

反強磁性体 $L1_2$ 規則型 Mn_3Ir 薄膜における磁気輸送特性

岩城宏侑、森山貴広、池渕徹也、小田研人、塩田陽一、小野輝男
(京大化研)

Magneto Transport Properties in Antiferromagnetic $L1_2$ -ordered Mn_3Ir Thin Films

H. Iwaki, T. Moriyama, T. Ikebuchi, K. Oda, Y. Shiota, T. Ono

(ICR, Kyoto Univ.)

はじめに

異常ホール効果は一般に磁性体中で発現し、物質の自発磁化に比例した値をとることが経験的に知られている。そのため、自発磁化のない物質中では起こりえないと長年考えられてきた。ところが近年、三角格子反強磁性体やカイラルスピン液体等の特殊な磁化構造を有する物質中においては、トポロジーに起因した仮想磁場による巨大な異常ホール効果が生じることが示されている[1]。今回、我々は三角格子反強磁性体 $L1_2$ - Mn_3Ir [2]の磁気輸送特性を明らかにするため、スパッタ法によって Mn_3Ir エピタキシャル薄膜を作製し異常ホール効果の観測を行った。

実験方法

本研究で対象とする Mn_3Ir は、 Mn 原子と Ir 原子が面心立方格子の面心と角にそれぞれ配列した $L1_2$ 規則構造を持つ合金である。スパッタ法による合金積層時の基板温度を変化させることで規則度を変化させた試料を作製した。試料の規則度を評価するため、X線回折測定 (XRD) を行った。また、試料をホールバー形状に加工し、試料面直に外部磁場を印加しながらホール抵抗測定を行った。

実験結果

Fig.1 に $MgO(100)$ 単結晶基板上に様々な基板温度で作製した Mn_3Ir の XRD の結果を示す。合金積層時の基板温度が高温になるにつれて、超格子ピーク(100)が出現してくる様子が観測された。これは Mn_3Ir が $L1_2$ 規則構造を形成していることを示している。

次に、作製した試料のホール抵抗 R_{Hall} の面直磁場依存性を Fig.2 に示す。不規則構造を持つ試料では、ホール抵抗は磁場に対して線形に変化しているのに対して、規則構造を含んでいる高温積層試料では、非線形なホール抵抗が観測された。本講演では、結晶の規則度と異常ホール効果との相関について詳細に議論する。

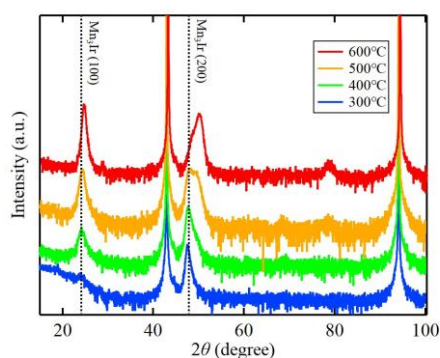


Fig. 1 θ - 2θ XRD spectra of the epitaxial Mn_3Ir (100) films deposited at various T_s .

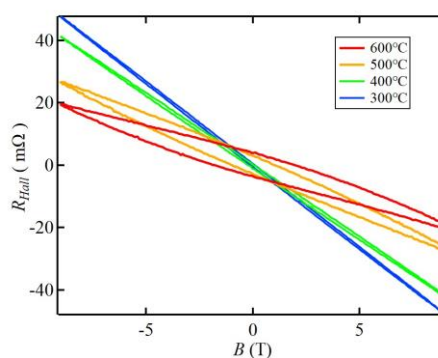


Fig. 2. R_{Hall} as a function of the magnetic field.

参考文献

- 1) S. Nakatsuji, N. Kiyohara, and T. Higo: *Nature*, **527**, 212 (2015).
- 2) H. Chen, Q. Niu, and A. H. MacDonald: *Phys. Rev. Lett.* **112**, 017205 (2014).