

土壤中の塩分量と耐塩性植物ケイリュウの耐塩特性の関係

Effect of soil salinity content on salinity tolerant characteristics of halotolerant plant

○堺麻実* 小林功二* 岩間憲治** 矢部勝彦**
Mami Sakai Koji Kobayashi Kennji Iwama Katsuhiko Yabe

1.はじめに 塩類集積地の土壌を改善するため、中国内モンゴル自治区では自生する耐塩性植物のケイリュウ (*Tamarix austromongolica*) を利用した除塩方法が古くから行われてきた。このため、ケイリュウの除塩効果や耐塩限界を定量的に評価することは、より有効で自然環境に悪影響を及ぼさない土壌改良法の開発につながる。そこで、本研究ではあらかじめ土壌中に塩分が蓄積された条件下において、ケイリュウの生長に対する塩分の影響とケイリュウの耐塩限界を調べた。

2.材料および試験方法 滋賀県立大学圃場実験施設内のガラス温室において、高さ 50cm、容量 45L のポットにケイリュウを植栽して試験を行なった。供試土壌は黒ボク土と砂を体積比 1 : 1 で混合したものをを用いた。濃度の異なる 4 試験区を設定し、1 試験区 6 ポットを配置した(図 1)。植栽開始前に土壌に塩分を蓄積させるために、塩分濃度 0%、1%、4%、7% に調整した NaCl 溶液で各試験区の供試土壌を 5 日間飽和させた後、排水した。なお、0%区は水道水(塩分濃度 0.01%) で飽和させた。その後ケイリュウを植栽し、水道水を給水して地下水位が 40cm になるよう設定した。試験準備は 4 月から始め、測定期間は 2007 年 5 月 1 日から 10 月 31 日とした。蒸発散量(≒給水量)、生長量(最大新条、地際幹直径)を測定した。蒸発散量の測定を毎日 9 時、生長量の測定を 1 週間ごと、土壌採取を 1 ヶ月ごとに実施した。また、化学分析のために地表面からの深さ 0~5cm を上層と、20~25cm を下層とし、土壌採取を行い、塩分濃度、塩類含量などを調べた。

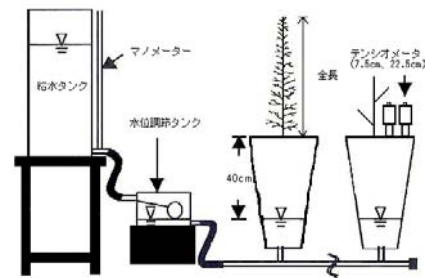


図 1 実験装置概要

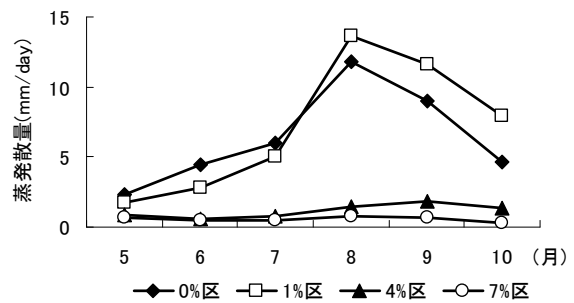


図 2 月別平均蒸発散量

3.結果と考察 (1)蒸発散量: 図 2 に月別平均蒸発散量を示す。0%区、1%区と 4%区、7%区の間で大きな差が見られたが、これはケイリュウの蒸散量に起因するものと考えられる。つまり、0%区、1%区ではケイリュウが生長のために水分を必要としたが、4%区では後述の生長変化にあわせて 8 月以降に増加し、7%区ではケイリュウは生長せず全て枯死しており、大半

が土壌表面からの蒸発で占められたと考えられる。なお、8 月以降 1%区が 0%区を上回ったのは、塩ストレスのため吸水量を増加して生長を維持しようとしたためであると考えられる。また、7 月から 8 月にかけて急激に値が増加したのは、ケイリュウの生長のためと考えられる。8 月以降、0%区、1%区での蒸発散量の減少はケイリュウの生長が減衰し、枯れ始めたためである。4%区では蒸発散量が 8 月以降に増加したが、0%区、1%区に比べて塩ストレス大きく、生長するのに時

* 滋賀県立大学大学院環境科学研究科

Graduate School of Environmental Science, The University of Shiga Prefecture

**滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Science, The University of Shiga Prefecture

キーワード: 耐塩性植物、塩類土壌、ケイリュウ、土壌改良

間を要したためと考えられる。

(2) 土壌中の塩分濃度: 試験開始前の土壌中の塩分濃度を図3に示す。NaCl溶液の濃度に比例して土壌中の塩分が蓄積していた。このうち、4%区、7%区で5-10cm層において他の深さに比べて高い塩分濃度を示した。

試験期間中の土壌中の塩分濃度変化を図4に示す。上層は、1%区、4%区、7%区が6月中旬まで上昇し、それ以降1%区は1%前後、4%区、7%区は3%前後で推移した。4%区、7%区では植栽後2週間以内に塩類が析出し、この時期の塩分濃度は約2%であった。塩分濃度が0.1%前後で推移した0%区と、1%前後で推移した1%区では、塩類は析出されなかった。下層では、いずれの試験区においても全期間で塩分濃度は1%以内に留まった。

(3) 生長量: 図5において、6月初めより0%区、1%区で生長量が増加し、遅れて8月より4%区が増加した。9月には最大新条の生長がどれも止まったといえる。この時の生長量の変化は図2の蒸発散量に対応し、土壌中の塩分濃度に負の相関があると考えられる。図6も同様であったが、8月以降に1%区の肥大量が0%区を上回った。これは図2の8月以降の結果に対応しており、塩ストレスを受けて幹直径の肥大させたためと考えられる。なお、試験期間中4%区で6ポット中3ポット、7%区で全てのポットのケイリュウが枯死した。ケイリュウの枯死した結果と図3より、根の位置の土壌中の塩分濃度が0.5%を越えると生長が難しくなるものと考えられる。

4. まとめ 塩ストレスがほとんどない0%区と比較すると、1%区では全長の生長量は抑制され、幹直径の肥大は1.5倍と逆に太くなり、8月以降は1%区の蒸発散量が0%区を上回った。これは、塩ストレスの有無による差異であると考えられる。さらに、4%区では枯死したものが半数であり、7%区では全てが枯死した結果より、根の位置の土壌塩分濃度が0.5%近くに達するとケイリュウの生長は難しくなり、この付近が耐塩限界であると考えられる。

今後、土壌の塩分濃度分布と成長の関係やケイリュウの植物体内の塩分蓄積分布を調査し、植物体各部の塩分の分配割合や植物体による塩類吸収についての生理生態学的検討も進めていく予定である。

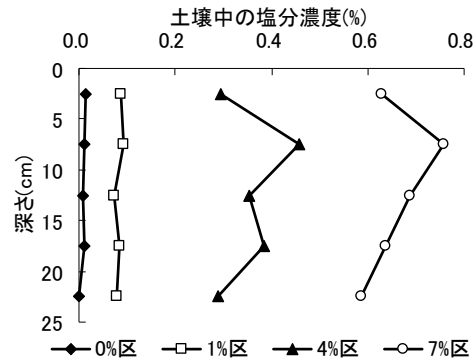


図3 試験開始前の土壌中の塩分濃度

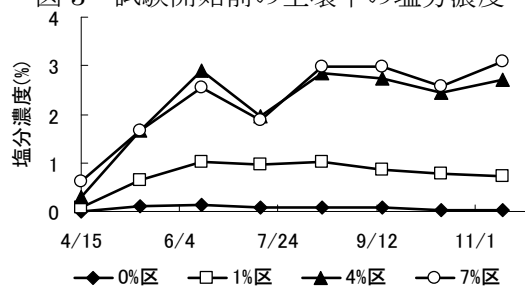


図4 土壌中の塩分濃度変化 (上層)

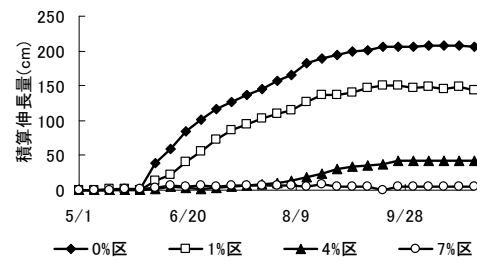


図5 最大新条の積算伸長量の変化

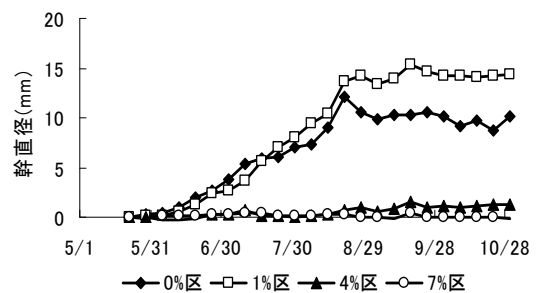


図6 地際幹直径の積算肥大量の変化