

石油系物質汚染土壌の微生物及び植物利用浄化技術の開発

[バイオ・グリーンレメディエーション]

参加企業：株式会社竹中工務店

要約

バイオ・グリーンレメディエーション技術開発3ヶ年計画の2年度として、以下の成果を得た。

- ・ 市販のきのこ菌床を用い、白色腐朽菌増殖用資材の大量培養方法実現の見通しを得た。
- ・ A重油およびPAHにより汚染させたローム質土のバイオレメディエーション工法確立のために、浄化用資材として適した菌種および混合方法を選定し、パイロット規模（対象土量4m³/槽×6槽）のバイオレメディエーション実験を実施した。
- ・ 重油汚染土での木本類・草本類植物のポット育成試験を実施し、根の生長から耐油性の高い植物を選定した。

1. 技術開発の目標

微生物（土着バクテリア、白色腐朽菌微生物資材）と植物が有するそれぞれの分解浄化機能をトータルに利用した重油、PAH汚染土壌の浄化工法（バイオ・グリーンレメディエーション）を実際の汚染サイトで技術実証出来るまでの技術確立する。技術開発の概要を図1に示す。

平成13年度の目標を以下に示す。

白色腐朽菌を利用した浄化用微生物資材化

白色腐朽菌の浄化用微生物資材の大量培養方法を検討し、パイロット実験で試適用する。

バイオレメディエーション技術の開発

浄化用資材として適した混合方法を選定し、パイロット規模実験の実施。

グリーンレメディエーション技術の開発

「油汚染土壌の草本類、木本類による緑化技術の確立」を目指し、ポット育成試験にて各種植物の耐油性を評価する。

2. 平成13年度実施結果

1) 白色腐朽菌の浄化用微生物資材化研究

実際の土壌浄化工事では、対象土量が数百から数千 m³ となることが多く、浄化材としても大量に必要となる。樹木コンポストを増殖担体として白色腐朽菌の浄化用微生物資材を得るために適した材料の選定を行った。白色腐朽菌種菌として大量に入手可能な市販の栽培用きのこ菌床の活用を想定し、菌床のマンガンペルオキシダーゼ（MnP）酵素活性およびPAH分解性を

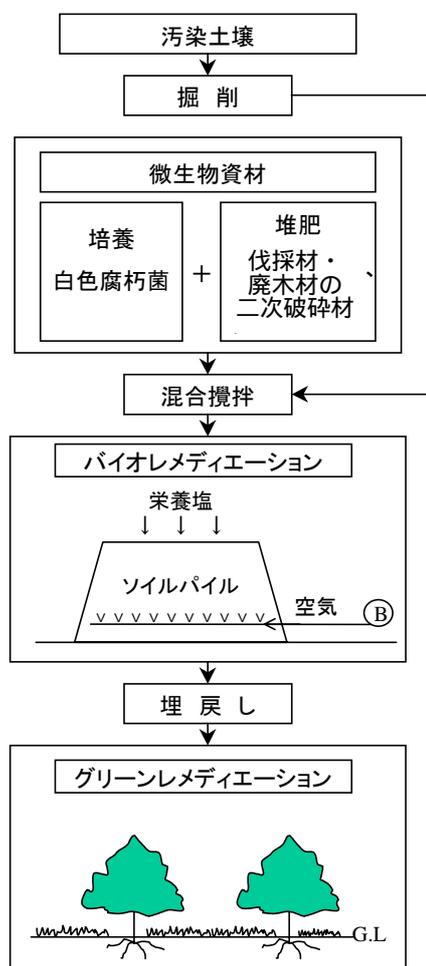


図1 技術開発の概要

評価した結果、栽培用きのこ菌床は高い MnP 酵素活性を有し、PAH を分解する能力があることが判明し、浄化用微生物資材の種菌として活用できることがわかった。

2) バイオレメディエーション研究

浄化用微生物資材を用いた重油汚染土のパイロット実験を実施し、実規模に近い状態での浄化性能把握および工法の問題点の抽出を行った(図2)。

A重油を加えた透気性の悪いローム質土に樹木コンポストを混合することで土の透気性・透水性が向上し、浄化に適した状態に改善された。油分除去速度は重油分解菌系の方が白色腐朽菌系よりも速く、高濃度の重油汚染土の浄化には重油分解菌を用いる方が効果的であった。

3) 植物による浄化(グリーンレメディエーション)研究

木本類 15 種類・草本類 4 種類について油汚染土によるポット育成試験を実施し、油汚染土に対する耐性を評価した。油汚染は、植物の根系部の成育に阻害を及ぼし、草本類の発芽率を大幅に低下させることが明らかとなった(写真2)。

3. 今後の予定

平成 14 年度は計画の最終年度として以下の研究を行い、バイオ・グリーンレメディエーション工法の実用化を目指す。

(1) 白色腐朽菌の浄化用微生物資材化研究

- ・ 市販の栽培用きのこ菌床を用いた浄化用微生物資材の大量生産方法の仕様をまとめる。

(2) 浄化用微生物資材利用バイオレメディエーション研究

- ・ バイオレメディエーションパイロット実験を継続し、微生物資材の効果の把握を行い、新たな浄化工法として確立させる。
- ・ バイオレメディエーション終了後の土壌に残留する成分を毒性試験で評価し、浄化目標値の設定方法の検討を行う。

(3) 植物による浄化(グリーンレメディエーション)研究

- ・ 草本類 2 種の油汚染土に対する耐性を向上させ、重油汚染土においても高密度に育成させる条件の実験検討。
- ・ 微生物浄化が終了した土壌を対象に木本類での植物育成試験を実施し、グリーンレメディエーションの成立性を評価する。



写真1 白色腐朽菌種菌

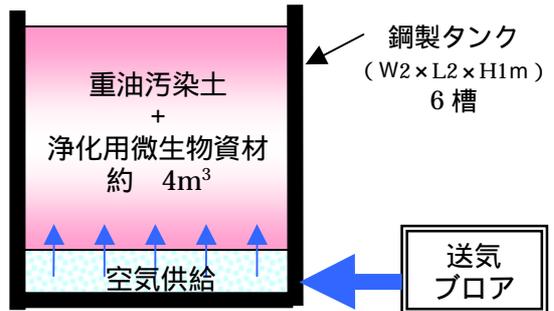


図2 パイロット浄化実験方法



写真2
ポット育成試験(トルフェスク)
左より重油1%、0.5%、0%の汚染土