

高梁川における水質汚濁に関する学際的研究(第2報)

(1991年3月29日受理)

板野 道弘 加納 純孝 嶋田 義弘
山根 薫子 恩藤 芳典

Studies on Water Pollution and Aquatic Insects in the Takahashi River Part II

Michihiro Itano Sumitaka Kanou Yoshihiro Shimada
Shigeko Yamane Yoshinori Ondoh

Key words: 高梁川, 水質汚濁, イオンクロマトグラフィー

はじめに

河川には、もともと自浄作用がある。河川に汚濁物質が流れ込んでも、水の中に充分溶解込んでいる酸素と微生物の働きによって、大部分が酸化分解されてしまうのが普通である。しかし、日本の多くの河川は、短かいわりに流域人口が多く、しかも下水処理設備の普及率が低く、また工場などが密集しているため、下水や産業廃水がたえまなく流入し、自浄作用の行なわれる余裕がない。このような状態の河川では、溶存酸素不足から、水生生物は死滅してしまい、水質の汚濁が進んでいく。

わが国では、環境保全の一環として、水質汚濁に係る環境基準を設け、「人の健康の保護に関する環境基準」¹⁾と、利水の態様に応じて水域ごとに類型指定される「生活環境の保全に関する環境基準」²⁾とに大別される。前者は9項目、後者は河川について6類型が設けられている。また、公共用水域の水質保全を図るための排出の規制には、「健康に係る有害物質についての排水基準」³⁾と「生活環境に係る汚染状態についての排水基準」⁴⁾を設け水質の汚濁防止を図ってきている。平成元年度に建設省が行った高梁川のデータ²⁾で湛井堰の総合評価は、環境基準類型でAを満足している。このように理化学的項目では類型Aとされている高梁川も、生物学的に判定すると浮田等の報告^{3),4)}にあるように、ふだんは「清冽」(貧腐性)とされる水域でも、時期によって廃水の濁りにより「やや汚染」(β -貧腐性)ということになる。そこで水質を経時的に調査することは重要な課題である。

著者等は、昨年高梁川の水質について調査し、その結果を報告⁵⁾した。そして今年も前年度に引き続いて水質および水生昆虫の調査を実施してきた。また、前年度の調査項目⁵⁾に加えて、新たに水質汚濁判定の指標となるものを見出すために数項目を増やして調査した。

なお、今回は理化学的項目の調査結果について報告する。

実験方法

1. 調査水域および調査日

図1に調査地点を示す。前報⁵⁾の調査地点を参考にして、今回は幹川に加えて支川(西川・成羽川・小田川)と幹川との合流点のやや上流に1ヶ所調査地点を設けた。よってSt. 1からSt. 5までの5地域11地点を常設調査地点として、1989年12月3日に始まり、1990年3月25日、6月3日、10月14日、11月25日の四季5回実施した。

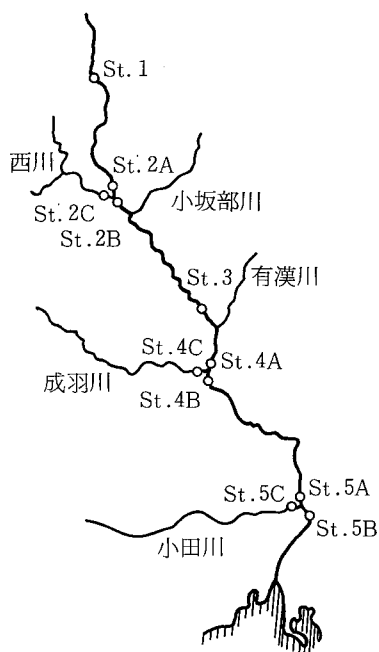


図1 高梁川の調査地点

St. 1: 千屋馬場 St. 2: 西川合流地点
 St. 3: 川面市場 St. 4: 成羽川合流地点
 St. 5: 小田川合流地点
 各合流地点ではA:上流, B:下流, C:支流

2. 試料の採集および実験項目

検水は前報⁵⁾どおり採水した。実験項目は、前年度に報告⁵⁾した12項目(ナトリウム・カリウム・マグネシウム・カルシウム・鉄・銅・亜鉛・カドミウム・鉛の各元素と水温・pH・総硬度)に加え、新たに化学的酸素要求量(COD^{*})を、さらに3月からは陰イオン(フッ素・塩素・亜硝酸・臭素・硝酸・リン酸・硫酸)の7項目を、6月からは溶存酸素(DO)を増やし、合計21項目を測定した。

3. 試薬

- (1) COD用試薬: 関東化学(株)製CODメーター用“試薬A液#100(過マンガン酸カリウム溶液)”および“試薬B液#500(硫酸液)”を使用した。
- (2) 陰イオン標準液: 和光純薬工業(株)製試薬特級 NaF 2.2100g, NaCl 1.6484g, NaNO₂ 1.4998g, Na₂HPO₄·12H₂O 3.7710g, NaBr 1.2877g, NaNO₃ 1.3707g, K₂SO₄ 1.8142g

を精秤し蒸留水1*l*に溶解し、各1,000mg/*l*標準原液を作成した。これらの各溶液から図2の中に示した濃度の混合標準液を調整した。

その他の試薬については、前報⁵⁾どおりである。なお、希釈等に用いた水は、すべてイオン交換水を蒸留し、さらに超純水装置を通した水を使った。

※河川においては、有機化合物は微生物によって分解されるのがふつうであるから、CODに比べてBODの方が実際的である

4. 装置

前報⁵⁾以外に新しく用いた装置は次のとおりである。

- (1) イオンクロマトグラフ：ダイオネックス社製Dionex 2000i/SP (電気伝導検出器を含む)
- (2) CODメーター：セントラル科学(株)製デジタルCODメーターHC-407型
- (3) DOメーター：東亜電波工業(株)製DO-1B溶存酸素計

5. 陰イオンの測定

イオンクロマトグラフィーによって確認した。測定条件は表1に、またそのクロマトグラムを図2に示した。なお、定量はピーク面積による絶対検量線法で行った。

試料はフィルター (0.20 μ m, ADVANTEC) で濾過して得られた試料液を用いた。

表1 イオンクロマトグラフ分析条件

Column	: AG4A (4 \times 50mm)+AS4A (4 \times 250mm) Dionex
Eluent	: 1.75mMNaHCO ₃ +1.80mMNa ₂ CO ₃
Anion suppressor	: 25mMH ₂ SO ₄
Flow rate	: 1.5ml/min
Detector	: Conductivity
Sample size	: 50 μ l

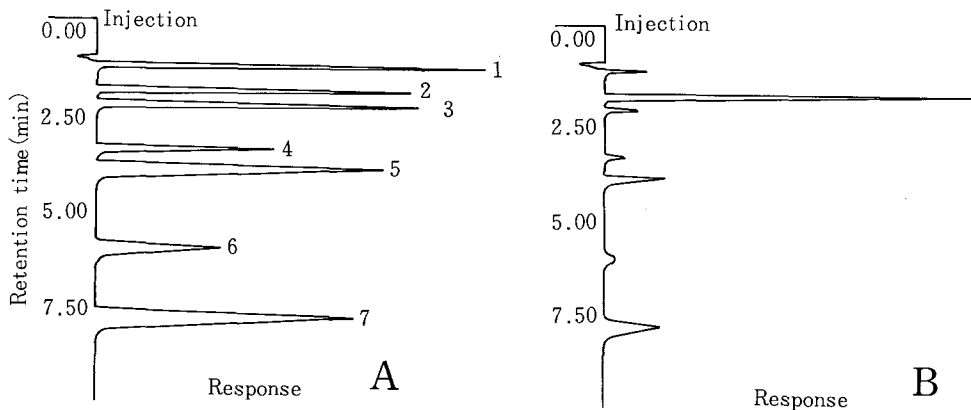


図2 陰イオン標準液(A)および河川水(B)のイオンクロマトグラム

- 1 : F⁻ (3mg/l) ; 2 : Cl⁻ (4mg/l) ; 3 : NO₂⁻ (10mg/l)
 4 : Br⁻ (10mg/l) ; 5 : NO₃⁻ (20mg/l) ; 6 : PO₄³⁻ (20mg/l)
 7 : SO₄²⁻ (20mg/l)

表2 水質分析結果 (その1)

調査地点	調査日	気温 °C	水温 °C	pH	総硬度 mg/l	Na mg/l	Mg mg/l	K mg/l	Ca mg/l	Fe mg/l
St. 1	89.12.3	0.1	4.8	6.9	19.0	4.57	0.92	0.42	4.75	0.03
	90.3.25	3.8	6.2	7.6	20.3	4.04	0.85	0.38	4.13	0.18
	90.6.3	23.2	13.1	7.5	22.8	4.41	1.16	0.59	6.88	0.16
	90.10.14	17.7	14.5	6.1	14.1	4.17	0.84	0.48	4.52	3.50
90.11.25	11.5	9.6	7.7	18.2	4.29	0.81	0.45	4.22	0.03	
St. 2A	89.12.3	6.2	5.6	7.5	46.0	5.83	2.19	0.65	12.08	0.03
	90.3.25	8.8	8.7	7.3	39.1	5.44	2.13	0.59	10.89	0.07
	90.6.3	24.3	17.4	8.2	44.1	5.34	2.49	0.87	11.60	0.11
	90.10.14	19.8	15.8	6.7	26.4	4.08	1.73	0.58	7.35	0.54
90.11.25	13.0	10.5	9.0	37.7	5.12	1.76	0.69	8.47	0.03	
St. 2B	89.12.3	5.2	7.4	7.5	43.6	5.57	2.07	0.68	11.45	0.02
	90.3.25	7.6	8.1	7.3	38.0	3.80	1.38	0.59	11.99	0.06
	90.6.3	21.8	16.2	7.8	38.4	3.97	1.98	0.79	10.65	0.08
	90.10.14	17.8	16.1	6.9	37.0	3.19	1.06	0.89	12.94	0.61
90.11.25	11.3	10.5	8.0	36.7	3.73	1.48	0.69	9.19	0.10	
St. 2C	89.12.3	7.3	6.1	7.7	53.1	4.06	0.86	0.80	15.34	0.02
	90.3.25	7.1	8.5	7.3	50.7	3.80	0.85	0.81	18.15	0.04
	90.6.3	24.5	17.9	8.1	59.3	3.86	1.09	1.24	17.83	0.08
	90.10.14	18.7	16.0	7.0	37.8	3.19	0.96	0.85	13.15	0.86
90.11.25	11.1	9.1	8.4	51.3	3.73	0.82	0.86	14.07	0.01	
St. 3	89.12.3	13.6	8.0	8.2	49.9	4.46	1.82	0.73	14.07	0.02
	90.3.25	10.6	10.7	7.6	40.7	4.35	1.73	0.57	12.67	0.24
	90.6.3	25.5	21.1	8.9	49.8	4.10	1.97	0.85	14.14	0.13
	90.10.14	22.9	17.1	7.6	38.1	3.61	1.55	0.73	12.61	1.06
90.11.25	9.4	10.1	8.6	41.3	4.03	1.67	0.67	10.44	0.05	
St. 4A	89.12.3	15.8	8.9	8.6	54.9	5.37	1.90	0.78	16.32	0.03
	90.3.25	11.1	11.2	7.8	41.7	4.47	1.67	0.61	13.06	0.07
	90.6.3	28.2	21.8	9.4	48.0	4.50	1.97	0.96	13.61	0.12
	90.10.14	22.1	16.8	7.6	36.9	3.68	1.49	0.73	11.97	0.80
90.11.25	11.1	10.9	8.4	43.1	4.20	1.67	0.71	10.44	0.03	
St. 4B	89.12.3	14.7	10.6	8.6	47.3	4.35	1.64	0.78	15.13	0.02
	90.3.25	11.1	12.3	8.3	44.9	4.67	1.70	0.74	14.41	0.05
	90.6.3	27.0	17.0	8.6	42.0	3.94	1.74	0.86	12.24	0.11
	90.10.14	19.7	17.0	7.7	37.8	3.75	1.45	0.77	12.44	1.14
90.11.25	11.4	12.6	8.3	39.9	3.57	1.48	0.82	10.27	0.04	
St. 4C	89.12.3	14.7	10.9	8.6	43.2	3.90	1.63	0.80	14.81	0.02
	90.3.25	10.1	10.0	8.2	43.9	4.61	1.67	0.75	13.99	0.06
	90.6.3	30.1	19.0	9.0	41.5	3.96	1.69	0.85	11.94	0.11
	90.10.14	19.5	17.6	7.6	37.4	3.89	1.41	0.87	12.44	2.36
90.11.25	8.2	12.2	7.8	41.0	3.57	1.44	0.87	10.27	0.07	
St. 5A	89.12.3	13.9	9.3	8.3	48.3	4.63	1.78	0.87	15.02	0.04
	90.3.25	11.1	12.3	7.6	45.0	4.89	1.78	0.78	14.20	0.10
	90.6.3	23.5	19.3	8.8	44.5	4.54	1.89	1.01	12.81	0.09
	90.10.14	23.6	17.2	7.6	37.1	3.96	1.62	0.81	12.10	1.72
90.11.25	12.5	12.7	7.3	42.9	4.35	1.66	0.92	10.71	0.09	
St. 5B	89.12.3	14.6	8.9	8.2	49.3	4.74	1.81	0.93	15.96	0.02
	90.3.25	13.3	12.8	7.5	43.8	4.89	1.78	0.79	14.13	0.11
	90.6.3	25.2	19.3	8.5	44.8	4.54	1.89	1.01	13.19	0.11
	90.10.14	21.3	17.3	7.7	37.4	3.94	1.66	0.83	12.44	1.84
90.11.25	13.4	12.8	7.5	42.9	4.43	1.72	0.93	10.71	0.06	
St. 5C	89.12.3	12.5	9.7	7.9	63.6	12.54	3.72	2.17	17.75	0.12
	90.3.25	12.2	14.5	7.3	63.2	11.29	3.70	2.21	16.62	0.51
	90.6.3	23.2	26.0	8.5	56.7	11.75	3.49	2.45	14.07	0.29
	90.10.14	23.6	18.2	7.2	38.7	5.29	2.67	1.53	10.42	3.89
90.11.25	11.6	13.0	7.2	153.7	12.81	10.20	2.90	45.70	1.32	

St. 5Cの1990年11月25日の調査結果は、調査地点の水量が少なく水たまり状態のもの。

表2 水質分析結果 (その2)

Cu	Zn	Pb	Cd	F	Cl	NO ₂	Br	NO ₃	PO ₄	SO ₄	COD	DO
μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2	0	0	0								0.40	
0	4	0	0	0.11	4.83	0.05	0.15	1.54	0.17	2.64	0.85	
0	14	0	0	0.02	4.93	0.05	0.15	1.24	0.15	2.93	0.38	9.3
0	18	0	0	0	4.04	0	0	2.10	0	2.57	0.31	8.8
0	0	0	0	0	4.58	0	0	1.21	0	2.48	0.61	10.8
2	0	0	0								0.55	
0	4	0	0	0.09	6.46	0.04	0.06	2.03	0.10	7.20	0.54	
0	16	0	0	0.05	5.42	0.01	0.10	1.37	0.94	6.20	0.87	8.8
0	14	0	0	0	3.30	0	0	2.43	0	5.50	0.72	9.0
0	0	0	0	0	5.47	0	0	1.19	0.15	7.32	0.79	11.2
0	0	0	0								0.60	
0	4	0	0	0	3.89	0	0.03	1.90	0	3.92	0.20	
0	16	0	0	0	4.08	0.03	0.08	1.31	0.12	4.24	0.54	7.6
0	14	0	0	0	2.50	0	0	2.16	0	4.63	1.09	9.0
0	0	0	0	0	3.75	0	0	1.47	0	4.18	0.60	9.8
0	0	0	0								0.10	
0	0	0	0	0.09	3.33	0	0.02	1.92	0	3.88	—	
0	18	0	0	0.06	3.88	0.02	0.11	1.62	0.07	4.27	0.84	8.4
0	12	0	0	0	2.53	0	0	2.10	0	4.36	0.97	9.2
0	0	0	0	0	3.28	0	0	1.44	0	3.92	0.50	11.6
0	0	0	0								0.45	
0	0	0	0	0.08	5.19	0	0	2.10	0	5.02	0.34	
0	18	0	0	0.04	4.29	0.02	0.14	1.49	0	5.11	0.79	9.6
0	12	0	0	0	3.29	0	0	2.58	0	5.30	1.13	9.3
0	2	0	0	0	4.60	0	0	1.69	0	5.59	0.45	11.3
0	0	0	0								0.60	
0	0	0	0	0	4.95	0	0.03	2.15	0.05	5.18	0.14	
0	18	0	0	0.02	4.56	0.02	0.03	1.36	0	5.55	0.87	9.9
0	12	0	0	0	3.10	0	0	2.56	0	5.36	1.30	9.4
0	2	0	0	0.04	4.45	0	0	1.58	0	5.34	0.55	10.9
0	0	0	0								0.35	
0	0	0	0	0	5.06	0	0.03	2.50	0.08	5.40	0.58	
0	16	0	0	0.03	4.12	0.02	0.03	1.58	0	5.23	0.79	9.6
0	22	0	0	0	3.14	0	0	2.90	0	7.91	1.21	9.3
0	0	0	0	0	3.64	0	0	2.29	0	5.37	0.75	10.4
0	0	0	0								0.60	
0	0	0	0	0	5.03	0	0.04	2.51	0	5.34	0.39	
0	18	0	0	0	3.89	0.04	0.04	1.83	0.04	5.03	0.74	9.3
0	22	0	0	0	2.98	0	0	3.16	0	5.29	1.22	9.1
0	0	0	0	0	3.71	0	0	2.55	0	5.22	0.60	10.2
0	0	0	0								0.65	
0	0	0	0	0	5.58	0	0.03	3.28	0	5.76	0.20	
0	20	0	0	0	4.51	0.03	0.02	2.01	0	5.77	0.94	9.5
0	14	0	0	0	3.30	0	0	3.06	0	5.92	1.25	9.3
0	0	0	0	0.04	4.22	0	0	2.08	0	5.50	1.02	11.2
0	0	0	0								0.65	
0	0	0	0	0	5.42	0	0.02	3.05	0	5.81	0.09	
0	18	0	0	0.04	5.29	0.03	0.03	2.04	0.03	5.91	1.16	10.3
0	12	0	0	0	3.39	0	0	3.21	0	6.18	1.46	9.1
0	2	0	0	0	4.37	0	0	2.21	0	5.80	0.79	11.2
0	0	0	0								1.05	
0	0	0	0	0.13	10.41	0	0.09	3.38	0.11	20.44	1.08	
0	16	0	0	0.15	9.28	0.04	0.07	2.65	0.09	21.49	1.90	9.7
0	12	0	0	0	5.01	0	0	5.36	0.14	12.04	2.28	8.4
0	0	0	0	0.24	18.16	0	0.12	0	0	15.62	4.20	11.3

6. CODの測定（酸性法）⁶⁾

清浄トルビーカーに試薬B液を10.0ml, 試料液20.0mlおよび試薬A液1.0mlを加え, 5分間沸騰させ試料液中に存在する有機物を確実に酸化させた後, 残存する過マンガン酸カリウムを電量滴定法により求めた。

7. DOの測定^{6),7)}

DOメーター（溶存酸素計）をあらかじめ溶存酸素量ゼロの水（約5%の亜硫酸ナトリウム水溶液）でゼロ調整を行い, 次に十分通気（空気）した水で100%調整をしておき調査地点へ運んで測定した。

結果および考察

まずデータを解析するにあたり気象状況⁸⁾で特筆すべき点について述べておく。1989年12月から翌年3月にかけては, 暖冬傾向で雨も平年並で高梁川の水量も普通であった。9月には12日から秋雨前線が断続的に雨を降らせ, それに追い打ちをかけるように台風19号による雨も合わせて20日までの総降雨量は, 岡山県下全域で350mm前後に達した。なかでも高梁市で18日に100mmを記録し, 同時に高梁川流域の観測記録がことごとく塗り替えられていった。このことが当然高梁川に流入する水の量を多くし, その影響が10月のデータにかなり顕著に現れていた。FeとCODについては高い値を示し, 他の測定項目については低い値を示していた。

また, 11月のデータの中で小田川の調査地点 (St. 5 C) が水流から離れ水たまり状態になっていたため, 解析する時には除外した。

表3 各調査地点の平均水質

調査地点	pH	総硬度 mg/l	Na mg/l	Mg mg/l	K mg/l	Ca mg/l	Fe mg/l	Cl mg/l	NO ₃ mg/l	SO ₄ mg/l	COD mg/l	DO mg/l
1	7.16	18.88	4.30	0.92	0.46	4.90	0.78	4.60	1.52	2.66	0.51	9.63
2 A	7.74	38.66	5.16	2.06	0.68	10.08	0.16	5.16	1.76	6.56	0.69	9.67
2 B	7.50	38.74	4.05	1.59	0.73	11.24	0.17	3.56	1.71	4.24	0.61	8.80
2 C	7.70	50.44	3.73	0.92	0.91	15.71	0.20	3.26	1.77	4.11	0.60	9.73
3	8.18	43.96	4.11	1.75	0.71	12.79	0.30	4.34	1.97	5.26	0.63	10.07
4 A	8.36	44.92	4.44	1.74	0.76	13.08	0.21	4.27	1.91	5.36	0.69	10.07
4 B	8.30	42.38	4.06	1.60	0.79	12.90	0.27	3.99	2.32	5.98	0.74	9.77
4 C	8.24	41.40	3.99	1.57	0.83	12.69	0.52	3.90	2.51	5.22	0.71	9.53
5 A	7.92	43.56	4.47	1.75	0.88	12.97	0.41	4.40	2.61	5.74	0.81	10.00
5 B	7.88	43.64	4.51	1.77	0.90	13.29	0.43	4.62	2.63	5.93	0.83	10.20
5 C	7.73	55.55	10.22	3.40	2.09	14.72	1.20	8.23	3.80	17.99	1.58	9.05
平均値の平均値	7.88	42.01	4.82	1.73	0.89	12.21	0.42	4.57	2.23	6.27	0.76	9.68
平均値の平均値(幹川のみ)	7.88	39.34	4.39	1.65	0.74	11.41	0.34	4.37	2.05	5.21	0.69	9.78

St. 5Cの1990年11月25日のデータは除いて処理した

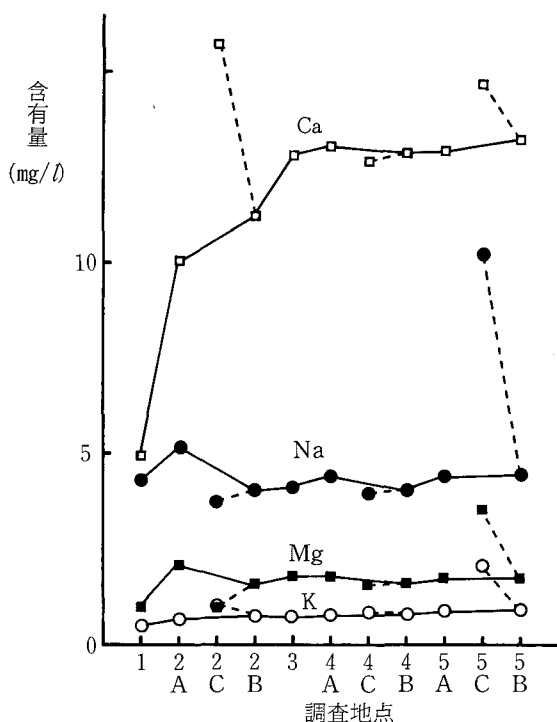


図3 Na, K, Mg, Caの地点別含有量

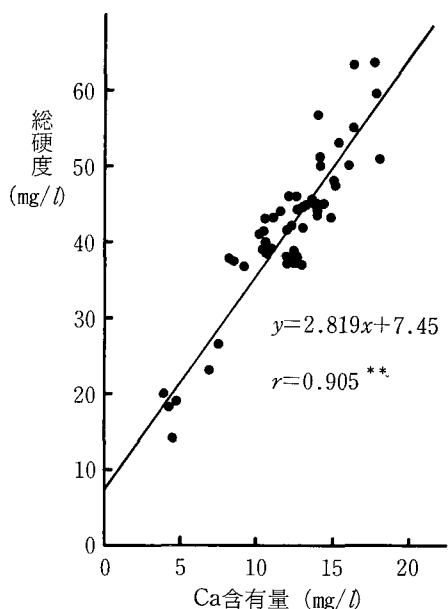


図4 総硬度とCa含有量との散布図

今回の調査結果を表2に示した。その結果の中からいくつかの項目を取り出し、各調査地点での平均値を求め、併せてその平均値から全調査地点ならびに幹川のみ調査地点の平均値を表3に示した。

pHについてみると、表3に見られるようにSt. 1の平均値が7.16とほぼ中性で、この値が下流に下るに従って徐々に上昇しSt. 4Aで8.36と微アルカリ性になった。この地点を越すと逆に徐々に低くなっておりSt. 5Bで7.88となった。新見と高梁の間では前報³⁾に比べ約1ポイント程度高く、浮田等の報告^{3),4)}にあるように工場廃水の影響が現れており、結果も非常に近い値がでた。

Na, K, Mg, Caについて今回調査した結果は、図3のようにNaが4.05~5.16(幹川の平均値の平均値4.39) mg/l, Kが0.46~0.96(同0.74) mg/l, Mgが0.92~2.06(同1.65) mg/lだった。Caは千屋では4.90mg/lであったが新見市街地を過ぎると10.08~15.71(同11.41) mg/lと2~3倍多く含まれていた。幹川についてのこのような傾向は昨年と同様であった。支川をみてみると西川(St. 2C)では、Caが多くこれは上流にいくつかの石灰工場があることに影響されている。その他のNa, K, Mgでは幹川とほとんど同じであった。小田川(St. 5C)では、Na, K, Mg, Caすべてが四季を問わず高くなり、とくにNa, K, Mgはそれぞれ高梁川の平常値に比べ2.3倍、2.8倍、2.1倍となっていた。

総硬度についても同様のことがいえる。また総硬度はCaとMgの含有量によって決まるので、CaおよびMgと総硬度との間の相関性を検討し、その散布図を図4に示した。Caとの間で相関係数 r は0.905とかなり高度の正の相関が認められ、また、Mgとでは $r=0.558^{**}$ (回帰式： $y=0.090x+41.61$)となった。

Feは、表3でみると昨年の値(0.03~0.11mg/l)にくらべ3~10倍高く検出されたようにみえるがこれについては表2から明らかなように増水時の10月のデータが大きく影響している。そこで10月のデータを除外してみると、0.04~0.11mg/lとなり昨年の

値と完全に一致し、この値付近が高梁川のFeの平常値と考えられる。増水したときのデータについてももう少し詳しく見てみると、支川の西川 (St. 2C) および成羽川 (St. 4C) においては、前地点が平常時の平均値0.04mg/lに対し0.86mg/lと22.9倍に、後地点では0.07mg/lが2.36mg/lと36.5倍にと大幅に増えている。成羽川の合流する前のSt. 4Aでも平常の値より約10倍多く検出された。このことは両支川の上流に、かつて鉄鉱石を採掘していた場所があることや、増水によりいつもは流れていない場所が多量の水で浸かりFeを溶出した結果ではないかと考えられる。その両支川とくに成羽川の合流地点 (St. 4B) から今回調査した倉敷市酒津 (St. 5B) までは、平常時の約20倍と非常に多量のFeを含んでいた。しかし、それから1ヶ月後に調査したときは、すべての地点で平常時の値に戻っていた。

重金属のCu, Pb, Cdは幹川, 支川のすべての地点で昨年と同じくまったく検出されなかった。Znについては、全流域にわたりときおり数 $\mu\text{g}/\text{l}$ ~10数 $\mu\text{g}/\text{l}$ 程度検出されることがあったが、値そのものも特別に問題はない。

今回から測定項目に加えた陰イオン, COD, DOについて、まず陰イオンの中で Cl^- , SO_4^{2-} では全流域でほとんど変化なく、平均値の平均値でそれぞれ

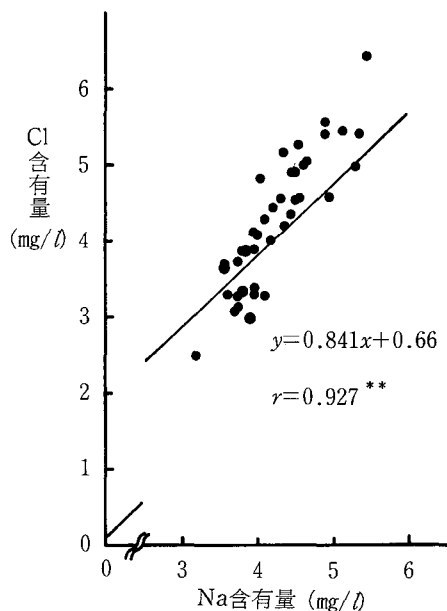


図5 Cl^- と Na^+ との散布図

4.80mg/l, 6.22mg/lだった。このことは、浮田等の報告^{3),4)}以来ほぼ一定であると思われる。しかし、小田川では Cl^- が幹川の1.9倍、 SO_4^{2-} が3.5倍とかなり高濃度に含有されていた。西川, 成羽川では幹川の含有量と差がなかった。このことは小河川でまわりに人口の多い事と何らかの関係があるように考えられる。 Cl^- と Na^+ は存在するとき対をなすことが多いので、両者の値の相関性を検討してみた。 Cl^- と Na^+ の間には、図5の散布図に示すようにかなり高度の正の相関が認められた。 NO_3^- については上流のSt. 2で平均1.76mg/lだったものが下流に行くに従って徐々に増加していく傾向にあり、St. 5Bで約1.5倍多い2.63mg/lとなっていた。また小田川では、それまでは検出されていたにもかかわらず、11月の調査では検出されなかった。この原因が水流から調査地点が離れて水たまり状態になっていたことと関係あるかどうかは、今後観察してみる必要がある。 F^- は

0~0.09mg/l, NO_2^- は0~0.03mg/l, Br^- は0~0.15mg/l, PO_4^{3-} は0~0.17mg/lとほとんど検出されなかった。これらの項目はとりたてて論ずる程のものではない。

CODについては、本来河川においてはBODを測定するのが常法であるが、BODを測定するのは非常に難しく市民レベルでこの値を求めて生活環境に係わる環境基準 (汚染指標) を判定することはまずできない。そこで著者等はそれにかわって少し経験をつめば測定できるCODを測定してみた。CODについては、全流域で0.7mg/l前後を示し、前述の環境基準の湖沼の部の“AAランク”に匹敵する1mg/l以下であった。また各時期を細かくみてみると、10月の増水した時にSt. 2Aから下流にかけて1mg/lを超えるものもあるが、それも一時的なにごりによるものでその値も3mg/l以下でまず問題はない。小田川では各

時期ともかなり高く、1.05～4.20mg/l 検出され、なかでも11月の水たまり状態の時は、かなり汚染が進んでいるという結果になった。

DOについては、全流域で9.8mg/l 前後の値を示し、前述の環境基準の河川で“AAランク”に匹敵する7.5mg/l 以上をクリアし好ましい結果だった。高梁川の水質を常時監視している建設省が発表するデータ²⁾にCODとDOもあり、湛井堰地点（St. 5Aの約5km上流）の値が年平均値（平成元年）で、CODが2.6mg/lでDOが9.7mg/lとなっており、DOは著者等の値と非常によく一致していた。CODは著者等の値のほうがかなり低く、川の状態としては好ましい。

以上の結果から、高梁川の水質の現状をまとめると石灰岩地帯のある地域で、Caが多量に含まれ、増水時には一時的にFeが多く検出されるが、20年前の浮田等^{3),4)}のデータとも大きくかけはなれてなく、平常時は、重金属類・陰イオン類を含め無機汚濁が著しいとは考えられない。COD、DOの値が示しているように小田川の合流する倉敷市酒津あたりまでの幹川は、有機汚濁もほとんど問題なく“清冽”（貧腐水性）と判定される。しかし、小田川については今回調査した項目全般にわたり、他の調査地点と大きく差があり、無機・有機汚濁ともかなり進んでいた。小田川沿いの住宅化がはげしいだけに今後少しずつながら家庭の雑廃水による汚濁が進むことが予想される。

文 献

- 1) 厚生統計協会“国民衛生の動向”（1990）
- 2) 建設省河川局監修（1989）：日本河川水質年鑑，山海堂（1991）
- 3) 浮田和夫・東幹夫・渡辺仁治・三宅与志雄：高梁川・旭川の工場廃水が水質および底生生物におよぼす影響について，岡山県水試事業報告昭和42年度（1968）
- 4) 東幹夫・浮田和夫・三宅与志雄：高梁川・旭川における水質汚濁の現状について，岡山県水試事業報告昭和43年度（1969）
- 5) 板野道弘・加納純孝・嶋田義弘・山根薫子・恩藤芳典：高梁川における水質汚濁に関する学際的研究（第1報），中国短期大学紀要第21号（1990）
- 6) 日本薬学会編：“衛生試験法・注解”，金原出版株式会社（追補1986）
- 7) 日本水産資源保護協会編：“新編水質汚濁調査指針”，恒星社厚生閣（1980）
- 8) 岡山地方気象台編集：“岡山県の気象”，財団法人日本気象協会関西本部（1991）

（付記）本研究は平成2年度中国短期大学特別研究助成費を受けたものの一部である。