

Nostoc communeによる重金属土壌汚染改善の可能性

社会開発システム工学科 環境計画研究室 大前友哉

背景

土壌汚染の現状

企業等の工場跡地の再開発

重金属等による土壌汚染が顕在化

対策

掘削除去 封じ込め工法 化学処理

バイオレメディエーション

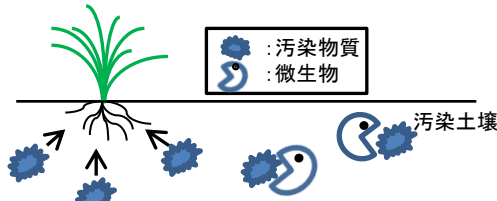


図1 バイオレメディエーション

- ・多様な汚染物質への適用性
- ・省エネルギー
- ・低コスト

バイオレメディエーションとは？

Nostoc commune

- ・藍藻のネンジュモ属の1種
- ・放射性セシウムを吸収
- ・細胞外多糖類は重金属を吸着



図2 *Nostoc commune*のコロニー (出典:大谷,2005)

目的

*Nostoc commune*による土壌汚染物質の除去

対象土壌汚染物質

- ・重金属(7種)
- ・カドミウム(Cd)
- ・セレン(Se)
- ・鉛(Pb)
- ・銅(Cu)
- ・ニッケル(Ni)
- ・タリウム(Tl)
- ・アンチモン(Sb)

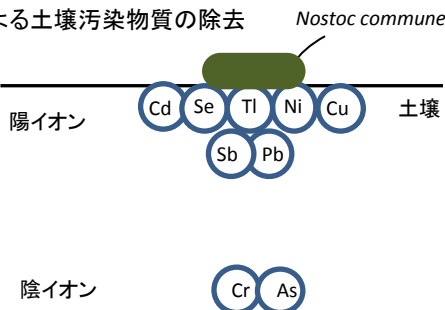


図3 重金属の土壌中での分布

結果・考察

培養結果

Cd, Pb添加培地において培養に成功 → 重金属分析

その他の重金属添加培地

- Ni, Sb, Tl: 重金属濃度が高い
- Se: *Nostoc commune*に対する毒性
- Cu: カビの影響
- 全重金属: 細胞外多糖類の影響



図4 培養後の *Nostoc commune*

分析・評価結果

Pb: 濃度の低下が見られた → *Nostoc commune*によるPbの吸着能力をCFを用いて評価
Cd: 濃度の低下は見られなかった

$$CF = \frac{\text{バイオマス中の金属量}(\mu\text{g/g dry weight})}{\text{溶液中の金属濃度}(\mu\text{g/ml})} \dots\dots(1)$$

表1 *Nostoc commune*のPbに対するCF

サンプル	Concentration factor(CF)
サンプル①	6510
サンプル②	1989
サンプル③	4708
平均	4402
標準偏差	1858

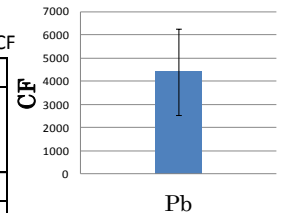


図5 *Nostoc commune*のPbに対するCFの平均 (エラーバー: 標準偏差)

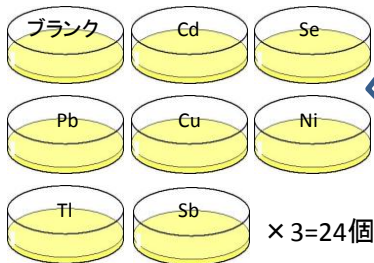
表2 *Nostoc*属のPbに対するCF

藻類名	Concentration factor(CF)
<i>Nostoc punctiforme</i> BCC 4	2735
<i>Nostoc paludosum</i> BCC 46	3022
<i>Nostoc micropicum</i> BCC 77	1767
<i>Nostoc piscinale</i> BCC 47	1764

*Nostoc commune*のPbの吸着能力はその他の*Nostoc*属よりも優れている

実験方法

重金属添加培地で*Nostoc commune*を培養



実験条件
濃度: 土壌含有量基準
実際の土壌汚染濃度
温度: 25°C
光: 蛍光管照明
期間: 30日

重金属濃度

*Nostoc commune*が生えている部分
*Nostoc commune*が生えていない部分の
1cm × 1cmの培地内を分析
(ICP発光分光分析法)

クロロフィルa

*Nostoc commune*乾燥重量1.0gと
1cm × 1cm上の*Nostoc commune*を測定
(アセトン抽出による吸光光度法)

*Nostoc commune*の吸着能力
Concentration factor(CF)
を用いて評価

結論

*Nostoc commune*による重金属除去について

- ・Pbを除去できる可能性がある
- ・Pbの除去能力は他の*Nostoc*属よりも優れている
- ・Ni, Sb, Tlが高濃度で存在する場合は除去が難しい
- ・Seの除去は難しい

今後の課題

- ・実際の土壌における実験
- ・異なる培養条件における実験

まとめ