

(Ⅱ-75) 二次元砂地盤内における水分移動の追求

千葉工業大学 工学部 土木工学科 ○学生会員 齊藤 克

千葉工業大学 工学部 土木工学科 正 会 員 篠田 裕

1. はじめに

食糧危機が問題となっているなか、穀物を生育させる目的で、沙漠を耕地化するためには、沙漠土壤に水分を保持する力を付加し、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。そして、沙漠は広大な地域なので、低コストで、地域に根ざした技術を用いて耕地化をめざす必要がある。そこで、地球上に大量に存在し、低コストで入手可能な草炭を、保水材として用いることに着目した。

2. 目 的

草炭を用いて沙漠における植物栽培を行う場合、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、効果的な草炭の混入方法、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。草炭を混入した場合とそうでない場合を比較して、草炭を混入した効果を摘出することを目的とした。

3. 実験概要

(1) 試 料

沙漠の砂を大量に入手することが非常に困難であるために、数種類の砂のふるい分け試験を行い、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。草炭は、カナダ産 (Lameque 社) のものを 2mm フルイでふるい、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、①～⑧の 8 本で、⑨～⑬は、点滴位置を中心とした軸対象であることを考慮して、①～⑤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 (ブランク試験)、(B) ライシメーターの上部 20cm に 3wt% の草炭を一樣に混入した場合の、2 つの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、1 時間半与えた。また、FDR式土壌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カーブが

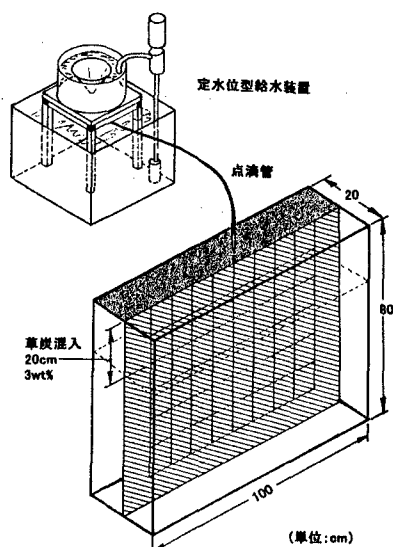


図-1 実験装置概略図

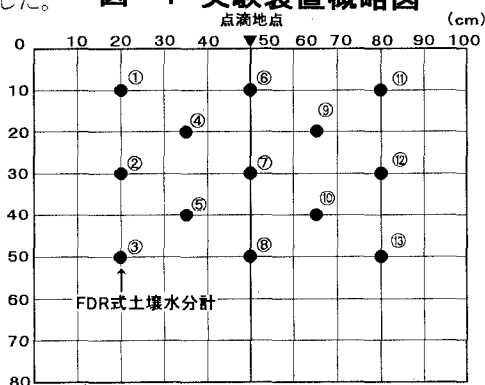


図-2 測点配置図

キーワード：草炭，FDR式土壌水分計，二次元ライシメーター，灌漑水，水分移動

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

異なるため、ブランク試験・草炭混入試験それぞれについて、キャリブレーションを行って、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)3wt%草炭混入それぞれの水分量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水分分布が分散し始めているのに対して、3wt%草炭混入では水分の大きな分散は見られない。

図-4は、点滴給水の中心線上での水分量の分布を時系列的に並べ、等水分量曲線を描いたものである。ブランクでは、開始から5日を過ぎると、深さ20cm 辺りで体積含水率が12%以下となるのに対し、3wt%草炭混入では、10日を過ぎても、体積含水率が12%以上も保持している。このことから、ブランクよりも3wt%草炭混入の方が、時間が経過しても水分を保持していることが分かる。以上のことから、草炭を混入することによって、水分の分散が抑えられ、体積含水率が高くなり、水分が長期間保持されるようになったと言える。

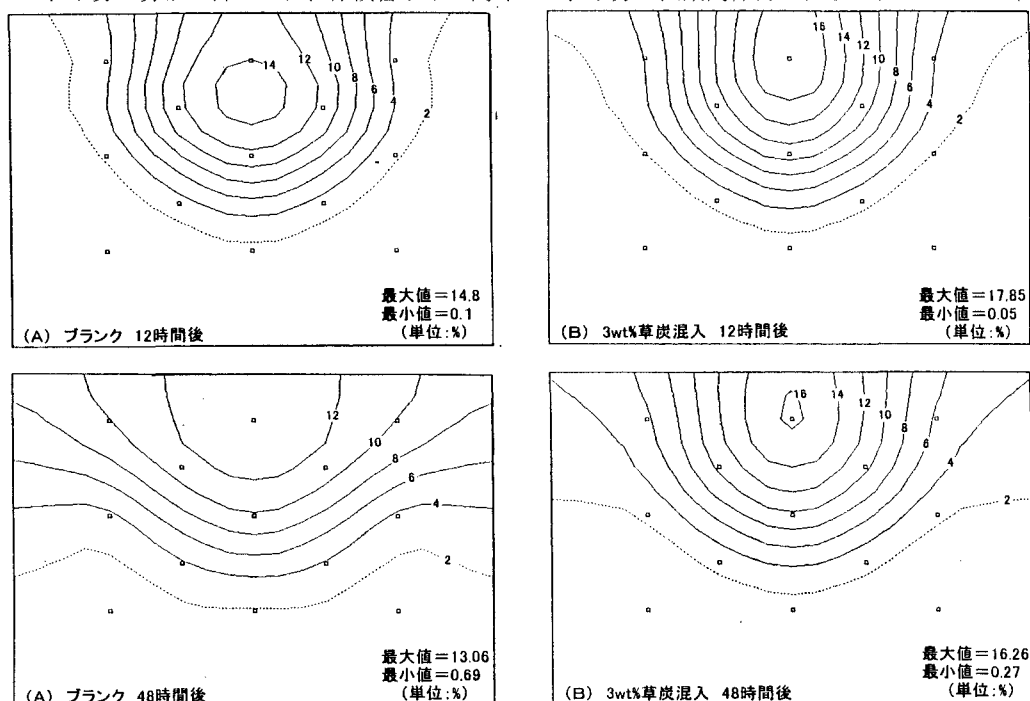


図-3 水分量コンターマップ

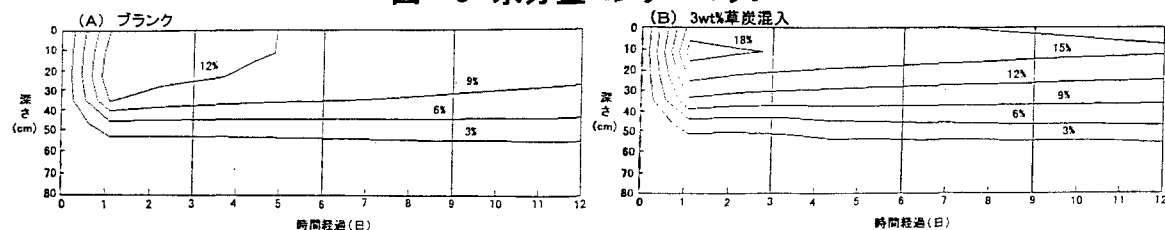


図-4 時間経過における体積含水率の変化

5. おわりに

沙漠現地での植物栽培に際しては、12 日間の無灌漑は考えられず、短期間の追加給水が実施されるであろうが、その場合の水分分布はどうなるのだろうか？ また、日射が強い現地では、砂土壌からの水分蒸発量も大きく、砂土壌中の上向きフラックスの、水分分布に与えられる影響はどのようなものであろうか？ など、解明すべき課題は多い。