

## 116. 洪水危険小流域の一推定法について

九州大学農学部 岩 元 賢  
中 島 勇 喜

### I. はじめに

従来、洪水解析に関する研究は数多く発表されているが、これらの多くはその流域において保全対象のある下流懸案地点の洪水ハイドログラフを求めることが目的であったため、流域の形状および大小にかかわらずこれを一つの流域として取扱っている。しかし山地保全の立場からすると大面積の流域内に分岐している幾多の支流の存在こそが重要である。

筆者らは、球磨川水系川辺川流域における国土保全上の調査に際して、洪水流出についてその解析に従事したので、上記の点を考慮し、流域を支流について分割した小流域に既往の簡単な洪水解析法を利用して、本流域における下流懸案地点（柳瀬）の出水に対して寄与することの大きい小流域を洪水危険小流域として推定することを試みたので報告する。

### II. 解析方法

本河川の流域面積は527.8km<sup>2</sup>、本流の流路延長は60.2kmであった。まず5万分の1の地形図上において、本流域を主なる支流ごとにそれらの分水嶺で47の小流域に分割した。それらの平均流域面積は約11.3km<sup>2</sup>である。また全流域に同一の降雨型の雨があるものと仮定して解析を進めた。

洪水ピーク流量の算出にはラショナル式  $\left[ Q_P = \frac{1}{3.6} f \gamma_T A (m^3/sec) \right]$  を用いた。式中、一時間降雨強度 ( $\gamma_T$ ) は本河川中央部の頭地において1961年6月から1968年10月における降雨観測データの最大日雨量262mm<sup>(1)</sup>より求め、洪水流出係数 ( $f$ ) は物部の表より0.8を用いた。以上により、本河川において全流域を一つの流域として取扱った場合および小流域ごとについて取扱った場合について、洪水流出に関する解析を行なうのにルチーハ、中安および飯塚等の式<sup>(2)</sup>を用いて、それぞれ洪水の伝播速度、到達時間およびピーク流量を計算した。

最後に、このようにして得られた小流域ごとのハイドログラフを柳瀬地点より合成して全流域における洪水ハイドログラフを作製した。このグラフ上においてピーク流量到達時の前後の流域に大きな比重を占める小流域を洪水危険小流域として推定した。

### III. 結 果

過去の洪水および降雨の観測データより柳瀬地点における洪水の到達時間は平均約4.0時間、また日雨量が262mmの時の洪水流出は約1,100m<sup>3</sup>/secであることが判った<sup>(2)</sup>。

まず、本流を一つの流域として取扱った場合についてルチーハ式を用いたところ洪水の到達時間は約8.3時間で、実測値に比べて大きすぎるので本流域には不適当とした。

つぎに中安式において出水の遅れ時間 ( $t_{go}$ ) を計算したところ約3.9時間で実測値によく一致した。一般に初期損失時間は小さいので無視して本流域における洪水の到達時間の算出には中安式を用いることにした。さらにこの値を飯塚およびラショナル式に代入して求められるピーク流量が実測値に一致するように、洪水流出係数 ( $f$ ) を前述の0.8から0.25へと変えた。

以下同様にして、小流域ごとに各種の値を計算した。つぎに、従来の研究より洪水の伝播速度を20km/hrとして小流域ごとのユニットグラフを合成すると、柳瀬地点の洪水ハイドログラフが得られた。これを図—1に示した。

最後に、このグラフ上においてピーク流量到達時の前後1時間に対してその洪水危険小流域を推定した結果、本流域においては、樅木川、葉木川、谷内川、小原川、久連子川、久連子川より上流の本流、小鶴川、竹の川および内谷川の9小流域（図中での記号はア、カ、キ、ク、ケ、サ、チおよびミ）が推定された。これらは上流域に多く存在し、また中流域においても面積が比較的大なる流域にその傾向があるようであっ

た。これらの分布を図-2に示した。

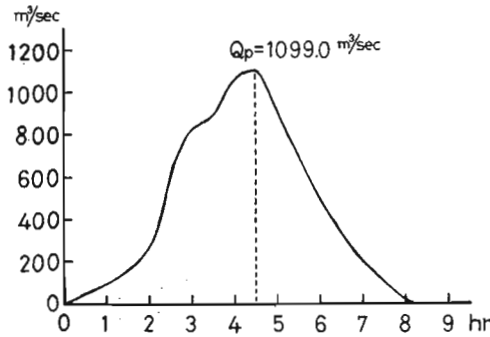


図-1 柳瀬地点の洪水ハイドログラフ

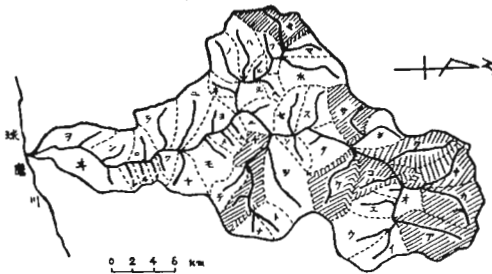


図-2 川辺川の洪水危険小流域分布図

注) 図中の記号は表-1における小流域の記号と同じ。

#### IV. 考 察

上述のような方法により、他の流域においても同様にして洪水危険小流域の推定ができるものと考えられる。

なお、本河川において洪水流出係数を0.8より0.25に減少させた事について、一般に上流域のハイドログラフは下流へ進行するにつれて種々の損失等により平坦化し、流量も減少する傾向が考えられる。本河川では特にそれが顕著なため従来の値が適合せず過少な値になったものと考えられる。この係数の決定については今後検討を加えたい。

また、これらの方法に用いた式は、流域面積、流路延長および標高差等の因子から成り立っているので、比較的大きな値を有する小流域が危険小流域として推定される傾向がある。実際には、その他種々の条件によっても危険小流域は変化するので、今後は流域内の地形、地質、地被状態、降雨条件および河川状態等の自然条件も考慮した合理的で精度の高い洪水危険小流域の推定を行なおうと考えている。

本文作製に当り御指導をいただいた岩手大学岸原信義助教授に厚く感謝の意を表する。

#### 参考文献

- 1) 熊本地方気象台：熊本県気象月報 1961～1968
- 2) 土木学会：水理公式集 1963
- 3) 建設省土木研究所：球磨川洪水流出解析報告書 1962

## 117. 急勾配水路の平均流速に関する実験的研究 (I)

九州大学農学部 岩 元 賢

### I. はじめに

従来発表されている各種の平均流速公式は水路勾配が1/1000より緩やかな場合において実験的に求められたものである。しかし砂防工事において対象とする荒廃溪流は勾配が一般にこれより急である。このような場所に従来の緩勾配水路で求められた平均流速公式を用いるのは適当でない。それは急勾配水路において、水流は常に射流状態となり、かつ流速の加速につれて

潤面との摩擦抵抗に変化が生じるため、緩勾配水路の水流とは性質が異なっているからである。

筆者はこれらの関係を確かめ、かつ急勾配水路における平均流速公式を求めるために実験を行ない、従来の各種の平均流速公式との比較を行なったので報告する。

### II. 実験装置および実験方法

#### (1) 実験装置