

NiBr₂における軟 X 線共鳴散乱を用いた磁気秩序の観測

Magnetic order of NiBr₂ studied by resonant soft X-ray scattering

北川祐太郎^A, 奥山大輔^B, 徳永祐介^C, 山崎裕一^D, 岡本淳^D, 中尾裕則^D,
 村上洋一^D, 若林裕助^E, 田口康二郎^B, 十倉好紀^{A,B,C}, 有馬孝尚^{A,F}
 東大工^A, 理研 CMRG/CERGB^B, ERATO-MF^C, KEK-PF/CMRC^D,
 阪大基礎工^E, 東北大多元研^F

一連のマルチフェロイック物質では、磁場で電気分極を、電場で磁化を誘起できることから、これまでにない多値メモリなど応用への期待が大きく、そのためにはドメインの外場制御が重要と考えられている。我々が扱うマルチフェロイック物質の NiBr₂ には2つの磁気転移点があり、T_N~52K で反強磁性相 [k=(0 0 3/2)]に、更に低温にしていくと T_C~22K でらせん磁気相 [k=(δ δ 3/2)]へと転移する。また T_C での転移に伴い系の空間反転対称性が破れ^[1]、NiBr₂ の3回対称性を反映した [1 1 0]、[-1 2 0]、[-2 1 0] 方向に超格子反射が現れることが報告されており、これら等価なドメインの外場での制御が期待される^[2]。そこで我々はドメイン制御の X 線による観測を目的とし、長周期らせん磁気構造をもつ NiBr₂ について放射光実験を行った。

硬 X 線(BL-3A)を用いた実験では、 $q_s = 2q_m$ (q_m は磁気伝搬ベクトル) で表される超格子反射が T=6K で観測された(図1)。これは格子-スピン間相互作用によって格子が変調を受けたために現れるもので、超格子反射と強誘電性の起源が深く関わっていることを示唆している。

また軟 X 線(BL-16A)の測定では入射 X 線のエネルギーを Ni の L 端に合わせて実験を行った。各温度で(0 0 3/2)磁気反射のエネルギーをスキャンを行った結果、T_N 以上の温度では反射強度がほぼ0になること、また L₂ 端の反射強度が温度変化に対して大きく変化することが今回の実験で明らかとなった(図2)。

[1]徳永祐介 日本物理学会 2010 年秋季大会 24aWJ-2

[2] P.Day *et al.*, Solid State Phys., 14 (1981) 3423-3432

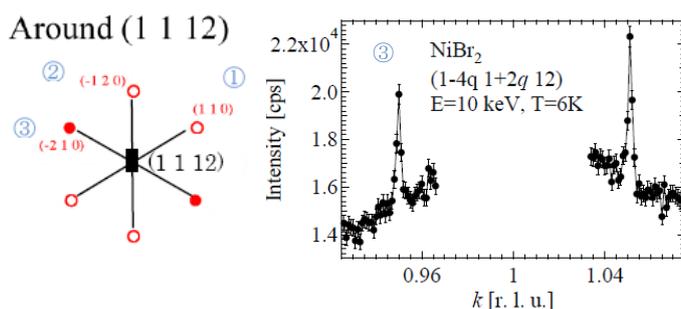


図1：硬 X 線による(1 1 12)反射のまわりで観測された超格子反射

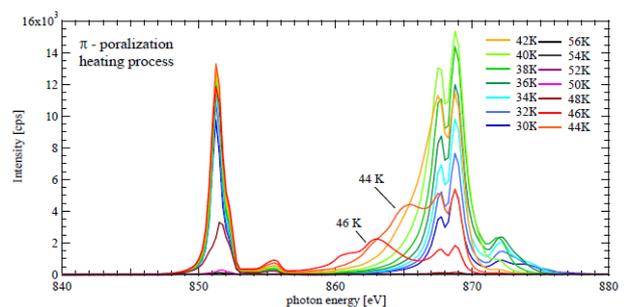


図2：軟 X 線を用いた k=(0 0 3/2)でのエネルギーをスキャン。

左のピークが Ni の L₃ 端、右のピーク L₂ 端に対応する