

氏名(本籍)	志 <sup>し</sup> 水 <sup>みず</sup> 勝 <sup>かつ</sup> 好 <sup>よし</sup> (愛知県)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	博乙第1,062号
学位授与年月日	平成7年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	農学研究科
学位論文題目	アッケシソウ ( <i>Salicornia herbacea</i> L.) の耐塩性に関する研究
主査	筑波大学教授 農学博士 上田 堯夫
副査	筑波大学教授 農学博士 遠藤 織太郎
副査	筑波大学教授 農学博士 高柳 謙治
副査	筑波大学教授 農学博士 白井 健二

## 論 文 の 要 旨

1. 研究の目的 地球上の陸地の約1/3におよぶ地域が乾燥地域に属する。そうした地域では灌漑水が多量の塩を含むため、不用意な灌漑により土壌の塩類集積が著しい。現在地球上の農業利用可能面積の約1/10が塩集積土壌(塩類土壌)であり、毎年増加しつつある。このため作物の生育が妨げられ、収量は低下し、土地が放棄され、砂漠化への道をたどっている。本研究は耐塩性植物のなかでも最も耐塩性程度の高いアッケシソウ (*Salicornia herbacea* L.) と供試材料として用い、飼料作物及び油料作物としての可能性を調べることを主目的とし、さらにその栽培法とその耐塩性機構の解明を試みた。

2. 研究方法及び結果 アッケシソウの耐塩性程度を調べるため、3%、5%、10%及び20%NaClからなる培養液で約3ヶ月塩水処理栽培を行った。その結果3%及び5%NaCl区は対照区に比し高い生長量を示した。このようにアッケシソウ植物体の耐塩性が極めて強く、それは植物体の組織構造が強く影響していると考えた。そこでアッケシソウの根をNaClと共に色素を加えた培養液に浸し塩の吸収移動経路を推察した。その結果節で維管束鞘より導管組織が2本対生し塩分を移動させていることが明かとなった。NaClは主として外側柔組織細胞より吸収された。また上下の節間では導管組織は接続しておらず、核節間は維管束鞘以外は独立しているものと考えられる。

アッケシソウを3%NaCl培養液に色素を加え処理栽培することにより植物体表面への塩の排出と排出経路の確認を試みた。栽培中に植物体表面に白い付着物を確認し、走査電子顕微鏡により観察した結果NaClの結晶であることが判明した。そしてアッケシソウ植物体表面に色素とNaClの結晶が確認できたことからアッケシソウは塩水を植物体表面から排出するものと考察する。またアッケシソウ植物体表面における走査電子顕微鏡による観察から気孔より塩水を排出することが判明した。

アッケシソウは10%及び20%NaClの高塩濃度条件下では正常な花芽形成が行われなかった。塩水処理液にKCl又はCaCl<sub>2</sub>を加え、アッケシソウの生育にいかなる影響を及ぼすかを調べた。10%NaCl区を基準にKCl及びCaCl<sub>2</sub>の添加を行ったか、10%NaCl処理の影響がK及びCa処理により軽減される結果となった。K施用により比較的短期にアッケシソウの耐塩性を向上させることができ、長期的にはCaの施用も有効であると推察した。作物は高塩水処理栽培時に養分欠乏症が見られる。そこで養分(N, P, 及びK)濃度を高めることによりNaClによる影響の緩和を試みた。アッケシソウは8%NaCl濃度の培養液栽培に対し、NPK処理濃度を高めることによりその害を軽減し、さらに生長量を増加させた。NPK処理濃度の増加はNaClによるストレスを軽減し、耐塩性の向上を促した。これはアッケシソウを塩類土壌地で栽培する際その能力を向上させる上で土壌中のNPKもしくは灌漑水中のNPK濃度を十分把握し、NPK施用を有効に行うことの必要性を示唆するものと考えられる。

アッケシソウの飼料的利用の可能性を調べるためマメ科飼料作物アルファルファ、イネ科ローズグラスとアッケシソウの塩水処理に対する生育反応を調べ、比較を行うとともに地上部の化学成分組織に及ぼす影響を調べて、アッケシソウの高塩濃度環境下における栽培での飼料的価値を考察した。その結果アッケシソウは粗蛋白質、粗灰分含有率がローズグラスに比し高く、ローズグラス、アルファルファに比し耐塩性が強いことが明らかとなり、一般の飼料作物の栽培が困難な塩の影響を受ける地域において利用が可能なものと考察する。

アッケシソウの種子の化学成分組成を調べ、マメ科作物の種子に見られるような食用または飼料的利用の可能性を調べた。その結果、灰分含有率は地上部に比し低く、ダイズに比し粗脂肪含有率及び飽和脂肪酸の割合が高かった。さらにアッケシソウを3%及び8%NaCl処理栽培した結果、対照区と3%NaCl区の種子の粗脂肪含油率には差が見られなかった。また8%NaCl処理区は対照区の約60%以上の粗脂肪含有率を示した。以上から油料作物、マメ科作物の栽培が困難な塩の影響を受ける地域でのアッケシソウの栽培が有効であると考察する。

## 審 査 の 要 旨

本論文は耐塩性の高い植物アッケシソウ (*Salicornia herbacea* L.) を飼料作物及び油料作物として乾燥地に栽培し、一般の作物が耕作不能な地域で生産しようとするための基礎実験を行い、その成果をまとめたものである。

即ち、地球上の陸地の1/3が乾燥地(沙漠)として存在し、この遅滞に湧出する地下水は多量の塩類を含有するため、普通作物の栽培が困難である。この地域にアッケシソウを栽培し、家畜の飼料として収穫することは南西アジアの酪農事業を育成する上に極めて重要な農業技術となる。

実験の結果、根から吸収された塩(NaCl)は植物体中で利用された後、余剰の塩を気孔から植物体外に放出して植物体中の濃度を一定に保つことが判明した。しかし20%以上の塩濃度では植物体の生長は可能であっても、正常な花芽形成が行われないことが判明したため、KClおよびCaCl<sub>2</sub>を加えて生育させることにより塩害が軽減されることを明らかにした。この場合、短期的にはKイオン処理で、

また長期的にはCaイオン処理が塩害を回避し、更に耐塩性を向上させることを明らかにした。

アッケシソウの飼料的価値を他の飼料作物と比較すると、粗蛋白質および粗灰分含有率がローズグラスに比べて高い結果を示した。またアッケシソウの種子中には油脂を含有することから、飼料価値が高く、将来沙漠における飼料栽培に貢献する可能性が高い植物であることが判明した。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。