

一市民グループの理科実験支援活動を通して感じたこと

たなか きよし
田中 皓

(理科で遊ぼう会代表)



1. はじめに

私は大学の化学教室において化学と物理学の中間領域で研究教育を担っていました。理系の学生が対象ですが、小学校時代にモーターやブザーまたはベルを作った経験の有無を尋ねると、経験者は10%弱でした。これはちょっと少ないと思いました。

退職後しばらくして、平成20年の秋から、居住する地域のネットワークを利用して、理科実験の支援をやらないかと勧誘を始めました。近所の小学生を対象に、小人数の理科工作教室も試みました。参加児童は冷めた様子もなく積極的に、楽しそうに参加しました。友人が紹介してくれた小学校の先生からは勤務先の児童に何かしてくれないかと声がかかりました。電磁石を勉強中の6年生を対象に、ホッチキスの弾を貼り合わせて回転子とした二極モーターの手作りキットを100台ほど、数人の仲間と用意して実験講座を実施しました。児童の講座中での途切れない集中、積極的に取り組む姿とモーターが回ったときの歓声に、理科離れというが、児童は強い好奇心をもち、このような機会があればきっと触発されるに違いないと確信しました。

翌年度に、社会人の知識、経験を生かし、児童が理科の世界で考え、作成、観察、発見する喜びを体験する場を提供し、児童の創造性を涵養することを目的として、理科で遊ぼう会を発足させました。遊び心が大切との思いを込めた命名です。

その年は前述の小学校、地域の自治会館、子どもセンターなどでモーターの講座や理科の味付け

をした遊びをしながら、小学校および子どもセンターでの理科実験支援事業を相模原市との協働事業として提案し、平成22年度から24年度までの事業として採択されました。本稿ではその事業の内容とそこで感じたことを述べたいと思います。

2. 実施講座の内容

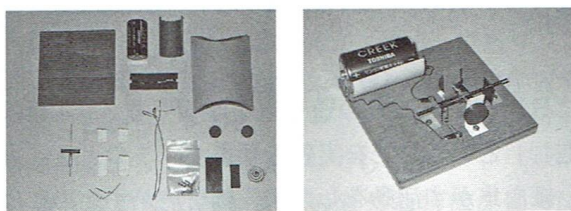
この事業では我々が市（学校教育課と子ども施設課）に提供可能な講座を提案し、実施校、子どもセンターが決まると、実施現場が講座の選択をしました。経費は市の負担です。ここでは、小学校4年生以上を対象とする小学校での出前授業に絞って説明します。

提案講座は題目（適合する学年、対応する単元）目的、の形で、以下に示します。

- 1) ヘロンの噴水（4年生、空気と水の性質）気圧、水圧と自動噴水の原理を理解。
- 2) 二極モーター（5年生、電流の働き）工作とモーターが回る原理の理解。
- 3) Y字振り子（5年生、振り子の運動）描かれる曲線の予測と実際の観察。比較検討。
- 4) 簡単化学電池（6年生、電池を作って見よう）電圧の測定と電子オルゴール、LED球、小型モーターの動作電圧計測。
- 5) 食物のビタミンCの濃度比較（6年生、物質の変化と性質）ビタミンCの役割理解と食物の溶液による、うがい薬の滴定実験。

工夫の面白さを伝える狙いで、教材はできる限り身近な材料で、会員が手作りすることにしました。低価格で準備ができます。講座では担任の先生と会員約6名が指導に当たり、その内の1名が

講座の進行を担います。会員1名が5、6名の児童を支援する体制で、複雑な作業の見守り、工具の操作方法、そうする理由なども教えました。3年間で、児童数は1335、延べ10校、42講座、その内訳は、モーター14、Y字振り子13、電池7、ヘロンの噴水5、ビタミンC3でした。下図左は数回の改良を重ねたモーター部品、右が組立完成図です。電池ボックスには台所のラップの紙芯、電極にはゼムクリップを使います。



3. 授業における児童、担任の先生の反応

講座では、例えばモーターはどんな物で、どこに使われているか、Y字振り子では仮説、実験、検証の過程も重視して、どんな図が描けると思うかを問うことから始めます。この段階では児童の反応はクラスによって様々でした。

実験が始まると児童は熱中します。最初は机に顔を伏せて関心を示さなかった子がいつの間にか皆に交じって頑張る姿も見ました。90分間、騒ぐ子もほとんどなく、助けないと動き出せない子もわずかでした。少し例を述べると、モーター実験では、電池の電極や磁石の極を逆向きにする、友達も借りて磁力を強化して回転の様子を観察する等、自発的に行う児童も多かったです。他の講座でも、単振り子の一般的性質、振動が減衰するわけ、無重力だったらどうなる等の質問が出る、ビタミンCはレモンより緑茶の方がはるかに濃いと知って驚き、他の食物に関する質問がどんどん出るといった具合でした。

先生方からは、児童が作業にほぼ90分間集中していることに驚く声が聞かれましたし、教科書中心の授業だとうちはいかないと悩みを打ち明けた先生もおられました。後で児童が書いた感想文を送ってくださる学校もありました。自分で組んだモーターが回った感激、市販の乾電池には興味

がなかったが電池に興味をもち、物に対する気持ちが変わった、理科は好きではないが、普段の理科と違うので、いつの間にか集中していった、等々、多くの児童が知的好奇心を揺さぶられたようでした。実験により得た知識もさることながら、実体験による感激が児童にとって重要だったと感じた次第です。

4. おわりに

この事業は、形を変えて継続中ですが、今冬、工作に集中する児童から「今までで一番楽しい授業」という感嘆の声を聞き、驚きました。我々と一緒に指導に当たる先生の指導ぶりは適切で、先生に問題ありとは思えません。学校は大変忙しく、さらに技術的専門性という点からも、手の込んだ実験の準備は一般的には困難、教材会社の商品が高価で手が出にくい、勢い、教科書中心の授業にならざるを得ないようです。

知識が多いと、考察時の材料は多くなります。教科書を通した知識の吸収は大切です。しかし、何かを考案しようとする創造への意欲は実体験がないとなかなか湧いてこないと思います。学校での実体験は将来に向けて貴重で、魅力ある実験の準備体制の確立が望まれます。これを確立するには、1人の先生が全科目を担当するという、今の体制に無理があると感じました。教育は国の礎、人的、予算的強化の必要性を強く感じました。

最後に、予定満載の授業計画の中に、この試みを受け入れられた小学校に敬意を表します。

モーターに使うブリキ板を切り出してくださる会社、軸棒に使う細い溶接棒を安く提供してくださる会社の協力がありました。家庭の主婦、現役会社員、元エンジニア、元教員からなる十数名の正会員の創意工夫を込めた教材開発と生産および管理、熱心な予備実験、子どもたちを慈しみ導く眼、賛助会員の資金的支援、協力会員の身近な材料の収集、これらが事業遂行に不可欠でした。

誌面の関係で実験風景の写真を載せられません。以下のホームページをご覧ください。幸いです。「理科で遊ぼう会」<http://tanuq.m37.coreserver.jp/wp35/>