

平成 22 年 2 月 17 日

応用物理学会北海道支部  
会員各位

応用物理学会北海道支部

### 講演会のお知らせ

下記講演会を開催いたしますので、多数ご参加下さいますようご案内申し上げます。

演題：ハーフメタルホイスラー合金とそのスピントロニクスへの応用

講師：猪俣浩一郎 氏

(物質・材料研究機構 名誉フェロー)

日時：平成 22 年 3 月 3 日(水) 10:30 ~ 12:00

場所：北海道大学情報科学研究科棟 1 階 A12 講義室

主催：応用物理学会北海道支部

### 講演の要旨

ハーフメタルは一方のスピンドバンドが金属的、他方のスピンドバンドは半導体的にギャップをもち、そのためフェルミ準位において 100%スピンド分極している。このようなスピンド分極率  $P = 1$  の材料はスピントロニクスのキーマテリアルと見なすことができる。ハーフメタル材料の中で特に Co 基ホイスラー合金はキュリー点が高いことから実用的な材料と考えられ、最近活発に研究がなされている。

筆者らは 2000 年頃から Co 基ホイスラー合金に着目し、主として強磁性トンネル接合(MTJ)素子への研究を展開してきた。その中の一つとして  $\text{Co}_2\text{FeAl}_{1-x}\text{Si}_x$  (CFAS) ホイスラー合金に着目し、この系のフェルミ準位は  $x$  組成によって調節できることをバンド計算および実験によって明らかにした。特に  $x = 0.5$  はフェルミ準位がバンドギャップの中央にあり、しかもギャップが約 1 eV 程度と大きい。そのため不規則性に伴うスピンド分極率の低下が少なく、B2 構造でも  $P=1$  が得られる。室温でもハーフメタルギャップを有し、そのため室温で大きな TMR が得られる。一方、TMR 特性には用いる MgO バリアとの格子のマッチングが大きく影響しており、ミスマッチの比較的小さい  $\text{Co}_2\text{FeAl}$ (CFA)を用いると、コヒーレントトンネル効果によってより大きな TMR が得られる、ことなどを明らかにした。

最近では上記 MTJ 素子に加え、上記 Co 基ホイスラー合金を用いて、膜面垂直方向に電流を流すタイプの巨大磁気抵抗(CPP-GMR)効果素子、および低電流スピンド注入磁化反転に関する研究を行っており、室温で 30%を超える CPP-GMR、および従来材料を用いた場合より小さな磁化反転電流を実現している。

講演では上記 MTJ, CPP-GMR 素子およびスピンド注入磁化反転について最近の結果を紹介するとともに、ホイスラー合金ハーフメタルの将来への期待を述べる。

世話人 山本眞史

北海道大学大学院情報科学研究科

電話：011-706-6439 yamamoto@nano.ist.hokudai.ac.jp