

PFにおける時間分解 XAFS の現状とその可能性

野澤俊介

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

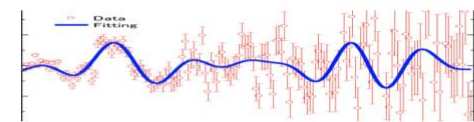
NW14A における pump-probe 式のピコ秒時間分解 XAFS システムは、光物性物理・光化学・生体物質における光反応といった様々な分野の光誘起ダイナミクス現象において利用研究が行われている。世界的にもユニークな時間分解 X 線実験専用ビームラインの性質を踏まえ、様々な分野のユーザーに対し、常に新規性のある動的情報が測定できるような実験環境を提供することを目指している。また PF-AR の高エネルギー性、白色性、高繰り返し性を有効に活用して、蓄積リング型放射光源としての特徴を生かした動的情報を引き出すための整備も進めている。

NW14A における時間分解 XAFS システムの測定周波数は当初 1 kHz であったが[1]、その後の高度化により測定周波数は 400 kHz となり、現在では $1E12$ photon/s 程度の flux で測定を行うことができる(図1)。講演では高度化の詳細と、フェムト秒測定等、今後の可能性について詳しく議論する。

[1] S. Nozawa *et al.*, *J. Synchrotron Rad.* **14**, 313-319 (2007).

[2] S. Nozawa, *in Proc. MEDSI'16*, doi:10.18429/JACoW-MEDSI2016-WEPE26

2013 June

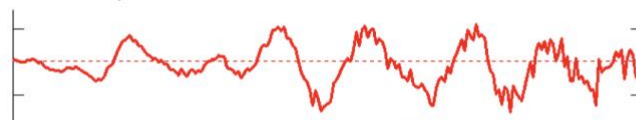


測定周波数: 1 kHz サンプル使用量: ~1200 mg
検出器数: 1 測定時間: 144 hours

初期セットアップ

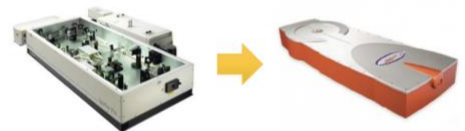


2016 May



測定周波数: 400 kHz サンプル使用量: ~500 mg
検出器数: 1 測定時間: 36 hours

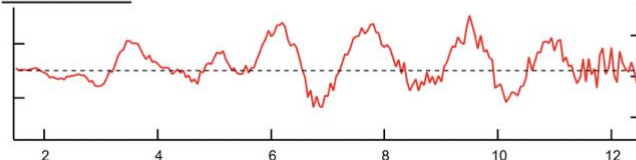
高繰り返しレーザーの導入



Ti:S regen.: 1 kHz

Yb fiber: 400 kHz

2018 June



測定周波数: 400 kHz サンプル使用量 ~250 mg
検出器数: 2 測定時間 18 hours

検出器の多素子化

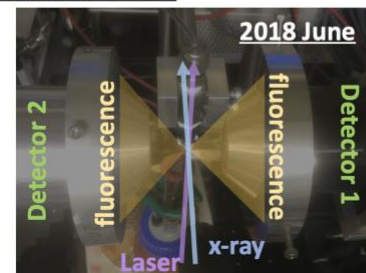


図1 ピコ秒時間分解 XAFS システムの高度化。グラフは光励起後 100 ピコ秒に測定した同サンプル (Re 光触媒錯体) の反応中間体構造における過渡差分 EXAFS スペクトル。高度化により測定精度、測定効率が劇的に向上したことがわかる。