

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB	廃プラスチックを利用した溶融飛灰の無害化・再資源化プロセスの開発				
研究テーマ (欧文) AZ	Development of new recycle process for molten fly ash using waste plastics				
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) ワジマ	名) タカアキ	研究期間 B	2008 ~ 2009 年
	漢字 CB	和嶋	隆昌	報告年度 YR	2010 年
	ローマ字 CZ	Wajima	Takaaki	研究機関名	秋田大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	秋田大学大学院工学資源学研究科環境物質工学専攻				

概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)

本研究では、廃プラスチック(PVC)を反応促進剤として用いた塩化・還元反応による飛灰中の重金属の揮発分離、水熱処理による固相の機能性物質転換、の2段階からなる飛灰を無害化・再資源化する新規プロセスの開発を試みた。

実験にはゴミの溶融処理施設で発生した溶融飛灰を用いた。まず、溶融飛灰に対して廃プラスチックを用いた無害化処理を検討した。溶融飛灰とPVCを1:1で混合した混合物を窒素ガス中の還元雰囲気下で加熱し還元処理を行った。その後、処理した飛灰をアルミナるつぼに入れ、電気炉で加熱処理を行った。

未処理の飛灰は、塩素やナトリウム、カリウム、重金属の亜鉛、鉛などの有害物質を多く含んでいたが、廃プラスチックとともに処理した飛灰は、塩素、ナトリウム、カリウム、亜鉛、鉛とも減少した(Table 1)。また、処理により飛灰が含んでいた塩化ナトリウム、塩化カリウムがなくなり、ゲーレナイトが生成することが確認された(Fig. 1)。未処理の灰では Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、塩化物イオンが大量に溶出していたが、処理後の灰では、 Na^+ 、 K^+ は溶出が確認されず Cl^- も 1/20 程度まで減少した。また、重金属である Zn^{2+} 、 Pb^{2+} の溶出も少なくなった (Table 2)。

未処理の灰と処理した灰を同様に 2 M NaOH 溶液中に添加し、180°Cで 20h 加熱して機能性物質転換を試みた結果、双方の灰から同様にトバモライト 11 Å、カトアイト、ハイドロキシアパタイトが生成した(Fig. 2)。

これらのことより、PVC を反応促進剤として飛灰を処理することで有害な Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 Zn^{2+} 、 Pb^{2+} などを減少させることが可能であり、さらに、処理した灰はアルカリ溶液を用いて、トバモライトなどの機能性物質に転換できることがわかった。

Table 1 Chemical compositions of raw and treated ash (wt. %).

	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	ZnO	PbO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃
Raw ash	14.9	8.64	11	11.7	1.77	11.9	9.04	16	1.94	1.44	5.61	5.36
Treated Ash	N. D.	0.45	0.77	1.65	N. D.	23.9	16.8	33.3	4.42	2.39	10.7	4.9

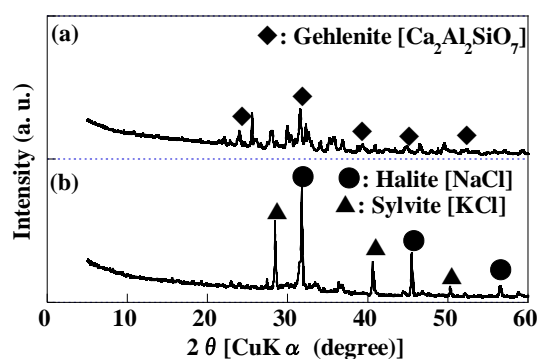


Fig. 1 XRD patterns of (a) treated ash and (b) raw ash.

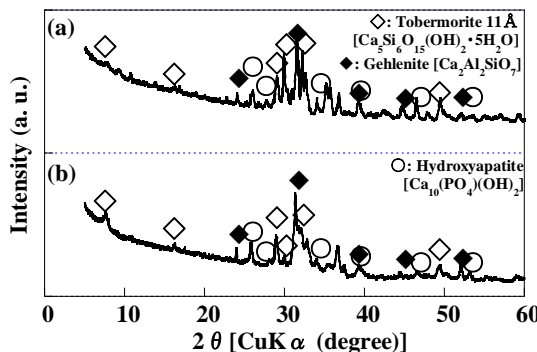


Fig. 2 XRD patterns of the product from (a) treated ash and (b) raw ash.

Table 2 Solubility of raw and treated ash (mg/g).

	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	Zn ²⁺	Pb ²⁺
Raw ash	54.0	62.7	210.7	0.3	0.1
Treated Ash	N. D.	N. D.	10.8	0.2	0.1

キーワード FA	溶融飛灰	廃プラスチック	塩化揮発処理	水熱処理
----------	------	---------	--------	------

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA							
研究機関番号 AC					シート番号							

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

In this study, development of a new recycling process for molten fly ash using waste plastics (PVC) was attempted. The process was two-step process, chlorination reduction of fly ash with PVS to separate harmful elements, such as Na, K, Cl, Zn and Pb, from the ash, and transformation from the ash into functional materials by hydrothermal treatment with sodium hydroxide.

The molten fly ash used in this study was generated from one of the melting plant in Japan. First, the removal of harmful elements from molten fly ash using waste plastic was examined. The ash was mixed with PVC (1:1), and then the mixture was heated at 1000 °C in a reducing atmosphere of nitrogen gas. After heating, the residue was heated again in an electric furnace to obtain the treated ash.

Although raw ash contains many harmful substances such as sodium, chloride, potassium, zinc, and lead, treated ash has lower contents of these substances than raw ash (Table 1). Mineral phase of the treated ash is gehlenite, due to the disappearance of sodium chloride and potassium chloride in raw ash by the treatment with PVC (Fig. 1). While a large amount of harmful ions, (Na⁺, K⁺, Cl⁻, Zn²⁺ and Pb²⁺) were eluted, the elution of Na⁺ and K⁺ from treated ash was not observed, and those of Cl⁻, Zn²⁺ and Pb²⁺ decreased (Table 2).

Raw ash or treated ash was treated with 2 M NaOH solution at 180 °C for 20 h to obtain functional materials. From both ashes, tobermorite 11 Å and hydroxyapatite was synthesized (Fig. 2).

These results suggested that the reduction of harmful elements, such as Na, K, Cl, Zn and Pb, was possible using chlorination reduction treatment with PVC, and the treated ash could be converted into functional materials, such as tobermorite 11 Å and hydroxyapatite, as well as raw ash.