

共沈法により作製したセリア系光触媒の鉛イオン捕集効果

環境材料科学研究室

03180690 亀井秀一

指導教員 佐藤一則、Teoh Wah Tzu

1. 緒言

従来の重金属含有排水の処理法は吸着・固化処理後の廃棄物処理および重金属捕集・再利用の観点からは問題点が多い。また、処理施設の大きさ、処理にかかるコスト、処理の際に有害物質を生成するなどの問題点もある。環境負荷が低い重金属の捕集方法が求められている。重金属の中でも鉛は内分泌攪乱物質の疑いもあり、環境基準値としても 0.01 ppm と厳しい制限が設けられている。

本研究では、共沈法で $\text{La}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ 系固溶体粒子を作製することにより高温焼成法で不可能であった微細な $\text{La}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ 系固溶体粒子を合成し鉛イオン捕集性能の向上を目的とした。共沈法による $\text{La}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ 系固溶体粒子の微細化と Pb(II) イオン吸着性能に及ぼす La_2O_3 添加濃度の影響を本研究では検討した。

2. 実験方法

$\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ と $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ の混合溶液を $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液に滴下し共沈を行い、沈殿粒子を得た。沈殿粒子のみを取り出し乾燥させ焼成温度を変化させ焼成を行った。焼成後の粉末試料を用いて Pb(II) イオンの吸着を行った。吸着した後に溶液中の Pb の残留濃度を ICP 発光分析装置で計測した。焼成温度を変化させて焼成を行って得た結果に基づいて、最適温度で La_2O_3 濃度を変化させ試料作製を行って吸着実験を行った。

3. 結果および考察

3-1. 焼成温度変化による Pb(II) イオン捕集能

表.1 に焼成温度を 400~700, 1000°C としたときの $\text{La}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2$ による Pb(II) イオン吸着実験の結果を示す。作製した固溶体粒子を用いた鉛イオンに対する光析出効果は、400°C 焼成試料が最も顕著であった。1000°C 焼成試料では、顕著な光析出効果を示さなかった。作製粒子の比表面積が約 70-80 m^2/g において、最も高い光析出効果を示したことを見いだした。

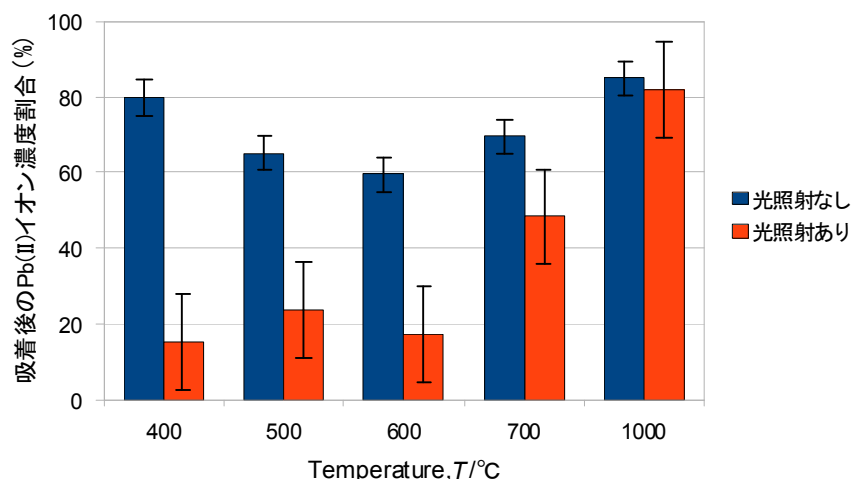


図2 400～700℃と1000℃で焼成を行った10 mol%La₂O₃-CeO₂ 試料で行った吸着実験の結果

3-2. 光析出効果に及ぼす La₂O₃ 添加濃度依存性

400℃が最適焼成温度であることをふまえて、La₂O₃ の添加濃度を 30 mol%まで 10 mol%毎に変化させた試料作製を行った。400℃で焼成した xLa₂O₃-CeO₂(x=0~30 mol%)試料を用いて、Pb(II)捕集性能を検討した。図2に示すように(0, 10, 20, 30 mol%)La₂O₃-CeO₂ 固溶体試料においては、CeO₂ 粒子をのぞくと 10 mol%La₂O₃ 添加試料が最も高い鉛イオンの光析出効果を示した。

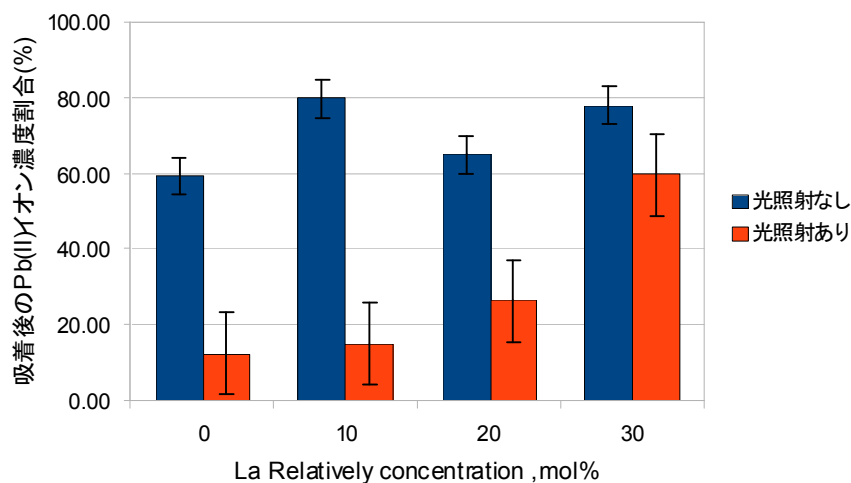


図3 400℃で焼成した xLa₂O₃-CeO₂(x=0~30 mol%)試料で行った吸着実験の結果

4. 結論

- 10 mol%La₂O₃-CeO₂ 固溶体では 400℃-600℃焼成試料が最も高い鉛イオンの光析出効果を示した。
- 共沈法を用いることにより微細な粒子を作製することができた。
- La₂O₃ を添加しない CeO₂ においても微粒子化により光析出効果を示すことを見出した。