

千葉工業大学 工学部 学生員 ○大畑 隆史

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、これはアフリカ大陸全体に相当する面積で、日本の耕地面積の500倍以上にも達する。さらに、毎年5万平方キロメートルが新たに沙漠化しているといわれ、世界的な環境問題の中でも、最も重要な問題となっている。沙漠化の防止・緑化の目的を持って、技術開発や実践が行われているが、本研究は、沙漠の砂に保水材として草炭を用いるための基礎的研究である。すなわち、草炭を保水材として土壌に混入することによって、蒸発速度・蒸発量がどのように変化するかを、小型ライシメーターを用いて実験的に比較・検討したものである。

## 2. 実験概要

使用したライシメーターは、透明アクリル樹脂製で、内径は12.5cmとした。ライシメーターの深さは、初期土壌厚を3.5cm, 7.0cm, 14.0cmに設定し、土壌を水で飽和したあとに土壌表面から上端が1cmになるように調整した。比較対象土壌は標準砂と赤玉土とし、草炭の混入条件などは表1に示す。

土壌表面からの水分蒸発能力を左右する外部環境要素としては、土壌周辺の外気の風速・温度・湿度そして輻射熱の有無などが考えられる。本実験の場合、土壌を水で飽和状態にしたあと、ライシメーター下面からの流出が終了した重力排水状態になった時点で、土壌表面以外からの蒸発がないようにして実験室内にセットした。したがってライシメーターの重量変化、つまり、水分の蒸発量は、室内の気温・湿度の変化による影響のみを受けることになる。

## 3. 実験結果と考察

## ・恒率蒸発期

実験室内が比較的高温・低湿度だったため、蒸発速度が非常に大きく、赤玉土・標準砂とも標準砂の草炭3wt%混合の場合を除いて、恒率蒸発期がほとんど見られなかった。

## ・減率蒸発期

土壌厚7.0cmの標準砂では、草炭を混入すると減率蒸発期の傾き（蒸発速度の減少勾配）が緩やかになる傾向が見られた。蒸発速度が0（蒸発終了）になるのは無混合、草炭混入率の小さいもの、混入率の大きいものの順である。赤玉土より標準砂の方が蒸発終了に至るのが早かった。

## ・減率変化部

草炭を混入することによって、曲線の変化が緩やかになる傾向が見られた。しかし、赤玉土では標準砂ほど明瞭ではない。

| 区分  | 土壌厚(cm) | 条件                          |
|-----|---------|-----------------------------|
| 標準砂 | 3.5     | 無混合<br>3 wt% 混合<br>5 wt% 混合 |
|     |         | 無混合<br>3 wt% 混合<br>5 wt% 混合 |
|     |         | 無混合<br>3 wt% 混合<br>5 wt% 混合 |
| 赤玉土 | 3.5     | 無混合<br>3 wt% 混合<br>5 wt% 混合 |
|     |         | 無混合<br>3 wt% 混合<br>5 wt% 混合 |
|     |         | 無混合<br>3 wt% 混合<br>5 wt% 混合 |

表1 草炭の混入条件

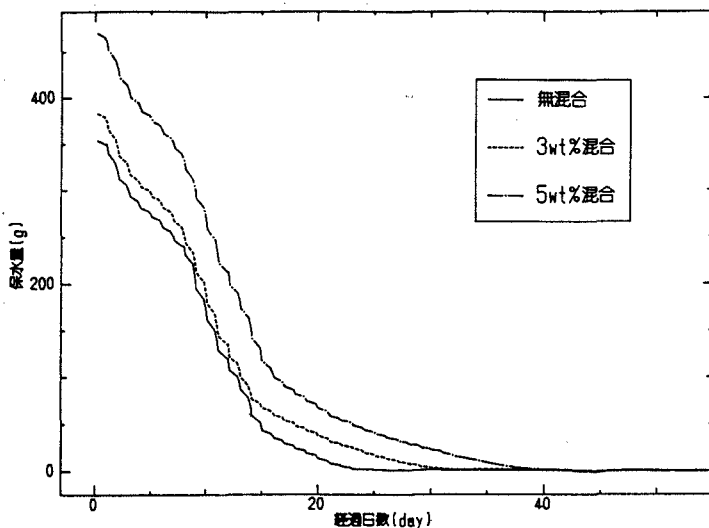


図1 保水量の変化 (標準砂  $d=7.0\text{cm}$ )

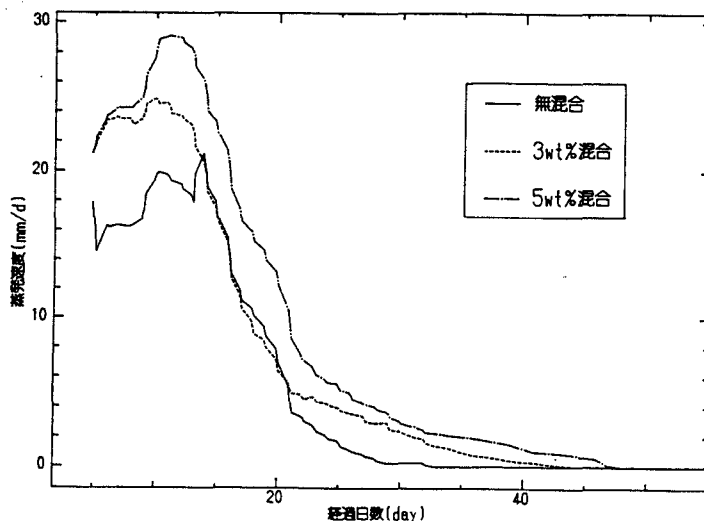


図2 蒸発速度の変化 (標準砂  $d=7.0\text{cm}$ )

#### 4. まとめ

- (1) 草炭によって保水された水分を放出するために、草炭を混入することで蒸発速度は増大した。今回の実験では、草炭は蒸発抑制に作用せず、蒸発速度の増大、蒸発期間の長期化に寄与した。
- (2) 土壌厚が14cmまでと比較的浅かったので、土壌表面に向かう水分の移動速度が大きかったと思われる。ライシメーターの土壌厚がより深い場合については、今後の研究課題である。
- (3) 今回の実験では草炭を一様に混入したが、ポット状に配置した場合（植物の根周辺のみ草炭を入れる状態）の効果、そのときの水分分布、蒸発速度の測定・比較も今後の研究課題である。

#### 5. おわりに

草炭を砂土壌に混入した場合、草炭を混入しないものより植物栽培のための灌水を保水するものの、蒸発速度が増加するため、草炭混入層以下の水分上昇を加速するおそれがあることが分かった。今後強い日射のもとでのこれらの水分移動を、よりマクロな観点から研究していくつもりである。