

神戸大学 農学部 正員 畑 武志

### 1. はしがき

中間流出については既に詳細な理論的実験的検討が進められている<sup>1)</sup>が、山地の水調節機構を知る上で今なお、その実態をとらえる必要があると考えられる。現実流域における実態把握は、もとより困難なものがあり、現象の極く一部に触れられるにすぎないが、ここでは初歩的な試みとしてあえて中間流の実測を行い、その実態について調べてみた。測定に当たって御協力いただいた神戸市開発局、須磨工事関係各位に厚く謝意を表する。

### 2. 測定方法

1) 高橋琢也, 流水流束の分析と総合に関する基礎的研究, 1971.

強雨時等の現地観察においても、山地表土層における中間流の様な発生は余程の降雨と流域条件が整わぬ限り認め難く、岩盤条件が適当な流域内の一部に発生するというのが大半の中間流発生降雨の場合であろうとみられる。測定を行なった神戸市須磨区の山地溪流(四-1)は花こう岩の風化土層から成る流域で、特に上の傾向が強く、降雨によって浸出水の認められる部分は限られている。そのような箇所の一つである図中の○印の地点において中間流の測定を行なった。

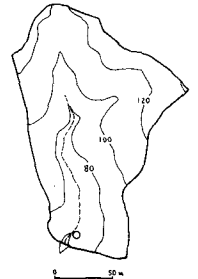


図-1 試験流域

写真でもわかるようにこの部分には小規模の斜面崩壊のあった跡と推定され、この地点での浸出水は後述するように従来定義されるような中間流出とは幾分趣を異にするかもしれない。写真の如く表土層の厚さに応じて、下流側から 65 (I-1)、130 (I-2)、120 cm (I-3) の各深さにパイプを打設し、水位雨量計によって中間流水深の変化を記録させた。ただし、I-3 については基岩形態の関係で水位検出できなかった。



写真 1 測定地、測定法

土壌水分の測定にはテンシオメータを用い、20、40、60、80 cm の各深さに多孔管を埋設した。

水分張力の測定は毎日 8:00 a.m. を目安に実施した。また吸引圧～含水比の関係は現地採土のほか主として室内実験によってキャリブレーションした。

流域 (2.02 ha) からの流出量は直角三角セキの越流水深を自記々録し、適時越流水量を実測して補正している。

### 3. 測定結果および考察

測定は 1973 年 6 月から本年 1 月にかけての 7 ヶ月間であるが、その間、

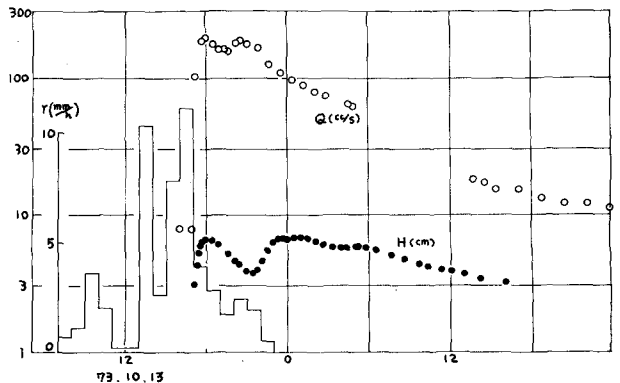


図-2 降雨、流出、中間流水位 (I)

中間流水位が基岩上 31 mm (フロート浮力の関係) を越えたのは 9 月 5 および 10 日、10 月 13, 17, 21 および 28 日の計 6 回である。降雨による中間流水位 (I-1)、および流出量変化の様子は図-2 にそれぞれ ●印および ○印で描いたが、9 月 5 日 (最大降雨強度 31 mm/h) 10 日 (同 28 mm/h) の水位および 10 月 13 日の最初のピーク水位のような急激な変化と、10 月

17, 21 日のような緩慢な変化のあることが認められる。<sup>2)</sup> 田中茂、マサエの工場の処理に伴って、砂層汚染、第 18 回工業シンポジウム、1973。

降雨特性がよく反映した急激な変化の原因としては毛管水の圧力伝達によるもの、破砕帯からの湧水によるもの<sup>2)</sup> など考えられるが、次の測定結果から後者の原因している可能性が強い。表土層内の水分状態によって降雨による中間流発生、未発生の支配要因になっていることは図-3 から明らかであるが、6 月中旬以後降雨の少ない状態が続き、9 月初めまでこの土壌のテンシオメータ測定の上限水柱約 650 cm を越えるところまで乾燥が続いた。9 月 5 日の降雨前においても同じ状態であったが、41 mm/d の降雨の結果、最深メータのみが急激な水分増加を示している。それより上層の水分はその後の降雨と、土層内の吸引圧勾配に従

って次第に水分が増加していったことがわかる。このように地表面近傍で降った表土層についてみると、降雨によって基岩近傍からの水分供給があったと考えられ、9 月 5 日の地下水流としてはまず基岩上の流れが発生したと推定できる。

表層部 (-20 cm 付近) の間ガキ率は 50 ~ 55 % であるが、室内実験によると重力に抗して保持し得る水分量は体積率にして約 30 % である。乾燥期の水分量は 10 % 以下であり、10 cm の土層当り約 20 mm の雨水を一時的に保持できる。表土層厚も深浅があるが、平均して 1 m 程度はあるため、初期状態によっては通常の降雨で中間流の発生し難いことはこの点からも推測できる。緩慢な水位変化は吸引圧勾配による透水速度に起因あると考えられ、降雨の有効化の時間遅れが生じている。また降雨強度 (5 mm/h < と 10 <) による差異が認められる。

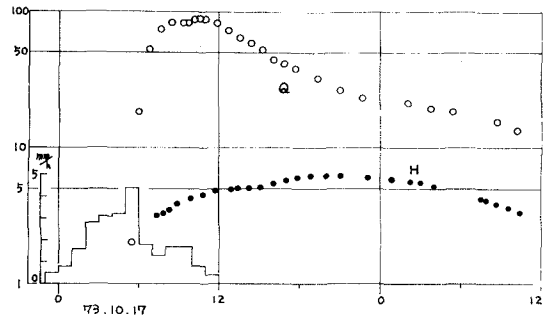


図-2 (a) ↑ (b) ↓

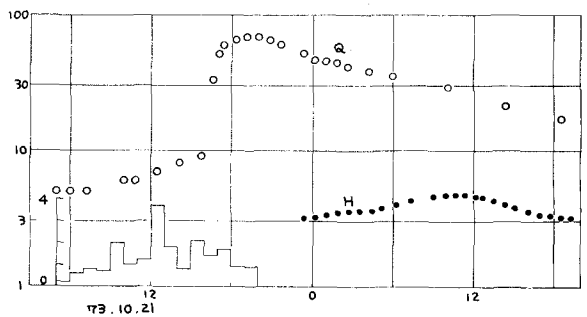


図-3 土壌水分変化

