

## 第8回理科実験事例発表大会 実施報告

### <実施日程>

日時：2024年03月09日（土）13時～17時

場所：機械振興会館6D-4会議室とTeamsによるweb会議形式のハイブリット開催

出席者：一般聴講者 52名（WEB参加49名 会場参加3名）

### <概要>

（司会 山本恵一 第一小委員会委員長）

1. 開会挨拶（佐藤理英 委員長）

2. 事例発表

(1) 発表1「大人も子供もワクワクするシャボン玉実験」(webにて実演) 永洞 真一郎氏（環境部門・北海道本部）、千葉 裕氏（建設部門）、成田 登氏（衛星工学・総合技術監理部門）

Webでの発表。山形県の「山形県産業科学館」（山形駅直結）のシャボン玉を作って遊べる体験型の設備の紹介。シャボン液はドイツ製で粘性が高いのが特徴。実験①動画：菜箸と毛糸クリップ、釣り用のおもりなどで三角形をつくりその中に液の幕を作り空気を吹き込むと大きなシャボン玉ができる。フラフープの輪を使い、子供の周りに大きなシャボン玉を作る。実験②動画：水を少し入れたガラス製の水槽の中にドライアイスを入れ、CO<sub>2</sub>を充満させ、その上にシャボン玉を入れると、空気は二酸化炭素より軽いのでシャボン玉が浮いているように見える。などの動画を紹介した。実験③実演：コップの中にドライアイスと水を入れ、シャボン液を浸したモール（毛のついた針金）でコップのふちをこすると、発生した二酸化炭素の霧がシャボン玉の中に霧が充満し大きくなって破裂する。子供たちはとても楽しんでいて、保護者さんもその様子を写真に撮って楽しんでいました。

シャボン玉に入って楽しむ子ども達

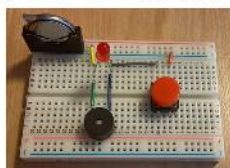


- ・シャボン玉の中に子供が入る様子と永洞氏の実演
- ・質問 a. 子供に仕組みなどは説明するのか？ 高学年には説明。低学年は喜んで遊んでいるだけ。  
b. シャボン玉の液に毒性はないのか？ ドイツ製であり毒性はない。アマゾンで購入可能。  
など

(2) 発表2「作って遊ぼう モールス練習機」（会場実演） 岩崎 誠司氏（機械 部門・神奈川県支部）、千葉 裕氏（環境部門）、千葉 慎吾氏（経営工学部門）、体験者：岩崎 凜さん（岩崎誠司氏の娘さん）

統括本部会場での発表。神奈川県立青少年センター科学部の子供科学探検隊で行った小学生向けの実験を紹介した。この組織は、青少年の科学に対する興味、関心を喚起するために活動している神奈川県で設立された。実験①：会場で実演。市販のブレッドボード（はんだごてを使わずに電子工作ができるボード）、電池、押し釦、ランプ、ブザーなどを使い、簡単なモールス信号器を2つ作って、離れた場所にて親子でモールス信号（自分の名前などをアルファベットの信号に置き換え）を送受信するもので、実際に信号機を作った。また電子部品の購入方法について、店舗の名称と場所、通販店のURLなども紹介した。実験②：会場で実演。無線による通信体験。令和5年3月の法改正により、免許を持ったアマチュア無線家のもとで、すべてのアマチュア無線局で体験運用が出来るようになり、会場で実際に免許のいらないハンディ無線機を使って、ルールに従って交信を体験した。

作って遊ぼう モールス信号練習機



日本技術士会 神奈川県支部 理科チーム



・モールス信号練習機と無線機での交信体験中の皆様

- 質問 a. モールス信号は低学年には難しかったのではないかと？ 失敗した場合は？高学年は面白かったとの感想であった。低学年には難しいが親やスタッフがついていて失敗はなかった。
- b. 無線機はどこまで通信可能か？ 今回の小電力型は 200m くらい。 など

(3) 発表3 「プログラミングを体験しよう」（中国本部にて実演）小林 強志氏（機械部門・中国本部）、田川文武氏（電気電子部門・中国本部）、新淵 大輔氏（環境部門・中国本部）

中国本部での発表。2011年から行っている小学生向け理科実験や、耳の不自由な子供向けの「感じる科学」などの実績を説明した。今回は 2023 年に実施したプログラミング教室について行った内容である。実験①：ドローンとプログラム言語を使ったゲーム形式の実験。動画によりブロック型ビジュアルプログラム言語の Scratch を使い、ドローンを制御して目標位置にいかにか近づけて着地するかを競うものであり、失敗しても修正を繰り返して取り組める。プログラム命令とドローンの動作の関係が理解でき、楽しく学習できた、との感想をいただいた。しかし、パソコンとドローンのペアリングの不具合が発生し、スタッフの分担や難易度の調整など課題もあった。実験②動画により、mBot とプログラム言語mBlock を搭載したPC を使いゴールを目指すゲームを紹介した。反省点としては、低学年の子供はゲームを楽しむだけになってしまったこと。

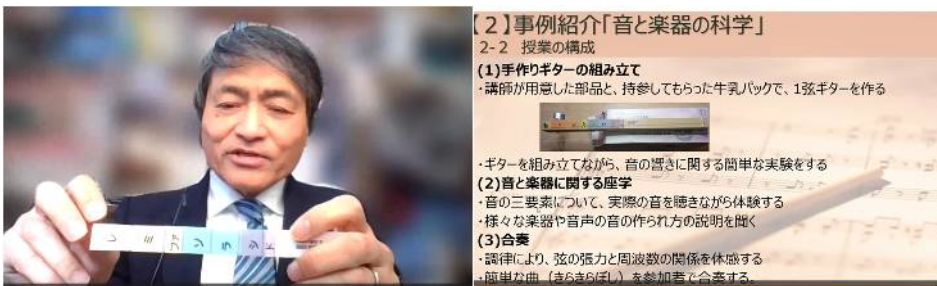


・中国本部で発表中の青年技術士交流委員会の皆さまとドローン実験中の動画

- 質問 a. ドローンの位置決めは GPS を使っているのか？ ドローンの下についているセンサーによる。  
 b. 参加者にドローンとパソコンは一人 1 台用意されているのか？ パソコンは 1 人に 1 台、ドローンは 2 機を共有した。 など

(4) 発表 4 「音と楽器の科学」田中 宏氏（電気電子・応用理学部門）

Web での発表。2010 年から行っている京都技術士会理科支援チームの活動について紹介。今回は「音と楽器の科学」と題して、手作り楽器での実験を通じて楽しく音を理解して、理科好きの入り口になる「気づき」を提供する実験。知識提供は極力抑え、できるだけ多くの体験をする。音楽を通じて応用面を理解することを主眼としている。実験としては(1)手作りギターの組み立て（牛乳パック、ギター用の糸巻き、木の棒、テグス、フレットなどを使い 1 弦ギターを作る）(2)音と楽器についての座学（音の三要素：大きさ、高さ、音色：オシロスコープで音を可視化する）(3)合奏（調律：音を押さずに弦を鳴らした音がドになるように調整、簡単な曲（きらきら星）を合奏）を行った。受講者の感想としては、ギターづくりは楽しかった、という意見が多く、気づきとしては、音が空気の震えだと初めて知った、など音について興味を持った子供が複数いた。



・田中 宏氏とパワーポイント（制作ギター画像）

- 質問 a. チューニングはどうやって行ったのか？ キーボードを持ち込み、開放弦のドの音で合わせた。  
 b. 調律のねじの値段は？ 6 個セットで 600 円くらいであり、1 個 100 円程度。 など

(5) 発表 5 「小学 5 年「流れる水のはたらき」実験装置の開発・提供」 牧野 和央氏（機械・総合技術監理部門・中国本部山口県支部）

Web での発表。2022 年に行われた理科教育の全国大会で行った「流れる水のはたらき」の実験を精度よく、定量的に把握できるように作成した実験装置について動画を交えて紹介した。実験装置を作りあたり課題として、①地元の川のどのようように模擬するか、②水量の調整、③浸食される砂の設定、などがあつた。解決策として①地元の川（末武川）の S 字カーブを描く中流部分を選び、実際の地図を基に、厚さ 15mm のアカシア集成材ではめ込み式型板を作った。②流量の設定にはペットボトルをゴム管とコック、オリフィスをつけて流量調整ができるようにした。③砂に粘性を加えるよう泥を加え、また浸食量がわかるように、上にアクリル板を取り付けた。その後何度も実験を繰り返した。実際の中国大会の授業では高い評価をいただき、先生方からも感謝の言葉をいただいた。児童からも「楽しく、良く判った。」との答えがあつた。



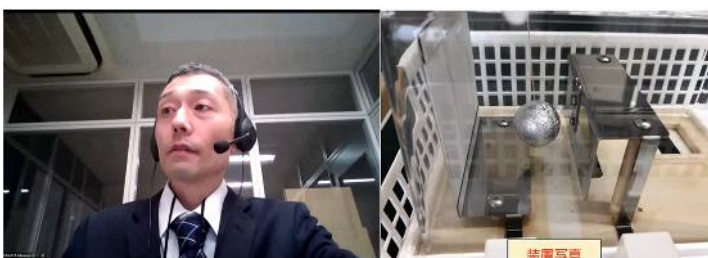
・発表中の牧野氏と授業と実験機材

質問 a. 川の形に型枠はどのように作ったのか？ 糸鋸を用いて、手作業で作った。

b. 浸食させないための工夫などの説明はしたのか？ この実験は、川の流れ全 4 時間くらいの授業の 1 部で、堤防などの説明は先生が行った。 など

(6) 発表 6 「大阪府堺市の小学生を対象としたエアコン・空気清浄機を用いた理科実験」坂田 誠氏（機械部門）

Web での発表。企業の CSR 活動の一環で 2013 年から大阪府の小学校で行っている理科実験について発表した。実験は、小学 4 年生を対象とした「エアコン実験」と、小学 6 年生を対象とした「空気清浄機実験」を行った。実験①「エアコンの実験」については、エアコンが空気を冷やすしくみと、冷やすためのくふうを実験で確かめる。いろいろな材料（木、プラスチック、銅、その他金属）でどれが一番冷えやすいのかを実験で確かめる。また、熱交換器の構造で銅管だけと銅管とフィンがついたもので、管の中に氷を入れ、扇風機で風を当てどちらがよく冷えるかを温度計で確かめる実験を行った。実験②「空気清浄機実験」については、発電機で静電気を発生させる装置で、浮かんだアルミの玉が鉄板に引き寄せられ、針を使うと鉄板にくっつくことを実験して見せた。また、色素（インジゴカルミン）を塗った紙が放電により無色化する実験を行い、ウイルスが放電で無害化することを説明した。



・講演中の坂田氏と実験装置の動画

質問 a. エアコンのところでヒートポンプの説明はしないのか？ 4 年生であり難しい。別に行っている環境の授業で説明している。

b. 堺市との連携のきっかけは？ 教育委員会の理科特別授業に企業が賛同して参加した。 など

(7) 発表 7 「あひるのがっしょう」～振動と音の実験～ 加藤 直樹氏（機械部門）

Web での発表。京都市向日市の「ふしぎ発見！理科教室」で行った 5 つ実験の一つで、向日市の特産品である竹を使った実験を紹介する。①最初に、振動が伝わり、音となって人の耳で「聞こえる仕組み」を実際のスピーカーと耳のイラストを比較して説明する。②次に竹の筒の片側にガムテープを貼り、

ガムテープに穴をあけ糸を通して、抜けないように糸の先を縛りスピーカーのコーンとなるものを作る。③糸の先に金属の棒しぼりつけ、糸をピンと張り、金属棒をシェーカー（振動装置）に充てるとコーンから音が出る。④次に糸の先に輪を作り、その輪に表面をざらざらにしてさらに「にかわ」を塗った木の棒を通して糸をピンと張り、木の棒を回してみるとアヒルが鳴くような音が出る。音が鳴る仕組みであるスティックとスリップを説明し、材料によって大きな音や小さな音が出ることを学ぶ。最後に全員でアヒルの合唱を演奏した。対象が小学生低学年なので、楽しんだ様子うかがえた。



・実験実演中の加藤氏と実験で作ったスピーカー

質問 a. アヒルの音は何ヘルツか？ 2~3kHz ぐらい。スティック&スリップで決まってくる。

b. 50 分の実験ということであったが子供の数とスタッフの人数は？ 子供 5~6 人あたりスタッフ 1 名であり、15~20 名ぐらいの参加者であればスタッフは 4 名~5 名である。 など

3. アンケート結果

理科実験事例発表大会終了後、参加者に対して今回の大会と発表内容の満足度、および大会への意見のアンケートを行った。別紙 1 に、この発表大会全体の満足度と各発表の満足度を示す。発表大会全般に関しては、「発表された皆さまの知見と熱意を感じた」「それぞれのテーマで独自に工夫された点が興味深かった」「全体的に興味深い発表が多く、私自身としても新しい知識を得ることができ大変良かった」などの、ご意見があった。この結果より、発表大会全体・各発表の両方ともに高い満足度が得られており、参加者からの支持が得られたものとする。

-以上-