

福井大学工学部

学生員 高野保英

同上

正員 福原輝幸

福井県工業技術センター

正員 黒川和男

1. はじめに 乾燥地での緑化は、食糧危機や気候緩和に有効な対策である。そのために筆者等は吸水性繊維物（Moisture Absorbent Textile、以下 MAT と呼称）の保水性に着目し、MAT を砂層内に布設することにより砂層からの蒸発抑制および砂層内の水分分布制御に関する実験を行っている。その結果、砂層内に MAT を布設することで蒸発量の抑制および水分分布の制御が可能であることを示した^{1), 2)}。また MAT の蒸発抑制のメカニズムも、砂層内の水蒸気密度分布に注目して検討している³⁾。

そこで今回は、MAT の吸水性と保水性が芝の生育や延命に効果を与えるか否かを実際に調べるために、芝を用いた室内植生試験を行った。ここでは、その結果を紹介する。

2. 実験概要 芝の植生試験は、水の供給方法および MAT の性能が異なる 2 種類（試験 - 1 および試験 - 2）に分けられ、温度 25 °C、相対湿度 50 % の環境下で行われる。

試験 - 1 は次の通りである。2 つの容器（プランター）に飽和砂を入れ、地表に播種する。一方の容器には地表より 3 cm 下に水平に MAT（厚さ 0.43 mm、吸水量 2.1 kg / m²）を布設し、もう一方には MAT を布設しない。播種後 28 日間に渡って芝の生育状況が観察され、1 日毎に蒸発および蒸発散量が測定される。なお、両者とも播種から 15 日後に 1000 g の水を供給する。さらに 24 日後にも砂を飽和状態に戻すために、それぞれに水を供給する。

次に試験 - 2 について述べる。2 つの容器の中にある程度湿潤した砂（体積含水率 0.09）を入れ、地表に播種する。一方の容器には地表より 3 cm 下に水平に MAT（厚さ 3.50 mm、吸水量 4.6 kg / m²）を布設し、もう一方には MAT を布設しない。播種後 4 日間は水を十分含ませた布を砂表面に敷き、布から砂に水を浸透させる。布には 1 日毎に蒸発に見合う量の水を含ませる。その後布を取り除き、播種から 11 日後に水を供給し、砂を初期の含水状態に戻す。播種後 31 日間に渡って芝の生育状況が観察され、1 日毎に蒸発および蒸発散量が測定される。

容器の大きさ（25 cm × 25 cm × 20 cm）は全て同じであり、播種の量は 1 容器当たり 18 g とする。また、蒸発および蒸発散量は重量計（0.1 g 読み）により求められる。試験に使用した芝はケンタッキーであり、背丈は 10 cm 程度まで成長し、根の長さは 3 ~ 5 cm まで達する。

3. 実験結果および考察 Photo. 1 は試験 - 1 の結果であり、左側は砂に MAT を布設しない（砂のみ）芝の生育状況を、右側は砂に MAT を布設した芝の生育状況を、それぞれ示す。播種から 9 日後までの生育状況に差は認められないが、14 日以降では MAT を布設した砂の芝の生育状況は、砂だけのそれに比べて良いことが判る。

これに対応して単位面積当たりの蒸発散量の経時変化を観ると、Fig. 1 (a) のように砂だけの芝の蒸発散量は MAT を布設した砂の芝のそれに比べて大きくなり、その差は時間の経過とともに明確になる。例えば、播種から 15 日後で比較すると前者は後者の約 1.2 倍であり、MAT により 20 % の保水効果が現れたことになる。最終的には、芝の枯れは砂だけの方で早く、寿命は MAT による土壌の保水性と正の相関があることが確かめられた。

Photo. 2 は試験 - 2 の結果であり、左側は砂に MAT を布設しない（砂のみ）芝の生育状況を、右側は砂に MAT を布設した芝の生育状況を、それぞれ示す。試験 - 1 とは

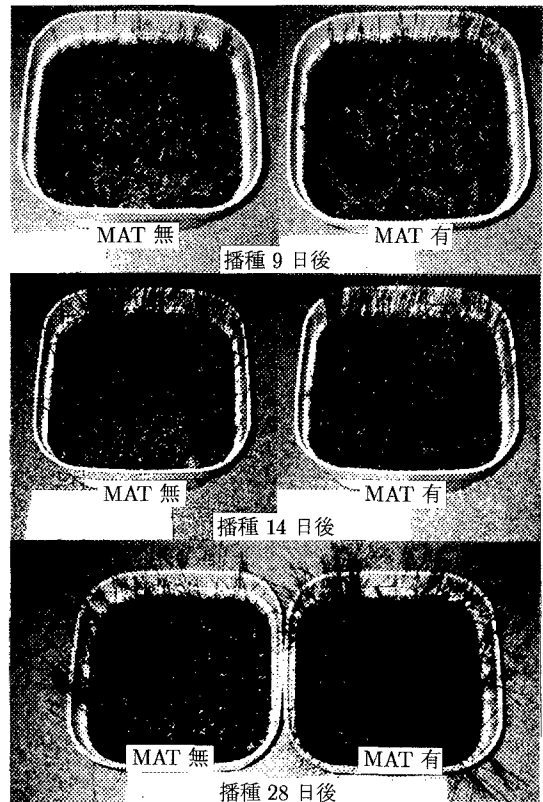
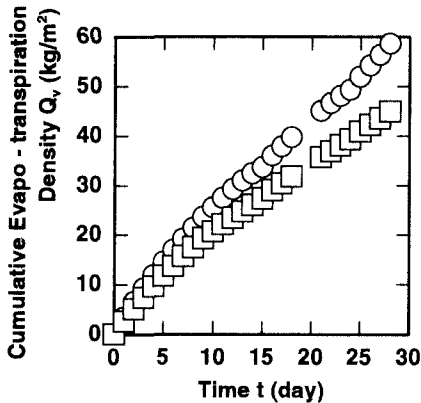
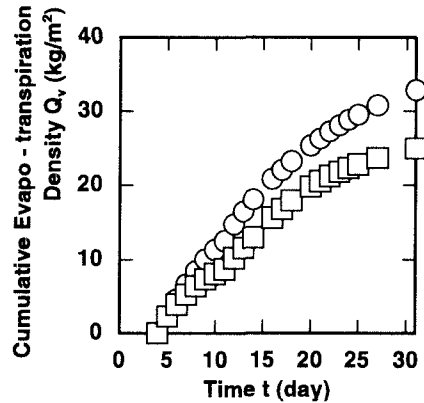


Photo. 1 芝の生育状況（試験 - 1）



(a) 試験 - 1



(b) 試験 - 2

Fig. 1 単位面積当たりの積算蒸発散量

水供給に違いはあるものの、ここでは播種から17日後までの芝の生育状況はMATの有無に係わらずほぼ同じである。さらに、31日後を観ると芝枯れはMATを布設した方で早いことが分かる。Fig. 1 (b) に示される単位面積当たりの蒸発散量の経時変化を観ると、試験-1と同様に砂だけの芝の蒸発散量は砂にMATを布設したそれに比べて大きくなり、MATによる保水効果は認められる。つまり試験-2の場合、MATを布設したことによって蒸発散量が抑制されたにも係わらず、芝の生育状況は砂だけの場合とほぼ変わらず、さらに芝枯れは早いことになる。この原因は次のように考えられる。試験-2で用いたMATは、試験-1のそれに比べて吸水性および保水性が高く、保水した後は水分（液状水）の上方への移動に対する抵抗層になると考えられる。つまりこのMATを砂層中に布設した場合、MATより上方の砂に含まれる水分が蒸発散により減少しても、それに見合うだけの水分供給がMATおよびそれより下方の砂から行われていない。そのため蒸発散量は抑制されるが、芝の根は十分な水を吸収することができず、芝の生育が好ましくなかったと言える。実際に、試験-2においてMATを砂層内に布設した場合、芝の根はMATより下方には延びていない。

4. おわりに MATの吸水性と保水性が芝の生育に効果があるのか否かを実際に調べるために、植生試験を行った。その結果、MATを砂層に布設するとMATの保水性および吸水性により蒸発散量は抑制されることが示された。同時に、MATおよびそれより下方の砂層から根域に適度な水分補給があれば、芝の生育の良化にも効果があることが判った。今後は実際の乾燥地でMATの試験を試みる。

参考文献 1) 福原輝幸・黒川和男・高野保英：吸水性繊維布設法による砂層内水分分布および蒸発制御、第48回土木学会年次講演会概要集、CS-79, pp.34-35, 1993. 2) 黒川和男・村上哲彦・笠嶋文夫・福原輝幸：吸水性繊維布設法による砂層内水分分布および蒸発制御-第2報-、第49回土木学会年次講演会概要集、CS-122, pp.250-251, 1994. 3) 福原輝幸・黒川和男・高野保英：吸水性繊維布設法により砂層内蒸発抑制とそのメカニズム、水工学論文集、第39巻、pp.871-874, 1995.

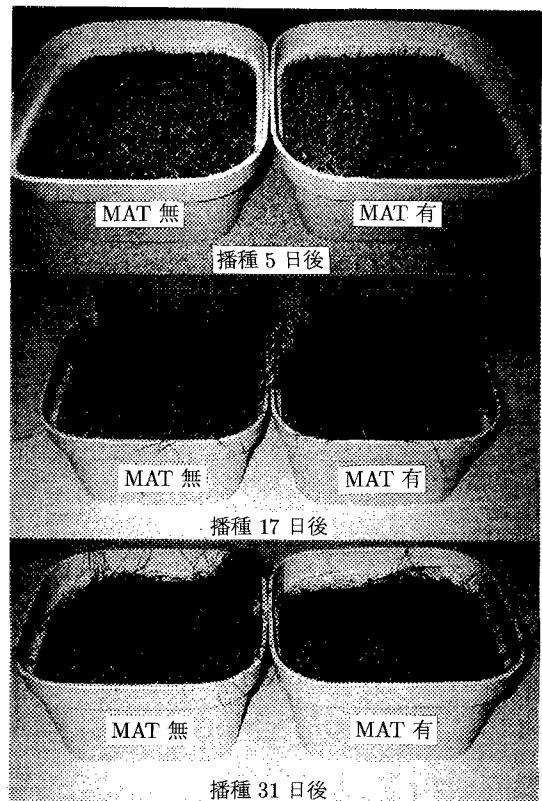


Photo. 2 芝の生育状況（試験-2）