

## 学位論文審査結果の要旨

学位申請者  
氏名

西澤 優

審査委員

主査 琉球大学 准教授 モハメド アムザド ホサイン (

副査 琉球大学 教授 玉城 政信

副査 佐賀大学 教授 鄭 紹輝

副査 鹿児島大学 教授 遠城 道雄

副査 琉球大学 助教 仲村 一郎

審査協力者

題 目

野生稲 *Oryza officinalis* Wall ex Watt の耐塩性機構の解明  
に関する研究(Studies on Salt Tolerance Mechanism of *Oryza officinalis* Wall ex Watt)

熱帯・亜熱帯における乾燥・半乾燥地帯では、低質水による灌漑などが引き起こす塩類集積土壌が増加している。近年の急速な人口増加を考えるとこのような地帯でも作物生産が必要とされ、耐塩性作物の育成が求められている。最近、作物の野生種の中に高い耐塩性を持つ種が見いだされており、耐塩性作物を育成するための材料として注目されているが、*Oryza* 属野生稲の耐塩性に関する研究は殆どない。そこで本研究では、幼苗期の耐塩性選抜試験で耐塩性の高かった *O. officinalis* Wall ex Watt の耐塩性機構を解明するため、塩ストレス下の乾物生産、水分保持力、イオン含量、光合成活性、タンパク質の挙動を調査し、耐塩性栽培イネおよび耐塩性野生稲 *O. latifolia* と比較検討した。

まず、塩処理後の乾物生産力を調査した。塩ストレス下での *O. officinalis* における地上部乾物重・相対生長率 (RGR) の低下程度は耐塩性栽培イネよりも低く、耐塩性野生稲 *O. latifolia* と同等の耐塩性を有することがわかった。*O. officinalis* の葉数および葉面積への塩の影響は少なく、RGRが低下する要因は、LARよりNARの低下に起因することが明らかとなった。

次に、塩処理後の水分保持力を調査した。塩ストレス下における *O. officinalis* の各器官の水分含有率は、対照区より増加する傾向を示した。各葉位の相対含水率 (RWC) は耐塩性品種の Nonabokra よりも高く、*O. officinalis* は塩ストレス下でも高い水分保持力を有することが明らかとなった。また、塩処理後に葉身に適合溶質の一種であるプロリンを蓄積することがわかった。このことが、*O. officinalis* 葉身の水分保持に関与していると考えられた。

塩処理後の *O. officinalis* 体内の  $\text{Na}^+$  および  $\text{K}^+$  の動態を調査したところ、*O. officinalis* における葉身  $\text{Na}^+$  含有率は対照区の 28 倍高かった。また、野生稻は  $\text{Na}^+$  を上位葉より下位葉に多く蓄積することが明らかとなった。このことから、*O. officinalis* は *O. latifolia* と同様に、体内へ  $\text{Na}^+$  を多く蓄積しても乾物生産を低下させない「塩分耐性」の耐塩性機構を有することが明らかとなった。

塩処理後の *O. officinalis* の光合成能力について炭酸固定速度および  $\text{O}_2$  放出速度の両面から調査したところ、*O. officinalis* における炭酸固定速度は耐塩性品種の Pokkali より低下程度は低かった。また、炭酸固定速度の低下要因は気孔閉鎖に寄るところが大きいことがわかった。*O. officinalis* における個葉の  $\text{O}_2$  放出速度およびクロロフィル含量は、上位葉で増加する傾向を示した。このことから、*O. officinalis* の  $\text{O}_2$  放出は、 $\text{Na}^+$  の障害をほとんど受けなかった。

塩ストレス下における *O. officinalis* の葉身タンパク質の挙動を、二次元電気泳動法を用いて解析したところ、塩処理により過剰発現したタンパク質のうち葉緑体に関わるタンパク質は 23 個あり、これらの中には、クロロフィル合成、電子伝達系、活性酸素除去、光呼吸に関わるタンパク質が検出された。特に、クロロフィル合成に関わるタンパク質の発現は *O. officinalis* で最も高かった。*O. officinalis* では、クロロフィル含量を高くすることにより電子伝達系における化学エネルギー生産を高め、活性酸素による障害を軽減したのではないかと推察された。このことから、*O. officinalis* は、塩ストレス条件下で光合成関連タンパク質が過剰発現することで光合成活性を高く維持することが可能であると考えられた。

以上のように、本論文は野生稻 *O. officinalis* が耐塩性栽培イネ品種とは異なる耐塩性形質を持つことを、生理・生化学的な視点から明らかにしたものであり、これらの成果は、今後、耐塩性イネ品種育成のための技術開発に利用されることが期待され、高く評価できる。よって、審査員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として十分に価値があるものと判断した。