

モンゴル北東部における薬用植物「甘草」自生地の中水分特性について

九州大学大学院 学 ○新開 敦 正 安福規之 正 大嶺 聖
 福岡大学工学部 正 小林泰三
 九州大学大学院 正 荒木功平 非 丸居 篤 非 永渕智章

1. はじめに

現在、陸地の 3 分の 1 にあたる 4500 万 km^2 が砂漠地であると言われており、さらに毎年 6 万 km^2 の速度で砂漠化が進行している。砂漠化は地球環境保全上の深刻な問題となっており、砂漠化への対策は急務となっている¹⁾。安福ら²⁾は、甘草のように乾燥地に強い薬用植物を用いた付加価値の高い砂漠緑化に向けた取り組みを行っている。甘草とは乾燥地に自生する薬用植物であり、その根部分は漢方薬の原料として利用されている。根部分に含まれる有効成分は様々な効能を有し、漢方薬として高需要であるが、国内で使用している甘草の 100 % を中国・モンゴル等からの輸入に依存している³⁾。しかし、中国では乱獲による砂漠化を懸念し、採取規制等の施策が考案されている。砂漠・乾燥地及び甘草自生地の地盤・土壌特性には不明な点が多い。

本研究ではこれらを把握するため、モンゴルにおいて甘草自生地の現地調査を行った。また、採取した土から求めた粒度分布、水分特性曲線、飽和透水係数、原位置で求めた体積含水率、飽和透水係数から土中水分特性について考察した。

2. 調査概要

現地調査は、2010 年 9 月 17~28 日にかけて図 1、図 2 に示すモンゴル北東部の甘草自生地において行った。首都ウランバートルから車で移動し、5 つの甘草群生地 (site 1~5) を調査した。なお、site 2 は 2 つの群生地と 3 つの非群生地 (NH) を、site 5 は 2 つの群生地を調査した。各調査地点において、土のサンプリング、原位置における体積含水率、飽和透水係数、化学分析、土中硬度等の測定を行った。

2-1. 粒度分布

各調査地において採取した土を用いて粒度試験を行った。図 3 に試験結果の一例として site 2 群生地 1 の地表面から深さ 5, 10, 20, 30, 40, 80 cm から採取した土の粒度分布を示す。モンゴル北東部地盤は全体的にシルト質の粒度を有しており、粒径幅が広く、深度が大きくなるにつれ相対的に粒度が小さくなる傾向にある。

2-2. 体積含水率

図 4 に、ADR センサーを用いて測定した調査地の体積含水率を示す。図 4 において、図中白抜き及び色塗りのプロットはそれぞれ甘草群生地、非群生地の体積含水率の分布を示している。20~80 cm の深度においては、体積含水率は 2~6 % と低い状態であり、群生地と非群生地との間



図 1. 調査地



図 2. 調査地の様子

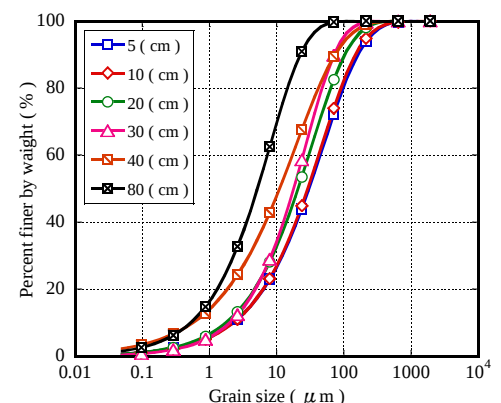


図 3. site 2 群生地 1 の粒度分布

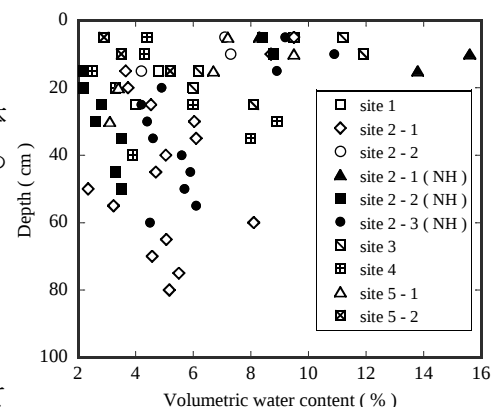


図 4. 調査地の体積含水率

キーワード：砂漠化防止対策 甘草 現地調査 水分特性

連絡先：〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 ウェスト 2 号館 1108 九州大学 地盤工学研究室 TEL 092-802-3378

にも大きな差は見られなかった。地表面付近で体積含水率のばらつきが見られるが、これは調査期間中に降雨があったことや夜露の影響ではないかと考えられる。また図 5 に site 2 群生地 1 のサンプル土壌を用いて保水性試験（遠心法および水頭法（ともに排水過程））から求めた水分特性曲線を示す。植物の根が水分を吸収できなくなったときのサクションを永久しおれ点（一般値は約 1.5 MPa）といい、その点の体積含水率は 40 cm までの深度では 10 % 程度、80 cm の深度では 20 % 程度となっている。図 4 より、土中の体積含水率は 2 ~ 6 % 程度であったため、永久しおれ点の一般値における体積含水率より低い体積含水率でも、甘草は群生していることが分かった。

2-3. 透水係数

現地地盤の透水性を把握するため、サンプル土壌を用いた変水位透水試験及び図 6 に示すゲルフパーミアメータ⁴⁾による原位置飽和透水試験を行った。原位置飽和透水試験の手順は、まず調査地点に専用のオーガーで深さ 20 cm 程度のボアホールを削孔し、給水タンクに水を補填した装置の先端を挿入する。その後、エアチューブを徐々に引き上げ、ウェル内の水位が所定の定水位になるようにする。給水タンク内の水位の低下量を読み取って浸潤量を算出し、次式を用いて現場飽和透水係数（ K_{fs} : field-saturated hydraulic conductivity）を求める。

$$K_{fs} = \frac{C \cdot Q}{2\pi H^2 + \pi a^2 C + 2\pi \frac{H}{\alpha^*}} \dots\dots\dots (1)$$

ここに、 H はウェル内の水位、 a はウェルの半径、 Q は定常浸潤量、 C は形状係数（ウェル半径と水位に依存）、 α^* は土壌パラメータである。なお、土壌パラメータは土質によって適した値を使う必要がある。今回は大半の土及び一般の土の最初の選択値として推奨される $\alpha^* = 0.12 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$ を使用した。

図 7 に各調査地の飽和透水試験と原位置飽和透水試験の結果を示す。飽和透水試験と原位置飽和透水試験の結果を比較すると、原位置飽和透水係数は小さな値を示していることが確認できるが、これは原位置では浸潤過程で間隙中に取り込まれた封入空気のために完全な飽和状態ではなく、それに近い擬似飽和状態にあるためと考えられる。この試験結果から、北東部甘草自生地は $10^{-4} \sim 10^{-3} \text{ (cm/sec)}$ オーダーの飽和透水係数を有しており、植物が成長する土壌としては高い値であると言える。

3. まとめ

モンゴル北東部の甘草群生地は、粒径幅が広いシルト系の土質で、水分量が乏しい地盤特性であることが確認された。これらの結果は、甘草栽培技術を検討する上で有用な基礎的情報になると考えられる。今後も他の乾燥地域において広域的な調査を行い土質・水理特性の把握を行っていくとともに、それらのデータを基に適切な計測地を選定し、年間を通した長期モニタリング調査を実施する予定である。

【参考文献】 1) 遠藤 勲：沙漠工学，森北出版，1998，2) 安福規之：砂漠化防止と薬草と地盤工学，地盤工学会誌，Vol. 58, No. 1, Ser. No. 624, pp 46 - 47, 2010，3) 尾崎和男：ウラルカンゾウの筒栽培について，第二回甘草シンポジウム論文，pp 12 - 16, 2003，4) 地盤工学会：不飽和地盤の挙動と評価，報光社，pp 68 - 71, 2004

謝辞：本研究の一部は九州大学・玄海町甘草プロジェクト研究，科研・基盤研究 A (No. 22246064) の支援を得て行われたものである。

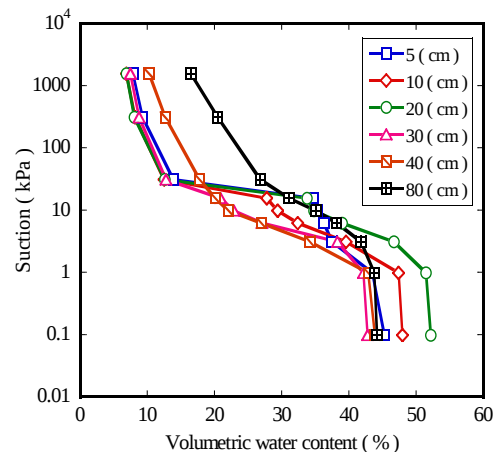


図 5. 水分特性曲線

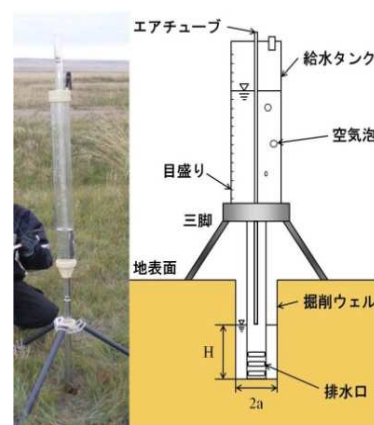


図 6. ゲルフパーミアメータ

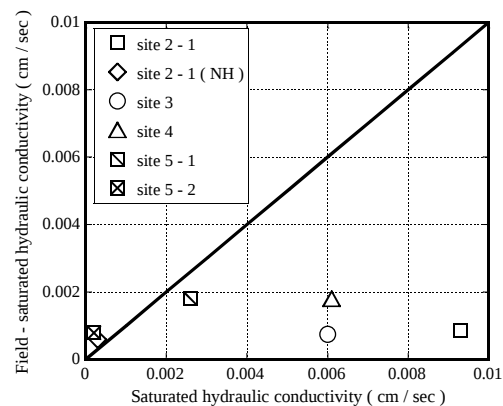


図 7. 飽和透水係数比較