

(II-66) 草炭を混入したことによる砂土壌中の水分分布に関する研究

千葉工業大学 工学部 学生員 淀川 欽市

千葉工業大学 工学部 正会員 篠田 裕

1. はじめに

世界の沙漠は 3,000 万平方キロメートルもあり、地球の全陸地の 15 %に及んでいる。これは、日本の耕地面積の 500 倍に達するものであり、さらに、毎年 6 万平方キロメートルが沙漠化しているといわれ、地球の緑の減少が心配されている。いま人類は、科学と文明の進歩によって、多くの環境問題に直面しているが、沙漠化の問題もその一つとして考えられる。この問題に対して、沙漠の砂土壌に保水力を付加して、植物栽培ひいては緑化を目指そうというのが、本研究を実施するに至った大きな目的である。目指している。沙漠の緑化とそれに伴う開発によって、一挙にいくつかの問題が解決されることとなる。

本報告では、保水剤として草炭を混入した場合の土壌の浸透特性、草炭の吸水能力と最適混入条件を明確にし、ライシメータ内の水分分布を把握することを目的とした。

2. 実験概要

(1) 試料

実験のための試料には、現地の沙漠の砂を使用するのが望ましいが、現地の砂を多量に入手するのが困難なため、自然乾燥状態の九十九里の海岸砂を使用した。

草炭は、カナダ産のもので、草炭の形状の不均一性による実験結果のばらつきを抑えるため、2 mmフルイを通過したものを使用した。また、乾燥状態と湿潤状態によって、吸水能力が異なるので、本実験では含水比を約 240 %の湿潤状態にしたものを使用した。

(2) 装置

実験に用いたライシメータは、浸透過程と水分分布を観測するため、内径 20 cmの透明アクリル樹脂製の円筒のもので、高さ 5 cmごとに切断したものを使用した。ライシメータの底部には、砂の流出を防ぐために金網とガーゼを敷いた。また、給水による砂表面の乱れを防止し、均一な浸潤線の降下を得るため試料上部に脱脂綿を敷いた(実験装置概略図)。

(3) 実験方法

試料の充填は、実験結果に大きな影響を与えるので、草炭と標準砂を 4 分割し、一様に混入し、さらに 5 分割して充填深をチェックしながら、各層 30 回ずつ突き固めた。草炭の混入率は、0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1, 3 wt %とし、ビーカーを用いて一定量の給水を行い、その浸透過程、流出状況を観測した。

また、ライシメータ各層ごとのサンプリング、体積含水率の測定を行い、さらに、ヒートプローブ式の水分計を用い、土壌中の水分の移動状況を継続して調べた。

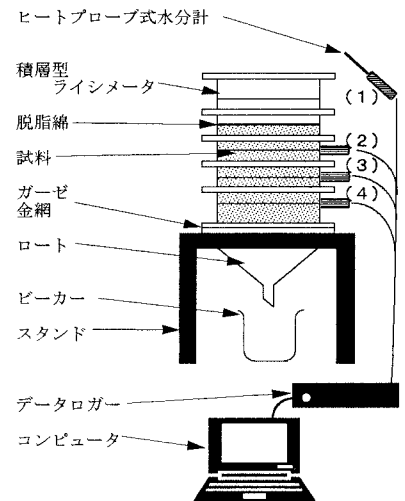


図 1. 実験装置概略図

キーワード：草炭、保水力、最適混入率、水分分布、ヒートプローブ式水分計

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

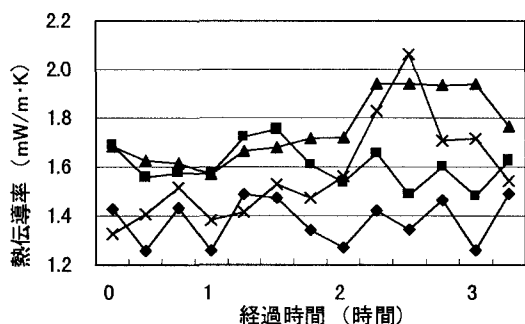


図2. ブランクテスト

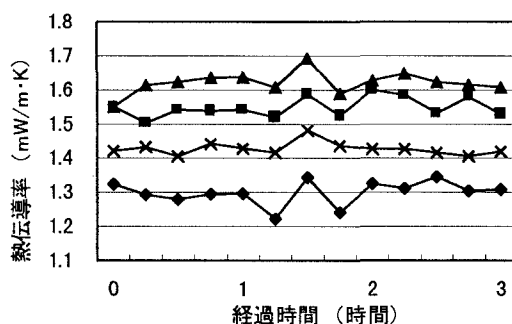


図3. 0.4wt% 草炭混入

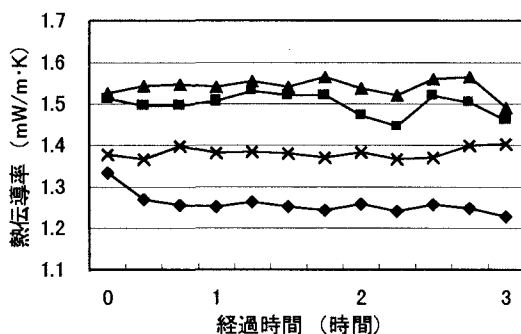


図4. 0.8wt% 草炭混入

凡 例

- ◆ (1) 上層部
- (2) 中層部 1
- ▲ (3) 中層部 2
- × (4) 下層部

3. 実験結果および考察

試料を破壊するキャリブレーションが、継続観測中に実施できないので、水分量に比例する熱伝導率で水分量の移動を観測した。

3 ケースとも、中層部 2 の部分が最も水分量が多く、次いで中層部 1、そして下層部となり、上層部は最も低くなった。

草炭を混入したライシメータでは、水分量の変動は比較的少なく推移しているが、ブランクでは変化が激しい。ここには示さなかったが、予備実験の結果をみると、ブランクが 0.4wt % 混入よりも吸水率が高くなっている。これは、今回の実験で使用した砂は比較的細粒分含有率が多く、突き固め時に土壌中の間隙が非常に少なくなったことが原因として考えられる。それとは逆に、草炭混入率が低いときには、草炭によってできた間隙のため、水分を保持できなかったからか、ブランクテストよりも吸水量が少なくなった。すなわち、砂の細粒分の割合、草炭混入による間隙の程度、そして吸水力の最も強い草炭の量の三者が相互に関連して吸水量を規定していると考えられる。この三者の関係に基づき、草炭の最適混入率についてさらに検討していく予定である。

4. おわりに

ブランクテストの水分量の変動については、さらに数回の実験を繰り返して原因を追求する予定である。

ヒートプローブ式の水分計を使用したのが、測定の間隔が最低でも 15 分間必要となるため、さらに短い間隔で測定することができれば、水分の移動状況がよりわかりやすくなると思われる。