

月日	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO <sub>2</sub>
5. 7.10	2.00—2.60	2.78—5.21	2.20	3.82
7.15	痕跡	1.73—4.52	+	2.08
11.25	3.00	8.69	1.00	8.69
12. 5	+	6.26	+	2.78

即ち成書記載の如く鐵は比較的早く沈澱しマンガンは遅きを知るべし。

尙試料として二號井水を數回列車便にて送附受けしに鐵は既に褐色沈澱となりて瓶底に沈澱し溶存せるはマンガンのみなり。此褐色沈澱を分析し比色定量せるに大部分は鐵にして、少量のマンガン含有するに過ぎざるにより證明し得らる。

溶存せるマンガンは日數を経過せば漸次瓶底に黒褐色沈澱として附着し遂には全部沈着するに至る、沈着には時日を要し且つ試料により長短の差あり、上記表によるも二號井のマンガンには減少の差少なきも給水栓にありては比較的大にして8.69mgは十日後に2.78mgに減少せり。六、七月頃採酌せる試料は返送後數日にしてマンガンを沈澱せしめしに十一月に採酌せるものは鐵は直ちに沈澱せしもマンガンは沈澱せず。然し煮沸せば沈澱するにより單なる重炭酸鹽にあらすし

て有機質及其他の無機物と複雑なる化合物を形成して溶存するもの、如く硫酸鹽の存在をも考察し得べし。  
瓶底に黒褐色のマンガン沈澱を形成せるは鐵バクテリアに起因せるもの、如く六十度にて一時間殺菌せる水のマンガンは二箇月を経過するも變化なし。七月頃の細菌生活力旺盛なる時と十一月頃の沈澱期との差によりマンガンの沈澱時間に差のあるものと考察するも試験の成績數完全なるものなきにより後日を明し茲には省略す。

尙同一給水及二號井水と雖も瓶を異にせるによりマンガンの沈澱の時間に大差あるものあり、瓶底に生ずる黒褐色沈澱の多少は溶存マンガンの減少率に比例せり。

且十一月採取のマンガンFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有率は20.0%を一リットルの瓶にとりアスピレーターにて強く空氣を通すること三時間に及ぶもマンガンは沈澱せざりき。

郭家店上水道のマンガンは硫酸鹽なるか或は他の複雑なる化合物なるかは俄かに斷定し得ざる處なるも硫酸マンガンの除去として知られたる方法を應用せり。

即ち硫酸マンガンの除去法には過マンガンの附加オゾー又は電氣分解による法、石灰を加へ沈澱、濾過する法及マンガニスパーミユタイトの使用等存するも茲には簡便なる石灰を加へ沈澱濾過する方法とマンガニスパーミテト使用の二方法に就き記す。

石灰法は石灰或は石灰水を混和し沈澱せしめ砂層にて濾過

する方法にして水中の硫酸マンガンは石灰のために亞酸化マンガンとなり空氣に接觸して酸化マンガンとなり沈澱す。  
然して石灰を加ふるには絶えず組成を變化する水に過剰を加へざる様多大の注意を要す、即ち石灰の過剰は水に惡臭を附與し且アルカリ性を増加すればなり。

第一回試験

試料水は二號井にしてマンガンの0.66mgアルカリ度233.2硬度6.94の水100cc宛を各りに石灰水0.01%液を次の如く順位に加へ一時間後及三時間後に濾紙にて濾過してマンガンの減少量を測定せり。

No.	石灰液注加cc數	石灰量%	マンガンの量(MnO <sub>2</sub> )	マンガンに對するアルカリ度	硬度
1	0.5	$\frac{0.5}{10000}$	0.44mg	184.8	5.90
2	1.0	$\frac{1}{10000}$	"	"	"
3	2.5	$\frac{2.5}{10000}$	痕跡	跡	5.33
4	5.0	$\frac{5}{10000}$	+	140.8	4.84
5	10.0	$\frac{10}{10000}$	+	96.8 7.2に對するアルカリ度	4.53

沈澱一時間も三時間も同様の成績を得。  
濾紙にて濾過せる水は微に濁濁せり。

第二回試験

使用源水はマンガンの2.64mgアルカリ度二六四・〇硬度八・八〇にして第一回同様100ccを使用、石灰水各量を加へ二時間後濾紙にて濾過しマンガンを定量せり。

No.	石灰液注加cc數	石灰量%	マンガンの量(MnO <sub>2</sub> )	マンガンに對するアルカリ度	硬度
1	0.5	$\frac{0.5}{10000}$	2.64mg		8.54
2	1.0	$\frac{1}{10000}$	"	206.8	
3	2.0	$\frac{2}{10000}$	1.10mg		7.74
4	3.0	$\frac{3}{10000}$	0.99mg	162.8	
5	4.0	$\frac{4}{10000}$	0.88mg		6.68
6	5.0	$\frac{5}{10000}$	0.66mg	154.0	
7	7.5	$\frac{7.5}{10000}$	0.55mg		5.33
8	10.0	$\frac{10}{10000}$	0.33mg	92.4	

檢水100ccに加へし石灰液のcc數による石灰%量の變移は計算せず。

濾紙にて濾過せる水は全部微に濁濁せり。  
以上の僅かなる試験によるも石灰を加ふることによつてマンガンの除去するを知り得べし。

即ちマンガン 0.6mg/l 含有時には石灰 1000g にて可なるも 6mg/l の時には 1000g を加ふるも二時間にては尙 0.33mg/l を残存せり。

但しアルカリ性に對する注意、マンガン含有量の變化と混加石灰の適應量、沈澱時間、水溫、濾過様式等に對する關係に就ては詳細なる試験に俟たざるべからず。

次にマンガニスパーミユテイトによる濾過法は最も簡便且理想的に製作し得るものと考察さる。

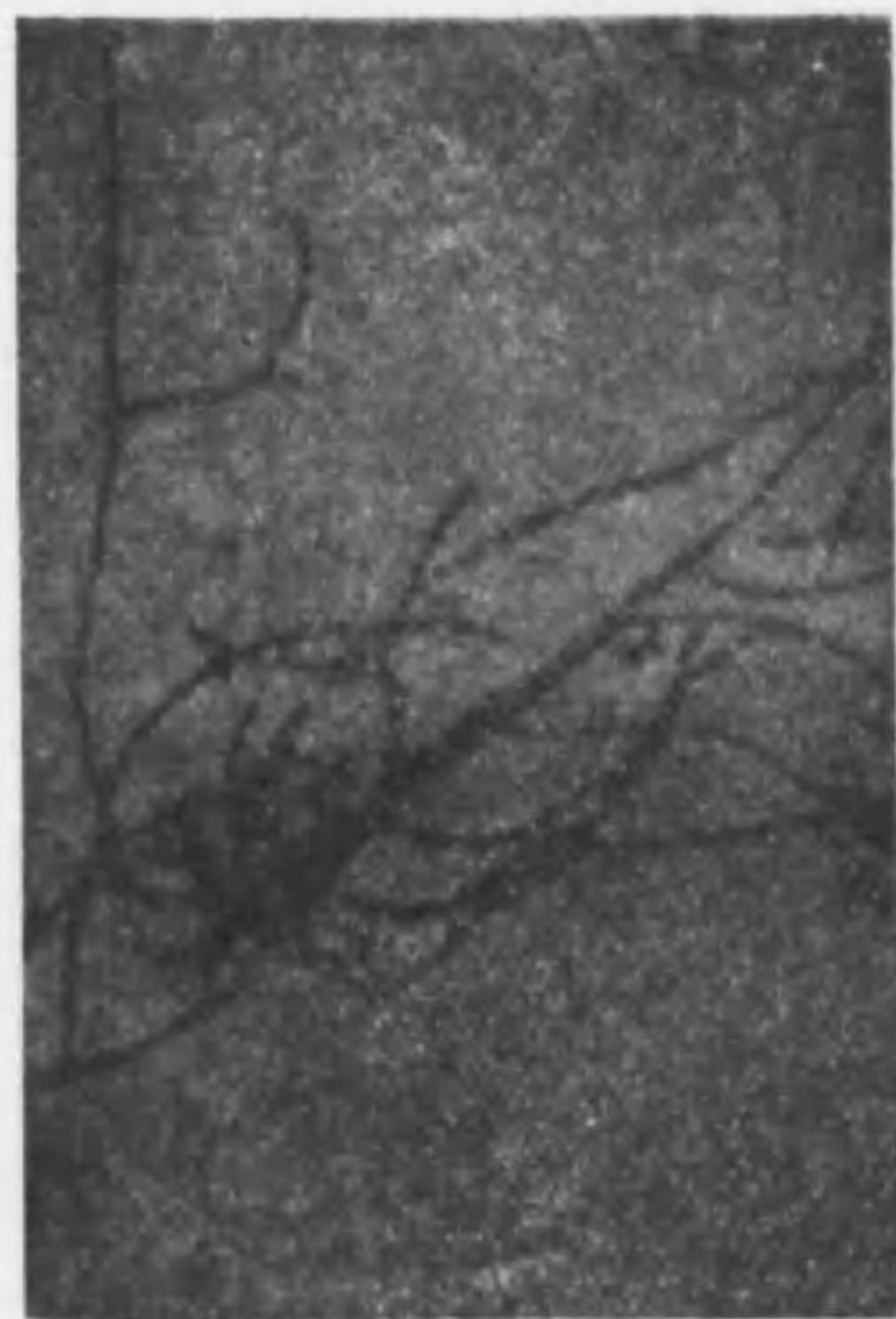
當所にはマンガニスパーミユテイトなきによりソーディアムパーミユテイトを代用し試験せり、即ち高さ 30cm 徑 3cm の硝子管に蒸留水にて充分洗滌せるソーディアムパーミユテイトを充填し上方より檢水を入れ下方の小硝子管より出る水をとり試験せり、其結果は源水中のマンガンは二・六四となりしに濾過水は痕跡に減少し居れり。

即ちソーディアムパーミユテイトによるもかゝる好成绩なるによりマンガニスパーミユテイトによるときは成書記載の如く完全に除去し得べし、本方法はパーミユテイトに效力限界存し、時々過マンガン酸ソーダ液を以て再生せざるべからざるも尙有效且つ簡便なる方法と稱し得らるべし。

以上マンガン除去法に就き大略記せるが如く處置法なきにあらざるを知るべし。



(1) × 400



(2) × 400



(2) × 600



(1) × 600

鐵管の完全なる掃除を施行するか或は新鐵管を埋設するにあらざれば源水の處理或は新水源設置も其意義を失ふ状態にあるを知るべし。

鐵バクテリアの顯微鏡寫眞及種類

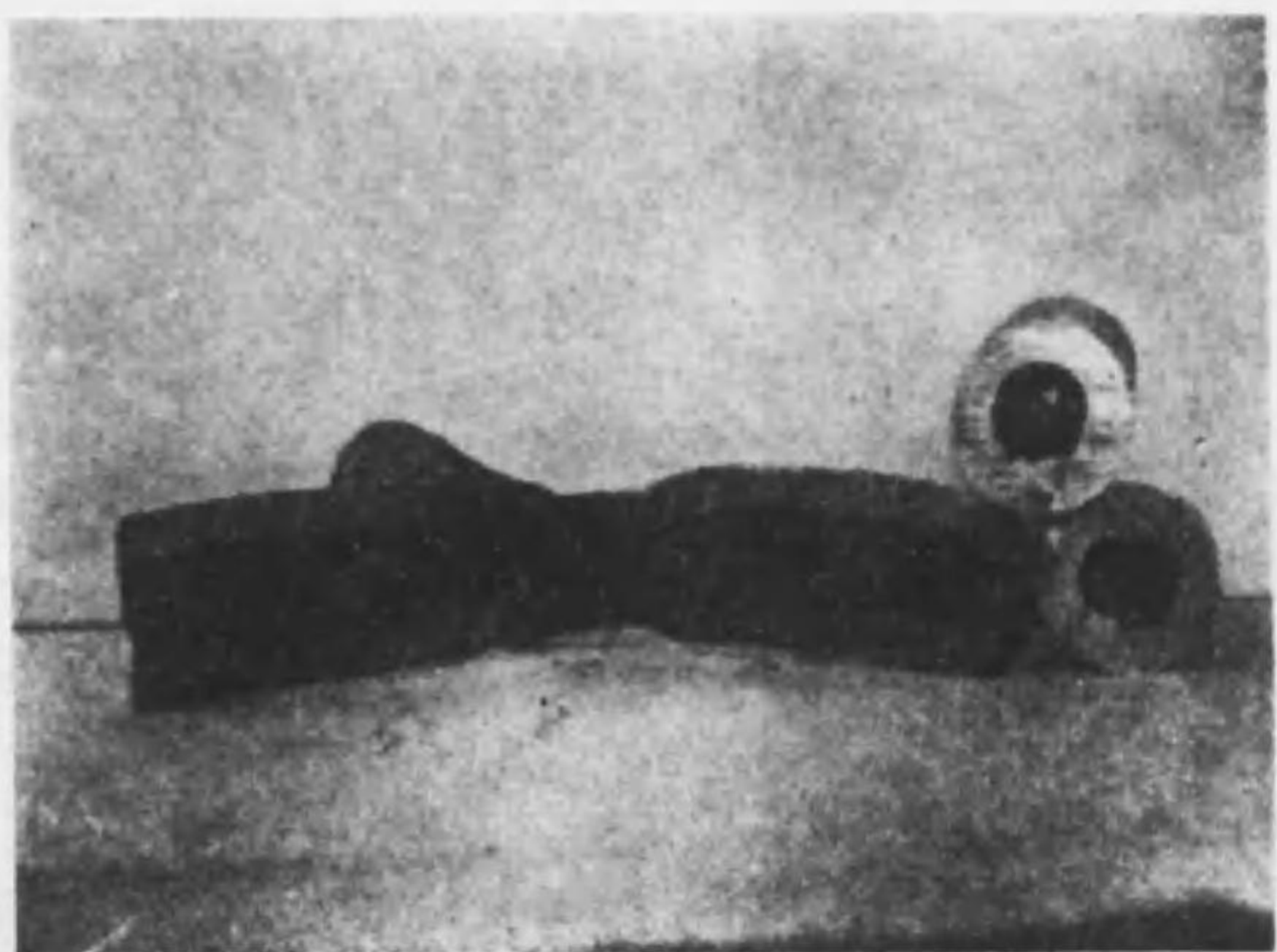
鐵バクテリアに關しては後日報告し茲には黑色沈澱物を稀鹽酸(5%)にて處理し鏡見することによつて知るを得たる鐵バクテリア並に井表面の赤褐色絮狀の小浮遊物を直接鏡見及培養に依り確定し得たる三種の鐵バクテリアの名稱と寫眞を掲ぐるに止む。



(1)、(2)混合 ×400



(1)、(2)混合 ×400



鉛管縦断面及横断面(黒色は閉塞物)

(1) *Spirrophyllum Ferruginum* (Ellis)  
 (2) *Leptothrix Ochracea* (Kützinger)  
 (3) *Crenothrix Polyspora* (Cohn)  
 所謂 Iron bacteria の上記三種以外に桿菌及球菌にて鐵の沈降に與るもの數種を培養し得たるも此菌株の確定は今後の研究に俟たざるべからず。

總括

以上の試験成績により郭家店上水道の鉛管閉塞物は鐵及マンガンの沈着せるものにして鐵バクテリアの生存せるを知るべし、且水中の鐵は先づ沈澱し次でマンガンの沈澱し來るもの、如し、即ち水中の鐵が酸化鐵として沈澱せる上にマンガンの酸化マンガンをとして沈着するものと認められマンガンの沈澱に比較的時間を要し、給水管中に至りて黑色沈着物の甚だしきを見るは只單に化學的成生物にあらずして鐵バクテリアも亦原因する所少なからざるを知るべし。

- 一、鐵管内の黑色沈着物は主としてマンガンの  $(\text{MnO}_2)$  約四五%、鐵  $(\text{Fe}_2\text{O}_3)$  約二三%にして其酸化物及炭酸鹽なり。
- 二、源水中には鐵  $(\text{Fe}_2\text{O}_3)$  マンガン  $(\text{MnO}_2)$  を含有す。
- 三、郭家店上水道水質試験時に注意すべきは鐵鹽によるアムモニア類似反應は成生し來る二酸化マンガンの亞硝酸類似反應なり、アムモニアの時には醋酸酸性に

なすことにより亞硝酸の時には濾紙にて充分濾過することにより之を鑑別し得。

- 四、水中のマンガンは硫酸鹽として存在するものと認めらるゝも尙考究の上確定せらるべきなり。
- 五、鉛管内のマンガンの鐵による黑色沈澱物は鐵バクテリアに起因せるものと認めらるゝも尙今後の研究により決定せらるべきなり。
- 六、水中のマンガンの除去法には石灰混加法、マンガンパームチット使用の二方法簡便にして有効と認めらる。
- 七、鐵バクテリアの菌種に就ては尙春夏秋冬水溫の變移によつて多様なべく今後の研究に俟つべきなり。
- 八、本上水道の如く鉛管を閉塞し且濁濁せるものは他に水源を求むるか或は水中の鐵、マンガンを除去すべきなり。
- 九、滿鐵沿線には尙鐵バクテリア生存の上水道多々あるべく、安東、海城、蓋平の如きは囑望の地にして南滿洲上水道生存の鐵バクテリアの好研究項目なり。

以上

昭和六年二月三日

### 急速濾過に於て「プレクロリネーション」ノ濾過効率に及ぼす影響並に其の經濟的價値

#### 大 阪 市

和六年二月より一部の池を繼續運轉して現在に及べり、此の間、凝集剤は勿論、濾過後に於ては鹽素を終始注入して上水の安全を保ちつゝあるが昭和六年六月以降に於ては尙此の上「プレクロリネーション」をも實施せり先づ「プレクロリネーション」實施前即ち昭和五年七月より同年五月迄の各月平均藥品注入率、水質試驗成績並に各過程に於ける淨化率を記せば次の如し

大阪市急速濾過は昭和五年六月試運轉を行ひ同年七月より送水を開始し同年十二月より翌年一月迄一時休止したる後昭

第一表 プレクロリネーション實施前の藥品注入率及水質試驗成績

年 月	藥品注入率 (P.P.T.)		原 水		沈澱水	
	硫酸アルミニウム	鹽素(濾過後)	濁 度	色 度	濁 度	色 度
五、七	一四・七	一〇・七九	一六・四	八・〇	二・五	〇・八
八	一六・九	〇・二四	三〇・六	八・六	三・八	一・三
九	一〇・三	〇・九	九・三	七・五	一・四	〇・八
一〇	一三・三	〇・八九	二・六	三・五	〇・六	〇・四
一一	一五・四	〇・八五	二・六	六・八	〇・四	〇
六、二	一六・八	〇・一九	二・六	九・六	〇・四	〇・九
三	一六・一	〇・一九	七・二	四・七	一・七	一・六
四	一五・〇	〇・九六	一・三	四・四	二・五	二・四
五	一三・〇	〇・九九	八・一	四・七	二・一	一・四

濾 水	過マンガン酸カリウム		色 濁		濾 水	
	消費量	濾過後量	度	度	消費量	濾過後量
過マンガン酸カリウム	二五〇七	二六三三	〇	〇	二〇五九	二〇六九
色 濁	二二・四	二七・八〇	〇	〇	〇	〇
濾 水	二二・四	二七・八〇	〇	〇	〇	〇
細菌聚落數	二二・四	二七・八〇	〇	〇	〇	〇
細菌聚落數	二二・四	二七・八〇	〇	〇	〇	〇
鹽素注入後	二二・四	二七・八〇	〇	〇	〇	〇

備考 細菌聚落數は三十七度、二十四時間寒尺平板培養の數なり以下同之

第二表 プレクロリネーション實施前の淨化率 (百分率)

年 月	過マンガン酸カリウム		色 濁		細菌聚落數	
	濾過後	濾過前	濾過後	濾過前	濾過後	濾過前
五、七	八四・七五	一〇〇	八〇・〇〇	一〇〇	五・〇三	二二・八七
八	八七・七五	一〇〇	八〇・八八	一〇〇	四七・〇六	二二・〇九
九	八二・六六	一〇〇	八七・四六	一〇〇	二九・六三	二二・八三
一〇	九二・七六	一〇〇	九二・〇六	一〇〇	三九・〇九	二五・一八
一一	九七・七八	一〇〇	九三・五	一〇〇	五二・二	二七・二八
一、二	八六・六六	一〇〇	九二・五	一〇〇	五二・四六	三〇・九八
三	七六・四	一〇〇	八六・〇	一〇〇	五〇・〇二	二七・三

五	四
七四・二	八二・六
"	"
"	"
八五・九	八〇・八
"	"
"	"
四七・三	五九・三
四六・三	三〇・七
七〇・五	六九・九
八四・七	六九・五
六六・七	四九・四
九一・四	九一・九
三三・三	七二・九
九一・六	九一・五

三九四

以上の成績によれば濾水の濁度色度及び過マンガン酸カリウム消費量に於ては異状なきも細菌聚落数の月別平均は八・〇乃至八六・三を示せり、濾過後鹽素殺菌を行ひて其の數「三・一乃至二〇・九」に迄低下せしものを送水せりと雖も水温高き季節に於ては可成り多數の聚落數を示し警戒を要すべき事ありたり故に此の間に於ては凝集劑注入率沈澱時間濾速砂屑洗滌方法につき種々變化加減して其の改善に努めたるも原水及び沈澱水の細菌聚落數大なる時には濾水の夫も亦之に従ひて上昇し所期の成績を挙げ得ざりし。

即ち沈澱及び濾過の兩過程を経し後の細菌除去率は九九・三乃至九九・六五%にして其の效率は可成大なりと雖も原水細菌聚落數大なる時には沈澱水の夫及び濾水の夫も大なりき然るに原水の細菌聚落數は其の水質に關係するものにして本水道に於ては現在の所止むを得ざる所なるが濾過前の處理方法を改善すれば濾水の細菌聚落數を減少し得べきことは前表の成績の暗示する所なり依つて昭和六年六月以降に於ては硫酸アルミニウム注入前に於て「プレクロロネーション」を實施せり其の各月平均成績は次の如し

第三表 「プレクロロネーション」實施後藥品注入率及び水質試驗成績

年 月	硫酸アルミニウム (p.p.m)		濾過後 濾過前	濁度
	濾過前	濾過後		
六、六	一〇・一	〇・五	〇・〇九六	八・六
七	一八・二	〇・五	〇・二〇〇	一四・一
八	五・七	〇・六八	〇・一九六	五・七
九	六・五	〇・六七四	〇・一九六	七・四
一〇	一三・三三三	〇・三二三	〇・二五五	一五・八

原水	沈澱水 (プレクロロネーション)		濾水	
	過マンガン酸カリウム消費量	色度	過マンガン酸カリウム消費量	色度
一一・三	三、八八四	八二・二・七	一・一・三	二、〇八九
一五・二	四、七七〇	七〇四・三・〇	二・一・三	二、二六〇
一〇・八	三、一九〇	五三三・八・〇	〇・八五	一、九九二
一〇・四	三、六七五	一七四・四・〇	二・二・七	二、二七三
五、五三六	四二二・一・七	二・二・九	六六・〇	二、三三二
一・六・九二	一・一・九	一・一・三	〇	三・五・七
〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇
一、六一二	一、四四四	一、四一四	一、三六六	一、四一四
一・一・五	二〇・三	一五・九	一五・九	一、二・八
〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇
一、六一二	一、四四四	一、三六六	一、三六六	一、四一四
一・一・五	二〇・三	一五・九	一五・九	一、二・八
〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇
一、六一二	一、四四四	一、三六六	一、三六六	一、四一四
一・一・五	二〇・三	一五・九	一五・九	一、二・八
〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇
一、六一二	一、四四四	一、三六六	一、三六六	一、四一四
一・一・五	二〇・三	一五・九	一五・九	一、二・八
〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇
一、六一二	一、四四四	一、三六六	一、三六六	一、四一四
一・一・五	二〇・三	一五・九	一五・九	一、二・八

第四表 プレクロロネーション實施後の浄化率 (百分率)

六、七、八	濁度		色度		過マンガン酸カリウム消費量		細菌聚落數	
	沈澱	濾過	沈澱	濾過	沈澱	濾過	沈澱	濾過
七・八	七・八	一〇〇	八九・四	一〇〇	四六・三	三〇・六	六三・六	九九・七五
八・三	八・三	一〇〇	九二・四	一〇〇	五三・六	三九・六	五三・六	九九・七
六・三	六・三	一〇〇	九三・〇	一〇〇	三七・五	二九・〇	四一・〇	九九・七五
七・八	七・八	一〇〇	八九・四	一〇〇	四六・三	三〇・六	六三・六	九九・七五
八・三	八・三	一〇〇	九二・四	一〇〇	五三・六	三九・六	五三・六	九九・七
六・三	六・三	一〇〇	九三・〇	一〇〇	三七・五	二九・〇	四一・〇	九九・七五
七・八	七・八	一〇〇	八九・四	一〇〇	四六・三	三〇・六	六三・六	九九・七五
八・三	八・三	一〇〇	九二・四	一〇〇	五三・六	三九・六	五三・六	九九・七
六・三	六・三	一〇〇	九三・〇	一〇〇	三七・五	二九・〇	四一・〇	九九・七五

三九五

九	六・八	〃	〃	六・三	〃	〃	〃	六・五	高・五	九・三	六・〇	高・八	六・九	三・八	九・九
一〇	七・七	〃	〃	九・九	〃	〃	〃	五・四〇	七・七	七・八	九・三	五・七	九・六	三・三	九・七

備考 該表の沈澱による浄化率は濾過前懸濁物質及び沈澱の兩作用の効果を示すものなり

「ブレクロリネーション」實施前後の成績を比較するに濾過のみによる、細菌除去率は「ブロクロリネーション」實施後に於ては低下しをるも沈澱水の細菌聚落数は非常に減少し濾過水の夫も一二・八乃至二〇・三を示し前年同期の成績に比すれば激減せり、然るに濾過後懸濁物質の細菌聚落数は六・一乃至一五・一にして其の割合に減少し居らざるが其は細菌の種類等に關係するを以て單に聚落数のみを以て判断し難しと雖も其の効果も亦相當認め得べし以上の成績につきて知る如く「ブレクロリネーション」の殺菌上の効果は顯著にして従つて濾池に於ける突發的濾過障害の濾水に及ぼす危険の軽減に貢獻する所大なりと断定し得べし。

第五表 一〇、〇〇〇立方米の水に對する藥品費

ブレクロリネーション 實施前後	硫酸アルミニウム		濾過前 鹽素		濾過後 鹽素		藥品費 合計(圓)
	注入率 P.P.M	代 (圓)	注入率 P.P.M	代 (圓)	注入率 P.P.M	代 (圓)	
前	一四・四八	一四・九七二三	〇・五三五	一・七三八八	〇・二七七	〇・五七五三	一五・五四七六
後	一〇・八	一一・一六七二	〇・五三五	〇・二四九	〇・四七四三	一三・三八〇四	

備考 藥品費は最近購入藥品値段一硫酸アルミニウム〇・一〇三四圓鹽素〇・三二五圓を以て計算せり。

藥品注入率につきては尙ほ充分研究の要あらんも、右の如く本市現在迄の業績に於ては「ブレクロリネーション」實施後の藥品費は低下せり。

而して濾過持續時間及び洗滌水量は如何と云ふに其の成績は次の如し

第六表 ブレクロリネーション實施前の濾過持續時間及び洗滌水量

年 月	濾 速		濾 過 持 續 時 間		洗 滌 水 量	
	(米/日)	(米/日)	(時)	(時)	(%)	(%)
五、七	八四・八	一〇・七	三三・九	二六・四	三・七	四・五
八	一〇・七	二六・四	三三・九	二六・四	三・七	四・五
九	二六・四	一五・八	二六・四	一五・八	二・八	三・四
一〇	二六・四	一五・八	二六・四	一五・八	二・八	三・四
一	二六・四	一五・八	二六・四	一五・八	二・八	三・四
二	二六・四	一五・八	二六・四	一五・八	二・八	三・四
三	二六・四	一五・八	二六・四	一五・八	二・八	三・四
四	二六・四	一五・八	二六・四	一五・八	二・八	三・四
五	二六・四	一五・八	二六・四	一五・八	二・八	三・四
平均	二六・四	一五・八	二六・四	一五・八	二・八	三・四

第七表 ブレクロリネーション實施後の濾過持續時間及び洗滌水量

年 月	濾 速		濾 過 持 續 時 間		洗 滌 水 量	
	(米/日)	(米/日)	(時)	(時)	(%)	(%)
六、六	一一・〇	二六・四	二二・七	二二・三	二・三	二・三
七	一一・〇	二六・四	二二・七	二二・三	二・三	二・三
八	一一・〇	二六・四	二二・七	二二・三	二・三	二・三
九	一一・〇	二六・四	二二・七	二二・三	二・三	二・三
一〇	一一・〇	二六・四	二二・七	二二・三	二・三	二・三
平均	一一・〇	二六・四	二二・七	二二・三	二・三	二・三

濾過持續時間は水質、季節、凝集剤注入率及び濾過洗滌方法等に關係し洗滌方法及び沈澱時間等は左の期間に於ては幾分變動ありたるが故に右の成績を以て結論するは尙早なりと雖も他の條件にして同一なれば「ブレクロリネーション」を行へば凝集剤注入率は沈澱及び濾過の兩過程によりて水中の浮

游物を除去し得る最少限度に迄低下し得べく而して凝集剤注入目的の一つは其の沈澱作用を利用して沈澱池に於て浮游物の沈下を促進して濾池の負擔を軽減するに在りと雖も水酸化アルミニウムの沈澱物は必ずしも沈澱池に於て全部が沈下するに非ずして或部分は濾池に流入し其の量は硫酸アルミニウ

出現頻度及び細菌株につき研究したる結果次の如き成績を得たり。

検査方法及材料

- 一、採水 源水は注水塔、濾過水は貯水池に於て毎週一回採水せり、但し雨天其他の都合上採水不可能の事ありしを遺憾とす。
- 二、培養方法 検水を可及的早く本所に持歸り寒天量二・〇%の遠藤培養基を以て流注培養を行ひ、二十四時間三十七度の孵卵器に入れ發生する赤化菌の「コロニー」數を計算せり。コロニー數は凡て檢水1cc中に含有せらるるものを以て表はせり。
- 三、遠藤赤化菌につき無芽胞、グラム陰性、短桿菌なることを確めたる上左の如き諸検査により其の菌株を決定したり。

ム注入率に關係するものなり然るに水酸化アルミニウムの沈澱物は一般水中浮游物に比し濾池閉塞を促進すること大なる故に濁度大ならざる場合は濾水に悪影響を來さざる限り凝集劑注入率を低下すれば濾過持續時間を延長し従つて洗滌水量の減少を結果し洗滌水費の節約となるなり。

以上記述せる如く大阪市急速濾過に於ては一ブレクロリネーションの實施は水質の見地よりすれば其の效果の顯著なるは勿論又藥品費及び洗滌水費の節約に貢獻する所ありと斷定するも誤なきが如し。

上水道水中に現はるる  
遠藤赤化菌に就て

大阪市

千九百三十年十一月より三十一年十月に亘り大阪市柴島水源地に於て源水及濾過水中に出現する遠藤赤化菌につきその

	Hexose	Maltose	Xylose	Sau- horou	Dextrin	Gas	Voges Proskauer Reaction	Milch	Gelatin	Indol	Mot- ilität	Instryl- vot.
Bact. aerogenes	+	+	+	+	+	+	+	Koag.	-	-	-	+
Bact. cloacae	+	+	+	+	+	+	+	Koag.	+	-	+	-
Bact. nepotitanum	+	+	+	+	-	+	-	Koag.	-	+	-	+

Bact. communior	+	+	+	+	-	+	-	Koag.	-	+	+	+
Bact. coli	+	+	+	-	-	+	-	Koag.	-	+	+	+

検査成績

五十回の検査の中赤化菌の出現したるは別表に示す如く濾過水中には唯三回にして、三回とも「エロゲネス」なり。源水中には遠藤赤化菌殆ど毎回出現し其の生物學的性状種々なり。但し一月中には三回赤化菌を認めざりしことありたり。

各菌種出現百分率は次の如し。

源水中各種遠藤赤化菌出現百分率

Bact. coli	Bact. com- munior	Bact. cloacae	Bact. aerogenes	Bact. nepo- titanum	Bact. coli + Bact. aerogenes
12	18	16	26	14	14

月	日	天候	氣温	水温	源水細菌數	濾過水細菌數	源水中遠藤赤化菌		濾過水中遠藤赤化菌	
							數	細菌名	數	細菌名
11	4	晴	15.0	14.0	6,300	5	342	Bact. coli	0	
	12	"	10.5	13.5	1,750	8	105	Bact. aerogenes	0	
	21	"	12.0	10.5	280	8	25	Bact. aerogenes	2	Bact. aerogenes
	28	"	14.5	11.4	155	6	5	Bact. coli + aro- genes	0	
12	5	曇接雨	-	-	220	12	14	Bact. aerogenes	0	
	10	晴	13.5	10.0	1,290	7	27	Bact. communior	0	
	16	曇	9.0	6.5	110	8	12	Bact. cloacae	0	

FIG. 00

1	18	霽後晴	13.0	8.0	125	5	9	Bact. neapolit- tanum	0	
	8	霽	7.0	8.0	160	6	2	Bact. coli	0	
	13	"	4.5	4.8	290	10	0	Bact. aerogenes	0	
2	20	晴	7.0	4.5	125	6	0	Bact. aerogenes	0	
	29	霽	2.5	4.8	80	6	0	Bact. communior	0	
	6	"	6.9	6.4	190	10	10	Bact. cloacae	3	Bact. aerogenes
	12	"	7.8	5.0	180	5	11	Bact. cloacae	0	
3	20	晴	7.2	5.0	60	8	2	Bact. aerogenes	0	
	27	"	6.5	6.3	34	10	1	Bact. coli	0	
	2	霽	5.3	5.6	26	6	13	Bact. aerogenes	0	
	5	晴	10.6	6.5	304	7	23	Bact. aerogenes	0	
	10	霽	12.6	8.2	105	12	9	Bact. communior	0	
4	18	晴	10.0	10.3	120	6	14	Bact. aerogenes	0	
	25	"	15.0	10.8	125	4	5	Bact. communior	0	
	1	雨後霽	13.5	11.9	1,120	4	72	Bact. coli	0	
	10	晴	15.2	11.8	325	8	42	{ Bact. coli Bact. aerogenes	0	
	17	霽	21.0	15.5	1,120	4	104	Bact. coli	0	
5	27	"	13.0	14.5	3,420	10	180	Bact. coli	0	
	2	晴	19.3	17.2	3,400	9	215	Bact. aerogenes	0	
	11	霽	19.0	17.5	6,320	4	484	Bact. cloacae	1	Bact. aerogenes

FIG. 01

6	15	霽	21.0	17.5	38,000	8	2,340	Bact. neapolit- tanum	0	
	25	晴	19.0	18.0	20,480	10	1,120	Bact. communior	0	
7	1	"	27.0	20.0	3,440	6	200	{ Bact. coli Bact. aerogenes	0	
	10	"	28.0	24.1	10,100	4	98	Bact. neapolit- tanum	0	
	15	"	25.0	22.3	10,800	14	704	Bact. coli	0	
	22	"	29.5	22.0	16,400	13	630	Bact. cloacae	0	
	1	雨後霽	26.5	24.3	29,400	7	1,020	Bact. neapolit- tanum	0	
8	9	晴	32.0	26.0	7,620	9	610	Bact. cloacae	0	
	14	霽	30.2	22.8	4,480	5	754	Bact. aerogenes	0	
	22	"	25.5	24.0	13,760	14	650	Bact. aerogenes	0	
	3	晴	—	—	24,160	8	160	{ Bact. coli Bact. aerogenes	0	
	7	"	30.5	26.0	1,380	15	74	Bact. neapolita- num	0	
9	14	"	31.0	28.0	4,720	16	386	Bact. coli	0	
	21	"	31.0	29.0	1,840	18	108	Bact. communior	0	
	31	霽	28.0	26.0	1,080	18	74	Bact. neapolita- num	0	
	4	晴	29.7	28.0	960	24	56	Bact. aerogenes	0	
	10	"	31.3	29.0	6,960	10	784	Bact. coli	0	
	16	"	29.0	25.0	2,640	28	186	{ Bact. coli Bact. aerogenes	0	
98	23	"	28.5	25.5	6,560	21	544	Bact. neapolit- tanum	0	
	28	"	25.0	22.0	1,024	12	102	Bact. cloacae	0	



10	5	赤後晴	—	—	5,760	11	976	(Bact. coli)	0
	6	曇	25.0	20.5	17,610	8	1,584	(Bact. aerogenes)	0
	8	晴	—	—	20,800	8	650	(Bact. cloacae)	0
								(Bact. coli)	0
								(Bact. aerogenes)	0

表〇二

今後の研究  
爾後同様の研究を續行すると共に濾過膜削取後の遠藤赤化菌出現につき研究せん。

### 濾過膜の生成に就て

#### 大阪市

昭和六年五月より九月まで前後五回に亘り、大阪市柴島水源池緩速濾過第十號池に於て濾過膜の生成、就中濾砂中の泥土堆積量を測定し、併せて硅藻並に細菌の含有状態に就き研究したるに次の如き成績を得たり。

泥土含量測定法、削取直前に池の五箇所、即ち東西南北中央の任所に一定の採集器（内徑二・五糎、長さ二〇糎の硝子圓筒）を挿入し、深さ一〇糎以上に砂を採取す。之等砂柱の最表層より深さ二糎宛に一〇糎まで分割し、目方を秤りたる後各層の砂を夫々合し、マイエルコルペンに入れ、砂の十

倍量の水を加へて振盪し、傾斜法を反覆する事により泥土と砂を全く分離す。茲に分離せし泥土を水と共に蒸發皿に入れ、沸騰重盪煎上にて蒸發乾固せしめ、電氣乾燥器に入れて一〇度二時間乾燥し、除濕器中に放冷して秤量す。即ち蒸發残渣を以て泥土量を表はし、蒸發残渣中の灼熱減量を以て有機物の概量を表はしたり。

濾過層細菌の測定法、前述の採集器を滅菌し、前項の如く池の五箇所より可及的無菌的に砂を採取し、砂柱を一〇糎の深さまで五分分し、之を十倍量の滅菌水中に投じ、充分振盪したる後、泥土水につき稀釋培養を行ひ、一・五%普通寒天培地上の、三七度、二四時間培養にて發生する細菌聚落数を計算せり。

#### 實驗成績

五、六、七、八、九月の測定成績を表示すれば次の如し。

月別	項目	月 六 (間日八間期過濾)	月 五 (間日五十二間期過濾)	月別	項目
	砂の深度	〇—二糎 二—四糎 四—六糎 六—八糎 八—一〇糎	〇—二糎 二—四糎 四—六糎 六—八糎 八—一〇糎		砂の深度
	砂の重量	一七・五六五 一五・九七〇 一六・四六三 一七・〇六八 一六・四二〇	一七・五六五 一五・九七〇 一六・四六三 一七・〇六八 一六・四二〇		砂の重量
	泥土量	〇・四七九 〇・四七九 〇・八三三 〇・〇七三 〇・〇六四	〇・四七九 〇・四七九 〇・八三三 〇・〇七三 〇・〇六四		泥土量
	百分率	二・五五 〇・九三 〇・五〇 〇・四三 〇・三七	二・五五 〇・九三 〇・五〇 〇・四三 〇・三七		百分率
	砂100cc中の泥土量	四・四七 一・四九 〇・八三 〇・七三 〇・六四	四・四七 一・四九 〇・八三 〇・七三 〇・六四		砂100cc中の泥土量
	灼熱減量	〇・〇九六 〇・〇三六 〇・〇三三 〇・〇二〇 〇・〇二二	〇・〇九六 〇・〇三六 〇・〇三三 〇・〇二〇 〇・〇二二		灼熱減量
	灼熱減量の泥土に對する%	二・五五 三・四一 二・六八 三・〇一 三・三六	二・五五 三・四一 二・六八 三・〇一 三・三六		灼熱減量の泥土に對する%
	灼熱減量の砂に對する%	〇・五五 〇・三三 〇・一三 〇・〇九 〇・〇九	〇・五五 〇・三三 〇・一三 〇・〇九 〇・〇九		灼熱減量の砂に對する%
	細菌數	四二七〇八 三三九一七 一七六七 七六三五 六六六七	四二七〇八 三三九一七 一七六七 七六三五 六六六七		細菌數

備考 表中重量單位は瓦にして、細菌數は砂10cc中のものなり。

月別	項目	七 期過濾
	砂の深さ	〇—二糎 二—四糎
	砂の重量	一七・二七七 一六・二五三
	泥土量	〇・四六三 〇・二九八
	百分率	二・六九 一・三五
	砂100cc中の泥土量	四・六三 二・九八
	灼熱減量	〇・〇八八 〇・〇四四
	灼熱減量の泥土に對する%	一・九五 三・二一
	灼熱減量の砂に對する%	〇・五二 〇・二九
	細菌數	四二二三 三二一五〇

表〇三

月 八 (間日四十間期過濾)		月 (間日四十間)	
八—一〇種	一六・四二〇	八—一〇種	一六・三三八
六—八種	一六・二八二	六—八種	一五・八八〇
四—六種	一五・四二二	四—六種	一五・九〇七
二—四種	一六・八六七	二—四種	一七・五八九
〇—二種	一七・五八九	〇—二種	一七・五八九
平均	一五・四二二	平均	一五・四二二
砂の深度	〇・二二五	砂の深度	〇・二二五
砂の重量	〇・二二五	砂の重量	〇・二二五
泥土量	〇・二二五	泥土量	〇・二二五
百分率	〇・二二五	百分率	〇・二二五
砂100g中の泥土量	〇・二二五	砂100g中の泥土量	〇・二二五
灼熱減量	〇・二二五	灼熱減量	〇・二二五
灼熱減量の 泥土に對する%	〇・二二五	灼熱減量の 泥土に對する%	〇・二二五
灼熱減量の 砂に對する%	〇・二二五	灼熱減量の 砂に對する%	〇・二二五
細菌數	一三〇〇〇	細菌數	一三〇〇〇

備考 表中重量單位は瓦にして、細菌數は砂 10g 中のものなり。

濾砂中の泥土含有量及び泥土中の灼熱減量(有機物)並に砂中の細菌數

月 九 (間日六十間期過濾)		月 八 (間日四十間期過濾)	
八—一〇種	一六・〇〇四	八—一〇種	一六・四二〇
六—八種	一六・二二三	六—八種	一六・二八二
四—六種	一六・四九三	四—六種	一五・四二二
二—四種	一六・〇九三	二—四種	一六・八六七
〇—二種	一七・二三八	〇—二種	一七・五八九
平均	一六・〇九三	平均	一五・四二二
砂の深度	〇・二〇七	砂の深度	〇・二二五
砂の重量	〇・二〇七	砂の重量	〇・二二五
泥土量	〇・二〇七	泥土量	〇・二二五
百分率	〇・二〇七	百分率	〇・二二五
砂100g中の泥土量	〇・二〇七	砂100g中の泥土量	〇・二二五
灼熱減量	〇・二〇七	灼熱減量	〇・二二五
灼熱減量の 泥土に對する%	〇・二〇七	灼熱減量の 泥土に對する%	〇・二二五
灼熱減量の 砂に對する%	〇・二〇七	灼熱減量の 砂に對する%	〇・二二五
細菌數	一四二五〇	細菌數	一三〇〇〇

備考 表中重量單位は瓦、細菌數は砂 10g 中のものなり。

均 平 (餘日五十間期過濾)	
八—一〇種	一五・九七九
六—八種	一六・三六七
四—六種	一六・二〇六
二—四種	一六・二四一
〇—二種	一七・四六七
平均	一六・二四一
砂の深度	〇・四七二
砂の重量	〇・四七二
泥土量	〇・四七二
百分率	〇・四七二
砂100g中の泥土量	〇・四七二
灼熱減量	〇・四七二
灼熱減量の 泥土に對する%	〇・四七二
灼熱減量の 砂に對する%	〇・四七二
細菌數	二七、八八四

以上の諸表に示せるが如く、泥土は其表面に最も多く、又表面より二種までは平均一・八六%を砂中に含有し、二種より四種までは平均一・二三%を含有す。六種に至れば稍低下して〇・八五%となり以下次第に減少す、又實際に砂層を肉眼にて観察するも、五種までは泥土の堆積せる層を明に認むることを得。泥土中の有機物概量は上層下層の何れの部分も餘り大差なく、第二層二・一二%にして最も多く、第三層二・〇八%にして之に次ぎ、以下第一、第四、第五の順序なり、然共有機物を砂に對する割合より見れば、當然第一層最も多く、第二、第三、第四及第五の順序に漸次減少せり。

尙濾過膜を構成せる硅藻の種類を決定すべく、數回に亘り顯微鏡を以て観察したる所、殆ど常にナビクラ亞料、フラギラリア亞料、ヂスコイド亞料及びスリレラ亞料に屬する諸種なりき。

即ち

Naviculoidae : Navicula, pinnularia, amphora.  
 Fragillarioidae : Synetra.  
 Discoideae : Melosira.  
 Surireloidae : Surirella.

而して之等の硅藻は表面の泥土中に最も多量にして、深さ八種までは多量に存在するも、十種に至れば其含量甚だ僅少なりき。

上水中の生物に就て

大阪市

研究事項  
 一、上水中に生存する下等動物並に植物性微生物の種類別調査

二、動物性プランクトンと細菌との關係  
 三、藻類と細菌との關係  
 四、動物性プランクトンの死滅が水質變化に及ぼす影響、此の内先づ第三項に就き實驗したる所を記載すれば次の如し。

水藻の水質に及ぼす影響

藻類殊に光線中(直射日光、又は散光)にて水中に浮遊し、暗所にて沈降し得る接合藻「アオミドロ」、綠藻「アミミドロ」に就き光線中及び暗所にて水質に及ぼす影響を検するに化學分析により次の如き成績を得たり。實驗に用ひたる藻は檢水 1000cc. 中三瓦なり。

一、窒素化合物と藻

光線中にて窒素化合物即ち遊離アムモニア、蛋白性アムモニア、硝酸鹽、亞硝酸鹽等は第一、第二日と日を経るに従ひ、減少し、就中硝酸鹽、亞硝酸鹽は第七日目に遂に全く檢出せざるに至る。

暗室内に於ては、初めの數日間は窒素化合物は逐次、減少し、第五日目よりアンモニア(遊離、蛋白性共に)増加し、八日目には多量のアムモニアを認め、悪臭を放つに至る。然共硝酸鹽、亞硝酸鹽は漸次減少し、八日目には檢出せざるに至り。

二、同化作用と藻

同化作用には光線、水及び炭酸を必要とす。これに要する

炭酸は水中に溶けたる遊離炭酸及び重炭酸鹽を以て當てらる。その結果水はフェノールフタレインで證明出来る程度のアルカリ性となる。この指示薬にては P.H. 八・二以上のアルカリ度を表示するを以て、病原菌の至適 P.H. 域(六・八)を出づ。實驗の結果も上水協定試験法によるコロニー數が日を逐ふて減少するを認む。

又可溶性の重炭酸鹽の炭酸消費の結果、不溶性の炭酸鹽に移行するを以て、水の硬度減少も證明し得たり。

如上成績にて水中細菌數減少は飲料水淨化に貢獻すること大にして、又炭酸の減少は上水道鑛管、鉛管の腐蝕防止に有效なり。

同化作用の行はれざる暗室の藻水にては、フェノール、フタレインにてアルカリ性を呈せず、コロニー數増加、硬度の高まる等光線中のもとの反對の成績を證明し得たり。

三、其 他

鐵の水中含有量カメレオン消費量及びクロロールにつき特記すべきものなし。

泥土沈降速度に及ぼす通氣の影響

大阪市

一、緒 言

緩速濾過に於て泥土の堆積は濾過膜質と濾過速度に至大の影響を有するものなり。而して濾過池に於ける源水泥土の堆積を僅少ならしめ、硅藻の發育を良好ならしめんと、當事者の等しく望む所なり。されば當所に於て之が對策の一として源水の通氣法を試み、先づ泥土水及び源水に通氣したる場合、泥土の沈降速度に如何なる影響を及ぼすものなるやを、室内實驗に依り試験を行ひたり。

二、通 氣 法

通氣裝置としては左圖に示すが如き内容一立の市瀬製瓦斯洗滌瓶に固形物含有量既知の檢水 200cc. を入れ、水流ポンプに連結して所要時間吸引通氣したる後一定時間靜置す。上澄水 100cc. を吸取しその中 100cc. を蒸發皿に取りて重蒸煎上に蒸發し、常法に依りて固形物量を測り、源水中の固形物量より差引きたるものを以て沈降量とするものなり。

三、實 驗 成 績

濾過膜泥土水に通氣したる場合、泥土の含有量種々なる泥土水に就き前記の實驗方法により數回實驗したるに次の如き結果を得たり。

第一 表

通氣時間	靜置時間	上澄水 100cc. 中の泥土量(坵)	泥土中の灼熱減量(坵)	單位時間(10分)に於ける 100cc. 中の泥土沈降量(坵)
對 照	二四時間	七・九	三・〇	三・四二
五時間	二四時間	八・四	二・九	三・四〇
一〇時間	二四時間	八・五	二・二	三・四〇
二四時間	二四時間	八・六	二・一	三・三九
四八時間	二四時間	八・八	二・一	三・三八
檢水の泥土含量(坵)		九〇・〇	一七・二	

第二 表

通氣時間	靜置時間	上澄水 100cc. 中の泥土量(坵)	泥土中の灼熱減量(坵)	單位時間(10分)に於ける 100cc. 中の泥土沈降量(坵)
對 照	二四時間	三・四	二・四	三・〇六
五時間	二四時間	三・六	二・〇	三・〇五

通氣時間	對照	一〇時間	二四時間	五・三	二・三	二・九八
靜置時間	二四時間	二四時間	六・三	二・七	二・九四	
上澄水100g中の泥土量(%)	七・〇	七・〇	七・〇	二・一	二・九一	
熱減量(%)	七六・九	一三・二				
單位時間に於ける泥土沈降量(%)						
検水中の泥土含量(%)						

第三表

通氣時間	對照	一時間	二時間	三時間	四時間	五時間
靜置時間	二四時間	二四時間	二四時間	二四時間	二四時間	二四時間
上澄水100g中の泥土量(%)	六・六	七・〇	八・〇	六・八	六・三	五・一
熱減量(%)	三・一	三・二	三・四	二・九	三・一	三・四
單位時間に於ける泥土沈降量(%)	〇・〇九	〇・〇七	〇・〇三	〇・〇八	〇・一〇	〇・一五
検水中の泥土含量(%)	八・七	三・〇				

第四表

間と沈降速度との關係を前者の如く斷定することを得ざりき。即ち第八表の如く通氣時間と泥土沈降量と相比例するあり、或は又第七表の如く兩者互に反比例するあり、將又前後不明のものあり。實驗成績を參考までに掲げれば次の如し。

第五表

通氣時間	對照	一〇分	二〇分	三〇分	六〇分	一二〇分
靜置時間	二時間	二時間	二時間	二時間	二時間	二時間
上澄水100g中の蒸發渣(%)	八・七	八・五	九・〇	七・七	八・三	七・九
蒸發渣中の熱減量(%)	二・七	三・三	三・八	二・七	三・三	三・三
單位時間に於ける泥土沈降量(%)	一・〇〇	一・一〇	〇・八五	一・五〇	一・二〇	一・四〇
検水中の泥土量(%)						一〇・七

第六表

通氣時間	對照	二時間	八・四	三・四	一・七五
靜置時間	二時間	二時間			
上澄水100g中の蒸發渣(%)	八・四	三・四			
蒸發渣中の熱減量(%)	三・四	一・七五			
單位時間に於ける泥土沈降量(%)	一・七五				

通氣時間	對照	二時間	四時間	六時間	八時間	一〇時間
靜置時間	二四時間	二四時間	二四時間	二四時間	二四時間	二四時間
上澄水100g中の泥土量(%)	三・六	六・四	八・二	一一・五	一二・三	九・七
熱減量(%)	三・〇	三・九	五・二	四・九	四・〇	三・〇
單位時間に於ける泥土沈降量(%)	四・四六	四・三四	四・二七	四・一三	四・二〇	四・二〇
検水中の泥土量(%)	一一・〇六	一九・四				

右の實驗成績を見るに、第三表を除く外、何れも皆泥土含有量の多少に拘らず通氣時間の長き程、固形物量(泥土量)を増す。換言すれば通氣時間の進むに従ひ單位時間における固形物(泥土量)の沈降量は減少し、通氣せざる對照が固形物の沈降量常に最大なり。蓋し斯る現象は泥土水の曝氣に依り、泥土粒子が微細に破碎せられて、靜置後も尙ほ水中に懸濁するためならん。

源水に通氣したる場合

柴島水源地の源水を前述の如き通氣法に依りて通氣し泥土(固形物)の沈降速度を伺ひたるに、單位時間における沈降量は次表に於ても明かなる如く、その成績不定にして、通氣時

通氣時間	對照	二〇分	四〇分	六〇分	九〇分	一二〇分
靜置時間	二時間	二時間	二時間	二時間	二時間	二時間
上澄水100g中の蒸發渣(%)	八・一	八・七	八・七	八・五	八・八	一一・九
蒸發渣中の熱減量(%)	三・三	三・三	三・三	三・四	三・四	三・七
單位時間に於ける泥土沈降量(%)	一・九〇	一・六〇	一・六〇	一・七〇	一・五五	
検水中の泥土含量(%)						

第七表

通氣時間	對照	二〇分	四〇分	六〇分	九〇分	一二〇分
靜置時間	二時間	二時間	二時間	二時間	二時間	二時間
上澄水100g中の蒸發渣(%)	七・五	八・二	八・九	九・三	九・三	九・三
蒸發渣中の熱減量(%)	二・四	三・七	三・七	三・八	三・八	三・八
單位時間に於ける泥土沈降量(%)	一・二五	〇・九〇	〇・五五	〇・三五	〇・三五	〇・三五
検水中の泥土量(%)	一〇・〇	三・五				



## 水中大腸菌試験法に就て

東京市

第二十七回上水協議會に於て、上水中の大腸菌調査に關し、大阪市、臺灣總督府、京城府、岡山市並東京市の五箇所は其の委員の選に當り、約一ヶ年間に亘りて本問題を研究調査することゝなれり。

本市に於ては下記の如き方針に基き昭和六年六月上旬より九月上旬に亘りて、上水道源水、濾過水、及參考として品川海水、荒川河水等に就きて比較調査を施行したり。

### 試験方針及方法

上水中の大腸菌試験法を確定するには、先づ現今一般に行はれつゝある大腸菌試験法の優劣を比較研究するの必要ありと思ふ。此の見地より、當市に於ては左の三試験法を選び、其の實際價值に就きての比較研究を企圖せり。

#### 其一 試験法の種類

- 一、遠藤氏培養基を用ふる直接培養法
  - 二、推定法として採用されつゝある乳糖加「ブイオン」試験法
  - 三、近時米國に於て、水中大腸菌推定法として推奨されつゝある、ドミニツク、ラウター兩氏試験法
- 其二 培養基の種類及試験水との割合

四二二

#### 一、遠藤氏培養基

試験水一〇〇珩及〇・一珩培養用としては、寒天二・五%、乳糖一〇%「フクシン」酒精飽和溶液〇・三%、ものを一〇珩使用、試験水五〇珩培養用としては、寒天四・〇%、乳糖二・〇%、「フクシン」酒精飽和溶液〇・六%のものを五〇珩使用せり。

#### 二、乳糖加「ブイオン」

一〇%の乳糖を普通「ブイオン」に加へしものを、試験水一に對し二の割合にて使用せり。

#### 三、ドミニツク、ラウター兩氏培養液

乳糖加「ブイオン」に「メチレン・ブリュ」及「プロム・クレゾール・パープル」を加へたるものなり。此培養液は大腸菌により瓦斯發生と同時に脱色反應を呈し、又大腸菌以外の他の細菌の増殖を阻止することを特長とするものゝ如く、其處方は次の如し。

- 「ラクトーゼ」 一〇・〇グラム  
 肉「エキス」 五・〇〃  
 「アルカリ」性磷酸水素加里 ( $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ ) 一四・三〃  
 酸性磷酸水素加里 ( $KH_2PO_4$ ) 二・〇〃  
 以上を二〇〇〇・〇珩の水溶液と爲し、更に次液を加ふ、  
 一・六%「プロム・クレゾール・パープル」酒精溶液 四〇珩

一、〇%「エリトロヂン」水溶液 四〇珩  
 一、〇%「メチレン・ブリュ」水溶液 三〇・〇珩  
 以上の培養液を、試験水一に對し二の割合にて使用する。  
 前記の三培養基とも水素「イオン」濃度を七・二乃至七・二と爲す。

#### 其三 試験水の種類及使用量

試験水としては東京市上水道の濾過水及源水を主とし、之に荒川河水、品川海水を對照として試験に供せり。  
 濾過水は一〇〇珩、上水道水は一〇珩、河海水は〇・一珩を試験使用量とせり。

#### 其四 試験方法

總て同一試験水の等量に就きて、三試験法を施行せり。  
 遠藤氏寒天平板培養法、  
 試験水の適當量（濾過水は五〇珩宛二枚、源水は一〇珩一枚、河海水は〇・一珩一枚）を滅菌ヘトリー氏皿に注ぎ、豫め溶解したる遠藤氏寒天培養基を加へて混和し、卅七度、二十時間培養後、其聚落に就きて檢せり。  
 乳糖加「ブイオン」及ドミニツク、ラウター兩氏試験法  
 閉管部の内容三〇・〇珩の酸酵管を使用せり。濾過水は一〇〇珩、其儘を、上水道水一〇には滅菌水九〇珩を、河海水〇・一珩には滅菌水九・九を加へ總て全量一〇〇珩となし、二〇〇珩の培養液中に混和せり。而して三七度培養を行ひ、十八時間、二十四時間、四十八時間、の三回

に亘りて瓦斯發生量及色調變化を檢せり。四十八時間培養後、其一白金耳宛を二枚ノ遠藤氏平板培養基に塗擦培養を爲し、其發生聚落に就きて大腸菌有無を檢せり。

#### 其五 大腸菌決定方法

大腸菌の決定に當りては American Public Health Association, Committee on Standard of Water Analysis にて一九一五年大腸菌に關する一般性狀として採用せし左の諸點に據れり。

無芽胞、短桿菌、グラム陰性、「ゲラチン」非液化（培養後十四日間觀察）、葡萄糖及乳糖を分解して瓦斯形成。

其他參考として「インドール」反應及「サツカロゼ」「ズルシット」等の含水炭素分解能力を檢し、左表に依りて分離菌株の分類を行へり。

	糖 類	乳 糖	無 糖	Dulcific
<i>B. coli communis</i>	+	+	-	+
<i>B. coli communior</i> (Darham)	+	+	+	+
<i>B. lactis aerogenes</i> (Escherich)	+	+	+	-
<i>B. acidilactici</i> (Hüppe)	+	+	-	-

四一三

豫備試験

豫備試験として水中より分離せし大腸菌五株及對照として大腸菌にあらざる水棲菌四株を、各培養基に培養し、上記試験法を比較せり。先づ各菌株の「アイオン」培養十八時間のもの一白金耳を豫め用意せる滅菌水一〇・〇ccにて稀釋し、更に其〇・一ccを二〇〇・〇ccの滅菌水にて稀釋せり、即最後の稀釋液一・〇cc中には、二萬分の一白金耳の「アイオン」培養菌量を含むものなり、此の一・〇ccを各種培養に接種せしに、其の成績は第一表に示すが如く、ドミニック、ラウター兩氏試験法にありては、大腸菌は培養後十八時間に於て既に全量の一〇分の一、以上の瓦斯を形成すると共に「メチレンブルー」の脱色も亦著しく、總て橙褐色乃至桃色に變色せり。而して二十四時間及四十八時間後に於ける瓦斯形成量は全量の三分の一、乃至二分の一に達し、該菌の増殖旺盛なるを思はしめたり。

て既に全量の一〇分の一、以上（上水協定法に於ける推定試験陽性の瓦斯量）の瓦斯を形成し總て濁濁するを認めたり。而して二十四時間、四十八時間に於ける瓦斯量は六分の一、乃至三分の一、にしてドミニック、ラウター兩氏試験の夫に比し稍少なきを示せり。  
遠藤氏培養基を用ゆる直接培養法に於ては、培養二〇時間後總て定型的赤變菌を認めたと深部聚落にありては多少其趣を異にし、赤變程度著明ならざるものあるを認めたり。  
大腸菌にあらざる菌株にありてはドミニック、ラウター兩氏試験及乳糖加「アイオン」試験に於て共に瓦斯を形成せず。唯前者にありては青藍色（原色）より紫色に變色し、後者にありては微濁濁を示したるに過ぎず。又遠藤平板試験に於ても赤變聚落を形成せず。  
實驗に使用せし大腸菌株及大腸菌にあらざる水棲菌株の性は第二表に示すが如し。

第一表 大腸菌及非大腸菌を以てせる比較表

菌 株	Dominick-Lauter			Lactose Bouillon			遠藤培養基
	培養時間	18	24	18	24	48	
B. coli communis 1	18	24	48	18	24	48	20
B. coli communis	gas 3.0 c.c 橙褐色	gas 11.0 c.c "	gas 15.0 c.c "	gas 4.0 c.c 濁	gas 5.0 c.c "	gas 6.7 c.c "	赤變聚落 11

B. coli communis 2	12	13	18	20			
B. coli communis	gas 9.0 c.c 橙	gas 14.0 c.c "	gas 15.0 c.c "	gas 9.0 c.c 濁	gas 10.0 c.c "	gas 10.0 c.c "	" 301
B. coli communior 3	12	13	18	20			
B. coli communior	gas 4.0 c.c 桃	gas 9.0 c.c "	gas 13.5 c.c "	gas 6.0 c.c 強濁濁	gas 8.0 c.c "	gas 9.0 c.c "	" 120
B. acidi lactis 4	12	13	18	20			
B. acidi lactis	gas 9.0 c.c 橙褐色	gas 13.0 c.c "	gas 14.0 c.c "	gas 9.0 c.c 強濁濁	gas 10.0 c.c "	gas 10.5 c.c "	" 316
B. lactis aerogenes 5	12	13	18	20			
B. lactis aerogenes	gas 3.0 c.c 橙褐色	gas 13.0 c.c "	gas 16.0 c.c "	gas 4.0 c.c 濁	gas 6.0 c.c "	gas 6.6 c.c "	" 502
大腸菌にあらざる株	12	13	18	20			
大腸菌にあらざる株	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	"
大腸菌にあらざる株	12	13	18	20			
大腸菌にあらざる株	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	gas 1.0 c.c 原色	"

第二表 使用菌株の性状

菌株番号	形 態	クラム染色	固有運動	牛乳凝固	ラクムス乳糖	ノイトラロロト	ゲラナレン	インフール	グアルコイゼ	ラクトロイゼ	サツカロイゼ	グルシツト	アフェニツト
1	桿状菌	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-
2	無芽胞同上	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-
3	同上	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-
4	同上	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
5	桿状菌	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
12	有芽胞	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
13	同上	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
18	同上	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
22	球状菌	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

試験成績  
 實驗に供せし試験水は夏季（自六月上旬至九月上旬）のものにして、上水道源水八に例、濾過水七五例、荒川河水一例、品川海水一例、總計一八〇例にして其の成績下記の如し。

第三表 フェミニツク、ラクター試験成績

検査總數 培養時間 瓦斯發存量	180 例			大腸菌 陽性例
	18	24	48	
陰 性	143例	127例	113例	0
1.0c.c. 以下	13例	19例	24例	2例
1.0c.c.—2.0c.c.	2例	1例	2例	2例
2.0c.c.—3.0c.c.	0	0	1例	1例
3.0c.c. 以上	22例	23例	40例	40例
瓦斯陽性例 合 計	37例	53例	67例	45例

第四表 フェミニツク、ラクター試験、試験水種類別成績  
 濾 過 水 (75例)

培養時間 瓦斯發存量	18	24	48	大腸菌 陽 性
陰 性	73例	72例	66例	0
1.0c.c. 以下	2例	3例	7例	0
1.0 — 2.0c.c.	0	0	2例	2例
2.0 — 3.0c.c.	0	0	0	0
3.0c.c. 以上	0	0	0	0

品川海水 (12例)

培養時間 瓦斯發存量	18	24	48	大腸菌 陽 性
陰 性	0	0	0	0
1.0c.c. 以下	4例	0	0	0
1.0 — 2.0c.c.	0	1例	0	0
2.0 — 3.0c.c.	0	0	0	0
3.0c.c. 以上	8例	11例	12例	12例



上. 水道源水 (82例)

培養時間 瓦斯発生量	18	24	48	大腸菌 陽性
陰性	70例	55例	47例	0
1.0c.c.以下	7例	16例	17例	2例
1.0—2.0c.c.	2例	0	0	0
2.0—3.0c.c.	0	0	1例	1例
3.0c.c.以上	3例	11例	17例	17例

荒川河水 (11例)

培養時間 瓦斯発生量	18	24	48	大腸菌 陽性
陰性	0	0	0	0
1.0c.c.以下	0	0	0	0
1.0—2.0c.c.	0	0	0	0
2.0—3.0c.c.	0	0	0	0
3.0c.c.以上	11例	11例	11例	11例

其一 ドミニツク、ラウター兩氏試験

培養後一八時間、二四時間、四八時間に於ける瓦斯発生量

大腸菌検出率との比較成績は第三表に示せるが如く、四八時間後に於て瓦斯発生を示せしものは六七例にして、其中、四五例(六七・二%)に於て大腸菌を検出せり。而して瓦斯不發生に終りしものは例外無く大腸菌を検出せず。次に發生瓦斯量によりて其検出率を比較するに瓦斯量一〇珪(全量の $\frac{1}{10}$ )以上のものは總て大腸菌を検出せり。而して瓦斯量一〇珪以下のものは二四例中にありても二例に於て大腸菌陽性を示せり。

此試験法の特長とせる變色(脱色)反應は大體に於て青藍色(原色)より紫色、紅紫色、橙褐色、桃色に分つことを得べく、橙褐色及桃色程度の色調變化は總て瓦斯発生量一〇珪以上の場合にのみ起り、瓦斯量の増加と共に其色調は益々鮮明となるを認めたり。而して此程度の脱色反應を示せしものは例外無く大腸菌を検出せり。

發生瓦斯量一〇珪以下のものには紫色乃至紅紫色を呈し、紅紫色を呈せし一八例中、二例に於て大腸菌を検出せり。瓦斯不發生のものにありては、一八時間後に於ては殆ど總て原色(青藍色)の儘に止るも、二四時間後にて其約半数は稍紫色に變色するを認めたり、而して此程度の色調變化は總て瓦斯発生量一〇珪以下或は瓦斯不發生の場合に起り、大腸菌は不検出に終れり。

即、ドミニツク、ラウター兩氏試験に於て瓦斯発生量一〇珪(全量の $\frac{1}{10}$ )以上にして、其變色反應、橙褐色或は桃色

程度なるときは、一〇〇・〇%に於て大腸菌陽性を示せり。但瓦斯発生量一〇珪以下にして變色反應著明ならざるもの(紅紫色を呈せしもの)の中、二例に於ても大腸菌を検出せり。即陰性確定率九八・五四%を示せり。

試験水、種類別による試験成績は第四表に示せるが如く、荒川河水、品川海水に於ては總て大腸菌を検出せり。而して上水源水にありては八三例中、大腸菌を検出せしは二〇例にして其の陽性率は二四・三%なり。

濾過水にありては、七五例中、二例に於て大腸菌を検出せり。而して之等二例の試験水は何れも市内水栓より採水せしものにして、其大腸菌検出は採水に際して放水による蛇口の洗滌充分ならざりし爲め、汚染せる蛇口(蛇口に「ゴム」管を固定せし箇所なり)の影響に歸因せしものならんと推察せらる。以後同一箇所不就、再三試験を施行せしも總て陰性に終れり。

第五表 乳劑加「ナイヨン」試験成績

検査總數	180例			
	培養時間 瓦斯発生量	18	24	48
陰性	122例	93例	56例	0
1.0c.c.以下	18例	29例	51例	4例

第六表 乳劑加「ナイヨン」試験、試験水種類別成績

培養時間 瓦斯発生量	濾過水 (75例)			
	18	24	48	大腸菌 陽性
陰性	72例	63例	45例	0
1.0c.c.以下	3例	4例	27例	0
1.0—2.0c.c.	0	1例	1例	0
2.0—3.0c.c.	0	0	0	0
3.0c.c.	0	1例	2例	2例

品川海水 (12例)

培養時間 瓦斯発生量	18	24	48	大腸菌 陽性
陰性	0	0	0	0

1.0c.c.以下	0	0	0	0
1.2 — 2.0c.c.	0	0	0	0
2.0 — 3.0c.c.	0	0	0	0
3.0c.c.以上	12例	12例	12例	11例

上水道源水 (82例)

培養時間 瓦斯発生量	18	24	48	大腸菌 陽性
陰性	50例	29例	11例	0
1.0c.c.以下	15例	25例	24例	4例
1.0 — 2.0c.c.	0	4例	6例	0
2.0 — 3.0c.c.	4例	2例	2例	0
3.0c.c.以上	13例	22例	39例	29例

荒川河水 (119例)

培養時間 瓦斯発生量	18	24	48	大腸菌 陽性
陰性	0	0	0	0
1.0c.c.以下	0	0	0	0

1.0 — 2.0c.c.	0	0	0	0
2.0 — 3.0c.c.	0	0	0	0
3.0c.c.以上	11例	11例	11例	11例

其二 乳糖加「ブイオン」試験

乳糖加「ブイオン」試験に於ては第五表に示せるが如く、培養四八時間後に於て瓦斯発生を認めしもの一二四例にして、其中大腸菌を検出せしものは五七例(四五・九%)なり。而して瓦斯不發生のもの五六例に於ては總て大腸菌を検出せず。次に發生瓦斯量に就て觀察するに、三・〇cc(全量)以上の瓦斯を形成せしもの、即上水協議會協定法にて大腸菌推定試験陽性と認められしもの六四例中大腸菌を検出せしは五三例にして、陽性確定率八二・八%を示せり。一方推定試験陰性と認めべき、一・〇cc以下の瓦斯量を示せしものにして大腸菌を検出せしもの四例あり。即陰性確定率九六・五五%なるを示せり。

試験水種類別による試験成績は第六表に示せるが如く、荒川河水は其の總てに於て、品川海水は一二例中一二例に於て、上水道源水は八二例中三三例に於て、濾過水は七五例中二例に於て大腸菌を検出せり。而して濾過水より検出せし二例は前記のドミニック、ラウター兩氏試験法にて検出せし二例の場合と同一の試験水なり。

第七表 遠藤氏平板試験法成績

試験水種類	大腸菌陽性
荒川河水	11例
品川海水	6例
上水道源水	14例
濾過水	0例
合計	31例

遠藤氏平板培養法

遠藤氏平板培養法は其操作簡單にして且つ一八時間乃至二四時間培養後に於て發生聚落を觀察し、以て大腸菌有無を推定し得ると共に、大體に於て試験水中に含有せる大腸菌數をも知り得るの便あり、然れども其發生聚落が大腸菌として典型的な外觀を示せる場合は勿論試験者をして其推定に惑はしむ

第八表 分離大腸菌株分類成績

大腸菌族	試験法	Dominick-Lauter	Lactose Bouillon	遠藤氏	總數
B. coli communis		12	12	6	30
B. coli communior		16	21	10	47
B. cactis aerogenes		16	12	12	40
B. acidi lactici		10	14	8	32

第九表 分離大腸菌株の試験水種類別による分類成績

大腸菌族	試験水種類	總過水	上水道源水	品川海水	荒川河水	總數
B. coli communis	B. coli communis		11	9	10	30
	B. coli communitior		22	12	13	47
	B. lactis aerogenes	33	20	5	12	40
	B. acidi lactici	22	22	33	5	32

分離大腸菌株の分類

以上の三試験法によりて分離せし大腸菌株一四九に就きて、含水炭素分解能力により、分類を試みたるに(第八表及第九表) B. coli communitior 四七株 B. lactis aerogenes 四〇株 B. acidi lactici 三三株 B. coli communis 三〇株の成績を得たり。

以上の成績を試験水種類別によりて觀察するに、上水道水に於ては B. acidi lactici (三三菌株) B. coli communitior (二二菌株) B. lactis aerogenes (二〇菌株) の順位にして B. coli communis (一一菌株) は最も少なし。

荒川河水及品川海水にありては、上水道水の成績と稍趣を異にし B. coli communitior (二五菌株) B. coli communis (一九菌株) B. lactis aerogenes (一七菌株) の順位にして B. acidi lactici (八菌株) は最も少なし。

總括及結論

以上の成績により三試験法を比較するに、

一、試験水一八〇例中、大腸菌を検出せしは、乳糖加「ブイオン」試験法にありては五三例、ドミニック、ラウター試験法にありては四五例、遠藤氏平板培養試験法にありては三一例、にして遠藤氏平板培養法其検出率最も低し。

二、ドミニック、ラウター兩氏試験法に於て、推定試験陽性(全量の五以上の瓦斯を形成し、橙褐色乃至桃色の色調變化を呈せしもの)と認めしもの四三例は總て大腸菌を検出せり。但推定試験陽性なりし一三七例中にもありても二例に於て大腸菌を検出せり。即ドミニック、ラウター推定試験は陽性確定率一〇〇・〇%にして、陰性確定率九八・五四%なり。

三、乳糖加「ブイオン」試験法に於て、推定試験陽性(全量の五以上の瓦斯を形成せしもの)なりしもの六四例中、大腸菌を検出せしは五三例にして、推定試験陰性なりし一六例中にありても四例に於て大腸菌を検出せり。即乳糖加「ブイオン」推定試験は陽性確定率八二・八%にして陰性確定率九六・五五%なり。

四、遠藤氏培養基を用ゆる直接培養法は其の發生聚落の推定に當りて、各試験者によりて多少見解を異にせる爲め、推定試験陽性の標準を定むるに稍々困難なる觀あり。本實驗に於て推定試験陽性と思惟さるもの三〇例中、二七例に於て大腸菌を検出せり。而して推定試験陰性と認むべき一五〇例中にありても四例に於て大腸菌を検出せり。即陽性確定率九〇・〇%にして陰性確定率九七・三三%なり。

五、試験水種類別による大腸菌検出率は、荒川河水及品川海水(試験水使用量一〇・一吨)にありては二三例中、二三例即一〇〇・〇%、上水道水(試験水使用量一〇・一吨)にありては八二例中三三例即四〇・二四%、濾過水(試験水使用量一〇・一吨)にありては七五例中二例即二・六六%を示せり。

但濾過水より検出せし二例は總て市内給水栓口より採水せしものにして、其の大腸菌検出は恐らく蛇口(蛇口に「ゴム」管を固定せし箇所なり)の汚染に歸因せしものな

らんと推察す。以後同一箇所につき再三試験を施行するも總て陰性に終れり。

六、三試験法により分離せし大腸菌一四九株 B. coli communitior 四七菌株 B. lactis aerogenes 四〇菌株 B. acidi lactici 三三菌株 B. coli communis 三〇菌株にして、上水道水に於ては B. acidi lactici, B. coli communitior, B. lactis aerogenes の順位にして B. coli communis は最も少し。荒川河水、品川海水にありては B. coli communitior, B. coli communis, B. lactis aerogenes の順位にして B. acidi lactici 最も少し。

結論

水中大腸菌検査に際してドミニック、ラウター兩氏試験法は推定試験法として優秀なるものと思惟す。

文獻

1. 竹内松太郎 近世細菌學免疫學(後編)
2. Dominick and Lauter, J. Am. W. W. Assoc. 21; P. 1067 (Aug. 1929)
3. Harold W. Leahy, J. Am. W. W. Assoc. 22; P. 1490 (Nov. 1930)
4. Harold W. Leahy, Am. J. Public Health 21; P. 11 (Jan. 1931)

# 遠藤氏培養基を赤變する 水棲菌に就て

東 京 市

## 目 次

第一章 緒 言
第二章 實驗材料及菌分離方法
第三章 遠藤氏培養基に於ける分離菌の赤變性
第四章 分離菌株の諸性状並分類
第五章 瓦斯不發性菌株の形態及其生物學的性状
第六章 結 論
文 獻

## 第一章 緒 言

抑々水の汚染度の標準は水より分離さるゝ細菌中大腸菌の存在如何、或は又其數の多少による事一般なり。されど Prescott の言へる如く、大腸菌は他の動物界にも廣く存在し、且又植物界にも寄生し得るものなるを以て、其存在は直に水の汚染度の絶對的標準とはならざるも、多數の本菌混在は其汚染せられたることを示し、又本菌の存在せざるは清淨なる證左なることは廣く認めらるゝところなり。而して此水中大腸菌證明法には Petrusky und Pusch 法 Eijkman 氏法 Baitir

變法 Marman 氏法等種々あれど、其一に遠藤氏培養基を用ひて振盪培養するの法あり。而して現在本法に據るときは一般に遠藤氏培養基を赤變せしめたる聚落は凡て之を大腸菌と見做せる傾向あり。されど果して之等赤變菌の全部が大腸菌なるや、又大腸菌以外の水棲菌にして遠藤氏培養基を赤變し得るものなきや等に關しては多少の疑義なきに非ず。余は此間の事情を闡明せんとして、東京市上水道源水並荒川河水及品川海水より遠藤氏培養基赤變菌株を分離し、其性状を検し、且分類を試みたり。蓋し大腸菌の定義は其限界頗る曖昧にして、其種類又多く、從つて其分類も甚だ困難なるものあり。一八八九年 Sney は大腸菌が唯一の大なる屬として記載せらるべきものなるや、又個々異なる微生物として記載せらるべきやに關し實驗せる結果、大腸菌の各菌株は *Bact. coli* 又は *Coli-entype* として一括すべきものに非ずして、各菌は多くの性質上相一致するも而かも或る點に於ては其性状全く異なる微生物なりと結論せり。其後多數の學者は或は之を免疫學的に或は生物學的性質により確定せんとせしも悉く失敗に歸し、殊に「ムタチオン」の現象は此間の研究を益々繁雜ならしめ、現在に至るも尙其斷定に苦しむもの多々あるを免れざる状態なり。

本實驗に於ては大腸菌なりとの判定を Escherich の所謂大腸菌の標準に則り、且 American Public Health Association, Committee on Standard of Water analysis にて一九一五年に採酌（ハイロート採水器による）せる上水道源水（未濾水）並下水（河水、海水）を使用せり。其採酌箇所は上水道源水としては村山貯水池、淀橋、和田堀、澁谷、境、久我山等にして、下水は主として荒川、品川沿岸とす。

菌分離方法 菌分離は遠藤氏培養基を以て振盪培養し三七度に一八時間乃至二四時間放置せる後釣菌せり。此際遠藤氏培養基は二・五%の寒天を用ひ、乳糖は普通寒天 1000cc. に對し一〇瓦を、亞硫酸曹達は一〇%の水溶液 25cc. を加へ P. H. は七・二―七・四と爲す。培養基内「ノクシン」量は普通寒天 1000cc. に就て 1.0cc, 2.0cc, 3.0cc, 4.0cc, 5.0cc. の五種に分ちて實驗す。

菌株の赤變性に就ては本章に述べれども、菌株により其赤變の程度は大いに異なる。即或は暗赤色にて螢光を呈するもの或は赤變度稱々弱きもの、或は淡赤色をなすもの、又培地の全面を赤變するもの、菌聚落自己のみ赤變し周圍培地を赤變せざるもの等あれど本實驗に於ては其悉くを釣取し其性状を検せり。

## 第三章 遠藤氏培養基に於ける 分離菌の赤變性

遠藤氏培養基に於ける菌の赤變性に就きては培養基内「ノクシン」量の多少による影響並菌株による相違に就きて實驗せり。

大腸菌に關する一般性状として採用せし諸條件、即、無芽胞、短桿菌、グラム陰性、「ゲラチン」非液化、葡萄糖及乳糖を分解して、瓦斯形成するの諸點に據れり。

次に水棲菌には大體二様あり。即一は水中に常住生活する固有水棲菌にして、一は他界より水中に侵入し來たりて一時的に生活する水棲菌なり。而して、從來固有水棲菌として報告せられたるものには、*Bac. prodigiosus*, *Bac. ruber*, *Bac. indicus*, *Bac. ribescens*, *Bac. aquatilis*, *Bac. ochraceum*, *Bac. fulvus*, *Sarcina lutea*, *micrococ. caudicans*, *microc. anguaticus*, *Bact. fluorescensliquetfaciens*, *Bact. fluorescens nonliquetfaciens*, *vibrio phosphorescens*, *vibris albensis*, *Spirillum volutans*, *spirochaeta plicatilis*, *Spirochaeta aquatilis* 等あり。他界より來たるもの主なるものは大腸菌以外に枯草菌、馬鈴薯菌等あり。由來固有水棲菌に關しては詳細なる生物學的性状並系統的分類は未だ之無く、從つて分離菌株が大腸菌或は其變生菌なるか又水棲菌なるかの斷定は甚だ困難なるものあり。故に本實驗に於ては供試水より檢出さるゝ赤變菌株の全部を蒐集し各々の性状を検し、大腸菌の性状に一致せざるものありては之を總括して其特異點に就き大腸菌と比較研究せり。

## 第二章 實驗材料及菌分離方法

實驗材料 實驗材料は東京市衛生試驗所都市衛生試驗部に

先づ培養基内「フクシン」量は前述の如く普通寒天 1000c.c. に就て 5.0c.c. より 1.0c.c. 宛逐減的に 1.0c.c. までの五種を用ひ、供試水は同一個所より採取せる同一量（上水道源水に於ては 1.0c.c. 宛、河水並海水にありては 0.1c.c. 宛）を以て實驗觀察せり。其結果各培養基自體は其「フクシン」量の多少に相當して色調の濃淡あるも、赤變菌聚落個々の色調比較には著しき差異あるものを認めざりき。次に菌株による赤變性の相違に就きては暗赤色螢光を發するもの、赤變疑はしきもの、或は淡赤色を呈するもの等あれど、其中淡赤色聚落は眞に赤變性を有するものにはあらず。又分離菌の振蕩培養によりて現はるる色調と遠藤平板塗抹培養によりて現はるる色調とを比較するに次の二様あり。即ち集菌株大多數に於ては上述兩培養上の赤變度は何等の變化を見ざるも、或種の菌株に於ては振蕩培養の際、特に深部にあるものの赤變度と遠藤平板塗抹培養によりて呈する赤變度とに差異を來せるものあり。（第一表）即ち赤變性に變化を見ざる菌株は概して聚落の色調暗赤色を呈し、赤變は周圍培地に迄及ぶものにして、赤變性に差異を來たす菌株は、振蕩培養に於ては一般に聚落の赤變度前者より幾分弱く、之を遠藤平板に塗抹培養するとき其赤變度著しく減するものなり。遠藤平板培地上の菌聚落自己の赤變度は大多數一様なれども茲に特記すべきは後述の瓦斯不發性菌株にして、即此種の菌聚落は中央大部分は暗赤

第一表 赤變性に變化を來す菌株

Ort	Form	Gram F.	Gelatin	Milch	Gas	Bouillon	E. Beweg	Indol	Neutral r. a.	Lackmus molke	Lactose	Dextröse	Dulcic	Saccharose	Admit
16a	荒川 kst	+	-	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+
28a	品川 st	+	+	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+
31a	〃 st	+	+	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+
87	〃 st	+	+	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+

備考 表中

st = stabchen kat = kurzes stabchen.

+? = 陽性と思はるゝもの

-? = 陰性と思はるゝもの

± = 陽性なるか陰性なるか判然たらざるもの

tr = 振蕩

KI = 透明

Neutral rot agar の + は瓦斯形成のみを示し

Neutral rot agar の ⊕ は瓦斯還元共に陽性なるを示す

色に變ずれども、其周邊部に灰白色稍々不透明なる環狀暈を有するを特徴とす。猶注意を要するは培養後室内に放置する時は赤色度を著しく強むるものあることにして、孵卵器より取出せる直後に於て淡赤色を呈する聚落も業室に放置すること二―五時間後に至れば其色調濃厚となり、取出直後に於て全く赤變せる聚落と殆ど區別困難なるまでに至るものあり。然れども斯の如き淡赤色聚落は之を再び遠藤平板に塗抹培養を試むるに灰白色の聚落又は中心僅かに赤色を帯ぶるか或は淡赤色の聚落を形成して、何れも赤變菌株とは言ひ難し。

第四章 分離赤變菌株の諸性状並分類

遠藤氏培養基に於ける菌聚落の性状

振蕩培養にありては培養基面上に生ずる菌聚落の大きさは一般に大にして、略々圓形なるも、培養基内に於けるものは面上に於けるものより其大き甚だ小にして、形態に於ても概し

て圓形を缺き殊に深在聚落は殆ど紡錘狀を呈す。

一般性状

實驗菌株の半数以上は普通大腸菌に一致すれども、他は普通大腸菌と一致せざるものあり。即ち全然瓦斯發生をなさざるもの或は發生すれども少量なるもの、運動性を有せざるもの又は之あるも弱くして分子運動と區別し難きもの、「インドール」を産出せざるもの、牛乳、凝固の甚だ時日を要するもの等あり。

(一) 形態 一般に兩端鈍圓なる短桿菌なれども極めて不定にして、少數なれども中には菌體長きもの、或は著しく短く球菌に類似するもの等あり。

(二) 染色 全菌株を通じて「アニリン」色素にて容易に染色せられ、グラム染色陰性なり。

(三) 芽胞及荚膜形成 全部に於て認めず。

(四) 固有運動 運動性を有するもの、有せざるもの畧々相半す。而して運動性を有するものの中甚だ活潑なるもの或は分子運動との判別明かならざるものあり。

(五) 「ゲラチン」液化性 眞の赤變菌株に於ては總て是無し。

(六) 斜面寒天に於ける菌苔の状態 一般に菌苔は帶黃白色或は灰白色にして厚く透明度少なれども又比較的薄く稍々透明なるものあり。或は粘稠性を有するもの又一部に於ては粘稠度甚だ強きものあり。而して粘稠性を有するもの及粘稠度

甚だ強きものありては大多數は一面に發育し個々の聚落を形成せざるもの多し。

(七)「インドール」反應 全菌株一・一五中「インドール」反應陽性なるもの七七、陰性のもの三二、僅かに陽性なるもの六にして、概して陽性なるもの多し。

(八)牛乳凝固作用 大體に於て、二日乃至七日の間に凝固現はるるも七日以上を要するもの、又は十五日を經過するも猶凝固疑はしきものあり。

(九)中性紅葡萄酒寒天 中性紅葡萄酒寒天に於ける瓦斯發生は菌株によりて其量及速度異なる。而して還元作用は大體に於て瓦斯發生よりも遅るるを通例とす。猶瓦斯發生並還元作用共に現はざるもの全菌株の約六分の一あり。

(十)「ブイオン」、「ラクムスモルケ」 大多數の菌株は「ブイオン」培養に於て全液の潤濁を見るも少數の菌株に於ては其程度極めて微弱なるものあり。「ラクムスモルケ」培養にありては殆ど全菌株之を赤變し、唯僅か六菌株に於て變化せざるのみ。

含水炭素分解作用

含水炭素は乳糖、葡萄糖、「ゾルチット」、「サツカローゼ」、「アドニット」の五種を用ひ、約二週間觀察せり。検査の結果「グルコーゼ」、「ラクトローゼ」は培養二十四時間後に全菌株總て之を分解す。他の糖類に於ては分解するに至るまで二日乃至五日を要するもの或はそれ以上を要するもの、又分解能力

を有するも、其分解程度弱くして其判定に苦しむもの等あり。

分類

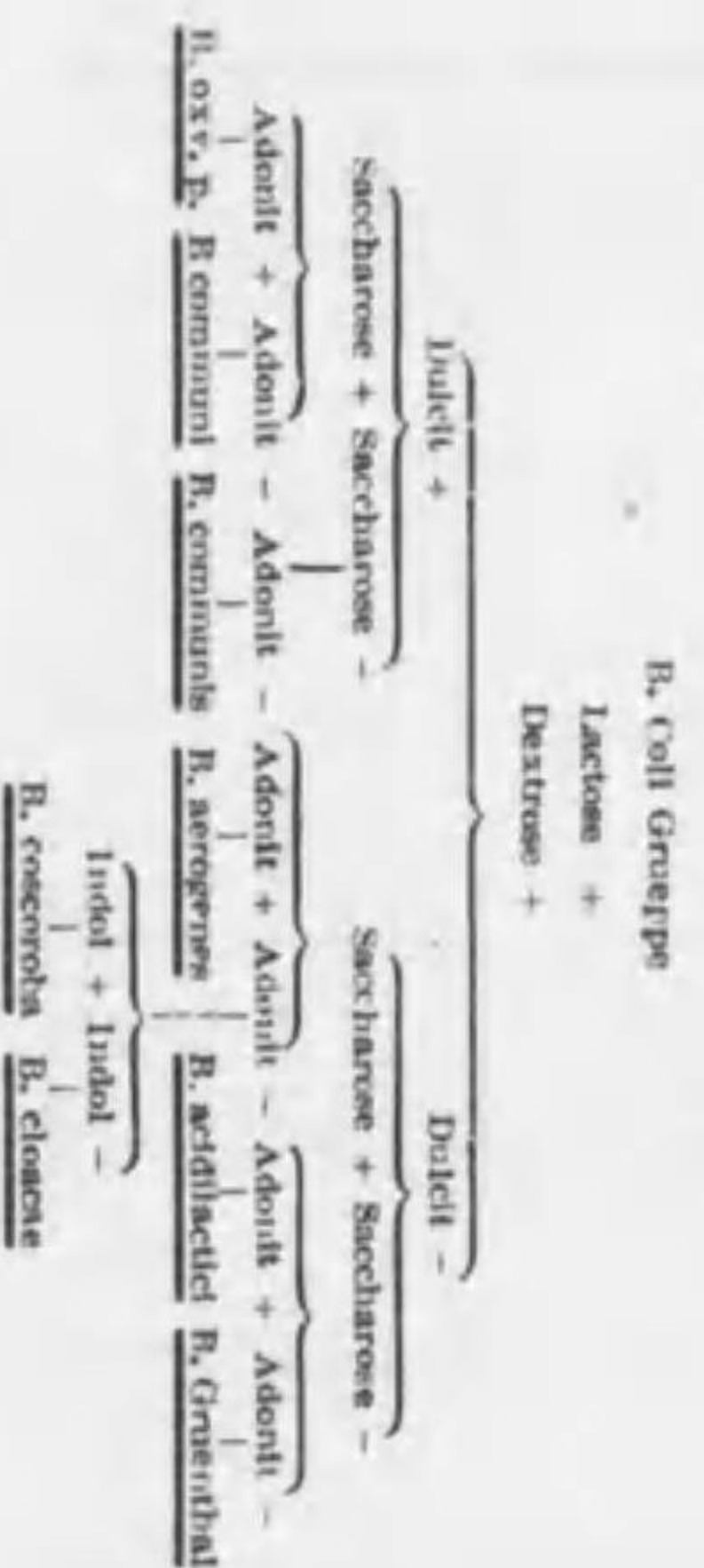
蒐集菌株が大腸菌に屬するや否やを検するに當り、大腸菌の標準は Escherich の言へる無芽胞、グラム染色陰性、「ゲラチン」非液化性にして、普通培養基に好く繁殖する中等大短桿菌なる諸點に根據を置き、更に American Public Health Association, committee on Standard of Water Analysis. にて一九一五年大腸菌に關する一般性状として採用せし條件中の葡萄糖及乳糖を分解して、瓦斯を形成する性質を加へたり。蓋し瓦斯發生は大腸菌なりとの斷定に重要な條件なるに由るなり。即上述の Escherich の大腸菌の必然的性質 (Obligate Eigenschaften) 以外所謂自恣的性質即乳糖加培養基及葡萄糖加培養基に於て瓦斯を發生し、牛乳を凝固し、固有運動を有し、各種糖類を分解し、中性若くは中性に近き培養基に於て「トリプトファン」を分解して「インドール」を産出する五個の條件中、各種大腸菌の共通性の主なるものを擧ぐれば瓦斯發生、牛乳凝固及「インドール」反應陽性等の三性質なり。然し乍ら「インドール」反應陰性は Mac Conkey の分類表にも示すが如く大腸菌中可成多數遭遇し得るを以て、其陽性が大腸菌判定に重要な根據を爲すものとは言ひ難く、又牛乳凝固は二週乃至三週に亘り培養するときは大腸菌と思はるるものは殆ど全部凝固する傾向を有すれども、眞に凝固せるや否やに當つての判定は甚だ困難なり。之に反し瓦斯發

第二表 B 大腸菌分類表

	E. Bewegung	Indol
B. communiior	+	+
B. oxyticus	-	+
B. communis	+	+
B. aerogenes	+	-
B. coscoroba	-	+
B. cloacae	+	-
B. acidilactici	-	+
B. grüenthal	+	+

生一殊に葡萄糖寒天穿刺による瓦斯發生一は培養一日乃至二日にて其結果を讀み得べく、殊に本實驗に於ては發生瓦斯量に差異あるも陽陰の斷定に苦しむものなかりき。大腸菌株の分類に際しては Escherich 及 Mac Conkey の分類を根據とし第二表 A 並に B に従ひて行へ。

第二表 A 大腸菌分類表



B. coscoroba 四、B. cloacae 一、及分類上判然たらざる大腸菌株八なり。(第三表、第四表)其他振蕩培養にて菌聚落の赤變度稍々弱き菌株(第五表)の生物學的検査の結果並第三章に記述せる赤變性に變化を來たす菌株(第一表)の生物學的検査の結果に於ても殆ど大腸菌の必然的性質を具備せるを以て、本實驗に於ては之等總てを大腸菌屬に加へたり。最後に本章に詳述する Bact. coscoroba 類似の瓦斯不發性菌一九株あり。瓦斯發生は大腸菌の絶対條件なりとの見解よりすれば之を所謂大腸菌に非ずとし得べし。以上述べたる如く其分類上判然たらざるもの可成あれど(特に第四表の如きもの)一般

第三表 A. B. Communis

Nummer	7	11	35	36	60	61	63	66	67	83	91	95
Ort	荒川	品川	"	"	荒川	"	"	品川	"	荒川	"	"
Form	st	st	st	st	st	st	st	st	st	st	st	st
Gram F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelatin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milch	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bouillon	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
E. Beweg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Indol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neutral r.	+	+	+	+	+	+	+	+	leicht	+	+	+
Lackmue molke	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dextrose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dulcit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Saccharose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adonit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

第三表 B. B. Communior

Nummer	1	8	12	18	20	21	25	26	29	32	44	45	46	59	62	68	71	82	92	98	99	101	104	113
Ort	荒川	品川	"	"	"	"	荒川	"	"	品川	荒川	"	"	"	"	品川	品川	荒川	"	"	品川	"	"	"
Form	kst	st	st	st	st	st	st	st	st	kst	st	st	st	st	st	st	st	st	st	st	st	st	st	st
Gram F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelatin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milch	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bouillon	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
F. Beweg	+	-	±	-	+	-	±	+	+	-	-	±	-	-	-	±	-	-	-	+	±	-	-	-
Indol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neutral r.	+	⊕	+	⊕	+	+	⊕	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊕
Lackmus molke	+	+	+	+	+	+	⊕	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dextrose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dulcit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	leicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Saccharose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	leicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Adonit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

第三表 C. B. aerogenes

Ort	Form	Gram F.	Gelatin	Milch	Gas	Bouillon	E. Beweg	Indol	Neutral r.	Lachmusmolke	Lactose	Dextrose	Dulcit	Saccharose	Adonit
5	荒川 st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+
9	品川 st	-	-	+	+	tr	+	-	+	+	+	-	+	+	+
19	" st	-	-	+	+	tr	-	-?	⊕	+	+	-	+	+	+
22	" kst	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	leicht	+	+
24	荒川 st	-	-	+	+	tr	±	-	⊕	+	+	-	+	+	+
31	品川 st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	leicht	+	+
34	" kst	-	-	+	+	tr	-	-	⊕ <sup>gas</sup>	+	+	-	leicht	leicht	+
42	荒川 st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	leicht	leicht	+
47	" st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	leicht	leicht	+
56	" st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+
64	品川 st	-	-	+	+	tr	±	-	⊕	+	+	-	+	+	+
72	荒川 st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+
73	" st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+
93	" st	-	-	+	+	tr	-	-?	⊕	+	+	-	+	+	+
96	" st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+
97	" st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+
102	" st	-	-	+	+	tr	-	-?	⊕	+	+	-	+	+	+
110	品川 st	-	-	+	+	tr	±	-	⊕	+	+	-	+	+	+
111	" st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+
114	" st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+
115	" kst	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	+	+

第三表 d. B. grunthal (一) B. acidilactici (二) B. coscrocha (三) B. cloacae (四)

Ort	Form	Gram F.	Gelatin	Milch	Gas	Bouillon	E. Beweg	Indol	Neutral r.	Lackmusmolke	Lactose	Dextrose	Dulcit	Saccharose	Adonit	(一)				(二)		(三)			(四)									
																2	3	4	27	39	51	69	70	77	90	94	103	112	55	30	86	106	107	23
荒川	st	-	-	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	-	+	-	-	2	3	4	27	39	51	69	70	77	90	94	103	112	55	30	86	106	107	23
"	kst	-	-	+	+	tr	±	+	⊕	+	+	-	+	-	-	3	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	-	+	-	-	4	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	-	+	-	-	27	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	-	+	-	-	39	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	±	+	⊕	+	+	-	+	-	-	51	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	±	+	⊕	leicht	+	-	+	-	-	69	"	"	"	荒川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	±	+	⊕	leicht	+	-	+	-	-	70	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	-	+	-	-	77	"	"	"	荒川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	±	+	⊕	+	+	-	+	-	-	90	"	"	"	"	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	kst	-	-	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	-	+	-	-	94	"	"	"	"	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	+	+	⊕	+	+	-	+	-	-	103	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	leicht	+	-	+	-	-	112	"	"	"	"	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	-?	-	⊕	+	+	-	+	-	-	55	"	"	"	荒川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	-	-	30	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	-	-	86	"	"	"	"	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	leicht	+	-	+	-	-	106	"	"	"	"	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	-	-?	107	"	"	"	"	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川
"	st	-	-	+	+	tr	-	-	⊕	+	+	-	+	-	-	23	"	"	"	品川	"	荒川	品川	荒川	"	"	品川	"	荒川	品川	"	"	"	品川



第四表 分類上判然たらざる大腸菌株

Nummer	37	53	74	78	79	81	108	109
Ort	品川	"	"	荒川	品川	荒川	"	"
Form	st	st	st	st	st	st	st	st
Gram F.	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelatin	-	-	-	-	-	-	-	-
Milch	+	+	+	+	+	+	+	+
Gas	+	+ <sup>?</sup>	+	+	+	+	+	+
Bouillon	tr	tr	kl	tr	tr	tr	kl	kl
E. Beweg	+	+	+	+	+	+	+	+
Indol	+	+	+	+	+	+	+	+
Neutralr.	+	⊕	⊕	+	⊕	+	⊕	+
Lackmus molke	+	+	+	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+	+	+	+	+	+
Dextrose	+	+	+	+	+	+	+	+
Dulcit	+	+	+	+	+	+	+	+
Saccharose	+	+	+	+	+	+	+	+
Adonit	+	+	+	+	+	+	+	+

第五表 赤變度除り強からざる菌株

Nummer	8a	18a	25b	30b	53	54	58	99a
Ort	品川	荒川	品川	澁谷	澁谷	"	"	"
Form	st	kl st	st	st	st	st	st	st
Gas	+	+	+	+	+	+	+	+
Gelatin	-	-	-	-	-	-	-	-
Gram F.	-	-	-	-	-	-	-	-
Milch	+	+	+	+	+	+	+	+
E. Beweg	- <sup>?</sup>	+	+	+	+	+	+	+
Bouillon	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Indol	+	+	+	+	+	+	+	+
Neutralr.	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Lackmus m.	+	+	+	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+ <sup>?</sup>	+	+	+	+	+ <sup>?</sup>
Dextrose	+	+	+	+	+	+	+	+
Dulcit	+	+	+	+	+	+	+	+
Saccharose	+	+	+	+	+	+	+	+
Adonit	+	+	+	+	+	+	+	+

第五章 瓦斯不發性菌株の形態及其生物學的性状

に遠藤氏培養基赤變菌は大多數大腸菌にして、明瞭に大腸菌に非すと定め得べきは瓦斯不發性菌株のみ。又赤變度強く眞に赤變性を有する菌株は總て荒川、品川等の如き河水或は海水より分離し得るものにして上水道源水に於ては分離甚だ困難なり。而して僅か澁谷上水道源水に於て赤變性疑はしきものを分離せしも、他の村山、淀橋、和田堀、久我山等の源水に於ては眞の赤變菌は一株をも分離し得ざり也。

第六表の如く、瓦斯不發性菌株を總括し之を觀察するに、全菌株を通じ其性状殆ど相一致す。而して之等は Escherich の大腸菌屬の通性を具備すれども、其形態概して甚だ短き桿菌なり。「ゲラチン」穿刺に於ては他の菌株に比し發育不良に

第六表 瓦斯不發性菌株

Nummer	6	10	13	14	15	33	38	40	41	43	49	52	57	58	65	75	76	80	84
Gram. F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelatin	X	X	-	X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	X	X	X	-	X	X
Milch	(+) <sub>a</sub>	-	-	-	(+) <sub>a</sub>	(+) <sub>a</sub>	-	-	(+) <sub>a</sub>	(+) <sub>a</sub>	(+) <sub>a</sub>	-	-	(+) <sub>a</sub>	(+) <sub>a</sub>	(+) <sub>a</sub>	(+) <sub>a</sub>	-	(+) <sub>a</sub>
Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Endos N. B.	tr	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Bouillon	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
E. Beweg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Form	st	st	k st	st	st	st	k st	k st	k st	k st	k st	k st	k st	st	st	st	st	st	st
Lactose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Dextrose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dulcitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Saccharose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Adonit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neutr. a.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lactmus. m.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schief. a.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
備考	×は發育不良なるを示し、(+)は凝固作用僅かに陽性なるも長時間を要せしもの。																		

して、二十二度培養約二日乃至三日後穿刺線に沿ひて僅に點狀の聚落を見る程度なり。牛乳凝固作用は一般に甚だ微弱にして、二週間後に至りて始めて底部凝固するもの一菌株、凝固を起さざるもの八菌株を示す。固有運動は全菌株に於て是無く、「インドール」反應は三菌株を除き全部赤變す。

糖分解作用検査の結果は各菌株を通じて、「ラクトーゼ」、「デキストローゼ」及「サツカローゼ」を分解し、「ツルチット」、「アドニット」を分解せず。即ち Mac Conkey の分類に徴するに、*Bact. crescenta* の性状と相一致す。されど該菌と異り且本菌株の特異點とするは前記瓦斯不發性にして、葡萄酒寒天並中性紅葡萄酒寒天穿刺培養兩者共二週間以上觀察せるに全く陰性に終れり。猶液體培養に於ける瓦斯發生如

何を見るべく Durham tube を用ひ「ラクトーゼ」、「デキストローゼ」培養を試みたるに二週間後に至りても之亦陰性を示せり。

以上述べたる如く本菌株は絶對的瓦斯不發性を著明なる特徴とし、而かも遠藤氏培養基面上菌聚落の色調並斜而寒天上菌苔の性状により、明かに他菌株と區別し得るものなり。即斜而寒天上菌苔の性状は粘稠性にして、白金耳にて菌苔に觸れ之を引くときは長く絲を赤く。特に第一五菌株の如きは其粘り絲の長さ約三種に達す。遠藤氏培養基面上の聚落色調に就きては暗赤色に變化せる聚落、周邊部に灰白色稍々不透明の環狀暈あること特徴にして之のみにも比較的容易に他菌株と區別し得べし。但し此灰色暈は第二代第三代に至りては

其不透明性減少するもの或は消失するものあり。

以上諸性状の示す如く本菌株は種々特異點あるも更に普通大腸菌並其他の菌との鑑別の参考試験の一として、「プロロムチモール・ブラウ加アイオン」に移植培養せる際、色調變化に差違を生ずる事實あり。本色調比較實驗を行ふに當りては、使用する試験管の太さは略々一様のものを探り、培養基は「アイオン」100ccに對し 1cc 宛の割合にて「プロロムチモール・ブラウ」を加へたるものにして、「アイオン」の PH は七・二及七・六の二種に分ち實驗す。對照試驗としては東京市衛生試驗所保存の大腸菌、水より分離せる大腸菌、及「チフス」菌、赤痢菌等一七株を用ひたり。再三實驗の結果、「アイオン」の PH 七・二のもの及七・六のもの共に次の如き成績を示せり。

即、本菌株に於ては綠色より比較的強度の黃色を帯ぶるに至るも、本菌株以外の大腸菌、或は大腸菌類似菌並「チフス」菌等において、培養前後に於ける色調に變化を見ざるか、或は僅かに帶黃色を呈するも、其差僅少なるを見る。唯赤痢菌屬に於ては、毎常本菌株に於けると略々同一の色調變化を示す。但し「プロロムチモール・ブラウ加アイオン」中の「アイオン」の PH 七・二のもの及 PH 七・六のもの兩者の本色調變化程度の比較は、前者即 PH 七・二の方、後者より幾分明瞭なる結果を示せり。次に此色調變化程度と培養の時間的關係は第二日目最も著明に第四日目第五日目頃に至りては一日黄色度強かりしものも再び稍々青色度を増し青色度を變ぜざ

るものと區別明かならざる迄に至ることあり。最後に培養基を單に「ペプトン」水並肉「エキス」水に各々「プロロムチモール・ブラウ」を加へしものを用ひて實驗せる結果之亦以上各實驗にて得たる成績と一致せり。即「アイオン」中に本菌をして酸を形成せしむべき物質あると同様、肉「エキス」水並「ペプトン」水各々の中にも亦該物質の存在するを知れり。

凝集反應

本菌を以て家兎を免疫せり。免疫方法は最初死菌三分の一白金耳（生理的食鹽水浮游液攝氏五六度三〇分間加熱）を家兎の耳靜脈内に注射し後三日の間隔を置き三回注射せり。而して菌量は第二回目二分の一白金耳、第三回目一白金耳と順次増量せり。

本血清により凝集反應を試みたるに寒天斜面上の菌苔粘稠なる爲瀾漫性に溶解せず、甚だ困難なりしも本菌株相互の間に於ては概ね同價を示せり。而して此際食鹽水の濃度を減じ即二%の食鹽水を使用するときは、屢々凝集程度高きを認めたり。（第七表）尙本血清を以て普通大腸菌に就きて本菌との凝集價の比較試驗を行ひたる結果、菌株により多少の差違あるも、多くの場合本菌株の凝集價より一乃至二管低きを認めり。（第七表）

然れども前述の如く本菌株の凝集反應實驗は本菌が粘液產出菌なるを以て其菌液を注加したるのみにして既に凝集せるかの状態にあり、種々の方法を以てしても満足なる結果を得



(D) 血清稀釋法による沈降反應

試管番号	血清稀釋度	濾液量	濾液量	結果
1	1:1	0.1cc.	0.4cc.	±
2	1:2	"	"	±
3	1:5	"	"	±
4	1:10	"	"	±
5	1:20	"	"	±
6	1:40	"	"	±
7	健 康 免 疫 血清	"	"	±

(二)血清稀釋法による沈降反應 本菌の免疫血清を生理的食鹽水を以て連減的に稀釋し、其上層に濾液を重疊せるに、「ブイオン」培養濾液稀釋法によりて四〇倍迄陽性なりし本菌濾液並一〇倍迄陽性なりし大腸菌濾液を使用せしも本法に於ては血清の五倍稀釋にて既に陰陽明かならざりき。(第八表D) 以是觀之、本瓦斯不發性菌株は他菌株殊に本菌株以外の大腸菌並大腸菌類似のものと比較的容易に鑑別し得べく且「ブイオン」中の酸形成、寒天斜面培養基上に於ける菌苔の粘稠性及遠藤氏平板培養基上に於ける赤變聚落周邊部の灰白色稍々不透明なる環狀暈形成等は絕對的瓦斯不發性と共に本菌株の特徴ならんと推惟す。

第六章 結 論

(一)上水道源水並下水より遠藤氏培地赤變聚落を分離し、其生物學的性状を検するに、培養一八時間乃至二四時間に於て、遠藤氏培地を赤變せし菌株は一一五菌株にして、其中九六菌株(八三%)は大腸菌たることを確めたり。而して他の一九菌株(一七%)は葡萄糖及乳糖を分解するも、絕對的に瓦斯發生を爲さざる點に於て、所謂大腸菌と異れり。

(二)該瓦斯不發性菌株はグラム陰性の短桿菌、運動性無く、「ゲラチン」非液化性にして、全く瓦斯形成を爲さず。而して寒天斜面培養基上に於ける菌苔は粘稠性なり。各菌株は總て「ラクトーゼ」、「デキストローゼ」、「サツカローゼ」を分解し、「グルチット」、「アドニット」を分解せざる作用は、*Bact. coxworthii*に類似せり。尙稍々特異と認むるは、遠藤氏平板培養基上に於て、赤變聚落の周邊部に灰白色稍々不透明の環狀暈を形成することなり。又普通大腸菌並其他の菌との鑑別の參考試験の一として「プローム・チモール・ブラウ加ブイオン」に移植培養せる際、色調變化に差違を生ずる事實あり。即、培養一日乃至二日後、本菌株に於ては綠色より比較的強度の黃色を帯ぶるに至るも、本菌株以外の大腸菌、或は大腸菌類似菌並「チフス」菌等にありては、培養前後に於ける色調に變化を見ざるか、或は僅かに帶黃色を呈するも、其差僅少なるを見る而已。唯赤痢菌屬に於ては、毎常本菌株に於けると略々同一の色調變化を示す。

(三)大腸菌と認めし九六菌株に就きて分類を試むるに、其六七%は普通大腸菌に相當し、其中 *Bact. coli communis* 一菌株 *Bact. coli communior* 二四株 *Bact. grunthal* 一三株 *Bact. lactis aerogenes* 一一株にして *Bact. Coscoroba* 四株 *Bact. acidi lactici* 一株 *Bact. cloacae* 一株等は意外に少く、*Bact. oxylocus pernixus* は一株をも見出せざりき。而して大腸菌としての諸性状は具備せるも、分類表に該當せざるもの三二%なり。

(四)分離せし赤變菌株は大多數荒川河水、品川沖海水より得たるものにして、上水道源水より得たるものは僅かに五菌株のみ。

- 1). Escherich, Münch. Med. Wochenshr. 1886, S. 43.
- 2). Kolle u. Wassermann, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, 1903, 2Bd. S. 335.
- 3). Mac Conkey, Journal of Hyg. 1905, P. 333.
- 4). Minnie, Jour. Inf. Dis. 1927, Vol. 40, P. 570.
- 5). Litterer, Jour. Pub. Health. 1928, Vol. 18, Part1, P. 491.
- 6). Thresh, The examination of waters and watersupplies, 1913, Second Edition, P. 199.
- 7). Gärtner, Hygiene des Wassers, 1915, S. 748.
- 8). Huss, Zentralbl. f. Bak 1931, Bd. 120, S. 225.
- 9). 竹内松次郎, 細菌學及免疫學,

- 10). 上田誠, 衛生學傳染病學雜誌, 25卷, 昭, 4.
- 11). 草野真五, 衛生學傳染病學雜誌, 24卷, 昭, 3.
- 12). 福田邦治郎, 衛生學傳染病學雜誌, 27卷, 昭, 6.
- 13). 増田, 中留, 軍醫雜誌, 213號, 昭, 6.
- 14). 矢追秀武, 衛生學傳染病學雜誌, 20卷, 大, 13.
- 15). 安田宗一, 傳染病研究所研究業績報告, 16號, 昭, 6.

冬季に於ける削取作業後の濾過効力に就て

東 京 市

冬季に於て濾過池の削取作業後屢濾過効力の不良となることを經驗せるに依り、昭和六年一月より二月中旬に亘り淀橋浄水場並境浄水場に於て、之れが原因に就き聊か考察を加へたるを以て左に之を報告せんとす。

昭和六年一月初旬より二月中旬に至る淀橋及境浄水場の濾過池削取後の細菌學的試験成績は常時に比し大體に於て不良なり。

即冬季に於て削取を行ひたる大部分の濾過池は、その濾過効力發生に至るまでは概ね長時日を要するを常とす、各濾過池の要したる平均日数は約七日にして、甚しきものに於ては實に第十六日目に至りて始めて濾過効力の發生するを見たり。

又境浄水場に於ける一部の濾過池の如きは削取後約十六時間の排水後一時濾過効力の発生を見たも、第二日目或は其の以後に於て再び濾過効力の著しく減退するを見たり。是等の成績を、春夏秋冬の各季に於ける成績（排水二十四時間以内にて確實なる濾過効力発生す）に比較するに、その差違、餘りに甚しきを認む。

惟ふに、其の要因は、冬季特に嚴寒期に於ては氣温低きに過ぐるため濾面に於ける微生物の増殖旺盛ならず、従つて濾過作用の主體となるべき濾膜の形成充分ならず、従つて排水時の緩濾速に於ては一時的に濾過効力を現すも、濾膜菲薄なる爲め、僅少なる水壓の増加にも堪へ得ずして破壊され、再び濾過効力を失ふに至るものならん乎。

然れども別表に就きて更に各濾池に就き詳細に觀察するに、削取作業の時間的關係は濾過効力発生に大なる影響を與ふるものゝ如し。

即、早朝に干水を開始し、日中に削取り、夕刻に満水する方法、所謂朝干を行ひたる濾池は、排水後第一日にして既に濾過効力発生し、以後急激なる濾速の増加をなさざる限り、其の濾過力の減退を來さず。

次に境浄水場に於ける濾池の干水を朝に行ひ日中之を比較的乾燥せしめ翌朝削取を完了する方法は、之に依りし濾池も排水後第一日にて濾過効力の発生を認め得たり。但しこの場合に於ては屢第二日目或は其の以後に於て却つてその成績

不良となるを認めたり。

是恐くは排水中の緩濾速に於て形成せられたる濾膜は、未だ薄弱にして未だ薄弱にして十分慣行濾速に堪へ得ざるに歸因するものなるべし。

最後に最も不良の、成績を示めせる濾池に就きて觀るに、是に施したる削取方法は前述の二法と異り濾池の干水を夕刻より夜間に亘りて行ひ、翌朝削取を完了するの法なり。

この方法に依りし濾池は濾過効力全く発生せず、之に依る濾水は時には源水よりも尙多くの細菌數を含有するを見たり、而して完全なる濾過効力発生に至るまでには一週間乃至二週間の長時日を要せり。

以上の成績を比較し以て削取方法の相違による濾過効力發生の遲速を考察するに、濾過膜の、直接寒冷なる外氣温の影響を受くること甚だしきもの程、その成績不良なる事實よりして、之が原因を外氣温の影響に係るものと認むるに至當なりとす。

即直接外氣温の影響を蒙ること最も少しと思せらるゝ朝干法は其の成績最も良好なり。

最も不良の成績を示めせる夕干法は、干水完了時夜間なるが爲め、寒冷なる外氣温の影響を受くること甚だしく、加ふるに濾面の乾燥すること困難なるがため濾面は堅く水結するに至る、従つて濾面の損傷は比較的深部に達し、其の濾水は時として砂中に棲息せる細菌を伴ひ來るため、源水のそれよ

りも尙多くの細菌數を示すに至るものならん乎。

次に境浄水場に於て行はれたる方法の稍良好なる成績を示せるは、夜間濾面を外氣に曝露することは夕干法と異なる所無きも、干水完了時は日中なるを以て、濾面は比較的乾燥せられ且つ多少の太陽熱を吸収するため、氷結の影響比較的僅少ななるに歸因するものならん乎。

以上の事實を約言すれば、  
一、冬季特に嚴寒期に於ては濾面に於ける微生物は寒冷な

る外氣温の影響を受け充分に繁殖し得ず。従つて削取作業後の濾過膜の形成不充分なり。  
充分なる濾過膜の形成には他の季節に比し比較的長時日を要す。

二、嚴寒期に於ける削取作業は寒冷なる外氣温の影響を受くること比較的少き朝干法を以て最も適當とすべく、且削取後濾膜の完成に至るまでは濾速の調節に充分なる注意を必要とするものなり。

冬季（自昭和六年一月初旬）境浄水場の濾池一般削取後に於ける細菌落數一覽表

濾過池番號	濾過膜形成に至る迄の経過日數及細菌落數の消長													
	一 日	二 日	三 日	四 日	五 日	六 日	七 日	八 日	九 日	十 日	十一 日	十二 日	十三 日	十四 日
甲 8	8				2,526	81	300	82	25					
乙 3	23	1,931			125	342	124	1,044						
丙 5	36	526			444	971	156	214	34					
丁 10	5						379							
戊 7	27				2,282									
己 2	20					1,180			61	347				
														後足砂作業施行

五四三

朝干による割取後に於ける細菌聚落數		
濾過池番號	排水後第一日目	後日
甲	9	24
乙	4	4
丙	1	9
丁	5	5
甲	8	10

備考  
後良好のため以下記載せず  
本成績は第二日以下記載

冬季（自昭和六年二月初旬）淀橋淨水場の濾池一般割取後に於ける細菌聚落數一覽表

濾過池番號	排水後第一日目	濾過膜形成に至る迄の経過日數及細菌聚落數の消長																							
		二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目	八日目	九日目	一〇日目	一一日目	一二日目	一三日目	一四日目	一五日目	一六日目	一七日目	一八日目	一九日目	二〇日目	二五日目	三〇日目	四〇日目		
乙 7	388	786	—	1,384	760	—	265	—	34	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 2	523	—	—	856	496	—	1,242	—	402	216	—	116	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 8	174	—	—	—	—	—	—	—	—	237	139	—	49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
甲 6	152	—	—	—	790	—	—	—	—	206	146	—	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 3	170	1,487	1,018	976	438	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

甲 7	201	230	1,004	1,170	—	276	272	160	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
丙 7	132	—	—	108	94	—	—	—	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 1	148	982	1,294	—	276	315	—	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 5	65	—	316	—	152	102	—	—	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 4	236	442	424	180	—	614	531	—	—	—	—	140	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
甲 5	228	—	3,034	2,312	1,062	650	—	—	—	54	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
丙 8	87	296	—	586	520	—	—	—	—	53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 4	56	220	180	—	—	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 3	41	—	—	103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙 3	42	35	82	62	—	25	—	—	—	408	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

朝干による割取後に於ける細菌聚落數		
濾過池番號	排水後第一日目	備考
乙 5	44	朝干による試験成績は 第一日のみ記載し成績は 之を略せり
甲 8	32	
丙 4	86	
甲 2	29	
丙 1	67	
甲 6	7	
丙 8	21	
乙 8	5	

五四四

昭和四年七月十八日、渡良瀬川瀾濁に際し、その原因として足尾銅山鑛毒及上毛機業地悪水の關係有無調査並に利根川水系に於ける、本市上水道擴張計劃地點河水に及ぼせる影響に就て

東 京 市

利根川系統河水引用による本市上水道計劃に關し、吾人の常に留意するは、其の支流渡良瀬川河水水質の汚染程度の那邊にまで及ぶべきにあり。

抑々渡良瀬川は、其の上流に足尾銅山を控へ、中流沿岸に桐生、足利等の大機業地を連ぬるを以て、一は鑛毒事件發生の豫想と他は機業地の影響とに相關聯して、其の水質の兎角危惧せらるるは又止むを得ざる所なるべし。されば今次の如き突發的事變によりては、特に人心を刺激せられたる甚大なるものあらん。従つて今其眞因を探究し、その影響の程度を闡明し置くにあらざれば、將來の擴張計劃をして合理的ならしむる能はざると共に、その因果關係が毫も顧慮を要せざる

ものなる際も、永く人心を憂疑の境に彷徨せしむべきを以て本調査は特に深甚の考慮を拂はざる可らざるを痛感せり。

本事變は突發的なりしと、永續性なきを思はしめたる爲四圍の状況を視察せる後調査方針を決定するの猶豫を有せざりしとの故を以て、小職等は之を豪雨の結果足尾銅山の除害設備の決潰による鑛物含有泥の流出、又は大山崩等による泥土の流出に伴ひ機業地廢棄物中の有害物が、増水の爲め一時に河水に流入したる故にあらざるか等の推定を下し、左の如く手配せり。

- 一、河水流速の時間的關係を考慮し、事變發生の翌日午後並にその翌日午前の二回に亙り、擴張計劃豫定地なる江戸川羽口の渡附近及利根川戸頭の渡附近の河水採酌。
- 二、事變發生の翌日午後直ちに出張し、取敢へず、其の影響最も劇甚なりと報道せらるる足利市附近渡良瀬川に就き採水し、併せて之が前後の状況につき、警察署並に附近住民の意見聴取。
- 三、桐生附近渡良瀬川の河水を採酌し、併せて桐生高等工業學校關係各教授につき、今次の發生事件に對する意見並に前後の状況聴取。
- 四、足尾銅山に至り、其の除害裝置の状況を視察して今次の事變と鑛業所との關係を調査し、尙警察署の意見聴取、併せて現在鑛業所より直接の影響を受けざる前の渡良瀬川河水及影響を蒙りたる後の河水採酌。

五、栗橋町附近渡良瀬川河水及利根川と合流後の河水を採酌し、併せて十八日前後に於けるこの附近の状況につき、

内務省河川改修事務所につき聴取。

右の方針の下に左の檢體の採取を豫定せり。

一、足尾銅山赤倉附近渡良瀬川河水

(鑛業所よりの悪水の直接の影響を受けざる前の個所)

- 一、除害處理後の放水(濾過水)及其の石灰處理泥
- 一、足尾銅山原向(釣橋下)渡良瀬川河水
- 一、桐生市附近渡良瀬川河水
- 一、足利市附近渡良瀬川河水
- 一、栗橋町附近渡良瀬川河水
- 一、栗橋町附近渡良瀬川合流後の利根川河水
- 一、戸頭の渡船場附近利根川河水(二回)
- 一、羽口の渡附近江戸川河水(二回)

調査事項

- (一) 足利市附近渡良瀬川の一水上生活者よりの聴取書
- 一、十七日午後八時頃可成の地震ありて、この頃より増水し初めたり。
- 一、十八日午前二時頃より急激に瀾濁し來る。然るに河水は少しく減水の傾向をされり。魚類の浮出し初めたるは午前八時よりにして、午前十二時まで繼續せり。その内香魚最も甚だしく鯉、鮒、鯉等も相當被害を蒙りたるが

如し。

(二) 栃木縣立工業試驗場聴取書

偶々附近住民より、工業試驗場にて本件につき調査中なる由を耳にせるを以て、場長中台直博氏を訪問聴取せり。

- 一、瀾濁の影響は、渡良瀬川本流のみならず小川等にも及び、市内養魚家の困憊甚しきを以て、之が應急救助策として當試驗場内水道の排水「タンク」を一時提供せり。
- 一、被害の程度より見るに、鑛毒性泥土を多分に含有するもの如し。

足尾には當日大雷雨ありしといへば、除害裝置の決潰せるにあらざるや憂慮し居れり。因に本市は渡良瀬川伏流水による上水道及其の擴張計劃を有する關係上、その影響につきは特に留意し居れり。該瀾濁水並にその伏流水中判明せる成分を示せば左の如し。

種 別	本流水	伏流水
色 濁	黄褐色瀾濁不透明、微黄色瀾濁	
反 應	微酸性(熱後中性)、弱酸性(熱後中性)	
クロール	少 量	少 量
硫 酸	著 量	中 量
鐵 分	多 量	少 量
アムモニア	少 量	痕 跡
石 灰	少 量	少 量
苦 土	少 量	少 量

銅 試驗未了 同 上  
 砒 素 試驗未了 同 上  
 其他の有害物 試驗未了 同 上  
 (三) 足利警察署聴取書

署長高山仙七氏より聴取せり。

一、出水は十一日夜半にして、魚類の浮出したるは十八日午前八時よりなりと認む。而して浮出したるもの大半は假死の状況にありき。香魚最も被害を蒙りたるもの如し。

一、涸濁の原因につき足尾警察署に問合せたるに、十七日午後五時と六時の間に於て近來稀なる大雷雨ありたれば、之によりて鑛業所附近の禿山の土壤が洗ひ流されたるにあらざると思惟して居れりとの返事を得たり。

(四) 桐生高等工業學校聴取書

大田代唯六理學博士、佐久間巖工學博士につき聴取せり。

一、這般の涸濁に伴ふ魚類の被害につきては調査せざるも、其の原因に機業地の影響の與らざるは斷言するを得。何となれば桐生、足利地方に於て使用する染色劑は、有

害性のもの尠し。只重金屬鹽として、重クロム酸加里、鹽化錫、亞鉛末及其の鹽類を使用することあるも、其の廢棄少量にして、河水中に混入せば其の檢出不可能なる程度のものなればなり。

一、染色上より觀察するに渡良瀬川河水中には、常に、微量の銅分を含有せり。但し其の量が人體に影響する程度のものなるや否やにつきては、未だ調査せず。

(五) 足尾銅山聴取書

鑛業所次長和田盛一氏を訪問聴取せり。

一、大雷雨の際、除害設備には被害を蒙らざりしも、山上より土砂流下して甚しく防砂堤を破壊せられたり。

一、往年に於ては煙塵を其儘廢棄せし時代ありて、鑛毒被害もありしならんも、現在の如き濾過設備並に「コットレル氏」法煙害排除設備の採用後にありてはこの憂なしと信ず。

一、鑛水、廢水等は石灰處理をなし、銅の含有量千萬分の二前後に低減したる後河水に放流し居れり。第一表はその毎月の平均數量なり。

表 一 放水分析成績 平均一リットル中(グラム)。

月 別	間 藤 淨 水 場		中 才 淨 水 場		切 幹 淨 水 場				
	銅	鐵	銅	鐵	銅	鐵			
昭和三年									
1	0.00012	0.00086	0.2763	0.00025	0.00094	0.4319	0.00010	0.00089	0.2289
2	0.00013	0.00096	0.2012	0.00032	0.00089	0.4690	0.00009	0.00098	0.2359
3	0.00012	0.00095	0.2288	0.00022	0.00101	0.4955	0.00010	0.00106	0.2366
4	0.00010	0.00099	0.2024	0.00020	0.00103	0.5309	0.00014	0.00038	0.1903
5	0.00008	0.00085	0.2909	0.00024	0.00086	0.5612	0.00009	0.00094	0.2664
6	0.00007	0.00115	0.3253	0.00023	0.00117	0.5846	0.00010	0.00109	0.2750
7	0.00016	0.00115	0.4092	0.00019	0.00115	0.5069	0.00011	0.00120	0.3765
8	0.00014	0.00120	0.3931	0.00041	0.00208	0.5905	0.00030	0.00142	0.4067
9	0.00013	0.00111	0.4066	0.00024	0.00188	0.6244	0.00014	0.00124	0.3621
10	0.00020	0.00112	0.3426	0.00012	0.00129	0.4918	0.00008	0.00123	0.3079
11	0.00017	0.00101	0.2558	0.00018	0.00097	0.5812	0.00008	0.00097	0.2800
12	0.00013	0.00093	0.2741	0.00013	0.00091	0.5263	0.00008	0.00095	0.2644
昭和四年									
1	0.00014	0.00093	0.1827	0.00016	0.00093	0.3004	0.00010	0.00099	0.2304
2	0.00011	0.00090	0.2072	0.00012	0.00094	0.4312	0.00012	0.00094	0.2324
3	0.00010	0.00090	0.2383	0.00010	0.00097	0.4703	0.00009	0.00093	0.0731
4	0.00009	0.00084	0.2362	0.00012	0.00097	0.4304	0.00009	0.00091	0.1082
5	0.00008	0.00080	0.3141	0.00018	0.00087	0.5052	0.00007	0.00094	0.1780
6	0.00010	0.00080	0.2461	0.00013	0.00067	0.5860	0.00008	0.00067	0.2582



一、現在は右の石灰処理をなしたるものを「フィルタープレス」にかけ、所謂「ケーキ」を作り、これよりも銅を回収し居れり。蓋、該「ケーキ」の含銅量三%以上にして、二%以上を含有せば採算に合ふ現況にありては之を未処理のまま放流するが如き愚をなさず。

一、除害操作の大略は第二表の如し。

(六) 足尾警察署聴取書

署長加藤慶次氏より聴取せり。

一、除害設備の活用には常に監督を怠らす。且鑛山監督局の監視も嚴重にして、常に、二重の監督を受けつつあるを以て、鑛水、廢水を未処理のまま放流するが如き事實はなきものと認む。

一、豪雨中除害設備に異常を認めざりき。

一、現に濁濁甚しきを以て見れば、更に上流に其の原因ありと思惟し居れり。

(七) 栗橋町内務省河川改修事務所聴取書

一、十八日前後に於て、渡良瀬川及利根川が留意すべき程度に濁濁せることなし。又魚類が被害を蒙りたる事實を認めず。

視察調査總括

小職等の實地調査せる際は、足利市附近渡良瀬川の河水尚濁濁甚しく、河床には多量の泥土沈積せるを認めたり。桐生市附近渡良瀬川にては、河水の濁濁足利市附近よりも稍劣れ

ども、泥土の沈積の殆んど右に劣らざりしをみれば、その關係が時間的差異に歸因せること明かなり。而してそれ等泥土の沈積は、更にその上流に至るも尙車窓より瞥見し得る程甚しく、且原向附近に至りても尙濁度の甚しきを見て、其の主因が上流にありとの感を深うせり。

鑛業所に於ける除害装置につき仔細に調査せるに、其整然として些の決潰せるの跡なし。只其の設備に見て、石灰添加を省略して未慮置のまま鑛水、廢水を河水に放流するは可能なるが如きも而も人目を憚りて短時間内に泥土を放棄するが如きは不可能の如し。試みに之につき視察せるに、又その痕跡をも認めざりき。

銅山視察中、特に、赤倉附近に於て甚しく防砂堤の決潰せられあると、河水の濁濁甚しきを認めたり。此の附近一帯は鑛業所設立當時より禿山となりしままの所にして、現に鑛業所が年々植林に苦心するも何等効果を認めざる個所なりといふ。ここに面白きは、此の附近一帯の各支流が皆甚清潔なること之なり。然れども其の源を覗ふに渡良瀬川本流の如く禿山を繞るにあらずして、禿山に發するもの如し。今以上の調査事項を綜合するに、未だ試験結果を検討したる後にあらざれば輕々な論斷を下すべきにあらざるも、大雨前數週間に亙りて晴天續きたることの事實に徴して這般の濁濁の原因は、禿山の土質が、極度の乾燥によりて粗鬆状態となり、比較的小雨によりても洗ひ流さるべき状態にありしものが、偶々

試験方針

調査の結果に鑑み、左の方針により試験を施行せり。

一、濁濁の主體の組成及これが河水に及ぼせる影響有無試験

之が檢案の爲、赤倉、原向及足利市附近渡良瀬川河水につきては、浮游物及濾過水に就き試験せり。但桐生市附近のもの浮游物につきては、足利市附近にて採取せるものが時間的關係上供試に合理的なると兩市間の距離小なるが故に其の含有物も亦大同小異なりと認め得べしと思惟したるによりて、其の試験を省略せり。

二、除害装置と濁濁との關係有無試験

足尾銅山鑛業所に於ける除害装置に對する兎角の批評に鑑み、その放水(淨水場濾水)の河水に及ぼす影響及這般の濁濁との關係を察知せんがため、石灰處理泥及其の放水に就き試験せり。

三、渡良瀬川下流及利根川、江戸川河水に及ぼせる影響有無試験

下流に於ける濁濁の状況平時と殆んど變化なきが故に、其の河水に及ぼせる影響調査を、有害性金屬溶入有無試験に止めたり。

試験法

一、浮游物及泥土の試験は始め供試物を適度に乾燥し、然る後その大約「グラム」をとり溶融合劑にて處理したるの

豪雨一時に來りたる爲、土塊及岩石の甚しき流下を招來し、遂に防砂堤を決潰せるの状態を誘導したるによるべし。然して今尙濁濁の甚しきは、渡良瀬川河水が比較的少量なるに、河中に流入せられたる土塊多量なりしたため、未だ河中に残存せる其の一部が尙その因をなすものと認めたり。

採取場所並に月日

- 一、足尾銅山間藤淨水場(石灰處理泥) 七月二十一日
- 一、同 (濾過水) "
- 一、同 中才淨水場(濾過水) "
- 一、同 切幹淨水場(石灰處理泥) "
- 一、同 (濾過水) "
- 一、赤倉附近渡良瀬川 (河水) "
- 一、原向附近(鐵橋下)渡良瀬川(河水) "
- 一、桐生市附近渡良瀬川(河水) 七月二十日午後
- 一、足利市附近渡良瀬川(河水) 七月十九日午後
- 一、栗橋附近渡良瀬川(河水) 七月二十三日午後
- 一、同 利根川(河水) "
- 一、戸頭ノ渡附近利根川(河水) 七月十九日午後
- 一、同 (河水) 七月二十日午前
- 一、羽口ノ渡附近江戸川(河水) 七月十九日午後
- 一、同 (河水) 七月二十日午前

天候

七月二十日午後小雨ありたれど其他の場合は晴天なり。

ち、定性及定量分析を施行せり。  
 二、濾過水にありては其の五「リットル」を蒸發濃縮し、王水にて處理したる後、定性及定量分析を施行せり。  
 三、水中の銅は比色法によりて定量せり。  
 四、砒素の定性は「マルシュ氏」法に依れり。

試験成績

足尾銅山間藤浄水場石灰處理泥(ケーキ)

水分	五〇・四四四%
灼熱減量	七・二六〇%
珪酸 (SiO <sub>2</sub> %)	九・二一八%
水銀	検出せず
鉛	"
銅	"
カドミウム	五・一四一%
砒素 (As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	痕跡
アンチモニウム (Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	〇・〇五五%
錫	〇・一〇八%
鐵 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	痕跡
アルミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	六・四七二%
クローム	六・五四四%
マンガン	検出せず
亜鉛 (ZnO%)	痕跡
ニッケル	〇・二二七%

同 切幹浄水場石灰處理泥(原堆積場のもの)

水分	二四・四五二%
灼熱減量	一・九八〇%
珪酸 (SiO <sub>2</sub> %)	四七・四八二%
水銀	検出せず
鉛	"
銅	"
カドミウム	三・七六七%
砒素	痕跡
アンチモニウム	痕跡
錫	検出せず
鐵 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	八・八一〇%
アルミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %)	九・四六二%
クローム	検出せず
マンガン	"
亜鉛	"
ニッケル	"

同 間藤浄水場濾過水(「リットル」中)

コバルト	検出せず
バリウム	"
カルシウム (Ca%)	一・六六六%
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム (Mg%)	〇・三六五%
外観	殆んど無色澄明
反応	弱アルカリ性
固形物總量	〇・六一三〇「グラム」
灼熱減量	〇・〇四五〇%
水銀	検出せず
鉛	"
銅	"
カドミウム	〇・〇〇〇九五「グラム」
砒素	検出せず
アンチモニウム	"
錫	"
鐵 (Fe%)	〇・〇〇〇三「グラム」
アルミニウム (Al%)	〇・〇〇〇五"
クローム	検出せず
マンガン	"
亜鉛	"
ニッケル	"

同 中才浄水場濾過水(「リットル」中)

コバルト	検出せず
バリウム	"
カルシウム (Ca%)	〇・二二二五「グラム」
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム (Mg%)	〇・〇〇〇四「グラム」
珪酸 (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> %)	〇・〇〇四七%
硫酸 (SO <sub>4</sub> %)	〇・三三九五%
クロール (Cl%)	〇・〇〇七〇%
外観	殆んど無色澄明
反応	弱酸性
固形物總量	一・一五八〇「グラム」
灼熱減量	〇・〇九五〇%
水銀	検出せず
鉛	"
銅	"
カドミウム	〇・〇〇〇八七「グラム」
砒素	検出せず
アンチモニウム	"
錫	"
鐵 (Fe%)	〇・〇〇〇三「グラム」
アルミニウム (Al%)	〇・〇〇〇五"
クローム	検出せず

マンガン	検出せず
亜鉛	"
ニッケル	"
コバルト	"
バリウム	"
カルシウム (Ca <sup>++</sup> )	〇・三〇三「グラム」
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム (Mg <sup>++</sup> )	〇・〇〇八三「グラム」
珪酸 (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> <sup>++</sup> )	〇・〇〇七五 <sup>#</sup>
硫酸 (SO <sub>4</sub> <sup>++</sup> )	〇・七二七五 <sup>#</sup>
クロール (Cl <sup>-</sup> )	〇・〇〇七〇 <sup>#</sup>
同 切幹浄水場濾過水 (二「リットル」中)	
外 観	殆んど無色澄明
反 應	微弱アルカリ性
固形物總量	〇・三〇四〇「グラム」
灼熱減量	〇・〇二五〇 <sup>#</sup>
銀	検出せず
水	"
鉛	"
銅	"
カドミウム	〇・〇〇〇九「グラム」
砒素	検出せず
アンチモニウム	"
錫	"
鐵	〇・〇〇〇八「グラム」

アルミニウム (Al <sup>+++</sup> )	〇・〇〇〇六「グラム」
クロール	検出せず
マンガン	"
亜鉛	"
ニッケル	"
コバルト	"
バリウム	"
カルシウム (Ca <sup>++</sup> )	〇・〇七四六「グラム」
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム (Mg <sup>++</sup> )	〇・〇〇二六「グラム」
珪酸 (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> <sup>++</sup> )	〇・〇一三三 <sup>#</sup>
硫酸 (SO <sub>4</sub> <sup>++</sup> )	〇・一七四一 <sup>#</sup>
クロール (Cl <sup>-</sup> )	〇・〇〇五二 <sup>#</sup>
赤倉附近渡良瀬川河水	
外 観	濁濁甚し
反 應	微弱アルカリ性
源水二「リットル」中の固形物總量	〇・三四八五「グラム」
源水二「リットル」中の灼熱減量	〇・〇五五〇 <sup>#</sup>
源水二「リットル」中の浮遊物	〇・二四五〇 <sup>#</sup>
濾過水二「リットル」中の固形物總量	〇・一〇三五 <sup>#</sup>
濾過水二「リットル」中の灼熱減量	〇・〇三三三〇 <sup>#</sup>
濾過水 (二「リットル」中)	
銀	検出せず
水	"
鉛	"

錳	検出せず
銅	〇・〇〇〇〇九「グラム」
カドミウム	検出せず
砒素	"
アンチモニウム	"
錫	"
鐵	〇・〇〇〇六「グラム」
アルミニウム (Al <sup>+++</sup> )	〇・〇〇〇三 <sup>#</sup>
クロール	検出せず
マンガン	"
亜鉛	"
ニッケル	"
コバルト	"
バリウム	"
カルシウム (Ca <sup>++</sup> )	〇・〇一七八「グラム」
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム (Mg <sup>++</sup> )	〇・〇〇二二「グラム」
珪酸 (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> <sup>++</sup> )	〇・〇一九六 <sup>#</sup>
硫酸 (SO <sub>4</sub> <sup>++</sup> )	〇・〇六〇九 <sup>#</sup>
クロール (Cl <sup>-</sup> )	〇・〇〇三五 <sup>#</sup>
浮遊物	
水分	一・四八九%
灼熱減量	七・三九七 <sup>#</sup>
珪酸 (SiO <sub>2</sub> <sup>++</sup> )	五・一九八五 <sup>#</sup>
銀	検出せず

水	検出せず
鉛	"
錳	"
銅	〇・二二三〇%
カドミウム	検出せず
砒素	"
アンチモニウム	"
錫	"
鐵	八・四二八%
アルミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>+++</sup> )	一九・七一四 <sup>#</sup>
クロール	検出せず
マンガン	"
亜鉛	"
ニッケル	"
コバルト	"
バリウム	"
カルシウム (Ca <sup>++</sup> )	二・五〇〇%
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム (MgO <sup>++</sup> )	二・三三七 <sup>#</sup>
原向附近 (釣橋下) 渡良瀬川河水	
外 観	濁濁甚し
反 應	微弱アルカリ性
源水二「リットル」中の固形物總量	〇・三三七五「グラム」
源水二「リットル」中の灼熱減量	〇・〇四二五 <sup>#</sup>
源水二「リットル」中の浮遊物	〇・一九〇〇 <sup>#</sup>

濾過水「リットル」中の固形物總量	〇・一四七五「グラム」
濾過水「リットル」中の灼熱減量	〇・〇三〇〇〃
濾過水「リットル」中	検出せず
銀	〃
水	〃
鉛	〃
錫	〃
銅	〇・〇〇〇一「グラム」
カドミウム	検出せず
砒素	〃
アンチモニウム	〃
錫	〃
鐵	〇・〇〇〇五「グラム」
アルミニウム	〇・〇〇〇七〃
マンガン	検出せず
亜鉛	〃
クローム	〃
ニッケル	〃
コバルト	〃
バリウム	〃
カルシウム	〇・〇三〇九「グラム」
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム	〇・〇〇二〇「グラム」
珪酸	〇・〇一六九〃
硫酸	〇・〇七九二〃

クロール	〇・〇〇三五「グラム」
浮游物	〃
水	一・五五〇%
灼熱減量	六・一五〇〃
珪酸	五四・五二八〃
銀	検出せず
水	〃
鉛	〃
錫	〃
銅	〇・二五〇%
カドミウム	検出せず
砒素	〃
アンチモニウム	〃
錫	〃
鐵	九・〇〇〇%
アルミニウム	一九・四二八〃
マンガン	検出せず
亜鉛	〃
ニッケル	〃
コバルト	〃
バリウム	〃
カルシウム	二・一四三%
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム	二・二七一%

桐生市附近渡良瀬川河水

外 観	濁濁稍甚し
反 應	微弱アルカリ性
濾過水「リットル」中の固形物總量	〇・二〇二〇「グラム」
濾過水「リットル」中の灼熱減量	〇・〇三三三〃
濾過水「リットル」中の浮遊物	〇・〇八九〇〃
濾過水「リットル」中の固形物總量	〇・一一三〇〃
濾過水「リットル」中の灼熱減量	〇・〇二五〇〃
濾過水「リットル」中	検出せず
銀	〃
水	〃
鉛	〃
錫	〃
銅	〇・〇〇〇〇六「グラム」
カドミウム	検出せず
砒素	〃
アンチモニウム	〃
錫	〃
鐵	〇・〇〇〇四「グラム」
アルミニウム	〇・〇〇〇五〃
クローム	検出せず
マンガン	〃
亜鉛	〃
ニッケル	〃
コバルト	〃

バリウム	検出せず
カルシウム	〇・〇一八三「グラム」
ストロンチウム	検出せず
マグネシウム	〇・〇〇一八「グラム」
珪酸	〇・〇二二九〃
硫酸	〇・〇四九二〃
クロール	〇・〇〇五三〃
足利市附近渡良瀬川河水	〃
(七月十八日濁濁最も甚しき際採取)	〃
外 観	黒褐色の濁濁
反 應	弱酸性
濾過水「リットル」中の固形物總量	二・〇二六〇「グラム」
濾過水「リットル」中の灼熱減量	〇・三八〇〇〃
濾過水「リットル」中の浮遊物	一・八三〇〇〃
濾過水「リットル」中の固形物總量	〇・一九六〇〃
濾過水「リットル」中の灼熱減量	〇・〇五六〇〃
備 考	一、本資料は足利警察署に於て保存せる一部を譲渡せられたるものなり。
	二、其の量算少なるため其の他の試験は施行するを得ず。
足利市附近渡良瀬川河水	〃
外 観	濁濁甚し
反 應	微弱酸性
濾過水「リットル」中の固形物總量	〇・四三二五「グラム」
濾過水「リットル」中の灼熱減量	〇・〇六五〇〃

源水「リットル」中の浮遊物  
 濾過水「リットル」中の固形物總量  
 濾過水「リットル」中の灼熱減量  
 濾過水「リットル」中の浮遊物  
 濾過水「リットル」中の固形物總量

銀 〇・三〇六五〇  
 水 〇・一二六〇〇  
 鉛 〇・〇二七〇〇  
 錫 〇・〇〇〇二五「グラム」  
 カドミウム 〇・〇〇〇〇八  
 砒素 〇・〇〇〇〇七「グラム」  
 アンチモニウム 〇・〇〇〇〇八  
 錳 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>として) 〇・〇〇〇〇七「グラム」  
 アルミニウム (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>として) 〇・〇〇〇〇八  
 マンガン 〇・〇〇〇〇八  
 亜鉛 〇・〇〇〇〇八  
 ニッケル 〇・〇〇〇〇八  
 コバルト 〇・〇〇〇〇八  
 バリウム 〇・〇〇〇〇八  
 カルシウム (Caとして) 〇・〇一八五「グラム」  
 ストロンチウム 〇・〇〇二九「グラム」  
 マグネシウム (Mgとして) 〇・〇〇二九「グラム」  
 珪酸 (H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>として) 〇・〇二六五〇

四五八

硫酸 (SO<sub>4</sub>として) 〇・〇五〇〇〇  
 クロール (Clとして) 〇・〇〇〇五三  
 浮遊物 一・二二三三〇  
 灼熱減量 一三・七一七  
 水 四五・五八七  
 珪酸 (SiO<sub>2</sub>として) 〇・〇〇〇〇七  
 銀 〇・三七三三〇  
 水 〇・三七三三〇  
 鉛 〇・三七三三〇  
 錫 (Cuとして) 〇・三七三三〇  
 カドミウム 〇・三七三三〇  
 砒素 〇・三七三三〇  
 アンチモニウム 〇・三七三三〇  
 錳 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>として) 〇・三七三三〇  
 アルミニウム (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>として) 〇・三七三三〇  
 マンガン 〇・三七三三〇  
 亜鉛 〇・三七三三〇  
 ニッケル 〇・三七三三〇  
 コバルト 〇・三七三三〇  
 バリウム 〇・三七三三〇  
 カルシウム (Caとして) 〇・三六四七  
 ストロンチウム 〇・三六四七  
 珪酸 (H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>として) 〇・三六四七

栗橋町附近渡良瀬川河水

マгнеシウム (Mg<sub>2</sub>Oとして) 一・八四五〇  
 外 観 〇・一〇六〇「グラム」  
 反 應 〇・〇二八〇〇  
 源水「リットル」中の灼熱減量 〇・〇一〇〇〇  
 源水「リットル」中の浮遊物 〇・〇〇九五〇〇  
 濾過水「リットル」中の固形物總量 〇・〇〇九五〇〇  
 濾過水 〇・〇〇九五〇〇  
 銀 〇・〇〇九五〇〇  
 水 〇・〇〇九五〇〇  
 鉛 〇・〇〇九五〇〇  
 錫 〇・〇〇九五〇〇  
 カドミウム 〇・〇〇九五〇〇  
 砒素 〇・〇〇九五〇〇  
 アンチモニウム 〇・〇〇九五〇〇  
 マンガン 〇・〇〇九五〇〇  
 グローム 〇・〇〇九五〇〇  
 ニッケル 〇・〇〇九五〇〇  
 コバルト 〇・〇〇九五〇〇  
 バリウム 〇・〇〇九五〇〇

栗橋町附近利根川河水 (渡良瀬川と合流後約二十町)

戸頭の渡附近利根川河水 (七月十九日午後探酌)

外 観 〇・一三八五「グラム」  
 反 應 〇・〇二九五〇  
 源水「リットル」中の灼熱減量 〇・〇〇七〇〇  
 源水「リットル」中の浮遊物 〇・〇一三一五〇  
 濾過水「リットル」中の固形物總量 〇・〇一三一五〇  
 濾過水 〇・〇一三一五〇  
 銀 〇・〇一三一五〇  
 水 〇・〇一三一五〇  
 鉛 〇・〇一三一五〇  
 錫 〇・〇一三一五〇  
 カドミウム 〇・〇一三一五〇  
 砒素 〇・〇一三一五〇  
 アンチモニウム 〇・〇一三一五〇  
 マンガン 〇・〇一三一五〇  
 グローム 〇・〇一三一五〇  
 ニッケル 〇・〇一三一五〇  
 コバルト 〇・〇一三一五〇  
 バリウム 〇・〇一三一五〇

四五九

源水「リットル」中の固形物總量 ○・一二九〇「グラム」  
 源水「リットル」中の灼熱減量 ○・〇三四〇〃  
 源水「リットル」中の浮遊物 ○・〇〇六五〃  
 濾過水「リットル」中の固形物總量 ○・一二二五〃  
 濾過水

銀 検出せず  
 水 銀  
 鉛 鉛  
 錫 錫  
 カドミウム 素  
 砒素 アンチモニウム  
 錳 クローム  
 マンガン 鉛  
 ニッケル  
 コバルト  
 バリウム  
 羽頭の渡附近利根川河水 (七月二十日午前採酌)  
 外 観 徴に濁濁す  
 反 應 弱アルカリ性  
 源水「リットル」中の固形物總量 ○・一二九〇「グラム」  
 源水「リットル」中の灼熱減量 ○・〇三二五〃  
 濾過水「リットル」中の固形物總量 ○・〇三二五〃

源水「リットル」中の浮遊物 ○・〇〇五五〃  
 濾過水「リットル」中の固形物總量 ○・一二三五〃  
 濾過水

銀 検出せず  
 水 銀  
 鉛 鉛  
 錫 錫  
 カドミウム 素  
 砒素 アンチモニウム  
 錳 クローム  
 マンガン 鉛  
 ニッケル  
 コバルト  
 バリウム  
 羽口の渡附近江戸川河水 (七月十九日午後採酌)  
 外 観 徴に濁濁す  
 反 應 弱アルカリ性  
 源水「リットル」中の固形物總量 ○・一二九五「グラム」  
 源水「リットル」中の灼熱減量 ○・〇二八〇〃  
 源水「リットル」中の浮遊物 ○・〇〇四五〃  
 濾過水「リットル」中の固形物總量 ○・一二五〇〃

銀 検出せず  
 水 銀  
 鉛 鉛  
 錫 錫  
 カドミウム 素  
 砒素 アンチモニウム  
 錳 クローム  
 マンガン 鉛  
 ニッケル  
 コバルト  
 バリウム  
 羽口の渡附近江戸川河水 (七月二十日午前採酌)  
 外 観 少しく濁濁す  
 反 應 弱アルカリ性  
 源水「リットル」中の固形物總量 ○・一三九五「グラム」  
 源水「リットル」中の灼熱減量 ○・〇二六〇〃  
 源水「リットル」中の浮遊物 ○・〇一九〇〃  
 濾過水「リットル」中の固形物總量 ○・一二〇五〃  
 濾過水

銀 検出せず  
 水 銀  
 鉛 鉛  
 錫 錫  
 カドミウム 素  
 砒素 アンチモニウム  
 錳 クローム  
 マンガン 鉛  
 ニッケル  
 コバルト  
 バリウム  
 試験成績總括  
 以上の諸成績を總覽し、先濁濁の状況につき、固形物總量、灼熱減量、浮遊物等の關係より検討するに、十八日足利市附近渡良瀬川にて採酌せるものは、固形物總量毎「リットル」中二・〇二六「グラム」浮遊物一・八三「グラム」を示せるは、其の如何に濁濁の甚しかりしやを證するものといふべし。然れども、其後の足利市並桐生市附近のもの、成績より、その減退が稍速かなりしに見て、這般の原因比較的小範圍の個所に發したるは明かなり。而して又赤倉附近の固形物總量、浮遊物等の關係か、原向のそれと殆んど全く相似たるを示せる

は、特に、留意すべき點なりと思惟す。

十九日、足利市附近にて採酌せるものは、微弱なれども酸性を呈せるより、その中に比較的著量の硫酸を檢出すべきを期待せるに、事實は之に反し、却つて原向赤倉のもの優れるは稍奇異の感なき能はず。されど小職等が入手せる十八日採酌の資料、甚だ少量なりし爲之が試験をなさざりしも、栃木縣立工業試験所にて檢査せるの際は著量を檢出したりと云へば、其の流出が一時期に止まりしか又は河水の稀釋率に支配せられたりと認めざるを得ず。之亦留意すべきの點なり。

有害性金屬有無の狀況より考察するに、赤倉附近、原向附近、桐生、足利市附近渡良瀬川河水並に浮游物中に銅を檢出せり。而して浮游物中の銅量が、赤倉、原向附近のもの各〇・二二%、〇・二五%、足利市附近のもの〇・三七三%を示せるは稍多量の感なきを得ざるも、濾過水中のそれが、嘗て本所に於て平常時の狀況調査の際檢出したるの量と大差なきを以て見れば、右の浮游物中の銅は、難溶性の形態に於て混在せりと考ふるを得べし。間藤淨水場に於ける石灰處理泥「ケーキ」の成績に見るに、有害性金屬を含有せること甚だ多し。然れども其の濾過水につきて見るに、銅分以外には檢出せず。原堆積場より採取せる泥土分析成績と切幹淨水場濾過水のそれとの關係も亦然り。而して中才淨水場濾過水中にも銅以外の有害性の金屬を檢出せざるの事實よりして、除害處理法が甚だ優良なるは疑ふべくもあらず。又機業地にて使用

せらるるが如き有害性金屬を檢出せざるの事由に徴して、機業地廢棄物の影響の本事變に與らざりしは明なり。河水の濾過水につきてみるに、濁濁最も甚しかりし際に於ても、その固形物總量が僅少の増加をなしたるのみにして、且各成分量が各所とも大差なきを示せるは、濁濁の主體が比較的難溶性のものよりなれること明なり。

足利市より下流にて採酌せる檢水につきての成績は、大同小異にして、有害性金屬を檢出せざるのみならず、特に、檢査を要すべき程の差異をも認めず。以上を綜合せば、酸性を呈せる理由、浮游物中比較的銅の著量を檢出せるの理由の二つに焦點を置きて、之より濁濁の主體如何を歸納せざる可らず。

今酸性の原因につきて考ふるに、足尾銅山機業所淨水場に於ける未處理の礦水、廢水の放流が少くとも其の主因にあらざるは、河水の稀釋率高しとするも、河水中銅以外の有害性金屬をその痕跡すら檢出せざりしと、十九日午後に於て、足利市附近にて採酌せる河水尙微弱なれども酸性を呈せるに依り、その原因が比較的永續性を有せるものなるに徴して明なり。されば余等は、之を機業所より漏洩する煤煙中に含有せられたる多量の亞硫酸瓦斯の酸化成績體が、禿山の土壤中に吸收保持せられ、而も、其の當時甚長時日に亘りて晴天續きたることによりてその量平素に比し甚だ多量なりしに、俄の豪雨によりて一時にその大半を洗流流下せられたるによりて水質に、衛生學上何等憂慮すべき影響を與へざりし事聞なり。

少時間著明の酸性を呈したると、その殘存酸分が尙比較的長く河水に作用せると推定するものなり。

又銅の混在は、防砂堤の被害甚しきと、銅が難溶性の形態にて存すると、浮游物が岩石の組成をなす硅酸、鐵、アルミニウム等の主成分となす等の理由によりて之を豪雨に依りて、赤倉附近並に其の上流一帯に位する禿山より、土壤及岩石を流下し、從つてその中に礦石の一部を混濁せるなりと推斷するなり。

### 結 論

昭和四年七月十八日以降數日に亘り、渡良瀬川の濁濁を招來したる主因は、連日の晴天によりて足尾銅山赤倉附近並に其の上流一帯に位する禿山の土質が、乾燥の爲粗鬆性の状態を呈せるの際豪雨ありしため、之によりて土壤岩石等が一時に河中に流入したるによるべし。而して其の土質は比較的銅分を含む事多きも、(Cu. として〇・二二—〇・三三—〇・三七三%)その他の有害性金屬は含有せず、且甚だ難溶性の形態にて混在せるが故に、溶存せる銅分量は(河水每一「リットル」中Cu.として〇・〇七—〇・一七「ミリグラム」殆んど顧慮を要せざるものなり。特にその銅含有流水の影響が、渡良瀬川の利根川の合流點に及ばず。従つて利根本流及江戸川に、有害なる影響なかりしことを知れり。依りて這般の如き程度の河水の濁濁は、利根川水系による本市上水道擴張計劃に關する見地より考察するときは、その取入口豫定地附近の河水

# 玉川上水路及び多摩川の生物學的考察

(東京市衛生試験所水中生物調査部第六業績)

## 東京市

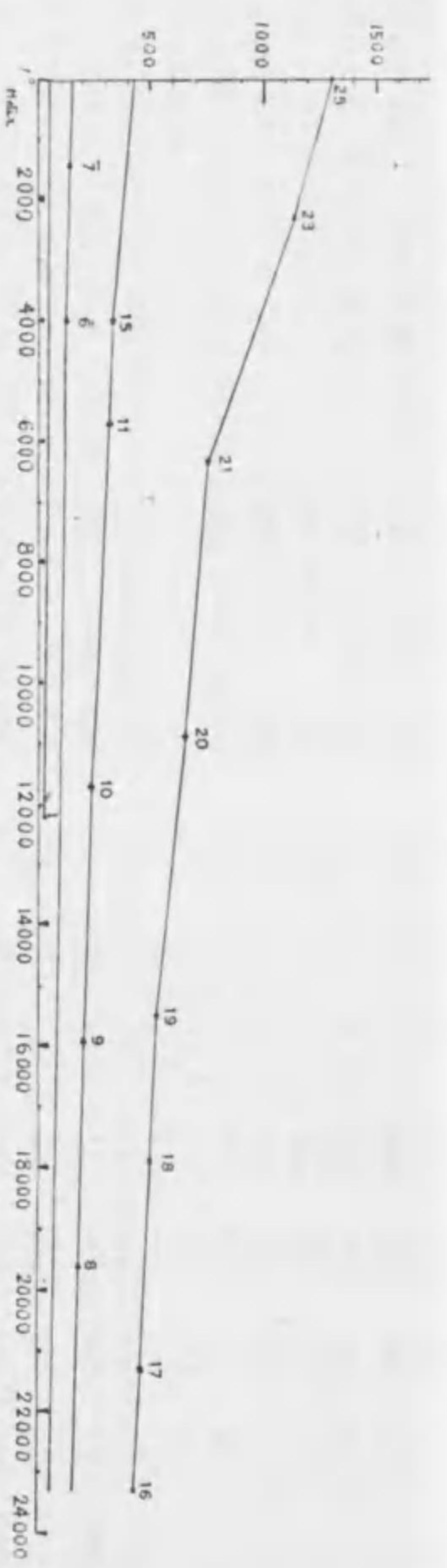
既に徳川三代將軍承應二年に、東京府下羽村、和田堀間に水路を構築し、上水道として使用開始以來、茲に二百七拾八年、未だ生物學的狀況及び之に關する學術的調査は、遺憾ながら着手されたる事なし。然るに玉川上水路床及び多摩川床に於ける生物學上の諸問題は、上水道諸般の施設に對し、最も密接なる利害關係を有するは言を俟たず。而て此受水區域に於ける、水源の生理生物學的諸性質と相關聯せる水中生物の生態的分布、及び其季節的消長を觀察することは、頗る興味深く且つ其の蒙を啓かんとするは、最も望ましく又緊急なる問題なるを以て、余等は東京市衛生試験所水中生物調査部の調査事項の一部として、同所長竹内松次郎博士の援助を得て研究に着手せり。其間約壹ケ年にして次の如き大要を知り得たるを以て茲に報告せん。

### 調査區域及び其の地理的考察

本調査は前後四回 (III, VII, XI, 一九三〇, 一九三一) に之を行ひたり、即ち其時期及び區域は次の如し。

回数	期間	區域
第一回	第三回	多摩郡水川村より下流(即ち東京府下和田堀より羽村に至る玉川上水路及羽村より多摩本流に出で水川村に至る間、尙一支流、日原川)
第二回	第三回	多摩郡水川村より多摩川の源なる柳澤峠に至る上流、日原川、水川を含む
第四回	XI, 一九三一	多摩川上流

調査回	調査地點	調査地點	調査地點
第一	和田堀	中之橋	小川
第二	熊川	羽村取入口	青井
第三	小作下	八地點	川井
第四	二俣尾	第十地點	水川(日原川合流)
第五	水川上流	第十二地點	下流(多摩川合流)
第六	日原川寺地	第十四地點	日原川下流
第七	境	第十六地點	熱海
第八	小河内	第十八地點	鴨澤
第九	御祭	第二十地點	丹波
第十	三條橋下	第二十二地點	落合(多摩川合流)
第十一	落合(金葉澤)	第二十四地點	落合(柳澤川)
第十二	柳澤川上流		



各地點の高さ(海拔)及び距離(高さ:距離=4:1)

- |        |         |        |         |        |           |
|--------|---------|--------|---------|--------|-----------|
| 1. 和田堀 | 6. 羽村   | 7. 小作下 | 8. 青井   | 9. 二俣尾 | 10. 川井    |
| 11. 水川 | 15. 境   | 16. 熱海 | 17. 小河内 | 18. 鴨澤 | 19. 御祭    |
| 20. 丹波 | 21. 三條橋 | 22. 落合 | 23. 落合  | 24. 落合 | 25. 柳澤川上流 |

なる千四百米餘の地點にあり。夫れより羽村までは凡そ36 km又羽村より第一地點和田堀までは36 kmにして調査區域の全長は凡そ105 kmなり。

柳澤川は落合にて高橋川と合し一の瀨、黒川、小室川、親川、小袖川、小菅川、峯谷川、日原川、大丹波川等の支流を合一し、下流羽村取入口に至る。就中多摩川支流中日原川は秩父連峰の白石山より發し、小谷川、河苔川等の溪流を合し府下水川村水川に至りて本流と合す。其水量多摩川の約半

量、清冷を以て聞ゆ。

第二十五地點(柳澤川上流)附近は未だ前輪廻の形態を殘存し地形打開けて傾斜も緩(峠の近くに石英閃綠岩露出)にして樹木、草木よく生育し河岸に迫る。第二十二―二十四地點(落合附近)は浸蝕作用も稍々速度を加ふるが、第五地點以下の如く著しからずして第二十一地點(三條橋附近)に似たる地貌を備ふ。第二十一地點以下に於ては浸蝕著しく、狹隘なる溪谷を形成し、尺餘の平地も認め難く、何れも秩父



古生層よりなる。而して下流に至るに従ひ次第に谷幅も廣く、諸處にテレスを観る。特に御嶽、二俣尾附近に於ては著しく擴大し、且つ支流の注ぐ地點には小なる溪谷の發達せるを見る。此等の状態より推するに、源流附近に於ては未だ原型を認め或る時期に起りたる地殻變動の後、次の輪廻に入り、現存に至るを思はしむ。

多摩川を圍繞する山脈が秩父古生層よりなり、爲めに石灰岩の發達せる箇所尠く、僅かに日原川支流に日原鐘乳洞を見、又小河内、水川間の河岸に石灰岩の露出せるを見る。前述の如く第九地點(二俣尾及び第十地點(川井)の附近に至れば、沿岸は急に打開き緩となり、著しき河原を形成するに至る。斯くの如き自然の状態は羽村を経て川口に至る迄存続するも羽村より下流は未調査に終り、羽村取入口より玉川上水道内の状態を調査せり。多摩川上水路は人工的なれば、兩岸は石垣、セメント、木板等にて作られ、從て羽村附近に觀る自然の河原は觀られず、從て生物分布の状態も、多摩川本流と明かなる區別をなすを必要とす。

尙ほ底質は大體に於て同じなるも第七地點(小作)附近より、第十地點(川井)邊に至るまでは河原の存在により砂礫多きも、それより上流に於ては大石其底部を構成し、又其沿岸部は小礫、砂底を以て構成さる。尙ほ河原の廣き地點に於ては、其一部に一時的の水溜の如きもの、發達せるあり。上水路に於ても大部分礫を以て蓋はるゝも、第三地點(境)は

ローム質にて、到る處に小なる穴孔の存在あり。而して其内にはシマトビゲラの幼蟲等多數に棲息せるを觀る。斯かる地點には石礫等は少なし。第一地點に於ては底部に砂を見る。斯かる地點には生物の個體数は極めて尠し。

調査地點に於ける水理的觀察

調査地點に於ける水理的觀察(氣温、水温、流速、P.H.)は採集の都度之を行ひたるを以て、次に表記せん。

調査地點に於ける水理的觀察事項

調査地點	觀測時日	水温	氣温	P.H.	底質
No. 1	3:17	9.50 a.m.	7.0	12.0	砂泥
	7:11	9.40 a.m.	24.5	25.5	
No. 2	1:14	9.10 a.m.	3.5	8.5	砂礫
	3:17	11.23 a.m.	8.5	18.5	
No. 3	7:11	10.50 a.m.	23.5	28.5	砂礫
	1:14	10.40 a.m.	4.0	6.5	
No. 4	3:17	11.0 a.m.	9.0	17.5	砂礫
	7:11	0.10 p.m.	23.5	28.0	
No. 5	1:14	11.25 a.m.	3.5	13.0	砂礫
	3:17	2.40 p.m.	10.0	16.5	
No. 6	7:11	2.0 p.m.	23.5	28.5	砂礫
	1:14	0.50 p.m.	2.5	9.0	
No. 7	3:17	3.40 p.m.	10.5	19.0	砂礫
	7:11	3.0 p.m.	24.5	29.0	
No. 8	1:14	2.10 p.m.	4.0	10.5	砂礫
	3:17	5.05 p.m.	10.5	15.0	
No. 9	7:11	4.15 p.m.	23.5	25.5	砂礫
	1:14	3.25 p.m.	3.5	13.0	
No. 10	3:17	9.30 a.m.	5.5	6.0	砂礫
	7:11	11.28	5.0	6.0	
No. 11	1:14	2.30 p.m.	5.0	6.0	砂礫
	3:17	11.28	5.0	6.0	
No. 12	7:11	3.0 p.m.	5.0	6.0	砂礫
	1:16	5.0 p.m.	5.0	6.0	
No. 13	3:18	10.40 a.m.	10.0	16.5	砂礫
	7:12	11.50 a.m.	22.0	27.0	
No. 14	1:16	2.0 p.m.	3.0	10.0	砂礫
	3:19	9.0 a.m.	7.0	12.0	
No. 15	7:12	2.15 p.m.	20.5	25.0	砂礫
	1:15	9.30 a.m.	2.0	4.5	
No. 16	3:19	12.30 p.m.	7.5	8.0	砂礫
	7:12	10.45 p.m.	20.5	25.0	
No. 17	1:16	4.0 p.m.	6.5	7.5	砂礫
	3:19	11.58 a.m.	2.0	12.0	
No. 18	7:12	8.0 a.m.	7.0	13.0	砂礫
	1:15	5.0 p.m.	16.5	22.8	
No. 19	3:19	10.30 a.m.	7.0	13.0	砂礫
	7:12	8.0 a.m.	16.5	22.8	
No. 20	1:15	5.0 p.m.	2.0	5.0	砂礫
	3:19	12.15 p.m.	7.0	8.0	
No. 21	7:12	1.10 p.m.	18.5	25.0	砂礫
	1:15	4.30 p.m.	7.5	9.0	
No. 22	3:19	7.5 p.m.	2.5	7.5	砂礫
	7:12	11.15 p.m.	6.0	9.0	
No. 23	1:15	0.30 p.m.	6.0	9.0	砂礫
	3:17	5.50 p.m.	9.5	13.0	
No. 24	7:11	5.40 p.m.	23.0	26.5	砂礫
	1:14	4.0 p.m.	3.5	11.5	
No. 25	3:18	9.0 a.m.	70.5	11.5	砂礫
	7:13	11.30 a.m.	24.0	32.0	
No. 26	1:16	5.0 p.m.	1.5	8.0	砂礫
	3:18	10.40 a.m.	100.0	16.5	
No. 27	7:13	8.58 a.m.	22.0	28.5	砂礫
	1:16	4.30 p.m.	3.5	7.5	
No. 28	3:18	10.40 a.m.	10.0	16.5	砂礫
	7:12	11.50 a.m.	22.0	27.0	
No. 29	1:16	2.0 p.m.	3.0	10.0	砂礫
	3:19	9.0 a.m.	7.0	12.0	
No. 30	7:12	2.15 p.m.	20.5	25.0	砂礫
	1:15	9.30 a.m.	2.0	4.5	
No. 31	3:19	12.30 p.m.	7.5	8.0	砂礫
	7:12	10.45 p.m.	20.5	25.0	
No. 32	1:16	4.0 p.m.	6.5	7.5	砂礫
	3:19	11.58 a.m.	2.0	12.0	
No. 33	7:12	8.0 a.m.	7.0	13.0	砂礫
	1:15	5.0 p.m.	16.5	22.8	
No. 34	3:19	10.30 a.m.	7.0	13.0	砂礫
	7:12	8.0 a.m.	16.5	22.8	
No. 35	1:15	5.0 p.m.	2.0	5.0	砂礫
	3:19	12.15 p.m.	7.0	8.0	
No. 36	7:12	1.10 p.m.	18.5	25.0	砂礫
	1:15	4.30 p.m.	7.5	9.0	
No. 37	3:19	7.5 p.m.	2.5	7.5	砂礫
	7:12	11.15 p.m.	6.0	9.0	
No. 38	1:15	0.30 p.m.	6.0	9.0	砂礫
	3:17	5.50 p.m.	9.5	13.0	

底棲生物

本調査により闡明されたる底棲動物は、總數約六十六種にして、内五十九種即ち九十%は昆蟲類にして、此等が如何に河川底棲生物の主要成分をなすかを知る可し。而て該五十九種中、十八種は毛翅目、十六種は蜉蝣目、十九種は積翅目、六種は双翅目幼蟲に屬し、残り七種は脈翅、鞘翅兩目及び其他の類にして、此等はドロナヘプタムシを除き、他は悉く幼蟲なり。又他の約十%の中三種は貝類のシジミ、モノアラガヒ、カワニナ等なり。(第一表参照)

翻つて此等底棲生物の分布状態を観るに、前述の如く大體調査區域を次の二區、即ち第一區は種類並に個體數の少き玉川上水路、第二區は生物の種類多き多摩川本流とに分つを可とす。

第一區は極めて底棲生物に乏しく、第二區に多き蜉蝣目、積翅目幼蟲は甚だ少きも、毛翅目、双翅目、貝類は比較的多く分布せり。尙該區には上流より一時的に押流されたる生物の存在も考へられる。

第二區の生物分布状態は、水川より上流の調査不充分なるが故に、明言し難きも、大體各地域を通じて一樣なる生物相を有するを以て、更に區域を分ちて論ずるの必要なきが如し。唯僅かに第二十九地點附近は Head stream に相當し、河幅約 50m、河床は小石、礫、木片等よりなり、爲めに下流と稍異りたる毛翅目の *Dipterona*, *Rhyacophila* 等多し。最高地點の柳澤峠が海拔千四百米餘なるが故に、多くの底棲生物は、容易に該地點に到達する事を得るは従来の研究により推察するに難からず、即ち日本アルプスにて上野氏の調査によれば、多摩川に多々 *Rhytrogena japonica* 及び *Irou* sp. は 3000m. に *Epeorus latifolium* 1500m. *Ephemera trispina*, *Ephemera strigata* 等は 1400m 邊に迄分布するを以て、本區に特殊なる生物相を觀る事不可能なり。

#### 底棲生物各類の分布

次に底棲生物各群に就ての分布状態を大體記さん。

渦蟲類 *Planaria gonoccephala* は源流より下流に迄廣く分布せり。

貧毛類 *Nais josimae*(?) は第一地點に於て採集せる。

甲殻類 サワガニ *Seohelphusa dehani* は分布區域廣くも個體數は少し。

蜉蝣類 本類は多摩川本流に多く、舊水路に比較的少し。即ち、前所よりは十五種、後所よりは六種のみ知られ、且つ、後所にては個體數も少く、僅かに

*centrella japonica*, *Goela pilosa* 等は最も廣く分布をなし、就中 *Goela pilosa* は下流より上流に至る迄廣く棲息し、*Brachycentrella japonica* は下流に多し。*Dipterona felix*, *Rhyacophila shikotsuensis*(?) は僅かに上流の第一—四地點に於て採集せられ、下流に於て未だ發見されず。此の外、極めて限られたる分布區域をなすは *Macronema radiatum* にして、該幼蟲は多數群棲するものなり。本類に於て最も分布區域の廣きものは *Pedicia*, *Atherix* 兩屬の幼蟲にして、急流生活に適應せるは *Blepharoceridae* の幼蟲なり。而して、該幼蟲は上流にのみ分布す。

此の外ドロナメツタムシ *Apherocheirus shiraii* は第三—五地點間のみにて採集せられたり。

貝類 本類中にて最も分布廣きはカワニナ *Thiara liberiana* にして、夏季水路の兩岸面に多く棲息するを觀る。

#### 底棲生物の季節的消長

本調査區域の底棲生物の約九〇パーセントは水棲昆蟲の幼蟲にして、是等の産卵羽化等の生活現象は、本動物相の季節的變化と關聯深きものなり。一月、三月、七月の動物種總數は三十一、三十五、三十五種にして、各季を通じては、其の總數に大なる變化なく、三季共通種とし十四種、一月のみに表はれたるもの七種、三月のみのもの八種、一月、三月に共

*Ephemera* のみ稍々多きを知る。多摩川本流に廣く分布せる類は *Ephemera strigata*, *Rhytrogena japonica*, *Epeorus latifolium*, *Ecdyurus japonicus*, *Leptophlebia* sp., *Anaetetus* sp., *Ephemera trispina*, *E. nigra*, *Chironetes japonica*, にして、就中 *Chironetes japonica*, *Anaetetus* sp., *Ephemera trispina*, *Ephemera nigra* は或る時季に於て著しく個體數の多きを知る。此等の中堀鑿性のものとしての *Ephemera strigata* は砂中に多く、從つて沿岸近くに發見され、游動性のものとしては *Anaetetus*, *Chironetes*, あり、又、急流性のものとして *Epeorus*, *Rhytrogena*, *Irou*, 等を觀る。

#### 濱翅類

本類も多摩川本流に廣く分布し、舊水路に少く、前所に十一種棲息するに、後所には僅か *Perla tinicipennis*, 及び *Perla tibialis* の二種のみ知らるのみ。尙、個體數に於ても比較的少し。最も分布の廣きものは *Perla tinicipennis*, *P. tibialis*, 及び *Taeniopteryx* sp. 等なり。

#### 毛翅類

本類は多摩川本流及び、舊水路の何れにも廣く分布するものにして、極めて廣汎なる分布状態をなすもの多し。即ち *Hydropsyche japonica*, *H. brevitarsata*, *Stenopsyche griseipennis*, *Brachy-*

通なるもの五種、七月のみのもの十一種、七月、三月に共通種六種、七月及び一月に共通なるもの三種なり。(此等の狀況に就ては多少の變化あり)。

之により觀るに冬期に於ける生物相は、主として、春期に充分成長して羽化す可き昆蟲幼蟲の初期のもの多きを觀る。即ち *Anaetetus*, *Ephemera* 等は其の代表的のものにして、各期最も多々類は *Anaetetus*, *Ephemera*, *Pedicia*, *Brachycentrella*, *Macronema*, *Corbicula* 等なり。春季は冬季の繼承なりと言ふ可く、該季に於て幼蟲時代を経過し、羽化産卵するもの少からず。即ち、春季の主要なるものは *Anaetetus*, *Ephemera*, *Leptophlebia*, *Brachycentrella*, *Macronema*, *Goela*, *Taeniopteryx*, *Isoperla*, *Hydropsyche*, *Thiara* にして *Anaetetus*, *Leptophlebia*, *Taeniopteryx*, 等は本季は恰も羽化期に相當す可きなり。

夏季に於ても羽化す可き昆蟲幼蟲も少からず。即ち *Sieboldius*, *Aeschnophlebia*, *chironetes*(?), *Macronema* 等其の一例なり。本季に於ては春季最も多く觀られたる *Anaetetus*, *Paraleptophlebia*, *Taeniopteryx*, *Isoperla* 等は其の姿を現はせしつゝ *Corbicula*, *Thiara*, *Chironetes*(?), *Perla*, *Neoperla*, *Brachycentrella*, *Goela*, *Chironomus* 等多し。*Chironetes*(?) *Japonica* は恰も羽化期後なりし爲、水路沿岸には幼蟲の脱皮を多數に觀たり。尙、本季中には *Polypetolus luggeri* の成蛙及び蝌蚪を磯間の水溜に游泳せるを見たり。

## 底棲生物の各種に於ける季節的變化

以上は底棲動物の四季に於ける消長の大概なるが、次に特殊なる種類に就ての消長を述べん。

*Ephemera strigata* Eaton. 羽化は五六月頃にして、七月調査の際は幼蟲殆んど見られず、唯寺地にて脱皮せるを一匹認めたるのみなり。一月、三月には充分成長したる幼蟲多し。

*Epeorus latifolium* Ueno. 四期を通じて観らる。羽化期は七月—九月にして、一月には比較的若き時期のもの多し。

*Leptophlebia* sp. 比較的底温を好む種類にして、夏季に於て幼蟲は、全然其の影を没し、一月頃に到りて出現し、三月中旬より下旬に渡りて羽化す。本種の幼蟲期は比較的短かし。

*Anelatus* sp.—*Leptophlebia* sp. に相似たる成育時期を有し、多摩川にては夏季に観られず、秋末より冬に亘りて發育し、三月中旬—下旬に羽化す。本種は該時期には著しく發生し。到處にて多數の幼蟲を採集し得。一月頃の幼蟲は未だ甚だ若く、大なるものにて、體長 12mm 位にして、多くは之より甚だ小なり。三月羽化當時の幼蟲の體長は 16—17mm にして、幼蟲期は一年にて完結するものゝ如し。

*Chironetes* sp. 羽化は六—七月にて、幼蟲は一月頃既に現はるゝも、三月に至り、未だ多數姿を見せず、羽化近くなりて、到處に出現す。一月には唯二匹採集し、その一は體長 5mm. 他の一は未だ甚だ小なり。本種の幼蟲期間は一年より短からん。

*Ephemerella nigra* Ueno. 冬期に幼蟲現はれ、六月頃羽化す。羽化後の七月頃には其の幼蟲を河川に發見し得ず。本種も、其の幼蟲期間は一年より短し。

*Isoperla shiba kawae* (?) Okamoto *Taeniopteryx japonica* Okamoto 兩種とも羽化は三月にして、その頃は河中に幼蟲甚だ多きも、夏の候には殆んど見られず。

*Brachycentriella japonica* Iwata. 三月には充分生長したる幼蟲及び蛹を得、七月には次代幼蟲を得たるより見れば羽化期は四月始—五月頃ならん。七月には既に相當の大きさに達する故、本種の産卵期は甚だ短かきものと思はる。試に三回調査採集標本の巢長を示す。

七月 11—13mm. 一月 15—17mm.  
三月 11—17mm.

本種の幼蟲期は一年にて終始するものならん。

*Macronema radiatum* Iwata. 羽化は七月にして産卵期が甚だ短かく、幼蟲として生存する期間の方、遙に長し。幼蟲は一月既に相當の大きさに達し、16—17mm. のもの多し（小さくして 10mm. 位のものあり）。

*Zieboldius japonica* *Aeschnophlebia longistigma* 共に夏に羽化す。

*Apherocheirus shiraki* Matsumura. 年中通じて見らる。

以上を概観し、多摩川底棲昆蟲を構成するものには、一世代を一年にて終へるもの多きが如し。

第壹表 多摩川底棲動物分布表

動物種名	調査月及び動物の出現			調査地点番																								
	I	III	VII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Turbellaria 渦蟲類</b>	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planaria gonocephala.	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Oligochaeta 貧毛類</b>	-	-	●	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nais josinae (?)	-	-	●	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Crustacea 甲殻類</b>	-	●	●	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotherphusa dehanii.	-	●	●	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Insecta 昆蟲類</b>	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-
Ephemera strigata.	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-
Potamanthus luteus.	-	-	●	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhitrogena japonica.	●	●	●	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Iron sp.	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Epeorus latifolium.	●	●	●	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Ecdyures japonica.	-	●	●	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Choroterpes sp.	-	-	●	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pareleptophlebia sp.	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironetes japonica.	●	○	●	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ameletus sp.	●	●	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ephemerella tuberculata (?)	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. trispina.	●	●	×	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. lohgicauda.	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. nigra.	-	●	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-
Cloeon sp.	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetis ba sp.	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Sieboldius japonica.	-	-	●	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aeschnophlebia longistigma.	-	-	●	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphus sp.	●	●	●	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neuromus grandis.	●	●	●	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perlodes sp.	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
Perla tinctipennis.	●	●	●	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Perla tiffialis.	●	●	●	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Perla sp. 1	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
* Perla sp. 2	●	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Neoperla sp.	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isoperla shibakawae.	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alloperla sp.	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Peltoperla sp.	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphinemoura sp.	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Protonemoura sp.	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Taeniopteryx japonica.	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhyacophila towadensis.	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
R. tristis.	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
R. shikotsuensis.	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
R. yamanakensis.	-	●	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R. breviscephala.	-	●	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R. nigrocephala.	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glossosoma boltoni.	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsyche japonica.	●	●	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
H. brevilineata.	-	●	●	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H. setensis.	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

て幼蟲は、全然其の影を没し、二月頃に到りて成  
 幼より下旬に渡りて羽化する。本種の幼蟲期は比  
 Amelatus sp. - Leptophlebia sp. に相似たる  
 し、多摩川にては夏季に觀られず、秋末より冬  
 し、三月中旬下旬に羽化する。本種は該時期に  
 し。到處にて多數の幼蟲を採集し得。一月頃の  
 だ若く、大なるものにて、體長 10mm 位にして  
 り甚だ小なり。三月羽化當時の幼蟲の體長は  
 して、幼蟲期は一年にて完結するもの、如し。  
 Chironetes sp. 羽化は六、七月にて、幼蟲  
 現はるゝも、三月に至り、未だ多數姿を見せず、  
 りて、到處に出現す。一月には唯二匹採集し、  
 5mm、他の一は未だ甚だ小なり。本種の幼蟲期  
 り短からん。



浮游生物

浮游生物の季節的消長を通覧するに、硅藻類は各季を通じて浮游生物中の大部分を占め、且つ、分布は廣汎に亘る。春季に於ける主なるものは硅藻類にして、その主要なるものは、*Amphora ovalis*, *Cymbella cistula*, *Denticula* sp., *Fragilaria capucina*, *Fragilaria brevistriata*, *Melosira varians*, *Navicula cryptocephala*, *Synedra ulna*; 等にして、多摩川及上水路に分布す。而して動物性浮游生物は甚だ稀有なり。夏季に於ける浮游生物は甚だ貧弱にして、春冬に比すれば其の量遙かに少し。其の主なるものは硅藻類中。*Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Fragilaria capucina*, *Navicula cryptocephala*, *Synedra ulna*; 原生動物の偽足類中 *Arcella vulgaris*, *Diffugia acuminata* 等なり。秋季に於ては夏季に比し、稍々多量にして、其の主なるものは硅藻類なり。冬季に於ては他の春夏秋に比し、最も豊富にして、硅藻は其の冠たるものなり。其の主なるものは、

第二表 多摩川の浮游生物と調査地點

No.	採集地點	類別											計		
		藍藻類	硅藻類	綠藻類	原生動物偽足類	浸透類	鞭毛類	圓蟲類	輪蟲類	腹毛類	甲殼類	水壁類		緩歩類	
1	1	—	20	—	3	—	—	1	2	—	—	—	—	—	5
2	2	—	16	2	1	—	1	2	—	—	—	—	—	—	5
3	3	—	12	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
4	4	1	12	—	3	2	1	—	2	1	—	—	—	—	8
5	5	2	16	—	5	—	—	1	2	—	—	—	—	—	5
6	6	1	16	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6
7	7	—	12	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
8	8	—	15	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
9	9	—	15	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
10	10	2	18	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
11	11	1	16	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
12	12	—	19	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
13	13	—	15	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
14	14	—	18	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
15	15	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
16	16	—	6	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
17	17	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

18	—	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6
19	—	7	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	11
20	—	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	6
21	—	—	7	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8
22	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7
23	—	—	5	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
24	—	1	6	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
25	—	—	2	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8

Asterionella sabutissima, Amphora ovalis, Cymbella tumida, Cocconeis placentula, Fragilaria capucina, Fragilaria brevistriata, Gomphonema olivaceum, Synedra ulna, Synedra dorsiventralis, Tetraacyclus braunii; 等にして Fragilaria, Tetraacyclus は最も顯著なるものなり。

之を多摩川と玉川上水路の二區分に於て考密するに、多摩川に於ける硅藻は玉川上水路に影響す。又、動物性に於ては、寧ろ多摩川に少く、玉川上水路に比較的多きは底質の關係によるなる可し。

綠藻類は寧ろ浮游生物として見る可きもの少きも、附着藻類として Prasiola, Stigeoclonium, Urothrix; 等あり。茲に合計十四種八十六種を査定し得たり。

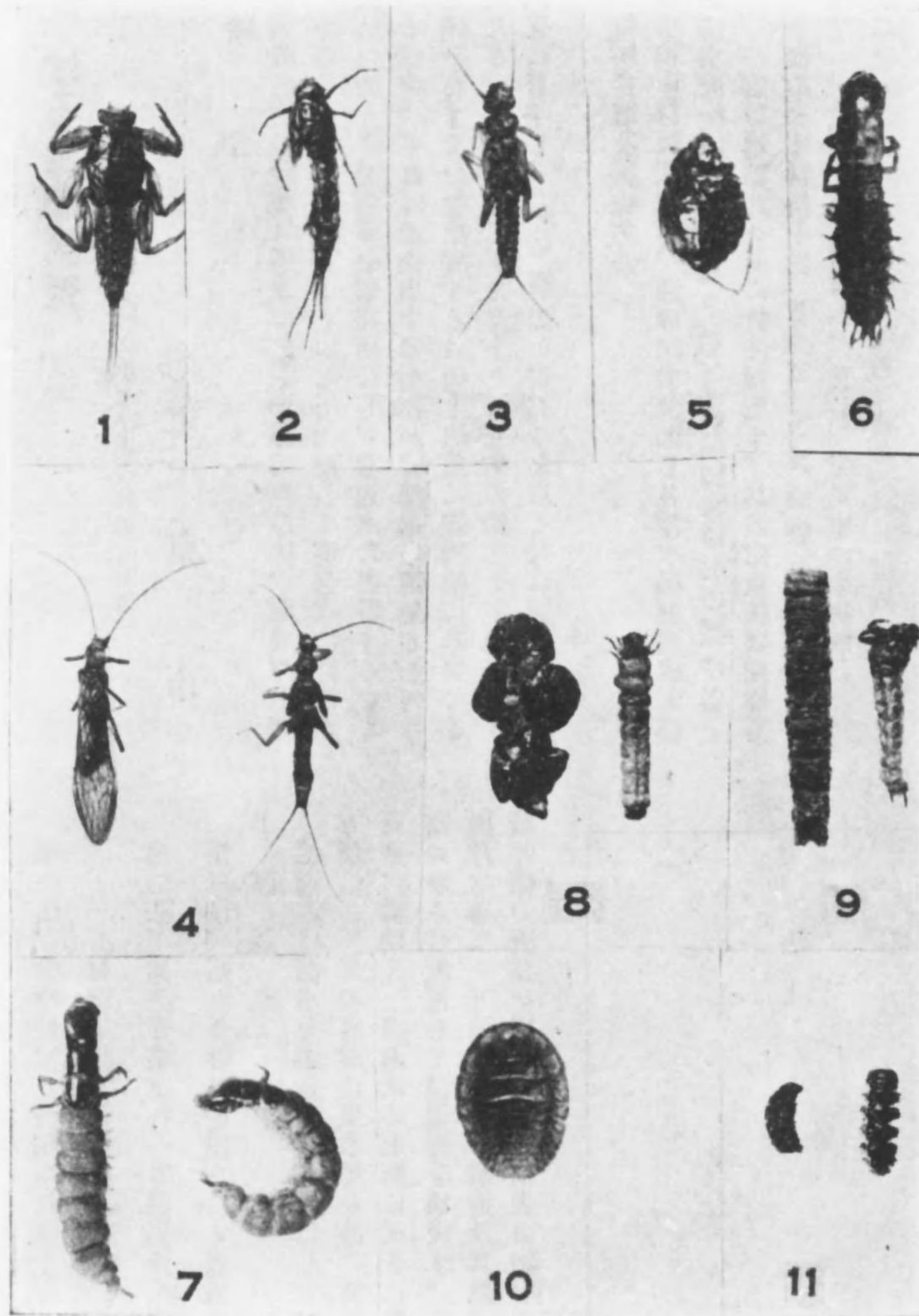
Polyarthra peatyptera.	—	—	—	—
Rotifer sp.	—	—	—	—
Crustacea	—	—	—	—
Bosmina longirostris Müller.	—	—	—	—
Chanthocamptus sp.	—	—	—	—
Gastrotrichia	—	—	—	—
Chaetonatus sp.	—	—	—	—
Ostrocodea	—	—	—	—
Candona sp.	—	—	—	—
Hydracarina	—	—	—	—
Atraciides sp.	—	—	—	—
Tyrrellides sp.	—	—	—	—
Tardigradia	—	—	—	—
Macrobiotus sp.	—	—	—	—







第三圖



圖版說明

1. *Ephemerella trispina*.      2. *Ameletus* sp.      3. *Isoperla* sp.  
 4. *Taeniopteryx* sp.      5. *Aphelocheirus shirakii* (クロナバアタムシ)  
 6. *Neuromus grandis* ヘビトンボ幼蟲      7. *Neuromus grandis* ヘビトンボ幼蟲  
 8. *Goela pilosa*. ニンギョートビゲラ幼蟲と巢      9. *Brachycentriella japonica*  
 ヤマトツトビゲラ幼蟲とその巢      10. *Betaelmis* sp. フロムシの幼蟲  
 11. *Blephalocidae*. の幼蟲

# 本市淀橋、境浄水場濾過池に於ける生物調査

(東京市衛生試験所水中生物調査部第七業績)

## 東京市

### 1 緒言

濾過池生物の分布状態並に之が季節的消長は、直接浄水機能に重要な因子を與ふるものなり。而して濾過床に群棲する底棲生物も亦濾過床を匍匐横行し、濾過水に影響することなしとせず。されば濾過水中の生物が、濾過の経過と如何なる關係を有するかを攻究するは衛生的並に經濟的に必要なる問題たる可し。昭和三年九月より同五年の約三ヶ年間に亘り本調査に着手し、その概要を得たるを以て茲に報告せん。

### 2 材料採取及試験方法

微生物の材料採取は、濾砂削取前即ち各浄水場濾過池未濾水の排水直後、徑 30cm 高さ 1.50m の銅製圓筒形の採砂器を用ひ、一定の地點九ヶ所に於て採取す。其の定量法は採砂器により採取せる材料中約 500cc の濾過膜を取り、一定 (100%) の蒸溜水にて稀釋し、其の一定量中の生物数を計算し更に之を濾膜 1cc 中の生物数に換算を行ひ種屬の多寡を査定せり。尚ほ大型生物は濾床全局面に亘り之を採取せり。

### 4 濾床生物の概要

#### A 試験方法

第一法、常時使用し砂削取作業を行へる濾過池生物、供試

材料採取濾過池數(淀橋浄水場二九濾面)

第二法、補砂作業を行へる濾過池生物(洗滌砂を使)

第三法、新しき濾砂を用ひたる濾過池生物(水中生物調査部)

#### B 濾過池

濾過池は源水を濾過するものにして、大體濾過池の形狀は方形にして其の底部に集水渠を設け其の上部に大玉石、砂利、荒砂、細砂等を濾過床の上面に至るに従ひて細微なる様、適當の厚さに配置して濾過層を構成す。淀橋浄水場内に二四面境浄水場に一面設備す。構造及其他濾過速度、濾過有効繼續時間の概要を摘録すれば別表の如し。



第1圖 濾過池床に於ける供試材料採取地點  
A 源水引入口  
B 浄水引出口  
C 餘水吐口

第一表 濾過池の構造及び濾過速度

浄水場	年度	一晝夜の濾過速度				濾過有効繼續時間	計
		最大	最少	平均	濾過速度		
淀橋浄水場	大正十四年	二・七六	一・五三	二・二四	一・八九六時	一・五三時	三・〇〇
	大正十五年	三・三三	一・八八	二・四九	二・〇六四時	二・九七時	三・〇〇
境浄水場	昭和二年	四・五四	一・三三	二・四四	一・六三三時	三・三三時	三・〇〇
	大正十四年	五・六六	〇・五二	三・一〇	一・六八時	八・六四時	三・〇〇
同	大正十五年	四・六五	〇・五二	二・五八	一・九二時	七・四四時	三・〇〇
	昭和二年	四・七七	二・七七	三・七八	一・九六六時	八・六四時	三・〇〇

(東京市水道事業年報による)

### 3 水源

水源は羽村以西の多摩川流域にして源水の種類は地表水、其の取入方法は自然流下により羽村取入口より村山貯水池に導く(羽村-村山線隧道)平均取入水量は毎秒六・八二七立方米なり。若し水源が洪水等の爲めに氾濫する場合は、適宜に取入を中止する事あり。

(境浄水場) 羽村-村山線(隧道)により村山貯水池に貯溜せる源水を村山-境線(隧道)により之を導入せるものなり。

(淀橋浄水場) 村山-境線の餘水即ち村山貯水と羽村-境間の上水路一部を合し再び下流の玉川上水路及新水路を経て導入するものなり。玉川上水路は開設の時掘鑿せるものを改良水道創設の際修築利用せるものなり。従つて直接村山貯水

池の影響を蒙るものは境浄水場にして、淀橋浄水場は稍々其の趣を異にす。之に附加するに池澄沈四面を設け上水路によりて導入せる源水中に含有する泥土其他の夾雜物を沈澱せしむ。

第二表 沈澱池の大き

池數	總面積	長		幅		總深	有効水深
		上部	下部	上部	下部		
4	333,918	218.18	201.64	103.03	86.49	6.06	4.24
	カ方米	米	米	米	米	米	米

(東京市水道事業年報による)

尙ほ本市上水道は平時自然流下により源水を取り入るゝものなるも、湯水期に際し多摩川源水に不足を生ぜる時は井之頭公園内池水の湧水及多摩川の伏流水を取り入るゝ爲めに、取水唧筒を設備し、補給水作業を行ふ。其の期間は一定せざるも略々十一月より翌年三月に至る四乃至五ヶ月なり。

第三表

取付場所	蓋數	名	稱	一蓋一晝夜最大揚水量
淀橋	2	渦巻	唧筒	19,200
羽村	1	ター	ビン唧筒	24,000
井ノ頭	3			4,800

(東京市水道事業年報による)

4 第一法  
A 主として濾過床面に接觸し、或は濾過層中に侵入し分布せるもの二十四類百九種を査定し得たり。其の主なるものを擧ぐれば左の如し。

Amoeboidprotzoa (Sarcodina) 楕足類

- Amoeba proteus Leidy.
- Arcella vulgaris Ehrenberg.
- Actinosphaerium sp.
- Actinophrys sol Ehanberg.
- Cochliopodium sp.
- Centropyxis aculeata Stein.
- Cyphoderia ampulla Ehrenberg.
- Diffugia oblonga Var. lacustris Penard.
- D. acuminata Ehrenberg.
- D. lobostoma Leidy.
- D. lebes penard.
- D. pyriformis Perty.
- D. globulus Hopk.
- D. tuberculata Wallick.
- Euglypha tuberculata Dujardin.
- Gromia sp.
- Hyalosphenia pophilio Leidy.
- Leequereusia sp.
- Nebela sp.

Vorticella campanula Ehrenberg.

Zaethamnium sp.

Hydrozoa ひどら蟲類

Hydro vulgaris Palla.

Plathelminates (Turbellaria) 渦蟲類

Planaria gonocephala Duges.

Stenostomum sp.

Nematoda 圓蟲類

Dorylaimus sp.

Mononchus sp.

Gordiaceae 鈎頭類

Gordius aquaticus Linne.

Rotatoria 輪蟲類

Callidina sp.

Cathypna sp.

Dinocharis sp.

Metopidia lepadella Ehrenberg.

M. acuminata Ehrenberg.

Monostyla lunaris Ehrenberg.

Rotifer vulgaris Schrank.

Gastrotricha 腹毛類

Chaetonotus nodicaudus Voigt.

Bryozoa 苔蟲類

Statoblast of pectinatella.

四七六

- Pseudotrifugia sp.
- Syphoderia sp.
- Trinema lineare Penard.
- Uloglena sp.
- Ciliata protozoa (Infusoria) 纖毛蟲類**
- Amphileptis sp.
- Bursaria truncatella Müller.
- Colpidium colpoda Ehrenberg.
- Colpoda sp.
- Codonella sp.
- Colpes hirtus sp. Ehrenberg.
- Carchesium polyplum Kent.
- Dileptus sp.
- Euchelys sp.
- Euprotos sp.
- Halteria sp.
- Laetymaria o'ora Müller.
- Oxytrichia sp.
- Paramoecium caudatum Ehrenberg.
- Stylonychia mytilus Müller.
- Spirostomum sp.
- Sposidium sp.
- Stenter sp.
- Tintinnidium bluviaia Stein.

- Annelida (Oligochaeta) 貧毛類
  - Veolosoma sp.
  - Chaetogaster sp.
  - Limnodrilus sp.
  - Nais jooisinae Vejclarsky.
  - Tubifex sp.
- Annelida (Hirudinea) 蛭類
  - Mimobdella japonica Blanchard.
  - Herpoddela atomaria Carena.
  - Hirudo nipponica Whitman.
- Arthropoda (Decapoda) 十脚類
  - Atyephira sp.
  - Geotelphuse dehaani White
- Arthropoda (Isopoda) 等脚類
  - Asellus aquaticus Linnæus.
- Hydrocararia 蠶器類
  - Geotelphusa dehanni White. さばかに
  - Leander paucidens Haan. ちぢたび
- Arthropoda (Tardigrada) 緩歩類
  - Macrobotus intermedius...?
- Water Insecta 水棲昆蟲
  - Plecoptera 蜉蝣類
    - Perla tinclipennis MacLachlan. おぼつかげろうの幼蟲
  - Ephemera 蜉蝣類
    - Ephemera orientalis MacLachlan. まうしやかげろうの幼蟲

- Boettia sp. 幼蟲
- Cloeon okamotoi J. ふたばかげろうの幼蟲
- Siphurus sp. 幼蟲
- Odonata 蜻蛉類
  - Gomphus sp. 幼蟲
- Pantala flavescens Fabricius. うすはぎさんぼの幼蟲
- Heteroptera 異翅類
  - Aphelocheirus shirakii Mats. くらべふたむし
  - Corixa substriata Uhler. こみづむし
  - Laocotephes rubber Linne. たいこうち
  - Kirkaldia deyrolli Vuillefroy. つかめ
  - Ranatra chinensis Mayer. みづかまきり
  - Sialia sp.
- Neuroptera 脈翅類
  - Anabolia sp.
- Trichoptera 毛翅類
  - Hydropsyche japonica Iwata.
  - H. brevitilineata Iwata.
  - Brachycentriella japonica Iwata.
  - Molanna angustata Curtis.
  - Macronema radiatum MacLachlan.
  - Pantala flavescens Fabricius.
  - Sicboldius japonicus Selys.
  - Trienodes sp.
- Coleoptera 鞘翅類

- Cybaeter japonicus Sharp. けんごろう
- Diptera 双翅類
  - Chironomus sp.
- Mollusca 軟體動物
  - Corbicula leana Prime. まじりか
  - Anodonta lauta Martens. とぶかひ
- Pisces 魚類
  - Anguilla japonica Temminck & Schlegel. うなぎ
  - Cobitis sp. じまごじよう
  - Hypomeas olidas Pallas. わかさぎ
  - Leuciscus hakonensis Gunther. うぐい
  - Lampetra planeri Block. すなやつめ
  - Misgurnus anguillicaudatus Cantar. せじよう
  - Pseudogobio esocinus Temminck & Schlegel. かまつか
  - Plecoglossus altivelis Temminck & Schlegel. あゆ
  - Rhinogobius giurinus Jordan & Snyder. こくらこはら

此等濾床面に於ける生物は、村山野水池に蕃殖せる生物が濃縮せられたるに起因する事は數種を除き極めて尠し。又此等生物は寧ろ自動的に濾過層中に九乃至十五種程度迄は容易に浸入し得るものにして、濾過水中に出現する可能性を多分に有する。原生、扁形、圓蟲、環形、節足動物等尠しをせず。殊に濾層を一時的或は終生の棲息所となす圓蟲類の Dorylaimus, Monochus, 貧毛類の Aelosoma, Nais, Tubifex, 十脚類のかに、蜉蝣類のかげろうの幼虫、貝類のましらみ、

とをかひ、魚類のうなぎ、どじよう、すなやつめ、かまつか、等之なり。濾床生物は外界の複雑極る諸要素即ち濾床の物理的性質及季節の氣象的因子や濾床に生ずる藻類の多少によりて、其の繁殖状態を著しく異にするものあり。原生動物中、偽足類は最も普通に發見し易く、蕃殖を左右する條件は、營養、溫度、水素イオン濃度等にして、或る程度の食物選擇作用を有するものなり。若し此等生物の生餌たる細菌を支配するに足るだけの能力を有する場合は、其の發育防衛を更に擴大し生命持續を低下せしむること難からざるべし。

**原生動物**  
 Amoeba, Arella, Coelhiopodium, Centropyxis, Cypholetaria, Diffugia, Euglypha, Hyalosphenia, Laequetereusia, Nebela, Symbotertia, Trinema, Uloglena; 等は代表的のものなり。概して藻類に富む池水は太陽光線の直射を受くる事多く、アルカリ性反應を呈し易し。従つてアルカリ性に抵抗弱き種は之が爲めに發育を阻止せらるゝ事尠からず。

**纖毛虫類**  
 此の類はよく濾過水中に移行し、屢々發見せらるゝものにして、其の主なるものは、Amphileptis, Colpidium, Colpoda, Colps, Dileptus, Paramacium, Stylonochia, Tintinnidium, Oxytricha; 等之なり。此の類は汚泥中に多く主に水中細菌等を生餌となす。

此の類の *Dorylaimus*, *Mononchus* 等は濾過床及濾層中にも棲息し屢々濾過水に出現し其の驅除を最も困難ならしむ。その分布たるや局所的にして頗る異なるも、概して源水引入口及淨水引出口附近の汚泥集積箇所が多く、周年を通じ繁殖の著しき減少時期は嚴寒の一、二月なり。而も使用日數長期に亘るに伴ひ多量を示す傾向あり。

貧毛類

貧毛類も亦濾過床の汚泥中に棲息す。 *Aelasma*, *Chaetostaser*, *Nais*, *Tubifex* 等は偶々濾過水に出現し蛭と共に吾人の心臓を塞からしむるものなり。

*Tubifex* の如きは底部沈澱物の條件によりて消長す。即ち濾床汚泥集積甚しき時は多く、砂削取作業を行ふも、更に濾層中に潜入り除去を困難ならしむ。體は糸狀、濾床汚泥中に頭端を挿入し、後體部を水中に現し動搖す。體長は七〇—一〇〇耗内外、體は色素細胞及血液により、褐色乃至紅色を呈す。殊に貯精囊及卵囊の能く發達せるものは、其の局部は白色を呈し不透明なり。濾過床に於ける生殖時は明かならざるも、流水により卵の傳播を齎す故、豫想外の事を惹起す。食餌は主に原生動物なるも、夫れ自體は配水管中に於ける蛭の生餌となり密接なる關係を有す。

濾砂による蚯蚓の走好性と活力を検せんと欲し、硝子容器に茨城縣高萩産白砂と多摩川産の川砂を用ふ。各砂はよく洗滌し 10cm の高さにて砂を充して濾層を濕潤程度に保持せしめ、

昭和四年五月二十三日より七月二十三日の約六十日間放置し砂層に棲息する状態を比較するに次の如き結果を得たり。多摩川は高萩の海岸砂よりも、蚯蚓の生活力を持続せしむ。その率は前者六六%に比し後者は二七%に過ぎず。各砂層間に於ける生體は決して集塊して存在することなし。

第4表 砂質による蚯蚓の活力

各砂層に於ける數	砂質	
	茨城縣高萩砂 (A)	多摩川砂 (B)
0—3cm	13%	9%
3—4	12	17
4—6	16	53
6—8	13	86
8—10	0	43

備考 色味は白色を呈し、黒緑青色を呈し、體形のもの多く尖鋭形少し

灰尾数は (A) 200尾 (B) 300尾

次に此の種屬の水溫に對する活力を試験すべく、適温槽田内式) を使用し行へり。試験の概要を述べれば次の如し。

供試材料は之を金魚商より求む。種類は主に *Tubifex*, *Limnodrilus* 等混在せり。容器は高さ 15cm 直径 8cm の硝子製、之に多摩川産の濾砂を入れ稍々自然の生態に近からしむる様に努めたり。其の觀察を記されに、高温度の方比較的

早く砂中に頭部を挿入し尾部を活動に運動せしむるも、低温度に從ひ其の動作は緩漫なり。適温範圍は No. 2 (29.3°C) 一 No. 10 (3.5°C) に至る、高温度に於て假死状態を呈せるものは、之を再び室温 (20°C) に置ても復活は困難にして致死するもの多きに反し、低温度に於けるものを室温に放置する時は復活し再び蠕動を始む。

該生物は時の經過に伴ひ砂層に潜入する傾向あり。十四日目に之を検するに、No. 2, 3, 4, 5, 6, の各温槽に於ては殆んどの砂層並に器底に達するも、No. 7 は表面下 5cm No. 8 は 4cm No. 9—10 は 2乃至 3cm 砂層に潜入するを認めたり。

又之を明暗の双方にて比較するに、光線を遮断し各試験槽を暗にして行ふ時は運動頗る不活動にして一日目より No. 1, 2, 3, 4, 5, の各温槽に於ては活動を中止し砂層中に潜入するを見る。其の結果を示せば別表の如し。(灰尾数は各温槽五〇尾なり)

第5表 温度に對する蚯蚓の活力成績 (其の一) 別

試驗番號	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
平均水溫	32.6°C	29.3	27.2	24.8	21.6	18.5	14.2	10.7	6.6	3.5
水溫平均差	0.9	1.1	0.7	0.8	0.4	0.7	0.8	0.3	0.6	0.5

試驗日	8. 15	8. 16	8. 17	8. 18	8. 19	8. 20	8. 21	8. 22	8. 23	8. 24	8. 25	8. 26
健全	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
稍々不活動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
不活動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運動停止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
致死	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

備考 略記號  
○ 健全  
十 稍々不活動  
井 不活動  
井 運動停止  
一 致死

第6表 温度に對する蚯蚓の活力成績(其の二)暗

試験番號	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
平均水温	30.4	27.7	25.8	23.8	20.7	18.2	15.1	11.8	7.3	3.5
水温平均差	0.6	0.7	0.2	0.2	0.3	0.8	0.9	0.2	0.7	0.4
試験月日	9. 3	9. 3	9. 3	9. 3	9. 3	9. 3	9. 3	9. 3	9. 3	9. 3
9. 4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. 5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. 6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. 9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. 10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. 11	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. 12	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. 13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9. 18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

備考 略記號  
 ○ 健全  
 十 行々不活動  
 卍 不活動  
 卍 運動停止  
 一 死亡

第一回 明にこじり、筒子器に多量の水を充せらる中に放置す。(用  
 筒は直径十五釐、筒七種の圓筒形の筒子器) 試験期間は 六月十二日  
 午後二時迄完全 七日間  
 第二回 暗にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月十九日午後二時  
 迄完全 七日間  
 第三回 暗にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月廿七日午前九時  
 迄完全 七日間  
 第四回 明にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月廿七日午前九時  
 迄完全 七日間  
 第五回 明にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月廿七日午前九時  
 迄完全 七日間  
 第六回 明にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月廿七日午前九時  
 迄完全 七日間  
 第七回 明にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月廿七日午前九時  
 迄完全 七日間  
 第八回 明にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月廿七日午前九時  
 迄完全 七日間  
 第九回 明にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月廿七日午前九時  
 迄完全 七日間  
 第十回 明にこじり、筒子器に少量の水を充せらる中に放置す。試験期間は 六月廿七日午前九時  
 迄完全 七日間

第7表 温度に對する蚯蚓の活力成績(其の一)明

試験番號	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
平均水温	30.1	33.0	29.8	26.3	22.6	19.5	17.3	12.3	7.3	2.2
供試數	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6月13日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

備考 ○健全  
 十 不活動  
 卍 死亡

輪蟲類

輪蟲の Callidina, Carhypna, Dinoclaris, Metopidia, Monostyla, Rotifer; 等は好んで濾過床の汚泥中に棲息し藻類、浸滴、鞭毛蟲等を食す。

鉤頭蟲類

Gordius aquaticus Linné, はりがねむし、此の種は濾過池中に自在生活を営むも、幼時は寄生生活をなす。即ち仔蟲は水棲昆蟲に浸入し其の體腔にて成育し、河水中に落ち再び昆蟲を求め其の體内に入りて被包状態となる。之は更に他の昆蟲に食はれ其の體内にて成長し成體となるや水中に出づるものなり。水棲昆蟲の好棲息場たる濾過池に於ては感染経路上、當然の事にして嘗て水道栓より流出せし事あり。

扁蟲類

Planaria, は源水引入口附近の壁面、石疊間其他石片木葉等の下面に匍匐して棲息す。又濾過水中にも發見せられ、一見して蚯蚓と誤認せられ易し。

蛙類

Mimoketela, Herpoptela, 等は屢々水道栓より流出して人心を驚かす種なり。主として濾過水流出期は夏季に多く、春秋之に次ぎ冬期は殆んど見ず。蛙の温度に對する活力試験を行ひ(適温槽を用ふ)概略次の如き結果を得たり。  
 試験材料は内地到る所の池沼水田に最も普通に産する種、  
 Herpoptela atomaria (Cuvier 24.)

第8表 温度に對する蚯蚓の活力成績(其の二)暗

試験番號	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
平均水温	36.7	32.7	28.8	25.6	22.2	18.9	15.3	11.5	7.3	2.1
供試數	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6.21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.22	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.26	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

第9表 温度に對する蚯蚓の活力成績(其の三)暗

試験番號	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
平均水温	38.1	33.7	30.0	26.6	23.6	20.0	16.5	12.5	8.8	3.0
供試數	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6月28日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

6. 30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A. M. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7. 1. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A. M. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7. 2. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A. M. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7. 3. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A. M. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7. 4. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A. M. 9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

第10表 酸素水中に於ける蛙の温度に對する活力成績

試験番號	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
平均水温	35.5°C	31.5	28.5	26.0	23.5	21.0	18.0	14.5	10.0	4.0
試験(有正)	1	"	"	"	"	"	"	"	"	"
有効な時間(秒)	100	15	30	25.5	17	35	35.5	28	45	50
有効な割合(%)	100%	15%	30%	25.5%	17%	35%	35.5%	28%	45%	50%
生存(生存率)	生	生	生	生	生	生	生	生	生	生

該試験の結果を綜合するに、同一温度に於ける明暗の影響は比較的弱く、用器の水量多き水溶液中に放置する場合、水量少く、濕潤なる場合に於ては後者の方生活力強し。即ち高温度にありては、(三〇度以上)水溶液を脱し用器に逃避吸着すること屢々なり。又最低(二〇度以下)にありては、用器の底部に球狀體をなし吸着するを見る。若し之を室温に

ひと同様濾池壁の水垢を常食し恰もよき掃除者たるの感あり。Lymnaea japonica、ものあらがひに至りては往々倒になりて水面裏を匍匐する習性を有す。寒天質狀の卵塊は温暖なる時期に濾壁面に産卵せるを観察し得。嘗て Chaetogaster-limaeci、がものあらがひの體表に寄生せるを観察せり。



かはになは淀橋浄水場に比較的多く、ものあらがひは浄水場に多し。  
等脚類

Aeolus aquaticus、みづむしは到る處の淡水に産する最も普通の等脚類なり。七對の枝脚は略ぼ相等しき形狀をなし爬行又は糸狀藻間中に懸着し自在に游泳せるを見る。雌にありては胸部に育房を形成し産出卵を其の中に收容す。濾過

放置する時は暫時にして活動を始む。  
三〇度以下二三度以上にありては、用器内を絶えず游泳するも、此れ以下温度の遞減と共に運動不活潑になり遂に中止す。鹽素中に於ては、有効鹽素濃度の高き方顯著にして、十萬分の一濃度においては一晝夜を経過するも其の被害を認めず。一萬分の一濃度において、温度高き方早く低き方は遅れて致死す。

貝類

*Corbicula leana Prima*、ましよみは極く普通なる淡水二枚貝にして、上水道系の砂礫地に分布す。而も濾過床が砂質なるを以て好く棲息す。其の分布は源水入口附近に最も著しく、濾過膜を破壊する大なるものなり。其他浄水場大開渠水路床及玉川上水路、淀橋浄水場沈澱池等之なり。此等の類は砂屑中に潛伏し、水管を以て自在生活を營む故、濾池水を排水するも、濾砂中に介在し、砂削取作業のみには容易に摘出すること難きものなり。産卵期は夏季にして晩春及初冬には、殻長三乃至五種程度の稚貝飽産す。

*Anodonta luta v. marrens*、とぶがひの幼生も、しよみや略々同一區域に分布す。*Genisulospira* かはになはしよみに次ぐ普通の淡水巻貝にして、じすとまの中間宿主として有名なり。生殖期は十一月より翌年三月上旬に亘り、精蟲は糸狀數條の纖毛を養生し寄生蟲と誤認し易し。種により一様ならざるも、七、八月には胎生の稚貝を見る。此種はものあらが

水中には最も普通に発見せられ易く、蛙に次ぐ代表的のものなり。晒粉に對するみづむしの活力試験をなせる概要は次の如し。

第11表 常時晒粉液浴の活力成績

有効鹽素濃度	供試蟲の死亡時間	備考
1	2時間にして死亡を始む	
150,000	2時間にして死亡を始む	供試匹數5
20,000	2時間30分にして死亡を始む	供試液 100cc.を
25,000	2時間57分にして死亡を始む	入たる容器(クヤーパー)に放
30,000	3時間5分にして死亡を始む	置す。水温17°C
40,000	4時間5分にして死亡状態に至る	
50,000	同前	
60,000	24時間を經過するも異常を認めず	
70,000	同前	
80,000	同前	



第 12 表 主として濾過床面に接觸し或は濾過層中に分布する生物數 (其の一)

種 類	採 取 場 所 に 於 け る 箇 體 數							
	最 小	最 大	平 均	月 日	最 小	最 大	平 均	月 日
蠅 足 類 <i>Arcella vulgaris</i>	1	3	1	5. 27	14	18	16	10. 11
<i>Centropyxis aculeata.</i>	5	17	6	7. 26	3	42	21	7. 29
<i>Diffugia lanceolata.</i>	1	8	5	10. 4	5	21	11	10. 22
D. <i>acuminata.</i>	1	7	3	7. 26	1	62	18	12. 27
纖 毛 蟲 類 <i>Codonella</i> sp.	3	8	4	10. 4	9	41	16	11. 7
<i>Paramoecium caudatum.</i>	13	78	18	11. 4	6	139	61	10. 11
<i>Stylonychia mytilus.</i>	—	—	—	—	16	206	73	5. 27
<i>Vorticella campanula.</i>	3	7	5	10. 4	6	144	54	5. 27
剛 蟲 類 <i>Dorylainus</i> sp.	111	1200	263	10. 4	75	3233	1094	5. 27
<i>Mononchus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
腹 毛 類 <i>Chaetonotus nodicaudus.</i>	2	17	9	5. 22	22	182	76	7. 29
管 毛 類 <i>Aelosema</i> sp.	9	161	71	7. 26	7	126	56	8. 16
<i>Chaetogaster</i> sp.	—	—	—	—	1	72	35	9. 7
<i>Nais jossinae</i>	—	—	—	—	10	233	52	11. 7
<i>Tubifex</i> sp.	34	100	69	10. 4	1	13	4	11. 7

渦 蟲 類 <i>Stenostomum</i> sp.	3	7	4	12. 7	17	81	43	2. 28
輪 蟲 類 <i>Cathypna</i> sp.	1	5	3	10. 4	3	187	75	5. 27
<i>Dinocharis</i> sp.	—	—	—	—	1	21	12	5. 27
<i>Monostyla lunaris.</i>	3	17	11	9. 6	2	8	4	7. 23
<i>Rotifer vulgaris.</i>	—	—	—	—	2	4	2	10. 22
緩 歩 類 <i>Macrobrotus</i> sp.	8	31	20	12. 7	1	3	1	3. 29

B 主として濾過層に浮遊し分布するもの六類八十七種を得たり。其の主なるものを挙ぐれば次の如し。

- Cyanophyceae 藍藻類  
*Anabaena* sp.  
*Calothrix* sp.  
*Coelastrum Kützingerianum* Naeg.  
*Merismopedia glauca* Nagel.  
*Nostoc* sp.  
*Spirulina* sp.
- Diatomaceae 矽藻類  
*Asterionella subtilissima* Myer.  
*Cyclotella stelligera* Cleve.  
*Diatoma hiemale* Heiberger var. *mesodon* Grun.  
*Fragilaria capucina* Desm.  
*F. crotonensis* Kitton.  
*F. virescens* Ralfs.
- Melosira varians Ag.  
*M. orichalcea* W. Sm.  
*M. polymorpha* var. *Herzogii* Linn.  
*Nitzschia acicularis* Kützinger.  
*Synedra ulna* Ehrenberg.  
*S. amphicephala* Kützinger.  
*Rhizosolenia* sp.  
*Tabellaria fenestrata* Kützinger.  
*T. flocculosa* Kützinger.
- Chlorophyceae 綠藻類  
*Ankistrodesmus falcatus* Ralfs.  
*Actinastrum hantzschii* Lagerheim.  
*Chlorococcus* sp.  
*Closterium moniliferum* Kützinger.  
*C. ehrenbergii* Menegh.  
*Cosmarium botrytis* Meneghine.

- C. pseudamoenum Wille...?
- Chlorella vulgaris Beijer.
- Coelastrum microporum Naeg.
- Coelastrum sp.
- Genicularia sp.
- Desmidiium sp.
- Dictyosphaerium sp.
- Docidium baculum Bréb.
- Euastrum sp.
- Gloeocystis sp.
- Gonatozygon breissonii Barry.
- Microsterias alata Wall.
- M. crux-melitensis Ehrenb.
- M. denticulata Brebisson.
- M. mahabuleshwariensis Hobson.
- Pediastrum duplex Myer
- P. duplex var. reticulatum Lag.
- P. boryanum Jurpin.
- P. tetras Rolfs.
- Plurotanium sp.
- Richterella sp.
- Scenedesmus arcuatus Lemm.
- S. quadricauda Brebisson.
- S. obliquus Kützing.
- Selenastrum sp.

- Staurastrum gracile Rolf.
- S. elongatum Barker...?
- Spondylosium sp.
- Tetracoccus sp.
- Xanthidium armatum Bréb.
- Mastigophora 鞭毛蟲類**
- Chlamydomonas sp.
- Dinobryon sertularia Ehrenberg.
- Uroglena sp.
- Peritinium bipes Stein.
- Eudorina elegans Ehrenberg.
- Gonium pectorale Müll.
- Rolatoria 輪蟲類**
- Asplanchna priodonata Gosse.
- Anuraea tecta Lauterborn.
- A. macrantha Hauterborn.
- Branchionus pala Ehrenberg.
- Callidina sp.
- Conochilus sp.
- Diurella sp.
- Diaschiza sp.
- Euchlanis dilatata Ehrenberg.
- Notholca longispina Kellie
- Polyarthra platyptera Ehrenberg.
- Pleuromma sp.

Synchaeta sp.

Crustacea 甲殻類

- Alona sp.
- Bosmina longirostris Müller.
- Chydorus sphaericus Müller.
- Cyclops mbrriatus Fischer.
- Naupleus of Cyclops.
- Cantocamptus sp.
- Daphnea morsei Ishikawa.
- Moina sp.
- Monasphlus dispar Sars.
- Ostracoda sp.
- Simvocephalus sp.

此等浮游生物は、濾過池の構造及源水取入浄水引出の關係にも基因する爲か、比較的各角隅に集合する事多し。又濾膜生物とは相關聯せるを以て嚴密に兩者を區別する事は甚だ困難なり。村山貯水池に繁殖せる浮游生物中、硅藻類中二、三種の種屬が流下し、偶々濾過床面を充塞して浄水作業に支障を及ぼす事あり。特に濾過池に於て激甚に繁殖をなせし例は甚だ稀有なれど唯濾過池使用期間に關聯し、*Daphnea morsei* が水流の緩漫なる隅邊附近に夥しく繁殖し、一局部の水色を灰黑色に變ぜしめたる事あり。(昭和三年十月淀橋浄水場乙の八、丙の七號濾地に於て所見) 又 *Ulothrix* sp. は水色を褐色に變ぜしめたり。(昭和三年八月淀橋浄水場丙の三號濾地に於て所見)

嘗て昭和三年十二月下旬村山貯水池に *Asterionella subtilissima* が繁殖を始め、未だ浄水作業に支障を及ぼさざる範圍に於て保持せらるゝ際、同四年一月二十日關東地方に起れる強風に伴ひ黄塵飛散せり。之が爲め濾過床は著しき影響を蒙り益々累加的に、浄水作業に支障を及ぼし、且つ危機に瀕せしめ、或は其の機能を全く失はしめたり。因に濾膜一立方糎中の *Asterionella* 個體數は三五九四—四七二四程度なり。

昭和四年十一月下旬より、村山貯水池に *Melosira polyomorpha* var. *Herizogii* 著しく繁殖せり。其の自然流下の影響を蒙り、濾過池は恰も黄色の絨氈を敷きたるが如く粘着し、浄水作業を妨げ全く濾過効力を減殺せしめたり。(昭和四年十二月境浄水甲二號池)。本濾過池は補砂作業を行へるものなるが、濾膜一立方糎中の個體數平均は一四一五四六九に達せり。尙其他 *Cyclotella stelligera* 二二〇八一—三九九七、*Synedra ulna* 五三三二、*Fragilaria capucina* 二七三等に及べり。

第三表 村山貯水池及濾過池に於ける  
主なる浮游生物の比較

種	類	採取所並に個體數			採取期
		村山貯水池	境浄水場	淀橋浄水場	
<i>Asterionella subtilissima</i>		874	53487	27804	昭和四年三月
<i>Melosira</i> var. <i>Herizogii</i>		609	6710050	554267	十二月

Dinobryon sertularia	237	3	4
Peridinium bipes	131,307	37	23

昭和四年十一月  
七月

備考 供試材料は村山貯水池にありては池水1立方體中の菌體数を示し、各淨水場にありては濾過池の濾膜に於ける1立方體中の菌體数を示す。

比較表に示すが如く、村山貯水池に於ける浮游生物として著しく繁殖せし鞭毛蟲は、濾過池到達前に破壊せらるゝ爲か濾過池に於ては甚しく其數の減少せるを認めたり。又之に反し硅藻の如きは濾過池に於ては刻々濃縮せらる關係上、村山貯水池の菌體數に比較し顯著なり。

第14表 主として濾過池に浮游し分布する生物數 (其の二)

種 類	採取場所に於ける菌體數			月				
	最小	最大	平均					
硅藻類 Asterionella subtilissima	1884	27804	5263	3				
Fragilaria capcina	84	362	207	9				
Melosira var. Herizogii	7639	534267	38964	12				
Ml. varians	18	126	62	7				
Nitzschia acicularis.	176	640	453	3				
Synedra ulna.	8	351	113	2				
綠藻類 Cosmarium botrytis.	6	47	18	9				
Closterium sp.	43	279	125	7				
Pediastrum sp.	8	63	36	10				
Scenedesmus sp.	9	72	34	11				
				最小	最大	平均		
				3263	53487	1265	3	3
				123	957	478	12	12
				496545	6710050	2655428	12	12
				9	107	44	5	5
				266	9750	4873	5	5
				97	3465	809	11	11
				2	11	5	5	11
				9	11	35	10	10
				9	9	27	18	10
				8	8	27	18	10
				18	45		31	10

種 類	採取場所に於ける菌體數			月
	最小	最大	平均	
輪藻類 Diatricha sp.	333	1000	663	9
甲殼類 Cyclops bimbriatus.	13	27	16	9
Chydorus sphaericus.	3	15	50	12
Cansocamptus sp.	1	3	1	11
Monosphes sp.	1	2	1	11
Ostrocode	13	284	40	9

主として濾過床面に附着して分布するもの三類三十種を査定し得たり。其の主なるものは次の如し。

- Cyanophyceae. 藍藻類
  - Oscillatoria limosa.
  - Diatomaceae. 矽藻類
    - Achnanthes sp.
    - Amphora ovalis Kütz.
    - Bacillaria paradoxa Grmel.
    - Cymbella tumida Bréb.
    - Coecoema lanceolata Ehrenberg.
    - Cocconies pediculus Ehrenberg.
    - Zunotia sp.
    - Gomphonema olivaceum Lyngb.
    - Meridon constrictum Kalfs.
    - Navicula cryptocephala Kützing.
    - N. lanceolata kg. var. genuina Meister.
- N. brebissonii Kützing.
- Rhoicosphenia sp.
- Sutirella biseriata Bréb.
- Stauroneis anceps Ehr. var. elongata...?
- Pleurosigma acuminatum Kützing.
- Pinularia sp.
- Chlorophyceae 綠藻類
  - Cladophora glomerata.
  - Conferva sp.
  - Hormidium sp.
  - Mugeotia scalaris Hass.
  - Rhizoclonium sp.
  - Spirogyra fluviatilis Hilse.
  - S. protecta Wood.
  - Stigeoclonium sp.
  - Spore of Oedogonium sp.

*Tribonema* sp.  
*Ulothrix zonata* Kutzing.  
*Zygnema pectinatum* Ag.

此等附着藻類は濾過床生物相互の關聯に一連鎖を占め延いては、濾過床の物質代謝に直接參與するもの多し。而も其の重要種屬の多寡は濾膜生物として淨水作業に最も重要な生態的意義を有するものなり。即ち一般に藻類は處女地に於ける工兵の如く移住の先驅をなす。又其極的には窒素の固定菌に炭水化物、酸素を供給し、其の反面炭水化物生成、酸素放出を示し自ら窒素源として溶解性有機物質を攝取し、傍ら揮發性アムモニア及流出硝酸を有機態窒素として含有するものなり。逆に炭酸の放出は濾過池の水素イオン濃度を高めんとし却々其の影響は多岐に渉る。藻類は形小なるも其の作用の大なる事は細菌の場合に等し、就中無蓋濾過池に於ては、時の氣象的關係が重大なる要約を與ふる事は論を俟たざるも、光と曝氣は特に濾過床に繁殖せしむる機會を多からしめ藻類の發育を最も速ならしむ。加之曝氣は水を清潔にする自淨作用を伴ふのみならず、酸素を含有せしめ微生物の發育を助長せしむ。殊に硅藻類の運動は酸素の存否により異なり、酸素欠乏は運動を中止し、酸素供給は運動を復活せしむ。最も活潑なる運動は酸素の壓力が大氣のそれよりも遙かに低き時にあり、若し周圍に酸素欠乏せる場合は光と色素體との作用により運動に必要な酸素を生成す。夏季繁殖最も激

甚に其の累積過度に陥り枯死するもの比較的増加するに従ひ、同化作用に際し硅藻群の一塊は濾過床面より脱離し水表面に浮漂し濾膜をして急激なる危機に瀕せしむる事尠からず斯の如き現象は長期使用の濾過池に最も多く所見す。硅藻の最適温度に就ては、一九二二年 Dr. Frank E. Hale が Coehnutake, の Croton 流域に於て研究せる結果によれば 35°~75° の範圍内にあるも、最大成長をなす適温度は 40°~60° に存し、綠藻や藍藻よりも低温なるを確めた

又 Croton の貯水池に於て一〇〇〇を標準單位として、温度に對する發育關係を試験し次の如き成績を得たり。

第15表 硅藻の發育に及ぼす水温の影響

Organism	Temperature °F				
	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
Diatomaceae					
Synedra	3	0	5	2	1
Melosira	1	5	4	1	1
Fragilaria	1	0	0	0	0
Asterionella	1	8	7	1	0
Tobellaria	0	2	0	0	0

Croton Reservoirs, 1921 After Hale.

綠藻類中 *Chlorella glomerata*, *Spirogyra protecta*, *Spirogyra flavinilis*; の如きはよく十月より十二月上旬に亘り濾床の全局面に恰も花壇の如く繁殖するを見る。(淀橋淨水場所見川尻楡氏は、長野縣北安曇郡平村木崎養魚試験場に於て、*Spirogyra*, に就て過去四年間の觀察によれば、一般に初夏、特に七月水温稍低き時は其の繁殖著しく、高き時は少く現象を認めり。)

又恒温槽を使用し水温と其の生活力とに就て實驗せる結果によれば、18° 以上の温度にては三日目に多少不健全なる

第16表 木崎養魚試験場に於けるあそみどろ繁殖状況と向背水温表

年	繁殖状況	水温				備考
		六月	七月	八月	九月	
大正十二年	多	14.8°	15.3	18.9	18.5	水温は毎日午後四時及午後十時の平均の一月の平均なり
十三年	少	16.8	19.5	15.7	17.9	
十四年	少	13.8	17.7	15.8	18.1	
十五年	多	12.4	14.3	16.2	15.3	

(水産講習所試験報告第二十三卷第二册参照)

ものを生ずるも、低温に於ては長時日の生存をなし、12°以上の温度に於ては十一日目には四割以上の死滅を見たるも、低温なるに従ひ、健全なるもの多く、38° 以上に於ては四十二日に經過するも、尚ほ健全なるもの多く、死滅せるものは一乃至二割に過ぎず。即ち高温なる場合は低温なる場合よりも早く死滅す。あそみどろが生活力を失ひ始むる迄の日数の温度恒数は 25.25 なり云々。

第17表 温度とあそみどろの各状態に達する迄の日数及其の對數表

平均水温	全部健全		九割健全		一割以上死	
	日数	對數	日数	對數	日数	對數
22.5°c	1	0	?	—	11	1.04
21.0	1	0	3	0.48	11	1.04
19.6	1	0	3	0.48	11	1.04
18.0	1	0	3	0.48	11	1.04
16.6	3	0.48	8	0.9	11	1.04
14.9	3	0.48	8	0.9	11	1.04
13.3	8	0.90	11	1.04	20	1.3
11.8	16	1.2	?	—	20	1.3
9.8	16	1.2	?	—	29	1.46
7.1	20	1.3	?	—	29	1.46

(水産講習所試験報告第二十三卷第二册参照)

第 18 表 主として濾過床面に附着して分布する生物数 (其の三)

種 類	採取場所に於ける菌體數		
	濾過池	浄水場	水場
Cymbella	最小	最大	平均
	107	1422	628
Navicula	最小	最大	平均
	25	7524	2592
Surirella	最小	最大	平均
	19	358	141

5 濾過池使用期間の長短による濾水生物比較

第一法による濾過池に就て、使用期間の長短による濾床生物を比較するに、大體左の如き結果を得たり。試験濾過池中、淀橋浄水場に於け最大使用日數四十八日(丙四號濾池)、最小十五日(甲三號濾池)、境浄水場に於ける最大使用日數三十二日(甲二號濾池)、最小十四日(甲八號濾池)。

使用期間最大濾池(淀橋浄水場丙四號)の生物は、十類二十三種にして、濾床全局面に亘りあまみどろ、發育し恰も青盤を敷けるが如き狀を呈せり。加之硅藻類中 Amphora 465, Navicula 76, Fragillaria 27, を査定し得たり。尙ほ原生動物(纖毛蟲類) Colpidium 45, paramoecium 36, を算し圓蟲類に至りては、Dorylaimus, Mononchus: 173, に達せり。又貝類には、とみかひ、ましとみ、かはにな、ものあらがひ、

等相等多く、魚類に於てははや、はぜ、等棲息す。

使用期間最小濾池(境浄水場甲三號濾池)に於ては、九類四十二種を得たり。濾床は斑紋狀的にあまみどろ、の枯死状態に頓せる集塊を認む程度なり。従つて原生動物は好んで此の集塊箇所には隨所に發育旺盛を認めたり。濾床生物の大部分を占有するものは、硅藻類にして、Amphora 103, Navicula 37, Cymbella 38, Surirella 21, Melosira 14: 等にして、藍藻及綠藻に至りては見るべきものありと雖も僅少にして圓蟲類は、76を算し到る所に分布す。其他蜻蛉の幼蟲。うぐひ、かはにな、ましとみ等棲息す。

使用期間最大濾池(境浄水場甲二號濾池)に於ては十一類三十六種を算し硅藻類最も多く Amphora 389, Surirella 27, Diatoms 15: 等にして綠藻の Cosmarium 51, Sphaero-

らかひ、ましとみ、とひけら等棲息す。

此等濾池の使用期間長短による生物相を比較するに、長期使用濾過池は硅藻最も顯著にして、中には枯死せる死殻を含有し灰白色の縮狀を呈せるものあり。濾床にあまみどろの如き絲狀綠藻が繁殖し枯死せる時は、纖毛蟲類の如きは最も著しく發育するを見る。長期使用濾過池は短期使用濾過池に比較し所謂汚泥量(水垢)も多く堆積され易し。

短期使用濾過池に於ては、硅藻の如きは前者に比較し發育優るも劣らず種屬にも富めり。圓蟲類は使用期間の長短による影響よりも生活圏の氣象的關係に支配さるゝ方大なるべし。別表の如く類別に其の消長概要を示せば次の如し。

第 19 表 濾過池使用期間長短による濾床生物比較表

試 験 濾 過 池	境 浄 水 場 甲	甲	淀 橋 浄 水 場 丙	甲
使 用 日 數	32日	14日	48日	15日
濾 過 池 水 濾 開 始	昭和二年 9月 9日	昭和二年 5月 14日	昭和二年 10月 18日	昭和二年 11月 6日
" 排 水 作 業 終 了	10月 11日	5月 27日	11月 4日	12月 1日
濾過池使用中の水温(平均)	21.5°C	18.5°C	16.5°C	13.7°C
Order of Micro-organism				
Cyanophyceae	2	—	—	1
	其	稀	—	多

Diatomaceae	7	過	多	7	過	多	7	最	多	12	多
Chlorophyceae	5	最	多	1	甚	稀	3	稀	8	稀	多
Protozoa (Sarcodina)	5	多	多	3	甚	稀	2	稀	4	稀	稀
Protozoa (Infuzoria)	6	稀	多	14	多	多	4	稀	8	稀	稀
Porifera	1	甚	稀	—	—	—	1	甚	—	—	—
Hydrozoa	—	—	—	1	稀	稀	—	—	—	—	—
Turbellaria	—	—	—	1	稀	稀	—	—	—	—	—
Nematoda	1	多	多	1	過	多	1	過	—	—	—
Rotatoria	3	稀	多	5	多	多	1	甚	1	稀	多
Gastrotricha	1	稀	稀	1	稀	稀	1	甚	1	稀	稀
Oligochaeta	3	稀	稀	2	稀	稀	1	甚	2	甚	稀
Bryozoa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Crustacea	2	甚	稀	1	甚	稀	2	—	2	甚	稀
Total	36			37			23		42		

6 第二法、補砂作業濾過池

補砂は使用濾過池の砂層が普通約〇・六九六米を有せるものが、砂削取作業の爲めに減少せるを補砂するに他ならず、

約三分内外の砂を補足するを常とす。此等の濾池に就ては、調査回数も少く未だ充分なる成果は望み難きも、大體次の結果を得たり。境浄水場甲四號濾池に於て十一類三十二種を査定

せり。就中硅藻類は其の大部分を占む。Asteroionella 37, 24, Synedra 804, 纖毛類の paramecium 34, Colps 34, Laevy-maria 26, 渦蟲類の Planaria 27, 等なり。  
境浄水場甲二號濾池に於ては八類三十一種中、硅藻類又著し。Asteroionella 1946, Cyclotera 294, Synedra 173, Nitzechia 62, 纖毛類の paramecium 55, 圓蟲類に至りては、僅か三匹に過ぎず、其他うぐい、かはにな、ましりみ、等僅少棲息

せり。就中硅藻類は其の大部分を占む。Asteroionella 37, 24, Synedra 804, 纖毛類の paramecium 34, Colps 34, Laevy-maria 26, 渦蟲類の Planaria 27, 等なり。  
境浄水場甲二號濾池に於ては八類三十一種中、硅藻類又著し。Asteroionella 1946, Cyclotera 294, Synedra 173, Nitzechia 62, 纖毛類の paramecium 55, 圓蟲類に至りては、僅か三匹に過ぎず、其他うぐい、かはにな、ましりみ、等僅少棲息

第20表 補砂作業濾過池生物比較表

試 験 濾 過 池	池 數	使 用 日 數	使 用 日 數	使 用 日 數	使 用 日 數	使 用 日 數
使 用 池	22	昭和三年 3月 8日	24	昭和四年 1月 18日	36	昭和四年 12月 8日
濾 過 池	3	3月 29日	2	2月 28日	3	1月 31日
濾 過 池 使 用 中 の 水 温	6.5°C		3.5°C		6.0°C	
Number of species						
Order of micro-organism						
Cyanophyceae	—	—	—	1	—	—
Diatomaceae	11	最 過 稀	11	最 過 稀	10	最 過 稀
Chlorophyceae	1	甚 稀	2	甚 稀	1	甚 稀

Protozoa (Sarcodina)	1	共	稀	2	共	稀	1	1
Protozoa (Mastigophora)	1	共	稀	2	共	稀	1	1
Protozoa (Infuzoria)	10	稀	多	9	多	1	1	1
Porifera	1	1	1	1	1	1	共	稀
Turbellaria	1	稀	稀	1	稀	1	1	多
Nematoda	1	共	稀	1	共	稀	1	多
Rotatoria	3	共	稀	3	稀	4	共	多
Gastrotricha	1	共	稀	1	1	1	共	稀
Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	共	稀
Crustacea	1	共	稀	1	1	1	共	稀
Jardigrada	1	共	稀	1	1	1	共	稀
Macrobrotus	1	共	稀	1	1	1	共	稀
Total	32			31		30		

7 濾過池生物の浄水作業に及ぼす影響

上水道に於て其の源水を濾過によりて清浄ならしめんとする場合、試験的に施行せる重複濾過法及急速濾過法(機械的濾過法)を除き現在最も多く行はるゝは緩速濾過法なり。

何れも之に影響する事大なるものあり。又其の濾膜形成の最適時期は各季節の氣象的關係が最大要因を齎す事は明白にして、普通冬季は著しく遅延し夏季は早く春秋は其の中間に存するは幾多の試験により例證せらる。

若し四季を通じ全濾池面に涉り濾速度均一なる場合、其の濾過効果は冬季著しく緩慢にして夏季に於て速なる理なり。勿論濾速の大小のみによりて、水質の如何を云々し能はざるも、細菌數に至りては、正に濾速の速なる場合に於て比較的僅少なるを認めらる。殊に濾過水中に存する細菌は、源水より濾過層を通過し來るものと、既に濾砂層中に存在する種類が混入せるものと和なるべし。又微生物に於ても未だ濾膜の形成充分ならざる時は濾過速度急増し易く、濾過床洗はるゝ爲め發育に非常なる打撃を與へらるゝ事尠からず。此の場合生物は濾砂層並に濾過水に移行し或は流出し易からしむ。然れども漸次、汚泥、細砂の充塞と共に復活現象をなすに至る。夏季に於て藍藻、綠藻、硅藻等の藻類發育し、機械的に濾膜に細菌が抑留し遂に粘質の被膜を形成するに至る。尙ほ表面の砂層のみならず下層の砂隙中に於ても形成す。山口節藏氏の調査試験によれば、濾膜一瓦中の細菌數は、平均三五、一〇〇、〇〇〇なり。又砂層間の生物をS.P.M.の有効クロール、を以て消毒せるに、細菌數は消毒前に比し約十倍の増加を示せりと云ふ。

之れ即ち鹽素消毒後に於ける所謂増菌現象によるものなら

周囲の状況等により一様ならざるも、濾過床は藻類を始め他の生物をして速に發育せしむること多し、従つて濾床に於ける藻類の夥多は他の生物と共に濾過作用に諸種の弊害を來す事屢々あり。畢竟濾過効果の完きと否とは、實に上水道使命の分岐點にして、二濾過砂の顆粒の大小及砂層の厚薄の如

ん。完全なる濾過は機械的なるよりも寧ろ生物の作用を俟て進行する事多し。濾床生物は濾過水の豫兆ともなり、之を細菌、粘土及砂の微粒片と比較するも、濾過作用に對して最も重要な機能の役割を演ずるは云ふ迄もなく、濾床生物の季節的變化に伴ひ或る種屬は水質に影響を及ぼすもの尠からず。

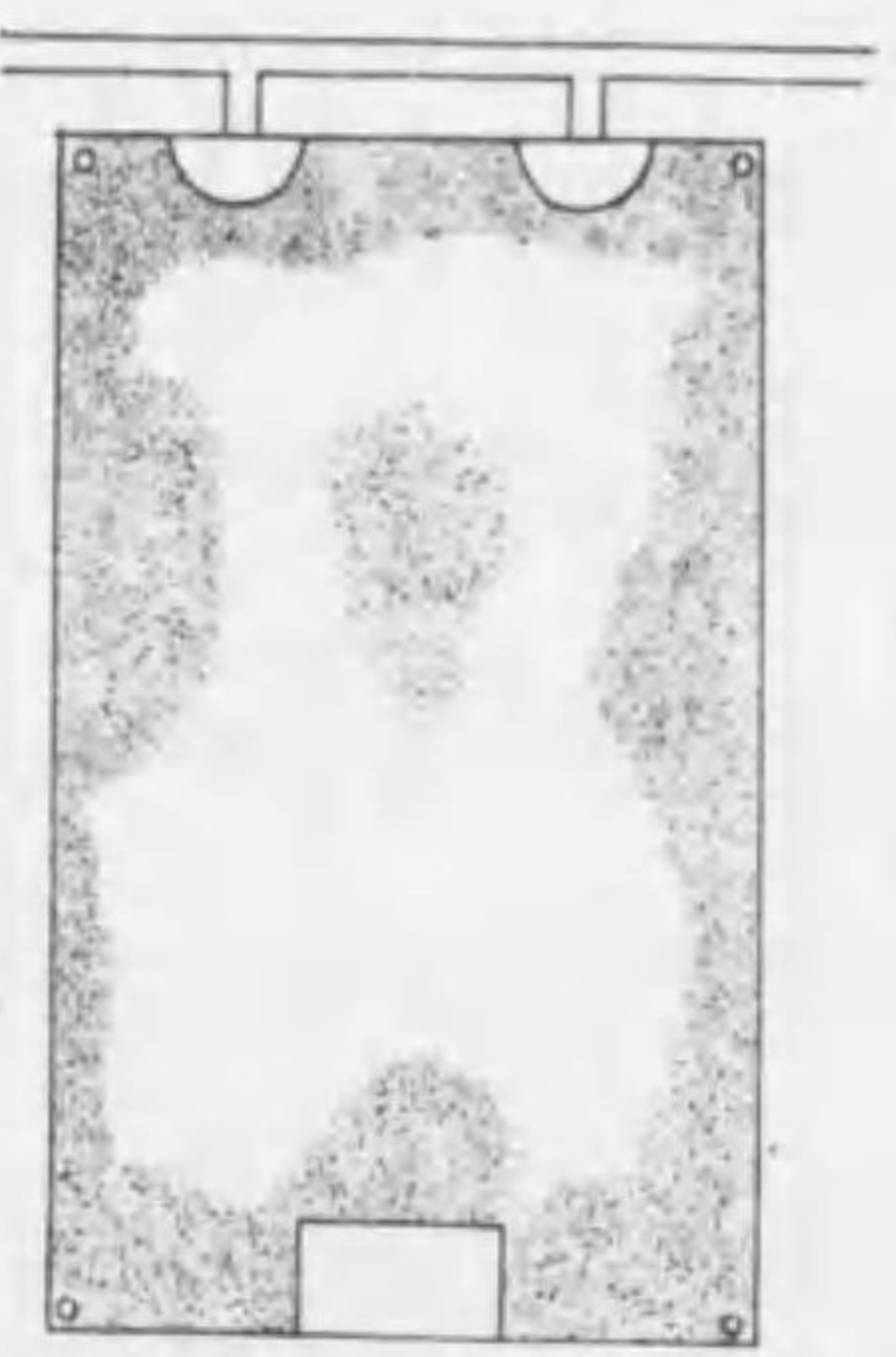
若し貯水池及沈澱池水等が停滯により種々の臭氣を生ずる時は、多く深層より取入るゝ事により蒙り易く、且つ浮游生物の蕃殖に起因せる臭氣及水の激突により細胞を破壊せらるゝ爲めによる薄弱な浮游生物特有の臭氣は、曝氣により揮發性の不快な臭氣を遊離せしめ除去し得。加之二酸化炭素をも除去し、停滯を減じ酸素に富める水の助力により、微生物の發育を旺盛ならしむると同時に水の化學的性質を改む。

又濾過池は、昆蟲の如く飛翔力を有するものは最も棲息に適す。夜間池頭に點する、燈火は春夏秋の候、茲に集り來りて陷入する昆蟲の數量測り難し。日光の充分なる直射と、水流の緩慢なるは、浮游生物及其他の生物の繁殖に宜しく、底面に堆積せる泥土は、圓蟲、貧毛、腹毛類等の泥棲動物の繁殖を容易ならしめ、順次老生物の遺骸は沈下して泥土に混じ之をして益々有機質に富める腐土たらしむ。

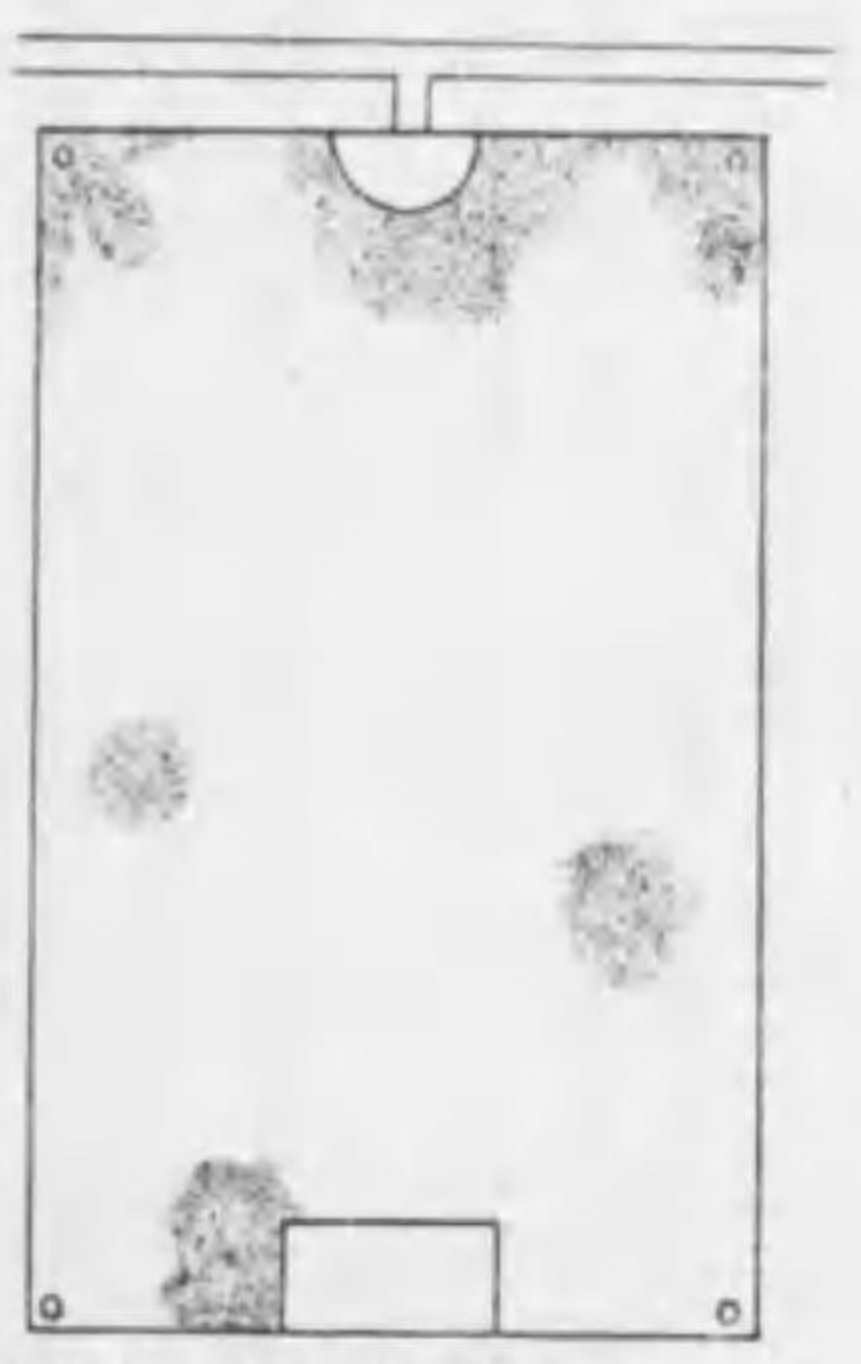
砂層は一般池底と異なり緩慢なりと雖も常時水流ありて酸素豊富なれば種々の生物棲息するものあり。若干の個體が砂層を潜り抜けて屢々濾水中に流出するは理の當然なり。況んやかに、かまつか、こひ、うなぎ、すなやつめ、どじやう、しじ

みどぶがひ、其他水棲昆虫等の爲めに濾膜を破壊せらるゝ時に於ては、粗鬆なる砂層を通過する事は何の苦あらん。或る種屬の如きは甚だ微細なる形にて濾過層を通過したる後固有の體削形に復する力あり。即ち運動性強きものは主として濾膜取後の排水時間中他動的に侵入し、濾水中に移行するを易からしむ。殊に給水量の増加に伴ひ従来の緩速濾過池型式を其のまゝ採用するは困難なる傾向に頼迫せるは明なり。其の據て來る利害得失を研究改良する上に於ても亦之を試験期の重復及急速濾過法を採用するも生物は一般淨水設備に大なる關係あるものと信す。夙に仲田聰治郎氏は水道工學上濾過池の一端より源水を引入れ濾床上に何等の制限を加ふる事なく單に引入口、引出口に於てのみ調整をなすは、濾過夫れ自身に種々の缺陷を生じ、濾過操作は均一ならざるを例證せられたり。従つて生物就中藻類の如きは、各邊各角隅部に著しき停滯を見、引入、引出口附近は特に著甚なるを認め得べく濾過膜の構成は到底均一なるを望み難し。勿論此等は氣候の關係、源水の性質、沈澱池の有無、濾砂の新舊、砂削取作業の如何により多少の相違は免れず。

茲に濾過全體を通じ淨水作用に最も緊要なる機能を完からしむるものは、云ふ迄もなく濾床面に介在せる濾膜にして濾過層中の砂礫は只此等の支柱たるに過ぎず、濾過池善用の程度を失せんか、濾過層汚染は須臾にして起り配水管にも波及を免れざらむるに至る。豈に留意せざるべけんや。



第3圖 濾過池に於ける汚泥集積狀況(其一)  
境淨水場甲三號濾過池  
昭和四年七月二十九日水漲り  
同年九月十七日排水  
使用日數四十日



第4圖 濾過池に於ける汚泥集積狀況(其二)  
淀橋淨水場丙七號濾過池  
昭和四年十二月十二日水漲り  
同年一月二十五日排水  
使用日數四十四日



第5圖 濾過池に於ける汚泥集積狀況(其三)  
八號濾過池  
甲三十一日水漲り  
水場一月二十五日排水  
淨水場同二月二十六日  
昭和四年二月二十六日  
使用日數二十日

8 濾過池の水理學的關係

濾過池は無蓋なるを以て水溫の周年變化は、二月(三・七度)最低水溫に達しそれより漸次上昇し七月(二四・六度)最高水溫に達し再び低下す。之を村山貯水池水溫と比較する時は、最高水溫は稍低し。(村山貯水池水溫平均二九・四度)

嚴寒の候、一乃至二月に濾過池表面水は、時に薄結氷を催する事あり。又濾過池は受光最もよく行はるゝを以て、藻類の如きは之が影響を蒙る事多し。然れども濾過池水は濾速に關聯し淨水作業を行ふ爲めに、水分子の貯溜時間は極めて短く常時未濾水の交換大なり。尙ほ之を他の條件により考察するも、淀橋及境淨水場の濾過池構造は境淨水場乙の三、四、五號濾過池を除き他は何れも同一條件なり。

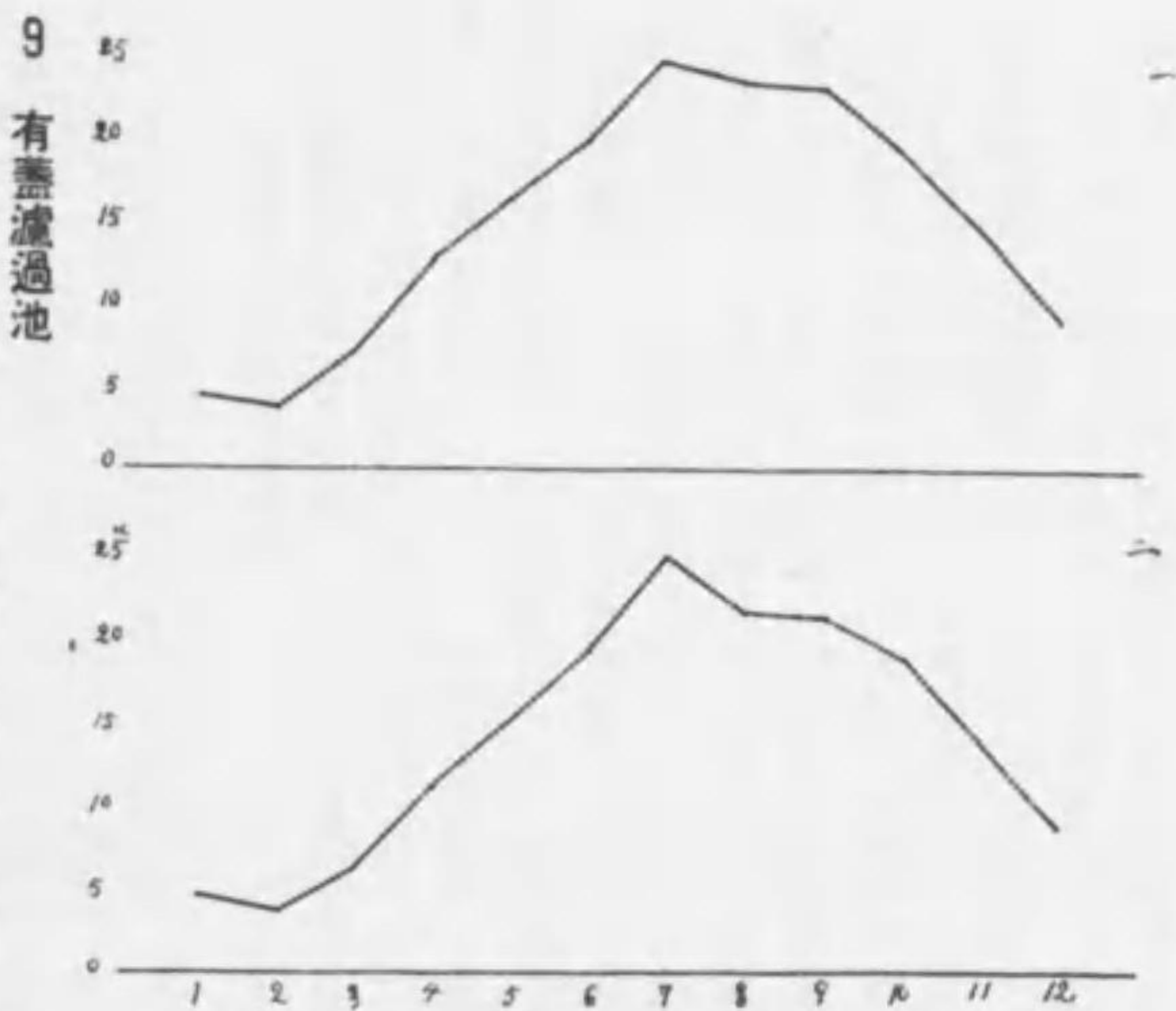
殊に境淨水場は村山貯水池を暗渠隧道により直に濾過池へ取入るゝを以て直接村山貯水池の生物學的影響を受くるに過ぎ

ざるも、淀橋淨水場にありては更に之を玉川上水路、沈澱池を経て然る後導水路により濾過池に取入れる爲め各種の條件は大に異なるものあり。即ち沈澱池は源水の常に清澄ならざる限り必要缺くべからざるものにして、茲に若下時洪水流下を抑止し固形物の沈澱を行ひ諸生物の生態に變化を生ぜしむるは深く留意すべき事なり。

水流の緩急が生物盛衰に密接なる關係を有するは論を俟たず。一旦多摩川源水を村山貯水池に貯溜し、生物學的變化を行しものを再び玉川上水路、沈澱池と複雑なる經過をなさしむる之なり。沈澱池の如きは昆蟲の浸入を最も容易ならしめ底面に堆積する泥土は環蟲、昆蟲、貝類魚類等の泥棲生物の潛棲場所となし、或は水の交流少き緩慢な所は浮游生物の鞭毛、輪蟲、甲殼類等の繁殖を易からしむ。冬季嚴寒時に際し水路は柱狀結氷を催し晝間は融解する爲めに、水邊の土砂は増水に伴ひ流下し水質を混濁せしむること多し。沈澱池の是非は源水々々の如何により善用すべきものなれば、今遽かに速断し難きも、濾過床面上に分布する生物を検して之が貯水池より來るか或は又水路沈澱池に於て發生せるものなるかを査定し、其の結果を綜合するに、境淨水場は村山貯水池の生物學的影響を受くる事は、淀橋に比較し遙かに著しく、水棲昆蟲並に泥棲生物の如きは寧ろ淀橋之に優る之沈澱池が淨水作用に諸般の役割をなすは明なり。

各淨水場に於ける濾過池の水溫年表圖は次の如し。





第6圖 浄水場濾過池に於ける水温表、(月平均)

- 一、淀橋浄水場
- 二、境 浄水場

### 9 有蓋濾過池

Dr. Adolph Kermoo, が Hamburg, 及 Cambridge, の水道に於て調査研究せる結果を綜合すれば次の如し。  
有蓋濾過池に於ては、綠藻類の成長は頗る困難にして、濾床の濾膜は細菌及菌糸がよく發育し膠質の聚落地を産出し之に干與す。最初は *Amnützdecke*, は缺乏し濾過水中に懸遊するに勝つからず。生物は濾床砂の細片上又は粘土多き被覆中

發見せらる。加之急速濾過法に於ては、濾床を通過する時間は極めて短き故、生物學的行爲は極度に減少せらる。従つて微生物中最も主要なるものは、太陽光線の刺激なくして發達し易き生物によりて原因する事多しと云ふ。其の主なるものは、*Schizomyces* 中 *Chlamylobacteriaceae* の *Crenothrix*, *Leptothrix*, *Sphaerotilus dichotomus*, 等なり。  
曝露貯水池、沈澱池等にて發育せる綠藻類も暗所に於ては死滅す。冬期結氷により困難を生ずる濾過床に於ける有蓋の利益は高緯度地方に最も有意義にして、溫暖な地方は、浮游生物繁殖抑制の利便に鑑み衛生上の見地より用ひらる。殊に *Leptothrix* は明礬溶液を使用する水道大系中には常時發見せらるゝものとす。木製の箇所は最適發育面にして、之は濾速の長短によりても發育を減少せしめ得べきも、最も理想的抑制は *Alumline* の規則正しき投薬によるか、又はクロールカルキ、の強溶液による蒸氣濕潤によりてなすを可とすべしと云ふ。

### 10 濾過池に於ける生物の季節的變化

#### 藍藻類

此の種屬の季節的分布は濾過池に於ては比較的小範圍にあるものゝ如く顯著なる繁殖を認め難きも *Anabaena*, *Merismopedia*, *Oscillatoria*, 等は僅かに(九、十、十一、十二、一月)に發育を見る。主として長期間使用せる濾過池の濾膜に於て特に著し。

#### 硅藻類

藻類中最も著甚なるは硅藻にして就中 *Asterionella* (十一、十二、一、二、三月)、*Fragilaria* (一、二、三、八、九、十、十二月) *Melosira* (一、二、三、七、十、十一、十二月) *Synedra* (二、三、四、五、六、七、十二月) *Nitzschia* (一、五、六、十一、十二月) 等は村山貯水池に繁殖せるものが、濾過

池に到達し濃縮せられたるに基因する事却て多し。勿論採取箇所により或は濾過池の使用期間により多少の相違は免れざるも、貯水池に繁殖せる數に比して累加せる事は認め得べし。濾過池床に於て一年中を通じ最も著しき繁殖をなすものは *Navicula*, *Amphora*, 等にして其の一年に於ける繁殖状態は次の如し。

第21表 *Navicula* の季節的着長 (境浄水場)

Station	Date											
	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
St 1	558	2054	1082	4606	1053	243	315	3194	2187	4675	20592	1008
2	720	558	963	3438	1674	342	972	243	2808	3150	2817	3060
3	378	72	—	—	2763	153	—	2924	1035	10645	1368	378
4	162	1215	1773	2970	3258	189	2763	360	4266	1394	1853	1377
5	234	1035	—	5022	4905	171	603	1683	1854	2025	1172	225
6	648	324	1584	—	2862	153	2601	7938	5670	1863	1872	5148
7	225	2160	783	2808	2745	333	1584	1154	935	7594	5958	1305
8	432	243	1215	—	1683	522	—	477	5670	1440	918	5868
9	144	486	—	—	2277	494	—	—	1440	15147	1440	162
Total	389	905	1230	3769	2580	278	1473	2246	2875	5326	4221	2059

(備考) 毎月一回一濾過池に付き St 九ヶ所に於ける濾膜 1c.c 中の一箇體數を示す。

第22表 Syvvalra の季節的消長 (境浄水場)

Station	Date											
	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
St 1	94	558	228	552	1963	187	1096	—	35	52	9	3076
2	62	173	187	165	1210	105	210	—	82	85	42	1152
3	32	159	432	750	337	87	733	—	61	68	7	54
4	48	134	134	307	266	265	250	—	78	18	53	1976
5	24	189	178	770	4521	335	5214	—	17	80	15	1608
6	108	107	563	227	2517	286	826	—	60	62	62	2009
7	6	52	804	367	6420	314	2570	—	117	107	31	2316
8	0	93	723	485	9750	221	2512	—	357	152	133	87
9	7	351	369	435	7866	826	825	—	35	54	7	116
Total	42	201	403	449	3894	291	2248	—	93	75	42	1369

其他 *Cymbella*, *Gomphonema*, *pleurosigma*, *Sarinelia*; 等は前者に比較すれば極めて少量も周年繁殖せるを認め得し。

緑藻類

緑藻類は附着性の *Chloophora*, *Epirgyra*, を除き他は殆んど浮游性のもので多く、寧ろ村山貯水池に發生せるものが濾過池に流下し或は再び發育せるものあるに過ぎず。特に濾過

池に於て著しく繁殖せるを見ず。 (*Cosnarium*, (七、八、九、十、十一月)・*Peltastrum* (九、十、十一月)・*Closterium* (七、八、九、十、十一月)・*Scenedesmus* (五、六、七、八、九、十、十一、十二月)等は其の主なるものなり。

原生動物

原生動物の季節的分布は鞭毛蟲類及根足類を除き纖毛蟲類は年中各季節に觀察せらる。 *Colpistium*, *Coleps*, *Trichocella*,

*Euchelys*, *Laerymaria*, *Oxytricha*, *Paramecium*, *Spathidium*, *Stentor*, *Stylocheila*, *Spirostomum*, *Tritrichium*, *Vorticella*, *Zoethamnium*, 等は其の主なるものなり。

根足類の *Amoeba*, *Arcebia*, *Centropyxis*, *Difflugia*, *Euglypha*, 等は盛夏より晩秋に及び蕃殖を極むる事多し。

原生動物は濾過池生物中最も普遍的のものにして、大抵濾床の汚泥層に自在生活をなし周年見らるゝ種なり。然れども鞭毛蟲類の *Dinobryon*, *Peridinium*, 等の如きは時に貯水池に於て一大蕃殖をなし水色を變化せしむる程なるにも拘らず、濾過池に於ける数は極めて僅少なり。之れ流下中水路に激突して破壊せらるゝによるならん。

海綿動物

*Spongilla fragilis*? は導水路入口の金網及濾壁に附着し水流を妨ぐ事あり。(六月境浄水場所見)

ヒドラ蟲類

*Hydra*, は緩慢なる流速を有する水路壁に稀に發見せらる。(五月境浄水場所見)

渦蟲類

*Planaria*, は主に晩春より盛夏に亘り源水入口附近に多く棲息す。

苔蟲類

*Pectinatella davenporti* (ひめかんでんこけむし) は春季水路並に濾過池壁に着生し芽球は濾過床に散在す、主に境浄水場に於て見らる。

圓蟲類

*Dorythaimus*, *Mononchus*, 等は濾過床の汚泥層中に著しく分布し周年見らるゝものにして、(四、五、六、七、八、九、十、十一、十二月)は蕃殖最も著し。之が季節的分布状態は次の如し。

第23表 圓蟲類の季節的消長 (境浄水場)

Station	Date											
	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
St 1	8	31	100	100	75	267	80	667	167	100	83	69
2	3	57	72	90	294	144	280	162	432	54	63	69
3	3	57	0	90	833	220	375	1333	500	700	83	57
4	3	57	0	90	42	207	320	657	251	145	153	57
5	3	6	36	81	750	305	1150	333	250	900	500	34
6	3	2	36	81	48	468	310	162	387	90	171	34

Station	Date											
	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	19	375	603	75	83	125	333	67	667	110	100
5	1	67	18	117	49	846	520	160	657	243	150	203
6	3	12	9	126	323	145	166	500	333	333	125	—
7	3	12	417	600	189	261	220	72	405	63	155	—
8	4	17	25	67	600	148	250	125	167	400	250	—
9	1	8	0	126	67	98	510	243	495	612	45	—
Total	3	26	147	603	444	288	1000	83	1000	333	100	109

(備考) 分数に於て分母は四年度、分子は五年度の調査数を示す

第24表 圓蟲類の季節的消長 (淀橋浄水場)

Station	Date											
	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	48	7	18	250	1150	420	105	333	56	400	116	429
2	141	25	9	69	279	63	486	95	375	45	36	95
3	9	10	72	325	1050	83	1000	1008	207	111	200	200
4	15	10	8	23	45	225	320	1008	375	36	87	32
5	27	25	153	800	100	42	160	933	188	300	750	333
Total	34	30	52	203	252	332	520	167	240	103	18	49

Station	Date											
	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	21	14	108	300	650	720	510	130	25	250	220	500
7	7	20	27	51	63	126	522	243	477	135	3	18
8	11	42	45	375	600	405	522	200	83	1200	250	300
9	32	27	28	81	213	534	286	252	152	72	85	45
Total	34	30	52	106	212	291	314	407	335	407	32	87

(備考) 分数に於て分母は四年度、分子は五年度の調査数を示す

は(五・六)月)稍々多し。

鈎頭類

腹毛類

はりがねむしは秋季屢々濾床に於て発見する事あり。(淀橋浄水場)

Chironomus tentaculatus. は輪蟲と共に濾床に游泳す。主に春秋散見する事あり。

輪蟲類

貧毛類

此の類は最も普通にして周年見らる。Cathypna, Diastylis

第25表 Naisの季節的消長 (淀橋浄水場)

Station	Date											
	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	—	—	—	2	39	67	140	320	240	324	—	—
2	—	—	—	2	28	243	0	408	108	72	—	—
3	—	—	—	0	25	12	0	18	62	100	—	—
4	—	—	—	0	37	48	0	270	117	233	—	—

5	—	—	—	—	2	135	280	60	25	90	27	—	—
6	—	—	—	—	0	48	167	12	16	135	10	—	—
7	—	—	—	—	0	28	83	0	36	86	6	—	—
8	—	—	—	—	0	162	50	18	7	75	50	—	—
9	—	—	—	—	0	63	165	16	468	27	34	—	—
Total	—	—	—	—	0.6	18	124	27	174	104	95	—	—

第26表 Naisの季節的消長 (淀橋淨水場)

Date		1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Station	St	0	—	—	33	0	42	7	25	0	0	67	27
1	1	36	—	—	63	243	57	5	50	27	0	80	72
2	2	32	—	—	0	80	48	3	17	63	10	72	90
3	3	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
4	4	9	—	—	0	0	25	3	67	126	60	153	63
5	5	8	—	—	0	225	71	32	13	45	50	225	8
6	6	0	—	—	26	0	50	12	13	28	75	42	25
7	7	0	—	—	25	0	55	10	40	25	20	100	8
8	8	0	—	—	22	0	59	10	38	54	0	95	6
9	9	0	—	—	35	108	50	20	8	0	40	90	5
Total	Total	9	—	—	22	73	51	11	29	41	28	103	34

第27表 Aelosmaの季節的消長 (淀橋淨水場)

Date		1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Station	St	—	—	6	5	0	5	38	10	2	6	0	1
1	1	—	—	10	15	19	6	4	15	63	10	3	3
2	2	—	—	6	6	6	6	6	126	2	7	10	3
3	3	—	—	2	4	1	7	7	85	26	2	10	0
4	4	—	—	2	4	1	23	8	15	3	2	1	0
5	5	—	—	3	7	0	23	8	15	3	3	3	6
6	6	—	—	2	23	0	33	0	14	0	1	8	2
7	7	—	—	3	33	0	6	0	103	57	3	0	0
8	8	—	—	1	4	1	5	108	31	34	1	1	0
9	9	—	—	1	9	1	4	3	7	2	1	0	0
Total	Total	—	—	3	12	3	10	19	44	2	3	2	1

第28表 Aelosmaの季節的消長 (淀橋淨水場)

Date		1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Station	St	0	0	0	0	2	0	72	2	17	2	9	3
1	1	0	0	0	0	0	0	80	38	7	2	6	0
2	2	0	0	0	3	0	18	80	38	7	2	6	0
3	3	2	1	0	0	2	0	54	4	0	1	1	0

4	0	0	0	0	3	7	9	12	0	3	0	1
5	0	1	1	6	23	0	100	54	5	1	2	5
6	1	0	1	21	21	0	18	21	3	21	21	21
7	0	0	1	0	21	0	23	72	0	2	0	4
8	0	0	1	0	0	0	161	36	0	1	9	0
9	0	0	1	0	1	0	62	8	0	1	7	1
Total	0.3	0.2	1	1	21	3	71	27	21	21	4	21

Aelosoma, Chaetogaster, Nais, Tubificus等は圓蟲類に次ぐ濾過池特有の生物にして夏秋季に多く嚴冬季は甚だ少し。其の主なるものにつき季節的分布を示せば前表の如し。

緩歩類

Macrobrius sp. は春秋に偶々発見せらる。

蛭類

蛭は春夏秋季より濾過池に棲息するに過ぎず。

甲殼類

此の類中角枝、撓脚、介形類等は(四、五、九、十、十一、十二月)によく見らるゝも著しからず、殊に角枝類の Bosmina, Chydorus, Cyclops等は村山貯水池に於ては其の繁殖著しきも濾過池にては稀有に屬す。Daphnia, が時に繁殖を極め水色を變ぜしむる事あり。又さかには Amphipoda (Amphipoda) 處に匍匐するを見ざる所なし。

魚類

雙翅類の (Hironomus) 屬は特に泥土の堆積する所に多く潜み幼蟲の或る種は濾床面、濾壁、導水路に附着し、糸にて編みたる管の如き巢を作りて棲む。巢は水流に従ひて絶へず振動す。冬季と雖も溫暖なる日は、盛に羽化しつゝあるを目撃せり。蚌類の幼蟲は濾膜形成に重要な因子をなす硅藻を好んで食するもの多きを以て濾膜に影響を與ふる事は明なり。害敵動物としては魚類が之等の幼蟲を捕食し聊か驅除の役割をなすに過ぎず。

魚類

どじょう、うなぎ、すなやつめ、かまつか等の魚類は濾床に潜みよく匍匐するを以て濾過膜を破壊する害敵にして盛夏より晩秋の候によく棲息す。こひ、うぐひ、おいかは、たなご、等は春夏秋季に、わかさぎ、は冬季夫々流入し棲息す。濾過池排水作業に際し鳥、鳶、せきれい等の鳥類は索餌の爲めに娯集し喧騒する奇觀を呈せり。

軟體動物

濾過池に貝類の棲息する事は稀有に非ず (Corbicula leana, (ましとみ) は水温高き春夏秋季に源水引入口附近に分布するも、水温冷却せる冬季は濾床深く潜入するか発見する事頗る困難なり。Anodonta lutea var. Martens (とぶがい) の幼生は、稀にしとみと介在して存す。Lemna (かはな) の種屬は四月より十一月に亘りよく濾壁に群棲するを見

は極めて稀に発見せらる。すちえび Lemna punctata. は夏秋季に繁殖著し。

壁蝨類

Arctides sp. Tyrellia sp. は秋冬冬季稀に觀察し得。

水棲昆蟲

水棲昆蟲は外圍の状況に適應する性強き事は、其の形態習性の種々あることに徴するも明白なる如く、各々特有の形態を有す。蚊、毛翅類の如きは春夏の候群をなし出現し、水路、濾壁、樹木等に群集し、或は燈火を求めて附近の民屋内に侵入する事稀ならず。(境浄水場所見) 又泥中に潜む幼蟲は濾床に穴を穿ちて棲息し碎片たる有機物を食するのみならず他の動物を捕食す。毛翅類の或る種は、植物、塵埃、砂粒、小石又は動物の死骸を以て糞られたる筒巢に潜み、濾床に到るも、冬季は何れかへ遁避し姿影を没す。Limnaea japonica. (ものあらがひ) も前者と同時季に濾床壁を匍匐して棲息す。

11 摘 要

- 一、主として濾過床面に接觸し或は濾過層中に侵入し分布せるもの二十四類百九種。
- 二、主として濾過池に浮游して分布するもの六類八十七種。
- 三、主として濾過床面に附着して棲息するもの、三類三十種を査定し得たり。
- 四、濾過池使用期間の長短による、濾床生物を比較するに、兩者とも硅藻類その大部分を占む。長期は短期に比し、多量の汚泥堆積し底棲生物の繁殖旺盛なり。
- 五、濾過床生物は表層に多く、深層に至るに随ひて減少するを認む。而して運動性強きものは自動的に、運動性微弱なるもの及び、運動性を缺如せるものは、主に生物により濾膜破壊後或は濾膜採取作業後、排水期間中に他動的に侵入し濾ては濾過水中に移行するを容易ならしむ。
- 六、濾過床生物の季節的變化は、時の氣象的關係が、最大の因をなすは勿論なれど、濾過砂の大小、及び砂層の厚薄、濾過速度の如何も亦之に參與す。藻類中硅藻の如きは周年發育するも春秋最も著し。原生動物は概して盛夏より晩春に多く冬季は少し。圓蟲、貧毛類の如

きは春夏秋季に多く嚴寒時に少し、輪蟲類は夏季に、甲殼類は春夏秋季に比較的多し。水棲昆蟲、魚介類も亦春夏秋季に著しく冬季は殊に少し。  
七、境浄水場は村山貯水池の生物學的影響を、淀橋浄水場は玉川上水路及沈澱池の生物學的影響を受く。

参考文献

Mason 1907 Water supply.  
G. C. Whipple 1927 The microscopy of drinking water.  
C. A. Kofoid 1908 Bulletin of the Illinois state laboratory of Natural history.  
F. F. Fritsch 1931 Journal of Ecology Vol. XXX No. 2.  
服部 廣太郎 1917 Mikrobiologische untersuchungen uber einige japanische Wasserleitungen.  
今村 重元 1931 Nematodes in the pody Field in the notes on the their population before and after irrigation  
林尾 秀實 同時に數個の恒温度を得る装置  
田内 愛三郎 水産講習所報告 20卷4.  
山口 節藏 1930 上水道生物學的研究  
神 達也 1913 上水道の生物學的考察  
國民衛生 第二卷第九號

廣 中 一 之 1927 促進汚泥法の實驗報告 土木學會誌 13卷6號  
岸 田 龜 治 郎 1931 緩速濾過法に於ける濾過速度の研究 土木學會誌 17卷17號  
島 崎 孝 彦 1931 上水道に於ける二重濾過試驗並に微生物の消長に就ての考察 土木學會誌 17卷11號  
神 戶 市 1913 神戸市上水道生物學的研究  
川 尻 稔 1927 あまみどろの生活力と水温との關係 水産講習所報告 第二十三卷第二册  
上 野 益 三 1931 二三深流の水温と溶存酸素 陸水學會 1卷1號  
菊 地 健 三 1931 水月湖に於ける動物性プランクトンの垂直分布の及ぼす溶解酸素の影響 陸水學會 1卷1號  
岩 田 正 俊 1930 鴨川上流に於ける水棲昆蟲 動物地理學會 Vol. 2. No. 1.  
黒 田 春 三 1929 駒場水田の原生動物 應用動物 第一卷一號  
宮 地 傳 三 郎 1930 關東平野の湖沼に於ける湖底生物相の發達 應用動物 第二卷  
三 島 康 七 1930 土壤の含綠素原生動物 應用動物 第二卷  
今 村 重 之 1930 水田中に自由生活を營む輪蟲濾液用前後に於ける差異 應用動物 第二卷  
今 村 重 之 1930 土壤輪蟲と肥料成分との關係 應用動物 第二卷

第一圖版説明

- 1 Carassius auratus. × 1/4
- 2 Leuciscus hakonensis. × 1/4
- 3 Zaccoplatus. × 1/4
- 4 Hypomesus olidus. × 1/4
- 5 Pseudogobio'esocinus. × 1/4
- 6 Kirkolkia deyrolii. × 1/2
- 7 Kanatra chinensis. × 1/2
- 8 Viriparus malleatus. × 1/4
- 9 Lymnaeo japonica. × 1/4
- 10 Planorbis sp. × 1/4
- 11 Corbicula leana. × 1/2
- 12a Anadonta lauta. 殻内面 × 1/2
- 12b " 殻外面 × 1/2
- 13 Semisulcospira libertina. × 1/2
- 14 Hydrophilus acuminatus. × 1/2
- 15 Anax parthenope. × 1/2
- 16 Laccotrephes ruber. × 1/2

第二圖版説明

- 1 Amoeba proteus. 270
- 2 Allogronia sp. "
- 3 Cyphoderia ampulla var. myer. "
- 4 Hyalosphenia platystoma. "
- 5 " (側面) "
- 6 Euglypha accanthophora. 455

第三圖版説明

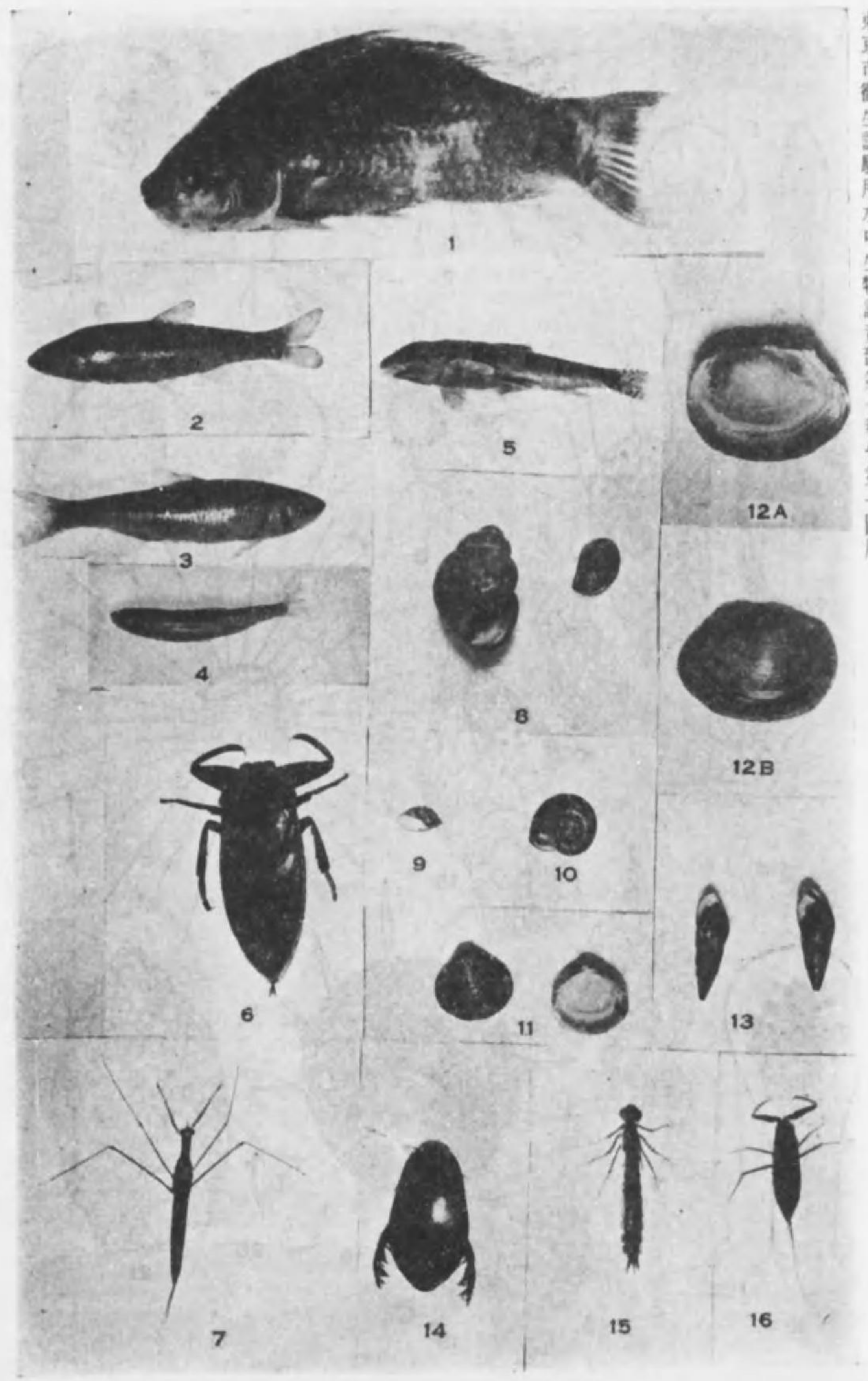
- 7 Euglypha acanthophora. 455
- 8 Pseudoflugia sp. "
- 9 Cyphoderia ampulla var. myer. 270
- 10 Pseudoflugia sp. 455
- 11 Actinophrys subalpina. 270
- 12 Nucleus simplex. "
- 13 Diffugia oblonga var. " "
- 14 D. acuminata var. inflata. "
- 15 Hyalosphenia nobiliscash. "
- 16 Lequeureusia sp. "
- 17 Diffugia centropixis aculeata. "
- 18 Spirillum sperens. 455
- 19 Trinema lineare. 270
- 20 Halutera sp. "
- 21 Diffugia acuminata. "

第四圖版説明

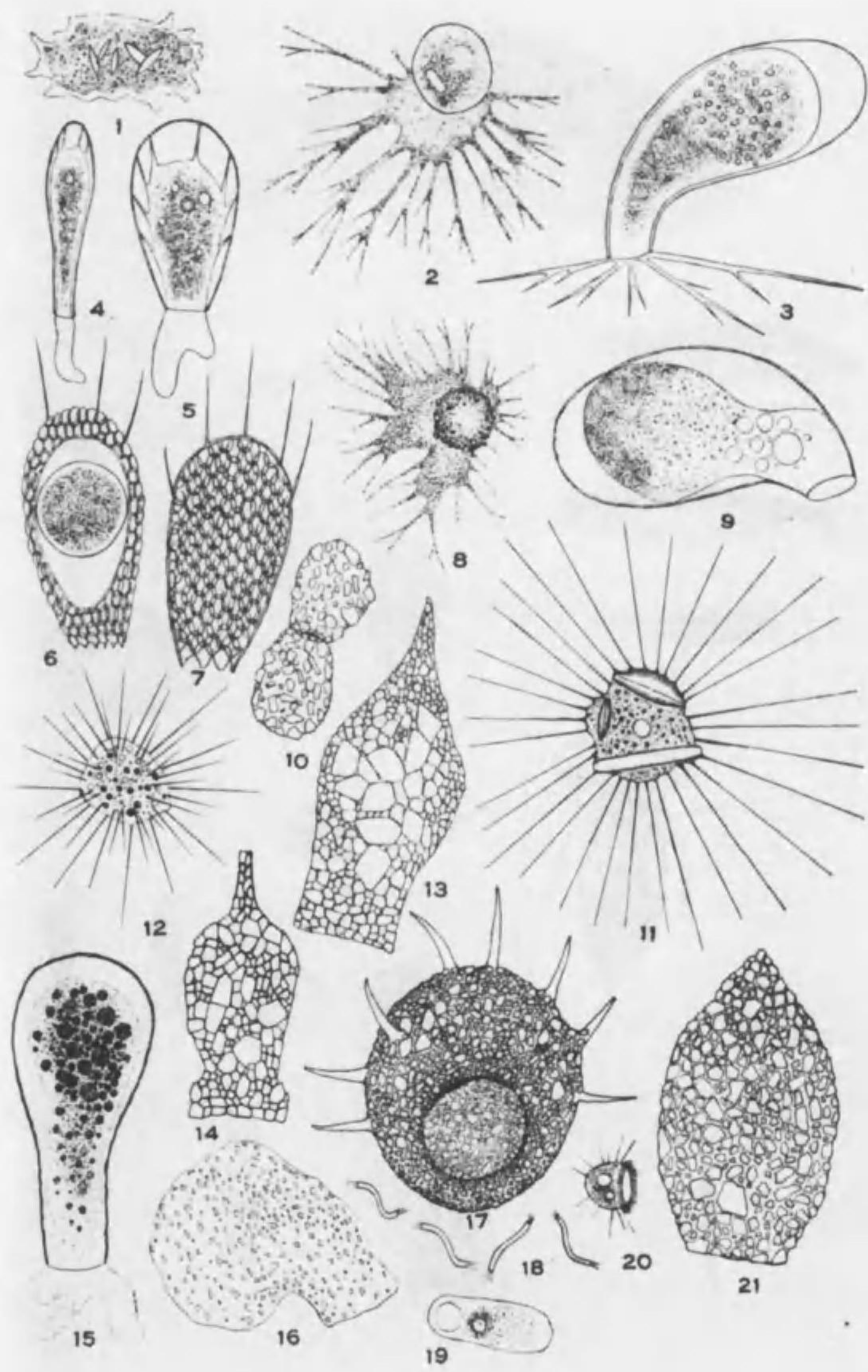
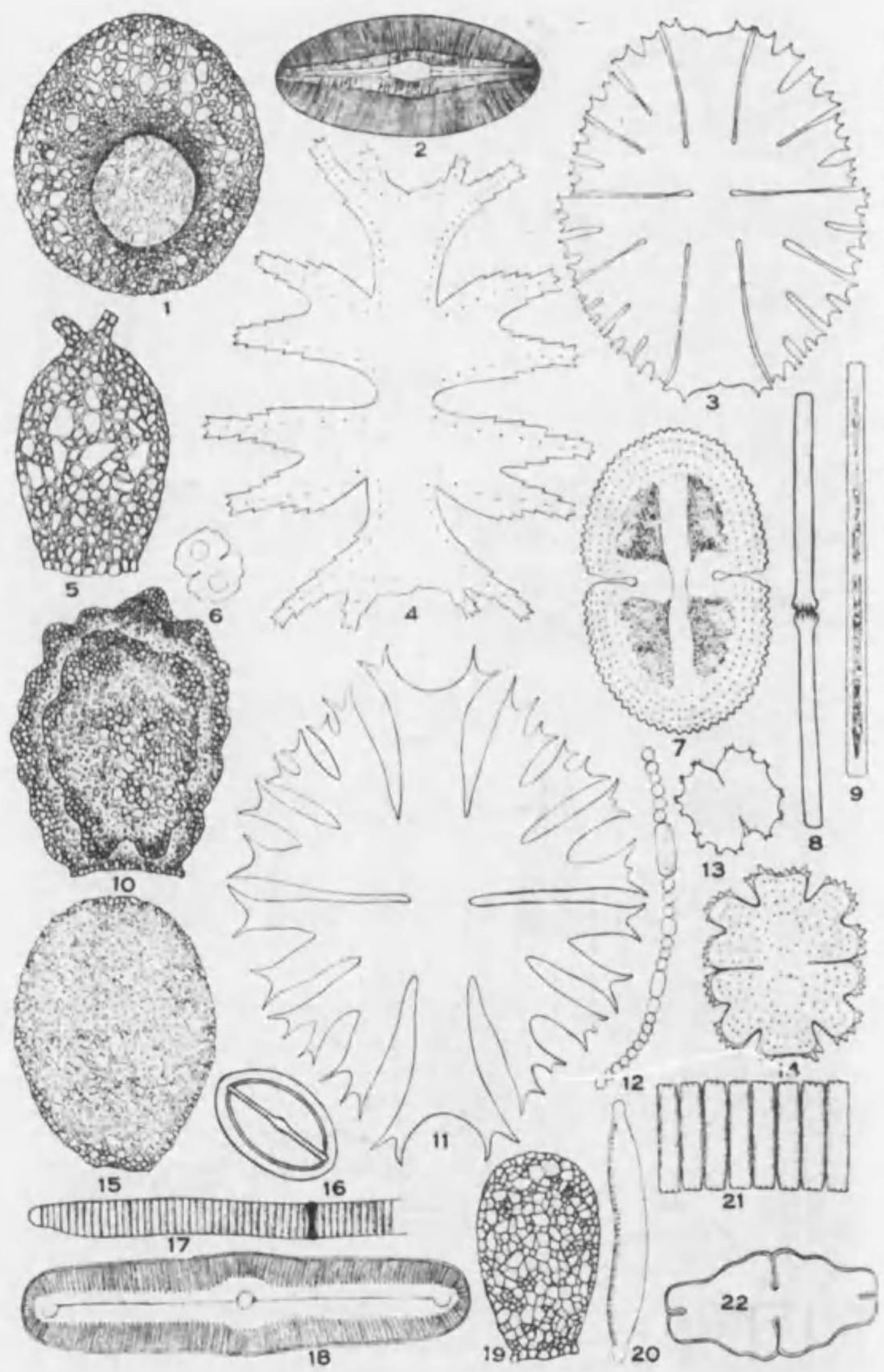
- 1 Spirogyra gallica. 250
- 2 Colpidium colpoda. 270
- 3 Thriarthra. "
- 4 Closterium moniliferum. 150
- 5 Pedastrum tetras. 270
- 6 Characium Cylindricum. "
- 7 Batrachospermum moniliforme. "
- 8 Fragilaria construens. "
- 9 Tetraspora sp. "
- 10 Stenostomum sp. "

11	<i>Gonium pectorala</i> .	270	6	<i>Cymbella tumida</i> .	270	31	<i>Eudorina elegans</i> .	270
12	<i>Notholca</i> sp.	"	7	<i>Melosira varians</i> .	"	32	<i>Pediastrum duplex</i> .	"
13	<i>Zygnema pectinatum</i> .	"	8	<i>Diffugia pyriformis</i> .	"	33	<i>P. sturnii</i> .	"
14	<i>Melosira distans</i> .	"	9	<i>Tintinnidium fluviatilis</i> .	"	34	<i>Scenedesmus obliquus</i> .	455
15	<i>Fruustulia rhomboides</i> .	"	10	<i>Tabellaria fenestrata</i> .	"	35	<i>S. bijugatus</i> .	"
16	<i>Staroneis phaeniceum</i> .	"	11	<i>Plurosiema acuminatum</i> .	"	36	<i>S. quadricauda</i> .	"
17	<i>Lacrymaria olor</i> .	"	12	<i>Navicula cryptocephala</i> .	"	37	<i>S. incrassatulus</i> .	"
18	<i>Thuricola</i> sp.	"	13	<i>Tabellaria flocculosa</i> .	"	38	<i>Chydrus sphaericus</i> .	25
19	<i>Xanthidium antipolunii</i> .	"	14	<i>Anuraea macracantha</i> .	"	39	<i>Metopidia acuminata</i> .	270
20	<i>Ceratoneis arcus</i> .	"	15	<i>Anuraea tecta</i> .	"			
21	<i>Colps hirtus</i> .	"	16	<i>Melosira polymorpha</i> var. <i>herzogii</i> .	"			
22	<i>Staurastrum</i> sp.	"	17	<i>Oscillatoria limosa</i> .	"			
23	<i>Eunotia pectinalis</i> .	"	18	<i>Dinobryon divergens</i> .	"			
24	<i>Gomphonema acuminatum</i> .	"	19	<i>D. setularia</i> .	"			
25	<i>Synedra</i> sp.	"	20	<i>Navicula nobilis</i> .	"			
26	<i>Diatomeis hiemale</i> .	"	21	<i>Rotifer vulgaris</i> .	"			
27	<i>Nitzschia gracilis</i> .	"	22	<i>Peridinium bipes</i> .	"			
28	<i>Staurastrum polytrichum</i> .	"	23	<i>Stylonychia</i> sp.	"			
29	<i>Spondylosium secedens</i> .	"	24	<i>Ulothrix zonata</i> .	"			
<b>第五圖版說明</b>			25	<i>Ceratum hirundinella</i> .	"			
1	<i>Arcella vulgaris</i> .	270	26	<i>Zoethamium</i> sp.	"			
2	<i>Fragilaria crotonensis</i> .	"	27	<i>Coelastrum microporum</i> .	"			
3	<i>Synedra ulna</i> .	"	28	<i>Branchionus bakeri</i> .	"			
4	<i>Asterionella subtilissima</i> .	"	29	<i>Paramecium</i> sp.	"			
5	<i>Cocconeia lanceolata</i> .	"	30	<i>Bosmina longirostris</i> .	25			

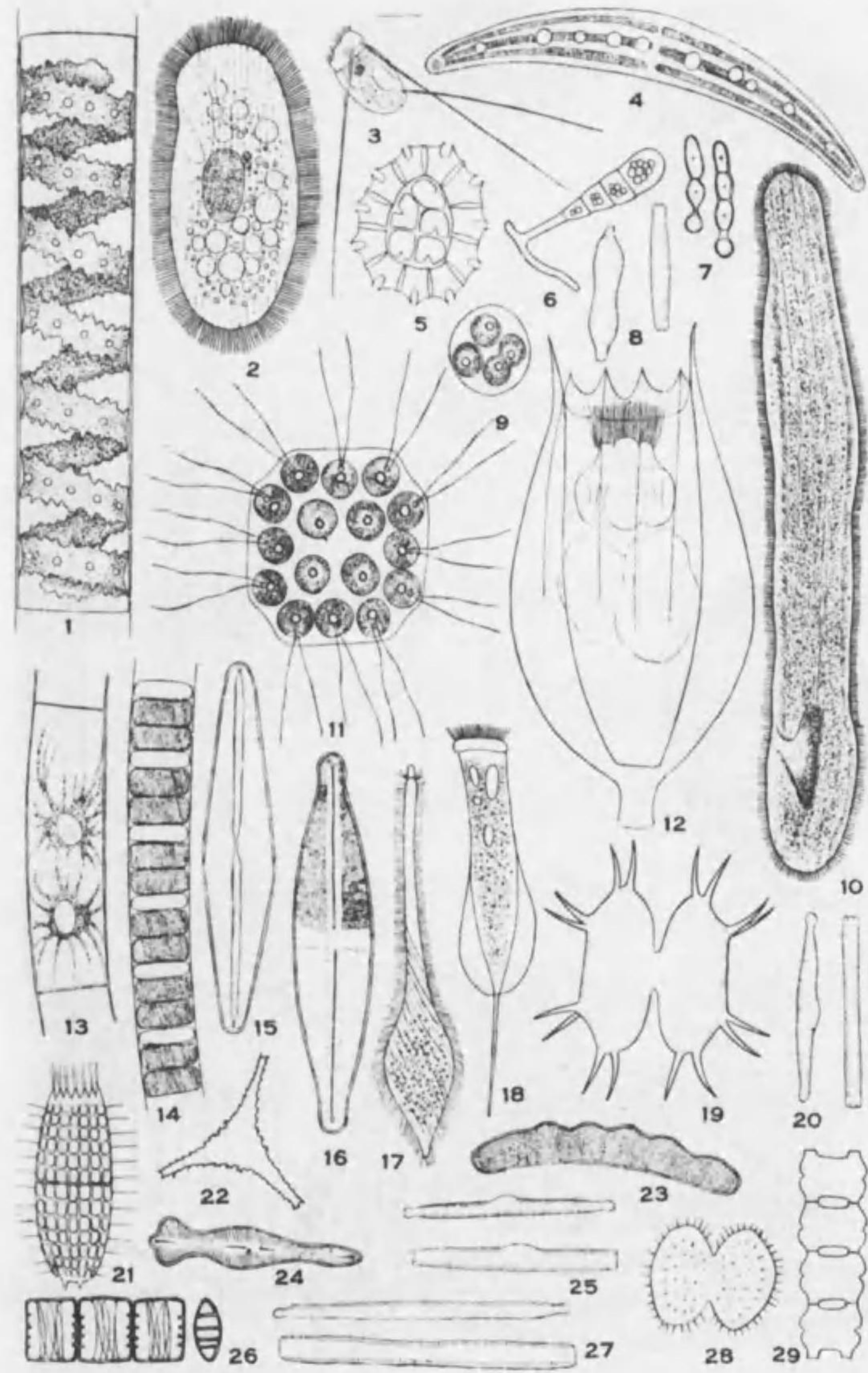
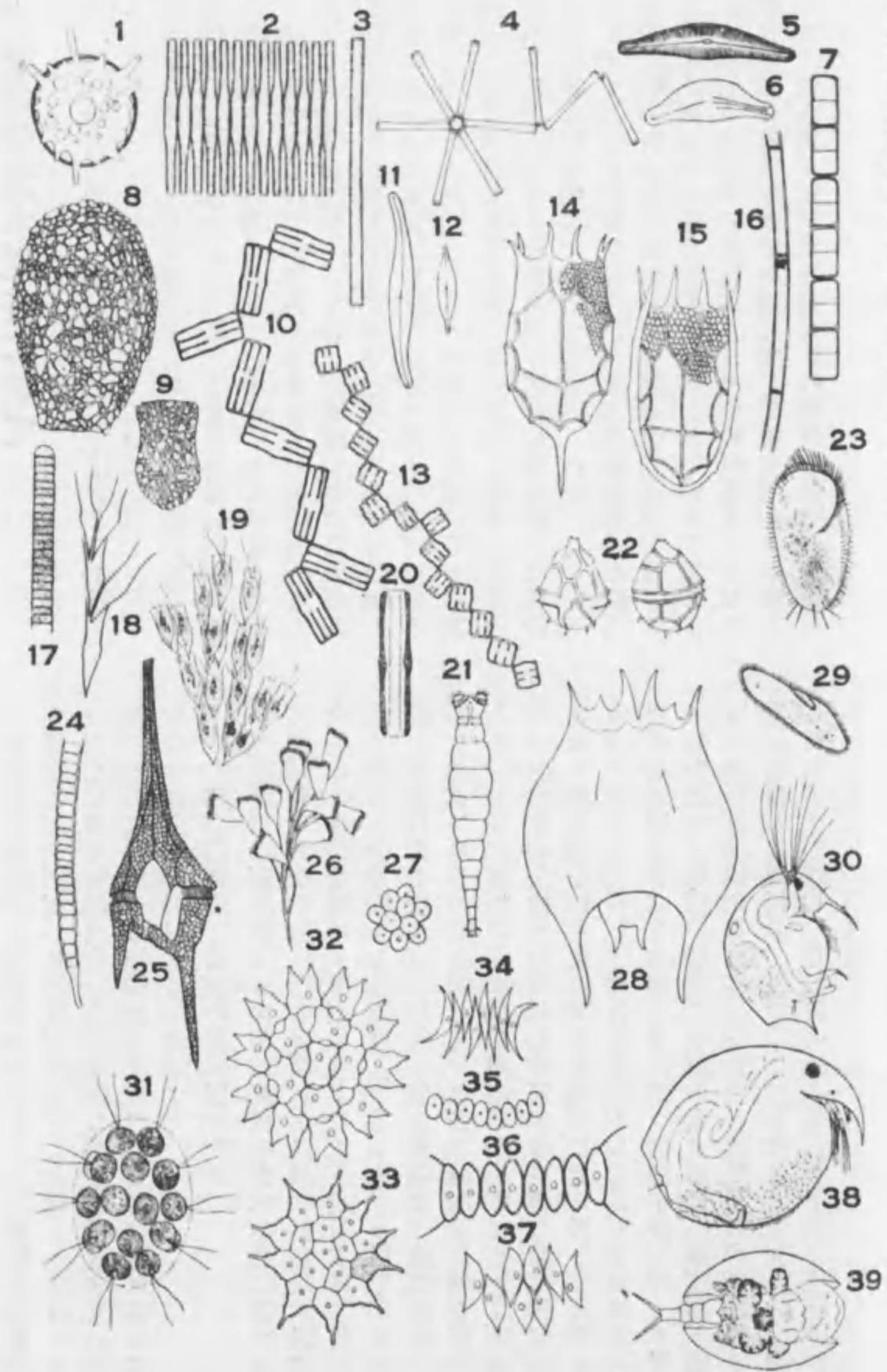
五 圖



東京市衛生試験所水中生物調査部第七報告第一圖版







## 水道鐵管漏水調査に就て

東京市

上水道の諸設備は主として地表下に埋設せる關係上漏水箇所の發見困難なる爲の漏水も多量に上り從來各地の實驗に依れば給水管の漏水は給水量の一〇%乃至三〇%に當り之を防止するに否は給水能力にも至大の影響あるは論を俟たざるなり、然るに之を保健衛生上の見地より考察するに鐵管及鉛管の損傷箇所も常時水壓に於ては路下或は家屋下等に滲透し一般に浸潤し居り大なる漏水に於て始めて地上に噴出を見るに至ると雖も一度此が断水せらるゝや管内の水壓は低下し附近に滲透し汚水と混合せる水は忽ち其の水頭に依り該損傷箇所より管内に逆流し通水と同時に他の部分に輪廻するは絶對的例證なしと雖も理論的には推定し得るのである。

東京市に於ては大正二年度より之が調査防止を實行し同八年度を以て全市一圓に對する第一回の調査を完了し引續き同九年度より第二回調査を施行中偶々大正十二年の大震災により根本より破壊され翌十三年度より三ヶ年繼續事業として第二回を新たに着手同十五年を以て完了引續き昭和二年度より同五年度に至り第三回を終了爾今第四回目を目下調査施行中なり。

### 五〇〇耗以上鐵管の漏水調査方法

配水本管漏水調査は其の調査せんとする鐵管の制水弁に依り適宜に之を區劃し其の區劃内に於て本管より分岐せる支管の制水弁及本管制水弁を全部閉鎖し區劃外に送水源を取り本管制水弁に附屬せる副管制水弁を利用し之に翼車式量水器を取付け該區劃内の漏水量を測定す。

### 四〇〇耗以下鐵管の漏水調査方法

配水小管の漏水調査は設備の關係上配水本管に屬する四〇〇耗鐵管を配水小管(三五〇耗以下)と共に區劃量水器兼用消火栓により調査地域を區劃し「デーコン」式量水器及翼車式量水器の二器を連接する六四耗「ゴムホース」を以て右兼用消火栓の中間にある制水弁を閉鎖し制水弁の上下流に設備しある單口消火栓にて連絡送水し或一區劃の漏水量を調査測定するものにして或區劃の漏水量を測定せんとするときは先づ其區劃内制水弁及全給水栓の調査整理をなす蓋し漏水測定の結果は全く制水弁並に水止栓整理の周到なるに否に起因するものなればなり、而して其の整理終了したるときは夜間一般給水使用の最も少なき時間を見計ひ(普通午後十時より翌午前三時頃迄)一區劃の境界たる制水弁を閉鎖し區劃量水器兼用消火栓を送水源とし之に「デーコン」式及翼車式の二個の量水器を設備し六四耗の「ゴムホース」を取付け消火栓の中間にある制水弁を閉鎖し一方の消火栓より「ゴムホース」を通じて消火栓に送水し區劃内漏水の有無を測定す。

測量の實施に當り前日調査區域内の断水を使用者に豫告し

置き其の區劃を制水弁に依り更に小區劃に分ち(圖面を照)先づ水止栓を閉鎖し水の使用を停止し上記の量水器を通じ送水して漏水の有無を測定し漏水を發見せる場合は音聽器にて其の箇所の調査をなす而して其の漏水量は水止栓より水栓口に至る間の漏水量を含まざるを以て此の部分に對しては更に漏水の測定を行はざるべからず因て一々水止栓を開き通水し音聽器により管内の流水の有無を検出し此の流水が漏水なるか使用水なるかを判断し漏水に對しては水止栓開栓の儘前述の方法を以て測定す。

以上の方法に依り發見せる漏水箇所は鉛管鐵管を問はず其の原因を検討し直に修理を施行し其の原因の除去に努む、修理原因内譯は別表の如し。

### 参考「デーコン」式及翼車式量水器に就て

初め英國製「デーコン」式量水器を使用せしむ實驗の結果「ポンプ」給水區域に於ては「ポンプ」の衝動を受くるを以て量水検針の振動激しき爲め漏水なるや否やを判定することを得ず殊に振動激しき時は一時間一立方分の流量ある場合に零より五、六立方分の間を上下し調査員は判断に苦しむ場合多し以上の缺點を補はんため「マイネツケ」翼車式量水器を對照に設備し「デーコン」式量水器と併列して良好なる結果を得たり此の場合に於ける翼車式量水器は「ポンプ」の衝動を感ずること少なきのみならず千分の一立方分迄の正確なる數を讀むことを得るを以て使用

上極めて便利なり「デーコン」式量水器は以上の理由により流量測定には正確を期すること困難なれども知覺鋭敏なるを以て故障を發見すること容易なるにより對照用として二種の量水器を併列して使用す。

次に震災後施行に依る歴年成績表(次葉參照)中昭和五年度施行に係る淺草、本所、深川の各區の漏水調査成績と震災直後調査成績とを比較するときは即ち十三年度の淺草、十四年度の本所、深川に比し漏水量としては鐵管の延長増加に伴ひ多少増加せりと雖も給水量に對する漏水比率としては各區共幾分減少を示し居れり此の減少率の比較的僅少なるは即ち該調査區域は燒失地區にして地形の變革に伴ひ路上路下工作物の移設及新設工事極めて多くありたりと雖も震災直後第一回調査防止せる當時は總ての工作物移轉計劃及執行手續時代に於て路上路下工作物の工事として一部分に過ぎぬ状態なりしが其後着々工事の進捗により昭和五年度調査に於て著しく之れが外傷による漏水を發見せり即ち五年度施行による全漏水量の五割餘は外傷に依るものにして該工事のため水道鐵管及鉛管に損傷を受けしが其の儘埋没せられ殊に本所、深川の如きは一米以上の盛土により多くは地上に露れずして地下に滲透せる箇數多きに基因せるを本調査により發見せる次第なり。然して五年度調査に依り修理防止後の一部測定に依る推定によれば漏水量の八十九%を防止せるを以て水道維持上本調査の如何に緊要なるかを知らるものなり。

尙參考として調査成績表其他給水量との比率表を記載す。



昭和五年度浅草、本所、深川三區漏水防止量成績

1. 浅草本所深川三區平均給水量(推定一晝夜に付) 114,470.600  
 1. 防止平均漏水量(推定一晝夜に付) 25,746.276  
 89%
1. 測定平均漏水量(一晝夜に付) 28,928.400  
 1. 未防止平均漏水量(推定一晝夜に付) 3,182.124  
 89%
1. 給水量に對する漏水比率 25.27%  
 1. 以上三區給水量に對する未防止漏水量比率 2.7%

第一回測定對修理防止後測定對照表

試験場所	第一回測定表		修理防止後測定		平均一時間に付防止漏水量	漏水に對する防止比率	一時間に付未防止漏水量
	施行年月日	水壓に付漏水量	施行年月日	水壓に付漏水量			
浅草區北三筋町五先區割量水器	昭和五年六月十六日	27 平均一時間に付漏水量 20,480	昭和六年四月二三日	34 平均一時間に付漏水量 4,420	16,070	78%	4,420
深川區元加賀町六先區割量水器	昭和五年二月二三日	32 23,830	昭和六年四月二五日	32 22,990	22,990	96%	0,840
本所區向島小梅町二五先區割量水器	昭和五年十一月十三日	30 21,910	昭和六年四月二五日	32 20,770	20,770	94%	1,140
平均		29.6 22,070		32.6 2,130	19,940	89%	2,130

大正十三年度

自大正十三年度至昭和五年度漏水調査成績表

調査區域	水止検数	區割數	鐵管延長	一晝夜給水量	一晝夜推定漏水量	給水量に對する漏水比率	障害別	障害件數	障害別に依る一晝夜推定漏水量
神田區全部	9,121	29	57,574	20,050,524	4,951,248	24.68%	傷他	10	89,400
日本橋區全部	6,756	24	54,324	16,380,312	6,379,920	38.94%	傷他	11	395,780
							其	916	5,984,140

備考 震災直後に於て較直し施行せり之程も一部分に過ぎず之に漏水量比較的多し

大正十四年度

調査區域	水止検数	區割數	鐵管延長	一晝夜給水量	一晝夜推定漏水量	給水量に對する漏水比率	障害別	障害件數	障害別に依る一晝夜推定漏水量
赤坂區一部	1,887	8	15,971	4,315,468	1,250,400	28.95%	傷他	22	480,048
牛込區全部	4,899	15	72,345	20,336,676	1,381,200	6.79%	傷他	68	770,352
小石川區全部	5,557	18	85,732	28,044,118	1,660,560	5.92%	傷他	17	279,576
本郷區全部	8,382	21	66,357	23,669,812	2,892,720	12.22%	傷他	61	1,101,624
下谷區一部	2,083	3	14,282	5,446,092	670,080	12.30%	傷他	9	202,376
本所區全部	12,651	22	90,422	26,600,470	8,097,360	30.44%	傷他	118	1,457,184
深川區全部	7,844	107	74,758	20,141,868	8,057,280	40.00%	傷他	135	392,976
							其	18	2,499,744
							其	6	392,976
							其	135	2,499,744
							其	18	392,976
							其	6	120,768
							其	26	540,312
							其	129	3,534,264
							其	711	4,663,096
							其	54	1,529,520
							其	354	6,527,760

計	43,293	107	416,867	128,554,504	24,009,600	18.67	外 其 他	255 1,473	6,540,528 17,469,072
---	--------	-----	---------	-------------	------------	-------	-------------	--------------	-------------------------

備考 本年度は十三年度と同じく較直と一部分に過さざりしため漏水比較的多かりし

大正十五年度(昭和元年度)

調査区域	水止栓数	區割数	線管延長	一晝夜水量	一晝夜推定漏水量	給水量に對する漏水量比率%	障害別	障害件数	障害別に依る一晝夜推定漏水量
龜町區一部	459	6	17,773*	9,536,750	1,572,240	16.47%	外 其 他	7 81	190,680 1,381,660
神田區一部	5,587	12	29,559	8,380,230	3,776,640	45.05	外 其 他	8 131	95,136 3,681,504
芝區一部	6,431	25	69,359	16,994,164	5,067,360	29.82	外 其 他	42 340	1,616,744 3,450,576
赤坂區一部	2,162	5	13,753	4,779,342	676,320	14.15	外 其 他	5 13	154,968 521,352
麻布區全部	4,786	14	43,352	13,889,148	3,273,360	23.56	外 其 他	20 62	807,864 2,465,496
四谷區全部	3,991	11	32,484	11,849,892	1,495,920	12.62	外 其 他	10 88	242,064 1,253,856
計	23,416	73	206,280	65,429,526	15,861,840	24.20	外 其 他	92 715	3,107,496 12,754,344

備考 本年度施行區域は所入と燒殘地區にして震災後第一回の調査たりしため漏水比較的多し

昭和二年度

調査区域	水止栓数	區割数	線管延長	一晝夜水量	一晝夜推定漏水量	給水量に對する漏水量比率%	障害別	障害件数	障害別に依る一晝夜推定漏水量
龜町區一部	459	6	17,227*	8,138,500	1,388,880	17.06%	外 其 他	21 38	180,000 1,508,880

神田區一部	2,948	17	22,399	16,648,097	4,422,960	26.56	外 其 他	42 140	1,303,872 3,119,088
日本橋區一部	9,257	23	60,979	27,173,110	10,309,200	37.93	外 其 他	117 244	4,141,944 6,167,256
京橋區一部	5,922	20	55,002	12,923,965	5,595,120	43.28	外 其 他	78 101	2,339,016 3,256,104
芝區一部	635	3	6,386	3,550,065	995,520	28.04	外 其 他	14 26	353,360 632,160
下谷區一部	2,458	4	11,784	6,607,143	1,633,160	25.02	外 其 他	13 42	660,600 991,560
淺草區一部	3,924	8	17,271	12,979,671	3,458,160	26.60	外 其 他	62 76	1,243,632 2,214,528
計	26,538	81	201,058	88,020,251	27,823,000	31.41	外 其 他	347 667	10,232,424 17,589,576

備考 本年度施行區域は燒失地區にして復興事業に依る埋設移轉新設工事に伴ひ線管及鉛管に損傷(外傷)を受け之に依る漏水極めて多し

昭和三年度

調査区域	水止栓数	區割数	線管延長	一晝夜水量	一晝夜推定漏水量	給水量に對する漏水量比率%	障害別	障害件数	障害別に依る一晝夜推定漏水量
四谷區全部	4,794	16	38,691*	13,365,170	1,335,360	9.99%	外 其 他	15 90	377,616 957,744
牛込區全部	6,041	24	64,109	22,754,368	1,901,240	8.35	外 其 他	5 128	64,416 1,837,824
小石川區全部	7,264	27	267,410	23,146,396	2,927,520	12.64	外 其 他	17 151	282,912 2,644,608
本郷區全部	7,693	26	72,397	26,667,914	3,219,360	12.07	外 其 他	43 132	1,391,640 1,827,720

下谷區一部	1,150	4	15,375	3,550,820	805,920	22.69	外 其 他	5	114,840
計	26,940	97	457,987	89,484,668	10,139,400	11.38	外 其 他	48 85 548	114,840 691,080 2,231,424 7,958,976

備考 本年度施行地域は殆ど壊殘地區即ち山手方面にして地盤極めて眞實の爲め被害に依る漏水比較的影響ありと

昭和四年度

調査區域	水止栓修理數	區割數	鐵管延長	一晝夜復給水量	一晝夜推定漏水量	給水量に對する漏水量比率	障害別	障害件數	障害別に依る一晝夜推定漏水量
龜町區大部	3,894	20	49,410	20,525,760 <sup>27%</sup>	2,012,400 <sup>27%</sup>	9.80%	外 其 他	56 222	1,007,304 <sup>27%</sup> 1,005,096
赤坂區全部	4,487	16	41,003	12,106,966	2,277,120	18.85	外 其 他	17 281	255,264 2,021,856
麻布區全部	4,996	18	46,080	16,690,550	2,340,480	14.02	外 其 他	26 180	503,448 1,837,032
芝區大部	4,487	28	84,114	34,094,789	4,118,880	12.08	外 其 他	47 237	1,241,520 2,877,360
計	17,864	82	221,507	83,508,065	10,748,880	12.87	外 其 他	146 920	3,007,536 7,741,344

備考 本年度は三年度と同様なり

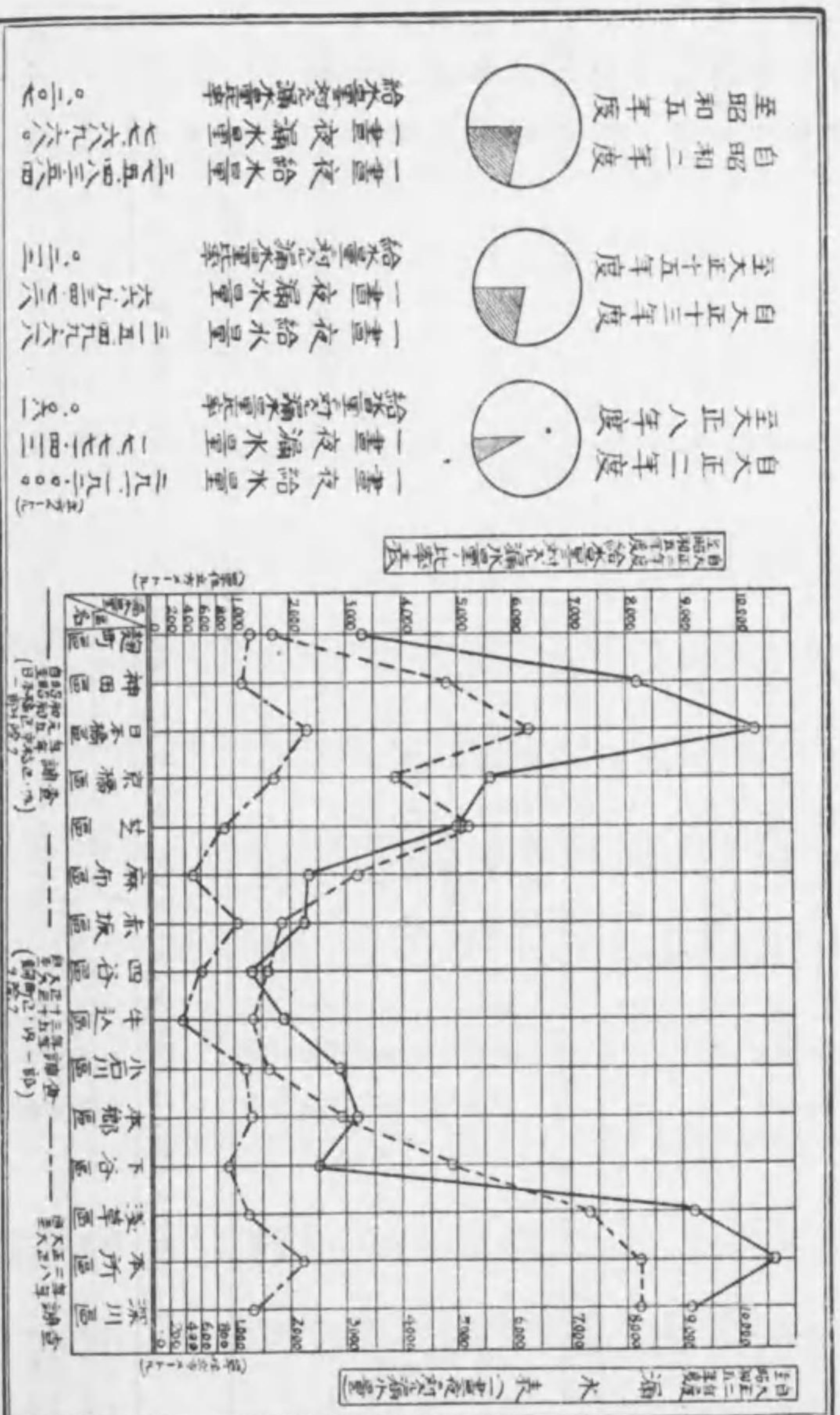
昭和五年度

調査區域	水止栓修理數	區割數	鐵管延長	一晝夜復給水量	一晝夜推定漏水量	給水量に對する漏水量比率	障害別	障害件數	障害別に依る一晝夜推定漏水量
本所區全部	17,601	58	177,320	38,448,920	10,784,160	28.04	外 其 他	235 438	5,737,656 4,986,504
深川區全部	12,431	42	139,655	29,500,100	9,021,360	30.58	外 其 他	168 356	4,640,400 4,380,960
計	50,235	148	467,415	114,470,600	28,928,400	25.27	外 其 他	613 1,271	15,675,816 13,252,584

備考 本年度に於ける調査區域は壊殘地區にして復興事業に伴ふ諸工事に依る損傷多く即外傷に依る漏水量は其の大半以上を示せり  
尙鐵管延長の増加に伴ひ其の他の漏水も比較的多し

昭和五年度漏水原因修理内譯

鉛管外傷	613	分水栓漏水	156
鉛管其他	234	殘存鉛管	106
鉛管龜裂	8	メートル皮破損	6
鉛管破裂	1	鐵管折損	1
鉛管切断	3	排氣弁漏水	1
共用栓鐵柱内漏水	254		
水栓漏水	31		
制水弁バツキ漏水	11		
水止栓破損	201		
鐵管接合部漏水	180		
鉛管接合不良	14		
鉛管折損	14		
鉛管腐蝕	64		



昭和六年 自五月間 日本橋京橋の二區各部漏水量防止量成績

1. 日本橋、京橋の二區各一部平均配水量(推定一晝夜に付)  
 43,658,873<sup>72%</sup>リットル

1. 測定平均漏水量(一晝夜に付)  
 11,241,600

23.5%  
 1. 配水量に對する漏水率比率  
 1. 漏水防止量(推定一晝夜に付) 10,496,587  
 93%  
 1. 漏水量に對する防止比率  
 1. 以上二區各一部配水量に對する未防止漏水量比率 1.70%

調査區域	水止檢査整理數	止水檢査整理數	區建設數	鐵管延長	一晝夜水量	一定漏水量	配水量に對する漏水率	一定防止量	漏水防止に對する防止比率	障害別	障害推定防止量(毎一晝夜)
京橋區一部	8,448	829	19	64,505	28,026,270	8,794,080	31.37%	8,216,731	92.8%	外傷 其他	160 393
日本橋區	3,937	491	9	28,000	15,632,603	2,447,520	15.65%	2,279,856	93.2%	外傷 其他	55 89
計	12,385	1,320	28	92,505	43,658,873	11,241,600	25.50%	10,496,587	93.0%	外傷 其他	215 482

漏水原因修理内譯

漏水原因	件數	一晝夜漏水量(リットル)	總配水量に對する漏水率	部	件數	一晝夜漏水量(リットル)
鐵管接合部	12	164,080	0.37%	水蝕	41	586,776
管管接合部	74	814,939	1.84%	管管接合部	73	524,280
管管接合部	73	524,280	1.19%	管管接合部	94	6,024
管管接合部	94	6,024	0.01%	管管接合部	13	38,280
管管接合部	13	38,280	0.09%	管管接合部	2	6,384
管管接合部	2	6,384	0.01%	管管接合部		

備考 調査の結果意外に大なる漏水量を見せるは該調査区域の大部分は震災直後一回施行せるのみにして第二回は復興  
 工事中にて施行困難のため中止を得ず中止し或は施行せるも工事未着手地域にして復興工事は完了後は今回を以て  
 第一回調査なるに依り外傷及一般漏水の極めて多き結果以上の如き比率を示せるものなり

本管漏水調査成績ノ内

漏水量多大にして防止工事を施行せざる路線

番號	施行月日	場 所	内 徑 吋	鐵管延長 米	水 壓 付度	漏水量 立方メートル		摘 要
						一時間に付	一晝夜に付	
一	昭和五年八月六日	自淺草區黑船町八先 至下谷區御徒町又點	八〇〇	一、四九〇	二八	五、一八〇	一、二四、三二〇	
二	昭和六年六月十七日	自京橋區水谷町一先 至同區大川端町永代橋際	七〇〇	四〇〇	三五	八、八一〇	二、一、四四〇	
三	昭和六年六月卅日	自日本橋區茅場町又點 至同區新大橋際	七〇〇	一、三〇〇	三五	一、二一〇	二、九〇、八八〇	
四	昭和六年八月卅日	自京橋區京橋際 至日本橋區日本橋際	六〇〇	五〇〇	三五	一、一五〇	二、六七、六〇〇	
五	昭和六年九月廿九日	自豊町區大手町又點 至日本橋區茅場町又點	五〇〇	四〇〇	四二	三〇、七五〇	七、三八、〇〇〇	

右之内一、二、三は各接合より漏水と推定  
 四は日本橋區通り二丁目二番地先分岐支管(區畫量水器に  
 甚しき音聴あり故に同所と一般漏水と推定  
 五は千代田橋東詰に甚しき音聴あり故に之も(四)同様の推  
 定  
 四及五は防止準備中

濾過水中の生物

神 戸 市

文献に依ると濾水中の生物は市内の水栓を開いて之れを篩  
 絹の袋か又は「ブランクトン」網で受ける事になつて居るが  
 烈しい水勢で袋の一部だけを水が通ると微細なものは網目が  
 押し擴げられて無理に通過し爲めに見落す事が有るかも知れ  
 ない。寧ろ濾されてから配水管に入る迄の間の大量の水が落  
 ちる處で採つた方が濾水中に入り得る生物の總てを檢出する  
 意味に於ては適當なのではないか、殊に實際上からも水の落  
 ち際の所で網が受けられるから水勢の爲めに網目から生物が  
 抜ける事は少ない。

其處で網は「ブランクトン」網でなく深さ三尺位の三角錐  
 狀の手網を用ひ試料が洗ひ出せる様に底には「ゴム」管と「ピ  
 ンチコック」を付けたものを使つて取り敢へず濾過池から濾  
 水井へ落ちる濾水に就いて檢査をした。

其結果緩速濾水から得たものは昆蟲類では「キノモムス」  
 の幼蟲、扁蟲類では渦蟲類の「プラナリヤ」である。其他源  
 水池に居る或は居ない甲殻類の色々及其幼蟲線蟲類の或る物  
 質毛類の「ステラリヤ」「エオロソマ」「ナイス」蜘蛛類の「アク  
 ソープシス」? などである。之れを各源水から考察すると千  
 苜源水を處理する上ヶ原濾水は痕跡とも言ふべく、布引源水

を處理する北野濾水は僅かに渦蟲類だけである。然るに島原  
 源水を處理する平野濾水は源水に「ミヂンコ」が非常に多く  
 試料が最も豊富である。

但し右生物の量は水量に比し痕跡である。

急速濾水では少し複雑で小型「ブランクトン」に屬するもの  
 が發見される。即ち線蟲類の「ユウドリナ」「スタウラストル  
 ム」原蟲類の「セラチウム」輪蟲類の「プレソマ」等が主な  
 るものである。之等は砂の間を通過し得るものとも考へられ  
 ないに係らず常に見出されるのである。殊に「プレソマ」「キ  
 ヤチブナ」などは池水(二)の檢査には餘り發見しなかつたも  
 のであるのに之れを濾水中に見出すのは有機的懸垂物の多い  
 沈澱池の状態が之等生物の増化繁殖に適するの故か、夫れとも  
 源水(100L)を網で濾した儘では大型な甲殻類が餘り夥しい  
 ので稀有な小さなものは見當らなかつたものかも知れない。  
 夫れが源水中に甚だ多い甲殻類の「ヂアプトムス」か死體又は幼  
 蟲以外に發見されない程硫酸礬土で除からるので其結果大量  
 の水から小さなものも檢出されたものであろう。其他貧毛類  
 などを檢出したが精確な定量が必要である、定量法としては  
 次の方法を用ひた。直徑 10mm. 長さ四尺の硝子管を樹て上部  
 に硝子漏斗を下部に硝子篩板濾過器を装置し四尺の水頭に相  
 當する水壓の下に濾過せり。10L位を濾すのは容易である。

尚濾水中の生物に就いては研究調査の途中であるが、茲に  
 昭和三年の成績を掲録する。



種 類	日			
	一〇・二	一一・二七	一一・二〇	一一・一一
甲殼類	死			
アセルス チアブ ムス幼蟲				
ホスミナ キドルス		四		
リ スチ アラ ソエ オ マ ロ ナ イ ス				
水だに類	死			
線蟲類	死			
渦蟲類				
ス キ ロ ノ ム ハ リ ガ		九		
				二

平野濾水（前同様布引源水系）

種 類	日			
	一〇・二	一一・二七	一一・二〇	一一・一一
甲殼類				
アセルス チアブ ムス幼蟲				
ホスミナ キドルス		二		
リ スチ アラ ソエ オ マ ロ ナ イ ス				
水だに類				
線蟲類				
渦蟲類				
ス キ ロ ノ ム ハ リ ガ				
				三

平野濾水（濾水井落口へ柄付網三十分間）鳥原水源系

種 類	日	
	一〇・一六	一一・一六
甲殼類		
アセルス チアブ ムス幼蟲		
ホスミナ キドルス		二
リ スチ アラ ソエ オ マ ロ ナ イ ス		
水だに類		
線蟲類		
渦蟲類		
ス キ ロ ノ ム ハ リ ガ		
		一

上ヶ原濾水（調整池への落口に柄付採取網を三十分間受けて採取）千刈水源系

種 類	日	
	九・一七	九・二九
線 ス ト タ ル ウ ム ラ 類		
アセルス チアブ ムス幼蟲		
ホスミナ キドルス		一
リ スチ アラ ソエ オ マ ロ ナ イ ス		
水だに類		
線蟲類		
渦蟲類		
ス キ ロ ノ ム ハ リ ガ		
		三

北野濾水（半圓内濾水落口にプランクトン網を三十分間受け採取）布引水源系

種 類	日	
	九・一七	九・二九
線 ス ト タ ル ウ ム ラ 類		
アセルス チアブ ムス幼蟲		
ホスミナ キドルス		一
リ スチ アラ ソエ オ マ ロ ナ イ ス		
水だに類		
線蟲類		
渦蟲類		
ス キ ロ ノ ム ハ リ ガ		
		三

砂換後  
四五・日  
六〇・  
九〇・

後二 十時 間	後三 十時 間	後五 時 間	後十 時 間	後十 五時 間	後五 時 間	直通 水	直通 水	使用 後 六十 時間
10.10	10.10	10.10	10.10	10.10	10.10	10.10	10.10	10.10
10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11
10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12
10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13
10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14
10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15
10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16
10.17	10.17	10.17	10.17	10.17	10.17	10.17	10.17	10.17
10.18	10.18	10.18	10.18	10.18	10.18	10.18	10.18	10.18
10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19
10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20
10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22
10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23
10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24
10.25	10.25	10.25	10.25	10.25	10.25	10.25	10.25	10.25
10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26
10.27	10.27	10.27	10.27	10.27	10.27	10.27	10.27	10.27
10.28	10.28	10.28	10.28	10.28	10.28	10.28	10.28	10.28
10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29
10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
9	8	12	7	5	5	4	4	11
8	12	7	5	5	4	4	11	8
7	5	5	4	4	11	8	11	7
5	5	4	4	11	8	11	7	5
4	4	11	8	11	7	5	8	5
11	8	11	7	5	8	5	9	6
8	11	7	5	8	5	9	6	
5	8	5	9	6				

月日	種	類
10.10	ナギドリ	緑藻類
10.11	キスチ	原蟲類
10.12	アリサル	輪蟲類
10.13	ムウキ	甲殼類
10.14	ラッパ	類毛質
10.15	スルキ	類形蛛
10.16	スルキ	類蟲線
10.17	スルキ	類蟲渦
10.18	スルキ	類蟲昆
10.19	スルキ	濾池
10.20	スルキ	濾池
10.21	スルキ	濾池
10.22	スルキ	濾池
10.23	スルキ	濾池
10.24	スルキ	濾池
10.25	スルキ	濾池
10.26	スルキ	濾池
10.27	スルキ	濾池
10.28	スルキ	濾池
10.29	スルキ	濾池
10.30	スルキ	濾池
9	8	12
8	12	7
7	5	5
5	5	4
4	4	11
11	8	11
8	11	7
5	8	5
4	4	11
11	8	11
7	5	8
5	8	5
9	6	

平野急速濾水（篩網を以て採取）

月日	検査	硅藻	綠藻	原蟲	輪蟲	藍藻	甲殼
10.10	10.10	10.10	10.10	10.10	10.10	10.10	10.10
10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11
10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12
10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13
10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14
10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15
10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16
10.17	10.17	10.17	10.17	10.17	10.17	10.17	10.17
10.18	10.18	10.18	10.18	10.18	10.18	10.18	10.18
10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19
10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20
10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22
10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23
10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24	10.24
10.25	10.25	10.25	10.25	10.25	10.25	10.25	10.25
10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26	10.26
10.27	10.27	10.27	10.27	10.27	10.27	10.27	10.27
10.28	10.28	10.28	10.28	10.28	10.28	10.28	10.28
10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29
10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
9	8	12	7	5	5	4	4
8	12	7	5	5	4	4	11
7	5	5	4	4	11	8	11
5	5	4	4	11	8	11	7
4	4	11	8	11	7	5	8
11	8	11	7	5	8	5	9
8	11	7	5	8	5	9	6
5	8	5	9	6			

平野急速濾水（硝子濾器にて定量）

# 濾過池の實見

神戸市

## 濾過池の實見

本編は古い實驗で然かも中絶未完成の断片に過ぎないが濾過池の問題が繰り返されて居るから當市の状況を報告して吐正を乞ふものである。

夏期に於ける實驗成績を要約すると大約次の通りである。

濾砂上汚泥層の組成 大體二〇—二五%の有機質と七五—八〇%の粘土質より成り微生物は主として硅藻で微少な綠藻藍藻及搖蚊の幼蟲等を散見する其化學的性状及微生物學的所見は別紙参照。

濾砂の汚染状態 濾砂は表面下五分迄は相當汚染されて居るが夫れ以下になると著しく汚れ方が少ない殊に布引水源系統の北野濾池に於て然り之れは源水の水質が清潔な爲めである。

汚砂採取と濾力發生 砂の汚れは表面下五分位までであるから採取は其範圍で行ふべく、而して洗滌放水は少くも七、八時間が必要とする尤も濾過効力の發生は其斷定が甚だ困難で放水一時間後でも三十分後でも細菌数は立派に飲料適判定標準の範圍内だが濾過効力の發生と認むべき點は濾水の試験成績が略固定した處であらねばなるまい従つて其意味に於て放水すべきであらう。

五三八

濾砂の補充と濾力發生 採取後濾砂を補充せざる前項の場合に比し補充した場合は濾過効力の發生が遅延するもの、如く約三十時間乃至八十時間も経る様である。

濾砂採取と補充と濾速 濾過速度九尺程度であれば濾砂採取と採取後砂を補充したものは共に濾水の水質に違いはないが濾速を十五尺にも増加したら補充せるものは採取すけのものに比し稍々遜色あるもの、如くである。

濾過速度と水質 濾過速度を増して十五尺以上にすれば濾水の固形物は一定しないが有機物や細菌数は増加する勿論支障のない範圍だが僅かに濁度(濁度といふ程ではない最高〇・五位だから)を生じる事が有る。

砂層の厚薄と濾過水質 砂層が二尺以上であれば濾水の水質は濾過速度が十五尺になつても砂層の厚薄には關係しない但し速度が水質に影響するは勿論である。換言せば速度が加はれば水質は劣つて来るが二尺以上の砂層では其の影響が一様で砂層の厚薄に拘らない。

濾過効力の發生と微生物 濾力の發生は細菌的検査を主とし微生物學的に觀察したるものあるを聞かざるも七、八時間以内は微生物學的にも支障あり。

- A
- 一、場 所 北野淨水構場第三號濾過池
  - 二、使用期間 一三二日、自大正十三年一月十日 至同 五月廿二日
  - 三、濾水總量 四七六一・二〇立方尺

## 四、砂の汚染

表面	細菌數	カメレオン消費量	固形物	燻灼減量
五分下	一二七六	五五・八五三	四五・〇	一四・〇
一寸五分	五三六	一一・九六八	一一・〇	三・〇
二寸五分	二二二	〇・七一八	一・〇	
三寸五分	一六〇	〇・七九八	一・四	
三寸五分	一五二	〇・三一九	〇・五	

細菌数は乾燥せざる砂 1cc を滅菌水 250cc とし其 1cc に對する菌數にして其他は乾燥砂 5cc を 250cc の水に振盪後直に其 1cc を取りたり、即ち細菌は乾燥せざる砂二五〇分の 1cc に對する菌數にして其他は乾燥砂 1cc に對する菌數なり。

## 五、汚泥層の組成

### A、化學的性状(乾燥汚泥百分中の重量)

硅 酸 (SiO <sub>2</sub> )	五〇・九七
アルミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	一五・二二
鐵 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	八・六七
燻灼減量	一三・〇一
石灰苦土其他	

B、微生物學的所見  
主として硅藻にして微少なるナビクラ、シンペラ、

ゴンネマ、シクロテラ、コッコネマ等を檢出し其數多からずサイズ殆んど同等にして死殺多し。

- 六、掃除月日 大正十三年五月二十三日
- 七、汚砂採取 二寸
- 八、濾砂補充 四寸
- 九、現在砂層 二尺五寸
- 一〇、濾過池洗滌 下部より淨水を入れ砂面上三寸に達せしめ源水を以つて満水

## 一一、濾過効力

源水	濾速	濁度	カメレオン消費量	細菌	固形物	備考
放水直後	六尺	—	—	—	—	—
" 三時間	五尺	—	—	二・八七三	四三	五月二十五日
" 六時間	"	—	—	一・五九六	四六	晴前日雨
" 一二時間	"	—	—	一・五九六	四六	
" 一八時間	"	—	—	一・五九六	四六	
" 二四時間	"	—	—	一・四七七	四八	
" 三〇時間	"	—	—	一・四三三	三三	

一、場 所 上ヶ原淨水構場第八號濾過池  
五三九

八四時間	七尺	〇九六	壹	弐八
------	----	-----	---	----

- 一、場 所 上ヶ原浄水構場第二號濾過池  
 二、使用期間 一七〇日 自大正十二年十二月廿二日 至同十三年六月五日  
 三、濾水總量  
 四、砂の汚染

表面	細菌數	カメレオン消費量	固形物	熾灼減量
五分下	五八〇六	一九・一五〇	一〇・四	五・〇
一寸五分	一七六八	二・八七二	四・二	一・八
二寸五分	七一六	二・二三四	二・四	一・〇
三寸五分	六七八	一・二七七	二・〇	〇・四

五、汚泥層の組成  
 A、化學的性狀  
 矽酸 (SiO<sub>2</sub>) 五〇・五六  
 アルミニウム (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 一八・二五  
 鐵 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 四・六八  
 熾灼減量 二一・七〇  
 カルシウム (CaO) 〇・八三  
 マグネシウム (MgO) 〇・一一

- 二、使用期間 五三日 自大正十三年三月三十日 至同五月廿二日  
 六、掃除月日 大正十三年五月二十二日—三十一日  
 七、汚砂採取 一寸五分  
 八、濾砂補充 八寸  
 九、現在砂層 二尺五寸  
 一〇、濾過池洗滌 下部より浄水を入れ砂面上二寸に達せしめ源水を以て満水し二十四時間放置後三尺の速度にて捨水

源水	濾速	濁度	カメレオン	細菌	固形物	備考
放水直後	三尺	九〇	二・五四六	一七六八	四・八	
三時間	〃	〃	一・四四〇	三・四九	五・六六	六月一日
六時間	〃	〃	一・四四〇	二・七〇六	四・八〇	
一二時間	〃	〃	一・四四〇	六・五	四・八〇	
一八時間	〃	〃	一・五四〇	六・三	四・九〇	
二四時間	〃	〃	一・六三	五・九	四・八六	六月二日
三六時間	〃	〃	一・六三	一九六	四・七〇	
四八時間	〃	〃	一・四八九	一・五〇	四・〇〇	六月三日
七五時間	〃	〃	一・四四〇	一・〇三	三・八〇	六月四日

B、微生物學的所見  
 硅藻ナビクラ、アンホラ (ナビクラは稍大なるものを混す) 藍藻オツシラトリヤ等にも搖蚊の幼蟲を散見す。

- 六、掃除月日 大正十三年六月五日  
 七、汚砂採取 三分  
 八、濾砂補充 なし  
 九、現在砂層 三尺七寸二分  
 一〇、濾過効力

源水	濾速	濁度	細菌	カメレオン	備考
放水直後	三尺	二八・〇	四八八	四・八一七	六月六日
三時間	〃	〃	九九	一・二一七	
五時間	五尺	〃	八八	一・七五五	
六時間	〃	〃	六三	一・四七七	
十二時間	〃	〃	六五	一・二七七	
二四時間	〃	〃	四五	一・二七七	
三七時間	〃	〃	四〇	一	

- 一、場 所 上ヶ原浄水構場第五號濾過池

表面	細菌數	カメレオン消費量	固形物	熾灼減量
五分下	四一四四	一八・八二〇	一一・二	四・八
一寸五分	一六四八	二・九八一	四・七	一・九
二寸五分	五八六	二・四四三	二・五	一・二
三寸五分	三六六	一・四七〇	一・九	〇・五
	二七七	一・四七〇	一・八	〇・五

- 二、使用期間 一七〇日 自大正十二年十二月廿二日 至同十三年六月六日  
 三、濾水總量  
 四、砂の汚染  
 五、汚泥層の組成 前回と大差なしマンガンを検出するは上ヶ原の特色なり。  
 六、掃除月日 大正十三年六月六日  
 七、汚砂採取 三分  
 八、濾砂補充 なし  
 九、現在砂層 三尺五寸二分  
 一〇、濾過効力

源水	濾速	濁度	細菌	カメレオン	備考
放水直後	三尺	二八・〇	四四二	五・一〇七	
	〃	〃	一二八	二・〇七五	

時間	濁度	細菌	カメレオン	備考
三時間	〃	〃	〃	〃
五時間	五尺	〃	〃	〃
六時間	〃	〃	〃	〃
一二時間	六尺	〃	〃	〃
一六時間	〃	〃	〃	〃
二四時間	〃	〃	〃	〃

E

一、場所 上ヶ原浄水構場第七號濾過池  
 二、使用期間 八六日 自大正十三年三月三十一日 至同 六月二十六日  
 四、砂の汚染

時間	濁度	細菌	カメレオン	固形物	備考
三時間	二七八〇	一三・四三〇	一一・八	〃	〃
五時間	一六七二	四・〇四五	三・〇	〃	〃
一時間	五五二	二・六二二	二・二	〃	〃
二時間	四二四	二・〇五四	二・四	〃	〃
三時間	三六四	二・六八六	三・〇	〃	〃
五時間	一三六	三・七二九	四・〇	〃	〃

五、汚泥層所見 前回と同じく硅藻ナビクラ、アンホウ、シシベラ、コッコネマ等を主とし藍藻オ

三、濾水總量 一四九二五〇〇立方尺  
 四、砂の汚染

時間	濁度	細菌	カメレオン	固形物	備考
五分	二五七〇	一四・〇三三	一一・八	〃	〃
一分	一八一二	二・五五三	四・八	〃	〃
一分	六七八	一・五一一	二・〇	〃	〃
二分	四二二	一・二七七	三・〇	〃	〃
三分	二四八	一・二一一	一・四	〃	〃
五分	一二八	一・一一七	二・〇	〃	〃

五、汚泥層所見 前回と同じ但し蠕蟲類を見ず  
 六、掃除月日 大正十三年六月二十八日  
 七、汚泥採取 三分  
 八、濾砂補充 なし  
 九、現在砂層 二尺九寸二分  
 一〇、濾過効力

源水	濾速	濁度	細菌	カメレオン	備考
放水直后	三尺	一〇・〇	四九六	五・〇五六	六月廿六日 午前九時
〃	〃	〃	三七八	一・七三八	〃

五四二

六、掃除月日 大正十三年六月二十七日  
 七、汚泥採取 三分  
 八、濾砂補充 なし  
 九、現在砂層 二尺三寸二分  
 一〇、濾過効力  
 ツシラトリヤ綠藻コスマリウム(微少なるもの) 蠕蟲類アングトルラを散見

時間	濁度	細菌	カメレオン	備考
三時間	一一・〇	五二四	三・九九〇	〃
五時間	三〇四	一〇八	一・八三〇	〃
六時間	一〇八	七五	一・七五〇	〃
一二時間	六二	四六	一・六五〇	〃
一六時間	四五	四五	一・七五五	〃
二四時間	三四	三四	一・七九六	〃

F

一、場所 上ヶ原浄水構場第一號濾過池  
 二、使用期間 五〇日 自大正十三年五月八日 至同 六月廿七日

時間	濁度	細菌	カメレオン	備考
三時間	八尺	九八	一・五八〇	〃
五時間	〃	六二	一・四二二	〃
六時間	〃	六〇	一・四二二	〃
一二時間	一〇尺	四八	一・五八〇	〃
一六時間	六尺	四二	一・四二二	〃
二四時間	〃	三九	一・七三八	〃

G

一、場所 上ヶ原浄水構場  
 二、濾過速度

源水	掃除法	砂層尺	濾速	濁度	細菌	カメレオン
二號濾池	六月六日 取	〃	二二〇	八・〇	四六	四・七七
〃	〃	〃	二二六	〃	三六	二・三四
〃	〃	〃	一五〇	〇・三	四八	二・五〇三
四號濾池	六月八日 取	〃	一〇〇	〃	二五	一・九一五
〃	〃	〃	二二〇	〃	二八	二・五五三
〃	〃	〃	一〇〇	〃	三七	二・五五三
五號濾池	六月七日 取	〃	二二五	〃	三三	二・三四

五四三

源水	砂層尺	濾速	細菌數	カメル	固形物
六號濾池	六月五日取	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
"	"	二・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
"	"	二・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
"	"	二・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
"	"	二・〇	二・〇	四・〇	二・三〇

H  
濾速を一五尺とすれば濾水の固形物は一定せざるも有機物及細菌數が増加の傾向あり且つ殆んど認識し能はぬ程度ではあるが濁度を生じる事がある。

一、場 所 上ヶ原浄水構場  
三、濾砂採取と補充

源水	砂層尺	濾速	細菌數	カメル	固形物
二號濾池	六月六日取	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
三號濾池	六月六日取	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
四號濾池	六月六日取	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
五號濾池	六月七日取	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
六號濾池	六月七日取	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
七號濾池	六月七日取	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
八號濾池	六月七日取	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
補 充	五月二十一日	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇

I  
一、場 所 上ヶ原浄水構場  
四、砂層の厚薄

源水	砂層尺	濾速	細菌數	カメル	固形物
八號濾池	五月二十一日補充	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
"	"	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇
"	"	九・〇	二・〇	四・〇	二・三〇

濾砂採取と補充とは濾速九尺であれば兩濾水の水质に變りかないが十五尺に増加せば其砂層厚きに拘らず補充したるものは鉄取りのまゝのものに比し稍々遜色あるに似たり。

源水	砂層尺	濾速	細菌數	カメル	固形物
一號濾池	二・九五	九・六	二・六	四・五八二	二・三九四
二號濾池	二・〇〇	九・六	二・六	四・五八二	二・三九四
三號濾池	二・〇〇	九・六	二・六	四・五八二	二・三九四
四號濾池	二・〇〇	九・六	二・六	四・五八二	二・三九四
五號濾池	二・〇〇	九・六	二・六	四・五八二	二・三九四
六號濾池	二・〇〇	九・六	二・六	四・五八二	二・三九四
七號濾池	二・〇〇	九・六	二・六	四・五八二	二・三九四
八號濾池	二・〇〇	九・六	二・六	四・五八二	二・三九四

J  
濾速十尺内外なる場合は濾水の水质は砂層の厚薄に關係なし濾速を増加して十五尺以上に至れば其水质は濾速の影響を受くるも砂層の厚薄と濾過速度は依然として水质に關係なきが如し。(細菌は以上何れもグラチン培養)

一、場 所 上ヶ原浄水構場第七號濾過池  
六、掃除月日 昭和六年六月九日  
七、汚砂採取 二分  
九、現在砂層 二尺七寸  
一、濾過効力

源水	濾過効力	細菌數	カメル	固形物	備考
沈 澱 池	三・五	二・一五	四・六九三	六・二四	
放水一時間	〇	二・〇	四・六九三	五・七二	
" 二時間	〇	一・〇七	二・三四六	五・一〇	
" 三時間	〇	三・〇	一・八七七	五・二〇	
" 四時間	〇	三・〇	二・〇三三	五・二〇	
" 五時間	〇	三・〇	二・〇三三	五・二〇	
" 六時間	〇	三・三	二・五〇三	五・二〇	
" 七時間	〇	二・二	二・五〇三	五・六〇	
" 八時間	〇	一・七	二・六五九	六・六二	

源水	砂層尺	濾速	細菌數	カメル	固形物
一號濾池	二・九五	九・六	二・三〇	四・四四	二・三九四
二號濾池	二・〇〇	九・六	二・三〇	四・四四	二・三九四
三號濾池	二・〇〇	九・六	二・三〇	四・四四	二・三九四
四號濾池	二・〇〇	九・六	二・三〇	四・四四	二・三九四
五號濾池	二・〇〇	九・六	二・三〇	四・四四	二・三九四
六號濾池	二・〇〇	九・六	二・三〇	四・四四	二・三九四
七號濾池	二・〇〇	九・六	二・三〇	四・四四	二・三九四
八號濾池	二・〇〇	九・六	二・三〇	四・四四	二・三九四

一五、厚薄と濾速

源水	砂層尺	濾速	細菌數	カメル	固形物
一號濾池	二・九五	九・〇	二・〇	四・八	四・七四〇
二號濾池	二・〇〇	九・〇	二・〇	四・八	四・七四〇
三號濾池	二・〇〇	九・〇	二・〇	四・八	四・七四〇
四號濾池	二・〇〇	九・〇	二・〇	四・八	四・七四〇

# 一二時間	三七	二、三四六	六四・〇
# 二四時間	一二	二、六五九	五五・二

K

一、場 所 上ヶ原浄水構場第一號濾過池  
 六、掃除月日 昭和六年六月十二日  
 七、汚砂採取 二分  
 九、現在砂層 二尺二寸  
 一、濾過效力

源 水	濁 度	細 菌	カメレオン	固 形 物	備 考
三・〇	一〇〇	五・〇	〇・五	五六・八	

L

一、場 所 上ヶ原浄水構場第一號濾過池  
 一六、濾力發生と微生物

	昭和六年 六月九日	源 水	沈 澱 池	一放 時間水	二放 時間水	三放 時間水	五放 時間水	六放 時間水	七放 時間水	八放 時間水	放 十二時間水	放 二十四時間水
Asterionella.		三三〇	三五〇			一						
Navicula.		五〇										
Tabellaria.		五〇										
Synedra.		二〇〇	二五	二五		四		一				

Melosira.												
Fragilaria.				五〇								
Pandorina.		一六五〇	一六五〇		二五〇							
Spongilla.		二五				七〇		六〇				
Leptothrix.						三						
Cautocamptus.							三八					
Diurella.?								二二				
									一一			
										六		
											一	
												一

沈 澱 池	三・〇	一一五	五〇〇五	五六・八
放水一時間	〇	五	二・五〇三	五四・四
" 二時間		三七	二・五〇三	五四・四
" 三時間		四五	二・三四六	五二・二
" 五時間		二三	二・三四六	五一・三
" 六時間		二二	二・三〇三	五二・五
" 七時間			二・〇三三	五二・八
" 八時間		二六	二・一九〇	六四・〇
" 一二時間		二八	二・三四六	五四・四

五四六

(細菌は寒天培養三日間)

# 鑄鐵管敷設後の経過年数に伴ふ 流量の變化に關する報告

## 甲 府 市

### 内容目次

- 一、使用鑄管の性質及其寸法形狀
- 二、動水勾配及敷設の狀態
- 三、水 質
- 四、計畫送水量に對する各公式の比較
  - (一)「クッター」氏公式
  - (二)「ダーシー」氏公式
  - (三)「フランマン」氏公式
  - (四)「ワイリアムス・ヘーゼン」氏公式
- 五、流量測定の方法
- 六、敷設後の通水量
- 七、流量減退の原因
- 八、公式による流量と測定流量との比較
- 九、公式の適用に就て
- 一〇、圖表應用の一例
- 一一、附表及附圖

寫真第一圖 鑄鐵顯微鏡的組織

- 同 第二圖 鑄管内面浮垢附着狀態
- 附表第一 水質完全分析成績
- 附表第二 鑄管浮垢分析
- 第一圖 内徑一四吋直管及曲管規格
- 第二圖 甲府市上水道送水補助工事設計圖
- 第一圖表 各公式による流量と測定流量との比較
- 第二圖表 測定流量曲線と「クッター」氏公式との關係
- 第三圖表 送水量と「ロ」との關係
- 第四圖表 「ロ」と所要有効動水勾配との關係
- 第五圖表 「クッター」氏公式による動水勾配と流量との關係

### 鑄鐵管敷設後の経過年数に伴ふ流量の變化に關する報告

茲に報告せんとする鑄鐵管は内徑十四吋水道用送水管にして敷設後七年目より十九年に至る十二年間に於ける通水量變化の狀況を示し之に適合すべき計算上の公式及其應用の一例につき記述せん。

#### 1 使用鑄管の性質及其寸法形狀

鑄管は明治四十四年陸軍砲兵工廠に於て鑄造せし鑄鐵管にして其顯微鏡的分析は附屬寫真第一圖に示す如し其形狀は上水協議會規格制定以前のものにして別紙圖面の如き印籠繼手を有し管厚は水壓に應じA、B、C、Dの四種類より成るも其實内徑は總て一四吋とす曲管は第一圖の如き九〇度四五度

三三度二二度半の四種類にして其他異形管は大體舊上水協議會型に類似せるものなり。

#### 2 動水勾配及敷設の狀態

鑄管の敷設總延長は四、四二八間にして濾過池整水井(即ち送水管の始點)水面高と配水池流入井(即ち送水管の終點)水面高との差は二二七、七六尺なるにより此の勾配は  $\frac{1}{1,000}$  なり全線に於ける曲管は平面及縱斷を合し九〇度三ヶ(入口及出口の曲鐘口管共)四五度一〇ヶ、三三度六ヶ、二二度半一八ヶを使用す其他途中五ヶ所の排氣弁及河川橫斷箇所に於て七箇所の泥吐管を設け管内沈澱物等を排除し得る設備にして其詳細は附屬圖面第二圖に示す如し。

#### 3 水 質

管内流水は淨水場に於て濾過したる淨水にして其水質は別紙水質試験表に示す如し。

#### 4 計畫送水量に對する各公式の比較

計畫送水量は一日最大三五萬立方尺(人口十萬人に對し一人平均三、五立方尺)即ち毎秒四、〇五立方尺なり。今前記動水勾配及管徑に對する流量を算定するに當り一般に用ひらる代表的と見做すべき「クッター」、「ダーシー」、「フランマン」、「ワイリアムス・ヘーゼン」の四式を舉げ各其新管及舊管に對する係數を次の如く定む。

1. 「クッター」氏公式 (Kutter)

$$V = \frac{1.49}{n} R^{4/3} S^{0.54}$$

(英單位に對し)

2. 「ダーシー」氏公式 (Darcy)

$$V = C \sqrt{R S}$$

3. 「フランマン」氏公式 (Flanman)

$$C = 86.38 \dots \dots \dots \text{新管}$$

$$C = 76.28 \dots \dots \dots \text{舊管}$$

4. 「ワイリアムス・ヘーゼン」氏公式 (Williams-Hazen)

$$V = C_p S^{0.54} R^{-0.04}$$

C = 130 \dots \dots \dots \text{新管}



C = 95.....舊管

以上の公式による流速は次表に示す通り新舊兩管の各場合を通じ最大毎秒六、三三三尺最小三、八七尺なるにより曲管の損失水頭及速度水頭鐵管入口の損失水頭等を合算するも僅かに最大二、九八尺最小一、一一尺にして之を總落差より差引きたる有効動水勾配は平均1/1000なり依て前記公式及係數により實内徑一四吋の鐵管に對し有効動水勾配1/1000の場合に於ける平均流速及流量を算出すれば次表の如し。

第一表 内徑一四吋鐵管有効動水勾配1/1000に對する平均流速及流量表

公 式	新 管		舊 管	
	平均流速 尺毎秒	平均流量 立方尺毎秒	平均流速 尺毎秒	平均流量 立方尺毎秒
ク ヲ ヲ	5.55	5.93	4.49	4.80
ダ ー ツ ー	5.47	5.85	3.87	4.14
フ ラ ヲ ツ	6.33	6.77	5.60	5.98
ウ ゴ リ ヲ ツ ヲ	6.01	6.42	4.39	4.69

上表によれば各式共新管に於ては勿論計畫送水量に對し充分の餘力を有するのみならず舊管に於ても尙幾分の餘裕を存するものなり。

5 流量測定の方法

毎年の送水量を算定するに當り送水管には直接量水の設備

なきを以て其流量は一定時間内に於て配水池に溜る水量に配水池よりの給水量(給水量は配水管に取付けたる二個の「ウォルトマンメーター」により計量す)を加算したるものを以て其時間内の平均流量と見做す。但し特に流量を調査する場合は配水池一箇を遮断し之に溜る水を計量して送水量とす。整水井(送水管流入口)及流入井(送水管流出口)の水面は構造上常に一定なり。

6 敷設後の通水量

本市上水道は明治四十三年六月工事着手大正元年十一月竣功直ちに通水し給水を開始せしも當初は給水量從て送水量に於ても極めて少量にして送水管の通水能力に關し調査の參考とならばもなく尙大正七年迄は之等に關する詳細なる記録なからため此の間に於ける送水流速の變化に對しては直接知るべしを得ざるも大正八年以降は毎日毎時の觀測に基き前記方法を以て送水管内の流量を算出し各年間に於ける平均値を以て示せば次表の如し。

第二表 各年平均流速及流量表

年	通水後 經過年數	平均流速 尺毎秒	流量 立方尺毎秒	
大 正	8	7.7年	4.11	4.39
	9	8	4.10	4.38
	10	9	缺	缺

實際に於ては前記の礫化合物離脱して多數流出せり其附着の状況は寫眞第二圖に示す如くにして一般に上半面よりも下半面に多く殊に接合箇所附近に多數生ずる傾向あり其形狀は最大徑の一吋位の半球形にして内部は多數の屑より成り其分析の結果は別表の如し。

8 公式による流量と測定流量との比較

第二表の流量を圖表とすれば第一圖表の如し但し實際測定の記録なき初年次より六年次まで及二十年次の部分に對しては十二ヶ年間の實測の結果による圖表に基き之を推定せば點線にて示す如くなる更に第一表に示す公式により計算せる新管の流量を初年次にとり舊管を通水後二十年即ち昭和七年に於けるものとして同一圖表に記入せば直線にて示す如きものとなる之によれば公式にて算出せるものと實際の送水量とはいづれの公式によるも新管及舊管共著しき差異あり稍近接せる値を有するものは唯「ダシー」氏公式によるものなり。

右各公式に於ける諸係數は水道鐵管の設計に關し一般的に用ひらるゝものを採用したるも唯「フランマン」氏公式は其實驗が舊管としては通水後五―六年經過のものによりたりと言へばそれ以後の流量は或は圖表中點線にて示す如きものに近き結果となるべきか。

本市上水道送水管に對する當初の設計は至極適當なる寸法なりと言へども實際に於ては一般的に用ひらるゝ公式には適合せざる結果を生じたりと言ふべく之は主として前記礫酸化

之を公式により算出せる第一表の流量と比較するとき著しく少量なるを認むべし。

7 流量減退の原因

鐵管は前記の如く陸軍砲兵工廠に於て鑄造せし鑄鐵管にして内外面共充分「コールター」を塗布したる後敷設せるものなれども通水後數年にして内部に鐵酸化物の粒狀突起を生じ其數年と共に著しく爲に流速を阻害せられ大正十年頃より流量の減退益々甚しきを認めたり。鐵管内沈澱物の排除に就きては冬期給水量の少き時期に於て途中泥吐管を開き各區間毎に數回作業をなしつゝあるも特に多量沈澱物あるを認めず其

昭 和 元 年	11	10	3.76	4.01
	12	11	3.74	3.99
	13	12	3.69	3.94
	14	13	3.51	3.75
	2	14	3.44	3.67
	3	15	3.40	3.63
	4	16	3.40	3.63
	5	17	3.33	3.56
	6	18	3.29	3.52
	7	19	3.22	3.44

物の豫想外多量發生せるに起因するものにしてかゝる極端なる實例は珍らしき現象と言はざるべからず尙新管にありては直接計測せるものには非ざれども圖表の上より推定して公式により算出せるものよりも相當少量の流量を示せるは鐵管の摩擦水頭が單に鐵管表面の摩擦のみによらず接合箇所の凹凸等により相當多量の損失水頭を生じたるものに非ずやと想像せらる。

### 9 公式の適用に就て

本送水管の如き特別の場合に適合すべき公式としては前記四公式に於ていづれも其係数を適當に變化することにより其結果を合致せしむることを得るも其内にて「クッター」氏公式の如く單に鐵管内面の粗度係数を變化することにより各場合に適したる結果を得る如きものを以て最も合理的なりと思惟す。依て「クッター」氏の公式に於て粗度係数「 $n$ 」の値を $0.010$ より $0.019$ に至る各種をとり各場合の流量を算出すれば次表の通りにして新管は其の「 $n$ 」値 $0.010$ 、 $0.011$ の場合に約二十年を経過せるものは「 $n$ 」の値 $0.017$ 、 $0.018$ の場合に相當するを知る。

第三表 「クッター」氏公式による有効動水勾配  
1/1000 内徑十四吋管の流量

「 $n$ 」ノ 値	平均流速 毎秒 尺	流量 毎秒 立方尺
0.010	6.25	6.68

流量の減退は單に其平均流速の減少のみによるものとして取扱ふよりも更に通水断面の減少による變化をも考慮するの必要ありと思惟するも茲には未だ其具體的方法につき記述するの材料を得るに至らざるを遺憾とす。

以上は本市送水管の一例につきて述べたるものにして其調査せし所は單に内徑十四吋動水勾配 $1/1000$ のみにして而も鐵管の内面は既述の如く異例の状態を呈したるものなれば之を以て他の多くの場合に一般的に適用し難きことは言を俟たざる次第なり。

### 10 圖表應用の一例

過去十二ヶ年間に於ける實測調査と公式の適用とにより第二圖表を作製し更に本送水管に於ける通水量と「クッター」氏公式の「 $n$ 」の値との關係を示す。第三圖表及「 $n$ 」の値と之に對し所要送水量毎秒四、〇五立方尺を通過するに必要とする有効動水勾配との關係を示す。第四圖表並に「 $n$ 」と動水勾配と流量との關係を示す。第五圖表等を作り之等を実際設計上に應用すること次の如し。

本市上水道の計畫給水量は既述の通り一日最大三十五萬立方尺（毎秒四、〇五立方尺）なるも如上の理由により送水鐵管は最近著しく通水能力を減退し給水に不足を告ぐるを以て目下施行認可稟請中にかゝる擴張工事完成期までの應急施設として昭和四年計畫せし送水補助唧筒工事の設計要領次の如し。

0.011	5.55	5.93
0.012	4.97	5.31
0.013	4.49	4.80
0.014	4.09	4.37
0.015	3.74	4.00
0.016	3.45	3.68
0.017	3.19	3.41
0.018	2.97	3.17
0.019	2.76	2.95

以上の結果を實際の測定による流量圖表の上に當て嵌め通水後の經過年數による流量の減退即ち係数「 $n$ 」の値の増加の状態を示せるものは第二圖表の如くにして普通の新管は「 $n$ 」の値 $0.010$ 、 $0.011$ の場合に相當し一般に用ひらるゝ $0.011$ なるものは餘程良好なる條件の許に敷設せられたるものに適合すべきものとす。而して其後約四ヶ年を経過する毎に「 $n$ 」の値 $0.010$ を増し十九ヶ年にて $0.017$ に達す之れより以後は「 $n$ 」の増加の割合稍々緩慢にして三十年目に於て $0.019$ となる。

茲には「クッター」氏の公式が單に其の粗度係数を變化することにより實際の流量と合致せる結果を得て應用上甚だ便利なることを説明せしものなるがかゝる特種の場合に於ては即ち昭和四年に於ける通水量は毎秒三、五六立方尺なるに於て此の場合の「 $n$ 」の値は第三圖表により $0.0164$ なるを知る。「 $n$ 」の値が前の如き場合に於て計畫量毎秒四、〇五立方尺を送水するに要する有効動水勾配は第四圖表により $1/1000$ にして延長四、四二八間に對しては二九二、二五尺之に曲管其他の損失水頭を加算すれば約二九三、五尺の水而差を必要とす然るに整水井と流入井との水而差は二二七、七六尺にして六五、七四尺の不足を生ずるが故に唧筒の運轉により此の不足水頭を補はんとす然るに通水量は第二圖表にも示す如く今後に於ても年々減退するは明かにして唧筒は一時的補助設備なれども今後數年間使用の見込なるが故に昭和七年頃を標準にとれば自然流下による通水量は毎秒三、三六立方尺（第二圖表参照）にして以下同様の方法により「 $n$ 」の値は $0.017$ ととなり此の場合に於て毎秒四、〇五立方尺の送水をなすには $1/1000$ の動水勾配を要し結局約一、〇〇尺の水頭不足となる依て今揚水量毎分二六〇立方尺（毎秒四、三三立方尺）全揚程一、〇〇尺の「タービン」唧筒を送水鐵管の途中起點より四、一六八間整水井水面以下三四九、八四尺の箇所に据付け之が運轉により送水量の不足を補はんとす。

以上の設計により昭和六年六月施行七月より運轉の結果は左記の如き成績なり。

整水井水面高	1,400尺
流入井 同	1,172.24尺

導筒中心高…………… 1,076.82尺  
 導筒運轉中吸水管導成計指針…18尺(導成計日盛は5尺單位)  
 同 吐出管壓力計 同…135尺(壓力計日盛は20尺單位)  
 毎分揚水量…………… 255立方尺(毎秒4.25)(實測による)  
 右により  
 總揚程……………117尺  
 有効動水勾配……………12.8  
 1000

此の場合に於ける「H」の値は第五圖表により約〇・〇一六八なり一方昭和六年の自然流下による通水量は毎秒三・四四立方尺にして「H」の値は第三圖表により〇・〇一六八となり前者と一致するを見るべし。以上の成績により斯の如き著しき流量の減退が單に鐵管内面の摩擦係数の變化のみによるものと假定して「H」の値を定め更に動水勾配の異りたる場合の流量を「H」の同一値を以て算出せしものは實用上支障なき結果を得ることを確むるを得たり。

附記

鐵管洋垢分析表によれば其大部分は酸化鐵にして珪酸及「カルシウム」等の礦物性のものは極めて少量なり又鐵管の内側面は一見何等異状を呈せざる様なれども之が断面を詳細に検査すれば内側面より稍深く(約5mm)酸化せるを認む依て洋垢の大部分は鐵管の酸化によりて生じたこと明かなり。

成分	重量	検出	含有量
ヨロル (Cl)	1.2411	1.6548	8.4000
硫酸 (SO <sub>2</sub> )	1.7000	2.0500	
硝酸 (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	微量	微量	微量
亞硝酸 (N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	不検出	不検出	不検出
燐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	不検出	不検出	不検出
遊離及牛化合炭酸	3.3000	5.0200	
總炭酸 (CO <sub>2</sub> )	14.2800	28.8000	
珪酸 (SiO <sub>2</sub> )	13.0000	12.8000	
鐵 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1.6000	1.2800	
アルミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.7000	2.7000	
マンガン (Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	不検出	不検出	不検出
カルシウム (CaO)	4.7100	8.0500	
マグネシウム (MgO)	0.7800	0.8800	
カリウム (K <sub>2</sub> O)	微量	微量	微量
ナトリウム (Na <sub>2</sub> O)	3.4000	3.3200	
アンモニア (NH <sub>3</sub> )	不検出	不検出	不検出
蛋白質類似物	不検出	不検出	不検出
蛋白質含有量	0.8000	0.8000	

然るに水質完全分析表を見るに鐵を腐蝕して酸化鐵又は水酸化鐵を生ずべき水中の酸素炭酸及硫酸硝酸等酸類の含有量は他都市の水道に於けるものと比較するときは寧ろ少量の部に屬す。

然らば鑄鐵管の材質が特に酸化され易き性質のものなるかと言ふに詳細なることは化學分析の結果によらざれば斷言し得ざるも顯微鏡試験によれば寫真第一圖に示す如く其質緻密にして殆んど「セミスチール」に近い状態を示し特に上の如き缺點あるものとも認め難し仍て以上の分析にては酸化原因が主として水質にあるか又は鐵の材質によるものなるか或は又鐵「バクテリア」の如き微生物の生息に起因するものなるかは詳細なる各種分析の結果により専門家の判定に俟たざれば斷言し得ざれども水質及鐵管の材質に於て何等特に首肯するべき點を認めざるに左程長年月にもあらざる十九年間に於て斯の如き著しき洋垢を生じ送水能力に於て約四割の減少を來したるが如きは其例極めて稀なりと言はるべからず。

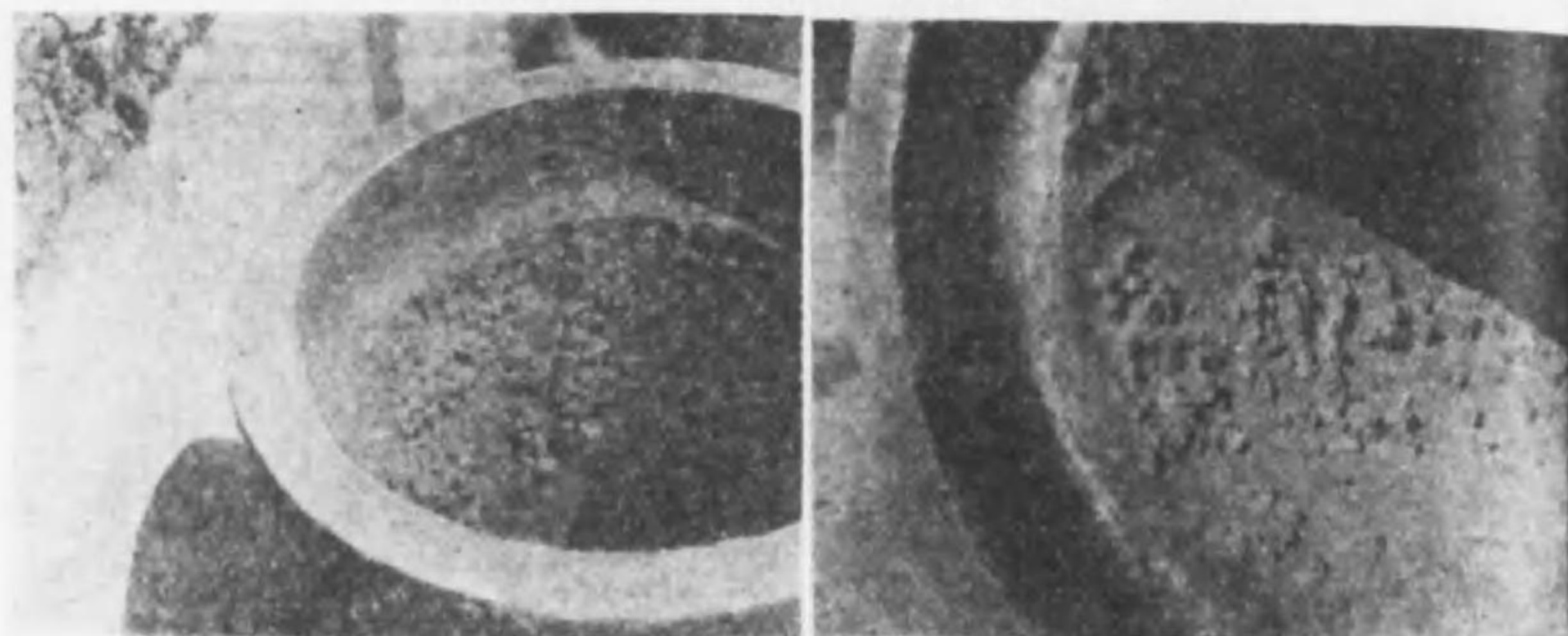
附表 第一 水質完全分析成績 其一

検査種類	検査月日	通過水	同
試験	4月11日	大正8-10-29	大正11-11-30
アルカリ度	1.5000	1.5000	1.5000

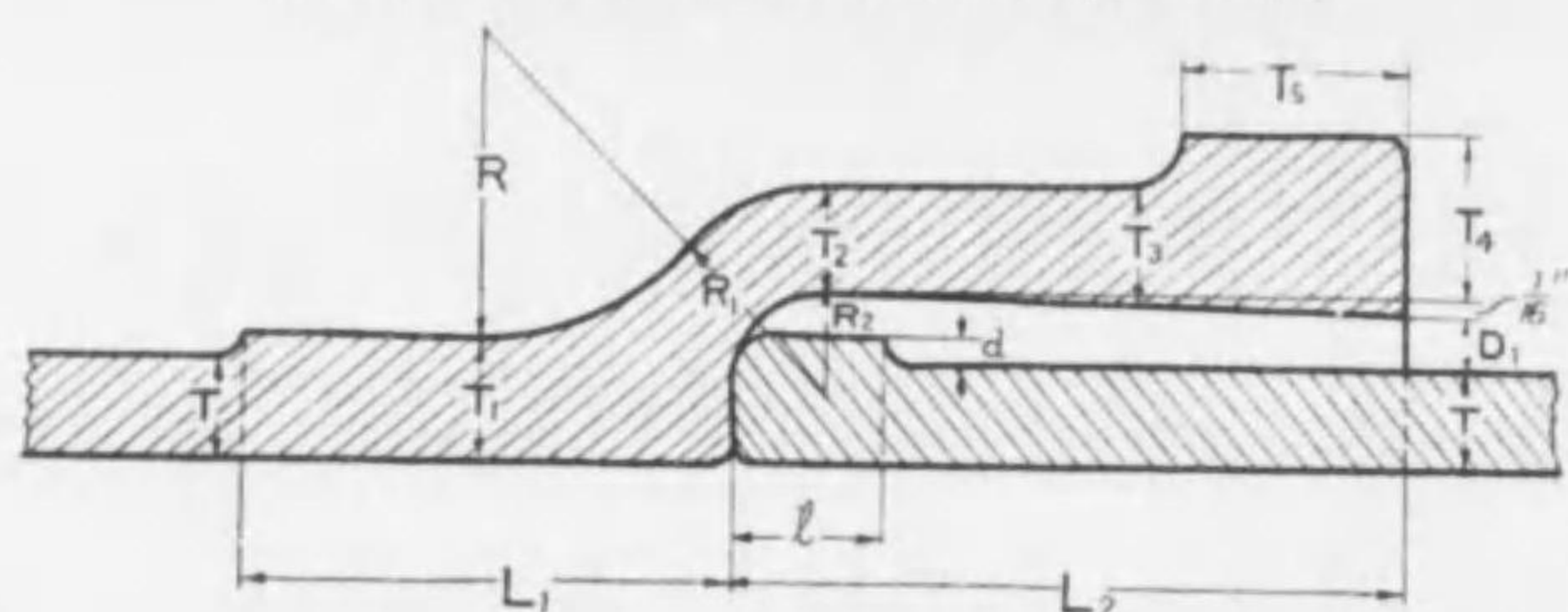
備考 含有量は検査一立方中の「ミリグラム」数とす  
附表 第一 水質完全分析成績 其二(昭和四年)

検査種類	水				
	春	夏	秋	冬	平均
試験月日	4-11	8-7	10-5	12-5	
温度	10.0	24.0	17.0	8.5	14.9
湿度	14.0	27.5	19.0	8.0	17.1
アルカリ度	8.0	8.0	8.5	4.0	7.1
反應度	—	—	—	—	—
格魯兒	1.9503	1.5957	1.2411	1.4184	1.5614
硫酸 (SO <sub>2</sub> )	11.0434	13.7065	11.4910	6.1704	10.6058
硝酸 (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.4	0.4	0.4	0.6	0.45
亞硝酸 (N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
アンモニア	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
蛋白質	2.528	2.528	3.160	2.370	2.647
過マンガン消費量	—	—	—	—	—
アルカリ度	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
硬度	—	—	—	—	—
永久硬度	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

寫眞 第二圖  
鐵管内面に浮垢の附着状態を示す



第一圖 内徑十四吋直管及曲管規格圖



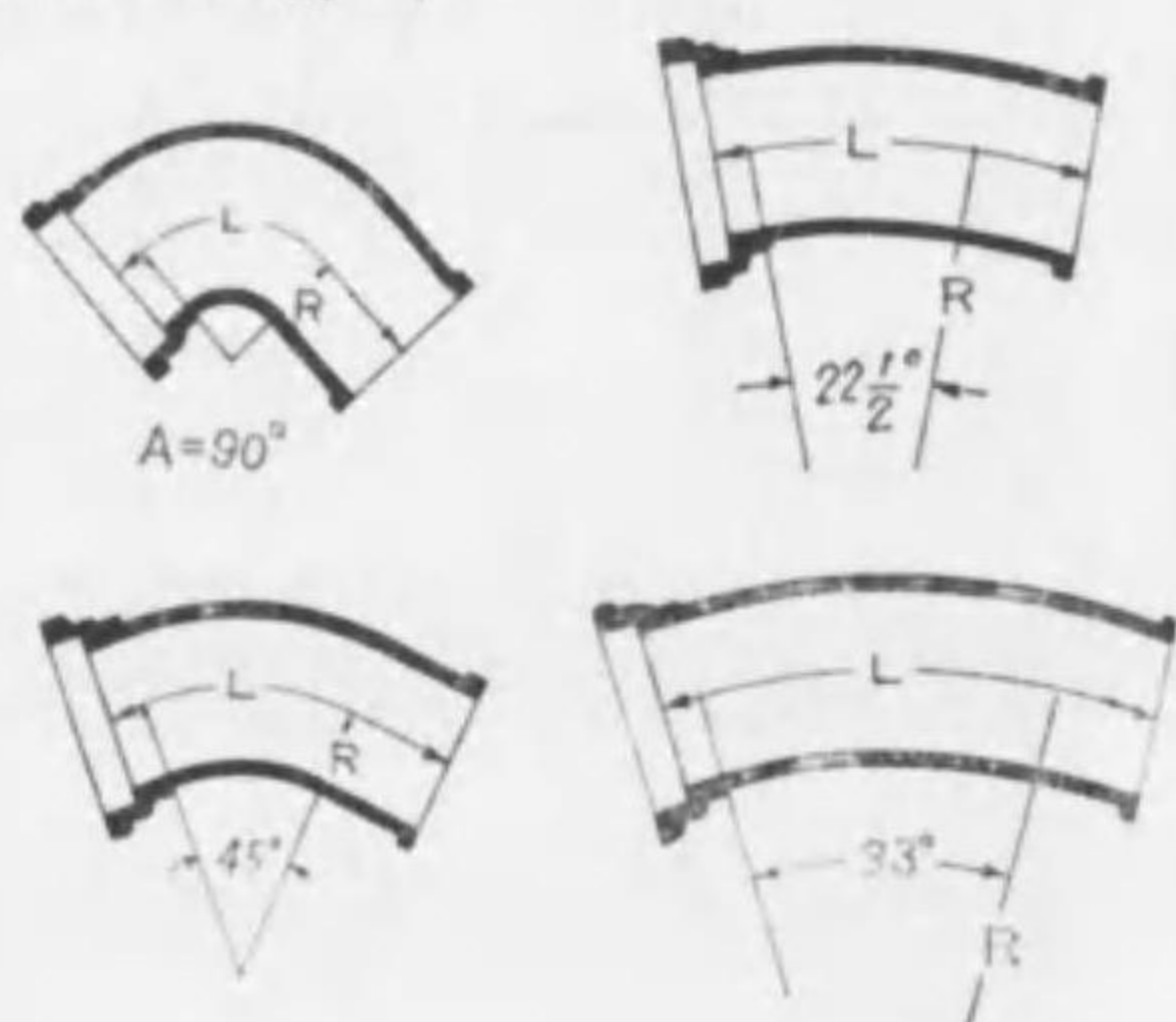
内徑14"直管寸法表

記號 種別	長	T	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	R	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	l	d	D <sub>1</sub>
A	12'	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1 1/2"	1 1/8"	2"	1 1/4"	1 1/2"	3 1/4"	3 1/2"	1 1/8"	1/4"	3 5/8"
B	12'	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/2"	1 1/8"	2 1/4"	1 3/8"	1 1/2"	3 1/4"	3 1/2"	1 1/8"	1/4"	3 5/8"
C	12'	1 1/8"	1 1/8"	1"	1 1/8"	1 1/2"	1 1/8"	2 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	3 1/4"	3 1/2"	1 1/8"	1/4"	3 5/8"
D	12'	3/4"	1 1/8"	1"	1 1/8"	1 1/2"	1 1/8"	2 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	3 1/4"	3 1/2"	1 1/8"	1/4"	3 5/8"

備考 長トハ有効長ニシテ挿口ノ承端ノ底ニ至ル長ナリ

内徑14"曲管寸法表

記號 種別	R	L
90°	14"	38 1/2"
45°	28"	38 1/2"
33°	60"	44 1/4"
22 1/2°	56"	38 1/2"



試料番號	灼熱減量	硅酸 (SiO <sub>2</sub> )	鐵分 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	カルシウム (CaO)	マグネシウム (MgO)
(1)	16.22	4.08	79.61	微量	微量
(2)	11.58	4.90	84.36	"	"

備考 試料(1)は「スケーリング」の黄色なる部分のみを採取し之を105°Cに乾燥して使用したるもの  
試料(2)は「スケーリング」中の黒色の部分を採取し之を105°Cに乾燥して使用したるもの  
灼熱減量以下数字は全量に對する%とす。

附表 第二  
鐵管浮垢分析表

蒸餾水	渣	41	42	41	42	41.5
Pb	不檢出	"	"	"	"	—
(Fe)	1.192	1.790	1.125	1.899	1.502	

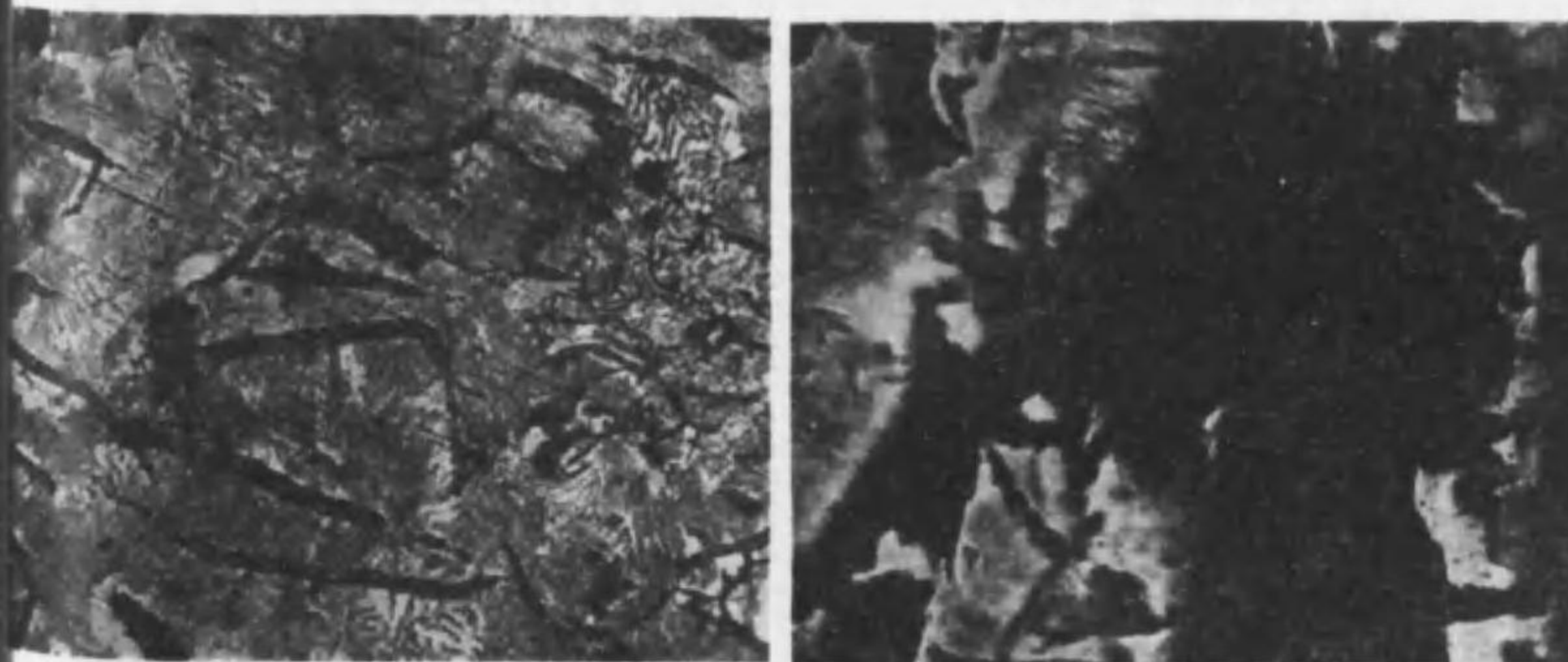
備考 上表中含有量は檢水一立中の「ミリグラム」數にして純度は彌達法による。

寫眞 第一圖

鑄鐵面微鏡的組織 250倍擴大

(1) 完全なる部分の断面

(2) 酸化せる部分の断面

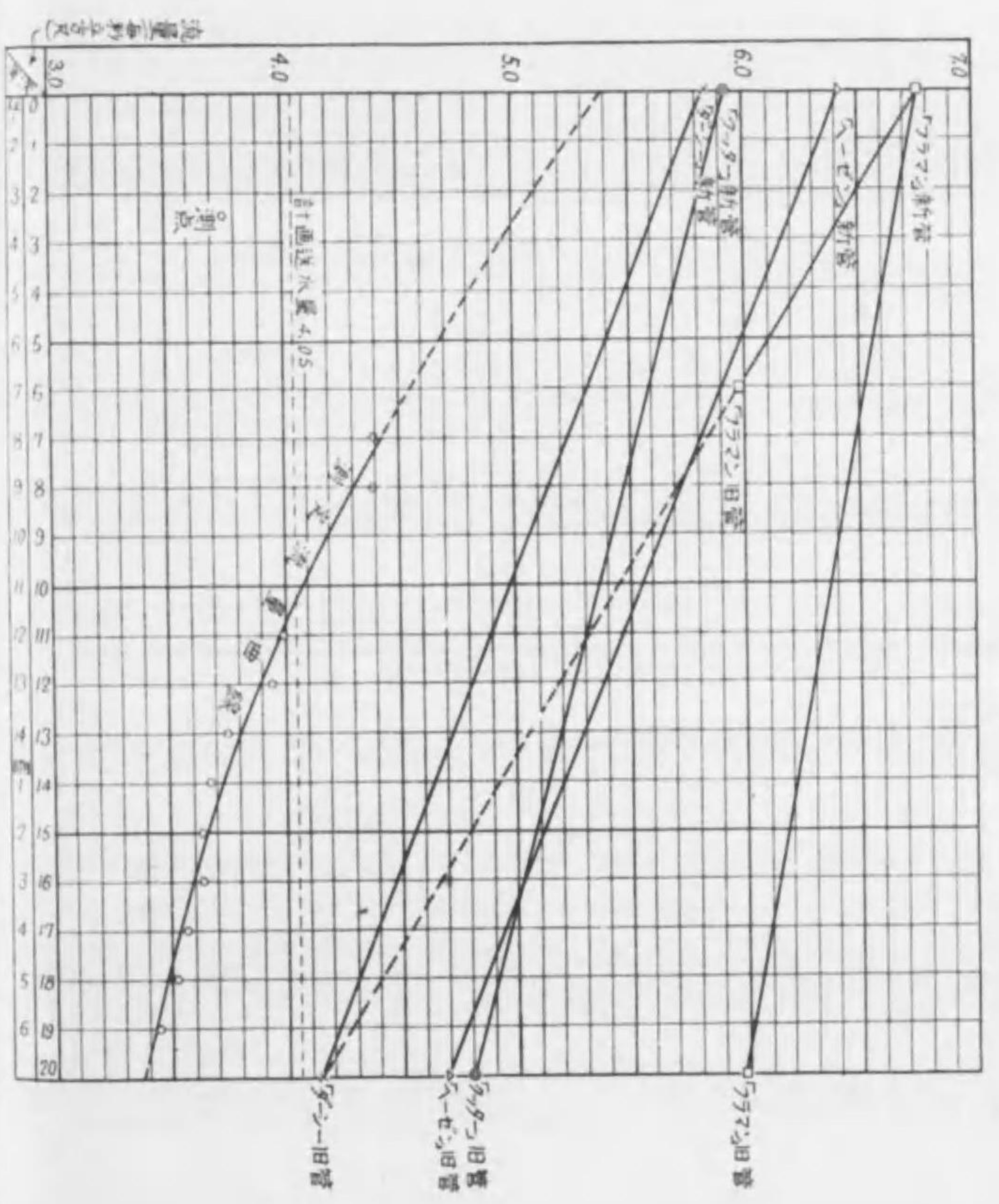


内部側

内面側

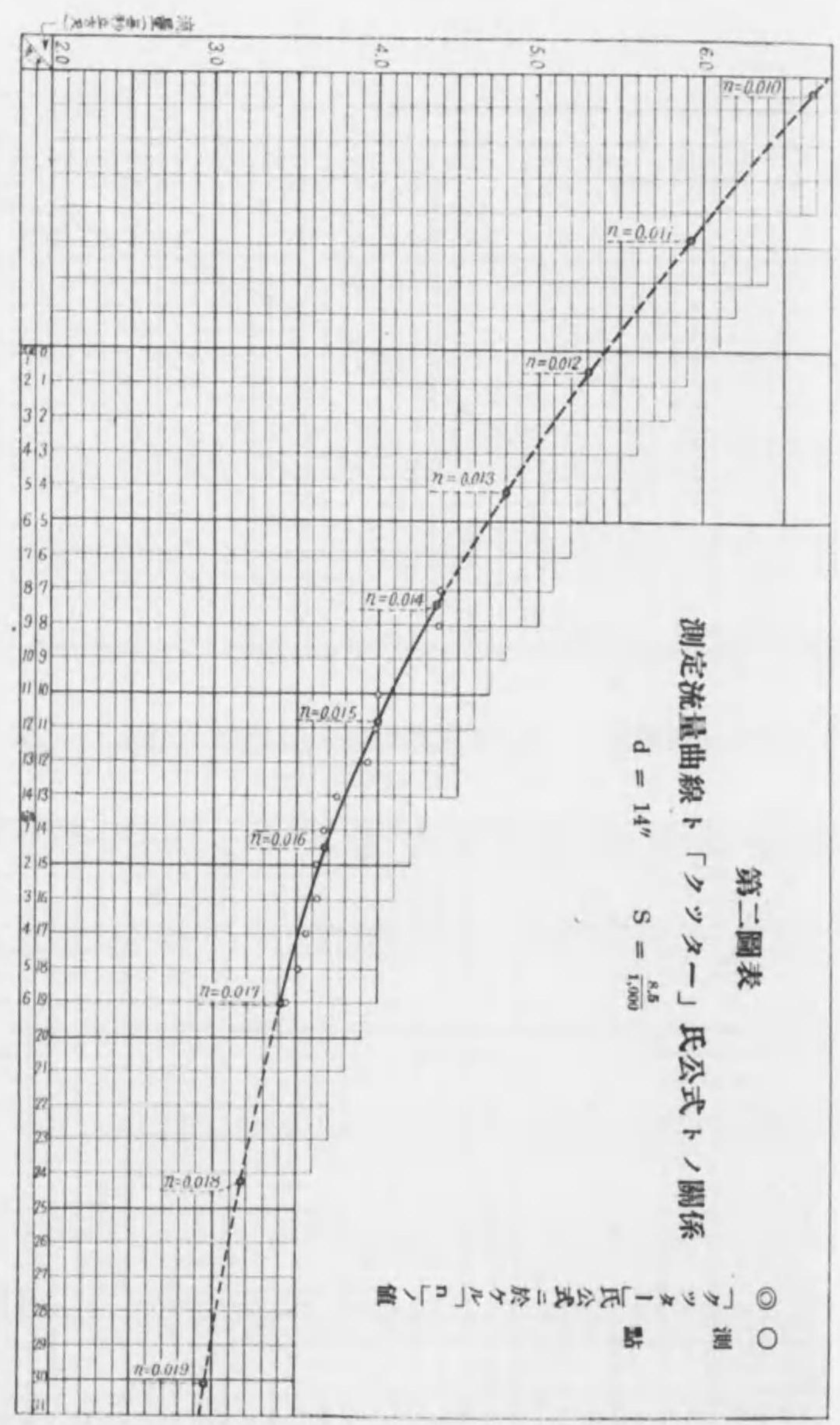
第一圖表 各公式による流量と測定流量との比較

$d = 14''$ ,  $S = \frac{8.5}{1,000}$



第二圖表 測定流量曲線と「クワター」氏公式との關係

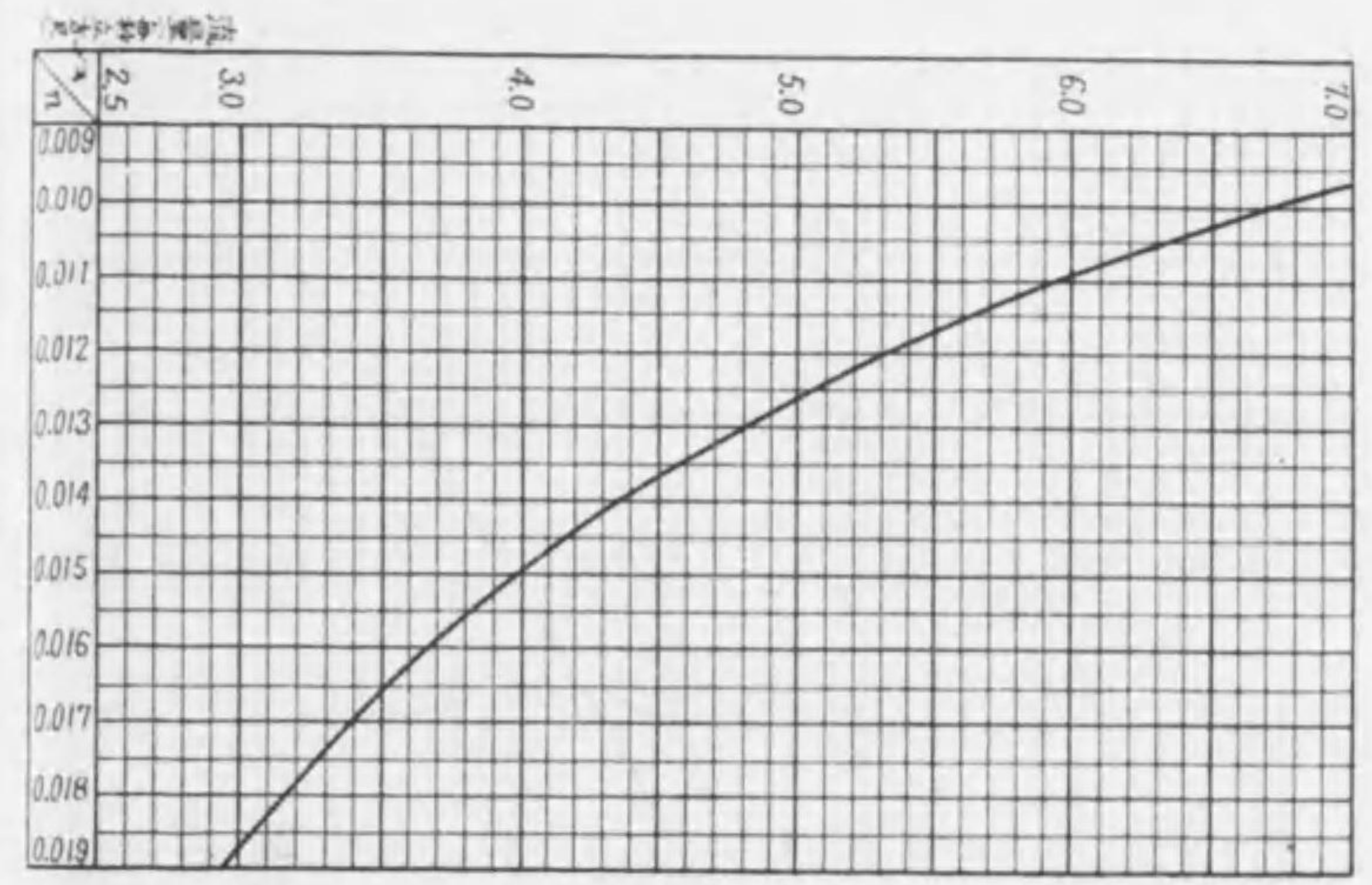
$d = 14''$   $S = \frac{8.5}{1,000}$



○ 測点  
◎ 「クワター」氏公式に於ける「n」の値

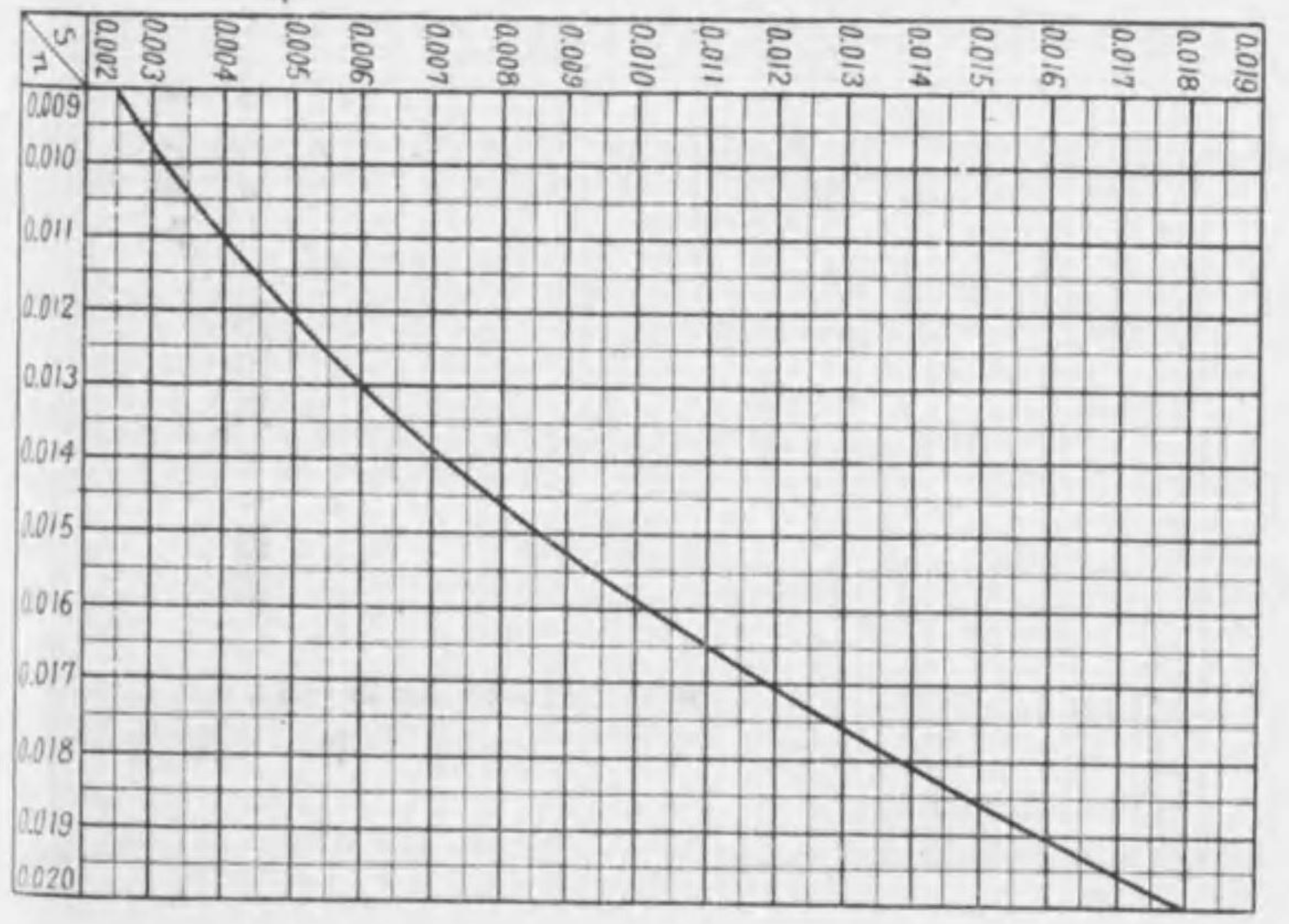
第三圖表 送水量「n」トノ關係

$d = 14", \quad S = \frac{8.5}{1,000}$

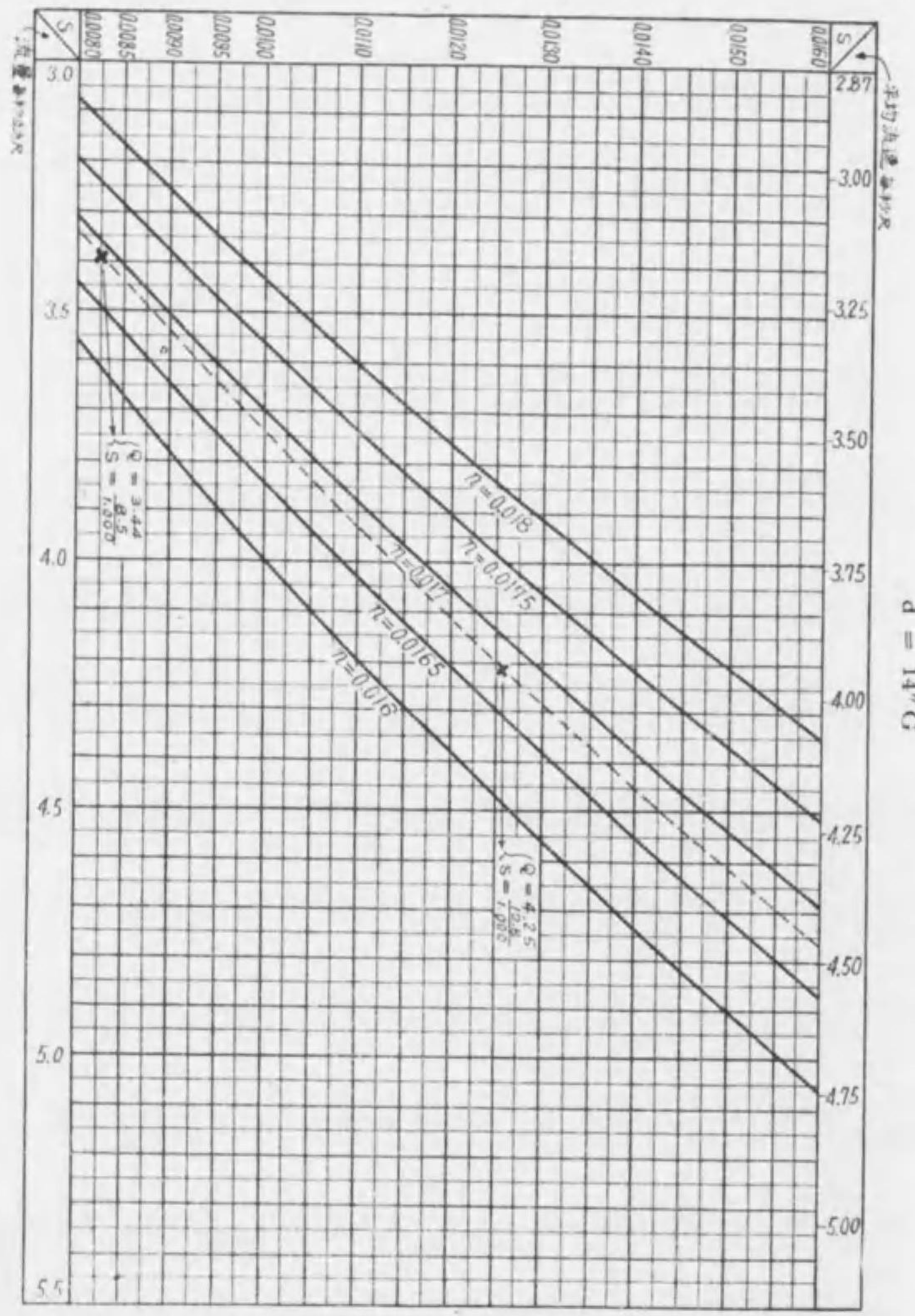


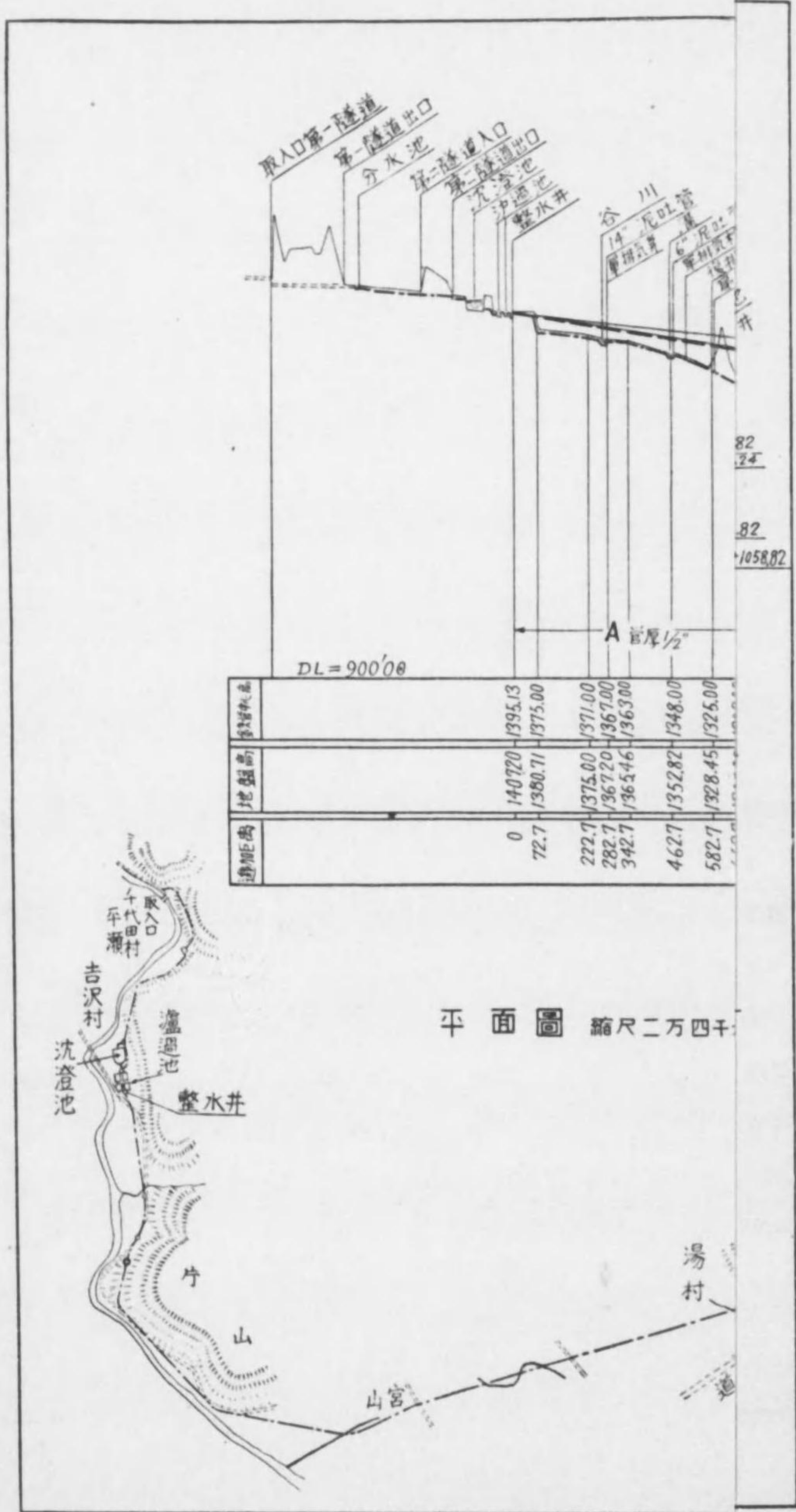
第四圖表 「n」ト所要有効動水勾配トノ關係

$d = 14", \quad Q = 4.05$  毎秒立方尺



第五圖表 「n」トノ關係  
氏公式ニヨル動水勾配ト流量トノ關係  
 $d = 14" G$

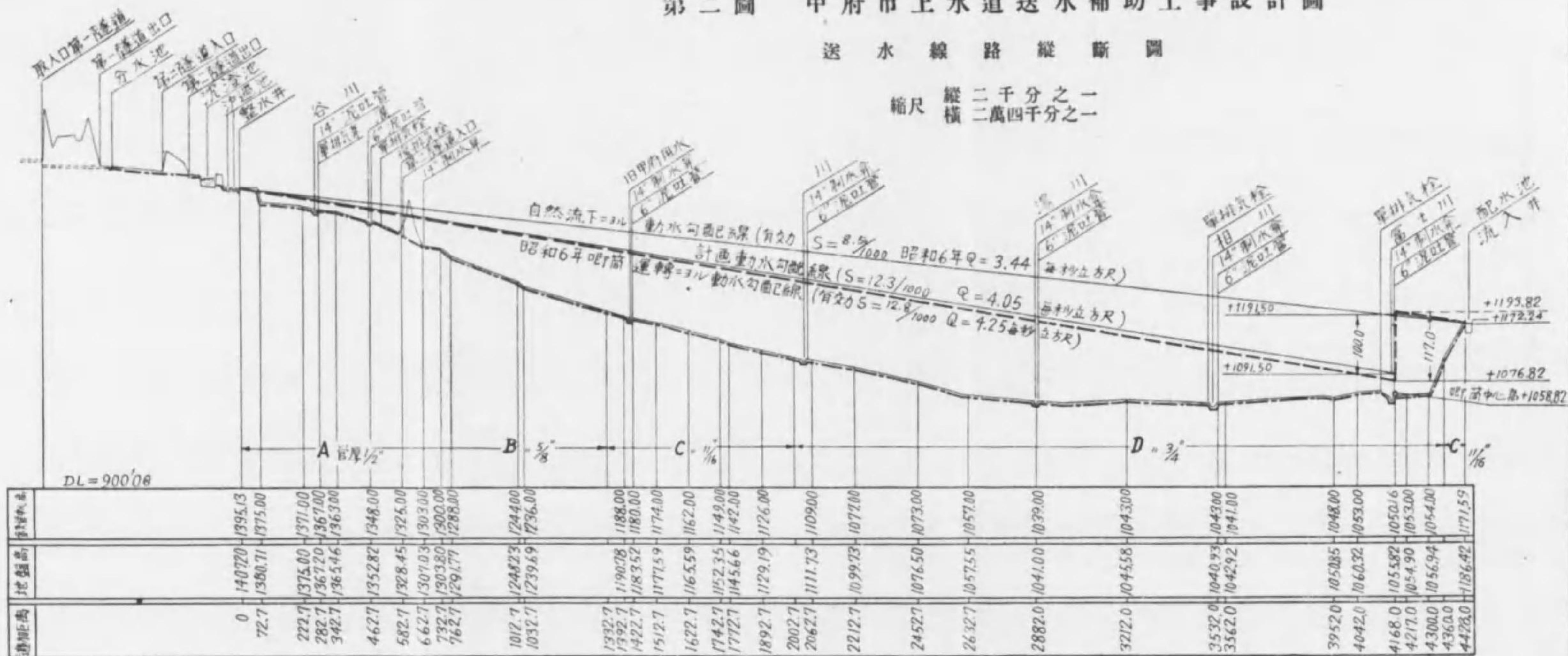




第二圖 甲府市上水道送水補助工事設計圖

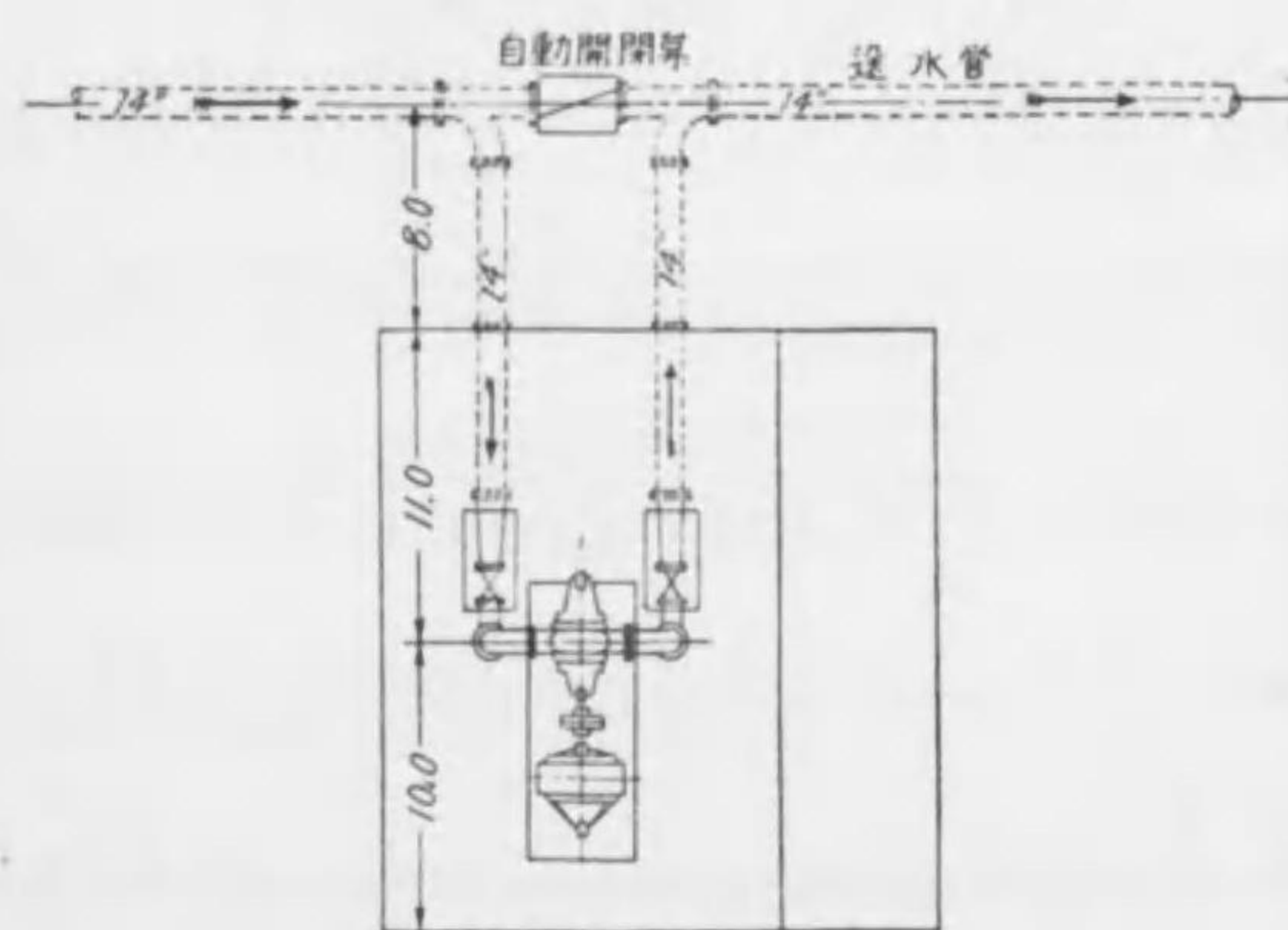
送水線路縱斷圖

縮尺 縱二千分之一  
橫二萬四千分之一



平面圖 縮尺二萬四千分之一

補助唧筒取付平面圖 縮尺百分之一





**TABULATION OF DATA ON THE USE OF STEEL AND CAST IRON PIPE IN GENERAL WATER DISTRIBUTION SYSTEMS  
IN ANSWER TO QUESTIONNAIRE SENT TO CITIES OVER 200,000 POPULATION BY CITY ENGR OF CHICAGO, APRIL 2, 1927**

Rank in U.S.	CITY	Miles of Pipe in System				Does City include C.I. & Steel Pipe in advertising for Bids?	How does Repairs & Maintenance of Steel Pipe compare with C.I. Pipe		Average Life of Steel Pipe in Years	Sizes of Pipe in Use
		Cast Iron	Lockbar Steel	Riveted Steel	Other Steel		In Cost	In Convenience		
1	New York	3,857	22	6	2	No	Not enough experience. Some pipe in since 1910. Repairs negligible		50 yrs.	
2	Chicago	3,340	0	0	0	No	None used	None used	No Est.	4" to 48" Cast Iron
3	Philadelphia *						Steel preferred for trunk lines 30"φ up. Domestic use up to 24"φ			Up to 24" C.I. ~ 30" up steel
4	Detroit *	2,117	21	4	7	No	Experience with steel pipe too little to make a comparison		40 yrs.	Up to 36" C.I. ~ 42" up steel
5	Cleveland *	1,257	13	2	0	Yes for 36"φ & over	Costs higher in tunnels due to re-painting. Recently installed; no maintenance		50 yrs.	Up to 30" C.I. ~ 36" up steel
6	St. Louis *	1,087	5	0	8	No	Steel pipe costs more for repairs due to lack of sufficient equipment		No Est.	Up to 36" C.I. ~ 42" up steel
7	Baltimore	1,225	0	1	0	C.I. only	No repairs necessary since installation. 2570 ft. 20"φ & 3800 ft. 84"φ		Uncertain	
8	Boston	900	0	0	0	C.I. only	Have no knowledge	None used	No Est.	
9	Los Angeles									
10	Pittsburgh									
12	Buffalo	712	0	0	0.19	C.I. only	Not answered	1000 ft. used across bridges	20 yrs.	
13	Milwaukee	688	0	0	0	C.I. only	Not answered	None used	No Est.	4" to 54" Cast Iron
15	Newark	Not Answer'd	Not Answer'd	22	0		Questionnaire not answered. Steel pipe not used in distribution system		22 miles of 48" rivet. steel pipe in service 35 yrs.	
16	Minneapolis *	745	9	9	0	Yes	6 miles in use and in excellent shape. Safe for large mains with exist. press.		50 to 75 yrs.	6" to 36" C.I. ~ 42" up steel
17	New Orleans	705	0	0	0	No	Have never considered the use of anything except C.I. pipe		Conditions	4" to 48" C.I.
18	Cincinnati	750	0	0	0	C.I. only	Have no experience with steel. Do not think it a proper material		25 to 30 yrs.	
19	Kansas City, Mo. *	739	0	7	0	C.I. to 42"φ	Cost record not complete for comparison. Labor & material cheaper for Steel		25 yrs.	4" to 36" C.I. ~ 42" up steel
20	Seattle	605	6	6	0	C.I. only	Except for electrolysis no trouble on either. C.I. preferable for taps		27 yrs.	Steel used on trunks
21	Indianapolis	569	0	0	1	No	No information	No information	40 to 50 yrs.	Steel over rivers only
22	Rochester									
23	Jersey City									
24	Portland	770	55	40	294	C.I. to 30"	Non records as to maintenance.	Prefer C.I. in sizes 6" to 30" dia.	30 yrs.	389 miles steel pipe, 1" to 58"
25	Denver	570	0	0	3	No	No repairs on any steel pipe. First steel pipe laid in 1910		40 yrs.	
26	Toledo	508	0	0	0	C.I. only	No experience	Cast iron pipe satisfactory for past 50 yr's	15 to 18 yrs.	
27	Columbus	480	0	0	Temp. Supply	No	Not answered	Not answered	25 yrs.	Only 2" steel pipe used
28	Louisville	540	0	0	0	C.I. only	Not answered	Only Cast Iron pipe used	No Est.	
29	Oakland	556	1	145	663	Separate Bids	Repair of steel less, maintenance higher.	Steel repairs easier	15 to 25 yrs. small 30 to 45 yrs. large	Steel pipe in service 51 yrs.
30	St. Paul *	560	2	Not Answer'd	0	Separate Bids	Not answered	Advise use of steel for 36" & up.	30 yrs.	4" to 30" C.I. ~ 36" up steel
31	Providence	462	0	0	0	C.I. only	No experience	None used	No data	No steel, all cast iron
32	Akron *	412	0	0	0	No	No comparison	None used in distribution system	20 yrs.	36" & 48" steel, for supply used
33	Atlanta	435	0	0	0	No	Have no comparative data as only C.I. pipe used for all sizes 4" to 60" dia.		2φ steel-15 yrs.	46 mi. of ¾" to 2" galv. steel used
34	Omaha *	495	7	0	1	C.I. to 30"	No repairs to date on Steel pipe. 10,000 ft. installed 1912, balance 1926		No data	7 Mi 48" & 1 Mi. Kalamein
35	Birmingham									
Total for 26 Cities		25,084	141 mi.	242 mi.	979 mi.	19 No~7 Yes			33,66 yrs. Aver.	* See Note
Per cent of total ~ 26,446 mi.		94.85%	0.53%	0.91%	3.71%					

\*Note: Of 9 Cities marked thus \* that use both cast iron and steel pipe. The **average maximum** cast iron pipe size used is 33.3 inches with a minimum of 24" and a maximum size of 36".  
The **minimum average** steel pipe size used is 39.3 inches, with a min. of 30" & a max. of 42". Max. steel size 84".



一般配水管路ニ於ケル鋼管及鑄鐵管使用狀況調査表 (市役古市技術當局ヨリ人口120萬以上ノ都市ニ問合セタル回答ニ依ル 1927. 4. 2) 名古屋市

合衆國 都市 順位	都 市 名	配水管路延長 (哩)				鑄鐵管ト鋼管ト含メ テ公入札ニ付スルキ	鑄鐵管ニ比シ鋼管ノ維持及ビ修理ハ如何		鋼管ノ平均壽命 (年)	使用セル管ノ寸法
		鑄鐵管	ロツクバー 鋼管	軟鉄鋼管	其他ノ鋼管		費用ニ於テ	便益ニ於テ		
1	紐 育	3,857	22	6	2	付セズ	充分ナル經驗ナシ 或ル鋼管ハ1910年以降使用シテ居ル 修理ハ殆ド不要	50		
2	市 俄 古	3,340	0	0	0	付セズ	鋼管ヲ使用セズ 鋼管ヲ使用セズ	確タル記録ナシ	4"~48" 鑄鐵管	
3	フネラアルフキヤ*						鋼管ハ口径30吋以上ノ幹線ニ通ス 配水管ハ24吋マア使用		24"マアハ鑄鐵管 30"以上ハ鋼管	
4	アトロイト*	2,117	21	4	7	付セズ	鑄鐵管ト比較スル程ノ鋼管ニ對スル經驗ナシ	40	36"マア * 42"以上 *	
5	タリーブランド*	1,257	13	2	0	36"以上ニ對シテハ付ス	隧道中ノ鋼管ハ建築修理ノ費用高シ最近敷設シタルモノナルヲ以テ維持費ナシ	50	30"マア * 36"以上 *	
6	セントルイス*	1,087	5	0	8	付セズ	鋼管ハ充分ナル設備無キヲモ修理ニ於テ費用高シ	確タル記録ナシ	36"マア * 42"以上 *	
7	バルチモア	1,225	0	1	0	鑄鐵管ノミ	20"管2570呎 84"管3800呎 使用以來修理ヲ要セズ	不 詳		
8	ボストン	900	0	0	0	同 上	經 験 ナ シ 使用セズ	確タル記録ナシ		
9	羅 府									
10	ピッツバーグ									
12	バツハアロー	712	0	0	0.19	鑄鐵管ノミ	回 答 ナ シ 橋樑ニ1000呎ヲ用フ	20		
13	ミルウォーキー	688	0	0	0	同 上	使 用 セ ズ	確タル記録ナシ	4"~54" 鑄鐵管	
15	ネウワータ	回答ナシ	回答ナシ	22	0		質問ニ對スル回答ナシ 鋼管ヲ配水系統ニ使用セズ	48"リハット鋼管ヲ22哩間5年 使用ス		
16	ミネアポリス*	745	9	9	0	付 ス	6哩ニ亘ル管路ニ用セ成履瓦好ナリ 大口徑ノ管路ニテ現在ノ壓力ニ對シ安全ナリ	50~75	6"~36"ハ鑄鐵管 42"以上ハ鋼管	
17	ニューオルリアンズ	705	0	0	0	付セズ	鑄鐵管以外ノモノハ使用ヲ考慮セシコトナシ	狀況ニヨリ差アリ	4"~48"鑄鐵管	
18	シンシナタイ	750	0	0	0	鑄鐵管ノミ	鋼管ニ關スル經驗ナシ 鋼管ハ適當ナル材料ト思考セズ	25~30		
19	カンサスシタイ*	730	0	7	0	42"迄ノ鑄鐵管ハ付ス	費用ニ關シ比較スベキ十分ナル記録ナキモ 勞力、材料ニ於テハ鋼管ノ方廉ナリ	25	4"~36"鑄鐵管 42"以上ハ鋼管	
20	沙 市	605	9	6	0	鑄鐵管ノミ	電解作用以外ニ維持困難ノ點ナシ 鑄鐵管ハ支管分岐ニ便ナリ	27	幹線トシテ鋼管ヲ使用ス	
21	インデアナポリス	569	0		1	付セズ	回 答 ナ シ 回 答 ナ シ	40~50	鋼管ハ橋樑ニノミ使用ス	
22	ロチエスター									
23	ジャーシーシタイ									
24	ボートランド	770	55	40	204	30"迄ノ鑄鐵管ハ付ス	維持ニ關シテノ記録ナシ 6"~30"ノサイズニ於テハ鑄鐵管通ス	30	1~58"鋼管ヲ380哩使用ス	
25	デンバー	570	0	0	3	付セズ	鋼管ニ修理ヲ施セル事ナシ 最初ノ鋼管ハ1910年ニ敷設セリ	40		
26	トレド	508	0	0	0	鑄鐵管ノミ	經 験 ナ シ 鑄鐵管ニテ過去50年間満足セリ	15~18		
27	コロンバス	480	0	0		付セズ	回 答 ナ シ 回 答 ナ シ	25	2"鋼管ノミ使用ス	
28	ルイスビル	540	0	0	0	鑄鐵管ノミ	回 答 ナ シ 鑄鐵管ノミ使用ス	確タル記録ナシ		
29	オーランド	556	1	145	663	二者別々ニ入札	修理ニ於テ鋼管ノ方廉ナリ、維持費ニ於テ高價ナリ、修理方法ハ容易ナリ	15~25年 小口径 30~45年 大口徑	鋼管ヲ51年間使用ス	
30	セントポール*	560	2	回答ナシ		同 上	回 答 ナ シ 36"以上ニ對シテハ鋼管ノ使用ヲ高ム	30	4"~30"鑄鐵管 36"以上鋼管	
31	プロビデンス	462	0	0	0	鑄鐵管ノミ	經 験 ナ シ 鋼管ヲ使用セズ	記 録 ナ シ	鋼管ハ使用セズ鑄鐵管ノミ	
32	アタロン*	412	0	0	0	付セズ	比 較 ナ シ 配水系統ニ使用セズ	20	30"及48"鋼管ヲ給水ニ使用ス	
33	アトランタ	435	0	0	0	付セズ	4"以上60"迄全部鑄鐵管ヲ使用スルノミナルヲ以テ比較スベキ資料ナシ	2"鋼管ヲ15年使用	4"~2"亞鉛鋼管ヲ46哩使用ス	
34	オ ハ ャ *	405	7	0	1	30"迄ノ鑄鐵管ハ付ス	今日迄鋼管ヲ修理セシコトナシ 1萬呎ヲ1912年ニ敷設シ1926年ニ於テ變化ナシ	記 録 ナ シ	48"ノモノ7哩、カラマイン鋼管1哩	
35	バーミンガム									
合 計	26市	2,5084	141哩	242哩	979哩	19 No -- 7 Yes		平 均 33.66年	* 注 意 參 照	
全延長	26,446哩ニ對スル百分比	94.85%	0.53%	0.91%	3.71%					

注 意: \* 印ノアル9都市ハ鑄鐵管及鋼管ヲ併用ス 鑄鐵管ノ最大平均直徑ハ33.3吋ニシテ最小24"最大36"ナリ  
鋼管ノ最小平均直徑ハ39.3吋ニシテ最小30"最大42"ナリ 鋼管ノ最大ナルモノハ84"ナリ

講

演

6	セントルイス*	1,087	5	0
7	バルチモア	1,225	0	1
8	ボストン	900	0	0
9	羅 府			
10	ピッツバーグ			
12	バツハアロー	712	0	0
13	ミルウォーキー	688	0	0
15	ネウワーク	回答ナシ	回答ナシ	22
16	ミネアポリス*	745	9	9
17	ニューオルリアンス	705	0	0
18	シンシナテイ	750	0	0
19	カンサスシテイ*	739	0	7
20	沙 市	605	9	6
21	インデアナポリス	569	0	
22	ロチエスター			
23	ジャーシイシテイ			
24	ポートランド	770	55	40
25	デンバー	570	0	0
26	トレド	508	0	0
27	コロンバス	480	0	0
28	ルイスビル	540	0	0
29	オークランド	556	1	145
30	セントポール*	560	2	回答ナシ
31	プロビデンス	462	0	0
32	アクロン*	412	0	0
33	アトランタ	435	0	0
34	オハマ*	495	7	0
35	バーミンガム			
合 計 26市		2,5084	141哩	242哩
全延長 26,446哩ニ對スル百分比		94.85%	0.53%	0.91%

注 意: \* 印ノアル9都市ハ鑄鐵管及鋼管ヲ併用ス 鑄鐵管ノ最大平均  
鋼管ノ最小平均直徑ハ39.3吋ニシテ最小30"最大42"ナリ 鋼

# 鐵鋼の顯微鏡組織と機械的性質

## 講演順序

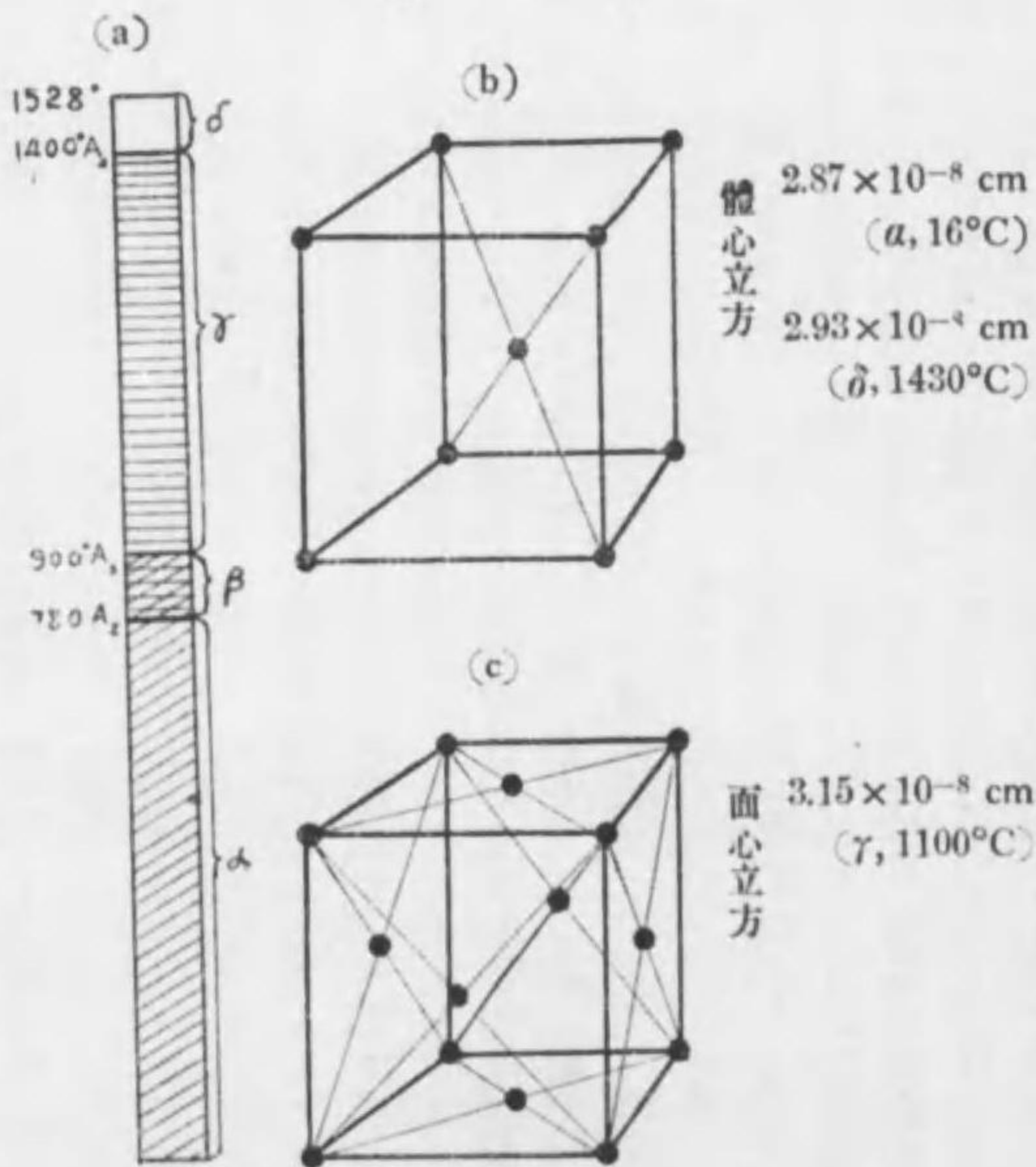
- 一、純鐵の變態
  - 二、鋼の標準組織と其機械的性質
  - 三、熱處理による組織の變化
  - 四、鋼の性質に及ぶ加工の影響
  - 五、鐵鋼中の不純物と其害
  - 六、鑄鐵の顯微鏡組織
  - 七、高級鑄鐵の組織と其機械的性質
  - 八、高級鑄鐵製造の根本方針
- 以上

工學博士 三島德七氏講演

只今御紹介を戴きました三島でございませう。本日は鐵と鋼に關しまして極めて平易な話で、而も根本に觸れたやうなことを解り易くお話しするやうにと云ふ御註文でありまして、可成りむづかしい役でありますがお引受を致しました次第であります。講演の内容は前掲の通りでありまして此等の各項に就いて順次其の要點をお話し申し上げます。猶話が下手でありますからどうか其點は豫めお許しを願つて置きます。又途中で幻燈を使用して御説明申し上げたいと思ひますから、それも豫めお含み置きを願ひます。倍御承知の如く純鐵には $\alpha$ 鐵、

$\beta$ 鐵、 $\gamma$ 鐵、 $\delta$ 鐵と四通りの状態があります。我々が日常目撃して居ります純鐵は則ち $\alpha$ 鐵であります。 $\alpha$ 鐵の原子配列は第一圖(b)のやうに體心立方格子と云つて、鐵原子は丁

第一圖



度正方面體の各角と其體心に相當する位置を占めて居ります。而して原子と原子の距離 $a$ は非常に短いものであります。即ち $2.5 \times 10^{-8} \text{ cm}$  即ち一億分の幾センチと云ふやうな小さい値であります。然るに此 $\alpha$ 鐵を次第に加熱して行きます