

廃棄物に含まれる微粉末材料の土質力学特性

鹿児島高専 学生員○富田 仁 正 員 平田 登基男
 同上 正 員 岡林 巧 正 員 前野 祐 二
 福岡大学 正 員 花嶋 正孝 正 員 柳瀬 龍 二

1. はじめに

廃棄物は多種多様であり、性質、形状ともはなはだ変化に富んでいる。そのような廃棄物がいくつかの処理過程を経て、最終的には、最終処分場にて処理される。しかし、その多様さゆえ、処分場での管理が困難を極めている。そのため、最近では処分場に持ち込む前に破碎して形状を小さくする（破碎ごみ）方法が取られるようになった。特に、都心部では地価の高騰と相俟って処分場跡地の高度利用を考えた処分法が重要視され始めている。筆者らは数年来試作した大型試験装置を用いて廃棄物に関する土質試験を実施して来ており、成果については逐次報告してきた^{1), 2)}。主に大型供試体を用いたものである。小さな供試体で試験できるものは、かなり多くの機関で

表-1 物理的性質

		MC灰 (K)	EP灰	MC灰 (F)	焼却灰
比重		2.659	2.758	2.608	2.630
ジョージ	液性限界(%)	—	45.7	52.8	—
	塑性限界(%)	—	21.8	51.4	—
	塑性指数	NP	23.9	1.4	NP
粒度組成	レキ分 (%)	—	0	0	53.0
	砂分 (%)		0	0	42.0
	シルト分(%)		(8)	85	6.0
	粘土分 (%)		(92)	15	0

微粒子 (MC灰) の土質力学特性についてはまだ明らかにされていない。これらの微粉末は少量であるけれど、同じ工場で生成される焼却灰中に混入し、最終処分場に棄てられるが、その影響についてもまったく不明である。そこで本研究ではこの微粉末材料の土質力学特性を調べ、それが混入した場合に他の廃棄物にどのような影響を及ぼすかを明らかにするための基礎資料を得ようとするものである。

2. 試験概要

用いた試料はK市の清掃工場で採取したMC灰 (K) とEP灰およびA地区の清掃工場で採取したMC灰 (F) である。それらの試料を用いて物理、締固め、圧密、せん断、透水試験を実施し、他の廃棄物 (焼却灰) との比較を試みた。

3. 試験結果について

表-1は物理試験結果である。MC灰の比重は2.61と2.66で焼却灰の2.63に近い値を取るがEP灰では2.76と少し大きい値が得られている。また、MC灰の塑性指数は非常に小さいかNPであるがEP灰では塑性指数が23.9とかなり大きな値を示す。粒度はMC灰

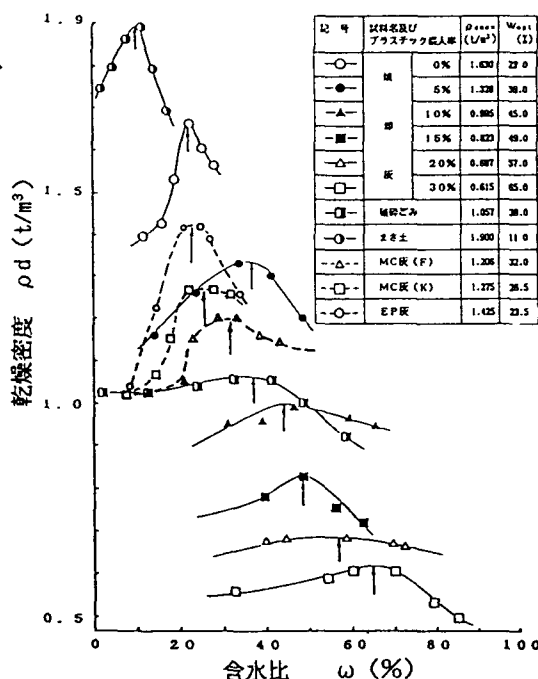


図-1 締固め曲線

(F) ではほとんどシルト分であるのに対し、EP 灰はほとんど粘土分である。ただ、EP 灰は綿毛化作用が強く、分散材としてケイ酸ナトリウムを用いても不十分で、ヘキサメタリン酸ナトリウムを用いたがそれでも完全には綿毛化を防ぐことができなかった。

図-1 には締固め試験結果を示す。3 試料のうちでは EP が最も良く締固まる。それでもまさ土や焼却灰より締固めにくいと言える。

図-2 は圧密試験より求めた緩詰め状態 ($0.8\rho_{dmax}$) における圧密降伏応力と圧縮指数を示す。MC 灰の圧縮指数は 0.34、0.38 とよく似た値を示すが EP 灰は 0.84 と MC 灰に比較して約 2 倍の大きさを示した。また、圧密降伏応力は MC 灰 (F) が 4.7kgf/cm^2 、MC 灰 (K) が 1.0kgf/cm^2 の値を取るのに対し、EP 灰は 0.23kgf/cm^2 とかなり小さな値を示した。

表-2 は、一面せん断試験より求めた強度定数を示した。密詰め ($1.0\rho_{dmax}$) と緩詰め ($0.8\rho_{dmax}$) の 2 ケースについて試験を実施した。3 試料の中では EP 灰が最も強度的には弱く、次が MC 灰 (K) そして MC 灰 (F) の順に強くなる。いずれの試料もせん断抵抗角は $38^\circ \sim 53^\circ$ とかなり大きな値をとることがわかった。

表-3 は透水試験結果である。EP 灰の透水係数は 10^{-7} のオーダーを示し、MC 灰は密詰めが $10^{-6} \sim 10^{-5}$ オーダーで、緩詰めが 10^{-5} オーダーの値を示している。

4. おわりに

廃棄物に含まれる微粉末試料の土質力学特性について調べた。EP 灰は非常に試験が困難であったが一応の結果を得ることが出来た。この微粉末試料は少量ではあるが廃棄物中に混入されると、土質力学特性にかなりの影響を及ぼすことが予想される。今後微粉末粒子が廃棄物中に混入した場合の土質力学特性への影響について調べる予定である。

最後に本研究を実施するに当たり本校技官の木原正人氏と卒論生の徳永勇一郎君に多大な御協力を頂いた。記してここに謝意を表す。

【参考文献】

- 1) 平田・花嶋・松藤・柳瀬：プラスチック混入率が水浸時の焼却灰の土質力学特性の及ぼす影響、都市清掃、第41巻、第164号、PP.31~37、1988
- 2) 平田・花嶋・松藤・柳瀬：プラスチックフィルムを混入した焼却灰の土質力学特性、土と基礎、36-8(367)、PP.31~37、1988

表-2 強度定数の比較

試料番号	粘着力 (kgf/cm^2)	せん断抵抗角	備 考
1	2.62	$24^\circ 05'$	焼却灰+プラスチック (5%)
2	0.64	$35^\circ 00'$	焼却灰+プラスチック (10%)
3	0.22	$41^\circ 30'$	焼却灰+プラスチック (15%)
4	0.20	$28^\circ 50'$	焼却灰+プラスチック (20%)
5	0.02	$33^\circ 25'$	焼却灰+プラスチック (30%)
MFL	2.59	$39^\circ 40'$	$0.8\rho_{dmax}$, MC 灰 (F)
MFD	—	—	$1.0\rho_{dmax}$, MC 灰 (F)
MKL	0.66	$53^\circ 15'$	$0.8\rho_{dmax}$, MC 灰 (K)
MKD	2.54	$46^\circ 05'$	$1.0\rho_{dmax}$, MC 灰 (K)
EPL	0.02	$44^\circ 25'$	$0.8\rho_{dmax}$, EP 灰
EPD	1.76	$38^\circ 40'$	$1.0\rho_{dmax}$, EP 灰

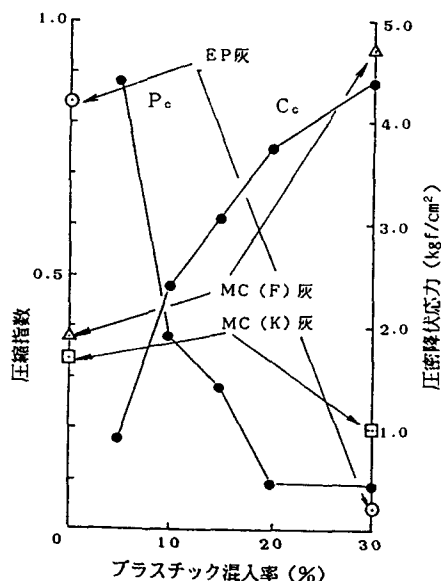


図-2 圧縮指数と圧密降伏応力

表-3 透水係数

	MC (F) 灰	MC (K) 灰	EP 灰
$1.0\rho_{dmax}$	1.05×10^{-6}	2.64×10^{-5}	3.11×10^{-7}
$0.8\rho_{dmax}$	4.08×10^{-5}	6.68×10^{-5}	—

単位 (cm/sec)