

乾燥地における地盤内物理特性が希少薬用植物「甘草」生存率に与える影響

九州大学大学院 学○ 亀岡廉 九州大学大学院工学研究院 正 安福規之 正 古川全太郎
長崎大学大学院工学研究科 正 大嶺聖 弘前大学 非 丸居篤

1. はじめに

近年、モンゴルや中国において希少薬用植物「甘草」の減少による乾燥地の土地劣化問題が顕著になってきている¹⁾。本研究は甘草を乾燥地に定植する技術を確立させることで、甘草資源の保護及び砂漠化進行の抑止を図り、「付加価値の高い砂漠化対策技術」の提案を目的としている。乾燥した厳しい環境へ甘草を新たに定植させるため、筒状の緑化土質材料を用いた定植方法を提案し、それに基づいた植生実験を行い、甘草生存率と地盤内の物理特性(特に含水比)について考察した。

2. 気象データおよび栽培実験概要

栽培実験は実際に甘草減少が危惧されている地域である¹⁾モンゴル南部の Bayanhongor 県 Bogd 村付近で行った。この地域は甘草が生息している自生地(Habitat)と甘草が生息していない非自生地(Non-habitat)に分けることができ、非自生地区間では、30 年ほど前は甘草栽培が行われていたものの、現在は生息していない状態にある。今回の実験は自生地区間と非自生地区間の境界部分に圃場を設けて栽培実験を行った。図 1 に Bogd 村近辺で計測した降水量と気温の 2013 年 9 月から 2014 年 9 月までの 1 年間のデータを示す。モンゴル南部では夏の平均気温が 20℃ 程度、冬の平均気温が -20℃ 程度と非常に大きく、平均気温は 5.17℃ と冷涼な気候であった。それに加え、日最高気温と最低気温の差が約 25℃ 程度と昼夜の差が大きいことも見てとれる。甘草は温暖な日本の気候(福岡の年平均気温 17℃)とは違った植物にとって厳しいと考えられる気候で生育していることがわかった。同じ気候条件にも関わらず、甘草が群生している自生地と全く育っていない非自生地とで隔たりがあり、その原因が地盤環境に起因していると推測し、地盤工学的な視点から詳細な分析を行った。図 2 に自生地と非自生地の粒度分布を示した。図 2 は自生地の含水比が大きくなっている深さである²⁾ 50cm の地点のサンプルの結果を示しているが、自生地の土壌はほとんどが 75μm 以下のシルト分を含む細かい砂質土で形成されているのに対し、非自生地は 1cm 以上の粗砂で形成されていることがわかった。このことから、非自生地の地盤は保水性が悪く、甘草にとって根の張りにくい環境であることが考えられ、このことにより非自生地化および土地の劣化の進行を促進してしまっていると仮説を立てた。そこで筆者らは、甘草根圏を保水性の良い土壌に改善することで非自生地にも甘草を定植できると考え、筒状の緑化土質材料を用いた定植方法を提案し、栽培実験を行った。

甘草は種子からの発芽だけでなく、ストロンと呼ばれる新芽のついた根からも新たに個体を形成できる特徴を持っている。この特性を生かし、小さな種から発芽させるのではなく、甘草が群生している地域から不定芽を持つ根を切り取り、緑化土質材料と共に地中に埋めることで栽培を試みた。写真 1 に実際に用いた緑化土質材料を示した。緑化土質材料は、甘草自生地ですりつぶした粒径の細かい砂(Sand)に、養分を多く含む培養土(UB)や動物性乾燥肥料(LC)を混ぜ合わせることで作成した。また、用いた袋の大きさは 3 種類あり、設置方法とともに図 3 に示した。栽培実験期間は 3 期間に分けて行っており、表 1 に示した通りである。また 5 月及び 6 月に開始した実験に関しては、ビ



写真 1 栽培中の甘草と緑化土質材料

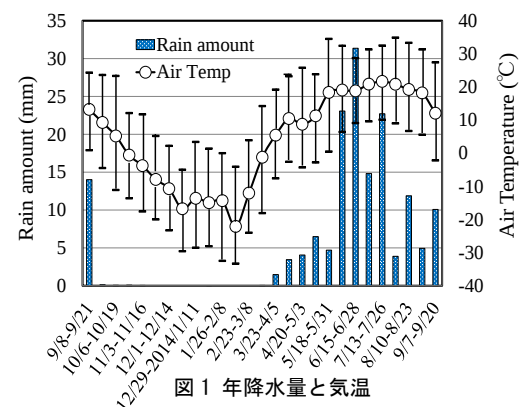


図 1 年降水量と気温

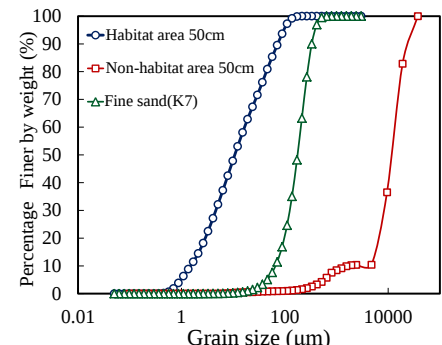


図 2 自生地と非自生地の粒度分布

ニールシートで表層処理の条件を追加し、蒸発の抑制を図った。本文ではその4ヶ月、9ヶ月間、3ヶ月間での生存率の結果を示す。

3. 栽培実験結果及び考察

本文では、緑化土質材料の袋の大きさ及び生存率確認時の含水比と生存率との関係について考察していく。生存率は根を一本ずつ確認し、葉をつけている個体や根を張っているもしくは新芽が出ている等を基準に確認を行った。図4に各条件の土質材料の体積と生存率の関係について示す。Smallの緑化土質材料を基準値1とし、根1本あたりの体積比で比較した。VRの条件については黒のプロットで、HRの条件についてはグレーのプロットで示し、マルチングの条件は塗りつぶし、マルチングなしの条件は白抜きで示している。今回の実験によれば、マルチングの有無にかかわらず体積の大きい条件になると、生存率が高まる傾向にあることが明らかとなった。その主たる原因が袋内の含水比にあると考え、生存率確認時に各緑化土質材料の含水比を計測し、図5に生存時の含水比と生存率の関係について示した。すべての土壌条件において緑化土質材料内の含水比のみに着目し、含水比の範囲と生存率の関係をまとめると、10%以下の含水比の条件では、含水比が高くなると生存率は確実に大きくなることがわかった。この実験によると、栽培条件として含水比5-10%に保つことが重要になると考えられた。しかし0-1%のほぼ絶乾状態であっても3割以上の生存率を示しており、その他イオンに等に相関している可能性も示唆された。また、袋の小さい条件においては、自生地土壌に炭酸カルシウムが多く含まれていること²⁾や、袋の拘束効果が大きいことから、時間が経つにつれ土質材料が硬化してしまい、甘草が上手く根を張れず枯死してしまう可能性が示唆された。

4. 結論

本研究では、乾燥地における甘草を用いた栽培技術の確立を目的としてモンゴル南部のBogd村周辺にて水分環境に着目した地盤環境調査及び栽培実験を行った。その結果、1)甘草の自生地は、年間降雨量100mm程度の乾燥地であり、気温の日較差30℃程度及び年較差70℃と植物にとって厳しい環境である。2)自生地はシルト質を含む粒径の細かい砂質土壌で形成されているが、甘草が枯渇してしまった地域の土壌は、粒径の大きな粗砂を多く含む保水性が低い土質であった。3)本研究の緑化土質材料は主に自生地の土壌の砂質土を用いており、砂質土のみを用いた実験条件と比較したところ、直径20cmの比較的体積が大きい緑化材料の条件で生存率が著しく高くなることがわかった。4)甘草根圏の残存含水比が5-10%になると最も生存率は高く、生育に適した環境であることがわかった。また、0-1%であっても甘草は成長しており、灌水を行わなくても少なくとも9ヶ月にわたり生育することが確認できた。

謝辞:本研究の一部は九州大学・玄海町PJの支援を得て行われたものである。
参考文献 1) Indree Tuvshintogtokh, etal. SOME RESULTS OF ECOLOGICAL RESEARCH OF URALIAN LICORICE(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch) IN MONGOLIA The 7th International Symposium on the East Asian Environmental Problems pp98-103 2013 2) 古川全太郎ら 砂漠化対策に向けたモンゴル乾燥地における薬用植物「カンゾウ」自生地の地盤環境特性 土木学会論文集 C, Vol.69, No.4 pp417-431 2013

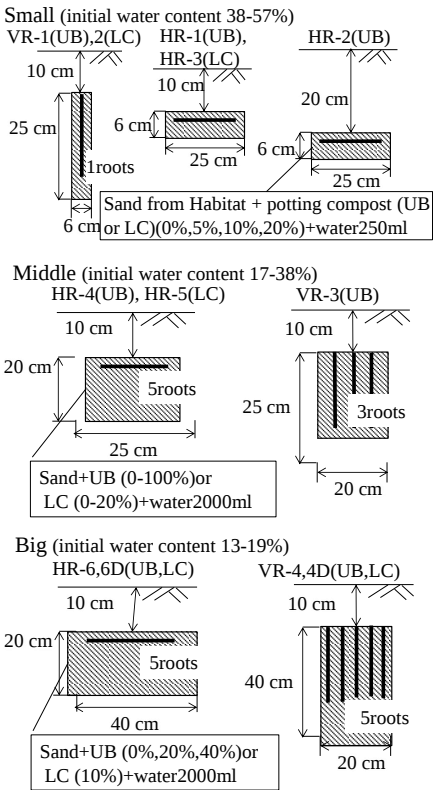


図3 緑化土質材料の設置方法と条件

	May.2013	Sep.2013	June.2014	Sep.2014
Small (φ=6cm h=25cm)	4months →			
Middle (φ=20cm h=25cm)		9months →		
Big (φ=20cm h=40cm)			3months →	

表1 栽培条件と栽培期間

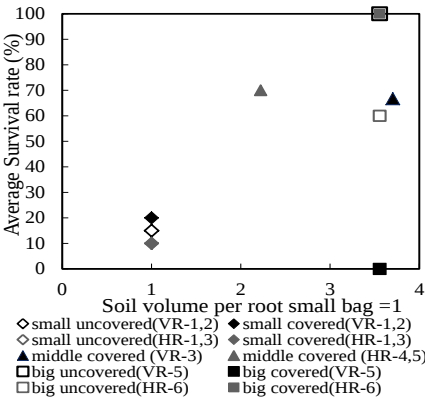


図4 甘草生存率と緑化土質材料体積の関係

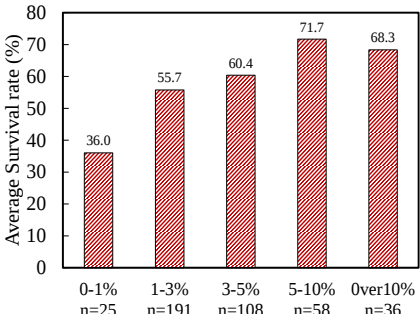


図5 甘草生存率と緑化土質材料の残存含水比