

草炭の疎水性を改善する手法に関する実験的研究

千葉工業大学 工学部 学生員 ○古川 修司

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 km^2 もあり、これは世界の陸地の 15% におよび、日本の耕地面積の 500 倍以上に達する。さらに、毎年、九州と四国の面積に相当する、6 万 km^2 が新たに沙漠化しており、地球の緑の減少が心配されている。現在、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、沙漠の緑化を行うことができれば、いまの地球が抱えている多くの問題を、この一つの事業によって解決することができる。

2. 研究目的

沙漠の緑化の目的のために、砂土壌に保水力を付加すること、すなわち、草炭を用いた緑化方法を考えている。草炭は沙漠にはほとんど存在しないので、草炭の生産地である高緯度地方から沙漠に輸送される。その際、草炭は輸送費軽減のため乾燥して送られる、もしくは、沙漠に運搬される間に乾燥してしまう。草炭の乾燥が進むと疎水性となり、本来必要である保水性とは逆の性質になってしまう問題点がある。

本研究の目的は、普通の状態（採取時に近い状態）の草炭、乾燥した草炭、草炭に液糖、界面活性剤、アンモニア水を加えた草炭の特性を実験的に比較し、沙漠現地で草炭を使用する際に、乾燥し疎水性が現出した草炭の吸水性の回復方法を探ろうとするものである。

3. 実験概要

3.1 試料

砂 この実験を行うには、沙漠の砂を使用することが望ましいが、大量に入手するのが非常に困難なため、入手が容易な市販されている川砂を使用した。これは、今回の実験が比較実験であることから、沙漠と同一の砂を使用することが、特に問題とならないと考えたからである。

草 炭 草炭は、カナダ産 NIROM 社製のものを使用した。不均一な夾雑物が混入し、砂土壌との混入層中に間隙が生じ、水筋などができて実験結果に差ができることが考えられるので、2 mm フルイ通過分を使用することにした。なお、草炭の混入率は 3 wt% とした。試料は、使用時の含水状況によって測定データに影響することが考えられたので、含水率の測定を行って、その状態を調整した。

3.2 実験装置

各条件の吸水速度・吸水力比較のために、小型ライシメータを使用した。ライシメータは、砂層内を湿潤前線が均一に降下することを観測するために、図 1、2 に示す、透明アクリル樹脂製のものを使用した。



図 1 小型ライシメータ

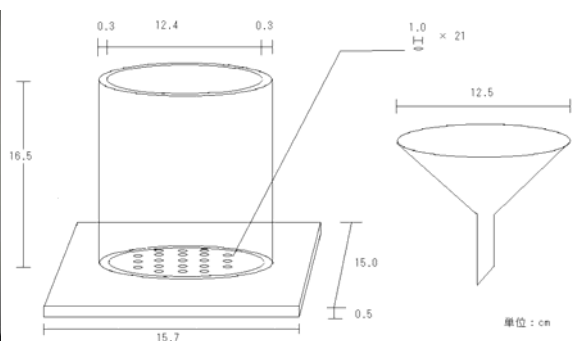


図 2 ライシメータの概要

キーワード：草炭、保水力、吸水速度、草炭の疎水性

連絡先：〒275-8588 習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 土木工学科 047-478-0446

3.3 実験方法

ライシメータに砂試料を入れ、如雨露を使用し、2分間隔で200gを10回、計2000gを給水する。計測は、1分間隔で行い、流出してきた水の重量を計測する。砂の充填方法は、締固めを行わず、自然沈下したものを少し振るう程度とした。

比較実験、そして、出来るだけ実験を連続して行うために、ライシメータを4組用意し、同一条件の砂、草炭で実験を行った。

3.4 実験条件

砂のみ(ブランク状態)、乾燥状態の草炭、自然状態の草炭を3%wt混入(3条件)、自然状態の草炭に、水・液糖(10%)・界面活性剤(0.1%)・アンモニア水(1.4%)で加工した草炭を3%wt混入(4条件)、乾燥状態の草炭に、水・液糖(10%)・界面活性剤(0.1%)・アンモニア水(1.4%)で加工した草炭を3%wt混入(4条件)の組み合わせ9パターンで実験を行った。この際、草炭の浸潤時間は24時間以上としている。

4. 実験結果

実験結果を、表1に示す。数値は3回の実測値を整理したものである。

表1 実験結果

試料	添加なし			自然状態の草炭を使用				乾燥状態の草炭を使用			
	ブランク	乾燥	自然	湿潤	液糖	界面	アンモニア	湿潤	液糖	界面	アンモニア
流出開始時間(s)	254	290	270	264	265	267	265	261	264	262	264
25分間流出量(g)	1507.6	1396.3	1418.6	1445.4	1431.7	1434.1	1468.1	1445	1437.2	1444.2	1472.2
吸水量(g)	492.4	603.7	581.4	554.6	568.3	565.9	531.9	555	562.8	555.8	527.8
草炭の吸水量(g)	—	111.3	89	62.2	75.9	73.5	39.5	62.6	70.4	63.4	35.4
含水率(%)	3	8	137	338	339	291	458	224	258	273	437
正味草炭量(g)	—	41.7	19	10.3	10.3	11.5	8.1	13.9	12.6	12.1	8.4
草炭吸水量/草炭	—	2.7	4.7	6	7.4	6.4	4.9	4.5	5.6	5.2	4.2

各試料の吸水量は、給水量2000gと、25分間での流出量との差から求め、さらに、ブランクの場合の吸水量との差を、草炭の吸水量とした。混入する際の草炭計測量は45gとしたが、含水率試験から、正味草炭量を求め、草炭吸水量÷草炭(1g当りの草炭の吸水量)を求めた。

5. 考察

流出開始時間の長短により、各条件の試料の吸水速度が分かるが、乾燥草炭が疎水性の発現により、吸水速度が低いことが分かる。自然状態の草炭を加工した試料と、乾燥状態の草炭を加工した試料は、含水率の差を考えると、ほぼ同じ吸水速度であると考えられる。

今回の実験条件で、最も良い成果をあげたのは液糖だった。原因は、液糖の糖分が草炭内の空間をコーティングして補強したためだと考えられる。また、乾燥させた草炭を加工させたものは、自然状態の草炭を加工したものと比較して、80%以下の吸水力になってしまうことが分かった。

6. 今後の課題

今回の実験では、加工した際の濃度などを一定にして行ったため、濃度の変更により、吸水量の変動の有無を確認することができなかった。今後は、液糖、界面活性剤、アンモニア水、新しい加工物の濃度を変更し、どのような変化があるのかを研究する必要がある。