

II-73

1998年8月下旬の出水に対する阿武隈川での流出解析

東北大学 学生員 ○吉田 功
東北大学 正会員 真野 明
東北大学 正会員 今村 文彦

1. はじめに

1998年8月26日未明から降り始めた豪雨は、福島県南部と栃木県北部で特に激しく、いくつかの地域で総降雨量が1200mmを越える観測史上最大の規模となった。この豪雨に対して本研究では、一級河川である阿武隈川流域を研究対象とする。流出流量を細部まで精度良く再現するためのモデルとして、国土数値情報によって作成した擬河道網と kinematic wave 法を用いて開発したものを利用する。今回の出水をできるだけ再現することによって、規模や特徴を把握し、洪水や土砂による被害実態を整理し明らかにする。

2. 解析方法

2-1 メッシュ

本研究では、国土数値情報を用いて市毛⁽¹⁾が作成したメッシュサイズの500m×500m擬河道網を利用する。

2-2 降雨データ

kinematic wave 法によって流出解析を行う場合には、流域内のあらゆる点での降雨量が入力データとして必要になる。本研究では、気象庁、建設省、福島県、日本道路公団、東北電力の観測所の時間降雨データを用い、各メッシュの時間降雨データを距離重み法により補間して求めた。

2-3 流出率

流出率は出水中の全降雨量に対する直接流出として流出した有効降雨量の比として定義される。kinematic wave 法で流出計算する際の入力降雨量は、有効降雨量である。よって直接流出だけを考え、基底流出を無視する。

2-4 kinematic wave 法

kinematic wave 法は雨水流下を運動方程式と連続の式を用いて水理学的に追跡する方法で雨水流下が下流条件に拘束されないという仮定の下に成り立っている。本研究では洪水流に対して kinematic wave 法を用いた。また、氾濫の計算は行っていない

3. ハイドログラフの比較

本研究では、観測値と計算値の比較によるモデルの妥当性を検討する。観測値としては、建設省で観測している水位データから建設省で作成した H-Q 式を用いて観測流量を算出した。結果を比較する建設省の観測所の位置を図1に示す。次に今回は上流部をくわしく見るため、阿久津のハイドログラフからピーク流量がほぼ一致するような流出率を求め、この値を流域平均流出率とし、0.73 という結果を得た。阿久津と須賀川の観測所の流出計算結果を図2に示す。また阿久津においては、大滝根川の三春ダムの効果を調べるために三春ダムの流入と放流データを組み込んだものを出した。

計算値と観測値を比較すると、流量のピークが起こる時間についてはだいたい一致している。流量の減少期に、計算値が観測値よりも早く減少しているのは、計算値が直接流出だけを考えていて地下水などの基底流出を無視したためである。流量の値についても、近い値がでている。

4. 先行降雨の比較

前に流出率が0.73となったと述べたが、これは過去に起きた出水と比べると非常に高い値である。原因はいろいろ考えられるが、今回は先行降雨の影響を調べてみる。比較対象は1996年

ある。洪水期間中とそれ以前の各一ヶ月間の総降雨量と比較したグラフを図 2 に示す。観測地点は郡山、二本松の 2 カ所である。

1996 年と 1998 年を比較すると、今回の出水のほう明らかに先行降雨が多い。このことから豪雨が降り出す前にすでかなりの水が土壌にしみ込んでいたことがわかる。よって先行降雨の影響は流出率が大きい原因の一つとして考えることが出来る。

5. 実際の被害調査との結びつけ（堀川）

8 月 27 日午前 3 時 30 分及び 8 月 30 日午前 4 時 17 分の 2 回にわたり、阿武隈川とその支川である堀川の合流付近から越流が始まり決壊し浸水による被害がでた。

この地点の流出計算結果を図 3 に示す。この図から決壊したときの水位を考えると、決壊したのは 2 回とも洪水のピークに近い時間であることがわかる。実際には堀川の堤防の高さは河床から 3.5m なので、越流が始まると水位は計算より下がるものと考えられる。

次に浸水域である白河市公設市場周辺の痕跡から最大浸水高さを求めたものを図 4 に示す。図 4 から、決壊して流れ込んできた水は堤防と建物と地形の関係からそこにたまり、本川である阿武隈川の水位低下とともにすべて一カ所に集中し流れ出し、基礎の洗掘による建物倒壊や 2m を越える地盤の浸食が起こったと考えられる。

6. 結論

- (1) 流失率が 0.73 と大きくなった原因の一つとして先行降雨の影響がある。
- (2) 堀川の冠水域での水位が高く、水が停滞した原因として地盤の高さと建物の影響で水の逃げ道が少なかったためと考えられる。
- (3) 堀川の冠水域での洗掘や地盤の浸食が起こった原因として冠水後の戻り流れの影響と考えられる。

謝辞：本調査、解析を行うに当たり、建設省、福島県、日本道路公団、東北電力より貴重な資料の提供を得た。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- (1) 市毛輝和：阿武隈川流域の流出解析，東北大学工学部卒業論文，p.65，1997

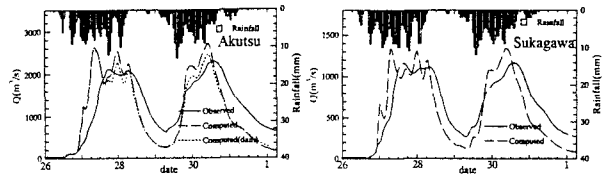


図 1. 流出計算結果（阿久津、須賀川）

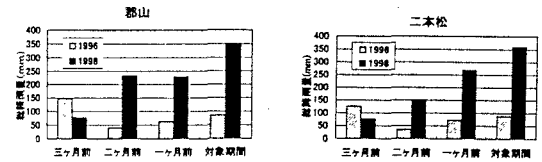


図 2. 先行降雨の比較（1996 年と 1998 年）

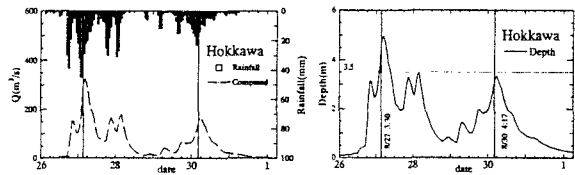


図 3. 堀川の流出計算結果（流量と水位）

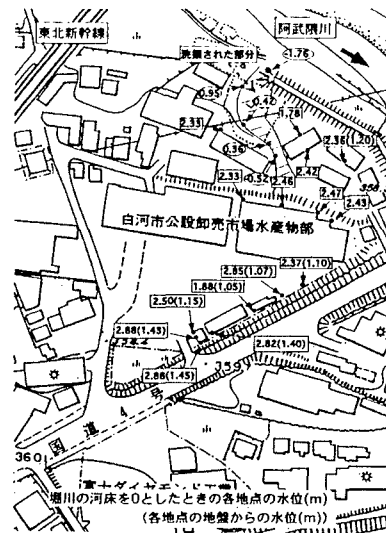


図 4. 公設市場における最大浸水高さ