

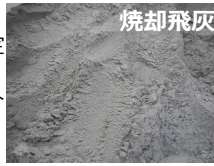
産業廃棄物由来の焼却飛灰における炭酸化処理によるPbの難溶化効果

○繁泉恒河¹⁾、久保田洋¹⁾、高地春菜¹⁾、山田裕己¹⁾
1)株式会社フジタ

1. はじめに

焼却飛灰をめぐる課題

- ・重金属が多く、特別管理廃棄物に指定
- ・キレート添加等の処理が義務化
- ・最終処分場の水処理におけるキレートによる硝化阻害等の影響が指摘
- ・キレート添加量が過剰となる可能性

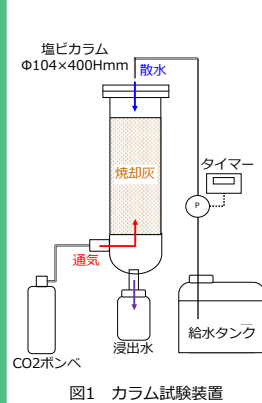


キレート添加量の削減方法として炭酸化処理による重金属の不溶化に着目

⇒ 炭酸化の研究は一般廃棄物由来がメイン
産業廃棄物由来の焼却灰に関する知見は乏しい

同一施設から採取日を変えて複数回採取した産業廃棄物由来の焼却飛灰を対象として、飛灰中の元素組成の変動を調査し、炭酸化によるPbの難溶化について検討した。

2. 試験方法



○供試試料

- ・採取時期：2018～2020年
- ・キレート処理前の焼却飛灰8種+煙道灰1種（消石灰噴霧前）
- ・中間処理施設：産業廃棄物（燃え殻、鋳さい。がれき類を除く）
特別管理産業廃棄物（廃石棉除く）

○炭酸化処理試験

- ・φ100mmのカラムに各焼却飛灰350gDWを充填。
- ・カラム下部からCO₂ガスを給気。
- ・未処理、炭酸化処理済み灰に環境庁告示13号試験を実施。

表1 散水・炭酸化処理条件

飛灰No.	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8		
採取年月日	18/07	19/03	19/05	19/05	19/05	20/01	20/01	20/01		
充填量	gDW 350									
CO ₂ 供給量	g-CO ₂ /gDW-Ash	90	90	130	100	90	60	60	60	
通気時間	hr	2.7	2.7	3.9	3.0	2.7	1.8	1.8	1.8	

3. 結果

○各飛灰の含水率、熱しやく減量、主要元素組成

各飛灰の含水率、熱しやく減量、主要元素組成および変動係数（RSD） ※A-3～A-5は含水率20%程度で造粒後炭酸化処理

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	煙道灰	RSD
含水率	0.73	0.17	17	18	20	0.80	0.71	0.64	0.60	119%
熱しやく減量	2.0	4.2	2.9	3.0	5.5	0.65	2.5	0.75	1.5	57%
Na	2.6	2.2	1.9	2.3	3.3	3.2	2.3	3.3	3.4	20%
Mg	0.071	0.051	0.082	0.089	0.044	0.045	0.07	0.044	0.20	28%
Al	0.11	0.11	0.15	0.081	0.082	0.067	0.22	0.072	0.73	44%
Si	0.90	1.6	0.67	0.75	0.55	0.39	1.6	0.67	2.2	49%
S	2.9	4.9	6.7	5.3	4.6	3.6	3.3	4.6	5.2	26%
Cl	30	21	19	25	29	31	27	27	24	15%
K	6.3	3.6	5.4	5.6	5.6	4.9	6.9	5.2	4.1	17%
Ca	15	16	14	13	9	10	11	10	8	21%
Fe	0.30	0.31	0.046	0.088	0.19	0.20	0.85	0.33	0.89	80%
Pb	0.21	0.29	0.056	0.13	0.070	0.36	0.61	1.2	0.13	100%
Balance	40	49	50	46	46	45	43	47	49	7%

比較的変動が小さい元素

Na, Cl, K, Ca :

採取日によるばらつきは比較的小。
煙道灰のCaは同時期に採取したA-6～A-7の7～8割。

→飛灰中のCaはごみ質由来と推定

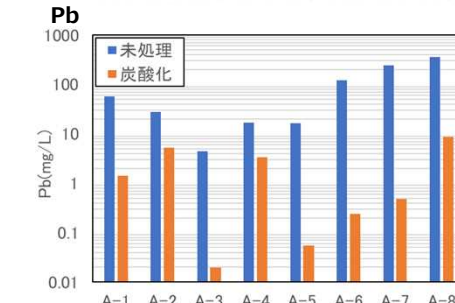
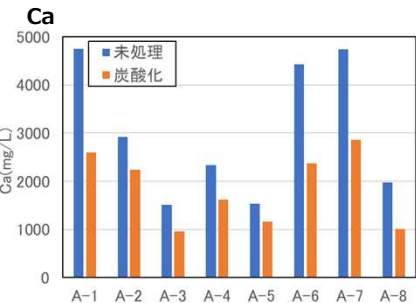
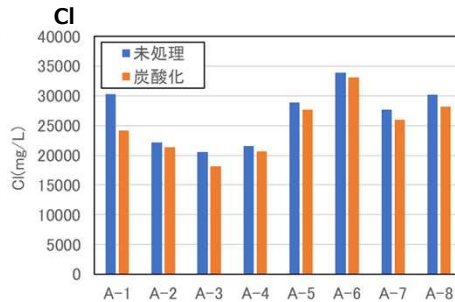
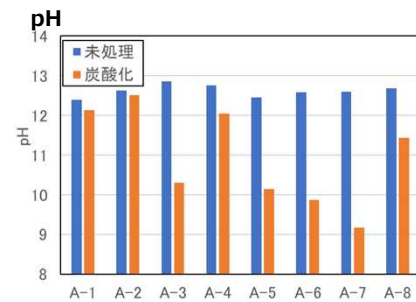
比較的変動が大きい元素

Pb :

採取日によって最大20倍以上の差。
A-7、A-8は鉛含有量の高い廃棄物を焼却。

→受入廃棄物の影響大

○未処理・炭酸化処理後の飛灰からの各物質の溶出濃度



pH : 飛灰によって炭酸化によるpHの低減に差。

Ca : 含有量とは異なり溶出量のばらつき大。
含有量と溶出量は相関なし。

→飛灰中Caの存在形態の割合が変動の可能性

Ca含有量-pH変化量に負の相関 (-0.6) 。

→廃棄物の性状により

pH低下に必要なCO₂供給量は異なる

Cl : 未処理と炭酸化後で変化なし。

→炭酸化によるフリーデル氏塩等の

難溶性塩の溶解は見られなかった

⇒飛灰は乾灰のため難溶性塩の形成が少ない

Pb : 採取日によって80倍以上の差。

含有量-溶出量は高い相関 (0.97) 。

炭酸化によるPb溶出の低減に差。

→pH変化量-Pb低減率に正の相関 (0.7)

⇒Pb溶出量の低減にpHの低下が寄与した可能性

4. まとめ

- ・塩類の含有量の採取日によるばらつきは小さかった。Caについて、消石灰の吹き込みのCa含有量への影響は小さいと考えられた。
- ・Pbの含有量は採取日によって大きく変動し、ごみ質中のPb含有量の変動が影響したことが示唆された。
- ・飛灰の炭酸化後のpHは、採取した飛灰ごとに差が生じた。pHの低下にはCO₂の供給量よりも、飛灰中に存在しCO₂と反応するCa量が影響すると推察された。
- ・Pbの溶出濃度は未処理、炭酸化処理後ともに飛灰間のばらつきが大きかったが、炭酸化処理後のPb溶出は未処理に対して80～99.7%まで低下した。