



## 新 2 連ミラーの試験利用 (重点 M3)

田淵雅夫<sup>1</sup>, 須田耕平<sup>1</sup>, 渡辺義夫<sup>2</sup>

1 名古屋大学, 2 あいちシンクロトロン光センター

キーワード : キーワード : BL11S2, 非集光ミラー, 2 次元 XAFS

### 1. 背景と研究目的

これまで、あいち SR BL11S2 の光学系の後段のミラーとしてベンドシリンドリカルミラーに加えてプレーンミラーを選択可能にし、2 次元検出器との組み合わせで試料スキャンなしで 2 次元の XAFS 測定を可能にする改良を進めてきた。

これまでの実験で、新規ミラーを導入した BL11S2 で 2 次元測定が可能であることを確認してきたが、今回のビームタイムでは、さらに試料を回転する軸を導入し CT 撮影との組み合わせで 3 次元 XAFS 測定を実行できることの検証を目指した。

### 2. 実験内容

ステップ XAFS 測定で行われる分光器移動(エネルギー選択)と計測(入射 X 線強度と、透過 X 線強度や蛍光 X 線強度の測定)の繰り返しにおいて、「測定」に相当するタイミングで試料を回転し透過像を撮影すると、XAFS 測定の各エネルギー点での CT 像を得ることができる。得られた各エネルギー点での CT 像を統合的に解析すると 3 次元の 1 点を指定した XAFS スペクトルを得ることができる。BL11S2 の新光学系でこのようなことが行えることを確認するため、試料位置に図 1 の様に試料回転可能な 1 軸のゴニオメーターを設置した。また、「測定」のタイミングで CT 像を撮影できるように測定システム全体を拡張し CT-XAFS 測定が可能システムとした。CT-XAFS 測定が可能であることを確認する模擬的な試料として、最大径 600  $\mu\text{m}$  程度のサイズを持つ岩石試料(隕石試料: 東京大学理学系研究科 高橋嘉夫先生提供)を対象に、Fe-K 吸収端近傍で CT-XAFS 測定を行った。Fe-K 吸収端を中心に約 200 のエネルギー点のそれぞれで試料を 180 度回転し 0.5 度刻みで 360 枚の透過像を撮影した。別途試料がない時の透過像も各エネルギーで撮影し I0 として使用した。

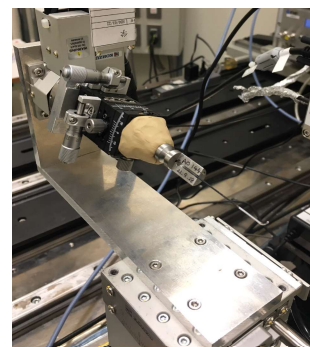


図 1 試料位置に設置したゴニオメーター

### 3. 結果および考察

図 2 (a) に、ある一つのエネルギーで角度 0 で撮影された 2 次元透過像を、(b) に 180 度分の透過像から再構成されたある一断面の吸収強度を示す。全エネルギーのデータを使うと 3 次元の各点で図 2 (c) の様に XAFS スペクトルが得られる。これから、構成元素(Fe)の量と価数を判断し 3 次元の像に直すことで図 2 (d) の様な 3 次元像を得た。図 2(d) は Fe 原子分布の 3 次元像で価数で色分けされている(赤:3 価, 黄:2 価)。

この様に、新しく整備された BL11S2 では、平面ミラーと 2 次元検出器を用い、試料回転機構の導入によって CT-XAFS 測定が可能で、試料中の各元素の状態等を 3 次元的に議論できることが確認できた。

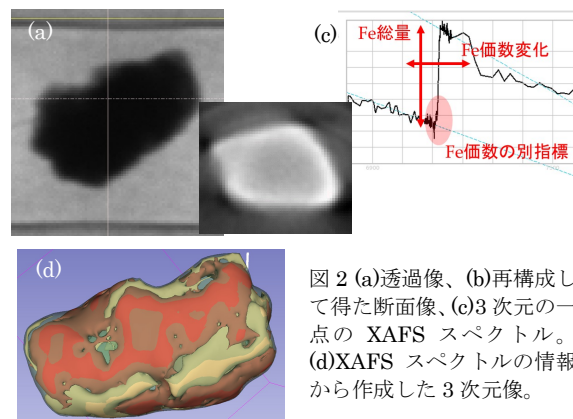


図 2 (a)透過像、(b)再構成して得た断面像、(c)3次元の一点の XAFS スペクトル。(d)XAFS スペクトルの情報から作成した 3 次元像。