# 高温・高照射量で中性子照射されたタングステンの水素同位体吸蔵特性

Deuterium retention in tungsten irradiated by high-dose neutrons at high temperature

*大宅 諒[1]，Masashi Shimada[2]，Chase N. Taylor[2]，小林 真[3]，信太 祐二[4]，山内 有二[4]，孫 飛[5]，大矢 恭久[5]，上田 良夫[6]，波多野 雄治[7]
[1]九州大学，[2]アイダホ国立研究所，[3]核融合科学研究所，[4]北海道大学，[5]静岡大学，[6]大阪大学，[7]富山大学

高温（894 K / 1074 K / 1379 K）で高照射量（はじき出し損傷量 0.39~074 dpa）の中性子を照射したタングステン試料に、重水素プラズマを曝露し、その重水素吸蔵特性を調べた。その結果、重水素吸蔵量は、894 K 照射試料で最も大きく、1074 K 照射試料でほぼ半減し、1379 K 照射試料は 1074 K 照射試料と同程度だった。

**キーワード：** タングステン，中性子照射、水素同位体吸蔵

## 1. 緒言

プラズマ対向壁であるタングステン（W）は、核融合炉運転中に中性子の照射を受ける。これまでに、日米科学技術協力事業（TITAN, PHENIX, FRONTIER）において、中性子照射による W 中の水素同位体吸蔵量の増加が報告されている[1,2]。本研究では、ITER ダイバータ環境を想定して、1000 K 以上の高い温度、かつ高い照射量で中性子照射を行い、W 中の水素同位体吸蔵特性に与える影響を調べた。

## 2. 実験方法

本研究では、オークリッジ国立研究所の高中性子束同位体生産炉 HFIR において、熱中性子遮蔽環境下で、はじき出し損傷量 0.39~0.74 dpa、試料温度 894 K / 1074 K / 1379 K で、W 試料に中性子照射を行った。中性子照射後、アイダホ国立研究所のトリチウムプラズマ曝露装置（TPE）にて、試料温度 873 K で、重水素（D）プラズマ曝露を行った。その後、昇温脱離分析（TDS）により、D 昇温脱離特性及び D 吸蔵量を測定した。

## 3. 実験結果

図 1 に、TDS で測定した、各試料からの $D_2$ の昇温脱離スペクトルを示す。全ての試料において、$D_2$ は~850 K から脱離し始め、~1000 K にピークが観測された。これらスペクトルから算出される D 吸蔵量は、894 K 照射試料が最も大きく、1074 K 照射試料で半分程度に減少し、さらに高温である 1379 K 照射試料は 1074 K 照射試料と同程度であった。

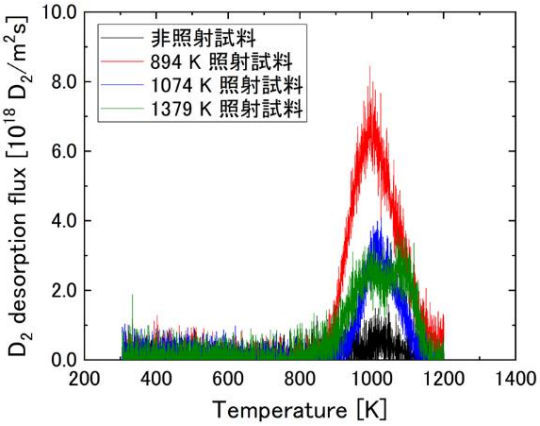


図 1　各試料からの $D_2$ 昇温脱離スペクトル

### 参考文献

[1] Y. Hatano et al., Nucl. Fusion 53 (2013) 073006.
[2] M.Shimada et al., J. Nucl. Mater. 415 (2011) S667.

*Makoto Oya[1], Masashi Shimada[2], Chase N. Taylor[2], Makoto I. Kobayashi[3], Yuji Nobuta[4], Yuji Yamauchi[4], Fei Sun[5], Yasuhisa Oya[5], Yoshio Ueda[6], Yuji Hatano[7]
[1]Kyushu Univ., [2]Idaho National Lab., [3]National Institute for Fusion Science, [4]Hokkaido Univ., [5]Shizuoka Univ., [6]Osaka Univ., [7]Univ. of Toyama