

学位論文審査の結果の要旨

| | |
|--|---|
| 氏名 | NWAJIAKU IFEOMA MONICA |
| 審査委員 | <p>主査 <u>増永 二之</u> ㊟</p> <p>副査 <u>山本 定博</u> ㊟</p> <p>副査 <u>荊木 康臣</u> ㊟</p> <p>副査 <u>松本 真悟</u> ㊟</p> <p>副査 <u>佐藤 邦明</u> ㊟</p> |
| 題目 | <p>ASSESSMENT OF BIOCHAR NUTRIENT COMPOSITION PYROLYZED AT DIFFERENT TEMPERATURES FOR IMPROVEMENT OF PADDY SOIL AVAILABLE SILICON (水田土壤中可給性ケイ素の改善に向けた異なる温度で炭化されたバイオ炭の養分組成の評価)</p> |
| <p>審査結果の要旨 (2,000字以内)</p> <p>米はナイジェリアを含むサハラ以南のアフリカの多くの国で重要な作物であるが、国内生産で需要を満たすことができず輸入への依存が大きい。稲の有用元素であるケイ素(Si)は米の生産に重要な役割をはたしているが、サハラ以南のアフリカ地域の農家は知識不足から米生産における土壌のSi欠乏リスクとSi供給の必要性を理解していない。ナイジェリアの土壌は、有機物の分解が速いため一般的に土壌肥沃度が低い。ナイジェリアの低い米生産の課題に取り組むためには施肥が重要であるが、地元農家にはしばしばコストが利用の制限要因となる。ナイジェリアで持続的に米を生産するためには、現地で入手可能で手頃な価格の代替資材を調査利用する必要がある。農産物から発生する廃棄物をバイオ炭に転換し農地に還元する事は現実的な解決策となりえる。バイオ炭の施用は土壌の物理化学性の改善と共に土壌への炭素貯留を強化できる農法であり、このアプローチは農業セクターに利益をもたらすだけでなく廃棄物管理を含めた環境問題対応にも重要な役割を果たしうる。</p> <p>本研究では、ナイジェリアで大量に発生し、かつSi含量の比較的高い2つの農業廃棄物、籾殻とサトウキビバガスを対象に、炭化温度がバイオ炭の元素組成・養分可給度に及ぼす影響および、これらのバイオ炭施用による土壌の養分状態と稲の養分吸収への影響を評価した。</p> <p>研究の結果、炭化温度の変化(300-700℃)は籾殻バイオ炭(RHB)およびサトウキビバガスバイオ炭(SBB)の元素組成を変化させる事が明らかとなった。まず、炭化物の収率と全窒素含量は炭化温度が300℃から700℃に上昇するにつれ有意に減少した。一方、灰分、pH、EC、全炭素、1M酢酸アンモニウム抽出(以下extr.) Ca、Mg、Na、可給性リンおよび可給性Siが炭化温度の上昇と共に有意に増加し、700℃で最大となった。extr.Kは資材で異なる傾向を示し、RHBでは炭化温度の上昇と共に増加したのに対して、SBBでは減少した。</p> | |

可給性 Si も炭化温度の上昇と共に増加したが、RHB では 0.01M CaCl_2 、SBB では 0.5M HCl と 0.1M クエン酸という異なる条件で抽出量が大きくなり、二つの資材で Si の形態が異なる事が示唆された。概して炭化温度を上昇させることで、高 pH、EC、灰分、extr. 塩基類、および可給性 Si、P 含有量が高いバイオ炭を生成できる。

次に、ポット試験により 300°C から 700°C で炭化した RHB 施用が土壌中可給性 Si および稲の養分吸収に及ぼす影響を評価した結果、未処理の籾殻よりも RHB からの可給性 Si の放出ははるかに大きく、また RHB は収穫後の土壌中可給性 Si 維持に効果的な Si 供給源として役立つことが明らかになった。400°C で炭化した RHB は土壌中の可給性 Si を元の土壌中の含有量 ($93.8 \text{ mg SiO}_2 \text{ pot}^{-1}$) から 61%増加させた。また、RHB の施用は、土壌中可給性 Si を改善するだけでなく、稲の Si 吸収を増加させた。RHB からの収穫期を通じての継続的な Si 放出だけでなく、RHB が土壌の物理化学的性質に及ぼす効果により土壌からの可給性 Si 供給が増大したことが示唆された。

RHB と SBB 施用による Si 以外の土壌肥沃度改善効果について、RHB と SBB の土壌肥沃度改良資材としての効果は認められたがその有効性を一般化することはできず、RHB と SBB 施用による作物および土壌生産性の改善技術の確立にはバイオ炭と土壌との相互作用の関係について更に研究を進める必要性が示された。

以上のように本研究は、炭化温度の変化が籾殻およびサトウキビバガスのバイオ炭の組成および養分可給性に及ぼす影響を明らかにするとともに、それらのバイオ炭施用が稲作土壌の肥沃度管理や稲の養分吸収に及ぼす影響についても実学的に価値のある結果を報告している。これら本研究の成果は、サハラ以南アフリカ諸国における稲作発展に重要な知見を含んでおり学位論文として十分な価値を有するものと判定した。