

# 平成23年9月洪水を対象とした渡良瀬遊水地の洪水調節に関する検討

中央大学大学院 学生会員 ○松本 敬司  
 国土交通省関東地方整備局利根川上流河川事務所 内堀 寿美男  
 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二

## 1. 序論

図-1 に示すように渡良瀬遊水地は第一、第二、第三の3つの調節池からなり、渡良瀬川、思川、巴波川の3河川より合流する洪水流量を調節し、利根川本川に流下する流量を低減する役割を持っている。利根川水系の計画高水流量時には、渡良瀬川から利根川栗橋地点への合流量はゼロになるよう、渡良瀬遊水地で流量調節される計画となっている<sup>1)</sup>。渡良瀬遊水地の水の挙動は、3河川の出水規模や洪水生起時刻によっても異なる<sup>2)</sup>。しかし、利根川の背水の影響が相対的に小さい洪水において渡良瀬遊水地がどのような挙動を示すかについては十分な検討がなされていない。

本研究では、利根川本川の流量規模が比較的小さい平成23年9月洪水を対象として、渡良瀬遊水地の遊水機能を明らかにするため、観測水面形の時間変化を用いた非定常平面二次元洪水流解析を行った。

## 2. 対象区間・対象洪水の概要

対象区間は図-1 に示す通りで、河道・調節池内・越流堤上で水位観測が実施されている。対象洪水は平成23年9月に発生した出水である。この洪水は図-2(a)より、栗橋(利根川)のピーク流量が約5600m<sup>3</sup>/sである。中里(巴波川)、乙女(思川)、藤岡(渡良瀬川)の順に流量ピークが到達しており、乙女の流量ピークが約2000m<sup>3</sup>/sと3河川で一番大きい。また、図-2(b)に示す平成19年9月洪水と比べると栗橋のピーク流量が小さく、洪水継続時間もかなり短くなっている。

## 3. 抵抗値の評価について

本研究では、河道の観測水位の時間変化を再現するように粗度係数、樹木群透過係数の値を表-1のように設定した。既往研究の抵抗値を用いた場合、観測値と解析値の流量に大きな差が生じた。この差の原因は、利根川の大規模出水時には栗橋の水位が高く、このため渡良瀬川の水位が高くなり貯留状態が長く続くことになるが、一方、栗橋の水位が低い場合は渡良瀬川を洪水が流下することにより河道内の抵抗が大きくなったためと考えられる。

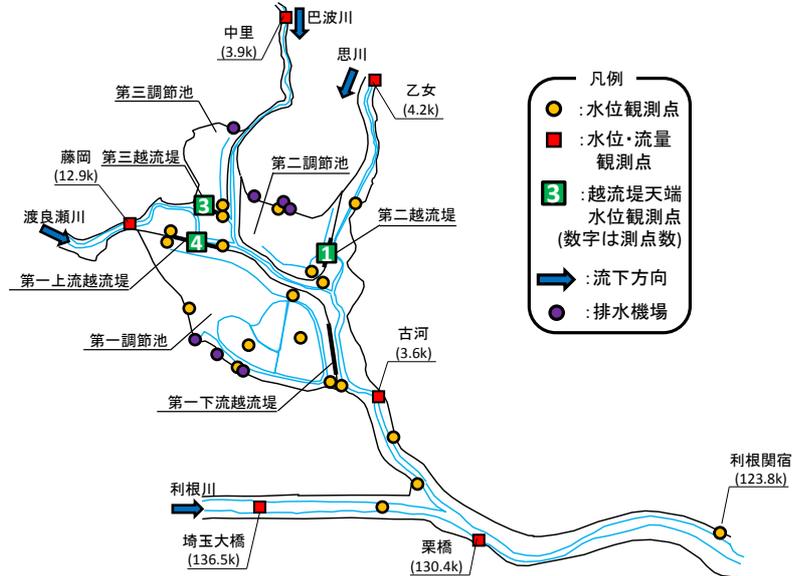
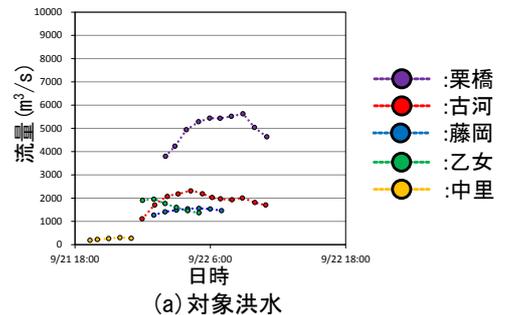
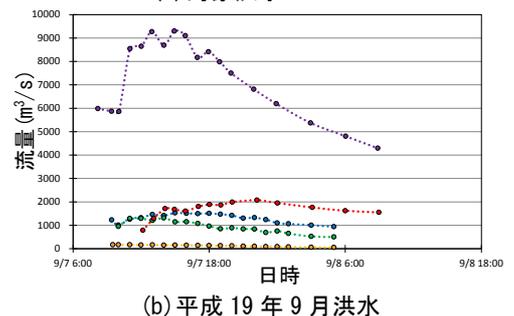


図-1 対象区間



(a) 対象洪水



(b) 平成19年9月洪水  
図-2 平成19年9月洪水との浮子観測流量の比較

表-1 設定した粗度係数と樹木群透過係数

	利根川		渡良瀬川	思川	巴波川
	>132km	<132km			
低水路粗度係数 (m <sup>-1/3</sup> ・s)	0.029	0.026	0.026~0.042	0.030	0.030
高水路粗度係数 (m <sup>-1/3</sup> ・s)	地状況により0.035~0.050 (ヨシ原はh<2.5mで0.100)				
樹木群透過係数 (m/s)	25~45		15~40	10~30	20

キーワード 洪水流, 非定常平面二次元洪水流解析, 渡良瀬遊水地, 水面形

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

4. 解析結果と考察

調節池への流入量を精度良く見積もるためには、越流地点近傍の水面形の計算精度が高くなければならない。図-3に利根川、渡良瀬川、思川の各時刻の観測水位と解析水面形の比較を示す。図-3(a)に示す利根川においては、解析値は観測値を概ね再現できている。しかし、図-3(b)(c)に示す渡良瀬川、思川ではピーク期において観測値より解析値は若干低く見積もられている。特に渡良瀬川の第一調節池と第二調節池に挟まれ堤間幅が約1/5となる区間(7.0~9.5km)では、ズレが大きくなっている。これらは、各河川の粗度係数等を適切に評価し切れていないことが原因と考えられ、今後も検討が必要である。図-4に解析流量と観測流量の比較を示す。乙女、中里においては観測値を解析値は概ね再現できている。しかし、栗橋、古河では解析値が大きく、藤岡では解析値が小さく計算されている。図-5に各調節池内、越流堤上での観測水位ハイドログラフと解析水位ハイドログラフの比較を示す。図-5(a)の第一調節池では、第一上流越流堤のみ洪水流入があった。越流堤上の水位は概ね再現できているにもかかわらず、調節池内の水位ハイドログラフは観測値に比べ解析値が過小に見積もられている。ここでは、越流堤からの流入のない時間帯にも調節池内の観測水位が上昇していることから、越流堤以外からの水の流入が生じていたことが分かる。水位上昇の原因は、図-1に示す内水排除を目的に設置されている排水機場からの水の流入によるものと考えられる。これは図-5(b)の第二調節池でも同様の傾向が見られる。また、第二越流堤では切欠のみから水の流入があったが、若干解析値が低く計算されているため、精度向上には図-3(c)の思川の水面形の再現性を上げる必要がある。図-5(c)の第三調節池では、それぞれの観測値を解析値は概ね説明できている。

5. 結論と今後の課題

平成23年9月洪水を対象に非定常平面二次元洪水流解析を適用し、観測値と比較検討を行った。渡良瀬川、思川ではピーク時の観測水面形を解析水面形は再現し得ていない。そのため、越流堤上の水位が説明できず、池内水位の再現性にも課題を残した。また、越流堤からの水の流入がない時間帯における池内水位の上昇は、排水機場からの水の流入が原因である可能性を示した。利根川の背水の影響が小さい洪水での遊水地解析精度の向上には、河道や樹木群の抵抗の更なる検討や、排水機場の操作記録やポンプの稼働実績データを取り、越流堤以外からの流入量を把握することが重要である。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局:利根川水系河川整備基本方針。
- 2) 中井隆亮,須藤純一,福岡捷二:実績3洪水を対象とした渡良瀬遊水地による洪水調節効果の検討,第39回土木学会関東支部技術発表発表会講演概要集,II-67,2012。

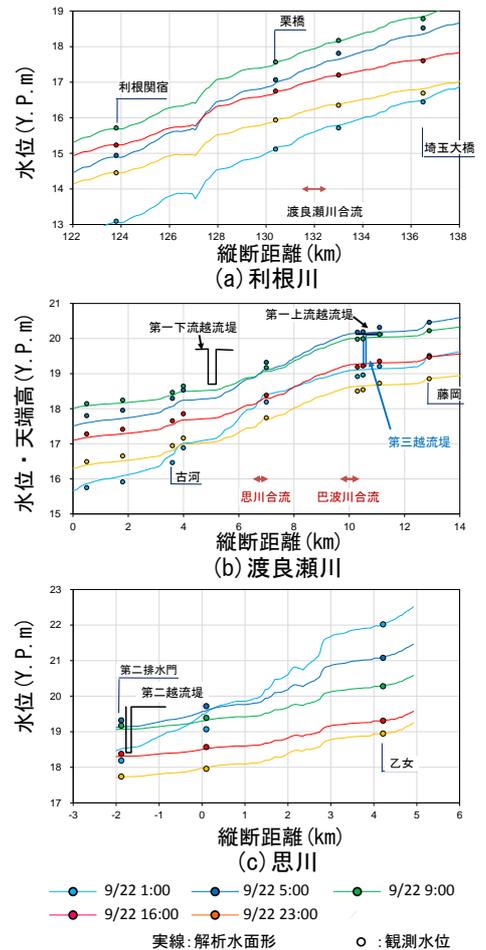


図-3 観測水位と解析水面形の比較

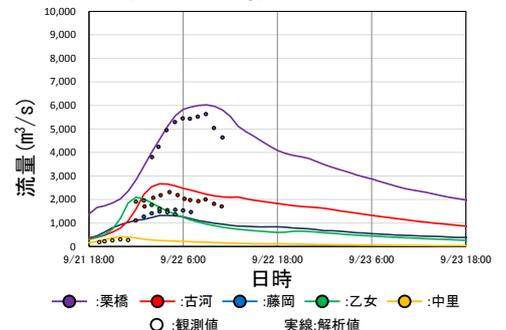


図-4 観測流量と解析流量の比較

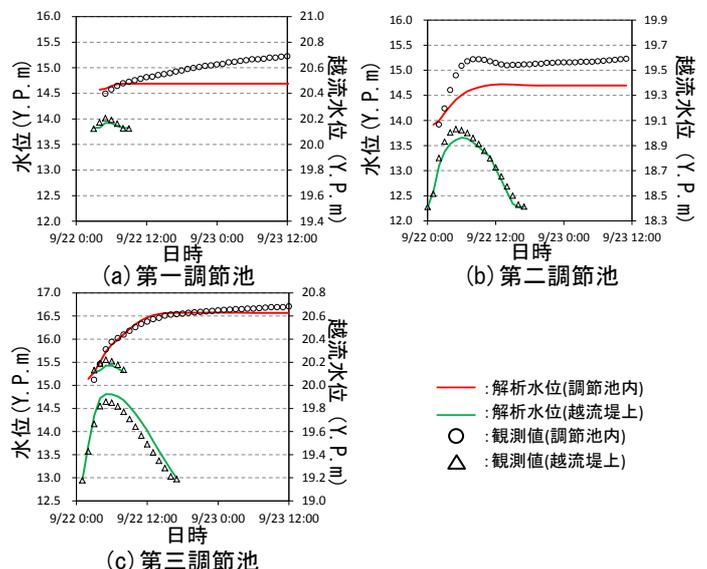


図-5 調節池内・越流堤上の水位ハイドログラフの比較