

01 電子受容体を利用した油含有土壌の省力低コスト嫌気処理法の開発

Development of Low-cost Anaerobic Microbial Degradation Technique Using Electron Acceptor for Oil Contaminated Soil

河村大樹* 中村孝道*

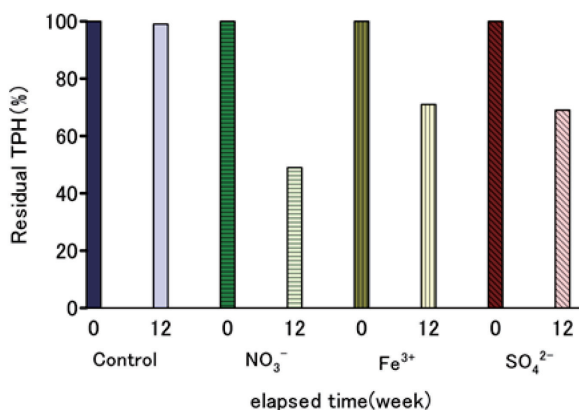
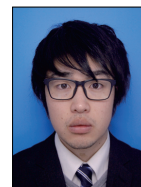


Fig. 1 バッチ試験1の油分分析結果

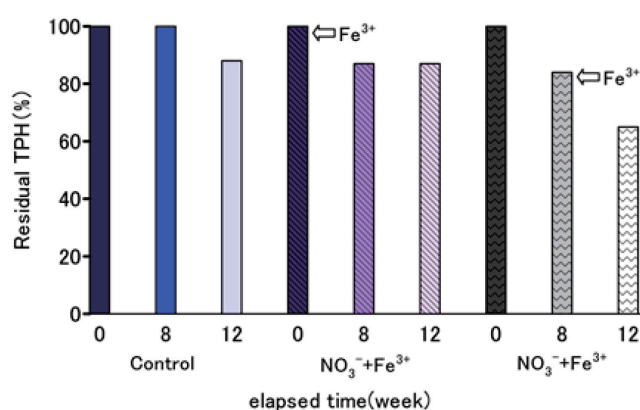


Fig. 2 バッチ試験2の油分分析結果

◆目的

油含有土壌を対象としたバイオレメディエーションの嫌気処理では、油を電子供与体、NO₃⁻、Fe³⁺、SO₄²⁻などを電子受容体として微生物による還元反応によって分解が進む。嫌気処理は、現在主流となっている好気処理（酸化反応）と比べて分解は遅いが、メンテナンスが少なく、省力化やコストの削減に期待できる。

本研究では、嫌気処理の高効率化を図る目的で、油含有土壌に異なる電子受容体を投与し、その違いが油分濃度の低減や微生物群集の変化に与える影響を調査した。これらの結果から、掘削後バイオレメディエーション工法に嫌気処理を適用し、好気処理と嫌気処理を組み合わせることによる省力低コスト化処理工法を検討した。

◆概要

嫌気反応を促進するための電子受容体とその投与時期を検討するために、2つのバッチ試験を行った。バッチ試験1では、油含有土壌にそれぞれ異なる電子受容体（NO₃⁻、Fe³⁺、SO₄²⁻）を投与した。バッチ試験2では、バッチ試験1の分析結果をもとに油含有土壌に2つの電子受容体（NO₃⁻、Fe³⁺）を同時あるいは時間差で投与した。それぞれの実験でTPH（全石油系炭化水素：Total petroleum hydrocarbon）計測、化学成分分析、DNA解析を行い、嫌気反応を促進するための電子受容体を選定した。

Fig.1にバッチ試験1のTPH分析結果を、Fig.2にバッチ試験2のTPH分析結果を示す。Fig.1より種類によって油分濃度の低減に差はあるものの、電子受容体の添加によって油分解が進行することが分かった。Fig.2より2種類の電子受容体を同時に添加するよりも、NO₃⁻、Fe³⁺の順に時間差で投与した場合に油分分解効果が高いことが分かった。

◆まとめ

- 1) 電子受容体の投与により嫌気環境下でも油分濃度が低減した。
- 2) バッチ試験1において油分分解が最も進んだのは電子受容体としてNO₃⁻を投与したとき、バッチ試験2においては電子受容体としてNO₃⁻、Fe³⁺の順に投与したときにより嫌気環境下で油分濃度が低減した。
- 3) 対象浄化サイトの酸化還元環境に応じて電子受容体を選択することで嫌気分解を効率化する可能性を見出した。
- 4) 掘削後バイオレメディエーションのランドファーマーミング工法（好気処理）に嫌気処理を組み合わせる省力低コスト処理工法について検討し、その可能性を見出した。

本工法は、電子受容体を添加するだけで土壌中に生息する微生物群を活性化し油分解を効率化することができる。すなわち自然が元来持つ浄化能力を引き出す技術であり、省力化による環境負荷低減や低コスト化だけでなく、環境調和型浄化技術となると考えられる。