ペロブスカイト化合物 $CaRuO_3$ の Mn 部分置換による強磁性誘起

Induce of Ferro-Magnetism in perovskite $CaRuO_3$ by partial substitution of Mn for Ru

呉高専専攻科 [1]，　○(BC)荒本　真也 [1]，板東　能生 [1]
N. I. T. Kure College. [1]，　°(BC) Aramoto Shinya [1], Bando Yoshio [1].
E-mail: S18-ribk@kure.kosen-ac.jp

１．研究背景

酸化ペロブスカイト ABO_3 は A サイトにイオンサイズの大きな金属元素、B サイトにそれよりも小さな金属元素が入り、酸素八面体が B サイト原子を囲む構造を持つ化合物である。結晶構造は立方晶であるが、容易に正方晶や斜方晶へと転移する。この構造を持つ化合物は A または B サイトを他の金属元素で置換すると磁性転移や高温超電導などを示す興味深い材料として長年研究が行われている。

$CaRuO_3$ は斜方晶のペロブスカイト構造をもち、常磁性を示す [1]。また、Ru サイトを 3d 遷移金属で部分置換することにより強磁性が出現する。特に Mn で部分置換した場合、結晶構造が斜方晶からより対称性の高い立方晶よりに変形するとともに、基底状態では強磁性と反強磁性が共存することが報告されている。一方、Ru を Mn で完全に置き換えた $CaMnO_3$ は立方晶構造を持つことから、元素置換により結晶内のイオンの対称性と磁気モーメントが同時に変化し、磁性と伝導が密接に関係することが指摘されている [2]。そこで本研究では結晶構造、格子定数及び磁化率と電気抵抗率を測定することにより、磁気イオンの注入による磁気秩序の出現と電子状態の変化による伝導度の変化について確認する。

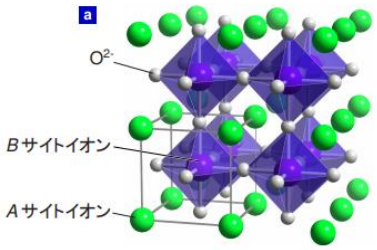

図 1.1　ペロブスカイト結晶構造 [3]

２．実験

CaO、RuO_2、MnO_2 の粉末を化学量論比に秤量・混合しプレス成形を行う。予備反応のため 800℃で 24 時間加熱した後、1150℃で 36 時間の焼結を行った。粉末 X 線回折により結晶構造の解析を行った後、直流四端子法による電気抵抗測定と VSM による磁化測定を行う。

現在、試料の評価中であり、講演当日は構造データと電気抵抗率を対比させながら電子状態の変化について考察を行う予定である。

参考文献

1) V. Hardy et.al: Pys. Rev., B73, 94418 (2006)
2) 川中浩史. ペロブスカイト型 Ru 酸化物 A(Ru, Mn) O_3 (A=Sr, Ca)の遍歴電子系の磁性. (社)日本磁気学会　第 32 回　化合物新磁性材料研究会, 2009.
3)福島瞬. ペロブスカイト酸化物における A サイト規則配列の効果. p.2 , 上智大学, 2008.