

Title	酸炭化ウラン (uc1-x0x) に関する研究
Author(s)	難波, 慎吾
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/29586">http://hdl.handle.net/11094/29586</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

【 1 】

氏名・(本籍)	難 波 慎 吾 なん ば しん ぎ
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 2 3 8 号
学位授与の日付	昭 和 4 2 年 5 月 3 0 日
学位授与の要件	工学研究科原子核工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文名	酸化ウラン ( $UC_{1-x}O_x$ ) に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 佐野 忠雄 (副査) 教授 桜井 良文 教授 関谷 全 教授 大河原六郎 教授 吹田 徳雄 教授 品川 睦明 教授 井本 正介 教授 角戸 正夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はウラン-炭素-酸素三元系の高温における状態を熱力学的に明らかにするために行なった研究であって、緒言、本文4章ならびに総括よりなっている。緒言では、ウラン炭化物より発展し、ウラン-炭素-酸素系について研究するに至った意義と目的とについて述べている。

第1章予備考察では、ウラン-酸素系、ウラン-炭素系について詳述し、ウラン-炭素-酸素系において研究すべき事項、実験条件等を熱力学的考察より明らかにし、 $UO$ あるいは $UC_{1-x}O_x$ の存在条件について述べている。

第2章は、第1章の予備考察によって求めた実験条件により、 $10^{-3}\sim 10^{-4}mmHg$ 中で二酸化ウランと一炭化ウランまたは二炭化ウランとを $1,200^\circ C\sim 1,750^\circ C$ に加熱反応させ酸化ウラン  $UC_{1-x}O_x$  を生成する実験を行っており、 $x$ の値として0.84までの化合物を見出している。これら $x$ の異なる $UC_{1-x}O_x$ 化合物について $x$ 線的な研究を行ない、 $UC_{1-x}O_x$ は岩塩型結晶構造をもち、生成温度によって格子定数の異なることを見出した。この結果より、高温においてはウラン側に、より低温においては $CO$ 側に、ウラン、炭素、酸素等の固溶度をもつ化合物であることを明らかにし、また一酸化ウランの存在についても述べている。

第3章は $x$ の値の異なる種々の $UC_{1-x}O_x$ について熱的性質を測定している。すなわち、示差熱分析法によって $640^\circ K$ における $UC_{1-x}O_x$ の生成熱を、また別に比熱を測定して、これらの結果から標準生成熱を求めている。さらに標準生成熱と計算によって求めたエントロピーとより $x$ の値の異なる $UC_{1-x}O_x$ についてそれぞれの自由エネルギーを推定している。

第4章は第3章で得られた熱力学的数値を用いて、 $1,600^\circ C$ における値を推定し、熱力学的な計算より $1,600^\circ C$ における $UC_{1-x}O_x$ の安定範囲を決定している。この結果が実験とよくあうことを見出し、ウラン-炭素-酸素系についての高温の状態を明らかにした。

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

本論文は核燃料として注目されているウラン炭化物の研究を発展させたものであって、ウラン-炭素-酸素系について研究し  $x$  の値が 0.84 までの酸炭化ウラン  $UC_{1-x}O_x$  化合物の存在をはじめて見出した。 $UC_{1-x}O_x$  化合物は生成温度によって格子定数の異なることより、この種化合物の性質を明らかにしている。また熱的諸量を測定し、その結果を用いて高温における  $UC_{1-x}O_x$  化合物の安定性を熱力学的考察より追及し、実験とよく一致することを見出し、これによってウラン-炭素-酸素系の高温の状態を明らかにした。

以上の結果は核燃料を利用する原子力工業において重要な貢献をなすものであり、また、原子力工学に寄与するところ大きく、本論文は博士論文として価値あるものと認める。