

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (学 術)	氏名	Ahmad Mohammad Mohammad Mekawy
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目			
Molecular Physiological Study on the Adaptive Mechanisms to Salinity Stress in Egyptian Rice Cultivars (エジプト産イネ品種の塩ストレス適応機構についての分子生理学的研究)			
論文審査担当者			
主 査	准教授	上田 晃弘	
審査委員	教 授	櫻井 直樹	
審査委員	教 授	江坂 宗春	
審査委員	教 授	実岡 寛文	
審査委員	准教授	長岡 俊徳	
〔論文審査の要旨〕			
<p>世界の農作物生産を減じる環境要因の1つに塩ストレスがある。塩ストレスは土壤中に過剰量の塩分（主にNa）が集積することで作物の生育を阻害する現象である。土壌への塩類集積は主に乾燥地で発生しやすく、アフリカやアジアの乾燥・半乾燥地域では、作物生産に及ぼす塩ストレスの影響が深刻化しつつある。</p> <p>エジプトにおいて重要な穀物であるイネは、作物の中では塩ストレスに感受性の部類に属するものの、耐塩性の程度には品種間差があることが知られている。そこで本論文では、エジプト産イネ品種から耐塩性に優れた品種を選抜し、その耐塩性機構を明らかにすることを目的とした。</p> <p>第1章では、塩害の作物生育阻害機構や既知の耐塩性機構、特にNa輸送体の機能についてのこれまでの知見をまとめた上で、本研究の意義と目的について述べた。</p> <p>第2章では、エジプト産イネ品種の耐塩性についての比較生理学的解析を行った。50 mM NaClを含む水耕液を用いてイネ栽培を行った結果、Egyptian Yasmineが耐塩性品種であり、Sakha102が塩感受性品種であることが分かった。Egyptian Yasmineでは、葉のNa蓄積量がSakha102の半分程度に抑制されていた。同品種に見られた葉へのNa集積抑制機構を明らかにするために、NaやK輸送体をコードする9種類の遺伝子群の組織別発現解析を行った。Egyptian Yasmineの根では、導管に隣接する導管柔組織において導管液からのNa除去に機能するNa輸送体をコードする<i>OsHKT1;5</i>遺伝子の発現が塩ストレスで強く誘導されていた。Sakha102では<i>OsHKT1;5</i>遺伝子の発現は塩ストレス下では抑制されていたため、両品種間に見られた葉のNa蓄積量の差は、<i>OsHKT1;5</i>遺伝子の発現制御によるものと考えられた。</p>			

第3章では、Egyptian Yasmine の耐塩性機構についてさらなる知見を得るために、同品種の葉から cDNA ライブラリーを調整し、大腸菌塩感受性変異株を用いた機能スクリーニングを行った。その結果、メタロチオネインをコードする *OsMT-3a* 遺伝子の単離に成功した。*OsMT-3a* 遺伝子の過剰発現は大腸菌変異株の耐塩性を向上させたほか、カドミウム等の重金属耐性も向上させた。塩ストレスの二次的な影響としては細胞内での活性酸素の生成を促進することが知られているが、*OsMT-3a* 遺伝子の過剰発現は大腸菌細胞内での過酸化水素量の減少に寄与していることが分かった。

さらに、Egyptian Yasmine と Sakha102 における *OsMT-3a* 遺伝子の発現解析および過酸化水素量の測定を行った。その結果、*OsMT-3a* 遺伝子の発現は Egyptian Yasmine の葉で塩ストレスにより強く誘導されること、また塩ストレス下では Egyptian Yasmine は Sakha102 よりも葉の過酸化水素濃度が低いことが明らかとなった。以上の結果より、*OsMT-3a* は塩ストレス下で発生する過酸化水素量を減少させる機能を持ち、これにより Egyptian Yasmine の優れた耐塩性に寄与していると考えられた。

以上のように、本論文では耐塩性イネが備えている耐塩性機構について、塩感受性品種との比較を含めた分子生理学的解析によりその一部を明らかにした。これらの成果は、イネの耐塩性機構についての新たな知見を築きあげたとともに、耐塩性イネ品種作出のための実学的な研究としても高く評価できる。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（学術）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。