

## ITER-BA 活動における先進中性子増倍材料の研究開発の現状 (22) Be-Ti-V系の3元系ベリライド微小球の重水素保持特性

Status of R&D of advanced neutron multiplier in ITER-BA activity

### (22) Deuterium retention property of Be-Ti-V ternary beryllide pebbles

\*金宰煥<sup>1</sup>, 星野 毅<sup>1</sup>, 中野 優<sup>1</sup>, 赤津 孔明<sup>1</sup>, 宮本 光貴<sup>2</sup>, 中道 勝<sup>1</sup>

量子科学技術研究開発機構<sup>1</sup>, 島根大学<sup>2</sup>

現在、高温での安定性に優れたベリリウム金属間化合物(ベリライド)の製造技術の開発研究及びその特性評価を進めている。本発表では、Be-Ti-V系の3元系ベリライドに着目し、Be相を含まない $\text{Be}_{12}\text{Ti}_{0.3}\text{V}_{0.7}$ 及び $\text{Be}_{12}\text{Ti}_{0.1}\text{V}_{0.9}$ 組成の微小球を用いて重水素イオン照射による重水素保持特性の評価結果について報告する。

**キーワード:** 原型炉、中性子増倍材、ベリライド、重水素照射、重水素保持特性

**1. 緒言:** 原型炉 (DEMO) 開発に向けた先進中性子増倍材料として、高温での安定性に優れたベリライドの製造技術の開発研究及びその特性評価をITER-BA活動を中心に進めている。今回は、Be-Ti-V系の3元系ベリライドに着目し、 $\text{Be}_{12}\text{Ti}_{0.3}\text{V}_{0.7}$ 及び $\text{Be}_{12}\text{Ti}_{0.1}\text{V}_{0.9}$ 組成の微小球を用いて重水素イオン照射による重水素保持特性の評価結果について報告する。

**2. 実験法:** 前回、Be-Ti-V系の3元系ベリライド微小球の造粒試験の結果、 $\text{Be}_{12}\text{Ti}_{0.3}\text{V}_{0.7}$ 及び $\text{Be}_{12}\text{Ti}_{0.1}\text{V}_{0.9}$ 微小球は、安定性に優れた $\text{Be}_{12}\text{Ti}$ 相と $\text{Be}_{12}\text{V}$ 相の2相で構成されており、高温での水蒸気との安定性に優れていることを明らかにした。今回は、その微小球を用いて水素保持特性を調べるため、重水素イオン照射による昇温脱離ガス分析 (TDS) を実施した。照射試験条件としては、3 keVの $\text{D}_2^+$ イオンを照射量 $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{22} \text{ D/m}^2$ で実施した。照射後、微小球試料を四重極型質量分析計 (QMS) が設置されている高真空の管状炉に移し、300~1200 Kの温度範囲で1 K/sの昇温速度でTDS実験を実施した。また、 $1 \times 10^{22} \text{ D/m}^2$ で照射した微小球を0.2、1及び5 K/sの昇温速度でTDS実験を行い、アレニウスの式を用いた重水素脱離に関する見かけの活性化エネルギーを求めた。

**3. 結果及びまとめ:** 3元系ベリライドの微小球の重水素保持特性を調べた結果、3元系ベリライド微小球がBe微小球より低温側での重水素放出ピークを有することが分かった (図1)。照射量に対する全体保持量を比較した結果、3元系ベリライド微小球の方がBe微小球より低いことを明らかにした (図2)。さらに、重水素脱離に関する見かけの活性化エネルギーを求めた結果、Be微小球に比べ、ベリライド微小球の活性化エネルギーが低いことが分かった。これらの結果から、3元系ベリライドはBeよりも重水素保持特性が小さく、トリチウムインベントリを低くできることが明らかになった。

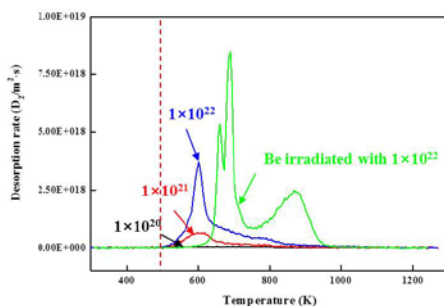


図1  $\text{Be}_{12}\text{Ti}_{0.3}\text{V}_{0.7}$ 微小球の重水素放出ピーク

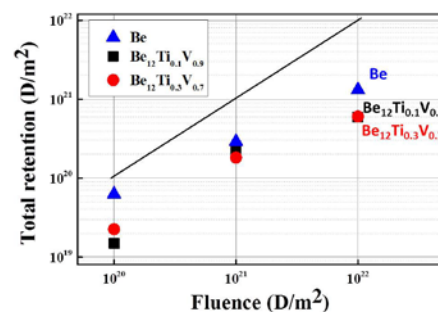


図2 重水素保持特性

\*Jae-Hwan Kim<sup>1</sup>, Tsuyoshi Hoshino<sup>1</sup>, Surugu Nakano<sup>1</sup>, Yoshiaki Akatsu<sup>1</sup>, Mitsutaka Miyamoto<sup>2</sup>, Masaru Nakamichi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology (QST), <sup>2</sup>Shimane University