

塩生植物を利用した除塩に関する基礎的研究
—地下水の塩分と *Tamarix* の耐塩特性の関係—

Basic studies on removing salts from saline soil by halophytes
—Critical concentration of the salt in groundwater for *Tamarix*—

○小林功二*・岩間憲治**・矢部勝彦**

Koji Kobayashi, Kenji Iwama and Katsuhiko Yabe

1. はじめに：乾燥地・半乾燥地において、塩類集積による水環境・土壌環境の悪化を防止、改善するには、主に土木的対策や植林対策が挙げられるが、その管理やコストが障害となって効果が十分に発揮できていない。一方、半乾燥地に自生する植物の耐塩性や吸塩性を利用することで植生を保全・回復し、塩類集積地の土壌を改善する可能性がある。これまで、中国で自生するケイリュウ (*Tamarix austromongolica*) を用いて植生の保全・回復や塩類土壌の改善を促す手法の開発を目指して研究を進めてきた。今回は、供給水の塩分濃度と生長の関係から、ケイリュウの耐塩特性（限界）を追究した。

2. 試験概要：試験は滋賀県立大学圃場試験施設内のガラス温室にて実施した。供試土壌はクロボク土と砂を体積比 1:1 で混合した土壌を用い、土壌容器には容量 450 のポットを用いた。供試植物には、耐塩性植物であるケイリュウの挿し木 2 年目の個体を地上部のみ 2007 年 3 月に長さ 10 cm に剪定したものをを用いた。根には手を加えておらず、ポット全体に発達していた。また、試験開始時には、各個体共に最大新条は約 50 cm に生長していた。

供給する塩分濃度条件を、0%、1%、4%、7% に設定し、濃度設定には化学分析用の NaCl を使用した。試験装置の概要を Fig.1 に示す。Fig.1 に示すように、塩水の供給はポット下端から行なった。塩分濃度条件ごとに 9 ポット (9 個体) をを割り当て、3 ポットを 1 セットとして給水を管理した。試験期間は 2007 年 5 月 23 日から 10 月 30 日とし、試験開始時までには水道水を与えた。また、試験期間内外ともに施肥は行わなかった。

調査項目は、蒸発散量 (≒給水量)、生長量、地表面から深さ 30 cm までの土壌化学性である。蒸発散量を毎日 17 時、生長量を一週間毎 (8 月以降は隔週) に測定し、土壌採取は 2 ヶ月に 1 回、5 cm ごとに採土した。

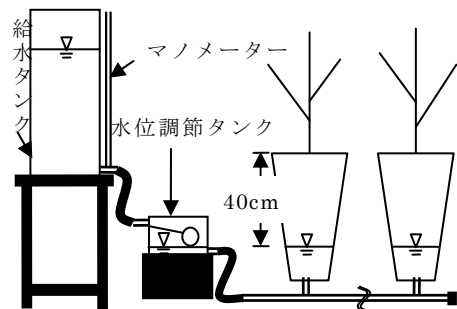


Fig.1 試験装置概要

3. 結果・考察：各条件区の月別平均蒸発散量を Fig.2 に示す。試験開始後の 6 月において、0% 区で 7 mm/日、4、7% 区で 2 mm/日前後と塩分濃度に反比例する形となった。その後、0% 区は 8 月に 12 mm/日となるなど日射量に応じた反応を示した。一方、1% 区では蒸発散量は 6 月の 5.2 mm/日から低減する傾向にあった。これは蒸発散によって塩水が供給され、塩

* 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：塩生植物、塩類土壌、ケイリュウ、土壌改善

分が土壌に蓄積し、それが蒸発散の抑制につながったためと考えられる。さらに4、7%区では蒸発散量が試験開始時から低く、すでにこの濃度がケイリュウにとってかなりのストレスであったと考えられる。

最大新条の積算生長量を Fig.3 に示す。0%、1%区と4%、7%区の間で大きく差が出た。0%区と1%区の生長量に有意差はなく、塩分濃度が1%程度では生長は抑制されないことがわかった。また、7%区では6月半ばに1個体、8月初めに2個体、8月末に2個体、9月初めに1個体が枯死し、試験終了時まで計6個体が枯死した。試験期間中に半数以上が枯死したことから、ケイリュウの地下水の塩分濃度に対する耐塩限界は7%前後であると考えられる。

土壌中の塩分濃度(土:水=1:2で測定)の経時変化を1、7%区を例に Fig.4、5 に示す。各条件区において、表層5 cmの塩分濃度の上昇に比べ、5 cm以下での塩分濃度の上昇は小さくなり、時間経過に伴い濃度が大きく上昇する地表面ほど下層には塩類が集積しないことがわかる。そのため、7%区でも根群域近辺の塩分濃度が上昇するのに時間がかかり、枯死するまでにある程度の時間がかかったと考えられる。このことと生長量の変化から、ケイリュウは塩分濃度が7%の地下水に対しても耐性を示すが、蒸発散に伴う土壌中の塩分蓄積量の増加により枯死したと考えられる。また、7%区で葉に枯れが目立ち始めたのは、7月初めごろであり、7月採土時の根群域の塩分濃度は0.6~0.8%であった。このことから、根群域の塩分濃度が0.8%前後でケイリュウは個体の維持が困難になり生長量が減少に向かうことがわかった。

4. おわりに: 本試験から塩分濃度が1%と4%の間で生長に差が見られ、7%では土壌中の根群域での塩分濃度の上昇に応じて枯死に至ることがわかった。その際の根群域の塩分濃度は0.8%前後であることがわかった。また、塩分濃度が7%の塩水でも、塩水そのものには耐性を示す可能性が示唆された。今後は、塩類集積を起こした土壌を用いた除塩能力の検討や水耕栽培による耐塩限界の調査などを行う予定である。

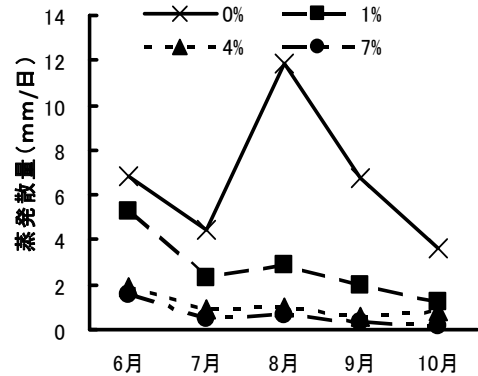


Fig.2 月別平均蒸発散量

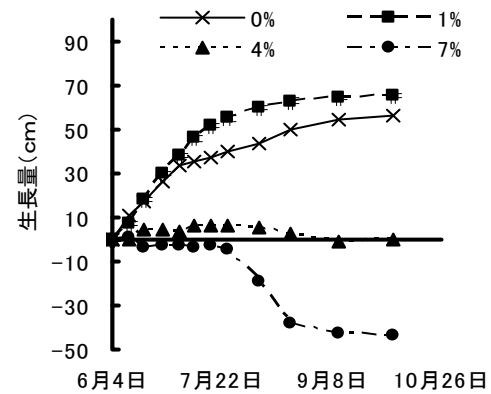


Fig.3 最大新条の積算生長量

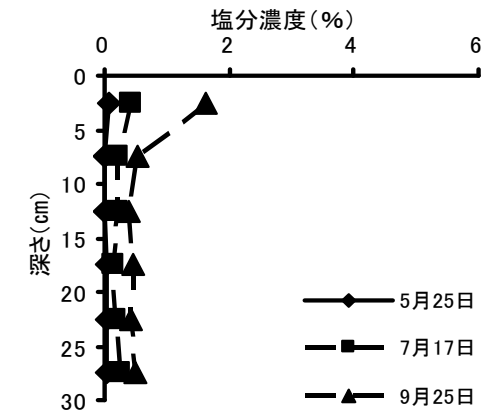


Fig.4 1%条件区における塩分濃度の経時変化

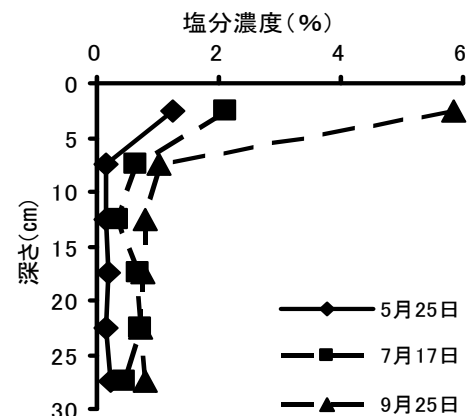


Fig.5 7%条件区における塩分濃度の経時変化