

土木学会全国大会 礫原生態系の消長に関する揖保川湾曲部流れの河床変動解析

神戸大学大学院工学研究科 学生会員 ○熊野 元気
 神戸大学大学院工学研究科 正会員 藤田 一郎
 (株)里と水辺研究所 非会員 浅見 佳世

1. はじめに

様々な土砂水理現象が生じる河川湾曲部では、現象を定量的に評価し、土砂移動やそれに伴う河床変動を的確に予測することが重要となる。しかしながら、湾曲部が多数見られる山地河川を対象とした研究はまだ十分ではなく¹⁾、その特性は不明瞭な部分が多い。また河床変動計算の重要性は古くから指摘されているが²⁾、現地レベルでの適用例は少ないのが現状である。兵庫県南西部を流れる一級河川の揖保川は、河口から距離標24.6~26.8kmにかけて湾曲部流れを有する。この湾曲部内湾の砂州(礫原)では、カワラハハコ群落という兵庫県のレッドデータブックにAランクの河辺植生として位置づけられている貴重な植生が、近年の大規模出水によって攪乱されていることが確認されており³⁾、出水の前後で湾曲部における測量が行なわれている。本研究では、近年の大規模出水を非定常流れによって再現し、揖保川の湾曲部流れに対して二次元浅水流方程式の数値解析で河床変動計算を行い、その結果と現地で行われた横断測量結果とを比較した。

2. 解析方法

解析の領域を図-1に示す。また、距離標29.5km地点にある山崎第二観測所における過去10年間の月最大流量を図-2に示す。2009年8月10日に起こった出水は10数年に1度の規模であり、本研究ではこの出水において流量800m³/s以上であった際の流量と、解析領域の下流端に設置した水位計の値を境界条件として与え、二次元浅水流方程式によって解析を行った。計算格子は2006年に行われた定期横断測量のデータを元に作成した。



図-1 解析領域 (24.6~26.8kp)

河床変動においては、現地調査から平均粒径が8.2cmと大きいことが判っているので³⁾、浮遊砂は考慮していない。2010年には、2006年に作成した地形データを検証するためにカワラハハコ群落付近で測量が行われており、本研究では2006年の地形データを基準として河床変動計算によって2010年の測量結果を推定し、比較した。

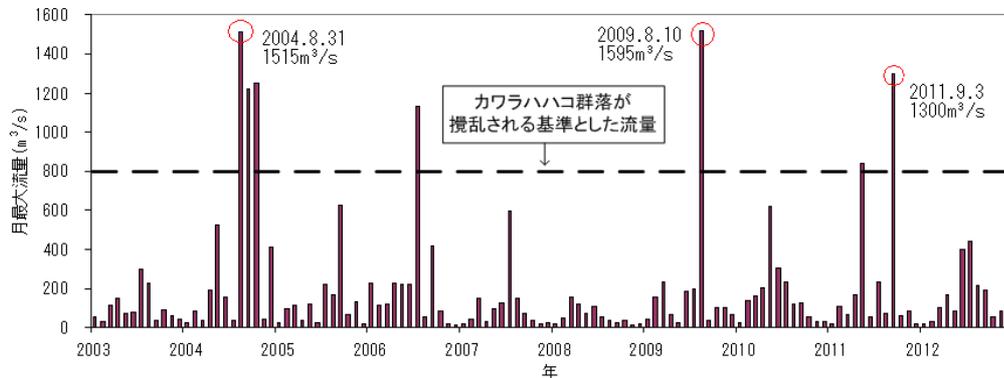


図-2 山崎第二における過去10年間の月最大流量

3. 解析結果及び考察

2006年測量から作成した地形データと河床変動計算結果及び、2010年に測量された横断面4箇所の測量結果を上流側から順に図-3から図-6に示す。

キーワード 河床変動解析, 洪水流, 二次元浅水流, 礫原生態系, カワラハハコ

連絡先 〒657-0013 神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 TEL078-803-6439

湾曲部上流側である断面 A-A'では、湾曲内側の堆積及び外側の洗掘の傾向をうまく再現できた。ただし、内側の堆積は実際よりも 0.5m 程度低い値となっている。湾曲部中間域である断面 B-B'では、計算結果は全体的に河床変動があまり生じていない様子を再現できている。湾曲部下流域である断面 C-C'と D-D'では、湾曲内側での堆積傾向を再現でき、D-D'では外側の洗掘傾向を再現できたが、C-C'では外側の堆積傾向を示せなかった。

以上より、河床変動計算では概ねこの区間の堆積・洗掘傾向を再現することができたが、特に湾曲部下流側では、再現性が低下することも確認できた。これは断面 C-C'では、湾曲部外側に直径がメートルオーダーの巨石が点在しており、流速を著しく低下させているが、本解析ではこの部分の粗度係数の評価が十分ではなかったためと考えられる。

4. おわりに

本研究では揖保川湾曲部における河床変動計算の解析を行い、実測値と比較し、概ね良好な結果を得た。今後は湾曲部下流側の粗度係数について詳細に調べ、今後のカワラハハコ群落の消長に関する研究を進める予定である。なお本研究では、解析ソフトウェアとして汎用フリーソフト iRIC⁴⁾ (Nays2D) を使用した。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、国土交通省近畿地方整備局河川国道事務所から測量成果および水位・流量データを提供いただいた。本研究の一部は JSPS 科研費 23510298 の助成により実施されたものである。

参考文献

- 1) 有光 剛, 大江一也, 出口恭, 森山陽一, 藤田一郎:急勾配河川湾曲部における流れと側岸侵食に関する実験的研究, 水工学論文集, 第 53 巻, 2009.
- 2) 福岡捷二:土砂環境の変化に対応した洪水流と河床変動予測技術—実務上の課題と調査・研究の方向性, 河川技術論文集,第 14 巻,2008.
- 3) 浅見佳世, 中山昭彦, 川谷健, 藤田一郎: 現地調査と数値解析による揖保川におけるカワラハハコ群落成立地の水理学特性の研究, 建設工学研究所論文報告集, 第 54 号 2012.
- 4) iRICホームページ: <http://i-ric.org/ja/>

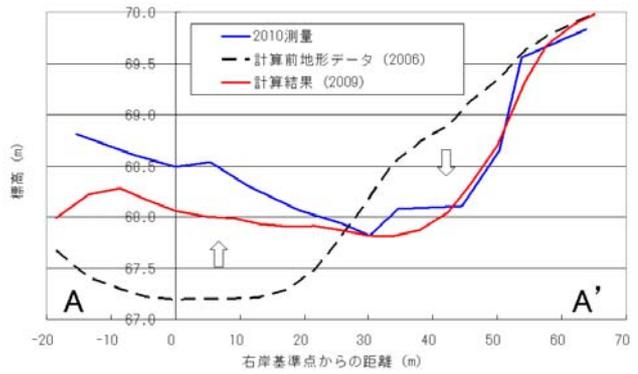


図-3 計算結果 (断面 A-A')

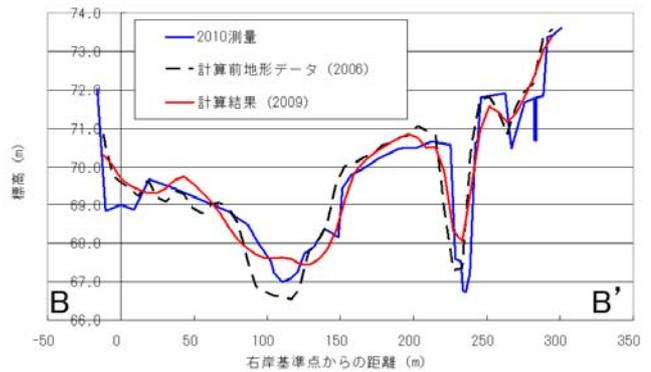


図-4 計算結果 (断面 B-B')

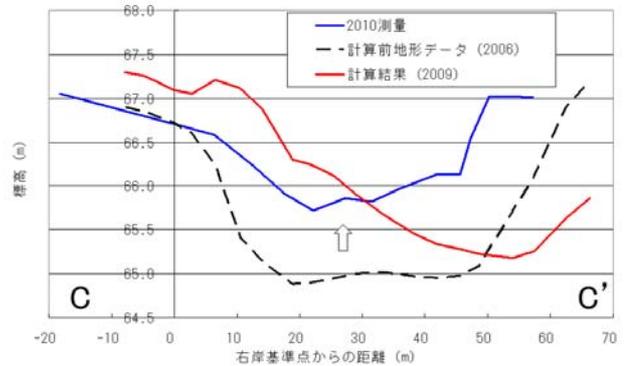


図-5 計算結果 (断面 C-C')

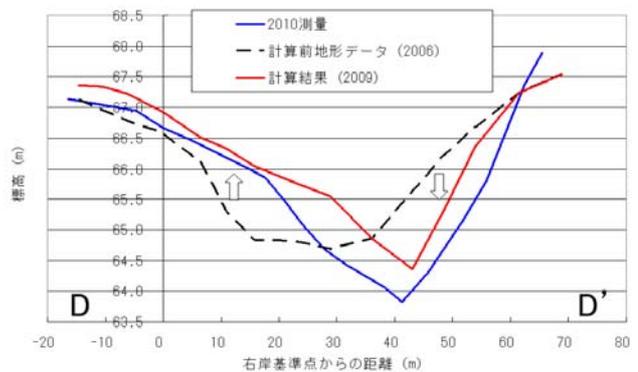


図-6 計算結果 (断面 D-D')