

VII-228

廃棄物埋立地盤のごみ圧に関する基礎的研究

福岡大学大学院 学生員○竹崎 聡
 福岡大学工学部 正 員 島岡 隆行
 " " 花嶋 正孝
 三井石化産資(株) 正 員 平井 貴雄
 三星産業(株) 水田 邦憲

1. はじめに

廃棄物埋立地盤の土質工学的研究の多くは埋立廃棄物の土質定数 (c , ϕ など) 等に関するもの¹⁾であり、廃棄物を埋立てることにより発生する圧力等の力学的特性に関する研究は少ない。埋立廃棄物のごみ圧（廃棄物の荷重によって発生する圧力）を把握することによって、最終処分場の貯留構造物やしゃ水工等にかかる圧力の予測ができ、最終処分場主要施設をより合理的に設計することが可能になるものと考えられる。筆者らは、一般廃棄物埋立地の主たる廃棄物である焼却残渣と不燃性破碎ごみを対象に、ごみ圧に関する実験的研究に着手し、前報²⁾では焼却灰に関する実験結果を示した。本報では、混合ごみの水平圧力を測定し、ごみ圧の特性について若干の知見が得たので報告する。

2. 試料と実験方法

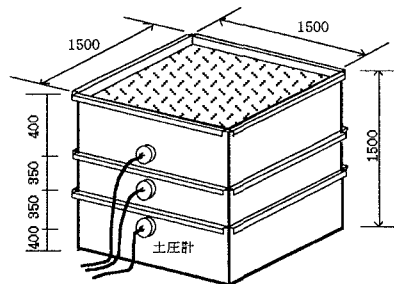
実験には廃棄物として、焼却灰と混合ごみを用い、土の一例として海砂を用いた。混合ごみは、重量比で焼却灰7割、不燃性破碎ごみ3割を十分に混合したものである。試料の土質試験結果を表-1に示す。混合ごみの粘着力、最大乾燥密度等の土質定数は焼却灰と海砂の中間的な性質を示すが、最適含水比は33.5%と高い値を示した。

実験に用いた土槽を図-1に示す。鋼鉄製土槽（150×150×150 cm）の側面には、土圧計（ $\phi 74$ mm）を深さ方向3カ所（土槽底部より高さ40 cm, 75 cm, 110 cm）に設置している。実験の手順は、土槽壁面との摩擦を除去するため、試料と接触する側壁にグリスを塗った後ラバーシートを貼り、土槽に試料を充填した。充填密度は、焼却灰 1.10 t/m³、混合ごみ 0.83 t/m³、海砂 1.69 t/m³であった。無載荷状態で20日間、その後4日間（焼却灰）または7日間（混合ごみ）ごとに3段階に分けて載荷を行った。載荷はコンクリートブロックによって行い、ブロック1段の載荷は上載荷重 0.018 kg/cm²に相当する。土圧計の出力は、所定の時間間隔でデータロガーを介してパソコンに取り込んだ。

3. 実験結果と考察

3-1 水平ごみ圧の経時変化について

図-2に中層（深さ約55cm）での水平方向のごみ圧（以下、水平ごみ圧と呼ぶ。）の変化を示す。無載荷状態では、焼却灰のごみ圧は充填直後から減少し、10日ごろより増加に転じた。混合ごみのごみ圧は、充填直後からほぼ一定値を示し、15日ごろより漸増した。載荷後（20日目以降）のごみ圧は、両



(単位: mm)

図-1 土槽

表-1 試料の土質定数

項目	単位	焼却灰	混合ごみ	海砂
最大粒径	mm	19.0	19.0	9.5
均等係数 U_e	-	7.8	7.8	4.8
粘着力 c	kgf/cm ²	1.29	0.61	0.23
内部摩擦角 ϕ	°	20.6	30.3	40.2
最大乾燥密度 ρ_{dmax}	g/cm ³	1.449	1.243	1.725
最適含水比 ω_{opt}	%	22.3	33.5	12.4

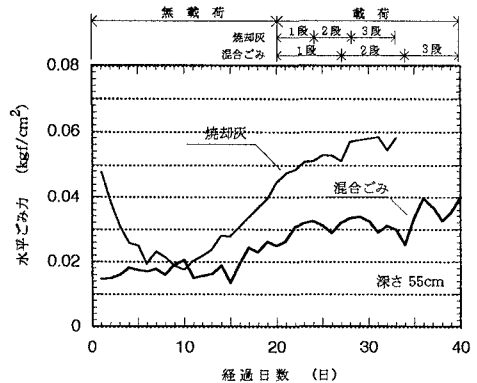


図-2 水平ごみ圧の経時変化

[キーワード] 埋立廃棄物, 焼却灰, 破碎ごみ, ごみ圧, 静止土圧

[連絡先] 〒814-80 福岡市城南區七隈8-19-1 福岡大学工学部土木工学科 島岡 隆行

TEL (092)863-8238 FAX (092)863-8248

廃棄物とも荷重段数が増すにつれ増加したが、荷重圧力の増加に見合うだけの変化は現れなかった。特に混合ごみは、水平方向の荷重伝達は少なかった。焼却灰の無荷重状態において、時間の経過とともに水平方向のごみ圧が減少した理由として、焼却灰はカルシウム含有率（14.8%）が高いために、水分の存在下で固結し、水平方向へのごみ圧が伝達し難くなったものと考えられる。水平ごみ圧が減少したのちに増加する原因としては、固結に関与する化学反応が時間とともに徐々に進行し、その際の反応生成物の膨張による影響であると考えられる。一方、混合ごみは焼却灰に3割の不燃性破砕ごみが混入していることにより、混合ごみ層の硬化の程度が小さかったためと考えられる。

3-2 水平ごみ圧の分布

図-3に、無荷重状態下(19日目)での焼却灰、混合ごみと海砂の水平ごみ圧分布を示す。海砂の水平土圧は深さに比例して圧力が増加し、深さに依らず静止土圧係数 $K_0 (= \sigma_h / \sigma_v)$ がほぼ一定であることが分かる。それに対して、焼却灰の水平ごみ圧分布は深さに比例して増加せず、水平ごみ圧は中層で最大値を示す特異な分布となった。混合ごみの水平ごみ圧は中層ではあまり変化がみられず、それ以後の底層にかけ増加する分布となった。この様に、混合ごみは焼却灰と比較して、中層から底層にかけての水平ごみ圧の変化とは異なる傾向を示した。このことは前述した、両廃棄物層の硬化の程度が影響しているものと考えられる。焼却灰と混合ごみの硬化の度合いを比較するために、コンペネトロメーターを用いて6地点の深さ方向の貫入強度を深さ10cmごとに調査した。その調査結果を図-4に示す。焼却灰の貫入強度は底層において急激に増加し、焼却灰が底層において強固に固結していることが伺える。一方、混合ごみの貫入強度は上層から底層にかけあまり変化は無く、また焼却灰より値が小さい。このことより、混合ごみ層は、焼却灰層に比べ硬化の程度が小さいことが示された。

3-3 各荷重条件下での水平ごみ圧

図-5に焼却灰と混合ごみの無荷重、3段荷重状態下の水平ごみ圧分布を示す。水平ごみ圧は、両廃棄物とも、無荷重、3段荷重状態の水平ごみ圧分布形状は似かよっている。また、荷重による水平ごみ圧の増加量は、焼却灰では約0.015～0.019kgf/cm²であり、混合ごみでは上・中層で約0.015kgf/cm²、底層で0.031kgf/cm²となった。このことにより、混合ごみの底層では水平方向の荷重伝達性が高いことが示唆される。

4. まとめ

焼却灰及び混合ごみを用いたごみ圧の基礎的な実験を行った結果、以下の知見が得られた。

- 1) ごみ圧の経時変化は、焼却灰では充填直後は減少し、その後増加するのに対し、混合ごみはほぼ一定値を取った。このことは、混合ごみでは焼却灰が固結することによるごみ圧への影響が低減されていることが考えられた。
- 2) 水平ごみ圧分布は、焼却灰では中層で最大値を示し、底層にかけ減少した。混合ごみでは、上層から中層にかけてはあまり変化せず、中層から底層にかけて増加した。
- 3) 荷重による水平ごみ圧の変化量は、焼却灰では各層ほぼ同じであるが、混合ごみでは底層において変化量が多かった。

今後は、再現性の確認や現象の解明を行うとともに、種々の廃棄物について、水平ごみ圧に関する基礎的な実験を継続して行う予定である。

【参考文献】1) 花嶋正孝ら：廃棄物の土質工学的特性への取り組みと課題，都市清掃，第41巻，第163号，pp.46～65

2) 竹崎聡ら：廃棄物埋立地盤の土圧に関する研究，平成8年度土木学会西部支部研究発表会概要集，pp.986～987

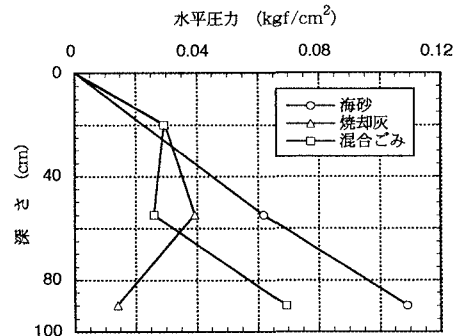


図-3 水平ごみ圧の分布

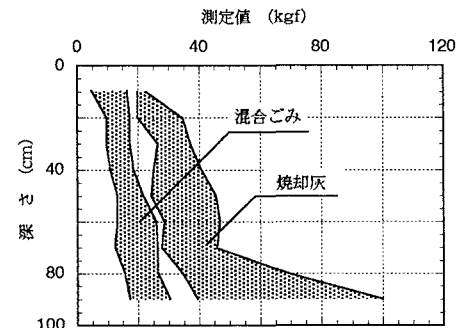


図-4 貫入強度の分布

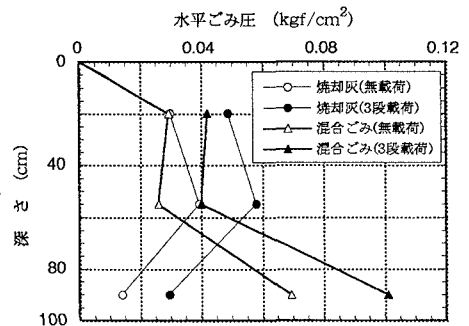


図-5 各状態下での水平ごみ圧