

W-Ti試料を用いたW中の重水素吸蔵・透過特性
**Retention and permeation properties of deuterium
 in tungsten using the W-Ti sample**

林達也¹, 瀧本壽来生¹, 利根川昭¹, 松村義人¹, 佐藤浩之助^{2,3}, 河村和孝¹
 T. Hayashi¹, T. Takimoto¹, A. Tonegawa¹, Y. Matsumura¹
 K. N. Sato^{2,3}, K. Kawamura¹

¹東海大, ²東京理科大, ³中部電力
¹Tokai Univ., ²Tokyo Univ. Sci., ³Chubu Electric Power Co. Inc.

核融合装置には、核融合反応後のヘリウム灰などを炉外へ排気するためにダイバータが設置されている。ダイバータへは、ヘリウム灰と同時に燃料粒子である重水素とトリチウムも流入してくる。その際、ダイバータ材料であるタングステン(W)に、燃料粒子が吸蔵されてしまうという課題がある。特にトリチウムは放射性物質であるため、安全性の観点から多量の吸蔵は望ましくない。そのため、W中の燃料粒子の挙動を知ることがとても重要である。また、プラズマによるダイバータの熱負荷も課題となっており、非接触プラズマの生成による熱負荷低減が提案されている。しかし、非接触プラズマによるW中の燃料粒子の吸蔵に関する研究はシミュレーション研究があるのみであり、実験的研究は行われていない。

当研究室のプラズマ生成装置は、プラズマを定常で生成でき、非接触プラズマの生成も可能である。そこで、非接触プラズマがW中の重水素の挙動へ与える影響を調べることを目的とし、実験を行った。

Fig.1 にシートプラズマ生成装置 TPD-Sheet IV と試料照射部を示す[1]。非接触プラズマは、ターゲット近傍への追加のガス導入によって生成される。実験では、Wの背面に水素吸蔵材料であるチタン(Ti)を設置したW-Ti試料を用いた。これにより、Wの背面に設置したTiによってWを透過してきた粒子を捕捉し、透過量の計測を可能とした[2]。試料の厚さは、Wが1mmでありTiが0.1mmである。Fig.2に接触プラズマ(左)と、非接触プラズマ(右)を示す。照射実験では、接触プラズマ及び非接触プラズマをW-Ti試料に照射し、WとTiそれぞれの重水素吸蔵量を昇温脱離装置(TDS)を用いて計測した。詳細はポスターにて報告する。

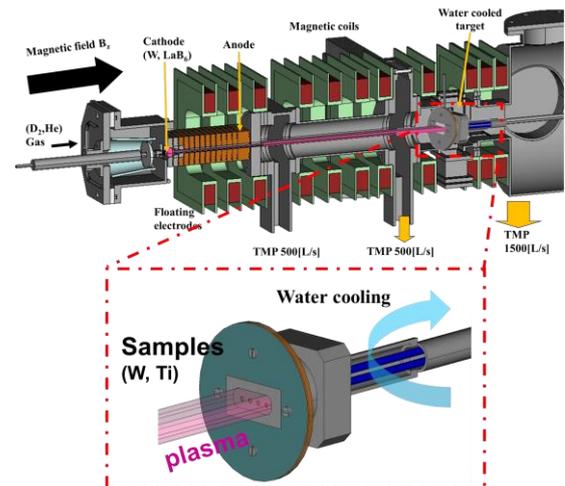


Fig.1 シートプラズマ生成装置TPD-Sheet IV
及び試料照射部

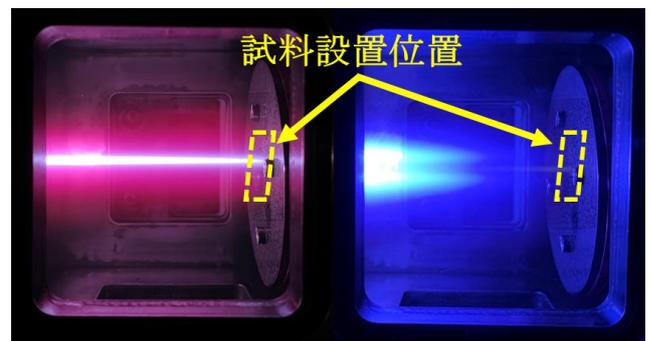


Fig.2 重水素プラズマでの接触プラズマ
(左: $\Gamma = 1.0 \times 10^{22} [\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}]$)と非接触
プラズマ(右: $\Gamma = 4.7 \times 10^{20} [\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}]$)

参考文献

- [1] A. Tonegawa *et al.*, Journal of Nuclear Materials **313-316** (2003) 1046.
 [2] T. Hayashi, *et al.*, Fusion Engineering and Design, **136** (2018) 545.