



# 南高SSHだより

第2号  
H27.7.16  
新潟南高等学校  
SSH部発行

## 平成27年度 高大連携科学講座が始まりました！

高大連携科学講座は、大学で研究されている先端的な科学について、大学の先生から直接指導していただくものです。希望者対象で、期間は7～10月、講義は新潟南高校（物理学のみ外部会場）で、実験は大学の研究室等で実施します。

物理学講座：新潟大学理学部、食料・環境講座：新潟大学農学部、医療・薬学講座：新潟薬科大学

### 第1・2回「物理学講座」を行いました

期日：平成27年7月4日(土)13:00～16:30

会場：新潟大学駅南キャンパス「ときめいと」

(ﾌﾞﾗｰｶ12階)

参加：新潟南高校1年9組理数コース 42名



### 第1回「物性物理学への誘い」

講師 せったい りきお 摂待 力生 先生 (新潟大学理学部 教授)

今年度最初の高大連携科学講座は、新潟大学理学部教授、摂待力生先生より、「物性物理学への誘い」という題で、物理学についての講義をしていただきました。

はじめに、新潟大学の紹介がありました。次に、物理学全般の説明がありました。物理学は数学を活用して自然現象を解き明かす学問分野とのことです。大きく分けて、1力学・解析力学、2電磁気学、3量子力学、4熱・統計力学、5相対性理論の各分野があります。高校で勉強するのは、力学・電磁気学までです。大学で学ぶ量子力学から、物理学の本当のおもしろさがあるそうです。

講義では、実際に液体窒素を用いて、生徒に問いかけながら、演示実験をしていただきました。乾電池と豆電球をつないだ銅線を液体窒素に入れて冷やすと、電球は明るくなるか（電流が通りやすくなるか）、暗くなるか（電流が通りにくくなるか）という質問に、生徒の1人がきちんと正解を答え、さすが理数コースという感じでした。液体窒素で銅線を冷やすと、銅原子の熱振動が減少するため、電子が通りやすくなり、電球は明るくなる（電流が通りやすくなる）。実験結果も、実際にそうになりました。一方、半導体であるダイオードを冷やした場合、逆に電球は暗くなりました。この理由は、1年生にはまだ分からない分野です。液体窒素を用いて実験をしながら、超伝導物質の説明もありました。超伝導物質には次の現象が起きます。電気抵抗がゼロになる、磁石が浮き上がるマイスナー効果、浮いた磁石が一定の場所にとどまるピン止め効果。

生徒からは、超伝導を用いて永久機関はできないのか、という質問もありました。答えは、できないのですが、永久機関は物理学には大変重要な問題だとのことです。講義のあとも、超伝導による現象を興味深く観察する生徒もいました。生徒にとって大変興味深く、引きつけられる講演内容であり、物理学の魅力がよく伝わりました。



## 第2回 「相対性理論入門：双子のパラドックスの謎を解く」

講師 なかの ひろあき  
中野 博章 先生（新潟大学理学部 准教授）

第2回の講演は、同じく新潟大学理学部准教授、中野博章先生より、「相対性理論入門：双子のパラドックスの謎を解く」という題で講義をしていただきました。相対性理論は、名前はよく聞くのですが、高校の授業では勉強しないこともあって、多くの生徒にとって、難しく、非日常的なものという印象でした。しかし中野先生は、多くの質問やたとえ話、日常生活に即して、分かりやすく、丁寧に、相対性理論の入門の説明をしていただきました。



はじめに、自己紹介がありました。中野先生は、ノーベル物理学賞受賞者の益川敏英先生の研究室出身だそうです。益川先生が好む「眼高手低」という言葉を教えていただきました。本来は「偉そうなことをいうのに、実際にはたいしたことができない」という意味だそうです。益川流には「志を高く持ち、着実に努力する」という意味になるそうです。また、ヨーロッパにある LHC（大型ハドロン衝突型加速器 Large Hadron Collider）の分かりやすい動画も見せていただきました。物質を光速近くまで加速して衝突させ、発生した素粒子をしらべ、物質の根源にせまるのだそうです。

相対性理論は、2つの基本から出立しているのだそうです。一つは、相対性原理、すなわち、すべての観測者に対して、物理法則は同じである。二つ目は、光速の不変（普遍）。これらをもとに、ガリレオやアインシュタインの業績を、簡単な数学を用いて、分かりやすく説明していただきました。相対性理論をもとにすると、動いているものは時間が遅れ、長さが短くなるそうです。実際は何兆分の1という違いですが、GPSのような日常生活に直結した技術も、この相対性理論に基づいているそうです。1915年、一般相対性理論がアインシュタインによって発表されてから、今年で100年だそうです。科学技術が進んだ今日では、相対性理論は非日常的なものではなくなりました。

最後に、浦島太郎と次郎という双子のたとえ話がありました。宇宙旅行に行った太郎と、地球に残った次郎の、年齢はどうなるか、という話です。数学が出てきて話について行くのが大変でしたが、一見矛盾することも、よく考えれば、正しい結論を導くことができます。

### 生徒のアンケートより

- ・今まで知らなかった物理の奥深さを少しでも理解することができてとてもよかったです。興味を持つことから研究につながっていくんだなと思いました。
- ・普段の生活の中で触れることがめったにない内容の話でした。あまり知識がなくて内容も少し難しく感じたけれど、初めて聞く言葉とかもたくさんあって、いい経験になりました。
- ・難しかったが、友達に話したくなるほどの興味を持てた。
- ・（講義1）新しい物質を作るといっていたところにとっても興味がわいた。進学先がゆらいだ。  
（講義2）相対性理論を分かりやすく説明していただいた。この世界がとても不思議に思えた。
- ・講義1の超伝導体の最後の実験が、とてもおもしろかった。磁石が浮くことや場にとどまる理由について、少しわかったが、わからないことの方が多くて、少し興味を持てた。講義2の「浦島太郎・次郎物語」の矛盾点を見つける計算が難しかった。