

安価かつ廃材を利用した保水材の野外農場への適応性について ～人工ゼオライト及び綿を利用した場合～

Applicability of artificial zeolite and cotton as water holding materials to the farmlands

西村 太志*・ロイ キンシュック*

Taishi NISHIMURA*・Kingshuk ROY*

1. はじめに

砂漠化は、地球規模の環境問題の1つとして指摘（UNEP、1991）されており、その進行度合いは乾燥地、半乾燥地、半湿潤地域で特に激しく、日本の隣国である中国では深刻な問題となっている。一方、砂漠化防止策として中国の各地域において緑化活動などが行われている。また、中国の内モンゴル自治区広がる乾燥地では土壌の保水性が悪いという特徴があり、これを改善する目的で日本大学生物資源科学部国際環境保全学研究室では、様々な材料を用いた現地型保水材の開発に関する研究が行われている。その一環として、本研究では、これまで行われてきた室内実験の結果を基に、石炭灰(人工ゼオライトの形で)及び綿の実際の現場への適応性について調べることを目的として野外圃場実験を行った。

2. 実験材料及び方法

本研究では日本大学生物資源科学部附属農場 43 号地を利用し、人工ゼオライト+綿区、人工ゼオライト区、綿区、無処理区に分け、それぞれ植物栽培状態(栽培区)と裸地状態(裸地区)の合計 8 パターンに板で分けした。また、保水材としてそれぞれ重量比で綿を 0.5%、人工ゼオライト(Ca型)を 3%、人工ゼオライト+綿は 0.5%の綿に人工ゼオライト(Ca型)を挟み、各区に混ぜ込んだ。また、栽培区には綿花を植えた。本実験では施肥や灌漑は行わず、天水を頼りに栽培を行い、栽培期間中は土壌水分センサーを用いて各区 1 日 1 回土壌含水比をデータロガーに記録させた。また、テンシオメーターを設置し、各区における pF を定期的に計測した。この他、各区における植物地上部の高さ(草丈)も定期的に調べ、栽培終了後には根の長さ、植物体の乾燥重量を測定し、それぞれの結果を比較検討した。

3. 結果及び考察

3.1 土壌含水比及び pF

各保水材処理区の土壌含水比及び pF の結果は次の通り (Fig.1~2) である。Fig.1 を見ると、綿のみの区では土壌含水比が他の区より高く、特に裸地区でやや高いことが分かる。他の保水材処理区も無処理区と同等値以上の含水比を示している。Fig.2 を見ると、観測期間中に各区とも pF は約 1.25~2.5 の範囲で推移し、作物栽培に適した pF 値(一般的に 1.8~3.0)とほぼ同じ範囲内の値が得られたと言える。中でも綿区では天候(晴れや雨)に関係なく pF の変動(1.5~2.5)が最も安定した傾向を示し、その次に、人工ゼオライト+綿区及び人工ゼオライト区(pF: 1.25~2.5)が安定している。綿の施与によって、間隙が増え、保持できる水分量が多くなったためではないだろうかと考えられる。

*日本大学生物資源科学部 College of Bioresource Sciences, Nihon University

キーワード：保水材、砂漠化、現地型、適応性

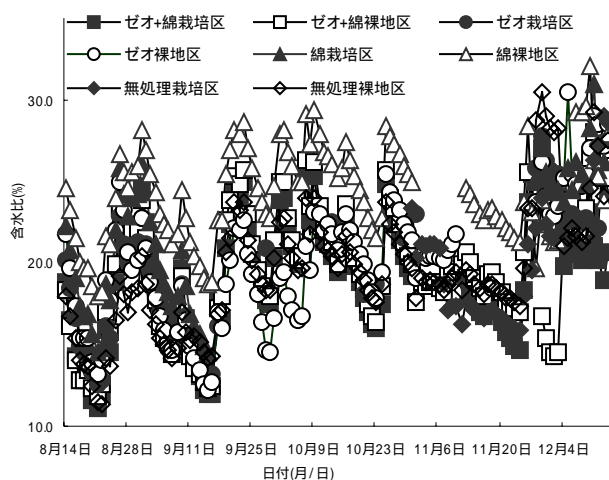


Fig.1 各区における土壌水分量の変化
Variation of soil moisture

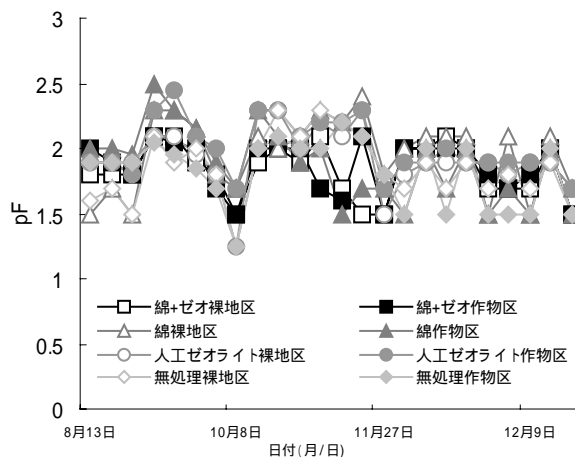


Fig.2 各区における pF の変化
Variation of pF

3.2 植物の生長

Fig.3 は各区における植物生長状況を地上部の高さの平均値で表したものである。これらの棒グラフを見ると、どの処理区においても植物の生長には明確な差は無いが、人工ゼオライト区は他の区と比べやや高い値を示している。一方、綿区は含水比と pF を考慮した場合は他の区と比べ優れているが、植物生長は順調でありながらも他の区とあまり差が出なかった。この原因として、本研究で使用した野外実験圃場内の各区の規模はそれほど大きくなく、また板の深さも浅かったため、各区内土壌の物理的な状況を人為的に変えたとしても、土壌内の水分移動（浸透）は区枠を超えて隣接した区に影響したからではないかと考えられる。

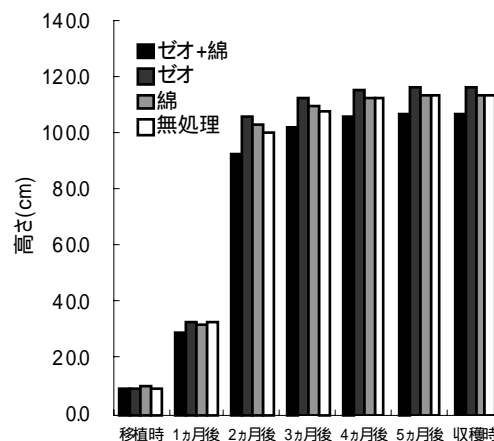


Fig.3 各栽培区における綿花の草丈
Variation of shoot-length

4. 結論

本研究により、過去の室内実験において証明された綿及び人工ゼオライトが野外農場圃場において同等の割合で（綿 0.5%、人工ゼオライト 3%）利用すれば保水材として有効であることがわかった。綿は保水機能に優れており、人工ゼオライトも保水効果が期待できる。この両素材（綿及び人工ゼオライト）も組み合わせて施与すれば少なくとも無処理状態の圃場より良い保水効果が得られると言える。しかし、乾燥地域（中国内モンゴル地区）の土壌の物理性は本来、本研究で使用した実験土壌の物理性と異なるため、土性の異なった各種土壌を用いてこれらの保水材の適応性を確かめることが今後の課題として残っているだろう。

【参考文献】

Roy, K. et al(2005)：乾燥地土壌における現地型保水材とその有用性について - 綿及び石炭灰を利用した場合 -、農業土木学会大会公演会要旨集 3-35, pp320 ~ 321.