

草炭混入砂土壌からの水分蒸発の抑制方法に関する実験的研究

千葉工業大学工学部 学生員 ○鈴木 洋行

千葉工業大学工学部 学生員 小林 正直

千葉工業大学 講師 正会員 篠田 裕

1. 目的

乾燥地の保水力に乏しい砂土壌に対し、灌漑給水量の削減を目的として、草炭を混入することを考えた。沙漠現地での試用の結果、保水力の向上とその植物育成の結果は得られつつあるが、いくつかの問題点も明らかになった。それは、風によって表層近くの草炭が飛散することと、蒸発量も増大していると考えられたことである。そこで、本研究では、草炭を保水材として用いる際の、砂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）を求めるために実験的に研究することを目的とした。小型ライシメーターを用いて、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、最適な配置状態を求めようとするものである。

過年度の研究から、当研究で使用しているカナダ産草炭では、混入率が3 wt%のものが最大の保水力を有し、水分蒸発抑制には、草炭混入層の配置が、上部配置が効果的であるとの結果を得ている。本研究では、その結果を踏まえて、上層部のどの位置に配置するのがよいかを詳細に検討することとした。

2. 実験概要

使用したライシメーターは、内径 12.5 cmの透明アクリル樹脂製で、高さは14 cmとした。沙漠の砂に代えて、豊浦珪砂（標準砂）を土壌表面から 0 cm・1 cm・2 cm・3 cmの位置に、カナダ LAMEQUE 社の草炭を 3 wt% 一様混入した層を、3 cm厚で配置した。これらの草炭配置条件を、図 - 1 に示す。

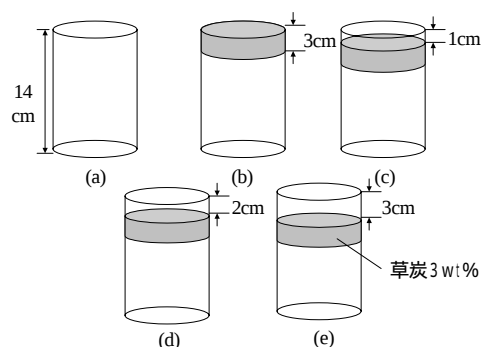


図 - 1 草炭層配置図

ライシメーターへの給水方法は、ライシメーターごと水中に沈めて24時間静置して飽和状態にした後、水中から引き上げて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量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。今回の実験では、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・ライシメーター側面からの輻射熱の影響を除いた。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。

キーワード： 草炭 保水材 水分蒸発抑制 草炭の混入方法

連絡先： 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

3. 実験結果および考察

図 - 2 は、実験期間中の蒸発速度の推移を示したもので、図 - 3 は同期間中の気温と湿度の変化を示したものである。

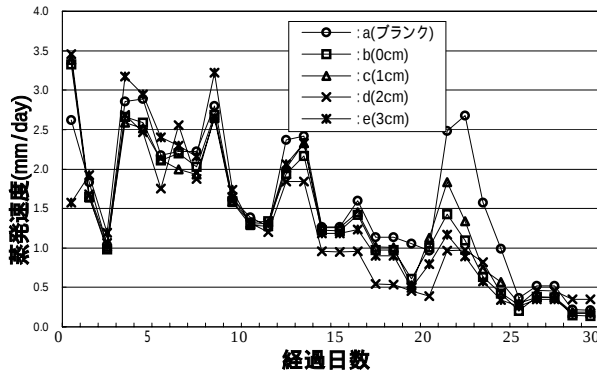


図 - 2 蒸発速度の推移

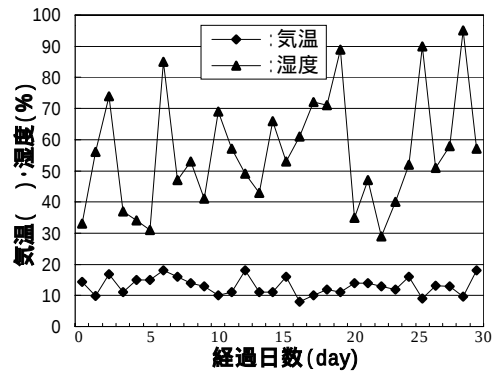


図 - 3 気象データ

実験期間中に、数回の降雨があり、図 - 3 に見るように気温・湿度が大きく変動している。そのため蒸発速度の傾向をつかみにくいが、測定開始初期において明確な傾向は見られなかったものの、10 日目以降、草炭を混入したものが遅くなっていることが見られる。

先に述べたように、外部環境要素(気温・湿度)の不規則な変化によって、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できると考えられる。

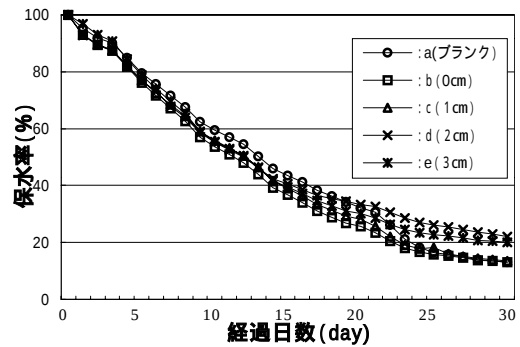


図 - 4 保水率

図 - 4 は、初期保水量を基準値として、保水率の推移を見たものである。保水率が 40% 位までの、比較的保水量が多いときは、ブランク(a)が他よりも保水率が大きい、その後は土壌表面から 2 cm(d)と 3 cm(e)のものが、ほかのものに比べ蒸発速度が低く、保水率が高くなっている。蒸発速度は、2 cm(d)が小さい傾向を示していることから、土壌表面から 2 cmの位置に草炭混入層を配置したものが、蒸発抑制に効果があったと考えられる。

4. まとめ

今回の実験条件は、無降雨・無灌漑であったが、実際の植物栽培にあたっては、30 日間無給水ということは考えられない。したがって、計画的な灌漑給水を加味した実験を行うことが必要である。沙漠では、砂土壌を水で飽和状態にすることは、節水灌漑を目的としていることから、苗木の植樹など以外では、まれな状態であろう。このことから、実験初期に一定量の水だけを与えるなど、現実的な初期条件の実験を行うことが望まれる。

草炭混入層を、2 cm程度砂で覆っても、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、本研究には、未解決のことが多い。