

## 焼却主灰造粒固化物を対象とした重金属等の長期的な溶出性に関する検討

An Evaluation of the Long-term Leaching Behavior of Heavy Metals from Granulated Incineration Ash

篠原 智志 石神 大輔 河合 達司 川端 淳一<sup>1)</sup> 佐藤 毅<sup>2)</sup> 久田 真<sup>3)</sup> 皆川 浩<sup>3)</sup> 宮本 慎太郎<sup>3)</sup>

Satoshi Shinohara, Daisuke Ishigami, Tatsushi Kawai, Junichi Kawabata<sup>1)</sup>, Takeshi Sato<sup>2)</sup>,  
Makoto Hisada<sup>3)</sup>, Hiroshi Minagawa<sup>3)</sup> and Shintaro Miyamoto<sup>3)</sup>

### 研究の背景と目的

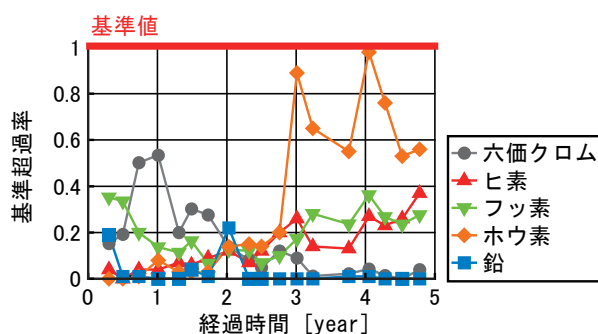
我が国では2011年の東日本大震災で膨大な廃棄物が発生したことや最終処分場の残余量が減少していることなどを契機に、廃棄物の再生利用が望まれている。一方で、焼却灰などの廃棄物には少なからず有害な重金属などが含まれており、再生利用後の一般環境中への拡散などが懸念されるため、再生利用は消極的である。こうした問題を解決する手段の一つとして、重金属類を拡散しない形態にする不溶化剤が開発されているが、不溶化の長期的な効果に関する検討は実時間で評価などがあまり行われていないこともあり、十分とは言えない。そこで筆者らは、不溶化処理した再生資材からの長期的な重金属類の溶出特性に関する知見を獲得することを目的として、焼却主灰造粒固化物を対象に屋外曝露試験や室内促進試験を実施した。

### 研究の成果と活用

石巻の災害廃棄物処理で発生した焼却主灰に高炉セメントや硫酸鉄系の不溶化剤を添加して造粒固化したものをを用いて、ワグネルポットに詰め曝露試験を実施した。試験期間は現在で約4.5年であり、すべての重金属で基準値超過には至っていないが、一部の物質は試験経過に従い溶出濃度が上昇する結果も得られ、使用する廃棄物や不溶化剤によっては長期的に重金属類の溶出濃度が上昇するリスクを事前に把握する必要性が示唆された。今後は本実験で得られた長期的な物理化学特性の変化を短期間で評価する促進試験方法の確立に向け、さらに検討を進めていく。



曝露試験の状況  
Exposure Test Specimens



曝露試験での浸出水中の重金属濃度の経時変化  
Changes in Leaching Concentration of Heavy Metal with Exposure Age

### 研究手法

石巻の災害廃棄物処理で発生した焼却主灰に高炉セメント15%、硫酸鉄系不溶化剤2.5%を混合して造粒固化した試料を用いて、長期曝露試験を実施しており、試料を浸透した雨水や試料そのものを採取して、それぞれの試験・分析に供した。浸出水は各重金属 (Cr(VI), Pb, As, F, B) 濃度やpHを分析し、固体試料は粒度分布の測定やXRDによるセメント水和物の同定を行った。また、曝露試験の結果生じた試料の細粒化や中性化・炭酸화를短期間で再現することを目的として、粒度を調整した溶出試験や、強制的に二酸化炭素と接触させることで炭酸化を進行させた溶出試験を実施した。

1) 土木管理本部 Civil Engineering Management Division

2) 東北支店 Tohoku Branch

3) 東北大学 Tohoku University