

中性子照射リチウムからのトリチウム放出挙動に関する研究

Study on tritium release behavior from neutron-irradiated lithium

*森 裕薫¹, 片山 一成¹, 荒川 理央¹, 赤司 健太¹

¹九州大学

中性子照射を行った固体リチウム(Li)を加熱し、液体Liから気相へのトリチウム(T)放出挙動を観測した結果、窒素濃度が高い試料ではTの加熱放出率が大きい傾向が確認された。この結果は、Li試料の窒化が気相への脱離を促進する可能性を示唆している。

キーワード: トリチウム, リチウム, 窒素

1. 緒言

核融合炉において、重水素とトリチウムの反応によって発生する高エネルギー中性子がブランケット構造材料に与える特性変化や、生成されたT挙動を正確に評価するため、核融合中性子源(A-FNS)の開発が進められている^[1]。A-FNSでは液体Liターゲットが使用されるが、液体Liは水素同位体の溶解度が非常に大きく毎年数グラムのTが生成されると考えられている。Tは移動性の高い放射性同位体元素であり、施設の安全運転確保のためにはTの管理・制御が重要である^[2]。本研究では、京都大学研究用原子炉において固体Liに中性子を照射し、加熱による液体Liから気相へのT移行挙動を調べた。

2. 実験

Ar雰囲気満たされたグローブボックス内で、T含有Li試料と添加用純LiをMo坩堝内に設置し、石英管に封入した。石英管をLi加熱実験装置(Fig.1)に移し、Arガスを流通させながら電気炉で600℃に加熱した。加熱中にLiから脱離したT蒸気は水バブラーで捕集した。加熱終了後、Mo坩堝を水滴下用装置のフラスコ内に移し、水溶解法によりTをHT及びHTOの形で放出させ、水バブラーで捕集した。捕集後、液体シンチレーションカウンタを用いて、水バブラーのT濃度を測定した。実験終了後、使用したLi試料の窒素濃度を測定した。

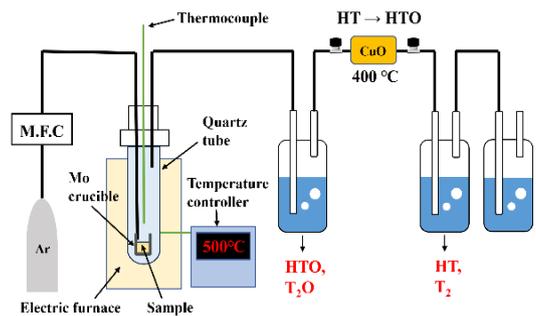


Fig.1 Li加熱実験装置

3. 結果・考察

Fig.2に試料1(窒素濃度5506 wppm)の加熱及び水溶解法で回収したTの化学形と放出量の比較を示す。試料1では主にHTの形で放出されることが確認された。またT総量のうち、最終的な気相への加熱放出率は約42%に留まった。試料2(窒素濃度7298 wppm)においても試料1と同様の結果が得られ、T総量のうち、気相への加熱放出率は約44%に留まった。これらの結果から、窒素濃度が高い試料ではTの加熱放出率が大きい傾向が確認された。

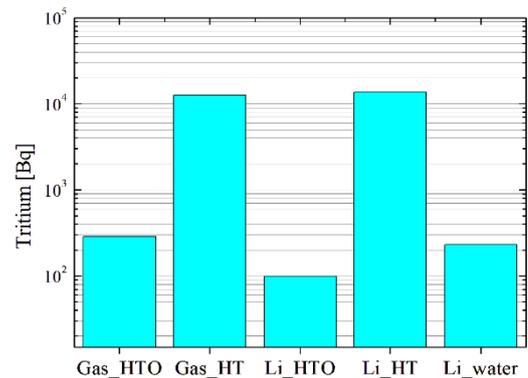


Fig.2 T放出化学形 (試料1)

参考文献

- [1] S. Kwon et al., Conceptual design of DEMO blanket materials test modules for A-FNS, Nucl. Mater. Energy, 25 (2020) 100800.
 [2] M. Kinoshita et al., Experimental study of tritium recovery from liquid lithium by yttrium, Fusion Eng. Des., 81 (2006) 567-571.

*Yuka Mori¹, Kazunari Katayama¹, Rio Arakawa¹ and Kenta Akashi¹

¹Kyushu Univ.