

一次元ライシメーターを用いた保水材混入土壌中の水分吸水性の評価

千葉工業大学 学生員 ○南雲 歩
 千葉工業大学 非会員 松本 剛
 千葉工業大学 正会員 篠田 裕

1. 研究背景

現在, 地球温暖化の影響からか沙漠化が進行しており, 地球の緑は減少の一途をたどっている. この沙漠化を食い止める方法として, 沙漠緑化が挙げられる. 沙漠には植物を育てるのに不可欠な光と温度は充分過ぎるほどあるが, 「水」が決定的に不足している. つまり, 水があれば沙漠において植物が育つ可能性がある. そこで, 本研究では保水力の乏しい沙漠の土壌に保水材を混入して, 保水性向上の評価を行う.

2. 研究目的

過去に, 保水材として草炭などを評価してきたが, 本研究では, 新たにクラゲを保水材の素材として注目した. 時として大量発生するクラゲが, 保水材として効果を発揮するかを確認し, 沙漠において保水材として利用することが可能か, 実験的に考察することを目的とする.

3. 実験方法

3.1 Tea-Bag 試験によるクラゲの最大保水力測定

クラゲの保水力を調べる目的で Tea-Bag 試験を行った. Tea-Bag 試験とは, 1 g あたりの保水力を簡易的に求めるものである. Tea-bag に一定量のサンプルをいれ, 水中に一定時間放置したものを空気中に取り出し, 重力排水状態で測定する.

まず, 1) 入手した状態(粉碎前)のクラゲを, 乾燥状態(炉乾燥), 自然状態(保存パック開封直後)および水中に含浸させた飽和状態の計3状態について, クラゲの最大保水力測定を行った. さらに, 2) 粉碎粒径の異なる4種のクラゲと, 対照保水材としての草炭, 計5種でTea-Bag試験を行った. クラゲは家庭用ミキサーで粉碎し, 振るい分けを行なった.

計測は24時間ごとに72時間行なった. 表-1, 表-2にその結果を示す.

3.2 一次元ライシメーターによる流出実験

3.2.1 実験装置

(1) ライシメーター

実験には直径20cmの透明アクリル樹脂製の一次元ライシメーターを使用する. ライシメーターを中心とした実験装置の概略を図-1に示す.

(2) 土壌水分センサー

水分量を測定するセンサーは, ECH₂O プローブを用いる. このセンサーは, 土壌の誘電率を測定するタイプのもので, 比較的安価なセンサーである. また, この水分量を経時的に測定記録するために DATAMARK LS-3000PtV を用いる.

3.2.2 試料

- (1) 砂土壌 (ホームセンターで購入する川砂)
- (2) クラゲ (サプリメント加工前のクラゲ)

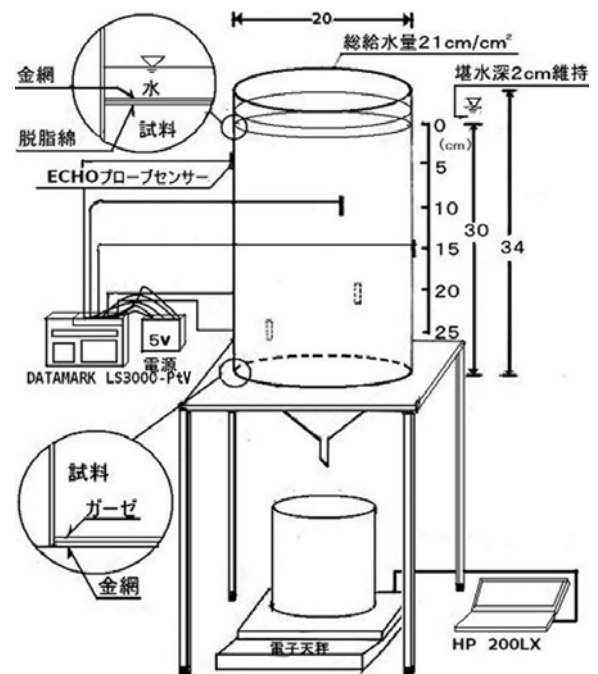


図-1 実験装置概略図

キーワード 地球温暖化, 沙漠化, 保水材, クラゲ, ライシメーター, 体積含水率

連絡先 〒275-8588 習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 建築都市環境学科 TEL:047-478-0446

E-mail : shinoda@ce.it-chiba.ac.

3.3 実験方法

(1) 保水材の混入方法

保水材は、分散一様混入することを条件とし、川砂と保水材を5分割して、それぞれ均一に混入した後、ライシメーターに充填する。

(2) 試料の突き固め方法

垂直方向に5分割し充填による降下をチェックしながら0.14回/cm²、高さ約5cmで突き固める。

(3) 給水方法

ビーカーにより1cm²あたり21cmの給水量をライシメーター上部に水深2cmに保って供給する。

4. 結果および考察

4.1 クラゲの保水力測定結果

表-1に示すように、クラゲ自体の保水力は自然状態(保存パック開封直後)の保水力が最も高いことが分かったので、自然状態のクラゲを使用することとした。また、表-2より、保水力が草炭の1.3～2.6倍であることが分かった。

表-1 Tea-Bag 試験によるクラゲ状態別保水力

乾燥状態(炉乾燥)	4.0g/g
自然状態(保存パック開封直後)	5.4g/g
飽和状態	1.4g/g

表-2 Tea-Bag 試験によるクラゲ粒径別保水力

粒径 425 μ m以上	4.2g/g
粒径 250 μ m～425 μ m	4.5g/g
粒径 106 μ m～250 μ m	5.7g/g
粒径 106 μ m未満	8.0g/g
草 炭	3.1g/g

4.2 一次元ライシメーターによる流出実験結果

クラゲの粒径別保水力測定結果から、粒径 250 μ m～425 μ m(クラゲ 1)と粒径 250 μ m未満(クラゲ 2)を使用することとした。クラゲの混入率によって、保水量が異なると考えられるが、本実験においては、草炭の最適混入率である3.0wt%に統一した。

表-3に土壌別流出率結果、図-2に体積含水率変化(深度10cm)、図-3に体積含水率変化(深度20cm)を示す。表-3より、流出率は保水材種による大きな差異はないが、草炭、クラゲ1、クラゲ2、ブランクの順となった。流出時間は、草炭と比べクラゲ1は約1.3倍、クラゲ2は約3倍である。吸水速度が遅いのだろう。

また、図-2 および図-3 に示すように、クラゲ混入土壌の体積含水率が、川砂の体積含水率よりも

8～20%高いという結果が得られたが、使用したECH₂Oプローブの指示値に疑問な点もあるので、現在精査中である。

今回の実験では、草炭の保水力と比較するため、混入率を3.0wt%としたが、クラゲは自重の4.2～8.0倍の保水力を持ち、飽和状態では体積は膨張する。こうした特性を考慮して、今後、クラゲの最適混入率を3.0wt%より低くして検討することも必要である。

表-3 土壌別流出率

保水材種	流出開始時間(min)	流出時間(min)	流出量(g)	流出率
ブランク	10	62	4119.8	0.616
草 炭	14	84	3860.9	0.577
クラゲ1	13	112	3900.3	0.584
クラゲ2	14	264	4069.3	0.609

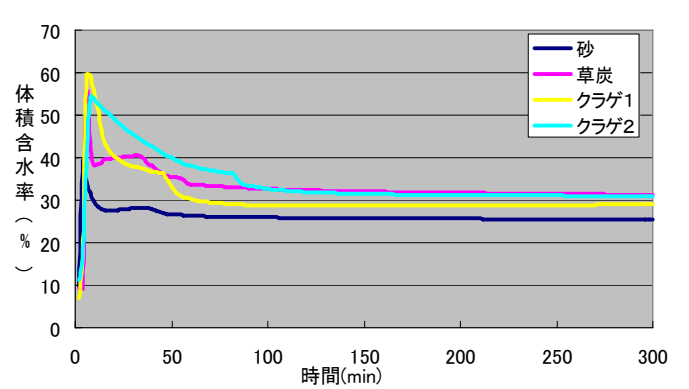


図-2 体積含水率変化(深度 10cm)

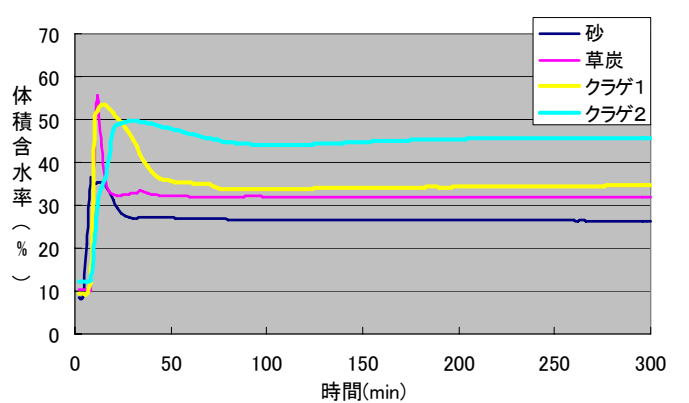


図-3 体積含水率変化(深度 20cm)

5. まとめ

クラゲの保水材としての評価を行うことができ、保水材としての利用価値があることが分かった。

謝 辞

サプリメント加工前のクラゲのサンプル 2.0kg を提供して頂いた、愛媛県の水産加工品メーカー、マルトモ(株)に感謝の意を表します。