

(II-96) 一次元ライシメータを用いた草炭の吸水特性に関する研究

千葉工業大学 工学部 学生員 渡辺 忠温

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 万平方キロメートルもあり、世界の陸地の 15 %に及んでいる。これは、日本の耕地面積の 500 倍以上に達している。さらに、毎年、6 万平方キロメートル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。いま、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おり、沙漠化の問題もその一つである。このように、沙漠の緑化とそれに伴う開発によって、一挙にいくつかの問題が解決されることができる。

本研究は、保水材としての草炭を混入した土壌の浸透特性、草炭の吸収能力と最適混入条件を明確にし、そしてライシメータ内の水分分布を把握するために、積層型のライシメータを用い、各層ごとにサンプリングを行い、体積含水率を測定し、異なった圧密条件下の草炭の保水力の差を調べる事を目的としている。

2. 実験概要

(1) 試料

実験のための試料には、現地の沙漠の砂を使用するのが望ましいが、現地の砂を多量に入手するのが困難なため、自然乾燥状態の標準砂を使用することにした。

草炭は、カナダ産のものを使用した。草炭の形状の不均一性による実験結果のばらつきを押さえるため、2 mm フルイを通過したものを使用した。また草炭は、乾燥状態と湿潤状態によって、吸収能力が異なるので本実験では含水比を約 200%の湿潤状態にしたものを使用した。

(2) 装置

実験に用いるライシメータは、浸透過程を観測するため、内径 20 cm の透明アクリル樹脂製の円筒のものと水分分布を把握するため、それを高さ 5 cm ごとに切断したものを使用した。ライシメータの底部には、砂の流出を防ぐため金網・ガーゼを敷いた。また、吸水による表面の乱れを防止し、均一に湿潤線を降下させるために、試料の上部に脱脂綿を敷いた。(実験装置概略図)

(3) 実験方法

試料の充填は、実験結果に大きな誤差を生じさせるので、草炭と標準砂を 4 分割し、一様に混入し、さらに 5 分割して充填深をチェックしながら、各層 30 回ずつ突き固めた。草炭の混入率は、0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1, 3 wt%とし、ビーカーを用いて一定量の給水を行い、その浸透過程、流出状況を観測した。

キーワード：草炭、保水力、体積含水率、最適混入率、水分分布

連絡先：千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学土木工学科、TEL 047-478-0446 FAX 047-478-0474

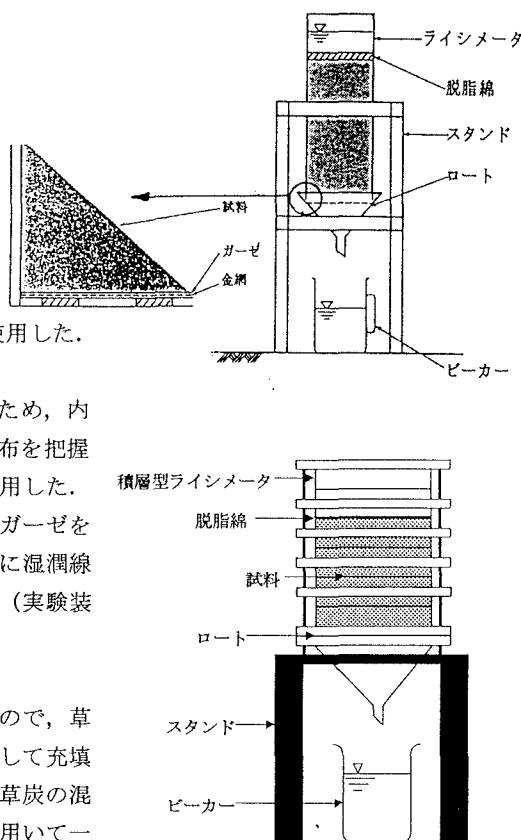


図 1. 実験装置概略図

表 1. 実験総括表

草炭混入条件	高さ (cm)	体積比	体積含水率 (%)	吸水量 (g)	吸水率 (%)	吸水能力比
ブランク	19.8	1.00	36.7	2284.1	52.1	1.00
0.2 wt %	20.0	1.01	36.8	2310.6	52.6	1.00 ₃
0.4 wt %	20.3	1.03	37.7	2400.4	54.4	1.02 ₇
0.6 wt %	20.6	1.04	38.5	2488.5	56.3	1.04 ₉
0.8 wt %	20.9	1.06	39.0	2558.9	57.7	1.06 ₃
1 wt %	20.9	1.06	39.0	2556.1	57.4	1.06 ₃
3 wt %	22.9	1.16	38.0	2728.7	59.5	1.03 ₃

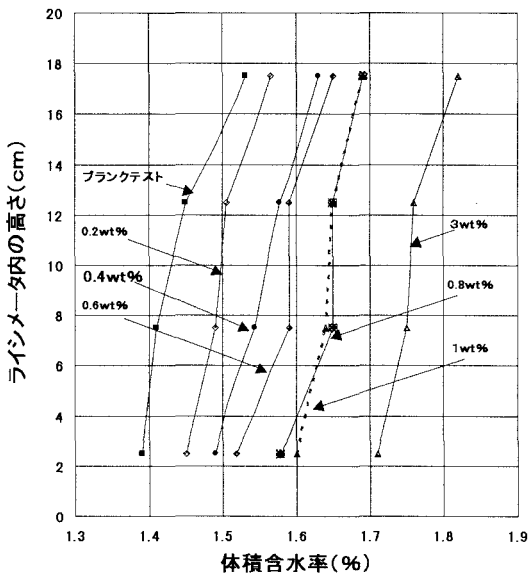


図 2. ライシメータ内の水分分布

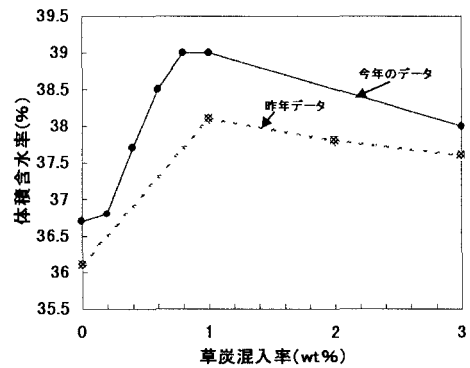


図 3. 草炭混入率と体積含水率の関係

3. 結果および考察

同一条件内の 3～4 回の測定値の誤差は 2 % 内に収まっており、実験の再現性はほぼ認められたが、この誤差の主な原因は、試料の充填および吸水時における人為的な差異によるものと考えた。

体積含水率は、草炭混入率 0.2w % から草炭混入率 0.4wt % でおよそ 1 % 増加した。その後も徐々に増加し、0.8wt % で最大となった。すなわち保水力は、草炭混入率 0.8wt % のときが最大となった。このことから、今回の実験における草炭の最適混入率は、0.8wt % だと結論づける結果となった。また、ライシメータ内の上部と底部の保水力は、実験前の予想と相反し、図 2 に示すようにライシメータ内の上部と底部での体積含水率の傾きの差は、草炭混入率とは関係がなく、上部の方が大きくなる結果となった。それは、底部からの排水の影響が大きいことを示しているが、混入率の比較実験には関係ないと考えた。

4. 総 括

草炭は、保存時に乾燥が進むと、吸水速度・能力が低下する。今回の実験では、実験条件をそろえるために、含水比を一度 200 % までにした草炭を使用した。この前処理の影響が、吸水力にどのように作用しているかを検討するのが、今後の課題である。