

深さ分解 XMCD 法で見る CO, NO 吸着 Fe/Cu(001) の表面磁性

○阿部 仁¹, 雨宮 健太², 酒巻 真粧子², 香西 将吾³, 近藤 寛¹
¹慶應大 理工 化学, ²高エネ機構 物構研, ³慶應大 院理工

磁性薄膜の磁気構造は分子吸着の影響を受け、例えば吸着 CO は Co/Pd(111) の面直磁化を安定化すると報告されている [1]。ところが、典型的な磁性薄膜と言える Fe/Cu(001) への分子吸着の実験は殆ど行われていなかった。そこで我々は一様な面直磁化を示す 4 ML 以下の Fe/Cu(001) に対し、CO 吸着、NO 吸着の磁気構造への影響を深さ分解 XMCD [2] を用いて調べたので報告する。

PF BL-7A, 11A にて Fe *L* 端 XMCD 測定を行った。試料は超高真空チャンバー内で Cu(001) 上に Fe を蒸着作製し、そのまま測定した。磁化方向は CO, NO 吸着前後で直入射 (NI)、斜入射 (GI) 測定を行い決定した。深さ分解 XMCD 測定ではイメージング型検出器を用いた。測定は ~120 K で行った。

CO 吸着前後の Fe(4 ML)/Cu(001) の XMCD スペクトルを図 1(a,b) に示す。吸着前は NI の XMCD 強度が GI の 2 倍で、面直磁化である。吸着後は NI の XMCD が消え面内磁化となった。さらに、スピン磁気モーメントが見かけ上半減していた。これは、深さ分解 XMCD 測定の解析から、図 1(c) に示すように表面 2 ML の磁化が消失したためであることがわかった [3]。当日は薄膜の EXAFS の測定結果も示したい。

次に、NO 吸着の影響を調べた。吸着前は面直磁化で、スピン磁気モーメント $m_s^{\text{eff}} = 2.5 \mu_B$ であったが、吸着後は面内磁化となり $m_s^{\text{eff}} = 1.2 \mu_B$ と半減した。磁気構造の詳細を調べるため深さ分解 XMCD 測定を行った。図 2 に得られた一連の XMCD スペクトルを示す。解析して得られた m_s^{eff} の検出深度依存性を検討した結果、図 2(b) に示すような表面反強磁性モデルが実験を良く再現した。

本研究では、太田俊明教授を始め多くの方々のお世話になった。また、日本学術振興会、慶應義塾学事振興資金の支援を受けた。ここに謝意を示したい。

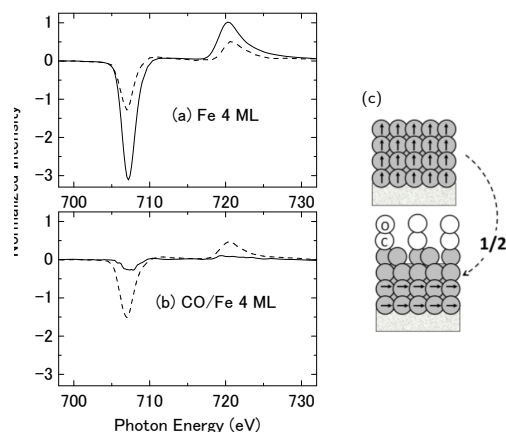


Figure 1: (a,b) CO 吸着前後の Fe XMCD スペクトル。実線は NI, 破線は GI。 (c) 深さ分解 XMCD から得られた表面磁化消失モデル。

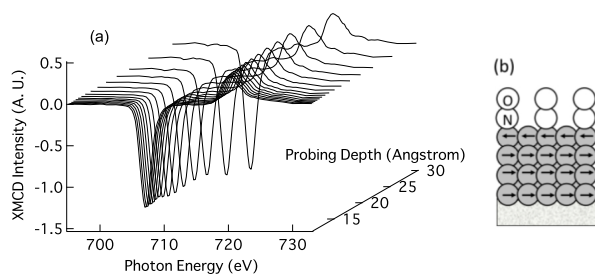


Figure 2: (a) 深さ分解 XMCD 測定で得られた NO/Fe(4 ML)/Cu(001) のスペクトル。 (b) 磁気構造モデル。最表面層の磁化が逆向き。

[1] D. Matsumura, *et al.*, Phys. Rev. B **66**, 024402 (2002).

[2] K. Amemiya, *et al.*, Appl. Phys. Lett. **84**, 936 (2004).

[3] H. Abe, *et al.*, Phys. Rev. B **77**, 054409 (2008).