

正観寺沼における堆砂状況および治水能力の評価についての一考察

群馬工業高等専門学校 学生会員 ○松浦 智亮
 正会員 永野 博之

1. はじめに

群馬県高崎市を流れる正観寺川は利根川水系に属する一級河川であり、上流部には農業用のため池として利用されてきた水域面積約 6,300 m² (図上計測)の正観寺沼が接続する (図 1 参照)。群馬工業高等専門学校 (以下、群馬高専) の敷地内に位置している正観寺沼は、県内でも有数の野鳥の棲息地²⁾であり、生態系豊かな水辺空間であるが、近年の上流域における急速な市街化進行に伴い、大量の砂泥やゴミが正観寺沼に流入している³⁾といわれている。土砂堆積により沼が陸地化すると、水辺の生態系への影響が懸念される。また、近年では流域治水の観点から、ため池などの農業用施設についても治水効果を期待する声が高まっている。しかしながら、土砂堆積の進行によりそのような貢献が難しくなることも懸念される。

本研究では、正観寺沼の堆砂状況の実態を把握するため、現地測量を行い、その結果を GIS データとして整理した。また、現状の正観寺沼と小規模な浚渫が行われた場合との流況を数値解析により比較し、治水に貢献するための方向性について検討を行った。

2. 正観寺沼地形データ作成の概要

2.1 現地測量方法

堆砂状況の把握および地形データを作成することを目的に、正観寺沼に対して深浅測量を行った。計測位置は、上空を飛行させた UAV (DJI mini2) で撮影した測量状況の画像を GIS 上に展開し、各計測地点の平面位置を取得した。地盤高は、水深が浅い地点では、計測位置に立てた測量スタッフの目盛を自動レベルで読み取った。水深が深い地点では、ゴムボートに搭載した小型ソナー (Deeper CHIRP+2) で測点の水深を計測し、事前に自動レベルで計測していた測量当日の水位から引くことで地盤高を得た。なお、深浅測量に先がけて群馬高専の敷地内で簡便な水準測量を行い、正観寺沼周辺に地盤高の基準となる既知点を設置した。

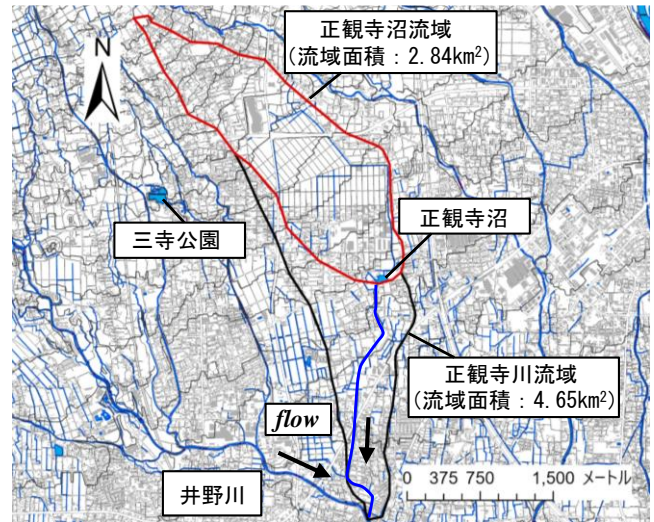


図 1 正観寺川流域位置図 (文献 1 より作成)

表 1 解析ケース

CASE	想定浚渫	供給地点1 ピーク流量[m ³ /s]	供給地点2 ピーク流量[m ³ /s]	粗度係数 [m ^{-1/3} /s]
CASE1	なし	25	9.39	0.018
CASE2	あり			

2.2 正観寺沼地形データの作成方法

現地測量で撮影した計測地点の画像を、ジオリファレンス機能を用いて ArcGIS 上に展開した。静止面に映っている測点に対してポイントを打ち、各測点に平面上での座標 (XY 座標) を付与した。さらに深浅測量で計測した各測点の地盤高を Z 座標として付与した。正観寺沼周辺の XYZ 座標に関しては、国土地理院が提供している DEM (5m メッシュ) を用いた。以上のデータを用いて、正観寺沼周辺に対して TIN を作成した。TIN をラスタに変換し、1m メッシュにラスタの属性を格納することで、正観寺沼一体における、1m メッシュの地形データが作成される。作成する地形データは、現状の正観寺沼および約 550m³の土砂の浚渫を想定した正観寺沼とした。

3. 氾濫解析および解析条件

作成した正観寺沼一体の地形データを用いて氾濫解析を行った。氾濫解析は永野ら⁴⁾の 2 次元モデルを用いた。解析ケースを表 1 に示す。流量供給地点およ

キーワード 農業用ため池, 土砂堆積, 深浅測量, 洪水調節, 正観寺沼

び想定浚渫箇所について図2に示す。ハイドログラフは両ケースとも平常時の水位と同程度になるよう流量を供給し、定常状態になった後、洪水を迎え1.5時間後をピーク流量とする波形で与えた。粗度係数は現地測量で観測した水位と平常時における解析結果の水位が同程度になるときの粗度係数を採用した。

4. 解析結果および考察

洪水開始から1.5時間後のCASE1およびCASE2の水深分布を図3および図4に示す。結果を比較すると、氾濫域に関して部分的に水深分布の多少の拡大・縮小は確認できるが、氾濫域全体で評価すると、大きな差がないことが確認できる。通常は、浚渫を行うことで、地盤高が低くなり必然的に水位も低下し、氾濫域が縮小することが予測される。両ケースの流量ベクトルを比較したところ、CASE2は流入した水が南側法面にて2方向に分流し、想定浚渫箇所において渦が発生し、一部の水が循環していることが確認された。一方CASE1では、想定浚渫箇所において、大きな渦は発生せず、流入した水は流出部へ流下していることが確認された。また、CASE1では浚渫を実施していないため、水位がヨシ原に到達するまでの時間がCASE2より短く、比較的早い段階で、水が下流側へ流下すると考えた。一方でCASE2は浚渫を実施しているため、水位がヨシ原に到達するまでの時間がCASE1より長く、水位がヨシ原に到達したころには、西側の水位も上昇し、最終的に水位が両ケースで大きな差がない状態になったと考えた。さらに、CASE2において図2の突起状になっているヨシ原が水の流下を妨げていると考えた。今後は解析ケースを増やし、どのような浚渫が効果的な治水能力の向上を見込めるかを評価する必要があると考えられる。

以上の結果から、正観寺沼において、効果的な洪水調節機能の発現のためには、浚渫量や範囲などより詳細に検討する必要があると考えられた。

5. おわりに

本研究では現地測量を行い、正観寺沼の地形データを作成し、氾濫解析を行った。その結果効果的な洪水調節機能の発現のためには、浚渫量や範囲などより詳細に検討する必要があると考えられた。今後は、植生や河床変動を考慮するとともに、どのような浚渫が効果的な治水能力の向上を見込めるかを評価する必要がある。



図2 流量供給地点および想定浚渫箇所

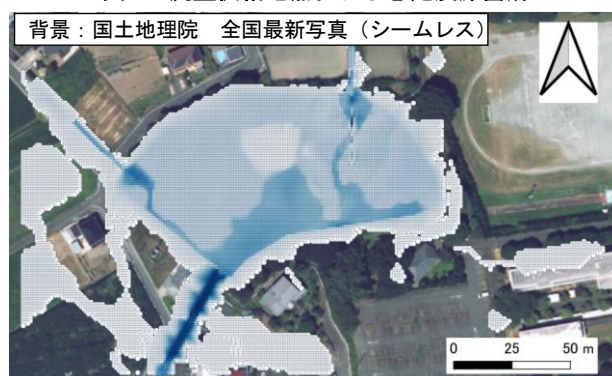


図3 1.5時間後のCASE1（浚渫なし）の水深分布図

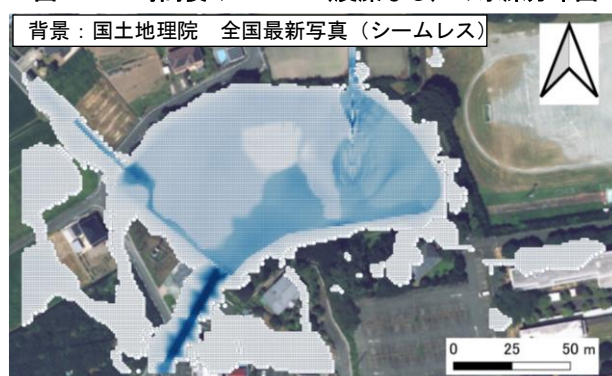


図4 1.5時間後のCASE2（浚渫あり）の水深分布図

謝辞: 本研究の一部はJSPS 科研費 22K02994 (研究代表者: 宮越俊一) のもとに実施したものです。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省：基盤地図情報，<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php> (2023年1月19日最終閲覧)。
- 2) 宮越俊一：正観寺沼（群馬高専西湖）の野鳥-その多様性と環境教育研究への活用-，群馬高専レビュー・No.28，2009。
- 3) 青井透：ため池の埋没を防ぐ浚渫工法の開発・実施，公益社団法人 日本河川協会，第14回日本水大賞，2012。
- 4) 永野ら：住宅地への土石流氾濫による家屋被害評価に関する研究，平成24年度砂防学会研究発表会概要集，pp.92-93,2012。