

水素雰囲気下での長時間加熱による Li 添加型 Li_2TiO_3 からの Li 質量移行と構造変化

Li Mass Transfer from Li_2TiO_3 with Excess Li and Structure Change
due to Long-term Heating under H_2 Atmosphere

*一本杉 旭人¹, 片山 一成¹, 星野 毅²

¹九州大学, ²量子科学技術研究開発機構

本研究では、QST が開発した Li 添加型 Li_2TiO_3 (Li/Ti = 2.10) 微小球を H_2 雰囲気下にて 900°C で長時間加熱し、材料からの Li 蒸発量の定量を行った。また、加熱による材料の構造変化が確認され、Li 蒸発と構造変化に関連性があることが示唆された。

キーワード：固体トリチウム増殖材, Li 添加型 Li_2TiO_3 微小球, Li 質量移行, 水素雰囲気 構造変化

1. 緒言

固体トリチウム増殖材料は、ブランケットの厳しい環境下で長期間使用されるため、増殖材充填層における材料からの Li 蒸発は避けられず、TBR の低下や材料の腐食を招く。従ってブランケット環境下での Li 物質移動挙動を把握することは、燃料サイクルの確立と炉の安全な管理運用の観点から必須である。

2. 実験

本研究では、QST が開発した Li 添加型 Li_2TiO_3 (Li/Ti = 2.10) 微小球を用いて、1000 Pa H_2/Ar ガス環境下にて 900°C で最長 1200 時間加熱し、材料の水分放出量と重量変化から Li 蒸発量を定量した。続いて、加熱済み試料の SEM 観察と比表面積測定により微小球内部の構造変化を確認した。

3. 結果・考察

図 1 に水蒸気雰囲気で行われた先行研究^[1]と本研究の Li 質量移行量結果を示す。水素雰囲気下ではより長時間加熱しているにもかかわらず、約 0.7 wt% の減少で止まった。720 時間加熱試料の Li/Ti 比が 2.05 であったことから、蒸発した Li の多くは添加 Li によるものと考えられる。また、図 1, 2 に示す通り、微小球からの Li 質量移行量と内部構造の変化は 240 時間以内に生じ、それ以降の有意な変化は確認されなかった。つまり、Li 質量移行現象と微小球内の結晶粒成長には関連性があることが示唆される。添加 Li が気相中の水蒸気と反応して LiOH として蒸発しながらも、何らかの形で結晶粒成長に寄与していると推測している。

[1] R. Yamamoto, et al., Fusion Eng. Des., 124 (2017) 787-791.

*Akito Ipponsugi¹, Katayama Kazunari¹ and Tsuyoshi Hoshino²

¹Kyushu Univ., ²QST

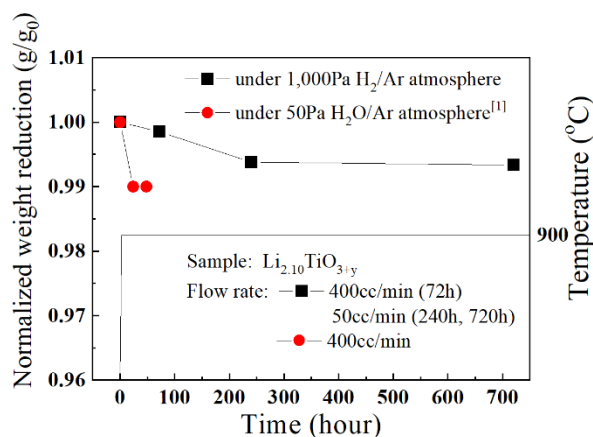


図 1. Li 添加型 Li_2TiO_3 からの Li 質量移行量

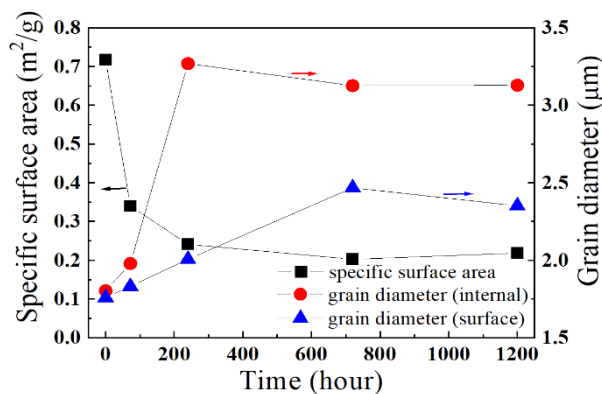


図 2. Li 添加型 Li_2TiO_3 の構造変化