

学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏 名	Emmanuel Odama
審査委員	主査 鹿児島 大学 教授 坂上 潤一
	副査 鹿児島 大学 助教 赤木 功
	副査 佐 賀 大学 准教授 藤田 大輔
	副査 佐 賀 大学 教授 鄭 紹輝
	副査 鹿児島 大学 准教授 池永 誠
審査協力者	
題 目	Effects of P-dipping on NERICA 4 Rice Resilience to Moisture and Phosphorus Stresses at Early Growth Stages (イネ品種NERICA 4の生育初期における土壤水分およびリン酸ストレスに対するP-dippingの効果)
<p>サブサハラアフリカにおける干ばつによるストレスとリン酸欠乏は、コメの収量を制限する主要な非生物的要因である。主に熱帯地方の高度に風化した土壌では、酸性度が高いため鉄およびアルミニウムイオンの含有量が増加し、その結果、イネ栽培においては、リン酸の吸収が阻害される。特に土壌肥沃度が低下している耕地においては、リン酸肥料養分の施用を行わないで連続的に作物を作付けすると、土壌のリン酸含有量が顕著に減少する。一方で、イネ植物体におけるリン酸の利用可能性は、土壤水分の影響を強く受けており、水分の拡散、通気、吸着などの過程によって動的に変化している。また、土壤水分の動態は、作物の根の構造と機能にも変化をもたらす。地球温暖化により、干ばつの発生が増大している状況を考えると、土壤水分条件や土性に応じたリン酸の最適施肥法について議論することは、サステナブルな稲作を開発する上でも有益である。近年、マダガスカルで開発された、イネの移植時にリンを添加した泥を苗の根に付着させるP-dipping処理は、リン酸の吸収及び生育への効果を高める技術であり、灌漑稲作において水稲の収量向上効果が報告されている。一方で、天水条件や異なる土性において、P-dipping処理がイネの根の伸長や地上部の生育に及ぼす影響についての知見は極めて少ない。そこで、</p>	

本研究はアフリカの天水田の環境を模した栽培条件下において、アフリカで普及されている種間雑種NERICA4を供試して、P-dipping処理がイネの初期成長特にバイオマス生産と光合成速度に及ぼす影響を比較・検討した。

第2章においては、土壤水分が異なる湛水と適度に湿った（以降、湿潤）土壤において、苗に異なる濃度のリン酸を添加したP-dippingの効果と比較・検討した。地上部の乾物重と草丈は、P-dipping処理区間で有意な差が認められ、リン酸施用量 40 kg ha^{-1} 処理区（0.76%リン酸添加量）が、土壤水分条件にかかわらず最も増加した。葉面積は、湿潤土壤条件下では、P-dipping処理区間で有意差は認められなかったが、すべてのP-dipping処理区は、散撒処理区に比較して増加した。平均根長は土壤水分条件の影響を受けたが、根乾物重は、土壤水分条件にかかわらずP-dipping処理区が無処理区に比較して、湛水土壤で平均36%、湿潤土壤で平均8%増加した。これらの知見は、NERICA4の生育初期において、低肥沃土壤の天水稲作地で発生する水ストレスおよび養分ストレスに対して、P-dippingの処理が効果的に生育を改善できる可能性を示唆するものである。

第3章においては、NERICA4の生育初期における土性（砂土、植壤土、粘土）とリン酸施用（P-dippingおよび散撒）の複合効果を因子実験で評価した。その結果、異なる土性における個体の総乾物重は、リン酸施用区間で大きくにばらついた。また、P-dipping処理区の個体の地上部と根の乾物重は、無リン酸処理区と比較して、それぞれ有意に増加した。さらに、粘土条件では、P-dipping処理区は散撒区に比較して根長、根表面積、根容積を有意に増大させ、これらすべての根の形質においては、土性とリン酸施用の間に交互作用が認められた。平均光合成速度は、土性に関係なく、無リン酸処理区と比較して、P-dipping処理区、散撒処理区で有意に増加した。また、平均光合成速度は、粘土および植壤土で砂土に比較して有意に増加した。一方で、地上部のリンの含有量および取り込み量は、植壤土で粘土、砂土に比較して有意に大きかった。このことから、P-dipping処理は、比較的粘土含有率の高い土性においてより効果的な方法であることを明らかにした。以上より、本研究はサブサハラアフリカ全体で広く適応しているイネ品種NERICA4のリン酸吸収と施用効果について、P-dipping技術を用いて評価したものであり、その結果、リン酸施用の利用効率を改善するための新たな知見を提供することが出来た。

本成果は、地域の小規模稲作農家に、コメの生産向上を通して直接利益をもたらす社会実装が期待でき、また作物栽培学的研究への活用にも道を開く成果を得ていることから、審査員一同は、本論文を博士（農学）の学位論文として十分な成果を有するものと判断した。