

山地小流域の流出機構 (XI)

— 全面積及び一部を皆伐した後のピーク流量の変化について —

森林総研九州支所 竹下 幸・清水 晃
宮縁 育夫・小川 泰浩

1. まえがき

去川理水試験地三流域の植栽後(皆伐後新植)と有林期及び部分皆伐後(流域の一部を皆伐)の流出ハイドログラフからピーク流量について検討を加えた。

2. 試験方法

試験地については前報のとおりで^{1,2)}、資料 I, II, III号沢(以降ここでは I, II, IIIと略して呼ぶことにする。)の資料を用いて検討を行った。I, IIの試験地設定当初の森林植生はシイ、カシ類を主体とする常緑広葉樹林であり、森林土壌も比較的類似していると考えられた。IIIはスギを主体とする流域で、稜線付近ではシイ、カシ類を主体とした常緑広葉樹林であった。なお、I, IIIは昭和40年に皆伐、42年にIにはヒノキ、IIIにはヒノキとスギ(割合3:7)の植栽を行っている。IIは対照流域であったが、昭和57年5月1日から同年7月31日に流路を中心に流域面積の約43%の部分皆伐を行った。その後の植生は自然回復している状態である。ピーク流量は、流出ハイドログラフの増水位に現れた最大水位の流量(1/S/ha)雨量は、降雨開始から増水位の最大水位までの雨量を積算した。前報²⁾ではI, IIの関係については述べたが、ここでは、I, II, IIIで、ほぼ同時に、明瞭なピーク水位が観測された資料を用いて、ピーク流量比(対照ピーク流量に対する皆伐または部分皆伐ピーク流量の割合。以降ピーク流量比をRと略して呼ぶことにする。)で前報²⁾同様の解析を行った。

3. 結果及び考察

解析のための基礎として、流出率の経年変化を図-1に示した。年流出率の経年変化は、皆伐後約10年間是对照流域(II)に比べて皆伐を行った流域(I, III)の方が高くなっており、それ以降はIIの部分皆伐を行う直前まで、三流域ともほぼ同率で経過している。すなわち、皆伐後ただちに新植を行った後の流出量は約10年間は増加し、その後は安定した流出量を示すので、

新植後10年も経過すると流出量は皆伐前の状態に復帰していることが考えられる。この結果より、対照期は年流出率の安定している昭和52~56年の5年間、皆伐期は皆伐処理後の昭和42~46年の5年間、部分皆伐期は部分皆伐処理後の昭和57~61年の5年間として、各期5年間で比較した。各期別の資料数は皆伐期41、対照期49、部分皆伐期66個で、皆伐期が少ないのは昭和42, 43年に降水量が少なかったためである。

経時変化について最初の資料から順に等間隔に並べてRを示すと、図-2~4のようになる。図-2には対照期の経時変化を示した。IのRは、52年から53, 54年にかけてはやや上昇し、55, 56年では若干下降している。これを平均的にみると0.8~1.4の近傍にあって、変動幅はIIよりも大きくなる傾向を示した。これに対して、IIIのRは、期間全体でバラツキが大きく、0.8~1.6の範囲にある。図-3には皆伐期の経時変化を示した。対照期に比べI, IIIともにRの値のバラツキが大きく、一般的傾向がみられない。図-4の部分皆伐期では、期間の前半と後半に散布の差がみられ、後半の方がやや大きく散布している。また、皆伐を行ったI, IIIとの変動幅の違いは、部分皆伐期の方が小さく、伐採(皆伐と部分皆伐)の違いによる明瞭な差はみられない。

このような伐採によるピーク流量パターンをの差を、さらに、積算雨量に対応して検討した。対照期におけるRを図-5に示すと、ほぼ積算雨量45mmを境にして変化し、45mm以上ではI, IIIのRはIIよりも常に大きい。これに対し、皆伐期のRは、図-6に示すように、皆伐期では、対照期より25mm少ない積算雨量20mmの値で変化し、それ以上におけるRは、Iで1点、IIIでは2点Iよりわずかに小さいが、それ以外ではIIよりも常に大きい。図-7には、部分皆伐期の結果を示した。積算雨量値の変化点は約35~40mm近傍に現れ、それ以上ではIIIの1点をのぞけば、ここでも常にIIよりも大きい。すなわち、有林流域と森林を処理(皆伐、部分皆伐)した流域とでは、ピーク流量に差があることを表している。

Miyuki TAKESHITA, Akira SHIMIZU, Yasuo MIYABUTI and Yasuhiro OGAWA (Kyushu Res. Ctr., For. and Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860)

Runoff Mechanism of small mountainous watershed (XI)
Changes of peak flow after partial and clear cutting

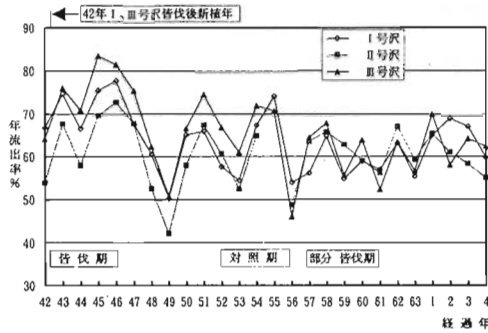


図-1 年流出率の経年変化

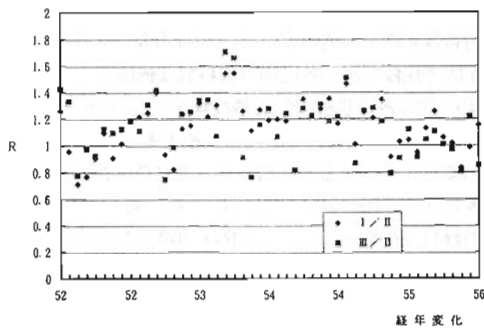


図-2 ピーク流量比の経年変化 (対照期)

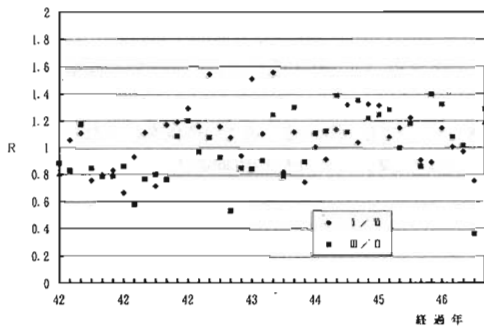


図-3 ピーク流量比の経年変化 (皆伐期)

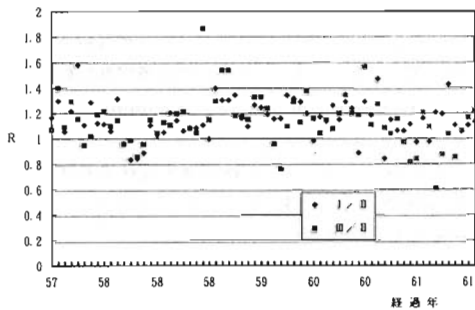


図-4 ピーク流量比の経年変化 (部分皆伐期)

4. まとめ

皆伐及び部分皆伐がピーク流量に及ぼす影響についてピーク流量比で検討した結果、先に行った分析結果と同様、降水量の多寡により、洪水流出パターンに差異がみられた。これは、蒸発散および土壌水分が、伐採により影響を受けていることを示唆しているものと思われる。

5. 引用文献

- (1) 竹下幸ほか：日林九支所研論39, 281~282, 1986
- (2) 竹下幸ほか：日林論100, 637~638, 1989
- (3) 竹下幸ほか：日林論101, 601~602, 1990

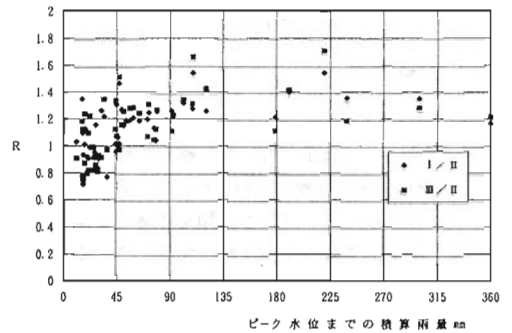


図-5 流量安定年5年間のピーク流量比 (対照期)

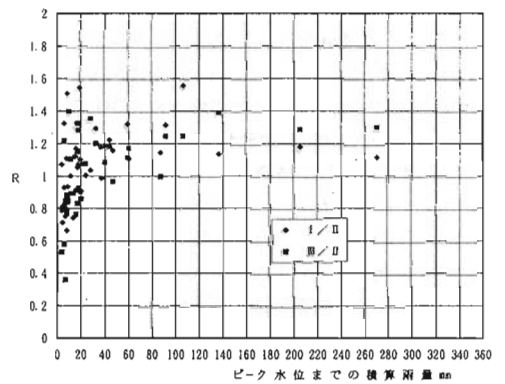


図-6 皆伐後5年間のピーク流量比 (皆伐期)

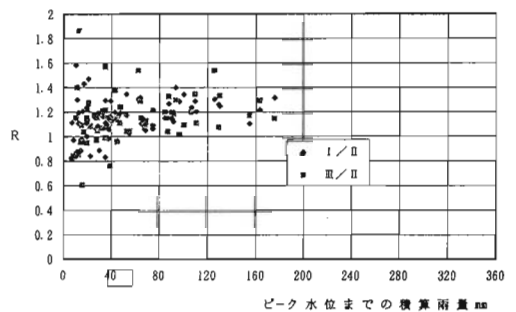


図-7 部分皆伐後5年間のピーク流量比 (部分皆伐期)