

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Hoang Ba Tien
審査委員	主査 小葉田 亨 (印)
	副査 小林 和広 (印)
	副査 中田 昇 (印)
	副査 高橋 肇 (印)
	副査 坪 充 (印)
題目	Stay-Green in Rice (<i>Oryza Sativa</i> L.) Grown in Drought-Prone Areas Characterized by Desiccated Soils
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>ベトナムなどの東南アジア天水田地帯において、旱魃はイネの主要な生産限定要因である。耐乾性関連特性を明らかにすることでイネ収量および収量安定性への旱魃の影響を防ぐことが育種計画の目的のひとつとなっている。ソルガムを含む幾つかの作物では、旱魃が生育期後半に起きた場合 stay-green (緑葉維持能力) は有効な耐乾性機構のひとつとしてはたらく。しかし、イネでは stay-green 特性の有無や生産への有効性は分かっていない。</p> <p>最初に、旱魃常習地帯のイネに stay-green 特性をもつ品種があるのかどうかを調べた。主に日本およびベトナムのイネからなる 24 品種を、直径 0.08 m、高さ 1.00m のポットで育てた。出穂期に半数のポットの灌漑を停止し、残りは引き続き灌漑した。4 日毎に葉緑素計による緑色値 (SPAD)、緑葉面積 (GLA)、蒸散可能土壌水分率 (FTSW) を計測した。各品種につき乾燥区 (D) と灌漑区 (I) について経日あるいは FTSW 経過に伴う SPAD あるいは GLA の積算値を求め、両者の比 (SPAD_{D/I} あるいは GLA_{D/I}) によって土壌乾燥下での緑葉維持能力を評価した。24 品種の SPAD_{D/I} あるいは GLA_{D/I} は幅広い分布を示した。また、高い SPAD_{D/I} あるいは GLA_{D/I} に属する品種ほど、完熟期の地上部乾物重の D/I が高い傾向があった。幼苗期と登熟期の SPAD_{D/I} あるいは GLA_{D/I} との間にはほとんど関係が見られなかったため、幼苗生存能力 (seedling survival) と登熟期の緑葉維持能力とは異なることが分かった。これらの結果から、乾燥土壌下で緑葉と乾物を維持する能力としての stay-green の性質が旱魃常習地帯のイネに存在することが示唆された。</p> <p>二番目に、大きな土壌容積の元でのイネ生産に stay-green 特性が貢献するのか、あるいはどのような要因がこの能力をもたらすのかについて検討した。上述の試験で異なる緑葉維持能力 (+か-で表示) を示した日本型およびインド型のイネ 5 品種を容積 31 リットル、長さ 1m のポットに栽培して、出穂期から灌漑を停止した。その結果、同様の土壌乾燥条件にさらされても、(+) の品種の SPAD、GLA、気孔伝導度 (C_L) は、(-) の品種に比べ高かった。(+) 品種の純同化率と水利用効率は (-) 品種より高い傾向があるものの、(+) の品種でも不稔により子実重の低い品種があった。出穂期の穂の切除は、追肥を減らしても全品種で緑葉維持に効果があった。(+) 品種の開花後の土壌からの窒素吸収は多く、茎葉から子実への窒素移動は小さかった。さらに大きな 130 リットルのポットで栽培したベトナムの (+) 品種は開花後の乾燥によっても緑葉や C_L、乾物生産を (-) 品種よりも高く維持した。これらの結果から、stay-green 特性が生産維持に貢献するのは、開花後旱魃にあった場合、同化の持続と茎葉の高い窒素保持能力が水利用効率を高めるためであることを示した。</p>	

三番目に、生育後期の土壌乾燥下での stay-green が根の特性と関係あるかどうかをベトナムの天水イネを使って調べた。最初の実験で異なる stay-green 特性を示した三品種を容量 130 リットルのポットに湛水栽培した。開花期から半数のポットに灌水を停止し、残りは湛水を維持した。SPAD, GLA, C_L は、全品種で土壌乾燥により低下したものの、品種間で低下程度が異なった。SPAD, GLA, C_L が高く保たれた品種は収穫期に土壌表層の根長密度が高い傾向があった。土壌乾燥下で、この品種の土壌体積当り、あるいは根長当りの水吸収速度は、ほぼ全ての土層で高かった。また、この品種の出穂期の葉を暗黒湿潤条件下で放置すると、SPAD と GLA は他の品種よりも長く保たれたため、葉自体が緑葉維持特性をもつとみなされた。これらの結果から、stay-green 品種では緑葉維持の特性が同化の低下を遅らせ、根への同化産物供給を維持することで根の水吸収機能の維持に貢献していることが示唆された。

以上の結果から、早魃常習地域のイネには stay-green 特性をもつ品種があること、この特性は開花期以降の乾燥土壌のもとでのイネ生産に有用であることが結論された。イネの耐乾性改善のために、本研究で観察された stay-green の多様性が QTL を用いた育種素材として活用されることが期待される。

本研究は、低収で不安定な天水水田でのイネの収量安定化と増収のための stay green の新たな特性導入の可能性を示唆するものであるとみなされる。よって学位論文として十分価値を有するものと判断した。