

花月川平成24年7月洪水に伴う氾濫に関する研究

中央大学大学院理工学研究科 学生会員 ○宮崎 達文
 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二
 国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所 上村 雅文

1. 序論

筑後川支川花月川は、住宅等の建物が密集している日田市街を流れており急勾配で、河幅が狭く、洪水流下能力に課題を有している。その花月川では、平成24年7月3日、14日と立て続けに計画規模を上回る流量を観測し、土堤防の決壊や越水氾濫により広い範囲まで浸水した¹⁾(図-1)。特に、本川とほぼ同規模の支川有田川が直角合流した後の中流域では、流木が橋梁に集積し流下阻害を引き起こし、上流側の水位上昇による越流が生じた。

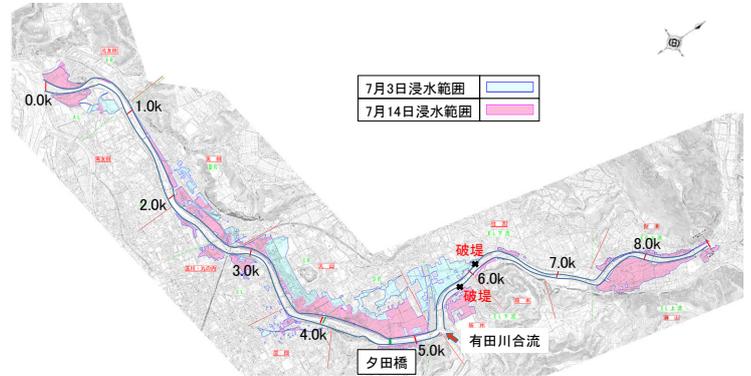


図-1 平成24年7月洪水における花月川直轄区間被災状況

著者ら²⁾は、このような花月川洪水において、数値解析により破堤要因の推定を行ったが、流木集積に伴う越水氾濫については検討していない。本研究では、平成24年7月花月川における洪水時の河道内の洪水・河床変動を表現し、中流域での越水氾濫を表現できる数値解析モデルを構築する。これらの解析結果と観測データや洪水時の写真等を活用し、河川横断構造物の堰上げによるパラペット堤防からの越水氾濫、氾濫水のパラペット堤防から河川への再流入について分析を行った。

2. 検討方法

本研究では、花月川の洪水・河床変動と、橋脚への流木集積に伴う越水氾濫を一体的に表現出来るモデルを構築している。夕田橋への流木集積の影響は、仮想的に欄干部より上に不透過な壁が存在するとし洪水流が欄干の下のみを流れるとして、欄干や橋脚の存在割合及びこれらから受ける抵抗を考慮した連続式と運動方程式を用いて計算している。また花月川の上流端境界条件と有田川からの合流流量は流出計算より得られた流量ハイドログラフを与えた。0.0kの下流端境界条件には花月水位・流量観測所(3.3k)での実測水位ハイドログラフを用いて推算した水位ハイドログラフを与えた。粗度係数は、平成24年7月洪水の痕跡水位を再現するように決定した。本川の解析メッシュは、平成22年に測られた200m間隔の横断測量データを用いて作成し、氾濫域の解析メッシュは、河川横断線が重ならないように滑らかに延長し河道線形に沿うように作成した。また、氾濫域の標高データとしては、日田市街を詳細にモデル化するためにレーザープロファイラーのDSMデータ³⁾を用いた。

3. 解析結果

図-2に、花月川平成24年7月3日洪水時の下流域の解析水面形と痕跡水位の比較、河床高縦断分布の解析値と観測値の比較を示す。7月3日ピーク水位時の解析水面形は、痕跡水位を概ね捉えている。また、河床変動解析結果は洪水後の実測値に比べ高く計算されている箇所もあるが、全体的に見て解析結果は洪水後の実

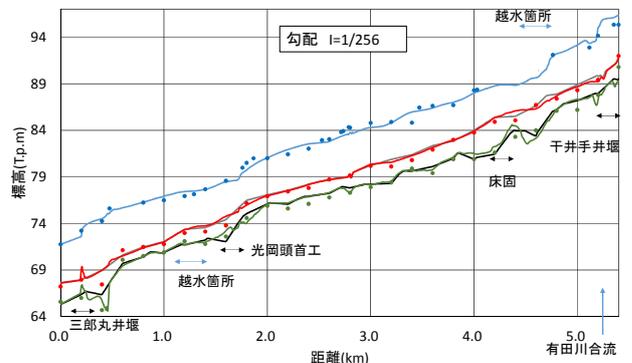


図-2 解析水面形と痕跡水位及び解析河床高と観測値の比較 (花月川下流域)

キーワード 流木, 河川横断構造物, 越水氾濫, 氾濫解析

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27-31214 中央大学研究開発機構 TEL 03-3817-1615

測値を捉えている。

図-3(a), (b)は花月川中流域における実測浸水範囲と解析浸水範囲の比較を示す。氾濫域最上流と最下流で実測値よりも狭い範囲に浸水域が出ているが、全体として解析での浸水箇所が実測での浸水箇所をよく表現できている。

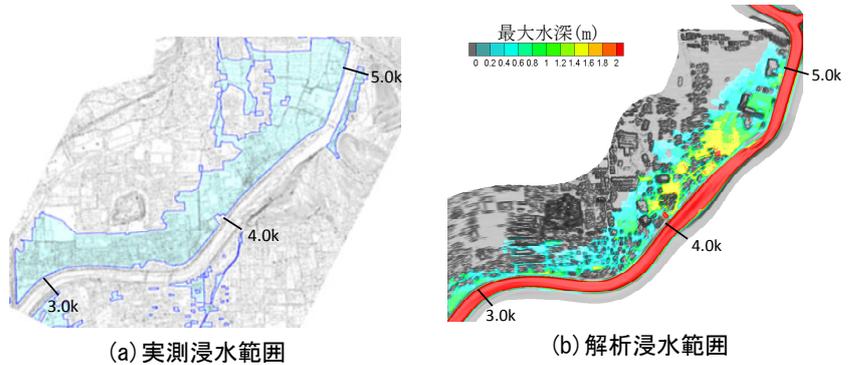


図-3 7月3日洪水時の実測と解析浸水範囲

また図-4(a), (b)はピーク水位時の水深と平均流速コンターを示す。洪水時には、氾濫域を高流速で流れていたことが分かる。特に被災箇所では、流速が2m/s以上と速く、水深も大きいことから、大きな流体力が作用していたと考えられる。他の被災箇所でも他の時間帯で、同様の現象が生じていた。堤内地の地盤勾配は河床勾配と同程度のため氾濫流による大きな流体力が家屋等に作用したことにより甚大な家屋災害を引き起こしたと判断される。

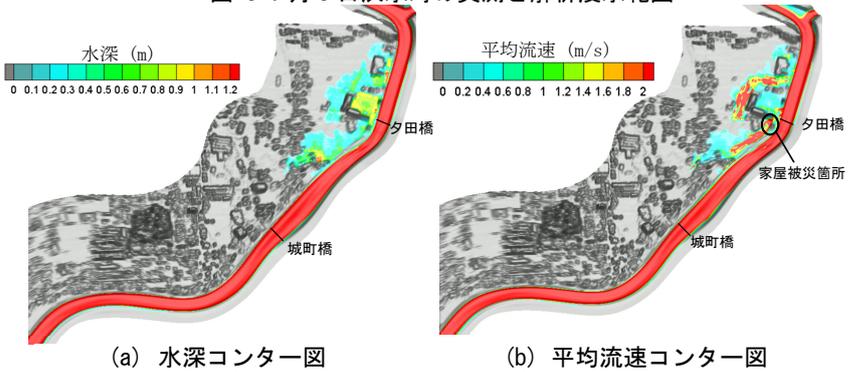


図-4 花月川中流域水深コンター図と平均流速コンター図(7/3 9:00)

写真-1は7月3日9:40頃の、4.0k 城町橋付近での氾濫水の再流入状況を示す。この写真から、越水氾濫が生じた4.7kから0.7kほど下流地点で、堤内地から河道内に再流入していることが分かる。



写真-1 城町橋(4.0k)付近での再流入状況(7/3 9:40頃)

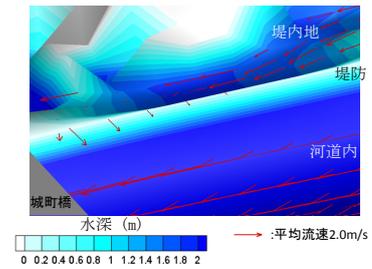


図-5 城町橋(4.0k)付近の解析結果

図-5は7月3日9:30における4.0k付近の水深コンターと水深平均流速ベクトルを示す。7月3日ピーク水位を過ぎた9:30の時点では4.0k 城町橋より少し上流部から氾濫水が河道内に再流入していることが分かる。写真-1で見られる再流入範囲に比べると図-5に示す解析の再流入範囲はやや狭く計算されているが、実測と同様の結果になっており、解析における氾濫流れは実際流れをほぼ再現出来ていると考えられる。このような再流入は、堤内地での構造物の影響を十分考慮出来ていない解析 (DEM データを用いた解析) においては十分説明出来なかった。再流入が生じた付近は、建物が密集している箇所であり、建物群を避けるように氾濫水が河道付近に向かって流れている。さらに図-5から、4.0k付近には城町橋があり地盤高が高くなっている。これらのことから、氾濫水が河道付近に集中し、地盤高が高くなっている城町橋下流側には流れず、再び河道に戻る流れが生じたと考えられる。これらは河道と氾濫域を一体的に解析することの必要性、堤内地の地物情報を詳細に再現することにより得られた結果であり、氾濫解析においてはそれらを適切に考慮することが重要であることが示された。

4. 結論

本研究では花月川平成24年7月洪水を再現できるモデルを構築し、解析結果と実測データから検討を行った。その結果、氾濫域の地形は急勾配であるため、氾濫水が大きな浸水深と高流速で市街地を流下したことで家屋被災が生じたと推定し、氾濫域の地物や地盤高の影響により氾濫水の河道への再流入が生じたことを示した。また、氾濫解析において氾濫域の地物情報を詳細に再現すること、河道と氾濫域を一体的に解析することの必要性を考察した。

参考文献

1)土木学会九州北部豪雨災害調査団:平成24年7月九州北部豪雨災害調査団報告書,2013. 2)宮崎達文,福岡捷二,島元尚徳:急流河川花月川における平成24年7月洪水による河床変動に関する研究,第69回年次学術講演会,II-193,2014. 3)秋山壽一郎,重枝未玲,田邊武司:下水道網を考慮した飯塚市街地の氾濫解析,水工学論文集,Vol.53,pp.829-834,2009.