

II-344

埋立処分場における重金属類の分布特性に関する実態調査

国立公衆衛生院 正会員 大迫政浩
正会員 田中 勝

1. はじめに

焼却残渣主体の埋立地からの重金属類や無機塩類の浸出による環境汚染の可能性が指摘されているが、埋立層内での重金属の挙動に関する基礎的知見の集積は不十分である。そこで本研究では、実際の埋立地において重金属類の深さ方向の分布を調査し、埋立地内における重金属類の挙動について若干の検討を行った。

2. 調査の概要と調査方法

2.1 調査対象処分地

調査の対象とした埋立地は、焼却残渣（以下、残渣）が主体に埋め立てられたA処分場とB処分場であり、遮水工が施されている。残渣は、両処分場ともに排ガス対策として消石灰（乾式）を用いている清掃工場（A：連続炉，B：機械化バッチ炉）より搬入されたものである。

2.2 試料の採取

残渣、表層および中間覆土を深さ方向に採取した。試料の採取は、ハンド・オーガ・ボーリングによって行った。なお、処分場はおおよそ年度別に区画埋め立てされており、試料はA処分場が昭和58年度の区画から、またB処分場が61～62年度の区画から採取した。なお、年間1500mmの降雨量を仮定すると、A処分場で12,000mm、B処分場で7,500mmの累積降雨量となる。

2.3 測定項目

残渣および覆土について次の項目を測定した。①振とう溶出実験…

試料5g（乾燥重量換算）に蒸留水80mlを加え、25℃で1時間の振とう後、遠心分離する。上澄み液を0.45μm孔径のフィルターでろ過したのち、そのろ液についてpH、電気伝導度、陰イオン濃度（ SO_4^{2-} 、 Cl^- ）、各種金属類濃度を測定した。②含有量試験…試料0.5gを、王水、フッ酸及び過塩素酸を用いて分解し、金属類の含有量を測定した。

3. 結果及び考察

3.1 A処分場における深さ方向の分布特性

pH及び陰イオン濃度の結果の一部を図-1に示す。残渣層では深くなるほどpH、 SO_4^{2-} 濃度ともに上昇しているが、 Cl^- 濃度について明確な傾向を見いだせない。次に各種金属類の含有量、溶出量の結果の一部を図-2に示す。含有量は150cm付近でCdとCrが低くなっているものの、残渣層ではおおよそ深くなるにつれて高くなっている。溶出量は、Fe、Ca以外は検出限界以下であった。Feは残渣層130cmより下層で検出されておらず、pHが影響した結果であると考えられる。図に示していないその他の金属種については、Alが深くなるにつれて含有量が高くなり、Na、Kは深さ方向で明かな傾向は認められなかった。

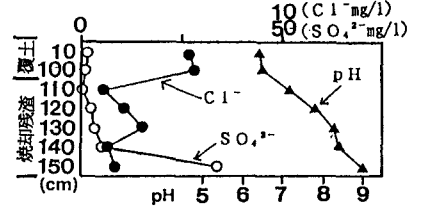


図-1 pH及び陰イオンの分布（A処分場）

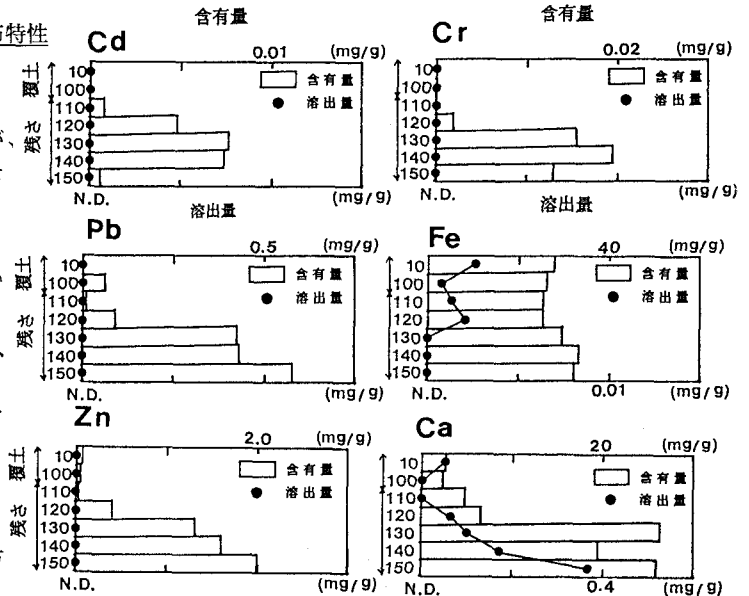


図-2 金属類の含有量及び溶出量の分布（A処分場）

3.2 B処分場における深さ方向の分布特性

pHおよび陰イオン濃度の測定結果を図-3に示す。pHは、表層の覆土層では酸性になっており、残渣層、中間覆土層では中性付近で推移している。Cl⁻は表層の覆土層で高く、残渣層、中間覆土層となるに従い低くなる。SO₄²⁻は残渣層で深くなるにつれて高くなっており、中間覆土層で若干低くなっている。次に重金属類の測定結果の一部を図-4に示す。図に示した金属種すべてについて、残渣層の含有量が高く、つづいて中間覆土、表層の覆土の順番になっている。また、残渣層での分布に明かな特徴は認められない。図に示していないその他の金属種についても、同様であった。

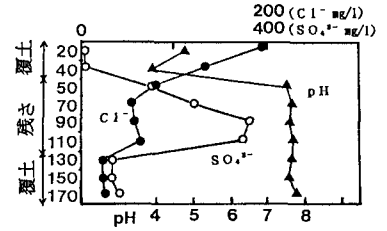


図-3 pH及び陰イオンの分布 (B処分場)

3.3 分布形成に関する考察

重金属類の移動は雨水の浸透による水を媒体とするため、重金属類の分布は埋立層内の水の移動・滞留の状況に影響される。また、重金属類はイオンおよび微粒子状で移動すると考えられるが、①イオンの状態で移動する場合、周りのpH条件に分布特性が影響されるが、②微粒子状で移動する場合、ふるい効果に影響されると考えられる。特に後者の場合、残渣に含まれる重金属類を高濃度で集積したE P灰微粒子の移動が分布形成に大きく関与する可能性がある。また、以上の①と②の作用の支配性は金属の種類によっても当然異なる。

残渣層における分布を両処分場で比較すると、A処分場が下層ほど含有量が高くなる傾向が顕著であるのに対して、B処分場は明かな傾向は認められない。両処分場におけるpHの違いは、A処分場が深くなるにつれて9付近までアルカリ側へ移行しているのに対して、B処分場では7.5~7.8の範囲でほとんど変化していない。したがって、残渣層での分布は、pH条件によってイオンによる下方移動が影響を受けた結果形成された可能性がある。しかし、微粒子状での移動の影響も十分考えられ、現在採取試料の粒度分布などを調査中である。

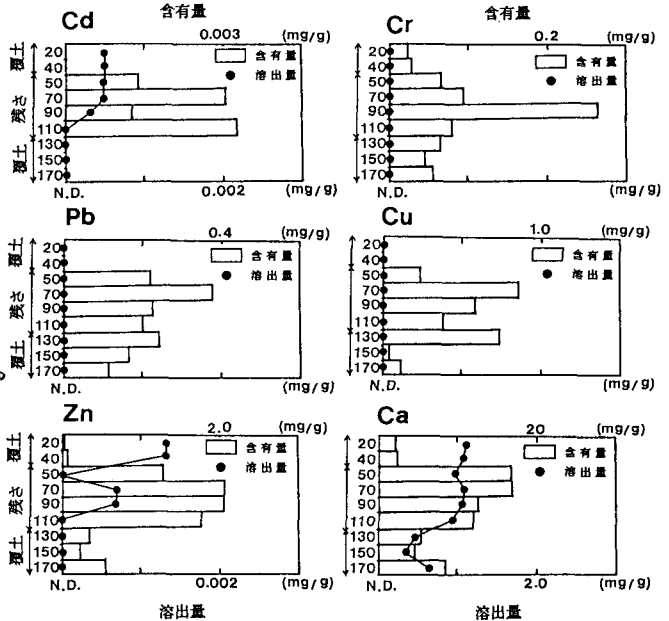


図-4 金属類の含有量及び溶出量の分布 (B処分場)
(130~170cmは中間覆土層)

3.4 中間覆土の機能に関する考察

B処分場の中間覆土の金属含有量の結果から、残渣層の金属類が中間覆土層に移動していることがわかる。しかし、中間覆土が重金属類の浸出に対する遮蔽機能を長期間にわたって果たすかは疑問である。すなわち、40cmの厚さの中間覆土層でも下方まで重金属類は移動していることが認められ、ある程度は捕捉されるが、下方への浸出を完全に抑制することはできないと考えられる。初期含有量やさらに下層での含有量などが明かでないため、物質収支から浸出量等を推定することは不可能であるが、今後、焼却残渣主体の埋立地がさらに増加してくると考えられるだけに、重金属類の浸出を考慮した埋立構造などを検討することも必要であろう。

4. まとめ

焼却残渣埋立地における重金属類の分布特性に関する実態調査を行った。得られた結果を要約する。

- 1) 重金属類の分布は、イオンや微粒子状での移動に対して周りの環境条件が影響することにより形成される。
- 2) 本調査対象地における重金属類の深さ方向の分布を形成した一因として、pH条件が大きく関与していることが示唆された。この場合、イオンの移動が影響を受けたことが考えられる。
- 3) 中間覆土の重金属類に対する長期間の遮蔽機能は、完全ではない。