

# 照射損傷をもつ W-Mo 合金における重水素滞留挙動に及ぼす 重水素プラズマ照射温度影響

Effect of Deuterium Plasma Irradiation Temperature on Deuterium Retention Behavior in  
damaged W-Mo Alloy

\*早川 歩<sup>1</sup>, 星野 柚香<sup>1</sup>, 奥村 真郷<sup>1</sup>, 外山 健<sup>2</sup>, 長谷川 晃<sup>3</sup>, 増崎 貴<sup>4</sup>, 大矢 恭久<sup>1</sup>

<sup>1</sup>静岡大学, <sup>2</sup>JAEA, <sup>3</sup>東北大学, <sup>4</sup>核融合研

鉄イオンにより照射欠陥を導入した W-5.2%Mo 合金に対し、473 K および 573 K で重水素プラズマ照射を行い、昇温脱離法により重水素滞留挙動に及ぼす重水素プラズマ照射温度影響を評価した。473 K でのプラズマ照射では、損傷 W-5.2%Mo は損傷 W と比べて、高温側の重水素滞留量が減少することが明らかとなった。

**キーワード** : W-Mo, 重水素プラズマ, 水素同位体挙動, 照射損傷, プラズマ対向材料

## 1. 緒言

核融合炉のプラズマ対向材候補として、タングステン(W)が挙げられている。炉運転時、W には高い熱負荷や高エネルギー粒子が照射されることにより、照射欠陥が導入されるとともに特性が劣化する。モリブデン(Mo)は W と比べて、重水素滞留量が小さいことが明らかとなっている。また、Mo の添加により結晶粒が微細化することが報告されており、材料特性の向上が見込まれる。本研究では、鉄イオンにより照射欠陥を導入した W-5.2%Mo 合金に対し、473 K および 573 K で重水素プラズマ照射を行い、昇温脱離法により重水素滞留挙動に及ぼす重水素プラズマ照射温度影響を評価した。

## 2. 実験

W および W-5.2%Mo に対し、高崎量子基盤技術研究所にある TIARA にて室温で 6 MeV の Fe<sup>2+</sup>を照射し、0.1 dpa および 1 dpa の照射欠陥を導入した。その後、陽電子消滅寿命測定法(PAS)により試料中に導入された照射欠陥のサイズを評価した。また、473 K および 573 K で重水素プラズマをフラックス  $1.0 \times 10^{21} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 、フルエンス  $1.0 \times 10^{25} \text{ m}^{-2}$  で照射後、昇温脱離法(TDS)によって重水素滞留挙動を評価した。

## 3. 結論

図 1 に 473 K で重水素プラズマ照射を行った非損傷および 1 dpa の損傷を与えた W、W-5.2%Mo の D<sub>2</sub> TDS スペクトルを示す。非損傷 W-Mo は非損傷 W と比べて重水素脱離量が大きく減少した。W および W-5.2%Mo のどちらも損傷試料は非損傷試料と比べて、重水素脱離量が増加した。このことから導入された照射欠陥に重水素が捕捉されていたことが示唆される。損傷 W-5.2%Mo は損傷 W と比べて、高温側の重水素脱離量が減少した。このことから Mo の添加により重水素の捕捉サイトとなる照射欠陥の生成が抑制されたことが示唆される。発表では 573 K での重水素プラズマ照射の TDS の解析結果を踏まえて重水素滞留挙動とプラズマ照射温度の関係性について議論する。

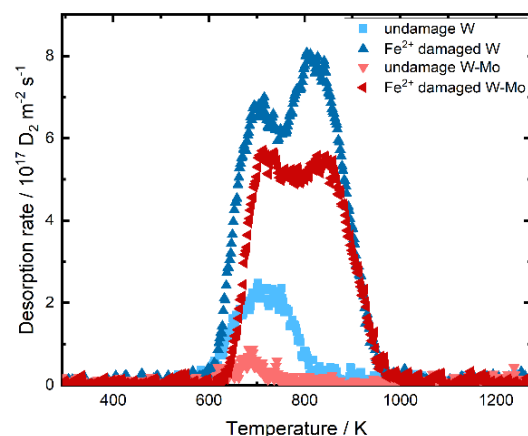


図 1 非損傷および損傷(1 dpa)W,W-Mo における TDS スペクトル

\*Ayumu Hayakawa<sup>1</sup>, Yuzuka Hoshino<sup>1</sup>, Shingo Okumura<sup>1</sup>, Takeshi Toyama<sup>2</sup>, Akira Hasegawa<sup>3</sup>, Suguru Masuzaki<sup>4</sup>, Yasuhisa Oya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Shizuoka Univ., <sup>2</sup>JAEA, <sup>3</sup>Tohoku Univ., <sup>4</sup>NIFS