

# ヒロシマ



科教協ヒロシマ

サークル通信

2月号 2020

文責 塚本松美

2月22日（土） 広島なぎさ中学校・高等学校

参加：堀内 木本 山崎 塚本 山口克雪 山本 田中 脇田 坂本 森 宇根  
土肥 原田 浜崎 松本 岡馬 + 他のサークルの方12名

今回の例会は広島市民間教育サークル会議（以下、市民教）が主催する実践交流会という形でおこなわれました。例年の実践交流会は市民教に所属するサークルが交流会が開かれる会場に出かけて、そこでそのサークルの紹介などを行う場になっています。科教協ヒロシマもそのやったことはありますが、今回は普段の例会に参加していただく形をお願いし、そのようになった幸いです。私たちとしては活動を知っていただくにはこの方が良いと思いましたが、電気や水、ちょっとした薬品などの準備を考えてもいつもの会場でいつもの例会の方がやりやすいわけです。

他のサークルからは、子供さん二人を含め12名の参加がありました。どんな印象を持たれたかは改めて紹介する機会もあるかと思えます。ただ、子供さん二人は「いい仕事」しました。これは確かです。



## 1. 電気を通すもの通さないもの

宇根さん

これは小学校3年で学習する内容。3年生はこの前に、回路の学習をし、電源と負荷（ここでは豆電球）がぐるっと一つながりになったときに電気が通る（流れる）ことを学びます。そして、今回の内容、続いて磁石の学習になっています。磁石の学習では磁石のはたらきのみで、電磁石は5年です。

【1時間目】導通テスターをつくる。

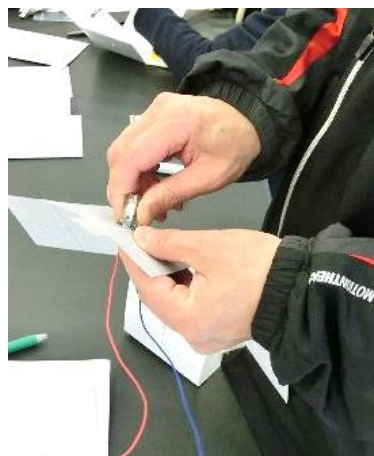
各自、先生の言うことをよ〜く聴いてテスターをつくります。



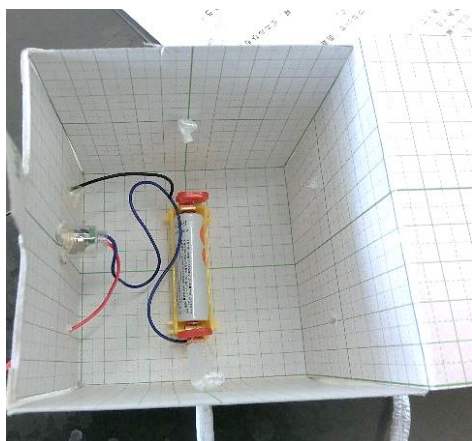
せつけいずを見て



ていねいに切ります



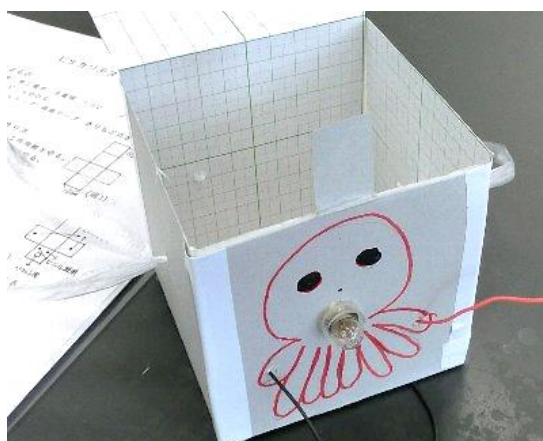
電球をはめます



中はこうなっています。

配線は簡単なようですが小3にはどうでしょう。

大人も「あれえ。。。」という声も…



完成！ 写真では見えにくいですが、

横にひもがついています。

あちこち調べる時首にかけるのです。

○よ〜く聴いていたはずですが、工作用紙の裏表が逆だったり、電池ホルダーと導線の接続が自分流だったり、サイズ間違えて、箱になってから端っこを切ったり、まあ、大人は素直じゃないです。作ったテスターを持って勝手に席を立てて調べる人もいました。興味・関心は◎ですが、授業なら注意されますね。

【2時間目】電気で明りをつけよう

授業のめあては「明りがつくものとつかないもののちがいをしらべよう」です。これを黒板に貼って、

みんなで読んで確認。

(1) 明りがつく つかない わからない の予想をする。

物は、スチール缶、アルミ缶、銀紙、金紙、ビー玉、はさみ・・・たくさんバスケットに入れてくばってあるので、下図のような表に名前を書き込んで予想していきます。

### 明りがつくと思うもの

しらべるもの	明りがついた ○ つかなかった ×	※

A3用紙に、この表が「つく」「つかない」「よくわからない」の3種類あります。

記入が終わったら、先生がひとつつやってみせて、後は生徒がやってみます。で、発表です。



黒板に貼った紙に一つずつ整理していきます。

ここで元の表の右端の列の※は何？という展開で、ここは「何でできているか」、つまり「材質」であると教えます。鉄とかアルミとかプラスチックとか出てきます。アルミ缶やスチール缶、金紙は何か変だということに気づきますから、補足説明をします。(アルミ缶の表面は“アルミ”ではありません。アルミの表面は化学処理されジルコンなどの別の金属に置き換えられ、さらに内部はコーティング、外は

塗装されているようです。←ウィキペディア。飲み口の所などは塗装はありませんが酸化被膜はあると思われます。だから、ちょっとごしごしやると被膜がこわれて明りがつくのでしょう。100V テスターでやると、電圧のせい、接触する金属の機械的な影響がよくわかりませんが明りはつきます。)

【3時間目】電気をとおすものどくちょう。

ピカピカ、反射、つるつる、かたい などがあげられますから、このようなどくちょうを持つものを金属というと教えます。で、あらためて、金属の特徴をまとめて振り返りをして終了。

○金属の特徴○

電気をとおす(電気伝導がよい)→今回の授業

ピカピカひかる(金属光沢がある)※1

たたいたり、引っ張るとのびる(延性、展性をしめす)※2

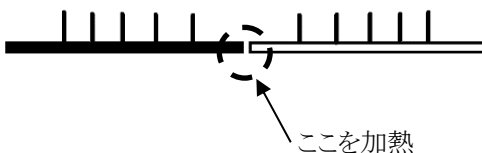
熱をよく伝える(熱伝導がよい)※3

これらは金属が金属結合(自由電子がいる)であることが背後にあります。

※1 10円みがきが有名ですね。大きな銅板をみがいて鏡にするのも良い。

※2 くぎをたたいてつぶし、ナイフをつくる実践があります。太いアルミ線をたたかせたことはあります。直径1ミリ弱くらいの銅線1m程度を背筋力測定のようにして引くと20cm くらいはのびます。

※3 3~40cm のガラス棒と同じような銅の棒またパイプを準備。5cm間隔くらいの等間隔にマッチ棒をロウでたてておき、ガラス棒と銅の棒を左右に配置し真ん中をバーナーで加熱すると銅の方だけマッチ棒が順に倒れます。



質疑 (抜粋)

○生徒の予想はどのくらいあたるか。 ●だいたいあたる。

○生徒はなぜ「知っている」のか。 ●う〜ん。

○金属はどのくらい教えるのか。 ●アルミは出てくるが、教科書では鉄、銅は出てこない。

○授業の流れは? ●この前に回路を学習する。そして今回の内容。このあとは磁石の学習になる。

○「材質」でわかるのか。 ●結局は教えるしかない。

○いろいろなものでやっているが、この学習では、電池と電球が、ぐるっと一つつながりになるとき明りがつくということが大切なのではないか。 ●そうだが、ここでは電気が通るもの通らないものを学習すると考える。通すものの共通性を探すという力もつけたい。

この議論は続かなかったのですが、教科書で調べてみるとこれに先立つ回路の学習では豆電球を乾電池1個と導線1本または2本でつけるにはどうするかという課題でした。電球ソケットは使

いません。やり方はいろいろあっても、結局、電池の+、電球の光る部分、電池の-がぐるっと輪っかになっていたら OK だよとなっています。その通りですが、中学2年生はこれをマスターしているとは思えませんが、どうでしょう？ 大人はどうかな？

Q: 自動車のバッテリーを自分で交換する場合、バッテリーの線は+・-のどちらを先にはずし、取り付けるときはどちらを先につなぐのでしょうか。(自動車やバイクのバッテリーの-端子は車体につながっています。作業の工具は金属です。感電をさけなくてははいけません。)

生徒は、物の性質の学習をしているのか電気の学習をしているのかごっちゃになっているのではないかという声が聞こえた。また、ものの性質を学習するのなら、表面加工してある缶などはふさわしくないのではないかという声も聞かれた。生徒が混乱？するしないは、生徒の力にもよるが、少なくとも教師は「何をやっているのか」をはっきり自覚しておかないといけないということだと思います。

## 2. 土肥さんの物理グッズ

土肥さん

参加者と知る人しかわからないメモ

- アルミ缶立て 水 砂 重心の話      ○アルミ缶つぶし 火ばさみかあ
- 蒸気タービン 穴は1個で OK 熱源はアルコール
- 静電気 静電誘導
- コカ・コーラドラム 演奏しないとだめ      ○愛飢え男 土肥さんがやるとどうしてもこうなる
- ペーパージャイロ 飛ぶものは面白い 角運動量保存則？
- レコード再生 選曲がなんとも YouTube やったら絶対あたる

いや、言葉は悪いけどバカ受けです。レシピは公開されており、誰でもまねはできますが、あの味は出せませんよって感じ。説明用のシートを載せておきます。(土肥さん自筆)

## 3. 萩の大地のなりたち

森さん

合宿にそなえて事前学習をしました。森さんのレクチャーを聴いても??のところだらけなのですが、有名な須佐のホルンフェルスは熱変性が弱く、ホルンフェルスの典型ではないと言うことがわかりました。看板?には堂々と書いてありますが、(間違いではない)まあ、そういうことです。では、典型的な部分とはいうと船でないと近寄れない場所でした。今ならドローンでしょうか。あと、参加者の会話の中から、斑レイ岩=黒でもないこともわかりました。ごはんには黒ゴマとか。。。中学地学では「黒」です。溶岩となると話は別で、ほぼ真っ黒です。

→7 ページへ続く

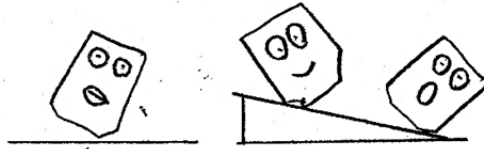
2020.2.21

科教協広島 市民教 実践交流会 資料

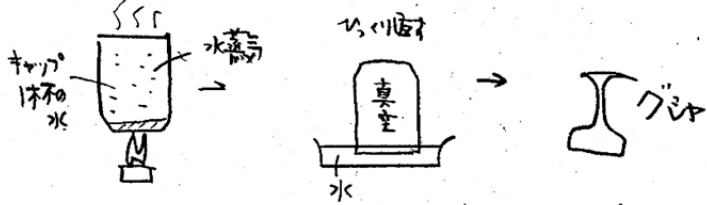
広島市立舟入高等学校 土肥健二

アルミ缶を使って

1. アルミ缶立て

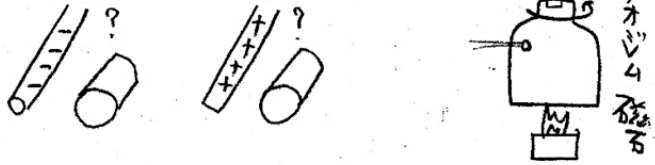


2. アルミ缶つぶし



3. 蒸気タービン

4. 静電気に反応するか

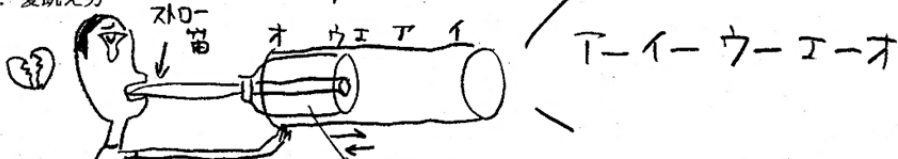


ペットボトルを使って

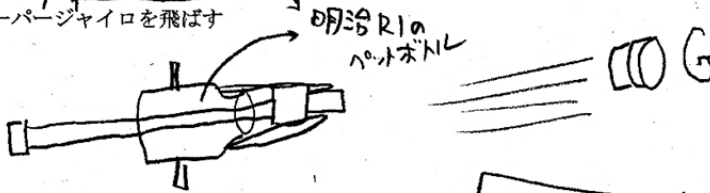
1. コカコーラドラム



2. 愛飢え男

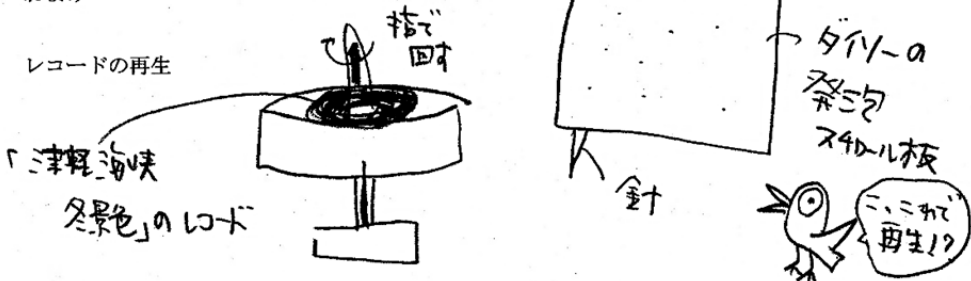


3. ペーパージャイロを飛ばす



おまけ

レコードの再生



今回行く山口県的美祢層群は、海成相と非海成相が繰り返しており、非海成相の桃ノ木層には植物化石や日本最古の昆虫化石が含まれているそうです。また、近くの豊浦層群からはアンモナイトの化石も出ているそうです。今回は、たたくことはできないので、転石を探しましょう。運が良ければ何か見つかるかもしれません。

#### 4. 超撥水 part 2

山口克雪さん

今回の話題は高校入試問題からです。山口さんの疑問は図のように、水中の物体が「底に着いたときに浮力はあるのか、それともないのか」ということです。

①物体と底の間に水があるとき

これは浮力ありで一致しました。

②間に水がないとき

山口さんは「ある」と言いますが、水がないのなら底と一体になっているわけで、もはや水中にあるとは言えないから「浮力はない」という意見が出ました。なるほど。

山口さんは容器の底と中の木片の下の面に「超撥水加工」されたシートを貼ったものを用意していました。これを底に押し付けた状態で水を入れると木片は浮かびません。木片は下向きの力と木片にはたらく上向きの力が釣り合った状態で静止します。浮かんだ状態がこれにあたります。山口さんはアルキメデスの法則(物体が押しつけた液体にはたらく重力と同じ大きさの浮力をうける)に従って、底にくっついていても「押しつけている」ことには違いがないと主張しているようです。

底にくっついたままの木片にはたらく力は次の3つです。

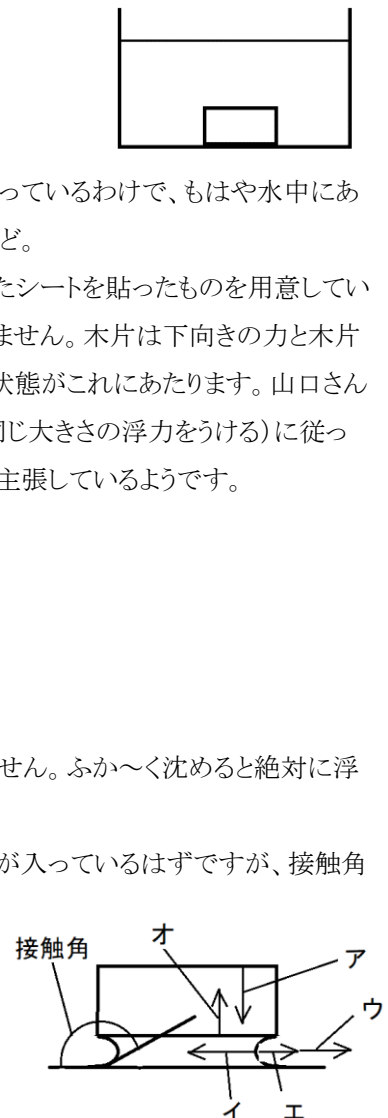
1. 重力(下)
2. 底の抗力(上)
3. 水が上面を押す力(下)

木片は動かないので、 $2 = 1 + 3$  と言えます。

こうなると抗力はとても大きくなり、ちょっとやそっとでは浮かびません。ふか〜く沈めると絶対に浮かばない感じです。なんか怪しい。どこかおかしい。

超撥水なので、たぶん拡大すると図のように木片の下には空気が入っているはずですが、接触角は90度より大きくなります(参照:通信12月号)。よって、

- 力は
- ア:水が木片を押す力
  - イ:水が空気を押す力
  - ウ:空気が水を押す力
  - エ:水の表面張力の合力(自信がない)
  - オ:空気が木片を押す力=強さはウ



下に水が入らないので、強さでは  $I = E + U$  (つり合い) です。ウとオは強さが等しいので、木片を下から押す力(オ)は水圧による力(I)より表面張力ぶんだけ小さいことになります。オよりアが少し強いので木片は浮かばないというわけです。正確には、 $A + \text{重力} > O$  です。で、この差は大したことない(表面張力だから)ので、ちょこっとゆらすと浮かんでしまう。

超撥水シートを貼ってなかったら、接触角は90度より小さく、「面は濡れます」つまり、水が下に入り、「浮かばない」はおきません。これでどうでしょう？

なんか、ヨーグルトを2種類買ってきて、ふたの裏にヨーグルトが付くだの付かんだのと前振りがあり、最後にはそのヨーグルトをおいしそうに食べている人もいましたが、通信係は付かれた。間違えた、疲れた。

## 5. 合宿

3月14日(土)～15日(日)、ホルンフェルス資料館、美祢民族資料館、化石館 見学と講話  
化石採集などの予定です。車でいきます。

詳細は通信10月号を見てください。

## 6. 連絡

### ★今後の予定★

3月14日(土)～15日(日) 合宿

3月20日(金) 例会 13時～ 観音中

例会の様子はウェブにもあります。

<http://www43.tok2.com/home/gutti63/index.html>

