

荒川における平成 19 年 9 月洪水の水位と流量ハイドログラフの再現性の検討

中央大学理工学研究科	学生会員	○福田 匠太
国土交通省関東地方整備局荒川上流河川事務所	正会員	出口 桂輔
中央大学研究開発機構	フェロー	福岡 捷二

1. 序論

荒川中流域は広大な河幅や緩やかな河床勾配、横堤群、調節池などの洪水調節・遊水機能を持つ。荒川は東京都と埼玉県にまたがり首都圏を氾濫区域としているため、荒川中流域が有する洪水流量調節機能を活かすことは重要である¹⁾。そのため、調節池への流入や横堤による貯留を含む荒川洪水流の挙動を理解することは、荒川河道計画を考える上で必要である。しかし、これまでの洪水流の検討では洪水時の水位・流量の時間変化を精度良く再現することは洪水時の荒川の複雑な河道特性のために困難な状況にある。

本研究では、実測データを用いて水面形の時間変化を解とした非定常平面二次元解析を適用し、荒川平成 19 年 9 月洪水を再現するとともに、荒川中流域が有する洪水流量調節能力を検討することを目的とする。研究の第一段階として、平成 19 年 9 月洪水の水位と流量ハイドログラフの再現性について考察し、今後の課題を示す。

2. 対象洪水・区間

平成 19 年 9 月台風 9 号による洪水は、熊谷水位観測所において氾濫危険水位を越え観測開始以来の最高水位を記録した。荒川第一調節池の完成以降初めて越流堤から流入した洪水であることから平成 19 年 9 月洪水を対象洪水とする。

対象区間を図-1 に示す熊谷(76.53k)から笹目橋(28.45k)とし、支川は市野川と入間川が流入する。区間内には横堤が 25 箇所あり、既設の荒川第一調節池は治水橋と笹目橋の間に位置する。荒川第一調節池は、洪水初期には調節池内のサクラソウ自生地の冠水頻度を変えないために、さくらそう水門を全開し本川から調節池内に水が流入する。荒川左岸側から調節池を横断し、さくらそう水門を通過して本川に合流する鴨川放水路があり、その鴨川放水路への逆流が始まる洪水中期にさくらそう水門は全閉し、調節池内への流入が遮断される。平成 19 年 9 月洪水時は、9 月 7 日 15:45 から 18:40 にかけて洪水流が越流堤から調節池内に流入し、約 3 万 m³の洪水調節を行った。

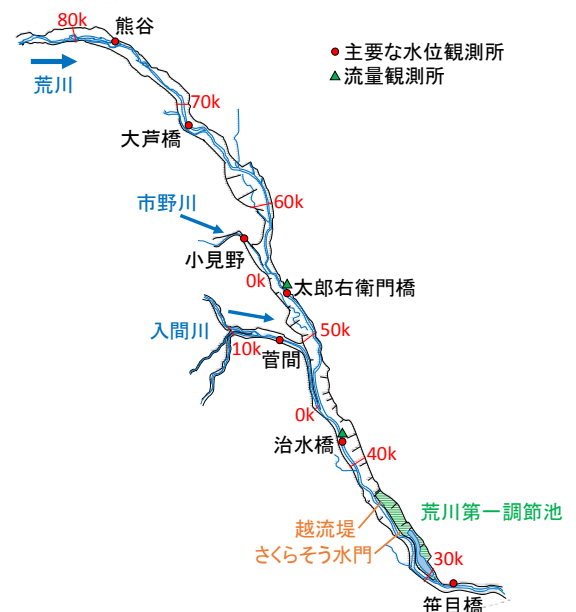


図-1 解析対象区間

3. 解析概要

解析対象区間が約 50km と長く、横堤や調節池など構造物が多いことから、熊谷から笹目橋まで最初から一気に解析することはいろいろな意味で非効率的であると考えた。そこで本研究では対象区間を、市野川を含む熊谷から太郎右衛門橋、入間川を含む太郎右衛門橋から治水橋、治水橋から笹目橋と 3 つに分割しそれぞれの区間で洪水流解析を行う。連続する 2 つの区間同士において、上流側区間の下流端と、下流側区間の上流端が重複するように区間を設定した。それぞれの区間で水面形の時間変化を再現した時、得られた粗度係数や樹木群透過係数等の特性を用いて再び重複した区間を共有するように 3 つの区間を結合することで全体を説明することを狙いとしている。

解析に用いる地形データは、平成 20 年に測られた縦断間隔 400m の横断測量データをもとに、平成 18 年に測ら

キーワード 荒川, 調節池, 洪水流量調節, 非定常平面二次元解析

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

れたレーザプロファイラの地盤高データを用いて補間して作成している。抵抗は粗度係数と樹木群透過係数で考慮する²⁾。3つの区間の境界条件として、それぞれ上流端と下流端に観測水位ハイドログラフを与える。図-2に境界条件に用いた各地点の水位ハイドログラフを示す。熊谷から太郎右衛門の区間においては、上流側の境界条件を大芦橋地点での水位ハイドログラフとした。これは、熊谷地点は扇状地特有の網状の流路となっており、低水位時の水位は大芦橋地点の方が安定していると考えたためである。

4. 解析結果

図-3に荒川低水路の解析水面形と観測水位の時間変化および観測流量と解析流量を示す。熊谷から太郎右衛門橋の区間は、解析水位が観測水位よりも高い値を示した。これは、熊谷の網状流路を正しく再現できていないこと、実測流量ハイドログラフが示すように上流端からの流入量が多く算出されたこと等のためと考えられる。この区間については、さらに検討が必要である。太郎右衛門橋から治水橋の区間は、水面形は概ね再現できており、洪水ピーク時の水面形は痕跡水位を捉えている。流量も観測値を再現できており、ピーク時は太郎右衛門橋から治水橋までに、入間川の合流も含め $320\text{m}^3/\text{s}$ の流量が調節された。治水橋から笹目橋の区間も水面形は概ね再現できているが、越流堤付近で解析値が観測値よりも高い値を示し、実測越流時間が3時間程度であったため、実測値に比して解析流入量は大きく算出された。流入流量を正しく算出するには、越流堤付近の水位を正しく再現する必要がある。

5. 結論と今後の課題

非定常平面二次元解析を適用し、平成19年9月洪水の再現を試みた。太郎右衛門橋から笹目橋までの水面形は概ね再現できている一方で、越流量の再現性は低かった。洪水流量調節には、河川の粗度係数、樹木群透過係数等をより詳細に算出し、解析精度の向上が課題である。熊谷から太郎右衛門橋の区間は水面形の再現性が低かったため、熊谷の網状流路等河床地形の再現性を検討する必要がある。また、解析対象区間内の上流側と下流側で河床材料や河幅、河床勾配等の河道特性が異なるため、これらの河道特性を解析に的確に考慮することが課題である。

参考文献

- 1)国土交通省河川局:荒川水系河川整備基本方針, 2007.
- 2)福岡捷二, 佐藤宏, 明藤澤寛, 大沼史佳:洪水流と河道の樹木繁茂形態に基づく樹木群透過係数と粗度係数の算定法, 水工学論文集, 第51巻, pp.607-612, 2007.

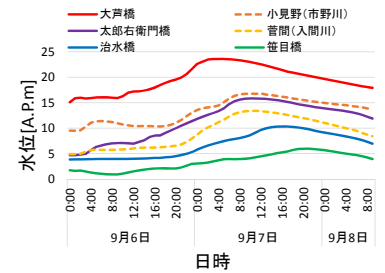


図-2 境界条件に用いた各地点の水位ハイドログ

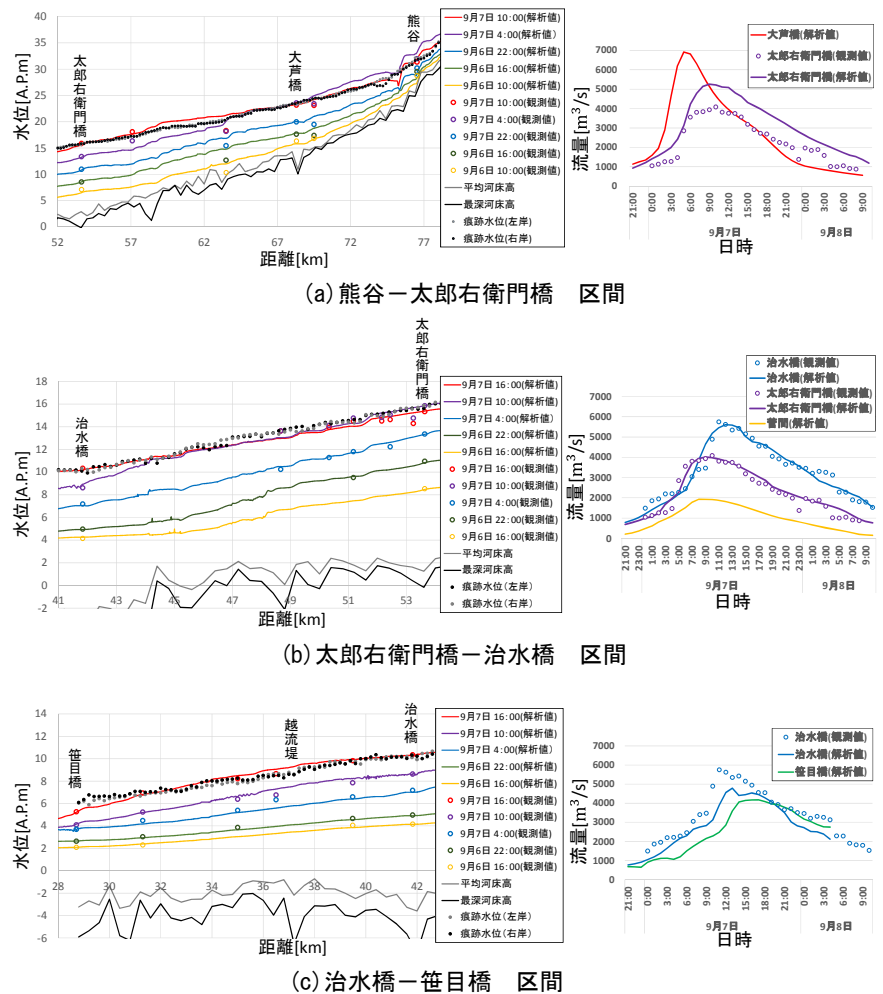


図-3 各地点における水位・流量の比較