

ごみ および 焼却灰の 埋立浸出水の水質について

京大・工 正 岩井 重久 日立造船 正 香山 鴻
京大・工 学 高月 紘 京大・工 学 長谷部 泰三

現在のごみ処理は、埋立処理、焼却処理がその大部分を占めている。生ごみの埋立は当然ながら、焼却処理においても、焼却灰はかなりの未燃分を含んだ状態で、最終的には埋立処理が行われている。これらの埋立処理には、臭気、蟻、ネズミの発生、浸出水による水質汚濁などの環境衛生上の問題点が数多く存在する。本研究では、生ごみ、および焼却灰の埋立における環境衛生的な安全性について、浸出水による汚濁現象 および これに関連して、未燃分中の腐敗分の測定法に 実験的な検討を加えた。清掃法によれば、ごみの焼却処理において、焼却炉からの引出灰についての規制は、灼熱減量についてのみであり、バッチ炉では、15%以下、連続式の機械炉では、10%以下となっている。しかしながら、この規制に關しての理論的な根拠、環境衛生上の安全性についての検討は、不十分である。欧州(ドイツ、スイス等)においては、引出灰の未燃分について、灼熱減量以外に、その腐敗分に関連して、アルカリ性溶解炭素量の測定(E.M.P.A法)をも行っているが、我国においても生ごみ、引出灰中の腐敗分を重要視する傾向がみられる。そこで、現行の灼熱減量測定とE.M.P.A法、その浸出水のBODを、生ごみ、焼却灰について測定し、比較検討を行なった。

E.M.P.A.法というのは、生ごみ試料または、引出灰試料を乾燥し、細く粉砕したものを、NaOH 67% 溶液中にて 10 分間煮沸し、さらにこれに、濃塩酸を過剰に加え、再び煮沸し、試料中、NaOH、HCl に不溶であった炭素量 C₁ を、元素分析器に求める。一方、同試料同量を濃塩酸のみで処理したものにつき、同様に HCl に不溶であった炭素量 C₂ を求める。次式により試料中のアルカリ性溶解炭素量を求めるものである。

$$\text{E.M.P.A 法の値} = \frac{C_2 - C_1}{\text{試料重量}} \times 100$$

(アルカリ性溶解炭素量) %

表-1 分析用試料組成

試料	未燃物	灰
No.1	1	
No.2	0.689	0.311
No.3	0.321	0.679
No.4		1
No.5		1*

* 完全焼却灰。

本実験では、京都清掃工場の引出灰を、よく乾燥し、未燃物、(主として紙類)、灰分を分類し、別個によく粉砕し、表-1のごとき比率にて、混合したもの、各々

表-2 分析結果

試料No.	試料重量 mg	灼熱減量 %	試料中 C ₀ 炭素量 %	C ₁ NaOH	E.M.P.A 値 %	$\frac{C_2 - C_1}{C_0} \times 100$ %	BOD ₅ ppm
				C ₂ HCl			
No.1	3.115 mg	78.17 %	52.3 %	581 mg 964 mg	12.3 %	23.5 %	370 ppm
No.2	2.784	56.94	38.2	514 709	6.9	18.2	302
No.3	3.092	31.82	21.7	354 447	3.0	13.9	167
No.4	3.103	9.91	7.3	138 165	0.89	12.2	5.1
No.5	3.015	0		5.4 5.1	0		0.85

約 3 g を分析用試料とした。
分析結果は表-2 に示す。なお、BOD の値はアルカリ性試料を処理した溶液を

中和した400 ccの液についての値である。

参考のため 図-1 および 東京清掃研究所で得た結果を表-3に掲げる。以上の結果をみると、BOD値を、溶出してきた腐敗物質の指標と考えれば、BOD値と灼熱減量とは、直線的な関係がない。E.M.P.A.法による値をみると、アルカリ溶解性の炭素量とBOD値とも必ずしもよい相関はない。生ごみ、引出灰中の未燃分の主要成分はセルロース($C_6H_{10}O_5$)であるが、セルロースは、元素水には、難溶性であるが、アルカリ性になると(引出し灰はアルカリ性である)その一部(β -D-セルロースヤリゲン)が溶解する。²⁾したがって、むしろ、腐敗分の測定は、直接、または、間接(アルカリ処理した浸出液)に、生物学的測定法で行なった方が有効であると考えらる。

なお、焼却灰純灰分そのものの水系への化学的安全性については、Otto Wolfskehl³⁾らの分析により確かめられている。

埋立処理された生ごみ、焼却灰中の未燃分は、雨水や地下水によって溶出を受け、その溶出水は、周囲の土壌中を通過する間に、浄化されるが、その浄化作用の主要なもの、土壌粒子による物理的な吸着作用、および土壌中の微生物による生物学的浄化作用である。そこで、埋立模型にて(図-2)埋立された生ごみや焼却灰中の未燃分の汚染物が、どの程度溶出し、さらにどのように、浄化作用を受けるかを、長期にわたり、調査研究を行なった。実験方法は、直径10 cmの塩ビのパイプ(約1 m)を用い、一定粒度中の砂を充填し、上部に、生ごみ、および灼熱減量を各々荷化させた焼却灰を一定量入れ、上部より水を滴下させ、カラム中に用いた採水箇所での水質の変動を長期にわたり測定を行なった。結果ならびに詳細は、講演時に発表する。

その予備実験として、未燃分の代表である

セルロース⁴⁾および焼却灰を、蒸留水に溶したものの日変化を測定した。表-4

参考文献

「生ごみ焼却灰の埋立による溶出水の

1) 鈴木 和生「土壌について」用水と廃水 8, No.2 (66)

2) 厚木 勝彦「纖維素化学工業」火巻、(56)

3) WOLFSKEHL, O. "Einwirkung abgelagerter Müllasche auf Grundwasser" Schweiz Bauztg 84 [33] 61 (66)

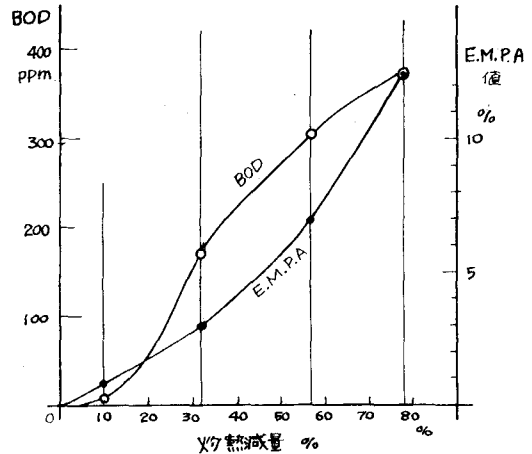


図-1 灼熱減量と BOD, E.M.P.A.値

表-3 灼熱減量と溶出水 BOD¹⁾

灼熱減量	5%	10%	15%	20%	30%	40%
BOD 値	119	134	930	1464	2007	2434
* ppm						

* 試料 100g を蒸留水 1000cc に溶したものを

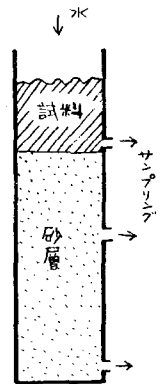


図-2 埋立模型略図

表-4 試料の日変化 (蒸留水 100cc に溶したものを)

	1 日後			5 日 後			10 日 後		
	PH	BOD	減量	BOD	PH	BOD	減量		
新聞紙 1g: 100cc	9.1	293 ppm	5.1 %	278 ppm	8.0		5.8 %		
灰 10g: 100cc	11.9	127		150	11.7				