

埋立地浸出水の特性とその処理

福岡大学工学部 正員 〇武石京子 正員 花嶋正孝
正員 長野修治 正員 立藤綾子
チェンマイ大学 Somjai Karnchanawong

1. はじめに

近年、埋立用地の確保難のため埋立廃棄物の減量化を目的として、一般廃棄物の約70%が焼却処理されている。そのため埋立地に搬入される廃棄物に占める焼却残渣の割合は増加し、埋立地の廃棄物質は有機物の少ない無機質な廃棄物質へと変化してきている。このことにより埋立地からの浸出水水質も変化し、有機物濃度が減少するとともに無機物濃度が増加する傾向にある。しかし、浸出水の処理フローは従来と変わることなく、浸出水水質の変化への対応はほとんどなされていないのが現状である。そこで本研究は、従来の浸出水に比べ有機物濃度が低い浸出水を対象に、生物・化学処理の処理効果を水質分析およびゲルクロマトグラフィーにより評価を試みたものであり、若干の知見を得たので報告する。

2. 実験装置および方法

実験に用いた試料はF市埋立地からの浸出水とこの浸出水にごみビット汚水を混合した浸出水（以下、混合水と称す。）である。混合水は有機物質が多量に含まれた埋立地浸出水を再現するものであり、混合水と可燃物埋立地浸出水のゲルクロマトグラムが同一パターンを示すことを確認の上、実験に供した。図1に浸出水および混合水の処理フローを示す。本処理プロセスは、生物処理と化学処理よりなっている。生物処理として接触酸化法を採用しており、好気性槽において有機成分の除去ならびに硝化を、嫌気性槽において脱窒を行なわせる。また、化学処理は凝集剤として FeCl_3 を用いて凝集沈殿を行なった。水質分析およびゲルクロマトグラフィーは、実験開始後約1か月経過後の原水と各処理段階の処理水について行なった。水質分析として主に TOC と T-N を測定した。ゲルクロマトグラフィーは、カラム（ $\phi 27\text{mm} \times \text{H}630\text{mm}$ ）にSephadex G-25（Medium）を充填し、溶離液に蒸留水を用いて行なった。得られた各分子画分についてUV 220nm（E 220）とUV 280nm（E 280）で吸光度を測定し、同時に TOC を求めた。

3. 結果および考察

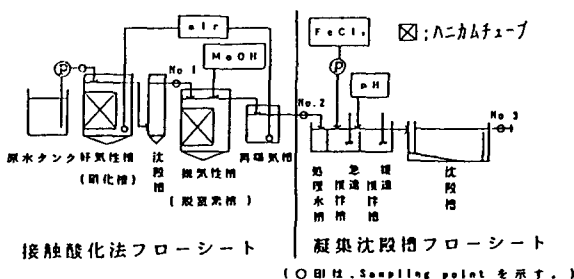
3-1. 原水および処理水の水質

表1に浸出水と混合水の原水および各処理段階の処理水の水質を示す。

浸出水の好気性槽処理水（No. 1）の TOC 濃度は混合水の TOC 濃度（27~29 mg/l）と大差がなく、またその除去率は低いことから、浸出水中には微生物による分解除去可能な有機成分が少ないものと考えられる。一方、浸出水の化学処理後では11.4mg/lと全体の約30%は残存しているもののその除去割合は生物処理に比べて高く、本浸出水は適切な化学処理方法を選択することにより除去が可能なが示唆された。

次に、原水および各処理水の T-N を見てみると浸出水の嫌気性槽からの処理水（No. 2）

は23.2mg/lで除去率は55.5%にしか達していない。それに対し混合水の除去率は、91.1%と良好な結果が得られている。浸出水において除去率が低い理由として硝化反応、有機炭素源および嫌気度の不足が考えられるが、前二者の影響は考えられない。嫌気性槽からの処理水（No. 2）の TOC は好気性槽からの処理水（No. 1）よりも高いことから添加した CH_3OH が残存しているものと判断され、脱窒に際しての有機炭素源は低く十分であり、しかも好気性槽処理水の窒素成分の大半が硝酸性窒素であることから溶存酸素濃度は1ppm前後と若干高く十分に絶対嫌気性条件を作ることができなかったことが一因と考えられる。また、凝集沈殿槽からの処理水（No. 3）の T-N は浸出水・混合水ともわずかな減少しか見らず、やはり化学処



(○印は、Sampling point を示す。)

図1

項目	sample	原水	No. 1	No. 2	No. 3
T-N (mg/l)	浸出水	52.1	51.0 (2.1)	23.2 (55.5)	23.5 (54.9)
	混合水	45.4	40.6 (10.6)	4.08 (91.1)	2.16 (95.2)
TOC (mg/l)	浸出水	40.2	28.9 (28.1)	32.3 (19.7)	11.4 (71.6)
	混合水	104.4	26.5 (74.6)	37.4 (64.2)	11.1 (89.4)

() 内の数字は、除去率 (%) を表わす。

表1

理では窒素の除去は難しいと言える。

3-2. 原水および処理水のゲルクロマトグラム

浸出水と混合水の原水および各処理段階の処理水の分子分画をTOCとともに図2に示す。

浸出水と混合水の原水は、E220とE280とも3つのピークを持ちgroup1~3の分子領域に分けられる。

まず、混合水の各処理段階のE280の吸収とTOCを見てみると、好気性槽処理水(No. 1)ではgroup1, 2がいずれにおいても減少しており、好気性槽で有機物の分解が行なわれたことが分かる。また化学処理後においては高分子領域のgroup1, 2が減少している。タンパクおよび硝酸性窒素に吸収をもつE220を見てみるとNo. 1でgroup1, 2が減少しgroup3が増加し更にその後嫌気性槽でgroup3が減少している。このことから好気性槽での硝化、嫌気性槽での脱窒も良好に行なわれたことが分かる。

一方、浸出水の好気性槽処理水(No. 1)においては、E220, E280およびTOCにわずかな減少しか見られず、さらに嫌気性槽処理水(No. 2)でもE220にしか減少が認められない。また、この減少量は混合水と比較すると非常に小さく、表1に示す水質分析の結果とも一致している。しかし、化学処理水(No. 3)では高分子領域(group1)がすべて消失し、しかもgroup2, 3も減少していることから本浸出水のように有機物濃度が低く無機物濃度の高い場合、生物分解されにくく化学処理において難分解性有機物を除去する必要があると判断される。しかし凝集剤FeCl₃を用いた化学処理でも浸出水の有機成分を完全に除去することはできず、凝集剤の選択およびpH調整がきわめて重要である。また窒素成分に関しては嫌気性槽処理水でわずかに減少しているものの混合水に比べると小さい。しかも、化学処理後でも全く減少しておらず、本システムでは窒素の除去は困難であると思われる。

4. まとめ

今回、従来の処理フローに準拠して不燃物埋立地からの浸出水の生物・化学処理を行なった結果以下のことが確認された。(1) 生物処理によって除去される有機成分量は少なく、化学処理に頼らざるをえない。(2) 生物処理方法における操作方法を変えることにより窒素の除去も可能である。今後は研究の対象としている浸出水が無機塩類を比較的多く含有していることを考慮しながら、最適な処理方法を検討していくつもりである。

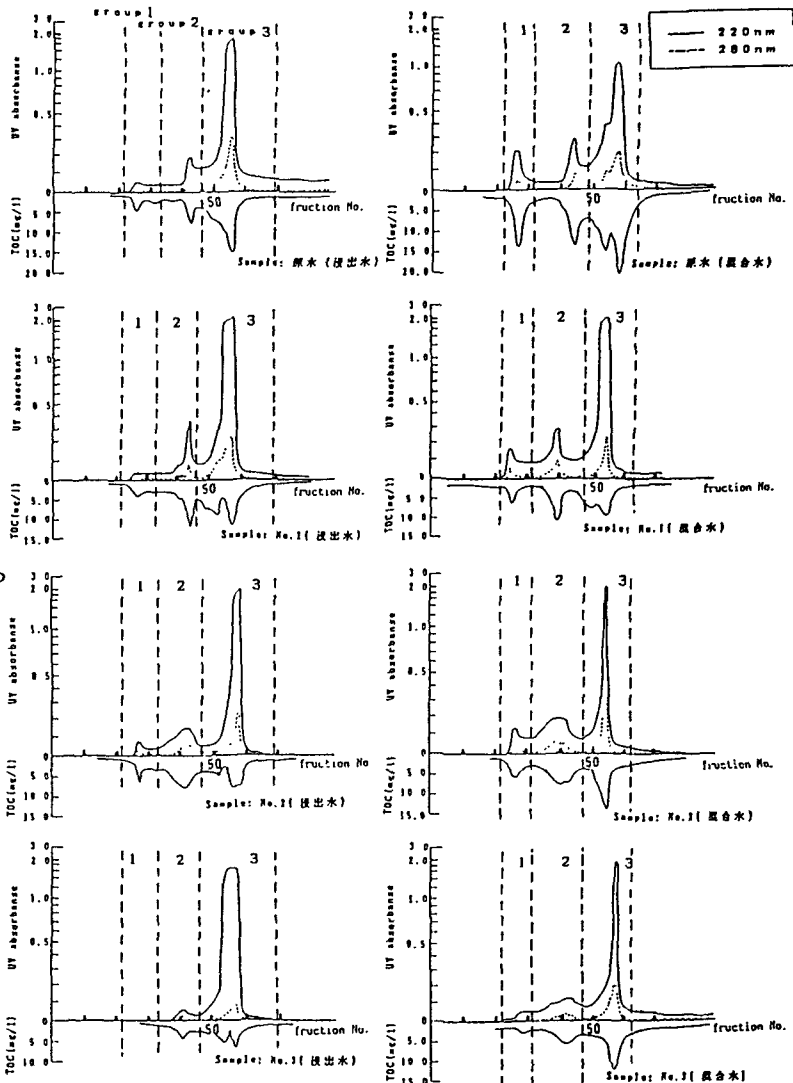


図2