

観測水面形の時間変化に基づいた平成26年8月洪水時の物部川河口礫州変形過程の検討

中央大学大学院 学生会員 ○バック シー ハイ
 国土交通省 四国地方整備局 高知河川国道事務所 正会員 久保 宜之
 中央大学研究開発機構 正会員 竹村 吉晴
 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二

1. 序論

高知県を流れる物部川では河口礫州が発達しており、波浪により河口が頻繁に閉塞する(図-1)。河口閉塞は、洪水時の河道内水位の上昇による堤防越流や偏流による河岸侵食を引き起こす危険性がある。本研究では、観測水面形の時間変化に基づいて平成26年8月洪水時の河口礫州の変形過程を明らかにする。

2. 平成26年8月洪水の概要と水位観測体制

図-2は平成26年8月洪水(最大流量 $2700\text{m}^3/\text{s}$)終了時に撮影された航空写真である。河口礫州の開口幅が拡大しており、右岸側では河岸侵食が生じている。図-3は平成26年8月洪水時の水位観測地点を示す。物部川河口部では、洪水時の河口礫州の開口機構を把握するため、200m~400m間隔で圧力式水位計を設置し、洪水時の水面形観測が行われた。図-4は平成26年8月洪水時の深淵地点の流量、図-5は高知港の潮位と有義波高である。平成26年8月洪水は2波形であり、洪水1波目から洪水2波目の間に最大で約9mの高波浪が生じている。

3. 観測水面形の時間変化に基づいた河口礫州の変形過程の検討
(1) 検討方法

著者らは、平成26年8月洪水を対象として物部川河口礫州の開口機構の解析を行ったが、河岸侵食の解析等に課題があり、河口礫州の開口幅の拡大を十分に説明出来なかった¹⁾。そこで本研究では、河口礫州の開口幅の変化や河岸侵食の影響を受ける河口~0.9kmの区間では、図-4に示す洪水1波目後と洪水2波目後の河口礫州と河道の形状を測量横断面と航空写真を参考に決定し、各時間の観測水面形を説明するように地盤高を時々刻々と変化させて解析することとした。河口~0.9kmの区間以外では粒径別の掃流砂量を芦田・道上式から計算し、河床変動を計算する。洪水流の解析にはQ3D-FEBSを用いた²⁾。

(2) 解析区間・条件

解析区間は海域~8.4km(図-3)区間とする。解析初期の地形は平成25年2月の定期横断測量成果や平成26年5月の河口部の等深浅図を用いて作成した。上下流端の境界条件は戸板島観測所(6.23km)水位ハイドログラフ、高知港の潮位ハイドログラフ(図-5)をそれぞれ与える。図-6は河床変動解析に用いる粒径分布である。

キーワード 河口礫州、物部川、洪水流、河岸侵食、観測水面形

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

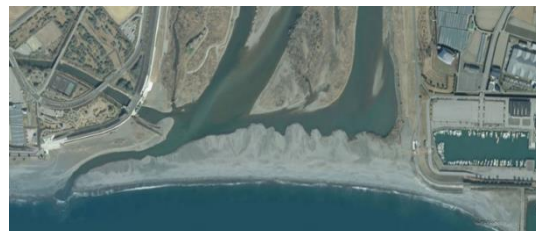


図-1 波浪により閉塞した物部川の河口礫州(平成26年8月洪水前)



図-2 平成26年8月洪水直後の物部川河口礫州



図-3 検討区間と水位観測体制

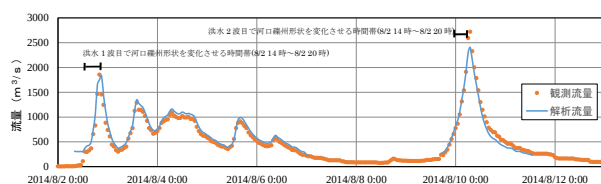


図-4 深淵地点の観測流量と解析流量

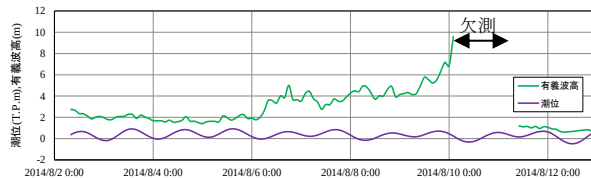


図-5 高知港の潮位と有義波高

河口～0.9kmの平成26年8月洪水2波目後の河道形状には平成27年3月の測量横断面を用い、河口礫州の形状は図-2に示した洪水直後の航空写真を参考に決定した。一方、洪水1波目直後には航空写真が撮影されていない。このため、過去に発生した洪水について、洪水直後の航空写真からピーク流量と開口幅及び開口部から河口礫州先端までの距離(図-2参照)の関係を調べ、これらの結果を参考に洪水1波目後の河口礫州の形状を決定した。洪水1波目は平成26年8月2日の14時～20時、洪水2波目は平成26年8月10日の2時～6時の時間帯で河口礫州と河道の形状を変化させた(図-4参照)。

(3) 結果と考察

図-7に洪水1波目と洪水2波目の増水期における解析水面形と観測水面形の比較を示す。図-8は-0.1kmと-0.2km地点における洪水前、洪水1波目後と洪水2波目後の解析横断面形状と洪水後(平成27年3月)の観測横断面形状、図-9は、洪水前、洪水1波目後と洪水2波目後の河口部の解析地形コンター図を示す。図-7(a)に示すように洪水1波目の解析では、観測水面形を説明できている。このことから、平成26年8月洪水では、8月2日の14時～20時の時間帯で図-8(b)に示すように河口礫州の開口幅が約200m拡大したものと考えられる。図-7(b)に示すように、洪水2波目の解析は洪水ピーク時の観測水面形を説明できている。このことから、洪水ピーク時には図-8(b)に示すように開口幅が約300mまで拡大し、河道の形状も図-9(c)に示す洪水後の平成27年3月の横断面測量結果に近いものになっていたと考えられる。一方で、洪水2波目ピーク前の河口礫州付近の解析水位は観測水位より低い。この理由として、図-5に示したように洪水1波目と2波目の間に高波浪が生じており、波の影響を受けて河口礫州が変形し開口幅が狭くなっていた可能性がある。

4. 結論

観測水面形の時間変化に基づ

くことで、平成26年8月洪水1波目の河口礫州の開口幅及び開口幅の拡大時間を明らかにした。一方、洪水2波目は、河口礫州が高波浪の影響を受けて洪水1波目後から洪水2波目までの間に変形したものと考えられ、開口幅の拡大時間を十分に説明出来なかった。今後、洪水流とともに波浪の影響を考慮して河口礫州の変形過程を検討する必要がある。

参考文献：1) 立山ら：年次学術講演会講演概要集，第74巻，II-214，2019。

2) 竹村吉晴，福岡捷二：土木学会論文集 B1(水工学)，Vol.75, No.1, 61-80, 2019。

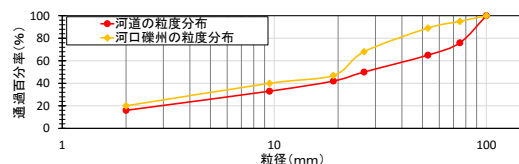
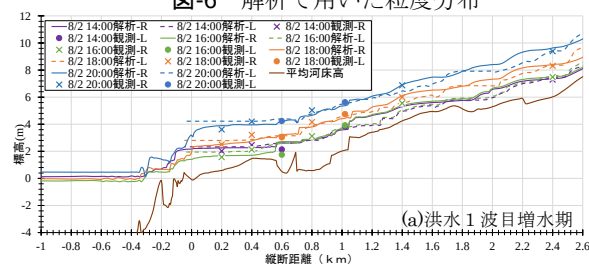
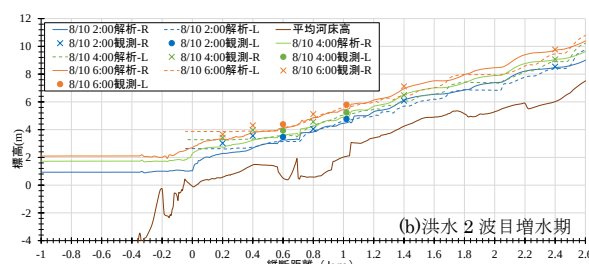


図-6 解析で用いた粒度分布

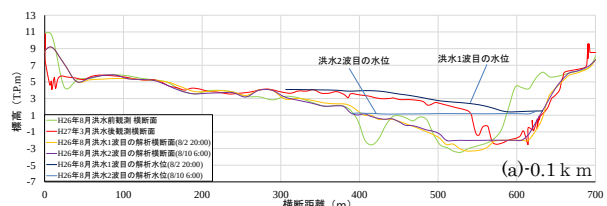


(a)洪水1波目増水期

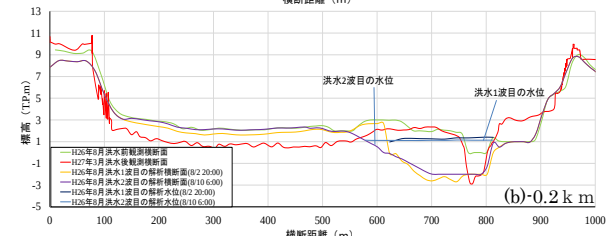


(b)洪水2波目増水期

図-7 洪水1波目と2波目の増水期における観測水面形と解析水面形の比較(R:右岸,L:左岸)



(a)-0.1 km



(b)-0.2 km

図-8 -0.1kmと-0.2km地点の解析横断面形状と観測横断面形状

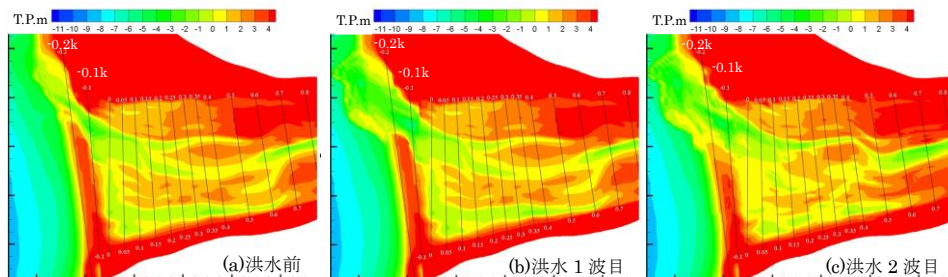


図-9 河口部の解析地形コンター図