

## 7 ニケ領用水の水質汚濁実態調査

### Investigation of Water Pollution in Nikaryo-yōsui River (1)

小池 順一	Junichi KOIKE
山田 健二郎	Kenjiro YAMADA
林 幸子	Sachiko HAYASHI
水田 正信	Masanobu NAGATA
山田 茂	Shigeru YAMADA
田中 充*	Mituru TANAKA
村上 薫*	Kaoru MURAKAMI

#### 1 はじめに

川崎市内の中心部を流れるニケ領用水は、以前にはその末端が市内南部の臨海部まで及び、農業や工業用水として利用され、市の発展に大きく貢献してきた。また、同時に浴道の桜並木や水遊びなど、市民の憩いの場としても親しまれてきた。しかし、戦後の都市化と水質の悪化に伴って用水としての機能を徐々に失い、末端部から漸次埋立てられ、現在では用水の主要幹線とごく一部の支川が残されているにすぎず、しかも、下流域は生活排水の排水路と化している。

最近、このようなニケ領用水を憂慮し、川崎市では市の歴史的、文化的遺産として再生を図るとともに、快適な環境づくりを目指して、以前のような市民に親しまれる河川に取り戻そうという動きがある。

公書局ではこのような状況を踏まえ、ニケ領用水の水質保全対策の一環として水質の浄化対策に取り組んでいる。

そこで本調査は今後の浄化対策を検討するうえでの基礎資料とするために、ニケ領用水の流量と水質を主とした実態調査を行い、合わせて流域の汚濁発生量を算出してそれぞれの結果を解析するとともに、ニケ領用水の水質汚濁構造を究明することにした。

なお、58年度は上流から中央部までの区間の調査を実施した。

#### ニケ領用水の概要

ニケ領用水は1611年(慶長16年)に一部竣工した河川で、現在は一級河川の多摩川から、多摩区の上河原と宿河原の両取水堰で通常約53,000 m<sup>3</sup>/日取水している。

上河原取水堰からの用水をニケ領本川、宿河原取水堰からの用水は宿河原線と呼ばれている。両者は流下して高津区久地で合流後、1本の用水となって市内中心部へと流下している。なお、取水口から下流までの用水の主流をニケ領用水と総称しており、現在の総延長距離は約20 Kmである。ニケ領用水の概況を表1に示した。

\* 公書局水質課

表 1 二ヶ領用水(上流域)の概況

河川名		流路延長(km)	流域面積(km <sup>2</sup> )
幹線	二ヶ領本川	7.26	14.6
	宿河原線	2.20	1.3
枝川	旧三沢川	1.98	1.3
	山下川	1.53	2.1
	五反田川	4.48	8.0

## 2 調査方法

### 2.1 調査年月日

調査は夏と冬に24時間の通日調査をそれぞれ1回行った。なお、本調査の前に測定地点、水深および流速等の予備調査を数回を行い、現場の確認をした。

本調査実施日 夏：昭和58年7月28～29日

冬：昭和58年12月15～16日

### 2.2 調査地点

58年度は二ヶ領用水の上流域(市内多摩区)に主眼をおき、二ヶ領本川と宿河原線および両者に流入する枝川を対象に計9地点を選んで実施した。表2、図1に各調査地点を示した。

表 2 二ヶ領用水の水質及び流量調査地点

幹線名	調査地点
二ヶ領本川	St.1 田村橋
	St.2 旧三沢川
	St.3 山下川
	St.4 南橋
	St.5 五反田川
	St.6 下綱橋(冬は大谷戸橋)
宿河原線	St.7 北村橋上
	St.8 前川堀
	St.9 合流前

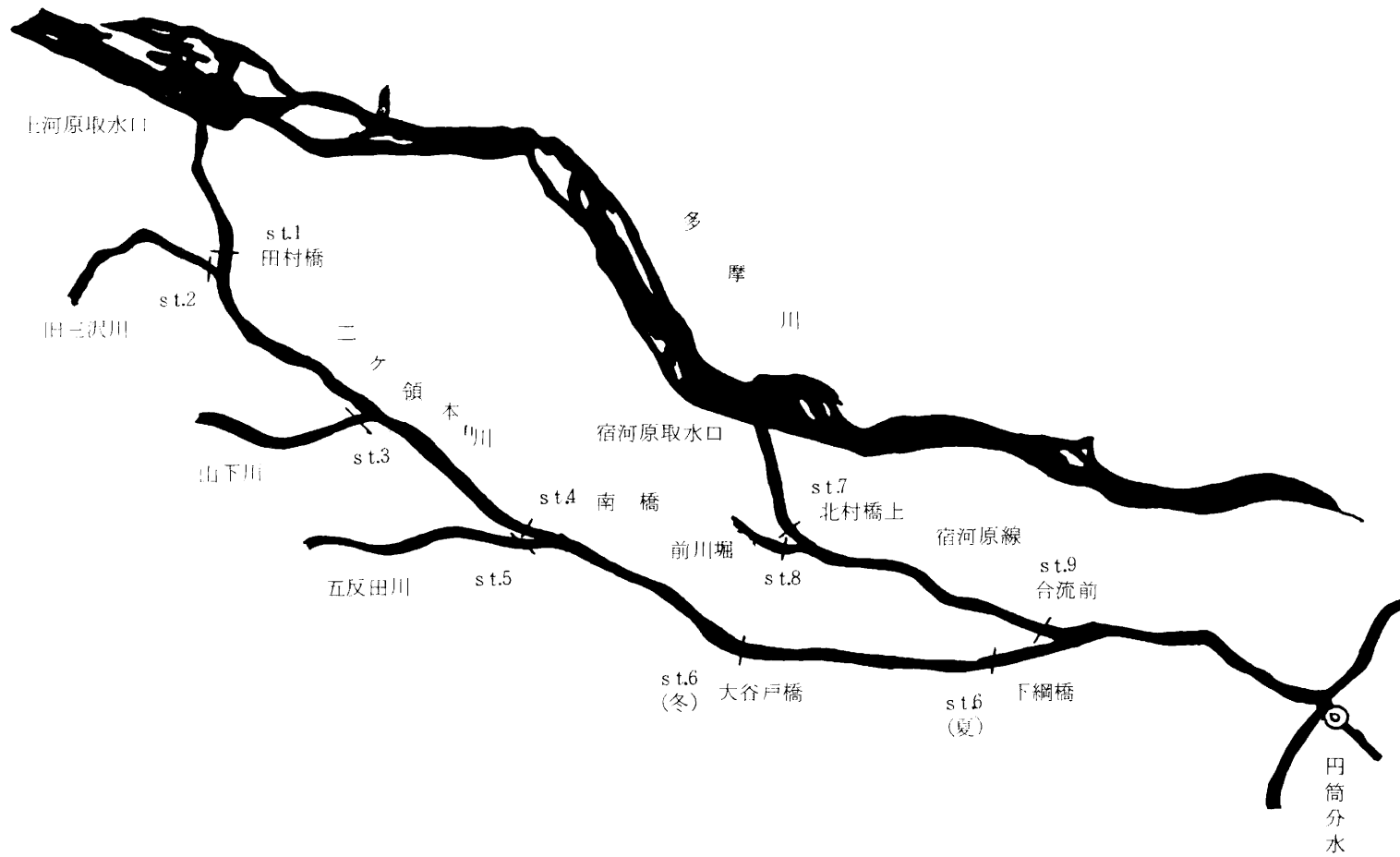


図1 河川図と測定地点

## 2.3 調査項目

### (1) 実測調査

調査項目および分析方法を表3に示した。なお、St.6、St.8およびSt.9の3地点で溶存態のBODとCODの分析も行った。

表 3 分 析 方 法

分 析 項 目	分 析 方 法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K0102.12-1 に基づく方法
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K0102.21 に基づく方法
化学的酸素要求量 (COD)	JIS K0102.17 に基づく方法
溶 存 酸 素 (DO)	JIS K0102.32-1 に基づく方法
アンモニア性窒素 (NH <sub>3</sub> -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 K0102.14-1 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度法 (標準はトランスル硫酸ナトリウム)
全有機炭素量 (TOC)	マンフロンプォーターで濾過後にTOC計にて測定
流 量	流速計または浮きで流速をはかり川巾と水深を乗じて求める。

### (2) 算定排出負荷量

二ヶ領本川、宿河原線および各枝川の流域別人口と事業場等の発生源施設を調べ、排水量、BOD、COD、T-N、T-PおよびMBASの算定排出負荷量を各流域別に算出した。算出方法は3・4に記述した。

### 3 結果と考察

各地点での流量と水質の実測結果を表4に示した。これらの結果をもとに(1)流量と水質の縦断変化, (2)水質特性, (3)実測汚濁負荷量等の解析を行った。また算出した各流域の排出負荷量と実測値から求めた汚濁負荷量との比較検討も行った。

表4 二ヶ領本川と宿河原線の流量・水質測定結果(平均値)

〔単位：流量( $m^3/d$ ), 水質( $mg/l$ )〕

測定地点 項目 季節		二ヶ領本川					宿河原線			
		St.1 田村橋	St.2 田三沢川	St.3 山下川	St.4 南橋	St.5 五反田川	St.6 下綱橋(夏) 大谷戸橋(冬)	St.7 北村橋上	St.8 前川堀	St.9 合流前
流量	夏	62500	22300	17200	81800	74500	150400	30800	29400	64200
	冬	32000	17000	9700	66000	44000	110000	21000	20000	44000
BOD	夏	2.6	5.8	9	4.6	9.7	7.8	5.4	2.7	1.2
	冬	4.3	1.4	1.4	9.9	1.9	1.7	1.3	5.7	3.4
COD	夏	5.8	8.4	10	7.4	10	8.7	7.5	2.4	1.2
	冬	6.6	1.1	1.1	8.5	1.2	1.2	1.1	4.0	2.7
T-N	夏	5.6	4.0	4.5	4.8	5.4	7.0	7.2	7.4	6.2
	冬	1.1	7.3	6.5	9.3	7.8	8.5	8.2	8.5	8.3
T-P	夏	1.4	1.5	1.1	0.84	0.98	0.74	0.48	0.79	0.82
	冬	0.86	0.88	0.82	0.88	0.87	0.96	1.2	0.95	1.2
MBAS	夏	0.07	0.7	0.94	0.34	0.96	0.96	0.22	2.3	1.4
	冬	0.41	1.5	2.1	0.98	1.6	1.1	1.4	2.9	1.9
SS	夏	8	11	10	8	14	9	28	41	21
	冬	6	23	14	13	28	28	11	47	72

注：測定期日 夏・5.8.7.28～29 冬・5.8.12.15～16

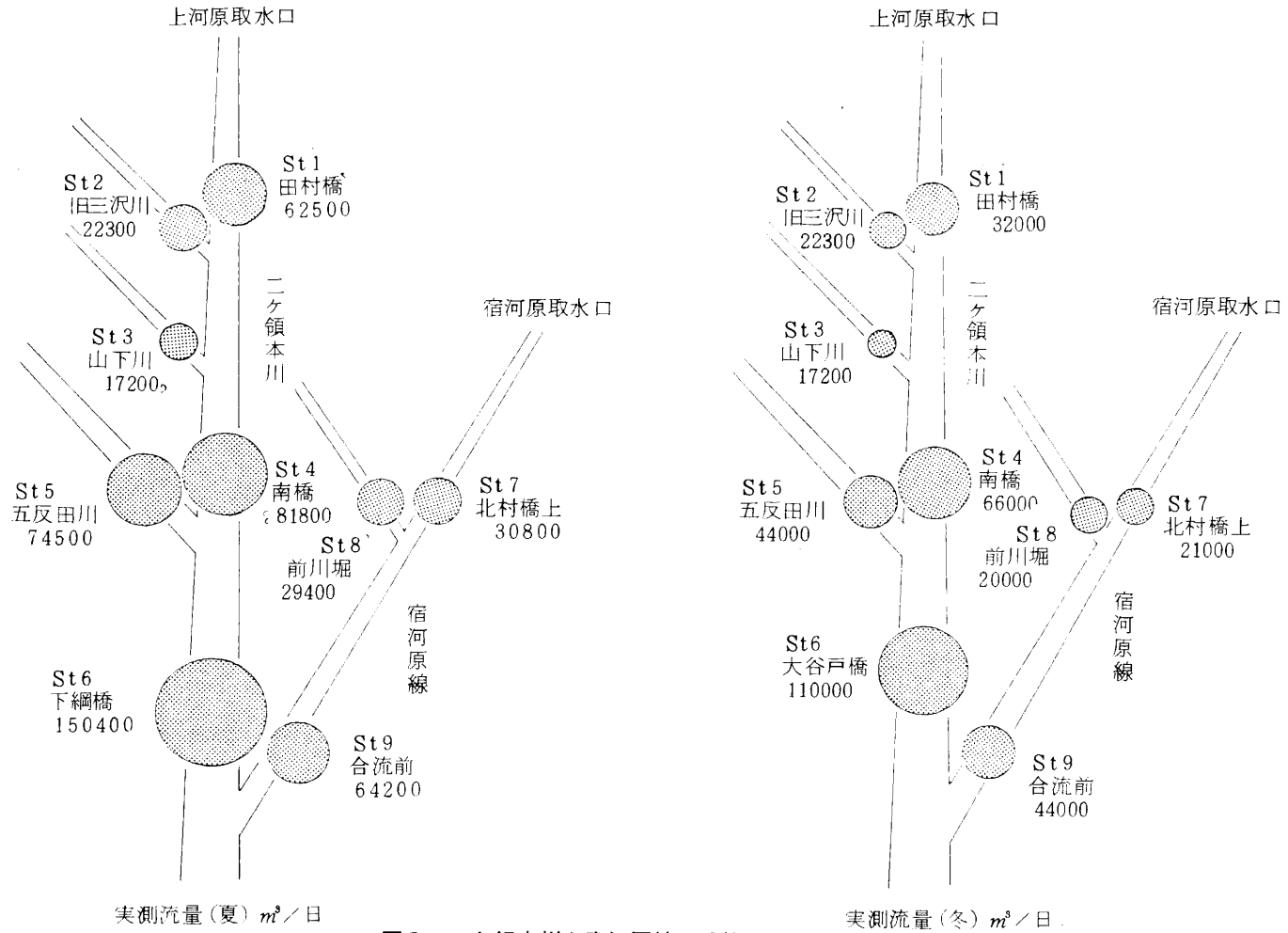


図2 二ヶ領本川と宿河原線の季節別流量

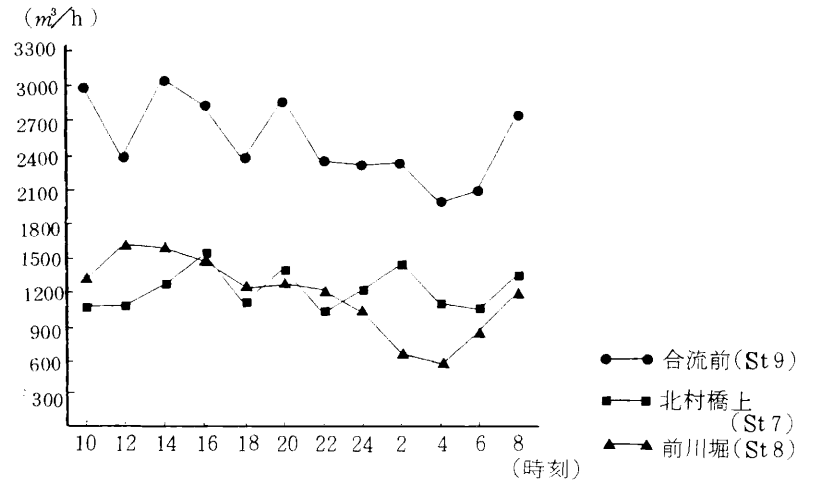
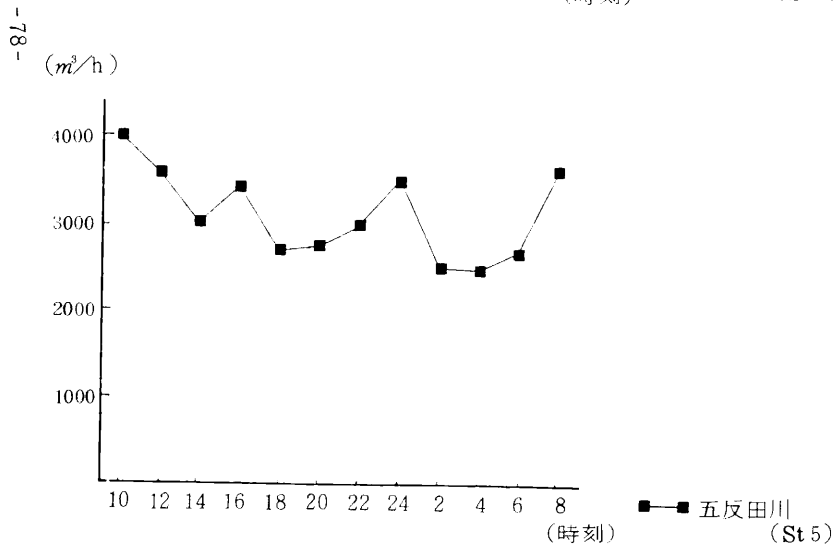
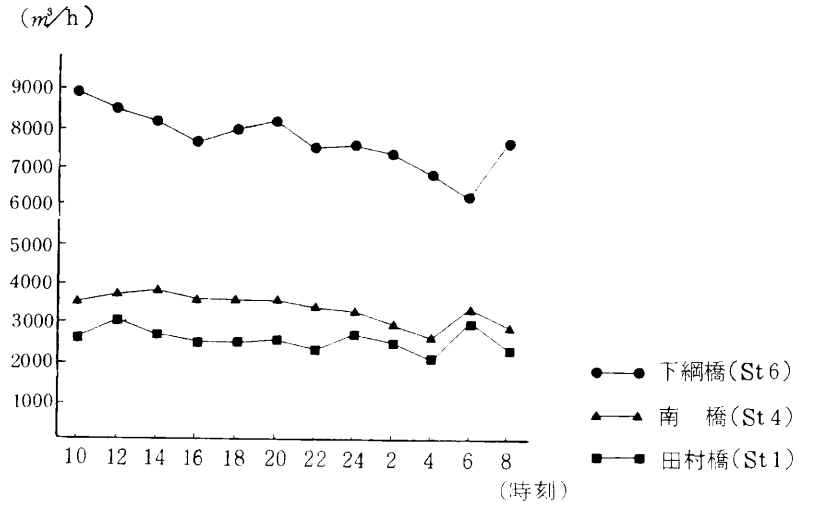
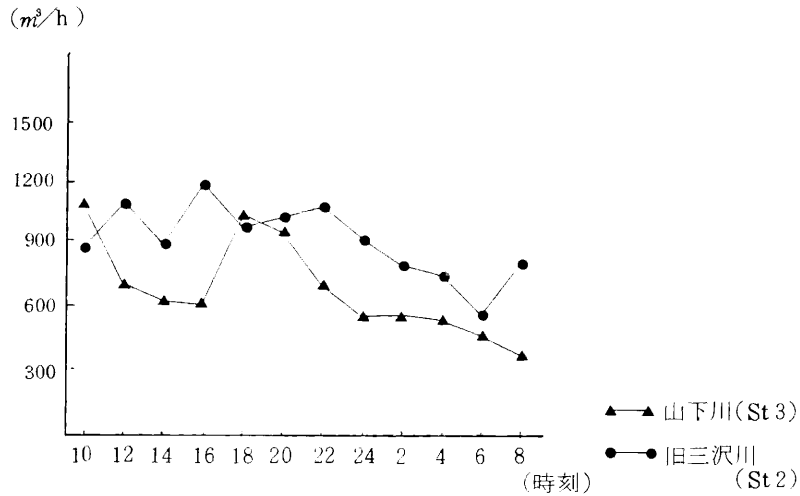


図3 ニヶ領本川と宿河原線の流量経時変化 (夏)

#### (1) 二ヶ領本川と宿河原線の流量

二ヶ領本川の流量は下流の St. 6 で夏  $150400\text{ m}^3/\text{日}$ 、冬  $110000\text{ m}^3/\text{日}$  であり、宿河原線では St. 9 で夏  $64200\text{ m}^3/\text{日}$ 、冬  $44000\text{ m}^3/\text{日}$  であった。したがって合流後の総流量は両者を加えると夏  $214600\text{ m}^3/\text{日}$ 、冬  $154000\text{ m}^3/\text{日}$  となり、夏は冬と比べ  $60600\text{ m}^3/\text{日}$  (約 28%) 流量が多かった。また、二ヶ領本川と宿河原線とを比較すると、夏冬とも二ヶ領本川の流量が多く、両者の比はおおよそ 2 : 1 であった。

#### (2) 枝川からの流入量

二ヶ領本川に流入する枝川は旧三沢川、山下川、ひ五反田川の 3 河川があり、宿河原線には前川堀の 1 河川が流入している。これらの河川の中では五反田川の流量が最も多く夏  $74500\text{ m}^3/\text{日}$ 、冬  $44000\text{ m}^3/\text{日}$  であり、宿河原線とはほぼ同流量であった。以下順に、前川堀は夏  $24900\text{ m}^3/\text{日}$ 、冬  $20000\text{ m}^3/\text{日}$  であり、旧三沢川と山下川とは夏  $17000\text{ m}^3/\text{日}$ 、冬  $9700\text{ m}^3/\text{日}$  の流量であった。

#### (3) 流量の縦断変化

St. 1～9 までの流量を図 2 に示し、上流からの流量変化を比較した。二ヶ領本川と宿河原線とも下流に向い流量が増加しているが、その増加量は流入する枝川の流量とはほぼ等しいことがわかった。ただし、二ヶ領本川上流の St. 1 (田村橋) から St. 4 (南橋) の間の流入量増加を夏の結果で見ると、この区間に流入する St. 2 (旧三沢川) と St. 3 (山下川) の流量ほど St. 4 では増加が見られなかった。これはこの区間の流域に存在する農地へ取水されていたからである。

#### (4) 流量の経時変化

各地点ごとの流量の経時変化を図 3 に示した。上流の St. 1 と St. 7 では日変化が少なくほぼ一定であったが、その他の地点は午前 10 時と午後 2 時ごろに増加し、深夜に減少する傾向がみられ、流域の生活排水の影響を受けていることがわかった。

### 3・2 水質の実測結果

#### (1) 地点別の水質濃度

表 4 に示した測定結果を通覧すると、総じて宿河原線の濃度が高く、特に St. 8 (前川堀) の水質が著しく悪化していた。St. 5 (五反田川) も他の地点と比べると高い値であった。また、夏と冬の結果を比較すると、T-P を除く他の水質項目は全地点で冬の濃度が高く、夏と比べ冬の水質の汚れが目立った。これは冬期に多摩川からの取水量が減少していることと生物活性による浄化作用の低下によるものと思われる。

今回調査の 9 地点の水質濃度をグループ分けしてみると、一つは多摩川の取水口に近い比較的きれいな地点 (St. 1, St. 4, St. 7) であり、他は生活排水などの影響でやゝ汚れている地点 (St. 2, St. 3, St. 5, St. 6) と汚れが著しい地点 (St. 8, St. 9) の 3 グループに分けられた。



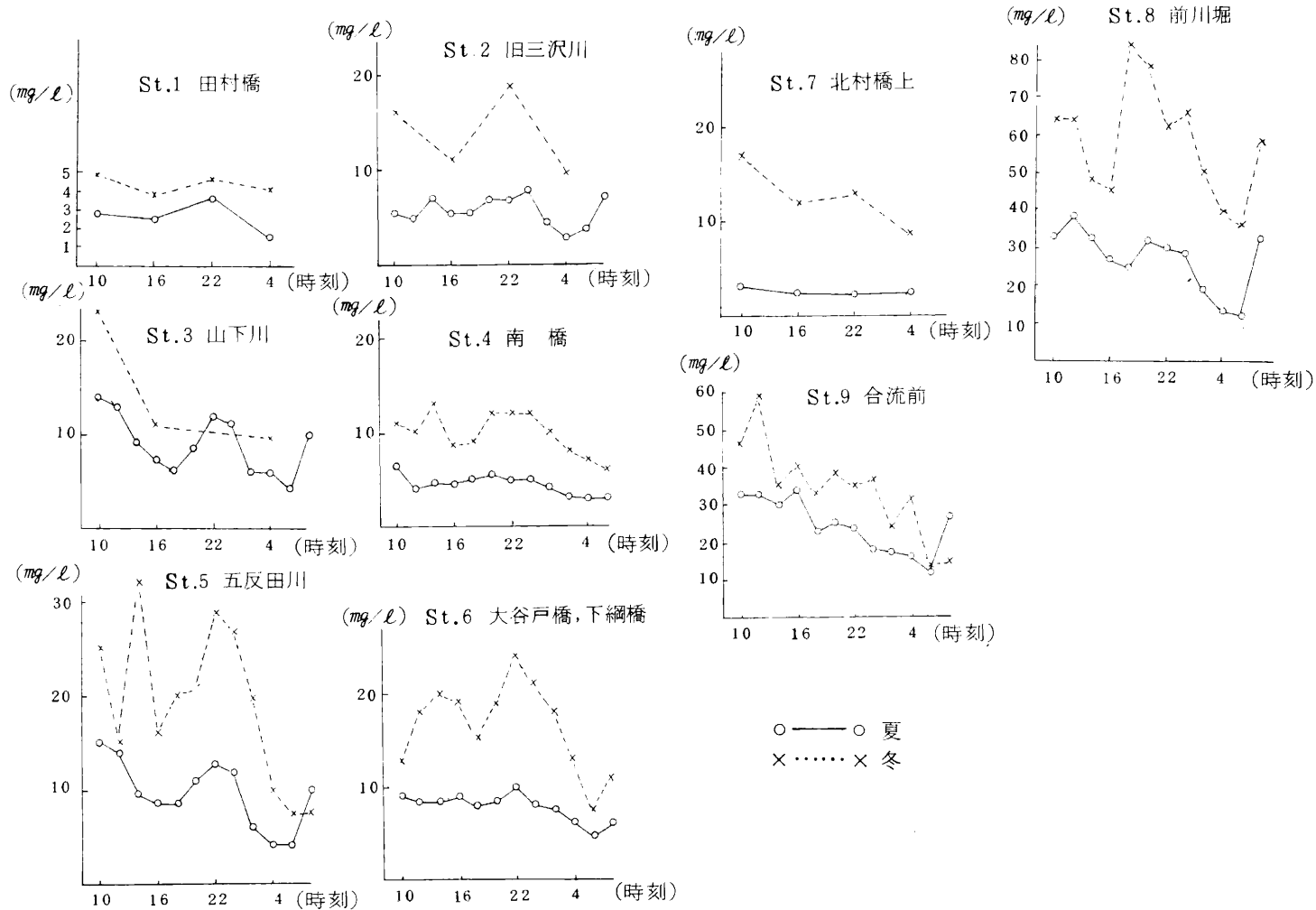


図4 ニヶ領本川と宿河原線におけるBODの経時変化

## (2) 水質の縦断変化

水質の場合も流量と同様な傾向を示し下流に向うほど濃度が高くなり、流入河川の影響を大きく受けていることがわかった。二ヶ領本川では五反田川、宿河原線では前川堀の影響を強く受けて水質が悪化していた。

今回調査の上流と下流の濃度をBODを例に比較してみると、二ヶ領本川ではSt.1で夏2.6 mg/l；冬4.3 mg/lであったのが、St.6で夏7.8 mg/l；冬17 mg/lと下流では上流の約3~4倍濃度が高く、宿河原線の場合でも同様に約4~5倍下流が高くなっていた。このことは他のCOD, MBAS, SSなどもほぼ同様な傾向であった。

## (3) 水質の経時変化

各地点別の経時変化の一例としてBODの通日測定結果を図4に示した。ほとんどの地点で午前と午後明確なピークがみられ、水質も生活排水の影響を受けていることがわかった。

## (4) 水質特性（溶存態BODと溶存態COD）

St.6, St.8およびSt.9でそれぞれ溶存態のBOD(D-BOD)とCOD(D-COD)を測定しその結果を比較してみた。表5にBOD, CODに対するD-BOD, D-CODの割合を示した。

この結果からD-BOD, D-CODとも地点の違いはあまりみられなかったが、D-BOD/BODとD-COD/CODとの比較では両者に差があり、BODでは溶存態に関する割合が少かったのに比べ、CODでは逆に溶存態に関する割合が多かった。

表5 溶存態成分占有割合

		(%)	
		D-BOD/BOD	D-COD/COD
St. 6	夏	41	77
	冬	35	68
St. 9	夏	36	77
	冬	35	52
St. 8	冬	57	70

### 3.3 実測汚濁負荷量

各地点ごとの流量に水質の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。その結果をもとに二ヶ領用水の汚濁負荷割合について検討した。

表6 二ヶ領本川と宿河原線の実測汚濁負荷量

(単位: Kg/日)

測定地点 項目 季節		二ヶ領本川						宿河原線		
		St. 1 田村橋	St. 2 旧三沢川	St. 3 山下川	St. 4 南橋	St. 5 五反田川	St. 6 下綱橋(夏) 大谷戸橋(冬)	St. 7 北村橋	St. 8 前川橋	St. 9 合流前
BOD	夏	151	137	160	379	752	1195	158	840	800
	冬	138	354	126	658	836	1848	177	1227	1451
COD	夏	338	194	178	605	771	1316	221	772	803
	冬	351	265	94	560	550	1288	151	901	1151
T-N	夏	336	95	79	390	413	1063	212	217	408
	冬	342	185	61	600	344	934	145	188	371
T-P	夏	81	35	19	69	77	122	14	24	53
	冬	27	22	8	58	38	106	13	19	54
MBAS	夏	4	17	17	29	77	106	6	70	93
	冬	13	37	19	65	69	126	12	57	80
SS	夏	733	256	182	606	1078	1340	849	1318	1400
	冬	191	571	127	868	1272	3500	174	1086	3413

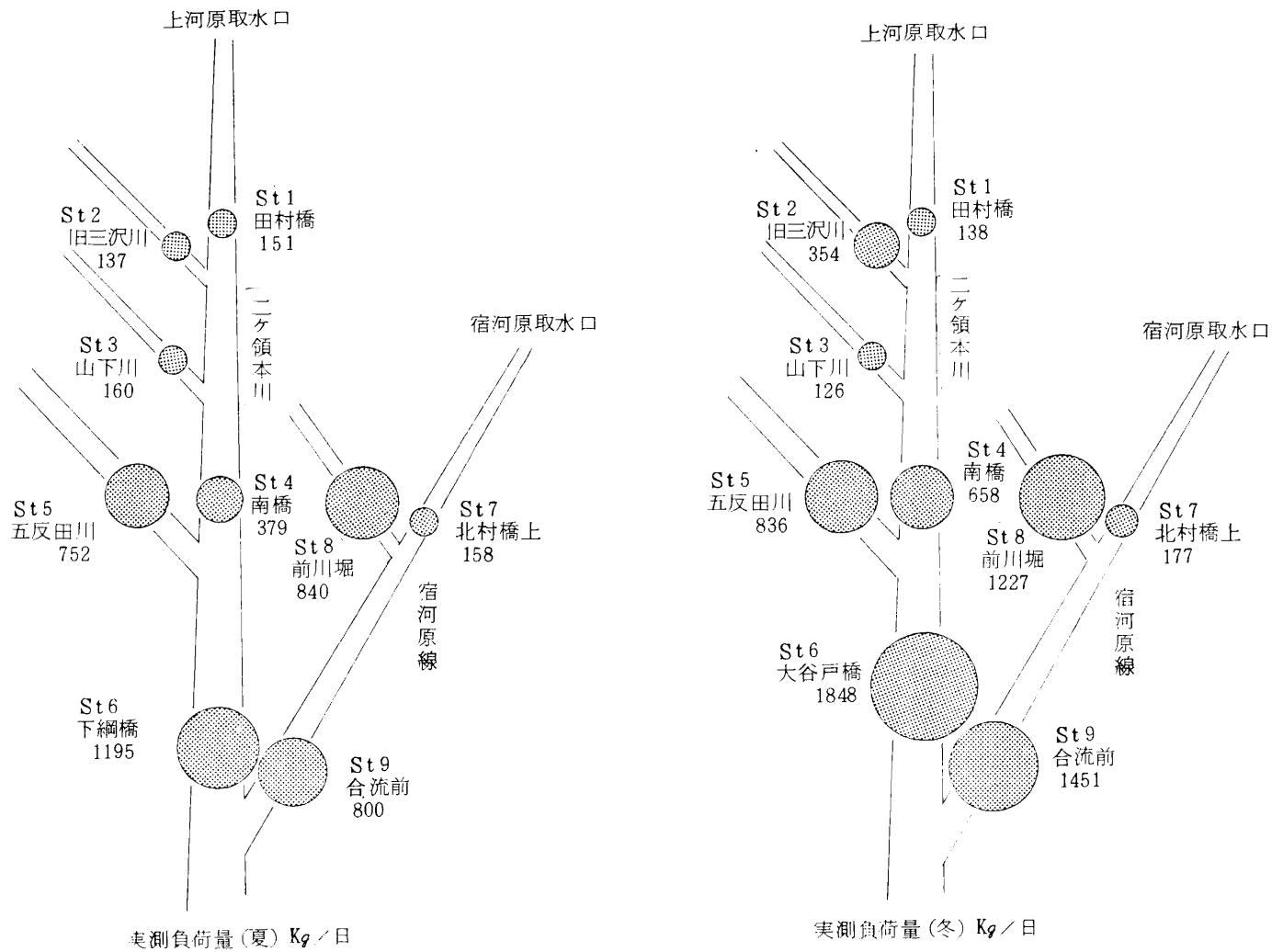


図5 二ヶ領本川と宿河原線の季節別BOD実測負荷量

(1) BOD汚濁負荷量

夏と冬のBOD汚濁負荷量を図5に示し、各地点の負荷量をそれぞれ比較してみた。

二ヶ領本川では五反田川の負荷量をもっとも大きく、流下途中の増減を無視して下流 St. 6での負荷量と比較すると、五反田川のBOD負荷はSt. 6の負荷量に対して夏で62%、冬で45%と約半分の負荷割合を示した。

宿河原線の場合は前川堀の負荷量が大きく、下流St. 9の負荷量に対して夏で100%、冬で85%の負荷割合であった。

また、二ヶ領本川と宿河原線との比較では、St. 6とSt. 9で流量は約2:1の比率であったが、BODの汚濁負荷量では夏が1.5:1、冬が1.3:1と流量ほどの差がなかった。

CODもBODと同様な傾向を示した。しかし、T-N、T-Pは流量比と似た傾向を示した。

(2) 二ヶ領用水の上流部と流入河川別の汚濁負荷量の比較

上流部と流入河川ごとの汚濁負荷量を比較するため、項目別に各地点の比率を求め、その結果を表7、図6に示した。上流のSt. 1とSt. 7におけるBOD、COD、MBAS及びSSの汚濁負荷量の割合は、両者とも約10%前後と低い値であったがT-NとT-Pは約30~40%と高い比率であった。これに対して、五反田川の比率はどの項目でも大きく約30%を占めていた。また、前川堀ではT-NとT-Pが約15%とやや低かったが、BCD、COD、MBAS及びSSは約30~40%と高い比率を示した。

表7 二ヶ領用水上流域及び流入河川の流量と汚濁負荷量の比較

(単位: %)

	二ヶ領本川				宿河原線		計
	St. 1 田村橋	St. 2 旧三沢川	St. 3 山下川	St. 5 五反田川	St. 7 北村橋上	St. 8 前川堀	
流 量	夏	26	9	7	32	13	100
	冬	22	12	7	31	14	100
B O D	夏	7	6	8	34	7	100
	冬	5	12	5	29	6	100
C O D	夏	14	8	7	31	9	100
	冬	15	11	4	24	7	100
T - N	夏	25	7	6	30	16	100
	冬	27	15	5	27	11	100
T - P	夏	32	14	8	30	6	100
	冬	21	18	6	30	10	100
M B A S	夏	2	9	9	40	3	100
	冬	6	18	9	33	6	100
S S	夏	17	6	4	24	19	100
	冬	5	17	4	37	5	100

これらの結果から二ヶ領用水上流部の水質に大きな影響を及ぼしているのは、流入河川の五反田川と前川堀であり、その負荷割合は両者で約60～70%占めていることがわかった。(%)

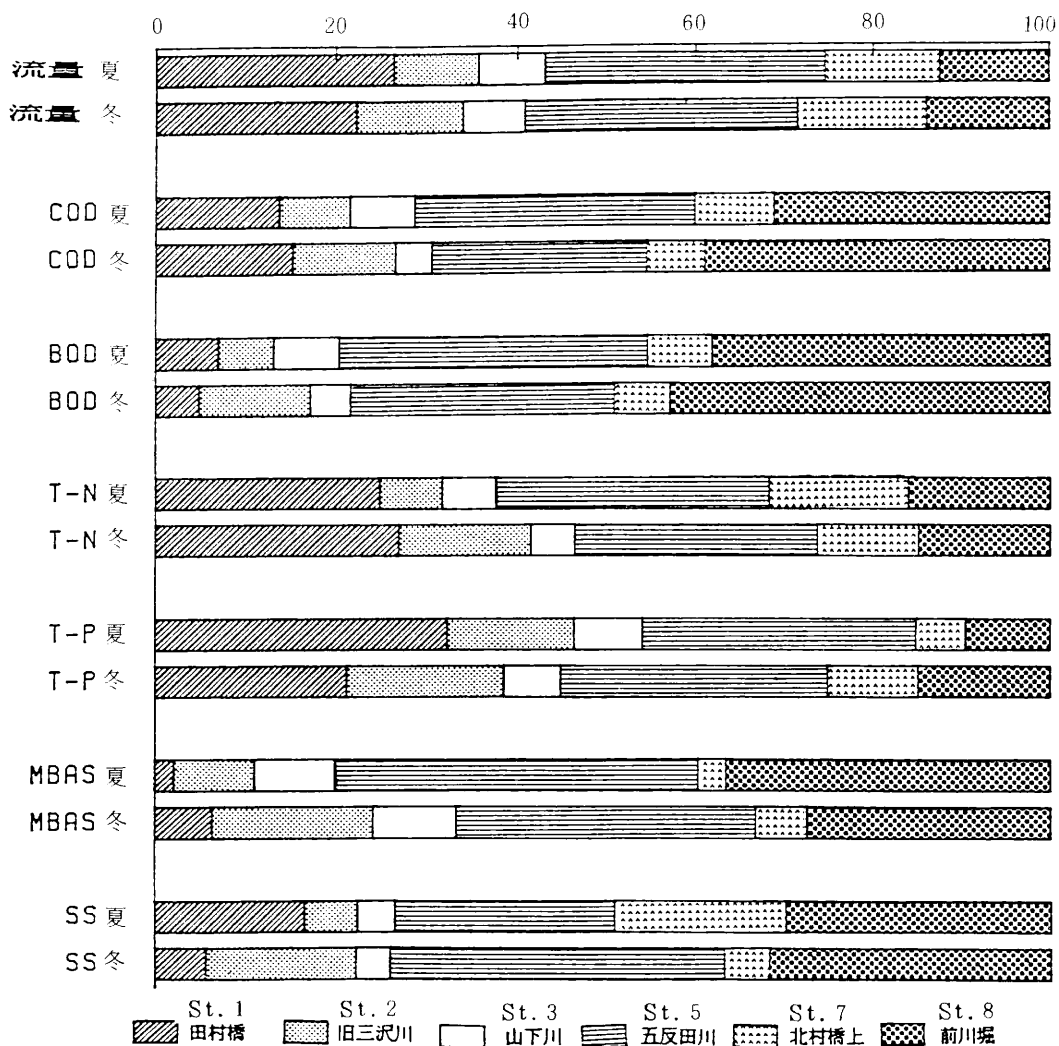


図6 河川別流量，負荷量割合

### 3.4 算定排出負荷量

算定排出負荷量は、まず、二ヶ領用水調査対象流域の人口、水道使用量及び生活排水や事業場等の用途別排出形態を調べ、それらの結果を基に流域別、用途別排水量を算出した後、それぞれの排水量に表8の家庭排水負荷原単位を乗じて求めた。以下順に、それらの結果を示した。

#### (1) 流域別人口と生活排水処理形態別人口

調査結果を表9、図7に示した。今回の調査対象流域の総人口は103,500人で、その中二ヶ領本川系流域は92,800人、宿河原線系流域は10,700人であった。

表8 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	1.6	2.8	1.0	7.8	3.4
汲み取り利用家庭	1.3	2.2	0.32	1.2	3.4

表9 生活排水の処理形態別利用人口

(単位:人)

調査流域 \ 生活排水処理形態	ニヶ領本川				宿河原線		全流域 総人口 (a+b)
	旧三沢川	山下川	五反田川	流域 総人口 (a)	前川堀	流域 総人口 (b)	
公共下水	28 (0.2)	0 (0)	8316 (13)	8349 (9)	179 (3)	343 (3)	8692 (8)
くみ取り利用	9353 (74.5)	2564 (25)	11662 (18)	26501 (29)	3326 (47)	5317 (50)	31818 (31)
単独処理	2865 (22.8)	5583 (55)	38177 (61)	48743 (52)	3046 (43)	4280 (40)	53023 (51)
合瓶処理	315 (2.5)	1974 (20)	4802 (8)	9241 (10)	508 (7)	754 (7)	9995 (10)
総人口	12561 (100)	10121 (100)	62957 (100)	92834 (100)	7059 (100)	10694 (100)	103528 (100)

注: ( )の中の数値は各流域の総人口に対する生活排水の処理形態別利用人口の割合(%)を示す。

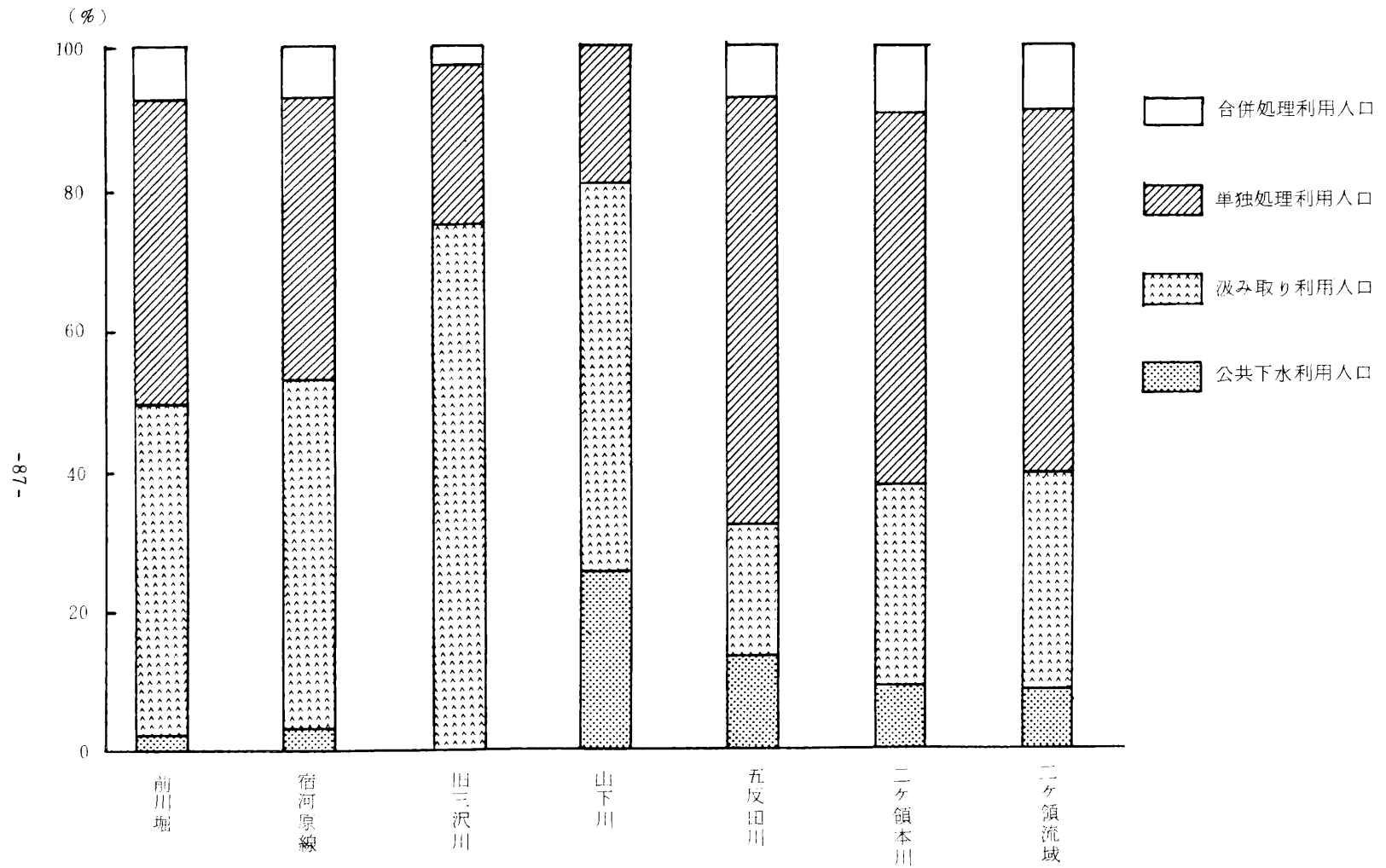


図7 生活排水処理形態別人口の割合



また、生活排水の処理形態別人口をみると、単独し尿くみ取り利用人口が最も多く51%、次いでし尿くみ取り利用人口が31%、以下合併し尿浄化槽利用人口が9.6%公共下水道利用人口が8.4%であった。従って、二ヶ領用水の上流域では、流域内の家庭などから排出される生活雑排水の約30%は、未処理のまま河川に流入していると考えられる。

(2) 用途別排水量

対象流域の汚濁発生源を生活系排水、事業場系排水(特定事業場など)、営業系排水(飲食店など)およびその他の施設(公共施設、銀行、事務所など)の4つに分類し、事業場系排水は届出排水量から、また、その他は水道使用量から用途別排水量を算出された。その結果を表10に示した。

表10 用途別排水量

(単位:  $m^3$ /日)

流 域	用 途 別 排 水 形 態				総 排 水 量
	生活系 排水量	事業系 排水量	営業系 排水量	公共等 その他の 排水量	
田三沢川	5005 (84)	76 (1)	383 (7)	496 (8)	5960 (100)
二ヶ領 山下川	2150 (89)	32 (1)	49 (2)	193 (8)	2424 (100)
本 川 五反田川	12670 (75)	428 (3)	1904 (11)	1814 (11)	16816 (100)
流域全体	20797 (71)	3757 (13)	2425 (8)	2495 (8)	29474 (100)
前川堀 宿河原線	1486 (21)	4990 (72)	297 (4)	193 (3)	6966 (100)
流域全体	2259 (29)	5006 (63)	360 (5)	275 (3)	7900 (100)

注: ( )の中の数値は総排水量に対する各用途別排水量の割合(%)を示す。

各河川の流域の用途別排水量をみると、田三沢川、山下川及び五反田川流域は全排水量の約80%前後を生活系排水で占めていたが、前川堀では事業場系排水が7.2%を占めて生活系排水の2.1%より多く、他の流域に比べて特異的であった。

(3) 算定排出負荷量と実測負荷量との比較

流域別の算定排出負荷量は次式から求めた。

$$Q_n = Q_1 + Q_2$$

ただし  $Q_n$  : 流域別算定排出負荷量

$Q_1$  : 発生源別排出負荷量の総和

$Q_2$  : 自然流量の負荷量

ここで

$$Q_1 = (\text{生活排水原単位} \times \text{流域人口}) + (\text{事業場排水濃度} \times \text{排水量}) + \{ (\text{営業系排水量} / \text{生活排水量}) \times \text{生活系負荷量} \} + \{ (\text{公共施設等排水量} / \text{生活排水量}) \times \text{生活系負荷量} \}$$

$$Q_2 = (\text{実測流量} - \text{発生源別排水量の総和}) \times \text{河川水質濃度}$$

以上の式から得た算定排出負荷量と 3.3 で求めた実測負荷量とを比較し、その結果を表 11. (1)~(7)に示した。なお、表中の汚濁流出率とは、算定排出負荷量に対する実測負荷量の比として求めたもので、流域の発生源から排出された汚濁物質が河川に流入する割合を表している。

これらの結果を総括すると、二ヶ領本川流域での流出率は  $T-N > P$ 、 $T-N > COD > BOD > MBAS$  の順であり、 $BOD$  と  $MBAS$  は河川流入前の下水または側溝等で一部浄化され、流出率が小さくなっていると思われる。一方宿河原線流域の流出率はどの項目でも 1 を超えており、この流域の発生源から排出された汚濁物質はほとんど浄化されずに河川に流入していると考えられる。

表 11 算定排出負荷量及び汚濁流出率

(1) 旧三沢川

		BOD	COD	T-N	T-P	MBAS
夏	算定排出負荷量	424	271	149	17	52
	実測汚濁負荷量	137	194	95	35	17
	汚濁流出率	0.32	0.72	0.04	2.06	0.33
冬	算定排出負荷量	392	244	108	13	51
	実測汚濁負荷量	354	265	185	22	37
	汚濁流出率	0.90	1.09	1.71	1.69	0.72

(負荷量単位:  $Kg$ /日)

## (2) 山下川

		BOD	COD	T-N	T-P	MBAS
夏	算定排出負荷量	311	193	129	15	33
	実測汚濁負荷量	160	178	79	19	17
	汚濁流出率	0.51	0.92	0.61	1.27	0.52
冬	算定排出負荷量	266	155	69	9.8	31
	実測汚濁負荷量	126	94	61	8.0	19
	汚濁流出率	0.47	0.61	0.88	0.82	0.61

(負荷量単位: Kg/日)

## (3) 五反田川

		BOD	COD	T-N	T-P	MBAS
夏	算定排出負荷量	1945	1102	522	68	227
	実測汚濁負荷量	752	771	413	77	77
	汚濁流出率	0.39	0.70	0.79	1.13	0.34
冬	算定排出負荷量	1854	1063	473	64	226
	実測汚濁負荷量	836	550	344	38	69
	汚濁流出率	0.45	0.52	0.73	0.59	0.30

(負荷量単位: Kg/日)

## (4) 二ヶ領本川全流域

		BOD	COD	T-N	T-P	MBAS
夏	算定排出負荷量	2924	1958	1039	160	321
	実測汚濁負荷量	1195	1316	1063	122	106
	汚濁流出率	0.41	0.67	1.02	0.76	0.33
冬	算定排出負荷量	2841	1965	978	116	335
	実測汚濁負荷量	1848	1288	934	106	126
	汚濁流出率	0.65	0.66	0.96	0.91	0.38

(負荷量単位：Kg/日)

## (5) 前川堀

		BOD	COD	T-N	T-P	MBAS
夏	算定排出負荷量	678	569	223	21	35
	実測汚濁負荷量	840	772	217	24	70
	汚濁流出率	1.24	1.35	0.97	1.14	2.00
冬	算定排出負荷量	621	521	149	15	33
	実測汚濁負荷量	1227	901	188	19	57
	汚濁流出率	2.06	1.73	1.26	1.27	1.73

(負荷量単位：Kg/日)

## (6) 宿河原線全流域

		BOD	COD	T-N	T-P	MBAS
夏	算定排出負荷量	931	846	450	37	54
	実測汚濁負荷量	800	803	408	53	93
	汚濁流出率	0.86	0.95	0.91	1.43	1.72
冬	算定排出負荷量	893	728	309	30	58
	実測汚濁負荷量	1451	1151	371	54	80
	汚濁流出率	1.62	1.58	1.20	1.80	1.38

(負荷量単位：Kg/日)

## (7) 二ヶ領本川と宿河原線の全流域

		BOD	COD	T-N	T-P	MBAS
夏	算定排出負荷量	3855	2804	1489	197	375
	実測汚濁負荷量	1995	2119	1471	175	199
	汚濁流出率	0.52	0.76	0.99	0.89	0.53
冬	算定排出負荷量	3734	2693	1287	146	393
	実測汚濁負荷量	3299	2439	1305	160	206
	汚濁流出率	0.88	0.90	1.01	1.10	0.52

(負荷量単位：Kg/日)

### 3・5 汚濁流達率<sup>2)</sup>

汚濁物質が二ヶ領本川と宿河原の上流から下流に流達する割合（汚濁流達率）をそれぞれ求め、河川での浄化作用を検討した。汚濁流達率は次式から求めた。

$$\text{汚濁流達率} = \text{汚濁流出率} \times \text{汚濁減衰率}$$

ただし、

$$\text{汚濁減衰率} = \frac{\text{対象地点の実測負荷量}}{\text{対象地点から上流の実測負荷量の総和}}$$

汚濁減衰率及び汚濁流達率を求めた結果を表12に示した。この結果から二ヶ領本川ではBOD、COD及びMBASに浄化作用が認められたが、宿河原線ではどの項目も浄化作用が認められず、川への汚濁負荷がかかり過ぎていることがわかる。

表12 流域別汚濁流達率

項目		BOD		COD		T-N		T-P		MBAS	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
二ヶ領本川	汚濁流出率	0.41	0.65	0.67	0.66	1.02	0.96	0.76	0.91	0.33	0.38
	減衰率	1.07	1.33	0.99	1.09	1.33	1.08	0.68	1.20	0.97	0.96
	汚濁流達率	0.44	0.86	0.66	0.72	1.36	0.82	0.52	1.09	0.32	0.36
宿河原線	流濁流出率	0.88	1.67	0.96	1.61	0.91	1.22	1.43	1.86	1.82	1.43
	減衰率	0.80	1.03	0.81	1.09	0.95	1.11	1.39	1.69	1.22	1.20
	流濁流達率	0.70	1.72	0.78	1.75	0.86	1.35	1.99	3.14	2.22	1.72

### 3・6 流域別比排出負荷量

流域別の算定排出負荷量と面積とから、単位面積当りの排出負荷量（比負荷）を求め、その結果を表13に示した。この比負荷は人為汚濁を比較するうえで有効な指標とされているものである。

二ヶ領本川と宿河原線流域の比負荷を比べると、後者は各項目とも2～4倍と高く、人為汚濁密度の高い河川であることがわかった。

流入河川別の比負荷を比べると前川壩が最も大きく、以下、田沢川、五反田川、山下川の順であった。

表 13 ニヶ領用水の流域別比負荷

		ニヶ領本川				宿河原線		
		旧三次川	山下川	五反田川	全流域	前川堀	全流域	
流域人口 (人)		12561	10121	62957	92834	7059	10694	
流域面積 (Km <sup>2</sup> )		1.25	2.09	8.0	12.9	0.66	1.28	
人口密度 (人/Km <sup>2</sup> )		10049	4843	7870	7197	10696	8043	
比負荷 (Kg/日・Km <sup>2</sup> )	BOD	夏	339	149	243	227	992	709
		冬	314	127	232	220	908	680
	COD	夏	217	92	138	152	842	650
		冬	195	74	133	152	770	558
	T-N	夏	119	62	65	80	332	348
		冬	86	33	59	76	220	238
	T-P	夏	14	7	8	12	32	29
		冬	10	5	8	9	21	23
	MBAS	夏	42	16	28	25	48	40
		冬	41	15	28	26	45	44

#### 4. まとめ

ニヶ領用水の上流域を主に、2幹線と4流入河川の流量と水質の実態を調査するとともに、上流域の発生源の排出状況も調査した結果、用水の水質汚濁状況と汚濁構造を総合的に把握することができた。

主な結果をまとめ以下に示した。

##### (1) ニヶ領用水の流量

ニヶ領用水上流部の総流量は、ニヶ領本川と宿河原線の合流後で夏は約1.5万m<sup>3</sup>/日、冬は約1.1万m<sup>3</sup>/日であった。また、ニヶ領本川と宿河原線の流量の比はおよそ2:1であった。

流入河川の中では、五反田川の流量が最も多く、以下、前川堀、旧三次川と山下川の順であった。

## (2) 水質汚濁状況

調査地点の水質濃度を通覧した結果、多摩川の取水口に近くで比較的きれいな地点と流入河川の影響でやゝ汚れている地点及び汚れが著しい地点の3グループに分けられた。

また、上流から流下するに従い水質濃度は除々に高くなっており、下流では水質がかなり悪化していた。

この河川汚濁の原因は、生活排水や事業場排水で汚濁された流入河川に起因しており、その中でも五反田川と前川堀の汚濁負荷が特に大きかった。

季節別では冬は夏と比べて流量も少く、また、生物活性による浄化能力も低下しているため、水質が悪化していた。

## (3) 流域の排出汚濁負荷量

流域の汚濁発生源は生活系排水が主で、全体の約80%を占めており、二ヶ領用水の水質浄化対策として公共下水道の普及が待たれる。

また、流入河川の中、宿河原線の前川堀では事業場系排水の汚濁負荷が70%近くを占め、前川堀の水質汚濁の主原因となっており、この流域での排水対策が急務とされる。

## 文 献

- 1) 林 幸子, 山田健三郎, 小池順一, 永田正信, 小清水 正: 生活排水実態調査, 川崎市公害研究所年報, 10 (1983)
- 2) 小林節子, 鎗田 功, 小倉久子, 中島 淳, 三好 洋: 生活排水による水域の汚濁 I, (II) Vol. 14 №1~2 (1978)