

乾燥地土壌における現地型保水材とその有効性について — 綿及び石炭灰を利用した場合 —

Cotton and coal-ash: their effectiveness while using as locally sourced
water holding materials in arid land soil

ロイ キンシュック*・木谷 収*・張 瑋**

Kingshuk ROY*, Osamu KITANI*, Zhang Wei**

1. はじめに

地球規模の環境問題として関心をもたらしている砂漠化の進行、言い換えれば土壌劣化によって、世界各地の乾燥地域周辺で毎年約 6 万 km² に及ぶ土地が利用不可能になっている。特に、膨大な乾燥地域を有する中国では、20 世紀中に砂漠化した土地面積はおよそ 7 万 km² で、毎年 2,300km² のスピードで被害が広がっていると報告され、砂漠化は非常に深刻な問題である。気象・気候的な原因（降雨量など）の他に人間活動（過放牧、森林伐採など）が主な原因として指摘されている中国を含む多くの乾燥地域では、その原因を様々な角度から分析し、さらなる持続的解決法の普及が重要と考えられる。そこで、本研究では、乾燥地土壌の特徴の 1 つである、保水性が悪いという点を改善することを目的とし、地域住民（中国）に受け入れやすい面を考慮して、綿及び石炭灰（人工ゼオライトの形で）を土壌中に混合し、保水材としての有効性を実験的に調べることにした。

2. 実験材料及び方法

本研究では、供試土壌として園芸用川砂を使用し、栽培作物としては、青帝チンゲンサイ (*Brassica chinensis L.*) を使用した。チンゲンサイの種を播種直後から生育用ポットに移植し、日本大学生物資源科学部附属農場内に設置されている環境調節気象装置内にて栽培実験を行なった。保水材としては、綿およびゼオライト化した石炭灰（ナトリウム型人工ゼオライト）を栽培ポット内の土壌に混合させたが、その割合は、綿の場合、0.1%、0.3%、0.5% の 3 タイプにし、人工ゼオライトの場合は 3% のみの 1 タイプにした。栽培パターンとしては、コントロール、人工ゼオライト、綿 0.1%、0.3%、0.5% を各 5 反復ずつによる合計 25 ポットとした。本実験では、保水材の保水効果をみるために、堆肥や鶏糞など土壌の団粒化促進や保水性の改善を助ける効果がある有機的な肥料は用いず、各ポットには同量の化成肥料だけを使用した。また栽培期間中は、定期的に TDR 方式の土壌水分測定器（W.E.T.センサー）を用いて各ポットの土壌水分量(含水比)を測定した。その他、各ポットにおける作物地上部の高さ（草丈）も定期的に調べ、栽培終了後には根の長さ、作物の重量等を測定した。また土壌の植物有効水分算定のため、各条件での栽培土壌の pF 値を調べ、結果を比較・考察した。

3. 結果および考察

3.1 栽培実験結果：

各種保水材を用いたチンゲンサイ栽培を高温度下（30℃前後）で砂地栽培という条件の

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

**中国農業大学 China Agricultural University, Beijing キーワード：砂漠化、乾燥地、保水材、現地型

もとで栽培実験を行った結果は次の通り (Fig.1~2, Photo.1)である。Fig.1~2 のグラフは、それぞれの測定結果 (各 5 反復) の平均値を表わしている。

Fig.1 をみると、どの土壌においても栽培開始後の含水比の数値は安定していないが、10 月末以降、人工ゼオライト混入土壌の水分量が常に一番高く、他平均との差が 3~5%はあったことがわかる。しかし、Fig.2 で示している各条件での生長具合を比較してみると、綿 0.5%、3%、0.1%、人工ゼオライト、コントロールという順番で生長の良さが現れている。加えて、草丈と同時に各条件での植物体の全重量 (バイオマス)、葉の枚数を総合的に考慮すると、人工ゼオライトと綿 0.5% 混入土壌の方が他より良いことがわかる。

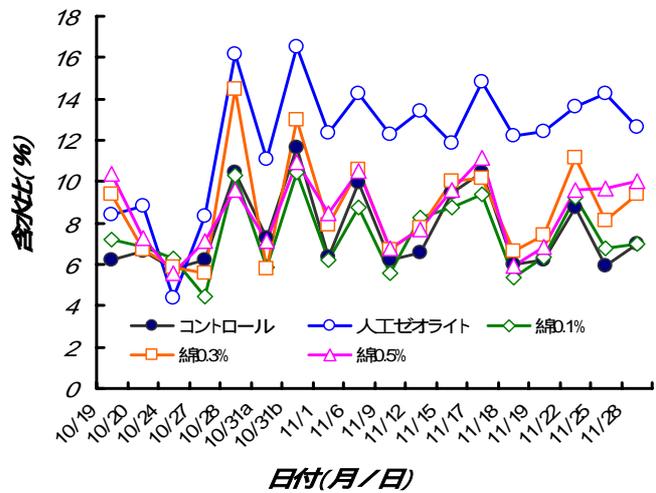


Fig.1 各条件における土壌水分量の変化
Variation of moisture content in each condition

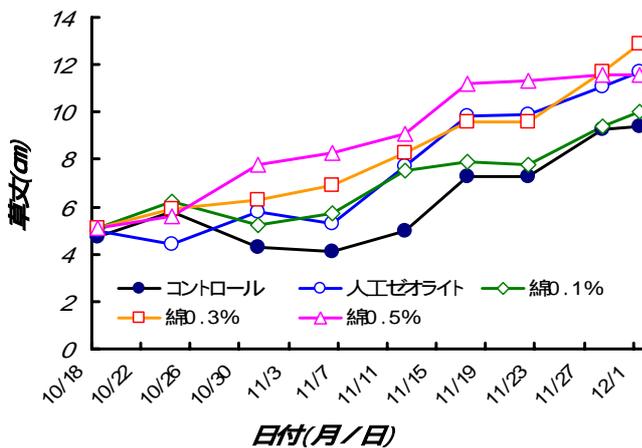


Fig.2 各条件におけるチンゲンサイの草丈変化
Variation of shoot length (B.chinensis) in each condition



Photo.1 各条件での生長比較の様子
Comparison of growth in each condition

3.2 pF 実験結果 :

Fig.3 は、各土壌条件における pF 値の変化を水分特性曲線として表したものである。ここから、保水力の最大限界量は綿 0.5%が一番良いということになる。しかし、植物が利用する土壌水の上限量である圃場含水量 (pF:1.8) の含水比をみると、人工ゼオライトの含水比が一番多く他と差があることがわかる。そして綿 0.5%、0.3%のそれぞれがほぼかわらず 2 番目に多く、結果的に人工ゼオライトと綿 0.5%混入土壌は保水能力の面で優れていることがわかった。今後、現場でのこれらの保水材の適応性を調べたいと思う。

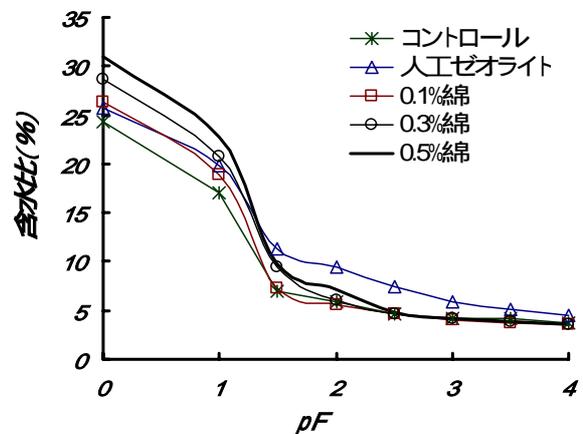


Fig.3 各条件での水分特性曲線
pF-Soil moisture curve