

## Fe/Cr 多層膜の保磁力と局所構造

### Coercivity of Fe/Cr multilayer films and local structure

高杉孝樹、大場徹郎、大野晃未、宮永崇史、岡崎禎子  
弘前大学理工

1989年、金属多層膜(Fe/Cr/Fe構造)の磁気抵抗効果が発表され、現在ではスピントロニクス(スピントロニクス)と呼ばれるナノテクノロジーの新分野を生み出すために不可欠なものとなっている。

本研究では種々の膜厚の異なる Fe/Cr 多層膜試料および単層膜試料を RF 高周波マグネトロンスパッタ法により作製し、多層膜の磁気特性(主に保磁力)と局所構造の膜厚依存性を調べた。多層膜は Fe/Cr それぞれが 10nm、25nm、50nm、100nm であり、総膜厚が 300nm になるように層を積み重ねた。X線吸収スペクトルの測定は BL9C にて、ライトル検出器を用いて行った。

図1は Fe-K 端の EXAFS のフーリエ変換を示す。2.4 Å 付近にある最も大きなピークが第一近接原子(Fe:2.48 Å)を示している。Fe および Cr は BCC 構造であるため、第二近接原子(Fe:2.866 Å)が第1ピークに含まれる。図1をみると、膜厚に対してピーク強度が変化していることがわかる。さらに、カーブフィッティングを行い、構造パラメータを求めた。図2は EXAFS から求められた Debye-Waller 因子と試料の保磁力との関係をプロットしたものである。EXAFS の Debye-Waller 因子と保磁力の間に相互関係が見られた。すなわち、Debye-Waller 因子が小さい試料に対して、保磁力は大きくなった。Debye-Waller 因子は構造の乱れを表す指標であることから、このことは、構造が安定な多層膜試料に対して、保磁力が増加することを示している。また、1層当たりの膜厚が薄くなり、多層化することによって、構造が安定となり、保磁力が増加する傾向があることが示唆される。

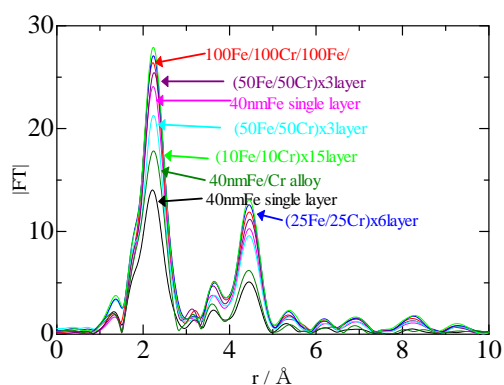


図1 Fe-K EXAFS のフーリエ変換

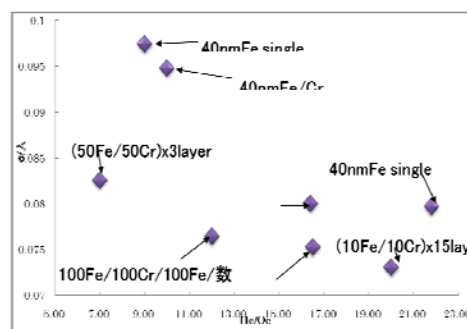


図2 Debye-Waller 因子と保磁力の関係