

酸性硫酸塩土壌の改良方法の検討 Improvement on Reclamation Methods 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、東南アジアやアフリカの主に浅海沿岸域やクreek地帯に分布している。その分布域が農地として利用可能な地域であることが多いため、農地利用ができるように改良が期待される世界的な問題土壌である。現在における主な酸管理の技術は、大量の水による酸の洗脱と中和剤の投入である。前者は大量の良質な水が必要であり、後者は中和剤投入のタイミングや量の管理が難しく、現場では過剰な投入が生じがちな上にコストが高い。そこで本研究では、酸性硫酸塩土壌の改良において、洗脱方法を変えることによる使用水量の削減および安価で入手しやすい中和剤を検討することを目的とした。

2. 実験概要 洗脱方法を検討するためのカラム実験と中和剤検討のための中和実験を行った。実験に用いた土壌は、神奈川県厚木市地下より採取したものである。

(1) カラム実験: 内径 25cmのカラムに間隙率 70%, 土層厚 50cmとなるように土壌を充填し、実験に供した。実験カラムの概要をFig.1 に示す。 SO_4^{2-} 濃度および NO_3^- 濃度を調整した水を、カラム上部より給水した場合とカラム下部より給水してカラム内の土壌を湛水させた場合について、排水中の水質変化の違いを検討した。

(2) 中和実験: 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検討した。土壌を中和するのに必要な量の算出方法として、緩衝曲線法(炭酸カルシウム添加・通気法)を用いた。

3. 結果および考察

(1) カラム実験: Fig.2 に単位投入水量あたりの SO_4^{2-} 排出負荷量を示す。湛水させた場合、カラム上部から給水した場合と比較して、単位投入水量あたりに含まれる排水中の SO_4^{2-} は 3 倍以上の数値を示す結果となった。これは湛水させたために SO_4^{2-} がより多く水に溶解したためと考えられる。また、Fig.3 に単位投入水量あたりの NO_3^- 排出負荷量を示す。湛水させた場合の単位投入水量あたりに含まれる排水中の NO_3^- は、カラム

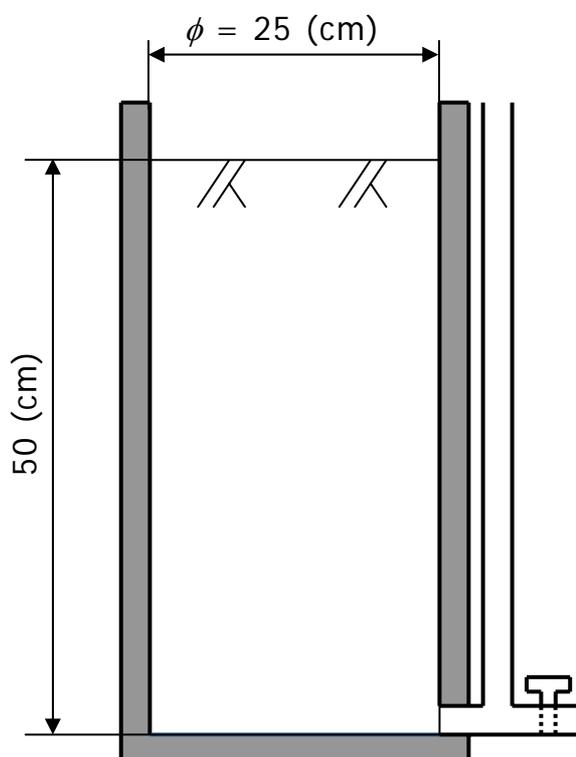


Fig.1 実験カラムの概要
Outline of a experimental column

* 日本大学生物資源科学部 College of Bioresource Sciences, NIHON UNIVERSITY

Keywords: 洗脱, 中和, 土壌改良資材

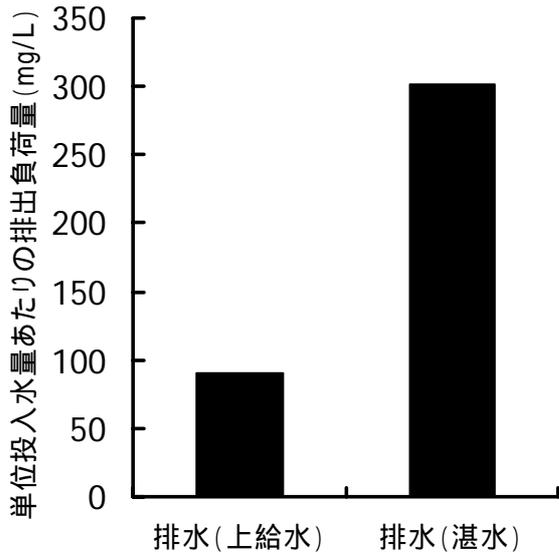


Fig.2 単位投入水量あたりの SO_4^{2-} 排出負荷量
Effluent load of SO_4^{2-} in a unit input water

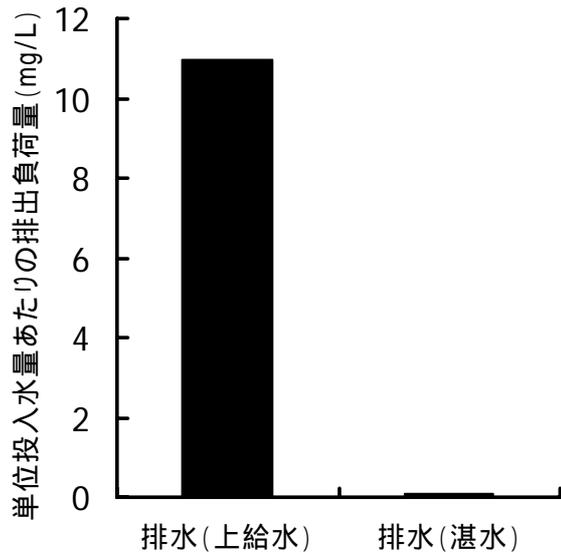


Fig.3 単位投入水量あたりの NO_3^- 排出負荷量
Effluent load of NO_3^- in a unit input water

上部から給水した場合と比較して約 1/100 にまで減少した。これは湛水中にカラム内が還元状態となったため、脱窒によって NO_3^- が失われたためと考えられる。

(2) 中和実験: Fig.4 に資材投入量に対する pH の変化を示す。炭酸カルシウムは、他の資材と比較して添加量が少ない時点で pH が著しく上昇した。その後、pH が 7.4 付近になった後は大きな変動はなかった。オキアミは、添加量が少量の時の pH の上昇が今回用いた資材中で最も緩慢であったが、添加量を増加させるにつれて上昇し、他の資材と同等な値にまでなった。ホタテの貝殻および卵の殻は、炭酸カルシウムほどではないが添加量が少量の時点から pH の上昇がみられ、その後緩やかに上昇した。

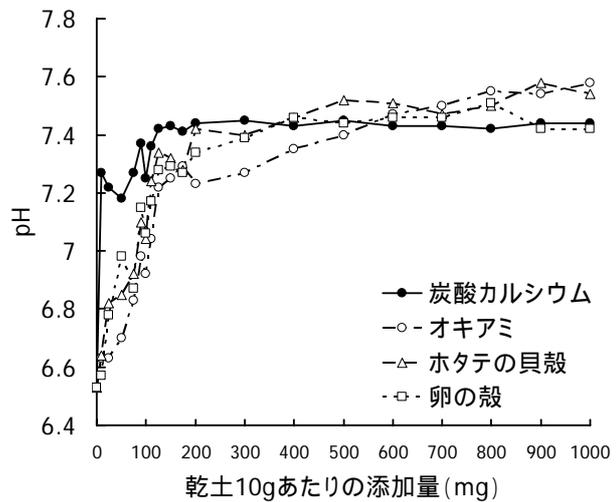


Fig.4 資材投入量に対する pH の変化
Relationship between pH and amount of neutralization materials

4. おわりに

今回の実験結果より、土壌の成分洗脱は、上部から浸透させる方法よりも湛水させる方法の方が同じ洗脱水量あたりの効率がよくなる可能性が示唆された。また、一般に用いられている中和剤である炭酸カルシウム以外の資材でも、添加量を増やすことによってほぼ同等の中和能力が得られることが示された。今回使用した中和資材は安価で現地でも比較的手に入りやすいと思われ、これらの資材は炭酸カルシウムに変わる中和資材として十分期待できると考えられる。今後は、土壌構造と洗脱の関係や中和剤の利用方法を検討し、土壌改良に必要な時間とコストを削減する方法の提案を目指して実験をすすめる予定である。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」の補助を受けた。