

(Ⅱ-77) ライシメータの相似性に関する基礎的研究

千葉工業大学 工学部 学生員 山本 一滋

千葉工業大学 工学部 正 員 篠田 裕

1. はじめに

世界の沙漠は、3000万平方キロメートルもあり、これはアフリカ大陸全体に相当する面積で、日本の500倍以上の面積である。さらに、毎年、5万平方キロメートルが新たに沙漠化しており、沙漠化防止・沙漠の緑化は、急を要する世界的な課題である。沙漠のない日本でも、沙漠緑化に対する研究・実践は行われているが、この沙漠緑化の多くの方式は、保水材を沙漠の砂に混入して保水層を形成し、植物の生育を図るものである。本研究は、保水材として草炭を利用する場合に、その吸水性・保水性を評価するライシメータについて、そのサイズ、土壌の充填法などによる差異の原因を統計的に解析することと、実際に草炭を混入した場合の浸透特性について解析するため、基礎的実験を行なったものである。

2. 草炭について

草炭とは、泥炭の中で特に草木の繊維質遺体が多いものをいい、世界各地に5000億トンも存在し沙漠地帯の近郊にも存在することが分かってきた。特に、沙漠の地下から得られる水や沙漠の土壌が弱アルカリ性であるのに対して、草炭を浸透した水が弱酸性であることから、草炭混入による土壌改良も図られる利点がある。

3. 実験概要

(1) 試料

沙漠の土壌を使用する前に、比較的均一に充填しやすい赤玉土を用いた。赤玉土は、2mmのフルイ通過分を使用した。

砂は、実際の沙漠(例 エジプト)の砂を用いて実験を行なうのが望ましいが、多量の現地の砂の入手が困難なため、入手が容易な標準砂を用いることとした。

草炭はカナダ産のものを使用し、草炭の形状から組成の不均一性によって実験結果がばらつく恐れがあるため、もみほぐした後、2mmフルイ通過分を使用した。

(2) 装置

ライシメータは、砂層内の浸透過程を観測するために、透明アクリル樹脂を用い、内径74, 125, 200mmのものを使用した。ライシメータの底部には、金網とガーゼを敷いて土・砂の流失を防止した。また、試料の上部に脱脂綿を敷くことで、給水による表面の乱れを防止し、均一に浸潤線が降下するようにした。

(3) 実験要領

実験では、内径の異なる三つのライシメータを用いて、試料をそれぞれ深さ5, 10, 15, 20cmに充填することを条件とした。試料の充填法は、実験結果に大きな誤差を生じさせると考えられたので、1cmおきに40回ずつ突き固めた。草炭混入の実験は、内径20cmのライシメータを用いて、草炭混合率を1, 2wt%とし、一様に混合した場合について実験を行った。

測定項目の主なものは、給水開始から流出終了までの時間、砂および草炭の吸水量で、これらの結果から草炭の混入率と吸水量の関係を求めた。

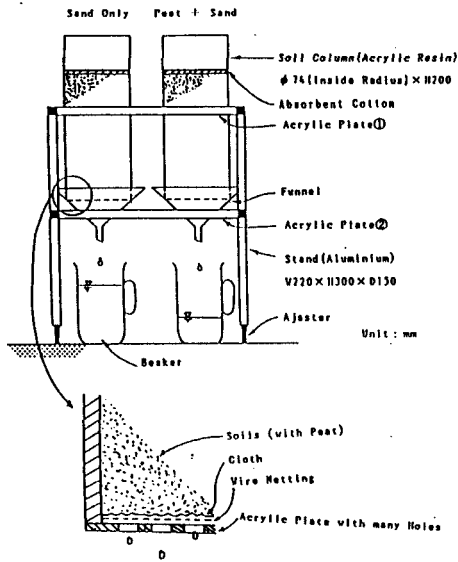


図1 LYCIMETER

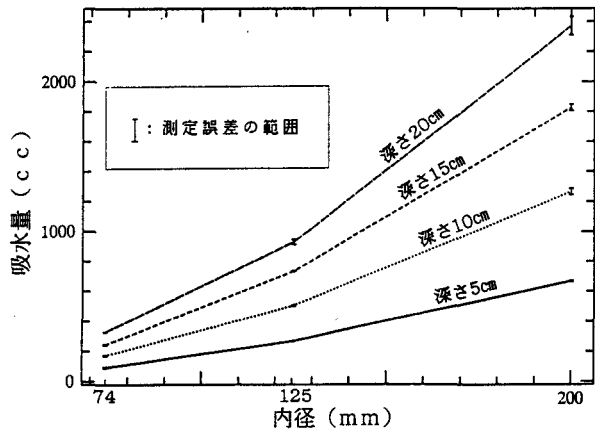


図2 ライシメータ内径と吸水量の関係

表1 実験結果総括表 (草炭混合条件)

草炭混入条件	流出時間 (min)	流出量 (g)	吸水量 (g)	吸水率 (%)	吸水能力比
ブランクテスト	2.4	1854.2	2450.4	56.9	1.00
草炭1wt%	2.9	1621.9	2682.7	62.3	1.09
草炭2wt%	3.3	1351.0	2953.6	68.6	1.21

(φ20ライシメータ, 土壌深20cm)

4. 実験結果および問題点

- (1) ライシメータの径および土壌深さを变化させて実験した結果、ほぼ相似性が認められた。
- (2) 同一条件による実験の再現性における誤差は、5%程度に収まっているが、この誤差の主たる原因は、土壌の充填および給水時における人為的な差異によるものと考えられる。
- (3) 以上の誤差を踏まえた上で、草炭を一樣混合した場合、1wt%混入でおよそ10%、2wt%混入で20%保水力が増加した。
- (4) 草炭の最適混入率および、草炭の吸水速度を早める条件 (界面活性剤を添加する方法もあるが) なども、今後詳細に検討していきたい。

参考文献

- 1) 望月紀昌・野頼成嘉: 「沙漠の塩類析出防止に関する基礎的研究」, 第20回関東支部技術研究発表会講演概要集, II-33, pp136-137
- 2) 草炭研究会: 草炭の利用に関する研究 (平成6年度報告書)
- 3) 遠山柁雄: 「沙漠緑化への挑戦」