

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科	量子・物質工学専攻	博士前期課程
氏 名	松川 恩	学籍番号	0933039
論 文 題 目	ラマン散乱分光による $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{CoO}_4$ ($0.4 \leq x \leq 0.7$) の軌道秩序相の研究		

要 旨

層状コバルト酸化物 $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{CoO}_4$ の $x=0.5$ の試料では室温において格子状の電荷秩序を示す。また Ca の組成比が $x=0.5$ を境として磁氣的構造の変化及び、Ca 置換量に伴う高スピン状態から中間スピン状態へのスピン転移など興味深い物性が発現する。また $T_N=53\text{K}$ で軌道秩序に伴う弾性定数の異常が超音波測定から明らかになっている。[1] 本研究では $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{CoO}_4$ ($x=0.5$) の試料について軌道秩序と格子歪みの関係を明らかにすることを目的として、ラマン散乱スペクトルの温度依存性を測定した。

図 1 に $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{CoO}_4$ ($x=0.5$) の A_g モードの、図 2 に B_{1g} モードの周波数の温度依存性を示す。なお、本研究室では室温相の空間群を D_{2h} と仮定している。 A_g モードも B_{1g} モードも周波数は温度の低下と共に増加し 100K 以下で一定の値を示す。一方、線幅は A_g モードには顕著な変化が見られないのに対し、 B_{1g} モードは低温になるにつれ狭くなるのが明確にわかる。線幅の変化は A_g モードはボーズ因子の温度変化で、 B_{1g} モードは二つのフォノンの緩和過程を考えたモデルでフィッティングができた。

軌道秩序と格子歪みの関係を明らかにすることを目的として、ラマン散乱スペクトルの温度依存性を測定したが、転移温度では軌道秩序に伴うラマンスペクトルの変化は観測されなかった。また、ラマンスペクトルは室温から 30K の間で新たなピーク成長や既存のピーク消滅は見られず、電荷秩序後の空間群は低温にいたるまで変化しないと考えられる。

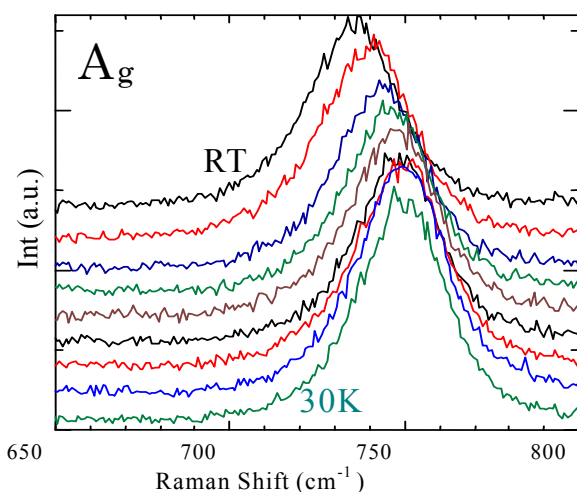


図1 A_g モードの温度依存性

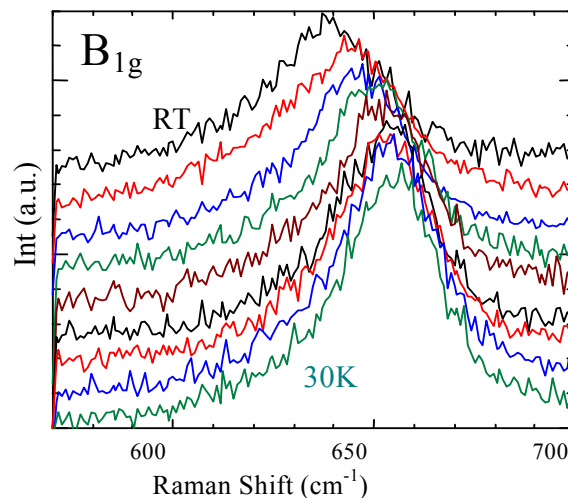


図2 B_{1g} モードの温度依存性

[1] K.Horigane, T.Kobayashi, M.Suzuki, K.Abe, K.Asai, and J.Akimitsu, Phys. Rev. B **78**, 14408(2008)