

[自主研究]

バイオレメディエーション技術の活用による 有害化学物質汚染環境の高度浄化に関する研究

王効拳 杉崎三男 細野繁雄

1 目的

近年、多様な有害物質による土壌汚染が顕在化しており、土壌汚染に対処する法制度が強化されている。本研究はバイオレメディエーション技術を活用し、安価で広域的な環境修復技術を探索するものである。昨年度は分離した数種の有用微生物を用いて、異なる有用植物-微生物複合浄化システムを構築し、ダイオキシン類(DXNs)汚染土壌を用いた温室でのポット栽培試験を行った。その結果、エノキタケの接種により植物の生長、根系の発達及び根圏微生物の繁殖を促進したとともに、汚染土壌中のダイオキシン類の低減が見られた。特に、芝生のペレニアルライグラス(PG)とエノキタケの組合せの効果は一番良かった。今年度は、有用植物-微生物複合浄化システムの実用化に向け、PG及びその他2種類の芝生を用いて、自然環境条件下で汚染サイトに応用する現場試験を行った。

2 方法

2.1 汚染サイト(試験地点)

県内にあるダイオキシン類汚染土壌サイトで試験を行った。当汚染サイトは、かつて焼却炉のあった場所であり、焼却灰に混入により、6000pg-TEQ/g以上のダイオキシン類が検出されている。

2.2 有用植物-微生物の複合浄化システムの現場試験

2004年7月から12月までの約20週間、自然環境条件下で試験を行った。汚染サイトの汚染土壌(0-20cm)は5mmの篩いを通して、均一に混合した後、48cm×33cm×10cmの育苗箱に入れ、PG、バミューダグラス(BG)、センチピートグラス(CG)を汚染土壌に植え、エノキタケ菌液(EL)の接種の有無による6種類の条件を設定、無処理及びELを接種した土壌をそれぞれのコントロールをし、定期的に管理及び調査を行った。20週後、植物と土壌を別々サンプリングして、植物の生育量、土壌微生物を測定した。土壌中の微生物数は直接平板計数法で行った。適温で培養した後、培養コロニー形成ユニット(CFU)を計数した。なお、土壌及び植物中のダイオキシン類については検討中である。

3 結果

ファイトレメディエーションには植物を健全に育成し、生育量(特に地下部)及び根圏の微生物数を多く得ることが重要である。3種類の植物はすべて汚染土壌に根づき、生長した。播種後20週栽培期間の生育量及び地下部根系の生育量比率とも、PGが最も大きかった(図1)。エノキタケ菌液処理により、3種とも植物の生長が促進された。特にPGの生育量は、対照に比べ、倍に増加した(図1)。

土壌微生物については、試験前の土壌生菌総数及び真菌数は、それぞれ乾燥土壌1g当たり 2.2×10^6 と 1.8×10^4 CFUであった。栽培後、植生及び微生物接種は土壌中の微生物数及び真菌数の増加が見られた。PG-EL処理の土壌中の微生物数は最も高く、微生物総数及び真菌数は試験前より大幅に増加した(図2)。

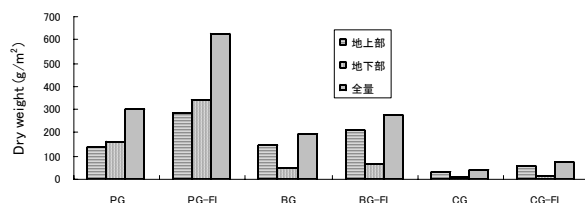


図1 異なる処理における20週栽培期間植物の生育量

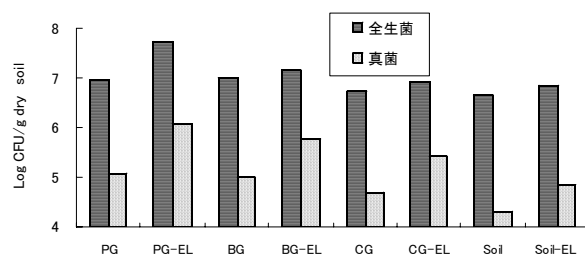


図2 異なる処理における土壌中微生物数

4 今後の研究方向等

有用植物-微生物複合浄化システムの現場試験の修復効果、適応条件を更に検討し、修復システムにおけるメカニズムについて研究する。