

# 大型放射光施設 SPring-8 での短期集中技術研修について

佐藤 徹哉

熊本大学 工学部技術部

## 1 はじめに

本学の研究教育において、X線や電子線を用いた各種分析装置の需要が高く、研究支援の主な業務として、依頼分析の対応や装置の保守管理、装置の操作講習会、分析に関する技術相談、分析基礎セミナーなどを行っている。また、近年の研究進展や教育の高度化に伴い、汎用の分析装置では得ることができない高輝度・高分解能な放射光を用いた各種分析も頻繁に行われるようになってきた。現在の本学における放射光利用の登録者数は、自然科学系教員および学生数は62名、全学では162名である。今後、新規ユーザーならびに現ユーザーに対する助言や測定支援の業務が必要となることが予想される。そこで、放射光を用いた最先端の測定技術および解析手法を体得し、試料作製から構造解析作業まで幅広い研究支援業務を遂行できる能力を身につける必要がある。

このように、研究支援体制の更なる充実化の要望、そして留学生の増加に伴い国際感覚を持った支援職員の育成に対応すべく、熊本大学工学部技術部には短期集中技術研修制度がある。本研修は、約2週間程度の短期間に集中して国内外問わず研修に参加し、教育研究支援や施設装置の分析・指導・維持管理等を遂行可能な能力を身につけ、国際感覚を習得した高度な専門技術者を育成することを目的としている。

今回、大型放射光施設 SPring-8 を頻繁に使用している（独）産業技術総合研究所の研究チームの測定に同行する機会を得た。そこで、本研修制度を利用して大型放射光施設 SPring-8 での放射光 X線回折分析などの研修に参加したので、その内容について報告する。

## 2 短期集中技術研修の制度について

短期集中研修技術研修は、平成21年度から始まった研修制度である。研修の受入先機関は、国内外問わずに申請者自ら探し、研修内容は受入先機関の担当者と打ち合わせにより決定する。大まかなスケジュールができたなら、申請書を作成し、書類審査が行われ認可されれば、研修を受けることができる。ここ数年の短期集中技術研修の実績を表1に示す。主な研修先は、大学などの教育研究機関や分析装置などのメーカーであり、海外の大学や研究機関に参加した実績がある。また本研修は、技術的なスキルアップのみならず、受入先機関との人事・技術交流ならびに教育研究支援活動の調査も目的である。

表 1. 短期集中技術研修の実績

年度	参加者数	受入先機関	研修内容
平成 21 年度	2 名	九州大学 アメリカの研究機関	TEM 測定技術など 研究調査など
平成 22 年度	3 名	分析装置メーカーなど 韓国の大学	質量分析技術など 共同研究
平成 24 年度	2 名	沖縄高専 大型放射光施設 SPring-8 など	質量分析測定技術など X線分析技術など

### 3 大型放射光施設 SPring-8 について

大型放射光施設 SPring-8 は、世界最高性能の放射光を生み出すことのできる施設である。放射光とは、図 1 に示すように、直線加速器（ライナック）ならびに円形加速器（シンクロトロン）により光速近くまで加速された電子が、蓄積リング内において磁場により軌道を変えられた際、接線方向に扇状で発生する光である。この光は、赤外線から X 線までの幅広い波長域の電磁波を含んでおり、分光結晶などを用いることで、目的とする波長を分析に用いることが可能である。また放射光は、輝度が高いことも特筆すべき特徴である。そのため、汎用の分析装置では得ることができない高輝度・高分解能な放射光を用いた分析が可能であり、材料科学、生物科学などの幅広い分野で構造解析の手法として利用されており、最先端の研究においては必須の分析手段である。

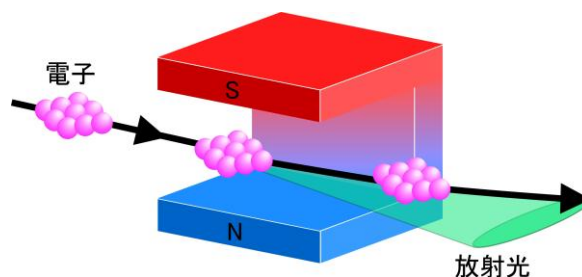


図 1. 放射光発生

### 4 研修内容

大型放射光施設 SPring-8 では、実験を行う施設内部は放射線管理区域に設定されている。そのため、施設に立ち入り測定実験を行うにあたり、所属する機関において放射線安全教育訓練および電離放射線健康診断を事前に受けておく必要がある。また、SPring-8 の Web ページからユーザー登録を行い、専用の様式の放射線業務従事者登録申請書を提出する必要がある。そして年度初めての測定の際には SPring-8 の施設内で約 30 分程度の安全講習を受ける必要がある。

測定に用いる試料は、粒径を調製した粉末である。この粉末を  $\phi 0.3 \text{ mm}$  のキャピラリーに密に充填させて、ボンドで開口部に封をしたものを用いた。キャピラリーは現場にて専用の試料ホルダに固定した。

今回の測定では、BL19B2 ビームラインにて粉末 X 線回折の実験を行った。図 2 に示す大型デバイシェラーカメラ（カメラ半径：286.48mm）で、回折データは、IP（イメージングプレート）に記録される。測定終了後に、IP のデータをスキャナーで読み込み、像中のコントラストで回折強度を算出し、1次元化して回折パターンを得るものである。なお、測定中の試料交換や試料のセンタリングは自動で行われる。得られたデータから、リートベルト解析などを行い、結晶構造の解析を行った。



図 2. 大型デバイシェラーカメラ

### 5 研修の効果と今後について

今回の研修を通じて、放射光施設への立入準備からはじまり、試料調製、測定・解析までの一連の流れを経験することができた。特に、実際に施設内部に入り、測定を行えたことは貴重な経験になった。今後、学内からの放射光測定に関する助言や測定支援などの業務に活かす予定である。また、放射光および X 線回折によるリートベルト解析技術を向上させて、結晶構造解析の研究支援に役立てたいと考えている。