

(Ⅱ-89) 草炭混入土壌からの水分蒸発特性および抑制方法に関する実験的研究

千葉工業大学 土木工学科 ○学生員 香西慶隆

千葉工業大学 土木工学科 学生員 坂口正明

千葉工業大学 土木工学科 正会員 篠田 裕

1. はじめに

地球の陸地面積は、13,600 万平方キロメートルで、その中の約 3 割に当たる 4,800 万平方キロメートルを、沙漠が占めている。加えて、毎年、九州と四国とを合わせた広さに相当する 5 万平方キロメートルの割合で、沙漠化が進んでいるとも言われている。沙漠化は、世界的に深刻な環境問題となっている。

沙漠化の防止・緑化の目的を持って、多くの技術開発や実践が行われている。保水性に乏しい砂土壌を有する沙漠において、出来るだけ少ない灌漑水で植物栽培するために草炭を使用する。

本研究は、草炭を保水材として用いる際の、土壌表面からの蒸発抑制に最も適した混入方法（混入形態）を求めるための実験的研究である。小型ライシメーターを用いて、草炭混入量・草炭混入層の位置を変えて、蒸発量の比較実験を行うことで、最適状態を求めようとするものである。

2. 実験概要

使用したライシメーターは、内径 12.5cm の透明アクリル樹脂製で、高さは 14cm とした。沙漠砂に代えて標準砂を土壌表面から 5cm・8cm・11cm・14cm にそれぞれ 3wt%、5wt%混入し、4cm 厚で充填した。これらの草炭の混入条件などは、図-1 に示す。

まず砂土壌をライシメーターごと水中で飽和状態にした後、ライシメーター底面からの流出が終了する重力排水状態になった時点で、実験台にセットした。砂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。実験台を透明のビニールで覆い、ライシメーターの周りに遮光紙を貼ることで、風速・降雨・輻射熱を除いた。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、実験環境の温度・湿度そして日射の変化による影響のみを受けることになる。

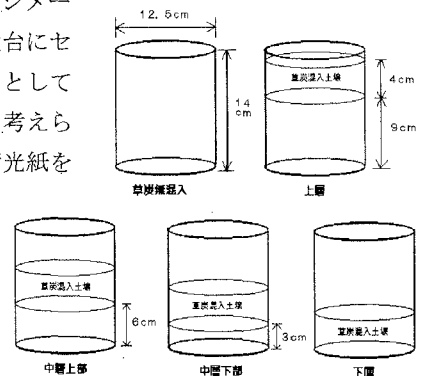


図-1 草炭層の配置概略図

3. 実験結果および考察

表-1 に、保水量の初期値を示す。草炭混入層が上部に位置し、草炭混入率が大きいと保水量が増えている。図-2、図-3 は、蒸発速度の 3 日移動平均を示したもので、図-4 は、測定期間中の気温と湿度を示したものである。今回の

表-1 重力排水終了後の保水量

	ブランク	3wt% 上層	3wt% 中層上部	3wt% 中層下部	3wt% 下層	5wt% 上層	5wt% 中層上部	5wt% 中層下部	5wt% 下層
保水量 (g)	687.7	717.7	702.5	626.2	716.8	731.6	721.0	715.9	707.7

キーワード：沙漠での植物栽培、草炭、蒸発速度、蒸発抑制、ライシメーター

連絡先：〒275-8588 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

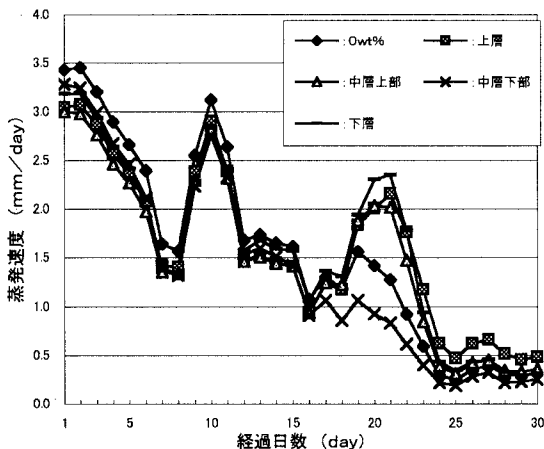


図-2 蒸発速度の移動平均(草炭混入率3wt%)

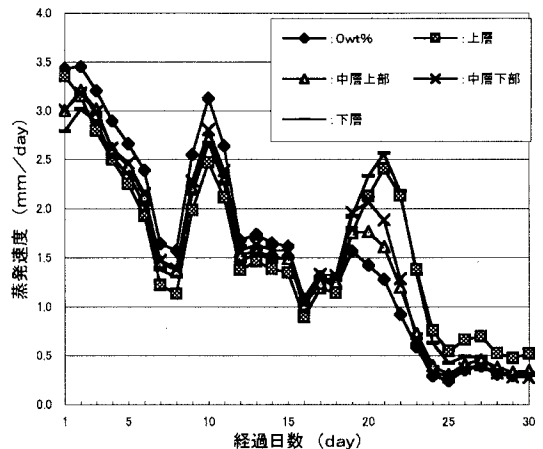


図-3 蒸発速度の移動平均(草炭混入率5wt%)

観測期間中には、図-4に見るように、8日目に降雨があり、さらに比較的湿潤な日々が続いたので、明確な恒率蒸発期・減率蒸発期が出現しなかったが、25日目あたりまでが恒率蒸発期で、以降が減率蒸発期と見ることが出来るかもしれない。

草炭混入率の条件による差異も顕著ではないが、初期保水量が多かった5 wt%混入条件の方が、蒸発速度が大きい傾向が見られる。

草炭混入層の配置の条件による差は、草炭3 wt%、5 wt%混入とも下部配置よりも上部配置の方が蒸発速度が小さくなっており、保水性を保った。これは、草炭の乾燥が進むと疎水性が出現してくるが、この性質がライシメーター下部からの水分蒸発を抑止したと考えられる。

図-5は、初期保水量を100%として、草炭無混入、3 wt%、5 wt%混入層を上部配置したものについて、保水率の推移を見たものである。5 wt%混入層の保水率が、他よりも大きく推移しており、蒸発抑制効果が大きかったといえる。

4. まとめ

今回の実験は、無降雨・無灌漑で実施したが、実際の植物栽培に当たっては、30日間無給水ということは考えられない。現在灌漑給水を加味した実験を継続して実施している。さらに、5 wt%の草炭混入は、実際には草炭

に砂を混入するような感覚の状況であり、コスト的にも3 wt%あたりが実際の混入率であると考えられる。

草炭上層部混入は、風の強い乾燥地では、草炭が風で吹き飛ばされることも考えられるなど、本研究を沙漠現地で実施して、より具体的かつ詳細な研究を進めることが、切に望まれる。

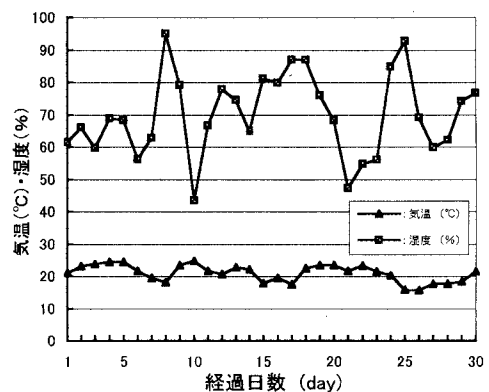


図-4 気温と湿度

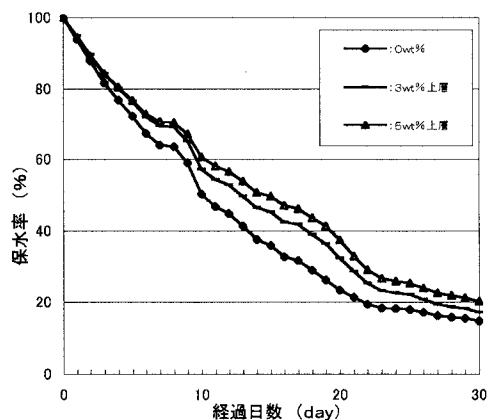


図-5 保水率の推移