

令和元（2019）年度修士論文発表内容要旨

電気工学専攻/電子工学専攻/情報・通信工学専攻

氏名	三輪 佳嗣	研究室名	岩田研究室
題目	CoGaバッファ層を用いたSi基板上MnGa(001)配向膜の磁気特性		

我々のグループではこれまでに磁気記録媒体の材料として有用な $L1_0$ 型MnGa(001)配向膜を安価な熱酸化膜付きSi基板上に作製し、膜厚15 nmのMnGa膜に対し、30 keVの Kr^+ イオンを局所的に照射することで、ピッチサイズ100 nmのビットパターン媒体が作製できることを報告してきた。更なるピッチサイズの微細化のためにはレジストの薄膜化、照射イオンの低エネルギー化、MnGaの薄膜化が必要となる。しかし、MnGa膜はその薄膜化により、磁気記録媒体としての磁気特性が劣化することが報告されている。そこで、本研究ではCoGaをバッファ層に用いることで、熱酸化膜付きSi基板上に(001)配向MnGa(5 nm)膜を作製することを試みた。CoGa層は、薄いMnGa膜のバッファ層として効果的であることが近年報告され、 $MgO(001)$ 単結晶基板上において良好な磁気特性が得られている。

本研究ではCoGaの成膜温度と熱処理温度など、様々な成膜条件でMnGa膜を成長させ、(001)配向性が高く、磁化や垂直磁気異方性が大きいMnGa膜を得ることを目指した。検討の結果、CoGa層を400 °Cで成膜し、700 °Cで熱処理したMnGa膜で最も良好な磁気特性を示した。Fig. 1(b)はこの条件で成膜したMnGa膜の磁化曲線を示している。なお、比較のためFig. 1(a)には、 $MgO(001)$ 基板上に成膜したMnGa膜の磁化曲線を示す。飽和磁化は MgO 、Si基板上のMnGaでそれぞれ300 emu/cc、290 emu/ccであり、ほぼ同じ値が得られた。Fig. 2は(a) MgO 、(b)Si基板上のMnGa膜の表面の原子間力顕微鏡(AFM)像を示している。これから得られた膜の平均粗さは MgO 、Si基板上でそれぞれ0.2 nm、3.9 nmであり、Si基板上のMnGa膜では表面が粗くなった。これらの結果から、CoGa層を高温で熱処理するとMnGaの磁気特性は良くなるが、表面平坦性が悪化することがわかった。磁気記録媒体への応用を考えると、表面平坦性の改善が今後の課題である。

学会発表実績…第42回、第43回日本磁気学会学術講演会、電気学会マグネティックス研究会

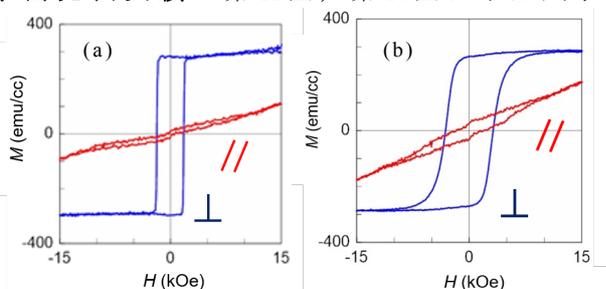


Fig.1 Out-of-plane and in-plane hysteresis loops of MnGa films grown on (a) MgO and (b) Si substrates.

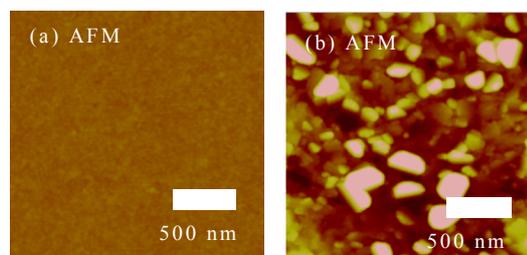


Fig.2 AFM images of MnGa films grown on (a) MgO and (b) Si substrates.