

硬軟X線同時利用によるマルチ分析放射性物質取り扱いの提案

— 廃炉及び廃止措置へ向けた分析環境の整備 —

原子力基盤研究UG (JAEA)岡本芳浩、谷田肇、(KEK-PF)宇佐美德子

試料の密封状態や飛散防止に対する制限が強い放射性物質取り扱いBLは、硬軟X線の使い分け傾向が根強く、完全に分離している。

PF放射光アイソトープ実験室では、BL-27A(軟)とBL-27B(硬)

SPring-8のRI実験棟では、BL22XU(硬)とBL23SU(軟)

国内の核燃RI使用施設と連携協力、硬軟X線共用仕様の試料形態を準備し、世界的にも珍しい(世界初?)の硬軟X線(1~50keV領域)共用のマルチ分析ビームラインを提案。

表面とバルク、構造と電子状態の分析を、同一試料・同一測定点に対して実現させる

基本構成: 硬軟XAFS、 同時計測オプション: XRF, XPS, XRD (PDF解析含む), Imaging

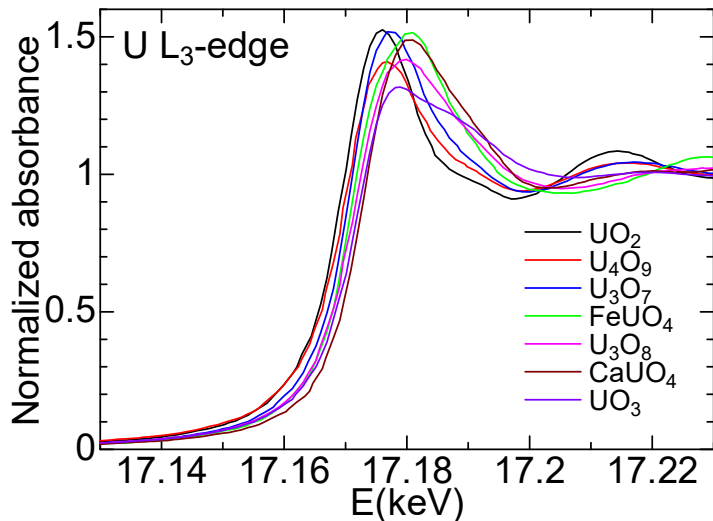
【適用例1】R5年PF研究会で提案のウランL-M端測定
L端: 構造解析、M端: 電子状態・原子価
 ※同時測定ではないが、同一試料・同一視野は保証される前提

【適用例2】福島第一原発廃炉における事故進展詳細解明や廃棄物処理法を決定するためのデブリ分析では、主成分である UO_2-ZrO_2 系に対して、Fe、Cr、Ca、Naなどの元素が大きく影響を与えている可能性が高いと考えられており、それらの元素をに対し、**同一試料・同一視野で硬軟X線を使用した分析が必要**である。

例: デブリ分析で必要とする主な吸収端

吸収端	エネルギー	用途及び効能
Si-K	1.84keV	ガラス質デブリ及びガラス固化処理の研究に必須
Zr-L ₃ , L ₂	2.2~2.3keV	酸化物の結晶形、特に配位数に極めて敏感
Ca-K	4.04keV	コンクリート反応デブリの分析に必須
Fe-K	7.11keV	SUS反応デブリの分析に必須
U-L ₃	17.17keV	ウラン周りの構造解析
Zr-K	18.00keV	ジルコニウム周りの構造解析
U-L ₁	21.76keV	L ₃ 端の補完、違った特徴を示すらしい(未解明)
Nd-K	43.57keV	核分裂生成物、アクチノイドの模擬元素

エネルギー帯に
 応じた同時
 計測オプションを
 選択



BL-27Bで取得したウランL₃吸収端XANES