

福岡大学 正 松藤康司
" 正 花嶋正孝
" 正 立藤綾子

1. はじめに

埋立構造の概念は、微生物環境を1つの指標とした埋立地の分類方法の一つである。しかし、埋立構造の異なる埋立地内部の微生物の生態や廃棄物の微生物分解過程に関しては、殆ど解明されていない。

本研究は、埋立構造の異なる埋立模型槽における微生物の挙動とその特性についての研究報告である。

2. 実験方法および実験試料

細菌数の測定には、試料として埋立模型槽(図1, 表1)からの浸出液を用いた。

また今回は、埋立後7ヶ月目、18ヶ月目に埋立模型槽を解体し、各部位において無作為に抽出した固体試料中の細菌数と単離株の物質分解性の定性試験を行った。

細菌数測定は、希釈平板法によって行った。培地は肉エキス寒天培地を用い、菌は37℃で2日間培養した。細菌株の単離は、菌数測定後の平板から行い、独立した細菌集落を無作為に釣菌した。釣菌した菌の純化は平板法で行った。

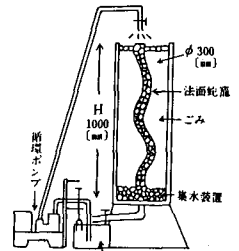


図1 実験装置

3. 結果および考察

3.1 浸出液中の菌数

埋立構造別の浸出液中の一般細菌数の経時変化を図2に示す。一般細菌数は、埋立初期では嫌気性槽 10^4 cell/ml、準好気性槽 10^5 cell/ml、循環槽 10^{5-6} cell/ml であるが、その後菌数は各槽とも増加し、18ヶ月目では嫌気性槽と準好気性槽 10^{5-6} cell/ml、循環槽 10^7 cell/ml 前後となり、埋立槽が好気的になるほど菌数が増加している。

先に行った実験結果(図3)と比較すると、今回の嫌気性槽が前回より菌数の増加傾向が緩慢であるものの、埋立構造と菌数の間には類似傾向が認められた。

3.2 埋立廃棄物中の菌数

埋立槽内は不均一系で、微生物環境としては極めて複雑であることが予想される。

そこで、浸出液と埋立廃棄物中の微生物の相関をみるために各埋立槽も埋立後7ヶ月目及び18ヶ月目で解体し、深さ方向の各部位における廃棄物中の菌数を調査した。その調査結果を図4に示す。

7ヶ月目では嫌気性槽は、上部から下部へ菌数は減少し、準好気性槽は中間層が菌数で少なく、循環槽は菌数レベルが全体的に他槽に比べて1オーダー程高いものの、上部から下部へ菌数が減少している。

18ヶ月目では嫌気性槽、準好気性槽は中間層が菌数は最も多く、また上部より下部の方が菌数が少なくなっており、準好気性槽における集水管の効果は余り認められない。これに対して循環槽は、上中下層とも菌数レベルが均一化し、かつ、嫌気性槽及び準好気性槽よりも菌数レベルが増加している。

一方各槽の各部位毎のpHをみると、7ヶ月目で嫌気性槽、準好気性槽は酸性サ

表1 実験条件(ごみ充量量値)

槽(構造)	7-11	7-12	7-13
実験条件	嫌気性	準好気性	循環式準好気性
ごみ充量量 (kg)	45.0	45.0	45.0
単位体積重量 (g/ml)	0.707	0.707	0.718
循環水量 (ml)	—	—	3700
蛇かごの直径 (cm)	—	—	3.0
排水条件 (ml)	2回/週 1400 1050	2回/週 1400 1050	2回/週 1400 1050

(LOG cell/ml)

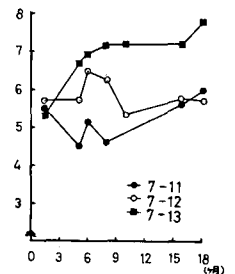


図2 一般細菌数の経時変化

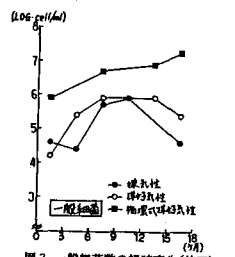


図3 一般細菌数の経時変化(前回)

イドにあるのに対し、循環槽は弱アルカリサイドである。18ヶ月目では、嫌気性槽が弱酸性、準好気性槽が弱酸性〜中性、循環槽で中性〜弱アルカリ性である。この事は、廃棄物の分解に伴って生成する低級脂肪酸等によって菌の増殖が部分的に抑制され得る事を示唆するものである。

以上のように、充填廃棄物中の各部位毎の菌数と浸出液中の菌数とは、絶対数的には相違があるものの、相対的な相関が認められる。このため、埋立構造と菌数の相対的な相関は浸出液に反映していると言える。

3.3 単離菌株の各種物質の分解性

浸出液中から分離した菌株の各種物質に対する分解性の定性試験を行った。埋立構造の違いによって各種物質の分解性は一様でないが、菌数を考慮して作図すると図5のようになり、嫌気性槽く準好気性槽く循環槽の順に分解性を有する菌が多い。

次に18ヶ月目に解本し、充填廃棄物から分離した菌株の各種物質の分解性を有する菌の数を深さ毎にみると、図6のようになり、嫌気性槽と準好気性槽とは、浸出液中の菌数と比較した場合に比べ差が少なくなっているが、循環槽は分解性を有する菌が多い事がわかる。また、浸出液と充填廃棄物中の菌の特性をみると、浸出液中の菌の特性は、浸出液が上部から下部へ流下しているため、充填廃棄物の下部の菌の影響を受けやすい事が予想された。

次に充填廃棄物中から紙、プラスチック及び雑物を取り出し、各々から単離した菌株の物質の分解頻度をみると、図7のようになる。この図に示すように、充填廃棄物の組成毎に菌の特性や場の影響を受けつつ、極めて複雑は住み分けを行っている事がわかる。

4. まとめ

本研究を通じて、以下の事が明らかとなった。

- ①不均一な内部での微生物の挙動は、浸出液中にも反映しており、浸出液中の菌数によって埋立構造と菌数の相対的な挙動は把握できる。
- ②埋立槽の微生物は、充填廃棄物中の組成毎に住み分けを行い、同時に、浸出液によっても相互作用を受ける。
- ③埋立構造の改善によって埋立地内部は微生物にとって好気性領域の拡大が生じる。(図8参照)
- ④循環式準好気性埋立は、埋立槽内部の菌の集積、均一化を計り、分解活性を高めている。

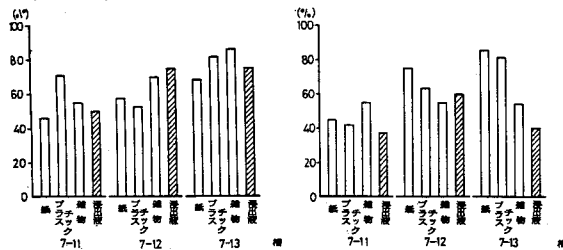


図7 各種組成別に単離した菌株のカゼイン・セルロース分解頻度

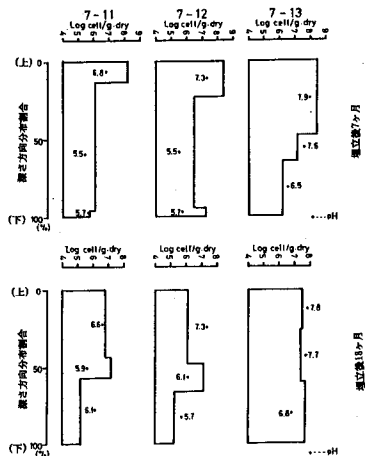


図4 深さ方向の各部位における廃棄物中の菌数および廃棄物pHの経時変化

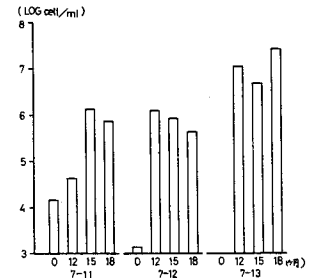


図5 浸出液中から分離されるデニトリフを分解する菌数の経時変化

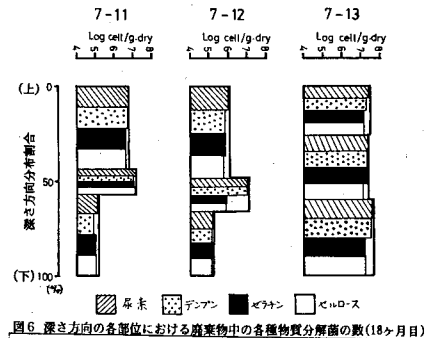


図6 深さ方向の各部位における廃棄物中の各種物質分解菌の数(18ヶ月目)

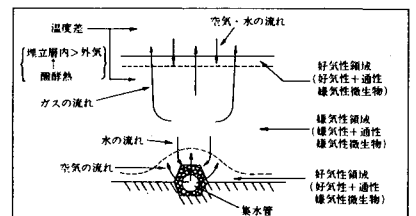


図8 埋立層内における好気性、嫌気性領域の範囲(準好気性埋立て)