

様々な曝露条件下での Li_2TiO_3 ブランケット材料における CO_2 吸収特性

CO_2 absorption characteristics of a blanket material Li_2TiO_3 under various exposure conditions

*壺井 裕気, 平野 晃大, 富浪 洗亮, 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 Li_2TiO_3 試料を乾燥 CO_2 ガス、湿潤 CO_2 ガス、湿潤空気、大気、乾燥空気に曝露することによって、 Li_2TiO_3 の CO_2 吸収特性を調べた。各雰囲気中に曝露された試料は、重量測定及び非ラザフォード後方散乱分光法(NRBS)を用いて、 CO_2 吸収量を評価した。

キーワード : Li_2TiO_3 、ブランケット材料、 CO_2 吸収特性、NRBS 分析、様々な曝露雰囲気下

1. 緒言

Li_2TiO_3 はブランケット材料の有力な候補として考えられているが、室温で CO_2 を吸収する性質を持つことによりブランケット材料の役割であるトリチウムの生産効率が低下する可能性がある。このことより、 Li_2TiO_3 の CO_2 吸収特性を詳しく研究する必要がある。 Li_2TiO_3 は H_2O との反応性がないとされているが、我々の研究により、 Li_2TiO_3 の CO_2 吸収特性は曝露雰囲気中の H_2O の影響を受けていることが分かってきた。本研究では Li_2TiO_3 試料を様々な雰囲気中に曝露し、雰囲気中の H_2O が Li_2TiO_3 の CO_2 吸収に与える影響を調べた。 CO_2 吸収量の評価には、重量測定と非ラザフォード後方散乱分光法(NRBS)の分析を用いた。

2. 実験方法

Li_2CO_3 と TiO_2 を攪拌、焼結し Li_2TiO_3 試料を作製した。これらの試料を室温で乾燥 CO_2 ガス、湿潤 CO_2 ガス、湿潤空気、大気、乾燥空気に曝露し、一定時間毎に重量測定および NRBS 分析を行った。重量測定では、重量増加率を CO_2 吸収量として、NRBS 分析では、炭素面密度を CO_2 吸収量として評価した。

3. 結果と考察

図 1 は、重量測定で得た各雰囲気中に曝露された低密度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。曝露雰囲気中の湿度は、湿潤 CO_2 ガス

($>16,000\text{ppm}$)、湿潤空気 ($>16,000\text{ppm}$)、大気 ($6,000\sim12,000\text{ppm}$)、乾燥 CO_2 ガス ($<5,000\text{ppm}$)、乾燥空気 ($<5,000\text{ppm}$) の順に大きいので、試料全体での CO_2 吸収量は、雰囲気中の CO_2 量だけでなく、 H_2O 量にも依存しているものと考えられる。

図 2 は、NRBS 分析で得た各雰囲気中に曝露された低密度試料における炭素面密度の時間変化を示したものである。縦軸は炭素面密度、横軸は曝露時間を表している。試料表面近傍での CO_2 吸収量は、湿潤空気曝露試料が乾燥 CO_2 ガス曝露試料より大きくなっていることから、試料全体に比べて、雰囲気中の H_2O により強く影響を受けていると考えられる。

これらの結果から、 Li_2TiO_3 試料の CO_2 吸収量は、雰囲気中の CO_2 量だけでなく H_2O 量にも依存することが分かった。また、NRBS 分析による試料表面近傍での CO_2 吸収量は、試料全体に比べて、雰囲気中の H_2O による影響が強く表れていると考えられる。

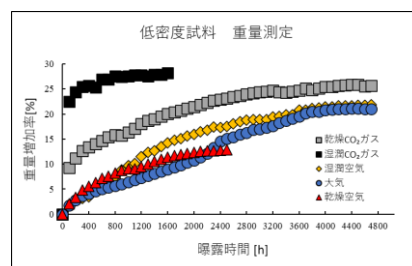


図 1 各雰囲気に曝露された低密度試料における重量増加率の時間変化

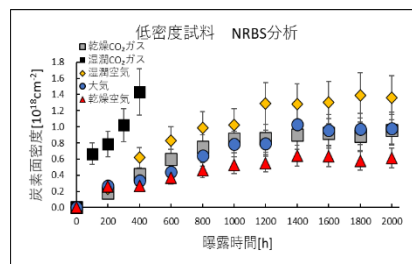


図 2 各雰囲気に曝露された低密度試料における炭素面密度の時間変化

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

Graduate School of Maritime Sciences Kobe University