

4) 山梨県内における公共用水域の水質汚濁 に関する基礎的調査研究 (第1報)

都市廃水が下流水域に及ぼす水質汚濁の現状

網野 英夫, 久保田 寿々代, 笠井 和平
中山 昭, 清水 郁子

A まえがき

人類は常時水の得られる河川流域や湖海の沿岸に生活の場を求めて定住し、用水源として利用してきたが、生活活動や産業活動の高度化にともない大量の廃水を今度は排水の場として使用するために、これら公共用水域は汚濁を生じ、しかも経済成長、流域開発の進展にともなう汚濁が進行する。これは必然的な現象とはいえ、それを必要悪として放置しておいたのでは生活環境を悪化し、産業活動に支障を来し、人間社会は破かいされてしまう。

県内の公共用水域は河川法にもとずき1級河川として富士川水系(235河川)と多摩川水系(5河川)、2級河川として相模川水系(68河川)、計308河川その延長1,550kmとされている。

われわれはこれら県内公共用水域の水質汚濁の現状を調査し、今後の公共用水域の水質保全対策に資するため、まず河川水質の主要汚染源となる市制施行地域の都市下水等が流入する河川によって生ずる水質の汚濁現象が下流の水域にどのように影響し、又は変化してゆくか、その実態把握のため水質試験を試みたのでその結果を報告する。

B 対象水域

県内の市制施行地は甲府市、富士吉田市、塩山市、都留市、山梨市、韭崎市、大月市の7市であるが、これらの都市を流れる水系は富士川水系と相模川水系である。

富士川水系については甲府市を流下する河川として荒川、濁川、平等川を、韭崎市については釜無川と塩川を、塩山市山梨市の場合は重川、日川、笛吹川をえらび、これらが合流する下流水域として釜無川、笛吹川、富士川を対象とした。

相模川水系については富士吉田市、都留市、大月市を流下する桂川を対象とした。

以上の対象水域は2水系12河川湖となり、河川延長は約200kmとなる。

C 調査地点

対象水系の県内域における最上流地点と最下流地点と

して富士川水系は国界橋(白州町)と南部橋(南部町)を、相模川水系は山中湖と桂川橋(上野原町)をえらび、富士川水系では対象河川の合流点における合流の上流地点と合流後の下流地点をそれぞれ定め、支川は流末地点を、又河川延長の長い水域は中間に調査地点を求めて20地点とし、相模川水系は各都市の下流地点を調査地点とし、6地点をえらんだ。調査地点は図1のとおりである。

D 試験項目

本調査はその水質汚濁源を都市下水と考へて試験項目を定め、性状、水温、透視度、濁度、PH、蒸発残留物、浮遊物質(SS)、溶存酸素(DO)、生物化学的酸素要求量(BOD₅)、化学的酸素要求量(COD₄)、塩素イオン(Cl⁻)、アンモニア態窒素(NH₃-N)、界面活性剤(ABS)、細菌数および大腸菌群について実施した。尚河川の水質汚濁に影響のある河川の地形、流速、流量等の調査は実施できなかった。

E 試験成績

各調査地点における水質試験成績は表1のとおりである。

F 考察

(1) 都市を流下する河川の汚濁

富士川水系で調査の対象とした都市河川の塩川、重川、日川、平等川、濁川、荒川の6河川についての水質試験成績をみると濁川を筆頭に荒川が汚濁がたかかった。また重川と日川が予想以上に汚濁が進行しているようにみうけられた。

荒川と濁川については笛吹川との合流点附近を調査地点としているため、甲府市街地域から距離もあり、この間には汚濁源も少ないので、かなり自浄作用により浄化されていると思われるので、濁川については別途都市河川として水質汚濁の現状調査のため水質試験を計画した。

(2) 都市河川の水質が下流水域に及ぼしている影響と変化

富士川水系についても相模川水系についても県内域における最上流調査地点の水質は清浄であるが、都市河川の合流によりいずれも汚濁されている。

富士川水系については釜無川が垂崎市の廃水を合流することにより若干汚濁され、信玄橋ではその上流の調査地点の桐沢橋の水質に比してSSは $\times 1.6$ 、CODは $\times 1.7$ 、大腸菌群は $\times 5.5$ に増加している。

笛吹川については塩山市、山梨市の廃水(重川、日川)の合流によって笛吹橋ではその上流調査地点の亀甲橋の数値に比較してSSは $\times 4.0$ 、BODは $\times 1.7$ 、CODは $\times 1.6$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ は $\times 3.5$ 、大腸菌群は $\times 2.1$ に増加している。笛吹川はそのまま流下しながら若干づつ自浄されて、甲府市の廃水(荒川、濁川)を合流した地点で再度大きく汚濁され、豊積橋ではその上流調査地点の中道橋よりSSは $\times 1.7$ 、BODは $\times 3.1$ 、CODは $\times 1.3$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ は $\times 30.0$ 、ABSも $\times 1.6$ 、大腸菌群は $\times 2.1$ と増加し、釜無川と合流して富士川となっている。

富士川も釜無川と笛吹川の合流点附近は淀みのようになり汚濁も大きい、南に流下するにしたがい、自浄作用が働き汚濁も除々に好転し、さらに早川等の合流による希釈作用も加わり、浄化が進んで南部橋では汚濁も相当に回復して静岡県へ流出していることがうかがえる。

相模川水系については富士吉田市下流で富士吉田市を貫流する宮川を合流することにより汚濁が急増し、その上流調査地点の山中湖の水質と比較すると、SSは $\times 3.1$ 、BODは $\times 1.3$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ は $\times 4.7$ 、ABSは $\times 1.9$ 、大腸菌群は $\times 47.0$ となっている。さらに流下中都留市及び大月市の廃水の流入によりBOD又はCODは若干増加するが、反面清浄河川(笹子川、葛野川、鶴川等)の合流による希釈作用と本流の自浄作用が働き、桂川橋では汚濁も回復して県境を流出していることが認められた。

G 総 括

1. 県内公共用水域のうち市制施行地域の都市廃水が流下する河川について、県内の下流水域に対して水質の汚濁がどのように影響し、又は変化してゆくか、実態

の把握のため2水系12河川湖について26地点で採水の土水質試験を行った。

2. 都市河川のうち甲府市の廃水の影響をうける濁川、荒川の汚濁がもっともたかく、塩山市、山梨市に関係のある重川、日川も予想以上に汚濁が進行しているように思われた。
3. 富士川水系については釜無川より笛吹川が汚濁されている。

笛吹川は重川、日川の合流により汚濁がたかまるが、流下中浄化がある程度すすみ、平等川、濁川、荒川を合流するにしたがい再度大きく汚濁されて、釜無川と合流して富士川となる。さらに流下をつづけるうち清浄河川による希釈と本流の自浄作用によって汚濁は相当に回復して静岡県に流出している。

4. 相模川水系については富士吉田市下流で汚濁がたかまり、都留市ならびに大月市を流下する間、汚濁と浄化がくりかえされ、若干汚濁が進むようであるが、県境の桂川橋に至るまでには清浄河川の希釈と自浄作用の促進によって汚濁も回復して県境を流出している。
5. 本調査成績からみて汚濁が進行し、今後監視又は対策が必要と思われる水域は、濁川、荒川、重川、笛吹川の笛吹橋附近と中道橋附近から下流水域及び富士川の富士橋附近の水域と考えられる。

H 参考文献

- 公害と防災編集委員会：水質汚濁
松江吉行：水質汚濁調査指針
吉田午郎：公共用水域の水質調査方法
武藤嶋夫：都市廃物処理と公害
植松喜稔：水質汚濁調査方法
杉木昭典：水質汚濁
柳沢金吾：水質の常識
庄司光外：環境衛生工学
W. W. Eckenfelder, Jr. D. J. Oconnor, 岩井重久訳
：廃水の生物学的処理
山梨県：水資源の利用と現況
山梨県：河川法河川表

表1

都市廃水が下流水域に及ぼす水質汚濁の現状

(各調査地点における水質試験成績)

水系	本川	支川	調査地点	水温 °C	透視度 度	濁度 度	PH	蒸発 残留物 ppm	SS ppm	DO ppm	BOD ppm	COD ppm	Cl ⁻ ppm	NH ₃ -N ppm	ABS ppm	細菌数 N/ml	大腸 菌群 N/ml
富士川	釜無川		国界橋	15.3	>30.0	14.1	8.4	108	9	9.98	1.23	2.02	3.97	0.02	不検出	35	5
		〃	桐沢橋	19.2	>30.0	6.5	8.2	99	7	8.93	1.73	2.24	4.14	0.01	不検出	200	10
		〃	信玄橋	23.5	20.5	8.2	8.8	123	11	8.61	2.09	3.72	7.26	不検出	0.06	590	55
		〃	三郡橋	23.5	14.5	15.7	8.8	137	15	7.99	2.10	3.72	7.44	0.01	0.18	640	2
		〃	塩川 穂坂橋	21.6	>30.0	2.0	8.8	124	3	8.83	1.47	2.93	14.92	不検出	不検出	600	80
	笛吹川		亀甲橋	12.6	15.5	15.8	7.3	89	12	9.92	1.27	4.39	3.79	0.01	0.11	750	90
		〃	笛吹橋	18.3	24.5	5.9	7.4	132	49	8.98	2.12	6.98	4.85	0.07	0.10	650	190
		〃	白井河原橋	14.5	15.0	11.7	7.2	101	11	8.81	1.79	4.58	3.12	0.03	不検出	500	75
		〃	中道橋	17.4	27.0	8.0	7.2	174	12	8.29	1.27	6.73	11.27	0.03	0.05	590	36
		〃	豊積橋	17.2	>30.0	3.0	7.0	147	2	7.12	3.98	9.03	17.69	0.92	0.08	1,300	75
		〃	三郡橋	16.7	>30.0	6.4	7.0	114	11	7.77	1.59	7.23	11.45	0.12	不検出	1,200	50
		〃	重川 重川橋	17.4	24.0	7.7	7.4	124	29	8.45	3.92	4.96	6.06	0.17	0.32	550	300
		〃	日川 日川橋	18.1	14.5	16.5	7.4	145	79	8.98	2.10	8.37	3.08	0.02	0.08	500	160
		〃	平等川 大黒橋	17.7	>30.0	6.2	7.4	171	12	9.02	4.05	6.06	26.02	0.12	0.10	1,400	110
〃		濁川 濁川橋	16.7	27.0	9.5	7.0	239	14	2.51	10.08	10.36	37.12	1.28	0.35	3,800	450	
〃	荒川 二川橋	16.1	>30.0	5.2	7.2	137	3	8.39	7.53	12.16	11.77	0.34	0.05	1,200	93		
富士川		富士橋	22.5	30.0	4.5	7.5	178	29	6.34	1.69	4.13	13.50	0.07	0.41	6,400	350	
	〃	飯富橋	24.2	28.0	7.0	7.7	181	22	7.48	1.57	5.40	13.01	0.03	不検出	2,100	310	
	〃	身延橋	24.3	>30.0	1.5	8.2	195	36	8.33	1.27	2.84	10.38	不検出	不検出	880	170	
	〃	南部橋	24.3	26.0	8.0	8.2	190	19	9.50	1.47	2.20	8.65	不検出	不検出	420	91	
相模川	山中湖		吐口	26.5	>30.0	0	7.6	69	18	6.72	1.07	2.87	3.79	0.01	0.10	330	18
		〃	宮川 発電所	13.0	>30.0	2.0	7.6	175	56	8.91	1.40	2.55	5.17	0.03	0.19	4,200	860
	桂川		船場橋	17.8	>30.0	4.0	7.8	148	25	9.01	2.09	2.87	6.56	不検出	0.08	4,900	480
		〃	猿橋	24.6	>30.0	1.9	8.0	123	23	7.97	2.52	3.38	5.35	0.01	不検出	5,300	450
		〃	桂川橋	19.9	>30.0	4.8	7.6	152	30	8.59	1.57	3.38	7.80	0.01	0.18	3,600	270
	河口湖		吐口	26.5	>30.0	1.9	7.6	119	23	6.07	1.04	3.53	5.88	0.06	0.05	340	37

富士川水系の水質の変動

相模川水系の水質の変動

