

治山ダム群が流出に及ぼす影響

—南九州試験流域における観測例—

鹿児島大学農学部 地頭 蘭 隆

1. はじめに

流域内に設けられた治山ダム群には一定の理水効果が期待できる。すなわち、豪雨時、雨水を治山ダム群に一時的に貯留することにより出水を遅延させ、出水のピーク流量を低下させる洪水緩和効果、雨水を治山ダム群に貯留することにより地下部へ雨水の浸透を増加させ、基底流量を増大させる地下水補給効果などが期待される。南九州に設置された郡山試験流域において治山ダム群の理水効果を検討する機会を得た。ここでは、治山ダム群が流出に及ぼす影響の観測例を示す。

2. 試験流域の位置および概況

試験流域は、鹿児島市を貫流し鹿児島湾に流入している甲突川の上流部に位置している(図-1)。

試験流域の地形およびその要因を図-2および表-1に示す。流域の地質は新第三紀ないし第四紀更新世と考えられる玄武岩質安山岩、凝灰質堆積岩類(砂岩・頁岩・泥岩)、および安山岩によって構成されている。流域のほとんどは森林であり、スギ(一部ヒノキ)を主体とした人工針葉樹林が多く、残りは壮齢の広葉樹林である。

試験流域内には1980～1985年の間に8基の治山ダムが建設された(図-2)。治山ダムの完成年は、それぞれNo 1およびNo 2が1980年、No 3およびNo 4が1981年、No 5およびNo 6が1983年、No 7が1984年、No 8が1985年である。量水施設はNo 1に設置されている。またNo 2およびNo 3は1982～1983年の道路建設に伴い人工的に堆砂させられた。1983年に行った治山ダム上流域の地形測量から求めたダムNo 4、No 5およびNo 6の合計貯水容量は約1570 m³であった。その後ダムNo 7およびNo 8の建設により1985年時には治山ダム群の合計貯水容量は約1870 m³となった。試験流域は土砂生産が少なく、その後の治山ダム群の合計貯水容量はほとんど変化していない。

3. 観測および解析方法

水文観測施設は、試験流域の下流端に設置され、量

水堰堤・湛水池・水位計・雨量計および計器室から構成されている。量水堰は頂角120度の刃形三角堰と広頂長方形堰からなる複合堰である。水文観測は1982年7月から始められた。

解析においては、試験流域の短期流出特性を把握するために一雨ごとのハイドログラフを10分単位で作成した。短期流出ハイドログラフから得られる水文因子を治山ダムNo 7およびNo 8の建設前の1983年と建設後の1985年・1986年・1987年について比較した。

4. 結果および考察

図-3は、治山ダム群完成後の短期流出ハイドログラフの1例である。降雨パターンは1山であるが、ハイドログラフには2つのピークが発生している。すなわち、第1のピークは治山ダム群の下流側(図-2においてダムNo 4の下流側)に降った雨水が短期間に流出して形成したものであり、第2のピークは治山ダム群が雨水により満水になったのち下流に流出して形成したものであると考えられる。

図-4は、ハイドログラフの増加比流量(増水開始時とピーク時の流量の差)と増水部における総雨量との関係を1983年、1985年、1986年および1987年について示したものである。図中の実線はそれぞれの年の回帰曲線である。回帰曲線の相関係数は各年とも危険率0.1%で有意性が認められた。共分散分析法により、治山ダムNo 7およびNo 8の建設前の1983年と建設後の1985年について回帰曲線を比較した結果、回帰係数には差は認められなかったが、回帰定数については危険率5%で差が認められた。回帰曲線によると、1985年の増加比流量は1983年の増加比流量の約60～80%になっている。このような傾向は、1983年と1986年の間、および1983年と1987年の間にも認められる。すなわち、治山ダム群の建設により増水量が減少した。

図-5は、ハイドログラフの単位時間あたりの増加比流量(増水開始時とピーク時の流量の差をその間の時間で除した値、したがって比流量増加の速さを表す)と増水部における最大60分間雨量(60分間雨量の最大値)との関係を1983年、1985年、1986年および1987

年について示したものである。図中の実線はそれぞれの年の回帰曲線である。回帰曲線の相関係数は各年とも危険率 0.1% で有意性が認められた。治山ダム No.7 および No.8 の建設前と建設後を回帰曲線で比較すると、建設後は建設前に比べ同じ降雨強度に対する比流量増加の速さが小さくなっている。すなわち、治山ダム群の建設により増水の速さが緩和された。

5. おわりに

以上、流域内の治山ダム群に未満砂状態がある場合ピーク流量および増水の速さが緩和されることを示した。このほか、治山ダム群の建設により直接流出量や

表-1 試験流域の地形要因

流域面積	27.41 (ha)	流域平均傾斜	29.5 (°)
最低・最高高度	250-485 (m)	流域平均幅	271 (m)
本川流路延長	1010 (m)	形状係数	0.27
本支流総延長	1500 (m)	密集度	0.84
流域周囲長	2510 (m)	水系密度	54.7 (m/ha)
本川平均傾斜	10.4 (°)		



図-2 試験流域の地形と治山ダムの配置
■：観測施設 ▼：治山ダム

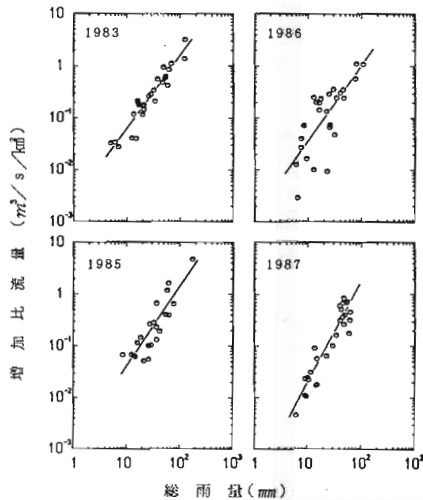


図-4 増水部における総雨量と増加比流量の関係

直接流出率の減少も期待されるが、今回の解析においては明確に現れなかった。

水源山地に建設された治山ダム群の理水効果を定量的に把握するには、治山ダム群が、出水をどの程度遅延させ、出水のピーク流量をどの程度低下させるか、また、どの程度基底流量が増大するか、今後検討する必要がある。

末筆ではあるが、郡山試験流域の観測においては、鹿児島県森林保全課、伊集院農林事務所森林土木課、ならびに(財)水利科学研究所から多大な協力を受けた。ここに記して謝意を表する次第である。

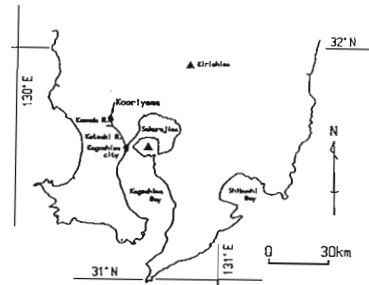


図-1 試験流域の位置

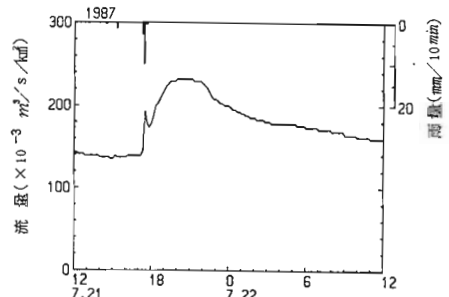


図-3 治山ダムがハイドログラフに及ぼす影響

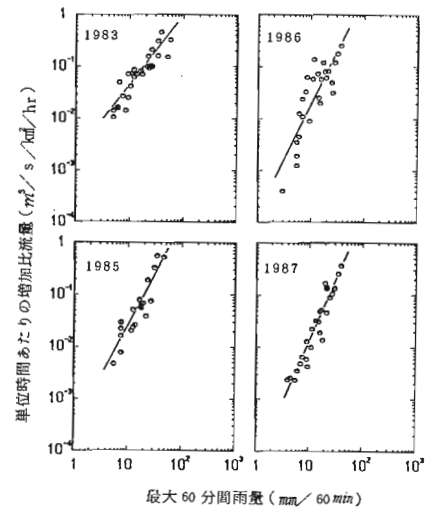


図-5 増水部における最大60分間雨量と単位時間あたりの増加比流量の関係