

電気エネルギーの利用を身近なものとして理解しよう



実施担当者 弘前市立相馬中学校
教諭 岩崎 和弘

1 はじめに

見えないものをどのように具体的に理解させるか、という課題のもとに本講座を企画した。当初は電気エネルギーに絞った計画だったが、予定した協同実施者の都合により計画通りの実施が出来なくなった。そこで新たな連携先として国立大学法人弘前大学の協力の下、「光」もまたエネルギーであることを内容に変更した。

本校は全校生徒が100名未満の小規模校である。外部講師による「わくわくする時間」を学年を問わずに経験し、学ぶ楽しさにつなげられるようにすべての生徒に講座受講の機会を設けるように工夫した。

具体的には全学年を対象として弘前大学教官による一年生を主体としつつ全校生徒を対象とした光と色の講座、2年生を対象とした電気エネルギー実験講座、3年生を対象とした放射線エネルギー講座の実施である。

日常接することのない外部講師による授業・講義は生徒に適度な緊張を与え、真剣に学びに取り組む時間をもたらした。普段の授業とは全く異なる実験器具は見ただけで「なんだろう」というワクワク感や高揚感をもたらし、理科の本領である「楽しい実験」を演出してくれた。その結果、楽しい中から主体的に不思議を見つけ、発見や気づきに到るというアクティブラーニングの実践につながったと考えている。

以下、具体的な講座の内容について報告する。

2 全三回にわたる講座実施内容

2-1 光のエネルギーと色

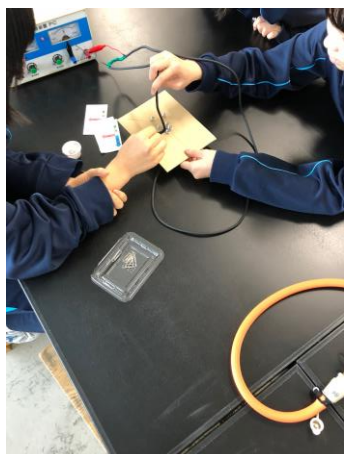
9月14日、弘前大学教育学部講師 島田透先生を講師に迎え、光と色の関係についての講座を実施した。本講座は中学校理科1年の学習内容である「光の性質」を主題とし1年生15名を主対象としつつ、2年生28名、3年生22名を含む全校生徒が受講した。午前中3・4校時に1・3年生の合同クラス、5・6時間目に2年生クラスが受講した。

島田先生は光がものに与える影響や光を利用した分析「分光学」を専門とする。光とは、色とはなんだろうという問いかけからはじまり、ハーフミラーを組み込んだ段ボールを被ることで光の透過率の生活への利用を体験させ、偏光フィルムによる工作で光が波であること、向きがあることな

どを理解させていった。また色はなぜそう認識されるのか、という講義を経て、1年生化学分野の実験であるアンモニア噴水実験を取り上げた。通常、この実験ではフェノールフタレイン液を用いて赤色の噴水を発生させるが、本講座では島田講師考案による BTB 溶液、ムラサキキャベツの煮汁も用いての実験が行われ、三種類の試薬で 3 色の噴水が吹き上がる内容が実施された。財団支援により、ガラス器材や試薬を揃えることが可能になったため、この日は一人1個の100ml フラスコを手に全員がアンモニアの噴水実験を実施するという贅沢な実験の機会を得ることができた。全員が失敗することなく噴水を観察することができ、教室中に歓声が上がったのは本当にうれしい瞬間だったと言える。



2-2 電気と磁石



11月24日、元県立高等学校校長で、科学技術振興機構サイエンスレンジャーの野呂茂樹先生を講師に2年生を対象に電磁石や磁界についての講座を実施した。野呂先生は、地域はもとより東京で実施される科学実験教室の講師も勤め、わかりやすい実験で定評ある方である。

手製の器具を使った実験を通じ、電流分野の理解を深め、特に電磁誘導について生徒の関心を引き起こした。

おもちゃのような電気器具で生徒に質問をし、まず「なんでだ?」ということを考えさせ、それについての仮説をいろいろと立てさせた。その上で、「じゃあ本当かどうか、誰の意見が正しいのか試してみよう」という、仮説と実証をさりげない形で生徒たちに取り組みせていった。自分たちの仮説と実験結果が一致したりしなかったりを繰り返し、やがて「なーんだ」という声があ

ちこちから上がっていった。これによって生徒自らが深い理解に到達することを確認することができた。

電気エネルギーや磁界は目に見えないため、苦手とする生徒が多い領域である。生徒一人一人が実験を行い、その結果を確認することで電気の可視化と理解につながれたと考える。この分野で生徒の関心を高めて、知識だけでなく技能による理解につなげることが出来たのは大きな成果である。

2-3 放射線とその利用

平成30年1月26日、科学技術振興財団主査 掛布智久氏を講師に、3年生を対象に放射線とその利用についての講座を実施した。二コマの授業時間を充て、最初の1時間は実験を中心に行った。実験は財団が開発した霧箱を一人一個ずつ利用しての放射線の飛跡観察、ガイガーカウンターを使った自然放射線の測定などを実施し



た。また放射線と放射能の違い、それらの単位の違いなどがわかりやすく解説された。

二時間目は資料や写真を基にした講義形式での内容となった。放射線についての授業はともすれば身近な利用についての説明や、原子力発電によるエネルギー源としての利点だけの説明で終わりがちである。しかし、今回は専門家の視点から原発事故後の福島状況、また福島とその被災者についての実態が伝えられた。福島県内の生産品からは放射線が検出されることはなく、全く安全である。にもかかわらずこうした科学的なデータがきちんと理解、共有されることがなく、デマ、風聞、思い込みといったもので風評被害がもたらされていること、原発被災者への原発いじめの実態が伝えられた。図らずもいわゆる原発いじめへの啓発が行われる形となった。福島出身者への壮絶ないじめの話題に真剣な表情で話に聞き入る生徒は正しい知識や科学的な理解に立ち、自らきちんと判断することの大切さを噛みしめていた。正しい情報を正しく判断することの大切さ、自らが判断し行動することの大切さなど学びと生活の接続をこうした形で提供してもらえたことに専門家による講義の真骨頂を垣間見た思いの講義となった。

3 まとめ

全三回の講義を通して、主体的に考え、そして判断することの大切さを生徒はそれぞれ学ぶことが出来た。見えているからわかっているつもりの光や色が実は見えないものの総体であること、電気エネルギーは実は様々なかたちで可視化できること、放射線そのものは見えないが、痕跡から存在を確認出来ることと「見えないものを見える化」して理解につなげるという目的はおおむね達成出来たと考えている。きちんとわかること、わかったことに基づいて判断し、主体的に行動することの大切さを最後の講座で卒業前の3年生が理解してくれたことは大きな成果だったと考えている。

全体を通して、理科の学習、「光」「電気」「放射線」への知識理解が毎日の生活を支えていること、教室の学びが家庭生活に結びついていることを生徒は理解したと評価している。これは理科の日常性、学習の有用性をしっかりと認識させることができたことであり、新しい学習指導要領が求めるアクティブラーニング的な手法の先行実施ができたと考えている。

今回、3回の外部講師による講座を実施した。中でも大学教官による光と色の講座を1～3年生全員が受講したのが最大の特徴と考えている。同じ実験内容から学年ごとにくみ取ったものがそれぞれ違う。実験がもたらす結果が、実験の前提となる学習知識によって異なる影響を生徒に与えることを発見できたのは教員としても新鮮な経験となった。

申請時に記載したとおり、本校は穏やかな農村風景にたたずむ環境である。ともすれば他者の存在を意識せず、自己完結しがちでさらに何かを求めていこうという意欲を欠くきらいがある。その点でも、大学教官や大学生などの「非日常的な人」が理科室で自分たちのそばに立って、一緒に実験をしてくれたという経験は無形の、しかし多大の教育効果があったと考えている。こういった存在を通して学習の動機付けや、進路意識の醸成というキャリア教育にも大きな効果があったと評価している。

今回の講座で得られた成果、また技術的な知識などをしっかりと継承していきたい。幸い、今回の支援により一定数の実験消耗品が揃えられた。これらを活用し、講座を一過性のイベントとして終わらせることなく、今後の本校理科教育の目玉に変化させる努力をしたいと思う。

謝 辞

本講座の実施に当たり、弘前大学教育学部島田透先生、科学技術振興機構サイエンスレンジャー野呂茂樹先生、科学技術振興財団掛布智久先生にはご多忙の中、本校へお出で頂き、貴重な実験やお話を頂きました。心より御礼を申し上げますと共に、引き続きのご指導をお願い申し上げます次第です。日頃中学生を指導するという機会のない諸先生には、生徒の理解度を考え、また反応などをいろいろお考えいただき、大変な準備をしていただきました。丁寧な講座からそれがよくわかり、

本当にありがたく思っております。また、中谷医工計測技術振興財団におかれては、本校講座実施を助成対象に指定頂き、多大のご支援を賜りました。通常、学校予算では出来ない外部講師の招聘を重ね、贅沢とも言うべきたくさんの実験を実施出来ましたのもご支援の賜物であります。ここに深甚の謝意を捧げ、御礼を申し上げます。

以上