熊本県荒瀬ダム撤去に伴う河床変動の数値解析を用いた検討

前橋工科大学大学院　学生会員　沼口慎太郎
前橋工科大学　正会員　平川隆一
熊本大学大学院　正会員　大本照憲

１．はじめに

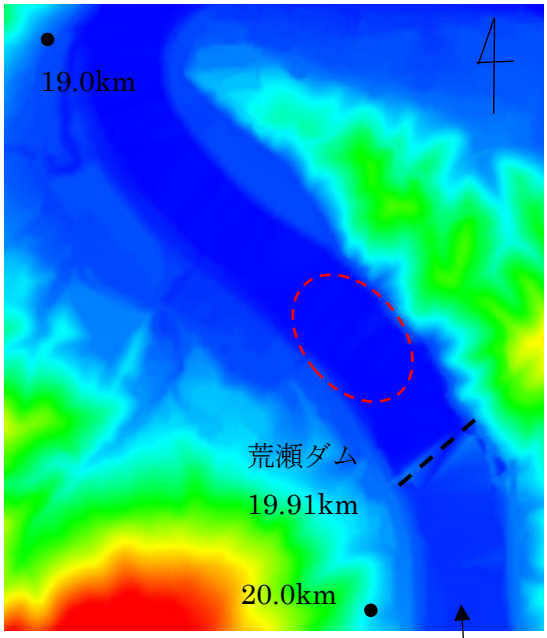
荒瀬ダムは熊本県八代市坂本町球磨川の中流部，河口から 19.91km に位置する水力発電を目的とした重力式コンクリートダムである．2010 年に利水権が失効し，国内初のダム撤去が決定し，2012 年度から 6 年をかけ撤去が行われる．海外では，アメリカにおいてダム撤去が行われているが，ダムの規模や目的，日本の河川と大陸河川の流況などが異なり，日本の河川のダムを撤去した場合の河床への影響において，海外の事例を適用できるか不明な点が多い．その中で，

2014 年度には主流側にあたる右岸側の堤体が撤去され，その後の 2015 年 6 月のおよそ 2000m^3/s 規模の出水により，大量の土砂移動が確認された [1)]．ダム上流側に堆積していた土砂の多くがダム下流側に堆積し，図－１赤丸部に砂州が発達するなど撤去前とは大きく異なる河床形態となった．このような河床形態の変化によって河川環境や水生生物の生態系に影響を与えることが分かっている [2)]．さらにダム撤去が進み流況が変化し出水が起きると，さらに河川環境や生態系に影響が出ると考えられる．

そこで本研究では，堤体撤去が進行し，出水が起こり流量に変化が生じた場合の河床変動の検討を行うため，河床変動解析ソフトを用いて数値解析を行った．

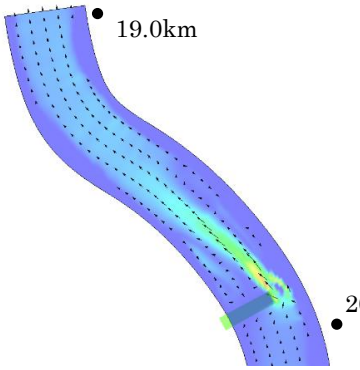
２．解析方法

本研究では，河床変動解析ソフトウェア iRIC Nays2D を用い，非定常平面二次元解析を行った．

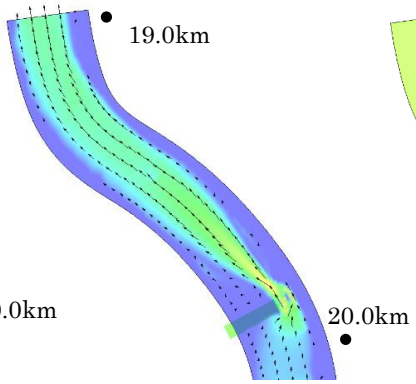


図－１ 解析対象領域(19.0km~20.0km)

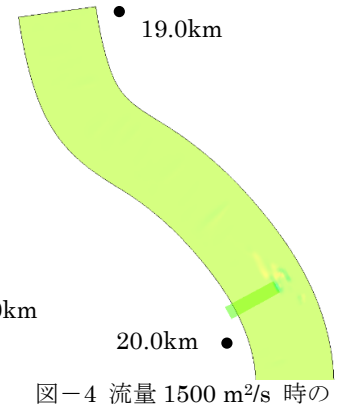
解析対象区間は，球磨川の河口から 19km~21.16km とし，ダム上流側の 20km 地点より下流の範囲について結果および考察を述べる．ダムの開放条件は荒瀬ダム撤去事業で採用された「右岸先行スリット工法」に準じる条件とするため，右岸側が開放された状況における計算とした．計算条件として上流端には横石観測所で観測された流量を参考に，出水期に見られる規模の流量として 2000m^2/s を与えた．下流端の境界条件は等流計算で行った．計算格子には構造格子を採用し，計算格子間隔⊿x は 5m，計算タイムステップ⊿t は 0.01s とした．河床材料には混合粒径を用い，掃流砂のみを考



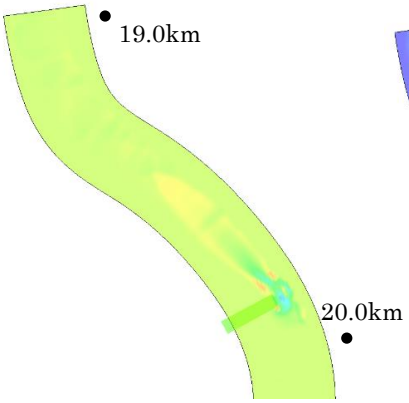
図－2 流量 1500 m²/s 時の流速



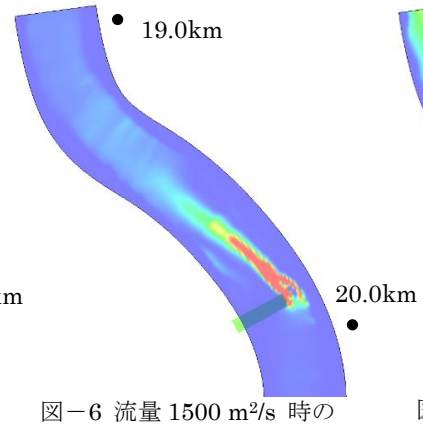
図－3 流量 2000 m²/s 時の流速



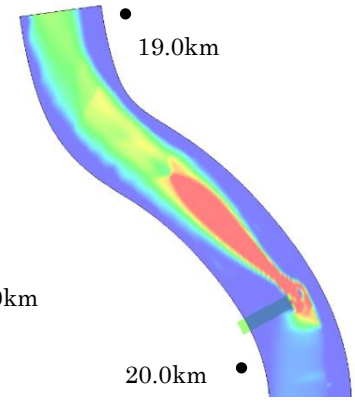
図－4 流量 1500 m²/s 時の河床変動量



図－5 流量 2000 m²/s 時の河床変動量



図－6 流量 1500 m²/s 時のせん断応力



図－7 流量 2000 m²/s 時のせん断応力

慮した．河道内の粗度係数については 0.035 とした．

また，結果および考察で比較する流量は，流量増加中の 1500 m^3/s，ピーク流量の 2000 m^3/s とする．

３．解析結果および考察

流速分布の結果を図－2，図－3 に示す．流量 1500 m^3/s と 2000m^3/s では流量の違いによる流速差は見られたが，流下方向に大きな違いは見られなかった．また，流量増加によって流速が大きくなり，ダム部分で流れが剥離した剥離渦が顕著に現れた．

河床変動量の結果を図－4，図－5 に示す．流量 1500 m^3/s でダム開放部付近において洗掘がはじまり，流量 2000 m^3/s 時には図－1 で示した部分と同様に堆積が見られ，砂州が発達している．図－6，図－7 に示したせん断応力の結果でもダム開放部でもせん断応力が大きくなっており，この部分において河床変動が活発に起きている．

４．おわりに

本研究では球磨川荒瀬ダム撤去にともなう河床変動解析を行い，ダム下流に砂州が発達するという現象を再現することが出来た．

参考文献

1)熊本県企業局：荒瀬ダムフォローアップ専門委員会第 10 回委員会資料，http://www.arasedamtekkyo.hinokuni-net.jp/index.htm

2)田中ら，ダム下流礫床河川における水生昆虫動態と小型河床材料移動性の人為的土砂供給前後の変化，土木学会論文集，Vol.70，pp.1327-1332，2014