

高崎市正観寺沼における土砂堆積状況の実態と堆砂形状の評価に関する研究

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
非会員 松本 安祐美 非会員 宮越 俊一

1. はじめに

群馬県高崎市正観寺町を流れる正観寺川は利根川水系に属する一級河川である。正観寺川流域の位置図を図1に示す。正観寺川上流部には農業用のため池として利用されてきた湛水面積約 6,300 m² (図上計測) の正観寺沼 (図1 参照) が存在する。正観寺沼は、県内でも有数の野鳥の棲息地¹⁾であり、サギやカワセミ、カモが訪れる生態系豊かな水辺空間である。しかしながら、青井²⁾によれば、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といわれている。正観寺沼における土砂堆積が深刻化すると、沼の陸地化による水辺の生態系への影響が懸念されるため、正観寺沼における土砂堆積対策が課題となっている。しかしながら、そのような課題が認識されながらも、これまでは現地を訪問した際の目視や空中写真から水面状況の経年変化の確認にとどまっており、正観寺沼の土砂堆積の分布状況、粒径などのデータは収集されておらず、土砂移動状況などについて定量的な評価はなされてこなかった。

そこで本研究では、正観寺沼の土砂堆積問題の解消を最終目的とし、その第一歩として、現地測量を実施し、得られた結果を GIS データとして整理した。また、正観寺沼の地形データを作成し、数値解析を通じて、正観寺沼の土砂移動の特徴について検討した。

2. 正観寺沼調査の概要

2.1 現地調査方法

堆砂状況を把握するため、深浅測量により、正観寺沼の地形情報を取得した。計測地点の平面位置は、上空を飛行させた UAV (DJI mini2) で撮影・記録した。深浅測量は、ゴムボートに搭載した小型ソナー (Deeper CHIRP+2) での水深計測を基本とし、ソナーの計測範囲外となる水深が浅い地点では計測位置に立てた測量標尺の目盛りを自動レベルで読み取り、水深を計測した。

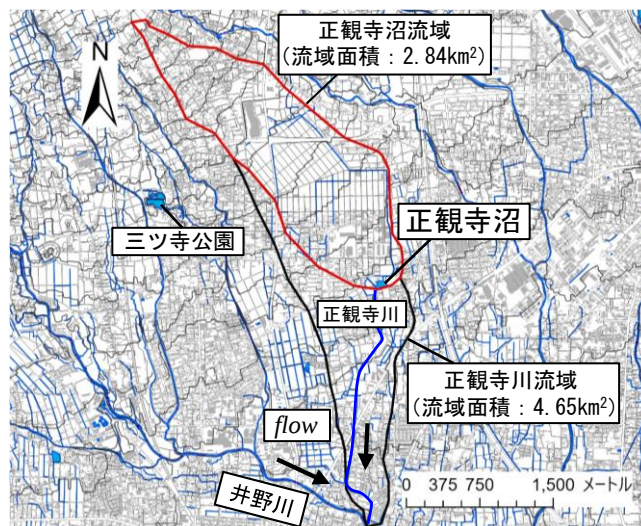


図1 正観寺川流域図

2.2 正観寺沼の地形データ作成方法

UAV で撮影した深浅測量時の画像を、ジオリファレンス機能を用いて GIS 上に展開し、画像中の測点に平面上での座標 (XY 座標) を付与した。Z 座標は、現地測量で得た地盤高とした。水中の地盤高は、事前に自動レベルで計測した測量当日の水位から計測した水深を引いた高さとした。

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)³⁾を用いた。以上のデータを用いて、正観寺沼一体の 1m メッシュの地形データを作成した。

3. 出水による堆砂形状の解析

3.1 解析条件

作成した正観寺沼の地形データと二次元数値解析モデルを用いて、出水による堆砂形状について検討した。解析は永野ら⁴⁾のモデルを元に作成した。流砂量式は広範な流砂形態に適用可能な橋本ら⁵⁾の式を用いた。計算対象範囲を図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な流量を供給し、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。波形は、東

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

連絡先 〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽町 580 群馬工業高等専門学校 TEL : 027-254-9000 E-mail : hr-nagano@gunma-ct.ac.jp

側と西側の水路の両方から与えることとし、西側水路の流入量は、東側水路に対する流域面積比を乗じて設定した。土砂の粒径は、上流から流入する水路内の河床材料を調査した結果より代表粒径 2mm とし、均一砂として取り扱った。Manning の粗度係数は、自然河川の値⁶⁾を参考に 0.035 とした。なお、本検討では二次流は考慮していない。

3.2 解析結果および考察

出水より 3600 秒後の地盤変動高の計算結果を図 2 に示す。水路から貯水池へ流入した後の流れに沿うように土砂堆積が進行している。特に図 2 の中央南側では、狭窄部で侵食傾向にあり、その下流（西側）では広く堆積する傾向にあった。これは、狭窄部で侵食された土砂が下流に流送された後、堆積したためと考えられる。この範囲は、現在もカワセミがダイブする箇所（図 3）であり、今後の土砂堆積の進行によりカワセミなどの餌場が減少しないか等、環境の変化について着目すべき箇所と考えられる。

狭窄部のように、貯水池内ではヨシ等の植物が広く繁茂している。本検討では、植生の影響を考慮していないが、年々これらの植生に覆われる範囲が拡大しているため、今後の正観寺沼の水環境を評価するには、植生の範囲の拡大についても考慮する必要があると考えられる。

本検討結果では、概ね土砂が堆積する範囲が顕著な結果となった。本検討では均一砂として解析を行ったが、現地では河床材料のばらつきが大きく、場所によって粒度分布の構成が大きく異なる傾向がある。粗粒化が進行している箇所では、侵食が生じず土砂堆積が進むことも考えられるが、細粒分が主となる範囲では侵食が進むことも考えられるため、今後は河床材料の空間分布の調査結果に基づいた詳細な検討が必要である。また、より長時間かつ大規模な出水時についての検討も必要と考えられる。

4. おわりに

本研究では、正観寺沼の堆砂状況の実態把握を目的に現地測量を実施し、得られた結果を GIS データとして整理した。さらに、出水の土砂流入が正観寺沼貯水池内の堆砂状況に与える影響について、数値解析に基づいて検討した。今後は貯水池内の粒径や植



図 2 出水より 3600 秒後の変動高の解析結果

(背景：国土地理院全国最新写真（シームレス）)

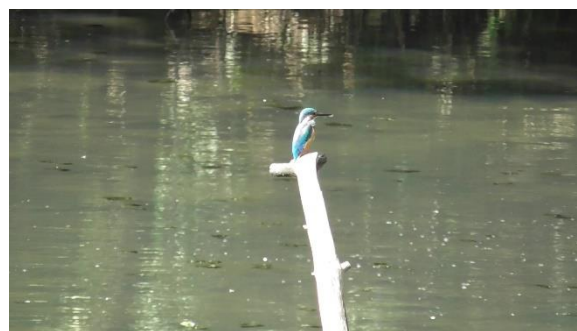


図 3 正観寺沼の中央南側にとまるカワセミ

生状況について調査を行った上で、貯水池内の土砂移動についてより詳細な検討を行う必要があると考えられる。

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) 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.
- 2) 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.
- 3) 国土基盤地図情報, <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>
- 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.
- 5) 橋本ら：急勾配移動床水路における種々の流砂形態に対する統合的流砂量式, 水工学論文集, 第 47 巻, pp.571-576, 2003.
- 6) 椿東一郎：水理学 I, p.143, 森北出版, 1973.