

烏川流域における 1982 年台風 10 号による水害の検証と考察

前橋工科大学大学院工学研究科建設工学専攻 学生会員 ○栗原大輔

前橋工科大学工学部社会環境工学科 フェロー会員 土屋十園

1. 研究背景と目的

近年、地球温暖化などによる影響で異常気象が深刻になり、大型台風や局所的な集中豪雨が発生し増加している。将来、予想される大洪水の発生に対する適用策として治水対策、河川計画の見直しが必要となっている。本研究における対象流域である烏川流域においても 1982 年台風 10 号や 2007 年台風 9 号において洪水氾濫が発生し、多大な被害が生じた。

そこで、本研究では烏川流域における洪水流出解析を行い、流出ハイドロを再現することを試みた。

また、1982 年台風 10 号で決壊や越流のあった烏川支川の荒久沢、新川、雁行川の中小 3 河川において氾濫解析を行い、当時の行政資料や新聞、ヒアリング調査から推定した浸水面積と比較を行うことで、妥当性や氾濫特性を検討するとともに、烏川に既往最大で未曾有の被害をもたらしたカスリーン台風時における洪水氾濫予測を行うことを目的とする。

2. 対象流域と 1982 年台風 10 号水害の概要

(1) 烏川流域

烏川流域は、流域面積約 331km²、流路延長 61.8km である。その源を群馬、長野の県境にそびえる鼻曲山に発し、榛名山と碓氷丘陵の東の斜面境を東南方向に流れ、平野部に入ってから碓氷川、鐺川、神流川を合わせて利根川に合流する。流域の約 80%は山地である¹⁾。本研究では碓氷川合流後の高松地点、鐺川合流後の岩鼻地点を検証地点とする。烏川流域図を図-1 に示す。

(2) 1982 年台風 10 号水害

1982 年台風 10 号は高崎市内で 1 時間降水量が最大 51mm、1 日最大が 239.5mm の豪雨をもたらした。

この水害では、烏川支川である雁行川などの中小河川の決壊や越流が原因であり、床下浸水 2,022 棟、床上浸水 371 棟、半壊 60 棟、全壊 12 棟の被害が発生した。本解析では、河川氾濫が発生した荒久沢、新川、雁行川の 3 河川を対象とする。河川延長は 3km、1.3km、5km 程度、川幅は 10~20m 程度の中小河川である。

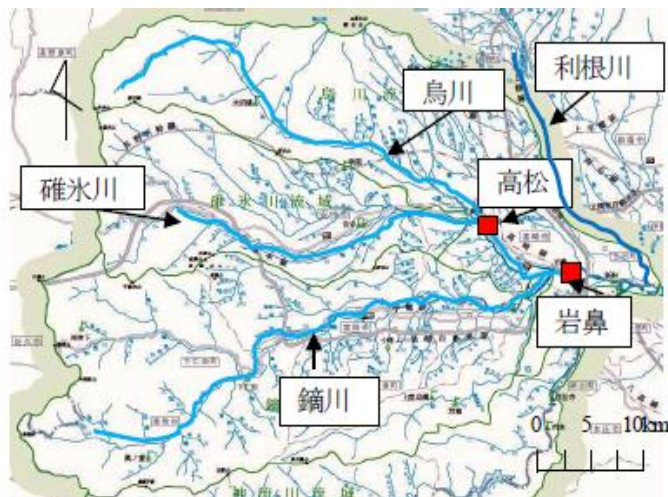


図-1 烏川流域図

表-1 降雨イベント

NO	年月日	総降雨量(mm)	2日間降雨量(mm)	降雨確率年	流量確率年
1	1998/9/15	204.9	204.6	5年	20年
2	1999/8/12	367.6	278.8	18年	12年
3	2001/9/8	321.3	275.2	18年	12年
4	2007/9/4	419.4	399.8	200年	20年
5	1982/7/29	308	245.2	10年	30年

3. 解析対象降雨

流出解析を行う対象降雨は、過去に烏川流域で発生した洪水のうち降雨量、ピーク流量が大きい降雨イベントを選定した。表-1 に選定した降雨イベントを示す。

4. 洪水流出解析

(1) 斜面流出解析と一次元河道流出解析

本研究では、短期流出における大規模出水の解析に良く適した **Kinematic wave** 法を適用した。烏川流域を 57 分割し、それぞれの斜面に、区域の降雨を分割斜面に与えた。同様の方法で、碓氷川流域では 80 分割、鐺川流域では 98 分割し計算した。

烏川の流出解析は、**kinematic wave** 法による斜面流出解析により算定された各斜面流出量を横流入量として設定した。また、河道への流出計算に使用した河川横断面は、碓氷川合流地点の高松地点より上流では約 400m ピッチ高松地点から下流端である岩鼻地点までは約 200m ピッチで設定した。河道解析は、**MIKE11** モデルを用いた。

(2) モデルパラメータの同定結果

モデルパラメータは、流出係数 f と Manning の粗度係数 N である。 f は 0.8~1.0 となり、降雨イベント毎に違いが表れた。一方、 N は 0.1~0.8 が得られ、すべての降雨イベントで同じ区域で同値となった。流出波形は、すべて良い一致がみられ、相関係数は 0.972~0.990、ピーク流量誤差は 0.8~3.8% と高い再現性が得られた。

(3) 1982 年台風 10 号における氾濫解析

氾濫解析を行う対象河川は、1982 年台風 10 号で決壊、越流が発生した鳥川支川の荒久沢、新川、雁行川の 3 河川であり、同定結果を用いて 1982 年台風 10 号における流出ハイドロを再現した。しかし、碓氷川、鐺川の f は対象降雨ごとに 0.8~1.0 と異なる値となったため、鳥川と碓氷川の合流地点である高松地点を検証し、その結果から碓氷川は 0.9 とした。鐺川は降雨規模が類似している 1998 年降雨と同じ 0.9 とした。

洪水氾濫解析には二次元不定流解析モデルである MIKE21 モデルを用い、連続の式および運動方程式より浸水深を算定する。決壊の発生や土砂の流れ込み、流木による橋梁付近の閉塞などが判明したため、これらの地点については本来の流下能力を失っているため、有効断面積を 60% 程度としている。

(4) 1982 年台風 10 号氾濫解析結果

最も浸水被害の大きかった 8 月 1 日 19:00 地点の結果を図 2 に示す。浸水実績は記録が残っていないため、高崎市役所より提供頂いた地区ごとの浸水被害記録と新聞、ヒアリング調査より浸水面積を推定し、荒久沢、新川、雁行川それぞれ 0.4km²、0.62km²、0.7km² と推定した。解析結果では、0.44km²、0.51km²、0.64km² となり 82% 以上の再現が得られた。しかし、荒久沢、新川においての最大浸水深は 0.26m、0.4m となったが、実際の最大浸水深は半壊が発生したことから 1m 以上あったと推定されるため、浸水深は十分に再現できなかった。なお、雁行川の浸水深は 1.45m となった。

(5) カスリーン台風による氾濫予測および結果

カスリーン台風は、鳥川流域に総降雨量 359.8mm、2 日間雨量 357.5mm をもたらした既往最大の台風である。この予測検討では、カスリーン台風時のハイエトグラフを与え、流出解析を行い、カスリーン台風降雨による流出ハイドログラフを計算し、氾濫解析をした。

その結果、中小河川からの越流だけでなく鳥川本川からも越流し、現在無堤防となっている寺尾・根小屋

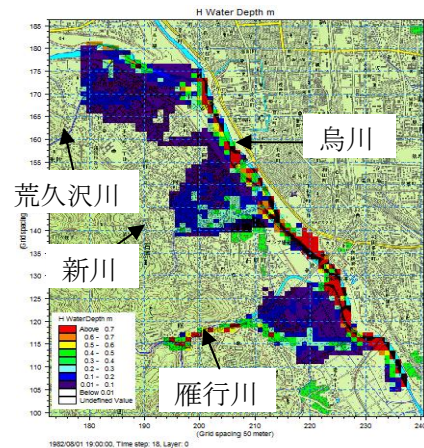


図-2 1982 年台風 10 号における氾濫解析結果

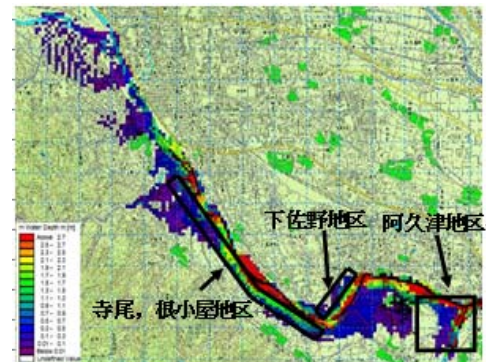


図-3 カスリーン台風における解析結果 (15 日 20:00) 地区、下佐野地区、阿久津地区の 3 箇所で氾濫が発生した。寺尾・根小屋地区で 0.55km²、下佐野地区 0.1km²、阿久津地区 0.09km² の浸水となった。この結果は、寺尾・根小屋地区、下佐野地区で国土交通省が想定する浸水面積である 0.685km²、0.085km² と比較すると再現率は 80%、118% となり、妥当な結果である。

5. まとめ

鳥川流域における流出解析を行い、ピーク流量の誤差は 3% 程度であり、流出波形は比較的良い一致がみられ高い再現性が得られた。また、1982 年台風 10 号における洪水氾濫解析を行い、浸水面積に関して 82% 以上の再現を得ることができた。カスリーン台風の降雨では、鳥川本川の無堤防部である地区で越流が発生し、最大浸水面積で寺尾・根小屋地区、下佐野地区、阿久津地区それぞれ 0.55km²、0.1km²、0.09km² となった。阿久津地区は 2007 年台風 9 号でも 8ha の浸水が発生したように浸水しやすい地区であることがわかった。

参考文献

- 1) 国土交通省 高崎河川国道事務所 ホームページ
<http://www.ktr.mlit.go.jp/takasaki/river/index.htm>
- 2) 両毛新聞：1982 年 8 月 3 日
- 3) 土木学会：水理公式集 p287,288(1985)