

1. はじめに

“ゴミ層が好気性状態ならば、ゴミ層は良好な浄化槽にもなる。”即ち、埋立場を一つの分解槽と考え、土壌微生物を効果的に利用するという埋立構造が好気性埋立である。好気性埋立は、廃棄物埋立の今後の埋立構造の一つとして、又、廃棄物の資源化の方法の一つとして各分野で取り組みが開始されている。

これに先きだち、我々は従来から好気性埋立の基礎研究に取り組んでいるが、本報告は好気性埋立の安定化メカニズムの解明とその応用のための基礎資料とするために、好気性埋立の微生物の菌数の挙動も調査したものである。

2. 実験方法

前報(第28回土木学会講演概要集527頁)に示す通りである。又、普通埋立は、その後の分類で、嫌気性埋立に分類したので、本報告では、嫌気性埋立と呼ぶ。

3. 実験結果及び考察

3-1 菌数の経時変化

各槽からの浸出水中の菌数の経時変化を図3-1(一般細菌)、図3-2(芽胞形成菌)に示した。NQI, II, III槽は同様な菌の挙動を示すため、ここでは好気性埋立II槽と嫌気性埋立IV槽に関して考察した。

① 一般細菌(図3-1)

好気性埋立II槽での菌数は、埋立初期から1年間は一変を除き $10^{7.0}$ 個/mlであった。その後は徐々に減少し、埋立後1年~2年半は初期の菌数の1/10程度になった。更に埋立後2年半~3年目は、 $10^{6.0}$ 個/mlと減少し浸出水水質の浄化につれて菌数も緩慢に減少した。

一方、嫌気性埋立IV槽では、埋立初期の菌数は $10^{3.0}$ 個/mlと極めて少ないが、5ヶ月後には $10^{5.0}$ 個/mlと増加し、この菌数保持期間が1年半程続いた。埋立2年後の9月に菌数は一時的に $10^{7.0}$ 個/mlに急増したが、この時期には槽内環境も大きく変化した。又、これ以後、嫌気性埋立の菌数は、好気性埋立のそれを上回った。同時にBODやCODも低下した。従って、この時期に嫌気性埋立槽内での分解が本格的に始まったと思われる。

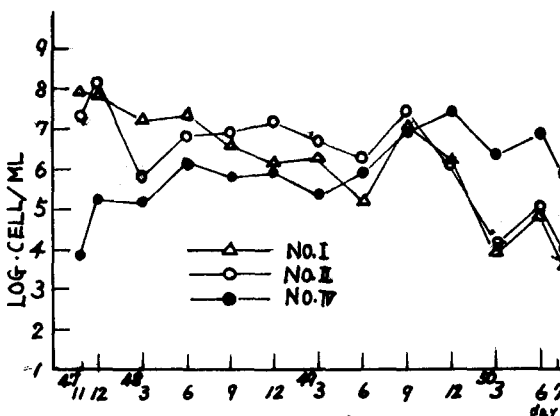


図3-1 一般細菌

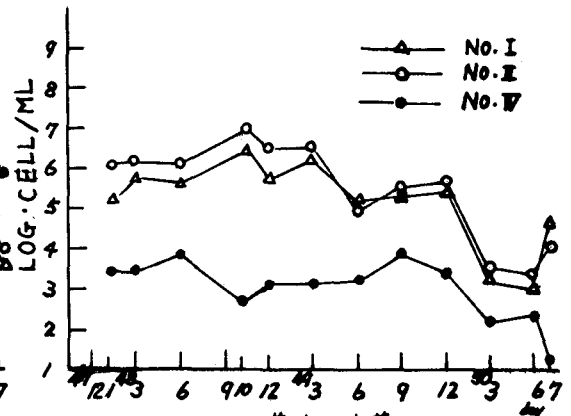


図3-2 芽胞形成菌

② 芽胞形成菌 (図3-2)

好気性埋立槽での芽胞形成菌の菌数は一般細菌ほどには変化せず、埋立後約1年半は 10^8 個/mlであった。その後徐々に減少し、3年後に 10^7 個/mlになった。一方、嫌気性埋立の芽胞形成菌数は初期に 10^{10} 個/mlで、3年後は 10^7 個/mlと、いずれも好気性埋立の約100~1000分の1である。又、両埋立の芽胞形成菌数/一般細菌数の比(図3-3)は好気性埋立では $\frac{1}{10}$ 、嫌気性埋立では $\frac{1}{10}$ 前後と、前者の方が芽胞形成菌の占める割合は高かった。

3-2 一般細菌数と水質

好気性埋立の場合、埋立初期菌数が 10^{10} 個/mlの時BOD値は急激な減少を示し埋立後1年間で数十ppmとなった。その後は経時的には菌数は 10^8 個/ml、BODは数ppmと減少し安定化の方向に向った。一方、嫌気性埋立は、埋立後2年菌数が 10^{10} 個/mlに保たれている時は、BODは数ppmであり、その後、菌数が 10^7 個/mlに上昇すると共にBODは数ppmに低下し、この時、PHは6から7になり、CODも急激に水質が大きく変化した。埋立2年半後は菌数に特に変化はなかったがBODは緩慢に減少した。一般にPHが中〜アルカリ性の時が槽内の微生物の増殖に適しており、ゴミの分解も盛んになった。

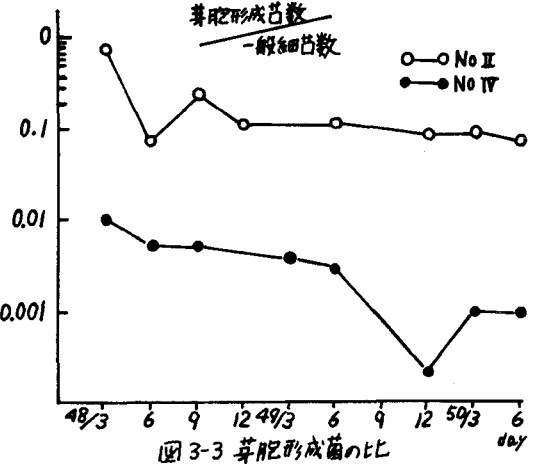


図3-3 芽胞形成菌の比

3-3 埋立構造と菌数

次に埋立構造(好気性埋立と嫌気性埋立)の一般細菌、芽胞形成菌、嫌気性細菌の菌数に及ぼす影響を、埋立初期から1年毎調べた。表3-1に示すようにいずれの菌も、好気性埋立の方が菌数が多く、一般細菌は3~3000倍、芽胞形成菌は5~300倍、嫌気性細菌は10~300倍であった。

この傾向は特に水質の急激な浄化がみられた埋立初期が、顕著であった。従って、好気性埋立での菌の絶対数はるかに多い事が早期安定化に大きく関与していると考えられる。尚、この場合、一般細菌の形態は殆んどが桿菌で、大きく3つのタイプ(中太・長細・小)に分類された。又、安定化に伴う、各々のタイプの比はスライドに示す通りである。

表3-1 埋立構造と菌数

月	No II			No IV			No II / No IV		
	一般細菌	芽胞形成菌	嫌気性細菌	一般細菌	芽胞形成菌	嫌気性細菌	一般細菌	芽胞形成菌	嫌気性細菌
47.11	2600	—	8	0.8	—	0.04	3250	—	200
48.2	7750	60	154	25	—	2.6	310	—	60
5.	3500	320	27	470	24	2.2	7	13	12
5.	870	130	44	190	27	0.3	5	5	160
6.	750	300	43	250	1.0	1.7	3	300	26
6.	3700	200	34	840	2.1	0.4	4	95	85
8.	700	—	71	53	0.6	0.2	130	—	320

(単位: $\times 10^4$ cell/ml)

4. 結論

①好気性埋立の場合、埋立後2ヶ月で浸出水のPHは中〜アルカリ性となり、分解が急速に進行したが、嫌気性埋立の場合は埋立後2~3年でPHが中〜アルカリ性となり分解が始まった。

②好気性埋立は、嫌気性埋立に比べて菌の絶対数が高かった。特に分解が急速に進行した埋立初期は、 10^{10} 個/mlを示した。③好気性埋立では、芽胞形成菌の割合が高かった。④菌は、いずれも、桿菌が主体であった。⑤好気性埋立において、ゴミの分解が進み槽内が安定化するに従って、菌数も減少した。⑥埋立初期に嫌気性埋立を行なうと、ゴミ槽内が一時的に酸っぱい状態になり微生物の生育抑制が生じ分解が遅れる。(前報参照)

以上の事から、好気性埋立は、好気的条件下において微生物の活性を高め、ゴミの分解を促進し槽内の早期安定化をはかる埋立構造であると結論した。