

Title	DESIGN AND SYNTHESIS OF Cu-O ₂ MULTILAYERED STRUCTURE IN THE COPPER-OXIDE HIGH TEMPERATURE SUPERCONDUCTORS
Author(s)	信正, 均
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39448
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	信 正 均
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 0 7 1 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 7 年 8 月 8 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	DESIGN AND SYNTHESIS OF Cu - O ₂ MULTILAYERED STRUCTURE IN THE COPPER - OXIDE HIGH TEMPERATURE SUPERCONDUCTORS (銅酸化物高温超電導体における多層構造の設計と合成に関する研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教授 川合 知二 教授 山本 雅彦 教授 齊藤 好弘 教授 永井 宏

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、銅酸化物高温超電導体の Cu - O₂ 基本構造に基づいたどのようなパラメータが超電導移転温度 (T_c) と関与しているかを検討することにより、高温超電導の本質に迫り Cu - O₂ 基本構造に基づく新しい銅酸化物高温超電導体を設計、合成することを目的としており、新物質設計指針の構築、バルク合成法および人工格子の手法による新物質の合成、Bi系超電導体の多層構造制御の解析を行った研究をまとめたもので、以下の7章から構成されている。

第1章では、序論として本研究の背景と目的、概要について述べている。

第2章では、今までに発見されている銅酸化物高温超電導体を、主に Cu - O₂ 平面以外の層を介した最隣接の Cu - O₂ 平面間距離と T_c の関係で整理し、この距離と T_c の間に相関があることを明らかにすると共に、この相関を基に Cu - O₂ 平面以外の層をさらに2種類に分類し、各層の役割を研究している。

第3章では、Cu - O₂ 平面およびそれ以外の2種類の層を、それぞれの役割に基づき組み合わせを考察し、多層構造高温超電導体の具体的設計について研究している。

第4章では、設計に基づく新物質作製をバルク合成法および人工格子の手法により試み、5種類の新物質を提供している。

第5章では、単位格子中の Cu - O₂ 平面数が1, 2, 3の場合を取り得るいわゆるBi系銅酸化物超電導体について、Cu - O₂ 多層構造の制御および構造解析に関し研究を行うと共に、Cu - O₂ 平面以外の層の役割の一つである Cu - O₂ 平面へのチャージキャリア供給のメカニズムについて高分解能局所分析等により研究している。

第6章では、Bi系銅酸化物超電導体における Cu - O₂ 多層構造およびチャージキャリア注入量と T_c の関係について、光学測定による分析を試みている。

第7章では、本研究を総括して、本論文の結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、未だ不明な点の多い銅酸化物高温超電導体に関し、 $\text{Cu}-\text{O}_2$ 基本構造に基づく結晶パラメータと超電導移転温度との相関を検討することにより本超電導体の材料としての理解を深め、 $\text{Cu}-\text{O}_2$ 基本構造に基づく銅酸化物超電導体新物質創製のための設計、合成を目的とした研究をまとめたものであり、得られた主な成果は次の通りである。

- (1) 銅酸化物高温超電導体を $\text{Cu}-\text{O}_2$ 平面間の相互作用に着目して分類し、 $\text{Cu}-\text{O}_2$ 平面間距離と T_c の間に相関があることを見出だし、独自の新物質設計指針を構築している。
- (2) 本設計指針に基づき、バルク作製法で2種類の新物質合成に成功し、また、レーザアブレーション法による人工格子の手法で3種類の新物質合成に成功している。
- (3) Bi系超電導体の多層構造制御を可能すると共に、110K相が3層構造であることを明らかにし、世界で初めてBi系110K相単一厚膜作製に成功している。
- (4) 局所組成分析、光学測定によりBi系110K相のチャージキャリア供給メカニズム解明に貢献すると共に、簡便な超電導、非超電導に判定指標を見出だしている。

以上のように本論文は、銅酸化物高温超電導体の多層構造の設計、合成を独自の視点から可能にすると共に、Bi系超電導体の多層構造制御についても有益な知見を与え、材料物性工学に寄与するところが大きい。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。