

海面埋立における不燃破碎残渣の環境負荷

明星大学理工学部環境システム学科 05T7-064 山本大輔

1.背景と目的

日本では最終処分場が1853箇所(平成18年度)あり、埋め立てられるごみの割合は60%が焼却灰、20%が不燃破碎残渣、20%がその他(直接搬入物など)となっている。1853箇所ある最終処分場の中で海面埋立処分場は25箇所(平成18年度)である。海面埋立処分場は内陸の埋立処分場と比べて埋立廃棄物層内の保有水の移動が極めて緩慢で、埋立が完了してから廃止に至るまで、かなりの時間を要する。また、海面埋立処分場は人口の集中した地域に隣接して立地される場合が多く、処分場の運営や跡地の高度利用が計画される中、廃止までの期間を短縮することは極めて重要な課題である。これまで、不燃破碎残渣に関する研究は多く行われているが、海面埋立による不燃破碎残渣から溶出する有害物質の研究は行われていない。本研究では、海面埋立処分場の一部の状態を模擬し、海水中での不燃破碎残渣と海水水質の性状変化を把握、検討することを目的とする。そして、埋立層内の汚濁成分を早期に安定させるための“新たな海面埋立工法の開発”に貢献することを目指す。

2.方法

不燃破碎残渣に対して、埋立状況を模擬した試験を実施する。実験では深さ59cm、横49cm、奥行き20cmの埋立模型槽(水槽)を用いた。海水は模擬海水、不燃破碎残渣は昭島市清掃センターで採取し乾燥させて用いた。水槽の体積、不燃破碎残渣の密度からおおよその模擬海水、不燃破碎残渣の充填量を求め、充填方法も模擬海水、不燃破碎残渣が水槽中で均一になり、最終的な充填量が解るように常に量り、記録しながら充填した。最終的には模擬海水が33、不燃破碎残渣が32.236kgの充填量となった。廃棄物層厚は50cmとなった。この模型層には採取口が深さ10cmごとに付いている。今回は、その上部(高さ50cm)、中部(高さ30cm)、下部(高さ10cm)で間隙水の性状を調べた。1週間ごとに装置の上部、中部、下部の採取口からそれぞれ模擬海水を採取し、経過時間ごと、各箇所(深さ)ごとの視点から測定・分析を行った。主な測定項目はpH、EC、ORP、重金属類である。

3.結果・考察

10月8日18:00に模擬海水、不燃破碎残渣の充填が完了し、海面埋立模擬実験を開始した。図1に装置の上・中・下部でのpH(水素イオン濃度)変化を示す。pHの変化から、下部より中部の方が変化が少ないことがわかるが、3箇所とも中性域で安定しているため、pHの影響は小さかった。図2に装置の上・中・下部でのEC(電気伝導度)変化を示す。ECの変化から、1週目に3箇所とも多少の変化が見られるがその後は徐々に初期値に近づき安定してきていたため、ECの変化は小さかった。図3に装置の上・中・下部でのORP(酸化還元電位)変化を示す。ORPの値は、3箇所とも2週目から3週目にかけて急激に下がり始めた。これは酸素が少ない嫌気状態に変わったといえる。次に金属類について示す。図4に装置の上・中・下部でのFe(鉄)の変化を示す。上部に関してはほとんど変化はみられない結果となった。この結果からは、Feの溶出は7週目以降に増加し、上部ではほとんど変化が見られなく、8週目からの中部、下部からの溶出が大きいことが確認できる。溶存態の結果と全体の結果がほとんど同じことから粒子態の物質が少ないことがわかる。不燃破碎残渣を海に埋め立てた時にFeが発生することが明らかとなった。図5に装置の上・中・下部でのCd(カドミウム)の変化を示す。Cdは重金属類の中でも特に有害な物質であり、その環境基準値は10 μ g/Lである。環境基準は超えていないが微量に溶出している結果となった。その傾向は下部が一番高いこともわかる。不燃破碎残渣を海に埋め立てた時に微量にCdが溶出することが明らかとなった。

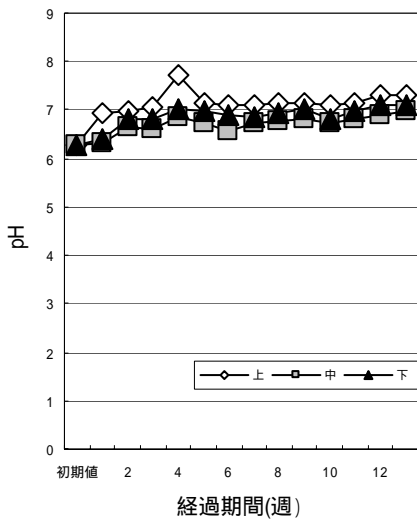


図1 pHの変化

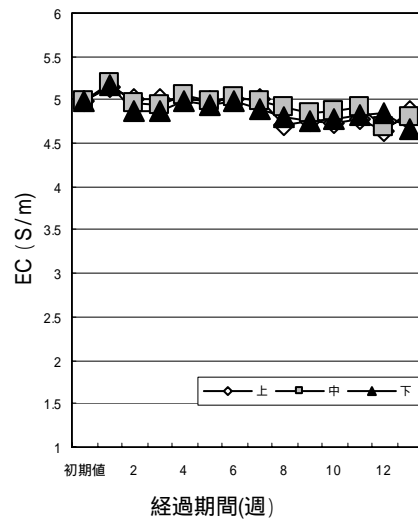


図2 ECの変化

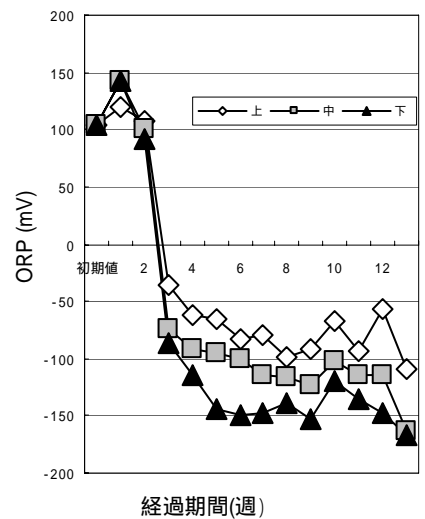


図3 ORPの変化

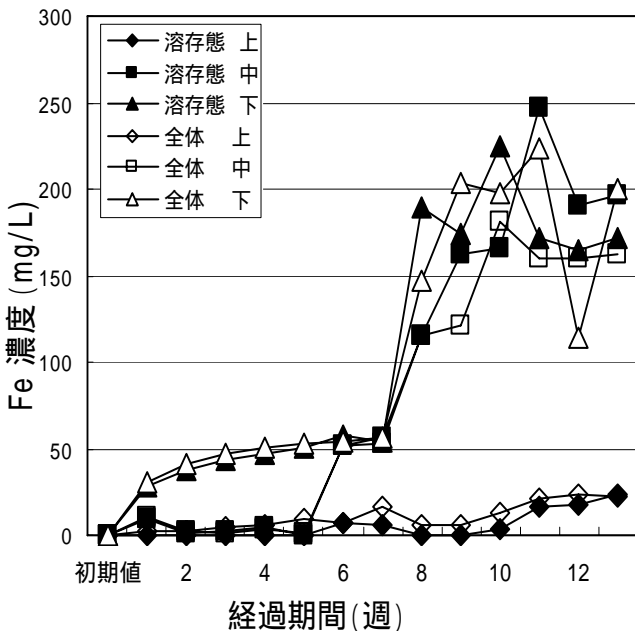


図4 Feの変化

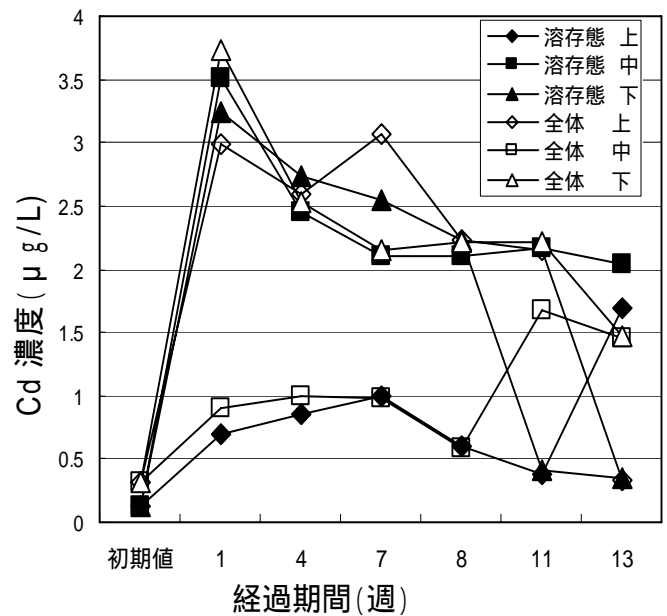


図5 Cdの変化

4.まとめ

重金属類の結果をまとめると、ORPの変化からも言える様に、酸化還元電位が低くなる（-100mV以下）程、溶出する傾向にあるFe、Mn、Znが存在した。ごみ層中の浸出水は、上部海水よりも濃度が高くなる傾向がFe、Mn、Zn、Ni、Ca、K、Pb、Cdの中部、下部の結果から明らかとなった。重金属類の発生は深くなるほど高くなる傾向にあると考えられる。上部・中部・下部の値が分かれたことで、海面埋立は保有水の移動が極めて緩慢であることも明らかとなった。

5.今後の課題

今後、更にリサイクル技術の向上が進み、極限まで最終処分場に運ばれるごみがなくなることが一番望ましい。私たちが研究を続けていくことで必ず、近い将来、埋立地が減少し、埋立が完了した土地も無害化とする技術が生まれ、埋立地の跡地利用は安全性の高いものに繋がると考えられる。そのためにはまず、海面埋立廃棄物最終処分場跡地を安全かつ有効に利用するための基礎技術の確立が必要であり、地下水、海域への影響確認や土質工学的検証などが非常に重要となってくる。今後の更なる調査による海面埋立及び最終埋立処分場の進化を期待している。