

希土類酸化物 $Tm_{1-y}RyMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ (R=Y, Lu) における元素置換効果

その他（別言語等） のタイトル	Substitution effect on rare earth oxide $Tm_{1-y}RyMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ (R=Y, Lu)
著者	田辺 瞬, 奈良 佳苗, 松本 寛, 雨海 有佑, 桃野 直樹, 高野 英明
雑誌名	日本物理学会講演概要集
巻	70
号	2
ページ	726
発行年	2015-09-16
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008975

希土類酸化物 $Tm_{1-y}RyMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ (R=Y, Lu) における元素置換効果

その他（別言語等） のタイトル	Substitution effect on rare earth oxide $Tm_{1-y}RyMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ (R=Y, Lu)
著者	田辺 瞬, 奈良 佳苗, 松本 寛, 雨海 有佑, 桃野 直樹, 高野 英明
雑誌名	日本物理学会講演概要集
巻	70
号	2
ページ	726
発行年	2015-09-16
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008975

希土類酸化物 $Tm_{1-y}R_yMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ ($R=Y, Lu$) における元素置換効果

室蘭工大院^A 環境調和材料工学研究センター^B

田辺瞬^A 奈良佳苗^A 松本寛^A 雨海有佑^{A,B} 桃野直樹^{A,B} 高野英明^A

Substitution effect on rare earth oxide $Tm_{1-y}R_yMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ ($R=Y, Lu$)

^AGraduate School of Engineering, Muroran Institute of Technology,

^BResearch Center for Environmentally Friendly Materials Engineering

S. Tanabe^A, K. Nara^A, H. Matsumoto^A, Y. Amakai^{A,B}, N. Momono^{A,B}, H. Takano^A

我々は、反強磁性と強誘電性を示すマルチフェロイック物質 $TmMnO_3$ に、強磁性付与を目的とした Mn の Co 置換を行い、その構造と物性を評価してきた。 $TmMnO_3$ は常圧合成では六方晶構造となるが、 $TmMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ は常圧合成でもペロブスカイト型斜方晶構造が安定である。その零磁場冷却磁化は 60 K 以下で強磁性的に増加してピークを示し、ピーク磁化の値はこの Co 置換系で最大となった。さらに Co 置換量を増加させた $TmMn_{0.3}Co_{0.7}O_3$ では 20 K 以下で負の磁化を示し、これは Tm が Mn や Co の作る内部磁場に対して反強磁性的に寄与するためと考えられた。そこで本研究では、複数の磁性元素で構成されている $TmMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ において、Tm を 4f 電子の寄与がなく非磁性の Y や Lu で置換することにより、Tm の持つ磁氣的役割について調べることを目的とした。

試料は常圧下での固相反応法により濃度範囲 $0 \leq y \leq 1$ で作製した。各試料に対して粉末 X 線回折測定と磁化測定を行い、その構造と物性を評価した。

粉末 X 線回折測定から $Tm_{1-y}R_yMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ ($R=Y, Lu$) ($y = 0 \sim 1.0$) の構造に変化はなかった。

Fig.1 に Y と Lu 置換系の $y = 0, 0.5, 1.0$ の逆磁化率の温度依存性を示す。いずれの試料も約 130 K 以上の高温域では Curie-Weiss 則に従う常磁性を示した。置換量が増えるにつれて有効磁気モーメントは減少し、 $y = 1.0$ では Y と Lu 置換ともに約 $4.2 \mu_B$ / 磁性原子であった。このことから $YMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ と $LuMn_{0.5}Co_{0.5}O_3$ の Mn と Co は同じイオン状態にあると考えられる。Fig.2 に Fig.1 と同じ試料の磁化率の温度依存性を示す。Y 置換では濃度の増加に伴い、約 90 K 以下の低温域で強磁性的な磁化が増加する温度は上昇し、そのピーク磁化の値は増加した。一方、Lu 置換では濃度の増加に伴い、ピーク磁化の値は減少した。このように Y と Lu の $y = 1.0$ の常磁性領域が同じ磁氣的状態にあると考えられるにもかかわらず、低温域では全く異なる傾向を示した。この原因は現在検討中である。

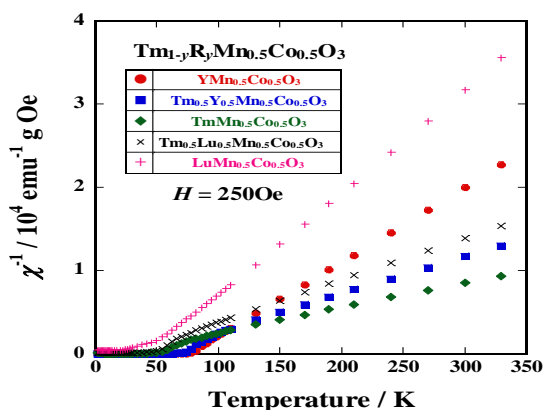


Fig. 1 磁場中冷却逆磁化率の温度依存性

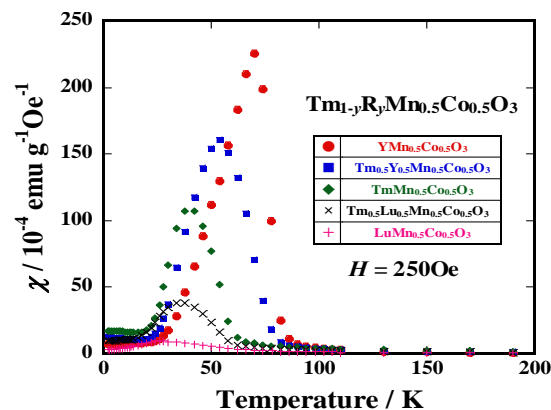


Fig. 2 零磁場冷却磁化率の温度依存性