

福岡大学工学部 正会員 柳 順龍二 花嶋正孝 松藤康司

1. はじめに

埋立構造の概念と埋立処分技術の発達の結果、全国的にも準好気性埋立構造が採用されるようになり、現在埋立地は早期安定化を目指した方向に進行している。一方、埋立地は、立地条件等の問題もあり、大型化し、より効果的な埋立構造の開発が要求されている。こうした中で、本研究は、従来の準好気性埋立構造に比べ一層の効率化と埋立地の機能の拡大を目的として行なった基礎研究である。

2. 循環式準好気性埋立構造

準好気性埋立の基礎研究の結果として、浸出液集水管により、埋立場内に空気が流入することは、埋立場内の微生物活動を活発にし、1)浸出液量が減少する、2)浸出液が浄化される、3)埋立場が早期に安定化する、等の効果が定性的に実証されたところ、我が国のようにとくに埋立高が厚くなる場合、埋立地底部の集水管からだけでなく、図1に示すような縦方向からの空気の流入を受けることが埋立地の早期安定化にとって効果があると考えられる。このため、浸出液集水管と通気立渠又はガス抜き用の法面蛇カゴを利用して、埋立地の好気的領域の拡大を計り、ごみの好気的分解を促進させると同時に、浸出液の処理処分を行なおうとして開発したものが、循環式準好気性埋立構造である。

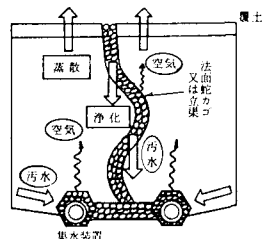


図1. 通気立渠による好気性領域の拡大

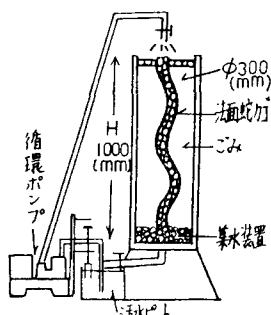


図2. 実験装置

3. 実験装置

実験装置（図2）は、直径30cm、高さ1mの嫌気性埋立、準好気性埋立、循環式準好気性埋立の各埋立模型槽（埋立槽）である。各埋立槽の充填量、および散水条件等は表1に示す。

4. 実験結果

4.1 浸出液の水質の経時変化

(1) pH値: pH値は、ごみの分解の程度を示す一つの指標である。その経時変化を図3に示す。各槽と比較すると、嫌気性埋立槽の7-4が酸性を呈するのに対し、準好気性埋立槽7-3は一時的に酸性を呈するが徐々に中性付近に移行している。しかし、循環式準好気性埋立槽7-5, 6, 7は徐々にアルカリ性に傾いている。とくに、蛇カゴの直径が大きい7-7はこの傾向が早い。これより、蛇カゴの径が大きいほど槽内は好気的になり分解が促進されているものと考えられる。

表1. ごみ充填量および散水条件

槽	7-3	7-4	7-5	7-6	7-7
実験条件	嫌気性	嫌気性	循環式準好気性	循環式準好気性	循環式準好気性
ごみ充填量(kg)	45.3	45.2	44.6	44.6	40.1
堆積体積(m³)	0.754	0.752	0.750	0.750	0.751
循環水量(ml)	—	—	5200	4000	5530
蛇カゴの直径(cm)	—	—	3.0	3.0	10.0
散水回数	2回/週	2回/週	1回/週	2回/週	2回/週
散水条件(ml)	1,050	1,050	350	1,050	1,050
	1,400	1,400		1,400	1,400

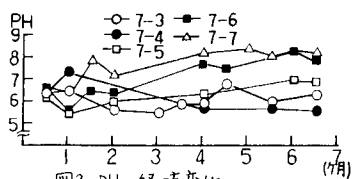


図3. pHの経時変化

(2) BOD, COD_{Cr} および T-N (図4, 5, 6 参照): 準好気性埋立槽7-3は経時的に浄化傾向を示しており、BODは67000ppmから一時的に急減するものの後は緩慢な減少を示し、埋立6ヶ月後で約9800ppmである。COD_{Cr}についても同様な傾向を示し埋立後6ヶ月間で63000ppmから11000ppmまで減少する。T-Nは、埋立後3ヶ月間は2500ppm前後で横ばい状態であるが、その後はBODと同様減少傾向を示し、6ヶ月後には約800ppmまで減少した。嫌気性埋立槽7-4はBOD, COD_{Cr}共に埋立4ヶ月後まで70000ppm前後で殆んど減少しない。T-Nも同様で埋立5ヶ月後まで2000~3000ppmと高く、7-3と比較して約2倍近く水質が悪い。循環式準好気性埋立槽のうち、7-5は準好気性埋立槽に比べて顕著な差は認められない。これは、連日降雨条件としたため好気性領域の拡

大が不十分になり循環式の特徴が表われなかったものと考えられる。これに対し、7-6は埋立1ヶ月頃から減少傾向を示し、好氣的分解が進行していると予想される。7-7は、今回の実験槽中で最も顕著な好氣的分解が認められ、6ヶ月後の水質は、嫌気性埋立の $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{20}$ 、準好気性埋立の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{10}$ 、同じ循環式7-6の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{10}$ である。さらに、他の5槽ではBODとCODの減少傾向が類似しているのに対し、7-7は5ヶ月頃からBODに比べCODの減少傾向が緩慢になる傾向にある。これは、埋立廃棄物中の易分解性の有機物がほぼ分解されてしまい、難分解性の有機物がCOD成分として残存しているためであろう。

以上の結果から、循環式準好気性埋立槽は、準好気性、嫌気性に比べ、はるかに好氣的に分解が進行するにめ、高BOD、高COD期間が短くなり、早期に安定化するものといえる。さらに、埋立槽内と浸出液が循環する際窒素の除去も行なわれていると考えられる。

4.2 浸出液量と蒸散量

本実験における散水量、浸出液量をまとめると図7のようになる。まず浸出液量を見ると、準好気性埋立7-3は経時的に累加しているが、循環式準好気性埋立では3~4ヶ月後からはほぼ横ばい状態となって経時的には散水量と浸出水量との差は大きくなる傾向を示した。これは散水によるための現象で、散水量と浸出水量、除去水量、採水量の差から計算すると、蒸散量はそれぞれ、7-3で30%、7-5で45%、7-6で61%、7-7で57%となる。一方、これらをもとに各月の1日当りの蒸散量を表2にまとめた。埋立初期に蒸散量が大きくなるのは、埋立槽内に浸出液が保有されるために見かけ上高くなっているもので、これを別にすると循環式準好気性埋立槽では7月に15~20%、8月65%、9月76%、10月40~45%、11月50%と夏場に多く蒸散し、又、準好気性埋立に比べて各月とも蒸散が多いことがわかる。これは、降雨による浸出液量の調整と変動を小さくし、汚水処理場の規模やその負荷を軽減する可能性を示唆するものである。

5. まとめ

循環式準好気性埋立構造の基礎研究により次のことが明らかになった。

- ①好気性領域を拡大する本埋立構造により準好気性埋立より早期安定化が計れる。
- ②浸出液の循環によって浸出液の処理も可能である。
- ③浸出液の循環によって浸出液量の減少と浸出液の変動幅を小さくすることができる。

表2. 1日当りの蒸散量(ml)と蒸散率(%)内、%

今後は、循環式準好気性埋立構造の、より合理的で効率的な研究を行なう予定である。

	5.6.8	7	8	9	10	11
7-3	—	—	30.3 (8.7)	5.5 (1.6)	67.9 (19.4)	30.6 (8.7)
7-5	347.8 (99.4)	68.5 (19.6)	31.8 (9.1)	247.5 (70.7)	115.8 (33.1)	143.8 (41.1)
7-6	354.0 (101.1)	58.2 (16.6)	196.3 (56.1)	344.4 (98.4)	190.9 (54.5)	122.8 (35.1)
7-7	282.5 (80.7)	45.2 (12.9)	260.6 (74.5)	210.8 (60.2)	126.5 (36.1)	255.7 (73.1)

