

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨における鬼怒川中流域での河道内貯留効果に関する基礎的検討

宇都宮大学 学生会員 ○奥出 峻大
宇都宮大学 正会員 池田 裕一
宇都宮大学 正会員 飯村 耕介

1. はじめに

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨(以下、当豪雨と記す)において、鬼怒川では茨城県常総市の堤防決壊をはじめ、各地で甚大な被害が確認された。堤防決壊の主たる原因は越水であり、当豪雨では河川の流下能力を上回る洪水に対し堤防が決壊する可能性が高くなることや、一旦堤防が決壊すると甚大な被害が発生することを再認識させられた。また、鬼怒川に関しては、その河道地形から中流域での河道貯留効果が期待されていたが、これが当豪雨においてどの程度機能していたか評価することは河川工学上重要な問題といえる。本研究では、当豪雨の現地データと数値解析結果を元に河道内貯留の実態を検討することを目的とした。

2. 鬼怒川の地形特性¹⁾

図-1 は鬼怒川本川の縦断地形図であり、横軸が利根川合流点からの距離、縦軸が標高を表している。これを見ると、約 45km 地点より下流では勾配が 1/2000～1/1000、これより約 100km 地点までは 1/400～1/200、さらに上流では 1/100 程度と、勾配が明らかに変化しており、それぞれ、セグメント 2、1、1M となることが知られている。また、図-2 は、利根川合流点を 0km として河道幅を示したものである。やはり、約 45km 地点より上流側の河道幅が著しく広がっているが、約 40km 地点にも河道幅が広がっている区間が見られる。

3. 水位の伝播特性

図-3、4 は各観測所の水位の時間変化²⁾を示したものである。中流部上端の佐貫から、最下流部の水海道へと流下するに伴い、水位のピーク時刻が進んでいることが分かる。水位については、上流の佐貫ではピークで 4m 程度の上昇に対し、川島や水海道では 10m に達している。

図-5 は、水位ピークの到達時刻を示したものである。到達時間を比較すると、中流部に比べて下流部のピーク伝達速度が遅いことがわかる。最下流の水海道

は堤防決壊の影響があるので、これを外し、直線近似すると、中流ではおよそ 8.1m/s であるのに対して、下流部では 1.7m/s となった。河道幅が広く勾配が急な中流部での伝播速度が、河道幅が狭く勾配の緩やかな下流部に入り、4～5 分の 1 に緩和されたといえる。

4. 河道貯留効果

各観測所の水位データを直線補間して、1km おきの水位を算出し、断面測量データ³⁾を元に各時刻での 1km 区間の体積を計算した。これらのデータと石井での流量観測値³⁾に連続式を適用して、各観測所での流量を推定した。図-6 はその結果を示したもので、流下するにいたがいピーク流量が低下し、裾野が広がっていることがわかる。特に、上流の佐貫と水海道を比べると、ピーク流量が 900m³/s ほど低下しており、当豪雨ではこれだけの貯留効果があったといえる。これは鬼怒川の河道整備計画⁴⁾で見込まれていた貯留量と比較すると同程度であった。

5. 数値解析による検討

上記のような、水位の伝播特性と貯留効果を数値解析により検討する。ソフトウェアは iRIC を使用、地形データは国土数値情報⁵⁾より得た。図-7 は解析範囲の標高データを読み込んだものの一部で、これを元に当豪雨でのシミュレーションを行う。結果については当日報告する。

参考文献

- 1) 国土交通省、第 6 回鬼怒川・小貝川有識者会議(2015 年 12 月 4 日) 資料 1
- 2) 国土交通省、水文水質データベース 平成 27 年 9 月 8 日～12 日データ
- 3) 国土交通省、関東地方整備局 鬼怒川における新たな流出計算モデルについて。
- 4) 国土交通省、関東地方整備局 鬼怒川河川整備計画の目標(案)について 平成 27 年 12 月 4 日
- 5) 国土数値情報 基盤地図データ

キーワード 鬼怒川 河道内貯留 平成 27 年 9 月関東・東北豪雨

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学 TEL028-689-6214

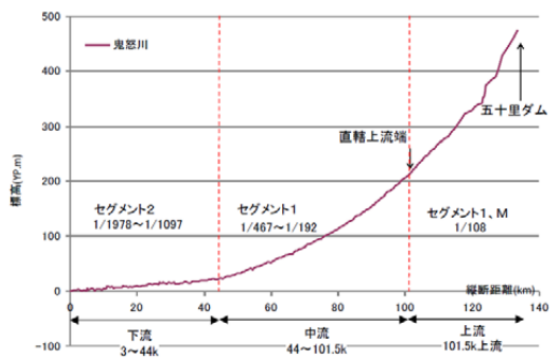


図-1 鬼怒川の縦断地形¹⁾

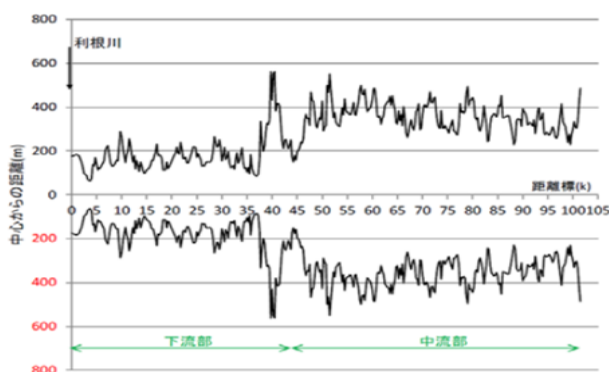


図-2 鬼怒川の河道幅

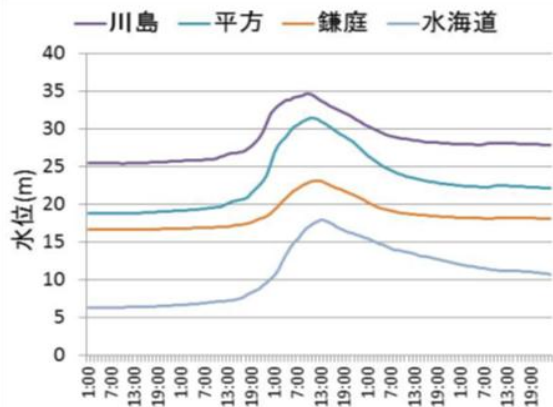


図-3 下流部における水位の時間変化

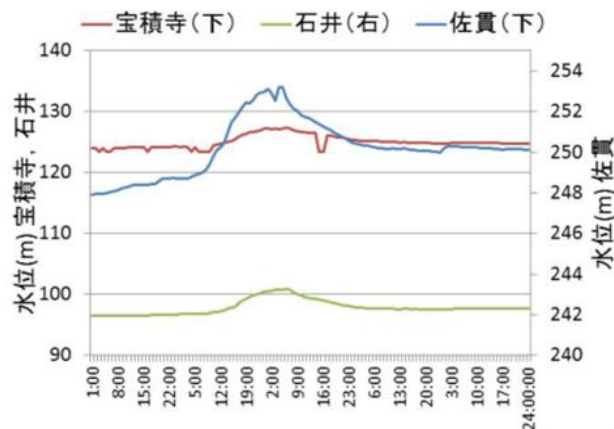


図-4 中流部における水位の時間変化

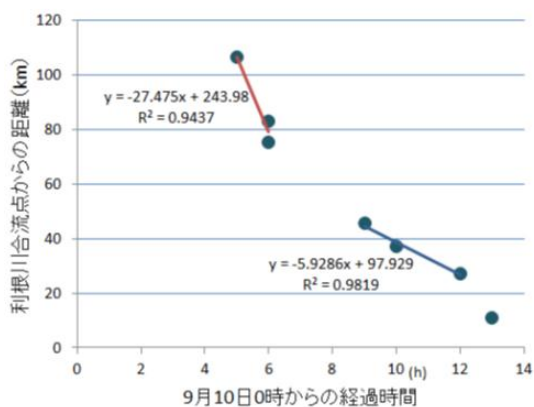


図-5 水位ピークの到達時刻

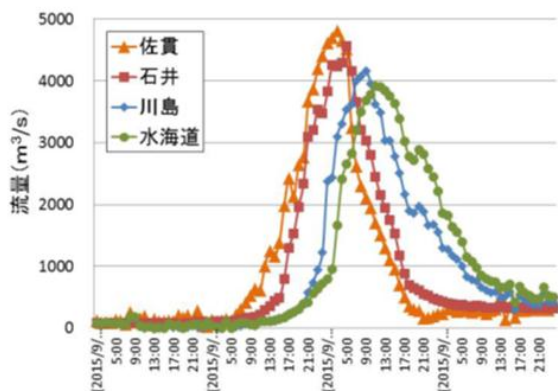


図-6 各地点での流量の推定

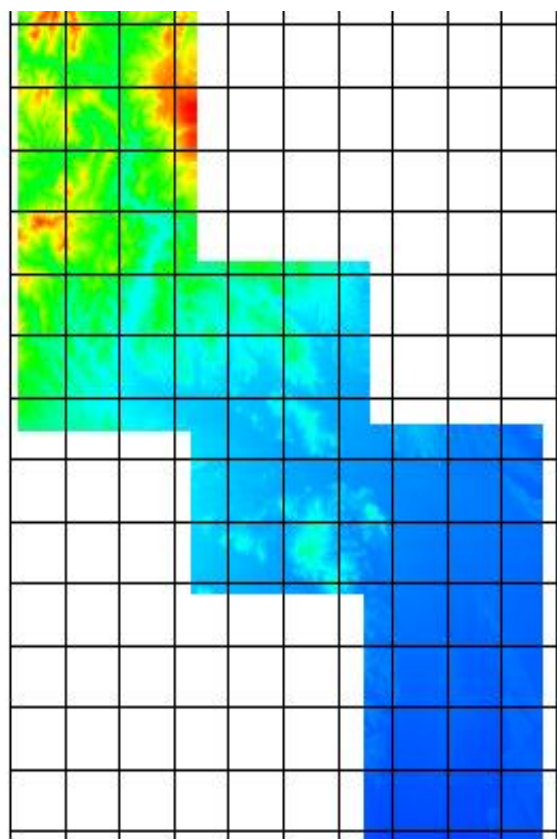


図-7 iRICに読み込んだ鬼怒川の標高データ