

■環境系■ (土 壤)

硫黄添加によるアルカリ性土壌の中性化実験 — 製鋼スラグで地盤改良された表層の植栽基盤への検討 —

Neutralization Experiment of Alkaline Soil by Sulfur Addition
- Investigation of the Surface Layer of Soil Improved by Steelmaking Slag for Basement of Planting -

白石祐彰* 奥野隆司**
Hiroaki Shiraiishi, Takashi Okuno

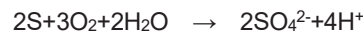
研究の目的

軟弱な地盤に対する地盤改良の化学的処理工法のひとつに製鋼スラグを原料とする改良材を土と混合する工法がある。しかし、製鋼スラグ製品が含有する石灰の影響で土壌のpHが10~12(アルカリ性)に上昇するため、植栽基盤には適さない。そこで、土地区画整理事業において腐植土層(田んぼ跡のため稲根等有機物を含む軟弱土)を軟弱地盤改良用製鋼スラグにて混合改良したアルカリ性土壌を入手し、これを中和矯正することで植栽基盤として成立させることを目的とした。

研究の概要

1. 硫黄添加による中性化実験

アルカリ性土壌に硫黄を添加すると、土着の硫酸化細菌によって以下の反応が行われ、酸が発生することで、土壌pHが低下する。硫酸化細菌は土壌や底質中に普遍的に存在する。



1.1 室内実験

軟弱地盤改良用製鋼スラグ混合土壌と微粉硫黄をモルタルミキサーで混合攪拌し、ディスプレイカップ容器に詰めた。恒温・恒湿室(20°C、60%)に容器を静置し、1週~10日に1回散水した。微粉硫黄の添加量を3水準に設定した。アルカリ性土壌に硫黄を添加すると、経過日数にともない土壌pHが低下することが確認できた(図-1)。

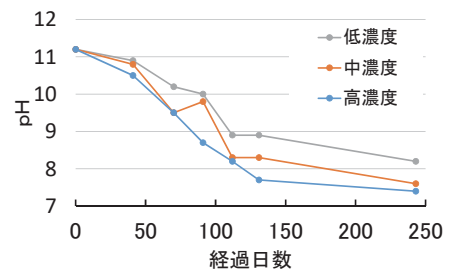


図-1 経過日数にともなうpHの変化(室内試験)

1.2 屋外実験

土壌と微粉硫黄を2軸パドルミキサーで混合攪拌した後、80cm×80cm×深さ40cmの木製の容器に土壌を詰めた。容器は屋根のない屋外に静置した。微粉硫黄の添加量を3水準に設定した(製鋼スラグ混合土壌1kgに対しL1、L2:12g、M1、M2:24g、H1、H2:36g)。人為的に散水を行わなくても、自然降雨だけで硫酸化細菌が働き、硫黄から酸を生成することで、経過日数にともない土壌pHが低下することが分かった(図-2)。しかし、試験開始から3か月程度経過した頃に、土壌が膨張した。土壌の膨張率は概ね添加量に比例していた(図-3)。

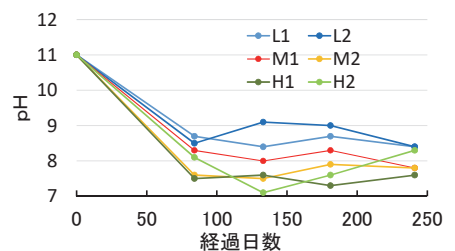


図-2 経過日数にともなうpHの変化

① コマツナ栽培試験

屋外実験で容器に詰めた土壌の一部を供試土壌とし、コマツナ栽培試験を実施した。対照として、硫黄を添加していない製鋼スラグ混合土壌を用いた(試験ケース:N)。試験終了時のコマツナの地上部質量を図-4に示す。硫黄添加量は、製鋼スラグ混合土壌1kgに対し12g~24gが適量であることが分かった

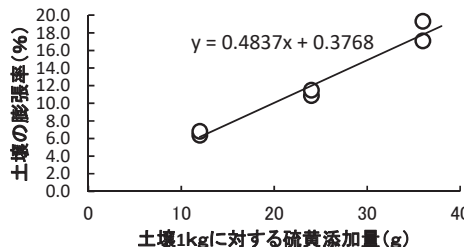


図-3 土壌の膨張率と硫黄添加量との関係

② 土壌中の硫酸化細菌の定量

リアルタイムPCRによる各細菌種の定量を行った結果、硫黄の添加量が多くなるにともない、バクテリアおよび硫酸化細菌が増加した。

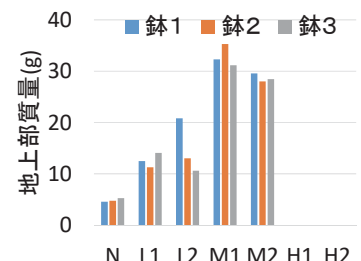


図-4 地上部質量の測定結果

研究の成果

製鋼スラグで改良されたアルカリ性土壌は、市販の微粉硫黄を適量添加することで中和矯正でき、コマツナの生育も確認できた。

*技術研究所環境研究グループ **投資開発事業本部不動産開発部