

第 498 回物性セミナー

ホイスラー合金系ハーフメタル材料の スピントロニクスデバイス応用の進展と課題

講 師： 桜庭裕弥（物質・材料研究機構 磁性・
スピントロニクス材料研究拠点 主任研究員）
日 時： 2016 年 12 月 16 日（金） 16:30 -
場 所： 理学研究科 C212 会議室

“ハーフメタル”はフェルミ準位においてアップかダウンスピン電子のいずれかのバンドにのみエネルギーギャップを持つ特殊な電子構造を有する材料である。完全にスピン分極した伝導電子を有することから、磁気抵抗効果などスピンに依存したあらゆる現象を劇的に増大させる究極的スピン分極材料として期待されてきた。Co₂MnSi などの Co 基ホイスラー合金系材料は、そのハーフメタル性が理論予測された 1990 年代以降、世界的に多くの研究が積み重ねられ、トンネル磁気抵抗 (TMR) 素子 [1] や巨大磁気抵抗 (GMR) 素子 [2] などにおいて巨大な磁気抵抗効果が観測され、そのハーフメタル性は実験的にも実証された。特に面直電流型 GMR 素子では、室温においても CoFe などの一般的な強磁性体では実現し得ない大きな磁気抵抗比が実現され、実デバイスへの応用への期待も強く高まっている。しかしながら、そのキュリー温度が高いにも関わらず、磁気抵抗効果の温度依存性が大きく、室温では低温ほどの特性が得られないなど未解決・未解明な課題も多く残されている。本セミナーでは、ホイスラー合金ハーフメタル材料やそのスピントロニクスデバイス応用の進展と、残された課題・今後の展望について講演させて頂く。

[1] Y. Sakuraba, et al, “Giant tunneling magnetoresistance in Co₂MnSi/Al-O/Co₂MnSi magnetic tunnel junctions” Appl. Phys. Lett. 88 192508 (2006).

[2] T. Iwase, Y. Sakuraba, et al., “Large Interface Spin-Asymmetry and Magnetoresistance in fully epitaxial Co₂MnSi/Ag/Co₂MnSi Current-perpendicular-to-plane magnetoresistive device” Applied Physics Express, 2, 063003 (2009)

[3] J. W. Jung, Y. Sakuraba, et al., “Enhancement of magnetoresistance by inserting thin NiAl layers at the interfaces in Co₂FeGa_{0.5}Ge_{0.5}/Ag/ Co₂FeGa_{0.5}Ge_{0.5} current-perpendicular-to-plane pseudo spin valves” Appl. Phys. Lett. 108, 102408 (2016).

5 研究科共同セミナーの認定科目です

担当： 木村昭夫（理学研究科）・内線 7471



【世話人】

高根 美武 (内 7653) 浴野 稔一 (内 6552)

松村 武 (内 7021) 木村 昭夫 (内 7471)

犬丸 啓 (内 7741)

【広報担当】

稲垣 (内 5720)

