

Title	非晶質希土類複合酸化物に関する研究
Author(s)	宍戸, 統悦
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/1905">http://hdl.handle.net/11094/1905</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	栗 戸 統 悦
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 4 2 3 号
学位授与の日付	昭和 53 年 11 月 29 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	非晶質希土類複合酸化物に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 佐野 忠雄 教授 井本 正介 教授 塩川 二郎 教授 森田善一郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は非晶質希土類複合酸化物に関する研究結果であり、本文6章からなっている。

第1章は予備考察であって、最初に非晶質の定義について触れ、次に溶融法による非晶質の合成法について述べ、高速急冷による非晶質合成の研究の位置づけを行っている。

第2章では、高融点酸化物を非晶質化する目的で開発した1種類の急冷装置および3種類の高速急冷装置について述べている。特にCO<sub>2</sub>レーザー光を熱源とする Impact quenching 装置は約10<sup>7</sup>~10<sup>8</sup> °C・sec<sup>-1</sup>の冷却速度を与えることから非晶質化の能力がすぐれていることを示している。

第3章では、Ln<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (希土類酸化物) - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系の熔融体を約10<sup>3</sup>°C・sec<sup>-1</sup>の冷却速度で急冷して得た結果について述べている。この冷却速度では非晶質化は達成できなかったが固相反応では得られない新しい化合物を得ている。

これらの化合物は La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・8Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> および Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の化学式を有し、β-アルミナ型構造を示し、これらの化合物のうち La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は常温安定相であり他は高温相であることを見出している。

第4章では、非晶質化が困難とされている希土類複合酸化物を冷却速度約10<sup>7</sup>~10<sup>8</sup>°C・sec<sup>-1</sup>で高速急冷した結果について述べている。Ln(希土類元素) - Al-O, Ln-Ca-O, Ln-Fe-O, Ln-Ti-O, Ln-Nb-O, Ln-Ta-O の6種類の Ln-M-O 系で非晶質が得られ、特に Ln<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と相手の酸化物とのモル比が1:1~1:7で、Lnが軽希土から中希土のとき、非晶質が得られることを明らかにしている。

また、6種類の Ln-M-O 系において Ln と M の陽イオン半径比が1.37~2.24の領域で非晶質が得られ、更に1.43~1.82の領域で得られた非晶質を加熱結晶化させたとき、未知の準安定相が出現する傾

向が強いことを示している。 $Gd_2O_3 \cdot 5/3 Al_2O_3$  組成の非晶質を加熱した結果、通常の固相反応では得られないガーネット型構造の  $Gd_3Al_5O_{12}$  相が得られた。また、 $Gd_3Fe_5O_{12}$  を非晶質化した後、結晶化過程に伴う温度—磁化曲線を測定した結果加熱過程では常磁性体的、結晶化後は強磁性体的に挙動することが明らかとなったと述べている。

第5章では、酸化物以外に非晶質化の困難な希土類三元ホウ化物  $YCO_2B_2$  を非晶質化した結果について述べている。非晶質の結晶化過程を硬度と電気伝導度値の変化の面から調べ、DTA測定で発熱ピークの現れる温度において硬度および電気伝導度値の飛躍が起ることを明らかにしている。

第6章は、以上の得られた結果を総括したものである。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は非晶質希土類複合酸化物について研究したものであって、申請者の開発した高速急冷装置（約 $10^7 \sim 10^8$ °C/secの冷却速度）を用いて希土類元素—金属—酸素系化合物について数多くの研究を行ない、非晶質の得られる条件を詳細に研究し、数多くの系において新しい相を見出すとともに、加熱に際しての結晶化の過程をも個々の系について明らかにしている。また非晶質化の困難な希土類三元ホウ化物を非晶質化させた結果について述べている。このように従来研究されなかった数多くの希土類三元系化合物について、非晶質状態より結晶化状態への過程を追及し、それら化合物の状態を明らかにしたことは材料工学に寄与する処が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。