

標記のとおり、茨城大学フロンティア応用原子科学研究センター [東海サテライトキャンパス (いばらき量子ビーム研究センター)] C306 に理工学研究科機能強化の一環として設置した単結晶 4 軸型 X 線回折計の利用講習会を実施した。

日時：2017 年 9 月 7 日（木）および 13 日（水）それぞれ 10:00～15:00

参加者： 量子線科学専攻ビームライン科学コース大学院生 1 名
量子線科学専攻物質量子科学コース大学院生 5 名
理学部物理学コース学部生 6 名（うち大学院進学予定者 4 名）
工学部マテリアル工学科学部生 2 名（大学院進学予定者）

実習内容：「磁性化合物における結晶構造相転移の観測」

- ・ 前述の参考文献の抜粋を資料として配布し、実際の学位論文研究における低温単結晶 X 線回折の例を提示した。
- ・ X 線発生装置と四軸型 X 線回折計の操作の習得：X 線発生源の原理、X 線光学系（モノクロメーター、スリット）、X 線検出器の構成（シンチレーションカウンター、高圧電源、アンプなど）、4 軸回折計による試料の 3 次元構造の観測方法（ステッピングモーターコントロール、標準プログラム SPEC の使い方）を説明した。
- ・ 回折計に乗せたアルミニウム多結晶資試料のビームに対する位置調整を実験してもらい、回折パターンを測定した。
- ・ ヘリウム循環冷凍機の使用法の習得：試料温度を 300 K から 12 K まで下げる装置の使い方。
- ・ 反強磁性体 TbB_6 の単結晶試料を用い、磁気秩序相転移（20 K）における結晶構造変化現象の観測：温度によって変化する超格子反射を、回折計の角度スキャンによって測定する実習。磁気弾性効果によって結晶構造の単位胞の周期が変化したことへの理解を促す説明を行った。
- ・ 放射光 X 線散乱や中性子散乱との相補性を説明し、量子線科学における物質研究手法を示した。

実習教育の成果：主に物質合成を学位論文・卒業研究のテーマとしている学生が参加者であった。その活動を通して彼らがこれまでに経験してきた粉末 X 線回折などを踏まえ、単結晶かつ低温においてさらに精密な構造決定方法や構造相転移の観測方法を新たに教育することができた。観測できる物性現象に加えて、実験装置の原理や構成を含めた解説と測定法のエッセンスを実習するプログラムとし、放射光 X 線散乱や中性子散乱といった先端的な大型施設で行われる量子線科学の入り口を示すことができたと考えている。なお実験室のスペースの都合上、今回は対象とした学生を物性・材料分野に限ったが、今後に対象者を広げることも検討する。

