

平成 27 年度活動報告

身近なもので、科学の不思議を体験

1. はじめに

エンジョイ・サイエンス研究委員会は、子どもたちが自然科学に興味を持ち、科学技術者を目指すきっかけを作ることを目的としております。このため、当委員会の活動は主に出席授業です。出席授業のネタづくりには、参加してくれる子ども達みんなが科学の面白さを楽しめることに加えて、地域性なども内容に取り入れるよう心掛けています。ですから出席授業を行うにあたっては、正しい科学的知識に裏付けされた適切なネタを選び、そのネタを子どもたちが楽しめて、科学を身近に感じられる内容に仕上げる力が求められます。こう書くと難しく感じられますが、端的に言うと「童心に帰る力」ではないかと思います。私たち技術士がこれまでに経験した、「自然科学を面白いと感じた瞬間」を再現する力が必要になります。授業の対象となる子どもは、小学生が多く、その講師を担当することは、科学技術の伝道師(?)としての至福の時であるとともに、自身の科学的知識や経験、授業に至るまでの準備(小学校低学年にもわかりやすく、面白く)が試される緊張の時でもあります。

2. 教案づくりと準備

今回私が行った出席授業は、「電気と磁石の不思議なカンケイ」という内容です。大人であれば磁石と電気の密接な関係はある程度ご存じのことでしょうが、小学生ではそうもいきません(電磁石を習うのは小学4年生程度、電磁誘導を習うのは中学3年生程度)。そもそもこの内容を選んだきっかけは、NHKのテレビ番組「2355」の中の「夜ふかしワークショップ」というコーナーで紹介していた実験です。アルミホイルの筒に磁石を落とすと、なぜかゆっくりと落下するというもので、これを見た私は早速実

験し、私自身が「面白い、不思議だ」と感じ、子ども達に見せたいと思ったからです。この現象は「電磁誘導」により起こるので、この現象を見てもらう前に、電流で磁界が発生する「電磁石」や、磁石で電気を起こすことができる「電磁誘導」を身近なもので見ってもらうことにしました。このために電磁石と3000回巻きコイルを手作りし、電池のいらぬ非常用懐中電灯を用意し実演することにしました。次に、「アルミホイルに磁石を落とすと遅くなる」という現象に興味深く見てもらい、この現象に影響する要素を考えてもらうための「見せ方」を考えました。今回は、「遅い方が勝ち！トーナメント」という対戦形式としました。つまり「アルミホイルの長さ(アルミニウム筒の肉厚)」による違いを見比べてもらうことにしました。(写真1)さらに、なぜアルミホイルなのか？ということへの考察も加えるため、一般家庭の台所に、アルミホイルとともにある「ラップ」にもトーナメントに参戦してもらうことにしました。

さらに、電磁誘導に関連した工作も企画しました。インターネットの動画サイトで、「簡単リニアモーターカー」といった題名で紹介されているものです。



写真-1 アルミホイルとパネル、コイル

これは銅線でコイルを作り、乾電池の両端にネオジム磁石をつけたものをコイルに入れると、乾電池の電流が磁石を介して銅線に流れ、電磁誘導により乾電池が動くというものです。単4乾電池とネオジム磁石、太さ1mm程度の銅線とコイルを巻くための丸棒を準備し、サポート授業に向かいました。

3. 出前授業の実践

当日の進行は、写真1のように、具体的な内容を記したパネルをイーゼルに載せて、子供たちの興味を引き出すようにしました。これは大道芸を行うパフォーマーがよく使う手法です。最初に紹介した電磁石は、スイッチのオンオフでクリップがついたり離れたりします。小学校低学年からも「それ知ってる！」の声があがります。3000回巻きコイルに磁石を落とす実験では、一瞬ながらLEDが点灯し、磁石で電気を起こすことができるということを理解してもらえたと思います。続いて見せた非常用懐中電灯は、本体がスケルトンのものを用意したので、中にコイルと磁石が入っていることが視認でき、同じ原理を利用していることを理解できたと思います。

続いては、いよいよアルミホイルと磁石の実験です。アルミホイルの芯、5mアルミホイル、50m、100mと、アルミホイルの長さ(アルミ円筒の肉厚)が増えるごとにネオジム磁石の落下速度が遅くなります。この実験は児童一人ひとりに実演してもらいました。磁石を落として上から覗いてもらいましたが、多くの子どもが「えー、何これ？気持ち悪い」といった反応を示しました。この「気持ち悪い」という反応は、ストーンと落ちるはずなのに空中に浮くようにゆっくりと落ちていくという、理解できない現象を目の当たりにしたときの素直な反応ではないかと



写真-2 アルミホイルをのぞきこむ子ども

思います。続いての「ラップとアルミホイルの比較」では、大半の子どもが「アルミホイルのほうが遅い」と予想しました。ラップは絶縁体ですから電磁誘導は起こらず、磁石はストーンと落下します。予想が当たった子どもも外れた子どもも、観察した現象から新たな疑問をもつこと、生まれた疑問に対して結果を予測し、さらに実験するということを学んでくれたと思います。

休憩を取った後、簡単リニアモーターカーの製作に移りました。銅線を筒状ではなく環状にグルグル巻いてしまう子どもや、磁石を割ってしまう子どももいましたが、複数のスタッフで手伝い、何とか全員がコイルを完成させ、コイルの中を乾電池が動いていく体験を成功させました(写真-3)。事前に準備しておいた長いコイルを走らせ、コイルの両端を閉じることにより、グルグルと動き続ける姿を観察し、車輪もモーターもないのに動き続ける不思議さを楽しんでもらえたと思います。磁石などは持ち帰ってもらいましたが、磁石はゲームソフトなどには近づけないよう注意喚起を行い、解散となりました。

この内容は、平成27年度は寿都町及び北広島市で実施され、36名の子どもたちに楽しんでもらうことができました。

4. おわりに

当委員会の小山田代表が平成28年4月に開催された技術士合格祝賀会に出席し、勧誘も兼ねてアルミパイプに磁石を落下させる実験を行ったところ、さまざまな技術分野のプロフェッショナルたちが侃々諤々、この現象の原理について議論しはじめ、大変盛り上がったと聞いています。でんじろう先生のようなサイエンスパフォーマーになったつもりで、みなさんも当委員会に参加してみませんか？



写真-3 筒状コイルの中を動く乾電池を観察