

5 札幌市における下水道水並びに河川水の汚染度について

Report on the Examination of River-water and Sewage in Sapporo-city

北海道立衛生研究所	(所長 中村 豊)
環境衛生学科	(科長 小山 良悟)
技 師	中 村 俊 男
技 師	遠 藤 良 作

緒 言

札幌市は戦後市勢の発展に対応して年々下水道が拡張されているが、いまだ下水終末処理場が設置されていないので、下水道水は無処理のまま従来通り市中の4河川（豊平川，創成川，新川，伏籠川）に放流されている現状である。これら河川水の汚染度についてはしばしば調査^{1) 2) 3) 4)}されていたが、河川汚濁の源である下水道水の水質については全般的な調査がまだ行われていない。

よつてわれわれは都市環境衛生上及び将来の下水終末処理場設計の基礎資料を提供する目的をもつて、札幌市の下水道水並びに下水受流河川水汚染度の年間調査を行ったので、その成績を報告する。

試 験 方 法

検査項目並びに検査方法は、おおむね水道協会編「飲料水の判定標準とその試験法」と「下水試験法」に準拠したが、酸素吸収量については本多氏⁵⁾の37°C、1.5時間法、D.O及びB.O.DはWinkler法に従い、アンモニア性窒素、アルブミノイド窒素はSemi-micro-Kjeldal装置を使用し、水蒸気蒸溜をしてN/50 H₂SO₄に吸収させ田代の指示薬を用いてN/50 NaOHで滴定した。大腸菌群はDifcoのViolet-Red Bile agar培地の集落数を数えた。

I 下 水 道 水 調 査

調 査 期 間

調査時期は気象台の報告より、札幌市の気温に基いておおむね四季を代表する時期を選んだ。

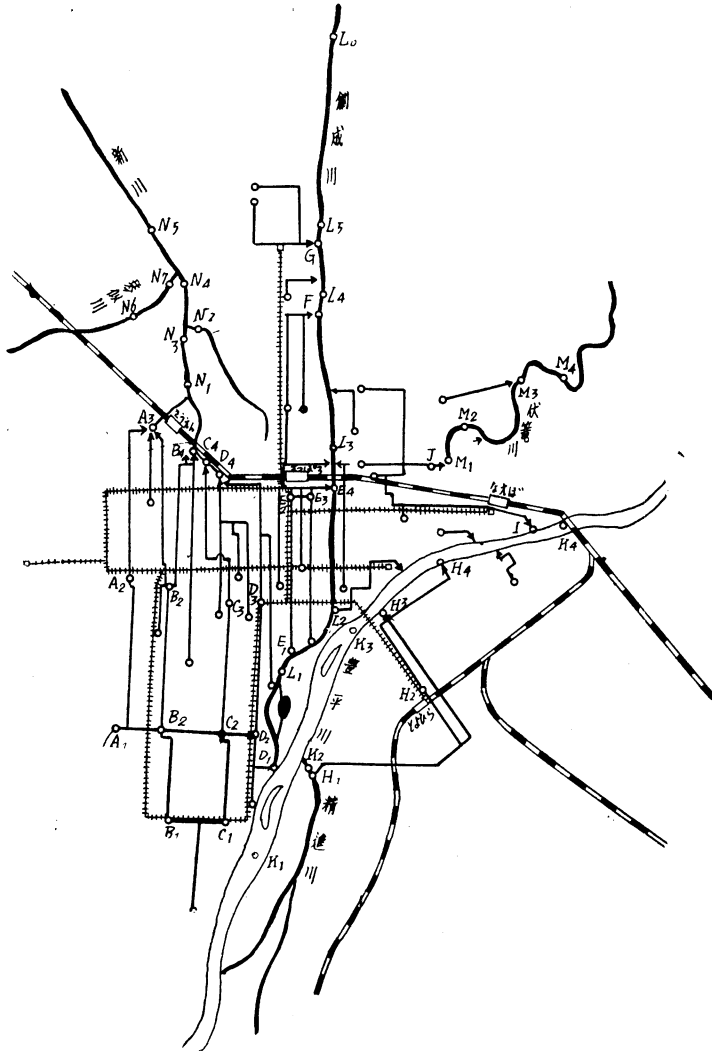
秋 期	昭和31年9月25日，26日
冬 期	昭和32年2月5日，13日
春 期	昭和32年5月7日，13日，15日
夏 期	昭和32年7月18日，24日

調査対象下水道の状況

下水道は第1図に示したようにいずれも市周辺の4河川に放流されているが、これらの主要下水道のうち人口密度、工場配置等から下記の10系統を対象とした。

- 1 A, B, C, D系統は並行して新川へ放流される下水道で、A, B, Cは札幌市西部の住宅地域を、Dは都心に近い人口密度稠密な商業地域の汚水を受流する。これらの下水道は豊平川の河川水が多量に導入されている。人口密度はA, B, C, Dの順に都心に近づくに従って高くなる。
- 2 E系統は札幌市の最も繁華な都市中央地域を流下して創成川へ放流される。この地域は商店、官公庁が集中しており高層建築が多く、札幌市屎尿浄化槽の約40%の汚水を受流している。起点より創成川の河川水を導入している。
- 3 F, G系統は札幌市北部（鉄道以北）の住宅地の下水を集め創成川へ放流する。この地域の人口密度は少ないが下水道に河川水が導入されていない。

第1図 札幌市の河川，主要下水道配管図



第1表 下水道系統に所属する尿尿浄化槽及び下水道通過地区の人口密度

系	統	尿尿浄化槽数	率 (%)	人口密度 (人口/km ²)
A		38	11.1	9,500
B		18	5.3	11,500
C		31	9.1	13,600
D		42	12.3	15,400
E		140	40.9	12,400
F		21	6.1	7,300
G		1	0.3	4,600
H		16	4.7	12,900
I		2	0.6	11,400
J		9	2.6	10,200
その他		25	7.1	
計		342	100.0	

- 4 H系統は札幌市の東部（豊平川以東）の人家も相当稠密な商工地域を通り豊平川へ放流される。起点より豊平川の支流である精進川の河川水を導入している。
- 5 I系統は札幌市の東北部工業地域（鉄道以南）の下水を集め豊平川へ西側より放流される。河川水が導入されていない。
- 6 J系統は札幌市の東北部工業地域（鉄道以北）の下水を集め伏籠川へ放流される。河川水が導入されていない。

以上各系統の下水を下水道起点，中間，放流口の3点から採取し，可及的すみやかに水質分析を行った。
各下水道系統に所属する尿尿浄化槽及び通過地区の平均人口密度は第1表の如くである。

調査成績

A 気温，水温

	秋 期 (°C)	冬 期 (°C)	春 期 (°C)	夏 期 (°C)
調査時期平均気温	17.5	-2.0	15.5	24.3
調査時期平均水温	15.4	2.9	10.0	19.6

気温は日中調査しているため月平均気温よりやや高く，水温は冬期以外は気温よりわずかに低い。

B 暗渠内下水の水質

札幌市の主なる下水道系の大多数は，前記の如く下水道内に河川水を導入して暗渠内にて下水濃度を低下させて外界河川に放流するようにしているが，暗渠の起点，中間及び放流口で採取した下水の水質分析値をみると，現在導入している河川水量では，A系統以外は放流下水規準値まで濃度を低下し得ないことがわかった。下水汚染度を示す代表値であるB.O.Dで4期平均の成績を示すと第2表の通りである。

第2表 暗渠内下水のB.O.D値

下水道系統	起 点	中 間	放 流 口
A	※ 4.9(A ₁)	11.4(A ₂)	10.8(A ₃)
B	91.3(B ₁)	※ 12.7(B ₂) 17.8(B ₃)	20.8(B ₄)
C	279.4(C ₁)	19.7(C ₂)※	26.0(C ₄)
D	※ 1.6(D ₁)	2.1(D ₂) 28.0(D ₃)	52.5(D ₄)
E	※ 1.9(E ₁)	97.7(E ₂)	
H	※ 6.2(H ₁)	102.2(H ₂)	371.0(H ₃) 133.6(H ₄)

※ 河水導入点()内アルファベットは第1図に示した採水箇所。

起点A₁には札幌市の上水道浄水場の水，B₂，C₂，D₁には豊平川の河川水，E₁には創成川の河川水，H₁には精進川の河川水が導入され，起点にては大体それぞれの導入河川水のB.O.Dに該当する値を示すのであるが，暗渠内流過中に汚染が高められている。B，C系統の如く途中より河川水の導入されるものは，その起点は濃厚な汚水であり，河川導入地点で明らかに稀釈されている。

C 下水道系統別，季節別の下水水質

将来下水処理施設を作るに際し下水処理上，あるいは立地条件により下水系統を一本に纏めて処理する仕方と区々に分けて行う場合があり得ると考えられる。そこで現在の系統それぞれの水質の相違を系統別に明らかにし，各系統下水の季節別変化を知ることにもまた意味のあることと考える。

以下に B.O.D, C.O.D 及び大腸菌群, 一般細菌数について述べる。

1 B.O.D 下水放流口の 4 期平均 B.O.D 値の高い順位は (H₃), J, H₄, E, I, F, D, G, C, B, A の順であり, 平均 100ppm を越えるきわめて汚染度の高い下水道は東部商工地域の H₃, H₄, 東北部工業地域の (伏籠川放流) J である。平均 70~100ppm で時には 100ppm を越える汚染度の高い下水道は中央地域 E, 東北部工業地域 (豊平川放流) I, 北部住宅地域 F である。30~50ppm の中程度の汚染度を示す下水道は都心に近い商業地域 D, 北都住宅地域 G であり, 30ppm 以下の比較的汚染度の低い下水道は西部住宅地域の C, B, A である。

西部地域を並行して新川へ放流されている 4 系統を比較すると, A, B, C, D の順に汚染度が高くなっている。これは都心に近づくに従って人口密度が増加していることと一致する。

各期の B.O.D 平均値を見ると, 高い順序は冬, 秋, 春, 夏の順になっており, 下水の B.O.D は冬期が他期より高い傾向を示した。これは降雪, 凍結による稀釈水量の減少と低温による有機物分解の緩慢が考えられる。

第 3 表 下水放流口における B.O.D. 値 (ppm)

	秋	冬	春	夏	平均
A	2.3	12.1	15.7	13.1	10.8
B	10.8	29.4	24.2	18.6	20.8
C	18.9	18.0	19.1	48.0	26.0
D	80.6	45.6	51.0	22.8	52.5
E	133.2	140.8	68.3	49.5	97.7
F	62.4	161.9	17.0	45.8	71.8
G	50.6	35.1	19.1	38.2	35.8
H ₃	—	—	(157.6)	(585.2)	(371.4)
H ₄	160.2	232.9	40.9	100.2	133.6
I	39.1	193.9	81.8	37.1	87.9
J	199.2	107.6	343.7	119.9	192.6
平均	75.7	97.7	67.7 ※ (76.7)	48.8 ※ (98.0)	

※ H₃ の値も含む平均値。

2 C.O.D 酸素吸収量も大体 B.O.D と類似の傾向を示した。C.O.D による汚染度の順位は近似した数値を示す H₃ と J, E と I が入替えられた。4 期の順位は殆んど同じ位の数値を示す春と秋が入替えられたが, 冬が高く, 夏が低いことは一致している。C.O.D の系統別, 各期別平均値を次に表示する。

	A	B	C	D	E	F	G	(H ₃)	H ₄	I	J
C.O.D 系統別平均 (ppm)	4.7	7.5	9.5	17.2	25.9	20.1	16.3	(60.7)	46.9	29.8	68.1
	秋			冬			春			夏	
C.O.D 各期別平均 (ppm)	25.2			30.1			26.8			15.9	

3 過マンガン酸カリ消費量 これも B.O.D, 酸素吸収量と類似の傾向を示している。

4 その他の化学的試験

pH は殆んどが 6.4~7.2 であつた。この範囲外のもの、秋期には B₁, H₁ が 7.4, C₃, E₃ が 6.2 である。春期は E₂ が 8.1, 夏期は C₁ が 6.2, H₃ が 5.5 であつた。

メチレン青脱色時間 夏期が他期に比して著しく短かつた。これは夏期の下水は還元物質の多いことを意味する。

アルブミノイド窒素 夏期は殆んどが 2 ppm 以下で他期に比して少なかつた。

その他の項目 他項目の分析値が高い値を示した下水に対してはそれぞれ高い汚染値を表示している。

5 大腸菌群数 各期の大腸菌群数の平均値を比較すると夏, 秋, 春, 冬の順位に低くなつてゐる。これは気温, 水温の高い順位と全く同一であり, 細菌活動が温度に影響されていることを示している。

第 4 表 下水放流口における大腸菌数 (1 cc 中)

	秋	冬	春	夏	平均
A	94	280	1,090	9,200	2,670
B	1,200	190	830	5,500	1,930
C	1,300	3,630	3,240	47,000	13,790
D	4,900	1,000	1,940	1,500	2,330
E	21,600	1,220	5,600	8,800	9,350
F	250	710	13,500	12,000	6,610
G	3,500	90	4,200	5,000	3,190
H ₃	—	—	(4,840)	(19,200)	6,010
H ₄	35,000	2,750	5,700	7,600	12,760
I	6,400	330	2,580	1,900	2,800
J	7,800	800	11,000	16,000	8,900
平均	8,200	1,100	4,970 ※ (4,960)	11,450 ※ (12,150)	

※ () は H₃ を含めた平均値である。

6 一般細菌数 一般細菌数も大体大腸菌群数と類似の傾向を示し夏が著しく多く, 細菌活動が夏期の気温, 水温に適していることを示している。冬と春が殆んど同じぐらいの数値を示していたが, 個々の放流口を比較してみると冬が春より少ない系統のものが多い。次に各期別平均値を示す。

	秋	冬	春	夏
一般細菌数各期別平均	22,740	13,650	13,430	205,600

D 放流下水の水質標準との比較

放流下水の水質標準と比較するとそのまま放流し得るのは A のみである。B, C はややこれに近く, 他はいずれも放流し得ない水質である。

第5表 下水放流口における下水道水水質と放流下水の水質標準との比較

放流下水の水質標準 (水道協会協定)

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1 異常の色相及び臭気を有すべからず。 | 2 pH 6.8~7.6 (6.5~8.0)。 |
| 3 メチレン青脱色試験 5日間脱色すべからず。 | 4 B.O.D 20ppm 以下 (酸素吸収量 15ppm 以下)。 |
| 5 浮遊物質 100ppm 以下。 | 6 アルブミノイド窒素 2.0 以下 |
| 7 酸素飽和百分率 20% 以上。 | 8 遠藤赤変菌集落数 1cc に付き 3,000 以下。 |

	秋					冬					春					夏									
	pH	浮遊物質	酸素吸収量	B・O・D	メチレン青脱色時間	アルブミノ	大腸菌群数	pH	浮遊物質	酸素吸収量	B・O・D	メチレン青脱色時間	アルブミノ	大腸菌群数	pH	浮遊物質	酸素吸収量	B・O・D	メチレン青脱色時間	アルブミノ	大腸菌群数				
A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
B	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×	×	○	○	○	×	×	○	○	○	○	×	○	×	
C	○	×	○	○	×	×	○	×	○	○	×	×	×	○	○	○	×	○	×	○	×	×	○	×	
D	○	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	○	○	×	×	○	○
E	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	
F	○	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	×	○	×	○	×	○	×	×	○	×	
G	○	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×	○	×	○	×	×	○	×	
H ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
H ₄	○	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
I	○	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	
J	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

註 ○は適, ×は不適。

E 下水の時間的变化

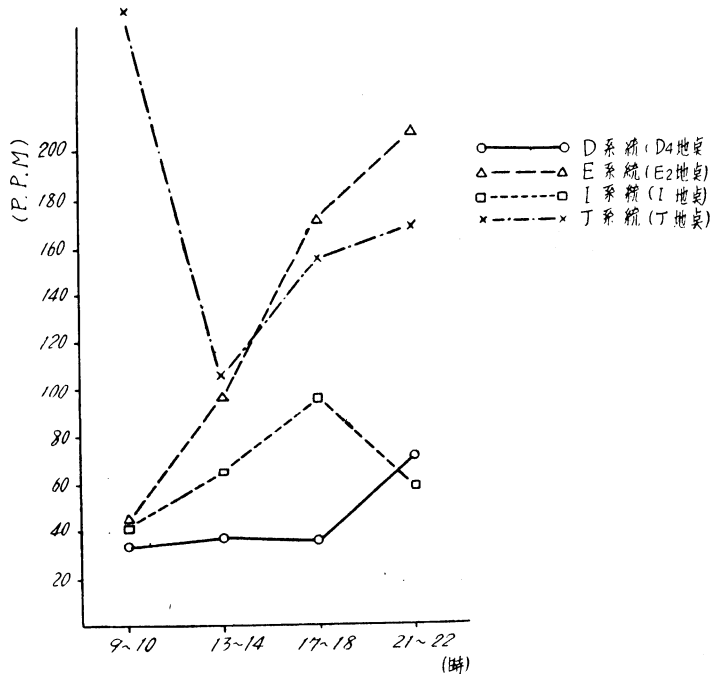
下水道水の4期調査において、同一地点の下水について化学的にも、細菌学的にも相当の動揺を見いだした。下水の水質は刻一刻とその状況に従って変化するものである。ここに4河川に放流される代表的な下水道の4地点を選定して、9~10時、13~14時、17~18時、21~22時と1日4回測定しての変化を見た。

調査期間 昭和32年4月10日、22日

測定項目は B.O.D, C.O.D および細菌数をみたが、そのうち B.O.D の時間的変動を図示すると第2図の如くである。

D₄ の B.O.D は 9~10時が最も低く、21~22時が最も高くなっており、その動揺範囲は33.5

第2図 下水の B.O.D の時間的变化



～70.6である。E₂も9～10時が最も低く、時間と共に殆んど直線的に上昇し21～22時に最も高くなった。その動揺範囲は44.1～207.9であつた。D、E系統は繁華な地域を通過するので、この地域は21～22時にはまだ盛んに汚水を流しているものと考ええる。

Iは工業地帯の下水であり、9～10時が最も低く、朝から夕方まで汚染が漸進して夕方に最高になり、21～22時には減少するという常識的な曲線を示した。その動揺範囲は40.9～95.6である。

Jは9～10時にB.O.Dが非常に高く、13～14時に下り、再び時間と共に上昇している。これは異常な曲線で工業地帯のため何か特別の事情があつたのではないかと思う。その動揺範囲は105.3～258.4である。

C.O.DはいずれもB.O.Dと類似の曲線を示した。

大腸菌群数、一般細菌数も時間的に非常な変化を示したが、B.O.D値の如く時系列と一定の関係を示さなかつた。大腸菌群の動揺範囲は、D₄にては1,040～20,000、E₂4,700～43,000、I1,570～6,800、J6,600～19,500を示した。

II 河川水調査

調査期間

秋期 昭和31年10月2日、3日
 冬期 昭和32年2月5日、12日
 春期 昭和32年5月7日、13日、15日
 夏期 昭和32年7月18日、24日

調査河川の状況

下水道水の流入している下記の4河川について上流、中流、下流とその支流数点からの採取試料分析を行い、河川水の水質の汚染される程度をうかがつた。

1 豊平川 石狩川と胆振の分水嶺に源を發し、定山溪温泉を経て札幌市内の東部を貫流する比較的水量豊富な河川で、下流は石狩川と合流する。市内を通過中に精進川が流入し、下水は東側より3本、西側より3本放流されている。

2 創成川 豊平川より水門によつて源水を取り入れほぼ市街の中央部を貫流し、下水は東側より2本、西側より4本放流されている。

3 伏籠川 下水の集流のみを水源とした小川である。東北部工業地域のJ系統の下水流入が起点となつている。

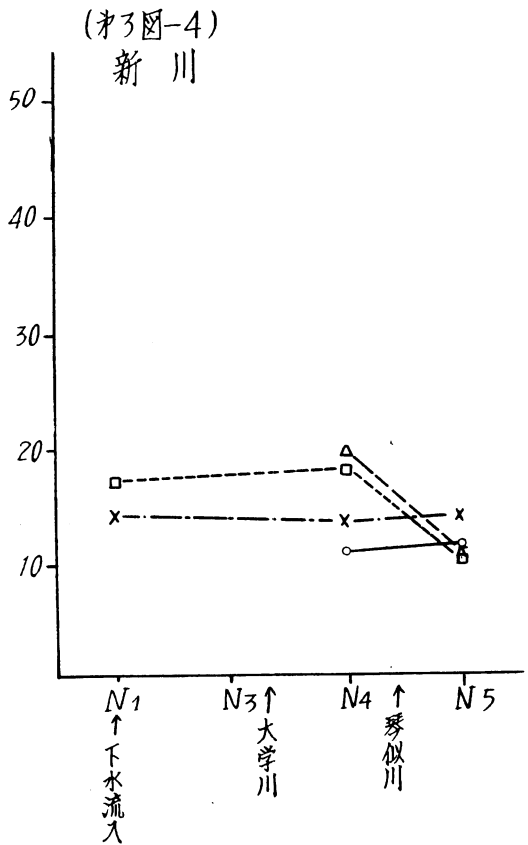
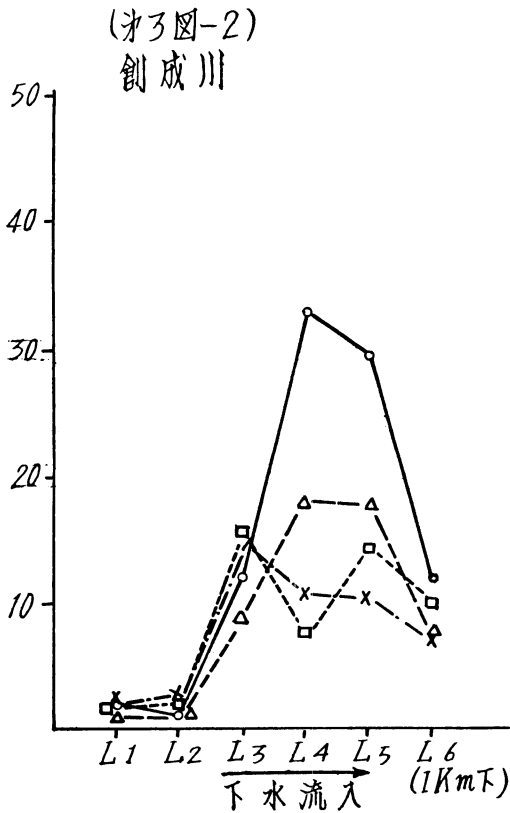
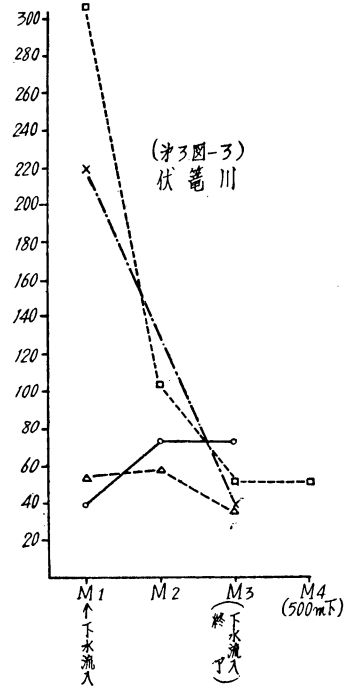
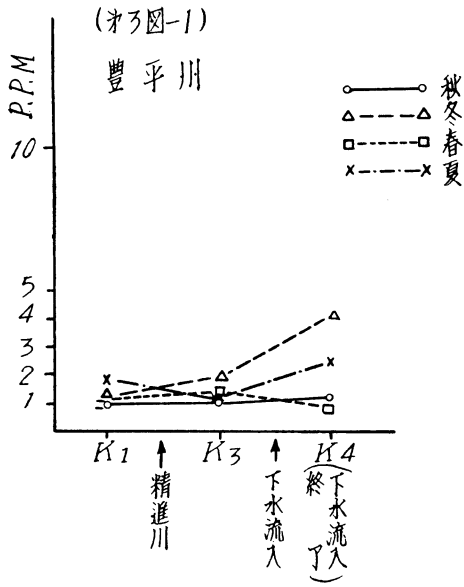
4 新川 西部地域の下水道A、B、C、Dの集合によつてはじまる小川である。北海道大学構内より流れて来る小川を合流し、琴似川と合流する。

調査績成

A 気温、水温

	秋 期 (°C)	冬 期 (°C)	春 期 (°C)	夏 期 (°C)
調査時期平均気温	18.6	- 1.5	17.2	25.5
調査時期平均水温	15.8	3.0	10.9	20.0

第3図 河川の B.O.D 値



B 地点別並びに季節による河川汚染度の変化

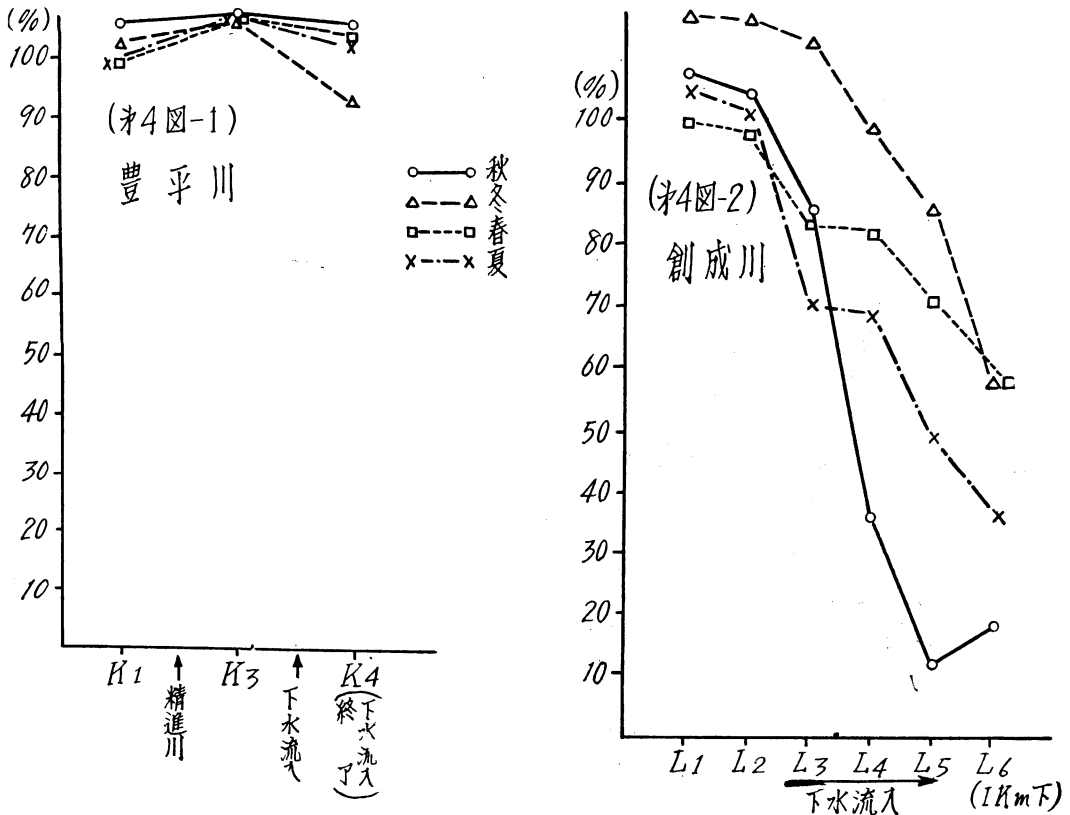
1 B.O.D 値の変化

豊平川 下水流入前の地点 K_1 は4期平均 B.O.D は1.3, 精進川 K_2 は3.7 で, 精進川流入後の K_3 は1.4 であり, 下水流入終了後 K_4 は平均 2.1 となつてやや高くなつているが, 水量豊富なものと自浄作用によつて下水流入の影響はあまり現われていない。秋, 春は殆んど変化なく, 冬と夏が下水流入後やや高くなつている。冬が最も高いのは凍結による水量の減少と低温による有機物分解の緩慢のためと考える。香山氏⁶⁾ は石狩川について, 鯉沼氏⁷⁾ は木曾川について冬の河川は有機物が多いことを述べている。

創成川 下水流入前の L_1 , L_2 は4期平均 B.O.D はそれぞれ 1.5, 1.6 と豊平川と殆んど同じぐらいであるが, 下水流入直後より顕著な汚染を示し L_3 12.5, L_4 17.6 となり, 下水流入終了地点 L_5 では 18.2 となつている。これより 1 km 下流の L_6 は 9.3 と低下し河川の自浄作用のあることを示している。4 期別に見ると下水の流入により L_3 が急激に上ることは皆同様であるが, その後の曲線は秋と冬, 春と夏が類似しており, 秋が一番高く, 次が冬である。

伏籠川 下水流入により始まる起点 M_1 の平均 B.O.D は 154.6 と非常に汚染度が高く, 中間 M_2 で 77.6, 下水流入終了点 M_3 では 49.3 と減少している。夏と春が急激な減少を示しているが, これは流れが緩慢で非常に蛇行しており, 溶存酸素が零になつていることよりして川自体が沈澱池の役目をなしていると考える。春期に M_3 より 500m 下の地点 M_4 で採水したが B.O.D に変化がな

第4図 河川の酸素飽和百分率



かつた。

新川 下水の合流点 N_1 と琴似川合流前 N_4 との間に大学川が入っているが変化なく、 N_4 と琴似川合流後 N_5 とは冬と春は下がり、秋と夏は殆んど変化がない。 N_4 において冬が最も高い。

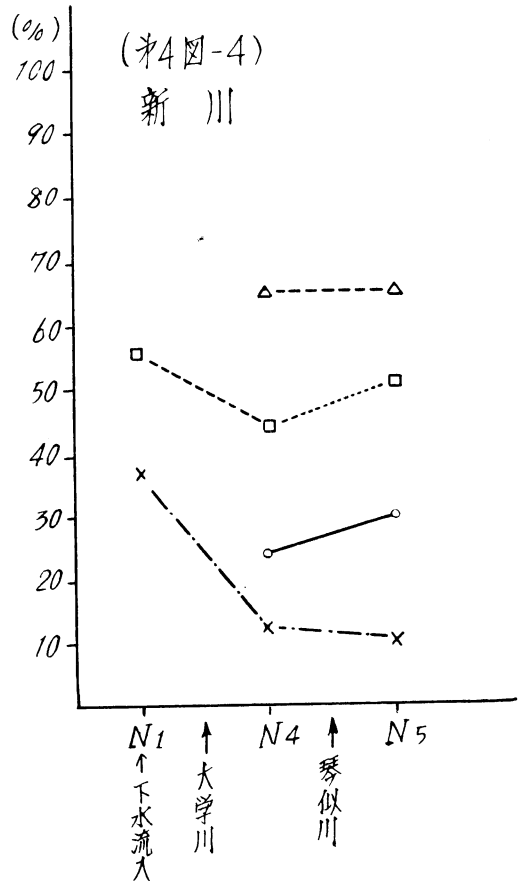
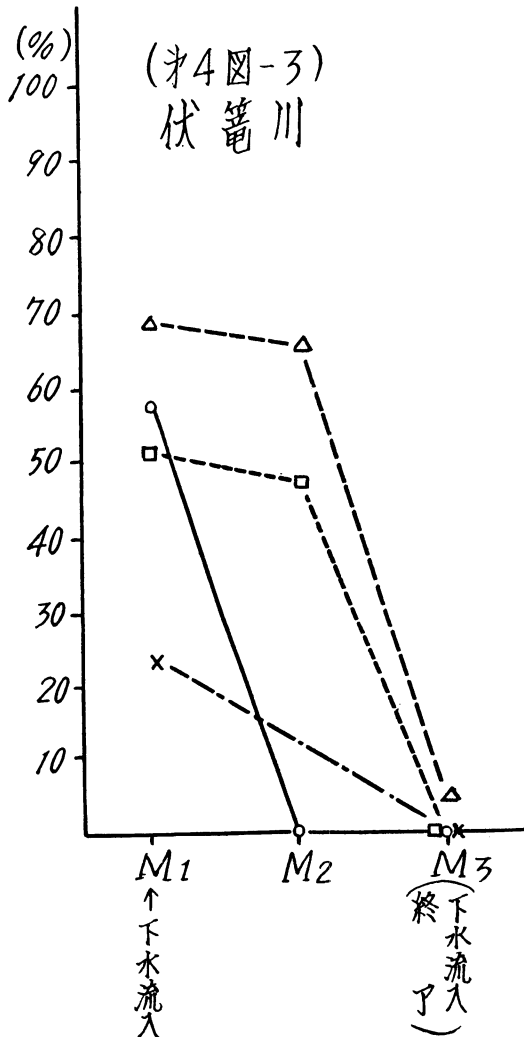
2 酸素飽和百分率

溶存酸素は衛生学上重要な項目で、多い程水質は良好である。これが減少すれば水中に嫌気性分解、すなわち腐敗を起し、悪臭、有害ガスを発生して動植物に危害を与え、水中魚介類を死に至らしめる。溶存酸素は温度によつて動揺するので酸素飽和百分率で検討した。河川を腐敗せしめない溶存酸素の最低限度は酸素飽和百分率として30~50%とされている。

豊平川 第4図の如く殆んどが100%以上、又はその前後で充分飽和されている。

創成川 下水流入前は酸素が飽和されているが、下水流入により急激に減少している。 L_5 で4期平均53.9%、 L_6 で40.8%を示す。冬と春は50%以上であるが、夏と秋は50%以下になっている。

伏籠川 下水流入終了地点 M_3 において冬期にわずか4.7%を示したのみで他期はいずれも零



である。ガス、悪臭を発生し完全などぶ川である。

新川 冬、春、秋、夏と水温が低い順に酸素飽和百分率が高い。春は N_4 が、夏と秋は全部 50% 以下である。

豊平川以外はいずれも冬が最も酸素飽和百分率が高く、この点冬期の創成川、新川は衛生的に安全であるが、気温の高い夏、秋は衛生上憂慮すべき状態であり、特に伏籠川は4期共に放置出来ない危険な状態である。

3 大腸菌群数

大腸菌群数については第5図の如くである。

豊平川 秋と春の曲線が似ており、精進川流入後 K_3 で増加し、 K_4 でもとの数にもどっている。夏期に見る如く大腸菌の汚染源は河川が市内へ流入する前からある。下水流入後 K_4 において大腸菌群数は最高 200/cc であり、平均 108 である。

創成川 秋、夏、冬は類似した曲線を示し、下水流入前は少なくないが、下水流入直後より急激に増加し、 L_4 又は L_5 で最高に達し、1 km 下の L_6 に至つて減少している。

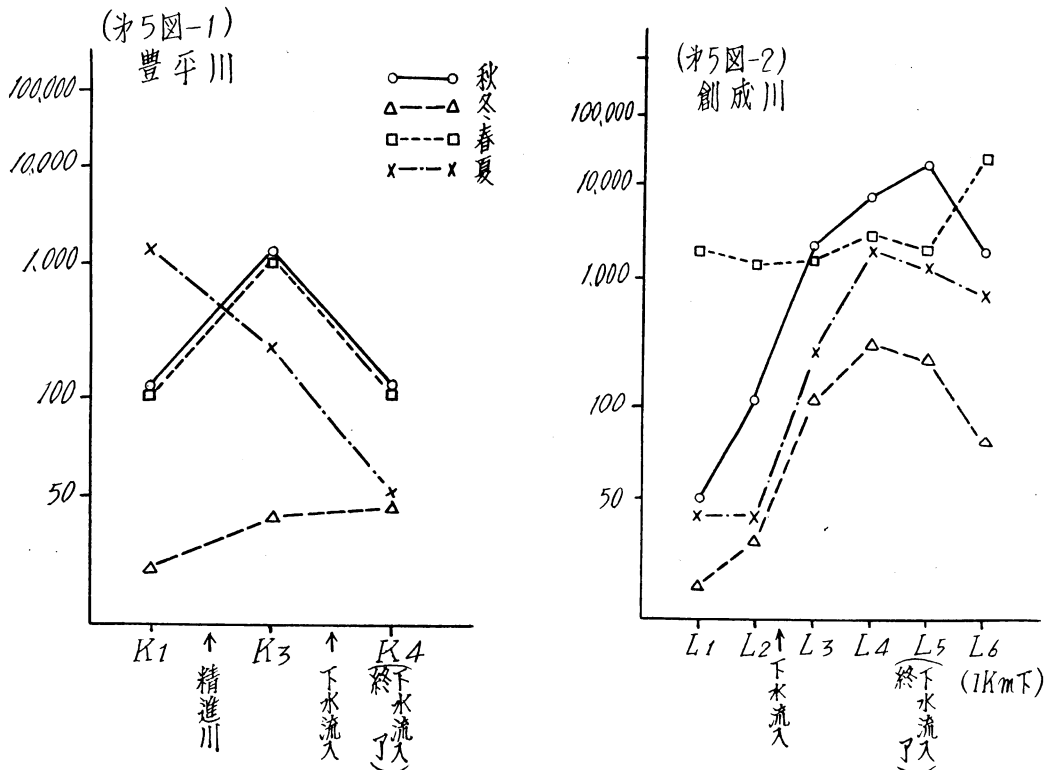
伏籠川、新川 冬以外は非常に多い。

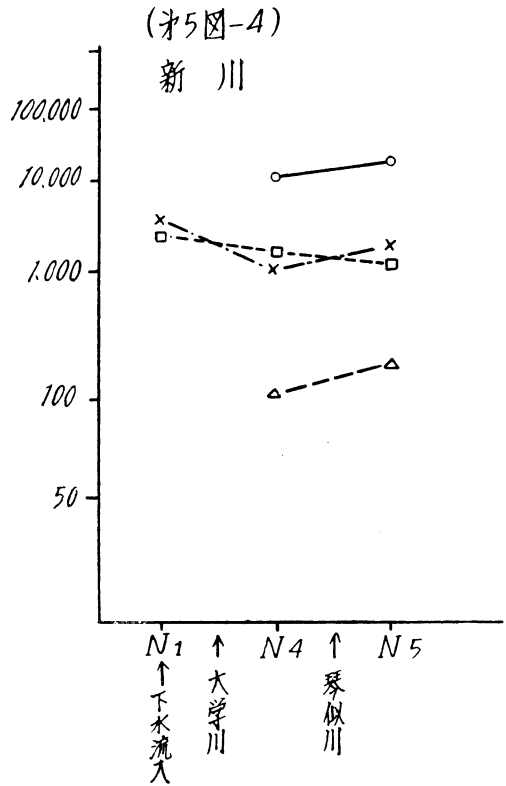
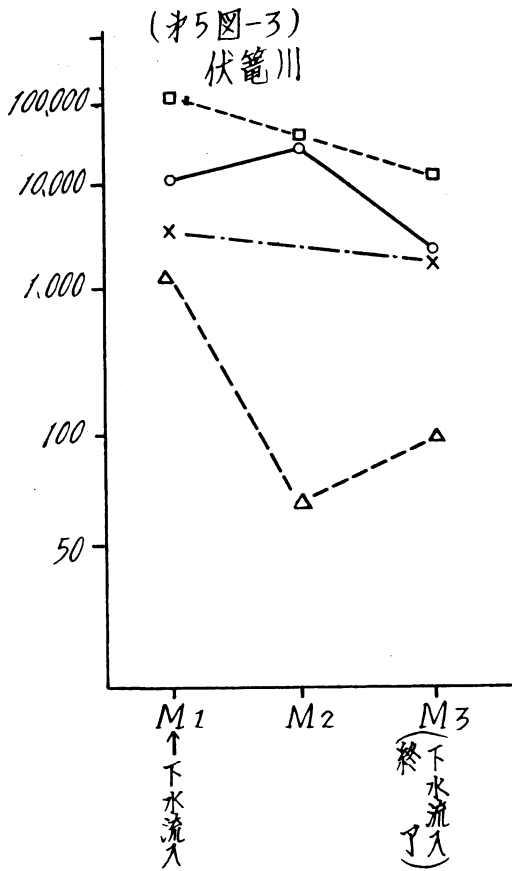
大腸菌群数は4河川共に冬期が著しく少ない。これは低温による細菌活動の不活発と流入下水中の大腸菌群数の減少のためである。

4 一般細菌数

同様に冬期は他期に比して著しく少ない。

第5図 河川の大腸菌群数 (1cc 中)





C 河川水質と公共汚濁防止法案との比較

豊平川は支流の精進川に大腸菌群が多く、精進川流入後 K₃ は冬以外は大腸菌群数が不適格であるが、K₄ においてはすべての項目がこの法案の限界内にある。創成川は下水流入前は春期の大腸菌群以外はすべて限界内にあるが、下水流入後は不適格である。伏籠川、新川も不適格である。

pH はいずれもこの限界内にある。

以上により豊平川以外の創成川、伏籠川、新川は下水の流入により水質は下水化して公共の河川として認め難くなっている。

第6表 河川水水質と公共汚濁防止法案規準との比較

公共汚濁防止法案 (経済安定本部資源調査会)

1 pH 5.8~9.0 2 DO 5 ppm 以上 3 B.O.D 5 ppm 以下 4 大腸菌群 250/cc 以下

豊平川	秋				冬				春				夏				
	pH	D	B ● ○	大腸 菌群	pH	D	B ● ○	大腸 菌群	pH	D	B ● ○	大腸 菌群	pH	D	B ● ○	大腸 菌群	
K ₁	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
K ₂ (精進川)	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○	○	×
K ₃	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	×
K ₄	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

創 成 川	秋				冬				春				夏			
	pH	D	B·O·D	大腸菌群	pH	D	B·O·D	大腸菌群	pH	D	B·O·D	大腸菌群	pH	D	B·O·D	大腸菌群
		O	D			D	O			D	O			O	O	
L ₁	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○
L ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○
L ₃	○	○	×	×	○	○	×	○	○	○	×	×	○	○	×	×
L ₄	○	×	×	×	○	○	×	×	○	○	×	×	○	○	×	×
L ₅	○	×	×	×	○	○	×	×	○	○	×	×	○	×	×	×
L ₆	○	×	×	×	○	○	×	○	○	○	×	×	○	×	×	×

伏 籠 川	秋				冬				春				夏			
	pH	D	B·O·D	大腸菌群	pH	D	B·O·D	大腸菌群	pH	O	B·O·D	大腸菌群	pH	D	B·O·D	大腸菌群
		O	D			D	D			O	D			O		
M ₁	○	○	×	×	○	○	×	×	○	○	×	×	○	×	×	×
M ₂	○	×	×	×	○	○	×	○	○	○	×	×	—	—	—	—
M ₃	○	×	×	×	○	×	×	○	○	×	×	×	○	×	×	×
M ₄	—	—	—	—	—	—	—	—	○	×	×	×	—	—	—	—

新 川	秋				冬				春				夏			
	pH	D	B·O·D	大腸菌群	pH	D	B·O·D	大腸菌群	pH	D	B·O·D	大腸菌群	pH	D	B·O·D	大腸菌群
		O	D			D	O			D	O			O		
N ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	×	×	○	×	×	×
N ₂ (大学川)	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	×	—	—	—	—
N ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	×	×	—	—	—	—
N ₄	○	×	×	×	○	○	×	○	○	○	×	×	○	×	×	×
N ₅	○	×	×	×	○	○	×	○	○	○	×	×	○	×	×	×
N ₆ (琴似川)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	○
N ₇ (琴似川)	○	×	×	×	○	○	×	○	○	○	○	×	○	×	×	×

註 ○は適，×は不適。

総括並びに考按

I 下水道水

1 下水道水の汚染度を B.O.D で見ると地域的に 4 段階に分けることが出来た。きわめて汚染度の高い下水道水は東北部工業地域（鉄道以北），東部商工地域であり，最も汚染度の低い下水道水は西部住宅地域であった。

2 A, B, C, D の 4 系統は並行して西部地域を流下しているが，都心に近いもの程汚染度が高い。これは人口密度と一致している。

3 冬期は他期より B.O.D が高い傾向を示した。これは降雪，凍結による稀釈水量の減少と低温による有機物分解の緩慢が考えられる。

4 下水の大腸菌群数は冬期に著しく少ない。これは低温による細菌の不活発と考える。

第 7 表 下 水

項目 No.	氣 温 (°C)	水 温 (°C)	外 觀	透 視 度 (cm)	pH	蒸 發 殘 渣 (ppm)	浮游物質 (ppm)	酸 吸 收 量 (ppm)
A ₁	18.6	14.0	黃褐色濁濁	3.0	7.0	363	224	10.7
A ₂	18.8	14.0	微白濁	28.0	7.0	170	140	1.2
A ₃	17.7	15.5	白濁	9.0	6.8	230	10	2.9
B ₁	18.6	17.0	微白濁	8.0	7.4	366	136	19.8
B ₃	18.8	15.0	微白濁	25.0	6.8	170	16	3.0
B ₄	17.7	13.2	暗白濁	5.0	8.6	250	4	8.9
C ₁	18.8	17.5	暗白濁	7.5	6.4	569	200	75.7
C ₃	17.4	15.0	白濁	12.5	6.2	351	80	30.2
C ₄	17.7	14.0	暗白濁	7.0	6.6	256	207	11.4
D ₁	18.8	14.0	極微白濁	>30.0	7.2	157	41	1.2
D ₃	17.4	13.0	微白濁	27.0	6.6	339	144	10.1
D ₄	17.5	16.0	暗白濁	3.0	6.8	593	175	35.4
E ₁	15.4	15.0	微白濁	24.0	7.2	110	32	2.7
E ₂	17.2	14.0	微白濁	10.5	6.8	329	51	4.2
E ₃	17.2	16.5	暗灰白濁	4.0	6.2	420	34	26.1
E ₄	17.2	17.0	暗白濁	4.5	7.2	416	50	31.3
F	17.2	15.2	白濁	8.0	7.0	344	57	20.9
G	17.2	17.0	暗白濁	10.5	6.8	319	18	15.1
H ₁	15.4	16.0	微白濁	22.0	7.4	290	5	2.5
H ₂	15.4	16.0	微白濁	5.0	6.8	420	150	69.5
H ₄	17.2	16.5	暗褐濁	2.5	6.6	759	480	60.0
I	17.2	16.5	暗褐濁	5.0	7.0	390	71	15.4
J	19.2	17.0	暗白濁	9.0	7.2	440	85	50.9

第 8 表 下 水

項目 No.	氣 温 (°C)	水 温 (°C)	外 觀	透 視 度 (cm)	pH	蒸 發 殘 渣 (ppm)	浮游物質 (ppm)	酸 吸 收 量 (ppm)
A ₁	-2.2	0.2	微褐白濁	13.0	7.1	197	2	1.8
A ₂	-1.9	0.0	微褐白濁	7.5	7.1	304	128	3.5
A ₃	-2.8	4.5	灰白色	6.5	6.8	241	61	6.6
B ₂	-2.8	0.8	微白濁	16.0	7.1	180	17	4.5
B ₃	-1.6	1.0	白濁	13.5	7.0	281	85	7.5
B ₄	-2.8	4.0	白濁	7.0	6.5	265	50	12.1
C ₂	-3.0	0.1	微白濁	22.5	7.1	182	52	1.9
C ₄	-2.8	2.2	白濁	8.0	6.4	261	72	8.6
D ₂	-3.2	0.3	微白濁	22.5	7.1	184	32	1.4
D ₄	-2.8	3.0	白濁	5.5	6.6	297	97	15.7
E ₁	-3.2	1.8	微白濁	18.5	7.0	207	59	2.5
E ₂	-3.2	8.5	乳白濁	5.5	7.1	390	347	33.1
F	-3.1	7.0	灰白濁	3.0	6.8	631	388	44.3
G	-4.1	3.1	微褐白濁	8.0	6.6	370	127	13.2
H ₃	1.2	0.8	白濁	15.0	6.6	156	19	7.5
H ₄	1.2	5.2	乳白濁	2.5	6.6	884	284	76.5
I	0.0	3.5	乳白濁	7.5	6.8	346	71	62.7
J	0.8	5.5	灰白濁	4.5	6.8	479	267	28.5

道 水 (秋 期)

B.O.D (ppm)	メチレン青 脱色時間	NH ₃ -N (ppm)	Alb-N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	KMnO ₄ 消費量 (ppm)	沃 度 消費量 (ppm)	一 般 細菌数	大 腸 菌数
10.8 1.8 2.3	消えず 消えず 消えず	2.5 1.7 2.8	2.2 2.8 1.8	43.6 35.5 39.2	52.6 11.0 43.9	5.2 2.2 2.2	3,150 540 1,100	49 52 94
89.8 10.1 10.8	1日 5日 消えず	50.5 3.7 2.3	5.2 3.5 3.2	82.6 46.6 52.3	82.4 105.4 81.2	28.6 5.2 3.7	56,800 1,130 8,900	5,900 780 1,200
222.5 96.5 18.9	30分 1日 4日	37.4 1.1 2.5	5.7 4.7 3.1	75.8 12.7 50.5	302.9 101.7 51.6	35.0 14.2 5.9	10,000 4,800 11,500	58 4,350 1,300
0.2 50.9 80.6	消えず 1日 2時間	1.5 1.5 3.5	2.1 2.3 2.1	72.1 40.9 90.6	4.7 126.8 108.4	2.2 5.2 24.6	2,550 5,400 40,000	210 560 4,900
1.1 15.0 63.3 133.2	消えず 消えず 2時間 2時間	2.0 2.0 6.9 18.8	1.7 2.0 5.0 4.8	32.5 51.0 65.4 79.5	90.6 20.9 225.6 308.2	2.2 5.2 16.4 24.6	6,400 5,760 6,800 56,800	3,500 1,600 1,800 21,600
62.4	5時間	3.7	4.3	19.1	96.1	15.6	19,200	250
50.6	1.5日	6.4	2.9	15.1	59.0	12.6	1,310	3,500
7.3 232.8 160.2	消えず 2時間 1時間	1.7 5.2 5.1	2.0 5.1 7.7	15.4 28.8 39.2	15.4 655.2 408.3	3.7 32.8 44.7	1,700 40,000 37,200	200 4,900 35,000
39.1	1日	2.3	4.0	61.7	51.0	8.9	14,600	6,400
199.2	1時間	2.8	6.0	59.7	461.0	15.6	36,800	7,800

道 水 (冬 期)

B.O.D (ppm)	メチレン青 脱色時間	NH ₃ -N (ppm)	Alb-N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	KMnO ₄ 消費量 (ppm)	沃 度 消費量 (ppm)	一 般 細菌数	大 腸 菌数
2.6 9.3 12.1	消えず 消えず 消えず	0.7 1.0 1.1	1.5 3.0 2.7	42.6 36.5 40.3	11.5 17.7 29.9	2.0 2.7 2.0	1,500 7,300 6,700	210 100 280
16.5 21.4 29.4	5日 3日 3日	1.3 2.8 1.0	1.4 2.6 2.6	43.4 44.1 46.4	29.2 44.2 63.9	4.6 4.0 2.0	3,300 4,000 10,900	1,400 1,840 190
2.8 18.0	消えず 4日	0.5 0.5	1.8 2.9	39.9 42.6	9.9 51.0	0.7 3.3	2,200 8,800	370 3,630
2.1 45.6	消えず 1日	0.7 1.1	1.5 3.6	38.0 43.4	26.5 95.1	3.3 9.7	1,050 1,500	210 1,000
1.7 140.8	消えず 1時間	0.2 34.8	4.3 10.8	35.8 85.9	7.5 184.2	0.7 27.2	300 20,000	15 1,220
161.9	5時間	2.8	8.6	56.3	186.9	19.3	15,900	712
35.1	2日	2.1	3.3	52.0	64.6	2.0	1,070	90
13.7 232.9	3日 1時間	1.8 8.0	1.9 4.6	21.7 131.3	30.6 329.2	3.3 27.2	500 52,000	220 2,750
193.9	1日	1.0	3.0	59.4	322.1	3.7	13,000	330
107.6	4時間	2.5	4.1	70.1	106.7	7.5	6,600	800

第 9 表 下 水

項目 No.	氣 温 (°C)	水 温 (°C)	外 觀	透視度 (cm)	pH	蒸發残渣 (ppm)	浮游物質 (ppm)	酸 素 吸 收 量 (ppm)
A ₁	20.7	8.0	極微白濁	21.5	6.8	93	21	0.8
A ₂	15.5	10.0	微白濁	12.0	6.8	120	10	6.3
A ₃	11.0	7.5	微白濁	13.5	6.8	170	42	3.3
B ₁	20.7	10.0	白濁	8.0	6.6	210	55	10.8
B ₃	14.5	9.3	微白濁	14.0	6.6	110	37	3.8
B ₄	17.5	8.5	微白濁	13.5	6.8	182	30	5.3
C ₂	20.7	7.7	白濁	8.5	6.4	165	55	12.8
C ₄	17.0	8.0	微白濁	13.0	6.6	125	10	3.3
D ₂	20.0	7.0	微白濁	17.0	6.6	89	9	1.8
D ₃	15.5	9.0	微白濁	17.5	6.6	80	1	2.3
D ₄	16.5	9.0	白濁	7.5	6.6	230	40	12.3
E ₁	16.9	8.0	微白濁	6.8	6.8	140	59	3.2
E ₂	17.5	14.0	白濁	6.7	8.1	340	103	12.3
F	17.5	12.0	微白濁	6.8	7.0	335	105	4.2
G	17.0	12.0	微黃褐濁	6.0	6.8	380	110	15.4
H ₁	9.0	9.0	極微白濁	25.0	7.0	145	65	5.8
H ₂	10.0	10.0	微白濁	6.0	6.8	235	45	16.6
H ₃	8.0	15.0	灰白濁	2.8	7.0	655	165	44.7
H ₄	10.0	12.0	白濁	5.5	6.8	152	72	14.5
I	10.5	10.0	白濁	4.9	6.8	360	95	27.3
J	17.9	14.0	黑褐黃濁	3.3	7.2	430	100	160.4

第 10 表 下 水

項目 No.	氣 温 (°C)	水 温 (°C)	外 觀	透視度 (cm)	pH	蒸發残渣 (ppm)	浮游物質 (ppm)	酸 素 吸 收 量 (ppm)
A ₁	24.0	19.0	灰白濁	7.5	7.0	212	85	8.4
A ₂	22.5	19.0	微白濁	28.0	6.8	185	68	7.9
A ₃	27.9	20.5	微黃白濁	16.0	6.8	165	5	5.5
B ₁	22.0	20.5	乳白濁	5.0	6.6	428	98	37.7
B ₂	22.0	19.0	微白濁	28.0	6.6	155	18	10.9
B ₃	23.0	19.0	微白濁	26.0	6.7	195	37	8.4
B ₄	28.0	19.0	微灰白濁	15.0	6.8	175	25	3.5
C ₁	24.0	21.0	乳白濁	3.0	6.2	577	77	127.8
C ₂	23.5	19.5	黃白濁	35.0	7.0	135	9	6.4
C ₄	29.0	18.5	灰白濁	4.8	6.8	320	102	14.5
D ₂	22.0	19.0	微白濁	>30.0	7.1	142	24	5.9
D ₃	22.0	17.5	灰白濁	25.5	6.7	165	25	9.4
D ₄	27.0	17.2	微白濁	9.5	6.8	233	19	5.5
E ₁	26.0	21.8	微黃白濁	21.5	6.8	125	3	0.5
E ₂	22.0	20.0	乳白濁	9.0	6.8	324	46	16.8
F	27.2	19.4	灰白濁	7.5	6.8	305	28	10.9
G	26.7	18.0	黃白濁	7.7	6.8	325	47	21.4
H ₁	23.0	22.0	微灰白濁	13.5	7.0	210	98	11.8
H ₂	23.5	19.0	乳白濁	15.5	6.6	195	59	10.8
H ₃	24.0	21.0	暗黃褐濁	1.0	5.5	3,850	818	198.1
H ₄	22.0	19.5	灰白濁	4.5	6.3	355	147	36.7
I	21.0	19.0	乳白濁	9.0	6.6	237	24	13.8
J	27.5	19.5	乳白濁	4.0	7.0	345	53	32.4

道 水 (春 期)

B.O.D (ppm)	メチレン青 脱色時間	NH ₃ -N (ppm)	Alb-N (ppm)	Cl' (ppm)	KMnO ₄ 消費量 (ppm)	沃 度 消費量 (ppm)	一 般 細菌数	大 腸 菌数
1.1	5日	1.8	0.6	11.4	5.8	1.7	50	326
23.8	2日	1.8	2.6	12.9	26.6	1.3	376	3,220
15.7	2日	2.9	0.9	23.6	20.4	1.9	1,640	1,090
48.4	1.5時間	4.8	2.3	29.3	79.3	1.3	800	840
12.7	2日	2.6	0.9	12.9	22.7	2.5	6,940	1,810
24.2	1日	2.6	1.5	24.3	51.1	2.5	3,240	830
48.5	1日	1.5	2.0	10.7	51.9	4.4	21,760	22,600
19.1	2日	2.0	1.5	16.5	26.2	1.9	4,860	3,240
1.9	消えず	1.2	0.6	10.7	8.8	0.6	2,340	260
7.3	消えず	0.3	0.6	12.9	15.2	16.8	1,050	770
51.0	1日	2.9	3.2	34.3	54.3	5.8	2,800	1,940
1.2	4日	4.6	1.4	9.3	14.5	0.4	700	310
68.3	1日	14.0	3.2	17.1	83.5	10.7	21,600	5,600
17.0	1日	4.3	1.9	42.6	52.2	2.5	21,400	13,500
19.1	2日	3.7	1.9	45.7	81.1	3.7	4,900	4,200
2.4	5日	0.9	0.6	9.3	12.3	1.2	1,600	1,300
53.6	1日	6.5	2.2	21.1	155.6	9.8	8,080	610
157.6	3.5時間	3.7	4.0	143.3	255.1	9.4	40,800	4,840
40.9	1日	1.2	2.0	25.7	152.2	4.3	19,200	5,700
81.8	1日	0.6	3.1	41.1	167.5	4.9	33,800	2,580
343.7	1日	78.9	2.8	21.4	1,532.3	196.9	20,800	11,000

道 水 (夏 期)

B.O.D (ppm)	メチレン青 脱色時間	NH ₃ -N (ppm)	Alb-N (ppm)	Cl' (ppm)	KMnO ₄ 消費量 (ppm)	沃 度 消費量 (ppm)	一 般 細菌数	大 腸 菌数
5.3	5日	0.5	0.6	37.9	17.3	2.5	60,000	230
10.6	1日	0.5	0.3	26.7	11.1	1.9	5,800	580
13.1	1日	1.3	0.9	28.1	16.2	1.3	14,000	9,200
135.5	30分以内	23.5	3.1	67.7	135.7	24.0	140,000	85,000
19.0	5時間	0.9	1.5	27.0	15.1	3.2	15,000	3,300
16.6	5時間	2.2	0.6	30.2	18.4	2.6	16,000	4,200
18.6	1日	0.1	0.6	28.1	15.8	0.6	80,000	5,500
336.3	30分以内	20.0	10.0	63.2	275.2	23.9	2,200,000	33,600
7.8	2日	0.9	0.6	24.2	9.2	1.9	910	490
48.0	1日	1.6	1.3	45.6	42.3	5.7	180,000	47,000
2.7	4日	0.3	0.6	25.9	6.6	1.9	490	13
15.9	5時間	0.8	0.7	25.9	17.1	2.0	27,000	3,900
22.9	1日	2.5	1.9	42.5	33.5	0.9	90,000	1,500
3.8	4日	3.8	3.4	23.5	4.6	1.3	6,000	730
49.5	5時間	1.3	1.3	51.9	32.3	4.4	77,000	8,800
45.8	1日	2.8	1.3	50.6	50.3	8.2	20,000	12,000
28.2	1日	4.4	0.6	56.9	51.8	23.3	140,000	5,000
8.9	5時間	0.8	1.1	12.3	28.6	1.2	228,000	340
20.1	5時間	0.6	0.9	16.9	28.2	3.2	29,000	3,500
585.1	30分以内	28.2	79.8	1,323.6	1,311.6	32.3	3,100,000	19,200
100.2	30分以内	4.1	4.4	29.8	101.9	6.3	1,060,000	7,681
37.1	1時間	0.6	1.6	41.1	46.9	0.3	270,000	1,900
119.9	1日	8.8	2.5	55.8	116.5	17.4	130,000	16,000

第 11 表 河

項目 No.	氣 温 (°C)	水 温 (°C)	外 觀	透 視 度 (cm)	pH	蒸 發 殘 渣 (ppm)	浮 游 物 質 (ppm)	DO (ppm)	O ₂ 率 (%)
K ₁	19.6	14.2	透明	>30.0	7.0	69	19	10.9	105.5
K ₂	19.6	15.7	灰白濁	26.0	7.0	99	13	9.9	98.2
K ₃	18.4	15.0	透明	>30.0	7.2	115	49	10.9	107.1
K ₄	18.4	15.2	透明	>30.0	7.2	151	52	10.7	105.1
L ₁	18.8	15.0	透明	>30.0	7.0	171	140	11.1	107.6
L ₂	18.8	15.1	透明	>30.0	7.2	160	30	10.7	104.3
L ₃	18.2	16.8	白濁	13.0	6.8	202	69	8.6	85.6
L ₄	18.2	16.8	灰白濁	8.5	6.8	321	92	3.4	35.6
L ₅	17.8	11.4	白濁	13.0	6.8	242	56	1.2	10.2
L ₆	17.8	17.0	白濁	11.0	6.8	206	15	1.1	10.8
M ₁	17.9	16.5	暗白濁	12.0	7.0	280	50	5.7	57.6
M ₂	17.9	17.5	暗白濁	5.0	6.8	341	37	0.0	0.0
M ₃	17.9	17.0	黑灰濁	9.0	7.0	450	169	0.0	0.0
N ₆	19.1	14.7	微白濁	>30.0	7.0	218	80	5.8	56.5
N ₇	19.1	15.0	微赤黃色	26.5	7.0	259	26	4.9	47.3
N ₄	19.0	15.0	灰白濁	15.5	7.0	222	107	2.5	24.4
N ₅	19.0	15.5	白濁	22.0	6.8	286	73	3.1	30.3

第 12 表 河

項目 No.	氣 温 (°C)	水 温 (°C)	外 觀	透 視 度 (cm)	pH	蒸 發 殘 渣 (ppm)	浮 游 物 質 (ppm)	DO (ppm)	O ₂ 率 (%)
K ₁	1.7	0.8	微白濁	15.5	7.0	158	8	14.6	102.2
K ₂	1.7	1.7	微白濁	22.5	6.8	184	58	12.5	89.2
K ₃	1.6	0.5	微白濁	17.0	7.0	174	4	15.3	106.3
K ₄	1.0	1.0	微白濁	18.5	6.8	159	14	13.1	92.2
L ₁	-3.2	2.3	透明	31.0	7.0	145	7	15.9	116.0
L ₂	-3.2	1.8	透明	26.5	7.0	175	6	16.1	115.9
L ₃	-3.1	3.2	微白濁	11.5	6.8	202	41	13.7	102.3
L ₄	-3.5	3.5	微褐濁	7.5	6.6	260	75	18.1	98.6
L ₅	-3.6	3.2	灰白濁	7.5	6.6	205	45	11.5	85.7
L ₆	-4.1	1.7	白濁	14.0	6.6	194	63	8.1	57.8
M ₁	0.8	5.0	濃桃色	7.8	6.6	340	84	8.8	68.5
M ₂	0.6	5.8	濃桃色	6.5	6.6	315	62	8.3	65.9
M ₃	0.4	4.5	白濁	9.5	6.8	295	109	0.6	4.7
N ₆	-3.0	4.0	微褐濁	31.0	6.8	192	27	8.7	66.1
N ₇	-2.8	4.2	微赤褐濁	22.0	6.8	230	95	8.5	64.5
N ₄	-3.4	4.0	白濁	13.5	6.6	193	8	9.9	75.3
N ₅	-3.4	4.0	白濁	18.0	6.6	221	23	9.9	75.3

川 (秋 期)

酸 素 吸 收 量 (ppm)	B.O.D (ppm)	メチレ ン青脱 色時間	NH ₃ -N (ppm)	Alb-N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	KMnO ₄ 消 費 量 (ppm)	沃 度 消 費 量 (ppm)	一 般 細 菌 数	大 腸 菌 数
1.0	1.0	消えず	0.8	2.4	34.2	5.2	2.2	340	180
4.5	1.8	消えず	1.5	2.3	15.7	16.8	3.7	28,000	11,000
1.0	1.0	消えず	1.2	2.5	35.5	6.2	2.2	6,800	1,900
2.5	1.1	4日	9.7	2.7	39.6	8.2	5.2	510	200
3.5	1.5	5日	0.5	1.7	23.8	3.7	2.2	800	50
11.0	1.2	消えず	0.0	0.1	26.1	2.6	2.2	1,000	140
2.9	10.4	4日	0.0	0.1	32.5	4.7	5.9	57,000	2,800
10.1	33.3	3時間	5.1	4.8	53.0	29.6	19.4	144,000	8,000
9.9	29.7	1時間	3.4	3.4	52.0	31.2	12.7	104,000	27,000
5.7	12.0	3日	4.0	2.7	42.3	23.8	5.9	25,000	2,100
19.6	39.2	3時間	2.7	5.5	42.3	80.1	28.3	45,000	10,000
28.1	70.3	1時間	10.9	4.3	56.7	128.8	44.7	49,500	49,000
33.1	72.1	2時間	1.2	5.4	53.0	101.4	47.7	54,000	2,400
1.5	3.2	消えず	2.4	2.0	35.5	9.2	5.2	3,000	100
4.9	9.9	消えず	2.7	3.4	34.2	20.9	5.2	22,000	2,500
6.6	10.5	2日	2.5	3.8	41.6	25.0	8.2	252,000	11,000
5.4	11.1	3日	2.3	3.2	37.4	20.9	5.2	168,000	22,000

川 (冬 期)

酸 素 吸 收 量 (ppm)	B.O.D (ppm)	メチレ ン青脱 色時間	NH ₃ -N (ppm)	Alb-N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	KMnO ₄ 消 費 量 (ppm)	沃 度 消 費 量 (ppm)	一 般 細 菌 数	大 腸 菌 数
1.4	1.2	消えず	0.2	2.5	31.5	5.8	2.0	50	19
2.9	4.1	消えず	2.0	2.0	15.2	13.6	3.3	900	750
1.9	1.9	消えず	0.5	1.9	35.0	9.0	2.0	520	40
3.5	4.1	消えず	0.6	2.1	32.3	12.9	0.7	380	46
1.1	1.0	消えず	0.2	1.6	37.3	5.1	2.0	2,080	11
1.4	1.1	消えず	0.2	1.9	38.0	6.1	3.3	4,600	30
5.5	9.0	5日	0.9	2.9	38.8	26.5	6.0	1,100	150
10.1	18.4	3日	1.1	2.3	42.6	31.8	6.0	5,300	460
11.8	17.9	3日	1.4	3.4	40.3	30.6	4.0	4,600	310
3.7	7.6	5日	3.9	2.2	44.9	31.2	3.3	430	80
23.4	53.0	4時間	5.5	2.6	50.9	114.2	20.6	1,500	1,620
29.9	58.1	4時間	5.6	2.9	50.2	118.9	16.6	2,400	70
17.3	35.1	3時間	7.2	2.4	52.5	60.5	15.3	1,090	100
1.8	1.4	消えず	1.0	1.9	42.6	9.5	2.0	540	70
4.1	14.3	3日	1.2	2.2	32.7	18.7	3.3	420	60
4.7	19.9	3日	0.9	3.2	41.9	25.8	2.8	1,800	120
4.4	10.9	5日	1.2	1.6	38.8	20.0	2.5	2,900	200

第 13 表 河

項目 No.	氣 温 (°C)	水 温 (°C)	外 觀	透 視 度 (cm)	pH	蒸 發 殘 渣 (ppm)	浮 游 物 質 (ppm)	DO (ppm)	O ₂ 率 (%)
K ₁	9.5	6.0	微白濁	12.0	6.8	80	6	12.3	98.9
K ₂	10.5	9.0	透明	30.0	7.0	80	50	12.4	107.3
K ₃	9.0	9.0	微白濁	15.0	6.8	85	60	12.6	105.6
K ₄	10.0	7.0	微白濁	16.0	6.8	80	42	12.6	103.5
L ₁	18.0	9.0	微白濁	7.0	6.6	105	30	11.5	99.5
L ₂	17.0	7.0	微白濁	5.8	6.8	130	85	11.8	97.2
L ₃	18.0	9.5	微黃褐濁	4.0	7.0	290	135	9.5	83.1
L ₄	16.5	7.0	微黃褐濁	3.8	6.6	265	165	9.5	81.5
L ₅	16.0	9.5	灰白濁	4.2	6.8	170	43	8.1	70.6
L ₆	16.3	9.8	灰白濁	3.8	6.8	290	150	6.6	57.8
M ₁	16.3	13.0	灰白濁	4.0	6.8	470	150	5.4	51.1
M ₂	17.9	12.4	灰白濁	4.5	6.6	355	105	5.2	47.2
M ₃	16.0	12.8	白濁	4.2	7.0	328	73	0.0	0.0
M ₄	15.0	13.1	白濁	4.0	7.0	313	40	0.0	0.0
N ₁	18.0	10.0	微白濁	15.5	6.6	225	17	6.3	55.9
N ₂	20.0	15.8	微黃白濁	22.5	7.4	273	18	11.4	114.2
N ₃	19.5	10.5	微白濁	13.0	6.8	210	50	5.1	45.4
N ₄	21.5	10.0	微白濁	13.0	6.8	230	75	5.1	44.7
N ₅	19.5	11.5	微白濁	15.5	6.8	232	84	5.6	51.7
N ₆	19.5	12.3	極微白濁	28.0	7.0	250	78	7.5	69.6
N ₇	19.5	13.3	極微黃白濁	24.7	7.0	225	30	7.4	70.2

第 14 表 河

項目 No.	氣 温 (°C)	水 温 (°C)	外 觀	透 視 度 (cm)	pH	蒸 發 殘 渣 (ppm)	浮 游 物 質 (ppm)	DO (ppm)	O ₂ 率 (%)
K ₁	24.0	18.5	微白濁	>30.0	7.0	140	5	9.3	97.7
K ₂	23.0	22.0	微白濁	23.5	7.0	132	22	8.4	105.4
K ₃	22.0	20.0	微白濁	>30.0	7.0	142	7	9.8	106.9
K ₄	21.0	20.8	微白濁	>30.0	7.0	147	7	9.2	101.9
L ₁	26.5	22.0	微白濁	28.5	7.0	115	23	9.2	104.5
L ₂	24.0	21.8	極微黃白濁	28.3	7.0	137	42	8.9	101.0
L ₃	27.7	21.2	微黃白濁	13.0	6.6	175	30	6.3	70.3
L ₄	26.9	20.6	微黃白濁	16.5	7.0	163	91	6.2	68.5
L ₅	25.1	21.1	微黃白濁	14.0	6.8	165	90	4.4	49.1
L ₆	25.0	20.8	微黃白濁	15.5	7.0	160	85	3.3	36.8
M ₁	27.0	19.0	乳白濁	3.5	6.8	360	83	2.2	23.6
M ₃	27.0	19.5	黑灰白濁	8.4	6.8	342	125	0.0	0.0
N ₁	28.5	18.5	微黃白濁	13.0	7.0	203	48	3.5	36.9
N ₄	27.0	17.5	微黃白濁	14.5	6.8	225	58	1.2	12.4
N ₅	26.5	19.5	微黃白濁	14.0	7.2	220	10	1.0	10.8
N ₆	25.5	19.0	微黃白濁	10.0	7.0	163	20	2.4	25.8
N ₇	26.0	18.5	微黃白濁	20.0	7.0	264	77	2.4	25.4

川 (春 期)

酸 素 吸 収 量 (ppm)	B.O.D (ppm)	メチレ ン青脱 色時間	NH ₃ -N (ppm)	Alb-N (ppm)	Cl' (ppm)	KMnO ₄ 消費量 (ppm)	沃 度 消 費 量 (ppm)	一 般 細 菌 数	大 腸 群 菌 数
1.1	1.0	消えず	1.2	0.3	10.4	4.5	0.6	860	170
3.7	4.6	消えず	1.6	0.0	10.0	10.9	0.3	2,340	1,390
1.6	1.4	消えず	1.2	0.3	10.4	5.1	0.3	2,480	1,280
0.9	0.8	消えず	1.2	0.3	10.0	3.7	1.2	3,600	130
2.7	1.7	4日	1.2	0.3	9.6	9.5	0.6	3,200	2,500
2.7	1.7	4日	1.5	0.6	8.6	12.7	0.4	2,200	1,400
19.1	15.9	3日	1.2	1.9	13.2	79.3	5.2	2,400	1,600
6.3	7.7	3日	1.9	0.9	17.5	31.3	1.9	14,800	4,300
8.3	14.5	2日	2.5	1.1	18.6	44.7	2.5	13,400	2,660
8.8	10.2	2日	4.7	1.4	17.9	47.1	3.7	32,400	29,000
71.3	306.4	1日	9.9	5.9	28.2	614.1	5.5	113,600	58,400
34.4	104.4	1日	2.9	3.4	32.5	114.8	10.5	63,600	56,200
22.1	52.8	2.5時間	9.6	6.5	37.1	78.2	11.1	21,300	14,200
23.2	51.6	3.5時間	9.3	3.4	41.6	85.8	14.2	9,500	2,500
3.3	17.4	2日	2.3	0.9	15.0	23.7	2.9	5,520	3,420
2.3	3.4	5日	2.0	0.6	20.7	18.0	0.3	4,000	1,350
7.3	22.9	1日	2.3	2.1	27.9	15.9	1.3	8,300	1,340
16.8	18.2	2日	2.0	2.6	24.3	41.7	12.7	24,000	2,720
3.3	10.3	2日	1.8	0.9	29.3	26.0	0.4	4,800	1,740
1.3	3.7	消えず	1.2	0.6	28.6	8.8	0.1	3,680	3,560
0.8	3.1	消えず	0.6	0.3	24.3	8.4	0.6	9,880	2,970

川 (夏 期)

酸 素 吸 収 量 (ppm)	B.O.D (ppm)	メチレ ン青脱 色時間	NH ₃ -N (ppm)	Alb-N (ppm)	Cl' (ppm)	KMnO ₄ 消費量 (ppm)	沃 度 消 費 量 (ppm)	一 般 細 菌 数	大 腸 群 菌 数
1.9	1.8	4日	0.6	0.3	21.4	6.3	1.3	6,900	1,960
3.9	4.4	5時間	0.9	0.6	11.2	18.2	1.3	9,900	440
1.9	1.2	3日	0.6	0.3	23.2	6.3	1.3	560	300
1.9	2.4	4日	2.2	0.3	56.9	6.1	0.3	820	54
1.5	1.6	3日	0.5	0.9	21.4	3.5	1.9	13,000	43
2.5	2.2	2日	0.6	0.6	21.8	2.7	1.4	9,000	43
6.5	14.7	2日	1.3	0.6	25.3	12.1	0.6	5,000	360
4.5	10.9	2日	0.9	0.6	24.6	9.9	1.3	7,000	2,200
4.5	10.5	3日	1.3	0.3	25.6	14.6	0.6	42,000	1,330
3.5	7.4	3日	2.2	0.6	25.3	14.3	1.3	9,000	900
145.5	219.6	1時間	10.0	5.0	53.4	156.0	18.9	180,000	4,500
13.9	37.1	3時間	1.6	1.6	35.1	62.6	23.3	7,000	2,000
3.5	14.2	3日	0.9	0.9	36.5	14.7	1.3	25,000	5,500
5.5	13.5	3日	1.6	0.9	35.1	14.7	0.6	22,000	1,100
5.5	14.2	3日	1.9	0.6	35.1	21.4	1.9	35,000	2,100
2.5	4.8	3日	0.9	0.6	37.6	10.9	0.6	8,000	90
10.5	30.5	2日	4.7	1.6	38.3	31.9	2.5	15,000	1,200

5 下水道放流水を放流下水の水質標準と比較すると、そのまま放流し得るのはAのみである。B, Cはややこれに近い値を示しており、他はいずれも放流し得ない水質である。

6 下水の時間的変化を見るに、B.O.D, C.O.D, 大腸菌群数, 一般細菌数に非常に時間的動揺があつた。

II 河川水

1 豊平川は比較的水量が豊富なためと自浄作用によつて下水の影響はあまり現われていない。B.O.D 値は冬が最も高い。これは凍結による水量の減少と自然浄化の緩慢によるものと考えられる。

2 創成川の上流は豊平川と大差なく清浄であるが、下水流入により顕著な汚染を示し、B.O.D, C.O.D 及び大腸菌群数は急激に増加し、溶存酸素は急激に減少している。しかし下水流入終了地点より約1 km 下では B.O.D, 大腸菌群数は下り、河川の自浄作用があることを示した。

3 伏籠川は下水の集流のみの小川で汚染度はきわめて高い。春と夏は起点で汚染度高く、下水流入終了点で低下しているが、これは流れが緩慢で非常に蛇行しているので川自体が沈澱池の役目をなしていると考えられる。

4 新川は西部地域の下水の集合によつてはじまる川で、自浄化作用は認められない。

5 酸素飽和百分率は豊平川以外は冬が最も高い。創成川, 新川は気温の高い夏, 秋には50%以下となり衛生上憂慮すべきである。特に伏籠川は溶存酸素は零となり、4期共に放置出来ない危険な状況である。

6 大腸菌群数は4河川共に冬期が著しく少ない。これは低温による細菌増殖の不活澆と流入下水中の大腸菌群数の減少のためである。一般細菌数についても同様に冬期は著しく少ない。

7 河川水質を公共汚濁防止法案と比較すると、豊平川は下水流入後においてすべての項目が限界内にある。創成川の下水流入後及び伏籠川, 新川は不適価である。

結 語

札幌市の下水道水は、1乃至2の下水道以外は全部放流下水の水質標準に照し不適格であり、将来終末処理場の設置が望ましい。河川については豊平川は比較的水量が豊富で下水流入の影響は余り現われていないが、創成川は下水流入直後より急激な汚染を示し、水質は下水化している。創成川の水量は都市下水の包容力がない。伏籠川, 新川の水質は完全に下水である。

本報告に関しては、その概要を昭和32年10月26日、第12回日本公衆衛生学会において発表した。脱稿にあたり、資料を御提供下さつた札幌市役所、札幌管区气象台に対して謝意を表す。

文 献

- 1 石館文雄, 安倍三史: 札幌市創成川汚染に関する調査 (1935)
- 2 山崎武夫: 札幌市創成川の汚染度に関する調査報告 (1949)
- 3 玉置俊夫, 井上勝弘: 本誌, 3, 41 (1952)
- 4 高倉英太郎, 駒井英一, 種村藤吉, 塗師幸吉: 北海道立工業試験場報告, 136 (1954)
- 5 本多淳裕: 水道協会雑誌, 262, 47 (1956)
- 6 香山勳: 用水調査報告, 総合開発委員会事務局 (1953)
- 7 鯉沼苜吾, 出原汎, 入谷辰男, 柳沢運, 稲垣芳久: 日本公衆衛生雑誌, 3, (3) (1956)