

酸性硫酸塩土壌の洗脱方法と改良資材の検討

Effective leaching method and material for improvement of acid sulfate soil

長坂貞郎* 石川重雄* 河野英一*

Sadao NAGASAKA, Shigeo ISHIKAWA and Eiichi KONO

1. はじめに 酸性硫酸塩土壌は、主として熱帯や亜熱帯の低湿地帯に分布しており、改良されれば有用な農地として利用できる可能性がある。東南アジアは農業が重要な産業である国が多く、酸性硫酸塩土壌の改良は重要な課題である。代表的な酸性硫酸塩土壌の改良方法として、大量の水による洗脱と中和資材の混入がある。東南アジアでは、雨期乾期があるため、水資源の供給が不安定であり、酸を洗脱するための水を常に得ることは難しい。また、中和資材について、炭酸カルシウムが代表的であるが、経済的に十分な量を確保できない場合がある。そこで本研究では、酸性硫酸塩土壌の効率的な改良方法を検討することを目的とし、その1つの試みとして、給水方法の違いによる酸の洗脱効率の変化を検討するカラム実験および炭酸カルシウムの代替となる資材を検討する中和実験を行った。

2. 実験概要

(1) 供試土壌 神奈川県厚木市地下より採取した土壌と、タイ国ナコンナヨ県バンナ試験場の畑地より採取した土壌を使用した。厚木市地下の土壌については、採取後、なるべく乾燥しないように保管したものを2mmふるいでふるい分け、ふるい通過分を実験に供した。バンナ試験場の土壌については、1.5mmふるいを通過した風乾土を実験に用いた。

(2) カラム実験 内径25cmの塩化ビニル製カラムに、土層厚約40cm、間隙率約50~55%程度となるように土壌を充填し、実験に供した。Fig. 1にカラムの概要図を示す。給水方法による酸の洗脱効率を検討するため、それぞれの土壌について、カラムを2つずつ用意した。一方のカラムは、

水位が42cmとなるまでカラム下方から給水を行い、カラム内の土壌が湛水状態となるようにして4~7日間静置した後、カラム下部より排水した。他方のカラムは、カラム上部から給水をし、カラム下部から排水した。排水の水量と水質を測定し、給水方法の違いによる洗脱効率の違いを比較した。両設定カラムともに、測定は排水口から水が出なくなるまで行った。今回の考察に用いた水質項目は、 SO_4^{2-} である。なお、給水には、厚木市地下の土壌については蒸留水、バンナ試験場の土壌については試験場近くで購入した飲料水を用いた。また、厚木市地下の土壌を用いた実験は温度を28.6

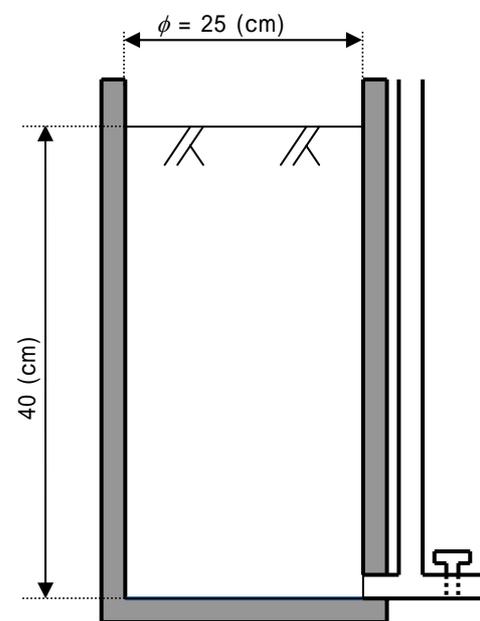


Fig.1 実験カラムの概要
Outline of the experimental column

に設定したインキュベータ内にて行い、バンナ試験場の土壌を用いた実験は2005年8月にバンナ試験場内のビニールハウス内にて行った。

(3) 中和実験 バンナ試験場の土壌に対して、炭酸カルシウム、オキアミ、ホタテの貝殻、卵の殻の中和能力を、緩衝曲線法（炭酸カルシウム添加・通気法）を用いて測定し、比較した。

3. 結果および考察

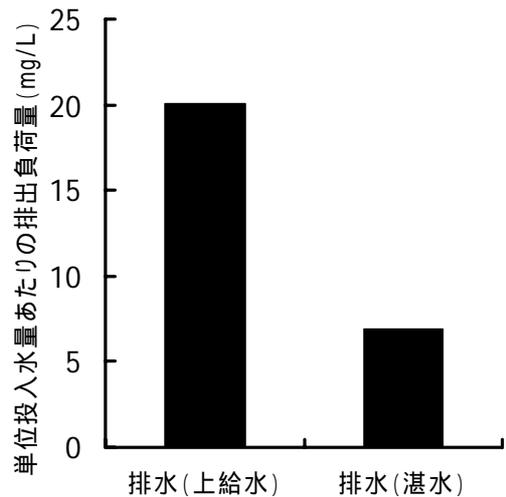
(1) カラム実験 SO_4^{2-} について、単位投入水量あたりのカラムからの排出負荷量をFig.2に示す。厚木市地下とバンナ試験場のどちらの土壌を用いた実験においても、上部から給水した方が湛水するよりも排出負荷量が大きかった。前回は、厚木市地下の土壌を間隙率約70%でカラムに詰め、同様の実験を行った時の結果を報告した¹⁾。その際には、湛水した方が上部から給水するよりも排出負荷量が大きくなるという結果が得られており、今回とは逆の結果となった。この原因としては、透水性の変化や酸化還元電位の影響が考えられるが、詳細は不明である。

(2) 中和実験 各資材投入量に対するpHの変化をFig.3に示す。ホタテの貝殻は炭酸カルシウムとほぼ同等の中和能力を示した。卵の殻は炭酸カルシウムより少し劣る結果となったが、乾土10gあたり1000mgの添加ではほぼ同じpHを示した。オキアミについては、中和をしている傾向は示していたが、乾土10gあたり1000mg添加してもpHが4.3までしか上昇しなかった。

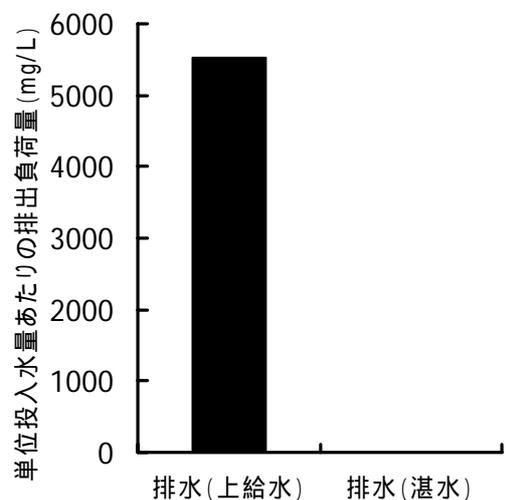
4. おわりに 今後、カラム実験の際に土壌中の酸化還元電位や土壌水の水質を分析し、土壌の物理性と洗脱効率との関係を検討する予定である。さらに、中和実験に用いた資材の成分を分析し、中和と関連のある成分を検討する予定である。

なお、本研究の一部は平成15年度21世紀COEプログラム「環境適応生物を活用する環境修復技術の開発」の補助を受けて実施したことを付記する。

引用文献：1) 長坂貞郎，石川重雄，河野英一（2005）酸性硫酸塩土壌の改良方法の検討，平成17年度農業土木学会大会講演会講演要旨集，pp.322-323。



(a) 厚木市地下の土壌による実験



(b) バンナ試験場の土壌による実験

Fig.2 単位投入水量あたりの SO_4^{2-} 排出負荷量

Effluent load of SO_4^{2-} per unit input water

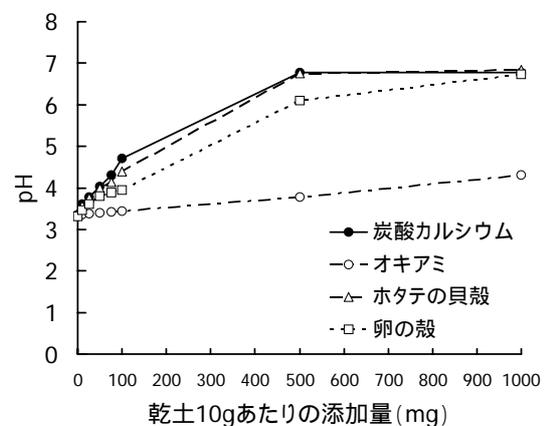


Fig.3 資材投入量に対するpHの変化
Relationship between pH and amount of neutralization materials