

第一章 緒 論

(1) 往時ノ水道及ビ水道ノ發達 古人モ多量ノ清潔ナル水ヲ得ル爲ニ種々ノ努力ヲ拂ツタ。從ツテ斯カル水ノ得易キ所ハ人口ノ中心トナリ、自然ニ水ノ得ラレヌ所ニテハ多クノ勞力、工費ヲ拂ヒテ遠方ヨリ引水セントシタ。當時ノ一人一日當リ水量ハ甚ダ多キノミナラズクノ如キ古キ時代ニ於テモ不淨ナル水中ニ潛在セル危險ハ熟知セラレテ居ツタ。

例ヘバひぼくらち一ツ(Hippocrates)氏ハ紀元前約400年純粹清淨ナル水ノ價値ヲ論ジ、飲ム前不淨ナル水ハ煮沸スルカ又ハ濾過スルヲ宜シト云フテ居ル。

ぷりに一(Pliny, A. D. 70)氏ハ羅馬ノ種々ノ水道ニ就キテ論ジタルガ、此中今日尙飲料水トシテ用ヒラレテ居ルモノモアル。りばびあす(Libavius)氏ハ1595年水ノ重量ハ其飲料水トシテノ適否ニ比例スルト云フ如キ不可思議ナル説ヲ述ベタ。

中世ニ至リテ水ガ鉛管ヲ通リテ給水セラレル時其水ガ時々有毒デアル事ガ發見セラレタ。

上水道ト共ニ計畫セラレタルモノハ灌漑用水デアル。此ノ大ナル工事ノ規模ハ荒廢ノ跡カラ推測スル事ガ出來ル。えぢぶとノもえりす(Moeris)湖ハ紀元前2000年ニ造ラレタ物デ大イサハないの河洪水ノ時其ノ過剰ノ水ヲ受入レ河ガ農作物ヲ灌漑シ得ヌ時ニ其ノ缺乏セル水ヲ供給シテ年々ノ洪水ヲ調整スルニ充分デアルト謂フ。之ト洪水ノ他ノ大ナル貯水池ト共ニないの河ノ流域ニ2000萬人ノ人口ヲ棲息スルヲ得シメタ。併シ今ハ唯其四分之一ヲ支持シ得ルノミデアルト謂フ。今ハ殆ンド沙漠ノ如キモゆーふらち一ツ(Euphrates)及ビぢぐりす(Tigris)河流域ハ昔ハ人口甚ダ稠密ナル地デアツタ。

4000 年前あつしりあ (Assyria) ノ統治者ハ此河ノ氾濫セシ水ヲ貯溜スル巨大ノ人工的湖及ビ灌漑用運河ヲ造リテ不毛ノ平野及ビ谿谷ヲ豊饒ナル花園ト化セシメタ。ちぐりす河ヨリ水ヲ受ケル是等運河ノ一ツハ長さ 640 軒幅 60 米乃至 120 米デ此時代ノ船舶ノ航行ニハ充分ナル深サデアツタ。

印度ニテハ貯水池、灌漑用運河ハ紀元前數百年ニ造ラレタ。人工的湖ハ數百軒ニ互リ其深サモ往々 15 米ニ達シタ。

にゆーめきしこ及ビありぞナニ於テハ有史以前、今ハ絶滅セルガ、或ル民族ハ廣大ナル灌漑用耕作物及ビ耕作地ヲ有シタル證據ガアル。

昔ノかるたご (Carthage) ニ未ダニ大ナル水溜ガアツテ其數 18 デ各長サ約 30 米、幅 6 米、深サ殆ンド 6 米デアル。飲用水ハ古ノかるたごニざつぐはうん (Zaghoun) 山ノ一ノ泉ヨリ供給セラレタ。其水路ハ斷面積 25 軒平方デ長キ距離ノ間、山腹ヲ迂迴シ時々地下ヲ通り海岸ニ近ヅキテ斯カル小ナル水路トハ外觀上鈞合ヒノ取レヌ大イサノ拱ノ上ニ支持セラレル。此ノ古ノ水路ノ 10 乃至 15 軒ハ今モ尙殘存シテ居ル。

せいろん人ノ古ノ不思議ナル記念物ノ中ニ廢殘ノ槽ガアル。之ハ他ニ類例無ク 30 ノ巨大ナル貯水池ト約 700 ノ小ナル槽ハ今モ猶存在シテ其大部分ハ荒廢シテ居ル。

吾人ハ是等ノ耕作物が蒸氣、電氣又ハ爆藥ヲ用ヒズニ完成セラレタルヲ思ヘバ少ナクモ堅固ナル忍耐ヲ以テスレバ如何ナル物モ成功シ得ル自信ヲ有シ得ル。尙更ニ羅馬ニ引水セラレタル水道ヲ顧ミル時ハ古ニ對スル尊敬ハ更ニ大トナルヲ禁ジ得ナイ。

次ノ表ハ羅馬水道ニ關スルふおーべす (Forbes) 氏ノ講義ヨリ拔萃シタモノデアル。

造ラレタル年	延長(軒)
Appia	312B.C. 16.2
Anio Vetus	272 // 63.0

Marcia	145B.C. 90.0
Herculea branch	4.4
Tepula	126 // 19.2
Julia	34 // 22
Virgo	21 // 20.6
Augusta	10A.D. 8.8
Alsietina	10 // 32.3
Claudia	50 // 67.6
Anio Novus	52 // 85.2
Neronian branch	97 // 2.9
Traiana	109~200 // 61.8
Hadriana	117~1585 // 22
Aurelia	162 // 23.5
Severiana	200 // 14.7
Antoniniana branch	215 // 4.4
Sabina—Augusta	130~300 // 22
Alexandrina	226 // 22

上表ハ年代ノ順ニ配列シタルモノデアル。

給水量ハ一日 332,306,600 米がろん (1,262,765 立方米) デ 100 萬ノ人口ノ單位トスレバ一人ニツキ 332 米がろん (1.26 立方米) 以上トナル。

羅馬ノ水路ノ或ルモノハ 6 世紀及ビ 7 世紀ノ戰爭ニテ損害ヲ蒙ツタガ給水ハ 14 世紀迄ハ全然的ニハ中止セラレナカツタ。現時ハ舊水源ノ四ツガ未ダニ其市ニ給水シテ居ル。

此處ニかすてらむニ就キテ述ベル。之ハ羅馬水路ニ沿ヒテ屢發見セラレルモノデふおーべす氏ハ之ヲ濾過場ト稱セルモ少ナクモ近頃ノ意味デハ濾過場ト謂フ事ハ出來ナイ。是等ハ大イサニテモ又室ノ數ニテモ異ナツテ或ルモノハ唯 4 室又或ルモノハ 12 室モアル。最小ノ大イサノモノ一ニ就キテ述ベルト次ノ通り。

水ハ A 室ニ入り床中ノ孔カラ C ニ入り次ニ壁中ノ孔ヲ通りテ D ニ入ル。

其レカラ床中ノ孔ヲ通過シテBニ上ル。此レカラ羅馬ニ到ル。是等ノ室ヲ通ル利益ハ沈澱スル機會ヲ多ク與ヘル事デアアル。

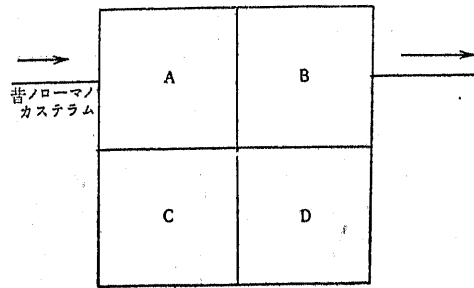
水ノ品質カラ述ベルト昔ノ水ハ今日吾々都市ニ給スルモノノ平均ヨリモ良イト

云フテモ過言デハ無イ、其レハ唧筒ニテ水ヲ押し揚ゲル事ヲ知ラナカツタ爲近クニ河川ガアルモ之ガ低クテ利用スルコトガ出来ナイ時ハ遠クノ清淨ナル上流ノ水源ヲ求メタカラデアアル。

日本ノ水道 徳川家康ガ府ヲ江戸ニ開クヤ貴賤ノ移住者大イニ増加シテ益々用水ガ缺乏スルニ至ツタ。天正18年(紀元2250年)大久保藤五郎忠行、家康ノ命ニテ上水池ヲ檢シテ井ノ頭池水ガ飲用ニ適當セルコトヲ見出シテ具申シ、公之ヲ嘉賞シテ起工シ市民ハ初メテ飲料水ノ恩惠ニ浴スルコトヲ得タ、之ガ後ノ神田上水デアツテ、東京市水道ノ起源デアアルノミデナク、實ニ本邦上水道ノ嚆矢デアアル。

其後玉川上水、青山上水、龜有上水、三田上水、千川上水ガ完成シタ。以上6派ノ水道ノ内、明治初年マデ存在シタモノハ神田、玉川ノ兩上水ノミデアアル、江戸水道ニツイデ水戸、名古屋、鹿兒島、仙臺、高松ニ水道ガ普及シタ。横濱水道ハ明治20年10月竣工シタ、是レ我國ニテ濾過シタル水ヲ鐵管ヲ以テ導水又ハ配水シタル有壓水道ノ起源デアアル。次イデ函館、長崎等ガ歐米式近代水道ヲ構築スルニ至ツタ。

政府ハ明治23年2月12日法律第9號ヲ以テ水道條例ヲ發布シタ、條例第二條ニ「水道ハ市町村其公費ヲ以テスルニアラザレバ之ヲ敷設スルコトヲ得ズ」ト明示シ、公設ヲ原則トシ總テ内務大臣ノ認可及ビ監督ヲ要スルコト、



第1圖

シタ。水道條例ニ基イテ施工シタ最初ノ水道ハ大阪市デアアル。其後各地ニ水道ノ竣工ヲ見ルニ至リ、特ニ明治44年以後ハ水道條例ノ改正ニ依ツテ私設水道會社ノ企業ヲ認メルニ至ツタ結果益々普及セントシテ居ル。

昭和7年4月1日現在内務省衛生局ノ調査ニ依ルト本邦ニ於ケル上水道敷設市町村ノ總數447、大抵ノ都市ハ之ヲ有セザルモノ無ク、漸次町村等ニモ愈々普及發達セントシテ居ル趨勢デアアル。

(2) **水ト疾病** 汚染セル水ハ種々ノ病原トナリ之ヲ飲用セシ多クノ人が死亡シタ實證ハ甚ダ多イ。一例ヲ舉ゲルト1887年ノ秋ししりノめつしな(Messina)市ニ虎列拉傳染病大流行シテ9月10日ヨリ10月25日迄繼續シ、患者ノ數5,000死亡者2,200人ニ及ンダ。一時ハ一日ノ患者數ハ高キハ400ヲ算シ、普通一日70人位デアツタ。從ツテ人口ハ71,000人ヨリ約25,000人ニ減退シタ。政府ハ此原因ヲ不淨ナル飲料水ニ基因スルモノト考ヘタ。此水ガ山地ヲ出タ當初ハ清淨ナル水デアツタガ、之ガ覆蓋ノナイ水路ニテ市迄流レ來テ途中めつしなノ洗濯女ノ爲ニ水ノ一部ハ水路ヲ曲ゲテ近クノ洗濯用水溜ニ注グ。洗濯ニ使用シタ後、水ハ元ノ水路ニ戻リ市迄流レル。更ニ水ガ汚レル原因ハ配水管ノ幹線ガ粘藥ヲ施サヌ土管デアツテ其接手モ不完全デアリ、シカモ近クノ粘藥ヲ施サヌ土管中ニ下水ガ流レテ居ツタ爲デアアル。此下水管ハ配水幹線ノ上ニ來リ又ハ平行シテ居ヅト謂フ。

茲ニ於テ政府ハ本陸ニ給水船ヲ送り之ニ清潔ナル水ヲ載セ給水シタタメ虎列拉ノ患者ハ迅速ニ減少シ一日70人デアツタモノガ5人ニ減少シタ。恰モ魔術ノ如クニ見エタト謂フ。シカモ配水方法ヲ改善シ開渠ハ近頃ノ水管ニ換ヘタ爲ニ虎列拉ハ全滅シタト稱セラレル。

此めつしなニ於テ洗濯女ノ爲、虎列拉病ガ流行シタ事カラ聯想スルハ、伊太利ノきゆーねおニ於テ1884年大ニ傳染病流行シ全患者3,344人ニ及ンダガ其原因ハ前述ト同様デアツテ病毒ヲ有スル麻ヲ水道ノ水ト連絡セル小河ニテ洗ツタ事ニ基因スルコトデアアル。

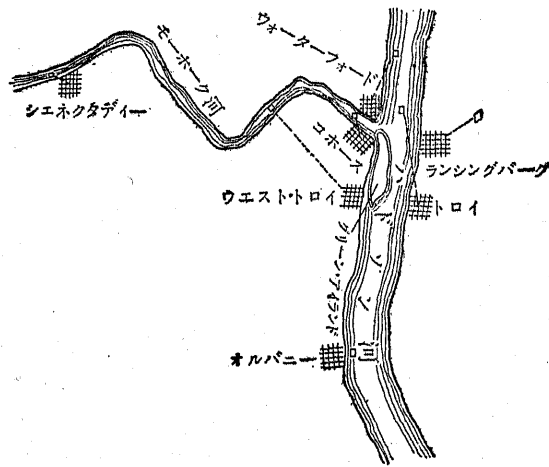
1890年乃至91年ノ夏ト冬トノ間ニはどそん河ノ上流ノ流域ニ窒扶斯熱病ガ流行シタ。も一ぼく河トはどそん河トノ合流點又ハ其ノ近クニ多クノ都市ガアル。是等人口ノ中心ハ下水ヲ此川ニ放流シ、らんしんぐばーぐヲ除ク他ノ都市ハ唧筒ヲ以テ此河ヨリ直接全部又ハ大部分ノ水道用水ヲ引用シタ。留意スベキハうおーたーふおーどトとろいトハも一ぼく河合流點ヨリ上流ノはどそん河水ヲ取り入レらんしんぐばーぐハ東部山岳ヨリノ水ニテ給水セラレぐりーんあいらんどハ井水及ビ砂層中ノ集水埋渠カラ給水セラレ其他ハも一ぼく又ハも一ぼく・はどそん河水ニテ給水セラレタル事デアアル。

第2圖ノ小四角形ハ取入口ノ位置ヲ示スモノトスル。1891年4月しえねくたでいーニ於ケル調査ニ依ルト窒扶斯ハ1890年7月ニ著シク増加シ、丁度今

終熄シ、此間約300人ノ患者ヲ生シ醫師ハ之ヲ充分ニ報告セズ、特徴ノ疑ハシキ異様ノ熱病者ハ甚ダ多數ニ及ビ、報告セラレタ者ハ70人ノ死亡者デアツタト謂フ。

しえねくたでいーハ甚ダ古イ市デ其當時20,000ノ人口ヲ有シ其下水ハも一ぼく河ニ其儘流入シタ。

窒扶斯熱病ハこぼーす市ニ1890年10月ノ末ニ始マリ翌年3月中旬終熄シタ。其間ニ約1,000人ノ患者ヲ發生シ病ノ性質ハ急激ニアラズシテ死亡者モ亦甚ダ少數デアツタ。



第2圖

しえねくたでいーカラこぼーす迄……27軒
 こぼーすカラうえすと・とろい迄……4.8
 うえすと・とろいカラおるばに一迄……9.6

こぼーすハも一ぼく河ヨリ全部給水セラレ其下水モ之ニ注グ。水ヲ煮沸シテ飲用スル事が大イニ奨励セラレ之ニ從ヒタル家ニハ患者ハ發生セナカツタト謂フ。こぼーすノ一部ハ大協和めりやす工場ノ所有ニシテ數百ノ雇人ノ爲ニ建テラレタル家屋ハ充分修理セラレ水管類ハ其市中最良デアアルガ、臺所ノ流シ及ビ排水管ノミマデニ行届イテ居ツテ水便所ハ無ク、唯各人ノ家ハ後庭ニ個人ノ便所代用ノ地下坑ヲ設ケタルノミデアアル。此地方ニハ窒扶斯熱病ハ猛烈ヲ極メタ。うおーたーふおーどトらんしんぐばーぐハ夫々人口5,400及ビ10,000人デアツテ橋梁ヲ以テこぼーす市ト連絡セラレテ居ルガ一人ノ患者モ無ク一ハも一ぼく河合流點上流ノはどそん河ヨリ他ハ山岳ヨリ水ヲ取り入レテ居ル。

うえすと・とろいハはどそん河畔ニ位スルモ其水ハこぼーすヨリ上流ノも一ぼく河ヨリ取り入レ人口ハ13,000人デアツタ。窒扶斯ハ11月ノ末ニ始マリ12月15日ノ患者數ハ5,000人ニシテ此中42人ハも一ぼく河水ヲ使用シ他ハ井水ヲ用ヒタ。12月20日ハも一ぼく河水ヲ使用スル事ヲ禁ジぐりーんあいらんど村ノ井水ノ一部ヲ取ル設備ヲ施シタ。之カラ一週間ノ後、週刊報告ニ依レバ患者15人ニテ次ノ週刊報告ニ依レバ唯一人デアツタト謂フ。斯クシテぐりーんあいらんどノ水ヲ一ヶ月使用シ翌年正月ノ中旬ニモ一ぼく河水ヲ再ビ使用シタガ患者ノ増加ハ甚ダ僅少デアツタ。全患者數ハ100ヲ超過シ其病ノ性質ハ穩カニシテ死者ハ唯10人デアツタト謂フ。

とろいハうえすと・とろいノ眞向ヒニ位シ人口當時65,000人ニシテ其水ハ一部山岳ノ後方ノ湖水ヨリ一部ハも一ぼく河合流點ノ上流ノはどそん河ヨリ取り入レタ。其年ノ患者數甚ダ少ナク、シカモ此大部分ハしえねくたでいー及ビうえすと・とろいカラ輸入セラレタ者デアアル。とろいハ日々ハどそん河ニ30,400立方米ノ下水ヲ放流シツツアリト謂フ。

とろいノ下流9.6軒ノ所ニおるばに一市ガアル。人口100,000ニテ當時市ノ前面ノ埠頭ヨリ取水シ上流ノはどそん及ビも一ぼく河ノ下水ガ之ニ向ヒテ

流入セシノミナラズ浮標ノ運動ニ依ルト昇潮及ビ南風ノ時ニ下水吐口ヨリ市自身ノ下水ガ逆流スル事ヲ知ツタ。おるばに一市ニ1890年12月末ニ窒扶斯熱病發生シ、其病ノ性質ハ穩カニシテ1891年1月、2月、3月ノ間ニ於ケル死者62人デアツタ。

患者數ハ411人デアツタト謂フ。斯クノ如クおるばに一市ハ1890年ト91年トノ冬ニ激烈ナル流行病ニ侵サレ市ノ小部分ハ内地水源ヨリ重力ニ依リテ水ヲ取り此部分ニハ患者少ナク3月末ニハ唯18人デアツタト謂フ。おるばに一市ニテ其後はどそん河ニ洪水起リ濾過池ハ水中ニ没セシタメ原水ノママ使用シ窒扶斯熱病ガ流行シタ。即チ1913年3月26, 27, 28日ニ河水ハ急速ニ非常ニ増水シ4月10日窒扶斯熱病ニ襲ハレ16日頂上ニ達シ又急速ニ減少シ全患者180人ヲ生ジタ。濾過池ガ河水ニテ没スルヤ住民ハ飲料水ヲ煮沸スルニ勉メ、患者發生前山上ノ貯水池ノ水ヲ鹽化カルシゆ一むヲ以テ消毒スル設備ヲ施セシモ最初數日ノ傳染病ヲ防グ事能ハザリシタメニ病毒諸所ニ傳播スルニ至ツタ。

勉メテ飲料水ヲ煮沸スレバ此流行病ハ避ケ得ラレシナランモ公衆ガ之ニ冷淡ナルノミナラズ又醫師ガ患者ヲ報告スル事遅キ事ガ大ナル原因トナツタモノデアラウ。此例ニ依ツテ濾過池ガ如何ニ上流ノ下水汚染ノ危険ヲ防止セルカヲ知ルニ足ル。

次ニ水デ濾過セヌ時及ビ濾過セシ時トノ死亡率ノ關係ヲ示スタメおるばに一市及ビとろい市ノ例ヲ擧ゲル。

第1表 おるばに一市 (濾過前及ビ後)

人口100,000ニ對スル平均1年率	1894—98	1900—04	差	減少率 百分率
窒扶斯熱病	104	26	78	75
下痢病	125	53	72	57
五歳以下小兒	606	309	297	49
全死亡者	2,246	1,868	378	17

第2表 とろい (同時期、濾過セズ)

人口100,000ニ對スル平均1年率	1894—98	1900—04	差	減少率 百分率
窒扶斯熱病	57	57	0	0
下痢病	116	102	14	12
五歳以下小兒	531	435	96	18
全死亡者	2,157	2,028	129	6

家庭用井水ヲ上水道ニ變化シタタメニ窒扶斯熱病死亡率ノ減退ヲ次ノ表ニテ示サン。

1867年ヨリ76年迄ニ上水道ヲ施設セシまつさちゆーせつ市ノ人口100,000ニ對スル窒扶斯死亡率ノ變化

第3表

市 名	平均一年 1859—68	水道敷設 ノ年代	一年平均 1878—89	平均ノ 百分率
ふおーる・リばー	77.8	1874	63.2	81
すぶりんぐふいーるど	96.7	1875	52.9	55
たうんとん	61.2	1876	50.2	82
のーさんぶとん	109.8	1871	40.4	37
リ	90.6	1871	38.7	43
にゆーべつどふおーど	77.7	1869	38.0	49
にゆーとん	65.7	1876	36.5	56
ま る で ん	80.4	1870	35.4	44
ふいつちぶるぐ	105.9	1872	31.6	30
うおばーん	82.9	1873	29.5	36
そまーびる	42.8	1867	29.5	69
ちえるしー	59.7	1867	28.9	48
うおるさむ	81.2	1873	24.2	30
平 均	79.4		38.3	

第 4 表

本邦主要都市人口 100,000 ニツキテノ窒扶斯熱病死亡數

(上水協議会上水道統計及ビ報告参照)

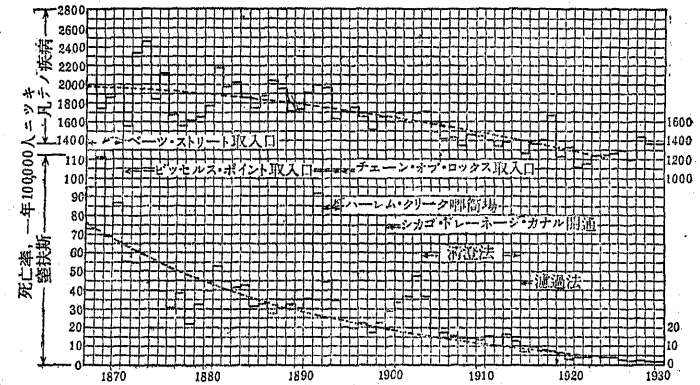
年	市名	東京	京都	大阪	横濱	神戸	名古屋
昭和 1 年		20.8	29.4	18.8	17.0	21.6	33.4
〃 2 年		17.3	24.1	17.2	20.8	23.0	27.5
〃 3 年		17.7	29.5	20.0	12.0	21.4	22.2
〃 4 年		15.0	22.0	16.1	14.3	18.5	25.4
〃 5 年		19.3	13.5	20.0	20.8	26.0	17.3

第 5 表*

亞米利加合衆國ニ於ケル人口 100,000 ニツキテノ死亡率

市名	1933	1932	1931	1926— 1930	1921— 1925	1916— 1920	1911— 1915	1906— 1910
ぼすとん	0.2	0.5	0.9	1.2	2.2	2.5	9.0	16.0
おるばにー	0.8	0.8	2.3	1.8	5.6	8.0	18.6	17.4
にゆーよーく	0.9	0.8	1.1	1.3	2.6	3.2	8.0	13.5
ぼるていもあー	0.4	0.6	3.1	3.2	4.0	11.8	23.7	35.1
しかご	0.3	0.4	0.4	0.6	1.4	2.4	8.2	15.8
こらんばす	0.7	1.7	2.4	2.1	3.5	7.1	15.8	40.0
るいすびる	1.9	2.9	2.6	3.7	4.9	9.7	19.7	52.7
おまは	0.5	1.4	1.8	1.3	3.3	5.7	14.9	40.7
でんばー	2.7	0.7	3.4	2.6	5.1	5.8	12.0	37.5

* Jour. of the Am. W. W. Assoc; July, 1934, p. 940~944 参照



第 3 圖 1867 年カラ 1930 年マデノ米國せんとゝるいすニ於ケル凡テノ疾病及ビ窒扶斯熱病ノ死亡率

ペツてんこふあー氏ノ説ニ依ルト多クノ例ヲ見ルニ傳染病ハ善良ノ水ノミニテハ全滅セナイ即チ下水道施設ト相俟ツテ初メテ全滅シ得ルモノト謂フ。併シ傳染病ハ單ニ水ノミニ依ツテ傳播スルモノデナクテ、牛乳、野菜、洗濯物、衣類、器具等カラモ傳染スルカラ上下水道ガ完成スルトモ全ク撲滅スルコトハ出來ナイガ著シク危険ノ程度ヲ減少シ得ルコトハ明白デアル。