

氏名(本籍)	井 ^い 澤 ^{ざわ} 和 ^{かず} 幸 ^{ゆき} (宮城県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博乙第1,072号		
学位授与年月日	平成7年3月23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	銅酸化物超伝導体 Hg Ba ₂ Ca ₂ Cu ₃ O _{7+δ} および強相関酸化物 Sr _x Nb ₃ O ₇ の合成と物性に関する研究		
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	鈴木 哲 郎
副査	筑波大学教授	工学博士	吉 崎 亮 造
副査	筑波大学教授	工学博士	滝 田 宏 樹

論 文 の 要 旨

銅酸化物超伝導体 HgBa₂Ca₂Cu₃O_{7+δ} (Hg-1223相) について、常圧下における新しい合成法 [encapsulation and single-firing (ECSF) 法] を開発し、ほぼ単一相試料の作製を可能にした。ECSF 法により Pb 置換した (Hg, Pb)-1223相のほぼ単一相試料も得た。得られた試料の超伝導臨界温度は、磁氣的測定によれば 136 K にまで上昇し世界最高の値を示した。

酸素量、熱電能の測定から Hg-1223相は、アンダードープ状態であり (Hg, Pb)-1223相はオーバードープ状態となることを示した。銅酸化物超伝導体を含めて一般にキャリア濃度と室温のゼーベック係数の相関関係はユニバーサルな関係にあることを提案した。

Hg-1223相の臨界電流密度および不可逆磁界の測定から、Hg-1223相は実用的に可能性の高い超伝導材料であることを見いだした。

強相関酸化物 Sr_xNb₃O₇ について、立方晶ペロブスカイト相および正方晶ブロンズ相の両相において、単一相試料の合成条件を明かにした。立方晶ペロブスカイト相は、TiO をゲッター材として用いる新しい合成法により、ほぼ単一試料を作製できた。

酸素欠損のない Sr_xNb₃O₇ 試料の電気抵抗率は x の増加とともに増大し、x ~ 1 で非金属となることが明かとなった。x の増加とともに、ホール係数の測定からキャリア濃度は増加することがわかり、パウリ常磁性が増加することも見いだされた。非金属化の傾向は、光電子分光によってもフェルミ端近傍の状態密度の変化として観測され、下部ハバードバンドに対応する状態の変化として解釈した。これらの実験事実は強い電子相関の効果により、有効質量が増大して本系が非金属化していく過程と

して捉えることができる。熱電能や磁気抵抗効果も測定し、議論した。

正方晶ブロンズ相は、 $\text{Sr}_{0.6}\text{NbO}_3$ のSrサイトの一部をLaで置換すると単一相試料になる。正方晶ブロンズ相は半導体的な電気伝導性を示した。

審 査 の 要 旨

豊富な知見が得られており、とりわけ、常圧相で最高の超伝導臨界温度の物質の合成に成功したことは特筆される。また、 Sr_xNbO_3 の単一試料の合成法の探索から出発してこれに成功して、さらに、諸物性の測定から、金属絶縁体転移を見だし、強い電子相関の効果であると結論して、物理的に興味深い研究になっている。

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。