

II-558

廃棄物の積み増しに伴う既存廃棄物層の浄化メカニズムについて

福岡大学工学部 学生員○青木 陽士 正 員 島岡 隆行

正 員 松藤 康司 正 員 花嶋 正孝

1. はじめに 従来の廃棄物層の分解特性に関する研究の多くは、埋め立てが完了した埋立地を想定したものであり、埋立工法が廃棄物の安定化に及ぼす影響について調査した研究例は少ない。我々の一連の研究¹⁾は廃棄物層が有する生物・物理・化学的浄化能を有効に利用し、埋立地の早期安定化および浸出水水質の浄化を促進させる埋立工法の開発を目指したものである。今回、埋め立てが進行している埋立地を対象として、既に埋め立てている廃棄物層（既存廃棄物層）に新しく廃棄物を積み増したときの、既存廃棄物層の浄化メカニズムについて若干の知見を得たので報告する。

2. 実験概要 実験には図-1に示す、底部に集水管を有する準好気性埋立構造をした大型埋立槽を用いた。大型埋立槽は中央の仕切り板によって分割されており、それぞれA槽、B槽とした。また、廃棄物層内の浸透水を採水するため、積み増す際に図-2に示すように採水トレンチ（D300cm×W30cm×H10cm）を埋設した。実験に用いた廃棄物は、焼却灰・破砕ごみ・都市ごみコンポストを7.0:1.5:1.5の質量割合で混合した調整ごみである。表-1には廃棄物を積み増した時期と質量を示す。廃棄物の積み増し時期に応じて第I期～第IV期に分けられ、各期の廃棄物層厚は0.6mとした。第I期の廃棄物層を「基礎

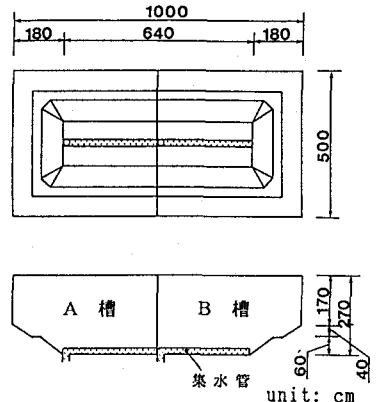


図-1 大型埋立槽

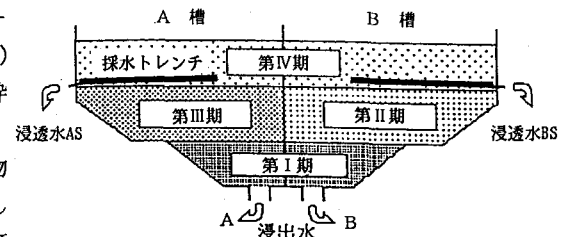


図-2 積み増し状況および採水トレンチ配置図

層」と呼び、A槽とB槽の基礎層に2回の廃棄物の積み増し（「積層」）を行なっている。水質分析は、大型埋立槽からの浸出水および浸透水のC1⁻、BOD、TOC、T-Nについて行なった。

3. 実験結果および考察 3-1 積み増しに伴う水質の挙動について 浸透水および浸出水のC1⁻、BOD、TOC、T-N濃度の経時変化を図-3に示す。埋め立てられた後、時間を経過した廃棄物層に新たな廃棄物を積み増すと、減少傾向を示していた汚濁成分の浸出水中の濃度は再び増加している。この積み増し後の浸出水の濃度の増加速度は、既存廃棄物層の層厚が大きいほど小さくなっている。また、第II期～第IV期のピーク濃度は、廃棄物積み増し以前のピーク値よりいつも下回っている。この傾向はA槽において吸着や生物分解され難いC1⁻にも見られることから、廃棄物層内で浸透水中の汚濁成分が吸着や生物分解を受けるのみならず、既存廃棄物層の間隙水により希釈されながら流出して来ていることが分かる。浸出水水質が安定するまでに要する期間は積み増しを行なう毎に長期化しており、例えばB槽のT-Nの経時変化を見ると第I期では約100日であったのに対して、第IV期においては1年以上を要している。次に、採水トレンチを取り付けた第IV期における、積層からの浸透水と浸出水水質の関係について述べる。浸透水の汚濁成分の濃度は廃棄物を積み増した直後より急激に低下し、浸出水の濃度は徐々に増加している。浸出水中の汚濁成分のピーク濃度は、C1⁻が積み増し直後に見られる浸透水の最大濃度の約40%、T-Nは約1

表-1 積み増し手順

		A 槽	B 槽
第I期	時 期	1988.7.8 (0日目)	1988.7.8 (0日目)
	廃棄物重量	4.8 t	4.6 t
第II期	時 期	—	1988.12.3 (148日目)
	廃棄物重量	—	12.6 t
第III期	時 期	1989.6.10 (337日目)	—
	廃棄物重量	12.6 t	—
第IV期	時 期	1989.12.20 (532日目)	1989.12.20 (532日目)
	廃棄物重量	14.4 t	14.5 t

() 内は経過日数を表す

5%，さらにBOD，TOCは6％以下になっている。このことから積層からの汚濁成分は、既存廃棄物層を流下する間に吸着や生物分解、さらに希釈されながら浸出水と共に流出して来ていることが分かる。また、BODやTOCの浸出水濃度は浸透水濃度を上回ることがないが、 Cl^- およびT-Nの浸出水濃度はピークを迎える直前より浸透水の濃度を上回っている。窒素成分は有機炭素に比べ生物分解され難く、浸出水中の窒素成分はアンモニア性窒素が主体で硝化反応が律速されていた。

3-2 既存廃棄物層が有する分解特性について 表-2には、積み増し状況が異なる第Ⅰ期から第Ⅳ期の汚濁成分の流出量を示す。A槽の第Ⅲ期およびB槽の第Ⅱ期には基礎層の廃棄物質量に対して約2.5倍もの廃棄物量を積み増したにもかかわらず、積み増し後の各汚濁成分の流出量は第Ⅰ期流出量の2.5倍以下となっており、明らかに基礎層によって浄化されている。また、既存廃棄物層とほぼ同量の廃棄物を積み増した第Ⅳ期の Cl^- を除く汚濁成分の流出量は、積み増し後約1年しか経過しておらず今後も汚濁成分の流出が予想されるものの、第Ⅰ期および第Ⅱ期における流出量の10～65％に抑えられている。このことより、既存廃棄物層の厚さが大きいほど汚濁成分の層内滞留期間が長くなり、さらに間隙水量も増えることから汚濁成分の生物分解や希釈による浄化が顕著になるものと考えられる。図-4にはB槽の第Ⅳ期に積み増した積層から既存廃棄物層への汚濁成分の累加流入量と浸出水による累加流出量の経時変化を示す。累加流入量と累加流出量の差で表わされる量が、その経過時点での既存廃棄物層による浄化量と考えられる。 Cl^- は積み増し後約350日目に関者がほぼ一致しており、吸着、生物分解されずほぼ全量洗い出されている。同時点のT-Nの累加流入量は3.8kgであるのに対して、累加流出量は2.1kgと既存廃棄物層によって約45％が浄化されている。BODとTOCは窒素成分より著しく浄化され、各々累加流出量の94％と84

表-2 各成分の流出量

浸出水A	第Ⅰ期流出量 0～336日	第Ⅲ期流出量 337～531日	第Ⅳ期流出量 532～895日	総流出量 0～895日
Cl^-	37.7 Kg	57.6 Kg	57.7 Kg	153.0 kg
BOD	18.4	8.3	2.7	29.4
TOC	10.9	14.0	6.7	31.6
T-N	2.9	4.5	3.3	10.7
浸出水水量	20.4 m ³	17.7 m ³	27.0 m ³	65.1 m ³

浸出水B	第Ⅰ期流出量 0～147日	第Ⅱ期流出量 148～531日	第Ⅳ期流出量 532～895日	総流出量 0～895日
Cl^-	24.8 kg	130.4 kg	49.2 Kg	204.4 kg
BOD	9.5	1.3	1.0	11.8
TOC	6.4	6.6	3.4	16.4
T-N	1.6	1.6	2.1	5.3
浸出水水量	9.9 m ³	27.6 m ³	26.7 m ³	64.2 m ³

％が吸着、分解されている。最後に汚濁成分の流出特性として、BODとTOCの累加流入量と流出量は時間の経過と共に両者の差は開いており、 Cl^- は生物分解されず、窒素成分は前述したように有機炭素に比べ生物分解され難いことから時間の経過と共に両者の差は小さくなって来ている。
【参考文献】1) 李ら：都市清掃，pp.53～61，第43巻，第176号，1990

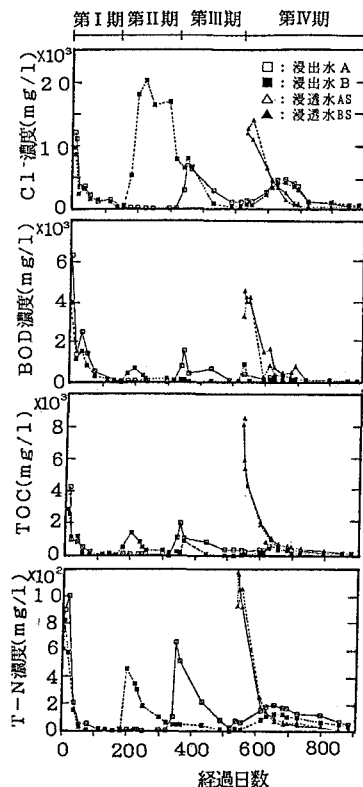


図-3 各成分濃度の経時変化

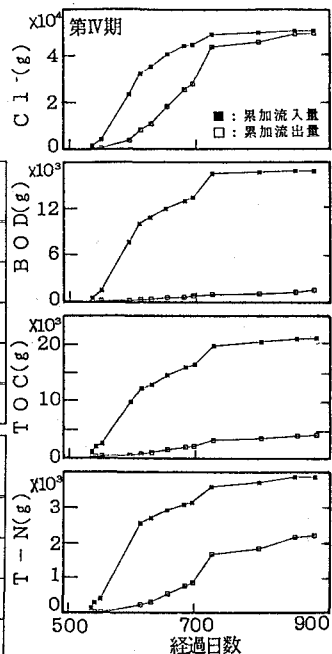


図-4 各成分の累加流入・流出量