

第1編　總論

第1章　上下水道の目的

第1節　上下水道の必要

凡そ水が人類の生活に、1日も缺くべからざる事は、今更いふ迄もない。例へば飲料に、料理に、洗濯に、沐浴に、撒水に、消防に、工業に、其他灌漑に、水力電氣に、水の用途は極めて廣い。最後の2者は上水道の範圍外であるから之を省く。從來は主として井戸水を以て、之等の需要に充てゝ來たが、近世社會の進歩と工業の發達とに伴ひ、人口の都市集中を來し、此傾向は近來益々甚だしい狀態にある。從つて先づ水量に於て、井戸水は缺乏を來したが、更に各種下水汚水の排出に伴ひ、地下に滲透して水質を汚し、水量水質の兩方面から、都市の生活を脅すに至つた。之上水道敷設の必要ある所以である。

又人類生活には、必ず固體及液體の廢物を生ずる。其液體廢物が下水の主成分をなし、固體の方は塵芥である。下水は衛生上最も危險なる病原菌を含む可能性があり、上記の通り地下水を汚す恐れがある。尙下水は其他工場下水、雨水、地下水を含むものであるが、之等の滯留は直接間接に人類の健康を脅すものであるから、可及的速かに排除する事が必要である。此關係も人口の都市集中に伴つて悪化した事は、上水道の場合と同様である。

要するに都市の保健衛生に對しては、上下水道は車の兩輪の如く、何れの一を缺くも片輪である。又恰かも人體の循環系統即動脈靜脈に比すべきもので、上水道は動脈、下水道は靜脈に相當する。只相違點は、靜脈血は肺で淨化されて、再び動脈血として送られるが、下水は再び上水として用

ひられる事はない。循環系統が完全なる時、人體の健康が保たれる様に、都市の保健衛生も、上下水道の完備をまつて始めて完成するものである。

更に上水道の消火上の利益を忘れてはならない。火災の際は一時に大量の水と、相當の水壓とを要するが、井戸水では不足を來し大火を誘發し易い。故に水量と水壓との大なる上水道を敷設する事により、火災戸數の減少と之に伴ひ火災保險料の低下を來し、間接に都市繁榮の基となる。

第2節 上下水道の健康に及ぼす影響

上水道が完成した場合に、種々なる好影響を市民の健康上に及ぼす。即不純な水を止めて、完全な水を供給するから、水による傳染病の減退が著しい。そこで一般にチフス死亡率を以て、上水道の機能の完全さを表す最良の標準として居る。下に一例としてアメリカ Ohio 州 Cincinnati に於ける、上水道による濾水供給前後のチフス患者數と死亡數とを掲げる。

| | 未濾水 | | | 濾水 | | | |
|-----|-----|------|------|-------|------|------|------|
| | 年 | 1904 | 1905 | 1906 | 1908 | 1909 | 1910 |
| 患者數 | | 1646 | 746 | 1,920 | 235 | 218 | 183 |
| 死者數 | | 270 | 155 | 239 | 67 | 45 | 21 |

註 1907 年には未濾水と濾水と両方給水されたから、省略されて居る。

傳染病の種類としては、消化器系統のもの、即チフス、パラチフス、コレラ、赤痢、疫痢、其他腸炎であるが、尙脾膜炎、ワイル氏病、原虫によるアーマーバ赤痢の如きも之に入り、廣義には寄生虫病も含める事が出来る。

以上に關聯して Mills-Reincke の現象がある。之は 1893 年 9 月 Massachusetts 州 Lawrence で水を濾過給水したが、Mills, Hiram F. 氏はチフスのみならず、一般死亡率の著しい減退を認めた。1893 年 5 月 Elbe 河水を濾過して、Hamburg に給水したが、Reincke, J. J. 氏は同様にチフスのみならず、一般死亡率の減退を認

めた。此現象に對して Sedgwick と Mac Nutt とは「Mills-Reincke の現象」なる名前を與へた。此理由は水による傳染病がチフスのみに非る事を考へれば、自明の理ではあるが、就中小児の下痢による死亡率の減退が著しいといふ。

然るに更に下水道が完成すると、チフス等の源たる排泄物が速かに運び去られるから、之等の水による傳染病は一層減退し、殆ど絶滅に近づく事は、歐米諸都市の例が明かに之を示して居る。但下水道は水洗便所と連結したる所謂完全下水道を意味する。之に就きベルリンの例を擧げると第 1 表の如し。

第1表 下水道と死亡數との關係

| 年 | 下水道に連結しない戸數 | 下水道に連結した戸數 | 人口 1 萬に對する | | 年 | 下水道に連結しない戸數 | 下水道に連結した戸數 | 人口 1 萬に對する | |
|------|-------------|------------|------------|------|------|-------------|------------|------------|-----|
| | | | 一般 | 腸チフス | | | | 死亡數 | 死亡數 |
| 1871 | 14,829 | — | 386 | 9.0 | 1891 | 1,455 | 21,341 | 209 | 1.0 |
| 1873 | 15,506 | — | 300 | 9.5 | 1893 | 741 | 22,661 | 210 | 0.9 |
| 1875 | 17,130 | 56 | 329 | 9.7 | 1895 | 116 | 23,928 | 201 | 0.6 |
| 1877 | 16,226 | 2,014 | 297 | 6.0 | 1897 | 299 | 24,524 | 179 | 0.5 |
| 1879 | 15,416 | 3,602 | 275 | 2.7 | 1899 | 76 | 25,147 | 195 | 0.4 |
| 1881 | 9,597 | 9,867 | 272 | 2.9 | 1901 | — | 25,766 | 180 | 0.5 |
| 1883 | 7,845 | 12,235 | 289 | 1.8 | 1903 | — | 26,720 | 160 | 0.4 |
| 1885 | 4,498 | 15,929 | 244 | 1.6 | 1905 | — | 27,945 | 172 | 0.5 |
| 1887 | 3,050 | 17,982 | 218 | 1.4 | 1907 | — | 28,856 | 156 | 0.3 |
| 1889 | 2,902 | 19,072 | 230 | 1.9 | 1909 | — | 29,304 | 151 | 0.3 |

下水道は其他に

- 1) 常時停滞し勝る汚水を速かに排除する。
- 2) 雨水を速かに導き、豪雨の際も氾濫の恐れなからしむ。

等の間接の健康上の利益がある。例へば地表水の停滞を防いで、蚊の一種なる Anopheles の繁殖を防ぎ、マラリヤの傳播を防ぐ如き其一例である。

但我國に於て特に考慮を要する事がある。それは料理や食物の點に於て歐米と習慣を異にし、一般に生食料理の多い事、特に屎尿を肥料とする野菜を生食する事である。從つて我國に於て上下水道の完成のみを以て、直に消化器系統傳染病の絶滅を期し得るか否か、多少の疑問が存するが、有力なる方法である事は疑い難い所である。歐米では之が唯一無二の方法である事を證して居る。

附 傳染病の細菌説

本説は已に確固たる説で、今更之が説明をこゝに述べる必要はあるまい。併し水に限つたわけではないが、一般に傳染病の発生には2條件が必要になる。

- 1) 各傳染病は特定の病原菌を有し、それのみが病氣の原因たり得る事。
- 2) 傳染病の発生は、必ずしも特定の病原菌の侵入に伴はぬ事。換言すれば、身體の條件が病氣の発生に重大なる關係を有する事。

例へば上水道による水の大量汚染に際しては、其水を使用するものゝ間に一部分が病氣にかかる。それは個人のある者は病氣に對して免疫を有する。又同一個人でも肉體的に強ければ防ぎ得べき病氣も、弱つた際にはかかる事がある。併し病原菌の侵入が第一條件である事は、如何に個人がかゝり易くとも、病原菌の侵入が防がるれば病氣の起らない事で明かである。

第2章　各種病原菌の生活力

第1節　概論

- 1) 一旦上水又は下水中に入つた病原菌が果して増殖しうるか否か。
- 2) もし増殖しなければ、どの位の期間其生活力と病原性とを保ちうるか。

此2問題に對する満足なる解答を與ふる爲には、數々の條件を考慮せね

ばならない。之等は次の通りである。

- 1) 病原菌自身の條件（數、年齢、生活狀態等）
- 2) 水の條件（水温、水の反應、運動狀態、有機質の量と質、浮游質か溶解質か、溶存酸素の量等）
- 3) 周囲の條件（光、氣温等）

之等の條件は一々の場合で異なるから、或特定の細菌の運命も一定の法則に従はない事になる。從つて各種の實驗の結果が著しく相違しても、何等怪しむには當らない。併し多くの實驗に於ては、上水中的細菌數は時と共に減ずる、然も通常相當速かに減ずる。下水中でも同様速かに減少する。其原因としては、上水では次の如きものが挙げられて居る。

- 1) 沈澱
- 2) 日光
- 3) 生物の作用等

即水の自淨作用と、密接な關係がある事が分る。又下水に就ては次の如きものがあげられる。

- 1) 沈澱
- 2) 生存競争
- 3) 食物の缺乏等

即ちも下水の分解作用と關係があるが、何れも後述する。

尙上水と下水とを比較すれば、下水中に於ける方が寧ろ速に死滅する事は、注目すべき現象である。

第2節　上水中に於て

1. チフス菌

已に行はれた實驗によると、普通の状態では飲料水中に於て、チフス菌

が著しく増殖する事は不可能であるとされて居る。其水中に於ける生存期間を定める爲には數多くの材料があるが、結果は餘りに複雑で其限界を定むる事は不可能である。

Frankland 氏は汚染された Thames 河水、Loch Katrine の水、(之は泥炭質の軟水) 及深井の硬水の各々に就て、原水、濾水、殺菌水の三者を以て、チフス菌の生存期間を検した。結果は

| | |
|-----|--------|
| 原水 | 9~33日 |
| 濾水 | 11~39日 |
| 殺菌水 | 20~51日 |

注意すべき事は、菌の生存期間が、原水に於ける方が殺菌水に於けるよりも短い事である。

Jordan, Zeit, Russell 3 氏及 Russell, Fuller 2 氏の實驗によるも、チフス菌を殺す作用は、純粹な水よりも汚染された水に於て、遙に大なる事を示して居る。

Houston 氏は Thames 河水に就て、32°F~98.6°F の溫度で實驗を行つた。結果は低溫では 9 週間、高溫では 2 週間で、陰性の結果を得て居る。中間の溫度では生存期間も中間である。即水温が高ければ、菌の生存期間は短いといふ事になる。

2. コレラ菌

コレラ菌は一般に、チフス菌よりも、生物學的抵抗力は小なりといはれて居るが、水中に於ける生存期間の實驗の結果は、チフス菌の場合よりも更に複雑である。

Bolton 氏はコレラ菌の成長を促すには、400 ppm の有機質が必要なりといつて居る。故に菌は綺麗な水よりも、汚染された水に長く生存するといふ事になる。

Frankmann 氏はコレラ菌の生活力は、NaCl を含む溶液中で著しく延長されるといつて居る。故に此菌は海水中で生存する事になり、又事實その様である。

一般に實驗の結果は、コレラ菌は飲料水中に於ては、チフス菌程長く生存し得ない事を示して居る。多くの實驗では 1~3 日である。併し一方に於ては、ある人々は數ヶ月生存し得るといつて居る。

Nietleben 及 Altona で 1893 年に起つた流行により、又實驗的にも、コレラ菌は低溫に於て、尚生活力を保つといはれて居る。

3. 赤痢菌及腸炎菌

何れも種類が極めて多い爲か、之に關する研究は極めて少い。恐らく赤痢菌の水中に於ける生存期間はチフス菌より幾分小なりと思はれる。腸炎菌は種類が多いから、一概に論じられないが、多くのものは結局死滅するであらう。次の如きものがある。

Bacillus coli communis 大腸菌

Bacillus enteritidis Gärtneri

Staphylococcus 葡萄狀球菌

Bacillus botulinus

4. 脾脱疽菌

本菌は芽胞を形成すれば遙に抵抗力は強くなる。但芽胞形成には 30°C を適溫とし、酸素の存在を必要とする。水が脾脱疽菌により汚染される機會は人による事は先づなく、動物による事も極めて稀である。唯鞣皮工場、刷毛工場等に於ける皮毛等が往々にして菌を有する爲に、水中に之を分布する恐れがある。かかる際には菌は繁殖形 (Vegetative Form) ではなく、芽胞の事が多いから一層抵抗力は大となる。

繁殖形であれば水中に於ける生存期間は 2~5 日で、冬よりも夏に於ける

方が早く死滅する。但夏の状態で菌が芽胞を作れば翌年迄も生存し得る。

附 原虫及び寄生虫卵

アメーバ赤痢病原體なる *Entamoeba histolytica* は囊胞を形成し、水中では恐らく数週間生活し得る。併し幸にして濾過や鹽素殺菌の如き、普通の淨水法により除かれ又殺される。

寄生蟲卵の水中に於ける運命に就いては勿論種類により異なるが、研究に乏しい。先づ寄生蟲の一般的性質から上水に關係あるものに及ぶ。

寄生蟲を分けて

- 1) 吸蟲類
- 2) 條蟲類
- 3) 線蟲類

の3とし得るが、前2者は多くのものが宿主轉換をなし、中間宿主（第一のみ又は第1と第2と）を必要とし、人體は最終宿主となる。従つて中間宿主を直接食せざる限り罹病しない。之等は飲料水と直接關係なく料理法を注意すれば足る。

水としては排泄物から来る線蟲類の卵、特に蛔蟲と十二指腸蟲とが重大である。之等は何れも世代轉換をなし、全發育中に著しく形態を變ずる。例へば蛔蟲は卵が發育の完了した仔蟲を包む時にのみ感染能力があり、十二指腸蟲では脱殼した仔蟲が感染源となる。従つて感染可能の時期は短い。之等も水中に放置すれば、死ぬ事は確實であるが其の時間的關係は概に論ぜられない。又感染徑路も蛔蟲は經口的であるが、十二指腸蟲は經膚が多い。唯之等何れも大きい丈に、原蟲と同じく除かれる機會は多いだらう。

第3節 下水中に於て

1. チフス菌

Jordan 氏は袋中に一定量の下水を入れ、チフス菌の培養を植えた 16 ケの袋を Chicago の Robey 街の下水渠に、12 ケを Lockport の下水渠に

おいた。別にチフス菌を植ゑない對照をおき、時々試料をとつて培養し、チフス菌の検出を行つた。其結果チフス菌は 4 日以上は生存しなかつた。之によつてチフス菌が體内を放れて下水に入つてから、3~4 日以上は生存し得ないだらうといつて居る。

Mac Conkey 氏によれば、原下水にチフス菌を入れて後 6 日間は取出し得るが、決して増殖せず速に死滅するといつて居る。

殺菌しない下水中の生存期間は Lawes と Andrewes 兩氏によれば、20°C で 2 週間、Klein 氏によれば 3 週間、もし硝酸鹽を加ふれば 8 週間である。

此時も上水の場合と同様に、菌の生存期間は原下水に於ける方が、殺菌下水に於けるよりも短い事に注意すべきである。

2. コレラ菌

本菌の下水中に於ける運命に就いては、實驗例に乏しいが、相當速かに死滅する事は恐らく間違あるまい。屎尿中の運命は實驗されてゐる。

3. 其他の病原菌

赤痢菌、腸炎菌及び脾脱疽菌に就いても、上水の時と略々同様の事がいへる。

附 原虫及び寄生虫卵

之等に就いても、下水中に於ける運命を調査したものは極めて少い。特に線蟲類の蛔蟲卵と十二指腸蟲卵とに就いては、屎尿中の運命が研究されて居るが、それは夏は早く死に、冬は長く生きるといふ。併し十二指腸蟲卵は温度が下ると死ぬともいはれる。又屎尿中の水分が多いと早く殺され、尿は蟲卵に對して有害に働くといはれて居る。

第3章 上下水道による傳染病の流行

第1節 概論

上述の様に上下水道の完成により、水による傳染病は減退する筈である。然るに下水其他各種の排泄物が、河川湖沼に流入する事は、上水道の水源に傳染病原菌の侵入する機會を與へる。地下に滲透すれば地下水を汚染する。従つて上水道にして一朝其機能を誤らんか、忽ちにして逆効果を表して傳染病を傳播蔓延せしむるに至る。之によつて傳播される病氣は、恰かも豫防すべき病氣と同じで、主として人體の消化器系統に特有な傳染病である。即チフス、パラチフス、コレラ、赤痢、疫痢、腸炎の如きは、それが地方的なると流行的なると拘らず、汚染された飲料水による場合が往々にしてある。

勿論之等の病氣は外の方法によつても傳播し得るが、もし廣く發生した時は、普通何等か共通の原因が存在し、上水道は病氣の傳播には最も好適の條件を備へて居るものである。

下水道も其機能に故障が起つたならば、上水道の場合と同じく、之等諸病の蔓延を來す事になり、更に下水を放流する場合には、其慘害は當該以外の他の市町村にも及び得る事は、充分注意せねばならぬ。

然も最も大なる流行は、一旦放流された病原菌が更に上水道に入つて起るものであるから、以下上水道によるものに就いて述べる。

附 其他の病氣

1) 有機及び無機の水中不純物により、直接人體を害する事は稀である。例へば硬度が高くなると、往々にして胃腸を害するが、之と結石形成との關係ははつきり認められず、却つて骨格や歯牙形成に必要なりとの説もある。

鐵も多くは間接の害に止まる。マンガンは慢性中毒を起し、脳神經症状を呈する。最近弗素を含む水が、歯の磁瑠質を害する事が認められて來た。米獨に報告されて居る。日本では井戸水によるものがある。

2) 甲狀腺腫の原因は、歐米では夙に飲料水中の沃度の缺乏に歸せられて居るが、又傳染病説を執る人もある。日本では幸に海草を攝取する爲か、本病は少い。滿洲國承德邊に見られる。

3) 鉛と銅とは給水管より來るもので、元來の水中の成分ではない。幸に鉛の急性並に慢性中毒の例は少い。銅は未だ経験が淺いが、急性中毒は存在するらしい。慢性中毒は動物以外に人間では知られて居ない。

第2節 一般的特徴

上水道により傳染病の流行を來した場合には、他の原因によるものと比較して種々の特徴を表す。従つて之により或程度迄は、上水道が果して原因なるか否かを判断し得る。但上水道の汚染には、當時汚染と一時的汚染との2種あるが、今一時的のものを主として、次に特徴を列舉する。

1) 地理的分布

汚染された上水道の配水區域に局限される。従つて全都市配水の源即配水池及びそれ以前の汚染であれば、全配水區域に分布されるが、配水管の分岐後であれば、勿論其區域に限局される。併し之は網目式配水系統では餘り明かでない。但之は流行初期の事で、後には他に傳播し得る。

2) 時間的分布

推定汚染機會後潜伏期間丈おいて、爆發的に患者が發生する。2~3日で極限に達し、其後稍々緩慢に下降する。それは2次患者の出現による。従つて下降の程度は防疫措置の如何により、或は緩慢に或は急激に下降する。尙措置を誤れば、3次4次の患者も出現し得る。

3) 致命率低し

即死者對患者の割合が、外の原因による流行に比して低い。それは細菌が水によつて稀釋され、所謂濃度大なる感染が少いからである。大量の感染を來しても致命率の低い事は不幸中の幸である。

(註) 致命率 死者對患者の割合

死亡率 死者對人口の割合

罹患率 患者對人口の割合

4) 汚染の事實

之は必ずしも發見されるものではない。殊に潜伏期丈前に遡るわけであるから、推定は一層困難である。併し其頃の水質検査の成績に變化が見られる事がある。又大雨洪水の如きが原因として挙げられる事がある。

5) 異常月別分布

之は上水道の當時汚染の際に見られる。即正常月別分布では夏多く冬少い患者が、春先に多くなつて来る。此理由に就いては明かでないが、次の如きが考へられる。

I) 冬は水中の病原菌の生存期間が長く淨水機能も低下し、夏は人體の消化器系統傳染病に對する抵抗が低下する。春先此兩作用が重なる爲か。
(野邊地慶三醫學博士の説)併しもしそうとすれば、今一つ秋に多數の患者が現るべきかと思はれる。

II) 春先の雪どけによる増水の爲起るとの説がある。但之は寒地で未淨化の水を供給する所に多いわけである。尙單に増水といふ點からいへば、日本では矢張り春秋2回が普通であらう。

要するに異常月別分布に對する説明は、何れも充分ではない。

第3節 調査方法

1. 腸チフス

チフス菌は人體内に於て繁殖し、然も屎尿の何れからも排泄せらるゝ事は、注目に値する。菌が人體に侵入するは必ず口を經る。潜伏期間は約2週間(1~3週間)である。

水によるチフスの流行は前記の一般的特徴を有するが、尙其の疑ある場合は次の如き調査を必要とする。

1) 患者発生の位置を示す地圖を作る。次の3の場合に分れる。

I. 患者が都市全體一様に發生した場合は、水源、送水法、淨水法から配水直前迄を、最初の患者發生前1ヶ月位迄遡つて、綿密に調査する事が必要である。

II. 配水管の線に沿つて發生した場合は、其の沿線を調査する。

III. 或方面に群をなす場合は、他の原因の有無をも調査する。

2) 患者の病歴を完全に聽取する。即ち年齢、性、住所、職業、發病の日、續いて飲料水、牛乳、生食物等を前1ヶ月位に亘つて調べる。此調査は特に宴會、旅行等に注意する。他の腸疾患のものとの接觸の有無を調べる。

3) もし患者の病歴の大部分に共通の因子があれば、之を以て可能の傳染源と考へて特別の注意を拂ふ。例へば牛乳が1ヶ所から供給されて居れば、搾乳場の衛生状態を調べる。

4) 上記のすべての材料が得られたならば、注意して之を再調査し、消去の方法により確實らしい因子を残し最後の結論に到達する。確實なる傳染源を知る事は常に可能ではない。併し注意深く系統的に調査する事により、比較的確實なる結論に到達する事は普通可能である。

以下他の傳染源によるものとの異同を列記すれば

1) 性別年齢別分布

水によるは大人も子供も一様に犯す。然るに牛乳によるは女と子供に多い。

2) 発生時期

水による一時的汚染は夏又は初秋に多く、此點は雖其の他によると同様である。但當時汚染によるは上記の通り春先に多い。未淨化水を使ふ所も同様春先に多い。併しこれは長年月の統計によらねばはつきりしない。

尙傳染源としてチフス患者を追求する事が望ましい。それは水源流域のチフス患者とか、又水源に下水を流す都市の患者等である。併し確實につきとめる事は常に可能ではない。何となれば往々にして健康保菌者と永久排泄者とが存在するからである。

2. コレラ

チフスと同じく腸疾患で、病原菌は腸内で繁殖するから尿中には多數存在する。但尿中には出ない。潜伏期間は数時間～数日で短い。水による流行の疑はれる時の調査方法等チフスの場合と同じ。

3. 赤痢及腸炎

何れも病原菌は尿中に出現はれ、尿中には出ない。大體上記と同じ調査方法による。赤痢の潜伏期間は2日～1週間位である。

赤痢患者と腸炎患者とは、屢々チフスに先立つて現はれる事が指摘されて居る。之を Hannover 熱又は水道熱といふ。

尙水流行の頻度に於ては、赤痢はチフスの下位にあるにも拘らず、其の規模と罹患率とに於ては著しく高位にある。赤痢菌の人體外生存期間はチフス菌に比して短いにも拘らず、此事実あるのは赤痢が下痢症なる爲に、一患者の排泄する菌量が大なる爲であらう。

4. 脾脱疽

人に於ては本病は、肺、腸、皮膚の三型にて来る。肺は稀で皮膚が最も多い。本病の豫後は極めて不良で、特に肺と腸とが悪いが、主に牛と羊との病氣で、稀に馬、豚、山羊に見られる。調査方法は上記に準ずる。

5. ワイル氏病

悪性の黄疸を起して30%の死亡率を有する傳染病であるが、上水道から来る事が稀にある。

附 アメーバ赤痢及寄生虫病

アメーバ赤痢及寄生虫病も水により傳播し得るが、現に前者の例は報告されて居る、

第4節 原因

原因に就ては、必ずしも輕々しく斷する事は出來ない。又國により地方によつて、多少の相違があるであらう。

今1920～36に至る17年間のアメリカ合衆國に於ける原因別統計は第2表の如し。但其信頼度に至つて寧ろ疑はしいといつた方が適當であらう。

第2表 水による傳染病流行の統計

| | 流行回数 | 患者数 |
|----------------------|------|-------|
| 1) 地表水汚染(淨水法を行はず) | | |
| I 小川の水源汚染 | 27 | 3283 |
| II 汚染河水 | 25 | 668 |
| III 汚染湖水 | 3 | 88 |
| IV 涌泉又は集水埋渠の水源汚染 | 31 | 1185 |
| V 涌泉又は集水埋渠の洪水による汚染 | 10 | 585 |
| 2) 地下水汚染(淨水法を行はず) | | |
| I 淺井の地表汚染 | 52 | 3403 |
| II 井壁の不備 | 11 | 565 |
| III 深井の河水湖水による汚染 | 2 | 15 |
| IV 井戸の下水による汚染 | 13 | 731 |
| V 石灰岩地方の井戸又は涌泉の地下汚染 | 16 | 1872 |
| VI 原因不明の井戸又は涌泉の地下汚染 | 16 | 534 |
| VII 井戸の不用井戸による地下汚染 | 2 | 100 |
| VIII 井壁上部よりの下水及び洪水浸入 | 8 | 11294 |

| | | |
|---------------------|----|-------|
| 3) 貯水池又は貯水槽汚染 | | |
| I 間隙より下水地表水の浸入 | 8 | 1504 |
| II 洪水による汚染 | 1 | 46 |
| 4) 清水作業の缺陷 | | |
| I 濾過作業の缺陷 | 22 | 49410 |
| II 鹽素殺菌作業の缺陷 | 23 | 4500 |
| III 鹽素殺菌作業の中絶 | 17 | 654 |
| IV 雜因 | 1 | 6500 |
| 5) 配水系統の汚染 | | |
| I 工事又は修繕中の配水管汚染 | 1 | 13 |
| II 同一埋設溝中の上水と下水との漏出 | 1 | 47 |
| III 汚染上水管との連絡 | 40 | 10636 |
| IV 配水本管の河水下水による汚染 | 1 | 148 |
| 6) 取水及び送水系統の汚染 | | |
| I 汚染水源の補助取入 | 5 | 2374 |
| II 自然流下送水管への地表水下水浸入 | 13 | 11354 |
| 7) 雜因 | | |
| I 汚染私設上水道使用 | 4 | 120 |
| II 雜用水の使用 | 14 | 989 |
| III 原因不明 | 20 | 2351 |
| IV 原因分類不能 | 8 | 627 |

以上はアメリカの場合で、直に日本に適用する事は早計であるが、結論として述べられて居るものゝ内、本邦に共通と思はれる點は下の如し。

1) 異常天候が原因たり得る。例へば旱天による微生物の繁殖、大雨による洪水、酷寒凍結の爲の取入口の變更や鐵管の破裂、春先の雪どけ等。

- 2) 小都市を充分に監督すべし。
- 3) 群集生活に割合多い。例へば學校、工場、避暑地等、之は結局人目につき易い爲か。

第5節 實例

實例は内外共に枚挙に暇ない程多數にある。唯本邦の實例は餘りに生々しいから今之を省略し、外國の實例を、各傳染病毎に1宛述べるに止める。

1. 腸チフス

Wisconsin 州 Milwaukee, では Michigan 湖から水を引き、其の取水口は市の下水が未處理のまゝ湖に流入する所から、5哩程離れて居た。上水殺菌の目的に用ふる鹽素と、或種工場下水(恐らくフェノール含有)との化合による厭ふべき臭味の爲に、不平が多かつたが、或夜1現業員が水道又は衛生方面的役人の許可なしに、獨斷で鹽素を遮断してしまった。8時間程鹽素殺菌が中止されたが、其の後數日の間に5萬乃至6萬の腸炎所謂水道熱患者と、次いで400~500の腸「チフス」患者を出し、内40~50は死亡した。

2. コレラ

Hamburg 及 Altona 兩市で1892年に發生した流行が最著名である。Hamburg は當時人口64萬、Altona は人口15萬であつたが、共に Elbe 河口に位して居る。2市は實際上1市をなして居たが、別な市政を有して居た。Hamburg は水を Elbe 河に求め、市より上流側から取水して居た。Altona は下流側に位するが、水は8哩程下流で Elbe 河に求め、緩速砂濾過法で淨化して居た。即ち Hamburg は汚染の機會の多少ある Elbe 河水を未濾過のまゝ用ひ、Altona は80萬人以上の下水を入れた後の河水を、濾過して用ひてゐた。1892年秋コレラが發生し、17000の患者が Hamburg に生じ、死者8600を出した。其の時 Altona は患者500、死者30に過ぎなかつた。然も Altona に於ては Hamburg で働く人に多くの患者が見られた。Hamburg の1區割で400人程は水を Altona から受けて居たが、コレラにかかる

なかつた。病院、守備隊、刑務所等で外の水を使った所は、患者が殆ど発生しなかつた。かくて河水が病氣の原因なる事は明かとなつた。實際コレラ菌は Elbe 河水から、又 Altona 濾過池の濾過以前の水からも発見された。以上は又濾過の効果を明かに示す點で好値の例である。

3. 赤痢

1918年正月 New York 洲の Seneca Falls なる人口 7000 の所に於て、600～700 の赤痢患者が発生した。最初の患者は正月 12 日頃発生した。上水道は Cayuga 湖の下端浅い所から取水して居り、氷切りの作業が取水口附近で行はれた。12月末と正月始とに湖水出口の調節扉が閉ぢられて、元來湖水出口に入つて居た Seneca 河からの汚染水が、湖水に逆流して來た。氷切りと同時に氷を通して對岸に水路が切開かれ、氷を貯藏の爲對岸の氷室に送られた。祝祭の際には著しい逆流が此水路に沿ひて、水の取水口の方に流れて居た。水は壓力式濾過槽を通るが、冬の間は硫酸銅土を加へずに濾過され、爲に充分な淨水が得られなかつた。すべての條件は明かに上水道の汚染による流行なる事を示して居た。

4. 脾脱疽

1899 年 Black 河に於て、Wisconsin 州 Medford の下流 10 噩の間、鞣皮工場下水に汚染された。家畜は河水を飲み、又水の氾濫した低地帯の草を食ひ、氾濫した沼地から集められた枯草を食つた爲に病氣にかゝつた。病家畜を世話した爲に數人が感染した。細菌は支那の皮革を取扱ふ鞣皮工場から來たのであつた。

5. ワイル氏病

Kansas 州のスモーランといふ所で、50 人の小學校生徒中 28 人迄が、小學校の上水道によつてワイル氏病にかゝつた例がある。

第4章 上下水道の沿革

第1節 上水道の沿革

1. ヨーロッパ

太古未開の時代には、先づ第一に涌泉と河湖とに水を求めたものであらう。從つて其附近に集まつて部落を形成した。次に人口の増殖と移動とに伴ひ水の不足を來すに及んで、人工的に水を得た最初の方法が、井戸掘鑿にあつた事は疑ひない。井戸を以て上水道の起原と考ふれば、其歴史は極めて古く、中にも最有名なるはカイロ市のジョセフの井戸である。之は岩石中に深さ約 90 m を掘鑿し、上下二部に分れ、上部は 5.5 m × 7.3 m の矩形断面で深さ 50 m、下部は 2.7 m × 4.6 m で深さ 40 m である。水を汲み上げるには、驢馬を用ひてバケツを取付けた無限鎖によつたものである。其他古代ギリシャの井戸も有名で、其遺跡はアッシリヤ、ペルシヤ、インドにある。併し最深井戸は恐らく支那人の手になり、深さ 500 m 位のものが、今日と同一の方法で掘られたといふ。

今上水道本來の目的たる送水配水といふ點から考へると、Jerusalem には地下貯水池を作つて雨水を貯へ、石造水路で水を引いた。其他水路は古代ギリシャでも作られ、サモスの町に給水した水路は、現在でも尙保存されて居る。水路中には切石積の伏越も残つて居る。

エジプト、アッシリヤ、インドでは、灌漑工事が大規模に行はれ、貯水池や水路が作られた。

古代上水道中ローマのものは、規模に於て數に於て、他に比類を見ない。ローマには紀元前 312 年より前は、Tiber 河の水や近くの泉井の水を使って居たが、遂に水が汚染されるに及び水源を遠くに求めた。かくて長水

路は山にトンネルを穿ち、谷に拱を架けたが、之等の工事は現在と雖も驚異的である。最初の水路は其建設者 Appius Claudius の名をとつて、Aqua Appia (アピア水道) といふ。長さ 18 km⁺で紀元前 321 年に作られた。之より 305 年に至る迄、總數 14 水道延長 578 km が作られ、拱長は 80 km である。ローマ人はローマのみならず、其帝國內で佛のパリリヨン、獨のメッツ・スペインの Segovia, Seville にも大工事を行つた。

當時の給水系統は多くの人が公共噴水迄、水を取りに行かざるを得なかつた。水量は可なり豊富で 50 gallons 1 人 1 日と計算されて居る。水質に就ても古代人は或概念を有して居た。Hippocrates 氏は鉛管を通つた水を飲む事の危険を幾分知り、汚染水の煮沸と濾過とをさへすゝめて居る。

中世ローマ帝國の瓦解と共に、水路は破壊され上水道の問題も全く放棄され、甚だしきは之等の工事が何の目的に使用されたかも、忘れらるゝに至つた。其後ペストの大流行を來し、16 世紀に至り始めて一般衛生状態が改良された。併し此間と雖も例外として、多少の上水道工事は諸所に行はれて居た。

パリは 1183 年迄全く Seine 河の水により、ロンドンは 1235 年に少量の泉水を鉛管と石造水路とで市に導いた。世界最初のポンプは 1582 年に配水用として、ロンドン橋上に作られた。獨では 1412 年に初めて上水道を敷設し、1527 年に Hannover でポンプを使つた。

17, 18 世紀間の進歩は微々たるもので、主にパリとロンドンとの兩市に限られて居た。ロンドンでは New River 會社が 1619 年に全市に管を敷設し、New River から水を引いて各戸給水したが、之が各戸給水の最初である。18 世紀にポンプに蒸氣を應用するに至り、水道の發達に寄與したが、1761 年にロンドンで作つたものが最初であらう。

1800 年以來ロンドン、パリ兩市の上水道は、大に各方面の議論の的とな

つたが、全體として見る時、19 世紀の前半に於ける進歩發達は遅々たるもので、1864 年にドイツには、僅に 24 の上水道が存在したのみである。後半から 20 世紀にかけて、急激に普及發達したものである。以前は配水管に木管を用ひたが、1800 年頃鑄鐵管が一般に用ひらるゝに至つた。又最初は時間給水であつたが、衛生と便利との爲に 1873 年ロンドンで、初めて連續給水が行はれた。

水質の問題も水量と同様に注意を惹くに至つた。19 世紀の初にパリで、Seine 河の水を淨化する爲に人工濾過を行つたが、大規模の濾過はロンドンの Chelsea 會社で、1829 年に用ひ始めた。1875 年以來其普及著しく、歐洲で地表水を濾過しない都市は稀なるに至つた。

以上で分る様に、上水道の發達には各種の科學が補助的役割をなして居るが、就中ポンプ、鑄鐵管、淨水法等の發見發明により、今日の上水道の基礎を作つたといへよう。従つて上水道の起原といふも見方の相違により、種々なる段階が考へられる。

2. アメリカ

最初の上水道は Boston で、1652 年泉州を自然流下で導いて居る。蒸氣機関は 1800 年 Philadelphia が最初で、鑄鐵管も 1804 年同市で用ひられたが、ロンドンに先立つといはれて居る。19 世紀の後半は上水道の發達著しく、機械や材料の改良と共に、小町への普及が目立つ。西部諸州では地下水及び掘抜井による給水が發達した。1900 年には人口 2000 の村で、上水道のない所は稀なるに至つた。

1900 年以後は専ら水質の改良が企てられ、濾過其他の淨水作業が行はれた。最初に濾過を用ひたのは、1872 年 New York 洲 Poukeepsie で、緩速であつたが、別に急速砂濾過なる方法が發達し、現在では歐洲にも逆輸入せられて居る。

擴張工事としては、New York 市の 1906~1918 年 Catskill 水道大工事の如き注目すべきものである。尙計器取付により又検査方法の改良により、水の浪費を減少する事も大なる進歩を遂げた。

3. 日本

公共上水道の起原は史上明かではないが、東京市の如きは恐らく最古の一であらう。

徳川幕府が江戸に開かるゝに及び、用水の缺乏を告ぐるに至り、天正 18 年（1590 年）大久保藤五郎忠行は家康の命を受け、井ノ頭池より導水し、關口に石堰を築き、之より左右に分け、右は江戸川となり左は上水となる。かくて神田日本橋邊一體に給水したが、之後の神田上水である。

神田上水の不足により、將軍家光は町奉行神尾備前守元勝に命じ、彼は更に庄右衛門清右衛門の兄弟（多摩川沿岸の住民）をして之に當らしめた。兩人は羽村より大木戸迄、次に大木戸より虎ノ門迄水路を作つた。途中麹町 12 丁目にて 2 に分れ、1 は麹町と江戸城内、他は虎の門に至る。

其他青山、龜有、三田、千川の上水あり、之を江戸の 6 水道といひ、其内神田、玉川は明治年間迄存在した。他の 4 水道は屢々興廢があつたが、享保 7 年（1722 年）同時に廢止せられた。

以上は何れも河川其他の水源から、自然流下で引水するに止まり、沈澱濾過等の淨水法は施されて居ない。從つて之を近代式上水道に比較すれば、其設備構造に隔世の相違はあるが、當時の歐洲と比較する時、決して遜色を見ないのである。即ローマ水道を除いては、ロンドン、パリ等の大都市に僅に上水道があつたのみ、其他には殆ど見るべきものがなかつたにも拘らず、本邦が之等にも優る上水道を有した事は、我上水道史上特筆大書すべき事であらう。

當時諸藩に於ても、幕府に倣ひ簡単なる上水道を設けた所が多い。例へ

ば金澤、水戸、福山、名古屋、仙臺、鹿児島、高松、福島等の如し。

明治維新後歐米の文化輸入せられ、衛生思想の發達と共に、上水道も近代様式を以て施設せらるゝに至つた。其嚆矢は横濱市である。同市は明治 3 年水道會社により、水源を多摩川に求めて工を起し、明治 7 年一旦通水したが、工事不完全にして全市給水の見込なく解散した。明治 16 年英人陸軍工兵大佐パーマーに依頼し、18 年著工 20 年竣工した。之が濾過水を有壓鐵管で給水した最初である。次に函館、長崎、大阪、廣島、東京、神戸、岡山、下ノ關の各市に敷設せられ、爾來普及發達は目覺ましきものあり、昭和 16 年 4 月 1 日調査によれば、内地土上水道は 680 で、之を給水人口別にすると、人口 10000 超過 226、人口 10000 以下 454 である。即所謂簡易水道は全數の $\frac{2}{3}$ を占めて居る。

第2節 下水道の沿革

1. ヨーロッパ

最古の記録はバビロン時代に、小規模の下水管渠を用ひた事がある。紀元前 7 世紀頃に拱形下水渠が、バビロンで用ひられたといふが、各戸との連絡はなかつた。尙 Jerusalem, Athen にも下水管があつたといふ。最有名なるはローマの下水道 (Cloaca maxima) である。之は 7 の間に圍まれたフォーラム谷の排水の爲に、紀元前 615 年に築造された。次第に各戸とも連絡し、便所は水洗装置を備ふるに至つた。ローマの植民地なるパリ、Aosta, Trier, Köln 等も之に倣つたが、帝國の滅亡と共に衛生方面も全く顧られず、上水道と同様暗黒時代に入つた。

其後數百年間雨水は地下に滲透し又蒸發するに任せ、家庭下水は道路上又は道路中央の溝に導いた。其結果は疫病に好適の培養地を與へ、數回ペストに襲はれ恐るべき犠牲を生じた。

更に近代式下水道の勃興を促したものに、工業の發達とそれに伴ふ都市の膨脹がある。最初に國土の工業化した英國が、組織的に上水道と共に下水道を整備した最初の國であつた。尙 1831 年のコレラ流行はロンドンの暗渠下水道の發展を促進し、1848 年に英國政府は法律により都市の公衆衛生を監督するに至り、衛生上一大革命を齎した。他の獨、佛等大陸の大都市も英に範を取るに至つた。かくてロンドンは水洗便所の普及と共に、住宅から完全に屎尿を除き、他の下水と共に下水渠に導いて河に放流したが、工業と都市との急激なる發達に伴ひ、下水量を増すと共に質の惡化を來し、他の弊害を來した。即河川汚染の爲に、河水を他の目的に使用し得ざるのみならず、汚物の沈澱、停滯、腐敗を起し臭氣を發散するに至つた。下水問題は一轉して河川汚染迄發展し、訴訟事件を生ずるに至つたので、英國では 1858 年以來法律を以て、都市内河水は一般使用に支障なき様清淨に保つべしと命ずるに至つた。此爲にロンドンでは 1860~75 年に、テムズ河の兩岸に 30 km の遮集渠を設けて、都市内河川の不良状態を一掃したが、それより下流の汚染は除き得なかつた。

パリの下水道は、ロンドンと同じくコレラ流行の結果作られた。最初の下水渠は多くの大都市のものと大差なく、無蓋溝渠に雨水を受ける程度で、1412 年の記録にある Menilmontant 下水渠の如きは、1750 年迄無蓋であつた。1833 年以後のものは 6 呎以上の高さで、之は労働者が立つて仕事をした方がよいといふ考へからであつた。其後上水道配水管を入れる爲に、上部を一方又は兩方に擴げた。此複合斷面に就いては各種の批評があるが、之は下水雨水と共に流れ込む塵芥をも除く爲に作られたのである。1833 年に始めて遮集渠の考へを採用して實行した。

Hamburg は 1842 年の大火後、焼失區域に對し下水道を作つたが、1853 年に残りの部分にも及ぼし、1871~5 年に更に擴張した。數市の比較的富

有なるものが之に倣つたに過ぎない。例へば Frankfurt/Main, Danzig の如きである。

下水處理に就いては、下水による土地の灌漑は、已に古代 Athen に於て行はれたらしい。1832~1833 年及び 48~49 年の兩度のコレラ流行後、下水道築造せられる迄は、處理問題も全く注意を惹かず、英國では河川小なる爲、汚染の問題が起つたのは上記の通りではあるが、尚健康に對する脅威よりは、農工業用水に對する支障の方が注意を集めたかにさへ思はれる。1854 年のコレラ流行後、議會は 1855 年に汚物除去法を通過したが、下水處理を強制はしなかつた。

1880 年に獨の Eberth 氏によりチフス菌が發見せらるゝや、衛生學にも新紀元を畫するに至り、細菌學を河川淨化と下水處理とに應用するに至つた。1877 年佛の Shloesing と Muntz 兩氏、又 1882 年英の Warington, Robert 氏は、微生物の作用によつてアムモニアや有機質の酸化が行はれる事を證明した。後に米の Massachusetts 州 Lawrence 實驗所の研究によつて、下水酸化處理の生物學的條件が明かにされた。かくて腐敗槽、撒布濾床、接觸濾床の如きが、例へば獨に於て實際的規模に於て試験されるに至つた。尙之より前にも、灌漑法と薬品沈澱法とは已に行はれ、殊に後者は一般の注目を惹いて居た。

2. アメリカ

米に於ける最初の下水道に就いては餘り知られて居ない。始は矢張り他の國と同じく、必要以上に大なる下水渠を作る傾向があり、時に下流から上流迄同大に作り、爲に急傾斜に非ざれば充分の速度を得られず汚泥が分解して惡臭を發するに至つた。最初の下水渠が單に雨水の排除を目的として作られた事は、米もヨーロッパも同様で、ロンドンは 1815 年迄、Boston は 1833 年迄、パリは 1880 年迄さうであつた。

分流式下水道を始めて設計した人が誰であるかは詳でないが、其考へは 1842 年英の Cladwick, Edwin 氏により主張されて居る。アメリカで研究の結果は、地表排水が合流式大下水渠によらなくても比較的低廉に行はれる所では、先づ分流式を採用する方が利益なる事が分つた。

下水處理に就いては、河川の大なる爲と、土地の廣大なる爲灌溉法や間歇濾過法の差支ない事とにより、餘り顧みられなかつた。Massachusetts 州衛生局は夙に其重大性を豫想し、祕書の Folson, C. F. 氏は歐の下水處理を研究して、1876年に報告を發表した。Massachusetts 州の數河川が全く汚染されるに及び、最初に Worcester に大規模の處理場が作られ、薬品沈澱法を用ひた。1887 年に Lawrence 實驗所が作られ、其研究の影響は上述の通り大なるものがあつたが、特に英國で土地の狭い爲に顧みられなかつた間歇濾過法の優秀性を認めた事は其 1 である。

3. 日本

我國は古來農を以て國本とし、屎尿を唯一の肥料として之を有價化し、農家に有料處分をなさしめた習慣あり、從つて便所の構造は汲取式で、溝渠に之を排出する事がなかつた。從つて水路の汚染さるゝ程度は甚だしく輕微であつたが、此 2 者が相俟つて下水渠及下水處理施設の發達を遲延せしめたものであらう。從つて上水道の 300 年の歴史にも拘らず、下水道としては溝渠の疏通、開鑿、濕地の埋立等、主として舟運及防備の目的を以て經營せられ、傍ら排水の必要に應じた程度であつた。

舊幕時代に於ては、江戸に各種排水設備を施し、溝渠の浚渫、下水井の修繕等に細心の注意を拂つた事は、當時の記録にも表れて居る。

近代式下水道の嚆矢は、明治 5 年東京市銀座大火後、街路修築と共に両側の溝渠を洋風に改めたるに始まり、下水道施設の必要を痛感したるは、明治 10 年都下にコレラ大流行以後の事である。明治 17~18 年に亘り府

はオランダ人デーレーケ氏の意見を徵し、神田區内に所謂神田下水の端緒として分流式下水道を敷設し、更に延長して煉瓦及陶管を以て下水渠を作つたが一旦中止した。其後迂回曲折を経て 40 年合流式下水道設計が成立し、第 1 期工事として 44 年 6 月淺草、下谷、神田、本郷の一部に着手した。大正 11 年 3 月には三河島汚水處分場が作業を始めたが、大正 12 年關東大震火災に遭遇し、一時打切の已むなきに至つた。其後帝都復興計畫の審議せらるゝや、市に於て繼續施行に決し、現在では芝浦及砂町の兩汚水處分場が加はつた。

大阪市も明治 19 年及 23 年のコレラ流行に下水道計畫の端を發し、27~32 年に舊市街に略式下水道を完成した。本式下水道は明治 45 年~大正 11 年で竣工、全部合流式である。其後も引き続き施工せられたが、處理場としては大正 13 年市岡抽水所の實驗設備を始として、津守及海老江の兩處理場が完成した。

仙臺市下水道は中島銳治工學博士により、明治 32~大正 2 年に竣工した。之本邦技術者による暗渠式下水道の最初である。又始めてモルタル管を使用し、全部合流式である。

名古屋市も明治 41 年~大正 12 年に全市下水道を完成した。合流式である。尙處理場も昭和 3 年以來相次いでなり、米元晋一氏、草間偉、池田篤三郎兩工學博士、石下朝重氏の 4 人により、促進汚泥法を始めて本邦で使用した。以上に廣島市を加へて 5 都市の下水道は、實に本邦斯業の典型をなせるもので、其他の下水道は皆範を之等に採り、其計畫の全部又は一部を踏襲したといふも過言ではない。

續いて函館、岡山、明石、松山、若松(福岡縣)、福島、大分等起工するに至つたが、上水道に比すれば其發達は遅々たるもので、殊に處理場を有せざる單に雨水排除を目的としたものが多い。此外臺北、大連、青島等に

稍々見るべき施設がある。

昭和 16 年 4 月 1 日現在で、内地下水道の數は 62 である。

下水處理設備の不完全に伴ひ、水洗便所に對する汚水淨化裝置即水槽便所は相當の普及を見せ、官公署、學校、會社、病院、工場等を始め個人住宅にも之を備へて居る。

第 3 節 教育研究機關

教育方面は我國では、工學の土木工學科で教へると共に、醫學の衛生學でも重要な一分科として居る。米國の或大學では土木工學より獨立して、建築衛生と合して衛生工學教室を作つて居る所もある。

衛生工學の内容は、最狹義には上下水道のみを含むが、之に屎尿處分塵芥處分を加へる場合もある。更に廣義には上記建築衛生の外、食品牛乳の衛生迄も含める場合がある。

唯内容は工學醫學に跨がり、尙下水の肥料化を考慮する時は農學迄關聯して来るが、其間に判然たる境界をつけ難く、一方を理解するには他方の知識を或程度迄必要とする。尙化學生物學の如き補助の學問を必要とする關係上、研究には相當の困難がある。我國では工學及醫學の大學生専門學校以外に、研究機關としては厚生科學研究所及各大都市の衛生試驗所を擧げる事が出来る。水道協會も其實驗所を充實して、研究方面に活躍せんとして居る。

第 4 節 水道關係法令

上水道に對しては水道條令あり、明治 23 年發布せられ、水道を敷設するものは市町村たる公共團體に限られたが、其後私設團體又は私人にも許可する様改正された。國庫補助は $\frac{1}{4}$ 遠で、工事は認可を必要とする。

下水道法は明治 33 年發布せられ、國庫補助は $\frac{1}{3}$ 遠、地方費補助は $\frac{1}{6}$ 遠認められる。又都市計畫法を適用すれば、建設費の $\frac{1}{6}$ 遠受益者負擔となす事が出来る。併

し本法の適用を受けない小市町村では、補助以外は起債によるの外ないが、之は殆ど不可能である。一方 6 大都市では財源として下水道使用料を徵收する事を得る様になつたが、之は條件附で監督官廳に其徵收を認められたに過ぎない。かゝる實情は下水道施設の依然普及しない 1 原因をなして居る。

認可は何れも内務省國土局と厚生省衛生局との合議による。府縣では土木部課又は衛生課の監督下にある。