

氏名(本籍)	渦巻拓也(東京都)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博乙第873号		
学位授与年月日	平成5年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	層状銅酸化物の電子構造と結晶構造に関する研究		
主査	筑波大学教授	理学博士	植 寛 素
副査	筑波大学教授	理学博士	浅 野 肇
副査	筑波大学助教授	工学博士	吉 崎 亮 造
副査	筑波大学教授	理学博士	大 成 誠 之 助

論 文 の 要 旨

いわゆるT'構造を持つ電子系超伝導体の電子構造を明らかにするため、2マグノンラマン散乱のCu-O結合距離(d)依存性が測定された。またX線結晶構造解析によりマーデルングサイトポテンシャルが求められた。その結果、超交換相互作用Jに対応する2マグノンエネルギーはdの減少とともに大きくなることがわかった。電荷移動ギャップ Δ は、マーデルングサイトポテンシャルの値から求め、Cu₂Oクラスターモデルを用いて、Jのd依存性が最も合うようにオンサイトクーロン相互作用などの電子構造パラメータが決められた。

稀土類イオンとCuのマーデルングサイトポテンシャルの差はCuに電子を引き付ける強さを表す量であり、マーデルングサイトポテンシャルの差は電子濃度に対応し、従って超伝導転移温度に対応することが実験的に明らかにされた。

フォノンラマン散乱および赤外反射測定の結果から酸素原子の位置に関する情報が得られた。CuO₂面内の銅と酸素の伸縮振動と2フォノンの振動数は強い銅酸素結合距離依存性を示すことが明らかにされた。Gd₂CuO₄およびEu₂CuO₄では他のT'物質では観測されない新しいラマンスペクトルが見いだされた。このことは酸素イオン部分格子が面内で内部歪みを受けていることを示唆している。

審 査 の 要 旨

いわゆる電子系超伝導体の超伝導転移温度は、超伝導体を構成する稀土類イオンの相違により変

化がある。これを結晶構造解析とラマン散乱から定まる。微視的パラメータであるマーデルングポテンシャルと超交換相互作用定数に結び付けて議論することに成功している。 Gd_2CuO_4 および Eu_2CuO_4 の格子振動の異常を見いだしたのも評価される。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。