

森林土壌における土壌水分の特性について

愛知県建設部公共建築課 川島 康治
 ○株式会社応用地学研究所 正会員 新實 智嗣

1. はじめに

森林土壌は、流域内の河川や沢の流出特性を大きく左右する貯留タンクの役目を果たしている。造成工事などにより森林土壌が改変されれば、土壌の保水能力も変化し、流出特性の変化にもつながる。しかしながら、森林土壌が流出特性にどのように関与しているかは、不明な部分が多い。本報は、森林土壌の基礎調査として造成工事前の土壌水分を計測することにより、森林土壌の特性を把握することを試みたものである。

2. 土壌水分センサー

土壌水分センサーはφ2.5cm、長さ1.0mのプロープに0.1m、0.2m、0.3m、0.4m、0.6m、1.0mの位置に土壌水分センサーが配置されており、深度方向に土壌水分の変化を読みとることができる。センサーは土壌の誘電特性に反応して水分含有量を感知する構造となっている。センサーの測定間隔は30分間隔とした。

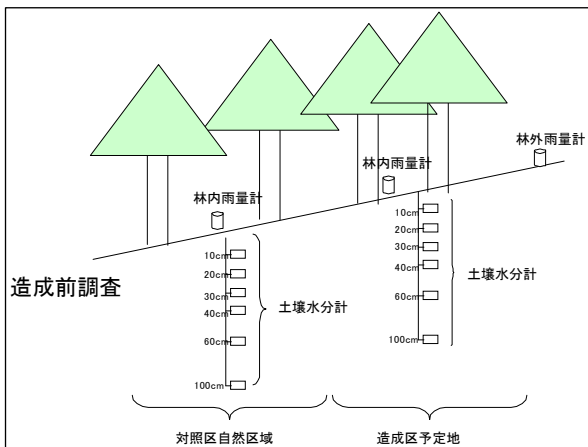


図1. 土壌水分センサーの設置状況

3. 設置地点の状況

土壌水分計の設置地点の状況は、コナラ、アカマツ、スギなどからなる林地であり、地表面は落ち葉、腐植土層で覆われている。設置地点周辺の地質は、中生代白亜紀末期に形成された花崗岩を基盤とし、その上位に第三紀鮮新世～第四紀更新世前期に堆積した東海層群矢田川累層の礫質土が堆積する。

花崗岩は風化が進行しており、地表から6m程度まではマサ土状を呈しており、一部粘土化する所もある。

4. 雨量観測

土壌水分センサーの設置地点には、林内雨量計を設置し、観測を行った。あわせて、林外雨量計についても観測を行った。

5. 土壌水分の計測結果

測定期間中の土壌水分の計測結果を示す(図2、図3)。

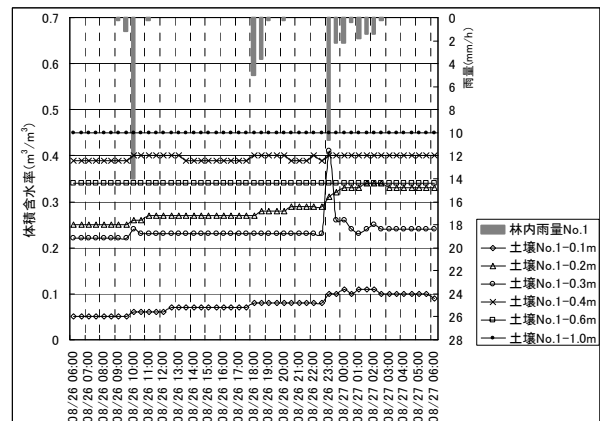


図2. 土壌水分経時変化グラフ (No. 1 地点)

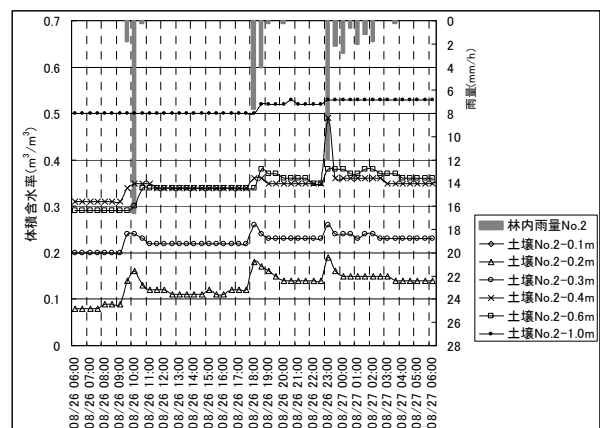


図3. 土壌水分経時変化グラフ (No. 2 地点)

各深度の土壌水分は、降雨に反応して上昇する傾向が見られた。特に、No.1 地点では0.3m、No.2 地点では0.4mのセンサーで顕著な変化が確認できた。

また、No.1 地点の0.4m以深、No.2 地点の1.0mのセンサーは降雨時においてもわずかに反応するのみであり、ほとんど一定であった。

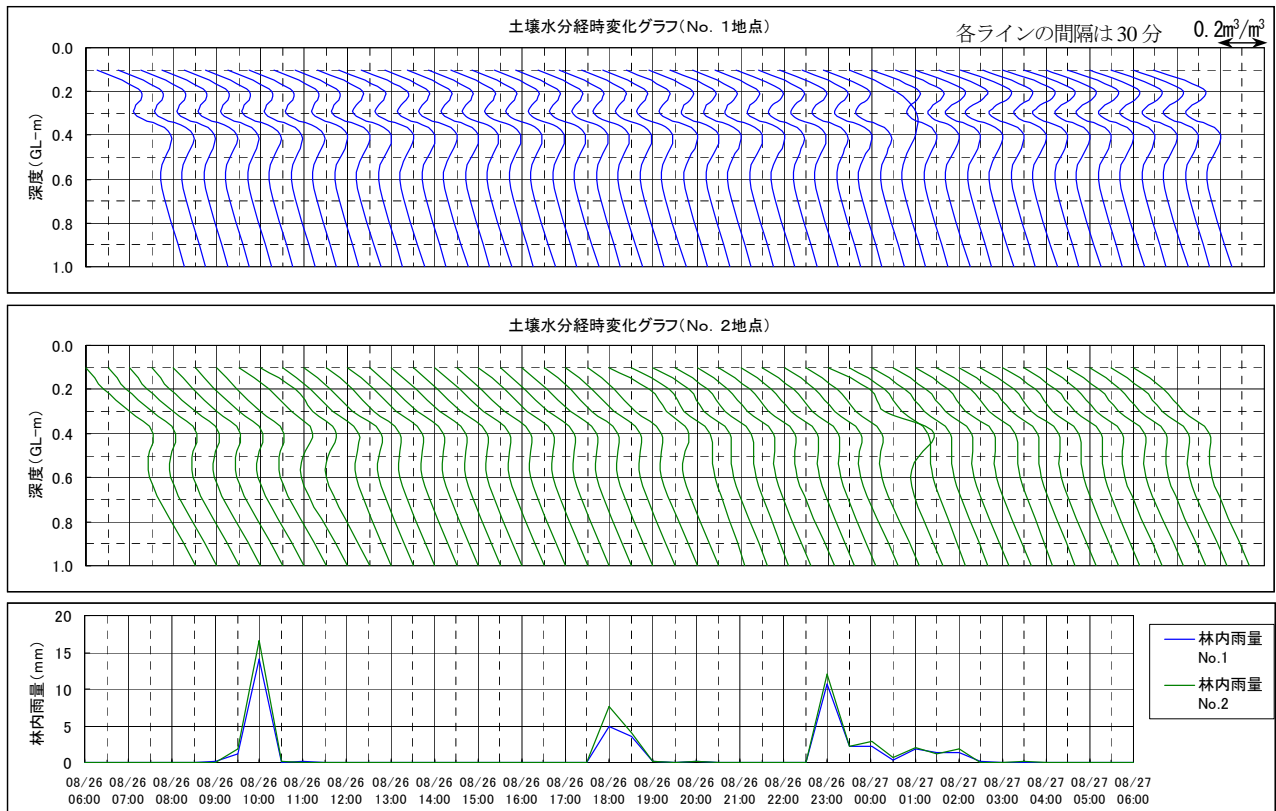


図 4. 降雨時の各深度の土壌水分経時変化状況

6. 土壌水分の特性

各深度毎の経時変化をみると、降雨ピークとほぼ同時に土壌水分も 0.3m、0.4m 付近にピークを示しており、地中に到達した降雨が早い段階で地中に浸透していることが判明した。No.1 地点では、地表から風化の進行したマサ土が分布しており、No.2 地点では、地表から 0.4m 付近まで高い透水性を持つ矢田川累層の礫質土層が分布しており、地質的な要因も影響していると考えられる。

表層土壌は、落葉、腐植土などが堆積しており、降雨のほとんどが地中に浸透すると推察された。このため、降雨が地表面を直接流下する表面流の発生は、調査箇所ではないものと判断でき、高い浸透能力を有していることが判明した。

土壌水分の変化量については、累積雨量が増加するにつれて大きくなっており、土壌の飽和状態にも大きく影響していることが伺えた。また、いったん上昇した水分は、その状態を保持せず低下していることから、これらの水分は土壌の間隙中に存在する自由水であり、比較的早い段階で流出する中間流的な水みちの存在が伺えた。

6. 林内雨量と林外雨量

林内と林外で測定した雨量観測の結果から、各降雨

における林内と林外雨量の相関をみると、調査箇所では林内雨量は概ね林外雨量の0.67倍であることが判明した(図5)。

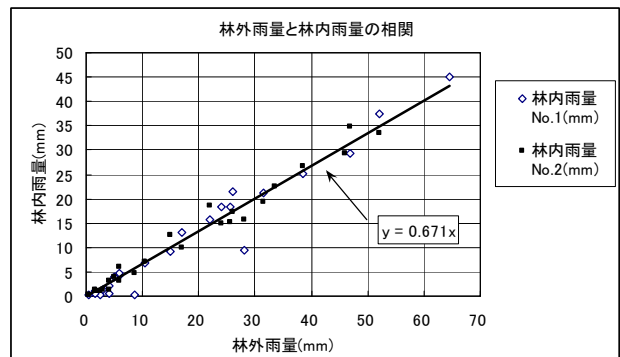


図 5. 林外雨量と林内雨量の相関

7. おわりに

今回の観測により、森林土壌における水分特性の性状を把握することができた。調査地の土壌は、高い浸透能力を有しており、地表面から 0.3~0.4m 付近に中間流となる水みちの存在が推察された。

今後は、さらに観測を続け土壌水分特性が流出特性にどのように作用しているかを検討していく予定である。

《参考文献》

塚本良則：森林水文学,文永堂出版,1992