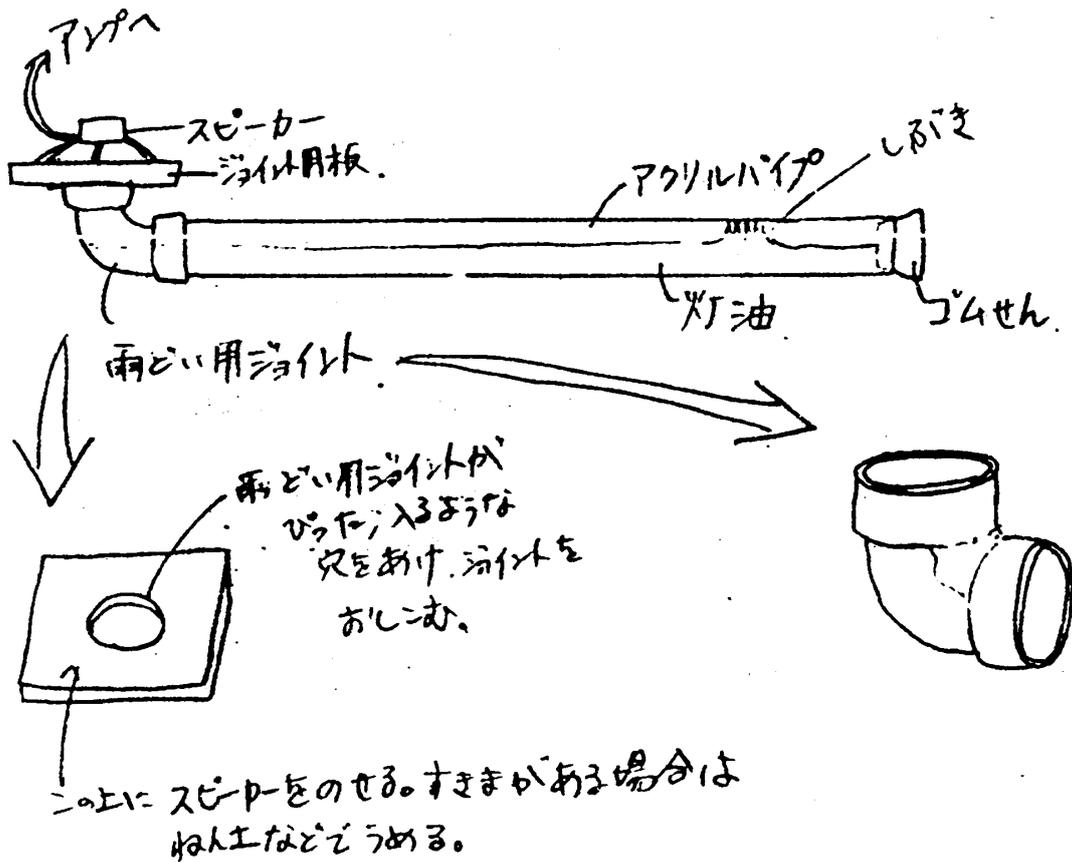


3) 音のしぶき (エキスポラトリウム展より) 鈴木健夫(市ヶ尾高)

10月まで科学技術館で行われていたエキスポラトリウム展は、興味を引かれるものが多く、物理の演示に使えるものばかりだが、その中でひととき印象的だったのが、この『音のしぶき』だろう。それを手作りできないか、と挑戦してみました。(サークルの後、スピーカー設置部などを改良したので、それを報告します。)

装置の概略：アクリルパイプ (外径40mm、肉厚2mm、長さ1m)、それに合うゴムせん、スピーカー (後述)、雨どい用ジョイント (40mm用)、肉厚1.5mm程度の合板、CR発振器、アンプ、灯油、スタンド2個



スピーカーは、屋外用のトランペット型の方が音が強くてよいかと思って試してみたがうまくいかないようだ。普通のダイナミックスピーカー（コーンスピーカー）の方がよく「しぶき」が出る。ただし、かなりの高出力になるので、要注意。サークルの際にもアンプのヒューズをいくつもとぼしたし、スピーカーも2～3個とんでしまったが、学校へ戻ってから再実験をしたときにも、スピーカーを3個ほどつぶしてしまった。あまり長時間音を出し続けられないことと、限界近いことを心得ながらやるしか手はないようだ。

<原理>

クントの実験を、液体のしぶきで視覚的に見せるもの。閉管の気柱共鳴の定常波の腹の部分に、空気の振動（圧力変化）がはげしいため、液体をまきあげる。液体は灯油が良いようだが水でもできる。ただ、水だとしぶきの上がり方がきれいにならない。表面張力と粘性が原因のようだ。本当は、様々な液体でやってみたいのだが、スピーカーが不安なのでなかなかできない。

予想されるデータは以下の通りである。

$l \doteq 1 \text{ [m]}$ （実際はジョイント部があるので数cm長い。）、 $V = 340 \text{ [m/s]}$ とすると、

基本振動… $\lambda_1 = 4l = 4 \text{ [m]}$

$$f_1 = V / \lambda_1 = 340 \div 4 = 85 \text{ Hz}$$

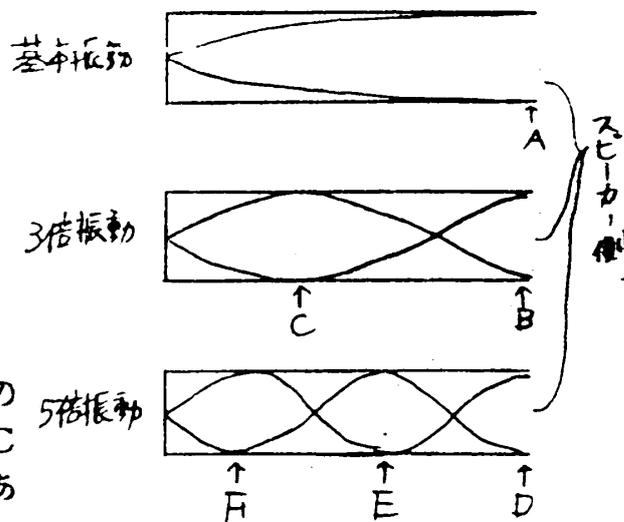
3倍振動… $\lambda_3 = 4l / 3$

$$f_3 = V / \lambda_3 = f_1 \times 3 = 255 \text{ Hz}$$

5倍振動… $\lambda_5 = 4l / 5$

$$f_5 = V / \lambda_5 = f_1 \times 5 = 425 \text{ Hz}$$

したがって85Hzで図のA点（スピーカーのすぐ下）がしぶきをあげ、255 HzでB点、C点、425 HzでD点、E点、F点がしぶきをあげるはずである。



10月18日のサークルのときには、3倍振動までしか見られなかったが、後の再実験では5倍振動まで成功した。ただし、5倍振動では図のF点しかしぶきがあがらない。その時もスピーカーが不安なため長時間できず、波長をきちんと測定したりすることができなかった。実験者が複数いれば、手早く測定できるだろう。共鳴を起こした振動数は83Hz, 250Hz, 420Hzあたりであった。もう少し定量的にやれば音速が求まるであろう。それは今後の課題としたい。定性的にも気柱の共鳴を視覚的に見せ、理解を深めるのに効果があるだろう。