

北川における河川改修事業後の砂州地形変化について

佐賀大学大学院 学生員 森川真伍
 佐賀大学理工学部 正会員 渡邊訓甫, 平川隆一
 宮崎大学工学部 正会員 杉尾哲

1. はじめに

宮崎県北川は、平成9年9月の台風19号の出水により甚大な被害を受けたため直轄区間3.8km、県管理区間11.7kmにおいて、激甚災害対策特別緊急事業の採択を受け、高水敷を平水位+1.0m掘削および河畔林伐採等が行われた^{1), 2)}。しかしながら平成16年10月の台風23号、平成17年9月の台風14号による出水などにより再び堆積し、当初計画された通水能力が維持されているかという問題が生じている。本研究では河川改修前後の地形変化の状況を実測調査と数値シミュレーションに基づいて考察する。

2. 出水の状況

平成16年10月20日日向灘を北進した台風23号により北川上流山岳部では総雨量500mmを上回る降水量を記録、熊田観測所（14.6km）では警戒水位4.7mをはるかに超える8.94mに達した。熊田における最大流量は平成9年台風19号時の出水と同規模の $5,000\text{m}^3/\text{s}$ を観測したが、平成9年洪水時の最高水位9.87mより約1m低く、床上浸水屋敷数も平成9年時の582戸に対し181戸と減少した。特に改修区間では442戸から88戸と大きく減少している。平成17年9月6日には、宮崎県内を暴風雨域に巻き込みながら九州の西海上を通過した台風14号により、北川支川小川流域において900mmを超える降水量を記録し熊田観測所では最高水位8.22m、最大流量 $4,078\text{m}^3/\text{s}$ を観測するなど再び平成9年規模の洪水が発生した。

3. 検討方法

平成16年台風23号洪水後の11月および平成17年台風14号洪水後の11月に行った縦横断測量に基づいて地形変化を調査した。川坂地区13km～14.6km区間、および野地区8.2km～11km区間については、平成16年3月測量断面を対象に一般座標系の二次元浅水流方程式を用いて平成16年台風23号による洪水流の再現計算を行い、出水による地形変化との関係について検討した。熊田～東海間の非定常解析から各区間の上流端の流量ハイドログラフと下流端の水位ハイドログラフを求め、これらを境界条件として与えて、各地区における流れを再度詳細に解析した。

4. 結果と考察

4.1 川坂砂州

図-1は、13.3km～13.9km区間における左岸堤防天端から60m地点（堤防法尻からは約30m）における川坂砂州の縦断図である。平成9年9月の台風19号洪水後、左岸高水敷は激甚災害対策特別緊急事業により平成13年1月には平水位+1mの高さで掘削された。その後、平成16年10月台風23号洪水や平成17年9月の台風14号洪水により、砂州形状は著しく変化した。13.6kmから上流側は土砂の堆積が著しく、特に13.75km地点では、台風23号により1.4m、台風14号により1.0mの堆積高を示し、地盤高は事業完了後より約2.4mも上昇している。

図-2は、川坂砂州のほぼ中央に当たる13.6km地点における左岸堤防法尻から水際までの横断図である。台風23号洪水により0.5～1.0m程堆積し、台風14号出水により堤防法尻に近いところでさらに1.0m程の堆積が見られる。

図-3、4はそれぞれ、激特事業前の河床状態に平成9年9月の19号台風による出水時の流況と、平成16年3月の河床状況に台風23号による出水時流況のシミュレーション結果を流速ベクトルで示したものである。激特事業前は明らかに流れが低水路に集中しているが、左岸高水敷を掘削した事業後は流れがやや左岸に寄り、高水敷上の流速がかなり増大している事がわかる。図-2に示すように13.6km地点では砂州の大部分で流速が 4.0m/s を越えている。上流低水路を輸送されてきた土砂は砂州の上流端13.9km付近から

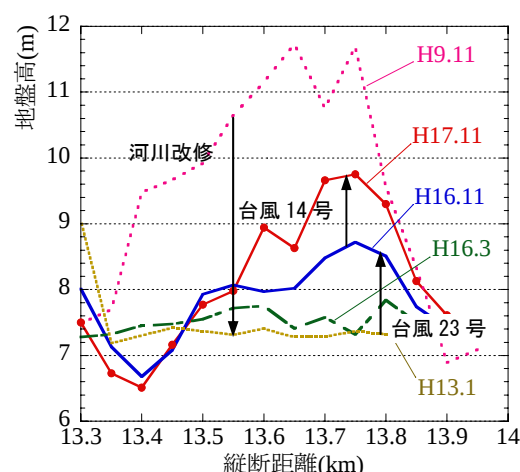


図-1 川坂砂州縦断図

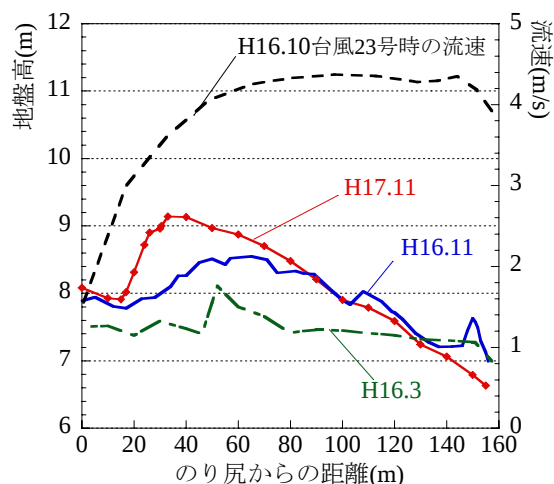


図-2 川坂砂州横断図

キーワード：河床変動，河川管理，河床地形

連絡先：〒840-8502 佐賀市本庄町1番地 Tel：0952-28-8685

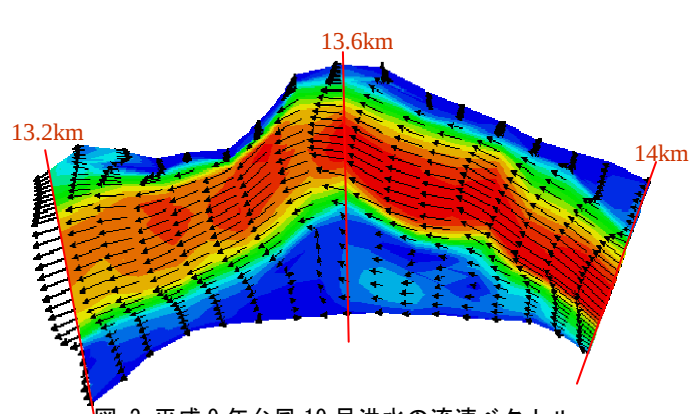


図-3 平成9年台風19号洪水の流速ベクトル
(激特事業前)

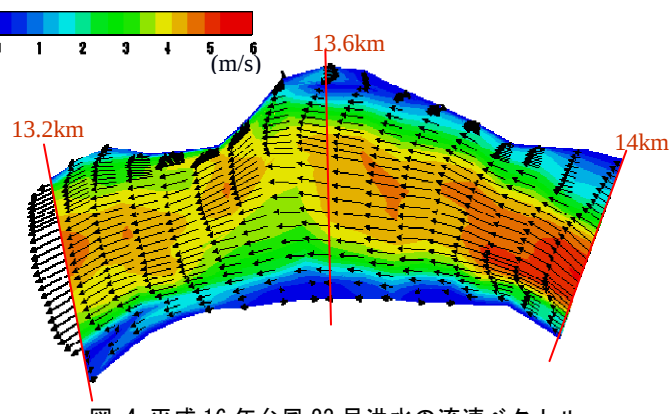


図-4 平成16年台風23号洪水の流速ベクトル
(激特事業後)

砂州上に乗り上げて砂礫堆を形成し、先端は13.6km下流にまで達している。砂礫堆の下流側では土砂の供給がない事もある。図-1に示すように13.5kmから下流側で洗掘が進行している。

4.2 的野砂州

図-5は、砂州の中央部9.3km地点における横断形状の経年変化を示したものである。激特事業によりH9年11月の状態から図中H15年1月の状態に砂州は大きく掘削されたが、平成16年3月には最大で2m近くの堆積が生じていた。その後、10月の台風23号、平成17年台風14号による出水では砂州中央部で洗掘が進行している。250m付近は局所的な洗掘ではなく、なお右岸低水路では堆積・洗掘が交互に生じているようである。

図-6は、左岸堤防から約185m地点（樹林帯際から約30～40m）における砂州標高の縦断地形経年変化を示したものである。激特事業により平成15年1月のように掘削した後の出水で、9.2kmから上流に2mほど砂礫堆上に堆積し、台風23号洪水により背面の洗掘と前面の堆積という形で前進している。台風14号では9.2kmより上流で洗掘画進行し、9.3kmより上流では事業直後より大きく洗掘されている。砂礫堆は一部湾曲部下流側にまで達する。

図-7は台風23号洪水シミュレーション結果で、ピーク時の流速ベクトル図を示している。図中の破線は樹林帯の外縁である。ピーク時に流れの主流が左岸砂州上に移動し、樹林帯の外縁に近い位置で最大流速を示している事が分かる。

5. まとめ

北川は、高水敷を平水位+1.0m掘削および河畔林伐採により確かに通水能力は向上した。しかしながら出水の度に顕著な河床変動を生じており、砂州は高水敷化しつつあり、流れは低水路に集中する。この為激特事業によって確保した通水能力の検証が必要である。今後数値シミュレーションによる砂州挙動の予測も含めて通水能力に関する検証を行う予定である。

謝辞：本研究は、北川における河川生態学術研究会の総合的な調査研究の一部として実施したものである。資料については国土交通省国土技術政策総合研究所および延岡河川国道事務所、宮崎県土木部から提供して頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 河川生態学術研究会：北川研究グループ研究資料，2004および2005。
- 2) 国土交通省九州整備局，宮崎県，財団法人リバーフロント整備センター：北川「川づくり」検討報告書，1999。

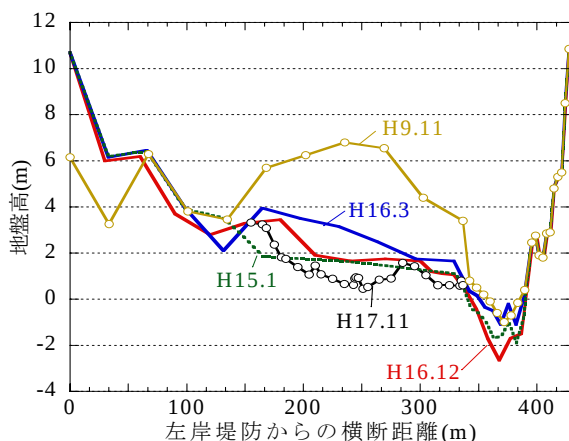


図-5 的野砂州横断面図

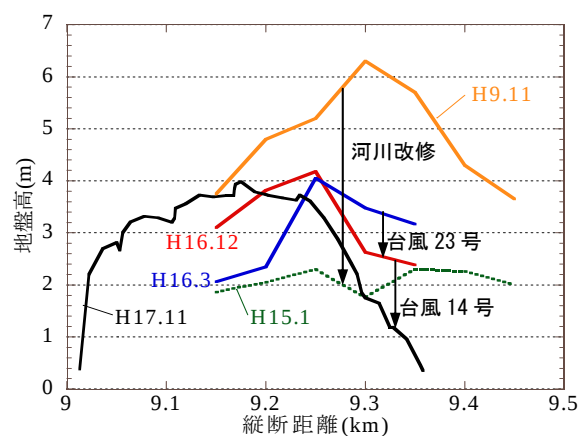


図-6 的野砂州縦断面図

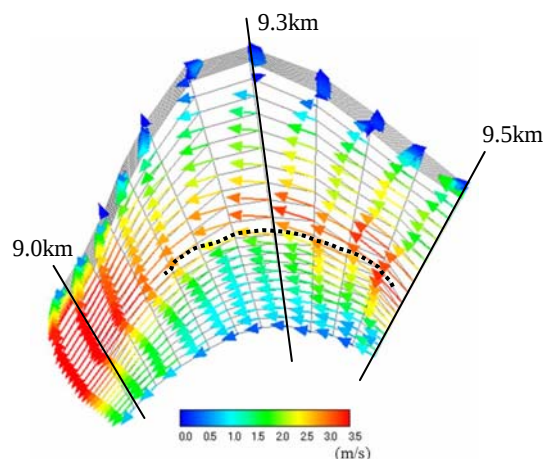


図-7 流量最大時の流速ベクトル
(平成16年台風23号洪水, $V_{\max}=4.86(\text{m/s})$)