

II - 101

廃棄物埋立地におけるEP灰中の鉛の挙動に関する基礎的研究

東北学院大学工学部 学生員 ○河本 泰

同 同 和田 篤

同 正会員 長谷川信夫

表-1 塩ビ用安定剤

品種	安定剤		安定剤の 配合量 (phr)
	熱	光	
鉛白	良	良	3~15
三塩基性硫酸鉛	優	良	3~10
二塩基性亜リン酸鉛	良	優	3~10
二塩基性フタル酸鉛	優	良	3~10
ケイ酸鉛	良	良	3~10
ステアリン酸鉛	良	良	0.3~1.5
ステアリン酸カドミ	良	良	0.3~1.5
有機スズ安定剤	優秀	優	1~3

表-2 焼却灰中の鉛濃度

	K工場	I工場
焼 却 残 灰		
1985年	0.5	0.01
1986年	1.4	0.01
1987年	1.1	<0.1
1988年	10.0	<0.1
1989年	0.3	0.2
1990年	0.9	0.5
F P 灰		
1985年	<0.1	15.0
1986年	0.2	15.4
1987年	1.7	240
1988年	4.9	170
1989年	36.0	190
1990年	42.0	50.0

[単位: mg/l]

1. 緒言

廃棄物埋立地において現在浸出水に多量に含まれるC_ℓ-が水処理の困難さに加えて放流先での問題などを誘起している。これは廃棄物中の塩化ビニール（塩ビと記す）が焼却により発生した塩化水素を消石灰で塩化カルシウムにして、電気集塵機で除去したフライアッシュ（FAと記す）中に多量に含まれているからである。しかし、塩ビ中には鉛も多量に含まれており、これが焼却により酸化鉛などのヒュームとなって飛散するが、大気に放出される前に電気集塵機で除去されるので、塩素と同様FA中に含まれる。そこで埋立地でも鉛は種々問題を生ずると推察されるが、調査したところ浸出水中には検出されなかった（0.05mgℓ以下）ので、鉛の埋立地中での挙動について考察したので報告する。

2. 塩ビ中の鉛

合成樹脂は一般に高分子単独で用いられるのはまれで、通常各種の配合剤を加えて実用に供される。配合剤には可塑剤・滑剤・安定剤・着色剤・紫外線吸収剤などがある。その中で安定剤は次のような目的で用いられる。合成樹脂は加工時に高温過熱されるので、これに耐え得る熱安定性を持たなければならない上に、加工製品が屋外で長期使用される場合には日光にさらされるので、紫外線照射に耐え得る光安定性を持たなければいけない。このような合成樹脂に熱・光安定性を与えるために安定剤が配合されるのである。特に、塩ビとポリオレフィンにとって重要である。現在、塩ビ用安定剤には無機鉛塩系・金属石けん系・有機スズ化合物系などがある。そこで安定剤の種類と配合量を表-1に示す。表より無機鉛塩系の安定剤は5~10%も添加されていることがわかる。更に、これらの合成樹脂の生産は増加してきているので、埋立地にはこの種の鉛が多量に搬入されてくることが予想される。一般に焼却灰中には鉛はほとんど含まれていないが、FA中には表-2に示すように多く含まれている。

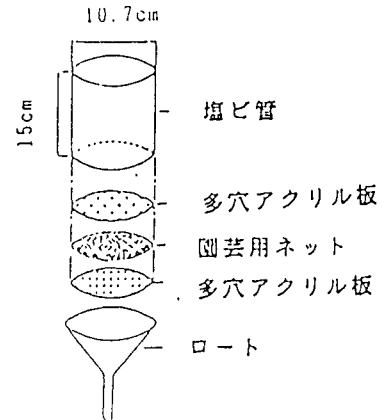


図-1 実験装置

3. FA中の鉛の覆土への吸着

FA中の鉛の埋立地中での挙動を調べる一手法として、この鉛を覆土へ吸着させた時の能力を実験により求めた。実験装置を図-1に示す。覆土とFAの割合は3:3とした。鉛は初期には380mg/ℓであったが、その後急激に減少し5分後にはほとんど5.0mg/ℓ以下となった。結果を図-2に示す。そこで覆土とFAを1cmの層に分けてそれぞれの溶出試験をした。pH調節をせず、蒸留水のみによる場合は、いずれの場合もpHはほぼ6.7程度であり、鉛は検出されなかった。そこで蒸留水の代わりに0.1NのHClを用いた場合にはFAの全ての層(pH6.6)で鉛は0.15~0.34mg/ℓと若干検出されたが、覆土層(pH1.1)には95.4~166mg/ℓも検出された。

FA3gに30mlの蒸留水を加え、Conc. HClでpHを1.3~1まで変化させた場合の鉛の濃度の挙動を図-3に示す。図より鉛はpHによってその溶脱が大きく影響されることがわかる。すなわち、pHが中性付近では鉛の溶脱はわずかであるが、pHが9.5以上、3.5以下では大きいことが認められる。

そこで覆土:FA:水=20:20:200としてpHを8から1まで変化させた場合の鉛の濃度の変化を図-4に示す。図より埋立地でもpHの変動によっては鉛が浸出水中に含有される危険のあることがわかった。

しかし、埋立地からの浸出水のpHは7.3とほぼ中性なので鉛が溶出してくることは現在のところないと考えられるが、埋立ごみによってはpHを大幅に変化させる物質も混入することがあると鉛の溶出の危険がある。

4. 結論

- ① 清掃工場からのフライアッシュ中には約1mg/gの鉛が含まれていた。
- ② この鉛は主に塩ビに含まれていた安定剤としての鉛塩が原因と考えられた。
- ③ このようなフライアッシュが埋立られても、浸出水中には検出しなかった。
- ④ 鉛の覆土への吸着と溶脱はpHに大きく左右されることが分かった。即ち、pHが中性付近では吸着能が大きくなるが、それ以外では吸着能が低くなることが分かった。

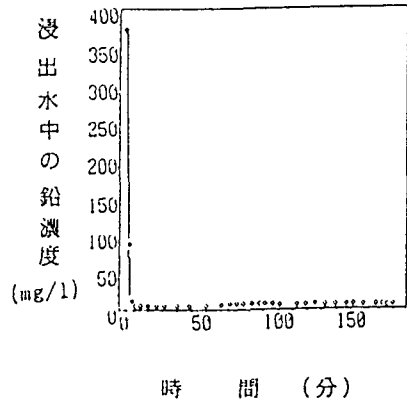


図-2 時間による浸出水中の鉛濃度

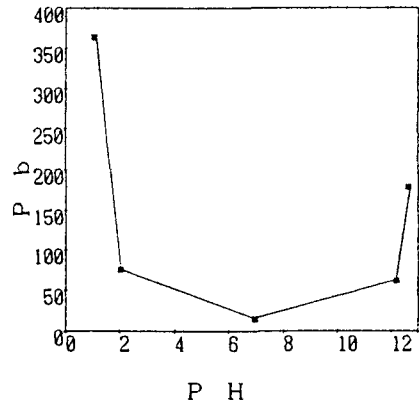


図-3 FAのpHと鉛の相関関係

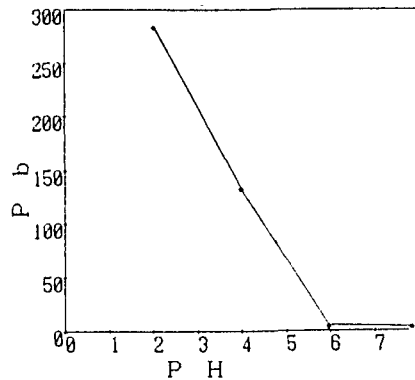


図-4 混合資料のpHと鉛の相関関係