

[はじめに]

21世紀の重要な課題の1つに環境問題が挙げられる。現在、環境破壊によって汚染された生態系をどう取り戻すか？が多分野で議論されている。その中にPhytoremediation(植物環境修復技術)があり、地球にやさしいクリーンな浄化方法として注目されている。本文ではこの技術について簡単に紹介し、特に根系と重金属との関係について述べる。

[ファイトレメディーション(Phytoremediation)とは]

植物および微生物の生理活性機能を利用して環境汚染物質を分解・除去し、汚染された生態系を浄化する技術をBioremediationといい、特に主体が植物の場合Phytoremediationと定義される(茅野,1997)。植物は微生物に比べ汚染物質の分解速度は遅く、劣悪な生育条件に適応する品種の選抜が難しい等の問題(Nyer.E.K, 1996)はある。しかし、植物根系には有効な可能性が秘められている。Fig-1に示すように、①物理的には根系の根張りによって汚染物質の流失を防止する。筆者は以前ある清掃工場内の汚泥ピットでイネ科植物の根系がネット状にしっかりとコーティングして流失を抑えているのを目撃しとても関心した経験がある。②化学的にはCd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pd, Zn等の重金属を根系により吸収後、茎葉部へ蓄積させる。*Alyssum murale*, *Thlaspi caerulescens*, *Tochroleucum* 種の中には重金属を茎葉部に通常の1000倍の高濃度で蓄積する植物が確認され、これらの植物は特に"Hyperaccumulator-Plant"と呼ばれている(Parry.J, 1995)。また、これらの植物によって回収された重金属を資源として再利用することも考えられている。Youssefらによれば根圏と重金属の関係は根より1～2mmの部位で重金属の可溶化が認められ、これらは根圏pHの変動に影響されることが確認された(Youssef.R.A and Chino.M, 1991)。③生物的には根圏微生物による難分解性物質の分解を促進させる。これは根からの分泌物によって微生物が活性しやすい環境を提供するものと考えられる。

[今後の展望]

Bioremediationが実施されたのは1970年代からでありその歴史は短いが欧米を中心に各地で臨床的な実験が行われている。特に最近では湾岸戦争で大量に流出

した原油中の重金属類をPhytoremediationで浄化するための検討が進められている(Kumar et al.,1995. Radwan.S et al.,1995)。また、先日(9月20日)東京で「植物による土壌浄化国際研究会」が開催され、日・英・独・米の研究者が一同に集まり最新の研究報告を交わしたことは意義深い。演者の1人であるAdriano博士は”今後の土壌浄化技術にはPhytoremediationが重要な役割を占めこれには国際間の協力が必要不可欠である”と述べているように、各界の協力で基礎～臨床の研究体系が確立され地球規模の環境修復を国際協力によって推進していくものと思われる。また、根については微生物によって可溶化された重金属を吸収し茎葉部へ輸送する重要な役割があり、今後は重金属の複合やPCB等の汚染土壌における根の吸収性・代謝能および微生物との関連性等の解明が待たれる。さらに、水質浄化の分野でも植物根を利用したPlant-Filterの研究も検討されている。

以上のように、今や根の機能は環境保全分野にまでおよび”根は地球を救える”1つの可能性を秘めているものと思われる。

Phytoremediation Introduction of plant root is unexpected possibility  
TETSUYA DOI

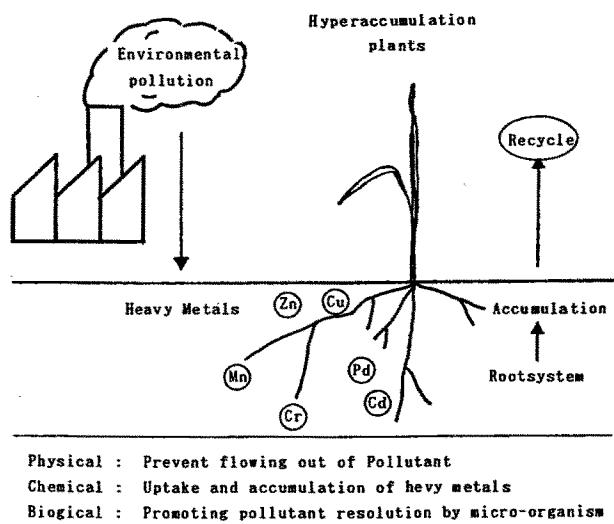


Fig-1 Phytoremediation concept

#### 引用文献

Adriano.D.C 1997,Role of Phytoremediation in the establishment of a global soil remediation network.,Internatinal seminar on use plants for environmentalremediation proceedings p.1-25

- 茅野充男 1997.ファイトレメディーション;人為汚染を植物が修復する.わが国における食糧生産と循環型農業公開シンポジウム 要旨集 p.15-25
- 茅野充男 1995.生物による重金属の吸収と除去機能.研究ジャーナル Vol.18 No.3 p.11-17
- Cunningham.S.D et al 1995,Phytoremediation of contaminated soils., TIBTECH SEPTEMBER Vol.13 p.393-397
- Cocking.D et al 1995,Effects of root morphology and Hg concentration in the soil on uptake by terrestrial vacular plants.,Water Air and Soil Pollution No.80 p.1113-1116
- ElNawawy.A.S et al 1994,Plant growth and uptake of mineral elements at an oily sludge landfarming site in Kuwait.,Resources Conservation and Recycling Vol.11 p.111-121
- Kumar.P.B.A et al 1995,The use of plants to remove heavy metals from soils.,Environ.Sci Vol.29 p.1232-1238
- Moffat.S.A 1995,Plants proving their worth in toxic metal clean up., SCIENCE Vol.269 No.21 p.302-303
- Nyer.E.K 1996,Phytoremediation.,Ground Water Monit Remediation USA Vol.16 No.1 p.58-62
- Parry.J 1995,Plants Absorb Heavy Metals.,Pollution Engineering FEB p.40-41
- Radwan.S 1995,Oil biodegradation around roots.,NATURE Vol.376 No.27 p.302
- Van Noordwijk.M et al 1995,Hevy-metal uptake by crops from polluted river sediments covered by non-polluted topsoil.,Plant and Soil 175 p.105-113
- Wilken.A et al 1995,Metabolism of differrent PCB congeners in plant cell cultures.,Environmental Toxicology and Chemistry Vol.14 No.12 p.2017-2022
- Youssef.R.A and Chino.M 1991,Movement of metals from soil to plant roots.,Water Air and Soil Pollution No.57 p.249-258