

高吸水性ポリマーを用いた二次元砂地盤内の水分移動の追跡

千葉工業大学工学部 学生員 ○若山 洋

千葉工業大学工学部 学生員 吉田 祐介

千葉工業大学 講師 正会員 篠田 裕

1. はじめに

食糧危機が近づきつつある問題となっているなか、穀物を生産する目的で、沙漠を耕地化するためには、沙漠の砂土壌の水分を保持する力を強化し、植物生育領域以外に無駄な水の浸透を防ぐことが必要である。さらに、沙漠は広大な地域なので、低コストで、その地域に根ざした技術を用いて耕地化を目指す必要がある。そこで、高価ではあるが、容易に入手可能な高吸水性ポリマーを、保水剤として用いることに着目した。

2. 目的

ポリマーを用いて沙漠における植物栽培を行う場合、点滴灌漑水が対象土壌内で、どのような移動分布をしているかを把握することは、効果的なポリマーの混入方法、灌漑水の節水目的での給水方法を検討するために、極めて重要なことである。そこで、二次元ライシメーター内の水分移動を、FDR 式土壌水分計を用いて、追求することとした。ポリマーを混入した場合とそうでない場合を比較して、ポリマーを混入した効果を抽出することを目的とした。

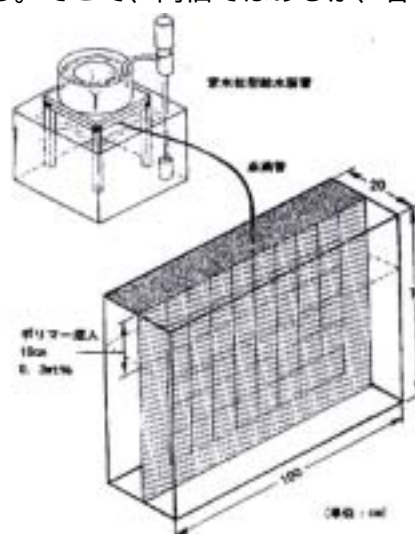


図 - 1 実験装置概略図

3. 実験概要

(1) 試料

沙漠の砂を大量に入手することは容易ではないので、沙漠の砂に粒度分布が最も近い川砂を使用することにした。ポリマーは、住友化学工業のスミカゲル S - 50 を使用した。

(2) 実験装置

図 - 1 に示すような、透明アクリル樹脂製の 100 × 80 × 20cm のライシメーターを使用した。給水は、定水位型給水装置にビニールチューブを接続し、点滴灌漑方式とした。

FDR 式土壌水分計は、ライシメーター側面から直角に

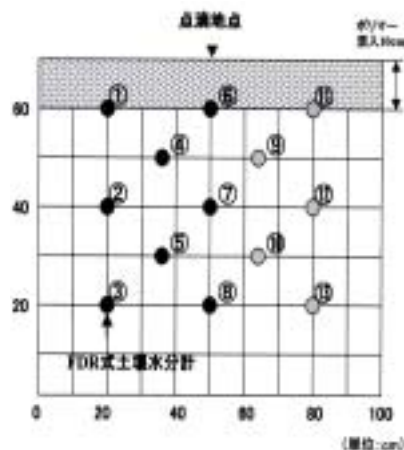


図 - 2 測点配置図

キーワード：高吸水性ポリマー 土壌水分移動 二次元ライシメーター 灌漑水 保水量の変化

連絡先：習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学土木工学科 TEL：047-478-0446 FAX：047-478-0474

砂に挿入し、図 - 2 に示す位置に配置した。実際に配置したのは、～ で、～ は、点滴位置を中心とした軸対象であることを考慮して、～ の水分計のデータを使用した。

(3) 実験方法

ライシメーターに、(A)砂のみを詰めた場合(ブランク)、(B)ライシメーターの上部 10cm 層に 0.3wt% のポリマーを一様に混入した場合(ポリマー混入)の、2 条件に対して実験を行い、データを比較した。給水量は、過去の実験データを参考に、時間当たり 4 リットルの水を、2 時間 15 分与えた。また、FDR 式土壤水分計は有機質土壌と無機質土壌でキャリブレーションの式が異なるため、ブランク・ポリマー混入それぞれについて、キャリブレーションを行って係数を求め、出力電圧を水分量に変換した。

4 . 結果と考察

図 - 3 に、12 時間後と 48 時間後の(A)ブランク・(B)0.3wt%ポリマー混入、それぞれの体積含水率のコンターマップを示す。ブランクでは、48 時間経過した時点で、高水分領域の中心が地表面から 30 cm 以下の所に存在しているのに対して、0.3wt%ポリマー混入ではポリマー混入層に引き上げられるような、縦方向への広がりが見られる。

図 - 4 は、24 時間後の、ポリマー混入とブランクの体積含水率の差をコンターマップで示したものである。深さ 10 cm のポリマー混入部分を中心にして保水量の増加が見られ、30cm 以上の深さでは逆転しているので、ブランクの水分量が低下していることがうかがえる。

以上のことから、ポリマーを混入することにより、ポリマー混入層を中心にして保水性が高まり、水分の分布も拡散しにくいことが分かった。

5 . おわりに

高吸水性ポリマーが保持している水分が、植物が吸収できる pF 値よりも高いとの研究もあるので、今後は、ポリマー混入層の pF 値の測定、そして砂土壌の pF - θ 曲線の推定を実施していくことが必要である。

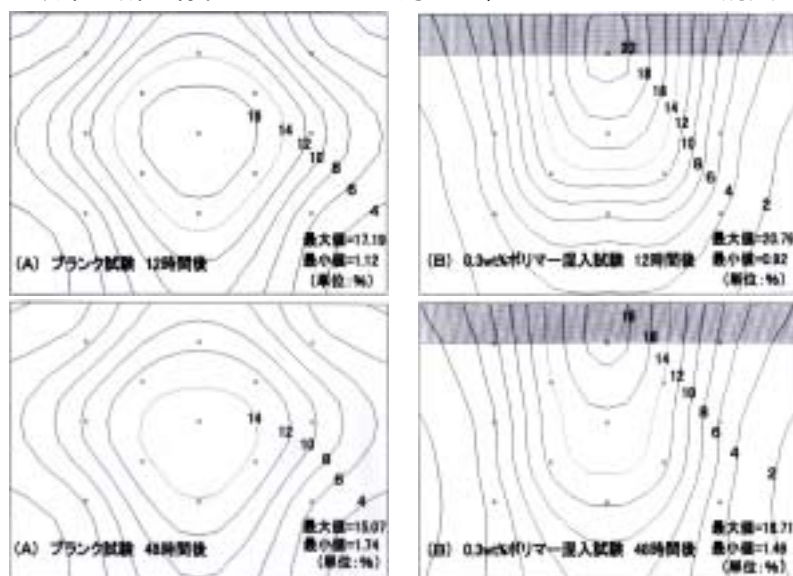


図 - 3 水分量コンターマップ

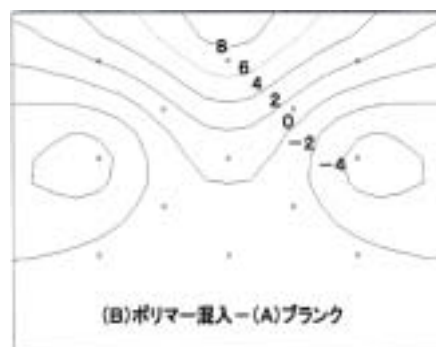


図 - 4 24 時間後における体積含水率の差