

# 2011-2012 年と 2015-2016 年にプラズマに曝された JET-ILW のダイバータタイル における水素同位体滞留挙動の比較

Comparison of hydrogen isotope retention in divertor tiles of JET with ITER-Like Wall  
exposed during 2011-2012 and 2015-2016 campaigns

\*大矢 恭久<sup>1</sup>, 増崎 貴<sup>2</sup>, 時谷 政行<sup>2</sup>, 仲田 萌子<sup>1</sup>, 孫 飛<sup>1</sup>, 小柳津 誠<sup>3</sup>, 林 巧<sup>3</sup>, 朝倉 伸幸<sup>3</sup>,  
大塚 哲平<sup>4</sup>, Widdowson Anna<sup>5</sup>, Likonen Jari<sup>6</sup>, Rubel Marek<sup>7</sup> and JET contributors  
<sup>1</sup>静岡大学, <sup>2</sup>核融合研, <sup>3</sup>量研機構, <sup>4</sup>近大, <sup>5</sup>Culham Centre for Fusion Energy,  
<sup>6</sup>VTT Technical Research Centre of Finland, <sup>7</sup>Royal Institute of Technology

2011-2012 年と 2015-2016 年に英国 JET ITER-Like Wall (ILW) にてプラズマに曝されたダイバータタイルにおける水素同位体滞留挙動を昇温脱離法 (TDS) にて明らかにした。また、表面化学状態を X 線光電子分光法にて評価した。その結果、2015-2016 年タイルでは重水素滞留量が増加していることが示された。

**キーワード:** JET-ILW, 水素同位体滞留挙動, 昇温脱離法, ダイバータタイル, 核融合

## 1. 緒言

プラズマ対向材中の水素同位体滞留挙動の理解は、核融合炉設計において重要な課題である。特にタイル位置、プラズマ放電履歴、表面化学状態と水素同位体滞留挙動を関連付けて理解することが必要不可欠である。これまでに JET-ILW の 2011-2012 年 (第一) キャンペーンに曝されたダイバータタイル (積算放電時間: 19 時間、積算入射エネルギー: 150 GJ) における表面化学状態と水素同位体滞留挙動について明らかにしてきた。TDS による主な重水素の脱離は二つのピーク (643 K と 803 K) に分かれ、ストライクポイント近傍のタイルでは明らかに高温側への脱離シフトが見られ、重水素が熱により安定化していることが示唆された。本研究では、2015-2016 年 (第三) キャンペーン (積算放電時間: 23 時間、積算入射エネルギー: 245 GJ) におけるダイバータタイルについて調べた。

## 2. 実験方法

JET にて第三キャンペーンに設置された W コーティングされた CFC ダイバータ板の表面から、21 箇所について直径約 17mm 厚さ 1-2 mm の試料をくり抜き、量子科学技術研究開発機構・六カ所核融合研究所に輸送し、それぞれを 4 分割した。その後、水素同位体滞留挙動とその表面化学状態について昇温脱離法と X 線光電子分光法にて明らかにした。

## 3. 結果・考察

図に内側ダイバータ表面 (1-8) および内側排気スロット奥 (4-10) タイルの重水素 TDS スペクトルを示す。1-8 タイルではストライクポイントに比較的近く重水素滞留量が  $2.46 \times 10^{23}$  D m<sup>2</sup> と多いのに対して、ILW 実験となり炭素などの堆積層が減少した 4-10 タイル位置では  $1.25 \times 10^{22}$  D m<sup>2</sup> と一桁以上少なかった。ストライクポイント近傍のタイルではどのタイルでも軽水素よりも重水素滞留量が多かった。一方、第一キャンペーンのタイルで行った分析結果と比較すると重水素滞留量は内側ダイバータ板表面では約一桁高いことがわかった。

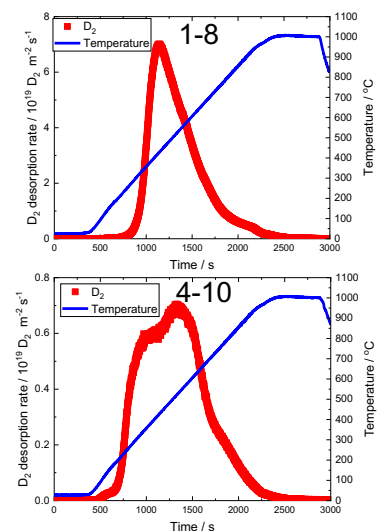


図 内側ダイバータ表面(1-8)及び内部排気スロット奥(4-10)タイルの TDS スペクトル

\*Y. Oya<sup>1</sup>, S. Masuzaki<sup>2</sup>, M. Tokitani<sup>2</sup>, M. Nakata<sup>1</sup>, F. Sun<sup>1</sup>, M. Oyaidzu<sup>3</sup>, T. Hayashi<sup>3</sup>, N. Asakura<sup>3</sup>, T. Otsuka<sup>4</sup>, A. Widdowson<sup>5</sup>,  
J. Likonen<sup>6</sup>, M. Rubel<sup>7</sup> and JET contributors

<sup>1</sup>Shizuoka Univ., <sup>2</sup>NIFS, <sup>3</sup>QST, <sup>4</sup>Kindai Univ., <sup>5</sup>CCFE, <sup>6</sup>VTT, <sup>7</sup>KTH