

覆土代替材による浸出水量制御に関する研究

○ (正) 巖 厚亮¹⁾、吉浦 敏幸¹⁾、日高 宏樹¹⁾、(正) 為, 田一雄²⁾ (正) 樋口 壯太郎²⁾

1) 株式会社吉浦工務店、2) 福岡大学

1. はじめに

国土が狭く新規最終処分場建設が困難な我が国では、これまで最終処分場の延命化技術の開発が行われてきた。その中で、一般廃棄物最終処分場容量の約 20%~25%を占める覆土材（即日覆土、中間覆土）の代替材として生分解性覆土等の開発が行われ、最終処分場の延命化に対する取り組みが行われてきた。しかし、経済性等の問題から本格的な実用化には至っていない。我々は、オーストラリアで、鉱山の搬出路や空港滑走路、法面保護剤等で砂じん防止に用いられている薬剤を最終処分場覆土材として利用し、経済性に優れた覆土代替材の開発を行っている。今回、基礎研究を行ったので報告する。

2. 覆土代替薬剤の性状について

覆土代替薬剤2種類、ストーンウォール及びHRの成分はポリスチレンとポリアクリル酸エステル混合物もしくは重合物である。薬剤性状を確認する為に、含有量分析を行った。分析項目はpH、COD、TOC、T-N、Cl、Ca、Mg、SO₄²⁻、K、Na、Cd、Hg、Pb、六価クロムである。表-1にストーンウォールとHRの分析結果を示す。

表-1 薬剤の性状

単位：mg/kg	pH	COD	TOC	T-N	Cl	Ca	Mg	So4	K	Na	Cd、Hg、Pb、 六価クロム
ストーンウォール	7	87400	40400	6900	50	480	80	500	300	2500	不検出
HR	7.5	68600	63000	8100	80	390	不検出	880	330	2700	不検出

CODはストーンウォール：87400mg/kg、HR：68600mg/kg。TOCはストーンウォール：40390mg/kg、HR：62710mg/kg。T-Nはストーンウォール：6920mg/kg、HR：8130mg/kgでCOD、TOCは高濃度に含有されている。Cd、Hg、Pb、六価クロム等有害物は含有されていない。

3. 覆土代替材ストーンウォールとHRの室内透水実験

本薬剤の濃度調整を行うことにより、降雨浸透抑制を行うことができる。今回は定水位透水試験装置（図-1 参照）を使用し、充填物は市販の真砂土とした。実験条件は、充填物の粒径と含水率を測定し、覆土代替薬剤は、薬剤濃度を数ケース設定し実験を行った。

実験方法は土の透水試験方法¹⁾ に準じて行った。透水円筒の上部に透水円筒カラーを取付、越流水槽に水を満たす。給水側水槽となる透水円筒カラーに水注入して、越流口から越流させ、給水側の水位を一定に保つ越流水槽からの越流量がほぼ一定になるのをまって、測定時間 Δt (s)における流出水量Q (mm³)をメスシリンダーで測定した。また、透水円筒カラーの水位と越流水槽の水位との差h、及び越流水槽中の温度T (°C)を測定した。透水円筒のサイズは内径10cm、透水円筒高さLは12.8cm、容量は1.005Lとである。試料の最大粒径は1cm以下に設定し、充填比重は1.5~1.6に設定した。薬剤散布により、真砂土上部に薬剤ストーンウォールとHRを濃度5%、10%、15%、20%散布し、透水係数を測定した。ストーンウォールとHRの実験散布率は表-2に示す通りである。

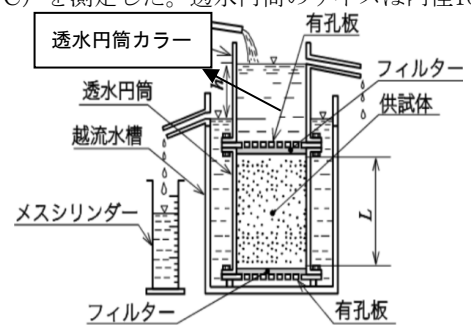


図-1 定水位実験

表-2 薬剤散布率

BLANK	散布なし			
ストーンウォール	5%	10%	15%	20%
HR				

【連絡先】〒814-0005 福岡市早良区祖原 16-16 マイカ西新 202 号 (株)吉浦工務店 化学品事業部 , 福岡大学資源循環・環境制御システム研究所 研究員 巖 厚亮 Tel: (092) 832-3237 e-mail: gen-yoshiura@shirt.ocn.ne.jp

【キーワード】埋立処分、覆土、表流水排除、浸透抑制、覆土代替材

表-3 透水係数

	真砂土	真砂土+薬剤	真砂土+薬剤	真砂土+薬剤	真砂土+薬剤
BLANK 透水係数	$1.3 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$	添加率 5%	添加率 10%	添加率 15%	添加率 20%
ストーンウォール散布透水係数	—	$3.2 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	$2.2 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	$1.8 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	$1.5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$
HR 散布透水係数	—	$2.6 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$	$7 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	$7 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	—

定水位実験は、まず、供試体真砂土の含水率を測定し、薬剤ストーンウォールとHRを散布する真砂土の含水率はそれぞれ9~10%、0.5~1%となった。また、薬剤散布の量は $1\text{L}/\text{m}^2$ とした。薬剤ストーンウォールとHRを散布して、定水位実験を行った。透水係数測定結果を表-3に示した。

薬剤散布状況は写真-1に示す通りである。今回、実験で使用した供試体真砂土の透水係数は $1.3 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$ であった。

その結果、薬剤ストーンウォールでは、添加率5%で透水係数 $3.2 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ 、10%で透水係数 $2.2 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ 、15%で透水係数 $1.8 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ 、20%で透水係数 $1.5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ となり、真砂土の透水係数と比較すると4~8.5倍の透水係数の低減効果

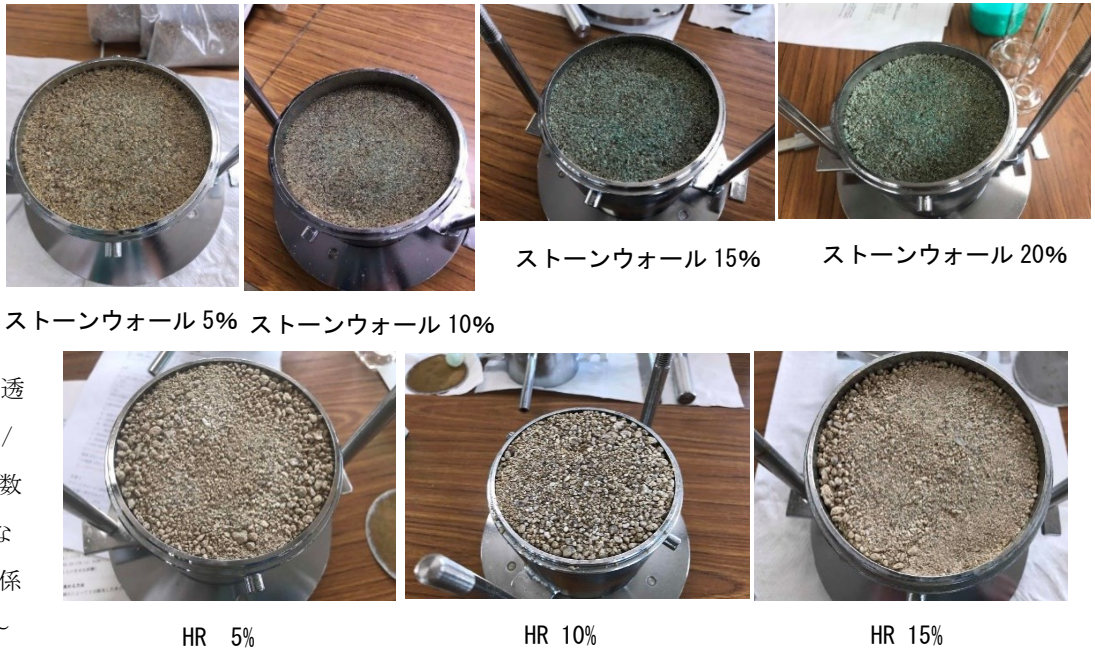


写真-1 薬剤散布状況

減効果できたが浸透抑制効果は認められなかった。薬剤HRは添加率5%で透水係数 $2.6 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ 、10%、15%で透水係数 $7 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ となり、真砂土の透水係数 $1.3 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$ と比較すると50倍以上の透水係数の低減効果が確認でき、添加率10%で浸透抑制効果が得られた。

4. 覆土代替薬剤HRの室外自然分解実験

室内透水実験によって、HRは10%、15%希釈散布で、透水係数は粘性土と同じレベルになることが分かった。今回、薬剤の自然分解性を確認する為に、室外実験を行った。真砂土の表面に薬剤HRを15%希釈散布して、写真-2に示すように、福岡大学資源循環・環境制御システム研究所の大型実験槽の上に実験供試体を埋立し、一か月放置した後に透水係数を測定した。HRは15%添加した場合その結果、透水係数は $1.2 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ となった。これは、自然劣化及び降雨による洗い出し効果と考えられる。



写真-2 自然分解実験

5. 考察と今後の課題

薬剤ストーンウォールは降水浸透抑制効果は認められなかったが飛散防止効果は認められた。HRについては処分場への雨水の浸入抑制効果があることが確認された。今後、透水係数をコントロールするために、薬剤HR10%以下（6%、7%、8%、9%）のデータを計測する。また、薬剤散布率ごとのコスト計算を検討する。また、薬剤ストーンウォールとHRのCOD、TOC、T-Nが浸出水へ及ぼす影響も確認する。

参考文献 1) 国土交通：「JISA1218 土の透水実験方法」（2020）