

Title	ThO <sub>2</sub> , UO <sub>2</sub> およびThO <sub>2</sub> -UO <sub>2</sub> 固溶体中におけるウランおよびプロトアクチニウムの拡散
Author(s)	古屋, 廣高
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/29810">http://hdl.handle.net/11094/29810</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

【 34 】

氏名・(本籍)	古	屋	廣	高
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	1594	号	
学位授与の日付	昭和44年3月6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	ThO <sub>2</sub> , UO <sub>2</sub> および ThO <sub>2</sub> -UO <sub>2</sub> 固溶体中におけるウランおよびプロトアクチニウムの拡散			
論文審査委員	(主査)			
	教授	佐野	忠雄	
	(副査)			
	教授	吹田	徳雄	教授 井本 正介 教授 田村 英雄
	教授	稔野	宗次	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は ThO<sub>2</sub>, UO<sub>2</sub> および ThO<sub>2</sub>-UO<sub>2</sub> 固溶体中におけるウランおよびプロトアクチニウムの拡散について研究したもので、緒言、本文6章ならびに総括よりなっている。

緒言では、本研究に関連する従来の研究結果についてのべ、本研究の意義を明らかにしている。

第1章では、セラミックス核燃料中におけるアクチニド元素の拡散についての従来の研究結果を予備的に考察している。その結果、格子拡散と粒界拡散を分離して拡散定数を測定するためには、研磨法が適していると述べている。

第2章では ThO<sub>2</sub>, UO<sub>2</sub> および ThO<sub>2</sub>-UO<sub>2</sub> 固溶体の作成法について述べている。なお拡散熱処理中に問題となる2, 3の性質についても記述している。

第3章では <sup>237</sup>U をトレーサーとして、UO<sub>2</sub> 中におけるウランの拡散定数を、1900°~2150°C の温度範囲で測定した結果を述べている。UO<sub>2</sub> 中における <sup>237</sup>U の濃度分布は2つの領域に分かれ、表面に近い第1領域では、格子拡散と粒界拡散が同程度に濃度分布に寄与し、より深い第2領域では粒界拡散が顕著で格子拡散は無視しようとしている。得られた結果は、粒界拡散を考慮した拡散方程式にもとづいて解析し、格子拡散定数(D)、粒界拡散に特有な粒界拡散定数(D)'と粒界巾(2a)の積(D'・2a)およびそれらの活性化エネルギーをそれぞれ求めている。

第4章では、ThO<sub>2</sub> および ThO<sub>2</sub>-UO<sub>2</sub> 固溶体中におけるウランの拡散定数を 1800°~2300°C の温度範囲で測定した結果を述べている。このさい ThO<sub>2</sub> における D および D'・2a の活性化エネルギーは、ThO<sub>2</sub>-UO<sub>2</sub> 固溶体中におけるそれよりも小さいことが分つたと記述している。

第5章では、<sup>233</sup>Pa をトレーサーとして、ThO<sub>2</sub> および ThO<sub>2</sub>-UO<sub>2</sub> 固溶体中におけるプロトアクチニウムの拡散定数を、1800°~2000°C の温度範囲で測定した結果を述べ、ThO<sub>2</sub> および ThO<sub>2</sub>-UO<sub>2</sub> 固溶体中での D および D'・2a の活性化エネルギーは第4章と同様な傾向を示したといっている。

第6章では、第3～5章で得られた実験結果に影響をおよぼすと考えられる諸現象について考察し、得られた結果とこれらの化合物の物理的および化学的性質から、 $\text{UO}_2$ 中におけるウランの拡散を中心として拡散機構を論じている。さらに  $\text{ThO}_2$  および  $\text{ThO}_2\text{-UO}_2$  固溶体中におけるウランおよびプロトアクチニウム<sup>233</sup>の拡散の活性化エネルギーの相違についても説明している。

総括は以上の結果をまとめたものである。

### 論文の審査結果の要旨

本研究は  $\text{UO}_2$ ,  $\text{ThO}_2$  等の核燃料中におけるアクチノイド元素の拡散について種々の実験を行い基礎的な幾多の新知見を得ている。また核燃料の燃焼限界の決定にも利用される可能性もある。

このように、本論文は原子力工学とくに核燃料工学に寄与するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。