

II-247 大型ごみ模型槽による安定化の実験的研究(Ⅲ)

福岡大学 正員○花嶋正孝 吉田千鶴枝 正員 松藤康司

I. まえがき

従来から廃棄物埋立の早期安定化を目的として、好気性埋立の模型実験を続けているが、3年経過後、模型の解体を行なった。本報告は、これらの実験データをもとに好気性埋立の効果と実用化への考察である。

II. 実験装置、充填ゴミ組成、及び測定項目は既報に示す通りである。

III. 結果と考察

Ⅲ-1 地盤沈下

沈下は自重沈下、圧密沈下、落ち込み沈下、腐蝕分解沈下等が複雑に組み合わさって生じると考えられる。表

-1より、Ⅱ槽が1年間で80cm沈下しているのに対して、Ⅰ槽では約40cm沈下した。3年後はⅡ槽で135.6cm、Ⅰ槽では110.3cmであった。しかも、雨が多く生物活性の高い夏期に沈下率が高い。このことから、好気性埋立による効果は最初の1年間に著しく現われることが分かる。

一方、図-1を参考にして、沈下のメカニズムを考えてみると、当初一定の自重、載荷重による沈下が生じる。そして、腐蝕分解によって埋立場の向隙を維持していた

骨格が弱くなる。更に降雨時には、埋立ゴミは一般に現場保水量から、飽和容水量域に達するが、この飽和容水量と現場保水量の差である重力排水分量だけの力が加わって沈下が生じる。これらが複雑に組み合わさって沈下が生じていると考えられる。そして、空隙と分解可能物質の減少によって経時的に沈下率は小さくなる。好気性埋立は、以上の沈下の中で、とくに分解沈下に積極的に影響を与え、二次的に圧密、自重沈下を誘引して、沈下速度が促進されると考えられる。このことから、沈下量はゴミ組成、ゴミの大きさ、転圧の方法、埋立方法、降雨量によって影響されると言えよう。

Ⅲ-2 解体後のゴミの分析

3年間にわたり、浸出水水質分析、その他種々の調査を終え、昭和48年10月に

オ2号プラントを解体した。槽解体時に充填されたゴミの分解状態を次の項目に従って分析し、好気性埋立と普通埋立の比較検討を試みた。

表-3

	Ⅰ槽	Ⅱ槽
廃棄物充填体積 (m ³)	3.85	3.85
廃棄物単位体積重量 (γ _m)	0.68	0.68
充填廃棄物重量 (kg)	2609.1	2610.0
搬出廃棄物重量 (kg)	2059.7	1826.7
(充填廃棄物-搬出廃棄物)重量 (kg)	549.4 (33.0)	783.3 (19.8)

()は総溶解物値として流出したものである。

表-4

項目	充填時	解体時	
		Ⅰ槽	Ⅱ槽
雑芥 (%)	30.90	27.89	10.76
合成樹脂	23.65	27.73	27.08
厨芥	15.90	7.39	8.28
不燃物	17.90	13.82	12.94
その他	11.65	23.18	40.93

① ゴミの組成分析

槽を解体し、Ⅰ、Ⅱ槽の搬出ゴミの重量及び上、中、下層に於ける組

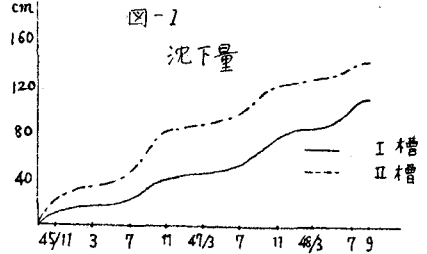
表-1

	Ⅰ槽	Ⅱ槽
自重による圧縮沈下量 (cm)	98.1	
埋立1年後の沈下量	39.3	80.3
埋立2年後の沈下量	75.2 (35.9)	116.4 (36.1)
埋立3年後の沈下量	110.3 (35.1)	135.6 (39.2)

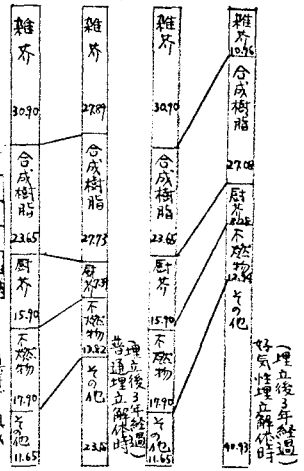
表-2 ()は1年間の沈下量

	Ⅰ槽	Ⅱ槽
ゴミ全体に対する自重沈下の割合 (%)	25.5	
ゴミ全体に対する埋立1年後の沈下量	10.2	20.7
2年後の沈下量	20.3	30.2 (4.7)
3年後の沈下量	28.7 (3.2)	35.2 (9.7)

()は腐蝕等化学変化による沈下量 (%)



ゴミの組成柱状図 図-2



成分分析を行ない、それぞれの平均値を表にした。また、ゴミ組成分析の結果は柱状図に表わしてめた。表-5

② ゴミの水分、有機分、灰分の測定とゴミ質の安定化について

表-5から好気性埋立のⅡ槽の方が、普通埋立のⅠ槽より乾燥状態にある、有機分量が4%少なく、しかも灰分重量が約2倍であり、土壌化が進んでいることがわかる。一方、Ⅰ、Ⅱ槽から消失した重量についてみると、Ⅰ槽で547kg、Ⅱ槽で約783kgである。ここで、浸出水と共に流出した溶解性物質はⅠ槽で33kg、Ⅱ槽で20kgであり、又搬出時の損失を各々20kgとすると、結局Ⅰ槽で496kg、Ⅱ槽で743kgを3年間に消失したことになる。この内容を固型量として概算してみると、Ⅰ、Ⅱ槽とも約340kgで、3年間で消失した固型量の中でもガス化している割合が、溶解性物質として流出するよりもはるかに大きいといえる。

	Ⅰ槽	Ⅱ槽
充填時ゴミ重量(kg)	2609.1	2610.0
水分(%)	54	54
水分重量	1408.8	1409.4
固型重量	1200.3	1200.6
解体時ゴミ重量(kg)	2059.7	1826.7
水分(%)	60	54
水分重量	1235.8	986.4
固型重量	823.9	840.3
消失重量	549.4	783.3
水分重量	173	423
固型重量	376.4	360.3
解体時水分	1235.8(60)	986.4(54)
有機分	585.0(28.4)	445.7(24.4)
灰分	238.9(11.6)	394.6(21.6)

()は全体に対する量を表わした物(%)

③ ゴミのC/N比

解体時のⅠ、Ⅱ槽に於ける充填ゴミのC/N比を測定した結果を表-6に示す。一方、土壌については微生物活性の高い農耕地でのC/N比が10前後であることから、Ⅱ槽の方がⅠ槽に比べて

表-6

	Ⅰ槽	Ⅱ槽
C (%)	31.41	28.53
N (%)	1.17	1.59
C/N比	26.84:1	17.97:1

土壌化されていると言えよう。又、C/N比をゴミ質安定化の1指標とするため、八田の2号プラントと福大構内の3号プラントからの浸出水及び一般土壌に於けるC/N比を測定した。埋立後3年経過した2号プラント浸出水の場合、C/N

比は普通埋立7:1、好気性埋立では15:1であり、好気性埋立は普通埋立の2/3に低下している。また、埋立後1年経過しているオ3号プラント浸出水では、普通埋立で28:1、好気性埋立では15:1となっている。

④ ゴミの細菌叢

安定化の1指標として、埋立後3年経過した2号プラント槽解体時に採取したⅠ、Ⅱ槽の上層、中層、下層及び栗石付着泥からの各試料について、乾土1g中の一般細菌数を調べた結果を表にすると次のようになる。(表-7)

表-7 (×10⁷個/g)

層	Ⅰ槽	Ⅱ槽
上	11.3	2.8
中	5.3	2.1
下	4.6	2.2
栗石付着泥	8.7	19.8

一般の土壌中には、土壌1g当り、一般細菌数は1.7×10⁷個程度であるから、2号プラントは細菌学的にはほぼ安定したと言えよう。また、浸出水については、大きな菌数の変動はなく、各槽とも10個/mlであった。

IV まとめ

過去3年間に及ぶ大型ゴミ模型槽の実験の目的は廃棄物埋立がどのような経過をたどって安定していくかを、普通埋立槽と好気性埋立槽の違いを比較検討することによって、好気性埋立による早期安定化の効果を見出すことであった。その結果、好気性埋立の有効性として、次の事がわかった。

- 1) 沈下速度が速い。 2) 臭気が始まらない。
- 3) 浸出汚水が良質である。とくに、高濃度BOD、CODの期間が短い。窒素化合物とくに、NH₄-Nが少ない。
- 4) メタンガスの発生が少ない。 5) 害虫、ハエ、その他の2次汚染の危険性が少ない。
- 6) 埋立完了後3年後には、好気性埋立槽では土壌化が非常によく進んでいた。
- 7) 埋立が安定するに従って、好気性埋立槽も細菌学的に安定化の傾向がある。
- 8) 3年間で消失する固型分は溶解性物質として流出するよりもガス化としての割合が大きい。

以上の結果と空気送入方法に改良を加えたオ3号好気性埋立プラントによる基礎実験をもとに、現在オ4号プラントによる現場スケールでの好気性埋立の実験を開始している。実用化への踏み台としての成果は、今後の課題である。最後に、本実験に際して終始御尽力下さった福岡市清掃局の皆様には深謝致します。