

湖沼の浚渫による洪水調整能力に関する研究

群馬工業高等専門学校 学生会員 ○神宮 裕作
群馬工業高等専門学校 正会員 長山 昭夫

1. はじめに

近年、日本では集中豪雨が増加している。また河川審議会(2000年)において、ダムや堤防だけに頼らず、流域全体で治水対策を講ずるべきだと提言された。そして現在、総合的な治水対策が各地で進められているが、土地の買収・補償問題を背景に治水対策が遅れているという問題が発生している。そこで本研究は、国内の未整備の湖沼が潜在的な治水能力を有している点に着目し、既存の湖沼を浚渫することで洪水調整能力がどの程度向上するのかを数値計算により検討した。

2. 研究対象地について

本研究対象地は群馬工業高等専門学校の敷地内の正願寺沼(図-1)とする。正願寺沼は水面積約7000m²、堆積土砂量約2000m³、滞留量約2400m³の湖沼である。中央に小島があり、北に流入口、南西に流出口がある。正願寺沼北側には葦の植生が大きく3ヶ所あり、正願寺沼のおよそ半分の領域を占めている。また、1964年から現在までに正願寺沼は未整備の状態が続き、現在では、底泥堆積による貯留能力の低下・葦の繁茂が著しく、湖沼としての洪水調整能力を有していない状態といえる。これらの背景から、青井らは、湖沼の水を排除せずに堆積底泥を回収する技術を開発し、正願寺沼において1000m³以上の底泥浚渫をこれまでにっており、一定の成果を挙げている。¹⁾

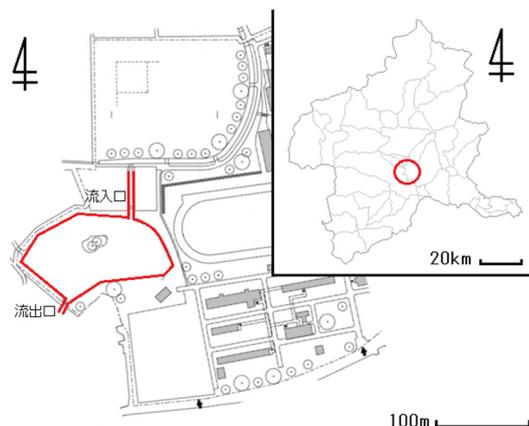


図-1 研究対象地

3. 研究方法

3.1 研究における作業仮定と研究目的

本研究は、湖沼の浚渫位置・浚渫量の違いによって洪水調整能力の向上に変化があると仮定した。

洪水調整能力として浚渫量比(%)を定義し、数値計算を行い、どの程度変化するか検討する。また、浚渫量比とは浚渫量と増加滞留量の比と定義する。

3.2 水深地形と計算条件

数値モデルは、Nays2D(iRICプロジェクト²⁾)を使用した。正願寺沼の水深地形データ作成のためにDGPS観測と水深測定を行い、地盤高の測定が困難な葦繁茂部は地盤高を一定とした。この地形データを元に格子データを作成した。格子数は137×155であり、格子間隔を1mとした。格子条件は図-2に示すように、陸上部を障害物(図中赤色)とし、水面と植生部(図中グレー色)を区別した。マニング粗度係数については、水面では0.03、植生部は0.3とし、さらに植生部における植生密度を30に設定した。また、計算では平面2次元の浅水流方程式を使用し、移流項の差分はCIP法、初期水面形は等流計算で行った。

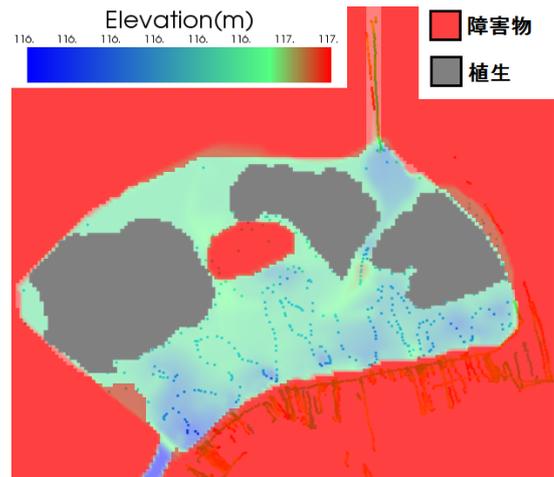


図-2 格子条件

3.3 流入流量と現況地形での流れ場の再現

現地観測結果において正願寺沼は、0.343m³/sの流量が流入していたため、最初に5m³/sの流量を流し、次

キーワード 集中豪雨, 総合的な治水対策, 洪水調整能力, 浚渫

連絡先 〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽町 580 群馬高専環境都市工学科 E-mail: nagayama@cvt.gunma-ct.ac.jp

に 0.343m³/s の流量を水深が一定になるまで流した。

その計算結果の水深と流速ベクトルを図-3 に示す。この図から北の流入口から南西部の流出口へ流れ(流速 0.05~0.1m/s 程度)が確認でき、また設定した植生部では流れは発生せず、東部(図中 3 部分)でも流れがほとんど発生しないことが確認でき、研究対象地の特徴を再現しているといえる。

さらに、正順時沼の流出口には堰が設置されており、現地観測において流出口流量は 0.273m³/s であった。数値モデルにおける推算流出口流量は 0.254m³/s となったために、今回の数値モデルは現況における流れ場を再現していると判断した。

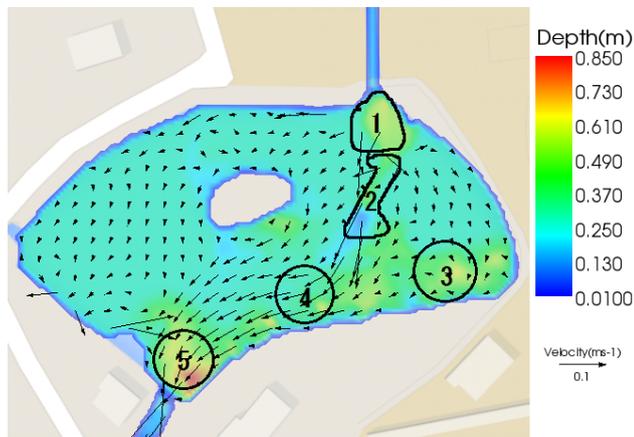


図-3 流速ベクトル・水深図(浚渫前)

3.4 浚渫位置と浚渫量について

今回、浚渫位置を図-3 の丸印で示す 1 から 5 の場所において、それぞれ個別に浚渫を行うことを想定した。また、浚渫量は、青井らの開発した浚渫機器が浚渫可能な量とし 50m³・100m³ と仮定した。またこの浚渫量は湖沼の堆積土砂量の約 2.5%・5.0%に相当する。

4. 計算結果と考察

図-4 に各 1 から 5 の場所において、個別に浚渫した地形に対して設定流量を流入させた時の浚渫量と浚渫量比の関係を示す。

この図から浚渫量が 50m³ の場合、浚渫場所による

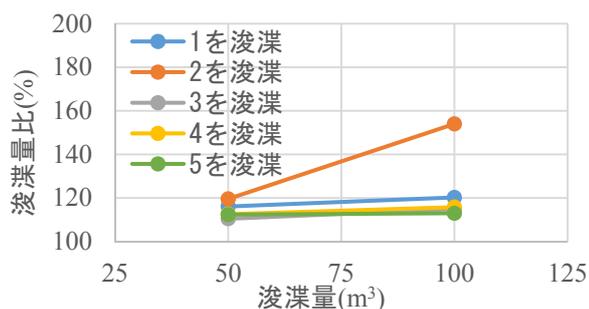


図-4 浚渫量-浚渫量比

浚渫量比の違いは最大で 10%程度となり、浚渫場所による違いはほとんどないことがわかる。一方、浚渫量が 100m³ の場合、葦の間の狭い区間(図中 2 の位置)を浚渫した場合に他の場所を浚渫した場合と比べ浚渫量比が 40%程度向上したことがわかる。これは同じ浚渫量であっても浚渫位置が異なると浚渫量比を向上させることが推測でき、浚渫による洪水調整能力をより効果的に向上させることが可能だといえる。

次に浚渫量比が最も高かった場所 2 を 100m³ の浚渫した場合の水深と流速ベクトルを図-5 に示す。この図と図-3 を比較すると、浚渫前の 2 の位置は、水深が浅く流入から流出までの流れのボトルネックとなっていることが推測でき、この場所で適切な土砂量を浚渫することで、流速が低下し、流入した流量を効果的に貯留させることが可能であり、その結果として浚渫量比が大きく向上したことが考えられる。

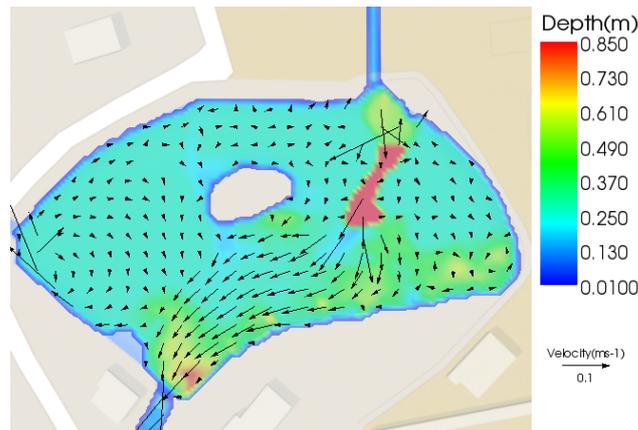


図-5 流速ベクトル・水深図(2を100m³浚渫)

5. まとめ

湖沼においては流積が急増する流入口付近に土砂が堆積し植生が侵入することが想定できる。このために湖沼の浚渫を仮定した場合、流入口付近の堆積域や植生域の水深が最も浅い場所を集中的に浚渫することで、洪水調整能力を向上させることが可能だと推測できる。また、浚渫量に関しては今回、湖沼の堆積土砂量の 5%を浚渫した場合に浚渫量比が最も増加したがこの浚渫量の効果も検討していきたい。

参考文献

- 1) 青井透, ため池の埋没を防ぐ浚渫工法の開発・実施, http://www.japanriver.or.jp/taisyo/oubo_jyusyou/jyusyou_katudou/no14/no14_pdf/gunmakousen.pdf, 2012, 平成 27 年 1 月 14 日現在
- 2) iRIC , <http://iric.org/>, 平成 27 年 1 月 14 日現在