

3 ニケ領用水の汚濁実態調査（第2報）

Investigation of Water Pollution in Nikaryo-yosui River (II)

小池 順一	Junichi KOIKE
山田 健二郎	Kenjiro YAMADA
吉川 サナエ	Sanae YOSHIKAWA
永田 正信	Masanobu NAGATA
山田 茂	Shigeru YAMADA
田中 充*	Mituru TANAKA
林 幸子**	Sachiko HAYASHI

1 はじめに

本調査は汚濁の著しいニケ領用水の水質浄化対策を検討するうえでの資料とするために、ニケ領用水の流量と水質を主にした実態調査を58～59年にわたって実施したものである。また同時に流域の汚濁発生量を算出し、実態調査の結果と合せて解析し用水の汚濁構造の究明を試みた。

58年度は川崎市内を縦断しているニケ領用水の取水口から中央部までの区間について調査を実施し¹⁾すでに報告した。

59年度は前年度にひきつづきニケ領用水の中央部に位置する円筒分水地点から下流の平間までの区間について調査を実施したので、その結果について報告する。

2 概況、調査方法及び分析方法

2.1 ニケ領用水円筒分水下流の河川概況

ニケ領用水の下流（円筒分水地点から平間浄水場裏まで）は約9 kmあり、途中高津区二子地区では六ヶ村下水路、中原区宮内では宮内排水路および中原区今井仲町では渋川と通じている。昭和20年以後円筒分水地点より下流では市街化が進行し、農地面積が減少しており、特に農業用水としての利用のない冬期や、河川改修工事の行なわれる時期はニケ領本川からの分水がなく、雨水、生活排水の排水路として流下している。現在終末の平間では下水道溝と接続しており入江崎下水処理場へ導入されている。

2.2 調査方法

今回のニケ領用水下流域での調査は昭和59年4月から昭和60年4月にかけて5回の調査を実施した。調査地点を図1に、調査概要を表1に示した。流下状況踏査は昭和59年4月24日（踏査

* 川崎市公害局水質課

** 川崎市衛生研究所

分析方法は表2に示した。

表2 分析方法

分析項目	分析方法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102. 12 - 1 に基づく方法
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102. 21 に基づく方法
化学的酸素要求量 (COD)	JIS K 0102. 17 に基づく方法
溶存酸素 (DO)	JIS K 0102. 32 - 1 に基づく方法
アンモニア性窒素 (NH ₃ -N)	オートアナライザーによるインドフェノールブルー発色法
全窒素 (T-N)	アルカリ性ペルオキシ2硫酸カリウムによるオートクレープ分解後オートアナライザー-Cu-Cd還元カラムによるナフチルエチレンジアミン発色法
全リン (T-P)	酸性ペルオキシ2硫酸カリウムによるオートクレープ分解後オートアナライザー、アスコルビン酸モリブデン青発色法
懸濁物質 (SS)	JIS K 0102. 14 - 1 に基づく方法
メチレンブルー活性物質 (MBAS)	オートアナライザーによるメチレンブルー吸光々度法 (標準はドデシル硫酸ナトリウム)
流量	流速計またはうきで流速をはかり川巾と水深を乗じて求めた。

(2) 算定排出負荷量

円筒分水下流の流域人口と家庭排水負荷原単位から生活系排出負荷量を割出した。事業系及び営業系の排出負荷量は生活系の排水量に対する事業系及び営業系の排水量割合を求め生活系排出負荷量を乗じた。

これらの排出負荷量を加算し流域の算定排出負荷量とした。

3 結果と考察

3.1 円筒分水下流の踏査状況

円筒分水から平間浄水場裏までの流域の状況について、流量、流路状況及び河川構造等を踏査した。全体を通して、①夏期の流量は豊富で、流下の途中で農業用水として一部取水されていた。冬期は円筒分水からの取水がなく生活排水のみ流入していた。なお現在、河川改修工事のため途中で水抜きが行われており場所によってはほとんど流れていないところもあった。②用水の護岸はほとんどがガードレールまたはフェンスが張っており、河川構造としてはコンクリートブロックかコンクリートの3面張りであった。③下床にはヘドロが堆積しており、水の流れのないところではゴミがたまっていた。また、ダンボールや自転車などの粗大ゴミの投棄がみられるなど河川として全体的な汚れが目立った。④土木局による河川浄化の試みとして生物膜利用の浄化実験が次の3ヶ所で行われていた。⑦円筒分水付近における玉石の敷設。⑧下流、昭和橋付近ではプラスチック膜状充てん材の敷設。⑨下流、大鹿橋付近のじゃかごの敷設。⑤二ヶ領用水は住宅地域を貫通している水路であるが、沿線沿いに

公園などがあり、自然に親しめそうな区域として次の4ヶ所が認められた。A)円筒分水付近。B)坂戸橋付近。C)今井仲橋付近。D)住吉，中原平和公園付近。（図1A～Dゾーン）

3.2 流量調査結果

調査1，調査2および調査3における流量測定結果をそれぞれ図2～4に示した。

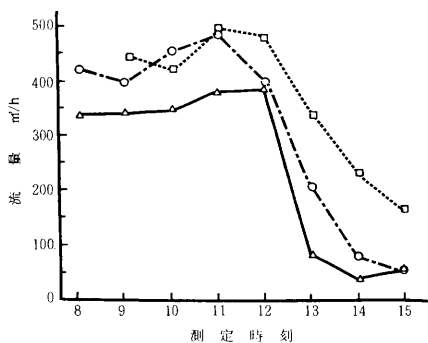


図2 ニヶ領用水の流量変化
(じゃかご設置区間59.5.10)

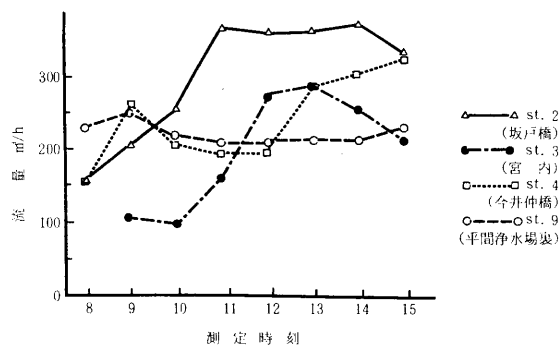


図3 ニヶ領用水の流量縦断変化 (59.6.6)

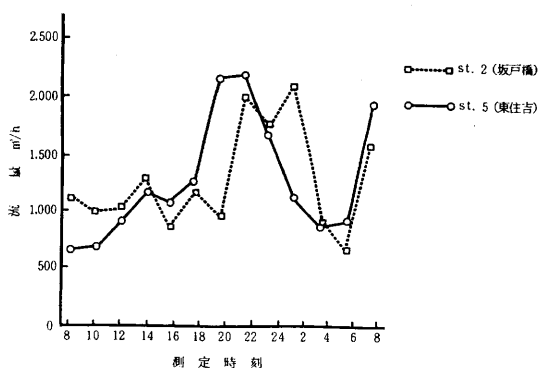


図4 ニヶ領用水の通日流量変化 (59.9.13～14)

調査1における下流3地点の流量変化(図2)をみると午前中にピークを示したあと午後にかけて流量が少なくなっていた。

調査2の縦断調査(図3)では坂戸，宮内，今井仲橋の3地点では午前中にピークがみられたが，下流の平間ではあまり変化がみられなかった。

調査3の通日調査(図4)についてみると，2地点1日2回のピークがみられるが，最初のピークはあまり目立たなかった。通日調査結果から，各時刻の流量を積算し，2地点の通過積算量を図5に示した。流量積算グラフより，調査1，調査2の午前8時から午後3時までの7時間の流量が一日の流量に占める割合を読みとると約25%を占めていた。

上記の3回の調査を通じて，途中で農業用水の引き抜きがあるため必ずしも下流の流量が多くなっていないこともあるが，ニヶ領用水の流量は1日に2回のピークがみられ，人間の生活パターンと一致しており生活排水の流入の影響を強く受けている河川である。

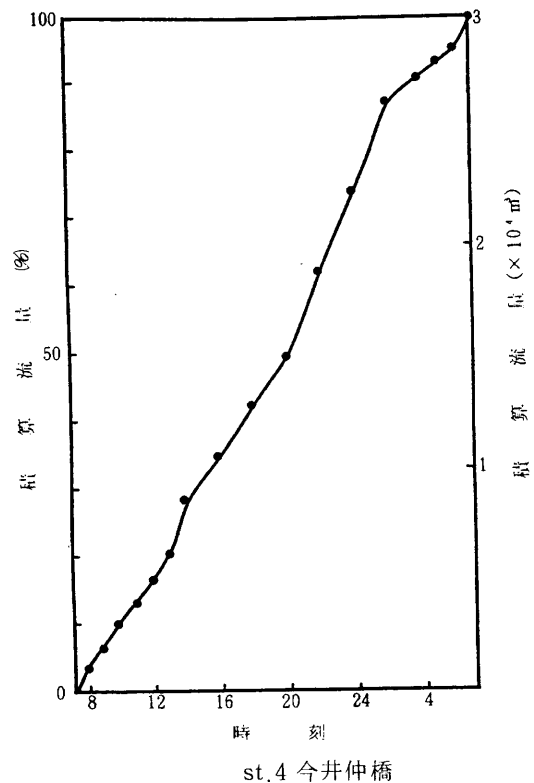
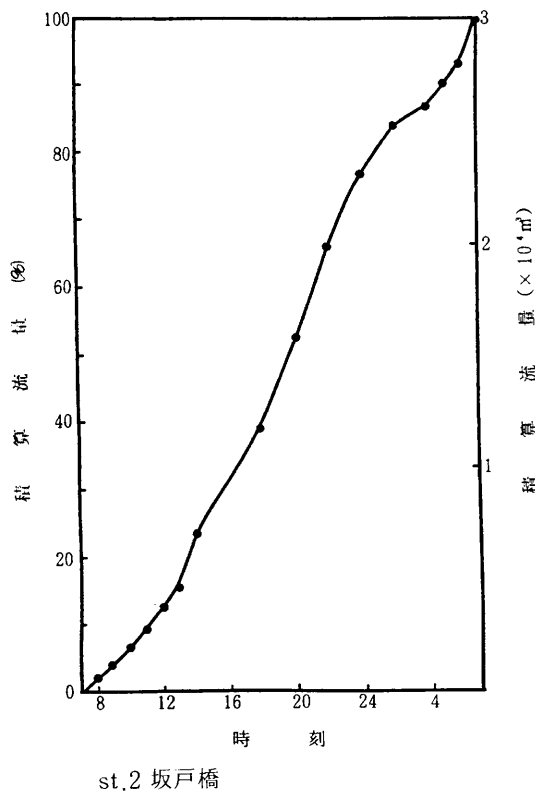


図5 ニヶ領用水の流量通日積算グラフ

3.3 水質調査結果

調査1における測定結果を表3, 図6-1~3に示した。水質の経時濃度変化は少なく, 平均水質はBOD, CODとも20 mg/l 前後の値を示し, 常時汚れた水が流れている。じゃかごによる水質浄化効果については, ゴミを除去するなどの濾過効果はあるが, 処理流量が多いので処理効果は明確でなく, 時間の経過とともに目づまりを起しゴミがたまる状態であった。

調査2における円筒分水地点から下流の水質濃度変化を表4, 図7-1~3に示した。各地点の水質濃度は午前8時ごろから徐々に上昇し, 午後から下がる傾向を示している。特にMBA Sの濃度変化は生活パターンとよく一致していた。地点別では, 円筒分水で分水さ

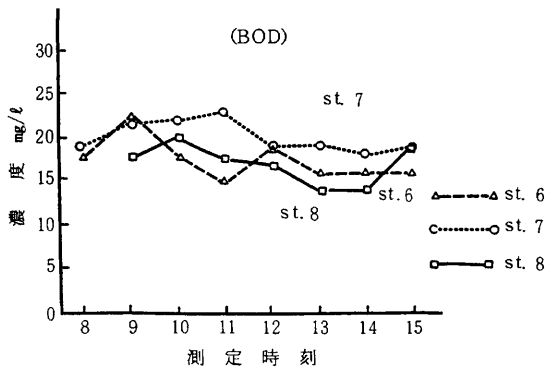


図 6-1 ニヶ領用水のBOD経時変化 (調査 I)

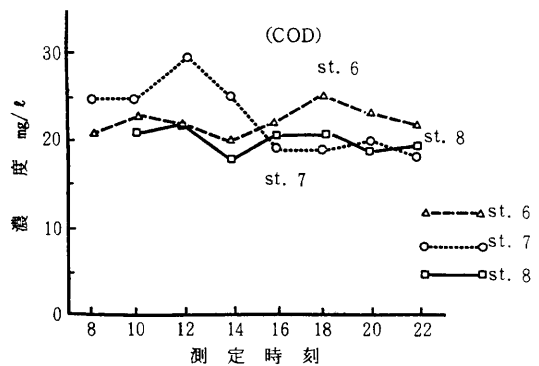


図 6-2 ニヶ領用水のCOD経時変化 (調査 I)

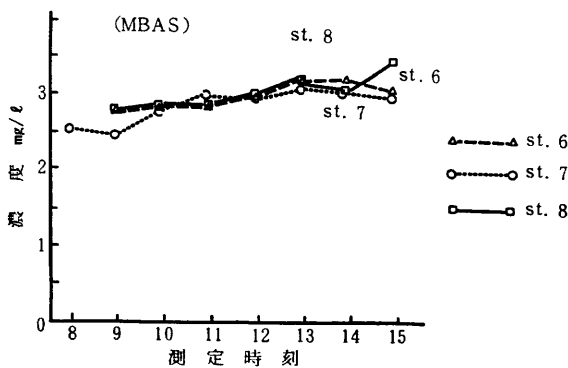


図 6-3 ニヶ領用水のMBAS経時変化 (調査 I)

表 3 調査Iにおけるニヶ領用水の平均水質濃度 (川崎市)

項目	地点 (mg/l)			
	st. 6	st. 7	st. 8	平均
BOD	18	20	17	18
COD	22	23	20	22
T-N	9.8	9.6	9.4	9.6
T-P	1.2	1.1	1.1	1.1
MBAS	3.0	2.9	3.0	3.0
SS	18	34	22	25
流量(m ³)	2,016	2,549	2,624	2,396

れた後、水質の汚濁が進み坂戸橋、宮内、今井仲橋、平間ともほぼ同じ値を示していた。

調査 3 の 2 地点の経時変化を表 5、図 8-1~3 に示した。調査 2 と同様 MBAS の濃度変化が生活パターンをよく反映していた。上流の坂戸橋に比べ中流部の東住吉の方が水質の汚れが目立った。

このように水量が多く円筒分水で分水のみられる時は上流からの生活排水の流入により下流に向うに伴い水質は徐々に悪化していくが、水量の少ない時は各地点ともほぼ同じ値を示している。

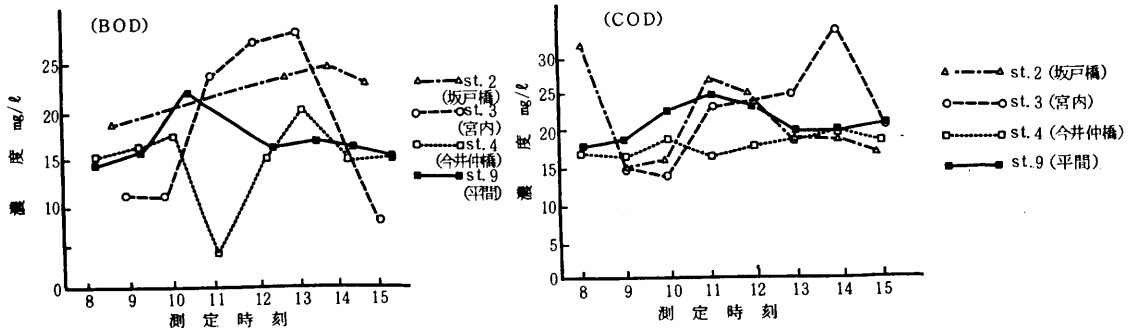


図7-1 ニケ領用水のBOD経時変化（調査Ⅱ） 図7-2 ニケ領用水のCOD経時変化（調査Ⅱ）

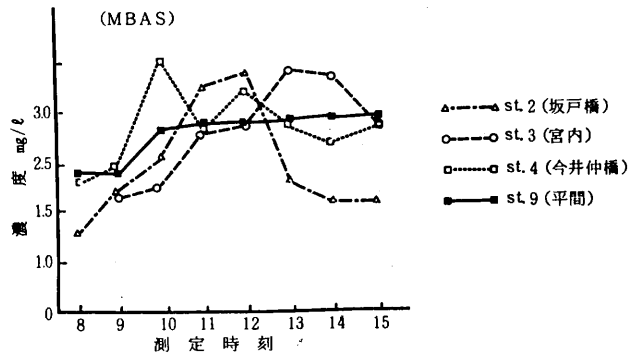


図7-3 ニケ領用水のMBAS経時変化（調査Ⅱ）

表4 調査Ⅱにおけるニケ領用水の平均水質濃度（川崎市）

項目	地点	(mg/ℓ)					平均
		st. 1	st. 2	st. 3	st. 4	st. 9	
BOD		7.2	24	19	16	18	17
COD		10	21	22	18	21	18
T-N		5.6	5.9	7.4	8.7	7.9	7.1
T-P		0.3	1.0	0.8	1.4	1.2	0.9
MBAS		0.8	3.0	3.8	3.8	3.7	3.0
SS		9	23	36	15	18	20
流量(m ³)		1,598	2,542	1,598	2,038	1,876	1,930

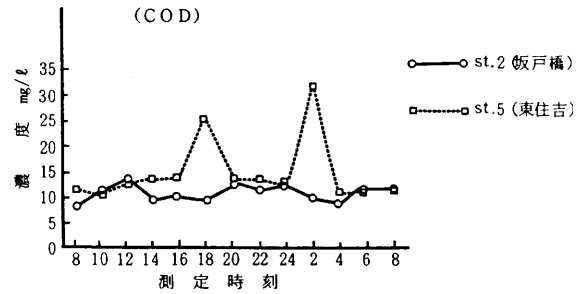
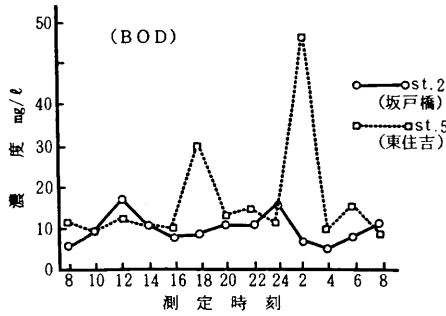


図8-1 ニケ領用水のBOD経時変化（調査Ⅲ） 図8-2 ニケ領用水のCOD経時変化（調査Ⅲ）

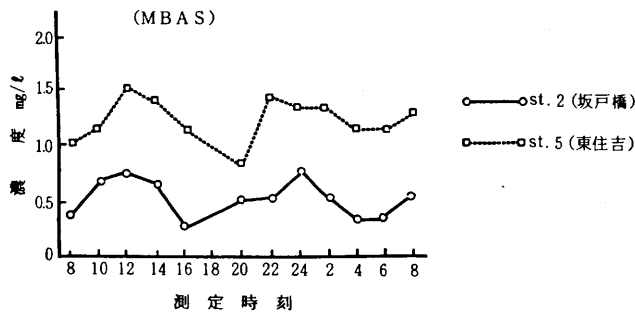


図8-3 ニケ領用水のMBAS経時変化（調査Ⅲ）

表5 調査Ⅲにおけるニケ領用水の通日平均水質濃度

項目	(mg/l)				
	地点	st. 1	st. 2	st. 5	平均
BOD		4.9	9.9	15	9.9
COD		8.7	11	14	11
T-N		5.0	5.2	6.9	5.7
T-P		0.8	0.8	1.2	0.9
MBAS		0.4	0.5	1.2	0.7
SS		5	12	10	9
流量(m ³)		8,900	30,000	30,000	23,000

3.4 実測汚濁負荷量

調査1, 2および3における各地点ごとの流量に実測結果を乗じてそれぞれの汚濁負荷量を求め表6に示した。

表6 二ヶ領用水の流量と水質汚濁負荷量 (川崎市)

〔調査 I〕 午前8:00～15:00

[kg]

地 点	流量 m ³	BOD	COD	T-N	T-P	MBAS	SS
st. 6	2,016	37	44	19	2.4	5.8	37
st. 7	2,549	53	61	24	2.9	7.2	84
st. 8	2,624	54	63	28	3.5	9.0	72

〔調査 II〕 午前8:00～15:00

[kg]

地 点	流量 m ³	BOD	COD	T-N	T-P	MBAS	SS
st. 1	1,598	11	16	9	0.5	1.3	15
st. 2	2,542	57	53	15	1.9	8.1	60
st. 3	1,598	30	37	12	1.7	6.3	64
st. 4	2,038	33	38	18	2.9	7.7	31
st. 9	1,876	35	40	15	2.3	6.9	34

〔調査 III〕 通日調査

[kg]

地 点	流量 m ³	BOD	COD	T-N	T-P	MBAS	SS
st. 1	8,938	92	151	94	15	7	90
st. 2	30,000	314	339	156	25	16	256
st. 5	30,000	513	471	210	36	36	316

3.5 算定排出負荷量

生活系の算定排出負荷量は、二ヶ領用水下流域の人口と家庭排水負荷原単位(表7)を乗じて求めた。また、事業系、営業系については、生活系の負荷量を基にそれぞれの排水量から比例配分で求め算定排出負荷量としそれらの結果を表8に示した。

表7 家庭排水負荷原単位 (g/日・人)

区分	項目	COD	BOD	T-P	T-N	MBAS
合併浄化槽利用家庭		3.2	2.1	0.91	2.5	0.06
単独し尿浄化槽利用家庭		16	28	1.0	7.8	3.4
汲み取り利用家庭		13	22	0.32	1.2	3.4

(昭和58年度調査)

表 8 算定排出負荷量

(kg/日)

項 目	生 活 系				事業系	営業系	合 計
	合併処理	単独処理	汲み取り	小 計			
BOD	1	162	167	330	220	153	700
COD	2	93	98	193	129	90	412
T-N	1	45	9	55	37	26	118
T-P	0.5	5.8	2.4	8.7	5.8	4.0	18
MBAS	0	20	26	46	31	21	98

次に、二ヶ領用水の下流域人口と生活排水処理形態別人口の割合を求め、前年度調査を行った上流域の二ヶ領本川及び宿河原線と比較しその結果を表 9 に示した。二ヶ領用水の下流域は、上流域に比べ水洗の人口が20%と大きい。

表 9 生活排水処理形態別人口^{1) 2)}

(川崎市)

流 域	人 口	水洗人口	合併処理	単独処理	汲み取り
二ヶ領用水 (円筒分水下流)	17,312	3,407	529	5,798	7,578
形態別割合 (%)	(100)	(20)	(3)	(33)	(44)
二ヶ領本川	92,834	8,349	9,241	48,743	26,501
形態別割合 (%)	(100)	(9)	(10)	(52)	(29)
宿河原線	10,694	343	754	4,280	5,317
形態別割合 (%)	(100)	(3)	(7)	(40)	(50)

3.6 浄化対策

二ヶ領用水においては、土木局による玉石、プラスチック充てん材、じゃかごによる浄化実験施設が敷設されていたが、今回の調査では河川への浄化効果ははっきりしなかった。これは二ヶ領用水の下流域が生活排水下水路となっており負荷が高いのが原因であると思われる。また、ゴミやドロにより目づまりを起しやすくスクリーンを設けるか、ゴミの除去、施設の洗浄等のメンテナンスを十分に行う必要があると考えられる。今後の二ヶ領用水の浄化対策としては、生活排水の流入をなくすため下水道の整備を早急に進めるとともに、河川の水量を維持する等の対策が必要である。

4 まとめ

円筒分水から下流の二ヶ領用水について踏査するとともに、流量と水質の実態を調査した結

果、汚濁状況と汚濁構造を総合的に把握することができたので主な結果をまとめ以下に示した。

(1) 二ヶ領用水の踏査

用水に沿っての散策は可能であるが、全線にガードレールか金網が張ってあり、コンクリートブロックかコンクリート3面張りであった。また、河床にヘドロの堆積がみられ、ところどころにゴミが溜まっており目視でも汚れのひどさが判断された。なお、用水の下流において自然に親しめそうな区域が4ヶ所ほど認められた。①円筒分水付近、②坂戸橋付近、③今井仲橋付近、④住吉、中原平和公園。

(2) 流量、水質調査結果

流量としては、農業用水や河川工事等による引き抜きがあるため必ずしも下流の方が流量が多くなかった。

円筒分水から分水のある水量の多い時は、上流から下流に向うに従い水質の悪化がみられたが、水量の少い時は各地点とも似たような水質状態で汚れていた。

(3) 汚濁負荷量

流域における生活排水処理形態は、水洗が20%と上流の二ヶ領本川、宿河原線と比べ大きかったが、単独浄化槽利用人口が約半分を占めており、河川汚濁の原因として生活排水による影響が著しい。

(4) 浄化対策

現在、河川の浄化方法として礫間接触法による河川水質浄化施設が市内平瀬川に建設されており、市公害局でも山下川で処理実験を行ったが、この方法は水質浄化効果がある反面処理能力と河川流量を比較すると莫大な敷地が必要である。

本調査中は、玉石、じゃかごなどの浄化実験施設が設置されていたが、高負荷のため水質の浄化効果は明確でなかった。浄化効果を高めるためには施設の拡大とゴミの除去、施設の洗浄等のメンテナンスが必要であると思われる。しかし、水質浄化対策として基本的には生活雑排水の流入を防ぐための公共下水道の早期普及がまたれる。

文 献

- 1) 川崎市公害研究所年報 11 (1984)
- 2) 二ヶ領用水浄化対策委員会報告書(I) 昭和60年3月