

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨における鬼怒川の河道低減および平面流況に関する基礎的研究

宇都宮大学 学生会員 ○坪井 文音
 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発生した¹⁾。鬼怒川は図-1, 2 に示すように、平野部を流れる約 100km 区間のうち 40km を境に河道幅・河床勾配が大きく変化しており²⁾、河道幅の広い中流部の貯留効果によるピーク流量の低減が期待されている。しかし、今次出水においては、39~41km 区間の蛇玉状河道の効果を考察したもの³⁾があるだけで、中流部全域にわたる河道低減効果は検討されていない。また鬼怒川の河川地形は当初より大きく変化し（図-3, 4 参照）。特に中流部の河道低減効果が損なわれてきた可能性がある³⁾。さらに中流部ではこれまで側岸浸食の被害が多く³⁾、平面 2 次元流としての検討も必要である。そこで本研究では、今次出水を対象とした平面 2 次元流の数値解析を実施し、河道低減効果および 2 次元流況の全川的な様相を把握するとともに、過去の地形での解析結果とも比較し考察を加えるものである。

2.解析方法及び条件

解析には iRIC システムの Nays2DH ソルバーを用いた。解析対象範囲は 3~101.5km とし、今次出水の直前の平成 23 年度とその約 40 年前の昭和 49 年度それぞれの横断測量成果をもとに、2 セットの地形データを作成した。上流端では今次出水の観測データから推定される流量時系列⁴⁾を与え（図-7 参照）、下流端水位は等流計算とした。マニングの粗度係数は全区間で一律に 0.03 とし、植生抵抗は考慮せずに解析を実施した。

3.計算結果および考察

図-6 に水位ピークの伝播状況を示す。H23 地形での数値解析結果は H27 観測値よりもピーク時刻が早目だが、これは粗度係数を一律にしたことや、植生抵抗を考慮していないためであり、それでも解析結果は観測値の傾向をよく表しており、下流部が中流部に比べ伝達速度が遅いという特徴をおおよそ再現している。

図-7 は上流端および水海道での流量の時間変化を示したものである。水海道については今次出水での推定値と H23 年および S49 年測量地形での解析結果を示している。今次出水に関しては、上流端流量のピークが約 4800 m³/s、水海道での推定値が約 3900 m³/s であり約 900 m³/s のピーク低減効果が見られる。H23 年地形での解析結果は、今次出水での推定値よ

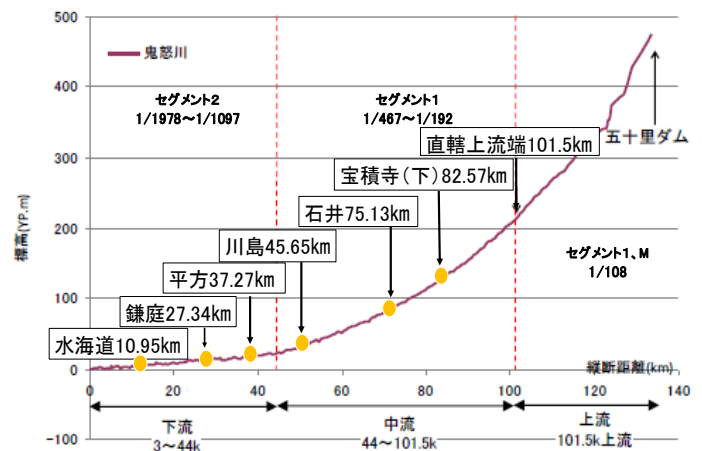


図-1 鬼怒川の縦断地形

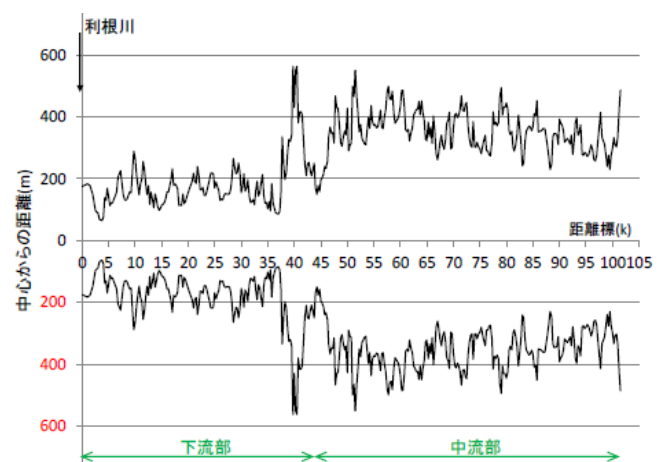


図-2 鬼怒川の河道幅

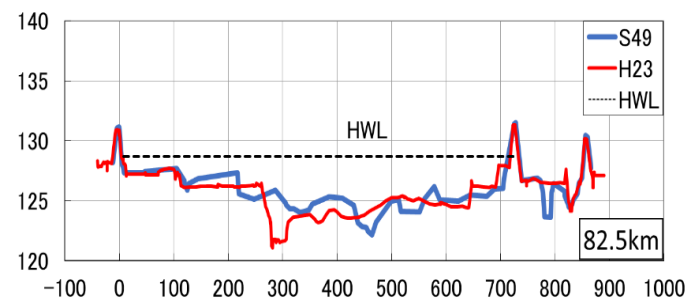


図-3 82.5 km地点での地形変化

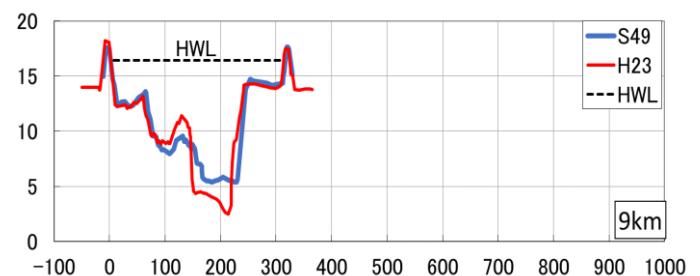


図-4 9 km地点での地形変化

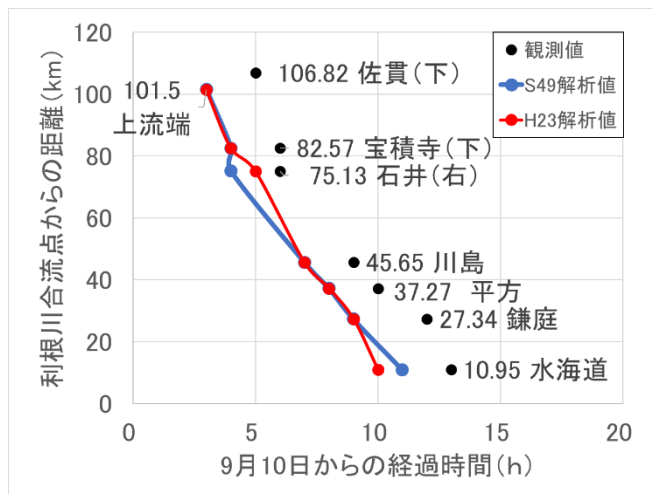


図-6 水位ピークの到達時間

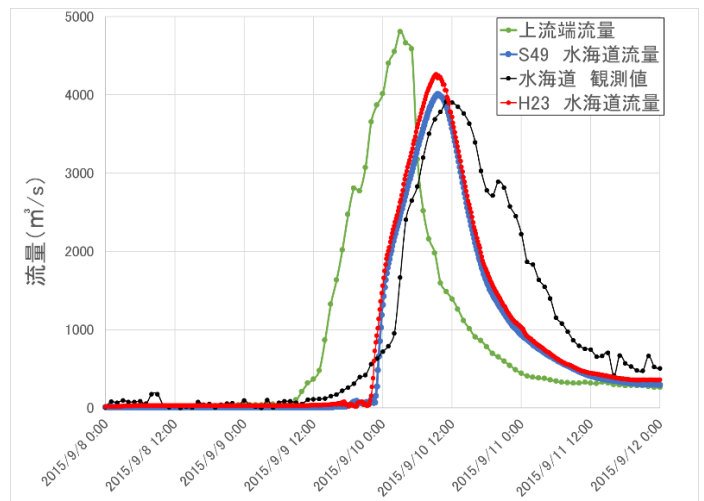


図-7 流量の河道低減効果の比較

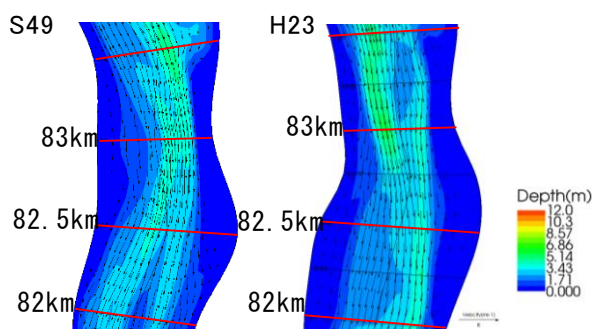


図-8 宝積寺 (82-83.5 km) 付近の平面流況

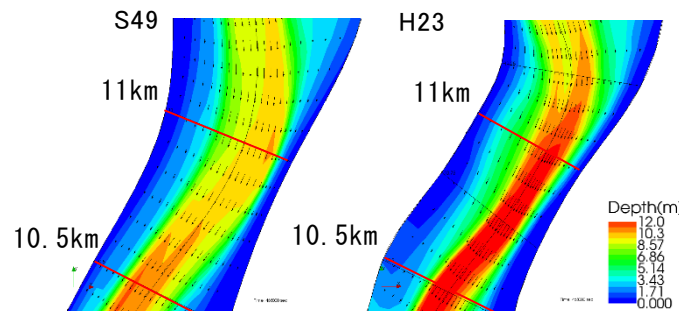


図-9 水海道 (10.5-11.25 km) 付近の平面流況

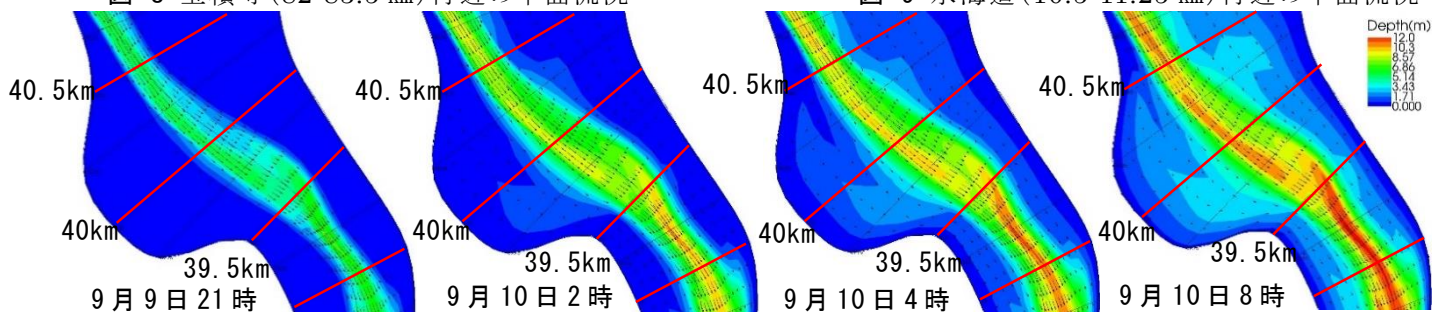


図-10 H23 年地形における 40km 付近の平面流況の時間変化

りもピーク値がやや高く、時刻もやや早めになっている。これは、水位ピークと同様な理由によるものと考えられるが、傾向はよく表しており、ある程度妥当な考察が可能といえる。そこで解析結果同士で流量ピークを比較すると、H23 年において約 $4260 \text{ m}^3/\text{s}$ 、S49 年において約 $4010 \text{ m}^3/\text{s}$ である。この間の地形変化によって約 $250 \text{ m}^3/\text{s}$ も流量ピークが大きくなっていることがわかる。これは今次出水の低減量の 3 分の 1 弱にあたるもので、決して無視できない変化といえる。

図-8,9 にそれぞれ中流部と下流部でのピーク時の平面流況の解析結果を示す。S49 年地形よりも H23 年地形では水位が高くなり低水路に負担がかかっている様子が見られる。特に中流部では、S49 年から H23 年にかけて滞筋が低下したため流速が増加して、低水路河岸の侵食の危険性が高まっていることがわかる。

図-10 は、40 km 付近の蛇玉状河道における流況の

時間変化を示したもので、流れが高水敷に乗り上げ、洪水流が貯留されていく様子がわかる。今後、この区間および中流部全体での河道低減効果について定量的に検討していきたい。

謝辞：国土交通省下館河川事務所には貴重なデータの提供をいただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 田中茂信(研究代表者):平成 27 年 9 月関東・東北豪雨による災害の総合研究報告書,平成 27 年度科研費補助金特別研究促進費,pp.91-102,2017.
- 2) 国土交通省 関東地方整備局:第1回 鬼怒川堤防調査委員会資料, 2015.
- 3) 河川環境管理財団河川環境総合研究所:鬼怒川の河道特性と河道管理の課題,河川環境総合研究所資料,第 25 号, 2009.