

氏名	DAO DUY HANH		
授与した学位	博士		
専攻分野の名称	農学		
学位授与番号	博甲第	5845	号
学位授与の日付	平成30年 9月27日		
学位授与の要件	環境生命科学研究科 農生命科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	Reevaluation of Ionic Stress on Plant Growth and Grain Yield of Cereals under Salinity Conditions (塩条件におけるイネ科作物の生育および収量に及ぼすイオンストレスの再評価)		
論文審査委員	教授 齊藤 邦行	准教授 平井 儀彦	教授 後藤丹十郎
学位論文内容の要旨			
<p>Salt-affected land occupies about 19.5% of irrigated agricultural land. It has been generally considered that the toxicity of sodium (Na^+) rather than chloride (Cl^-) results salinity damages in many species. Therefore, most research on salinity tolerance for the growth and yield of cereals focuses on the toxicity of Na^+ and not chloride Cl^-; the information on the negative effects of Cl^- on cereals is still limited. In this thesis, four experiments were carried out to reevaluate and clarify the ionic effect of Na^+ and Cl^- on plant growth, grain yield and yield components in rice, wheat and barley under salinity conditions.</p> <p>In chapter 1, three rice varieties differing in salinity tolerance were grown in pots irrigated by NaCl and KCl solutions of the same molar concentration. There was a negative significant correlation between the relative dry weight and grain yield (treated / control) and the Cl^- content in plant. It was suggested that plant dry weight and grain yield under long-term salinity conditions were reduced by Cl^- toxicity rather than Na^+ toxicity.</p> <p>In chapter 2, same three rice varieties in chapter 1 were grown under the different iso-osmotic salinity conditions including NaCl, KCl, Na_2SO_4 and MgCl_2. It was concluded that the plant growth, grain productivity and panicle number in rice under long-term saline conditions were reduced by Cl^- toxicity rather than Na^+ toxicity.</p> <p>In chapter 3, ten varieties of wheat and barley were grown in hydroponic culture containing NaCl or KCl. The dead percentage (dry weight of dead tissues / total dry weight) in both species was correlated with not Na^+ but Cl^- content in shoot. Thus, it was considered that the toxic ion of dead percentage increasing by salinity was not Na^+ but Cl^- in wheat and barley at seedling stage under short-term saline conditions.</p> <p>In chapter 4, four varieties of wheat and barley were planted in pots filled with vermiculate. Three concentration levels of NaCl and KCl solution were irrigated until maturity stage. Cl^- content in shoot negatively correlated with plant dry-weight and grain yield in both species. A positive correlation between Cl^- content in plant and dead percentage at full heading stage was observed. It was strongly suggested that Cl^- but not Na^+ was the toxic ion of plant growth and grain yield in wheat and barley under long-term salinity conditions.</p> <p>Form these results, it was concluded that the toxic ion of plant dry weight and grain yield under salinity stress was Cl^- rather than Na^+ in rice, wheat and barley under long-term saline conditions. In addition, the increase of dead percentage of wheat and barley at seedling stage was mainly due to Cl^- toxicity under short-term saline conditions.</p>			

論文審査結果の要旨

塩条件における作物の生育抑制の生理的要因は、浸透圧ストレスとイオンストレスに大きく分けられ、イネ科作物のイオンストレスは主に Na^+ の毒性によって引き起こされると考えられている。しかし、 Na^+ と Cl^- の影響を比較した研究は少なく、十分な検討が行われているとは言えない。本論文は、塩条件におけるイネ、コムギおよびオオムギの生育と収量に及ぼす Na^+ および Cl^- の影響を検討したものである。

イネにおける生育と子実生産に及ぼす Na^+ と Cl^- の影響を明らかにするため、1年目には NaCl 処理と KCl 処理で比較し、2年目はさらに異なる塩処理を加えて検討した。その結果、個体乾物重、穂数および子実重の低下には、個体の Cl^- 蓄積が密接に関係することが明らかになり、イネのイオン害は主に Cl^- 害によることが示唆された。続いて、コムギおよびオオムギを用いて、幼苗期における耐塩性の品種間差に及ぼす Na^+ と Cl^- の影響を調べた。その結果、両種において個体重に占める枯死部重の割合の品種間差は、茎葉部 Cl^- 含有率と密接に関係することが認められ、両種の葉の枯死は主に Cl^- 蓄積によって生じることが示唆された。さらに、両種の生育と収量に及ぼすイオンストレスの影響を検討した結果、個体乾物重と子実重の低下には個体の Cl^- 含有率が密接に関係していた。これらのことから、塩条件下でのイネ、コムギおよびオオムギにおける生育と収量に及ぼすイオンストレスは、主に Cl^- 蓄積が関係することが明らかになった。

これらの知見は、イネ、コムギおよびオオムギのイオン害が、従来考えられていた Na^+ ではなく Cl^- と密接に関係することを明らかにしたものであり、作物の Cl^- 蓄積に関する研究の重要性を示しており、学術的に高く評価できる。よって、博士（農学）の学位を授与するにふさわしいと判断した。