

III-563

小降雨時の場所的降雨分布の測定と落ち葉層の流出に与える影響に関する実験 — 東濃鉾山周辺を対象として解析場の設定と降雨分布特性の考察 —

埼玉大学 工学部 渡辺邦夫
埼玉大学 工学部 ○筒井義人
動 燃 事業団 若松尚則
埼玉大学 工学部 今井 賢

はじめに

山地表層部における降雨浸透流現象の解析では、地表面に与える降雨条件が極めて大事である。しかしこれについてはまだ良く分かっていない点も多い。例えば、樹冠遮断の影響評価や落ち葉層の流出に与える効果である。これらについては、従来あまり定量的な検討が進んでいないと考える。本研究では、動燃事業団東濃鉾山を対象として樹冠遮断の効果を観測すると共に、落ち葉の流出に与える影響について室内実験によって検討したものである。

1 野外実測

今回、東濃鉾山において実測を行った。対象としたフィールドの地形を図-1に示す。この試験区画内にて、谷部を横切るようなライン（A-A'，B-B'）に計55本の試験管（計測容量30cc，内径16mm）を埋設し、降雨の場所的ばらつきを測定した。降雨が小さい時は、試験管口にロート（内径60mm）を差し込み降雨を採集した。この谷部は、表層部より約1mの深さまで崩落土が積もっていた。また、各試験管上空を写真撮影し、葉に覆われている量（以下、葉の被覆率と記す）を調べた。今回の研究では、1枚の写真を12×21の252個のメッシュ状に分割し、1ますごとにどのくらい上空が見えているかを調べその割合を総計して全体での割合（葉の被覆率）を換算した。なお、対象地域の植生は、ブナ、カシ、クヌギなど広葉樹が主であった。他に、樋（全長28m2cm，内径105mm，総面積3m²弱）を図中の太い実線に示すように設置し、降雨量の経時変化を測定した。さらに図中 で示した箇所に観測用立穴（深さ70~100cm）を掘り、根の発達域や地層の変化を調べた。その結果は尾根部、谷部によらず、地表から5cm程度の落ち葉層があり、その下部30~50cmの深さまで根が入っていることが分かった¹⁾。

降雨の場所的ばらつきに関する測定の結果を、図-2に示す。また降雨の頻度分布を図-3に示す。より少ない降雨 R_A の条件では平均値=0.149(cc/cm²)で標準偏差=0.045となり（標準偏差/平均値）=0.302となる。一方降雨 R_B では平均値=0.356(cc/cm²)で標準偏差=0.185となり（標準偏差/平均値）=0.519であった。また、葉の被覆率に関する計算結果は、図-4のようになった。これらの結果を比較検討すると、降雨 R_A ではどの地点に

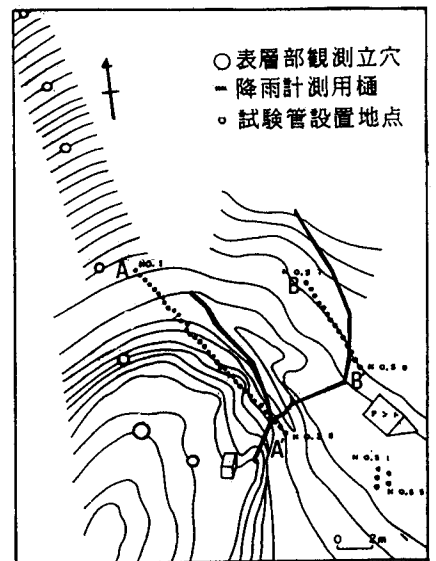


図-1 測定現場の地形図

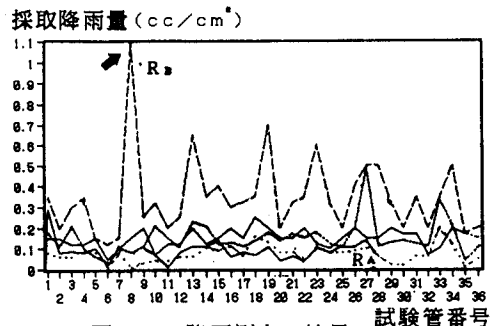


図-2 降雨測定の結果

においても平均的な値をとり、被覆率など他の条件があまり影響を及ぼさないものと思われる。降雨量が多くなると(R_B)葉の被覆率などの条件が大きく影響してくる傾向が認められる。例えば、図-2で矢印で示した降雨採取量の多い点では、図-4の矢印の点で見るように被覆率が少ない。まだ対象とした降雨量が少なく断定的な事は言えないが、降雨量が大きくなるにつれて降雨の場所的不均質が顕著となると考えられる。

2 室内実験

降雨が多量に及ぶと表層部が飽和し表面流出が起こる。この時地表面、例えば落ち葉などの抵抗則が大きく関係してくるものと思われる。そこで、落ち葉の流出に与える影響について調べるため、室内実験を恒温室（室温14.4度、相対湿度39.4%）で行った。実験では実験水路（長さ915mm、幅615mmの底板と側板から成る開水路）底面上に、ブナの落ち葉を敷き、散水器にて水を与え、流出量の経時変化を測定した。実験条件としてまず、落ち葉数は、0枚(L_A)、118枚(L_B)、240枚(L_C)の3つの場合を行った。各々について散水器にて水を2分間均質に散水した。総降雨量は740ccであった。これは総雨量1.3(mm/cm^2)に相当する。今回はあまり大きな降雨を与えず主に降雨初期の現象を主に調べた。実験水路の傾斜は、3度で行った。

この室内実験の結果は図-5のようになった。これより、まず流出低減が全ての条件において、ほぼ一致する事が分かる。また、落ち葉の無い場合(L_A)に比べ、落ち葉の有る場合(L_B , L_C)の総流出量が少ない事が分かる。このことは、落ち葉層が初期降雨の貯留、初期損失に主要な影響を与え、流出抵抗にはあまり影響しないといえる。また今回の実験では貯留による落ち葉の枚数の影響はみられなかった。この理由の一つとして与えた降雨量が少ない事が考えられる。ただ実際の斜面には落ち葉層の下に落ち葉が腐食した層があり、それらが総合して流出抵抗を増大させる事が考えられる。この点は今後の課題である。

3 結論と今後の解析方法

今回の測定では大きな降雨がなかったことなど不十分な点もある。しかし、小降雨時の得性はある程度把握し得たと考える。山地域で降雨浸透流解析を行うにあたり、葉の被覆率が降雨の場所的ばらつきに与える影響や、落ち葉の抵抗則から落ち葉層の特性などの境界条件を入れる必要がある。落ち葉の抵抗則は表層部が飽和し表面流が発生した場合の解析に必要である。この他、落ち葉の貯留効果は地下水解析を行う上で無視できない事項であり、これを取り入れる事が必要である。

参考文献

1) 渡辺邦夫, 原田裕子, 若松尚則, 今井賢, 第24回岩盤力学に関するシンポジウム, pp61-65, 1992.

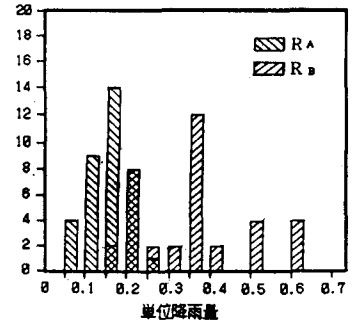


図-3 降雨の頻度分布

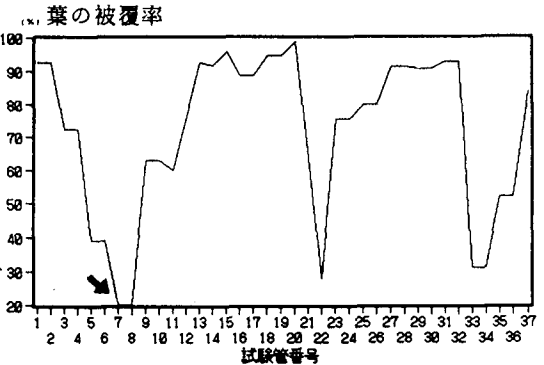


図-4 上空の葉の被覆率

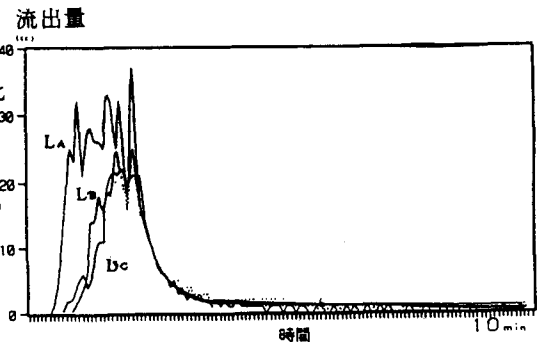


図-5 室内実験の結果