



Title	ばいじんの薬剤処理システムの実験的研究
Author(s)	西垣, 正秀; 麻生, 知宣
Description	第1回衛生工学シンポジウム (平成5年11月17日 (水) -18日 (木) 北海道大学学術交流会館) . 5 有効利用、高度処理、廃棄物処理 . 5-2
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 1, 157-160
Issue Date	1993-11-01
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/7441">https://hdl.handle.net/2115/7441</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	1-5-2_p157-160.pdf



## 5 - 2

### ばいじんの薬剤処理システムの実験的研究

株式会社タクマ 西垣正秀

○麻生知宣

#### 1. はじめに

平成4年7月に、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の一部が改正、施行されたことに伴い、特別管理一般廃棄物に指定された「ばいじん」は埋立処分する前に中間処理（溶融固化、セメント固化、薬剤処理、酸その他の溶媒による安定化、のいずれか）を行なうことが義務付けられた。本実験では指定された中間処理方法のうち従来から用いられてきた「セメント固化」及び「薬剤処理」について、PbやHgの溶出性の高いばいじんの最適処理システムを見出すために実験を行なった。以下にその内容を報告する。

#### 2. 実験の目的

ごみ焼却炉の排ガス処理設備は、「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」に基づき、集じん方式が低温集じん機であるバグフィルタに移行し、有害ガス除去の高度化ともあいまってアルカリ剤の添加量が増加している。これらから排出されるばいじんはpHが高く、Pb、Hgの溶出性が高くなる傾向にある。本実験はこのようなばいじんの最適処理方法の検討を目的とした。

#### 3. 薬剤処理システムの検討

##### 3-1 ばいじんの性状と溶出値

本実験では4種類の供試ばいじんを用意した。

- ①ON灰：ストーカ炉EP灰（アルカリ添加有、排ガス処理方式「乾式」）
- ②F灰：ストーカ炉バグフィルタ灰（アルカリ添加有、排ガス処理方式「半乾式」）
- ③OH灰：ストーカ炉バグフィルタ灰（アルカリ添加有、排ガス処理方式「半乾式」）
- ④M灰：ストーカ炉EP灰（アルカリ添加無、排ガス処理方式「湿式」）

表-1、表-2に供試ばいじんの重金属含有量及び溶出値を示す。ON灰、M灰は処理なしで埋立溶出基準値を下回っている。これに比べてF灰、OH灰は半乾式バグフィルタ灰のために、pHが12と高く、Hgや両性金属であるPbの溶出値が高い。今回は特にOH灰についてテールテストを行なった。

##### 3-2 実験方法

供試ばいじんと薬剤と水を乳鉢で混練し、3～5日間養生後に重金属の溶出試験を行なった。溶出試験は環告13号法に準じて行ない、重金属の溶出試験はPb、Hg、Cdを中心に行なった。

##### 3-3 セメント及びキレートの効果

セメントの効果を見るためにOH灰にポルトランドセメントを用いて乳鉢混練を行ない、Pbの溶出試験を行なった。

添加率はばいじん：セメント：水＝

表-1 供試ばいじんの重金属含有量

名称	含有量(mg/kg)					
	Pb	Cd	Hg	Cr <sup>6+</sup>	As	CN
ON灰	3550	100	0.51	4.1	82	<0.1
F灰	2440	65	15	<0.5	42	<0.1
OH灰	4480	110	13	<0.5	100	<0.1
M灰	6960	220	5.4	<0.5	290	<0.1

表-2 供試ばいじんの重金属溶出値

名称	溶出値(mg/l)						
	Pb	Cd	Hg	Cr <sup>6+</sup>	As	CN	PH
ON灰	0.12	<0.01	<0.0005	0.41	<0.01	<0.01	10.2
F灰	73	<0.01	0.0082	<0.05	<0.01	<0.01	12.0
OH灰	73	<0.01	0.038	<0.05	<0.01	<0.01	11.9
M灰	0.08	<0.01	<0.0005	<0.05	<0.01	<0.01	10.2
溶出基準値	3	0.3	0.005	1.5	1.5	1	...

100:5~30:35 (wt%) の割合で行ない、セメント添加率の変化によるPb溶出値を調査した結果を図-1に示す。この結果からOH灰に対してセメント単独の固化では、Pb溶出防止は難しいと言える。

またキレートの効果を見るために数種類のキレートについてOH灰と乳鉢混練を行い、Pbの溶出試験を行なった。

添加率はばいじん:キレート:水=100:3or5:30 (wt%) の割合で行なった。

これらのキレートの中でPb溶出防止効果の高いキレートを選び、キレート添加率とPb溶出値の関係について調査した結果を図-2に示す。

この結果からOH灰に対してキレート処理を行なう場合、キレート添加率が5%以上必要であり、処理コストは非常に高くなる。

そこでより安定した性能と、より安価な処理コストを実現する処理システムが必要となる。

### 3-4 最適処理システム

図-3にPb、Cdの水酸化物の溶解度を示すが、PbではpH値により溶解度の極小値が存在する。

今回採用した処理システムはばいじん処理に無機凝集剤をpH調整剤として用い、pHを9~10.5付近(Pbの溶解度が最低であるpH域9~10.5)になるように混練し、水銀の溶出が多いばいじんに関してはキレートを添加し再び混練する方法である。

今回pH調整剤としてAとBの2種類を検討した。pH調整剤AとBを各々、ばいじんに添加混練した混練物を比べると、pH調整剤Bでは吸湿性が高く、腐食性も高い。これに比べ、pH調整剤Aはハンドリング性が良いためテーブルテストにpH調整剤Aを採用した。

図-4にpHの変化によるPb溶出値の変化を示す。この結果ではpH8~11ではPbの溶出は溶出基準値3mg/lを下回りpHの上昇と共に溶出値が増加する。図-5にpHの変化によるHg溶出値の変化を示す。この結果では「pH調整剤のみ」添加しても、Hgの溶出基準値0.005mg/lは下回らない。

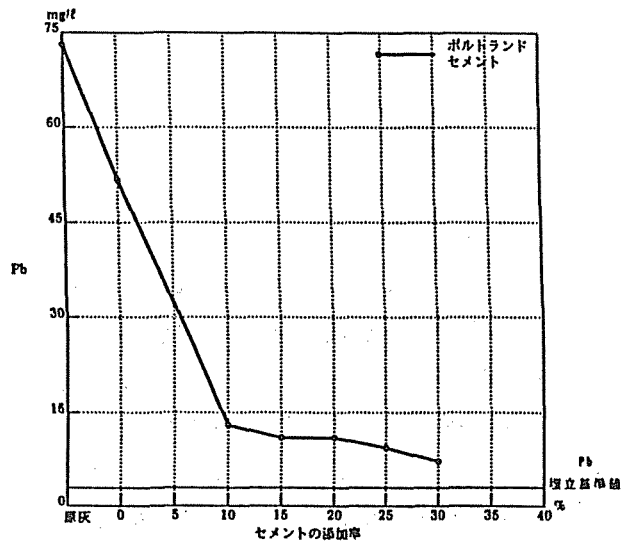


図-1 セメント添加率の変化によるPb溶出値の変化

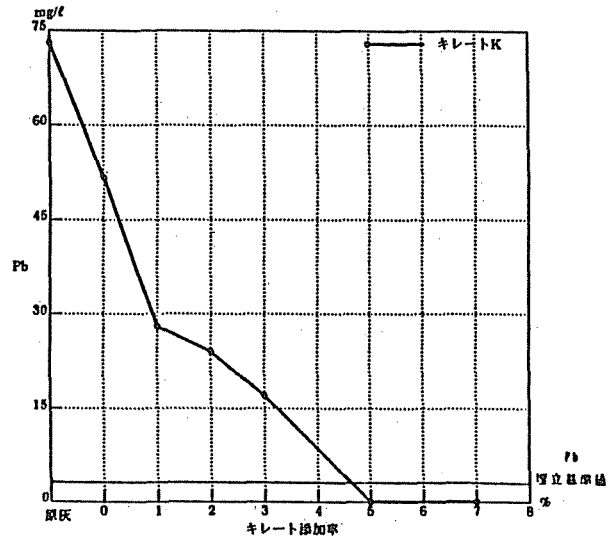


図-2 キレート添加率の変化によるPb溶出値の変化

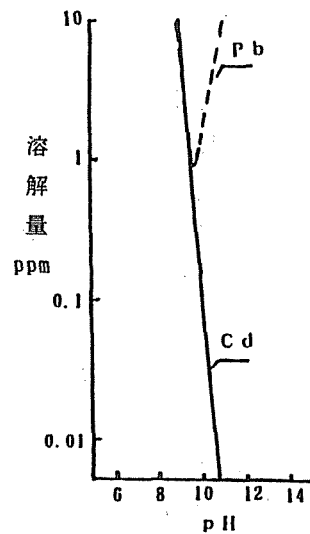


図-3 Pb、Cdの水酸化物の溶解度

しかし「pH調整剤+キレート0.2%以上」添加の場合、Hgの溶出値は基準値0.005mg/lを下回っている。図-4、図-5からPb、Hgの溶出防止に関しては「pH調整剤+キレート0.2%以上」の添加により基準値をクリアすることが可能であった。

図-6にpHの変化によるCd溶出値の変化を示す。pHが9.5以下になると、Cdが徐々に溶出してくるが基準値0.3mg/lは下回っている。

### 3-5 ランニングコスト

OH灰について「キレート処理単独」と「pH調整剤A+キレート」のランニングコストの比較を表-3に示す。前者に比べて、後者は約1/3であり、ランニングコストとしても後者のほうが安いと言える。

### 3-6 最適処理フロー

図-7に今回の処理システムを用いた場合のフローシート例を示す。

キレートは硫黄分を多く含むためにpH調整剤と直接混ぜるとpHが酸性側に移行しH<sub>2</sub>Sを発生する危険性があるため、混練機に2か所の添加ノズルを設けて上流側をpH調整剤との混練用、下流側をキレート剤との混練用として1台の混練機で連続的に処理できるシステムとした。

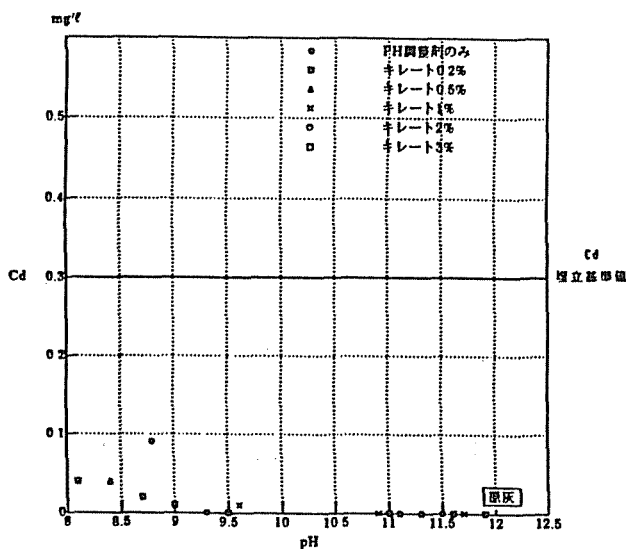


図-6 pHの変化によるCd溶出値の変化

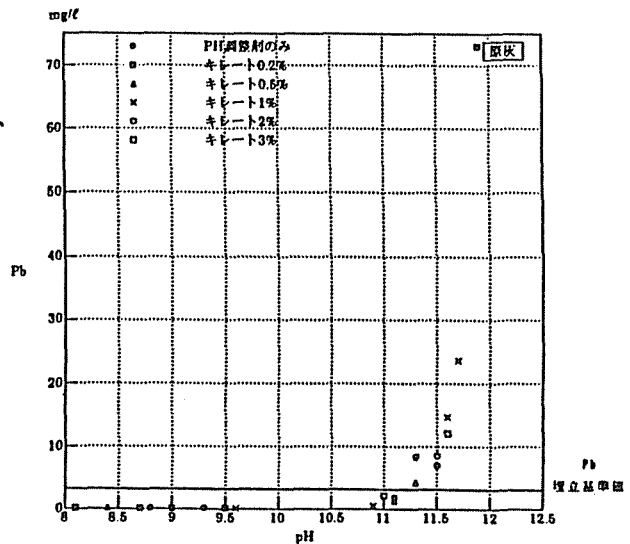


図-4 pHの変化によるPb溶出値の変化

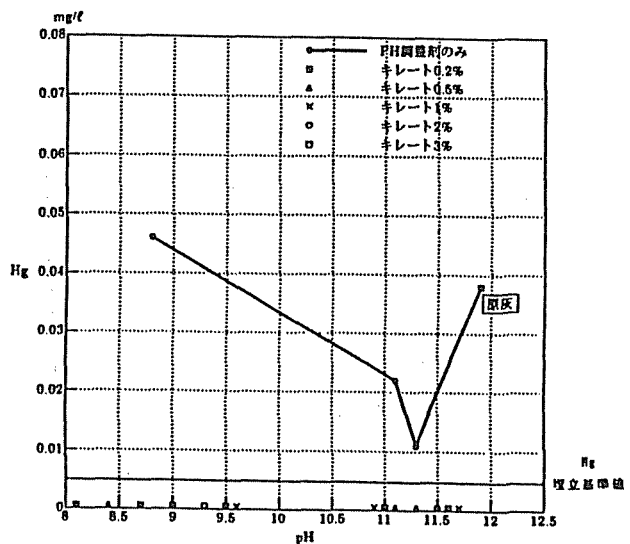


図-5 pHの変化によるHg溶出値の変化

表-3 ランニングコスト比較

項目	キレートK	pH調整剤A
単価 (kg当り)	900円	20~25円
1トンの飛灰を 処理した場合の 処理費用	5%の場合 45000円	pHを11付 近に下げる 場合 11600 ~ 14500円  +キレート 0.2% =13400 ~ 16300円

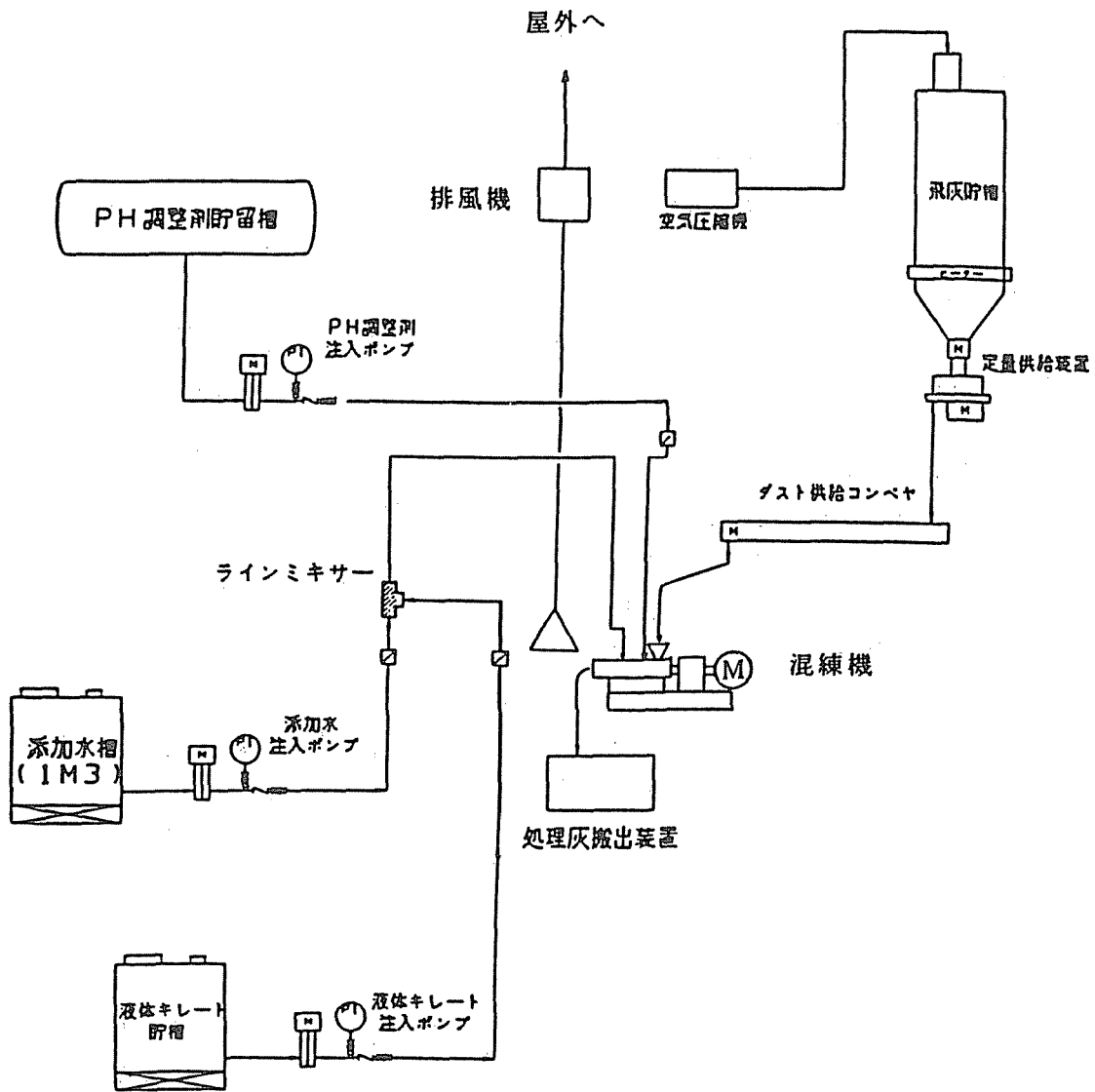


図-7 フローシート例

4. おわりに

以上の結果より次のことが言える。

- 1) 半乾式バグフィルタ灰のようにPb、Hgの溶出値が高い飛灰に対しては、「pH調整剤+キレート処理」が有効である。
- 2) 「pH調整剤+キレート処理」は「キレート単独」に比べてランニングコストが安い。
- 3) 「pH調整剤+キレート処理」の処理システムはH<sub>2</sub>S発生対策を必要とするが、pH調整部とキレート混練部を独立させた混練機を使用することにより問題なく処理することができる。

今後はフィールドテスト等による確認を行う予定である。