

岐阜大学工学部  
岐阜大学大学院  
岐阜大学大学院  
岐阜大学工学部  
岐阜県生物環境技術研究所

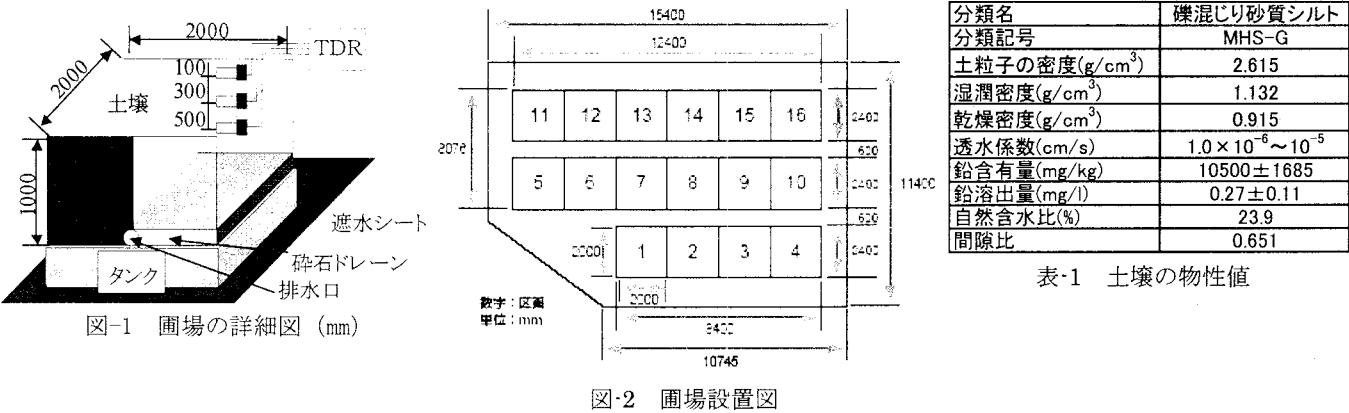
正会員  
  
  
  
  
  
佐藤 健  
酒井 崇  
木下 智晴  
○鶴飼 雄介  
本田 宗央

1 背景・目的

低コスト・低環境負荷型の新たな土壌汚染浄化技術の確立に向けて、Phytoremediation の研究を行っている。H.14 年の温室実験の成果を踏まえ、H.15.5.~H.16.4.の 1 年間の現地実証試験の結果を報告をする。本報告では、Phytoextraction 効果（植物に汚染物質を蓄積させることにより、土壌中の汚染物質量を低減させることを意味する植物の地上部の働き）と Phytstabilization 効果（植物の排水抑制効果や排水濾過効果によって、汚染土壌・地下水等のリスク低減を目標とした植物地下部の働き）について述べる。

2 圃場の説明

多治見市営総合射撃場跡地にて、1 区画あたり 2×2×1m の圃場を作成した（図-1 参照）。図-2 のとおりである。各区画においては、排水タンクを設置して鉛排水濃度・排水量を、TDR によって体積含水率を計測した。圃場で用いた土壌の物性値は、表-1 のとおりである。



3 現地圃場の植物栽培スケジュール

平成 15 年 5 月～平成 16 年 4 月の現地圃場試験における供試植物と栽培スケジュールを表-2 に示した。1～4 区画にキレート剤（EDDS35%水溶液）を収穫 1 週間前に散布し、7～10 区画と比較した。11、16 区画は再生植物で、上部だけ刈り取り、期間中に 2 回収穫した。植物体中の鉛蓄積量の分析は、乾式灰化法を用い、原子吸光にて鉛濃度の測定を行った。

表-2 植物栽培スケジュール

| ○:播種、△:キレート散布、●:収穫、...:生育期間 |           |     |           |     |   |    |    |     |           |     |   |   |   |         |      |
|-----------------------------|-----------|-----|-----------|-----|---|----|----|-----|-----------|-----|---|---|---|---------|------|
| 区画/月                        | 5         | 6   | 7         | 8   | 9 | 10 | 11 | 12  | 1         | 2   | 3 | 4 | 5 | 備考      |      |
| 1                           | ○         | ... | クロバー      | ... | △ | ●  | ○  | ... | クロバー      | ... | △ | ● |   | キレート剤添加 |      |
| 2                           | ○         | ... | ソバ        | ... | △ | ●  | ○  | ... | ソバ        | ... | △ | ● |   | キレート剤添加 |      |
| 3                           | ○         | ... | ケナフ       | ... | △ | ●  | ○  | ... | ケナフ       | ... | △ | ● |   | キレート剤添加 |      |
| 4                           | ○         | ... | トウモロコシ    | ... | △ | ●  | ○  | ... | トウモロコシ    | ... | △ | ● |   | キレート剤添加 |      |
| 5                           | ←前期→ ←後期→ |     |           |     |   |    |    |     |           |     |   |   |   |         | 養生なし |
| 6                           | ○         | ... | クロラリア     | ... | △ | ●  | ○  | ... | クロラリア     | ... | △ | ● |   |         |      |
| 7                           | ○         | ... | クロバー      | ... | △ | ●  | ○  | ... | クロバー      | ... | △ | ● |   | 1区の対照区  |      |
| 8                           | ○         | ... | ソバ        | ... | △ | ●  | ○  | ... | ソバ        | ... | △ | ● |   | 2区の対照区  |      |
| 9                           | ○         | ... | ケナフ       | ... | △ | ●  | ○  | ... | ケナフ       | ... | △ | ● |   | 3区の対照区  |      |
| 10                          | ○         | ... | トウモロコシ    | ... | △ | ●  | ○  | ... | トウモロコシ    | ... | △ | ● |   | 4区の対照区  |      |
| 11                          | ○         | ... | センチビードグラス | ... | △ | ●  | ○  | ... | センチビードグラス | ... | △ | ● |   | 再生      |      |
| 12                          | ○         | ... | ヒマワリ      | ... | △ | ●  | ○  | ... | ヒマワリ      | ... | △ | ● |   | 再生      |      |
| 13                          | ○         | ... | スーダングラス   | ... | △ | ●  | ○  | ... | スーダングラス   | ... | △ | ● |   | 再生      |      |
| 14                          | ○         | ... | イネ        | ... | △ | ●  | ○  | ... | イネ        | ... | △ | ● |   | 再生      |      |
| 15                          | ○         | ... | タチアオイ     | ... | △ | ●  | ○  | ... | タチアオイ     | ... | △ | ● |   | 再生      |      |
| 16                          | ○         | ... | ギニアグラス    | ... | △ | ●  | ○  | ... | ギニアグラス    | ... | △ | ● |   | 再生      |      |

※ 2区と8区は、普通ソバ、4区と10区は、ダットンソバ

4 実験結果

図-3 に現地鉛汚染土壌で栽培した植物の鉛蓄積量、鉛収奪量、植物収穫量を示す。植物乾燥質量当りの鉛蓄積量はソバが 1400mg/kgDW と非常に大きく、1 平方メートル当りの収穫量（バイオマス）を乗じた汚染土からの鉛収奪量も 600mg/m<sup>2</sup> と、非常に高い値を示すことが分かった。

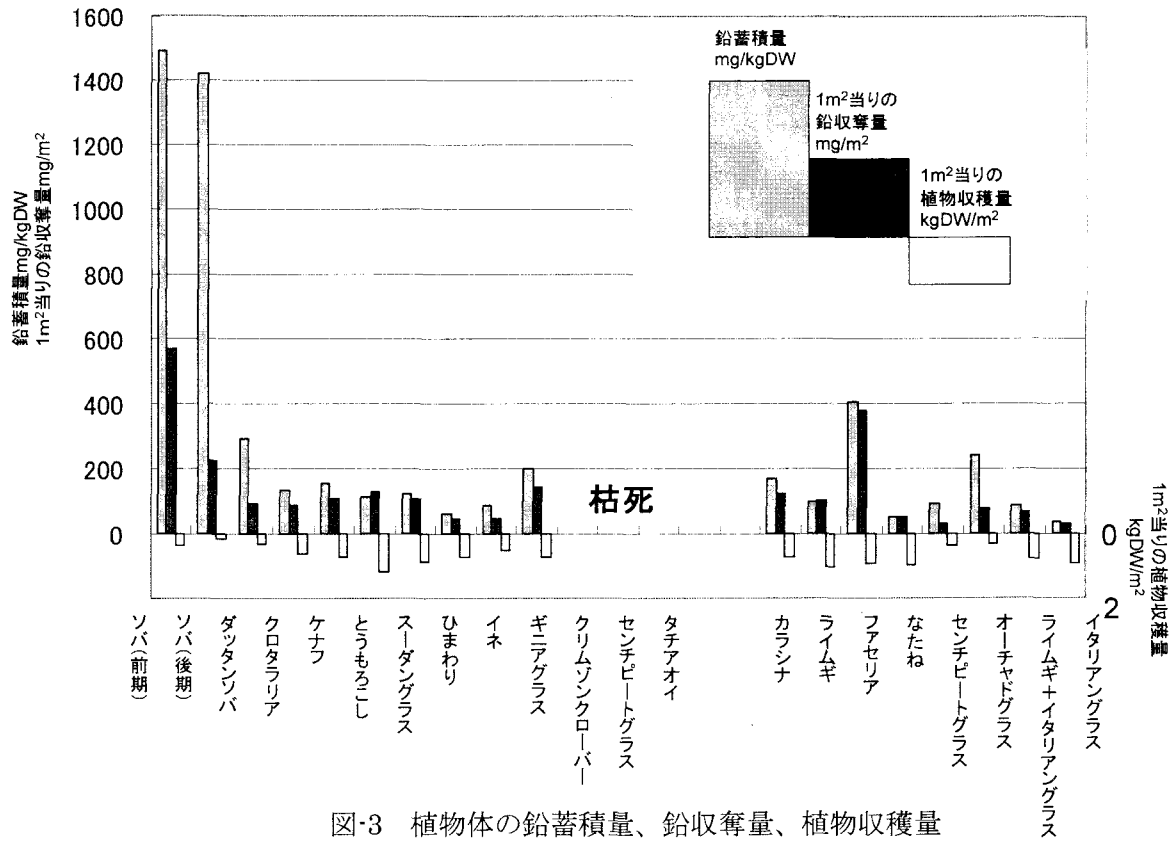


図-3 植物体の鉛蓄積量、鉛収奪量、植物収穫量

表-4 植物栽培による鉛濃度

| 植物名     | 排水中の鉛濃度  |          |          | 流出負荷量(鉛) |          |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
|         | 平均(mg/l) | 最小(mg/l) | 最大(mg/l) | mg/80day | mg/50day |
| 植生なし    | 0.005    | 0.005    | 0.260    | 0.128    | 1.113    |
| ソバ      | 0.005    | 0.005    | 0.050    | 0.029    | 0.077    |
| ケナフ     | 0.229    | 0.005    | 0.640    | 12.934   | 0.23     |
| とうもろこし  | 0.432    | 0.005    | 1.000    | 14.620   |          |
| クロタラリア  | 0.038    | 0.005    | 0.170    | 0.029    |          |
| スーダングラス | 0.250    | 0.005    | 0.640    | 3.890    | 0.003    |
| ひまわり    | 1.043    | 0.005    | 1.670    | 13.398   |          |
| イネ      | 0.129    | 0.005    | 0.390    | 6.303    | 2.487    |
| ギニアグラス  | 0.092    | 0.005    | 0.450    | 5.399    | 2.037    |

※原子吸光による測定限界は、0.005mg/lである

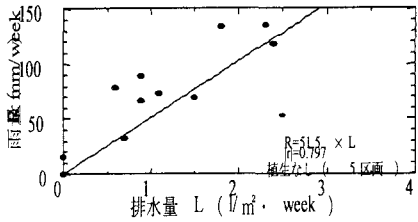


図-4(a) 植生なし

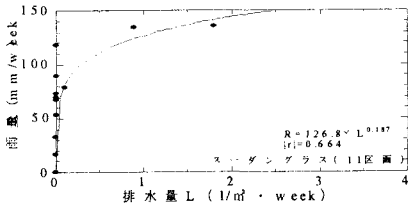


図-4(b) スーダングラス

植生の有無による排水中の鉛濃度と、鉛流出負荷量を表-4 に示す。そば以外の植生区画は、排水中の鉛濃度が高い。ケナフ、クロタラリア、スーダングラスの区画における排水中の鉛濃度は、植生なしの区画に較べて値は高いが、50 日間の流出負荷量は、低減している。図-4 (a) (b) で示したように、植生区画における根圏での排水抑制効果が大きいためであり、排水抑制効果も鉛汚染土流出負荷量低減には重要である。