

偏光 XAFS を用いた MgB₂ 薄膜の局所構造解析

Local structure analysis of MgB₂ by polarized XAFS

妹尾真美¹、宮永崇史¹、菅野友恵¹、武田孝起²、畠中大地²、藤根陽介²、
荒明潤²、吉澤正人²
弘前大理工¹、岩手大学院工²

2001 年に発見された超伝導体 MgB₂ は 39K という金属間化合物として最高の超伝導転移温度を示し、興味と関心がもたれているが、高品質な MgB₂ 薄膜の形成が課題である。そのため我々は MgB₂ 薄膜の局所構造を議論するため偏光 XAFS 解析を行った。

MgB₂ 薄膜は MBE(Molecular Beam Epitaxy)装置による共蒸着法を用い、ZnO 単結晶基板の上に成長している。ZnO の上に成長した MgB₂ 薄膜はそれらの界面で反省が高く反応層を形成するが、その上部では結晶性が向上し超伝導性能が向上することが知られており、更に ZnO は格子間隔が MgB₂ に近く、構成整合性も高いためバッファ層として期待されている。我々はこれまでに ZnO 上に成長した 50nm と 150nm 厚の MgB₂ 薄膜に対し MgK 吸収端の EXAFS 解析を行い、Mg 原子周囲の構造を議論した[1]。本研究では更に薄い 10nm と 30nm 厚の MgB₂ 薄膜の EXAFS 解析を行い局所構造について議論する。

MgK 吸収端(1306eV)の XAFS 測定は KEK-PF の BL11A にて行われた。信号の検出には SDD による蛍光法を用い、試料は c 軸が光源の電場方向に(a)垂直および(b)水平になる様に設置し、偏光依存性を測定した。EXAFS 解析には XANADU コードおよび FEFF8.10 を用いた。

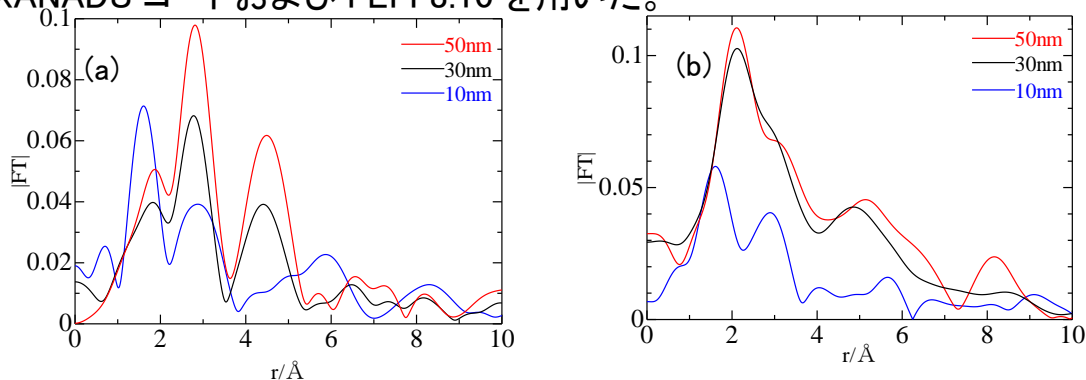


図 10nm、30nm および 50nm 厚の MgB₂ 薄膜のフーリエ変換 (a)c ⊥ E、(b)c // E

図は 10nm、30nm、50nm 厚の MgB₂ 薄膜の MgK 端 EXAFS のフーリエ変換である。30nm と 50nm 厚の試料は偏光依存性と局所構造の膜厚依存性がみられたが、10nm 試料は他の膜厚の試料とスペクトルが異なる。これは膜が薄いため基板である ZnO との界面反応層の影響を大きく受けていると考えられ、超伝導も消失している。更にカーブフィッティングを行い局所構造について議論する。

[1] T.Miyanaga, T.Kanno, Y.Fujine, J.Araaki, M.Yoshizawa J. Elec. Spec. Rel. Phen, **184** (2011) 254.