

超高压酸素雰囲気下における LaCo 置換 SrM フェライトの合成

岡崎秀祐、和氣剛、田畑吉計、加藤将樹*、廣田健*、中村裕之
(京都大、*同志社大)

Synthesis of La-Co co-substituted SrM ferrite under high O₂ pressure
S. Okazaki, T. Waki, Y. Tabata, M. Kato*, K. Hirota*, H. Nakamura
(Kyoto Univ., *Doshisha Univ.)

1. 緒言

永久磁石の一種であるフェライト磁石の母材には、化学式 SrFe₁₂O₁₉ で示される SrM フェライトが主に用いられている。この物質は La および Co による元素置換を行うことで磁気異方性が向上することが知られており、化学式 Sr_{1-x}La_xFe_{12-y}Co_yO₁₉ に示す形で LaCo 置換を行ったものが工業的に生産されている。

LaCo 置換 SrM フェライトに関するこれまでの研究では、大気圧下での合成では $x > y$ となり、Fe²⁺の発生が Co²⁺の置換を阻害していると考えられる。フラックス法による単結晶育成の結果、($x = 0.47, y = 0.27$)が上限であった^[1]。高酸素分圧下で合成することで、Fe²⁺の発生を抑制し、Co²⁺置換量が増加することが期待される。そこで本研究では、HIP 法を用いた超高压酸素雰囲気下での LaCo 置換 SrM フェライト多結晶の合成を試み、単相が得られる組成の領域や得られる M 相の La, Co 組成について調べた。

2. 実験方法

原料粉 SrCO₃, La₂O₃, Fe₂O₃, Co₃O₄ を、仕込み組成 $x_{\text{nom}}, y_{\text{nom}}$ に対し Sr:La:Fe:Co = $1-x_{\text{nom}}:x_{\text{nom}}:12-y_{\text{nom}}:y_{\text{nom}}$ となるように秤量しメノウ乳鉢を用いて混合した。混合粉をペレット状に成形し、900 °C で 1 時間仮焼結を行った。これを HIP 装置を用いて、酸素濃度 20% のアルゴン・酸素混合ガス 2000 kgf/cm² のもとで 1200 °C で 1 時間本焼結した。その後 600 °C/h で室温まで炉冷した。

得られた試料の一部をメノウ乳鉢で粉砕し、粉末 X 線回折(XRD)による相同定を行った。また、試料を樹脂埋めして研磨し、WDX による M 相の元素分析を行った。

3. 結果と考察

HIP 法により焼結した試料の XRD パターンを図 1 に示す。仕込み組成 $x_{\text{nom}} = y_{\text{nom}} = 0.4$ では M 相の単相を得ることに成功した。一方で La 仕込み組成 $x_{\text{nom}} = 0.7, 0.9$ では、いずれも不純物として Fe₂O₃, (SrLa)FeO₃ を含んでいることが分かった。SrFe₁₂O₁₉ が室温で安定であるのに対し、Sr をすべて La で置換した LaFe₁₂O₁₉ は平衡状態図上で高温域のみ安定となることから、La 高濃度試料は炉冷時に M 相の一部が分解してしまったと考えられる。

参考文献

- 1) A. Shimoda et al. J. Solid State Chem. **239** (2016) 153.

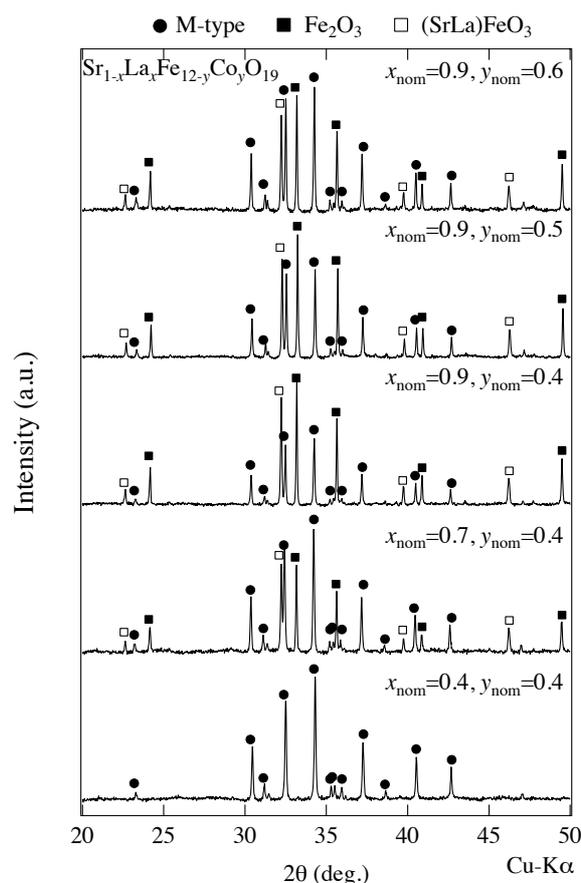


図1 焼結体の XRD パターン