

附記前記汚砂洗淨器ハ人夫二人ニテ十時間ニ三坪乃至五坪ヲ洗淨ス使用水量ハ十時間ニ四千〇五十石

左記場合ニ於テハ急速濾過法ヲ利益トス給水地附近ニアル水源ハ濁水ニテ緩速濾過法ニテハ清淨ナラシムル能ハス更ニ十里以上ニ水源ヲ選定セサルヲ得サル場合ニハ其工費ノ比較左ノ如シ一金四十三萬二千圓

延長十里間ノ内徑十四吋送水管代及伏設費線路工費等一式 但緩速濾過法ニヨル爲メ増費

急速濾過法増工費金五萬三千八百三十六圓八十五錢ヲ引キ

殘金三十七萬八千六百三十三圓十五錢

此利子年五分ニテ

金一萬八千九百〇八圓十五錢八厘

ハ濾水費増額金一萬二千三百九十三圓三十七錢二厘ヲ支辨シ得ヘシ(完)

工學博士 西 田 精

井上君ノ有益ナル且ツ趣味アル講演ヲ本會誌ニヨリ閲讀シ得タルハ余モ亦タ深ク謝スル處ナリ殊ニ同君ハ京都市水道布設ノ計畫アルニ際シ同市技師長トシテ之レニ從事セラレ遂ニ日本ニ於ケル最初ノ急速濾過機ヲ吾人ニ紹介セラル、ニ至レリ隨テ同君ハ之ニ關スル研究モ最モ深カルヘシ余ハ此機會ヲ利用シ聊カ余ノ疑問ヲ質シ併セテ余カ歐米留學中最近ニ於ケル水ノ

清淨法ニ關シ見聞セシ事項等ヲ記シテ同君ノ講演ニ蛇足ヲ加ヘントス

井上君ノ講演ハ主トシテ亞米利加式急速濾過機(余カ茲ニ特ニ亞米利加式急速濾過機ト云フハ亞米利加ニ於テ發明セラレ同國ニ於テ專ラ用キラレ尙ホ後他國ニモ傳播セルモノヲ意味ス)及殺菌法ニツキ論セラレタリ而シテ同君ノ講演セラレタルカ如ク近來米國ニ於テコノ急速濾過式ヲ採用スル處ハ多クハ漂白粉ヲ以テ殺菌ス即チ此式ニヨリ主トシテ水ノ物理學的性質及化學的性質ノ一部ヲ改良シ殺菌學的性質ノ改良ハ專ラ漂白粉殺菌法ニ委セリ之レ素ヨリ理論上最良ノ方法ナルヘシサレトモ現今日本内地ノ京都朝鮮ノ龍山滿洲ノ營口其他ニ於ケルカ如クコノ式ニヨリテ殺菌學的性質ヲモ併セ改良セントスルニハ果シテ緩速濾過法ニ勝ルヤ否ヤカ余ノ疑問トスル所ナリ

急速濾過法ニヨル濾過作用ハ緩速濾過法ニヨルモノト稍其趣ヲ異ニス後者ニ於テハ講演者ノ説明ノ如ク一ト度ヒ濾砂面上ニ所謂 *Schmitz decke* 或ハ *Filter haut* ト稱スル粘膜様汚泥層ヲ生スレハ初メテ濾過效力表ハレ粘膜カ剝脫浮揚セサル間ハ安全ニシテ只時日(水質ニヨリ數週若シクハ數ケ月)ヲ經ルニ隨ヒ其皮膜厚クナリ其濾過能力ヲ減退シ濾過池ヲ掃除セサルヘカラサルニ至ル而シテ急速濾過機ニアリテハ余ハ偶々殺菌學者ノ實驗ノ結果ヲ聞クニ硫酸礬土ノ作用ニヨリ生シタル粘膜ハ砂層ノ清淨後僅ニ數分或ハ十數分ニシテ生スレトモ此粘膜タルヤ緩速濾過池ノ汚泥層ノ如ク確實ナルモノニアラスシテ濾過速度ノ強大ナルカ爲メニ常ニ裂隙ヲ生シツ、アルモ水酸化あるみに、一むノ沈澱物カ絶エス沈降シ來リ其裂目ヲ補修スルヲ以テ僅カニ殺菌入濾層ヲ通過スルヲ防キツ、アルナリト云フ故ニ假令一ト度ヒ濾過機カ充分濾過效力ヲ表ハスニ至ルモ以後硫酸礬土ノ注入ヲ停止スレハ龜裂ヲ補修スルモノナキ故再ヒ濾過效力ハ消失スヘシ之レ緩速濾過池ノ濾過作用ト異ナル處ナリ故ニ若シ果シテ此ノ如キ作用ニヨリテ濾過セラレモノナラ

ハ龜裂ヲ生シテ未タ之レカ補修ヲ終ラサル内ニ通過セル水アラハ之レ決シテ完全ニ濾過セラレタルモノニアラサルヘシ故ニ假令注入スル藥品(硫酸礬土)ノ分量及濾過機ノ取扱方ニツキ最モ周密ナル注意ヲ用フルモ尙ホ濾水ノ細菌検査ノ成績ハ常ニ一樣ナラサルヘシ例ヘハ同時ニ甲乙兩濾過池ヲ濾過セシ水ヲ各別ニ検査スレハ其ノ成績互ニ甚シキ差異アルコトアルハ免レサルニハアラサルカ京都水道細菌學の試驗報告(自明治四十五年三月至同年三月)ヲ見ルニ幾分此傾向(一立方糎ニツキ)〇乃至二七〇ケ、〇乃至一九四ケ、〇乃至二一五ケ等ノ場合アリ)アルニハアラサルカ龍山水道ニ於ケル細菌検査成績ノ平均ヲ見ルニ頗ル良好ナレトモ之レ只平均數ナルヲ以テ余ハ未タ前掲ノ如キ各機検査ノ結果ニ果シテ差異アルヤ否ヤヲ知ラサルヲ以テ之レニ對シテ批評ヲ試ムルコト能ハサルナリ(第十一回上水協議會ニ朝鮮總督府ノ龍山仁川ニ於ケル兩種濾過法水質試驗報告ノ終ニ於テ細菌の濾過效率ニ至リテハ兩者大差ナシトアリ尙結論ニ於テ機械濾過法ハ土地狹隘ナル大都市ニ於テ化學的含有物ノ少ナキ工業用水ヲ求ムルニハ最モ適スヘク普通濾過法ハ地方ノ地域廣大ナル都市ニ於テ衛生上細菌ノ除去ヲ主眼トシ經費ノ負擔ヲ少ナクシ一般的飲用給水トシテハ最モ適セルモノト謂フヘク云々)

米國ニ於テ急速濾過式ト漂白粉殺菌法トヲ併用スルハ單ニ硫酸礬土ヲ節約シ得ルカ爲メノミナラスシテ之レヲ併用セサレハ急速濾過機ノミニテハ假令硫酸礬土ヲ多量ニ使用スルモ充分ナル好果ヲ得サルカ爲メニハアラサルカサレトモ以上ノ理由ヲ以テ直チニカ、ル水ニ緩速濾過法ヲ適用スルモ必シモ細菌學のニ清淨トナシ得ルトモ限ラサルヘシ只細菌學の汚染ノ程度ニヨリテハ急速濾過機ニテ充分ノ好成绩ヲ得サルモ緩速濾過法ニテ満足ナル結果ヲ得ラル、モノアリト言フニ過キサランカ

英國ニ於テハ英國式急速濾過機數種アリテ Bolton 市ニ於ケル Bell 式及 Nather and Pratt 式(濾過能

力一日ニツキ前式四、八〇〇、〇〇〇英がろん後式二、五〇〇、〇〇〇英がろん) Sheffield 市ノ Mather and Pathe 式濾過能力一日ニツキ二、九四〇、〇〇〇英がろんノ如キハ何レモ其源水ハ遠ク人家ヲ隔タル山間ノ溪谷ニ貯水セル水ニシテ微菌學的性質ハ左程悪シカラサレト植物性色素ヲ有スルヲ以テ透明ナラス故ニ主トシテ源水ノ物理學的性質ヲ改良スルカ主要ノ目的ナルヘシ此兩種ハ日本ニ於テモ三四ノ工業會社ニ於テ工業用水ヲ清淨スル爲メ用ヒラレツ、アリ Tunbridge Well 市 Giff 市等ノ Candy 式ヲ使用セルハ其源水井水ニシテ主トシテ鐵分ヲ除去スルニアリ英國 Reading 市ノ Candy-de-chlor 式ハ其源水河水ニシテ以前ハ Polaris ノ濾過池ヲ使用セシモ取水所ノ上流ニ下水ヲ放流スル爲メ汚染セラレ此濾池ニテ満足ナル成績ヲ得ラレザル爲メ近來此式ヲ併用セリ此機ハ急速濾過法ト殺菌法トヲ兼ネタルモノナリ漂白粉殺菌法ノ部參照其他 Turn-over 式ハ浴場用水ヲ清淨スルニ使用セラレ其他歐洲大陸ニテハ埃國ノとりえすと市(同市ノ水源ハ岩層ノ罅隙ヨリ湧水シ降雨ノ際汚濁ス)獨國ノぼーぜん市(源水ハ特殊ノ場合ノ外ハ井水ニシテ除鐵ヲ主要目的トス)ノ Jewell 式ノ外ヘとるぐらーど市ノ Howatson 式(源水ハ河水ニシテ此急速濾過機トモぞん殺菌法トヲ併用ス)及 Nürnberg, Hannover 等ニ使用スル除鐵用急速濾過機等ナリ以上舉ケタル内とりえすと市ヲ除キ他ハ殺菌法ヲ併用スルカ然ラサレハ其主要目的微菌學的性質ヲ改良スルモノニアラサルカ如シ

次ニ緩速濾過式ヲ使用セル水道ニハ米國ニ於テハ殺菌法ヲ併用セル所ナキニシモアラサレトモ多クハ然ラス歐洲ニ於テハ傳染病流行其他特殊ノ場合ノ外ハ之ヲ併用セル所極テ稀ナリ彼ノ獨逸國あるとな市ノ水道ノ如キ其水源池ニ Elbe 河ノ下流ニ沿ヘル Blankensee ニアリテ其上流七哩餘ノ處ニハはんぶるぐ市ノ大部及あるとな市ノ一部ノ下水ヲ何等ノ處分法ヲモ施行セスシテ放流シツ、アルニモカ、ハラス同市濾水ノ成績極メテ良好ニシテ今日迄此方法ヲ持續シツ、アル

處ヲ見ルモ緩速濾過法ノ效力大ナルヲ知り得ラルヘシ今試ニ明治四十二年ヨリ明治四十三年ニ至ル(1910/1911)細菌検査ノ統計ヲ見ルニ源水ニハ六月最少ニシテ平均毎立方糎ニツキ一四五六八ケ、十月ハ最多ニシテ一三二五六〇ケナルニ濾水口ニ於テハ最少ニケ最大三五ケ平均一〇ケノ好結果ヲ得ツ、アリ

サレトモ源水ノ濁度強クシテ緩速濾過池濾過效力持續期間極メテ短カク屢々濾池ノ掃除ヲナササルヘカラサル場合或ハ源水カ有機物ヨリ生スル色素ヲ含有スル場合或ハ地形ノ關係上廣大ナル面積ヲ得ラレサル場合等ニハ緩速濾過法ヲ適用スルハ最モ不經濟ナルヤ論ヲ待タスカ、ル場合ニハ一般ニ急速濾過機カ有利ナレトモ亦タ種々ノ不利不便モ伴フヘシ即チ

- (一) 設備費高キコト(場所ニヨリテハ)
- (二) 操業費ニ於テ藥品掃除用ノ動力ヲ要スルコト
- (三) 水質ノ變化ニ應シテ藥品ヲ加減セサルヘカラサルコト
- (四) 操業ニ知識ヲ要スルコト等

而シテ急速濾過機ニ匹敵シ歐洲及佛國殖民地ニ於テ多ク使用セラル、方式ハ Puelch-Charval system ナルヘシ獨逸國まぐてぶるぐ市水道(一日ノ濾過能力四五〇〇立方米突)ノ源水 Elbe 河水、白耳義國 Antwerp 市水道(二五〇〇〇立方米突)ノ Nethe 河水ノ如キハ共ニ其水質極テ惡シク從來まぐてぶるぐ市ニテハ緩速濾過法あんとうえるぶ市ニテハ Anderson 式淨水法ヲ施行セルモ満足ナル結果ヲ得ルコト能ハサルカ爲メニ遂ニ此方式ニ改メ成功セリコノ方法ハ佛國ニ於テ創造セラレ現今ニ於テハ前記二市ノ外巴里市及近郊水道合計二十餘萬立方米突) Nant (三四〇〇〇立方米突)其他

テ其前二種ノ濾池ニ於テハ主トシテ水ノ物理學的及化學的性質ヲ改良シ最後ノ濾池ニテ微菌學的性質ヲ改良スルニアリ故ニ此ノ如ク數回ニ處理セラル、ヲ以テ第一ノ濾池ニテ逃ル、浮遊固形物モ第二ノ濾池ニテ捕ヘラルヘク隨テ源水ハ期節ニヨリ水質ニ變化アルモ其最後ノ濾水ハ常ニ一樣ナル水質ヲ得ラル、コト第二圖表ニ示サル、カ如シ又各種ノ濾池ハ其職務ヲ分擔スルヲ以テ各池カ過分ニ負擔セラル、コトナク隨テ濾池ノ掃除度數ハ著シク減スルコトヲ得ルト云フ此ノ種ノ濾池ト共ニちぞん殺菌法 (St. Mam, Paris 水道ノ最終濾池ノ濾過速度ハ約一日ニ付キ十九呎)或ハ紫外光線殺菌法(ゐるゑるゑる)水道ヲ施行セラル、所アリ

濾砂ノ洗滌法ハ粗濾池ニテハ源水ヲ池底ヨリ逆ニ上昇セシメ同時ニ壓搾空氣ヲ用キテ砂利層ヲ攪拌シテ泥土ヲ洗ヒ流スヲ以テ方法極メテ簡ナルノミナラス一濾池掃除中ハ上下ノ他ノ濾池ハ迂廻水路ニヨリ直接連絡セラル、ヲ以テ他ノ濾池ノ濾過作用ヲ支障セス其他ノ濾池ノ掃除ハ緩速濾過法ニ於ケルト同様ナリ

故ニ此ノ方式ハ急速濾過機ニ比スレハ

(一) 藥品ヲ使用セサルコト

(二) 濾水ノ性質常ニ一樣ニシテ殊ニ細菌學的性質ノ勝レルコト

(三) 粗濾池ノ掃除法極メテ簡ニシテ其他ノ濾池ニ於テハ掃除度數少キコト

(四) 操業ニ多クノ知識及注意ヲ要セサルコト

等ノ利アレトモ亦

(一) 面積ヲ多ク要スルコト

(二) 工費高キコト

(三) 水頭ヲ多ク要スルコト

等ノ不利アリ只々濾池若シクハ淨水池ヲ二層乃至三層ニ排置スレハ面積ヲ縮少スルコトヲ得ヘク又傾斜地ヲ選ヘハ工費ノ節約ヲ得ヘシ之ヲ要スルニ緩速濾過式急速濾過式ビツムしやばゝる式何レモ得失アルヲ以テ何レカ最良ノ方法トモ言ヒ難ク只選定セル源水ノ水質淨水場ノ地形其他地方ノ情況ニ應シテ決スヘキナリ現今迄日本ニ於テ緩速濾過式ノ専ラ行ハルハ淨水場ヲ設置スヘキ地ハ多クハ市ノ中心ヨリ隔ルヲ以テ地價低廉ニシテ最モ經濟的ニ設備シ得且ツ満足ナル水ヲ得ラルカ爲メナルヘシサレトモ今後水源池ニ於テ人口ノ增加下水道ノ完成或ハ水上交通機關ノ發達勞働賃銀ノ騰貴等種々變遷アルニ隨テ在來ノ法ヲ以テ満足ナル結果ヲ得ラレサルノ時期來ラサルトモ保シ難キコト論ナシ漂白粉殺菌法ハ今日迄ハ主トシテ米國ニ於テノミ一般的ニ水ノ清淨法トシテ行ル獨逸國エッセン地方ニテ試驗的ニ使用セラレシモ忽チ廢セラレ巴里ニ於テハおぞん殺菌法設備セラレサル前夏期不足水量ヲ補足スル爲メ一時 Seine 河水ヲ漂白粉ニテ殺菌シ之ヲ湧水ニ混シテ給水セリ即チ歐洲大陸ニ於テハ主トシテ一時的救濟法トシテ使用セラル只白耳義國あんとウネるぶ市ニテハ少量使用シツアルモ尙ホ市民ヨリ苦情アリト云フ

英國ニ於テハ Reading 市ニ使用スル *Candy de-chlor* 型ノ壓力式及 *South West Suburban Co., Egham* 水道ノ重力式共ニ急速濾過法ニ漂白粉殺菌法ヲ併用シ且ツ殺菌後殘餘ノ鹽素ヲ除去スル爲メ木炭層ニテ濾過スルヲ以テ鹽素ノ臭味ハ除去シ得ルモ木炭ノ臭味ヲ生シ市民ヨリ此ノ苦情ヲ聞ク事往々アリト云フ

其方法ノ得失ニ關シテハ井上君ノ既ニ説明セラレタルカ如シ殊ニ其最大缺點ハ此ノ藥品ヲ以テ處理セル水ニ鹽素ノ臭味ヲ殘スコトナリ只漂白粉ノ分量少キ時ハ之ヲ感知シ得サルモカハル程度ノ分量ニテハ充分ノ殺菌作用ハ行ハレサル場合アリ又溫度低キ時ハ之ヲ感セストモ溫度昇レ

ハ明カニ之ヲ感スル場合アリ余ハ紐育市ニ在住セル際往々水栓ヲ開キテ此ノ臭氣ヲ感スルコトアリシモ市ノ技師ニ問ヘハ市民ヨリカ、ル苦情ヲ受ケタルコトナシト言ヘリ紐育ばるちも一、其他北米國ノ數市ニ於テ中流以上ノ市民ハ水道水ノ飲用ヲ欲セス別ニ瓶詰湧水ヲ購入使用スルカ如キ所ニテハ水道ノ水質ニ關シ多ク注意セサルニハアラサルカ(紐育市ニ於テモ同市ノ水道ニ濾過設備ノ必要ヲ認メ大正二年ニ已ニ設計成リシモ遂ニ施行セラル、ニ至ラザリキ)

凡テ人カ水中ノ鹽素ノ臭味ヲ感知シ得ル最少量ハ水ノ溫度人ノ知覺ニヨリ異ナレト W. H. D'hoop R. F. Mac. Dowell 兩氏カ漂白粉ヲ水道ニ使用スル三十四市ニ照會シテ之レヲ調査セシニ中ニハ百萬英がろんニ對シ有效鹽素六封度迄ハ感セサル人モアレトモ普通ハ三封度カ極度ナルカ如シ故ニ漂白粉中ノ有效鹽素ヲ三割トスレハ漂白粉十封度迄ハ苦情ナク使用シ得ル理ナリ New Yorkノ Francis F. Longley 氏ハ目下漂白粉若クハ液體鹽素ヲ使用スル市ニ照會ヲ發セシニ一、一〇ヶ所ノ水道(其總計一日ノ處理水量二、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇米がろん)ヨリ回答ヲ得タリシカ其内漂白粉ヲ使用セル個所ハ八割ニシテ其餘ノ二割ハ液體鹽素ヲ使用ス而シテ其各水道ニテ使用スル漂白粉ノ最大量ノ平均ハ百萬米がろんニツキ十七封度(約百萬英がろんニ付キ二十封度)ニテ各水道ノ平均分量ノ平均數ハ十一封度(約百萬英がろんニ付キ十三封度)而シテ其等水道ノ内四割ノ個所ニテハ漂白粉ノ臭味ニ付キ市民ヨリ苦情アリ其臭味ヲ感知セサル極度量ハ市ニヨリ大ニ異ナレトモ平均百萬英がろんニ付キ十七封度ナリト云フ又漂白粉ノ有效鹽素割合ハ平均三割三分ナリト即チ有效鹽素ハ約百萬英がろんニ對シ五、六封度ニ相當ス次ニ液體鹽素ニ關シ其缺點ヲ舉クレハ

(一) 液體鹽素ハ漂白粉ノ有效鹽素ニ比スレハ水トノ親和力大ナルヲ以テ殺菌力大ナルカ故ニ比較的少量ニテ足ルモ尙水質ニヨリテハ水百萬英がろんニ對シ三乃至四封度ノ液體鹽素ヲ要スル場合少カラサルヘシ(Dowell 氏ハ米國ノ Potomac 河水ヲ濾過セスシテ液體鹽素ヲ

使用スルニハ百萬英がろんニ對シ四二封度ヲ要スト云ヘリカ、ル場合ニハ前ニ述ヘタルカ如ク臭味ヲ感スルニ至ルヘシ(St. Catharines, Ontario)ニテハ平素ハ百萬英がろんニ付キ一六五封度ヲ使用スレトモ水源タル湖水カ暴風ノ爲メニ濁レル場合ニハ百萬英がろんニ付キ三封度ヲ要スト)

(二) 液體鹽素ノ容器ナル鋼鐵筒内ノ壓力ハ華氏三十二度ニテ每平方吋ニ五十四封度ナレトモ華氏八十五度ニ達スレハ每平方吋ニ付キ百二十五封度ニ變ス隨テ之ヲ使用スル際温度ノ變化ニ伴ヒ使用量ヲ調制スルコト極メテ困難ナリ

(三) 鹽素瓦斯ハ金屬等ノ器具ニ觸ルレハ之ヲ腐蝕スル故特ニ之ニ作用セラレサル器具ヲ使用セサルヘカラス

(四) 此ノ瓦斯ハ人體ニ害アルヲ以テ其取扱ニ最モ注意ヲ要ス

其得點ヲ舉クレハ

(一) 漂白粉殺菌法ニ比スレハ一層設備簡ニシテ面積ヲ要スルコト極メテ少ナク

(二) 濾水ニ惡臭味ヲ與フル場合少ナキコト

(三) 不純物ノ殘渣ヲ生スルコト少ナク

(四) 有效鹽素ノ殺菌能力ノ減退スルコトナキコト等ナリ

おぞん殺菌法ニ付テハ得失其他ニ關シテハ已ニ井上君ノ説明セラレタレハ茲ニハ唯余カ歐洲大陸ニアリシ際明治四十三年——大正元年(視察セシ處及其後ニ得タル書類ニヨリテ二三ヲ記シテ參考ニ資セントス現今世界ノ最大おぞん殺菌裝置ハ巴里ノ St. Mand 淨水場ニ於ケル裝置ナラン(第一圖)同所ニテハまるん河水ヲ用ヒ Fuech-charval 式トおぞん殺菌法トヲ併用シ日々九萬乃至十二萬立方米突ヲ殺菌ス余カ大正元年同淨水場視察ノ際其半ハ落成シ運轉ヲ開始セル所ナリキ同所お

1274

匈國へるまんすたつと三、六〇〇立方米
佛國にいます(二ヶ所三八、〇〇〇立方米突)

しやいとる(六、〇〇〇立方米突)

グイゆ、ふらんしゅ(もなこ、もんとん其他地中海岸ノ數市ニ給水スル水道二六、〇〇〇立方米突)
ろりあん(一〇、〇〇〇立方米突)

こんびえーん(六、〇〇〇立方米突)其他二十餘ヶ所

其他るめにあ國(四、〇〇〇立方米突以上ノモノ三ヶ所)ぶらぢる、西班牙國等ニモ用キラル

あぞん製作ニ要スル電力量ハ其方式設備ノ規模ノ大小等ニヨリテ異ナレトモ普通一立方めーと
るノ空氣ヨリ一乃至六ぐらむのあぞんヲ製スルニあぞん一ぐらむニ對シ一〇——二五わつと時ヲ
要ス最近巴里さんもいる淨水場ニテハこんせんとれーしゅん三(一立方米突ノ空氣ヨリ生セルあ
ぞんノ量ヲぐらむニテ表ハシタル數)のあぞん空氣一立方米突ヲ作ルニ三〇わつと時ヲ要スト云
フ而シテ一立方米突ノ水ヲ殺菌スルニ要スルあぞんノ量ハ其水質、殺菌裝置ノ方式等ニヨリ異ナ
ルヲ以テ概論スルコト難ケレトモ約〇六五ぐらむ乃至三ぐらむヲ要スルカ如シ(巴里さんもいる
ニテハ三ぐらむ、露國べとろぐらーどニテハ最大二、八七最小一、七ぐらむ平均一、九九ぐらむヲ要シ
匈牙利國へるまんすたつとニテハ平均一、三ぐらむヲ要スト)故ニ今假リニあぞんこんせんとれー
しゅん二、のあぞん空氣一立方米突ヲ得ルニ三〇わつと時ヲ要シ且ツ一立方米突ノ水ヲ殺菌スル
ニ二ぐらむのあぞんヲ要ストスレハ所要電力量ハ三〇わつと時ナルヘシ今左ニ數ヶ所ノ實驗ノ
結果或ハ實施後ノ統計ヲ記スレハ

地名	ホ一立方米突ヲ殺菌スルニ要スル電力量(ワット時)	摘要
Chartres	65.	あぶらはびサ一カニ一式 實驗ノ結果
Nice	125.	" 實施後ノ統計
Petrograd	42.	" "
Ginnikin	275.	" "
Florence	41.5	" "
St. Maur, Paris	30.	" "

上記ノ如キハ源水ニ充分ノ水頭ヲ有スルヲ以テ動力トシテハ殺菌ノ目的以外ニハ要セサレトモ他ノ市ハ多クハ地形ノ關係及殺菌塔ノ構造上揚水セサルヘカラサルヲ以テ之レニ要スル動力ハさんも一立立方米突ニ對シ八〇ワット時ふろれんすニテハ六三、五ワット時ヲ要ス即チ水一立立方米突ヲ處理スルニ要スル總電力ハふろれんすニテハ一〇五、ワット時巴里さんも一立立方米突ニ對シ一〇ワット時トナル(余カ視察セシ時偶々め一タニ表ハル、數字ヨリ算出シ見タルニさんも一立立方米突ニ對シテハちぞん製作ニ對シテ水一立立方米突ニ付キ三〇—三四、ワット時ノ割けむに、つニテハ總電力一六—一二四、ワット時、ふろれんすニテハ二五〇、ワット時ナリキ)

紫外光線殺菌法ニ關シテハ現今實用ニ供セラル、モノハ Nogie 式ト Recklinghausen 式トノ二種ニシテ(其他 Billion Daquerre 式等アレトモ未タ之レニ關スル成績ヲ聞カス)何レモ石英ニテ製作セル水

銀燈ヲ用フ兩者ノ相違ノ點ハ前者ハ燈ヲ殺菌セントスル水中ニ埋没裝置スルモ後者ハ然ラサルナリ何レモ其利害得失アリ今之ヲ記スルニ先チ此ノ光線ノ主要性質ニ付述ヘンニ

(A) 凡ソ紫外光線ニテ水ヲ殺菌スルニハ水ノ各分子ヲシテ此ノ光線ニ晒サシムルニアリ故ニ

水カ着色セル場合若クハ混濁セル場合等ニハ其效力極メテ薄弱ニシテカ、ル場合ニハ水

ヲ薄層トシテ燈ニ接近セシメ此ノ光線ニ晒サ、ルヘカラス故ニ牛乳ヲ此光線ニテ殺菌ス

ルカ如キハ只ナシ得ルト云フニ止マリ經濟的ニ適用スルコトハ困難ナルヘシ同一ノ理由

ニヨリ下水ヲ此ノ方法ニテ殺菌スルコトハ極メテ困難ナルヲ以テコレアルヲ聞カス(米國

Oklahoma, Okla. 及 Santa Monica, Calif. 等ニ於テ實行スル殺菌法或ハ英國 Guildford ニテ實驗セ

シ下水殺菌法ハ紫外光線トハ何等ノ關係ナキヲ以テ茲ニ之ヲ論セス)

(B) 水銀燈カ熱セラル、時ハ石英まんとするカ此ノ光線ヲ吸收ス

(C) 温度高ケレハ此光線ノ發生量増加ス

今兩式ヲ比較スレハ Nogier 式ハ

(一) 水カ光線ニ最モ能ク接近スルヲ以テ (4) 要件ニ適合シ且ツ

水銀燈カ水ノ爲ニ冷却サル、ヲ以テ (B) 要件ニ適合スルヲ以テ Recklinghausen 式ニ勝レトモ

(二) 要件ニ對シ後式ニ利アリ且ツ前式ニテハ

(三) 水銀燈ノ熱ノ爲メニ炭酸石灰其他ノ鹽類カ石英まんとする面上ニ沈澱シ之レヲ不透明ナラ

(四) シムルヲ以テカ、ル場合ニハ (4) 要件ニ反ス Recklinghausen 式ハ此ノ缺點ナシ

Nogier 式ハ巴里市ノ實驗ニ供セルモノニハ稍々大ナルモノアレトモ實地使用セララル、モノハ家

庭、病院、旅館ニ供スルカ如キ小型普通一時間四百乃至五百リーとする最大一〇〇〇リーとするヲ殺菌

シ得ルモノノモノニ過キス Recklinghausen 式ハ大小何レモ使用セラレ横濱衛生試験所ニテ購入セ

シハ一時間六〇〇リとる(一日ニ一四四立方米突)ヲ殺菌シ得ルモノナリト云フ(第十四第十五圖)大正元年余カ佛國ニ在リシ頃已ニ一町村ノ水道ニ此方式ヲ用ヒシモノ Maromme les Rouen, (500 cm^3/day — 600 cm^3/day) Isle sur-Sorgue (Vaucluse) (100 cm^3/day) ノ一ヶ所ナリシカ其後 St. Malo (14,00 cm^3/day) Luneville (7,500 cm^3/day) Amien (17,000 cm^3/day) 等ニ於テ使用シ尙ホ Niagara Falls (U.S.A.) (60,000 cm^3/day) ニテハ昨年秋落成ノ豫定ナリシカ未タ其結果ヲ聞カス Maromme les Rouen 及 Isle sur-Sorgue ニ設備セラレシハ何レモ (500 cm^3/day) (第九圖參照)ノ殺菌能力ヲ有スル機一臺若クハ二臺ヲ供フ第九圖ハ其斷面第十圖ハ其外面ヲ示セリ水銀燈ハ第十一圖ノ如キ形ヲナシ之レヲ第十二圖ノ ABC 三面石英ニテ作レル函ニ入レ水ハ矢ノ方向ニ流ル、ヲ以テ此ノ機ヲ通過スル間ニ三度光線ニ近ク晒サレ充分殺菌セラル、ナリないあがらふ。けるすノ殺菌工場ニハ第十三圖ノ如ク幅二呎深三呎長二十六呎ノ水路ヲ五ヶ作り各水路ニ七ヶノ水銀燈ヲ裝置シ其内二十五燈ニテ日々六萬立方米突ヲ殺菌スル設計ナリ若シ電氣ニ故障アリテ電流來ラサレハ殺菌セラレサル水カ通過スルヲ以テ之レカ淨水池ニ流入スルヲ防ク裝置アリ即チ第九圖 a ナル直立セル棒ハ b ナル磁鐵ニ電流通シ磁力ニヨリテ引キ付ケラレ圖面ノ位置ニアレトモ電流止マレハ b ハ磁力ヲ失ヒ a ハ倒ルヘシ而シテ a ハ圖ノ位置ニアル時ハ其下部ニ於テ圓筒ノ底ノ瓣ヲ支ヘツ、アレトモ倒ルレハ瓣ハ開キテ水ハ下ノ下水管ニ落下スヘシ

又水銀燈ノ效力持續時間ニ關シ余ハ Recklinghausen 氏ニ聞キシニ三千時間持續スルモ安全ヲ期スル爲メ千時間トスト依テ余ハ Maromme les Rouen 水道ヲ視察セル際同處從來ノ記録ヲ調ヘシニ中ニハ二千時間以上繼續セシモノモアレトモ亦僅カニ五百四十六時間ニテ取換ヘタルモノモアリキ Isle sur-Sorgue ニテハ余カ視察セシ時ハ運轉開始後間モナカリシヲ以テ其成績ヲ知ルコト能ハサリキ尙ホ電流ハ通スルモ燈ノ效力減退スル時期アルヲ以テ之レヲ檢スル爲メニ O 點第九圖ニ

小溝アリテ之レニ感光紙ヲ挿入シ八秒乃至十二秒其光線ニ曝シテ感光ノ度ニヨリテ之レヲ判定スルナリ

紫外光線殺菌法ノ得點ハ

- (一) 之レニ使用スル電壓ハ低壓ニシテ直流トシ普通一〇ぼると乃至二二〇ぼるとヲ使用ス
おぞん殺菌法ノ高壓交流(第二號三百三十頁參照)ヲ使用セサルヘカラサルニ比スレハ其設備調整取扱極メテ簡ニシテ電氣ニ關スル知識ヲ有スル監督者ヲ要セス
- (二) 設備極メテ簡ナルヲ以テ所要面積工費共ニ少ナシ(但シ漂白粉若クハ液體鹽素殺菌法ニ比スレハ何レヨリモ大ナリ)
- (三) 一立方米突ノ水ヲ殺菌スルニ要スル電力ハ水質及設備ノ大小ニヨリテ異ナレトモ第九圖若クハ第十三圖ノ型ナラハ八—三六わつと時ヲ要ス(横濱衛生試驗所ノ實驗報告ニテハ第十五圖型ニシテ六八八わつと時ヲ要セリト云フ(第九回上水協議錄報告第三百五十三頁參照))故ニ單ニ殺菌スルノミナラハ電氣消費量ハおぞんと大差ナキモ後者ハ設備ノ關係上尙ホ他ニ電力ヲ要スルコト已ニ述ヘタルカ如シ
- (四) 紫外光線殺菌法ニテハ水ニ何等ノ化學的變化ヲ起サスおぞん殺菌法ニテハ有害ノ NO_2 ヲ生スト云フサレトモ特ニ願慮スヘキ程多量ニ發生セス
- (五) おぞん殺菌法ニテハ殺菌場ヨリ出テタル水ニハおぞん含有スルヲ以テ充分通氣法 aeration ヲ行ヒテ之ヲ發散セシメサレハ水ニおぞんノ臭氣ヲ與ヘ且ツ鐵管ヲ酸化セシム紫外光線ニテハ此ノ缺點ナシ

紫外光線殺菌法ノ缺點ハ

行セサルヘカラス (Maromme les Rozen) ノ水源ハ湧水ナレトモ尙浮遊物ヲ除去スル爲メ砂濾過池ニテ一日十米突ノ速度ニテ濾過ス Isle sur-Sorgne モ亦水源ハ湧水ナレトモ取水所ニ至ル間小河トナリテ流レ中途ニ下水ノ爲メ汚染セラレタルヲ以テ豫備清淨法トシテ Puch-chaval 式ヲ用ン Niagara-falls ニテハ同所河水ニ硫酸礬土ノ藥物沈澱法ヲ施行スル設計ナリ)

(二) 石英水銀燈カ破損シ易ク且ツ目下其製作ハ Westing house Cooper Hewitt, Paris and London, Quarzlampen Gesellschaft, Hanau ニ過キサルヲ以テ價格廉ナラスシテ取換ニ不便ナリ

(三) 水銀燈ノ效力持續時間不確實ナリ

以上四種ノ殺菌法ハ各自利害得失アレトモ要スルニ漂白粉ハ一時的ノ清淨法トシテ最も適シ液體鹽素殺菌法ハ同法第二ノ缺點タル温度ノ變化ニ應シテ容器ヨリ引キ出ス分量ヲ調制スルニ充分信頼シ得ル設備ヲナシ得テ且ツ液體鹽素ノ一定量即チ水百萬英ガろンニ對シ三封度(百萬分ノ〇三)以内ヲ使用シテ常ニ充分ナル殺菌效力アル水ニ使用スレハ最も經濟的ナリ

おぞん及紫外光線殺菌法ハ電力價格極メテ低廉ナル處或ハ岩層ノ罅隙ヨリ湧出スル水或ハ淺キ井水等ニテ物理學的或ハ化學的性質ハ缺クル處ナキモ病原菌其他ノ細菌ヲ多量ニ含有スル水ニ適用シ最も有效ナリ而シテおぞんと紫外光線トノ比較ハ主トシテ後者ノ第二ノ缺點ヲ除去スルコトヲ得ハ後者カ遙カニ有利ナレトモ現今ニ於テハ場所毎ニ兩式ヲ比較考究セサレハ優劣ヲ判シ難カルヘシ

尙更ニ清淨法全般ニ渡リテ概論スレハ各方式ハカクノ如ク利害得失アリテ緩速急速何レノ濾過法モ必シモ危險ニモ不經濟ニモアラサルヘク殺菌法ト雖モ經濟的ニ實行スルニハ細菌ヲ全滅セシムルコト能ハサルヲ以テ必シモ安全ナラス只其水質地方ノ情況如何ニヨリテ何レカ其地ノ最良清淨法タルヤ決セラルヘシ

尙ホ終リニ中桐君ノ貯水池水苔ニ關スル質問ニ對シテ一言センニ藻類ノ障害ハ單ニ掃除ノ際ニ手數ヲ要スルノミナラス濾過效力持續期間ヲ短縮セシムルコトナキカ素ヨリ此ノ藻類カ濾池ニ沈下シテ汚泥層ノ働ヲ助クルヲ以テ幾分濾過效力ヲ増加スレトモ遂ニ發生セル瓦斯ノ爲メ浮揚シ汚泥層ヲ破損スルコトナキカカ、ル場合ニハ藻類ナキ場合ヨリモ濾池掃除ハ頻繁ニ行ハサルヘカラサルヘシ而シテ此ノ驅除法ニ關シテハ余ハ青味泥ナル水苔ハ學術上如何ナル種類ナリヤ知ラスト雖モ米國ニテ普通貯水池ニ發生スル藻類ノ驅除及豫防法トシテ硫酸銅百萬分ノ〇・五ヲ用ヒテ有効ナルカ如シ而シテ硫酸銅ハ元來人體ニ有毒ナレトモカ、ル稀薄ノ分量ハ何等影響ナシト云フ

又 Baltimore 市水道ニテハ漂泊粉殺菌法ヲ行ヒシニ同時ニ藻類ヲモ驅除シ得タリト云フ又藻類ノ繁殖盛ナル爲メ水ニ不快ノ臭味ヲ與フルコトアリ Reading, Pa. 及紐育市新水道貯水池等ニテハ此ノ不快ノ臭味及水中ニ含有スル炭酸瓦斯ノ如キ鐵管ニ有害ナル瓦斯ヲ除去スル爲メ貯水池ノ出口ニ於テ噴水トナシ或ハ水ヲ空中ニ噴射シテ水煙 (spray) トナシ充分ニ通氣法 (aeration) ヲ施行スル設備アリ(完)

工學博士 佐野藤次郎

本會誌第二號ニ於テ井上君ノ有益ナル講演ヲ拜見シ斯道ノ爲メ利スル所多キヲ感謝スルト同時ニ其内ノ一節ニ就キ意見ヲ陳ヘ討議欄ヲ塞カントス

右講演ニ於テ井上君ハ米國式濾過法モ英國式ニ比シ原理ニ於テ何等差違ナキコトヲ認メラレタ