

埋立ごみの安定化の実験的研究

福岡大学 正員・花 島 正 孝

林 田 千鶴枝

正員 三 好 サチ子

はじめに

昨今急激なる都市人口の増加につれて、今までごみの埋立地としてしか役に立たなかつた土地が団地造成計画の対象に取り上げられ、ごみ埋立地の再利用が望まれ始めた。そこで我々は埋立地が団地造成用地として用いられた場合の様な安定性をもつか、即ち埋立ごみの有機分が分解され無機化して、安定した土壌になっているかどうかを調べる目的で、古い埋立ごみと新しい埋立ごみを用い、種々の条件下に於けるごみの分解過程を研究した。

1. ごみの性状分析

ごみ槽による模型実験を行う為に約2 tonのごみの中より任意に取り出して厨芥、不燃性雑芥、可燃性雑芥の3種類に分類した。その結果を表-1に示す。

試料	厨 芥	不燃性雑芥	可燃性雑芥	計
1	132.0 ^{kg}	87.0 ^{kg}	48.0 ^{kg}	317.0 ^{kg}
2	136.0 ^{kg}	34.0 ^{kg}	120.0 ^{kg}	290.0 ^{kg}
3	83.0 ^{kg}	40.0 ^{kg}	150.0 ^{kg}	273.0 ^{kg}
計	351.0 ^{kg}	161.0 ^{kg}	368.0 ^{kg}	880.0 ^{kg}
百分率	40.0%	18.3%	41.7%	100.0%

2-1 実験方法

ごみの分解過程を容易に観察出来る様に図-1に示す大きさの実験槽5基を 表-1 作成した。巾1.0、奥行0.5 m、高さ1.5 mの鉄骨木製で動的沈下量を測定するため移動出来る様に下部に車を取り

付け、前面両側に反応温度を調べる為の温度計さし込み孔、試料採取孔をあけ、底部には降雨を試みた時、その滲透水を採取する為の水抜きをもうけた。

2-2 試料の充填

試料は福岡市のごみ埋立地で埋立後約3年を経過した(古いごみ)をオ1槽、オ2槽につめ、オ3槽、オ4槽及びオ5槽には性状分析を行った(新しいごみ)を充填した。

試料の充填方法は最下部15 cm厚に砂利層、その上5 cmを砂層、ごみ槽100 cmをつめ、ごみの上20 cmを覆土用の砂層にした。

オ1槽とオ3槽は槽の上部をビニールと合板で覆い、外の空気を遮断してごみ槽内を嫌気の状態に保つ様に試み、オ2、オ4槽は上部を開放し、普通の埋立の状態にした。またオ5槽は巾20 mmの塩

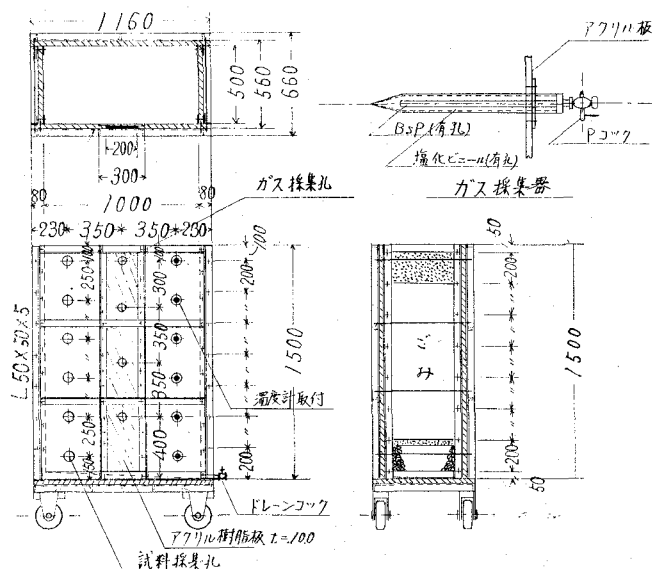


図-1

化ビニール管6本を砂利層まで突っ込んで、空気を毎分10ℓの割合で15分間送気する空気吹込み型として、それぞれのごみ性状の変化を考察した。

今後、古いごみ、新しいごみの空気通気遮断槽をそれぞれNO.1槽、NO.3槽、空気通気槽をNO.2、NO.4槽、新しいごみの空気吹込み槽をNO.5槽とした。各槽に於けるごみの充填量を表-2に示す。

槽	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5
	空気遮断	空気通気	空気遮断	空気通気	空気吹込み
充填量	462kg	454kg	350kg	335kg	362kg

表-2

3. ごみの化学的成份

次に古いごみと新しいごみの含水比と熱灼減量としての有機分を表-3に示す。

日本の土壌の腐植含量は3~5%のものが多くとされている。一般に有機質土とは有機分が10%以上のものとなっており、これに比べるとかなり高い有機分含有量を示している。

	古いごみ	新しいごみ
含水比	57.8%	57.3%
有機分	16.5%	24.1%
灰分	25.7%	18.6%

表-3

4. 埋立ごみの消化

埋立てられたごみが放置される時には、ごみ中に含まれている醗酵菌によって自然醗酵が行われる。遂にごみ中に含まれる雑菌(醗酵菌)に充分な酸素が供給されないならば好気性菌の代りに嫌気性菌の発生を見、醗酵消化の代りに腐敗による緩慢な分解が起る。これらの事実から古いごみ、新しいごみの分解過程を温度変化を全時的に見ることによって観察した。

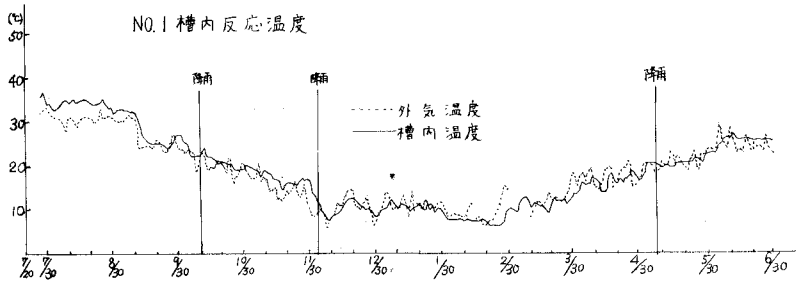


図4-1

NO.1槽、NO.2槽は外気温30℃前後では分解反応が割合活発に行われるが外気温が低下すると共にほとんど顕著な反応は認められない。即ち3年程度経過したごみでは、1年の

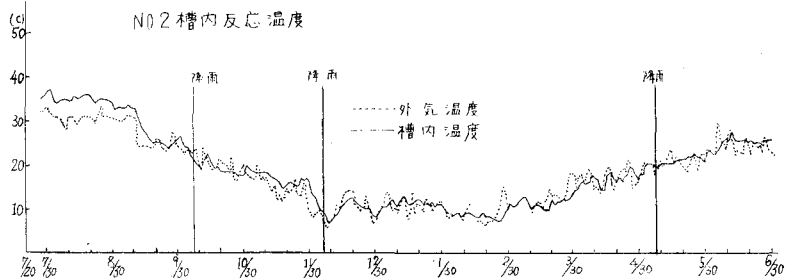


図4-2

うち約2ヶ月間分解が進むが、あとはほとんど緩慢な分解しか行わないことが観察された。これに比べてNO.3槽、NO.4槽では外気温20℃近くでもかなり分解が進んでおり、またNO.5槽は1日15ℓの空気吹込み量ではあるがかなり顕著な分解が行われている。

ただ外気温が急激に10℃以下に降下した11月30日以降は分解が緩慢になっている。12月12日より2月の終りまで、ごみ埋立現場の地中温度を考慮して外気温を10℃以下にさせないた

め全槽に加温を行った。またごみ槽中の水分含有率からみると降雨直後は含水率が高いため、反応温度は低下し外気温とほとんど変らなくなるが、時間の経過と共に含水率が減少し、それにもなつてごみ自体の反応温度が上昇してくることが分る。

以上述べてきたように、槽中の温度変化を全時的に見てくると、ごみの自然消化度合は醗酵温度の影響を受け、外気温が高い程醗酵速度は早くなり、従つてごみの分解消化も活発に行われる。

5. ごみ層の次下量

この実験に於ける次下量とは、静的次下量と動的次下量をあわせたもの、つまり、振動による締固めと槽の上から降りせる水による締固め及び有機分の分解による次下を含めた総合的な次下量のことである。

図-5から判かるように、NO.1槽及びNO.2槽の古いごみは時間の経過と共に次下量は減少し次下曲線のカーブ

がゆるやかになる。NO.3槽、NO.4槽及びNO.5槽の新しいごみは、次下量のカーブがまだまだ上向きになっており、この曲線がゆるやかになるには時間を要する、従つて、この新しいごみはまだまだ次下を続けることなる。

次に空気遮断槽と空気通気槽を比べてみると、空気遮断槽における次下量は、空気通気槽より少なく、空気吹込み槽は、空気通気槽より更に大きい次下量を示している。この様に空気吹込み槽が一番次下量が大きく安定への歩みが一番早いことが分る。

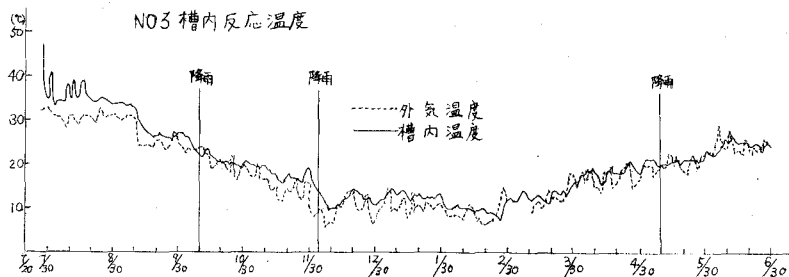


図4-3

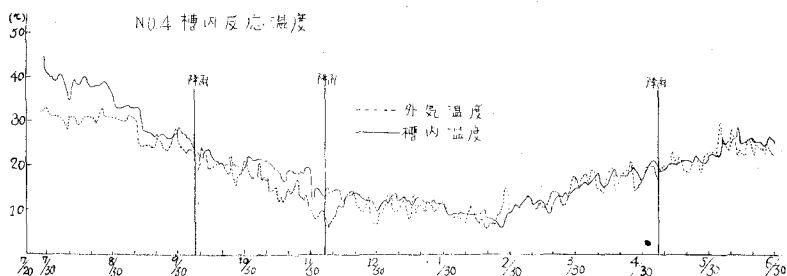


図4-4

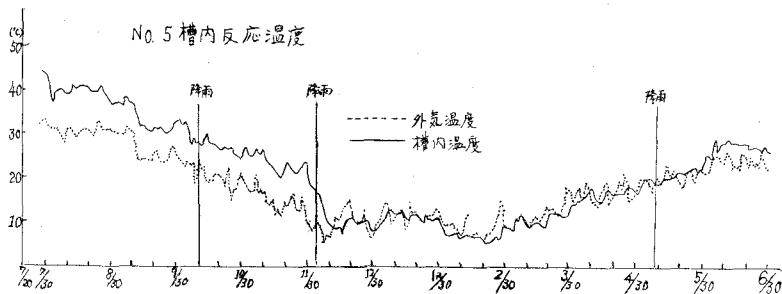


図4-5

6. 雨水による滲透水の水質

ごみ埋立地に雨が降り、この雨水による滲透水の汚濁状況と、埋立ごみの消化分解との関連を知る一指標として条件の異った各ごみ槽に降雨を行い、流出した滲透水を定期的に各調査項目にわたって分析し、埋立ごみの分解過程を推察した。降雨は42年10月、12月、43年5月、7月の4回実施した。降雨の状況は槽の上部より単位面積当り50mmに当る水量を30分間に均等に散布した。これは丁度降雨強度にして100mm/1hrに相当する雨である。

アンモニア性窒素、硝酸性窒素についてみると、アンモニア性窒素は各槽とも時を経るにつれて減少している。一方硝酸性窒素は槽内反応温度の下っている12月の分析時では増加を示し、再び外気温の上昇と共に減少している。このことからごみの消化と安定化が進行しているものと考えられる。

CODに関しては、時を経るにつれて各槽共、いずれも減少を示している。

N0.1槽、N0.2槽についてはほとんど差異は認められないが、同時期に充填した新しいごみであるN0.3槽と空気吹込み槽のN0.5槽とを比べてみると、N0.5槽の方がN0.3槽の $\frac{1}{10}$ 以下の低さを示している。(図6-3参照)

これと同様熱的減量についても図6-3に示す如くCODと非常によい相関を示している。

BODについても同様に空気吹込み槽のN0.5槽がN0.3槽に比べて非常に低い値を示している。

以上のことからごみ槽内への空気の供給がいかに水質に影響を与えるかを知ることが出来る。

	N0.1槽	N0.2槽	N0.3槽	N0.4槽	N0.5槽
BOD	44.0 ^{PPM}	54.9 ^{PPM}	8682.6 ^{PPM}	4187.4 ^{PPM}	114.5 ^{PPM}

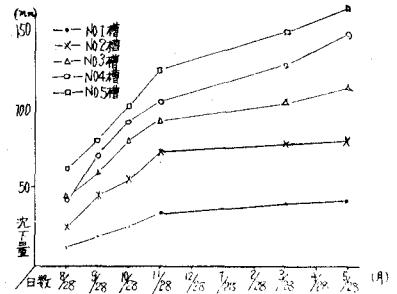


図-5

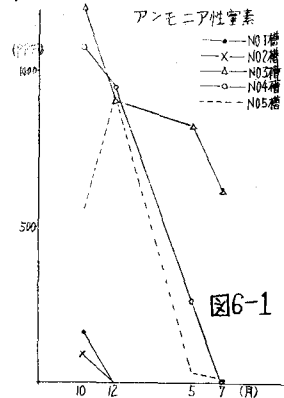


図6-1

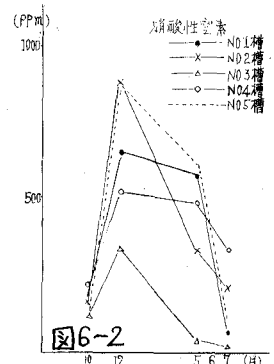


図6-2

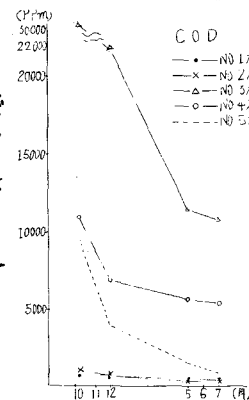


図6-3

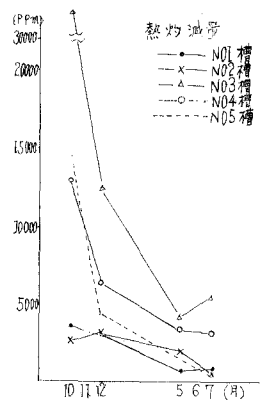


図6-4

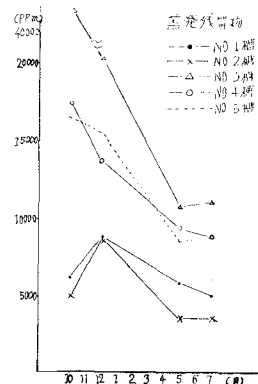


図6-5