



量子ビーム実験：放射光を利用した XAFS 測定による物性評価

八木伸也¹ 山田智明² 小川智史²

1 名古屋大学 未来材料・システム研究所 2 名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：量子ビーム実験(大学院生対象実験)、リン化合物、構造変化、He パスシステム

1. 測定実施日

2017年7月25日 BL6N1 (2シフト)

2. 研究背景と目的

本課題は、名古屋大学大学院工学研究科エネルギー理工学専攻の修士1年前期に実施する「量子ビーム実験：2単位」を実施するものである。日本国は、世界の中でも非常に多くの放射光施設を有する国家であり、放射光科学の黎明期からシンクロトロン放射光を物性研究に役立てることを推進してきた歴史を持つ。このような歴史を理解した上で、最新の放射光科学の一端に触れさせ、固体試料や液体試料中に存在する軟X線領域で吸収端をもつ元素の化学状態分析の実際と理解を促すことを目的とする。

3. 実験について

測定試料については、当初実験に参加(見学)する大学院生が作製もしくは準備できる試料を募集したが、BL6N1で供給できる軟X領域(1800-4000 eV)で吸収端を持つ元素を含有する化合物で適当な試料の提案が無かったため、担当教員の方で準備していたリン(P)を含む化合物であるリン酸カルシウム物質についてリンのK吸収端 NEXAFS 測定を行うことにした。試料については、標準物質であるリン酸カルシウム(粉末)は、骨や歯の主たる成分として知られているが、対比すべき試料は、リン酸カルシウム粉末に熱処理を施したものを準備した。測定は、各粉末試料を両面テープ表面に薄く塗布し、それらを He パスシステムに設置し NEXAFS 測定を行った。

3. 結果および考察

Fig.1 にリン(P)のK吸収端 NEXAFS スペクトルをまとめたものを示す。標準試料は青色で、測定したい試料は赤色で表示している。2つのスペクトルは、比較のために2190 eVあたりの edge-jump の値で規格化している。

大まかに見て、2つのスペクトルの微細な構造は非常に似たものがあるが、それぞれの強度は試料の方が大きいことがわかる。これは、物質中のリン原子まわりの近接原子間に関する構造の秩序性について差があると考えられる。

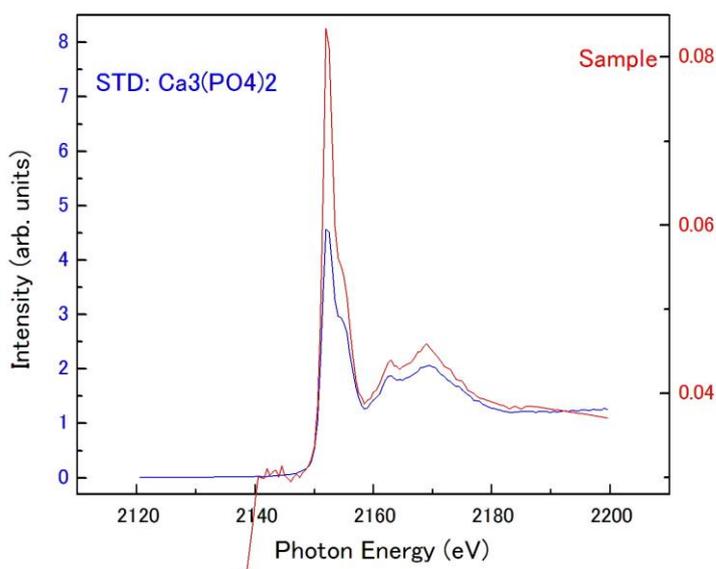


Fig. 1 P の K 吸収端 NEXAFS スペクトル

結果というわけではないが、本実験を実施するにあたり、放射光センターでは、以下の内容について実施した。

- (1) 放射光光源ホール内における各ビームラインの見学(担当教員による説明付)
- (2) 放射光を使った各種測定方法の説明(座学)
- (3) 粉末試料の調整・実習
- (4) 得られたスペクトルの簡易的な解釈方法の説明(座学)

4. 今後

本実験は、平成 29 年度より実施を開始した新しいカリキュラムによるものである。参加学生は 3 名であったが、次年度の前期にも同様の量子ビーム実験の実施を予定している。実験ステーションの面積にも依存するが、エネルギー理工学専攻の定員 18 名中の 5-6 名程度の参加がコンスタントに在ることを想定している。また、この実験を通して愛知県の技術系職員に就職応募することも、就職先の一つの選択肢になればよいと考えている。

本放射光利用実験とは別に、東山キャンパス内では、X 線回折装置を用いた XRD 測定についても、その測定原理、スペクトルの解釈法、そして実測定を同時期に実施しており、放射光利用実験との参加およびデータの解釈・議論・レポート課題提出を総合評価し、単位の認定を行っていることも報告する。