


学位論文の要旨

フリガナ 氏名	カイカケ カツヤ 貝掛 勝也	
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 資源環境科学専攻 平成 22 年度(10 月)入学	
学位論文 題目	廃棄物から合成したリン酸アルミニウムを用いた 都市ごみ焼却飛灰中の鉛の不溶化に関する研究	
<p>【論文の要旨】(和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)</p> <p>環境汚染防止ならびに伝染病予防の観点から、ごみ焼却は優れた衛生処理である。焼却によって発生する飛灰には有害重金属である鉛が含まれ人体に有害であるため、セメント固化、薬剤処理、酸抽出、溶融処理、焼成処理の5つの中間処理のいずれかを施した後に埋立処分することが義務付けられている。中でも、処理工程が簡便であり大型の設備投資を必要としない薬剤処理は利用実績が多く、重金属不溶化剤として有機系のキレート剤もしくは無機系薬剤が用いられている。中でもキレート剤は即効性があり不溶化性能も高く薬剤添加量が少量で済むことから多くの焼却場で用いられているが、埋立処理後においてキレート剤が分解することが指摘されている。そこで、鉛不溶化性能が高く、埋立処分後の長期安定性を有する無機系重金属不溶化剤の開発が求められている。これまでの飛灰の鉛不溶化処理に関する研究では、リン酸やアルミニウムで処理した研究例があり、鉛の不溶化に有効であることが確認されている。そこで本研究では、新たな無機系重金属固定剤として、リン酸成分とアルミニウム成分の両方を併せ持つリン酸アルミニウムに着目し、その廃棄物からの合成方法の確立と、鉛安定化効果の評価ならびに鉛不溶化のメカニズムの解明を目的とし詳細に検討した。</p> <p>リン酸アルミニウムは、リン酸成分を含有する鶏ふん焼却灰ならびに液晶製造工場から廃出される廃リン酸、およびアルミニウム含有アルカリ廃液から合成した。廃棄物を原料としても、ろ過性に優れ固液分離が容易で、不純物含有の少ない合成条件を明らかにした。廃リン酸から合成したリン酸アルミニウム(WAP)は、試薬のリン酸アルミニウムと同等の高い鉛不溶化性能を有することを明らかにした。WAPと市販の水酸化アルミニウムが主成分の重金属不溶化剤との鉛不溶化性能を比較し、WAPが高い鉛不溶化性能を有することを確認した。鉛不溶化のメカニズムに関して、溶出液の pH 低下と鉛溶出濃度に相関性を見出し、pH 低下の要因を調査した結果、アルミニウムの水酸化物錯体の形成およびフリーデル氏塩の形成による消石灰の消費、ならびにリン酸成分による中和によって pH シフトが起こることを明らかにした。加えて、鉛がリン酸成分と反応し、リン酸鉛や鉛クロロアパタイトのような難溶性の化合物を形成し、鉛を強固に安定化させていることを指摘した。その結果、埋立処分後に酸性雨に曝されることを想定した低 pH 試験においても難溶性のアパタイト系化合物の存在を確認することができ、酸性条件下においても鉛の溶出を抑制していることを示した。</p> <p>本論文では廃棄物からリン酸アルミニウムを容易に合成できる条件を見出すとともに、鉛の溶出抑制効果を有することを明らかにした。さらに鉛不溶化メカニズムを解明することで長期安定性に優れた薬剤であることを推察でき、新規な無機系重金属不溶化剤として利用可能であることを提案できた。</p>		

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻を記入すること。
(注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
(注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
(注4) 和文又は英文とする。