

油汚染土壌浄化における微生物処理への堆肥化技術の適用

錢高組 正 ○佐伯 悌 正 岩崎則夫
 前田建設工業 正 山本達生 正 岩田将英
 東洋建設 正 宮原和仁 峯松麻成
 前田道路 森 章雄 斎藤 昌

1. はじめに

近年、油槽所・工場跡地、ガソリンスタンド等において、油による土壌・地下水汚染の問題が顕在化している。昨年2月に施行された土壌汚染対策法において、油は特定有害物質に含まれていないが、油臭・油膜の発生が生活環境に悪影響を及ぼす可能性があり、油汚染土壌における対策指針が現在検討されている。

油汚染土壌の浄化工法には熱処理、微生物処理、洗浄処理等が提案されており、その中でも微生物処理は比較的安価な工法である。本報は東北地方におけるアスファルト合材工場跡地の油汚染土壌を用いた、堆肥化処理による浄化実験の結果について報告するものである。

2. 実験条件

(1) 汚染土壌

本実験に使用した実汚染土壌の平均油分濃度は4,500mg/kg程度、細粒分含有率（粒径75 μ m以下）は20%程度であり、アスファルト合材工場跡地のものである。図-1に汚染土壌の粒径加積曲線を示す。

(2) 実験条件

実験ケースを表-1に示す。表のように、4ケースの実験を実施した。東北地方での浄化ということから、土中温度の上昇による油分分解速度の促進を期待した堆肥化処理に加え、一般的なバイオスティミュレーションも実施した。

表-2に計測項目を示す。油分濃度の測定は、試験前後においてTPHs及び、イアトロスキャンによる分析を、土中の温度測定はCase1及び4について実施した。実験は図-2に示すように、直径1.5m、高さ1.5m程度の円錐状のパイルを作成し、7月中旬より3ヶ月試験を実施した。

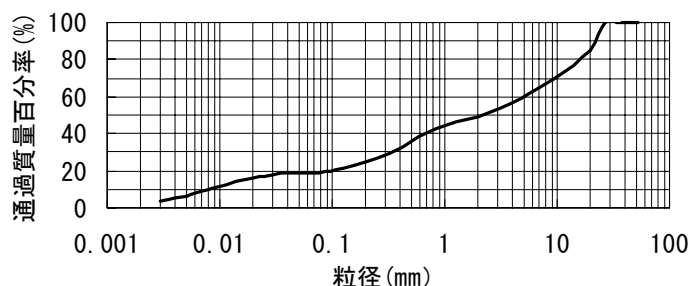


図-1 汚染土壌の粒径加積曲線

表-1 実験ケース

Case	栄養塩	副資材	切り返し
1 コントロール	無添加	なし	なし
2 攪拌処理	無添加	なし	1回/週
3 スティミュレーション	尿素・リン酸	おが屑	1回/週
4 堆肥化処理	尿素・リン酸	ウッドチップ、VS菌	1回/月

表-2 計測項目

項 目	頻 度
油分濃度	実験前後(TPHs、イアトロスキャン)
酸素濃度	0, 1, 2, 5, 8, 10, 12週
E c	0, 1, 2, 5, 8, 10, 12週
A T P	0, 2, 5, 8, 10, 12週
土中温度	1回/時間(Case1、4のみ)



図-2 切り返し状況

キーワード 油汚染土壌、微生物処理、堆肥化

連絡先 〒198-0024 東京都青梅市新町 9-2222 (株) 錢高組 技術研究所 TEL : 0428(31)6858 FAX : 0428(32)0832

3. 実験結果

(1) 油分濃度・・・試験前後における TPHs 及びイアトロスキャン分析結果を図- 3に示す。図のように一般的なバイオスティミュレーションに比較し、堆肥化処理による効果が大きく、最も浄化率が高い結果となった。

(2) 温度・・・図- 4に温度計測結果を示す。試験開始初期において 10 日分のデータ欠落があるが、Case4 は、堆肥化の効果により Case1 と比較し、最大で 15℃程度の差が発生した。また、その効果は初期に大きく、日数の経過につれ、効果は低下することがわかった。

(3) 土壌 ATP 量・・・図- 5に土壌 ATP 量の測定結果を示す。図のように全てのケースにおいて、試験開始 2 週間で ATP 量は増加し、その後多少の変動はあるものの 8 週まで定常状態が続き、その後減少するという傾向を示した。

(4) 電気伝導度・・・図- 6に電気伝導度の測定結果を示す。図- 5の土壌 ATP 量と比較すると、多少のバラツキはあるものの、電気伝導度の低下と土壌 ATP 量の増加する時期がほぼ一致していることがわかる。これは微生物活性による土壌中の栄養塩の消費が電気伝導度の低下をもたらしたと考えられる。

(5) 酸素濃度・・・図- 7に酸素濃度測定結果を示す。栄養塩を添加した Case3, 4 では試験開始 2 ヶ月程度まで、酸素濃度の低下が見られた。その後の酸素濃度がほぼ一定になっている時期は、微生物の死滅によるものであると考えられる。

4. まとめ

上記のように、堆肥化処理による微生物処理を行うことにより、一般的なバイオスティミュレーションに比べ、油分除去の向上が図れることがわかった。

今回の実験では堆肥化処理においては、切り返し回数を 1 回／月として実施した。これは実際の浄化の場合、切り返しにおける重機の利用回数の低減が図れることから、堆肥化処理により経済的な浄化の可能性のあることを示している。

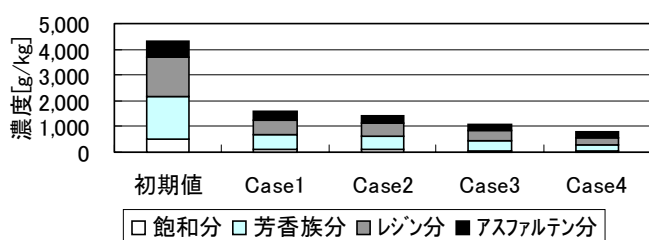


図- 3 試験前後の油分濃度

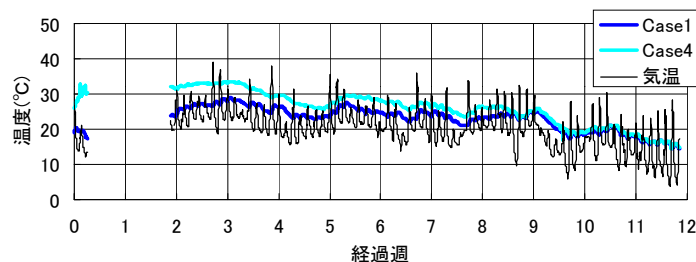


図- 4 温度計測結果

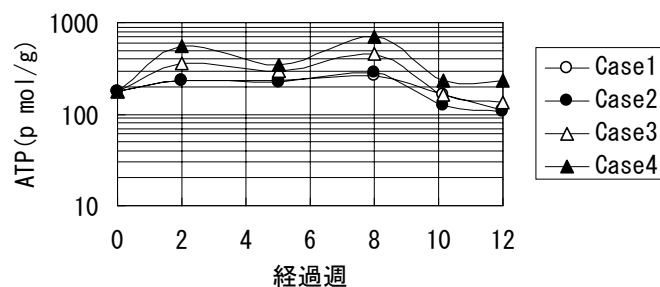


図- 5 ATP 測定結果

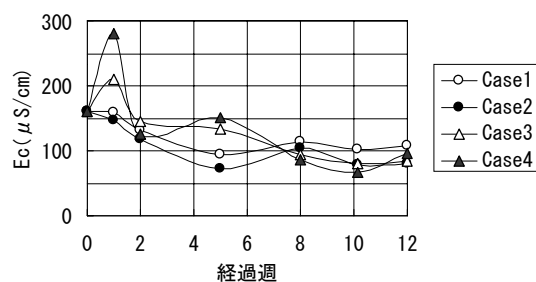


図- 6 電気伝導度測定結果

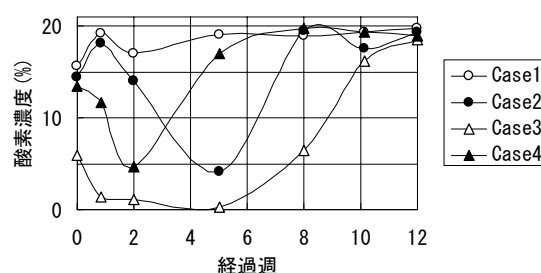


図- 7 酸素濃度測定結果

- 1) 高木, 山本他: 油汚染土壌のバイオ処理に関する基礎的検討, 第 38 回地盤工学研究発表会, 2003, pp2321~2322
- 2) 山本, 高木他: 油汚染土壌のバイオ処理に関する基礎的検討, 土壌環境センター技術ニュース, 2003, No7, pp16~21