モンゴル北部ムルンにおける緑化資材開発に関するフィージビリティスタディ

福井大学 正会員 ○寺崎 寛章
福井大学 非会員 Ishdorj Undarmaa
聖路加国際大学 非会員 大西 一成
前田工繊株式会社 正会員 大野 晃裕
国土防災技術株式会社 非会員 田中 賢治
国土防災技術株式会社 非会員 上野 直哉

1. はじめに

モンゴルの北部ムルンは年間降水量 200 mm 程度と少ないものの，フブスグル湖に代表されるような貴重な水資源のある土地であり，かつては多種多様な生態系を有していた．しかしながら，カシミヤの需要増加に伴い山羊の飼育頭数は過剰になり，過放牧の結果，植生数の減少や砂漠化の進行など，生態系に様々な悪影響を及ぼしている．しかしながら，現地の遊牧民にとって財産である家畜を減らすことは容易ではなく，自然回復は期待できず，草原退行は著しいのが現状である [1)]．

SDGs15.3 に代表されるような劣化した土地（草原）と土壌を回復させるためには，積極的な植生回復が不可欠であり，その手段の一つとして植物の生長促進効果が期待されるフルボ酸 [2)] による緑化（環境修復）技術に筆者らは注目している．日本ではフルボ酸に関する知見は蓄積されつつあるものの，ムルンの気候条件下や植生状況，土壌環境下においても日本と同様の効果が得られるかどうかは不明である．

そこで本研究ではムルンにおける砂漠化進行防止を最終目標として，ムルンの植生状況や土壌分析などを行うとともに，フルボ酸を利用した緑化技術開発の前段として，現地にて緑化試験を実施したので，その結果の一部をここに報告する．

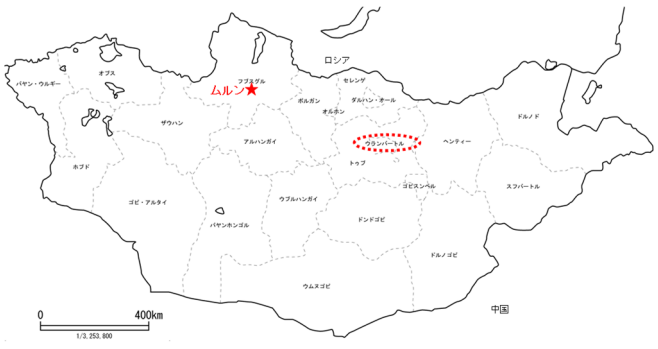

図-1 モンゴル北部ムルンの位置

2. 緑化試験概要

本試験は 7 月 14 日から 9 月 30 日にかけて，ムルン（図-1 を参照）における実験協力者の敷地内で行われた．試験に際して，まず図-2 に示すように 4.0×5.0 m を耕起し，雑草を取り除き整地した．本試験では稲藁シート（SC），植生基盤付き稲藁シート（SCH），現地で調達および洗浄した羊毛シート（WS）の 3 種類を用意した．その後，SC および SCH（幅 1.0×長さ 2.0 m）を敷設し，WS も同様の大きさで，かつ均一な厚みになるように手作業で広げ敷設した．なお，試験では各 2 枚ずつ敷設し，比較用に裸地（BF）区の 2 区画を加えた合計 8 区画で試験を行った．敷設後，フルボ酸（フジミン）を 500 倍に希釈し，WS 区および BF 区のそれぞれ 1 区画に 1.0 L/m^2 ずつ散布した（SC 区と SCH 区に関しては事前散布済みであり，以後，フルボ酸を散布した区画には上添え字に＋を付記する）．

その後，現地住民へのヒアリングを基にトールフェスク，オノブリキス，アルファルファ，スズメノチャノキ，カモジグサおよびシナガワハギの 6 種類をそれぞれ 5.0 g 計量し，混合して種子を均一に散布した（各散布量：30 g/m^2）．また準備が整った 7 月 18 日から試験を開始し，8 月末まで毎日夕方に潅水した．なお，現地の微気象を調べるために，温湿度計や照度計などを設置した．

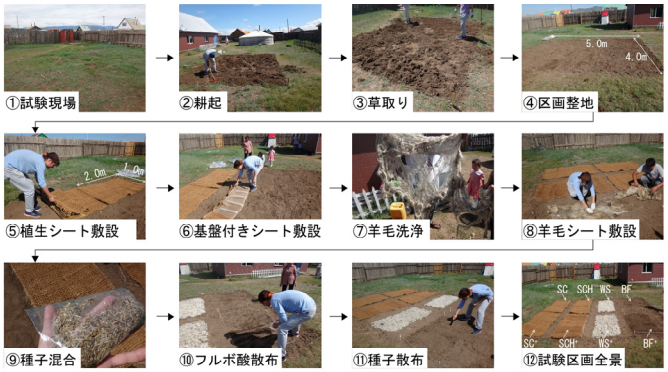

図-2 緑化試験準備の様子

キーワード：モンゴル，ムルン，緑化，植生シート，フルボ酸，砂漠化防止
連絡先：〒910-8507 福井市文京 3-9-1 福井大学工学部建築・都市環境工学科 環境水工学研究室 TEL0776-27-8595

© Japan Society of Civil Engineers

3. 現地踏査および土壌分析結果

現地踏査および現地住民によるヒアリングの結果，ムルンでは年々，植生数が減少し，植物の成長悪化，家畜が食べない毒草の繁茂などが進んでおり，砂漠化の進行および草原退行が著しいことが確認された．また土壌・作物体総合分析装置により，緑化試験開始前の試験地の土壌を分析した結果，**図-3** に示すように試験地はアルカリ土壌であり，腐植含有量，遊離酸化鉄, 交換性マンガン, CEC が低いことが分かった．

4. 微気象観測および緑化試験結果

図-4 は生育調査を行った 9 月の外気温 T(℃)の日変化を示す．最高気温は 30℃を超える一方，朝方は 10℃以下まで低下することも珍しくなく, 1 日の寒暖差は非常に激しい．また日中の相対湿度は 10%前後になる日も多く，極めて乾燥していた．なお，ムルン気象台(MWS)のデータによれば，7 月の降水量 P(mm)は 120.2 mm と 1 年間(2019 年)で最も多く，年間降水量の約 44%に相当するが，8 月および 9 月の P は 18.9 mm および 10.9 mm と少雨であった．

次に生育調査の一例として，**図-5** は各区画の最大草丈の比較を示す．なお，SC 区および SCH 区は明らかに生育にバラツキが生じ，評価し難かったため，WS と BF についてのみ述べる．BF 区と BF^+区の発芽開始は WS 区と WS^+区のそれよりも僅かに早いものの，8 月 1 日以降では WS 区と WS^+区の方が BF 区と BF^+区よりも生育状況は良好であった．これは WS の保温・保水効果により，生育に差が生じたと考えられる．また 8 月 28 日には秋霜により，BF 区と BF^+区の一部の植生が枯死したが，WS 区と WS^+区では植生の枯死は確認されなかった．これより裸地に比べれば，WS による緑化促進効果は概ね期待できると思われる．なお，BF 区と BF^+区の生育には明確な差異は見られなかった．これは試験地の肥料成分や有機物が元来少なく，作物の成長にフルボ酸が大きく寄与しなかったことが原因であると推察される．

5. おわりに

本研究ではモンゴルの北部ムルンにおける砂漠化進行防止を最終目標として，現地踏査と土壌分析に加えて，緑化試験を行った. その結果，ムルンに適した緑化シート開発のための基礎的知見を得ることができた．今後も土壌分析ならびに緑化試験を実施し，現地での緑化技術の開発を進める．

図-3 試験地の土壌分析結果

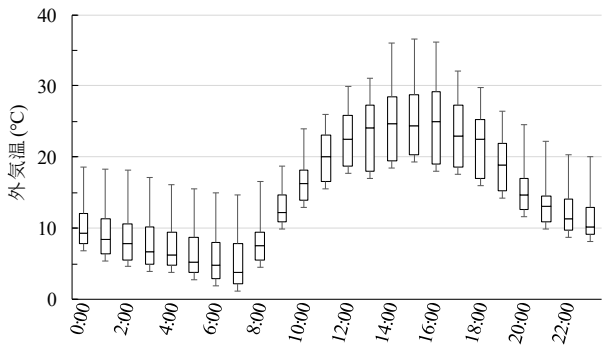

図-4 外気温の日変化(9 月)

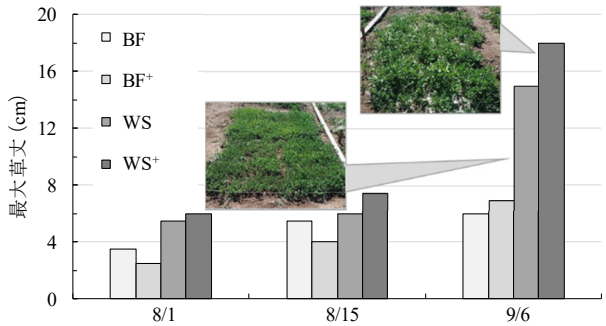

図-5 各区画の最大草丈の比較

謝辞 本研究は公益財団法人前田工繊財団からの研究助成を受けて行われた．また Budee Tsevegjav 氏から多大な実験協力を受けた．ここに深甚の謝意を表する．

参考文献

1) Hoshino A. et al.: Effects of crop abandonment and grazing exclusion on available soil water and other soil properties in a semiarid Mongolian grassland, Soil & Tillage Research, 105, 228-235, 2009.
2) 田中賢治ら: 森林資源を利用したフルボ酸量産化技術の開発，JATAFF Journal，pp. 23-27，vol. 4，No. 3，2016.

© Japan Society of Civil Engineers