

報 告

河川におけるスカムの発生に関する研究 (その2)

— 神田川白鳥橋～飯田橋間の堆積状況調査結果 —

山 崎 正 夫 津久井 公 昭

1 はじめに

スカムは、河川底に堆積した有機性の懸濁物質が、嫌気性分解による凝集と発生ガスがもたらす浮力により水面上に浮上したものであることを前報で示した。

しかし、効果的なスカム発生防止対策を講ずるためには、スカム発生地点における底泥の堆積状況を詳しく知ることが重要と考えられる。そこで、スカムが頻繁に発生する神田川の感潮域において、できるだけ広い範囲での河川底泥の堆積状況を把握するため、潜水調査を実施したので報告する。

2 方 法

調査地点は都内を流れる神田川の白鳥橋から飯田橋までの区間の5地点とした(図1参照)。調査は平成2年7月31日に実施した。調査当日にはスカムは全く見られなかったが、7月26日に雷雨があり、調査前日の7月30日には小規模なスカムの発生が確認された。なお、千代田区の常時監視結果によれば、この地点では6月18日に大発生が確認された以降、8月28日まで大規模なスカムの発生はなかった。

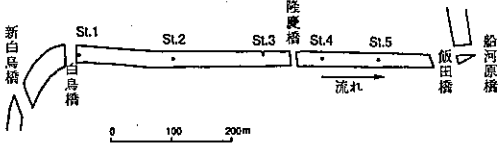


図1 神田川底泥調査地点

調査は、千代田区の調査船千代田丸を利用して現場まで行き、川の横断方向の河川底にメジャー付ロープを設置し、そのライン上に添って行った。神田川に平行する暗渠の開口部のあるSt.3のみ、開口部に平行、すなわち川の流れ方向に調査した。調査内容は、水中での浮泥厚

の測定、底質観察、及び河川中央部と左右岸からそれぞれ3mの3点における、内径5.4cmのアクリルパイプを用いた柱状試料の採取などであった。水中でのビデオ、写真撮影も実態記録のため実施したが、底泥の巻き上げなどの影響もあり、鮮明な映像は得られなかったため、本報告では述べない。

3 結果と考察

(1) 水中観察結果

水中観察では、浮泥(底泥表層部分のシルト状の軟泥)厚の他、底泥表層は大部分の地点でシルト状で、混入物は枯葉、空き缶、ビニール等のゴミなどであることなどが明らかとなった。しかし、ガスの発生状況や、底泥の色、生物の生息状況などはほとんど不明であった。水中観察は水深3m前後の水底のため、照明を利用して行ったのであるが、結局、視界不良のため、これらの点については確認不能であった。

浮泥厚の測定結果を図2に示す。浮泥厚は、ダイバーが底泥にもさしを差し込み、抵抗感を感じるまでの深さとして記録した値である。また、St.1-3において、測定点数が少ないのは、時間の都合により調査範囲を縮小したためである。

浮泥厚の分布状態は、川の横断方向に対して均一ではなく、中央部に厚く、あるいは岸よりに厚いなど、変化に富んでいることがわかる。St.1では、中央部に厚いという結果であった。ただし、浮泥厚の数値そのものに関しては、次項でも示すとおり、この地点には枯葉が多量に堆積しており、実際にはもっと厚い浮泥層が存在していたと考えられる。この点に関する詳細な確認は、水中での作業が底泥の巻き上げを引起こしてしまうため、困難であった。

また、St.2, 4, 5では、左岸よりに浮泥層の堆積が

見られるが、神田川はSt. 1で大きく右にカーブしており(図1)、したがって左岸側に流れが偏るため、懸濁物が左岸側に多く運ばれやすいためではないかと推測される。

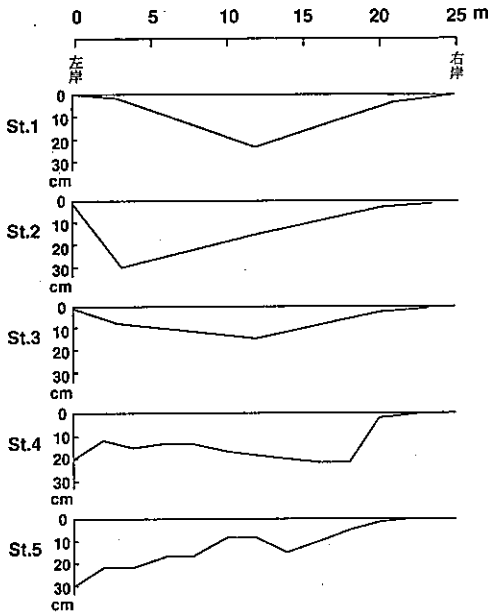


図2 神田川の底泥における浮泥厚の測定結果

(2) 柱状試料の分析結果

柱状試料はパイプ上部の水を除去した後、バット上に抜き出し、表層(浮泥層)と下層(砂層)との境界線の有無、混入物の種類などを観察した。表1に観察結果を示す。

境界線より上部は、いわゆる浮泥部分で、シルト状で水分が多く、バット上に出すと、元の形をとどめず広がった。しかも、下層が顕著な黒色であるのに対し、やや灰色がかかった黒色であった。なお、St. 1では長い棒などを差込んでみたところ、柔らかく堆積した層が約1 mの深さにまで達していることが判明した。それにもかかわらず、深い層までの試料は採取できなかった。これは、この層には原形を維持した広葉樹の枯葉が極めて多く含まれており、アクリルパイプを押し込んだ際、これらが蓋の役目を果し、底泥を押し下げてしまったためである。実際には、表層10cmほどの枯葉層を排除して採取したのであるが、深い層までの柱状試料は採取できなかった。

表1 柱状試料の観察結果

地点	柱状試料長さ/□	境界線の位置/□	外観	その他
St.1	左岸	10	なし	オオカナダモの葉; 小石多い; 硫化水素臭
	中央	4	なし	生ごみの破片; 砂ない
	右岸	19	5	上層に木片などごみ; 全体に砂混入
St.2	左岸	16	13	上層シルト; ごみ, 髪の毛混入; 下層細かな砂
	中央	20	3	ごみ少ない; 下層砂
	右岸	20	7	全体的にシルト状; 上層灰色
St.3	12	なし	全体的にシルト状; ごみ多し; 生臭い	
St.4	左岸	30	22	繊維, 髪の毛多し; 上層シルト; 下層砂
	中央	21	なし	ごみ多
	右岸	10	なし	ごみ多
St.5	左岸	42	20	上層シルト; 下層砂; ごみ無
	中央	28	8	上層シルト; 下層砂; ごみ少
	右岸	30	21	上層シルト; 下層砂; ごみ少

*境界線の位置は、柱状試料中に認められた場合の表層からの深さ。

St. 1, 4, 5の試料については、表層及び下層の数箇所について、長さ4~5 cmずつを採取し、枯葉、小石などの顕著な雑物を除去した後、前報と同様に処理し、乾燥減量、及び強熱減量を求めた。結果を表2に示す。

乾燥減量、強熱減量は、表層部で高く、下層になるにしたがって低くなる傾向を示した。これは、昨年度報告した結果と一致している。しかし、表層部の乾燥減量、強熱減量は、それぞれ37~64%、5~22%の範囲で、昨年度示したスカムの大量発生時期の底泥の性状(乾燥減量65~70%、強熱減量35~40%)に比べると、明らかに低い数値である。この乾燥減量などの分析結果は、調査当日にスカムの発生が全く見られなかったことと対応するものといえる。調査の5日前の雷雨によってスカムの原因物質が供給されていたと思われるが、その量が少なく、底泥の極く表層の薄い部分にのみ存在していたか、あるいは調査前日のスカム発生により、その多くの部分が底泥表層から除去されたため、このような数値が得られたのではないかと推測される。いずれにせよ、スカム発生と底泥の乾燥減量及び強熱減量とは、密接な関係のあるものと考えられる。

(3) 塩水くさび

ダイバーによると、河川底からおよそ30~50 cm程度の部分には照明によって白く見える懸濁物質の安定した境界面(5~10 cmの厚さの層)が存在し、それより上の河

表2 柱状試料分析結果

地点	位置 cm	乾燥減量 %	強熱減量 %	表層部の混入物
St. 1	左岸 0~10	59.0	20.3	糸状藻類, 新鮮な水草の葉, 枯葉, 草の茎, 釣糸
	中央 0~4	62.7	22.3	枯葉, たばこフィルター, 水草の葉, 紙片, 糸状藻類, 植物種子
	右岸 0~5	36.5	4.7	枯葉, ベニヤ板, 草の茎, ガラス片, 糸状藻類, 金属片
	14~19	35.6	5.0	
St. 4	左岸 0~5	58.9	18.0	糸状藻類, 枯葉断片, 水草の葉, 紙片, 植物種子
	10~15	64.8	19.1	
	20~25	28.2	2.4	
中央	0~5	60.6	20.9	枯葉断片, 糸状藻類, ビニール片
	10~15	67.7	19.6	
右岸	0~5	50.7	14.3	糸状藻類, 枯葉断片, ビニール片
St. 5	左岸 0~5	58.4	19.2	糸状藻類, 枯葉断片,
	15~20	31.8	3.2	
	37~42	49.9	12.7	
中央	0~5	58.8	15.0	枯葉断片, 糸状藻類, 水草断片
	10~15	31.8	7.2	
右岸	0~4	63.5	22.3	枯葉断片, 新聞紙, 水草断片, 糸状藻類
	9~13	95.8	17.9	
	18~22	59.3	15.1	
	26~30	42.3	8.6	

川水とはっきり区別できたという。この境界面はSt. 4でとくに顕著であった。そこで、St. 1, 4において底層水と上層水を採取し、その塩分濃度と導電率を測定した

結果を表3に示す。河川底に接する水層は、明らかに塩水くさびと考えられる。この塩水くさび層に懸濁物質が多く認められたのは、比重の高い塩水中に、軽い有機性の粒子が浮遊したためと推定される。また、このように塩水くさびが安定して存在するならば、河川底への溶存酸素の供給は著しく妨げられ、底泥が嫌気的条件下になりやすいであろうことも、容易に推測される。すなわち、感潮域においてスカムが発生しやすい原因の一つとして、塩水くさびの存在も、大きな役割を果しているものと考えられる。

表3 神田川の底層水と上層水の塩分濃度と導電率

採水地点	位置	塩分 %	導電率 μS/cm
St. 1	上層水	0.06	650
	底層水	0.69	12700
St. 4	上層水	0.08	860
	底層水	0.92	16750

終りに、調査に協力していただいた、千代田区、文京区、新宿区の関係各位に深く感謝する。

参考文献

- 1) 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.