

タングステン-10%レニウム合金における重水素滞留挙動に及ぼす照射温度影響

Temperature dependence on deuterium retention for W-10%Re alloy

*大矢 恭久¹, 平田 詩織¹, 猪爪 菜央¹, 吉田 直亮², 檜木 達也³, 藪内 聖皓³

¹静岡大学, ²九大, ³京大

室温～1173 K の温度範囲で 1 dpa まで 6 MeV 鉄イオンを照射し照射欠陥を導入したタングステン-レニウム合金と室温にて 1 dpa 照射欠陥を導入した後に最大 1173 K までアニールしたタングステン-レニウム合金での重水素滞留挙動を比較した。その結果、高温照射では生成した照射欠陥がダイナミックに回復し照射欠陥への重水素の捕捉が減少したことが示された。

キーワード：タングステン-レニウム合金, 水素同位体, 高温照射, アニール

1. 緒言

プラズマ対向材料であるタングステンは、中性子照射によりレニウムに核変換するため、核融合炉運転中にはタングステン-レニウム合金が形成される。そのため、核融合炉プラズマ対向壁中のトリチウム挙動を理解するためには、タングステン-レニウム合金における滞留挙動を介しておく必要がある。本研究では、タングステン-10%レニウム(W-10%Re)合金を用い、その重水素滞留挙動について照射温度をパラメータとして理解することとした。

2. 実験

京都大学 DuET 装置によりダイナミックアニールングとして室温～1173K の温度範囲で 1 dpa まで 6 MeV 鉄イオンを照射し照射欠陥を W-10%Re 合金に導入した。また、比較としてポストアニールングとして室温にて QST TIARA 装置にて 1 dpa まで 6 MeV 鉄イオンを照射した後に最大 1173 K まで真空中にアニールした試料を用意した。これらの試料に室温にて 1 keV D_2^+ を $1.0 \times 10^{22} \text{ D}^+/\text{m}^2$ まで照射した後に、 30 K min^{-1} で TDS を行い、重水素滞留挙動を評価した。

3. 結論

図にダイナミックアニールングおよびポスターアニールングした際の重水素 TDS スペクトルを示す。Peak3 での重水素の放出がダイナミックアニールングでは 573 K で減少しているのにポストアニールングした試料では 1173 K まで減少しないことが明らかとなった。これはダイナミックアニールングでは照射欠陥形成とともにアニールングによって照射欠陥が直ちに回復するのに対して、ポストアニールングでは室温照射であるため照射欠陥が安定化し、回復に高い温度が必要になったと考えられる。そのため、高温照射では生成した照射欠陥がダイナミックに回復し照射欠陥への重水素の捕捉が減少したことが示された。

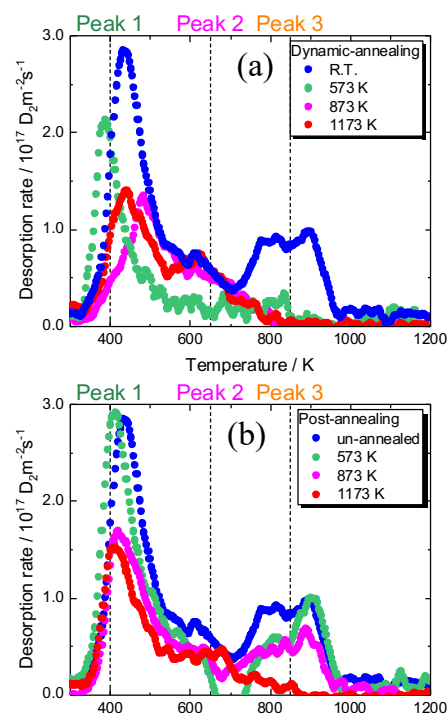


図 ダイナミックアニールングおよびポスターアニールングにて照射欠陥を導入した W-10%Re 合金における重水素 TDS スペクトル

*Yasuhisa Oya¹, Shiori Hirata¹, Nao Inozume¹, Naoaki Yoshida², Tatsuya Hinoki³, Kiyohiro Yabuuchi³

¹Shizuoka Univ., ²Kyushu Univ., ³Kyoto Univ.