



南高SSHだより

第5号
H26.10.9
新潟南高等学校
SSH部発行

高大連携科学講座（実験講座）を大学の研究室で行いました！

「物理学」講座（実験）が、新潟大学理学部において、8月21日（木）の午後に行われました。

「物理学」講座（実験）①「液体ヘリウムの超流動実験」

講師 根本 祐一 先生（新潟大学 理学部 物理学科 准教授）

講義の最初に、「一家に1枚周期表」を使ってこれまでの日本のノーベル賞受賞者について紹介がありました。日本が科学分野で多くのノーベル賞受賞者を輩出してきたのは、世界最先端の研究ができる環境が整っているため、「将来ノーベル賞を受賞するような科学者を目指してほしい」と生徒に強いメッセージをいただきました。窒素や酸素は2つの原子で分子を作るが、ヘリウムは単独で安定的に存在できる元素であること、周期表の縦列はよく似ていることなど、生徒に質問を投げかけながら解説していただきました。

なぜ低温での実験が必要なのか、物体を冷やすにはどうしたらいいのか、ガラスは透明で金属は不透明なのはなぜか、超伝導の研究はどのような利点があるのか、超流動とはどんな現象か、などについて生徒に理由を考えさせながら講義を進めていき、生徒も少しずつ主体的に発言できるようになりました。

実験は研究室の学生2名の方から指導していただきました。液体窒素や高価な液体ヘリウムを実際に生徒が扱うことになり、とても緊張していましたが貴重な体験ができました。真空ポンプで減圧していくと、沸騰して泡立っていた液体ヘリウムが約 2.17K（約-270℃）で全く泡が出なくなり「超流動」ヘリウムに変化しました。とても静かな液面からヘリウムが蒸発していく様子を見ることができ感動しました。「超流動」ヘリウムは熱を伝えやすく粘り気がないため、「スーパリーク」「豆電球の点灯」の実験により、通常の液体ヘリウムとの大きな違いを実感することができました。

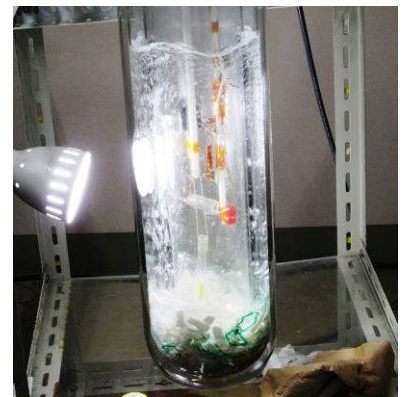
実験講座が終わった後も、研究室の学生さんから液体窒素の実験をいろいろと見せていただき、1時間ほど超過してしまいました。実験だけでなく学校生活の話も聞くことができ、有意義に過ごすことができました。

参加した生徒の感想

- ・ 難しい話はよく分からなかったけど、超流動実験はきれいだったし、液体窒素で遊べて楽しかった。
- ・ 自分にとって新しい知識ばかりで、物理や化学により興味を持つことができた。



液体ヘリウムを容器に入れる



液体窒素で冷却した液体ヘリウム



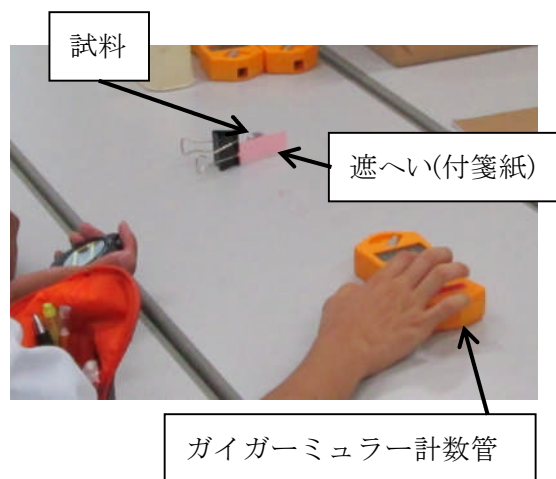
実験結果の確認と解説

「物理学」講座(実験)②「身の回りの見えない素粒子」

講師 川崎 健夫 先生(新潟大学 理学部 物理学科 准教授)

分子、原子、陽子と中性子に関する話から、中間子、クォーク等、高校では学ぶ機会が少ない素粒子の話まで、分かり易く説明していただきました。原子の大きさを野球場とすると、原子核の大きさは一円玉ほどであることや、普段私達の体をたくさんの見えない素粒子が通り抜けていることなどを知り、生徒は興味深そうに先生のお話を聞いていました。

実験は、ガイガーミュラー計数管を使って試料(ストロンチウム)から放射されるベータ線強度の距離依存性を測定しました。横軸を距離の -2 乗、縦軸を1分間あたりの放射線検出回数として測定結果をグラフにしたところ、原点付近を通る直線のグラフが得られました。このことから、強度が距離の 2 乗に反比例することがわかりました。また、ベータ線を遮へいする物(付箋紙を使用)の厚み依存性も測定しましたが、こちらは厚みが増すとともに強度が指数関数的に減少しました。片対数グラフを用いるなど、1年生にとってはやや難しい内容もありましたが、先生が丁寧に説明してくださり、参加者全員が、予測・実験・データ処理・考察という一連のプロセスを体験することができました。また、実験を通して「統計誤差」、「誤差棒」といったやや高度な概念についても学び、大学で行う研究の一端に触れることができました。実験中に先生が「予想しないデータだからといって実験を単純にやり直すのは、得られるデータに人間の意図が介入することになるので、データの改ざんである。」とおっしゃっていたのが印象的でしたが、他にも多くの説明やアドバイスをいただき、実験を通して、生徒は研究を進めるうえで大切なことを学ぶことができました。



参加した生徒の感想

- ・ 分かりやすく教えてもらい楽しかった。素粒子について興味をもてた。
- ・ 実験が多く、全員で役割分担して行うことができ楽しかった。
- ・ 測定の過程がとてもおもしろかった。
- ・ 今まであまり身近に感じられなかった素粒子、放射線を扱うことができ、考え方が変わったところがあった。規則的な要素が多いと感じた。
- ・ 素粒子の種類やその調べ方がよくわかった。また、実験で放射線の強さの変化について理解が深まった。