

小樽市上水道各池覆蓋上積雪重量に就き實驗報告

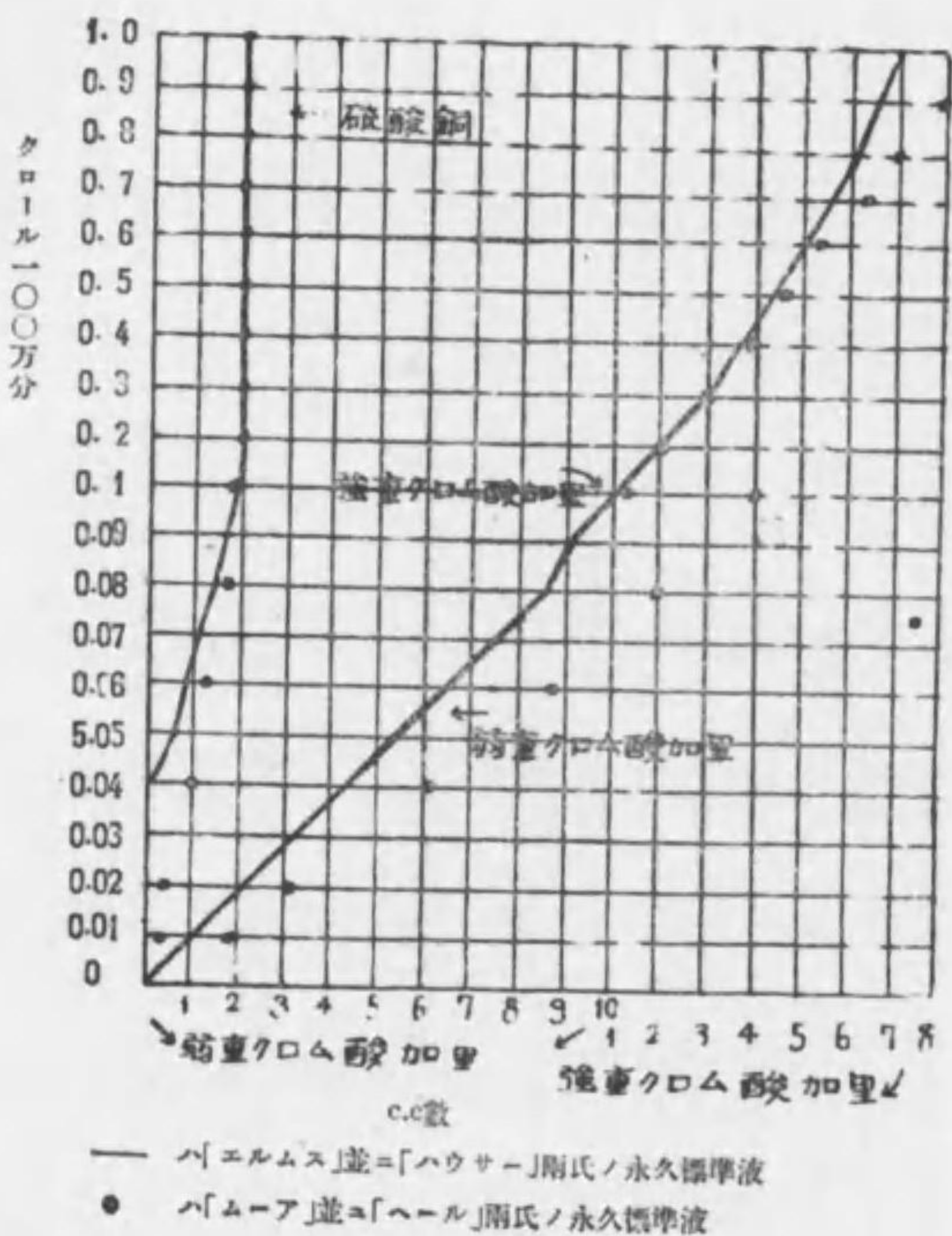
小樽市

小樽市上水道擴張工事朝里水源地												
池 邊 池 覆 蓋 上 積 雪 量 測												
大正十五年二月十八日測 (積雪六尺)				大正十五年三月十八日 (積雪五尺九寸)				大正十五年四月一日 (積雪五尺八寸)				
下層	一立方尺重量(實)	同 (虚)	備 考	一立方尺重量(實)	同 (虚)	備 考	一立方尺重量(實)	同 (虚)	備 考	一立方尺重量(實)	同 (虚)	備 考
1	3,670	13,765	大正十四年十二月以降自然積雪量	3,467	13,002	大正十四年十二月以降自然積雪量	3,830	14,362	大正十四年十二月以降自然積雪量	3,830	14,362	大正十四年十二月以降自然積雪量
2	2,891	10,841	"	3,467	12,993	"	3,130	11,737	"	3,130	11,737	"
3	2,900	10,875	"	3,308	12,405	"	3,530	13,752	"	3,530	13,752	"
4	2,891	10,841	"	3,007	11,276	"	3,459	12,871	"	3,459	12,871	"
5	2,854	10,792	"	3,082	11,657	"	3,010	11,287	"	3,010	11,287	"
6	1,655	6,206	"	2,367	8,876	"	2,864	10,702	"	2,864	10,702	"
合 計	16,875	63,281	"	18,696	70,110	"	19,813	142,328	"	19,813	142,328	"
	607,500	227,812	空面坪=付キ	673,056	252,396	空面坪=付キ	713,238	237,475	空面坪=付キ	713,238	237,475	空面坪=付キ

(二) 「オルソ、トリチン」による遊離「クロール」定量法に就て

南滿洲鐵道株式會社

以上の如く漸進的變化よりも可なり不規則的變化あるにより予は「オルソトリヂン」試薬と「クロール」及「鹽酸」反應時間。試験操作。による色の發現影響等に関し實驗せしものに付き以下項を分ちて記述す。



クロール 百萬分	エルムス、ハウ サー兩氏ノモノ		ムーア並ヘー ル兩氏ノモノ	
	重クロム 酸加里液 c.c.	増加率	重クロム 酸加里液 c.c.	増加率
0.01	0.8	8	1.8	18
0.02	2.1	13	3.2	14
0.03	3.2	11		
0.04	4.3	11	6.1	29
0.05	5.5	12		
0.06	6.6	11	8.7	26
0.07	7.5	9		
0.08	8.7	12	11.0	23
0.09	9.0	3		
0.10	1.0	10	1.3	20
0.20	2.0	10	2.1	8
0.30	3.0	10	3.0	9
0.40	3.8	8	3.8	8
0.50	4.5	7	4.7	9
0.60	5.1	6	5.5	8
0.70	5.8	7	6.4	9
0.80	6.3	5	7.2	8
0.90	6.7	4	8.1	9
1.00	7.2	5	9.0	9

今兩者の「クロール」百萬分中〇・〇一より一・〇に對應する標準液の重クロム酸加里液のみを比較するに表の如し

量ク 一口 〇・〇 〇ル 萬合 分有	永久標準液	
	重クロム 酸加里液 c.c.液	硫 酸 銅 c.c.液
0.01	1.8	0.3
0.02	3.2	0.5
0.04	6.1	1.0
0.06	8.7	1.4
0.08	11.0	1.7
0.10	×1.3	1.9
0.15	1.7	1.9
0.20	2.1	2.0
0.25	2.6	"
0.30	3.0	"
0.35	3.4	"
0.40	3.8	"
0.50	4.7	"
0.60	5.5	"
0.70	6.4	"
0.80	7.2	"
0.90	8.1	"
1.00	9.0	"
1.00	〇・9	8
2.00	16	"
3.00	22	"
4.00	28	"
5.00	33	"
6.00	38	"
7.00	44	"
8.00	50	"
9.00	57	"
10.00	66	"

オルソトリヂン試薬ノ注加量一cc五分時後ノ呈色

オルソトリヂン試薬五ccヲ注加シ一〇分時後ノ呈色

第二表(表中×印以下は強重クロム酸加里液〇印以下は重クロム酸加里〇・五瓦濃硫酸二c.c.を全量一〇c.c.とせるものにして複強重クロム酸加里液と稱す)

試薬の調製

標準「クロール」水。使用せし「クロール」水は鹽剝に鹽酸を加へ發生せしものを蒸餾水に吸収せしめ之れを以て正確に一〇〇萬分中二〇含有の「クロール」水を作れり之れが檢定は普通の如く百分定規次亞硫酸により滴定せり而して之を二週間放置後更に滴定せるに何等異状なかりき之が一定量宛を新製蒸餾水にて稀釋し以て各種「クロール」標準水を作り比較試験せり新製蒸餾水とは中央試験所に於て一日二〇〇〇立製出能率ある装置により毎日二〇〇立製出せるものにして「アルカリ性カメレオン」液を加へ再蒸餾精製せしものと何等差異なく遊離「クロール」を消費する物質等を夾雜せずして實驗に何等障害を認めざりしにより新製の蒸餾水を使用せしなり

「オルソトリヂン」試薬。濃鹽酸一〇〇ccを一〇〇〇ccとなし之に帶白褐色の粉末熔融點一二九度の「オルソトリヂン」一瓦を溶解せしものなり

實驗、一
A ムーア、ヘール兩氏の興味ある實驗報告に従ひ行へるものにして主として「オルソトリヂン」試薬と「クロール」濃度並に酸度との關係

一〇〇萬分中二〇のクロール水五〇ccに「オルソトリヂン」試薬の〇・一ccを加ふる時は深赤色を呈し之れを新製蒸餾水を以て一〇〇ccとなすに橙黄色となるも所定色相に比し一〇倍濃厚なり更に之れに〇・九ccの「オルソトリヂン」試薬を加ふる時は黄色となり所定の色相を表す之れに二〇%鹽酸一ccを加ふるも變化なし今〇・九ccの「オルソトリヂン」試薬を水を以て稀釋する前に加へ一〇〇ccとなすに赤色より黄色となるも所定の色相に比し僅に濃色なり之れに鹽酸一ccを加ふるに色相僅に増大す

一〇〇萬分中二〇のクロール水五ccに「オルソトリヂン」試薬〇・一cc及び二〇%鹽酸一ccを加ふるに深赤色を呈す新製蒸餾水を以て一〇〇ccとなすに一〇分後の色相約二倍なり一〇〇萬分中二〇の「クロール」水五〇ccに「オルソトリヂン」試薬一ccを加へ一時間放置するに深赤色となる之れを新製蒸餾水を以

て一〇〇ccとなし之れが一〇ccを更に一〇〇ccとなすも所定呈色の約三倍を現すものなり

以上は「ムーア、ヘール」兩氏實驗報告と略相一致するものなり。

B。「オルソトリヂン」と「クロール」及び酸度との色相發現關係。

オルソトリヂン一瓦を新製蒸餾水八〇〇cc中に加へ振盪するも溶解せざるにより稀鹽酸（濃鹽酸一〇ccを水を以て全量一〇〇ccとなしたるもの）五ccを加へ全溶せしめ後全量一〇〇ccとなしたるものを「オルソトリヂン」A試薬と玆に稱す。

今有栓「コルフ」に「オルソトリヂン」A試薬の一定量宛と新製蒸餾水の一定量宛を加へ振盪し之れに一〇〇萬分中二〇の「クロール」水一定量宛を加ふるに直に表Aの如く綠色或は綠黄或は赤色を呈す而して一〇分間後稀鹽酸を各A試薬注加等量を加へし色相の發現は表Bの如く三〇分後には著しく帶暗となる又A試薬注加後二分間にして稀鹽酸を加へたるもの表Cの如し

B		C	
直注 加ノモノ	試薬 注加	直注 加ノモノ	試薬 注加
一〇分後 c.c.加フ	一〇分後 c.c.加フ	一〇分後 c.c.加フ	一〇分後 c.c.加フ
濃ニ 黄	濃ニ 黄	濃ニ 黄	濃ニ 黄
上ニ 比シ深	上ニ 比シ深	上ニ 比シ深	上ニ 比シ深
帶綠 赤色	帶綠 赤色	帶綠 赤色	帶綠 赤色
暗赤 色	暗赤 色	暗赤 色	暗赤 色
上ニ 比シ更	上ニ 比シ更	上ニ 比シ更	上ニ 比シ更
深赤 色	深赤 色	深赤 色	深赤 色
上ニ 比シ更	上ニ 比シ更	上ニ 比シ更	上ニ 比シ更
色更 ニ深赤	色更 ニ深赤	色更 ニ深赤	色更 ニ深赤
上ニ 比シ更	上ニ 比シ更	上ニ 比シ更	上ニ 比シ更
色更 ニ深赤	色更 ニ深赤	色更 ニ深赤	色更 ニ深赤

A		A		A	
試薬三c.c.注加	試薬二c.c.注加	試薬一c.c.注加	試薬一c.c.注加	試薬一c.c.注加	試薬一c.c.注加
1	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
2	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
3	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
4	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
5	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
6	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
7	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
8	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
9	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ
10	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ	同ジノモノ

右實驗の示す如く又實驗一A項に於て「ムーア、ヘール」兩氏の報告を實驗せし如く「クロール」量に比し「オルソトリヂン」量大なる時は鹽酸量の多少に不拘赤色を増大するものなり又鹽酸量の過少或は不存は綠色を現すものにして之れが原因は後段附記事項三の第二式に該當するものを主として生成せるものなり

C、「オルソトリヂン」試薬と「クロール」との量的關係による色相の現發

「オルソトリヂン」試薬一c.c.乃至五c.c.に一定量の蒸留水を加へ之れに一〇〇分中二〇の「クロール」水一定量宛を加へ全量一〇〇c.c.となし一〇分時の後「ネスレル」管を以て二〇層層にて比色するに左の如し

試薬一c.c.ヲ加へ	試薬二c.c.ヲ加へ	試薬三c.c.ヲ加へ	試薬四c.c.ヲ加へ	試薬五c.c.ヲ加へ
一	二	三	四	五
六	七	八	九	一〇

右成績に徴するに「クロール」量に比し「オルソトリヂン」試薬の不足せるものは四以下の如く固有の橙黄色を呈せずして赤色を現すものなり前のB項に於ても然り又「オルソトリヂン」試薬を多量に使用せし

ものは少量のものに比し反應色濃厚なり斯くの如く試薬の量により反應色を異にするにより「クロール」量に相當する「オルソトリヂン」試薬を使用するが最良なるも實際的ならず寧ろ「オルソトリヂン」試薬の使用量を一定し之れが發現色相に一致する永久標準液を作り之れにより比色定量するを適當とす
次に「オルソトリヂン」試薬五c.c.若くは一c.c.に一定量の新製蒸留水を加へ一〇〇分中二〇の「クロール」水一定量宛を以て反應せしめ三分乃至五分時後「デボスタ氏」色計を以て比色せるに左表の如し

試薬五c.c.ヲ加へ	試薬三c.c.ヲ加へ	試薬一c.c.ヲ加へ	試薬一c.c.ヲ加へ
一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇
二〇〇	二〇〇	二〇〇	二〇〇
三〇〇	三〇〇	三〇〇	三〇〇
四〇〇	四〇〇	四〇〇	四〇〇
五〇〇	五〇〇	五〇〇	五〇〇

備考
一、「デボスタ」比色計比色管は一〇「ミリメートル」なり依りて乙一〇〇に對し甲九一なれば甲の色相濃厚なるものなり
右表の如く豫定數より低く色相の表現するは「ムーア、ヘール」兩氏は「クロール水」を滴下するに際し

消失するもの稀釋水の作用並に容器に因すと云ふも予は主として綠色に原因するものと推定す故に第二表永久標準液の重クロム酸加里液の増加率が倍數的ならざるものなり「オルソトリヂン試薬」5.0に新製蒸留水9.0を加へ之れに1.00萬分中2.0の「クロール水」5.0を加へ1.0分乃至1.5分時反應せるものと強重クロム酸加里液9.0に硫酸銅液4.0を加へ水を以て1.00となしたる混液と「デボスク氏」比色計により比色するに反應「クロール水」1.00ミリメートル層に對し前の重クロム酸加里硫酸銅の混液六六・五ミリメートル層と全く一致したり更に稀薄液に於て比較し以て正確を期せんため前の重クロム酸加里硫酸銅混液1.00を水で以て全量1.00としたるものと比色測定せるに混液の1.00ミリメートル層に對し反應「クロール水」は1.5「ミリメートル」にて色相些の差異なく全く相一致せり依つて前の重クロム酸加里硫酸銅混液と同割合に複強重クロム酸加里液1.00に硫酸銅液8.00を加へたるものと「オルソトリヂン試薬」5.0に新製蒸留水4.50を加へ1.00萬分中2.0の「クロール水」5.00を加へ1.0乃至1.5分時間反應せしめたるもの(1.00萬分の1.0の「クロール」に相當す)と比色するに重クロム酸加里硫酸銅混液のもの著しく綠色を帯び比色不可能なり

以上實驗に徴するに「オルソトリヂン試薬」使用量を一定して「クロール」に反應せしむる時は「クロール」増加に比例して帶綠黃色より帶赤黃色遂に帶黃赤色となるものなり永久標準液作製に際して「ムーアヘル」兩氏は硫酸銅液量の調節をせば理想的の如く言へるも予は硫酸銅液は一定し置き重「クロム」酸加里液の量のみを調節するを合理とす

D。「クロール」による「オルソトリヂン」酸化生成物の(綠色のもの)鹽酸鹽即ち黃色若しくは橙黃色の固有の色相を發現せしむるに要する鹽酸量。

前の實驗B項に示す如く鹽酸の數量により綠色を現すにより之れが比例を決定せんため1.00萬分「クロール水」1.000.00中に「オルソトリヂンA試薬」1.00を加へ綠色を發現せしめ三分時後1.00分定規鹽酸を滴加以て固有の橙黃色となすに2.80を要したり又「オルソトリヂンA試薬」1.00中の酸度は1.0

分定規鹽酸の0.250合計3.050なり同上の「クロール水」1.000.00にA試薬3.00を加へ三分時後1.00分定規鹽酸を以て黃色とせしむるに八.60を要しA試薬3.00の酸度0.750合計九.350にして所要酸量の割合は略ぼ相一致す以上の如く「オルソトリヂン」を「クロール」に作用せしめ固有の橙黃色を發現せしむるには「オルソトリヂン」に對し純鹽酸(CH₃COOH)三四を要するものなり

又有栓「コルフ」に「オルソトリヂン試薬」1.00並に九六・五0の蒸留水を加へ更に1.00萬分中2.0の「クロール水」二五.00を加へ軽く振盪三分時後のものと「オルソトリヂン試薬」1.00並に蒸留水九一・五0に同上「クロール水」二五.00を加へ軽く振盪後直に稀鹽酸(濃鹽酸1.000.00を水で以て1.000.00となしたるもの)五.00を加へ三分間後「デボスク氏」比色計(後段説明す)により比色せるに同一數を現したり以上實驗成績に徴するに鹽酸の過剰は反應呈色に何等影響なきものなり。

E. 反應時間。

之に關しては「ムーア」「ヘル」兩氏が詳細なる報告(Jour. a.w.w. A. vol 13 No. 1, 59號)をせるものにして予も之れに従ひ行ひたるものにして之れが主要のみを茲に記す「クロール」含有1.00萬分中0.1より1.0のものに「オルソトリヂン試薬」1.00使用したるもの、色相發現は直時と五分時と略同一なるも「クロール」含量1.00萬分の1.0より1.00に至るものに「オルソトリヂン試薬」5.00を加へたるものは1.0より2.0の二者は直に完全なる色相を發現するも3.0より1.00に至るものは五分時に於ても色相發現完全ならず1.0分時乃至1.5分時に於て完全なり。

F. 實驗室明暗の影響

予は「オルソトリヂン試薬」を亞硝酸比色定量試薬として試験せんため無水亞硝酸として1.00萬分中0.5を含む亞硝酸ナトリウム標準液を作り之れが1.000.00中に「オルソトリヂン試薬」1.00を加へ直射光線なき窓は實驗臺に於て試験せるに「クロール」の如く反應速ならざるも三分間位にて微黃色を現したり翌日稍曇天時に於て窓より三メートル離れし實驗臺に於て前日同様の試験をなせるに1.0分時を

經過するも反應呈色更になし而して窓きわ實驗臺に放置すること約一〇分時に呈色したる更に晴天の日前同様實驗臺に於て試験せるも三分時に完全呈色し二〇分時色相増減なかりき他の一つは暗處に放置せしに一時間を経過するも何等反應呈色なし斯の如く亞硝酸に對しては實驗室の明暗著しく影響するにより一〇〇萬分中〇・一並に一・〇の「クロール水」「オルソトリヂン試薬」一c.c.若くは五c.c.を加へ軽く振盪直に暗處に一〇分時放置後永久標準液と比色せるに色相の發現完全にして實驗室の明暗に影響なし。

實驗三、

試驗操作と色相發現影響に就て

「オルソトリヂン試薬」一c.c.に一〇〇萬分中二〇の「クロール水」五c.c.を加へ五分時間放置後新製蒸餾水を以て全量一〇〇c.c.となしたるものと「オルソトリヂン試薬」一c.c.に新製蒸餾水の九四c.c.を加へ之れに同「クロール水」五c.c.を加へ軽く振盪五分間後兩者を「デボスタ氏」比色計にて比色するに前者一〇〇ミリメートル層に對し後者の八〇「ミリメートル」層と一致す即ち二割前者は後者に比し色相淡きものなり此の實驗は「ムーア・ヘール兩氏」も略同様の結果を報告す「オルソトリヂン試薬」濃度並に「クローム濃度」の大なるものは小なるものに比し反應速度遅し已に實驗二のE項に於て説明せる如し故に「オルソトリヂン試薬」一c.c.中の一〇〇萬分中二〇の「クロール水」五c.c.を加へ一五分時放置後新製蒸餾水を以て全量一〇〇c.c.となし前記前者のものと比色するに僅に増色せるも後者のものと「デボスタ氏」比色計により測定せるに一〇〇ミリメートル層に對し八五ミリメートル即ち一割五分淡色なり之れ操作に充分なる考慮を要するものなり。

甲法「ムーア、ヘール兩氏」の提案の如く「オルソトリヂン」試薬一c.c.を有栓「コルプ」に取り一定量の新製蒸餾水を加へ之れに一〇〇萬分中二〇の「クロール水」一定量宛を加へ軽く振盪し五分時後「デボスタ氏」比色計により「ムーア、ヘール」兩氏提案第二表標準液と比較するに其成績第三表の如し。

第三表

一〇〇萬分中二〇含有「クロール水」使用セシc.c.數	第一回		第二回		第三回		以上三四平均		
	デボスタ氏比色計ニヨリ色相ヲ比較セシ層ノ「ミリメートル」數	永久標準色度	同	同	同	同	同	同	
0.01	0.95	100	99	100	98	98	100	99	99
0.02	0.1	100	100	98	100	100	98	99	99
0.01	0.2	100	99	100	100	100	100	100	100
0.06	0.3	100	100	98	100	100	100	99	100
0.08	0.4	99	100	100	100	100	100	99	100
0.10	0.5	100	100	100	98	100	100	100	99
0.15	0.75	99	100	100	100	98	100	98	100
0.20	1.0	100	98	99	100	100	100	99	99
0.25	1.2	100	100	100	99	100	98	100	99
0.30	1.5	97	100	99	100	100	100	99	100
0.35	1.7	100	99	100	99	98	100	99	99
0.40	2.0	100	100	100	100	100	98	100	99
0.50	2.5	100	99	100	100	100	99	100	99
0.60	3.0	100	97	99	100	100	100	100	99
0.70	3.50	100	99	100	100	100	98	100	99
0.80	4.0	100	99	100	98	100	98	100	98
0.90	4.5	100	99	100	98	100	99	100	99
1.00	5.0	100	99	98	100	100	99	99	99

乙法、前の試験操作順序を變更し「オルソトリヂン」試薬一c.c.中へ一〇〇萬分中二〇の「クロール水」一定量宛を加へ軽く振盪して五分時經過後新製の蒸餾水を以て全量一〇〇c.c.となし直時並に五分時經過の二回「デボスタ氏」比色計により「ムーア」並に「ヘール」兩氏の新標準液第二表と比較測定せるに左表の如し。

第四表

第一回試験		第二回試験		以上二回ノ平均			
即時ノ比較數		五分時ノ比較數		即時ノ比較數		五分時ノ比較數	
クロール反應色度	永久標準色度	クロール反應色度	永久標準色度	クロール反應色度	永久標準色度	クロール反應色度	永久標準色度
100	97	100	96	100	96	100	96
100	94	100	93	100	95	100	93
100	92	100	92	100	93	100	91
100	90	100	90	100	92	100	90
100	90	100	88	100	89	100	88

一〇〇萬分中ノ「クロール」含有量	一〇〇萬分中含有ノ「タロー水」使用ノ數
0.5	2.5
0.6	3.0
0.7	3.5
0.8	4.0
0.9	4.5

備考

一、試験に標準「クロール水」一〇〇萬分中〇・五、〇・六、〇・八、〇・九を以てせしは永久標準液硫酸銅液の使用量同一にして比較的重「クロム」酸加里液量に異差あるにより之等を選びたり。

二、「ムーア」並に「ヘール」兩氏も亦甲法並に乙法試験操作を行ひ反應呈色を「エルクス」並に「ハウサー」兩氏の永久標準液第一表のものと比較せる結果を報告せるが甲法の呈色乙法に比し濃色且つ乙法のもの第一表永久標準と殆んど一致するものゝ如く記載す。

以上實驗成績に徴し試験操作の如何により反應呈色に濃淡あるも之れが原因は不問として「オルソトリチン試薬」により比色定量せんとする時は甲法を以て實驗的合法のものと稱し得べし依りて永久標準液は第二表を以てするを至當と認む。

實驗四、天然水の如く鹽類を含有する水に對し障害有無に關し滿鐵沿線中比較的性質を異にするもの即ち第五表のものに付き試験すること下の如し。

第五表(一立ニ對スルミリグラム數ヲ示ス)

備考	酸含有量	硬度
	九、八三	一〇、二四
	一〇、八〇	八、六四
鐵ノ〇、三並ニマンガンノ微量ヲ檢出ス		三、〇六
	一二、五五	三、五〇
	五、七一	三、八〇〇
鐵ノ含量〇、六	七、五一	一、二八
	一一、五八	〇、五三

止水地名	濁度	色相	臭味	反応エルムス法	クロール酸	硫黄	硝酸	亜硝酸	アンモニア	カメレオン遊動量	四形物總量
沙河口給水栓	透明	無色	異常ナシ	一〇二	一八八、一五〇	痕跡	痕跡	検出セズ	検出セズ	〇、六三二	五八七、二〇〇
旅順給水栓	"	"	"	"	八一、六五〇	"	痕跡	"	"	"	三四四、〇〇〇
蓋平給水栓	"	"	"	"	二四、八五〇	"	"	"	"	一、二六四	一七二、〇〇〇
大連給水栓	"	"	"	"	三五、五〇〇	"	"	"	"	二、五二八	一七五、二〇〇
遼陽給水栓	"	"	"	三六	四二、六〇〇	"	著(三八〇)	"	"	〇、三一六	四二二、四〇〇
安東給水栓	"	"	"	四六	八、八七五	"	痕跡	"	"	五、六八八	四三二、二〇〇
鶴冠山給水栓	"	"	"	"	三、五五〇	"	"	"	"	〇、九四八	三二一、六〇〇

第五表の上水を立入細口共栓無色瓶にとり之れに一〇〇萬分中二〇の「クロール水」〇・五ccを加へ二四時間放置後之れが五〇ccを取り「オルソトリデン試薬」〇・五ccを加へ呈色せざる時は更に「クロール水」〇・五ccを加へ更に二四時間放置後之れが五〇ccに付き前同様盲試験を行ひ呈色せざる時は反覆す而して呈色せしものは施栓のせ、瓶を直射光線に六時間接觸せしめ之れに付き前の如く盲試験を行へるに「クロール」反應呈色を認めず之れが各一〇〇ccを「有栓コルク」に取り「オルソトリデン試薬」一cc宛を加へ一〇〇萬分中二〇の「クロール水」一定量宛を加へ五分時に於て「デボスク氏」比色計により第二表永久標準液と比色測定せるに其成績第六表に示す如く實驗三の第三表と大差なし。

第六表(二回試験ノ平均ヲ示ス)

上水地名	百萬分ノ〇・一		百萬分ノ〇・五		百萬分ノ一		百萬分ノ五		備考
	永久標準液	クロール反應呈色	永久標準液	クロール反應呈色	永久標準液	クロール反應呈色	永久標準液	クロール反應呈色	
沙河口給水栓	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	鐵マンガン含有ノモノ
旅順給水栓	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	鐵ヲ含有セ
蓋平給水栓	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	鐵ヲ含有ス
大連給水栓	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	
遼陽給水栓	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	
安東給水栓	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	
鶴冠山給水栓	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	一〇〇	九九	

一、表に示す如く呈色度の強きものは鐵分含有に起因するもの又今茲に確定的に記述し得る丈の調査試験をなし能はざりしも恐らくは檢體を供用するに際し「クロール」盲試験をなし陰性なりしと雖も檢體を作るに際し「クロール」一〇・〇〇萬分の一宛を使用し直射光線に接觸せしに起因せざるやと推定せらるゝも之れ等に關しては改めて研究報告するものとして鐵分を含有するもの或は水そのもの、着色せるものは着色對應量丈一%重クロム酸加里液を永久標準液に加へ比色するに何等障害を認めざりき。實驗四と同様「クロール」に代へ晒粉を代用せしも同様の成績を得たり(之れが成績省略)以上實驗一、二、三、四を綜合結論するに左の如し。

「クロール」含有量一〇〇萬分中〇・〇一より一・〇のものは檢體一〇〇ccに「オルソトリヂン」試薬一ccを加へ軽く振盪混和せしめ五分時後第二表永久標準液と比色定量する時は殆んど完全と稱し得晒粉の場合も亦同じ。

「クロール」含有量一〇〇萬分の一より一〇のものは上水試験用としては緊用ならざるも他の比較的強力なる消毒を要する場合簡易定量法として實用的なるにより茲に記述することとする。「エルムス、ハウサー」兩氏は「クロール」含量一〇〇萬分の三以上のものは「オルソトリヂン」試薬を多量に加ふる必要ありとのみ報告して深き研究報告を缺くも「ムーア、ヘール」兩氏は更に詳しく研究し頗る合法的順序を以て作成せしものにして茲に之れが報告を略して(J. A. W. W. A. vol. 18, No. 1, 1913) 原報参照) 比色試験方法のみを記載することとす即ち檢水一〇〇ccに「オルソトリヂン」試薬五ccを加へ一〇分乃至一五分時經過後第三表永久標準液と比色するものなり而して「エルムス、ハウサー」兩氏永久標準液に比し重クロム酸加里並に硫酸銅の使用量を著しく異にす之れが原因に關しては「エルムス、ハウサー」兩氏報告(Jour. Ind. Eng. Chem. v. 9, 1913) 中一〇〇萬分中三以上「クロール」含有の水には「オルソトリヂン」試薬一ccにては赤色となるにより多量に用ふるを要すとのみにして之れが使用量を限定せず且つ試験操作方法をも明記せざるにより確定し難し。

實驗五、有栓「コルプ」に新製蒸餾水の一定量を取り之れに「オルソトリヂン」試薬五ccを加へ振盪して一〇〇萬分中二〇の「クロール」水各一定量を加へ軽く振盪し一〇分乃至一五分時後「ネスレル」管を以て二〇層に於て第二表永久標準液と比色するに「クロール」含有量一〇〇萬分一、二、三、四、五、六、七、八、九一〇は共に全く一致せり。

第五表に示す沙河口上水一立中に一〇〇〇〇分中二五含有の「クロール」水四ccを加へ二四時間放置後之れが一〇〇ccに「オルソトリヂン」試薬五ccを加へ一〇分時後第二表永久標準液と「ネスレル」管二〇層に於て比色せしに一〇〇萬分中九弱のものと同じせり又同檢體一〇〇ccをとり沃度澱粉法により一〇〇〇萬分中八を得比色定量法と相一致せり。

而して「オルソトリヂン」試薬を注加するに「クロール」含有量一〇〇萬分中〇・五以下の如く呈色の發現速ならざるも一〇分間乃至一五分時經過の時完全にして二〇分間此の變化なく五〇分時後は稍著しく靉色するものなり。

以上實驗一、並に五を綜合するに「クロール」含有量一〇〇萬分中一より一〇に至るものは「オルソトリヂン」試薬五ccを加へ軽く振盪し一〇分乃至一五分間に於て第二表永久標準液と比色測定して誤差なきものと認む。

結論

一、微量の遊離「クロール」若しくは晒粉を用ひし場合の「次亜クロール酸」簡易定量法として本比色法は優良なるものと認む。

二、永久標準液は第二表ムーア、ヘール兩氏提案のもの殆んど完全なり。

三、試薬は一〇〇萬分中〇・〇一より一・〇の「クロール」含有の檢水一〇〇ccには一ccを加へ五分時に於て比色定量し一〇〇より一〇〇〇含有の檢水一〇〇ccには五ccを加へ一〇分乃至一五分に於て比色するものとす而して反應後の色相變化急激ならずして二〇分間は些の變化を認めず。

四、「オルソトリヂン」試薬は保存性強く予は一年經過のものに付一〇〇萬分中〇・〇二の「クロール」水に使用せしも何等鋭敏度に影響なかりき永久標準液は「ムーア、ヘール」兩氏は九ヶ月後のものにして減退せりと稱するも予は六ヶ月後のものに付試薬せるに變化なかりき。

附記

一、實驗の場合

用ふる容器並に比色管は充分なる淨洗を要し且つ比色管は無色たること勿論なり。

A 「オルソトリチン試薬」は濃鹽酸一〇〇ccを蒸餾水を以て一〇〇〇ccとなし之れに熔融點一二九度の純「オルソトリチン」一瓦を溶解す。

B 硫酸銅液は硫酸銅(CuSO₄·5H₂O)一・五瓦濃硫酸一ccを全量一〇〇ccとなす。

C 弱重クロム酸加里溶液は重クロム酸加里〇・〇二五瓦濃硫酸〇・一ccを全量一〇〇ccとなす。

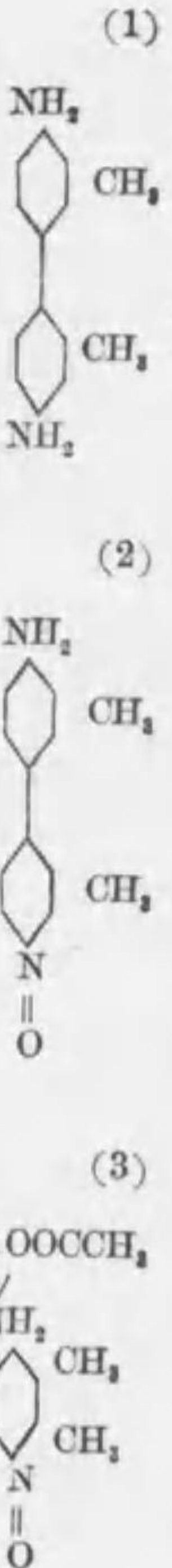
D 強重クロム酸加里溶液は重クロム酸加里〇・二五瓦濃硫酸一ccを全量一〇〇ccとなす。

E 複強重クロム酸加里液は重クロム酸加里〇・五瓦濃硫酸二ccを全量一〇〇ccとなす。

三、オルソトリチンに就て

予は「オルソトリチン」の反應を呈する此等の複雑なる反應に關し十分なる研究をなす機會を持つこと能はざりしも又機會を得て調査報告するものとして「オルソトリチン」の色の變化原因に對する發續に關し「バイルタイン」に比し稍詳しく「エルムス、ハウサー兩氏」の説明するものを附記す。

オルソトリチンはC₁₂H₁₆N₂なる分子式を有し「ペンチデン」の異性體にして熔融點一二九度の粉末なり本品はO-Nitrotolueneを苛性加里並に亞鉛粉末にて還元し之れが生成物即ち hydrazotoluene を鹽酸と煮沸することにより生成す。



構造式は一、にして酸化せらるゝ時は二、式を以て表はさるものにして「ニトロローズ化合物」を生ずるものは青色のものなり而して「オルソトリチン鹽」は酸化によりて黄色の染料を生ず醋酸鹽に對して可

能なる式は三式なり鹽素が「オルソトリチン醋酸溶液」に作用して生じたる綠色は恐らく二式並に三式との混合物である」と「エルムス氏」は稱す「オルソトリチン」の鹽酸溶液の場合單に H.OOCCH₃ に置換さるゝものなり又「エルムス氏」は曰く醋酸の輕微なる解離及び醋酸鹽の加水分解は醋酸溶液中に於ける黄色染料の成生の理由を説明するものなるも鹽酸の大なる解離は鹽酸溶液中に於ける黄色の迅速なる生成原因にして多量の鹽素によりて生ずる赤色及び赤色沈澱は溶液中に存在する「オルソトリチン」全量の完全なる酸化に起因せる「ニトロローズ」化合物の置換體ならんと言ふ。

「アニリン」を晒粉溶液と處理すれば呈色するも多量の鹽素を要し同様に「オルソトリチン」も鹽素に對し呈色し「アニリン」に比し速なり又「ペンチデン」も鹽素に對し「オルソトリチン」と同じく呈色し「アニリン」「オルソトルイデン」に比し鋭敏なるも「オルソトリチン」に比し鋭敏ならず「オルソトルイデン」並に「オルソトリチン」の呈色するは「アミド」群の酸化に因るものにして決して「メチル」群の酸化にあらずと稱す。

(三) 東京市及其の近郊に於ける鑿井の「アムモニア」に就て

東京市

都市に於ける飲用及び雑用水は概ね上水道水に仰ぐと雖も東京市及其の附近に於ては大正十二年の大震災の經驗に鑑み鑿井水の使用頓に増加せり、然るに東京市及び其の附近の鑿井水は「アムモニア」を含むもの極めて多く、從つて協定水質試驗法判定標準に據れば飲料に適せざるもの多し。今東京市衛生試驗所に於て最近取扱ひたる鑿井水の件數及び「アムモニア」檢出數を年度別に示せば次の如し。

年 度	鑿井水件數	「アムモニア」檢出數	百分率
大正十三年	二九	二四	八二・八
			四〇五

大正十四年 四一
大正十五年 七五

三三
四八

四〇六
八〇・五
六三・三

右の如く極めて多、の鑿井に「アンモニア」を検出するものにして之等「アンモニア」は細菌数、有機物、其の他の水質に對比して如何なる關係を有するやは極めて興味ある且つ重要な問題にして目下試験中なれども未だ一部終了せざるを以て次回に報告すべし。

(四) 水道水栓の「ストツプバルブ」に使用する皮革による水の着色に就て

東京市

水道水栓の「ストツプバルブ」に直径約二種、厚さ約四耗にして中央に直径約五耗の穴を有する皮革を使用し以て完全に水栓の水流を閉止するものなるか此の皮革は使用頭初に當り水に淡黄褐色乃至淡赤褐色の着色を與ふ。此の着色物が如何なる性質のものなるかは皮革の調製行程を考へて單仁物質なるべしとは想像に難からず。

依つて皮革の浸出液に就き單仁の定性、試験を行へるに明かに單仁なることを認め、且つ膠質により殆んど總ての着色物を除去し得ることにより着色が亦單仁物質に原因することを知り得たり。

今此の着色物が幾何の割合に水に浸出し來るかを試験せるに其の成績次の如し。

皮革一ヶの重量は大凡一・六九〇〇——一・二〇一四瓦にして平均一・四七二八瓦なり。之れを水道水を以て浸出するに淡黄褐色乃至淡赤褐色の浸出液を得。

皮革一ヶを水道水一〇〇立方「センチメートル」にて浸出し毎日或は隔日に換水し其の浸出し來る單仁物質を定量し、之れを没食單仁酸(Gallosannic acid)を以て表せば次の如し。

但し〇・〇四一五七瓦没食單仁酸は〇・〇六三瓦鞣酸に相當す。

既浸出日數 浸出時間 没食單仁酸量

第一日目	一日間	二十四時間	〇・〇五五一瓦
第二日目	二日間	同	〇・〇一二五
第三日目	三日間	同	〇・〇一〇九
第四日目	四日間	同	〇・〇一〇九
第五日目	五日間	同	〇・〇〇三三
第六日目	六日間	四十八時間	〇・〇〇八八
第七日目	七日間	二十四時間	〇・〇〇五五
第八日目	八日間	同	〇・〇〇五五
第九日目	九日間	同	〇・〇〇五五
第十日目	十日間	同	〇・〇〇三三
第十一日目	十一日間	同	〇・〇〇一七
第十二日目	十二日間	同	〇・〇〇三三
第十三日目	十三日間	同	〇・〇〇三三
第十四日目	十四日間	同	〇・〇〇三三
第十五日目	十五日間	同	〇・〇〇三三
第十六日目	十五日間	同	〇・〇〇二二

右の如く最初の一週間乃至十日間は割合に多量の單仁質物を浸出するも爾後少量となり次第に減少して極く微量の單仁を相當期間浸出し來るものなるべし。

次に毎日換水せずして六日乃至八日間同一の水に浸漬し置くときは單仁量は浸出日數に比して毎日換水するときよりも少し。即ち次の如し。

第一日目	既浸出日數	浸出時間	没食單仁酸量
第一日目	一日間	六日間	〇・〇五五一瓦
			四〇七

第七日目
第十三日目
第二十一日目

六日間
十二日間
二十日間

六日間
八日間
六日間

四〇八
〇〇二二九
〇〇二五一
〇〇〇八七

斯くの如く最初浸水してより三週間を経過するも猶幾分の單仁物質を浸出すると雖も日々浸出し来る量極めて微量となるを以て殆んど顧慮すべきものなし。又前同様六日乃至一週間毎に換水し二十日後に至りて皮革を細挫し四〇%温「アルコール」にて數回浸出し總ての單仁を浸出して殘存せる單仁を定量せるに次の如し。

既浸出日數	浸出時間	浸食單仁酸量	總單仁酸二對 スル百分率
第一日目	七日間	〇〇五二四瓦	一八・一八%
第八日目	六日間	〇〇二二九	七・九五
第十三日目	七日間	〇〇二二八	七・五六
第二十一日目	二十日間	〇〇一九一	六六・三一

即ち最初の一週間は相當の單仁物質を浸出し次第に減少し二十日間を過ぐるも尙全體の六六・三一%を殘存するを以て日々の浸出量極めて微量なるも相當期間浸出を持続するものとす。

(五) 東京市水道村山貯水池に發生せる硅藻に就て

東京市

昨大正十四年十一月上旬淀橋淨水場及境淨水場の濾過池充塞の度甚しく各池削取施行後旬日を出てずして濾速減退し其狀態例年の比にあらざるを以て水道源水に異常あるを感じ村山貯水池の池水を檢せしに無数の硅藻の發生せるを認めたり而して其硅藻は殆んど全部星狀硅藻なることを檢知せり。

此の硅藻は學名を *Asterionella formosa* と稱し顯微鏡的の微細なる淡綠色星狀をなせる藻にして廓大

三百五十倍にて其直徑漸く半「センチメートル」位に見ゆ即ち左圖の如し。



而して此の星狀を形成せる一本々々の針狀のもの各 *Asterionella formosa* の單體にして此の星狀を爲せるは此の單體が縦に分裂増殖し其一端を以て接合したる状態にあるものなり大低六本八本乃至十二本接合して星狀を爲す即ち此の星狀物は亦該藻の一集團と認むることを得べし。

此の *Asterionella formosa* の單體を仔細に檢するに兩端稍や膨大し中央縦に一條の線を認む左圖の如く硬箱の實と蓋とが重り合ふが如き觀を呈す。



此の中央縦線より縦軸に沿つて分裂し増殖するものなりと稱せらる而して此の單體には葉綠素の含有せらるゝを認む尙ほ此の星狀藻の集團崩壊し稻妻形に連接せるもの往々にして見ることあり。

此の硅藻の比重は水と殆んど同一なるが汲み取りたる瓶内にて容易に器底に沈澱せずして其水全部永く淡綠色を呈せり此の硅藻の發生盛んなりし時には檢水一立方センチメートル中五六萬個を數へたる時ありき。

此の *Asterionella formosa* が源水に運ばれ濾過池に達するや濾砂上に積層し忽ちにして厚き濾膜を形成し濾床を充塞し濾速を著しく減退せしめたり甚しき場合には昨年暮方に於けるが如く濾池削取後一週日ならずして濾池充塞削取作業の必要に迫られたることありたり。

此の硅藻の發育は水温に左右せられ水温攝氏十四乃至五度の場合には發育上最も可良なるが如し。

此の硅藻はまた流水に發育せずと稱せらる現に多摩川の羽村取入口及村山貯水池引入口の水に就き數十回にわたり之れを檢せるも一回發見したることなかりき然るに村山貯水池に於ては前述の如く多數の發生を見たるは導入水貯水池に流入し其流動の速力除々となりたるに際し池底に存在せる此の硅藻の包子並に此の包子が池を圍れる山地より風に駕し雨水に載せられ池水に到達し水温の適當なるに乘じ盛んに發育増殖せるものならんか。

此の硅藻の撲滅に就き文献に徴するに硫酸銅を池水の千萬分の一乃至二の割合に加入するを以て有効なりとのことなるが硫酸銅の性質上飲料水の源水には出來得るならば他の藥品を撰びたしとの主張もありしを以て漂白粉を主として硫酸銅を副とし後者は可成其使用量を控ひ目に使用することとせり。此の兩藥品は左の割合を以て加入を試みたり。

第一回 漂白粉加入施行(三月二十二日)

(供用漂白粉は有効クロール三〇%餘を含めり)
千萬分の三(池水量に對し)即ち有効クロール千萬分の一

第二回 硫酸銅加入施行(三月二十五日)

五千萬分の一
第三回 漂白粉加入施行(三月三十一日)

第一回と同量
第四回 同 上(四月十五日)

以上の藥品加入前後に於ける星狀藻の池水中に於ける數は左表の如し。
加入前

検査日	星狀藻の數(檢水一立方センチメートル中)	
	上貯水池	下貯水池
二月二十六日	二三八〇〇	一八二〇〇
三月十六日	二七七〇〇	二一八〇〇

加入後

検査日	星狀藻の數(檢水一立方センチメートル中)		加入後
	上貯水池	下貯水池	
三月二十二日	二二〇〇〇	一九八〇〇	第一回藥品加入(漂白粉)
同 二十五日	九七〇〇	一二七〇〇	第二回藥品加入(硫酸銅)
同 二十八日	二三七〇	六九九〇	第三回藥品加入(漂白粉)
同 三十一日	一七〇〇	四五〇〇	
四月 一日	一七八〇	三七〇〇	
同 二日	一〇二〇	三七〇〇	
同 三日	六八〇	三八〇〇	
同 四日	四三〇	三九〇〇	
同 五日	五二〇	二一〇〇	
同 六日	七八〇	二六〇〇	
同 七日			

し糞全部を水中に没入し船を進行せしむ此の場合も前者と同じく池の上下流両方面より船を出發せしめ電光形に池面を走らしたり此の硫酸銅は少時間にて全く池水に溶解せり。(十月三日記)

(六) 水の細菌學的検査上膠質及寒天培養基の比較

東京市

本年二月以來上水の細菌學的検査上寒天及膠質培養基の比較試験を行へり。寒天培養基は寒天一・〇%とせり、膠質培養基は規定の如く製せり。培養温度は寒天の方攝氏三〇・〇度とし膠質は攝氏二二・〇度とせり。細菌聚落數の計算は寒天の方は培養後滿二日後、膠質の方は滿四日後に於て數へたり。本試験の回數は二五八回にして其の成績の概要左の如し。兩培養基上に發生せる細菌聚落數比較

膠質培養基上發生聚落數に比し 寒天培養基上に發生せる聚落數	同數 以上 の 場合	回 數	試験回數に比したる%
九〇% 以上 の 場合	同 數 以 上 の 場 合	一一七回	四五・三
八〇% 以上 の 場合	九〇% 以上 の 場合	二四	九・三
七〇% 以上 の 場合	八〇% 以上 の 場合	三六	一四・〇
六〇% 以上 の 場合	七〇% 以上 の 場合	一四	五・四
	六〇% 以上 の 場合	二一	八・一

(七) 大阪市一部(鶴橋方面)の地下水質調査

大阪市

膠質培養基液化の場合	三〇% 以下 の 場合	三〇% 以上 の 場合	四〇% 以上 の 場合	五〇% 以上 の 場合
一〇	四	五	一〇	一七
三・九	一・六	一・九	三・九	六・六

イ、調査の目的並に結果の概要

大阪市の地下水質に關しては嚮に本所に於て廣汎なる地域に亘りて調査を行ひ、其の結果は大正十二年微生物學雜誌第十七卷に「大阪市及其の近郊地の地下水質に就て」並に同年醫學の進歩第百六十四號に「大阪市一部の地下水質に就て」として報告したり。今夏更に一地域を限り、全部の井戸の水質を精密検査すると共に、井戸の状況、深さ、其他による水質の變化を知り、他方それによつて該地方の地下水質を明かにせんと欲して本調査を施行したり。

調査地域は鶴橋方面、井數は一六六井に及びたるも其の結果は飲料に適するもの皆無にして一六六井中濁濁せざるもの僅に二井、「アムモニア」含有せざるもの三井、大腸菌を發見せざるもの五井を數ふるに過ぎず、如何に汚染度が高きかは一目瞭然たるものあり。該地方の地下水は上水よりも寧ろ下水に近しと云ふも過言ならざるべし。

近年上水道水の供給を受くるに至り、之を飲料に供するもの益々増加しつゝあるも、猶此の不潔なる井水のみを用ふる家庭の數、尠少ならず。殊に食品、食器の洗滌用、洗面、洗濯用水としては大部分井水を使用せることに想到すれば市民の保健上、防疫上、一日も忽緒に付すべからざる問題なりと思惟す之が對策としては上水道の普及を圖ると共に井水の濾過並に簡易消毒法を宣傳し實行せしむることを急務とす。

本調査に於ける飲料適否數を示せば左表の如し。

飲料適否數

飲料適否數	飲料不適數						計
	ア	カ	シ	ソ	ヘ	フ	
西今里	七	七	七	七	七	七	四二
東今里	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
大今里	六	九	〇	六	九	六	三〇
片江	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
木野町	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
總計	七	七	七	七	七	七	四二

備考 次の一項にふれるものは飲料不適とす

- 一、直にアムモニア或は亞硝酸を検出するもの
- 一、臭味に異状あるもの
- 一、濁濁せるもの(濁色度五度以上)
- 一、カメレオン消費量検水一立中一〇瓶以上のもの
- 一、クロール含量検水一立中一〇〇瓶以上のもの
- 一、鐵含量検水一立中五瓶以上のもの
- 一、大腸菌を検出するもの

調査區域、調査井數、調査期間

調査區域、鶴橋方面、即ち東成區、西今里、東今里、大今里、片江、木野町
調査井數

調査地名	西今里	東今里	大今里	片江	木野町	計
調査井數	七	三三	六九	三八	二〇	一六六

調査期間、大正十五年七月二十日より同年八月二十日迄

ハ、探 酌

鶴橋警察署員の援助を得て臨地探酌し同時に井戸の構造及附近の状態を観察したり。而して前記調査區域中木野町のみは戸數多き爲め各戸別に至らず。止むなく各所を探酌して其大體を推知するとせり。

ニ、調査地域の狀態

該地域は土地一般に低く、且つ濕潤にして、下水溝との距離著しく近きもの多し。甚だしきに至りては下水溝と同一水位にあり、只井口に臨みたるのみにて異臭を感ずるものあり、概して不潔なると甚だし、

水、調査項目

1 井戸の種類、構造、直径、全深、水位、水深
 井戸の種類は普通井と掘抜井の二種にして、矢拔井と稱するものは発見せざりき。而して掘抜井も只二井のみにして他は全部普通井なり。普通井は直径〇・六—一・五米の坑にして、深さは〇・二—五・〇米、概して浅き地下水を集めたり。坑の内壁は板、石煉瓦コンクリート等を用ひて固めたり。汲取るにはポンプを用ひたるもの七ヶ所のみにして他は滑車を用ふるもの或は單に繩にて容器をつるして汲み取るもの多し。
 今普通井に就き其直径、全深、水位、水深を示せば次の如し。

西今里	東今里	大今里	片江	木野町	總平均	直径			全深			水位			水深			
						最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇

2 濁度及色度

本調査區域の井水に於ては其濁度を構成する主要物質は鐵なり。多くは採酌後暫時にして潤濁し(初めより潤濁せるもの多し)鐵分析出して雲狀沈澱の浮游を見る。今成績を示せば次の如し。
 濁度一度は白陶土「モリグラム」を一立に混じたるものに當る

色度	濁度	西今里			東今里			大今里			片江			木野町			總平均		
		最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
最高	最高	六〇・〇	二二・〇	三九・一	一一二・〇	二〇・〇	四二・一	四八〇・〇	四九・六	一〇〇・〇	一一二・〇	二八〇・〇	一〇五・〇	一六八・〇	一〇五・〇	一一二・〇	一六八・〇	一〇五・〇	一一二・〇
最低	最低	二二・〇	九・四	三九・一	二〇・〇	一四・五	四二・一	五・〇	四九・六	一〇〇・〇	一五・〇	五七・五	二・〇	一・〇	二・〇	五・〇	一・〇	二・〇	五・〇
平均	平均	二二・〇	六・〇	三九・一	二〇・〇	四・〇	四二・一	五・〇	四九・六	一〇〇・〇	一五・〇	五七・五	二・〇	一・〇	二・〇	五・〇	一・〇	二・〇	五・〇

色度一度は四萬倍ピスマルクブラウン溶液一珣を水一立に混じたるものに當る而して何れも五度を超ゆるものは(其儘にては)飲料に適合せざるものとす。

3 アンモニア及亞硝酸

地下水中アンモニア及亞硝酸を検出するもの多くは、地中動植物の腐敗に因するもの、或は汚水混入の徴を示し飲料水としては勿論不適當なり。本調査區域に於ては殆んど全部アンモニアを検出し(不検出は僅に三ヶ所)亞硝酸も三五ヶ所に亘り検出せらる。今試験成績を示せば次の通りである

アンモニア	不検出	西今里			東今里			大今里			片江			木野町			計		
		最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
最高	最高	〇・七	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
最低	最低	〇・七	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇
平均	平均	〇・七	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇	〇・〇

クロール	西今里		東今里		大今里		片江		木野町		總平均
	平	最	平	最	平	最	平	最	平	最	
	六二、〇	一一一、〇	六八、六	四〇、〇	四一、七	一五五、〇	六六、四	一一〇、〇	四七、九	一八五、〇	一一〇、〇
	八、七	一〇、〇	一〇、〇	三、〇	四、〇	四、〇	四、〇	四、〇	四、〇	四、〇	三、〇
											五三、五

(檢水一立中の値を示す)

8 大腸菌及細菌聚落數

共に水の汚染度を示すものにして、大腸菌を検出するもの及細菌聚落の多數なるものは飲料水として危険なり。本調査に於ては、前項化學的試験成績によつても明かなる如く、細菌學的検査の結果も亦甚だ不良なり。即ち殆んど全部(大腸菌不検出は僅に五ヶ所)は大腸菌を検出し細菌聚落數も一般に多大なり。今試験成績を示せば次の如し。

大腸菌	西今里		東今里		大今里		片江		木野町		總平均
	平	最	平	最	平	最	平	最	平	最	
	二七九三	五五〇〇	四三八二	一九六四	五八八七	五二八〇	六二四二	一一二六〇〇	五四二一	三二〇四〇	一一二六〇〇
	〇	五〇〇	〇	五九	〇	四〇〇	〇	八〇	〇	四〇	四〇
											五三、八

(檢水一立中の聚落數を示す)

(八) 緩速濾過法に於ける濾過効力の發現時間に就て

大 阪 市

一、濾過池に於ける汚砂削取後の細菌數調査
 大正十四年十二月以降、柴島水源池に於て濾過池汚砂削取後の細菌數調査を行ひ、尙ほ試験續行中にして未だ完了するに到らざるも、既に年餘に亘りたれば茲に其大要を報告すべし。
 一般に源水並濾水の細菌數は夏期に少く冬期に多く、季節と密接の關係を有するものなれば、之が調査に際しては季節別に或は月別に施行するを至當なりとす。故に大體に於て月別に、或は近似數を示し其必要を認めざるものは二ヶ月或は三ヶ月を一括して之が平均を求めたり。
 實驗方法は尋常の寒天平板培養法にして、攝氏二十二度に四十八時間培養し、之に發生する細菌集落數を算定せり以下其成績を略述せん。

1 一、二、三月に於ける細菌數 實驗成績

月別	日數							源水菌數
	第一日	第二日	第三日	第四日	第五日	第六日	第七日	
一	六八二	五二〇	六五〇	二九六	二〇五	八三	七〇	一二六〇七
二	二四六	二〇〇	一六一	一一三	五二	一九	二一	五〇八〇
三	一三二	八四	九四	六五	四五	二七	四二	三五九二

右表中一月は本年の一月、二月及三月は昨年其れにして、濾水の細菌數は何れも四乃至八回、源水の其れは一個の濾過池に就て二乃至三回を平均し、更に全濾過池源水を平均せるものなり。右表に據り

明かなるが如く一月に於ては汚砂削取後第六日以後、二月に於ては第五日以後、三月に於ては第二日以後に始めて良好の濾水を得たり。三月に於ける三日目の菌數九四なるは尙ほ不安定なる證左にして、第四日以後に於て始めて安全なりと言ふべし。

2 四月に於ける細菌數

四月に於ては都合五回の實驗を反復せるが、唯一回の例外(排水開始後二十時間目の菌數一四七)を有し他は何れも良好の濾水を得たり。則ち排水開始後十一時間目、十七時間目、二日、三日目の各回に於て濾水の菌數は六五を最高とし他は何れも五〇以下を示せり。源水菌數六二二二なり。

3 五月に於ける濾水細菌數略四月に於けると等しく四回の實驗中一回の例外例(排水開始後十一時間目の菌數一六八)を有し、他は何れも十一時間以後に於て菌數一〇〇以下の良濾水を得たり。

源水菌數は二八七七なり。

4 六月及七月に於ける細菌數

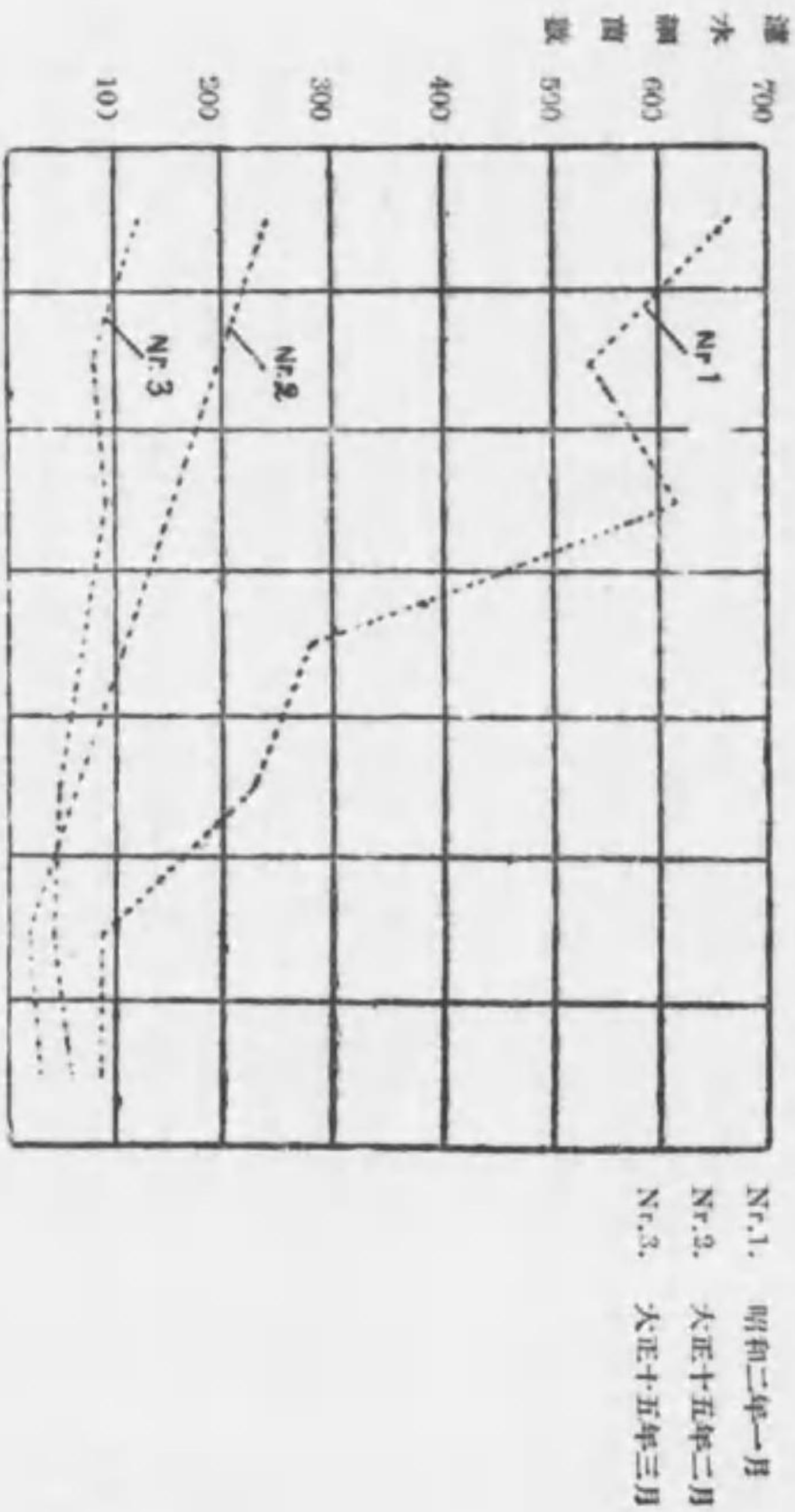
排水開始後十一時間乃至十三時間にして例外なく菌數一〇〇以下の良濾水を得たり。源水菌數六月二五二五、七月四七四〇なり。

總括

叙上の成績を總括すれば左の如し。

- 一、冬期一月及び二月に於ては良濾水を得るに排水開始後、五日乃至六日を要せり。
- 二、三月以降漸次良好の濾水を得、四、五月に於ては各一回の除外例を有し、他は何れも排水開始後十一時間乃至十七時間以後に於て良濾水を得たり。
- 三、夏期六、七月の頃に於ては濾過効率は更に良好にして排水開始後十一時間乃至十三時間にして例外なく良濾水を得たり。更に上記實驗表を左に圖示せば左の如し。

濾過池汚砂削取後の濾水細菌數調査表



(九) 配水幹管線路移設工事に就て

京都市

、京都市水道課は今春都市計畫線「仁王門通」の道路擴築及從來の狹軌道電鐵線路を廣軌道に改築するに當りまして狹軌道線路に接近し略々平行に土被四尺位に埋設されてありました内徑二十四吋の配水幹管延長約百六十間に亘る間を現在位置より平均三尺一、二寸北側に移設しなければならぬ事になりました。

二、此幹管は京都市現在の給水人口の約四分の一(十二、三萬人)に配給し居る市内の高地區たる上京區南部幹線にして水壓七十封度以上ありまして配水池に近き重要な幹管であります、ところが此の工事に着手致しますにつき鐵管を切斷して移設しやうとすれば長時日に亘り斷水しなければなりません而も當時は一日として斷水する事を許さぬ状態でありましたので多少危険のやうですが何とかして通水した儘移動させやうと云ふ事になり從來の經驗もあり工事を遂行したのであります。

其方法としては別に嶄新の事でもありません一言にして申せば鐵管が鉛繼手のところて多少自由のさくのを利用して「ジャッキ」で鐵管の側方より押し寄せたと云ふ事の事です。

三、初め鐵管を移動さすべきところ迄掘鑿し置き鐵管一本毎に末口四、五寸の生松丸太を適宜の長さに切りて枕木とし其一端を鐵管の下へ挿入して敷き置き鐵管一、二本毎に建築用「ジャッキ」の大なるもの(捻の直徑二寸四分)數臺を側面に据付け頭及底部には適當の板及角材の切れを當て鐵管の繼手及管體に無理をせざる様鐵管一本に付二寸五分以下の「カーブ」とし徐々に「ジャッキ」を締めつゝ一様に力を加へて移動させたのであります、斯様にして幹線の一方より始めまして位置の定まつたとき繼手の「コーキング」を仕直し順次に進行させましたがこの方法は思つた程困難ではありませんが只作業中繼手に無理をしたところがありまして鉛が八分の一時乃至四分の一時程周圍の部分にはみ出たところ四、五ヶ所と繼手よりタタ／＼と漏水したところ二、三ヶ所ありました丈で「コーキング」を仕直した後は何等の故障もありません。

此工事は軌道保線上夜間電車運轉休止間に作業せねばならぬ事が多かつた爲め工事に着手して竣功迄約八十日に亘りましたが左もなければ案外容易にして早く竣功する事が出来たのであります尙ほ幹線中二十四時制水辨一ヶ所分岐管二ヶ所(制水辨附)もありましたが何れも「チェーンブロック」で局部を釣りつゝ「ジャッキ」で移動させました斯くて竣功後今日迄約半歳になりますが無何等の故障もありません。

四 即ち配水本管を斷水せずして三尺以上も容易に移動する事が出来ましたので御参考にもと思ふて一寸御報告申し上げます。

(一〇) 水の鹽素消毒法に就て

京 都 市

良好なる水を使用する所に疾病少く、悪水を使用する所に疫病多し。古來より悪疫の傳播は良水の普及に依りて容易に之を驅逐することを得たり。

吾々の日常生活に於て健康水が如何に必要なかは茲に贅言を要せず、何となれば健康水の要求は吾人の希望に非ずして國家社會の安寧上缺くことを得ざる必要條件なればなり。

水の清淨法に鹽素を廣く應用するに至りれば最近二十年來のことなるも己に歐米に於ては本消毒を行ひたる上水を飲用するもの數千萬人に上ると聞く。衛生學的方法に於て斯くの如き小額の費用にて多大なる効果を齎せしもの他になしと明言するも過言に非ざる可し。

就中米國に於ける鹽素消毒法の發達は著しきものありて本消毒法の實施に依りて腸チフス死亡率を約其半數以下に減少せしめたりと云ふ。是は獨り淨水作業に止まらず、其他の衛生施設の普及發達及び一般人士の自覺に待つは明なる事實なるも、鹽素消毒法の國民の保健衛生に及ぼせし效果の偉大なるに驚かざる可からず。素より其效果の一斑は淨水關係者の自畫自贊の憾もある可く、又過去に於ける不完全なる上水道の如何に危険なりしを物語る資料たる可し。されど上水の鹽素消毒法が消化器性傳染病の撲滅に貢献する所の大なるものは牢固として抜く可からざるなり。

翻て本邦に於ける給水事業の現況を見るに國民の多數(約九〇%)は外部より汚染し易き不完全なる淺井を使用するもの多く、一部(約一〇%)都市民のみ中央給水法の恩恵に浴するに過ぎず。而も水に基因する傳染病の跳梁は文明國に其比を見ざる所とす。

由來消化器性傳染病の蔓延は他人の屎尿と自己の口腔との連絡の粗密を意味するものにて、本邦の氣候と農作方法並に生活状態の缺陷は該病の傳播に關與すること深く之を歐米に於ける現狀に比較し特に飲料水及び使用水に依る被害を重大視せざる可からず。されば是等の水質の保健化を高唱するは國民保健の見地に於て大に有意義のことと信ず。

井水の汚染されし場合に鹽素消毒法が最も簡易にして最も確實にして而も經濟的なる方法なるは周知の事實なり。而して今我國に於ける中央給水の方法を案ずるに其大多數は地表水を源水として緩速砂層濾過法を行ふに過ぎず。既往は問はざるも輓近産業の發達は都市の膨脹を來し、人工の密度は益々増加の傾向著しく從て上水道の源水も年々汚染度を加へんとする趨勢にあり。又一方給水量の増加に拘らず其濾過速度の緩慢なる爲め各市共莫大なる經費を要する擴張工事の必要に迫まるを常とす。斯るが故に今日迄唯一の方法と思惟せし砂層濾過法にのみ満足して他を顧みざるが如きは吾人の與せざる所にして必ずや是に消毒法を實施して濾過速度を増加せしむると共に上水の安全を期せざる可からず。

而して上水道源水の清透なる場合には鹽素消毒法を行ふのみにて爾餘の沈澱或は濾過等の清淨方法を講ずることなくして安全なる上水を給水することを得るの便宜あり。要するに鹽素消毒法を併用することによりて衛生學的に安全なる上水を得ると共に給水經濟の向上を圖るは本邦上水道に於て正に考慮すべき大問題と信ず。

余は水の鹽素消毒に關する研究に従事すること數年、本邦未だ此種の著書なきを遺憾とし、歐米の文献を涉獵する傍自家の研究成績を摘録するに積り積りて一書を成すに至る。其全からざる點は今後の校正に譲り大方諸賢の高教を仰がんとす。若夫れ本書に依りて多少なりとも此種の方面の缺陷を補ふことを得ば著者の望外の幸とする所なり。

目次

第一章 水の鹽素消毒法の沿革

..... 一

頁數

第一節 鹽素

第二節 晒粉及び其他の鹽素化合物

第三節 鹽素消毒法の沿革

第二章 クロール石灰に依る消毒法

第一節 晒粉の構成

第二節 晒粉消毒装置

第三節 晒粉の取扱に關する注意

第三章 液體鹽素に依る消毒法

第一節 液體鹽素

第二節 液體鹽素滅菌機及び其使用法

第三節 液體鹽素と晒粉との優劣

第四節 液體鹽素滅菌機の取扱上に於ける注意

第四章 鹽素の殺菌作用

第一節 水棲菌の殺菌作用

第二節 病原菌の殺菌作用

第三節 細菌の復活現象

第一節 水棲菌の復活現象

第二節 大腸菌の復活現象

第五章 鹽素投藥量の測定

第一節 水質と鹽素量との關係

第二節 水溫と鹽素量との關係

- 第一 鹽素消費量に及ぼす温度の影響..... 八二
- 第二 殺菌作用に及ぼす温度の影響..... 八五
- 第三節 消毒所要鹽素量の測定..... 八六
- 第四節 遊離鹽素の定量法..... 九一
- 第一 沃度測定法..... 九一
- 第二 トリヂン溶液に依る定量法..... 九五
- 第六章 上水の鹽素消毒法..... 九九
- 第一節 本邦上水道の改善方法を期す可し..... 九九
- 第二節 淨水作業と鹽素消毒法..... 一〇四
- 第一 投入鹽素量に就て..... 一〇五
- 第二 鹽素の接觸時間に就て..... 一〇六
- 第三 濾過速度に就て..... 一〇九
- 第三節 鹽素投入箇所の撰定..... 一一五
- 第一 濾過前鹽素消毒法實施の實例..... 一二六
- 第二 大阪市上水道に於ける實施成績..... 一二八
- 第三 濾過水鹽素消毒法の長所..... 一三四
- 第四節 井水の鹽素消毒法..... 一三六
- 第七章 鹽素消毒に關する苦情..... 一三四
- 第一節 自家暗示..... 一三六
- 第二節 味及び臭氣の問題..... 一三八
- 第三節 人體の保健、植物及び魚類に及ぼす影響..... 一四一

- 第四節 鉛管及び鐵管に及ぼす影響..... 一四三
- 第五節 鹽素水化物の形成..... 一四五
- 第八章 水の鹽素消毒法の效果..... 一四八
- 第一節 淨水作業に及ぼす效果..... 一四八
- 第二節 消化器性傳染病に對する效果..... 一五一
- 第九章 上水の鹽素消毒法に關する文献..... 一五三
- 第一節 歐文々献..... 一五三
- 第二節 本邦文献..... 一六〇

本調査の内容は、百七十頁に亘る浩漭なるものなれば上記の内容目次を列記するに止め茲に其詳細を記する事を得ざるを遺憾とす。(原田著水の鹽素消毒法全東京市本郷區西須賀町十七番地嵩山房書店出版)

(一一) 京都市の所謂地下水に就て

京都市

- 目次
- 第一章 緒言..... 一六〇
- 第二章 京都市の地勢及地質..... 一六〇
- 第三章 京都市の名井名水に關する文献..... 一六〇
- 第一章 緒言..... 一六〇
- 第四章 治病的傳説の水と其衛生學的觀察..... 一六〇
- 第五章 京都市内井戸及び井水調査成績..... 一六〇
- 第六章 概括文献..... 一六〇

平安の都を奠められてより一千有餘年、文物の盛、干戈の劫よく此地に於て行はれ、皇宮殿閣、靈山名川は言はずもあれ一池一井に至る迄歴史を印し由緒を含まざるものは稀れなり。

今、京の水に就きて考ふるに古來靈泉名水として夫れ夫れ時代に宣傳せられ記録に現れたるもの渺か

らず。余は之等名水の記録を辿り、又現に存する傳說的信仰的泉井に就き其水質を調査し終りに現下京都市内に於ける井水の一般衛生學的性狀に關し記さむとす。

之れ現代文明の通則として人口は都市に集中せられ、工場住宅等の建築は尺地寸土をも侵して止まざるなり、然るにやしもすれば加茂川初め京の水の恰も水質善良なるが如く信ずるもの多く加ふるに傳説、由緒に富む京の名井名水も亦人口の密度に比例して愈々人類生活の餘影に親しむ事濃厚にして、かくて山紫水明の地必ずしも永遠に水明なりと言ふを得ざるべし。

又一面、京都市に於ける上水普及率を見るに大正五年四八・四大正八年四四・〇大正十年五六・二（總戸數に對する百分率）に比し各都市と比較するに大正十年に於て東京五七・二大阪七七・八神戸七五・〇横濱八九・〇に對し遙かに劣るを見る。

即ち是等數字は現今の上水施設を以てするを尙市民の飲料水問題は井水を離れて論ずべからざるを教ふるものなればなり。

第二章 京都市の地勢及地質

明治卅二年五月比企博士の報告する處に據れば、京都市は加茂高野二川北より來り東邊を流れ、桂川は丹波より來りて西邊を周り共に南走す。諸川の南流するは地形の然らしむる所にして平原の傾斜が北東より南西に向ふに依る。

四周山脈の地質は地質學上所謂秩父古生層に屬し就中硬砂岩、粘板岩、角岩、珪岩は播布廣く概ね是等岩石によりて組成せられ、其後の構成にかゝる礫及粘土よりなる洪積層は甚だ小區域に存し他は皆沖積層より成る所謂砂礫層の被覆する所なり。

即ち京都平原は元地層整然たる山地なるが地構的陷没を爲せる一の陷落地に外ならず、而して今全部を三大部分に區別するを得べし。

- 一、西陣高地粘赤土及び砂礫層よりなる洪積層よりなる。

- 二、加茂川以西平坦地西陣高地以東加茂川以西は沖積層にして砂礫よりなり加茂川高野川西川の流域にして加茂川は數度の流域變遷によりて此廣大なる土地を構成するに力ありしものなり。

- 三、東山麓地 北部の北部は沖積層及洪積層より成り唯加茂川に沿ひたる平坦地は砂礫層のみより成る。

以上記せる所に據れば加茂川以西及以東の平坦地換言すれば現今市街大部分の地質は沖積層たる砂礫層にして一種の砂礫より構成せられ水の浸透すること極めて容易なる地なり。

即ち地質上より推す時は此間に存する大多數の井戸は眞の地下水に非ずして地表水に近きもの多かるべく、加ふるに下水道の設けなく河川は下水の集合幹を爲し従つて其水質亦下水と大差なく、かくて井水として一般的要約に缺くる處大なるを思はしむ。

第三章 京都市の名水名井に關する文献

文献に掲げられたる京の名水は頗る多し。扶桑京華誌に據れば明星水（在吉田、宮側）不動水、則川水、龍泉水、曹源水（以上在南禪寺）吉水（在東山知恩院東）仙遊水（在泉涌寺）龍吟水、甘露水（在東福寺）柳水（在三條南西洞院）蹴上水（在三條東栗田口）清水（在下長者町堀川西四丁）等にして名井としては鳥井（在清水寺）龍目井（在萬福寺）更衣井（在下立賣）中和井（在萬福寺）落星井（在法輪寺）醒井（在醒井通）菊水井（在東山下河原）遊野井（在中御門北西洞院西）石井（在中御門南東洞院東）内記井（在中御門南東洞院東）常磨井（在春日南京極）縣井（在一條北東洞院西）山井（在東山靈山傍）清盛井（在西七條鹽小路通）等挙げらる。

名所都鳥には前記の外千代野が井、松本井、半井、島山殿井、橋次が井、安居院法院の井、利休の井、手洗の水等を記しあり。

出來齊京土産には水藥師の事につき述べる處あり。

都花月名所に據れば尙金龍水、和泉井（鳥丸中立賣南）肉桂水（新町六角南）誕生水（大通寺）田面清水、

鶴井、松陰井、眞如水(本園寺)鏡井(五條)中川井(京極)雲水井(京極)梅雨井(下長者町泉町)法然井(相國寺)双紙洗水(一條戻橋)晴明水、羽二重水(京極)天真名井(下寺町)燭鋤水(大和大路)夜泣水(大佛)覺明水(清水)菊潭水(清水)蛙水(安井)蓮華水(長樂寺)紫雲水、小鍛治水、太子水(知恩院山内)善喜水(鹿谷)閻伽井(眞シ堂)洗月水(銀閣寺)等夫れ夫れ記載せらる。

是等に關しては由緒を記載せらるゝも其多くは市民衛生に直而せずと思はるゝを以て茲には略す。要するに夫れ夫れ名水名井として相當に宣傳せられしものなるべし。其の出處縁起を吟味すれば即ち皇室との關係、之を有する神社佛閣との因縁或は之を愛用せる名僧名師に由りて名をなされ又は茶道旺盛なりし頃風流に命名せられ或は特に靈妙なる信仰的價値ありと傳へらるゝもの等多きが如し。

名水の地理的分布より案ずるに東山一帯に多く概して市の東北に多く西南に少き感あり。是れ前述せる地質地形上然らしめしものなるべし。

以上掲げ來りし名水も其多數は時代と共に消滅し其の所在すら明かならざるもの多し。例へば北の京の九井、縣井、石井、少將井、鴨井、松井、滋野井、飛鳥井常盤井、或は洛邊七井と稱へられたる御手洗井、大通寺井、鹽通寺井、常盤井、龜井、醒が井、中河井等すら現下其所在不明のもの多し。

蓋し其理由を思ふに、或は環境の變化に由りて地下水は量に於て質に於て推移すべく、或に宣傳の消滅と俱に名水の名を忘れられ自然名水たるの資格を失したるものも多數なるべし。

只上水の施設なき往昔の都市民が夫れ夫れ各種の宣傳に由りて名水を求め之を愛護したるものなるべく然かも名水は永遠に名水たるもの少く時代と共に推移せるもの多きを知る。

第四章 治病的の傳説水と其衛生學的觀察

今特に公衆衛生と直接の關係ありと思はるゝ信仰の水二三に就き記さむ、例へば吉水は之に祈れば諸病必ずしるしあり、水薬師の水を汲みて薬を煎じ身にあびる時は病氣平復すと言ひ、手洗水を飲む時は疫を除き、天真名井は世々の天皇二十七日間産湯に加へさせ給ひ後世の民之を安産の祈りに飲むと傳へ

らるゝ如き古來記錄の示す處なり。

此種の傳説的信仰的水は現に洛の外内に多く例へば、甲の水は眼病一切に効ありとし(柳谷觀世音、岩倉觀世音、神泉苑泉水等)乙の水は脚氣に効あり(加茂糺の川東寺蓮池)丙の水はセンキによく(大原お香水)丁の水は産湯に用ふる時靈驗ありと傳へらるゝ如き此種の泉井又可也に多し。

洛北大原のお香水の如き最も著名なる例の一つにして其傳説と實際に就き略記するに

「釣瓶繩十二尋を用ふる深井だが平素は一滴の水もないから閉めてある。それが不思議にも毎年陰曆六月十六日午前三時頃から午後三時頃迄こんこんと湧き出て全國から集つた七八千名は争つて壺なり桶なりに汲み受ける。……不思議な井戸から湧き出てるお香水は一年が二年貯へても決してくさるの變化するのと言ふ様な事は無い。……此の水を全ふればどんな重いセンキとかシャクもたちどころに癒えるのみか稻田の虫取に奇妙だと全園津々浦々に迄知られてゐる。」

如斯傳説を批判するは余の欲せざる處なるも、只如斯傳説と雖も實際民衆衛生上一笑に附すべからざる事なりと信ずるものなり。

余は現行はるゝ普通水質検査法が是等信仰的價値を解決し盡すとは思はざれども凡そ該水質の良否は之に由りて推され得べきものにして此意味に於て二三治療的傳説の水に就き検査を試みたり。

検査の方法 一般水質検査法による

検査成績 次表の如し

採 酌 場 所	氣 温 (攝 氏)	水 温 (攝 氏)
藤の井 (宗仙寺)	三三度	一八度
市經神 社 天 井	三三度	一七・五度
清 水 三 年 坂	三三度	一八度
清 水 香 羽 池	三三度	一七度
神 泉 苑 池 水	二九度	二六度
西 七 號 清 盛 水	二九度	一七度
洛 北 大 原 香 水	二七度	一八度
松 原 頭 六 波 瀾 寺 水	二九度	一八度
下 加 茂 神 社 水	三二度	一六度
岩 倉 觀 世 音 香 水	三〇度	一七度
三 宅 八 幡 香 水	三〇度	一八度

一一一八尺	五〇七
一八一四尺	二四七
二四一三〇尺	八四
三〇一三六尺	四六
三六一四二尺	四〇
四二一四八尺	二五
四八尺以上	五

最淺四・七尺最深六三尺、八―十八尺のもの最も多く總調査數の三分の二を占む。

水 深	
三、水 量	數
一一三尺	六二七
三一六尺	三六七
六一九尺	一八八
一〇尺以上	一〇四
二〇尺以上	五

最淺八寸最深二十四尺、三一四尺のもの最も多し。

四、汲取方法は大部分釣瓶式にしてポンプ式は極めて少く數に於て問題ならず。要するに本市内の井戸は全深八―十八尺、水深二―五尺のもの多く、殆んど釣瓶式に由りて汲み取られつゝあり。

五、水質 各檢水に就き一々數字的にその成績を掲ぐる事を略し、其理化學的性状及び細菌學的検査の結果を概括するに、本市中郊外に接する新開地域なる田中、白河、高野河原、下加茂方面に就て述べれば次の如し。

田中方面 調査數十六例。悉く亞硝酸を検出す。

濁度を有するもの十三、同時に色度を有するもの八、細菌數五百以上のもの十、濁度色度共に無く細菌聚落數五百以上のものは僅か二例にすぎず。

白河方面 調査數十例。亞硝酸檢出九例。濁度色度共に有するもの五、細菌數五百以上のもの六、即ち無色澄明にして細菌數五百以下のもの二例なり。

下加茂方面 調査數十例。亞硝酸を検出するもの二、色度を有するもの二、濁度を有するもの二、細菌數五百以上のもの九、

高野河原方面 調査數九例。亞硝酸を検出するもの七。一例を除き他は無色澄明なるも細菌數五百以下なるは僅かに一例にすぎず。

次で加茂川以東市街地に於て爲せる成績は

加茂川東部三條以北 調査數二十例。色度濁度あるもの二、クロール量三十を超すもの十三、過マンガンを加茂川東部三條以南七條以北 調査數二十、色度濁度あるもの二、クロール過量十五、アンモニア檢出

二、細菌數五百以上十七、無色澄明細菌數五百以下のもの三例。

加茂川以東七條以南 調査數二十、色度濁度あるもの三、固形物總量五百を超すもの一、過マンガンを加茂川以東七條以南、クロール過量十九、細菌數五百以上のもの二十、

要之、白川方面は比叡山によりてなされたる傾斜によりて處々に湧出水あり良好なるものあるべく高野河原、下加茂方面は高野川、加茂川の水質比較的良好なるに反し其井水の汚染多きは其地層が河床によりて成りたる所謂砂地なる爲め下水汚水の侵入極めて容易なるに由るべく加茂川以東市内井水所見は北部より南部に下る程不良にして七條以南の如き調査二十例中飲料に適すと思はれるもの只一例に過ぎざるの狀況なり。是れ南部に到る程其地層は砂礫に傾き地質上已に不利なるものなるべし。以上掲げた

る處を注意事項として一括すれば第二表の如し。

調査区域	注		意		事		項	
	調査数	あんもにあ	亜硝酸過	過量有機物	過量くるーる	過多細菌数	外觀不良	
田中方面	一六	一一	一六	〇	〇	一〇	一四	
白川方面	一〇	四	九	〇	〇	八	五	
下加茂方面	一〇	三	二	〇	〇	九	二	
高野方面	九	二	七	〇	〇	八	一	
加茂川以東三條以北	二〇	〇	〇	一	一	二〇	二	
加茂川以東三條七條間	二〇	二	〇	〇	一五	一七	二	
加茂川以東七條以南	二〇	〇	〇	一	一九	二〇	三	

第六章 概 括

(一) 古來傳へられたる洛の名水は概して東山一帯に多く且つ市の東北に多く南西に少し。是れ地形地質の關係なるべし。

(二) 古來傳へられたる名水名井は時代と共に變遷著しく今日其所在すら知れざるもの頗る多し。是れ地下水流、環境地域の轉變にあひ質に於て量に於て影響を蒙りたるもの多きに因るものなるべし。

(三) 現に京都市の市外に於て市民衛生上注意すべき傳説的信仰の名水少からず。是等は概して良水多き中には甚しく憂慮すべき汚水ある事を看過すべからず。

(四) 豫防的治療的傳説の水に就き普通行はるゝ如き水質検査法に於ては特に稱ふべき事實を認め能はず。強ひて言ふ時は水溫比較的恒定にして夏冷冬温著明なり。是れ地下水の一特性に過ぎざるべし。

(五) 京都市内の井戸は全深八―十八尺、水深二―五尺内外のもの最も多く其多くは石垣造り、釣瓶汲上げ式のものなり。

(六) 造構及汲取の様式共に不完全のもの多く、水質検査上是を嚴肅なる意義に於て(常水標準規定)觀察する時は殆んど安全に使用し得るものなし。常水標準規定より一步を譲り且つ構造其他環境の狀態を考慮の外におき井水として飲料適否を案ずるも京都市井水の大部分は使用にたえざるものなり。

要之京都市井水の大部分の如きは鹽素劑消毒の如き方法によりて消毒し初めて安全に使用し得べきものなり。

文 献

- (1) 比企博士、京都市衛生試験所第一回報告第三頁
- (2) 松野元敬、扶桑京華誌
- (3) 著者不詳、名所都鳥
- (4) 出來齋、出來齋京土産
- (5) 秋里籠鳥、都花月名所
- (6) 碓井小三郎、京都坊目誌
- (7) 秋里籠鳥、都名所圖會
- (8) 大阪毎日新聞、大正十四年八月五日
- (9) 池口、瀬川、衛生化學第六〇五頁
- (10) 上水協議會第二〇回報告第一〇頁

(111) 上水より現れたる *Limnodrilus* の衛生學的觀察

京 都 市

目 次

第一章 緒言
 第二章 上水道より現れたる *Limnodrilus* sp. に就て
 第三章 *Limnodrilus* の水質に及ぼす影響
 第四章 下水汚毒の標尺として *Limnodrilus* の價值
 第五章 概 括

上水道系統中屢々各種の生物發生し、水質を害し細菌の増殖を促し、運用上衛生上障礙を來すことあるは既往の實例に明かにして、當初の構成に際し或は日常の管理に當り相當の注意を拂へども凡そ上水系統中には當初の構築以來數十年に亘りても、絶えて掃除し能はざる箇所多く従つて諸種動物の發育すること怪しむに足らざるなり。

川村教授も其著に於て「延長數十里に亘れる配水管を永く無生物的に保つこと能はず」と言はる。⁽¹⁾ 本邦内に於て給水栓より噴出せる動物は既に數十種を越ゆと言ふ。⁽²⁾

余は最近京都市某所に於て給水栓より噴出せるモモホホヅキ *Limnodrilus* sp. に就き親しく實地を調査し、該生物に就き二三研究する所ありたれば茲に報告せむとす。

第二章 上水道より現れたる *Limnodrilus* sp. に就て

大正十四年十一月上旬京都市某所に於て洗面に際し給水栓より直接コップに水を受けし時コップ中に流入せるを感知せり。

實地を檢するに給水栓は臺所の流しの上であり、床及び周壁はコンクリートを以て張られ流しには頑丈なる鐵管及び鐵製匣をはめられたり。コンクリート床はよく清洗せられ土塊を見ず、流し口に近く二

枚の並形煉瓦を重ねあり。煉瓦を起しとるに煉瓦と床の間に隠れ一面に亘り極めて多數に集簇し赤き塊状にうごめく生物を發見せり。コップに流れ込みたるものと煉瓦間にありしものとを研究室に持ち歸り顯微鏡下に檢するに全然同様のものなりき。即ち *Limnodrilus* sp. なるを知り得たり。

註1 *Limnodrilus* の一般性状に就き略記すれば本虫は一般に人家近き溝渠中、水淺き所に發生し最も多きは水深一—二寸より深き處にして、餘り深き處には産せず。水深三分以下にては多く集結す。季節に由りて體形其他に多少の變化あるべきも盛夏時體長40—100mm. に達し體幅 1.0mm. の細き圓柱狀小虫なり。

淡水養魚家はよく餌料として使用し、數百匹一所に集束し頭部を地中に埋め尾部を水中に出して盛んに振動す。東京にては四月より十二月頃迄常見られ、生殖可能期は四月より十一月頃に亘ると。

水中より出て或は全く水氣なき處におく時は螺旋狀又は球塊狀に集結す。運動は比較的活潑に或は單獨に或は二三四共同に併列して匍匐す水中に在るを原則とするも、野村に據れば夏日炎天に際し溝水の乾きたる時に於ても、外觀上異常なきを見たりと。

余は系 *Socina* の硝子管を直立せしめ其底部に該虫を入れるに水管全くなき時は静止し上方より水を滴下せしむる時は上方に向つて活潑に匍匐し 10 分間 6.1—12.0 寸の速さにて硝子管壁面を移動するを認めたり。

畑井も東京に於て *Limnodrilus* sp. が淨槽より石垣を傳はりて落下する汚水を溯りて石垣を匍ひ登りつゝあるを實見せり。⁽³⁾

然らば余が例に於て果して上水より流出せるものなりや或は煉瓦間の該虫が水滴を辿りて溯り給水栓内に迷入せるものに非ずや。

由來本邦の臺所は清潔に保たると雖も潤ひ勝ちにして該虫の生活に適する場所に富み下水は不完全にして溝渠は隨所に存し該虫の接近亦難しとせざるなり。

かくて *Limnodrilus* が配水管のある一部分より浸入し或は散亂せる卵子が諸種の機會によりて上水系統中に浸入し漸次鐵管内に於て成育繁殖し給水栓より流出する事あるは記載せらるゝ處なるも、該虫の諸性状と余が目撃せる實驗室及び現場の状況より推す時は床面に繁殖せる *Limnodrilus* が濕氣と水滴と

を傳はりて溯り逆に給水栓内に迷入する事も亦あり得べしと信ぜらる。

第三章 Limnodrilus の水質に及ぶ影響

一般に吾人が上水の生物出現を忌むは該生物自體に非ずして、寧ろかゝる生物が浸入し生存し得る事實が衛生學上注意すべき條項たればなり。

然らば Limnodrilus が上水に混入せる時、果して該虫の爲めうくる水質の影響は如何。

養育時	度	養育液濃度	石灰濃度
24 時間	III	25	2.0
48 時間	III	43	2.5
72 時間	III	40.0	4.8

Limnodrilus 投入前後 (72時間) の水質所見は第一表の如し。

三入りのすていこるべんに該虫10匹を入れ水道水を放流する事1時間、次で滅菌しヤレれ中に取出し、滅菌蒸餾水を以て洗滌する事十数回の後各虫を2Lの滅菌水道水中に飼養し24、48、72時間に該水1.0ccをとり寒天平板培養とし27°Cの時間培養後の發生菌落及び瓦斯發生の程度を檢せり。其平均數次の如し。

試験項目	L投入後	
	Lを入れる前	L投入後
濁度	澄明	"
色度	無色	"
硬度	1.150	1.150
アルカリ度	37.0	37.0
蒸發残渣	41.0	44.0
クロール	4.905	5.672
カマレオン量	1.891	4.111
窒素	硝酸	檢出せず
	亜硝酸	"
	遊離アンモン	"
	蛋白アンモン	"
細菌	菌落數	滅菌前 5
	瓦斯發生量	0

24時間培養に於て已にぐらむ染色陰性、げらちん不液化性、瓦斯發生、24時間以内牛乳を凝固し且つ程度のいんどーる形成を爲す菌

株數を認めたり。是れ恐らく該虫の體内或は體外に有せし大腸菌屬なるべし。

水質所見を見るも上水規定の限界を超えず。

以上は一定容器内に於ける影響なり。之を實際家庭の給水栓の如く常時使用する場合に比せば、其稀釋度は頗る大にして Limnodrilus が混入せりと雖も直接該給水栓よりする上水が理化學的に汚染せらるゝ事は問題とするに足らざるべし。

只該虫發生の部位が人家近き溝渠泥池等不潔なる場所なると、加ふるに該虫自體は體の前半部を自體より分泌せる粘液と泥細粒とを以て被はれ恰も泥衣を着けたる如く然かも是を虫體より分離する事至難とせられ、従つて不潔なる菌攜帶者となり菌繁殖者となるを怖るものなり。

第四章 下水消毒の標尺として Limnodrilus の價值

曩に石本は下水消毒の標尺として鱒を使用する事を推奨せり。本生物の如く下水を其生活基地とし四時況在し然かも外部より明かに其の動靜を見らるゝものを以て標尺たらしめ得ば更に便利ならむと余は該生物を使用して實驗せり。

實驗方法 試驗所前西九條を流るゝ下水約 500cc をびーカーに取り、各下水 1.0L に對し有效鹽素量 50、75、100、200mg の割合に漂白粉液を混じりに Limnodrilus 各 4匹づつを投入し死滅の時間を觀測す對照として鹽素を含まざるものを準備せり。

該虫の死滅時間は個性によりて小異あれども甚しき差異なし。生死の鑑別は鱒より容易なり、即ち粘液膜は結塊し、虫體は結節狀、不平等に膨大し灰白色乃至暗灰色となり運動停止す。實驗の結果を表示するに次の如し。

有效鹽素量 (Cl ₂ 1.4p.p.m.)	L. の死する時間
50	直接死
25	1.0—1.30分間
10	1.0—2.30分間
2	4h. (5時間)

即ち下水中 1.0L. 中有効鹽素量 50mg 以上の時は投入の直後に於て死し、10—25mg なる時は 1—3分間に於て死し 5mg 以下なる時は死せず。

然らば下水消毒の目的たる腸系急性傳染病原菌の死滅時間との相違は如何。

余は前記下水 500cc に新鮮なる大腸菌の寒天培養 1丁 斜面宛を加へ更に前述せる如き割合に有效鹽素量を注ぎ時間的に其 0.1cc 宛をとりて寒天平板培養を爲し數回反覆其結果を表示するに第二表の如し。

濾過時間	結果							
	1分	10分	20	30	60	2	3	4
50 (1. L. 中頭)	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
5	+	+	#	#	#	#	#	#

即ち 10m以上を含有する時は一分時にして完全に滅菌せらるゝも 10m以上は不定なるを示せり
Limnodrilus は鱒より遙かに早く死滅するも尙大腸菌よりは鹽素に對する抵抗大なり。

即ち Limnodrilus の死滅する時は大腸菌も亦夙に死滅せる事を信じ得らる。大腸菌以外の腸系急性傳染病原菌に於ても同様にして Limnodrilus の死滅せる程度に有効鹽素を含有する水中にては是等の消毒の行はれたるを知る一標尺たり得べし。

第五章 概 括

- (1) Limnodrilus の如く、水氣なき處にても生活に耐へ、水氣ある時は運動活潑にして、水流の方向に溯り得る性能あるものは、本邦家屋に於ける臺所の如く酒ひ易き所に於ては下水、床、等より濕潤なる部分を傳はら給水栓内に迷入する事もあり得べし。
- (2) Limnodrilus を飼養せる水を檢せるに其化學的變化は著しからざるも細菌の繁殖は多く殊に大腸菌の發生を見たり。即ち上水中に該虫の浸入するは上水中大腸菌の發育を來す一因たり得。
- (3) 漂白粉を以てする下水消毒の標尺として Limnodrilus を使用する事を得。即ち該虫の死滅する程度に有効鹽素を含有する水中にありては腸系急性傳染病々病原菌は完全に死滅せられたるを知る一標尺たり得べし。

文 獻
 日本淡水生物学 下巻五六一頁
 同 上 下巻五七二頁
 動物學雜誌 第三〇七號
 動物學雜誌 第三卷五頁
 日本微生物學會雜誌 第一六卷 第七號
 (1) 川 同 野 村
 (2) 同 野 村
 (3) 同 野 村
 (4) 石 井 本
 (5) 石 井 本

(一三) 二重濾過に就て

琵琶湖第二疏水を水源とせる試験池に於て、二重濾過及び一般緩速濾過の兩者に就て、大正十四年二月以降滿一ヶ年、其の有効濾過期間、濾過効力等を試験して得たる結果を綜括し報告せんとす。外に在來急速濾過の水質試験及び鹽素滅菌の試験成績を合せて参考に資せんとす。

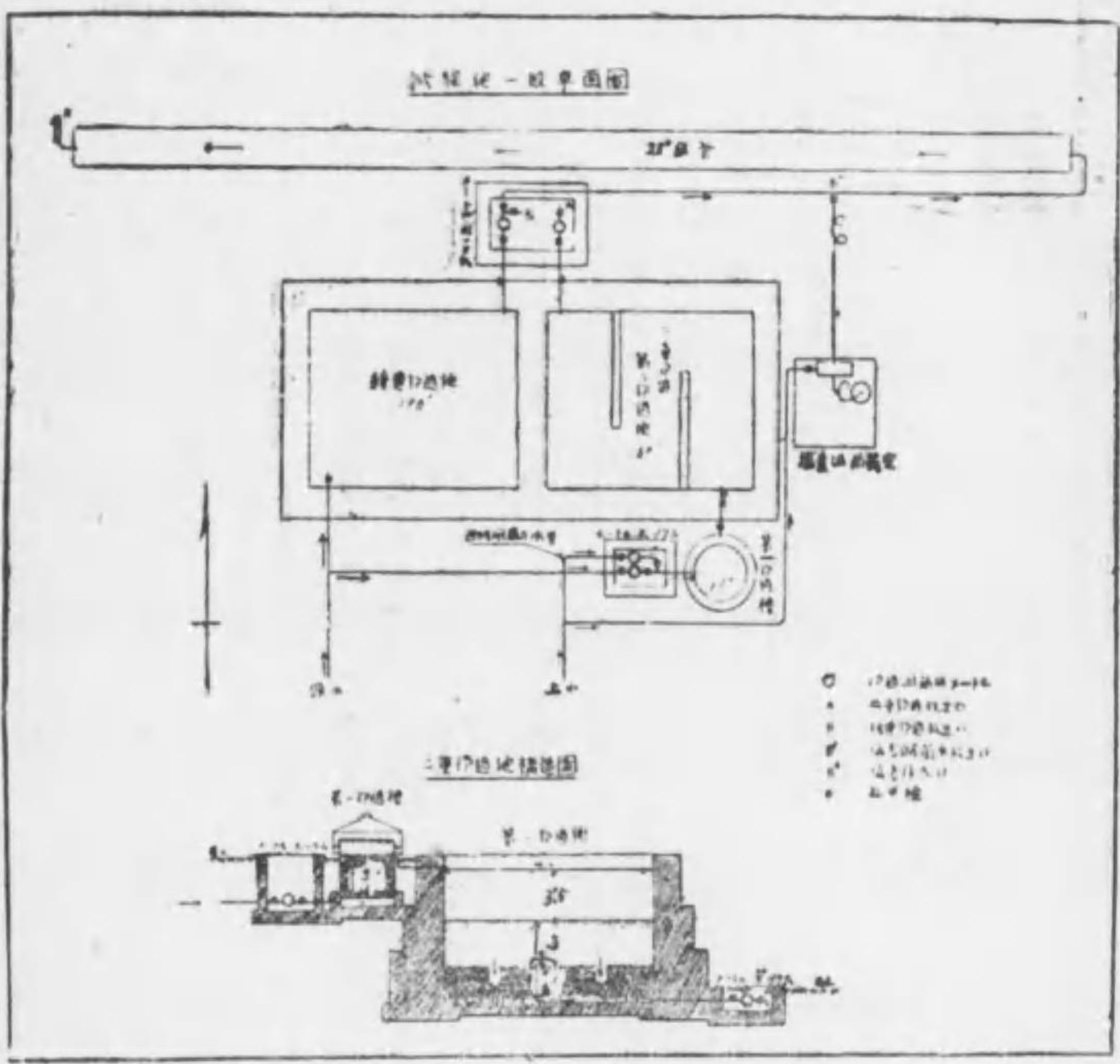
濾過池の構造

試 験 池	濾 過 面 積	濾 過 速 度	濾 過 水 量
二重濾過 第一濾過槽 第二濾過池 緩速濾過池	一二平方尺 一六八平方尺	每二十四時 三〇〇〇尺 二一〇四尺 二〇〇〇尺	三、六〇〇立方尺 三、六〇〇立方尺 三、六〇〇立方尺

二重濾過池、緩速濾過池共に濾過面積と濾過水量を等しからしめ、濾床の構造は

試 験 池	細 砂 層	利 層	集 水 溝	濾 床 全 厚	水 深 濾 床 上
二重濾過 第一濾過槽 第二濾過池 緩速濾過池	三層目ノ篩ヲ通過シ一層目ノ篩ニ殘留シタルモノ 同一ノモノ 三尺	五分目ノ篩ヲ通過シ二分目ノ篩ニ殘留シタルモノ 八分目ノ篩ヲ通過シ三分目ノ篩ニ殘留シタルモノ 同一ノモノ 二尺一寸	煉瓦四寸 四寸	三尺 五尺五寸 五尺五寸	一尺 三尺五寸 三尺五寸

第一圖



四四八
 の如く二重濾過第二濾過池は緩速濾過池と砂層の構造を全く同じうす。緩速濾過池の濾過方法に就ては一般の其れと異るところなし。二重濾過に於ては源水は先ず圓筒形のタンク第一濾過槽の底部より湧出し三尺の砂利層を通過して後第二濾過池に導入せらる。此處に於て緩速濾過池に於けると同様の過程に據り清浄處分を爲さるゝものとす。

有効濾過期間の比較

二重濾過池、緩速濾過池は同時に濾過を開始し試験終結に至る滿一ケ年間に於て、前者は四回後者は六回を重ねたり。(但し二重濾過第一濾過槽は殆ど濾過不能となることを試みず、試験期間中唯一回の洗滌を行ひたるのみ而も未だ濾過不能とならざるに、汚染甚だしきを以て洗滌——底部より壓力水を噴出せしめ攪拌——せしものなれば、濾過期間の比較に於ては暫く論外とす)。濾過不能となれば濾過を休止し砂層の断面を検し汚染の程度によりて三分乃至七分を削取し、放出管より上水を滿して清澄になる迄溢水せしめ後濾過を開始するを例とせり。試験期間中補砂したることなし。

一、究極濾過期間——濾過開始より濾過不能に至る期間——の比較

第一表

平均	第一	第二	第一濾過池		第二濾過池		緩速濾過	
			期	日数	期	日数	期	日数
第一	自至	自至	至	至	至	至	至	至
第二	自至	自至	至	至	至	至	至	至
第三	自至	自至	至	至	至	至	至	至
第四	自至	自至	至	至	至	至	至	至
第五	自至	自至	至	至	至	至	至	至
第六	自至	自至	至	至	至	至	至	至
平均	自至	自至	至	至	至	至	至	至

右の表に依れば、二重濾過の究極濾過期間は緩速濾過の其に比して二十日の延長を示し、恰も一〇と七・五の割合となる。

二、濾過期間の季節的關係
 之に依れば、二重濾過に於て夏季最も長く、冬季之に次ぎ春季最も短し、緩速濾過に於ても同様夏冬長く春秋稍短きを知るべし。(二重濾過第一濾過槽に於ては季節的影響を認めず。)
 三、濾過期間と抵抗落差——濾過池水面と放出管の水面との差、所要濾過落差——との關係

第二圖

季節と濾過期間の圖表



第二表

抵抗落差	第一回						第二回						計
	第一	第二	第三	第四	第五	第六	第一	第二	第三	第四	第五	第六	
五寸	二二	三六	九六	三九	一	四八	二二	三六	九六	三九	一	四八	二二
一尺	四〇	四〇	一〇四	四七	一	五七	四〇	四〇	一〇四	四七	一	五七	四〇
一尺五寸	三〇	三〇	七五	三三	一	四〇	三〇	三〇	七五	三三	一	四〇	三〇
二尺	四九	四四	一一六	三七	一	六五	四九	四四	一一六	三七	一	六五	四九
二尺五寸	三九	三四	七八	三四	一	五五	三九	三四	七八	三四	一	五五	三九
究極	六〇	四八	一三二	七五	一	七九	六〇	四八	一三二	七五	一	七九	六〇
計	四九	三五	八四	四一	一	五九	四九	三五	八四	四一	一	五九	四九

右の表に依れば、二重濾過は緩速濾過に比して何れの抵抗落差を採るも、一七日乃至二五日の延長を示し遙に濾過期間に於て勝れたることを認むべし。各抵抗落差間に於ける濾過期間の關係は次の如し。

濾過効力——理化學的細菌學的——の比較
 次の各表中に掲ぐる鉛・硫酸・硝酸・亞硝酸・アンモニア・過マンガン酸加里消費量・蒸發殘渣等の數字は

水一リットル中に含有するミリグラムなり。色度及び濁度欄に掲ぐる数字はカラメル溶液及び白陶土一
 ミリグラムを水一リットル中に溶解したるものを一度とす。蒸發殘渣は攝氏百度にて乾燥、硬度は獨逸
 法に據る。鹽基度欄に掲ぐる数字は水十萬分中に於けるアルカリの含有量とす。
 細菌聚落數は檢水一立方糎中の生活細菌數を示し其の計算には寒天培養基を使用し四十八時間培養の
 成績を示す。
 一、二重濾過水質試驗成績

第三表

第一回	第二回	第三回	第一回	第二回	第三回
急源	急源	急源	急源	急源	急源
二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水
二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水
試驗回数	四九	四九	四九	四九	四九
色度	六・〇八	無色	五・四三	無色	四・八四
濁度	二・七	澄明	二・一	澄明	二・〇
臭	異常ナシ	同	同	同	同
味	同	同	同	同	同
反應	數あるかり性	同	同	同	同
硬	同	同	同	同	同
鹽基度	同	同	同	同	同
細菌聚落數	檢出セズ	同	同	同	同

第一回	第二回	第三回	第四回	第一回	第二回	第三回	第四回
急源	急源	急源	急源	急源	急源	急源	急源
二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第一濾過水
二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水	二重濾過第二濾過水
試驗回数	四九	四九	四九	四九	四九	四九	四九
加里消費量	三・六三二	一・三二二	二・五四〇	一・三九三	三・四四二	一・四五七	三・四七六
蒸發殘渣	五八・七六	五一・四九	五八・五六	五二・二三	五八・七一	四九・三七	四九・八六
くろゝる	四・九一六	四・九一六	四・九一六	四・九一六	四・九八六	四・九八六	四・九八六
硬	一・二六九	一・二一九	一・二六六	一・二一九	一・二四七	一・一九七	一・二四八
鹽基度	三七・五	三四・〇	三六・九	三四・四	三六・〇	三五・九	三四・〇
細菌聚落數	七三	七三	七三	七三	六五	四九	四

三第		回二第				回一第			
急源	變緩	急源	變緩	急源	變緩	急源	變緩	急源	變緩
速速	減速	速速	減速	速速	減速	速速	減速	速速	減速
過過	菌過	過過	菌過	過過	菌過	過過	菌過	過過	菌過
水	水	水	水	水	水	水	水	水	水
七一	七一	二五	二五	二五	二五	三九	三九	三九	三九
一・四一七	三・四三七	一・四九二	一・五〇二	一・四九二	三・四〇九	一・三七七	一・三二一	三・六六四	一・三二一
四九・七二	五八・七五	四六・七八	四七・五二	四九・六四	五八・二一	五一・九三	五二・二一	五八・八〇	五二・二一
四・九八三	四・九八三	四・九九二	四・九九二	四・九九二	四・九九二	四・九九二	四・九九二	四・九九二	四・九九二
一・一九六	一・二四九	一・一九五	一・一九九	一・一九五	一・二四六	一・二二四	一・二二四	一・二七四	一・二二四
三二・〇	三四・三	三四・六	三四・八	三四・八	三七・四	三四・二	三四・〇	三七・一	三四・〇
六	四九	四	七	四	七〇	六一	五	七四	五

四五五

回六第		回五第				回一第		
變緩	急源	變緩	急源	變緩	急源	變緩	急源	
速速	減速	速速	減速	速速	減速	速速	減速	
過過	菌過	過過	菌過	過過	菌過	過過	菌過	
水	水	水	水	水	水	水	水	
一一	一一	一一	一一	四一	五七	五七	五七	二九
同	同	無色	一〇・八三	同	同	無色	七・八二	同
同	同	澄明	三・二	同	同	澄明	一・八	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同

四第		回三第				回二第		回一第	
變緩	急源	變緩	急源	變緩	急源	變緩	急源	變緩	急源
速速	減速	速速	減速	速速	減速	速速	減速	速速	減速
過過	菌過	過過	菌過	過過	菌過	過過	菌過	過過	菌過
水	水	水	水	水	水	水	水	水	水
二九	二九	二九	六六	七一	七一	二五	二五	二五	三九
同	無色	七・八五	同	同	無色	六・〇八	同	同	無色
同	澄明	三・二	同	同	澄明	一・九	同	同	澄明
同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
同	同	同	同	同	同	同	同	同	同

二、緩速過水質試驗成績
第四表

回	
二重過第一過水	二重過第二過水
五二	五二
二・四八二	三・五三三
四八・一七	五七・二七
四・九五九	四・九五九
一・一五〇	一・一八八
三四・八	三六・五
六	三五

四五四

第四回		第五回		第六回		第七回	
急速	緩速	急速	緩速	急速	緩速	急速	緩速
1.342	1.251	1.342	1.251	1.342	1.251	1.342	1.251
47.85	46.75	47.85	46.75	47.85	46.75	47.85	46.75
4.983	4.969	4.983	4.969	4.983	4.969	4.983	4.969
1.218	1.211	1.218	1.211	1.218	1.211	1.218	1.211
3.255	3.259	3.255	3.259	3.255	3.259	3.255	3.259
1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6

四五六

備考 濾素減菌は、緩速濾過水に試みしものにして、右に掲ぐる数字は注加後約二時間の成績を納む。注加率〇・一六六P・P・M (六百萬分ノ一)ワールレス、エント、チアナン、コンパニーの減菌器を使用す。(第一回参照)

三、二重濾過及び緩速濾過水質試験成績比較
 以上、二重濾過緩速濾過の水質試験成績中、第一回は其以下に比して細菌聚落数の甚しき増加を示す。蓋し之れ新設濾過池の初回濾過に必然的なる特異の現象にして、之を統計上に通算することは、數の普遍的價値を缺くならひあるを以て之を除き、第二回以下の平均數を掲げて相互比較對照せんに次の如し。

第五表

源水	急速濾過水	二重濾過第一濾過水	二重濾過第二濾過水	緩速濾過水	濾素減菌水	色度		濁度		臭味		反應		硫酸		細菌聚落數	
						二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過
6.88	6.88	6.88	6.88	6.88	6.88	7.63	7.63	1.1	1.1	異常ナシ	異常ナシ	微あるか	微あるか	痕跡	痕跡	抽出せず	抽出せず
無色	無色	無色	無色	無色	無色	1.8	1.8	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.63	1.63	4.983	4.983	4.983	4.983	1.218	1.218	3.255	3.255	1.6	1.6
1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.63	1.63	4.983	4.983	4.983	4.983	1.218	1.218	3.255	3.255	1.6	1.6
1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.63	1.63	4.983	4.983	4.983	4.983	1.218	1.218	3.255	3.255	1.6	1.6
1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.63	1.63	4.983	4.983	4.983	4.983	1.218	1.218	3.255	3.255	1.6	1.6

四五七

之により先ず化學的諸成分減少度の比較より初めに、過マンガン酸加里消費量に於ては、極めて微量の差違なれども二重濾過水比較的悪しく、緩速濾過水、急速濾過水漸次よろしく鹽素滅菌水に至りては最も良好なり。蒸發殘渣に於ても鹽素滅菌水第一位にして緩速濾過水、急速濾過水、二重の濾過水順に微量の増加を認む。硬度は急速濾過水最も少く、其他あまり著しき優劣を認めず唯鹽基度に於て急速濾過水の稍低きは硫酸礬土の使用に據る影響なるべし。

細菌學的には、二重濾過は源水五七に對して濾過水七を示し、緩速濾過は、五二に對して八を示す。其の細菌除去率を求むれば、前者八七・七%後者八四・九%にして二重濾過の勝れたることを認むべし。然れども急速濾過(源水平均五四に對して濾過水平均五)の九〇・〇%に比すれば稍劣れりと云はざるべからず。

鹽素滅菌に於ては、緩速濾過水八に對して六の減少にして、僅かに二五%の除去率を示す過ぎず。之に依れば注加源水の清浄なるものに對しては其の效果乏しきことを知るべし。

二重濾過第一濾過の源水に對する淨化力に就ては、化學的には稍認め得るも細菌學的にはむしろ聚落數の増加を來し殆ど其の効果を疑はしむるものあり。然れども、結果に於て有効濾過期間の延長、細菌除去率の優秀なる點より考ふれば、其の第二濾過池に及ぼす影響は決して少しとせず。其の間の理論的證明に就ては、理化學的、細菌學的にあらざる他の科學的研究に期すべきか。

濾過開始後藻類の發生を肉眼的に認むるは、冬季二週間後春秋夏季一週間後なり。色は綠又は褐色にして初夏の候より濾床を剝離し浮揚する現象起り、盛夏に於ては全く發生せざることあり(緩速濾過第四回の如き然り)。其の蕃殖の状態を観察するに、二重濾過池(第二)に於けると、緩速濾過に於けるとは大いに異り、前者は薄く暗綠色の絨氈をなして蕃殖し壁面には糸狀の藻の饒産を見、後者に於ては厚さ一尺餘に及ぶ淡綠色の大塊となりて蕃殖を極むるを見る。斯の如く同じ源水にして藻類の状態を異にするは勿論兩濾過池の濾過法の異なるに原因するものなるべし。茲に於て二重濾過第一濾過槽の機能を

認めざるべからず。蓋し其の第二濾過池に及ぼす影響の科學的證明は、淡水微生物、殊に藻類の生物學的研究に期待すべきもの大なるを信ず。

四、細菌數の季節的關係

第六表

二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	平均	
源水	一〇〇	五七	六八	七八	三四	五七	四五	七五	六二	五八	四三	六一
急速濾過水	五五	五	四	五	四	五	四	五	六	八	五	三
第一濾過水	一六二	五二	四四	五六	八五	一二三	七六	七七	八三	三一	四四	七五
第二濾過水	一五七	二二	七	一一	一〇	八	七	四	五	六	七	二
緩速濾過水	一七八	二二	七	一一	二九	八	八	四	五	八	五	二
鹽素滅菌水	一	四	五	五	二	七	六	四	五	五	七	六

備考 表中二月ニ於テ殊ニ際立ツテ細菌數ノ全體ニ高キハ一ツハ前述新設濾過池ノ初回濾過ニ伴フ必然的現象ナリ。又源水及ビ急速濾過水ノ同様ノ異狀ハ全ク周期的季節現象トハ認メラレズ、恐ラク大正十四年一月頃ヨリアリシ琵琶湖第二疏水口ノ臨時液澤工事ニヨリテ源水ノ汚染ヲ來シタルモノナルベク、共ニ過熱的異狀狀態ト認ムルヲ妥當トス。

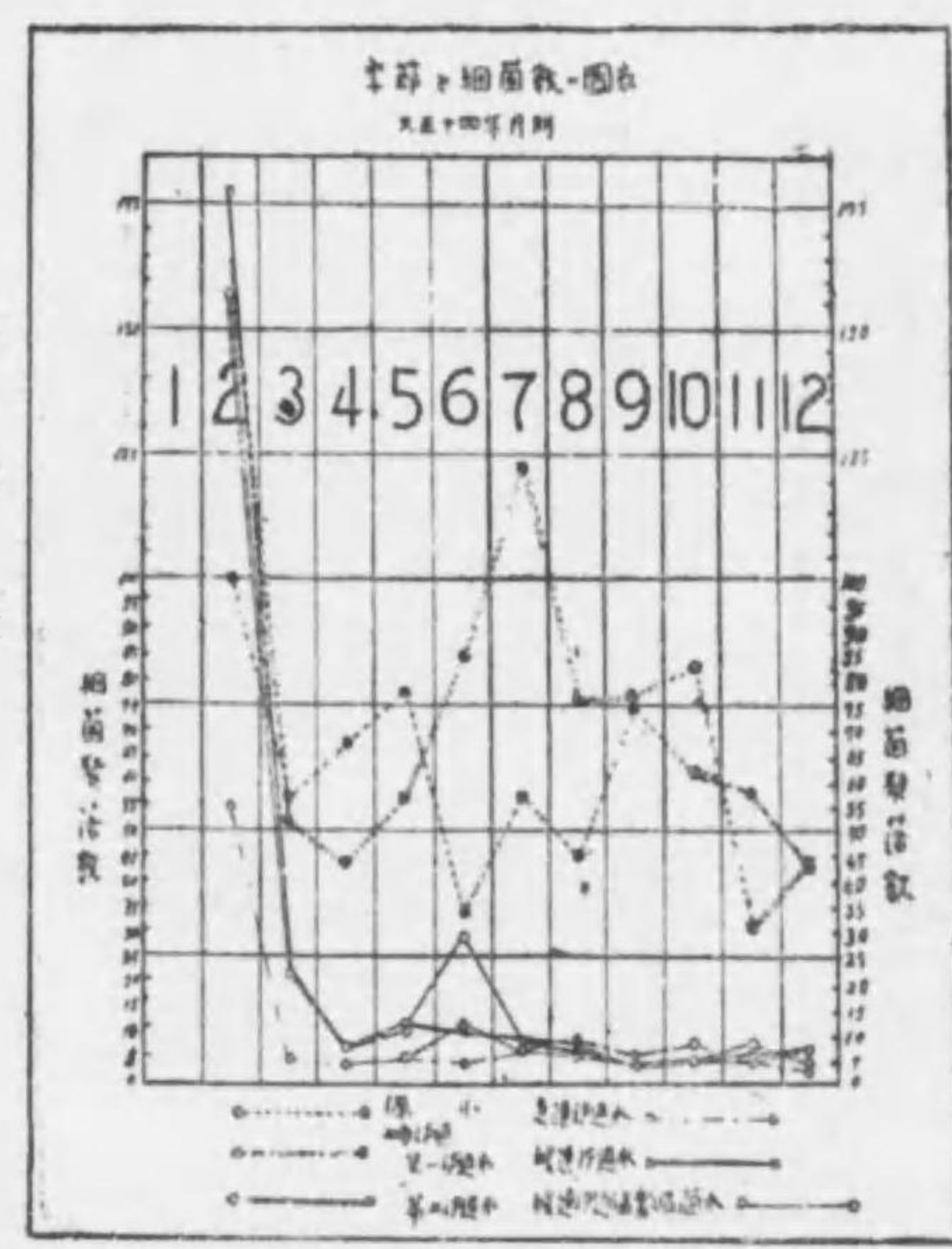
回六第		回五第		回四第		回三第		回二第	
二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過	二重濾過	緩速濾過
濾源	濾源	濾源	濾源	濾源	濾源	濾源	濾源	濾源	濾源
過	過	過	過	過	過	過	過	過	過
水	水	水	水	水	水	水	水	水	水
六	三一	六	七六	八	四一	五	二	四	七
七	八三	一〇	一五一	四	三三	五	三	四	八
		三	六二	一	一八	五	六	五	二
		四	二八		七	二〇	一〇	六	三
					一四	二五	七	五	二
		三	三八	二	二二	五	四	四	一
						五	九	三	四
								二	〇
								九	三

四六一

回一第		〇寸—五寸	五—一〇	一〇—一五	一五—二〇	二〇—二五	二五—究極
緩速濾過	二重濾過						
濾源	濾源	二三八	二九	一〇	一二	一	一三
過	過	一八	五四	六九	四八	八	八
水	水	九二	二一	八	八	九	九
水	水	七五	六三	四六	一三七	一二二	六三

第七表

圖三第



之に依れば源水の細菌数は夏季低く春秋高くあるに反し、二重濾過第一濾過水の夏季最も高く其他は低く恰も七月を頂點として山形を描けるを認む。而して濾過水は總じて相續れつゝ平行状態を示し全般に下向の傾向(即ち新設濾過池の濾過回数を経るに従つて漸次効力を増しつゝあることを認む)。季節的變化としては六月に於て稍平行状態の亂るゝが認めらる。

今這般の消息を一層明瞭ならしめるため次の圖表を以て現はさん。

五、細菌數と抵抗落差と濾過期間の關係

四六〇

分率 除菌 百分	平均		緩速濾過		二重濾過	
	源水	濾過水	源水	濾過水	源水	濾過水
二二・九	五三・二	四七	六二	二九	六二	六二
八三・〇	八七・一	一〇	五九	九	七〇	七〇
九五・二	九一・二	四	八五	五	五七	五七
九三・八	九二・〇	八	一一一	六	七五	七五
八七・二	八六・十	七	五五	七	五三	五三
八四・二	八九・二	一	七〇	六	五六	五六

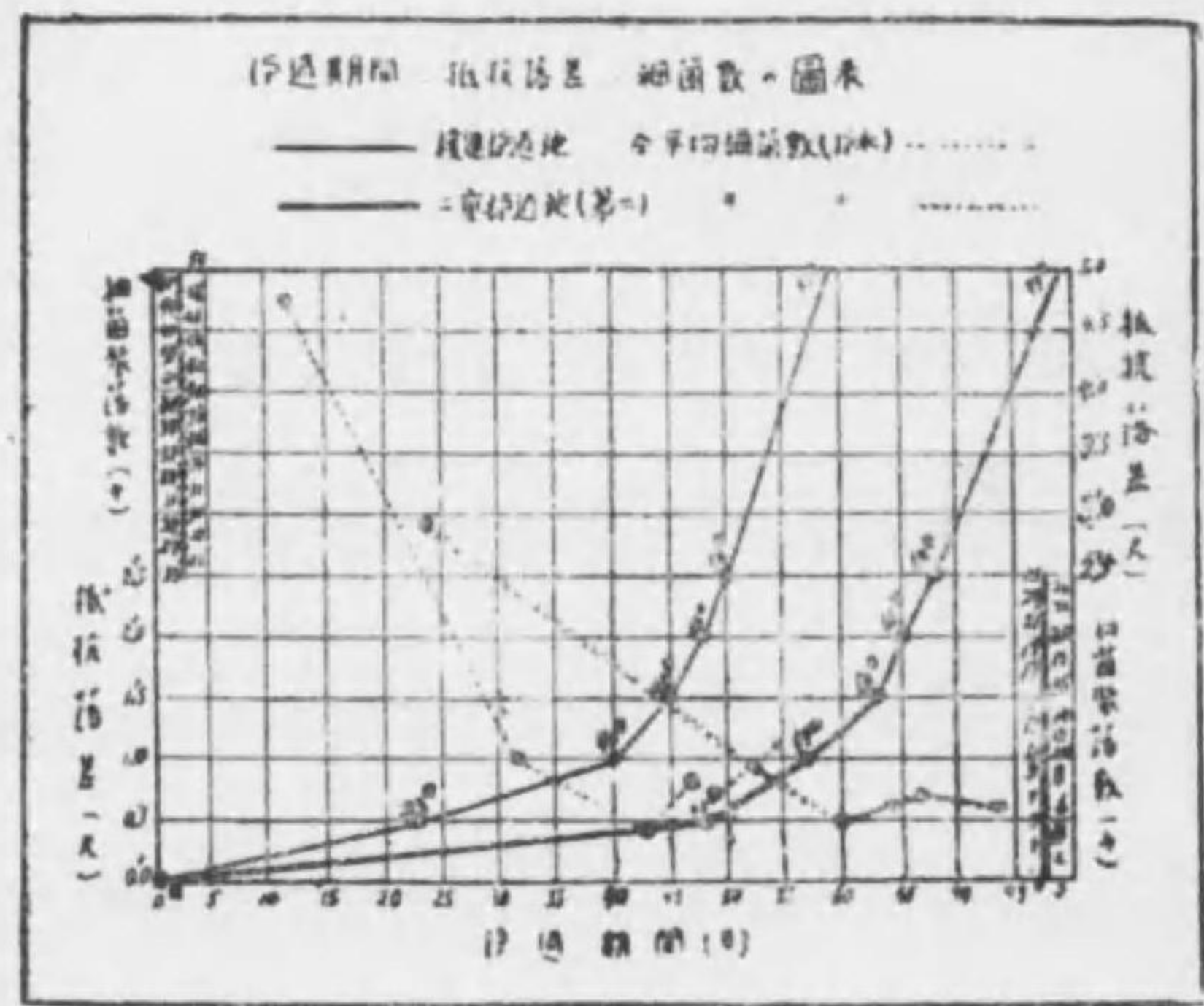
右の表に依れば一つの濾過過程に於ける濾過効力——細菌除去率——は中間、即ち抵抗落差一尺より二尺五寸迄が最も高く、初期は幼弱終末に近づくに従つて又衰ふるを知るべし。次に第一回より第六回に至る平均落濾過期間、及び各抵抗落差間に於ける平均細菌数の關係を圖式に依りて示さむ。

結 語

二重濾過及び緩速濾過に就て、大正十四年二月以降一ケ年間試験池に於て、調査したる結果を總括すれば、有効濾過期間は前者七九日、後者五九日にて二重濾過に於て二十日の延長を見、濾過効力は化學的にはやゝ緩速濾過に劣れるも極めて微量なる差にして其細菌除去率に於ては八七・七%對八四・六%の好成績を示したり。

然れども試験池に於ける兩者の價値は在來急速濾過に比して尙劣れるを認むると雖も、試験池兩者の濾過回数を経るに従つて其の濾過効力を増し漸次急速濾過のレベルに接近しつつあることを見ても自ら明かなる如く、試験期間の甚だ短きこと、濾過池の小形なること、濾過面積に比して接觸面積の過大なること等、試験池に不利なる點多ければ、該試験の結果を以て直に三者の價値を論及すること能はず。

第 四 圖



緩速濾過水の鹽素滅菌は其の除去率僅かに5%を示し大したる効果を認め得ざりき。
(京都市衛生試験所第六回報告大正十四年所載)

講

演

(一) 玉川水道の鹽素消毒法に就て

玉川水道技術顧問 醫學博士 小 島 三 郎 君

私は明日失禮致しまして郵船會社の榛名丸で文部省在外研究員として歐米の方に留學に参りますので其關係上第四日の日の講演には間に合ひませぬですから、非常に不道德なことではございますが時間を變更して頂きまして、本日極簡単に御話を申し上げたいと存じます。私の申すことは非常に平凡なことばかりでありまして大して、耳新しいこともないだらうと思ひます。乍併二三思ひ付きましたことに就て少しづつ申し上げたいと思ひます。日本に於きましては勿論西洋に於きましても極めて稀なことでありますが、一旦病原菌が上水に入つて來ました場合は非常な爆發的な大流行が起つて参りまして其被害の大なることは到底他の小流行と比較すべきものではない、故を以て我々水道關係者は此點に絶大なる注意を拂ひまして日夜仔細に最善の注意を拂ひ絶對安全の上水を供給せんとすることは素より論を俟ちませぬ、乍併水道用の源水としましては、或る場合には衛生學的の良水を得られない場合もあります、斯う云ふ場合には非常に煩雜なる手數と多大なる費用を以てしなければ良水を得られない、或は異常の場合とか又は偶發的に事故のあつたために上流に傳染病が流行したとか、或は其他の病原菌が突然上流に入つたと云ふ場合には其源水を使用したる使用者は大なる脅威を感じます、斯かる場合には沈澱濾過を入念にすることは勿論であります。之れと同時に併せて鹽素消毒をすることは近來の趨勢であつて既に幾多の經驗者が會員諸君中にありまして事新しく此報告を申し上げる必要はありませぬ、又其實験室内の研究に於きましても京都の戸田博士大阪の藤原博士京都の原田博士等が國民衛生雜誌とか或は其他の雜誌に於て發表せられまして私共が尊敬を以て拜讀いたして來ました、私共も貧弱ながら實驗室の研究を以上の先輩の驥尾に附してやり來りました、昨年來玉川水道の好意に依りまして實地上の試験をすることを得ましたことは私の幸福とするところであります。私は今茲て夫れ等の結果を長々と報告せんと

するのではありませぬ。只氣付きましたことの二三の點を申上げて置きます。

第一に鹽素使用量の問題であります、之はレース(Race)氏の彼の有名な著述クロリネーション・オブ・ウォータア(Chlorination of Water)の中に論ぜられて居りまして〇・二乃至〇・五迄は十分効果がありません、乍併温度とか又は有機物其他被酸化性物質の含有量に依て使用量を異にするものでありまして従て應用の當初十分實驗をしまして使用量を適當に定めますことは新しく鹽素消毒器を購入するに付て各市としては非常に大事な點であると思ひます。次は如何なる上水が鹽素消毒をなすべきか下流の水を取るとか或は不時汚染を起しまして危険であるものとか、或は人家があるとか色々のこと上流の源水が汚染される虞れがあつた時等にクロクネーションを行ふべきであつて汚染の危険のないものは斷じて用ふべきものでありませぬ。地下水或は山間深處人跡未踏の地より出た溪流等には毫末も必要はありません、猫も杓子も鹽素殺菌をやると云ふことは徒らに流行を逐ひ費用を増す許りて無用のことと考へます。次は鹽素の定量問題、今では沃度メトリイの方法をやつて居りますが、之は精密ではあります但し試験溶液の當價を決定することが非常に困難であつて夫れを誤つた時は却て不都合な結果を生ずるのであります之はオルトリヂンの比色的検査の方が輕便であります、大要はレース氏の著述の卷末にも載つて居ります。

次は細菌の復活現象の問題、之れも學問上では非常に面白い問題でありますけれども實際上に於きましては相當考ふべき問題でありますけれども、大腸菌並に普通消化器系病原菌の細菌に於きましては鹽素の單位を適當に處方するならば是は考慮の外に措いても宜からうと思ひます、尙ほ外に申上げたいことはあります時間關係がありますので簡単に申上げますが、今申し上げました如く鹽素の定量も相當に困難であるが、一體化學定量分析は困難であります、ですから私は衛生學的に價値を判斷するに十分でありますならば夫より細かな數字は省いたら何うかと云ふ考へてあります、例へば鹽素の分量のみならば有機物の分量杯も小數點以下四位五位迄やることは必要あるまい小數點以下二位に打切ると云ふ

ことにしたならば將來各研究者、検査に従事する人の困難が非常に省けはしまいかと思ひます、正確なる天秤と正確なる材料を使いましても過ち易い三位四位を並べますとは無意味なことではないかと考へます。

モウ一ツ最後に付け加へたいことは反應の問題であります。今迄我々反應を書きますのに弱鹽基性強酸性と云ふ位の程度にして居ります。私はこれをかの水素イオン濃度を以て表はす方法即ちピーエツチ(PH)と云ふ方法で皆さんにお勧めしやうと思ひます、此方法に依りますと極簡單な試薬で例へばパラニトロフェノール或はブロームチモールブラウなど簡単に検査出来ます、この事は明日か明後日の議事中には大阪名古屋の議案になつて居りますが私は大抵其時には居りませぬから失禮乍ら何うぞ御賛成下さることを希望する次第であります。何づれにしても二年間皆さんに御別れしまして向ふの模様杯を貧弱乍ら御土産として持て歸りまして又皆さんの顔を拜見する、夫を樂みにして二年間外國の視察旅行を續けやうと思ひます。非常に御迷惑を懸けまして済みませぬでした。(拍手)

(二)水の鹽素消毒と菌量の問題に付て

東京衛生試験所技師 佐藤 倅 作 君

私は只今御紹介を賜はりました佐藤倅作でございます。此度は諸先生の有益なる御講演も多數ございました、時間も不足のやうに承つて居ります。其上に連日重要な御協議で御疲勞なされて居られます皆様の前に出まして、未熟なる一實驗の御報告に過ぎないやうなことを申上げることが恐れ多く存じて居るのであります、茲に實驗致しましたやうなことは御専門の皆様は依つて御教示と御批判を仰ぐのが最も適當なる方法と存しまして、それを樂しみに東京から参りましたやうな次第でございますので、何卒御貴重なる時間を暫く頂戴致しますことのお許しをお願い申し上げます。

千八百九十四年ローヘルコッホー及びトラウベに依つて漂白粉に於ける鹽素の消毒量に付て始めて實

驗報告をされましてから、鹽素の消毒の實驗に關しましては數限りなく實驗報告が出て居るのであります。我が國に於きまして多數の學者に依つて報告され、最近に於きましても有益なる著書に依つて二三の方の御報告を拜見して居る次第であります。私も職責上日々種々なる消毒藥の優劣可否の檢定に従事致して居ります關係から、やはり此鹽素の消毒に對しまして興味を持ちましていろ／＼の實驗を行つて居るのでございます。其經驗に依りますと、他の消毒藥に比較致しまして鹽素が如何に有効であるか、又特に水の消毒に向つて鹽素が非常に有効である、上水は勿論でございますが、川の水に致しまして、或は井戸の水に致しまして、各種の水の消毒に向つて鹽素は非常に有効であるといふ事實を認めて居るのであります。其外いろ／＼の飲食物、例へば魚類に致しまして——野菜に致しまして、果實に致しまして、さういふ食物類の消毒に對しましては非常に鹽素が有効であるといふことを認めて居ります。又食物を盛ります食器の消毒に致しましては鹽素が非常に有効であるといふことを認めて居ります。而も斯の如く有効なる消毒力を有する鹽素は毒物試驗の結果に於きまして毒量が非常に少い、他の消毒藥に比較致しまして毒量が少いといふ點から致しまして、日常吾々が消毒藥として推奨するに足るものであるといふことを認めて居ります。

併しながら斯ういふことを今日此處で申上げるのは餘りに時代遅れのやうな感がございます。何となれば既に鹽素の實驗研究といふことは、もう實驗し盡されまして、今や研究室から街頭に出て居りまして、既に商人のパンフレットになつて世に行互つて居る位の状態でありまして。先程も京城府の方からお話を承つたのでありますが、もう鹽素の話にはあてられ氣味があるといふやうなことも承つて居る位でございます。随つて今日私の今申上げやうと致しますのは、鹽素の一も二もなく良いといふ點に付て申上げるのではなくして、寧ろ斯の如く盛に鹽素が應用される流行状態になつて居りまして、吾々が多數の實驗に依つて、恰も鹽素の中毒に罹らんとするが如き状態でありまして、或る意味に於きましては其中毒を豫防する目的で、實驗上一二感致しました點を茲に御報告申上げまして、御専門の皆様

の御教示と御批判を仰ぎたいと願つて居る次第でございます。

只今申上げましたやうに、鹽素の實驗研究といふものは既に多數の學者に依つて研究し盡されましてそれ／＼其學者の立場から之を世間に紹介せられ、世間は之を直接に應用致して居るのであります。其間鹽素消毒を實施するに當りまして統一を缺いて居りはしないかといふ點もあるやうに見受けて居るのであります。其理由は餘りに其鹽素の實驗報告が多數にありませんかと思へて居りますので、靜かに今まで鹽素消毒に關する實驗の跡を探つて見ますと、いろ／＼の學者に依つて行はれました鹽素消毒の實驗に於きまして、其實驗方法並に實驗成績に於きまして、或る場合には非常なる相違があることを見出すことが出来るのでございます。其一例と致しまして茲に表で御覽に入れます。即ち第一表で御座います。

第一表
鹽素消毒試驗成績ノ相違甚シキ文献例

水ノ消毒ニ要スル使用鹽素量	消毒所要時間	實 驗 者
百六十萬倍	完	Selzer n. Hilgers
百萬倍	完	Tranbe
百萬倍	一時間	井上
五〇萬倍	完	Vielle
二五萬倍	十分	Alois Lodi
二〇萬倍	完	Bruno
一〇萬倍	一分	八木澤 楓塚
一〇萬倍	一分	松浦
二萬三千倍	十分	長谷川
一萬倍	完	Haus Jauger

之は各實驗者の成績でございますが、時間がありませんので一々申上げませず、極端なる例を申上げます。第一に擧げました *Kolmer* 及び *Hillier* の實驗成績に於きましては、水の鹽素消毒に要する鹽素量といふものは百六十萬倍といふことになつて居ります。それに依つて完全消毒をせられるといふことになつて居りますが、他の最も極端なる例に於きましては *Hansburger* の成績でございますが、之は一萬倍に於て完全に消毒される、斯ういふ成績になつて居ります。此二つの成績を比較するならば兩者の開きは實に百五十萬倍でございます。決して之は實驗上少い相違であるといふことは出来ないのでございませぬ。醫者の藥籠から一日も離すことの出来ないモルヒネは良薬でございますが、此モルヒネは如何なる微量に於ても其使用量を誤つた場合には生命に危険を及ぼす虞があります。之は誰しも熟知の事實であります。鹽素の場合を此モルヒネの場合と同様に考へる譯には參りませんが、やはり鹽素も其使用量を餘りに誤つた場合に於きましては多少でも危険はないかと考へるのであります。例へば茲に假にコレラ患者のコレラ菌に依つて汚染された水があると假定する、それを消毒する場合にどの實驗者の報告に依つて吾々は消毒したら宜いかといふことに迷はざるを得ないのであります。若し假に萬一にも其水の消毒が不十分であつた場合には、さうして假令一匹でも其水の中にコレラ菌が居つたならば、吾々の生命に危険を及ぼす、此事は決してモルヒネの場合に勝つても劣るものではないと信ずるのであります。斯ういふ意味から致しまして鹽素の消毒を、實驗方法並に實驗成績の相違から來る吾々の危険といふものをどういふ風にしたら豫防出来るか、即ち先程、或意味から申したら鹽素の中毒に罹らぬ豫防と申上げましたが、さういふ點に向つて實驗を進めて居るのであります。此事を申上げるまへに豫め先輩の例に倣ひまして鹽素といふものがどれ位の消毒力を持つて居るかといふことを實驗して見たのであります。今日は上水の協議會でございますので差當つて上水に使用されて居る鹽素の使用量を以て其消毒力を實驗致したのであります。勿論此實驗方法は皆様の御實驗なさいませぬ方法とは多少違つて居る點も有るとは存じますが、私の實驗致しましたのは、今日亞米利加及び日本に於て消毒力の檢定に用ひて居

るリデアアルウオーカーの方法に依つて實驗した成績でございます。それを此表で申しますならば第二表であります。

第二表 上水ノ含有菌量多キ場合ニハ上水使用鹽素量ニ依リ
テハ消毒力ヲ現サザル試驗成績

有効鹽素量	作用時間															
	2.5'	5'	7.5'	10'	15'	20'	30'	1°	1.5	2°	3°	4°	5°	6°	24°	K
1 P.P.M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.9 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.8 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.7 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.6 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.5 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.4 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.3 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.2 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.1 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

注釋 以下各表ニ於テ菌量多キ場合ト記載セルハリデアアルウオーカー試驗法ニ於ケル使用菌量ヲ意味シ、菌量少キ場合ト記載セルハ同

試験法ニ於ケル使用菌量ノ千萬倍稀菌量ヲ意味ス菌種ハ凡テ同一大腸菌株ナリ
 上水で使用されて居ります鹽素使用量といふものは普通〇・三乃至〇・五P.P.M.と伺つて居ります、非常に多い場合でも一P.P.M.を超えなすと存じます。そこで其一P.P.M.以下の鹽素量を以ちまして消毒力の實驗を行つたのであります。二十四時間まで實驗致しました成績に於ては一つも消毒力を現はして居ないのであります。之は最初の實驗であります。次に然らばどれだけの鹽素量を以てすれば二十四時間以内に消毒力を現はすかといふことを知る目的を以て、普通上水に使用する鹽素量より遙に多い鹽素量を以て、實驗致しますと第三表の様な成績になりました、二十四時間以内に消毒力を現はして来るのは+P.P.M.以上を使用した場合であります、+P.P.M.といふと上水使用鹽素量に比較するならば少くとも十倍以上に相當致すのであります。

含有菌量多キ上水ノ消毒ニ要スル
 使用鹽素量測定試験成績

有効鹽素量	作用時間													
	2.5'	5'	7.5'	10'	15'	20'	30'	1°	2°	3°	4°	5°	24°	
100 P.P.M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
80 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
60 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

第三表

8 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

若しリデアルウオーカーの方法に従ひますならば、第一表に示す如く上水で使用されて居る鹽素量に於きましては二十四時間経ちましても殺菌力、消毒力を現はして来ないといふ成績になるのであります。之はやはり實驗方法の相違するが故であります、私は茲に掲げました菌量といふものが其實驗方法の相違の主要點であると信じて居るのであります。そこで菌量をいろ／＼變化致しまして、菌量の非常に多い場合と、菌量の非常に少ない場合といろ／＼とりまして比較實驗致しました其成績が第四表でございます。

用鹽素量ニ依リテ消毒力ヲ現シ得
 ノ水ノ含有菌量測定試験成績

菌液稀釋度	作用時間													
	2.5'	5'	7.5'	10'	15'	20'	30'	1°	2°	3°	4°	5°	24°	
100 倍	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1000 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10000 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
100000 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1000000 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

第四表 上水使用量

100000000 #	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50000000 #	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10000000 #	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

使用鹽素量は水道で一番多く使用されて居る1 P.P.M.を以て實驗致しました、さうして菌液はいろいろに稀釋して、百倍から一億倍位に稀釋して、其各種の稀釋菌液に付て1 P.P.M.の鹽素量がどういふ消毒力を現はして来るかといふことを實驗致しました成績でございます。さう致しますと二十四時間以内に1 P.P.M.の鹽素量が有効に消毒力を現はして来る菌量は、リデアアルウーカーの菌浮游原液を千萬倍に稀釋したものに於て始めて消毒力を現はして来ることを知つたのであります。即ち水の中に含まれて居る菌が非常に多い場合と非常に少ない場合に於ては其消毒力の成績が非常に違つて来るのであります。又上水で使用されて居ります使用鹽素量に於きましては、水の中に在る菌が極めて少ない場合、即リデアアルウーカー使用菌量を千萬倍に稀釋されたやうな菌量が含まれたる場合に於てのみ消毒力を現はして来るといふやうなことが分つたのであります。そこで千萬倍に稀釋致しました右の菌液に於きまして始めて上水で使用する鹽素量に依つて消毒力が現はれて来るといふ事實を知つたので、今度は其一千萬倍の浮游菌量に於きまして菌量を一定致しまして、さうして上水で使用されて居る所の1 P.P.M.以下の各鹽素量に依りまして消毒力を検査致しました、さう致しますと第五表にあります通り各々1 P.P.M.以下の各鹽素量に依りまして消毒力を現はして来るのことが出来たのであります。即ちリデアアルウーカー使用菌量の千萬倍稀釋に相當する少數の菌量の場合に於ては上水の使用鹽素量が有効であるといふことを知ることが出来たのであります。

第五表 水ノ含有菌量少キ場合ニ於ケル上水使用鹽素量ニ依ル消毒試驗成績

有効鹽素量	47日間の用													
	2.5'	5.0'	7.5'	10'	15'	20'	30'	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	7 ^h	1 ^d	
1.0 P.P.M	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.8 #	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.6 #	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.4 #	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.2 #	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

菌量といふものが鹽素消毒に兎に角重要な關係を持つて居るといふことを考へまして、其成績を今少し有効に申上げたいと存じまして其外一二の實驗を行つたのであります。今まで上水の鹽素消毒に付ていろ／＼の御報告を読んで見ましても、或は昨年あたりの本協議會の御協議を傍聴致して居りましても凡そ上水の鹽素消毒を實施するに當りまして、其條件とする項目がいろ／＼あるやうでございますが就中水質の善悪、水中に含有されて居る酸化性の有機物、之が非常に關係を持つて居るといふやうなことを伺つたのであります。第二には消毒せんとする水の溫度といふものが非常に關係を持つて居る、此二つの事實が最も重要なやうに考へて居るのであります。そこで此二つの條件とさうして私の實驗致しました菌量、此問題とを結びつけて實驗を行つたのであります。初めに有機物の方の問題と結びつけた實驗と致しまして便宜上下水を用ひました、下水と申しましても實は神田川の水でございます、此

に於きまして同様の實驗を行つたのであります。第八表で上半Aは下水の原液に就ての實驗成績でございます。下半Bの方が百倍に稀釋した下水に就ての實驗成績でございます。さう致しますと、此表に依つて二つの事實を認めることが出来るのであります。それは下水に於きましても、菌量を少くすることによりまして下水の水の消毒に要する使用鹽素量が少くて済むといふことでございます。先の表と比較になるとお判りのことと思ひますが、菌量の多い場合には十P.P.M.以上でなければ消毒が出来なかつたものが、菌量が少くなつた場合には一P.P.M.以下で消毒力を現はして來たのでございます。即ち上水の場合と殆ど似た結果になつたのであります。それが第一の事實でありまして、第二の事實は、先に實驗しました結果に於きましては菌量が非常に多い場合には有機物の影響といふものがあまり現はれて参りませんでした。

第八表 A 含有菌量少キ下水ノ消毒ニ要スル使用鹽素測定試驗成績

有効鹽素量 P.P.M.	千 萬 倍 稀 釋 菌 液													
	2.5'	5.0'	7.5'	10'	15'	20'	30'	1°	2°	3°	4°	5°	6°	24°
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.8 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.6 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.4 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.2 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

B 含有菌量少キ下水ノ百倍稀釋ノ水ノ消毒ニ要スル使用鹽素測定試驗成績

有効鹽素量 P.P.M.	千 萬 倍 稀 釋 菌 液													
	2.5'	5.0'	7.5'	10'	15'	20'	30'	1°	2°	3°	4°	5°	6°	24°
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.8 "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.6 "	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.2 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

それが今度の實驗に於きまして、菌量の少くなりました其結果と致しまして有機物の影響が斯の如く現はれて参りました。即ち水の鹽素消毒といふものが先づ第一に關係を持つのは菌量であつて、有機物は二次的に影響を持つて來るのではないかといふ自信を有つて來たのでございます。次に水温と菌量との關係に付て實驗を行つたのであります。先づ今までの實驗報告を見ましても高温と低温に依つて使用鹽素量が非常に遠ふ、低温の方が鹽素を多量に要するやうに伺つて居ります。私の今まで申上ました實驗は室温で行つたのであります。即攝氏二十八度から三十度位の室温で行つたのであります。茲に先づ低温の試驗として攝氏三度から八度に調節致しました装置の下に實驗致しました

ところが、やはり菌量の多い場合でございますは、其結果は今までの上水、下水の場合に菌量を多数用ひて行つた實驗と略々似た成績でございますして、温度といふものはあまり影響を及ぼさないやうに見えるのでございます。第九表が其成績で御座ます。

第九表 低温(3°C—5°C)に於て含有菌量多キ上水ノ消毒=要スル使用鹽素量測定試驗成績

有効鹽素量	作用時間													
	2.5'	5'	7.5'	10'	15'	20'	30'	1°	2°	3°	4°	5°	6°	24°
100 P.P.M	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80 "	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

次にやはりリリデアルウオーカーの使用菌量の一千萬倍に稀釋して極めて僅かの菌量を以てさうして低

温實驗として只今の温度と同様の温度に於きまして實驗を致しました。さう致しますと此場合に於きましても先程下水で經驗したやうな二つの事實を認めたのでございます。

第十表 A 室温に於て含有菌量少キ上水ノ消毒=要スル使用鹽素量測定試驗成績

有効鹽素量	作用時間													
	2.5'	5'	7.5'	10'	15'	20'	30'	1°	2°	3°	4°	5°	6°	24°
0.9 P.P.M	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.7 "	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5 "	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1
0.3 "	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1
0.1 "	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1
K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

B. 低温(3°C—8°C)に於て含有菌量少
キ上水ノ消毒ニ要スル使用鹽素量
ノ測定試験成績

作用時間 有効鹽素量	千 萬 倍 稀 釋 液															
	2.5'	5'	7.5'	10'	15'	20'	25'	30'	1°	2°	3°	4°	5°	6°	24°	
0.9 P.P.M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.7 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.5 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.3 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0.1 "	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

第十表を御覽願す第一は菌量が非常に少い場合には、低温に於きましても使用鹽素量が少くなりまして茲に〇・九 P.P.M. 以下でも消毒力を現して參ります。斯ういふ成績を示したのでございます。第二の事實は、菌量が非常に多い場合にはあまりに温度といふものには影響を現はさなかつたやうに見えましたが、菌量が少くなりまして場合には二次的に温度に影響を現はして來るといふ事實を認められたであります。

以上二三の實驗に依りましてどうしても私は水の消毒に當りましては菌量といふ問題を軽く見る譯には行かないやうに考へるのでございます。そこで吾々が水を消毒せんとする場合に豫め水の中に含まれて居る菌量を知ることが出來たならば、其菌量に依りまして、此水にはどの位の鹽素を用ひたならばよいかといふことを知つて居つたならば非常に便宜ではないかと思ふのであります。場合に依つては危険を防ぐことが出來はしないかと考へて居るのでございます。さう考へまして今まで實驗に使ひました各

リデアアルウオーカーの原液の稀釋液を平盤に移しまして、其中に含まれて居る所の菌量を計算致しましたのでございます。茲にありまして第十一表がそれでありまして、十回の實驗を平均致しました値が此一番下の列に現はれて居ります。

第十一表 平板培養ニ依リ水ノ含有菌量ヲ測定セル試験成績

No. 1	1.0 ccm	百 倍 稀 釋 液						
		100cm 中平均集落數	100cm 中平均集落數	100cm 中平均集落數	100cm 中平均集落數	100cm 中平均集落數	100cm 中平均集落數	100cm 中平均集落數
1	"	∞	∞	∞	23808	3264	471	
2	"	∞	∞	∞	27540	2128	303	
3	"	∞	∞	∞	31672	4838	431	
4	"	∞	∞	∞	26318	4556	377	
5	"	∞	∞	∞	25093	3564	306	
10cm 中平均集落數		∞	∞	∞	26307	3946	393	
6	0.1ccm	∞	∞	∞	25344	280	33	
7	"	∞	∞	∞	22464	10404	439	
8	"	∞	∞	∞	25344	4876	270	
9	"	∞	∞	∞	24768	6330	435	
10	"	∞	∞	∞	23920	10404	435	
0.1 ccm 中平均集落數		∞	∞	∞	24768	6909	265	
10cm 中平均集落數		∞	∞	∞	48949	2801	413	

先程まで度々申しました一千萬倍の稀釋液の菌數といふものは四百十三に相當致して居ります。即ち平盤で培養致しまして今消毒せんとする水が四百十三の菌數を現はす場合に於きましては、四百十三以下の菌數を現はす場合に於ても上水で使用されて居る鹽素量に於きましても有効であるといふことが言ひ得るのではないかと考へます。先程申し忘れましたが、此實驗に於ては總て大腸菌を使つたのでございます。

是で私の申し上げんとする事は大體終つた譯でございます。まだ私の申し上げたいと思ふことは非常に重大な事實に考へて居るのでございますが、今まで行ひました實驗といふものは未だ極く少數でありまして、尙ほ實驗研究を續けまして、學界などに於きましても機會がございまして、其際に又御報告申上げて皆様の御教示を願ひたいと存じて居ります。今日は單に今までやりました所だけを御報告申上げた次第であります。(拍手)

(三)本邦濾過用砂の物理的研究

東京帝國大學教授 草 間 偉 君

私は茲にあります濾過用砂に付て其物理的性質を此春以來少し研究し始めたのであります。まだ全部終つたわけにはありませんけれども一先づ茲に御報告申上げやうと思ふのであります。

濾過池用砂は御承知のやうに非常に澤山の容積を必要とするものでございまして、多くの都市に於きまして其附近の最も經濟的に得られるものを採用するのが普通でございます。隨ていろ／＼の難しい物理的性質の研究などをせしめても、いつも理想的の性質のものが得られるといふ場合は少ないのでございます。併し最も普通に用ひられて居るのは、川の砂、海の砂、それに次いで山の砂等でありまして、川の砂が一番廣く用ひられて居るだらうと思ひます。其粒も川に依つて粗いものもあり或は細かいものもあります。海の砂は波に流されて海岸に沿うて漂流して居りますので多少圓みがあり且貝殻等が交つて

居ります。山の砂は普通粘土が多く入つて居るから十分洗はなければならぬといふ次第でございますが、若しいろ／＼の砂を各都市に於て採用することが可能でございますといふと、多少物理的性質及び化學的性質を比較して都合のよいのを撰ぶのがよからうと思ひます。普通濾過用に使つて居る砂は主として石英質等分解し悪いものを含有して居るものがよいのでありまして、粘土を含むとか或は石灰分を餘計に含むものは、水の通過を妨げたり或は水の硬さを増すといふやうな缺點があるのであります。或程度以上餘計にさういふものを含んで居る場合には之を使用することが出来ぬといふ場合が起るだらうと思ひます。砂の物理的性質に於て最も必要なものは、砂の粒の大きさ、及び砂の粒の揃つて居る程度といふことであります。粒の大きさは其中を流れる速度に最も影響を及ぼすものでありまして、細かければ細かい程抵抗が多くて手間がかゝるのであります。之は往昔の學者が研究しまして種々なることが判つて居りますけれども、其結果に依りますと、粒の大きさの言ひ換へれば直徑の二乗に比例する、流るゝ速度は粒の大きさの二乗に比例するといふことになりまして、之は溫度とか密着度(コムバクネス)とか其他總てのものが等しい場合のこととあります。細かくなると急に速度が遅くなり粗くなれば速度は早くなる傾向があります。

そこで砂の大きさが全部揃つて居なく大小混合して居るものはどの程度の粒が最も速度に影響するかと申しますと、アレンヘーゼン氏の説に依ると、大きな粒の間に細かい粒がある、其細かい粒があることに依つて速度が左右されるのであります。之を砂の粒を大きさの順に列べて考へますと、最も小さい方から言ひまして重量にて十パーセントの所即其粒よりも小さいものが十あつて、大きなものが九十あるといふ、此小さい方から言つて十分の一の所の直徑が速度を左右するものとして居るのでございます。此の直徑を有効直徑と言ひます。換言すると全部の砂が均一の大きさにて此有効直徑を有する場合と濾過速度が同一になるのであります。猶本節分析にては濾過水質に多少影響が有るだらうと思ひまして粒の揃

へる程度を示す細粗率とか砂の表面の多少を示す表面率とか同時に秤量により出る比重等を出しまし
た、之を纏めて御報告しますと次のやうて有ります。

序 言

砂の物理的性質其他を調ぶる目的を以て、本邦領域内上水濾過池用砂又は急速濾過用砂を、樺太、北
海道、本州、九州、朝鮮、及滿洲の各地より寄贈を受け、其の數三十種類に達せり。
先づ篩分析を試み比重、空隙率、細粗率、表面率、有効徑及均等係數等を測定せり。
次に是等の結果を表示し、以て濾過材としての砂と濾過効率に關し、當事者の研究の資とし、並に混
凝材として、重要な砂の諸性質を闡明せんとなす。

目 次

- 一 篩分析の方法
- 二 篩分析の結果
- 三 單位容積重量
- 四 比 重
- 五 空 隙 率
- 六 細 面 率
- 七 表 面 率
- 八 篩分析曲線作圖
- 九 有 効 係 數
- 一〇 均 等 係 數
- 一一 篩殘滓重量百分率

- 一二 試料地方別番號
- 一三 用 語
- 一四 篩 曲 線
- 一五 テーラー標準篩
- 一六 篩 分 析 表
- 一七 第一篇篩分析結論
- 口 繪 寫 眞
- 一 篩 分 析 機
- 二 ルシャテリー比重瓶
- 三 テーラー標準篩
- 四 試 料 百 分 率

(東京市淀橋水道の一例)

一 篩分析の方法

攝氏百十度に於て、乾燥器中にて重量の變化無きに至る迄乾燥したる、試料より五百瓦をとり、測容
器を以て假容積を測定し、篩分析機にて三分間篩分析す。
各篩殘滓量をとり、夫々假容積を測り、重量を測定し、ルシャテリー比重瓶にて絶対容積を決定す。
篩は八番より、百番に至る、五種類の篩を以てす。
篩分析は二回行ひ、其の平均を取るものとす。

二 篩分析の結果

篩分析の結果を表示すれば、次の如し。

番號	井/ ³ 尺
21	115.0
18	104.0
0	103.5
2	103.4
7	101.7
5	101.7
6	99.3
19	97.4
20	97.3
11	97.3
12	95.2
28	94.2
17	94.1
1	93.5
16	93.5
25	92.4
15	91.6
8	91.0
27	91.0
13	90.5
24	90.4
29	88.8
23	88.0
10	87.5
9	87.4
23	87.4
14	87.4
26	86.0
4	85.7
3	83.5

四九〇

試料全絶対比重を D とすれば次の如く算出す。

$$D = \frac{1}{100} (d_1c_1 + d_2c_2 + d_3c_3 + d_4c_4 + d_5c_5 + d_6c_6)$$

比重に就きて各試料を表示すれば次の如し。

番號	重 比
2	2.780
10	2.770
29	2.720
25	2.685
0	2.670
21	2.650
11	2.637
6	2.635
16	2.630
28	2.630
5	2.630
27	2.625
23	2.620
1	2.620
13	2.610
15	2.600
9	2.600
24	2.600
4	2.584
3	2.575
26	2.556
18	2.550
19	2.550
22	2.550
14	2.542
8	2.540
12	2.536
20	2.529
7	2.520
17	2.490

四、比 重

空隙率を V とすれば次の如く算出す。

$$V = 1 - \frac{D'}{D}$$

空隙率に就て各試料を表示すれば次の如し。

番號	空隙率
3	0.480
29	0.475
4	0.465
23	0.463
26	0.462
9	0.461
22	0.450
25	0.450
14	0.448
27	0.444
13	0.443
24	0.442
10	0.440
15	0.435
16	0.430
28	0.426
1	0.425
8	0.425
11	0.408
2	0.401
0	0.398
17	0.395
6	0.393
19	0.387
12	0.383
5	0.376
18	0.349
7	0.349
20	0.343
21	0.301

五、空 隙 率

六、細 粗 率

細粗率を F とすれば次の如く算出す。

$$F = \frac{1}{100} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6)$$

各試料に就きて細粗率を表示すれば次の如し。

番號	細粗率
21	4.780
21	4.415
0	4.410
1	4.205
11	4.230
20	4.120
28	4.115
3	3.839
22	3.810
26	3.798
19	3.706
20	3.675
14	3.671
7	3.657
6	3.639
18	3.613
23	3.585
17	3.559
27	3.458
5	3.445
16	3.411
10	3.315
8	3.315
15	3.275
4	3.150
13	3.138
25	2.913
2	2.868
12	2.818
9	2.638

七、表 面 率

細粗率を S とすれば次の如く算出す。

$$S = n_1 + \frac{n_2}{2} + \frac{n_3}{4} + \frac{n_4}{8} + \frac{n_5}{16} + \frac{n_6}{32}$$

各試料に就き表示すれば次の如し。

番號	表面率
12	31.00
2	29.37
25	28.22
4	26.89
13	24.57
10	22.18
15	22.01
8	21.59
5	21.30
16	20.50
27	19.58
6	18.72
17	18.61
18	18.23
23	17.74
29	17.72
19	17.69
14	17.49
22	17.43
9	17.07
3	16.30
28	15.82
7	13.77
20	12.92
11	12.35
28	12.24
0	11.58
1	11.03
24	10.60
21	7.73

八、篩分析曲線作圖

有効徑と均等率の算定は、圖式によりて、之を求めんとす。曲線圖を描くには、先づ水平軸に、篩の孔目の直徑をとる、即ち原點 P より、右方に、水平に PS をとり、S を零とし、即ち底番とし、P 點は、

八番即ち 0.360 耗を表はし、篩の孔目の直径の比を、二對一とせる故に、PSを二等分し、其中點をRとし、之は十四番即ち 1.170 耗を表はすものとす。更にSRを二等分し、其中點をTとし、T點は二十八番即ち 0.530 耗を表はし、更に又、STを二等分し、其中點をUとし、之は四十八番、即ち 0.280 耗を表はし、更に又SJを二等分し、其中點I點は百番即ち 0.147 耗を表はすものとす。

左軸、即ちPより立てたる垂直線上には、篩殘滓重量百分率を記す。指尺を作るには、八番篩即ち 0.360 耗を示す、P點により垂直に、即ち左軸上に便宜上二十倍に擴大して、 $0.360 \times 20 = 7.2$ をとり、下軸PS上のS點とを連結すべし。其の點をQとす。R點、T點、J點、I點より、下軸に垂直線を立つべし。

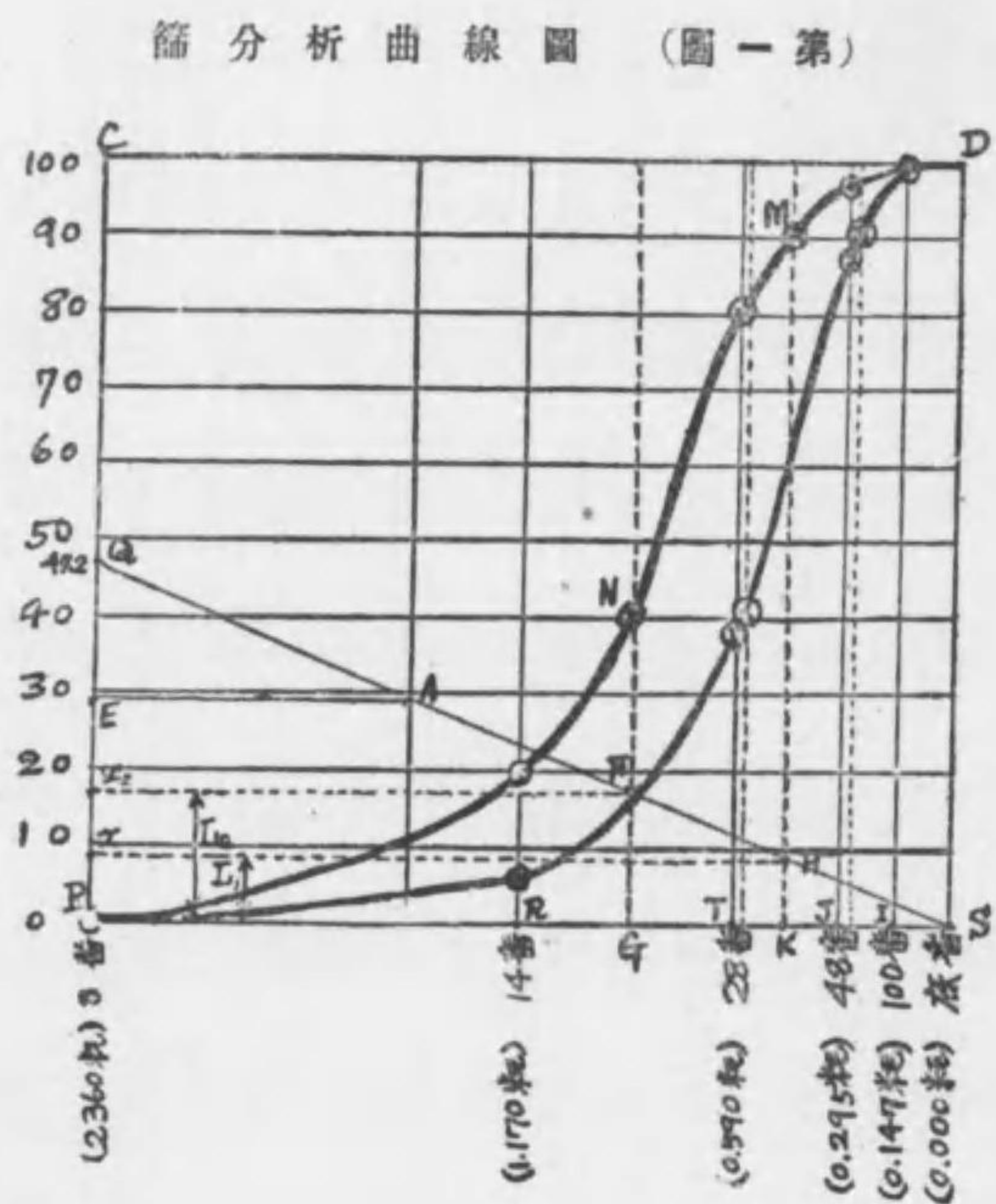
篩分析の結果、得たる第一表中の積算重量百分率を、夫々此の直線上にとり、其の諸點を連結する圓滑なる曲線は、篩分析曲線なり。

有效徑を決定するには、左軸上の點を通る水平線が曲線と交る點をMとし、Mより下したる垂直線が下軸と交る點をKとせばSKは即ち有効徑を示す。

Kの値はMK線が指尺SQと交る長さHKの長さを左軸PC線上に投射して其の長さの二十分の一を以てKの値とす。均等率を出すには、 $\frac{L_1}{L_2}$ を示す左軸の點を通る水平線が曲線と交る點をNとすNより下軸に垂直線NGを引くべし。G點とNGが指尺SQと交る點F點、との距離GFを左軸PC上に投射して其の長さをL₁としHKの長さをL₂とすれば均等率Cは次の如くして求めらるなり。

$$\frac{L_1}{L_2}$$

篩分析曲線圖次の如し。(第一圖)



九、有效徑

有效徑は、十パーセント篩過し九十パーセント残滓となる時の境界をなす砂粒の直徑にして、砂粒を球と見做して其の直徑を耗にて表示せるものなり。
 篩分析曲線圖に於て FNMD なる曲線を示す試料の有効徑は K 點にて求め得らるゝなり。
 試料別に、有效徑を表示すれば次の如し。

番號	有効徑
21	0.900
1	0.800
24	0.625
28	0.625
9	0.515
20	0.510
0	0.510
23	0.500
11	0.500
26	0.495
29	0.475
3	0.465
27	0.460
14	0.420
15	0.410
16	0.410
17	0.410
6	0.390
18	0.375
12	0.365
7	0.360
19	0.360
10	0.340
5	0.311
25	0.300
13	0.295
8	0.295
4	0.290
2	0.265
12	0.250

一〇、均等率

六十パーセント篩過し、四十パーセント残滓となる境界をなす砂粒を球體と見做して、其の直徑と有効徑との比を均等率又は均等係數とす。
 篩分析曲線圖に於て、FNMD なる曲線にて示さるゝ砂に就きては G 點と、K 點に依りて決定せらるべし。

試料別に均等率を表示すれば、次の如し。

番號	均等率
0	2.780
11	2.400
22	2.360
7	2.250
19	2.200
24	2.177
5	1.970
20	1.900
8	1.900
21	1.890
6	1.820
14	1.760
18	1.760
3	1.740
13	1.630
4	1.620
10	1.618
17	1.610
20	1.600
26	1.590
25	1.585
12	1.520
27	1.434
16	1.404
28	1.400
1	1.390
15	1.330
23	1.320
2	1.320
9	1.214

一一、篩殘滓量百分率

篩殘滓量を各試料に就て表示すれば次の如し。

篩殘滓量百分率							
番號	底番	100番	48番	28番	14番	8番	4番
0	100	100	98	85	52	6	0
1	100	100	100	98	29	0	0
2	100	100	81	6	0	0	0
3	100	100	97	66	8	2	0
4	100	100	88	24	4	0	0
5	100	100	90	42	13	0	0
6	100	100	96	51	16	1	0
7	100	99	94	56	15	1	0
8	100	99	84	35	12	1	0
9	100	100	100	64	0	0	0
10	100	99	95	34	3	0	0
11	100	100	99	80	41	3	0
12	100	99	74	9	0	0	0
13	100	100	91	21	1	0	0
14	100	100	96	66	5	0	0
15	100	100	97	29	1	0	0
16	100	100	98	38	4	1	0
17	100	100	97	57	2	0	0
18	100	100	94	65	2	0	0
19	100	100	93	68	9	0	0
20	100	100	100	83	28	1	0
21	100	100	100	99	76	2	0
22	100	99	93	64	21	2	0
23	100	100	100	59	0	0	0
24	100	100	100	91	50	0	0
25	100	99	87	6	0	0	0
26	100	100	98	74	8	0	0
27	100	100	98	48	0	0	0
28	100	100	100	92	19	0	0
29	100	99	98	63	7	0	0

一二、試料地方別番號

試料提出地、産地、等を表示し、便宜上權太を零番とし、北海道、本州、九州の順に番號を附し、滿洲、撫順を以て、二十九番とす。

試料地方別番號

番 號	提 出 地	産 地
0	樺太豊原	樺太榮濱郡榮濱村産
1	北海道小樽	北海道磯谷郡磯谷村産
2	北海道函館	
3	宮城県仙臺	仙臺市廣瀬川産
4	新潟縣長岡	長岡市長生橋信濃川産
5	東京府澁橋	
6	東京府境	
7	神奈川縣横濱	房州富津産 東京府多摩川産
8	愛知縣名古屋	
9	京都府甲京都	
10	京都府乙京都	
11	大阪府大阪	
12	和歌山縣和歌山	
13	岡山縣岡山	
14	廣島縣廣島	
15	山口縣甲宇部	宇部市海岸砂丘産 精選
16	山口縣乙宇部	同上 原砂
17	福岡縣甲福岡	大分縣別府産
18	福岡縣乙福岡	福岡縣早良郡産
19	長崎縣甲小ヶ倉	福岡縣粕屋郡産
20	長崎縣乙西山	長崎縣南高來郡産
21	長崎縣丙本河内	長崎縣西彼杵郡産
22	朝鮮釜山	慶尙南道日光面海濱産
23	朝鮮京城	京畿道漢江岸産
24	朝鮮元山	咸鏡南道赤田川産
25	朝鮮平壤	
26	滿州安東	急速濾過用砂
27	滿州甲大連	急速濾過用砂
28	滿州乙大連	緩速濾過用砂
29	滿州撫順	急速濾過用砂

此の報告中の用語を英語と對照すれば次の如し。

細 空 比	假 比	單 位 容 積 重 量	Weight of a unit volume
粗 隙 率	總 對 比	重 重	apparent specific gravity
	重 重	重 重	absolute specific gravity
	重 重	重 重	specific gravity
			void percentage
			fineness modulus

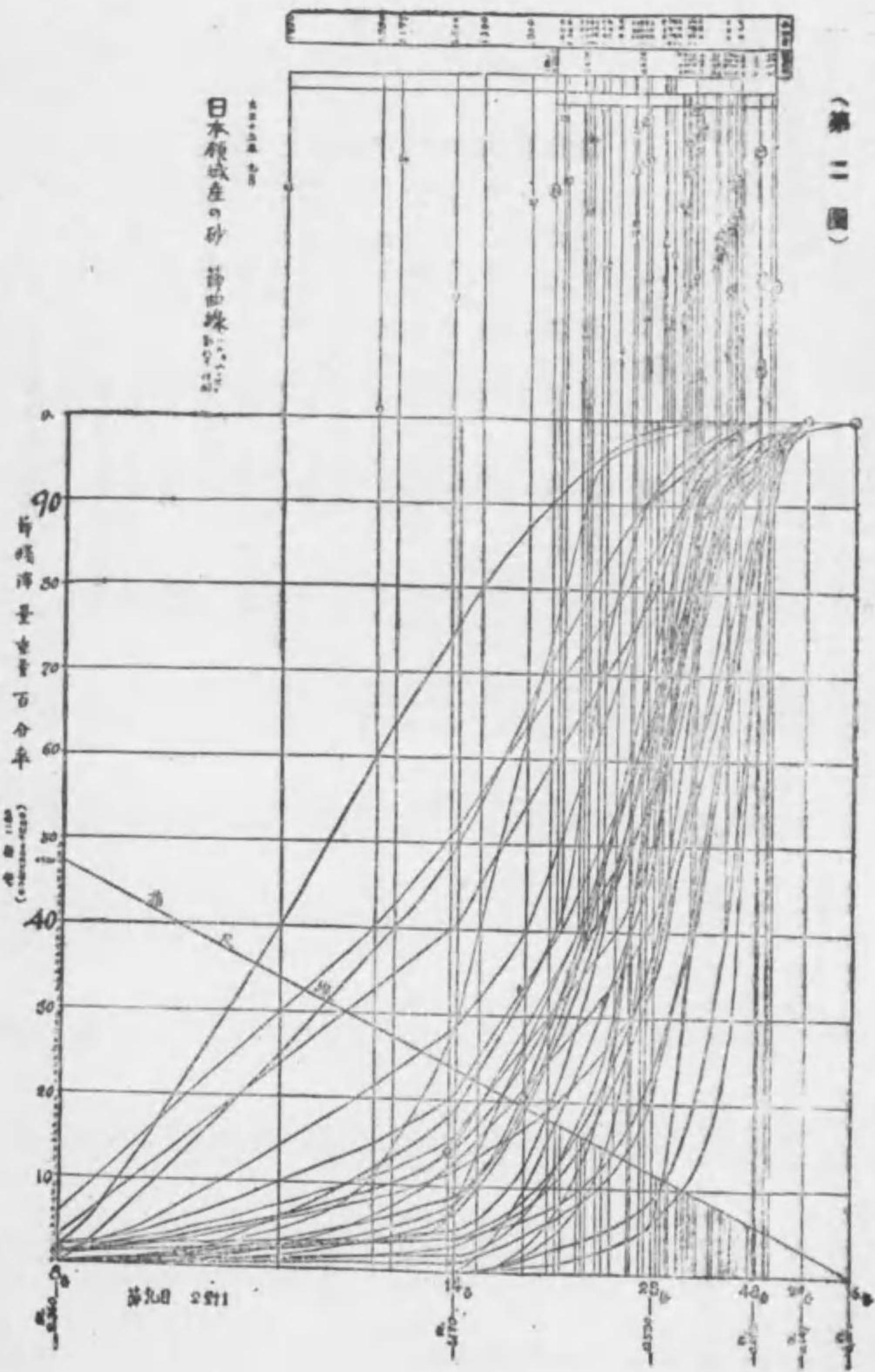
一三、用語

表 有 面	表面	surface modulus
均 等 係 數	均等係數	effective size
篩 分 析	篩分分析	uniformity coefficient
ルシヤテリ比重瓶	ルシヤテリ比重瓶	sieve analysis
篩 分 析 機	篩分分析機	Lechatellier apparatus
篩孔日の大小對一	篩孔日の大小對一	R-Tap shaker
篩網目針金直徑	篩網目針金直徑	Screen ratio 2:1
篩孔日の大小	篩孔日の大小	Diameter of wire inches
篩孔日の大小	篩孔日の大小	sieve opening
八 香	8 meshes to the inch	
十 香	14 meshes to the inch	
二十 香	28 meshes to the inch	
四十 香	48 meshes to the inch	
八十 香	100 meshes to the inch	
底 盤	pan	
篩孔日の數	meshes of sieve	
篩殘洋量	Residue on sieve	

一四、篩曲線

第二圖に於て試料三十種類篩分析の結果を明示したり。上部にある番號より容易に各々の試料の個々の篩曲線を見出すことを得べし。例へば5に就きては5の標ある點より下軸に垂直線を立つべし。但し5及び其の他の數字に就きては各々同數字は二個宛あり。左方の分に就きては垂直線と左軸の交點を通る水平線との交點の存在する曲線は即ち5番の試料の篩曲線なりとす。

(第二圖)



を最大十尺とか十二尺とかに定めんとするが如き方法に比し勝る事数等なる可し。猶本教室に於ても引續き小模型を以て砂の細粗率と濾過効率との關係を研究し、諸都市に於ける實際の結果と相俟ちて後日更に其管見を述べんとす。

第三圖

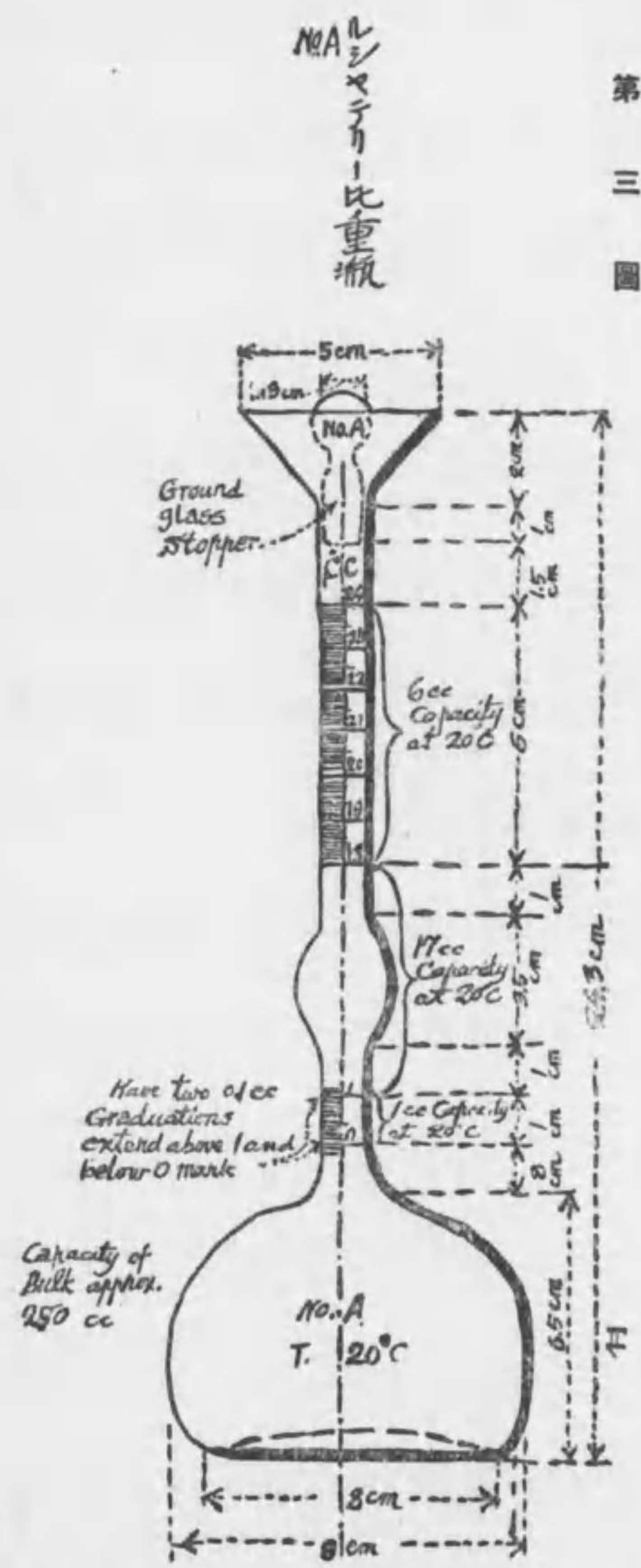


Fig. Le Chatelier Apparatus (NRA)

(四)上水の消毒

陸軍々醫學校教官 小泉親彦君

本日茲に「上水の消毒」と題しまして聊か卑見を述べますことは小泉の深く欣幸とする所であります。然し私は研究室に於て平素何等かコツ／＼やつて居る者でありまして水道といふ實地の問題には甚だ疎い者であります。故に、今回の如く各地から多數の實地家が御集りになります此席に罷出しまして、いろ／＼御高説を拜聴したいと存じ、こちらに参つたやうな次第でありまして、自分から皆様に何等の御話し致すといふやうな事は、出来ないものであり、またお話し致すべき立派なものを何も持ち合せない事に考へ及びます。この壇上に起ちまして洵に汗顔に堪へない次第であります。従て再三御辭退致しましたが、たつてやれといふ話もあり、また永年御眷顧を戴いて居ります大井博士からの御言葉もありましたので、その前座の意味に於てお引受けをした次第であります。

借て、明治二十三年に水道條令が發布されまして以來水道施設は皆様の御努力に依りまして、非常なる進歩發達を遂げ、已に上水道設備を有する都市町村が百餘ヶ所に達した事は社會衛生上洵に慶賀すべき事であると考へます。然しながら此間に於ける發達の跡を仔細に觀察しますれば、近年都市の偉大なる膨張、商工業の發展に伴ひまして、保險衛生上の事が從來の如く安心して、そのまゝ放置して可なりや否や、少しく懸念を生ずるやうな時代になつて來ました。のみならず本邦水道の大多數は御承知の通り、水源として、地表水を使つてゐるのでありますから、源水汚染の危険は漸次大きくなりつゝありと考ふる次第であります。而して人口の増加は非常なる急激な率を以て進みつゝあるものでありますから、上水道設備の擴張工事よりも先きになつて人口は増加して、水量は絶えず後から後から不足するといふやうな事になりますから、濾過速度の問題などが當然起るべきものであります。即ち成るべく速く濾過して水量を豊富に給水しようと思へなければならなくなる。また一面には砂濾の健康に對する危懼を出来る

丈け減少すべく、現在の砂濾給水をやめて、地下水を水源としようなどと考ふるものも生ずる。御承知の通り瑞西獨逸の如きは、砂濾の水道を段々やめてしまつて、地下水水道に移りつゝあるのであります。また中には緩速濾過なり急速濾過なりの方法を現在よりヨリ良くする方法はないかと研究して居る者もあります。

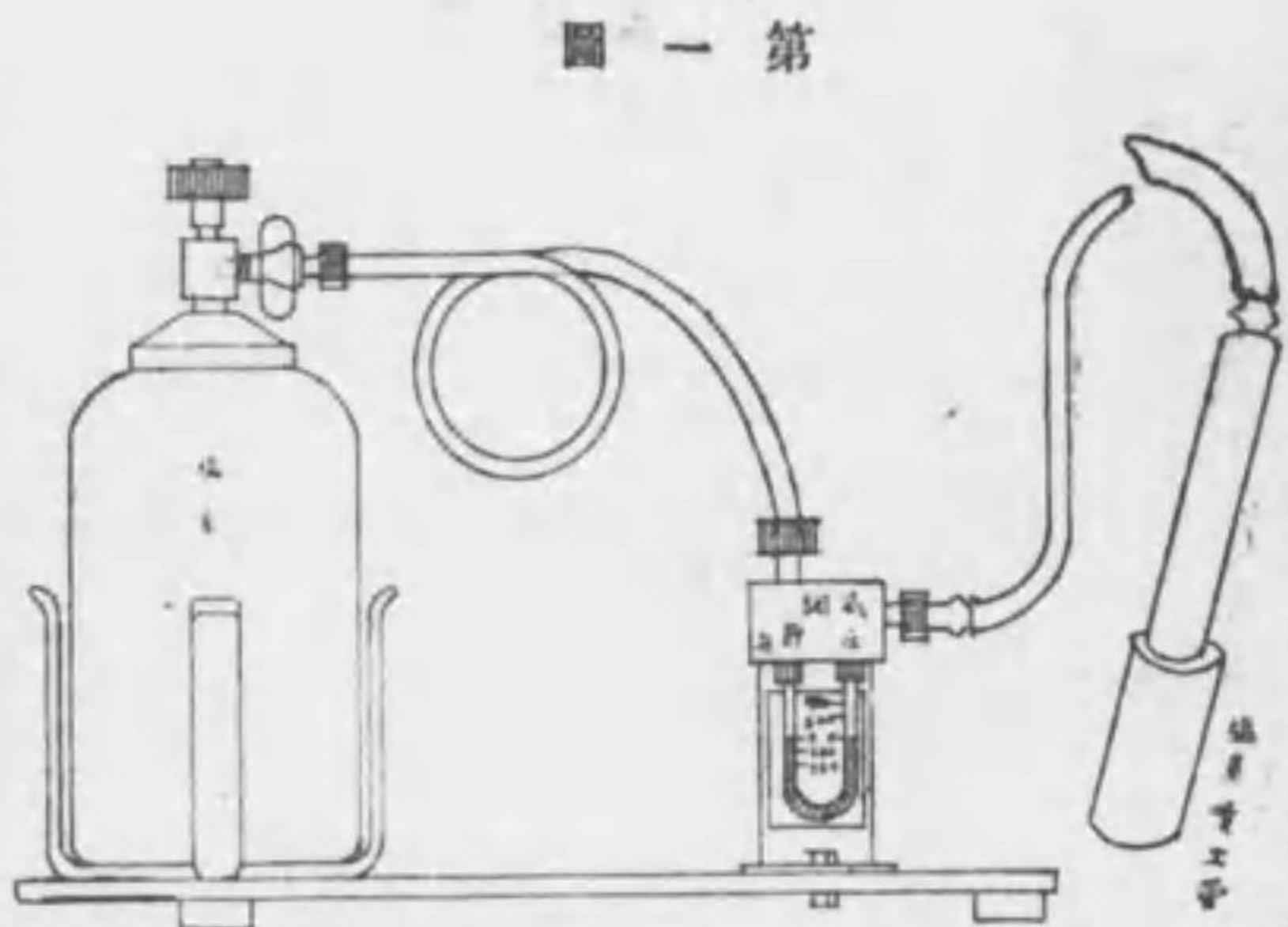
地下水を水源とすれば消化器傳染病に對しては全然危険が減少しますが、地表水を源水とすれば、この危険が多いといふ事は茲に申上ぐるまでもない事でありませう。そこで水を消毒する良い方法があるならば、消毒してこの危険を減殺することが出来るやうになれば、源水の濁度が餘りひどくない限り、普通の濾過速度を遙かに超過して濾過しても良いといふ事になるので、水量は多くなり洵に結構な事である。已に大阪市の藤原博士はこの方面の事に關して詳細なる研究を發表されて居りまして、二十尺或はそれ以上で立派に給水が出来、まことに經濟的であると報告されて居るやうな次第であります。

又翻て考へまするに本邦には到る處溪流がございませう。この溪流の水が奇麗で、其の源に傳染病其他の危険がないならば附近の小町村にては敢てそれを濾さなくても、そのまゝ使用して良いであらませう。もし又傳染病の危険があるならば、消毒して配水すれば、別に濾さなくてもよいのであります。既に外國に於てはかういふ例は澤山あるのであります。上水といふものは必ず濾さなければならぬといふものではないといふ事は今更私が申すまでもなく明な事でありませうが、析角奇麗な源水があるのにこれを砂で濾すといふ事のために、却て初めよりも菌數が増加して居るといふやうな例もチヨイ／＼伺ふやうなわけにて、この濾すといふことは餘程考へて計畫しなければならぬと思ふのであります。加之砂で濾して底に生ずる汚泥層の搔取とか或は濾過膜を奇麗にするといふ事の爲めに、機械を使ふ場合は宜しいが、人力を使って之を奇麗にするとなると、傳染病に對して層層注意しなければならぬのであります。何故かと申しますと、外觀は非常に健康に見えても、細菌學的に検査すると、その身體内に病原菌を持って居る人が存外多數あるのであります。従來はこの菌保有者なるものは比較的稀なるものゝやうに考へ

られましたが、最近の統計に徴しますれば、その率は中々大きいのであります。かゝる事情に顧みずれば、汚泥層の搔取人夫等に對して、従來以上の注意を必要とする次第であります。この人夫の如きものは出入の極めて多い者であつて、菌檢索を絶えずやつて居なければならぬのであります。先程協定であります。また一面源水なり濾水なりの菌檢索——これも中々難かしい問題でありませう、先程協定で衛生上向に慶賀すべきことに存じますが、この檢索が中々難かしい問題なのであります。又濾水中の菌の聚落數が百以下なれば危険はないなど昔から申すますが、この百といふ數字は別に學術的基礎の下に定められたものではないといふ事。昔獨逸の漢堡にコレラの流行を見ました時に、従來水から消化器傳染病を起した事がないといふ土地の水道につきて聚落數を調べました所、百以下であつたといふ所から起したのであります。別に細菌學的根據があるわけのものではありません。また防疫學上の見地から立證されたものでもありません。故に聚落の數を數ふる丈けて安心してゐる譯には行かないのであります。旁々以ちまして水を消毒するといふ事が地表水を源水とするやうな場合には、非常に必要なる問題となるのであります。地下水にしても地表水にしても、さういふ危険のない水であるならば、これは勿論消毒しないのであつて、消毒して飲むといふ事は勿論末の問題であります。消毒しないで飲むやうな水を得る事が第一であります。現今の日本のやうな都市の膨張、人口の増加、商工業の發展といふやうなこと又一面にも主として地表水を使用して居るといふやうな現況に鑑みますると、消毒しなければならぬのであります。

然らば消毒の方法は如何であるかと申しますと、已に私は先年京都市に協議會がございませう。この方法その他に關しまして詳細述べましたやうな次第であります。今更茲に再び繰返す要を認めないのであります。要するに現今最有効にして、經濟的なる簡易なる方法は何であるかと申しますれば御承知の通り鹽素消毒であると申さねばならないのであります。

所が鹽素消毒に當て起る第一の問題は、どれだけの鹽素を水中に投入すれば消毒の効力が確實であるかといふ事でありませす。この問題に關しましては、已に大井博士から協議會の席上で詳細なる御説明もあり、また大阪の藤原博士は數年に亘りまして、この方面に關する學術的研究を重ねられ、この協議會に於てもその一端を御發表になつたやうな次第であります。又今回の協議會にも各地からこの方面の御研究成績が多數御報告になつて居るやうな次第でありますから、敢て私が茲て追加致す必要を認めませぬが、要するに必要な投入量なるものは、第一水質に關するものであります。水中に存在する酸化性物質——この酸化する物質にも濾過することの出来ない酸化し易き有機質と亞硝酸物の如きものがある、それから第一鐵鹽類その他色素の大部分、それから最後に所謂有機質等が、鹽素消費量を各異にするので、その含量によりて鹽素投入量に變化を生じなければならぬ。第二には接觸時間——復活現象、第三にはその時の溫度、第四には光線射入の具合等が、投入量を決定する主なる標準となるのであります。所で、現今多く使用されて居ります所の鹽素消毒器はMS式若はその類似のものでありまして、一日晝梁津でも拜見したものであります。此等の式は所謂「バルソミーター」で「ブタ／＼」やつて調節するのであります。この溫度が下りますと、機能がうまく行はれない又一面にはそこに鹽素水化物を生じまして、沈降する爲めに調節が完全に行かないといふやうなことで、又鹽素のポンプ中の量によりて一々調節する必要がある等あの器械は簡單のやうでなかつた面倒が多いのであります。而して經常費の豊てない小都市では中々困難を生ずるので、先刻申されたやうな溪流の水を貯めて給水したが良いといふやうな極く小さい町村の水道などは、こんなに大きなものでなく、もつと簡單な鹽素消毒器が欲しいとは誰しも考へる次第であります。それ等の目的に適したる／＼のものがありませんが、茲にはその二三を御紹介するに止めませす。



ます。この素燒の棒から極めて細かい泡となつて鹽素が水中に出て来るのでありまして、混和が極めて容易であります。減壓ポンプの下部にはU字形の硝子製「マノメーター」が附いて居りまして、此兩管中の水位

——このU字管には食鹽と鹽素とを飽和した水を入れて置きます——この水位の差から鹽素量を讀むことが出来るやうになつて居ります。U字管の側には鹽素量を示度してありまして、一分間に於ける耗を以て標示してあります。この器械は一人て樂に携行出来る程度のものであり、また使用の方法も極めて簡便で誰しも使用の出来る利益があります。併し餘り輕便過ぎて、極く小さい町村なれば良いが、給水量が少しく大きくなると困るので、その改良品としてかういふものが出来ました。(第二圖示)

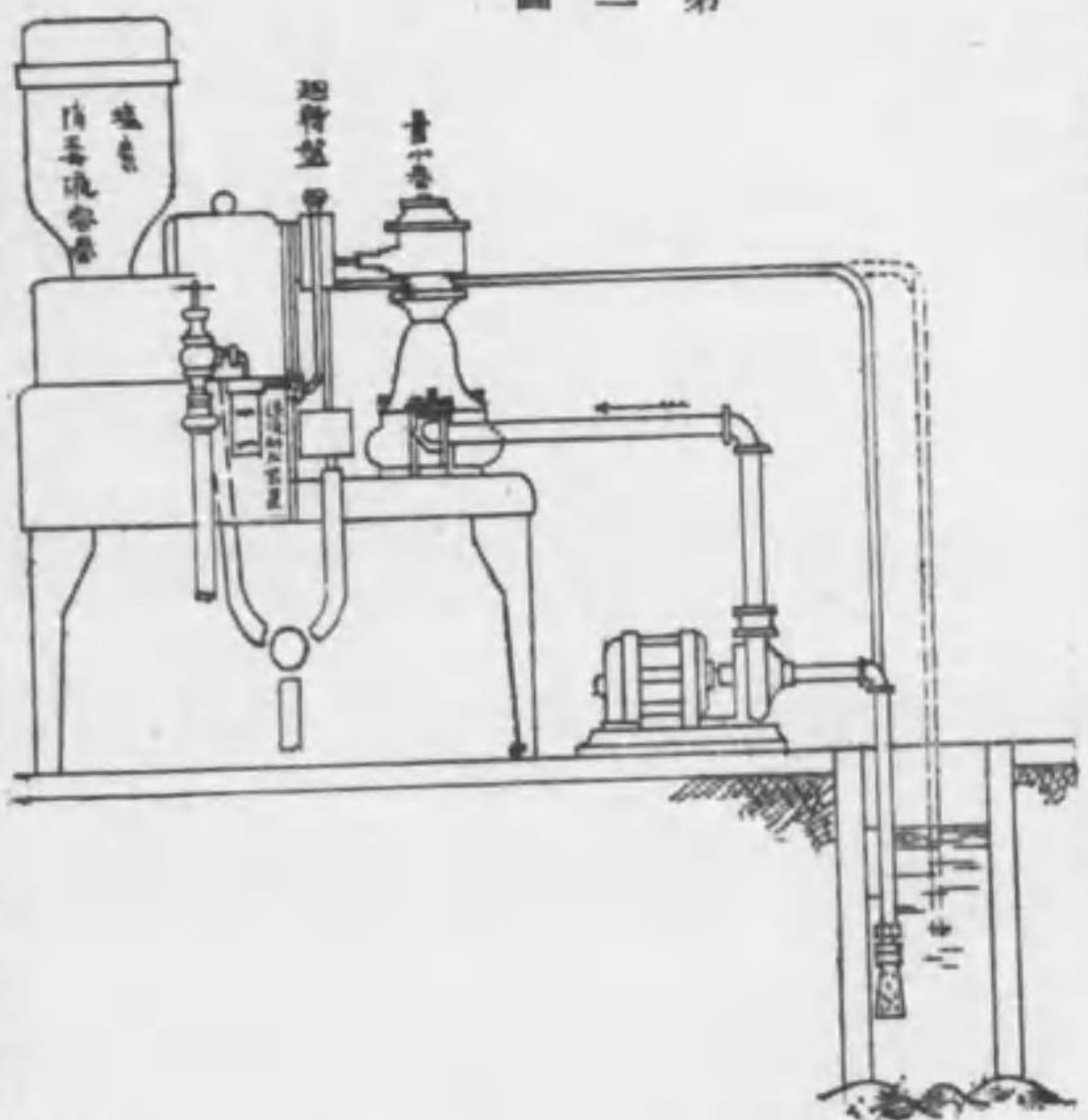
この鹽素消毒器は餘程面白く出来て居りまして、その構造の大體を申すと、この器械は濾水の流れて来る流速に依りて自動的に投入する鹽素量を調節しようといふ仕掛になつて居るのであります。即ち量水器の「メーター」が回轉しますと、量水器の動くと共にこの「シャフト」(圖示)が回轉しまして、それにつれて廻轉盤が運行します。廻轉盤には其周縁に小孔が澤山あいて居まして、廻轉盤の運行に従ひ消毒液を孔の内に汲み上げるやうになつて居ります。

(圖につき機能の細部に互りて説明ありしも省略す)

これは水量の多寡に應じて鹽素量を自動的に調節して行くといふ特長があるので、操作が著く簡便であります。この他まだございますが、時間の都合上これ位にして止めて置きますが、かゝるものを使つ

て消毒すれば、経費を節約する又計量を正確ならしむるといふ點に於て他に優るところありと考ふるの
てあります。

第二圖



ります。乃て如何なる有機物がどれ位の分量の鹽素の投入に依て臭味を貽すのであるかといふ事に關し
ましては最近研究が進歩して居りますが細かい事は本日は省略します。要するに鹽素そのもの、臭や味

てなく、水の中の極めて少量なる有機物が臭や味を生ずるのであるといふ事になつて來ましたので、鹽
素消毒時のこの臭味の問題は生來潔癖なる日本人にとりては相當大きな問題となるのであります。
鹽素消毒を行つた水を沸かしてお茶をいれますと、どうも眞の味が出ない、尚に不愉快な事である。
どうかお茶の味を變へないやうに鹽素消毒を行ふ方法はないものであらうか、と良く質問するのであり
ます。

それから一ツ鹽素消毒にいやな事がある。と申しますのは先程申しますやうに、有機物——といふ
と語弊がありますが、水中に酸化し易いものが存在しますと、鹽素がそのものに好んでとられてしまふ
爲めと尙一ツの理由とによりて細菌が復活するといふ困つた現象があるのであります。今回の協議事項
中にも細菌の復活現象に關する問題が二三出て居りますが、この復活現象なるものは水の消毒上極めて
困る事實であります。乃て、この復活現象を無くする消毒方法はないであらうか。良く質問される第二
の問題であります。從てこの二つの問題の解決につきましては、誰しも既に業に考へて居る次第でござ
います。これが爲めにいろ／＼の研究がりましたが、最近に至り稍々見るべき成績を擧げて居ります
ものがござりますので茲にその大要を御紹介したいと考へます。

この研究の起りは REBE が下水の鹽素消毒を行つた際に遊離鹽素が無くなつてから——これは「オルト
トリヂン」を使用して比色すれば容易に判るやうな器械があります——この器械で試験して遊離鹽素が
全く無くなつてしまつたに拘らず、尙數日間は消毒作用が續行して居るものであるといふ事を發見しま
して、氏はその理由を研究しました結果かういふやうに説明したのであります。即ち安母や有機質中の
水素の代りに鹽素が入換るといふ事が原因であると考へたのであります。この説明に「ヒント」を得て試
験を試みたのが Raschig であります。彼は「リヂアル」の説明の如き物質を人工的に製出しやうといふ
ので、鹽素二重量と安母一重量との稀い溶液を加へて、「クロールアミン」を製し色々の實驗を試みまし
た所が、大變結構な事がある。それは鹽素や漂白粉は水中に溶出する亞硝酸化物や可溶性有機質の爲め

に容易に吸着されるが、「クロールアミン」は有機質に採られる事がない。これは尚に結構な事であつて先程申しましたる困難の一つを打勝つ事の出来るものであると考へ研究を進めて来たのであります。

かくの如く利點の大なるものがありますので、この「クロールアミン」消毒法なるものは學界に一の衝動を興へまして殖民地を印度や亞弗利加に持て居ります國に於きましては早速應用されたのであります。それと申しますのもこれ等殖民地の土民達には衛生思想が缺けて居るので、如何に監視を嚴重にしましても、上水の汚染は免れない。又印度や「パレスタイン」等に於きましては、如何に考へても地表水を水源とするより外ないので、その關係上消毒は絶対必要であるが、「クロール」消毒水はお茶が不味い。復活現象があるので困つて居りました所が、一九一六年に戦争の關係から漂白粉の値段が非常に騰りましたので、英國では、これはどうしても他の方法を講じなければならぬといふ事になりました矢先へこの「クロールアミン」消毒法が研究されたので、早速その試験を重ねるといふやうな事になりました。「オッタワ」上水道の如きは全く鹽素消毒を「クロールアミン」消毒に代へたのであります。而して、その成績が極めて良好であるので、以上殖民地水道に於ては漸次「クロールアミン」消毒を以て鹽素消毒に換ふるに至りつゝあるのであります。

乃て「クロールアミン」製法につきまして一寸申述べますと、これは漂白粉でも鹽素でも宜しいが、それと安母とを一所にすれば出来るのであります但しこの時の漂白粉なり安母なりの濃度が高いといけないので、極く稀い溶液として使用しなければいけない。若しも安母が濃くて多過ぎると「ハイドラヂン、ハイドロクローライド」 NH_2Cl を生じ



更らに濃度が大なれば鹽化安母 NH_2Cl となつてしまふので、消毒力を全く亡失する。また反對に鹽素の量が多過ぎるときは二「クロールアミン」 NH_2Cl を生じますし、更に鹽素が多ければ三鹽化窒素 NO_2 となつてしまひます。このものは消毒力のないものでありますから、鹽素を過剰に加へる事は禁物であ

りまた、安母を餘計に加へる事も避くべき事でありませぬ。

然らばどの位が一番良いかと申しますと鹽素と安母との割合が四と一といふのが結構なのであります。二と一との比になりますと「デクロール、アミン」となります、この際漂白粉をお使になるなれば分量を倍にして計算されなければなりません。「デクロールアミン」は「モノクロールアミン」に比べて消毒効力が幾分遅く現れるやうであるが、遅いばかりに、持久性に富んで居ると言はれてゐます。

「モノクロールアミン」でも「デクロールアミン」何れでも先程申しましたやうに細菌の復活現象を防ぎ且つ酸化性物質に捕はれることがありませんから「オッタワ」の水道では極めて良好の成績を挙げました。又印度軍駐屯の各地の水道でも皆良結果を得つゝあるといふ事でありませぬ。英國は御承知の通り五時には「ティー」を興へる。この軽い食事のときに最非お茶が必要ですが、鹽素で消毒した水は嫌で飲まない爲に從來は英國軍法なる他の消毒方法を採つたのであります。この「クロールアミン」に代へまして以來愛用せらるゝに到りました。

「クロールアミン」の効力が顯著であるといふので北米合衆國陸軍では態々英國陸軍に人を派して共同研究を開始しました。そしてその成績の鹽素に勝るものあるを證明したのであります。その一二を御紹介致しますと今年の英軍機動演習に於てかなり病原菌にて汚染されて居る「イッチェン」河の水を一日目の割合で消毒しましたが、大腸菌を證明することは出来なくなり然かも臭味につき何等の不平等なく茶も喜んで飲まれたのであります。「デクロールアミン」なればモット小量で有効でありましたが、作用の發現が少し遅くなる。然し「ニトリット」や尿の如き容易に酸化される有機質を含む水では「モノクロールアミン」より有効であつたといふ事でありませぬ。

また鹽素、漂白粉と安母とを加へると、



の反應を起して鹽酸が出来るので、消毒効力を現すのであると考へた人もありますが、それは誤であつ

て、若し鹽酸が出来るならば傳導度が増すべきであります、増さない所から観ても、鹽酸が出来るかと考へるのは誤であつて



と考へるのが至當でありませう。

即ちこの「クロールアミン」なるものは鹽素消毒の不快なる弊を有せず且つ鹽素量より遙かに少量でも充分であります。軍事上の使用に際しましては普通の都市水道の場合の如く長時間作用せしめて置く事が出来ないので、鹽素でも大抵一〇Mmといふ大量を使用するのでありますが、この「クロールアミン」ならば、その五十分の一量位の微量で効果があらるといふ極めて結構なる利點があるのであります。従て只今では先程申述べました殖民地の水道に限ることなく内地の水道にも鹽素の代りにこれを使用するやうになりつつあるのでありますして、倫敦の傍の「オーダーシヨット」などでもそれ以來臭味の不平を聞かなくなつたと報告されて居ります。

この他鹽素消毒のときは、水のアルカリ度が大變關係するものでありますが、「クロールアミン」は中性弱酸性のときは素より酸性であつてもPHが四位までは充分有効であります。温度の影響は鹽素同様であります、温度の高い程それ丈効力が早く現れることは申す迄もありません。目下温度と濃度との効力的關係につきては盛に研究されて居りますから近く明かとなる事と考へます。

乃てこの「クロールアミン」を先程申述べました自動式鹽素消毒器に應用しましたならば、鹽素消毒よりも速かに經費も少く成績は更らに良好であらふと考へます。乃てかゝる方面の御研究を御試み下さいまして、上水の消毒上に新面を開拓して頂く事が出来ましたならば、上水衛生上一大進歩を來すものではないかと考へるのであります。のみならず日本の鹽素は——始めて日本で工業的に液體鹽素が出来

るやうになりましたのも甚だおこがましい次第であります。我陸軍が軍事上の要求からやり出しましてやつと日本で生産することが出来るやうになつたやうな次第で、まだ「價格が高いのであります。従て小都市などでは經濟上鹽素消毒の實施を見兼ねて居る個所もあるかに聞き及んで居るのであります。傍々以て鹽素消毒より廉くて効力の大なる方法を講ずることは大に結構な事ではなからうかと斯ふ考へまして以上極めて簡略ではありましたが、御紹介致した次第であります。どうか都市衛生に有力なる諸君の御盡力に俟ちまして、更らに立派なる上水なり下水なりの消毒法が考案され實施されん事を切に冀ふ次第であります。餘り省略過ぎて要領を得ませんでした。が永く御静聴下さいました事を謹んで御禮申し、この講演を了ります。

(五)水道の沿革に付て

京都帝國大學教授 工學博士 大 井 清 一 君

上水協議會も會を重ねること既に二十三回に及び、我が日本の水道も御臨席の皆様御盡力に依り餘程普及を見るに至りましたことは、未だ之を以て満足し得るものとは申し兼ねますが一段の進展を致したものととして洵に御同慶に存ずる次第でございます。此機會に於て遡つて現今の水道が如何なる變遷を経て今日に及んだものであるかといふ沿革の事につきまして暫く御静聴を煩はしたいと存じます。

古代に於て人間が集つて一つの集團をなすといふには、人間である以上一日も水が無くてはならぬのでありますから、自然良い水の得られ易い所に部落を造つたものである。此事は先年北海道に參つてアイヌに就て之を見まするに、總て此水の得易い所を選んで集つて居るのを見るのであります。處が段々と時が経つて參りますれば、人も殖えて、天然の供給では水が足らないことも起りませうし、又水其のものを汚すことも起りまして、茲に唯天然の水の供給にのみ待つといふのでは不十分であるといふことから井戸を掘るやうになつて來たのであります。其の一例には埃及のピラミッドの附近に其工事中に用

わたと云ふ二百八十七呎も掘つた井戸の跡を見出すのでございます。それに次ぎましては今度は水を貯へる貯水池を造るとか或は遠方から水を導き来る水路を造るとか又場合に依りては此水道工事に合せて農業上必要である灌漑水のこと加へて大きな池を造つたといふやうな例は埃及やアッシリアや印度等に見出すことが出来ず。

斯ういふ幼稚な時代を経まして水道沿革上茲に特筆大書しなければならん事蹟といふものは、實に羅馬の水道でございます。此羅馬に於ては紀元前三百十二年迄は其町を流れて居りますタイパー河の水或は泉の水又は掘井戸の水などを取用ひて居つたのでございますが、終にそれ等の水が汚されて不潔を來すといふことから茲に始めて所謂水道と申すべきものが起り來つたのでございます。之は其當時羅馬の執政官でありました二人のセンゾルの一人なるアツピヤストラウディアスといふ人が始めて水道を造りそれをアツピヤ水道と名づけたのであります。

それから以來段々と水道が幾つも造られまして、紀元後二百二三十年頃までの間に總てと以て十九本の水道が出来たのであります。此十九本の水道は羅馬の南の方なり或は北の方の山間の谷合からしてそれ／＼水を羅馬に送り來るのであります。坦々たる道路が羅馬に集中すると同じやうに、幾多の水道が羅馬に集中し來つたのであります。其の長は、十九本の水道の總延長が三百八十一哩といふ長さに達しました。此距離といふものは、東京から神戸に至る鐵道の長と殆ど同じやうな長さでございます。斯ういふやうに長い幾多の水道が羅馬に造られたといふことは今日から見ましても其當時に於ける非常なる大工事であつたと考へられるのでございます。それで此水道といふものはどんなものであつたかといふことを一言申して見ますと、幅が二尺五寸から五尺位、高さが三尺から八尺位の長方形の断面のもので水を流して居るのであります。詰り中へ入つて人が掃除の出來る程度の高さのものが出來て居つたのであります。斯ういふ大なる水道工事を羅馬に於て行つた其餘力を以て羅馬人は自分の征服して居つた羅馬帝國の範圍内に於ても又幾多の水道工事をやつて居ります。例へば巴里の水道であるとかリヨン水

道であるとか或は獨逸のメツツ水道等皆羅馬人の手に依つて己が帝國內に行はれた工事でありませう。而して當時の給水の方法を見ますと、羅馬に集つて居ります十九本の水道は皆それ／＼水面の勾配に依つて導かれ來るものであります。或は高い所に顔を出すものがございませうし、或は低い所に顔を出すものもある、随つて其高低の工合を計つて適當な所にそれ／＼水を差向けて居るのでございます。それも羅馬の町に參りますと、先づ一度大きな貯水池に導きまして、それから鉛管を以て小さな貯水池に分配し、其處から又鉛管を以て其當時の官衙でありますとか或は噴水場、又は風呂屋若しくは個人の宅といふやうな所に一本宛別々の鉛管を以て導いて居りました。其當時個人の家に給水する様子を調べて見ますと、今日の如く決して一般的のものでなかつたので、今日では市の方からお奨めになつて水を送りになるのであります。此時代に於ては決してさういふ次第ではなかつたのであります。水を自分の家に引かうとしましてはな／＼許されません。唯國家に功勞のあつた處の元老とても申しませうか、それ等の人々に限つて皇帝から水道を引く許可證が渡されてさうして始めて水を引くことが出来る。而もそれは其引くことを許された人に限つてのことでありまして、其人が死んだ時には其相續人は給水を受ける相續は出來ない、又別に皇帝が許可したならば始めて繼續して使用することが出来る、さうでなければ斷水せられる。又水道を引いて居る屋敷を他人が買受けました時にも引續き是亦給水を受けることは出來ないのであります。然らば一般の市民は如何にして水を得て居つたかといふと、羅馬の町の大きな辻々に立派な噴水が幾つも造つてありまして——今日でも方々に見受けることが出来ませう——其噴水場に入らば行き壺なら壺を持つて水を汲んで家に持つて歸るのであります。斯ういふやうな限定的給水が行はれて居ります。當時に於て特に水を自由に使ふことを大目に見られた方面が二つあります。それは風呂に使ふのと洗濯に使ふのとでございます。羅馬時代の風呂と申しますと、非常な贅澤を極めたものであります。此風呂の設備の一端を以て時の羅馬の奢侈贅澤を想像することが出来るのでございます。其一端を示します話が或る書物に載つて居るのであります。斯ういふ事が書いてあります。セネカとい

ふ人が或る人の別荘に行つて其風呂に入れて貰つた、所が其の風呂が別に飾り氣もなく又趣もない、如何にも簡単な風呂でありました、そこで驚いて言ふのは「今時誰がこんな風呂で満足する者がある、此風呂には壁なり又天井なりに寶石が鑲ばめられて居らない、又風呂場の床は大理石で飾られてない、又水は立派な銀の口から噴出して居らない、斯ういふ貧弱な風呂に入れられては自分は恰も乞食に下落したやうな氣がする」といふやうなことを言つて居ります。而かもそれ等は普通の家に於ての風呂に就いて言ふのであつて、尙ほ進んで贅澤なものに至つては、立派は立像を風呂場に設けて居る、其立像は何も柱として力を受ける爲に設けたのではなく唯裝飾の爲に設けたものであります。それから又「滔々たる水は瀧の如く流れ落ち、己が踏む床は悉く是れ寶石ならざるはなし」といふやうなことも書いてあります。如何に贅澤であつたかといふことは此一事で十分伺はれる次第でございます。それから洗濯の事につきましては、之は今日の所謂洗濯屋とは少し趣が違つて居るのであります。其當時は洗濯屋といふものは非常に重要視せられたのであります。何故かといふ時の羅馬人は世界を征服したといふ誇りを持つて居る。さうして始終トガといふマントのやうなものを着て居ります。其征服者であり優勝者である羅馬人が汚れたマントを着て居つては威厳にも關はる又品位が悪いといふ處から、常に洗濯をして之を清潔に保つことに氣を配つて居つた。それですから洗濯の爲には多大の水を使ふことを認めたのであります。斯ういふやうに一面に於ては豊かに水を使ふことを許して居る半面に於て市民の水の使用に付ては實に峻烈を極めたものであつたのであります。若しも許可を得ずして水を使ふ者があると其者は嚴刑に處せられた、例へば奴隸が法を侵して水を使つたといふ場合には其奴隸の主人は自分では知らなくとも主人其者が嚴刑に處せられたといふことが書いてあります。又惡意を以て水を汚す者がありますと一萬セステルチの罰金を課せられるといふことが書いてあります。此金の價値はよく分りませんが、いろ／＼書物を繰つて見ますと先づ日本の二千二百圓位に當るやうであります。又許可を得ずして水を田畑の灌漑に盗用した者がありますと、其田畑は直ちにお上に沒收せられたといふことも書いてあります。

す。さういふやうな次第で、一體どの位の水量が其の當時羅馬に送られたものであるかといふと、之は紀元百年頃の水道に就てフロンチナスといふ人が算定した處に據りますと、羅馬の町に送られた水量は恐らく三千八百萬英ガロン、之を頭割にしますと一人一日約三十八ガロン、ざつと八斗程に當ります。今日日本の水道で計畫を立てるのが先づ五斗から六斗位でありますからそれに比べますれば、其當時に於て八斗の水量といふと相當潤澤なものであります。而も其給水は一般的にあらずして特定の貴族等に限られて居つたといふことから考へますと、それ等の水を使ふことを許されて居つた貴族等の自宅に於て如何に潤澤に使はれて居つたかといふことは察するに餘りある次第でございます。それから水質の問題は、之は臭が無く澄んだ水であれば先づ良いものとしたのであります。さうしてそれ等は飲料の方に用ひ、臭があると濁つて居るといふやうな水は之は自然雜用の方に差向けられて居つたものと思はれます。其外水に依りまして硬度の高い水もありませんれば硬度の低い水もありません、硬い水が給水せられたる所に於てはやはり給水管がつまり水の流れが減つてしまつたといふことが書物に現はれて居ります。先づ以上が羅馬時代の水道の有様を申上げたのであります。其後羅馬帝國が東西に分裂致し、一度は統一されましたが再び東西に分裂して紀元五百三十七年に至り其當時の蠻族の爲に襲はれて終に滅亡するに至りました。此羅馬帝國の滅亡につれて、折角今まで進歩發達しかけて居りました水道も最早顧られることなく、唯壊れるまゝに打捨てられて居るといふやうな状態に陥り其後約十年間といふものは所謂中世期の闇黒時代に入つたのであります。此闇黒時代に於てはもう誰も水道といふ事に就て顧みる者はない、然も當時の宗教の教義を見ますと、人間は成べく身體を汚くして置く方が神の御意に叶ふものである、風呂に入るとか顔を洗ふといふやうなことは慎んだがよからうといふので、其だしきに至つては日曜日には顔を洗ふことを禁ずるといふやうなことがある位であります。さういふ状態で當時はもう不潔に不潔を重ねて居りましたものですから、其不衛生の状態から終に其當時の天下を驚かした十四世紀のペストの大流行を現出するに至つたのであります。而して當時の人口の殆ど四分の一は此ペス

將軍は尙ほ水道を完からしめんとして町奉行に命じて玉川上水を造つたのであります。其外千川上水、三田上水、龜有上水といふのが元祿年間に出来又青山上水といふのが萬治年間に出来て居ります。以上神田、玉川、千川、三田、龜有、青山、此六脈の水道が幕府時代に於ける江戸幾百萬の人の生命をつないで来た貴重な水道であつたのであります。處が三田、龜有、青山の三水道は享保年間に廢止せられてしまひました。さうして今日の新しい東京の水道が出来る當時まで残つて居りましたのが神田上水、玉川上水、千川上水の三つであります。此江戸時代の水道の事に就きまして少しく古い書物を漁つて調べて見たことがございますので、其古い書物に現はれて居ります二三を茲に一寸お話申上げて見やうと思ひます。

初めに神田上水の記録にあるものを見ますと、寛永六年井頭の池を疏通し江戸川の水を目白臺なる關口に分ち之を神田上水と稱したり。斯うあります。尙ほ或書には「慶長十一年(西曆千六百六年)將軍家御成の節池水にて御茶召し上り寛永六年御成の節江戸城下へ引かせらるべき旨仰付らる清潔にして早魃にも潤れず」とあります。又次に神田上水を造つた人の事が書いてあります。之は大久保といふ人が造つたのであります。或書物には大久保忠行とありますし、又或ものに大久保藤五郎と書いてあります。家康忠行を召して用水のことを詢る忠行多摩川上水を引くの便を陳ぶ大に旨に稱ひ主水と賜ふ。尙ほ後を見ますと斯ういふことが書いてあります。「水は濁らざるを要す宜しく主水を主水と唱へよ」とあります。それでありますから此人には大久保主水と言つたのであります。尙ほ神田上水に就ての記録を見ますと、「松尾芭蕉此の工事に従ひたる事あり事成りて薙髮引退せりと云ふ芭蕉は水理自然の法を得たるものと見ゆ。松尾芭蕉翁は發句の大宗でありますが、此人も其當時は水道の専門家であつて、今日芭蕉をして生かしたならば恐らく此會議に出席しただらうと思ふのであります。それから玉川上水の方の記録を見ると斯ういふことが書いてあります。「承應元年(壬辰)までは江戸御城内及御城下上水道無之下々には所々の水溜溜池などの水を汲み桶にて仕懸取用ひて不自由なりしかば上水道を町奉行神尾備前守の御尋

に由りて庄右衛門清左衛門諸方相求むる所に羽村より江戸迄道法十三里の水盛を相考へ御用水に成るべき旨繪圖書付を以て評定所へ申出るにより御老中阿部豊後守以下道筋六日の逗留にて見分相濟て江戸へ歸參、同年十一月二十五日評定所にて上水道掘普請取掛の儀兩人へ申渡翌巳年四月四日より掘初同年十一月十五日まで四谷大木戸まで掘渡す。玉川より水仕掛け可しとの儀にて羽村大川にて堰仕立水仕掛る處無滞四谷大吐まで水仕掛来る。夫より虎御門まで残らず掘立十分に水來り其後追々分水ありて諸方上水を取用ひる由なり」とあります。そこで此庄右衛門、清左衛門の二人であります。幕府に於ては此二人の效績を賞して御普請役に取立て、居ります。尙兩人は特に士分の待遇を受けまして多摩川といふ姓を賜はりそこで多摩川庄右衛門、多摩川清左衛門といふお侍が出来て各々二百石づつを頂戴したのであります。それから先を讀んで見るとなか／＼ひどいことが行はれて居る。後兩人共よからぬ振舞ありしかば罪を蒙りて家は絶ゆ」とあります。之は察する處其の當時に於ける一つの政策であつたであらうと思はれます。斯ういふ大工事を立派に仕遂げるやうな鬼才を懐いて居る人間の智慧は計り知るべからざるものである、放つて置いたならばどんな惡いたくらみをするかも知れない、其上水道の秘密の鍵を握つて居るから謀反でも起されたらたまたまといふやうなことから、なんとかかんとか難癖をつけて罪蒙りて家は絶ゆと云ふ様な氣の毒な目にあはしてしまつたのでありましょう。皆さんも聖代にお生れになつたことを喜ばねばなりません、若しも其當時おいてになつたら恐らく危ふかつたことと思ひます。(笑聲)併し明治の御代になりました時の政府は此庄右衛門、清左衛門兩氏の功勞を追賞し、明治四十四年六月に朝廷から各從五位を贈られることになつたのは死後の光榮茲に現はれたものと存じます。それからもう一つは千川上水で之は河村瑞軒が計畫したものであります。本郷、下谷の一部に給水したのであります。此工事を致しましたのが仙川村の徳兵衛と太兵衛、此二人が工事を申付けられてやつたのであります。之は元祿九年に出来上り、村の名前を取りて千川上水と名づけ、又徳兵衛、太兵衛の兩氏は其功に依つて千川徳兵衛、千川太兵衛と千川の姓を賜はりました。此二人は別に家が絶えたといふ

やうな記録はないやうであります。それから三田上水といふのは麻布附近に給水しました。龜有上水は本所方面に給水して居ります。青山上水の方は玉川上水から分水致しまして、青山、赤坂、麻布を経て芝に達して居ります。先づ江戸の時代に於ける上水道の有様は以上のやうな次第でありまして、之を今日から遡つて考へて見ますと、今より約三百年前の昔に於て立派なる水道を造つて居つたのであります。而も其工事は當時の外國の工事に比し決して劣るものではない、寧ろ勝つた所の立派なものであります。つゞき吾々の祖先は三百年前の昔に於て歐洲にも優る立派な工事をやつて居つたのであります。

江戸時代の事は是位にして置きまして降つて明治の時代に移ります。日本て始めて新式の水道を造りましたのは御承知の通り横濱でありまして、明治十八年に英吉利人のパーマーといふ人の設計に依つて造つたのであります。それに次いで函館、長崎にも出来ました。何れも外國人の居留地のある所が早かつたのであります。その水道の成績を見ますと、如何にも良い水が給水せられていろ／＼の利便があるといふことから段々方々で此水道を造るといふ氣運が熟して來ました。そこで時の政府は續々起り來る水道事業を取締る爲に明治二十三年の二月十二日法律第九號を以て水道條例を發布致したのであります。其後水道條例は三回修正を経て今日に及んで居るのであります。其水道條例に依つて認可を受けました都市を少し申上げて見ますと、水道條例發布前に於ては只今申しました横濱、函館、長崎、發布後に於ては東京市、大阪市、神戸市、廣島市、岡山市、下關市等、まだ其外澤山ございますが、斯ういふ順序で以て水道條例に依る認可を受けて工事に着手するに至つた次第でございます。

それで今日どれ位水道が普及して居るかといふと、新しい調に就て見ますと、市では六十三ヶ所といふものが既に工事を終へ或は認可を受けて工事の施行中でありまして、市の總數は百、一位と記憶致して居りますので、それに對して六十三ヶ所といふと先づ六割程が水道を造られて居る譯であります。又残りの四十ヶ所の中にも認可を受けるべく盡力中の所はある譯であります。それから町に就て見ますと認可を受け工事の出來たのが七八十あるやうでございます。此町なるものが、之も細かい統計は存じ

ませんが千三百程あるやうでございます。それで一寸六パーセント程の普及に過ぎない。村の方では認可を受けたのが五六十あるのでございます。其外に水道會社の經營のものがありますし公設水道、私設水道といふのがいくらかあります。村の總數がはつきり致しませんが一萬一千程でございますしやう、それに對して約六十位といふと〇、五パーセント即ち千に付て五六といふ普及状態に過ぎないのであります。それでまだ、此普及の状態を以てしては満足と申上げることは出來ない、只今申上げたやうに今後施設しなければならん残された所の市といふものが幾多ある譯でございます。況してや町村に至つてはまだ、大部分之から手を着けなければならんといふやうな状態でありまして、今後益々皆様の御盡力に依つて限なく此水道の普及することを望んでやまないのでございます。外國等の實情を見ますと、先づ人口二千人以上も集つて居る所が一體水道の無いといふ所は殆ど見出すのに困難な状態でありまして、町といふものが成立つ以上は、其町の生命であり又動脈であるべき水道は、必要不必要といふ問題を超越して必ず無ければならんものであるといふやうな次第でございます。で只今申しますやうに、今後の進展の上に於ては尙ほ、進んで本協議會各位の御盡力に待たなければならんのであります。日に新たに日に又新たなるべき此水道の事柄に付て先刻來古い昔のことを申上げまして、洵にふさはしくない感があります。併し温古知新といふこともございますから、さういふ意味に於て、自分等の祖先の仕事なり又歐米に於ける水道の過去が如何なる状態にあつて今日に變遷し來つたものであるかといふことを一面御參考に申上げまして、進んで今後の發展を祈る次第でございます。(拍手)

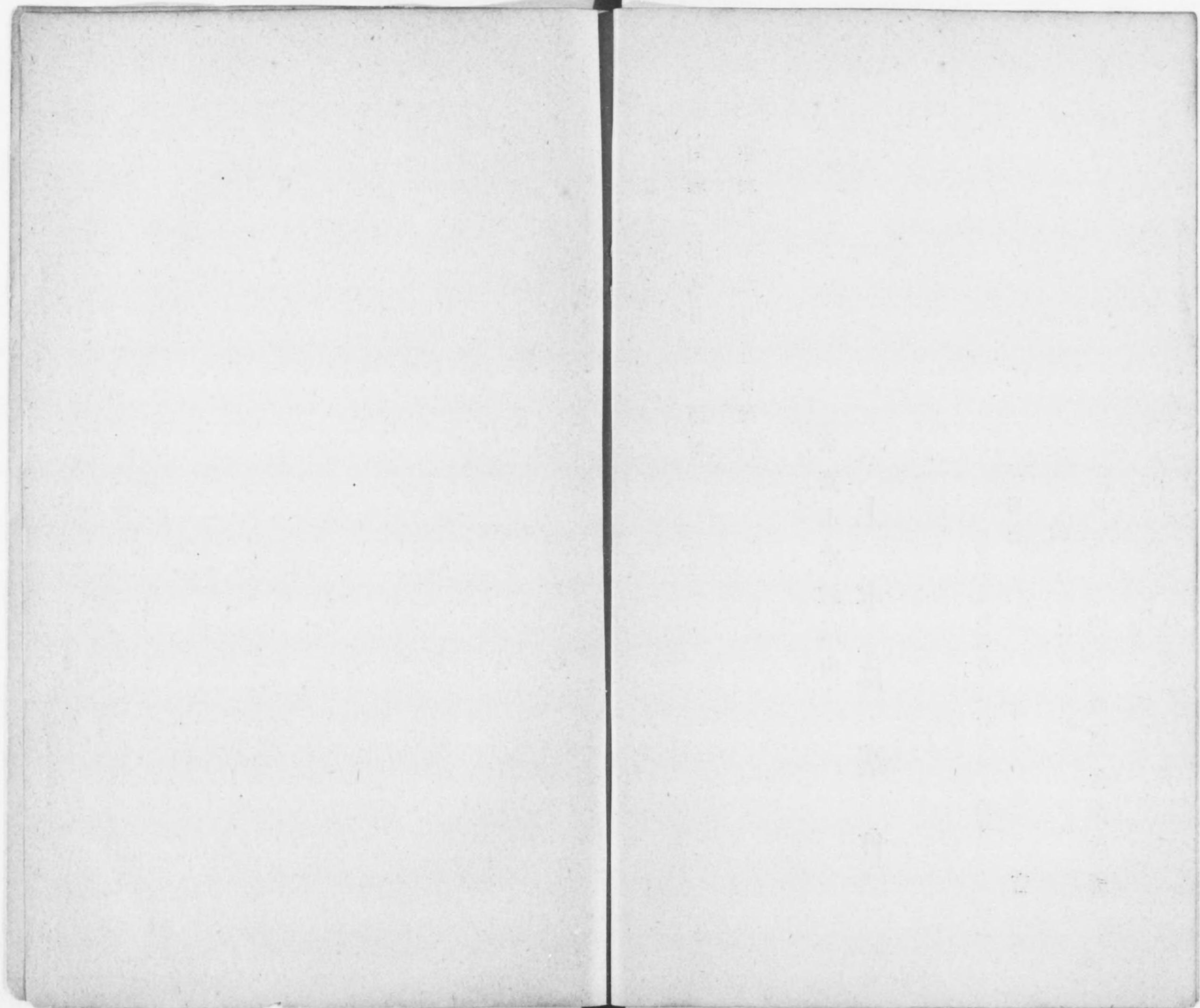
昭和二年九月一日印刷

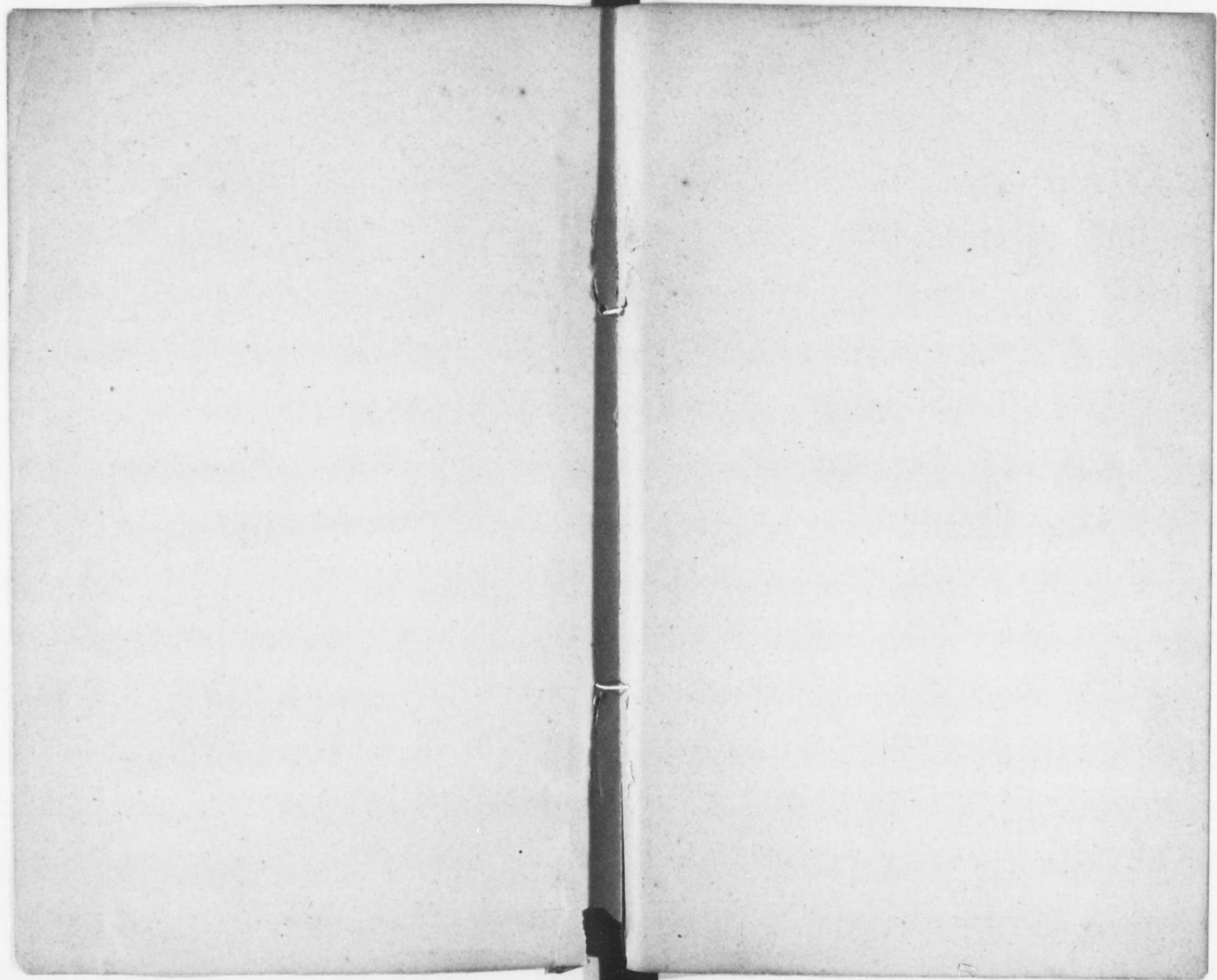
昭和二年九月五日發行

東京市水道局内
上水協議會

印刷者 東京市牛込區西五軒町五十二番地
白 井 祐 吉

印刷所 東京市牛込區西五軒町五十二番地
株式會社 行政學會印刷所





終

