

二次元ライシメーターを用いた地中点滴灌漑装置による実験

千葉工業大学 学生員 ○小釜 恵嗣
 千葉工業大学 学生員 斉藤 直弥
 千葉工業大学 正会員 篠田 裕

1. 研究の目的

近年、沙漠化が国際的な問題となっている。そこで、沙漠の耕地化の効率性を高めるためには、沙漠の砂土壌に水分を保持する力（保水力）を向上させることと、植物生育以外の無用な水の深層への浸透を防ぐことが肝要である。さらに、低経費で地域に根ざした技術で耕地化を目指す必要がある。

この目的達成のために、保水剤として草炭を利用することを考えた。多くの沙漠土壌はアルカリ性であり、植物が育ちにくい。しかし、草炭はフミン酸を大量に含む酸性なので、アルカリ土壌の中和剤の役割を果たす。また、天然有機物なので環境にもやさしい。

本研究では、地表面からの水分蒸発を防ぎ、水使用量の減少にもつながると考えられる、地中点滴灌漑装置を用いて、草炭混入の効果を抽出することを目的とした。

2. 実験概要

図1に示すような、2次元ライシメーター(透明アクリル樹脂製、D40×W100×H80cm)を使用した。実験は、地表面から25cmの位置に、内径2.1cmの塩化ビニル製パイプを埋設し、その下面にあげられた直径2mmの小孔から水を供給する。水分量はFDR式土壌水分計を用い、砂のみと草炭混入の2つの場合の実験を行う。そして12時間おきに砂土壌中の水分移動を実験的に追跡し、2つのデータを比較することにした。水の浸透の広がりや左右対称と考えられるので、片面8ポイントに設置してデータを取得、数値的に13ポイントとして測定を行った。FDR式水分計センサーの位置は、上から15、35、55cmの深さに2本、25、45cmの深さに1本のみ、合わせて8チャンネルである。実験条件は、砂のみの場合のブランクと草炭を上部25cmの部分に均一に3wt%の割合で混入した草炭混入の2ケースについて行った。キャリブレーションによって水分計から得られた電圧データを体積含水率に変換、水分変化曲線やコンターマップを作成した。

3. 実験

3-1 試料

- (1) 乾燥状態の川砂: 本来は、現地の沙漠の砂が望ましい。しかし、大量入手が不可能なこと、比較実験であることを考慮して、本実験では2mmふるった川砂を使用した。
- (2) カナダ産の草炭: 爽雑物による結果のばらつきを抑えるため、砂同様に2mmふるいを通過したものをを用いた。

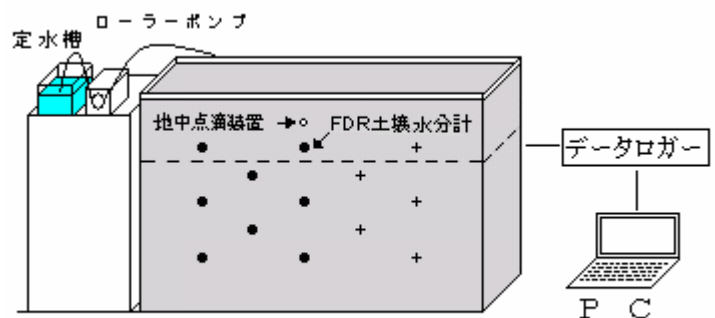


図1 実験装置概略図

3-2 実験方法

- (1) ローラーポンプを用いて、9.0リットルの水をライシメーターに120分間点滴給水する。そして、土壌に埋設したFDRセンサーで、5日間の水分量の変化をデータロガーを介して観測し、コンピュータで

キーワード：二次元ライシメーター、地中点滴灌漑、草炭混入、水分量測定

連絡先：〒275-8588 習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学 工学部 土木工学科 TEL 047-478-0466

データ回収を行った。

- (2) キャリブレーションは、それぞれの深さのサンプルを採取して炉乾燥し、得られた結果から体積含水率を求めキャリブレーション式を決定した。
- (3) 実験で得られた電圧のデータを体積含水率に変換し、データ水分移動の状態を補間プログラムを用いてコンターマップを作成した。

4. 結果および考察

実験によって得られたデータ（13 点）を、補間計算ののちコンターマップ（等体積含水率線）に表したのが、図 2 である。

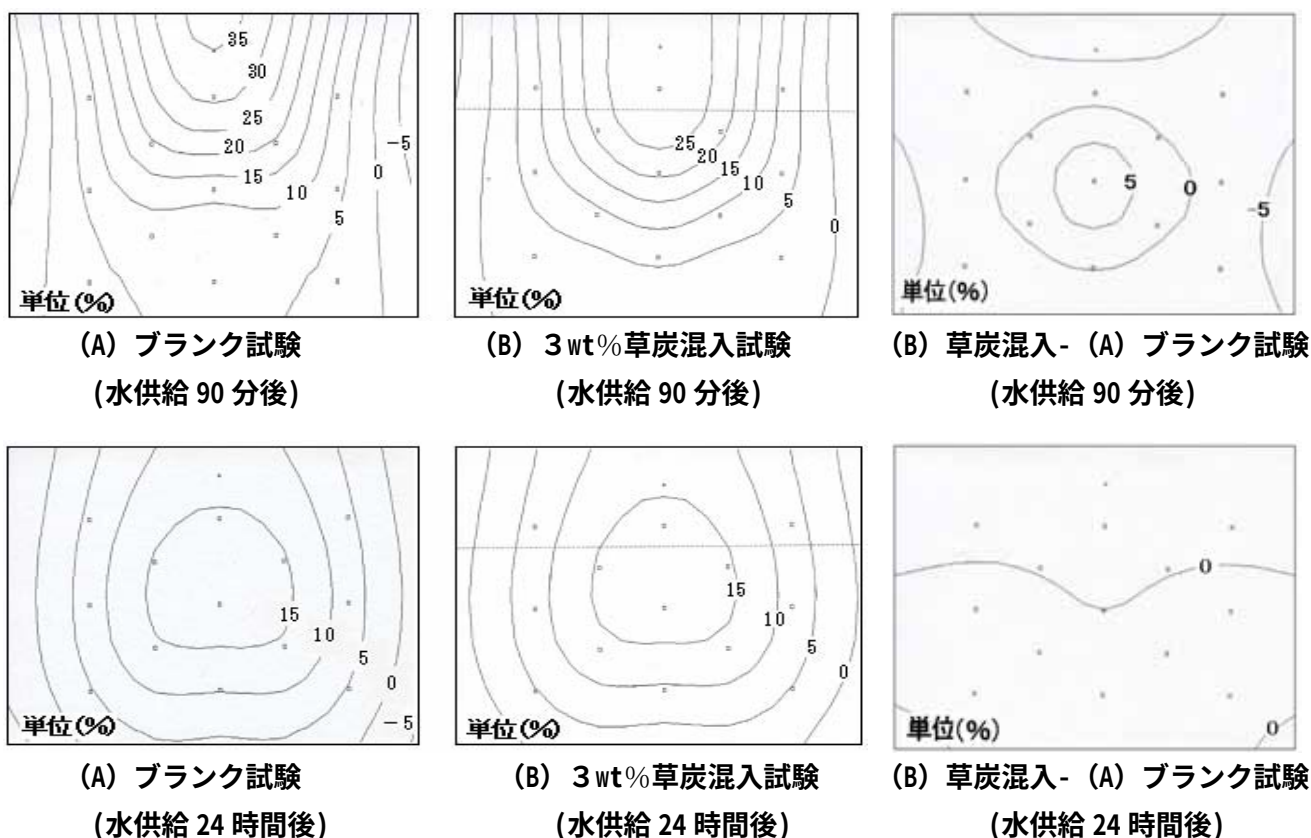


図 2 各条件による等体積含水率線

水供給 90 分後のブランク試験と 3 wt% 草炭混入試験を比較してみると、ブランク試験のコンターマップは等高線の間隔が小さく、全体が密になっていることがわかる。このことから、水供給 90 分後ではブランク試験の方が全体的に多くの水分を含んでいるということがわかる。

水供給 24 時間後のブランク試験と 3 wt% 草炭混入試験を比較してみると、特に大きな差は見られなかった。しかし、2 つの等高線の位置を比べてみると、3 wt% 草炭混入試験の方が高い位置に等高線があることがわかる。この 2 つのコンターマップの差は極めて小さいが、草炭を混入することによって水分の分散が多少抑えられ、体積含水率が高くなると同時に水分が保持されることが考えられる。

5. 今後の課題

電圧から水分量にデータ変換するキャリブレーション式を求める実験は、その後のデータ整理に大きく影響するので、より迅速かつ正確な値を求める方法確立したい。

今回の実験は室内実験だったので、蒸発を無視したが、地中点滴灌漑装置の目的の一つである地表面からの蒸発抑制効果についても、考察する必要があると考えている。

草炭混入形態や草炭混入量等実験条件を変えて実験を行い、沙漠にもっとも適した条件を求める必要性がある。