

高知大学農学部 笹原克夫
 高知大学農学研究科 ○土橋 修司
 (独) 土木研究所 栗原 淳一 酒井 直樹

1. はじめに

山腹斜面の降雨浸透特性は、山腹崩壊に大きな影響を及ぼす重要な要素であるため、その把握は重要である。そして、自然斜面は森林を有するため、自然斜面の降雨浸透特性は、均質な攪乱土における降雨浸透特性とは異なっていると言われている。そこで、本研究では、現地観測によって得られたデータを用いて体積含水率と土壤水分吸引水頭の関係である土壤水分特性曲線を求め、両者を比較することで、四万十層群泥岩起源砂質土と広島風化花崗岩地帯まさ土の自然斜面の降雨浸透特性を把握する。

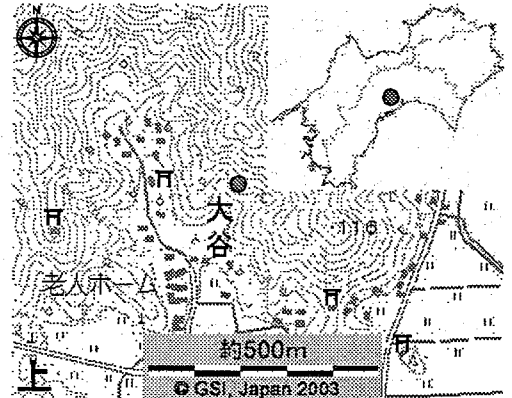


図-1 弘岡上地区の位置図

2. 現地観測

現地斜面における観測については、四万十層群泥岩起源の砂質土である高知県吾川郡春野町弘岡上地区(図-1, 以後弘岡上地区)と、広島風化花崗岩起源のまさ土である広島市廿日市市四季が丘地区(図-2, 以後四季が丘地区)を対象としている。弘岡上地区については、雨量、体積含水率、土壤水分吸引水頭の計測を行っている。計測深度は、図-3 に示すとおりであり、計測間隔は 10 分である。四季が丘地区についても、雨量、体積含水率、土壤水分吸引水頭の計測を独立行政法人土木研究所が行っている。計測深度は図-3 に示すとおりであり、計測間隔は 10 分である。なお、弘岡上地区、四季が丘地区の概要を表-1 に示す。

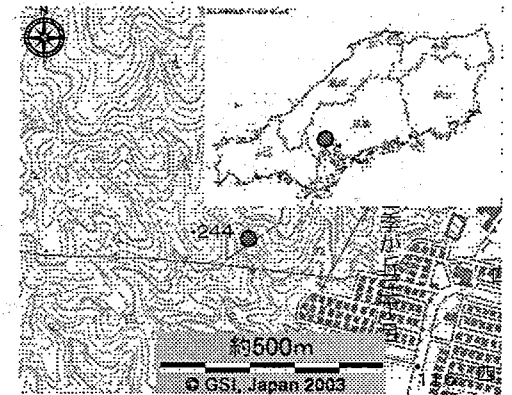


図-2 四季が丘地区の位置図

3. 研究方法・結果

3.1 体積含水率と土壤水分吸引水頭の関係

まず弘岡上地区、四季が丘地区の2地区における体積含水率 θ と土壤水分吸引水頭 ψ の関係を図-4 に示す。この図は四季が丘地区に関しては、土壤水分計が深さ35cm、テンシオメータが深さ30cmと同深度に埋設されていないので、ここでは土壤水分計、テンシオメータを深さ33cmに埋設されていると近似し、体積含水率 θ と土壤水分吸引水頭 ψ の関係を表した。そして、このとき使用したデータは、弘岡上地区については2006年5月から11月の乾燥期間のデータ、四季が丘地区については2005年11月1日から12月4日までの乾燥期間のデータを対象とした。なお、ここでの乾燥期間とは、降雨終了後、土壤水分吸引水頭の値が上昇し、体積含水率の

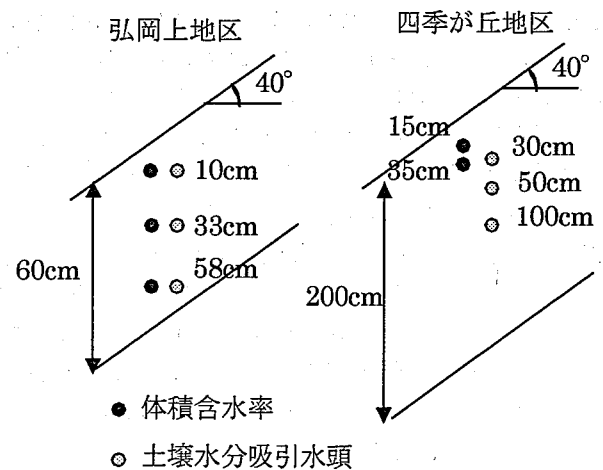


図-3 弘岡上地区と四季が丘地区の観測機器の計測深度

値が減少し始めたときから、降雨直前までの期間とする。

以上の結果より、弘岡上地区と四季が丘地区の大きな違いとして、弘岡上地区の体積含水率の最小値が四季が丘地区よりはるかに大きい、つまり、同一の土壌水分吸引水頭に対する体積含水率の値が弘岡上地区のほうが大きいことが分かる。また、体積含水率の取り得る範囲も土壌水分吸引水頭が0から500の範囲で、弘岡上地区は約0.26~0.39、四季が丘地区は0.07~0.17と弘岡上地区の方が広いことが分かる。

3.2 弘岡上地区と四季が丘地区の土質特性

土質特性については、現地において不攪乱サンプル(弘岡上地区の場合、サンプル直径=10.55cm, 長さ=20.4cm)を採取し、そのサンプルを用いて土の粒度試験¹⁾、土粒子の密度試験²⁾、土の乾燥時単位体積重量の計測を行なうことで粒度分布、間隙率を求めた。ここで求めた弘岡上地区の粒径加積曲線を図-5、四季が丘地区の粒径加積曲線を図-6、両地区の間隙比と均等係数を表-2に示す。なお、四季が丘地区は粒度試験を行っていないので、ここでは広島市荒谷地区の粒度試験結果³⁾をほぼ同等なものとし、用いることにした。

以上の結果より、土質特性においては相違が明確であり、間隙比では弘岡上地区の方が四季が丘地区より大きく、均等係数においては弘岡上地区の方がはるかに大きいという結果が得られた。

4. 結論

以上より、弘岡上地区と四季が丘地区の土壌水分特性曲線を比較すると、前者の方が同一の土壌水分吸引圧に対する体積含水率が大きいこと、つまり保水性が高いことが明らかになったと共に、土の物理特性も、前者の方が間隙が多く存在し、粒度分布がよいことが判明した。このことより間隙比と粒度分布は、土壌水分特性曲線の形状、つまり土の保水性に何らかの影響が見られることが考えられる。今後、間隙比や粒度の良し悪し(均等係数など)といった土の物理特性が土壌水分特性曲線の4つのパラメータ(α , n , θ_s , θ_r)にどのような影響をもたらすかを検証する必要があるだろう。

【参考文献】1) 社団法人地盤工学会編集委員会(2001): 土質試験 - 基本と手引き -, 地盤工学会, p.27-37 2) 社団法人地盤工学会編(2001): 土質試験 - 基本と手引き -, 地盤工学会, p.19-21 3) 建設省土木研究所・(株)東京ソイルリサーチ(2003): 平成14年度広島風化花崗岩土質分析業務 報告書, p.13-14

観測地	弘岡上地区	四季が丘地区
地質	四万十層群砂岩・泥岩互層	広島花崗岩類中一粗粒黒雲母花崗岩
土質	砂質土	まさ土
勾配	40°	40°
土層深	60cm	200cm
観測機器	雨量計	雨量計
	テンシオメータ 土壌水分計	テンシオメータ 土壌水分計

表-1 観測地概要

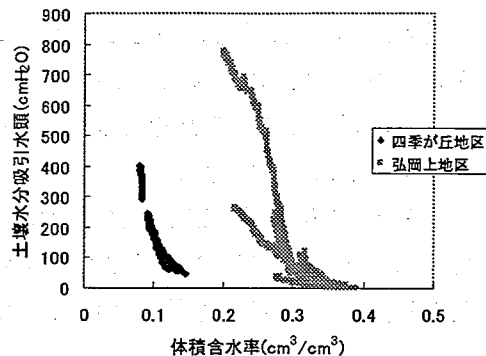


図-4 弘岡上地区と四季が丘地区の深さ33cm地点における土壌水分特性曲線の比較

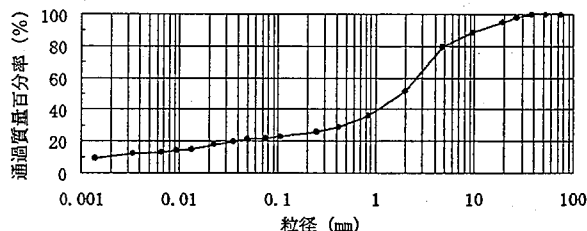


図-5 弘岡上地区の粒径加積曲線

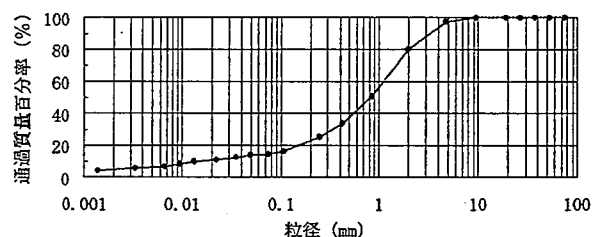


図-6 四季が丘地区の粒径加積曲線

	弘岡上地区	四季が丘地区
間隙比	1.726	1.138
均等係数	1292.3	18.4

表-2 両地区の間隙率と均等係数