土木研究所資料
第１５９８号

土木研究所資料

合流式下水道の融雪水に関する実態調査及びその対策調査報告書

昭和55年７月

建設省土木研究所
下水道研究室

Copyright © 50年度 by P. W. R. I
All rghts reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P. W. R. I
この報告書は，土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって，本報告書の全部又は一部の転載，複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

序　　文

本調査報告書は，「合流式下水道の改善に関する調査」の一環として行われた，合流式下水道の融雪水に関する調査をまとめたものである。

雨天時の過剰越流水が惹き起こす放流先公共用水域の水質汚濁問題は，合流式下水道が抱えている大きな問題の一つとして認識されているが，融雪時の合流式下水道問題は積雪寒冷地固有のものであり，一部関係者を除いてはほとんどその実態が知られていなかった。しかしながら，本調査が進むにつれて，融雪時の合流式下水道問題の実態が次第に明らかになり，その対策が急務であることを痛感させられた次第である。対策についての調査は，まだそのほんの緒についたばかりであり，また本調査報告書も調査が未了の段階で書かれたものであるので，融雪時問題の全容を把握するまでには到っていないが，この種の問題の存在を出来る限り多くの人に知ってもらい，対策への提言を頂ければと思い，敢えて出版した次第である。

下水道部長
栗　林　宗　人

目　　次

序　　文
Ⅰ　融雪水の実態調査 …… 1
Ⅰ－1　調査方法 …… 1
1）区域の概要 …… 1
2）土地利用状況 …… 4
3）調査地点 …… 5
4）調査方法 …… 7
Ⅰ－2　調査結果 …… 8
1）融雪水量 …… 8
2）融雪時下水の水温 …… 15
3）融雪時下水の水質 …… 16
Ⅱ　トータルシステムとしての検討 …… 20
Ⅱ－1　水量予測 …… 20
1）汚水量 …… 20
2）雨水流出量 …… 21
3）融雪水量 …… 21
4）簡易処理量，高級処理量および処理場直接放流量 …… 21
5）ポンプ場，雨水吐放流量 …… 21
Ⅱ－2　負荷量予測 …… 21
1）発生負荷量 …… 21
2）放流負荷量 …… 23
Ⅲ　凝集沈澱調査 …… 27
Ⅲ－1　調査方法 …… 27
1）概　　要 …… 27
2）実験方法 …… 30
Ⅲ－2　調査結果 …… 31
1）ジャーテスト …… 31
2）本実験 …… 33
あとがき …… 36
付表 1 …… 37
付表 2 …… 57

I　融雪水の実態調査

I－1　調査方法

1）区域の概要

札幌市は，南西部に藻岩山系手稲連峰，東に石狩川から野幌原始林にかけての低地帯，南東に野幌丘陵及び月寒台地，南に支笏洞爺国立公園に連らなる一大山岳地，北に日本海に接する石狩砂丘地によって囲まれてそる。市街地は，市内の中心部を南から北へ貫流する豊平川によって形成された扇状地，手稲山に端を発して市街地西部を流れる発寒川によって形成された扇状地及びこれらに続く石狩低地帯，ならびに南東の野幌丘陵，月寒台地上に発展している。

地質はおおむね第4紀沖積層で豊平川扇状地，発寒川扇状地は砂礫，粘土からなる良好な地盤で，野幌丘陵及び月寒台地は火山灰質，特に石狩低地帯は植土ならびに泥炭からなる軟弱な地盤である。

調査対象排水区域の美香保排水区は，札幌市都心部より北へ約4.5 Km離れた所に位置し，豊平川左岸の扇状地に連らなる地表勾配が南から北へ約2.5 ‰の平坦な地区であり，地質は札幌植土，低位泥炭からなる軟弱な地盤である。

又，当排水区は，札幌市都心部及びそれに続く北部地区の処理面積約1570 haの創成川処理区に属している。この処理区は，平坦な区域で放流先河川にも恵まれていないため合流式を採用し，処理場の他に3つの中継ポンプ場で創成川に雨水排水している。美香保排水区は，創成川第2中継ポンプ場排水系統に含まれている。

調査対象排水区の位置図，概要図及び幹線縦断図をそれぞれ図－1，図－2及び図－3に，概要値を表－1に示す。

表－1　調査対象排水区の概要地

処理区名	排水区名	排除方式	排水面積	管　径	表面勾配	管勾配
創成川	美香保	合流式	44.33 ha	φ300 mm ～φ900	1.1 ‰	2.7 ‰

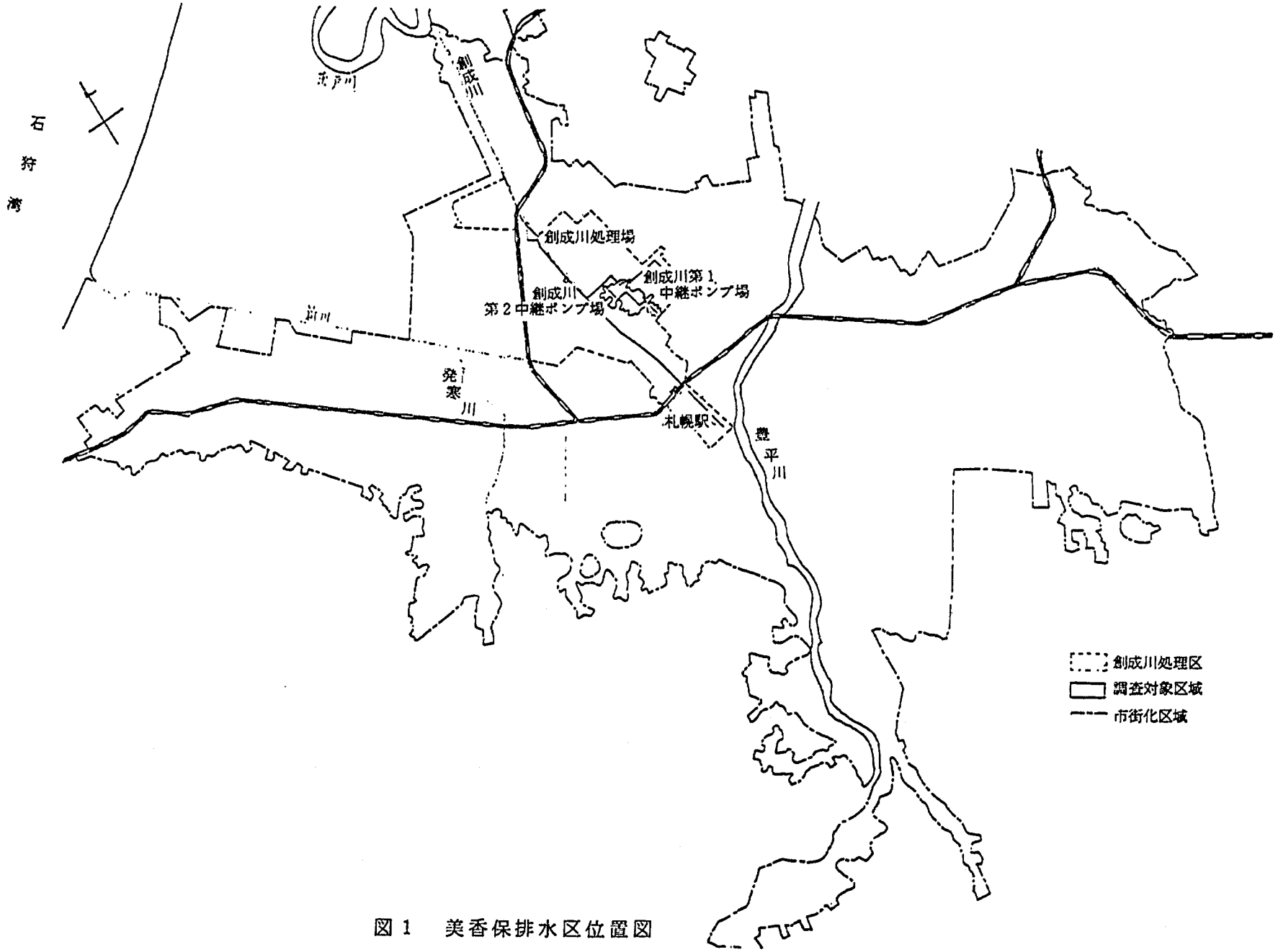


図1　美香保排水区位置図

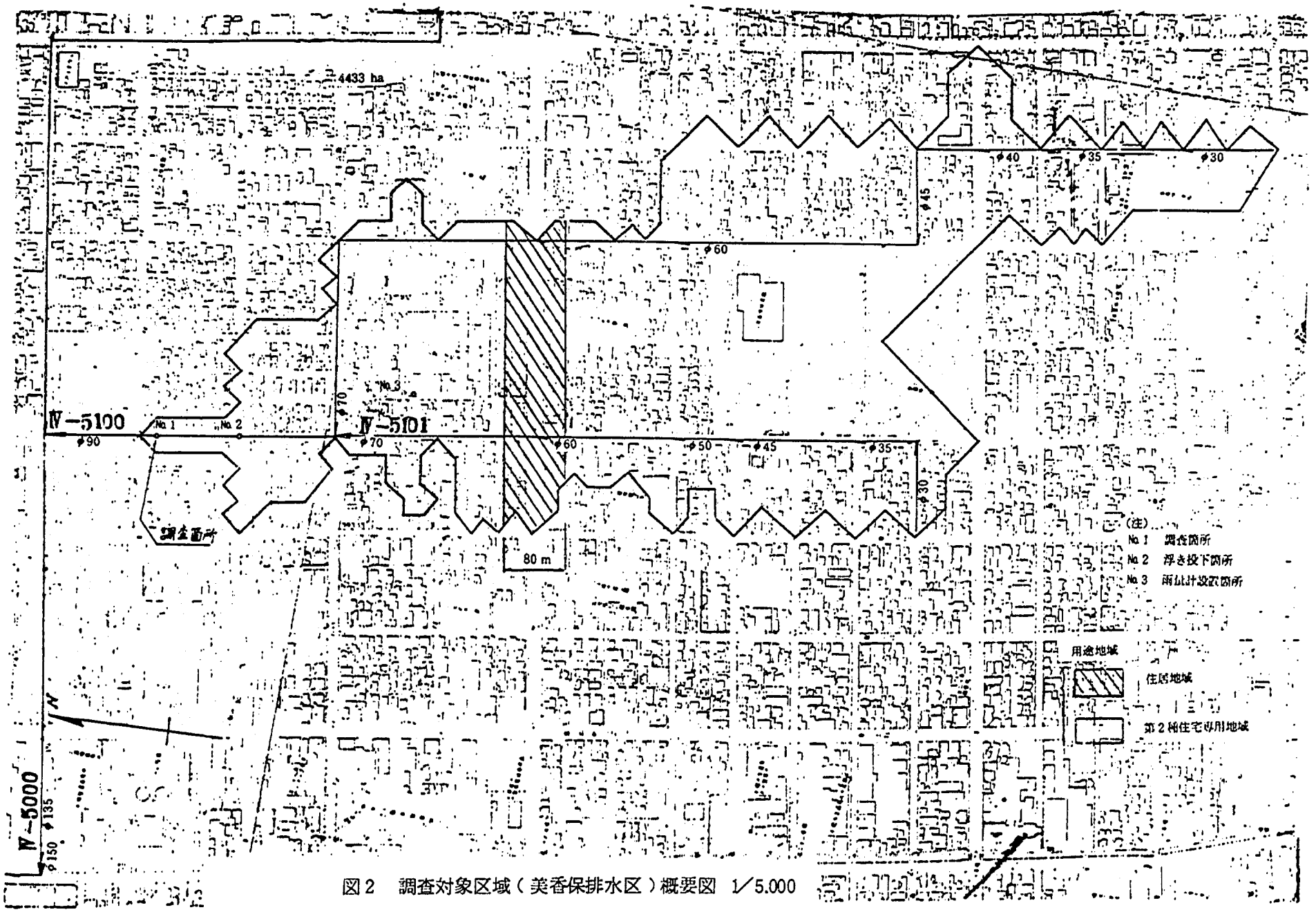
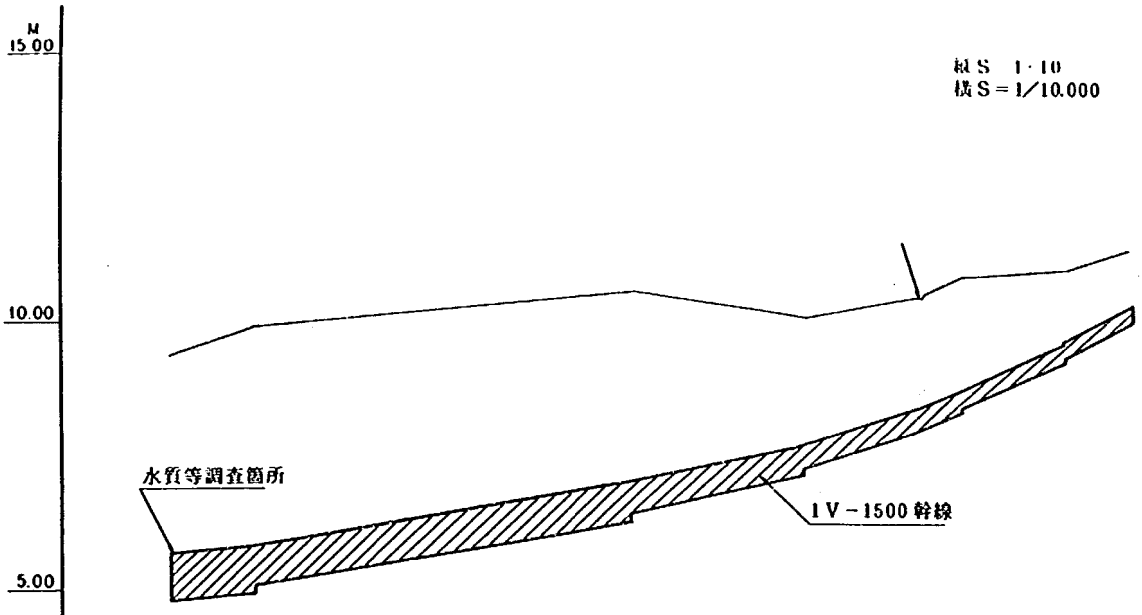


図2　調査対象区域（美香保排水区）概要図　1／5,000



管　径(cm)	90	70	60	45	40	35	30
勾　配(‰)	1.5	1.8	2.2	3.4	4.0	4.8	6.0
距　離(M)	160	700	315	210	80	190	120
総延長(M)	1775						

図3　幹　線　縦　断　図

2）土地利用状況

札幌市は一点集中型の都市構造であり，産業構成は第3次産業の産業別人口比が78％（昭和53年）と極端に片寄っている。美香保排水区は都心部から30分程度の通勤圏にある住宅で，東が東8丁目通，西が石狩街道（国道231号）の幹線道路によってはさまれた区域の中央部にあり，この排水区内には中心部を東西に走る都市計画街路北24条通の幹線道路がある。このため，用途地域は北24条通を含めた幅80ｍの帯状の区域路線用途地域として住居地域に，残りは第二種住住居専用地域として指定されている。用途地域別面積及び人口を表－2に示す。

また，美香保排水区の南部には，札幌市北部では現在最大の都市公園である美香保公園（約10ha）がある。この公園の中には冬季札幌オリンピック施設として建設された美香保屋内体育館があり，他に3野球場，テニスコートなどがあり，スポーツ公園としての色彩が強い。この他に児童公園も2箇所ある。

また，この排水区の北部には大学村と呼ばれる旧北大第3農場跡地に大学関係者の住宅が多く，建ペイ率が小さい。

以上のことから，美香保排水区の空地率は約63％と高い。

道路の舗装状況については完全舗装及び簡易舗装があり，これらの面積比率はそれぞれ61％，39％であり，完全舗装率が高くなっている。また，排水区内には防塵処理道路及び未舗装道路はない。

美香保排水区の工種別面積構成比を表－3に示す。

表－2　用途地域別面積及び人口

排水区名	用途地域別面積		人口	
	住位地域	二種住専	定住	密度
美保香	41.69 ha	2.64 ha	4,210 人	95.0 人/ha

表－3　工種別面積構成比

排水区名	屋根		道路		空地	
	ha	%	ha	%	ha	%
美保香	9.30	21.0	6.95	15.7	28.08	63.3

3）調査地点

流量及び水質調査地点は，美香保排水区の北部にある大学村と呼ばれる住宅地で通過交通量の少ない所にある。調査地点は当排水区内幹線と下の幹線との合流点から 160 m上流にあり，設計流量に対して下の幹線からのせき上げ背水の影響はない。

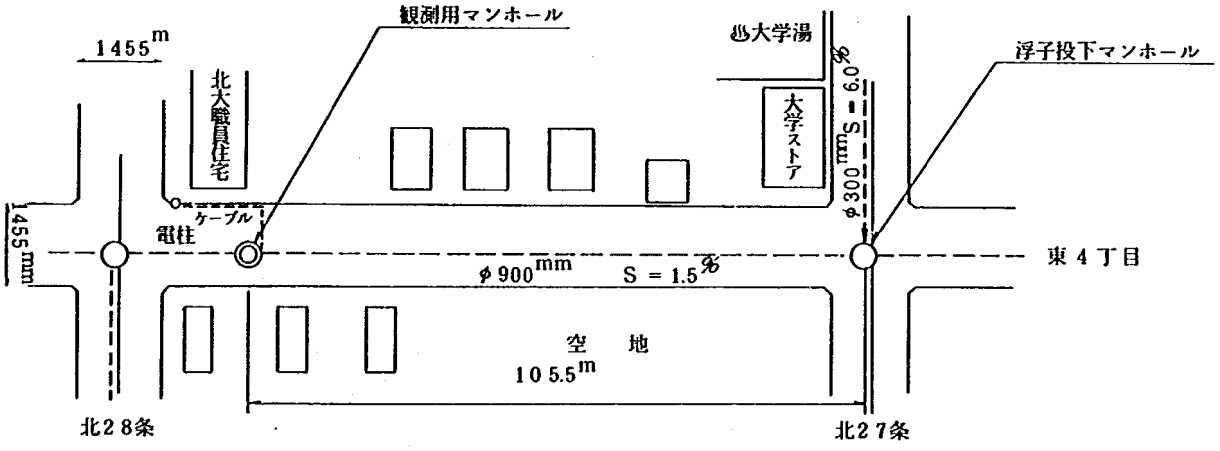
この地点に観測用マンホールを造り，この中で水位の測定は触針型自記水位計（測機舎製ＮＡＣ－30　1ケ月巻）による自動測定であり，流速はこの観測用マンホールより 105.5 m上流の既設マンホールから浮子を２個投下し，観測用マンホールまでの流下時間を測定して求めた。流量は，これら多数の実測値よりＨ－Ｑ曲線を作成し，水位計の水位より求めた。

調査地点の概要図及び観測用マンホール構造図をそれぞれ図－４及び図－５に示す。

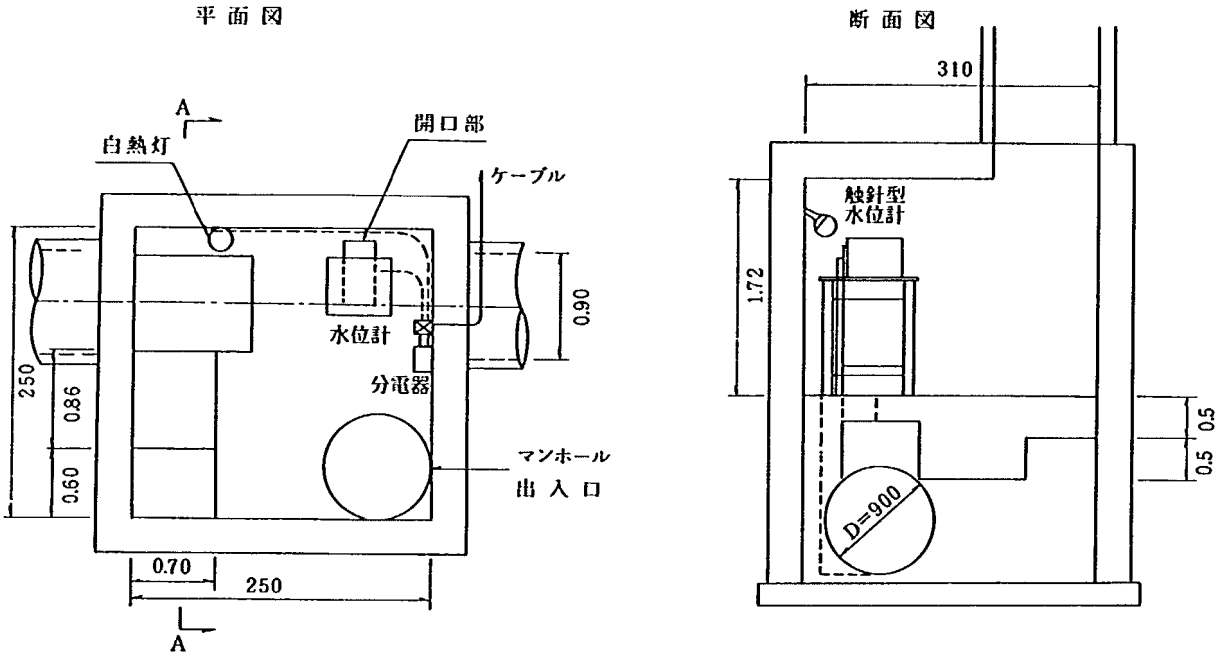
また，調査地点の概要値を表－４に示す。

表－4　調査地点の概要値

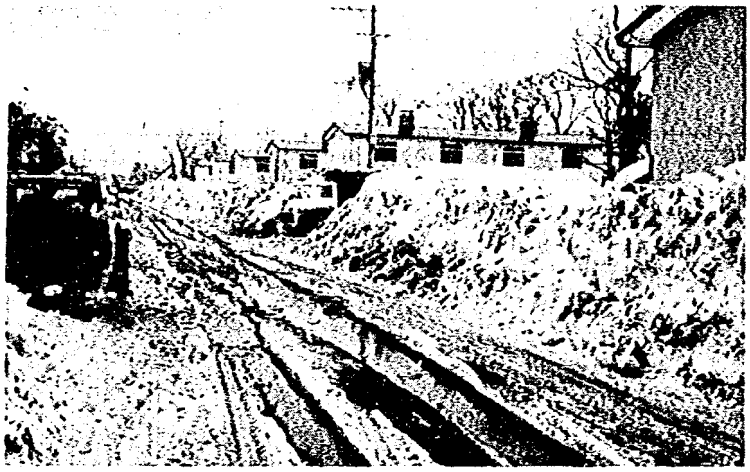
排水区名	位置	管径	満管流量	計画下水量	水位測定	流速測定
美保香	北区北24条東4丁目	mm φ900	m^3/秒 0.711	晴天時 m^3/秒 0.0262	水位計	浮子法



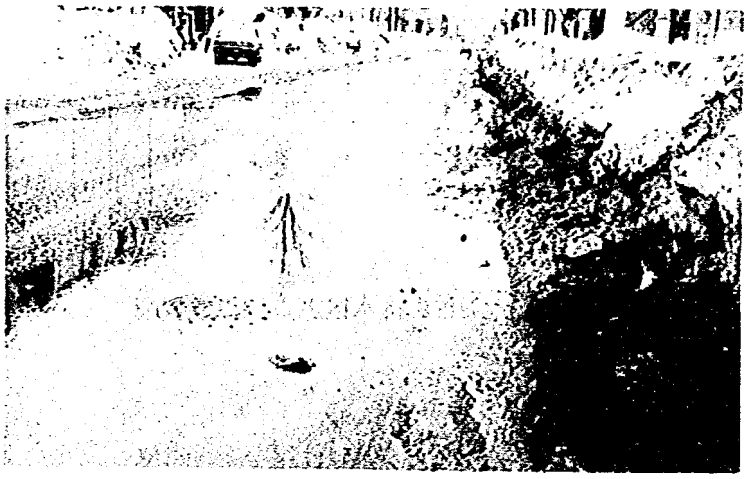
図－4　美香保排水区調査地点概要図



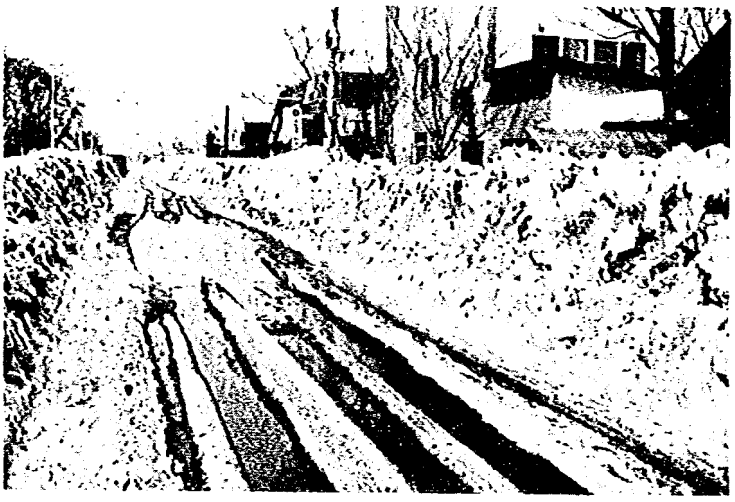
図－5　観測用マンホール



写－1　調査地点付近の積雪・融雪状況



写－2　マンホールからの流入



写－3　スパイク・タイヤによって(?)局部的に路面が削られ，大きな水たまりとなる。夜間は氷結する。

写－4　雨水マスからの流入

4）調査方法

融雪は気温，日射量，降雨，地温などの多くの因子によって影響を受けるが，河川における融雪水の流出解析では，気温が融雪を支配する重要な因子としている。この気温の影響を表わす指標には，日平均気温が0℃以上になる日の日平均気温を一定期間について加算した気温日数（Degree Day）や1日のうち0℃以上の時刻ごとの気温を加算した気温時数（Degree Hour）などの積算気温を用いている。公共下水道の排水区は河川流域と異なり小面積であるため気温の影響を敏感に受けるので，積算気温としては気温時数（Degree Hour）を用いることとした。これは気温日数を用いると1日の平均気温で計算するため，日中のある時間帯において融雪が起こるような気温があっても，日平均気温が0℃以下であれば融雪は起きていないとする欠点があるためである。

採水は，積雪がないときの晴天時，積雪時，および融雪時に行った。

I－2　調査結果

1）融雪水量

気温と融雪水量の関係を表5，6に示す。また昭和55年2月20日から4月30日までの融雪水量（m^3／日）と積算気温（℃時）との関係を表7に示す。

融雪水量として直接流出だけを指す場合と，間接流出をも含めた量を言う場合とがあり，そのどちらを取るかは考えの分かれるところであるが，今回は積雪時流量を冬期渇水量（基底流量）と見なし，それ以上増量した分は，たとえ地下浸透水による影響であっても，そもそもは融雪起因の量であるという考えから，後者の立場を取り，融雪時流量から積雪時流量を差引いた値を融雪水量とした。

融雪期の基底流量の特徴としては，融雪初期は冬期渇水量とほぼ等しく，融雪が進行するとともに増大し，融雪の盛んな期間中高い値を持続し，終期には次第に減少して低い値になるが，初期値より大きい値であると言われている。基底流量は漸次変化するものであり，このことは時間最小流量の経日変化からも推察される（図6）。従って，融雪水流出ハイドロを気温や日射量との関連で解析しようとするには，基底流量の変動を考慮し，直接流出量についてだけ調べる必要があるが，今回は解析するまでは至らなかった。

積算気温と融雪水量の間には非常に密接な関係があることが知られており，表7の2月29日から4月8日までの積算気温と融雪水量の関係を図示すると図7のようになる。積算気温をD（℃時），融雪水量をQsm（m^3／日），排水面積をA（ha）としたとき，美香保排水区においては

$$Qsm = 1.07 \cdot D \cdot A + 16.4\,A$$

$$r = 0.841\ ;\ A = 44.33\ (ha)$$

という回帰式があてはめられる。図7の中で※印を付したプロットは，日曜日のデータであり，日陰の雪を道路へ出したり，氷割りなどが行なわれたため高い値を示したと思われる。

積算気温と融雪水量との経日変化を図示すると図8のようになり，融雪水量のピークは積算気温のピークに対して遅れを生ずる。この遅れの原因は，直接流出の遅れによるものではなく，間接流出，積算気温との間に生ずる遅れによることは，図6からも明らかであろう。

融雪時期の流量の経時変化を気温および全天日射量と同時に図示したものが，図9～11である。融雪の開始が55年3月6日頃，終了が4月9日（ただし，気象台発表の最深積雪量が0cmとなった日）であるからこの間，間接流出が増大し，気温あるいは全日射量と融雪水量との関係は3つの図では異なる。しかしながら，間接流出分を差し引き，直接流出と気温あるいは全天日射量との関係を求めることができれば，かなりすっきりした，「見える」機構に解明することが出来よう。

表－5　気温と融雪水量

時刻	S．51年2月25日 融雪水量 m³/s	S．51年2月25日 気温	S．51年2月26日 融雪水温 m³/s	S．51年2月26日 気温 (℃)	S．51年3月12日 融雪水温 (m³/s)	S．51年3月12日 気温 (℃)
10：30	－		0	－0.4	0.0257	0.2
11：00	－		0.0066	－0.4	0.0336	(0.9)
11：30	－		0.0091		0.0388	(1.6)
12：00	－		0.0116	－0.4	0.0445	2.4
12：30	－		0.0074		0.0426	(2.3)
13：00	－	－0.2	0.0149	－0.2	0.0517	(2.2)
13：30	0.0028				0.0486	
14：00	0.0237	0.0			0.0538	(2.0)
14：30	0.0022				0.0502	
15：00	0.0017	0.0			0.0469	1.8
15：30	0.0095				0.0554	
16：00	－	－0.6			0.0495	(1.0)
16：30					0.0503	(0.6)

（　）：内捜による推定

表－6　気温及び日射量の経時変化と融雪水量

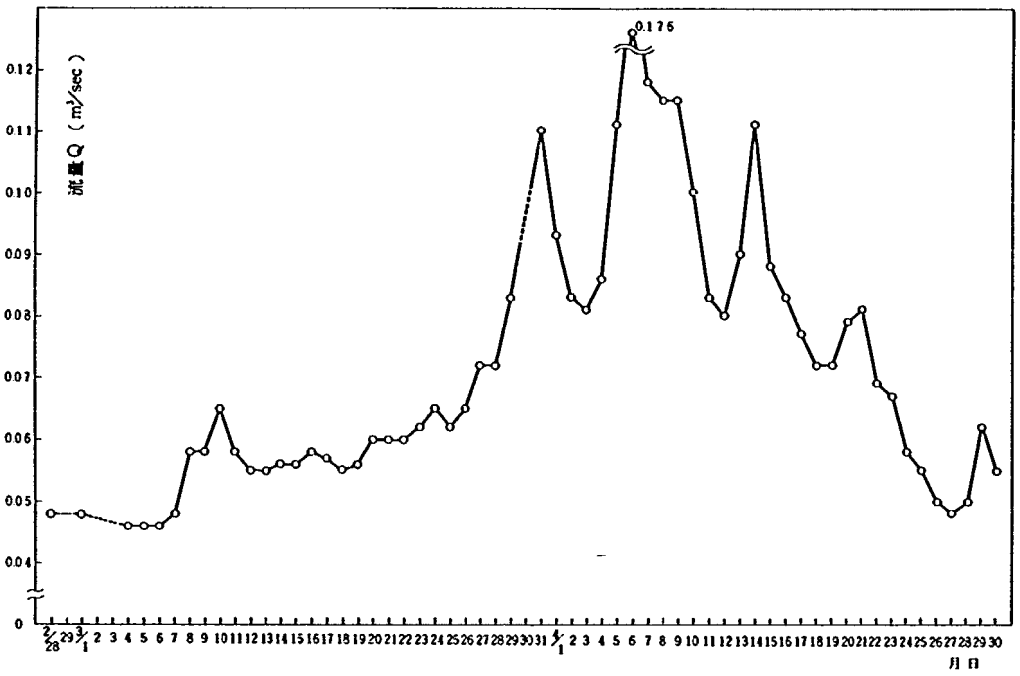
月・日	S．55年3月26日			S．55年4月1日			S．55年4月7日		
時刻	融雪水量 (m³/sec)	気温 (℃)	全天日射量 (cal/cm²)	融雪水量 (m³/sec)	気温 (℃)	全天日射量 (cal/cm²)	融雪水量 (m³/sec)	気温 (℃)	全天日射量 (cal/cm²)
1：00	0.014	0.2	0	0.057	1.4	0	0.072	0.7	0
2：00	0.018	0.5	0	0.053	1.3	0	0.071	0.7	0
3：00	0.018	0.7	0	0.052	0.7	0	0.071	0.6	0
4：00	0.018	0.8	0	0.050	0.3	0	0.071	0.5	0
5：00	0.019	0.4	0	0.049	0.4	0	0.072	0.5	0
6：00	0.019	0.7	0	0.047	0.5	1	0.072	0.5	2
7：00	0.017	0.6	3	0.045	0.3	5	0.072	0.9	3
8：00	0.012	1.0	7	0.035	0.7	16	0.081	1.9	13
9：00	0.010	1.8	16	0.030	1.2	21	0.076	2.6	37
10：00	0.014	2.4	21	0.027	1.5	24	0.071	3.2	55
11：00	0.031	2.7	28	0.044	1.0	21	0.090	3.1	73
12：00	0.035	3.2	36	0.044	0.8	21	0.099	3.7	76
13：00	0.052	3.4	58	0.054	0.6	15	0.123	3.8	70
14：00	0.046	3.7	50	0.048	0.8	12	0.121	3.7	55
15：00	0.066	4.4	47	0.053	1.0	17	0.126	4.1	43
16：00	0.068	3.7	14	0.055	1.0	16	0.128	4.7	33
17：00	0.050	3.5	5	0.048	0.8	6	0.117	5.2	20
18：00	0.045	1.0	0	0.050	0.3	1	0.113	4.4	4
19：00	0.052	1.1	0	0.048	0.2	0	0.103	2.9	0
20：00	0.042	1.1	0	0.044	0.3	0	0.092	2.3	0
21：00	0.035	1.6	0	0.042	0.1	0	0.088	1.2	0
22：00	0.031	1.8	0	0.042	0.0	0	0.084	1.1	0
23：00	0.027	1.4	0	0.043	－0.1	0	0.078	1.0	0
24：00	0.029	1.0	0	0.042	－0.1	0	0.079	2.0	0
計	m³/日 2.750	積算気温 42.7℃時	285	m³/日 4 040	積算気温 15.2℃時	176	m³/日 7810	積算気温 55.3℃時	484

図－7　気温，日射量及び積雪量の経日変化と融雪水量

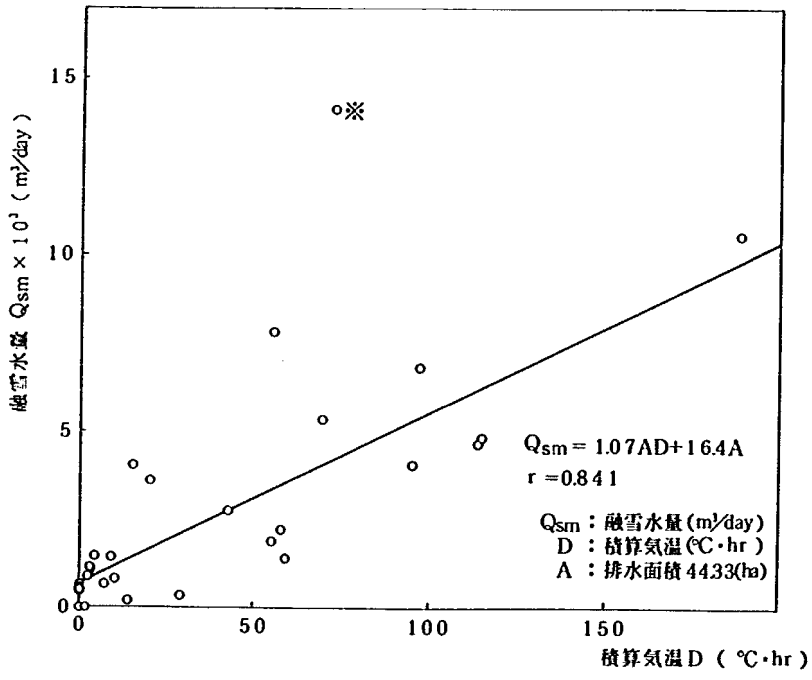
月　日	融雪水量 (m³/日)	平均気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	積算気温 (℃・時)	全天日射量 (cal/cm²)	最深積雪量 (cm)
2・20	欠　測	−1.9	−0.2	−5.2	0	95	83
・21	〃	−6.1	−3.3	−8.7	0	77	108
・22	〃	−8.0	−4.9	−12.2	0	270	98
・23	〃	−4.4	1.1	−10.2	0.7	240	94
・24	〃	−5.7	−3.6	−8.2	0	225	98
・25	〃	−6.4	−2.0	−9.4	0	285	111
・26	〃	−1.7	3.8	−9.0	222.0	248	97
・27	〃	−2.9	−0.7	−4.6	0	355	82
・29	230	−1.1	2.8	−7.5	13.8	354	94
3・1	欠　測	1.3	6.4	−3.6	48.2	230	79
・2	〃	−2.0	−0.1	−3.6	0	201	88
・3	〃	−0.2	3.1	−2.4	15.0	335	84
・4	10	−2.1	1.3	−3.4	1.5	213	95
・5	40	−2.5	−0.7	−4.6	0	299	90
・6	350	−1.1	3.9	−7.9	28.8	287	83
・7	1,400	1.8	5.9	−3.3	58.7	396	79
・8	1,880	1.3	7.7	−5.1	55.0	372	70
・9	2,230	1.9	5.5	−3.4	57.4	293	66
・10	920	−1.6	1.5	−5.6	2.3	82	81
・11	490	−5.7	−4.4	−7.2	0.	152	80
・12	450	−3.8	−1.9	−5.8	0	232	92
・13	540	−2.0	0.3	−5.7	0	361	91
・14	660	−1.8	1.3	−5.8	7.2	319	83
・15	850	−1.8	1.6	−5.5	5.3	428	80
・16	欠　測	−2.0	0.3	−4.4	0	398	80
・17	〃	−3.3	−0.4	−6.7	0	367	83
・18	400	−5.1	−2.5	−6.7	0	321	79
・19	720	−2.8	1.1	−8.6	1.5	432	78
・20	1,140	−1.7	1.4	−5.5	2.8	244	79
・21	1,070	−1.6	1.3	−5.9	3.2	331	78
・22	1,460	−0.9	1.3	−2.7	4.3	407	74
・23	2,240	−2.3	0.3	−5.3	0.4	538	72
・24	1,440	−1.3	2.1	−6.2	8.8	262	70
・25	欠　測	0.9	3.3	−4.3	33.3	407	69
・26	2,750	1.8	4.4	−0.2	42.7	285	66
・27	欠　測	0.8	3.0	−2.5	27.9	356	60
・28	4,620	4.5	9.9	−2.6	113.4	416	58
・29	欠　測	6.0	12.6	−1.6	147.0	486	53
・30	〃	7.0	12.9	3.4	168.0	440	44
・31	6,300	2.9	4.6	1.1	68.7	412	37
4・1	4,040	0.6	1.5	−0.3	15.2	176	33
・2	3,590	0.6	2.6	−1.1	19.9	249	37
・3	4,040	3.6	8.0	−2.7	94.7	505	29
・4	4,810	4.8	7.5	1.6	114.5	298	24

月　日	融雪水量 (m³/日)	平均気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	積算気温 (℃・時)	全天日射量 (cal/cm²)	最深積雪量 (cm)
4・5	10,540	7.8	12.8	2.9	188.0	228	19
・6	14,110	3.0	5.4	0.4	72.0	67	10
・7	7,810	2.3	5.4	0.2	55.3	484	8
・8	6,810	4.0	7.2	1.0	97.0	358	4
・9	5,920	2.0	3.8	−0.1	47.7	202	0
・10	4,720	−0.6	2.5	−2.8	6.6	341	4
・11	3,070	1.7	5.1	−2.5	47.0	254	0
・12	3,800	3.0	6.1	−0.5	71.9	449	0
・13	4,250	2.3	6.2	−0.1	54.9	112	0
・14	5,420	1.9	2.6	1.1	46.5	138	0
・15	3,340	1.9	4.8	−1.2	48.6	616	0
・16	3,300	2.1	5.7	−0.6	51.0	338	0
・17	2,340	2.5	6.9	−2.2	68.2	308	0
・18	2,140	3.6	6.8	−0.1	85.6	595	0
・19	1,910	4.7	10.2	−0.1	112.6	110	0
・20	5,290	9.0	14.6	6.8	215.7	330	0
・21	2,540	9.8	14.5	5.7	236.0	417	0
・22	1,830	6.9	11.4	4.0	164.8	351	0
・23	1,250	6.8	12.5	2.1	164.0	485	0
・24	830	4.3	8.3	2.0	103.9	300	0
・25	380	5.9	10.7	−0.1	141.6	512	0
・26	250	7.0	12.3	2.8	167.0	525	0
・27	220	6.8	11.9	0.9	163.5	598	0
・28	3,590	3.0	6.5	1.1	71.2	88	0
・29	2,970	4.7	7.1	3.3	112.5	390	0
・30	380	8.6	14.8	4.3	206.6	408	0

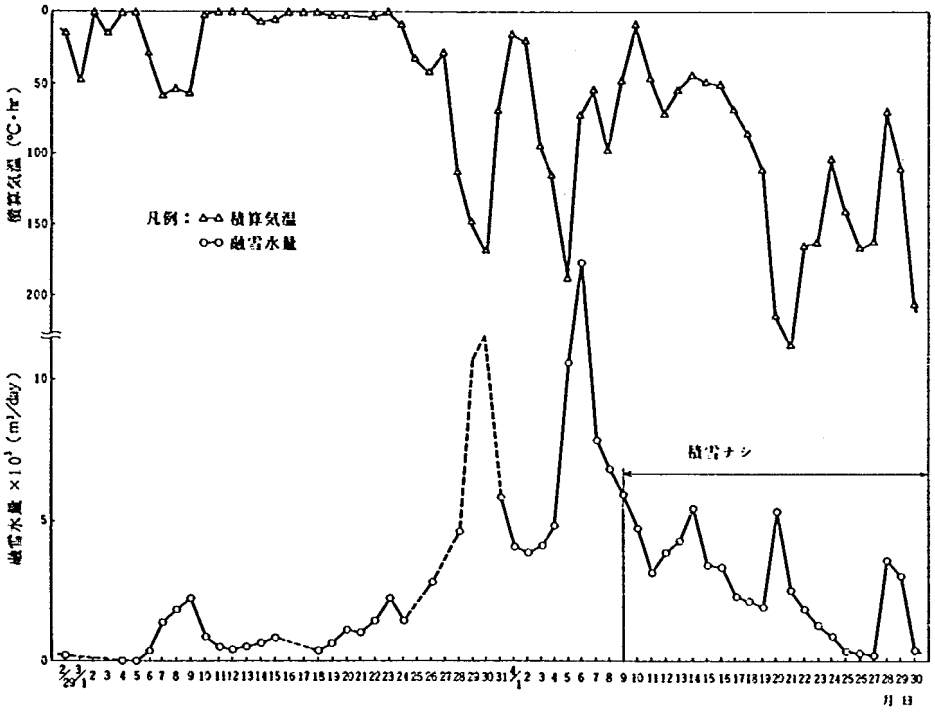
註：0時～24時までの数値である。
　　融雪水量の算出については後述。



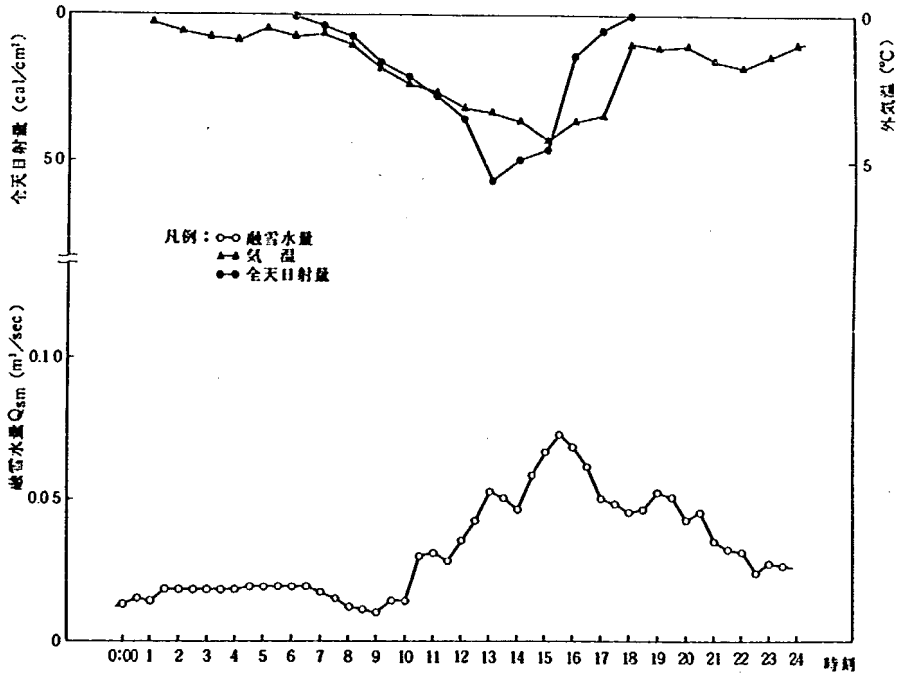
図－6　美香保排水区における時間最少流量の
経日変化（但し　55. 2. 29 ～ 55. 4. 8のデータ）



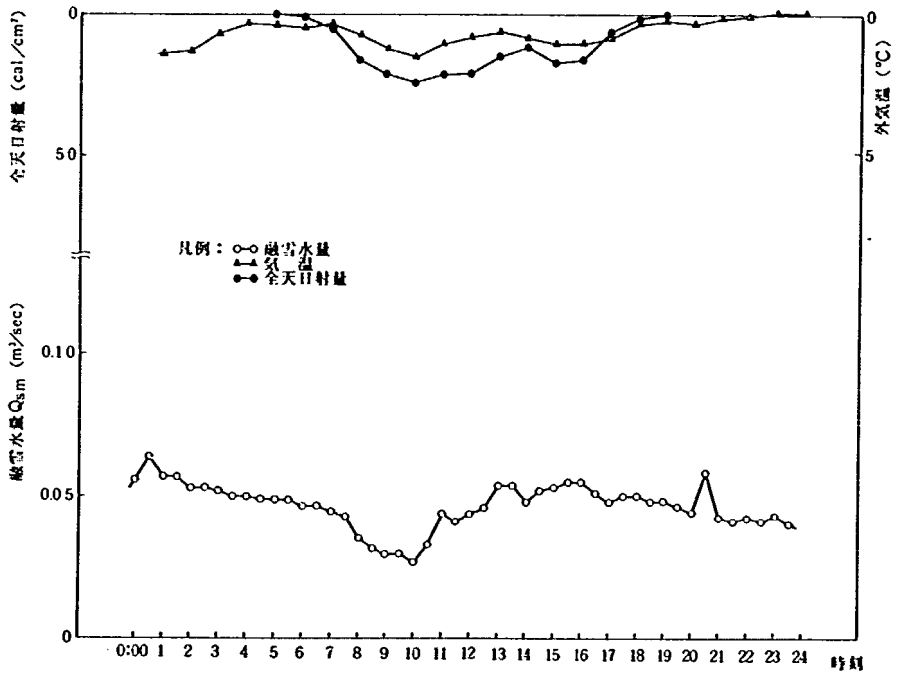
図－7　積算気温と融雪水量の関係



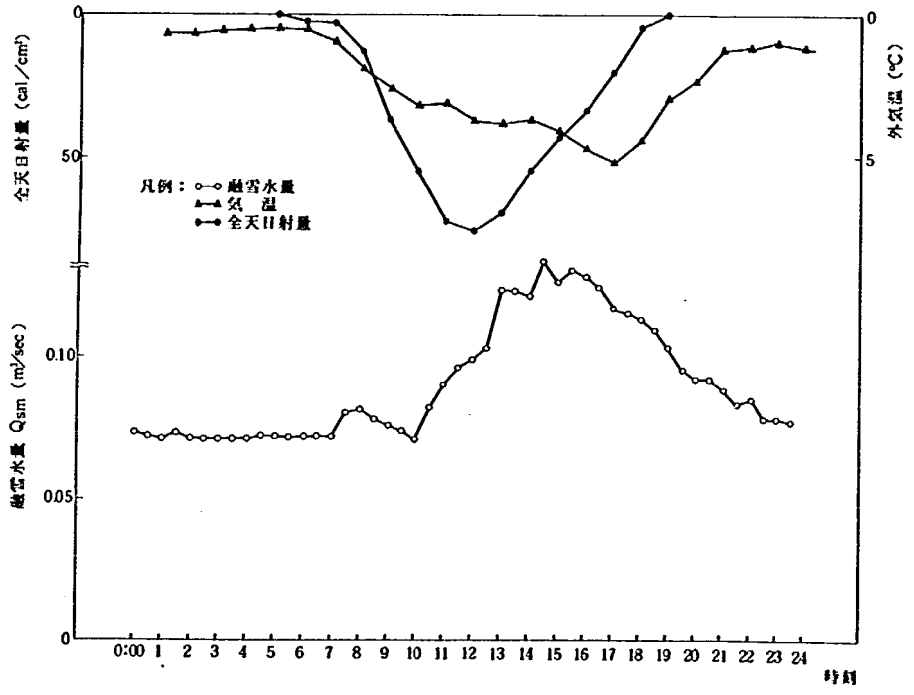
図－8　積算気温と融雪水量の経日変化



図－9　融雪水量と気温及び全日射量の経日変化（調査日 55.3.26 ）



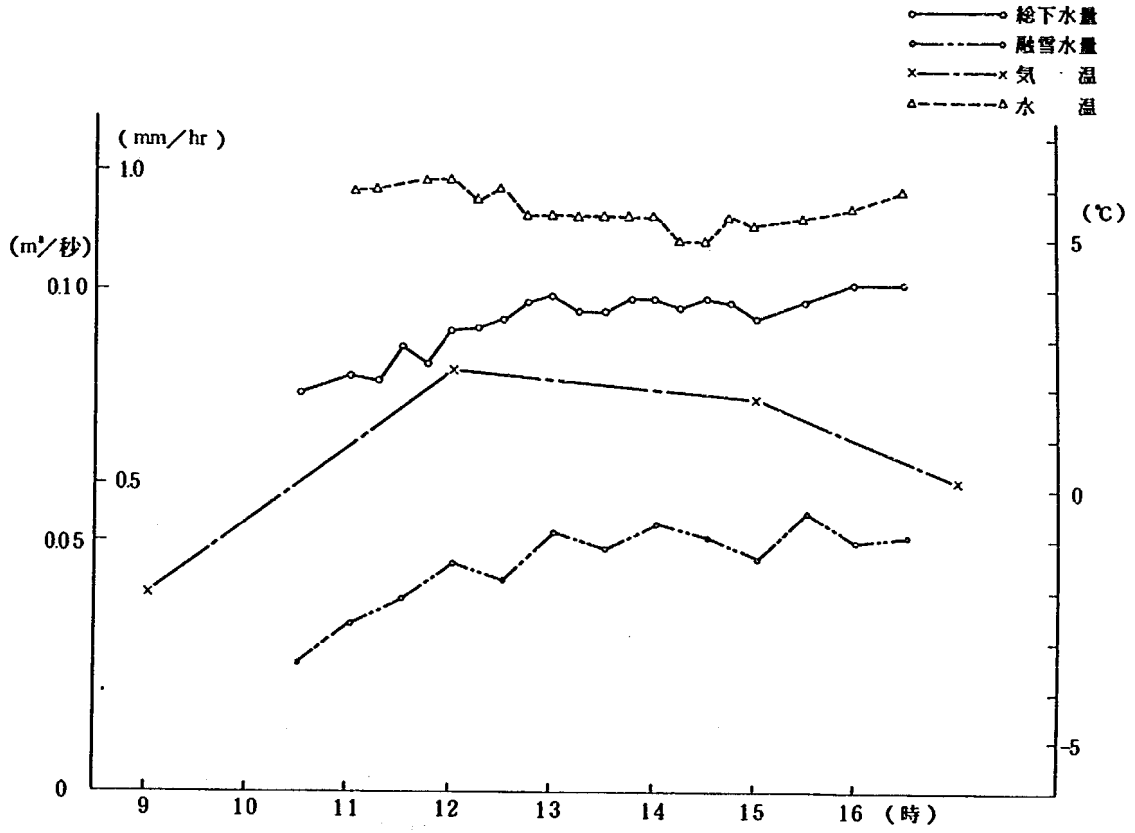
図－10　融雪水量と気温及び全天日射量の経日変化（調査日 55.4.1 ）



図－11　融雪水量と気温及び全天日射量の経日変化（調査日 55.4.7 ）

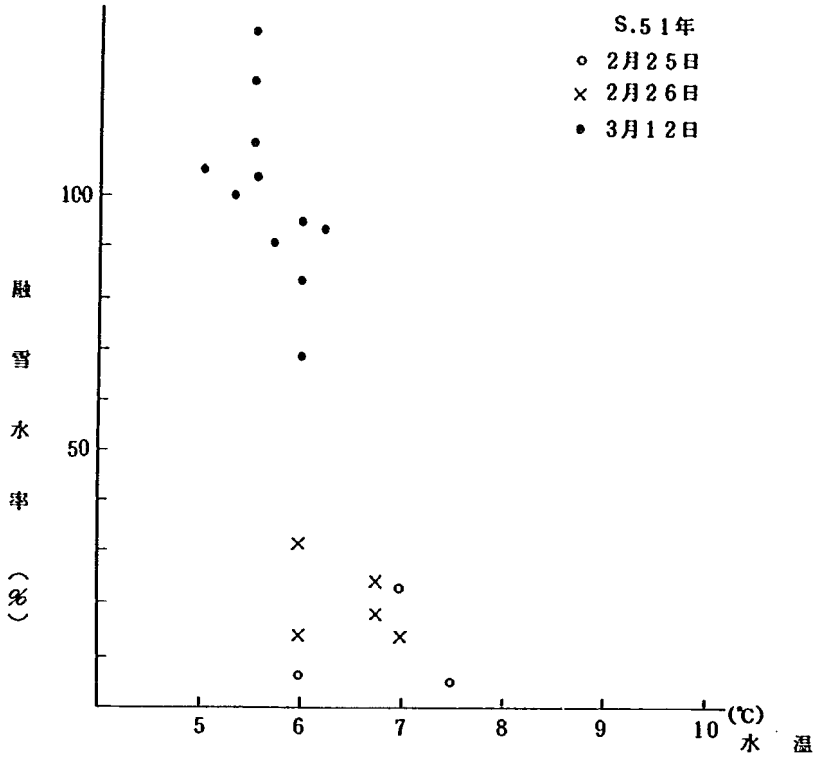
2）融雪時下水の水温

生物処理を主体とした処理場では，流入下水水温の低下は処理効率の低下につながる。そのため，融雪時期は処理場管理者にとって水温監視が必要となるが，融雪時の下水の水温変化を図12に示す。この図では融雪後期のため水温変化が明確ではないが，5℃前後の水温になっている。融雪水量と汚水量との比率を融雪水率と定義し，これと水温との関係を求めたのが図13であるが，寺島等の調査*で指摘されたほど明確な関係はつかめなかった。



図－12　融雪水量・気温・水温の経時変化（S. 51. 3. 12）

＊　寺島・神山・真柄；融雪水の下水道におよぼす影響，下水道協会誌　Vo 17，No 75，1970／8



図－13　融雪水率と水温との関係

3）融雪時下水の水質

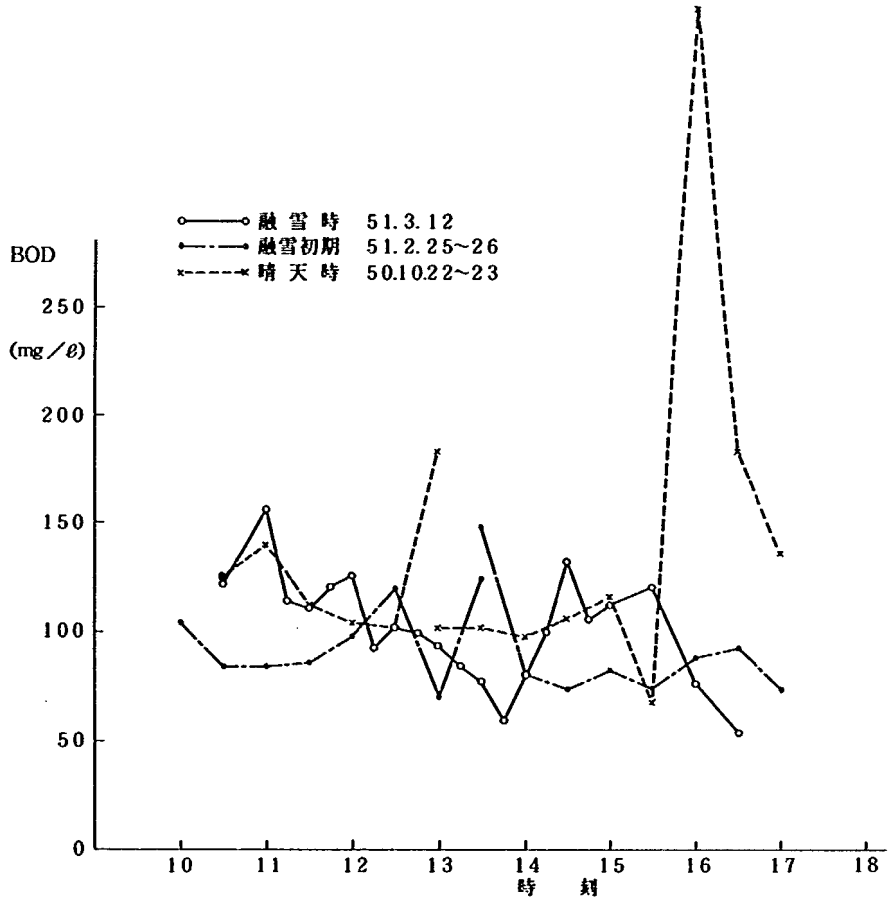
路面を流下してきた融雪水中には，スパイクタイヤによって削り取られた舗装材料が多量に含まれている。通常，舗装材料として使用されている「石油アスファルト」は，多くの炭化水素ならびに炭化水素と硫黄，窒素，酸素および金属元素との化合物の混合物で，分子量の大小さまざまのものが，最も安定した位置で一体となっているものといわれている。削り取られたアスファルトのように固形物として下水中を流下する物質が生物処理および放流先水域にどのような影響を与えるか明らかではないが，路面上に滞留している融雪水の水質は相当に悪いものであることがわかった。（表－8）

表－8　路上融雪水，雪及び管内堆積物の調査結果

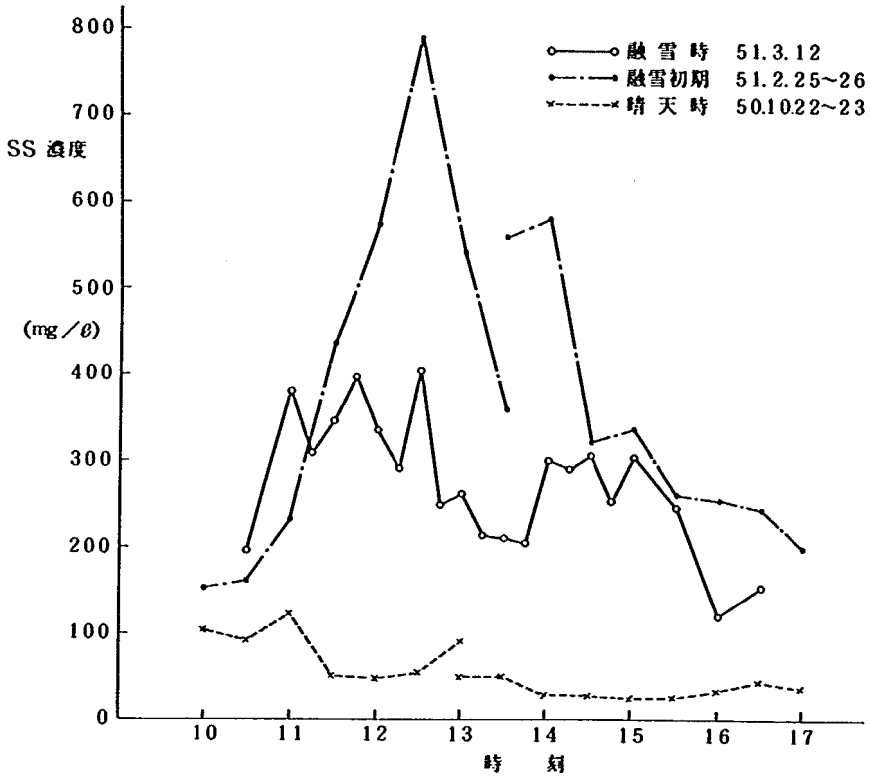
項目	融雪時（初期）			融雪時		
	51. 2. 26			51. 3. 12		
	簡易舗装	雪	未舗装	完全舗装	雪	管内堆積物
BOD (mg/ℓ)	32	4.8	54	120	24	2,100
溶BOD (mg/ℓ)	19	3.8	32	48	17	420
COD (mg/ℓ)	50	6.4	184	348	18	1,480
SS (mg/ℓ)	1,848	220	4,588	4,698	418	44,280
VSS (mg/ℓ)	267	30	368	762	64	3,460
T－P (mg/ℓ)	7.48	1.05	7.28	7.17	1.10	＊測定不能
T－N (mg/ℓ)	4.14	2.58	5.97	6.89	3.22	96.55
Zn (mg/ℓ)	0.60	0.08	0.90	3.2	0.03	297 (mg/kg－乾泥)
Cu (mg/ℓ)	0.31	0.01	0.55	1.7	ND	209 (mg/kg－乾泥)
Pb (mg/ℓ)	0.39	0.09	0.18	3.4	0.05	92 (mg/kg－乾泥)
Cr (mg/ℓ)	0.18	0.06	0.15	0.60	0.01	9.2 (mg/kg－乾泥)
Ni (mg/ℓ)	0.27	0.04	0.28	1.0	ND	62 (mg/kg－乾泥)
Cd (mg/ℓ)	0.013	ND	0.012	0.043	ND	4.9 (mg/kg－乾泥)
大腸菌群数 (千個/Ni)		0	0	0	0	25.0

＊ 防害イオン（Fe，Al）のため比色法では，測定できなかった。

融雪時の下水の水質については，表9に示す通りである。BOD，COD濃度は通常の汚水とそれほど大きな差はないが，TS，SSは融雪時下水濃度が高い（図14，15）。従って，負荷量的にはいずれも増加するが，とくにTS，SSは10倍程度の負荷量になることもある。N，Pの濃度も，融雪時下水と汚れとでは差はなく，重金属類も亜鉛，鉛を除けば融雪水の影響はないと考えられる。亜鉛，鉛濃度が高くなる原因は融雪水が路面負荷を搬入するためと考えられる。



図－14　融雪時及び晴天時のBOD濃度比較



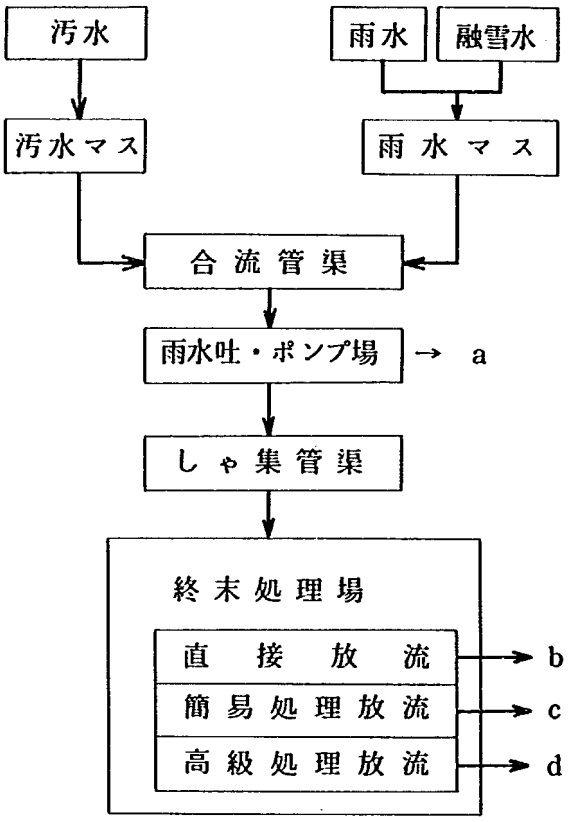
図－15　融雪時及び晴天時のＳＳ濃度比較

表－9　融雪時下水の水質

項目	晴天時		融雪時（初期）		融雪時		積雪時		融雪時		融雪時		融雪時	
	50.10.22～23		51.2.25～26		51.3.21		55.2.28		55.3.26		55.4.1		55.4.7	
	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
BOD(mg/ℓ)	21～560	136.2	5.4～148	76.4	54～156	99.4	18～150	85	57～220	110	88～160	110	24～120	46
溶BOD(mg/ℓ)	19～468	79.4	3.2～86	43.2	35～106	63.4	－87	－	－	－	－	－	－	－
COD(mg/ℓ)	6.2～158	37.1	3.3～60	26.3	14～50	35.3	12～87	48	30～130	61	34～71	47	20～45	29
TS (mg/ℓ)	－	－	－	－	－	－	97～450	240	306～890	570	220～480	380	240～560	360
SS(mg/ℓ)	14～163	55.6	18～790	197.7	120～398	258.2	54～220	120	120～660	360	70～420	210	61～330	140
TVS (mg/ℓ)	－	－	－	－	－	－	50～240	150	130～360	210	50～160	110	30～200	80
VSS (mg/ℓ)	3.0～128	38.8	12～210	75.0	46～176	98.0	－	－	－	－	－	－	－	－
T-P (mg/ℓ)	0.11～18.8	4.19	2.98～13.66	7.52	3.18～7.12	5.13	0.68～6.1	2.4	0.91～4.0	2.1	1.2～2.9	1.8	0.67～2.9	1.4
T-N (mg/ℓ)	4.2～40.6	16.1	4.75～43.83	18.2	8.97～19.97	12.28	－	－	－	－	－	－	－	－
Zn (mg/ℓ)	ND～0.08	0.0345	0.03～0.27	0.13	0.12～0.31	0.19	－	－	－	－	0.100～0.267	0.145	0.08～0.192	0.108
Cu (mg/ℓ)	ND～0.58	≒ND	ND～0.48	0.028.	ND～0.02	0.005	－	－	－	－	0.010～0.038	0.021	0.008～0.032	0.014
Pb (mg/ℓ)	ND～0.18	≒ND	ND～0.77	0.079	0.03～0.17	0.08	－	－	－	－	ND～0.046	0.01	ND～0.033	0.000
T-Cr(mg/ℓ)	ND	ND	0.01～0.10	0.040	0.02～0.11	0.035	－	－	－	－	ND～0.025	0.012	ND～0.027	0.009
Ni(mg/ℓ)	ND～	≒ND	ND～0.12	0.046	0.01～0.07	0.037	－	－	－	－	ND～0.038	0.023	0.008～0.037	0.014
Cd(mg/ℓ)	ND	ND	ND～0.008	0.003	ND～0.008	0.0018	－	－	－	－	ND～0.001	0.000	ND～0.001	0.000
大腸菌群数（千個/mℓ）	0.5～140	28.7	0～130	9.17	1.2～11.0	2.8	0.13～23.0	5.3	0.57～23.0	6.7	0.29～3.7	2.5	0.46～5.3	2.0

Ⅱ　トータルシステムとしての検討

合流式下水道の改善を考えるに当って，雨水によってもたらされる負荷量が，その下水道システム全体から放流される負荷量にどの程度寄与しているのか解明することは，問題の大きさをマクロに把握する近道の一つである。合流式下水流下機構は図16のように表わされる。従って，図16のａ，ｂ，ｃ，ｄにおける水量，負荷量を把握することになるが，ここでは創成川処理区を例にとって試算を行った。



図－16　合流式下水道の下水流下システム

Ⅱ－ 水量予測

合流式下水道システムに流入してくる水量を予測するには，汚水量，雨水流出量，融雪水量を把握する必要がある。

1）汚　水　量

汚水量の予測は，月別の日データのうち，無降雨・無降雪日の汚水量の平均値を取り，その月の日平均汚水量とした。従って，付表1より，S. 54年6月よりS. 55年5月 の日平均汚水量および，総汚水量は表10のようになる。

表－10

	日平均汚水量＊	月汚水量＊＊		日平均汚水量＊	月汚水量＊＊
54. 6	102,500 6.53	3,075 196	54. 12	90,750 5.78	2,813 179
7	102,520 6.53	3,178 202	55. 1	84,610 5.39	2,623 167
8	102,760 6.55	3,186 203	2	90,090 5.74	2,613 166
9	94,040 5.99	2,821 180	3	104,180 6.64	3,230 206
10	94,250 6.00	2,922 186	4	110,060 7.01	3,302 210
11	91,570 5.83	2,747 175	5	101,200 6.45	3,137 200

＊上段（m^3／日），下段（mm／日）；＊＊上段（×$10^3 m^3$／月），下段（mm／月）

創成川処理区のこの間1年間の汚水量は

約　$35.647 \times 10^3\ m^3 \fallingdotseq 2,271$ mm

となる。

2）雨水流出量

雨水流出量は降雨量に不浸透面積率を乗じて求めた。ただし，12月から3月までは降雨でなく降雪の場合が多いのでこの間を除いて雨水流出量を求めた。不浸透面積率は，美香保排水区が約約38％であるので，創成川処理区全域では約40％と仮定した。

$$756.5\ \mathrm{mm} \times 0.4 = 302.6\ \mathrm{mm} \fallingdotseq 4{,}751 \times 10^3\ \mathrm{m}^3$$

3）融雪水量

12月から3月までの降雨（降雪）記録をすべて積雪量と仮定し，融雪水は積雪量の大半が下水管渠に入る傾向を示している（地下水流入量が融雪時に増加する）ので融雪水量＝積雪量×0.9と仮定した。

$$280\ \mathrm{mm} \times 0.9 = 252\ \mathrm{mm}$$
$$\fallingdotseq 3{,}956 \times 10^3\ \mathrm{m}^3$$

4）簡易処理量，高級処理量および処理場直接放流量

3月，4月を融雪期とし，簡易処理量，高級処理量および処理場には流入したものの未処理で直接放流される量を付表Ⅱより求めると，次のようになる。

	簡易処理量	高級処理量	直接放流量
融雪期	1,346.0 85.7	6,998.5 445.8	323.0 20.6
非融雪期	283.1 18.0	30,788.3 1,961.0	655.2 41.7

ただし，上段×10^3 m^3，下段mm

5）ポンプ場・雨水吐放流量

融雪期にポンプ場・雨水吐室から未処理で放流される下水量は，3月，4月における融雪水量と汚水量の合計値から，簡易処理量，高級処理量および処理場直接放流量を差し引いた残差として求めることができる。従って，

$$[(206 + 210) + 252] - (85.7 + 445.8 + 20.6) = 115.9(\mathrm{mm}) \fallingdotseq 1{,}819.6 \times 10^3\ \mathrm{m}^3$$

が融雪期のポンプ場・雨水吐室放流量となる。

同様に非融雪期では，雨水流出量＋汚水量が総下水量となるので，ポンプ場・雨水吐室放流量は，

$$(302.6 + 1{,}854) - (18.0 + 1{,}961.0 + 41.7) = 135.9(\mathrm{mm}) \fallingdotseq 2{,}133.6 \times 10^3\ \mathrm{m}^3$$

となる。

以上により，創成川処理区の水収支をまとめると図17のようになる。

Ⅱ－2　負荷量予測

1）発生負荷量

下水道システムに流入してくる負荷量は，汚水中に含まれている負荷量と，雨水流出水および融雪水が路面等から運び込んでくる負荷量の和として表わされる。しかしながら，雨水時あるいは融雪時期の合流幹線での水質調査および晴天時の汚水の水質調査のみから，雨水流出水あるいは融雪水が運び込んでくる負荷量を正確に算定するのは困難である。雨天時下水，融雪時下水に

は汚水が混合しており，汚水中の負荷量が加算されているのと同時に管渠内に推積した負荷量も加算されているからである。外部からの流入負荷量を算定するには，各々る別々に分離した形で負荷量を求めなければならないが，堆積負荷量およびそこからの流出分を求める方法は，完全ではない。

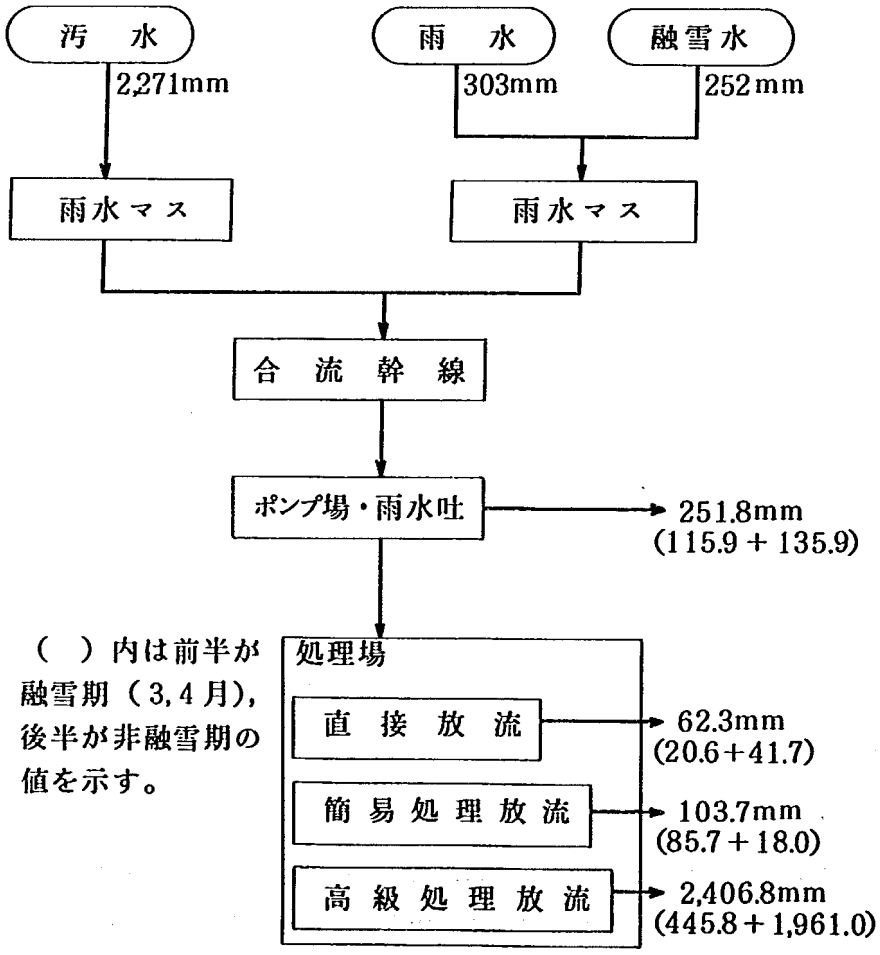
そこで，雨天時期間を30日とし，雨天時下水量をその間の汚水量と雨水流出量の和，融雪時期間を60日とし，融雪時下水量をその間の汚水量と融雪水量の和として負荷量を求めた。各水量は，

晴天時下水量　$2271 \times \frac{275}{365} = 1{,}711$ mm

雨天時下水量　$2271 \times \frac{30}{365} + 303 = 490$ mm

融雪時下水量　$2271 \times \frac{60}{365} + 252 = 652$ mm

となる。従って，表9および表11より，発生負荷量が表12のごとく求まる。



図－17　創成川処理区の水量収支

表－11　汚水および雨天時下水の水質

MI KAHO (SAPPORO)

	BOD	COD(Mn)	SS	KN	TP (mg/l)
DWF					
501022	136.2	37.1	55.1	15.8	4.1
511013	153.0	46.9	72.2	23.0	2.9
521005	127.0	43.2	84.1	23.4	3.3
(Ave)	138.7	42.2	69.7	20.5	3,5
WWF*					
501115	57.6	40.8	115.3	8.6	2.7
～16	10 － 265	18 － 90	44 － 394	1.8 － 19,2	0.29 － 7.4
501127	180.3	112.7	439.4	22.2	8.0
	90 － 405	66 － 146	152 － 604	14.0 － 30.8	2.3 － 26.4
511006	224.0	71.0	183.0	22.7	2.4
	140 － 294	51 － 102	26 － 516	18.5 － 37.6	1.2 － 3.7
511108	149.8	65.7	171.7	16.5	1.5
	91 － 234	39 － 92	64 － 318	13.1 － 21.5	1.1 － 2.2
511126	129.2	81.4	399.6	13.2	2.5
	64 － 272	34 － 141	82 －1116	6.9 － 22.3	1.5 － 3.9
520804	101.5	50.5	285.6	15.2	2.7
	26 － 184	10 － 92	50 － 776	9.1 － 22.0	1.2 － 6.4
520926	155.2	62.1	553.9	15.6	2.7
	69 － 267	22 － 96	63 － 910	8.6 － 21.6	1.3 － 4.2
521101	116.5	53.9	106.9	18.2	2.7
	81 － 180	34 － 112	39 － 205	12.3 － 37.2	1.7 － 3.8
521103	55.4	38.7	165.8	7.5	1.4
	12 － 198	14 － 106	38 － 572	3.9 － 27.9	0.52 － 5.1
(Ave)	83.0	48.8	197.3	11.00	2.40

＊上段は平均，下段は範囲

2）放流負荷量

雨水吐室，ポンプ場および処理場から直接放流される下水の負荷量は，平均水質，水量が変っているので，表 13 のようになる。

表－12　発生負荷量　(kg/ha/年)

	晴天時下水	雨天時下水	融雪時下水	計
BOD	2,373	407	571	3,351
COD	722	239	269	1,230
SS	1,193	967	1,513	3,673
KN	351	54	96	501
TP	60	12	22	94

表－13　直接放流負荷量　(kg/ha/年)

	雨水吐・ポンプ場		処理場		計
	雨天時下水	融雪時下水	雨天時下水	融雪時下水	
BOD	113	106	35	19	273
COD	66	50	20	9	145
SS	268	280	82	50	680
KN	15	18	5	3	41
TP	3	4	1	1	9

雨天時下水，融雪時下水を対象とした簡易処理，高級処理の除去効率は各々異なり，また通常の高級処理の除去効率も異なる。

まず雨天時下水については，過去の調査より次のように除去率を設定した。

雨天時の除去率

	簡易処理	高級処理
BOD	15 %	85 %
COD	15 %	80 %
SS	30 %	90 %
KN	0 %	30 %
TP	0 %	30 %

この高級処理の除去率は通常の晴天時下水を対象とした処理にも適用できると仮定した。

また，融雪時の除去率（後述）は次のように設定した。

融雪時の除去率

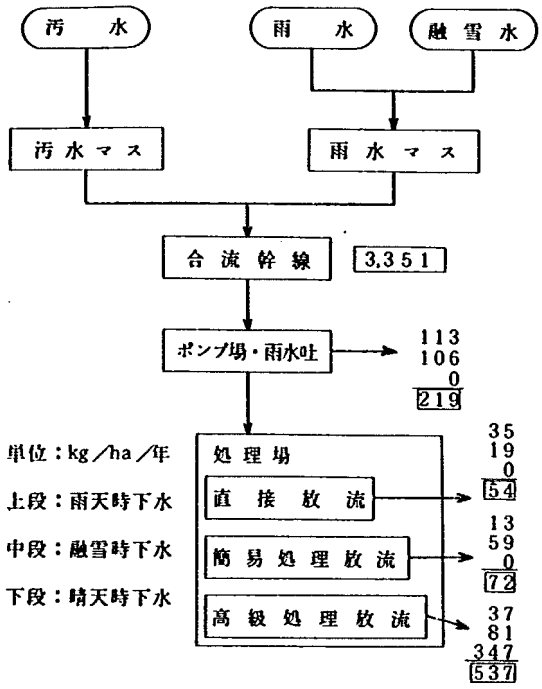
	簡易処理	高級処理
BOD	25 %	80 %
COD	25 %	70 %
SS	45 %	90 %
KN	0 %	5 %
TP	0 %	5 %

従って，処理場から処理水中の負荷量は表14のようになる。

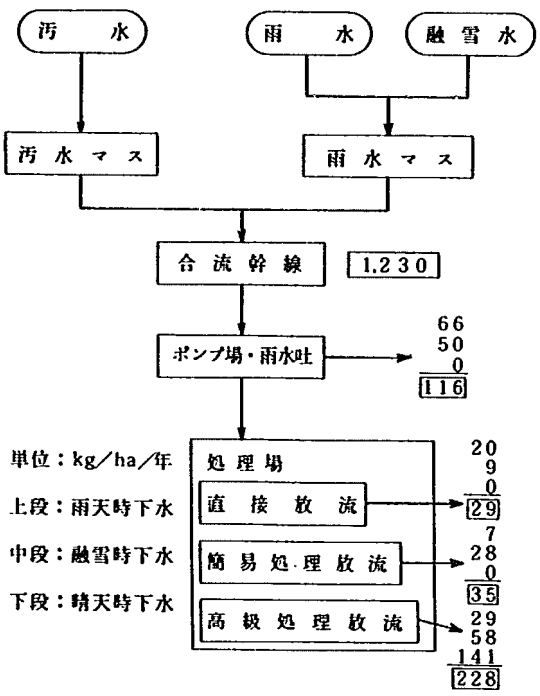
表－14　処理水中の負荷量　（kg／ha／年）

	簡易処理		高級処理			計
	雨天時下水	融雪時下水	雨天時下水	融雪時下水	晴天時下水	
BOD	13	59	37	81	347	537
COD	7	28	29	58	141	263
SS	25	114	58	108	116	421
KN	2	13	23	65	239	342
TP	1	3	5	15	41	65

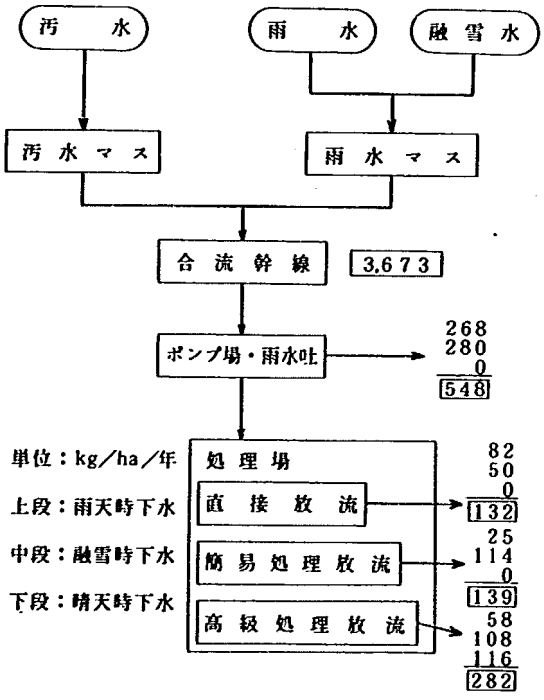
以上より，BOD，COD，SS，KN，TPの負荷量収支をまとめると図18a，b，c，d，eのようになる。



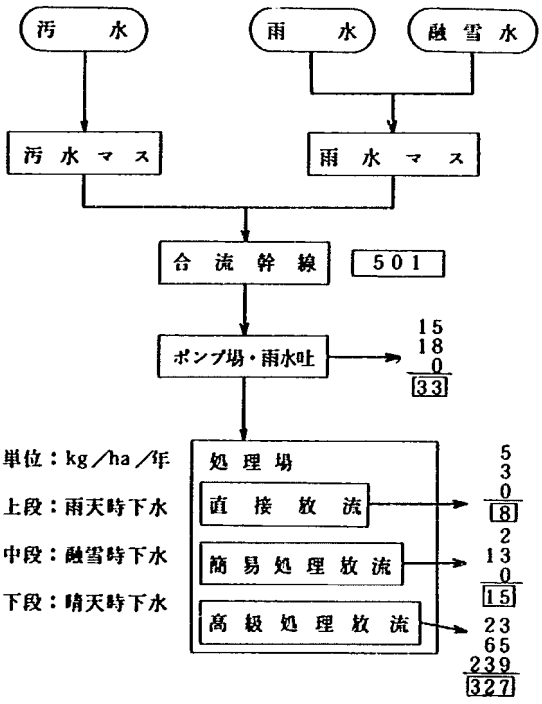
図－18(a)　BOD収支図



図－18(b)　COD収支図



図－18(c)　SS収支図

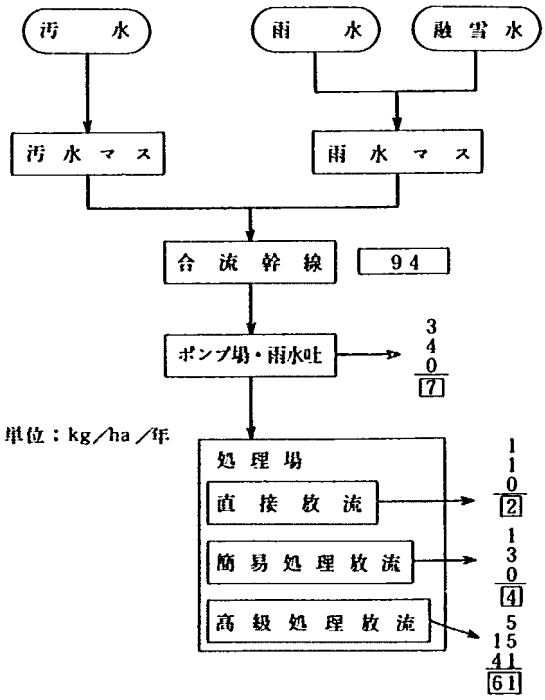


図－18(d)　KN収支図

まずＢＯＤについては，発生量3.351kg／ha／年に対してシステム放流負荷量は882kg／ha／年となっており，システム全体の除去率は約74％となる。放流負荷量のうち，約40％は晴天時汚水によるものであるが残り60％前後は雨天時および融雪時の下水によるものであり，ポンプ場・雨水吐室からの越流水の寄与が無視し得ない。

ＣＯＤの場合，発生量1,230kg／ha／年，システム放流負荷量408kg／ha／年でシステムの除去率は約67％である。放流負荷量の約34％が晴天時汚水によるもので，残り約66％が雨天時および融雪時である。

ちなみに晴天時の高級処理水を全量高度処理にかけ，負荷量を¼に減少（ＢＯＤは97％除去，ＣＯＤは95％除去）したとしてもシステムの除去はＢＯＤに対して81％，ＣＯＤに対して75％となるに過ぎない。



図－18(e)　ＴＰ収支図

ＳＳについては，システム除去率は約70％であるが，放流負荷量の90％が雨天時および融雪時の下水に起因している。

ＫＮ，ＴＰのシステム除去率は21～24％と非常に低いわけであるが，この原因は終末処理場で高級処理を行っても，今のプロセスでは高々30％程度の除去率しか得られないためである。従って，雨天時および融雪時下水がＫＮ，ＴＰ負荷にとくに大きな影響を及ぼしているわけではない。

Ⅲ　凝集沈澱調査

Ⅲ－1　調査方法

(1) 概　　要

河川への汚濁負荷量を削減することを目的とし，下水処理場における融雪期の高汚濁流入下水に対して凝集剤を注入し，最初沈澱池で疑集沈澱処理し，簡易処理水水質の改善効果を調査した。

調査対象処理場は，調査の性格上，薬注系と無薬注系との比較を容易にするため，予備曝気槽から最初沈澱池まで明確に系列分離が可能である処理場を選定する必要があり，この結果，豊平川処理場を調査対象処理場とした。この処理場は昭和45年10月より運転を開始し，汚水処理は標準活性汚泥法，汚泥処理は熱処理加圧脱水焼却法である。

豊平川処理場の施設全体配置図及び汚水処理施設平面図を図－19及び図－20に，施設の概要を表－15に示す。

表－15　調査対象処理場の概要

処理場	水処理	汚泥処理	処理能力		1系列当り			
					予曝	初沈		
			計画	現在	容量	容量	水面積	堰長
			晴天日 m³/日	晴天日 m³/日	m³	m³	m²	m
豊平川	標準活性汚泥法	熱処理加圧脱水	172,000	96,000	806	2,016	844	190

豊平処理区は，本市中央部を南から北へ貫流する豊平川の右岸に位置し，東部及び北部は月寒川に，西部は豊平川に接しており，南部は真駒内，藤野まで伸びている地域である。区域内には，精進川，望月寒川をはじめとする中小河川があり複雑な地形をなしており，大別すると西部は豊平川に，中央部は望月寒川，東部は月寒川に向って傾斜している。

又，処理区内を国鉄函館本線及び旧チ才線が走り，更に国道12号線及び36号線が東西に貫通しており，そのため両国道に挟まれた地域には工業地域が存在し，国道に沿って路線式商業地域が発達しているが，処理区域の大弐分は住居地域である。

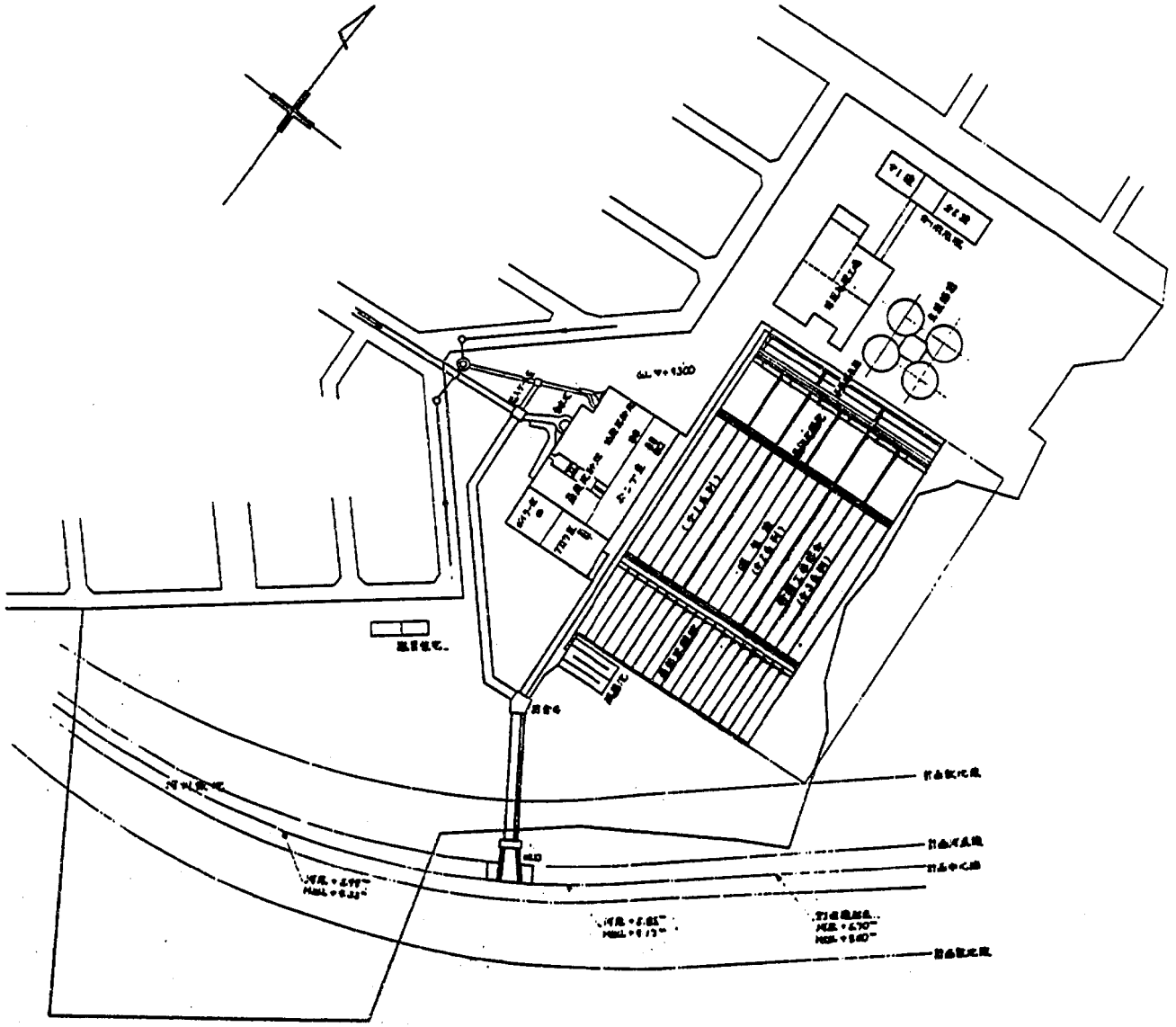
下水排除方式は，南部地区は分流式，その他の地域は合流式である。

豊平川処理区の概要を表－16に示す。

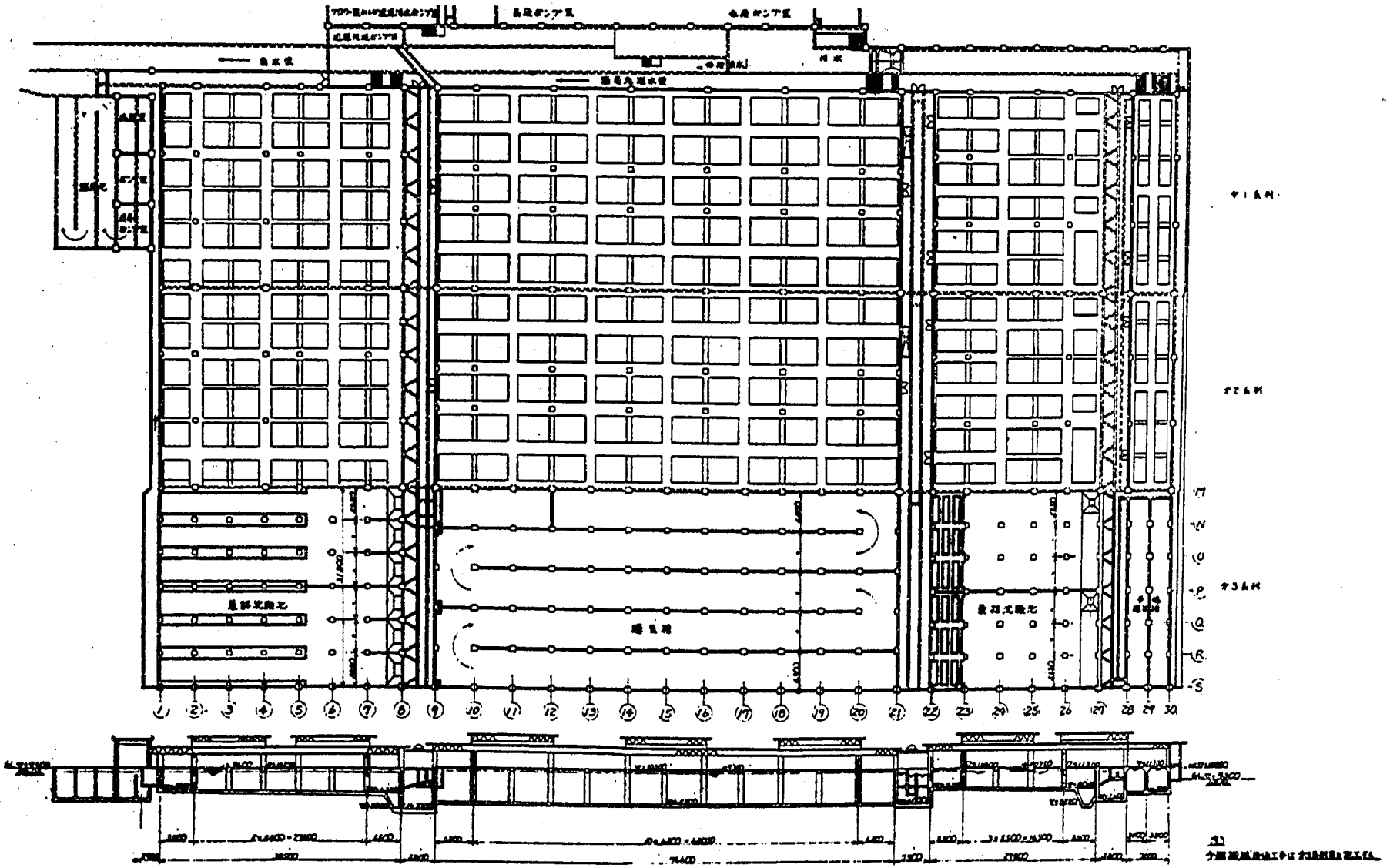
表－16　調査対象処理区の概要

(昭和54年度末)

処理区名	排除方法	処理面積 (ha)					
		計画			現在		
		合流	分流	計	合流	分流	計
豊平川	合流式(一部分流)	2,606	2,207	4,813	2,494	730	3,274



図－19　豊平川処理場の施設全体配置図



図－20　豊平川処理場施設平面図

(2) 実験方法

i) ジャーテスト

本実験の前にあらかじめ融雪時下水に対する凝集剤の効果を確認し，およその薬注率を選定しておく必要がある。

そこで6連ジャーテスターを用い，薬注率を段階的に変化させ，予曝，初沈のおよその滞流時間を考慮して実験条件を表－17のとおりとし，その上澄水の水質を比較した。

又，凝集剤の種類は，一般的なものとして硫酸バンド，ポリ塩化アルミ，塩化第二鉄，含鉄硫酸アルミの4種とした。

表－17　ジャーテスト実験条件

急速撹拌	緩速撹拌	静　　置	PH調整	水質項目
150 rpm 10分	50 rpm 5分	20分	無	PH：透視度 SS：COD

ii) 本実験

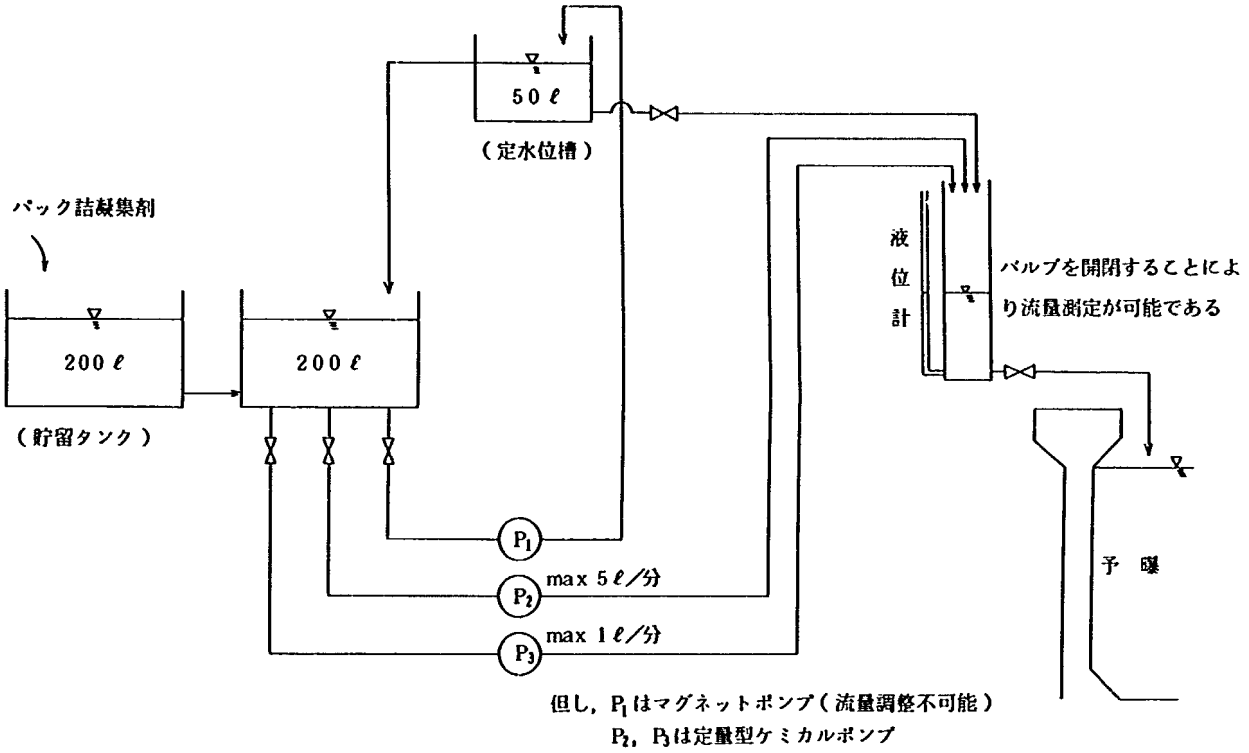
ジャーテストで得られた結果をもとに実際の施設にも適用させて見るわけであるが，凝集剤の注入は適当な混合撹拌が得られるように予備曝気槽とし，最初沈澱池の中でフロッキュレーションと沈澱除去を同時に期待する方法である。

凝集剤の種類は，今回ポリ塩化アルミとし，薬注は定量型ケミカルポンプによる水量比例注入とした。

又，採水箇所は，流入原水，初沈流入，薬注系及び無薬注系の初沈流出水については，初沈滞流時間の時間的なずれを考慮して流入原水及び初沈流入水を採水後30分経過してから採水を開始した。

豊平川処理場は3系列の施設であり，1系列を薬注系に残り2系列のうち1系列を無薬注系の代表値とした。尚当初予定では3系列のうち1系列を停止して2系列運転として，水量負荷を高めて遮集容量アップの可能性を探る予定であったが，3系列運転のときにその効果が芳しくなかったのでこの実験は中止した。

実験設備のフローを図－21に示す。



図－21　実験設備のフロー

Ⅲ－2　調査結果

(1)　ジャーテスト

実験回数は，ポリ塩化アルミに関しては3回，塩化第二鉄は1回，硫酸バンドは2回，含鉄硫酸アルミは2回行なったのでその結果を図－22～図24に示す。

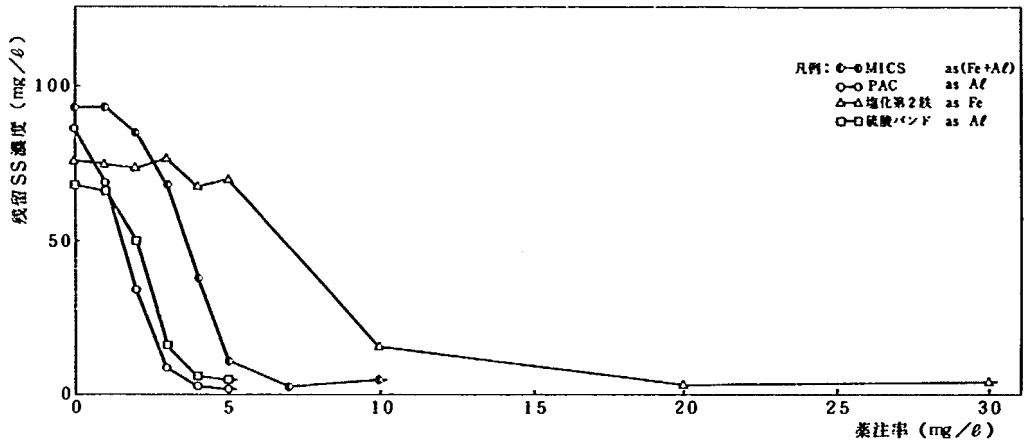
これによると，薬注率が零のときでもＳＳの除去率は80％前後と高い値である。この理由としては，余剰汚泥を含んでいる汚泥処理系からの返送水の混じっている原水であることと，融雪水中には沈降し易い土砂粒子が多いためと考えられる。このように除去率が高いため，凝集剤を添加する意味が薄れてくるが，注入した結果ではＳＳ，透視度には顕著な効果があるが，ＣＯＤには余り差がない。

効果的な薬注率及び処理単価を表－18に示す。

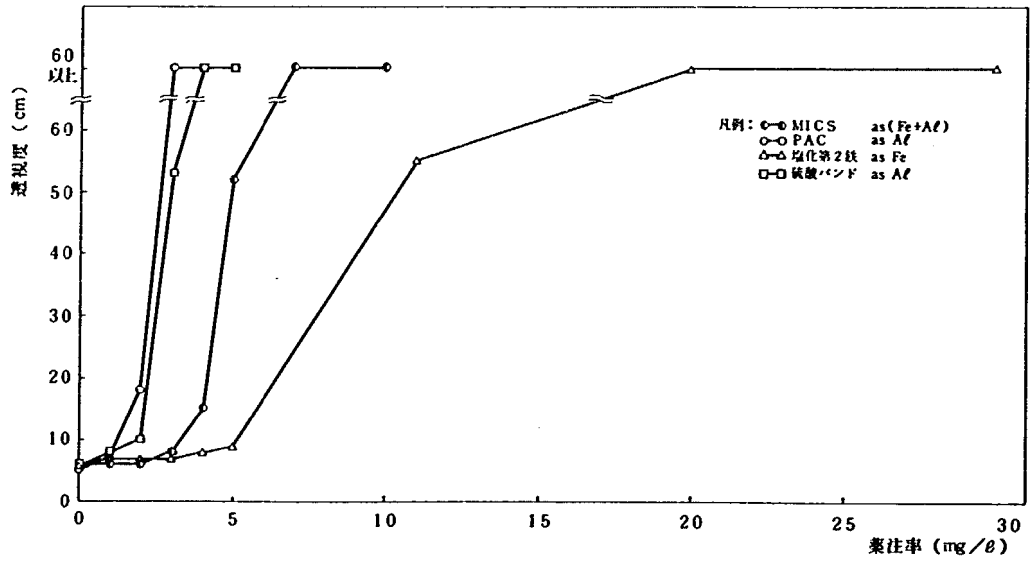
又，水温の違いによる凝集効果の差を，水温5℃と15℃の場合で比較した結果では，その差は全く見られなかった。

表－18　効果的な薬注率及び処理単価の比較

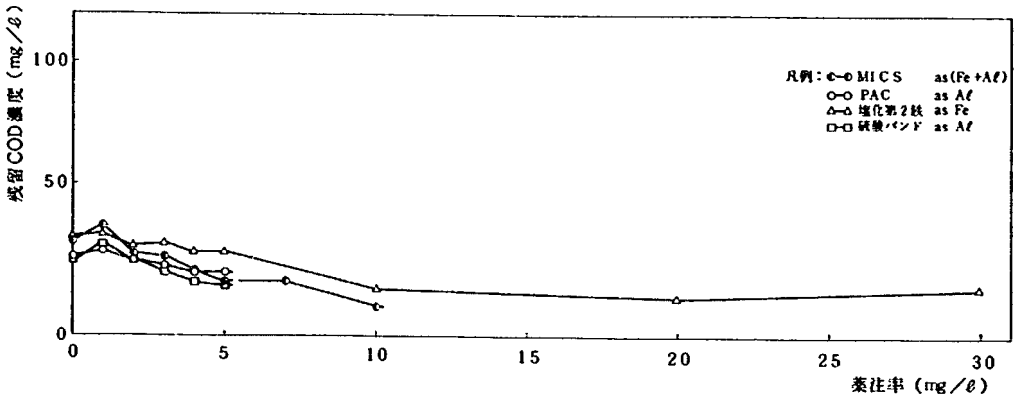
凝集剤	効果的な薬注率 (mg／ℓ)	製品単価 性状	製品単価 価格(円／t)	製品単価 単価(円／g)	処理単価 (円／m³)
ポリ塩化アルミ	3～4　asAl	Al_2O_3として 10.5％	42,000	0.756　asAl	2.27～3.02
塩化第二鉄	15　asFe	$FeCl_3$として 3.8％	40,300	0.308　asFe	4.62
硫酸バンド	4～5　asAl	Al_2O_3として 8％	20,000	0.472　asAl	1.29～2.36
含鉄硫酸アルミ	7　asAl+Fe	Al_2O_3として 5.2％ Fe_2O_3として 2.1％	18,000	0.426 asAl+Fe	2.98



図－22　凝集剤の薬注率と残留SS濃度の関係（55. 3. 28）



図－23　凝集剤別の薬注率と透視度の関係（55. 3. 28）



図－24　凝集剤別の薬注率と残留ＣＯＤ濃度の関係

(2) 本　実　験

調査は，4月2日と4月20日の2回行なったが，4月20日は降雨時のデータである。融雪終期にもなると処理場流入水量は多いのであるが，水質は低濃度である。この実験は高汚濁下水に対して試みなければ無意味であるので，雪解けも終って路面堆積物がまだ洗い流されていない時期の最初の降雨日をも調査日とした。

結果を表－19～表－22に示す。

それによると，薬注系と無薬注系との比較では凝集剤の注入効果は一応認められるが，ジャーテストの時ほどの著るしい水質改善効果は得られていない。それは，凝集フロックは出来ているのであるが，トラフからキャリーオーバーしてしまうからであり，それが結果的に大差のないものにしている。しかし，キャリーオーバーのないトラフからの越流水の水質は無薬注系のそれと比較した場合，その違いは大きいことがわかる。

凝集剤の注入効果が予想した程得られなかった理由として

イ　池槽の構造上の問題（堰の位置及び長さ）

ロ　撹拌の問題（予曝が横長である，フロッキュレーション）

ハ　熱処理施設（過曝気槽からの返送水）

などが考えられ，詳細については今後の調査が必要である。

薬注率は，Al として3mg／ℓ ではその効果は殆んど認められず5mg／ℓ以上は必要である。

今回の本実験結果において，各水質項目の特徴を薬注系と無薬注系との比較で列記すると，次のとおりである。

(イ) 全蒸発残留物，SS，強熱残留物……最も薬注効果の期待できる項目であるが，フロックのキャリーオーバーのため両系は大差のないものとなっている。しかし，薬注系のノッチは格段に良好である。

(ロ) 溶解性物質……両系に全く差はない。

(ハ) COD，BOD，総リン……両系に余り差はなく，薬注効果も40～50％アップ程度である。

(ニ) 大腸菌群数……薬注系の除去率は70％程度であり，無薬注系との比較における薬注効果も他水質項目より一段と高い。

表－19　実施設における凝集沈澱処理実験結果

薬注率：Al　5mg／l　　55年4月2日

	水質項目			全蒸発残留物(TR)	浮遊物質(SS)	溶解性物質(DM)	COD	BOD	大腸菌群数	総リン	強熱残留物(IR)	備考
平均水質 mg/l or 個/ml	流入原水			700	410	290	63	99	40,000	2.7	470	○単純平均値
	初沈流入水			790	480	310	84	120	57,000	3.4	510	
	初沈流出水	薬注		540	230	310	54	77	12,500	2.2	360	
			ノッチ	390	95	295	－	－	14,500	－	250	
		無薬注		650	340	310	63	90	42,000	2.9	430	
			ノッチ	590	290	300	－	－	48,000	－	390	
除去率(%)	原水に対する	薬注		23	44	－0	14	22	69	19	23	
			ノッチ	44	77	－0	－	－	64	－	47	
		無薬注		7	17	－0	0	9	－0	－0	9	
			ノッチ	16	29	－0	－	－	－0	－	17	
	初入に対する	薬注		32	52	0	36	36	78	35	29	
			ノッチ	51	80	5	－	－	75	－	51	
		無薬注		12	29	0	25	25	26	15	16	
			ノッチ	25	40	4	－	－	16	－	24	
効果率(%)	原水に対する除去率において			229	159	0	∞	144	∞	∞	155	○効果率とは $\left(\frac{\text{薬注系除去率}}{\text{無薬注系除去率}}-1\right)\times 100$
			ノッチ	175	166	0	－	－	∞	－	176	
	初入に対する除去率において			72	79	0	44	44	200	133	81	
			ノッチ	104	100	25	－	－	369	－	113	

註：ノッチとは，キャリーオーバーのないトラフからの越流水。

表－20　実施設における凝集沈澱処理実験結果

薬注率：Al　3mg／l　　55年4月2日

	水質項目			全蒸発残留物(TR)	浮遊物質(SS)	溶解性物質(DM)	COD	BOD	大腸菌群数	総リン	強熱残留物(IR)	備考
平均水質 mg/l or 個/ml	流入原水			890	570	320	79	92	39,000	2.4	620	○単純平均値
	初沈流入水			960	630	330	90	122	28,000	3.2	660	
	初沈流出水	薬注		580	270	310	54	75	10,700	2.0	390	
			ノッチ	390	100	290	－	－	9,400	－	290	
		無薬注		610	310	300	59	80	17,800	2.0	420	
			ノッチ	520	240	280	－	－	22,000	－	370	
除去率(%)	原水に対する	薬注		35	53	3	32	18	73	17	37	
			ノッチ	56	82	9	－	－	76	－	53	
		無薬注		31	46	6	25	13	54	17	32	
			ノッチ	42	58	13	－	－	44	－	40	
	初入に対する	薬注		40	57	6	40	39	62	38	41	
			ノッチ	59	84	12	－	－	66	－	56	
		無薬注		36	51	9	34	34	36	38	36	
			ノッチ	46	62	15	－	－	21	－	44	
効果率(%)	原水に対する除去率において			13	15	－50	28	38	35	0	16	○効果率とは $\left(\frac{\text{蒸注系除去率}}{\text{無薬注系除去率}}-1\right)\times 100$
			ノッチ	33	41	－31	－	－	73	－	33	
	初入に対する除去率において			11	12	－33	18	15	72	0	14	
			ノッチ	28	35	－20	－	－	214	－	27	

注：ノッチとは，キャリーオーバーのないトラフからの越流水。

表－21　実施設における凝集沈澱処理実験結果

薬注率：Al 7mg／l　　55年4月20日

水質項目				全蒸発残留物(TR)	浮遊物質(SS)	溶解性物質(DM)	COD	BOD	大腸菌群数	総リン	強熱残留物(IR)	備考
平均水質(mg/l or 個/ml)	流入原水				1,310		130	140	57,000	4.9		○単純平均値
	初沈流入水				1,050		110	150	50,000	5.8		
	初沈流出水	薬注			200		40	47	13,700	1.6		
			ノッチ		60		－	－	7,300	－		
		無薬注			360		59	84	35,000	2.9		
			ノッチ		260		－	－	30,000	－		
除去率(%)	原水に対する	薬注			85		69	66	76	67		
			ノッチ		95		－	－	27	－		
		無薬注			73		55	40	39	41		
			ノッチ		80		－	－	47	－		
	初入に対する	薬注			81		64	69	73	72		
			ノッチ		94		－	－	85	－		
		無薬注			66		46	44	30	50		
			ノッチ		75		－	－	40	－		
効果率(%)	原水に対する除去率において				16		25	65	95	63		○効果率とは $\frac{\text{蒸注系除去率}}{\text{無薬注系除去率}} - 1) \times 100$
			ノッチ		19		－	－	85	－		
	初入に対する除去率において				23		39	57	143	44		
			ノッチ		25		－	－	112	－		

註：ノッチとは，キャリーオーバーのないトラフからの越流水。

表－22　実施設における凝集沈澱処理実験結果

薬注率：Al 5mg／l　　55年4月20日

水質項目				全蒸発残留物(TR)	浮遊物質(SS)	溶解性物質(DM)	COD	BOD	大腸菌群数	総リン	強熱残留物(IR)	備考
平均水質(mg/l or 個/ml)	流入原水				630		78	110	41,000			○単純平均値
	初沈流入水				750		100	120	46,000	5.0		
	初沈流出水	薬注			140		37	44	12,000	1.7		
			ノッチ		95		－	－	6,300	－		
		無薬注			290		53	68	29,000	2.6		
			ノッチ		240		－	－	28,000	－		
除去率(%)	原水に対する	薬注			78		53	60	71	55		
			ノッチ		85		－	－	85	－		
		無薬注			54		32	38	29	32		
			ノッチ		62		－	－	32	－		
	初入に対する	薬注			81		63	63	74	66		
			ノッチ		87		－	－	86	－		
		無薬注			61		47	43	37	48		
			ノッチ		68		－	－	39	－		
効果率(%)	原水に対する除去率において				44		66	58	145	72		○効果率とは $\frac{\text{蒸注薬除去率}}{\text{無薬注除去率}} - 1) \times 100$
			ノッチ		37		－	－	166	－		
	初入に対する除去率において				33		31	47	100	38		
			ノッチ		28		－	－	121	－		

註：ノッチとは，キャリーオーバーのないトラフからの越流水。

あ　と　が　き

融雪水の調査をしてまず驚かされることは，路面から雨水マスへ流入する「雪解け水」の汚なさである。そして，多くの車両はその雪解け水をはね上げて，あたかも「泥んこ道」を走ってきたかのような化粧をしていることである。

積雪寒冷地における，融雪時の合流式下水道問題は，本質的には融雪水の流入に伴う下水量の増加と水温の低下にあるわけであるが，その背景には融雪時下水が汚水以上に汚染されていることも見過すわけにはいかない。とくに，スパイクタイヤによる路面アスファルトの削取は，削り取られたアスファルトが水系を通って都市から排除されているという点で，今後に残された大きな問題であろう。

終末処理場が活性汚泥法という生物学的な水処理プロセスを維持していくためには，水処理系全体の局度な水温低下はさけねばならないのは当然としても，低温下水の水処理についても今後解明され，改善されるべき点は多いと思われる。

また，今回の調査は主に簡易処理効率の改善を目指して，凝集剤添加を行ったわけであるが，他の固液分離手法の適用についても十分な検討が払われる必要がある。

最後に，本調査に多大な御協力を頂いた，札幌市下水道局井原貴男計画課長を始めとする市の関係者の方々には，この場を借りて，お礼を申し述べる次第である。

（文責在　中村栄一）

付 表 I

a) 融雪時(初期)

昭和51年2月25・26日

合流式下水道実態調査（融雪初期の水質）

（51年 2月25日13時30分～ 26日13時30分）

（mg／ℓ）

No.	時刻	流量 (m^3/s)	水温(℃)	COD	BOD	溶BOD	BOD／COD	溶BOD／BOD	SS	VSS	VSS／SS	備考
1	13：30	0.0497	6.0	60	148	74	2.47	50.0 (%)	560	210	37 (%)	
2	14：00	0.0676	—	30	81	42	2.70	51.9	582	164	28	
3	30	0.0499	7.5	12	74	38	6.17	51.4	320	114	35	
4	15：00	0.0486	—	18	82	47	4.56	57.3	338	146	43	
5	30	0.0514	7.0	22	74	37	3.36	50.0	262	114	44	
6	16：00	0.0528	〃	19	88	46	4.63	42.3	256	122	48	
7	30	0.0537	7.5	28	93	46	3.32	59.5	246	118	48	
8	17：00	0.0498	7.7	25	74	42	2.96	66.8	200	88	44	
9	30	0.0514	7.5	30	93	56	3.10	50.2	150	96	64	
10	18：00	〃	8.5	25	84	48	3.36	67.1	116	84	72	
11	30	0.0516	9.0	36	116	72	3.22	62.1	128	96	75	
12	19：00	0.0548	〃	37	112	72	3.03	54.3	98	80	82	
13	30	0.0509	〃	35	144	86	4.11	59.7	114	98	86	
14	20：00	0.0521	〃	37	141	80	3.81	56.7	138	114	83	
15	30	0.0530	9.5	36	138	86	3.83	62.3	108	92	85	
16	21：00	0.0521	10.0	36	126	64	3.50	50.8	80	66	83	
17	30	0.0535	10.5	29	81	52	2.79	64.2	83	68	82	
18	22：00	0.0538	10.0	31	81	64	2.61	79.0	94	80	85	
19	30	0.0483	〃	28	72	48	2.57	66.7	68	55	81	
20	23：00	0.0442	9.0	23	58	32	2.52	55.2	57	50	88	
21	30	0.0433	8.5	24	58	41	2.42	70.7	83	68	82	
22	24：00	0.0396	8.0	20	62	29	3.10	46.8	63	46	73	
23	30	0.0392	7.5	11	35	25	3.18	71.4	47	40	85	
24	1：00	0.0371	8.0	11	33	20	3.00	60.6	54	38	70	
25	30	0.0339	7.0	5.0	21	18	4.20	85.7	20	18	90	
26	2：00	〃	〃	5.0	11	11	2.20	100.0	18	12	67	

合流式下水道実態調査（融雪初期の水質）

（51年2月25日13時30分～ 26日13時30分）

（mg／ℓ）

No.	時　刻	流量（m³/s）	水温（℃）	COD	BOD	溶BOD	BOD/COD	溶BOD/BOD	SS	VSS	VSS/SS	備　考
27	2：30	0.0344	6.5	5.0	10	3.6	2.00	36.0 (%)	22	15	68 (%)	
28	3：00	0.0359	7.0	5.0	12	4.1	2.40	34.2	25	18	72	
29	30	0.0334	6.5	3.3	6.8	5.1	2.06	75.0	33	13	39	
30	4：00	0.0318	6.2	3.3	5.4	3.2	1.64	59.3	32	13	41	
31	30	0.0338	6.5	4.0	8.8	8.6	2.20	97.7	22	14	64	
32	5：00	0.0340	7.2	9.0	28	11	3.11	39.3	54	34	63	
33	30	0.0327	7.5	6.0	13	11	2.17	84.6	30	18	60	
34	6：00	0.0336	7.0	5.0	11	9.2	2.20	83.6	41	20	49	
35	30	0.0339	〃	6.3	11	8.4	1.75	76.4	69	46	67	
36	7：00	0.0348	〃	2.5	24	16	1.92	66.7	59	41	69	
37	30	0.0400	6.3	20	40	28	2.00	70.0	79	51	65	
38	8：00	0.0462	6.5	28	82	27	2.93	32.9	110	76	69	
39	30	0.0477	—	30	96	50	3.20	52.1	140	53	38	
40	9：00	0.0489	6.5	33	11	5.8	0.33	52.7	120	45	38	
41	30	0.0521	7.0	35	111	68	3.17	61.3	118	43	36	
42	10：00	0.0530	〃	41	104	66	2.54	63.5	152	55	36	
43	30	〃	〃	51	84	58	1.65	69.0	160	60	38	
44	11：00	0.0556	〃	37	84	58	2.27	〃	232	56	24	
45	30	0.0588	6.7	27	86	45	3.19	52.3	438	85	19	
46	12：00	0.0591	〃	33	98	47	2.97	48.0	572	91	16	
47	30	0.0587	6.0	37	120	50	3.24	41.7	790	98	12	
48	13：00	0.0617	〃	33	70	33	2.12	47.1	542	80	15	
49	30	0.0584	〃	47	124	55	2.64	44.4	358	86	24	
50	雪			6.4	4.8	3.8	0.75	79.2	220	30	14	
51	路上の融雪水			50	32	9	0.64	59.4	1,848	267	14	
	加重平均	0.0469	7.54	26.3	76.4	43.2		56.5 (%)	197.7	75.0	37.9 (%)	

合流式下水道実態調査（融雪初期の水質）

（51年2月25日13時30分～ 26日13時30分）

（mg／ℓ）

No.	時刻	流量（m^3/s）	水温（℃）	T－P	T－N	大腸菌群数（個／mℓ）	Zn	Cu	Pb	Cr	Ni	Cd
1	13：30	0.0497	6.0	7.17	18.00	70,000	0.20	0.03	0.08	0.05	0.07	0.006
2	14：00	0.0676	—	4.68	13.94	12,000	0.24	0.04	0.09	0.05	0.07	0.006
3	30	0.0499	7.5	5.02	14.05	19,000	0.17	0.48	0.77	0.10	0.04	0.008
4	15：00	0.0486	—	9.03	18.00	10,000	0.16	0.02	0.07	0.04	0.04	0.008
5	30	0.0514	7.0	6.54	12.55	2,000	0.10	0.02	0.06	0.04	0.05	0.005
6	16：00	0.0528	〃	5.98	15.00	5,000	0.12	0.02	0.05	0.03	0.04	0.006
7	30	0.0537	7.5	10.12	16.11	7,000	0.13	0.03	0.04	0.05	0.03	ND
8	17：00	0.0498	7.7	8.02	16.78	4,000	0.12	0.02	0.03	0.02	0.02	ND
9	30	0.0514	7.5	8.33	18.92	3,500	0.10	0.03	0.03	0.02	0.02	ND
10	18：00	〃	8.5	6.88	14.78	5,100	0.13	ND	0.02	0.02	0.01	ND
11	30	0.0516	9.0	9.86	18.55	3,400	0.19	0.02	0.04	0.04	0.04	0.005
12	19：00	0.0548	〃	8.20	16.80	5,500	0.11	0.02	0.01	0.02	0.02	ND
13	30	0.0509	〃	9.83	17.30	5,000	0.11	ND	ND	0.01	0.02	ND
14	20：00	0.0521	〃	7.80	18.80	5,100	0.12	0.01	0.02	0.02	0.02	ND
15	30	0.0530	9.5	10.50	17.42	2,000	0.15	0.03	0.02	0.03	ND	ND
16	21：00	0.0521	10.0	8.71	16.80	2,300	0.11	0.02	0.01	0.03	0.03	0.005
17	30	0.0535	10.5	6.77	15.05	200	0.10	0.01	ND	0.02	0.03	ND
18	22：00	0.0538	10.0	5.26	17.78	150	0.12	0.02	0.04	0.02	0.04	0.005
19	30	0.0483	〃	5.38	19.17	270	0.10	0.02	0.06	0.03	0.04	0.005
20	23：00	0.0442	9.0	7.82	12.89	270	0.07	0.01	0.03	0.03	0.03	0.006
21	30	0.0433	8.5	9.63	21.72	2,800	0.10	0.02	0.03	0.03	0.03	ND
22	24：00	0.0396	8.0	6.50	20.33	3,400	0.09	0.02	0.05	0.02	0.04	ND
23	30	0.0392	7.5	6.14	14.50	6,500	0.08	0.02	0.03	0.04	0.04	0.005
24	1：00	0.0371	8.0	5.98	13.83	3,000	0.15	0.02	0.03	0.03	0.03	0.005
25	30	0.0339	7.0	7.17	12.05	300	0.10	0.01	0.03	0.04	0.04	0.008
26	2：00	〃	〃	4.59	8.50	200	0.16	0.01	0.03	0.02	0.03	0.005

合流式下水道実態調査（融雪初期の水質）

（51年 2月25日13時30分～ 26日13時30分）

（mg／ℓ）

No.	時刻	流量（m³/s）	水温（℃）	T−P	T−N	大腸菌群数（個/mℓ）	Zn	Cu	Db	Cr	Ni	Cd
27	2：30	0.0344	6.5	3.55	7.00	500	0.05	ND	0.02	0.02	0.04	0.006
28	3：00	0.0359	7.0	3.85	7.53	0	0.08	0.01	0.01	0.03	0.04	0.005
29	30	0.0334	6.5	3.38	5.61	0	0.04	ND	0.02	0.02	0.04	0.005
30	4：00	0.0318	6.2	4.26	5.42	0	0.05	ND	0.07	0.02	0.04	ND
31	30	0.0338	6.5	3.25	5.33	0	0.03	ND	0.08	0.03	0.04	ND
32	5：00	0.0340	7.2	6.61	4.75	0	0.09	0.02	0.06	0.03	0.03	0.005
33	30	0.0327	7.5	3.14	6.61	0	0.08	0.01	0.05	0.02	0.01	ND
34	6：00	0.0336	7.0	2.98	6.06	130	0.03	ND	0.04	0.02	0.03	ND
35	30	0.0339	〃	3.85	7.22	200	0.03	ND	0.04	0.04	0.03	ND
36	7：00	0.0348	〃	6.46	15.67	1,400	0.05	0.01	0.04	0.03	0.04	ND
37	30	0.0400	6.3	12.30	29.78	1,700	0.07	0.01	0.03	0.04	0.04	ND
38	8：00	0.0462	6.5	7.84	38.55	2,000	0.11	0.02	0.11	0.04	0.07	ND
39	30	0.0477	—	13.66	43.83	4,000	0.11	0.02	0.12	0.06	0.07	0.005
40	9：00	0.0489	6.5	13.55	41.28	6,000	0.13	0.02	0.13	0.04	0.04	0.005
41	30	0.0521	7.0	9.68	34.55	12,000	0.12	0.02	0.08	0.04	0.04	ND
42	10：00	0.0530	〃	9.52	27.28	130,000	0.13	0.02	0.04	0.05	0.03	ND
43	30	〃	〃	12.50	26.16	6,400	0.13	0.02	0.05	0.05	0.05	ND
44	11：00	0.0556	〃	6.68	28.00	5,700	0.15	0.02	0.06	0.05	0.05	ND
45	30	0.0588	6.7	7.06	20.08	8,100	0.22	0.03	0.13	0.07	0.10	ND
46	12：00	0.0591	〃	6.60	17.14	16,000	0.21	0.03	0.18	0.07	0.11	0.008
47	30	0.0587	6.0	8.20	22.00	26,000	0.27	0.03	0.25	0.08	0.12	0.008
48	13：00	0.0617	〃	7.97	17.28	1,300	0.22	0.02	0.15	0.08	0.10	0.005
49	30	0.0584	〃	8.58	19.50	2,500	0.21	0.02	0.18	0.08	0.10	0.008
50	雪			1.05	2.58	0	0.08	0.01	0.09	0.06	0.04	ND
51	路上の融雪水			7.48	4.14	0	0.60	0.31	0.39	0.18	0.27	0.013
	加重平均	0.0469		7.52	18.2	9,173	0.13	0.028	0.0787	0.040	0.0457	0.0031

b) 融雪時

昭和51年 3 月12日

合流式下水道実態調査（融雪初期の水質）

（51年 3 月12 日10 時30分～ 12 日16 時30分）

（mg／ℓ）

No.	時　刻	流量(m^3/s)	水温(℃)	COD	BOD	溶BOD	BOD/COD	溶BOD/BOD	SS	VSS	VSS/SS	備　考
1	10：30	0.0794	—	28	122	69	4.36	56.6 (%)	196	100	51.0	
2	11：00	0.0826	6.0	37	156	106	4.22	67.9	380	152	40.0	
3	15	0.0817	〃	32	114	86	3.56	75.4	308	116	37.7	
4	30	0.0885	—	32	111	72	3.47	64.9	346	120	34.7	
5	45	0.0850	6.2	47	120	66	2.55	55.0	398	176	44.2	
6	12：00	0.0920	〃	30	125	56	4.17	44.8	334	140	41.9	
7	15	0.0926	5.8	25	92	55	3.68	59.8	290	102	35.2	
8	30	0.0939	6.0	34	102	73	3.00	71.6	404	122	30.2	
9	45	0.0974	5.5	30	99	62	3.30	62.6	248	90	36.3	
10	13：00	0.0985	〃	25	93	60	3.72	64.5	260	92	35.4	
11	15	0.0955	〃	20	84	50	4.20	59.5	212	86	40.6	
12	30	〃	〃	20	77	45	3.85	58.4	210	92	43.8	
13	45	0.0982	〃	19	59	46	3.11	78.0	204	74	36.3	
14	14：00	0.0977	〃	14	80	35	5.71	43.8	300	140	46.7	
15	15	0.0965	5.0	45	100	60	2.22	60.0	290	92	31.7	
16	30	0.0979	〃	50	132	70	2.64	53.0	308	94	30.5	
17	45	0.0973	5.5	42	105	74	2.50	70.5	252	90	35.7	
18	15：00	0.0938	5.3	49	112	77	2.29	68.8	306	98	32.0	
19	30	0.0973	5.5	39	120	52	3.08	43.3	246	102	41.5	
20	16：00	0.1040	5.7	50	76	75	1.52	98.7	120	46	38.3	
21	30	0.1032	6.0	40	54	50	1.35	92.6	154	58	37.7	
	未舗装道路			184	54	32	0.29	59.3	4.588	368	8.0	
	完全舗装道路			348	120	48	0.34	40.0	4.698	762	16.2	
	管内堆積物			1,480	2,100	420	1.42	20.0	44.280	3.460	7.8	
	雪			18	24	17	1.33	70.8	418	64	15.3	
	加重平均	0.0941	5.64	35.3	99.4	63.4	2.82	63.8 %	258.2	98.0	38.0	

合流式下水道実態調査（融雪初期の水質）

（51年 3月12日10時30分～ 12日16時30分）

（mg／ℓ）

No.	時刻	流量(m^3/s)	水温(℃)	T−P	T−N	大腸菌群数（個／mℓ）	Zn	Cu	Db	Cr	Ni	Cd
1	10：30	0.0794	−	6.43	13.61	4.200	0.16	ND	0.17	0.04	0.04	ND
2	11：00	0.0826	6.0	7.12	19.97	5.000	0.28	0.02	0.12	0.04	0.07	0.008
3	15	0.0817	〃	5.91	14.19	5.700	0.22	0.02	0.06	0.11	0.06	ND
4	30	0.0885	−	5.96	13.89	1.500	0.24	0.01	0.06	0.04	0.06	ND
5	45	0.0850	6.2	5.87	18.39	6.900	0.26	0.02	0.10	0.05	0.06	ND
6	12：00	0.0920	〃	5.85	14.05	5.700	0.19	0.01	0.07	0.04	0.04	ND
7	15	0.0926	5.8	6.14	11.50	3.100	0.20	0.01	0.07	0.03	0.05	ND
8	30	0.0939	6.0	5.91	16.75	1.700	0.21	ND	0.07	0.04	0.03	0.005
9	45	0.0974	5.5	5.82	12.03	2.400	0.19	ND	0.07	0.09	0.07	0.006
10	13：00	0.0985	〃	5.38	11.69	1.500	0.19	ND	0.06	0.02	0.01	ND
11	15	0.0955	〃	5.24	11.55	1.000	0.15	ND	0.08	0.02	0.04	ND
12	30	〃	〃	5.73	11.11	2.500	0.17	0.01	0.07	0.02	0.02	ND
13	45	0.0982	〃	3.18	12.22	1.200	0.16	ND	0.07	0.02	0.03	ND
14	14：00	0.0977	〃	3.96	11.39	1.600	0.31	0.01	0.16	0.03	0.05	0.007
15	15	0.0965	5.0	4.39	10.14	1.400	0.20	0.02	0.07	0.03	0.03	ND
16	30	0.0979	〃	5.39	11.58	11.000	0.19	ND	0.08	0.03	0.03	ND
17	45	0.0973	5.5	3.83	13.64	2.400	0.17	ND	0.10	0.04	0.04	ND
18	15：00	0.0938	5.3	5.17	10.50	1.900	0.23	ND	0.08	0.03	0.03	0.005
19	30	0.0973	5.5	4.48	12.25	1.300	0.19	ND	0.10	0.03	0.04	0.005
20	16：00	0.1040	5.7	4.35	8.97	1.200	0.13	ND	0.03	0.02	0.02	ND
21	30	0.1032	6.0	4.12	9.11	1.200	0.12	ND	0.03	0.02	0.02	ND
	未舗装道路			7.28	5.97	0	0.90	0.55	0.18	0.15	0.28	0.012
	完全舗装道路			7.17	6.89	0	3.2	1.7	3.4	0.60	1.0	0.043
	管内堆積物			測定不能	96.55	25.000	297 mg／Kg・DS	209 mg／Kg・DS	92 mg／Kg・DS	9.2 mg／Kg・DS	62 mg／Kg・DS	4.9 mg／Kg・DS
	雪			1.10	3.22	0	0.03	ND	0.05	0.01	ND	ND
	加重平均	0.0941		5.13	12.28	2.806	0.19	0.0048	0.08	0.035	0.0373	0.00176

c）積雪時

昭和55年２月28日

融雪水実態調査（水質一覧）

55年2月28日　（積雪時）

時刻	流量 Q(m³/秒)	水温 (℃)	全蒸発残留物 TS(mg/ℓ)	浮遊物質 SS(mg/ℓ)	溶解性物質 DM(mg/ℓ)	COD (mg/ℓ)	BOD (mg/ℓ)	大腸菌群数 (個/mℓ)	総リン (mg/ℓ)	強熱残留物 IR(mg/ℓ)	強熱減量 (%)	備考
8：00	0.060	6.0	250	130	120	69	120	23,000	4.5	120	52.0	
：30	0.065	6.5	300	170	130	81	150	4,300	4.1	140	53.3	
9：00	0.067	6.0	360	200	160	83	150	5,400	6.1	190	47.2	
：30	0.069	6.2	340	150	190	69	140	8,100	4.2	180	47.1	
10：00	0.072	6.8	290	150	140	76	140	20,000	4.2	140	51.7	
：30	0.067	6.2	330	160	170	71	130	7,400	2.8	170	48.5	
11：00	0.069	6.5	270	150	120	63	110	3,200	2.3	130	51.9	
：30	0.072	〃	290	150	140	53	100	6,100	2.7	130	55.2	
12：00	0.069	6.2	340	170	170	56	110	7,800	2.3	180	47.1	
：30	〃	6.5	450	210	240	87	120	9,400	3.9	210	53.3	
13：00	0.065	6.0	380	210	170	51	87	8,900	3.3	190	50.0	
：30	〃	6.2	360	200	160	47	87	3,700	2.0	190	47.2	
14：00	0.067	〃	430	220	210	36	69	4,700	3.2	200	53.5	
：30	0.063	6.0	360	180	180	45	78	12,000	2.0	190	47.2	
15：00	0.060	〃	370	180	190	53	100	16,000	2.1	190	48.6	
：30	0.058	〃	260	110	150	43	84	7,400	2.1	120	53.8	
16：00	0.060	〃	210	140	70	53	94	4,500	1.8	100	52.4	
：30	0.062	6.2	210	100	110	36	75	6,700	1.6	110	47.6	
17：00	0.065	7.0	220	110	110	47	98	2,100	1.9	120	45.5	
：30	0.063	〃	220	130	90	55	110	2,900	2.5	120	45.5	
18：00	〃	6.5	230	100	130	61	120	5,500	2.5	120	47.8	
19：00	0.065	7.0	270	130	140	61	110	2,100	2.2	130	51.9	
20：00	0.069	〃	290	170	120	71	130	7,000	2.6	140	51.7	
21：00	〃	〃	160	84	76	44	76	3,900	2.8	110	31.3	
摘要					(TS)−(SS)						$\frac{(TS)-(IR)}{(TS)}$	

融雪水実態調査（水質一覧）

55年2月28日

時刻	流量 Q(m³/秒)	水温 (℃)	全蒸発残留物 TS(mg/ℓ)	浮遊物質 SS(mg/ℓ)	溶解性物質 DM(mg/ℓ)	COD (mg/ℓ)	BOD (mg/ℓ)	大腸菌群数 (個/mℓ)	総リン (mg/ℓ)	強熱残留物 IR(mg/ℓ)	強熱減量 (%)	備考
22：00	0.069	8.0	180	83	97	53	100	7,800	3.3	56	68.9	○平均値の上段は8時～翌日7時下段は8時～18時までの加重平均
23：00	0.063	〃	200	100	100	34	58	4,100	2.7	90	55.0	
24：00	0.058	7.0	160	99	61	36	52	2,200	1.9	72	55.0	
1：00	0.051	6.2	220	100	110	21	30	670	1.6	130	40.9	
2：00	0.050	〃	160	78	82	20	23	880	1.2	66	58.8	
3：00	0.048	6.0	130	56	74	15	22	250	0.74	68	47.7	
4：00	〃	5.8	97	56	41	13	18	150	0.71	46	52.6	
5：00	〃	5.5	120	54	66	12	19	730	0.88	59	50.8	
6：00	〃	〃	100	62	38	13	22	130	0.68	45	55.0	
7：00	0.051	6.0	140	88	52	34	61	730	2.0	69	50.7	
計	5,233 m³	(8時～7時)										
	2,466 m³	(8時～18時)										
平均	0.061	6.4	240	120	120	48	85	5,300	2.4	20	50.0	
	0.065	6.3	310	160	150	59	110	8,000	3.0	60	48.4	
摘要					(TS)−(SS)						$\frac{(TS)-(IR)}{(TS)}$	

d) 融雪時

昭和55年３月26日

昭和55年４月１日

昭和55年４月７日

融雪水実態調査（水質一覧）

55年3月26日　（融雪時　1回目）

時刻	流量 Q (m³/秒)	水温 (℃)	全蒸発残留物 TS(mg/ℓ)	浮遊物質 SS(mg/ℓ)	溶解性物質 DM(mg/ℓ)	COD (mg/ℓ)	BOD (mg/ℓ)	大腸菌群数 (個/mℓ)	総リン (mg/ℓ)	強熱残留物 IR(mg/ℓ)	強熱減量 (%)	備考
8：00	0.072	6.0	350	120	230	55	110	570	3.2	210	40.0	○平均値は，2時～18時までの加重平均
：30	0.076	〃	400	150	250	61	140	3,300	4.0	220	45.0	
9：00	0.077	〃	320	130	190	65	140	3,800	3.4	160	50.0	
：30	0.083	〃	530	320	210	79	190	12,000	4.0	300	43.4	
10：00	0.086	5.9	620	390	230	87	130	20,000	3.7	390	37.1	
：30	0.097	5.5	610	380	230	71	110	5,900	2.8	380	37.7	
11：00	0.100	〃	780	370	410	71	120	3,100	2.6	420	46.2	
：30	〃	5.3	890	630	260	130	220	23,000	3.9	540	39.3	
12：00	0.104	5.5	880	660	220	91	150	20,000	2.7	640	27.3	
：30	0.111	〃	720	520	200	68	120	4,600	2.1	560	22.2	
13：00	0.117	5.0	680	490	190	53	100	3,700	1.7	430	36.8	
：30	0.115	4.8	600	420	180	52	110	3,300	1.7	360	40.0	
14：00	0.113	5.0	620	440	180	53	100	3,900	1.6	420	32.3	
：30	0.121	4.9	770	550	220	67	110	6,000	1.6	440	42.9	
15：00	0.126	4.8	540	350	190	44	88	1,700	1.3	320	40.7	
：30	0.130	4.5	420	290	130	48	92	1,800	1.6	270	35.7	
16：00	0.128	〃	520	300	220	46	95	7,400	1.2	340	34.6	
：30	0.123	5.5	480	360	120	48	94	13,000	1.3	330	31.3	
17：00	0.115	〃	340	190	150	33	63	2,100	1.2	190	44.1	
：30	0.111	〃	300	140	160	30	57	2,600	0.91	170	43.3	
18：00	0.108	〃	450	250	200	49	100	2,500	1.4	290	35.6	
計	3,983m³	(8時～18時)										
平均	0.105	5.4	570	360	210	61	110	6,700	2.1	360	36.8	
摘要					(TS)−(SS)						$\frac{(TS)-(IR)}{(TS)}$	

融雪水実態調査（水質一覧）

55年4月1日　（融雪時　2回目）

時刻	流量 Q(m³/秒)	水温 (℃)	全蒸発残留物 TS(mg/ℓ)	浮遊物質 SS(mg/ℓ)	溶解性物質 DM(mg/ℓ)	COD (mg/ℓ)	BOD (mg/ℓ)	大腸菌群数 (個/mℓ)	総リン (mg/ℓ)	強熱残留物 IR(mg/ℓ)	強熱減量 (%)	備考
8：00	0.095	7.0	430	98	332	40	100	3,200	2.2	270	37.2	○平均値は8時～18時までの加重平均
：30	0.097	〃	420	84	336	47	120	3,200	2.9	260	38.1	
9：00	〃	〃	380	140	240	61	140	2,200	2.9	220	42.1	
：30	0.099	〃	280	110	170	46	120	1,500	2.2	200	28.6	
10：00	〃	〃	270	140	130	47	120	1,900	2.2	150	44.4	
：30	0.100	〃	380	70	290	61	130	3,100	2.5	250	34.2	
11：00	0.113	〃	480	310	170	71	160	3,500	2.6	330	31.3	
：30	〃	6.9	400	260	140	51	120	3,600	2.0	300	25.0	
12：00	〃	6.5	400	310	90	50	110	1,400	1.4	350	12.5	
：30	0.115	6.7	440	280	160	48	120	3,700	1.5	300	31.8	
13：00	0.119	6.6	380	200	180	40	100	1,800	1.3	250	34.2	
：30	〃	6.4	220	86	134	43	95	1,800	1.8	98	55.5	
14：00	0.115	6.5	400	250	150	43	110	2,800	1.4	300	25.0	
：30	〃	〃	370	230	140	42	110	3,600	1.5	250	32.4	
15：00	0.113	6.4	560	420	140	51	100	290	1.7	450	19.6	
：30	〃	6.2	390	220	170	34	88	1,200	1.3	280	28.2	
16：00	0.115	〃	370	230	140	40	93	1,900	1.2	260	29.7	
：30	0.113	6.5	350	210	140	35	94	3,000	1.4	190	45.7	
17：00	〃	7.0	390	240	150	51	120	2,700	1.4	310	20.5	
：30	〃	〃	380	200	180	42	100	3,600	1.4	250	34.2	
18：00	〃	〃	340	180	160	44	100	2,900	2.0	290	14.7	
計	4.144m³	(8時～18時)										
平均	0.110	6.7	380	210	170	47	110	2,500	1.8	270	28.9	
摘要					(TS)−(SS)						$\frac{(TS)-(IR)}{(TS)}$	

融雪水実態調査（水質一覧）

55年4月7日　（融雪時　3回目）

時刻	流量 Q(m³/秒)	水温 (℃)	全蒸発残留物 TS(mg/ℓ)	浮遊物質 SS(mg/ℓ)	溶解性物質 DM(mg/ℓ)	COD (mg/ℓ)	BOD (mg/ℓ)	大腸菌群数 (個/mℓ)	総リン (mg/ℓ)	強熱残留物 IR(mg/ℓ)	強熱減量 (%)	備考
8：00	0.141	6.5	300	75	225	35	62	800	2.1	210	30.0	○平均値は8時～18時までの加重平均
：30	0.143	〃	310	66	244	36	62	2,000	2.9	270	12.9	
9：00	〃	〃	280	89	191	28	65	2,000	2.2	240	14.3	
：30	〃	〃	330	61	269	34	60	1,800	2.6	270	18.2	
10：00	〃	〃	300	76	224	34	41	1,200	1.5	230	23.3	
：30	0.149	〃	310	100	210	28	56	1,400	2.5	240	22.6	
11：00	0.159	〃	330	150	180	34	44	5,200	1.7	250	24.2	
：30	0.168	6.9	560	330	230	32	48	2,800	2.6	450	19.6	
12：00	〃	6.5	520	340	180	36	39	2,400	1.4	470	9.6	
：30	0.172	〃	490	290	200	36	38	1,900	1.3	370	24.5	
13：00	0.188	〃	240	140	100	20	44	930	0.70	190	20.8	
：30	〃	6.0	320	82	238	24	34	750	1.0	270	15.6	
14：00	0.186	〃	310	140	170	26	27	460	0.67	220	29.0	
：30	0.196	〃	300	120	180	21	26	940	0.94	230	23.3	
15：00	0.186	〃	320	96	224	20	30	850	0.93	270	15.6	
：30	0.188	5.8	330	120	210	20	24	1,800	1.0	300	9.1	
16：00	〃	6.0	440	160	280	24	25	880	1.0	290	34.1	
：30	0.186	5.9	280	99	181	22	34	1,500	0.90	190	32.1	
17：00	0.182	〃	440	140	300	40	67	5,300	1.5	290	34.1	
：30	0.178	6.0	480	230	250	45	120	5,000	1.4	280	41.7	
18：00	0.176	5.9	330	71	259	22	42	1,500	0.92	260	21.2	
計	6.428	(8時～18時)										
平均	0.170	6.2	360	140	220	29	46	2,000	1.4	280	22.2	
摘要					(TS)−(SS)						$\frac{(TS)-(IR)}{(TS)}$	

融雪期下水中の重金属濃度一覧表

55年4月1日　　(mg／ℓ)

時刻	Cd	Pb	Ni	Cr	Cu	Zn
8 : 00	ND	ND	ND	ND	0.008	0.097
9 : 00	ND	ND	0.010	ND	0.015	0.125
10 : 00	ND	ND	0.023	ND	0.018	0.118
11 : 00	ND	ND	0.025	0.012	0.022	0.145
12 : 00	ND	0.017	0.028	0.017	0.027	0.145
13 : 00	ND	ND	0.025	0.012	0.022	0.150
14 : 00	0.0008	ND	0.027	0.012	0.020	0.128
15 : 00	0.0013	0.046	0.038	0.025	0.038	0.267
16 : 00	ND	0.025	0.027	0.020	0.018	0.145
17 : 00	0.0008	0.021	0.025	0.013	0.025	0.140
18 : 00	ND	0.021	0.023	ND	0.020	0.133
定量限界	0.0008	0.017	0.008	0.008	0.008	0.008
摘　要						D_2 補正

※原子吸光法
12倍濃縮
前処理…王水

55年4月7日　　(mg／ℓ)

時刻	Cd	Pb	Ni	Cr	Cu	Zn
8 : 00	−	−	−	−	−	−
9 : 00	−	−	−	−	−	−
10 : 00	−	−	−	−	−	−
11 : 00	ND	ND	0.017	0.008	0.013	0.123
12 : 00	0.0010	0.033	0.037	0.027	0.032	0.192
13 : 00	ND	ND	0.013	0.008	0.013	0.100
14 : 00	ND	ND	0.012	0.008	0.012	0.083
15 : 00	ND	ND	0.010	ND	0.008	0.080
16 : 00	ND	ND	0.008	0.008	0.012	0.085
17 : 00	0.0008	ND	0.010	0.008	0.017	0.128
18 : 00	ND	ND	0.008	ND	0.008	0.080
定量限界	0.0008	0.017	0.008	0.008	0.008	0.008
摘　要						D_2 補正

付 表 II

54. 6　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m³/d)	処理水量 (m³/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m³/d)
1	金		くもりはれ			0	98,480	98,480	
2	土		はれ			0	100,000	100,000	○
3	日		〃			0	97,540	97,540	○
4	月		〃			0	98,430	98,430	○
5	火		〃			0	99,680	99,680	○
6	水	0.5	あめ・くもり			0	103,790	103,790	
7	木		はれ			0	104,760	104,760	○
8	金		くもり			0	106,270	106,270	
9	土	6.5	あめ			1,410	108,410	109,820	
10	日		くもりはれ			0	101,700	101,700	
11	月	6.5	雨時々くもり			3,930	108,800	112,730	
12	火		くもり			0	105,880	105,880	
13	水		晴			0	100,230	100,230	○
14	木		晴			0	103,640	103,640	○
15	金		晴			0	108,440	108,440	○
16	土		晴			0	106,900	106,900	○
17	日		晴			0	102,690	102,690	○
18	月		くもり			0	108,770	108,770	
19	火		晴			0	110,520	110,520	○
20	水	2.5	はれ あめ			0	111,640	111,640	
21	木	1.0	くもりあめ			0	113,140	113,140	
22	金	4.5	〃			2,020	113,260	115,280	
23	土	0.5	〃			0	118,260	118,260	
24	日		晴			0	105,880	105,880	○
25	月		晴			0	91,500	91,500	○
26	火	18.0	雨のちくもり			4,120	107,570	111,690	
27	水	4.0	くもり			3,990	128,040	132,030	
28	木	1.5	くもり			0	109,840	109,840	
29	金		くもり			0	103,580	103,580	
30	土		晴			0	104,830	104,830	○
31									
合計		45.5				15,470	3,182,470	3,197,940	
平均						520	106,080	106,600	
最大						4,120	128,040	132,030	
最小						0	91,500	91,500	

記事

晴天日流入汚水量	3,075,000 m³
晴天日日数	14 d
晴天日、1日平均汚水量	102,500 m³/d

54. 7　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m³/d)	処理水量 (m³/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m³/d)
1	日		晴				96,690	96,690	○
2	月	25.0	くもりのち雨			8,600	107,240	115,840	
3	火	12.5	くもりのち雨			10,150	132,820	142,970	
4	水	17.0	雨			10,590	123,350	133,940	
5	木	7.5	雨のち晴			11,190	142,800	153,990	
6	金		晴				117,410	117,410	
7	土	18.0	雨のちくもり			3,620	139,860	143,480	
8	日	12.5	雨のちくもり			6,130	118,760	124,890	
9	月		晴				121,640	121,640	
10	火		晴				116,910	116,910	
11	水		晴				116,800	116,800	
12	木		晴				111,560	111,560	
13	金		くもり				107,740	107,740	○
14	土	0.0					106,090	106,090	○
15	日	0.0	晴				99,860	99,860	○
16	月		晴				99,310	99,310	○
17	火		晴				99,060	99,060	○
18	水		晴				100,320	100,320	○
19	木		晴				101,680	101,680	○
20	金		晴				103,950	103,950	○
21	土		晴				103,150	103,150	○
22	日		晴				102,550	102,550	○
23	月		晴				106,930	106,930	○
24	火		晴				106,420	106,420	○
25	水	3.0	雨のち晴			540	110,310	110,850	
26	木		晴				103,520	103,520	
27	金		晴				101,300	101,300	○
28	土		晴				104,310	104,310	○
29	日		晴				100,970	100,970	○
30	月	2.0	晴のち雨				109,400	107,400	
31	火		晴				112,510	112,510	
合計		97.5				50,820	3,425,220	3,476,040	
最大		225.0				10,590	142,800	153,990	
最小						0	96,690	96,690	
平均		3.1				1,640	110,490	112,130	

記事

晴天日流入汚水量	1,640,330 m³
晴天日日数	16 d
晴天日、1日平均汚水量	102,520 m³/d

54. 8　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	水	19.0	晴 曇		32,030	8,640	105,400	114,040	
2	木	1.5	晴		6,460	3,440	133,740	137,180	
3	金		晴		0	0	109,850	109,850	
4	土		晴		0	0	104,190	104,190	○
5	日	0.0	晴		0	0	95,280	95,280	○
6	月		晴		0	0	101,280	101,280	○
7	火	1.0	曇時々雨		0	0	102,330	102,330	○
8	水	0.0	晴		130	0	105,320	105,320	
9	木		曇		0	0	103,490	103,490	
10	金		晴		0	0	107,110	107,110	○
11	土		晴		0	0	105,420	105,420	○
12	日		晴		0	0	99,820	99,820	○
13	月		晴		0	0	108,310	108,310	○
14	火		晴		0	0	107,970	107,970	○
15	水		晴		0	0	104,850	104,850	○
16	木		晴		0	0	106,580	106,580	○
17	金		晴		0	0	111,930	111,930	○
18	土	1.0	雨		110	0	111,470	111,470	
19	日		晴		0	0	97,500	97,500	
20	月	0.0	曇 晴		0	0	101,910	101,910	
21	火		晴		0	0	101,020	101,020	○
22	水		晴		0	0	105,780	105,780	○
23	木		曇		0	0	102,260	102,260	○
24	金		晴		0	0	99,050	99,050	○
25	土		晴		0	0	97,190	97,190	○
26	日	0.0	曇		0	0	95,820	95,820	○
27	月	19.0	雨		18,040	16,270	119,120	135,390	
28	火	0.0	晴		0	0	105,230	105,230	
29	水		晴		0	0	100,610	100,610	
30	木		晴		0	0	99,370	99,370	○
31	金		晴		0	0	99,720	99,720	○
合計		415			56,770	28,350	3,248,920	3,277,270	
最大		19.0			32,030	16,270	133,740	137,180	
最小		—			0	0	95,280	95,280	
平均		1.3			1,830	920	04,800	105,720	

記事

晴天日流入汚水量	3,185,680 m^3
晴天日日数	20 d
晴天日、1日平均汚水量	102,760 m^3/d

54. 9　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	土		晴			0	95,650	95,650	○
2	日	3.0	雨		4,024	0	96,920	96,920	
3	月		晴		1,755	0	95,650	95,650	
4	火		晴			0	90,360	90,360	○
5	水	43.5	雨		47,817	5,930	130,830	135,760	
6	木		晴			0	109,910	109,910	
7	金		くもり			0	103,340	103,340	○
8	土		晴			0	104,910	104,910	○
9	日		晴のちくもり		1,029	0	92,790	92,790	
10	月	13.5	曇時々雨		2,541	450	105,590	106,640	
11	火		くもり			0	96,590	96,590	○
12	水		晴			0	94,560	94,560	○
13	木		晴			0	97,960	97,960	○
14	金	6.5			1,155	0	107,120	107,120	
15	土		くもり			0	91,970	91,970	○
16	日	2.5	晴時々曇		1,281	0	94,330	94,330	
17	月		晴			0	95,130	95,130	○
18	火	2.5	雨		231	1,580	95,750	97,330	
19	水		〃			0	96,890	96,890	
20	木		くもり			0	90,650	90,650	○
21	金		〃			0	92,640	92,640	○
22	土	10.0	曇時々雨		8,587	1,330	102,190	103,520	
23	日		晴			0	96,230	96,230	
24	月		晴			0	84,550	84,550	○
25	火		晴			0	90,310	90,310	○
26	水		晴			0	90,230	90,230	○
27	木	16.0	雨		12,904	2,730	102,550	105,280	
28	金		くもり			0	93,150	93,150	○
29	土		晴			0	92,580	92,580	○
30	日	9.0	くもり		6,066	510	94,820	95,330	
31									
合計		106.5			87,390	12,530	2,926,150	2,938,680	
最大					47,817	5,930	130,830	136,760	
最小					231	0	84,550	84,550	
平均					2,913	420	97,538	97,956	

記事

晴天日流入汚水量	1,504,580 m^3
晴天日日数	16 d
晴天日、1日平均汚水量	94,040 m^3/d

54. 10　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	月	59.5	雨～曇		125,180	14,050	134,580	148,630	
2	火		晴		1,200	0	127,000	127,000	
3	水	3.0	晴～曇		700	4,160	104,020	108,180	
4	木	32.0	曇～雨		5,820	15,450	138,110	153,560	
5	金	6.0	雨～曇		1,600	0	123,280	123,280	
6	土	9.0	雨～曇		18,070	2,850	140,240	143,090	
7	日	―	曇～晴		0	0	106,280	106,280	
8	月	―	晴		〃	〃	99,150	99,150	○
9	火	―	曇		〃	〃	97,400	97,400	○
10	水	―	晴		〃	〃	90,910	90,910	○
11	木	1.5	曇～雨		〃	〃	94,000	94,000	
12	金	―	曇		〃	〃	92,410	92,410	
13	土	―	晴～曇		〃	〃	89,770	89,770	○
14	日	―	曇		〃	〃	87,640	87,640	○
15	月	0.0	晴後小雨		〃	〃	89,990	89,990	
16	火	0.0	〃		〃	〃	89,750	89,750	
17	水	―	晴晴		〃	〃	87,350	87,350	
18	木	0.0	曇～小雨		〃	〃	92,240	92,240	
19	金	102.5	雨		139,020	14,770	116,540	131,310	
20	土	21.0	雨～曇		106,580	14,180	144,330	158,510	
21	日	9.5	雨～曇		8,530	6,810	135,240	142,050	
22	月	―	曇		0	0	115,530	115,530	
23	火	―	晴		〃	〃	104,990	104,890	○
24	水	0.0	時々小雨		〃	〃	97,900	97,900	
25	木	0.0	〃		〃	〃	94,800	94,800	
26	金	0.0	〃		〃	〃	94,010	94,310	
27	土	―	晴		〃	〃	94,050	94,350	
28	日	―	曇		〃	〃	90,020	90,020	○
29	月	0.5	曇～雨		210	〃	90,090	90,090	
30	火	―	曇		2,630	〃	97,630	97,630	
31	水	0.0	小雨～曇		0	〃	88,780	88,780	
合計		244.5			409,540	72,270	3,248,530	3,320,800	
最大		102.5			139,020	15,450	144,330	158,510	
最小		0			0	0	87,350	87,350	
平均		7.9			13,210	2,330	104,790	107,120	

記事

晴天日流入汚水量	659,780 m^3
晴天日日数	7 d
晴天日、1日平均汚水量	94,250 m^3/d

54. 11　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	木	0.5	晴		0	0	86,570	86,570	○
2	金	26.0	雨		15,502	0	138,770	138,770	
3	土	―	晴		81	0	102,750	102,750	
4	日	―	晴		0	0	93,140	93,140	○
5	月	12.5	雨		9,041	0	104,940	104,940	
6	火	6.5	雨/雪		8,463	2,850	130,280	133,130	
7	水	―	晴		0	0	99,740	99,740	
8	木	―	晴		0	0	94,070	94,070	○
9	金	―	晴		0	0	91,750	91,750	○
10	土	―	晴		0	0	91,920	91,920	○
11	日	7.0	くもり		0	0	92,260	98,260	
12	月	2.0	雨		546	0	107,780	107,780	
13	火	2.0	くもり		0	0	100,510	100,510	
14	水	0.5	くもり		0	0	87,070	87,070	○
15	木	0.5	くもり		0	0	90,300	90,300	○
16	金	2.0	くもり		483	0	98,240	98,240	
17	土	―	くもり		0	0	89,620	89,620	○
18	日	14.0	雪		0	0	86,200	86,200	○
19	月	6.0	くもり		4,179	8,480	107,530	116,010	
20	火	―	晴		147	0	104,120	104,120	
21	水	―	晴		0	0	96,780	96,780	○
22	木	0.5	くもり		147	0	108,000	108,000	
23	金	7.5	雨		13,713	6,630	125,530	132,160	
24	土	―	晴		0	0	105,350	105,350	
25	日	7.5	くもり/雨		3,045	3,160	99,100	102,260	
26	月	4.0	晴		5,145	2,580	126,660	129,240	
27	火	―	晴		84	0	100,060	100,060	
28	水	―	くもり		0	0	93,180	93,180	○
29	木	8.0	雨		4,410	0	125,840	126,840	
30	金	―	くもり		819	0	103,880	103,880	
31									
合計		107.7			65,724	23,700	3,087,940	3,111,640	
最大		3.6			15,502	8,480	138,770	138,770	
最小		26.0			81	2,580	86,200	86,200	
平均		―			2,191	790	102,931	103,721	

記事

晴天日流入汚水量	1,098,860 m^3
晴天日日数	12 d
晴天日、1日平均汚水量	91,570 m^3/d

54. 12　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	土	1.0	くもり				101,110	101,110	
2	日	2.5	晴				93,140	93,140	
3	月	0.5				5,620	102,770	108,390	
4	火	—	くもり			710	102,360	103,070	
5	水	1.0	くもり雨				104,570	104,570	
6	木	--	くもり				101,040	101,040	
7	金	0.5	晴 雨				102,090	102,090	
8	土	—	晴〜小雨				97,120	97,120	
9	日	—	晴				95,120	95,120	○
10	月	4.5	くもり雪			5,920	101,100	107,020	
11	火	5.0	雪				105,970	105,970	
12	水	1.5	晴				105,760	105,760	
13	木	4.0	〃				98,870	98,870	
14	金	2.5	〃				94,920	94,920	
15	土	2.5	くもり				102,460	102,460	
16	日	8.0	雪			1,970	112,140	114,110	
17	月	—	は れ				103,930	103,930	融雪
18	火	—	〃				97,570	97,570	
19	水	—	くもり				102,040	102,040	
20	木	7.0	雨くもり		35,357	4,090	130,620	134,710	
21	金	—	は れ				107,950	107,950	
22	土	3.5	は れ				99,710	99,710	
23	日	1.5					91,140	91,140	
24	月	—	は れ				87,410	87,410	○
25	火	—	は れ				89,790	89,790	○
26	水	—	は れ				89,360	89,360	○
27	木	10.5	雪				89,220	89,220	
28	金	0.5	は れ				91,060	91,060	
29	土	—	は れ				91,260	91,260	○
30	日	—	は れ				91,570	91,570	○
31	月	4.5	雨のち雪			3,760	94,510	98,270	
合計		61.0			35,357	22,070	3,077,680	3,099,750	
平均		2.0			1,141	710	99,280	99,990	
最大		10.5			35,357	5,920	130,620	134,710	
最小		0			0	0	87,410	87,410	

記事

晴天日流入汚水量	m^3
晴天日日数	6 d
晴天日、1日平均汚水量	90,750 m^3/d

55. 1　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	火	0.5	雪				61,320	61,320	
2	水	0.5	くもり				64,890	64,890	
3	木	3.0	くもり				95,300	95,300	
4	金	4.0	晴			20,440	121,000	141,440	
5	土	1.5	晴				96,650	96,650	
6	日	4.0	くもり				89,600	89,600	
7	月	11.0	雪				84,770	84,770	○
8	火	9.0	雪				83,420	83,420	○
9	水	—	晴				86,570	86,570	○
10	木	2.5	晴				86,040	86,040	○
11	金	0.5	晴				86,130	86,130	○
12	土	0.0	晴				82,950	82,950	○
13	日	6.5	曇時々雪				81,900	81,900	○
14	月	10.5	曇時々雪				84,030	84,030	○
15	火	1.5	くもり				82,280	82,280	○
16	水	0.0	くもり				81,580	81,580	○
17	木	0.0	晴				83,510	83,510	○
18	金	2.5	くもり				83,880	83,880	○
19	土	2.0	曇時々雪				84,970	84,970	○
20	日	7.0	雪				83,300	83,300	○
21	月	0.0	くもり				85,560	85,560	○
22	火	1.0	晴				86,320	86,320	○
23	水	0.0	晴				84,300	84,300	○
24	木	10.0	くもり				86,170	86,170	○
25	金	1.0	曇時々雪				87,650	87,650	○
26	土	1.0	晴				86,900	86,900	○
27	日	0.5	曇時々雨				91,480	91,480	
28	月	—	くもり			420	98,980	99,400	
29	火	0.0	くもり				92,800	92,800	
30	水	13.5	雪				95,920	95,920	
31	木	3.5	晴			4,980	98,900	103,880	
合計		97.0				25,840	2,699,070	2,724,910	
最大		13.5				20,440	121,000	141,440	
最小		—				0	61,320	61,320	
平均		3.1				830	87,070	87,900	

記事

晴天日流入汚水量	m^3
晴天日日数	20 d
晴天日、1日平均汚水量	84,610 m^3/d

55. 2　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	金	0.5	晴	−2.5		3,290	92,270	95,560	
2	土	6.0	雪	−5		270	93,190	93,460	
3	日	2.0	晴	−55		260	93,230	93,490	
4	月	0	晴	−4		0	90,850	90,850	
5	火	−	晴	−8		0	89,960	89,960	○
6	水	11.5	晴	−55		0	89,120	89,120	○
7	木	6.5	晴	−6		0	88,520	88,520	○
8	金	3.5	晴	−7		200	91,380	91,580	
9	土	0	晴	−8		0	93,400	93,400	
10	日	0	晴	−2		0	91,820	91,820	
11	月	0	晴	0		0	87,430	87,430	○
12	火	0	晴	−4		0	89,550	89,550	○
13	水	2.5	晴	−8		0	88,420	88,420	○
14	木	0	晴	−7		0	89,350	89,350	○
15	金	0.5	晴	−6		0	90,000	90,000	○
16	土	13.0	雪	−6.5		0	90,140	90,140	○
17	日	4.5	雪	−5		0	89,410	89,410	○
18	月	14.0	雪	−10		0	88,230	88,230	○
19	火	0.5	晴	−4		0	88,060	88,060	○
20	水	19.5	雪	0		0	88,460	88,460	○
21	木	19.0	雪	−4		0	92,450	92,450	○
22	金	3.0	晴	−7		0	94,500	94,500	○
23	土	2.5	晴	−5		0	94,620	94,620	○
24	日	12.0	雪	−4		0	91,210	91,210	○
25	月	7.0	雪	−5		0	92,110	92,110	○
26	火	4.5	雪雨	0		2,870	91,410	94,280	
27	水	0	晴	−2		660	98,240	98,900	
28	木	14.0	晴	0		80	95,310	95,390	
29	金	0.5	晴	−4		7,630	95,130	102,760	
30									
31									
合計		147.0			15,260	2,647,770	2,663,030		
平均		5.1		−4.5	7,530	91,300	91,830		
最大		19.5		0	7,630	98,240	102,760		
最小		−		−10	0	87,430	87,430		

記事

晴天日流入汚水量	2,612,610 m^3
晴天日日数	18 d
晴天日、1日平均汚水量	90,090 m^3/d

55. 3　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	土	3.5	くもり			3,070	92,090	125,160	
2	日	17.0	雪のち曇			5,660	72,540	98,200	
3	月	10.0	晴			12,680	87,250	99,930	
4	火	10.5	曇のち雪			4,060	98,960	103,020	
5	水	0.5	晴			0	103,890	103,890	
6	木		〃			5,390	105,980	111,370	
7	金		〃			24,630	107,350	131,980	
8	土		〃			28,440	112,160	140,600	
9	日		〃		105	26,620	114,530	141,150	
10	月	26.0	雪			3,590	122,450	126,040	
11	火	12.0	吹雪			0	106,440	106,440	
12	水	11.5	雪			0	102,830	102,830	
13	木	0.5	〃			0	106,760	106,760	
14	金	0.0	晴			3,250	111,730	114,780	
15	土	0.0	〃			2,290	108,500	110,770	
16	日	2.0	〃			1,750	104,890	106,640	
17	月	3.5	曇り			0	105,460	105,460	
18	火	2.0	〃			0	99,710	99,710	
19	水	0.0	晴			2,350	104,670	107,020	
20	木	3.5	曇時々雪			2,040	108,110	110,150	
21	金	0.5				8,020	99,790	109,810	
22	土	0.0	晴			12,820	109,160	121,980	
23	日	0.0	〃			20,440	110,850	131,290	
24	月		〃			8,160	111,630	119,790	
25	火	1.5	〃			21,570	115,940	137,510	
26	水	2.5	〃		965	26,820	114,910	141,730	
27	木	1.0	〃		840	29,030	125,840	154,870	
28	金		〃		6,552	36,090	125,850	161,940	
29	土		〃		31,470	38,100	130,840	168,940	
30	日		〃		46,238	36,860	131,670	168,530	
31	月		〃		12,390	55,970	131,750	187,720	
合計		108			98,560	444,700	0		
平均					3,180	14,506	0		
最大						55,970	0		
最小						0	0		

記事

晴天日流入汚水量	m^3
晴天日日数	d
晴天日、1日平均汚水量	m^3/d

55. 4　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	火	3.5			250	49,160	128,390	177,550	
2	水	2.5			380	37,490	135,010	172,500	
3	木				3,950	39,750	128,740	168,490	
4	金				29,550	48,710	134,280	182,990	
5	土	2.5			73,550	6,320	130,830	137,150	
6	日	18.0			68,420	58,290	125,560	184,480	
7	月	0.0			38,970	59,410	130,990	190,400	
8	火	0.0			4,370	64,220	127,510	191,730	
9	水	2.5			1,510	60,290	132,170	192,460	
10	木	4.5			1,340	33,310	127,740	161,050	
11	金	0.5			0	17,920	124,250	142,170	
12	土	0.0			1,030	45,580	108,660	154,240	
13	日	7.0			920	50,170	101,820	151,990	
14	月	3.0			1,320	70,570	101,670	172,240	
15	火				0	45,830	105,360	151,190	
16	水	0.0			〃	37,040	101,560	138,600	
17	木				〃	25,860	101,170	127,030	
18	金				〃	19,180	115,970	135,150	
19	土	0.0			〃	3,590	121,140	124,730	
20	日	10.0			9,780	44,260	128,760	173,020	
21	月	0.0			0	21,750	129,300	151,050	
22	火				〃	7,980	125,340	126,140	
23	水				〃	830	121,370	122,200	
24	木	3.5			〃	2,890	116,560	119,450	
25	金	0.0			〃	650	113,650	114,300	
26	土				〃	0	111,850	111,850	
27	日				0	0	108,260	108,260	
28	月	23.0			4,200	26,960	109,190	136,150	
29	火	3.5			1,218	17,440	131,290	148,730	
30	水				0	830	122,120	122,920	
31	木								
合計		86.0			224,460	896,280	3,593,960	4,440,240	
平均		2.9			7,480	29,880	120,020	149,670	
最大		23.0			73,550	70,570	135,010	192,460	
最小					0	0	101,170	108,260	

記事

晴天日流入汚水量	m^3
晴天日日数	d
晴天日、1日平均汚水量	m^3/d

55. 5　　創成川処理場

日付 日	曜	降雨量 (mm)	天候	気温 (℃)	雨水放流量 (m^3/d)	処理水量 (m^3/d) 簡易処理	高級処理	総処理	し尿投入量 (m^3/d)
1	木	3.5	くもり		0	4,420	118,610	123,030	
2	金	3.0	雨		0	1,180	131,490	132,670	
3	土	3.0	くもり／雨		0	8,180	115,080	123,260	
4	日	1.5	晴／雨		0	0	112,890	112,890	
5	月		晴		0	0	106,860	106,860	
6	火	2.5	くもり／雨		0	0	111,490	111,490	
7	水		晴		0	0	10 0	0	
8	木		晴		0	0	10 0	0	
9	金		晴		0	0	10 0	0	○
10	土		晴		0	0	10 0	0	○
11	日	1.5	晴		0	0	107,260	109,250	○
12	月		晴		0	0	101,939	101,939	
13	火	3.0	雨		0	0	105,803	105,803	
14	水		晴		0	0	105,209	105,209	
15	木	0.5	雨／くもり		0	0	100,970	100,970	
16	金		晴		0	0	101,950	101,950	
17	土	2.0	晴		0	0	108,120	108,120	
18	日		晴		0	0	100,490	100,490	
19	月		晴		0	0	100,670	100,670	
20	火		くもり		84	0	98,040	98,040	
21	水	0.5	くもり		147	0	94,310	94,310	
22	木		晴		0	0	98,300	98,300	
23	金		晴		0	1,380	99,400	100,780	
24	土		晴		0	0	101,650	101,650	
25	日		晴		231	0	9,940	99,450	
26	月	2.5	くもり／雨		0	1,660	101,000	102,660	
27	火	4.5	雨		0	0	106,920	106,920	
28	水		晴		0	0	9	9 10	
29	木		晴		0	0	9	9 00	
30	金		晴		0	0	96,250	96,250	
31	土		晴		0	0	101,220	101,220	
合計		28.0			462	16,820	3,244,581	3,261,401	
平均		1.0			15	542	104,664	105,206	
最大		4.5			231	8,180	131,490	132,670	
最小					0	0	4,310	94,310	

記事

晴天日流入汚水量	m^3
晴天日日数	d
晴天日、1日平均汚水量	m^3/d

郵便はがき

二十円切手をはって下さい

305-□□

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

下水道部下水道研究室 御中

No.

No.

配布先氏名

配布先住所

土木研究所資料第 1598 号　　部

「合流式下水道の融雪水に関する実態調査及びその対策
調査報告書」

上記のとおり受領しました。

所　属（住所）

氏　名　　印