

学位論文審査の結果の要旨

氏名	KUNDU CAROLINE AGAMALA
審査委員	主査 <u>増永 二之</u> ㊟ 副査 <u>山本 定博</u> ㊟ 副査 <u>荊木 康臣</u> ㊟ 副査 <u>宗村 広昭</u> ㊟ 副査 <u>佐藤 邦明</u> ㊟
題目	CHARACTERIZATION OF PADDY SOILS FOR FERTILITY BASED INTERVENTIONS IN KENYA (ケニアにおける土壌肥沃度に基づく土壌管理のための水田土壌の特性づけ)
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>ケニアでは、米はトウモロコシ、小麦に次いで3番目に生産量が多く、その生産の大部分は小規模農家が担っている。近年の米消費量の急増に対して、米生産量の増加は停滞している。米の約74%は、ケニア政府が設立した灌漑地区 (Mwea、Ahero、Bunyala、West Kano) で生産されている。しかし、これらの灌漑地区では、農家は非効率な栽培技術へ過度に依存しており、継続的な単一栽培と過度な土壌養分への依存により土壌の化学性・物理性を劣化させ、収量が増加せず不安定になっている。増加し続けるコメ需要に応じて生産性を向上させるためには、生産基盤である水田土壌肥沃度に基づく土壌管理戦略が必要である。しかし、当該地域ではこれまでほとんど土壌調査が行われておらず、米の生産性向上のための有効な土壌管理が全く実施できていない状況である。</p> <p>本研究では、Mwea (ケニア中央部)、Ahero・West Kano (ケニア西部) 灌漑地区の圃場の表層0~15 cmの土壌サンプルを採取し、標準法に基づいて土壌分析を行い、またMwea灌漑地区の水田から収穫期に稲の茎葉部と実籾部を採取し、植物体中の養分含量を測定し、土壌・植物の分析結果をIRRIの発行する米生産のための養分管理のガイドライン等と比較評価した。</p> <p>西部のAheroおよびWest Kanoの土壌pHはそれぞれ6.2 - 8.0、5.4 - 7.5、Mweaでは4.5 - 7.7の範囲であり中性付近の圃場も多く、比較的植物養分の可給性が高い範囲であった。これは、灌漑地区で広くみられるVertisolsの形成に有利な玄武岩質の母材と乾燥気候に起因する。土壌塩類濃度に関しては、3地区の土壌全てで低EC (<0.4 dS / m) が観測され、稲に塩害を与える危険性はないことが示唆された。比較的耕作履歴の長いMweaでは、家畜飼料用として圃場から稲わらが除かれていたが、土壌の全炭素含量は比較的高く、堆きゅう肥の施用の影響が現れていた。全窒素は、継続的な窒素肥料の施用にもかかわらず概して低く、不適切な肥培管理による窒素の損失が示唆された。</p>	

全ての灌漑地区において、交換性 Ca が最も高く、交換性 Mg がそれに次いで高かった。高濃度の交換性 Ca・Mg は、Vertisol の特徴であり玄武岩質母材に起因する。Ahero と West Kano の交換性 K 含量がコメ生産における基準値を満たしたのに対し、Mwea の 13% の圃場は非常に低い交換性 K 含量であった。コメ生産では、 $(Ca + Mg) / K$ が 100 を超えると K 欠乏症の危険性があり、Mwea ではこの元素比が約 83% の圃場で基準値を超えており、Mwea では土壌 K の可給性を向上させる必要性が示された。

土壌中の可給性リン酸含量は概して高く、IRRI 基準値を満たし、中性付近の土壌 pH が寄与していると考えられる。可給性ケイ酸含量も高く、風化程度が低い母材および中性に近い土壌 pH が寄与していると考えられる。そして、Ahero・West Kano では Mwea よりも高く、ビクトリア湖に流れ込む豊富な堆積物(siltation)の蓄積と水田への茎葉部の還元の影響が考えられる。全ての地区で可給性 S は基準値を満たしており、イネ栽培に広く用いられる硫酸アンモニウム肥料と、ケニア山に近い Mwea では S を含む火山性堆積物の影響が考えられた。微量元素について、可給性 Zn が Mwea で欠乏レベルであり、Zn を含む家畜ふんや化学肥料などの施用の必要性が示された。

Mwea 灌漑地区の植物体元素分析の結果から、Tebere・Wamumu・Karaba 区では、茎葉部 Ca 含量が高く ($> 0.30\%$)、土壌 Ca がわずかに低い Thiba・Mwea 区では基準値である 0.30% を下回った。Mwea 灌漑地区内の 2 区画 (Mwea、Thiba) において茎葉部 K が基準値以下であり、土壌の K 欠乏の影響が示唆された。興味深い事に、茎葉部 Zn は、土壌中の可給態 Zn 濃度が欠乏水準であったにもかかわらず高い値を示していた。土壌への Zn 施用により収量が向上するのかどうか今後検証が必要である。一方、実籾部 Cu・ P_2O_5 ・Zn 含量は基準値を満たしていたが、全区画で Ca・Fe・K・Mg・S が欠乏水準であった。実籾部 Ca・Fe・K・Mg・S が低濃度である理由の一つに、茎葉部から実籾部への転流がされにくいことが挙げられる。土壌の養分濃度は、茎葉部や実籾部の養分の蓄積にさまざまなレベルで影響を及ぼす。そのため、適切な施肥のタイミングを見極め、施肥効率を最大限にする必要がある。

以上のように本研究は、ケニアの主要稲作地区における土壌特性を明らかにするとともに、植物栄養の面から見た潜在的な課題と現実的な対策について提示している。当該地域における土壌学的な新規の知見だけでなく、ケニアの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。