

福岡大学 正 松藤康司 花嶋正孝 山崎惟義

1. はじめに

廃棄物の処理処分は、埋立地の用地確保の困難性等から一般的には可燃性廃棄物を焼却し、減容化を図り、その後埋立処分を行なう傾向にあり、その結果、埋立廃棄物の種類は不燃性廃棄物主体に移行しつつある。これに伴って、不燃性廃棄物の中で、焼却灰の占める割合は徐々に増加しており、又、昨今では、焼却灰のみの埋立地も開設され始めている。こうした中で、本研究は、焼却灰の熱灼減量の違いによる、焼却灰の埋立特性に関して実験を行なったものであり、今回若干の知見を得たので、ここに報告する。

2. 実験方法

実験槽の基本構造は、埋立地底部に浸出液集水管を有する準好気性埋立構造である(図1参照)。又、充填焼却灰は、熱灼減量に差のある焼却灰3種を選んだ(表1参照)。各槽からの浸出液の量及び質を測定し、分析項目は①BOD、②COD_{Mn}、③各態窒素(T-N, NH₃-N, NO₂-N, NO₃-N) ④PH etc である。

3. 実験結果

3-1 浸出液量の経時変化

流入量と浸出率の関係を示すと図2のようになる。NO.1~3を比較すると、埋立してから約1年間浸出率はNO.1 > NO.2 > NO.3の順で、熱灼減量の大きい灰程、浸出率は高くなっている。しかし、全体的には、平均浸出率は実際の埋立地に比べるとやや低率で、40~60%である。これは、今回使用した実験槽は、形状が平面の広さの割合に比べ、埋立高が浅く、蒸発散の影響を受けやすかった結果であろう。

3-2 浸出液水質の経時変化

①BOD: NO.1, NO.2は充填後から約3ヶ月間は1500~3000ppmの高BOD期であるが、その後、急激に減少し数ppmになった。しかし、NO.3は他の2槽に比べて殆んど減少せず、NO.1,2とはきわめて異なった傾向を示した。そこで、焼却灰の熱灼減量の違いと初期BOD値の差をみると、図3のように熱灼減量の大きい焼却灰ほど、初期BOD値も高くなる傾向を示している。しかし、その後の変化をみると、NO.3は熱灼減量2.4%と良く燃えた灰であるにもかかわらず、水質は悪く、経時的な減少傾向もきわめて緩慢である。図4に示すように、浸出液のPHの変化を示すと、NO.3だけが異常に高い値を呈している。このことから、熱灼減量が小さすぎると、焼却灰中の化学組成の影響を受けて、埋立層内は高PH域になり、生物分解を受けにくい環境になったものと考えられる。これに対し、NO.1, NO.2は埋立当初、洗い出しによる影響で、高BODの浸出液が流出するものの、埋立3~4ヶ月頃から埋立層内で分解を受け、急激に浸出液の水質は良くなり、BODも減少した。

②COD_{Mn}: CODもBODと類似した傾向を示し、初期COD値は高濃度であり、図5に示すようにCOD_{Mn}570~1800ppmであった。しかし、NO.1, 2は埋立後3ヶ月~4ヶ月目で急激に減少し、初期COD値の1/10程度となり、

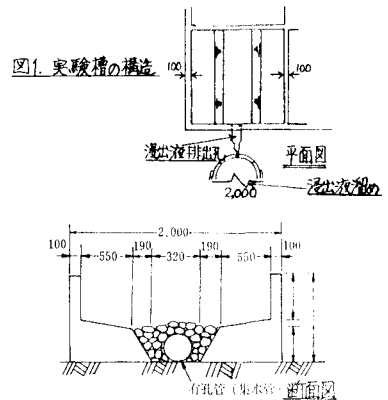
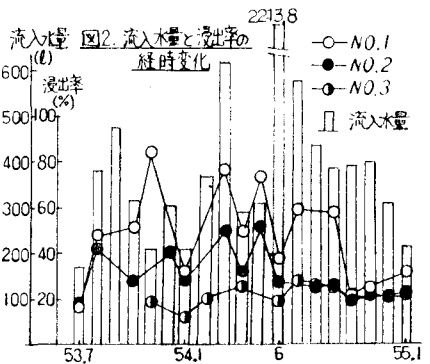


表1. 充填ごみの組成と充填量

ごみの種類	充填量 (kg)	割出槽 量(%)	組成 および備考
NO.1 焼却灰	1519.7	1.34	熱灼減量15.4%バカ
NO.2 "	1688.1	1.48	" 8.1%連続
NO.3 "	2612.7	1.64	" 2.4% "



埋立1年目では1/10まで減少した。一方、NO₃はNO₁, 2に比較して減少傾向が小さい。特に、埋立後約6ヶ月間は殆んど減少せず、埋立1年目で埋立初期濃度の1/6程度まで減少するが、NO₁, 2に比べてCOD値は高い値を示した。

③ 窒素系化合物 (図6)

T-Nは、初期濃度53~160 ppmである。そして、BOD, CODの減少傾向と同様な傾向を示し、埋立後約3ヶ月目で初期濃度の1/4~1/6程度まで減少した。NO₁とNO₂を比較すると熱灼減量の小さいNO₂の方がNO₁に比べて劣化しているのに対して、NO₁は夏場に若干T-Nが増加した。これは、焼却灰に残留している窒素分が、外気温の上昇に伴って再び生物分解を受けたに生じた現象と考えられる。一方、NO₃は経時的には徐々に濃度は減少するものの、NO₁, NO₂に比べて緩慢であり、埋立1年後で32ppmである。次に、各槽のNH₃-N, NO₂-N, NO₃-Nの変化をみると、NO₁, 2は、埋立初期には、NH₃-N主体であるが、埋立後3~6ヶ月で急激にNO₃-N主体に変化しており、埋立層内で好氣的に酸化分解を受けていることがわかる。これに比べ、NO₃は同じ埋立構造であるにもかかわらず、実験期間中NH₃-N主体であることから、埋立槽内部で生物分解が抑制されることが考えられる。

3-3 焼却灰の埋立後の変化

埋立19ヶ月後に実験槽を解体し、埋立焼却灰の性状の変化を調査した。その結果、表2に示すように埋立前後の熱灼減量に変化がみられた。NO₁, 2は、19ヶ月間で熱灼減量が1/2以下に減少しており、焼却灰中に残存している有機物が埋立槽内部で分解されていることがわかる。これに対して、NO₃の残留有機物は殆んど分解されていない。次に、浸出液中に流出したBOD, COD, T-N, NH₃-N成分の焼却灰1tあたりの浸出量をみると、表3に示すようになる。即ち浸出液への負荷は熱灼減量8.1%のNO₂が一番低く、次いでNO₃, NO₁の順である。

4. まとめ

本研究の結果をまとめると次の通りである。

焼却灰の埋立は、熱灼減量の小さいものほど浸出液の初期水質は低濃度であるが、あまり熱灼減量の小さい焼却灰は、灰の化学組成の影響で埋立初期において生物分解抑制が生じ、埋立地が安定化するのに時間がかかる傾向を示した。このことから、焼却灰の埋立を考えると、灰の残留有機物が生物分解を受けやすい程度の熱灼減量の灰の方が、浸出液水質への負荷も少なく、同時に埋立地も早期に安定するものと考えられる。

このことは、今後、廃棄物の処理、処分に関する最も効率の良いエネルギーシステムを再編成するという立場から、焼却灰熱灼減量の適正値を定量化する必要性のひとつの提案になろう。

<謝辞> 本研究は、厚生省委託により全国都市清掃会議が行なった「埋立処分場における浸出液処理システムの開発に関する研究」の実験の一部であることを明記して、関係各位に感謝いたします。

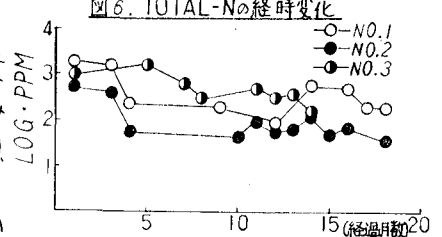
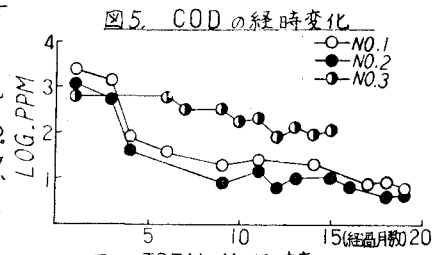
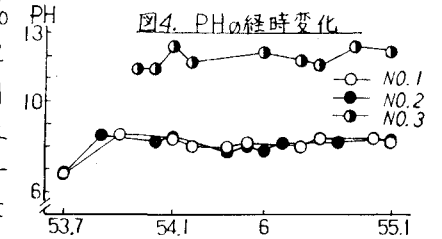
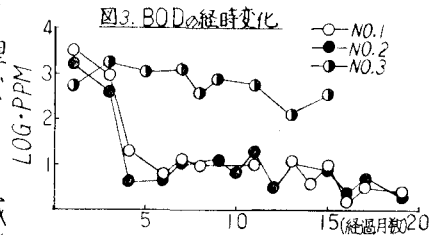


表2. 埋立前後の熱灼減量の変化

	前	後
NO.1	15.4 %	5.8 %
NO.2	8.1 %	4.0 %
NO.3	2.4 %	2.4 %

表3. 焼却灰1tあたりの浸出量 (g/g)

	NO.1	NO.2	NO.3
BOD	166	78	370
COD	256	87	176
T-N	79	14	37
NH ₃ -N	20	4	15