

B-34 生態系保全型底泥資源化浚渫工法の実湖沼への適用

○戸田真仁, 大崎瑞生, 宮里直樹, 青井 透

群馬工業高等専門学校・専攻科環境工学専攻(〒371-0845 前橋市鳥羽町580)

E-mail: aoi@cvt.gunma-ct.ac.jp

1. はじめに

2010年11月12日から12月11日まで写真1に示す館林市城沼のつつじヶ岡公園内沼岸で、群馬県河川課(館林土木事務所)から受注した「城沼底泥浚渫土利活用実験業務」で底泥の浚渫及び脱水を行なった。「城沼底泥浚渫土利活用実験業務」は、本研究室で開発した”水を抜くことなしに底泥を浚渫しゴミと砂を分離した後の底泥を、無機中性凝集剤で脱水して脱水土として回収する工法”の実規模実証である。この実験業務に用いた浚渫装置は、2010年9月に製作が完了し高専内ため池で試運転を行い、問題点を修正後、持ち込んだ実用機である。この1年前に国土交通省渡良瀬川河川事務所から受注した矢場川浚渫¹⁾で用いたのは実証装置であるので、実規模装置の浚渫能力についての確認を行ない、実規模装置が実湖沼でも十分に機能するかを確認することが、本実験業務の重要な課題であった。

そこで城沼での浚渫運転開始とともに運転データの測定を実施したので、以下に詳細を報告する。



写真-1 実験業務実施場所の全景

2. 城沼の現状

城沼の底泥堆積状況を知るために、図1に示す地点において、水面から底泥表面までの深さ(水深)はSS濃度計を用い、水面から底泥底部までの深さ(底泥深)は箱尺を用いて測定することで、水深と底泥厚さを求めた。その測定結果を図-2に示したが、平均底泥厚さは2.25mもあり、城沼には大量の底泥が溜まっていることがわかった。

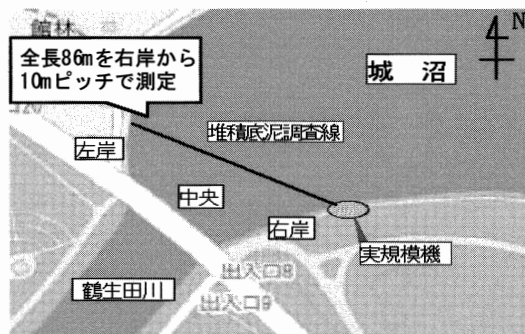


図-1 底泥厚さ測定地点図(線の部分にて測定)

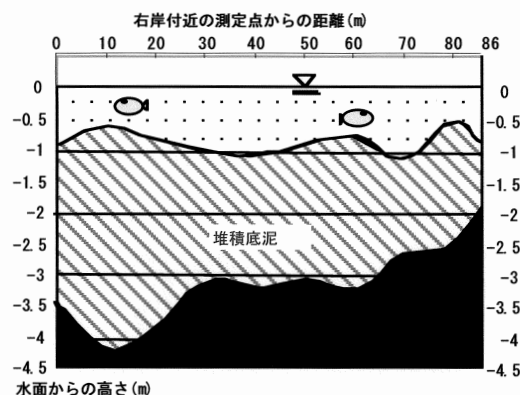


図-2 測定地点の底泥堆積断面図

3. 生態系保全型底泥資源化浚渫工法の概要

生態系保全型底泥資源化浚渫工法のシステムフロー図を図3に示した。まず、ため池の水を抜かず、台船から下ろした攪拌羽根を取り付けた特殊なカッターポンプで、部分的に攪拌した底泥を、スラリー輸送して陸上の装置へ送る。送られてきた底泥は、サイクロンにより砂を取り除かれて、自動スクリーンによって夾雑物(ビニール、枝葉や植物繊維など)が取り除かれる。この夾雑物だけが廃棄物となる。夾雑物などが取り除かれた底泥は、カルシウムを主成分とした無機中性凝集剤を用いて迅速に凝集され、分離槽そして濃縮槽を通ることで固液分離される。このときに発生する上澄水はベルトプレス脱水機の洗浄水として利用される。濃縮された底泥は、

ベルトプレス脱水機によって脱水され、およそ15分で脱水土として回収することができる²⁾。この脱水土は畑作やプランターの土としての利用が考えられる。

本浚渫工法の仕様一覧を表1に、また装置外観を写真2に示した。

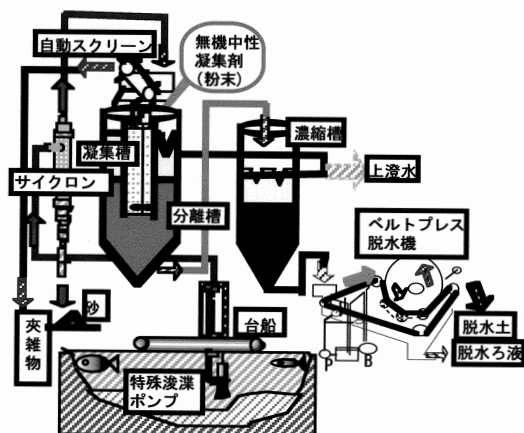


図-3 本浚渫工法のシステムフロー図



写真-2 つつじが岡公園に設置した浚渫装置

表-1 本浚渫装置の仕様一覧

機器名称	仕様	電動機	備考
フロート台船	2m×2.5m×0.2m FRP 中央部に0.5m口の開口	電動昇降 チェーンブロック 100V	既設補強
特殊浚渫ポンプ	撹拌羽根付カッター8m/H	200V 4P 2.2kw	インバーター付
サイクロン	0.15m ² ×直胴0.4m コーン0.5m		
自動スクリーン	幅0.35m×長さ0.85m 目幅2mm	200V 0.1kw	
凝集槽	0.3m ² ×0.85m、V=0.06m ³		
撹拌機	1枚250Φプロペラ	200V 0.2kw	NKAA-002-4C
分離槽	1.2m ² ×1.2m直胴 コーン1.1m 容積1.17m ³		上部集水装置
濃縮槽	0.9m ² ×0.89m直胴 コーン1.1m 容積0.79m ³		上部集水装置
処理水槽	容積0.79m ³	100V水中ポンプ0.15kw	脱水機洗浄用水
底泥脱水機	積水CS-3ベルトプレス型	合計4.47kw	

4. 実験方法

(1) 揚泥濃度の測定方法

本装置を使つての浚渫中、自動スクリーン通過後の底泥をスクリー管ピンで採取した。採取した試料は、ピンを良く振った後、メスシリンダーを用いて50mlを取り、磁皿に入れた。メスシリンダー内部に付着したままの試料は精製水で磁皿に洗い流した。磁皿に試料が移されたら、乾燥炉を用いて110℃で24時間乾燥させた後、重量を量った。この重量から予め量っておいた磁皿の重量を引いて求めた乾燥重量を0.05ℓで割って揚泥濃度(mg/ℓ)を求めた後、10で割って揚泥濃度(%)を求めた。

(2) 底泥の粒径分布の測定方法

堆積状態の底泥採取は、台船の上から柄の長い採取器を用いて行なった。ふるい分け試験は、その試料を2mm, 0.850mm, 0.425mm, 0.250mm, 0.125mm, 0.106mm, 0.075mmのふるいを用いて、乾燥させていないそのままの試料を、精製水で洗い流すことによってふるい分けした。ふるい分け試験には、写真3に示すものを使用した。これを乾燥炉を用いて110℃で24時間乾燥させた後、重量を量った。その重量から予め量っておいたふるいの重量を引き、乾燥重量を求め、粒径分布を求めた。



写真-3 粒径分布測定中のふるい

(3) 水深の測定方法

図2に示した水深の測定にはSS濃度計を用いた。測定方法は、SS濃度計が底面上部の濁水部を測定したところを底泥表面として測定した。

5. 結果及び考察

(1) 揚泥濃度の結果

図4, 図5に示すように、城沼での平均揚泥濃度は

2.24%で高専内ため池での1.74%を上回った。これによって、本浚渫工法が実験を行っていた高専内ため池だけではなく、城沼のような場所でも十分な浚渫泥量をもって浚渫が可能だとわかった。

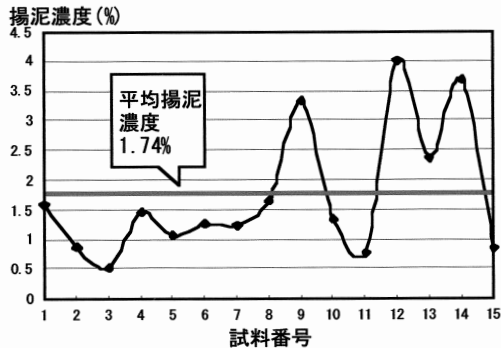


図-4 高専内ため池底泥の揚泥濃度経時変化の一例

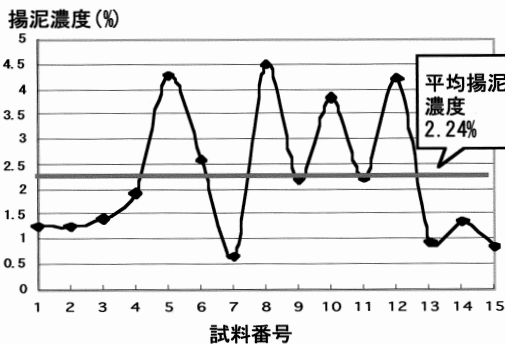


図-5 城沼底泥の揚泥濃度経時変化の一例

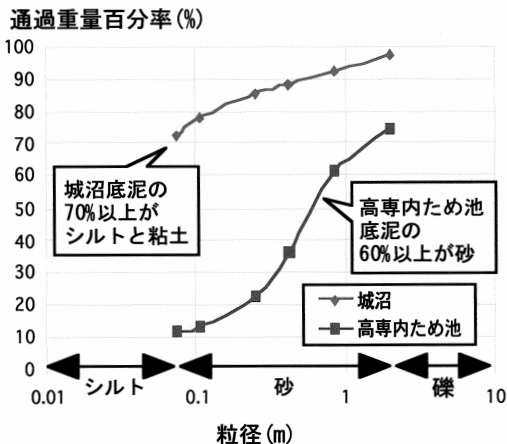


図-6 城沼と高専内ため池の粒径分布の比較

(2) 底泥の粒径分布の結果

図6には城沼底泥と高専内ため池底泥の粒径分布の比較を示した。高専内ため池は粒径分布で見ると砂が多いため池であることがわかる。城沼はシルトや

粘土が多く含まれている。すなわち、城沼の底泥は、粒径分布の点で今まで実験を行っていた高専内ため池の底泥とは大きく異なった質の底泥であることがわかった。

今回の実験業務により、このようにシルトや粘土などの細かい粒径の底泥が堆積している場所であっても、本浚渫工法が十分に機能することが確認できた。

(3) 水深の測定結果

業務期間の12月6日～12月10日までの5日間に、まだ浚渫していない水域9m²の区間で集中的に浚渫を行ない、底泥面の変化を観測した。浚渫を行なった区画の外周部の平均水深が1.65mであり、中心部の平均水深が2.66mであったので、約1m厚の底泥を浚渫することができた。浚渫を行なう台船が2m幅でその中心からポンプを下ろすため、実際に浚渫を行なった区画は7m²であったと考えられる。すると、およそ50m²の場所を1m厚浚渫できたと考えられる。すなわち、本浚渫工法は水中にある底泥の10m³を1日で浚渫が可能だとわかった。

浚渫区の底泥面低下の概要図を図7に示した。

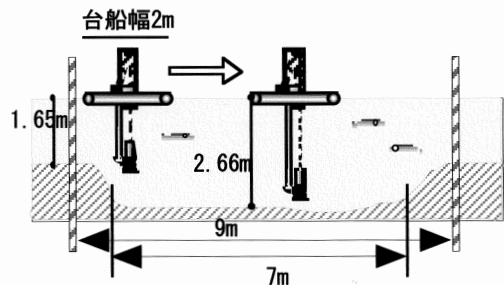


図-7 浚渫区の底泥面低下の概要図

6. まとめ

今回の実験業務によって、本浚渫工法が城沼のようなシルトや粘土で底泥が構成される場所でも十分に浚渫が可能であることがわかった。また、浚渫によって確実に溜まっている底泥を取り除くことができていたことが確認できた。

参考文献

- 1) 戸田真仁、大崎瑞生、宮里直樹、青井 透(2010)：砂礫を含む底泥に対する資源循環型浚渫システムの適用と砂・泥の分離回収資源利用、土木学会第47回環境工学研究フォーラム講演集 pp204-206
- 2) 大崎瑞生、戸田真仁、宮里直樹、青井 透(2010)：農業用ため池や景勝地底泥浚渫土の成分組成の相違と培養土としての評価、土木学会第47回環境工学研究フォーラム講演集pp207-209