

NW2A における時間分解 XAFS 実験の現状と展望

稲田 康宏¹・丹羽 尉博¹・上村 洋平²・野村 昌治¹

¹ 高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所・フotonファクトリー

² 東京大学大学院理学系研究科

yasuhiro.inada@kek.jp

PF-AR 北棟の時間分解 XAFS 実験用ビームライン NW2A では、分散型光学系を有する時間分解 XAFS 装置 (DXAFS 装置、図 1) を用いた触媒反応メカニズム等に関する研究を中心に、パルス磁場による時間分解 XMCD 実験や全く新しい概念に基づく高速反射率測定実験、蛍光 X 線による高速イメージング実験など、様々な新しい時間分解実験の試みが活発になされている。

時間分解 DXAFS は不均一系触媒反応の過渡過程における金属化学種の動的な電子状態並びに構造変化を捉えるのに最適な研究手法である。反応ガスの迅速導入をトリガーとする時間分解測定によって図 2 に示す様な時間分解動径構造関数が得られ、その時間関数を速度論的に解析することで反応メカニズムを原子レベルで知ることが可能である。

パルスレーザーとの同期によるポンプ & プロブ実験に対しては、500 ns までのゲート時間をかけることが可能な一次元検出器 (XSTRIP 検出器) を用いることで、PF-AR の 1 パルス X 線のみで XAFS スペクトルを得ることが可能となっている (図 3)。10 回程度の繰り返しによって十分に解析に耐えるスペクトルを得ることが可能である。

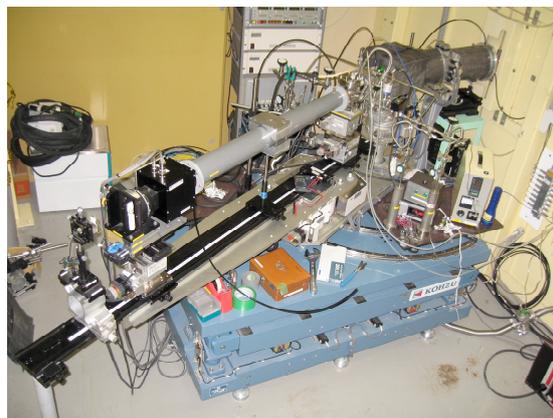


図 1 PF-AR NW2A の時間分解 DXAFS 装置

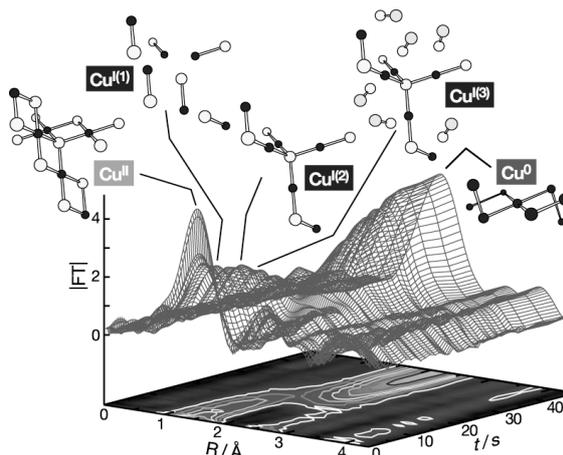


図 2 DXAFS 測定によって得られたゼオライト担持銅の還元反応に関する時間分解動径構造関数

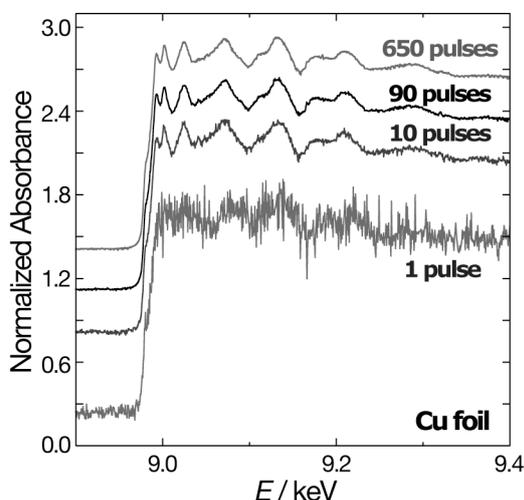


図 3 1 パルスの X 線で測定した XAFS スペクトル