

第二章 下水の成分と其排除方式

第一節 汚水の成分

本節に云ふ汚水(Sewage)とは家庭廢水(Domestic-waste water)〔便所、浴室、洗面所、臺所等の廢水〕工場廢水(Manufacturing-refuse water)、雨水(Rain water)の一部、街路洗滌水(Street-washing water)、地下水(Ground water or Sub-soil water)等を含有した一切の總稱である。

新鮮なる汚水は灰濁色を呈し稍々粘性に富み、通常百萬分中五百内外の浮游物を含み一部揮發性の者を除けば、其約四割は有機質にして他は皆無機物である、有機物中でも其約八分の三は窒素、炭素、水素、硫黄等を含める窒素化合物で、殘餘は炭素、水素、酸素を含める他の化合物である、無機物は砂、粘土、鐵及びアルミニウム酸化物(以上普通不溶解性)、並に鹽化物、炭酸鹽、硫酸鹽、磷酸鹽(以上普通溶解性)等より成り、工場廢水を多量に含む者の外は臭氣色度共に甚だしからざるも、時を経るに従ひ次第に腐敗して黒色に變じ、硫化水素其他の惡臭瓦斯を發生し、遂には表面に黒色又は灰暗色のスカムを生じ、惡臭瓦斯の發散頻りなる爲め嫌氣を催すに至る、而して硫黄の含有多量なる程硫化水素を生じ惡臭が甚だしいのである。

窒素及其化合物 有機窒素及游離アンモニアは汚水中の有機物量を表現するもので、有機窒素はアンモニア、亞硝酸及硝酸を除ける凡ての窒素分である、游離アンモニアは有機物の細菌分解に依り生ずるものなる故、溫度低く新鮮な汚水程其含有量少く寧ろ有機窒素の方が多いのであつて、同一汚水では腐敗程度の如何に拘らず、有機窒素と游離アンモニアの含量は殆ど不變である、亞硝酸及硝酸は新鮮汚水中には含量少く、通常百萬分の一以下であるが酸化を受ければ其量は次第に増加するのである、硝酸は窒素化合物中最も安定の状態を保つが、亞硝酸は

稍々不安定で酸化すれば硝酸となり還元すればアンモニアとなる。

酸素消費量 酸素消費量は過滿飽酸加里に依り酸化され易き炭化物の存在を指示するもので、炭素化合物の含有量の異なる汚水は其處理に困難を伴ふことが多い、炭化物(Carbo-hydrate)脂肪、石鹼等の炭素化合物は細菌法では處理し難いのである。

固形物總量 固定固形物量即ち蒸發殘渣は汚水の強度を示すもので、有機物及無機物は共に溶解、浮游、コロイド状又は沈澱物として存在し、一般に有機物は無機物よりも蒸發し易きを以て、蒸發性固形物量は有機物存在の指針となるべく、又固定固形物量は固形物總量と蒸發性固形物量との差なる故、不溶性無機物存在の指針となり普通沈澱處理の可否を決する繩規である。

コロイド 普通の濾過法又は沈澱法だけでは除却することの出来ない極めて微細な浮游物で、而かも溶解物に非ざる故薬物沈澱法に依るか促進汚泥法に依るより外致し方がないのである、コロイドの存在は特種工場廢水又は腐敗下水中に最も多い様である。

アルカリ 細菌の生命は酸中よりもアルカリの中が長壽である、故にアルカリ度の普通のものは細菌處理の成功を裏書きするのであるが、異常のアルカリ度を保つ汚水又は酸性のものは、特種工場廢水の流入を示すもの故特種の取締りが必要なのである。

クロール 食鹽として尿中に存在する無機物である故、此量の多少は一般に汚水濃度の強弱を表示するものである、クロールは溶液として存在するものなれば沈澱法、濾過法又は細菌法等では處理することは出來ず、是等の減少は單に稀釋法に依るより致し方がない譯である、アイスクリーム工場又は鹽漬工場、醬油味噌工場等の特種廢水には此量が多大なのである。

脂肪 多量に存在するときは相當利用の途もあるが、脂肪は容易に酸化し難き炭素化合物なる爲め、下水管渠の内面に膠着し又は濾過材を閉塞せしめ、悪性ス

カムを生じ細菌作用を遅鈍ならしむる等相當厄介な品物である、酸素消費量に依り其存在の多少を識別することが出来る。

細菌 汚水中の細菌数は一立方糎中二百萬乃至二千萬を普通とし、其繁殖力の絶大なること分解時間三、四時間の中に其數五倍にも達することがある、是れ等無限の増加に対する自然の制裁は細菌自身の作用によるもので、食物等の缺乏の爲めではなく生育に有害なるアミノ酸類を生ずる結果である、汚水中に存在する細菌は大體次の三種に區分することが出来る、コツカスと稱する圓形のもの、バシラスと稱する圓筒形のもの、スピクラムと稱する螺旋形のものが大體である、好氣菌(Aerobic Bacteria)と稱するは發育に酸素を要する細菌で、嫌氣菌(Anaerobic Bacteria)は之と反對に酸素なき所に發育するものであるが、或種細菌の成育が他種細菌の發育に好都合なる時は、之をシンバイオシスと稱し、有害なるときは之をアンチバイオシスと稱す、汚水中の好氣菌及嫌氣菌の作用は全く排他的とも云ふべく後者に屬するものである、汚水中と雖もチフス、コレラ、赤痢等の病原菌は常時存在するに非ざるも、直接之に接觸すること及發散する悪瓦斯の吸入は、危険少なからざるを以て出來得る限り是等を回避することが肝要である。

窒素の循環 窒素はあらゆる有機物に存在し動植物に必要缺くべからざる元素である、窒素は生物無生物の間を生より死へ、死より生へ絶えず循環するもので、他の元素の何れよりも最も模範的な循環作用を爲すものである、動植物死すれば腐敗起りて尿素發生し遂にはアンモニアに分解す、之れ即ち窒素循環の腐敗階梯で、次で酸化を受けて亜硝酸又は硝酸に變じ植物の營養となり、再び還元せられて動物の攝取し得る滋養となるのである、窒素循環の最高級状態は所謂動物の生命で、其生死によつて此循環は繰返され、常時に於ても窒素は蛋白質として身體の營養を司り後尿素又はアンモニアに變じ排泄せらるゝのである。

下水成分の變化 汚水中に含有せらるゝ有機物無機物の成分は大體前述の如くなるも、是等の分量は常時變化して一定せぬのである、這是雨水又は地下水等の

流入に依る稀釋度の相違、道路其他各般の洗滌用水又は工場廢水等流入の多寡に基因する爲めで、此變化は又住宅地、商業地、工業地等排水區域の状況に依り、尙天候、季節、時刻等に依りても著しき相違を生じ、一般に夜間に排泄せらるゝ下水は晝間のものより、其含有成分量に於て稀薄なるは争ふべからざる事實である。

尿管 醫學博士坂本助之進氏の調査に従へば、日本人の排泄する尿管量は男女老幼を平均して、一人一日に尿管は 107 瓦、尿管は 677 瓦合計 784 瓦に相當し、其成分は窒素(游離アンモニア及蛋白アンモニア) 7.159 瓦、磷酸 1.590 瓦、クロール 4.740 瓦で、之を歐米人に比すれば尿管多くして尿管少く、尿管の總量に於ては約二割方僅少の様で第 4 表は其詳細である。

第 4 表 尿管の量と其成分

	尿管 量 (一日一人瓦)						日本人尿管成分 (一日一人瓦)					
	尿管		尿管		計		窒素總量		磷酸量		クロール量	固形物
	歐米人	日本人	歐米人	日本人	歐米人	日本人	尿管	尿管	尿管	尿管	尿管	
男	150	194	1,500	1,050	1,650	1,244	3.102	8.290	0.940	1.780	—	—
女	45	58	1,350	945	1,395	1,003	1.840	5.950	0.320	1.610	—	—
少年	110	142	570	399	680	541	3.340	2.620	0.470	0.630	—	—
少女	25	32	450	315	475	347	1.034	2.470	0.110	0.510	—	—
平均	83	107	968	677	1,051	784	2.329	4.830	0.460	1.130	4.740	33.070
計							7.159		1.590		4.740	33.070

工場廢水 工業都市に於ては工場廢水は其種類千差萬別で、其量も亦著大なるべきを以て一般汚水と一率に處理し得ざるは勿論のこと故、是等の廢水中特に汚染度の高きもの又は特種成分のものは、工場各自に命じて或る程度迄の豫備處理を行はしめ、然る後下水管渠或は河川に放流せしむべきは當然のことで、是等成分の概要は大體次の通りである。

1. 繊維工場廢水は一般に汚染度低く病原菌の生育期間短し、されど多數の工女を收容するもの多き爲め病原菌侵入の機会が多い。
2. 製紙工場廢水は腐敗性大にして細菌數に富むも、時間経過に對する増殖率の高からざること、及游離纖維は腐敗に依り分解するものに非ざること處理上考慮すべき事柄である。
3. 金屬工場廢水は比重高く且つ固形物が多い、時には游離酸を多量に含むこともあるからセメントの構造物には最も注意すべきである、一般に細菌數は少く又銅イオン等を含むものは、汚水の肥料價値に重大關係を及ぼすものである。
4. 化學工場廢水は種類多くして一律に論ずることは出来ない、要するに其使用する藥種により其成分が支配されるのである。
5. 食料品工場廢水は其材料の動物性なると植物性なるとに依り、又其醸造品なると然らざるものとに依り區々であるが、一般に腐敗性に富み汚染度は高い様である。
6. 浴場廢水は理化學的には汚染度も低く腐敗性も少いが、細菌學的には尿と一緒に處理すべきものである。

大都市又は普通都市に於ける工場廢水量は、全市汚水量に比すれば比較的少量で大抵一割以下を通例とするが、工業都市として有名な米國ミルウオーキー市の工場廢水量は全汚水量の三割五分を占め、同グロバースヴィル市は製革工場二十を算する爲め全汚水量の三割八歩に當り、フイツブルグの如きは製紙、漂白、染物、羊毛精選、洗濯工場等多數なるを以て、其工場廢水量は全市汚水量の七割五分に達する實例に見るも、特種なる工業都市に於ては計畫の遂行に先ち、是等工場廢水の問題には充分なる調査研究が肝要と思ふ。

汚水成分の實例 英米獨の諸都市及東京、大阪、名古屋三市に於て調査した、實際汚水の成分は大體に於て第5表の平均値を示してゐる。

我が汚水成分中クロール及アンモニア含有量の特に僅少な理由は、尿尿を混

第5表 汚水成分比較表 (mg/litre)

都市名	平均一日一人使用水量(立方尺)	固形物	クロール	窒素			備考
				游離アンモニア	蛋白アンモニア	計	
米國13都市平均	16.13	2,925	862	41.02	32.90	73.92	
英國6都市平均	6.15	1,165	166	37.37	15.12	52.49	
獨逸10都市平均	4.03	592	99	34.44	12.7	47.11	
英國15都市平均	—	1,215	115	54.35	10.16	64.51	{尿尿を含みたる下水三十七箇の平均
同上	—	1,169	107	67.03	10.25	77.28	{尿尿を含める下水五十四箇の平均
伯林市	—	2,173	265	—	—	108.80	七十二箇平均
巴里市	—	625	—	—	14.00	—	
大阪市	3.00	1,272	201	3.18	1.67	4.85	{約一萬四平均尿尿を含みたる
東京市三河島處分場	—	498	65	6.55	—	28.01	十五箇平均
同 淺草區地先	—	683	107	19.80	—	65.13	
同 下谷區地先	—	472	74	9.32	—	31.30	
同 神田區地先	—	562	77	13.46	—	61.12	
同 藍染川	—	782	46	6.50	—	11.50	
名古屋市	—	1073	369	10.21	—	—	{鶴田抽水所外五箇所の平均

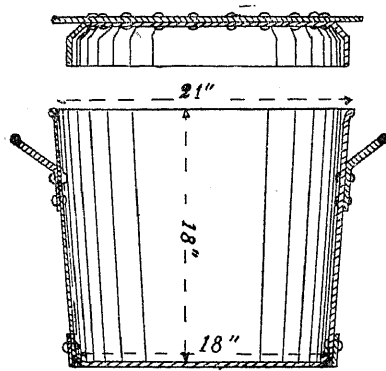
する割合比較的稀なるに因る爲めなれば、將來水便所の發達普及するに伴ひ汚水量も相當増加し、是等の含有量も亦増加するは必然の勢である、大阪市では將來上水の平均使用量を一人一日當り六立方尺に採り、百萬分中クロールの含有量を128、同窒素總量を歐米の實例に倣ひ45.5迄増加するものとなし、汚水處理計畫の基準と成した様だが、是等は全く好參考として鑑むべき所置かと思はるのである。

第二節 尿尿の排除

現世に於ても文化の及ばざる蕃民は、到る處に放尿放尿して毫も意に介せざるが如く、草昧の時代に在りては吾等の祖先と雖も皆此程度だつたのである。

貯溜式(Conservancy system) されど文明の進展は漸く之を許さず、屋外又は屋内に雪隠(Privy vault) を設置し座下又は其隣接地に簡単な貯槽(Cess pool) を置いて、満つれば之を柄杓で汲取り肥料に供する様になつた、貯槽の形又は容量は家族の數及環境等により區々だが、普通は圓形で最大のものは徑八尺五寸位深さは十尺にも及んだと云ふ、完全な者は水密構造になつて居たが、大抵は現在の我が百姓家の夫れの如く滲透自在な不完全極まるものが多かつた様である、兎も角尿尿の混淆したものを生の儘で、數週乃至數箇月間も屋内又は其附近に貯溜する爲め、腐敗甚だしく惡臭鼻を衝き蠅群簇集する等、誠に非衛生極まる原始的構造のものであつた。

移動桶式(Pail system) 更に進んで搬出の便宜と尿尿の屋内貯溜時間の短縮を計らんが爲め、移動式尿尿桶の發明があり各便所の座下に之を備へ、數日毎に代桶を置いて舊桶を搬出し、遠く郊外に輸送して中味は肥料に供し桶は充分洗掃したる後再び逆送し、互に交換して搬出を繰り返すことゝなつたので、従前から見れば餘程進歩した様ではあるが、尙惡臭と蠅族等の害を防止する迄には至らなかつたのである、尿尿桶は木製又は鐵製の漏氣漏液を防禦した完全な構造で、搬出に便宜な様凡て取柄が付けてある第2圖は其一例だが、現在我國で行つて居る方法よりは之れでも餘程優秀である。



第 2 圖

乾燥式(Dry Sewage system) 以上の様に改良したが尙數日間屋内に生の儘尿尿を放置する缺點があるので、惡臭と蠅害を防ぐには大して効果が顯れて來なかつた、そこで防臭劑を用ふる方法が新に生れたのである、防臭劑には細粉した乾燥土、燒灰、石炭灰等を使用し、用便毎に振り掛けて尿尿を吸収せしむるのである、

乾燥土は砂質のものよりも粘土質に富んだ方が成績良好で、燒灰は塵芥、海草、雜草、木片などを焼いた殘灰で宜しく、石炭灰は工場其他の排物を粉細したのである、用便一回の使用量は乾燥土の場合は約一封度半、燒灰、石炭灰等は吸収力が多く土の約四分の一で済むので搬出には好都合である、多くは移動桶の方法で之を市外に搬出し直接肥料に供するか、又は之を再び乾燥細粉にして肥料塊に造り販賣したのである。

氣壓式(Pneumatic system) 以上の方法でも尙幾多の非衛生を免れず且つ移送に多大な手数を要し、殊更大都市の中樞部では郊外迄の距離遠大に過ぎ移送に莫大な費用を要すること、及尿尿桶を白晝公然輸送するの弊は交通並びに衛生上忍ぶ能はざるに至れる爲め、面積六、七千坪、住民二、三千人位宛の地域を劃して一區とし、一區毎に汚水槽及氣壓用汽罐室を備へ鐵管を敷設して、各戸の便所又は汚水槽を一々之に連絡せしめ、壓搾空氣又は眞空の作用により尿尿並びに家庭廢水一切を先づ汚水槽に吸集し、更に是等を自然流下又は唧筒力に依り中央汚水槽迄移送するの手段を講ずるに至つた、之れ即ち氣壓式移送方法で、リイルナー法(Liernur process) バーリイル法(Berlier p.) ション法(Shone p.) 等が就中著名である、前二者は主として和蘭の諸都市及巴里市に用ひられ、後者は英國及其植民地の都市に行はれたが、所要の經費莫大なる爲め其後水便所の發達に伴ひて自然に廢絶して仕舞つた。

水運式(Water carriage system) 歐米に於ける諸都市は勿論我國の大都市でも近來漸く發展し、高級住宅、大商店、官公署、會社、病院、旅館、料理店等で使用して居る、所謂水便所(Water closet) のことで、蓋し最も衛生的な又文明國には最も普及して居る理想的便所なのである、水便所の發明は今から百二、三十年も前だが、當時は歐米でも上水道も未だ一般には普及せず、下水の如きは恰も我が都市の現状の様に、僅に不完全な開渠で雨水汚水の横溢を防いで居た位の程度であつたので、折角の發明も直接下水道に疏通することが出來ない爲め、衛生上

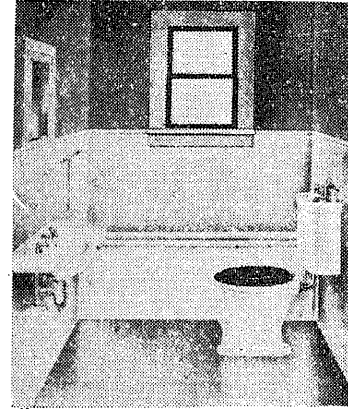
の價値は充分に認められながら其利用は中々至難だつたのである、其後歐米では前述した通りコレラ其他の傳染病豫防の必要から、大々的に下水施設の改良が企てられ、完全な汚水處理の方法が講ぜられたので、上水道の普及と共に此最も衛生的で且つ簡便至極な水便所は非常な勢で發達し、今日では便所のことを其略字 W. C. で一般が直に理解する程通俗的なものとなつた次第である。

水便所の衛生的價値に就ては、英國ノツチンガム市のブーバイヤー博士 (Dr. Boobyer) が、1887年から1896年迄の十箇年間、同市の腸チフス患者に就き調査した報告に依れば、貯溜式便所の所有者では三十七戸に付患者一人、移動桶式便所の所有者では百二十戸に付患者一人、水便所の所有者では五百五十八戸に付患者一人の割合だと云ふことである、又英國レスター市では1894年腸チフスの流行した際便所の構造と患者發生の關係を調査したが、其結果は移動桶式便所の家は水便所の家よりも、患者數五倍に達して居たと云ふことから見ても水便所の効果は明かだと思ふ。

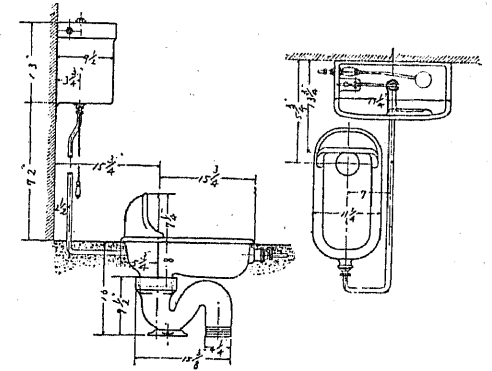
水便所は極めて清潔な構造故普通の住宅では浴室又は化粧室の一隅に装置すれば充分で、便器は陶器の様な永久に丈夫で平滑な水密性の腐らない材料を選び、汚れ目其他沈澱物の生ぜぬ様凸凹面や尖端などを避け、完全な防臭装置を備へた洗掃に便宜な構造に作らねばならぬ、多くは上部に洗滌水槽を設備し自動的又は用便毎に取柄を廻し人爲的に洗滌を行ふのである、一回の洗滌に要する水量は便器の構造に依り多少の相違はあるが、大體九乃至二十二リットル即ち五升から一斗二升の水で充分なる故、兩便の度毎に洗滌を行ふものと考へても、平均一人一日當りの洗滌所用水量は一立方尺、即ち二十八リットル約一斗五升位で足りる譯である、水便所用の便器には Siphon closet, Siphon-jet closet, wash-down closet 等種々な形があるが第3圖は其一例である。

尿尿を混入しても下水の成分には著しい變化はない様である、畢竟水便所から來る尿尿は充分清水を以て稀釋せられ、其濃度も一般下水と大差なき爲め下水量

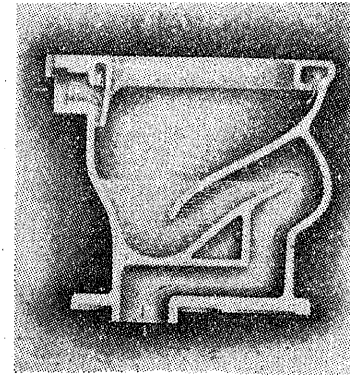
洋風浴室装置



和風水洗大便器装置圖

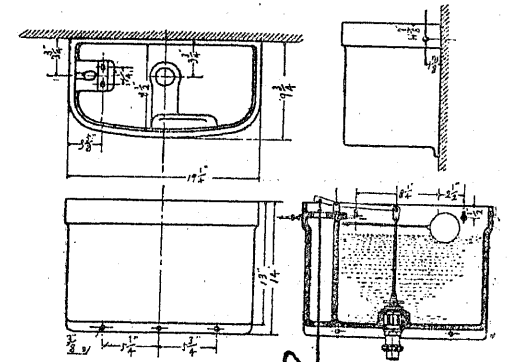


(便器断面圖)



外徑 18'' × 14³/₈''
(457 mm. × 366 mm.)
高サ 16''
(406 mm.)
深サ 9¹/₂''
(241 mm.)

シスタン(洗滌水槽)



シスタン

外徑 19¹/₄'' × 9³/₄'' 深サ 13'' (330 mm.)
(489 mm. × 248 mm.) 高サ 14'' (356 mm.)

は幾分増加するも、其成分には差したる變動を及ぼさない譯で第6表及第7表は兩者成分の比較である。

第6表 ケーニツヒ氏の調査成績

下水の種類	浮 游 物			溶 解 物						
	有機物	無機物	窒素	全量	有機物	窒 素		磷酸	加里	クロール
						有機	アンモニア			
尿尿混入の者	445.7	271.2	41.6	1,161.5	364.7	24.4	66.9	25.6	89.5	252.3
混入せざる者	345.8	263.7	29.8	975.3	313.1	16.4	40.5	24.0	80.0	164.1

第7表 英國河川汚化調査會の調査成績

下水の種類	灼 熱 減 量	有機質 炭 素	有機質 窒 素	アンモ ニア	化合せる 窒素全量	クロール	浮 游 物		
							無機物	有機物	全量
混入せざる者	82.4	4.181	1.975	5.435	6.451	11.54	17.81	21.30	39.11

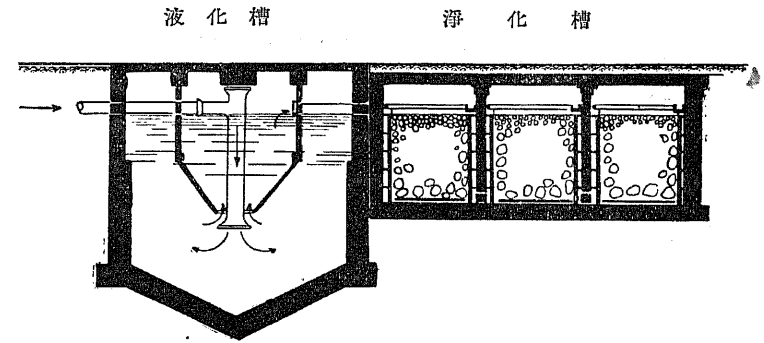
便所の不完備から生ずる吾々の損失は實に莫大である、保安衛生上から被る有形無形の損害は暫く措き、尿尿の汲取費又は便所の掃除代として如實に仕拂ふ金額も決して僅少ではない、大正十一年度に調査した大阪市の實例では、尿尿汲取料として市民の毎月仕拂つた金額は一戸平均四十二錢程に相當し、之に市で始末した公設便所の掃除費及汲取料、淡路島尿尿處理場經常費、臨時尿尿汲取料及同掃除費等を合算する時は、一戸當りでは年平均五圓七十八錢、一人當りでは年平均一圓二十八錢餘の巨額に達して居る。

又名古屋市は尿尿市營の都市として著名だが其處分費として、大正十三年度に人口一人當年平均八十二錢餘、同十四年度には同八十錢弱を支出して居るのである、而して是等の支出は汚水處理の完備と水便所の使用に依り、全く無用の負擔金なるに想到すれば決して輕々なる經濟問題ではない譯である。

尙輓近水便所の使用が我國にも漸次流行し來りたることを述べたが、下水施設

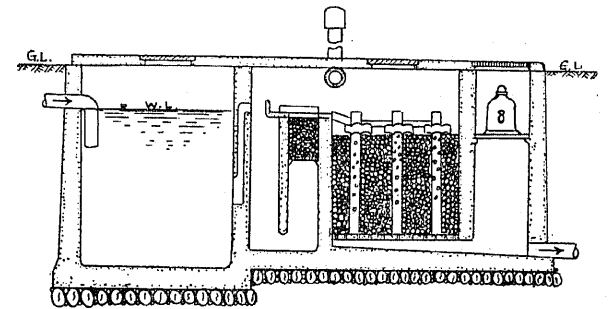
不完備の爲め直接下水道に放流が出来ず、特に各自に汚水處理装置を設けて淨化を行ふの必要が生じて居る、之には相當多額の工費と經費とを要するは勿論のことで、大阪市の調査では此爲め少くも一人當六十四、五圓の工費を負擔して居ることである、而かも斯かる小規模の装置では高度の淨化は到底望む譯にゆかない、小規模淨化装置として目下西原式、城口式など著名である、何れも促腐槽に於て促

腐作用を施したる後酸化槽で点滴酸化を行はしむる装置である



第4圖 西原式淨化装置

が、中には酸化槽を備へず促腐後直ちに砂利層を通過せしめ濾過を行ふものもあるが、何分にも餘りに小規模なる故其効果は頗る疑はしい様に思ふ、第4圖及第5圖は是等淨化装置の實例である。



第5圖 特許アイテアル汚水淨化槽

惟ふに下水施設改良と同時に我が便所改造の緊急なるは、保安衛生經濟何れの見地からするも焦眉に迫つた重大事である、便所の改造は直接尿尿處分費を不要に歸せしむるのみならず、公衆衛生上に及ぼす影響極めて大なるを以て、公には

防疫費病院費等の節約となり私経済から見るも健康の保全と醫藥代の減少に依り可なりの福利を齎すべきは當然である、尙水便所使用に伴ふ上水消費量の増加の如き、僅々人口一人一日平均一立方尺内外なれば現在消費量の約二割増と見れば充分で、我が上水道の現在規模から見て早急に之が爲め其擴張を餘儀なくさるるが如き憂は極めて稀有なるべきを確信して居る。

第三節 合流法と分流法

下水工事の目的は市街地全部に適當なる管渠を配置し、凡ての汚水並びに雨水を途中で停滯せしむることなく、其腐敗作用が始まらぬ前に是等を郊外に排除して、再び害毒を齎らざる様適宜の手段を講じて之を處理せんとするのであるが尙地下水を排除して卑濕な土地の乾燥を圖り、完全な健康地とすることも亦目的の一端である。

下水を排除するに二つの方式がある、汚水と雨水とを凡て同一の管渠に導き排除するものを合流法(Combined system)と稱し、汚水と雨水とを分離し別々の管渠に依り排除するものを分流法(Separate system)と稱へる、何れも現在下水道の排除方式として盛んに應用せられては居るが、双方共利害得失が相半ばする爲め設計の際に兩方式の内、何れを選択するとしても其適否の判断には相應に調査研究を遂ぐる必要がある、然し總括的な兩方式の優劣比較では大體次の結論に歸着する様である。

合流法の利點

1. 汚水の量は雨水に比すれば甚だ僅少である、故に合流法の管渠は分流法の雨水渠と其大きさに著しい差がない、唯合流法の管渠は宅地内汚水收容の必要上私設下水管連結の爲め、埋設の深さが大となり従て土工費は増加するが、分流法の様別に汚水渠築造の必要がない爲め、所要の工費は遙かに低廉で済むのである。

2. 下水道は主として市街地に敷設するのであるが、街路には上水道、電車軌道、瓦斯管、電信、電話、電燈線等各種の地下埋設物が、已に縦横無盡に設置せられて居る場合が多い、従て一條の管渠だけで済む合流法の方が二條の管渠を要する分流法より、施工上に支障も少く簡便であるべきは當然である。

3. 合流法は雨水と汚水を混流するものなれば、降雨毎に多量の雨水が流入し流勢強大となる爲め、管渠内を洗滌し沈澱物を掃除する特長を自ら備へて居る。

4. 合流法は單に一條の斷面積の大きい管渠を備ふるのみ故、検査、修繕、洗掃等には至極便利で且つ閉塞等の憂は比較的少ない。

5. 餘り好ましい事ではないが路面の急掃又は積雪の除却等に合流法の管渠を利用することは往々ある、掃除運搬の費用を著しく節約することが出来ると喜ばれて居る。

合流法の缺點

1. 合流法は管渠内に於ける水位の變化著しい爲め、管壁に汚物附着し乾天時には腐敗して惡臭瓦斯を發生する缺點ありと稱せられて居るが、管壁を平滑に仕上げ管内の通風を完全ならしむれば、是等の缺點は消滅する故問題とする程のものではない様である。

2. 合流法の管渠は雨水量を基準に計算するものなれば、一般に斷面大に失し流量の少なき晴天時には流速激減し、沈澱物多かるべしと稱せらるゝも、是等は當初より管渠に充分の勾配を附するか、又は卵形渠の採用により殆んど除却し得べき缺點である。

3. 合流法の管渠は斷面大なる爲め洗滌槽等使用の場合、多大なる水量を要し其効果薄しと稱せられて居るが、卵形渠を用ふれば此憂少く、且つ洗掃を行ふべき所要回数は分流法の小管に比し遙かに僅少なるを以て實際上には甚だしい支障を感じぬ譯である。

4. 合流法は雨水を混入する爲め汚水の處理に不便だと云ふが、雨水を以て或

る程度以上に稀釋された下水は、直接河海に放流するも支障なき故實際上格別不便を來さない様である。

5. 合流法は路上に多大の雨水流入口を有する爲め、悪瓦斯の路面に發散する機會多しと云ふも、防臭装置を備ふれば宜しく、又實際に於ては分流法の污水渠の如く濃厚なる悪臭を發散する譯ではないので、却て被害の程度僅少だと一般に認めらるゝ場合さへある。

分流法の利害

1. 分流法の雨水渠は合流法の管渠の如く、私設下水管連絡の必要なき故、所要の深さ丈けに淺く埋設し得るの特典がある。

2. 已に完備した雨水渠の現存する場合、比較的小徑の污水渠のみの築造で事足る故非常に便利である。

3. 工業小都市又は工場地帯等に於て、特種の污水處理を必要とする場合等には取扱上便利の場合が多い。

4. 地勢比較的低濕な場所等で、雨水の自然排除丈けは出来るが、污水の收容には幹線下水道の深さ又は宅地下水排除等の關係から、別途の取扱を便宜とする様なことが大都市などに往々生ずるのであるが、斯かる場合などは此方式の應用が至極得策な譯である。

5. 其他一般に合流法の缺點とする所は此方式の利點で、合流法の利點は此方式の缺點と認めても大過はない様である。

要するに以上兩方式の適否は専ら都市其ものゝ地勢、状態、環境などに左右せられ、尙降雨の性質、污水の成分、處理の程度、放流河海の状況等も亦、頗る密接な關係を有するが故に遽かに其優劣を斷する譯には往かぬのである、然し大體では分流法は已に適當な雨水渠を有する都市、又は雨水排除の爲め特に雨水渠を設くる程の必要に迫られざる小都市等で、少額の工費を以て直に污水處理を行はんとする場合などには最もよく合致し、合流法は一般に雨水及污水の排除を新に

講ぜんとする都市に適應する様である。

遮集法(Intercepting System) 大都市等では地勢其他の關係から兩方式を折衷して應用する場合が相當に多い、例へば一部に低地があり雨水の自然排除は可能であるが、污水の排除には唧筒を必要とする場合等の如きは、其一部に分流法を採用して揚水費用の節約を計ることもあり、或は上流には合流法を採用するが下流部には、適當の雨水放流先きを見出し要所毎に雨水吐を設けて雨水の溢流を圖り、以下は污水のみの收容に止めて幹線管渠口徑の縮約に努むることなどは最も普通に行はるゝ方法で、之を遮集法と稱へ雨水溢流後の幹線管渠を遮集渠(Intercepting Sewer)と稱して居るのである。

我國の都市は降雨の回數並びに其量が比較的多大なるにも拘らず、完備した雨水渠を保有するものは殆んど皆無の状態である、従て污水と同時に雨水の完全なる疏通を企つことは、我が都市一般を通じた刻下の急務と云ふべきである、況んや街路は概ね狹隘で屈曲なども中々に多い、而して已に電車軌道を始め、上水道、瓦斯、電信、電話、電燈、電纜等の地下埋設物が、到る處縦横無盡に敷渡されて居る、其上電信、電話、電燈などの電柱が路面に林立して非常な妨害をなして居るのである、斯かる状態なれば道幅を擴げず現在の路面の儘で、新に下水道を敷設せんとするのは決して容易の業ではない、即ち唯一條の管渠の敷設でさへ仲々の骨折りである、従て分流法を採用し雨水及污水の兩渠を、互に平行し又は相重疊せしめて設置せんとするは、雨水渠の深さは如何に淺くとも施工上の困難を一層増大する丈けでは濟まず、場合に依ては殆んど不可能に陥ることも決して稀ではない様に思ふ。

我國の既設又は工事中計畫中の下水道を見るに、何れも合流法に據らざるはなく、分流法は僅に東京市及下關市の一部に採用せられたに過ぎない様である、是等は畢竟前述の論據に基いた當然の歸結で、將來に於ても合流法の採用は益々繁激を加ふべきこと、蓋し想像に難からざるを確信して疑はぬ次第である。