

摘錄

土木

上水道の現況と吾人の希望 (醫學博士遠山椿吉氏所論)

我が邦中央給水式上水道の創始以來茲に三十有餘年此間源水の選擇、構造の形式は幾何革新せるや、導水淨水の作業及其水源監督能く進歩の學術を應用せるや、設計給水上の事務安全危険の虞なきや等を討究し、且つ將來に對する吾人の希望を述べんとす。

上水道の形式及裝置 本邦水道は明治十八年横濱市の水道開始以來漸く増加し、現に内地(殖民地を除く)に於て條例により設置せる分(既設の未開始中設計中を除く)大正六年に七十五ヶ所を算す。而して以上水道の源水は地表水四十八ヶ所湧水十二ヶ所地表水と湧水の混用十二ヶ所にして、亦給水量上よりは地表水供給量百一萬二千噸地下水は一萬八千噸なり。即ち地表水は場所よりせば八〇%を占め給水量よりせば九八%を占む。仍て各地水道一百に近き内より有力なる大都市にして、且つ水道開始古きもの三十個所を以て全國上水道の代表と見做し、其數表を製したるもの次の如し。

地名	水源種類	水道使用戸數	堀井河水使用戸數	水道使用割合
東京	河川	七三二,一〇九	七〇,一〇〇	七〇%
京都	湖	一,〇〇〇,〇〇〇	一,〇〇〇,〇〇〇	一〇〇%
大阪	河川	一,〇〇〇,〇〇〇	一,〇〇〇,〇〇〇	一〇〇%

地名	水源種類	水道使用戸數	堀井河水使用戸數	水道使用割合
堺	河川	八七,〇〇〇	四〇,〇〇〇	四六%
横濱	河川	四〇〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	二五%
神戸	堰	四七〇,〇〇〇	一〇〇,〇〇〇	二一%
長崎	堰	一七〇,〇〇〇	五〇,〇〇〇	二九%
佐賀	堰	九七,〇〇〇	三〇,〇〇〇	三〇%
甲府	河川	八五,〇〇〇	一八,〇〇〇	二一%
青森	河川	五六,〇〇〇	一〇,〇〇〇	一八%
秋田	河川	四九,〇〇〇	一〇,〇〇〇	二〇%
岡山	河川	一五二,〇〇〇	三〇,〇〇〇	一九%
廣島	河川	七〇,〇〇〇	一五,〇〇〇	二一%
下關	堰	八八,〇〇〇	三〇,〇〇〇	三四%
小倉	同	一,五〇〇	四〇,〇〇〇	二六%
門司	同	五,〇〇〇	七九,〇〇〇	一六%
函館	河川	一七,〇〇〇	四〇,〇〇〇	二四%
基隆	堰	七,〇〇〇	一〇	一%
淡水	河川	二,〇〇〇	一六	〇%
彰化	河川	四〇,〇〇〇	一六	〇%
臺北	河川	三三,〇〇〇	六三六	一九%
打狗	河川	八,〇〇〇	三,七九	四七%
京城	河川	一,九七,〇〇〇	三,七九	一九%
仁川	河川	二,二二,〇〇〇	三,七九	一六%

摘錄

四四三

編 集

地方名	水種種類	水道使用戸數	井河水使用戸數	水道使用割合
平壤	川	三九四	七、三〇	三、三
釜山	堰	四四四	六、五三	四、五
本浦	堰	一一三	二、三三	三、一
大連	地下水	八、九三	五、二表	三、六
旅順	地下水	一、五五	一、二表	〇、八
滿鐵	地下水	三、〇〇	五、八〇	三、〇

備考 滿鐵とは瓦房店、遼陽、錦州、公主嶺、長春、安東の六ヶ所を
總括したる鐵道附屬地なり

上表によれば地方別三十個所に於て其戸數百三十六萬二千七百三十二戸の内水道使用戸數八十萬四千八百七十三戸、堀井河水使用戸數五十五萬七千八百五十九戸なるを以て水道使用割合は六六、四〇%となるべく、之れ本邦上水道使用割合と見做し得ん、殊に堀井河水使用の水道使用より多き地方十個所を算し、全數の三分の一を占む、亦水源の種類は湧泉及地下水の四個所堰止水の九ヶ所湖水一ヶ所河水十七ヶ所にし、亦地表地下水の區別は眞の地下水は臺灣淡水の一ヶ所に過ぎず。亦水道の形式は湧泉自然の儘一ヶ所(未濾過)一ヶ所河床の地層を利用し濾過するもの一ヶ所河側の地層を利用し濾過するもの三ヶ所器械濾過一ヶ所人工砂床二十三ヶ所なり。更に個人給水と中央給水の割合及中央給水中の各種水の割合を求め之と獨逸の給水表との對照表を掲げんとす。

獨逸との差違 を比較せんに我と彼とは戸數の意義甚だ協はず且年代相一致せざるも中央給水普及程度の大勢比較上には遺憾なき資料とし、亦水道地方數も彼の二百九十五ヶ所の多きと私の三十個所は比較統計として不滿なるも暫らく之れを採用せば、(一)水道地方數の彼の三百九十五ヶ所(一九〇三年)に對し私の六十一ヶ所(大正四年)の大差あり。(二)

日本帝國給水表

地方數 三〇		戸數(大正四年調査)一、三三、七三三		個人給水(井、川使用) 三、六〇	
% 數	戸數	給水		中央	
		堰止水	地表水	泉、地下水	濾過
七、三	七、三	二、一	一、六	一、三	〇、五

四四四

獨逸帝國給水表

地方數 二五		人口(一九〇三年) 一、〇七、七三〇		個人給水(井及雨溝に依る)	
% 口	給水	中央		個人給水	
		堰止水	地表水	泉、地下水	濾過
〇、八	〇、八	一、三	一、一	三、〇	三、〇

給水普及の割合を検するに彼の中央給水の恩澤に漏るゝもの(個人給水)百分の四、一九、私の三三、三、六〇の大差ありて、我が地方民の三分の一尚井河水に満足するなり。(二)中央給水の水源は彼は地下水(泉及地下水)百分中七〇、二六なるに我は一、三七の大懸隔あり、即ち彼は大半地下水を採用するに我は殆んど之れを探らず、以上の三事實は顯著なる差異にして、殊に注目すべきは第三項なり。而して其原因(イ)彼は地下水を以て利ありとし我は地表水を以て利ありとする固有の事情あるによるか、(ロ)亦彼我地質地勢等の餘儀なきによるかを見んに、彼獨逸の水道も初より地下水を採用せるにあらず、元は籠を英に採り地表水濾過式によりしも、一八九〇年秋漢堡市に於ける虎病の大流行は其主因、地表水飲料が動機せることを知るに及んで委員を設け研究の結果一、八九四年一月虎列刺危險時に於ける砂濾表面水の清淨に關する法律を發布し、更に一、八九八年七月同法を常時に適用する法律と爲したる以後、國內漸く地表水を改め地下水を採るもの増加したるなり、何れも虎病流行以來の經驗と研究の結果地

下水を利と爲したるが如し。然り獨逸は水道開始以來約五十年間苦心經營當初の地表水を改めて漸次地下水を採用したるもの、之れ本邦と相違する所以なり。然るに我は地下水の採用未だ興らず、地表水の危険感知の念深からず、地表水の保安難の経験多からず、一面地下水の研究完からざる、之れ獨逸が今を距る二十餘年前地表水に飽足らずして地下水の研究に腐心したる時代と均しきがゆゑに、我の地表水を以て利なりとする特種事情あらんや。

地表水と地下水の性質を論せんに地表水は(一)温度四季變化す、(二)化學的成分の含有量に變化あり、(三)清澄性を保ち難く各種の原因よりして濁濁せらる、(四)動物性の廢棄物混入し分解の中途にある危険成分を含有す、(五)動植物に伴ひ多数の細菌を混入す、(六)動物の排泄物混入し危険なる傳染病原を含む虞ある等種々の不利あるが他方又地表水は(一)日光に曝露し大氣に接觸し有機物を酸化分解し清淨ならしむ、(二)魚類昆蟲等の棲息の爲め却つて不淨を減することあり、(三)流通の爲めに分解沈澱し所謂自淨作業行はるゝ、特異の利點をも有するなり。

地下水は一般の性質として地表湧出の徑路に新汚染の原因なく、即ち酌み上に安全ならば絶對に汚染せず、唯缺點とするは地質に關する無機鹽の含量多く硬度隨つて高きことあり、或は部分により鐵の含有ありて往々之が矯正法を要す。故に二者共優劣長短ありと言はざるを得ず。然れども地表水は衛生上の危懼多く之を回避するに煩勞多きに反し、地下水は衛生上の要求を充たすに便にして不安の虞少し。以上は單に理論上の斷定なるも事實地表水が如何に危懼多く且つ回避に困難なるかを次の事例に徴せんとす。

新 報

地表水の不安及工業との關係を敘するに主なる事例を

舉ぐれば、(一)東京市の水道は嘗て源水たる玉川上水と合流する狭山助水なるものありて、之が村落を通ずるにより民家の汚水河流に灌ぎたるま、遂に玉川上水に入り水質を不良ならしめたるを以て、此の汚水を玉川上水の河底下を潛行し他に導去するの大工事を起し、延長二千二百二十間工費六萬四千二百餘圓を投じ明治四十二年二月完成し以て此汚染の害を除き得たり。(二)大正四年新潟市開催第十一回上水協議會は河川を利用せる水道にありては其水源附近に於て鑛業の振興に伴ひ殊に水質汚染の虞なきにあらざるにより之が豫防に適當なる取締規則を規定せられんことを望む亦「水道水源保護規則を發布せられんことを望む」の二項を決議し内務大臣に建議したるが、之れ人事の進歩と表面水道の危懼の度とは相併行し、爲めに事故百出紛議蜂起の結果水源清淨保持の必要及困難の事實を感知したるによるものにして、其建議の理由の要旨として「水道水源は常に水量を豊富にし、且つ最も清潔を要するは勿論なり。故に取水場及上流共に苟も水量を涸渇し、水質を汚染し、又有害たらしむるは絶對に禁止するを要す。殊に地勢上山間の溪流等の流水多量ならざるものを引用するものは僅少の流水の採取些少の不潔物の流下も忽ち水質に大變化を與ふ。然るに近來各種殖産興業の發展に伴ひ、源水流域にありて鑛業水力電氣業を營み、或は家畜の放飼田畑開墾を爲し、或は田圃灌漑等の爲め、流水を堰止め、取水唧筒を据付け、或は山林を濫伐する等の實況多し、之等事業及行爲は源水に大關係を及ぼすも何等の制裁を加ふべきものなく、徒に放任しあるは水道經營上多大の支障を來すにより相當取締の必要を認む」と述べ。又事故例として(一)鑛

山事業に關しては(イ)横濱市水道水源地道志川上流沿岸に於て伊藤某の銅鑛試掘につき市と同人との訴訟、(ロ)甲府水道の取水地荒川上流に於ける水晶及重石礫採掘の爲め河水汚染、(ハ)東京市水道水源地の鑛物試掘は水質汚濁の虞あるにより不許可の詮議を望む答申、(ニ)東京市水道水源地多摩川に於ける砂金採取は支障あるにつき不許可申請、(ホ)東京市水道水源地丹波川多摩川筋流域砂金採取を川口某の申請に對し不許可處分を與へたる農商務大臣を被告とし不當處分取消請求の行政訴訟に於て、被告を補助せん爲め東京市が從參加したること等を挙げ、又(ニ)鑛業以外の各種事業に關しては、(イ)横濱市上水道水源地道志川に水力取入所及發電所を設けんとする大倉某外十七名、岡田某外二名、富士瓦紡績會社、渡邊某外六名の四者其他の水力電氣事業は水質を汚濁するものにつき不許可其筋へ開陳、(ロ)堺市上水道水源大和川の夏季、水量枯渴の源因は上流田圃の灌漑及取水唧筒据付によること、(ハ)東京市水道水源地上流に於て古屋某外二名より丹波川水力電氣事業出願は水質汚濁の虞あるを以て不許可答申、(ニ)函館區上水源地國有保安林内の牛馬放牧の取締困難なること、(ホ)青森市水道の河水利用は水源涵養上聚水面積六千二十八町歩除の官私有地を保安林に編入の必要あること、(イ)秋田市水道貯水池約二十町上流の部落二別に於ける日常の汚水を河水に流入し源水を汚染し及び一朝傳染病等起りたる時きの豫防方法を如何にすべきやを挙げ、其筋の研究を求めたり。

右の如くなるを以て今後人事の進歩工業の發展は益々水道源水を不安ならしめ、之等に對し相當の取締法を設けるとするも、無限に生ずる汚染源を絶對に杜絶するは不可能なるべ

きのみならず、水道本位よりせば之を汚染する他工業は害惡なるべきも、社會全般より均等不偏に見れば水道事業獨り社會を利するにあらざるを以て、社會的公平の研究によれば工業を妨げず、水道も亦危害を受けざる地下水の研究こそ豈に一法ならずんばあらず。

地下水の研究 衛生上地下水の有利なるは疑なし、唯各地地下水の貧富及經濟上の成效如何等吾邦地下水の研究不充分なるを遺憾とす。記者曰く著者は此に於て田尻法學博士の地下水利用論に於ける鑿井水道の長短及宮入醫學博士の衛生學上に於ける地下水の有望なる所論を擧て前二氏は地下水有利論者たるを指摘し、又神保工學博士の飲用水の供給上に於ける地下水利用の研究慈惠諭及田川大吉郎氏の東京市地下水考上に於ける所論は地下水の有利に着眼したるを挙げ、更に地下水の反對論者として宮川東京市助役の東京市上水道擴張事業報告中の東京市地下水道に就てなる所論は東京市水道の水源として地下水の不適當なる極論なりと斷じ、亦片岡工學士の現代都市之研究上に於ける所論は地下水道を讚美せざる一人なりと爲し、尙同氏の所論の地下水は地表水に比し鑛物質多く有害なりと斷論せるは誤れりと反駁せらる。即ち地下水の研究につき學者實際家協力すべしと提唱せん。

水道研究機關 (一)中央機關を設けて全國既設水道の監督改善及未設水道の衛生的經濟的指導の爲め研究すべく、即ち(イ)水源の採擇は河川沼湖の地表水に満足すべきや、地下水殊に涌泉の探險又は深鑿井の適否得失等を詳査するを急務とすべく、(ロ)水質清淨法に於ては砂濾過法の種々なる研究又自然濾過法と急速濾過法との得失利害、清澄薬の種類及其使用の可否、其他水質矯正の特異方法等、(ハ)特種清淨法例

令オゾン殺菌法装置を水道に採用の適否、尠くも傳染病流行時に之を利用するの研究は値あらん。即ちシーメンス及ハルスケ商店の装置につきフリーリヒ及エルワイン、イツチエン

ーヘンニヒ等の研究により今や同装置は雰圍氣中の酸素より多量のオゾンを製出し、以て水中細菌を殺滅する力強くチブス、コレラ菌の如き確に殺滅し得べく證明せられ、更に之を實際に應用し、ルードルフスタット、デサウ、マグデブルグ、ベルンブルク、ブレイメン、コットブス、ステツチン、デットモルト等の諸市水道に於て効力確認せらる。之を我水道に顧みる要なきか、(二)殺菌装置に限らず凡て水道に關する新規の問題又新装置新器械等に對する試験研究の如きも各市銘々爲すが如きは國家より見れば不經濟なるのみならず、地方經濟に於いて其購買亦は研究を許さざるを如何せん、(ホ)給水装置及給水法の研究即ち貯水池濾池導水管終末装置の外附屬装置及加壓法計量法等の工業上及經濟上の研究改善除害、例令ば土類鹽沈着より來る導管の被害下等生物の發生増殖より來る導管の壅塞水質地質より來る導管の被害の如き、(ハ)監督試験の勵行及實行、(ト)制度の研究即ち都市衛生上の至大問題たる上水道の普及方法の如き、測器標準等一の如き、其他必要の研究は國家として研究を遂ぐべき問題ならずや。(二)地方機關としては夫れ一都市一地方に於て水道を布設せんとするが如きは同地方百年に亘る大問題なるを以て水深の選擇につき遺憾なき調査を要するは論なきも、尙(イ)不斷終始水質の監視及試験を爲し適當の方法を講ずるを要す、(ロ)各地固有の研究例令ば濾砂の選擇水質による機械的濾過法の得失沈澱藥使用の適否、地方的化學的特質等の研究は經濟上及衛生上に齎らすの利益大なり、(ハ)地方的流行病に對する

監視及試験の如きは何れも地方的に研究すべき問題ならずや。

(三)水道所有者協議會 の如きは現に所有者の協議により上水協議會なるものもあるも、國家に於て其存存を認め之を助盛し啓導し、以て相當の物質的供給を與ふるを至當と信す。制度上の希望 (一)給水普及策を講ずるを急務とせず、即ち水道の既成後の普及遅々として全般に亘りては平均六六%に過ぎず、甚だしきは一六% (京都市) に及ばざるあり、亦東京市の如き開始後二十ヶ年に垂んとするも、尙全市民の五七%に上らざるの實況なり。況んや上水道の既設大正六年に於て全國水道開始個所殖民地を併せても一百に及ばず、之を獨逸の十餘年前 (一九〇三年) 既に三百個所を算するに比し、更に水道所有地方中個人給水は我の三三%に上り彼の僅に四%なるを見んか、我が水道の普及遅々たるをトし得ん。茲に於て水道普及策を講ずる必要あり、其方法如何、曰く(一)上水飲料の強制を爲すこと、即ち市町村は水道經濟を特別と爲さず無料給水の法を設くること、有料制水道開始したる(公設)市町村に於ては飲食物其他必要の營養品に給水を強制するを得る法を設くること、有料制なる既設水道にして給水全市町村の半數以上に及びたるとき殘餘の人民に給水を強制し得る法を設くること之れなり。(二)水道行政官署の擴張なるが、由來我國の衛生に關する中央及地方の行政機關は極めて微小にして、社會の進歩に伴はざるなり。即ち現下の機關たる内務の一小部分に於て國家衛生の主要部に於て、而も逐次増設し以て普及を振振すべき上水道の政務を處理するには餘りに規模弱小なり。仍て近き將來に中央衛生機關の大擴張を爲し、上水下水に關する政務を總括したる一局部を設けんことを望

ひ。(大正六年九月十月十一月土木建築工學第四一號(第四三號))(長崎)

編 錄

機 械

水車の病理的研究に就て (田澤昌孝氏所論)

四四八

病理的研究と申すとは何んだが水車を人間化した様な次第であります。水車なる原動機も恰も人間の如く矢張種々の機能を備へて働を爲して居るのであります。から時には病氣に罹り、其機能を害し甚しきに至つては其れを破壊する事があります。而して此病氣なるものは之を發見するには相當の手段を取らなければならぬ。云はゞ人間の病理を研究するに唯一の手段は解剖にあるが如く水車機能の不調を發見研究するには同じく病氣に罹りたる水車の解剖にある事で御座います。

水車程使用後短日月に病氣に罹る機械は少い様に思ひます。汽罐の如き其使用する水の性質の如何により案外短日月に變調を來し使用に堪へざる様になる例は澤山御座いますけれども、汽機の如きは餘りに病氣に罹る事がなく可なり永い壽命を保つ様であります。然るに此水車に於ては自分の經驗に依れば其病氣に罹り易い事は餘り他に類がない様に思ひます。

私は概略左記の順序を以て話を進めようと思ひます。

- 一 水車の病氣に罹る徑路
- 一 病氣に罹りたる水車の診察
- 一 病氣の種類と其發生の根源
- 一 水車に於て最も病氣に罹易き部分
- 一 急性の病氣發生と其原因

一 罹病の結果能率減耗の實例

今水力電氣會社で水車を購入し之れを其發電所に運搬し、直ちに据付に取掛る。發電所に於て凡ての工事は皆非常の急ぎて其工事を進ましめる爲め機械を据付ける地形工事が濟むと直ぐ據其上に水車の組立を始めに掛かゝる、然る處之が設計者とか製造家の側から見れば組立の際に詳細に各部を點檢して其組合せの間隙とか其具合を取調べ置くが至當でありますけれども、又急ぎ仕事の爲の直ぐ様組立を始め極めて短時日に其仕事を終つて出來上るや否や直ぐ様通水して運轉を始めるのであります。其所で運轉を開始し差して悪い所がなくば直ぐ負荷試験に掛り都合好く行つた所では全力負荷試験を爲し、待ち兼ねて臨場せられ居る監督官廳の檢査官の試験に應ずるのであります。之れが無事濟むと直ぐ其場所で官廳の假認可證を下渡して貰ひ翌日より營業に掛かると云ふ順序であります。之れも技術一點張りで行けば此全力試験を終了せば其局部を分解して内部の状態を詳細に調査し、其調査報告を作り缺點の無きを見定めて永時の運轉に掛かるが至當であります。併し之れは營利會社の例として先づ不可能事である手数掛る事を爲す會社は先づ無いと云ふて宜敷いのであります。

水車を運轉する河川の状態其期節の如何により一定致しま