

革新的先進トリチウム増殖材料 $\text{Li}_{2+x}\text{TiO}_{3+y}$ 及び Li_2ZrO_3 固溶体の特性評価

Characterization of Novel Advanced Tritium Breeders Using a Solid Solution of $\text{Li}_{2+x}\text{TiO}_{3+y}$ with Li_2ZrO_3

*星野 毅¹

¹量研機構

化学的安定性に優れ、高い Li 原子密度も有する新たな先進トリチウム増殖材料として期待される、Li 添加型 $\text{Li}_2\text{TiO}_3(\text{Li}_{2+x}\text{TiO}_{3+y})$ に Li_2ZrO_3 を固溶した微小球を製造し、そのトリチウム放出特性を評価した結果、放出トリチウムの化学形の約 99% が取扱いの容易な HT ガス成分であることを明らかにした。

キーワード：先進トリチウム増殖材料、リチウムセラミックス、固溶体、微小球、エマルジョン法

1. 緒言

核融合炉使用環境下でも化学的に安定な先進トリチウム増殖材料の微小球製造技術開発を、「幅広いアプローチ (BA) 活動」の一環として実施している。候補材料の一つである Li 添加型 $\text{Li}_2\text{TiO}_3(\text{Li}_{2+x}\text{TiO}_{3+y})$ は、真空等の複雑の焼結プロセスが必要のため、高い Li 原子密度を維持しつつ、トリチウム放出特性に優れた 5 ミクロン以下の結晶粒を有する新たな先進トリチウム増殖材料として、 $\text{Li}_{2+x}\text{TiO}_{3+y}$ に 20wt% Li_2ZrO_3 を混合した固溶体微小球をエマルジョン法にて製造し、そのトリチウム放出特性を評価した。

2. 実験

製造した固溶体微小球 422.4g (直径：1.16mm、焼結密度：83.4%、圧壊強度：30.4N) のトリチウム放出特性を評価するため、高温照射試験が可能な照射容器を製作し、ブランケット使用温度である 300~900°C に加熱しながら、トリチウム回収用の 1% 水素-ヘリウム混合ガスをパージし、DT 中性子を 5 時間照射した。

3. 結論

トリチウム放出特性を評価した結果、主に、核融合燃料として取扱いが容易なガス成分 (HT) として放出されることを明らかにした (図 1)。一方、処理プロセスが複雑となる水成分 (HTO) は最大約 1% と、従来の Li_2TiO_3 の場合 (600°C 測定にて約 30%) と比較して極めて少量であるとともに、微小球中の残留トリチウム量は、高温になるほど少なくなり、トリチウム放出特性に優れていることを明らかにし、革新的先進トリチウム増殖材料 ($\text{Li}_{2+x}\text{TiO}_{3+y}$ に 20wt% Li_2ZrO_3 を混合した固溶体) 開発に見通しを得た。

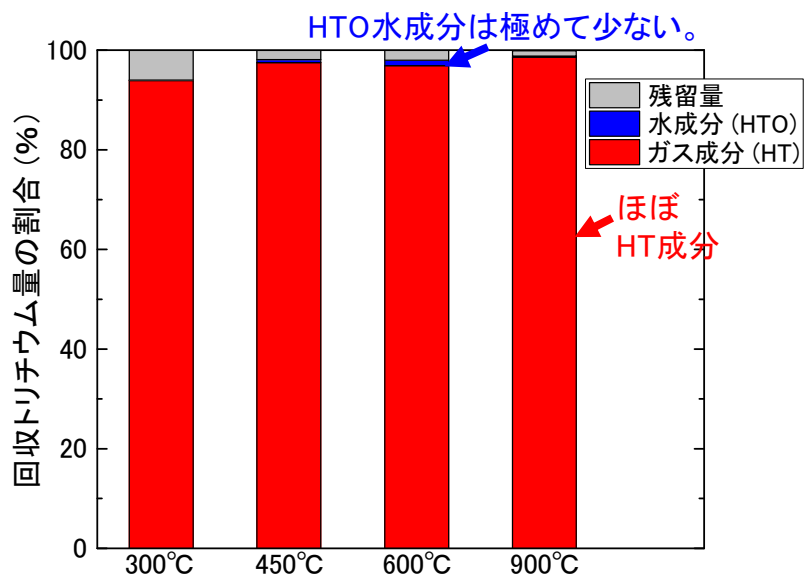


図 1 固溶体微小球からのトリチウム放出成分の温度依存性

*Tsuayoshi Hoshino¹

¹QST