九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

Genetic Characterization of Root Development in Rice (Oryza sativa L.) under Aerobic Conditions

コラレス, ミネルバ, マウロ

https://hdl.handle.net/2324/4110558

出版情報：Kyushu University, 2020, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (3)

氏　　名　：コラレス　ミネルバ　マウロ

論文題名　：　Genetic Characterization of Root Development in Rice (*Oryza sativa*L.) under Aerobic Conditions
（Aerobic 条件下におけるイネの根の発達の遺伝的特徴）

区　　分　：甲

論　文　内　容　の　要　旨

今世紀は世界的な水不足が懸念されており，稲作においても農業用水節約のために灌漑・非湛水条件（Aerobic Condition）下での栽培が試みられているが，この栽培法に適した品種の開発は進んでいない．そこで，本研究では，エアロビック条件に適したイネ品種の開発に資するため，農業生態型の異なるイネ品種を供試し，エアロビック条件下における成長反応，特に根の発達に及ぼす影響を調査した．

まず，日本型水稲品種”コシヒカリ”および日本型陸稲品種” 戦捷”を供試し，出芽直後の植物を温室内において栽培した．湛水を継続した条件（湛水区）と湛水後放置して潅水を行わない条件（非湛水区）を設定し，非湛水区において葉の萎凋が認められた時点でサンプリングして地上部と根の成長形質を調査した．その結果，湛水区では，両品種の成長形質には大きな違いは認められなかったが，非湛水区において両品種の成長形質は大きく異なり，戦捷では太く長い根の形成量が著しく多くなり，地下部／地上部乾物重比（R/T 比）が増大し，吸水能が高くなることが明らかとなった．

次に，コシヒカリと戦捷の交雑に由来する倍化半数体（DH）98 系統を供試し，2015 年と 2017 年に，温室内で出芽直後から 4 週間，土壌水分含有率（SMC (w/w)）32%のエアロビック条件下で栽培を行い，地上部ならびに根の成長形質について量的形質遺伝子座（QTL）解析を行った．その結果，2015 年には，22 の QTL が検出され，そのうち乾物重（DW），水吸収（WU），水利用効率（WUE）ならびに根の成長に関わる 17 の QTL は，戦捷の対立遺伝子が値を増加させる効果を示した．また，2017 年には 8 の QTL が検出され，全ての QTL において戦捷の対立遺伝子が値を増加させる効果を示した．両年を通じてみると，戦捷の対立遺伝子が WU と WUE を高める効果を持つ QTL が染色体 1，6 および 10 に検出されるとともに，この領域には，戦捷の対立遺伝子が DW ならびに根表面積や体積など根の成長形質を増加させる効果を持つ QTL が検出され，クラスターを形成していた．この結果から，これらの QTL クラスターは WU や WUE に関わる重要な領域であることが示唆された．

さらに，これらの遺伝子の効果を検証するために，遺伝子型と表現型を指標に DH 系統の中から DH20（染色体 1,6 および 10 いずれのクラスター領域もコシヒカリ型）および DH3（いずれのクラスター領域も戦捷型）を選抜し，両親とともに幼植物をグロースチャンバー内において湛水およびエアロビック条件（32%SMC）下で栽培を行った．その結果，エアロビック条件下では，DH20 は多くの形質で戦捷の値より有意に低かったのに対し，DH3 はすべての形質で戦捷の値と同程度か有意に高かった．この結果から，特定の染色体領域にマッピングされた QTL クラスターは，イネのエアロビック条件への適応性に対して累積的な効果を示す可能性が示された．