

バイオオーグメンテーションによる油汚染土壌浄化工法の確立 —「微生物によるバイオレメディエーション利用指針」の適合確認を取得—

宮北憲治* 小西正郎* 今井亮介**

The Establishment of a Method for Purification of Oil-polluted Soil using a Bio-augmentation Technique

- Acquire the Conformity Confirmation of “The Bio-remediation Use Indicator by the Microbe” -

Kenzi Miyakita, Masao Konishi, Ryosuke Imai

研究の目的

微生物による油汚染土壌浄化は、環境に優しくコストも低いことから、幅広く採用されているが、工期が長くなるという欠点がある。これを解決するために、外部から浄化能力の高い微生物を導入する工法（バイオオーグメンテーション）が注目されている。しかし、微生物の導入には、環境省と経済産業省が定めた「微生物によるバイオレメディエーション利用指針」に基づく適合確認の取得が指導されている。そこで、バイオオーグメンテーションによる油汚染土壌浄化工法の確立を目的とし、油分解に優れた菌の選定、安全性確認、性能評価を行い、適合確認の取得を目指した。

研究の概要

開発の概要は以下のとおりである。

1. 油分解に優れた菌の単離、選定

様々な油含有土壌から、油分解能力があると考えられる約 200 株の菌を単離し、単離した 200 菌株の中から、油分解能力が高く、安全性の高いと思われる 3 株の菌（*Novosphingobium* sp. No.2 株、*Pseudomonas* sp. No.5 株、*Rhodococcus* sp. No.10 株）を選定した。以降、3 株の菌を「3 菌株」と記す。

2. 選定した 3 菌株の安全性確認

文献・データベース等を調査し、選定した 3 菌株の最近縁種に病原性等の問題が無いことを確認した。当該 3 菌株は哺乳動物を対象とした微生物投与試験、魚類を対象とした水中暴露試験においても異常は見られず、病原性、毒性等が及ぼす悪影響はないものと判断した。また、選定した 3 菌株はいずれも単離された菌であり、16S-23S rRNA 遺伝子間領域に由来する特異的プライマーを用いた PCR 法による検出法を明らかにした。この検出法の適用によって、3 菌株の挙動を容易に監視することができる。

3. 選定した 3 菌株混合投入による実油汚染土壌の浄化実験

実油汚染土壌を用いて、選定した 3 菌株等量混合物を投入した油分解試験を行った。その結果、3 菌株を投入したバイオオーグメンテーションは、微生物を投入しないバイオスティミュレーションに比較して、効率よく油分が分解されていることが確認できた（図-1 参照）。

4. 実油汚染土壌浄化への適用

実工事への適用は、掘削した汚染土壌を重機で攪拌するランドファーマーミングによる浄化を基本工法として位置付けている。ただし、工事条件によっては、鉛直または水平ボーリング孔から 3 菌株等量混合物および栄養塩を注入する方法も適用可能である。

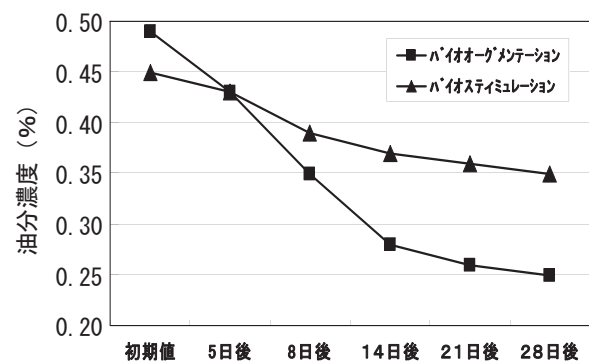


図-1 油分濃度測定結果

研究の成果

開発の成果は以下のとおりである。

- 実際の油汚染土壌を用いた実験から、選定した 3 菌株等量混合物の導入によって油汚染土壌が効率的に浄化されることを確認した
- 環境省と経済産業省が定めた「微生物によるバイオレメディエーション利用指針」の適合確認を取得した

*東日本支社環境技術部 **東日本支社土木第 1 部