

準好気性埋立構造における浸出水集排水施設の機能に関する研究

福岡大学工学部 (学)○熊 俊之 (正)平野 文昭 (正)松藤 康司

1. はじめに

有機物を主体とする廃棄物埋立地において、廃棄物の安定化を促進させるためには、埋立層内を好気性状態に保ち、微生物による有機物の好気性分解を活性化させることが重要である。したがって、準好気性埋立構造における浸出水集排水管には、浸出水を埋立地外へ速やかに排水し、空気を埋立層内に取り込む機能が要求される。浸出水集排水管の周辺には、図-1 に示すように、浸出水をスムーズに排水させるため被覆材として栗石や碎石が用いられている。被覆材の粒径が小さい場合、浸出水中の SS 成分、微生物膜や Ca スケールなどにより被覆材部で目詰まりが発生するといわれている。集排水管付近における目詰まりは、埋立地内部に浸出水を滞水させ埋立層内を嫌気性状態にし、有機物の分解を遅らせるため、廃棄物の安定化促進の妨げとなる。従来、被覆材として径が 50~150mm 程度の栗石を用いれば、目詰まりは発生しないことが経験的に示されている¹⁾。しかし、実験的に被覆材の径を決定する方法は見受けられない。本報では、種々の径の被覆材を用いた目詰まり実験を行い、被覆材の径と目詰まりとの関係を検討する。

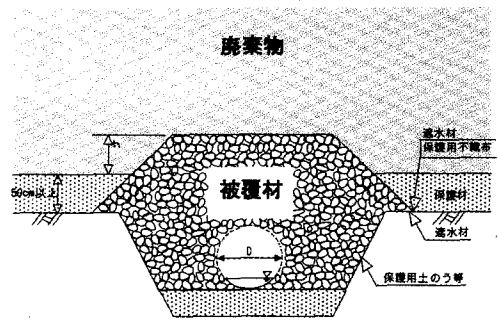


図-1 集排水管近傍の構造図

2. 実験方法

図-2 に示すように浸出水集排水管近傍を模擬した直径 30cm、高さ 40cm の塩化ビニール製管に被覆材を 30cm の厚さに充填した装置を用い、装置上部から模擬浸出水を供給（散水もしくは循環）し、目詰まり状況を把握した。実験条件を表-1 に示す。不飽和散水実験では、被覆材が浸出水によって滞水していない状況を模擬し好气的にした。飽和循環実験では、被覆材が浸出水によって滞水している状況を模擬し嫌气的にした。被覆材には、粒径 2.5~5.0mm の被覆材 A、粒径 5~20mm の被覆材 B、粒径 20~40mm の被覆材 C の 3 種類を用いた。用いた模擬浸出水は、有機物主体埋立地を想定して、水道水に厨芥ごみを漬けた後攪拌し、その上澄み液を使用した。その TOC 濃度は約 5000mg/L であった。不飽和散水実験では被覆材部分を乾燥させないように、模擬浸出水の散水量を碎石の種類によって変化させ 0.3、0.6、0.9L/日に、飽和循環実験では循環模擬浸出水量を 23ml/分とした。各 Case において、定期的に定水位透水試験を実施し目詰まり具合を透水係数で評価した。

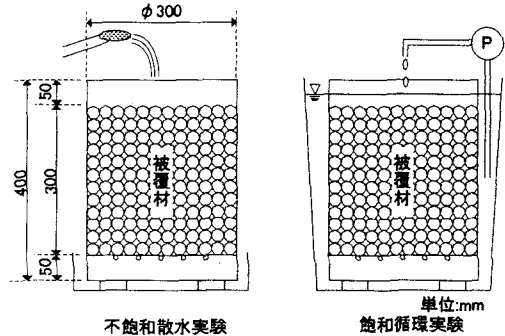


図-2 実験装置図

表-1 実験条件

Case	散水条件	被覆材	粒径(mm)	散水量
1	不飽和散水実験	A	2.5~5	0.9L/日
2		B	5~20	0.6L/日
3		C	20~40	0.3L/日
4	飽和循環実験	A	2.5~5	23ml/分
5		B	5~20	
6		C	20~40	

3. 結果と考察

3.1 透水係数の経時変化

Case1~Case3 (不飽和散水実験) における透水係数の経時変化を図-3 に示す。Case1, Case2, Case3 のそれぞれの透水係数の初期値は、11.0cm/s, 31.3cm/s, 74.2cm/s であった。それらが、実験開始から 37 日目まで

に急激な減少を示し、透水係数はそれぞれ、4.5cm/s、19.2cm/s、46.1cm/s となり、値が全て約 50%低下した。その後は、徐々に減少している。図から、目詰まりするまでの日数は、Case1 で 1000 日、Case2 で 10000 日、Case3 は目詰まりの可能性はないと予測できる。したがって、浸出水が被覆材部分を不飽和状態で流下する場合、粒径 20～40mm 以上の被覆材を用いれば目詰まりしないと考えられる。

次に、Case4～Case6(飽和循環実験)における透水係数の経時変化を図-4 に示す。Case4, Case5, Case6 のそれぞれの透水係数の初期値は、9.6cm/s, 30.1cm/s, 87.0cm/s であった。実験開始から 26 日目までに、透水係数は、不飽和循環実験と同様に急激な低下を示した。その後は、徐々に減少傾向にある。図から、浸出水が被覆材部分で飽和状態の場合は、被覆材 A, B, C の全てで、目詰まりする可能性があると考えられる。

3.2 閉塞要因物質

透水係数の低下要因を特定するために、Case1～Case3 までの実験条件で、1 週間模擬浸出水を供給し、SS の収支を把握した。以上の実験を 6 回行った。供給模擬浸出水量とその SS、および、流出模擬浸出水量とその SS を測定し、SS 捕集量を算出し、SS 流入量に対する SS 捕集量を SS 捕集率として算定した。その結果を図-5 に示す。最も粒径が小さい Case1 は、すべての実験で SS 捕集率が 80%以上であった。Case2, Case3 は、SS 捕集率が 40～90%であった。

さらに、すべての Case において実験装置底部に付着物がみられたため、これを採取し、強熱試験を行った。その結果を表-2 に示す。全 Case において、強熱減量が 60～70%であったため、この付着物は有機物由来のものであり、下水の活性汚泥の強熱減量が 70%前後であることから、これらは、微生物によるものであると考えられる。

以上のように、透水係数を低下させた要因は、浸出水中の SS 成分と微生物の増殖によるものであったと考えられる。

4. まとめ

本実験において得られた結果を以下に示す。

- (1) 被覆材部分が不飽和状態の場合は、粒径 20～40mm 以上の被覆材を用いれば閉塞しない。
- (2) 被覆材部分が飽和状態の場合は、粒径 20～40mm の被覆材を用いても閉塞する可能性がある。
- (3) 透水係数を低下させた要因は、微生物膜の増殖と浸出水中 SS 成分である。

<参考文献>

- 1) 「廃棄物最終処分場整備の計画・設計要領」作成委員会:廃棄物最終処分場整備の計画・設計要領,(社)全国都市清掃会議,p.313,2001.

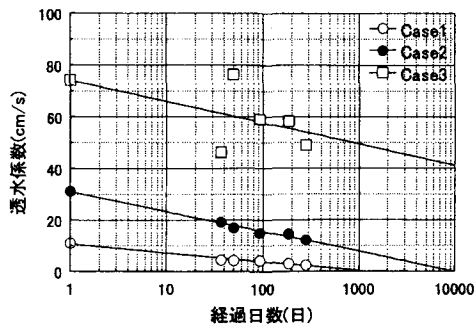


図-3 透水係数の経時変化(Case1～Case3)

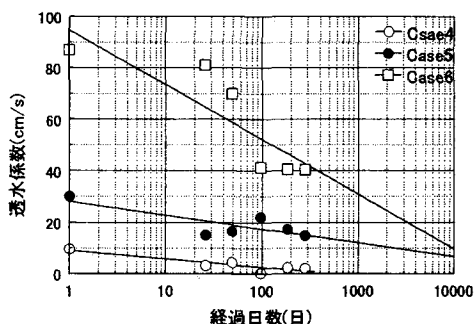


図-4 透水係数の経時変化(Case4～Case6)

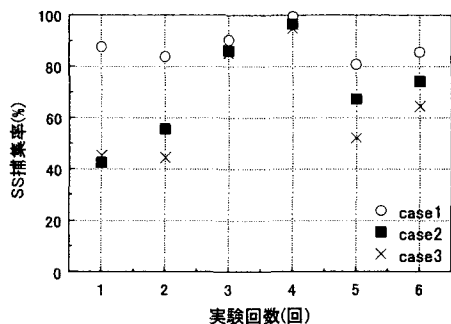


図-5 SS 捕集率の関係

表-2 強熱減量

Case	強熱減量(%)
1	66.7
2	66.3
3	63.1
4	68.8
5	67.5
6	61.7