

覆土代替材による浸出水量制御に関する研究（その4）

福岡大学 資源循環・環境制御システム研究所 ○巖 厚亮

株式会社吉浦工務店 吉浦 敏幸

井上 誓

日高 宏樹

福岡大学 為, 田一雄

福岡大学 資源循環・環境制御システム研究所 樋口 壯太郎

1. はじめに

循環型社会の進展により廃棄物の最終処分量は大幅に減少したが、依然として新規最終処分場の確保が困難な状況にあり、埋立地は可能な限り、長期に使用し、かつ埋立が終了したら早期に廃止することが望まれる。その為に、最終処分場では、限られた埋立空間にいかにか効率よく廃棄物を埋立処分するかが重要となる。しかし、埋立処分に必要な覆土量は最終処分場（一般廃棄物）全体容量の約20%~25%（即日覆土、中間覆土）近くになり、延命化する上で課題となっている。また、我が国は焼却等中間処理が普及しているため、一般廃棄物は焼却残渣と不燃破碎残渣が主体であり、産業廃棄物においても有機性廃棄物の直接埋立は少ない。この為、我が国の覆土の機能は飛散防止、表流水排除による浸出水量の削減機能が主たる目的となる。このような背景下、覆土代替材の研究開発を行った。今回は覆土代替材による浸出水制御に関する研究^{1, 2, 3)}の結果に引き続き、覆土代替材の飛散防止効果と浸出水水質へ与える影響について実験を行ったので報告する。

2. 覆土代替材の粉塵飛散防止確認実験

写真-1、写真-2に覆土代替材①、覆土代替材②を砂の上に散布した固結層断面を示した。覆土代替材①、②散布により、飛散防止効果を確認する為にプロアファンによる強制送風実験を行った。実験は99.6%粒径300 μ m以下の飛散率が高い珪砂を横幅20cm×20cm×高さ5cmの実験槽に充填した。



写真-1 覆土代替材①



写真-2 覆土代替材②

表-1に実験結果を示した。BLANK(砂のみ)風速10 m/sは経過時間30minで76%の砂を飛散させた。BLANK(砂のみ)風速20 m/sは経過時間10minで97%の砂を飛散させた。BLANK(砂のみ)風速30 m/sは経過時間2min12sで100%の砂を飛散させた。覆土代替材①を10%、15%希釈散布ケースと覆土代替材②を10%、15%希釈散布ケースでは、風速10 m/s、風速20 m/s、風速30 m/s砂の飛散はなく飛散防止効果が確認できた。

表-1 実験結果

項目	風速 10 m/s	風速 20 m/s	風速 30 m/s
BLANK (砂のみ)	30min, 76%飛散	10min, 97%飛散	2min12s, 100%飛散
覆土代替材①10%	30min, 飛散せず	30min, 飛散せず	30min, 飛散せず
覆土代替材①15%	30min, 飛散せず	30min, 飛散せず	30min, 飛散せず
覆土代替材②10%	30min, 飛散せず	30min, 飛散せず	30min, 飛散せず
覆土代替材②15%	30min, 飛散せず	30min, 飛散せず	30min, 飛散せず

3. 浸出水水質への影響確認実験

覆土代替材①、覆土代替材②散布により、薬剤成分由来のCOD_{Mn}、TOC等有機成分の浸出水への影響を確認するために、図-1に示すように透明アクリル製模擬埋立実験槽（横幅30cm×高さ30cm）により確認実験を行った。実験槽底部は採水する為に穴を開け、処分場の構造を模擬して底部に厚さ3cmの通水

碎石を敷設し、碎石の上に高さ 10cm の焼却残渣（飛灰 30%、主灰 70%）を充填した。実験槽の設置は BLANK（焼却残渣のみ）、覆土代替材①10%希釈散布、覆土代替材①20%希釈散布、覆土代替材②10%希釈散布、覆土代替材②20%希釈散布ケースに実験した。散水量は年間平均降雨量 1700mm を参考に、2.9L/週の水を散水した。浸出水分析項目は COD_{Mn}、TOC、pH とした。

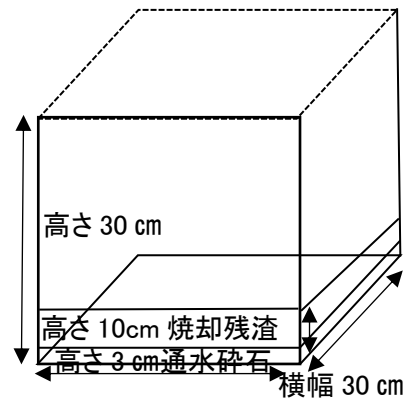


図-1 模擬埋立実験槽

図-2、図-3、図-4に実験開始後約370日の浸出水分析結果を示した。初期COD_{Mn}、TOCはBLANK（焼却残渣のみ）の濃度が高く、覆土代替材①10%希釈散布、20%希釈散布、覆土代替材②10%希釈散布

布、20%希釈散布した槽の濃度は低かった。BLANK（焼却残渣のみ）のCOD_{Mn}、TOC濃度が高い原因は実験用いた焼却残渣に含まれる有機成分と考えられる。一方、覆土代替材①、覆土代替材②散布槽にも高濃度のCOD_{Mn}、TOC成分が含まれるが、以前の実験結果から浸透抑制効果¹⁾により、水の洗い出し効果がBLANK（焼却残渣のみ）より小さくなって、初期COD_{Mn}、TOC濃度は低かったと推察する。また、埋立後期COD_{Mn}、TOC濃度は覆土代替材①、覆土代替材②を散布した槽がBLANK（焼却残渣のみ）より、低かった。覆土代替材①、覆土代替材②散布により、COD_{Mn}等の浸出抑制効果があることが確認された。

COD_{Mn}については、約230日目に覆土代替材①、覆土代替材②を散布した4槽とも10mg/L以下になった。BLANK（焼却残渣のみ）は約290日目に10mg/L以下になった。

TOCについては、約130日目に覆土代替材①、覆土代替材②を散布した4槽とも10mg/L以下になった。BLANK（焼却残渣のみ）は約220日目に10mg/L以下になった。

pHについては、実験開始時に各槽とも中性域であるが徐々に上昇し、3週間後には各槽とも高アルカリ域に達した。原因は焼却残渣にCaを高濃度に含み、特に飛灰中に未反応石灰や塩化カルシウムが含まれるためである。経過日数約160日から、BLANK（焼却残渣のみ）を除き、覆土代替材①、覆土代替

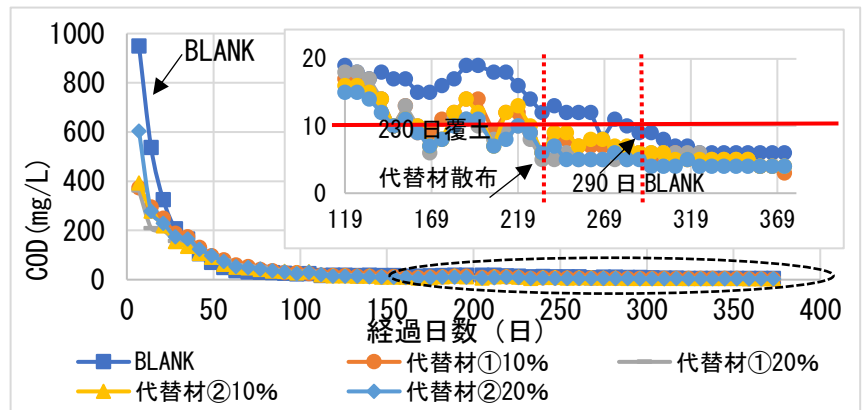


図-2 COD_{Mn}の経日変化

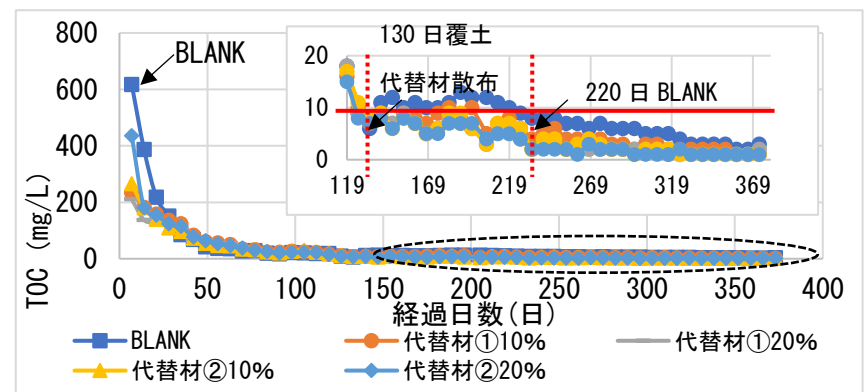


図-3 TOCの経日変化

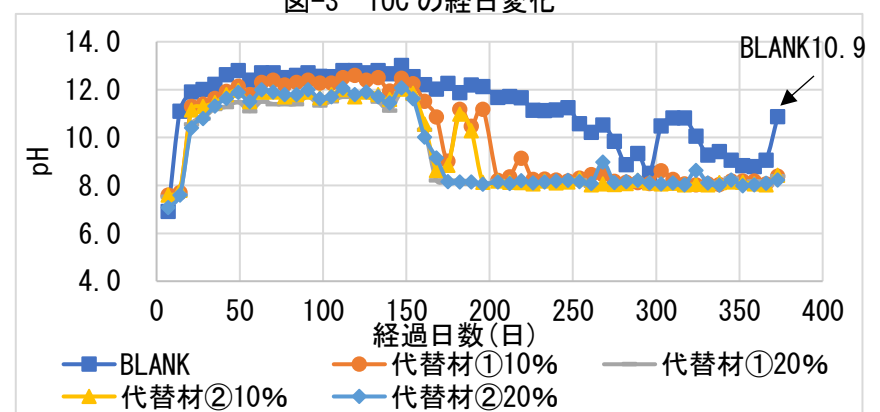


図-4 pHの経日変化

材②を散布した槽のpHは徐々に下降し、約370日目のBLANK(焼却残渣のみ)のpHは10.9、覆土代替材①、覆土代替材②を散布した槽のpHは8.3前後であった。

図-5、図-6に実験開始後浸出水へのCOD_{Mn}、TOCの累積浸出量の結果を示した。約370日間にCOD_{Mn}の累積浸出量について、BLANK(焼却残渣のみ)は約5000mgを溶出した。覆土代替材①、覆土代替材②を散布した槽は約3800mg～4300mgを溶出した。TOCの累積浸出量について、約370日目にBLANK(焼却残渣のみ)は約3400mgを溶出した。覆土代替材①、覆土代替材②を散布した槽は約2500mg～2900mgを溶出した。覆土代替材①、覆土代替材②の散布により、一部のCOD_{Mn}、TOCの溶出が抑制されたと推察する。

表-2にCOD_{Mn}の溶出率の結果を示した。BLANK(焼却残渣のみ)のCOD_{Mn}の溶出率は16%、覆土代替材①、覆土代替材②散布した実験槽のCOD_{Mn}の溶出率は13%～14%であることを確認された。

4. まとめ

今回の実験により飛散防止効果が確認された。また本覆土代替材により浸出水水質に影響を与えないことが確認された。

参考文献

- 1) 巖厚亮、吉浦 敏幸、日高 宏樹、為, 田一雄、樋口 壯太郎:「覆土代替材による浸出水量制御に関する研究」第31回廃棄物学会研究発表会 pp. 331-332, (2020年)
- 2) 巖厚亮、吉浦 敏幸、日高 宏樹、為, 田一雄、樋口 壯太郎:「覆土代替材による浸出水量制御に関する研究(その2)」第42回全国都市清掃研究・事例研究会 pp. 242-244, (2021年)
- 3) 巖厚亮、吉浦 敏幸、日高 宏樹、為, 田一雄、樋口 壯太郎:「覆土代替材による浸出水量制御に関する研究(その3)」第32回廃棄物学会研究発表会 pp. 359-360, (2021年)

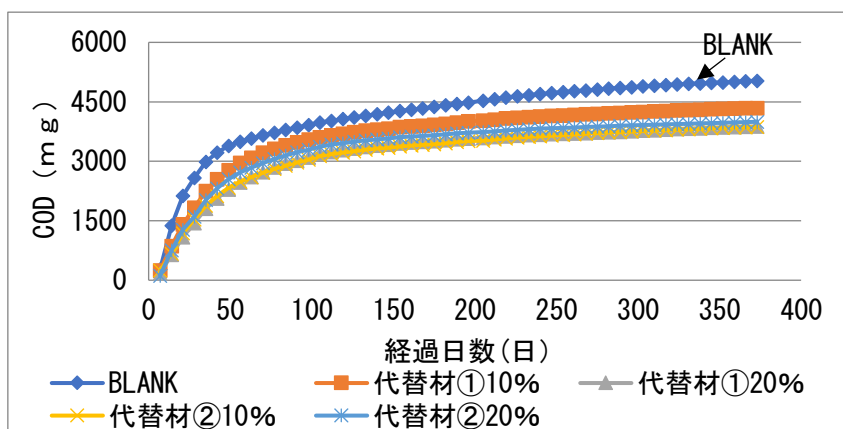


図-5 COD_{Mn}の累積浸出量の経日変化

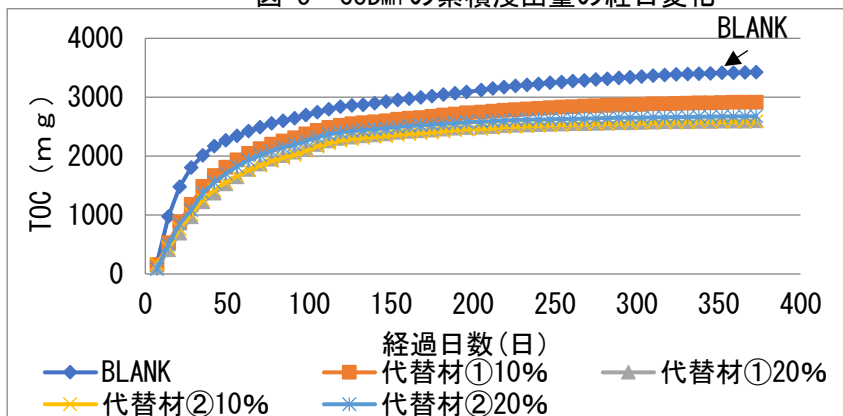


図-6 TOCの累積浸出量の経日変化

表-2 溶出率結果

項目	COD _{Mn} 総溶出量 mg	実験の焼却残渣 COD _{Mn} 含有量 mg	溶出率
BLANK (焼却残渣のみ)	5033	30770	16%
覆土代替材①10%	4346	30770	14%
覆土代替材①20%	3881	30770	13%
覆土代替材②10%	3864	30770	13%
覆土代替材②20%	3998	30770	13%