

焼却飛灰の重金属不溶化処理

産業廃棄物の重金属溶出性の評価技術（平成9～12年度）

化学技術部 長 野 伸 泰

1. はじめに

産業廃棄物のなかには有害物質を基準値以上含み環境汚染を引き起こす懸念のあるものも多く、排出者である製造業者や廃棄物中間・最終処分業者にとっては含有重金属等を不溶化処理して安定な最終埋立処分を行うことが急務となっています。

ここでは、焼却施設の集塵装置で捕集される飛灰を対象に、含有重金属の不溶化を目的とした硫化物化処理を行うとともに、処理飛灰についての重金属溶出量の pH 依存性試験および廃棄物が過酷な環境下に長期間曝されたことにより重金属等が溶出する可能性のある総重量割合を測定するためのアベイラビリティ試験を行い不溶化処理効果を調べたのでご紹介致します。

2. 供試飛灰と重金属不溶化処理法

試験に用いた焼却飛灰は、塩化ナトリウム、石膏、硫酸ナトリウムカリウム等の化合物を主成分とする粒径 1～80 μm の微粉末状の試料です。この飛灰には 4,000mg/kg 程度のカドミウムが水に溶けやすい化合物に含まれていることから、産業廃棄物のカドミウム溶出量判定基準値 0.3mg/l を大きく上回る 240mg/l のカドミウム溶出量を示しました。

可溶性化合物形態の重金属元素を不溶化処理する方法としては、①重金属イオンを水酸化物や硫化物等の難溶性塩として沈殿生成する、②イオン交換樹脂等により重金属イオンを吸着固定化する、③セメント混合硬化体として重金属イオンを固定化する、④高温溶融後冷却し、ガラススラグとして固定化する等の方法がありますが、ここでは、イオンの形態で溶解しているカドミウムを、硫化ナトリウムを用いて難溶性塩である硫化カドミウムとして沈殿させる方法を用いました。焼却飛灰に含まれるカドミウムに対して硫黄のモル比が 2、10 倍となるよう計量した硫化ナトリウムを飛灰に添加し、飛灰と同量の蒸留水を加えた後、3 時間振とうして硫化カドミウムの沈殿生成を行いました。なお、硫化カドミウムの粒成長を促し難溶性を高めるため、硫化物化処理を常温の他、60 $^{\circ}\text{C}$ で行い比較しました。

3. 硫化物化処理によるカドミウム不溶化効果

焼却飛灰溶出液に硫化ナトリウムを添加し、溶解

しているカドミウムイオンを硫化物として沈殿処理したものに塩酸を加えることにより pH を変え、液中に溶解しているカドミウムイオン濃度の pH 依存性を調べました。pH 2～12 の範囲において、カドミウムイオン濃度は未処理溶出液に比べて著しく低下するとともに沈殿処理温度の高い溶液のほうが低くなる傾向がみられました（図）。これは沈殿生成される硫化カドミウム粒子のサイズが処理温度の上昇に伴い大きくなったためと考えられます。また、ほとんどの溶液では pH が低くなるほどカドミウムイオン濃度が増加する傾向がありますが、S/Cd モル比 10、処理温度 60 $^{\circ}\text{C}$ の溶液は pH による変化はほとんどみられませんでした。

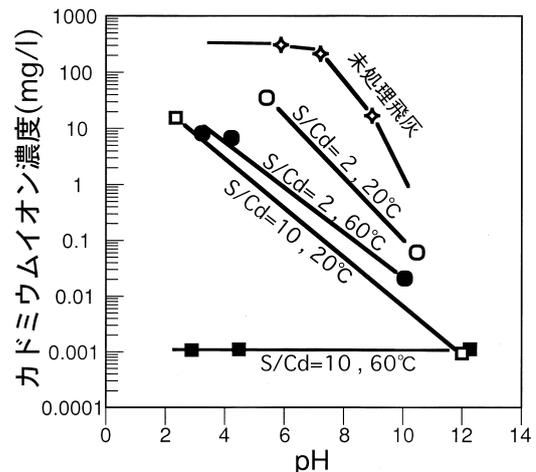


図 飛灰溶出液を硫化物化処理した液のカドミウム濃度

4. アベイラビリティ試験結果

アベイラビリティ試験により測定される最大溶出可能量は、最終処分場に埋立てられた廃棄物が、粉化し、強酸性の溶媒に長期間曝されるなど、極めて過酷な環境下に長期間にわたり曝された際に溶出する可能性のある重金属等の総重量割合を示す値で、硫化物化処理飛灰 (S/Cd = 10) のカドミウム最大溶出可能量 (235mg/kg) は未処理飛灰 (2510mg/kg) の 1/10 まで低下し、硫化物化処理による不溶化効果が認められました。

電話：011-747-2211 内線485

E-mail : nagano @hokkaido-iri.go.jp