

申請者氏名 マレベッカ C. ラザ

熱帯アジア地域の多くの国では、一年に2回イネを作付けする二期作が行われている。豊富な日射量と高気温に基づく乾期（12月～4月）の高収量イネ作と、雨量は確保できるものの、収穫量がそれほど多くない相対的に低日射量下での雨期作（12月～4月）である。従来乾期作に力点がおかれていたが、近年、熱帯林の伐採や異常気象の頻発等による土壌保水力の低下や干ばつが常態化しつつある中で、灌漑水の依存度が高い乾期作の収穫面積が減少し、雨期のイネ作に依存する比率が上がってきている。水の世紀といわれる21世紀は、水の重要性が益々高まり、収量が劣る雨期作での飛躍的な増収を考える必要がある。

そこで、本研究は、雨期条件に適応するイネ品種・系統の形質の同定と、その環境適応機構を、国際イネ研究所（IRRI）で近年開発された New Plant Type (NPT)等を用いて比較生態・生理学的に解明し、雨期に適する新品種を開発する上での学術的知見・示唆を得ることを目的として行った。研究は、IRRIの水田圃場とともに熱帯域での雨期の気象条件を想定して、日本（東京都西東京市）でも実施した。

本論文は5章からなり、第1章では雨期と乾期におけるイネNPT系統の収量性の特性について比較・検討したところ、最高収量を示す系統は、乾期で  $8.8 \text{ t ha}^{-1}$ 、雨期では  $7.7 \text{ t ha}^{-1}$ であった。雨期では30-49の系統が、乾期では4-7系統が対照区よりも高収量か同程度の収量を示した。この収量性は、両条件下の何れも穂のサイズ（1穂当たりの粒数）と正の相関があり、穂サイズは収量を規制する主要素と判断された。乾期の高収量性は、より大きな穂サイズ（150-190粒/穂）および登熟性に依存し、一方雨期では、中程度の穂サイズ（100-120粒/穂）、シンクのサイズ及び登熟歩合の高さが収量を規制していることを明らかにした。F<sub>1</sub> hybrids種を用いた雨期の実験でも同様な結果を得た。これらのことから、乾期作での大きな穂サイズに対して、安定して中程度の穂サイズをもち、登熟歩合を高める大きいシンクをもつNPT系統が雨期での高収量性栽培に適していることが判明した。

第2章では乾期・雨期における遮光条件下でのイネの生態的・形態的特性を比較検討し、雨期作のイネは、葉面積を増大させることが光吸収能・光合成能を高める上で重要な形態的要素であることを明らかにした。第3章では同化産物の分配と転流について検討し、出穂前の貯蔵炭水化物量と出穂後の炭水化物生産量とは負の相関があることを明らかにした。出穂後の炭水化物生産量は乾期イネの方が雨期のそれに比べて32%高く、出穂前の貯蔵炭水化物量は雨期イネの方が逆に51%高胃ことを認めたこのことは、総日射量が低い雨期では、出穂前の貯蔵炭水化物量の増高が収量増にとって重要であることを示唆している。

第4章では遮光及び窒素が葉緑体構造、光合成に及ぼす影響を調べた。雨期に適応した品種は、遮光下でクロロフィル含量が高く、光合成速度も上昇した。一方、乾期適応系統のイネでは、遮光条件下でクロロフィル量の減少と共に光合成速度も顕著に減少した。イネの収量形成に寄与する窒素成分は、イネの光合成器官である葉緑体の構造・機能に強く影響し、特に品種 IR-8 は、他の多くの品種と違って、窒素濃度に依存してグラナ構造を促進的に発達させて葉緑体サイズを増大させ、クロロフィル、タンパク質含量も増大し、窒素応答性の良さを示した。この知見は、雨期のような低日照条件下での栽培に適したイネ品種の探索に役立つと考えられる。第5章では、イネの収量と収量構成要素にプラス効果をもたらす可能性のある植物生長調節剤の影響を調べた。日本で実用化しているジベレリン生合成阻害剤（矮化剤。パクロブトラゾール等）の N P T イネに対する出穂前処理は、上位節間短縮に基づいて短幹化して倒伏軽減効果を示すとともに、少数系統では登熟歩合・一穂粒数が増大し収量の増加傾向を示すことを明らかにした。今後の N P T イネの増収に向けた試験研究の端緒を得ることができた。

以上のように、本研究では、今後期待される雨期のイネ作の展開に向けて、高収量性を実現するためにイネが具備すべき形態学的・生理学的諸特性を明らかにすることができた。このことは、新しい I R R I 品種・系統の探索・開発研究や肥培管理技術等の改善に役立つ知見として大きな示唆を与えるものであり、学術上のみならず応用上も価値が高い。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位を授与するにふさわしいと判断した。