

Title	中性子照射損傷したTiとZrに関する研究
Author(s)	東口, 安宏
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32263">https://hdl.handle.net/11094/32263</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">〈a href="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">〈/a〉</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)	東 口 安 宏
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 4 2 5 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	中性子照射損傷した Ti と Zr 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 山根 寿己

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は Ti と Zr に高速中性子を照射した後の機械的性質の変化について研究したものであって、本文 6 章よりなっている。

第 1 章は予備考察で、従来の結果と本研究の目的について記述している。

第 2 章は Ti の機械的性質に及ぼす中性子の照射効果について研究したものである。まず  $1.3 \times 10^{20}$  n/cm<sup>2</sup> で照射した Ti 試料を用いて、微少硬度を中心とした回復特性を調べ、回復に伴う微細組織の変化を電子顕微鏡で観察している。照射後の回復では、元々 Ti 内に含まれていた格子間原子 O, N や C と照射欠陥との反応が重要な役割を演ずることが判明したと述べている。次に、 $6.9 \times 10^{18}$ ,  $8.6 \times 10^{18}$  と  $3.0 \times 10^{19}$  n/cm<sup>2</sup> で照射した Ti を用いて 77° K から 600° K の範囲で引張試験を行ない、強度の温度依存性と照射欠陥の関係を調べている。照射した試料の降伏応力の温度依存性から、電子顕微鏡で観察しうる欠陥は降伏応力のうち温度に依存しない項（非熱活性化成分）に寄与し、温度に強く依存する項（熱活性化成分）に寄与する欠陥は 20 Å 以下のものであり、電子顕微鏡では観察しえないことが判明したと述べている。

第 3 章は Zr の機械的性質に及ぼす中性子照射効果について記述している。 $4.1 \times 10^{19}$  n/cm<sup>2</sup> で照射した Zr を用いて、室温で種々の歪速度で引張変形し、機械的性質の歪速度依存性について非照射材と比較している。その結果、機械的性質に影響を与える主たる変形機構は、照射材では全歪速度領域ですべり変形であり、初期歪では転位チャンネルングによる局所的な変形であった。他方非照射材は、初期変形は転位の一様な分布による均一変形であったが、塑性不安定点近傍では歪速度が約  $6 \times 10^{-3}$  / sec 以下ではすべり変形のみであり、それ以上ではすべり変形に加えて双晶変形の影響が生じ始める

ことを見出している。

第4章はZrの双晶変形に対する中性子照射効果について研究したもので、光学顕微鏡や電子顕微鏡観察により双晶変形に対する照射効果を定量的に研究している。変形による双晶の体積率と双晶密度は室温と低温とで共に照射によって減少したが、減少率は双晶密度の方が大きかった。双晶の分布を調べた結果、室温では照射によって導入された欠陥は室温変形の前段階では双晶の成長を抑制し、つづいて核生成を抑制するのに対して、低温変形では双晶の成長を促進する傾向すらみられ、徹底して核生成が抑制されていることが判明したと述べている。

第5章はTiの双晶変形に対する中性子照射効果について研究したもので、 $6.9 \times 10^{18}$ から $6.0 \times 10^{20}$  n/cm<sup>2</sup>までの4段階で照射したTiを用いて、Zrと同様に、双晶の体積率と双晶密度に対する中性子照射効果を調べている。双晶の体積率と双晶密度は、Zrと異なり、照射した試料の方が増加し、室温変形では主として核生成が、低温変形では成長が照射によって促進されていると記述している。

第6章は総括であり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

本論文は今迄研究結果の少なかったTiならびにZrについて中性子照射後の機械的性質を調べたものであって、それらの結果を要約すると次の通りである。

- (1) Tiの機械的性質に及ぶ照射効果については、 $6.9 \times 10^{19}$ 、 $8.6 \times 10^{19}$ 、 $3.0 \times 10^{19}$  n/cm<sup>2</sup>で照射した試料について77°Kから600°Kの範囲で引張試験を行い強度の温度依存性と照射欠陥の関係を明らかにしている。
- (2) Zrの機械的性質に及ぶ照射効果については、 $4.1 \times 10^{19}$  n/cm<sup>2</sup>で照射後室温で種々の歪速度で引張変形し、機械的性質の歪速度依存性について研究し、全歪速度領域ですべり変形であることを明らかにし非照射材料と比較検討している。
- (3) Ti, Zrの双晶変形に対する中性子照射効果について研究し、双晶変形に対する照射効果を定量的に検討している。

以上の結果は原子炉材料であるTi, Zrの中性子照射後の機械的性質について数多くの知見を与え原子力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。