

イオン伝導体によるリチウム同位体分離技術の長時間評価試験

Long-Term Evaluation test of Lithium-6 Enrichment Technology using Lithium Ionic Superconductor

*星野 毅¹

¹量研

リチウムイオン伝導体を Li 同位体分離膜として用い、核融合燃料製造に必須な ⁶Li を、天然同位体比の水酸化リチウム(LiOH)水溶液から分離回収する試験を 132 日間行った結果、⁶Li 同位体分離係数は最大約 1.06 と、海外にて実用化されていると考えられる水銀アマルガム法の 1.06 と同等の、高い値が得られた。

キーワード：リチウム 6 濃縮、リチウム同位体分離、リチウムイオン伝導体、リチウム分離膜、トリチウム増殖材料

1. 緒言

核融合炉の燃料として必要なトリチウムは、リチウム 6(⁶Li)と中性子との核反応により生産する。しかしながら、天然のリチウム(Li)には ⁶Li が最大で約 7.8%(残りはリチウム 7(⁷Li))しか存在せず、核融合炉の定常運転には、⁶Li の存在比を約 90%に濃縮した Li が必要となる。これまで、⁶Li は ⁷Li より移動度が高い原理を利用し、リチウムイオン伝導体を ⁶Li 分離膜とした、⁶Li 分離回収の基盤技術を確認した。本発表では、長時間試験時における ⁶Li 同位体分離係数の時間依存性に関する評価結果を報告する。

2. 実験

天然同位体比の Li 含有溶液として、0.1M の LiOH 水溶液 10L を原液として用い、リチウムイオン伝導体に電圧を 5V 印加し、Li を原液側から回収液側へ移動させた後、回収液中の ⁶Li の割合を分析し、⁶Li 同位体分離係数を評価した。

3. 結論

Li イオン伝導体 $\text{Li}_{0.29}\text{La}_{0.57}\text{TiO}_3$ (LLTO)を ⁶Li 分離膜とし、132 日間の ⁶Li 分離回収試験を行った結果、天然同位体比を有する Li 原液からの Li 回収率が 47.6%時においても、高い ⁶Li 同位体分離係数(約 1.05)が得られ(図 1)、計算シミュレーション等から予測される同位体拡散定数比の平方根(D_6/D_7)^{1/2}に近い値を得た。また、⁶Li の割合は天然比の 7.8%を大きく上回る約 8.0%を維持しており、安定的に ⁶Li 同位体を分離回収可能な有望で技術であることを明らかにし、革新的 ⁶Li 分離回収法としての基盤技術の確立に見通しを得た。

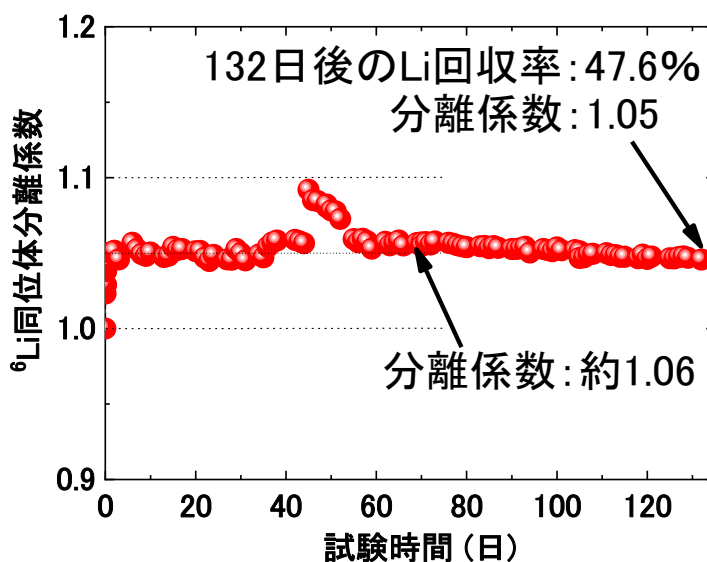


図1 ⁶Li 同位体分離係数の試験日数依存性
(Li 回収率 47.6%においても高い分離係数 1.05 を示す)

*Tsuyoshi Hoshino

¹QST