

非磁性散乱原子由来の磁気 EXAFS

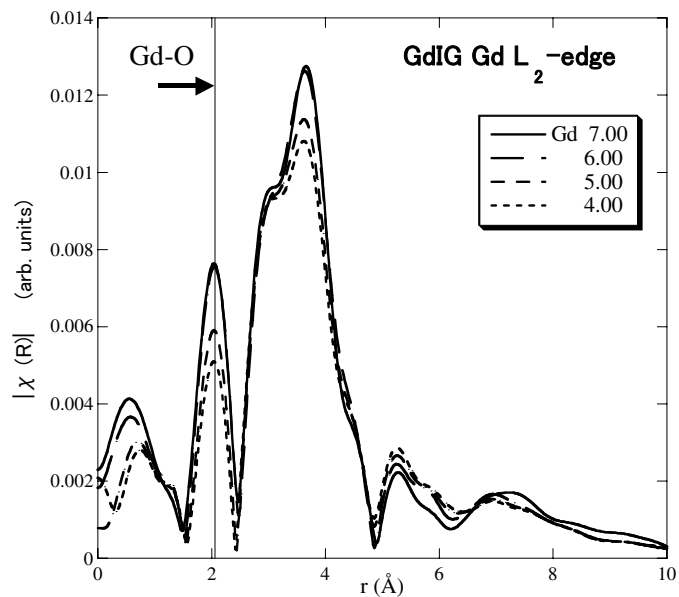
岡本佳子^A、小笠原智博^B、宮永崇史^B、永松伸一^A、雨宮健太^C、藤川高志^A

千葉大院自然^A、弘前大理工^B、東大院理^C

okamoto@graduate.chiba-u.jp

- 1. 緒言** 磁気 EXAFS は、Schütz らが観測して以来、最近接原子の磁気モーメントを研究する有力な手段としてその研究が行われている [1]。彼らは Gd 単体及び $Gd_3Fe_5O_{12}$ (以下 GdIG と略) の Gd $L_{2,3}$ -edge 磁気 EXAFS を観測し、GdIG において第一配位原子である O 原子からのスペクトルが、非磁性体であるため現れないと提唱している。しかし Miyanaga らが観測した NiMn 合金の Mn K-edge 磁気 EXAFS スペクトルには第一配位である Ni は Mn と比較するとずっと小さな磁気モーメントしかもたないにも関わらず比較的顕著なピークが現れ、Schütz らの結果から予想されるものと異なっている [2]。本研究では相対論的多重散乱理論を用いて Gd $L_{2,3}$ -edge XMCD を計算し、非磁性原子からの磁気 EXAFS スペクトルの起因について調べた。
- 2. 理論** スピン軌道相互作用は、磁気 EXAFS の解析において重要な役割を果たす。そのため、本研究では相対論効果を正しく取り入れることの出来る相対論的 1 電子グリーン関数を用いた磁気 EXAFS 理論を用いている [3]。

- 3. 計算結果と考察** 右図は GdIG の Gd L_2 -edge 磁気 EXAFS のフーリエ変換 $|X(R)|$ の絶対値を示す。最初のピークは O からの散乱に起因し、第 2 ピークは Fe, Gd に起因する。Gd では X 線吸収原子のみ磁気モーメントをもたせ、その値を減少させていくと、第 1 ピーク(Gd-O)の強度が著しく減少していく。但し、Fe 上の磁気モーメントは実測値を用いている。この結果は、散乱原子が非磁



性体であっても吸収原子に磁気モーメントがあれば磁気 EXAFS スペクトルは現れる事を示す。Fe は磁気モーメントをもっているため、第 2 ピークは変化が少ない。

[1] G. Schütz, R. Frahm, P. Mautner, R. Wienke, W. Wagner, W. Wilhelm and P. Kienle, Phys. Rev. Lett., 62 (1989) 2620.

[2] T. Miyanaga *et al.*, J. Synchrotron Rad., 10 (2003) 113.

[3] T. Fujikawa and S. Nagamatsu, J. Elect. Spect. 129 (2003) 55.