

青少年のための科学の祭典

防災研究所技術室 機器開発班
富阪 和秀

1. はじめに

「青少年のための科学の祭典」は青少年が自分自身で実験や工作を体験し、科学に興味、関心を持ってもらうためのイベントである。昨年度、技術室の若手技術職員を中心として科学の祭典に参加する企画が持ち上がり参加することとなった。展示物の内容はそれぞれの専門・得意分野を活かしつつ、できるだけ防災に関連付けられたものとし、各技術員が1テーマずつ製作することになった。当初は技術員の有志という形で参加の予定であったが、最終的には室長および技術委員長の配慮により防災研究所技術室として出展することができた。技術室では中期目標に「バーチャル防災学教室」を掲げており、そのことから科学の祭典に出展・参加することは意義のあることではないかと考えられる。

2. 青少年のための科学の祭典

2.1 「青少年のための科学の祭典」とは

最近、世論では若者の理科離れが進んでいるということをよく耳にする。平成15年度に18歳以上を対象に実施された「科学技術と社会に関する世論調査」の「科学技術についてのニュースや話題に関心があるか」という項目の回答に対して、「関心がある」・「ある程度関心がある」と答えた人の割合は52.7%で、その5年前に行われた調査結果の58.1%から大きく下落していた。また「関心がない」と回答した人の年齢別の割合を見てみると18～29歳と70歳以上の世代で高くなっていったようである。

科学技術振興の原点である青少年の理工系志向への回帰運動(青少年が科学技術に親しむ環境づくり運動)、そして“科学の魅力を体験できる機会を”と考えられ、平成4年に「青少年のための科学の祭典」が始まった。昨年度までに全国約470ヶ所で開催され累計で317万人の人が参加している。

その中で私たちは11月6,7日に京都市青少年科学センターで開催された京都大会に参加した(Photo.1, 2)。



Photo.1 会場入口風景



Photo.2 大会パンフレット

2.2 「青少年のための科学の祭典」概要

出展者の内訳は小・中・高校の先生が最も多く、他には学生(高校・大学)、民間企業の人も多く見受けられる。参加者の内訳は小・中学生が大多数であるが家族連れや学校の先生、お年寄りなども多数来られ年齢層は幅広い。

祭典の出展形式には、ブース(Photo. 3)・ステージ(Photo. 4)・ワークショップ(Photo. 5)といった形式がある。それぞれの形式については以下の(a)～(c)の通りである。私たちはブース形式で出展した。

(a) ブース

机を挟んで説明者と来場者が対面する形態。説明者が実演・解説し、来場者が実際に触ったり、動かしたりして体験する。

(b) ステージ

たくさんの観客に対して、ステージ上で少数の説明者が実演してみせる形態。

(c) ワークショップ

限られた人数を対象にして十分な時間をかけてものづくりをしてもらう形態。



Photo. 3 ブース



Photo. 4 ステージ



Photo. 5 ワークショップ

3. 出展物について

防災研究所技術室からは以下に示す題名で出展した。内容は①～⑧に示す通りである。ただし、①～④は実験装置、⑤は映像公開、⑥ポスター展示である。

- ①「自分の位置を覚えている液体」
- ②「液体のふるまいをする砂」
- ③「渦をみる」
- ④「地面のゆれを測る」
- ⑤「火山映像」
- ⑥「PR ポスター」

以下にそれぞれの出展物についての解説をする。

3.1 「自分の位置を覚えている液体」 - 流体のもつ粘性についての実験 (担当: 富阪)

3.1.1 実験内容

粘性のある流体のもつ特性を知ってもらうための実験。粘性が高いと分子が拡散、攪拌されにくく、ある一方向に一定の力を加えたあと逆方向にまったく同じ方向に同

じ力を加えてやると分子が同じ配置となり最初の形にもどる。この現象を可視化するために流体に着色をほどこしたものを同じ流体上に配置して実験を行う。流体には人体に有害でないものを考慮して蜂蜜を使用した。

3.1.2 実験装置

装置の構成は、透明な円形の容器 (Photo. 6) と容器の中心を回転する円筒部 (Photo. 7) からなる。

円形の容器には市販の漬物用器具の容器の部分を使用することにした。回転円筒部分は出来るだけ正確に同心円上を回転させることが望ましいため、製作においては最も精度が要求される。そのため設計には 3D CAD を使用して設計を行い (Fig. 1)、図面による詳細な寸法出しを行った (Fig. 2)。

製作にあたっては円筒部分にはビニルパイプを用い、パイプを回転させるための部分はアクリルプレートを切断し、フライス盤で端面を仕上げ、取手を取り付けて完成させた (Photo. 8)。

3.1.3 実験方法

- ① 容器に粘性流体 (本実験では蜂蜜) を 7 分目くらいまで満たしておく (Photo. 9)。
- ② 予め食紅で着色しておいた蜂蜜をスポイトなどに入れて用意しておく (Photo. 10)。
- ③ スポイトを使って容器中の蜂蜜の表面に文字や絵を書く (Photo. 11)。
- ④ 取手を持ってゆっくりと回転させる (Photo. 12)。→ 容器円筒部との摩擦により蜂蜜が引っ張られ描いた絵の形が崩れる。
- ⑤ 最初に回転させた回数だけ逆方向に回転させる (Photo. 13)。→ もとの絵が現れる。



Photo. 6 容器



Photo. 7 回転円筒部



Fig. 1 3DCAD による図面

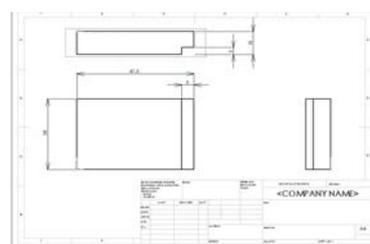


Fig. 2 設計図



Photo. 8 完成品



Photo. 9 手順①



Photo. 10 手順②



Photo. 11 手順③



Photo. 12 手順④



Photo. 13 手順⑤

⑤最初に回転させた

回数だけ逆方向に回転させる (Photo. 13)。→もとの絵が現れる。

3.2 「液体のふるまいをする砂」 - 液状化現象についての実験 (担当：西村技術員)

3.2.1 実験内容

地震によってひきおこされる地盤液状化現象を簡易的に再現する実験。地震の際のゆれによって砂と地面の中の水が交じり合ってあたかも水と砂がひとつの液体のようにふるまい、建物が沈んでいく。この様子を観察することができる。

3.2.2 実験装置

ペットボトルのような小さな透明の容器に、容器の約1/3までガラスビーズ(粒径0.1mm、沈殿時の砂水比重1.9)を入れる。さらにマップピン(頭の直径が約6mmくらいのもの)を入れ、ボトルの口いっぱいまで水を入れてふたをして完成(Photo. 14)。



Photo. 14 完成品

3.2.3 実験方法

- ①容器をよく振る。→マップピンはガラスビーズと水の混ざった部分と水との境界面に浮き、境界面が下がるとともに沈降する(Photo. 15)。
- ②すでに沈殿しているガラスビーズにピンの先端が着地した状態で静止し、ガラスビーズが沈殿したためピンが立って刺さった状態になる(Photo. 16)。
- ③中身が安定した状態になったら容器に振動を与える。→沈殿槽に支えられている力を失い、ピンは頭部を残して沈む(Photo. 17)。



Photo. 15 手順①



Photo. 16 手順②



Photo. 17 手順③

3.3 「渦をみる」 - 流体现象についての実験 (担当: 辰己技術員)

3.3.1 実験内容

カルマン渦を簡易的に作り出す実験。カルマン渦は身近なところでも目にすることができる。Fig. 3, 4のように大気中の雲の形を見るとカルマン渦を形成している。他にも水の流れの中に杭を立てるとその後方にカルマン渦が発生する。本実験ではその現象を元に簡易的に実験を行えるようにした。

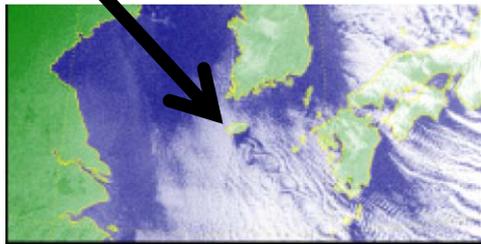


Fig. 3 大気中のカルマン渦①

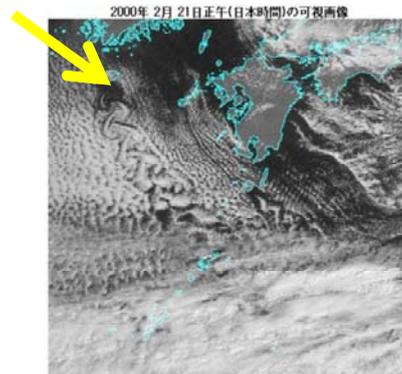


Fig. 4 大気中のカルマン渦②

3.3.2 実験装置

細長い小さな容器、牛乳、黒インク、棒を用意する。

3.3.3 実験方法

- ① 容器に水で薄めた牛乳を深さ 5mm くらい入れる(Photo. 18)。
- ② 水の動きがなくなるまで、静かに待つ。
- ③ 少量のインクを容器の端にたらす(Photo. 19)。
- ④ インクをたらした液体中に棒をたてる(Photo. 20)。
- ⑤ ゆっくりと一定の速さで横に動かす。→カルマン渦が発生する(Photo. 21)。



Photo. 18 手順①②



Photo. 19 手順③



Photo. 20 手順④



Photo. 21 手順⑤

3.4 「地面のゆれを測る」 - 地震計の紹介と工作 (担当: 中尾技術員)

3.4.1 実験内容

地震計の原理を知るために簡易的な地震計を製作する。細い銅線をフィルムケースに100回以上巻いたコイルを作る。これを棒磁石が作る磁場の中で動かし、輪ゴムによる揺れの動きをコイルから電気信号に変換して測定する。電気になった信号は、ペン書き記録計で地面の揺れをペンの動きとしてみる事ができる。また、ケースの中に液体洗剤を注入して実験すると、揺れに液体の抵抗がかかり、地面の揺れと同じようにしてペンの動きとしてみる事ができる。

3.4.2 実験装置

- ①フィルムケース、棒磁石、細い銅線、ビニールテープ、輪ゴム数本、割り箸、液体洗剤、ペン書き記録計(テスター)を準備する(Photo. 22)。
- ②フィルムケースに細い銅線を100回以上巻き、両端を10mm以上出してビニールテープではずれないように止める。なお、両端の先はヤスリなどで磨いておく。
- ③割り箸に輪ゴム数本で棒磁石をぶら下げ棒磁石が上下に自由に動くようにする。
- ④銅線の両端をペン書き記録計あるいはテスターにつなげる。
→波形が読み取れる(Photo. 23)。

3.4.3 実験方法

Photo. 24のように棒磁石を上下させてペン書き記録計に記録される波形を見る。



Photo. 22 準備物

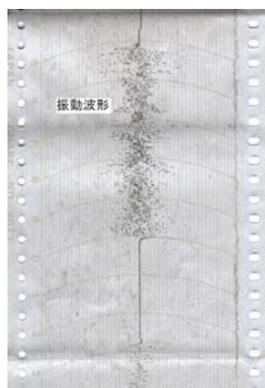


Photo. 23 波形の様子



Photo. 24 実験の様子

3.5 「火山映像」 - 火山の映像と解説 (担当: 松浦技術員)

火山に関する事について映像を通して理解してもらおう。日本各地に点在する火山の紹介(Fig. 5)や噴火の原理についての解説(Fig. 6)とクイズ形式(Fig. 7)による説明を映像と音声を使って紹介する。尚、この映像は2004年宇治キャンパス公開の宇治川オープンラボラトリにおいても公開されたものである。



Fig. 5 桜島の噴火映像



Fig. 6 火山学習の映像

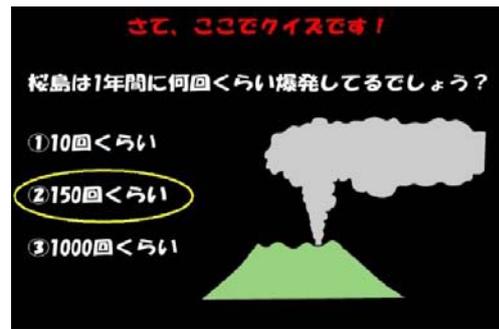


Fig. 7 火山クイズ

3. 6 「PR ポスター」 - 出展物の PR (担当：福嶋技術員、富阪)

出展物は映像を除いて 4 点であったが、その概要を見学者の方に一目で理解してもらうために PR 用のポスターを製作 (Fig. 8) し、当日ブースに掲示した。ポスターの内容については出来るだけ防災に関連付けて説明するように配慮した。

また、その内容に基づいて小中学生向けのレジメを作成し、当日参加者の方に配布した。



Fig. 8 科学の祭典 PR ポスター

4. おわりに

昨年と同様、多くの見学者が私たちのブースにも訪れられた。昨年は私が製作した「自分の位置を覚えている液体」の評判がかなり高かったため、今年の代表出展物としてブースの題名となった。しかし、今年は西村技術員担当の「液体のふるまいをする砂」(通称エッキー)の評判が最も高かったように感じた。昨年も「液体のふるまいをする砂」は出展していたのであるが、今年はそれを改善(通称ニューエッキー)して出展した。形そのものも変わったが一番大きな改善点は見学者の方に材料を提供して自分で作ってもらうということであった。用意していた容器は一日目の早々になくなってしまい終了ということになったが、それでも作りたいという方がたくさんおられた。対応策として容器を持参してもらうことにしたがそれでも多くの方が持参してこられた。2日目にもそのことを覚えておられて持参される方が多数おられた。私を感じたのは、一般の見学者にとっては、ただ見せるだけでなく本人が自分で作ったり触ったりするほうが一層興味を引きつけ説明も真剣に聞いてもらえるのだということであった。この教訓はバーチャル防災学教室にも活かされるべきであろう。最後になりましたが科学の祭典参加にあたり、公用車の手配や貸出しなどいろいろと便宜を図って下さいました平野室長および中川技術運営委員長、出展物の製作にあたりアドバイスを下された方々に深く感謝いたします。