

千葉工業大学 土木工学科 学生員 木下 徹

千葉工業大学 土木工学科 正会員 篠田 裕

1. はじめに

エジプトの人口と農地の大部分は、国土面積のわずか 2.5 % にすぎないナイル川沿いの沖積地帯に集中している。人口増加に伴う都市域の拡大や、農地の酷使が深刻な問題となっており、全土にわたって塩類集積、流砂、土壌浸食を受けやすい状況にある。

本研究の目的は、千葉工業大学がエジプト農業省と共同で行っている「沙漠における草炭を用いた緑化実験」のうち、土壌改良材（草炭）を混入した砂土壌（乾燥域）に点滴灌漑を行った場合の、土壌中の水分移動形態（浸透性、保水性）の差異について、現地実験を行って検討することである。

2. 実験概要

図 1 に示すエジプト沙漠（Wadi El Natrun）の現地実験場において、FDR（Frequency Domain Reflectometry）式土壌水分計を使用して、土壌水分量の測定を行った。実験は、（a）エジプトの砂のみ、（b）深さ 20 cm まで 3 wt % の割合で草炭を混ぜる、以上の 2 条件について実施した。図 2 に示すように、深さ 60 cm、横幅 60 cm の穴を掘り、次に FDR センサー 8 チャンネル、隣接断面に温度センサー 10 本を挿入・埋設した（図 3）。

給水は、定水位装置を用いて、毎時 4 時間で 1 時間点滴灌漑した。おのおののセンサーはデータロガーに接続し、パーソナルコンピュータでデータの回収を行った。これらの実験値から、補間計算によってコンターマップを作成し、エジプト沙漠の砂土壌における草炭混入時の水分の移動特性について考察した。

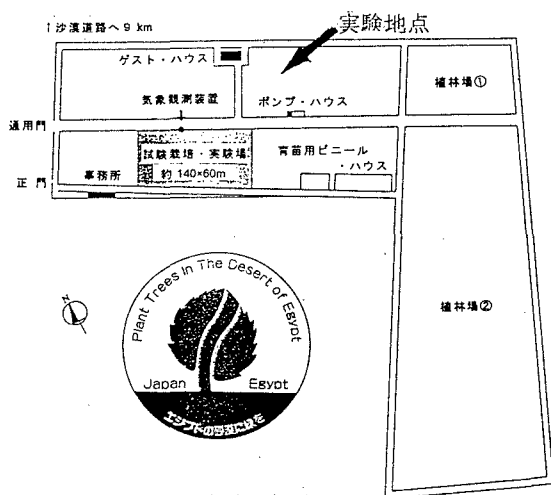


図 1 現地実験場概略図

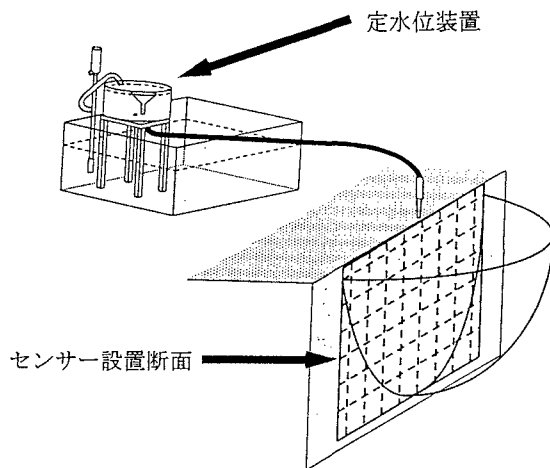


図 2 実験装置概略図

キーワード：エジプト沙漠，FDR 式土壌水分計，土壌水分量，点滴灌漑，温度センサー

連絡先 〒275 千葉県習志野市津田沼 2 丁目 17 番 1 号 電話 0474-78-0446 FAX 0474-78-0474

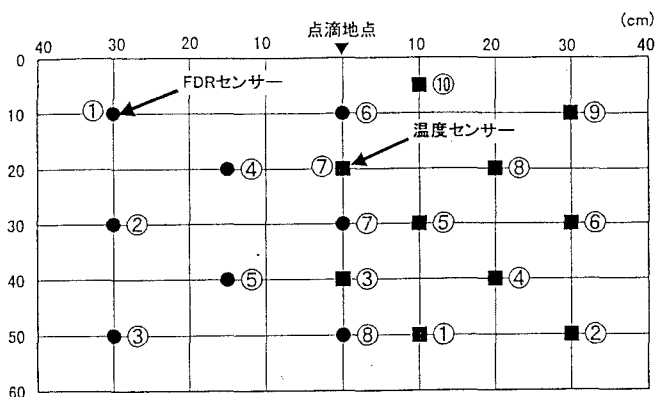


図3 センサー設置断面図

3. 実験結果および考察

図4・図5は、点滴開始後50分と70分経過したときの、水分量と土中温度のコンターマップである。(a)(b)は、先に述べた草炭を3wt%混入したか否かの条件である。図中の実線が土壌水分(体積含水率:%)で、破線が地中温度(°C)である。

これらの図から、草炭を混入した場合、砂表面から水分が浸透していくのに時間が掛かっているものの、(a)の砂のみの最大含水率が8.6%であるのに対して、(b)の草炭を混入した場合が14.1%となった。また、草炭を混入した方が、水平方向に水分が移動している。

以上のことから、草炭を混入することによって、体積含水率が高くなる。すなわち保水力が向上したことが分かった。さらに、草炭を混入したことで、ブランクでは鉛直方向への移動が卓越している水分が、水平方向にも移動するのに寄与していることが分かった。

4. おわりに

FDR式土壌水分計は、カタログの仕様ではキャリブレーションが必要無いとのことであったが、現地の砂での予備実験で、砂のみおよび草炭を混入した場合にはキャリブレーションが必要と判断された。そのため、エジプトの砂を日本に持ち帰り、キャリブレーションを実施した。

今回の計測は、沙漠に滞在する時間的制約から、それぞれの条件で48時間程度の、測定時間となった。実際の点滴灌漑は、連日のように給水しているので、本研究の実験条件も、これらの条件に合ったものを今後実施する必要があると考えている。

さらに、砂表面からの蒸発量の算定も重要なので、今後測定していく予定である。

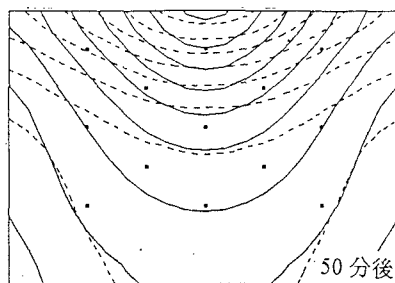


図4(a) 水分・温度分布(ブランク)

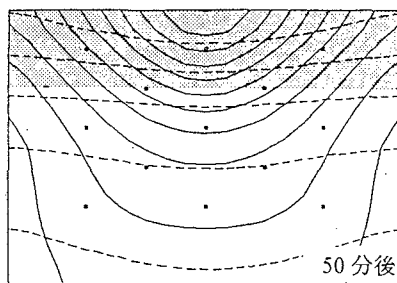


図4(b) 水分・温度分布(草炭混入)

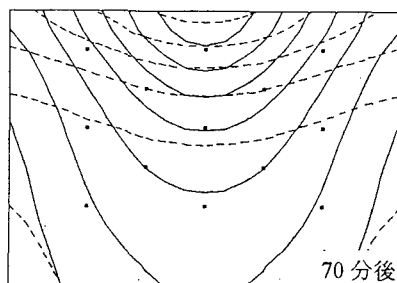


図5(a) 水分・温度分布(ブランク)

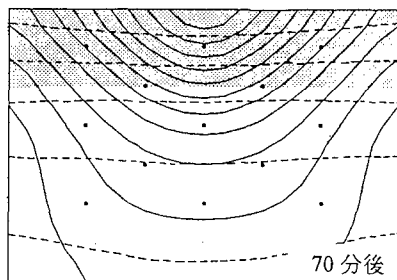


図5(b) 水分・温度分布(草炭混入)