

5. IBS 法によるアモルファス GdCo 組成変調薄膜の作製とその物性

加 藤 毅

要旨

イオンビームスパッタ法により Gd/Co の組成変調薄膜を作製し、X線回折、磁化、ホール効果、ひずみ、電気抵抗、FMR による共鳴線幅等を測定した。作製した膜の組成変調周期は 10 ~ 200 Å で全体の厚さが 1.0 ~ 1.6 μm 、組成比が $\text{Co}_{70}\text{Gd}_{30}$ ~ $\text{Co}_{25}\text{Gd}_{15}$ になるようにした。X線による回折パターンより、(A) 変調周期 10 Å 以下の膜は、アモルファスで組成変調による小角回折ピークがみられない。(B) 変調周期 16 ~ 50 Å では、アモルファスでかつ小角回折ピークもみられる。(C) 変調周期 100 Å 以上では、多結晶のピークがみられる。これらの膜は以下の性質を示す。

1) (A) (B) の膜はいずれも 10^9 dyn/cm^2 程度の圧縮応力によりひずんでおり、電気抵抗率はひずみの大きな膜ほど小さい。2) 低温での飽和磁化の温度依存性を調べると、(A) (B) のうち、特定の組成比の膜では特定温度で飽和磁化が極小となり、いわゆる補償温度のようなふるまいをする。3) 室温では、飽和磁化の経時変化が起こらないが、300 °C 以上では、時間とともに飽和磁化が増大し、ついには飽和値に達する。この過程は不可逆的に起こり、再び温度依存性を調べると単調な変化を行ない、補償温度が見られない。よって、熱処理による Gd-Co の相互拡散の結果、相分離が起こったと考えられる。4) FMR により得られる室温での共鳴線幅は、変調周期の増大にともない変化し、膜面内に静磁場を加えたときの線幅 $\Delta H_{\parallel}$ は増加し、膜面に垂直に静磁場を加えた $\Delta H_{\perp}$ は減少する。(A) の膜は $\Delta H_{\parallel} > \Delta H_{\perp}$ であるが、変調周期が増すと $\Delta H_{\perp} > \Delta H_{\parallel}$ に逆転する。 g 因子は、変調周期が増すと減少し、Co の組成比が増すと増加する傾向にある。現在、以上のような結果を得ているが、これに加え低温での FMR を調べ、磁気構造ならびに磁気異方性の機構について検討中である。