

## 様々な曝露雰囲気における $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$ 粉末の $\text{CO}_2$ 吸収特性

$\text{CO}_2$  absorption characteristics of  $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$  powders under various exposure conditions

\*平野 晃大, 富浪 洗亮, 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

作製した低・中密度の  $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$  試料及びこれらを粉砕して作製した粉末試料を乾燥  $\text{CO}_2$  ガス、乾燥空気、大気、湿潤空気にそれぞれ曝露し  $\text{CO}_2$  吸収特性を調べた。実験には非ラザフォード後方散乱分光法(NRBS)及び重量測定を用いることで、試料表面近傍及び試料全体における  $\text{CO}_2$  吸収量を評価した。

**キーワード** :  $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$ 、粉末試料、NRBS 分析、重量測定、 $\text{CO}_2$  吸収特性

### 1. 緒言

ブランケット候補材である  $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$  は室温で  $\text{CO}_2$  を吸収することが知られており、材料表面に  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  を形成してトリチウムの生産効率を低下させる可能性がある。そこで作製した低・中密度の  $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$  試料及びその粉末を乾燥  $\text{CO}_2$  ガス、乾燥空気、大気、湿潤空気にそれぞれ曝露し  $\text{CO}_2$  吸収の基礎的特性を調べた。固形試料に比べ表面積が大きい粉末試料を用いることで、曝露条件が  $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$  の  $\text{CO}_2$  吸収特性に与える影響をより詳しく調べた。実験には NRBS 分析及び重量測定を用いて  $\text{CO}_2$  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領域の、重量測定においては重量増加率を試料全体の  $\text{CO}_2$  吸収量として考えた。

### 2. 実験

$\text{Li}_2\text{CO}_3$  と  $\text{ZrO}_2$  を粉砕・攪拌し、焼結することで固形試料として密度 45 % T.D. 程度の低密度  $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$  試料を作製した。この低密度試料をさらに粉砕・攪拌し、焼結条件を制御することで固形である密度 70 % T.D. 程度の中密度試料を作製した。これらの固形試料を粉砕したものを粉末試料とした。% T.D. とは理論密度に対する実測密度の割合である。作製した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

NRBS 分析より得た各雰囲気中に曝露された低密度試料の炭素面密度を図 1 に示す。縦軸は炭素面密度、横軸は曝露時間を表す。400 時間曝露後の炭素面密度は湿潤空気が  $1.27 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$ 、乾燥  $\text{CO}_2$  ガスが  $1.09 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$ 、乾燥空気が  $0.54 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$  となり、低密度試料は曝露条件が湿潤空気、乾燥  $\text{CO}_2$  ガス、乾燥空気の順に  $\text{CO}_2$  を多く吸収した。

図 2 に NRBS 分析より得た各雰囲気中に曝露された低密度試料から作製した粉末試料の炭素面密度を示す。300 時間曝露後の炭素面密度は乾燥  $\text{CO}_2$  ガスが  $1.51 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$ 、湿潤空気が  $1.36 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$ 、乾燥空気が  $0.61 \times 10^{18} [\text{cm}^{-2}]$  となった。全ての曝露雰囲気において固形試料よりも粉末試料の方が  $\text{CO}_2$  吸収量は多くなった。

図 1 と図 2 を比較して、乾燥空気に曝露された試料は固形と粉末で炭素面密度の差はわずかであった。一方で、乾燥  $\text{CO}_2$  ガス及び湿潤空気に曝露された試料は固形よりも粉末の方が炭素面密度は大きくなった。これより、粉末試料は固形試料よりも曝露雰囲気中に接する表面積が大きく、雰囲気中の  $\text{H}_2\text{O}$  は試料表面近傍において特に  $\text{CO}_2$  吸収を促進することが考えられる。

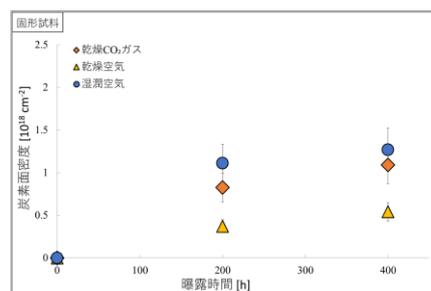


図 1. 各雰囲気に曝露された固形試料における炭素面密度の時間変化

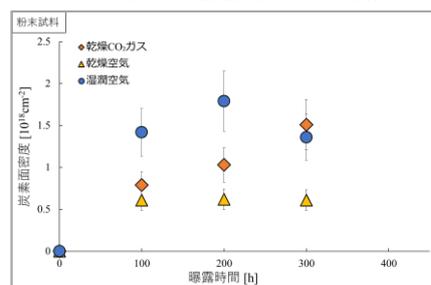


図 2. 各雰囲気に曝露された粉末試料における炭素面密度の時間変化

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