

湿潤雰囲気下での Li_2ZrO_3 の CO_2 吸収特性

CO_2 absorption characteristics of Li_2ZrO_3 under moist atmospheric exposure

*富浪 洗亮, 平野 晃大, 壺井 裕気, 谷池 晃, 古山 雄一

神戸大学大学院 海事科学研究科

本研究では作製した Li_2ZrO_3 試料を乾燥空気、乾燥 CO_2 ガス、湿潤空気、湿潤 Ar ガスに曝露することにより、曝露雰囲気中の H_2O が Li_2ZrO_3 の CO_2 吸収特性に与える影響について調べた。

キーワード: Li_2ZrO_3 , H_2O 濃度, CO_2 吸収特性, NRBS 分析, 重量測定

1. 緒言

ブランケット候補材料である Li_2ZrO_3 は室温で CO_2 を吸収することが報告されており、材料表面に Li_2CO_3 を形成し、材料強度やトリチウムの回収効率が低下する可能性がある。しかし、 Li_2ZrO_3 の CO_2 吸収現象には不明点が多い。本研究では H_2O および CO_2 濃度の異なる雰囲気における、雰囲気中 H_2O の試料表面近傍領域と試料全体での Li_2ZrO_3 の CO_2 吸収特性に与える影響について調べた。

2. 実験方法

本実験で使用した試料は、 Li_2CO_3 と ZrO_2 粉末を混合・焼結することで作製した。作製した試料を乾燥空気、乾燥 CO_2 ガス、湿潤空気、湿潤 Ar ガスに曝露した。湿潤 Ar ガス曝露では Ar ガスを静かに導入し続け、曝露容器内の空気と Ar ガスを置換することにより CO_2 を排除した雰囲気である。これらの試料に対して非ラザフォード後方散乱分光法(NRBS)および重量測定を用いた実験を行った。NRBS 分析より試料表面近傍領域の炭素面密度を CO_2 吸収量として、一方、重量測定より重量増加分を試料全体の CO_2 吸収量として評価した。 H_2O 濃度は乾燥空気(<5000ppm)、乾燥 CO_2 ガス(<5000ppm)、湿潤空気(>16000ppm)、湿潤 Ar ガス(>16000ppm)である。

3. 実験結果・考察

図 1 に NRBS 分析から得た各雰囲気に曝露された試料における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。湿潤 Ar ガスは 100 時間曝露ごとに、乾燥空気、乾燥 CO_2 ガスおよび湿潤空気は 200 時間曝露ごとに分析した。炭素面密度の値は、湿潤空気・湿潤 Ar ガス・乾燥 CO_2 ガス・乾燥空気の曝露条件の順に大きくなった。

図 2 は重量測定から得た各雰囲気に曝露された試料における重量増加率の時間変化を示したものである。縦軸は重量増加率、横軸は曝露時間を表している。重量増加率は、湿潤空気が一番大きくなり、乾燥空気・乾燥 CO_2 ガス・湿潤 Ar ガスはほぼ同程度の値となった。

乾燥空気と湿潤 Ar ガスに曝露した試料を比較すると、図 1 で示すように、雰囲気中の CO_2 濃度は湿潤 Ar ガスの方が乾燥空気よりも低い、表面近傍領域における CO_2 吸収量は湿潤 Ar ガスの方が乾燥空気よりも多い。一方で、図 2 より、試料全体における CO_2 吸収量は乾燥空気と湿潤 Ar ガスは同程度であることが分かる。これらより、雰囲気中の H_2O が試料表面における CO_2 吸収を増大させる可能性が示唆される。

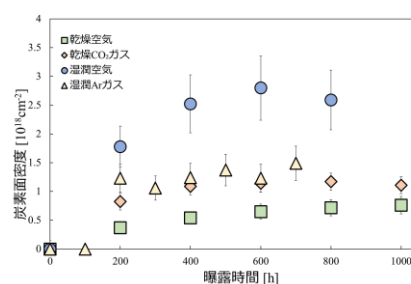


図 1. 各雰囲気に曝露された低密度試料の炭素面密度の時間変化

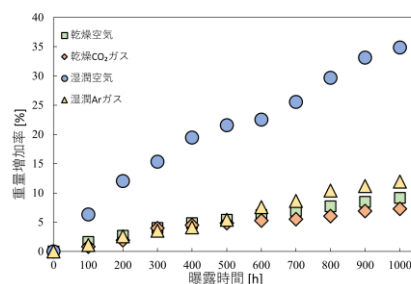


図 2. 各雰囲気に曝露された低密度試料の重量増加率の時間変化

*Kosuke Tominami, Akihiro Hirano, Hiroki Tsuboi, Akira Taniike, Yuichi Furuyama

Graduate School of Maritime Sciences Kobe University