

VII-229

降雨浸透抑制型覆土の開発

日本国土開発 (正) 鈴木正人  
北海道大学 (正) 田中信寿  
国立公衆衛生院 大迫政浩  
国立公衆衛生院 (正) 田中 勝

1. はじめに

廃棄物処分場における浸出水の大半は地表面から浸透した雨水であり、雨水の浸透を抑制できれば水処理の負担を軽減できることになる。筆者らは土質材料の組み合わせによって遮水層を形成できるキャピラリーバリアに着眼し、この原理を応用した降雨浸透抑制型覆土の実用化のための研究を行っている。本文は埋立処分場内で実施した実証試験により明らかになった降雨浸透抑制型覆土の効果について述べるものである。

2. キャピラリーバリアの原理

上層に微細空隙を有する材料、下層に粗大空隙を有する材料が成層しているとき上部から浸入した水は毛管力の作用により層境界面近傍に集積し、一定の量を超えるまでは下層へ浸入しない。この現象をキャピラリーバリアと言う。層境界面が傾斜しているときには集積した水は傾斜に沿って側方へ移動し、このため下層への水の浸透を防ぐことができる。

3. 試験方法

実証試験における覆土の断面図を図-1に示す。奥行きは6mである。使用材料は表-1に示した粘性土と砂と礫であり、層厚はそれぞれ40~70cm、50cm、30cmとした。砂層と礫層には7%の勾配をつけ、粘性土層の表面には3%の排水勾配をつけた。砂、礫層の下流端は排水溝に接続し、流末において流量(覆土内の側方排水量)を測定した。測定は、降雨量、覆土内の圧力水頭を含め6ヶ月間行った。なお、比較のために通常覆土ケースとして粘性土のみを用いた外形寸法同一の覆土を併設し、同様の計測を行った。

4. 試験結果

覆土内下位の圧力水頭は、通常覆土(図-2の細破線)では常に降雨に反応して上昇し浸透水が廃棄物層まで達したことを示しているのに対して、降雨浸透抑制型覆土(図-3の細破線)では累計降雨量176mmに達した22日の降雨を除き1~15日の間の3回の降雨には反応していない。このことから、降雨浸透抑制型覆土はある限界内の降雨量に対しては遮水層として機能していることが分かる。図-4は連続降雨量と圧力水頭反応深度の関係を示しており、下位の圧力水頭が変化しない降雨量は40mm以下であることが分かる。

図-5は降雨量に対する上部粘性土層への浸透水量(通常覆土で測定)および側方排水量の関係を示している。浸透水量と側方排水量は、次の降雨までの累積値で示した。両水量ともに降雨量の増加に伴って増加し図上で直線関係が見られる。そして、浸透水量と側方排水量は降雨量の大小によらずほぼ等しいことから、降雨浸透抑制型覆土は大きな降雨量に見舞われた場合でも、表面から浸透した水を覆土内で側方へ排水することによって下位の廃棄物層への水の浸透を抑制していることが分かる。

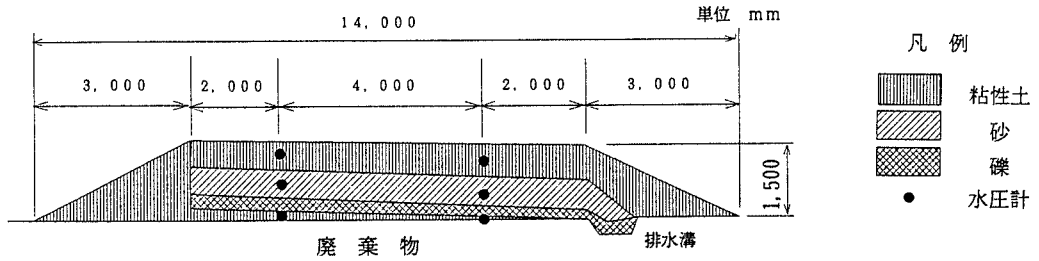
5. まとめ

- ①降雨浸透抑制型覆土は、連続降雨量40mm以下の降雨に対してはほぼ完全な遮水機能を示した。
- ②降雨浸透抑制型覆土は、降雨量の大小にかかわらず、覆土内に浸透した雨水とほぼ同量の水を側方へ排水していることから、廃棄物層への雨水浸透量の低減に有効であることが確認できた。

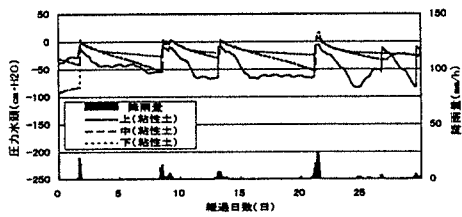
キーワード：廃棄物、処分場、キャピラリーバリア、覆土

〒243-03 神奈川県愛甲郡愛川町4036-1 日本国土開発(株)技術開発研究所

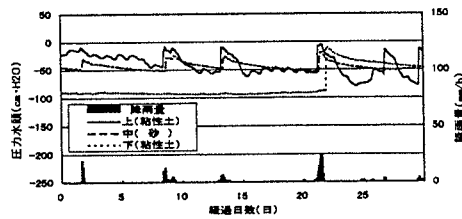
TEL0462-85-4924 FAX0462-86-0946



図－1 降雨浸透抑制型覆土の断面図



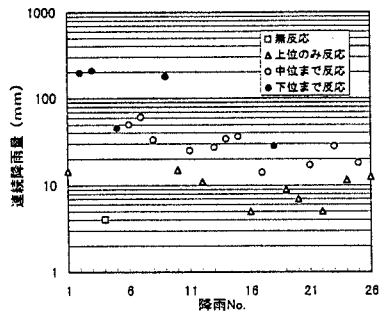
図－2 圧力水頭の経時変化（通常覆土）



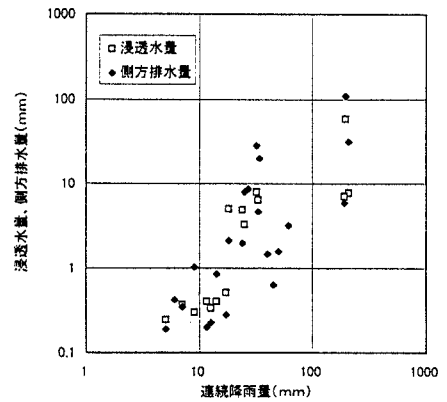
図－3 圧力水頭の経時変化（降雨浸透抑制型覆土）

表－1 使用材料の物理的特性

| 土質材料の種類                  |               | 粘性土                  | 砂                    | 礫    |
|--------------------------|---------------|----------------------|----------------------|------|
| 粒<br>度<br>特<br>性         | レキ 分 %        | 9                    | 9                    | 93   |
|                          | 砂 分 %         | 37                   | 89                   | 3    |
|                          | シルト分 %        | 38                   | 2                    | 4    |
|                          | 粘土 分 %        | 16                   | 0                    | 0    |
|                          | 均等係数 $U_c$    | 1.30                 | 1.71                 | 1.59 |
|                          | 曲率係数 $U_{c'}$ | 17.7                 | 0.98                 | 0.95 |
| 分類記号                     |               | VH <sub>2</sub>      | SP                   | GP   |
| 自然含水比 %                  |               | 66.2                 | 8.5                  | 6.8  |
| 土粒子の密度 g/cm <sup>3</sup> |               | 2.74                 | 2.71                 | 2.77 |
| 乾燥密度 g/cm <sup>3</sup>   |               | 0.88                 | 1.54                 | 1.55 |
| 飽和透水係数 cm/s              |               | $1.8 \times 10^{-5}$ | $2.3 \times 10^{-2}$ | —    |
| 透 水 則 > 5                |               | 56                   | 13                   |      |
| パイピング則 < 5               |               | 0.19                 | 3.28                 |      |



図－4 圧力水頭の反応位置



図－5 降雨量と浸透水量、側方排水量