

Li₂TiO₃ の CO₂ 吸収特性に及ぼす含有 Li₂O の影響

Effect of Li₂O content on CO₂ absorption characteristics of Li₂TiO₃

*秋田 佑馬, 山本 真旭, 谷池 晃, 古山 雄一

神戸大学海事科学部海事科学研究科

本研究では試料内部の Li₂O 量を変化させて Li₂TiO₃ 試料を作製し、それらを湿潤空気及び乾燥空気に曝露して Li₂TiO₃ の CO₂ 吸収特性に及ぼす含有 Li₂O の影響を調べた。分析には非ラザフォード後方散乱分光法 (NRBS)を用い、試料の表面近傍領域における元素組成の変化と CO₂ 吸収量を調べた。

キーワード：ブランケット候補材料、NRBS 分析、Li 金属化合物、Li₂TiO₃、CO₂ 吸収、Li₂O

1. 緒言

固体ブランケット候補材料である Li₂TiO₃ は室温で大気中の CO₂ を吸収することが知られている。Li₂TiO₃ は化学的に安定であり H₂O と反応しないとされているが、曝露雰囲気中の湿度が高くなると CO₂ 吸収量が増加することが過去の実験結果で示されている。973K 以上で試料を焼結すると試料作製に用いた Li₂CO₃ 粉末から Li₂O が生成される可能性があり [1]、従来の焼結試料では 1000K で試料を作製しているため、試料中に Li₂O の生成が考えられる。本研究では、Li₂TiO₃ 試料内部に Li₂O が存在することによる CO₂ 吸収特性への影響について調べた。

2. 実験

900K で焼結した Li₂TiO₃ 試料、1000K で焼結した Li₂TiO₃ 試料、及び 1000K で焼結した試料に 1% (Li₂TiO₃ との質量比) の Li₂O を添加した Li₂TiO₃ 試料をそれぞれ作製した。それらの試料を室温で湿潤空気に曝露し、100 時間毎に NRBS 分析を行った。得られた NRBS スペクトルから各元素の面密度を算出し、炭素の面密度を CO₂ 吸収量として評価した。また、上記の試料を乾燥空気に曝露し、同様の手順で分析を行った。

3. 結果と考察

試料を湿潤空気に曝露した結果を図 1 に示す。この図の横軸は曝露時間、縦軸は炭素面密度である。湿潤空気曝露 900 時間後の各試料における炭素面密度は、900K で焼結した試料が $0.82 \times 10^{18} \text{ [cm}^{-2}]$ 、Li₂O を添加した試料が $3.27 \times 10^{18} \text{ [cm}^{-2}]$ 、1000K で焼結した試料が $1.20 \times 10^{18} \text{ [cm}^{-2}]$ となった。このことから湿潤空気下において試料内部の Li₂O の量が増加するに従って CO₂ 吸収量も増加することが示唆された。

また、試料を乾燥空気に曝露した結果を図 2 に示す。この図の横軸、縦軸は図 1 と同様である。乾燥空気曝露 300 時間後の各試料における炭素面密度は、900K で焼結した試料が $0.73 \times 10^{18} \text{ [cm}^{-2}]$ 、Li₂O を添加した試料が $0.90 \times 10^{18} \text{ [cm}^{-2}]$ 、1000K で焼結した試料が $0.67 \times 10^{18} \text{ [cm}^{-2}]$ となった。曝露時間 300 時間において、乾燥空気下での Li₂O 添加試料の CO₂ 吸収量が湿潤空気曝露のそれと比べて半分以下となった。このことから、曝露雰囲気中の湿度が高いほど Li₂TiO₃ の CO₂ 吸収特性に対して Li₂O は強く影響を及ぼすことが示唆された。

参考文献

[1] Satoshi Fukada, et.al, Fusion Engineering and Design Volume 124, November 2017, Pages 787-791

* Akita Yuma, Masaaki Yamamoto, Akira Taniike, Yuichi Furuyama

Graduate School of Maritime Sciences Kobe University

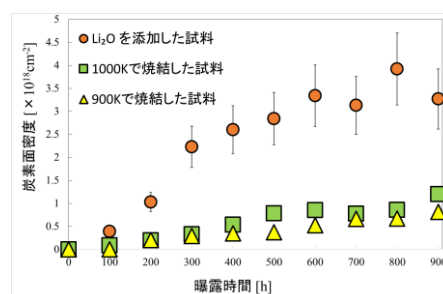


図 1. 湿潤空気下での CO₂ 吸収量の時間変化

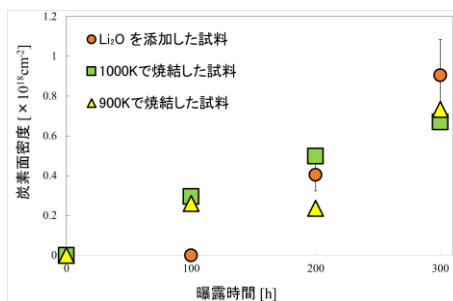


図 2. 乾燥空気下での CO₂ 吸収量の時間変化