

# 森林伐採による増水量の変化について

林業試験場九州支場 竹下 幸

## 1. はじめに

九州の南部地方は温暖多雨地帯で、樹種も多いが、その代表的林相である常緑広葉樹林と針広混交林の、理水機能を明らかにするため、宮崎県大淀川上流の去川国有林内に、三流域の試験区が設定され、昭和34年から本観測を開始し、現在伐採後の流量が観測されている。本報では同試験地の伐採処理前後における増水量の変化について検討を加えたので報告する。

## 2. 試験地概要

流域面積は、Ⅰ号沢：6.5ha、Ⅱ号沢：9.2ha、Ⅲ号沢：8.2haで、Ⅱ号沢は対照流域として無処理のまま放置され、Ⅰ号沢の照葉樹林は、昭和40年7月～41年5月に、Ⅲ号沢の針広混交林は、昭和40年7月～41年7月にそれぞれ皆伐処理が行われ、前者にはヒノキを後者には上部にヒノキ、下部にスギ（面積比3：7）を両者とも昭和42年2月～3月に植栽した。地質は中世層に属する四万十層で、基岩は主として頁岩であるが一部に砂岩、石灰岩、礫などを含んでいる。

## 3. 結果と考察

増水量の分離と表示は、流出ハイドログラフの増水開始時より同開始時水位に復元する間の流出量から基底流出量（増水時流量×増水時間）を差し引いた流出量を流域面積で除して、これを水高で表わした。

伐採処理前期の流域間の増水量の比較は、Ⅱ号沢に表一 増水資料の要約

資料数	総雨量 のmm	最大日雨 量のmm	初期水位のmm			増水量のmm			増水量比のmm	
			Ⅰ号沢	Ⅱ号沢	Ⅲ号沢	Ⅰ号沢	Ⅱ号沢	Ⅲ号沢	Ⅰ / Ⅱ	Ⅲ / Ⅱ
20	25.5 527.4	15.5 222.0	3.6 11.4	4.6 14.9	4.4 13.6	2.31 394.30	3.27 361.46	2.41 424.90	0.71 1.55	0.74 1.76
平均	102.7	61.6	6.7	7.9	7.8	48.6	41.28	48.22	1.19	1.12
伐採後期										
44	16.5 318.0	16.5 269.5	5.3 22.3	5.5 24.3	6.7 24.4	2.30 298.52	3.38 269.13	2.21 293.81	0.65 2.17	0.53 2.44
平均	78.9	61.7	11.2	12.5	12.3	46.58	39.88	50.89	1.32	1.45
後期-前期	-23.8	+0.1	+4.5	+4.6	+4.5	-1.48	-1.40	+2.67	+0.13	+0.33

注：総雨量＝連続降雨量

おける増水量3mm以上のデータを用いたので、後期でも同様の資料調整を行った。

増水資料の整理結果を表一に示す。結果として、伐採処理前後の各種水流量を比較すると次の傾向がうかがわれる。①総雨量は前期が大きく、最大日雨量は後期が大きい。②初期水位は三流域とも後期が高い。③増水量の最大値は前期が大きく、平均値はⅠ、Ⅱ号沢では前期が大きくⅢ号沢では後期が大きい。④増水量比は最大、平均ともに後期が大きくなる。

伐採処理前後の比較を  $I_{II}$ 、 $III_{II}$  の比で行うことにせず伐採処理前と処理後の分散検定をそれぞれ行った。その結果いずれも二つの分散には違いが認められた。なお伐採処理前後別々に分散を求めると、処理前の  $I_{II}$  と  $III_{II}$  は0.049と0.047、処理後では0.122と0.206となり、処理前に比べ処理後の方がバラツキが大きく、処理後の  $I_{II}$ 、 $III_{II}$  の分布は処理前よりも高い部分に多く分布していることが図一からわかる。森林伐採による増水量の変化は、他試験地同様バラツキが大きいのが、傾向としては増加するといえよう。

図一に総雨量と増水量比を示した。図によると、前期（伐採処理前）より後期（伐採処理後）の方がより大きくバラツキを示しているのがわかる。総雨量を140mm以下とそれ以上にわけてみると、前者では、バラツキが全体的に高い値を示すが、後者は1.2以下を示すことから、200～300mmにも達すれば、森林の影響限界を思わせる。

図二には増水量比と最大日雨量との関係を示した。これによると総雨量図よりも増水量比が収斂し、その差は後期の方が明らかに高い位置に分布している。

また後期における増水量比と増水時間比の関係を図三に示した。プロットごとの詳細については別途検討するが、ここでは大略象限別に述べると、増水量少なく増水時間の長くなる才Ⅱ象限には出現の例はないが、量少なく時間の短い才Ⅲ象限には、Ⅰ号沢で7例、Ⅲ号沢で6例あった。量多く時間の短い才

IV象限には、量が多くても割合低い方に収斂し、I号沢に19例、III号沢に11例あった。量多く時間も長く要した才I象限にはI号沢で18例あった。III号沢は、2.3と2.6を除くと、ほぼ1.6以下の増水時間比で、増水比側には1.3~2.4の範囲で分布してI号沢よりもまとまった分布といえる。図から増水量は、増加側に大半分布し、散布域はI号沢よりも3号沢の方が広い。増水時間では、時間の長くなる側でIII号沢の散布数が多くあり、このことは、流域の地形条件および森林植生の違いによるものか、わからない。

つぎに総雨量x, 最大日雨量y, 増水前水位h, と増水量zの関係について、各流域別に対数関係式で求めると、下記ようになる。すなわち

$$I号沢 \log z = 0.611 \log x + 1.350 \log y + 0.771 \log h - 2.870$$

$$II号沢 \log z = 0.605 \log x + 1.213 \log y + 0.530 \log h - 2.502$$

$$III号沢 \log z = 0.526 \log x + 1.455 \log y + 0.729 \log h - 2.914$$

I・II・III号沢の重相関は、+ 0.946, + 0.946,

+ 0.808となる。ここで前後期の項の変化をみると、常数項の大小の傾向は、前期と同じで、h係数の大小傾向は前期同様I, II, IIIの順に小さくなる。xとyの係数はxがyより小さくなっている。このことは前報の結果とは逆の結果となった。

これまでの検討結果から増水量は、処理前に比べ処理後の方が図-1, 2に示した様に散布域が広がり、しかも増加側に多く散布していることから、森林伐採による影響は一連続雨量200mm近傍を境にそれ以下では少なくとも増加する傾向を示すが、それ以上では、影響の限界を想像させる。今後更に降雨条件別等による検討を加えて行きたい。

引用文献

- 1) 白井純郎・竹下幸：林試研報, 216, 127~166  
1968

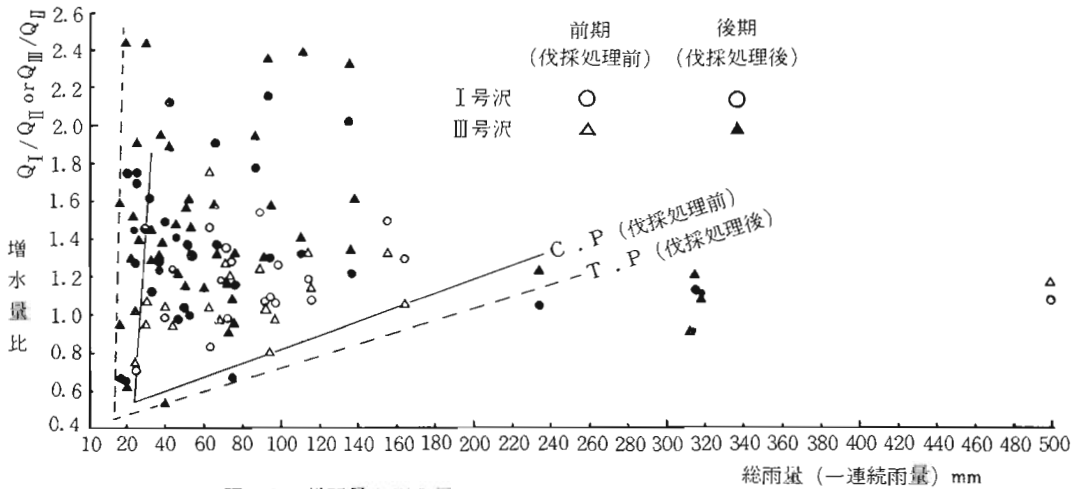


図-1 総雨量と増水量比

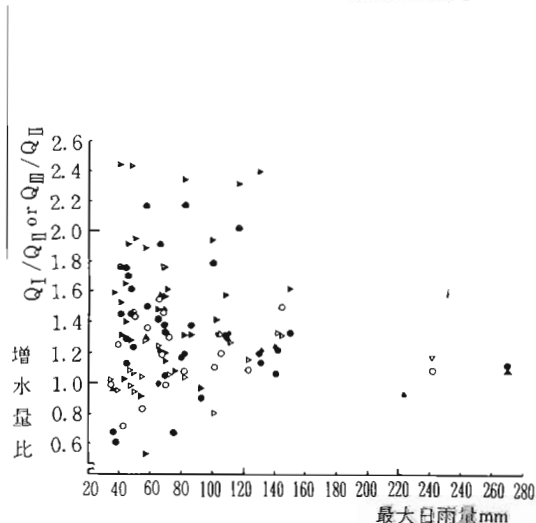


図-2 最大日雨量と増水量比

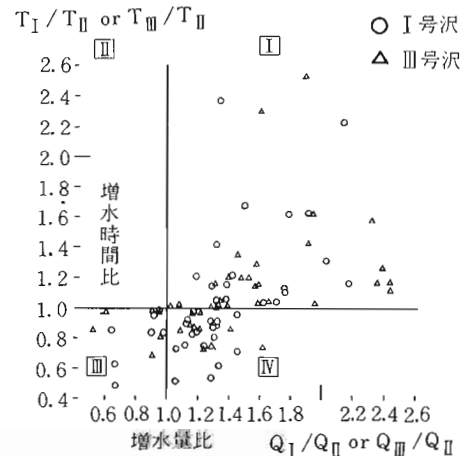


図-3 後期における増水量と増水時間の関係