

### 3次元角度分解光電子分光による強磁性半導体 EuO の強磁性相転移

宮崎 秀俊<sup>1,2</sup>, 伊藤 孝寛<sup>2,3</sup>, IM Hojun<sup>4,2</sup>, 寺嶋 健成<sup>2</sup>, 加藤 政彦<sup>1</sup>

八木 伸也<sup>1</sup>, 曾田 一雄<sup>1</sup>, 木村 真一<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>名大院工, <sup>2</sup>分子研 UVSOR, <sup>3</sup>総研大 物理, <sup>4</sup>韓国 成均館大

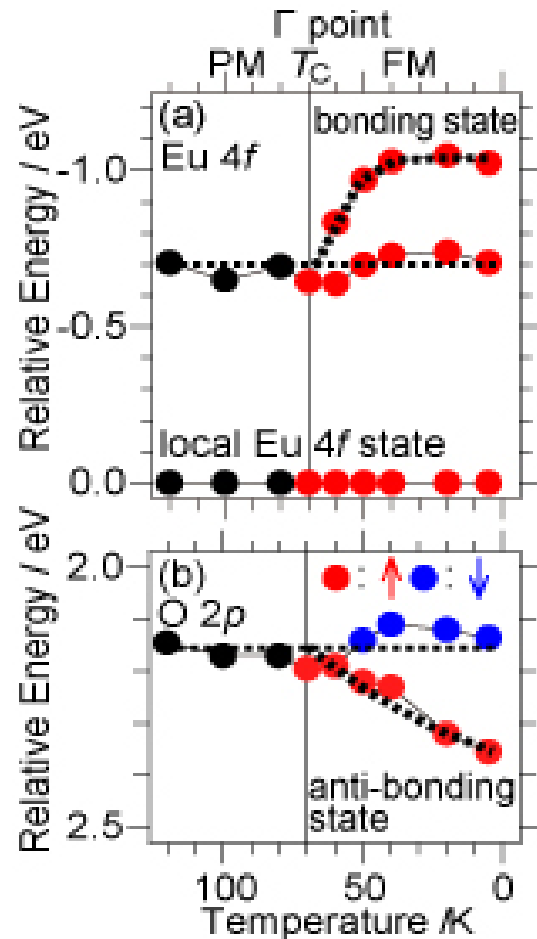
EuOは、Euを他元素(Gd、La)で置換することにより、強磁性相転移温度( $T_c$ )が増大するとともに、金属-絶縁体転移を示すことから、機能性磁性半導体として注目されている[1, 2]。その特異な機能の発現機構を解明するためには、Eu 4f電子状態の性質(遍歴、局在)および周りの電子間の相互作用を理解することが非常に重要である。これまで我々は、母物質であるEuOにおいて、単結晶薄膜を作製しその物性を評価するとともに、in-situ 3次元角度分解光電子分光測定により、強磁性相転移前後における電子状態の観測を行った。その結果、EuOの強磁性相転移の発現機構を明らかにすることに成功したので、その結果について報告する。

EuO(100)単結晶薄膜は、SrTiO<sub>3</sub>基板上に分子線エピタキシー法により作製した。この薄膜は、磁化測定から $T_c = 71$  Kであり、低速電子線回折からfcc 1 × 1(100)で基板上にエピタキシャル成長していることを確認した。得られた薄膜は大気に晒すことなく光電子分析槽へ搬送することにより、UVSOR-II BL5Uにおいて、in-situ 3次元角度分解光電子分光測定を行った。

図1に強磁性転移温度前後における $\Gamma$ 点(光子エネルギー  $h\nu = 78$  eV、内部ポテンシャル  $V_0 = 13$  eV)のEu 4fおよびO 2p状態の温度依存性を示す。それぞれのバンドは、強磁性転移による化学ポテンシャル変化の寄与を差し引いたものである。強磁性転移に伴い、Eu 4fバンドの一部が低結合エネルギー側に、O 2pバンドが高結合エネルギー側にエネルギーシフトしていることが明らかになった。この結果は、EuOにおける常-強磁性転移が、主にO 2p電子とEu 4f電子との混成によって担われていることを示唆している。

[1] A. Mauger et al., Phys. Rep. 141 51 (1986).

[2] M. R. Oliver et al., Phys. Rev. B 5, 1078 (1972).



における Eu 4f(a)および O 2p(b)状態の温度依存性。図中の○印は2階微分から評価したそれぞれのピーク位置。