

大阪産業大学 菅原 正孝
○北村 誠

1.はじめに

ここ数年、一部の大都市河川では悪臭や多量の気泡とともに、汚泥が水面に浮上してくる現象が見られる。通常スカムと言っているが、河川水面を浮遊し、景観を著しく悪化させ、生活環境上の問題となっている。

しかし、スカムの性状、発生原因など詳細については明らかでなく、発生の防止・対策が早急に迫られている。

そこで本研究では、スカムの頻繁に発生する、大阪の第二寝屋川に合流する川を対象とし、底泥・潜水河底調査、スカム（底質）の凝集効果や基礎的な脱水実験を行った。

尚、試料であるが毎年、出水期から10月ぐらいまではスカムが多く発生し、今年も6月と8月に大量発生したが、例年にくらべ量が少なく、発生回数も減少した。そのためスカムの発生源と推測される底泥について分析・実験を行った。

2.スカム（底泥）の性状

底泥試料は、ダイバーにより底泥深さごとに採取し、それを底質試験法に準じて分析した。

採取された試料は、黒色系でかなり強い下水臭を放っていた。分析結果は表-1に示す。結果より底泥試料は、表層底泥に近い方が乾燥減量・強熱減量・COD・T-Nが共に高く、砂など比重の大きい成分が少なく、有機物質が多いことが分かる。

また、参考文献¹⁾によるとスカムは底泥試料に比べ、さらに有機物の多い性状であると考えられる。表層底泥の性状がスカムにかなり近いことから、スカムは表層底泥部が浮力を持ち浮上したものと考えられる。

考えられるスカムの発生プロセスを図-1に示すが、潜水河底調査を行った結果、河床は泥というより、微小な粒子が数cm積もった状態であり、かなり軽い衝撃により亀裂が入りそこから気泡が溢れ出すといったことが観察された。そのことより、スカムが浮力を得て浮上するまで、気泡を泥中に蓄えるだけの強度があるとは推測し難い。また、スカム・表層底泥に多く含まれていた繊維状物質がスカム浮上に影響を及ぼしているかなどは現在、調査中である。

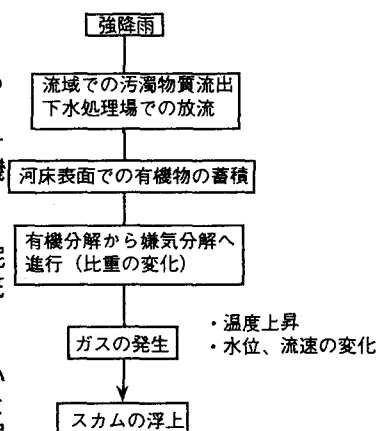


表-1 分析結果

		乾燥減量 (%)	強熱減量 (%)	COD (mg/g)	T-N (mg/g)
1993年6月	表層	81.0	—	30.8	3.2
東部市場下					
1993年7月	表層	67.4	7.0	38.2	7.5
奥田橋	下層	58.3	6.2	21.5	3.3
1993年9月	表層 (10cm)	60.9	4.4	25	7.2
奥田橋	下層 (40cm)	58.1	3.7	12.2	5.5
1986年 年平均					
寝屋川水系*1	スカム	89.5	40.6	212.0	17.7
1989年6月					
白子川*2	スカム	80.4	41.6	—	21

*1 参考文献1)より抜粋 *2 参考文献2)より抜粋

3. スカムの凝集効果

本研究では、スカム発生後の対策としてろ布によるスカムの濃縮・脱水を考えている。そこで始めに、CST測定器・遠心分離機を用いて、最適凝集剤添加量、ろ布（綿100%・150mesh）を用いて遠心脱水特性を調べた。なお、試料は表層、下層底泥を共に約5倍に水で薄めたものを用い、凝集剤としてはカチオン系高分子凝集剤で実験を行った。

CST測定の結果は、図-2に示す。この結果から最適添加量は、表層底泥で0.05~0.1%、下層底泥で0.02~0.05%となり、含有有機物質の多い方が添加量は増える。そのため実際のスカムの添加量は、底泥試料より多いことが想像される。

また、同実験方法でばっ気槽混合汚泥を用いると最適添加量は1.0~1.7%となり、スカム・底泥は少量のカチオン系凝集剤によって凝集効果をもたらす事がわかった。

次に、遠心分離脱水の結果を図-3に示す。試料の最適凝集剤添加量を底泥試料にそれぞれ0.05・0.026%添加し、回転数を480・1300・3000rpmと変えて5分間、遠心分離機により分離させた。表層、下層底泥共によく似た結果となり、回転数を3000rpmまで上げると含水率は、50.8%まで下げることができ、分離水の蒸発残留物（TS）も79mg/lと回転数480rpmの時の分離水TS=64mg/lと殆ど変わりなく、清水に近かった。

また、凝集剤を添加しなくても試料の含水率は48.3%、分離水はTS=182mg/lとなり凝集剤を添加した時の含水率よりわずかに下回っている。しかし分離水には濁りが見られた。

以上の結果より凝集剤添加のスカム・底泥は、加圧下で脱水分離しても分離水の水質が良好で、脱水ケーキ含水率も低くなると考えられる。

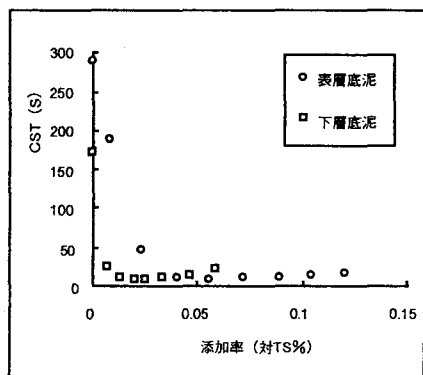


図-2 CST測定の結果

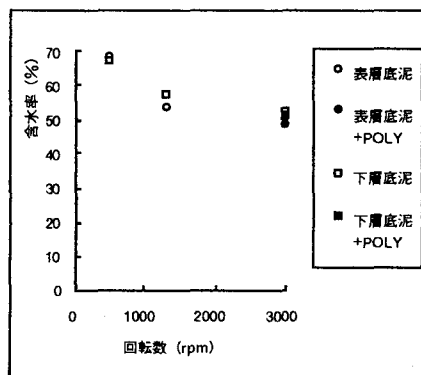


図-3 遠心分離脱水の結果

4. スカムの脱水実験

スカム発生後の実用的対策として、ホース状ろ布での簡易型脱水装置を用いてスカム・底泥での基礎実験を行った。装置は図-4に示す。この装置の原理はいたって簡単であり、試料を汚泥槽より汚泥攪拌部に水中ポンプで送り、そこで4枚の羽により凝集剤と攪拌（100rpm）し、それを汚泥脱水部に送り脱水する。

この脱水部には、円筒型（直径2.5cm）の2重ろ布（綿100%・150mesh）を長さ50cmにして使用した。実験Aは凝集剤を添加せず、実験Bでは2.0%の凝集剤添加率とした。

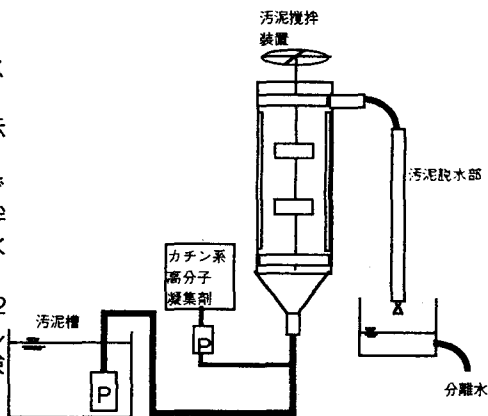


図-4 簡易型脱水装置

表-2 脱水実験結果

	汚泥含水率 (%)		分離水TS (mg/l)	凝集剤添加 率 (対TS%)	操作圧力 (kgf/cm ²)	脱水時間 (min)
	中央部	先端部				
実験A	94.0	40.1	69	0	0.6	6
実験B	66.4	47.9	26	0.2	0.2~0.6	12

結果は表-2、図-5に示す。

今回は基礎実験としてかなり細いろ布を使用したため、ろ布内の容量に対してろ布の表面積が大きくなり、含水率は低くなりやすいが、ろ布の単位長さにおける処理量の低下といった傾向が見られる。先端含水率は実験A・B共に40%台まで低下した。しかし実験Aでは脱水部の先端1cmだけがケーキ状に脱水され、その他の部分は高い含水率のままであった。一方、実験Bでは汚泥脱水部全体に脱水された底泥が充填され、ろ過速度も実験Aを上回っている。

分離水は実験A、BでそれぞれTS=69、26mg/lとなり、含水率・分離水TSの結果から凝集剤添加の実験Bの方が実験Aより脱水性がよいと考えられる。

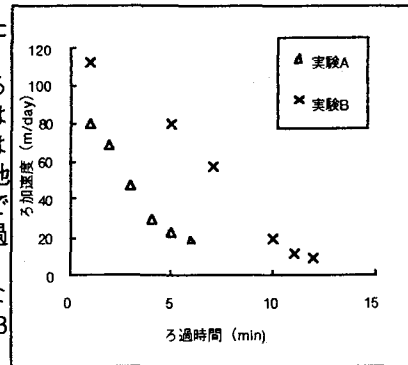


図-5 ろ過速度

5. おわりに

以上の実験結果から、水面のスカム回収装置を組み合わせることなどにより、凝集剤を用いた簡易型脱水装置で、スカムの脱水処理が可能であると考えられる。また凝集剤を添加しなくても、同装置により先端含水率40.1%を得ることもでき、今後さらにスカムの特性を知り、実用的なスカム発生後の対策を検討していくつもりである。

参考文献

- 1) 大阪府寝屋川水系改修工営所：寝屋川水系浮上汚泥調査委託報告書（1986）
- 2) 山崎正夫、津久井公昭：河川におけるスカムの発生に関する研究（その1）スカムの起源に関する研究、東京都環境科学研究所年報1991、p.174-179