

第二十章 おぞん滅菌法

(123) **おぞん浄化處理** おぞんハ細菌撲滅劑デアツテ強力ナル酸化劑デアル。之ハ有機物質ノ酸化及ビ細菌ノ除去ニ依ツテ水ヲ浄化スルモノデアル。之ハ又水ノ無機物質含有量ニ影響ヲ與ヘルコト無クシテ水カラ臭、味及ビ色度ヲ除去スル。

鹽素滅菌後ノ水中ニ時々認めラレルよーどふおーむノ味ハおぞん處理ニ依ツテ除去セラレル。細菌ノ破壊ハ數分間ニテ起ル様ニ思ハレ處理シタル水ノ分析試験ハ満足ナルモノデアツタ。

此構場ハ上水ノ浄化ニ對シテ過去若干年間歐洲ニ於テ採用セラレタ、即チせんと・もあー(巴里)、にーす、ペとろぐらつど其他ニ於テ採用セラレタモノデアル。

今ヤ電力ハ益一般的トナリ經濟的トナリツツアルカラ、おぞん處理方法ノ適用ハ上水ノ處理ニ對シテ一層實際的トナルベキモノデアリ、シカモ必要ナル唯一ノ材料ハ單ニ空氣デアル。

效率ハおぞん瓦斯ト水トノ完全ナル混和及ビ充分ナル接觸時間ニ主トシテ依ルモノデアル。

處理セラルベキ水ハ清澄デアリ、浮游物質ヤ色度ヲ有セナイコトヲ要スル。從ツテ脱色水ノ前濾過法ガ必要デアル、而シテおぞん處理ハ水ノ處理ニ於ケル仕上段階又ハ最終段階トシテ行ハレルモノデアル。

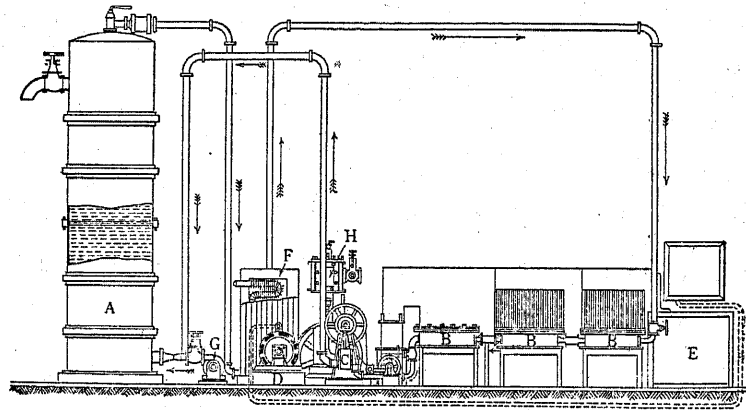
おぞん處理ガ鹽素處理以上ノ或利點ヲ有スル點ハ藥品ガ水ニ加ヘラレナイコト及ビ活性炭素ニ依ル如キ脱鹽素法ヤ味ノ除去ヲ必要トセヌカラデアル。おぞん處理ハ大イニ色度、有機物質及ビ浮游物質ヲ除キテ、新鮮ナル味ノ良イ水ヲ生ズル。

鹽素滅菌法ハ勿論遙ニ一層低廉ナル方法デアリ、之ハ現在構場ニ適用セラレコト容易デアル。まつくすうえる (W. H. Maxwell) 氏ノ説ニ依ルトおぞん法ハ英國ニ於テハ過去25年中大ナル進歩ハセナカツタガ、特ニ新設淨水構場ニ關シテハ將來ニ於テ其發展ノ合理的の機會ガアルベキ筈デアルト謂フ。

おぞんハ酸素ノ同素體デアツテ O_3 ナル分子式ヲ有シ、普通ノ酸素瓦斯 (O_2) ノ $1\frac{1}{2}$ 倍ノ密度ヲ有スル。之ハ酸素瓦斯ヨリモ遙ニ一層強力ナル酸化劑デアツテ比較的ニ不安定デアル。

おぞんハ空氣中又ハ酸素中ニ於ケル無聲ノ放電ニ依ツテ普通ニ甚ダ稀薄ナル狀態ヲ得ラレル弱青瓦斯體デアル。之ハ弱イ鹽素ノ臭ヲ想起セシメル様ナ特殊ノ臭ヲ有スル。高電壓ノ交流回路ニ連結セラレル電極ノ間ニ起ル光芒放電上ニ空氣ノ流レヲ通過セシメルコトニ依ツテおぞんヲ發生スルコトガ出來ル。おぞん發生機ハ一般ニ内外電極カラ成ルモノデ此間ニ誘電體ヲ有スルモノデアル。空氣ガ電極ノ間ノ場所ヲ通りテ壓入セラレ化學的ニ鹽化カルしゆ一むニ依ルカ又ハ冷凍法ニ依ツテ乾燥セラレル。

空氣ト混交セルおぞんハすくらつば一室 (Scrubber chamber) 中ヲ通過

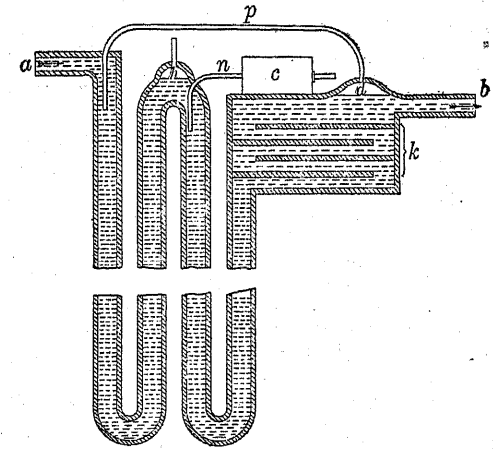


第137圖 Siemens-De Frise 式

A=滅菌塔, B=おぞん發生機, C=壓縮機, D=交流發電機, E=變壓器, F=乾燥器 (冷却ニ依ル), G=渦卷唧筒

シテ此中ニ於テ阻止板ニ依ツテ又ハ砂利床ヲ通過スルコトニ依ツテ水トヨク混和セラレル。混和ガ不完全デアルタメニ有效ナル操作ガ得ラレナカツタ若干構場ガアル。

必要デアルコトハおぞん瓦斯ガ充分ナル濃度ヲ以テ細菌ト直接ニ接觸スルコトデアル。



第138圖

大規模ニおぞんヲ處理スル經費ガ之ガ廣ク採用セラレルコトニ對スル障礙トナツタモノデアル、而シテ熟達セル管理ガ緊要デアル。

英國めとろぼりたん・うおーたー・ぼーどハ1時間ニ 5,210 英がろん (= 23.4 立方米) ヲ處理スルコトヲ得ル實驗おぞん構場ヲばーん・えるむす構場ニ設置シタ。其處理ハ大腸菌及ビ土ノ様ナ味ヲ除去スルコトニ甚ダ成效シタガ、其構場ハ間歇的ニノミ作業セラレテ居ル。巴理ニ於ケルせんと・もあーノ構場ニ於テハ水ノ約 66,000,000 英がろん (= 297,000 立方米) ガおぞんヲ以テ處理セラレテ居ル。

(124) おぞん滅菌装置 第137圖ハ Siemens-De Frise ノおぞん滅菌方式デアル。水トおぞんトハ同一箇所ヨリ滅菌塔ニ入りテ、此中ニテ滅菌作用ガ起ル。

又おぞんト水トヲ完全ニ接觸セシメルぼわーど・ぶりつち (Howard-Bridge) 混和機ハ第138圖ニ示ス通り。原水ハ水管 a ヲ入り水ニ吸収セラレザリシおぞんハ d ヲ出デテ水管 a ニ入り來ル。廢棄瓦斯ハ k ヲ逸出ス

ル。a カラ流入スル水流ハおぞん發生機cヨリ新鮮ナルおぞんヲ吸收シ&中ノ隔板ヲ迂迴シテ清淨トナリシ水ハbヨリ流出スル。

おぞん製造ニ要スル空氣ハ乾燥セルヲ宜シトスルモ僅少ノ水蒸氣ハ含マレル方ガ却ツテ利ナリト云フ説モアル。

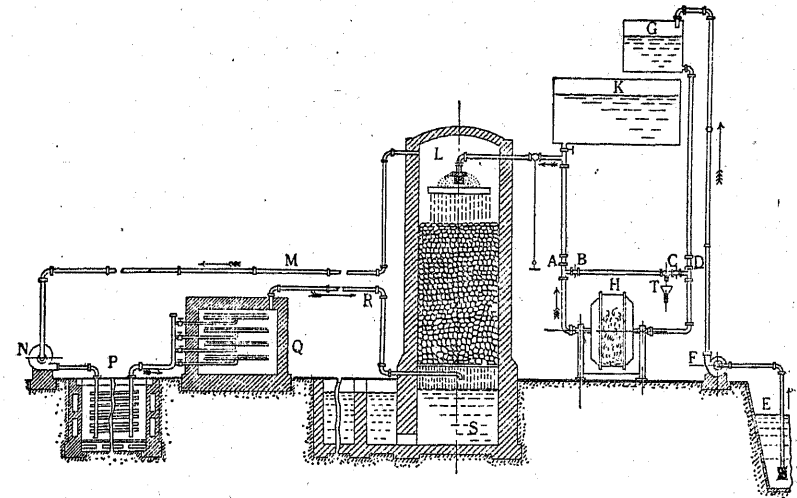
之ヲ乾燥スル方法ハ往時ハ硫酸又ハ鹽化カルシウムヲ用ヒシガ現今ハ冷凍法 (Refrigeration) ニ依ル。空氣ヲおぞん化シ之ヲ水ト混ズル方法ハ甚ダ多く之ヲ一々詳述シ難キヲ以テ省略スル。米國ニハ之ノ大構場ハ無イ。歐洲ニテハ相當ニ用ヒラレル、即チりでいある (Bideal), げらーど (Gerard) 氏等ニヨリテ實際研究セラレタモノデアル。

りでいある氏ハせんと・もあーノ巴里上水道ノ De Frise 式ガ甚ダ満足ナル結果ヲ與ヘルコトヲ發見シタ。まーん河ヨリノ水ヲ沈澱セシメ、次ニ之ヲ濾過セシ後ニ用ヒタ。即チ之ヲおぞんニテ處理セシ水ハ天然青色ヲ帶ビ、無臭ニテ完全ニ曝氣サレタル水ニシテ、二ノ無害ノ有機體ヲ含ミ、大腸菌ヲ含マヌ。おぞんニテ處理セシ水ガ大腸菌及ビ病原細菌ヲ含マナイ事ハ屢實驗セラレル所ニシテ、此種類ノ細菌ニハおぞんハ甚ダ有效ナル作用ヲナスモノデアル。

或外國會社ノ研究ノ結果ヲ舉ゲルトおぞんハ色度ニ對スル影響ハ種々多様ニシテ、濁度ニ對スル作用ハ皆無デアル。凡テノ場合ニ於テ色度又ハ濁度ヲ生ズル物質ノ特性ニヨリテおぞん瓦斯ガ之ニ對スル作用ガ異ナル。

第 49 表 おぞんガ水ニ及ボス影響

| 一立方糎中 ノ細菌ノ數 | | | 大腸菌 | | 色 度 | | | 濁 度 | | |
|----------------|--------------------|----------|-----|--------------------|-----|--------------------|----------|-----|--------------------|----------|
| 原水 | おぞんニ テ處理セ シ水 | 除去ノ % | 原水 | おぞんニ テ處理セ シ水 | 原水 | おぞんニ テ處理セ シ水 | 除去ノ % | 原水 | おぞんニ テ處理セ シ水 | 除去ノ % |
| 2,460 | 26 | 98.95 | 有 | 無 | 22 | 5 | 77.28 | 20 | 20 | 00.0 |
| 2,800 | 12 | 99.58 | 〃 | 〃 | 30 | 15 | 50.00 | 40 | 40 | 00.0 |
| 1,100 | 5 | 99.95 | 〃 | 〃 | 17 | 0 | 100.00 | 15 | 15 | 00.0 |
| 1,270 | 6 | 99.53 | 〃 | 〃 | 35 | 15 | 57.15 | 15 | 15 | 00.0 |
| 1,200 | 0 | 100.00 | 〃 | 〃 | 12 | 0 | 100.00 | 17 | 17 | 00.0 |
| 59,000 | 680 | 98.85 | 〃 | 〃 | 65 | 40 | 38.47 | 400 | 400 | 00.0 |



第 139 圖 Vosmaer おぞん滅菌装置

又おぞん滅菌機ニ Vosmaer 装置アリテ此装置ニ於テ水ハ塔ヲ落下シおぞんハ底部ヨリ上方ニ昇ル。第 139 圖ニ示ス如クデアル。

おぞんハ細菌生命ヲ破壊スルノミナラズ、水道用トシテ必要ナル其量ニテハ之ヨリ高級ノ生命ニ無害デアル。尙其活動力ノ激烈ナルタメ之ノミニテ充分破壊力ヲ有シ、如何ニ過量ヲ用ヒルモ直チニ適當ニ之ヲ處理スルコトヲ得ル。水ノ改善ニ用ヒテ甚ダ有效ナルハ是等ノ特性ニ依ルモノデアル。

おぞん濃度 (Ozone concentration) トハおぞん化シタル空氣ノ一立方米中ニ含マレルおぞんノ瓦數デアル。せんと・もあーノ De Frise 構場ニ於ケル試験ノ結果ハ次ノ第 50 表ニ示ス如クデアル。

せんと・もあーニテ要セラレタルおぞんノ量ハ此表ノ第三行ノ中ニ示サレル。此量ハ稍水ノ性質ニヨリ變化スル。ぶらつせるニ於テハげらーど氏ハ水 1 立方米ニ對シ 0.3 瓦ヲ用ヒテ良キ結果ヲ得タ。

同氏ハ多數ノ隔板ヲ配列セル 5 米ノ高サノ滅菌塔ヲ用ヒおぞん化空氣ノ泡散ヲ増加シタ。しゃー氏ノ示ス所ニヨレバ高キ濃度ノ小容積ヲ用ヒルヨ

リモ寧口微弱ニおぞん化セシ空氣ノ大容積ヲ用ヒル方ガ遙ニ一層經濟的デア
ルト謂フ。7%ノ濃度ヲ得ルタメニハ1%ノ半分ノ濃度ニ對スルえねるぎ一
ノ90倍ノえねるぎ一ヲ要スルト謂フ。

第 50 表

| 濃 度 空氣一立方米中 ノおぞんノ瓦數 | 水一立方米ニ對シテ用ヒタル空氣ノ立方 米ノ數 | 水一立方米ニ對スル全おぞんノ瓦 數 | おぞんニテ處理 スル前ノ一立方 米中ノ細菌數 | おぞんニテ處理 セシ後ノ一立方 米中ノ細菌數 |
|---------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1.6 | 1.383 | 2.216 | 800 | 2 |
| 1.04 | | 2.035 | 850 | 4 |
| 0.98 | 2.077 | 1.352 | 2,682 | 3 |
| 0.88 | 1.537 | 2.04 | 3,732 | 7 |
| 1.00 | 1.003 | 1. | 2,886 | 9 |
| 0.835 | 1.003 | 0.696 | 2,886 | 45 |
| 1.12 | 1.037 | 1.61 | 4,445 | 14 |
| 1.43 | 0.831 | 1.188 | 145 | 2 |

おぞん法ノ工費ニ關シテハ未ダ満足ナル解決ヲ得ナイ。此方法ハ種々ノ濾
過法又ハ鹽素滅菌法ト對抗シテ用ヒラレ、鹽素法ニ比シテ經費大ナルコトハ
明白ナルモ、其方法ニ一層便宜ナル點ガアル様デア。又濾過法ト比較スレ
バ、おぞんヲ用ヒル前ニ水ヲ普通清澄トスル必要アリトスレバ僅少ノ工費ヲ
増加シテ濾過法ノ能率ヲ増大シ、全然おぞんヲ用ヒザル様ニスペキデアルト
云フ問題ガ自然ニ起ル理デア。

ばろな氏ハ紐育市ノ爲ニ設ケタル實驗構場ニ於テ作業シテ其經費ハ處理セ
シ水ノ100萬米がろんニ對シテ約20弗ト云フ莫大ノ額ニ達シタト述ベテ居
ル。此數字ハ同法ヲ研究セル人々ニヨリテ甚ダ非難ヲ生ジ、其一人ぶりつち
氏ハ、獨逸ノえるわいん博士ニヨリ得タル結果ハ處理スル水ノ1立方米ニ對
シテおぞん1.3瓦ヲ用ヒ、其費用ハ實驗構場ニテハ100萬米がろんニ對シテ
18.92弗即チ1立方米ニ對シテ½仙ニテ、若シ1,000萬米がろんノ容量ノ構
場ヲ採用スレバ、100萬米がろんニ對シテ7弗位ノ見積費ナリト云フコトデ
アル。

みくえる氏ハおぞん法ハ種々ノ性質ノ水ノ中ニ存在スル大部分ノ細菌ヲ除
去スルコトヲ得、尙 Eberth 桿菌及ビ虎列拉菌ヨリモ大ナル抵抗力ヲ有スル
大腸菌ヲ確實ニ永久ニ滅ボシ得ルト報告シタ。同法ノ工費ハ、大容量ヲ處理
スルモノトシテ、1立方米ニ對シテ1.5さんち一むナリト云ハレテ居ル。

ぼーうえる氏ハぼるちもあ一近邊ノへりんぐ・らん構場ニ於テ1.05(空氣
ノ1立方米ニ對シテ1.05瓦ノおぞん)ノおぞんノ濃度ニテ1立方米中ノ細菌
ハ2,720ヨリ25ニ減少セラレ除去ノ百分率ハ99.1ニテ建設費ハ100萬米がろ
ん容量ニ對シテ5,000弗、維持費ハ清淨セシ水ノ100萬米がろんニ對シテ4
弗ナリト云フテ居ル、但シ利率ハ5%、減損償却ハ5%、電流ハ1キロワツ
ト時3仙ニ見積ツテ居ル。