

# 湖沼底泥の脱水処理に及ぼす浚渫時の含泥率の影響について

前田建設工業(株) 技術研究所 ○(正)清水英樹 (正)勝又正治  
 前田建設工業(株) 技術部 (正)滝口健一  
 前田建設工業(株) 中部支店 前田 登

## 1. はじめに

我が国に存在する湖沼などの閉鎖性水域は数十万ヶ所にも及ぶといわれ、しかも、その約60%が水質環境基準を満足していないことが環境庁の調査結果によって報告されている。閉鎖性水域における水質の悪化は、赤潮やアオコの発生を誘引するだけでなく、夏場に底泥が悪臭を放つなどの周辺地域への環境問題に発展するケースが増えている。このような環境対策事業の一例となる工事に、著者らが開発した真空加圧脱水装置<sup>1)2)</sup>が適用された。システムの処理能力向上を目指して、現地でのデータ収集ならびに様々な検討を実施した結果、浚渫時の含泥率の違いが、その後の脱水処理能力を大きく左右することがわかった。本文は、これらの知見について報告するものである。

## 2. 当該工事の概要

当該工事は、池に堆積した底泥を浚渫し、脱水処理した後に隣接造成地への埋め戻し材として有効利用を図るというもので、浚渫土を場外へ一切搬出することなしに池の環境修復を実現するといった点で先験的な試みがなされている(図-1)。したがって、埋め戻し材として用いられる脱水ケーキには処理直後にコーン指数 $q_c \geq 0.4\text{MPa}$ の強度が求められ、この条件を満たすことができる処理装置として、真空加圧脱水装置が採用された。

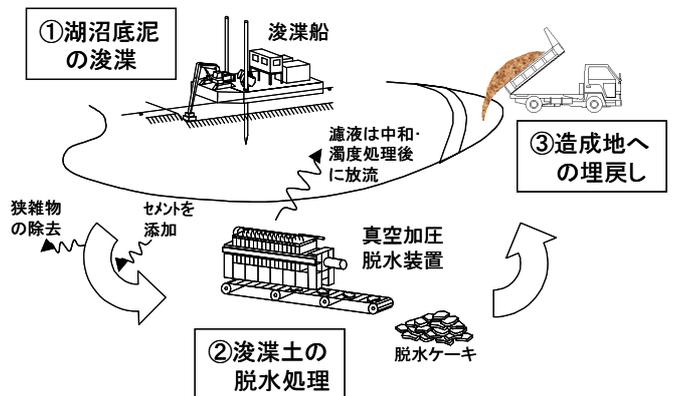


図-1 工事の概要

## 3. 底泥の性状

底泥の物理特性ならびに粒度特性をそれぞれ表-1、図-2に示す。底泥の強熱減量は11.1%で、繊維質の藻類が目視でも確認できる程に有機物を含有している。それに符合するように土粒子密度も一般の無機質土に比べると小さい値を示している。また、底泥をアクリルパイプによりコアサンプリングして、層別に含水比を測定した結果を図-3に示す。底泥は最大厚さ約600mmで堆積しており、概ね3層に層別される。最上層は、厚さ20~50mmで土粒子が半ば浮遊したような状態で存在しており、含水比は730~950%、中間層は厚さ250~400mmで繊維質

表-1 底泥の主な物理特性

	$\rho_s$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	$\omega_n$ (%)	$\omega_L$ (%)	$\omega_P$ (%)	$I_P$
最大値	2.445	421.9	82.9	38.0	44.9
最小値	2.299	324.5	46.3	31.2	15.1
平均値	2.384	353.0	64.6	34.6	30.0

※ $\omega_n$ は、底泥を層別せずに混合したときの値

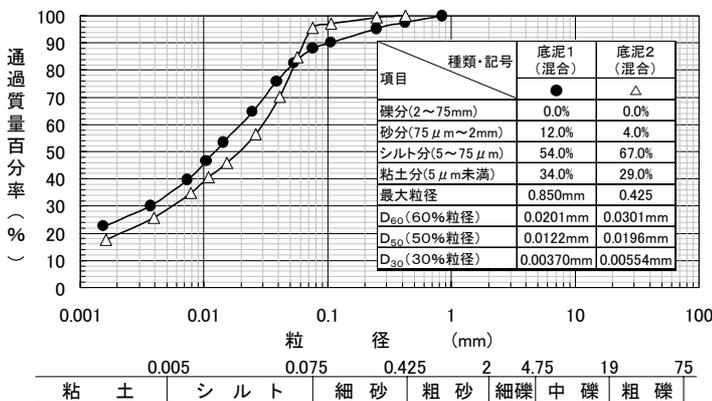


図-2 底泥の粒度特性

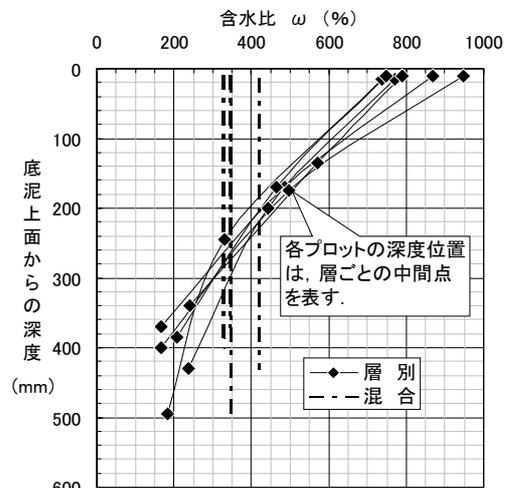


図-3 底泥の含水比分布

キーワード: 浚渫/ヘドロ/脱水/リサイクル/埋め戻し

連絡先: 前田建設工業(株)技術研究所 (☎)179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 (☎)03(3977)2241 (✉)shimizuh@jcity.maeda.co.jp

な藻類を最も多く含んでおり、含水比は330～570%となっている。さらに圧密が進んだ状態にあると思われる最下層は厚さ100～180mmで含水比は160～240%となっており、これら3層をすべて混合した場合の含水比は320～420%であった。

#### 4. 浚渫土の性状

当該工事では、バックホウ型浚渫機械のアタッチメントを交換することにより、以下の2種類の異なった方式で浚渫を行い、浚渫方法の違いが、その後の脱水処理に及ぼす影響について調べることにした。(a)吸引圧送方式は、回転式カッターで切削した底泥を真空圧により吸引、圧送するもので、アタッチメントの構造が簡単でコンパクトであるが浚渫時にアタッチメントの上下方向への動きを伴う。一方、(b)ロータリーシェーバー方式は、ベルト駆動する刃が連続的に底泥を掻き取り、アタッチメント内に一旦貯留しながら引抜く構造となっており、アタッチメントが多少大掛かりなものとなる反面、アタッチメントの水平方向の動きだけで連続的に浚渫を行える特長がある。

このような浚渫方式の違いがもたらす浚渫土の性状の違いを表-2に示した。前述したように、底泥は有機質を含有しており、土粒子の密度自体が一般土砂に比べて小さいためか、“浚渫土の比重”という指標には浚渫方式の違いによる大きな差異は見られない。しかし、含水比と含泥率(浚渫土量に対する堆積底泥量の割合を体積比で表したもの)といった指標で比較してみると、吸引圧送方式が浚渫時に底泥を約5倍に希釈するほどの池水を同時に取り込んでしまい、平均で2,000%近い含水比を有する浚渫土となっているのに対し、ロータリーシェーバー方式では希釈度約2.7倍で平均含水比も1,000%程度と浚渫土の濃度にかかなりの差が生じている。

両方式による浚渫土の濃度にこのような違いが生じた理由としては、浚渫時におけるアタッチメントの動きの違いが大きく影響しているものと考えられる。つまり、浚渫時にアタッチメントの上下動を伴う吸引圧送方式は、水平移動だけで浚渫するロータリーシェーバー方式に比べて余分な池水を取り込みやすいものと考えられる。

#### 5. 浚渫土の性状による脱水特性の違い

次に、異なる浚渫方式によってもたらされた浚渫土性状の違いが最終的な脱水特性に及ぼす影響についてまとめたものが表-3である。脱水ケーキの強度基準値である $q_c \geq 0.4\text{MPa}$ を満足する状態にまで脱水するのに要した平均時間は、吸引圧送方式の62.8分に対して、浚渫土の濃度が高いロータリーシェーバー方式では39.8分と約40%も時間短縮が図られたことになる。しかし、その一方で浚渫土の高濃度化によって平均打込み量が2割強低下していることも確認されるが、最終的な処理能力としては、約22%の能力アップをもたらしている。

#### 6. おわりに

浚渫時に希釈されてしまった底泥を一旦、事前凝集させてから脱水処理することも数多くの凝集剤を用いて試みたが、結局コスト的に見合うものを見出すことができなかった。同様な工事の全体的な処理能力を向上させるためには、やはり浚渫の高濃度化を実現することが最も重要であると考えられる。

#### 《参考文献》

- 1) 勝又正治, 滝口健一, 清水英樹, 安田昭彦, 大林成行; 建設排出土の資源化を考えた土質改良装置の実用化について, 土木学会論文報告集 No.540, VI-31, pp.171-179, 1996.6
- 2) 勝又正治, 滝口健一, 清水英樹, 安田昭彦, 大林成行; 高含水建設排出土の改良システムの開発, 土木学会論文報告集 No.560, VI-34, pp.117-129, 1997.3.

表-2 浚渫土の性状比較

浚渫土の性状		浚渫方式	吸引圧送方式	ロータリーシェーバー方式
		最大値	1.060	1.065
比 重	最小値	1.020	1.045	
	平均値	1.044	1.054	
	含水比 (%)	最大値	2,400	1,454
	最小値	1,055	890	
	平均値	1,830	1,032	
平均含泥率 (%)		21.1	36.8	

表-3 脱水特性の比較

脱水特性		浚渫方式	吸引圧送方式	ロータリーシェーバー方式
		最大値	86.5	49.0
脱水時間 (分)	最小値	44.0	34.0	
	平均値	62.8	39.8	
	打込み量 ( $\text{m}^3$ )	最大値	31.4	20.4
	最小値	16.9	13.9	
	平均値	21.9	16.9	
平均処理能力 ( $\text{m}^3/\text{hr}$ )		20.9	25.5	
ケーキ強度 $q_c$ (MPa)	最大値	0.69	0.44	
	最小値	0.29	0.36	
	平均値	0.41	0.40	
ケーキ含水比 (%)	最大値	84.4	98.9	
	最小値	57.2	44.9	
	平均値	67.6	76.9	