

[自主研究]

汚染土壌における有用植物-微生物共生修復システムに関する基礎研究

王効挙 杉崎三男

1 目的

近年、土壌汚染が顕在化しつつあり、その修復技術が求められている。そこで、植物の機能を活用したファイトレメディエーション技術が、低コスト・低環境負荷で広範囲の汚染土壌を修復できるほか、汚染拡散の防止や緑化等にも適しているため、環境調和型の修復技術として注目されている。担当者らは、これまで有機汚染物質に対する分解力を持つ白色腐朽菌を植物の根圏に接種し、植物-微生物共生修復システムにより新たな土壌修復促進手法を構築した。しかし、システム種類の拡大、植物連作による修復効果の評価、複合汚染への対応、修復土壌の生化学的性質の変化の解明などが必要である。本研究では、植物-微生物共生システムの確立及び修復効率の向上のため、以上の問題の解決を目的とする。本年度は、新たな有用微生物分解能の検討および新たな植物-微生物修復システムを構築した。

2 方法

分離された木材腐朽菌のヒラタケ (*Pleurotus ostreatus*)、エノキタケ (*Flammulina velutipes*) を液体培地に接種し、難分解性有機物質の分解に関するラッカーゼ (Lac) の酵素活性を測定した。また、ダイオキシン類などの分解と関連がある青色色素 (RBBR) を用いて、その分解活性を検討した。ダイオキシン類汚染土壌を用い、ヒラタケと小麦および大麦を組合せて、ポット栽培試験を行った。本年度は、植物-微生物修復システムの植物生長への影響を検討した。Lac 酵素活性は、ABTS を基質として反応させ、1 分間に極大吸収波長の吸光度を 0.001 増加させる酵素量を 1U とし、測定した。RBBR の分解活性は、試料と RBBR を反応させ、極大吸収波長の吸光度を 0.001 減少させる酵素量を 1U とした。

3 結果

菌液中の Lac 活性は、ヒラタケの方がエノキタケより高かった (図1)。難分解性色素である RBBR を脱色する能力も、ヒラタケの方が高かった。我々は以前の研究で、エノキタケとライグラスの組合せによる、植物成長とダイオキシン類除去の促進効果を確認した。現在、ヒラタケと植物の組合せによる汚染土壌修復の検討が必要と考えられる。

汚染土壌中の小麦及び大麦の発芽率と成苗率は、自然土壌と比べ低かった (図2)。これは汚染土壌による阻害と考えられる。但し、ヒラタケの接種は小麦の発芽率および成苗率をやや向上させたことから、この阻害を改善することがわかった (図2)。また、ヒラタケの接種により、小麦および大麦の地上部生育量が増加した (図3)。ヒラタケの接種も小麦と大麦の生長を促進させた。

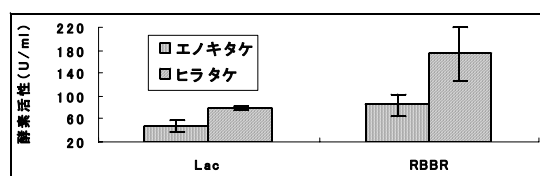


図1 ヒラタケ及びエノキタケのLac及びRBBR脱色活性

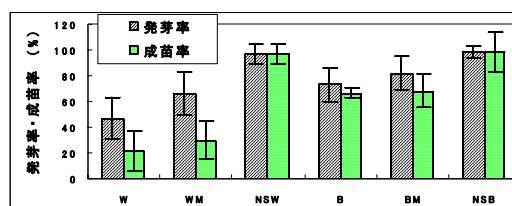


図2 異なる処理における発芽率及び成苗率(W:小麦;B:大麦;WM:小麦+ヒラタケ;BM:大麦-ヒラタケ;NSW:一般土壌-小麦;NSB:一般土壌-大麦)

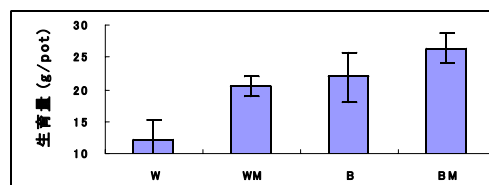


図3 異なる処理における植物の60日目の生育量

4 終わりに

以上の結果から、ヒラタケのLac酵素およびRBBRの脱色能力が高く、汚染土壌中の有機汚染物質の除去が期待される。また、ヒラタケの接種は、大麦および小麦の成長を促進したことから、汚染土壌修復効率の向上が期待される。今後、修復効果の検討、修復機構の解明を行う予定である。