

イソライトを保水材として用いた一次元ライシメーターの浸透実験

千葉工業大学 学生員 ○栢尾智史
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」が進行して、世界の 1/3 以上の地域が半乾燥地・乾燥地・沙漠となっている。深刻化する沙漠化に対して世の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。

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、保水力の乏しい沙漠の砂土壌に、保水材として知られるイソライトを混入し、砂土壌の保水力向上の評価を実験的に行うことを目的とする。

2. イソライトについて

本実験で使用するイソライトは、地力増進法施工令第 5 号として政令指定されている「けいそう土焼成粒」である。主な効果として「土壌の透水性の改善土壌」、さらに保水性・耐踏性にも優れているとされる。

3. 実験

3.1 イソライト粒径別 Tea-Bag 試験

イソライトを保水材として使用する際、体積含水率が最大となるイソライトの粒径による差異を Tea-Bag 試験により求める。対照のブランクと、イソライトの粒径 1mm (1号), 2mm (2号) 各 1g を Tea-Bag に入れ、水中に一定時間放置したあと、重力排水状態でそれぞれについての保水力を求める。



図-1 Tea-Bag 試験

3.2 再吸水試験

1 回の Tea-Bag 試験後、保水力の低減がどの程度生じるか、自然乾燥後、再吸水試験を行う。

3.3 ライシメーター実験

イソライトが、どの程度の混入率で最も高い保水力を示すのか、また浸透・流出速度を比較・解析するために行う。

(1) 実験装置

1 次元ライシメーターは直径 7.4cm, 高さ 20cm の透明アクリル樹脂製のものを使用する。

電子天秤は、島津製電子天秤 UW6200H を使用。(図-2, 図-3)

(2) 実験方法

1) イソライトの混入方法

分散一様混入することを条件とし、川砂と混合した後 3 分割し、ライシメーターに高さ 13cm まで充填して、3 回の実験を行った。

2) 給水方法

400cc の水を、水深 2cm に保って給水する。

3) 測定方法

流出が終了したと確認できた時点までの、水の総流出量を電子天秤により計測する。

4) 実験条件

イソライト 1号・2号ともに、2.5, 5, 7.5, 10, 15, 20, 100wt% で、それぞれ計測を行い比較する。

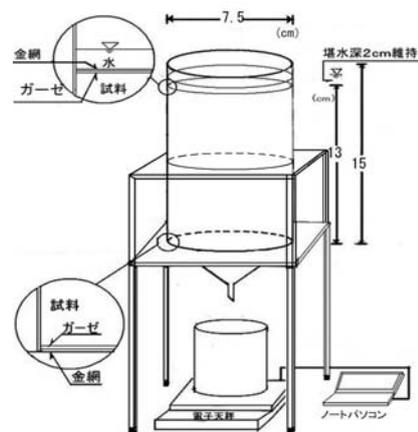


図-2 ライシメーター実験装置概略図

キーワード 保水材, イソライト, 浸透実験, 最適混入率, ライシメーター実験

連絡先 〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 建築都市環境学科

TEL:047-478-0446



図-3 ライシメーター実験

4. 結果

イソライト1号・2号のTea-Bag試験の結果を図-4に、再吸水試験の結果を図-5に、川砂との混入率別の吸水率の結果を図-6に示す。さらに、ライシメーター実験において混入率別の流出開始時間、吸水率を表-1、表-2に示す。

また、図-4、図-5の保水力比は保水材1gに対して保水された水分量(g)である。

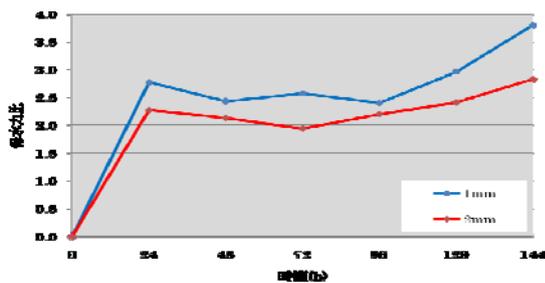


図-4 イソライト粒径別保水力

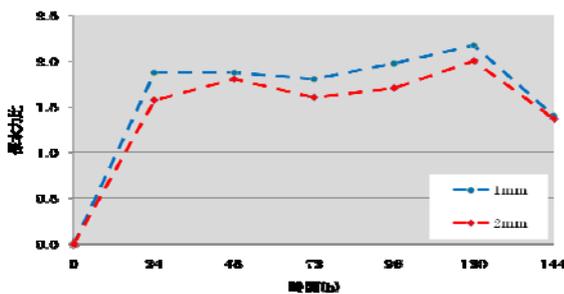


図-5 再吸水試験

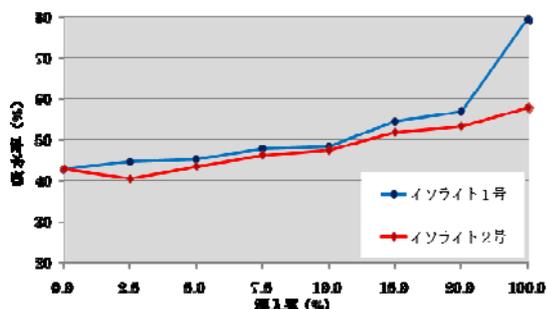


図-6 イソライトの混入率別吸水率

表-1 イソライト1号

| 混入率 (%) | 流出開始時間 (s) | 流出量 (g) | 吸水率 (%) |
|---------|------------|---------|---------|
| 0 | 96 | 228.7 | 42.8 |
| 2.5 | 105 | 221.4 | 44.6 |
| 5 | 148 | 219.2 | 45.2 |
| 7.5 | 196 | 208.6 | 47.8 |
| 10 | 67 | 207.0 | 48.3 |
| 15 | 40 | 182.5 | 54.4 |
| 20 | 32 | 167.9 | 58.0 |
| 100 | 17 | 82.8 | 79.3 |

表-2 イソライト2号

| 混入率 (%) | 流出開始時間 (s) | 流出量 (g) | 吸水率 (%) |
|---------|------------|---------|---------|
| 0 | 96 | 228.7 | 42.8 |
| 2.5 | 170 | 238.2 | 40.4 |
| 5 | 218 | 226.5 | 43.4 |
| 7.5 | 183 | 215.2 | 46.2 |
| 10 | 105 | 210.6 | 47.3 |
| 15 | 43 | 193.3 | 51.7 |
| 20 | 35 | 187.3 | 53.2 |
| 100 | 11 | 169.3 | 57.7 |

5. 考察

Tea-Bag試験、ライシメーター実験ともに、イソライト1号の方が保水力が高い結果となった。また、イソライトの混入率が高くなると水の流出が早くなり、それにも関わらず保水力も高まることが見受けられる。これはイソライトの特性である優れた「保水性」と「透水性」、普通なら相容れない正反対の二つの特性を兼ね備えている結果だと考えられる。

ライシメーター実験においては、イソライト2号の2.5%混入条件が、吸水率においてわずかながらブランクより下がってしまった。さらに全ての混入率で常に1号より下回っていることが分かる。これは2号の粒径の大きさから、粒子間隙が比較的大きいため浸透水が流出しやすくなったためではないかと考えられる。

6. まとめ

以上のようにイソライト1号が2号より比較的優れた数値を示したが、コスト面を考えるとどちらも大量使用が不可能なために、沙漠の緑化としての使用は現実的ではない。しかし、耐踏圧に優れ硬質な素材なために長持ちするので、長期的な目で見るとコスト面でも保水材として選定の対象となりうる。

