

山地小流域の流出機構 (I)

— 地表・中間流出ハイドログラフについて —

林業試験場九州支場 竹下 幸・大谷義一
河合英二

1. はじめに

温暖多雨地帯における、山地流出機構を解明するため、去川森林理水試験地では、森林伐採処理につづく、第2期試験としてスギ・ヒノキ人工林の生長にともなう山地流出の変化について、水文学的検討を行ってきた。その一環として、量水えん堤で観測されるハイドログラフの分離を試みるために、Ⅲ号沢流域の流域源流部の斜面中腹では、地表・中間流出量の測定を、その下流地点と流域下流部の地点では地下水位の観測を行っている。今回は、地表・中間流出ハイドログラフの変曲点と量水ハイドログラフの変曲点との時間的關係について報告する。

2. 試験地の概況

本試験地は、宮崎県東諸県郡高岡町和石の高岡営林署去川国有林内にあり、地質は、中世層四万十層群に属している。基岩としては、頁岩が優勢な分布を示し、これに砂岩・石灰岩・礫岩を含む厚い地層を形成し、一部には、小断層がある。この試験地は三つの試験地から成るが、調査地はⅢ号沢流域で、Ⅲ号沢は昭和40～41年に皆伐が行われ、その後ヒノキが3割、スギが7割の割合で植栽され現在植栽後16年を経過している。

3. 調査方法

図-1に本試験地Ⅲ号沢の観測システムを示した。地表・中間流出観測点は流域の上・中・下の斜面において、同様の観測を行った結果、最も多く流出した観測点に選定して観測を開始した。

受水器は高さ15cm、幅30cmのもので、受水孔はφ1.3cmとして受水器の下端中央に設けた。

地表流の受水器設置は、A₀層までの流出を採水できるように地下10cmに設置した。中間流の受水器は、地表流受水器から地下100cmまで幅30cmの遮水板を用いて遮水し、地表下100cmまでの断面から流出する流出水を受水できるように設置した。それぞれの受水器から測定器まではビニールパイプを使用して導き0.5mm転倒の3ヶ月巻自記雨量計で観測した。

量水えん堤からの流出は3ヶ月巻自記水位計を用いて観測した。

凡 例

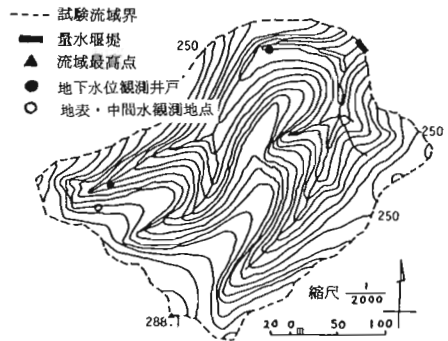


図-1 Ⅲ号沢観測システム

4. 調査結果

今回用いた資料は、地表流出・中間流出・溪流水位の三者が同時に観測できた12例で検討した。その観測された1例を示すと図-2となる。図によると、降水量が短時間に集中しているのに地表流出曲線は大・中・小の三つのピークを示している。これに対して、中間流出ハイドログラフは水位ハイドログラフと相似的に対応している。

各資料の総雨量は19.0～103.5mmの範囲のもので、水位ピークまでの雨量は11.5～77.0mmとなる。

地表流出が始まるまでに要した雨量は1.5～19.0mmの範囲で、平均値は10.1mmとなった。これを総雨量に対する割合で見ると3～65%の範囲となる。つきに、中間流出が始まるまでに要した雨量についてみると、1.6～71.5mmの範囲で、総雨量に対する比は32%以上となって、バラツキが大きくなっている。平均値は約35mmとなっている。

水位の増水開始時とピーク時の2点と地表・中間流出ハイドログラフのそれに対応する時点の時間差について、散布図で検討すると、水位の増水開始時と地表・中間流出開始時においては、図-3、4に示すように明瞭な関係を示した。図-3では、当然のことながら水位増水開始前には流出していない。また、図-3、4からグループわけをすると表-1に示すようになる。

すなわち、資料は、降水量の短時集中型と長時集中型

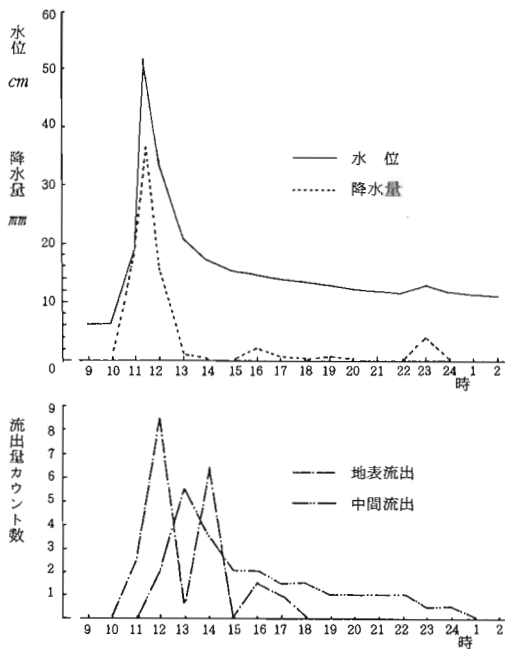
表一 地表・中間流出タイムラグによるグループ分け

降水量の長時集中型			降水量の短時集中型		
資料 No	強雨時 間数	強雨時 雨量(%)	資料 No	強雨時 間数	強雨時 雨量(%)
9	4	12	4	3	6
3	5	4	1	2	9
7	5	6	2	2	10
6	8	5	10	2	36
12	7	13	5	3	10
11	11	7	注：強雨時間は、水位 ピークまでの 強雨時間		
8	10	5			

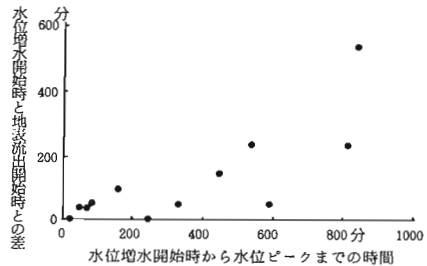
に区分出来る。短時集中型の場合降水開始直後2〜3時間に降水が集中して、その後は降っていない型であり、長時集中型の場合は、

10数時間の降水期間の中で4〜10時間以内に割合まとまった時雨量を示した降水パターンのものであった。つきに、ピーク時の時差について述べると、地表流出の場合、同時が4例あるが、全体としては、地表流出のピークの方が水位ピーク時よりも10分程度前に現われている。中間流出の場合には、短時間に集中して降る例では、10〜30分遅れているが、時雨量10mm程度が4時間以上も降ると水位ピーク時より3〜5時間も遅れて現われる傾向を示した。

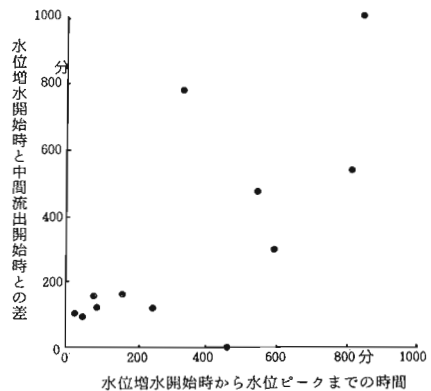
地表・中間流出量の終了時は、地表流出量終了時の場合、降雨終了時より1〜2時間前の例が多かった。中間流出量終了時は、降雨終了時より3〜4時間遅れる。以上現象の比較を行ったが、詳細についてはさらに今後の研究に待ちたい。



図一 降水量・水位・地表・中間流出量のハイドログラフ (56.7.11)



図一 3 水位増水開始時と地表流出開始時との相関図



図一 4 水位増水開始時と中間流出開始時との相関図