

## 結晶・電子・磁気構造解析に基づいた新規電子・磁気材料の開発

研究代表者: 浅香 透

研究分担者: 田中 雅章

### 研究成果の概要

先端結晶、電子、磁気構造解析を基軸としながら、新規電子・磁気材料、新規デバイスの開発をするために以下の二つの研究を行った。1) ホイスラー合金  $\text{Co}_2\text{MnSn}$  を用いた磁気トンネル接合 (MTJ) 素子 ( $\text{Fe}/\text{MgO}/\text{Co}_2\text{MnSn}$ ) を作製し、構造および物性の評価を行った。透過型電子顕微鏡観察から、作製した MTJ 素子の  $\text{MgO}$  バリア層は原子レベルでフラットであり、良質なトンネルバリアが形成されていることがわかった。磁気抵抗測定の結果、測定温度の変化でトンネル磁気抵抗 (TMR) 効果の符号が反転することを見出した。2) 混合原子価状態の  $\text{Zr}$  からなる三角格子をもつ層状炭化物  $\text{Zr}_2\text{Al}_3\text{C}_4$  を合成し、結晶構造を電子回折法により調べた。電子回折パターンの収集はゼロ磁場および磁場中で行った。ゼロ磁場での電子回折パターンでは磁場中のそれと比して 100 タイプ反射の強度が減少することや新たに散漫散乱が出現することが分かった。

### 雑誌論文 (計 3 件)

1. "Bias-voltage-dependence of magnetoresistance for epitaxial  $\text{Fe}/\text{MgO}/\text{Co}_2\text{MnSn}$  tunnel junctions", M. A. Tanaka, T. Hori, S. Hori, K. Kondou, S. Kasai, T. Ono and K. Mibu, J. Phys. : Conf. Ser. **266**, 012107 (2011).
2. "Synthesis and Structural Characterization of A New Aluminum Oxycarbonitride,  $\text{Al}_5(\text{O,C,N})_4$ ", H. Inuzuka, M. Kaga, D. Urushihara, H. Nakano, T. Asaka and K. Fukuda, J. Solid State Chem. **183**, 2570–2575 (2010).
3. "Crystal Structure of Layered Perovskite Compound,  $\text{Li}_2\text{LaTa}_2\text{O}_6\text{N}$ ", M. Kaga, H. Kurachi, T. Asaka, B. Yue, J. Ye and K. Fukuda, Powder Diffraction **26**, 4–8 (2011).

### 学会発表 (計 6 件)

1. "Bias-voltage-dependence of magnetoresistance for epitaxial  $\text{Fe}/\text{MgO}/\text{Co}_2\text{MnSn}$  tunnel junctions", M. A. Tanaka, T. Hori, S. Hori, K. Kondou, S. Kasai, T. Ono, K. Mibu, ISAMMA 2010, Sendai, Japan.
2. "Interface magnetism of  $\text{Co}_2\text{MnSn}$  Heusler alloy films prepared by atomically controlled alternate deposition", K. Mibu, Y. Ishikawa, T. Hori, Y. Wada, and M. A. Tanaka, MML2010, Barkeley, USA.
3. "Observation of the interaction between magnetic and crystallographic domains in the transition metal oxides", T. Asaka, K. Fukuda, K. Kimoto and Y. Matsui, 4th International Workshop on Advanced Ceramics (IWAC04) Sendai, Japan.
4. 「原子層制御交互蒸着法で作製した  $\text{Co}_2\text{FeSn}$  ホイスラー合金薄膜の局所磁性とトンネル磁気抵抗効果」, 田中雅章, 石川佳樹, 和田悠希, 堀紫織, 壬生攻, 第 34 回日本磁気学会講演会, つくば国際会議場.
5. 「原子層制御交互蒸着法で作製した  $\text{Co}_2\text{FeSn}$  ホイスラー合金薄膜の局所磁性および電気伝導特性の評価」, 田中雅章, 石川佳樹, 和田悠希, 堀紫織, 村田敦, 壬生攻, 近藤浩太, 葛西伸哉, 小野輝男, 日本物理学会第 66 回年次大会, 新潟大学.
6. 「透過型電子顕微鏡法による Z 型六方晶フェライトの結晶・磁気構造解析」, 浅香透, 福田功一郎, 石倉太志, 北川祐太郎, 木村剛, 日本セラミックス協会 2011 年年会, 静岡大学.