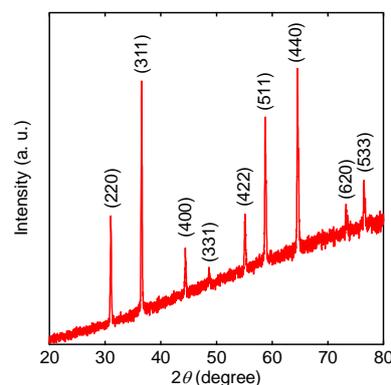
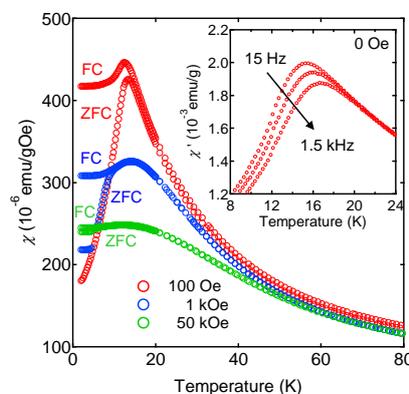


スピネル型遷移金属酸化物 FeAl_2O_4 の作製と物性評価Fabrication and physical properties of FeAl_2O_4 spinel-type oxide東京電機大理工¹, 物材機構²○石井 聡¹, 中根 茂行², 田中 優華¹, 名嘉 節²Dept. of Physics, Tokyo Denki Univ.¹, NIMS²,°S. Ishii¹, T. Nakane², Y. Tanaka¹ and T. Naka²

E-mail: s.ishii@mail.dendai.ac.jp

【はじめに】スピネル型遷移金属酸化物は、遷移金属種によって異なる様々な物性や化学的安定性などが関心を集め、基礎及び応用の両視点で古くから精力的な研究が行われている[1,2]. 近年では、今まで注目されていなかった FeAl_2O_4 が、数兆円規模の市場を有するスチレンの合成に必要なエチルベンゼンの脱水素化反応に機能する触媒材料であることが見出され、低炭素化社会や省エネルギー社会の構築に資する物質として注目され始めている[3]. しかし、 FeAl_2O_4 の生成エンタルピーは非常に大きく、また、高純度の試料も得難いことから、これまで FeAl_2O_4 に関する報告は、他のスピネル型遷移金属酸化物と比較して非常に少ない. 本研究では、石英管封入法で FeAl_2O_4 の高純度試料を作製し、その構造や磁気特性について、焼成温度など作製条件の影響を調査したので結果を報告する.

【実験と結果】 FeAl_2O_4 試料は、石英管封入法で低酸素分圧条件を作り、固相反応焼結法で作製した. 原料となる FeO (99.5%) と $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (97%) を定比に秤量・混合し、原料ペレットを作製した. 続いて、この原料ペレットをアルミナ坩堝に入れた後、石英管中に真空封入 ($\approx 10^{-2}$ Pa) して電気炉中で焼成した. 焼成は、1100 °C まで過熱して 24 時間保持した後、36 時間かけて室温まで除冷した. 得られた試料を XRD で評価した結果が Fig. 1 である. Fe の蛍光に由来するバックグラウンドがあるものの、不純物ピークは観測されない高純度の FeAl_2O_4 である. この試料の磁化率について温度依存性を測定した結果を Fig. 2 に示す. 15 K 付近に印加磁場と共に広がるカスプが見られ、カスプ温度より低温で見られるゼロ磁場冷却 (ZFC) と磁場中冷却 (FC) の差は、磁場が大きくなると共に狭まっている. また、Fig. 2 の挿入図に示すように、このカスプは、交流磁化率で観測すると周波数依存性を示す. これらの特徴は全て、作製した FeAl_2O_4 がスピングラス相であることを示している.

[1] T. Nakane *et al.*, Dalton Trans. **44**, 997 (2015).[2] S. Ishii *et al.*, Cryst. Res. Technol. **51**, 324 (2016).[3] A. Batista *et al.*, Appl. Catal. A: Gen. **382**, 148 (2010).Fig. 1 XRD pattern of FeAl_2O_4 .Fig. 2 Temperature dependence of susceptibility of FeAl_2O_4 . The inset shows the AC susceptibility at the frequencies from 15 Hz to 1.5 kHz.