

## γ線照射下における低放射化フェライト鋼 F82H 中の水素同位体透過挙動

Hydrogen isotope permeation behavior in reduced activation ferritic steel F82H under γ-ray irradiation

\*藤田 光<sup>1</sup>, 望月 惇平<sup>2</sup>, 堀越 清良<sup>2</sup>, 松永 萌暉<sup>1</sup>, 大矢 恭久<sup>1,2</sup>, 近田 拓未<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 静岡大学理学部, <sup>2</sup> 静岡大学大学院総合科学技術研究科

ブランケット構造材料におけるトリチウム透過に関する研究として、低放射化フェライト鋼 F82H に対してγ線照射下で重水素透過試験を行うことで、構造材料中の水素同位体透過に対するγ線照射効果を調べた。

**キーワード:** トリチウム, 透過, 低放射化フェライト鋼, F82H, γ線, 照射

### 1. 緒言

核融合炉周辺の安全性確保および燃料損失抑制の観点から、ブランケット構造材料におけるトリチウム透過に関する研究は極めて重要であり、これまでに多くの知見が得られている。しかし、実機のブランケット領域は高線量率の放射線場であることから、トリチウム透過挙動が照射で変化する可能性があるが、関連する報告例はほとんどない。そこで本研究では、低放射化フェライト鋼 F82H を用いてγ線照射下で重水素透過試験を行うことで、γ線照射が構造材料中の水素同位体透過に与える影響を調べた。

### 2. 実験

重水素透過試験中の試料表面の酸化を防ぐため、両面鏡面研磨した低放射化フェライト鋼 F82H ディスク試料 (直径 20 mm、厚さ 0.5 mm) の両面にパラジウム (Pd) 被覆を電解メッキにより施した。作製した試料について、ガス透過装置[1]を用いて 300~400 °C で重水素透過試験を行った。透過試験中の試料部に <sup>60</sup>Co 線源よりγ線を照射することにより、照射中の重水素透過の変化をその場測定した。線量率は試料位置により変化させることができ、本研究では 0.16~0.28 Gy s<sup>-1</sup> の範囲で実施した。

### 3. 結果・考察

重水素透過試験から、過去の未被覆試料における実験結果と同様、γ線照射時に透過フラックスの上昇が確認された。また、重水素透過フラックスの重水素導入圧力依存性から、Pd 被覆を施した F82H 試料は、未被覆試料と比較して律速過程において表面反応の寄与が大きいことが示唆された。図にγ線照射時における各温度での透過フラックスの増加量の温度依存性を示す。拡散律速を示した未被覆試料と同様、透過フラックスの増加量が温度に比例した。透過フラックスの増加量が Pd 被覆試料の方が大きいのは、透過の絶対量が Pd 被覆試料の方が大きいためであると考えられる。また、γ線照射による透過フラックスの増加は重水素導入圧力にも比例したことから、γ線照射効果は透過の絶対量に比例すると考えられる。以上の結果から、表面反応の寄与の大きい Pd 被覆試料においても、γ線照射は主に F82H 中の拡散に影響を与えることが示唆された。

#### 参考文献

[1] T. Chikada, et al., Nucl. Fusion 51 (2011) 063023.

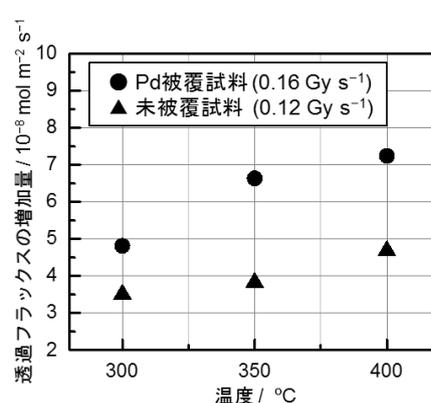


図 F82H 試料におけるγ線照射効果の温度依存性。重水素導入圧力はいずれも 80 kPa。

\*Hikari Fujita<sup>1</sup>, Jumpei Mochizuki<sup>2</sup>, Seira Horikoshi<sup>2</sup>, Moeki Matsunaga<sup>1</sup>, Yasuhisa Oya<sup>1,2</sup> and Takumi Chikada<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Fac. Sci., Shizuoka Univ., <sup>2</sup>Grad. Sch. Integrated Sci. Technol., Shizuoka Univ.