

福岡大学 ○西村義之 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実用化されるようになってきている。そして、現在 埋立地は早期安定化をめざした方向に進行しており、より効率的な埋立構造の開発が要求されている状況である。こうした中で、本研究は従来の埋立構造に比べ、一層の効率化を目的とし、微生物の活性化をはかるために行なっている循環式準好気性埋立構造における微生物の挙動と活性の特性について 調査、研究したものである。

2 実験装置

実験装置は直径30cm、高さ1mの嫌気性埋立(A槽)、準好気性埋立(B槽)循環式準好気性埋立(C槽)の各埋立構造を持つ埋立模型槽(埋立槽と呼ぶ)である。埋立槽の内、嫌気性埋立槽は一定水位を保つように水位調整をしつつ集水管を常時閉じ、準好気性埋立槽は集水管を常時開け、循環式準好気性埋立槽は 図-1に示すような装置でフロースイッチにより循環ポンプが作動し、蛇かごの上面より浸出液が循環されるようになっている。各埋立槽の充填廃棄物の組成、充填量及び散水条件等は 表-1,2に示す通りである。

一般家庭ゴミ(粉碎)	
含水率 W= 62.02%	
厨芥	30.06 (%)
プラスチック	21.33
紙木屑	40.14
不燃物	8.47
(乾燥重量比)	

表-1 充填廃棄物組成

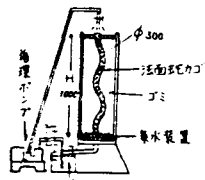


図-1 循環式準好気性埋立模型槽

実験槽	B 槽	A 槽	C 槽
条件	準好気性埋立	嫌気性埋立	循環式準好気性埋立
ゴミ充填量(kg)	45.3	45.2	44.6
単位体積重量(kg)	0.754	0.752	0.730
循環水量(ml)	—	—	4000
蛇かごの直径(mm)	—	—	30
散水条件(ml)	週2回 1050, 1400	週2回 1050, 1400	週2回 1050, 1400

表-2 埋立槽の実験条件

一般説明
布帛平板法(重層法)、培養温度 37℃
培地(表-4)寒天培地、培養時間 48時間
温度特性菌
温度勾配培養器培養、培養温度 20~70℃
培地(表-4)液体培地、培養時間 18時間

表-3 培養条件

肉エキス	5g
ポリバクソン	10g
NaCl	5g
蒸留水	1000ml
pH	7.2

表-4 培養培地組成

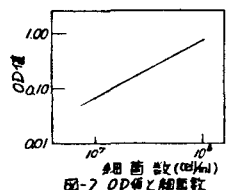


図-2 OD値と細菌数

3 実験方法

試料は、各埋立槽の浸出液を用い、被検菌の種類、培養条件は、表-3,4に示す通りである。又、菌の温度適応性の調査は 液体培地 9.5mlに浸出液 0.5mlを加えて、温度勾配培養器M10DEL TN-3を用い、菌の増殖はOD値(OD値 = t時間後のOD - 0時間のOD)で示す。一般的にOD値と菌数の関係は 図-2のようになる。

4 実験結果

4-1 浸出液の水質の経時変化

pHとBODの経時変化を示すと 図-3,4に示す通りである。A槽は酸性側にあり、その傾向が持続しているがC槽は埋立後3ヶ月目位からアルカリ側になり、分解が進行していることが解る。またBODについては、A槽は6ヶ月で20000ppmあるが、C槽は6400ppmと浄化が進み、B槽も9750ppmと減少傾向を示している。

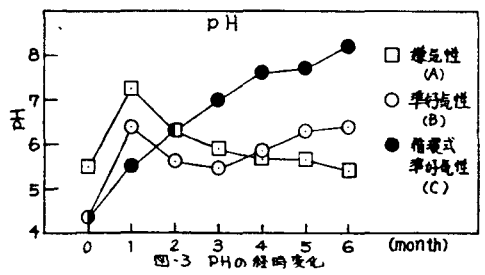


図-3 pHの経時変化

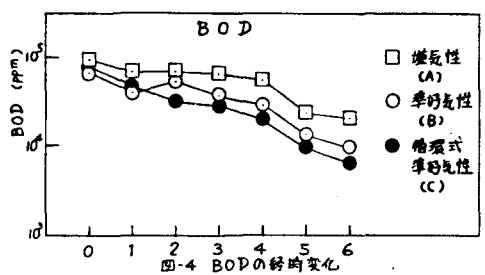


図-4 BODの経時変化

4-2 一般細菌数の経時変化

埋立当初の菌数は、3槽ともほぼ同数であるが、3ヶ月後にC槽とA槽の差は2オーダーとなり、その傾向は6ヶ月後も続いている。又、中間に位置するB槽は徐々に菌数を伸ばし、6ヶ月後にC槽との差が1オーダー程度となりA槽より高い活性を示している。

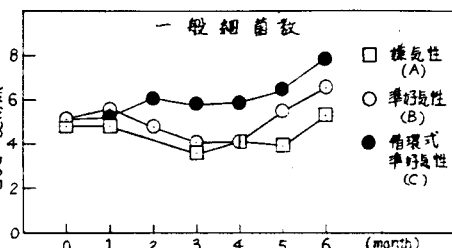
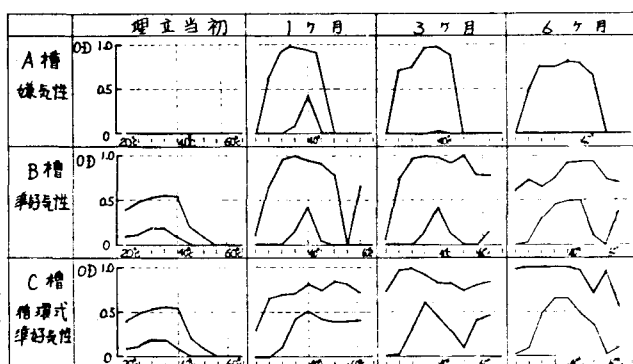


図-5 一般細菌数の経時変化

4-3 菌の温度適応性

ⅰ) 好気性埋立槽(A槽): 埋立当初は細菌の増殖速度は小さく、20時間をすぎると37℃付近で若干のOD値が伸びたにすぎない。1ヶ月目以後のOD値の伸びは大きくなるが、増殖する温度域は、24~46℃で微生物の温度に対する適応範囲が他の2槽に比べ小さい。また、細菌の形態は埋立当初から1ヶ月位は短桿菌や中桿菌が主体であるが、その後太めの短桿菌や中桿菌が主体となっている。これらのための短桿菌、中桿菌は主にグラム陽性菌であった。



注: 折れ線グラフは培養開始 8時間後と18時間後のOD値を示す。
図-6 温度-増殖曲線 (T) (C)

ⅱ) 準好気性埋立槽(B槽): 埋立当初はA槽と同様に37℃付近がよくOD値が伸びているが、A槽よりなるかに短時間で高くなっている。増殖する温度域も広くなり、20~63℃程度となっている。菌の形態は20~45℃区間は短桿菌や中桿菌が主体で、ほぼグラム陰性菌であった。高温部(45~63℃)は細めの短桿菌や中桿菌で占められていた。

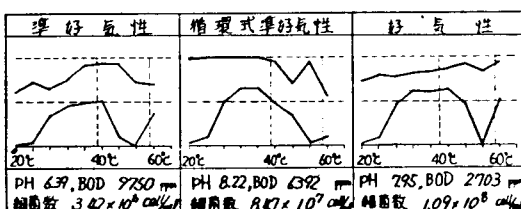


図-7 6ヶ月後の比較

ⅲ) 循環式準好気性埋立槽(C槽): 細菌の増殖する温度域はB槽より更に広がっており、特に高温部は70℃付近まで増殖が見られる。又、そのOD値の伸びは、B槽より速い。細菌の形態は20~45℃区間では短桿菌が主で、グラム陰性菌であった。高温部(45~70℃)はB槽と同様に細め短桿菌、中桿菌で占められていた。

5 まとめ

参考までに、好気性埋立、循環式準好気性埋立、準好気性埋立の6ヶ月後の一般細菌数、菌の温度適応性、水質等を比較してみると、図-7のようになる。従来の準好気性埋立に比べると、浸出液中の菌数、温度適応性はむしろ好気性に近くなっている。又、菌の形態もグラム陰性の短桿菌、中桿菌が主体で、菌相は発酵型をなしていると考えられる。このことから、循環式準好気性埋立構造をとることによって、埋立地は準好気性埋立構造よりも微生物活性の高い埋立地になることがわかった。今後、更に、菌の種別とその定量化をより進めていくつもりである。

〈謝辞〉

本研究は昭和55年度文部省科学研究費による研究の一部である。

参考文献: ① 古坂隆石「土壌微生物入門」 共立出版