

氏名(本籍)	磯部雅朗(京都府)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第1,112号
学位授与年月日	平成7年7月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	Ga系, Al系銅酸化物新超伝導体の高压合成
主査	筑波大学教授 理学博士 植寛素
副査	無機材質研究所 理学博士 室町英治
副査	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 大嶋建一
副査	筑波大学教授 工学博士 若槻雅男

### 論 文 の 要 旨

この論文はより高い超伝導転移温度  $T_c$  を持つ銅酸化物超伝導物質をみつけることを目的として行われた研究を述べたものである。この目的のための材料設計の要素として(1)ブロッキングレイヤーに配置する元素の種類、(2)ブロッキングレイヤー内の酸素の配置、(3)  $\text{CuO}_2$  面の枚数、に注目し、設計した物質を合成する手段に高压合成を積極的に用いている。

この結果として、GaとAlをブロッキングレイヤーに含む新超伝導化合物群の合成に成功している。Gaを含むGa系超伝導体  $\text{GaSr}_2(\text{Y}_{1-x}\text{Ca}_x)\text{Cu}_2\text{O}_7$  (Ga-1212系)については、高压合成において、 $x=0-1.0$ について合成可能であることを示し  $x=0.6$ のとき  $T_c$  は最高49 Kを示すことが分かった。また、 $\text{GaSr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+3}$  で表されるホモロガスシリーズのうち  $n=3-5$  の物質を高压合成により作製し  $n=3$  の場合は  $T_c=70$  K、 $n=4$  の場合は  $T_c=107$  Kであることを示した。

$\text{GaSr}_2(\text{Y}_{1-x}\text{Ca}_x)\text{Cu}_2\text{O}_7$  (Ga-1212系)の常圧合成においては、単一相とはならず、部分熔融した相と共存してCa位置にYを部分置換した  $\text{GaSr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_9$  相が存在し、これが  $T_c$  が70 Kを示す相であることを明らかにしている。

また  $\text{AlSr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+3}$  のホモロガスシリーズのうち  $n=3-5$  の物質の作製を念頭におき、 $T_c=89$  Kの  $\text{AlSr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_9$  (あるいは  $\text{AlSr}_2(\text{Y}, \text{Ca})\text{Cu}_2\text{O}_7$ )、 $T_c=110$  Kの  $\text{AlSr}_2\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_{11}$ 、 $T_c=83$  Kの  $\text{AlSr}_2\text{Ca}_4\text{Cu}_5\text{O}_{13}$  を作製する事ができた。

以上の他、高压合成の熱力学的原理や高压合成の実際的手法などが論じられている。

### 審 査 の 要 旨

銅酸化物の高温超伝導体を、高压合成という特異な手法を用い、またブロッキングレイヤーの構成元素と  $\text{CuO}_2$  面の枚数を変化させることにより系統的に探索し、その結果100 Kを越える超伝導転移温度を有する銅酸化物新超伝導体を2種新たに見いだすことができた。この点がこの論文の研究結果の優れた点である。

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。