

横浜物理サークル3988報告

日時：3/9（水） 16:00～19:00

場所：港北高校 物理準備室

参加者：岩波栄一(市ヶ尾高、現 麻溝台高)、大西 章(慶応高)、喜多 誠(港北高)、
小山寛孝(港北高、現 瀬谷西高)、鈴木健夫(市ヶ尾高)、松藤 哲(港北高)、
宮崎幸一(新羽高)

テーマ：1) 大気圧の実験 喜多
2) 4 m の air track 小山
3) 水ロケットの実験 鈴木
4) ボール紙コンデンサー 大西

次会は4/20（木）水 16:30～

場所：港北高校 物理準備室

テーマ：1) 反射・屈折の法則……………喜多
2) ……………右近
3) 年間の授業計画について…鈴木
4) その他

物理を楽しもうと思っている方は是非一緒にやりましょう。

お問い合わせは下記の所へ、

〒222 横浜市港北区太尾町1895 港北高校 045-541-6251 松藤・喜多
〒227 横浜市緑区市ヶ尾1854 市ヶ尾高校 045-971-2041 鈴木健夫
〒221 横浜市神奈川区三ツ沢南町1-1 翠嵐高校定時制 045-311-4621 金崎隆夫

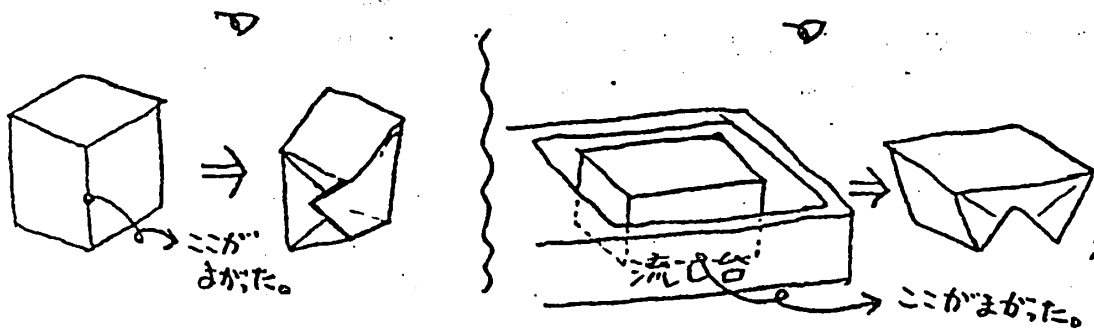
1) 大気圧の実験 喜多 誠 (港北高)

以前からやってみたいと考えていた大気圧で缶をグニャとつぶす実験である。技能員の方に頼んで、使用済みの20リットル缶(ホリッパ-用)を2つ準備して頂いた。以下の手順で実験をした。

1. 缶の中に水をいれてきれいにする。(沸騰したとき臭いがでないように)
2. 準備室にあるガスこんろ(市販の小さいもの)を実験室の水道の近くの台に置き、その上に缶をのせる。
3. 水を少し入れて、口の部分から蒸気が勢いよく出るまで加熱する。
4. その後ガスを止め、すぐに栓をする。
5. そして水道の洗い場へもって行って、バケツに用意してあった水を一気にかける。

. がしかし、ほとんど音なし(バーンとか、ガーンとかいう音を期待(?)していたのだが)で、アッと云う間に押し縮められた。上面の部分はほとんど変化なし。一瞬おかしいと思ったが、立ててみたら予備実験のときと同じ結果になっていた。

構造を考えると、縮むには縦の角の部分が一箇所折れ曲がるしかない。すると、押し縮められた結果はほとんど同じになるのではないか。



予備実験の時立てた状態でおそるおそる水をかけたので少しずつ押し縮められた。

本実験の時

2) 4 mの air track 小山寛孝(港北高、現 瀬谷西高)

作ろうと思ったのは市販の air track が僅か 1.9 m と短く、現象をゆっくり観察できないことに不満を感じていたからである。

車で運ぶことの出来る最大長 4 m のアルミの角柱を手
に、直径 1 mm の穴を 540 個開けたものを作った。



(角柱としてアルミ材を用いたが穴開け作業を考えると、真鍮の方が楽である。穴開け作業においては、ポンチ、ドリルスタンドは必ず用いることと、ポンチを打った所に自転車油を一滴落とすことである。)

送風機には粗大ゴミとして捨てられていた古い電気掃除機を用いている。掃除機用のホースを排気口に差込み、ホースとアルミ角柱との接続部は広口ピンのゴム栓 (No. 19) を穴に合うように切って接続した。(最近の掃除機は排気口にホースが差し込めるようになっていない)

専用の送風機 (市販のものに付いているのは 90 W で出力が小さく十分に浮かび上がらせることが出来ない) と比べると音がうるさいのが難点である。掃除機を分解して音を小さくできないかと考えたが、構造上断念するしかないという結論に達した。

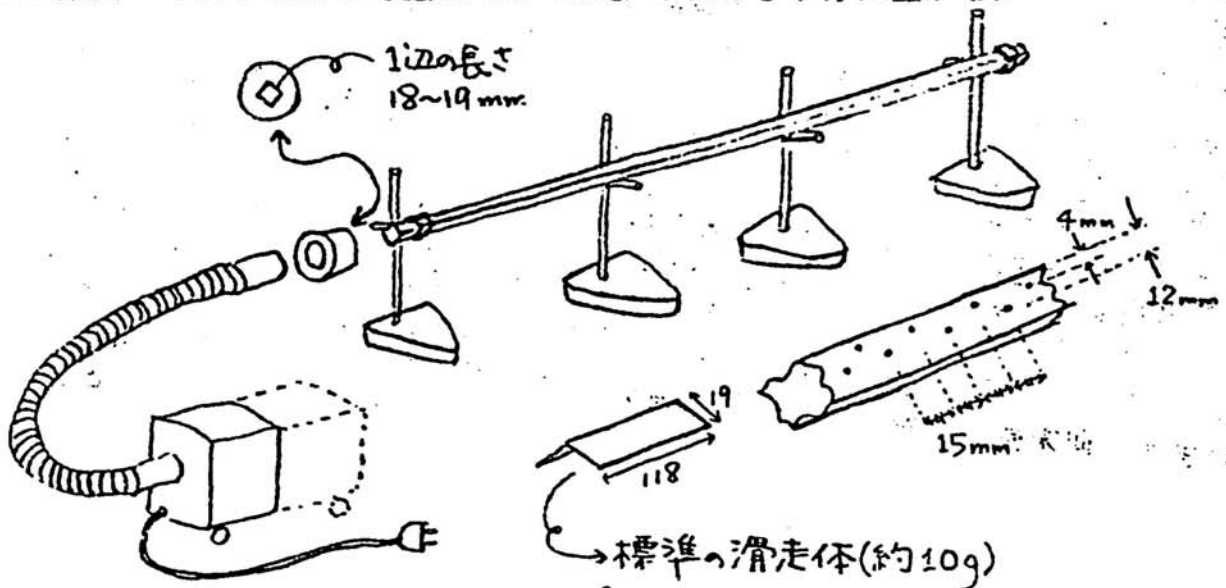
4本のスタンドで支えているが水平に設置するのにかなり時間がかかる。保管が良くないせいか若干の捻れも生じており、微調整がうまくいかない。

授業のとき滑走体を滑らせると、生徒の口から一様に「ホー」とか「スゴイ」とかいった感嘆の声が出る。やっている当人も何度やっても当り前のことというよりは気持ち良く滑る滑走体を見て楽しむ(遊ぶ)という感じだ。飽きがこないのである。

標準の滑走体の他に、標準のものに対して質量が 2 倍、3 倍の滑走体を作って、衝突のときの運動量保存の実験を定量的に行ったり、斜めに設置して重力加速度の測定をしたりしている。かなり良い値が出る。

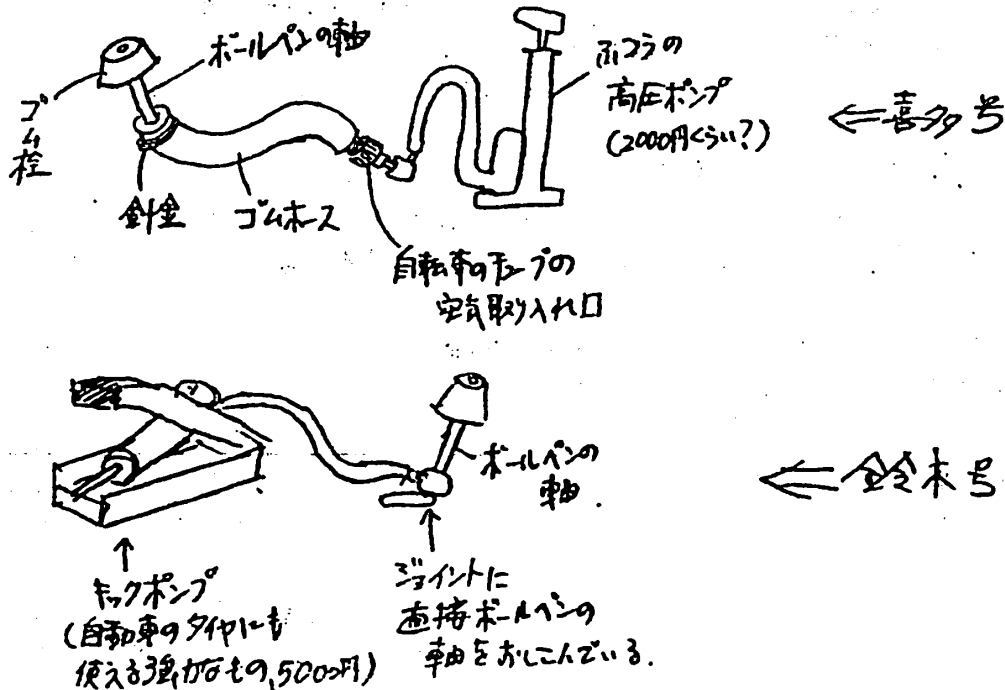
Q: 送風口に近い方の穴を小さくし、遠い穴を大きくした方が良いのでは?

A: 作成の時はそこまで考慮しなかった。それでも十分に上がる。



3) 水ロケット失敗(?)の記 鈴木健夫(市ヶ尾高)

断熱膨張の演示として科教協で仕入れた空気ロケットですが、水を入れた場合と入れない場合を対比すれば、運動量の演示になるはず、と思いつつぬれるのがオソロシく、ついつい自分でやるのを先延ばしにしてきたのです。今回はじめて実際に見て、「運動量」の威力を改めて実感させられる効果絶大な実験ですね。但し、実際に成功したのは、「喜多号」のみで、「鈴木号」は空気ロケットとしては十分だが、水ロケットとしては不備がある、ということが明らかになりました。そのあたりをまとめてみましょう。



喜多号はロケット本体とポンプとの間にゴムホースが入っているのに対し、鈴木号は直接つながっています。しかも、鈴木号はキックポンプであるために空気を送り込むと必ずホースが動く(ゆれる)ような構造になっています。また水の逆流の問題も、喜多号は間に自転車の吸い込み口(5psi)があるで問題がないのですが、鈴木号は直接のために水がポンプ内に入り込むようです。また空気の出方も喜多号が連続して出るのに、鈴木号のキックポンプは押しているときにしか出ない。(そのこともまた水の逆流を招く原因になりそうですが) こういう些細なことでも、うまくいかいかないかの差になることを改めて感じさせられました。おそらく一人でやっていたら「失敗だ、うまくいかない」と投げ出してしまおうでしょう。第一回目にしてサークルの威力を思い知らされました。しかし、せっかく5000円も出したキックポンプ(自腹ではないのですが)何とかこれで出来ないか、と考えています。期末後の授業で、このまま強引にやってみようか、という気も

当日の実験の状況報告をすると、.....

昇降口の上の屋根の所で、1.5リットル入りのプラスチックの容器(通称ペットボトル)を飛ばした。最初は空で、次に500mリットルの水を入れて行った。空のときは手でもっていたのだが、水を入れて手に持った〇〇さん、はたと気づく。「僕はずぶぬれになる・・・」

ここで、準備万端の鈴木さんが持ち手を交代。持参の防水コートを着て「これで大丈夫・・・」と相成る。一同鈴木さんの準備の良さに感心。

水が入った方が反作用で飛ぶのだからということで、更に、半分の750mリットル、三分の二の1000mリットルを入れて行った。この辺で手では角度が一定しないということになり、屋根上にある石で発射台を作って飛ばした。結果は入れすぎると予想に反して、飛ばず。これは入れすぎると、水が排出されるのに時間がかかりその間に水を運ぶのにエネルギーが使われてしまうからだと同結論づける。

更に、水ロケットを教室内でできないか考えて、使い捨て注射器で作成した空気入れでサンローヤルの空容器を飛ばしてみた。水を入れなくてもポンという音と共に軽く数m飛ぶことがわかった。

出された問題点：

1. きつく締めれば締めるほど、空気が入るので、よく飛ぶ。しかし、水による反作用の効果がどれだけか、つかめない。締め方が同じでないということで同じ人に締めてもらったのだが、余りにも荒っぽい。何か、一定の締め具合にする方法はないものか。
2. どれだけ飛ぶかを定量化しようと垂直に飛ばしてみた。軽く3階を越えた。目分量で約20mくらいか。 $v^2 = 2gh$ で計算して、初速は $v = 19.8\text{m/s}$ となる。空気抵抗を考えるともっとはやいのだろう。一体どのくらいの速さなのだろうか。

ビデオを撮ってそれを分析してみようという案と、途中で機械的な接点を2つ設けてやってみようという案が出された。.....次回にやってみよう。

*: 自転車屋に吸い込み口のみを譲ってもらおうと思って行ったら、そのみの新品はない。(チューブと一体で売っているのだから) 結局古チューブを切ってもらうことになった。「お幾らですか」と聞くと、「手間賃として50円もらっておくか」



4) ボール紙コンデンサー・・・大西 章(慶応高)

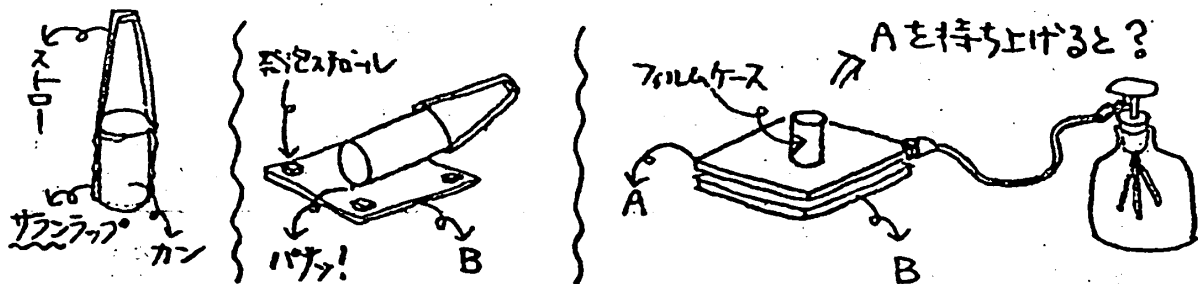
(大西先生多忙のため、4/5に遠い記憶をたどりながら勝手に書きました。喜多)

大西：「過日出席した研究会で見た『ボール紙コンデンサー』が面白かったので、皆様にも紹介したいと思います。」

ボール紙に墨を塗ったものを2枚準備します。片方(A)には4隅に発泡スチロールの小片を絶縁体として接着して机の上に置きます。もう一方(B)には中央にフィルムケースの箱を取っ手として接着してAの上に置きます。これで平行板コンデンサーの完成です。導電性のある墨の膜が金属板の代わりになります。

空カンにサランラップを巻き、はぎ取って空カンを一に帯電させます。この帯電したカンを下に置いたBに近づけるとパチッという音と共にBに電子が移り、Bが一に帯電します。そしてそのBの上にAを乗せ、Aと箔検電器の金属板を導線でつなぎます。すると、箔検電器の箔が開きます。

さて、この状態からAを上を持ち上げてやると(コンデンサーの極板間の距離を大きくすると)、箔の開きはどうなるでしょうか。



参加者の大多数の予想は「開きが小さくなる」でした。・・・が、やってみると、なんと開きが大きくなりました。その理由は・・・皆様考えてみましょう。

この実験のいいところは金属板でなく単なる紙に墨を塗ったものがコンデンサーになるということだろう。金属ということから、導電性のあるものならば何でもコンデンサーになる ということはコンデンサーの本質に迫るものである。

これを見ていて思いだしてことは、なんでもスピーカーのことである。・・・コイルと強力磁石さえあれば、下敷であろうが、黒板であろうが、掃除用具入れであろうが、なんでもスピーカーになってしまう。という話・・・更には何でもマイクということか、コイルと強力磁石さえあれば(備えていれば)、何でもマイクとなってしまう。検流計がマイクになるなんて驚きですよ。

追実験をやってみて気づいたこと・・・この準備室にあるラップは摩擦電気を生じさせるには不適當であることだ。・・・そう言えば「サランラップと〇〇ラップでないとならば摩擦電気は起きにくい」と云っていたな。・・・「事務室にサランラップがあるよ」という松藤先生の忠告に従って、こっそりと持ってきてやってみると、なんと良く生じること。箔検電器に近づけると箔が金属棒に対して直交してしまう。これは何度やっても気持ちが良い。

横浜物理サークル発足に思う

心待ちにしていた物理サークルがいよいよ発足しました。第1回から他の先生方の創意工夫あふれる実験の数々。身近にこんなに実践を積み重ねている人がいる、ということに圧倒される思いです。それにその場で何でもやれることはやってみよう、思っていたことはすぐ試してみようというムード、いいですね！このことから新しい発想、実践が出てくるのでしょうか。次回は1年間の授業の抱負、工夫やアイデアを出して共同でやれることが見つければ、などと過剰な期待をしておりますが・・・・・・。(鈴木健夫)

事の始まり

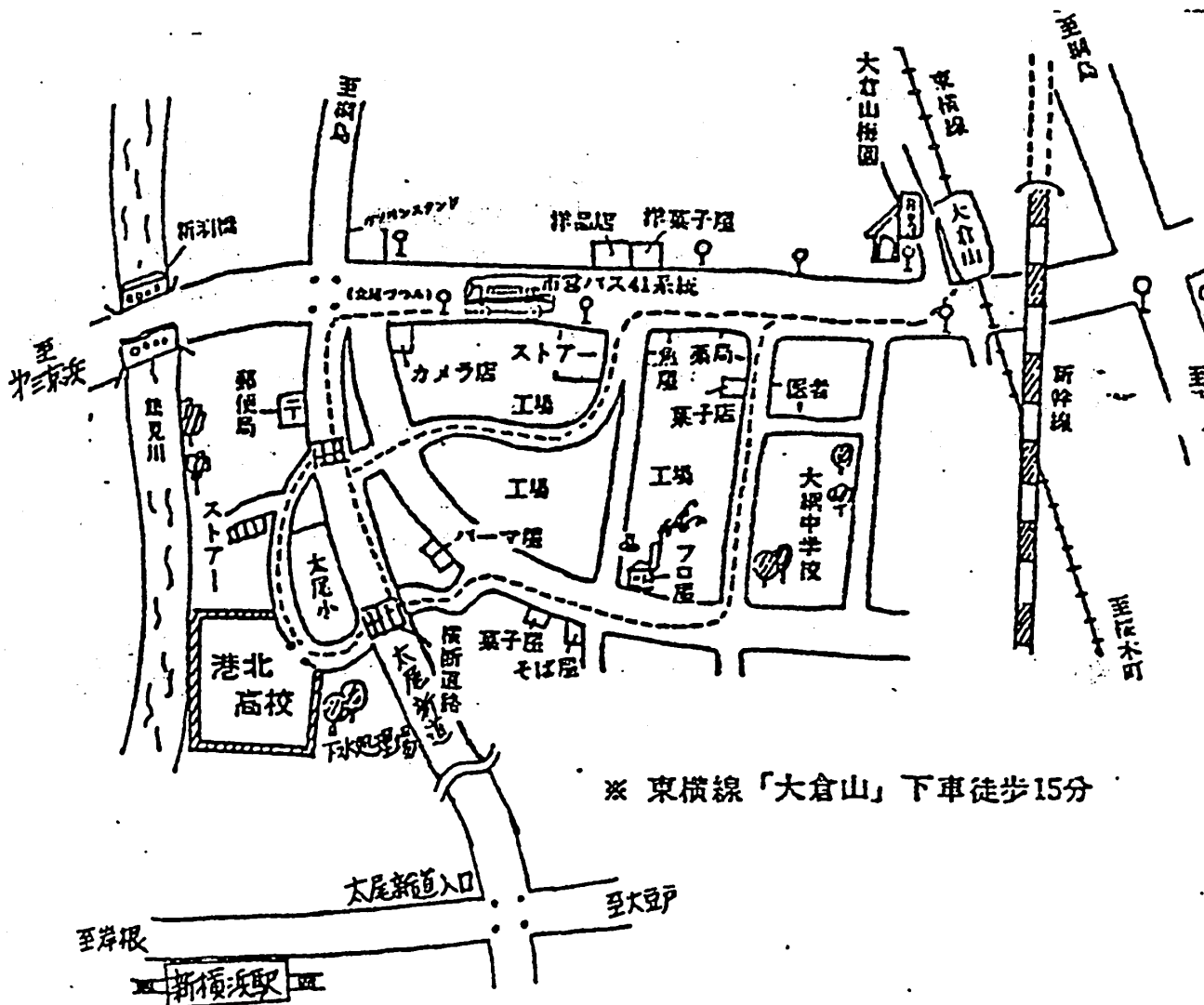
前から身近な所にいる先生方と研究会が出来たらと考えて早くも？年が経ちました。昨年の北部地区教研で鈴木先生に会った後、「やろうね」という話だけして、なかなか具体化せず一年が経ち、今年また教研でお会いして「とにかく始めよう。そのためには具体的に日を決めないとはまらない。二人でも(場合によっては一人でも?) いいから始めよう。」ということで3月9日を迎えることができました。

東京の中央沿線(?)でやっている先輩サークル「物理教育実践検討サークル」の滝川先生(ICU高)の次のコメントは考えさせるものがあります。

・・・・・・ちょっと余談になるが、僕はサークルとは、他人のためにやるものではないと思っている。そんなことをしていたら、単なるお人好しの人生を送るのかと自分がいやになるだろう。そんなサークルは続かない。サークルが続くためには、とにかく自分が面白い、わくわくするようなものでなければだめだ。もし、自分にやりたいものがあるならば、サークルはたった一人でも出来る。もちろん僕は一人だけでは面白いものを続けることは難しいことは知っている。しかし、僕にとって面白いもので、かつ他の人にとっても面白いものを常に持ち寄るのがサークルを息長く続ける最良の方法なのだ。だから、まず自分で面白いと思ったら、躊躇なくサークルへ持って行くべきなのだ。そこでみんなとわいわいやっていくうちに、思ってもいない新しいものが出来たりする。サークルとは自分の成長の場なのだ。・・・・・・

どんなサークルになるかは集まってくる皆様の考え方で決まってくる。兎にも角にも集まって良かったと思える場にしたいと思っています。(喜多 誠)

問い合わせは港北高校（045-541-6251）松藤、喜多まで



※ 東横線「大倉山」下車徒歩15分