

# パルス磁場下軟 X 線 XMCD 装置の立ち上げ Construction of a soft X-ray magnetic dichroism measuring system with a pulsed-magnetic field

岡本淳<sup>1,\*</sup>, 松田康弘<sup>2</sup>, 稲見俊哉<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 構造物性研究センター, 放射光科学研究施設, 〒305-0801 つくば市大穂 1-1

<sup>2</sup> 東京大学物性研究所, 〒277-8581 柏市柏の葉 5-1-5

<sup>3</sup> 量子構造研究グループ, 日本原子力研究開発機構, 〒679-5148 佐用郡佐用町光都 1-1-1

J. Okamoto<sup>1,\*</sup>, Y. H. Matsuda<sup>2</sup>, T. Inami<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CMRC, Photon Factory, 1-1 Oho, Tsukuba, 305-0801, Japan

<sup>2</sup>ISSP, The University of Tokyo, 5-1-5 kashiwanoha, Kashiwa, Chiba 277-8581, Japan

<sup>3</sup>Condensed Matter Science Division, JAEA, 1-1-1 koto, Sayo, Hyogo 679-5148, Japan

## 1 はじめに

強相関電子系物質の強磁場下でのメタ磁性転移や価数転移といった磁場誘起量子臨界現象の研究が、パルス磁場下の硬 X 線回折[1]や分光[2]を用いて国内外で進められている。こうした強磁場下研究を遷移金属 d 電子や希土類 f 電子が直接観測できる軟 X 線領域に拡張する試みは始まったばかりである。我々は軟 X 線領域でのパルス強磁場下吸収分光、磁気円二色性を行うシステムを作成し、Ni や Yb<sub>0.9</sub>Y<sub>0.1</sub>InCu<sub>4</sub> を参照試料として調整作業を行った。

## 2 実験

パルス磁場下軟 X 線吸収分光測定装置を BL-11A に設置し、全電子収量法 (TEY) での XAS 測定が可能な S/N 低減方法について、Ni の L<sub>3</sub> 端 XAS(2012PF-18), Yb<sub>0.9</sub>Y<sub>0.1</sub>InCu<sub>4</sub> の Yb M<sub>5</sub> 端 XAS(2012PF-26) を対象に調整を行った。パルス磁場は最大 20 T、周期は 3 msec である。

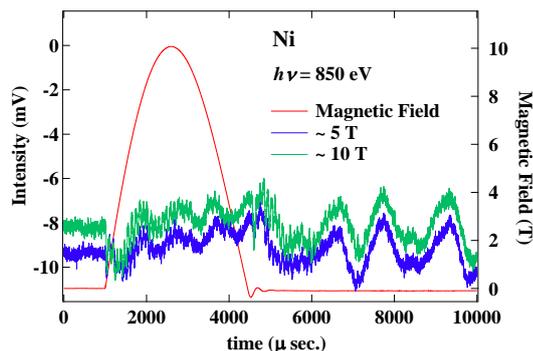


図 1 : パルス磁場下の Ni L<sub>3</sub> 端 XAS シグナル

## 3 結果および考察

ノイズ源は大まかに、①強磁性試料の誘導磁場、②試料ホルダー周辺のエディーカレント、③ホルダーがコイル内壁に接することによる振動、④周辺機器からの機械的振動、電気ノイズに分けられることが分かった。各々、①試料を極小(1×1×0.1 mm<sup>3</sup>)にする、②コイル中心から 6-8 cm 以内の試料以外の金

属をφ0.1 mm 以下の検出ケーブルのみに抑える、③壁面に当たらないように導入する、④ノイズカットトランスや low pass filter や除振機能付き粗排気セットの導入する、ことで対処した。10 T までの磁場下の Ni L<sub>3</sub> 端 XAS シグナルが図 1 である。10 mV の Ni L<sub>3</sub> 端 XAS 強度に対して、10 T までノイズ波形が変化せず、ノイズレベルを 2 mV まで抑えることができた。Yb<sub>0.9</sub>Y<sub>0.1</sub>InCu<sub>4</sub> の Yb M<sub>5</sub> 端 XAS ピークとバックグラウンドで、光 on-off の TEY 差分強度を 10 回程度平均したものを比較したのが図 2 である。伝導度が低い M<sub>5</sub> 端 XAS 強度が小さいが、振動ノイズとは違う有意な差を得ることができた。

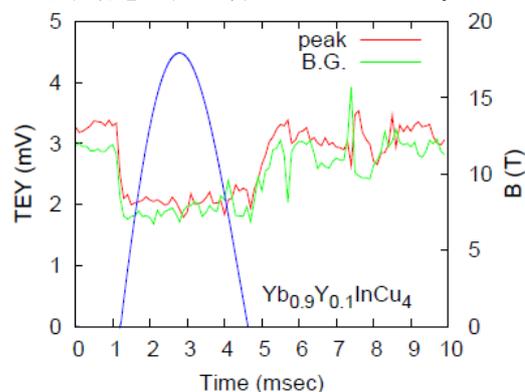


図 2 : パルス磁場下での Yb M<sub>5</sub> 端 XAS シグナルとバックグラウンドの TEY 変化

## 4 まとめ

本システムを用いて、光 on-off の差分強度を 10 回程度平均することで振動ノイズの影響を除去したパルス磁場下 XAS 測定ができると結論した。

## 参考文献

- [1] Y. H. Matsuda *et al.*, *J. Phys. Soc. Jpn.* **75**, 024710 (2006).  
[2] Y. H. Matsuda *et al.*, *J. Phys. Soc. Jpn.* **76**, 034702 (2007)..

\* jun.okamoto@kek.jp