

Title	ウラン-遷移金属-窒素3元系に関する研究
Author(s)	正法地, 延光
Citation	
Issue Date	
oa:version	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31649">https://hdl.handle.net/11094/31649</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> をご参照ください。

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	正 法 地 延 光
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 9 2 4 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 原子力工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	ウラン—遷移金属—窒素3元系に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 佐野 忠雄 (副査) 教授 井本 正介 教授 幸塚 善作

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ウラン—遷移金属—窒素 (U—M—N) 3 元系の高温に於ける挙動について研究したもので、6 章より成っている。

第 1 章は緒論で、U—N 2 元系、M—N 2 元系および U—M—N 3 元系についての従来の研究結果を述べ、M—N 2 元系の研究結果の不足が、U—M—N 3 元系の理解を妨げる大きな原因となっており、本研究の目的を述べている。

第 2 章はアンモニアが M—N 系の相平衡に及ぼす影響を熱力学の立場から論じたものである。アンモニアが窒化物の生成反応の際に有利な速度論的效果を及ぼすことは知られていたが、平衡論的な効果もあることが判明したと述べている。

第 3 章は非化学量論的 Cr<sub>2</sub>N 相中に於ける原子間の相互作用の大きさを、統計熱力学の手法を用いて推定した結果を示している。この研究では、従来の統計熱力学的考察の際に慣習的に無視されてきた原子分配函数についても考察を行っている。

第 4 章は CeN, YN, LaN, TiN 及び ZrN の 5 種の遷移金属窒化物についての分解圧の測定結果を示している。分解圧は窒化物の高温に於ける安定性を評価するのに重要である。UN, PuN, ThN 等のアクチノイド窒化物については分解圧が測定されているが、遷移金属窒化物については殆ど測定値が無かったと述べている。

第 5 章は UN—CeN 固溶体、UN—YN 固溶体の分解圧の測定結果を示している。また、適当な仮定の下で熱力学的考察を行うことにより次式を得ている。

$\log P_{N_2}[U_{1-x}M_xN] = (1-x)\log P_{N_2}[UN] + x \log P_{N_2}[MN]$  この式が実験値とよく一致することを示し、高温に於ける U—M—N 3 元系の挙動を明らかにする際に有用な式であると述べている。

第6章は総括で、本研究で得られた結果をまとめたものである。

### 論文の審査結果の要旨

本研究はウラン-遷移金属-窒素 (U-M-N) 3元系について研究したものである。遷移金属元素はウランの核分裂生成物中で極めて大きな比重を占めている。また、UNは熱伝導性が優れた有望な核燃料物質である。従って、U-M-N 3元系の研究はUNの照射挙動の基礎研究として欠かせないものである。

本論文は、まず、M-N 2元系の窒化物を生成する際にアンモニアを使用した場合について、熱力学的考案を行い、続いてCeN, YN, LaN, TiN及びZrN等、今迄測定値の殆ど無かった遷移金属窒化物の分解圧を測定し貴重な熱力学データを提供するとともに、UN-CeN, UN-YN固溶体の分解圧をも測定している。これら固溶体については、適当な仮定の下で熱力学的考察を行い

$\log P_{N_2}[U_{1-x}M_xN] = (1-x)\log P_{N_2}[UN] + x\log P_{N_2}[MN]$  の式を導き、この式がU-M-N 3元系の高温挙動を研究する上に有用なものであることを示している。

これらの結果は原子力材料並びに核燃料工学に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。