

氏名(本籍)	いちのせ 瀬中	あたる (山梨県)
学位の種類	博士(工学)	
学位記番号	博乙第772号	
学位授与年月日	平成4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	2-2-3型高温超電導体および関連物質の合成と物性	
主査	筑波大学教授	工学博士 滝田宏樹
副査	筑波大学教授	理学博士 作道恒太郎
副査	筑波大学教授	理学博士 浅野肇
副査	筑波大学教授	Ph. D. 工学博士 井口家成
副査	筑波大学助教授	工学博士 吉崎亮造

## 論文の要旨

本論文は、銅酸化物高温超電導体のうち、特に2-2-3型と呼ばれる結晶構造を持つ一群の物質並びにその関連物質について、元素置換と構造パラメータ及び超電導特性の関係を中心に新物質の合成と物性の変化を多角的に研究したものである。

2-2-3型銅酸化物とは、例えば $(\text{Nd}_{2/3}\text{Ce}_{1/3})_2[\text{Nd}_{1/3}\text{Ba}_{2/3}]_2\text{Cu}_3\text{O}_{8+z}$ のような物質であり、この物質の $(\text{Nd}_{2/3}\text{Ce}_{1/3})$ のサイトは $A_1$ サイト、 $[\text{Nd}_{1/3}\text{Ba}_{2/3}]$ のサイトは $A_2$ サイトと呼ばれるが、この2つのサイトに入りうるイオンのサイズには大きな差があるため、それぞれ独立に種々の元素置換を行うことが可能である。本研究は、この事実を利用して、 $A_1$ サイトの置換効果及び $A_2$ サイトの置換効果が超電導特性に及ぼす影響の大きな違いを明らかにした。即ち $A_2$ サイトの置換は、同時に酸素欠損の変化を伴い、結果として、ホール濃度変化を起こし超電導特性の変化を引き起こす。一方 $A_1$ サイトの置換では、 $\text{CuO}_2$ 面のホール濃度変化だけでは説明できない超電導特性の変化が引き起こされることを明らかにした。

第1章は序論で、第2章に実験方法が述べられている。

第3章は、 $\text{CuO}_2$ 面のホール濃度変化による超電導特性の変化と解釈される置換効果がまとめて述べられている。

第4章は、 $\text{CuO}_2$ 面のホール濃度変化では説明できない超電導特性の変化がまとめて述べられている。

第5章は、2-2-3型構造物質の合成を通して得られた知見をもとに、新しい銅酸化物の合成

に成功したことが述べられている。

第6章は、結晶構造から見た高温超電導体と関連物質の分類法の提案が述べられている。

第7章は、結論と今後の展望が述べられている。

## 審 査 の 要 旨

本研究は、銅酸化物超電導体のうちでも比較的構造が複雑である2-2-3型構造を中心に研究し、特にその特徴を生かして、 $A_1$ サイトと $A_2$ サイトを独立にしかも多様に元素置換することにより、構造変化と超電導特性の変化の関係を明らかにしたことがまず第一に評価される。更に蛍石ブロックの多重化等の試みにより従来合成されていなかった新しい銅酸化物の合成にも成功しており、高温超電導物質の理解と今後の応用に重要な寄与をしていると評価される。

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。