

## 河川底質の評価について (その2)

津久井 公 昭 山 崎 正 夫

### 1 はじめに

河川に堆積した底泥は、水中の溶存酸素 (DO) を消費し、腐敗してガス・悪臭を発生するなど河川環境を悪化させる。夏期に頻発する魚浮上事故は、底泥が降雨によって急速に攪拌されたことによるDOの減少が原因とされることが多い。その他、底泥は、スカムの発生など様々な問題の原因になる。底泥は、水質と比較して、評価が難しいところがあるが、健全な水辺環境を創造する方策を立てるという観点から、底泥を中心とした底質の評価手法の確立を検討した。昨年度<sup>1)</sup>に引き続き93年度も、現場実態を調査し、分析項目の検討を行ったので、その結果について報告する。

### 2 調査方法

#### (1) 調査地点

表1に掲げる地点で調査した。表中(特)とした試料は、本来は別の目的の採泥試料を利用したものである。

#### (2) 調査時期

1993年9月～1994年2月

#### (3) 底泥採取法

エクマンバージ採泥器による。ただし、一部の地点では直接採取した。

#### (4) 分析項目及び分析方法

分析項目は、泥温、PH、酸化還元電位(ORP)、DO消費量、乾燥減量、強熱減量、炭素量(C)及び窒素量(N)である。分析方法は前報<sup>2)</sup>と同じである。

DO消費量：底泥の適量(1g程度)を、酸素を飽和した水を満たした100ml酸素びんに取り、20℃で、30分間攪拌した後、DOの減少量を測定し、それをDO消費量とした。

### 3 結果と考察

#### (1) 調査結果

調査、分析結果のまとめを表1に示す。

##### 1) PH

PHは、6.5～7.6の範囲にある。呑川河口は7.3～7.6と他より高値を示すが、海水の影響によるものと考えられる。

##### 2) 酸化還元電位

ORPは、底泥の酸化還元状態を表す物理量である。今回の調査では、新葛飾橋の463mVが最も高く、好気的狀態であることを示し、逆に呑川河口の-202mVが最も低く、底泥の腐敗の強い還元状態であることを示す。

##### 3) 乾燥減量、強熱減量

乾燥減量は、底泥中の水分を表す。有機物の多い、いわゆる腐泥質の底泥は、通常、水分含有量が多い。今回の調査では、乾燥減量は鹿浜橋の22.8%から飯塚橋の50.4%までの範囲にあった。強熱減量は、乾燥した底泥を600℃で加熱したときの減少量で、河川底泥では、主に有機物含量を示すとされる。最低は鹿浜橋の1.1%で、最高は呑川河口(93.11.9)の11.5%であった。

##### 4) DO消費量

DO消費量は、底泥の悪影響であるDO消費を直接表示する。河川現場での底泥によるDO消費の指標になると考えられる。今回の調査では、新葛飾橋と鹿浜橋の0mg/g乾泥から呑川河口(93.11.9)の0.67mg/g乾泥の範囲にあった。

##### 5) 炭素量(C)、窒素量(N)

CHNコーダで測定した炭素量、窒素量である。主として有機物に由来する炭素と窒素を表す。今回の調査結果では、炭素量については、最低は鹿浜橋の0.08%から最高は呑川河口の6.12%の範囲にあった。窒素量については、堀切橋(94.2.9)の0.009%から呑川河口の0.404%の範囲にあった。

6) 底生生物

底生生物の出現の様相は、昨年とほとんど変わらなかった。多摩川干潟では、底生生物として、ゴカイ、ヤマトスピオなどが同定された。上平井干潟でも、ゴカイ、ヤマトスピオが同定された。嫌気状態の強い六郷橋下流と呑川河口の黒色腐泥状の底質中では、スピオ科、イトゴカイ科の生物が同定されている。

(2) 分析項目間の関係

表1の調査結果から、各分析項目間の相関マトリクスを計算して表2に示す。いずれの項目間でも相関は強い。これらの中で、相関が最も強いのは、炭素-窒素(相関係数  $r = .978$ , 図1参照)と乾燥減量-強熱減量 ( $r = .974$ , 図2参照)である。逆に相関が弱いのは、炭素-ORP ( $r = -.650$ , 図3参照)である。DO消費量を中心にしてみると、ORP ( $r = -.833$ , 図4参照)、乾燥減量 ( $r = .913$ ), 強熱減量 ( $r = .891$  図5参照)、炭素量 ( $r = .798$ , 図6参照)及び窒素量 ( $r = .824$ )でいずれの項目に対しても強い相関がみられる。

(3) 調査地点の評価

各測定地点を評価すると、昨年とほぼ同じ結果であって、再現性は良かった。新葛飾橋と鹿浜橋が最も酸化的状態で、良好な環境となる。次いで酸化的な地点は多摩川干潟となる。上平井干潟は、柔らかい腐泥の堆積であり、多摩川干潟より還元状態が強くなる。六郷橋下流と大師橋下流は、常に水面下にあり、より還元状態が強くなり、黒色腐泥となる。ただし、底泥表面は内部よりは酸化された状態で、灰褐色であることが多い。呑川河口の底泥は、最も還元状態が強く、内部だけでなく、表面から黒色を示すことが多い。

表2 相関マトリクス

	DO消費	ORP	乾燥減量	強熱減量	炭素量	窒素量
DO消費	1					
ORP	-.833	1				
乾燥減量	.913	-.701	1			
強熱減量	.891	-.732	.974	1		
炭素量	.798	-.650	.869	.918	1	
窒素量	.824	-.661	.920	.958	.978	1

表1 調査結果

No.	調査地点		色相 性状	泥温	pH	ORP	乾燥減量	強熱減量	DO消費量	炭素量	窒素量
				°C		mV	%	%	mg/g乾泥	%	%
1	多摩川	六郷橋上流	灰褐色砂質	25.1	6.45	219	24.4	1.38	0.01	0.12	0.022
2	93.9.20	六郷橋下流	黒色腐泥	23.7	6.76	-1	37.6	6.90	0.49	2.02	0.185
3		干潟	灰褐色砂質	24.5	6.85	169	24.1	1.58	0.01	0.30	0.032
4		大師橋下流	黒色腐泥	24.4	6.66	-146	47.3	9.52	0.58	3.23	0.279
5		羽田空港隣	灰黒色腐泥	24.3	6.80	-88	46.6	9.66	0.54	3.20	0.283
6	特 93.9.21	小台橋	灰褐色腐泥	-	6.90	-52	42.6	9.58	0.37	4.01	0.354
7	多摩川	六郷橋下流	黒色腐泥砂	18.0	7.01	-130	39.5	7.16	0.42	2.05	0.194
8	93.10.14	干潟	灰褐シルト砂	16.0	6.82	128	31.1	4.83	0.06	1.48	0.114
9		干潟	黒色砂質	16.4	7.18	48	28.9	3.30	0.09	0.79	0.070
10		大師橋下流	黒褐色腐泥	17.7	7.33	-6	32.7	4.98	0.24	1.41	0.120
11		呑川河口	黒色腐泥	19.3	7.50	-186	39.8	6.93	0.52	1.73	0.137
12	呑川	夫婦橋	黒色砂質	19.0	7.12	-154	26.8	3.12	0.27	0.70	0.047
13	93.11.9	産業道路	黒色腐泥	17.6	7.30	-198	41.0	7.16	0.50	2.29	0.161
14		呑川河口	黒色腐泥	20.3	7.28	-202	49.4	11.50	0.67	4.34	0.333
15	特	新葛飾橋	灰褐色砂質	-	6.98	463	25.4	1.28	0.00	0.12	0.013
16	93.11.22	小台橋	黒褐色腐泥砂	-	6.72	50	28.0	3.36	0.08	0.78	0.069
17		飯塚橋	灰黒色腐泥	-	7.06	-44	50.4	9.78	0.53	2.88	0.276
18		堀切橋	灰褐色腐泥	-	6.65	-25	38.8	8.06	0.33	2.90	0.219
19	多摩川	六郷橋下流	黒色腐泥	11.2	7.02	-92	37.9	7.25	0.43	2.21	0.192
20	93.12.14	干潟	灰褐色シルト	10.0	6.92	-88	28.9	4.51	0.12	1.27	0.109
21		干潟	灰褐色砂質	9.6	6.69	141	30.5	5.12	0.04	1.43	0.118
22		大師橋下流	灰黒色腐泥	11.0	6.83	-21	31.6	5.32	0.26	1.23	0.116
23		呑川河口	黒色腐泥	12.6	7.28	-144	43.7	9.65	0.51	6.12	0.404
24	多摩川	六郷橋下流	黒色腐泥	10.3	6.91	-74	36.7	6.85	0.41	1.63	0.155
25	94.1.18	干潟	灰褐シルト砂	9.5	6.88	274	31.7	4.78	0.03	1.28	0.102
26		干潟	灰褐シルト砂	9.5	6.62	309	32.6	5.47	0.05	1.48	0.119
27		大師橋下流	灰黒色腐泥	9.8	7.21	8	30.4	5.00	0.23	1.32	0.109
28		呑川河口	黒色腐泥砂	12.3	7.60	-153	41.8	8.69	0.60	3.69	0.243
29	荒川	鹿浜橋	灰褐色砂質	15.7	6.49	381	22.8	1.12	0.00	0.08	0.010
30	94.2.9	堀切橋	灰褐色砂質	12.8	6.76	298	23.8	1.33	0.01	0.10	0.009
31		上平井干潟	灰褐色シルト	14.0	6.90	68	29.6	3.69	0.09	0.94	0.075
32	特	小台橋	黒褐色腐泥	-	7.05	-44	35.3	6.98	0.30	2.29	0.194
33	94.2.18	堀切橋	灰黒色腐泥	-	7.01	-61	46.4	9.40	0.48	3.37	0.270

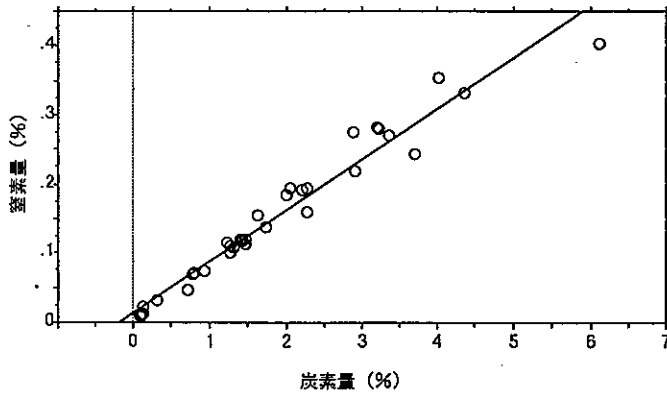


図1 炭素量と窒素量の相関

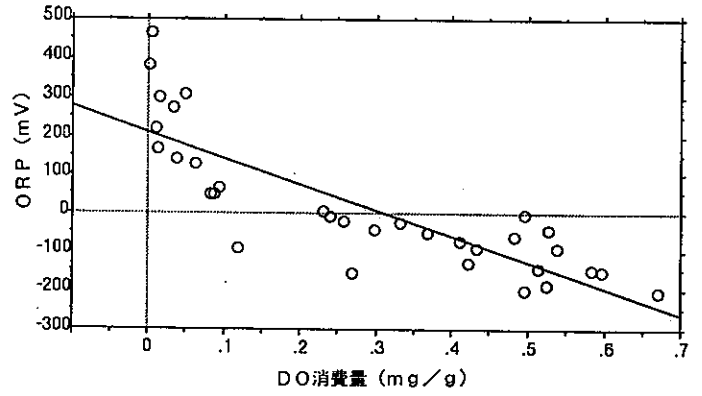


図4 DO消費量とORPの相関

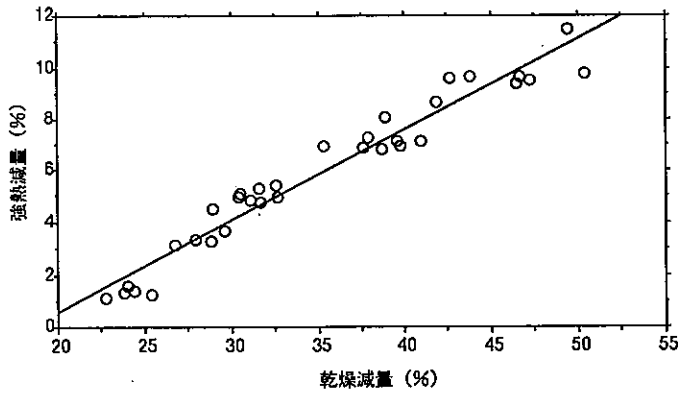


図2 乾燥減量と強熱減量の相関

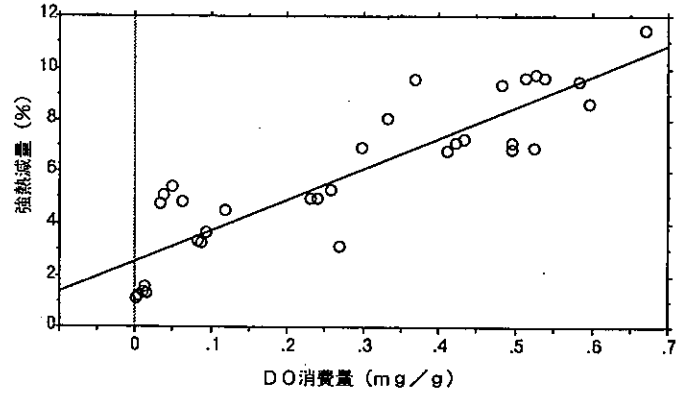


図5 DO消費量と強熱減量の相関

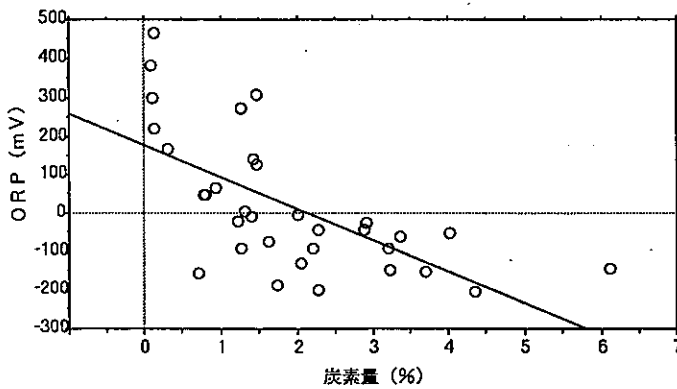


図3 炭素量とORPの相関

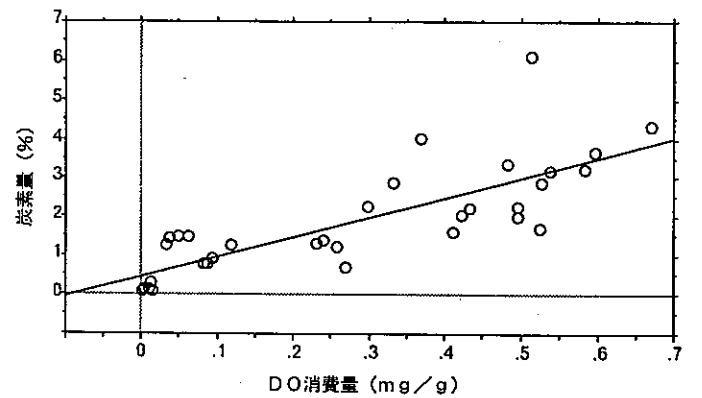


図6 DO消費量と炭素量の相関

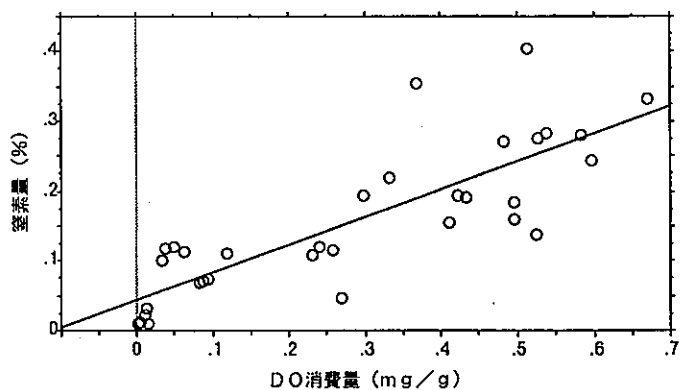


図7 DO消費量と窒素量の相関

#### 4 おわりに

底泥を中心とした底質の評価手法の確立のために、昨年に引き続き、現場実態を調査し、分析項目の検討を行った。今後さらに事例を増加するとともに、分析項目についても検討していく予定である。

#### 参考文献

- 1) 津久井公昭、山崎正夫：河川底質の評価について、東京都環境科学研究所年報 1993、 p.108～111.