

## 重水素プラズマ照射スズ中における重水素の深さ分布測定 A Deuterium Distribution Measurement in Deuterium Plasma Exposed-Tin

田村晃汰<sup>1</sup>, 鈴木陽香<sup>1</sup>, 増崎貴<sup>2</sup>, 時谷政行<sup>2</sup>, 宮澤順一<sup>2</sup>, 豊田浩孝<sup>1,2</sup>  
Kota TAMURA<sup>1</sup>, Haruka SUZUKI<sup>1</sup>, Suguru MASUZAKI<sup>2</sup>, Masayuki TOKITANI<sup>2</sup>,  
Junichi MIYAZAWA<sup>2</sup>, Hiroataka TOYODA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>名大工,<sup>2</sup>核融合研  
<sup>1</sup>Nagoya Univ., <sup>2</sup>NIFS

### はじめに

スズおよびその合金は、近年液体金属ダイバータや液体金属ブランケットなどの候補材料として注目されている<sup>[1,2]</sup>。また、スズは半導体プロセス分野においても極紫外光(EUV)光源として期待されており<sup>[3]</sup>、核融合炉工学、および産業応用の観点から見て非常に有用な材料である。しかしながら、このスズと水素/重水素プラズマ間の相互作用については先行研究も少なく、これらはまだ研究の途上にある。本研究は、このスズと水素/重水素プラズマ間の表面相互作用を、実験室レベルの小型装置を用いて評価し、それらの一端を解明することが目的である。筆者らはこれまでに、プラズマ照射を受けたスズ試料の水素吸蔵量の測定を昇温脱離法によって行い、その特性評価を行った。本講演では、グロー放電発光分光(GD-OES)を用いた、重水素プラズマ照射スズ中における水素深さ分布測定について報告する。

### 実験方法

Fig.1にプラズマ装置の概略図を示す。この装置は図中に示すように3つの部分に大別され、サンプル導入からプラズマ照射までを真空環境下で行うことが可能である。測定手順を以下に示す。まず、測定するスズ試料を、ステンレス製サンプルホルダーとともに装置内へ導入し、その試料を一旦IRヒーターによって加熱、液化させることで、表面の不純物の除去を行った。その後試料を冷却して固体化させたのち、メインチャンバーへ運び、プラズマを照射した。プラズマは、メインチャンバー内に挿入したメッシュ状電極にDC正電圧を印加し、グロー放電を発生させることによって生成した。照射後の試料は真空環境から取り出し、後日GD-OES測定を実施した。今回は、固体状態スズへのプラズマ照射、および液体状態スズへの照射を実施した。液体スズの実験では、メインチャンバーのサンプルゲッター内に挿入したカートリッ

ジヒーターを用い、試料を加熱してスズを液化させ、その後プラズマ照射を行った。また、固体スズへの照射では、プラズマ照射時間( $t_{ex}$ )を10 [min], 30 [min]と変化させ、それによる重水素の侵入深さの違いを比較した。

### 結果

Fig. 2に固体状態でプラズマ照射を行ったスズ試料のGD-OES測定結果を示す。結果より、30 [min]照射試料では、重水素が10 [min]照射試料と比較してより深くまで侵入していることが判明した。これらの詳細な考察は講演にて行う。

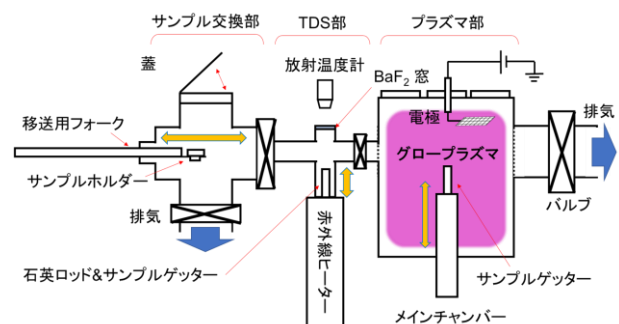


Fig.1 Experimental apparatus

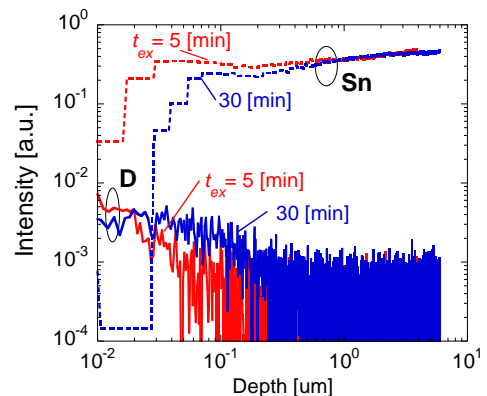


Fig.2 Depth profile of deuterium in tin.

### 文献

- [1] M. Shimada, Y. Hirooka, Nuclear Fusion **54**, 122002 (2014)
- [2] J. Miyazawa et al, ITC-29, Poster-1-F4-13 (2020)
- [3] V. Y. Banine et al, J. Phys. D: Appl. Phys. **44** 253001 (2011)