

利根川河道沿い三調節池群の洪水調節量の検討

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

利根川沿いに連続して設置された田中・菅生・稲戸井調節池は、布川狭窄部を含む利根川下流への洪水流量を低減する役割を持っている。しかし、利根川治水計画の変更に伴う調節池容量等の見直し¹⁾や田中・菅生調節池の越流堤の不等沈下や空洞化の進行などの課題を抱えているため、今後も施設の改良が必要である。そのためには、現況の3調節池の洪水調節機能を把握することが重要となってくる。著者らは、平成13年9月、平成19年9月洪水において、3調節池を含む利根川・鬼怒川区間に非定常平面二次元洪水流解析法を適用し、河道内の観測水面形の時間変化や調節池内の観測水位ハイドログラフを説明した解析結果を示している²⁾。本論文では、その結果を用いて洪水調節量の検討を行うことを目的としている。

2. 対象区間及び調節池の概要

対象区間は図-1に示す範囲とした。稲戸井調節池では、平成13年9月洪水時に未整備であった下流側の囲繞堤(図-1の青枠(田中調節池の越流堤の対岸))が平成19年9月洪水時には完成し、赤枠部分の囲繞堤を越流堤設置のために切り下げていた。また、田中調節池では平成15～16年にかけて越流堤天端の嵩上げ補修工事が実施されている。このように、稲戸井、田中調節池では平成13年9月洪水と平成19年9月洪水で水の流入条件が異なっている。

3. 実績2洪水の考察

(1) 平成13年9月洪水

図-2は図-1に示す芽吹橋、取手、鬼怒川水海道観測点における流量ハイドログラフ、各調節池及びそれらの合計の流入量ハイドログラフを示しており、左縦軸が流量、右縦軸が流入量の目盛りである。図-2(a)より利根川2地点の流量ハイドログラフはピーク流量がほぼ一定で続く平坦な波形となっている。田中、菅生調節池への流入ピークは芽吹橋、取手の流量ピークとほぼ一致しているが、稲戸井調節池はそれより前の時刻に流入ピークが生じている。その後、芽吹橋で流量ピークが続いているにもかかわらず、

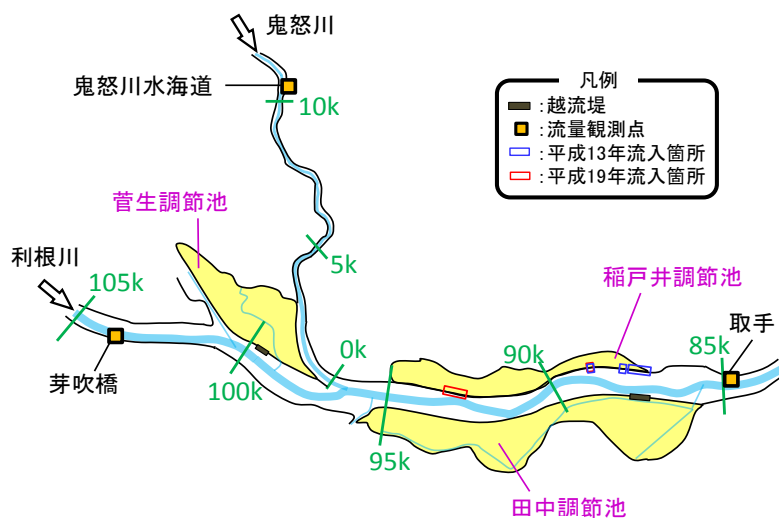
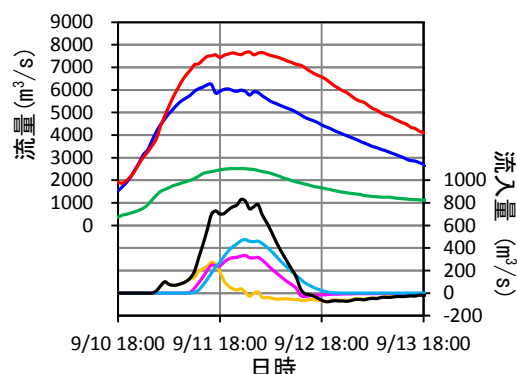
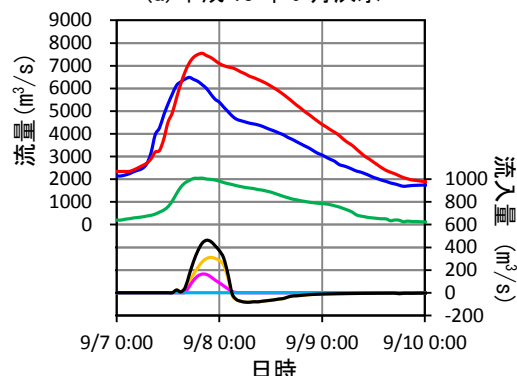


図-1 検討対象区間



(a) 平成13年9月洪水



(b) 平成19年9月洪水

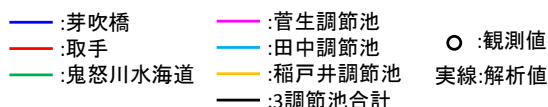


図-2 流量ハイドログラフと各調節池への流入量ハイドログラフ

キーワード 洪水流, 非定常平面二次元解析, 調節池, 洪水調節量

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

稲戸井調節池の流入量は負の値となっている。これは、稲戸井調節池内に貯められた水が囲繞堤未整備部を越えて河道に流出したためである。このことから、ピーク流量のカットが目的である調節池の役割をあまり果たせていなかったと言える。田中、菅生調節池への流入は取手の流量ピークとほぼ同時刻である。表-1 には各調節池及びその合計の最大流入量をまとめた。この洪水では田中調節池への流入量が 474m³/s と最大であり、また、3 調節池合計の流入量は 829 m³/s である。図-3 は各調節池及びその合計の洪水調節量を示している。図-3 (a) において、菅生調節池では減水期に調節量が減少しているが、これは減水期において利根川の水位が調節池内の水位より低くなったことで、調節池から河道へと水が戻ったためである。表-2 (a) に示すように、3 調節池合計の最大調節量は 5402.0 万 m³ で全容量の 50.6 パーセントの使用率である。

(2) 平成 19 年 9 月洪水

図-2 (b) より、平成 19 年 9 月洪水は平成 13 年 9 月洪水に比べ洪水継続時間が短いことが分かる。菅生及び稲戸井調節池の流入量ハイドログラフは、芽吹橋、取手の流量ハイドログラフが減水期に転じてから、ピークが生じている。田中調節池は越流堤嵩上げ工事の結果、本洪水では流入がほとんど見られなかった。表-1 より、3 調節池への最大流入量が最も多いのは稲戸井調節池の 311 m³/s である。本洪水における各調節池の洪水調節量は表-2 に示す通りである。田中調節池では越流堤嵩上げが実施されたため、調節池への洪水流入がほとんどなかった。菅生調節池では、平成 19 年 9 月洪水時の越流堤近傍の水位が平成 13 年 9 月洪水時に比して低く、洪水継続時間も短かったため、平成 13 年 9 月洪水に比べて洪水調節量は小さくなっている。稲戸井調節池においては、前述したように囲繞堤未整備部(図-1 の青枠)が閉め切られ、洪水流入箇所が上流側(図-1 の赤枠)に移ったことと、平成 13 年 9 月洪水に比べて他の調節池への洪水流入量が少なかったことから、平成 13 年 9 月洪水に比べて洪水継続時間が短かったにも関わらず、同程度の洪水調節効果を発揮している。また、3 調節池合計の最大調節量は 1255.0 万 m³、11.8 パーセントの容量使用率であり、平成 13 年 9 月洪水時に比べて小さかったことが分かる。

4. 結論

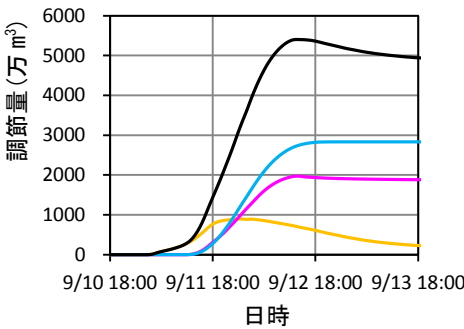
実績 2 洪水を対象に、3 調節池を含む利根川・鬼怒川区間において、非定常平面二次元洪水流解析法を適用した解析結果を用いて、洪水調節量の検討を行った。各調節池へ流入する断面の違いによる洪水流の挙動の知見と洪水継続時間が長い平成 13 年 9 月洪水の方が調節池の洪水調節量が大きかったことを示した。また、洪水調節量が大きかった平成 13 年 9 月洪水でも、3 調節池合計の洪水調節量は全容量の 50.6 パーセントの使用率であり、3 調節池群は十分な余裕を持って洪水調節を行っていたことを明らかにした。

参考文献

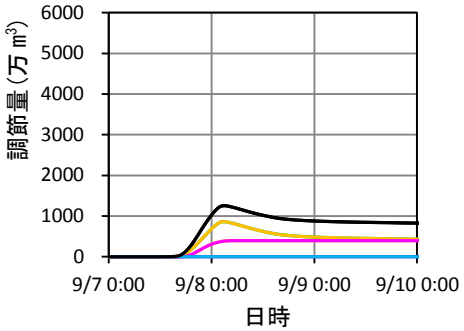
1) 国土交通省河川局：利根川水系河川整備基本方針，2006。
2) 松本敬司，福岡捷二，須見徹太郎：利根川河道沿い三調節池群の洪水調節量の算定，水工学論文集，第 57 巻，2013。

表-1 各調節池への最大流入量 (m³/s)

	平成13年9月	平成19年9月
稲戸井調節池	273	311
菅生調節池	333	164
田中調節池	474	0
合計	829	462



(a) 平成 13 年 9 月洪水



(b) 平成 19 年 9 月洪水

— :菅生調節池
— :田中調節池
— :稲戸井調節池
— :3調節池合計

図-3 調節池の調節量ハイドログラフ

表-2 各調節池の最大調節量と容量に対する割合

(a) 平成 13 年 9 月洪水

	最大調節量(万m ³)	容量に対する割合(%)
稲戸井調節池	899.5	47.1
菅生調節池	1971.4	73.3
田中調節池	2832.5	46.7
合計	5402.0	50.6

(b) 平成 19 年 9 月洪水

	最大調節量(万m ³)	容量に対する割合(%)
稲戸井調節池	862.4	45.2
菅生調節池	394.9	14.7
田中調節池	0.1	0.0
合計	1255.0	11.8