

II-480

不燃性破砕ごみの微粒子特性について（1）

福岡大学 ○ 正 松藤康司 花嶋正孝
正 立藤綾子 後藤久美子

1. はじめに

埋立地に搬入される廃棄物の質は、中間処理技術の開発と相まって大きく変化している。とくに、昨今では埋立地の延命化を目的として不燃性ごみの破砕選別施設も稼働し始めている。

こうした中で、埋め立てられる破砕選別後の不燃性ごみは従来のごみに比べて物理性状が変化している。そして、破砕後に生じる微粒子が埋立作業環境に及ぼす影響が懸念される反面、その実態については不明な点が多い。

そこで、本稿では、不燃性破砕ごみの微粒子の組成及び物性について調査を行うと同時に、埋立地において飛散する粒子の定性試験を実施したのでその結果について報告する。

2. 実験材料及び方法

今回使用した不燃性破砕ごみは、表1に示す平均組成をもつ不燃性ごみで、破砕選別システムで四種分別された後、埋立地に搬入される不燃物である。

この不燃物を用いて、篩試験を行った。同時に、不燃物の溶出試験並びに篩目 0.074mm前後の微粒子部の試料の顕微鏡観察も行った。更に、埋立地現場において、イメージジョンオイルを塗布したスライドガラスを用いる、簡易方法で作業中に飛散する粒子の採集を行い、上記同様に、顕微鏡観察を行った。

表1 不燃性ごみ組成 (単位: %)

組成	割合	平均	組成	割合	平均
紙	15.1	15.8	金属	17.85	23.15
布	2.4	2.1	非鉄類	0.85	2.2
草木	17.45	17.1	家電製品	3.4	2.95
収集用袋	1.0	1.45	家具寝具	7.9	7.95
土砂・ガレキ	2.6	1.2	一般焼却灰	2.3	0.3
ガラス	14.7	6.05	厨 芥	0.2	0.05
廃 プラ	10.65	18.05	そ の 他	0.85	0.15
ゴム・皮革	2.75	1.5	合 計	100.0	100.0

3. 実験結果および考察

3-1 不燃性破砕ごみの組成と粒径分布

不燃性破砕ごみの収支及び組成を図1に示す。破砕選別によって、鉄・アルミは資源として回収、可燃物は清掃工場で焼却されるため、埋立地へ直行する不燃物は容積で約1/20、重量では1/3に減少しており、これまで直接埋立していた場合と比較すると埋立延命化に効果的な事が分かる。しかし、図2の不燃物の粒径分布に示すように破砕前までは極めて少なかった粒径0.84mm以下のものが約20%分布しており、とくに、0.074mm以下の微粒子が埋立作業中に飛散することが予測された。

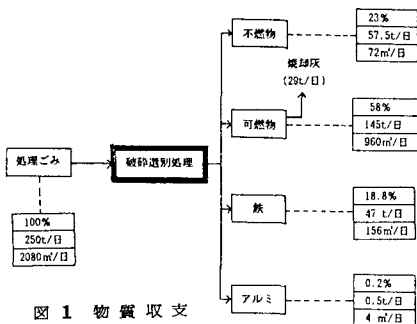


図1 物質収支

3-2 溶出試験

破砕ごみの溶出試験は環境庁公示第13号に準じて行った。本溶出試験において、溶出液中のSS量は多く、とくにNo.5B 濾紙やメンブランフィルターが閉塞するような粒子が多く、遠心分離後水質分析を実施した。その分析結果を図3、4に示す。CODMnは振とう時間1～2時間で一時的に水質は悪化し、2時間以上の振とうでは、急激に減少する傾向を示し、6時間振とう後で400mg/lであった。この傾向はTOC及び窒素化合物にも認められた。また、水銀の振とう時間の違いによる濃度変化をみると、振とう時間が長くなるにつれてpH等の影響を受けにくくなり、概ね0.04mg/l～0.05mg/lになった。これは、試料粒径が小さく、濾過過程で閉塞するため、綿栓濾過後分析した結果である。そこで、微粒径のSSの影響を除くため、遠心分離（7000rpm, 10分）でSS分離した

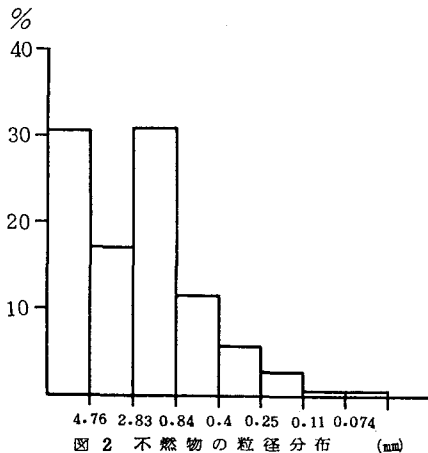


図2 不燃物の粒径分布 (mm)

後上澄液を分析すると、水銀濃度は1/5～1/6に低下した（表2参照）。

この事より、埋立において破碎後の不燃物はSS由来で、初期溶出の可能性が大きい事が予想される。

3-3 顕微鏡観察

運搬作業中や埋立中に飛散し易いと考えられる粒径0.074 mm以下の粒子の顕微鏡写真の代表例を写真1～3に示す。

この結果、①微粒径部に偏光を有する鉱物系のものが多い、②微粒径部に鋭角を有する鉱物片・ガラス様物質が多い、③微粒径の木片繊維部には糸状菌の胞子が多数分布している事等が確認された。

3-4 現場調査

簡易法によって埋立作業に伴う飛散粒子の調査を行った。本調査方法によって、スライドグラス中に捕集された粒子は0.01mm以下のものであり、その顕微鏡観察によると花粉様物質、木片繊維、鉱物・ガラス様物質等が確認された。また、場所的なバラツキも極めて大きかった。

4. まとめ

今回、不燃性破碎ごみの微粒子特性の調査を行った。その結果、①従来の不燃物に比べて飛散し易い粒径が増加する傾向にある。②溶出物質もSS状態で溶出し、初期の汚染負荷が高い。③0.074 mm前後の微粒子は鉱物、繊維くずが主体で、その形状は鋭角を有するものが多く、また木片繊維部には糸状菌胞子が多数確認された。

以上のように、従来の不燃性ごみに比べ不燃性破碎ごみは、物理的、化学的及び生物的特性が変化し、更に飛散粒子が増加する傾向が示唆された。この事は、運搬及び埋立時の作業環境への影響を否定できない結果でもある。

国土の狭小な我国において、今後不燃性ごみの破碎埋立が増加する動向にあり、この事を考慮すると、①破碎粒径の検討、②埋立作業の改善、③埋立作業に伴う飛散物質の測定及び評価手法の確立が望まれる。

（謝辞）本調査に際し、有益な御教示をいただいた、産業医大医療短大 染谷孝氏に深謝致します。

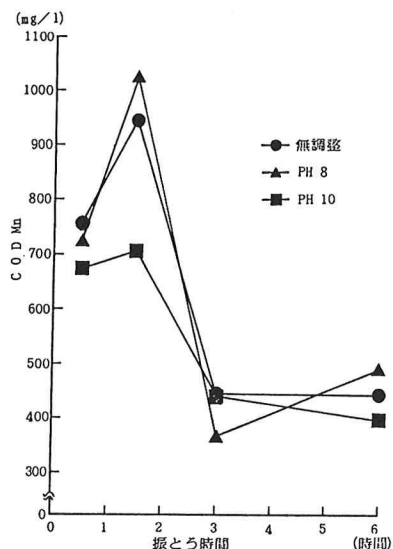


図3 溶出試験（COD Mn）

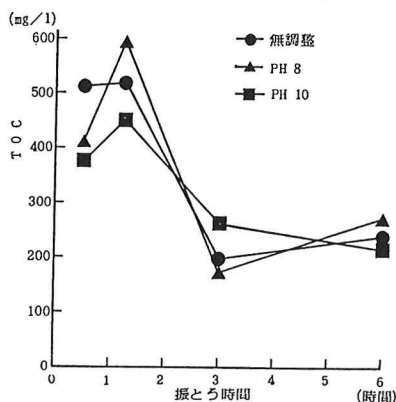


図4 溶出試験（TOC）

表2 不燃性破碎ごみの溶出結果

精製後 試料	Hg (mg/L)	精製後+過心分離後 試料	Hg (mg/L)
3 A - 1	0.042	3 A - 1	0.0086
6 A - 1	0.049	6 A - 1	0.0085

* 3 A : 無調整-振とう時間3時間, 6 A : 無調整-振とう時間6時間

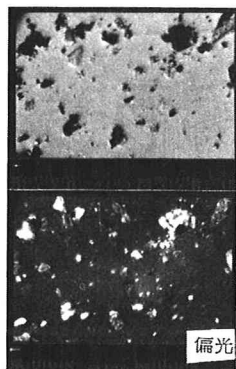


写真1 鉱物系物質（白い部分）
偏光顕微鏡

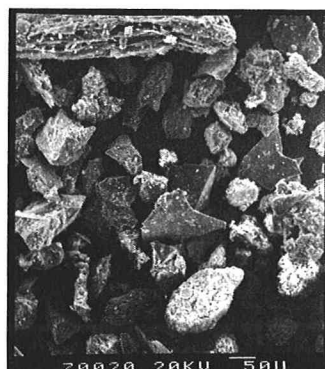


写真2 鋭角を有する鉱物片・ガラス片
走査型電子顕微鏡

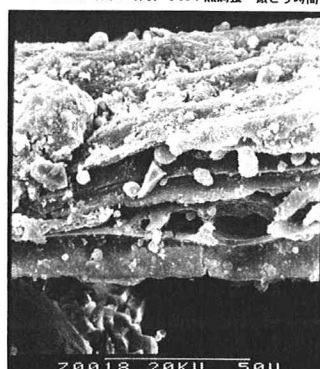


写真3 繊維部に見られる糸状菌の胞子
走査型電子顕微鏡