



エチドロン酸 2 ナトリウムの P-K 吸収端 XANES 測定

野口 修治¹、伊藤 直也²、橋塚 貴彦²

1 東邦大学薬学部、2 大日本住友製薬株式会社 技術研究本部 分析研究所

キーワード：XANES、結晶多形、溶媒和物結晶、非晶質

1. 背景と研究目的

医薬品原薬の結晶形同定は、医薬品の品質管理を行う上で大変重要である。医薬品原薬の結晶形評価には粉末 X 線回折法や赤外吸収スペクトル法、ラマン散乱法などが用いられてきたが、X 線吸収端近傍構造 (XANES) スペクトル測定法も結晶多形の同定に利用可能であることが、塩素原子含有医薬品原薬結晶の例で明らかになっている^[1,2]。本測定依頼実験ではリン原子に着目し、P-K 吸収端近傍構造スペクトル測定により医薬品原薬の結晶形同定および結晶性評価が可能か検討した。

2. 実験内容

測定試料として、エチドロン酸 2 ナトリウム ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})(\text{PO}_2\text{OH})_2\text{Na}_2$; EHDP 2Na) の無水物結晶、水和物結晶、および非晶質を用い、各試料の P-K 吸収端 XANES 測定を BL6N1 で実施した。測定は He 置換換気下の室温で行い、エネルギーの校正は $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ の P-K 吸収端を、測定時の検出モードは全電子収量法を用いた。測定した XANES スペクトルの表示と解析には Athena を利用した。

3. 結果および考察

EHDP 2Na 無水物結晶と水和物結晶・非晶質の XANES スペクトルでは、ホワイトラインの高エネルギー側ではスペクトルの形状に違いが見られた。このスペクトル形状の違いは、EHDP のリン酸基と Na イオンあるいは水分子との相互作用様式の違いを反映したものと考えられる。非晶質の XANES スペクトルは水和物結晶のものとはわずかに異なるものの類似性が高く、リン酸基の相互作用様式は、非晶質と水和物結晶で共通する特徴があると推定された。このことはまた、XANES スペクトル測定法は非晶質医薬品の評価に適用できることも示唆している。

今後、XANES スペクトルの違いと結晶・非晶質の構造との関連について検討を進める予定である。

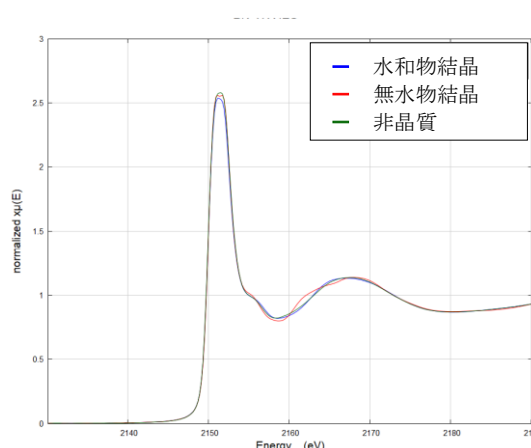


Fig. 1 エチドロン酸 2 ナトリウムの XANES スペクトル

4. 参考文献

1. Ito, M., Suzuki, H. & Noguchi, S. (2020). Chlorine K-edge X-ray absorption near-edge structure discrimination of crystalline solvates and salts in organic molecules. *Crystal Growth & Design* **20**, 4892–4897.
2. Ito, M., Shiba, R., Suzuki, H. & Noguchi, S. (2020). Chlorine K-edge X-ray absorption near-edge structure analysis of clarithromycin hydrochloride metastable crystal. *Journal of Pharmaceutical Sciences* **109**, 2095–2099.