

吸水速度と初期体積含水率がまさ土斜面への降雨浸透に及ぼす影響

(株)荒谷建設コンサルタント

(同上) 小林公明、丸岡雄一郎

高知大学教育研究部

笹原克夫

中電技術コンサルタント(株)

荒木義則

復建調査設計(株)

中井真司

(株)エイト日本技術開発

池田 学

(株)建設技術研究所

柳崎 剛

国土交通省中国地方整備局太田川河川事務所

松下一樹

1. はじめに

降雨に伴う斜面の表層崩壊予知のためには、雨水浸透過程を把握する必要がある、その手段として浸透流解析が広く用いられている。解析パラメータとなる土壌水分特性曲線にはヒステリシスがあることが知られている。また、現地計測結果から求められる土壌水分特性曲線について、吸水曲線勾配を表す比水分容量と吸水速度に相関が認められており、吸水速度を指標として土壌水分特性曲線の勾配を整理できる可能性が示されている¹⁾。土壌水分特性曲線の比水分容量の因子としては、吸水速度の他にそれぞれの初期値(体積含水率 θ 、土壌水分吸引水頭 ψ)も相互に影響を与えあっていることが考えられる。そのため、本研究では、現地計測結果から精度の高いパラメータを得る目的で、土壌水分特性曲線における比水分容量と、吸水速度、初期体積含水率、ならびに初期土壌水分吸引水頭の相関性を分析し、それぞれの因子が降雨浸透に及ぼす影響を検討

4. 吸水速度・初期体積含水率・初期土壌水分吸引水頭の相互の影響

図-2 に代表的な初期体積含水率レンジのデータを抽出して、初期土壌水分吸引水頭のレンジ毎に比水分容量と吸水速度の相関を整理した。丸岡ら¹⁾は、比水分容量と吸水速度の正の相関は、初期体積含水率が大きくなるに従い比水分容量軸の+方向へ推移する傾向を報告している。これをさらに初期土壌水分吸引水頭のレンジで区分した場合一定の傾向は認められない。次に、図-3 に代表的な吸水速度のデータを抽出して、初期土壌水分吸引水頭のレンジ毎に比水分容量と初期体積含水率の相関を整理した。吸水速度別に整理することで、比水分容量と初期体積含水率の関係は比較的明瞭になる。さらに初期土壌水分吸引水頭の影響について見ると、初期土壌水分吸引水頭が小さくなるに従い、比水分容量が大きくなる、すなわち土壌水分特性曲線勾配が緩くなる傾向が確認できる。これは初期体積含水率と初期土壌水分吸引水頭との相関に依存するものであり、土壌水分特性曲線の形状から当然のことといえる。図-4 は、図-3のデータについて初期体積含水率のレンジ毎に比水分容量と初期土壌水分吸引水頭の相関を整理したものであり、図-3 と同様の傾向が確認できる。

以上の検討結果は、吸水速度と初期体積含水率もしくは初期土壌水分吸引水頭の2つの因子を用いて、降雨浸透への影響を評価できる可能性を示唆している。図-5 に比水分容量と初期体積含水率の相関を吸水速度別に再度整理し、吸水速度毎の累乗近似線と決定係数を示した。近似線からも明確のように、データ分散はあるものの、吸水速度毎の相関図は概ね類似した傾きを持ち、吸水速度が大きくなるに従って比水分容量軸の+方向へ推移する傾向が確認できる。これは図-1(a)(b)の相関を総合的に表現したものであり、吸水速度と初期体積含水率が降雨浸透に及ぼす影響を示したものであると捉えることができる。

5. おわりに

本検討では、現地計測結果を用いて土壌水分特性曲線をモデル化するために、吸水強度と初期体積含水率が降雨浸透に及ぼす影響を把握した。今後も表層崩壊予知を目的として、浸透流解析パラメータの精度を向上させ、解析結果の再現性向上を図ってゆきたい。そのためにも、より多くの計測データを用いて検証するとともに、深度方向の変化についても把握する必要がある。

謝辞：本研究の実施にあたり、現地計測に関する便宜を図って頂き、また貴重な資料及びご助言を頂いた国土交通省中国地方整備局太田川河川事務所担当者の各位に深く御