平成26年8月洪水による物部川河口砂州フラッシュの解析と開口機構

株)建設技術研究所 正会員 〇立山 政樹 高知河川国道事務所 国土交通省 正会員 久保 宣之 中央大学大学院 学生会員 バック シー ハイ 中央大学研究開発機構 竹村 吉晴 正会員 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二

1. 目的

図-1 に示す物部川の河口は、砂礫で構成された河口砂州が発達し頻繁に河口閉塞が生じる。本研究では、平成26年8月洪水による河口砂州フラッシュを解析し、洪水流による開口機構を検討する。

2. 解析区間・条件

河口砂州上や開口部周辺は、縦横断的に河床高が大きく変化する.このため、河床変動解析に重要となる底面流速を底面上の運動方程式を用いて適切に計算できる竹村・福岡らの Q3D-FEBS を解析に用いる. 粒径別の掃流砂量は芦田・道上式から計算する.上下流端の境界条件は、深渕観測所 (3.65k) の水位ハイドログラフ、高知港の潮位ハイドログラフを与え、表-1 に示す粒度分布を用いた.これより河口砂州は砂礫から成っている.

3. 平成26年8月洪水による物部川河口砂州フラッシュの解析と洪水流による開口機構

図-2 に深渕観測所の観測流量ハイドログラフと解析流量ハイドログラフの比較、図-3 に、図-2 の洪水1 波目と洪水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を示す.解析流量ハイドログラフは、観測流量ハイドログラフを良く説明できている.図-3 に示す解析水面形は0.8k 地点より上流区間の観測水面形を良く説明できている.一方、河口砂州の影響を強く受ける0.6k より下流区間の解析水面形は、観測値を概ね説明するものの、図-3(a)の洪水1波目の増水期では、観測値より水位上昇が早く計算されている.その後、洪水ピーク時には、解析水位は観測値に近づくことから、解析では洪水流による河口砂州の開口幅の拡大が実際より遅い時間に生じたものと考えられる.

図-4 は、平成 26 年 8 月洪水前後の河口部の航空写真である. 右側の写真は、平成 26 年 8 月洪水のほぼ終了時点(図-2 の 150 時)に撮影されたものであり、河口砂州が一部フラッシュされ開口幅が拡大しているのが分かる. 図-5 に-0.1k, -0.2k の洪水前後の解析横断面形状, 平成 27 年 3 月の観測横断面形状を示す.



図-1 物部川河口砂州の航空写真

表-1 解析で用いた粒度分布

		砂		礫			石
粒径		0.42mm	0.85mm	2mm	19mm	53mm	75mm
粒径	河道部	3%	10%	12%	38%	16%	21%
割合	河口砂州	7%	10%	15%	49%	16%	3%

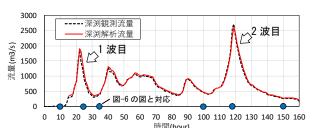
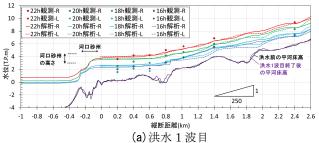


図-2 深渕観測所の観測流量ハイドログラフと 解析流量ハイドログラフの比較



| *118h観測R *116h観測R *114h観測R *112h観測R *112h観測R * 118h観測R *118h観測R *112h観測R * 118h報 * 118h報 * 118h報 * 118h解析R * 112h解析R * 112hkmR * 112h

図-3 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)

キーワード 物部川, 洪水流, 河口砂州, 礫床河川, Q3D-FEBS 連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27 31214号室 TEL03-3817-1615 -0.1k周辺では右岸側の側岸が50m程度浸食されている。洪水前後の解析横断面形状でも側岸浸食は計算されているが観測値に比べ浸食幅は小さい。-0.2k断面は河口砂州上にあるが、測量の実施された平成27年3月の時点では既に河口砂州が再形成されており、開口幅等の検証できないため、図-4右側の航空写真から開口部位置を調べ図-5に両矢印で示した。航空写真から推定される-0.2k断面の開口幅は約300mであり、解析による洪水後の開口幅も同程度となる。しかし、解析では開口部位置が実際より右岸側に生じている。

次に、平成26年8月洪水の解析結果から洪水流に よる開口機構を検討する. 図-6 は, 図-2 の●で示す 時点の河口部の地形コンター図と水深平均流速ベク トルを時系列で示す. 15 時の図に記載した(1), ②, ③は、開口部位置を説明するための横断位置を示す. まず, 洪水 1 波目ピーク (流量約 1800m³/s) である 25 時では、洪水初期の開口部位置である①地点に加 え,河口砂州の高さが比較的低い②,③地点から洪 水流が越流している. 河道中央部の③地点では, 越 流流れにより河口砂州が海側から浸食されるのに対 し、河道内の流れが集中する②地点では、河口砂州 が上流側からも浸食を受けている. その後, 洪水 1 波目終了時点の34時では、開口部は①地点のみであ るが、1000m³/s 程度の流量が長時間継続(図-2 参照) することで、図-6の100時では②地点が開口してい る. その後, 洪水 2 波目ピーク (流量約 2700m³/s) の 119 時, 洪水 2 波目終了時点の 150 時でも開口部 の位置は変わらない. これらの結果から、砂礫で構 成される物部川河口砂州の洪水流によるフラッシュ は、砂で形成される河口砂州と異なり2)、河口砂州 を越流する流れにより短時間で生じるのではなく, 洪水前の河口砂州の高さや洪水時の河道内での流れ との関係から,河口砂州上で流れの集中し易い場所 が生まれ、側岸浸食により徐々に開口幅を拡大して いくものと考えられる.

4. 結論

本研究では、物部川平成 26 年 8 月洪水による河口砂州のフラッシュを解析し、洪水流による開口機構を検討することで、砂礫で構成される物部川河口砂州の洪水流によるフラッシュと開口幅の拡大を説明するためには、河口砂州上での側岸浸食を適切に考慮することが重要であることを考察した。平坦河床を対象に導かれた従来の流砂量式を用いる現在の解析法では、砂礫で構成される大規模な砂州の洪水流による浸食を適切に計算できないものと考えられ、解析法の改善を行う必要がある。

参考文献:1) 竹村吉晴,小野伊佐緒,伊藤幸義,福岡捷二: 大型床固めに連接する魚道周辺の三次元流況―大型水理実験



図-4 平成 26 年 1 月 15 日(左), 平成 26 年 8 月 11 日(右) の物部川河口部の航空写真

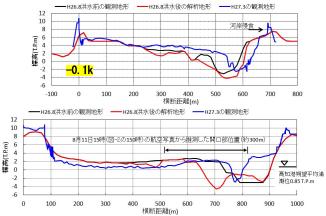


図-5 -0.2k, -0.1k 断面における平成26年8月洪水前後の解析横断面形状と平成27年3月の観測横断面形状

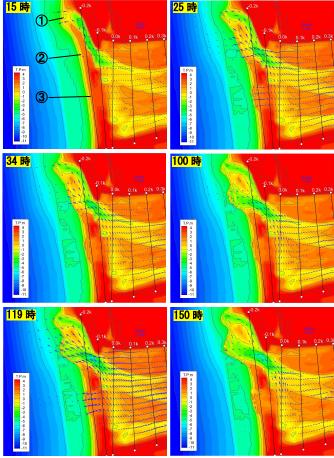


図-6 各時間の河口部における地形コンター図と水深 平均流速ベクトル

と準三次元解析による比較検討,年次学術講演会講演概要集, Vol.73, pp. II -127, 2018. 2) 立山政樹,福岡捷二,石川俊之, 大規模洪水による河口砂州の開口機構に関する研究,土木学 会論文集 B1(水工学), Vol.74, No.4, pp.I_715-I_720, 2018.