

農業用土壌利用のための石炭灰の化学安定化

フリアス ヴァルガス, パロマ セレステ

キーワード: 石炭灰, 環告13号溶出試験, 環告46号溶出試験, 化学安定化, 化学抽出, 土壌

1. 研究背景と目的

石炭灰は農業用土壌の改良剤として一般的に利用されている。しかしながら、土壌や地下水に対して有害元素が含まれているため、その灰の処理が再利用の前に要求される場合がある。本研究では、石炭灰中ヒ素、ホウ素、バリウム、クロム、セレンを不溶化するために、化学安定化と抽出技術の組み合わせが研究された。次に農業用土壌への石炭灰の利用可能性が評価された。

2. 研究方法

石炭灰は日本におけるパイロットプラントから得られたものを用いた。バライト（硫酸バリウム）が化学安定剤として使用され、化学抽出には7つの酸溶液（水、硝酸、塩酸、過酸化水素、硫酸、酢酸、クエン酸）が使用された。石炭灰の鉱物相や物理化学特性は、X線回折分析や蛍光X線分析、ICP-MS分析により同定された。土壌環境基準を満足するかを評価するために、環告46号溶出試験が用いられた。また、環告13号溶出試験に基づき、元素の溶出特性が3つの条件、(a) 通常条件、(b)酸溶液条件、(c)バライト添加条件（1%あるいは5%添加条件）において確認された。溶出試験とは別に、酸性土壌改良剤としての利用実験及び6つの異なった石炭灰の添加条件下での真砂土及び黒ボク土でのエダマメおよびコマツナを用いた栽培試験が実施され、石炭灰の土壌特性及び植物成長への影響が評価された。

3. 結果と考察

石炭灰からのヒ素、ホウ素、クロム、セレンの溶出濃度は土壌環境基準に比べ、同等か高い結果となった（バリウムは規制されていない）。バライトを用いて化学安定化や7つの酸溶液で溶出挙動を調査した時、ホウ素以外のすべての元素においてクエン酸を用いた場合が高い溶出量が得られた。これは、カルボキシル基による溶解性の錯体が生成しているものと推測された。しかしながら、バライトによる化学安定化の効果は薄く、あまり効果的ではなかった。酸性土壌の改良実験及び栽培試験からは、石炭灰の添加はpH及び電気伝導を上昇させ、植物成長を促進した。しかしながら、同時にこれら4つの元素の土壌への蓄積と植物への吸収を促した。ゆえに、農業用土壌への最大添加割合は10%が最も有効であると結論された。