

鉱物誘導による一般廃棄物 焼却飛灰の鉱物学的不溶化

SATテクノロジー・ショーケース2019

はじめに

一般廃棄物の焼却処理に伴い発生する焼却飛灰は有害性重金属を含有しているため、埋立前に重金属の不溶化処理が義務付けられています。埋立後の焼却飛灰は風雨にさらされながら風化していく過程で、より安定な鉱物（二次鉱物）へと変化していきます。風化の過程では、鉱物の結晶構造内部へ重金属が取り込まれ不溶化する場合があり、埋立地からの重金属溶出が抑制されています。

本研究では、焼却飛灰の鉱物学的な活性に着目します。焼却飛灰中へ重金属不溶化に寄与する鉱物や、難溶性の重金属含有鉱物を選択的に生成する「鉱物誘導」に取り組んでいます(図1)。本発表では、重金属の不溶化効果を有する水酸アパタイト、エトリンガイト、カルサイトをを用いた鉱物学的不溶化に関する研究について紹介します。

活動内容

1. 骨炭で焼却飛灰中の重金属(鉛:Pb)を不溶化する

食品加工の際に発生する動物の骨を炭化して得られる骨炭は、主に水酸アパタイトから構成されています。本実験では、焼却飛灰へ所定の重量比で骨炭を混合し、溶出試験を実施して重金属不溶化効果を評価しました。その結果、骨炭添加率の上昇に伴い鉛の溶出濃度が減少し、骨炭添加率が100%の時には約65%の鉛が不溶化されました(図2)。現時点では、焼却飛灰の埋立処分基準(鉛:0.3 mg/L以下)を満たしていません。しかし、骨炭は鉛の不溶化剤として有用であることが分かりました。

2. エトリンガイトおよびカルサイトを選択的に生成する

焼却飛灰が風化する過程で、エトリンガイトやカルサイトなどの二次鉱物が新たに生成します。本実験では、飛灰由来の成分を水中で混合し、得られた残渣を乾燥する人工的な風化により、これらの鉱物が生成されたと考えました。X線回折分析の結果、飛灰由来の成分は互いに反応しておらず、目的の鉱物は生成されませんでした(図3-A)。そこで、飛灰由来ではない無機系薬剤を用いて鉱物誘導を試みたところ、目的の鉱物を生成することができました(図3-B)。以上の結果から、飛灰に特定の薬剤を添加することで、二次鉱物の生成を促進(=風化時間の短縮)できる可能性があることが分かりました。今後は、これらの鉱物による重金属不溶化効果を確認し、飛灰中への生成条件の探索などを行う予定です。

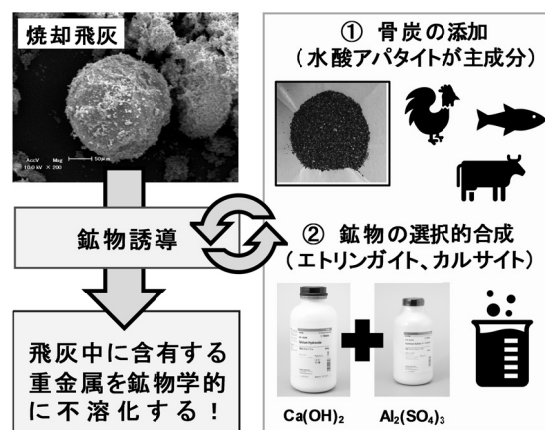


図1 鉱物誘導による重金属不溶化の概要

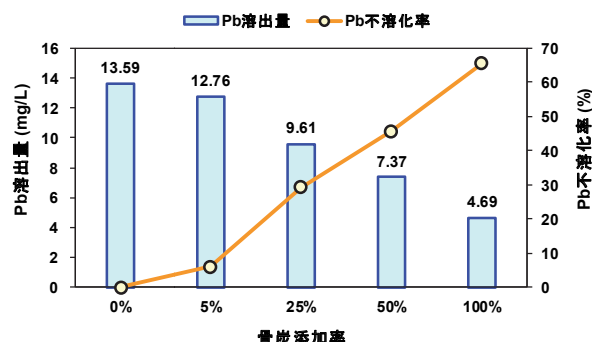


図2 骨炭による Pb 溶出量および不溶化率の変化

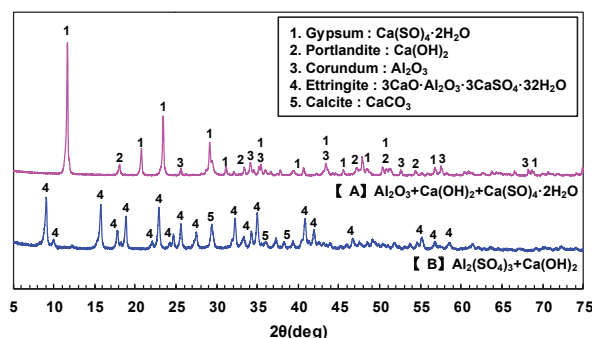


図3 合成された鉱物の XRD 回折パターン

代表発表者 北村 洋樹(きたむら ひろき)
所 属 国立研究開発法人 国立環境研究所
資源循環・廃棄物研究センター
問合せ先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2
TEL:029-850-2693 FAX:029-850-2016
kitamura.hiroki@nies.go.jp

■キーワード: (1) 焼却飛灰
(2) 鉱物誘導
(3) 重金属
■共同研究者: 上島 雅人(同所属)
Sutthasil Noppharit(同所属)
Back Seungki(同所属)
肴倉 宏史(同所属)
石垣 智基(同所属)
山田 正人(同所属)