

クラゲを保水材として用いた1次元ライシメーターの浸透実験

千葉工業大学 学生会員 ○山中 美幸
千葉工業大学 正会員 篠田 裕

1. 研究の目的

地球温暖化の影響の一つ「沙漠化」は、人間の森林伐採による土地の劣化や、気候の急激な変化が主要な原因となっている。世界中で、さまざまな対策が練られているが、大きな成果はまだ得られていない。徐々に進行している沙漠化は、見過ごすことができないほど深刻化している。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。しかし、「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、数年おきに大量発生するエチゼンクラゲを用いて、沙漠緑化ができないかと考えた。保水力の乏しい沙漠の砂土壤に、クラゲを保水材として混入し、その保水性向上の評価を行う。



図-1 エチゼンクラゲの大量発生

2. クラゲについて

本実験で使用するクラゲは、定常的な実験成果を得るため、東南アジア産のミズクラゲを使用した。サンプルは、(株)マルトモより提供されたもので、食経験豊かで安全性の高いクラゲから、酵素を用いて抽出、低分子化したコラーゲンペプチドを新規素材として開発しているが、その商品加工前のものを使用する。現在は、食品(珍味用)の原料をバッチ式で乾燥するしか方法がないので、コストは原料代と工賃を含めて5,000円/kg程度となる(他の保水材の場合、草炭:80円/kg, SAP:6,500円/kg)。

3. 実験

3.1 クラゲの粒径別 Tea-Bag 試験

粉碎粒径の差異による吸水力の差を調べる目的で、粒径の異なるクラゲと、対照としてのブランクで 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。粉碎粒径は、粒径 $250\mu\text{m}$ 、 $106\mu\text{m}$ 、 $75\mu\text{m}$ 以下、そしてブランクの4種類とした(図-2)。

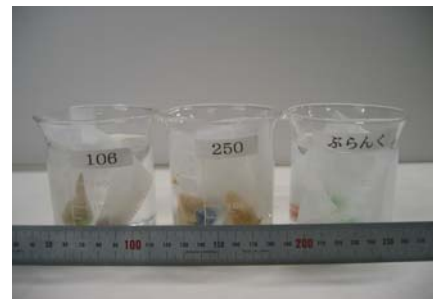


図-2 Tea-Bag 試験

3.2 発芽試験

クラゲを保水材として使用する際、もっとも重要な課題である、クラゲに含まれる塩分の植物育成上の悪影響を調べるため、発芽実験を行った。

本試験では、塩分に比較的強いといわれている、カイワレ大根の種を用いた。粒径は $250\mu\text{m}$ 、 $106\mu\text{m}$ 、 $75\mu\text{m}$ 以下 μm 、ブランク、脱脂綿の5条件で、シャーレの中にカイワレ大根の種20粒と、水を20ml与えて室内に2週間静置して発芽状況を確認した(図-3)。

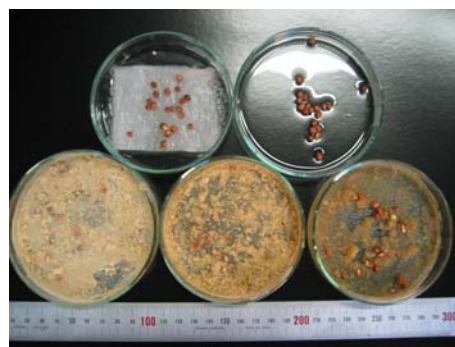


図-3 発芽試験

3.3 ライシメーター実験

1次元ライシメーターを用いて、クラゲの粉碎粒径・砂への混入率を変えて、同一給水条件で、水の流出状況を比較・解析することとした。

実験条件は、粒径 $250\mu\text{m}$ (～ $420\mu\text{m}$ 未満)、粒径 $250\mu\text{m}$ 、粒径 $106\mu\text{m}$ 以下、ブランクの4種と、3wt%、2wt%、1wt%の混入率の条件で、実験を行った。

乾燥したクラゲは、水分を含むと膨潤するため、膨潤現象が顕著にならない範囲で、コスト的な判断も含めて、混入率は3.0wt%以下とした。

使用する器具および試料は、ライシメーター(直径7.5cm、透明アクリル樹脂製)・ガーゼ・金網・砂土壤(ホームセンターで購入する川砂)・小型コンピュータ(HP200LX)・電子天秤などである(図-4)。

キーワード：保水材、クラゲ、浸透実験、最適混入率、発芽試験

連絡先：〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 TEL:047-478-0446 E-mail:shinoda@ce.it-chiba.ac.jp



図-4 ライシメーター実験

4. 実験結果

4.1 クラゲの粒径別 Tea-Bag 試験の結果

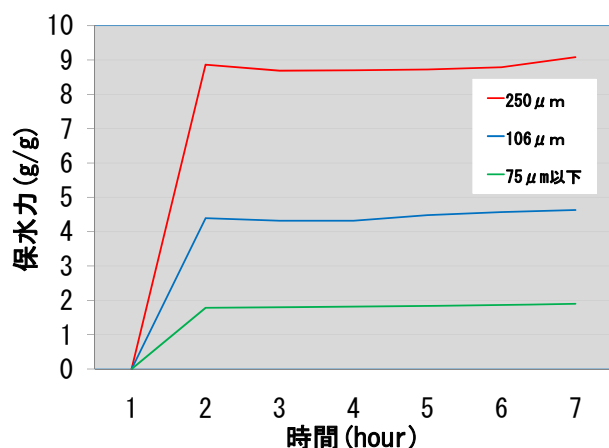


図-5 クラゲ粒径別保水力

4.2 発芽試験の結果

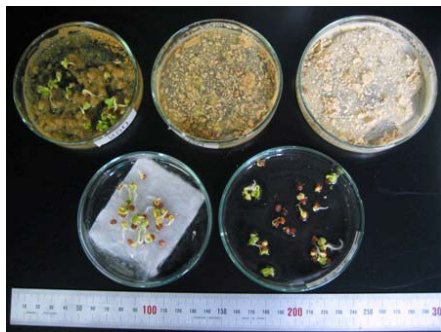


図-6 2週間経過後の発芽状態

4.3 ライシメーター実験の結果

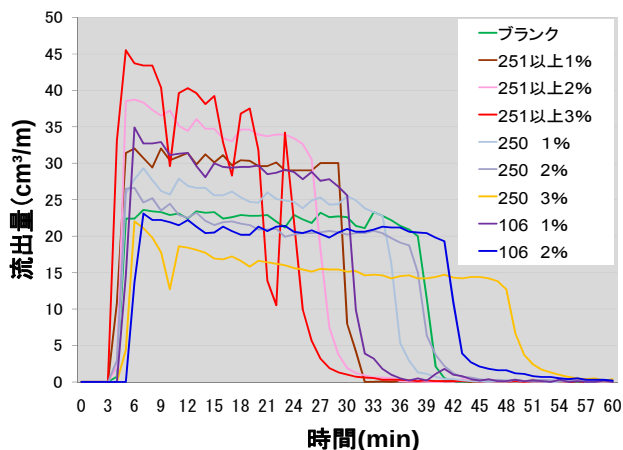


図-7 条件別時間流出量曲線

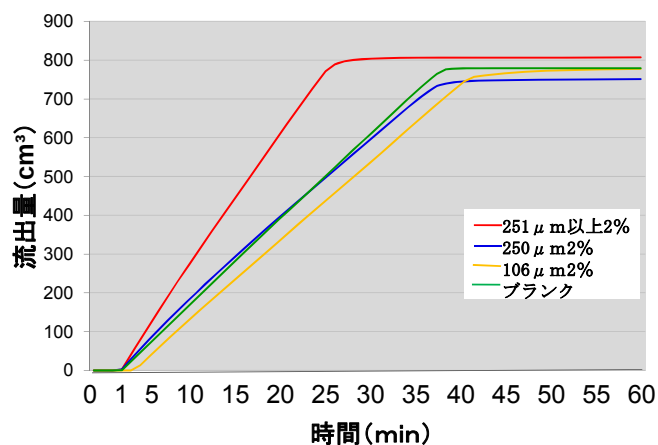


図-8 粒径別累積流出量曲線 (2 wt%)

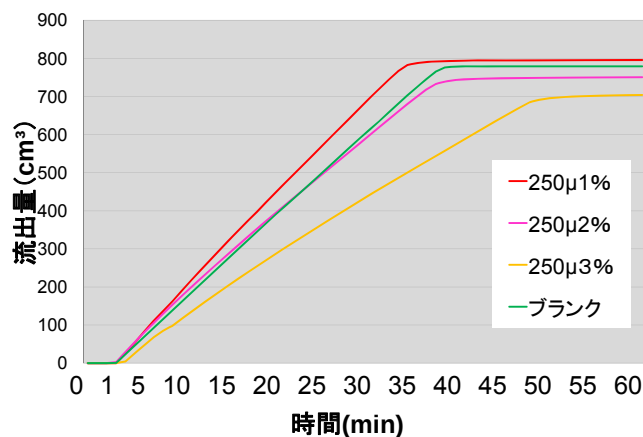


図-9 混入率別累積流出量曲線 (250 μm 混入)

5. 考察

Tea-Bag 試験では、250 μm のものの保水力が最大となった。過年度の実験では、粒径が小さい程保水力があるだろうと推定されていたが、250 μm のものが最適粒径であったことが確認された。

発芽試験は、今回の条件では、特に塩分の影響がみられなかった。脱脂綿上での発育よりも、250 μm 混入上のものが、水分保持がよく生育がよかった。

ライシメーター実験では、250 μm と 106 μm の場合に最大流出量が小さかった。当然であるが、混入率が少なくなるほど、ブランクに近い結果となった。

6. まとめ

クラゲは、95%を越える水分を有するから、乾燥・粉砕して、保水材として利用できることがわかった。砂土壌に混入する条件としては、細粒径になるほど、初期撥水性が強くなり、吸水性が悪くなる傾向があった。

保水材として、沙漠で実際に使用する場合には、250 μm 程度の粒径で、砂土壌への混入率を 3 wt%程度にするのが、コストを特に重要視しない場合の、最適条件だと考える。