

不溶化処理後の重金属汚染土壌におけるファイトレメディエーションの実験的研究

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○平井 祐貴
 長岡工業高等専門学校 正会員 岩波 基
 国土防災技術株式会社 正会員 酒井 由美

1. 目的

近年、生物を用いた土壌改良技術に注目が集まっている。生物を利用した工法は、微生物を利用するもの（bioremediation：バイオレメディエーション）と、植物を利用するもの（Phytoremediation：ファイトレメディエーション）に大きく分けられる。

ファイトレメディエーションは、主に重金属類（As, Cd, Pb など）を浄化対象としている。ファイトレメディエーションは浄化完了までに 10 年単位の長い時間を必要とし、集中的な汚染箇所に適さないため、実用化にはまだ改良の余地があるといえる。しかし、浄化の過程で掘削作業を行わないため周辺環境への負荷が小さく、汚染物質を土壌から取り出すことが出来る。ほかにもファイトレメディエーションには重金属の地下水への拡散を抑制する効果や、重金属の空気中への飛散を抑制する効果がある。また、従来の工法では採算を取ることが難しい、低濃度でかつ広範囲の汚染に対して効果を発揮すると考えられている。

そこで本研究では、新潟県という積雪寒冷地でのファイトレメディエーションの実用化を念頭に置き、実際の鉛汚染土壌現場に即した土壌浄化実験を行って、シバの生育状況と鉛吸収の関係を詳しく調べることで、どの程度育つと鉛をよく吸うか、いつの時期にどの程度鉛を吸うかなどのデータを収集することを目的とする。

2. 実験方法

2.1 生育方法

生育期間は 2007 年 9 月から 2007 年 12 月とした。試料土は非汚染の山砂を使用する。そこに硫化鉛を添加し、シバを栽培してその鉛浄化能力を評価する。実際の鉛汚染土壌現場では、鉛は単体で存在することは少なく、硫化鉛という化合物で存在していることが多いため、今後の研究では硫化鉛を使用する。また、より信頼できるデータを得るためにシバにおいては表-1 のように土中鉛濃度を 0ppm、鉛の含有基準の 150ppm、その 3 倍の 450ppm の 3 種類に設定し、各 5 個のポットで栽培することとする。植物は個体差が生じやすいため、このように設定した。

内径 26cm、深さ 22cm のポットを使用し、上面全体にシバの種を蒔いたものをビニールハウス内で栽培する。また、酸やアルカリによる鉛の錯体化を考慮し、肥料は使用しない。

シバは 1 ヶ月ごとに採取し、鉛含有量、葉茎長および根の長さを測定した。

2.2 分析方法

植物の分析方法は、正式に定められた前処理の方法が無い場合、食品中の鉛濃度測定方法¹⁾と土の含有量測定方法²⁾を参考に、乾燥後の試料を電気炉を用いて 600℃で 24 時間加熱すること

表-1 実験ケース

植物	土中鉛濃度 (mg/kg)	ポット数
シバ	0	5
	150	5
	450	5

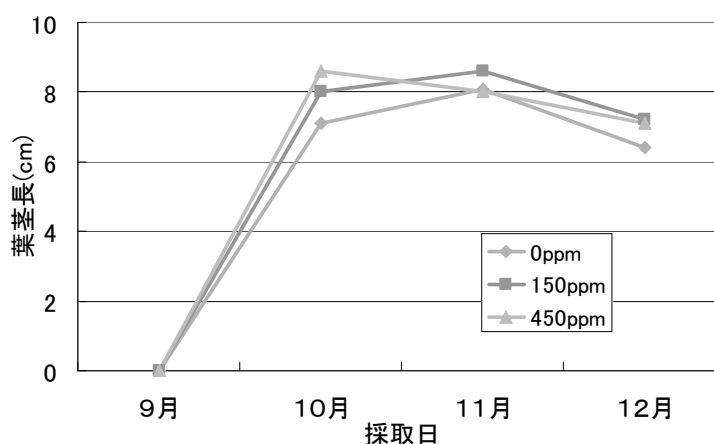


図-1 葉茎長の変化

キーワード ファイトレメディエーション、鉛、シバ

連絡先 〒940-2002 新潟県長岡市西片貝町 888 長岡工業高等専門学校

T E L 0258-34-9273 E-mail : ci15206n@st.nagaoka-ct.ac.jp

により灰化し、塩酸に溶かしたものを検液とする。

3. 実験結果および考察

地上部の葉茎長の変化を図-1に、地下部の根の長さの変化を図-2に示す。これを見ると、どの試料土においてもほぼ同等の成長量を確認することができた。地上部においては、1ヶ月後までは急速に成長するが、2ヶ月目以降はほとんど成長しなくなり、その後は葉茎長が短くなった。地下部においては、1ヶ月目まで急速に伸びるところは地上部と同様だが、その後は地上部と違い伸び続けている。これはシバが多年草であるため冬期間に地上部は成長量が低下するが、地下部は伸び続けていると考えられる。

各採取日におけるシバの地上部の鉛吸収濃度変化を図-3に、地下部の鉛吸収濃度変化を図-4に示す。これより、シバは地上部よりも地下部の方が鉛吸収濃度が高いことがわかる。図-3だけをみると、1ヶ月後までには鉛を吸収するが2ヶ月目には吸収濃度が低下する。しかし3ヶ月後にはまた鉛吸収濃度が増加ということがわかった。図-1をみると2ヶ月目まで地上部の成長がほぼ停止したことで、観察から枯れているシバが増えたことから鉛吸収濃度が低下したことが推測できる。また、3ヶ月目でさらに葉茎長が短くなっているため、体積が小さくなり鉛濃度が上昇した可能性がある。図-4では450ppmの試料土におけるシバが2ヶ月目に多少濃度が低下しているものの、全体的にみて栽培期間が延びるほど上昇している。図-2より、根の長さが伸び続けていることから、地下部は冬期間に入っても鉛吸収力はそれほど低下しないと考えられる。

5. まとめ

以上の結果より多年草であるシバは、地上部は1ヶ月という生育期間で成長が悪くなり、鉛の吸収力も低下した。このことから、1ヶ月ごとにこまめに地上部を刈り取ることが適切だと考えた。

参考文献

- 1)食品分析法, 日本食品工業会・食品分析法編集委員会編, 金原出版(株)
- 2)土壤環境基準, 環境庁告示46号

キーワード ファイトレメディエーション, 鉛, シバ

連絡先 〒940-2002 新潟県長岡市西片貝町888 長岡工業高等専門学校

T E L 0258-34-9273 E-mail : ci15206n@st.nagaoka-ct.ac.jp

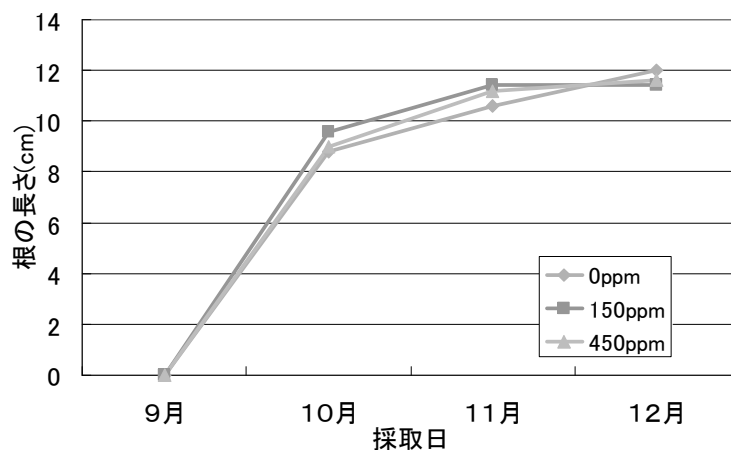


図-2 根の長さの変化

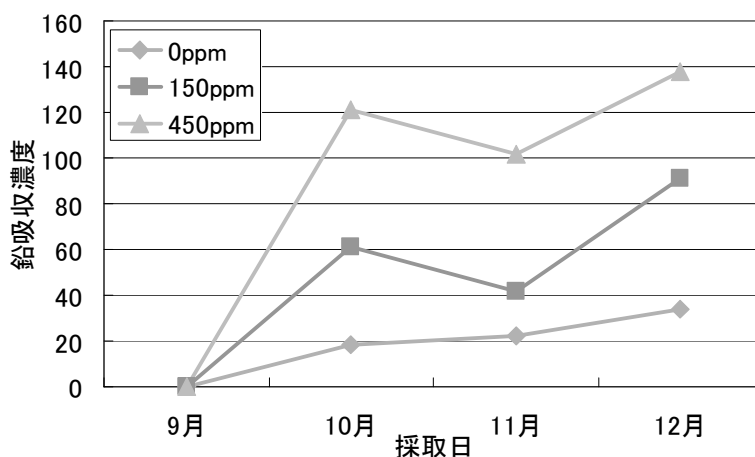


図-3 地上部の鉛吸収濃度変化

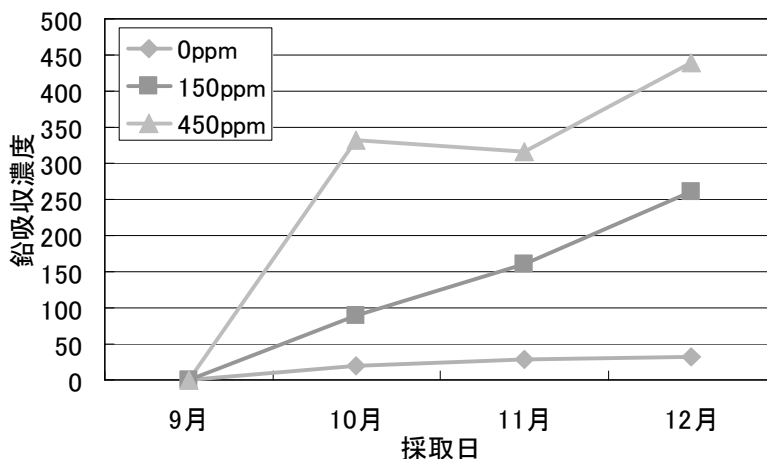


図-4 地下部の鉛吸収濃度変化