

## 阿蘇・黒川上流部における直接流出観測

森林総合研究所九州支所 宮縁 育夫・清水 晃  
竹下 幸

## 1. はじめに

火山地域の河川上流部の多くは普段表流水のない涸れ沢となっているが、降雨時には急激な出水がみられ、山麓では土砂災害が頻発している。災害防止の観点から降雨時の河川流量を把握する必要があるが、河川上流部の涸れ沢における流量測定は土石流観測を除けば、観測例が少ない。

筆者らは、火山地域の河川上流部における洪水流出機構を解明するために、阿蘇山・黒川上流部で流量観測を行った。本報では観測方法の概要と若干の観測結果について報告する。

## 2. 試験流域の概況

対象とした黒川上流部は、阿蘇・根子岳（標高1,408 m）北面に存し、1990年7月2日の九州北部地域を襲った豪雨により激甚な被害が発生した地域である。

試験流域は、黒川第4支流の標高730~1190mに位置し（図-1）、面積0.51km<sup>2</sup>、平均勾配17.5°である。表層地質は阿蘇中央火口丘起源の厚く堆積した降下火山灰およびスコリア層からなる。植生は標高900m以下がスギ人工林、それより高い部分が広葉樹天然林となっている。上流部には先述の豪雨災害によって発生した多くの崩壊地が存在している。またこの地域は、周辺の観測データから年降水量が3000mmを超えるものと推定される。

## 3. 観測方法

試験流域において流量および降水量の観測を行った。流域下流端（標高735m）に位置する谷止工（高さ5m、天端幅6m）において洪水時の流量を測定するため、水位観測を行った。この流域は降雨時のみ表流水が存在し、普段は涸れ沢となっているため、水圧式水位計を使用した。水圧式水位センサーは堤体上流側左岸端に取り付けた塩化ビニール製パイプ内に固定し、放水路天端下91.6cmの位置に設置した。堤体から上流30m

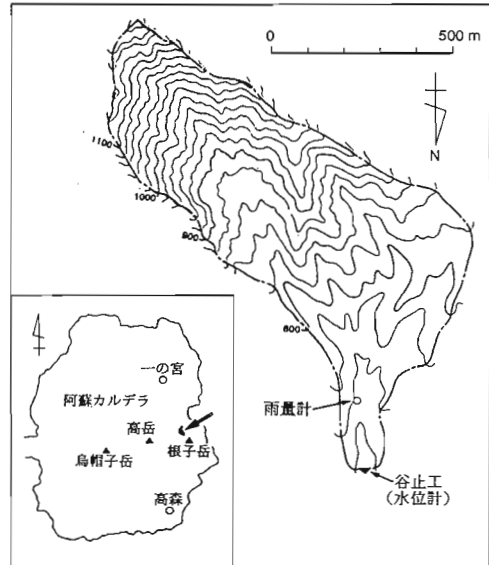


図-1 試験流域の位置と地形

付近までは未満砂で貯留量235m<sup>3</sup>（水高換算0.5mm）の湛水池となっており、水位上昇は表面流発生直後から記録されているが、流量は表流水がダム天端を越流してはじめて計算することができる。洪水時の現地観測によると、流速が十分小さいことが確認されたため、水位-流量関係は台形堰公式を使用した。

降雨観測は、上空の開けた標高755m付近に設置した0.5mm一転倒の転倒マス型雨量計で行った。

なお測定データはコーナシステム(株)製全天候型測定データ記録装置KADECに1分間隔で記録されたものを、定期的にノート型パーソナルコンピュータを使用して回収した。

## 4. 観測結果

1992年8月7~8日における降水量、流出量の時間的変化を図-2に示す。このときの降雨は総雨量237mm、最大時間雨量68.5mm、最大10分間雨量17.5mmであ

った。降雨開始（8月7日15時50分）から穏やかな水位上昇はみられたが、ダムからの越流は8月8日10時10分に発生し、11時40分に終了した。降雨開始からの積算雨量が199mmに達した時点（10時20分）で、ピーク流量 $1.53 \text{ m}^3/\text{sec}$ を記録し、最大10分間雨量と流出のピーク発生のずれは1時間であった。総流出量は $7.5 \text{ mm}$ となり、これから流出率を計算すると $0.031$ となった。また、合理式でのピーク流出係数 $f_p$ を算出した。合理式においては洪水到達時間内の平均降雨強度を使用する。本降雨で降り始めからの平均を使用すると $f_p$ が1より大きな値となった。このことは先行の降雨条件にもよるが、本流域においては強度の低い降雨は流出せず、すべて浸透することを示唆している。一般に火山灰堆積地域での $f_p$ は $0.2 \sim 0.35$ の値となっているが、この範囲に入るのはピーク前2～3時間の平均降雨強度で推算した場合であった。

1993年4月までダムから越流が観測されたのはこの一例のみであり、越流がなかった時の降水量データから、ダムからの越流には総雨量 $200 \text{ mm}$ 以上が必要なものと考えられた。

つぎに1993年7月4～5日の観測結果を図-3に示した。この出水時の総雨量は $276 \text{ mm}$ 、最大時間雨量は $29 \text{ mm}$ 、最大10分間雨量 $7 \text{ mm}$ であった。降雨開始から約2時間後にダムからの越流が始まり、ピーク流量は $1.29 \text{ m}^3/\text{sec}$ と前年よりもやや小さい値となっているが、42時間以上も越流が続いた。総流出量は $94.4 \text{ mm}$ に達し、流出率は $0.342$ となって、前年の出水時より1オーダー大きな値であった。この理由としては、6月の降雨によって谷止工が満砂して湛水池がなくなって表流水が発生後、直ちに越流するようになったということ、さらにこの出水前（7月2～3日）にも越流があり、かなりの

先行降雨も影響して表面流の発生しやすい条件であったことが考えられる。

### 5. おわりに

阿蘇・黒川上流部の濁れ沢において流量観測を行った結果、降雨によって流出状況に大きな違いがみられた。今後はさらに多くの流量データを蓄積するとともに、土砂移動発生との関係を検討したいと考えている。

最後に、観測を実施するにあたり、御協力いただいた熊本営林局治山課、熊本営林署および阿蘇治山事業所の各位に感謝の意を表します。

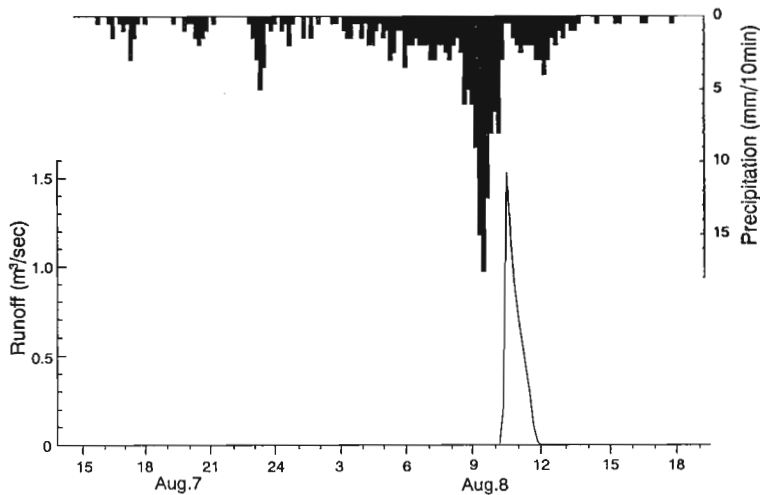


図-2 降水量、流出量の変化（1992年8月7～8日）

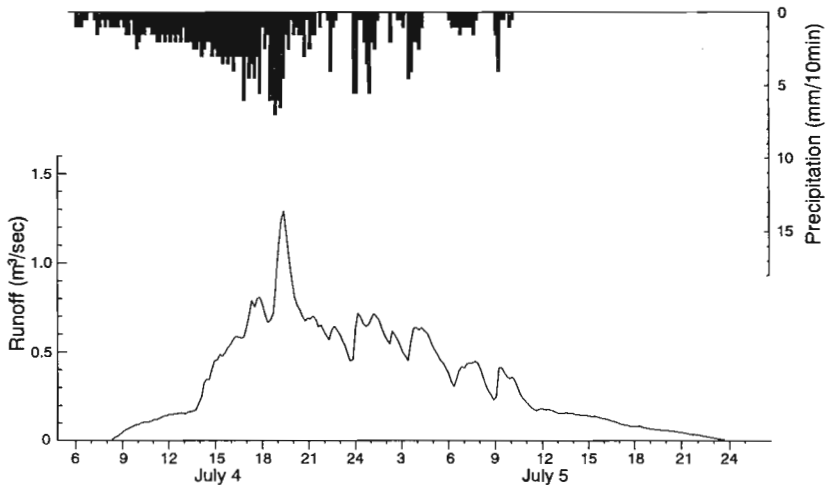


図-3 降水量、流出量の変化（1993年7月4～5日）