

テ、而シテ終ニ消ユ。

電流ニ因ル健康傷害ノ動物試験

安原氏ノ「モルモット」及「ビ家兔」ニ於ケル試験成績ヲ總括スレバ

- (イ) 瞬時ノ觸電ナルトキハ、直流式百ヴォルトノ電流モ、未ダ其ノ生命ヲ危ウスルニ及バズ。
 - (ロ) 直流式及ビ交流式二百ヴォルト以上ノ電流ハ、健康ノ皮膚ヲ有スルモノニ對シテモ、尙流痕、一時性運動麻痺等ヲ發セシムルニ足ル。
 - (ハ) 皮膚ニ缺損アルカ、或ハ潰瘍創面等ニ觸電スルトキハ、直流式及ビ交流式三百ヴォルトノ電壓ニシテ、既ニ電流死ヲ招クノ虞アリ。
 - (ニ) 健康ノ皮膚ヨリスト雖、交流式千五百ヴォルト以上ハ、確實ニ電流死ノ因トナル。
 - (ホ) 電流流通ノ時間長ケレバ長キホド、危險ノ度加ハル、則チ直流式及ビ交流式百ヴォルトノ電流モ、繼續スルコト五分ナルトキハ、既ニ健康傷害ノ因トナリ、偶其ノ觸電部、創傷又ハ潰瘍等ニ中ルトキハ、電流死ノ虞ナキヲ保セズ。
- 之ヲ健康ノ皮膚ニ瞬時貼布シテハ、未ダ些ノ變化ヲ發セザル直流式二百ヴォルト電流モ、五分間以上流通スルトキハ、乃チ其ノ貼布部ニ、第二度ノ火傷ヲ生ジ、

後肢ニ運動麻痺ヲ發ス。

- (ヘ) 導子ヲ、咽頭ト直腸トニ貼布シ、直流式五百ヴォルト、若クハ交流式千ヴォルトノ電流ヲ通ジテ、電光様電流死ヲ起サシムルニ、外觀的ニハ、只眼球ノ突出ト、精液ノ漏出トアルノミ、解屍的ニモ亦、血液ノ凝固性減ジタルト、導子貼布部ニ不正ノ破壊アルト、腦脊髓液ノ血色ヲ帯ビタルトノ外、特ニ擧グベキ變狀ナシ。顯微鏡的検査ニ由リテ、始メテ死ノ止ムヲ得ザル所以ノモノヲ見ル。

軟腦膜上ニ出血アリ、之ヲ腦ト脊髓トノ何レノ部位ニ於テモ著シク認ムベシ、殊ニ脊髓ノ縱裂、腦ノ廻轉間溝、ジルウ、ウス裂溝部ハ、出血ニヨリテ相離開シタルヲ見ル。

大脳ノ皮質ハ、所々ニ、蜘蛛膜腔ヨリ軟腦膜ヲ破綻シテ、皮質ノ大部分ニ涉レル不正ノ斷裂、及ビ實質缺損ヲ現ハシ、此ノ斷裂及ビ實質缺損部ニハ、血液ヲ充填シ、且所々ニ、皮質ノ一部、島嶼狀ニ斷裂シタル斷片ヲ、其ノ腔内ニ見ル。大脳及ビ小脳ノ皮質ハ、諸所ニ不正形、若クハ電光形ニ行走セル斷裂、及ビ實質缺損アリ、其ノ裂隙腔中ニハ、血液ヲ充填ス。

延髓及ビ脊髓ノ灰白質ハ、所々ニ不正形若シクハ電光狀ニ行走セル斷裂アリ、甚ダシキ所ハ、灰白質全ク前後ヨリ斷裂セラル、コトアリ、其ノ裂隙腔ニハ、悉ク血液ヲ充填ス。

延髓ノオーバアスタイナア氏舌下神經核三角部、三叉神經知覺根タル後角頭ノ如キ、灰白質ガ外面ニ近接シタル部ニ於テハ、軟膜ヲ破綻シテ、灰白質中ニ斷裂ノ波及スル所多シ。

腦ノ第四室、ジルウ、ウス導水管、第三腦室内ニハ、多量ノ出血ヲ見ル。

一般ニ、白質ニ於テハ、斷裂ヲ見ルコト稀ナリ。大腦、中腦、小腦、及ビ延髓ノ白質中ニハ、所々ニ不正形、橢圓形、正圓形、星芒形ノ穿孔アリ、其ノ周縁銳正ニシテ、恰モ針尖ヲ以テ穿孔セシモノ、如シ、此ノ穿孔部ノ内腔ニハ、血液ヲ充填スルコトナク、只無組織平等ニ淡黃色ヲ呈スルヲ見ル、之ヲ強度ニ擴大シテ檢スレバ、穿孔部ノ腔内ニハ、斷裂錯亂セル纖維ノ、着色セズシテ平等無組織狀ニ存スルコト、恰モ棉花ノ斷裂セシ斷端ヲ見ルガ如キ感アリ、穿孔部ノ周圍ニハ、着色セル纖維ガ斷裂離開挫折セラレタルヲ認ム。

要スルニ、内臟ガ受クル所ノ變化ハ二様ナリ、其ノ一ハ、電氣ノ流路ニ當ル所ノ臟器ノ成分ハ、流ニ誘ハレテ所ヲ移シ、而シテ電氣化學的ノ變化ヲ受ク、其ノ二ハ、末梢神經及ビ血管ニ由ル影響ナリ。

電燈用(電扇用)及ビ電車用ノ電壓、危險豫防ノ施設

供給區域ノ内、又ハ其ノ附近ニ於テ、火力ヲ以テ原動力トナス場合ニハ、所發電

流ノ電壓ハ、高クトモ三千ヴォルトノ上ニ出デズ、然レドモ數十里ノ外ニ發電所ヲ設ケ、水力ヲ以テ原動力トナシ、所發ノ電流ヲ遠ク送り來ル場合ニ於テハ、其ノ電壓數萬ヴォルトニ上ル、但斯克ノ如キ高壓電流ノ流通スルハ、第一次架空線ノ中ノミニシテ、需用家ヘノ引込線中ニ入りテハ、電壓ハ變壓器ニヨリテ、五十乃至百ヴォルトニ低落セシメラル。

我ガ電氣事業取締規則明治三十五年八月二十二日遞信省令第三十六號ハ、其ノ九條ニ於テ

此ノ規則ニ於テ低壓ト稱スルハ、直流式ニ在リテハ六百ヴォルト、交流式ニ在リテハ三百ヴォルトヲ超過セザル電壓ヲ謂フ。

高壓ト稱スルハ、低壓ノ制限ヲ超過シ、三千五百ヴォルトヲ超過セザル電壓ヲ謂フ。特別高壓ト稱スルハ、高壓ノ制限ヲ超過セル電壓ヲ謂フ。

ト定義シ、而シテ屋内ニ送電スル電壓ハ、直流式ニアリテハ五百ヴォルト、交流式ニアリテハ二百五十ヴォルトヲ超過スベカラズ(第八十八條)、電車線ニ使用スル電氣ハ、直流式ニシテ且其ノ電壓ハ六百ヴォルト以下タルベシ(第一百二條)ト制限シタリ。(普通ノ屋内電燈ニハ、六十五ヴォルトニシテ足ル)

サレバ、命令ガ屋内ノ送電ニ於テ認容スル所ノ電壓ハ、既ニ輕視スベカラザル危險物タリ、是ニ於テ命令ハ亦、危險豫防ノタメニ慮ルコト周到ニ、高壓電線ヲ支持

スル腕木ハ、全部赤色ニ塗ルベシ(第五十四條)、架空電線ハ總テ絶縁物ヲ以テ被覆シ、且外物ニ觸ル、モ、容易ニ損傷セザル様、外装シタルモノタルベシト命ジ、精シク其ノ仕様ヲ示シ、

三百ヴォルト以上ノ低壓ニ使用スル架空電線ハ、二重以上ノ木綿編打線ニシテ、其ノ被覆物ハ常ニ耐水質絶縁性ヲ具ヘ、且其ノ厚サ五厘以上ノモノ、又ハ之ト同等以上ノモノタルベシ(同條第二項)

高壓ニ使用スル架空電線ハ、護謨又ハ之ニ相當スル善良ナル絶縁物ヲ以テ被覆シ、其ノ厚サ三厘五毛以上ニシテ、其ノ絶縁力ハ二十四時間浸水ノ後、更ニ鹽水ニ浸シ、一分間充電ノ後、一百ヴォルト以上ノ電壓ヲ以テ試験シ、攝氏十五度ノ溫度ニ於テ、一里四十萬オーム以上ノモノタルベシ(同條第三項)

而シテ架空電線ノ、地表又ハ造營物、樹木等ヨリノ距離(第四十九條)、電路ノ大地トノ絶縁力ヲ定メ(第七十三條、第七十四條)、コトニ屋内ニ施設セル電線、及ビ可撓紐線ノ仕様扱方ニ關シテハ、顧慮親切、曾テ或ハ過ナカラシメテ期シタリ。

屋内ニ施設スル電線ハ、總テ絶縁物ヲ以テ被覆シ、外物ニ觸ルルモ、容易ニ損傷セザル様、外装シタルモノニシテ、左ノ制限ニ依ルベシ、但シ特別ノ場合ニ於テハ、特ニ逡信大臣ノ認可ヲ得テ、裸線ヲ用ウルコトヲ得。

一 點檢容易ナル場所ニ施設スル電線ハ、第四十六條第二項ニ規定セル電線、若ハ之ト同等以上ノモノタルベシ。

二 點檢容易ナラザル場所、點檢シ能ハザル場所、濕氣ノ充テ易キ場所、又ハ工事上已ムヲ得ズ人ノ觸ル、或アル場所ニ施設スル電線ハ、第八十條ニ規定スル高等絶縁電線、若ハ之ト同等以上ノモノタルベシ、但シ點檢容易ナラザル場所ト雖、二百五十ヴォルト以下ノ電壓ニ限リ、特別ノ方法ニヨリ施設スルトキハ、第四十六條第二項ノ電線ヲ使用スルコトヲ得(第七十九條、前條ノ高等絶縁電線ハ、護謨又ハ之ニ相當スル善良ナル絶縁物ヲ以テ被覆シ、其ノ絶縁力ハ、二十四時間浸水ノ後、更ニ鹽水ニ浸シ、一分時間充電ノ後、一百ヴォルト以上ノ電壓ヲ以テ試験シ、攝氏十五度ノ溫度ニ於テ、一里一百メグオーム以上タルベシ(第八十條)。

屋内ニ施設スル可撓紐線以外ノ電線ハ、直徑五厘ノ圓形ノ積、又可撓紐線ハ直徑三厘八毛ノ圓形ノ積ヨリ小ナラザル切斷面積ヲ有スル銅線、又ハ之ト同等以上ノ強力ヲ有スルモノタルベシ、且ツ可撓紐線ノ撚線ノ數ハ、七本以上タルベシ、但シ「バイブペンダント」「ブラツケット」其ノ他之ニ類スルモノノ内ニ藏ムル電線ハ、此ノ限ニ在ラズ(第八十一條)。

屋内ニ施設スル電線ハ、耐火耐水質ノ管、若ハ極内ニ藏メタル場合ヲ除クノ外、耐火耐水質ノ碍子ヲ使用シテ、人ノ容易ニ觸レザルヤウ取附クベシ、點檢容易ナル乾燥セル場所ニ在リテハ、二百五十ヴォルト以下ノ電壓ニ使用スル電線ニ限リ、臺附木製クリートヲ用フルコトヲ得、點檢シ能ハザル場所ニ施設スル電線ハ、金屬管内ニ藏ムベシ(第八十二條)。

電線ノ天井、壁、及床等ヲ貫通スル部分、又ハ屋内ニ於テ電信線、電話線、電氣信號線、水管、瓦斯管、其ノ他ノ金屬體ニ接近スルカ、若クハ相互ニ交叉スル部分ハ、之ヲ碍管内ニ藏メ、又ハ特別ノ裝置ヲ爲スベシ(第八十三條)。

電氣ニ關スル注意心得 (臺灣總督府告示ヨリ摘録ス)

電柱及ビ電線ニ關スル注意

電柱及ビ電線ハ、成ルベク接觸セザルヲ良シトス、殊ニ暴風雨雪雷鳴ノ際ニハ、最モ注意スベシ。

電線ヲ支持スル腕木、又ハ電柱ノ一部分ノ、赤色ニ塗リタルモノハ、危險ナル電氣ノ流通シツ、アルヲ示スモノナレバ、之ニ接觸スベカラズ。

電線ノ切斷垂下セルモノアルモ、該事業者ニアラザレバ、妄ニ之ニ觸ルベカラズ。

室内用電力、電燈線ニ關スル注意

室内用電線ハ、決シテ損傷セザル様注意シ、若シ損傷ノ箇所アルトキハ、速ニ修補ノ手續ヲナスベシ。

室内電線ハ、決シテ之ヲ金屬ニ接セシメ、又ハ釘ニ懸クル等ノコトヲ爲スベカラズ。

室内用電線、電燈球、其ノ他電氣器具ハ、成ルベク濕ラザルヤウ注意シ、濕手ニテ扱フベカラズ。

電燈ノ點滅、若ハ電流ノ送停ヲナス爲、備ヘタル開閉器ヲ使用スルノ外、成ルベク電線、電氣器具等ニ觸ルベカラズ。

觸電者ニ對スル應急取扱法

若シ電氣ノ爲ニ氣絶シタル者アラバ、直ニ被害者ヲ其ノ電線ヨリ取離スカ、又ハ電氣ノ傳ラザル様、適宜ノ方法ヲ施スベシ。

電氣ノ傳ハラザル様ナスニハ、電氣事業者ヲシテ適當ナル方法ヲ採ラシムベキハ勿論ナルモ、其ノ時間ナキ場合ニ於テハ、乾キタル竹木ノ長キ柄ヲ有スル刃物ニテ、電線ヲ斷チ切ルカ危險ノ標示アル電線ヲ除ク、又ハ被害者ヲ電線ヨリ引卸スベシ、此ノ場合ニハ、素手ニテ爲サ

ザル様注意シ、必乾キタル竹木、或ハ布切類ノ如キ電氣ノ傳ハリ難キ物ヲ用ヒテ、之ヲ行フベシ。

電氣ニ觸レ氣絶シタルモノアラバ、直ニ醫師ヲ招キテ相當ノ手當ヲ爲スベキハ勿論ナガラ、尙醫師ノ來ル迄トテ、決シテ等閑ニ捨置クベカラズ、假之蘇生ノ見込ナキ様見ユルモ、少クモ一時半以上、人工呼吸法ヲ用フルカ、或ハ他ノ適宜ノ方法ニテ、蘇生ノ手段ヲ施スベシ。

十三。換氣

室内ノ空氣ハ、人ノ居ルニヨリテ漸ク汚ル、是ヲ以テ新鮮ノ空氣ト交換セラル、ヲ要ス。

(二) 室内空氣ノ汚ルルコト

(イ) 人ノ居ルニヨリテ

空氣ノ通ヒ惡キ室ニ、多人數常ニ雜居スルトキハ、消化作用次第ニ衰退シ、皮膚蒼白ニシテ遲緩シ、營養害ヲ被リテ抵抗ノ力減ズトハ、人ノ久シク唱フル所タリ。

數人一室ニ籠リテ、久シク相語ラヘルトキ、外ヨリ入り來ル人ハ、先ヅ一種不快ノ臭氣ヲ感ズ、其ノ人直ニ其ノ室ヲ辭シ去ル能ハザルトキハ、乃チ吸氣ノ鼻道ヲ通ズルヲ緩フシ、總ニ吸息ヲ淺クシテ、以テ僅ニ忍ブ、然カモ其ノ臭氣甚ダシカラザレバ、久シカラズシテ其ノ人之ニ慣ル。

人ノ居ルニヨリテ、室内ノ空氣ガ受クル所ノ變化ヲ尋ヌルニ、炭酸ト水蒸氣ト次
 第二呼出セラレテ、而シテ酸素ノ消費セラル、ハ明カナリ。人ハ宛モ湯たんぼノ如
 シ、其ノ體溫三十七度ニシテ、次第ニ室内ノ空氣ヲ溫ム(每一時約百カロリ)ヲ出シ
 ツ。唯夫ノ臭氣ハ何レヨリ來ルカ、知ルコト難シ。皮膚ガ産スル所ノモノニ臭氣
 アリ、殊ニ腋窩ニ於テ時ニ酷ダシキモノアリ、而シテ能ク衣服ニ傳ハル。其ノ臭氣
 ハ人毎ニ多少異ルガ故ニ、犬ハ能ク其ノ主人ノ跡ヲ追フ、嗅神ノ敏ナル人ハ、暗中
 ニ知人ノ衣ヲ嗅ギテ、以テ之ヲ識別シ得ルモノアリ。是ヲ以テ、不潔ノ皮膚ト、不
 潔ノ衣服トハ、空氣ニ臭氣ヲ傳フルコト一段甚ダシ。

ブラウン、セカアド、ダルソンワアル兩氏以來、有機性ノ毒物ガ呼氣ノ中ニ排泄セ
 ラルトノ主張アリ、而シテ幾多ノ研究者ニヨリテ、其ノ主張ノ根據ニ信ズベキ所ナ
 シト擯ケラレタリ。最近ニ至リワイヒアルト氏アリ、其ノ疲勞筋中ヨリ得タル疲勞
 質(氏ノ所謂ケノトキシーン)コソ、ヤガテ呼氣中ノ毒物ナレト唱導シタルニ對シ、我
 ガ稻葉氏其ノ試驗ヲ復審シ、所得ノ成績ヲ總括シテ曰ク。

ワイヒアルト氏ニ從フテ、呼氣ヨリ製シ得タル液、ハ之ヲ凝結液ノ形ニ於テスル
 モ、之ヲ生理的食鹽溶液ノ中ニ呼入シタル形ニ於テスルモ、動物體ニ注射シテ、
 多クノ場合ニワイヒアルト氏ガ記載シタル徵候ヲ發スルヲ見ル、然レドモ亦之ヲ
 發セザルコトモアリ。其ノ徵候ヲ見ント欲スルトキハ、必ズ其ノ所用ノ液量小(一、

○以下ニ過ギザルヲ要ス。其ノ量モシ小ニ過グルトキハ、其ノ液ハタトヒ大量ノ
 原液ヲ濃稠ニシ製シタルモノタリト雖、尙且其ノ徵候ヲ發スルニ至ラズ。此ノ事
 實ヲ見テハ、疑惑ノ自ラ浮ムヲ制スル能ハザルモノアリ、曰ク、見エタル現象ハ、
 本來特異ノモノナリヤ、或ハ單ニ液其ノ物ニヨリテ、發スル所ニハアラザルカト。
 純ナル凝結液モ、作業ノ際ニ甚ダシク薄クナリタル食鹽液モ、何レモ咸ナ甚ダシ
 ク鹽類ニ貧シ、其ノイソトニー性ナラザル關係ニ於テ、酷ダ蒸餾水ニ近シ。果然一
 面ニアリテハ、蒸餾水モ亦之ヲ同量ニ於テ動物ニ注射スルトキ、同様ノ徵候ヲ發
 シ、而シテ他面ニアリテハ、呼氣液モ之ニ食鹽ヲ加ヘテ、其ノイソトニー性ヲ整
 ヘシムルニヨリ、其ノ毒性ヲ失フ。是ニ由リテ之ヲ觀ルニ、ワイヒアルト氏ノ試驗
 順序ハ、未ダ以テ當然ニ、呼氣ノ中ニ每常若クハ多クノ場合ニ於テ、氏ガ所謂ケ
 ノトキシーント、化學的ノ構成ヲ均フスル毒物ノ存在ヲ、結論セシムト爲スベカ
 ラザルナリ、云々。

此ノ疑問ノ毒物ヲ暫ク度外ニ措キテ考フルモ、空氣ガ水蒸氣ヲ含ムコト多クレバ、
 タトヒ室外ニアリト雖、人體ニ適セザルヤ論ナシ、是レ體溫調節ノ方面ヨリ見テ、
 當然事タリ、其ノ溫度高ケレバ則チ體溫ノ出ヅルコト妨ゲラレ、其ノ溫度低ケレバ
 則チ多ク體溫ヲ奪ヒテ、惡寒ヲ覺エシム。加之、室内ニアリテハ、夜間ニ氣溫ノ下
 ルニ從ヒ、水分凝結シテ、衣服、夜具、壁面等ヲ濕ホス、其ノ弊固ヨリ亦少シトナ

スベカラザルナリ。

其ノ他、人ノ居ル室内ノ空氣ハ、塵埃ニ富ム、空氣頻リニ動搖ヲ受ケテ、落ちタ
ルモノモ亦飛揚スベケレバナリ、而シテ塵埃ノ中ニハ細菌アリ。

(ロ) 煖室ト、採光ト、及ビ喫煙トニヨリテ

電氣ヲ外ニシテハ、發温及ビ發光ノ材料、室内ニ點火セラル、トキ、何レモ皆温
ヲ生ジ、炭酸ヲ生ジ、水蒸氣ヲ生ジ、不全燃燒ノ瓦斯ヲ生ジ、酸類(硫酸、硝酸、亞
硝酸、次硝酸)ヲ生ズルコト、既ニ看來レル所ノ如シ、往々ニシテ煙草ノ烟滓々トシ
テ、大霧咫尺ヲ辨ゼザルノ狀ヲ現出スルコトスラアリ。

炭火ガ如何ニ室内空氣ヲ温メ、同時ニ又之ヲ汚スカハ、緒方氏ノ試験成績ニ見テ、
之ヲ察スベシ。

煉瓦石造	一五四六 <i>m</i> ³	回		試 驗 前		炭火ノ火鉢ニ個 入レテ後一時間	
		2.	1.	温 度	炭 酸 %	温 度	炭 酸 %
		一四〇	一四〇	〇・七二	一八〇	一六〇	三〇

日本 家屋 座敷 八疊	三六一 <i>m</i> ³	回		試 驗 前		炭火ノ火鉢ニ個 入レテ後一時間	
		(2.)	(1.)	温 度	炭 酸 %	温 度	炭 酸 %
		一六八	一六八	〇・五六	二一五	一九〇	三三

(1) 第一回。障子ヲ締メ戸ヲ開放ス
(2) 第二回。障子ト戸トヲ締メタリ

炭火ノ上約十センチ、メートル ノ所ノ空氣	回		炭 酸 %		酸化炭素 %	
	2.	1.	2.	1.	2.	1.
	三七	三〇	四七	二七	〇・三〇	〇・二二

(ハ) 炊事又ハ稼業ノタメニ

竈ノ烟ヲ導キ去ルベキ烟道ノ構造、其ノ宜シキヲ得ザルトキハ、立騰ル煙ハ、幾
間ヲ距テタル座敷ニモ侵入シ、僅ニ罅隙ヲ求メテ、檐端ヨリ遁ル。米ヲ炊クノ釜、

汁ヲ烹ルノ鍋、共ニ盛ニ水蒸氣ヲ室内ニ填タシム。
特種ノ稼業ニアリテハ、空氣ノ中ニ交ハルベキ產物(瓦斯、及ビ塵埃)頗ル多種多様ナリ。

童 年 兒	少 年	壯 年	同 勞 働 時 間	蠟 燭	石 油 燭	油 燈	ガ ス 燈、平 火 口	同 ア ル ガ ン ド
一〇〇	一七〇	二〇〇	三六〇	一五〇	五六—六〇〇	三一—六六〇	九〇〇	一〇九〇
五二〇	九〇〇	一三〇〇	二〇〇〇	一〇六〇	四三〇—五八〇〇	二〇〇—三九〇〇	六〇〇—八七五〇	八〇〇—九〇〇〇
二〇〇	四〇〇	六〇〇	一三〇〇	一〇—一二〇	三五—四〇〇	二六—四〇〇	一三〇〇	一五七〇

(此ノ表ルブナア氏ニ據ル)

之ヲ要スルニ、汚レタル空氣ノ中ニアリテハ、所謂有害ノ瓦斯ヲ度外ニ措クモ、尙且吸息ノ深サ減ジ、體溫ノ調節妨ゲラレ、而シテ往々病菌ノ飛散シタルノ三事ノミニヨリ、狭キ室内ニ雜居セザルヲ得ザルガ如キ人々ノタメニハ、唯サヘ足ラザル勝ノ營養ヲ、愈々衰退セシメ、罹病シ易カラシムルニ至ルモノニハアラザルカ。

(二) 空氣ノ汚ヲ鑑識スベキ尺度 換氣量 氣領

汚レタル空氣ノ中ニアリテ、人ノ健康ヲ害スル物質ハ、本來何物ナリヤ未ダ明ナラザルヲ以テ、直接ニ其ノ空氣ノ汚レタル程度ヲ定ムベキ尺度ナシ。ベッテンコオフワ氏ハ、假リニ其ノ所含ノ炭酸量ヲ以テ、リーツル氏ハ、其ノ溫度ヲ以テ、目標ト定メタリ。

外氣ノ中ナル炭酸ノ含量ハ、常ニ大差アルコトナシ、是ヲ以テ何レノ處ニ於テモ、採リテ以テ室内空氣ノ炭酸ノ含量ト比較スベキ本位ト爲スニ足ル。室内空氣ノ炭酸含量ヲ定ムルハ、炭酸其ノ物ノ有害ナルガ故ニアラズ、唯炭酸ノ量加ハルトキ、他ノ未知ノ有害物モ、同ジ割合ニ於テ加ハリ行クト信ズベキ理由アルヲ以テノ故ナリ。サハ言ヘ、炭酸ノ量ハ有害瓦斯ノ發生ヲ窺フニ於テコソ、略其ノ正シキニ中レ、溫ノ發生ハ必ズシモ炭酸ノ量ト並行シテ増減セズ、況ンヤ塵埃ト病菌トノ有無、若クハ多寡ニ於テヲヤ、總ニ炭酸ノ發生ト相關スル所アラザルナリ。而シテ室内空氣ノ溫ノ高マルハ、最多ク衛生上ノ惡結果ヲ招クコト、爭フベカラザルニ於テ、炭酸ノ發生ト、溫度ノ昇騰トノ、相並行セザル場合ニアリテハ、溫度ヲ以テ目標トナスコト、固ヨリ其ノ理アリ。

ベッテンコオフワ氏ハ實際家ナリキ、多人數一室ニ在リテ、其ノ空氣ノ臭氣ヲ帶ビ

來ルカ、又ハ中ナル人ノ不快ヲ感ジ初ムルヲ待チテ、當時ノ炭酸含量幾何ナリヤト檢シ、反覆定量、大ニ用フルニ足ルベキ手掛リヲ得タリ。則チ空氣ガ炭酸ヲ含ムコト一%ニ至ルトキハ、人ハ必ズ不快ノ感ヲ覺ヘ、空氣ハ毎ニ臭氣ヲ帶ブ、而シテ鋭敏ナル人ハ、炭酸ノ含量〇七%ニ至ルトキ、早ク既ニ之ヲ感ズ。此ノ經驗コソ、炭酸ヲ室内空氣ノ汚ヲ示スベキ目標トシテハ、一%ヲ以テ限價ト定メシメタル基本ナレ。

若シ室内ノ空氣幾分ヅ、カ間斷ナク室外ニ出デ去リ、室外ノ空氣之ニ代リテ入り、其ノ缺ヲ補フトキハ、人ノ居ルニヨリテ生ジタル炭酸ハ、甚ダシク室内ニ蓄積スルニ至ラザルベシ。斯クテ惡變シタル所ノ空氣ヲ薄メテ、以テ恰モ健康ヲ害セザル程度ニアラシメント、外ヨリ入りテ來ル新鮮空氣ノ量ヲ、名ヅケテ換氣量ト謂フ、其ノ量ハ容易ニ算出スベシ。

人家近キ所ノ空氣ハ、郊外ノ空氣ヨリモ、炭酸ヲ含ムコト多シ、然レドモ〇五%ヲ超過スルコト稀ナリ。カリニ之ヲ〇五%トナセバ、一リートルノ空氣ハ〇五立方センチ、メートルノ炭酸ヲ含ミテ、〇七%マデニハ、尙〇二立方センチ、メートルノ炭酸ヲ容ルベキ餘地ヲ有ス。之ニ對シテ、大人ハ一時間ニ二十二リートル則チ〇二立方センチ、メートルノ十一萬三千倍ノ炭酸ヲ呼出スルヲ以テ、大人一人一時間ニ要スル新鮮ノ空氣ハ、十一萬三千リートル則チ百十三立方メートルニ上ル。

一般ニハ、次ノ式ニヨリテ換氣量ヲ算出ス。

$$Y = \frac{V}{P} \cdot \frac{1}{100}$$

Y ハ立方メートルヲ以テ表示シタル換氣量

k ハ立方メートルヲ以テ表示シタル一人一時間ノ炭酸呼出量

P ハ超過ヲ容サザル炭酸量ノ限價

q ハ入り來ル空氣ノ炭酸含量

リーツェル氏ハ、室内空氣ノ溫度常ニ同様ニアリ、上下四隅共ニ同度ニアリトシテ、一時間ニ要スル新鮮空氣ノ量ヲ、次ノ式ニヨリテ算出セント試ミタリ(立方メートルヲ以テ表示シテ)。シカモ亦水分ノ増加ヲ顧ルナシ。

$$L = w(1 - a) \cdot 0.306(t - t_1)$$

L ハ新鮮空氣ノ量

w ハ溫ノ増加

t ハ認容セラレベキ溫度

t₁ ハ新鮮ナル冷空氣ノ溫度

a ハ空氣ノ膨張係數

炭酸ノ定量ハ、容易ニ手ニ入レ得ベキ技術タリ、而シテ技術手ニ入ルトキハ、其

ノ成績ハ可笑シキマデニ精密ナルヲ得、是ヲ以テ室内空氣ノ良否、及ビ換氣ノ状態ヲ知ランガタメニハ、此ノ定量法ハ、今ニ於テ猶最モ廣ク用キラル。

一人其ノ中ニ居リテ、而シテ過ギズ足ラザルコトナキ空氣ノ領分ヲ、名ヅケテ氣領ト謂フ。

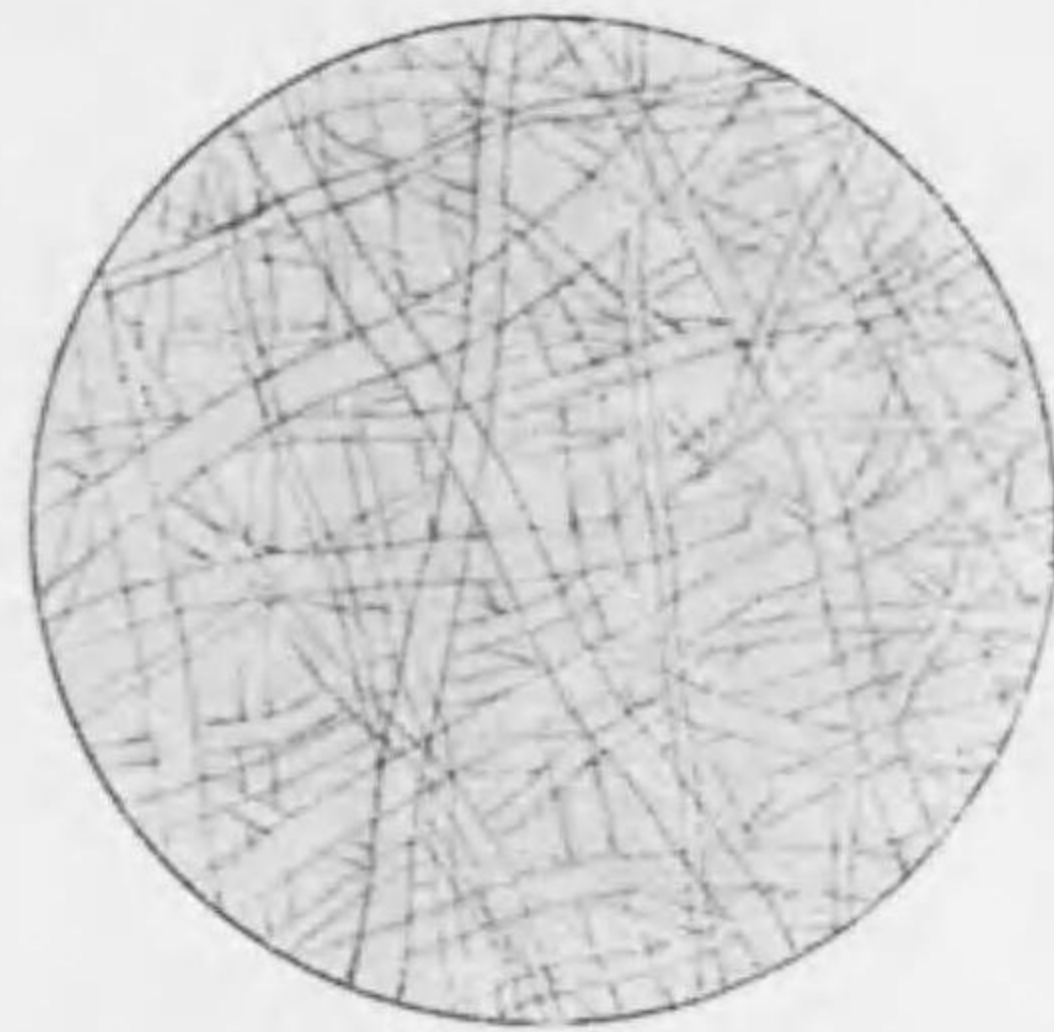
三疊敷又ハ二疊敷ノ室、天井アマリニ高カラザルガ中ニ、机、本箱ヲ置キテ居ルモ、其ノ空氣ノ交換ダニ充分ニ速ナルトキハ、其ノ室ノ空氣ハ常ニ亦〇七%以下ノ炭酸含量ヲ保有スルコトヲ得ン。然レドモ、室小ナレバ小ナルホド、空氣ノ出入ハ其ノ速ヲ加ヘザルヲ得ズ、從テ體表ヲ掠メ去ル空氣ノ速、アマリニ大ナルトキハ、乃チ賊風ノ身ニ迫ルヲ覺フ、此ノ關係ニ於テハ、日本ノ皮膚ハ大ナル抵抗力ヲ有シ、而シテ歐米ノ人ハ甚ダシク此ノ賊風ヲ懼ル、蓋シ東西家屋ノ建築ヲ異ニシ、而シテ住ム人彼レ是レ久シク其ノ家屋ニ慣レタルノ結果タリ。數年ノ間、歐米ノ地ニ在リ、其ノ家屋ニ慣レタル邦人ノ、冬日ニ日本ニ歸リテ、他家ヲ訪問スルニ當リ、導カレテ座敷ニ入レバ、其ノ外套ヲ脱セザルヲ得ズ、而シテ活々ノ炭火ヲ盛リタル火鉢ヲ饗セラレテ、暫時待ツコトヲ乞ハル、ノ際、轉洋裝ノ惡クシテ、邦服ノ良キヲ念ハズンバアラズ、是レ蓋シ、室内空氣ノ温度低キガタメノミニアラズ、實ニ亦換氣ノ速度、著シク歐米ノ家屋ニ於ケルヨリモ大ナルニ因ル。若シ歐米人が唱フル如ク、

一室ノ空氣一時間ニ二回乃至三回交換スルヲ以テ佳適ナリトナサバ、日本ノ家屋ハ竟ニ居ルニ堪ユベカラザルナリ、而シテ火鉢ノ如キ煖室ノ裝置ハ、用フベキニアラザルナリ。幸ニシテ日本ノ皮膚ハ、相當ニ速ニ掠メ去ル空氣ニ慣レタリ、而シテ和服モ亦、之ニ相應シテ裁セラレタリ、是ヲ以テ歐米ノ人が賊風トナス所ノモノハ、未ダ以テ日本ノ皮膚ヲ驚カスニ足ラザルナリ。サハ言ヘ、本是レ程度ノ論ナリ、既ニ賊風トシテ感ゼラル、モノ、體温ノ調節ニ不利ナルハ、論ヲ俟タズ、シカノミナラズ、讀ミ倦ミテ且ツ一伸スレバ、伸バサレタル其ノ拳、壁ニ到ラズンバ、則チ襖ニ達ス、トイフホドニ狭苦クシテハ、何トナク抑ヘツケラル、ノ感アリ、我が本來ノ落ツキ場所トシテハ、斯クノ如キハ餘リニ窮屈ニ過グ。居間タルモノ、小クトモ四疊半又ハ六疊ト擇マレタルハ、蓋シ是レガタメナラン。

(二) 如何ニシテ換氣ハ行ハルルカ

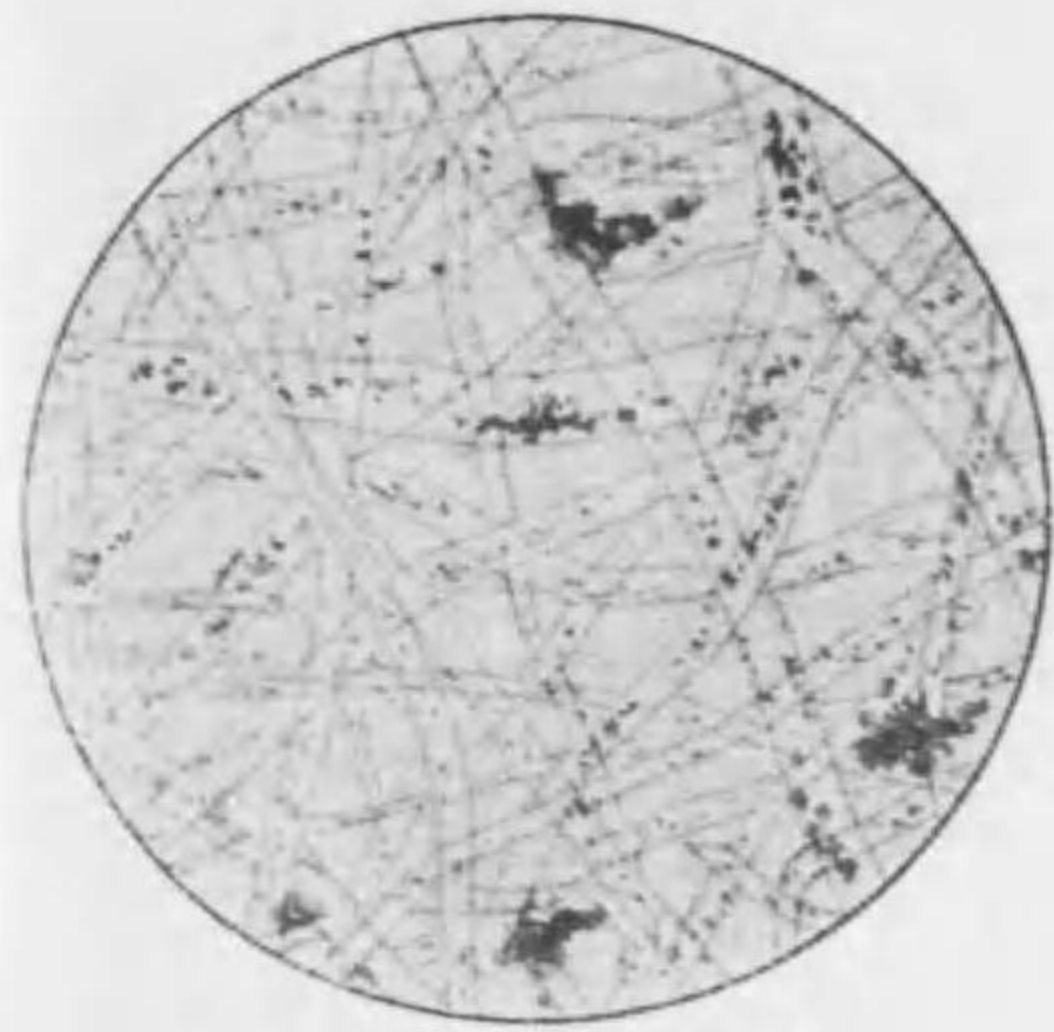
夏期ニ於ケル日本ノ家屋ハ、殆ンド常ニ其ノ障子ヲ開放シ、僅ニ夜間ニ於テ戸ヲ鎖スノミ。南方ノ暖地ニアリテハ、夜間ニ於テスラ、完全ニ戸ヲ鎖サズ、黎明霧氣ノ樓中ヲ過グルヲ望ムコトスラアリ。其ノ戸ヲ鎖シタルトキニ於テモ、屋内ニアリテハ、多クハ間仕切ノ障子及ビ襖ヲ開放スルヲ常トスルガ故ニ、屋内各室ノ空氣ハ、直接ニ交通シタリ。寒冷ノ候ニ入ルニ及ビテ、晝ハ主ニ障子ヲ締メ、相隣リタル室

第三十圖



ト室トノ間ニハ、間仕切ノ障子、又ハ襖ヲ建テ、而シテ夜ハ別ニ戸ヲ鎖ス、是ニ於テ始メテ氣領ト、換氣トヲ考フルノ要ヲ生ズ、障子ハ日本紙ヲ以テ張リタレバ、美濃紙ノ最モ厚キモノト雖、尙且〇・一五三ミリ、メートルノ上ニ出デズ、斯クノ如キ木皮纖維ノ僅ニ相重リテ、大ナル氣孔ノ多數ヲ有スル薄層ガ、(第三十圖)甚ダシク空氣ノ通過ヲ妨ゲザルハ、怪ムニ足ラザルナリ。

第三十一圖



河石氏ノ檢査成績ニ據レバ、美濃紙ノ厚サハ、新ラシキモノ平均〇・一二三二ミリ、メートル(〇・〇九五乃至〇・一五二五)、常ニ空氣中ノ水分ヲ吞吐シテ、多少其ノ厚サヲ變ズ、之ヲ以テ張リタル障子ハ、紙ノ新タニシテ、且割合ニ乾キタルトキ、徐ニ(一秒時〇・〇二七メートル)運動シタル空氣ノ流通ヲ妨グルコト、紙ノ在ラザルトキノ空氣流通(〇・〇〇%)ノ七六八

(六・一七乃至八三・七%)ニ上ル、亦空中ノ水分ヲ吞吐スルニヨリテ、多少ノ變化アリ、障子ノ紙漸ク古リテ、煤塵紙ノ纖維ニ附著シ、(第三十一圖)遮光ノ力大ニ加ハルトキハ、亦幾分カ空氣ノ流通ヲ妨グルノ力モ加ハル。

障子ヲ以テ外氣トノ仕切トナシタル日本家屋内ノ空氣ハ、普通ノ状態ニ於テハ、大ニ温マルコトナシ。六疊又ハ八疊ノ室ニ、十燭光ノ電球一個ヲ點ジ、手焙火鉢一個ヲ置キ、一人安坐シタルダケニテハ、相當ニ建テツケノ良キ家ニ於テ、冬ノ無風ノ日ニアリテモ、其ノ室ノ内外ノ空氣ノ温差、タカダカ五度カ六度ノ上ニ出ヅルコトナシ、丸地ラムブラ机上ニ安キ、思ヒキリ火鉢ノ炭火ヲ活々タラシムルモ、其ノ温差ヲ十度ニ昇ラシムルコト、寧ロ容易ナラザルナリ、況ンヤ夫ノ西洋家屋ニ於テ、其ノ温差二十度ノ上ニ至リ得ルガ如キハ、絶テ見ルベカラザル所タリ。

斯クノ如ク、日本家屋ノ換氣ハ速ニ成ルヲ以テ、普通ノ状態ニ於テハ、何等特別ノ顧慮ヲ要セズ、唯寄席、芝居、其ノ他ノ諸興行、又ハ集會ノ機會ニ於テハ、必ズ大ニ換氣ノコトニ注意セラル、ヲ要ス。而シテ夫ノ青天ノ下ナル板圍ヒ、席張ノ天井ノ、相撲興行場ノ如キニ於テスラ、尙且見物人ノ大ニ惱マサルコトアルノ事實ハ、多人數密居時ノ換氣ハ、ナカナカ行ヒ易カラザルモノタルヲ教ユ。

換氣ノ由テ生ズル所以ノモノヲ討スルニ、室ノ内外ナル空氣ノ壓差ヨリ來ル、而

シテ其ノ壓差ハ、一ニハ、空氣ノ流(風)ガ家屋ノ圍壁ニ來リ當ルガタメ、二ニハ、室ノ内ト外トノ溫差ノタメニ生ズ。

總テノ建築材料ハ、何レモ皆氣孔ヲ有シ、而シテ空氣ニ其ノ氣孔ノ中ヲ通ズルヲ許スニ於テ一致ス、煉瓦然リ、壁土然リ、木材然リ、況ンヤ疊ノ如キ、襖ノ如キヲヤ、但其ノ質ノ粗密ニヨリ、水ヲ含ムノ多少ニヨリ、空氣ノ流通ノ易キト難キトハ之レ有リ。

家ノ外ナル空氣ハ、常ニ流動シタリ、然レドモ其ノ流動ノ速小ナルトキハ、人其ノ流動ヲ感ズルコトナシ。其ノ速一秒時〇五メートルヨリ大ナルニ及ビテ、乾キタル皮膚ハ始メテ其ノ流動ヲ覺ル。皮膚濕ヒタルトキハ、水蒸氣ノ蒸發ヨリ來ル所ノ冷感之ニ加ハルヲ以テ、空氣流動ノ速、未ダ一秒時〇五メートルニ及バズシテ、早ク既ニ感ゼラル。其ノ速一秒時一五乃至三五メートルナルヲ軟風トイヒ、三五乃至六〇メートルナルヲ和風トイヒ、六〇乃至十メートルナルヲ疾風トイヒ、十乃至十五メートルナルヲ強風トイヒ、十五乃至二十九メートルナルヲ烈風トイヒ、二十九乃至四十メートルナルヲ颶風トイフ。而シテ風壓ハ(一平方メートル上ノ空氣流動ノ速一五メートルナルトキ、〇三キログラム(此ノ時マデハ烟直上ス)、軟風ノトキ、〇三乃至一五キログラム、和風ノトキ、一五乃至四四キログラム(此ノ時、樹葉動ク)、疾風ノトキ、四四乃至一二二キログラム(此ノ時、小枝動ク)、強風ノトキ、一二二乃至

至二七四キログラム(此ノ時、勁枝モ亦動ク)、烈風ノトキ、二七四乃至一〇三キログラム(此ノ時、樹幹モ動ク)、颶風ノトキ、一〇三乃至一九五キログラム(此ノ時、樹根抜カル)

風壓強ケレバ強キホド、外氣ハ多ク室内ニ入ル、秋風吹キテ止マザレバ、障子ノ孔ハ笛聲ヲ放ツ、床下ニ入ル風ハ、床板ト疊トヲ徹シテ、坐レル人ノ脚ニ迫ル、皆是レ人ノ知レル所、而シテ日本家屋ニ於ケル盛ナル換氣ノ例證タリ。

冬日ニ於ケル日本屋内ノ空氣ハ、屋外ノ空氣ニ比シテ、通例五六度ヨリ多カラザル溫差ヲ有ス。溫マリタル空氣ハ輕クナリテ騰リ、多クハ天井ニ入りテ去ル、冷ナル空氣乃チ來リテ之ニ代ハル。問フ、其ノ冷ナル空氣ハ何レヨリ來ルカ。答ヘテ曰ク、主ニ床下ヨリシ、傍ラ障子圍壁等ノ下半ニ當レル所ヨリス。床板密ニ張ラレ、疊ノ隙間少ク、而シテ段通ナドノ如キ敷物ノ敷キツメラレタルトキ、床下ヨリノ空氣ハ大ニ入ルコトヲ妨ゲラルベシ、然レドモ普通低賃ノ借家ニアリテ、其ノ床板ハ僅ニ疊ヲ載スルニ足リ、疊ト疊トノ間ニハ、箸ヤ筆ヲ沒スベキホドナルトキ、室内ノ人ハ主ニ床下ノ空氣ヲ呼吸スルモノト覺悟セザルベカラズ、是レ實ニ、床下ノ不潔ナルベカラザル所以、床板ト疊トノ間ノ掃除ヲ怠ルヲ許サレル所以、而シテ又疊ノ清潔ナラザルベカラザル所以ニアラズヤ。斯クノ如キ場合ニ於テ、床板ト疊トノ間ニ、新聞紙ヲ二三枚通り重ネ布キツムルトキ、切實ニ新聞紙遮風ノ効ノ大ナルヲ

學ブ、既ニ強壓ノ風力スラ大ニ阻メラル、單ニ温差ノ五六度ニヨリ、騰リ來ル空氣ノ、能ク塵ヲ揚ゲ得ザルハ察スベシ。

以上述べタル所ハ、所謂天然換氣ニシテ、室ノ内外ノ空氣ハ自ラ換ハル。普通ノ日本家屋ニアリテハ、時ニ臨ミテ障子ヲ開放スレバ、汚氣數分ニシテ一掃セラル、亦多ク心ヲ勞スルヲ要セザルナリ、但寄席、芝居、其ノ他ノ諸興行場ノ現況ハ、多クハ非難スベシ。學校、病院、兵營、監獄等、新ニ建テラル、モノ、外觀洋風ニ似テ、其ノ實必ズシモ然ラズ、多人數一室ニ同居シテ、而シテ輕シク其ノ窓戸ヲ閉閉スベカラザルニ於テ、其ノ土地ノ狀況ニ相當シタル、特別ノ工夫ナクシテハ叶フマシ。

西洋家屋ニアリテハ、出入ノ空氣ノタメニ、必ズ特ニ途ヲ設ケテ、或ハ温ニヨリ、或ハ器械的ノ運動ニヨリ、汚レタル空氣ヲ室外ニ去ラシメ、清キ空氣ヲ室外ヨリ入ラシム、其ノ方法様々ニ考案セラレタリ、名ヅケテ人工換氣トイフ。

(三) 炭酸ノ定量

此所ニハベッテンコオフワ氏ノ塚ヲ用テスル法ヲ述ベン。

(天) 準備

(1) 内容ヲ檢定シタル硝子塚(三乃至六リートル大)

善ク乾カシテ、「ゴム帽ヲ冠ラシム。

内容ノ檢定ニハ、善ク塚ヲ洗ヒテ乾カシテ、其ノ目方ヲ秤リ、次ニ十五度ノ蒸餾水ヲ盛リテ秤ル、例之、空ノ塚千八百九十五瓦、水ヲ盛リテ秤リテ、五千八百九十五瓦ナルトキハ、塚ノ内容ハ四千立方センチメートルナリ。

(2) 輔。ゴム管ヲ附ス。

(3) 檢温器

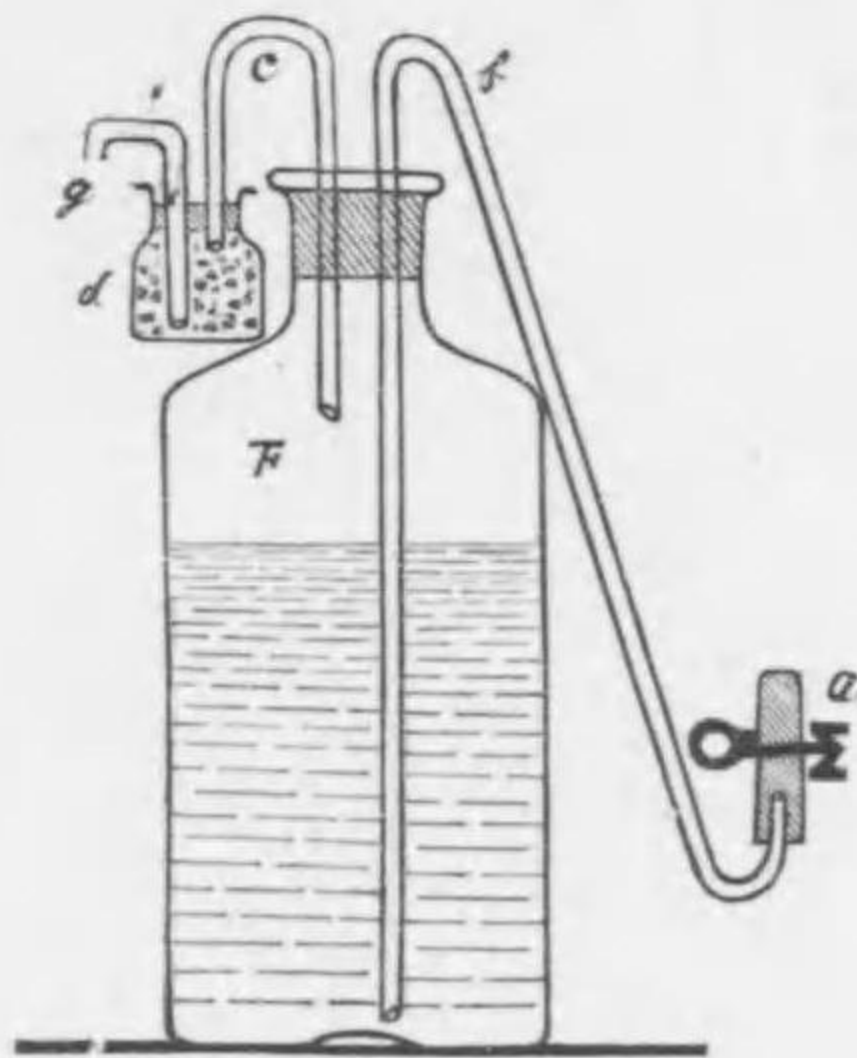
(4) 氣壓計

(5) 重土水

三五瓦ノ水酸化バリウムト、〇二瓦ノクロール、バリウムトヲ、一リートル蒸餾水中ニ溶解ス、其ノ意蓋シ、次ノ稀酸液ノ、略、同容量ト互ニ相中和セシメントスルナリ。

此ノ液ハ、空氣ト觸ル、トキ、直ニ其ノ定規液トシテノ價ヲ變ズルヲ以テ、特ニ注意シテ貯藏セラル、ヲ要ス。第三十二圖ハ普通用キラル、貯藏塚ノ外觀ヲ模シタリ、就中Fナル塚ヲ密封シテ栓アリ、栓ヲ徹シテ二硝子管下ル、其ノ一ナルb(吸液管狀ニ曲リタリ)、塚中ノ端ハ、近ク塚底ニ達シ、塚外ノ端ハ、「ゴム管」ヲ戴キ、ゴム管ハ壓狹子ニヨリテ鎖サレタリ。其ノ他ノ一管

圖二十三第



c(口字狀ニ曲リタリ)ノ、壘中ノ端ハ、近ク壘頸ノ下ニ終リ、壘外ノ端ハ、dナル吸收小瓶ノ中ニ入ル。d瓶ノ中ニハ、浮石ノ小塊填チ、浮石ハ水酸化カ

リウムヲ含ム。是ノ故ニ、G管孔ヨリ入ル所ノ空氣ハ、水酸化カリウムニ觸レテ、悉ク其ノ炭酸ヲ奪ハレ、然シテ後G管ヲ經テF壘ニ入リテ來ル。ビベットヲ以テ、壘中ノ重土水ヲ探ラントスルトキハ、「ビベット」ノ尖端ヲ「ゴム管」ノ中ニ挿入シ、壓狹子ヲ開キテ吸ヒ、液ヲ探ルコト四乃至五立方センチ、メートル「ニシテ、之ヲ以テ「ビベット」ノ内部ヲ洗ヒテ捨テ、更ニ百立方センチ、メートル「ヲ一氣ニ吸引シ、曾テ或ハ呼氣ノ「ビベット」中ニ入ルコトナカラシム。

(6) 稀酸溶液

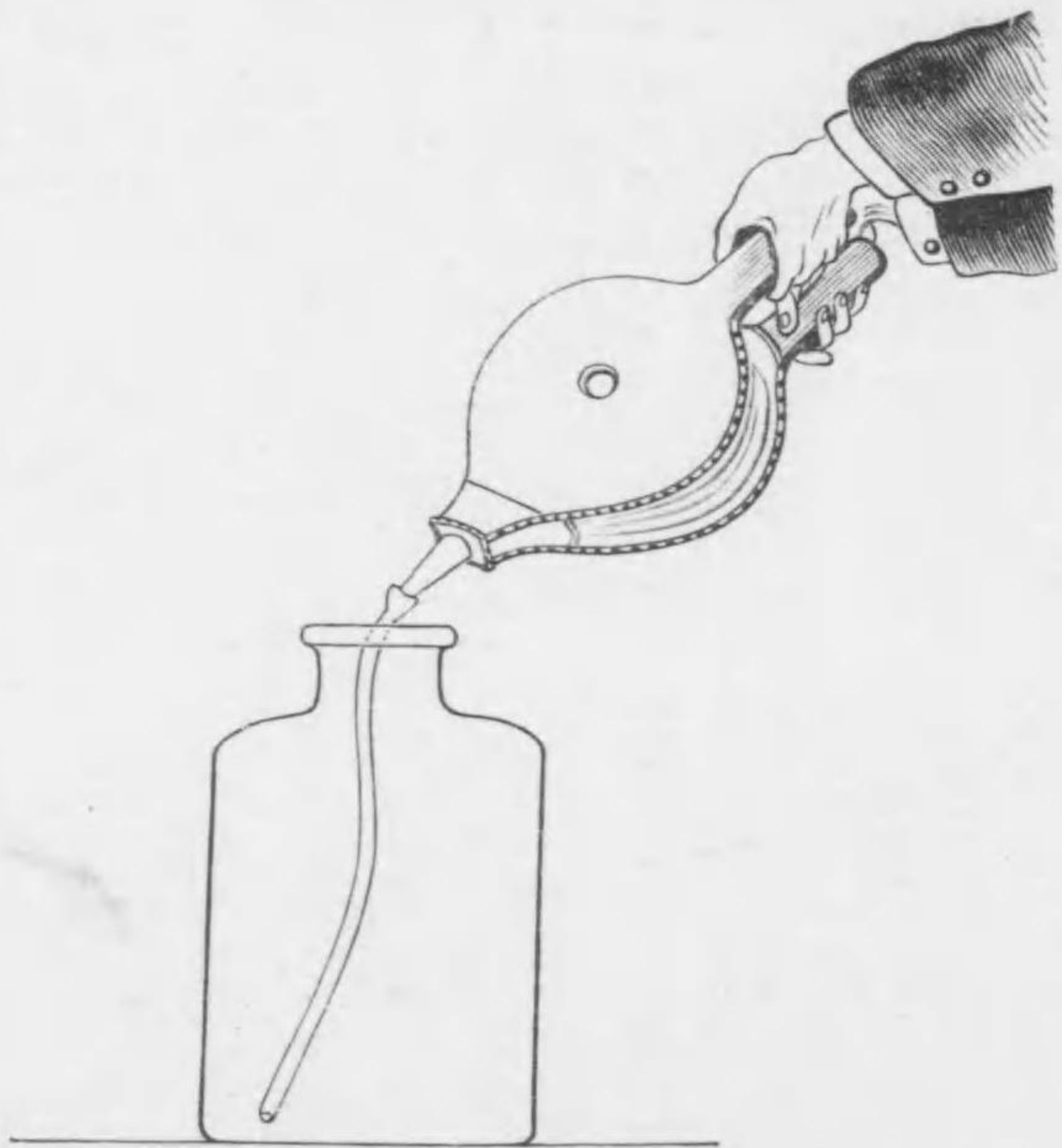
一四〇五瓦ノ稀酸ヲ、一リートル蒸餾水ニ溶解ス。褐色ノ瓶子ニ入レ、光ヲ遮リ貯フベシ。

(7) ロゾール酸

〇五瓦ノ「ロゾール酸」ヲ、二百五十立方センチ、メートル「ノ八十%アルコホル」ニ

溶解シ、重土水ヲ加ヘテ、恰モ赤ノ境界ニ至ラシムベシ。

圖三十三第



- (8) 内容約百五十立方センチ、メートル「ノ、成ルベク丈高キ小壘磨リ合セヨキ硝子栓ヲ有スルモノ。
- (9) 内容百立方センチ、メートル程ノ長頸壘七八個。
- (10) 百立方センチ、メートル「ビベット。
- (11) 二十五センチ、メートル「ビベット四五本。
- (12) ビュレット。

(地) 施行

検査スベキ室ニ入り、大ナル團扇ヲ用テ空氣ヲ動搖混和セシメ、ドコモカシコモ、

略、瓦斯ノ混合平等トナリタラシヤウナシ、然シテ後、内容ヲ檢定シタル壘ノ中ニ、其ノ空氣ヲ吹キ入ル、其ノ法、鞆ノ先ニツキタル「ゴム管ヲ、壘ノ中ニ差入レ、鞆ヲ開閉スルコト約百回、而シテ「ゴム帽ヲ以テ其ノ口ヲ鎖ス。此ノ事終リテ後、直ニ室内ノ溫度ト、其ノ時ノ氣壓トヲ讀ム。檢温器ハ、少クトモ十五分間、其ノ室内ニ、懸リアリタルコトヲ要ス。

斯クノ如ク空氣ヲ吹キ入レタル壘ヲ、成ルベク空氣ノ清キ室ニ持チ行キ、其ノ意ヲ開キテ、而シテ重土水百立方センチメートルヲ「ビベット」ニ採リ、ゴム帽ヲ脱シテ之ヲ壘中ニ流シ入ル、此ノ際、「ビベット」ノ尖端ヲ成ルベク壘底ニ近ク下スベシ。之ヲ流シ入レテ後、再ビ手早く「ゴム帽ヲ冠ラシメ、サテ其ノ重土水ヲ注意シテ壘壁ニ流レ著カシメ、空氣ト液トノ觸ル、コトヲ容易ナラシム、但液ノ撥ネ上リテ、「ゴム帽ニ至ラザルヤウ用心スベシ。一時間ハ、重土水ト空氣トヲ觸レシメオクベク、而シテ其ノ間、數回、重土水ヲ振盪シテ壘壁ヲ濕サシムベシ。

然シテ後、其ノ混濁シタル液ヲ、百五十立方センチメートル内容ノ小瓶子ニ移シ、其ノ磨リ合セヨキ栓ヲナシ、沈澱物ノ悉ク沈降シテ、上澄ノ透明トナルヲ待ツ(三乃至六時間)。

其ノ透明ナル上澄ヲ、二十五立方センチメートルノ「ビベット」ニテ吸ヒ、之ヲ百立方センチメートルノ長頸壘ニ移シ、「ロゾール酸ヲ五六滴加ヘ、樟酸液ヲ以テ滴定ス。

第一回ノ準備滴定ノ後、尙ホ二回精シク滴定ヲ速ニ反復ス。斯クテ通例八十立方センチメートル「ホド」ヲ使用シ、殘餘ノ二十立方センチメートル「ホド」ハ、沈澱ヲ含ムニヨリテ、用フベカラズ。液ノ吸ヒ方ヲ上手ニナスニアラザレバ、第一回ニ二十五立方センチメートル「ホド」ヲ吸フタル後、沈澱再ビ浮キ上リテ、直ニハ第二回第三回ノ滴定ヲ反覆スル能ハズ。其ノ法、徐ニ液ヲ吸ヒテ、液ノ少シク限標ヲ越エタルトキ、軟ニ舌尖又ハ上唇ヲ管孔ニ附シテ、「ビベット」中ノ液ノ逆流セザルヤウナス。カクテ「ビベット」ノ尖端ヲ瓶子ノ中ヨリ出シ、下ヨリ左ノ示指頭ニサ、へ、サテ管ノ上孔ヲ、右ノ示指頭ヲ以テ鎖シ、液ヲ下シテ精シク限標ニ至ラシム。

(人) 計算

樟酸液ヲ、蒸餾水一リートル中ニ、樟酸一・四〇五瓦ヲ溶解シテ製スルノ理由ハ、樟酸液ノ一立方センチメートルヲ以テ、炭酸ノ〇・二五立方センチメートル(零度ノ溫度ト、七百六十ミリメートル氣壓ニ於テ)ニ相當セシメント欲スルガタメナリ。

炭酸又ハ樟酸ノ重土水ニ對スル關係ヲ視ルニ、次ノ方程式ノ示ス所明カナリ。



則チ「バリウム」ニ對シテ、炭酸一分子ガ爲ス所ト、樟酸一分子ガ爲ス所トハ、互ニ相

均シ。而シテ兩酸ノ分子量ヲ對比スルニ、炭酸ノ四十四 ($\text{CO}_2 \parallel 12 + 16 \times 2 \parallel 44$)ニ對シテ、
 尿酸ノ百二十六 ($\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \parallel 12 \times 2 + 1 \times 2 + 16 \times 4 + 1 \times 4 + 16 \times 2 \parallel 126$)アリ。是ノ故ニ、
 重量ヲ以テ之ヲ言ヘバ、尿酸百二十六瓦ノ働ハ、炭酸四十四瓦ノニ均シ。

更ニ炭酸一ミリグラムノ容量幾何ゾト問ヘバ、零度ノ溫度ト七百六十ミリ、メートルノ氣壓ニ於テ、〇・五〇八四立方センチ、メートルタルコト知ラレタリ、故ニ其ノ四十四ミリグラムハ、二・二・三・六・九・六立方センチ、メートル ($0.5084 \times 44 \parallel 22.3696$)ノ容量ヲ有ス。從テ又、百二十六ミリグラムノ尿酸ハ、二・二・三・六・九・六立方センチ、メートルノ炭酸ニ相當ス。

是ノ故ニ、尿酸溶液ノ一立方センチ、メートルヲ以テ炭酸ノ二・二・三・六・九・六立方センチ、メートルニ相當セシメントナラバ、蒸留水一立方センチ、メートルノ中ニ、尿酸百二十六ミリグラムヲ溶解シテ然ルベク、若シ又尿酸液ノ一立方センチ、メートルヲ以テ、炭酸ノ〇・二・五立方センチ、メートルニ相當セシメントナラバ、次ノ方程式ニヨリテ

$$22.3696 : 126.0 = 0.25 : x \quad x = 1.405$$

一・四〇五ミリグラムノ尿酸ヲ、一立方センチ、メートルノ水中ニ、或ハ一四〇五瓦ノ尿酸ヲ、一リートルノ水中ニ、溶解シテ然ルベシ。

次ニ重土水ヲ上掲處方ノ如ク裂シタルハ、略、同容量ノ尿酸液ニ對シ、互ニ相中

和セシメンガタメナリ。但重土水ハ甚ダ變化シ易シ、故ニ毎回必ズ新ニ滴定シテ、兩液相互ノ價ヲ定ムルコトヲ要ス、則チ亦重土水ノ二十五立方センチ、メートルヅ、ヲ採リ、再三之ニ相當シタル尿酸量ヲ定ム。

今カリニ、二十五立方センチ、メートルノ重土水ニ對スル尿酸液ノ量ヲ、二十四・七立方センチ、メートルトナサン。而シテ曩ニ壘中ニ空氣ニ會ヒテ混濁シタル重土水ヲ、小瓶中ニ澄明ナラシメ、然シテ其ノ二十五立方センチ、メートルヅ、ヲ採リテ滴定シタルトキ、定メ得タル尿酸液ノ量ヲ、二十二・二立方センチ、メートルナリキトナサン。然ルトキハ、二五立方センチ、メートル ($24.7 - 22.2 = 2.5$)ノ尿酸液ニ相當シタル重土水ハ、空氣中ノ炭酸ニヨリテ中和セラレタルナリ。一立方センチ、メートルノ尿酸液ハ、〇・二五立方センチ、メートルノ炭酸ニ相當スルヤウ作ラレアルガ故ニ、二五立方センチ、メートルノ尿酸液ニ相當シタル炭酸量ハ、〇・六二五立方センチ、メートルナリ

$$(2.5 \times 0.25 = 0.625)$$

用キラレタル重土水ハ、二十五立方センチ、メートルノ四倍、即チ百立方センチ、メートルナリシガ故ニ、壘中ニ封入セラレタル空氣ノ中ノ炭酸ノ全量ハ、二五立方センチ、メートルナリ ($0.625 \times 4 = 2.5$)。

炭酸ノ一ミリグラムノ容量ヲ、〇・五〇八四立方センチ、メートルナリトイフハ、之ヲ零度ノ溫度ト七百六十ミリメートル氣壓ノ時ニ於テ計リテ言フナリ。而シテ検査

セラレタル空氣ノ容量ハ、其ノ當時ノ溫度ト、氣壓トニ於テ計ラレタルモノナレバ、之ヲ零度ノ溫度ト、七百六十ミリメートル氣壓ノ時ニ有スベキ容量ニ、換算セラレルヲ要ス。此ノ換算ニハ、次ノ式ノ用キラル、コト、精説ヲ要セズ。

$$V_0(T_0) = \frac{V_t(t) \times b}{(1 + at) \times T_0}$$

$V_0(T_0)$ || 零度ト七百六十ミリメートル氣壓時ノ容量。

$V_t(t)$ || 検査時ノ t 溫度ト b 氣壓トニ於ケル容量。

|| 4000-100=3900(重土水百立方センチメートルヲ注ギ入レタルニヨリ、同容量ダケノ空氣、壘外ニ通ル、ガ故ニ)

|| 検査時ノ氣壓。氣壓計ニ附隨シタル檢溫器ノ示度ヲ讀ミ、之ヲ零度ノ時ニ換算スルヲ要ス。例之氣壓計附隨ノ檢溫器ハ十六度ヲ示シ、氣壓計ハ七百五十五ミリメートルヲ示ストナサン。之ヲ零度ニ換算シテ、七百四十三ミリメートル

$$(755 - 755 \times 16 \times 0.00018 = 743)$$

$$a = 0.00366$$

t || 検査所ノ空氣ノ溫度。例之二十二度

$$V_0(T_0) = \frac{3900 \times 743}{(1 + 0.0066 \times 22) \times 760} = 3528.6$$

則チ零度ノ溫度七百六十ミリメートルノ氣壓ニ於テ、三千五百二十八立方センチ、メ

ートルノ容量ヲ有スル空氣ノ中ニ、二五立方センチメートルノ炭酸含マレタルナリ、是ノ故ニ、一千立方センチメートルノ空氣ノ中ニハ、〇七〇立方センチメートルノ炭酸含マレタル割合ナリ。

$$3528.6 : 2.5 = 1000 : x \quad x = 0.70$$

或室ノ換氣ノ大サヲ知ラント欲スルトキハ、先ヅ其ノ間口、奥行、及ビ高サヲ計リ、蠟燭ヲ點ジ、又ハ瓦斯ラムブラ燃シテ、多クノ炭酸ヲ發生セシメ、然シテ後、此ノ法ニヨリテ室内空氣ノ炭酸量ヲ定メ、後一定時間ニシテ、第二回ノ定量ヲ行ヒ、而シテ前後兩度ノ得數ヲ比較ス。

(四) 酸化炭素中毒 空氣中ニ於ケル酸化炭素ノ證明

酸化炭素ハ恐ルベキ瓦斯ナリ、「ワルテンブルヒ渡河ノ猛將」ヨク伯モ、此ノ瓦斯ニヨリテ命ヲ殞シタリ、佛蘭西ノ文豪ゾオラモ、此ノ瓦斯ノタメニ簀ヲ易ヘタリ(煖爐ニ損所アリシガ故ニ)、政治家サイウトンモ亦、此ノ瓦斯ヲ吸フテ永久ニ眠レリ。此ノ瓦斯ノ斯ク有毒ナル所以ノモノハ、彼レ血中ニ入レバ、酸化ヘモグロビン中ノ酸素ヲ追ヒ出スガタメナリ。此ノ瓦斯ノ血清ノ中ニ溶解スルハ、サナガラ蒸餾水ノ中ニ於ケルガ如シ、彼レノ「ヘモグロビン」ニ對スル親和力ハ、酸素ノ「ヘモグロ

ピーンニ對スルニ比シテ、二百十倍大ナリ。此ノ故ニ、酸化炭素モシ吸氣ノ中ニ交ハリタルトキハ、其ノ量極メテ少クシテ、尙且、時ト共ニ血中ニ堆積ス。グルウバア氏ハ、中毒量ノ最低價ヲ、〇〇二%トナシ、〇〇五%ニ至レバ中毒曾テ違フコトナシト教フ。

其ノ中毒ノ理由斯クノ如クナルガ故ニ、逆ニ亦、清潔ノ空氣又ハ純粹ノ酸素吸入セラレテ止マザルトキハ、血中ノ酸化炭素ハ徐ニ、シカシナガラ確カニ、再ビ呼氣ノ中ニ排泄セラレ、毒ニ中レル人即チ快復ス。

急性中毒

輕重ノ階級甚ダ差アリ、オエレンブルヒ氏ハ、其ノ經過ノ備ハレモノニツキ、四期ヲ分ツ。

第一期 昏睡期。先ヅ頭痛アリ、顫顫ノ動脈槌打ツガ如ク、耳鳴リ、目眩キ、胸苦ク、嘔氣アリ、顔面紅ヲ潮シテ醉ヘルガ如ク、終ニ昏睡ニ陥リテ倒ル。

第二期 痙攣期。必ズシモ常ニ之レ有ルニアラズ、其ノ之レ有ルトキ、痙攣ハ多クハ播弱性ナリ。

第三期 假死期。此ノ時、知覺及ビ運動ノ傷害アリ。其ノ知覺ノ脱失、コトニ固有ナリ、或ハ數時間、或ハ數年間殘ルコトアリ、無意識ニ尿、精液、便等ヲ漏ラス

コト、重キ中毒ノ際ニハ、殆ンド常ニ之ヲ見ル。體温ハ毎ニ少ク降ル。心働作ハ弱クシテ且遲シ。

第四期 快復期。

經過ハ、瓦斯ノ濃度ト、之ヲ吸入シタル時間ノ長サトニヨリテ異ル。輕キ中毒ニアリテハ、頭痛眩暈ノミニシテ止ム。他ノ場合ニアリテハ、眠レル人、胸苦シサニ目覺メ起チテ、意ヲ推サント欲シテ、而シテ途ニシテ倒ル。意識ハ卒然トシテ消失スルコトアリ、或ハ睡氣頻ニ加ハリテ、終ニ歸ラザルニ至ルコトアリ。

重キ中毒ノ場合ニ於テモ、必ズシモ快復セズト限リタルニアラズ。瓦斯ノ濃度ニヨリテハ、其ノ人十二時間乃至四十時間ノ長キニ、毒瓦斯ノ中ニアリテ、然カモ能ク救ハレタル例アリ。又一時乃至四時間ニシテ、既ニ救フベカラザリシ例モアリ。餘病ノ發スルコトアリ、其ノ症徴頗ル多様。

慢性中毒。

其ノ職業ノタメノ故ニ、常ニ少量ノ酸化炭素瓦斯ヲ吸入スルコトノ、避ケ難キ人ニ於テ。

頭痛、惡心、嘔氣、舌苔、記憶ノ減弱、貧血等、症徴トシテ數ヘラル。

空氣ノ中ナル、少量ノ酸化炭素瓦斯ヲ證明スルハ易カラズ、コトニ其ノ量ヲ定ムルハ、甚ダ難シ。

二鹽化バラヂウムヲ試薬トシテ、之ヲ證明スルノ法ハ、フオドオア氏ノ特ニ稱揚シタル所ナリ。然レドモ、二鹽化バラヂウムヨリ、同様ニバラヂウムヲ析出スルモノ、酸化炭素ノ外ニモ之レ有リ、アムモニア之ヲ爲シ、硫化水素之ヲ爲シ、炭化水素、メタン、オゾン、水素等、亦皆之ヲ爲ス、是ヲ以テ此試薬ヲ用フルニ足ラズト、擯クル人々少カラズ。

フオドオア氏ノ法 定性試験

十リートル[ホド]ノ内容ノ大塚ニ、二三立方センチ、メートルノ蒸餾水ヲ入レ置キ、検査スベキ室内ノ空氣ヲ、輔ヲ以テ充分ニ吹キ入ル。然シテ後コルクノ栓ニ、白金線ヲ附シ、白金線ノ端ニ、試薬紙ヲ下ゲ、之ヲ塚中ニ懸ケテ、而シテ栓ヲ施ス。其ノ空氣ノ中ニ含まレタル酸化炭素ノ量、〇.五%ナルトキハ、數分ニシテ試験紙既ニ變ジテ黒ク光ル。酸化炭素ノ量〇.一%ナルトキハ、二乃至四時間ニシテ、又〇.〇五%ナルトキハ、十二時間乃至二十四時間ニシテ黒變ス。

試験紙ノ製法。賣品ノ二鹽化バラヂウムヲ、鹽酸ニ溶解シ(少量ノ硝酸ヲ加ヘテ)、後少シヅ、蒸餾水ヲ加ヘテ、微温ヲ用テ乾燥ス。其ノ乾燥シタルモノニ、少量ノ蒸

餾水ヲ加ヘ、溶ケル分ダケヲ溶カシ、後之ヲ蒸餾水ヲ以テ稀釋シ、約百立方センチ、メートルノ中ニ、〇.二ミリグラムノ二鹽化バラヂウムガ含まレタランヤウ、液ヲ作ル。

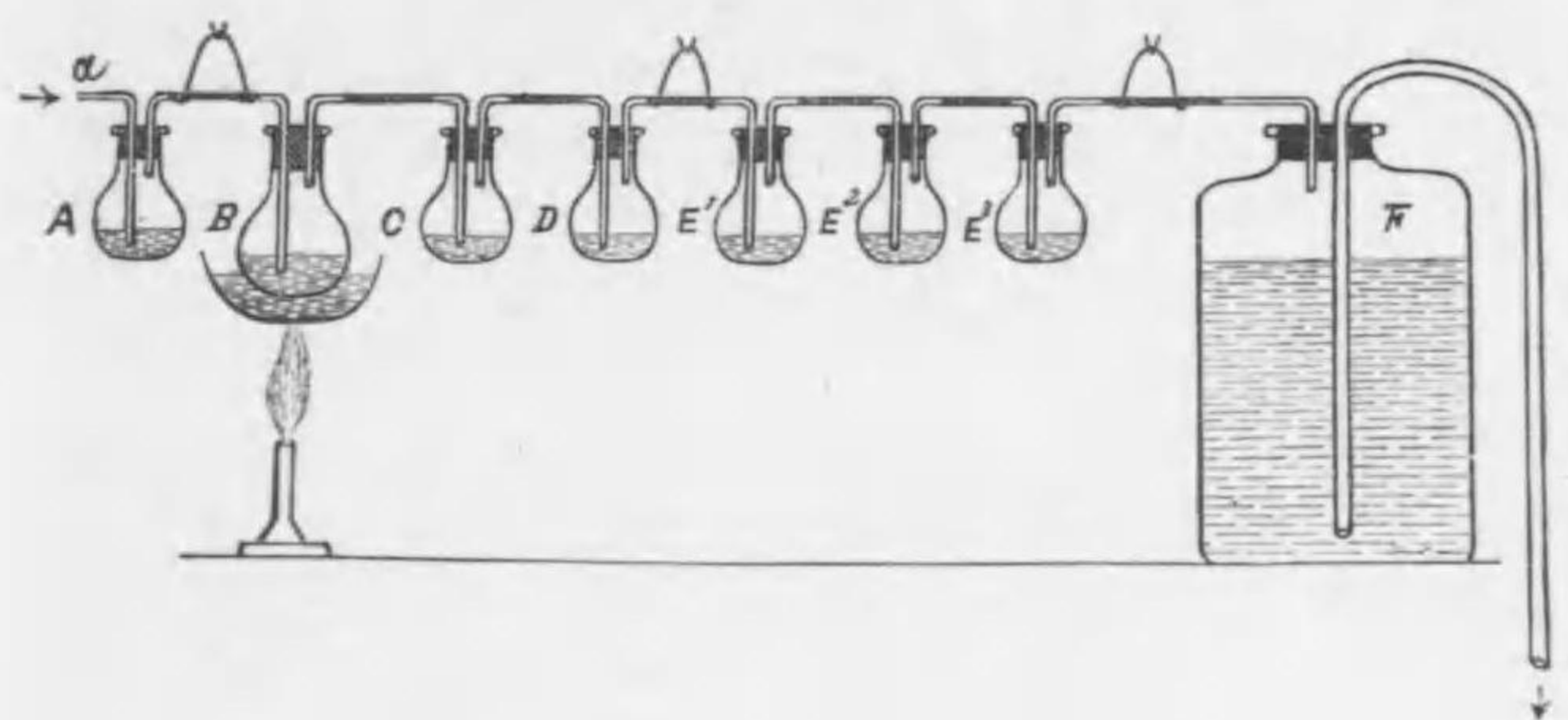
此ノ液ノ中ニ濾紙ヲ浸シ、之ヲ乾カス、乾キタル濾紙ハ、帶褐黃色ナリ、之ヲ細ク切リテ用ユ。

同定量法 二個ノ十リートル[ホド]ノ大塚ヲ、検査スベキ室内ニ持ち行キ、輔ヲ用テ充分ニ空氣ヲ吹キ入レ、密栓シテ搬出ス。

次ニ、新鮮血液十立方センチ、メートルニ、蒸餾水四十立方センチ、メートルヲ加ヘタルモノヲ、先ヅ第一ノ塚ニ入レテ密栓シ、注意シテ振盪シ、又振盪シ、約十分間稀釋血液ト空氣トヲ相觸レシム、是ニ由リテ、塚中ノ酸化炭素ハ血液ノ中ニ吸收セラル。然シテ後、其ノ血液ヲ第二ノ塚ニ傾注シ、密栓シ、振盪ヲ反覆スルコト、第一ノ塚ノ時ノ如クス。カクスルトキハ、約二十リートル[ホド]ノ空氣ノ中ニ含まレタル酸化炭素ハ、今ヤ五十立方センチ、メートルノ稀釋血液ノ中ニ吸收セラレタルワケナリ。是ニ於テ、第三十四圖ノ如キ装置ニヨリテ、血中ノ酸化炭素ヲ追ヒ出シ、之ヲ二鹽化バラヂウムニ働カシメ、其ノバラヂウムヲ析出セシメ、析出セラレタルバラヂウムノ量ヲ、沃土加里液ヲ用テ滴定ス。バラヂウム析出ノ關係ハ、次ノ方程式ニヨリテ察スベシ。



第三十四圖



第三十四圖ニ於テ徐ニF中ノ水ヲ流レ出デシムルトキハ一時間、約、百五十乃至二百立方センチメートルノ水ガ流出スル速ヲ以テ、空氣ハa管ニヨリテ、A瓶ノ中ニ入ル、此所ニハ二鹽化バラヂウムアリ、故ニ若シ酸化炭素、空氣ニ交リテ入り來ルトキハ、悉ク此ノ地ニ於テ抑留セラル。Bノ中ニハ則チ酸化炭素ヲ吸收シタル稀釋血液アリ、之ヲ九十度乃至九十五度ノ溫ヲ以テ、十五分乃至三十分間溫ム。此ノ溫ニヨリテ追ヒ出サレタル瓦斯ハ、徐ニ牽カレテCトDトヲ經テ、E', E'', E'''ニ至ル。Cノ中ニハ醋酸鉛アリ、入り來ル硫化水素ヲ抑留ス、Dノ中ニハ稀硫酸アリ、入り來ル(アムモニア)ヲ抑留ス、是ニ於テE', E'', E'''ニ到ルハ、唯酸化炭素アルノミ、就中酸化炭素ノ大部分ハ、E'ノ中ニ於テ炭酸トナリ、E''ニ到ルモノハ至テ少ク、E'''ニ到

ルモノハ殆ンド全ク無シ。

サテE', E'', E'''ノ中ニ析出セラレタル「バラヂウム」ヲ、豫メ濕シタル濾紙ノ上ニ集メ、蒸留水ヲ以テ之ヲ清洗シ、悉ク之ヲ熱水ノ中ニ溶解シ、次ニ鹽酸ヲ以テ濕シツ、乾カシ、終ニ稀鹽酸ノ中ニ溶解ス。此ノ液中ニアリテハ、「バラヂウム」ノ重量ト、之ヲ析出セシメタル酸化炭素ノ重量トノ比ハ、五三二四ト一四〇トノ如シ



滴定ニ用フル沃土加里液ハ、一四八六瓦ラーリートルノ中ニ溶解シタルモノナリ。稀釋酸性ノ「バラヂウム」液ヲ、水浴ノ中ニ溫メ、之ニ硝子栓ノ「ピウレット」ヨリ、沃土加里液ヲ滴下シ、褐色ノ雲ノ生ズル間、之ヲ續ク、唯其ノ終反應ハ、見定ムルコト易カラズ、濁レル液ヲ濾シ、之ニ沃土加里液ヲ加へ、尙雲ノ生ズルアレバ、本ニ戻シテ沃土加里液ヲ注加シ、此ノ操作ヲ反覆シテ、全ク雲ノ生ゼザルニ至リテ止ム、是ノ故ニ、成績ノ誤ヲ大ナラシメザルハ、唯一ニ練習ニ待ツ。沃土加里液ノ一立方センチメートルハ、酸化炭素ノ〇・一立方センチメートルニ相當ス。

此ノ法ハ、敏ハ乃チ敏ナリト雖、然カモ其ノ成績甚ダ精密ナル能ハズ、コトニ始終之ヲ手掛ケザル人ニヨリテ行ハルトキ然リ。フオドオア氏モ亦、試験ノ用ニ供セラレタル酸化炭素量ノ、九三%マデ、之ヲ檢出シ得ト報ジタリ。

第貳編 營養物ノ攝取ニ伴フ健康ノ傷害

一 營養素トシテノ空氣

一日ニ三たび食ヒテ以テ餓エザラントシ、時々ニ湯茶ヲ飲ミテ以テ渴ヲ醫ス、而シテ其ノ食フ所ノモノハ、水ニ載セラレテ體內ニ入り、茲ニ酸素ニ會フテ分解ニ就ク、分解ノ產物ニ水アリ、尿素及ビ其ノ同アリ、而シテ水ハ半ハ蒸氣トナリテ、肺臟ト皮膚トヨリ出デ、半ハ含窒素性代謝產物及ビ鹽類ヲ載セテ、腎臟ヨリ體外ニ出ヅ。

問フ、酸素ハ何レヨリ來ルカ、應ヘテ曰ク、外氣ノ中ヨリ、吸氣ニ乗ジテ肺ニ入リ、終ニ血中ニ移ル。

是ノ故ニ、營養物トハ、口ヨリ入ル飲食物ト、鼻ヨリ入ル空氣トノ謂レナリ。
本邦ノ大人安居シテ徐ロニ呼吸スルトキ、一回ニ吸入セラル、空氣ノ量ハ、約四百立方センチメートル、一分間十八回ノ呼吸ニヨリテ、七十二リートル、一時間ニシテ四百三十二リートル、一晝夜ニシテ一萬三百六十八リートル、其ノ重量實ニ一三、五基瓦ニ幾カラントス(空氣一リートルノ重量一、二九五瓦ナルヲ以テ $1.295 \times 10365 = 131965$)。此ノ空氣ノ中ニ、二〇・七七%ノ酸素アリ、其ノ中四・七三%ダケ血中ニ移ルガ故ニ、一晝夜ニ血中ニ移ル所ノ酸素ノ重量ハ、六百瓦ヲ超ユ($131965 \times 4.73/100 = 635.0$)

筋運動ノ加ハルニ及ビテ、呼吸ノ數加ハリ、深サ増シ、而シテ水及ビ其ノ他ノ營養素ノ出納、共ニ皆増加ス。

空氣ハ無意識ニ間斷ナク攝取セラレツ、アルガ故ニ、普通營養素トシテ顧ミラルルコト切ナラズ、然レドモ六十基瓦體重ノ大人、一日ニ要スル所ノ蛋白質九十六瓦、脂肪四十一瓦、含水炭素三百九瓦(輕キ業ヲ執ルトキ、ルブナア氏ニ據ル)ナルニ對シ、六百瓦ノ酸素ヲ供給スベキ空氣、豈輕視セラレテ可ナランヤ。況ンヤ亦、肺中瓦斯ノ交換ハ、大量ノ空氣ト、循環血液トノ間ニ、成立スルモノタルニ於テヤ。

呼吸中樞ハ至テ敏ナリ、足ラザレバ則チ呼吸ノ回數及ビ深サヲ加ヘ、過グレバ則チ之ヲ減ズ、必要量ノ酸素ハ常ニ必ズ攝取セラレテ過タザルニ似タリト雖、然カモ是レ、短時間ニ處スル應急ノ策タリ、久シクレバ則チ變ナキ能ハズ。空氣中ノ酸素減ズルハ(鑛山ノ坑内、換氣不足ノ船室等)、變ノ生ズベキ場合ノ一ナリ、酸素ハ足ルト雖、他ノ有害ノモノ、其ノ中ニ在ル(衆人密居ノ室、諸般ノ塵埃、瓦斯等ノ含マレタル空氣)ヲ以テノ故ニ、嗅神ノ、呼吸ヲ深フスルコトヲ警ムルトキ、變ノ生ズベキ場合ノ二ナリ、呼吸面ノ狭小トナリタルトキ、或ハ厚ク粘液ヲ被ムリタルトキ(肺ノ疾患ノタメ)、變ノ生ズベキ場合ノ三ナリ、呼吸ノ深サ減ズルトキ、變ノ生ズベキ場合ノ四ナリ、抑安靜ノ呼吸ハ、他働的ノ作用ナリ、全ク筋力ヲ要セズ、然レドモ、吸息ハ乃チ之ヲ要ス、是ヲ以テ、吸息筋ノ力衰フルトキ、吸息ノ深サハ減ゼザル能

ハズ、吸息筋ノ負担重キトキ、亦吸息ハ深サヲ減ゼザルヲ得ズ、夫ノ脊柱ヲ屈シテ猫背ヲ爲シ、首ヲ垂レテ項ヲ丸ウシ、肩ヲ窄メテ肩胛ヲ脊柱ヨリ遠ザケ、帶ヲ臍ヨリ上ニ締メテ以テ腹筋ノ中腹ヲ扼シ、ズボン釣ヲ固クシテ肩ヲ壓スルガ如キハ、何レモ皆正シキ姿勢ニ反スルモノニシテ、而シテ識者ハ望見シテ、肺患ノ其ノ人ニ近ヅクヲ危ム、少クトモ營養次第ニ害セラレテ、而シテ心ノ中點動搖シ始ムルノ第一歩タリ。此ノ理ヲ推スニ、患者ノ快復期ニ於テ、第一ニ施サルベキ所ノモノハ、消化シ易キ滋養物ノ詮議ニアラズシテ、實ニ一種ノ人工呼吸法トモ見ルベキ、按摩術ノ工夫、若クハ人工ニ、酸素ヲ多ク含マセタル空氣ヲ、處方スベキニハアラザルベキカ、平野元良ノ慧眼、腹ヲ締メテ以テ根カギリ、深呼吸ヲ反覆セヨ、ト訓フルモノ、亦此ノ所ニ見ルアリシニハアラザルカ。

空氣ノ中ニハ、時ニ有害ノ瓦斯アリ、蒸氣アリ、又塵埃アリテ、細菌之ニ隨フ、是ヲ以テ、人體ニハ之ニ對スル除害ノ裝置アリ。有臭ノ瓦斯及ビ蒸氣ニ對シテハ、嗅神嚴ニ警戒シ、塵埃ニ對シテハ、鼻腔内ニ密生シタル硬毛之ヲ澆留ス、偶遁レテ深ク入ルモノ、早晚粘膜ノ面ニ落ち、或ハ淋巴球ニ喰ハレ、或ハ顆毛細胞ニ逆送セラレ、而シテ咳嗽運動ハ其ノ溜レル所ノモノヲ略出ス。サレバ空氣ガ含ム所ノ異常成分甚ダシク多カラザレバ、鼻腔ヲ過グルノ際、空氣ハ其ノ塵埃ヲ失ヒ、其ノ溫度

ヲ加へ、而シテ適當ニ濕ホサレテ後、深ク肺中ニ向フ。若シ鼻腔粘膜ニ加答兒アリ、濃厚ノ分泌物常ニ鼻孔ヲ鎖スニ當リテハ、勢ヒ口腔開カレテ、空氣此ノ所ヲ出入セザルヲ得ズ、是ニ於テ鼻腔本來ノ作用廢絶シ、呼吸道危シ。夫ノ鼻腔内ノ硬毛ヲ剃リ、又ハ抜キ去ルガ如キハ、故意ニ塵埃除去ノ自然裝置ヲ破潰スル爲タリ。

自然ハ此ノ除害ノ裝置ヲ設ケタリト雖、空氣中ノ塵埃甚ダシク多クケレバ、終ニ悉ク之ヲ澆留スルコト能ハズ、諸般ノ職業ニ於テ、其ノ惡結果ヲ見ル。

肺中ニ入りタル塵埃ガ、醸ス所ノ結果ニヨリ、塵埃ヲ大別シテ三種トナス。

- (一) 先ヅ化學的ニ働キ、次テ血中ニ入りテ中毒ヲ發スルモノ。鉛、砒、マンガン、クローム酸鹽等ノ塵埃。
- (二) 器械的ニ刺激スルモノ。石、硝子、セメント、粘土、陶土、鐵、鋼等ノ塵埃、及ビ角、象牙、堅キ木材等ノ挽細工、馬毛、豚毛、及ビ其ノ他ノ獸毛ヲ扱フ刷毛、毛筆等ノ細工、紡績ニ於テ生ズル塵埃。農家ノ大麥打、大豆打、稻扱、疊職ノ床造リ等ニ際シテ生ズル塵埃。
- (三) サホド際立チテ害ヲ醸サル塵埃。例之、石膏、炭末、澱粉、骨粉等。

襪及ビ獸毛ノ如キハ、別ニ病的細菌炭疽菌、痘瘡毒、創傷傳染病菌、肺炎菌、結核菌等ヲ帶ブルニヨリ、不測ノ病源トナル。

塵埃及ビ病的細菌ノ肺中ニ落チ著クハ、氣道ノ曲リ又ハ狹マリテ、之ヲ超エテハ入り易カラザル所、又ハ嚙下時及ビ急速ノ呼吸時ニ、壓ヲ受クル所ヲ主トナス。是ノ故ニ、鼻腔ニ滯留セラレザリシモノ、咽頭カ、喉頭カニ引懸ラザレバ、則チ深ク氣管細枝ノ肺胞ニ移ラントスル所ニ到ル。右側氣管枝ノ第一枝、最モ塵埃ノ積ミ易キ所トシテ知ラレタリ、肺結核ノ初期モ亦、多ク右上葉ノ深部ヨリ發ス。

塵埃ガ粘膜ノ面ニ落チ著クトキ、粘膜ニ發スル變化ハ、塵埃ノ性質ニヨリテ均シカラズ、其ノ尖角ヲ有スルモノ最モ恐ルベク、其ノ微細ナルモノホド、愈深ク入ル。塵埃ガ發スル刺激ノ強弱ニヨリ、之ニ應ズル粘膜ノ炎症狀態モ亦差アリ、シカモ早晩上皮ノ層剝落シテ、而シテ細菌侵入ノ門開ク、咳嗽運動頻ニ努メテ、以テ異常ノモノヲ除カントシ、肺臟終ニ擴張ス。是レヨリ後、直接及間接ノ結果ハ、或ハ急ニ或ハ慢ニ、種々ノ形式ニシテ現ハレ來ル。

之ヲ要スルニ、工場ノ塵埃、都市ノ煤烟ハ、輕視セララルベカラザル害物タリ。

二 飲料水 用水

人體ノ三分ノ二ハ水ヨリ成リ、食物ハ水ニ載セラレテ體內ニ入り、代謝產物ハ水ニ乗ジテ體外ニ出ヅ、就中、辭去ノ途ヲ肺面ト皮膚トニ取ル所ノ水分ハ、別ニ體温ノ調節ニ與ル、ホッペザイラア氏ガ所謂、一切ノ生物ハ水中ニ活ク、流レタル水ノ中

ニ活ク、トイフモノ、言ヒ得テ妙ヲ極ムト謂フベシ。食膳ニ上ルモノ、悉ク水ニ洗ハレ、水ニ煮ラレタリ、肌汚ルレバ之ヲ水ニ洗ヒ、衣穢ルレバ亦之ヲ水ニ清ム、水ヲ用ヒテ屋內ノ汚塵ヲ拭ヒ、水ヲ撒キテ屋外ノ砂埃ヲ鎮ム、水ニ托シテ汚物ヲ流シ去ラシメ、水ニ頼リテ力ノ形ヲ變ズ、人間ノ萬事一ニ水ニ待ツ、水ナル哉、水ナル哉。

(一) 地球上ノ水ノ分配

地球上ノ水ハ絶エズ循環シタリ、而シテ循環ノ起點ハ海中ニ在リ、之ヲ行ル動力ハ太陽熱タリ。タトヘバ、空氣ノ溫度十度ヨリ十五度ニ上レバ、其ノ一立方メートルハ、九、四瓦ノ代リニ十二、八瓦ノ水ヲ、蒸氣ノ形ニ於テ含ムコトヲ得。逆ニ又、其ノ溫度十五度ヨリ十度ニ下レバ、三、四瓦ノ水ハ再ビ析出セラレザルヲ得ズ、而シテ其ノ析出ノ形ニハ、霧、露、霜、雨、雪、霰、雹等ノ差アリト雖、結局ハ水ノ姿ニ現ハル。地上ニ達シタル水ハ、低キヲ求メテ地中ニ入り、湛エテハ湖沼トナリ、流レテハ河川トナル、上行クモノモ、下行クモノモ、共ニ咸ナ海ヲ志シテ、而シテ晝夜ヲ舍テズ、途スガラ又温メラレテ空氣ノ中ニ入ルモノアリ。

地上ニ降リタル水ノ、幾分か再ビ直ニ蒸發シ、幾分か地中ニ竄入シ、幾分か沼湖河川ニ注グカハ、時ト所トニヨリテ均シカラザルベク、而シテ之ヲ精査スルコト概

ネ甚ダ難シ。其ノ次第ヲ察スルニ、先ヅ

- イ 地ノ保水力。
 - ロ 地表ノ流下。
 - ハ 蒸發。
 - ニ 竄入。
- ノ四點ヲ考フベシ。

(イ) 地ノ保水力

地層ノ構造ハ多般ナリ、或ハ岩石ヨリ成リ、或ハ砂礫ヨリ成リ、或ハ泥土腐植物ヨリ成リ、而シテ又、彼是ノ混合千差萬態タリ。

砂礫泥土相交ハリ居レバ、其ノ細大ノ顆粒ノ間ニハ、罅隙アリ、水乃チ其ノ中ニ入ルコトヲ得、是ヲ以テ一定量ノ土壤ガ入レ得ベキ水ノ量ハ、其ノ構造ト共ニ異ラザル能ハズ。總ニ土壤ガ水ヲ藏ムルノ性ヲ、名ケテ其ノ保水力 (Wasserfassungvermögen, Wasserpacht) トイフ。今試ニ植木鉢ノ底部ノ穴ヲ塞ギテ、而シテ砂ヲ盛り、砂ノ上ニ水ヲ注ゲバ、水ハ砂中ニ竄入シテ、悉ク其ノ罅隙ヲ盈シ、終ニ砂ノ表面ニ現ハレ來ル。其ノ悉ク砂中ノ罅隙ヲ盈スニ足ルベキ水量ヲ、其ノ最大保水力トイフ。次ニ、鉢底ノ穴ヲ開ケバ、水ノ幾分ハ流出シ、幾分ハ殘留ス、其ノ殘留シタル水量ヲ、其

ノ砂層ノ最小保水力トイフ。最大保水力ハ、則チ砂粒間ノ氣孔容積 (Porenvolumen) ニ均ク、而シテ氣孔容積ハ又、砂粒ノ大小ニ關ス。砂粒悉ク球形ヲ有シテ、而シテ又悉ク同大ノ直徑ヲ有スト假定スルトキハ、理論上、其ノ砂粒ノ配列次第ニテ、二十六乃至四十八%ノ氣孔ヲ有スベシ。配列ダニ同様ナルトキハ、氣孔容積ノ大サハ、砂粒直徑ノ大小ニ關セズ。然レドモ、自然ノ状態ニ於テハ、土壤ヲ構成スル成分ハ、其ノ形ヲ異ニシ、其ノ大サヲ異ニシ、而シテ相異レルモノ雜然トシテ隣處シ、而シテ其ノ相互ノ配列固ヨリ亦千種萬様ナルニ於テ、氣孔容積ハ甚ダ不同ナリ。

之ヲ經驗ニ徵スルニ、略同大ノ成分ヨリ構成セラレタル土壤ニアリテハ、氣孔容積ハ、多クハ三十五乃至三十六%タリ。大小ノ成分相交ハリタルトキ、氣孔容積ハ最モ小ナリ。フリョク氏ハ、砂ト礫ト相交ハリタルトキ、其ノ氣孔容積ノ、二十三%ニ該ルヲ見タリ。リウガア氏ノ所輯ニ見ルニ、花崗石ニアリテハ〇〇五乃至〇九%、粘板石ニアリテハ〇五乃至〇七%、種々ノ砂岩ニアリテハ〇六乃至四十%、石灰石ニアリテハ十五乃至三十二%、白堊ニアリテハ十四乃至四十四%、直徑七ミリメートル以下ノ礫ニアリテハ三十七%、直徑四ミリメートル以下ノ細礫ニアリテハ三十六%、直徑二ミリメートル以下ノ粗砂ニアリテモ三十六%、直徑一ミリメートル以下ノ中砂ニアリテハ四十%、直徑一ミリメートルノ三分ノ一乃至四分ノ一以下ノ細砂ニアリテハ四十二%ナリトイフ。

(ロ) 表面ノ流下

降水地表ニ到レバ、先ヅ其ノ土壤ノ保水力ニ相當シタル分ダケヲ、其ノ地ニ留メ、
 剩餘ノ分ハ地表ヲ流下ス。而シテ其ノ流下ノ速ハ、地面ノ傾斜ニヨリテ緩急アリ。
 陶土及ビ粘土ハ、水ニ觸ル、ノ時間短ケレバ、之ヲ吸フコト少ク、之ニ觸ル、ノ時
 間長ケレバ、之ヲ吸フテ膨脹シ、軟化シ、大量ノ水ヲ藏メテ、容易ニ之ヲ放タント
 セズ。彼等ハ則チ急ニハ水ヲ受ケツケズ、而シテ一旦水ニ膨ルレバ、總ニ水ヲ通ラ
 シメズ、是ヲ以テ陶土又ハ粘土ヨリ成ル地表ノ傾斜地ハ、降水ノ大部分ヲ流下セシ
 ム、其ノ地下ニアルモノハ、常ニ濕ヒテ膨レテ、所謂水ノタメノ不竄透層タリ。地
 表ヲ被フテ、草木ノ生フルアレバ、蒸發甚ダ盛ニシテ、水ノ流下スルコト少シ。之
 ニ反シテ、其ノ朽敗物地表ヲ被フトキハ、朽敗物ハ水ヲ吸フコト、ナカナカニ大量
 ニ、降水ヲシテ多ク流下セシメズ。

(ハ) 蒸發

水面ヨリノ蒸發ト、水ヲ滿含シタル土壤ノ面ヨリノ蒸發トヲ比スルニ、土壤面ニ
 草木生フルトキハ、後者ノ方、前者ヨリモ著シク盛ニ、其ノ面ニ草木生ヘズ、全ク
 露出シタルトキハ、前者ノ方、後者ヨリモ盛ナリ(ハルチヒ氏)。土壤ヲ構成スル成分

ノ顆粒ノ大サモ、亦蒸發ノ盛衰ニ關係アリ、蓋シ顆粒ノ大サ加ハルニ從ヒ、毛細管
 作用ニヨル水ノ上昇ハ、減ズルヲ以テナリ。水ガ毛細管作用ニヨリテ上昇シ得ルハ、
 細顆粒ノ所ニ於テハ、一乃至二メートルノ高サニ及ビ、粗顆粒ノ所ニ於テハ、二三
 デシメートルノ上ニ出ルコト能ハズ。顆粒ノ直徑、二・五ミリメートルニ至レバ、毛
 細管作用全ク消ユ(ウオルニイ氏)。顆粒ノ直徑、〇・一ミリメートルナルトキ、蒸發最モ
 盛ナリ。

氣温ノ高低ト、空氣中ノ水分飽和不足トガ、蒸發ニ關スル所大ナルハ、論ヲ待タ
 ズ。草木ノ有無、亦大ニ之ニ關スル所アリ、而カモ未ダ充分ニ人ノ顧ミル所トナラ
 ザルニ似タリ。草木ヲ以テ被ハレタル一定面ノ土壤ハ、其ノ上ニ落ちタル一年内ノ
 降水量ノ、六十乃至七十五%マデ、其ノ草木ノ用ニ供セラレ、モノト、積算セザル
 ベカラズ。斯クテ、ビエフケ氏ハ、伯林及ビ其ノ近郊ニ於テ、一年内ノ降水ノ中、
 表面ヲ流下スルモノ七%、地中ニ竄入シテ地下水ニ加ハルモノ二十%、殘餘ノ七十
 三%ハ、蒸發ニ就クト、積算シタリ。ヘルリーゲル氏ニ從ヘバ、北歐ニ普通ナル穀
 草ハ、其ノ地上ナル幹枝葉實ノ乾成分、一基瓦ヲ生ズルタメニ、平均三百五十基瓦
 ノ水ヲ消費スルヲ以テ、一年一ヘクタール(百メートル平方)ノ上ナル穀草ガ、消費ス
 ル所ノ水量ハ、實ニ百七十五萬基瓦ニ上リ、恰モ同地面上ノ水層、百七十五ミリメ
 ートルニ相當ス。而シテ此ノ水ノ消費ハ、主ラ夏期半年間ニ行ハル。之ニ對シテ、

リースラア氏ノ調査ニ據レバ、一ヘクタールノ森林ヨリ蒸發スル所ノ水量ハ、穀草ノ作ラレタル畑地ヨリスル水量ノ、三分ノ一ニ過ギズ、而シテ耕地ナラザル不毛野ヨリノ蒸發ハ、森林ヨリノヨリモ、遙ニ少シトイフ。サレバ森林ハ、近キ所ナル泉ノタメニ、其ノ源水ヲ減ズルコト、不毛ノ荒地ヨリモ大ニ、而シテ草原、苜蓿野等ヨリハ小ナリ。泉ヲ潤サバランガタメニハ、其ノ近圍ヲ耕地トナサンヨリモ、森林トナスヲ可トス。

(三) 竈 入

或地方ノ地中ノ水ニハ、二源アリ、一ハ滴水トシテ地上ヨリ、又ハ地中ヲ遠キ所ヨリ流レ來レルモノ、二ハ地中ノ水蒸氣ノ冷縮ニヨリテ生ジタルモノ、是レナリ。第二ノ源ノアレバコソ、分水線ニ近キ高所ニ於テ、雨ノ降ルコトナクシテ、シカモ潤レザル井戸ノ存在シ得ル所以ナレ(雅典市ノ「アクロポリス」ト、羅馬市外ノ「カリヌチ墓地」ト、兩地ノ不渴泉ハ最モ古クヨリ知ラレタリ)。而シテ地中ニ於ケル水ノ運動ハ、其ノ地其ノ地ノ特性ニヨリ、千種萬態ニシテ、之ヲ地上ヨリ窺ヒ知ルベカラズト雖、原則トシテハ、土壤成分ノ間ナル罅隙ヲ、ナルベク抵抗少キ方ヘ、壓ノ低キ方ヘ、ト進ミ行ク。曾テ試ニ、或白砂青松ノ中ニ井戸ヲ穿ツニ際シ、其ノ地中ノ高低諸層ヨリ砂ヲ取

リ、之ヲ九厘目、七厘目、三厘目、二厘目、一厘目ノ五篩ヲ用テ篩分シ、得タル各種ノ砂ヲ、太キ硝子管ニ、其ノ底部ヲ海綿ヲ以テ塞ギテ充填シ、サテ此ノ硝子管ヲ皿ノ中ニ立テ、皿ノ中ニ水ヲ注ギシニ、水ハ毛細管作用ニヨリテ、次第ニ砂中ヲ昇リ行ク、約二日ニシテ其ノ高サ定マル。一厘目ヲ通リタル細砂ノ管ニアリテハ、其ノ高サ三十センチメートル、二厘目ヲ通リテ一厘目ヲ通ラザリシ細砂ノ管ニアリテハ、其ノ高サ二十五センチメートル餘、三厘目ヲ通リテ二厘目ヲ通ラザリシ砂粒、及ビ七厘目ヲ通リテ三厘目ヲ通ラザリシ粗砂ニアリテハ、水ハ僅ニ三五センチメートルヲ昇リシノミ、九厘目ヲ通リテ七厘目ヲ通ラザリシ粗砂ニアリテハ、其ノ高サ約三センチメートル、九厘目ヲ通ラザリシ粗砂ニアリテハ、一センチメートル餘ナリキ。又各種ノ砂ヲ略同量ヅ、混合シテ充填シタル硝子管中ニアリテハ、其ノ高サ五五センチメートル。而シテ均シク一厘目ヲ通リシ細砂ニアリテモ、其ノ砂、主ニ所謂金砂(黑雲母)ノ小板ヨリ成ルトキハ、水ノ昇リ行クコト著シク高く、四十七センチメートルニ達シキ。

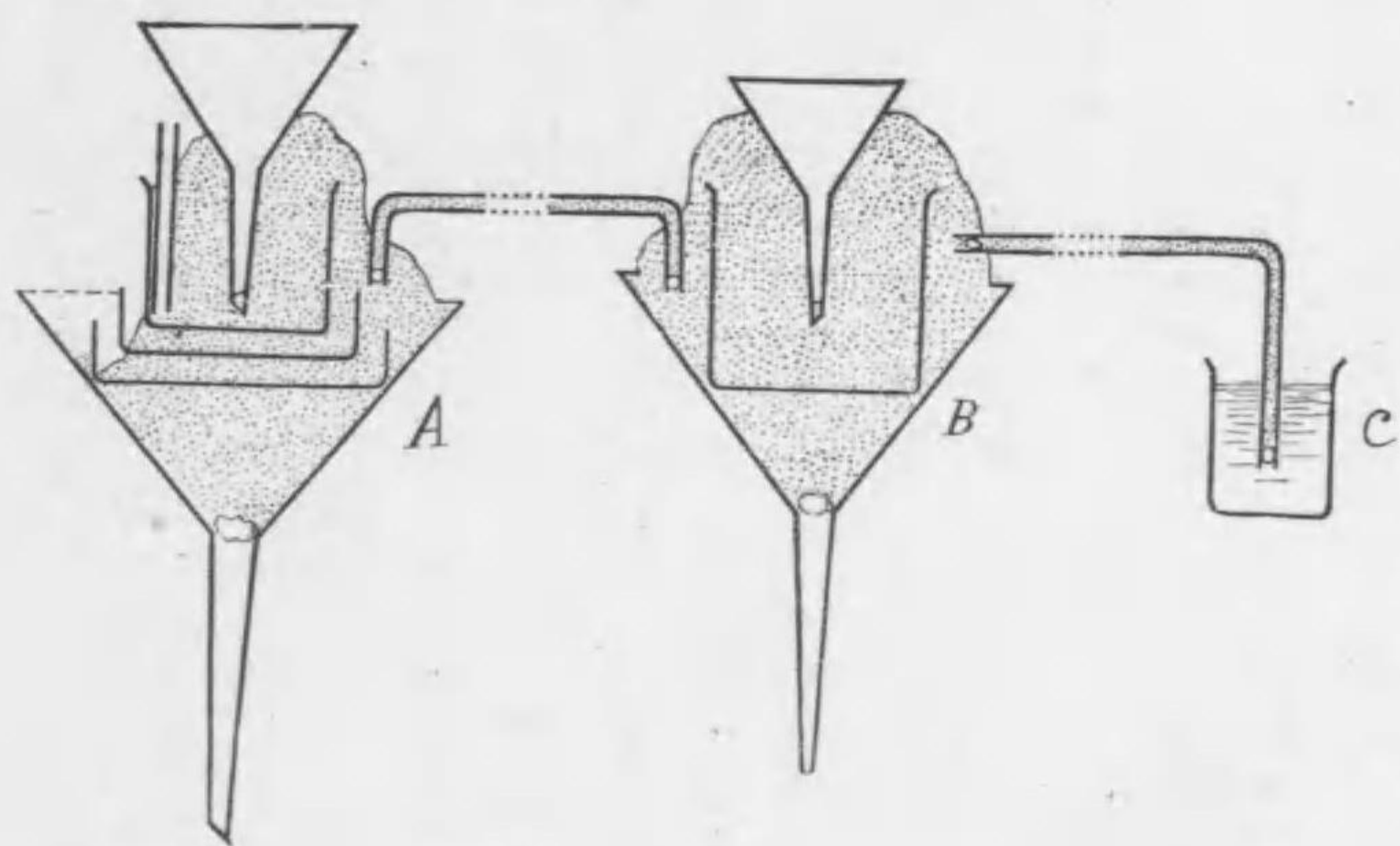
別ニ、又同様ニ砂ヲ盛リタル硝子管ニ、上方ヨリ水ヲ滴々徐ニ注ゲバ、水ハ速ニ砂中ヲ下ル、砂粒ノ大ナルホド、其ノ下ルヤ愈速ナリ。

更ニ同様ニ砂ヲ盛リタル硝子管ヲ、先ヅ水ヲ入レタル皿ノ中ニ立テ、其ノ下部ノ砂層ノ、水ニ濕ヒタル後、上方ヨリ水ヲ滴々徐ニ注ゲバ、其ノ水、纔ニ砂層ノ上部

ヲ濕シ、而シテ急ニハ深ク下ラントセズ、是レ蓋シ中間ニ鎖サレタル空氣ノ、避ク

ルニ所ナキニ於テ、當然ノ現象タリ。
又試ニ、第三十五圖ノ如ク、*A*ノ漏斗ノ底部ニ、少許ノ脫脂綿ヲ栓トナシ、其ノ上ニ細砂ヲ入レ、砂ノ上ニ「シャイレ」ヲ置キ、*A*ノ「シャイレ」ノ中ニ砂ヲ入レ、其ノ上ニ第二ノ「シャイレ」ヲ置キ、又其ノ中ニ砂ヲ入レ、上ニ「ベッヘル」ヲ置キ、其ノ上ニ砂ヲ入レ、中央ニ漏斗ヲ立テ、然シテ後總テ「シャイレ」及「ベッヘル」ヲ、唯一部分ヲ明ケタルノミニシテ（砂層深キ所、「シャイレ」又ハ「ベッヘル」ノ底ニ、水ノ溜ルヤ否ヤヲ見得ンガタメ）、他ハ悉ク砂ヲ盛リテ埋メ、而シテ同様ニ裝置シタル第二ノ漏斗*B*（此ノ所ニハ「シャイレ」ヲ置カズ）トノ間ヲ、細砂ヲ填シタル硝子管（長キ管ヲ縮メテ、點線ヲ用フ）ヲ以テ繋グ。

第三十五圖



而シテ「*A*」ノ上ナル小漏斗ノ中ニ、水ヲ滴々徐ニ注グバ、水ハ固ヨリ先ヅ漏斗ノ最下部ヨリ、「ベッヘル」ノ中ニ出ヅ、シカモ此ノ水ハ「ベッヘル」ノ底ニ溜ルコトナク、皆毛細管作用ニヨリテ、砂粒ノ間ヲ昇ル。滴々ノ水注ガレテ止マザルトキハ、毛細層水ハ終ニ「ベッヘル」ノ壁ヲ越エテ外ニ出デ、直ニ下方ニ向フテ「シャイレ」ノ中ニ下ル、其ノ下ルモノ、「シャイレ」ノ底部ノ砂ノ中ニ滿チテ、尙餘リアルトキハ、則チ横マニ傳ハリテ、砂粒ノ間ニ廣ガリ、又「シャイレ」ノ壁ヲ越エテ外ニ出デ、直下シテ外ナル「シャイレ」ノ底ニ到リ、次テ又其ノ壁ヲ超エテ、外ナル漏斗中ノ砂間ヲ下リ、終ニ漏斗ノ底部ヨリ漏ル。此ノ時ニ當リテハ、山ト盛ラレタル砂ノ表層ノミ、僅ニ未ダ濕ハザルノミ（後ニ至リテハ、此ノ表層亦濕フ）、其ノ他ノ全砂層ニハ、毛細水ノ在ラズトイフ所ナシ、然カモ亦何レノ所ニモ、特ニ多クノ水ノ溜ルトイフコトナシ、是ヲ以テ、上ノ漏斗ニ一滴注ガルレバ、下ノ漏斗ヨリ一滴漏ル、壓ノ傳ハルコト、洵ニ瞬時タリ。カクテ上ヨリハ注ガレ、下ヨリハ漏ル、ノ間、砂頂ノ表層次第ニ濕フノ外、水ノ一部ハ、*A*ト*B*トノ間ヲ繋ギタル硝子管中ノ砂間ヲ傳フテ、*B*ニ向フテ進ム、其ノ終ニ全管長ヲ貫濕シテ*B*漏斗ノ砂ニ及ビタルコロ、*B*ノ上ナル漏斗ヨリ、滴々ノ水ヲ下ス。*B*漏斗中ノ全砂層、水ヲ含ミテ、餘水、漏斗ノ底部ヨリ漏レテ止マザルトキハ、水ハ又*B*ト*C*トノ間ヲ繋ギタル硝子管中ノ砂間ヲ進ミ、終ニ*C*ノ中ニ達ス。此ノ時ニ至リ、*C*ノ中ニ水ヲ盛ルトキハ、其ノ水ハ徐ニ*B*ノ方ニ吸引セラレ、悉ク*B*ノ漏斗ヨリ漏

リテ、Cノ中終ニ空シ。若シ又C中ノ水ニ色素ヲ加ヘテ、其ノ引カレ行ク先キヲ見得ベクナシ、而シテAノ上ナル漏斗ヨリ、滴々ノ水ヲ注グトキハ、色素ニ染マリタルC中ノ水ハ、B漏斗中ノ砂層ヲ超ヘ、遠クA漏斗ノ中ニ達ス。

此ノ實驗ニヨリテ知り得タリ、

一 本來、地下水ノ表面トイフモノ、アルコトナシ、唯砂層ノ中ニ大氣孔アリ、毛細管作用ノ働カザル場合ニ於テ、水ノ表面見ユ。

二 地中ノ水ハ、毛細管作用ニヨリテ連通シ、(時ニ其ノ連通ノ絶ツコトアルモ、久シカラズシテ又、降水ノタメニ復舊セシメラル)而シテ常ニ連合管ノ律ニ支配セラレタリ、是ノ故ニ必ズシモ常ニ下ニ降ラズ、遠ク吸引セラレテハ、時ニ横ニ行キ、又高ク昇ル。

今此ノ實驗ヨリ得タル知識ニ頼リテ、以テ實際ヲ望マンニ。

(イ) 乾キタル庭前ノ砂上ニ、槍杓ヲ以テ水ヲ注グトキハ、水ハ忽チ砂中ニ入りテ竄ル、此ノ時、水ノ降路ニ當リテ空氣ノ避クルニ支障アルコトナシ、水ハ則チ大ナル抵抗ニ會ハズシテ、輒チ砂粒ノ間ニ毛細層ヲナス、上ヨリ引續キ水ノ注ガル、トキハ、先發ノ水ハ深ク深ク下リ行カン。

(ロ) 細雨蕭々トシテ降ルトキ、細砂ノ面ハ、廣ク一様ニ同時ニ濡ホサレテ、表層砂粒ノ間ニ毛細層水ノ横ハルアレバ、下ナル空氣ハ、或ハ道ル、コト易カラザルベシ。

シ。空氣細砂ノ間ニ潜在スルトキ、水亦降ル能ハザルベシ。水既ニ深ク下ル能ハズ、而シテ表層ノ砂間ニ於テハ、廣ク互ニ相連通シタリトスレバ、何レノ所カ壓ノ低キ方ヨリ引カレ、乃チ意外ノ方面ニ向ヒテ、下行セズシテ而シテ横行スルコトアラン。此ノ考察ハ、井水ノ汚ル、所以ノモノヲ窺フニ於テ、實際上ノ應用アルベシ、井水ノ盛ニ汲マル、ハ、此ノ井水ト、毛細層水ニヨリテ連通シタル汚水ヲ、吸引スル結果ヲ生ズベケレバナリ。

人家近キ所ノ地ハ、次第ニ踏ミ固メラル、之ニ加フルニ、道路ニ布カレタル石又ハ礫ハ、車ニ軋ラレ、下駄ニ磨ラレ、漸次微細ノ塵埃ト化シテ、以テ密ニ土壤ノ氣孔ヲ充填ス、是ニ於テ、降水容易ニ地中ニ下ル能ハズ。我國ノ市街地ニ於テ、地中ニ入り込マン水ハ、降水ハ至テ稀ニシテ、而シテ多クハ下水渠中ノ水ナルベシ、汚水ヲ流レサセンガタメト言ハンヨリハ、寧ロ浸ミ込マセンガタメニシテ、設ケラレタルガ如キ觀アル下水渠ハ、其ノ汚水ヲシテ常ニ地表ヲ濕ホサシメ、以テ連合管トシテ働ク毛細層水ヲ補ヒ、吸引セラレテ近キ井水ノ中ニ現ハレシム。

(ハ) 砂粒粗ニシテ而シテ氣孔大ナレバ、雨水從テ降レバ空氣從テ通レ、彼是相交代スルニ於テ、何等ノ支障ナシ、此ノ時、水ハ毛細管作用ニ牽制セラレザルカギリ、上ヨリ加ハル壓ノ助アランカギリ、ドコマデモト降り行カン、而シテ其ノ往路ニ當リテ、岩石ノ如キ、粘土陶土ノ如キ、所謂不透水層アルトキハ、水ハ則チ其ノ方向

ヲ轉ジテ、其ノ不透水層ノ上ヲ、壓ノ低キ方ニ向フテ進マン。必ズシモ不透水層ノ在ルヲ要セズ、一定ノ深サニ於テ細砂ノ層アリ、水ガ其ノ中ヲ貫キ行カンガタメニ要スル所ノ壓、モシ横マニ進マンニ要スル所ノ壓ヨリモ大ナルトキハ、水ハ則チ下降セズシテ、而シテ横行ス。福岡千代ノ松原ノ如キ、其ノ一例タリ、大學ノ構内ニアリテハ、地盤ヨリ六七尺ノ所ニ於テ、所謂金砂ノ層アリ、其ノ上ニ、主ニ粗砂ヨリ成リタル層アリ、水ハ此ノ粗砂層ノ中ヲ流レテ、以テ近キ海ニ向フ、井戸ハ則チ皆、此ノ粗砂層ノ中、金砂層ノ上ニ穿タレタリ。要ハ則チ、唯壓ノ低クシテ通り易キ方ニ、水ハ向フナリ。或ハ又、下リ下リテ而シテ終ニ不透水層ニ會セズ、却リテ地熱ノタメニ生ジタル、水蒸氣ノ層ニ達スルコトアリ、是レ亦、不透水層ニ行キ當ルニアラズシテ、シカモ水ノ進ム能ハザル場合ノ一ナリ。

之ヲ要スルニ、地中ノ水ハ常ニ流動シテ、曾テ止マルコトナシ、是ノ故ニ、或地方ニ於ケル地下ノ水ハ、其ノ地ニ於ケル降水ノ竄入シテ、不透水層ノ上ニ溜リタルハ稀ニシテ、多クハ遠ク何レノ地方ヨリカ、壓ノ低キヲ求メテ到レルモノタリ。尋常降雨ノ後ニ、土壤ノ中ニ竄入シタル水ハ、特ニ場合大ナル裂孔、粗礫ノ層、大樹根ノ腐朽シタル跡、人工ニ穿掘セラレタル坑、又ハ井ノ如キヲ除キテハ、アマリニ深クハ地中ニ下ラズ、天晴レ來レバ、土壤ノ面ノ蒸發ニヨリ、再ビ逆ニ吸引セラ

レテ、上昇スルモノ、如シ、而シテ此ノ事亦、其ノ水ガ含ム所ノ溶解性ノ物質ヲ、深ク地中ニ沈マシメズシテ、淺ク地表ノ下ニ留メ、草木ノ根ヲシテ攝取シ易カラシメントスルニ似タリ、豈是レ、地球上物質ノ循環ノタメニ計リ、地下水ノ汚レザラシタメニ計ル、造化本來ノ所期ニアラザルナキヲ知ランヤ。

(二) 循環途上ニ於ケル水ノ性状ノ變化

水ハ總テノ瓦斯ヲ吸收シ、總テノ物質ヲ溶解シ、多クノモノヲ浮游セシム、是ヲ以テ、其ノ過グル所必ズ雜多ノモノヲ誘フテ去ル、水ノ性状、所ト共ニ異ル所以ナリ。

(一) 降水

空氣中ノ水蒸氣、冷縮シテ雨雪霰電トナル、是レ本、蒸餾水タリ、唯其ノ落下ノ途上ニ於テ、空氣ガ含ム所ノモノヲ載セ得テ來ルガ故ニ、其ノ所、其ノ所ノ空氣ガ含ム所ノモノ、均シカラザレバ、則チ降水ガ含ム所モ、亦異ラザルヲ得ズ。之ヲ其ノ未ダ地上ニ落チザルニ先チ、清潔ノ器ニ受ケテ檢スルニ、無色澄明ニシテ、溫度ハ時ニ高低アリ、甚ダ固形分ニ貧シ。窒素、酸素、炭酸ノ三瓦斯ハ、吸收セラレタリ、(アムモニア、亞硝酸、硝酸ノ三者ハ、溶解セラレタリ、何レノ所ノ降水モ、多

少之ヲ有セズトイフコトナシ。別ニ硫酸、食鹽、煤煙ノ類、證明セラル、コト多シ、就中、多ク石炭ノ消費セラル、所ニ於テハ、先ヅ亞硫酸瓦斯生ジ、此ノ瓦斯雨水ニ交ハリテ、空氣ヨリ酸素ヲ得ルトキハ、茲ニ硫酸ヲ生ズ、是ニ於テ銅像、石像、及ビ屋上ノ金物等、害ヲ被ムル。

空氣ガ含ム所ノ細菌ノ數ハ、塵埃ノ多少ニヨリテ均シカラズ、概シテハ甚ダシク多數ニ上ルコトナシ。一立方メートル空氣ガ含ムトコロノ細菌ノ數、少ケレバ百個、多ケレバ千個ト豫算シテ、大ニ誤ルコトナカルベシ。此ノ細菌ハ則チ雨水ニ加ハル、コトニ雪ニ伴ハル、コト多シ。

(二) 地下水

地中ノ水ハ、低壓ノ所ヲ求メテ徐ニ動ク、降ルコトヲ好ムト雖、シカモ亦昇ルコトヲ嫌ハズ、流ル、ニ氣孔ノ廣キ所ヲ擇ブト雖、シカモ亦毛細ノ間隙ヲ盈シテ、永久ノ滯溜ニ安ンズ、是ヲ以テ、凡ソ其ノ地上ノ流浪中ニ誘ハレ來リシ所ノ浮游物ハ、粘土ノ極微片ヲ除キテハ、何レモ皆、久シク隨行スルコト能ハズ、遠ク來レル地下水ハ、則チ原則トシテ有形ノ物ヲ含有セズ、夫ノ地中ニ於テ、水蒸氣ノ冷縮ニヨリテ生ジタル分ノ若キハ、因ヨリ始メヨリ有形物ヲ伴ハザルナリ。斯クテ徐ニ動キテ止マザル水ハ、其ノ途、偶、地上ニ露出スルトキ、一切ノ羈絆ヲ脱シテ、混々トシ

テ湧ク、人ハ之ヲ泉ト呼ブ。地ヲ穿チテ、水ノ流路ニ當レバ、人ハ之ヲ井戸ト名ヅク。サレバ、泉水ト井水トハ、其ノ由來ニ於テ相均シ。

試ニ其ノ水ヲ汲ミ取リテ檢スルニ、多クハ、無色、澄明、無臭、無味ナリト雖、時ニ亦混濁シタルアリ、臭氣アルアリ、又味ヲ帶ブルアリ。汲立テヨリノ混濁ハ、粘土ノ極微片ガ含マレタルニ由ル、汲ミ置キテ後、始メテ生ズル混濁ハ、殆ンド常ニ鐵カ、マンガンカ(水酸化鐵、過酸化マンガン)、或ハ多量ニ含マレタル石灰(一炭酸化カルチウム)ヨリ來ル。

色アレバ、多クハ褐又ハ黃ナリ。而シテ褐色ハ、泥沼地ニ於テ、「フミン質」ノ含マレタルトキ、多ク之ヲ見ル、其ノ黄色ハ、不潔物混入ノ證トシ見テ、誤ルコト稀ナリ。

井戸側ノ腐朽シ、上ヨリ汚水ノ注シ、又ハ井水ノ中ニ蟲ノ生ジナドシテ、見ルカラニ不潔ラシキ井水ニ、種々ノ臭氣アルハ、固ヨリ言フマデモナシ、混々トシテ地下百數十尺ノ深サヨリ湧キ出デ、止マザル井水ニアリテモ、時ニ亦、固有ノ臭氣アルコトアリ。斯クノ如キ場合ニ於テハ、其ノ臭氣多クハ硫化鐵ヨリ來ル。地中ノ水、大ニ炭酸ヲ含ミ、而シテ硫化鐵ニ迫リテ、之ヲ硫化水素、重炭酸化鐵、及ビ硫黃ニ分解セシム(クルウト氏)。



其ノ水、空氣ニ觸ルレバ、鐵ハ水酸化物トナリテ析出セラレ、硫化水素ハ硫黃ト水トニ分ル。

味ノ鑑識ハ至テ定メ難シ、コトニ溫度ノ高低ト、炭酸ノ多少トニヨリテ感覺惑ウ。食鹽ノ味ニヨリテ識ラル、最小量ハ、水ノ一リートル中、三百五十ミリグラム(ルブナア氏)、四百ミリグラム(フイリヤ氏)溶存スルトキナリトイフ、クロールマグネシウムニアリテハ、其ノ量九十乃至百十ミリグラム。

然レドモ此ノ數ハ、蒸餾水ニ當該鹽類ヲ溶解シ、試験シテ得タル所ノモノニシテ、其ノ水若シ、他ニ鹽類ヲ溶存スルトキハ、成績大ニ異ル。

其ノ他、土ノヤウナ味、石灰ノ味、鐵ノ味等、味ヒ別ケラル。

泉水及ビ井水ノ溫度ハ、其ノ經來リシ所ヲ告グ、蓋シ彼等ハ大體ニ於テ、地溫ヲ受ケテ來レバナリ。日出ヅレバ地表溫マリ、日没スレバ地表冷ユ、シカモ其ノ日々ノ異動ハ、普通一メートル以上ノ深サニ及バズ。之ニ反シテ一年間ノ異動ハ、遙ニ深ク入ル、土壤ノ性質ニヨリ、淺ケレバ十五メートル、深ケレバ三十メートルニ達ス(フオドオア氏)。此ノ深サヲ超ユレバ、地溫ハ常ニ一定シタリ。

泉水及ビ井水ノ中ニ溶ケタル瓦斯ハ、其ノ分量ニ於テ降水及ビ地上水ト均シカラズ、コトニ其ノ酸素ト炭酸トニ於テ然リ。降水ノ中ニハ、酸素多クシテ炭酸少シ、之ニ反シテ地中ノ水ノ中ニハ、炭酸多クシテ酸素少シ、蓋シ酸素ニ富ミタル降水ハ、

地中竄透ノ途上ニ於テ、其ノ酸素ヲ出シテ與ヘ、而シテ炭酸ヲ受ケ納ル、ヲ以テナリ。

水ハ本來ノ性質ニ於テ、能ク何物ヲモ溶解ス、而シテ地中ニアリテハ、炭酸ノ力之ニ加ハルヲ以テ、其ノ威力亦數倍ス、是ヲ以テ、過グル所必ズ其ノ幾分ヲ奪ヒテ去ル。地質ノ、所ト共ニ異ルニ於テ、其ノ所其ノ所ノ水ガ、現ニ溶有スル所ノ化學的成分ノ、千種萬様ナルベキコト、始メヨリ察セララル。

鐵ト「マンガント」ハ、第三紀層ノ水ニ少ク、洪積層、沖積層ノ水ニ多キコト知ラレタリ、後ノ場合ニ於テハ、同時ニ亦アムモニア^ノ在ルコトアリ。

市街地ノ井水ノ中ニハ、時ニ驚クベキホド大量ノ鹽類含マレタルコトアリ、就中、食鹽ノ外、硫酸、磷酸、硝酸等ノ鹽類ヲ以テ主トナス、蓋シ是レ、數百年來人ノ住ムニヨリテ、其ノ所ノ地上ニ委ネラレタル排泄物ノ、積リニ積リ、洗ハレニ洗ハレ、而シテ次第ニ變ジテ、深ク地下水ノ層ニ達シタルモノナリ。

細菌ノ數ニ至リテハ、泉水及ビ地下水ト、地上水トノ間ニ、大ナル差アリ。細菌ハ小ナリト雖、然カモ亦有形ノ物タリ、其ノ本能、頗ル足ルヲ知ルモノ少カラズト雖、然カモ亦一生物タリ、是ヲ以テ微細顆粒ノ砂ノ厚層ヲ過グルニ當リテハ、細菌ハ終ニ水ニ隨フテ行クコト能ハズ、地中ノ深所亦彼等ノ生育ニ適セズ、此ノ所ノ水ニ、細菌ノ住マザルベキハ、察スルニ餘リアリ、少クトモ其ノ數至テ尠キモノタラ

ザルベカラズ、實ニヤ細砂ノ地層ニアリテハ、二三メートルノ深サニ至レバ、則チ全ク細菌ヲ見ズ、其ノ之ヲ見ルハ、樹根ニ沿フタル所ニ限ル、衛生學上ノ見地ヨリシテ、地下水ノ重ンズベク、地上水ノ用フベカラザル主要ノ理由ハ、實ニ亦此ノ點ニ存ス。

(二) 地上水

地表ヲ流ル、水、漸ク相集リ、或ハ川河トナリテ、急ギテ海ニ趨キ、或ハ沼湖ニ湛エテ、附近ノ地下水ニ貢グ、降水時ニ地上ヲ洗フテ來リ、下水常ニ都市村落ノ汚物ヲ運ブ、川河沼湖ノ水ハ之レガタメニ穢濁ス、是ノ故ニ、地上水ハ其ノ由來ニ於テ、汚物洗ヒ流シノ水ノ溜レルモノト見ルベシ、夫ノ山上ノ湖水ト霖間ノ流水トハ清冽掬スベキモノアリト雖、然カモ亦其ノ山面ヲ洗ヒ來レルニ於テ、異論アルベカラズ、人畜ノ排泄物ヲ交ヘザルニ於テ、衛生上ノ非難アル能ハズト雖、然カモ亦地下水ノ純潔ナルニハ如カザルナリ。

試ニ、地上水ノ特性ヲ數フレバ、一ニ、含ム所ノ浮游物ト細菌トノ量數ニ定マリナシ、二ニ、天氣ノ模様ニヨリ、又四時ノ季節ニヨリ、其ノ溫度ヲ變ズ、三ニ、吸收シタル瓦斯ノ量變ジ易シ、水清キホド、窒素ト酸素ト多シ。此ノ理學的ノ性狀ノ外ニ、化學的ノモノヲ數フレバ、一ニ有機物及ビ不全酸化物ノ多キコト、二ニ、ア

ムモニアノ常ニ存スルコトヲ舉グベシ。

之ニ反シテ、地上水ハ割合ニ鐵、石灰、マグネシア等ノ抱合物ニ乏シ、蓋シ水中ニ溶ケタル鐵ハ、酸素ニ觸レテ化セラレテ不溶性ノ水酸化鐵トナリ、又水中ノ炭酸去ルガ故ニ、石灰ノ一部ハ不溶性ノ炭酸石灰トナリ、析出セラル、ニ由ル。沼湖ノ水ハ靜止シタリ、川河ノ水ハ流動シタリ、從テ兩者ノ間ニ著シキ性ノ差アリ、其ノ然ル所以ノモノハ、一ニハ理學的ノ作用ヨリ、二ニハ生物學的現象ヨリ來ル。大湖ノ水ハ多クハ割合ニ清シ、而シテ其ノ固有色ニ於テ、植物色ニ於テ、彼是異アリ、概シテ鹽類ニ乏シク、細菌ニ貧シ。水湛エタレバ、浮キタル物ノ沈ムニ便ナリ、日光深ク透入スルヲ以テ、水棲生物盛ニ發育ス、是レ其ノ水ノ淨化スル所以ナリ。

(三) 善良ナル飲料水、及ビ用水ニ、要望セララルル條件

(一) 澄明ニシテ無色ナルコト、望ミ見テ、粗大ナル浮游物ノアラザルコト。

(二) 口ニ喰ミテ臭氣ヲ感ゼザルコト、トリツケ、些カタリトモ腐敗臭ノアラザルコト。

(三) 飲ミテ口ニ適シタル味アルコト。

口ニ適スルノ味ハ、一ニ溫度ニ關シ、二ニ水中ノ瓦斯ニ關シ、三ニ溶解シタル石灰鹽ニ關ス。

其ノ溫度ハ七度乃至十一度ヲ好適トナシ、酸素ト炭酸ト兩瓦斯ノ吸收セラレタル、少量ノ石灰鹽ノ溶解シタル、相合シテ以テ渴シタル咽ニ活氣ヲ與フルモノタリ。

(四)鐵及ビ「マンガン」ノアラザルコト。

此ノ條件ハ、直ニ健康ノ傷害ノタメニシテ要望セラレ、ニアラズト雖、其ノ色アリ、臭アルノ外、亦物ヲ烹、物ヲ洗フニ適セズ。紙ノ製造、及ビ染物業等ニ用フベカラザルニ於テ、其ノ水ハ好用水タル能ハザルナリ。

(五)石灰及ビ「マグネシア」ノ鹽類ヲ含ムコト多キニ過グベカラザルコト。

此ノ兩種ノ鹽類ハ、地層ノ中ヨリ溶解セラレテ來ルコトアリ、又人畜ノ排泄物ヨリ來ルコトアリ。多ク之ヲ含ミタル水ヲ硬水ト云ヒ、少ク之ヲ含ミタル水ヲ軟水トイフ。

硬水モ亦、直ニ健康ヲ傷害スト斷ジ難シト雖、莢豆類ヲ烹ルニ適セズ、茶、珈琲ヲ用フルニ宜カラズ、洗濯ニ用ヒテハ多ク石鹼ヲ要シ、蒸汽鐘ニ用ヒテハ結石ノ弊アリ。

(六)量ノ不足ナキコト。上水道ニアリテハ、其ノ壓十分ニ高クシテ、給配域内ノ最高造營物ノ最高點ニ達スベキコト。

單ニ渴ヲ醫スルガタメノ水量ハ、一人一日一リートル半ト積ラバ、足ラザルコト稀ナリ。渴ヲ醫スルノ外、食物ノ調理ニ要スル所ノモノヲ合算スルモ、一人一日三

乃至五リートルト積リテ足ルコト、船舶ノ生活ニ於テ知ラレタリ。

我國ノ上水道ニアリテハ、多クハ一人一日三立方尺ト見積ラレタリ、之ヲ歐米ノ都市ニ於ケル中央給水ノ狀況ニ視ルニ、

伯林市	一二八リートル
倫敦	二二五リートル
紐育	五四九リートル
シカゴ	七八〇リートル
フィラデルフィア	九五八リートル
パフッロ	一一二一リートル

就中、伯林市ノ數ハ、下水淨化用灌圃ノ「ポンプ・ステーション」ニ於テ汲ミ出サレタルモノニ係ハリ、市ノ給水場ヨリ供給セラレタルモノハ、八十六リートルヲ以テ、僅ニ我國都市ノ水量ニマサルノミ。亞米利加諸市ニ於ケル水量ノ甚ダシク多キハ、主ニ諸般ノ工業ノタメタリ。

獨逸國內、都市ノ當該數ハ、一人一日百七十乃至三十リートルノ間ニ上下ス
千九〇四年乃至千九〇五年ニ於ケル事實

給配地ノ人口	人口一人宛 (リットル)			
	最	多	最	少
伯 林	二〇二五〇〇〇	一一八	五五	八四
維 納	一七九八〇〇〇	七一	四一	五八
ハムブルヒ	七五七〇〇〇	二一四	一一一	一六六
ミュンヘン	五二四〇〇〇	二二八	一一〇	一七〇
クラカウ	一〇二〇〇〇	六七	三二	四八
ウースバーデン	一〇〇〇〇〇	一六〇	七一	一〇六
ブラウエン	一〇〇〇〇〇	六三	二八	三三
ウエアデン(ルール)	一〇〇〇〇	三四三	五三	一五九
ラウバン(シレージン)	一〇〇〇〇	四〇	二〇	三二
オラニーンブルヒ	一〇〇〇〇	一八〇	二三	三八
コルデッツ	五〇〇〇	一〇〇	三〇	四七
リウデスハイム	四八三〇	一六六	二五	五八
ヘルデッケ(ライン河畔)	四八〇〇	九九	六二	八一

自家用井水ノ使用量ハ表中ニ掲ゲラレズ

(七)健康ヲ害セザルコト。

水ト共ニ人體ニ入り、健康傷害ノ原因トナルモノニアリ、一ニ曰ク化學的毒物、二ニ曰ク寄生々物。

化學的毒物ノ中ニ就キテハ、單ニ鉛ヲ擧グレバ足ル。理論上ニハ、苟モ飲料水ニ含マレタラン毒物ハ、何レモ皆健康ヲ害スベシト雖、是レ將タ殆ンド實際上ノ顧慮ニ價セズ。上水道ニアリテハ、街路地下ノ本管ヨリ、屋内ノ給水栓ニ至ルノ間、鉛管廣ク用キラル、ヲ以テ、鉛ハ次第ニ溶解セラレテ水ニ交ハル。

各地ノ水ガ、鉛ヲ溶解スルノ性ニ於テ、甚ダ相異ルモノアリ、而シテ其ノ鉛ノ溶解セラル、所以ノ理ハ、多數研究者ノ詮議ヲ經テ、然カモ今ニ於テ猶未ダ明ニ就カズ。

遊離ノ酸素鉛溶解ノ本來ノ主物ト炭酸鹽トハ、何レノ水ニ於テモ常ニ之レ有ラズトイフコトナシ、而シテ之ニ伴フ遊離ノ炭酸ト或鹽類トトヘバ硫酸鹽トハ、水ノ溶鉛力ヲ加フルニ似タリ、之ニ反シテ炭酸鹽ノ加ハルハ、其ノ溶鉛力ヲ減ズルモノ、如シ。

炭酸鹽ハ、多クノ場合ニ於テ石灰ニ結ビタル炭酸タリ、是ヲ以テ炭酸鹽硬度ノ高キ水ハ、溶鉛ノ力弱ク硫酸鹽硬度ノ高キ水ハ、寧ロ溶鉛ノ力ヲ加フルニ賛ス(同硬度ノ低キ水ハ、溶鉛ノ力強シ、其ノ七度以下ノモノハ、必ズ注意セララル、ヲ要ス。其ノ他、水其ノ物ニ溶鉛ノ力ナキモ、鉛管ハ電氣ノタメニ分解セララル、コトアリ、タトヘバ地下ニ漏レタル電流ニヨリテ。

寄生々物ニハ、動物ニ屬スルモノアリ、植物ニ屬スルモノアリ、内臟寄生蟲ノ卵及ビ幼蟲、寄生原蟲及ビ其ノ包囊ハ、排泄物ト共ニ外界ニ出ヅルコトアルニ於テ、飲料水ニ交ハルノ機會少カラザルベシ、然レドモ彼蟲等ガ宿主ノ體內ニ入ルノ道ヲ、飲料水ノ中ニ選ブハ、古クヨリ想像セラレタルニ係ハラズ、實ハ今ニ於テ未ダ明ニ證セラル、ニ至ラズ。

植物性ノ寄生々物ニハ、「コレラ菌アリ、腸チーフス菌アリ、バラチーフス、赤痢ノ二菌ト共ニ、飲料水ニ隨フテ宿主ノ體內ニ入ルコト、疑ナシ。乃チ疑ナシト雖、此ノ諸菌ノ人體ニ入ル本道ハ、別ニアリテ存シ(觸接傳染)、其ノ飲料水ニ由ルハ、從來普ク考ヘラレタルホドニ、多キモノニハアラザルベク信ゼラル。

(四) 給水法

泉水ヲ掬ヒ、竅流ヲ汲ム、是レ手段ノ最モ簡ナルモノタリ、專ラ古代ニ行ハレタル習ナルベシ、而シテ井ヲ穿テ地下水ヲ釣リ上グルノ方法ハ、我國ニ於テモ今尙最モ廣ク行ハレタル俗ナリ。穿テタル井ノ掘壁ハ、或ハ石ヲ以テ積ミ、或ハ瓦ヲ以テ疊ミ、或ハ桶側ヲ以テ圍フ、多クハ皆嚴ニ横マニ注ス水ヲ防グニ足ラズ、況ンヤ亦、繩若クハ棹ヲ繰リテ、以テ釣瓶ヲ上下シ、手ヲ釣瓶ノ底ニ掛ケテ、以テ其ノ水ヲ傾注スルニ於テヲヤ、手ノ汚レハ直ニ水ニ移リ、而シテ井戸浚ノ機會ニ於テ、桶

簣、庖丁、釘貫ノ類スラ現ハレ來ル。此ノ形式ニ於テハ、本來清潔ナルベキ筈ノ地下水ハ、多ク地上水ト異ル所アラザルナリ。

東京府ハ、明治十一年ニ於テ飲料水注意法、數項ヲ達シタリ。

- 一、井側ノ破壊シ、汚水ヲシテ透過スルノ患アルモノハ、速ニ新調スベシ。
- 一、井戸流シノ大破スルモノハ新調シ、其小損スルモノハ、板及壘土等相應ノモノヲ以テ、精密ニ塞塞スベシ。
- 一、凡ソ井戸ニ下水ナキモノハ、新ニ作ルベシ、但下水ハ能ク水ノ流通スル様注意スベシ。
- 一、從來地形ノ不便ニ依リ、他ノ所有地ヲ經ザレバ、井下水ヲ開設シ難キ場所ハ、双方地主協議ノ上、取設クベシ、若シ又、道路等官有地ニ交渉スルモノハ、府廳ノ検査ヲ乞ヒ、指圖ヲ受クベシ、但井戸ヲ新設セントスル時、本項ノ場合アルニ於テハ、前以テ協議ヲ盡シ、著手スベシ。
- 一、前項ノ場合ニ於テ、事情不得已者ハ、當分汚水溜ノ設ケアルモ妨グズト雖、井戸ヲ距ルコト二間以上タルベシ、但地所狹隘ニシテ、二間以内接近セザルヲ得ザル場所ハ、板又ハ壘土等ヲ以テ、汚水ノ漏レザル様ニスベシ。
- 一、井戸ヨリ三間以内ハ、厠房ヲ新タニ作ルベカラズ、但現在設置ノ分ト雖モ、修繕等アル毎ニ、本文ニ準スベシ。
- 一、井戸近傍ニ於テ、糞穢、虎子等、汚穢ノ物品ヲ洗滌シ、及魚鳥ノ骨腸等ヲ棄ツベカラズ。
- 一、呼ビ井戸ノ井管破損スルト認ムル時ハ、速カニ之ヲ補理スベシ。
- 一、上水井ニ於テハ、汚濁且塵埃等アルカ、又ハ臭氣ヲ含ムモノアラバ、速カニ府廳又ハ區役所ヘ、調査ノ義申出ヅベシ。

一、毎年少クトモ一度づ、井戸浚ヲ爲スベシ。

此ノ數ノ注意點ハ、上水道ノ設ケナキ都市、村落ニ於テハ、大正二年ノ今日ニ於テモ、未ダ不用トナリタルニアラズ。按ズルニ、今現ニ行ハレタル掘井ノ缺點ハ、何人モ之ヲ知ラザルニアラズト雖、如何ニシテ此ノ缺點ヲ補フベキヤノ策、案ジ得ラレザルニ於テ、注意點ハイツマデモ唯希望タルニ過ギザルナリ。事態ノ斯クノ如クナルニ於テ、田村氏ノ改良井戸ハ、正シク時ノ要ニ應ジタルモノト見ルベク、其ノ廣ク世ニ行ハレシコト、切望ニタヘザルナリ。

田村氏ノ改良井戸築造法

改良井戸ノ築造法ハ、新ニ穿鑿スルト、在來ノ井戸ヲ改築スルトノ二法アリ、圖面ヲ参照スレバ、自ラ判明スベキモ、左ニ其ノ概要ヲ述ブベシ。

甲。新ニ穿鑿スル方法

第一節。穿鑿。此井戸ノ穿鑿ハ、從來ノ井戸掘ト同ジク、土壤ヲ掘リ、一定ノ深サニ達セシム、但從來ノ井戸掘程、廣キヲ要セズ。

第二節。井底。穿鑿ヲ終リ、目的ノ水深ニ達シタル時ハ、井底ニ十貫目乃至二十貫

目位ノ石ヲ、二重又ハ三重ニ併列ス、但土壤砂礫多ク、水ノ湧出盛ナル處ニ在テハ、之ヲ要セズ。

土壤粘土質ナルカ、又ハ水溜濁スルカ、或ハ浮游物有ル場合ハ、最下底ヨリ順次左ノ如ク砂礫ヲ敷クベシ、然ル時ハ井底ニ於テ自然濾過セラル、ヲ以テ、水質ヲ改善スルコトヲ得。

- 米粒大砂利 凡二尺以上
- 豆大砂利 凡五寸以上
- 栗實大砂利 凡五寸以上
- 拳大砂利 凡二列以上

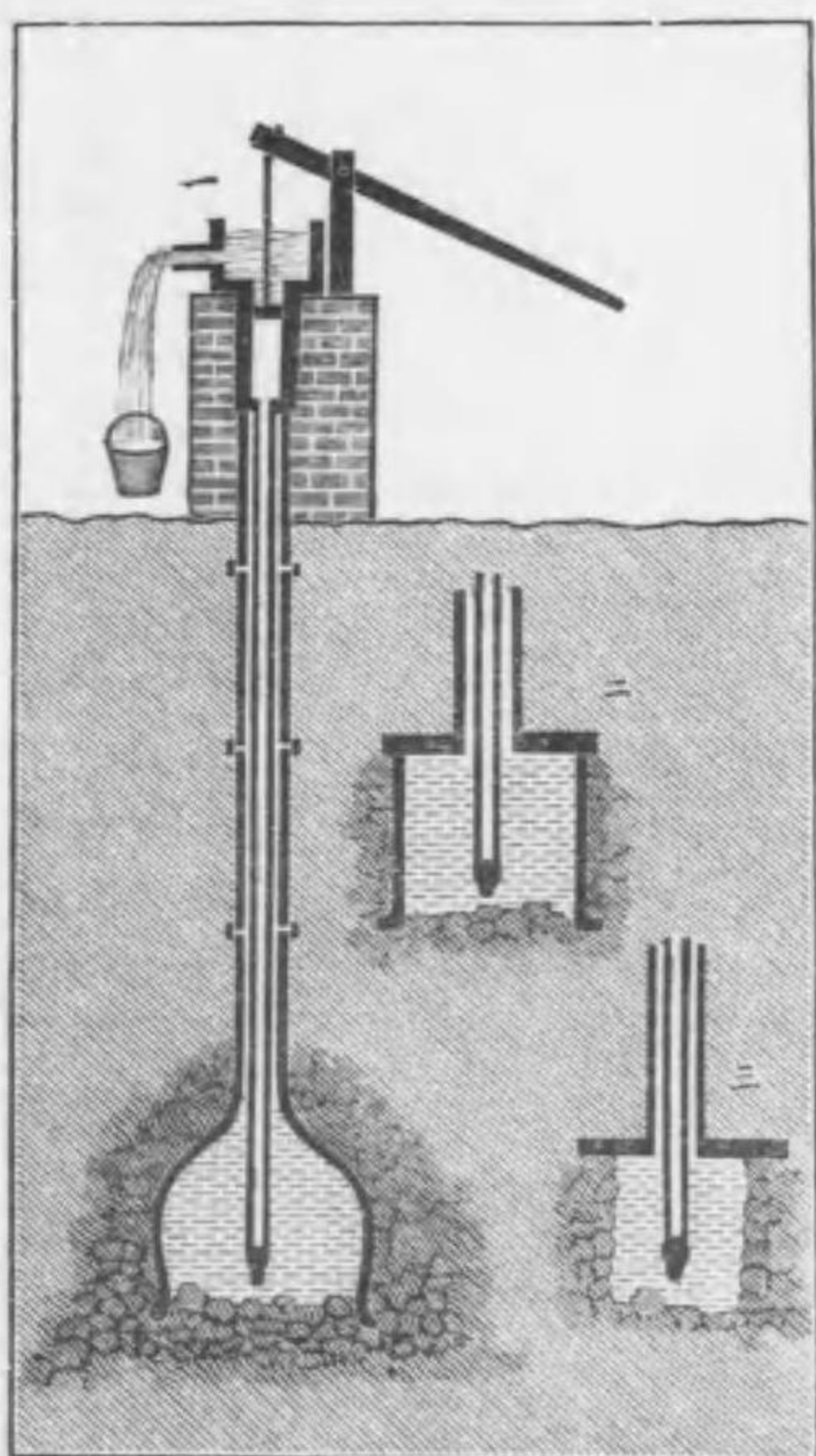
第三節。井底周圍。第二節ノ作業ヲ終リタル時ハ、左ノ三方法中ノ一ヲ撰ミテ築造ス。

第一方。水甕式。可成大ナル水甕凡一、二石ヲ容ル、大サノ底ニ、直徑約四寸位ノ圓孔ヲ穿テタルモノヲ倒ニ伏ス此方法ハ、水ノ湧出盛ナルカ、又ハ一時ニ多量ノ水ヲ使用セザル家ニ適當ス。

第二方。大土管式。直徑二尺乃至三尺、高サ二尺内外ノ土管(兼燒又ハ油藥ヲ施シタルモノ)一、二個ヲ重ネ、中央ニ直徑約四寸位ノ圓孔ヲ穿テタル板石ヲ以テ、其上孔ヲ覆蓋ス(此方法ハ、水ノ湧出量少キ所、又ハ一時ニ多量ノ水ヲ使用スル家ニ適當ス)。

第三方、石垣式。在來井戸ノ如ク、丸石又ハ切石ヲ、高サ三尺乃至五尺位積上ゲ、上ニ土管式ト同様ノ石蓋ヲナス(此方法ノ適當スル所ハ、土管式ト同様ナリ)

第三十六圖



注意事項。蓋石若クハ甕底ハ、水面下タルベク、水甕、土管、又ハ石垣ナルトヲ問ハズ、其外圍ニ栗實大ノ砂利ヲ填充スルヲ要ス、尙石垣式ナルトキハ、石ノ間隙及蓋石トノ接合部、又土管式ナル時ハ、土

管ノ接合部及土管ト蓋石トノ接合部ニ、セメントヲ使用スルヲ良トス。

第四節。土管積上。第三節ノ作業ヲ終リタル時ハ、蓋石若クハ水甕底ノ圓孔ニ、直徑三四寸位ノ粘藥ヲ施シタル土管ヲ、「セメント」ヲ以テ接合セシメ、其周圍ニハ栗實大ノ砂利ヲ填充ス、次テ第二ノ土管モ同ジク「セメント」ヲ以テ第一ノ土管ニ接合セシメ、其周圍ニハ、初メ穿鑿時掘出シタル土砂ヲ以テ填充ス、如此シテ第三節四ト順次土管ヲ累積シ、土管ノ周圍ハ土砂ヲ以テ填充シ、地面上ニ顯ハルハ、ニ至

リテ止ム。

第五節。水ノ汲取。水ノ汲取ハ、地面ニ顯ハレタル土管内ニ、鉛管、鐵管、又ハ竹筒ヲ挿入シ、其上ニ「ポンプ」ヲ裝置ス。

注意事項。

(イ)ポンプハ、如何ナルモノヲ使用スルモ差支ナシ、但時々取外シ得ル様裝置スルコト、

(ロ) 吸上管ハ、鉛管ヲ第一トシ、錆留鐵管ヲ第二トスルモ、竹筒ニテ足レリ、只何レモ其長サハ水底ニ達セシメ、管ノ下口ヨリ、五六寸上リタル所ニ、角又ハ圓キ孔(下口ト同一位ノ大サ)ヲ穿テ、下口ハ木栓ヲ以テ閉塞スルコト、是レ一ツハ水底ノ埃ヲ吸上サルト、井戸浚ノ時便利ナレバナリ。

第六節。井戸浚。此井戸ハ、塵埃汚穢ノ進入スル處ナキモ、多少水垢等蓄積スルヲ以テ、土質ニ依リ、一ヶ月一回、或ハ一ヶ月一年一二回ノ井戸浚ヲ要ス、其方法ハ、先ヅ「ポンプ」ト共ニ吸上管ヲ土管ヨリ抜取り、側壁口ヲ布片ニテ被包シ、下口ノ木栓ヲ抜取り、再ビ土管内ニ挿入シテ、急速ニ「ポンプ」ヲ使用ス、然ルトキハ、吸上管ノ下口ヨリ水垢吸收セラレテ、簡易ニ井戸浚ヲナスコトヲ得、而シテ後、布片ヲ去リ、木栓ヲ施シテ、復舊セシム。

乙。在來井戸ノ改造法

第一節。浚渫。在來井戸ノ下底ヲ充分浚渫ス。

第二節。井底。新穿鑿法第二節ト同斷。

第三節。井底周圍。新穿鑿法第三節ト同ジク、三方中ノ一ヲ撰ミ、水甕式ニ據ラントスルモノハ、土管ヲ重ネ、石垣式ニ據ルモノハ、石垣ヲ築キ、上ニ蓋石ヲ被ヒ、何レモ其周圍ニ栗實大ノ砂利ヲ填充ス、此際桶側井戸ナルトキハ、其桶側ヲ取除クヲ要ス。

第四節。土管積上。新穿鑿法ト同一ナリト雖、只在來桶側井戸ナル時ハ、該桶側ヲ取除クヲ要ス。

其他ハ新穿鑿ト同一ナルコト勿論ナリ。

田村式改良井戸ハ、群馬縣、コトニ其ノ桐生町ニ於テ、老國手服部氏ノ熱心ナル獎勵ニヨリ、今ヤ大ニ行ハル、ニ至レリ、而シテ掘ラレタル井戸ノ數加ハル、ニ從ヒ、實際上ノ改良點モ少カラズ案出セラレタリ、此ノ書ノ著者ハ、今ニ於テ僅ニ一ノ田村式井戸ヲ、青松ノ生ヒタル白砂ノ間ニ穿タシメタル經驗ヲ有スルノミ、未ダ多ク言フベキ所ヲ知ラズト雖、將來此ノ式ニ據ル井戸ノ、其ノ所ニヨリテ、臨機ノ

變態ヲ工夫セラレ行カバ、必ズ學術ガ望ム所ノ良井ノ現ハレ來ランコト、疑アラジト信ゼラル。

井水ハ、汲マルレバ汲マル、ホド、又ハ汲マレズト雖、其ノ地下ノ流動速ナレバ速ナルホド、毛細水層ニヨリテ連通シタル所ヨリ、水分ヲ吸引ス。斯クノ如キ毛細水層ニヨル連通ハ、先ヅ井戸ノ周圍ヲ擧グベシ、蓋シ汲マレタル水ノ零ル、モノ、絶エズ此所ヲ需ホセバナリ、次ニ井戸流シヨリスル下水渠、汚水溜等數フベシ、是レ亦常ニ多少ノ水ヲ湛エテ、其ノ壓ニヨリ、下ナル水ヲ壓シ動かセバナリ、次ニ近キ邊ナル厠房數フベシ。此ノ事ハ、必ズシモ圍壁ノ不完全ナル井戸ニ就テノミ言フベキニアラズ、田村氏改良井戸ニ於テモ亦然リ、斯クテ汚水ノ吸引セラレテ、井水ニ交ハルコトヲ防ガンガタメニハ、所謂防汚帶ヲ設クルヲ要ス、則チ井戸ノ周圍一帯ヲ、不透水質ヲ以テ塗り固ムルナリ。防汚帶ハ、大ナレバ大ナルホド愈可ナリ、而シテ汚水ハ一定ノ距離マデ、粘藥ヲ施シタル土管ノ密ニ接合セラレタルガ中ヲ導キ去ラル、ヲ要ス、土管ノ長サ長ケレバ長キホド愈可ナリ。

然レドモ、斯クノ如キ防汚ノ設備ハ、其ノ費用ノ關係ヲ無視スルモ、尙且庭園廣キ村落又ハ小都市ニ於テノミ望ムベク、之ヲ大都ニ於テ願フハ難シ、既ニ之ヲ願ヒ難シトスレバ、大都ニアリテハ、井戸ニヨリテ清水ヲ得ンコト企ツベカラザルナリ、加之、毎戸又ハ數戸相集マリテ一井ヲ穿チ、釣瓶又ハ「ポンプ」ヲ以テ其ノ水ヲ汲ミテ

用フルガ如キハ、到底長ク大都ノ忙ハシキ生活法ニ調和スベクモアラズ、是ニ於テ中央給水ノ事業企テラレ、人ハ唯水栓ヲ一捻シテ、直ニ水ノ进出スルヲ待ツ。

中央給水法

數百年來、人ノ住ムニヨリ地ノ汚レタル所ニアリテハ、其ノ地ヲ穿チテ良水ヲ得ンコト酷ダ難シ、個人ノ力ヲ以テ良水ヲ遠ク引キ來ランコト亦企テ易カラズ、而シテ惡水ノ弊ハ、往々ニシテ勃發スル傳染病ニヨリ、非常ノ重稅ト其ノ價ヲ均フス、是ニ於テ多數人相協力シテ、又ハ特別ノ會社、若クハ市町村ノ事業トシテ我國ノ水道ハ市町村ノ事業トシテ之ヲ布設スルヲ本則トナシ特別ノ場合ニ於テ市町村以外ノ企業者ニ其ノ布設ヲ許可スルコトアルベシト定メラレタリ、水道條例第二條良質ノ水ヲ望ム所ノ使用者ニ願フ、斯クテ中央給水場トイフモノ設ケラル。中央給水場ノ創設ニ當リ、先ヅ願慮セラルベキハ、一ニ所要ノ經費ノナルベク少カルベキコト、二ニ水量ノナルベク多カルベキコト、三ニ水質ノナルベク良カルベキコト、而シテ此ノ願慮ノ順序ハ、之ヲ逆ニスベカラザルナリ。經費ノ計算ニハ、創設時ノ支出ノ外、後ノ經常ノ支出ヲ等閑ニ附スベカラザルコト、特ニ揚言セラル、ヲ要ス。

(二) 泉水

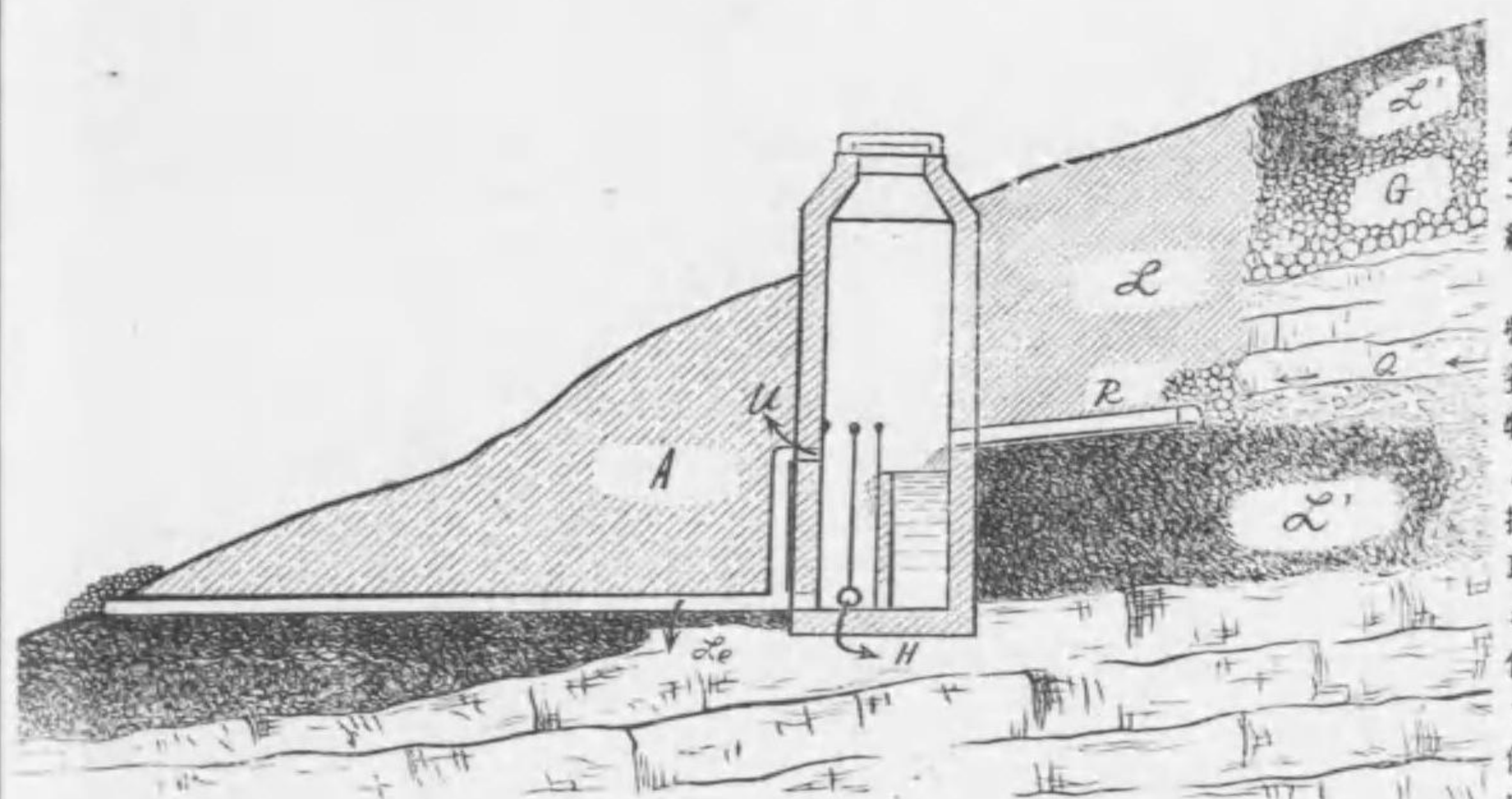
此ノ考量ヨリ出發シテ、先ヅ求ムベキハ泉水タリ。泉水ニシテ、其ノ量足り、其

ノ質良ケレバ、要スル所ノ費用ハ、主ニ導水管ノタメノミ、泉水ノ湧出地、之ヲ給配スベキ所ニ近ケレバ近キホド愈々可ナリ、近カラズト雖、之ヲ捨テ、他ヲ取ラントスルニ當リテハ、必ズ先ヅ他ノ法例之、地上水ノ淨化ニ要スベキ所ト、經費ノ多寡如何ト計較セラル、ヲ要ス。

泉水ヲ撰ブニ當リテ、最モ注意スベキハ、其ノ量ノ一點ニアリ、如何ナル旱魃ノ年ニアリテモ、決シテ水量ノ不足セザルコトヲ確メラレタル後ニアラザレバ、安心セラル、能ハズ、水質ノ良否ハ、鑑定セラル、コト寧ロ難カラズ。

一切ノ預備試驗結了シテ、愈、泉水ヲ使用セントスルトキハ、一ニ其ノ湧出口ヲ嚴重ニ圍ヒ、二ニ其ノ附近ノ地域ヲ防汚帶トナスコトヲ要ス。泉水モシ直ニ岩石ノ間ヨリ湧出スルニアラザルトキハ、其ノ周圍ヲ、不透水層ノ上ニ掘リ廣メテ、少クトモ三、四メートルノ深サマデ下ルヲ要ス。是所ニ至リテ、有孔土管ヲ伏セテ湧出水ヲ集メ、集合管(第三十七圖R)ニヨリテ之ヲ導キテ井室ニ至ル。井室ハ燒過煉瓦ヲ以テ水密ニ積築シ、少クトモ二區ヨリ成ルヲ要ス。其ノ一ハ、泉水ヲ受ケテ其ノ砂ヲ留ムルガタメニシテ設ク、而シテ除水管アリテ、推進裝置ニヨリテ之ヲ閉鎖シ得ベシ。此ノ第一區ヨリ溢レタル水ハ、第二區ニ入り、導水管(H)ニヨリテ貯水池ニ誘ハル。第二區ニモ亦、過剩ノ水ノ溢レテ流ルベキ管(U)ト、除水管トアリ、除水管ニハ篩ヲ備ヘタリ、又推進裝置ニヨリテ之ヲ閉鎖スルコトヲ得。

第三十七圖



第二編 營養物ノ攝取ニ伴フ健康ノ傷害

二六〇

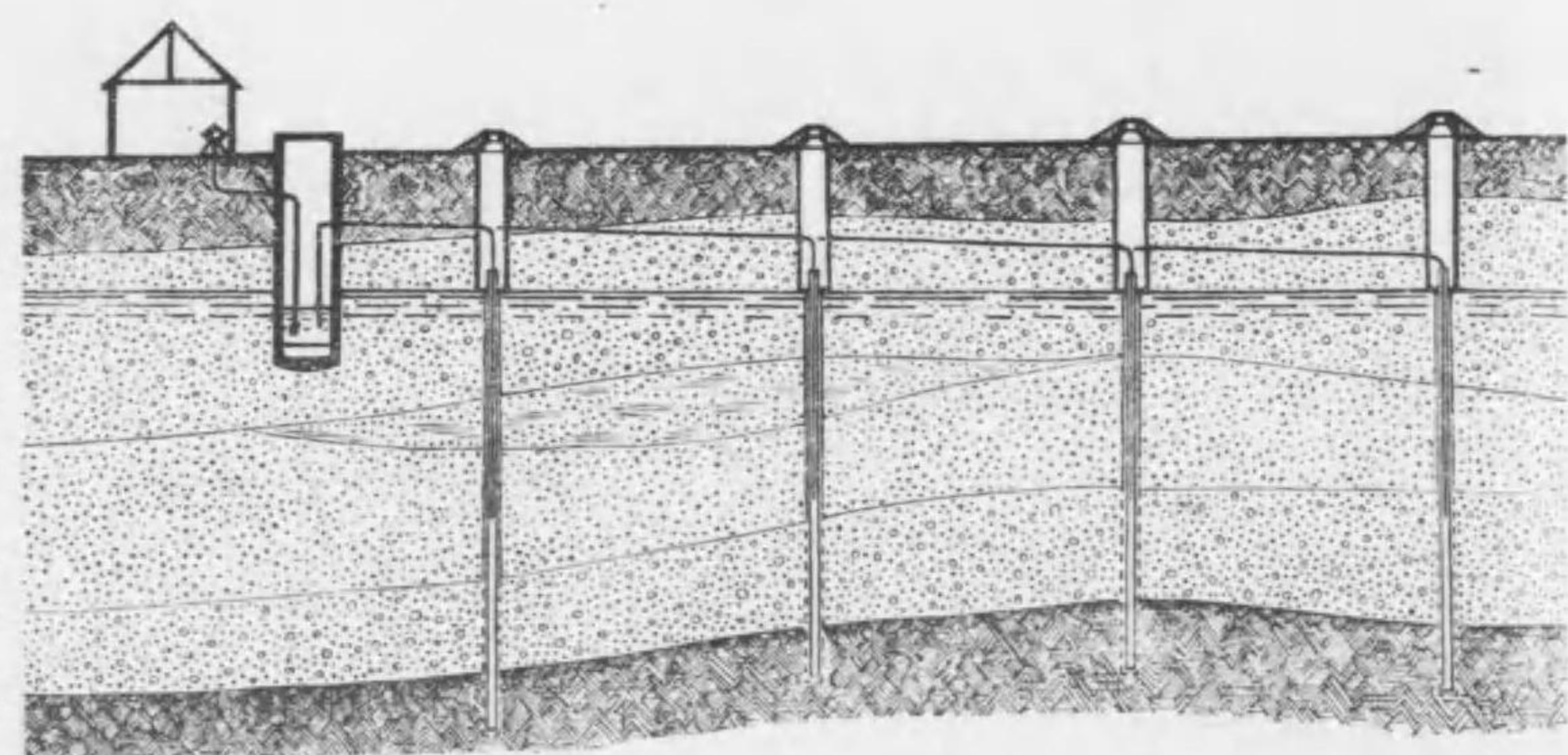
井室ハ地中ニ埋築シ、小規模ノモノニアリテハ、地上ニ於テ相當ノ屋蓋ヲ設ケ、大規模ノモノニアリテハ、側面ヨリ又上方ヨリ、特ニ入口ヲ設ク。有孔土管ノ近キ所ヲバ、礫ヲ以テ被ヒ、其ノ上ハ粘土ヲ以テ築キ立テ(L)、降水ノ竄入セザルヤウナス、其ノ他ハ砂ヲ以テ埋メ立ツ(A)。

湧出口ノ模様ニヨリ、井室築造ノ仕様ハ種々アルベシ。

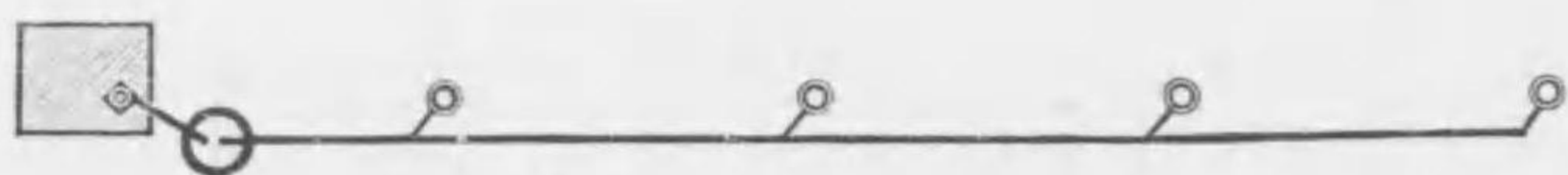
防汚地帯トシテハ、井室ヲ中點トナシ、廣ク四圍ヲ限リ、柵ヲ設ケ、樹ヲ植エ、鬱々ノ森中ニ、土地鎮護ノ神社ヲ遷座シマキラセ、敢テ或ハ汚スモノナカラシムコトヲ期ス。

臺灣淡水港ヲ距ル一里ニシテソウフントウニ至ル、山麓ニ一泉アリ、日ニ

第三十八圖



第二編 營養物ノ攝取ニ伴フ健康ノ傷害



二十六萬八千立方尺ノ水ヲ湧出ス、水溫稍高キニ過グト雖(常ニ二十一度乃至二十二度七ノ間ニ上下ス)、水質飲用ニ適ス。降雨連日ナレバ、時ニ多少ノ混濁ヲ帶ブト雖、衛生上ノ懸念ヲ惹クニ及バズ。法ニ從ヒテ井室ヲ構ヘ、貯水池ヲ設ケ、鐵管ニヨリテ淡水ノ町ニ引キ來ル。

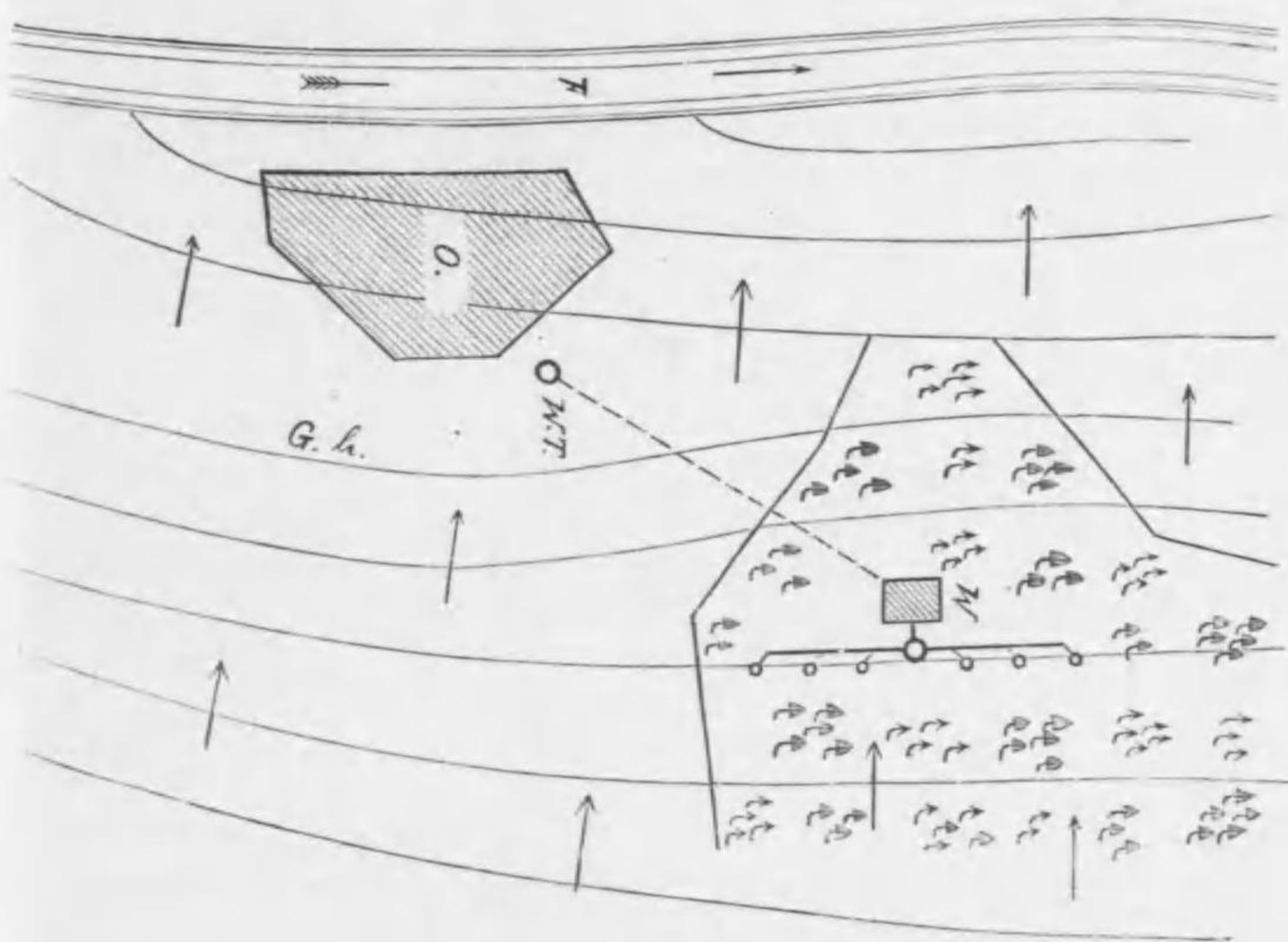
(二) 地下水。河床下水。増水溝。滲潤池。

次ニ求ムベキハ地下水タリ、適當ノ地下水ノ得難キ場合ニ於テ、始メテ求ムル眼ヲ地上水ニ轉ズ。

普通ノ井戸ニアリテハ、日

二六一

第三十九圖



日汲上グル所ノ水量多カラザルヲ以テ、掘當テラレタル水ハ其ノ質ヲ變動スルコト少シ。然レドモ中央給水法ニ於ケルガ如ク、其ノ水ノ汲上ゲ大規模ニシテ、間斷ナク行ハル、トキハ、往々ニシテ不測ノ變アリ、第一ニ其ノ水量足ラザルニ至ルコトアリ、第二ニ遠方ヨリ吸引セラレテ意外ノ成分(フミン質、鐵、マンガン、食鹽、石灰等)水中ニ現ハル、コトアリ。是故ニ、創設事業ノ第一着手トシテ、地質學者ノ第一着手トシテ、地質學者ノ手ニ於テ試掘試汲ノコト忽ニセラル、能ハズ。幸ニシテ量足リ質良キ水ニ掘

當ルトキハ、是レ亦長カラザル導水管ノ外、ポンプノタメノ費用ヲ要スルノミ。通例數十個ノ井戸ヲ適當ノ距離ニ於テ掘リ列ネ、之ヲ吸管ニヨリテ連結シ、「ポンプ」ヲ用テ汲ミテ集合井ニ集ム。

地ヲ穿チテ水ニ達シ、其ノ水面ノ高サ相均シキ所ヲ連結スルトキハ、茲ニ所謂地下水平線(第三十九圖G.h)ヲ得ベシ。地下水ノ流ハ、此ノ地下水平線ノ上ニ鉛直ニ動ク。川ノ流ルル谷ノ、洪積層及ビ沖積層ニアリテハ、地下水ハ通ジテ谷底ニ向フテ進ムガ故ニ、川ノ附近ニ於テ、大量ノ地下水ヲ掘當テ得ズトイフコト稀ナリ。

今ヲ距ル十七年前(一八九六年)、ライプチヒ市ノ建築技師チーム氏ハ、獨逸公衆衛生協會宿題ノ報告演說ニ於テ述ベテ曰ク、「上略獨逸國內都市ノ給水ニハ其ノ歴史アリ、請フ之ヲ略序セン。給水ノ式ノ最モ舊キハ、疑モナク井戸ナリキ。タトヒ流水ノ汲ムベキモノ在リシ所ニ於テモ、河畔ノ家ニハ必ズ井戸アリテ、以テ住民ノ個人ノ需要ニ充テラル、ガ常ナリキ。惟フニ、當時既ニ膿ケノ感覺アリ、必ズ然リト定メ得ラレタルニハアラズト雖、井戸ノ中ナル地下水ハ、河ガ流シ來レル地上水ニ比シ、遙ニ上等ノ性質ヲ備ヘタリト察セラレタルナラン。此ノ感覺ヨリ出デ、川河ノ水ノ容易ニ得ベキ所ニ於テモ、尙且地下水ノ汲ミテ用キラレタリト推セラル。其ノ後、大ナル公共團體及ビ都市ニ於テ、中央給水ノ業ノ企テラル、ヲ要スルニ及ビテ、從來慣用ノ法ヲ以テシテハ、水ヲ得ルコト足ル能ハザリキ。一ノ井戸ニテハ言

フヲ待タズ、タトヒ數井ヲ列スルトモ、能ク大都ガ要スル所ノ水ハ得ベカラザラント考ヘラレタリ。斯ク考ヘラレタルニヨリ、河水及ビ池水ヲ、給水ノ用ニ供スルノ風次第ニ加ハリ來レリ。此ノ種ノ給水方法モ亦、他ノ衛生上ノ施設ト均シク、其ノ範ヲ英國ヨリ取ラレタリ。獨逸最初ノ中央給水ノ業ヲ設計シタルハ、乃チ英國ノ技師ナリキ。英國技師ノ技術ハ、手近キ所ノ河水ニ就キテ、其ノ量ヲ見積リ、其ノ水ヲ用キテ、之ヲ濾シテ、高所ニ上ゲ、之ヲ市中ニ給配スルヲ以テ能事了ル。此ノ種給水ノ方法ハ、頗ル便ニシテ且簡ナリ。之ヲ熟考シ、之ヲ細思シ、之ヲ演釋シ、之ヲ歸納スルガ如キ、自然觀察ノ學術上ノ基礎ヲ要トセズ。一ニ唯、構造的ノ問題ヲ解キ得レバ乃チ足ル。此ノ意義ニ於テハ、問題ハ頗ル容易ナリ、技師ハ何等自然科學的熟練ヲ要スルコトナシ。

然レドモ、時ヲ經ルニ從ヒ自ラ異見ノ生ジ來ルアリ、以爲ラク、是レ蓋シ給水上ノ理想ニアラズト、而シテ時勢ノ流潮ハ、偏ニ泉水ヲ貴ブノ傾向ヲ生ジキ。然レドモ泉水ノ物タル、之ヲ到ル所ニ望ミテ得ベキニアラズ、之ヲ得ル能ハザル所ニアリテハ如何ニスベキ、乃チ亦河水ヲ用フベキニハアラザルカ、抑亦別ニ之ヲ得ルノ途アルカ。而シテ之ヲ求メテ、之ヲ地下水ニ得タリ、今ヤ乃チ我獨逸國內大多數ノ都市ハ、皆此ノ地下水ヲ以テ給水セラレタリ。

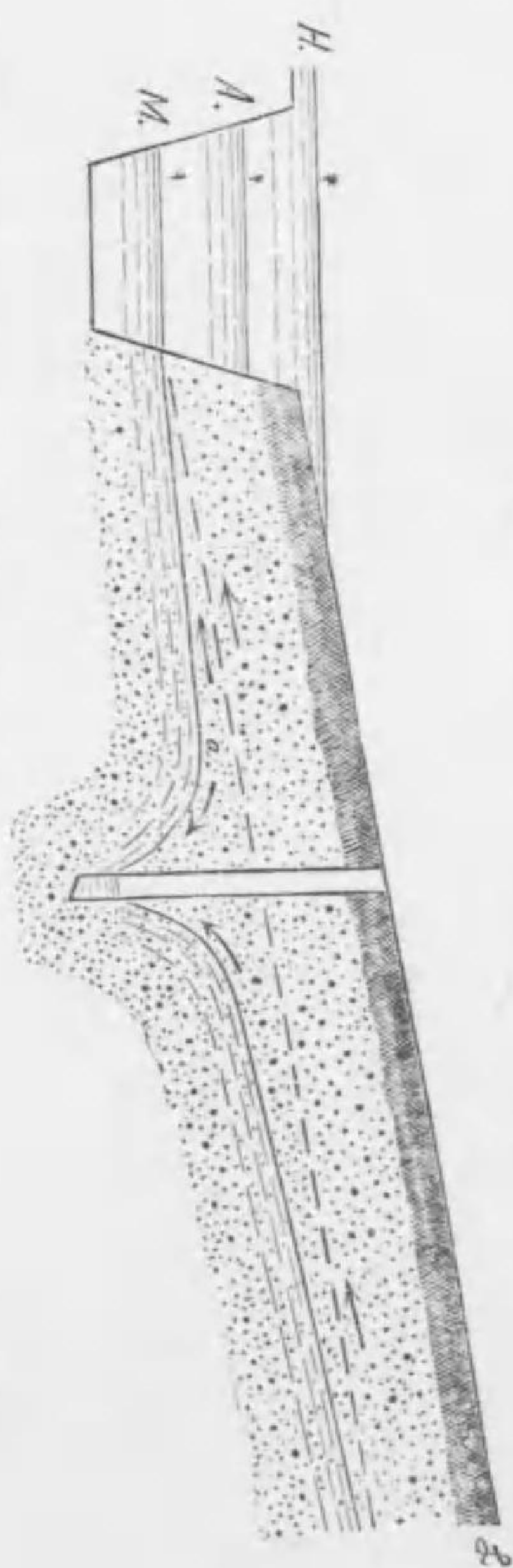
眼光モシ能ク地底ニ徹センニハ、人ハ必ズ此ノ下ヲ流ル、水ノ量ノ莫大ナルニ驚

カン、乃チ其ノ流路ヲ求メテ以テ圖ヲ製センニハ、地圖ノ上ニ見エタル河流ニモ勝リタランコト、疑アルベカラザルナリ。

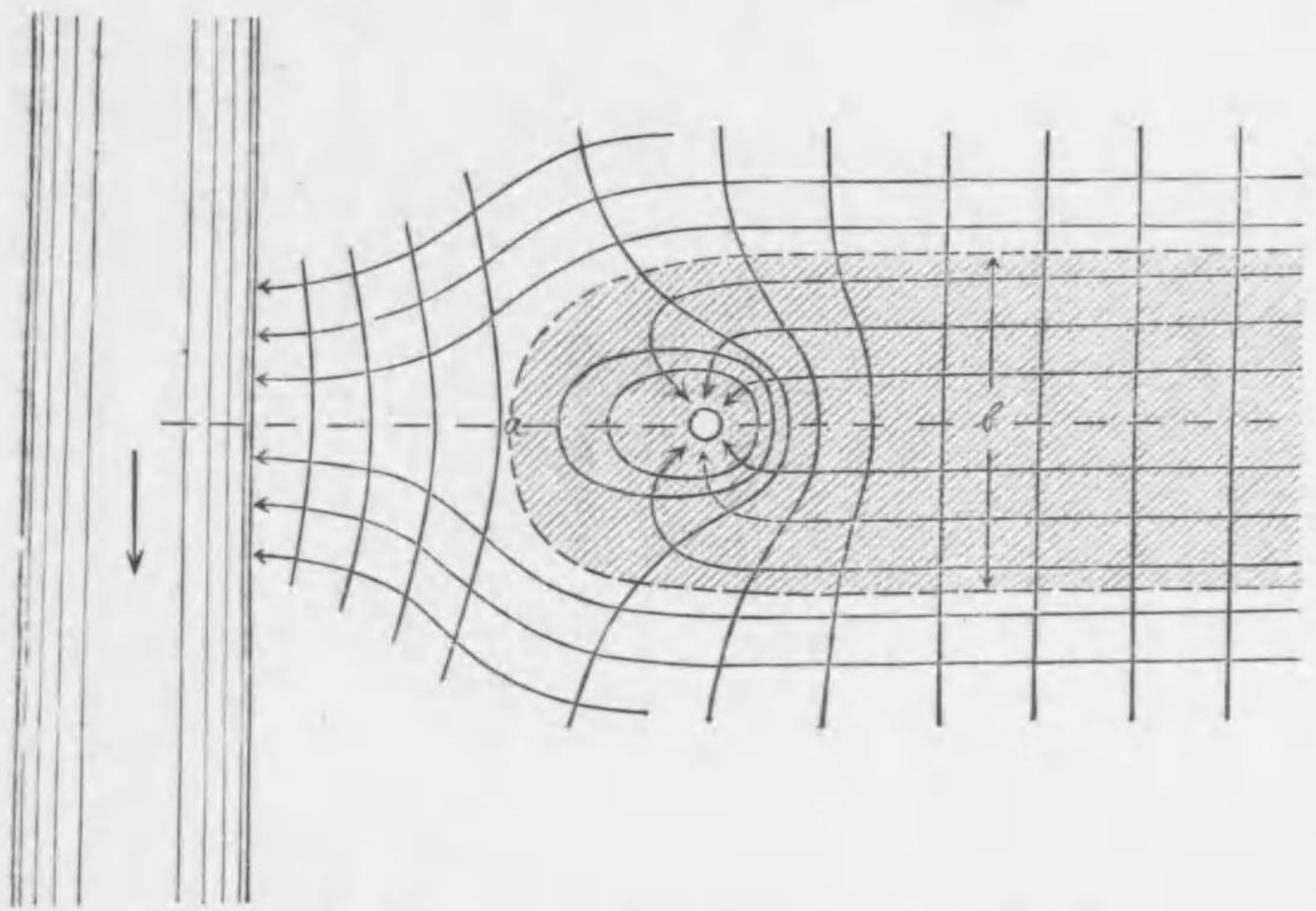
地下水ノ量幾何ナリヤ、其ノ存積ノ關係如何ト探索シ、發見シ、調査スルノ方法ト、教義トハ、嚴密ニ學術的ニ立證セラレ、完全ニ實際上ニ確認セラレタリ。水理學ハ居然トシテ獨立ノ學科トナレリ、其ノ實際上ノ應用ハ、多數經驗ノ土中ニ根ザシタリ。(下略)

チーム氏ノ此ノ言、之ヲ其ノマ、移シテ以テ我國ノ今日ニ參考スベシ。我國ノ空氣ハ水ニ富ム、降水從テ豊カナリ、川流概ネ長カラズト雖、然カモ至ル所ニ之レ有リ。急湍瀨ヲナシ、深淵碧ヲ湛ユ、雨ラズシテ濁レルモノ幾ンド稀ナリ。乃チ地下水ノ豊富ニシテ、而シテ清純ナルヲトスルニ於テ、豈謂レナシト言ハンヤ。

圖 十 地 底



第十四圖



地下水大量ニ間斷ナク汲上ゲラ
ル、トキハ、水面沈下シテ漏斗狀
ノ沈凹弧線 Depressive curve ヲ成ス。
此ノ弧線ノ内ニアリテハ、落差大
ニシテ水ノ動クコト速ナリ、是ヲ
以テ數十ノ井戸ヲ掘リ列ネテ、而
シテ其ノ何レヨリモ十分ノ水量ヲ
汲上ゲ得ンガタメニハ、井列ノ方
位ト、井戸ト井戸トノ間隔ヲ、沈
凹漏斗ノ相觸レザル遠サニ撰ブコ
トヲ要ス。其ノ落差ノ大ナルガタ
メノ故ニ、遠方ノ地下水吸引セラ
レテ、井水ノ中ニ現ハルベシ、所
要ノ防汚地帯ノ廣ク撰マレザルヲ
得ザル所以ナリ。

井列ノ位置、川又ハ池ニ近ク、
地下水ノ沈凹區域、川又ハ池ニ達

スルトキハ、川又ハ池ノ水ハ、濾サレテ井水ノ中ニ現ハル、此ノ時、井水ハ溫度ヲ
變ジ、集成ヲ異ニシ、往々ニシテ又細菌ノ數ヲ加フ、コトニ川又ハ池ノ俄然トシテ
漲リタルトキヲ然リトナス。

河床下水

河岸ニ近ク井列ヲ穿テバ、河水ノ壓サレテ床底ヨリ入りタルモノ、井水トシテ現
ハレ來ル、之ヲ河床下水トイフ、之ヲ中央給水ノ用ニ供シタル都市、歐洲ニ於テ少
カラズ、「ルール」河ノ沿岸ニアリテハ、「バルメン」、ホッフム、ドルトムンド、ドイェスブ
ルヒ、エッセン、ゲルゼンキルヘン、ミュールハイム、オーバアハウゼン等ノ各市、ラ
イン河ノ沿岸ニアリテハ、ボン、デラセルドルフ、エルバアフェルト、コブレンツ、
ケルン等ノ各市、及ビドレスデンノ「エルベ」河ニ、ベルンブルヒノ「サーレ」河ニ、スト
ットガルトノ「ネッカア」河ニ、ウユルツブルヒノ「マイン」河ニ、グラアツノ「ムール」河ニ、ブ
ダペストノ「ドナウ」河約二里半ノ間ニ、七十三個ノ井ヲ穿テ、之ヲ連結シタリニ近ク、
給水井列ヲ設ケタル、普ク知ラレタリ。臺灣彰化ノ給水法、亦其ノ變態ト見ルベク、
明治四十一年ヨリ一萬六千ノ住民ニ用キラル、蓋シ時ノ廳長加藤尙志氏ノ創意ニ成
ル所タリ。

彰化ノ町ヲ東ニ距ル、約十二町ニシテ溪流アリ、其ノ清キ床砂ハ岩層ノ上ニ息フ。
流ヲ横斷シテ、水面下ニコンクリートノ堤ヲ築キ、以テ深ク岩層ニ達ス。堤前ニハ、

深く廣く砂礫ヲ重疊シ、流レ來ル水ヲシテ之ヲ透過セシメ、然シテ後鐵管ヲ用テ貯水池ニ導ク。築堤ノ上縁ハ、彰化町ノ地盤ヨリ高キコト、約七丈六尺。

河床下水ノ潔度、及ビ其ノ河水ノ増減ヨリ來ル水質ノ變化ハ、種々ノ状態ニ關シテ、甚ダ差アリ。河床ノ砂ノ性質、其ノ砂層ノ厚サ(河ト井トノ距離)、其ノ水ノ透過速等、何レモ水ノ淨濾ニ重要ナル影響ヲ加フ。是ヲ以テ給水ノ實際ニ於テハ、其ノ所其ノ所ニ就キテ、精細ノ研究ヲ要ス。

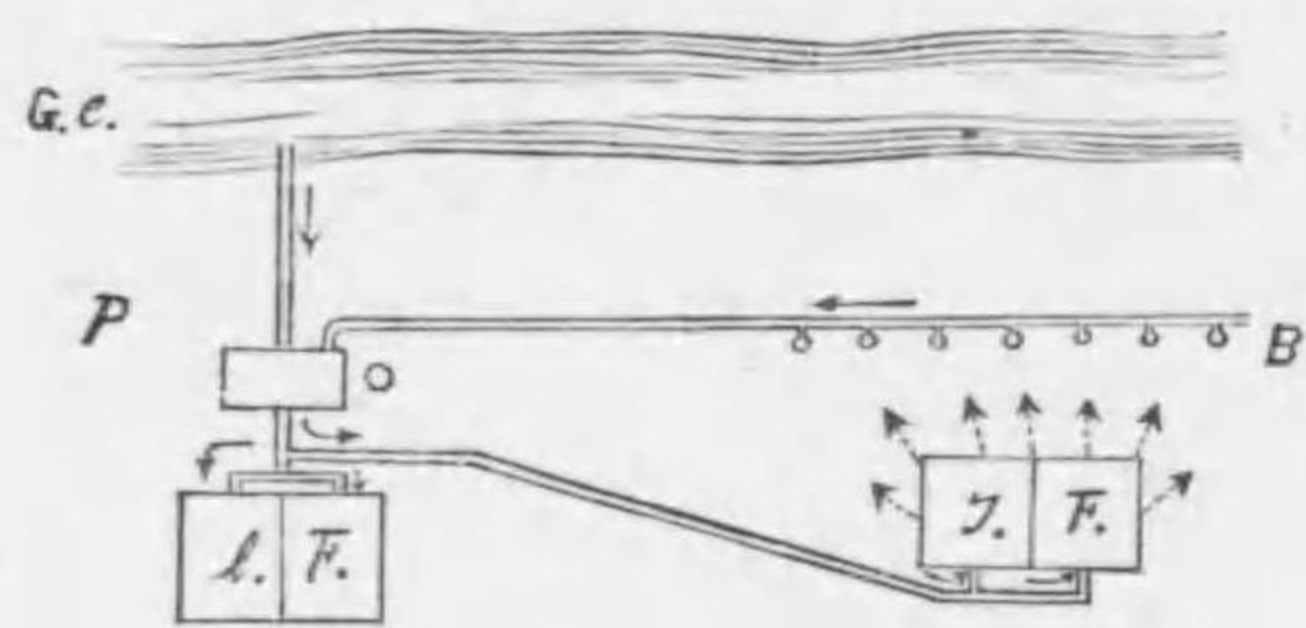
種々ノ原因(河身ノ改修、耕地ノ開墾、森林ノ伐採、泥沼ノ埋立、都市ノ下水道、鑛山ノ採鑛坑等、何レモ皆、降水ヲ導キテ速ニ海ニ注ガシメ、長ク陸地ノ上ニ滯留セシメズ)ニヨリ、歐洲各地ニ於テ、地下水面ノ著シク下リ來リ、斯クノ如クニシテ止マザレバ、早魃頻々トシテ發ラント危マル、ニ至レリ。

是ニ於テ、地下水ヲ人工ニ増加セントスルノ企行ハレ、先ヅ現ハレタルハ、増水溝(Aneicherungsgruben)ナリ。廣キ溝ヲ井列ノ附近ニ設ケ、之ニ河水ヲ導キ入レ、水ノ自ラ下リテ地下水ニ加ハルヲ待ツ。例之ボッフムニ於テハ、給水井列ヨリ五十メートルノ距離ニ於テ、溝渠長サ三百メートル、幅二十メートル、深四五メートルヲ設ケ、ルール河ノ水ヲ導キ流レシム。

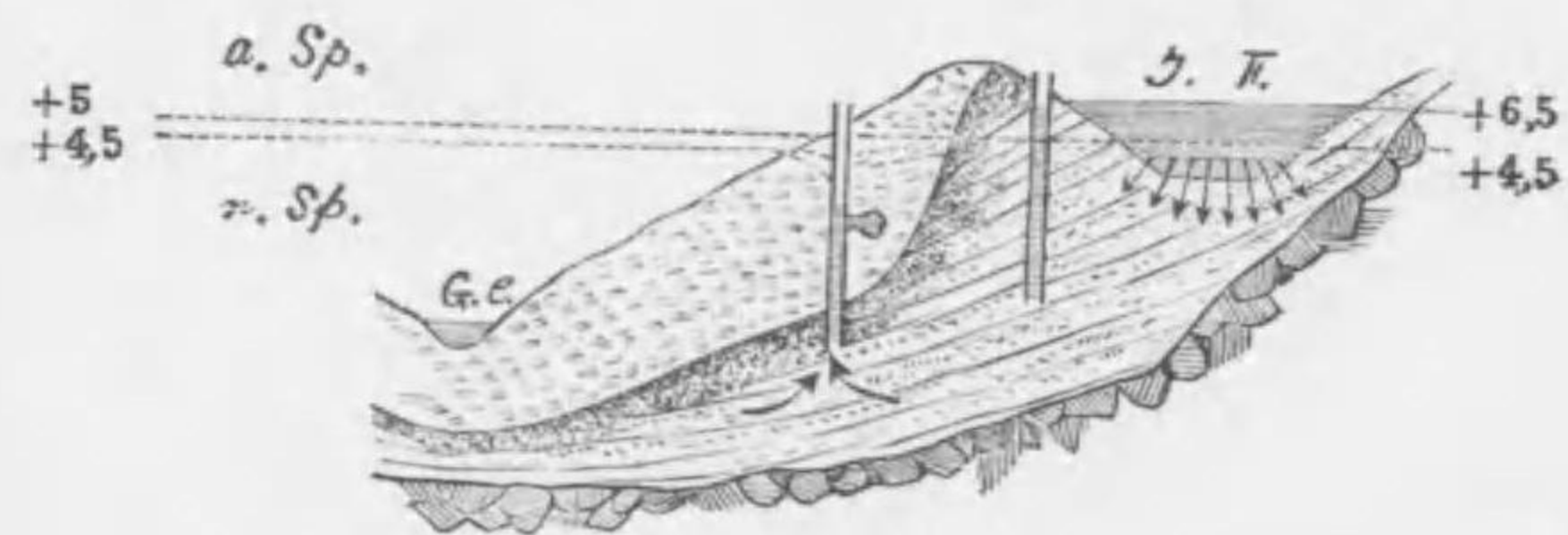
ケムニツノツグエーニツツ給水場ニ於テハ、同名ノ川ノ水ヲ沈澄池ニ導キ、靜止ニヨ

リテ去ルヲ得ベキ物ヲ除キ、然ル後水ヲ滲潤溝ニ導ク。溝ハ給水井列ヨリ四十メートルノ距離ニ於テ、長方形ニ砂中ニ掘リ下ゲ、其ノ底部ニ四十センチメートル厚ノ洗砂ヲ布キタリ。

圖二十四第



圖三十四第



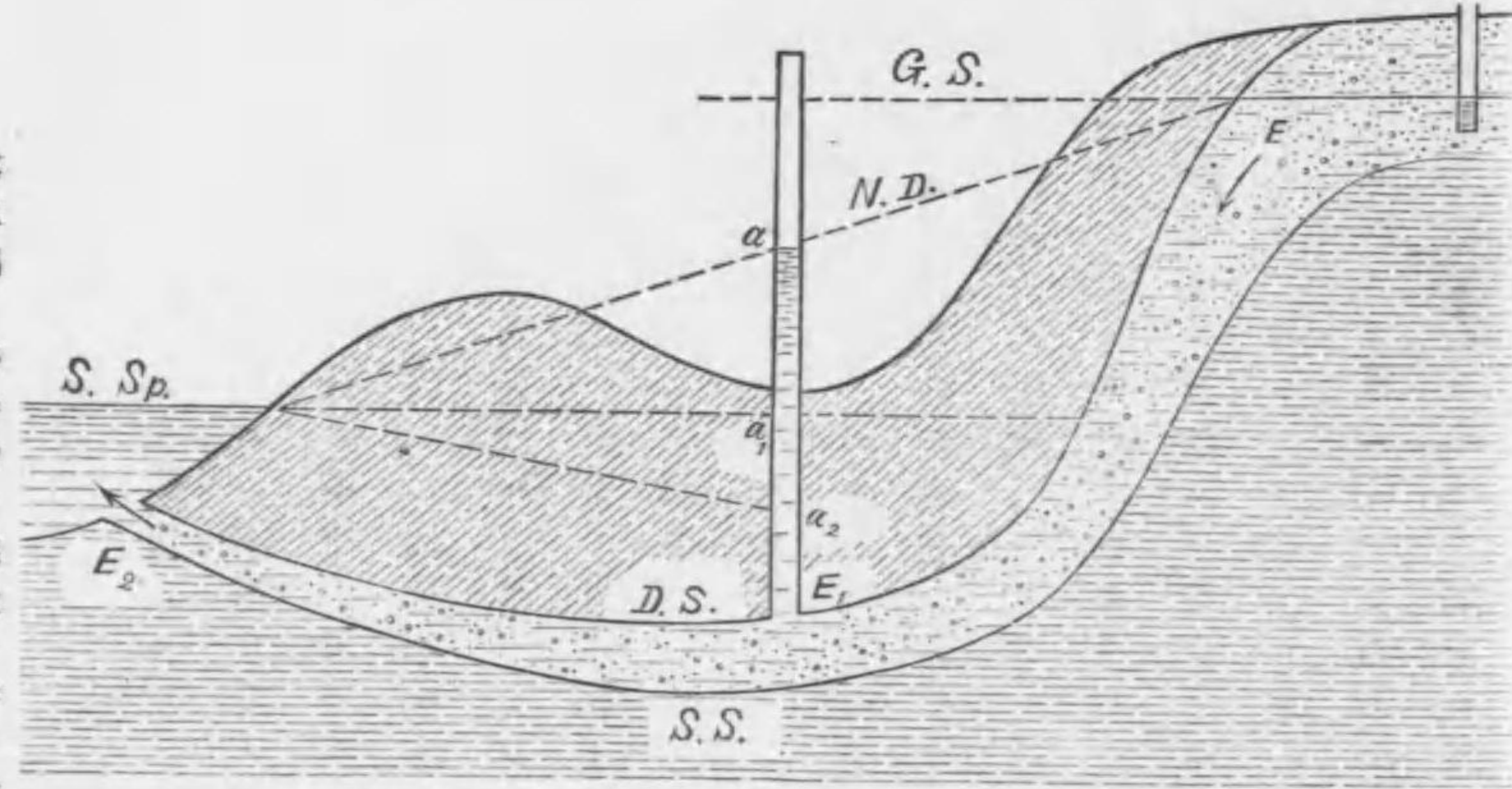
瑞典ナルゴーテンボルヒ市ノハ、報告者リッヘルト氏ノ略圖ニヨリテ、其ノ大要ヲ窺フベシ(第四十二圖)。

ゴエタ、エルフ河ノ水ハ、粘土層ノ上ヲ流ル、ヲ以テ、其マ、ニシテハ之ヲ自然濾過ニヨリテ淨化スルコト能ハズ、然ルニ粘土層ノ下ニハ、可ナリ厚キ砂層アリ、アルトア式井戸ヲ穿チテ以テ此ノ砂層ニ達スルトキハ、水質好良、飲用ニ供スベシ、唯其ノ量ノ少キヲ恨ム、恰モ好シ、傾斜地ノ中所々ニ粘土ノ蓋層ナク、砂層ノ露出シタル窪地アリ、水ノ此ノ窪地ニ湛ユ

ルトキハ、是レヨリ低キ所ニ設ケタル「アルトア式井戸」中ニ、水ノ湧キ出ルコト多ク、而シテ純タル地下水ノ性ヲ備フ。此ノ經驗ニ由リ、「ゴエタ、エルフ(G.e.)」水ヲ「ボン」ヲ以テ汲上ゲ、之ヲ有蓋濾池(F)ニ於テ粗濾シ、然シテ後之ヲ滲潤池(J.F)面積五千立方メートルニ湛エシム、水ハ次第ニ池底ヨリ滲潤シ下ル。滲潤池ヨリ二百メートルノ距離ニ於テ、二十個ノ井戸(B)アリ。

フランクフルト、アム、マインニ於テハ、地下水ノ汲上量次第ニ加ハリテ、給水井ノ水面著シク下リタルガ故ニ、之ヲ人工ニ増加センガタメ、技師シールハアゼ氏ノ設計ニヨリ、「マイン」河ノ左岸、市有林ノ中ニ於テ、給水井列ノ上方五百メートルノ所ニ、滲潤池ヲ設ケタリ。毎日五百立方メートルノ水ヲ「マイン」河ヨリ汲ミ上ゲ、之ヲシールハアゼ技師ノ案ニヨリ速濾装置ニヨリテ粗濾シ、然シテ後之ヲ滲潤池ニ導キ入レ、徐ニ下方十四メートルノ地下水ニ向フテ降ラシム。降り行ク水ハ、此ノ間ニ於テ酸素ニ觸レ、伴フ所ノ有機物ヲ礦化セシメラレ了ル。滲潤水ハ四十五日ニシテ二十メートルヲ流レ、百九十日ニシテ百メートルニ達シ、千八十日ニシテ始メテ五百メートルヲ行キ盡シ、給水井ニ現ハル。而シテ滲潤水ハ二十メートルヲ流レ下レバ、既ニ略 地下水ト同性トナリ、七十五メートルヲ下レバ、其ノ温度モ亦之ニ異ラズトイフ。

第四十四圖



(11) アルトア式井戸。

佛蘭西ノ北西部アルトア州 Artois、地味豊饒ノ故ヲ以テ佛國ノ穀倉ナリト稱セラル、而シテ其ノリール市 Lilleノ「シャルトレース」寺 Chartraise コソ、歐洲ニ於ケル最古最良ノ自然噴出井ノ故ヲ以テ知ラレタル(千百二十六年穿掘)。

水混々トシテ湧キテ、人ノ汲上グルヲ要セズ、水質清良ニシテ自ラ人ノ掬フヲ催ス、是ニ於テ「アルトア式井戸」名次第ニ廣ク、一時歐洲ノ各地ニ於テ試穿セラレタリ。然レドモ、其ノ本來ノ性質、之ヲ何レノ地方ニ於テモ望ミ得ベキモノナラザルガ故ニ、其ノ企類々トシテ失敗ニ終レリ。

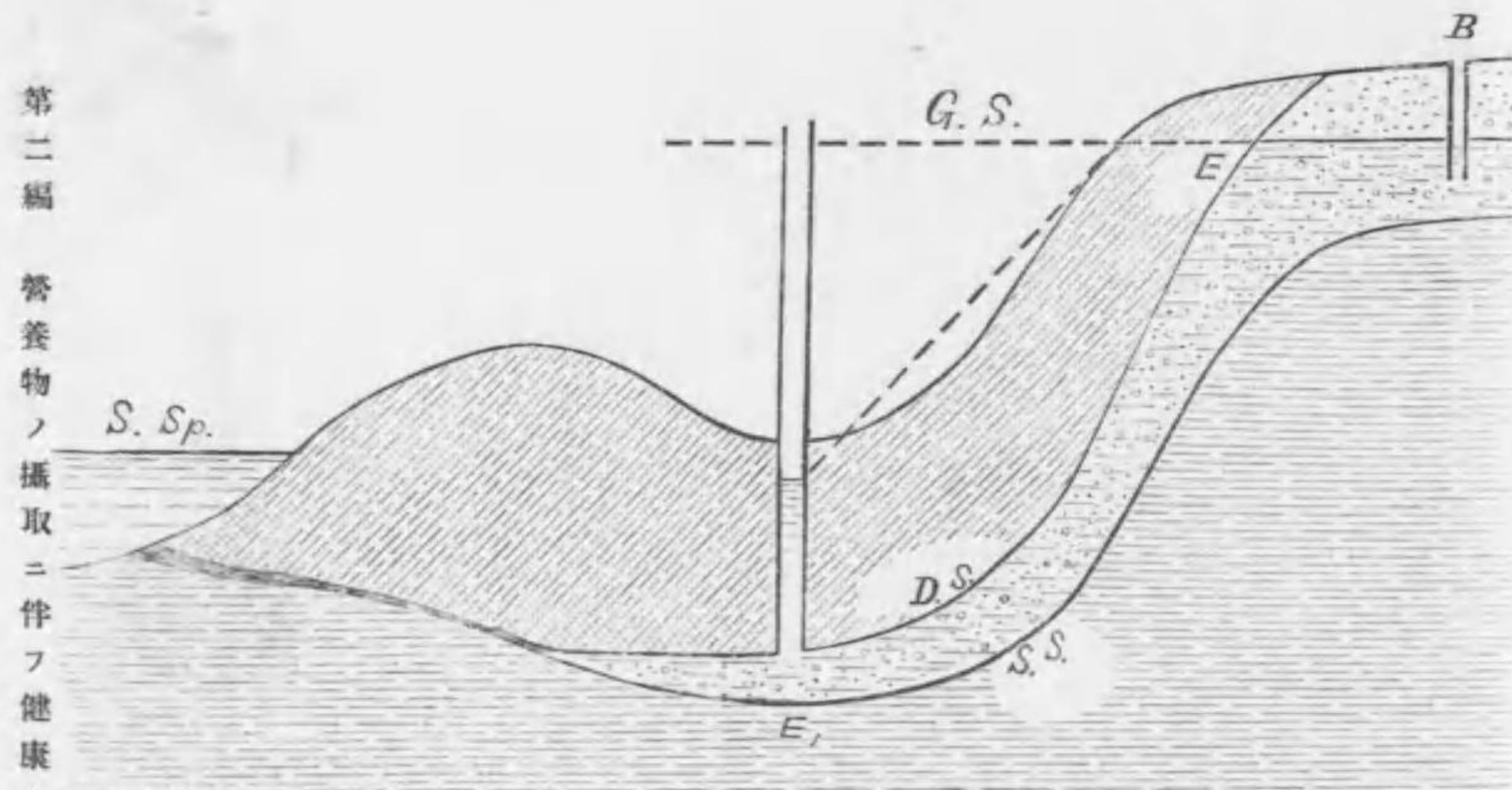
今試ニ、數多キ數例中ヨリ、一二ノ場合ヲ撰ミ記シテ、以テ其ノ頼ミ易カラザ

第二編 營養物ノ攝取ニ伴フ健康ノ傷害
ル所以ノモノヲ明ニセン。

二七二

アルトア式ノ井戸ヨリ噴出スル所ノ水ハ、固ヨリ亦他ノ地下水ト異ル所ナシ。第四十四圖ニ於テ、右端ニハ不透水層ノ上ニ地下水アリ、是所ヲ穿テバ井水ノ面ハG.S.ニアラン。然ルニ、此ノ不透水層ハ左方ニ向ヒテ甚ダシク傾キ下リ、盆狀ヲ成シテ以テE₂ニ於テ海底ニ到ル。其ノ不透水層底層(S.S.)上ニ、薄キ透水層アリ、而シテ其ノ又上ニ、不透水層(蓋層D.S.)アリ。是ノ故ニ、EヨリE₂ニ至ル間ノ水ハ、壓ヲ受ケタルコト恰モ管中ノ水ノ如シ。井水面ト海水面トノ高サノ差ハ、落差トシテ水ノ運動ノタメニ消費セラルベシ。今モシEヨリE₂ニ至ルノ間、何レノ所ノ横断面モ同大ニシテ、且何レノ所ノ抵抗モ平等ナリト假定スルトキハ、落差ノ消費ハ、水ノ通過シタル途ノ長サニ正比スベク、之ヲN.D.ナル直線ヲ以テ現ハスコトヲ得ン。是ノ故ニ、E₁ニ於テ不透水層ヲ穿テテ透水層ニ達スルトキハ、水ハ噴出シテN.D.ノ高サ、即チE₁ニ至ラン。何等カノ理由ニヨリテ、噴出ノ高サ次第ニ減ジ、終ニ全ク噴出セズ、人カラ以テ井中ノ水ヲ汲上グルニ至ルトナサン。海水面S.Sp.ニ置キタル水平線ハ、E₁ニ於テ井孔ト交叉スルガ故ニ、井中ノ水面ガE₁ニ至ラザル間ハ、水質ニ變化ヲ生ズルコトナカルベシ、何トナレバ、井水面ハ猶幾分カ海水面ヨリハ高キガ故ニ、水ノ幾分ハ相變ラズE₁ヨリE₂ニ向フテ流レテ海水ニ注グベクレバナリ。井水面イヨイヨE₁ニ達スルトキハ、E₁トE₂トノ間ナル水ハ静止シ、井中ノ水ハ從前ノ如クE₁ノ方ヨ

第四十五圖

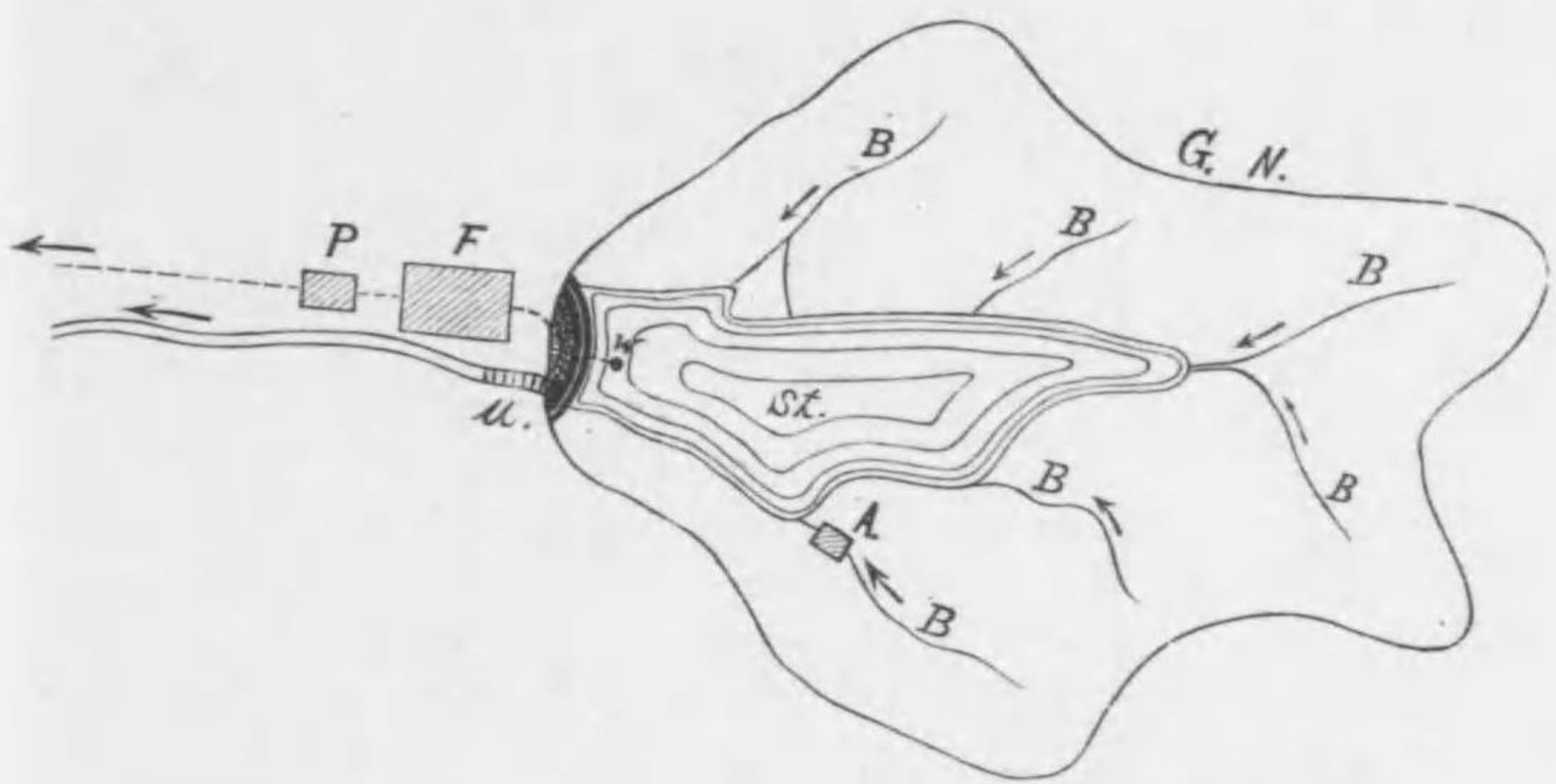


第二編 營養物ノ攝取ニ伴フ健康ノ傷害

二七三

リ來ルベシ。井水面一層下リテE₂ニ達ストセン、此ノ時井中ニ現ハル、所ノ水ハ、E₁ノ方ヨリ來ル淡水ト、E₁E₂ノ方ヨリ來ル海水トヨリ混成スベシ、蓋シE₂ハ海水面ヨリ低キガ故ニ、E₁E₂ノ所ナル水ハ逆流スベクレバナリ。
若シ又第四十五圖ニ於ケルガ如ク、下ナル不透水層ハ未ダ海底ニ達セザル前ニ於テ、上ナル不透水層ト相合シ、其ノ間ナル透水層ハ楔狀ニ終ルトキ、地下水ト海水トノ連絡絶ユ。此ノ時E₁E₂ノ間ナル水ハ静止シタルガ故ニ、E₁ノ所マデ掘リ下セラレタル井戸ニアリテハ、水ハ進リテBニ穿タレタル井戸ノ水面ト均シキ高サ、則チG.S.ニ達セン。然レドモ、一旦其

圖 六 十 四 第



P ゴンブ
F 濾池
u 過剰水
W 水ノ取入レ口
St 貯水池
A 沈澄池
B 川
G.N. 流域境界線

ノ噴出始マルトキ、E、E₁ノ間ニ水ノ運動始マリ、其ノ抵抗ノタメニ落差ノ消費セラル、ヲ以テ、噴出ノ高サハ減ゼザルヲ得ズ。
前ノ場合ニ於テモ、後ノ場合ニ於テモ、其ノ噴出スル所ノ水ハ、皆遠ク來レルモノナリ、而シテ其ノ源ニ不斷ノ盛衰アリ、其ノ途中ノ運動ニ遲速アリ、是ヲ以テ噴出ノ高サ、及ビ其ノ水量ニ、甚ダシク變動アルベク、時ニ或ハ全ク涸渴ニ終ルコトアリ。アルトア式井戸ノ成績ハ、洵ニ豫期スベカラザルナリ。

(四) 地上水

沼湖ノ水ト、川河ノ水トハ、地上水ノ最モ普遍的ナルモノナリ、然カモ尙之ヲ得難キ地方ニアリテハ、谿間ニ築堤シテ、以テ降水又ハ谿流ヲ貯フ。

山上ノ湖水ハ多クハ清シ、乃チ直ニ地下水ニ列スベシ、而シテ人家ニ近クシテ、汚水ノ流入多キホド、其ノ水愈汚ル、然カモ尙、其ノ汚度同ジキ状態ニ於ケル河水ノ甚ダシキニハ比スベカラザルナリ。問フ何ノ故ゾ。應ヘテ曰ク、自淨作用ノタメニ然リ。抑自淨作用ハ、流水ニ於テモ之レ有リ、而シテ其ノ靜止シタル水ニ於テ特ニ著ハレタル所以ノモノハ、自淨作用其ノモノ、性質ニヨル。

水ノ自淨作用 (Selbstreinigung)

一ニハ重キモノ、沈ムニヨリ Sedimentation、二ニハ生物ノ力ニヨル。其ノ生物ノ力ニヨルモノヲ吟味スルニ、

(イ) 殘敗物ヲ片ヅクル者 (Putrifier) アリ、是ニ由リテ

一、有機物礦化セラレテ Mineralisation、アムモニア、硫化水素、炭酸、水等ノ末ニ歸シ、又ハ

二、所謂肉化セラレテ (Inkarnation)、動物ノ體トナル。水中ニハ雜多ノ動物アリ、

強弱大小、各營々トシテ求ム、或ハ細菌ヲ追フモノアリ、或ハ植物ヲ喰フモノアリ、而シテ細菌ヲ追フテ滴蟲急ギ、昆蟲ノ幼子滴蟲ニ踵ギ、魚類又滴蟲ニ尾ス、一面ニ於テハ、水草ノ豊ニ延ビタルガ中ニ、魚影閑ニ相連リテ、而シテ水ハ池底ノ見ユルマデ澄ミ渡ル。

(ロ)通氣ノ業ヲ受持チタル者アリ(Durchlüfter) 則チ葉緑ヲ有スル植物ハ、深ク水底ニ透入スル日光ニ頼リ、盛ニ酸素ヲ産出シテ、以テ水ニ交ラシメ、及ブベキダケ、還元作用ヲシテ生ズルナカラシム、是レ蓋シ水ノ淨化ガ順當ニ行ハレンガタメノ第一ノ要約タリ、酸素ハ自ラ直ニ分解性ノ物ヲ酸化スルニアラズ、而シテ主ラ他ノ生物ヲシテ發育ヲ盛ナラシム。

山間幽邃、水天一碧、湖岸人ノ住ムナク、乾坤閑鷗ニ屬ス、トイフガ如キ場合ニ於テハ、其ノ水何等ノ處置ヲ加ヘラル、ヲ要セズ、直ニ以テ飲用ニ供セラレテ、非難アルコトナシ、「ゲトリーン湖」ノグラスゴオ市ニ於ケル、以テ其ノ例トナスベシ、但其ノ溫度ノタメノ故ニ、適當ノ水深ニ於テ、取入口ヲ設クルノ要アリ。北亞米利加合衆國ナル、イリー湖、ミシガン湖、又ハ瑞西ノ「ゲンフ湖」等ノ如キニ沿ヒタル都市ニアリテ、湖水ヲ其ノマ、飲用ニ供シタルハ、學者ノ危ム所タリ。築堤ニヨリ湛エラレタル水ヲ、其ノマ、飲用ニ供セントスルトキハ、普ク關係ノ降水域ヲ檢シ、

附近一帯、曾テ病毒感染ノ虞アラザルヲ證セラレタル場合ニ限ル。此ノ場合ニアリテモ、往々美化「Zehnung」ノ處置ヲ要スルコトアリ、則チ粘土ヨリ來ル所ノ混濁、又ハ盛ニ生ジタル「プランクトーン」ヲ除カンガタメニ。而シテ美化ノ處置ハ、概ネ速濾法ニシテ足ル。

若シ夫レ村落ノ間ヲ過ギ、都市ノ中ヲ貫キ、至ル所ノ下水ヲ收容シ、田畝ノ落水ヲ吞合シ、水量愈多クシテ水質益汚ル、河水ハ、嚴重ノ淨化處置ヲ受クベキコト當然ナリ。

我國ノ中央給水ハ、既設ノモノト、工事中ノモノヲ合スレバ、將ニ四十二達セントス。就中、河水ヲ濾過スルコトナク單ニ之ヲ沈澱セシメタルノミニシテ給配スルハ、函館市ノ一例アルノミ。

地上水ノ人工淨化

水ノ淨化ニハ甚ダ工夫ヲ費サレタリ、而シテ今ニ於テ之ヲ大規模ニシテ用フベキモノ、唯砂ニヨル濾過ノ一法アルノミ。砂ニヨル濾過ニニアリ、緩濾法ト速濾法ト是レナリ。

(一) 緩濾法

一八二九年倫敦ニ於テジエムス、シムプソン氏 James Simpson ノ創意ニヨリテ設ケラ

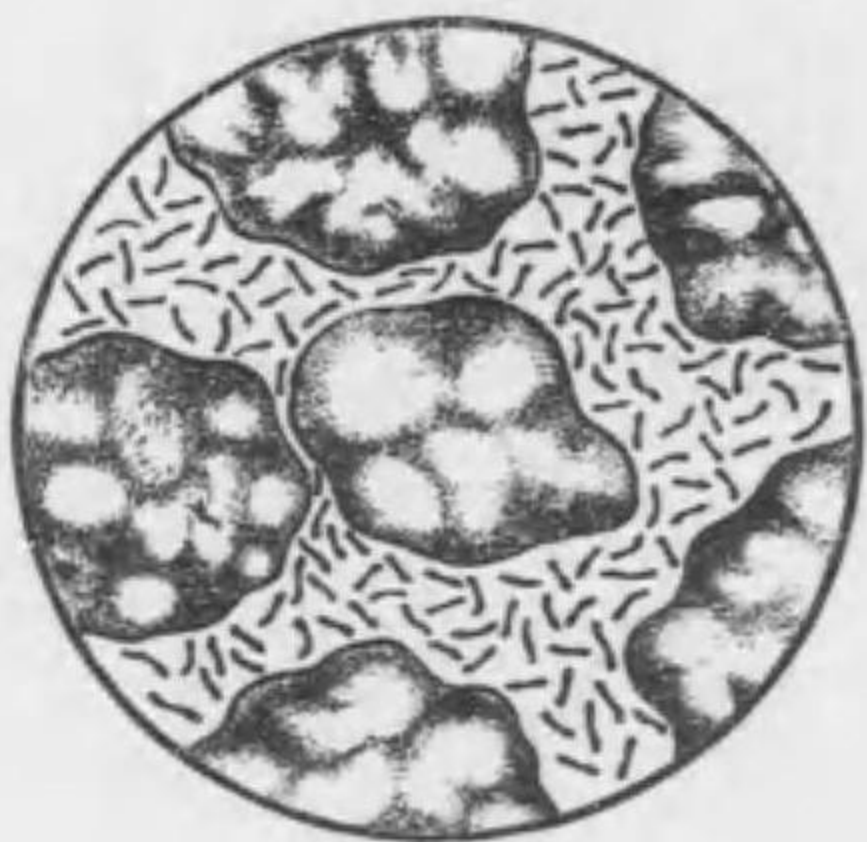
レタルガ故ニ、又英國式濾過法ノ名アリ、我國ノ中央給水ハ、殆ンド皆之ヲ用フ。獨逸ニ於テ、地上水ヲ濾過シテ給水シタルハ、プレーメン(ウーザ河)、ハムブルヒ(エルベ河)、リウベック(ワッケニツ川)、マクデブルヒ(エルベ河)、シユウエリオン、イン、メクレンブルヒ(湖水)、ストラールスンド(湖水)等ニスギズ。

此ノ式ニ於テハ、技術家ノ仕事ハ甚ダ單簡ナリ、然レドモ其ノ創設費ト經常費トハ、共ニ頗ル大額ニ上ル。何ノ故ニ然ルカ。曰ク、一ニ廣キ地面ヲ要シ(我國ニ於テハ水道用地ハ國稅其ノ他ノ公課ヲ免除セラレ(水道條例第五條)官有ノ土地ニシテ水道用地ニ必要ナルモノハ之ヲ拂下ゲ又ハ貸付セラル(同第六條)而シテ又創設時ニハ國庫ノ補助費アリ)、二ニ砂ヲ洗フノ手數大ナレバナリ、濾過ノ速、極メテ緩ナラザルヲ得ザルガ故ニ、經驗上、一平方メートルノ濾池面ノ力ハ、一晝夜ニシテ僅ニ二十四人分ノ水ヲ濾シ得ルニ過ギズ(一人一日百立方メートルトシテ)、汚レタル濾池ヲ掃除スルガタメニ、代リノ濾池ヲ要ス、是ヲ以テ一平方メートルノ濾池面ハ、實際ハ一晝夜ニシテ十二人分ノ水ヲ濾シ得ルニ過ギズ、則チ十二萬人ノ住民ノタメニハ、一萬平方メートルノ濾池面ヲ準備セザルベカラズシテ、而シテ別ニ沈澄池ノタメニモ、相當ノ地面ヲ要ス。此ノ大面積ノ上ニ敷キ均ラシタル砂層ハ、一定時間水ヲ濾過シタル後、所謂削取ノ作業ヲ要シ、人夫ハ削砂器ヲ手ニシテ、排水セラレタル濾砂ノ上ニ下リ立チ、汚泥ニマミレタル砂ヲ削リテ取り、之ヲ清水ニ洗フテ以テ再用ニ供ス。要スル所ノ清水ノ量、固ヨリ少カラズ、全體ノ手數煩ハシクシテ共ニ經費ヲ増加セシム。

濾過ノ學說

濾砂ハ、其ノ小ナルモノト雖、之ヲ細菌ニ比スレバ甚ダ大ナリ。第四十七圖ハ、直徑〇・三ミリメートルヨリ大ナラザル砂ト、細菌中ノ巨像、バチルス、メガテリウムトヲ交ヘテ、之ヲ顯微鏡下ニ照シタル様ナリ。サレバ此ノ砂粒ノ間ニ於テ、是レヨリモ一層小ナル細菌ヲ抑留セントスルハ、特別ノ條件アルニアラザレバ望ムコト難シ、然カモ事實ニ於テハ、適當ニ構成セラレタル砂層ヲ以テシテ、能ク衛生上ノ危害ナキ程度ニ、細菌ヲ除去スルコトヲ得。其ノ然ル所以ノモノハ、學者ノ研究ニヨリ、略首肯セ

圖七十四第



ラル、ヲ得ルニ至レリ。

正シク行ハレタル濾過ノ次第ヲ窺フニ、水ハ濾砂ノ間ニ滿チ、又其ノ上ニ湛エテ、靜止スルトキハ、時ヲ經ルニ從ヒ、水中ノ浮游物ハ砂層ノ上ニ沈降シ、就中微細ノ小片ハ細砂ノ間ニモ入りテ下ル、沈降シタルモノ愈加ハレバ、砂粒ト沈渣トノ間、次第ニ充填シ、其ノ間隙益小トナル。沈渣ハ唯有形無生ノモノ、ミニアラズ、別ニ

細菌ト硅藻トノ類アリ、兩者次第ニ繁殖シテ、粘液様ノ物産出セラル、此ノ混合汚泥ノ層ヲ濾皮トイフ。斯クテ、砂ノ中ト上トニ静止シタル水、極メテ緩慢ニ濾サレテ、池底ヨリ出ヅレバ、其ノ始メテ出ヅル所ノモノ、固ヨリ未ダ多ク源水ト異ラズ、然レドモ、濾皮ハ時ト共ニ其ノ厚サヲ加ヘテ、而シテ其ノ間隙ヲ狭小ニスルガ故ニ、有形ノモノ愈精シク抑留セラレテ、而シテ有機物モ亦多少鑛化セラル。是ニ於テ、出テ來ル所ノ水ハ化學的ニ清クナリ、而シテ亦細菌ノ數ヲ減ズ。其ノ水ヲ檢シテ、一立方センチメートル中、細菌ノ數、百個ヲ越エザルニ至レバ、其ノ濾過ハ非難ナシ、其ノ水ハ飲用ニ供シテ危険ナシトハ、經驗ガ確カメ得タル事實タリ。是ニ至リテ始メテ其ノ水ヲ淨水池ニ導キ入ル。

濾過ノ作用ハ、斯クノ如クニシテ行ハル、モノナルガ故ニ、其ノ經過ノ順當ナルヲ望ムモノハ、亦必要ノ條件ヲ守ラザルベカラズ、其ノ條件ヲ數フルニ、一ニ濾過ノ速ハ一時間百ミリメートルヲ過グベカラズ、二ニ水壓ニ急變ヲ生ゼシムベカラズ、又必ズ八十センチメートルヲ越エシムベカラズ。蓋シ濾皮ハ極メテ軟弱ナリ、壓急ニ變ズルトキハ乃チ類ル、壓タトヒ急ニ變ゼズト雖、甚ダ高ケレバ乃チ亦破ル。濾皮漸ク厚ク、濾速次第ニ減ジ來レバ、水層ヲ加フルニアラザレバ、以テ同量ノ水ヲ濾過セシメテ、同速ヲ維持スルコト難シ。斯クテ次第ニ水層ヲ加ヘテ、而カモ濾皮ノ頽破ヲ恐ルベキニ至レバ、一時濾過ヲ中止シテ、而シテ砂上ノ水ヲ流シ去リ、

削取ニヨリテ厚キニ過ギタル濾皮ヲ除去スルヲ要ス。

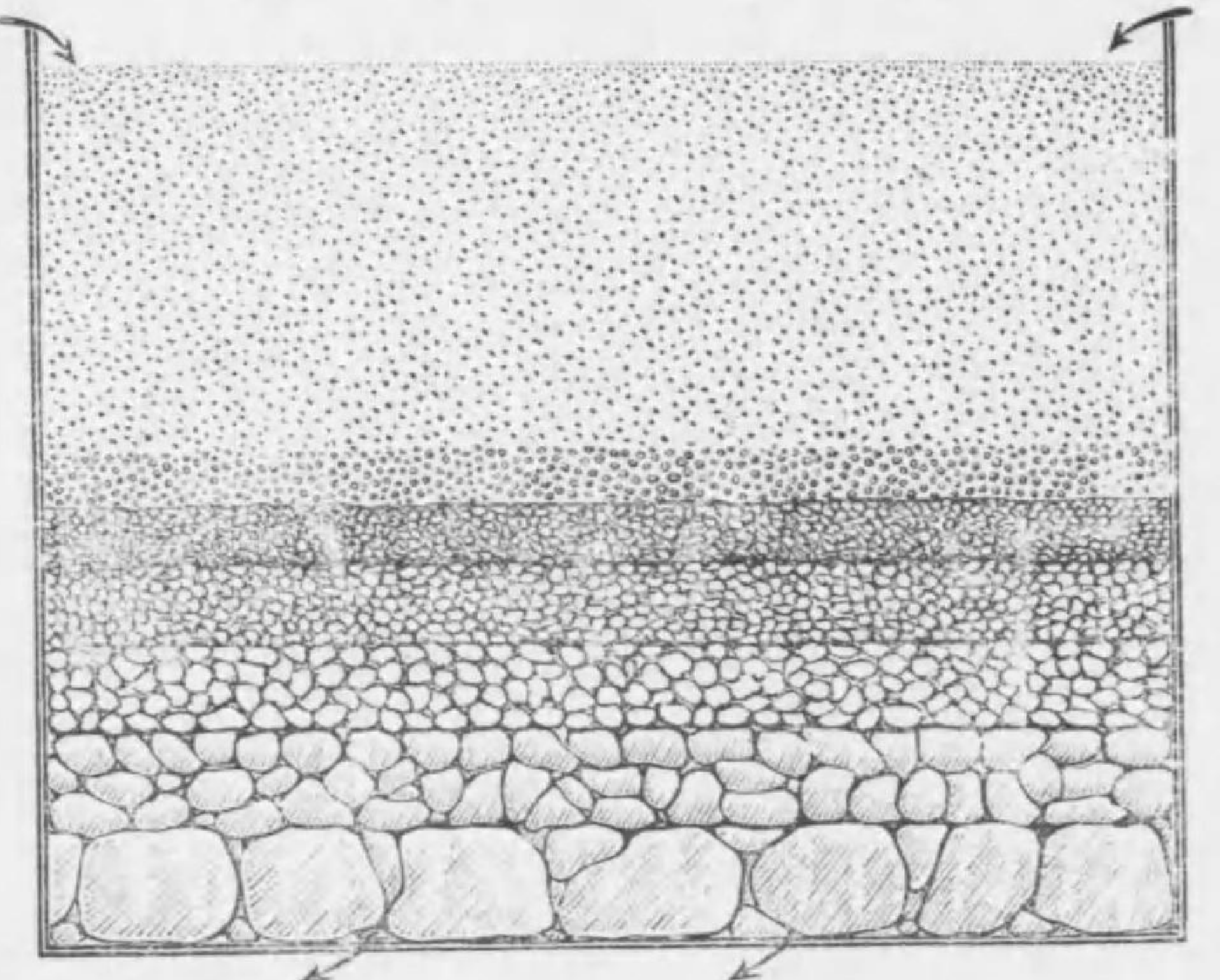
此ノ理論ヨリ出發シテ、英國式濾過法ニ於ケル行事次ノ如シ。

- 一。沈澄池
- 二。濾過池
- 三。調節室
- 四。淨水池

例ヲ東京市ノ水道ヨリ借り來リテ之ヲ記セバ、源水ハ西多摩郡多摩村大字羽村ニ於テ、多摩川ヨリ之ヲ引キ入レ、十里十餘町ノ水路(舊玉川上水)ヲ村落田圃ノ間ニ流レシメ、豊多摩郡和田堀内村字代田ヨリ淀橋淨水場ニ至ルニ里餘ノ間(新水路)比較的注意シテ設ケラレタル溝渠ヲ導キ、然シテ後沈澄池ニ達セシム。

沈澄池ハ、其ノ數三個、其ノ大

第四十八圖



サ各、長サ七百二十尺、幅三百四十尺、深サ二十尺。源水此所ニ止マルコト二十四時間、然シテ後、導カレテ濾池ニ移ル。浮游物次第ニ沈降シ、池底ト池壁トニ、厚キ泥層ヲ積ム、是ノ故ニ一年二回ノ掃除ヲ要ス。

濾過池ハ都テ十八個、其ノ大サ各、長サ二百五十尺、幅百六十八尺、深サ九尺。池底ニハ、濾セタル水ヲ導キ去ル管アリ、最モ下ニハ大ナル石ヲ列ネ、其ノ上ニ大ナル礫、其ノ上ニ稍小ナル礫、其ノ上ニ粒ノ大ナル砂、其ノ上ニ粒ノ小ナル砂、次第ニ砂粒ヲ小ニシテ、最モ上ニ厚キ細砂ノ層ヲ置ク、全層四尺二寸(第四十八圖参照)。濾層ヲ貫キテ源水ノ導入管アリ、砂層ノ面上ヨリ少シク高マリテ、漏斗狀ニ上方ニ開ク。別ニ、溢レタル水ノ出デ去ルベキ管アリ。東京ノ外、大阪、横濱、及ビ長崎ニ於ケル濾層ノ構成ヲ表示スレバ(單位寸)

市名	細砂	細小砂	小石	中石	大石	合計
東京	二二・〇	二分以下ノモノ 四・〇—五・〇	三—八分ノモノ 五・〇	一—二寸ノモノ 五・〇	二—五寸ノモノ 五・〇	四二・〇
大阪	二〇・〇—二五・〇	一分五厘ノモノ 四・〇	一—三分ノモノ 四・〇	三—八分ノモノ 四・〇	八—五寸ノモノ 五・〇	四三・〇
横濱	二五・〇	一—四分ノモノ 五・〇	五・〇	五・〇	五・〇	四五・〇
長崎	二六・〇	一分ノモノ 六・〇	二分ノモノ 五・〇	四分ノモノ 一・〇	一寸五分ノモノ 二・〇	六八・〇

(遠山氏ニ據ル)

就中、最モ重要ノ意義ヲ有スルハ、其ノ上層ノ細砂ニシテ、下ナル礫ノ如キ、大石ノ如キハ、主ニ之ヲ支持スルノ用ヲナス。東京ニアリテハ多摩川底ノ砂ヲ、横濱ニアリテハ富津沖及ビ伊豆新島海濱ノ砂ヲ、神戸ニアリテハ明石海濱ノ砂ヲ、長崎ニアリテハ肥前野母岬海濱ノ砂ヲ、廣島ニアリテハ安藝郡牛田村水源太田川底ノ砂ヲ選ビ用フトイフ、而シテ其ノ砂粒ノ構成次表ノ如シ。

市名	密送	四以上(%)	四(%)	三(%)	二(%)	一(%)	〇・五(%)	〇・〇二(%)
東京	〇・一〇	〇・四〇	三・四〇	一八・七〇	三七・二〇	三九・五〇	〇・七〇	〇・一〇
大阪	〇・五〇	〇・四五	七・一五	三〇・一〇	四一・五〇	二〇・二〇	〇・一〇	—
神戸	—	—	—	二〇・五〇	五八・六〇	二〇・九〇	—	—
横濱	一・二〇	〇・六〇	五・三〇	四八・八五	三八・四〇	五・六〇	〇・〇五	—
長崎	〇・一五	〇・三五	一・五〇	一一・〇〇	二六・五〇	五七・一〇	二・四〇	〇・〇五
廣島	〇・〇五	〇・〇一	〇・二〇	七・一四	六四・一〇	二八・三〇	〇・二〇	〇・〇五

(遠山氏ニ據ル)

斯クテ東京市ニ於テハ、水層ヲ二尺八寸乃至三尺トナシ、濾速ヲ毎二十四時間ニ十尺ト定メタリ。

濾皮ノ削取。濾過池ノ掃除。

濾皮漸ク其ノ厚サヲ加ヘ、而シテ水壓ヲ極度ニ加ヘテ、ヤガテ其ノ頽破ノ恐ルベ

キヲ預期スルトキハ、削取ノ業ヲ行フ。此ノ業ヲ要スルニ至ルハ、時間ヲ以テ言フコト難シ、蓋シ各地用フル所ノ砂ノ性ト、源水ノ質ト、沈澱装置ノ關係、濾速ノ緩急、季節ノタメニ均シカラザル「プランクトーン」ノ多少等、何レモ其ノ時間ヲ長短ニスルモノタレバナリ。

市名	削取層ノ厚サ	施行期
東京	四―六分	約一ヶ月一回
大阪	四―六分	夏期十日一回 冬期二十日一回
横濱	八分	夏期一ヶ月三四回 冬期一ヶ月一回
長崎	一―二寸	一ヶ月一―二回
廣島	五分	一ヶ月一回

(遠山氏ニ據ル)

中野氏ノ近報ニ從ヘバ、大阪市上水道ニ於テハ、始メ削取層ノ厚サヲ、四分乃至五分トナセシト雖、數年間ノ實驗ニヨリ、今ヤ二分搔取ヲ常法トナシ、降雨久シク積キテ、源水ノ濁濁數日ニ互リシトキノミ、之ヲ五分乃至一寸ニ増加シ得ルヤウ、内規セラレタリトイフ。

之ヲ削取リテ後、一兩日空氣ニ觸レシメ、然シテ後直ニ其ノ濾池ヲ使用シ、又一定ノ時ヲ經テ之ヲ削リ取り、斯ク削取ヲ反覆スルトキハ、砂層次第ニ薄ク、剩ス所

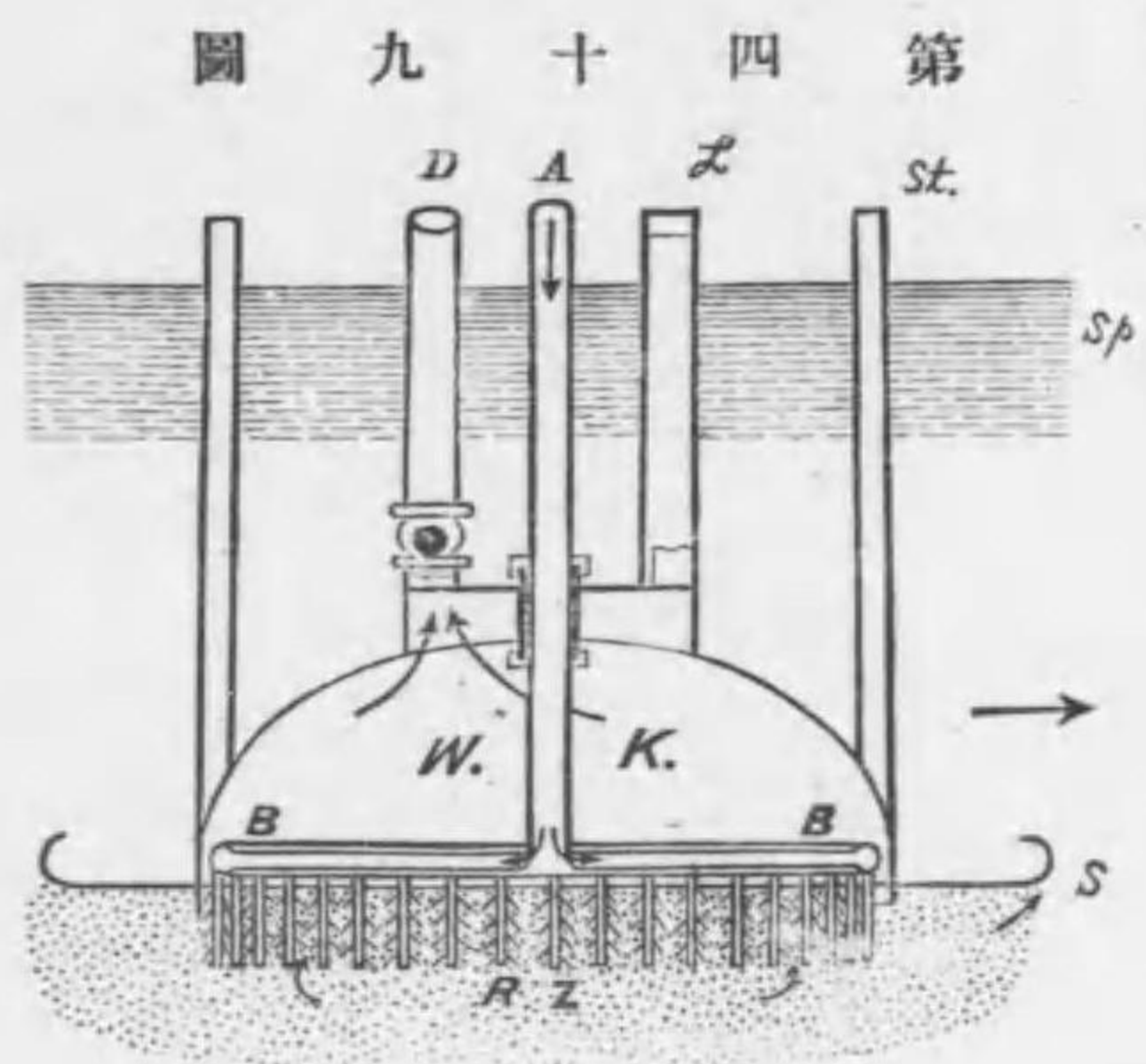
約一尺ニ過ギザルニ至レバ、其ノ上削取ヲ重ヌルコト能ハズ、是ニ於テ其ノ全層ヲ撤去シ、濾池ヲ浚渫掃除シ、新ニ清洗シタル細砂ヲ敷キ均ラシ、以テ當初ノ厚サニ復セシム、所謂砂層交換是レナリ。

東京	一ケ年
大阪	一―二ケ年
横濱	四ケ年
廣島	二ケ年

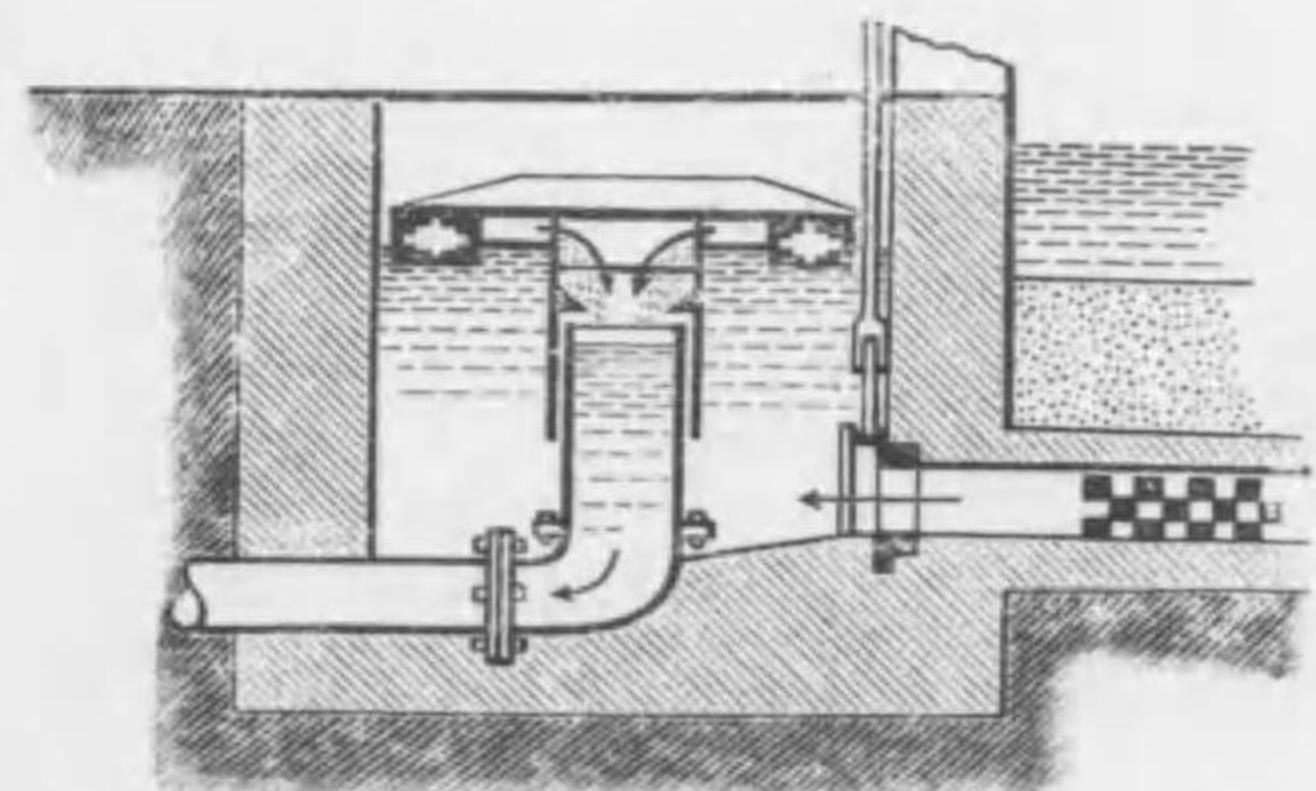
一呎乃至一五呎ヲ交換スルモノニシテ全部ノ交換ハ未ダ曾テ實行セズ

(遠山氏ニ據ル)

削取ノ業ハ甚ダ煩ハシク、從テ大ニ費用ヲ要ス、加之、其ノ業ニ從フモノ、時ニ或ハ健康者ナラザルナキヲ保セズ、甚ダ寒心スベキモノアリ、此ノ缺點ヲ補ハンガタメニ、洗砂装置ナルモノ案出セラレタリ、今ブレースデル氏ノ装置ヲ略序セン。此ノ装置(第四十九圖ハ、濾層ノ上ナル水ヲ放流スルヲ要セズ、直ニ之ヲ濾砂ノ上ニ下シ、流ハント欲スル任意ノ深サニマデ、其ノ所謂回轉空洞齒(R.Z)ヲ押コム。洗室(R.K)ノ底面積ハ一二平方メートル、電氣ノ力ヲ用キテ、一人ノ手ニヨリテ運轉セシム、一分間三メートルヲ滑ベリ行ク。其ノ使用ノ法ハ、之ヲ濾砂ノ上ニ下シテ押シツケ、装置ノ軸タル空洞管Iヨリ、空洞輪Bヲ經テ、回轉空洞齒(R.Z)中ニ清水ヲ壓シ入ル。空洞齒ハ回轉シ、水從テ其ノ内ヨリ進出スルガ故ニ、汚レタル砂ハ十分ニカキマゼ



第十四圖



二八六
ラレ、而シテ濁リ
タル水ハ斷エズ吸
引管ニヨリテ吸ヒ
上ゲラル、此ノ際、
空洞軸ヨリ壓シ入
レル、清水ノ量
ヲ、吸引管ヨリ吸
ヒ上ゲラル、濁水
ノ量ヨリ少クス。
此ノ注意ニヨリ、
汚レタル水ノ外ニ

漏ル、ヲ防ガントスルナリ。

調節室

濾過速ヲ均等ニ維持スルハ、濾皮ノ保護ニ於テ主要ノ件タリ、此ノ目的ノタメニ、濾池ト貯水池トノ間ニ、調節ノ装置ヲ設ケ、一定時間ニ、濾池ヨリ出デ來ル水量ヲ不變ナラシム。

調節ノ装置ハ數多ク按出セラレタリ、或ハ人ノ手ニヨリテ動かサレ、或ハ浮子ノ

遊ブニヨリテ自動ス。第五十圖ハリンドレー氏裝置ナリ。

淨水池

淨濾セラレタル水ヲ是所ニ貯フ。東京市ニアリテハ、淀橋給水工場内ノ外、之ヲ本郷區元町、及ビ芝區榮町ニ分置シタリ。各池ヲ二分シ、池ノ上部ハ煉瓦拱ノ覆蓋ヲナシ、塵埃其ノ他、望マシカラザルモノ、汚染ヲ防ギ、又日光ノ射入ヲ避ケタリ。

準備濾過式 Verfahren mit Vorfiltration

下水ノ美化法ニハ、甚ダシク苦心セラレタリ、而シテ其ノ苦心ノ結果ハ教ヘテ曰ク、凡ソ浮游物ハ、一舉シテ之ヲ去ルコト難シ、先ヅ其ノ最モ大ナルモノヲ去リ、次々ニ小ナルモノヲ除クニ於テ、其ノ業著シク易シト。此ノ教、亦上水ノ淨化ニ轉用セラレタリ。斯ク準備セラレタル水ガ、最モ損ジ易キ濾皮ニ達スルコロ、既ニ略美化セラレテ、纔ニ最終ノ淨化ヲ要スルノミ、是ヲ以テ濾皮ノ壽命ハ著シク長シ。

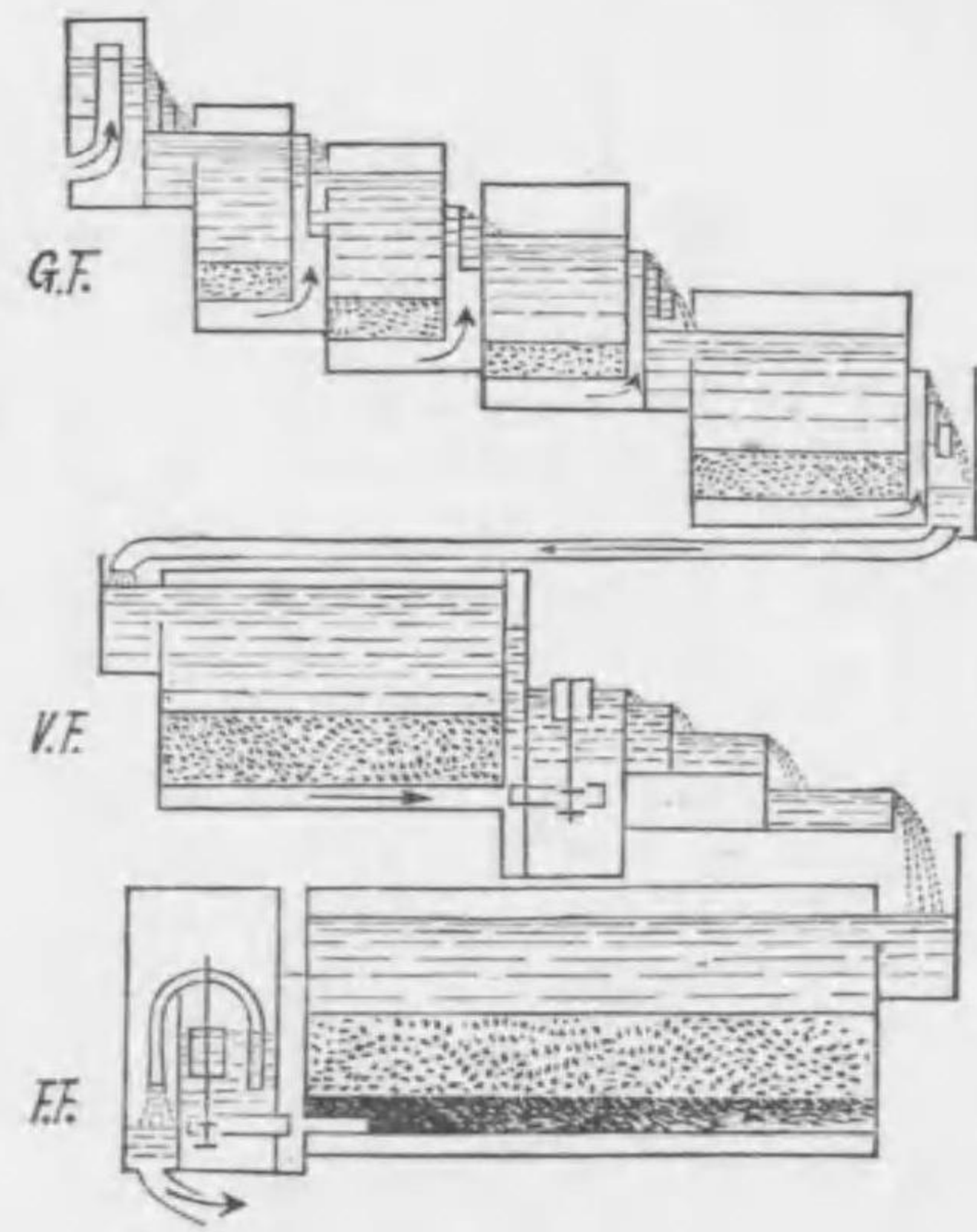
就中、ビュエシマ、シャバル式 System Puch-Chahal 最モ工夫ヲ凝ラサレタリ、單ニ有形ノ浮游物ヲ器械的ニ除去スルニ止メズ、亦充分ニ日光ト空氣トヲ合セテ働カシム。此ノ式ハ、佛蘭西ニ於テ最モ多ク用キラレタリ。一九〇九年同會社ノ報告ニ見ルニ、巴黎ニ於テニク所合セテ日ニ淨水十一萬立方メートルヲ得、マン市(二二〇〇〇M³)、ナント市(二七〇〇〇M³)、ボ市(九〇〇〇M³)、シールブル市(六六〇〇M³)、アール

ストル、ロオン市(五〇〇〇M³)、アンノネ市(四〇六〇M³)、ナンスイ市(一二〇〇M³)、トニー
 ル市(二五〇〇M³)、英吉利ニ於テニケ所倫敦五〇〇〇M³、ダアウエント
 ベルギイノアンウール市(二五〇〇M³)、西班牙ノワレンシア市(一〇〇〇M³)、獨逸
 ノマグデブルヒ市(四五〇〇M³)、露西亞ノチフリ市(一〇〇〇M³)、伊太利ノベル
 ガモ市(一〇〇〇M³)、スエス運河會社ノボートセード(二五〇〇M³)及ビスマイリア
 (二五〇〇M³)

獨逸マグデブルヒ市ハ、久シクエルベ河ノ水ヲ英國式ニヨリテ濾過シ給水シ來リ
 シガ、工業ノ發達ト共ニ、河水ノ惡變殆ンド堪ユベカラザルニ至リ、地下水ヲ求メ
 テ之ニ代ヘント企テ、是所ニモ亦難事ニ行キ當リ、止ムヲ得ズシテ終ニ此ノ式ヲ採
 用スルコト、ナリ、一九〇九年ニ其ノ工成リ、爾來ノ成績、大ニ満足セラレツ、ア
 リトイフ、今同市ノ模様ヲ略序セン。

濾池ハ第五十一圖上下段々ニ設ケラレ、最上段ノ池ニハ鳩卵大ノ礫ヲ用キ、次段
 ノ池ニハ胡桃大ノ礫ヲ、三段ノ池ニハ大豆大ノ、四段ノ池ニハ豌豆大ノ、小礫ヲ用
 キタリ、之ヲ粗濾池(G.F.)トナス。礫粒大ナレバ、水ノ其ノ間ヲ通ズルコト容易ナルヲ
 以テ、池ノ大サハ小ニシテ足ル、其ノ粒小トナルニ從ヒ、池ノ大サ加ラザルベカラ
 ズ、是ノ故ニ、下ニ行クホド池ハ大トナル、上段ノ池ヨリ溢レタル水ハ、懸崖ヲ降
 リテ日光ニ曝サレ、空氣ニ觸レ、次段ノ池ヲ過ギテ、又懸崖ヲ降リテ飛沫ヲ進ラス、

第五十一圖



池ニ入リタル水ハ、二日ノ後ニ於テ、其ノ一立方センチメートル中、菌數百個ノ上
 ニ出ヅルコトナク、其ノ有機成分、亦三十%ヲ減ズトイフ。

細濾池ハ六乃至十一ヶ月ニシテ一回、準備濾池ハ五乃至二十日ニシテ一回、粗濾
 池ハ八乃至二十八日ニシテ一回、掃除ヲ要ス。其ノ法、粗濾池ニアリテハ、壓
 搾空氣ヲ下ヨリ送り、浮ビタル汚泥ハ、淨水ヲ以テ流シ去ル、準備濾池ト細濾池ト
 ニアリテハ、普通ノ削取法ニヨル。

斯クテ水ハ四段ノ粗濾池ヲ出
 入シテ、準備濾池(V.F.)ニ至ル。

此ノ池ニハ、粗砂ヲ用フ、砂
 粒ノ直徑二乃至四ミリメー
 ルニシテ、之ヲ過グレバ水ハ
 既ニ大ニ清シ、又懸崖ヲ落
 シテ細濾池(F.F.)ニ入ル。此ノ池
 ノ砂粒ハ、直徑二ミリメー
 ル以下ニシテ、砂層ノ厚サ九
 十センチメートルナリ、之ヲ
 過グレバ水ノ淨化全ク、淨水

粗濾池ハ八列(一列、四池ヨリ成ル)ニシテ、三千平方メートル、準備濾池ト、細濾池ト、合ハセテ二十六個、其ノ面積四千平方メートル

水ヲ湛エザル濾池。

降水ノ地中ニ入ルヤ、空氣ノ滿チタル間隙ヲ、砂粒ノ面ヲ傳フテ下ル、是ヲ以テ水ト空氣トノ相觸ル、コト甚ダ密ナリ、而シテ此ノ事會テ、水ノ斷エズ湛エラレタル濾水ニ於テ有ラザル所タリ。ピコエシニ、シャバル式階段濾池ニ於テ、源水ノ有機物ハ、其ノ三〇%ヲ減ジテ淨水ノ中ニ現ハル、ヲ見ルトキハ、自然ノ濾過ニ於テ、地中ノ空氣ガ爲ス所察スベキナリ。此ノ考察ヨリ出發シテ、水ヲ湛エザル濾池ノ効力如何ト試ミラレ、實驗室内ノ成績ハ甚ダ好良ナリキ。是ニ於テミケル、Mintel、Mouchet ノ兩氏ニヨリ、シットダン市ニ於テ、大規模ノ濾池設ケラレ、數年間ノ經驗ハ、其ノ甚ダ用フベキヲ知ラシメテヨリ、此ノ種濾池ノ數、佛蘭西ニ於テハ次第ニ加ハリツ、アリトイフ。

(二) 速濾法

此ノ法、專ラ亞米利加ニ行ハレ、今ヤ次第ニ東西ノ各地ニ採用セラレツ、アリ、又亞米利加式速濾法ノ名アリ。

看來ル、英吉利式緩濾法ノ短所ハ、次ノ三點ニ凝集ス、一ニ大ナル地面ヲ要シ、二ニ洗砂ノ事煩ハシク、三ニ濾皮ノ生ズルコト遲シ。拱手シテ熟慮ス、濾皮ハ人工ニ速ニ作り出ヅベキモノニアラザルカ。

支那ニ、百年河清ヲ待ツノ語アリ、而シテ曾テ清マザルノ河ハ、揚子江、黄河等ヲ有スル國ノミノ專有ニアラザルナリ。斯クノ如キ河水ニアリテハ、陶土ノ細片浮游シテ、永ヘニ沈降セントセズ、是ヲ以テ英國式ノ濾過法ニヨリ、濾皮ノ生ズルヲ待ツコト難シ。

中華ノ民俗ハ夙ニ知レリ、河水ニ明礬ヲ加フレバ、溷濁看ル看ル消エテ、サナガラ濃霧ノ四散スルニ似タルコトヲ、乃チ長江ノ濁水ヲ水甕ニ盛り、何ノ雜作モナク、明礬ヲ投ジ、其ノ澄ミ來ルヲ待チテ、上澄ヲ傾ケ、煮沸シテ以テ飲用ニ供ス、蓋シ中華民慣用ノ淨水法タリ。

化學アルニ及ビテ、學者ハ此ノ明礬ノ濁水ヲ澄明ナラシムル作用ヲ説明シテ、次ノ方程式ノ如ク考フ。



則チ加ヘタル明礬ト、水ノ中ナル炭酸石灰トノ間ニ、入り代リノ作用發リ、水酸化アルミニウムト、硫酸石灰ト生ジテ、而シテ炭酸遊離ス、就中、水酸化アルミニウムノ沈澱ハ、其ノ質微ニ、其ノ容大ニ、其ノ生ズルヤ、宛然山雲ノ漠々トシテ急

ニ湧クガ如ク、其ノ相集マリテ、見ル間ニ大塊ヲナスヤ、眞個綿ヲチギリテ投グルガ如シ。是ノ故ニ、沈澱ノ生ズル所ニ、苟モ浮ベルモノアランニハ、其ノ何物タルヲ問ハズ、其ノ細大ヲ論ゼズ、共ニ抱擁シテ以テ降ル。乃チ時間ノ未ダ數十分ナラズシテ、沈澱ハ甕底ニ堆ク、甕壁ニ懸リ、濁水忽チ美化セラレテ、僅ニ點々ノ濃雲ヲ浮ベタルノミ。甕底積ム所ノ沈澱ハ、質密ニシテ間隙狭小、層厚クシテ能ク水壓ニ耐ユ、是レ豈、人工濾皮トシテノ理想的性格ニアラズヤ、亞米利加式速濾法ノ生命ハ、實ニ此ノ人工速成ノ濾皮ニアリ。

濾皮速成ノ法、斯クノ如クナルガ故ニ、理論上、其ノ源水ノ中ニハ、必ズ炭酸石灰ノ在ルヲ前提ス、然ラザレバ乃チ特ニ預メ之ヲ加ヘザルヲ得ザルナリ。問フ、何レノ所ノ水モ、此ノ目的ノタメニ、充分ナル炭酸石灰ノ量ヲ溶存シタルカ。

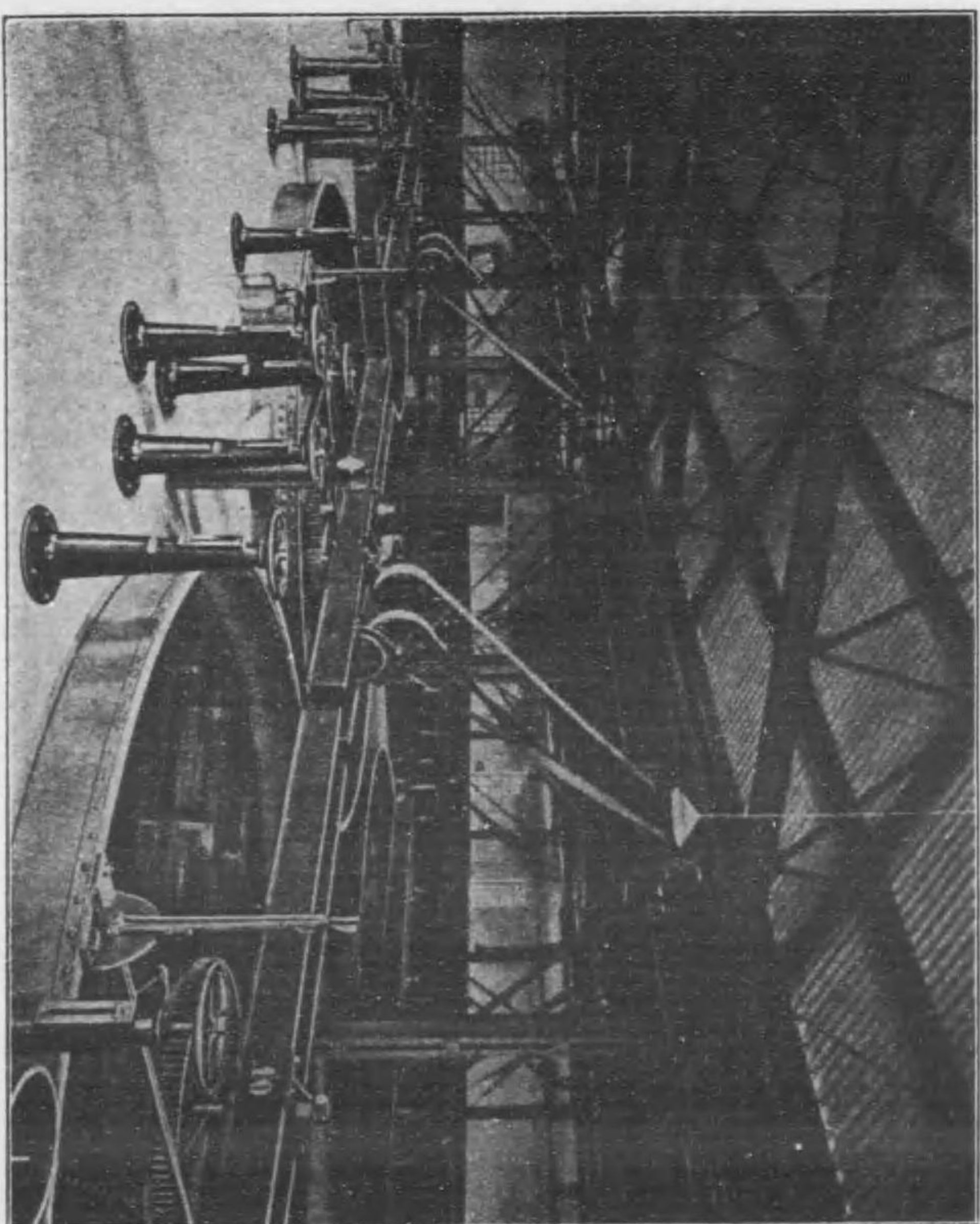
炭酸石灰ハ、本來水ニ溶解セズ、水ノ炭酸ヲ含ムニヨリテ、始メテ僅ニ之ヲ溶解シ得ルニ至ル。點滴ハ能ク石ヲ穿ツト雖、然カモ之ヲ期月ノ間ニ望ムベカラザルナリ。凡ソ降水ハ蒸餾水ノ如シ、乃チ酸素ニハ富ムモ、炭酸ニハ貧シ、主ニ地中ノ道遙ニヨリテ、炭酸ヲ吸收シ、徐々ニ過グル所ノ石灰ヲ溶解シテ去ル。彼ハ山骨ヲ洗ヒ、平野ノ底ニ潜ミ、岩ニ激シ、沼ニ溜リ、出沒隠顯、到底海ヲ志シテ止マス、是ノ故ニ、源泉遠キホド、流域廣キホド、合流スル所衆キホド、過グル所ニ石灰多キホド、其ノ河水ノ石灰ヲ含ミタルヲ豫期シテ過タザルベシ。大陸ニ於テ、長江滔々、

平野ノ間ニ流レ、流勢悠々、孤帆ヲ日邊ニ望ムガ如キ所ニアリテハ、江水概ネ涸濁シ、最モ亞米利加式ノ濾過ニ適シ、而シテ却リテ英國式ノ濾過ニ適セザルナリ。

我國ノ水流ハ何レモ清ミタリ、其ノ偶濁ルコトアレバ、人ハ直ニ上流ノ降雨ヲ察シ、而シテ一兩日ニシテ必ズ再ビ清ムベキヲ知ル。其ノ濁レルハ則チ降水ノ急ニ地上ヲ流レテ、其ノ土砂ヲ載セテ來リシガタメノミ、未ダ多ク炭酸ヲ吸收シ、石灰ヲ溶解スルニ暇アラザルナリ。是ノ故ニ、實際ニ於テモ、水源ヲ距ル十數里ノ上ニ出デザル川水ハ、其ノ濁レルトキト、其ノ清ミタルトキトニ論ナク、明礬ヲ加フルニヨリテ、濾皮トシ用フベキホドノ沈澱ヲ生ゼシムル能ハズ。試ニ普通ノ井水ヲ以テ、庭前ノ土砂ヲ洗ヒ、其ノ濁レル水ニ明礬ヲ加フルトキハ、略其ノ消息ヲ窺フベシ。

サレバ、日本ニ於テ亞米利加式濾過法ヲ中央給水ノ用ニ供セントスル企業者ハ、必ズ先ヅ其ノ用フベキ源水ヲ檢シテ、充分量ノ炭酸石灰ノ含マレテ、明礬ヲ加フルニヨリ、必要ノ濾皮ヲ作り得ベキコトヲ、確メザルベカラズ。此ノ預檢ヲ等閑ニ附スルトキハ、或ハ臍ヲ噬ムノ憾ヲ遺サン。

明礬ヲ加フルモ、沈澱ヲ生ゼザル水ニアリテハ、預メ他ノ藥品タトヘバ石灰ト曹達ヲ加フルニヨリ、亦沈澱ヲ生ゼシメ得ベキコト論ナシ、但此ノ時、經費之ニ應ジテ加ハリ、而シテ加フベキ藥品ト、明礬トノ分量ヲ、適當ニ計ルコト酷ダ難シ、明礬過グレバ硫酸遊離シ、石灰過グレバ水性硬シ、其ノ何レニ過不及アルモ、淨水ハ



淨水タル能ハザルナリ。我國ニ於テハ、京都市ニ於テ、目下此ノ式ニヨル給水工事進捗シツ、アリトイフ、切ニ、京都ニ於テ用キラル、水ノ質、此ノ法ノ應用ニ適シタラシコトヲ祈ル。

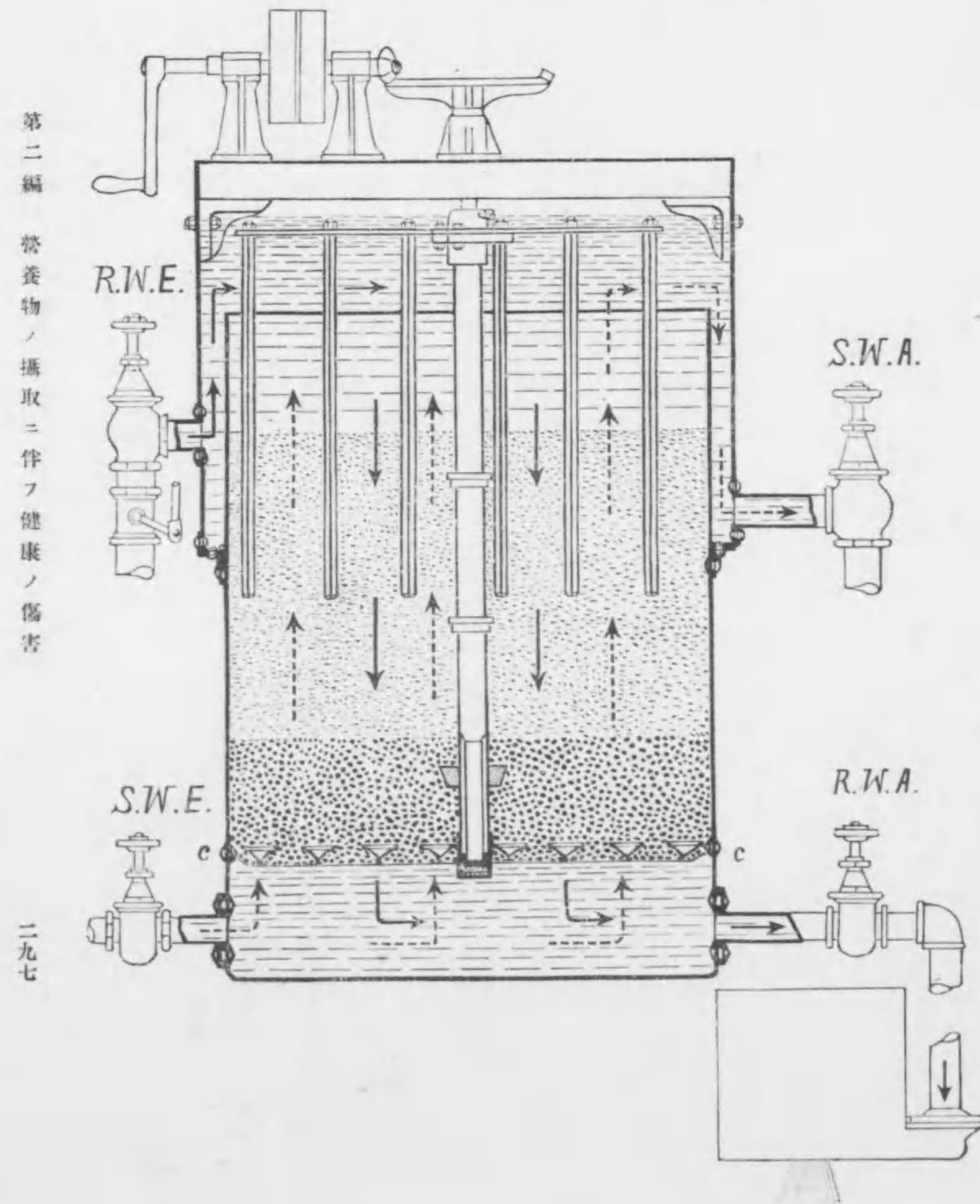
第五十二圖ハ、埃及アレキサンドリア市濾水場内ノ光景ヲ寫シタリ。同市ハ人口三十一萬餘(一九〇二年)、ジウエル輸出濾器會社式濾槽 Jewell Export-Filter Co. 二十個ヲ据エツク、日ニ四萬立方メートルノ水ヲ濾淨ス、源水ハ則チ「ナイル河ヨリ引キタル運河、マームヂー Mahmudieh ヨリ汲マル。ゴッチリヒ Gotschich ビッタア Bitter」ノ兩氏、其ノ濾過成績ヲ檢シテ、推賞甚ダ努メタリ、此ノ所ニ記載スルモノ、主ニ兩氏ノ報告ニ從フ。

濾水ノ次第、次ノ如シ。

- 一。藥品混合ノコト、及ビ沈澱槽
- 二。濾槽、及ビ砂洗ヒノコト。
- 三。ウェストン氏調節器 Weston-Controller
- 四。淨水池

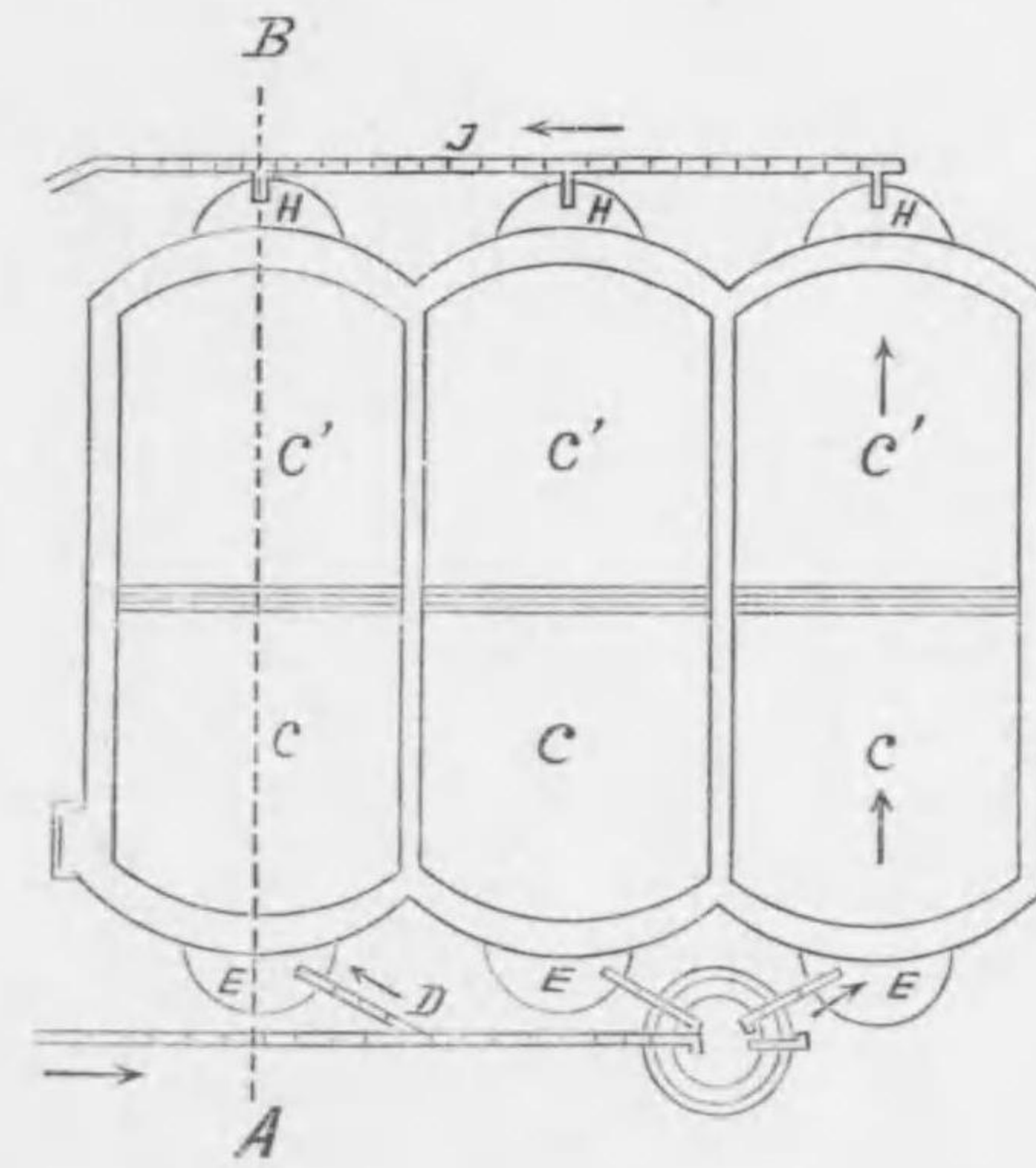
第五十三圖甲ハ、三個相列リタル沈澱槽ヲ、上ヨリ望ミタル所、其ノ乙ハ、其ノ一槽ヲ、*AB*ノ點線ニ從ヒテ縱斷シ、水ノ流ルル方向ヲ示シタリ。各槽四千立方メートルノ水ヲ藏ム、少シク高キ所ニ一桶アリ、中ニ二・五%ノ明礬液ヲ貯フ、此ノ液ハ間斷ナク、正シク調節セラレタル分量ニ於テ、源水ニ混合セラル。之ヲ混合セラレタル水ハ、分配管(*D*)ニヨリテ沈澱槽ノ前房(*E*)ニ入り、忽チ其ノ前ナル横壁ニ阻メラレ、下行シテ房底ニ達シ、横壁下ノ狹隙(*F*)ヲ潜リ、沈澱槽ノ前室(*C*)ニ出デ、上ニ

圖 四 十 五 第

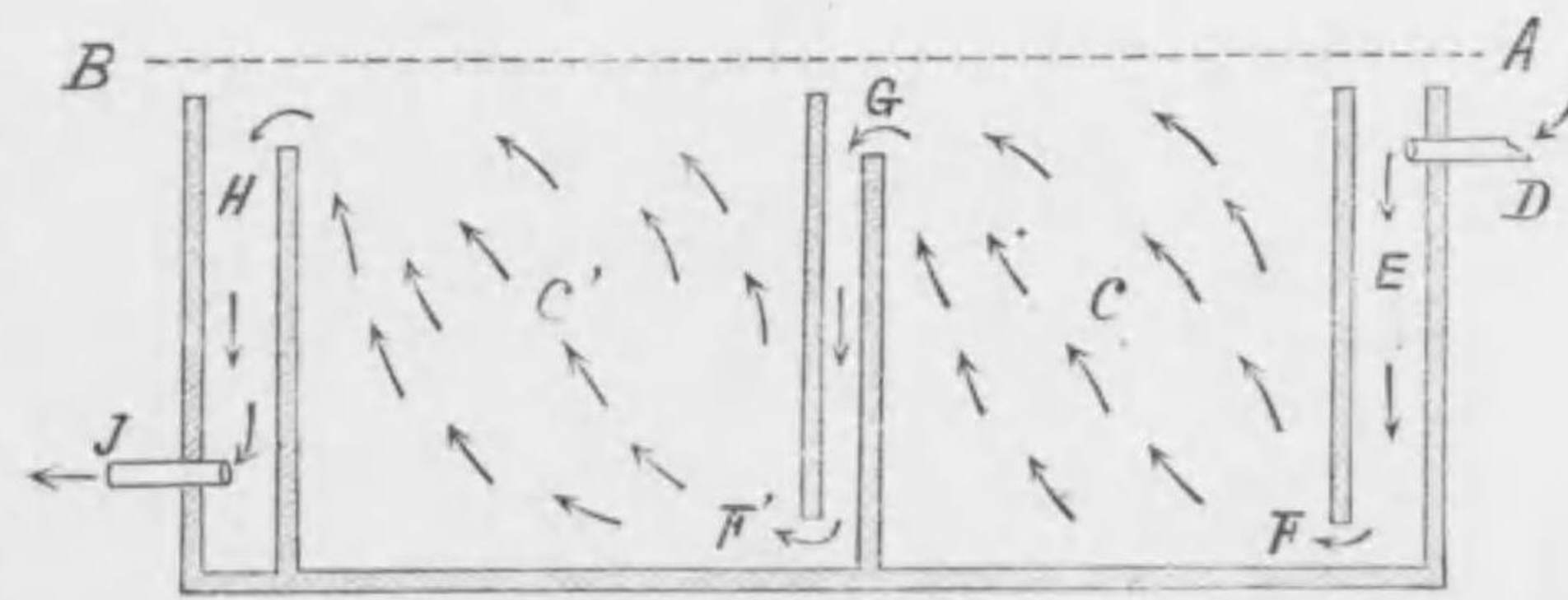


第二編 營養物ノ攝取ニ伴フ健康ノ傷害

圖 三 十 五 第
甲



乙



向ヒテ斜ニ昇リ、前後兩室ノ間ナルニ横壁ノ間(G)ヲ下リ、又狹隙(F)ヲ潜リテ、沈澱槽ノ後室(C')ニ入ル、乃チ亦上ニ向ヒテ斜ニ昇リ、茲ニ始メテ後房(H)ニ出デ、導引管

第二編 營養物ノ攝取ニ伴フ健康ノ傷害

(J)ニヨリテ濾槽ニ到ル。

此構造ニヨリテ、水ハ槽内ノ何レノ所ニ於テモ、特ニ長ク留マルコトナク、亦特ニ速ニ過グルコトナシ、而シテ次第ニ生ズル所ノ沈澱ハ、水ノ全層ニ群リテ、而シテ徐ロニ下リツ、アルニ對シ、水ハ再度マデ、下ヨリ出デ、上ニ向フガ故ニ、宛然、徐ロニ下リツ、アル篩ノ中ヲ行クガ如シ、沈澱物ハ水ニ從フ能ハズ、是ヲ以テ、槽ヲ出ル水ハ既ニ著シク澄ミタリ。

濾槽

上述ノ如ク扱ハレタル水ハ、緩濾法ニ比シテ、四十倍乃至五十倍ノ速度ヲ以テ濾サル。其ノ濾速スクノ如ク大ナルガ故ニ、濾面ハ著シク縮小セラレ得ベキ(四十分ノ一乃至五十分ノ一)利アリト雖、濾砂ノ清洗ハ、之ヲ數、セラレザルベカラザルノ損アリ(十二時間乃至二十四時間毎ニ一回)。是ニ於テ、濾槽ニ特別ノ構造ヲ案出セラルルコト、ナレリ。

濾槽ハ鋼鐵製ニシテ、其ノ濾面二十一平方メートル、濾速ノ大ナルニ應ジテ、水壓亦高キヲ要スルガ故ニ(三メートルマデ)、槽ノ高サ、少クトモ三メートル半ニ上ル。第五十四圖ハ其ノ模型圖タリ。

槽底ニ多數ノ孔アリ、各篩頭(C)ヲ以テ鎖サレタリ、濾サレタル水ハ、此ノ孔ニヨリテ先ヅ導引小管ニ集マリ、導引小管ハ何レモ直角ニ曲リテ、槽底ノ直徑ニ渡リタル

集合管ニ注グ。集合管ヲ出デタル水ハ、ウエストン調節器ニ入ル。槽底ニ近キ所ニ小礫ノ低層アリ、其ノ上ニ細砂ノ高層アリ。槽ノ上部ハ圓碁ニ圍繞セラレ、圓碁ノ底ハ密ニ槽圍ニ接シ、其ノ間ニ環狀ノ隙アリ。略澄ミタル源水ハ、導引管(R.W.E)ヨリ此ノ環狀隙ニ入り、之ヲ滿シテ後、槽縁ヲ越エテ濾砂ノ上ニ到ル。始メテ濾サレ出ル水ハ、固ヨリ未ダ飲用ニ供スベカラズ、是ヲ以テ初十五分乃至三十分間ノ濾水ハ、之ヲ捨ツ。水愈清クシテ、濾皮益厚ク、水層次第ニ加ハリテ、水壓漸々高シ。ウエストン調節器嚴重ニ監守シテ、曾テ急變ヲ生ゼシメズ。別ニ洗砂指針アリ、詳細ニ濾皮孔ノ詰マリ行クヲ描記シテ、而シテ敏捷ニ洗砂ノ時ノ到レルヲ報ズ。則チ其ノ報ズル所ニ從ヒテ、洗砂ノ業ヲ行フ、其業至テ簡ニシテ、之ヲ五分乃至十分ノ間ニ了スベク、而シテ唯一人ノ手ヲ要スルノミ。先ヅ源水ノ入口(R.W.E)ト、淨水ノ出口(R.W.A)トヲ鎖シ、而シテ汚水ノ出口(S.W.E)ヲ開ケバ、環狀隙ナル水ハ流出ス。是ニ於テ淨水ノ入口(S.W.E)ヲ開ケバ、淨水ハ集合管ト、導水小管トヲ逆行シテ、槽底ノ篩頭ヨリ進出シ、砂上ノ泥層ヲ突破シテ浮上セシメ、全層ノ細砂ヲ弄ビテ、浮游跳躍ノ狀ニアラシム。水湧キテ砂跳ルガ故ニ、砂ノ上又ハ間ナル不潔物ハ、其ノ比重ノ輕キヲ以テ、流ル、水ニ誘ハレテ、槽縁ヲ越エテ、環狀隙ニ落ち、同時ニ又攪拌器働キ出デ、砂中ニ下リタル棒ハ快速度ヲ以テ回轉スルガ故ニ、砂粒互ニ相摩シ、汚泥ノ其ノ面ニ着在スルヲ許サズ。斯クテ汚水次第ニ澄ミ來リ、濾過セラレベキ源水ト、略其ノ

觀ヲ均フスルニ至レバ乃チ止ル、則チ汚水ノ出口ト、淨水ノ入口トヲ鎖シ、濾砂ノ靜止ヲ待チテ、源水ノ入口ヲ開キ、再ビ濾過ヲ開始シ、初十五分乃至三十分間ノ濾水ヲ捨テ、其ノ後ノ淨水ヲ淨水池ニ導ク。

ウニストン調節器。

小圓埤ニシテ、濾槽ヲ出デ、淨水池ニ至ル水ハ、必ズ此ノ圓埤ニ入り、其ノ底ナル環狀孔ヲ過ギザルベカラズ、此ノ孔ヲ大小ニスベキタメ、多數ノ黃銅板アリ、精密ニ通過スル水量ヲ計リ、苟モ或ハ亂ルコトナカラシム。此ノ孔ノ大サ、一旦一定ノ水量ニ、則チ又其ノ一定ノ通速ニ合セラレタルトキハ、器ハ自働的ノ裝置ニヨリテ、之ヲ存続セントス。僅ニ其ノ速ノ變ズルアレバ、圓埤中ノ水面ハ從テ變ジ、速ノ加ハルトキ水面上リ、速ノ減ズルトキ水面下リ、ヨリテ浮子ノ位或ハ上リ、或ハ下リ、浮子ニ從フ所ノ瓣、或ハ其ノ孔ヲ小ニシ、或ハ之ヲ大ニシ、以テ過グル所ノ水量ヲ減ジ、又ハ加フ。

サレバ此ノ法ハ、多ク陶土ノ細片ヲ含ミテ、百年清マント欲セザルガ如キ源水ニアリテハ、得易カルマジキ良濾水法トイフベシ。明礬ヲ加フルニヨリテ、生ズル水質ノ變化ハ、單ニ炭酸ノ遊離シテ、硫酸硬度ノ炭酸硬度ニ代ルアルノミ、明礬ハ多クハ多少ノ砒素ヲ交ユト雖、亦沈降シ去ルヲ以テ、衛生上ノ危害ヲ醸スニ至ラズ。

人工ノ濾皮ハ、水壓ノ急變ヲ防ガレタルガ故ニ、其ノ効力決シテ自然ニ生ジタル緩濾法ノ濾皮ニ讓ラズ。若シ夫レ洗砂ノ業ハ、全ク人手ノ砂ニ觸ル、ヲ要セズ、此ノ法獨特ノ長所タリ。濾速ノ大ナルガタメニ、濾槽ノ据付ニ要スル地面ハ狭小ニシテ足ル、而シテ濾水ノ業、主ニ器械ノ力ニ頼リ、極メテ人力ヲ省キタリ。但其ノ經常ノ費用ハ、少キコト能ハズ。概シテ之ヲ言ヘバ、費用ノ點ハ、緩濾法ト急濾法トニ於テ、大差アルマジトイフ。

濾サレタル水ノ滅菌。

地上水ハ、何レノ方法ニヨリテ淨化セララル、ト雖、全ク細菌ヲ含マザルホドニ仕上ゲラル、能ハズ、濾皮ノ効力充分ナリトイフハ、唯是レ經驗上ノ定規ノミ、乃チ尙ホ一立方センチメートル中、百個マデ細菌ノ含マレタルヲ忍ブ。是ニ於テ希望アリ、如何デカ完全ニ水中ノ細菌ヲ滅ボスヲ得ント、而シテ案出セラレタル所ノ方法數多アリ。

水中ノ細菌ヲ滅ボスノ法ヲ大別シテ、二種トナスベシ、一ハ理學的ニシテ、二ハ化學的ナリ。

理學的ノ法ニ、煮沸、冷却、曝光ノ三アリ、就中、煮沸一般ニ有効ニ用キラレタリ、然カモ大規模ニシテ之ヲ行フコト難シ。冷却ハ、滅菌ノ効力ヲ有セズ。日光ニ、

菌ヲ殺スノ力アルハ、久シク知ラレタリ、而シテ其ノ力ハ専ラ紫外線ニ屬ス。紫外線ハ水ヲ分解ス、宛モ「ラヂウム」ノ線ノ如シ、此ノ時、過酸化水素生ジテ、水素遊離シ、



前者ハ忽チ其ノ酸素ヲ放チテ、近キワタリノモノヲ酸化ス、水中ノ有機物ト細菌ト之レガタメニ滅ブ。佛蘭西ノ學者ハ、鏡フテ實用ニ供スベキ装置ヲ案出セント努力シツ、アリ、現ニ試用セラレタル所ノモノ、澄明ニ淨化セラレタル水中ニ於テハ、其ノ効疑フベカラズ、但其ノ費用ノ廉ナラザルヲ恨ム。

化學的滅菌策ノタメニ、推奨セラレタル藥品甚ダ多シ、「オゾン」ヲ先頭トシテ、「プローム、クロール、沃土、過酸化、フルオール化合物、銅化合物、及ビ過マンガン酸加里等數フベシ。然レドモ、其ノ効力ノ普ク認めラレタルハ、「オゾン」ノ一ノミナルガ如シ、或ハ「ヒポクロリト」亦舉グベキカ。

配水。

淨水池ニ貯ヘラレタル水ハ、地中ニ埋設セラレタル鐵管ニヨリテ、普ク給配區域内ニ分配セラレ、而シテ此ノ本管ニ給水管ヲ取リツケ、以テ使用ノ場所ニ至リ、水栓ヲ設ク。給水管トシテハ、仕事ノ容易ナルガタメニ、鉛管多ク用キラル。

水質ノ鑑定。其ノ検査法。

水質ノ良否ヲ鑑定スルハ必ズシモ易カラズ、始メハ主ラ、其ノ外觀、香、味、及ビ温度ニヨリテ決セラレタリ。化學ノ時代ニ於テハ、其ノ分析法廣ク探リ普ク求メ、一時一切ヲ支配シタリ。細菌學ノ起ルニ及ビテ、化學ガ積年ノ集メシ所漸ク其ノ價値ヲ減ジ、鑑定ノ聲ハ概ネ細菌學者ノ方面ヨリ發セラレタリ。而シテ、經驗ハ例ニ依リテ最後ノ判官タリ、諸法ノ合セ用フベキヲ訓フ。

抑水ニヨリテ健康ノ害セラル、ハ、主ニ其ノ傳染病源ニ汚染シタルガタメナリ、而シテ或水ガ現ニ傳染病源ニ汚染セラレタリヤ否ヤハ、細菌學モ亦、其ノ決定ヲ難ンズ。傳染病源ハ其ノ數多シ、而シテ經驗上、水ニヨリテ人體ニ侵入スト認めラルル所ノモノハ、其ノ宿主ノ體ヲ辭スルトキ、主ニ尿管ノ兩道ニ由ル、是ノ故ニ、尿管ニ汚染シタル水ハ危險ナリ。水質ノ検査ハ、何レモ此ノ考察ヨリ出發ス。

一。現場ノ視察

水ノ汲取場所ニ就キテ、其ノ近キワタリニ、便所ハアラザルカ、下水ノ溝渠ハアラザルカ、汚物ハ放棄セラレザルカ、人畜ノ出入如何、而シテ化學的毒物ヲ扱フ工場ナド、アラザルカト回視ス。若シ此ノ視察ニヨリテ、疑フベキ理由ヲ認めムルトキハ、化學的ニ善良ノ水モ、細菌學的ニ菌少キ水モ、未ダ以テ危險ナシトナスベカラザルナリ。道ニ又、人畜ノ交通ニ遠カリ、汚物混入ノ確的ニ否定セラルベキ場合ニ

於テハ、其ノ水、タトヒ細菌多クトモ、化學的ノ性狀佳ナラズトモ、未ダ必ズシモ以テ不良水トシテ捨ツベキニアラザルナリ。

二。預備検査。

上述ノ回視了リテ後、水ノ外觀混濁ノ有無、浮游物ノ存否、色、香、味、溫度等ヲ定ム。

三。顯微鏡的検査。

其ノ沈渣ノ中、又ハ水底ノ砂泥ノ中ニ、庖厨ノ殘物、又ハ人畜ノ排泄物穀物又ハ蔬菜中ノ澱粉顆粒、膽汁ニ染ミタル腸内容物等ヨリ來レルモノハ、アラズヤト求ム。

四。化學的検査。電氣傳導性ノ計測。

獨逸ニ於テハ、一時、化學的ノ限界數トイフモノ行ハレタリ、今ヤ一般ニ捨テラレタリト雖、然カモ尙重ンズベキ事實タリ。カクマデニ、多數ノ分析ニヨリテ定メラレタル事實ハ、時ニ大ニ參考セラルベキ價値アリ。然レドモ、唯是レ北歐ノ事實タリ、之ヲ他ノ地方ニ於テ、其ノマ、ニ移シ用キントスルハ、始メヨリ誤レリ。

庖厨ノ殘物、又ハ人畜ノ尿尿ノ地ニ委セラレテ、此ノ所ニ變轉ノ運命ヲ經ルトキ、早晚降水ノタメニ洗ハレテ、終ニ遠近ノ地下水ニ現ハルベシ。其ノ躡ヲ追フ化學者ノ手ハ、先ヅ有機物、アムモニア、亞硝酸、硝酸、磷酸、食鹽等ヲ求メテ、而シテ又石灰鹽ニ及ブ。斯クテ求メ得タル所ノモノ、實ハ必ズシモ其ノ本來ノ出所ヲ語

ラズ。夫ノ「アムモニア」ハ最モ忌マル、所ナリト雖、深キ所ヨリ湧キ出ル、含鐵ノ水中ニハ、彼ハ硫化水素ト、共ニ、常在ノ成分タリ。地中ニ「フミン質」多ケレバ、其ノ所ノ水ハ、高キ酸化性ヲ備フ。

化學的ノ検査ハ、之ヲ短時ノ間ニ行フベカラズ、然カモ其ノ成績ハ、單ニ是レ其ノ汲取時ノ水質ヲ知ラシムルノミ。若シ其ノ水質ノ時々ニ變リ行クランヲ想像スベキ場合ニ於テハ、其ノ水ノ電氣ニ對スル傳導性ヲ計測スルハ、一ノ便法タリ。

或溶液ノ電氣ニ對スル傳導性ハ、一ニ其液ノ種類ニ、二ニ其ノ中ニ溶ケタル物ノ性ト、濃度ト、分離狀態トニヨリテ異ル。水ハ、其ノ中ニ溶ケタルモノヲ分離セシムルノ力、弱カラズト雖、何レノ物ヲモ同様ニ分離セシムルニハアラズ、タトヘバ、有機物ハ水ノタメニ分離セラレ難キモノニ屬ス、之ニ反シテ無機物酸、鹽基、鹽ノ稀薄水溶液ハ、電流ノ通過ニ對シテ好導體タリ。普通水中ニ溶存シタル鹽類ニ就キテ之ヲ言ヘバ、最モ好ク電流ヲ導クハ、「カトイオン」ニアリテハ、 K^+ ト、 NH_4^+ ト、次ギテハ Ca^{++} ト、 Mg^{++} ト、「アンイオン」ニアリテハ、 Cl^- ト、 SO_4^{--} ト、 CO_3^{--} ト、或ハ HCO_3^- ト等アリ、而シテ多クノ鹽類ヲ同時ニ溶カシ有スル液ノ電氣傳導性ハ、液中ニ溶存シタル各イオンノ、傳導性ノ和ニ均シ。

實際水ヲ汚ス所ノモノハ、主ニ有機物ニシテ、而シテ有機物ハ一般ニ電流ヲ導クコト弱キガ故ニ、此ノ性ヲ用キテ、有効ノ成績ヲ擧ゲンコトハ、難カルベク考ヘラ

ル。然レドモ、事實ニ於テハ、有機物ノ加ハル所、必ズ又無機物ノ加ハルアルニ於テ、或水ノ電氣傳導性ノ消長ハ、其ノ水質ノ生理的異動ヲ有効ニ窺ハシム。

五。細菌學的検査。

病的細菌ヲ、井水ノ中ニ證明スルハ、概ネ難シ。之ヲ證明シ得タリト傳フル報告ハ、多クハ細菌検査法ノ未ダ今日ノ如ク進歩セザリシ時ニ屬ス。今ノ細菌學的検査ハ、水中ノ細菌ノ數ヲ算シ、又ハ大腸菌ノ存否ト、其ノ多少トヲ檢ス。

水中ノ細菌ノ數ヲ算フルハ、本來緩濾法ニ於テ、濾皮ノ効力如何ト問フテ、之ニ答ヘンガタメニ創メラレタル法ナリ、濾皮ノ形成未ダ完カラザルヤ、濾サレタル水ノ中ニ出デ來ル細菌ハ、其ノ數多シ。濾皮漸ク厚ク、且密ニナリマサルニ從ヒ、濾サレテ出ル水ノ中ニ、菌ノ數次第ニ減ズ、而シテ經驗上、濾水一立方センチメートル中、細菌ノ數、百個以下ナルトキハ、以テ其ノ濾皮ノ効力ハ完全ナリ、斯クマデニ濾サレタル水ハ、飲用ニ供シテ衛生上ノ危険ナシ、ト定メラレタリ。

而シテ此ノ濾皮ノ効力判定ノタメニシテ制セラレタル準繩ハ、誤リテ亦、他ノ種ノ水ニモ應用セラレ、コト、ナリ、是ニ由リテ、捨ツベカラザル水ノ捨テラル、結果ヲ生ジ、終ニ細菌學的ノ検査法ハ、大ニ其ノ信用ヲ損ズルニ至レリ。シカノミナラズ、用フル所ノ培養基ハ、膠質ナルヲ以テ、培養ノ成績ハ、四十八時間ニシテ始メテ定マル、是レ其ノ缺點タリ。

大腸菌ノ存在ハ、其ノ水ノ人畜ノ排泄物ニ汚染シタルヲ察セシムルニ理アリ、而シテ大腸菌トイフモノ、其ノ意義甚ダ逸焉タリ。是ニ於テ、單ニ其ノ存在ヲ問ハズシテ、而シテ其ノ存スル數幾何ゾト問ヒ、或人ハ之ヲ、一立方センチメートル水中ニ證明スベキトキ、其ノ水ヲ危ミ、或人ハ之ヲ、十立方センチメートル水中ニ證明スベキトキ、其ノ水ヲ尙疑ハシト誠ム。其ノ成績ノ短時ニシテ知ラル、ハ、其ノ長所タリ。

衛生學上卷終

大正二年五月廿八日印刷
大正二年五月三十一日發行

衛生學上卷奥附

正價金貳圓參拾錢

著者 宮入慶之助

東京市本郷區龍岡町三十四番地

發行者 鈴木幹太

東京市京橋區築地三丁目十一番地

印刷者 野村宗十郎

東京市京橋區築地二丁目十七番地

印刷所 株式會社 東京築地活版製造所



發兌元

東京市本郷區龍岡町三十四番地
電話下谷四一七八番
振替口座東京六三三八番

南山堂書店

肆書捌賣

本郷區湯島切通坂町	南江堂書店	大阪市心齋橋筋一丁目	松村九兵衛
日本橋區通リ三丁目	丸善書店	同 博勞町	丸善書店
本郷區春木町二丁目	半田屋書店	同 中之島玉江町	角屋書店
同 春木町三丁目	南江堂支店	名古屋市中區榮町	名古屋丸善書店
同 龍岡町	吐鳳堂書店	京都市三條通	南江堂京都出張所
同 湯島切通坂町	金原書店	同 寺町通	若林茂一郎
神田區通新石町	朝香屋書店	同 三條通	丸善支店
本郷區元富士町	明文館書店	同 河原町通	大黒屋書店
同	文光堂書店	長崎市引地町	集榮堂書店
同	豐文堂書店	熊本市新二丁目	長崎次郎
同 龍岡町	朝陽堂書店	熊本市洗馬町	芹川書店
同	根津書店	鹿兒島市仲町	谷村書店
同	文榮堂書店	岡山市中ノ町	渡邊書店
同 湯島切通坂町	宮澤書店	福岡市博多中島町	積善館書店
同	富倉書店	金澤市片町	宇都宮書店
神田區表神保町	東京堂書店	仙臺市新傳馬町	金英堂書店
		新潟市古町通	萬松堂支店
		同	北光社書店

終