電流のIと鍋の電気抵抗Rの $I^2R$ で加熱される仕組みです。

これからわかるように電磁調理器は

電磁調理器が熱を出すのではなく、鍋が熱を出す仕組みです。

参考資料 おもしろ実験と自由研究 <http://www.eneene.com/omoshiro/>

○ では、いよいよ本題のアルミホイールが浮かんだ理由はなぜでしょう？

鍋より軽いから！ということが大きな要因ではありますが、アルミホイールにも鍋と同じように、うず電流が発生します。

このうず電流によって、アルミホイールに下向きの磁力線が発生します。

電磁調理器から発生する上向きの磁力線とアルミホイールから発生する下向きの磁力線が反発したために、アルミホイールは浮かび上がったのです。

(もちろん、鍋にも下向きの磁力線が発生していますが、重くて浮かびません。)

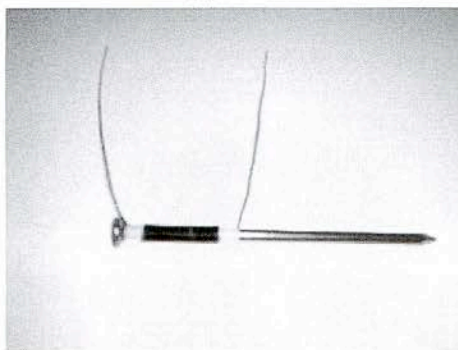
## <電磁誘導を体験してみよう>

### <用意する物>

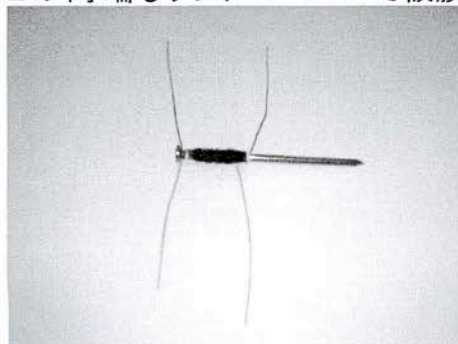
- ・直径0.5mmのエナメル線(約70cm) ・直径0.3mmのエナメル線(約3m)
- ・サンドペーパー ・発光ダイオード ・5cmくらいの鉄釘 ・単3乾電池1個
- ・電池ケース ・ミノムシクリップ付コード ・ストロー

### <実験のやり方>

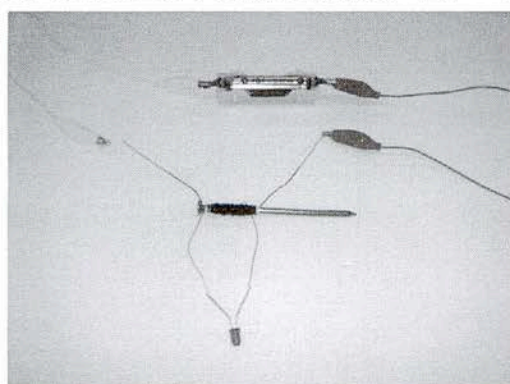
- ① 釘に0.5mmのエナメル線を巻き付けます。エナメル線の両端は、サンドペーパーでこすって被膜をはがします。  
これを電池につなぐと電磁石になることを確認してみましょう。  
※ ストローを使うとエナメル線が巻きやすいよ



- ② ①の上から0.3mmのエナメル線を巻き付けます。  
この両端もサンドペーパーで被膜をはがします。



- ③ 0.3mmのエナメル線に発光ダイオードを取り付けます。



＜うず電流を体験してみよう＞

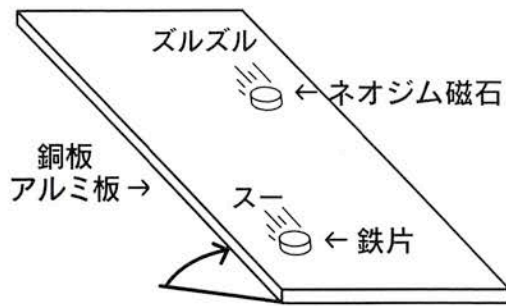
- ① 銅板やアルミ板などの金属の板の上で  
磁石と鉄片をすべらせて比べてみよう。

磁石の方は、ブレーキがかかりスピードが落ちます。(図1)

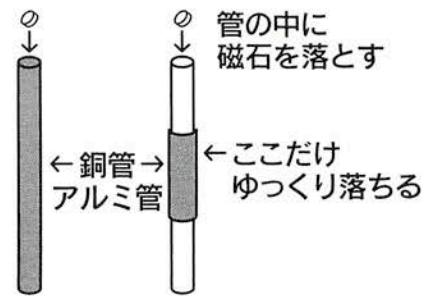
- ② 銅管やアルミ管などの金属パイプの中と塩ビ管に磁石を落とすくらべてみよう。  
金属パイプの方は、ブレーキがかかりスピードが落ちます。(図2)

※ネオジウム磁石などの超強力な磁石を使用すると違いがはっきり見えます。

＜図1＞ 斜面をすべるネオジウム磁石



＜図2＞ 管の中を落ちるネジウム磁石



「リフレッシュ理科教室」関係者名簿（順不同、敬称略）

応用物理学会

教育・公益事業委員会委員長 渡辺 和雄（東北大学）  
九州支部長 藤山 寛（長崎大学）

リフレッシュ理科教室（九州支部佐賀会場）実行委員会

顧問

藤田 寛治	佐賀大学名誉教授
実行委員	
大津 康徳	佐賀大学理工学部 実行委員長
三沢 達也	同 上
松尾 雅則	佐賀市立若楠小学校
本村 正信	佐賀市立新栄小学校
筒井 浩司	佐賀大学文化教育学部附属中学校
田平 浩一	佐賀市立本庄小学校
山下 仁士	伊万里市立伊万里中学校
松尾 天	基山町立若基小学校
山下 正俊	多久市立中部小学校
松田 圭司	佐賀市立巨勢小学校
松崎 達也	佐賀市立南川副小学校

実験講師

今泉 弘	佐賀市立思斉小学校
福山 義規	佐賀市立新栄小学校
高柳 澄夫	同 上
日吉 政治	佐賀大学文化教育学部附属中学校
山口 孝治	佐賀市立本庄小学校
前田 友和	伊万里市立山代中学校
久米 まゆみ	鳥栖市立弥生が丘小学校
今村 昇治	佐賀市立東与賀小学校
松浦 健太	佐賀市立北川副小学校
永淵 武	佐賀市立南川副小学校

実験サポート講師

岩本 武治	小城市立芦刈小学校
城島 正行	同 上
高田 良太	同 上
横尾 良史	小城市立晴田小学校
杉原 浩	嬉野市立轟小学校
坂井 信	佐賀市立循誘小学校
光武 学	佐賀市立日新小学校
吉永 浩子	

ご協力頂いた機関

トッパン・フォームズ株式会社

運営にご協力頂いた方々

藤崎寿一 佐賀大学理工学部電気電子工学科  
佐賀大学地域貢献推進室，広報室，理工学部総務係，  
佐賀大学理工学部生・大学院生

「2008年度リフレッシュ理科教室（九州支部佐賀会場）」実験解説集

発行日 平成20年8月1日

発行者 リフレッシュ理科教室（九州支部佐賀会場）」実行委員会

