

II-629

廃棄物埋立処分場浸出水集排水管近傍における
有機汚濁浄化能に関する実験的研究(第4報)北海道大学工学部 (正)田中信寿 金 英圭
石川英之 (正)松藤敏彦

1. はじめに

廃棄物埋立処分場浸出水中には公共水域を汚染する汚濁成分が含まれており、これを浄化するために水処理施設が設置される。しかし、埋立地自体に微生物の生息が可能であるから、埋立地そのものにも有機汚濁成分除去能力を期待することができる。そのような機能を持つ領域の一つとして演者らは、外気の進入が予想される準好気性埋立地の浸出水集排水管近傍に注目し、集排水管への空気流入機構や流入量に影響を与える因子の解明、ごみ層中の好氣的ゾーンにおけるBOD除去能力の実験的把握、浸出水集排水管からごみ層内への酸素の拡散移動による浸出水中BOD除去能力と集排水管径設計の検討などの研究を行ってきた^{1)・2)}。また、この現象が、準好気性埋立構造の埋立地において浸出水の安定化が早いと評価される理由であると考えている。本報告では、前報^{1)・3)・4)}に続いて継続して行った、好気のごみ層のもつ有機汚濁成分除去能力検証実験の続報である。

2. 実験装置、方法および測定項目

図1に示すように3つのカラムに各々、不燃ごみ(カラムB)、混合ごみ(カラムC)、浸出水集排水管被覆材の碎石(カラムD)を充填し、人工汚水(流入水量:約100mL/d, pH:約8, TOC:300~3000mg/L, N:150mg/L, P:150mg/L)を流しながら下部から空気を流入させることで集排水管近傍の好気性ゾーンを模擬した。今回の研究は、流入汚水のTOC負荷とカラム内の酸素濃度 P_{O_2} (カラムB:3~16%, カラムC:3~17%, カラムD:0.5~15%)を変化させて、カラム内のガス組成(CO_2 、 O_2 、 N_2)、浸出水成分(pH, NO_2^- -N, NO_3^- -N, NH_4^+ -N, Kj-N, TOC, IC, PO_4^{3-})等を測定した。

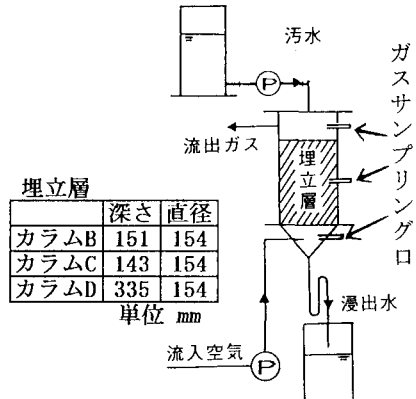


図1 実験装置の概要

3. 実験結果と考察

1) TOC除去能力について

ごみ層容積あたりの流入TOC負荷毎にTOC除去量を計算し、図2に示した。図から単位ごみ層あたりのTOC最大除去量がカラムB、Cについては各々49、132(g-TOC/m³d)、カラムDについては55(g-TOC/m³d)以上であり、最大除去量以下の流入TOC負荷の時は除去率がほぼ100%である。埋立内容物によりTOC除去能力が違い、これらを表に示した。

2) 硝化、脱窒について

カラム内の酸素濃度の影響については、カラムB、Cは同じ傾向なので、カラムCについてのみ硝化率、脱窒率との関係を図3に示す。今回の実験の酸素濃度の範囲では、硝化、脱窒への影響は少なかった。また、硝化率と脱窒率がほぼ等しく、硝化がおこれ

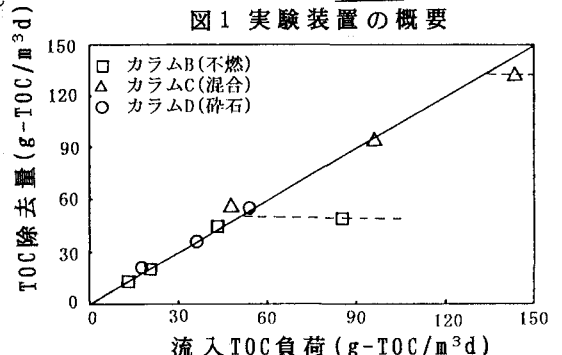


図2 流入TOC負荷とTOC除去量

表 TOC、N除去量

	TOC最大除去量 (kg-TOC/m ³ d)	BOD負荷 (kg-BOD/m ³ d)	N最大除去量 (g-N/m ³ d)
カラムB(不燃)	0.049	0.13	2.0
カラムC(混合)	0.132	0.35	3.5
カラムD(碎石)	0.055<	0.15<	2.6
散水ろ床		0.2	1.5

ば速やかに脱窒まで進むようである。次に NH_4^+-N 除去量を計算し、流入TOC負荷/最大除去量に対してプロットした(図4)。データが少ないが、カラムB,Cは硝化・脱窒に最適な流入TOC負荷があり、その最適負荷は前述のTOC最大除去量の値に近いと思われる。したがって、カラムB,Cはごみ表面に生成される生物膜によってTOC酸化と硝化が活発に行われ、同時に、生物膜内の嫌気的部分で脱窒が起こっていることがわかる。

一方、図5に示すようにカラムDについては硝化率はいくつの酸素濃度、流入TOC負荷条件下でも90%以上であった。しかし、脱窒は酸素濃度、流入TOC負荷の影響を受け、高TOC負荷あるいは低酸素濃度の時に脱窒が起こった。したがって、カラムDは、高TOC負荷、あるいは低酸素濃度の時、嫌気性ゾーンが生成され脱窒が起こると思われる。

3) 生物処理プロセスとの比較

浸出水集排水管近傍の好気ゾーンの浄化能力がどの程度かを示すために生物処理プロセスの散水ろ床⁵⁾との比較を表に示す。なお、TOC最大除去量 $\times 32/12$ でBOD負荷に換算した。

4. まとめ

今回の実験から次のような結論を得た。

- 1) ごみ層のTOC、N除去の能力を実験的に求めた。
- 2) 埋立内容物によりTOC除去、N除去能力が違う。
- 3) 流入TOC濃度、酸素濃度は硝化、脱窒に影響を及ぼす。
- 4) 浸出水集排水管近傍は散水ろ床と同じ程度のTOC、N除去能力がある。

今後の課題としては、カラムDのTOC、Nの最大除去

能力をはっきりさせる必要があるだろう。また、今回あまりできなかった低酸素濃度の実験も行い酸素濃度の影響をはっきりさせる必要がある。

計算式

TOC除去量=(流入TOC $\times$ 流入水量-流出TOC $\times$ 浸出水量)/ごみ層容積

NH_4^+-N 除去量=(流入 NH_4^+-N $\times$ 流入水量-流出 NH_4^+-N $\times$ 浸出水量)/ごみ層容積

硝化率=(流入 NH_4^+-N -流出 NH_4^+-N) $\times 100$ /流入 NH_4^+-N

脱窒率=100-(流出 $\text{NH}_4^+-\text{N}+\text{NO}_2^--\text{N}+\text{NO}_3^--\text{N}$) $\times 100$ /流入 NH_4^+-N

引用文献

- 1) 田中信寿、松藤敏彦、柴田清、神山圭一:土木学会第45回年次学術講演会、II-462, II-466, II-467(平成2年9月)
- 2) T.MATSUTO, N.TANAKA and K.KOYAMA: Stabilization mechanism of leachate from semiaerobic sanitary landfills of organic-rich waste, Proceedings Sardinia '91, Third International Landfill Symposium, 875-888(1991)
- 3) 田中信寿、松藤敏彦、平田雄彦:土木学会第47回年次学術講演会、II-340, 730-731(平成4年9月)
- 4) 田中信寿、松藤敏彦、金 英圭、牧 義満: 廃棄物学会第4回研究発表会、10-11、547-550(平成5年10月)
- 5) 厚生省水道環境部監修: 廃棄物最終処分場指針解説、p.169、全国都市清掃会議

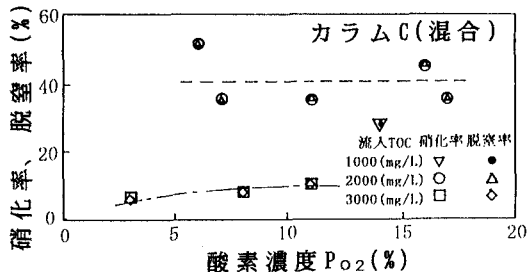


図3 酸素濃度と硝化、脱窒率

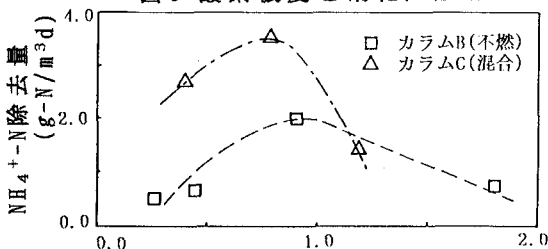


図4 流入TOC負荷と NH_4^+-N 除去量

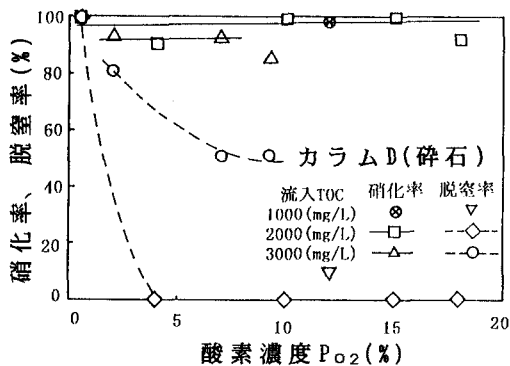


図5 酸素濃度と硝化、脱窒率