

X線吸収近傍スペクトル X-ray Absorption Near Edge Structure (XANES)

- 物質中の特定元素周辺の化学状態、構造の対称性に関する情報が得られる
- 測定手法が比較的簡便であり、結晶および非晶質を問わず有効
- 高輝度の放射光を用いた希薄試料の分析・反応のその場観察への応用

測定原理 物質中に含まれる元素の吸収端から数十 [eV] 程度高エネルギー側の領域 (EXAFS 領域) では、光電子の非占有軌道および準連続準位への励起に伴う、吸収スペクトルの振動構造が観察される。この振動構造を解析することにより、物質中における測定対象元素周囲の構造および電子状態に関する情報を得る。

得られる情報 物質中の特定元素周辺の化学状態 (化学形、電荷の状態等)、構造の対称性 (配向の向き) に関する情報が得られる。混合物の場合、混成比を見積もることが可能。

特徴 測定手法が比較的簡便であり、結晶および非晶質を問わず有効である。試料の形態に制約が少なく、ガス・液体や薄膜の構造解析にも用いられる。

応用例 Sn, Ni 系触媒の担時触媒の状態分析 (SAGA-LS)

http://www.saga-ls.jp/images/file/Publication/Experiment%20Report/H22/L/100545L_yano.pdf

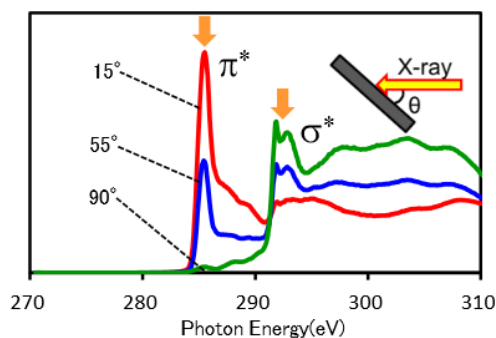


図 3. 高配向パイログラファイトについて X 線入射角を変えた時の C-K 球種端 XANES スペクトル (配向性評価)*3

東北放射光施設における展開 高輝度のナノビームを用いることにより、空間分解能および時間分解能を向上させた測定が可能である。また、利用可能な X 線のエネルギー領域の制約から、従来のシンクロトロン放射光施設で測定が困難であった軽元素の解析にも対応する。

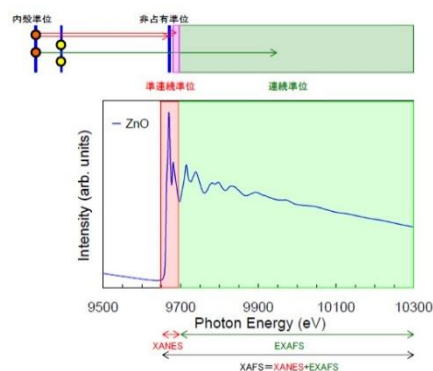


図 1. 吸収スペクトル中の XANES 領域*1

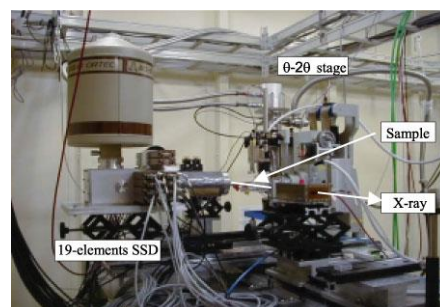


図 2. 多素子半導体検出器を用いた XANES 測定のセットアップ*2

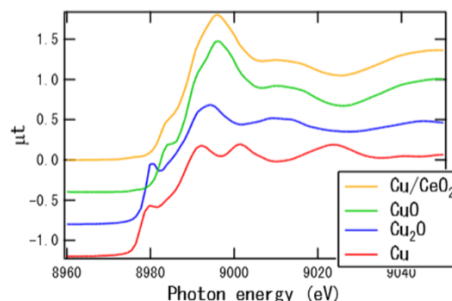


図 4. 銅の価数変化に伴う XANES スペクトルの変化*4