

報告番号	第 号
------	-----

主論文の要旨

論文題目 節水栽培条件下におけるイネの生産性変動要因の解析

氏名 掛橋 孝洋

論文内容の要旨

東アフリカに位置するケニアでは、近年、食習慣の変化や都市人口の増加により、コメの需要が急激に増加している。コメの生産性向上は、同国の食糧安全保障のための喫緊の課題である。ケニアの首都ナイロビの北東約 100km に位置し、標高約 1200m のケニア山南麓に約 9000 ha の灌漑田を有するムエア灌漑地区は、同国の約 80% のコメ生産を担う重要な稲作地域である。増加したコメ需要を満たすためには、同灌漑地区におけるイネの栽培面積拡大および生産性向上の両面からのアプローチが必要である。コメ増産のためには灌漑水の確保が必須である。しかし、貯水施設が十分に発達していないムエアにおいては、灌漑水の不足が頻繁に起こるため、節水稲作技術の確立が重要である。

Alternate Wetting and Drying (AWD) は、湛水された水田の土壌が軽度に乾燥するまで灌漑水の供給を停止した後、湛水に戻すことを繰り返す灌漑方法であり、イネの収量を犠牲にすることなく水田の水消費量を削減する栽培技術として開発されたものである。AWD に関連する栽培試験は、これまでに世界各地で行われてきたが、イネの生育・収量反応に関する結果は必ずしも一致していない。低緯度で標高が高いため、日射量は多いものの栽培期間中に気温が 18°C を下回ることがあるムエアにおいて有効な節水稲作技術を確立するためには、実際の栽培環境下での栽培試験を通して AWD に対するイネの生育・収量反応に影響を及ぼす要因を明らかにする必要がある。そこで、本研究では、水稲および陸稲品種の AWD に対する生育・収量反応を異なる栽培環境および栽培管理条件下で調査し、AWD に対するイネの収量反応が異なる原因について分析した。

第 2 章では、ムエアで 4 作期に亘り AWD がイネの生育と収量に及ぼす影響を調査し、これらの作期間で AWD がイネの収量に与える影響が異なる理由について解析した。その結果、AWD はムエアの主力水稲品種 Basmati 370 の乾物生産を低下させる

が、低温による登熟不良を緩和するため、低温年と温暖年で AWD に対する収量反応が異なることが明らかになった。次に、土壌 pH の違いが及ぼす影響を評価するため、硫酸アンモニウムを添加することにより強酸性化させた土壌を用いてポット試験を行った。その結果、強酸性土壌では、AWD によりイネの窒素吸収が抑制され、収量が低下すると考えられた。さらに、pH の異なるケニアの土壌条件下で AWD に対するイネの生育・収量反応を比較したところ、Basmati 370 の収量に及ぼす AWD の影響は土壌の種類によって異なった。重粘土質で乾燥によりひび割れが起こりやすい黒綿土では、AWD により乾物生産が抑制され、収量は低下した。酸性の強い赤色土では、AWD によりイネの窒素吸収量が減少し、収量低下が認められた。赤色土では、湛水により Basmati 370 および NERICA 1 に赤枯れが発生したが、その症状は AWD により緩和された。

第 3 章では、AWD の影響に品種間差異が生じる原因を調査した。その結果、光合成同化産物を根に優先的に分配する能力が関係していると考えられた。また、陸稲品種は根の生理活性を高めることで、根の吸水能力を高く維持し、再灌水直後の葉の蒸散能力を高めていることが示唆された。

第 4 章では、AWD と栽培管理による影響を評価した結果、AWD により穂数が減少し、疎植と組み合わせることで穂数減少が顕著となり収量が低下するため、最適な移植間隔との組み合わせが重要であることが分かった。

以上より、AWD に対する生育・収量反応は、栽培環境や品種に依存して変動することが明らかになった。ムエアにおいては、重粘土質の黒綿土で AWD を行う場合には、土壌のひび割れが起きる前に再灌水を行うことが重要である。酸性の強い赤色土においては、AWD により収量が低下する可能性があるが、赤枯れが発生する条件下では、AWD によってその症状を緩和させることが期待できる。また、AWD には低温年における登熟不良を緩和する効果が期待できることが明らかになった。ムエアでは、AWD により Basmati 370 の乾物生産量が低下するため、疎植は適していないことが明らかになった。さらに、陸稲品種が有する低水分条件への高い適応能力を Basmati 370 に導入することにより、ムエアにおける節水稻作を安定化できると考えられる。これらのことから、栽培するイネ品種の節水栽培への適応性を理解した上で、土壌や気象条件に合わせて土壌の乾燥程度や栽植密度を調節することにより、収量を犠牲にすることなく水田の水消費量を削減し、ムエアにおける栽培面積の拡大に貢献できると結論した。