

リチウム-ジルコニウム酸化物における 二酸化炭素吸収および放出特性

Absorption and Desorption Characteristics of Carbon Dioxide in Lithium-zirconium Oxide

名城大理工¹, 東北大金研³ ○(B4) 小山 征哉¹, 土屋 文¹, 坂 えり子¹, 池邊 由美子¹,
佐々木 知子²

Meijo Univ.¹, Tohoku Univ.², Yukiya Koyama¹, Bun Tsuchiya¹, Eriko Ban¹, Yumiko Ikebe¹,
Tomoko Sasaki²

E-mail: 190444022@ccmailg.meijo-u.ac.jp

近年、地球温暖化の進行が問題になっている。温暖化防止対策の一つとして温室効果ガス(特に全体の76%のCO₂)を地層および海底への貯蔵および隔離、さらに再利用することが進められている。空気中のCO₂を室温で吸収および蓄積させることができ、さらに100℃付近の低温で放出可能な材料を見つけ出すことがCO₂削減を実現させるための1つの課題である。これまで、リチウム-ジルコニウム酸化物(Li₂ZrO₃)は常温で大気中の二酸化炭素を吸収すると報告されている。本研究では、室温において空気暴露されたLi₂ZrO₃試料の重量、表面形態、表面元素分析、組成および結晶構造を測定し、CO₂吸収・蓄積・放出過程について明らかにすることを目的とした。

空気暴露後に観察されたLi₂ZrO₃試料表面のFE-SEM像より、直径約5 μmの粒子表面が空気暴露により突起状になることがわかった。次に、各空気暴露時間後に測定されたLi₂ZrO₃試料のRBSスペクトルをFig. 1に示す。試料表面におけるZr濃度は空気暴露時間の増加とともに減少し、その濃度勾配の深さは表面から約0.6 μmであった。また、XPS法を用い、表面から約0.2~0.3 nmの元素分析により、Zrの3dピーク強度は空気暴露時間の増加とともに減少した。このことから試料最表面におけるZr濃度は、空気暴露により減少することが判明された。次に、XRD法を用いて、各空気暴露時間後に測定されたLi₂ZrO₃試料のXRDパターンより、Li₂ZrO₃のピーク強度は空気暴露時間の増加とともに減少し、同時にLi₂CO₃とZrO₂のピークが現れ、それらのピーク強度は暴露時間の増加とともに増加した。これらの結果より、空気中のCO₂とLi₂ZrO₃が反応し、Li₂CO₃およびZrO₂がそれぞれ最表面および表面内部に形成されることが判明された。また、GC法を用いて、Li₂ZrO₃試料中に吸収されたCO₂の放出温度を測定し、Li₂ZrO₃試料表面からのCO₂放出過程について調べた。その結果、CO₂放出温度は約150℃付近であり、350℃~450℃の温度範囲におけるCO₂放出に関与する活性化エネルギーは0.79 eVと評価された。CO₂は、Li₂CO₃とH₂Oの反応により放出されると考えられる。

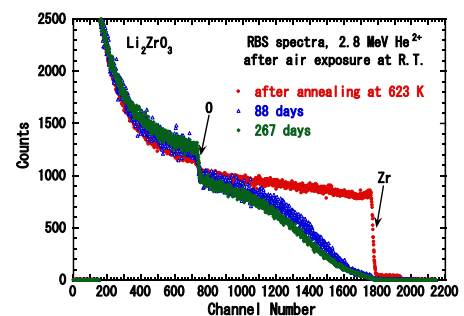


Fig. 1 Typical RBS spectra from the Li₂ZrO₃ samples exposed for 0, 88, and 267 hrs in air at room temperature.