

福岡大学 〇鶴田美智子 花嶋正孝 松藤康司

1. はじめに

埋立場内に空気を吹き込む好気性埋立構造によつて、埋立場の早期安定化が計れることが、過去の研究によつて明らかになっている。しかし、この安定化のメカニズムについては、浸出液の水質や、浸出液中の菌数の経時変化が中心で、安定化のメカニズムを定量的に解明するに至っていない。

そこで、本研究は、好気性埋立への体系化を目指し、好気性埋立、準好気性埋立、嫌気性埋立の各埋立構造に於ける微生物相の挙動について調査し、各埋立構造の微生物学的特性を明らかにしようとするものである。

2. 実験方法

実験に用いた各模型槽の充填ゴミの組成、充填条件を表-1に示す。

埋立槽内の細菌相は、極めて動的であり、複雑に関係し合つて共存していると思われる。従つて、槽からの浸出液中の微生物と各槽内の微生物は相関を示すものと考え、浸出液中の細菌数、菌の特性(形態、グラム染色性)を調査した。尚、グラム染色法は、普通法に従つた。

実験に用いた被検菌の種類、培地、及び培養条件等を表-2に示す。

3. 実験結果及び考察

3-1. 一般細菌数の経時変化

菌数の経時変化を図-1に示す。一般細菌数は、好気性埋立槽では、埋立直後より5ヶ月間は、 10^{2-7} 個/mlである。一方、準好気性、嫌気性埋立槽では、埋立直後に両者とも 10^6 個/ml前後だったが、その後、 10^{2-7} 個/mlまで増加しており、その増加傾向は、準好気性埋立槽が嫌気性埋立槽に比べて高い。

3-2. 芽胞形成菌数の経時変化

芽胞形成菌数は、全体的に、一般細菌数よりも菌数も少なく、変動中も小さい。菌数は、好気性埋立槽で 10^1 個/ml、準好気性、嫌気性埋立槽で 10^1 個/ml、 10^{2-4} 個/mlである。

各槽に於ける[芽胞形成菌数/一般細菌数]の値は、好気性埋立槽で左へ、準好気性、嫌気性埋立槽で右へ、

左へかた、好気性埋立槽が、他槽に比べ芽胞形成菌の占める割合が高い。

3-3. 菌相(形態)の経時変化

各槽からの浸出液中の一般細菌、芽胞形成菌の形態の経時変化を表-3に示す。

まず、一般細菌は、好気性埋立槽では、埋立初期から60~70%を短桿菌が占めていたが、埋立3ヶ月後から中

表-1 実験槽の条件と充填ゴミの組成

槽	埋立構造	空気吹送量	ゴミ処理法	充填量(t)	ゴミ組成(%)			
					厨芥	ビニル	紙木屑	不燃物
I	好気性	5%/min	破砕	5.65	29.1	20.9	38.5	11.6
II	準好気性	—	破砕	5.53	28.8	20.8	38.7	11.7
III	嫌気性	0	破砕	5.61	28.6	20.8	38.9	11.8

表-2 被検菌の種類、培地、培養条件等

菌種	培地	pH	培養条件
一般細菌	普通寒天培地	7.2	37℃, 48hr
	上記1/10希釈培地	7.2	37℃, 96hr
芽胞形成菌	普通寒天培地	7.2	37℃, 48hr
	上記1/10希釈培地	7.2	37℃, 96hr

(注) 80℃, 30分熱処理後植種。

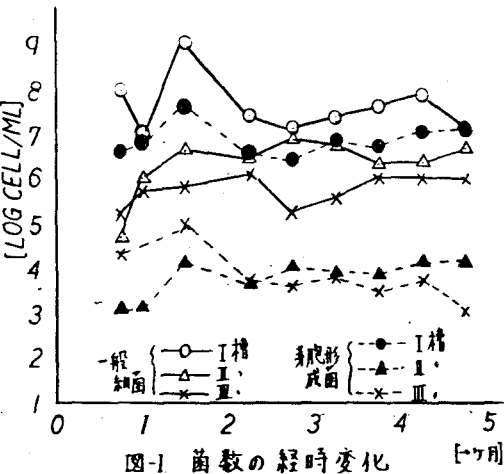


図-1 菌数の経時変化

桿菌が徐々に増加し、12月現在では、中桿菌が66%を占めている。一方、準好気性、嫌気性埋立槽では、まだ、短桿菌が80~90%と主体である。

芽胞形成菌の形態に於いては、埋立後5ヶ月現在では、埋立構造の違いに於ける相異は認められず、どの槽でも中桿菌が主体をなしており85~90%を占めている。しかし、菌数全体からみれば、10%弱にすぎない。

3-3 グラム染色性の経時変化

各槽からの浸出液中の一般細菌のグラム染色性の経時変化を図2に示す。

一般細菌に関しては、好気性埋立槽と、準好気性、嫌気性埋立槽とは、はっきりとした相異が認められた。好気性埋立槽では、グラム陰性菌が65~70%を占めており、これは、太めの短桿菌、中桿菌であった。一方、嫌気性埋立槽では、70%強がグラム陽性菌であり、これは殆んどが短桿菌(細のものと太のものが半々)であった。

又、芽胞形成菌については、埋立構造の違いによる相異は認められず、埋立初期には、グラム陽性菌が主体だ。たのが、経時的に、徐々にグラム陰性菌が増加する傾向を示した。

4. 結論

微生物相の挙動により、埋立構造の微生物学的特性について述べたが、以上をまとめると次のようになる。

- ①好気性埋立は、準好気性、嫌気性埋立に比べ、一般細菌数、芽胞形成菌数共に多かった。埋立初期には、2~3オーダーの差が認められたが、この差は経時的に小さくなっている。
- ②好気性埋立の埋立初期に於けるゴミの分解には、グラム陰性の短桿菌、中桿菌が大きく関与していると考えられる。そして、安定化するにつれて、中桿菌が徐々に増加する傾向を示した。
- ③準好気性埋立は、埋立初期に於いて、嫌気性埋立とはほぼ同様の傾向を示しているが、菌数(一般細菌数のみ)は、徐々に好気性埋立に近づくつある。
- ④嫌気性埋立は、グラム陽性の短桿菌が主体をなしている。
- ⑤芽胞形成菌は、埋立初期に於いて、グラム陽性の中桿菌が主体であり、経時的に、徐々にグラム陰性の中桿菌が増加する傾向を示している。

5. 今後の課題

好気性埋立に於いては、菌の絶対数が多く、分解が急激に進行する埋立初期に、グラム陰性の短桿菌、中桿菌が多いことが明らかになった。今後、安定化が進行するにつれて、菌相の挙動をみると同時に、菌の分解能や特性を解明することが、微生物活性を高め、より効率的な埋立構造を体系化するために重要であろう。

(謝辞) 本論文は昭和55年度文部省科学研究費による研究の一部である。

表3 菌の形態の経時変化

埋立槽	経過月数	一般細菌 (%)				芽胞形成菌 (%)			
		短桿	中桿	長桿	球	短桿	中桿	長桿	球
好気性埋立槽	1月	43.4	55.0	1.6	0	50.1	43.3	1.7	0
	2	61.3	30.6	0.7	7.4	11.3	85.4	3.3	0
	3	71.7	28.4	0	0	13.3	83.4	0	0
	4	32.9	62.8	2.3	2.0	4.9	93.4	1.7	0
	5	32.2	66.1	1.7	0	0	100.0	0	0
準好気性埋立槽	1月	28.3	64.0	0	7.7	19.4	75.2	0	4.4
	2	85.0	13.3	0	1.7	10.0	90.0	0	0
	3	86.6	13.4	0	0	11.6	85.0	1.7	1.7
	4	98.3	1.7	0	0	10.9	85.8	3.3	0
	5	87.2	12.8	0	0	0	96.7	3.3	0
嫌気性埋立槽	1月	40.1	40.9	6.0	13.0	19.4	70.0	18.3	0
	2	80.3	13.3	6.4	0	10.0	83.3	5.0	1.7
	3	71.7	28.3	0	0	10.0	86.7	3.3	0
	4	43.3	6.7	0	0	1.7	43.3	50.0	0
	5	94.7	3.6	0	1.7	3.7	96.3	0	0

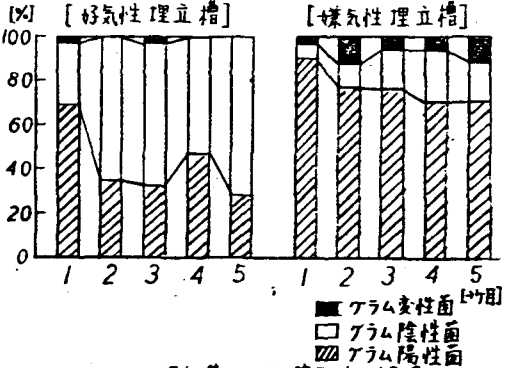


図2 一般細菌のグラム染色性の経時変化