

氏名	SUKANDAR
授与した学位	博士
専攻分野の名称	環境理工学
学位授与番号	博甲第3279号
学位授与の日付	平成18年 9月30日
学位授与の要件	自然科学研究科地球・環境システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Study on Characteristics and Chemicals Stabilization of Fly Ash from Medical Waste Incinerator (医療廃棄物焼却飛灰の特性と化学的安定化に関する研究)
論文審査委員	教授 田中 勝 教授 河原長美 教授 青山 勲

### 学位論文内容の要旨

The paper is organized in 5 chapters as follows:

Chapter 1. General Introduction. This chapter including background of the study, objectives of the research and systematic of the report.

Chapter 2. Characterization of fly ash from medical waste incinerator. This chapter provides the analysis result of the characteristics of fly ash from medical waste incinerator, including particle size distribution, metals contents, oxides concentration, and residual organic matter

Chapter 3. Leachability and preference of binding matrix fly ash from medical waste incinerator. In this chapter, leachability as well as preference of binding matrices of metals in categorized particle size of the ash was reported. The leachability of metals from the ash using sequential extraction and TCLP methods was compared. This chapter also presents the result of analysis for correlation between metals leachability and particle size.

Chapter 4. Chemical stabilization of medical waste fly ash using chelating agent and phosphates: heavy metals and ecotoxicity evaluation. In this chapter, three different chemical stabilization agents (Ashnite S803, Ashnire R303 and Ashnite R201) which are used for stabilization of heavy metals in the fly ash were evaluated. Heavy metals concentration in the leachate of the stabilized fly ash, and untreated fly ash were compared. Ecotoxicity of using the three chemicals as stabilization agent was also evaluated by using a battery test of lettuce root elongation, *Vibrio fischeri* bioassay, and *Daphnia magna* mortality test.

Chapter 5. Conclusion remarks

## 論文審査結果の要旨

本研究は、日本の医療廃棄物の焼却飛灰を対象として、①粒度分布、金属の含有量、残留有機物等の特性の検討、②粒度区分別の溶出特性・金属の結合形態に関する検討、③キレート・リン酸系薬剤による化学的安定化及びその生態毒性に関する検討、の3課題に取り組んだものである。

具体的には、以下の点を明らかにしている。

- ① 金属の含有量の観点では、医療廃棄物の焼却飛灰は日本の都市ごみの焼却飛灰と類似していた。
- ② 医療廃棄物の焼却飛灰は、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ といった酸化物の含有量が多い傾向が見られた。また、Class C飛灰とも類似しており、セメント、ガラス、セラミックの資材として代替的に利用することが可能と考えられる。
- ③ 粒度区分別の金属の結合形態を検討したところ、特に規則性は認められなかったことから、粒度に基づいて分別して処理を行うことは不可能と考えられた。
- ④ Pb、Zn、Cd、Ni等の重金属は溶出しやすい傾向があり、資材利用・最終処分にあたっては安定化処理が必要である。
- ⑤ 化学的安定化に使用したAshniteS803、AshniteR201及びリン酸は飛灰中の重金属に対する結合効果が非常に高かった。
- ⑥ AshniteS803及びAshniteR201は、リン酸よりも飛灰中のPbに対する結合効果が高かった。
- ⑦ 本研究で検討した生物（レタス、ミジンコ、*Vibrio fischeri*）については、飛灰への安定化薬剤の添加によりその毒性影響が低減した。

以上のように、本研究は医療廃棄物焼却飛灰の特性・安定化に関連して多側面から有用な知見を提供しており、学術的意義、社会的意義ともに顕著である。よって本研究は博士学位論文として十分値すると判断する。