

温暖多雨地帯の山地低水流量 (II)

— 去川森林理水試験地における減水状況について —

林業試験場九州支場 竹 下 幸
陶 山 正 憲
真 島 征 夫

1. 流域の特性指標としての減水現象

温暖多雨地帯の九州でも、最近、治水面のみならず利水面からの流域管理、とりわけ森林施業と河水流出口との関係についての関心が高まり、種々の計画が講じられている。その結果、高水流量のみならず、低水流量に関する問題が一段と重要視される現状にある。低水流量の解析については、その手がかりとして、まず流出ハイドログラフの減水傾向を検討する必要がある。

一般に、降雨によって増水した河川流量は、降雨の終了後減水を開始する。この減水状況は降雨の量、質、ならびに流域の状態によって異なるので、河川流量の減水現象は流域の特性を表現する一つの指標となりうる。

従来、流量の減水現象におよぼす森林の影響については、種々の報告^{1)~6)}がなされているが、その結論は必ずしも同一見解ではない。

ここでは、宮崎県東諸県郡高岡町にある去川森林理水試験地で得られた流量資料をもとにして、温暖多雨地帯の山地流域における減水傾向を、森林処理との関連において検討したので報告する。

2. 流域の処理方法と減水曲線の計算方法

表記試験地には三つの小流域があるが、今回対象と

した流域は、I号沢(6.5ha)とII号沢(9.2ha)である。

流域の処理はI号沢について行い、その方法は、昭和40年~41年に森林を皆伐し、その後ヒノキを植栽して放置した。これを処理流域と呼び、無処理流域のII号沢との比較に便ならしめた。なお、ここでは、昭和34年を無処理期、昭和42年~50年を処理期として、森林伐採による減水状況の変化について検討を加える。

減水資料の選択基準については、減水期間が6日間以上連続したものを一連続減水資料とし、これを第1期(無処理期)から10資料、第2期(昭和42~45年)と第3期(昭和46~50年)から96資料を抽出した。なお、減水期間は、ハイドログラフにおいて流量曲線の低下開始時から終了時までとする。

低水流出の減水曲線式については、従来種々提案されているが、一般には、指数型が多いので、ここでは次式を採用した。

$$q_t = a q_0 e^{-ct} \quad (1)$$

式(1)で、日流出量 q_t は初期流出量 q_0 から t 日目における流出量を表わし、 c は日減係数、 a は日減常数、 e は自然対数の底である。

式(1)は、両対数日盛の座標軸を用いて、経過日数 t を横軸に、その時の流出量を縦軸にプロットすれ

表一 係数 c と常数 a の値

期	期 間	流域名	c		a		備 考
			平 均	範 囲	平 均	範 囲	
1	34年	無処理 I号沢	0.171	0.089~0.281	0.416	0.073~0.865	n=10
		〃 II 〃	0.142	0.077~0.204	0.425	0.089~0.902	n=10
		I / II	1.20		0.98		
2	42~45年	処 理 I号沢	0.170	0.041~0.433	0.711	0.085~0.988	n=36
		無処理 II 〃	0.171	0.059~0.425	0.703	0.117~1.059	n=36
		I / II	0.99		1.01		
3	46~50年	処 理 I号沢	0.219	0.077~0.682	0.669	0.199~1.188	n=60
		無処理 II 〃	0.194	0.059~0.590	0.676	0.207~1.157	n=60
		I / II	1.13		0.99		
2+3	42~50年	処 理 I号沢	0.201	0.041~0.682	0.685	0.085~1.188	n=96
		無処理 II 〃	0.185	0.059~0.590	0.687	0.117~1.157	n=96
		I / II	1.09		1.00		

ば、ほぼ直線状となる。ここで得られた a , c の値を表一に示す。

3. 森林の伐採がてい減係数におよぼす影響

表一によると、I号沢のてい減係数(C_I)はII号沢のそれ(C_{II})に比べて若干大となる傾向がうかがわれる。この傾向を期間別にみるため、 C の平均値の比をとると、第1期に比べ各処理期とも全てその比が小となる。この事實は、森林の伐採によってハイドログラフの減水勾配が緩くなったことを意味するものであり、その傾向は、回帰直線で比較すると図一1のようにさらに明らかとなる。この結果は、竜の口山試験地の結果¹⁾と同一の傾向を示すが、釜淵試験地のI, II号沢で認められた増加傾向²⁾とは逆の結果になった。

なお、図一1には C_I と C_{II} の回帰式と相関係数を期間別に示す。

4. 森林の伐採がてい減常数におよぼす影響

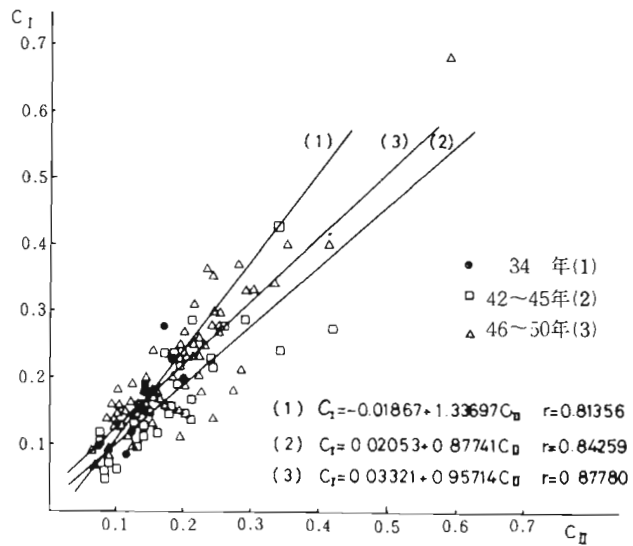
去川I, II号沢のてい減常数 a 値の平均比を、第1期と他期とで比較すると、第2期、3期ともわずかながら増加している。したがって、流域の伐採処理により、流出量が増加する傾向がうかがわれる。さらに、 a 値を a_I , a_{II} の回帰直線で比較すると、図一2のように明らかとなる。ただし、森林の伐採処理による a 値の増加傾向は、処理直後の第2期にかなり顕著に現われるが、第3期になるとその影響は、ほとんど認められない。この傾向は、釜淵の結果と同一の傾向を示す。なお、図一2には a_I と a_{II} の回帰式相関係数を期間別に示す。

ここで、 c , a の各期別回帰式の式間検定をそれぞれおこなうと、いずれも有意な差は認められなかった。

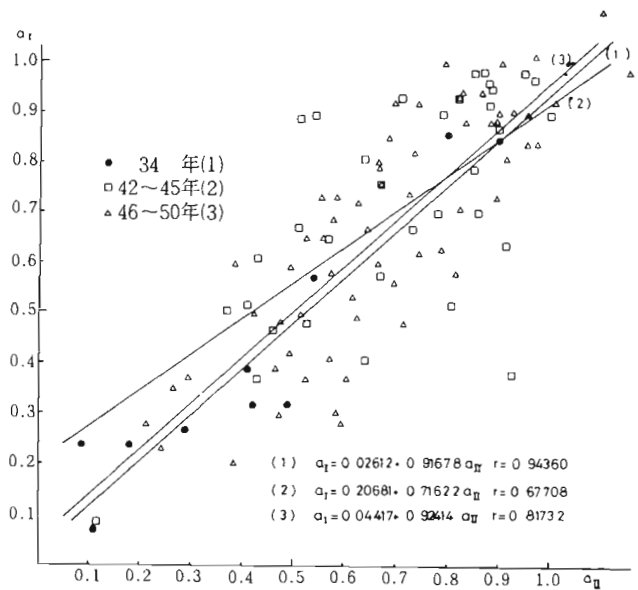
以上、低水流量に関する研究の一環として、去川流域における日流出量の減水状況について、検討したが、その減水曲線式のてい減係数 c や常数 a は、流減の森林伐採処理による若干の変化が認められたが、統計的には有意な差があるとはいえない程度である。なお、これらの係数、常数と、流域における蒸発量との関係季節別、初期流出量別の c , a の変化、減水曲線の上昇におよぼす降雨の問題などについては、今後の検討課題としたい。

引用文献

- (1) 白井純郎ら：林試研報, No. 68, 113~117, 1954
- (2) 丸山岩三ら：林試研報, No. 68, 123~132, 1954
- (3) 遠藤泰造ら：林試北支報, 昭34, 126~133, 1960
- (4) 同 : 同 , 同 , 136~144, 1960
- (5) 同 : 同 , 昭46, 44~61, 1972
- (6) 石井正典ら：87回日林論, 335~336, 1976



図一1 期間別てい減係数の変化



図一2 期間別てい減常数の変化