

航空写真測量を基にした多々良川粕屋町周辺の流況再現

福岡大学 学生会員 吉河 知春
 福岡大学 正会員 伊豫岡 宏樹

1.はじめに

近年の河川設計では環境に配慮することが必須となっているが、中小河川では河川改修の際に、河川断面を単純断面とし、河床を掘り下げ兩岸を立ち護岸とする改修が多く行われてきた。現在もこのような構造の河川区間が多く残されており、瀬淵やワンドといった生物にとって重要な生息場の形成への配慮が必要な区間も多く見られる。また、近年ではインフラ分野のデジタルトランスフォーメーション (DX) の取り組みも進み三次元データを活用した施工が普及し始めている。生物生息状況に配慮した河川設計で正確に河川評価するには三次元データを用いた設計手法が適していると考えられるが、地形編集や流況解析、河川環境評価等を行う設計では技術者不足やデータ運用のプロセスが確立されていないことが普及の妨げとなっている¹⁾。本研究では流況計算ソフト iRIC を使用して河川断面を単純断面とする河道設計で流況計算やその影響について検討することを目標とした。

2.研究方法

2.1 対象流域 (多々良川) の概要

多々良川は福岡県福岡市糟屋郡および福岡市を流れ博多湾に注ぐ河川で流路延長 17.4km、流域面積 171.8km²の 2 級河川である。今回の研究の対象地点は雨水橋上流の堰撤去に伴う河床の掘削工事が行われた地点である。

2.2 流況解析の概要

流況解析には iRIC (Nays2DH) を使用した。まず格子の作成を行い、多々良川・福岡都市高速 4 号粕屋線 上流約 200m を計算領域に設定し、支川からの合流は考慮しなかった。また計算格子はおおよそ 1m×1m 程度となるように設定した。地形データは 2021 年 2 月に行った RTK-GNSS 測量とドローンによる空撮画像 (DJI Mavic pro, 撮影高度 100m) を SfM-MVS 処理 (Agisoft, Metashape professional) して得られた DSM データ (図-1) を使用し、計算ソフト上で橋

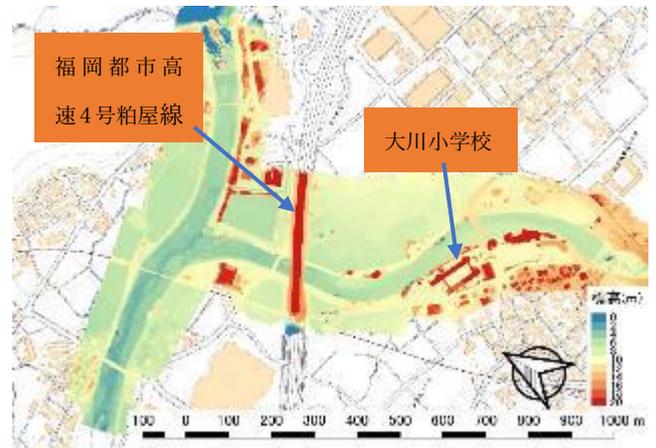


図-1 航空 DEM データ

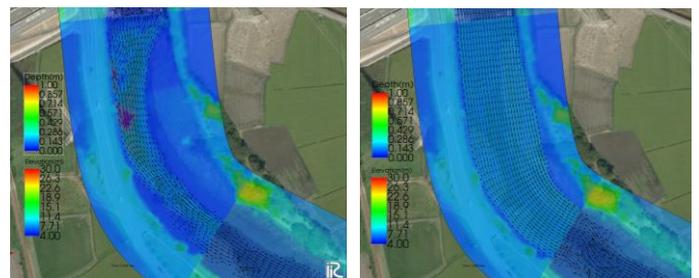


図-2 改修前の河川の流れ 図-3 改修後の河川の流れ

脚などの撤去をおこなう地形変更を行った。また改修後の計算は、対象区間について単純台形断面で河床掘削を行ったと仮定した地形データを作成して行った。計算条件は境界条件として下流端水位、上流端の流速分布ともに等流計算と設定した。流量については平成 25 年 5 月 7 日～平成 26 年 3 月 20 日の雨水橋での流量平均値 3.33m³/s²⁾を与え、全区間で粗度係数 0.03、計算ステップは 0.02s とした。

3.結果

流況計算結果を河川改修前、河川改修後の再現計算結果を図-2、図-3 にそれぞれ示す。これらと比べると改修前には河川の流況には川幅の変化や流れの集中している箇所があるが、改修後では全体的に河川の流況に単調となっていることが見てとれる。またそれぞ

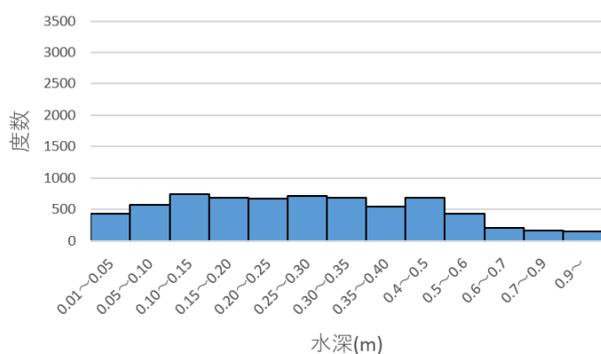


図-4 水深の頻度グラフ(改修前)

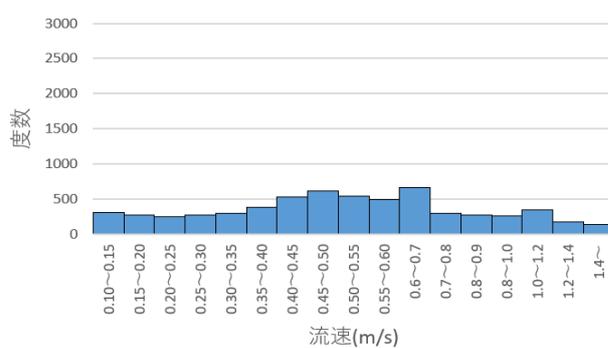


図-5 流速の頻度グラフ(改修前)

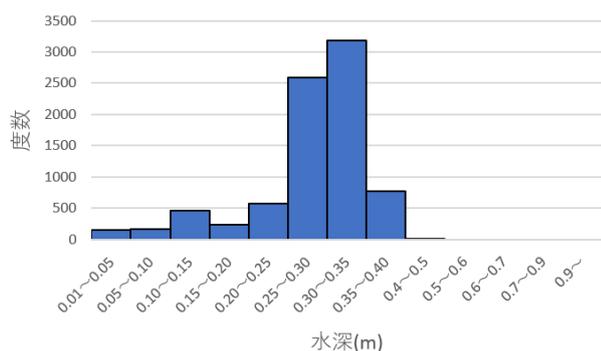


図-6 水深の頻度グラフ(改修後)

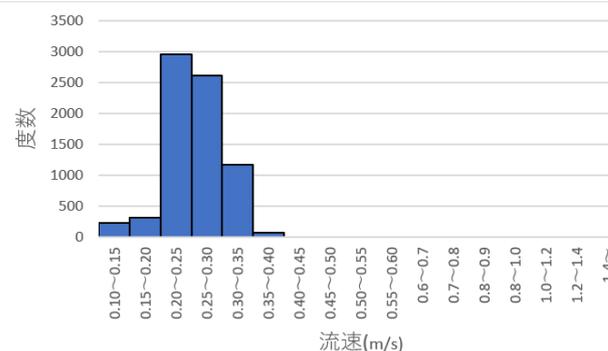


図-7 流速の頻度グラフ(改修後)

れの水深と流速の頻度分布を図-4～図-7に示す。改修前について水深0.01m～0.9m以上まで広く分布しており、流速についても0.45 m/s～0.50 m/sにかけて幅広く分布している。改修後について水深は0.25m～0.35 mに集中しており0.5m以上の水深の箇所はないという結果になった。流速についても同様に0.20 m/s～0.30 m/sに集中しており0.40 m/s以上の流速で流れている箇所はなく流れの速い場所がないということが分かった。

4. 考察

河川改修前の対象区間は流速、水深ともに全体的にばらつきが見られ、場の多様性は保たれていると言える。今回想定した単純台形断面による設計ではもともとあった場の多様性がなくなっていることから生物に悪影響があると言えるだろう。また改修前の水深、流速それぞれの値を見ると流速0.35 m/s～0.7 m/sの流れが緩やかなところが比較的多く、水深0.7m以下の浅瀬が多いことから止水性の魚類が生息していると考えられる。1.0 m/s～の流速の速い箇所もあるため速い流れを好む流水性の魚類や、さらに水深も深い場所で

あれば遊泳魚もいると考えられる³⁾。それに比べ今回想定した河川改修後では水深、流速ともになりに偏りのある河川となっており、限られた生物しか生息できないと考えられる。コイやフナといったある程度の深さと流速を必要とする魚類は棲むことができなくなるだろう。今回の研究で私が検討した単純断面台形の河川設計では場の多様性が減少することで、生物生息状況にも影響が発生することがあると分かった。中小河川においても三次元的河作りを行うことで生物環境を保ったまま河川改修が行えるようになるだろう。

参考文献

- 1) 小林一郎ら, 河川 CIM 標準化検討小委員会成果報告, pp5, 2021.
- 2) 福岡市, 平成 26 年度第 2 回博多湾環境保全計画推進委員会 博多湾流域の河川流量・負荷量調査結果について, pp3, 2014.
- 3) 伊藤浩文・関根雅彦・中村好希・神野有生・山本浩一・樋口隆哉・今井剛, 河川における魚類生息場評価のための生態環境多様性指数の提案, pp5, 2015