

旭川及び太平川の水質調査について

第一報

環境衛生科	児玉栄一郎
〃	船木忠一
細菌病理科	佐々木千代治
理化学検査科	斎藤ミキ
〃	阿部輝雄
〃	高山和子
〃	芳賀義昭

I はじめに

秋田市が昭和40年に新産業都市に指定され、産業開発面における前途の洋々たるを思わしめるのであるが、産業の発展に欠く事の出来ない水資源の確保や、工場廃液につきまとう諸問題が等閑視されてならないのは論を俟たない。

日本各地の河川は近代産業の発展につれて、汚濁の一途を辿り、また既に汚濁も限界を越えた一部の河川のあることを思う時、県内において汚れつゝあるとは云い乍ら、尚昔日のおもかげを今に残す旭川、太平川が存在は、むしろ極めて貴重なものとすべきであろう。

けれども拱手して傍観せんか。この清き両河川と云えども、やがて汚濁、不衛生過度という事態を招来するかも知れない。

私達はそれを憂え、将来の基礎資料とすべく、旭川、太平川の水質調査を、主に環境衛生的見地に立って行なうこととした。今年度調査分の結果を此処に報告し、大方の参考に資したいと思う。

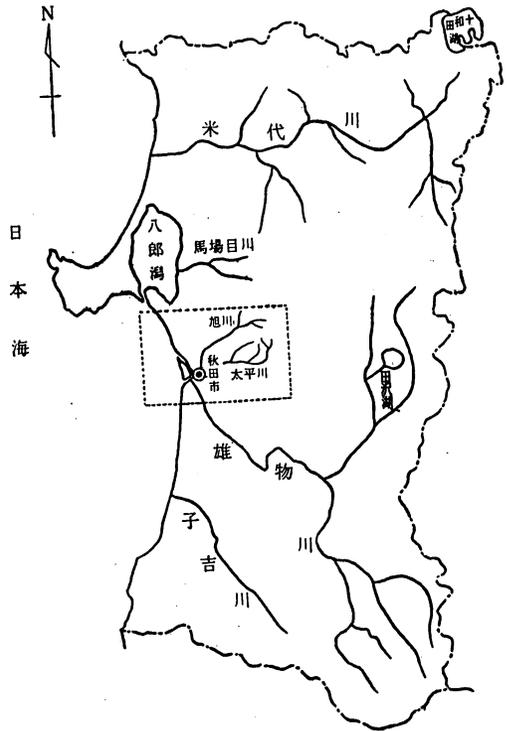
II 旭川、太平川の概況

旭川、太平川共に秋田市の東、出羽丘陵の一主峯太平山にその源を発する。

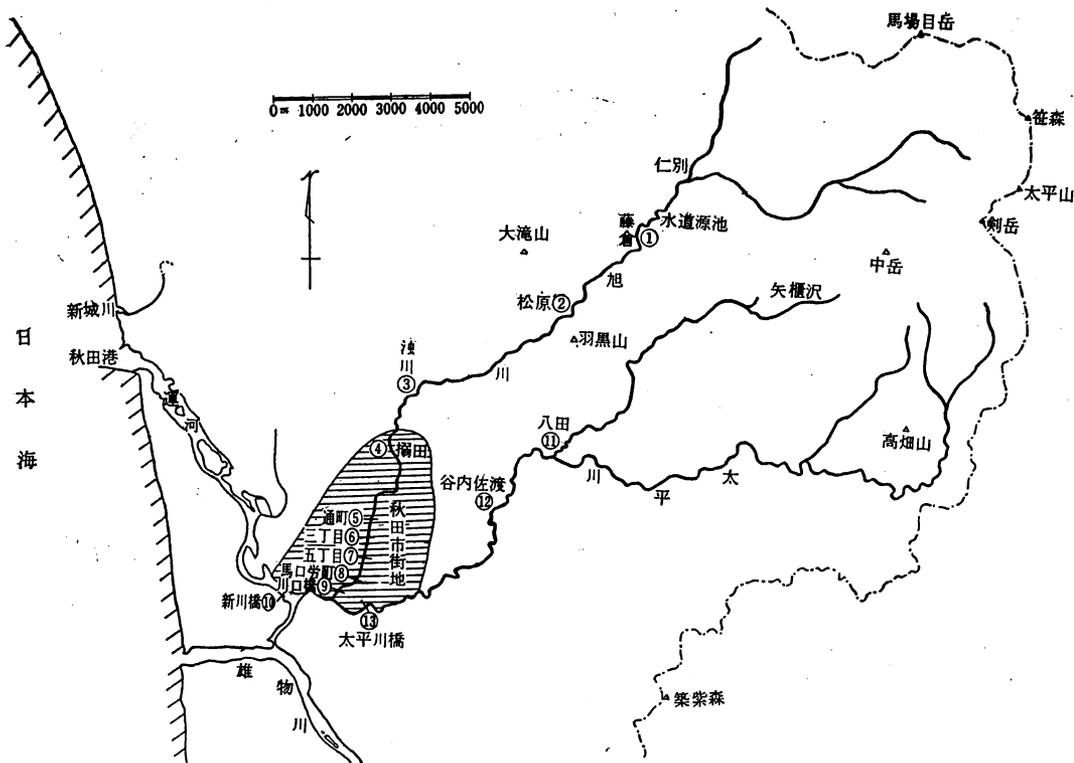
旭川はその流域面積 75km^2 、流路延長 27km 、太平川は流域面積 152km^2 、流路延長 30km で何れもその流域に数多くの小部落を抱え、蛇行しつゝ略平行に南西に流れ

下って、共に秋田市街地を貫き、雄物川の河口近くに於て合流する小河川である。

図1及び2はその略図である。



第1図 秋田県の主要河川図



第2図 旭川、太平洋水系採水地点略図 昭和40年5月～12月

両河川共上流には汚濁源となるような工場は見られないが、下流に於て秋田市街地を貫流し、各所に下水の流入をみる。また特に旭川はその上流が秋田市水道の水源地となっていることで重要視されるべきである。

Ⅲ 採水地点と採水方法

(1) 採水地点

両河川とも上流に数地点を選び、市街地では下水流入口等汚染源の場所を考慮して可成り細かく区切って採水地点を選んだ。図2にも示したが次の13地点である。

⑧	馬口労町橋下 (旭川 秋田市街地)	25	120
⑨	川口橋下 (" ")	40	110
⑩	新川橋下 (雄物川合流地点)	85	300
⑪	八田 (太平洋上流)	3	50
⑫	谷内佐渡 (" ")	15	60
⑬	榎山太平洋橋下 (太平洋秋田市街地)	40	100

川巾と水深は採水4時回の平均で概数である。流量は年間平均概数 旭川が420 m^3 /sec, 太平洋が580 m^3 /secである。

(2) 採水方法

上記各地点に於て略流心より採水したが、河底が浅いので特別な採水器具は用いず、直接瓶へ汲み取った。細菌検査とDO, BODは同時に別用器に採水した。

4人編成の1グループが略番号順に午前9時過ぎから採水を始め、最終地点で採水を終える迄4～5時間を要し、それがそのまま採水時間のズレになった。

採水期日は次の通りである。

- 1回目 昭和40年5月11日
- 2回目 " 8月9日

番号	採水地点	川巾 m	水深 cm
①	藤倉 (旭川上流)	25	60
②	松原 (")	25	50
③	濁川 (")	28	80
④	搦田 (旭川秋田市街地)	10	100
⑤	通町橋下 (")	20	100
⑥	三丁目橋下 (")	20	100
⑦	五丁目橋下 (")	23	100

3回目 昭和40年10月7日
4回目 〃 12月8日

BOD 同上
鉄 O-フェナントロリンによる比色法
硫酸イオン クロム酸バリウム酸懸濁法(工業試験法)

IV 試験項目と試験方法

PH 比色測定法
透視度 薬学会協定の透視度計法
蒸発残留物
アンモニア性窒素 ネスレルによる比色法
亜硝酸性窒素 GR試薬による比色法
硝酸性窒素 同上
塩素イオン モール法
過マンガン酸カリ消費量
DO ウインカラー変法ナトリウムアザイド法

鉄・硫酸イオンの比色には日立製EPU-2A型分光々電光度計を使用した。

V 試験成績

別表1~4に試験の成績を示すとおりで、又表に記載した以外に各採水地点共4回を通じ、小魚・昆虫・貝類・ミズワタ・藻類の生育が見られた。
更に4回目のみ水銀の定性試験を行なったが、何れも不検出(0.02ppm以下)であった。

表1 1回目 昭和40年5月11日採水

天候 前日 曇一時小雨 当日 曇一時霧雨

採水地点	No	採水時刻	気温	水温	色調	PH	透視度	蒸発残留物	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ⁻	KMnO ₄ 消費量	DO	BOD	Fe	SO ₄ ²⁻	一般細菌数/ml	大腸菌群/100ml
藤倉	1	時分 9-43	11.0°	7.0°	淡褐	6.5	30	32	—	—	ppm 0.04	ppm 10.3	ppm 9.1	ppm 8.52	ppm 0.08	ppm 0.08	ppm 5.4	16	13
松原	2	10-10	12.0	7.0	淡暗褐	6.7	30	36	—	—	ppm 0.04	ppm 9.9	ppm 8.8	ppm 11.28	ppm 1.14	ppm 0.08	ppm 4.3	11	46
濁川	3	10-35	14.0	7.5	淡暗青	6.7	29	44	—	—	ppm 0.04	ppm 10.9	ppm 7.5	ppm 10.37	ppm 2.43	ppm 0.12	ppm 4.5	58	70
榻田	4	10-50	13.5	8.0	淡青濁	6.7	29	36	ppm 0.08	—	ppm 0.04	ppm 10.9	ppm 9.1	ppm 7.36	ppm 0.15	ppm 0.13	ppm 4.1	30	45
通橋	5	11-10	13.5	8.0	淡暗褐濁	6.7	28	44	ppm 0.08	—	ppm 0.04	ppm 11.7	ppm 9.7	ppm 8.07	ppm 0.47	ppm 0.21	ppm 5.0	850	780
三丁目	6	11-20	14.0	8.0	暗褐濁	6.7	26.5	41	ppm 0.08	—	ppm 0.06	ppm 11.3	ppm 10.1	ppm 10.43	ppm 1.94	ppm 0.23	ppm 3.8	280	2.200
五丁目	7	11-40	14.0	8.0	青白濁	6.8	27	51	ppm 0.20	—	ppm 0.06	ppm 12.0	ppm 9.4	ppm 10.25	ppm 2.72	ppm 0.22	ppm 4.6	8.400	13×10 ³
馬口旁町橋下	8	11-55	13.5	8.0	青暗褐濁	6.7	18	52	ppm 0.20	—	ppm 0.06	ppm 12.4	ppm 11.0	ppm 9.36	ppm 2.62	ppm 0.24	ppm 4.7	1.700	14×10 ³
川橋	9	14-20	14.0	10.0	淡青濁	6.7	18.5	49	ppm 0.20	tr.	ppm 0.06	ppm 12.7	ppm 12.9	ppm 10.22	ppm 2.34	ppm 0.27	ppm 5.6	1.600	54×10 ³
新橋	10	14-30	12.5	12.0	青白濁	5.8	6.5	249	ppm 0.59	ppm 0.012	ppm 0.24	ppm 68.7	ppm 13.2	ppm 7.79	ppm 2.33	ppm 0.61	ppm 63.0	170	780
八田	11	13-0	14.5	11.0	淡褐	6.7	30	55	ppm 0.03	—	ppm 0.02	ppm 13.1	ppm 9.1	ppm 9.84	ppm 0.38	ppm 0.16	ppm 6.1	950	350
谷内渡	12	13-30	17.0	9.5	淡暗褐	6.7	26	83	ppm 0.03	—	ppm 0.06	ppm 11.3	ppm 9.7	ppm 11.30	ppm 2.02	ppm 0.27	ppm 6.4	160	27
樋山	13	14-0	15.0	9.0	淡青濁	6.7	18	76	ppm 0.16	tr.	ppm 0.06	ppm 12.7	ppm 14.2	ppm 9.70	ppm 3.42	ppm 0.31	ppm 7.2	1.550	46

表2 2回目 昭和40年8月9日

天候 前日 晴 当日 晴時々曇

採水地点	No	採水時刻	気温	水温	色調	PH	透視度	蒸発残留物	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ⁻	KMnO ₄ 消費量	DO	BOD	Fe	SO ₄ ²⁻	一般細菌数/ml	大腸菌群/100ml
藤倉	1	時分 9-15	27°	18°	淡青濁	6.6	30	ppm 93	ppm 0.1	—	ppm 0.04	ppm 12.0	ppm 3.7	ppm 8.48	ppm 2.03	ppm 0.10	ppm 4.6	44	260
松原	2	9-35	28	20	淡褐	6.6	30	ppm 85	ppm 0.1	—	ppm 0.04	ppm 12.4	ppm 3.7	ppm 8.06	ppm 0.23	ppm 0.09	ppm 3.9	61	460

濁川	3	9-55	28.5	20	〃	6.6	30	103	0.02	—	0.04	16.6	3.4	8.55	0.40	0.13	5.5	3.900	22×10 ⁴	
堀田	4	10-10	28.5	20	淡青濁	6.7	29	144	0.02	—	0.04	21.9	4.0	7.67	0.31	0.26	7.0	1.900	16×10 ⁵	
通橋町下	5	10-20	29	23.7	淡褐濁	6.6	23	128	0.16	ppm	0.002	0.06	17.7	5.2	6.44	4.89	0.08	8.7	13×10 ³	35×10 ⁶
三橋丁目下	6	10-40	29	26.7	〃	6.6	20	129	0.08	0.002	0.06	17.0	4.9	8.45	3.14	0.34	7.5	46×10 ³	16×10 ⁷	
五橋丁目下	7	11-0	27.3	21.1	微白濁	6.5	13	204	0.4	0.006	0.05	19.1	6.1	6.21	5.89	0.29	8.8	25×10 ⁴	92×10 ⁶	
馬口労働橋下	8	11-15	27	21.5	淡青濁	6.5	8.5	157	0.6	0.004	0.06	20.2	6.1	8.06	6.84	0.25	9.8	63×10 ⁴	16×10 ⁷	
川口下	9	11-25	26	21.7	淡褐濁	6.3	11.5	137	1.0	0.014	0.17	331.8	6.5	8.07	6.16	0.33	88.0	28×10 ⁴	35×10 ⁶	
新橋川下	10	11-40	27.1	24.1	暗青濁	6.5	7.0	650	1.0	0.006	0.05	21.2	7.7	6.51	1.69	0.36	12.4	38×10 ⁴	16×10 ⁷	
八田	11	12-55	28	22	淡褐濁	6.8	30	178	0.4	—	0.02	15.2	6.1	6.79	0.64	0.12	8.2	105	460	
谷内渡	12	13-15	25.8	21.8	淡褐濁	6.8	29	187	0.4	—	0.02	13.8	5.5	7.43	0.03	0.38	7.4	450	700	
榑山	13	13-40	26.1	24	〃	6.5	9.0	200	0.06	0.006	0.05	18.4	11.7	7.55	6.00	0.29	12.6	1.400	1.100	

表 3 3回目 昭和40年10月7日

天候 前日 晴時々曇 当日 晴時々曇

採水地点	No	採水時刻	気温	水温	色調	PH	透視度	蒸発残留物	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ⁻	KMnO ₄ 消費量	DO	BOD	Fe	SO ₄ ²⁻	一般細菌数 / ml	大腸菌群 / 100 ml
藤倉	1	9-15	17.7°	12.3°	淡褐濁	6.9	30	ppm 53	ppm 0.1	—	ppm 0.08	ppm 12.0	ppm 4.3	ppm 9.44	ppm 0.56	ppm 0.17	ppm 6.9	110	220
松原	2	9-32	18	13	〃	6.9	30	56	0.2	—	0.04	12.0	5.2	8.96	0.81	0.11	8.1	790	220
濁川	3	9-43	18.3	14.7	〃	6.9	30	64	0.14	—	0.02	14.1	7.1	9.70	0.78	0.13	8.9	6.100	1300
堀田	4	10-03	18.5	14.3	淡青濁	6.8	29	77	0.14	—	0.04	17.0	4.0	8.78	0.32	0.08	8.9	380	17×10 ³
通橋町下	5	10-16	18.2	14.1	青白濁	6.6	17.5	79	0.5	ppm 0.006	0.09	17.7	4.9	8.23	3.23	0.15	11.6	11×10 ³	92×10 ⁴
三橋丁目下	6	10-28	17.5	14.2	淡褐濁	6.6	17	82	0.2	0.004	0.09	15.6	4.9	7.03	1.25	0.18	10.2	52×10 ³	70×10 ³
五橋丁目下	7	10-40	19.1	14.1	褐白濁	6.6	18	86	0.4	0.008	0.15	16.3	4.3	7.56	2.05	0.18	8.9	87×10 ⁴	54×10 ⁴
馬口労働橋下	8	10-51	18.8	14.7	青白濁	6.5	10.5	91	0.6	0.02	0.14	17.7	6.5	7.96	4.39	0.18	12.5	24×10 ⁵	17×10 ⁴
川口下	9	11-03	19.3	14.8	〃	6.5	10.5	90	0.6	0.02	0.16	18.4	6.8	6.81	5.03	0.09	13.4	47×10 ³	92×10 ⁴
新橋川下	10	11-20	19.8	16.7	褐白濁	5.8	6	361	1.6	0.01	0.17	134.5	8.6	6.94	1.63	0.42	42.7	15×10 ³	70×10 ³
八田	11	12-25	19.5	14.2	淡褐濁	6.8	29.5	107	0.04	—	0.02	14.1	6.8	7.82	0.57	0.31	14.5	10×10 ³	1700
谷内渡	12	12-45	19	14.8	淡褐濁	6.8	29.5	91	0.04	—	0.06	14.1	8.0	8.41	0.64	0.28	9.4	39×10 ⁴	9200
榑山	13	13-05	19.8	15.2	褐黄濁	6.4	6	107	0.4	0.008	0.09	17.0	11.7	6.76	6.37	0.28	7.0	16×10 ⁴	54×10 ⁴

表 4 4回目 昭和40年12月8日

天候 前日 時々雪 当日 雨時々みぞれ

採水地点	No	採水時刻	気温	水温	色調	PH	透視度	蒸発残留物	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ⁻	KMnO ₄ 消費量	DO	BOD	Fe	SO ₄ ²⁻	一般細菌数 / ml	大腸菌群 / 100 ml
藤倉	1	9-40	2.5°	3°	無色澄明	6.8	30	ppm 30	ppm 0.14	0.016	ppm 0.14	ppm 11.3	ppm 2.1	ppm 10.25	ppm 1.61	ppm 0.10	ppm 6.3	21	300
松原	2	9-50	2.5	2.5	〃	6.8	30	31	0.04	0.016	0.16	11.7	3.4	9.05	1.62	0.14	6.0	190	1400

濁川	3	10-15	2.5	4	微濁	6.8	30	38	0.04	0.02	0.14	13.1	3.4	10.64	0.46	0.10	6.8	260	11×10 ³
堀田	4	10-30	2.5	4	帯濁	6.9	29.5	56	0.04	0.02	0.08	17.7	3.4	8.70	0.48	0.14	5.6	650	32×10 ³
通町橋下	5	10.45	2.5	4	〃	7.2	8	113	0.3	0.03	0.17	17.0	7.4	10.88	5.66	0.60	9.1	61×10 ⁴	28×10 ⁴
三丁目橋下	6	10-50	2.5	3.8	濁濁	6.8	9	82	0.2	0.04	0.16	16.6	4.3	11.03	3.83	0.44	7.2	22×10 ³	11×10 ⁴
五丁目橋下	7	11-00	2.5	3.8	〃	7.0	5.5	89	0.4	0.05	0.05	17.7	8.0	8.80	3.80	0.60	8.5	13×10 ⁴	17×10 ⁴
馬口労働町橋下	8	11-05	2.5	3.8	〃	6.8	5	81	0.34	0.05	0.11	16.3	8.3	7.25	1.95	0.63	9.3	81×10 ⁴	26×10 ⁴
川口橋下	9	11-15	3.0	3.8	〃	6.8	4.5	91	0.6	0.06	0.1	17.0	12.0	7.66	6.59	0.60	9.2	12×10 ⁴	16×10 ⁵
新川橋下	10	11-35	3.0	3.5	〃	6.8	4.5	186	0.4	0.05	0.15	51.0	10.5	9.16	3.92	0.60	21.7	68×10 ³	13×10 ⁴
八田	11	13-45	3.0	4.8	無色澄明	6.8	30	52	0.02	0.016	0.14	12.7	4.6	10.48	1.93	0.28	4.5	1.400	5400
谷内佐渡	12	14-10	3.0	4.2	濁濁	6.7	10	75	0.06	0.04	0.12	13.4	7.4	8.28	0.24	0.53	7.3	30×10 ⁴	9200
榎山太平川	13	14-30	3.0	4.0	〃	6.8	5	116	0.3	0.06	0.24	16.3	12.0	8.73	5.27	0.58	9.8	39×10 ³	95×10 ⁴

Ⅶ 総括とむすび

表5として採水地点別の平均値を掲げた。別に偶々手元に得られた他県における河川水の水質調査結果を調べ、比較しつつ汚濁の度合いの検討をした。他県の成績は総て昭和37年以降のもので、総数95件であるが、各河川の条件は可成り違ふし、実施時期や調査法も異なるので凡その比較に過ぎない。先づ旭川・太平川における成績につ

いて述べると次のとおりである。

(1) PH

5.8〜7.2で中性又は微弱酸性である。

1回目と3回目にNo10で5.8あったが、これは本河川下流の工場廃水の影響と考えられる。平均値6.2〜6.8は、他の河川のPH6.0〜7.0と比し差を認めない。

(2) 透視度

両河川共流れ下るに従って成績が下る。特に市街地に

表5 採水地点別平均

採水地点	No	PH	透視度	蒸発残留物	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ⁻	KMnO ₄ 消費量	DO	BOD	Fe	SO ₄ ²⁻	一般細菌数/ml	大腸菌群/100ml	
藤倉	1	6.7	30	ppm 52	ppm 0.09	ppm 0.004	ppm 0.08	ppm 11.4	ppm 4.8	ppm 9.17	ppm 1.07	ppm 0.11	ppm 5.8	48	200	
松原	2	6.8	30	52	0.09	0.004	0.07	11.5	5.3	3.9	3.4	0.95	0.11	5.6	260	530
濁川	3	6.8	29.8	62.3	0.05	0.005	0.06	13.7	5.4	9.82	1.02	0.12	6.4	260	58×10 ³	
堀田	4	6.8	29.1	78.3	0.07	0.005	0.05	16.9	5.1	8.13	0.32	0.15	6.4	730	41×10 ⁴	
通町橋下	5	6.8	19.1	91.0	0.26	0.010	0.09	16.0	6.8	8.41	3.56	0.26	8.6	160×10 ³	91×10 ³	
三丁目橋下	6	6.7	18.1	83.5	0.14	0.012	0.09	15.1	6.1	9.24	2.54	0.30	7.2	30×10 ³	4×10 ⁷	
五丁目橋下	7	6.7	15.9	107.5	0.35	0.016	0.08	16.3	7.0	8.21	3.62	0.32	7.7	32×10 ⁴	23×10 ⁶	
馬口労働町橋下	8	6.6	10.5	95.3	0.44	0.019	0.09	16.7	8.0	8.16	3.95	0.33	9.1	97×10 ⁴	4×10 ⁷	
川口橋下	9	6.6	11.3	91.8	0.60	0.024	0.12	95.0	9.6	8.19	5.03	0.32	29.1	11×10 ⁴	94×10 ³	
新川橋下	10	6.2	6.0	361.5	0.90	0.020	0.15	68.9	10.0	7.60	2.39	0.50	35.0	12×10 ⁴	4×10 ⁷	
八田	11	6.8	29.9	98	0.12	0.004	0.05	13.8	6.7	8.73	0.88	0.22	8.3	3100	1900	
谷内佐渡	12	6.8	23.6	109	0.13	0.010	0.07	13.2	7.7	8.86	0.73	0.37	7.6	170×10 ³	4800	
榎山太平川	13	6.6	9.5	124.8	0.23	0.019	0.11	16.1	12.4	8.19	5.27	0.37	9.2	51×10 ³	37×10 ⁴	

入って急に低下し、No 10では4回共4.5〜7.0であった。平均値で10を下廻るのはNo 10, No 13であるが、市街地の下流と云う条件で他と比較し、特に低い値ではない。

(3) 蒸発残留物

No 10に於て少しく高い数を示すが、これも500ppmを越えるのは2回目だけであった。

(4) アンモニア性窒素

市街地に入って多くなり、下流ほど高い値を示すが、これは下水の流入等によるものであろう。他と較べて特に多くはない。

(5) 亜硝酸性窒素

採水地点別では差を殆んど認めないが、4回目採水分は他の時より数倍多かった。他河川と比して可成り少い方に属する。

(6) 硝酸性窒素

これも地点別に余り差は認められず、4回目の採水分が高い値を示した。

(7) 塩素イオン

2回目のNo 9に抜きん出て高い値を示した。その他に1回目、3回目、4回目のNo 10が高いが、他は殆んど同じようである。

他の河川では市街地や工場地帯を除いて似た様な数値である。

(8) 過マンガン酸カリ消費量

下流になるに従って高く、又1回目に全般的に高かった。最高が1回目のNo 13で14.2ppmである。

これは他と比して低い方に属する。

(9) DO

6.21〜11.3ppmで4回共大差を見ない。平均値8.62ppmは他の河川の成績に比して高い方である。

(10) BOD

市街地に入って5ppmを越すようになるが10ppmを越えなかった。

(11) 鉄

下流が多い傾向にあり、今回の調査では4回目に特に多かった。他河川と比して少ない方に属する。

(12) 硫酸イオン

殆んど10ppm以下であるが、2回目のNo 9, 1回目、3回目のNo 10に高い値を示した。これも他と比し低い方である。

(13) 一般細菌数

1回目採水分は少なかった。総体的に下流程多い。これは他河川よりやゝよい方であろう。

(14) 大腸菌群

下流程多く、時期的には夏(2回目)採水分に多い。これも他河川に比較して多い方であろう。

都市を貫流し、化学的諸成分を極めて多量に含んでいる河川で、細菌数の少いものを見るが、化学的成分の濃度と細菌との因果関係、下水の処理等、種々の問題を含むものなのであろうと思う。

今回の試験の範囲内では、生下水が直接流れ込むためか、細菌数は多いが、他の化学的成分にあっては他の河川の成績に較べて「きれいな水」と云えるが、これも比較的ということである。

この調査は今回が初年度であり、試験項目も不足で、これをもって結論付けるのは早計であろうが、調査を続行し、今後どのような変せんを経るかを見守り度いと思う。先進工業都市の河川の様な運命は迎せたくないのである。

終わりに御協力を賜った県公衆衛生課、秋田保健所各位に謝意を表します。

文 献

日本薬学会; 衛生試験法
 日本規格協会; 日本工業規格, 工業用水試験方法
 厚生省編; 飲料水検査指針
 日本水道協会; 下水試験法
 黒田他; 鈴鹿川系の水質調査(第2報)三重県衛生研究所年報 第11号 昭39
 青柳他; 最上川の水質について 山形県衛生研究所報 No 4 1965
 山口; 県下主要河川および港湾の水質汚濁調査 長崎県衛生研究所報 V 1964
 宮永; 阿武隈川の水質汚濁調査について(その3) 福島県衛生研究所研究報告 第56集 昭38
 宮永; 公共水汚濁の問題点 同上第60集 昭39
 原田他; 大淀川の水質調査について 宮崎県衛生研究所報 第6号 昭39
 宇野他; 寝屋川水系の水質規制に関する一考察 大阪市立衛生研究所研究報告 第26集 昭39
 佐藤他; 松江市内堀川の水質調査成績 島根県衛生研究所年報 第4号 昭37
 滝島他; 利根川水系の水質について(第1報)群馬県衛生研究所年報 第3号 昭39
 市内河川水質調査 京都市衛生研究所年報 第30号 昭40
 日野川水系の水質調査 鳥取県衛生研究所報 第5号 昭40
 児玉他; 米代川及びその支流の水質調査について(第2報)秋田県衛生科学研究所報 第9輯 昭39