

易分解性有機資材による油汚染対策時の臭気対策とバイオ処理の促進

(株)大林組 正会員 ○大島 義徳
(株)大林組 正会員 大西 健司

1. はじめに

近年の環境問題への関心の高まりから、油汚染土処理時に発生する臭気による環境影響を抑制する技術が、より強く求められるようになってきている。また、震災被害からの復興等により、処分場や焼却施設の需要が高まっており、油汚染土を場内で処理して埋め戻す技術の需要は増加すると推測される。

上記の背景から、筆者らは、微生物処理が困難なタールや重油等の難分解性油汚染の浄化を促進する添加剤を検討した。また、この促進剤の掘削や対策処理時の油臭防止用資材としての効果も確認した。

2. 検討内容

実施した検討内容を図1に示す。タールや重油等の難分解性油分にも親和性があり、なおかつ易分解性有機材料を添加することで、微生物活性が全般的に高まり、その微生物作用で難分解性油分の分解も促進されると考えた。

そこで候補となる易分解性有機材料を選抜し、油臭防止効果と微生物処理の促進効果を持つことを確認した。検討の結果、この促進剤の浄化促進効果が確認できたことから、環境影響や毒性の評価試験を行った。

3. 促進剤の基本性状と安全性

選定した促進剤は、ノニオン系界面活性剤に分類される物質のみで構成されている。ほぼ無臭で常温では液状である。

この促進剤の環境影響と毒性に関する評価試験を行った結果を表1に示す。促進剤は環境中での分解性は極めてよいため、環境への長期影響はなく、拡散の可能性も小さい。また、哺乳類への影響も極めて小さい。分解性がよいことを合わせて考慮すると水生生物への影響も小さいことが分かった。安全面や環境配慮の面で、使用しやすい材料と言える。

4. 促進剤添加による油分の浄化促進効果

4.1 油分分解試験の概要

難分解性油分の生物処理に対する添加剤の影響を調べるために、タール汚染土の処理試験をラボスケールで行った。供試土は、粘性の強い実汚染土に山砂を加え粘性土分を約3割に調整したものをを用いた。分解試験は、図2に示すようにステンレス試験に供試土を入れ、各資材を添加して1回/日攪拌した。

試験ケースを表2に示す。資材を加えず攪拌混合だけを行うケースと、促進効果が確認されている窒

キーワード 油分解促進剤, 油臭抑制剤

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸4-640

(株)大林組 技術研究所環境技術研究部 TEL042-495-1014

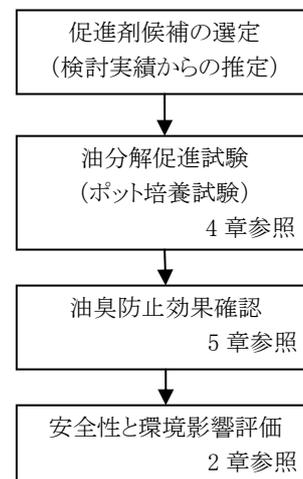


図1. 検討内容

表1. 環境影響および毒性評価試験

評価項目	試験結果
生分解性	28日間ではほぼ完全に分解(>95%:DOC法)。7日では77%が分解。
急性経口毒性	雌ラットへの経口投与で2,000 mg/kgを投与しても影響なし。
水生生物への影響	魚類(ヒメダカ) :LC50= 1,800 mg/L ジシコ類(オオジシコ):EC50= 140 mg/L 藻類生長阻害 :EC50 >1,000 mg/L

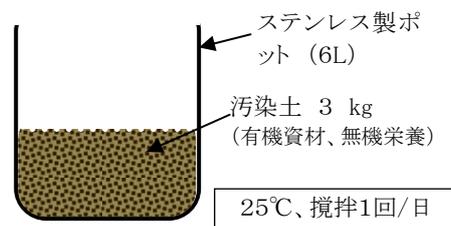


図2. 分解試験条件

表2. 油分解試験のケースごとの添加資材

No	試験体名	堆肥等	窒素肥料	リン肥料	促進剤
1	資材無添加	なし	なし	なし	なし
2	標準資材	3%	20ppm	8.5ppm	なし
3	標準資材+促進剤	3%	20ppm	8.5ppm	0.3%

素肥料やリン肥料、堆肥、オガ屑などの既知の標準的資材を加えたケース、この標準資材に加えて当該促進剤を加えたケースの3条件を比較した。なお表3の窒素肥料やリン肥料は、窒素やリンとしての添加割合を示した。

4.2 分解試験結果

油汚染に関しては、多くの場合、油臭と油膜がなくなることが求められる。表3に環境省の油汚染対策ガイドラインに準じた方式で実施した油臭と油膜の各試験の経時的変化を示した。処理促進剤を添加したケースのみ、浄化目標である油膜なしと、油臭2.5未満を達成した。

表4に油分濃度と溶解性BOD(1:10水溶出)の結果を示した。促進剤は、油分濃度としてカウントされるため、促進剤を添加すると油分の初期濃度は上昇したが、その後速やかに分解し、それとともに従来の油分も分解し、結果として油分をより早く低減させた。

易分解性有機資材である当促進剤は、難分解性油分の分解を促進し、生物処理の適用範囲の拡大と処理速度の改善に貢献する可能性が示された。

5. 促進剤散布による油臭防止効果

上述の試験で効果のあった促進剤は、油汚染土に散布することで、油臭発生を防止する効果があることも確認した。以下に、確認試験について述べる。

ある工場跡地由来の約5000mg/kgのA重油で汚染された土をシャーレに充填し、図3のように毎分300mLの一定流量の無臭ガスを透過させた。透過後の捕集ガスの臭気濃度を測定し、発生速度を推定した。また、シャーレ表面に当促進剤を散布し、臭気の発生が抑制されるか、評価した。油汚染土に散水するだけでも、油臭防止効果を発揮することから、ただの散水を模したケースについても比較した。油臭の評価は、3点比較式臭気袋法にて実施した。

試験結果を表5に示す。単に水を散布するだけでも臭気抑制効果があるものの、促進剤を添加することで抑制効果が著しく向上した。表6の臭気強度と臭気指数の相関に示すように、本汚染土の例では、促進剤の添加により、臭気強度を2.5以下に低減させており、周辺環境保全に大きく寄与することが示された。

6. おわりに

ある種の易分解性有機資材の添加により、難分解性油汚染土の生物処理が促進され、適用範囲が拡大されることが示された。また、同促進剤の散布は、油臭の発生防止に効果があることが分かった。この促進剤の活用が、油汚染の場内処理の適用範囲拡大や、処分場や周辺環境への負荷低減に繋がると期待される。

表3. 油臭・油膜試験の結果

No	試料名	油臭試験			油膜試験		
		開始時	1週後	4週後	開始時	1週後	4週後
1	資材無添加	3.4	3.0	3.3	×:濃	×:濃	×:濃
2	標準資材	3.5	4.0	3.3	×:濃	×:薄	×:微
3	標準資材+促進剤	3.5	2.8	2.3	×:薄	×:微	○:無

表4. 油分濃度 (TPH:GC法) と BOD 溶出量の結果

No	試料名	TPH(mg/kg)			BOD(mg/L)		
		開始時	1週後	4週後	開始時	1週後	4週後
1	資材無添加	700	-	280	32	25	21
2	標準資材	950	410	230	53	43	36
3	標準資材+促進剤	1400	-	200	-	28	24

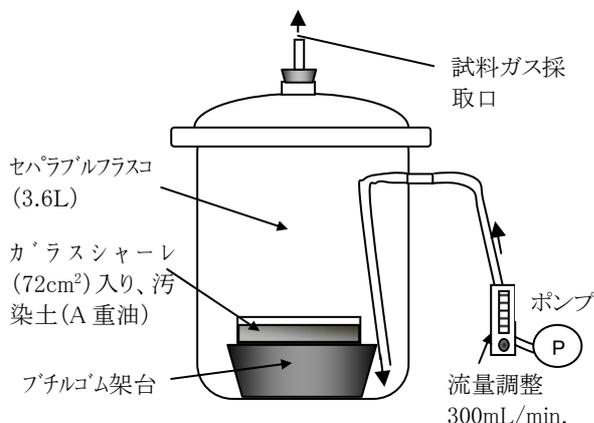


図3. 臭気源 評価用ガス採取装置

表5. A重油汚染土の臭気抑制試験結果

試料名	臭気指数	備考(目的)
無処理	27	対照1:処理前.
水添加	17	対照2:散水効果.
10%促進剤添加	10	
10%促進剤添加(24h後)	12	1日後持続性.

表6. 臭気強度と臭気指数

臭気強度	2.5	3.0	3.5
臭気指数	10~15	12~18	14~21

『ハンドブック悪臭防止法』(株)ぎょうせい