

平成27年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT27231 X線で探るナノ構造体の世界



開催日：平成27年7月26日(日)

実施機関：関西学院大学

(実施場所) 関西学院大学 神戸三田キャンパス

実施代表者：高橋 功 (たかはし いさお)

(所属・職名) 理工学部物理学科・教授

受講生：高校生 12名

関連URL：<http://sci-tech.ksc.kwansei.ac.jp/ja/modules/news/article.php?storyid=544>

【実施内容】

【プログラムで留意、工夫した点】

午前の講義はナノ構造体についての基本事項の解説とナノ構造体を観察する手段としてのX線(光)についての説明を行った。40分×2回という高校生にとっては聊か長丁場と感じられるであろう講義に飽きることが無いように、いずれの講義でも途中で簡単な演示実験(ウエーブマシンのデモンストレーション、回折格子と赤色、緑色、青色レーザーによる回折パターンを示す)を行った。今回のテーマは我が国の平均的な高校生には比較的馴染の薄いテーマであると思われるが、演示実験の効果も手伝ってか、受講者の集中力もほぼ途切れることはなかったように見受けられた。午後は実施代表者の研究室の見学の後、実施代表者の研究室で超薄膜中のナノ結晶体の研究をしている修士課程学生が自身の研究紹介を行った。大学での勉強や生活の紹介も兼ねた総合的なプレゼンテーションであり、受講者にとって“お兄さん”の年代に相当する学生による研究紹介は特に興味深く受け入れられたようである。最後の体験実験では実験セット数を増やすことで、固体状窒素を作製する実験以外は参加者全員が手を動かしながら実体験できるようにした。過冷却の実験では実験前に受講者に「水は0℃で凍る」「凍るという現象は温度が低下する現象である(氷は水よりも冷たいから)」のような誤った考え方を意図的にこちらから誘導し、その後の実験を行った。実験ともいえないレベルの簡単な実験ではあるが、誤った考え方が目の前で覆されていく度に受講者からは驚きと共に歓声が上がった。実験の後半では液体窒素を用いてアルコールのガラス化や気体の液化、高温超伝導などの低温実験を行ったが、こちらも日常の経験から大きく隔たったマイナス195℃の世界で起こる現象が体験できたということで、大変好評であった。

【当日のスケジュール】

以下の順序で業務を実施した。

- 9:30-10:00 受付開始、開場
- 10:00-10:20 オリエンテーション(一日の説明、教員・補佐の紹介、学科紹介)
- 10:20-10:30 科研費とひらめき☆ときめきサイエンス事業の説明
- 10:30-11:10 講義1「光の科学」(講師:高橋功)
- 11:10-11:20 休憩
- 11:20-12:00 講義2「X線で覗いてみたナノワールド」(講師:高橋功)
- 12:00-13:00 昼食・教員・大学院生・学部生との懇談
- 13:00-13:25 施設見学:物理学科の施設・装置の紹介

13:25－13:45 大学院生による研究と研究生活の紹介

13:45－15:35 体験実験「極低温で発現する相転移とガラス転移」(担当:高橋功)

15:35－15:45 修了式、未来博士号授与、アンケート記入

15:45 解散

#### 【実施の様子】

午前中の講義では、豊富な事例や歴史的な経緯を基にナノ構造体の科学や応用についての簡単な紹介と、物理学者がナノ構造体を観察する方法について解説した。午後からは、大学生、大学院生への研究生活についての紹介とQ&Aコーナーなども実施し、実験と共に非常に好評であった。

講義



#### 【事務局との協力体制】

事務局とはプログラムの準備段階の時点より密に連絡を取り、当日のスケジュールが円滑に進行するように計画を立てた。参加者名簿の作成や当日の受付・案内・誘導等の作業は、事務局主導で行なわれた。

#### 【広報活動】

案内のチラシを作成し、近畿圏の各高等学校及び全国の本学部指定高等学校に配布した。関西学院大学のホームページならびに理工学部のホームページにも掲載した。さらに本学の広報室および高大連携センターにも情報提供し、全学的に情宣活動を行なった。

#### 【安全に対する配慮】

実験時には保護眼鏡および白衣を着用させた。また実施代表者が実験時の安全面の注意事項をパワーポイントを用いて詳しく説明し、注意を喚起した。実験中は実施代表者や大学院生、学部4回生の実施協力者が常に巡回して事故防止に努めた。なお、本プログラム参加者全員に対して傷害保険の加入を行った。

#### 【今後の発展性・課題】

物理学の研究成果を高校生に説明することは容易ではなく、今後も多くの改善をしていかねばならないことは確かであるが、最先端の研究分野の雰囲気に関してはある程度は伝えることができたのではなかろうかという感触を得ることができた。今回、一部の実験については時間不足で行うことができなかったため、次回は体験実験の時間を増やして、余裕のあるプログラムにしたいと考えている。

#### 【実施分担者】

【実施協力者】     2   名

#### 【事務担当者】

研究推進社会連携機構事務部・主務・吉川 かおり