

様々な曝露雰囲気における Li_2ZrO_3 の CO_2 吸収特性

CO_2 absorption characteristics of Li_2ZrO_3 under various atmospheric exposures

*平野 晃大, 秋田 佑馬, 谷池 晃, 古山 雄一

神戸大学大学院 海事科学研究科

中密度等の Li_2ZrO_3 試料を作製し、湿潤空気、大気、乾燥 CO_2 ガスに曝露することで CO_2 吸収特性を調べた。分析には非ラザフォード後方散乱分光法(NRBS)と重量測定を用い、試料表面近傍及び試料全体における CO_2 吸収量を調べた。

キーワード : Li_2ZrO_3 、NRBS 分析、重量測定、 CO_2 吸収特性、湿潤空気曝露

1. 緒言

ブランケット候補材である Li_2ZrO_3 は室温で CO_2 を吸収することが知られており、トリチウムの生産効率や材料強度を低下させる可能性がある。このため、 Li_2ZrO_3 の CO_2 吸収特性を詳しく研究する必要がある。そこで作製した Li_2ZrO_3 試料を湿潤空気、大気、乾燥 CO_2 ガスにそれぞれ曝露し CO_2 吸収特性を調べた。実験には NRBS 分析及び重量測定を用い、 CO_2 吸収量を評価した。NRBS 分析においては炭素面密度を試料表面近傍の CO_2 吸収量として、重量測定においては重量増加率を試料全体の CO_2 吸収量として考えた。

2. 実験

Li_2CO_3 と ZrO_2 を攪拌し、焼結することで低密度の Li_2ZrO_3 試料を作製した。この低密度試料をさらに粉碎、攪拌し、焼結条件を制御することで密度 70 % T.D. 程度の中密度試料を作製した。% T.D. とは理論密度に対する試料密度の割合である。作製した中密度試料を各雰囲気中に曝露し、NRBS 分析及び重量測定を行った。

3. 結果と考察

図 1 に NRBS 分析より得た各雰囲気中に曝露された中密度試料の炭素面密度の時間変化を示す。縦軸は炭素面密度、横軸は曝露時間を表す。未曝露から 200 時間曝露までの炭素面密度は全ての曝露条件において同程度となった。しかし、400 時間曝露以降の各曝露条件における炭素面密度は異なってきており、1400 時間曝露後の炭素面密度は湿潤空気が $2.28 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$ 、乾燥 CO_2 ガスが $1.15 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$ 、大気が $0.77 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$ となった。

図 2 に重量測定より得た各雰囲気中に曝露された中密度試料の重量増加率の時間変化を示す。縦軸は重量増加率、横軸は曝露時間を表す。未曝露から 300 時間曝露において、乾燥 CO_2 ガスの重量増加率は他の曝露条件より小さくなった。一方で、400 時間曝露以降では湿潤空気と乾燥 CO_2 ガスにおける重量増加率は同様の傾向を示し、1500 時間曝露後の全ての曝露条件における CO_2 吸収量は同程度となった。

図 1 と図 2 より、200 時間までの曝露や 1400 時間曝露以降の各曝露条件における CO_2 吸収量は、NRBS 分析と重量測定で相違点のある結果を示した。これは曝露雰囲気中の H_2O 量の違いによって、試料表面近傍と試料全体で CO_2 吸収特性が異なるからであると考えられる。

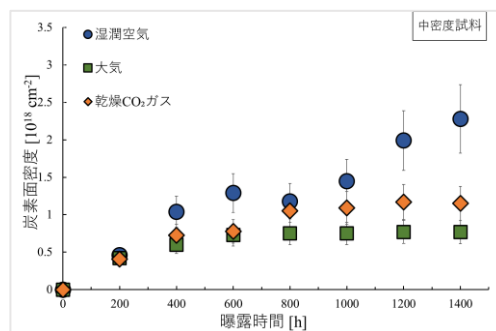


図 1. 各雰囲気に曝露された中密度試料における炭素面密度の時間変化

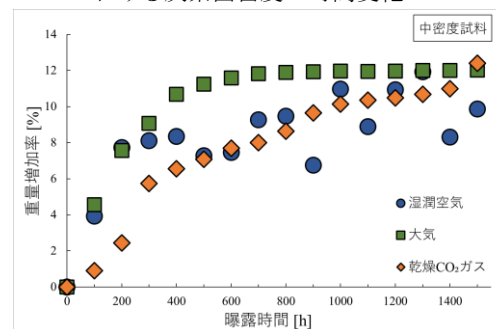


図 2. 各雰囲気に曝露された中密度試料における重量増加率の時間変化

*Akihiro Hirano, Yuma Akita, Akira Taniike, Yuichi Furuyama