

III-A 280

自然林地における土壌不飽和特性の原位置測定を試み

日本舗道 濱田 史郎  
 動燃事業団 小出 馨  
 鹿島建設 池元 康彦  
 埼玉大学工学部 渡辺 邦夫

はじめに

自然林地における地下水解析を行う上において、土壌の不飽和特性は非常に重要なものがある。今回は以前より提案している不飽和特性逆推定法<sup>1)</sup>を自然林地において適応し、土壌の不飽和特性の測定を試みたものである。

1. 測定対象地および方法

測定は、岐阜県土岐市動燃事業団の東濃鉱山内の林地において、1995年10月に延べ1週間かけて行った。この地域は標高250～400mを示す丘陵地となっている。またこの測定領点の深さ方向の根茎のスケッチは図-1のようになっており、測定値

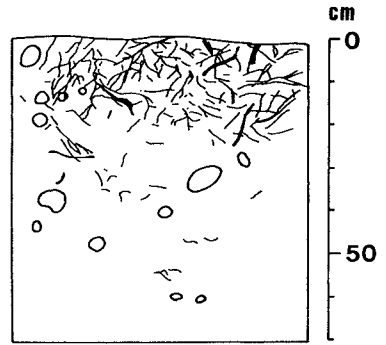


図-1 根茎のスケッチ

域の土壌の構造が根の多い層と自然地山の2層に分かれていることが解る。測定地点は林地に対して沢沿いに約30mほど上った地点の斜面で行われた。この試験は2つの部分に分かれている。1つは試料内に境界条件が概知の不飽和流れを作り、試料内の水分分布を測定する部分である。ほかの部分、その試料中の流れを解析し、測定された水分分布を再現しようような不飽和透水特性を逆推定するものである。測定スケールは供試体の水平大きさを50cm×60cmとし、深さは約50cmのブロックとした。ブロック側面をビニールシートで覆い、側面からの水分の出入りを遮断し、再びその回りを埋め戻す。上面からの蒸発量を簡易ベンチレーション試験器<sup>2)</sup>を用いて測定し、下端面における境界条件は底面部にテンシオメーターを設置し、連続で記録する<sup>3)</sup>。これらの条件により、上向き1次元不飽和流れを作ることが出来る。逆推定では不飽和特性として Van-Genuchten 式を仮定し、浸透流解析より得られた飽和度分布とフィティングさせ不飽和特性を算出する。すなわち具体的には Van-Genuchten 式中の2つのパラメーターを同定することになる。

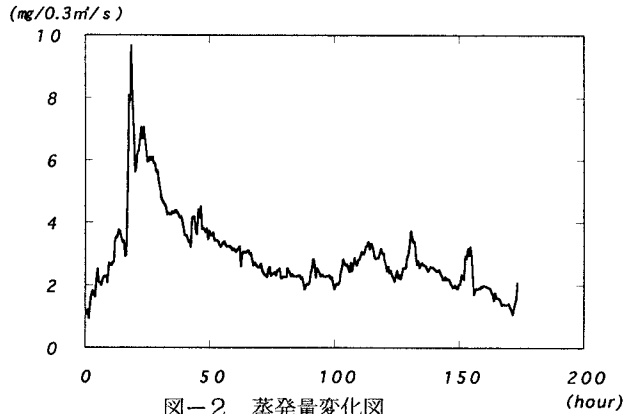


図-2 蒸発量変化図

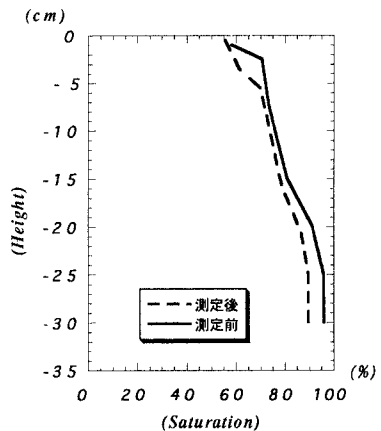


図-3 飽和度前後図

2. 実験結果

図-2に今回の実験の蒸発量変化を示す。図-3が測定前後における高さ方向の飽和度分布である。図から解るように測定開始前に比べて測定後の飽和度分布の方がおおむね低くなっており、蒸発による乾燥が進んだと考えられる。今回の解析では、根の発達が大きかった上部10cmと、それ以下の部分とに分けて行った。表-1が今回解析に用いた物性値であり、解析の境界条件としては、上面に蒸発量を、また下端面にはテンシオメーターの値を時間

表-1 推定された物性値

	飽和透水係数	$\theta_r$	$\theta_s$	有効間隙率
モデル1	$2.15 \times 10^{-3}$	0.3	0.99	0.38
	$6.79 \times 10^{-6}$	0.3	0.99	0.40
モデル2	$3.77 \times 10^{-3}$	0.3	0.99	0.364

変化と共に、非定常に与えた。図-4がフィッティング結果である。次に、上部部分のみに注目し、中間部テンシオメーターを下端面の境界条件とし、フィッティングを行った結果が図-5である。以上の結果より得られた不飽和特性曲線が図-6である。先の二層モデルにおける上部部分の値と、中間部テンシオメーターの値を境界条件とした結果とを比較すると、ほぼ同じ結果となっている。この事は、今回の水分量変化が地表に近い層内で

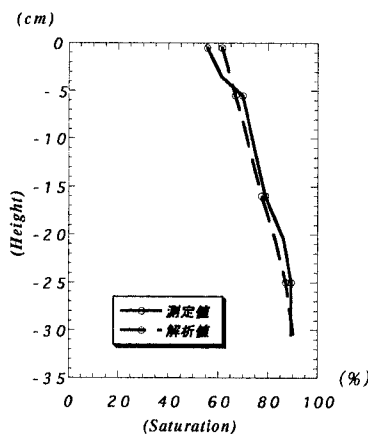


図-4 フィッティング結果 (1)

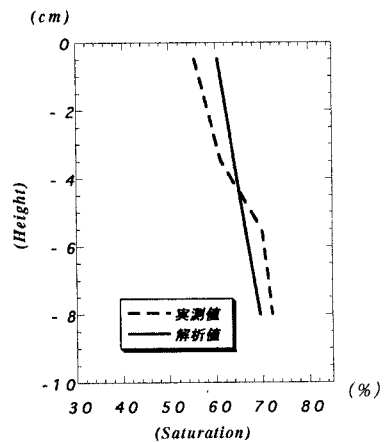


図-5 フィッティング結果 (2)

主要であったことによるものとする。今後は、さらに長時間の実験を行い、下層部分の水分変化が明瞭となる状態を作って検討する必要があると考える。

参考文献：1) 濱田、渡辺、酒井、星野、原位置における不飽和特性逆推定法の提案と、室内実験による検証、第50回土木学会年講

2) 黒川、渡辺、Abdel-Lah,A,K、山本、室内実験による微風速環境での植生の蒸発散制御特性、第50回土木学会年講

3) Watanabe,K、Sakai,T、Hosino,Y、Hamada,S、(1995) : In-situ and laboratory tests for estimating the hydraulic properties of unsaturated rock

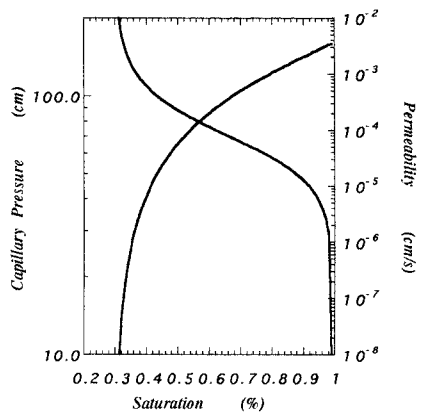


図-6 不飽和特性