

セントラルコンサルタント(株) 正会員 ○神吉 良英
 大阪工業大学工学部 正会員 田中 耕司
 山田技研(株) 非会員 山田 忠幸

1 はじめに

近年、台風や梅雨前線がもたらす極端な豪雨とそれに伴う流出によって、複数の中小河川で構成される大河川の氾濫原の水害が顕著になっている。このような氾濫現象は中小河川の水位と氾濫を予測できれば、技術的な支援や防災上の意思決定の参考になる。しかしながら、現時点では中小河川流域の洪水氾濫予測手法が確立されていない。本研究では、大河川に接続し、内水排除施設を有する中小河川流域を対象に降雨～流出、河川水位～氾濫について数値解析を実施し、その特性について考察した。

2 対象河川の概要

本研究で対象にしている河川は、福井県福井市を貫流する九頭竜川水系日野川支川江端川である。江端川は、平成 16 年福井豪雨において、並行して流れる支川狐川とともに九頭竜川水系足羽川の氾濫によって甚大な水害を被った。その後、河道整備基本方針に基づく河川整備計画で現在河道改修事業が推進され、図 1 に示す河口から 4km 付近まで超過確率 50 年規模の河道改修が完成している区間がある。それより上流ではまだ計画が策定されておらず、流下能力は最大 $15\text{m}^3/\text{s}$ しかない。また、整備計画策定以前から日野川の背水の影響により江端川の内水氾濫が懸念されていたため、図 2 に示すように、2 つの排水機場(排水能力 $44.4\text{m}^3/\text{s}$)および水門が設置されている。

3 解析条件

本研究では、江端川の氾濫現象を数値解析で追跡するために、平面 2 次元氾濫解析モデル¹⁾を用いた。氾濫原の粗度係数、建物占有率、土地利用、盛土(福井鉄道、JR、国道 8 号線、北陸自動車道)、高架橋、ボックスカルバート、流入河川等を考慮した²⁾。図 3 には、対象とする氾濫原の計算領域を示す。領域境界に与える本支川の流入量は、上流部(田畑)の氾濫による流量低減が起きていると想定し、流下能力が低い上流部について $50\text{mm}/\text{hr}$ 以上で氾濫し、その残量が河道通じて計算領域に到達させた。図 4 に示す福井豪雨、河川整備計画、想定最大規模降雨(超過確率 1,000 年)³⁾の降雨波形を用いて合成合理式から流出量を与えた。

4 氾濫解析による各降雨波形での浸水範囲とその特徴

平成 30 年に江端川流域の洪水浸水想定区域図が公表された。その条件として、計算領域外の氾濫を考慮していない。今回は、境界部分の流下能力以上の流量は境界には流入しないという設定を行い、概ね $50\text{mm}/\text{hr}$ 以上の降雨は原則計算領域に流入しないという設定した。本研究では、各降雨波形に対して、従来の方法と時間雨量 50mm を上限とした波形の 2 ケースを設定した。したがって、合計 6 ケースの計算を実施し、それぞれの氾濫域の違いについて考察した。図 4 は、福井豪雨での雨量で流出量の違いによる氾濫域の違いを示している。これによれば、上流部の氾濫による影響は少ないことがわかる。これは $50\text{mm}/\text{hr}$ を超過する時間雨量が少ないことが原因である。さらに、盛

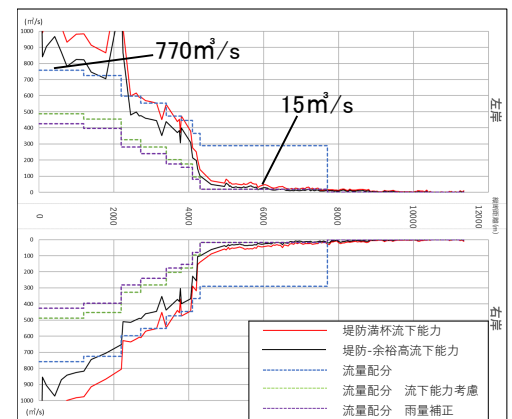


図 1 流下能力図



図 2 水門地点航空写真

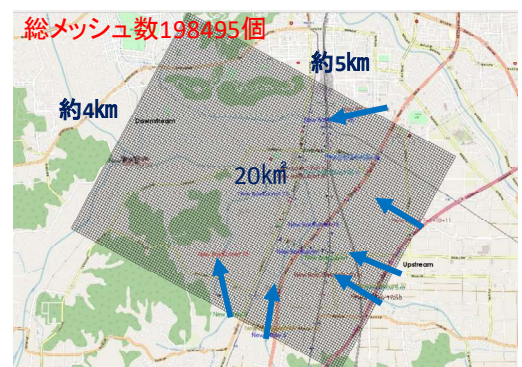


図 3 モデル概要図

土は氾濫流を住宅地への浸入を防いでいることから、盛土や氾濫流を貯留するような農地が浸水被害を拡大させていないことが明らかになった。図5は河川整備計画での計画高水流量の算定根拠となっている波形から得た流量での浸水域を示している。このケースでは、浸水想定区域図と同じ条件のものに比べ氾濫域の範囲は70%縮小しており、福井豪雨に比べて上流の氾濫による流量低減により氾濫域は60%縮小している。一方で、図6に示す想定最大規模降雨の氾濫解析では、上流部の氾濫を考慮したケースは洪水想定氾濫区域図と同様な条件での結果と比べ、氾濫区域は70%縮小することがわかる。以上のように、実績の降雨では、計算領域よりも上流の氾濫による流量低減によって氾濫域はほぼ同じであるが、河川整備計画を立てる上で想定する降雨では氾濫範囲も大きく異なることがわかる。これは、洪水氾濫に対応したソフト対策を考える上で、想定を現実に近いものにしなければ、過大な対策をとる可能性があるとともに、ソフト対策の主体である住民への負担も大きくなるものと考えられる。また、近年国土交通省は全国に2万か所の簡易水位計を設置することが施策として決定しているが、今回の氾濫解析のように狐川の氾濫流が江端川の氾濫原に影響することも推測された。したがって、大河川の氾濫原内を流れる中小河川群の河川監視においては他流域の氾濫も考慮できるように河川監視設備の配置計画を考える必要があると考えられる。

5 おわりに

本研究では、江端川をモデルとして中小河川群の氾濫解析における上流部の氾濫の河道内流量低減効果が氾濫の規模に大きな影響を与える可能性を指摘した。今後は、ソフト対策の企画や実施において氾濫原管理における解析条件について詳細に検討する予定である。また、その結果から、簡易水位計の有効な設置位置の検討も併せて実施する。

謝辞 本研究を行うための水文水理資料等を国土交通省福井河川国道事務所、福井県福井土木事務所から提供を受けた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1)iRIC : <https://i-ric.org/ja/>
- 2)いであ(株)：洪水浸水想定区域図作成業務委託【一級河川 江端川】 報告書，平成29年3月
- 3)国土交通省水資源・国土保全局：洪水浸水想定区域図作成マニュアル，平成27年7月

Yoshihide KANKI・Kohji TANAKA, Tadayuki YAMADA,
koji.tanaka@oit.ac.jp

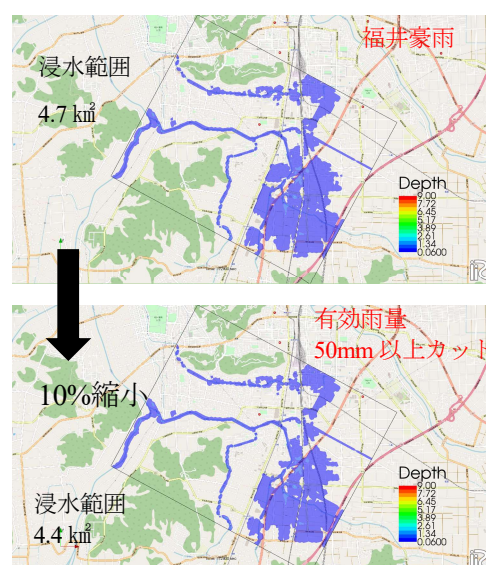


図4 福井豪雨の再現計算結果

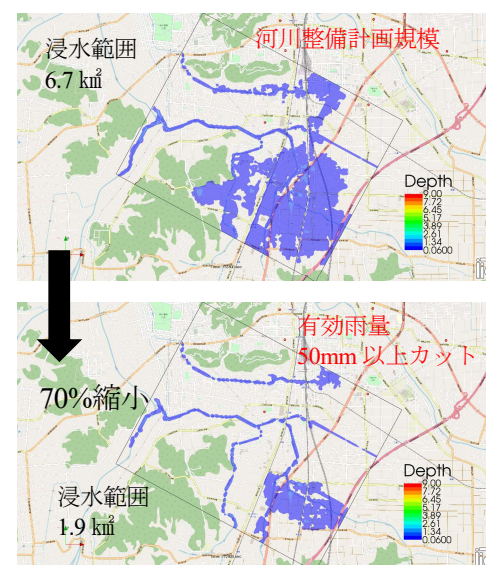


図5 河川整備計画規模を想定した計算

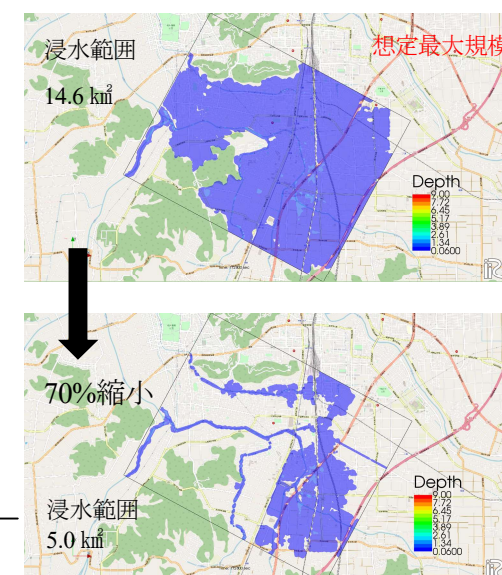


図6 想定最大規模を想定した計算結果