

(Ⅱ - 48) 草炭混入砂層の浸透特性に関する基礎研究

千葉工業大学 大学院 学生員 望月 紀昌

千葉工業大学 工学部 正 員 武藤 速夫

千葉工業大学 工学部 正 員 篠田 裕

1. はじめに

近年、様々な環境改善問題が提起されている中の一つに沙漠の緑化が挙げられており、その方策の多くは何らかの保水剤を沙漠の砂に混入して保水層を形成し、植物の成育を図るものである。保水剤には種々の材料が用いられているが、今回の研究では保水剤として草炭を用いた場合の砂層の浸透特性について、その概況を確認する基礎的実験を行った。なお、形成される保水層の機能は植物に水を供給することと、沙漠の表層に塩類の析出を防止することの二つが考えられるが、今回の基礎実験は前者の機能を重視して行った。

2. 草炭について

草炭とは泥炭の中で特に草木の遺体が多いものをいい、地球上でその賦存量が多く、沙漠地帯の近傍にも存在することが分かっている。特に沙漠の砂を浸透した水は弱アルカリ性であるのに反して、草炭を浸透した水は弱酸性（フミン酸）であることから、中和による土壌改良も図られる利点がある。また、草炭を用いた場合、植物の根が吸水するのに好条件であることが農業関係者によって指摘されている。

3. 実験概要

(1) 目的

草炭を砂層に混入した場合の吸水特性に見通しをつけ、草炭の混入方法及び草炭自体の使用条件などについて基礎的実験を行い、草炭混入砂層の浸透特性の研究に資する。

(2) 試料

砂に関しては、実際の沙漠（例えばナイル河下流のエジプト沙漠）の砂を用いて実験を行うのが望ましいが、使用量が多量である上、現地から取り寄せる手続きが困難なため、とりえず入手の容易な九十九里町片貝の畑砂で代用した。砂は風乾状態のものを、フルイ分けて1.2mm フルイ通過分を使用した。

草炭はカナダ産のものを使用し、草炭の性状から、小さなライシメーターに少量用いる際は、組成の不均一性によって実験結果がばらつく恐れが予見され、もみほぐしたのち、2mm フルイ通過分を使用した。

(2) 装置

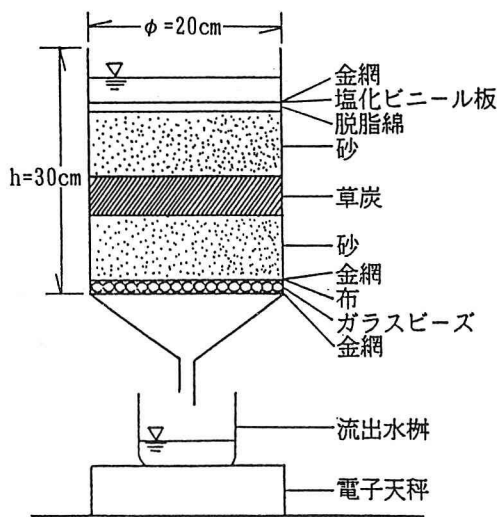
ライシメーターは、砂層の浸透過程を観測するために、透明アクリル樹脂を用い、内径20cm、高さ30cmのものを使用した。ライシメーターの底部には、ガラスビーズを一面に敷き、その上に布と金網を敷いて、砂の流失を防止した。砂層表面には、水を全体に浸透させるために脱脂綿を敷き、その上に穴（ $\phi 1\text{mm}$ ）を開けた（ 1cm^2 当たり1孔）塩化ビニール板を置き、更に金網を錘りとしてのせた。

(3) 実験要領

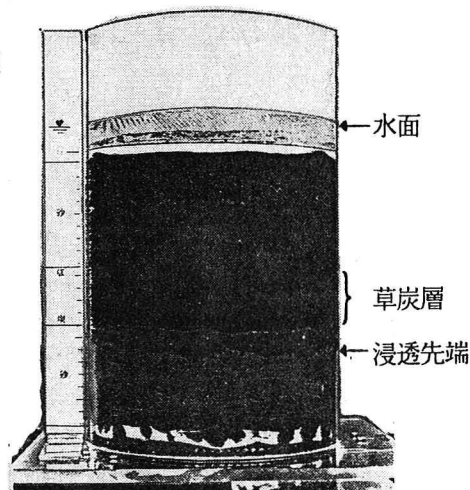
今回の実験では、砂層中に草炭層を一層挟み込み、砂及び草炭の各層は入念に25回ずつ突き固めた。給水方式は予備実験の結果から（省略）、均一な浸透状況を得るために、上面に約2cmの定水頭を維持するように水を張り、給水総量を3000mlとした。

測定項目は①給水開始から底部より流出が開始するまでの時間（流出開始時間）及び②流出総量を求め、このほか、流出開始後一分おきに水の流出量を電子天びんで量り、ハイドログラフを求めた。

実験は草炭を混入しないブランクテストと、草炭を1wt.%及び2wt.%を用い、草炭層を一層形成した場合について実施した。特に重要なことは、草炭を使用するに際して、風乾状態のままの場合と湿潤状態（草炭を水に浸した後、十分手で絞った状態）の場合とを比較した。なお、本実験でのwt.%とは砂及び草炭のいずれも風乾状態の重量を用いた比率である。



実験装置全体図



実験写真（給水後3分）

実験結果総括表

草炭混入条件	草炭条件	流出開始時間	流出終了時間	流出総量 [ml]	吸水率 [%]
ブランクテスト	——	3'26"	34'20"	667.5	77.7
1 wt. %*	乾燥	15'44"	66'00"	531.2	82.3
	湿潤	6'10"	57'00"	423.8	85.9
2 wt. %	乾燥	18'31"	81'00"	482.3	83.9
	湿潤	7'49"	32'15"	71.8	97.6

*：重量は風乾状態

4. 結果及び問題点

表に示した実験結果から、次に示すことが明らかになり、今後の研究課題を残した。

- 1) 草炭を 1~2wt. % 混入（層状）しただけで、砂層のみのブランクテストに比べて、吸水能力が 6~26% 上昇し、保水剤としての草炭混入の効果が確認された。
- 2) 草炭の吸水能力について、風乾状態の場合は、湿潤状態の場合に比べて著しく劣ることが確認された。
- 3) 実験を通じて、測定値にはかなりのばらつきが認められ、その原因は、締め固めの手法、あるいは草炭の不均一な組成によるものと思われるが、これに対処する方策が今後の研究課題の一つである。
- 4) 人工降雨装置による給水など、沙漠の実際に即した実験を行うことも、今後の課題であると考えている。

参考文献

- ・小林久平：“草炭”，修教社書院，pp. 1~47, 1942.
- ・阪口 豊：“泥炭地の地学”，東大出版会，pp. 1~78, 1974.
- ・遠山枉雄：“砂漠緑化への挑戦”，読売科学選書22，pp. 1~20, 1989.
- ・土質工学会：“高有機質土の工学”，土質工学会，pp. 1~6, 1990.
- ・能登繁幸：“泥炭地盤工学”，技報堂出版株式会社，pp. 1~14, 1991.