

始



東京市衛生試験所報告

第十一回  
學術報告



14.6  
88

第拾壹回

東京市衛生試験所報告

學術報告

(昭和九年分)

東京市役所



	献立表	献立表 (B)	献立表 (b)
128	献立表	● 51	● 50
同	献立表 (朝味噌汁中)	● 92	少々
同	同 (醬さしみ中)	C°	°C
137	9行目	● "	91.0%
153	18行目	● "	91.0%
同	19行目	● "	54.1%
164	2行目	動物ノ飼育飼料ノ調製法ビニ「カナパニオン」ノ給與	
169	16行目	第 1 章 動物試験 ● 動物試験	



正 誤 表

頁	行 目	誤	正
44	14行目	Closterium○如キ	Closteriumノ如キ
71	第五表	●ゲルコーゼ	●ゲルコーゼ
75	14~17行目	●平假名ヲ	●平假名ニ
79	15行目	Wasseruntersuchung	Wasseruntersuchung
同	19行目	●遠山春吉	●遠山椿吉
90	第四表	1 { 平均 386	1 { 平均 257.3
同	同	3 { 平均 237.6	3 { 平均 241
91	第四表	V { 平均 222	V { 平均 214.6
同	同	VI { 平均 224.6	VI { 平均 223
100	第四表	KMnH <sub>4</sub>	KMnO <sub>4</sub>
115	最下段	●左ニ	●次ニ
117	第二表 (栄養乙、理科甲の中)	1229名中	1229名中
119	第四表 (栄養丙、人員)	●677	●687
同	同 (栄養丙、歴史甲)	●153名中	●53名中
122	17行目	●83.45%	●82.45%
同	18行目	●94.53%	●95.53%
126	第一表	●搦 減	●搦 減
127	3行目	●送分26間	●送分26分間
同	19行目	●第三表献立表(A)	●第三表献立表(a)
同	第三表 (脂肪欄中)	●I	●I
128	献立表	●献立表 (B)	●献立表 (b)
同	献立表 (朝味噌汁中)	●51	●50
同	同 (薑さしみ中)	●92	●少々
137	9行目	C°	°C
153	18行目	●" " 91.0%	●91.0%
同	19行目	●" " 54.1%	●54.1%
164	2行目	●動物ノ飼育飼料ノ調製並ビニ「カチバニン」ノ給與	●ゴチツクニスル
169	16行目	●第1章 動物試験	●動物試験





東京市衛生試驗所報告

學術報告

(昭和九年分)



全試驗所寄贈本

東京市役所





14.6<sub>11</sub> - 88

例 言

本報告ハ昭和九年中ニ施行シタル試験調査及研究ニ關スル事項ノ内學術報告トシテ後日ノ參考ニ遺スベキモノヲ蒐録シタルモノナリ

昭和十年三月

東京市衛生試験所長  
醫學博士 石原房雄



## 目 次

	頁
○デフテリー流行ノ趨勢ト其豫防……………	1
○山口貯水池ニ於ケル浮游生物ニ就テ……………	7
○都市排水ノ内灣ニ及ボス影響ニ就テ……………	25
○三河島汚水處分場ニ於ケル濾過床生物ニ就テ……………	33
○江戸川及神田川系ニ於ケル水質試験……………	41
○水棲菌ノ研究(第一報)……………	63
(「ゲラチン」液化性水棲菌ニ就テ)	
○銅鹽類ガ動物ノ發育ニ及ボス影響(第一報)……………	81
(硫酸銅ノ影響)	
○Kjeldahl 氏總窒素定量法ニ於ケル硝酸鹽ノ影響ニ就テ……………	95
○Winkler 變法ニヨル下水中ノ溶在酸素定量法ニ就テ……………	97
○榮養ト學業成績ノ關係ニ就テ……………	115
○米ノ消化吸收率ニ就テ(第一報)……………	125
○榮養ト運動持續力ニ就テ(第二報)……………	139
○鯉及ビ鱒中ノ「ビタミン」Aニ就テ……………	149
○アミノ酸「カナバニン」ノ榮養價(第二報、第三報)……………	163
○腸球菌ノ血液寒天培養基上ニ於ケル性狀特ニ溶血性 腸球菌ニ就テ……………	177
○「ゲラチン」液化性腸球菌株ニ就テ……………	187



「デフテリー」流行ノ趨勢ト其豫防



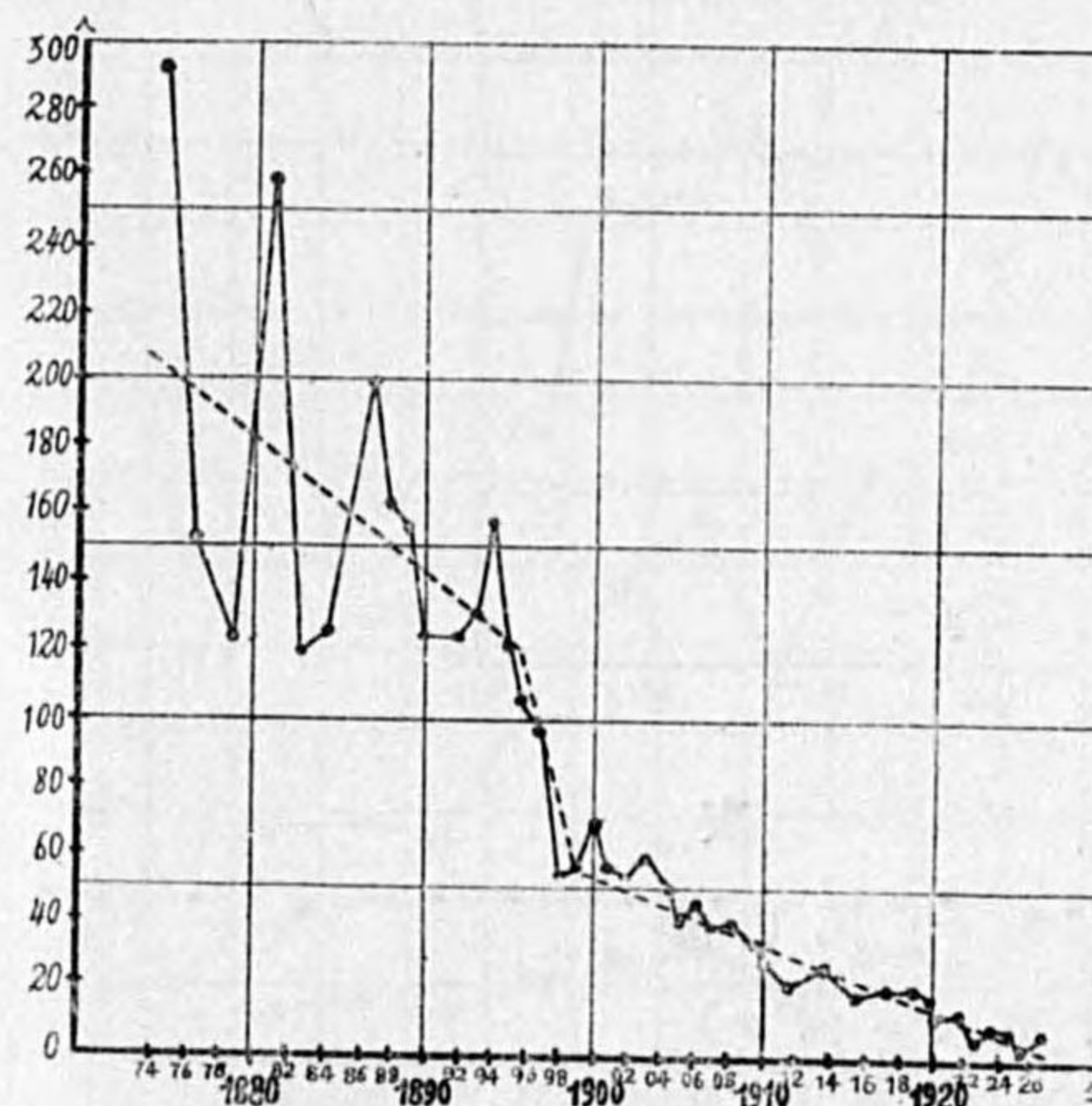
東京市衛生試験所長

醫學博士 石原房雄

近時「デフテリー」ノ流行ヲ見ルニ其趨勢歐米ニ於ケルモノト本邦ノモノトノ間ニ著シク差異ガアル、否寧ロ其趨勢逆行シテ居ルノニ驚クモノガアル。即チ歐

第一表

ニューヨーク州ノ「デフテリー」死亡率  
(人口十萬人ニ對シ)



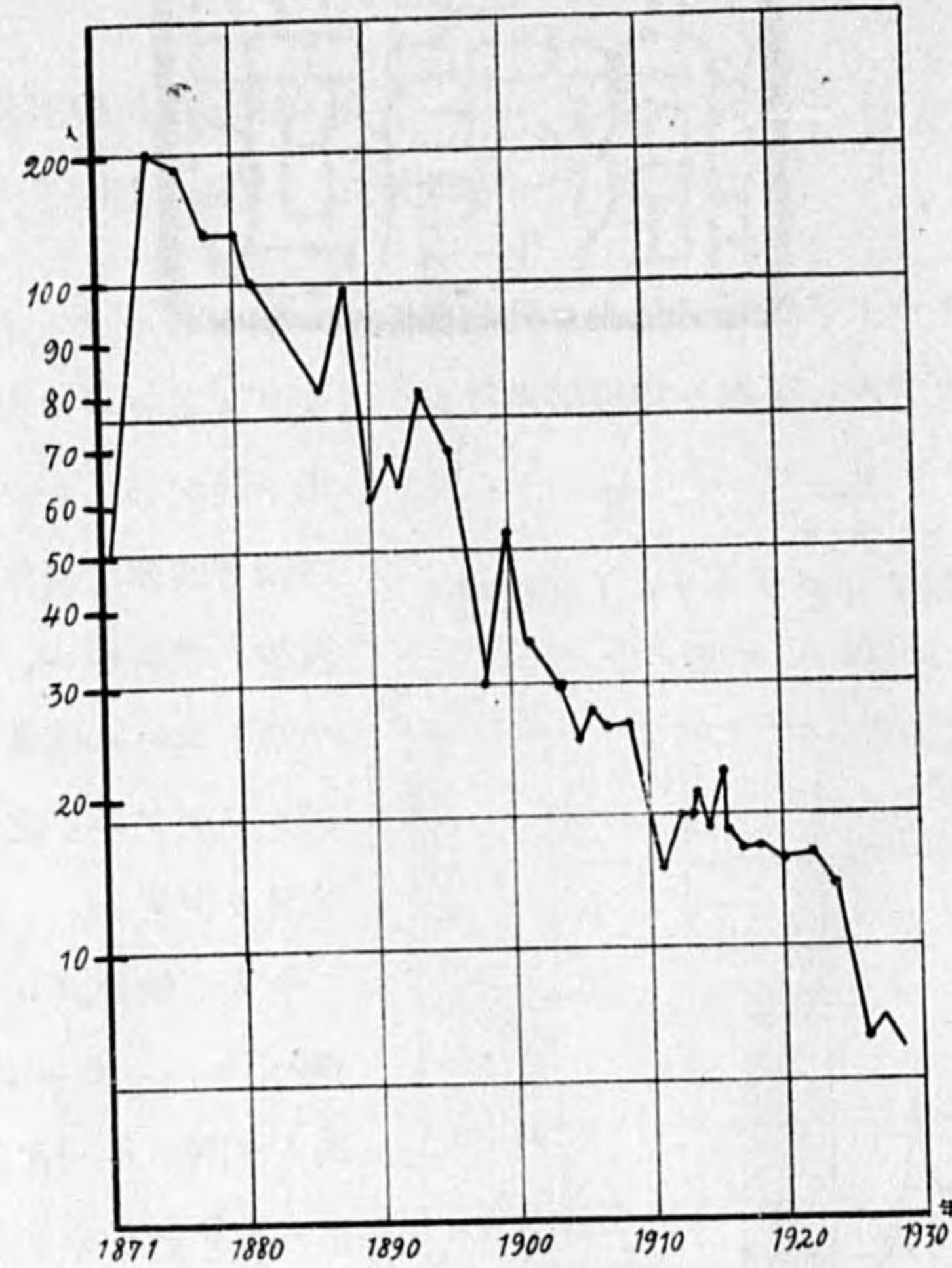
米ニ於テハ「デフテリー」ノ患者及ビ其死亡者年々歳々著シク減少シテ居ルニ、獨リ本邦ノミハ年ト共ニ加速度的ニ増加シテ居ルノデアル。之レ實ニ訝シキノ至リデアル。

今表ニ就テ之レヲ見ルニ第一表ハ「ニューヨーク」州ノ人口十萬人ニ對スル一ケ年ノ「デフテリー」ノ死亡率デアリ、第二表ハ「マサセツト」州ノ夫レデアル。兩者略々同一ノ趨勢ヲ示シテ、年々加速度的ニ減少シテキルガ、就中、二回ニ急劇ナ減少ヲ示シテキル。即チ第一回ハ

1895年頃デ、一ケ年ノ死亡者百三十人カラ六十人ニ減少シ、第二回ハ1922年頃カラ最近ニ至ルモノデ十五人カラ三人ニ減少シテキル。而シテ總ジテ一八八〇年頃ハ死亡者一ケ年ニ十萬人ニ對シ二百六十人内外デアツタモノガ最近ハ二人内外ニ減少シタノデアル。第三表ハ他ノ四州ニ於ケル「デフテリー」死亡者ノ趨勢ヲ示スモノデ、前二者ト同一ナ傾向ヲ示シテキルコト數字ノ示ス通りデアル。



第二表  
マサチューセツト州ノ「ヂフテリー」死亡率  
(人口十萬人ニ對シ)



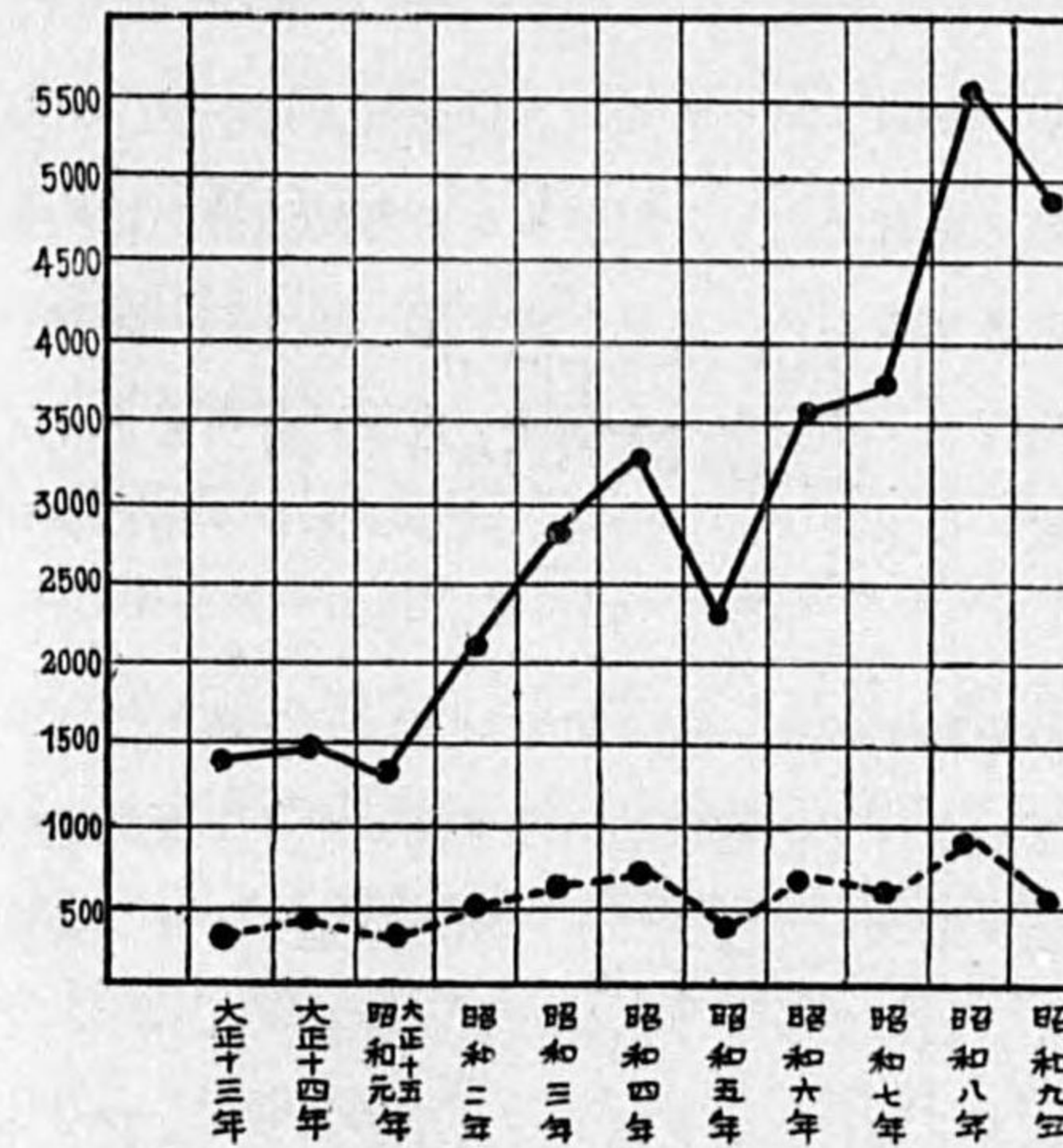
第三表  
「ヂフテリー」死亡率  
(人口十萬人ニ對シ)

年次\州名	New Jersey	Connecticut	New York	Vermont
1890	109.2	74.6	81.7	73.4
1900	48.7	33.6	45.4	14.5
1910	28.7	24.5	26.6	8.9
1915	17.4	15.7	17.8	10.0
1920	17.7	16.9	18.2	5.9
1921	18.3	12.4	16.1	8.2
1922	18.2	12.8	13.5	10.7

1923	14.0	12.7	9.3	10.7
1924	9.8	11.2	9.8	7.0
1925	9.3	8.2	8.9	7.3
1926	8.9	5.3	6.4	4.2
1927	11.4	5.8	8.6	2.5
1928	12.2	5.2	7.4	3.1
1929	11.7	3.8	5.3	2.8
1930	8.1	2.0	2.7	2.8
1931	2.9	0.9	2.2	1.9

翻ツテ東京市ノ「ヂフテリー」罹病者及死亡者ニ就テ見ン、昭和五年ニ比シ六

第四表  
東京市「ヂフテリー」患者及死亡者 (届出數)



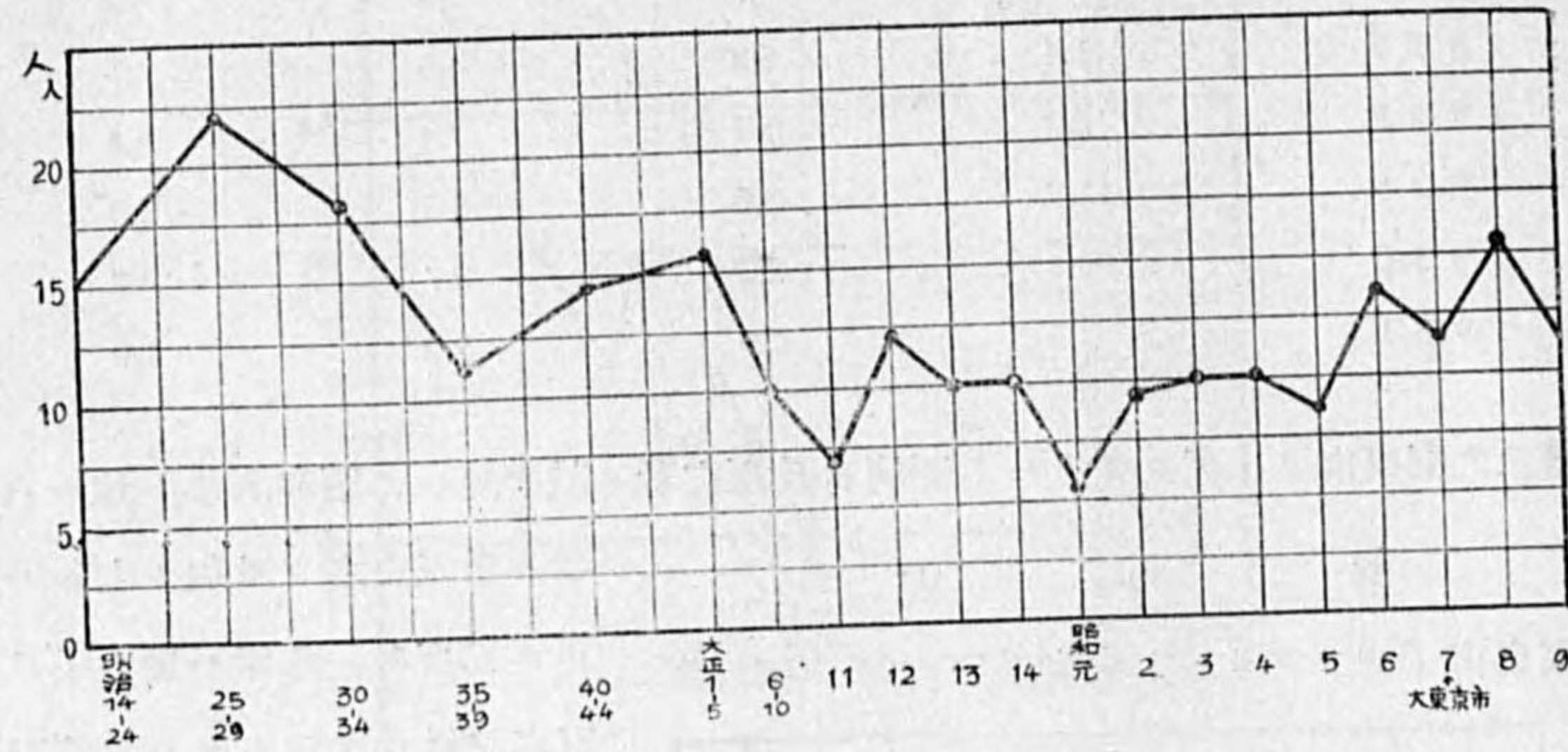
年ハ千三百名ヲ増加シ七年ハ更ニ二百名、八年ハ更ニ千八百名ノ増加ヲ示シタコト第四表ノ示ス通りデアル。尙其死亡者ヲ見ルニ十萬人ニ對スル一ケ年ノ死亡者明治十四年以降少シモ減少ノ傾向ヲ示サバ、ルノミナラズ近年ハ増加ノ傾向ヲ示シテキルノデアル。之等ノ數字ハ何ヲ意味スルモノデアルカ。實ニ次ノ如キ意味ヲ有スルノデアル。

先キニ指摘シタ第一回ノ減少ハ之レ實ニ1891年「ペーリ

ング」博士ニヨリ發見セラレタ「ヂフテリー」血清ニ歸因スルモノデ此血清發見ト共ニ死亡者ハ二ケ年ノ間ニ半減シタノデアル。第二回ノ減少ハ1920年「ヂフテリー」豫防注射ノ發見ニヨッタモノデアル。該發見以來最モ實地ニ多ク應用シタノハ「ニューヨーク」市衛生試験所長パーク氏デアッタ。「ニューヨーク」市ニ於テハ九萬人ノ學校兒童ニ注射



第五表  
 東京市「デフテリー」死亡率  
 (人口十萬人 = 對シ)



シ、「シツク」氏反應陰性トナツタモノニハ「デフテリー」患者一人モナク、「シツク」反應陽性デアツタモノニハ七名ノ患者ヲ出シ、對照トシテ豫防注射ヲ行ハナカツタモノ九萬人中ニハ六十名ノ患者ヲ出シタノヲ見、全米國八年ト共ニ該豫防注射ヲ厲行シ、現今デハ該注射ヲ完行シナイ兒童ハ小學校ノ入學ヲ許可シナイノデアアル。之レ實ニ米國各州ニ於テ表ニ見タルガ如キ急速ナ減少ヲ示シタ所以デアアル。

東京市ニ於テハ如何、豫防注射ハ昭和七年度ニ初メテコレヲ試ミ二萬五千人ニ施行シ、昭和八年ハ八萬人ニ及ンダ。今マデ何等豫防方法ヲ講ジナイト此種ノ傳染病ハ學校交通ノ増加等ニヨリ増加ヲ示スハ必然デアアル。年々累進シタモノガ昭和九年ハ八百名ノ減少ヲ示シテキル。只一年ノミノ成績ヲ見テ速斷スルコトハ妥當デナイガ豫防注射ガトモカク八萬人ニ施行サレタ爲メカトモ思ハレル。更ニ本年ハ十二三萬人ニ施行サレンカトシツ、アルノデー層減少スレバ慶賀ニ堪ヘヌ所以デアアル。「デフテリー」流行ノ趨勢彼我相逆行シテキルノニ驚イタ人ハ、又其注射員數ノ少ナイノニ驚クデアラウ。

尙本豫防注射ハ三回コレヲ行ヒ「シツク」氏反應ノ陰性トナツタコトヲ確メナイト不確實デアアル。ソウデナイト折角豫防注射ヲ行ツタニ罹ルコトモアリ、或ハ死

亡スルコトモアル。「シツク」氏反應 (Schick) トハ一單位ノ 1/10—1/50ノ毒素0.1 珉ヲ皮下ニ注射シテ反應ナキモノハ其人ノ血清一珉中ニ少ナクトモ1/20單位以上ノ抗毒素ヲ含有スルモノニテ斯克ノ如キ人ハ「デフテリー」ニ罹ラザルモノデアアル。先日東京市傳染病院豊多摩及ビ豊島兩病院デ九年度ノ「デフテリー」罹病ト豫防注射ノ關係ヲ調べタニ、患者總數二千二百四十四名ノ内豫防注射ヲ行ツタト稱スルモノ二百三十五名アツタ。尙其内、幾回注射シタカ、潜伏期ノモノハナカツタカヲ調べタノニ、三回注射後ノモノ六十三名、

二回注射後ノモノ二十名、

一回注射後ノモノ四十四名、

時期及回数ノ不明ノモノ六十五名、

潜伏期中ニ發病シタモノ四十三名アツタ。潜伏期トハ注射後免疫ノ完成スルマデ四十五日ノ間ニ發病シタモノヲイフタ。尙右ノ内死亡者ハ二百四十一名 (10.6%) アツテ、其内注射シタ二百三十五名中死亡シタモノガ十七名 (7.2%) アツタ。其十七名ノ内

三回注射後ノモノ五名、

二回注射後ノモノ二名、

不明ノモノ十名デアツタ。コレニヨツテ見レバ三回注射シテ罹病シタ人ハ僅カニ六十三名デ、死亡者ニ於テ五名デアツタ。尙如斯折角豫防注射ヲ行ツタガ「デフテリー」ニ罹リ又ハ死亡シタリスルノデ、此豫防注射ノ效果ヲ疑フ様ニナル。シカシ之等ハ皆「シツク」氏反應ヲ見タモノハーツモナイノデアアル。コレガ折角注射ハシタガ罹患シ又ハ死亡スルニ至ツタ所以デアアル。

從來ノ實驗ニ徴スルモ一回注射後「シツク」氏反應陰性トナルモノ73%、二回後90%、三回97%トイフテキル。三回注射シテモ約5—10%ハ常ニ免疫サレズニ殘ツテキルコトヲ注意シナケレバナラナイ。警視廳井口課長ハ某村デ豫防注射ヲ行ツタニ拘ラズ多數ノ「デフテリー」患者ガ出ルノデ調べタラ豫防注射ハシタガ「シツク」氏反應陽性ノ人ガ多ク且保菌者ガアツタ。依ツテ第二次的ニ二回ノ注射ヲ試ミタラ「シツク」氏反應ハ陰性ニナリ同時ニ「デフテリー」ノ流行モ止マツタトイフノヲ去四月大阪デノ傳染病學會ニ發表サレタ。「デフテリー」豫防注射ニハ



「シツク」氏反應ヲ見ナイト完了シタモノデナイコトヲ忘レテハナラナイ。只近時「シツク」氏反應ガ血清中「デフテリー」恢復後ニテ抗毒素證明セラル、ニ拘ラズ陽性ヲ示スコトアリ(約2%位)。又シツク氏反應陰性ニテ血清中ニハ抗毒素證明セラルニ拘ラズ罹患シタ二三例ガアル。シカシ多クハ咽頭ヲ犯シ輕ク經過スルモノガ多イト駒込病院林氏ノ報告ガアツタ。シツク氏反應ニモ多少ノ例外ハアルモノラシイ。尙最近ニハ變性毒素ノ沈降法ニヨルモノハ最モ優良デコレヲ一歳未滿ニ注射スルト一回デ90%免疫ヲ得ル。一般ニ一歳未滿ニヤルコトガ最モ良イト賞揚シテキル。此レニツイテハ目下研究中デアルカラ追ツテ報告スル。

該豫防液ハ十萬人分四千圓ヲ出デナイモノデアル。今假リニ現今東京市ノ「デフテリー」患者六千人ヲ三分ノ一ニ減少シ得タトシテモ(米國デハ三十分ノ一ニ減少シテキル。)四千人ガ(一日一圓ヲ消費シ、一ヶ月入院スルトシテモ)一ケ年ノ消費スル額ハ十二萬圓ニ嵩ム、識者良ク彼我其得失ヲ計ラナケレバナラス。而已ナラズ可憐ノ愛兒ノ死者九百ニ達スルコトヲ思ヘバ、豈只金錢ノミヲ以テ論ジ得ナイノデアル。

## 山口貯水池ニ於ケル浮游生物ニ就テ

技 師 有 本 邦 太 郎  
技 手 酒 井 檉  
古 幡 一 夫

### 一、緒 言

山口貯水池ノ用地ハ窪地ノ地形ヲ利用シ之ヲ堰止メ多摩川水ヲ導キ貯水池ヲ築造セルモノデ、用地内ニハ止水型ノ池、田及流水型ノ小川竝ニ山、畑、原野其他ノ雜種地等ガ存在シ各地ノ水系及土壤ニハ夫々特有ノ生物ガ分布シ其ノ生物相ハ極メテ豊富デアル。

然ルニ竣成後、貯水ガ用地内ノ諸生物相ニ及ボス影響ハ貯水後ニ於ケル水質ノ變化及ビ生物ノ消長ト相俟チテ極メテ興味アリ且ツ上水道作業上ニ重要ナ問題デアル仍テ著者等ハ貯水前用地内ノ水域關係ヲ調査シ、又貯水後ノ水質竝ニ浮游生物學的調査試験ヲ行ヒ、其ノ結果ヲ得タルヲ以テ茲ニコレガ概括ヲ記スル。

### 二、試 驗 成 績

#### (一) 水 温

水温ノ年中變化ト垂直分布状態ヲ見ルニ四月、受熱作用漸ク著シクナルニ伴ヒ漸次上昇シテ成層ヲ形成シツ、夏季八月ニ於テ最高ニ達シ、秋季放熱ヲ始ムルニ及ビ漸次下降シ全層等温トナル。然シ冬季逆列期ニ至ラバ薄水ヲ見ル事ハ稀デナイ。(十一月九日強風ノ爲メニ池水ハ攪亂セラレ全層殆ンド等温分布ヲナスニ至ル。)

#### (二) 溶存酸素量

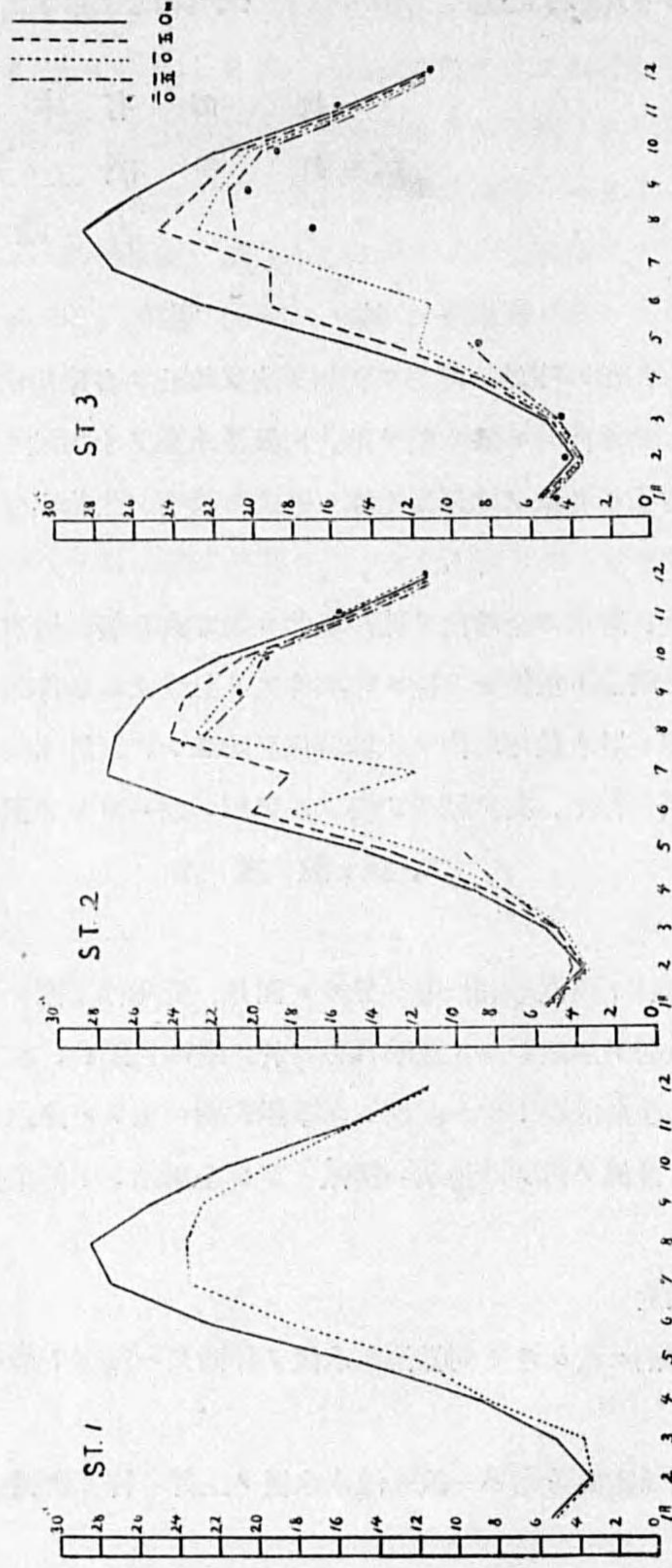
コレハ凡テ湖沼ニ於ケルト同様池水水温ノ停滯又ハ循環ト最モ密接ナ關係ヲ有シテキル。

其ノ年中變化及垂直分布ハ一般ニ池水水温ノ上昇ニ伴ヒ漸減シ低下ニ從ヒ増加スル。

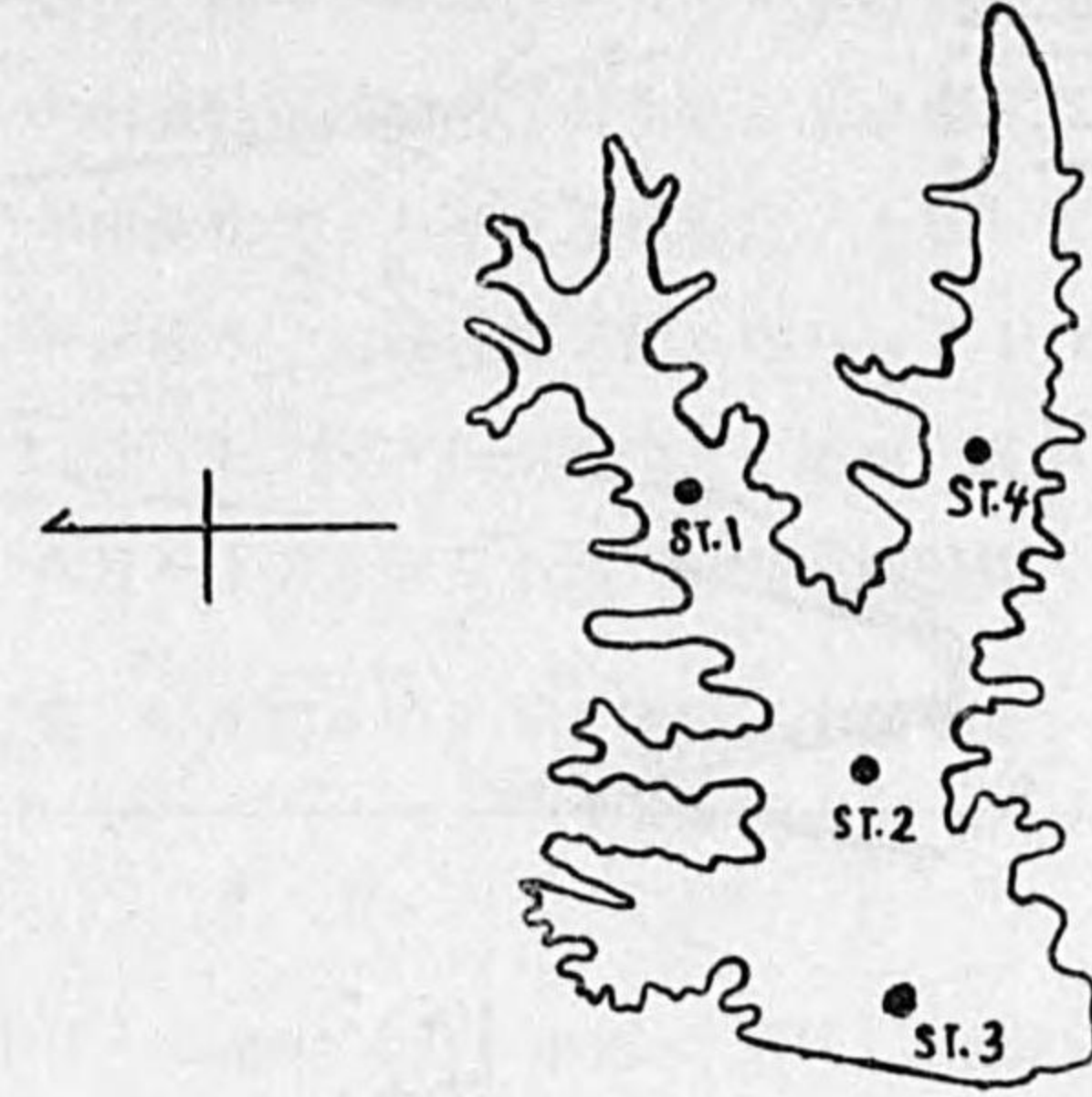
垂直的ニ著シイ變化ヲ見ル時期ハ池水ノ春季環流期ヨリ秋季環流期ニ至ル成層



第一表 各深度ニ於ケル水溫年中變化表



第一圖 山口貯水池ニ於ケル供試水採取地點



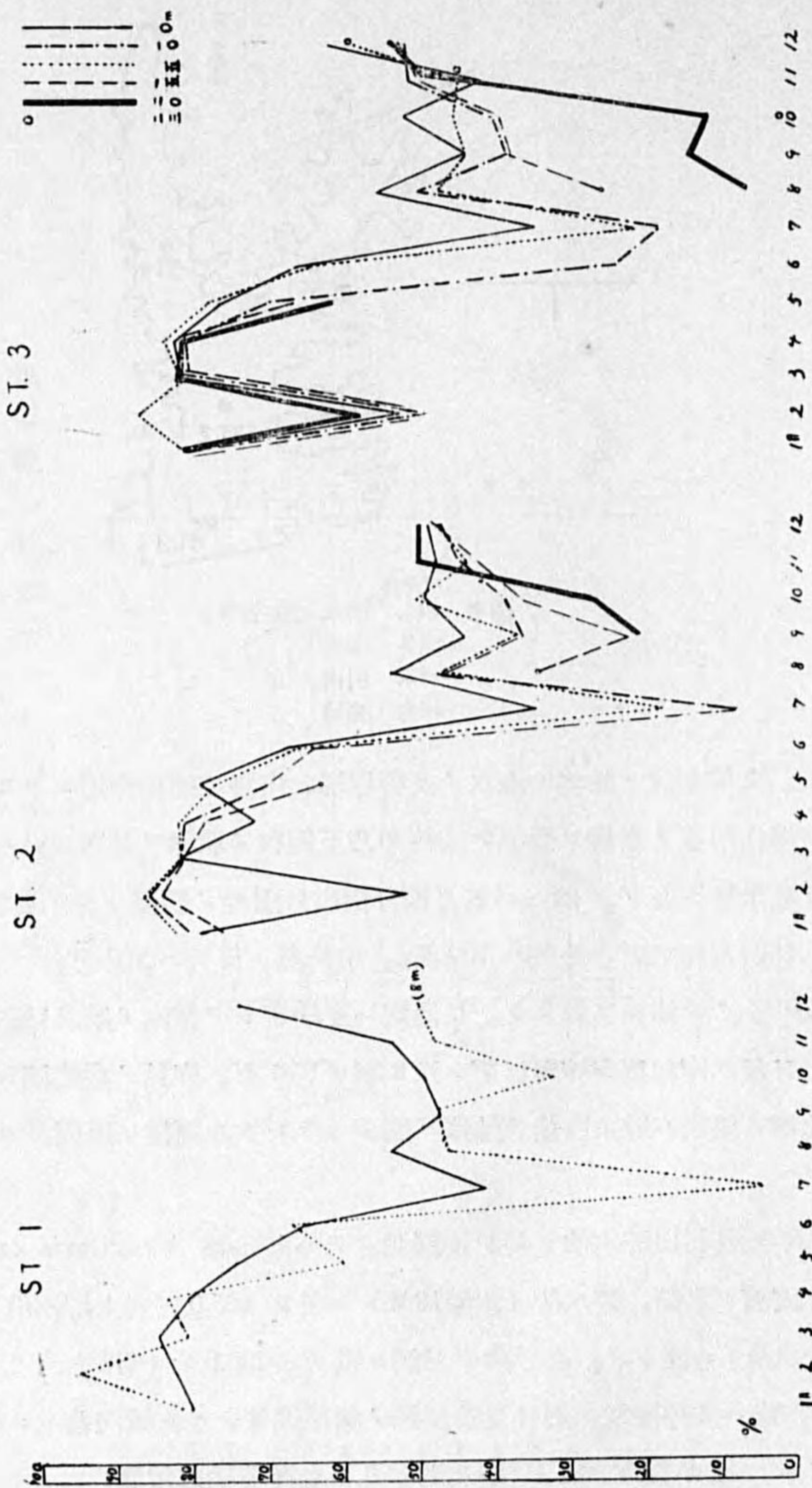
備考 St1. 引入 (勝樂寺)  
 St2. 中央  
 St3. 引出  
 St4. 繼竹

期デアル。又飽和度ニ於テモ池水ノ交替作用、生物ノ同化作用ニヨル蓄積、風波ニヨル溶解作用等ノ影響ヲ受ケテ過飽和乃至飽和ノ状態ヲ呈スルノハ五、六月ニ表層ヨリ五米層ニ及ブ。例ヘバ五月四日引出口附近ノ觀測ニ於テ表層103.6%更ニ六月八日引入口附近ニ於テハ102.5%、中央部ニ於テハ104.5%、引出口附近ニ於テ102.0%ノ過飽和ヲ認メタ。又池底ハ夏季著シク酸素ノ缺乏ヲ來シ殆ソド皆無ノ状態ヲ呈シ飽和度50.0%以下ニ至ル事モアルガ、春秋ノ環流期ニハ稍々増加スル。此等ノ現象ハ貯水直後ノ池底ニ釀成セラレタル諸種ノ原因ニヨルデアラウ。

昭和八年五月村山貯水池ニ於ケル觀測ニテハ硅藻類 *Fragilaria crotonensis* ノ著シク繁殖シタ際、變水層(水深10米)ニ於テ125.0%(上貯水池)及ビ117.0%(下貯水池)ニ達シタ。又羊蹄半月湖ニ於テハ266.0%(昭和三年七月吉村信吉觀測)ニ、或ハ又停滯水デ而モ夏季藻類ノ繁殖顯著ナル宮城内濠水ニ於テハ250.0%以上ヲ示ス事ガ屢々アル。(昭和七年八月倉茂英治郎觀測)



第二表 各深度ニ於ケル酸素飽和度年中變化表



(三) 水素イオン濃度

水素イオン濃度ノ變化ハ種々ナル原因ニヨルモ本貯水池ニ於テハ其ノ緩衝作用ガ少イ爲メ、主トシテ有機性腐敗物ト浮游生物ニ基ク事ガ多イ。

水素イオン濃度ノ年中變化ヲミルニ取入口附近ノ上層ハ十一月ヨリ翌年ノ三月ニ互リテハ中性ナルモ、池水ノ對流作用ノ起ル四月ヨリ P.H 價ハ高マリ五、六月ニ至レバ「アルカリ」性 (P.H 8.4—8.2) ニ達シ、又中央部及引出口附近ニ於テモ八月乃至五、六月ハ「アルカリ」性ニ九月ハ弱酸性ニ至ル。

第三表 貯水前ニ於ケル各地點ノ水素イオン濃度

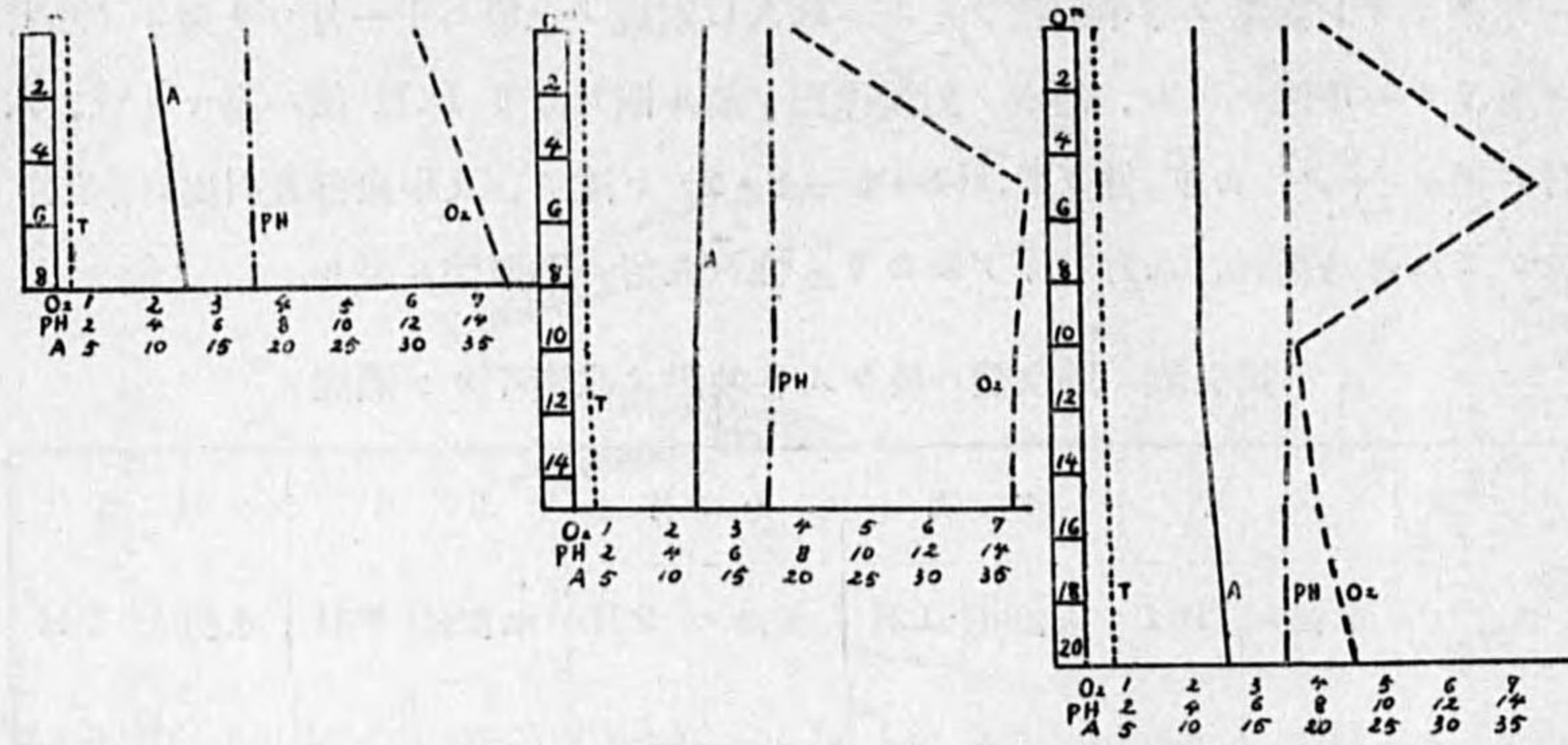
観測地點	2 月		4 月		6 月		8 月		11 月	
	水溫°C	PH	水溫°C	PH	水溫°C	PH	水溫°C	PH	水溫°C	PH
川 水	11.0	6.4	12.0-15.0	6.2	21.0-26.0	6.6-7.3	27.0-27.5	6.5-7.0	10.5-13.0	6.5-6.8
池 水	4.5-7.0	5.9-6.1	13.0-16.7	6.0-6.9	16.0-21.5	6.3-7.0	26.0-28.0	6.2-7.2	13.5-18.5	6.0-7.0
田 水			12.5-18.0	6.0-6.9	25.0-25.5	5.9-7.0	27.5-30.0	6.4-7.0	12.0-19.5	6.4-7.0
水田土壤									12.0-19.0	5.3-6.1
畑土壤										5.8-6.0
山土壤										5.3-5.5

之ヲ貯水前ノ夫ト比較スルニ川水ハ主トシテ弱酸性、池水ハ中性又ハ弱酸性、田水モ中性又ハ弱酸性ニシテ、田畑山ノ各地ノ土壤ハ酸性デアル。

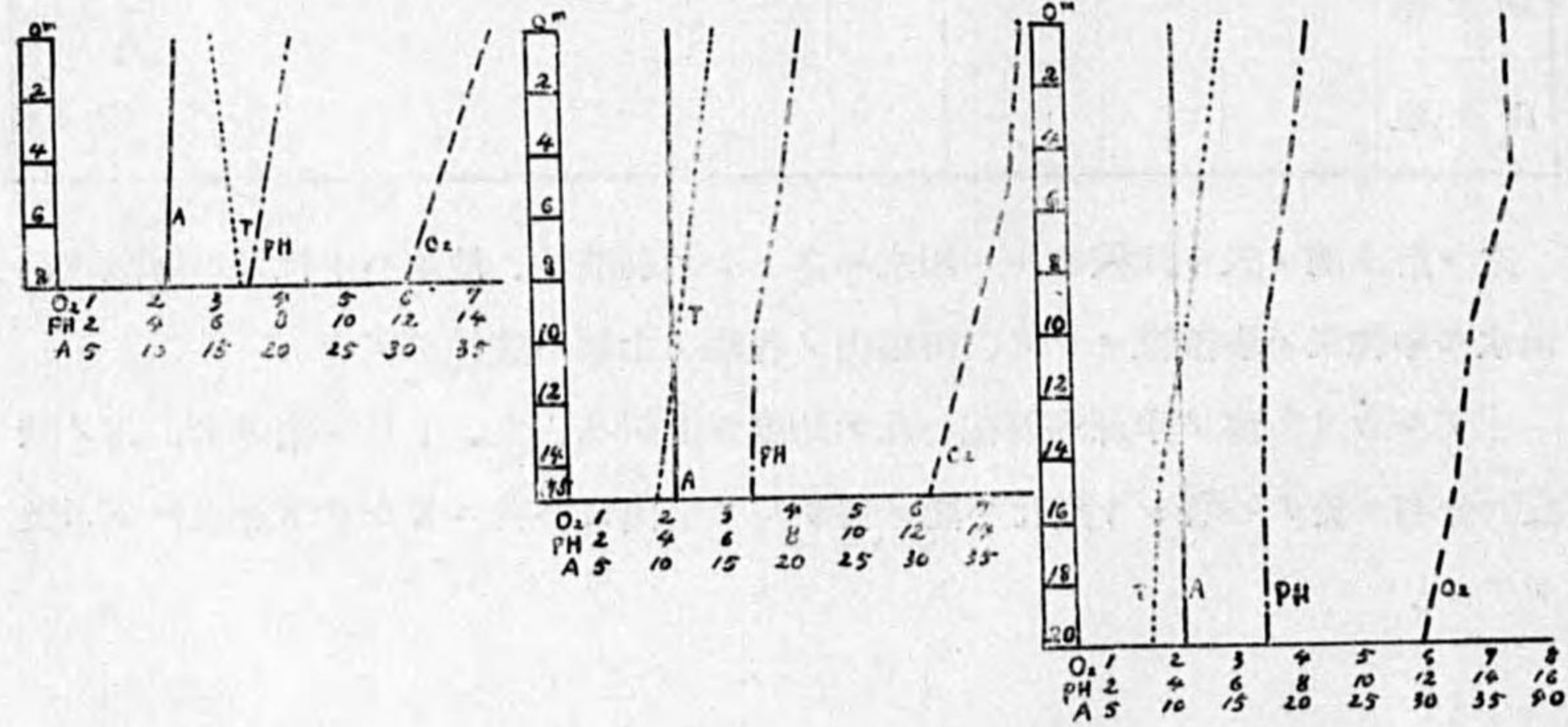
「アルカリ」度ノ季節的變化ハ凡テ10度以上デハ、九、十月ニ稍多ク、其ノ垂直的分布ニ於テハ著シキ變化ハ認め得ザルモ引出口ハ特ニ著シク下層水ハ 23.5度デアル。



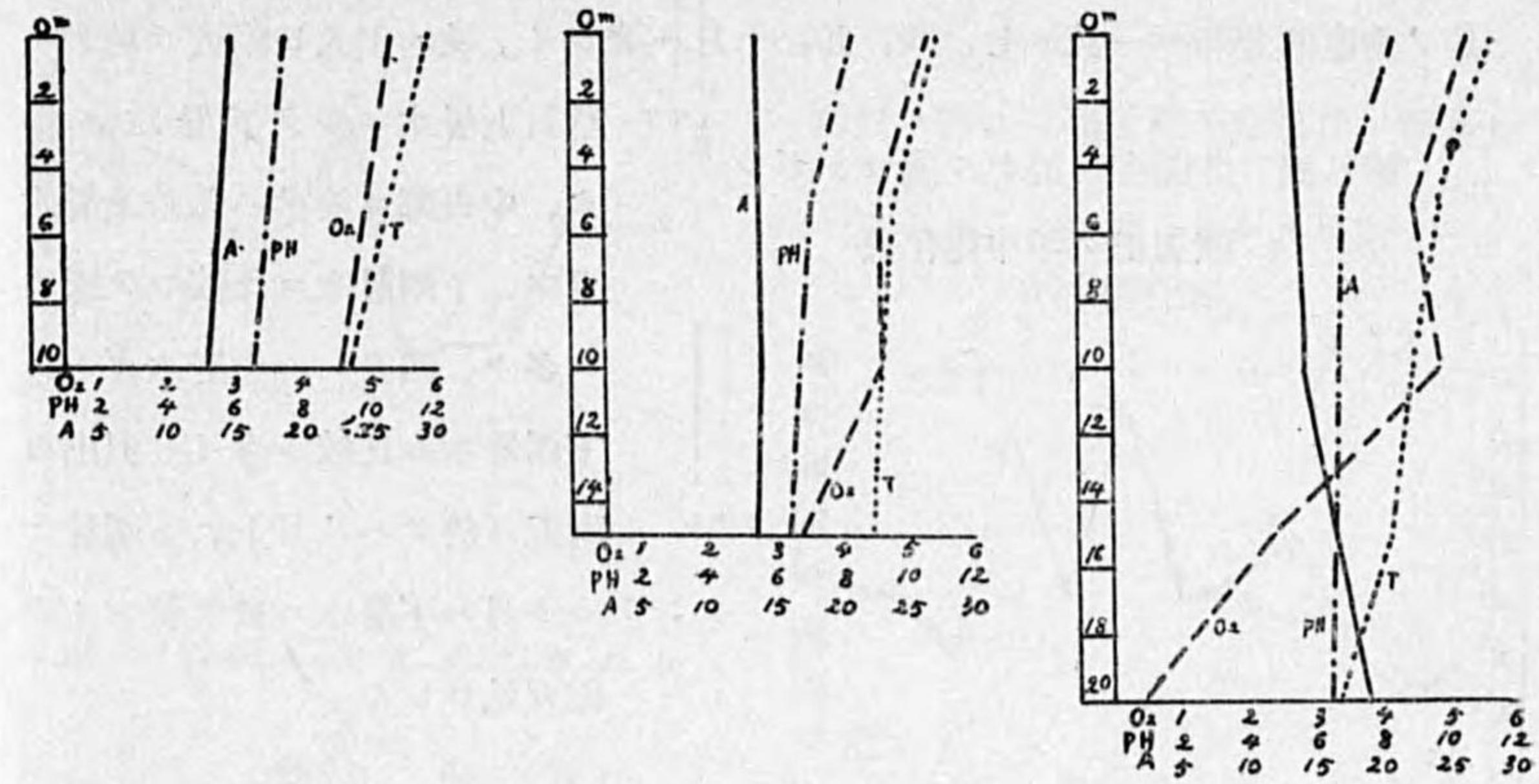
第四表 冬季ニ於ケル水温、水素イオン濃度、アルカリ度及酸素飽和度ノ相互關係ト其ノ垂直分布表 (昭和九年二月八日觀測)



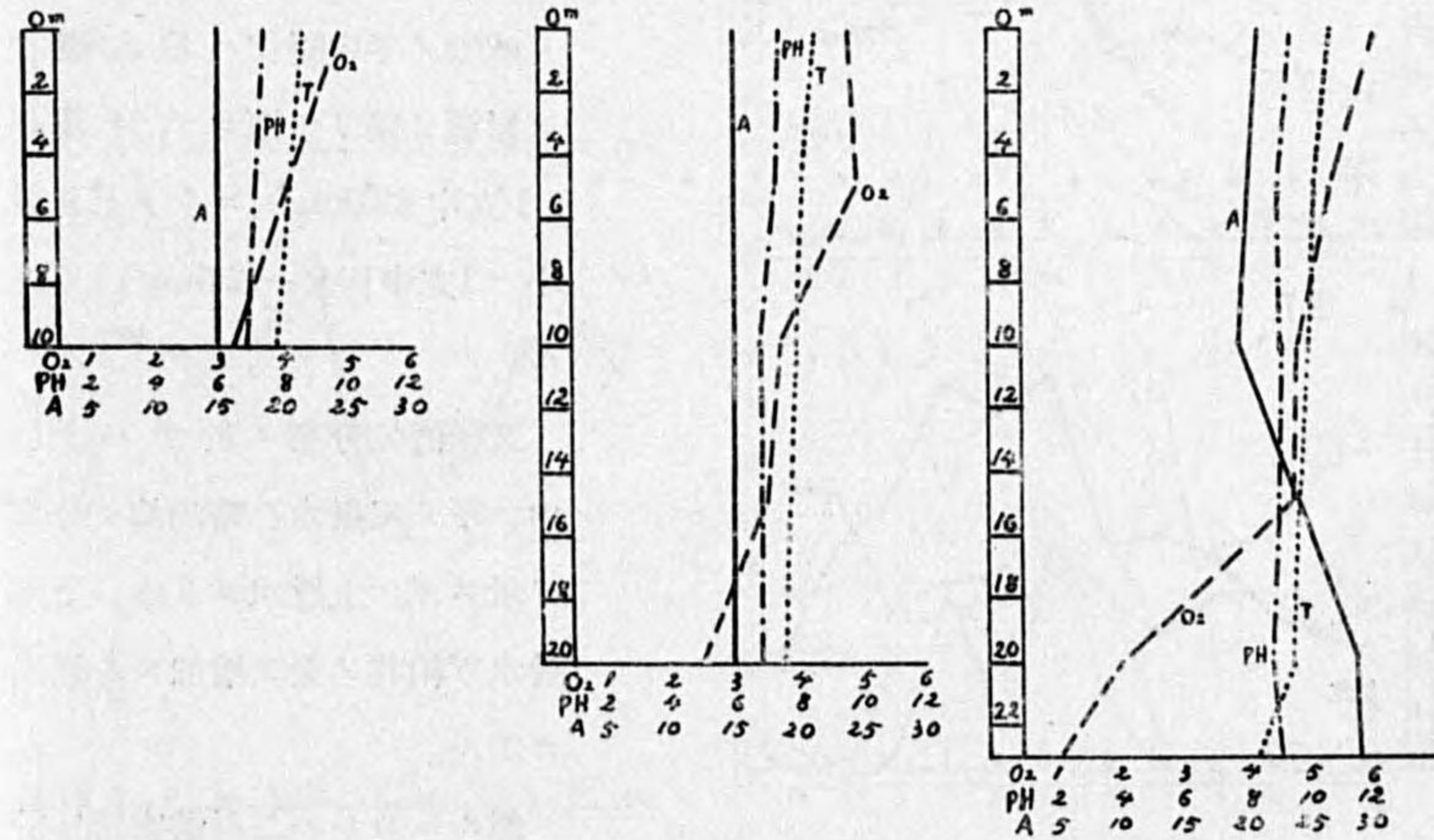
第五表 春季ニ於ケル水温、水素イオン濃度、アルカリ度及酸素飽和度ノ相互關係ト其ノ垂直分布表 (昭和九年五月四日觀測)



第六表 夏季ニ於ケル水温、水素イオン濃度、アルカリ度及酸素飽和度ノ相互關係ト其ノ垂直分布表 (昭和八年八月七日觀測)



第七表 秋季ニ於ケル水温、水素イオン濃度、アルカリ度及酸素飽和度ノ相互關係ト其ノ垂直分布表 (昭和八年十月五日觀測)



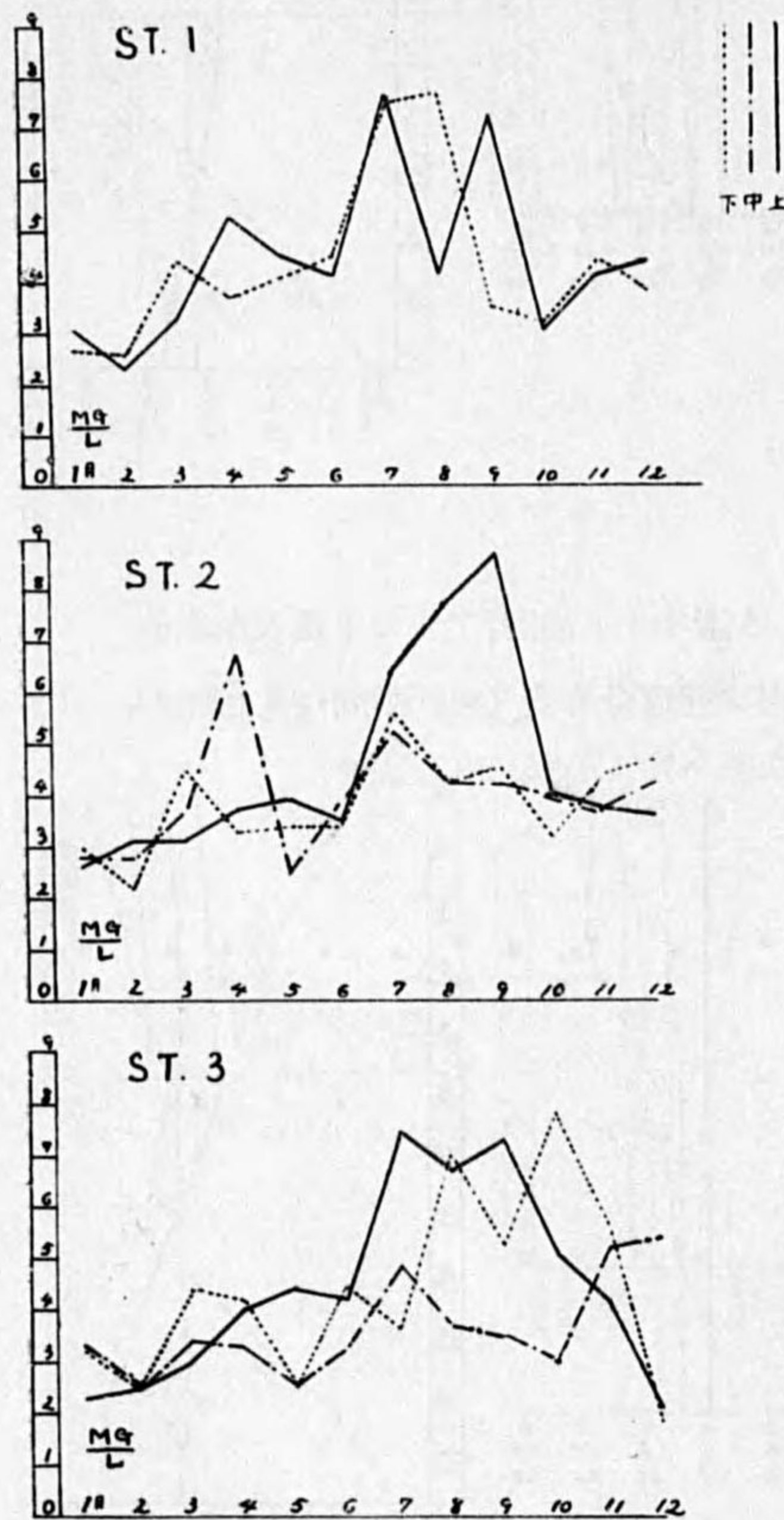


(四) 過マンガン酸加里消費量

池水=於ケル有機質ハ源水ノ受水區域=於ケル地理的又ハ氣象的要因=重要ナ關係ヲ有シ局部的ニハ池水ノ水理化學的要約=因ル事ガ屢々デアアル。

其ノ垂直的分布ハ一般ニ七、八、九、十月ニ著シイ。殊ニ引入口附近ニ於テハ

第八表 各深度ニ於ケル過マンガン酸加里ノ年中變化表



八月上層水ニ少ク下層水ニ多ク、中央部ニ於テハ九月上層水ガ中、下兩層水ニ比較シテ遙カニ多ク、四月ニハ中層水ガ上、下兩層水ニ比較シ多イ。引出口附近ニ於テハ八月上、下兩層水ニ十月ハ下層水ニ於テ著シイ變化ガ見ラレル。

(五) 硅酸

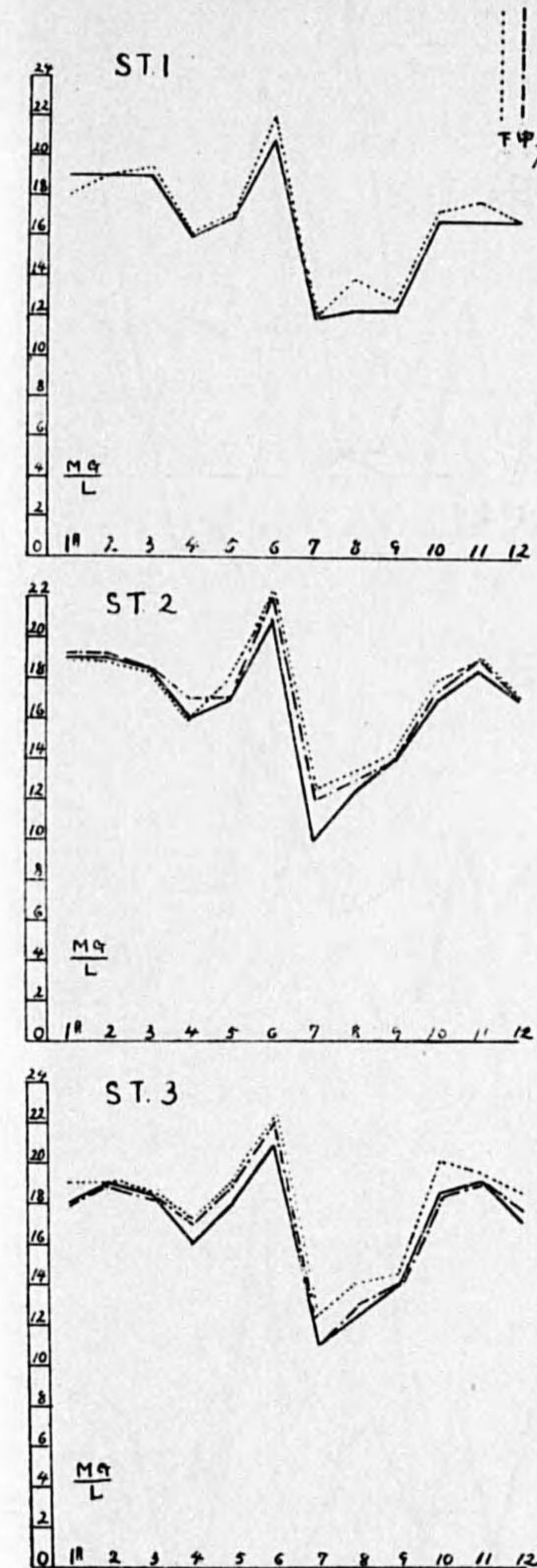
硅藻繁殖ニ際シ硅藻ノミガノ繁殖要因デハナイガ榮養鹽類中硅酸ガ一番多量ニ消費セラルモノデアアル。

硅酸ノ年中變化ハ取入源水ノ影響ヲ蒙リテ概ネ六月最高(1立中22.0mg)ニシテ七月最小(1立中10.0-12.5mg)ニ至ル。

又垂直的分布ニ於テハ上、中、下ノ三層水ハ略均等ナ分布ヲ示スガ、上層水ヨリ中、下兩層水ガ稍其ノ量ヲ増加スル傾向ガアル。

然ルニコレハ二月嚴寒時ニ於

第九表 各深度ニ於ケル硅酸ノ年中變化表

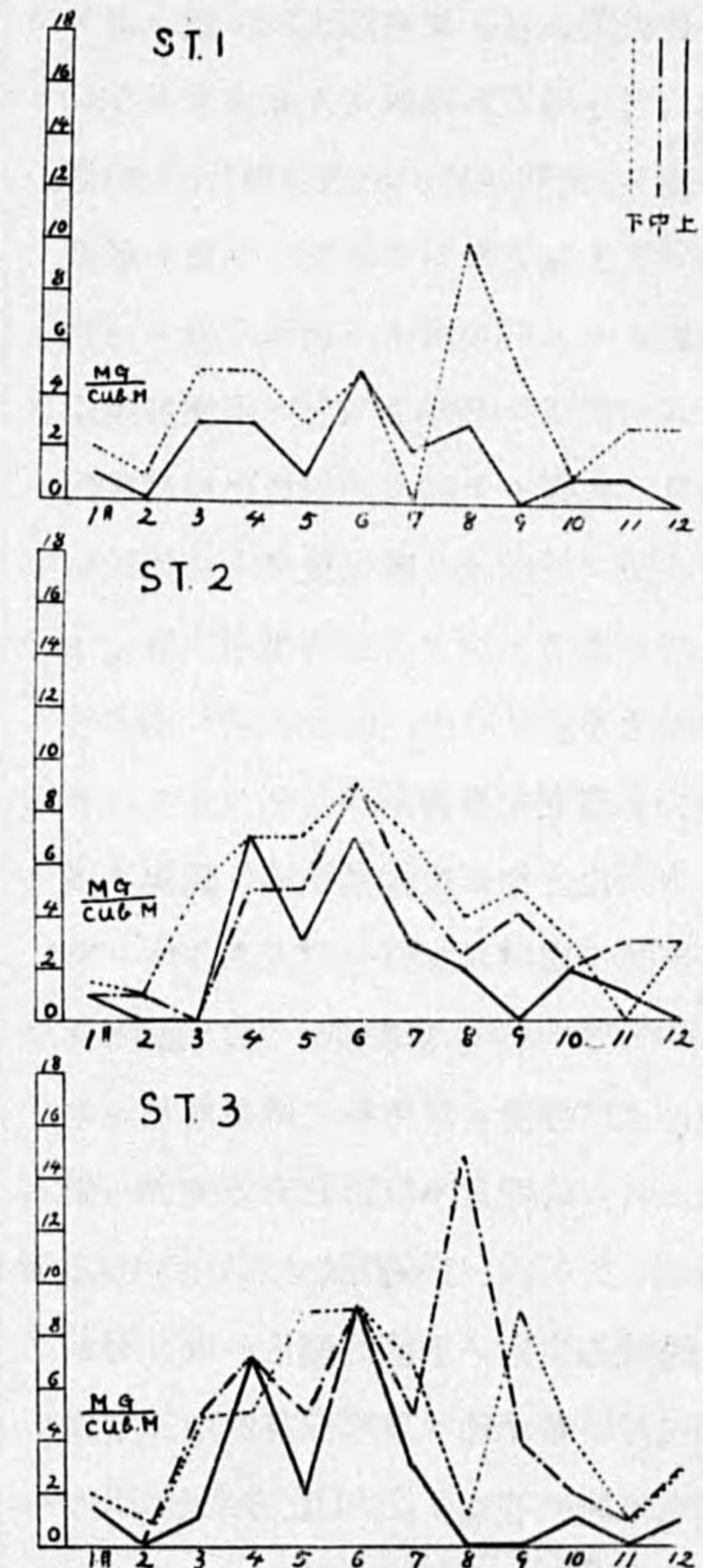


ケル貯水前池底ノ小池水ノ硅酸量ハ1立中7.9mgデアツタノニ比較スレバ著シイ増加デアアル。

(六) 磷酸

磷酸ハ特ニ硅藻及鞭毛蟲藻類ノ繁殖ニ

第十表 各深度ニ於ケル磷酸ノ年中變化表





ハ最モ密接ナ因子デ Brandt ノ所謂磷酸量ト浮游生物量ハ相關スルト指摘セル如ク重要ナモノデアガ、ソノ溶存量ハ極メテ微量デ鐵又ハ礬土鹽類ニヨツテ除カレ消失スル事ガアル。

池水ニ於ケル磷酸ノ季節的及垂直的分布ヲ見ルニ上層水ヨリモ中、下層水ニ比較的多イ。又引入口附近ニ於テハ八月下層水ニ多ク(1立方米=10.0mg)中央部ニ於テハ六月中、下兩層水ニ(1立方米=9.0mg)引出口附近ニ於テハ八月上層水ハ痕跡程度ニモ拘ラズ中層水ハ殊ニ多イ。(1立方米中15.0mg)而シテ貯水前ニ於ケル用地内ノ小池ノ磷酸量ハ貯水後ノ夫ニ比較スル時ハ遙カニ少ク1立方米中1.5mgニ過ギナイ。

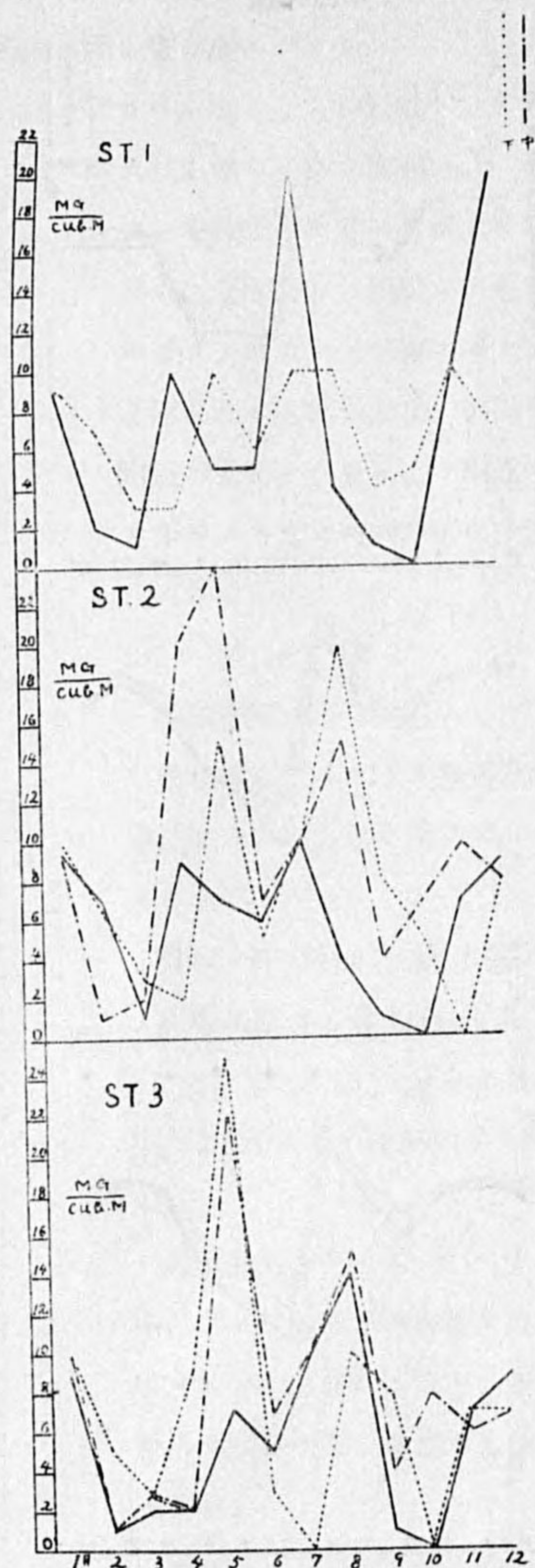
#### (七) 窒素化合物

窒素化合物ガ生物ノ繁殖ニ重要ナ因子デア事ハ云フ迄モナイ。

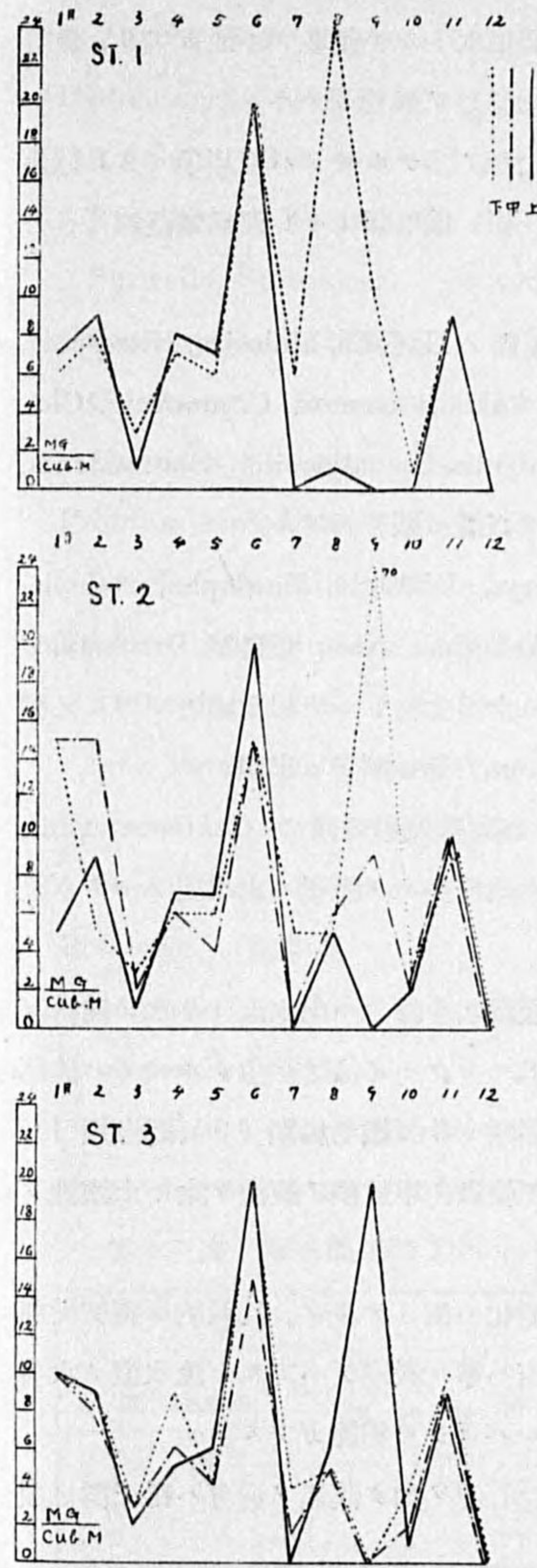
「アンモニア」態窒素ハ六、七月ニハ池水ノ各層ニ於テ極メテ微量ニシテ三、四、八、九月ハ痕跡乃至皆無、十、十一、十二、一、二月ハ皆無ヲ示シテキル。

硝酸態窒素ノ季節的變化ハ五、七、十二月ニ多ク殊ニ夏季五月ハ中、下兩層水ニ於テ著シイ。(1立方米中25.00mg)

第十一表 各深度ニ於ケル硝酸態窒素ノ年中變化表



第十二表 各深度ニ於ケル亞硝酸態窒素ノ年中變化表



#### (八) 鐵

鐵( $Fe_2O_3$ )ハ貯水池ニ於テ單ニ源水ノ影響ノミニ限ラズ寧ロ池水特異ノ變化現象ヲ示スモノデ、源水ニハ多クノ場合微量ニ含有セラレテキルニ過ギナイ。

殊ニ池底土壤ノ理化學的性狀ニ基ク事多ク、從ツテソノ年中變化ハ甚ダ不規則デア。概シテ上層ヨリ下層ニ進ムニ伴ヒソノ量ヲ増加スル傾向ガアル。之ハ鐵化合物ガ觸媒作用ヲナン深層物質ノ酸化ヲ容易ナラシメタノデアラウ。七月取入口附近ニ於テ下層水ハ1立中4.15mg八月引出口附近ニ於テ下層水ハ1立中5.00mg十月引出口附近ニ於テ下層水ハ1立中3.00mgヲ呈シテキル。

#### (九) 浮游生物

貯水池ノ浮游生物ハ池水ノ水理化學的影響ニヨリテ季節的消長ガアル許リデナク各年ニ於テモ相違ガアル。

殊ニ本貯水用地ハ窪地ノ地形ヲ利用シ堰堤ヲ築キ之ニ多摩川水ヲ導キ貯水セルモノデ貯水用地内ニ於ケル生物相ト、貯水後ニ於ケル涵養水ノ水質變異ニヨル浮游生物ノ消長ハ水質保全ニ極メテ意義深キ關聯ヲ有スル。

先ヅ貯水用地内ニ於ケル生物相ヲ窺フニ、用地内ニハ止水型ノ池、田及流水型ノ小川並ニ山、畑、原野其他雜種地ガア



ツタ。今各地ノ水系及土壤ニ分布スル生物ノ種類ハ大別シテ約20類410種トスル。

之ヲ各地ニ就テ類別スルニ用地内ニハ灌溉用水トシテ幾多ノ小池ガアリ、此等ノ池中ニハ少數ノ例外ヲ除キ種々ノ淡水植物群落ヲ形成シテキタ。

池水ニ於ケル生物相ハ17類150種デ浮游生物ノ主ナルモノハ藍藻類(2) 硅藻類(35) 藍藻類(2) 綠藻類(33) 偽足類(15) 纖毛類(4) 鞭毛蟲藻類(5) 圓蟲類(2) 輪蟲類(6) 甲殼類(5) 等デアアル。

殊ニ藍藻類ノ Anabena, Oscillatoria; 硅藻類ノ Eunotia, Melosira, Nitzeschia, Susirella, Synedra, Tabellaria; 綠藻類ノ Ankistrodesmus, Cosmarium, Closterium, Euastrum, Pediastrum, Sphaerocystis, Spondylosium, Staurastrum, Selenastorum; 等デ藻類中デハ綠藻類ノ繁殖ガ最モ顯著デアアル。

又偽足類 Amoeaba, Arcella, Actinophrys, Diffugia, Euglepha, Nebella, Trinema; 纖毛蟲類 Colpidium 及貧毛類 Aelosoma, Nais; 圓蟲類 Drismatalaimus 等ハ寧ロ浮游生物トシテヨリモ池底ノ土壤生物トシテ相當顯著デアリ又鞭毛蟲藻類ノ Dinobryon, Euglena, Peridinium; 等モ顯著ニ出現シタ。

輪蟲類ノ Anulea, Metopidia, Polyarthra; 等及甲殼類ノ Canthocamptus, Chydrus, Cyclops, Daphnia; 等モ稍著シク此等多クノ種屬ハ止水型ノモノガ大部分ヲ占メテキル。

水田ニ於ケル生物相ハ約18類100種デ、灌溉期ニ於テハ用水池ヨリ水ノ補給ガ行ハレ爲メニ多少池水型ノ種屬ガ混在スル事モ少クナイ。ソノ主ナルモノハ硅藻類(21)、綠藻類(30)、偽足類(10)、鞭毛蟲藻類(5)、纖毛蟲類(9)、圓蟲類(1)、輪蟲類(6)、貧毛類(1)、甲殼類(1) 等デ輪蟲、甲殼類ノ數種ヲ除キ土壤性ノモノガ首位ヲ占メテキタ。

川ニ於ケル生物相ハ各川ヲ通ジ底質部ノ變化ハ極メテ少ク、比較的單調デ大部分ハ砂礫小石ヲ以テ構成シ、水深ハ淺ク流速ハ寧ロ緩慢デアアルガ流水型ノ水棲昆蟲ガ僅ニ存シ止水型ノ池水生物ニ比較スレバ著シキ相違ガアル。

桑園、山地ノ土壤内ニ於ケル生物相ハ田、川、池ノ如ク藻類ノ發育ハ稀デ偽足類ガ比較的多數ヲ占メテキタ。

然ルニ貯水直後ニ於ケル代表的浮游生物ハ硅藻、鞭毛蟲藻、輪蟲、甲殼類等デアアル。

其ノ主ナル種類ヲ列記スレバ次ノ如クデアアル。

Diatomaceae. (硅藻類)

Amphora, Asterionella, Attheya, Cyclotella, Cymbella, Cocconies, Fragilaria, Encyonema, Melosira, Navicula, Pinularia, Synedra, Surirella, Staronies;

Chlorophyceae. (綠藻類)

Colesterium, Desmidiium, Donathochigon, Gloeocystis, Holumidium, Staronies, Storastrum, Scenedesmus, Spirogyra, Tetrococcus;

Protozoa sarcodina. (偽足類)

Arcella, Amoeaba, Actinophrys, Cyphoderia, Diffugia, Euglypha;

Protozoa mastigophora. (鞭毛蟲類)

Anthophysa, Dinobryon, Eudorina, Gimmnodinium, Malomonas, Peridinium, Paranema, Synura, Volvox;

Protozoa Infusoria. (纖毛蟲類)

Paramecium, Halutera, Vorticella;

Rotatoria. (輪蟲類)

Anuraea, Diaschizo, Polyarthra, Synchaeta;

Crustacea. (甲殼類)

Bosmina, Cyclops, Chydorus;

之等ノ主ナル浮游生物ノ周年ノ消長ヲ示セバ次表ノ如クデアアル。

第十三表 鞭毛蟲藻類 Dinobryon ノ垂直分布表 (昭昭九年一月十一日)

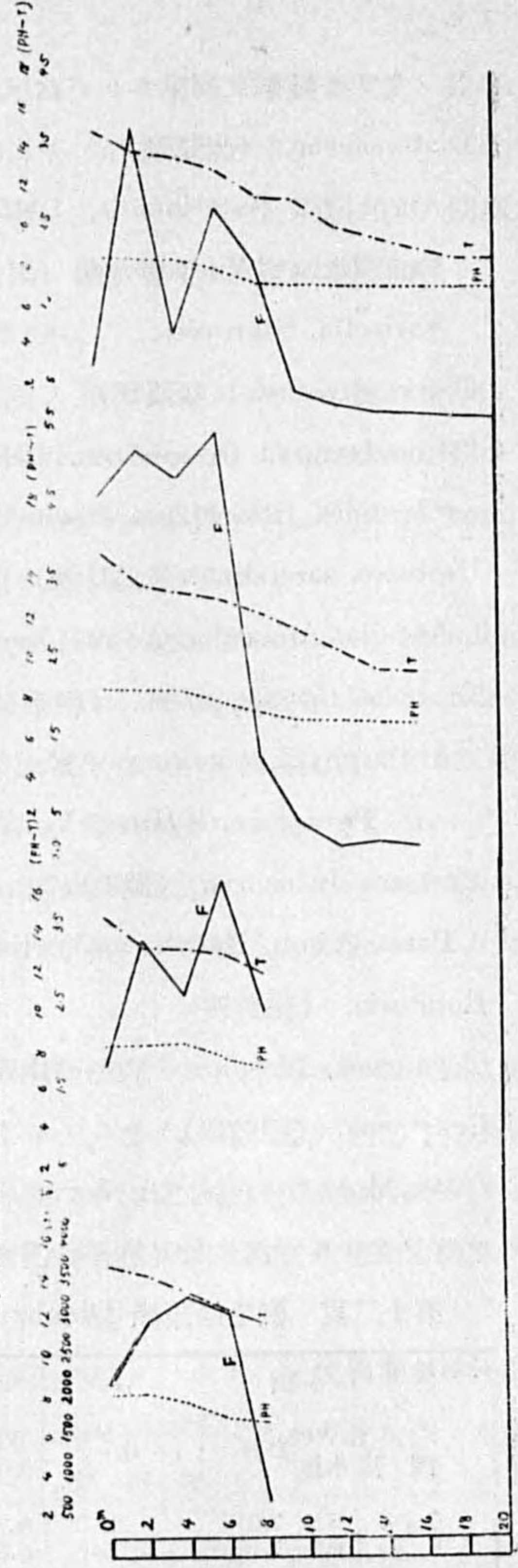
採取地點	引 入			中 央			引 出		
	°C 深 度 水 温	PH	Dinobryon 1 cc 中ノ 個 體 數	°C 水 温	PH	Dinobryon 1 cc 中ノ 個 體 數	°C 水 温	PH	Dinobryon 1 cc 中ノ 個 體 數
0m	5.5	7.0	360	5.7	7.0	540	5.7	7.1	1440
5	5.2	7.1	540	5.5	7.0	1980	5.5	7.0	1080
10	—	—	—	5.5	7.0	5400	5.5	7.0	720
15	—	—	—	5.0	6.8	0	5.5	7.0	0



第十四表 硅藻類 Fragilaria / 垂直分布表 (昭和九年五月八日)

採取地點 水深	勝		樂		寺		繩		竹		中		尖		引		出		口		
	°C 水溫	PH	Fragilaria 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Fragilaria 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Fragilaria 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	°C 水溫	PH	°C 水溫	PH	°C 水溫	PH	Fragilaria 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Fragilaria 1cc中/個體數
0m	15.0	8.4	2190	15.0	8.4	1810	14.7	8.6	4610	15.0	8.6	15.0	8.6	4610	15.0	8.6	4610	15.0	8.6	750	750
2	14.5	8.4	3060	13.5	8.4	3430	14.0	8.6	5210	14.0	8.6	14.0	8.5	5210	14.0	8.5	5210	14.0	8.5	3740	3740
4	13.5	8.0	3340	13.4	8.4	2730	13.5	8.6	4940	13.7	8.5	13.7	8.0	4940	13.7	8.0	4940	13.7	8.5	1170	1170
6	12.7	7.2	3170	13.2	7.6	4180	13.2	7.4	5460	13.0	8.0	13.0	7.2	5460	13.0	8.0	5460	13.0	8.0	2750	2750
8	12.0	7.0	710	12.0	7.2	2490	12.5	7.4	1280	11.5	7.2	11.5	7.2	1280	11.5	7.2	1280	11.5	7.2	2100	2100
10							11.6	7.0	480	10.0	7.1	10.0	7.1	480	10.0	7.1	480	10.0	7.1	260	260
12							10.5	7.0	140	9.5	6.9	9.5	7.1	140	9.5	7.1	140	9.5	7.1	180	180
14							9.5	6.9	170	9.0	7.1	9.0	7.1	170	9.0	7.1	170	9.0	7.1	150	150
16							9.5	6.8		8.5	7.0	8.5	7.0		8.5	7.0		8.5	7.0	130	130
18																					
20																					

第十五表 硅藻類 Fragilaria / 各深度 = 於ケル消長表 (昭和九年五月八日)



第十六表 硅藻類 Cyclotella 及 Asterionella / 垂直分布表

採取地點 水深	引		入		中		尖		出		繩		竹		中		尖		引		出			
	°C 水溫	PH	Cyclotella 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Cyclotella 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Cyclotella 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Cyclotella 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Asterionella 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Asterionella 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Asterionella 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	
0m	15.5	7.0	940	15.7	7.2	540	15.7	7.0	1800	9.0	8.5	7740	9.0	7.4	900	8.5	7.5	2340	9.0	7.4	2340	9.0	7.4	
5	15.5	7.0	540	15.6	7.2	1440	15.7	7.0	540	8.5	7.5	360	8.5	7.3	2340	7.7	7.3	2520	8.2	7.3	2520	8.2	7.3	
10				15.5	7.0	900	15.5	7.0	2160						2520	7.7	7.3	2520	8.2	7.3	1260	8.2	7.3	
15				15.5	7.2	360	15.5	7.0	900						720	7.5	7.3	720	7.0	7.3	540	7.0	7.3	
20				15.5	7.0	720	15.0	7.2	1980															

(昭和九年四月六日)

(昭和八年十一月八日)

第十七表 鞭毛蟲藻類 Peridinium / 垂直分布表

採取地點 水深	繩		竹		中		尖		引		出	
	°C 水溫	PH	Peridinium 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Peridinium 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Peridinium 1cc中/個體數	°C 水溫	PH	Peridinium 1cc中/個體數
0m	25.5	6.5	1620	25.5	6.6	6560	25.5	6.5	2880	25.5	6.5	2880
5	23.5	6.5	1260	23.5	6.5	3060	23.5	6.5	1080	23.5	6.5	1080
10	22.9	6.4	360	21.5	6.4	540	21.5	6.3	540	21.5	6.3	540
15				20.5	6.2	720	21.0	6.3	1440	21.0	6.3	1440

(昭和八年九月八日)



水田＝於ケル生物相ハ主トシテ土壤性ノ原生動物ガ多く、川水＝於ケル生物相ハ流水型ノ水棲昆蟲ガ僅ニ存シ、山野、桑園、畑地等＝於ケル生物相ハ土壤生物デ、ソノ數ハ僅少デアル。

貯水ガ用地内ノ諸生物相ニ及ボス影響ヲ窺フニ、貯水後＝於ケル浮游生物ハ主トシテ硅藻（清水性ノモノ）鞭毛蟲藻、輪蟲、甲殼類等ニシテ淺池、水田等ニ特有ノ鼓藻及土壤性ノモノハ極メテ寂寥デアル。

### 三、概 括

以上ノ成績ヲ概括スルニ貯水前＝於ケル用地内ニハ池、田、川、山、畑、原野、其他雜種地等ガ存在シ各地ノ水系及土壤中ニ分布スル生物ノ種屬ハ約20類410種ニ至ル。

而モ池水＝於ケル生物相ハ極メテ豊富デ淺キ池ニ特有ノ狀況ヲ呈シ少シノ例外ヲ除キ種々ノ淡水植物群落（カハモヅク、アヲミドロ、ホツスモ、ヒルムシロ、コバノヒルムシロ、ミヅオホバコ、アギナシ、ヒツジグサ、タヌキモ、デンジサウ、アヲウキクサ）、魚類（タナゴ、メダカ、ドジョウ、オイカハ）、十脚類（スジエビ）、貝類（オホタニシ）、蛭類（チスイビル）、兩棲類（トノサマガヘル、キモリ）又水棲昆蟲＝於テハ蜻蛉類（ギンヤンマ幼蟲）、毛翅類（ガムシ）、鞘翅類（ゲンゴロウ）、異翅類（コミヅムシ、ミヅカマキリ、マツモムシ、ヒメガムシ）等及浮游生物中藍藻類 *Anabena* 硅藻類 *Eunotia*, *Gomphonema*, *Melosira*, *Nitzschia*, *Surirella*, *Tabellaria*; 綠藻類 *Ankistrodesmus*, *Cosmarium*, *Closterium*, *Euastrum*, *Pediastrum*, *Spondylosium*, *Staurastorum*, *Selenastrum*; 鞭毛蟲藻類 *Dinobryon*, *Euglena*, *Peridinium*; 輪蟲類 *Anulea*, *Metopidia*, *Polyarthra*; 甲殼類 *Canthocamptus*, *Chydus*, *Cyclops*, *Daphnia*; 等ガ主ナルモノデアル。

水田＝於ケル生物相ハ荒田ト稻作地トハ自ラ異リ、稻作地ノ方遙カニ優ル。ソノ種類ハ約18類100種デ灌溉期＝於テハ用水池ヨリ水ノ補給ガ行ハレル爲メニ多少池水型ノ種屬ガ混在スル事モアルモ浮萍科（アヲウキクサ、アカウキクサ）、魚類（ハタケドジョウ、メダカ）、貝類（カハニナ、オホタニシ）、蛭類（チスイビル）水棲昆蟲ノ異翅類（ヒメミズスマシ、ゲンゴロウ、コミヅムシ）等及藍藻類

*Oscillatoria* 硅藻類 *Amphora*, *Navicula*, *Eunotia*, *Navicula*, *Plurosigma*, *Surirella*; 綠藻類 *Ankistrodesmus*, *Cosmarium*, *Closterium*, *Holumidium*, *Scenedesmus*, *Rizoclonium*, *Holumidium*; 偽足類 *Amoeba*, *Diffugia*, *Euglepha*, *Trinema*; 鞭毛蟲藻類 *Colpidium*, *Chlamydomonas*, *Halutera*; 貧毛類 *Nais* 圓蟲類 *Mononchus* 輪蟲類 *Cathypina*, *Diaschiza* 甲殼類 *Canthocamptus* 腹毛類 *Chaetonatus* 等デアル。

川＝於ケル生物相ハ各川ヲ通ジ底質部ノ變化ハ極メテ少ク比較的單調デ、大部分ハ砂礫、小石ヲ以ツテ構成セラレ、流水型ノ生物ニ富ミ止水型ノ池ニ比較スルナラバ著シキ相違ガ認メラル。又此等灌溉用水池及水田等ヨリ流入セルモノモ少クナイ。ソノ主ナルモノハ魚類（ホトケドジョウ、スナヤツメ、メダカ、モヅコ、ギバチ、ヨシノボリ、オイカハ）、十脚類（サワカニ、スジエビ）、貝類（カハニナ）及水棲昆蟲ノ蜻蛉類 *Eedynurus* 襃翅類 *Perla* 脈翅類 *Neuromus* 毛翅類 *Hydropsyche* 異翅類 *Gomphus* 異翅類 *Ranatra*, *Stermolophus* 其他浮游生物トシテ甲殼類 *Cyclops*, *Chydus*, *Canthocamptus* 水虱類 *Hydryphabtes* 等デアル。

桑園、山地ノ土壤内ニ於ケル生物相ハ田、川、池ノ如ク藻類ノ發育ハ稀デ偽足類ガ比較的多數ヲ占メキル。

然ルニ貯水後＝於ケル生物相ハ（主トシテ浮游生物）硅藻類 *Amphora*, *Asterionella*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Melosira*, *Synedra*, 鞭毛蟲藻類 *Dinobryon*, *Gimnodinium*, *Peridinium*; 輪蟲類 *Anuraea*, *Polyarthra*, *Synchaeta*; 甲殼類 *Bosmina*, *Cyclops*, *Chydorus*; 等ニシテ之ヲ要スルニ貯水ガ貯水用地内ノ諸生物相ニ及ボセル結果ハ淺キ池沼ニ特有ナル綠藻類、硅藻類ノ種屬ハ極メテ僅少ニシテ、主トシテ湖沼性ノ硅藻類、鞭毛蟲類、輪蟲類、甲殼類等ガ分布スル。

又原生動物、圓蟲類、貧毛類、腹毛類等ニハ土壤ヲ生存ノ好適圏トスルモノ多數アルヲ以テ、池底生物トシテ分布シ、兩棲類、魚類、貝類、十脚類、水棲昆蟲等ハ主ニ池、田、川ニノミ分布セルモノナルヲ以テ、之ガ分布状態ニ就テハ實證シ難キモ貯水後ト雖モ殆ンド同ジ状態ニ於テ繁殖シ得ルモノデアル。

水草ノ如キ水生植物ハ貯水ト共ニ大多數ノ種ハ消滅セルカ其ノ影ヲ認メルコト



ガデキナイ。

参考文献

稻並芳幸 硅藻ノ化學的成分 樂水會誌27卷  
 菊地健三 木崎湖ニ於ケルプランクトンノ垂直分布ノ晝夜狀態 動物學雜誌38卷447號  
 同 琵琶湖ノ透明度ト受水量及プランクトン量トノ關係 陸水2卷  
 倉茂英治郎 漆水ノ水中溶存酸素ノ日中變化ト日射量トノ關係 氣象2輯10  
 同 春季淡水硅藻ノ増殖ト營養鹽類及ビ氣象要素 氣象2輯11  
 宮地傳三郎 北海道湖沼ノ所見 陸水1卷  
 同 無生物帶ヲモツ湖沼ニ就テ 動物學雜誌44卷  
 上野益三 強酸性ノ湖水ト湖沼標式ノ一問題 地球17卷  
 吉村信吉 日本湖沼ノ深層水溫 海ト空8卷3號  
 同 九州南部火山湖ノ理化學的及ビ生物學的豫察研究 地理學雜誌497—501  
 同 日本湖水ノ化學的成分 陸水1卷  
 澁谷正健 西ヶ原土壤ニ於ケル原生動物ノ消長 應用動物第3卷2號  
 今村重之 水田ニ自由生活ヲ營ム線蟲ノ灌溉前後ニ於ケル差異ニ就テ 應用動物第2卷1號  
 三島康七 土壤ノ含綠素原生動物 應用動物第1卷1號  
 進藤丈二 土壤ニ於ケル小貧毛蟲ト線蟲ノ季節的及ビ垂直的分布ニ就テ 應用動物第1卷1號  
 岡田彌一郎 玉川上水路及ビ多摩川ノ生物調査  
 酒井 檉 村山貯水池ニ於ケル化學的諸成分ノ周年變化ト浮游生物ノ消長 衛生試驗所報告第9回  
 古幡一夫 同 村山貯水池ニ於ケル貯水ノ水理カ生物ノ發育ニ及ボス影響 衛生試驗所報告第90回  
 同 同 山口貯水池ノ貯水前ニ於ケル生物調査 衛生試驗所報告第10回  
 酒井 檉  
 岡田彌一郎

都市排水ノ内灣ニ及ボス影響ニ就テ

技 師 有 木 邦 太 郎  
 技 手 酒 井 檉  
 古 幡 一 夫

一、緒 言

都市排水ト内灣水質トノ關係ハ淺海利用例ヘバ水産業及公衆水浴場ノ設置其他ニ關シ種々緊密ナル關係ヲ多分ニ有シテキル。

人口ニ於テ世界第二位、面積ニ於テ世界第三位ヲ誇ル我ガ東京市ニ於テモソノ發展ニ伴ヒ此ノ關係ハ益々複雑性ヲ加ヘツツアル。

都市ノ發展ニハ必ズ河川ガ附隨シ、而シテコレガ多邊的ニ利用セラル場合ニハ必然的ニ其ノ汚染度ヲ増加シ或ハ異臭ヲ發散シテ、コレラガ都市民ノ生活ニ影響ヲ及ボスコトハ當然デアル。

從テ都市排水ガ如何ナル狀態ニ於テ内灣ニ分布スルカ、又コレラガ時間的ニ如何ニ其ノ性狀ヲ變化スルヤニ就テ之ヲ明ニスル事ハ衛生上ノ見地ヨリスルモ又河海保清ニ關スル對策上ヨリシテモ意義アルコトデアル。

仍テ著者等ハ之等注入河川ノ影響ニツキ比較的ヨク其ノ關係ヲ指示シ得ベキモノ二、三即チ河水ト海水トノ混合狀態、底質及ビ生物ニ就キ調査シタ。

二、試験ノ時日並ニ箇所

試験ノ時日ハ昭和八年十月ヨリ昭和九年三月ニ至ル。又、試験ノ箇所ハ別圖記載ノ如ク沿岸及一湍沖合ニシテ相互ノ間隔ハ略一湍トシ江戸川ヨリ六郷川ニ至ル地域38箇所ヨリ採水、及底質採取地點ハ次ノ如クデアル。

荒川放水路	St. 24, St. 25,
隅田川	St. 16, St. 17, St. 18, St. 30,
目黒川	St. 1, St. 2,
六郷川	St. 6, St. 7,







ル複雑ナ作用ヲ多分ニ蒙ツテキル。從ツテ酸素吸收量並ニ消費量、「アンモニア」、及「アルブミノイドアンモニア」等モ亦一般細菌並ニ大腸菌聚落數モ比較的少イ。

然シ妙正寺、善福寺兩川ノ合シテ江戸川トナルヤ流速ハ稍々緩カトナリ毎秒5-10 c.m 底質ハ黑色軟泥トナリ、水深ハ1.2乃至1.5 m 川水ハ灰黑色ヲ呈シ異臭ヲ發散シテキル。

又早稻田豐橋附近ニ於テハ染色工場排水ノ影響ヲ受ケテ川水ハ強「アルカリ」性ヲ呈スル、而シテ其ノ腐敗度ハ著シク増加シ溶存酸素量ハ10-20%ニ減ジ酸素吸收量並ニ消費量ハ多ク、「アンモニア」「アルブミノイドアンモニア」、一般細菌並ニ大腸菌聚落數ハ著シク増加スル。川水ハ下水ノ直接影響ヲ蒙ルコト大デ厨介ノ混在スル事モ比較的多クコレハ所謂汚水性ノ區間デアル。

次ニ神田川ニ於テハ之ニ注入スル外濠水ハ寧ロ止水デアルガ爲ニ生物化學的自淨作用モヨク行ハレテ所謂清水性トモ謂フベキ性質ヲ持ツテキルガ、小下水ノ注入ヲ受ケル爲メ時ニハ著シク汚染セラレルコトガアル。

更ニ神田川ニ入ルト地形的關係デ潮水ノ影響ヲ蒙ル様ニナリ、河水ハ常時灰黑色デ流速ハ極メテ緩慢、底質ハ黑色軟泥、水深ハ1.5-2.0 m 内外デ「メタン」瓦斯、「アンモニア」、硫化水素瓦斯等ヲ放散シ不快ノ念ヲ與ヘル事ガ夥シイ。加之本水系ハ市民ノ生活ト密接ナ關係ヲ有シ多邊的ニ利用セラレ船舶ハ頻繁ニ輻輳シ沿岸ヨリノ廢棄物モ又著シイ。

汐潮ニヨル影響ハ想像ヨリモ比較的僅微デ僅カニ河口附近ニ於テノミ著シク稀釋淨化ヲ蒙ルガ他ノ區間ハ腐敗汚濁水ノ移動スルニ過ギナイ状態ニアル。從ツテ溶存酸素量ハ周年殆ンド皆無ニ近ク腐敗度ハ特ニ著シク酸素吸收量並ニ消費量ハ大キク、「アンモニア」、「アルブミノイドアンモニア」ハ殆ンド均等ニ溶存シ淨化作用ノ停滯ヲ示シテキル。又一般細菌並ニ大腸菌聚落數ハ殊ノ外多イ。此ノ區間ハ腐水性デアル。

以上ノ試驗結果ヲ概括スルニ都市排水ニヨル河川ノ汚濁ハ浮游物ヲ増加シ、濁度ヲ増大シ、溶存物質ヲ増加シ、河川ノ溶存酸素ヲ奪取シテ腐敗度ヲ高メ、コレニヨツテ異臭ヲ放散シ、又一般細菌並ニ大腸菌聚落數ヲ増加スル。

## 五、汚染因子ノ相互的關係

汚染因子ノ相互的關係ヲ見ルニ次ノ如クデアル。

- 一、濁度ト浮游物トハ相對的關係ニアリ、即チ汚染度ヲ増加スルニ伴ヒ浮游物ヲ増シ且ツ濁度ヲ増加スル。
- 二、溶存酸素量ト臭氣トハ相對的關係ヲ有シ、ソノ量30-50%以上ナレバ臭氣ハ殆ンド認知シ得ナイガ、若シ30%以下漸次遞減スルニ從ヒソノ臭氣ハ著シク増加スル。
- 三、臭氣ハ主トシテ硫化物並ニ「アンモニア」デアルガ、之ハ主トシテ酸素ノ缺乏ニ於テ有機物ノ嫌氣性分解ニ基クモノデアル。
- 四、腐敗度ト酸素消費量並ニ吸收量ハ相併行シ、腐敗度ノ進ムニ伴ヒテ酸素消費量ハ増加スル。
- 五、腐敗度ト溶存酸素量トハ又互ニ關係ヲ有シ、溶存酸素ガ缺乏シタ時ハ、腐敗酵解ガ起ル、而シテ腐敗酵解ノ因ハ主トシテ動植物性物質ニ起因シ「アンモニア」「アルブミノイドアンモニア」量ト腐敗度トノ關係ハ試驗成績カラヨク窺知セラレル。
- 六、所謂黑色軟泥トハ主ニ硫化物デ河川ノ灰黑色モ此等硫化物カラ遊離サレタ硫化水素ガ鐵分ニ作用シテ硫化鐵ノ黑色沈澱ヲ作ルニ因ル。
- 七、河川水ガ都市排水、主トシテ小下水ニヨル場合ニハ水質ノ「クロール」ハ一般ニ排水主トシテ下水ノ汚染標示ニナリ得ルモノデアリ、又一方潮水ノ影響ヲヨク指示スルモノデアル。
- 八、河川ノ汚染状態ニヨリ生物相ニ著シイ變化ガ現レルカラ、生物相ヨリ河川ノ汚染状態ヲ窺知スルコトガデキル。
- 九、汚染度ト一般細菌數並ニ大腸菌數ハ可成リ密接ナ關係ヲ有ツテキル。

## 六、潮水ト市内河川

潮水ガ如何ナル状態ニ於テ市内河川ニ影響スルカニ就テハ輻輳セル市内河川デハ、種々ナル地形的、又ハ水理的關係ヲ有シ或ル區域ハヨク干潮ニヨリテ内灣ニ運ビ去ラレルモ、或ル個所ハ却ツテ停滯勝トナリ、或ハ又滿潮ニヨリ潮水ノ進入ハ必ズシモ一様デナクコレラハ可成リ複雑シタ状態ヲ呈スルモノデアル。



潮水=ヨル稀釋淨化作用ハ各河川ノ水理的關係=ヨリテ異ナリ、一般=市内=於ケル河川ノ流速ハ極メテ緩慢デ干満潮位ノ差ハ2—2.5 m =シテ底部=沈積セル汚泥ハ運び去ラレナイ爲メ=、河川水ノ溶存酸素ハ著シク缺乏シ或ハ殆ンド皆無=達スル。又「アンモニア」、硫化水素臭ノ放散ハ甚シク腐敗度ハ顯著=酸素消費量並=吸収量ハ多ク「アンモニア」「アルブミノイドアンモニア」量ガ相當多量=檢出セラレル。

然シ場所=ヨリテハ潮水ノ影響デ著シク稀釋淨化ヲ蒙ル個所モ亦尠クナイ。特=河口附近デハ此ノ作用ハ顯著デアアル。

潮水=ヨル稀釋淨化ノ主ナルモノハ先ヅ濁度ノ減少ト腐敗度ノ激減即チ酸素吸收量並=酸素消費量、「アンモニア」「アルブミノイドアンモニア」ノ減少ト細菌數ノ減少ガ見ラレル。之=反シテ溶存酸素量ハ増加シ、臭氣ハ減少、亞硝酸ハ多クナル。

#### 七、都市排水ト内灣ノ淺海利用

都市排水ガ内灣=注入シ其ノ及ボス影響中先ヅ第一=起ル變化ハ潮水ヨリ急激=溶存酸素ヲ奪取シテ淨化作用ガ行ハレ、非酸化物質ハ酸化シテ安定ナ物質トナリ沈澱作用ガ起ル、「アンモニア」ハ硝化サレテ硝酸態ノ窒素トナリ河口=於テハソノ量最大=達スルガ、河口ヲ遠ザカル=從ヒ次第=減少スルノガ常デアアル。

次=適當ナル處理ヲ經ザル都市排水（下水並=工場排水）ガ内灣ノ淺海利用ヲ主トセル水産業=及ボス影響ハ大要次ノ如クデアアル。

- 一、水中ノ酸素ヲ魚介類ノ生存シエザル程度=マデ減少スル
- 二、水中=有毒物ヲ混入シ易イ
- 三、汚泥ノ堆積=ヨリ魚類ノ餌料ヲ消滅セシムル
- 四、固形物ガ魚介類ノ鰓=引懸リ機械的=窒息セシムル事ガアル
- 五、排水中直接有毒物ヲ含有シナクトモ有機體ガ細菌ノ分解ノ過程中、盛=溶存酸素ヲ著シク奪取スル爲メソノ分解ノ結果有毒物ヲ生成スル
- 六、其他油類ノ泛漂=ヨリ影響サレルトコロガ尠クナイ

#### 八、内灣海水中ニ於ケル諸物質ノ變化

内灣海水中=於テ諸物質ガ如何ナル變化ヲナスヤ=就テハ諸家ノ試験ノ結果ヨ

リ之ヲ徵スル=次ノ如クデアアル。

- 一、固形物ハ清水中ヨリモ汚染シタ水中ノ方ガソノ液化ハ速イ
- 二、有機物ノ大部分ハ3—4週間内=ハ充分=分解シ始メル徵候ヲ示ス
- 三、「プロラード」及蛋白性物質ハ容易=分解スル
- 四、纖維質ハ何等ノ變化ナク、脂肪モ亦殆ンド同様な状態ニアル
- 五、骨、卵殻、毛髮等ハ變化シナイ
- 六、麻、綿、羽毛纖維ハ細片=粉碎スル
- 七、糞便及厠用紙モ亦3週間内=溶解消失スルガ新聞紙ハ3ヶ月ヲ經過シ始メテ變化ヲ認メ得ル
- 八、下水ノ沈積汚泥ハ柔軟デ表面ハ水分ヲ多量=含有シ且ツ粗デアアルガ下層=至ル=從ヒ密デアアル、又上層ハ主=灰褐色デアアルガソノ底部分ハ黑色デアアル。此ノ色ハ嫌氣性菌ノ作用=ヨツテ生ジタモノデアアル。又表面ノ灰色ハ無機物及硫化鐵ノ酸化=ヨツテ生ジタモノデアアル。此ノ酸化作用ハ細菌ノ作用デ水中ノ溶存酸素ヲ奪取シタモノデアラウ。

#### 九、品川灣内ノ底質竝ニ海水

東京灣特=江戸川、隅田川、六郷川ノ注入スル品川灣ノ調査デハ沿岸ノ沈積物質ハ主トシテ灰褐色或ハ灰黒色デ、之ハ主トシテ鐵化合物並=硫化物デアアル。

化學反應 P.H.8.0—9.0 ヲ呈スルモ1哩沖合デハ浮泥ハ少ク寧ロ灰色デ化學反應 P.H.7.0 内外デアアル。

注入河水ト海水トノ混合割合ヲ見ル=（特殊地點ノ江戸川三角洲前、芝浦汚水處分場前ヲ除ク）沿岸デハ50—80%ノ河水ヲ1哩沖合デハ10—20%ノ河水ヲ含ミ河川水ノ影響ハ著シク減少スル。特=防波堤前附近デハ干満=ヨル影響ハ一進一退ヲナシ且ツ攪亂セラル、爲メカ、殆ンド一様ノ混合割合ヲ示シテキル。

沿岸附近=テハ「アンモニア」、「アルブミノイドアンモニア」、有機質等ガ多イガ1哩沖合=至ル=從ヒ減少スル。

又生物相=於テハ沿岸附近=ハ汚水性ノ原生動物及汽水性ノ植物性「プランクトン」又沖合=於テハ海水性ノモノ=富ム。底棲生物、主トシ貝類ノ *Paphia philippinarum* Adams & Reeve, *Corbicula leana* Prime, マシバミ,



及多毛類ノ *Nereis japonica* Izuka, ゴカイ, 等ハ比較的暗綠色乃至ハ黑色ヲ呈スル底質地ニ見ラレル。(アサリ St.14, マシマミ St.24, ゴカイ St.36) 即チ汚水ノ影響ヲ蒙ルコト少ク稀釋淨化作用ノ營ル、結果、榮養ニ惠ル、爲メデアラウト思惟スル。

都市排水ノ影響ハ沿岸ハモトヨリ 1 哩以内デ、此ノ區間ニ於テ汚染又ハ淨化ガ行ハレルト認め得ラレル。

### 一〇、總 括

以上ノ試験成績ヲ總括スルニ都市排水ニヨル河川ノ汚濁ハ浮游物ヲ増加シ、濁度ヲ増大シ、河川ノ溶存酸素ヲ奪取シテ腐敗度ヲ高メ之ニヨツテ異臭ヲ放散シ又一方細菌數ヲ増加スル。

都市排水ガ内灣ニ注入スル相互關係ニ於テ、潮水ノ影響ニヨル稀釋淨化ノ主ナルモノハ濁度ノ減少、腐敗度ノ減少ニシテ所ニヨリ其度ヲ異ニスルモ一般ニ河口附近ニテハ其ノ量最大ニ達スルモ遡行スルニ隨ヒ稀釋淨化ハ僅微ニシテ停滯ヲ示シ、河口ヲ遠ザカルニ及ビ減少スルモノノ如クデアル。

## 三河島汚水處分場ニ於ケル濾過 床生物ニ就テ

技 師 有 本 邦 太 郎

技 手 酒 井 穠

### 緒 言

汚水處分ニ際シ濾過床ニ戴積スル過重ナ固形物ノ殘滓ハ所謂濾膜ヲ作りテ表面ヲ充塞シ其ノ「フィルム」ニ棲息スル生物ハ多種多様ニシテ、周年ヲ通ジ下水ノ汚濁物質並ニソノ稀釋程度、保水度及氣象的影響ニヨリ濾過床生物ノ分布密度ハソノ深度ヲ移動スルノデ異ル。從ツテ之等生物ガ如何ナル状態ニ於テ濾過床ニ分布スルカハ下水ノ淨化ト相關聯シ重要性ヲ有シ且又從屬的ニハ下水作業上諸種ノ生物學的煩累ヲ避クル爲メニハ必要ナ問題デアル。

殊ニ濾過床ニ發生スル撒布濾過蠅ノ如キハソノ分布ニ於テハ世界的デアリ、特ニ濾膜ノ腐敗シツ、アル有機物ニ多ク繁殖スル爲メニ保健及空氣清淨ノ危害生物トシテ、ソノ繁殖ヲ抑制考慮セラル、ニ至ル。仍テ濾過床生物ノ種族出現ノ消長ヲ豫知スル事ハ極メテ必要デアル爲メ之ガ調査ヲ(昭和8年4月ヨリ同9年3月)行ヘル次第デアル。

材料採取ニ種々ノ便宜ヲ與ヘラレシ蜷川常喜氏ニ又種々ナル助言ヲ賜リシ柴田三郎氏ニ深甚ノ謝意ヲ表スル。

### 一、汚水處分場ニ於ケル操作概要

三河島汚水處分場ハ下水道設計第二區即チ淺草、下谷兩區ノ大部分ト外神田ヲ包含スル地域デ其ノ面積 2018.000 坪ノ下水ヲ清淨處分スル施設ヲ有シテキル。

撒水式濾過床ニ導ク汚水ハ先ヅ沈砂地ニ於テ下水中ノ浮游物並ニ砂礫等ノ粗大固形物ヲ除去シタル後、更ニ沈澱池ニ導キテ微細浮游物ヲ沈澱セシメルノデアル。

又本池ハ繼續流過式ニシテ各池ノ長サハ 280 尺、巾 70 尺、水深 5 尺乃至 5.8 尺下水流過時間ハ平均(同入口ヨリ出口迄ニ要スル時間) 3—4 時間ヲ要スル。其ノ



汚水ヲ「サイフォン」式撒水機ヲ以テ濾過床ニ撒水濾過シ下水ニ空氣ヲ混和セシメテ溶解有機物ヲ細菌酸化作用ニヨリテ分解セシムル方法デアル。

濾過床ハ6尺即チ上、中、下ノ三層ヨリナリ其ノ濾過材徑ハ上層ハ大サ1寸、中層ハ2寸、下層ハ3寸位ノ碎片ヲ堆積シテ濾過材トナシテキル。(濾過材ハ主ニ火山岩、御影石ヲ用フ) 從ツテ其ノ間隙ヲ空氣ノ自由ニ流通シ得ル構造ヲ有シ六分毎ニ行轉スル。

此ノ操作ヲ反復スル時ハ碎石ノ表面ニ所謂水垢ヲ生ジ之ニ種々ノ生物ガ介在繁殖スル。

## 二、濾過床ニ分布スル生物

濾過床ニ分布シ棲息スル生物ノ種屬ハ大體次ノ數種類デアル。

植物性 Cyanophyceae(藍藻類) Chlorophyceae(綠藻類)

動物性 Sarcodina(偽足類) Infuzoria(纖毛蟲類) Nematoda(圓蟲類)

Rotatoria(輪蟲類) Gastrotricha(腹毛類) Oligochate(貧毛類)

Diptera(双翅類) Araneida(蛛形類) Gastropoda(腹足類)

生物採取ニ於テハ肉眼的及顯微鏡的ヲ問ハズ11類21種ノ比較的小數範圍ニ亙ルモ、種屬ニヨリテハ季節的ニ繁殖ガ顯著ナモノガアル。

先ヅ各種ノ生態ニ就テ之ヲ觀察スルニ綠藻類 Asteriococcus, Chaetomorpha; ハ10月頃顯著デアルガ、藍藻類 Chroococcus, Oscillatoria; ハ黒藍色ヲ呈シ綠藻ノ寂寞後ニ濾過床ノ汽水甚シイ角隅ノ碎石面ニ著シク附着スル。凡テ藻類ハ動物性ノ餌料トナリ又碎片ニ保水度ヲ高カラシムル故、原生動物中偽足類 Amoeba, 纖毛蟲類 Colpae, Charchesium, Vorticella, Paramecium; 乃至ハ輪蟲類ノ好棲息場デアル。殊ニ纖毛蟲類ハ有機物質ノ分解作用速ナル汚濁水中ニ繁殖スル。

圓蟲類 Monochus ハ土壤生活又ハ寄生々活ヲナスモノガアリテ其ノ種別ハ復雜デアルガ、之等線蟲ノ多クハ非常ニ濕潤デ腐植質ニ富メル所又ハ藻類ノ繁殖セル碎片上ニ見ラレル。

輪蟲類 Callidina, Distyla, Philodina, Rotifer; ハ保水度高キ碎片上ニ最も多ク活潑ニ活動ヲスル。就中 Rotifer ノ如キハ腐植物質ノ多イ所ニヨク棲息スル。

腹毛類 Chaetonatus モ亦輪蟲類ト同様ノ性能ヲ有シテキル。

貪毛類 Lumbriculus, Tubifex, Nais; ノ棲息スル事ハ該下水ガ魚族棲息ノ限界ヲ示ス事ヲ肯定スル一證左トモ云ヘル。此種ハ強キ「アルカリ」性汚濁水ヨリモ寧ロ強キ有機物質汚濁水ニ耐久シ得ルモノデ、其ノ垂直的分布ハ有機物質ノ堆積スル範圍ニ多イ。

双翅類ノ Physicoda phalaenoides, 成蟲及幼蟲ハ頗ル多數繁殖シ撒布濾過床トシテ知ラレテキル、幼蟲ハ碎片上ニ附着セル腐蝕シタル有機物、藻類、原生動物等、ヲ食シテ漸次成長スル。

腹足類ノ Lymnea pervia, ハ酸素ノ缺乏ニ對シテ非常ニ敏感性ヲ有スルモノデアルガ、酸素豊富ナル時ハ有機物質ニヨル汚濁水ニハ極メテ抵抗強ク棲息シテキル。

## 三、濾過床ニ分布スル生物ノ季節的變化

撒布濾過床ニ於ケル生物ノ繁殖ヤ濾床ヲ此等ノ成蟲又ハ幼蟲ガ占メル密度ノ變化ハ季節的ニ變動スルノハ云フ迄モナイ。

藻類中藍藻類ハ黒藍色ヲナシテ濾過床ノ碎石面ニ附着スル。而モ其ノ繁殖密度ハ濾過床ノ角隅ニ位置シ下水ノ影響ヲ餘リ蒙ラザル汽水ノ所ニ著シイ。殊ニ夏季乾燥甚シク保水度低キ時ハ寧ロ少ク冬季ノ 11. 12. 1 月ニ顯著デアル。

又綠藻類ハ藍藻類ニ比較シ發育旺盛ニシテ10月頃最も多ク之ニ次ギ再ビ藍藻類小繁殖ヲナスモ、其ノ凋落ヲ待チテ 1. 2. 3. 4. 月再ビ繁殖シ 5 月ニ至リテ寂寥トナル。此等藻類ノ不同ナル所以ハ他ノ生物ニヨリテ食セラレ、事モ減少ヲ來ス一原因トモ思ハレル。

偽足類デハ Amoeba ガ主ナルモノデ 3 月頃顯著デアル。而シテ該生物ノ消長ハ他ノ Physicoda, ノ幼蟲又ハ Lymnea; 等ノ爲メニ舐食セラレ此レガ影響ヲ蒙ル事ハ尠クナイ。

纖毛蟲類ノ Charchesium, Vorticella; ハ保水度ノ低イ碎石片面ニ於テモヨク棲息スルモ、殊ニ夏季高温時ハ變化ノ度一層迅速ニ且ツ乾燥甚シキ爲メカ比較的少ク寧ロ春秋ニ著シイ。

圓蟲類ノ Monochus ハ周年棲息シテキル。就中 11. 1. 3. 5. 月ニ顯著ナル繁殖ヲ見ル。





輪蟲類ハ保水度ノ高イ碎片ニヨク繁殖シ周年檢鏡スル事ガ出來ル。其ノ主ナルモノハ *Distyla*, *Philodina*, *Rotifer*; 等デアル。

腹毛類ノ *Chaetonotus* ハ極メテ稀ニ存スル。

貧毛類ノ *Lumbriculus*, *Tubifex*; ハ周年分布スルガ就中 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 10月ニ顯著デ夏季乾燥甚シイ時ハ表層ヨリ、寧ロ保水度高キ深部ニ移行シ棲息シテキル事ガ多イ。

双翅類ノ *Physicoda* ハ貧毛類ノ *Lumbriculus*, *Tubifex*; 及腹足類ノ *Lymnea*, ト共ニ本濾床中ニ於ケル主要ナル生物ニシテ殆ンド周年ニ互リ分布シ撒布濾過蠅トシテ知ラレテキル。

其ノ幼蟲ハ濾過床ノ碎片ニ堆積セル粘着物即チ有機性腐敗物中ニ棲息シテ腐蝕シタ有機物ヤ藻類及原生動物ヲ食スル。又幼蟲ノ期間ガ生活期間中デ最モ長イ。撒布濾過蠅ノ最繁殖ヤ濾床ヲ幼蟲ガ占メル密度ノ變化ハ勿論季節的ニ變動スル。

採取ハ一定ノ深サカラ取り出サレタ碎片ニ附着スル蛹及幼蟲ヲ數ヘルノデアルガ、然シ分布ノ中心ハ時ニヨツテソノ深度ヲ移動スルカラ採取スル碎片ノ大サモ考慮ニ入レル必要ガアルノデ表面ト深サニ於ケル試料採取ヲ行ツタガ概シテ春秋ニ多イ。之ハ溫度ト碎石上ノ腐蝕性有機物量ノ多寡ニ關聯シ溫度ノ上昇ハ蝶蠅ノ生命循環ヲ短縮スルカラ、繁殖ト生育ヲ促進セシメルノデアル。

腹足類ノ *Lymnea*, ハ殆ンド周年ニ互リ分布スルモ 7. 8月ノ候ニ最モ著シイ。本種ハ主トシテ濾過床ノ表層碎石ニ多ク舐齒ヲ用ヒ、濾過碎石ニ附着セル水垢即チ綠藻及藍藻類ヲヨク舐食スル。從ツテ其ノ殻内ニハ偽足、纖毛蟲、圓蟲、輪蟲類等ノ種屬ガ介在シテキル。

#### 四、濾過床ト生物トノ關係

濾過床生物ノ季節的消長ハ其ノ榮養源デアル下水中ニ含マレテキル有機性殘滓ノ多寡及ビ濾過床ノ諸性質ニヨリテ支配セラル、事ハ云フ迄モナイ。之ガ直接又ハ間接ニ下水ノ淨化ニ如何ナル利害關係ヲ及ボスカニ就テハ、尙ホ其ノ生態的關係乃至ハ一種屬ノ生活史ヲ究明スルコトハ汚水處分上極メテ重要ナル事デアル。

殊ニ「サイフォン」式撒布ニ於ケル瀑氣ハ酸化作用モヨク行ハレ其ノ變化ハ急劇ニシテ分解作用ヲ促進セシメル。又種々ナル細菌ハ碎石ニ附着セル有機物ヲ單純

ニ化學的構造ノ物質ニ轉換セシメル。

原生動物ハ濾過床碎石ノ有機物質中ニ多數介在シ主トシテ細菌ヲ食餌スル。

藻類ノ繁殖ハ細菌ノ行爲ニヨリ分解セラレタル無機物質又ハ窒素分ヲ含ム有機物質ヲ攝取スル。之等藻類ハ御影石ノ碎石ヨリモ寧ロ比較的大ナル火山岩ノ碎石ニ著シク繁殖スル。

若シ藻類ノ發育ガ顯著ナル區域デモ蝶蠅ノ幼蟲ガ極メテ少イ時ハ淨化良好ナルモ、藍藻ノ發育旺盛ナルニ隨ヒ濾過作業ニ影響シ其ノ效果ヲ全カラシメザルニ至ルト云フ。又藍藻ハ綠藻類ニ比較シ汚濁水ニ堪フル事ヲ例證スルモノニテ冬季生物ノ繁殖減退セル時ニ於テ旺盛デアル。

圓蟲類ノ生活史ニ就テハ未ダ明カデナイガ濾過床ノ腐敗有機物ノ多寡ト影響ガアル。

輪蟲類及腹毛類ハ主トシテ藻類ヲ餌食スルモ又原生動物モ食スル。

貧毛類ハ濾過床ノ腐敗性殘滓量ノ多寡ニヨリ其ノ影響ヲ蒙ル事ガ多イ。

双翅類モ貧毛類ト同様ニ作業上、浮游物質ノ除去ガ不充分ナ結果過重ナ固形物ヲ載積シタリ藻類ノ繁殖ニヨリテ表面ヲ填充スルコトハ蝶蠅ノ繁殖ヲ促進セシムル。

腹足類モ亦貧毛、双翅類ト共ニ同様ナル性能ヲ有スルモ主トシテ藻類殊ニ綠藻類ヲ専ラ好シテ食餌スル。又貧毛、双翅、腹足類等ハ「セグロセキレイ、ムクドリ」等ノ好餌料ニテ之等鳥類ノヨク濾過床ニ蟬集スルヲ所見スル。

#### 五、濾過蠅ノ衛生的考察

濾過床蠅即チ *Psychoda*, ノ衛生的考察ニ於テハ家蠅ノ如ク病原菌ヲ保持シ或ハ又人畜ニ傳染セシメル様ナ性能ハ有シテキナイト *Wilson*, 及 *Tohnson* ノ兩氏ハ實驗的例證ヲ擧ゲテキル然シ乍ラ *Turner* 氏ハ其ノ發見ヲ報告シテキル。

本濾過池ニ於ケル繁殖著シイ時期ハ 5. 6. 10. 11月デ此ノ際ハ濾過床外ヘノ飛翔數モ多ク濾過床附近ニ於テハ眼、鼻、口等ニ附着シテ時ニハ咽喉ニ吸着シ呼吸困難ニ陥ル事ガ屢々デアル。又附近ノ民家、商街地ニ於テハ、飲食物、食器等ニ集來シ困惑ヲセル事ガアル。蝶蠅ヲ保健及空氣清淨等ニ對シ厄害アル生物トシテ其ノ繁殖ヲ抑制スル方ガ適當デアラウ。



第一表 三河島汚水處分場 =

種 類 別	採取月日 (1932~1933)	X (1932)			XI				XII			
		12	20	25	2	7	14	28	8	14	19	
		藍藻類	Chroococcus sp.	-	+	+	-	-	-	C	CC	CC
	Oscillatoria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
綠藻類	Asterococcus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Chaetomorpha sp.	-	-	-	-	-	γ	-	-	-	-	
原生動物	偽足類	Amoeba sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Colpes sp.	γ	-	-	-	-	-	-	-	-	
	絨毛類	Charchesium sp.	-	-	-	-	+	C	C	C	-	γ
		Vorticella sp.	C	C	C	C	-	-	γγ	γ	C	γ
		Paramaecium sp.	-	-	γ	-	-	-	C	+	+	γγ
圓形動物	圓蟲類	Monochus sp.	+	+	+	C	C	CC	γγ	γγ	γγ	
擔輪動物	輪蟲類	Callidina sp.	γ	-	γ	-	-	-	-	-	-	-
		Distyla sp.	-	-	-	-	-	-	CCC	γ	-	-
		Philodina sp.	-	-	γ	-	-	γ	C	γ	γ	γγ
		Rotifer sp.	+	γ	+	-	-	CC	+	+	+	γγ
	腹毛類	Chaetonotus sp.	-	-	-	γ	-	-	-	-	-	-
環形動物	貧毛類	Lumbriculus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Tubifex sp.	+	+	+	+	+	+	+	γγ	γ	CC
		Nais sp.	-	γ	-	-	-	-	-	-	-	-
節足動物	蜘蛛類	Dietya maculosa ?	-	-	-	-	γ	-	-	-	-	
		physicoda larva	-	+	-	-	+	-	γ	-	-	-
	双翅類	Physicoda phalaenoides	-	γ	-	-	+	+	γ	γγ	-	+
軟體動物	腹足類	Lymnaea pervia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

於ケル濾床生物ノ季節的消長

備考	I (1933)			II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X					
	8	17	25	10	11	4	17	8	30	12	7	25	17	28	7	11	25
符號	CCC	CC	-	-	-	-	γ	-	C	-	-	-	-	+	+	-	-
一見エス(O)	-	-	-	-	γ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	γγ
γ少シ	-	-	CC	C	C	C	CC	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
γ甚ダ少シ(二一五)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
γ甚ダ少シ(二一五)	-	-	-	γ	CC	γ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
γ甚ダ多シ(三〇一五〇)	γγ	-	γ	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	γ	CC
γ甚ダ多シ(六〇一八〇)	γ	γ	γγ	-	γ	γ	-	-	γ	-	γ	-	-	-	-	-	-
CCC極メテ多シ(一〇〇以上)	γ	-	γ	-	-	γγ	γ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	γγ
	+	C	C	-	C	+	+	C	γγ	γ	γ	-	γ	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	γγ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	γγ	-	γ	-	-	-	-	-	-	γ	+	-	+	-	-	-	γ
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	C	+	-	CC	CCC	CCC	CC	+	+	-	C	+
	CCC	CC	CCC	+	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	γγ	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	γ
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	γ	γ	γ	C	+	+	C	CC	γ	+	-	+	γγ	-	-	-	γ
	γ	γ	γ	γ	-	+	CC	CC	γ	-	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	γ	+	+	+	CC	γ	+	+	-	C	C	γ	γ	+



## 六、濾過蠅の抑制

濾過蠅ノ抑制ニ關シテハ天敵ノ利用、濾過床ノ食物減滅即チ濾過蠅ト食物ヲ爭奪シ合フ動物ニヨリテ行フ。化學的制御、即チ接觸殺蟲劑、又ハ濾床「フィルム」ヲ酸性ニスル。物理的制御、即チ焼却、浸漬、乾燥等ニヨル方法等ガ行ハレテキル。然シ幼蟲期ガ長イ故此ノ期間ニ殺蟲スルノガ最モ好結果ヲ得ルベク、濾床ノ「フィルム」ハ淨化ニ大切デアアル故藥劑ニヨル破壊ト其ノ影響ハ考慮シナクテハナラヌト思惟スル。

要スルニ浮游物質ノ除去ガ不完全ナ結果、過重ナ固形物質ヲ載積シタリ、藻類ヲ繁茂セシメテ表面ヲ填充スル事ハ濾過床蠅ノ繁殖ヲ促進スル誘因トナル。

又活性汚泥ニヨル部分處理ヲ濾過前ニ行フ事ハ濾過床蠅ノ發生ヲ抑制ナサシメル、即チ濾床ニ注グ下水中ニハ「スラヂ」ヲ形成スル物質ヲ含ム事ガ少イ爲メデアアル。活性汚泥ノ效果如何ガ結局濾過床ニ及ビ之等生物ノ消長ニ影響ヲ與フル重要ナル因子トナル。

## 七、摘要

- 一、濾過層ハ保水度低キ爲メ下水ノ物質轉換ニ重要ナ役割ヲナス原生動物ノ種屬並ニ其ノ量ハ比較的少ク僅ニ偽足類 *Amoeba*, 纖毛蟲類 *Charchesium*, *Vorticella*, *paramecium*; 等ガ介在シテキル。
- 二、藍藻類、綠藻類ハ比較的大ナル火山岩ノ碎片ニ繁殖シ易ク而モ底食生物ノ比較的貧弱ナル時ニ顯著デアアル。藻類ヲ餌料トナスモノハ双翅類 *Physicoda*, 腹足類 *Lymnea*; 等デアアル。
- 三、沈澱池ヨリ導ケル下水中ニ有機性殘滓多量ナル時ハ過重ナ固形物質ヲ蓄積シ之ガ轉換ニ關與スル原生動物ヨリハ寧ロ腐敗物ヲ食スル双翅類ノ *Physicoda* 幼蟲又ハ貧毛類ノ *Limbriculus*, *Tubifex*, 圓蟲類ノ *Monochus*, 等著シク繁殖スル。

## 江戸川及神田川系ニ於ケル水質試験

技 師 有 本 邦 太 郎  
技 手 酒 井 檉  
技 手 北 澤 幸 静  
古 幡 一 夫

### 一、緒 言

市内ヲ貫通スル河川中周圍ヨリ多量ニ排水ノ影響ヲ蒙リ汚染セラルモノノ中左ノ地區域ヲ撰擇シ四季ニ亙リ調査試験ヲ行ヘリ。

水源ヲ神田上水路及善福寺川ニ發シ妙正寺川ト落合ニテ合流シ江戸川水路トナリテ飯田橋ニ於テ外濠水ト合シ一ハ柳原橋ヲ經テ柳橋ニ於テ隅田川ニ通ジ、他ハ神田橋、鍛冶橋ヲ經テ土橋ニ於テ品川灣ニ注グ。

之等川水ハ稍モスレバ著シク汚濁セラレ異臭ヲ發散シ都市ノ美觀ヲ損ズル事大ナルノミナラズ公衆ニ不快ノ念ヲ興フ。加之都市衛生上又ハ淺海利用ノ發達ニ伴ヒ水産防疫上ニ著シキ影響ヲ與フル事言フ俟タズ。

本川ヲ圍繞スル上流區域ハ嘗テハ野鄙ナル田園村落ナリシモ、逐年膨脹發展シ都市合併ト共ニ市ニ編入セラル。

殊ニ工業組織ノ機械化ハ近時著シク躍進的景觀ヲ呈シ、部市計畫ニヨル地域制ノ實施及交通機關ノ發達ト相俟チテ諸般ノ都市施設ノ急ヲ見ルニ至レリ。

若シ夫レ下流ニ於テ如何ニ保清ヲナサントスルモ上流ニ於テ下水其他諸施設ノ不充分ナルコトアランガ、所謂唇齒輔車ノ關係ヲ有スルニ於テハ其目的ヲ達成スルコト困難ナルハ言フ俟タズ。

因テ茲ニ所謂都市排水ノ影響ガ河川ノ水質竝ニ生物ニ及ボス關係ヲ調査セルヲ以テ左ニ報告ス。

### 一、調査區間及調査地點

調査地點ヲ分チ三區トナス。

イ、第一區流水地帯      ロ、第二區止水地帯      ハ、第三區緩流地帯



イ、第一區

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 第一地點 中野區花見橋際 | 第二地點 淀橋區哲學堂際   |
| 第三地點 淀橋區西之橋際 | 第四地點 淀橋區田島橋際   |
| 第五地點 淀橋區小瀧橋際 | 第六地點 牛込區早稻田豐橋際 |
| 第七地點 牛込區大曲附近 |                |

ロ、第二區

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 第八地點 牛込區見附外濠水    | 第九地點 牛込區新見附外濠水 |
| 第十地點 牛込區市ヶ谷見附外濠水 |                |

ハ、第三區

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 第十一地點 牛込區飯田橋際  | 第十二地點 神田區神田橋際 |
| 第十三地點 日本橋區柳原橋際 | 第十四地點 日本橋區柳橋際 |
| 第十五地點 京橋區鍛冶橋際  | 第十六地點 京橋區土橋際  |

二、各季節ニヨル試験成績

第一回試験成績（昭和八年四月十三日）

- イ、**反應**、第一區中各地點ハ弱酸惟ナルモ第六、七地點ハ「アルカリ」性ヲ呈ス、之レ第六地點區域ハ工場排水ノ影響ヲ蒙ルコト著シキニヨル。
- 第二區ハ外濠水ニシテ常ニ「アルカリ」性ヲ呈ス。
- 之レ浮游生物トノ關係ニヨルコト尠シトセズ。
- 第三區ノ諸地點ハ概ネ酸性ナリ。
- ロ、**酸素飽和量**、第一區中第二地點ハ著シク減少セルモ其ノ他ノ地點ハ六〇%以上ヲ示ス。
- 第二區中第八地點ハ其ノ量稍増大ス。
- 第三區ニ於テハ40%以下ノ所多ク第十五、十六地點ノ如キハ零ヲ示セリ。
- ハ、**磷酸鹽**、50mg/m<sup>3</sup>以下ヲ示シ比較的汚染少キ箇所ハ第一區中第一、第四、五地點及第二區ノ諸地點、第三區中第十四、十五地點ナリ。即チ第一地點最モ少ク第十二、十六地點最モ多量ナリ。
- ニ、**クロール**、30mg/L以下ヲ示ス箇所ハ第一區ノ第四地點第二區ノ第十地點

ニシテ、之ニ反シ第三區ノ第十三、十四、十五、十六地點最モ著シク多量ナリ。之レ干満時ニ際シ潮水ノ影響ヲ蒙ルニヨル。

ホ、**細菌**、第一區ハ汚水ノ混入スルコトアリト雖モ、流水ノ爲メニ比較的少ク僅カニ第七地點ニ於テ稍々増加ノ傾向ヲ示スニ過ギス第二區ノ各地點ハ濠水ト浮游生物ノ關係ニ由因スルカ比較的僅少ナリ。

ヘ、**生物相**、第一區中第四地點ハ藍、珪、綠藻等ノ著生藻類ヲ見ルモ第三地點ハ水棲昆蟲分布シ第五地點ニハ鞭毛蟲類ノ Anthophysa 著シク繁殖セリ。第二區ノ各地點ハ浮游生物ニ富ム。殊ニ第八地點ハ池沼特有ノ「くまむし」藍藻類 Oscillatoria 第九地點ハ Daphnia 第十地點ハ Coelesterium 著シク繁殖セリ。

第三區中柳橋系ニハ Nanoplankton 極メテ稀ニ存シ土橋系ニハ纖毛蟲及汽水性ノ浮游生物ヲ含ム。

概 括

第一區中善福寺池ヲ水源トスル第一、四地點ハ其他ノ地點ニ比較シ汚染最モ少ク、第二區ハ中間ニ位シ第三區ハ最モ惡化セリ。

即チ第一區ハ汚水性、第二區ハ稍汚水性、第三區ハ腐水性ノ所多シ。

第二回試験成績（昭和八年五月二十一日）

- イ、**反應**、第一區中第六、七地點及第三區ノ諸地點ハ「アルカリ」性第一區ノ一部及第三區ノ諸地點ハ弱酸性ヲ呈ス。
- ロ、**酸素飽和量**、40%以下ノ酸素缺乏ヲ示ス箇所ハ第一區ノ第二、五、六、七地點及第三區ノ各地點ニシテ、就中第三區ノ第十三、十四、十五、十六地點ハ零ヲ示セリ。之ニ反シ第一區ノ第一地點第二區ノ第八地點ハ其ノ量最モ多シ。
- ハ、**磷酸鹽**、50mg/m<sup>3</sup>以下ヲ示ス箇所ハ第一區ノ第一、三、四、六、七、八ノ諸地點ニシテ、第二地點及第二區ノ第九地點、第三區ノ第十一地點ハ特ニ多量ナリ。即チ第一區中善福寺川系統ニハ極メテ少ク就中第四地點少キハ之等ノ合流點下ニアルヲ以テ之ニヨリテ稀釋セラルル事尠カラズ。
- ニ、**クロール**、30mg/L以下ノ箇所ハ第一區ノ第一、四、五地點ニシテ善福寺



川系統最モ少ク、之ニ反シ第三區ノ第十三、十四、十五、十六地點ハ潮水ノ影響ヲ蒙リテ最モ其ノ量著シ。

ホ、細菌、第一區ハ第一回ニ比較スレバ稍増加ノ現象ヲ示ス。第二區ノ九地點ニ於テ菌數ノ增量ヲ示スハ減水ニ際シ汚水ノ注入アリタルニヨルベク、第三區中第十三地點ノ稍多キハ糞尿運搬ノ要地ニシテ船ノ輻輳又頻繁ニシテ之ニヨリ汚染セラレタルニアラザルカ。其ノ他ノ諸地點ハ潮水ノ影響ヲウケ稀釋セラレタニ依ルカ。

大腸菌ハ第一回試験ニ比較シテ著シク増菌現象ヲナセルハ之等流域ノ春季清潔掃除勵行ト關係ナキヤト思惟ス。

ハ、生物相第一區ハ水棲昆蟲、硅藻綠藻及原生動物特ニ顯著ナリ。

第一地點ニハ *Simocephalus vetulus* 双翅類ノ *Eristalis tenax* (はなあぶの幼蟲) 之ニ水微等ノ止水型ノ種著シク繁殖セリ。

第二地點ハ *Chironomus plumosus* 「赤ポーフラ」ノ簇生著シク又ひめがむし、綠藻類ノ *Closterium* ○如キ止水型ニ棲息スルモノノ混入ヲ見ル。第三地點ニ於テモ亦前種 (*Chironomus*) 夥シク、止水型ノ輪蟲類 *Anulea* 双翅類ノ *Culex* (蚊ノ幼蟲) 昆在ス。

第四地點ニハ原生動物纖毛蟲類ノ *Characium* 顯著ナリ。斯ノ如ク此等地點ノ上流ニ於テ止水型ノ種類混入スルヲ見タルノミナラズ、双翅類殊ニ「赤ポーフラ」ノ顯著アルハ明ニ恢復ノ徵ヲ示スモノナリ。

第五地點ハ前種ノ *Chironomus*、水微、桿狀菌著シク繁殖ス。

第七地點ハ種類ニ富ムモ其ノ數著シカラス。

第二區中第九地點ハ藍、硅、綠藻類ノ浮游生物及螺狀菌、纖毛蟲類ノ *Paramoecium* 殊ニ著シキヲ見タリ。

第三區ニ於テハ原生動物ノ纖毛蟲類顯著ニシテ稀ニ汽水産ノ硅藻 *Stephanopyxis* 甲殼類 *Calanus syunpuensis* ? ヲ見タルコトアリ。

#### 概 括

第一區中第一、四地點ノ善福寺川系ハ汚染度比較的少ク妙正寺川系ノ第二、五地點ハ汚染度稍著シ、第二區中第八地點ノ汚染度少キハ止水ニシテ浮游物繁殖

著シキ爲メニ自淨作用ノ行ハルルニヨルカ。第三區ノ各地點ハ汚染セラレル事甚シ。

#### 第三回試験成績 (昭和八年六月十六日)

イ、反應、第一區中第六地點ヲ除キ其ノ他ノ地點ハ酸性、第二區ノ各地點ハ中性ヲ呈シ又第三區ノ各地點ハ酸性ヲ呈ス。即チ第一區ノ第六地點ノミハ工場排水ニヨリ「アルカリ」性著シ。

ロ、酸素飽和量、40%以下ノ箇所ハ第一區ノ妙正寺川系ノ第二、三及合流點以下ノ第六、七地點ニシテ第七地點ハ零、第二區ノ第九地點第三區ノ各地點モ亦零ナリ。然レドモ第一區ノ第一地點第二區ノ第十地點飽和量最モ多シ。

ハ、磷酸鹽、50mg/m<sup>3</sup> 以下ノ箇所ハ第一區中善福寺川系ノ第一、五及六地點第二區ノ第十地點ニシテ、上流妙正寺川系ノ第三地點及第三區第十二、十三、十四、十五ノ諸地點ハ特ニ多量ナリ。

ニ、クロール、30mg/L 以下ノ箇所ハ第一區ノ第一、四、六地點ニシテ其他ハ稍多ク第三區ノ諸地點ハ特ニ多量ナリ。

ホ、細菌、一般細菌數ハ上流ヨリ漸次増加現象ヲ示シ第三區ノ第十三地點ニ至リ著シク顯著ヲ極ム。之レ溝水ノ停滯勝ニ加ヘ糞尿運搬船ノ要地ニヨル事亦前回ト同様ナリ。又第二區中第九地點ニ著シク第十地點ニ最モ少シ。大腸菌ハ第一區中第六、七地點ニ稍多ク第二區ハ最モ少ク第三區ノ諸地點再ビ増加ス。

就中第十六地點殊ニ著シ。

ハ、生物相、第一區ニハ藍、硅、綠藻、鞭毛蟲、纖毛蟲、輪蟲、圓蟲及水棲昆蟲類等相當混在ス。第一地點ヲ除キ其他ノ諸地點ニ於テハ纖毛蟲類ノ *Colpes* 著シク繁殖スルハ腐敗ノ行ハレツツアルヲ示スモノナリ。

第二區ノ第八地點ハ綠、硅、甲殼、輪蟲類及原生動物介在シ浮游生物ニ富ム。

第三區ニ於テハ汽水性ノ硅藻類僅ニ見ラレ、其他纖毛蟲類ノ稍著シク介在スヲ觀察シ得。

#### 概 括

第一區中第一地點ハ汚染度最モ少ク第三地點ハ其ノ影響著シク第二區ハ第十地



點惡化シ、第三區ハ各地點トモ汚染度甚シク腐敗分解盛ナリ。

#### 第四回試験成績（昭和八年七月十三日）

イ、反應、第一區中第六、七地點ヲ除キ他ノ地點、第二區及第三區中第十二、十六地點ヲ除キ其他ノ地點ハ酸性ヲ呈スルモ第六地點ハ工場排水ノ影響ニヨリ「アルカリ」性ヲ示スコト前回ト同様ナリ。

ロ、酸素飽和量、40%以下ノ箇所ハ第一區中第二、三、四、五、六地點第二區ノ第十地點ニシテ第三區ノ各地點ハ零ナリ。即チ第一區ノ第五、七地點及第三區ハ惡化シ最モ少ク第二區ノ第八地點ハ其ノ量多量ナリ。之レ浮游生物ノ影響スルコト大ニシテ、ボートヲ使用シ濠水ノ攪拌スルコトハ之等生物ノ繁殖助成ニ與フルコト少シトセス。

ハ、磷酸鹽、50mg/m<sup>3</sup> 以下ハ第一區ノ第一、五地點ニシテ之ニ反シ第一區ノ第二地點、第三區ノ諸地點ハ特ニ著シク多量ナリ。

ニ、クロール 30mg/L 以上ハ第三區ニ於テ顯著ナリ。

ホ、細菌、一般細菌數ハ第一區中第五地點ニ於テ稍多キハ途中下水ノ混入スルニ依ル。又第三區ノ外濠水ニ少キハ、浮游生物ノ繁殖旺盛ニシテ其ノ枯朽作用著シキ爲メニ起因スル爲ナルベシ。

第三區中第十一、十二地點ニ比較シ第十五、十六地點ノ少キハ潮水ニヨリテ稀釋セラレタルニヨルベク、第十三、十四地點ニ著シキハ糞尿運搬船ニヨリ相當影響セラルルコト大ナリ。又大腸菌數ハ略前者ト平行ス。

ヘ、生物相、第一區中綠藻、硅藻、纖毛蟲、貧毛、圓蟲類、螺狀菌及水棲昆蟲ノ稍著シク繁殖セルヲ見タリ、就中第一、二、三、四地點ハ纖維材多ク第五地點ハ纖維、汚泥多ク之等地點ハ厨介ノ相當量混在スルヲ見タリ。又第三、四地點ニハ水微著シク第二地點ニハ双翅類ノ *Chironomus plumosus* (赤ポーフラ) 多ク、第五地點ニハ貧毛類ニシテ尾端裂ケタル *Nais* 及纖毛蟲ノ *Spirurina* 著シ。

第二區ノ第八、十地點ニハ浮游生物ノ繁殖殊ニ著シク、就中藍藻類ノ *Microcystis*, *Anabaena* 等ニヨリ濠水青藍色ニ變ス。

第三區ノ第十一地點ニ *Tubifex* アリ又第十四、十五地點ニ僅少ノ汽水性「ブ

ラクトン (硅藻) *Stephanopyxis* 及纖毛蟲ヲ見タルモ極メテ寂莫ナリ。

#### 概 括

第一區ニ於テハ妙正寺川系ニ比較シ善福寺川系、比較的汚染度少シ。第二區ハ何レモ良ク第三區ハ全地點何レモ汚染度甚シク腐敗分解又著シ。

#### 第五回試験成績（昭和八年九月十四日）

イ、反應、第一區第六地點、第二區第八、十地點ハ「アルカリ」性稍著シ。第一區ノ第六地點及第二區ノ第十地點ノ諸地點ノ比較的「アルカリ」性ナルハ前回同様ノ原因ニ基クモノトス。

ロ、酸素飽和量、40%以下ノ地點ハ第一區中第一地點ヲ除キ第二區間ハ第十地點及第三區間ハ全地點惡化シ零ヲ示ス。之ニ反シ第一區ノ第一地點、第二區ノ第八地點ハ著シ。

ハ、磷酸鹽、50mg/m<sup>3</sup> 以下ノ地點ハ第一區中第二、七地點ヲ除キ第二區ハ全地點之ニ屬スルモ第三區ニ至リテハ全地點著シク多量ニシテ夏季高温期ハ腐敗分解ノヨク行ハレル證查ナリ。

ニ、クロール 30mg/L 以下ハ何レノ區間ニ於テモ見ル能ハサルモ特ニ多量ヲ示スハ第三區ニ於テ顯著ナリ。

ホ、細菌、一般細菌ハ第一區ニ於テ第五又ハ第七地點ニ稍著シク、第二區ハ比較的少ク第三區ノ諸地點亦前回ニ比較シ僅少ナリ。之レ秋季ニ入り一般細菌ノ活動稍終熄ヲ來セルニ由ルカ、之ニ反シ大腸菌ノ著シク増加現象ヲ示スハ第一區ノ第六、七、第二區ノ第八第三ノ諸地點之レナリ。

ヘ、生物相、第一區ハ藍、硅、綠藻、纖毛蟲類ハ殆ンド各地點ヲ通ジ分布シ、輪蟲、貧毛類ハ妙正寺川系ニ於テヨク觀察シ得。殊ニ第二地點ハ双翅類ノ *Chironomus plumosus* 纖毛蟲類ノ *Paramecium* 貧毛類ノ *Nais* 第七地點ニハ貧毛類ノ *Branchiura* (エラミミズ) 分布シ恢復ノ微著シキヲ知ル。

第三區ハ藍藻、綠藻及水棲昆蟲アルモ浮游生物トシテ第八、第十地點ハ藍藻 *Oscillatoria*, *Microcystis* 偽足類ノ *Amoeba* 殊ノ外顯著ナリ。

第三區ハ生物相比較的寂寥ニシテ僅カニ汽水性ノ藍藻、硅藻及纖毛蟲、輪蟲圓蟲類等親ハレタリ。



## 概 括

第一區ハ善福寺川系ノ第五及第七地點比較的汚染甚シク第二區ハ汚染度少ク第三區ハ惡化スル事著シ。

### 第六回試験成績（昭和八年十一月十七日）

イ、反應、第一區中第三、四、六地點及第二區ノ各地點ヲ除キ酸性ニシテ就中第六地點ハ「アルカリ」性最モ顯著ナリ。

ロ、酸素飽和量、40%以下ハ第一區ノ第七地點及第三區ノ各地點ニシテ第三區中第十二、十三、十五、十六地點ハ最モ甚シク零ヲ示ス。

ハ、磷酸鹽、50mg/m<sup>3</sup> 以下ハ第一區中第一、二、三、四地點及第二區ノ諸地點ニシテ第一區ノ第七及第三區ノ第十五、十六地點ハ稍多量ナリ。第二區ニ於テ比較的少キハ藻類ノ營養源トシテ攝取セラレタルニ因ルカ。

ニ、クロール 30mg/L 以下ハ第一區ノ第一、四、五地點ニシテ、之ニ反シ第三區ハ特ニ著シク多量ナリ。

ホ、細菌、一般細菌數ハ第一區ノ第五、及第三區ノ第十一、十二地點ハ比較的多ク大腸菌ハ第三區ノ第十六地點ニ於テ稍々著シキヲ見ル。

ヘ、生物相、第一區ハ硅藻、綠藻、偽足、纖毛蟲、鞭毛蟲、輪蟲類等ニシテ其ノ量餘リ著シカラス。就中第二地點ニハ *Chironomus plumosus* 繁殖ス。第三地點ハ前種（赤ボーフラ）及藻菌類夥シク第五、七地點ハ纖毛類ノ *Colpes* 殊ノ外著シ。

第二區ハ第八地點ノミ浮游生物ノ植物性ニ富ム、即チ硅藻類ノ *Nitzschia* *Synedra* 綠藻類ノ *Scelenastrum*, *Closterium* 纖毛蟲類ノ *Vorticella* 輪蟲類ノ *Branchionus* 等之レナリ。

第三區ハ汽水性ノ浮游生物中藍藻、硅藻稀ニ存シ纖毛蟲類ノ *Colpes* 稍繁殖ヲ極ム。

## 概 括

第一區中第七地點ハ汚染度甚シク第二區ハ著シク清淨ニシテ第三區ハ常ニ汚染度著シク惡化ス。

### 第七回試験成績（昭和九年一月十八日）

イ、反應、通常酸性ヲ呈スルコト多キモ第一區ノ第六、七地點及第二區ノ第八地點ハ「アルカリ」性ニシテ稍高シ。

ロ、酸素飽和量、40%以下ハ第一區ノ第二地點及第三區ノ諸地點之ナリ。即チ夏季ニ比較スレハ冬季ハ著シク其ノ量ヲ増加スルモ第三區ノ第十六地點ノミハ常ニ汚染度甚シク零ヲ示ス。

ハ、磷酸鹽、50 mg/m<sup>3</sup> 以下ハ第一區ノ第一地點第二區ノ第八、十地點ハ特ニ僅少ナルモ第一區ノ第二、六地點及第三區ノ第十六地點ハ著シク増加セリ。

ニ、クロール 30 mg/L 以下ハ僅カニ第一區ノ第一地點ノミニシテ之ニ反シ第一區ノ第六、七及第二區ノ第九、第三區ノ諸地點ハ特ニ顯著ナリ。

ホ、細菌、冬季ニ入り腐敗分解ノ著シク減退セル爲メカ極メテ僅少ナリ。大腸菌モ亦之ニ平行シテ著シカラズ。

ヘ、生物相、第一區ニ於テハ硅藻、纖毛蟲、鞭毛蟲類ハ各地點ヲ通ジ極メテ稀ナリ。殊ニ第三、五地點ハ藻菌類ノ *Sphaerotilus natans* 所謂水綿著シク繁殖ス。又第三地點ハ冬季ト雖モ双翅類ノ *Chironomus plumosus*（赤ボーフラ）ヲ見ル。尙第七地點ハ他ノ地點ニ比較シ纖毛蟲類ノ *Colpes* 及絲狀菌ニ富ム。第三區ハ汽水性ノ硅藻、綠藻、散見スル程度ナリ。

## 概 括

第一區ノ第七地點、第二區ノ第八地點ハ著シク汚染度僅少ニシテ第九地點ハ稍惡化シ著シ。第三區ノ諸地點ハ其ノ他ノ地點ニ比較スレバ汚染度著シキモ夏季ニ比較スレバ稍良好ナリ。

之レ腐敗進行ノ著シカラサルニヨル爲ナルベシ。







江戸川及神田川系ニ於ケル水质試験成績表 (其四) 概 要

採 酌	場 所	流 速 (毎秒)	流域ノ概 況	水 温 (年最高及 年最低)	水 深 (米)	川 床	水 色	潮 水 影 響 ノ 有 無	化 學 反 應	生 物 相
St. 1	中野區花見橋	20cm	人家下水注入 小	6.0~26.5	0.3~0.6	砂	灰白色	ナ	酸性又ハ弱 酸性	水綿生類 Chironomus
2	淀橋區哲學堂際	15"	人家下水注入 小	7.0~24.5	0.3~0.6	"	"	"	酸性	水綿生類 Chironomus
3	" 西ノ橋	13"	人家稍稠密注入 小	7.5~23.5	0.6~0.9	泥	褐色	"	"	水綿生類 Chironomus
4	" 田島橋	20"	人家稠密注入 小	6.5~26.5	0.6~0.9	"	暗褐色	"	酸性又ハア ルカリ性	水綿生類 Chironomus
5	" 小澁橋	20"	人家稠密	6.2~26.5	0.3~0.6	"	"	"	弱酸性	水綿生類 Chironomus
6	牛込區早稻田豐橋	10"	人家稠密 工場排水アリ	6.5~26.0	0.9~1.2	黒色腐泥	暗灰色	"	アルカリ性	水綿生類 Chironomus
7	" 大曲	5"	人家稠密下水注入 工場排水アリ	7.0~26.0	0.6~1.2	黒色軟泥	"	"	瓦斯發生 アルカリ性	水綿生類 Chironomus
8	" 牛込見附外濠	止	人家稠密下水注入 工場排水アリ	5.2~28.0	1.2~1.5	"	"	"	アルカリ性	水綿生類 Chironomus
9	" 新見附外濠	"	貸ボートアリ 時折浚渫工事 アリ	6.5~30.5	1.0~1.2	"	"	"	"	"
10	" 市ヶ谷見附 外濠	"	下水注入	6.5~30.5	1.0~1.2	"	"	"	"	"
11	" 飯田橋緩 慢	"	人家稠密 下水ノ影響アリ	7.0~26.0	1.2~1.5	"	暗灰色	アリ (干満ノ差1m内外)	瓦斯發生 酸性	水綿生類 Chironomus
12	神田區神田橋	"	人家稠密 舟行	6.5~28.5	1.2~1.5	"	灰黒色	"	瓦斯發生 (硫化水素)	水綿生類 Chironomus
13	日本橋區柳原橋	"	人家稠密 舟行	6.5~28.0	1.5~1.8	"	"	"	瓦斯發生 (硫化水素)	水綿生類 Chironomus
14	" 柳橋	"	人家稠密 舟行	6.5~28.0	1.5~1.8	"	灰白色	"	酸性	水綿生類 Chironomus
15	京橋區銀冶橋	停滯	川舟航行停泊	6.5~30.0	1.2~1.5	"	黒色 (冬季稍澄ム)	"	瓦斯發生 (硫化水素)	水綿生類 Chironomus
16	" 土橋	"	"	5.5~28.0	1.2~1.5	"	灰黒色	"	"	水綿生類 Chironomus

三、各地點ニ於ケル試験成績

第一地點 (中野區花見橋)

水源ヲ善福寺池ニ發シ川水ハ常ニ灰白流水ニシテ、流速毎秒20cm内外、水深0.3乃至0.6米、底質ハ砂礫、川床ニハ常ニ絲狀菌ノ一種 Sphaerotilus natans 俗稱水綿附着シ水流ニ從ヒテ動搖スルヲ見ル。流域ハ人家稠密シ厨介ノ混在スルコト尠カラス。

反應PH、ハ周年酸性又ハ弱酸性ヲ示ス。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

硅藻類 12. 綠藻類 3. 原生動物偽足類 2. 纖毛蟲類 4. 鞭毛蟲類 1. 圓蟲類 1. 輪蟲類 1. 甲殼類 2. 水棲昆蟲 1. 藻菌類 1. 有機物 2.

殊ニ腐敗恢復相ニ特有ナル菌絲、藻類、輪蟲、甲殼、双翅類等ノ棲息スルハ、流水ノ爲メ腐敗分解ヲ爲スコト少ク寧ロ汚水性ノ標徴ヲ示スモノナリ。

第二地點 (淀橋區哲學堂際)

水源ヲ妙正寺池ニ發シ川水ハ常ニ流水ニシテ流速毎秒15cm内外、水深0.3乃至0.6米、底質ハ砂礫、其ノ表面ニハ藍藻類叢生シ、川床岸ニハ双翅類ノ Chironomus plumosus 繁殖ス。流域ノ人家ヨリハ下水ノ混入スルヲ見ル。

反應PH、ハ周年酸性ヲ呈シ、溶存酸素飽和度ハ5.6.7.9月ニ稍減少シ所謂腐敗分解相ヲ示ス。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 1. 硅藻類 7. 綠藻類 2. 原生動物偽足類 3. 纖毛蟲類 5. 鞭毛蟲類 6. 圓蟲類 1. 輪蟲類 3. 貧毛類 2. 甲殼類 1. 水棲昆蟲 2. 藻菌類 1.

川床ノ礫面ニハ藍藻着生シ双翅類繁殖モ亦著シク上流ヨリノ汚染モ此ノ地點ニ於テ恢復シツツアルヲ見ル。

第三地點 (淀橋區西ノ橋)

第二地點(哲學堂)ノ下流ニ位置シ、其ノ間凡ソ十餘丁、川水ハ常ニ灰白色流水ニシテ流速毎秒13cm内外、水深0.6乃至0.9米、底質ハ砂泥其ノ水ハ褐色ニ混濁ス水底ニハ水黴、水綿多ク又双翅類ノ Chironomus plumosus ヲ見ル。流域ハ人家稠密シ厨介混入ス。



反應PH、ハ冬季ヲ除キ酸性ニシテ溶存酸素飽和度ハ 6.7.9. 月ニ稍低ク腐敗分解ノ進行状態ヲ爲ス。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

硅藻類 1. 綠藻類 1. 原生動物 3. 纖毛蟲類 5. 鞭毛蟲類 1. 圓蟲類 1. 輪蟲類 2. 貧毛類 1. 水棲昆蟲 2. 藻菌類 2. 有機物 2.

生物中纖毛蟲、輪蟲、菌絲、双翅等ノ分布スルコトニヨリ周年汚水恢復ノ徵候有リ。他ノ季節ニ比較シ1月「クロール」ノ量顯著ナル増加ハ小下水ノ影響ニヨルモノナルベシ。

#### 第四地點（淀橋區田島橋）

本地點ハ善福寺池、妙正寺池ノ兩水源池ヨリ流下セル合流點ノ稍下流ニ位置ス。川水ハ常ニ流水ニシテ流速毎秒20糎内外水深0.6乃至0.9米、底質ハ砂泥、附近及流域ハ人家稠密シ厨介、下水ノ混入スルコト甚シク水色ハ著シク暗褐色ニ混濁シ水微及纖毛蟲類ノ Charchecium 分布ス

本地點ハ上流善福寺及妙正寺系ノ流量ノ多寡ニヨリ其ノ何レカノ影響ヲ蒙ル事屢々ナルモ概シテ善福寺系ノ影響著シ。7.9月ハ溶存酸素飽和度稍々低キ事アリ。反應PH、ハ酸性中性乃至ハ「アルカリ」性ヲ呈ス。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 1. 硅藻類 14. 綠藻類 3. 原生動物偽足類 2. 纖毛蟲類 7. 鞭毛蟲類 2. 圓蟲類 1. 輪蟲類 2. 水棲昆蟲 1. 藻菌類 1.

生物中双翅類、纖毛蟲、輪蟲、水綿等ノ分布スルコトニヨリ稍々恢復ノ徵著シキヲ見タリ。

#### 第五地點（淀橋區小瀧橋下）

第一地點ヲ去ルコト15.6丁ノ下流ニ位置シ、川水ハ常ニ流水ニシテ、流速毎秒20糎、水深ハ0.3乃至0.6米、底質ハ砂泥、川床ハハ絲狀菌ノ一種水綿著シク着生シ恰モ毛茸ヲ浸漬セルガ如シ。其他双翅類ノ Chironomus 水微アリ。流域ハ人家稠密シ厨介混入シ易シ。

反應PH、ハ周年弱酸性ニシテ溶存酸素飽和度ハ 5.6.7.9.11 月ニ互リ比較的減少シ殊ニ夏季水温ノ上昇セル候ハソノ減少最モ亦著シ。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 1. 硅藻類 15. 綠藻類 3. 原生動物偽足類 2. 纖毛蟲類 8. 鞭毛蟲類 2. 圓蟲類 1. 輪蟲類 3. 貧毛類 1. 甲殼類 1. 水棲昆蟲 2. 藻菌類 2.

此地ハ上流ニ比較スレハ、腐敗分解ヲナスコトナシトセズ、原生動物ノ纖毛蟲類ノ繁殖著シキハ川床ニ於ケル有機質ノ分解ニ關與スル細菌ノ活動ニ隨伴シテ起ルモノナレバ、之等ノ活動態ナルヲ知ル。又水温高カラサル(18度)5月ノ候ニハ生物相ニ菌絲、貧毛、甲殼類、水棲昆蟲ノ棲息スルヨリ考察シテ、夏季高水温期ニ水質ノ惡化スルニ反シ低水温期ハ未ダ其ノ域ニ達セズ恢復ノ徵ヲ示セリ。

#### 第六地點（牛込區早稻田豐橋）

第四地點ヲ去ル15丁餘ノ下流ニ位置シ川水ハ緩慢、流速毎秒10糎、水深稍深ク0.9乃至1.2米、底質ハ砂泥ニ黑色腐泥著シク堆積シ水ハ暗灰色ヲナス。之レ流域ノ染色工場排水ノ影響ヲ蒙ル證查ニシテ反應PHハ常ニ「アルカリ」性ヲ呈ス。

溶存酸素飽和度モ5.6.7.9月ハ顯著ナル減少ヲ見ザルモ、腐敗分解又ハ恢復ノ交替作用ヲナスニアルベク、生物相モ冬季ト雖モ藻類偽足類、纖毛蟲類ノ如キモノノ周年繁殖ヲ見ルハ明カナル現象ナリ。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 1. 硅藻類 10. 綠藻類 1. 原生動物偽足類 2. 纖毛蟲類 4. 鞭毛蟲類 1. 圓蟲類 1. 輪蟲類 3. 貧毛類 2. 甲殼類 1.

#### 第七地點（牛込區大曲）

第六地點ヲ去ル20餘丁下流ニ位置ス、川水ハ緩慢ニシテ流速毎秒5糎、水深0.9乃至1.2米、底質ハ黑色軟泥ニシテ瓦斯發生シ時ニ双翅類ノ Chironomus 及水微ヲ見ルコトアリ、又小下水ノ混入諸所ニアリ。

反應PH、ハ比較的「アルカリ」性ノ時多ク、溶存酸素飽和度ニ至リテハ 5. 6. 7.9.11月ニ互リ減少シ就中 6.7.9月ノ夏季ニ於テ著シ。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 1. 硅藻類 5. 綠藻類 7. 原生動物偽足類 5. 纖毛蟲類 5. 鞭毛蟲類 4. 圓蟲類 1. 貧毛類 2. 水棲昆蟲 1. 藻菌類 1. 有機物 1.

生物相中纖毛蟲最モ繁殖ヲ極メ腐敗分解ノ徵充分ナルヲ窺知ス。



第八地點（牛込區牛込見附外濠水）

濠水ハ兎角停滯勝ニシテ寧ロ止水系ニ屬ス。

水深ハ1.2乃至1.5米、底質ハ黑色軟泥常ニ第九十各濠水ノ影響ヲ蒙ルモノニシテ、濠ノ淺キ部分ニハ挺水植物ノえびも稍繁殖ス。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 7. 硅藻類 7. 綠藻類 11. 原生動物偽足類 3. 纖毛蟲類 7. 鞭毛蟲類 9. 圓蟲類 1. 輪蟲類 8. 甲殼類 2. 渦蟲類 1. 水棲昆蟲 1. 藻菌類 1.

水色ハ夏季浮游生物ノ繁殖著シキ時ハ之ニ基ク青藍色ヲ呈シ所謂水ノ華ヲ形成ス。又濠内ハ貸「ボート」ヲ使用セシメ濠底ヲ時々攪亂セシムルコトニヨリ浮游生物ノ榮養源攝取ヲ容易ナラシムルコトアリ。

水温ノ如キ5月ヨリ9月ニ互リ23度以上ノ高温ヲ保持スル事ハ浮游生物ニ基ク日射量トノ關係少カラズ。6月ノ一時期ニ著シク低下セルハ氣象ノ關係ニヨル事大ナルベシ。

反應PH、ハ周年「アルカリ」性ヲ示シ、溶存酸素飽和度モ他ノ水系ニ比較シテ著シク増大シ水質ノ常ニ清水性ナルハ浮游生物ニヨリ緩慢ナル自淨作用行ハルル爲メナラン乎。

第九地點（牛込區新見附外濠水）

大體前第八地點ト大差ナキモ時ニ減水スルコトアリテ水深淺ク水量少キ爲メニ流域ヨリ下水ノ混入スルモ之ヲ稀釋スル事貧弱ナリ。(7月ヨリ11月ニ互リ工事作業ノ爲メ減水)

反應PH、ハ常ニ「アルカリ」性、溶存酸素飽和度ハ6月低下ス、之レ水量ノ減少ニヨリ汚染ノ影響ヲ蒙リタルニ由ルナラン乎。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 1. 硅藻類 2. 綠藻類 3. 原生動物纖毛蟲類 2. 鞭毛蟲類 5. 輪蟲類 6. 貧毛類 1. 甲殼類 2. 藻菌類 1.

第十地點（牛込區市ヶ谷見附外濠水）

第八、第九地點ト大差ナキモ深度淺ク、反應PH、ハ「アルカリ」性ヲ呈ス。溶存酸素飽和度ハ7月著シク増大セリ。

本地點ニ於ケル生物ノ種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 2. 硅藻類 1. 綠藻類 3. 原生動物纖毛蟲類 1. 輪蟲類 2. 腹毛類 1. 甲殼類 1. 水棲昆蟲 1.

第十一地點（牛込區飯田橋）

本地點ハ上流江戸川及外濠水ノ影響ヲ受クル事尠シトセズ、川水ハ常ニ停滯勝ニシテ僅ニ干満時ニ於テ潮水ノ爲メ流動スルヲ見ル程度ナリ、水深ハ1.2乃至1.5米干満ノ差1米内外、底質ハ黑色軟泥ニシテ瓦斯ヲ發生ス。

反應PH、ハ4月及1月ノ低温期ヲ除キ酸性ヲ示シ、溶存酸素ハ5月ヨリ11月ニ互リ減少ヲ示シ6.7.9月ニアリテハ殆ンドソノ痕跡ニ止ル。

而シテ又此ノ地點ハ干満ニ際シ潮水ノ影響ヲ受クルヲ常トス。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

硅藻類 8. 綠藻類 2. 原生動物偽足類、纖毛蟲類 5. 鞭毛蟲類 5. 圓蟲類 1. 輪蟲類 3. 貧毛類 2. 藻菌類 2.

生物相ハ硅藻及原生動物ノ纖毛、鞭毛蟲藻菌圓蟲、貧毛類等混在シ纖毛蟲ハ殊ノ外顯著ニシテ外濠水及江戸川水ノ直接影響ヲ蒙ルコト尠カラズ、水温ノ上昇期ニハ腐敗分解甚シキヲ見ル。之ガ爲メ磷酸鹽ハ春ヨリ夏ニ及ビテ多ク、「クロール」ハ干満ノ影響ニヨリテ著シク増加ヲ見ルコトアリ。

第十二地點（神田區神田橋）

飯田橋ヨリ神田橋、鍛冶橋ヲ經テ土橋ニ達シ之ヨリ品川灣ニ注入スル溝渠ノ中間ニ位置ス。流速ハ著シク緩慢ニシテ水深1.2乃至1.5米、干満ノ差1米内外、底質ハ黑色軟泥ヲナシ水色ハ灰黑色ヲナシ瓦斯ヲ發生ス。干満時ニ潮水ノ影響ヲ受クルコト尠カラズ。

反應PH、ハ酸性ヲ示スモ時ニ「アルカリ」性ヲ呈スルコトアリ(7月及1月)。溶存酸素飽和度ハ何レノ時期モ著シク減少ス。就中6月ヨリ11月ニ互リテハ0ニ達セリ。磷酸鹽ノ夏季ニ著シクハ腐敗分解ニ基キ、「クロール」ノ顯著ナル増加ハ潮水ノ影響著シキヲ示スモノナリ。

生物相モ亦寂寥ニシテ常時腐敗分解ノ進行ヲ呈ス。

本地點ニ於ケル生物ノ種類ハ次ノ如シ。



硅藻類 11. 綠藻類 6. 原生動物偽足類 1. 纖毛蟲類 2. 鞭毛蟲類 2. 圓蟲類 1. 輪蟲類 1.

第十三地點 (日本橋區柳原橋)

本地點ハ飯田橋ヨリ柳原橋ヲ經テ柳橋ニ達シ之レヨリ隅田川ニ通ズル中間ニ位置シ潮水ノ影響ヲ受クル事甚シ。水深ハ1.5乃至1.8米、河水ハ常ニ緩慢ニシテ停滯勝、干満ノ差1米内外、水ハ灰黑色ヲナシ瓦斯ヲ發生シ、底質ハ黑色軟泥ナリ。

此ノ地點ハ糞尿運搬停泊シ、其ノ運搬ノ要地ナリ。

反應PH、ハ常ニ酸性勝ニシテ溶存酸素飽和度モ亦著シク減少シ5月ヨリ11月ニ互リテ0ニ達ス。磷酸鹽「クロール」ノ量又多ク生物相ハ極メテ寂寥ニシテ、時ニ汽水性「プランクトン」ヲ見ルコトアリ。水質ハ著シク腐敗分解ノ進行ヲ示セリ。

本地點ニ於ケル生物種類ハ次ノ如シ。

硅藻類 5. 原生動物偽足類 1. 原生動物 5. 鞭毛蟲類 2. 藻菌類

第十四地點 (日本橋區柳橋)

此ノ地點ハ隅田川々口ニ近ク位置シ水深1.5乃至1.8米、干満ノ差1.5米内外、水色ハ灰白色ニシテ流速緩慢ナリ。隅田川水ニヨリ稀釋セララルノミナラズ潮水ノ影響ヲ受クル事著シク綠藻類ノ Enteromorpha 附著發生ス。

反應PH、ハ常ニ酸性ヲ示スコト多ク、溶存酸素飽和度ハ常ニ減少シ5月ヨリ9月ハ0ニ達ス。磷酸鹽「クロール」ノ量モ亦多ク、生物相ニ於テハ汽水性ノ「プランクトン」混在スルコトアルモ極メテ寂寥ナリ。腐敗分解ノ進行モ隅田川水ノ影響ヲ蒙リ稀釋セラレ稍淨化ノ微アリ。

本地點ニ於ケル生物ノ種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 2. 硅藻類 9. 綠藻類 2. 原生動物纖毛蟲類 6. 鞭毛蟲類 2. 圓蟲類 1. 甲殼類 1.

第十五地點 (京橋區鍛冶橋)

飯田橋、土橋間ノ水路ニ位置シ、土橋ヲ去ル15丁餘ノ地點ニ位置ス。

水深ハ1.2乃至1.5米、底質ハ黑色軟泥ニシテ水ハ兎角停滯勝、之ハ途中水路ノ地下鐵工事ノ爲メ潮水ノ影響ヲ阻止セラレ、停滯水ノ稀釋ヲ妨ゲラレタルニヨルベク水ハ灰黑色ヲ呈シ硫化水素瓦斯ヲ發生ス。

反應PH、ハ4月ヨリ7月迄ハ酸性ニシテ9月ヨリ1月ハ中性ヲ示ス。溶存酸素飽和度ハ顯著ニ減少シ冬季1月ヲ除キテハ0ニ達ス。磷酸鹽モ亦4月ヲ除キ多量、「クロール」ノ如キハ殊ニ著シ。

生物相、藍藻、硅藻等ノ汽水性ノモノ混入シ稀ニ存ス。

腐敗分解ハ夏季ニ顯著ナルモ冬季ハ稍減退シ進行停滯ヲナスコト多シ。

本地點ニ於ケル生物ノ種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 3. 硅藻類 9. 綠藻類 2. 原生動物偽足類 3. 纖毛蟲類 3. 鞭毛蟲類 1. 圓蟲類 1.

第十六地點 (京橋區土橋)

本地點ハ飯田橋、神田橋、鍛冶橋ヲ經テ土橋ニ來リ品川灣ニ注グ、水深ハ1.2乃至1.5米、底質ハ黑色軟泥、水ハ灰黑色ヲ呈ス。

反應PH、ハ酸性、中性、「アルカリ」性ヲ呈シ其ノ變化著シク溶存酸素飽和度ハ常時0ニ達シ、磷酸鹽「クロール」ノ量多ク周年腐敗醱酵ヲナス。

生物相ハ寂寥ニシテ汽水性ノ藍藻、硅藻ノ混入スルヲ見ル。

本地點ニ於ケル生物ノ種類ハ次ノ如シ。

藍藻類 3. 硅藻類 8. 原生動物纖毛蟲類 5. 鞭毛蟲類 2. 藻菌類 1.

四、總 括

反應、第一區(流水地帯)中第六(牛込區早稻田豐橋)第七(牛込區大曲)地點ヲ除キ其他ノ各地點ハ酸性、第二區(止水地帯)ハ「アルカリ」性、第三區(緩流地帯)ハ酸性ヲ呈ス。

酸素飽和量、第一區(流水地帯)中第一地點(中野區花見橋)ハ周年界限點以上ヲ保持スルモ、其ノ他ノ地點ニ於テハ春夏秋ニ互リ減少シ冬季増加ヲ示ス、第二區ハ飽和量著シク極大ヲ示ス、例外トシテ濠水量ノ減少ヲ來ス時ハ之ニ隨伴シ汚水ノ流入ニヨリテ飽和量減少スル事アリ。

第三區(緩流地帯)ハ周年減少狀態ヲ呈シ、春、夏、秋ハ零ニ達スルヲ常トス。

磷酸鹽、第一區(流水地帯)間ニ於テモ稀ニ多量ヲ示ス事アリ。第二區(止水地帯)ハ第九地點(牛込區新見附外濠水)ニ稍多量ヲ示スモ、第三區(緩流地帯)ノ諸地點ハ潮水ノ影響ニヨリ著シキ増減ヲ示ス。



**クロール**、第一區(流水地帯)第二區(止水地帯)中ニハ排水ノ影響ヲ受ケ多少ノ汚染ハ免レザルモ、第三區(緩流地帯)ニ比較スレバ極メテ僅少ナリ。第三區ハ湖水ノ影響ヲ蒙リ著シキ増減ヲナス。

**生物相**、藻類中藍藻類ハ第二區(止水地帯)、硅藻類ハ全區間ニ互リ分布スルモ第一(流水地帯)第二(止水地帯)區間ハ最モ顯著ニシテ第三(緩流地帯)區間ハ僅カニ汽水性ノモノヲ見ルニ過ギズ、綠藻類ハ第二區(止水地帯)間ノ外濠水ニ最モ著シ。

原生動物ノ偽足類ハ第一區(流水地帯)第二區(止水地帯)ニ於テ見ラレ第三區(緩流地帯)ハ寧ロ稀有、纖毛蟲類ハ全區間ヲ通ジ見ラレルモ第一區(流水地帯)ニ於テ最モ著シ。又鞭毛蟲類ハ全區間ヲ通ジ稍著シ。

圓蟲類ハ第一區(流水地帯)第三區(緩流地帯)ニ見ラルルモ第一區(流水地帯)ニ於テ稍著シ。

輪蟲類ハ第二區(止水地帯)ニ腹毛類ハ僅カニ第三區(緩流地帯)ニ稀有ニ存セリ。

貧毛類ハ全區間ニ互リテ見ラルルモ第三區(緩流地帯)ニ於テハ第十一地點(牛込區飯田橋)迄分布シ之以下ハ見ズ。

甲殼類ハ全區間ニ互リ分布スルモ第二區(止水地帯)最モ著シク續イテ第一區(流水地帯)ニシテ第三區(緩流地帯)ニ至リテハ稀ニ汽水性ノ種ヲ混ズ。

水棲昆蟲ハ第一區(流水地帯)第二區(止水地帯)間ニ分布ス。只双翅類ノ *Chironomus plumosus* ハ第一區(流水地帯)ニ於テノミ其ノ分布ヲ見第二(淀橋區哲學堂際)三、(淀橋區西ノ橋)五、(淀橋區小瀧橋)七、(牛込區大曲)地點ニ著シ。

藻菌類ハ全區間ニ互リ見タル水黴ハ第三、(淀橋區西ノ橋)四、(淀橋區田島橋)五、(淀橋區小瀧橋)七、(牛込區大曲)地點、水綿ハ第三、(淀橋區西ノ橋)五、(淀橋區小瀧橋)地點ニ著シ。

全地點ヲ通覽シ最モ保清ヲナス地點ハ第一區(流水地帯)ノ第一地點(中野區花見橋)ニシテ又腐敗著シク最モ惡化ヲナスハ第三區(緩流地帯)ノ第十三(日本橋區柳原橋)第十六地點(京橋區土橋)之ナリ。

以上ノ成績ヲ通覽スルニ第一區(中野區花見橋)ハ適應水面トモ云フベク可變性ニ富ミ人爲的ニヨリ變化セシメ得ル要素ヲ多分ニ有シ波及スル影響ハ至極緊切ナリ。妙正寺川系ト善福寺川系ニ於テハ善福寺川系ノ第五地點(淀橋區小瀧橋)ノ惡化甚シク寧ロ合流點ノ第四地點(淀橋區田島橋)ニ於テ稍良ク第六(牛込區早稻田豐橋)七、(牛込區大曲)地點ニ至リ再ビ惡化ス。此ノ區間ハ汚水性ト云フベシ。

第二區(止水地帯)ハ豐富ナル水旅ノ棲息シ得ラル富栄養型ノ増殖水面系トモ稱スベク、只水深ノ増減ニヨリテ變化性ヲ多分ニ保有ス。加之濠水ハ比較的保清ニシテ第八地點(牛込區牛込見附外濠水)最モ良ク續テ第十(牛込區市ヶ谷見附外濠水)第九地點(牛込區新見附外濠水)ニ及ビ稍清水性ナリ。

第三區(緩流地帯)ノ諸地點ハ川床黑色軟泥、水ハ灰黑色異臭ヲ發スル所尠カラズ。柳原系ハ第十三地點(日本橋區柳原橋)ノ糞尿運搬船ノ要地ニシテ常ニ惡化ス。土橋系ノ第十五(京橋區鍛冶橋)第十六(京橋區土橋)地點ハ溝水ノ停滯著シク腐敗分解又甚シ。所謂此ノ區間ハ腐敗分解ノ著シキ荒廢水系トモ云フベク、單一的ニ非ラズ復合的ニシテ川水ノ保清要素ハ相對的ニ缺乏シ水系ハ固有不變ノ性質ヲ有ストモ稱シ得ベシ。即チ可變性要素ハ小ニシテ人爲的干涉率モ亦小ナルヲ知ル。此ノ緩流地帯ハ所謂腐敗水性ナリ。



# 水棲菌ノ研究(第一報)

## 「ゲラチン」液化性水棲菌ニ就テ

技 手 北 澤 幸 静

### 目 次

- 第1章 「ゲラチン」液化性水棲菌ノ發現率、並ニ寒天及ビ「ゲラチン」培養基上ノ細菌聚落數ノ比較
- 第2章 分離菌株ノ形態及ビ生物學的性狀
  - 第1節 形 態
  - 第2節 各種培地ニ於ケル性狀
  - 第3節 糖類分解作用
  - 第4節 熱ニ對スル抵抗力
  - 第5節 水中ニ於ケル生存期間
  - 第6節 「マウス」ニ對スル毒力ノ有無
- 第3章 考 察
- 第4章 結 論
- 文 献

### 緒 言

水ノ細菌學的試験ニ、「ゲラチン」培地ヲ使用スル事ハ舊クヨリ行ハレシ處ニシテ、我國ニ於テモ、日本藥學會協定法(明治42年)及ビ上水協議會協定法(明治37年)ニ於テ「ゲラチン」培地ヲ用ヒ、攝氏20度48時間培養後ノ細菌聚落數ノ、多寡ヲ以テ水質ノ細菌學的判定ノ標準トセリ。

斯ノ如ク「ゲラチン」培地ハ水棲菌ノ發育ニ好適ナルモノトシテ從來使用セラレタレド、實際試験ニ際シテハ「ゲラチン」液化性水棲菌ノ存在スルコト意外ニ多ク爲ニ培地ハ液化セラレ、細菌聚落計算ヲ不能ニ陥ラシムルコト少カラズ。之レ「ゲラチン」培地ハ水中細菌試験用培地トシテ、最適當ナルモノト斷ジ得ザル主タル點ナリ。

以上ノ意味ヨリシテ、近年改正セラレタル、上水協議會協定法(昭和4年)及ビ内務省常水判定標準試験法(昭和7年)ニ於テハ水中細菌試験用培地トシテ、「ゲラチン」以外ニ寒天培地ヲ使用スルモ可ナルベキ條項ヲ加ヘラルルニ至レリ。依



ツテ余ハ

- (1) 「ゲラチン」液化性水棲菌ノ發現率
  - (2) 同一培養溫度ニ於ケル「ゲラチン」及ビ寒天兩培地ニ發生スル細菌聚落數ノ比較
  - (3) 「ゲラチン」液化性水棲菌ノ生物學的性狀
- ニ關シ聊カ實驗セシ所アルヲ以テ、茲ニ其ノ結果ヲ記載セントスルモノナリ。  
尙ホ水棲菌ノ研究ニ關スル主ナル文獻ハ

W. Migula Compendium der Bakteriologischen  
Wasseruntersuchung

及ビ遠山椿吉著、東京市改良水道ノ衛生學的觀察ノ2著ニシテ W. Migula ハ  
1901年水木菌 223 種(球菌61種桿菌 162 種)ニ就キ、「ゲラチン」培養基ヲ液化セル  
モノヲ左ノ如ク記載セリ。即チ球菌ニ於テ32種、桿菌ニ於テ59種、其ノ主ナルモ  
ノヲ擧レバ

1. 球 菌

Streptoc. albus, Streptoc. Vermiformis,  
Microc. rhenanus, Microc. typeoides,  
Microc. aerogens,  
Sarcina. luteus, Sarcina. albus,

2. 桿 菌

Bact. anthracis, Bact. psendanthracis,  
Bact. Iris, Bact. multipediculum,  
Bact. Salmomeda, Bact. plicatum,  
Bact. Subtilis, Bact. loxastus,  
Bact. Centralis, Bact. ranicida,  
Bact nubilus, Bact. Vulgaris,

ナリ。

1904年、遠山椿吉ハ東京市上水道中ヨリ11種ノ桿菌、6 種ノ球菌、1 種ノ螺旋  
狀菌ヲ分離シ、其ノ生物學的性狀ヲ明シ、内「ゲラチン」培養基ヲ液化シタルモ

ノ、球菌2種、桿菌6種、螺旋狀菌1種ヲ記載セリ。

第1章 「ゲラチン」液化性水棲菌ノ發現率竝寒天及  
「ゲラチン」培養基上ノ細菌聚落數ノ比較

供試水ハ東京市上水道境及ビ淀橋浄水場ニ於ケル、源水竝ニ濾過水及ビ舊東京  
市内本郷竝ニ芝給水場ニ於ケル濾水ニシテスベテ同一供試水ニ就キ、一方ハ「ゲ  
ラチン」、他方ハ寒天培地ヲ用ヒ、共ニ攝氏22度48時間培養ヲ行ヒ兩培地ニ發生シ  
タル細菌聚落數ヲ比較スルト共ニ「ゲラチン」液化性水棲菌ノ發現率ヲ檢セリ。

得タル成績ハ第1表、第2表、第3表ニ示セルガ如シ。

第 1 表  
比 較 表 (1)  
26 例 { 源水 7例  
濾水 19例

試験回数	供試水採取場所	源 水 濾水ノ別	細 菌 聚 落 數		比 率
			ゲラチン	寒 天	
第 一 回	大 開 渠 和田堀線溜井	源 水	液 化	43	—
		濾 水	"	2	—
第 二 回	大 開 渠 和田堀線溜井 和田堀新給水池 同 舊給水池	源 水	液 化	44	—
		濾 水	"	24	7
		"	"	14	11
同	同	"	液 化	8	—
第 三 回	大 開 渠 和田堀線溜井 和田堀新給水池 同 舊給水池	源 水	"	49	24
		濾 水	液 化	4	—
		"	"	20	—
同	同	"	"	17	—
第 四 回	大 開 渠 和田堀線溜井 和田堀新給水池 和田堀舊給水池	源 水	液 化	149	—
		濾 水	"	6	—
		"	"	10	—
		"	"	3	6



試験回数	供試水採取場所	源水 濾水ノ別	細菌聚落數		比 率
			ゲラチン	寒 天	
第 五 回	大 開 渠	源 水	200	210	1.05
	和田堀線溜井	濾 水	14	15	1.07
	和田堀新給水池	"	15	17	1.14
	和田堀舊給水池	"	16	14	0.88
第 六 回	大 開 渠	源 水	液 化	244	—
	和田堀線溜井	濾 水	"	4	—
	和田堀新給水池	"	"	7	—
	和田堀舊給水池	"	"	7	—
第 七 回	大 開 渠	源 水	210	78	0.30
	和田堀線溜井	濾 水	液 化	6	—
	和田堀新給水池	"	"	5	—
	和田堀舊給水池	"	"	6	—

備考 比率ハ「ゲラチン」1ニ對スル寒天ノ比ヲ示ス。

第 2 表  
比 較 表 (11)

22 例 {源水 7例  
濾水 15例}

試験回数	供試水採取場所	源水 濾水ノ別	細菌聚落數		比 率
			ゲラチン	寒 天	
第 一 回	大 開 渠	源 水	117	112	0.96
	沈 澄 池 第 一 號	"	477	240	0.50
	淨 水 池	濾 水	4	6	1.50
	本 郷 線 溜 井	"	13	10	0.77
第 二 回	大 開 渠	源 水	223	189	0.80
	淨 水 池	濾 水	10	13	1.30
	芝 線 溜 井	"	12	16	1.34

試験回数	供試水採取場所	源水 濾水ノ別	細菌聚落數		比 率
			ゲラチン	寒 天	
第 三 回	大 開 渠	源 水	97	103	1.06
	淨 水 池	濾 水	液 化	12	—
	芝 線 溜 井	"	"	9	—
第 四 回	大 開 渠	源 水	163	136	0.77
	淨 水 池	濾 水	7	7	1.00
	芝 線 溜 井	"	12	12	0.92
	本 郷 線 溜 井	"	10	10	1.43
第 五 回	大 開 渠	源 水	196	191	0.98
	淨 水 池	濾 水	液 化	14	—
	本 郷 線 溜 井	"	"	9	—
	芝 線 溜 井	"	"	10	—
第 六 回	大 開 渠	源 水	液 化	633	—
	淨 水 池	濾 水	12	10	0.84
	本 郷 線 溜 井	銅	6	8	1.20
	芝 線 溜 井	"	液 化	21	—

備考 比率ハ「ゲラチン」1ニ對スル寒天ノ比ヲ示ス

第 3 表  
比 較 表 (11)

14 例 (濾水)

試験回数	供試水採取場所	源水 濾水ノ別	細菌聚落數		比 率
			ゲラチン	寒 天	
第 一 回	芝 線 溜 井	濾 水	5	7	1.40
	本 郷 線 溜 井	"	3	3	1.00
第 二 回	芝 線 溜 井	"	6	13	2.10
	本 郷 線 溜 井	"	4	8	2.00



試験回数	供試水採取場所	源水 濾水ノ別	細菌聚落数		比率
			ゲラチン	寒天	
第三回	芝線溜井	濾水	4	6	1.50
	本郷線溜井	"	4	10	2.50
第四回	芝線溜井	"	3	7	2.33
	本郷線溜井	"	3	8	2.60
第五回	芝線溜井	"	液 化	8	—
	本郷線溜井	"	"	6	—
第六回	芝線溜井	"	4	4	1.00
	本郷線溜井	"	64	40	0.63
第七回	芝線溜井	"	液 化	14	—
	本郷線溜井	"	"	14	—

備考 比率ハ「ゲラチン」1ニ對スル寒天ノ比ヲ示ス

總試験例62例ニシテ、「ゲラチン」ヲ液化セルモノ28例、液化セザルモノ34例ニシテ、「ゲラチン」液化性水棲菌ノ發現率ハ45.2%ノ多キヲ示セリ。尙ホ攝氏22度48時間培養後ニ於ケル、「ゲラチン」及ビ寒天兩者細菌聚落数ヲ比較スルニ、「ゲラチン」ノ其レニ比シ、寒天ノ細菌聚落数多キ例34例中16例(45.8%)寒天ニ比シ「ゲラチン」ノ多キ例13例(38.2%)兩者同一數ノ現ハレタルハ3例(8.8%)ナリ。

而シテ兩者細菌聚落数ノ平均値ヲ比較スルニ、寒天45、「ゲラチン」58、其ノ比ハ0.78ナリ。但本試験ハ1月中旬ヨリ2月下旬ニ於テ施行シタルモノナリ。

## 第2章 分離菌株ノ形態及ビ生物學的性狀

### 第1節 形 態

「ゲラチン」培養基ニ發生セル液化聚落ヲ釣菌シ使用菌株トセリ。其ノ得タル菌株ハ25菌株ニシテ之レヲ形態ヨリ觀ルニ、球菌1菌株、桿菌24菌株ニシテ、

1. 大ナル桿菌4種
2. 中等大桿菌7種

### 3. 短小ナル桿菌13種ナリ

芽胞有無。有芽胞性桿菌ハ3菌株ニシテ他ハスベテ無芽胞性桿菌ナリ。

「グラム」染色。「グラム」陽性球菌1菌株、桿菌5菌株ナリ。

尙ホ懸滴標本ニ依リ運動狀態ヲ檢スルニ、固有運動ヲ呈スルモノ14菌株ナリ。

### 第2節 各種培地ニ於ケル性狀

各種培地ニ於ケル性狀ハ第4表ニ示セルガ如シ。

第4表 分離菌株ノ形態及ビ各種培地ニ於ケル性狀

菌株番號	形 態	芽胞有無	運動有無	グ ラ ム 色	イ ル ン ド 反 應	牛 凝 固 狀 乳 態	ゲ ラ チ ン 液 化 性	「フイヨン」ノ性狀			適 温	色 形成有無
								強 潤	弱 潤	沈 澱		
W 1	大桿菌	+	+	+	-	+P++	+	-	+	+	+	
W 2	短桿菌	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	C氏22°ニテ發育
W 8	大桿菌	-	-	+	-	+P+	++	-	+	-	-	C氏37°ニテ發育
W 4	中桿菌	-	-	+	-	+P+	卅	-	+	+	-	
W 5	短小桿菌	-	+	-	-	+P+	卅	-	+	-	-	
W 6	中桿菌	+	-	+	-	+P+	+	-	+	+	-	C氏22°ニテ發育
W 7	短桿菌	-	-	-	-	+P++	卅	+	-	-	-	最初黄色 後黑色ニ變ズ
W 8	短桿菌	-	+	-	-	+P++	卅	+	-	-	-	
W 9	中桿菌	-	+	-	-	+P++	++	-	-	+	+	C氏22°ニテ發育
W 10	球 菌	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	同 上 橙黄色
W 11	短桿菌	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	
W 12	短小桿菌	-	+	-	-	+	++	+	-	-	-	
W 13	短桿菌	-	+	-	-	+P+	+	+	-	-	-	
W 14	大桿菌	-	-	-	-	-	+	-	-	+少	-	
W 15	短小桿菌	-	-	-	-	-	+	-	-	+少	-	黄色
W 16	中桿菌	-	+	-	-	+P++	卅	-	-	+少	-	
W 17	短桿菌	-	+	-	-	+	++	+	-	+少	-	
W 18	短小桿菌	-	-	-	-	+	卅	+	-	-	-	C氏22°ニテ發育
W 19	中桿菌	-	+	-	-	-	卅	-	-	+少	-	同 上 赤色 少々螢光ヲ有ス
W 20	短小桿菌	-	+	-	++	+P+	++	+	-	-	+	
W 21	短桿菌	-	+	-	-	+P++	卅	+	-	-	-	



菌株番號	形態	芽胞有無	運動有無	グラーム染色	インドール反應	牛乳凝固狀態	ゲラチン液化狀態	「ブイヨン」ノ性狀				適温	色素形成有無
								強濁	弱濁	沈澱	菌膜		
W22	中桿菌	+	+	+	-	+P+	+	-	-	+	+	C氏22°ニテ發育	黄色
W23	小桿菌	-	-	-	-	+P+	卅	+	-	+	+	少	
W24	中桿菌	-	+	-	-	+P+	+	+	-	+	-		
W25	大桿菌	-	-	-	-	+P+	+	-	-	+	-		

- (1)「インドール」反應 1.0%ノ「ペプトン」水ニ24時間培養後「インドール」反應ヲ檢セルニ、陽性ナルモノ2菌株ニシテ他ハ陰性ナリ。
- (2)牛乳培地 牛乳培地ニ於ケル凝固狀態ヲ檢セルニ、牛乳ヲ凝固セシモノ20菌株、内凝固後「ペプトン」化セシモノ16菌株、「ペプトン」化セザルモノ4菌株ニシテ他ノ5菌株ハ凝固セズ。
- (3)「ブイヨン」ニ於ケル性狀 「ブイヨン」ニ於ケル發育狀態ヲ檢スルニ、弱濁ヲ呈セルモノ6菌株、強濁ヲ呈セルモノ16菌株ニシテ、内沈澱ヲ形成セルモノ14菌株、沈澱形成ト同時ニ上層液透明トナリタルモノ9菌株、菌膜ヲ形成セシモノ5菌株ナリ。
- (4)發育溫度 全菌株ハ何レモ攝氏22度内外ニ於テ發育スルモノ、其ノ好適溫度ヲ22度内外トナスモノ7菌株、37度トナスモノ1菌株ニシテ、他ノ17菌株ハ22度—37度ノ溫度ニ於テ良好ナル發育ヲ示ス。
- (5)色素形成有無 黄色ニシテ後黑色ニ變ゼシモノ1菌株、螢光ヲ有スルモノ2菌株、黄色ヲ有スルモノ2菌株、赤色並ニ橙黄色ヲ有スルモノ各1菌株ナリ。

### 第3節 糖類分解作用

使用セシ糖類ハ「グルコーゼ」、「サツカローゼ」、「ラクトーゼ」澱粉「グリセリン」「ヅルシット」、「サリシン」ノ7種ニシテ1.0%「ペプトン」水ニ0.5%ノ割合ニ溶解セシモノ指示藥トシテハ「プロームチモールブリウ」ヲ適宜ニ加ヘタルモノナリ。

其ノ成績第5表ノ如シ。

第5表ノ成績ニ依ツテ觀ルニ、各菌株ノ糖類分解作用ハ各菌株ニ依ツテ異ナルヲ以テ、之レヲ糖類ニ依リ分類スルコトハ殆ンド不可能ナルモノノ如シ、只W15

ノ1菌株ノミハ使用セシ7種ノ糖類ヲスベテ分解セリ。

而シテ之レヲ各糖ニ就キテ觀ルニ

第5表 各種糖類分解作用

菌株	糖酸及瓦斯	ゲルコセ		サツカローゼ		ラクトーゼ		澱粉		グリセリン		ヅルシット		サリシン	
		acid	gas	acid	gas	acid	gas	acid	gas	acid	gas	acid	gas	acid	gas
W 1	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+
W 2	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
W 3	+	-	+10	-	+10	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-
W 4	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
W 5	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+10	-	+10
W 6	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-
W 7	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W 8	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+10	+10
W 9	+	-	-	-	+7	-	-	-	+	-	+	-	+7	-	-
W 10	+	-	+7	-	+10	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
W 11	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
W 12	+	+	+6	-	+7	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-
W 13	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
W 14	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-
W 15	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+10	-	+
W 16	+	-	+5	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+10	-	-
W 17	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
W 18	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-
W 19	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
W 20	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
W 21	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+10	+10
W 22	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-
W 23	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+5	+5
W 24	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
W 25	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-

備考 +ハ24時間内ニ陽性、右下ノ數字ハ分解及瓦斯發生ニ要シタル日數ヲ示ス



1. クルコース	瓦斯發生例	4例(16.0%)
	酸產生例	21例(84.0%)
2. サツカロース	瓦斯發生例	3例(12.0%)
	酸產生例	16例(64.0%)
3. ラクトース	瓦斯發生例	ナシ
	酸產生例	14例(56.0%)
4. 澱粉	瓦斯發生例	3例(12.0%)
	酸產生例	17例(68.0%)
5. グリセリン	瓦斯發生例	1例(4.0%)
	酸產生例	19例(76.0%)
6. ツルシット	瓦斯發生例	1例(4.0%)
	酸產生例	6例(24.0%)
7. サリシン	瓦斯發生例	5例(20.0%)
	酸產生例	10例(40.0%)

ナリ。

#### 第4節 熱=對スル抵抗力

實驗方法 PH 7.2 ノ「ブイヨン」10.0 坵宛ノ試験管ニ、各菌株 24 時間乃至 48 時間培養シタル後、之ヲ靜カニ振盪シ沈澱ナキ菌浮游液トナシ、別ニ小試験管ニ生理的食鹽水(0.85%) 2.0 坵ヲ分注殺菌シタルモノニ、菌浮游液各一白金耳混釋シ、是ヲ攝氏 35 度、40 度、45 度、50 度、55 度ノ「ワツサーバード」中ニテ 30 分間宛處理シ其ノ生存ヲ檢セリ。

其ノ成績第 6 表ノ如シ。

#### 第5節 水中ニ於ケル生存期間

實驗方法 PH 7.2 ノ「ブイヨン」10.0 坵宛ノ試験管ニ各菌株ノ攝氏 22 度 48 時間培養ノモノ一白金耳ヲ 30.0 坵ノ滅菌水中ニヨリ混和シ、2 時間放置シタル後、各 0.1cc 宛培養シ其ノ混釋状態ヲ檢シ、爾後毎日或ハ隔日毎ニ、0.1cc ヲ取り平板培養ヲ行ヒ其ノ生存有無ヲ檢シタリ。

第 6 表 熱=對スル抵抗力

菌株	溫度 (c)	對 照	35° (30分)	40° "	45° "	50° "	55° "
W 2		+	+	+	-		
W 3		+	+	+	-		
W 4		+	+	-			
W 5		+	+	+	-		
W 7		+	+	+	+	-	
W 8		+	+	+	+	-	
W 9		+	+	+	-		
W 10		+	+	+	+	+	-
W 11		+	+	+	+	-	
W 12		+	+	+	+	-	
W 13		+	+	+	+	-	
W 15		+	+	+	+	-	
W 16		+	+	+	-		
W 17		+	+	+	+	-	
W 18		+	+	+	+	+	-
W 19		+	+	+	+	-	
W 20		+	+	+	+	-	
W 21		+	+	+	+	-	
W 22		+	+	+	-		
W 23		+	+	+	+	-	
W 24		+	+	+	+	-	

備考 菌株 1, 6, 14, 25 ハ有芽胞菌ニ付省略セリ。

其ノ成績ハ第 7 表ニ示スガ如シ。

個々ノ菌株ニツキ之ヲ觀ルニ、

- (1) 10 日以内ニ於テ死滅セルモノ 2 例 (菌株番號 4, 25)
- (2) 10 日以上 20 日以内ニ於テ死滅セルモノ 1 例 (菌株番號 14)
- (3) 20 日以上 30 日以内ニ於テ死滅セルモノ 1 例 (菌株番號 6)



第7表 水中ニ於ケル生存期間

菌株	生存日数	二時間目																										
		一日目	二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目	八日目	九日目	十日目	十一日目	十二日目	十三日目	十四日目	十五日目	十六日目	十七日目	十八日目	十九日目	二十日目	百十日目	百二十日目	百四十日目	百六十日目	百八十日目	二百日目	
W 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
W 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	62
W 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	65
W 4	+	+	+	+	+	-																						
W 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	102
W 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	22
W 7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
W 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	54
W 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
W 10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	46
W 11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
W 12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	74
W 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	71
W 14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13
W 15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	57
W 16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	140
W 17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	62
W 18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	136
W 19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
W 20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	64
W 21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	64
W 22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	45
W 23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	62
W 24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
W 25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

備考 (+)ハ生存 (-)ハ死滅 (-)下ノ数字ハ死滅マデニ要シタル日数ヲ示ス

- (4) 30日以上50日以内ニ於テ死滅セルモノ2例(菌株番號10,22)
- (5) 50日以上60日以内ニ於テ死滅セルモノ3例(菌株番號3,8,15)
- (6) 60日以上70日以内ニ於テ死滅セルモノ5例(菌株番號2,17,20,21,23)
- (7) 70日以上80日以内ニ於テ死滅セルモノ2例(菌株番號12,13)
- (8) 80日以上110日以内ニ於テ死滅セルモノ1例(菌株番號5)
- (9) 110日以上140日以内ニ於テ死滅セルモノ2例(菌株番號16,18)

他ノ菌株 1.7.9.11.24號ハ180日ニ至ルモ尙ホ死滅セズ。  
以上ノ成績ヨリ觀テ、「ゲラチン」液化性水棲菌ハ概シテ長時間水中ニ生存スルモノ、如シ。

第6節 「マウス」ニ對スル毒力ノ有無

實驗方法 普通寒天斜面24時間乃至48時間培養ノ菌量一白金耳ヲ滅菌生理的食鹽水2.0坵ニ浮游液トナシ、當菌液0.5坵ヲ體重12.0瓦内外ノ「マウス」ノ腹腔内ニ注射シ、其ノ生存有無ヲ檢セリ。

而して試験の結果「マウス」を斃死せしめ得たる菌株に對しては、再試験を試み更に漸次菌量を稀釋(第2回1/20白金耳第3回1/50白金耳第4回1/100白金耳)し注射後十日間觀察したり。

其ノ成績第8表自8至10表の如し。

第8表 「マウス」ニ對スル毒力ノ有無

(第1回試験)

マ番号	注射時重	注射菌量	注射菌株	生菌注射後「マウス」生存期間				
				一日目	二日目	五日目	七日目	十日目
1	gr 10.5	1/40se	W 1	+	+	+	+	+
2	15.0	"	W 2	+	+	+	+	+
3	12.5	"	W 3	+	+	+	+	+
4	13.0	"	W 4	+	+	+	+	+
5	12.5	"	W 5	+	+	+	+	+
6	13.0	"	W 6	+	+	+	+	+
7	12.0	"	W 7	+	+	+	+	+





マ ウ ス 號	注 射 時 重	注 射 菌 量	注 射 菌 株	生菌注射後の「マウス」生存期間				
				一 日 目	二 日 目	五 日 目	七 日 目	十 日 目
8	gr 12.5	1/4öse	W 8	-	-	-	-	-
9	12.0	"	W 9	+	+	+	+	+
10	14.0	"	W 10	+	+	+	+	+
11	12.0	"	W 11	-	-	-	+	-
12	13.0	"	W 12	-	-	-	+	-
13	13.5	"	W 13	-	-	-	+	-
14	14.0	"	W 14	+	+	+	+	+
15	13.5	"	W 15	+	+	+	+	+
16	15.0	"	W 16	+	+	+	+	+
17	14.0	"	W 17	-	-	-	+	-
18	13.8	"	W 18	-	-	-	+	-
19	14.0	"	W 19	+	+	+	+	+
20	13.8	"	W 20	-	-	-	+	-
21	13.5	"	W 21	-	-	-	+	-
22	14.0	"	W 22	+	+	+	+	+
23	13.0	"	W 23	-	-	-	+	-
23	13.8	"	W 24	+	+	+	+	+
25	14.0	"	W 25	+	+	+	+	+

備考 (+)ハ生存 (-)ハ死滅ヲ示ス。

第9表 「マウス」ニ對スル毒力有無  
(第2回試験)

マ ウ ス 號	注 射 時 重	注 射 菌 量	注 射 菌 株	生菌注射後「マウス」の生存期間				
				一 日 目	二 日 目	五 日 目	七 日 目	十 日 目
26	gr 17.0	1/20öse	W 8	+	+	+	+	+
27	16.0	"	W 11	-	-	-	-	-
28	15.0	"	W 12	-	-	-	-	-
29	16.0	"	W 13	-	-	-	-	-

マ ウ ス 號	注 射 時 重	注 射 菌 量	注 射 菌 株	生菌注射後の「マウス」の生存期間				
				一 日 目	二 日 目	五 日 目	七 日 目	十 日 目
30	gr 15.0	1/20öse	W 17	-	-	-	-	-
31	12.0	"	W 18	+	+	+	+	+
32	12.0	"	W 20	-	-	-	-	-
33	14.0	"	W 21	-	-	-	-	-
34	13.0	"	W 23	-	-	-	-	-

備考 (+)ハ生存 (-)ハ死滅ヲ示ス。

第10表 「マウス」ニ對スル毒力有無  
(第3回試験)

マ ウ ス 號	注 射 時 重	注 射 菌 量	注 射 菌 株	生菌注射後「マウス」の生存期間				
				一 日 目	二 日 目	五 日 目	七 日 目	十 日 目
44	gr 14.0	1/50öse	W 11	+	-	-	-	-
45	14.0	"	W 12	-	-	-	-	-
46	14.0	"	W 13	-	-	-	-	-
47	13.5	"	W 17	+	+	+	+	+
48	13.5	"	W 20	-	-	-	-	-
49	15.5	"	W 21	+	+	+	+	+
50	14.0	"	W 23	+	+	+	+	+
51	gr 10.0	1/100öse	W 11	+	+	+	+	+
52	10.0	"	W 12	+	+	+	+	+
53	10.0	"	W 13	+	+	+	+	+
54	10.0	"	W 20	+	+	+	+	+

(第4回試験)

表ニ示スガ如ク、第1回試験ニ於テハ、菌株8, 11, 12, 13, 17, 18, 23, ハ1/4白金耳ノ菌量ニ於テ「マウス」ヲ斃死セシメ得タルモ、他ノ菌株ニアリテハ注射後10日間觀察スルモ「マウス」ニ何等ノ異常ヲ認メズ。尙ホ再試験ヲ試ミタルニ何レモ前



回同様ノ成績ヲ示セリ。

次ニ菌量 1/20 白金耳ニ於テハ菌株 8, 18, ハ「マウス」ヲ斃死セシメ得ザルモ、菌株 11, 12, 13, 17, 20, 21, 23 ハ斃死セシメ得タリ。

菌量 1/50 白金耳ニアリテモ菌株 12, 13, 20, ハ「マウス」ヲ斃死セシメ得タリ。

菌量 1/100 白金耳ニアリテハ何レモ「マウス」ヲ斃死セシメ得ズ。

尙ホ第1回、第2回、第3回試験ヲ通ジテ、斃死セル「マウス」ノ心臓血液及ビ腹腔液ヲ培養セシニ何レモ當該菌ヲ證明シ得タリ。

以上ノ成績ヨリシテ「ゲラチン」液化性水棲菌ノ「マウス」ニ對スル毒力ハ菌株ニ依リテ差異アルモ否定シ得ズ。

### 第3章 考 察

(1) 東京市上水道ノ源水、濾過水ニ於ケル「ゲラチン」液化性水棲菌ハ試験回数 62例中28例ニ於テ是ヲ認メタリ。即チ其ノ發現率ハ 45.2%ナリ。

水棲菌ノ細菌聚落數ヲ寒天培地ト「ゲラチン」培地トニツキ比較スルニ、試験回数 34例中寒天ガ「ゲラチン」ノ夫レヨリモ多カリシ例 16例、「ゲラチン」ガ寒天ノ夫レヨリモ多カリシ例 13例ニシテ、兩者同一數ヲ示シタルモノ 3例ナリ。

以上ノ結果ヨリシテ水棲菌ノ聚落數計算ニ當リテハ寒天培養基ヲ以テスル攝氏 22度48時間培養ヲ推奨スルモノナリ。

(2) 「ゲラチン」液化性水棲菌ハ概シテ桿菌ニシテ其ノ内短桿菌最モ多數ニシテ球菌稀ナリ。

分離菌株ノ「クルコーゼ、サツカロゼ」、澱粉、「グリセリン」、「ヅルシツト」、「サリシン」等ニ對スル分解能力ハ各菌株ニヨリテ異ナルヲ以テ、之ヲ糖類分解ニ依リテ分類スルコトハ不可能ナルモノノ如シ。

次ニ分離菌株ノ熱ニ對スル抵抗力ヲ檢スルニ攝氏 35度 30分ニ於テハ 100%ノ生存率ヲ示シ、40度 30分ニ於テハ 95.2%、45度 30分ニ於テハ 66.7% 50度 30分ニ於テハ 9.5%、55度 30分ニ於テハ全菌株死滅セリ。

液化性水棲菌ノ水中ニ於ケル生存力ハ比較的永ク、2, 3ノ例ヲ除キ大部分ハ約 60日以上長キハ 180日以上ニ及ベリ。

分離菌株ノ「マウス」ニ對スル毒力ハ菌株ニヨリテ差異アルモ否定シ得ズ。但シ菌量 1/100 白金耳ニ於テハ何レノ菌株モ「マウス」ヲ斃死セシメ得ズ。

### 第4章 結 論

以上ノ實驗ヨリシテ左ノ如キ結論ヲ得タリ。

- (1) 水棲菌ノ聚落計算ニ當リテハ常ニ寒天培養基ノ使用ヲ賞揚ス。
- (2) 「ゲラチン」液化性水棲菌ハ概シテ桿菌ニ多シ。
- (3) 「ゲラチン」液化性水棲菌ノ糖類分解ニヨリテ分類ハ不可能ナルモノノ如シ。
- (4) 「ゲラチン」液化性水棲菌ノ水中生存期間ハ概シテ長シ。
- (5) 「マウス」ニ對スル毒力ハ菌量 1/100 白金耳ニ於テハ何レノ菌株ニ在リテモ之ヲ認メ得ズ。

稿ヲ終ルニ臨ミ本所富永技師並ニ有本技師ノ御懇篤ナル御指導ニ對シ謹ミテ感謝ノ意ヲ表ス。

### 文 獻

1. 竹内松次郎著 近世細菌學及免疫學實習
2. W. Migula, Compendium der Bakteriologischen Wassertuntersuchung, 1901, P. 189-336.
3. 酒井菊雄 富永兼忠 第6回東京市衛生試験所報告 昭和3年 66頁
4. J. C. Teresh, Examination of water and Water Supplies, 1913, P.189-190.
5. 遠山春吉 東京市改良水道ノ衛生學的觀察 明治38年 136頁—143頁



# 銅鹽類が動物ノ發育ニ及ボス影響

(第一報) 硫酸銅ノ影響

技師 有本邦太郎

技手 酒井 檄

## 1. 緒 言

銅及び其ノ鹽類ハ元來有毒ナルモノトシテ一般ニ知悉セラレテキルガ食品工業上屢々使用セラレ例ヘバ美麗ナル綠色ヲ保有センガ爲メニ野菜、果實ノ貯藏品ニアリテハ1疋中銅100疋、青昆布ヲ著色スルニハ1疋中銅150疋ヲ含有スルヲ限度トシテ使用セラレテキル。

又銅ハ天然ニ汎ク動植物界ニ分布セラレ其ノ極微量ハ最近營養學ノ進歩ト共ニ營養上必須ノ要素デアルコトガ發見セララルニ至ツタ。

1928年ワートル、エルベエジム、スターンバック及ビハートノ四氏ハ貧血症ニ陥レル白鼠ニ純粹ナル鐵鹽即チ鹽化鐵、硫酸鐵、磷酸鐵、醋酸鐵及枸橼酸鐵ヲ毎日0.5疋鐵トシテ與ヘテモ何等ノ效果ヲ示サナカタノデアルガ乾燥セル肝臟ヲ0.5瓦(0.5疋ノ鐵ヲ含有スル)ヲ給與シタ所該症ハ忽チ治癒スルニ至ツタノデアル。

然ルニ腎臟ハ其ノ效果著シク劣リ又小麥、玉蜀黍及ビ牛肉ニ於テハ效果ガ全然認めラレナカタノデアル。然シ肝臟及ビ「チシヤ」ノ灰分及灰分ノ鹽酸可溶性部分モ同様ニ貧血症治癒ニ著シキ效果ノアルコトガ認めラレタ、故ニ同氏等ハ該症治癒ニハ鐵ヲ必要トスルガ鐵以外ノ未知物質ガ必要ノモノデアツテ而モソノ物質ハ無機性ノモノデアルト報告シテキル。

1928年「クラウス」氏ハ貧血症ニ罹ツテキル動物ニ硫酸鐵等ヲ單獨ニ與ヘタ所何等該症治癒ノ傾向ヲ示サナカタガ之等鐵化合物ニ少量ノ銅即チ1日0.19疋ノ銅ヲ(硫酸銅トシテ)添加シテ給與シタ所忽チ治癒シタト報告シテキル。

次デ1929年、同氏等ハ種々ナル實驗ノ結果「ヘモグロビン」形成ニハ鐵ト共ニ補足要素トシテ銅ノ必要缺クベカラザルモノデアルコトヲ確認シタ、即チ肝臟ノ如



キモノガ貧血症ノ治癒ニ卓效アルハ其ノ中ニ含有セラレテキル銅ノ爲メデアルト稱シ又「ヘモグロビン」生成ニ對スル銅ノ機能ハ未ダ闡明セラレテキナイガ多分銅ガ觸媒トシテ働クカラデアラウト稱シテキル。

更ニ米國「コロンビア」大學ノ「ケンタッキー」農事試驗場ノ報告ニヨレバ銅ハ人體ノ榮養素トシテ缺クベカラザルモノデ血液中ノ「ヘモグロビン」ヲ増加スル力ガアリ貧血症狀ニハ非常ニ效果ガアルト稱シテキル。

1925年「スレンナ」氏ハ銅ハ鉛ノ如キ蓄積ノ有毒物ニアラズ其ノ有毒性モ微弱デアルト稱シ又「デクソン」氏ニ依レバ從來人間ガ銅中毒ニ罹ツタ適確ナ證據ハナイト稱シテキル。

銅中毒ノ強度竝ニ其ノ生物體ニ及ボス作用ニ就テハ從來數多ノ實驗報告ガアルケレドモ其ノ結果ハ必ズシモ同一デナイ。

銅毒ノ植物ニ及ボス作用ニ關シテモ亦從來諸學者ノ施セル試驗成績ハ必ズシモ一致スルモノデナイ、是レハ試驗ニ供セル材料ノ種類ニヨリテ先天性ノ抵抗力ノ強度ヲ異ニスルノト一ハ實驗方法ノ異同ニヨリテ中毒ノ狀態ニ差異アルニ由ルノデアアル、例ヘバ藻類中綠藻類ノ *Spirogyra* ハ銅鹽ニ對シテ偉大ナル毒力ノ感受性ヲ有スル故ニ極メテ微量ノ銅ヲ鑑識スルニ應用セラレテキル。即チ 0.01 P.P.M. ノ銅ヲ含有スル水中ニ於テモ枯死スル。

1906年、「モーア」及ビ「ケーラマン」氏ニヨレバ同ジ綠藻類中 *Zygnema* 0.50 P. P. M, *Ulothrix* 0.20 P. P. M, *Tribonema* 0.25 P. P. M, *Scenedesmus* 1.00 P. P. M, 又鞭毛蟲藻類ニテハ *Eudorina* 10.00 P. P. M, *Pandorina* 10.00 P. P. M, 藍藻類ノ *Anabaena* 0.12 P. P. M, *Clathrocystis* 0.12~0.25 P. P. M, *Oscillatoria* 0.20~0.50 P. P. M, 硅藻類ノ *Asterionella* 0.20-0.12 P. P. M, *Navicula* 0.07 P. P. M, *Synedra* 0.50 P. P. M, ニテ處理シ得ルト報告セラレテキル。

1933年、「ステンデイ氏」ハ飲料水用ノ導管トシテ銅及ビ眞鍮「パイプ」ヲ使用スルノ可否ニ就テ報告シ銅ノ制限量トシテ1立中5厘トシタ、又水中微生物ノ發育防遏ノ爲メニ硫酸銅ノ使用ハ人體ニ何等ノ危害ヲ及ボサヌモノデアルト論ジテキル。

元來上水道工作ニ於テ鉛ガ最良ノモノデナイト思惟セラルルモノ之ニ代ルベキ適

當ナル材質ガナイ爲メニ只鉛管ガ侵蝕サレザルヤウ研究努力セラレテキタノデアアルガ、最近ハ銅管ハ鉛管ニ比較シ耐蝕性ガ強ク且ツ極メテ強靱デアアル關係上、震動、凍結、地固メナドニ依テ龜裂ノ恐ナク半永久的或ハ永久的ニ使用シ得ルノミナラズ病院、學校、商店、「ビルデング」等ニ於テ「コールドサービスパイプ」及「ホットサービスパイプ」等ニ使用シテ、何等ノ支障ヲ來サザル點ヨリシテ漸次鉛管ニ代ルニ銅管ヲ以ツテセントスル氣運ガ勃興シテ來タ、然シ從來毒物トセラレタル金屬銅ノ使用ハ公衆衛生上又國民保健上極メテ重要ナル問題ニシテ之ガ人畜ニ如何ナル影響ヲ及ボスヤニ就テハ未ダ動物試驗其他準據スベキ多クノ報告アルヲ聞カナイ。

茲ニ於テ著者等ハ之ガ究明ハ極メテ興味アリ且ツ重要ナル問題ナリト思惟シ、先ヅ銅族中上水道ノ生物處理ニ使用スル硫酸銅ニ就テ之ガ動物ノ發育ニ及ボス影響其他ヲ闡明ニセントシ本實驗ヲ行ツタノデアアル。

## 2. 試驗方法

イ、試驗動物ノ選擇 第1回試驗ニ體重54乃至70瓦、平均59.5瓦ノ幼若ナ雄白鼠21頭ヲ使用シ、第2回試驗ニハ體重120乃至212瓦、平均175.6瓦ノ成熟セル雌白鼠13頭ヲ使用シタ、試驗動物ハ凡テ7群ニ分チ各群ヲ第1回試驗ニ於テハ3頭宛、第2回試驗ニハ2頭宛飼育シタ、又試驗動物ノ血球計算方法ニ當テハ該動物ノ心臟部ヨリ可及的新鮮ナル方法ヲ以テ血液ヲ1cc採血シ、赤血球ハ「メラレジュール」0.5マデ血液ヲ吸引シコレヲ生理的食鹽水ニテ200倍ニ又白血球ニ於テハ「メラレジュール」1.0マデ血液ヲ吸引シテ「チルク」氏液ニテ10倍ニ稀釋シ「トーマス」氏血球計算器ヲ用ヒ計算シタ。

ロ、動物ノ飼育 試驗動物ハ各1頭宛金網籠内ニ飼育シ水ハ硝子製給水管ニ入レテ水道水ヲ給シ、飼料ハ硝子製「コップ」ニ入レテ毎朝午前8時、新鮮ナルモノヲ給與シ自由ニ攝取セシメ、翌朝給餌前ニ餌入内ノ殘料ト共ニ飼育籠ノ下部ニ敷ケル新聞紙上ニ落下セルモノヲ併セテ計量シテ1日ノ攝取量ヲ正確ニ計算シタ、動物室ハ換氣其他ノ衛生狀態ニ注意シ又飼育籠ハ常ニ清掃シ、下敷ノ新聞紙、飼料竝ニ給水モ毎日コレヲ新シキモノト交換シタ、又各群ノ動物ニ毎週月、木曜ノ一定時ニ體重ヲ測定シ併セテ之ガ發育狀態ヲ觀察シタ。



因ニ飼育期間中(5, 6, 7, 8, 9月)ノ平均最高氣溫ハ攝氏 23.4度、最低氣溫 23.3度  
濕度 79.0%デアツタ。

ハ、飼料ノ調製 硫酸銅ヲ添加セル飼料ハ其ノ性質上收斂性ノ味ヲ有シ動物ガ  
容易ニコレヲ嗜好セザル傾キアルニヨリ之ガ味覺ヲ助長セシメル爲メ、之ニ「バ  
ター」ヲ添加シ、或ハ又澱粉ヲ添加スルナド種々試製シタガ、結局最モ好結果ヲ  
得タノハ魚粉、玄米、肝油ヨリナル混合飼料中ニ粉末硫酸銅ヲ添加スル調製方法  
デアツタ。即チ前記ノ混合飼料中ニ硫酸銅粉末ノ稀釋飼料(毎日ノ秤量ニ便スル  
爲メニ硫酸銅粉末ヲ澱粉ニテ稀釋シ一定量トセルモノヲ用フ)ヲ添加シヨク混合  
シ給與シタ、又對照群ニハ硫酸銅ヲ添加セザル混合飼料ノミヲ給與シタ、混合飼  
料ノ配合ハ次ノ如クデアル。

玄米粉	74.0%	魚粉	23.0%	肝油	3.0%
-----	-------	----	-------	----	------

硫酸銅飼料ハ粉末トセル硫酸銅 ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 5瓦ヲトリコレヲ澱粉 100瓦ト  
共ニヨク混和シ、即チ混合飼料 1瓦中ノ硫酸銅ノ含量 5%ナルガ如クシ、試験動  
物ノ體重 1疋ニツキ硫酸銅ノ含量ヲ各群左ノ如キ割合ニテ給與シタ。

第 1 群	50疋	第 2 群	100疋	第 3 群	150疋
第 4 群	200疋	第 5 群	250疋	第 6 群	300疋

### 3. 試験成績

#### 第 1 回試験 幼若白鼠ヲ試験動物トセル場合

(1) 第 1 群ノ動物即チ體重 1疋當リ 1日 50疋ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セル  
モノニアリテハ、第 1 期試験ニ(試験開始後第 1日ヨリ第 30日ニ至ル)於テハ飼料  
攝取量平均 1日 1頭當リ 8.33瓦ニシテ硫酸銅ノ攝取量 2.88疋(體重 1疋當リ 0.022  
疋)ニ對シ體重増加ハ平均 1日 1頭當リ 2.45瓦デアル、第 2 期試験(試験開始  
後第 31日ヨリ第 60日ニ至ル)ニ於テハ同ジク飼料攝取量 1日 12.59瓦、硫酸銅攝  
取量 5.63疋、(體重 1疋當リ 0.027疋)體重増加 1日 2.19瓦、又第 3 期試験(試験開  
始後、第 61日ヨリ第 100日ニ至ル)ニ於テハ同ジク飼料攝取量 1日 13.23瓦、硫酸  
銅攝取量 10.61疋、(體重 1疋當リ 0.041疋)體重増加ハ 1日 1.02瓦ヲ示シタ。

(2) 第 2 群ノ動物即チ體重 1疋當リ 1日 100疋ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セル  
モノニアリテハ、第 1 期試験ニ於テハ飼料攝取量平均 1日 1頭當リ 8.38瓦ニシテ

硫酸銅ノ攝取量 5.62疋(體重 1疋當リ 0.041疋)ニ對シ體重増加ハ平均 1日 1頭當リ  
2.48瓦ニシテ、第 2 期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量 1日 12.47瓦、硫酸銅攝取量  
12.37疋(體重 1疋當リ 0.055疋)體重増加 1日 2.93瓦、又第 3 期試験ニ於テハ同  
ジク飼料攝取量 1日 13.67瓦、硫酸銅攝取量 22.77疋(體重 1疋當リ 0.077疋)體重  
増加ハ 1日 1.41瓦ヲ示シタ。

(3) 第 3 群ノ動物即チ體重 1疋當リ 1日 150疋ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セル  
モノニアリテハ、第 1 期試験ニ於テハ飼料攝取量平均 1日 1頭當リ 8.88瓦、硫  
酸銅ノ攝取量 7.90疋(體重 1疋當リ 0.065疋)ニ對シ體重増加ハ平均 1日 1頭當リ  
2.23瓦ニシテ、第 2 期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量 11.27瓦、硫酸銅攝取量 16.77  
疋(體重 1疋當リ 0.090疋)體重増加 1日 1.97瓦、又第 3 期ニ於テハ同ジク飼料攝  
取量 1日 12.67瓦、硫酸銅攝取量 31.17疋(體重 1疋當リ 0.129疋)體重増加ハ 1  
日 1.34瓦ヲ示シタ。

(4) 第 4 群ノ動物即チ體重 1疋當リ 1日 200疋ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セル  
モノニアリテハ、第 1 期試験ニ於テハ飼料攝取量平均 1日 1頭當リ 8.38瓦、硫  
酸銅ノ攝取量 9.40疋(體重 1疋當リ 0.073疋)ニ對シ體重増加ハ平均 1日 1頭當リ  
1.98瓦ニシテ、第 2 期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量 1日 11.96瓦、硫酸銅攝取量  
20.03疋(體重 1疋當リ 0.0972疋)體重増加 1日 2.72瓦、又第 3 期試験ニ於テハ同  
ジク飼料攝取量 1日 10.93瓦、硫酸銅攝取量 23.11疋(體重 1疋當リ 0.097疋)體重  
増加ハ 1日 0.28瓦ヲ示シタ。

(5) 第 5 群ノ動物即チ體重 1疋當リ 1日 250疋ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セル  
モノニアリテハ、第 1 期試験ニ於テハ飼料攝取量平均 1日 1頭當リ 7.39瓦、硫  
酸銅ノ攝取量 11.09疋(體重 1疋當リ 0.0104疋)ニ對シ體重増加ハ平均 1日 1頭當  
リ 2.06瓦ニシテ、第 2 期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量 10.71瓦、硫酸銅攝取量  
24.74疋(體重 1疋當リ 0.148疋)體重増加 1日 1.87瓦、又第 3 期試験ニ於テハ同  
ジク飼料攝取量 1日 11.29瓦、硫酸銅攝取量 47.02疋(體重 1疋當リ 0.219疋)體重  
増加ハ 1.38瓦ヲ示シタ。

(6) 第 5 群ノ動物即チ體重 1疋當リ 1日 300疋ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セル  
モノニアリテハ、第 1 期試験ニ於テハ飼料攝取量平均 1日 1當リ 7.83瓦、硫酸



銅ノ攝取量 14.13 庭(體重 1 庭當リ 0.1275 庭) = 對シ體重増加ハ平均 1 日 1 頭當リ 1.82 瓦 = シテ、第 2 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量 11.29 瓦、硫酸銅攝取量 33.24 庭(體重 1 庭當リ 0.185 庭) 體重増加 1 日 1.80 瓦、又第 3 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量 1 日 10.03 瓦、硫酸銅攝取量 50.17 庭(體重 1 庭當リ 0.241 庭) 體重増加ハ 0.73 瓦ヲ示シタ。

(7) 對照群ノ動物即チ硫酸銅ヲ添加セザル混合飼料ノミヲ給與シタルモノニアリテハ、第 1 期試験 = 於テハ飼料攝取量平均 1 日 1 頭當リ 8.84 瓦 = 對シ體重増加ハ 2.57 瓦、第 2 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量 12.68 瓦 = 對シ體重増加ハ 1.71 瓦又第 3 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量 12.68 瓦 = 對シ、體重増加ハ 1.21 瓦ヲ示シタ。

第 1 表 硫酸銅給與ニヨル幼若白鼠ノ發育狀況

群	番號	性別	飼料攝取量(瓦)			硫酸銅攝取量(庭)			體重増加(瓦)		
			第一期 (1-30)	第二期 (31-60)	第三期 (61-100)	第一期 (1-30)	第二期 (31-60)	第三期 (61-100)	第一期 (1-30)	第二期 (31-60)	第三期 (61-100)
I	1	♂	9.53	14.60	13.80	3.10	7.30	10.93	2.76	2.83	1.10
	2	♀	8.28	12.21	14.13	3.30	4.12	11.11	2.36	1.60	1.07
	3	♀*	7.17	10.95	11.76	2.25	5.48	9.80	1.78	2.14	0.88
	(平均)		<b>8.33</b>	<b>12.59</b>	<b>13.23</b>	<b>2.88</b>	<b>5.63</b>	<b>10.61</b>	<b>2.45</b>	<b>2.19</b>	<b>1.02</b>
II	4	♂	9.22	13.40	13.63	5.76	13.40	22.70	1.56	1.96	1.22
	5	♀	8.10	12.42	13.53	6.10	12.41	22.55	1.63	3.30	1.70
	6	♀	7.81	11.58	13.84	5.00	11.30	23.06	2.76	2.60	1.32
	(平均)		<b>8.38</b>	<b>12.47</b>	<b>13.67</b>	<b>5.62</b>	<b>12.37</b>	<b>22.77</b>	<b>2.48</b>	<b>2.93</b>	<b>1.41</b>
III	7	♂	7.78	8.71	11.52	7.30	13.15	28.99	1.53	1.20	1.10
	8	♀	7.87	12.09	12.52	7.80	17.50	31.58	2.20	2.30	1.10
	9	♀	10.98	13.02	13.99	8.60	19.66	32.94	2.96	2.40	1.83
	(平均)		<b>8.88</b>	<b>11.27</b>	<b>12.67</b>	<b>7.90</b>	<b>16.77</b>	<b>31.17</b>	<b>2.23</b>	<b>1.97</b>	<b>1.34</b>
IV	10	♂	6.30	10.44	8.12	8.00	17.00	27.06	0.93	2.60	-0.20
	11	♀	9.49	13.03	12.04	10.20	22.40	40.16	3.10	2.96	1.00
	12	♀	9.35	12.41	12.63	10.00	20.70	42.10	1.90	2.60	0.05
	(平均)		<b>8.38</b>	<b>11.96</b>	<b>10.93</b>	<b>9.40</b>	<b>20.03</b>	<b>23.11</b>	<b>1.98</b>	<b>2.72</b>	<b>0.28</b>
V	13	♂*	8.19	11.05	12.30	12.87	27.63	51.25	2.60	1.54	1.66
	14	♀	7.27	11.58	9.82	10.10	23.80	40.91	2.13	2.33	1.02
	15	♀	6.72	9.51	11.74	10.10	22.80	48.91	1.46	1.73	1.47
	(平均)		<b>7.39</b>	<b>10.71</b>	<b>11.29</b>	<b>11.09</b>	<b>24.74</b>	<b>47.02</b>	<b>2.06</b>	<b>1.87</b>	<b>1.38</b>
VI	16	♂*	8.09	12.51	9.50	15.17	37.52	47.51	1.90	1.39	1.13
	17	♀	8.42	11.57	11.99	14.00	34.70	59.95	1.46	2.26	1.27
	18	♀	7.05	9.79	8.61	13.20	27.50	43.05	2.10	1.76	-0.20
	(平均)		<b>7.85</b>	<b>11.29</b>	<b>10.03</b>	<b>14.13</b>	<b>33.24</b>	<b>50.17</b>	<b>1.82</b>	<b>1.80</b>	<b>0.73</b>
對照群	19	♂*	9.80	12.42	12.71	—	—	—	3.61	1.17	0.98
	20	♀	8.20	11.50	12.30	—	—	—	1.90	1.90	1.45
	21	♀*	8.62	14.12	13.40	—	—	—	2.21	2.05	1.20
	(平均)		<b>8.84</b>	<b>12.68</b>	<b>12.83</b>	—	—	—	<b>2.57</b>	<b>1.71</b>	<b>1.21</b>

備考 \* 試験経過ノ途中病死セルモノヲ追補ス

第 2 回試験 成熟白鼠ヲ試験動物トセル場合

(1) 第 1 群ノ動物即チ體重 1 庭當リ 1 日 50 庭ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セルモノニアリテハ、第 1 期試験(試験開始後第 1 日ヨリ第 31 日ニ至ル) = 於テハ飼料攝取量平均 1 日 1 頭當リ 6.08 瓦硫酸銅ノ攝取量 8.16 庭(體重 1 庭當リ 0.0484 庭) = 對シ體重ハ平均 1 日 1 頭當リ 0.16 瓦ノ減少ニシテ、第 2 期試験(試験開始後第 31 日ヨリ第 60 日ニ至ル) = 於テハ同ジク 飼料攝取量 1 日 10.72 瓦、硫酸銅攝取量 8.00 庭(體重 1 庭當リ 0.0390 庭) 體重増加ハ 1 日 1.11 瓦又第 3 期試験(試験開始後第 61 日ヨリ第 80 日ニ至ル) = 於テハ同ジク 飼料攝取量 1 日 11.20 瓦、硫酸銅攝取量 7.20 庭(體重 1 庭當リ 0.0339 庭) 體重増加ハ 1 日 0.21 瓦ヲ示シタ。

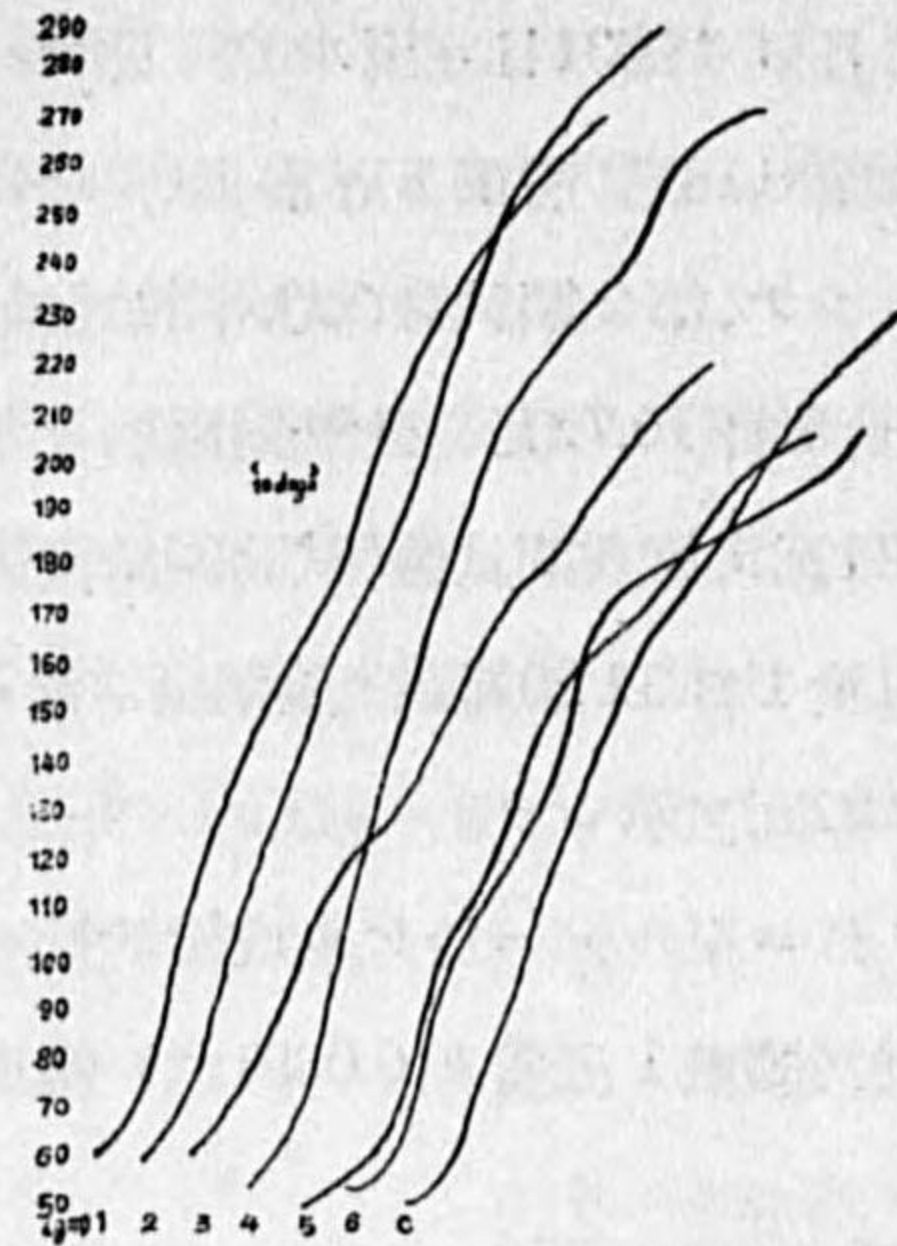
尙更ニ第 4 期試験(試験開始後第 81 日第 130 日ニ至ル) = 於ケル成績ヲ見ルニ飼料攝取量 1 日 10.03 瓦、硫酸銅攝取量 8.028 庭(體重 1 庭當リ 0.0391 庭) 體重増加ハ 1 日 0.32 瓦ヲ示シタ。

(2) 第 2 群ノ動物即チ體重 1 庭當リ 1 日 100 庭ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セルモノニアリテハ、第 1 期試験 = 於テハ飼料攝取量平均 1 日當リ 5.76 瓦、硫酸銅ノ攝取量 14.45 庭(體重 1 庭當リ 0.0813 庭) = 對シ體重ハ平均 1 日 1 頭當リ 0.495 瓦ノ減少ニシテ、第 2 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量 9.91 瓦、硫酸銅攝取量 16.06 庭(體重 1 庭當リ 0.0756 庭) 體重増加ハ 1 日 1.14 瓦ニシテ又第 3 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量、11.85 瓦、硫酸銅攝取量 9.52 庭(體重 1 庭當リ 0.0437 庭) 體重増加ハ 0.8 瓦、更ニ第 4 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量 13.10 瓦、硫酸銅攝取量 12.48 庭、(體重 1 庭當リ 0.0531 庭) 體重ハ 1 日 0.60 瓦ノ減少ヲ示シタ。

(3) 第 3 群ノ動物即チ體重 1 庭當リ 1 日 150 庭ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セルモノニアリテハ、第 1 期試験 = 於テハ飼料攝取量平均 1 日 5.345 瓦、硫酸銅ノ攝取量 18.96 庭(體重 1 庭當リ 0.122 庭) = 對シ體重ハ平均 1 日 1 頭當リ 0.065 瓦ノ減少ニシテ、第 2 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量 10.10 瓦、硫酸銅攝取量 22.01 庭(體重 1 庭當リ 0.112 庭) 體重増加ハ 1 日 1.225 瓦ニシテ又第 3 期試験 = 於テハ同ジク 飼料攝取量 5.86 瓦、硫酸銅攝取量 16.30 庭(體重 1 庭當リ 0.0077 庭) 體重増加ハ 0.425 瓦、更ニ第 4 期試験 = 於テハ飼料攝取量 10.46 瓦、硫酸銅攝取量 20.52 庭、(體重 1 庭當リ 0.0799 庭) 體重増加ハ 0.39 瓦ノ増加ヲ示シタ。



第2表 硫酸銅給與=ヨル  
幼若白鼠ノ體重増加



第3表

群	番號	性別	飼料攝取量(瓦)			
			第一期 (1-30)	第二期 (31-60)	第三期 (61-80)	第四期 (81-130)
I	1	♀	6.12	10.15	9.84	10.03
	2	♀	6.04	11.28	12.57	—
	(平均)		<b>6.08</b>	<b>10.72</b>	<b>11.20</b>	<b>10.03</b>
II	3	♀	5.71	10.23	11.29	13.10
	4	♀	5.82	9.60	12.41	—
	(平均)		<b>5.76</b>	<b>9.91</b>	<b>11.85</b>	<b>13.10</b>
III	5	♀	5.12	10.41	12.00	10.46
	6	♀	5.57	9.78	9.73	—
	(平均)		<b>5.345</b>	<b>10.10</b>	<b>5.86</b>	<b>10.46</b>
IV	7	♀	4.42	7.51	11.47	11.12
	8	♀	4.83	9.48	12.76	—
	(平均)		<b>4.625</b>	<b>8.495</b>	<b>12.115</b>	<b>11.12</b>
V	10	♂	3.65	8.03	10.56	—
	(平均)		<b>3.65</b>	<b>8.03</b>	<b>10.59</b>	—
VI	11	♀	4.49	8.69	10.69	—
	12	♀	3.45	7.61	10.00	9.72
	(平均)		<b>3.97</b>	<b>8.15</b>	<b>10.345</b>	<b>9.72</b>
對照群	13	♀	13.94	15.73	13.60	13.00
(平均)		<b>13.94</b>	<b>15.73</b>	<b>13.60</b>	<b>13.00</b>	

(4)第4群ノ動物即チ體重1疋當リ200疋ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セルモノニアリテハ第1期試験ニ於テハ飼料攝取量4.625瓦、硫酸銅攝取量23.32疋、(體重1疋當リ0.1359瓦)體重増加ハ1日1頭當リ0.49瓦ニシテ、第2期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量8.495瓦、硫酸銅攝取量25.61疋、(體重1疋當リ0.1274疋)體重ハ1日1頭當リ1.34瓦ニシテ、又第3期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量12.115瓦、硫酸銅攝取量22.58疋、(體重1疋當リ0.1063疋)體重増加ハ0.43瓦、更ニ第4期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量11.12瓦、硫酸銅攝取量29.32疋、體重ハ1日平均1頭當リ0.04瓦ノ減少ヲ示シタ。

(5)第5群ノ動物即チ體重1疋當リ250疋ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セルモノニアリテハ第1期試験ニ於テハ飼料攝取量3.65瓦、硫酸銅攝取量21.83疋、(體重1疋當リ0.1323疋)體重ハ1日平均1.06瓦ノ減少ニシテ、第2期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量8.03瓦硫酸銅攝取量23.86疋(體重1疋當リ0.1335疋)體重増加ハ0.31瓦ニシテ、又第3期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量10.56瓦、酸銅攝取

硫酸銅給與=ヨル成熟白鼠ノ發育狀況

第一期	第二期	第三期	第四期	體重増加(瓦)			
				第一期 (1-30)	第二期 (31-60)	第三期 (61-80)	第四期 (81-130)
7.30	7.80	4.75	8.028	0.39	0.90	-0.25	0.32
9.02	8.20	9.65	—	-0.71	1.32	0.67	—
<b>8.16</b>	<b>8.00</b>	<b>7.20</b>	<b>8.028</b>	<b>-0.16</b>	<b>1.11</b>	<b>0.21</b>	<b>0.32</b>
13.26	16.96	10.45	12.48	0.79	0.95	0.12	-0.60
15.63	15.10	8.60	—	-1.78	1.33	1.48	—
<b>14.45</b>	<b>16.03</b>	<b>9.52</b>	<b>12.48</b>	<b>-0.495</b>	<b>1.14</b>	<b>0.8</b>	<b>-0.60</b>
17.26	23.30	16.65	20.52	-0.72	1.35	0.60	0.39
20.66	20.71	15.95	—	0.59	1.10	0.25	—
<b>18.96</b>	<b>22.01</b>	<b>16.30</b>	<b>20.52</b>	<b>-0.065</b>	<b>1.225</b>	<b>0.425</b>	<b>0.39</b>
25.23	27.36	23.90	29.32	0.20	1.39	0.13	-0.04
21.40	23.86	21.25	—	0.77	1.28	0.73	—
<b>23.32</b>	<b>25.61</b>	<b>22.58</b>	<b>29.32</b>	<b>0.49</b>	<b>1.34</b>	<b>0.43</b>	<b>-0.04</b>
21.83	23.86	23.55	—	-1.06	0.31	0.43	—
<b>21.83</b>	<b>23.86</b>	<b>23.55</b>	—	<b>-1.06</b>	<b>0.31</b>	<b>0.34</b>	—
29.90	37.76	29.20	—	-0.08	0.94	0.45	—
22.90	27.40	21.80	35.70	-1.43	1.69	0.62	0.65
<b>26.40</b>	<b>32.58</b>	<b>25.50</b>	<b>35.70</b>	<b>-0.755</b>	<b>1.32</b>	<b>0.535</b>	<b>0.65</b>
—	—	—	—	0.56	0.43	0.60	0.50
—	—	—	—	<b>0.56</b>	<b>0.43</b>	<b>0.60</b>	<b>0.50</b>

量23.55疋(體重1疋當リ0.1326疋)體重増加ハ0.43瓦ヲ示シタ。

(6)第6群ノ動物即チ體重1疋當リ1日300ノ硫酸銅ヲ飼料中ニ混ジ給與セルモノニアリテハ、第1期試験ニ於テハ飼料攝取量平均1日3.97疋、硫酸銅ノ攝取量26.40疋(體重1疋當リ0.1783疋)ニ對シ體重ハ0.755瓦ノ減少ニシテ、第2期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量8.15瓦硫酸銅攝取量32.58疋(體重1疋當リ0.1887疋)ニ對シ體重増加ハ1.32瓦ニシテ、又第3期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量10.345瓦、硫酸銅攝取量25.50疋(體重1疋當リ0.1374疋)ニ對シ體重増加ハ0.535瓦、更ニ第4期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量9.72瓦、硫酸銅攝取量35.70疋(體重1疋當リ0.1660疋)ニ對シ體重増加ハ0.65瓦ヲ示シタ。

(7)對照群ニアリテハ第1回試験時ト同様ニ硫酸銅ヲ添加セザル混合飼料ノミヲ給與シタルニ、第1期試験ニ於テハ飼料攝取量平均1日1頭當リ13.94瓦ニ對シ、體重増加ハ0.50瓦、第2期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量15.73瓦ニ對シ體重増加ハ0.43瓦、第3期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量13.60瓦ニ對シ體重増加ハ



0.60 瓦、又第 4 期試験ニ於テハ同ジク飼料攝取量 13.0 瓦ニ對シ體重増加ハ 0.50 瓦ノ増加ヲ示シタ。

#### (4) 硫酸銅給與ニヨル白鼠ノ血球變化

硫酸銅ヲ添加スルコトニヨツテ「ヘモグロビン」ノ増加ヲ示スコトハ既ニ緒言ニ於テ述ベタガ、之ガ試験ノ爲メ前記ノ如クシテ飼育セル動物ニ就テ血球數ヲ計算シタ。其ノ成績ヲミルニ第 1 回試験ノ幼若白鼠ニ於テハ何レノ群モ對照群ニ比較シ造血現象ガ著シイ。即チ其ノ結果ハ第 2 群赤血球數最モ多ク、第 1、第 4、第 6、第 5、第 3 群ノ順位デ之ヲ對照群ニ比較スル時ハ第 2 群 121%、第 1 群 120%、第 4 群 116%、第 6 群 113%、第 5 群 112%、第 3 群 106% デアル。

又第 2 回試験ノ成熟白鼠ニ於テハ第 3、5、1、6、4、2 群ノ順位ニシテ第 3 及第 5 群ヲ除キ他ノ各群ハ對照群ニ比較シ寧ロ劣ル。即チ第 3 群ハ 103%、第 5 群ハ 100% デアル。更ニ白血球數ハ第 3 群最モ多ク對照群ニ比較スル時ハ 100%ニ達スルモ他ノ各群ハ之ヨリモ少イ。

以上ヲ要スルニ適當ノ硫酸銅添加ニヨツテ血球増加ヲ齎スコトハ明カデアル。本試験ノ範圍ニ於テハ硫酸銅ノ添加量、體重 1 瓦當リ 100 乃至 105 瓦ノモノガ最モ好結果ヲ示シタ。

第 4 表 硫酸銅給與ニヨル幼若白鼠ノ赤血球數變化

群	番號	性別	試験開始後百日目 ニ於ケル體重(瓦)	試験開始後百日目 ニ於ケル赤血球數
I	1	♂	280	8590000
	2	"	270	8640000
	3	"	222	10350000
	(平均)		<b>386</b>	<b>9193333</b>
II	4	♂	285	8030000
	5	"	284	8800000
	6	"	300	10780000
	(平均)		<b>289.6</b>	<b>9203333</b>
III	7	♂	198	8220000
	8	"	248	7690000
	9	"	277	8490000
	(平均)		<b>237.6</b>	<b>8133333</b>
IV	10	♂	167	8540000
	11	"	280	8990000
	12	"	265	9050000
	(平均)		<b>237</b>	<b>8860000</b>

群	番號	性別	試験開始後百日目 ニ於ケル體重(瓦)	試験開始後百日目 ニ於ケル赤血球數
V	13	♂	225	8860000
	14	"	212	8110000
	15	"	207	8590000
	(平均)		<b>222</b>	<b>8520000</b>
VI	16	♂	220	9260000
	17	"	235	8140000
	18	"	214	8400000
	(平均)		<b>224.6</b>	<b>8600000</b>
對照群	19	♂	244	8640000
	20	"	232	6020000
	21	"	270	8170000
	(平均)		<b>248.6</b>	<b>7610000</b>

第 5 表 硫酸銅給與ニヨル成熟白鼠ノ赤血球及白血球數ノ變化

群	番號	性別	試験開始後百日目 ニ於ケル體重(瓦)	試験開始後八十日目 ニ於ケル赤血球數	同	白血球數
I	1	♀	188.4	8390000		6400
	2	"	235.6	7210000		4300
	(平均)		<b>212.0</b>	<b>7860000</b>		<b>5350</b>
II	3	♀	230.6	6080000		7000
	4	"	204.6	6960000		5700
	(平均)		<b>217.4</b>	<b>6520000</b>		<b>6350</b>
III	5	♀	232.0	9060000		7700
	6	"	187.0	7360000		7900
	(平均)		<b>209.5</b>	<b>8210000</b>		<b>7800</b>
IV	7	♀	210.0	6990000		5300
	8	"	(214.8)	死		死
	(平均)		<b>210.0</b>	<b>6990000</b>		<b>5300</b>
V	10	♂	177.6	7980000		6200
	(平均)		<b>177.6</b>	<b>7980000</b>		<b>6200</b>
	VI	11	♀	185.0	8120000	
12		"	186.0	6120000		4600
(平均)			<b>185.5</b>	<b>7120000</b>		<b>6100</b>
對照群	13	♀	222.0	7940000		7200
	(平均)		<b>222.0</b>	<b>7940000</b>		<b>7200</b>

#### 4. 試験成績ノ總括

以上ノ成績ヲ總括スルニ左ノ如クデアル。

(1) 第 1 回試験(幼若白鼠ヲ試験動物トセル場合)ニアリテハ第 1 期ニ於テ各群ノ發育餘リ良好デナク第 2 群即チ硫酸銅ノ添加量、體重 1 瓦當リ 100 瓦ノモノ最



モ發育良好ニシテ、對照群ニ比較シ96%ノ體重増加ヲ示シ、次デ第1群(硫酸銅ノ添加量、體重1疋當リ50疋ノモノ、其ノ體重増加95%)第3群(硫酸銅ノ添加量、體重1疋當リ150疋ノモノ、其ノ體重増加86%)第5群(硫酸銅ノ添加量、體重1疋當リ200疋ノモノ其ノ體重増加80%)第4群(硫酸銅ノ添加量、體重1疋當リ250疋ノモノ其ノ體重増加77%)順次之ニ次ギ第6群即チ硫酸銅ノ添加量體重1疋當リ300疋ノモノ最モ發育劣リ其ノ體重増加70%ヲ示シタ。又第2期ニ於テハ第2群即チ硫酸銅ノ添加量、體重1疋當リ100疋ノモノ最モ發育良好ニシテ對照群ニ比較シ171%ノ體重増加ヲ示シ、第4群(159%)第1群(127%)第3群(115%)第5群(109%)順次之ニ次ギ第6群(105%)最モ劣ル。

更ニ第3期ニ於テハ第2群即チ硫酸銅ノ添加量、體重1疋當リ100疋ノモノ最モ發育良好ニシテ之ヲ對照群ニ比較スル時ハ116%ノ體重増加ヲ示シ、第5群(114%)第3群(110%)第1群(84%)順次之ニ次ギ第6群ハ60%及第4群ハ23%ニシテ最モ劣ル。

以上ヲ要スルニ幼若ナル白鼠(體重55瓦乃至69瓦)ヲ用ヒタル第1回試験ニ於テハ第2群即チ硫酸銅ノ添加量體重1疋當リ100疋ノモノ最モ良好ナル發育ヲ示シ、之ヲ對照群即チ硫酸銅ヲ添加セザルモノニ比較シ第1期ニハ96%第2期ニ於テハ171%第3期ハ161%ノ體重増加ヲ見ルニ至ル。

(2)第2回試験(成熟白鼠ヲ試驗動物トセル場合)ニアリテハ第1期試験ニ於テハ第4群即チ硫酸銅ノ添加量、體重1疋當リ200疋ノモノガ對照群ニ比較シ僅カニ87%ノ體重増加ヲ示スノミニテ、他ノ各群ハ寧ロ體重減少シ發育劣ル。

第2期試験ニ於テハ各群何レモ良好ナル發育ヲ示シ即チ最モ良好ナルモノハ第4群(硫酸銅ノ添加量、體重1疋當リ200疋ノモノ)ニシテ其ノ發育ハ對照群ニ比較シ311%ノ體重増加ヲ示シ、次デ第6群(306%)第3群(232%)第2群(265%)第1群(258%)順次之ニ次ギ第5群即チ硫酸銅ノ添加量體重1疋當リ250疋ノモノ發育劣リ72%ノ體重増加ヲ示シタ。

又第3期試験ニ於テハ第2群(硫酸銅ノ添加量體重1疋當リ100疋ノモノ)發育稍良好ニシテ對照群ノ133%ニ相當スル體重増加ヲ示シ、第6群(89%)第4群(71%)第5群(71%)第3群(70%)順次之ニ次ギ第1群(硫酸銅ノ添加量、體

重1疋當リ50疋ノモノ)ハ發育最モ劣リソノ體重増加ハ35%デアル。

更ニ第4期試験ニ於テハ第6群(硫酸銅ノ添加量體重1疋當リ300疋ノモノ)稍發育良好ニシテ之ヲ對照群ニ比較スル時ハ130%ノ體重増加ヲ示シ、次デ第1群(64%)第3群(61%)之ニ次デ劣リ第2群及第4群ハ體重減少著シク發育最モ劣ル。

以上ヲ要スルニ成熟セル白鼠(體重130瓦乃至203瓦)ヲ用ヒタル第2回試験ニ於テハ第1期及第3期ニ於テハ幼若ナル白鼠ヲ用ヒタル場合ノ如ク良好ナル結果ヲ示サザルモ第2期ニ於テハ各群何レモ對照群ニ比シ著シク良好ナル發育ヲ見タ。即チ各群ヲ對照群ト比較スル時ハ最モ良好ナルモノニ於テ第1期ハ87%(第4群)第2期ハ306%(第6群)第3期ハ133%(第2群)更ニ第4期ニ於テモ130%(第6群)ノ體重増加デアル。

## 5. 結 語

硫酸銅給與ニヨル動物ノ發育ニ及ボス影響ニ就テ幼若竝ニ成熟白鼠ヲ用ヒテ試験ヲ行ヒタル結果、大要次ノ如キ結論ヲ得タ。即チ幼若ナルモノニアツテハ添加量、體重1疋當リ100疋ニテハ良好ナル發育ヲ示セルモ、同ジク體重1疋當リ300疋ニ於テハコレニ反シ發育不良ヲ示シタ、又成熟セルモノニ於テハ添加量、體重1疋當リ200疋ノモノハ發育良好ヲ示セルモ他ノ諸群ハ何レモ發育不良ヲ示シタ。

又硫酸銅給與ニヨル血球増加ノ狀況ヲ檢セルガ、其ノ結果幼若白鼠ニ於テハ第2群、成熟白鼠ニ於テハ第3群ガ最モ血球數ヲ増加シタ。

稿ヲ終ルニ臨ミ本研究ニ便宜ヲ與ヘラレタル所長石原博士竝ニ終始懇篤ナル指導ト助言ヲ賜リタル部長有本博士ニ對シ、茲ニ謹シテ感謝ノ意ヲ表シ、尙ホ動物ノ飼育其他ニ多大ノ便宜ヲ與ヘラレシ嵯峨義一郎君竝ニ實驗ノ助力ヲ賜リタル佐藤一二三君ニ謝意ヲ表ス。

## 參 考 文 獻

- |                     |      |                                   |
|---------------------|------|-----------------------------------|
| G. C. Whipple       | 1927 | The Microscopy of drinking Water. |
|                     | 1928 | Journal biolog chemical 17, 769.  |
| Cuivre et Schneider | 1933 | W. M. G. Schneider                |
| 田邊友次郎               | 1932 | 水道用銅管ニ就テ 水道研究資料16號                |
|                     | "    | 衛生工事用銅管ニ就テ 衛生工業會誌6卷12號            |



小川政昭 1933 東京市衛生試験所試験報告10號  
藤卷良知 1934 栄養と食品化学  
有本邦太郎

## Kjeldahl 氏總窒素定量法ニ於ケル 硝酸鹽ノ影響ニ就イテ

相澤金吾  
梶村工

水中ノ總窒素定量ニ當ツテ、亞硝酸鹽或ハ硝酸鹽又ハ其ノ兩者ヲ含有スル場合、吾々ハ豫メ之等ヲ還元鐵及稀硫酸デ還元シタ後ニ Kjeldahl 氏法ニヨツテ處理スルノ方法ニ據ツテキルガ、操作ハ稍繁雜デアル。ソコデ亞硝酸鹽含有ノ場合ハコノ還元操作ヲ省略スルコトノ不合理ヲ考ヘラレルガ、硝酸鹽含有ノ場合ニ——勿論硝酸鹽ガ存在スレバ硫酸ノ添加ニ依ツテ生ジタ硝酸ハ加熱ニヨツテ一部ハ揮散スベキモ又一部ハ硝酸ト硫酸トニヨル強酸劑トナツテ總窒素ニ影響ヲ與ヘルコトハ想察シ得ルガ——其ノ含量ノ如何ニヨツテ還元操作ヲ省略シ、直チニ Kjeldahl 氏法ニ據リ處理スルコトガ出來レバ時間的ニ利スルコトガ尠クナイト考ヘ、其ノ限度ヲ考察シヨウトシテ此ノ小實驗ヲ行ツタ。

### 實驗方法

「ブルチン」硫酸法及沃度亞鉛澱粉法ニ據ツテ硝酸鹽及亞硝酸鹽ヲ含有セザルコトヲ確メタ下水ヲ用意シ、此ノ下水 100c.c. 宛ニ硝酸「ナトリウム」ヲ色々ノ割合ニ加ヘタモノト、對照トシテ之ヲ加ヘナイモノトヲ各次ノ如ク處理シテ比較シタ。

資料ヲ Kjeldahl 氏「フラスコ」ニ採リ之ニ濃硫酸 10c.c. 及 10%硫酸銅 1c.c. ヲ加ヘ鐵鋼上デ漸時強熱シテ内容物ガ全ク綠色澄明トナルニ至リ加熱ヲ止メ、放冷後稀釋シ苛性曹達デ「アルカリ」性トナシ、直チニ蒸溜裝置ニ移シテ蒸溜シ、全溜液ヲ 250c.c. トシ其ノ 50c.c. ニ就イテ比色檢定シタ。尙標準液トシテハ其ノ 1c.c. ガ 0.01 疋ノ窒素ニ相當スル純鹽化アムモニウム液ヲ用ヒタ。

### 實驗成績

次表ノ通りデアル。



例	試薬	左記 cc. 中ノ窒素量(Mgr)	全窒素量(Mgr)	減少セル窒素量(Mgr)
例 1	N/1 NaNO <sub>3</sub> 5cc.(N=70.0Mgr)ヲ加フ			
檢體 (1)	1.0	1.0 (平均)	0.01	0.05
(2)	1.0			
對照 (1)	6.0	6.0 (平均)	0.06	0.30
(2)	6.0			
例 2	N/1 NaNO <sub>3</sub> 1cc.(N=14.0Mgr)ヲ加フ			
檢體 (1)	2.75	2.12(平均)	0.0212	0.106
(2)	1.50			
對照 (1)	6.5	6.75(平均)	0.0675	0.3375
(2)	7.0			
例 3	N/10 NaNO <sub>3</sub> 1cc.(N=1.4Mgr)ヲ加フ			
檢體 (1)	6.0	6.0 (平均)	0.06	0.30
(2)	6.0			
對照	7.0	0.07	0.35	0.05
例 4	N/10 NaNO <sub>3</sub> 0.5cc.(N=0.7Mgr)ヲ加フ			
檢體 (1)	7.0	7.0 (平均)	0.07	0.35
(2)	7.0			
對照	7.0	0.07	0.35	0
例 5	N/100 NaNO <sub>3</sub> 1cc.(N=0.14Mgr)ヲ加フ			
檢體 (1)	7.0	7.0 (平均)	0.07	0.35
(2)	7.0			
對照	7.0	0.07	0.35	0
例 6	N/100 NaNO <sub>3</sub> 0.5cc.(N=0.07Mgr)ヲ加フ			
檢體 (1)	7.0	7.0 (平均)	0.07	0.35
(2)	7.0			
對照	7.0	0.07	0.35	0

成績總括

以上ノ結果ヲ一表ニ纏メテ見ルト次ノ通りデアアル。

加ヘタ NaNO <sub>3</sub> 量 (NトシテMgr)	70	14	1.4	0.7	0.14	0.07
減少セル窒素量(Mgr)	0.250	0.232	0.050	0	0	0

此ノ成績カラ考察スルト、硝酸鹽ガ檢水中ニ多量ニ存在スル時ハ、Kjeldahl氏法窒素定量結果ニ相當ノ影響ヲ與ヘルケレ共、其ノ量ガ窒素(N)トシテ100c.c.中0.7 厩即チ1 立中7 厩——硝酸「ナトリウム」(NaNO<sub>3</sub>)トシテ42.5 厩——以下ノ場合ハ、認め得ル程度ノ影響ヲ與ヘナイコトガ明デアアル。

## Winkler 變法ニヨル下水中ノ溶在酸素定量法ニ就イテ

相澤金吾  
中馬操

緒言

最近 B. O. D. (Biochemical oxygen Demand) ノ價値ガ重視サレルニ及ビ、溶在酸素ノ定量數値ガ可及的ニ精確ヲ要スル必要ニ迫ラレテ來タ。依テ現今用ヒラレテアル米國標準法 (American standard Method of water analysis) ヲ檢討シ、併セテ他ノ理論上正確ト思ハレル方法ト比較考察セントメ本試驗ヲ行ツタ。

先ヅ米國標準法ヲ簡單ニ記載スレバ次ノ如クデアアル。

- 試薬 (a) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 濃厚ノモノ (Sp. gr. 1.83—1.84)  
 (b) KMnO<sub>4</sub> 6.32gr ヲ 1lt = 溶解セルモノ。  
 (c) K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O 20gr ヲ 1lt = 溶解セルモノ。

以上三種ノ試薬ヲ Winkler 法實施前ニ使用スルノガ米國法ノ特徴デ、即約250 c.c 位ノ溶在酸素測定瓶 = 0.7c.c ノ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ト 1c.c ノ KMnO<sub>4</sub> トヲ混ジ密栓シテ20 分間放置シ、下水中ノ被酸化物ヲ酸化セシメテ後、殘留スル KMnO<sub>4</sub> ヲ 蔞酸加里ヲ以テ脱色セシメルモノデ、以後ハ Winkler 法ニ從フモノデアアル。

此處ニ於テ考フルコトハ、以上ノ操作後ニ被酸化物ヲ酸化除去シ得ルカ、又被酸化物ノ殘留スル場合ノ影響如何デアアル。即溶在酸素量ニ對應シテ生ジタ鹽素瓦斯ニヨリテ分離サレタル J ガ上記ノ處理ニヨリテ何等ノ影響モ受ケザルヤ、或ハ尙殘在スル被酸化物ニヨリテ其ノ一部ヲ消費セラルハカ、此ノ關係ヲ知ルタメニ次ノ試驗ヲ行ツタ。

今種々ノ汚染階種ノ試料ヲ得ルタメニ、下水ヲ 100, 75, 50, 25, c.c ノ割合ニトリ、此等ノ全容ヲ淨水デ 100cc トシ、之レニ米國法規定試薬ヲ加ヘテ規定ノ如ク20 分後ニ蔞酸加里液デ KMnO<sub>4</sub> ノ殘部ヲ脱色除去シ、之ニ  $\frac{N}{100}$  J 溶液 10c.c ヲ



加へテ數分後 =  $\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  デ滴定シタ。

成績ハ第1表ノ如クデア、之レニ依テ考フルニ所定ノ  $\text{KMnO}_4$  處理ヲセルニカ、ハラズ、有機物ノ多イ程、即汚染度ノ高イ程 J 溶液ノ消費量大ナルコトヲ知ルノデア。依テ米國法ハ有機物ノ多少ニ依テモ誤差ヲ生ズルモノナルコトハ明デア。

第 1 表

供試下水量 cc		100	75	50	25	0
添加淨水量 cc		0	25	50	75	100
所要 $\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	No. 1	8.0	8.2	8.4	8.6	—
	No. 2	8.1	8.4	8.3	8.6	—
	No. 3	8.3	8.5	8.6	8.5	8.7
	平均	8.1	8.3	8.4	8.6	8.7

然ラバ此ノ  $\text{KMnO}_4$  = 依ル酸化時間ヲ延長シタル場合ノ影響ノ如何ガ次ニ知ルベキ點デアツテ、之レニ就テ試験ヲ行ツタ。

試験方法ハ一定時間毎ニ修酸加里液ヲ添加シテ残留スル  $\text{KMnO}_4$  ヲ消去シ、之レニ前回ノ様ニ J 溶液ヲ加へテ數分後、残留スル J ヲ  $\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ニヨリテ滴定シテ被酸化物ノ酸化状態ヲ考察シタ。即供試下水 100c.c.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.5 c.c.  $\text{KMnO}_4$  1.0c.c.  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$  1.0c.c. ヲ第二表ノ如ク時間ニ應ジテ順次ニ注加シタ。

第 2 表

経過時間 (分)	$\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定量 cc (以下準之)			
	汚染度大 ( $\text{KMnO}_4$ 消費 23.15)	汚染度中 ( $\text{KMnO}_4$ 消費 18.97)	汚染度小 ( $\text{KMnO}_4$ 消費 9.21)	
			No. 1	No. 2
5	5.	5.3	5.3	5.5
10	5.1	5.4	5.3	5.6
20	5.15	5.4	5.5	5.5
30	5.20	5.6	5.3	5.5
40	5.15	5.8	5.3	5.5
50	5.3	5.8	5.5	5.6
60	5.4	5.5	5.4	5.6

上記試験表ノ如ク被酸化物ノ影響ハ時間的ニ減少スルガ、汚染度高キ場合ハ20分ニテハ完全トハ云ヒ難イ。故ニ下水ノ汚染度ニ應ジテ此ノ  $\text{KMnO}_4$  處理時間ハ加減シテ差支ナキモノト考ヘラレル。

尙汚染度高キ下水ハ 5—60分ノ間ニ於テ 0.4c.c. ノ滴定差ヲ生ズルニ、汚染度低キ下水ニ就テハ大略 0.1 又ハ 0.2c.c. 位ニ止マル。即汚染度ノ高イ下水ハ滴定範圍ガ廣ク、汚染度低イ下水ハ其ノ範圍ガ狭イ。換言スレバ汚染度ノ低イ場合ハ短時間ノ酸化デ足ルモ、汚染度ノ高イ場合ハ60分ニテモ尙不足ノ感ガアル。

然シ前記汚染度「中」ノ下水ニテハ、恐ラク40—50分位ニテ有機物ノ影響ハ一定トナルモノト思ハレタ。從テ被酸化物が完全ニ酸化サレヌ内ニ修酸加里デ脱色スレバ、明ニ Winkler 法操作最後デア  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  ノ沈澱ガ  $\text{HCl}$  デ溶解サレル時ニ、游離スル J ガ有機物ニヨリテ消費サレルト考フルコトガ出來ル。故ニ汚染度高イ下水ニ於テハ、此ノ點ヲ充分ニ考慮スベキモノト思ハレル。

次ニ斯ク下水ノ汚染度ニ依リテ消費スル  $\text{KMnO}_4$  ノ量ガ異ルカラ、從テ20分後ニ残留スル  $\text{KMnO}_4$  ノ量ニ差ヲ生ズルコトハ容易ニ考ヘラレル。今假リニ此ノ残留  $\text{KMnO}_4$  ガ順次一定量ノ差デ残ツタト考ヘテ、試料下水ニ  $\text{KMnO}_4$  添加量ヲ次表ノ様ニシテ、此ノ關係ヲ示サントシタ。

一定量同質下水 100c.c.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.5c.c.  $\text{KMnO}_4$  1.0 (但シ 1.5  $\text{KMnO}_4$  ヲ入レタルモノニハ  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$  モ同量ヲ加フ)。

第 3 表

$\text{KMnO}_4$ 添加量 cc		0.2	0.3	0.4	0.5	1.0	1.5
$\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定量 cc	No. 1	5.1	5.2	5.3	5.4	5.4	5.6
	No. 2	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.6

下水  $\text{KMnO}_4$  消費量 14.14

備考 此ノ際 0.2 c.c. 添加ノモノハ 10 分後ニ脱色シ 0.3 c.c. ノモノハ 20 分後ニ殆ド脱色シタ。

此ノ試験ニ依リテ考察スルニ、確カニ  $\text{KMnO}_4$  ノ酸化ガ被酸化物ノ影響ヲ除去シ得ルコトハ明確デア。此ノ結果ガ被酸化物ニ依リテノミ得ラレタル結果ナルカ否カ、換言スレバ添加セル試薬モ亦、J 或ハ KJ ニ影響スルコト無キカラ



闡明シテオク必要ガアル。

此ノ點ヲ考察スルタメニ、下水及蒸溜水各ニ同様ノ割合ニ  $\text{KMnO}_4$  ヲ加ヘテ 20分後ニ規定ノ如ク處理シタルモノ及對照トシテ之等試藥ヲ加ヘザルモノニ對スル  $\text{J}$  ノ消費量ニ就テ比較ヲ試ミタ。

第4, 第5, 第6表ガ之レデアル。即檢水 100c.c. =  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.5c.c.  $\text{KMnO}_4$  1.0c.c. ヲ加ヘ、20分後ニ稀酸加里 1.0c.c. ヲ添加シテ脱色シ、(但シ 1.5c.c.  $\text{KMnO}_4$  添加ノモノニハ稀酸加里モ同量ニ加フ) 直後ニ  $\frac{N}{100}$   $\text{J}$  溶液ヲ 5c.c. 加ヘテ  $\frac{N}{100}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  デ滴定ス。

第 4 表

KMnO <sub>4</sub> 添加量cc.	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 滴定量 cc.		滴 定 差	
	下 水	蒸 溜 水	有機物影響	試薬影響
0.2	4.02	4.05	-0.03	0.35
0.3	4.12	4.0	0.12	0.30
0.4	4.1	4.03	0.07	0.33
0.5	4.2	4.1	0.1	0.4
1.0	4.25	4.15	0.1	0.45
1.5	4.2	4.1	0.1	0.4

蒸溜水 =  $\frac{N}{100}$   $\text{J}$  5cc ヲ入レテ數分後ニ滴定セルモノ 3.7cc  
下水 " " " 3.2cc

第 5 表

KMnO <sub>4</sub> 添加量cc.	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 滴定量 cc.		滴 定 差	
	下 水	蒸 溜 水	有機物影響	試薬影響
0.2	6.35	6.2	0.15	0.3
0.3	6.35	6.2	0.15	0.3
0.4	6.3	6.25	0.05	0.35
0.5	6.4	6.3	0.1	0.4
1.0	6.55	6.45	0.1	0.55
1.5	6.5	6.4	0.1	0.5

蒸溜水 =  $\frac{N}{100}$   $\text{J}$  ヲ入レテ前記同様ニ處理 5.9cc  
下水 " " " 5.5cc

第 6 表

KMnO <sub>4</sub> 添加量c.c.	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 滴 定 量 cc.						滴 定 差	
	下 水			蒸 溜 水			有機物影響	試薬影響
	No. I	No. II	平均	No. I	No. II	平均		
0.1	4.25	4.28	4.26	4.05	4.06	4.05	0.21	0.25
0.3	4.3	4.37	4.33	4.05	4.05	4.05	0.28	0.25
0.5	4.4	4.4	4.4	4.07	4.0	4.03	0.37	0.23
0.7	4.35	4.3	4.32	4.0	4.0	4.0	0.32	0.2
1.0	4.55	4.55	4.55	4.15	4.15	4.15	0.4	0.35
1.5	4.6	4.6	4.6	4.2	4.2	4.2	0.4	0.4

蒸溜水 =  $\frac{N}{100}$   $\text{J}$  ヲ入レ數分間後ニ滴定セルコト前者同様 3.8cc  
下水 " " " 3.6cc

以上第4, 第5, 第6表マデノ下水及蒸溜水ノ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  滴定量ヲ見ルニ、試薬ノ添加量ヲ増スコトニヨリテ被酸化物ノ除去ヲ幾分増大シ得ル様デアルガ、然シ一方試薬夫レ自身ノ影響ヲ考慮スルト、却ツテ試薬ノ増加ハ不良ナル結果ヲ與フル様デアル、此ノ關係ヲ更ニ實際ノ溶在酸素試験ニヨツテ確メルタメニ、次ノ第7表ノ如キ試験ヲ行ツタ。即一般下水溶在酸素試験トシテ用ヒラレル Winkler 變法タル米國標準法ト、固有ノ Winkler 法ヲ對照試験シテ其ノ結果ヲ比較考察シタ。今其ノ結果ニ就テ見ルニ米國法ニ於テハ僅カナガラ Winkler 法ヨリモ増價ノ傾向ガ認めラレタ。

第 7 表

試 驗 數	Winkler 法				米 國 標 準 法			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	3.77	3.75	3.88	3.88	3.8	3.8	3.95	4.0
2.	4.8	4.8	4.75	4.8	4.95	5.0	5.15	5.15

更ニ考察スルニ蒸溜水ト有機物含有ノ試料ノ滴定價ヲ比較スルトキハ、常ニ有機物含有ノモノノ方ガ大ナル値ヲ示シタ。

此ノ理由ハ明デハナイケレドモ、恐ラク  $\text{J}$  溶液中ノ  $\text{KJ}$  ノ分解ト思ハレル。



此處=於テ次ノ關係ヲ考ヘルコトヲ得ル。

$\text{KMnO}_4$ 處理後ノ有機物ノ影響=( $\text{KMnO}_4$ 處理後ノ下水滴定量)-( $\text{KMnO}_4$ 處理後ノ蒸溜水滴定量)

試薬ノ影響=( $\text{KMnO}_4$ 處理後ノ蒸溜水滴定量)-(單=蒸溜水ノ滴定量)

被酸化物ノ影響=就テ第4、第5表、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ノ滴定量ガ略0.1c.c.位ヲ示シテ一定トナツテアル。又第6表=於テハ0.4c.c.位ヲ以テ、一定シテキテ、之等ハ要スル=下水ノ汚染度如何=依リテ左右サレルモノト考ヘラレル。

又第4表=於ケル生下水及單=蒸溜水ノ滴定量=就テ考察スルトキ

$$3.7(\text{蒸溜水滴定量})-3.2(\text{生下水滴定量})=0.5$$

=シテ米國法處理ヲ爲サザル時ハ、被酸化物ノタメ=此ノ差量ダケノ誤差ヲ惹起シタコトニナル。

然ル=米國法處理ヲナシタルタメ=有機物ノ影響ハ非常=殺滅サレテ、第4表=於テ見ル様=0.1c.c.位トナル。一方試薬ノ影響ヲ見ル時ハ、上記ノ様=試薬ノ添加ト共= $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ノ滴定量ハ増加スルモ、尙第4表=於テハ0.4c.c.位=止マリテ、上記 $\text{KMnO}_4$ 處理ヲセザルトキノ滴定量差0.5c.c.=比スル時ハ0.5-0.4=0.1c.c.ノ差アリテ、米國法處理ヲセザルトキノ滴定量差0.5c.c.=比スル時ハ0.5-0.4=0.1c.c.ノ差ガアリ、米國法處理ヲナシタルタメ=0.1c.c.ノ正確サヲ得タコトニナル

然レドモ之等第5第6表ノ下水試験成績=ツイテ考フル時ハ、之等ノ場合ハ米國法處理ヲセザルタメ僅カナレドモ却ツテ正確度ヨリモ遠ザカル結果トナル。此ノ場合此ノ誤差ヲ務メテ減少スル=ハ、添加試薬ヲ可及的=少量=スレバ可ナル如キモ、其ノ下水=適量ノ $\text{KMnO}_4$ ヲ加ヘナケレバ酸化作用ヲ完全=スルコトガ出来ナイ。

酸化作用ガ不完全=終レバ前記試験ノ如ク游離J=影響シテ滴定量=誤差ヲ増大スルト考ヘラレル。

從テ被酸化物ノ少ナイ場合ハ、米國法處理ヲナスコトハ却ツテ誤差ヲ増スコトガ推定サレル。次=米國法ヲ Gärtner ノ方法ト比較對照シテ考察スルト次ノ様デアル。

同氏ハ下水中=有機物ノミ含有シテ  $\text{NO}_2$  根ヲ有セザル際=ハ、次ノ様=簡單

ナル試験=ヨリテ値ヲウルト稱シテキル。

驗水 100c.c. 及蒸溜水 100c.c. ヲ「コルベン」=トリ、之等= $\frac{N}{100}$ J 溶液ヲ各 10 c.c. 添加シ、2~3 分間放置後  $\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  =テ滴定量シテ其ノ差ヲ求メ、下水 100c.c. 中=於ケル有機物ガ此ノ試験=影響セル誤差ノ大サトナシ、此ノ値ヲ Winkler 法=依ル溶在酸素ノ値=加算シテ眞ノ値トスル。

今  $\text{NO}_2$  根ヲ含有セヌ同下水試料ヲ、米國法ト Gärtner 法=ヨリテ、比較對照セル=、第8、第9表ノ如キ結果ヲ得タ。

試料 No. I 第 8 表

試験数	米 國 法 測 定 價	獨 逸 Gärtner 法				
		Winkler法 測 定 價	補 正 價		補 正 差	補正加算價
			蒸 溜 水	下 水		
1	3.6	2.9	8.15	6.7	1.45	
2	3.55	2.9	8.10	6.7	1.4	
3	3.75	2.85	—	—		
4	3.75	2.85	—	—		
平 均	3.66	2.87	8.13	6.7	1.43	4.3

試料 II 第 9 表

試験数	米 國 法 測 定 價	獨 逸 Gärtner 法				
		Winkler法 測 定 價	補 正 價		補 正 差	補正加算價
			蒸 溜 水	下 水		
1	2.35	2.05	8.1	7.2	0.9	
2	2.35	2.05	8.2	7.3	0.9	
3	—	2.0	—	—		
4	—	2.0	—	—		
平 均	2.35	2.03	8.15	7.25	0.9	2.93

以上米國法及 Gärtner 法=ヨル成績ヲ比較スル=、二回共=常= Gärtner ノ値ガ大ナルコトヲ示シタ。

ソノ差(獨逸 Gärtner 法)-(米國法)ハ No. I ハ 0.6c.c.、No. II ハ 0.58c.c.=シテ、何レモ約 0.6c.c. 位 Gärtner 法=於テ高イ値ヲ示シタ。



而シテ蒸溜水 =  $\frac{N}{100} J$  溶液ヲ入レ 2—5 分後 = 時間的 = 滴定セル =、此ノ時間内 = 於ケル滴定差ハ殆ンド認メラレナカツタ。

次 = 下水一般 = 對スル溶在酸素測定トシテ Winkler 法ヲ變更セル Gärtner 及 Knauth 兩氏ノ測定法ヲ考察シタ。先ヅソノ試薬ヲ示セバ、

Gärtner 氏試薬

(NaOH) 純 NaOH 50gr ヲ水 100c.c. 中 = 溶解ス。

(Mncl<sub>2</sub>) 80 gr ヲ水 100c.c. = 溶解ス此レハ 20 倍 = 稀釋シテ稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> デ酸性 = シテ沃度亞鉛澱粉ヲ混ジタ場合青變セザルモノトス。

Knauth 氏試薬

(NaOH) 純 NaOH 約 12 規定溶液即 480gr ノ NaOH ヲ 1 Lt = 溶カス。

(Mncl<sub>2</sub>) 800gr ヲ 1 Lt = 溶解ス。

Karl Knauth 氏ノ一般下水 = 對スル溶在酸素測定(Winkler 變法)

規定ノ瓶 = 供試下水ヲ滿詰シテ NaOH ヲ 0.5c.c. 添加シ、尙 0.5c.c. ノ Mncl<sub>2</sub> ヲ混ジ氣泡ヲ生セザル様注意シテ栓ヲスル。靜カ = 振盪シ完全 = 沈澱ヲ沈降セシメテ後、10 c.c. ノ 發煙鹽酸ヲ底部 = 注加シ、振盪シテ 2—3 分間靜置シテ數滴ノ 10% K J 溶液ヲ混ズル。ソシテ一定量ヲトリテ  $\frac{N}{100} Na_2S_2O_3$  デ滴定スル。

此ノ際鹽酸ヲ以テ酸性 = スル時 = Mncl<sub>2</sub> カラ游離サレタル cl<sub>2</sub> ノ一部ガ、No'<sub>2</sub> ヲ No'<sub>3</sub> = 酸化シ、同時 = 水中ノ有機物ヲ酸化スル故、此ノ方法デ失ハレタル酸素量ヲ知ルタメ = 補正ヲナス必要ガアル。補正 = 必要ナル Mncl<sub>2</sub> 溶液ハ使用 = 際シテ調製スルモノデ即

500c.c.、水中 = 純 NaOH ノ約 1c.c. ヲ混ジテ後、5—10 滴ノ Mncl<sub>2</sub> 溶液ヲ入レル。

振盪後 = ソレ = 對シテ沈澱ガ溶ケル迄 Hcl ヲ滴下ス。(此ノ際此ノ酸性溶液 = 2—3gr ノ結晶 Mncl<sub>2</sub> ヲ追加シ同時 = Hcl ヲ少量加フル。)

此ノ調製セル溶液ヲ 100c.c. ヅ、採リ、一方ハ 100c.c. ノ蒸溜水 =、他ハ 100c.c. ノ供試下水 = 混ズル。

2—3 分間待ツテ後 = K J 結晶ヲ加へ、 $\frac{N}{100} Na_2S_2O_3$  デ滴定スル。此ノ兩方ノ場合ノ Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ノ差量ガ 100c.c. 水 = 對スル補正價ヲ示スノデアル。

此處デ酸素決定 = 應用シテ一定量ノ水ノ滴定數 = 之ノ値ヲ加算シテ此ノ下水ノ溶在酸素ヲ求ムルモノデアル。

上記ノ方法 = ヨリテ、汚染度比較的 = 高イ水 = NaNO<sub>2</sub> ヲ 5mg/L ノ割合 = 加ヘテ試料 = ツイテ、米國法ト比較對照シテ見タル = 結果ハ次ノ様デアル。

No. I 第 10 表

試験數	補正		變法酸素測定	計算價	米國法
	蒸溜水	下水			
1	10.5	7.7	0.55	10.5—7.7=2.8	3.35
2	10.5	7.7	0.55	2.8+0.55=3.35	3.3
3	—	—	—		3.33
4	—	—	—		3.32
平均	10.5	7.7	0.55		3.32

3.35—3.32=0.03 ノ差ヲ示ス

次 = 上記ト同様ノ條件 = 於テ第 2 回ノ試験ヲナシタル = 次ノ第 11 表ノ様デアル。

No. II 第 11 表

試験數	補正		變法酸素測定	計算價	米國法
	蒸溜水	下水			
1	11.4	8.55	0.4	11.35—8.6=2.75	3.1
2	11.3	8.60	0.45	2.75+0.42=3.17	3.1
3	—	—	0.42		3.0
4	—	—	—		3.1
平均	11.35	8.6	0.42		3.1

3.17—3.1=0.07c.c.

故 = 常 = 米國法ト Knauth 法トハ、殆ンド同一價ヲ示スモノト言ヒウル。

次 = 10mg/L ノ NaNO<sub>2</sub> ヲ含有セシメテ、之レ = 汚染度高イ下水ヲ混ジテ上



記同様ノ試験ヲナシタ。

No. I 第 12 表

試験 数	補 正		變法酸素測定	計 算 價	米 國 法
	蒸 溜 水	下 水			
1	12.8	8.8	1.45	12.8-8.79=4.01	4.75
2	12.8	8.73	1.45	4.01+1.27=5.28	4.95
3	12.8	8.85	1.1		5.1
4	12.8	—	1.1		5.3
平 均	12.8	8.79	1.27		5.02

5.28-5.02=0.26 ダケ獨法が大ナリ。

No. II 第 13 表

試験 数	補 正		變法酸素測定	計 算 價	米 國 法
	蒸 溜 水	下 水			
1	13.0	8.8	0.75	13.0-8.77=4.23	4.6
2	13.0	8.75	0.8	4.23+0.8=5.03	4.65
3	—	—	0.8		—
4	—	—	0.8		—
平 均	13.0	8.77	0.8		4.62

5.03-4.62=0.41 獨法大ナリ。

此ノ試験ニ於テ  $\text{NaNO}_2$  ヲ 5mg/L 添加ノ場合ト、10mg/L 添加ノ場合トヲ比較スルニ、後者 10mg/L ガ差量ヲ増加シテイルノヲ見ル。故ニ後者ノ場合尙  $\text{NO}_2$  ガ残留スルノデハナイカト考ヘ、前記同様ニ 10c.c. ノ發煙 Hcl ヲ用ヒテ2-3 分間作用セシメテ後ニ沃度亞鉛澱粉液ニテ驗セルニ、 $\text{NO}_2'$  ガ完全ニ酸化セラレズニ尙幾分残存スルコトヲ認メタ。故ニ此ノ方法ハ著ルシキ多量ノ  $\text{NO}_2'$  ヲ含有スル特種下水ニハ適用スルコトハ困難ト考ヘル。

Gärtner 法ニヨル一般下水ニ對スル溶在酸素測定法(Winkler 氏變法)Gärtner 法試驗法ト米國法トヲ比較シテ見ルト Gärtner 法ハ試薬添加ノ量及調製方法ガ多少前記 Knauth 法ト異ツテイルガ、下水ガ有機物及  $\text{NO}_2'$  ヲ含有スル事

ヲ前提トシテ試験ニ著手スルコトハ Knauth 法ト同様デアル。

今此ノ目的ニ對シ、供試下水ノ一定量ヲ過剰ノ  $\text{MnCl}_2$  ト混ジタル後ニ、幾何ノ有效鹽素ガ2-3分後ニ消費セラレルカヲ見ルノデアル。此處ニ  $\text{MnCl}_2$  ノ調製ハ前記 Knauth 法トハ多少趣ヲ異ニシテ、即

$\text{MnCl}_2$  ノ 1.c.c. ヲ 33%NaOH ノ 1.c.c. ヲ含有スル蒸溜水 500c.c. 中ニ注加シテ生ゼル沈澱ヲ振盪シテ、此ノ褐色沈澱ヲ小濾過器デ濾過シテ沈澱ヲ集メル。此ノ沈澱ヲ濃厚鹽酸ニヨリテ再ビ溶解シテ 500c.c. ニ稀釋スルノデアル。此ノ新シク調製セル  $\text{MnCl}_2$  溶液ヲ、各 100c.c. ツツ蒸溜水及供試下水ニ混ジテ、2-3分後ニ兩液ニ結晶 KJ ノ少量ヲ加ヘJ ヲ游離セシムル。

此ノ兩液ヲ  $\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  デ滴定シ、其ノ差ガ補正價トナリ、之レヲ溶在酸素測定價ニ加算スルコトハ Knauth 法ト同様デアル。試薬ハ前記シタル通りデ、之レニヨリテ測定セル値ハ次ノ通りデアル。

初メニ  $\text{NO}_2'$  ヲ含有シナイ下水、即有機物ノミヲ含有スル下水ヲ供試シタ。第14, 第15表ノ如シ。

No. I 第 14 表

試験 数	米 國 法	酸 素 測 定	獨 逸 Gärtner 法		補 正 差	補正加算價
			補 正	補 正		
			蒸 溜 水	下 水		
1	3.6	2.9	8.15	6.7	1.45	
2	3.55	2.9	8.10	6.7	1.40	
3	3.75	2.85	—	—	—	
4	3.75	2.85	—	—	—	
平均	3.6	2.87	8.13	6.7	1.43	4.30

4.3-3.6=0.6.c. 米國法小ナリ

No. II 第 15 表

試験 数	米 國 法	酸 素 測 定	獨 逸 Gärtner 法		補 正 差	補正加算價
			補 正	補 正		
			蒸 溜 水	下 水		
1	2.35	2.05	8.1	7.2	0.9	
2	2.35	2.05	8.2	7.3	0.9	
平均	2.35	2.05	8.15	7.25	0.9	2.95



2.95-2.35=0.6c.c. 米國法小ナリ

以上何レモ有機物ノミヲ含有スル下水ヲ試験セル成績デアリ。二回共ニ Gärtner 法 0.6c.c. ダケ大ナル値ヲ示シタ。

之レト同法ニテ NO<sub>2</sub>ヲ含有セシメテ試験セルニ次ノ様デアリ。

NaNO<sub>2</sub>ヲ 5mg/Lノ割合ニ下水中ニ含有セシム。成績第16表ノ如シ。

No. I 第 16 表

試験 數	米 國 法	酸 素 測 定	獨 逸 Gärtner 法		補 正 差	補 正 加 算 價
			補 正	補 正		
			蒸 溜 水	下 水		
1	3.70	1.2	6.7	13.7	3.0	
2	3.88	1.2	16.7	13.7	3.0	
3	—	1.1	—	—	—	
4	—	1.1	—	—	—	
平均	3.8	1.15	16.7	13.7	3.0	4.15

4.15-3.8=0.35c.c. ダケ Gärtner 法大ナリ

### 結 論

以上ノ實驗成績ヲ通覽スルニ、

(1)米國法ハ微カデハアルガ、被酸化物除去ノタメ使用スル試薬ノ影響ヲ認メラルヲ以テ、ソノ試薬使用ニ際シテハ、豫メ其ノ使用量ヲ檢定シテ可及的ニ少量ヲ使用スルヲ可トスルモノト考ヘラレル。

(2)米國法ハ被酸化物ノ増加ニヨツテ其ノ誤差ヲ増大スル傾向ヲ示スガ、Gärtner 法及 Knauthe ニ於テモ此ノ傾向ヲ認メルヲ以テ、獨リ米國法ダケノ缺點デハナイ様デアリ。

(3)米國法ニヨツテ測定シタ値ト Gärtner 法測定値ト、Knauthe 法測定値ト、ヲ比較スルニ、多少ノ差異ヲ認メ、特ニ米國法ハ常ニ兩者ヨリモ低イ値ヲ示スガ然シ大體ニ於テ一致シタ値ヲ示ス點カラ考ヘルト、米國法ハ比較的簡單ニ施行シウル點ニ於テ後二者ニ優ルモノト考ヘラレル。

之レヲ要スルニ下水ノ溶在酸素測定ハ、淨水ニ於ケル Winkler 酸素測定法ト異ナリ、其ノ施行ガ更ニ複雑化スルタメ其ノ間ニ種々ノ誤差ヲ生ズル機會ノ伴フ

コトハ止ムヲ得ナイコトデ、從ツテ正確ナ値ヲ簡單ニハ決定シ難イコトデアアルガ、少ク共米國法ハ其ノ運用宜シキヲ得レバ、比較的簡單ニソノ近似値ヲウル良法ノツデアルト考ヘラレル。

以上ニ依リテ米國標準法ノ大要ヲ考察シタガ、尙參考トシテ本法實施ニ當ツテ注意スベキ點ニツイテ附記スルト次ノ様デアリ。

### (1)外氣ノ影響

檢水ヲ滿詰セル溶在酸素測定用瓶中ニ試薬ヲ注入スル場合、檢水ノ一部ハ外氣ト接觸スル。此ノ缺點ヲ補フタメニハ、試薬注入操作ヲ可及的ニ迅速ニ爲サナクテハナラス。此ノ關係ヲ實驗數値ニヨリテ示セバ次ノ如クデアリ。

略同一容積ヲ有スル酸素定量用瓶ニ供試下水ヲ全滿シ、之レヨリ「ピベット」ニ依リテ 5, 10, 15, 20 c.c. ツツヲ排除シテ空氣ヲ之レニ代ラシメタ後、約10回振盪シテ後ニ常法ニヨリテ Jヲ游離セシメ、100 c.c.ニ對スル游離 Jヲ  $\frac{N}{40} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ニテ滴定シ、之ヲ同時ニ空氣ノ影響ヲ避ケテ行ツタ場合ノ同一下水ノ 100c.c. 滴定數ト比較シタ。

第 17 表

第一回 試験	封入空氣量 cc	5.	10.	15.	20.
	瓶 容 量 cc	252.8	252.8	253.2	253.7
	檢水 100ccニ對スル $\frac{N}{40} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定量	0.9	1.39	1.62	1.7
	下水ノ溶在酸素トノ差	0.4	0.89	1.12	1.2
下水ノ溶在酸素 = 0.5cc					

第 18 表

第二回 試験	封入空氣量 cc	5.	10.	15.	20.
	瓶 容 量 cc	252.8	252.8	253.2	253.7
	檢水 100ccニ對スル $\frac{N}{40} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ノ 滴定量	3.6	3.8	3.98	4.2
	下水ノ溶在酸素トノ差	0.15	0.35	0.53	0.75
下水ノ溶在酸素 = 3.45cc					



第1回第2回ノ試験ニ於テ見ル如ク、溶在酸素ノ少ナル下水、即第一ノ試験ニ於テハ氣泡封入ニヨリテ酸素ノ吸収ガ著ルシク大トナル。故ニ一般下水ニ於テハ此ノ氣泡混入ノ防止ハ絶對ニ嚴密トナスヲ必要トスルノデアアル。

尤モ溶在酸素ガ稍多イ第2回ノ試験ノ如キ場合ニ於テハ、空氣接觸ノ影響モ少トナルコトヲ認メラレル。即溶在酸素ノ飽和ニ近ヅクニ從ツテ空氣接觸ノ影響ハ少トナリ、例ヘバ水道水ノ如キハ溶在酸素定量用瓶中半量ノ空氣ヲ封入シテ振盪スルモ、殆ド振盪數ニ依リテ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ノ滴定量ニ差ヲ認メナカッタ。

溶在酸素ノ少イ水ノ空中酸素ノ吸收速度ハ、ソノ缺乏量ニ比例シテ急速ニ行ハレルモノ、如ク下水溶在酸素ガ 1.1c.c.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ノ滴定量ノモノヲ、20回振盪ノモノト50回振盪ノモノトヲ比較セルニ、前者ハ 4.05c.c. 後者ハ 4.1c.c. ノ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  滴定量ヲ示シタ。

故ニ此ノ結果ヲ總合スレバ、下水ノ如キ溶在酸素ノ少キ水ノ試験ニ當リテハ、空氣接觸ト云フコトニ就テ特ニ注意スル必要ガアル。

此ノ空氣ノ影響ヲ避ケルタメニ、著者等ハ先ニ（東京市衛生試験所報）一ツノ考案ヲ示シタノデアアルガ、之レハ一般都市河川下水溶在酸素ノ定量ニハ非常ニ良好ナル結果ヲ與フルモノト確信シテイル。

尙燈用瓦斯中ニ於テ試験スル方法ガ提案發表サレテイルガ、之レニ就イテハ著者等ハ嚴密ナル操作ヲ試ミタガ、却ツテ誤差ヲ生ズルコトヲ確定シタ。之レハ何レ適宜ノ機會ニ其ノ詳細ヲ發表シタイト思ツテイル。

### (2) J 滴定ニ就テ

滴定量ニ注意ヲ要スルコトハ、酸素測定瓶内容水ヲ一度ニ供試スルコトデアアル。之レヲ二度ニ分ケテ 100c.c. 位ニシテ供試スルコトモアルガ、正確ヲ要スル場合ハ之ノ方法ニテハ誤差ヲ増スモノデアアル。之レハ滴定量理由カラ容易ニ知リウル事デアアルガ、次ニソレニ就テ記スレバ

今B「イオン」ヲ滴定スル中使用スル指示薬ノ感度ヲ  $a$  トスルト、滴定終末點ニ於テ 1Lt ニツキ  $a$  g/l 當量ノB「イオン」ガ游離シテオルコトニナル。終末點ニオケル檢液ノ容積ヲ  $v$  トスレバ、 $v$  中ノBノ量次ノ様デアアル。

$$\text{終末點ニオケルBノ量} = a \times \frac{v}{1000} \text{g/l 當量}$$

近似的ニ指示薬ノ感度  $a$  ガ、此ノ滴定漏レノB「イオン」量ニ等シイト考フレバ次ノ事ガ云ヒ得ル。今原液ハ  $n$  規定ノB「イオン」溶液デアツテ、此ノ容積ハ  $V$  c.c. デアルトスレバ、此ノ溶液ノBノ量ハ

$$\text{開始點ニオケルBノ量} = n \times \frac{V}{1000} \text{g/l 當量}$$

前者デ後者ヲ除スル時ハ、誤差ノ割合ヲ求メラレル。之レヲ%デ示スト

$$\text{滴定誤差} = \frac{av}{Vn} \times 100\%$$

即之レニヨリテ供試容積  $V$  ガ大ナル程滴定誤差ハ少トナルヲ知ル。

次ノ實驗成績ハ、コノ關係ヲ示ス一例デアアル。

第 19 表

J 稀釋液 cc	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴 定 量 cc	平均
100(5cc J 含有)	3.65	3.6
200(10cc J 含有)	7.5	7.5

$$25\text{cc J 原液} = 21.88\text{c.c.} \frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$$

### (3) 計算ニ就テ

溶在酸素測定ニ於テ注意スベキコトトシテ以上ノ諸注意ノ外ニ、Aug. Gärtner ハ尙精密ニ此試験ヲナサントスレバ、吾々ノ普通ニ用フル Winkler 法ニ更ニ一ツノ補正法ヲ用フルコトニヨリテ一層正確度ヲ高メルモノデアアルト云ツテイル。之ハ少ク共汚染度比較的低イ下水ノ場合ニハ適用シウルモノト考ヘルヲ以テ追記スル。

即固有ノ Winkler 法ハ次ノ様デアアル。

$$A = \frac{0.08 \times n \times 1000}{V}$$

A: 1000c.c. 中ノ溶在酸素

n: 使用セル  $\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ノ滴定量

V: 供試全水量

0.08:  $\frac{N}{100} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  1.c.c. ニ當ル酸素量

精密計算ハ此ノ外ニ更ニ蒸氣壓ヲ利用スルモノデアツテ、之ノ蒸氣壓ハ次ノ溫度ト蒸氣壓表(第20表)ヨリ容易ニ求メルコトガ出來ル。



精密式  $x = A \times \frac{760-f}{B-f}$

A: 酸素量ヲ c.c. デ示セルモノ

f: 其ノ氣温 = 對スル蒸氣壓

B: 換算氣壓  $B = b - 0.000181 \times b \times t$

b: 當時ノ氣壓 t: 當時ノ溫度

0.000181 ハ Hg ノ膨脹係數

上記ノ方法ヲ實際ニ當リテ試験セル結果ハ次ノ通りデアル。

實驗例 :-

供試水(12.0°)280c.c. ヲ用ヒテ之レニ Gärtner 所定ノ法ニ從テ 3c.c. ノ KJ ヲ含有セル NaOH、次ニ 3c.c. MnCl<sub>2</sub> 溶液ヲ添加シテ處理シテ 32.9c.c. ノ  $\frac{N}{100}$  Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ノ滴定數ヲ得タ。

$$\frac{0.08 \times 32.9 \times 1000}{280 - 6} = 9.606 \text{mg}$$

$$\frac{9.606}{1.4290} = 9.722 \text{c.c.}$$

但シ 1.4290 ハ標準状態ニ於ケル酸素 1 Lt ノ gr 數デアル。

之ニ精密式ヲ利用スルト試験時ノ氣壓ヲ 750m.m. 氣温 17.0° 水氣壓表ヨリ 14.4m.m.

換算氣壓  $B = 750 - 0.000181 \times 750 \times 17 = 747.7 \text{m.m.}$  17.0° 常壓ニ於ケル 1Lt 中ノ溶在酸素ヲ容積 C トスレバ

$$C = 9.722 \times \frac{760 - 14.4}{747.7 - 14.4} = 6.839 \text{c.c./L 酸素}$$

此ノ兩者ヲ比較通覽スレバ、Winkler 法ヲ得タ容積ヲ 760m.m. ノ容積ニ換算スルコトニヨリテ、上記ノ如ク可成リノ差ヲ認メル。故ニ特ニ精密ヲ要スル時ハ此ノ方法ニヨルベキモノデアル。

第 20 表

Regnault = ヨル 1° → 30° 迄ノ溫度ト蒸氣壓表

0c	Tension m.m.	0c	Tension m.m.	0c	Tension m.m.
1.	4.940	12.5	10.804	24.	22.184
1.5	5.118	13.	11.162	24.5	22.858
2.	5.302	13.5	11.530	25.	23.550
2.5	5.491	14.	11.908	25.5	24.261
3.	5.687	14.5	12.298	26.	24.988
3.5	5.889	15.	12.699	26.5	25.738
4.	6.097	15.5	13.112	27.	26.505
4.5	6.313	16.	13.536	27.5	27.294
5.	6.534	16.5	13.972	28.	28.101
5.5	6.763	17.	14.421	28.5	28.931
6.	6.998	17.5	14.882	29.	29.782
6.5	7.242	18.	15.357	29.5	30.654
7.	7.492	18.5	15.845	30.	31.548
7.5	7.751	19.	16.346	30.5	32.463
8.	8.017	19.5	16.861	31.	33.405
8.5	8.291	20.	17.391	31.5	34.368
9.	8.574	20.5	17.935	32.	35.359
9.5	8.865	21.	18.495	32.5	36.370
10.	9.165	21.5	19.069	33.	37.410
10.5	9.474	22.	19.659	33.5	38.473
11.	9.792	22.5	20.265	34.	39.565
11.5	10.120	23.	20.888	34.5	40.680
12.	10.457	23.5	21.528	35.	41.827



## 栄養と學業成績ノ關係ニ就イテ

技 師 藤 卷 良 知

技 手 稻 垣 和 宏

技 手 高 木 和 男

### 一、緒 言

吾人ノ生活現象ノ維持、健康ノ保持、竝ビニ完全ナル成長ト發育等ハ栄養問題ト緊密ナル關係ヲ有スルハ贅言ヲ要セザル處ナリ。

殊ニ發育期ニ於ケル小兒ノ栄養問題ハ個人ノ將來性ニ重要意義ヲ有スル事ハ、屢々著者等ノ強調シ來レル處ニシテ、嚮キニ兒童ノ攝取標準食糧決定ニ關シ種々ナル實驗及ビ調査ヲ行ヒ、此レガ發表ヲ爲シタル所以モ此處ニ存スルナリ。

而テ從來兒童ノ栄養ト發育ノ良否ニ關シテハ種々ナル方法ニヨリテ調査、研究發表セラレシモノ多クアレドモ、未ダ营养ト學業成績ノ良否ニ就イテ其ノ關係明ラカニセラレシモノ少ナシ、併カモ其ノ重要性ニ於テハ何レモ優劣ノ有ル可カラザルモノナルニ鑑ミ、此處ニ其ノ關係ヲ明ラカニスルト同時ニ著者等ガ從來ヨリ續行中ノ兒童ニ關スル营养問題ノ一部ヲ補輯セント欲シ本調査ヲ行ヒタリ。

### 二、調 査 方 法

#### (a) 被 験 者

著者等ハ最モ純眞ニシテ發育旺盛ナル兒童即チ、尋常小學校兒童一年生ヨリ高等小學二年生ニ至ル男子及ビ女子ヲ選ビタリ。

#### (b) 調 査 小 學 校

調査小學校ハ東京市ノ中央ニシテ比較的知識階級ニ位スル麴町區小學校6校、中流ニ位スル牛込區小學校4校、工場地區ニ屬スル深川區小學校3校、竝ビニ地方農村ニシテ邊鄙ナル小學校トシテ栃木縣下小學校4校、合計17校ヲ選ビタリ。

左ニ校名竝ビニ所在地ヲ示サン。



麴町區

番町小學校  
 富士見町小學校  
 麴町小學校  
 日比谷小學校  
 上六(現在東郷)小學校  
 永田小學校

深川區

東川小學校  
 大富小學校  
 猿江小學校

牛込區

津久土小學校  
 市谷小學校  
 鶴卷小學校  
 富久小學校

栃木縣

河内郡姿川小學校  
 那須郡親園小學校  
 間郡田原小學校  
 芳賀郡大内小學校

調査方法ニハ種々アレドモ、比較的短期間ニ多數ノ兒童ニ就イテ調査シ、誤差ノ少ナキ事ヲ主眼トシ次ノ如キ方法ヲ選ビタリ。

各小學校教師及ビ東京市衛生技師並ニ校醫ニヨリ記録サレン、成績考査簿及ビ體格検査表ニ依リテ、各課目別ニ榮養甲、乙、丙、ノ者ニテ各成績甲、乙、丙、丁、ヲ取リシ者ヲ分類、調査シ、統計的ニ記録セリ。

三、調査成績

先ヅ調査男、女、人員ニ就イテ見ルニ次ノ如シ。

第一表 調査人員

人員	男 (名)		女 (名)		計 (名)	
	(名)	(%)	(名)	(%)	(名)	(%)
榮養甲人員	3,372	42.94	3,362	45.44	6,734	44.16
榮養乙人員	4,131	52.61	3,698	49.99	7,829	51.34
榮養丙人員	349	4.45	338	4.57	687	4.50

次ニ男子學童ノミニ就イテ榮養ト學業成績ニ就イテミルニ次ノ如シ。

第二表 榮養ト學業成績男子學童

榮養	甲				乙				丙				
	3 3 7 2 (名)				4 1 3 1 (名)				3 4 9 (名)				
學科	人員	甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁
修身	人員	1,506	1,622	224	20	1,693	2,202	230	6	126	201	22	0
	%	44.66	48.10	6.64	0.59	40.98	53.30	5.57	0.15	36.10	57.59	6.30	
國語	人員	1,359	1,729	258	26	1,455	2,358	306	12	112	199	35	3
	%	40.30	51.28	7.65	0.77	35.22	57.08	7.41	0.29	32.09	57.02	10.03	0.86
算術	人員	1,418	1,325	533	96	1,657	1,794	564	116	121	161	58	6
	%	42.05	39.29	15.81	2.85	40.11	43.43	13.65	2.81	34.67	46.13	16.62	2.58
歴史	人員	<sup>100名中</sup> 316	447	200	41	<sup>61名中</sup> 182	315	127	17	<sup>21名中</sup> 6	11	4	0
	%	31.47	44.52	19.92	4.08	28.39	49.14	19.81	2.65	28.57	52.38	19.05	
地理	人員	<sup>100名中</sup> 339	468	185	12	<sup>61名中</sup> 196	320	116	9	<sup>21名中</sup> 6	11	4	0
	%	33.76	46.61	18.43	1.20	30.58	49.92	18.10	1.40	28.57	52.38	19.05	
理科	人員	<sup>15名中</sup> 549	732	237	18	<sup>12名中</sup> 354	657	199	19	<sup>54名中</sup> 13	30	11	0
	%	35.74	47.66	15.43	1.17	28.80	53.46	16.19	1.55	24.07	55.56	20.37	
圖畫	人員	<sup>525名中</sup> 1,200	1,887	163	15	<sup>410名中</sup> 1,229	2,748	127	3	<sup>34名中</sup> 99	225	23	1
	%	36.75	57.79	4.99	0.46	29.92	66.91	3.09	0.07	28.45	64.66	6.61	
唱歌	人員	1,447	1,797	121	7	1,478	2,549	102	2	115	221	13	0
	%	42.91	53.29	3.59	0.21	35.78	61.70	2.47	0.05	32.95	63.32	3.73	
體操	人員	<sup>524名中</sup> 1,590	1,577	69	6	<sup>584名中</sup> 1,478	2,286	83	1	<sup>323名中</sup> 78	230	15	0
	%	49.04	48.64	2.13	0.19	38.41	59.41	2.16	0.02	24.15	71.20	4.64	
裁縫	人員												
	%												
手工	人員	<sup>287名中</sup> 1,164	1,628	76	10	<sup>581名中</sup> 1,241	2,534	84	2	<sup>546名中</sup> 106	231	8	0
	%	40.44	56.57	2.64	0.35	32.14	65.63	2.16	0.07	30.73	66.96	2.32	
操行	人員	<sup>3157名中</sup> 1,664	1,380	110	3	<sup>3609名中</sup> 1,773	1,800	96	0	<sup>299名中</sup> 156	138	5	0
	%	52.71	43.71	3.48	0.10	48.32	49.06	2.62		52.17	46.15	1.67	
平均點	人員	1,279	1,902	178	13	1,315	2,628	184	4	92	231	26	0
	%	37.93	56.41	5.28	0.39	31.83	63.62	4.45	0.10	26.36	66.19	7.45	



同ジク此レヲ女子學童ニ就イテ調査セル成績ハ次ノ如シ。

第三表 榮養ト學業成績女子學童

榮 養		甲				乙				丙			
人 員		3 3 6 2 (名)				3 6 9 8 (名)				3 3 8 (名)			
學科	人員	成績				成績				成績			
		甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁
修身	人員	1,530	1,665	159	8	1,495	2,039	159	5	124	203	11	0
	%	45.51	49.52	4.73	0.24	40.43	55.14	4.30	0.13	36.69	60.01	3.25	
國語	人員	1,415	1,707	207	33	1,394	2,064	227	13	105	208	25	0
	%	42.09	50.77	6.16	0.98	37.70	55.81	6.14	0.35	31.07	61.54	7.40	
算術	人員	1,430	1,376	465	91	1,503	1,525	598	72	130	139	65	4
	%	42.53	40.93	13.83	2.71	40.63	41.24	16.17	1.95	38.46	41.12	19.23	1.19
歴史	人員	<sup>924名中</sup> 294	435	180	15	<sup>632名中</sup> 164	308	153	7	<sup>32名中</sup> 5	17	10	0
	%	31.82	47.08	19.48	1.62	25.95	48.73	24.21	1.11	15.63	53.13	31.25	
地理	人員	<sup>924名中</sup> 295	453	152	24	<sup>632名中</sup> 151	332	142	7	<sup>32名中</sup> 6	16	10	0
	%	31.93	49.03	16.45	2.60	23.89	52.53	22.47	1.11	18.75	50.00	31.25	
理科	人員	<sup>1491名中</sup> 454	741	278	21	<sup>1137名中</sup> 281	608	231	17	<sup>71名中</sup> 17	38	16	0
	%	30.39	49.60	18.61	1.41	24.71	53.47	20.32	1.50	23.94	53.52	22.54	
圖畫	人員	<sup>3253名中</sup> 1,203	1,898	149	13	<sup>3677名中</sup> 1,123	2,428	120	2	81	248	9	0
	%	36.87	58.17	4.57	0.40	30.57	66.10	3.27	0.06	23.96	73.37	2.66	
唱歌	人員	1,654	1,641	67	0	1,549	2,094	55	0	109	223	6	0
	%	49.20	48.81	1.99		41.89	56.63	1.49		32.25	65.98	1.78	
體操	人員	<sup>3215名中</sup> 1,558	1,595	58	4	<sup>437名中</sup> 1,398	1,998	41	0	<sup>277名中</sup> 80	212	5	0
	%	48.46	49.61	1.80	0.13	40.68	58.13	1.19		26.94	71.38	1.68	
裁縫	人員	<sup>1454名中</sup> 674	719	57	4	<sup>1134名中</sup> 464	626	44	0	<sup>71名中</sup> 21	46	4	0
	%	46.35	49.45	3.92	0.28	40.92	55.20	3.88		29.58	64.79	5.63	
手工	人員	<sup>2006名中</sup> 1,224	1,600	76	6	<sup>3337名中</sup> 1,151	2,114	69	3	<sup>335名中</sup> 102	227	6	0
	%	42.12	55.06	2.26	0.56	34.49	63.35	2.07	0.09	30.45	67.76	1.78	
操行	人員	<sup>3109名中</sup> 1,841	1,274	44	0	<sup>3233名中</sup> 1,680	1,564	19	0	<sup>280名中</sup> 134	146	0	0
	%	58.28	40.33	1.39		51.49	47.93	0.58		47.86	52.14		

榮 養		甲				乙				丙			
人 員		3 3 6 2 (名)				3 6 9 8 (名)				3 3 8 (名)			
學科	人員	成績				成績				成績			
		甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁
平均點	人員	1,286	1,929	142	5	1,246	2,328	122	2	89	240	9	0
	%	38.25	57.38	4.22	0.15	33.69	62.95	3.30	0.06	26.33	71.01	2.66	
家事	人員	<sup>233名中</sup> 101	120	10	2	<sup>147名中</sup> 55	85	4	3	<sup>15名中</sup> 4	11	0	0
	%	43.34	51.50	4.29	0.87	37.41	57.82	2.72	2.04	26.67	73.33		

依ツテ此レ等、男、女學童ノ調査成績ヲ總合ナシテ全人員一萬五千二百五十名ニ就イテ、榮養ト學業成績ノ關係ヲミルニ其ノ成績次ノ如シ。

第四表 榮養ト學業成績總合計學童

榮 養		甲				乙				丙			
人 員		6 7 3 4 (名)				7 8 2 9 (名)				6 7 7 (名)			
學科	人員	成績				成績				成績			
		甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁
修身	人員	3,036	3,287	383	28	3,188	4,241	389	11	250	404	33	0
	%	45.08	48.81	5.68	0.41	40.72	54.17	4.96	0.14	36.39	58.81	4.80	
國語	人員	2,774	3,436	465	59	2,849	4,422	533	25	217	407	60	3
	%	41.19	51.02	6.90	0.87	36.39	56.48	6.80	0.31	31.59	59.24	8.73	0.44
算術	人員	2,848	2,701	998	187	3,160	3,319	1,162	188	251	300	123	13
	%	42.29	40.10	14.82	2.77	40.36	42.39	14.84	2.40	36.54	43.67	17.90	1.89
歴史	人員	<sup>1928名中</sup> 610	882	380	56	<sup>1273名中</sup> 346	623	280	24	<sup>153名中</sup> 11	28	14	0
	%	31.63	45.74	19.70	2.90	27.17	48.93	21.99	1.88	20.75	52.83	26.42	
地理	人員	<sup>1928名中</sup> 634	921	337	36	<sup>1273名中</sup> 347	652	258	16	<sup>153名中</sup> 12	27	14	0
	%	32.88	47.76	17.47	1.86	27.25	51.21	20.26	1.25	22.64	50.94	26.42	
理科	人員	<sup>5060名中</sup> 1,003	1,473	515	39	<sup>2306名中</sup> 635	1,265	430	36	<sup>125名中</sup> 30	68	27	0
	%	33.10	48.61	16.99	1.28	26.83	53.46	18.17	1.52	24.00	54.40	21.60	
圖畫	人員	<sup>6528名中</sup> 2,403	3,785	312	28	<sup>7780名中</sup> 2,352	5,176	247	5	<sup>68名中</sup> 180	473	32	1
	%	36.81	57.98	4.77	0.42	30.23	66.52	3.17	0.06	26.24	68.95	4.66	0.15



榮 養		甲				乙				丙			
人 員		6 7 3 4				7 8 2 9				6 8 7			
		(名)											
學科	人員	甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁
		唱 歌	人員	3,101	3,438	188	7	3,027	4,643	157	2	224	444
	%	46.04	51.05	2.79	0.10	38.66	59.31	2.00	0.03	32.61	64.63	2.77	
體 操	人員	<sup>6457名中</sup> 3,148	3,172	127	10	<sup>7285名中</sup> 2,876	4,284	124	1	<sup>620名中</sup> 158	442	20	0
	%	48.75	49.12	1.96	0.15	39.48	58.80	1.70	0.01	25.48	71.29	3.23	
裁 縫	人員	<sup>1451名中</sup> 674	719	57	4	<sup>1134名中</sup> 464	626	44	0	<sup>71名中</sup> 21	46	4	0
	%	46.35	49.44	3.92	0.27	40.92	55.20	3.88		29.58	64.78	5.63	
手 工	人員	<sup>5784名中</sup> 2,388	3,228	152	16	<sup>7198名中</sup> 2,392	4,648	153	5	<sup>680名中</sup> 208	458	14	0
	%	41.28	55.80	2.62	0.27	33.23	64.57	2.13	0.07	30.59	67.35	2.06	
操 行	人員	<sup>6316名中</sup> 3,505	2,654	154	3	<sup>6324名中</sup> 3,453	3,364	115	0	<sup>579名中</sup> 290	284	5	0
	%	55.49	42.02	2.43	0.04	49.81	48.53	1.66		50.09	49.05	0.86	
平均點	人員	2,565	3,831	320	18	2,561	4,956	306	6	181	471	35	0
	%	38.09	56.89	4.75	0.26	32.71	63.30	3.91	0.08	26.35	68.56	5.09	

然ラバ榮養甲ニシテ、各學課成績甲ヲ取リシ男子、女子、竝ビニ全體人員中ノ學童數ヲ100%ト爲シ、此レヲ榮養乙、丙ニシテ同様ニ各學課成績ニ於テ甲ヲ取リシ同様人員中ノ學童數ト比較セシニ、其ノ成績次ノ如シ。

第五表 榮養ト學課成績甲ノ者トノ關係

榮 養	男			女			全 員		
	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙
修 身	100	91.76	80.83	100	88.84	80.62	100	90.28	80.72
國 語	100	87.39	77.63	100	89.57	73.82	100	88.35	86.69
算 術	100	95.39	82.45	100	95.53	90.43	100	95.44	86.40
歷 史	100	90.21	90.78	100	81.55	49.12	100	85.90	65.60
地 理	100	90.58	84.63	100	74.82	58.72	100	82.88	68.86
理 科	100	80.58	67.35	100	81.31	78.78	100	81.06	72.51

榮 養	男			女			全 員		
	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙
圖 畫	100	81.41	77.41	100	82.91	64.99	100	82.12	71.28
唱 歌	100	83.38	76.79	100	85.14	65.55	100	83.97	70.83
體 操	100	78.32	49.25	100	83.95	55.59	100	80.98	52.27
裁 縫				100	88.28	63.82	100	88.28	63.82
手 工	100	79.72	75.99	100	81.89	72.29	100	80.50	74.10
操 行	100	91.67	98.98	100	88.35	82.12	100	89.76	90.27
平均點	100	83.92	69.50	100	88.08	68.84	100	85.88	69.18

以上ノ數値ヨリシテ男子、女子、及ビ總合學童ノ榮養甲、乙、丙、中ニテ學課成績甲ヲ取リタル人數ノ多少ニヨリ學課目ヲ1番ヨリ11番迄デノ順位ニテ排列比較スレバ次ノ如シ。

但シ平均點及ビ男女共通學課目以外ハ除キタリ。

第六表 榮養ト學課目順位表

榮 養 順位	男			女			總		
	甲	乙	丙	甲	乙	丙	甲	乙	丙
1	操 行	操 行	操 行	操 行	操 行	操 行	操 行	操 行	操 行
2	體 操	修 身	修 身	唱 歌	唱 歌	算 術	體 操	修 身	算 術
3	修 身	算 術	算 術	體 操	體 操	修 身	唱 歌	算 術	修 身
4	唱 歌	體 操	唱 歌	修 身	算 術	唱 歌	修 身	體 操	唱 歌
5	算 術	唱 歌	國 語	算 術	修 身	國 語	算 術	唱 歌	國 語
6	手 工	國 語	手 工	手 工	國 語	手 工	手 工	國 語	手 工
7	國 語	手 工	歷 史	國 語	手 工	體 操	國 語	手 工	圖 畫
8	圖 畫	地 理	地 理	圖 畫	圖 畫	圖 畫	圖 畫	圖 畫	體 操
9	理 科	圖 畫	圖 畫	地 理	歷 史	理 科	理 科	地 理	理 科
10	地 理	理 科	體 操	歷 史	理 科	地 理	地 理	歷 史	地 理
11	歷 史	歷 史	理 科	理 科	地 理	歷 史	歷 史	理 科	歷 史



#### 四、總 括

以上述ベシ處ヲ總括スレバ、次ノ如シ。

各々生活様式、竝ビ環境ヲ異ニセル小學校兒童、尋常一年生ヨリ高等二年生ニ至ル男子、7852名、女子7398名、合計15,250名ニ就イテ榮養ト學業成績トノ關係ニ就イテ調査シタリ。

先ヅ調査男、女人員ニ就イテ見ルニ、男子ニ於テハ榮養甲ノモノ42.94%、榮養乙ノモノ52.61%、榮養丙ノモノ4.45%ナリ。

女子ニ於テハ榮養甲ノ者45.44%、榮養乙ノモノ49.99%、榮養丙ノ者4.57%  
總體ニ於テハ榮養甲ノモノ44.16%、榮養乙ノモノ51.34%、榮養丙ノ者4.50%  
ナリ。

次ギニ男、女學童數ヲ榮養甲、乙、丙ニ分類シ其レニ屬スベキ學課成績甲、乙、丙、丁ヲ統括シ、其ノ100分比ヲ出セリ。

此レニ依レバ榮養甲ニシテ學課目甲ノ者ノ100分比ハ、榮養乙、及ビ榮養丙ニシテ學課目甲ノ者ノ100分比ヨリモ何レノ課目ニ於テモ優レリ。

依ツテ尙ホ此レヲ簡單ニスバク、榮養甲、乙、丙ノ中ヨリ、榮養甲ニシテ學課目甲ヲ取レル者ヲ100%トシ、榮養乙、及ビ丙ニシテ學課目甲ヲ取レル者ト比較セリ。即チ其ノ一例ヲ見レバ、算術ニ於テハ、男子榮養甲ニシテ算術甲ヲ取リシ者100%ニ對シ、榮養乙ノ者ハ95.39%、榮養丙ノ者83.45%ナリ。女子ニ於テハ榮養甲ニシテ算術甲ヲ取リシ者100%ニ對シ、榮養乙ノ者94.53%、榮養丙ノ者90.43%、此レヲ總體ニ就イテ見ルニ、榮養甲ノ者100%ニ對シ、榮養乙ノモノ95.44%、榮養丙ノ者86.40%ナリ。他ノ學課目ニ於テモ、此レト同様ニシテ何レモ榮養甲ノ者ヨリモ劣レリ。

次ギニ榮養甲、乙、丙中ニテ學課成績甲ヲ取リタル學童數ノ多少ニヨリテ學課目ヲ1番ヨリ11番迄ニ排列シ、榮養甲、乙、丙ニヨリ何レノ學課目ガ甲ヲ取り容キカラ見タリ。

此レニテ見ルニ、操行ニ於テ何レモ首位ヲ占メ、5番以上ニ修身、唱歌、算術ガ位シ、6番以下ニ於テ地理、歴史、理科、圖畫、手工等ノ位スルハ榮養ノ如何ヲ問ハズ、男、女、總體ニ於テ差シタル變化ナキモ、體操ヲ見ルニ、男子榮養甲

ニ於テハ第2位、榮養乙ニテハ第4位、榮養丙ニテハ第10位ニアリ。

女子ニアリテハ、榮養甲ニ於テ第3位、榮養乙ニ於テ第3位、榮養丙ニテハ第7位ニアリ。依ツテ總體ニ於テ此レヲ見ルニ、榮養甲ニテハ第2位、榮養乙ニテハ第4位、榮養丙ニテハ第8位ヲ占メ、榮養ノ如何ト體操ノ優劣ニ著シキ相違アルヲ認メタリ。

#### 五、結 論

一、15,250名ノ學童ノ榮養状態ヲ見ルニ榮養乙ノ者、榮養甲ノ者ヨリモ多數ナリ。

二、榮養ト學業成績ノ關係ヲ見ルニ榮養甲ノ者ノ成績ハ何レノ課目ニ於テモ榮養乙、丙ノ者ノ成績ヨリ優秀ナリ。

三、榮養ノ如何ニヨリ各種課目ノ甲ヲ取ルニ著ルシキ相違ナキモ體操ニ於テハ甚シキヲ認メタリ。

稿ヲ終ルニ際シ、本調査ニ多大ノ御盡力ト御便宜ヲ賜リタル、小川氏、菅谷氏、各小學校長、訓導諸氏、竝ニ榮養試験部調理研究室各員ニ厚ク謝意ヲ表ス。

#### 參 考 文 獻

1. Orr, J, B, and L. Clark. Lancet, 219 (5581): 365—367, 1930.
2. Leighton, Gerald, and Peter L. Mckinlay. Dept. of Health Scotland: Edinburgh, 1930.
3. Wang, Chi Che, Jean E. Hawks, Amer, Jour. Dis. Children, 36, 1161—1172,
4. 藤卷、稻垣、高木、東京市衛生試験所報告、第九回、369—378, 1928.
5. 藤卷、稻垣、高木、東京市衛生試験所報告、第十回、319—322, 1933.



## 米ノ消化吸収率ニ就イテ(第一報)

技 師 藤 卷 良 知  
技 手 稻 垣 和 宏  
技 手 高 木 和 男

### 1. 緒 論

本邦米食史ニ表ハレシ如ク、古來ヨリ米ハ本邦人ノ主食ニ適シ其ノ常用進ムニツレ又搗精法モ技術的進歩ヲ爲シタルハ衆知ノ事實ナリ、他方營養學ノ進歩發達ニ伴ヒ此レガ吾人生活トノ關係ニ就イテ調査、研究セラル、モノ漸ク其ノ數ヲ増シ國民保健、衛生上ニ重要ナル意義ヲ有スルニ至レリ。於此著者等ハ近時玄米ノ高壓下ニ炊飯セラル、事旺シナルニ鑑ミ其ノ營養學上ノ見地ヨリ此レヲ見タル場合如何ナル價值ヲ有スルヤヲ知ラント欲シ、先ヅ其レヲ主食トセル場合ノ消化吸収率ノ點ニ就テ試驗ヲ施行セリ。而テ幾多ノ研究業績ニヨリ米ノ搗精度ガ進ムニツレ消化吸収率ノ増加スル事實ハ明白ニセラレタル處ナリ。然レドモ未ダ高壓下ニ炊飯セラレタル玄米ニ於テハ其ノ業績少數ニ過ギズ。依ツテ本實驗ニ於テハ他ノ精白度ノ進メル米即チ、胚芽米、白米等ヲ常壓下ニ炊飯シタルモノヲ主食ニセル場合トノ消化吸収率ニ就テ比較セント欲シ本實驗ニ著手セリ。

記述ノ煩雜サヲ避ケル爲メ以下玄米飯乃至玄米期トセルハ特別ノ註ナキ限りハ皆高壓釜ニテ炊飯セル玄米飯、或ハ其レヲ主食トセル場合ノ意ナリ。

### 2. 實 驗 方 法

#### (a) 被 驗 者

當營養試驗部員成年男子3名、女子1名何レモ健康者ヲ選擇セリ。

試驗期間中ト雖モ毫モ日常生活ヲ變更セシメズシテ、所定ノ業務ニ従事シ居リタリ。

#### (b) 試 驗 期 間

期間ハ昭和9年3月12日ヨリ同19日迄8日間ニシテ、試驗期間中ノ消化機能ヲ



考慮シ、玄米期ヲ最初トシ、次デ胚芽米期及ビ白米期ノ順ニ各2日間宛行ヒ、試験開始1日前及ビ玄米期ヨリ胚芽米期ニ入ル間1日ヲ準備期トナシ白米飯ヲ主食トシテ調節シタリ。即チ此レヲ簡單ニ表ハセバ、

- 準備期(常壓炊飯白米飯1日間)
- 玄米期(高壓炊飯玄米飯2日間)
- 準備期(常壓炊飯白米飯1日間)
- 胚芽米期(常壓炊飯胚芽米飯2日間)
- 白米期(常壓炊飯白米飯2日間)

(c) 供試米

供試米ハ東京米穀研究所ニ依頼シ同所長佐々木信義氏ノ嚴重ナル監督ノ下ニ此等ヲ調製シタリ。

銘柄、等級、茨城米 五等

品種、銀坊主種 硬質米

此ノ玄米ヨリノ各精米仕上收量ハ次ノ如シ。

第 1 表

	原料玄米 (瓦)	仕上米 (瓦)	搗 減 (%)
胚芽米	23.635	22.100	6.495
白米	23.635	21.580	8.695

(d) 主食及ビ副食物調製、攝取法

主食及ビ副食物ハ嚴重ナル監督ノ下ニ本實驗目的ヲ理解セル者ニ調製セシメタリ。

主食物ハ之レヲ自由ニ攝ラシメ其ノ量ヲ記録セリ。

副食物ハ a, b 二種類ノ獻立ヲ一期間中ニ用ヒ、各期間ヲ通ジテ同種類ノ物ヲ一  
定量攝取セシメ食慾ト消化ノ點ヲ考慮セリ。

其ノ調製ニ當リ獻立表ニ從ヒ各一人前宛ノ材料ヲ嚴密ニ秤量シ、各容器ニ各人  
各個ニ可及的一様ニ調理シ、食後殘物ヲ餘マサマル様ニ攝取セシメタリ。

主食調製法ハ次ノ如シ。

玄米飯 高壓釜使用

使用壓力 20封度

點火後20封度ニ達スル迄分26間、20封度ニ保ツ時間5分間

消火後壓ノ全ク下ル迄26分間

胚芽米飯

使用壓力 常 壓

點火後沸騰スル迄12分間

火ヲ弱メテ沸騰續行時間10分間

消火後蒸ラス時間15分間

白米飯

胚芽米飯ノ場合ト同ジ

但シ以上3場合トモ使用熱源ハ瓦斯ナリ。

飯ノ平均收量ハ次ノ如シ。

第 2 表

	米 重 量(瓦)	加 水 量 (瓦)	飯トシテノ 收 量(瓦)
白米飯	1500	2160	3520
胚芽米飯	1500	2160	3560
玄米飯	1500	2340	3710

第 3 表 獻 立 表 (A)

(1 人 分)

種別	料 理 名	食 品 名	分量(瓦)	備 考(瓦)					
朝	味 噌 汁	味 噌	40	蛋白質	4.92	脂肪	1.44	含水炭素	7.20
		蘆 薈	1		0.73		0.01		—
		水 草	50		1.15		0.14		0.83
	田 夫	田 夫	(1合5勺)	270.00		—		—	—
			鱈 魚	15		3.59		0.03	
	大 根 卸	大 根 卸	し	30		0.22		—	1.11
			油	10		0.12		—	0.41
	香 の 物	奈 良	漬	10		0.30		0.05	0.30
			庵	15		0.21		0.01	0.90



種別	料理名	食品名	分量(瓦)	備考(瓦)		
晝	一品球	豚挽肉	50	7.00	14.05	—
		葱椎白	15	0.23	0.02	0.65
		片人	1	—	—	—
		砂醬	50	0.63	0.04	0.04
		栗	20	0.25	0.07	1.48
		菜粉糖油	5	—	—	0.80
	蒨草お浸し	蒨草	50	1.15	0.14	0.83
		花醬	1	0.73	0.01	—
		が	10	0.12	—	0.41
		良	10	0.30	0.05	0.30
		漬庵	15	0.21	0.01	0.90
		油	10	—	—	—
夕	サツマ煮	鶏肉(挽肉)	50	10.75	1.25	—
		里人玉味	50	0.70	0.04	5.85
		砂	20	0.25	0.07	1.48
		水	50	1.19	0.08	6.70
		葱	30	3.69	1.08	5.40
		糖	5	—	—	5.00
	吸物の物	かまぼこ	30	6.27	0.02	1.87
		三煮	5	0.05	0.01	0.13
		出汁	1合	—	—	—
		奈澤	10	0.30	0.05	0.30
		良	15	0.21	0.01	0.90
		漬庵	15	—	—	—

献立表 (B)

種別	料理名	食品名	分量(瓦)	備考(瓦)		
朝	味噌汁	味噌	40	4.92	1.44	7.20
		葱	20	0.29	0.01	0.83
		鰯節	51	3.30	1.50	0.55
		水	1	0.73	0.01	—
		(1合5勺)	270cc	—	—	—
		佃煮	15	1.99	0.58	1.37
	大根卸し	大根	80	0.22	—	1.11
		卸し	10	0.12	—	0.41
		油	10	—	—	—
		奈澤	10	0.30	0.05	0.30
		良	15	0.21	0.01	0.90
		漬庵	15	—	—	—
晝	さしみ	まぐろ	70	12.78	2.98	—
		大根	15	0.11	—	0.56
		わさび	92	—	—	—
		醬油	10	0.12	—	0.41

種別	料理名	食品名	分量(瓦)	備考(瓦)		
晝	吸物の物	鶏肉(挽肉)	20	4.30	0.50	—
		蒨草	10	0.23	0.03	0.17
		汁	180cc	—	—	—
	香の物	奈澤	10	0.30	0.05	0.30
		良	15	0.21	0.01	0.90
		漬庵	15	—	—	—
夕	すき焼	牛焼	50	9.00	8.00	—
		なると	50	5.23	2.31	0.16
		豆	30	6.27	0.02	1.87
		かまぼ	50	0.74	0.04	2.17
		糖	10	—	—	10.00
		油	20	0.25	—	0.82
	酢の物	とらめ	5	0.15	—	3.85
		胡椒	20	0.17	0.02	0.39
		瓜酢	10	—	—	—
		奈澤	10	0.30	0.05	0.30
		良	15	0.21	0.01	0.90
		漬庵	15	—	—	—

(e) 糞便採取法

糞便ノ採取方法ハ各試験期毎ニ「カルミン」、骨炭末ヲ交互ニ用ヒテ此レヲ分割セリ。尙糞便ヲ充分ニ、可及的均一ナルベク攪拌混合爲シ、其ノ10瓦ヲ採リテ「ガーゼ」ニ包ミ、充分水洗シ、其ノ中ノ残渣ヲモ調査シタリ。

(f) 実験試料調製法

以上ニヨリ生ゼル実験試料ヲ化學分析ニ供シタリ。即チ主食物ハ一定量ヲ採リ副食物ハ其ノ調製ニ當リテ被験者數ヨリ一人分餘分ニ調理シ、此レヲ試料ニ供セリ。

又糞便ハ分割セルモノヲ直チニ秤量シ、可及的均一ナルベク攪拌、混合シ、其ノ一定量ヲ採リタリ。

以上各調製試料ハ此レヲ常法ニヨリ乾燥物トナシ、化學分析ヲ施行シ、各種栄養量ヲ算出シ、從來慣用セラレ居ル方法ニ據リ消化吸収率ヲ算出、比較セリ。

3. 実験成績

以下被験者名ヲA、B、C、及ビDトシ、Dヲ女性他ヲ總ベテ男性トス。

供試米ノ分析結果ヲ見レバ次ノ如シ。



第4表 供試米分析表

	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	含水炭素 (%)	粗灰分 (%)	粗纖維 (%)
玄米	12.64	9.38	1.33	75.38	0.96	0.88
胚芽米	12.35	8.99	1.06	77.35	0.65	0.52
白米	12.36	8.06	0.63	79.53	0.36	0.12

此レヲ實驗方法ノ項ニ述ベシ如ク處理シ、分析セル結果ハ

第5表 各期主食物分析表

	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	含水炭素 (%)	粗灰分 (%)	粗纖維 (%)
玄米飯	63.46	3.60	0.51	31.38	0.38	0.34
乾燥物	—	9.84	1.40	85.89	1.04	0.93
胚芽米飯	68.09	3.17	0.34	27.82	0.21	0.02
乾燥物	—	9.94	1.06	87.18	0.65	0.50
白米飯	62.83	3.35	0.26	33.13	0.15	—
乾燥物	—	9.00	0.69	89.13	0.40	—

同様ニ副食物分析結果ハ次表ノ如シ

第6表 各期副食物分析表

期	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	含水炭素 (%)	粗灰分 (%)	粗纖維 (%)
玄米期	78.98	7.57	3.50	4.95	2.40	0.51
乾燥物	—	36.06	16.65	23.55	11.41	2.41
胚芽米期	78.21	8.33	3.58	5.16	3.68	0.83
乾燥物	—	38.21	16.45	23.69	16.89	3.83
白米期	79.80	5.89	2.54	5.44	2.63	0.72
乾燥物	—	29.18	12.55	26.91	13.03	3.54

a. b. 二種類副食物ニヨリ一期五ニ任意量攝取セル各期主食物攝取量ハ

第7表 玄米期主食物攝取量

	A (瓦)	B (瓦)	C (瓦)	D (瓦)
a 献立	303	300	300	300
朝	350	450	350	303
晝	500	550	650	380
夕				
合計	1150	1300	1300	983

	A (瓦)	B (瓦)	C (瓦)	D (瓦)
b 献立	232	350	350	350
朝	300	375	370	215
晝	450	600	450	400
夕				
合計	982	1325	1170	965
二日間計	2132	2625	2470	1948

胚芽米期主食物攝取量

	A (瓦)	B (瓦)	C (瓦)	D (瓦)
a 献立	300	600	450	300
朝	200	150	550	400
晝	500	700	550	400
夕				
合計	1000	1450	1550	1100
b 献立	300	400	500	400
朝	200	400	500	200
晝	300	650	600	400
夕				
合計	800	1450	1600	1000
二日間計	1800	2900	3150	2100

白米期主食物攝取量

	A (瓦)	B (瓦)	C (瓦)	D (瓦)
a 献立		600	500	350
朝		300	500	200
晝		600	600	400
夕				
合計		1500	1600	950
b 献立		700	500	300
朝		300	500	160
晝		500	500	400
夕				
合計		1500	1500	860
二日間計		3000	3100	1810

依ツテ各被験者ノ主食物ヨリ攝取セル栄養素質量ハ左ノ如シ。



第 8 表 主食物攝取栄養素質量

支		粗蛋白質 (瓦)	粗脂肪 (瓦)	含水炭素 (瓦)	粗灰分 (瓦)	粗纖維 (瓦)	攝取主食量 (瓦)
米 期	A	76.75	10.87	669.02	8.10	7.25	2132
	B	94.50	13.39	823.73	9.98	8.93	2625
	C	88.92	12.60	775.09	9.93	8.40	2470
	D	70.13	9.93	611.28	7.40	6.62	1948
胚 芽 米 期	A	57.06	6.12	500.76	3.78	0.36	1800
	B	91.93	9.86	806.78	6.09	0.58	2900
	C	99.86	10.71	876.33	6.62	0.63	3150
	D	66.57	7.14	584.22	4.41	0.42	2100
白 米 期	A	—	—	—	—	—	—
	B	100.50	7.80	993.90	4.50	—	3000
	C	103.85	8.06	1027.03	4.65	—	3100
	D	60.63	4.71	599.65	2.72	—	1810

次=副食物ヨリノ攝取セル栄養素攝取質量ハ次ノ如シ。而テ攝取副食物質量ハ各期共一定量ナリ。

第 9 表 副食物攝取栄養素質量

	粗蛋白質 (瓦)	粗脂肪 (瓦)	含水炭素 (瓦)	粗灰分 (瓦)	粗纖維 (瓦)	攝取副食物量 (瓦)
玄米期	174.49	80.68	114.10	55.32	11.76	2305
胚芽米期	192.01	82.52	118.94	84.82	19.13	2305
白米期	135.76	58.55	125.39	60.62	16.59	2305

以上ニヨリ總攝取栄養素質量竝ビ=總攝取食物質量ヲ見レバ

第 10 表 總攝取栄養素質量

支		粗蛋白質 (瓦)	粗脂肪 (瓦)	含水炭素 (瓦)	粗灰分 (瓦)	粗纖維 (瓦)	總攝取質量 (瓦)
米 期	A	251.24	105.50	783.12	63.42	19.01	4437
	B	268.99	94.07	937.83	65.30	20.69	4930
	C	263.41	93.28	889.19	64.71	20.16	4775
	D	244.62	90.61	725.38	62.72	18.38	4253

		粗蛋白質 (瓦)	粗脂肪 (瓦)	含水炭素 (瓦)	粗灰分 (瓦)	粗纖維 (瓦)	總攝取質量 (瓦)
胚 芽 米 期	A	249.07	88.64	619.70	88.60	19.49	4105
	B	283.94	92.38	925.72	90.91	19.71	5205
	C	291.87	93.23	995.27	91.44	19.76	5455
	D	258.58	89.66	765.85	89.23	19.09	4405
白 米 期	A	—	—	—	—	—	—
	B	236.26	66.35	1119.29	59.82	16.59	5305
	C	239.61	66.61	1152.42	65.27	16.59	5405
	D	196.39	63.26	725.04	63.34	16.59	4115

次=各期糞便分析結果及ビ各被験者糞便中ニ排泄サレシ栄養素量ハ次ノ如シ。

第 11 表 各期糞便分析表(乾燥物トシテ)

被験者	期	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	含水炭素 (%)	粗灰分 (%)	粗纖維 (%)
A	玄米	—	43.79	24.63	11.18	11.44	7.03
	胚芽米	—	49.05	22.85	5.49	12.50	7.08
B	玄米	—	49.71	22.57	7.73	11.67	7.98
	胚芽米	—	62.62	16.20	2.99	10.24	6.30
	白米	—	65.58	11.24	5.52	10.14	4.70
C	玄米	—	49.38	21.00	9.73	10.32	9.54
	胚芽米	—	67.78	13.08	3.57	8.20	4.93
D	白米	—	71.93	9.21	5.14	7.98	4.43
	玄米	—	45.52	23.90	8.80	12.40	8.89
D	胚芽米	—	53.75	19.83	6.71	11.78	5.47
	白米	—	62.12	14.56	5.66	11.48	4.65



第 12 表 各期排泄糞便量並ニ糞便中含有成分表

被験者	期	全量 (瓦)	粗蛋白質 (瓦)	粗脂肪 (瓦)	含水炭素 (瓦)	粗灰分 (瓦)	粗纖維 (瓦)
A	玄米	508.0	52.55	29.56	13.42	13.73	8.44
	胚芽米	104.0	16.38	7.63	1.83	4.18	2.36
B	玄米	632.0	77.05	34.98	11.98	18.09	12.37
	胚芽米	242.0	46.34	12.00	2.21	7.58	4.66
	白米	197.5	41.64	7.13	3.50	6.44	2.98
C	玄米	521.0	65.18	27.72	12.84	13.62	12.59
	胚芽米	302.0	58.29	14.40	3.07	7.05	4.24
	白米	237.0	61.84	7.96	4.42	6.86	3.81
D	玄米	546.5	46.79	24.57	9.05	12.75	9.14
	胚芽米	203.0	27.21	10.03	3.40	5.96	2.78
	白米	168.0	29.44	6.90	2.68	5.44	2.20

各被験者共排泄糞便外觀ヲ見ルニ玄米期ニ於テハ粘液ノ排泄多量ニテ粘稠ニシテ夥シキ銀皮ノ混在シ居リ準備期ニ於ケル糞便ト「カルミン」等ノ區別ヲ用ヒズトモ判然ト分明シ得ル程ナリキ。

胚芽米期ニ於テハ適度ノ粘度ヲ有シ、白米期ニ於テハ稍硬便ト感ズル程度ナリ。何レモ各期間ヲ通ジテ下痢其ノ他ノ疾病ヲ起サズ。

以上攝取栄養素及ビ排泄糞便中栄養素量、竝ビニ吸収量、吸収率ヲ一括シテ示セバ次ノ如シ。

第 13 表

被験者	期	全量	粗蛋白質	粗脂肪	含水炭素	粗灰分	粗纖維	
A	玄米期	總攝取量(瓦)	4437.0	251.24	105.50	783.12	63.42	19.01
		排泄量(瓦)	508.0	52.55	29.56	13.42	13.73	8.44
		吸収量(瓦)	3929.0	198.79	75.94	769.70	49.69	10.57
		吸収率(%)	88.55	79.08	71.98	98.29	78.35	55.60
	胚芽米期	總攝取量(瓦)	4105.0	249.07	88.64	619.70	88.60	19.49
		排泄量(瓦)	104.0	16.38	7.63	1.83	4.18	2.36

被験者	期		全量	粗蛋白質	粗脂肪	含水炭素	粗灰分	粗纖維
	米期	吸収量(瓦)	4001.0	232.69	81.01	617.87	84.42	17.13
		吸収率(%)	95.26	93.42	91.39	99.70	95.28	97.34
B	玄米期	總攝取量(瓦)	4930.0	268.99	94.07	937.83	65.30	20.69
		排泄量(瓦)	632.0	77.05	34.98	11.98	18.09	12.37
		吸収量(瓦)	4298.0	191.94	59.09	925.85	47.21	8.32
		吸収率(%)	87.20	71.36	62.82	98.72	72.30	40.21
	胚芽米期	總攝取量(瓦)	5205.0	283.94	92.38	925.72	90.91	19.71
		排泄量(瓦)	242.0	46.34	12.00	2.21	7.58	4.66
白米期	總攝取量(瓦)	4963.0	236.60	80.38	923.51	83.33	15.05	
	排泄量(瓦)	197.5	41.64	7.13	3.50	6.44	2.98	
	吸収量(瓦)	5208.5	194.62	59.22	1115.79	53.38	13.61	
	吸収率(%)	95.37	83.68	87.01	99.76	91.66	76.36	
C	玄米期	總攝取量(瓦)	5305.0	236.26	66.35	1119.29	59.82	16.59
		排泄量(瓦)	197.5	41.64	7.13	3.50	6.44	2.98
		吸収量(瓦)	5208.5	194.62	59.22	1115.79	53.38	13.61
		吸収率(%)	98.18	82.38	89.25	99.69	89.23	82.04
	胚芽米期	總攝取量(瓦)	4775.0	263.41	93.28	889.19	64.71	20.16
		排泄量(瓦)	521.0	65.18	27.72	12.84	13.62	12.59
白米期	總攝取量(瓦)	4254.0	198.23	65.56	876.35	51.09	7.57	
	排泄量(瓦)	237.0	61.84	7.96	4.42	6.86	3.81	
	吸収量(瓦)	4254.0	198.23	65.56	876.35	51.09	7.57	
	吸収率(%)	89.08	75.26	70.28	98.56	78.95	37.55	
C	胚芽米期	總攝取量(瓦)	5455.0	291.87	93.23	995.27	91.44	19.76
		排泄量(瓦)	302.0	58.29	14.40	3.07	7.05	4.24
		吸収量(瓦)	5153.0	233.58	78.83	992.20	84.39	15.52
		吸収率(%)	94.48	90.03	84.56	99.69	92.29	78.54
	白米期	總攝取量(瓦)	5405.0	239.61	66.61	1152.42	65.27	16.59
		排泄量(瓦)	237.0	61.84	7.96	4.42	6.86	3.81
白米期	總攝取量(瓦)	5168.0	177.77	58.65	1148.00	58.41	12.78	
	吸収率(%)	95.61	74.19	88.05	99.62	89.49	77.04	



被験者	期		全量	粗蛋白質	粗脂肪	含水炭素	粗灰分	粗繊維
D	玄米期	總攝取量(瓦)	4253.0	244.62	90.61	725.38	62.72	18.38
		排泄量(瓦)	546.5	46.79	24.57	9.05	12.75	9.14
		吸収量(瓦)	3706.5	197.83	66.04	716.33	49.97	9.24
		吸収率(%)	87.15	80.87	72.88	98.75	79.67	50.27
	胚芽米期	總攝取量(瓦)	4405.0	258.58	89.66	765.85	89.23	19.09
		排泄量(瓦)	203.0	27.21	10.03	3.40	5.96	2.78
		吸収量(瓦)	4202.0	231.37	79.63	762.45	53.27	16.31
		吸収率(%)	95.37	89.48	88.81	99.56	93.32	85.44
	白米期	總攝取量(瓦)	4115.0	196.39	63.26	725.04	63.34	16.59
		排泄量(瓦)	168.0	29.44	6.90	2.68	5.44	2.20
		吸収量(瓦)	3947.0	166.95	56.36	722.36	57.90	14.39
		吸収率(%)	95.94	85.01	89.09	99.63	91.41	86.74

但シ全量トハ飲料水以外ノ攝取食物ノ意ナリ。

第 14 表 平均 吸 收 率

	全量 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	含水炭素 (%)	粗灰分 (%)	粗繊維 (%)
玄米期	87.81	75.83	68.66	98.68	76.98	42.68
胚芽米期	95.07	87.73	86.79	99.67	92.42	80.11
白米期	96.58	80.53	88.80	99.65	90.04	81.94

試験期間中ノ被験者ノ體重ハ測定直前必ズ排尿センメ其ノ體重ヲ以テ前日迄ノ體重トセセナリ。

第 15 表 被験者試験期間中ノ體重表

被験者		準備期 (斤)	玄米期 (斤)	玄米期 (斤)	準備期 (斤)	胚芽米期 (斤)	胚芽米期 (斤)	白米期 (斤)	白米期 (斤)	最初トノ差
A	體重	68.700	68.350	68.450	68.050	67.700	67.500			
	増減		- 0.350	+ 0.100	- 0.400	- 0.350	- 0.200		- 1.200	- 1.200
B	體重	57.100	57.600	57.550	57.600	57.050	57.250	56.900	57.400	
	増減		+ 0.500	- 0.050	+ 0.050	- 0.550	+ 0.200	- 0.350	+ 0.500	+ 0.500

被験者		準備期 (斤)	玄米期 (斤)	玄米期 (斤)	準備期 (斤)	胚芽米期 (斤)	胚芽米期 (斤)	白米期 (斤)	白米期 (斤)	最初トノ差
C	體重	61.500	61.400	61.800	61.550	61.550	61.600	62.150	62.500	
	増減		- 0.100	+ 0.400	- 0.250	- 0.050	+ 0.100	+ 0.550	+ 0.350	+ 1.000
D	體重	61.300	60.850	61.100	60.850	60.900	61.100	61.150	61.250	
	増減		- 0.450	+ 0.250	- 0.250	+ 0.050	+ 0.200	+ 0.050	+ 0.100	- 0.150

同ジク試験期間中ノ天候、溫度、氣壓ヲ參考迄ニ示セバ次ノ如シ。但シ測定ハ被験者ノ作業セル實驗室内ナリ。

第 16 表

期	月	日	天 候	最 高 °C	最 低 °C	氣 壓 m.m.
準	3	12	雪	26	17	770
玄		13	曇 後 雨	26	20	760
玄		14	曇	22	17	749
準		15	晴	22	17	749
胚		16	晴	22	17	759
胚		17	晴	22	17	759
白		18	晴	25	17	763
白		19	晴	25	17	760

以上ノ實驗成績中被験者Aハ胚芽米期迄デノ實驗値ノミヲ有スルハ、疾病ニヨル爲メニ非ズシテ業務上止ムヲ得ズ實驗ヲ中止シタル爲メナリ。依ツテ此レガ數字ヲ參考迄ニ掲ゲタルモ、平均値ニ於テハB、C、D、被験者ノミノ數値ヲ採リタルハ勿論ナリ。

#### 4. 總 括

以上ノ實驗成績ニヨリ此レヲ總括スレバ、何レノ被験者ニ於テモ、胚芽米期、白米期ト玄米期ヲ比較スル時ニハ消化吸収率、玄米期最モ劣レリ、尙ホ胚芽米期ト白米期ノ消化吸収率ヲ各被験者ニ就イテ見レバ胚芽米期ニ於テ粗蛋白質、粗灰分ノ吸収率優レ、含水炭素ニ於テ殆ンド相等シク、粗繊維ニ於テC被験者ハ優レ、D被験者ハ近似シテ居リ、B被験者ハ劣レリ粗脂肪ニ於テハ稍劣レル如キ結果



ヲ得タリ。玄米期ニ於ケル被験者ハ何レモ腹部ニ膨壓ノ感ヲ得、一日ニ少クモ二回排便シテ其ノ量ハ甚ダ多量ナリ。而テ糞便ハ粘稠度大ニシテ夥シキ銀皮集積セリ。而テ糞便中ニ排泄セラル、玄米ノ銀皮竝ビニ未消化食物残渣ニ就テ檢セルニ10瓦中平均3瓦、又胚芽米ノ胚芽ニ就テ同様檢セルニ平均10瓦中270粒ヲ得タリ。但シ胚芽トハ云ヘ此レヲ正確ニ言ヘバ完全ナル形ノマ、ノ物ハ極メテ少量ニシテ、中央部ノ圓形ニ缺タルモノ大部分ヲ占メタリ。

### 5. 結 論

1. 玄米期ノ消化吸収率ハ胚芽米期、白米期ヨリ劣レリ。
2. 胚芽米期ノ消化吸収率ハ白米期ノ消化吸収率ヨリ粗脂肪、粗纖維ニ於テ稍劣ルモ、他ノ榮養素ニ於テハ優秀ナリ。又玄米期ノ消化吸収率ヨリハ勝レリ。
3. 白米期ノ消化吸収率ハ胚芽米期ヨリ粗脂肪、粗纖維ニ於テ勝ルモ、他ノ榮養素ニ於テハ劣レリ、而テ玄米期ヨリハ優秀ナリ。
4. 糞便量ハ玄米期ニ於テ最モ多量ニテ粘稠味ヲ帶ビ夥シキ銀皮竝ビニ不消化物ヲ排泄ス。
5. 胚芽米期ノ糞便量ハ外觀白米期ト等シク排泄胚芽ハ中央部圓形ニ缺除セルモノ大部分ヲ占メタリ。

稿ヲ終ルニ際シ、本實驗ニ多大ノ御盡カヲ賜リタル小川、太田、池村、篠崎、石川、仙洞田諸氏ニ厚ク謝意ヲ表ス。

### 參 考 文 獻

1. Podn,  
Hoppe-Seyler's für physiologische Chemie, 25. Bd. S. 355, 1898.
2. Abderhalden,  
Handbuch der Biochemischen Arbeitsmethoden, Bd. 3. 2. Hälfte, S. 994-1015, 1910.
3. 東京帝國大學農學部編、訂正四版農藝化學分析書
4. 稻葉良太郎、軍醫團雜誌、第五四號、1914.
5. 岡崎桂一郎、日本米食史
6. 杉本好一、榮養研究所報告 第一卷、第二號、1925.

## 榮養ト運動持續力ニ就イテ(第二報)

技 師 藤 卷 良 知

技 手 高 木 和 男

技 手 稻 垣 和 宏

著者等ハ第一報ニ於テ蛋白質、特ニ動物性蛋白質ノ缺乏或ハ過剩ガ運動持續力ト如何ナル關係ヲ有スルヤヲ試驗シ之ヲ報告シタリ、即チ胚芽米、味噌、小松菜、牛肉、胡麻油、バター、玉葱、人參、馬鈴薯等ヲ使用シ第一表ニ示スガ如キ組成ヲ有スル六種ノ獻立ヲ作成シ調理シテ一定期間給與セル後試驗ヲ行ヒ、次ノ如キ結果ヲ得タリ。因ミニ蛋白質ノ増減ハ牛肉ニヨツテコレヲナセリ。

第 1 表

飼料番號	體重1匹當リ1日攝取榮養素量			
	含水炭素	脂 肪	蛋 白 質	
			總蛋白質	肉蛋白質
No. 1	21.54瓦	0.95瓦	3.81瓦	1.27瓦
No. 2	22.17	0.96	2.75	—
No. 3	20.86	0.95	2.99	0.38
No. 4	19.82	0.92	3.59	1.10
No. 5	17.58	0.95	4.44	2.18
No. 6	10.50	2.37	9.62	8.18

即チ第1號飼料ヲ給與セル場合ニ最モ良好ナル成績ヲ得、第2號飼料ヲ給與セル場合最モ劣リ、第3號、第4號飼料ト順次良好トナレルガ第5號、第6號飼料トナルニ從ヒ、運動持續力ハ順次低下セリ。上述ノ如ク動物性蛋白質ノ缺乏セル食餌ヲ給與セル場合ニハ走行持續困難ナリ、又ソノ過剩ノ際ニモ走行持續力ノ劣レルヲ認メタリ。次ニ飼料中ノ蛋白質源ノ種類ニヨル相異、即チ動物性蛋白質ト植物性蛋白質ノ相異ニヨル走行持續力ノ變化ヲ檢セリ。即チ飼料ノ各榮養素組成ハ前記第1號飼料ト略同様ニシ、ソノ蛋白質給源ノ一部ヲ、動物性蛋白質源トシテ



牛肉或ハ鱈肉ヲ、植物性蛋白質ノ給源トシテ凍豆腐ヲ使用シ、ソノ他胚芽米、小松菜、味噌、胡麻油、蔗糖等ヲ以テ3種ノ飼料ヲ作成シ一定期間之ヲ給與シ、各期ニ於テ試験ヲ行ヒタリ。以上3種類ノ飼料ヲ以テ試験セル結果、凍豆腐ヲ蛋白質給源トセル場合ニ於テ最モ良好ナル成績ヲ得、牛肉ヲ使用セル場合之ニ次ギ、鱈肉ヲ使用セル場合最モ劣レリ。

本回ハ食餌中ノ脂肪ノ含有量ノ多寡ト運動持続力トノ關係ニ就イテ試験ヲ行ヒ、ソノ結果ヲ報告セントス。

### 一、動物ノ選擇

本試験ニ於テハ前回ト同様ノ理由ニヨリ試験動物トシテ犬ヲ使用セリ。尙本回ニ於テハ試験期間中榮養上不正規ナル食餌、即チ脂肪ヲ殆ンド含有セザルモノヨリ過量ニ含有スル食餌ニ至ル各種飼料ヲ給與スル關係上、犬ノ選擇ニ於テハ特ニ其ノ點ニ意ヲ用ヒ、強壯ニシテ體重大ナルモノヲ選ベリ。而シテ試験ニ使用セル3頭ノ犬ハ雜種ニシテ平均體重ハ20斤270ヲ有スル雄ナリ。各犬ニ番號ヲ附シ試験ニ便セリ、第1號犬ハ年齢3歳ニシテ試験期間中ノ平均體重20斤630ヲ有シ、第2號犬ハ年齢2歳、同ジク平均體重20斤325ヲ有ス、第3號犬ハ同ジク年齢2歳、平均體重17斤753ヲ有ス。

### 二、飼料ノ選擇配合並ニ給與

本試験ノ生命トモ稱スベキハ飼料ニシテ若シ之ガ選擇、並ニ配合ニ於テ宜シキヲ得ザルニ於テハ研究全ク其ノ價值ヲ失フ。本試験ニ使用セル食品ハ胚芽米、小松菜、味噌、凍豆腐、豚脂、胡麻油、デキストリン等ナリ。而シテ右ノ食品中凍豆腐ノミハ之ヲ水蒸氣乾燥器中ニテ95度ニテ乾燥シタル後チ容量5立ノ大型「ソックスレー」式脂肪浸出器ニヨリ「エーテル」ヲ以ツテ脱脂シ、之ヲ乾燥シテ使用セリ。コノ操作中乾燥ニ際シテハ本食品ハ焦ガ易キモノナル故特ニ注意ヲ拂ヒタリ。又他ノ食品ノ處理方法ハ凡テ前回ト同様ナリ。

本試験ニ使用セル飼料中ノ脂肪ノ給源トシテハ豚脂、胡麻油、及ビ胚芽米飯、味噌中ノ脂肪ヲ以テセリ。而シテ飼料ノ脂肪含有量ノ多寡ヲ變化セシムルタメ、豚脂及胡麻油ノ添加量ヲ増減セリ。蛋白質ノ給源ハ脱脂セル凍豆腐、胚芽米飯及ビ味噌中ノ蛋白質ナリ。含水炭素ノ給源トシテハ胚芽米飯及ビ「デキストリン」

ヲ無機鹽類ノ給源トシテハ、味噌、小松菜、胚芽米飯、凍豆腐中ノ灰分ヲ、各種「ビタミン」ノ給源トシテハ小松菜、胚芽米飯ヲ使用セリ。而シテ前回ノ如ク「ビタミン」Dノ給源トシテ特ニ食品ヲ添加セザリシガ爲メ之ガ給源トシテハ專ラ充分ナル日光浴ニ依レリ。

是等ノ食品ヲ以テ第2表ニ示スガ如キ配合ヲナセル4種ノ飼料ヲ作成シ、前回ト同様ノ方法ニヨリ調理シテ給與セリ。

第2表 飼料配合表(體重10斤當リ)

食品名 飼料番號	胚芽米飯	小松菜	味噌	脱脂 凍豆腐	豚脂	胡麻油	デキス トリン
No. 1	660瓦	100瓦	20瓦	14瓦	0瓦	0瓦	4.5瓦
No. 2	610	100	20	16	5	2	3.5
No. 3	540	100	20	20	10	7	3.5
No. 4	400	100	20	25	20	18	3.5

上表ノ獻立ニヨリ作成セル飼料ノ100分組成ヲ示セバ第3表ノ如ク、一日ノ攝取總量、各榮養素量並ビニ熱量ヲ試驗動物各個及ビ各飼料ニ就キテ平均セル結果ハ第4表ニ表示セル如ク、又ソレヲ體重10斤1日當リニ換算セルモノハ第5表ノ如シ。

第3表 飼料100分組成

飼料番號	水分	乾物中			
		蛋白質	脂肪	含水炭素	灰分
No. 1	77.60%	15.10%	1.75%	76.54%	4.93%
No. 2	76.46	14.77	3.61	77.66	3.85
No. 3	76.16	19.26	8.82	66.41	4.72
No. 4	76.56	16.92	20.41	57.27	4.50

第4表 1日攝取總量、各榮養素量並ニ熱量

動物番號	飼料番號	攝取總量	蛋白質	脂肪	含水炭素	灰分	熱量
No. 1	No. 1	1571瓦	53.14瓦	6.15瓦	269.34瓦	17.35瓦	1379.4 カロリー



動物 番 號	飼 料 番 號	攝取總量	蛋 白 質	脂 肪	含水炭素	灰 分	熱 量
No. 1	No. 2	2074瓦	72.12瓦	17.62瓦	379.14瓦	18.80瓦	2014.0 <sup>カロー</sup>
	No. 3	1930	77.46	35.47	267.10	18.98	1742.5
	No. 4	1917	76.02	91.70	257.31	20.22	2219.5
No. 2	No. 1	2509	84.86	9.80	430.15	27.71	2201.0
	No. 2	2551	88.69	21.68	466.35	23.11	2477.3
	No. 3	2490	99.94	45.77	334.46	24.49	2206.7
No. 3	No. 4	2200	87.64	105.25	295.34	23.21	2547.5
	No. 1	2140	72.39	8.39	366.93	23.63	1879.2
	No. 2	2150	74.75	18.27	393.04	19.48	2087.8
No. 3	No. 3	2110	84.69	38.78	292.00	20.75	1904.7
	No. 4	1603	63.57	76.68	215.16	16.91	1855.9
	平 均						
平 均	No. 1	2073	70.13	8.12	355.47	22.90	1819.9
	No. 2	2258	78.52	19.19	412.84	20.46	2193.0
	No. 3	2177	87.36	40.01	297.85	21.41	1951.3
	No. 4	1907	75.62	91.21	255.94	20.11	2207.6

第5表 1日10匹當り攝取總量、各營養素量並=熱量

動物 番 號	飼 料 番 號	攝取總量	蛋 白 質	脂 肪	含水炭素	灰 分	熱 量
No. 1	No. 1	775.8瓦	26.23瓦	3.04瓦	133.00瓦	8.57瓦	681.2 <sup>カロー</sup>
	No. 2	998.1	34.71	8.48	182.45	9.05	969.2
	No. 3	927.9	37.24	17.05	128.41	9.34	837.7
	No. 4	926.1	36.72	44.29	124.30	9.77	1071.9
No. 2	No. 1	1165.3	39.41	4.57	199.80	12.87	1022.2
	No. 2	1145.0	39.81	8.20	209.31	10.37	1111.9
	No. 3	1105.7	44.38	20.32	148.51	10.87	845.8
	No. 4	957.7	37.98	45.81	128.58	10.10	1109.1

動物 番 號	飼 料 番 號	攝取總量	蛋 白 質	脂 肪	含水炭素	灰 分	熱 量
No. 3	No. 1	1220.8瓦	41.29瓦	4.78瓦	209.32瓦	13.48瓦	1071.9 <sup>カロー</sup>
	No. 2	1235.6	42.96	10.50	225.88	11.19	1199.9
	No. 3	1176.8	47.23	21.63	162.86	11.57	1062.3
	No. 4	883.2	35.02	42.25	118.55	9.33	1022.5
平 均	No. 1	925.1	35.64	4.13	180.71	11.58	1054.0
	No. 2	1093.7	39.16	9.06	205.88	10.15	1126.0
	No. 3	915.3	42.95	19.67	146.59	10.48	1070.1
	No. 4	1067.8	36.57	44.01	123.81	9.76	922.3

以上表示セル如ク各犬ハ各飼料ニ就キ略一定量ノ蛋白質ヲ攝取シ、コノ量ハ前回ニ於テ最良ノ成績ヲ得タル時ノ攝取蛋白質量ニ略一致ス。飼料中ノ脂肪含有量ニ就テハ表示ノ如ク第1號飼料ヨリ第4號飼料ニ至ルニ從ヒソノ量ヲ増加セリ、而シテ第1號飼料ハ特ニ脂肪ヲ添加セザリシモノニシテ第2號飼料以下ハ動物性及ビ植物性脂肪ヲ同量宛含有スル如クニ豚脂及ビ胡麻油ノ添加量ヲ定メタリ、又含水炭素量ニ就テハ第1號ヨリ第4號ニ至ルニ從ヒ順次減少セシメ總熱量ニ於テ略一定ヲ保タシメタリ。

### 三、實驗期間並ニ方法

本實驗ヲ施行スル期間ハ營養上不正規ナル組成ヲ有スル食飼ヲ給與スル關係上可及的短期間ナルヲ要ス。本回ニ於テハ約1ケ月半ノ訓練期間ノ後、昭和9年2月1日ヨリ本試驗ヲ開始シ3月1日ヲ以テ試驗ヲ終了セリ。試驗方法ハ前回ト同様「トレードミル」ヲ使用シソノ走行面ノ角度ヲ7度トナシ、試驗時間ノ冗漫ニ流レ試驗動物ノ放尿其他事故ノタメ誤差ヲ生ズル事ヲ防ギタリ。給餌時間ハ午前9時及ビ午後4時ノ2回ニシテ各回共給與量及ビ殘量ヲ秤量シテ攝取量ヲ測定セリ。走行試驗ハ午前11時ヨリ犬ノ番號順ニ施行シ、體重ハ試驗直前ニ之ヲ測定セリ。

食餌ノ變更ハ一週間毎ニ之ヲ行ヒタリ。而シテ前回ノ經驗ニヨリ食餌ノ影響ガ食餌變更後4乃至5日ニテ現レル來ルヲ知リタル故、變更後4日目ヨリ走行ヲ行ヒ、5日目ヨリノ成績ヲ記録セリ。試驗期間ニ於ケル日々ノ各犬ノ飼料攝取量



試験成績及ビ體重ヲ示セバ第6、7、8表ノ如クニシテ、ソレヲ各飼料毎ニ平均セシ結果ヲ第9表ニ表示セリ。

第6表 走行試験結果 (No. 1 犬)

飼料ノ種類	飼料給與日數	攝 取 量			體 重	平 均 速 度	走 行 時 間	走 行 距 離	室 溫
		前日夕	當日朝	計					
No. 1	1	480瓦	380瓦	860瓦	斤	米/秒	分 秒	米	°C
	2	780	510	1290					
	3	560	980	1540					
	4	1180	780	1960	20.550		13,12		7
	5	1260	540	1800	20.500	2.53	15,50	2404	7
	6	1260	280	1540	19.850	2.21	38,05	5053	8
	7	1260	750	2010	20.400	2.22	37,50	5045	10
No. 2	1	1245	1245	2490					
	2	1245	1245	2490					
	3	885	395	1280					
	4	1245	625	1870	20.250		3,45		10
	5	1245	1015	2260	21.200	2.65	22,07	3508	9
	6	1245	659	1904	20.700	2.11	35,16	4464	10
	7	1245	985	2230	20.450	2.17	27,18	3557	10
No. 3	1	595	995	1590					
	2	1165	1165	2330					
	3	800	745	1545					
	4	1165	550	1715	20.200		14,12		10
	5	1165	905	2070	20.700	2.28	13,43	1879	9
	9	1165	1165	2330	21.100	2.20	16,06	2129	10.5
	7	1165	765	1930	20.700	2.38	10,35	1511	11
No. 4	1	1135	1135	2270					
	2	1135	1065	2200					
	3	1135	785	1921					
	4	1135	735	1870	20.700		9,23		8.5
	5	1135	585	1720	20.700	2.37	10,25	1480	8.8
	6	1135	705	1840	20.700	2.04	12,53	1577	10
	7	1135	465	1600	20.700	2.20	10,26	1377	11

第7表 走行試験結果 (No. 2 犬)

飼料ノ種類	飼料給與日數	攝 取 量			體 重	平 均 速 度	走 行 時 間	走 行 距 離	室 溫
		前日夕	當日朝	計					
No. 1	1	1260	1260	2520	斤	米/秒	分 秒	米	°C
	2	1260	1260	2520					
	3	1260	1260	2520					
	4	1260	1260	2520	21.400		20,43		7
	5	1260	1260	2520	21.600	2.51	55,43	8413	7
	6	1260	1180	2440	21.500	2.32	41,01	5713	10
	7	1260	1260	2520	21.500	2.35	29,09	4110	11
No. 2	1	1310	825	2135					
	2	1310	1310	2620					
	3	1310	1310	2620					
	4	1310	1310	2620	21.800		30,59		11
	5	1310	1310	2620	21.850	2.14	47,03	6046	9
	6	1310	1310	2620	22.600	2.27	28,41	3901	10
	7	1310	1310	2620	22.400	2.29	34,23	4723	11
No. 3	1	1250	1250	2500					
	2	1250	1200	2450					
	3	1250	1250	2500					
	4	1250	1250	2500	22.400		34,13		11.5
	5	1250	1250	2500	22.400	2.67	24,01	3854	11
	6	1250	1250	2500	22.500	2.17	32,25	4213	12
	7	1250	1250	2500	22.650	—	—	—	13.5
No. 4	1	1100	1100	2200					
	2	1100	1100	2200					
	3	1100	1100	2200					
	4	1100	1100	2200	22.650		19,53		9
	5	1100	1100	2200	23.000	2.02	22,08	2688	10
	6	1100	1100	2200	22.950	2.03	17,45	2163	11
	7	1100	1100	2200	22.950	2.03	14,32	1775	12



第8表 走行試験結果 (No. 3 犬)

飼料ノ種類	飼料給與日數	攝 取 量			體 重	平 均 走 行 速 度	走 行 時 間	走 行 距 離	室 溫
		前日夕	當日朝	計					
No. 1	1	1070	1070	2140					
	2	1070	1070	2140					
	3	1070	1070	2140					
	4	1070	1070	2140	17.200		17,03	7	
	5	1070	1070	2140	17.400	2.27	31,17	4266	7
	6	1070	1070	2140	17.650	1.99	60,19	7211	10
	7	1070	1070	2140	17.550	1.59	75,20	7197	10
No. 2	1	1080	1030	2110					
	2	1080	1080	2160					
	3	1080	1080	2160					
	4	1080	1080	2160	17.850		63,21		11
	5	1080	1080	2160	17.700	1.99	50,38	6047	9
	6	1080	1080	2160	16.900	2.05	42,41	5245	10
	7	1080	1080	2160	17.500	2.02	42,51	5184	9
No. 3	1	1005	1005	2010					
	2	1005	1005	2010					
	3	1005	1005	2010					
	4	1005	1005	2010	17.900		25,58		9
	5	1005	1005	2010	17.700	2.04	22,16	2722	11
	6	1005	1005	2010	18.100	1.98	23,51	2829	11
	7	1005	1005	2010	18.000	1.95	15,54	1855	13
No. 4	1	890	890	1780					
	2	890	890	1780					
	3	890	890	1780					
	4	890	640	1530	17.900		2,28		9.5
	5	890	890	1780	18.500	1.38	2,06	176	10
	6	350	440	790	17.850	1.53	1,10	108	10
	7	890	890	1780	18.100	—	—	—	12

第9表 試験成績平均値

犬番號	飼料番號	體 重	速 度	走行時間	走行距離	室 溫	試験回數
No. 1	No. 1	20.250	2.32	30,36	4167	8	3
	No. 2	20.780	2.31	28,14	3843	10	3
	No. 3	20.800	2.29	13,28	1840	10.2	3
	No. 4	20.700	2.20	11,15	1478	10	3
No. 2	No. 1	21.530	2.39	41,58	6079	10	3
	No. 2	22.280	2.23	36,42	4890	10	3
	No. 3	22.520	2.42	28,37	4034	11.5	2
	No. 4	22.970	2.03	18,09	2209	11	3
No. 3	No. 1	17.530	1.95	55,38	6225	10	3
	No. 2	17.400	2.02	45,23	5492	9	3
	No. 3	17.930	1.99	20,40	2460	12	3
	No. 4	18.150	1.46	1,38	142	10	2
平 均	No. 1	19.770	2.22	42,44	5490	9	9
	No. 2	20.150	2.19	36,46	4742	10	9
	No. 3	20.418	2.23	20,55	2778	11.2	8
	No. 4	20.600	1.90	10,20	1276	10	8

表示ノ如ク第1號飼料ヨリ第4號飼料ニ至ルニ從ヒ、即チ食餌中ノ脂肪量ノ増加ト共ニ走行持續時間ノ減少スル事ヲ認メタリ。

四、總 括

前回ノ實驗ニ次ギ本回ハ食餌中ノ脂肪ノ含有量ノ多少ト運動持續力トニ就テ行ヘル實驗結果ヲ報告セリ。

各飼料ハ單位體重當リ、蛋白質含有量、熱量ニ於テ略一定トナシ、4種ノ飼料ヲ作成セリ。

試験動物トシテ3匹ノ犬ヲ使用シ、各飼料ニ就キ8乃至9回ノ成績ヲ得タリ。

食餌中、體重10瓦當リ脂肪含有量4.13瓦ノ時ニ於テ其ノ平均走行持續時間ハ42分44秒、9.06瓦ノ時ニ於テハ36分46秒、19.67瓦ノ時ニハ20分55秒、44.01瓦ノ時



ニハ10分20秒ヲ示シタリ。

### 五、結 論

本試験ニヨリ試験動物ハ脂肪含有量ノ最モ僅少ナル食餌ヲ給與セル期間ニ於テ最モ大ナル運動持続力ヲ示シ、食餌中脂肪含有量ノ増加スルニ從ヒ運動持続力ヲ低下スル事ヲ知ルヲ得タリ。

## 鯉及ビ鱮中ノ「ビタミンA」ニ就テ

進 藤 真 砂

嵯 峨 喜 一 郎

### 一、緒 論

自然界ニ存在スル「ビタミン」ハ、氣候風土ニ因リソノ含有量ヲ異ニセルハ幾多ノ學者ニヨツテ唱導セラレテキル。從ツテ同種類ノ食品ト雖モ、外國産ノモノト本邦産ノモノトニ於テハ其ノ「ビタミン」含有量ニ差違アルコトハ當然ノ事實デアラネバナラス。

本邦産食品中ノ「ビタミン」研究ニ關シテハ其ノ數、比較的尠ク、是ヲ系統的ニ行ツテキルモノハ、大正11年以降、藤卷博士等ニヨツテ數十種類ノ調査研究ガ行ハレタノミデアツテ、其他ノモノハ斷片ノ極ク少數ノ調査研究ニ止ル現状デアル。依ツテ著者等ハ是ガ不振ヲ遺憾ニ思ヒ本邦産食品中ノ「ビタミン」研究ニ著手シタノデアル。而シテ今回ハ「鯉」(Cyprinus carpio)及ビ「鱮」(Misgurnus anguillicaudatus) 中ノ「ビタミン」A含有量ニ就テ研究ヲ施行シタノデアル。

我ガ國ニ於ケル、食品トシテノ鯉ノ歴史ハ非常ニ古ク、先史時代已ニ食用ニ供セラレテキルコトハ、先史時代ノ遺跡及ビ貝塚ヨリ發掘セラル、コトニヨリテモ明カデアル。降ツテ平安朝時代ニ於テモ「鯉、雉子ナドハコノ頃御子産ミ給ヘル時ノ更衣ノ御許ニ奉リ給ヘリ」ナドアリ。「鯉魚」(或ハ古比ト書ク)ハ上流社會ノ人々ノ食用ニ供セラレテキタコトヲ識ルノデアル。又鎌倉時代ニ於テモ「鯉」ハ鮎及ビ雉、松茸ナド、共ニ非常ニ尊バレ、料理前ソノ姿ヲソノマ、高貴ナル人々ノ目ニ觸ル、モ差支ヘナイトマデ珍重ガラレタ食品トナツテキタ。又室町時代ニハ、鯉ハ脚氣ニ卓效アリ且ツ氣力ヲ増スモノト信ゼラレテキタコトナド科學的研究ノ對照トシテ尠ナカラズ興味アルコトト思ハレル。尙ホ近年ニ至ツテハ其ノ需要年々増加シ、天然産ノミニテハ供給不足トナリ、人工養鯉ニヨリテソノ生産高ヲ増加シ、一方ニ於テハ品質ノ改善ヲモ盛シニ研究シツ、アル現状デアル。尙ホ昭和8年度農林省ノ調査ニヨレバ日本全國ヨリノ鯉ノ總漁獲高ハ 2,903,790 貫デ



アル。

次で鱈モ鯉ト同様年々ソノ需要ヲ増加スルノデアガ、是ニ反シテ生産高ハ遞減ヲ示シテキル。サレバ、東京府、埼玉、千葉、茨城、三重、鳥取ノ諸縣ニ於テハ鱈ノ人工養殖ヲ行ヒ併セテ品質ノ改善ヲ研究シツ、アル。而シテ、東京、京都、大阪、名古屋ノ四大都市ニ於ケル昭和2年度、鱈ノ入荷數量ハ以上ノ四大都市合計約750,000貫ニ達シ、ソノ金額ハ約1,260,000圓ニ及ベリ。鱈ヲ斯カル數の見解ヨリ觀ルモ一般ニ賞用サル、コトヲ識ルノデアガ、又質的ニ觀ルモ、夏瘦セラ防グ土用鰻ト竝ビ用ヒラレ、又身體衰弱セルモノ、榮養食品トシテ賞用サル、モノデアル。又東北地方ノ一部ニ於テハ肺結核ニ卓效アルモノト信ゼラレ生キタ儘ノ鱈ヲ丸呑ミニスルトコロ著者等ハ同地方旅行ノ途次偶々見聞セルコトアリ。

斯クノ如ク鯉及ビ鱈ハ坊間、藥用トシテ或ハ榮養食品トシテ古クヨリ賞用セラレ今日益々其ノ需用盛ナルニ鑑ミ、是ガ果シテ「ビタミン」ト如何ナル關係ニ在ルヤニ付キ、藤卷博士御指導ノ下ニ著者等ハ是ガ研究ヲ行ツタノデアル。

## 二、實驗方法

「ビタミン」檢出法ニ2種アリ、其ノ1ハ化學的檢出法ニシテ他ハ生物學的檢出法デアル。著者等ハ後者ノ方法ニ據リ之ヲ行ヒタリ。蓋シ化學的方法ハ信憑スルニ未ダ充分ナラズトスルハ現下學界ノ狀勢ニシテ、著者等モ亦生物學的方法ニ依リ確實ナル成績ヲ得ルト信ジタカラデアル。

### 1. 動物ノ選擇

「ビタミン」ノ生物學的試驗ニ使用スル動物ノ選擇ニハ、時間及ビ場所竝ニ飼料ノ經濟的ナルヲ顧慮シ、又飼育方法ノ可及的簡單ニシテ、「ビタミン」缺乏症ニ陥リ易ク然モ罹病後比較的長時日ノ生存ヲ保チ得能フ等種々ナル條件ヲ顧慮シ、此ノ目的ニ從ヒ本實驗ニハ、體重約40乃至50瓦ノ幼少ナル白鼠ヲ使用シタ。

### 2. 飼料ノ選擇

「ビタミン」ノ生物學的試驗ニ於テ飼料ノ調製及ビ其ノ用法最モ重要ニシテ之ガ宜シキヲ得ザレバ其ノ價値ヲ全ク失フ。故ニ著者等ハ是等ノ諸點ヲ充分考慮シ次ノ如キ飼料ヲ用ヒタ、即チ蛋白質ノ給源トシテ「カゼイン」ヲ、含水炭素ノ給源トシテ「デキストリン」ヲ、脂肪ノ給源トシテ「オレーフ」油ヲ、無機鹽類ノ

給源トシテ藤卷氏無機鹽類ヲ、又「ビタミン」Dノ給源トシテハ照射「コレステリン」ヲ「ビタミン」Bノ給源トシテ米胚子ヲ使用シタ。

## 3. 飼料ノ精製

飼料ノ選擇ト共ニ「ビタミン」ノ生物學的試驗ニ於テ注意ヲ要スルハ其ノ精製ニシテ、精製不完全ナル飼料ヲ使用セバ、如何ニ努力ストモ「ビタミン」缺乏症ヲ惹起セシムルコト不能ニシテ、或ハ徒ラニ長時日ヲ要スルモノナリ。以下著者等ノ飼料精製法ニ就テ記載スル。

イ、「デキストリン」

「デキストリン」ニ2倍乃至3倍量ノ96%酒精ヲ加ヘ、飼料精製ノ目的ヲ以テ特ニ、藤卷、有本兩博士ノ考案セル飼料精製釜ヲ用ヒ溫浸法ニヨリ脱脂ヲ行ヘリ。藤卷、有本兩博士ノ考案セル飼料精製釜トハ高サ及ビ徑約17吋ノ眞鍮製、圓筒形ノ湯煎内ニ、内面珞瑯引ヲ施セル鐵製ノ釜ヲ嵌入シ、釜ノ上蓋ニハ反流冷却裝置竝ニ攪拌裝置ヲ備ヘ、攪拌裝置ハ、「モーター」(1/4H.P.)ニヨツテ一分間約350回轉ナス如ク設計サレ、又湯煎ノ加溫裝置ニハ投入電熱管ヲ使用セリ。而シテ該精製釜ハ1回約30封度ノ精製能力ヲ有スルモノナリ。精製ヲ行フニハ、市販「デキストリン」ヲ豫メ充分乾燥シタル後、96%酒精ト共ニ前記ノ釜ニ容レ絶エズ攪拌シツ、加溫脱脂ヲ行フコト6乃至7時間、次ニ大型磁製漏斗及ビ「ロータリーポンプ」ヲ使用シテ吸引濾過シタル後96%酒精ノ少量ヲ以テ2乃至3回洗滌ヲ行ヒ後乾燥シ、篩ニカケテ塊ヲ除キテ使用シタ。

ロ、「カゼイン」

「エーテル」脱脂ヲ要スル飼料精製ノ目的ヲ以テ考案セル、「ソックスレット」式大型金屬製脂肪浸出器ニ、豫メ充分乾燥シタル市販「カゼイン」ヲ容レ、「エーテル」浸出ヲ爲スコト17時間乃至20時間ニシテ、充分脱脂ヲ行ヒタル後浸出器ヨリ取り出シ、乾燥シテ使用シタ。

ハ、「オレーフ」油

「オレーフ」油中ニハ殆ンド「ビタミン」Aヲ含有スルコト少キモ、稀ニ、微量存在ノ惧レガアル、故ニ著者等ハ「オレーフ」油ヲ攝氏170乃至180度ニ加熱シツ、間斷ナク攪拌スルコト4乃至5時間、之ヲ3回反覆シタルモノヲ使用シタ。



## ニ、米 胚 子

米胚子ハ「カゼイン」ト同様「ソックスレット」式大型金屬製脂肪浸出器ニテ「エーテル」ヲ溶劑トシテ脱脂ヲ行ヒ使用シタ。

## ホ、照射「コレステリン」

「メルク」製「コレステリン」2瓦ヲ正確ニ秤量シ、之ヲ可及的薄ク紙上ニ撒布シ、人工太陽燈ニヨツテ紫外線照射ヲ行ヒ活性化スル。紫外線照射中ハ時々攪拌シテ可及的均一ニ照射サル、如クナシタ。該光線ノ發生ニハ「アクメ」型人工太陽燈ヲ使用シタ。而シテ其ノ波長約ソ 280「ミリマイクロン」デアツタ。斯クシテ得タ照射「コレステリン」2瓦ヲ500瓦ノ「デキストリン」ト共ニ「エーテル」ニ溶解シ、該「デキストリン」中ニ萬遍ナク「コレステリン」ヲ存在セシムルヤウ攪拌シツ、  
「エーテル」ヲ蒸發セシメ全ク「エーテル」ノ發散シタル後、該粉末ヲ著色硝子器中ニ收メテ密栓ヲ施シ冷所ニ貯藏シタ。該「デキストリン」1瓦中ニハ $\frac{4}{1000}$ 瓦ノ「コレステリン」ヲ含有スル。

## 4. 飼 料 ノ 配 合

本實驗ニ使用シタ飼料ハ以上ノ如ク精製セシモノニシテソノ配合ハ次ノ如シ。

デキストリン	66%
カゼイン	18%
無機鹽類	4%
オレーフ油	10%
米胚子	2%

尙此外ニ照射「コレステリン」1日1頭當リ0.002g給與シタ。

## 5. 動物ノ飼育方法

白鼠ハ金網籠ニテ飼育シタ。金網籠ハ、幅39糎、長さ66糎、高さ25糎ニシテ8室ニ區劃セラレ、底部ハ三分目金網ヲ用ヒテ取外シ自由トナシ、之ヲ深サ7糎ノ亞鉛板製箱ニ嵌メ込ミ尙ホ箱ノ底部ニハ新聞紙ヲ數枚敷キ重ネ、又底部ノ三分目金網ニハ約4糎ノ脚ヲ附シ、籠ガ直接新聞紙ニ觸レザル如ク製レルハ、底部ノ網ヲ通シテ糞尿ヲ新聞紙上ニ落下セシメ、試驗動物ガ之ヲ食スルヲ防グト共ニ、該動物ノ體表面汚染ヲモ防ガンガ爲デアル。飼料ハ豫メ調製準備シ置キタル磁製「バット」ヨリ硝子製「コップ」ニ適量盛り、「コップ」ニ相當スル吊シ金ニテ

各室ノ一隅ニ安置シ自由ニ之ヲ攝食セシメ、飲用水ハ硝子製給水管（藤卷博士考案）ニ水道水ヲ入レ針金ニテ各室ノ一隅ニ吊シ隨時自由ニ飲用セシメタ。飼料及飲用水ハ常ニ新鮮ナルモノト交換シタ。「ビタミン」Dノ給源トシテ、活性「コレステリン」ヲ給與スルニ當リ、前述ノ如ク調製シタ「デキストリン」及ビ「コレステリン」ノ混合物ヲ0.5瓦宛秤取シ、之ヲ「コップ」内飼料ノ上層ニ散布シテ食セシメタ。該「デキストリン」及ビ「コレステリン」ノ混合物0.5瓦中ニハ活性「コレステリン」ノ含有量0.002瓦ニシテ白鼠1頭當リ1日ノ給與量トシタ。

以上ノ方法ニヨリ飼育シタ各々ノ動物ハ1週2回（火、金曜日）一定時ニ於テ體重ヲ測定シ之ヲ記録シ、又發育状態、健康状態、毛並、及ビ「ビタミン」缺乏性眼疾患ノ各状態ヲ日々詳細ニ觀察記録シタ。尙ホ動物試験室ハ可及的清潔ヲ保チ、通風其他ノ諸點ニ特ニ注意シ、溫度及ビ濕度ノ異常ナル變化ヲ避ケンガ爲メ最高最低寒暖計及ビ濕度計ヲ備ヘテ是等ヲ觀測シ、又冬季ハ暖房設備トシテ電熱器及ビ石炭「ストーブ」ヲ使用シタ。

尙ホ、本實驗ヲ通ジテノ最高及ビ最低溫度、並ニ最高濕度及ビ最低濕度ヲ示セバ次ノ如クデアル。

最高溫度	攝氏 31.0度
最低溫度	〃〃 11.0度
最高濕度	〃〃 91.0%
最低濕度	〃〃 54.1%

## 6. 供 試 料

試料ハ「鯉」及ビ「鱒」ノ二種デアル。

(イ)、「鯉」ハ是ヲ肉、皮（鱗ヲ除去セルモノ）、鱗及ビ肝臓ノ四種ニ分チコレヲ、水40、醬油10、砂糖2、ノ割合ノ混合液ヲ造リテ是ヲ沸騰セシメ前記各部ノ試料ヲ1分間煮沸シタルモノヲ試料トシテ供シタ。又あらひノミハ煮沸セズ一般料理法ニ從ヒ、肉ノ部分ヲ薄ク切り、水道水ニテ30分間水洗ヒシタルモノヲ使用シタ。因ニ鯉ノ肝臓及ビ脾臓ハ他動物ノソレト異リ不可分ノ「肝臓」トナツテ存在スルモノデアル。

(ロ)、「鱒」ハ是ヲ雌雄別トシ、頭部、尾、及ビ骨ヲ除キ卵ハ取出シ鯉ノ處理法



ト同シ割合ノ水、醬油、砂糖ノ混合液ヲ以テ1分間煮沸シタルモノヲ使用シタ。  
雌肉、雄肉、及ビ卵ノ三種目ニ分チテ試料ニ供シタ。

以上供試料ノ組成ハ次ノ如クデアル。但シ、水、醬油、砂糖ノ混合液ニテ1分間煮沸シタルモノニ就テ化學分析ヲ行ツタノデアル。

(甲) 鯉ノ分析表

	蛋白質	脂	肪	含水	炭素	灰	分
肝 脾 臟	13.11%		4.91%		1.81%		1.92%
鱗	20.95"		2.91"		0.10"		5.94"
皮(鱗を除去セルモノ)	14.89"		31.64"		0.01"		2.12"
肉	19.26"		6.99"		0.01"		1.40"
あ ら ひ	12.17"		3.59"		—		0.55"

(乙) 鱒ノ分析表

	蛋白質	脂	肪	含水	炭素	灰	分
生の肉	早	18.79%		5.77%		—	1.72%
	合	18.81"		6.31"		—	1.93"
煮た肉	早	17.65"		5.32"		0.43%	2.40"
	合	18.34"		5.28"		0.49"	2.34"
卵	生のもの	23.52"		4.98"		0.52"	1.64"
	煮たもの	21.66"		3.98"		2.10"	2.61"

### 7. 試験方法

前述ノ飼育方法ニテ飼育セル動物ハ、平均約3週間ニシテ「ビタミン」A缺乏症ヲ發現シタ。即チ早キモノハ約2週間、遅クモ約3週間ヲ経過スル頃ヨリ毛並粗悪トナリ又脱毛スルモノアリ、舉動不活潑ニ陥リ、發育停止、體重減少等著シク發育不良ヲ呈シ、是ニ伴ヒテ「ビタミン」缺乏性眼疾患ヲ顯シタノデアル。例外トシテハ缺乏飼料給與4日目ニ眼症狀ヲ顯シタモノモアツタ。以上ノ如ク缺乏症ニ陥ツタ動物ハ順次別籠ニ移シ、該「ビタミン」缺乏症ニ陥ツタモノノミノ群ヲ作り更ニ此ノ動物ヲ症狀輕度ノモノ、中等度ノモノ及ビ重症ノモノノ3種ニ分類シタ。而シテ前

述ノ如ク豫メ處理セル試料ヲ、「ビタミン」缺乏白鼠1頭1日當リ0.1瓦、0.3瓦、0.5瓦、0.7瓦、1.0瓦、2.0瓦、2.5瓦、3.0瓦ト順次増量的ニ各々藥包紙上ニ秤取シテ是ヲ該動物ニ給與攝食セシメ、其ノ経過治癒状態等ヲ詳細ニ觀察記録シツ、一方體重ノ秤量モ缺カサズ繼續シツノ増減ニ注意シタ。又給與シタ一定量ノ試料ハ食ヒ残スコトナク悉ク攝食セシムル様注意シタ。

### III. 試験経過並ニ成績概括

以上ノ方法ニ據ツテ行ツタ著者等ノ實驗ニ於テハ鯉及ビ鱒何レモ白鼠ノ好ムトコロデアリ、藥包紙ニ附着セル試料ノ残汁マデモ紙ト共ニ食ヒ盡シタル有様ニテ甚ダ好都合デアツタ。以下其ノ試験成績ニ付キ、鯉及ビ鱒ノ順ヲ逐ヒテ概括スル。

1. 「鯉ノあらひ」ニ就テ試験セル結果ハ、白鼠1日1頭當リ「あらひ」0.5瓦給與群、1.0瓦給與群、2.0瓦給與ノ3群ハ1頭モ治癒スルコトナク體重減少シテ全部死亡シタ。2.5瓦給與群中1頭ハ治癒セズ死亡シタガ中2頭ハ治癒シタルモ未ダ充分ナラズ、3.0瓦給與群ニ至リテ3頭共ニ治癒シタ。而シテ相當重症ノモノモ3.0瓦給與ニ於テ眼症狀治癒シ、體重ノ増加ヲ示シタ。

2. 「鯉ノ肉」ノ試験結果ヲ見ルニ、白鼠1頭1日當リ「肉」1.0瓦給與群中2頭治癒セズ死亡、中1頭ハ治癒シタルモ未ダ充分ナラズ、1.5瓦給與群及ビ2.0瓦給與ノ2群ハ兩群共各1頭宛ハ治癒セズ死亡、中2頭宛ハ治癒セリ是ニテモ充分ト惟ハレズ、2.5瓦給與群ニ到ツテ全部治癒シ體重増加ヲ見タノデアル。又相當重症ノモノヲモ治癒シタ。

3. 「鯉ノ皮」ノ試験結果ヲ見ルニ、白鼠1頭1日當リ0.5瓦給與群、0.7瓦給與群、1.0瓦給與ノ3群ハ何レモ各1頭宛治癒シタルノミデ各2頭宛ハ治癒セズシテ死亡シタ。コノ量デハ未ダ充分ト惟ハレナイ。1.5瓦給與群ニ到ツテ3頭何レモ治癒シ體重モ増加シタ。

4. 「鯉ノ鱗」ノ試験結果ヲ概括スレバ、白鼠1頭1日當リ「鱗」0.3瓦給與群中6頭全部症狀治癒セズ、體重モ減少シテ死亡シタ。但シ此ノ6頭中ニ唯1頭ノミ體重増加ヲ示シタモノガアツタガ眼症狀ハ治癒スルニ到ラナカツタ。0.5瓦給與群中1頭ハ治癒シタルモ中2頭ハ治癒セズシテ死亡シタ。1.0瓦給與群ハ3頭何レモ治



癒シ體重モ増加シタ。

5. 「鯉ノ肝臓」ノ試験結果ヲ概括スレバ、白鼠1頭1日當リ「肝臓」0.1瓦給與群中2頭何レモ治癒セズ死亡シタ。0.3瓦給與群4頭中4頭何レモ治癒シ、體重モ増加シタ。而シテ相當重症ノモノモ治癒シタ。但シ此ノ中唯1頭ノミ體重ノ減少ヲ示セルハ「肝臓」給與開始後飼料ノ攝取量頓ニ減シタ爲メダル、コレハ肝臓ノ美味ナルヲ覺ユルニ到リテ、「ビタミン」缺乏食ノ無味ナルヲ頓ニ嫌ヒ出シタカラダル。次ニ0.5瓦給食群ハ3頭何レモ治癒シ、體重モ増加シタ。但此群ニモ1頭ノミ體重減少シタノハ前述ノ好キ嫌ノ結果ニ因ルモノダル。

次ニ鱈ノ實驗成績ヲ概括スレバ次ノ如クダル。

1. 「鱈ノ雄肉」ノ試験結果ハ、白鼠1頭1日當リ鱈ノ雄肉0.4瓦ニテハ治癒セズシテ死亡、0.5瓦給與群中2頭治癒シ、1頭ハ治癒セズシテ死亡シタ、然シ體重ハ3頭何レモ増加ヲ示シタ。0.7瓦給與群、1.0瓦給與群、及ビ3.0瓦給與ノ3群ハ何レモ治癒シ體重モ増加シタノダル。

2. 「鱈ノ雌肉」ノ試験結果ハ、白鼠1頭1日當リ鱈ノ雌肉0.4瓦給與ニテハ缺乏症ヲ治癒シ能ハズ死亡シタ。0.5瓦給與群、0.7瓦給與群、1.0瓦給與群、2.0瓦及ビ3.0瓦給與ノ5群ハ全部治癒シ體重モ増加シタ。但シ此ノ中1頭ノミハ前述ノ如キ飼料攝取減退ノタメ體重ノ減少ヲ示シタ。

3. 「鱈ノ卵」ノ試験結果ハ、白鼠1頭1日當リ「鱈ノ卵」0.3瓦給與群ハ3頭中2頭治癒シ、1頭ハ治癒セズ死亡シタ。0.4瓦給與群、0.7瓦給與群、1.0瓦給與ノ3群ハ全部快癒シタ。而シテ體重モ亦増加シタノダル。

尙ホ、本試験成績ヲ表示スレバ次ノ如クダル。

「鯉ノあらひ」中ノ「ビタミン」A

番 號 性 別	眼 症 狀	試 料 一 日 量 給 與 (瓦)	治 癒 シ 日 數	試 驗 中 の 體 重 増 減 (瓦)	結 果
2114♂	+	0.5	6	-2	治癒セズ死亡
2107♀	+	0.5	3	-7	" "
2123♂	+	0.5	27	-5	" "
2125♂	+	1.0	17	-4	" "

2116♀	+	1.0	9	-6	" "
2506♀	+	1.0	2	-1	" "
2497♀	+	1.0	3	-3	" "
2105♂	+	2.0	13	-15	" "
2405♀	+	2.0	18	-11	" "
2456♀	+	2.0	22	+3	" "
2426♀	+	2.0	25	0	" "
2446♀	+	2.5	5	-12	" "
2487♀	+	2.5	21	+7	治癒セリ
2493♀	+	2.5	11	-1	治癒セズ死亡
2404♀	+	3.0	15	+13	治癒セリ
2454♀	+	3.0	15	+13	" "
2409♀	+	3.0	18	+2	" "

「鯉ノ肉」中ノ「ビタミン」A

番 號 性 別	眼 症 狀	試 料 一 日 量 給 與 (瓦)	治 癒 シ 日 數	試 驗 中 の 體 重 増 減 (瓦)	結 果
2124♂	+	1.0	10	-7	治癒セズ死亡
2113♂	+	1.0	11	-24	" "
2111♂	+	1.0	32	+6	治癒セリ
2427♀	+	1.5	13	-5	治癒セズ
2478♀	+	1.5	13	+15	治癒セリ
2483♀	+	1.5	16	+23	" "
2416♀	+	2.0	22	+22	" "
2433♀	+	2.0	31	+9	" "
2488♀	+	2.0	13	+2	治癒セズ死亡
2413♀	+	2.5	32	+15	治癒セリ
2477♀	+	2.5	13	+25	" "
2443♀	+	3.0	10	+3	" "
2450♀	+	3.0	10	+3	" "



「鯉ノ皮」中ノ「ビタミン」A

番 號 性 別	眼 症 狀	試 料 一 日 量 給 與 (瓦)	治 癒 シ 日 要 數	試 驗 中 ノ 體 重 増 減 (瓦)	結 果
2418♀	+	0.5	29	-1	治癒セズ死亡
2119♀	+	0.5	12	-12	" "
2110♀	+	0.5	14	-15	治癒セリ
2496♀	+	0.7	3	-1	治癒セズ死亡
2498♀	+	0.7	23	+6	治癒セリ
2504♀	+	0.7	9	-7	治癒セズ死亡
2440♀	+	1.0	3	-11	治癒セズ
2103♂	+	1.0	36	+6	治癒セズ死亡
2422♀	+	1.0	27	+2	治癒セリ
2503♀	+	1.5	16	+14	" "
2465♀	+	1.5	35	+47	" "
2423♀	+	1.5	26	+2	示治癒傾向

「鯉ノ鱗」中ノ「ビタミン」A

番 號 性 別	眼 症 狀	試 料 一 日 量 給 與 (瓦)	治 癒 シ 日 要 數	試 驗 中 ノ 體 重 増 減 (瓦)	結 果
2486♀	+	0.3	5	-1	治癒セズ死亡
2481♀	+	0.3	9	-4	" "
2472♀	+	0.3	37	+23	" "
2455♀	+	0.3	15	-2	" "
2130♀	+	0.3	4	-8	" "
2104♂	+	0.3	29	-5	" "
2131♂	+	0.3	17	-14	" "
2403♀	+	0.5	31	-4	" "
2428♀	+	0.5	34	+3	" "
2429♀	+	0.5	14	+6	治癒セリ
2417♀	+	1.0	16	+3	" "

2401♀	+	1.0	15	+9	" "
2430♀	+	1.0	16	+3	" "

「鯉ノ肝臓」中ノ「ビタミン」A

番 號 性 別	眼 症 狀	試 料 一 日 量 給 與 (瓦)	治 癒 シ 日 要 數	試 驗 中 ノ 體 重 増 減 (瓦)	結 果
2458♀	+	0.1	3	-5	治癒セズ死亡
2460♀	+	0.1	5	-8	" "
2432♀	+	0.3	30	+32	治癒セリ
2414♀	+	0.3	27	+34	" "
2101♀	+	0.3	18	-19	" "
2425♀	+	0.3	22	+13	" "
2424♀	+	0.5	20	+14	" "
2495♀	+	0.5	27	+23	" "
2128♂	+	0.5	26	-2	" "

「鱒」中ノ「ビタミン」A

番 號 性 別	眼 症 狀	試 料 一 日 量 給 與 (瓦)	治 癒 シ 日 要 數	試 驗 中 ノ 體 重 増 減 (瓦)	結 果
131♂	+	♂ 0.4	31	-1	治癒セズ死亡
134♀	+	♀ 0.4	30	0	" "
102♂	+	♂ 0.5	18	+6	" "
105♀	+	♀ 0.5	13	+5	治癒セリ
117♂	+	♂ 0.5	10	+7	" "
132♀	+	♀ 0.5	10	+4	" "
133♂	+	♂ 0.5	9	+5	" "
115♀	+	♀ 0.7	19	+12	" "
118♂	+	♂ 0.7	11	+16	" "
101♂	+	♂ 1.0	7	-16	" "
120♀	+	♀ 1.0	8	+8	" "



127♀	+	♂ 1.0	5	+6	"	"
128♀	+	♂ 1.0	5	+14	"	"
121♀	+	♀ 2.0	16	+23	"	"
135♀	+	♀ 3.0	21	+18	"	"
111♂	+	♀ 3.0	23	+59	"	"
2421♀	+	卵 0.3	9	+6	治癒セリ	
114♀	+	卵 0.3	7	+4	治癒セズ死亡	
103♂	+	卵 0.3	9	+16	治癒セリ	
2502♀	+	卵 0.4	13	+14	"	"
140♀	+	卵 0.4	23	+23	"	"
107♀	+	卵 0.7	16	+23	"	"
137♀	+	卵 1.0	13	+10	"	"
109♂	+	卵 1.0	14	+18	"	"

## V. 要 約

以上ノ實驗成績ニ據リ、鯉及ビ鱈ノ順ニ之ヲ逐ヒテ要約ス。

### 1. 「鯉」

「ビタミン」A 缺乏症ニ陥レル白鼠ノ該症狀ヲ治癒スルニ足ル1日1頭當リノ必要量ハ「あらひ」ニ於テ3.0 瓦、「肉」ニ於テ 2.5 瓦、「皮」ニ於テ 1.5 瓦、「鱗」ニ於テ1.0 瓦、「肝臓」ニ於テ0.3 瓦デアリ。然シテ、「あらひ」ニ於ケル白鼠缺乏症治癒必要量 3.0 瓦ハ、「ビタミン」A 中等度ニ含有スト既ニ研究決定サレタル乾燥鱈ノ同症治癒必要量 3.0 瓦ト匹敵シ、「鯉ノ肉」ニ於ケル2.5 瓦ハ人乳ノソレニ於ケル 2.5cc ト匹敵シ、「皮」ニ於ケル 1.5 瓦ハ牛乳ノソレニ於ケル 1.75—2.0 瓦ト略ボ匹敵シ、「鱗」ニ於ケル 1.0 瓦ハ牡蠣ノソレニ於ケル 1.0 瓦ト匹敵シ、「肝臓」ニ於ケル 0.3 瓦ハ鱈ノ肝臓及ビ心臓ニ於ケル 0.3 瓦ト匹敵ス。故ニ、「鯉」中ノビタミンA 含有量ハ「肝臓」ニ於テ最モ多ク、「鱗」及ビ「皮」ハ之ニ次イデ豐富ナル「ビタミン」A ヲ含有シ、「肉」及ビ「あらひ」ニ於テ中等度ノ「ビタミン」A ヲ含有セルモノト思考セラレル。

又「肝臓」ヲ基準トシ、ソノ價ヲ 100 トシテ各部ノ「ビタミン」A ノ價ヲ比較ス

レバ次ノ如クデアリ。

「鯉ノ肝臓」	100
「鯉ノ鱗」	30
「鯉ノ皮」	20
「鯉ノ肉」	12
「鯉ノあらひ」	10

### 2. 鱈

ビタミンA 缺乏症ニ陥レル白鼠ノ該症狀ヲ治癒スルニ足ル1日1頭當リ必要量ハ、「鱈ノ雄」ニ於テ 0.7 瓦、「鱈ノ雌」ニ於テ 0.5 瓦、「鱈ノ卵」ニ於テ 0.4 瓦デアリ。而シテ「雄」ニ於ケル白鼠缺乏症治癒必要量 0.7 瓦ハ、「ビタミン」A ヲ相當多量含有スト既ニ研究報告サレタル「大根葉」ノ同症治癒必要量1.0 瓦以下ニ匹敵シ、「雌」ニ於ケル 0.5 瓦及ビ「卵」ノ 0.4 瓦ハ鱈ノソレニ於ケル 0.5 瓦ト匹敵ス。故ニ「鱈ノ卵」及ビ「鱈ノ雌」中ニハ甚ダ豐富ナル「ビタミン」A ヲ含有シ、「鱈ノ雄」ニモ相當多量ノ「ビタミン」A ヲ含有スルモノデアリ。

又「鱈ノ卵」ヲ基準トシ、ソノ價ヲ100トシテ「雌」及ビ「雄」ノ「ビタミン」A ノ價ヲ比較スレバ次ノ如クデアリ。

「鱈ノ卵」	100
「鱈ノ雌」	80
「鱈ノ雄」	57 弱

## VI. 結 論

鯉及鱈中ノ「ビタミン」A 付キ試驗セル結果次ノ如キ結論ニ到達シタ。

1. 鯉中ノ「ビタミン」A ハ肝臓ニ於テ最モ多量ニ含マレ、鱗及ビ皮モ相當豐富ニ是ヲ含有スル。又肉及ビ「あらひ」ハ中等度ノ「ビタミン」A ヲ含有スルモノデアリ。

2. 鱈中ノ「ビタミン」A ハ卵ニ於テ最モ豐富ニ含有サレ、又雌肉、雄肉中ニモ多量ノ「ビタミン」A ヲ含有スルガ特ニ雌肉中ニ多ク含マレテキル。

擧筆ニ當リ、終始御懇篤ナル御指導ヲ賜リタル藤卷先生ニ深謝ス。



## 文 獻

藤巻博士著：「ビタミン」

櫻井秀、足立勇共著：「日本食物史」

宇津保物語

農林省農務局：大都市ニ於ケル泥鰌ノ取引状況調査（昭和三年）

農林省統計表：昭和八年度

## アミノ酸「カナバニン」ノ栄養價(第二報)

小 川 政 禧

著者ハ曩ニ刀豆ヨリ分取シタルアミノ酸「カナバニン」ノ栄養價ニ就キテ幼少ナル雄白鼠（ラツテ）ヲ使用シ、コレニ40日間該アミノ酸ヲ給與シ其ノ経過ヲ第一報トシテ報告シタ。

即チ試験動物ハコレヲ4群ニ分チ、第1群動物ニハ體重1瓦當リ1日、0.1瓦、第2群動物ニハ0.05瓦、第3群動物ニハ0.01瓦ノ「カナバニン」ヲ給與攝取セシメ、第4群動物、即チ對照群ニハコレガ給與ヲ爲サナカッタ。而シテ其ノ試験期間40日間ニ於ケル各群動物ノ死亡率ハ、「カナバニン」ヲ給與攝取セシメタルモノハ然ラザルモノニ比シテ寧ロ少ク、且多量ニ「カナバニン」ヲ給與攝取セシメタルモノ程元氣旺盛デアツタ。依テ該アミノ酸ハ生理上、何等有害ナラザルモノデアル事ヲ認メタノデアル。又各群動物ノ體重増加率ハ第1群動物ニ於テ最モ優レ、第2、第3群動物コレニ次ギ對照群動物ニ於テハ最モ劣ツテキタ。然ルニ「カナバニン」ヲ給與シタルモノ、飼料攝取量ハ然ラザルモノニ比シテ少ク、尙ホ「カナバニン」ノ給與量ノ多キモノ程、飼料ノ攝取量ハ少キニ拘ハラズ生長發育ハ最モ良好デアツタ。

著者ハ第一報發表後モ引續キ本研究ヲ續行シ試験開始後83日間ニ互ル試験成績ヲ得タ。依テ茲ニ第二報トシテ「カナバニン」ノ栄養價ニ就キ報告スル。

### 第一章 動物實驗

#### 實驗方法

著者ハ第一報ニ於テ生後約4週間ニシテ平均體重42瓦内外ノ幼少雄白鼠（ラツテ）ヲ使用シテ大豆粕ヲ蛋白質源トスル標準飼料並ビニアミノ酸「カナバニン」ヲ含有セシメタル補助飼料ヲ以テ飼育シソノ40日間ノ経過ヲ觀察報告シタガ更ニ其後ノ試験経過ヲ得タ。

（11月8日ヨリ12月19日マデ）



第 1 表

月 日	温 度 °C		湿度%
	最 高	最 底	
11 8	26	19	66.3
9	22	20	70.4
10	23	20	71.1
11	29	20	71.9
12	29	21	68.9
13	23	19	66.8
14	22	18	50.9
15	23	19	71.3
16	23	18	68.4
17	24	17.5	76.5
18	25.5	19	53.9
19	27	22	78.8
20	24.5	21	58.8
21	26	20	67.0
22	26	20	74.3
23	26	20	62.8
24	26.5	20	72.4
25	23	19.5	70.2
26	26	18	70.3
27	26	18.5	53.2
28	28	20	65.3
29	28	20	68.5
30	26	20	56.3
12 1	25	20	61.7
2	24	16	61.0
3	27	22	72.2
4	26	17.5	65.1
5	26	21	73.8
6	28.5	18	73.2
7	24.5	15	71.5
8	25	18	57.9
9	23	18.5	75.3
10	21	17	70.2
11	26	17.5	74.7
12	29	18	69.9
13	26	18	
14	26	18	
15	24	17	61.1
16	23	19	71.1
17	26.5	20	71.8
18	26	16	41.3
19	28	16	61.0

第 一 節

動物ノ飼育飼料ノ調製竝ニ「カナバニン」ノ給與。

「カナバニン」ノ分取、幼少動物ノ飼育、各種飼料ノ調製及ビ「カナバニン」ノ給與等ハ、凡テ第一報ニ於テ記載シタルト全ク同一ノ方法ニ依ル事トシ、尙ホ、試験期間中ハ引續キ毎日動物室ノ最高、最低気温竝ニ湿度ヲ測定調節シ又参考ト爲シタ(第1表)

第二章 試験経過

第一節 死亡率

而シテソノ後ノ結果ニ依レバ各群動物ハ何レモ元氣ニシテ、第1群、第2群、第4群(對照群)各動物中ニハ死亡セシモノナク、第3群動物中ニ於テ76日目ニ一頭死亡シタ。

第二節 體重及ビソノ増加率

各群動物ノ體重ハ何レモ増加シタ。而シテ試験開始後65日後及ビ83日後ニ於ケル各群動物ノ平均體重ハ次ニ示サガ如クデアアル。(第2表)

體重(瓦)	第一群	第二群	第三群	對照群
試験開始より				
40日後	126.7	108.8	107.0	95.8
65 "	168.3	151.6	150.3	143.0
83 "	191.0	169.5	172.2	167.6

又對照群動物ノ體重増加率ヲ100トシテ各群動物ノソレヲ示セバ次ノ如クデアアル。(第3表)

第 3 表

體重増加率	對 照 群	第 三 群	第 二 群	第 一 群
試験開始時より				
40日後	100.	118.3	132.4	146.5
65 "	100.	104.2	113.2	115.1
83 "	100.	100.7	105.4	109.3

即チ上表ニ於テ示ス如ク、各群動物ノ體重増加率ハ、各動物ガ既ニ或ル程度ノ生長發育ヲ遂ゲタル以後ニ於テハ、第1群動物即チ、體重1瓦當リ1日ニ付キ「カナバニン」0.1瓦ヲ給與攝取セシメタルモノ、生長曲線ハ對照群ノ夫レト或ル距離ヲ保チテ並行スルニ至ルモ、第2群及ビ第3群各動物(「カナバニン」ヲ體重1瓦1日當リ0.05瓦及ビ0.01瓦給與攝取セシメタルモノ)ニ於テハ殆ド對照群ノ夫レト接近スルニ至ツタ。(第6表)

斯ノ如キ結果ヨリ考察スレバ「カナバニン」ハ幼少ナル動物ニ對シテハ、ソノ生長發育ヲ促進スル上ニ於テ必要ナルアミノ酸ノ如クニ考ヘラレルガ既ニ或ル程度ノ生長發育ヲ遂ゲタル動物ニ對シテハ左程必要ナルモノトハ思ハレナイ。

第三節 飼料ノ攝取量

次ニ大豆粕ヲ蛋白質源トスル標準飼料ニ就イテ各群動物ノ攝取量ヲ測定シタルニ次表ノ如キ結果ヲ得タ。(第4表)

第 4 表 體重100瓦ニ就テ1日ノ攝取量

試験開始時より	第 一 群	第 二 群	第 三 群	對 照 群
40日間	9.6	11.8	11.0	11.7
65日間	8.8	9.7	9.3	10.7
83日間	8.5	9.0	9.1	10.1

而シテ又體重1瓦ヲ増加セシムルニ要シタル標準飼料ノ攝取量ハ次表ノ如クデア



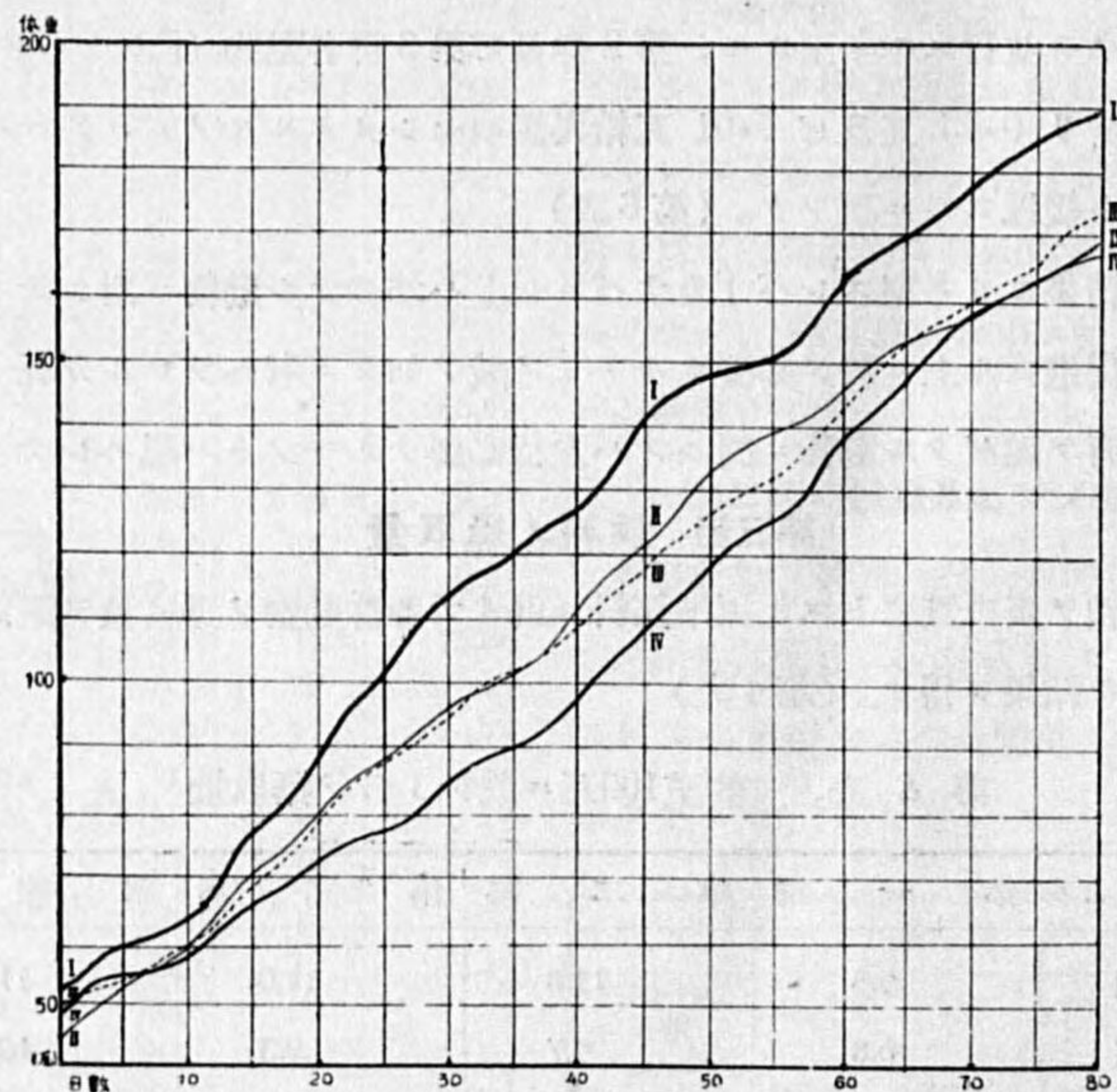
アル。(第5表)

第 5 表

(瓦)	第 一 群	第 二 群	第 三 群	對 照 群
試験開始以後 40日間	4.6	5.4	6.0	7.0
” 65 ”	5.5	5.8	5.8	6.5
” 83 ”	6.3	6.7	6.7	7.3

上表=於テ示スガ如ク「カナバニン」ヲ給與攝取セシメタルモノハ 65 日、83 日ヲ経過シタル後ソノ體重増加率ガ對照群動物ノ夫ニ接近シ來ルモ、ソノ體重 1 瓦ヲ増加セシムルニ要スル飼料ノ攝取量ハヤハリ少イ。

第 6 表



第三章 總括及び考察

アミノ酸「カナバニン」ノ營養價ニ就テ幼少ナル雄白鼠ヲ以テコレガ試験ヲ爲シ、ソノ 40 日間ノ経過ヲ報告シタガ其ノ後試験ヲ續行シ試験開始後 83 日間ニ互リ各群動物ノ體重ノ増加並ビニ飼料ノ攝取量等ニ及ボス影響ニ就キテ觀察シタ。

即チ試験開始後第 2 群動物中ニハ死亡セシモノナク、第 1 群及ビ第 4 群即チ對照群動物中各々 2 頭、第 3 群動物中 3 頭ノ死亡數ヲ出シタ。

而シテ試験開始後 40 日ニ於テハ第 1 群、第 2 群ハ共ニ元氣旺盛ニシテ、第 3 群コレニ次ギ對照群ハ最モ劣ル。然レドモ試験開始後 80 餘日ヲ経過スル時ハ、第 1 群動物ハ尙元氣ナルモ、第 2、第 3 各群動物ニ於テハ、對照群動物ノソレニ比シ大差ヲ認メナカッタ。

而シテ各群動物ノ體重増加率ハ、第 1 群動物ニ於テ最モ優レ、第 2、第 3 群動物コレニ次ギ、對照群動物ハ最モ劣ツテキタ。試験開始後 10 週餘ニシテ、第 2、第 3 群各動物ノ生長曲線ハ對照群動物ノ夫レト次第ニ接近シ來ルヲ認メタ。

又第 1 群動物ノ生長曲線ハ對照群動物ノソレト互ヒニ並行スルニ至ツタガ尙且ツ一定ノ距離ヲ保持シテキタ。(第 6 表)

此等ノ事實ヨリセバ「カナバニン」ハ幼少ナル動物ニ對シテハ、ソノ生長發育上必要ナルアミノ酸ナリト思考セラレルガ既ニ或ル程度ニ生長發育ヲ遂ゲタル動物ニ對シテハ、左程必要ナルアミノ酸デアルトハ思ハレナイ。

斯ノ如キ事實ハ動物ニ對スル「カナバニン」ノ給與量ノ充分ナラザリシニ基クモノハ、如クニモ想像セラレ得ルモ著者ハ其ノ後ノ實驗ニ於テ、幼動物ニ對スル「カナバニン」ノ必要量ハ體重 1 瓦、1 日ニツキ 0.1 瓦以下ナル事ヲ確認シタルヲ以テ、コレニ關シテハ後報ニ於テ報告スル事トスル。

尙試験期間中「カナバニン」ヲ多ク攝取セルモノ程、終始、飼料ノ攝取量少ク、且又單位體重ノ増加ニ要シタル飼料ノ量モヤハリ少イ。

第四章 結 論

(一) 「カナバニン」ヲ給與セルモノ、死亡率ハ給與セザルモノ、夫レニ比シ寧ロ低キヲ示シタ



故「カナバニン」ハ生理上有害ナラズ。

(二) 「カナバニン」ヲ給與セルモノハ然ラザルモノニ比シ終始元氣旺盛デアツタ。而シテコノ事實ハ動物ノ幼少ナル時期ニ於テ特ニ著明デアル。

(三) 「カナバニン」ヲ給與セシモノ、飼料攝取量ハ然ラザルモノニ比シテ少ク、コノ關係ハ、「カナバニン」ノ給與量ノ多キモノ程著ルシイ。

(四) 「カナバニン」ヲ給與セザルモノ、體重増加率ハ給與セルモノ、夫レニ比シ遙カニ劣ル、而シテ該アミノ酸ノ給與量ノ多キモノ程體重増加率大ナルヲ認ム。コノ關係ハ幼少動物ガ或ル程度ノ生長發育ヲ遂グルニ至ルマデノ期間ニ於テ特ニ顯著デアル。

(五) 動物ガ或ル程度(體重 40 瓦ヨリ 100 乃至 150 瓦ニ至ルマデ)ノ生長發育ヲ遂グルニ至ルマデハ「カナバニン」ハソノ生長發育上、必要ナルアミノ酸ナリト思考セラル。

擱筆ニ當リ實驗上終始御懇篤ナル御指導ヲ賜ツタ藤卷先生ニ深謝スル。

## アミノ酸「カナバニン」ノ 營養價(第三報)

小川政禧

著者ハ既ニ第一報及ビ第二報ニ於テ幼少ナル雄白鼠(ラツテ)ヲ使用シ、體重 1 瓦ニ付キテ 1 日當リ、最大量 0.1 瓦ヨリ最少量 0.01 瓦ノ「カナバニン」ヲ給與攝取セシメ、該アミノ酸ノ營養價ニ就テ試驗シ 0.1 瓦ヲ給與攝取セシメシモノハソノ成績最モ良好ニシテ、飼料ノ攝取量ハ最モ少キニ拘ラズソノ體重増加ハ對照群ノ夫レニ比シ著ルシク優良ナルヲ認メタ。然ルニ其ノ後實驗ヲ繼續シ 83 日ヲ經過スルニ及ビ第 2 群及ビ第 3 群動物ノ體重増加率ハ對照群ノ夫レニ次第ニ接近シ該アミノ酸ハ幼少ナル動物ノ生長發育ヲ促進シ、營養上必須ノモノト認メラレルガ既ニ或ル程度ニ生長發育ヲ遂ゲタル動物ニ對シテハ必ズシモ必要ノモノデハナイ様ニ思ハレタ。

而シテ斯ノ如キ結果ハ或ハ又動物ニ對スル該アミノ酸ノ給與量ノ充分ナラザリシ事ニ起因シ、動物ニ對スル「カナバニン」ノ必要量ハ動物體重 1 瓦ニ就キ 1 日當リ 0.1 瓦以上ナランカト想像シ之ヲ確メンガ爲本實驗ヲ施行シタ。

### 第 1 章 動物 試驗

本實驗ニ於テハ「カナバニン」ノ給與量ヲ増加シ體重 1 瓦ニツキ 1 日當リ 0.5 瓦ヲ給與攝取セシメル事トナシ對照群動物ト比較シソノ生長發育ニ及ス影響ヲ試驗觀察シタ。

#### 第 1 節 動物ノ分配及ビ飼育

試驗動物ハ何レモ生後約 1 ヶ月ニシテ體重 30 乃至 40 瓦ノ幼少ナル雄白鼠(ラツテ)ヲ使用シ先ツ最初ノ 4 日間ハ大豆粕ヲ蛋白質源トスル標準飼料ノミヲ給與シ然ル後コレヲ 2 群ニ分カチ各群ヲ 5 頭宛トナシ、ソノ平均體重ハ第 1 群、第 2 群共 39 瓦トナルガ如クニ分配シタ。而シテ第 5 日目ヨリ本試驗ヲ開始シタ。



即ち各群幼少動物ニハ、大豆粕ヲ蛋白質源トスル標準飼料ヲ與ヘ第1群動物ニハ、體重1疋ニツキ、1日當リ0.5瓦ノ「カナバニン」ヲ含有スルガ如クニ調製シタル補助飼料ヲ與ヘ第2群動物ニハ、「カナバニン」ヲ含有セザル他ハ、全然同一ニ調製シタル補助飼料ヲ與ヘ以テ對照トナシ、コレ等2群ノ發育狀態ヲ比較觀察シタ。尙ホ試験期間中ハ動物室内ノ最高、最低氣溫及ヒ氣濕ヲ測定調シ又參考トナシタ。(第1表)

第 1 表

月	日	溫 度 °C		濕度%	月	日	最 高 °C		濕度%
		最 高	最 底				溫 度	最 底	
2	22	25	18	67.6	3	9	20	15	73.5
	23	22	16	57.1		10			57.9
	24	23	15	55.7		11	25	15	57.1
	25	23	7	75		12	27	16	71.4
	26	23	13	58		13	29	21	67.9
	27	26	15	70		14	27	16	71.3
	28	26	16	70		15	23	16	69.2
	3	1	30	21		48	16	24	19
2		25	17	59.5	17	25	17	70.3	
3		23	15	61.6	18	26	15	46.6	
4		19	15	67.4	19	22.5	16	68.3	
5		23	15	70.1	20	26	19	59.3	
6		24	15	62.1	21	25	18	66.1	
7		25	15	65.9	22	25	18	62.8	
8		28	18	47.9	23	28	16	66	

第2節 標準飼料ノ配合

標準飼料ハ大豆粕ヲ蛋白質源トナセルモノニシテソノ配合ヲ示セバ次ノ如クデアアル。(第2表)

第 2 表 標準飼料の配合

大豆粕	43.0%
精製デキストリン	43.5%

×無機鹽類混合物	3.5%
肝油	3.0"
オレ-フ油	7.0"

×無機鹽類混合物ノ組成ハ次ノ第3表ニ示スガ如クデアアル。

第 3 表 無機鹽類混合物

NaCl	6.4%
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	10.1"
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	29.7"
MgSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	13.9"
Ca-Lactate	36.6"
Amn-Fe-Citrate	2.8"
K I	0.5"

第3節 補助飼料ニ依ル「カナバニン」ノ給與

動物ニ對スル「カナバニン」ノ給與ニハ補助飼料ヲ以テシ、該飼料ノ配合ヲ示セバ第4表ノ如クデアアル。

第 4 表 補助飼料ノ配合

	精製デキストリン %	精製バター油 %	カナバニン溶液 %	補助飼料中ノ「カナバニン」含 有量 %	
				體重100瓦マデ	體重100瓦ヨリ 150瓦マデ
第一群	67	17	16	2.5	5.0
對照群	67	17	16(水)	0	0

上記ノ補助飼料ハ常ニ冷蔵庫内ニ靜置シテ約10日毎ニ新鮮ナルモノヲ調製シテコレヨリ毎日一定時間ニ於テ1頭當リ1瓦ノ重量ヲ有スル團子ヲ調製シ給與攝取セシメタル事第一報ニ於ケルト同様デアアル。

而シテ幼少動物ニ對スル「カナバニン」ノ給與量ハ次表ニ示セルガ如クデアアル。(第5表)



第 5 表

體 重	1日1頭當りの「カナバニン」給與量		
	100瓦マデ	100瓦ヨリ150瓦マデ	1 疋=ツキ
第 一 群	0.025	0.05	0.5
對 照 群	0	0	0

## 第2章 アミノ酸「カナバニン」ノ營養試験ノ經過

### 第1節 死 亡 率

著者ハ既ニ述ベタルガ如キ方法ニ依リテ「カナバニン」ノ營養價ヲ試験シツノ31日間ニ互ル經過ヲ得タ。(2月21日ヨリ3月24日マデ)

試験開始直後ニ死亡シタルモノハ當成績中ヨリ除外スル事トナシタ。而シテソレ以後ニ於テハ第1群中31日目ニ1頭、對照群ニ於テハ17日目ニ1頭何レモ死亡シタ。即チ各群ノ死亡率ハ同一ニシテ「カナバニン」ハ生理上有害デハナイト思ハレル。

### 第2節 體重及ビソノ増加率

試験期間中各群動物ハ何レモ元氣ニシテ、體重ヲ増加シタガ此等ハ「カナバニン」ヲ給與攝取セシメタルモノハ然ラザルモノニ比シテ著明ニシテ第一報ニ於ケルト同様ノ成績ヲ得タ。

試験開始後1ヶ月間ニ於ケル各群、供試験動物ノ體重ハ次表ニ示スガ如クデアル。(第6表)

第 6 表

體 重 (瓦)	試 験 開 始 時	31 日 經 過 後
第 一 群	39.2	121.0
對 照 群	39.0	95.3

又次ニ各群幼少白鼠ノ體重増加率ヲ示ス。(第7表)

第 7 表 體 重 増 加 率

試験開始時ヨリ31日後	第 一 群	對 照 群
體 重 増 加 率	144.6	100

即チ此等ハ第一報ニ示ス所ニ全ク一致シタ。而シテ又本實驗ニ於ケル動物生長曲線ハ第9表ニ示ス。

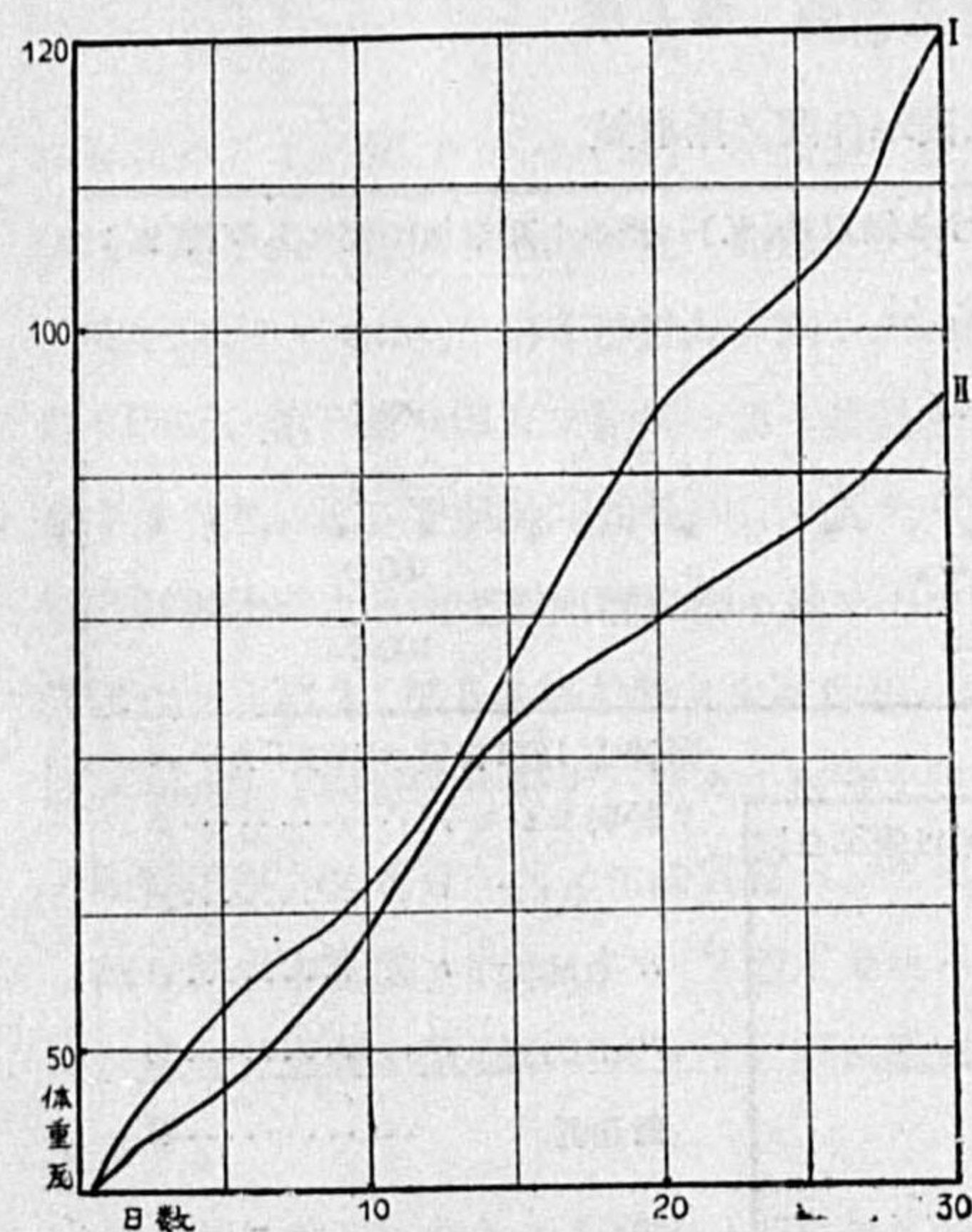
### 第3節 飼料ノ攝取量

各群動物ノ飼料ノ攝取量竝ビニ體重1瓦ノ増加ニ要シタル飼料ノ量ヲ示セバ次表ノ如クデアル。(第8表)

第 8 表

體重100瓦ニ對スル1日ノ攝取量竝ビニ體重1瓦ノ増加ニ要シタル飼料ノ量

(瓦)	第 一 群	對 照 群
攝 取 量	7.3	10.6
體重1瓦増加ニ要セシ飼料ノ量	3.5	5.5



第9表 上表ノ示ス所ハ第一報ノ夫レニ全ク一致スル。即チ「カナバニン」ヲ攝取シタルモノハ然ラザルモノニ比シテ體重増加率ハ著ルシク優レ、且又飼料ノ攝取量ハ反ツテ少ク興味アル事實ヲ示シタ。

## 第3章 幼少動物ノ發育生長ニ對スル「カナバニン」ノ必要量

著者ハ既ニ幼少白鼠ニ就テ體重1疋1日當リ0.5瓦、0.1



瓦、0.05瓦及び0.01瓦ノ「カナバニン」ヲ給與シソノ發育生長ノ經過ヲ觀察シ該アミノ酸ノ營養價ヲ試驗シタ。

今對照群幼少動物ノ體重50瓦ノ時及ビソレヨリ5日毎ニ測定セシ各群幼少動物ノ體重ハ對照群ノ夫レヲ100トシテコレヲ表示スレバ次ノ如クデアル。(第10表)

第 10 表

※群	對照群體重50瓦ノ各群體重	對照群體重50瓦ノ時ヨリノ經過日數				
		5(日)	10	15	20	24
A	111	107.9	108	118.3	120.2	130.0
B	110	111.1	114.5	123.1	126.7	132.3
C	99	100.9	106.8	113.1	113.3	113.9
D	100	100.9	108.5	109.2	110.7	112.8
E對照	100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

次ニ體重100瓦ニ對スル1日ノ飼料攝取量及ビ死亡率ヲ示ス。(第11表及ビ第12表)

第 11 表

對照群動物體重50瓦トナリシ時以後24日間ノ攝取量

※群	體重100瓦ニ對スル攝取量(瓦)	體重1瓦増加ニ要セシ飼料(瓦)
A	70.5	61.8
B	75.0	68.3
C	87.0	83.3
D	85.0	80.0
E對照	100.0	100.0

第 12 表

※群	死亡率(頭數)試驗開始以後30日間
A	0
B	0
C	0
D	2
E對照	1

※體重1瓦1日當リ0.5瓦「カナバニン」ヲ給與セシモノ……………A  
 " 0.1瓦 "……………B  
 " 0.05瓦 "……………C  
 " 0.01瓦 "……………D  
 對照群……………E

即チ體重1瓦1日當リ0.5瓦ノ「カナバニン」ヲ給與シタルモノト0.1瓦ヲ給與シタルモノトハソノ發育生長ノ經過ニ於テハ大差ナク寧ロ後者ノ方ガソノ成績ハ良好デアル。即チ何レモ他群ニ比シテ飼料攝取量ハ少キニ拘ラズ體重ハ反ツテ増加シ、從テ體重1瓦ノ増加ニ要シタル飼料ノ量モ亦少ク死亡率ニ於テモ、他群ノ夫レニ比シ優レテキタ。即チ幼少動物體重1瓦1日ニツキ、0.1瓦ノ「カナバニン」ヲ給與シタルモノノ生長發育ハ0.5瓦ノ夫レヲ給與シタルモノノ夫レト匹敵スル。從テ幼動物ニ對シ體重1瓦1日當リ0.1瓦以上ノ「カナバニン」ヲ給與スル必要ハ認めラレナイ。

而シテ0.05瓦及ビ0.01瓦ノ該アミノ酸ヲ給與攝取セシモノノ試驗經過ハ對照群ノ夫レニ比スレバ優レタルモ、0.5瓦及ビ0.1瓦ヲ給與セシメタルモノニ比シテ著ルシク劣ルヲ以テ幼少動物ノ生長發育ヲ促進スルタメニハ少クトモ體重1瓦1日當リ0.05瓦以上ニ「カナバニン」ヲ給與攝取セシムル必要アル事ガ認めラレル。

#### 第 4 章 總括及ビ考察

著者ハアミノ酸「カナバニン」ノ營養價ニ就キテ幼少ナル雄白鼠ヲ以テ、コレガ試驗ヲ爲シ曩ニ其ノ十週餘ニ互ル經過ニツキテ報告シタ。

即チ「カナバニン」ヲ第1群動物ニ對シテハ體重1瓦1日ニ就キテ0.1瓦、第2群0.05瓦、第3群0.01瓦ヲ給與シ第4群動物ニ對シテハ對照トシテ之ガ給與ヲナサナカツタ。而シテ試驗開始後40日ニ於テハ第1群動物ノ生長發育最モ優レ第2第3群動物ハ之ニ次ギ對照群動物ハ最モ劣ツテキタ。而シテ試驗開始後10週餘ヲ經過セシニ第2、第3各群動物ノ生長曲線ハ對照群ノソレニ次第ニ接近シ來ルヲ認めタガ第1群動物ニ於テハ斯カル事實ヲ認めズ對照群動物ノ生長曲線トハ一定ノ距離ヲ以ツテ並行シソノ生長發育ハ、ヤハリ最モ良好デアツタ。

茲ニ於テ本實驗ニ於テハアミノ酸「カナバニン」ヲ更ラニ増加シ給與攝取セシメシ場合ノ影響ヲ試驗センガタメ、動物體重1瓦ニツキ1日0.5瓦ヲ給與攝取セシメタ。

試驗開始後各群共各々1頭宛ノ死亡數ヲ出シタガ試驗中「カナバニン」ヲ給與シ



タルモノハ然ラザルモノニ比シテ體重ノ増加ハ著明ニシテ又「カナバニン」ヲ攝取セシメシモノハ飼料ノ攝取量ハ反ツテ少ク又體重1瓦ノ増加ニ要セン飼料ノ量モ少ク、第1報ニ於ケル結果、即チ體重1瓦ニツキ1日當リ0.1瓦ノ「カナバニン」ヲ給與セン場合ノ夫レト殆ド同様デアツタ。

## 第5章 結 論

幼少動物ニ對シテアミノ酸「カナバニン」ヲ體重1瓦1日ニツキ、0.5瓦ヲ給與攝取セシメタル場合ニ於ケル該アミノ酸ノ營養的效果ハ、0.1瓦ノ夫レヲ給與攝取セシメタル場合ノ夫レニ殆ド一致シ體重1瓦1日ニツキ0.5瓦ノ「カナバニン」ヲ給與攝取セシメル必要ハ認メラレナイ。即チ幼動物ニ對スル「カナバニン」ノ必要量ハ體重1瓦ニツキ1日0.05瓦以上0.1瓦以下デアル。

擧筆スルニアタリ、本研究ヲ命ゼラレ且指導ヲ賜リタル藤卷先生ニ深厚ナル感謝ノ意ヲ表スル。

## 参 考 文 献

- 小川政 諒 : 日本農藝化學會誌第10卷225  
北川松之助、山田 熙 : " 第8卷1135  
Hawk and Bergeim: Practical Physiological chemistry.

# 腸球菌ノ血液寒天培養基上ニ於ケル 性狀特ニ溶血性腸球菌ニ就テ

技 師 富 永 兼 忠

## 第1章 緒 言

Schottmüller(1903年)ガ連鎖狀球菌ノ分類ニ血液寒天平板ヲ使用シテ以來、血液寒天平板培養法ハ連鎖狀球菌ノ分類上重要ナルモノトセラレタリ。

Smith, Brown(1915年)ハ連鎖狀球菌ノ該性狀ニ關シテ廣汎ナル研究ヲ爲シ、特ニBrownハ標準血液寒天ヲ定メ、且其深部聚落ガ表面聚落ヨリモ著シク特性ヲ現ハス事ヲ利用シ、塗抹法ニ代フルニ流注法(pouring methode)ヲ以テセリ。斯クスル事ニヨリテ從來各研究者ガ自々任意ノ條件ノ下ニ研究シタル爲メ其結果ノ區々トシテ一致セザリシ缺點ヲ補ハントセリ。而シテ氏ハ連鎖狀球菌ヲ $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ノ3型ニ分類セリ。即チ $\alpha$ ハ綠色性、 $\beta$ ハ溶血性、 $\gamma$ ハ狹義ノ非溶血性連鎖狀球菌ナルモノノ如シ。

其後ニ於テ安東、伊東(1)(1921年)ハ $\alpha$ 型ト $r$ 型トノ間ニハアラユル移行型アリテ之ヲ嚴密ニ區別スルコトハ困難ナリト報ゼリ。

而シテ現今一般ニ連鎖狀球菌ノ分類ニ際シテハ溶血性、綠色性ノ二大別法用ヒラルルニ到レリ。

顧ツテ腸球菌ノ血液寒天上ニ於ケル性狀ニ關シテ諸家ノ研究業績ヲ回顧スルニ Puppel(2)(1912年)、Dible(3)(1922年)ハ本菌ニハ溶血性及「メトヘモグロビン」形成共ニ無シト報告シ、Schmitz(4)(1925年)、Went(5)(1926年)モ溶血性無シト記載セリ。

之ニ反シ Oppenheim(6)(1920年)ハ健康成人ヨリ得シ腸球菌323株中12株ノ溶血性菌株ヲ得タリト報ゼリ。Meyer(7)(1926)ハ約300株ノ腸球菌中9株ノ溶血性菌株ヲ得、是等ノ菌株ハ總テ腸球菌ノ特異性狀(耐熱性、膽汁抵抗性、「エスクリン」分解性、「ブイオン」平等濁濁等ノ諸性狀)ヲ有スルコトヨリシテ之ヲ溶血性



腸球菌トシテ記載セリ。尙氏ハ綠色性腸球菌ガ長期培養ノ途中ニテ溶血性ヲ示スコト及家兎ヲ通過セシムルコトニヨリテ溶血性ヲ現ハスコトアルヲ報告セリ。

Dudgeon (8)(1926年)ハ正常及病的糞便ヨリ得シ腸球菌82株中21株ハ溶血性菌株ナリシコトヲ報ジ、Spanier (9)(1927年)ハ40株中4株ノ溶血性菌株ヲ、Löwenberg (10)(1927年)ハ43株中2株ノ溶血性腸球菌ヲ得タリト報告セリ。

又本邦ニ於テ中島、下平、成川(11)(1930年)ハ小林等ガ從來稱ヘ來リシ Streptococcus haemolyticus oviviridans ガ Meyer ノ溶血性腸球菌ト同意義ノモノナラントシ、小林(12)(1931年)ハ綠色性腸球菌ガ移植ノ途中ニ於テ溶血性トナリシモノ10株アリタルコトヲ報告セリ。尙氏ハ溶血性腸球菌ハ緬羊及山羊血液ヲ用ヒタル時ニノミ其溶血環ハ極度ニ阻止セラレ、綠色性腸球菌ヲ觀ルノ感アルモ、溶血性連鎖狀球菌ハ斯カル事無ク、此點ヨリシテ兩者ノ絶對鑑別可能ナリトセリ。

又動物腸内ヨリ分離セシ溶血性腸球菌ニ關シテ、小林(12)ハ、溶血性腸球菌ハ人ノ腸内ニ通常存在セザルモ動物ノ腸、例ヘバ「マウス」等ノ腸内ニ於テハ屢々存在スルコトヲ記載シ、之等ノ差違ハ其體質ノ變化ニ基クモノナラントノ見解ヲ下セリ。

宮内(13)(1932年)ハ家兎、白鼠、家鶏、鳩等ヨリ得シ、各30株ノ腸内連鎖狀球菌ニ就キテ檢シ、白鼠ヨリ8株、家兎及家鶏ヨリ各6株ノ溶血性菌株ヲ得、是等ハ Meyer ノ溶血性腸球菌ニ一致セシコトヲ記載セリ。

水野(14)(1933年)ハ家鶏腸内ヨリ得シ溶血性腸球菌4株ニ就キテ檢シ、是等ノ菌株ハ緬羊及山羊血液寒天ニ於テ溶血阻止作用ヲ示サズ、反ツテ促進サルルコトヲ實驗シ、小林(12)ノ謂フガ如ク緬羊及山羊血液寒天上ノ性状ノミヲ以テ溶血性腸球菌ト溶血性連鎖狀球菌トヲ鑑別スルハ困難ナリト報ゼリ。

余ハ是等先輩諸家ノ業績ニ對シ一考察ヲ加ヘントシテ健康成人糞便ヨリ一個人1菌株ヲ原則トシテ分離セシ160株ノ人型腸球菌株及十姉妹1例1菌株ヲ原則トシテ其腸内ヨリ分離セシ十姉妹型腸球菌ニ29菌株ニ就キテ、血液寒天培養基上ノ性状ヲ檢シタルヲ以テ其結果ヲ此處ニ報告セントスルモノナリ。

## 第2章 人型腸球菌株ニ就テノ實驗

分離セシ160菌株ハ總テ腸球菌トシテノ特異性状ヲ具備ス。即チ耐熱性(55度30分以上)、膽汁抵抗性、「エスクリン」分解性ヲ有シ、形態學的ニハ多形不規則ニシテ主トシテ双球狀ヲナシ、普通寒天及遠藤培地ニ良ク發育シ、「ブイヨン」ニ於テハ平等溷濁ヲ以テ發育シ白色粘性ノ沈渣ヲ形成スル等ノ諸性状ヲ有ス。

### 實驗方法

余ハ是等腸球菌株ノ血液寒天上ニ於ケル性状ヲ檢スルニ Brown ノ標準血液寒天ヲ用ヒ、流注法ヲ以テセリ。即チ肉汁ヨリ作レル2%寒天ヲ溶解シテ約45度ニ保チ、是ニ5%馬血液ヲ加ヘ是ニ各菌株ノ適當菌數(約100個内外)ヲ移植シ、良ク混和シタル後「シャーレ」内ニ注ギ、37度48時間培養シタル後更ニ48時間氷室中ニ置キテ其深部聚落ニ就キテ觀察セリ。

尙適當ナル菌數ヲ得ルニ、各菌株ノ「ブイヨン」18時間培養ノモノ一白金耳ヲ滅菌食鹽水10.0cc中ニ混ジ、更ニ其一白金耳ヲ馬血液寒天ニ移植スルコトニヨリテ30乃至120ノ聚落ヲ得タリ。

### 實驗成績

余ノ分離菌株160ハ Brown ノ標準血液寒天上ニ於テ次ノ4型ニ分ケ得タリ。

- |                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 1. 完全溶血環ヲ形成セシモノ( $\beta$ 型)      | 3菌株(1.9%)    |
| 2. 不完全溶血環ヲ形成セシモノ(非定型的 $\beta$ 型) | 8菌株(5.0%)    |
| 3. 聚落周邊綠色ヲ呈スルモノ( $\alpha$ 型)     | 100菌株(62.5%) |
| 4. 變化無キモノ( $\gamma$ 型)           | 49菌株(30.6%)  |

尙血液寒天上ニ於ケル各菌株ノ發育程度ハ何レモ良好ニシテ帶黑灰白色乃至灰白花ノ聚落トシテ發育セリ。

次デ余ハ溶血性腸球菌ガ小林ノ謂フガ如ク緬羊及山羊血液寒天ニテ其溶血環ヲ極度ニ阻止サレ他ノ溶血性連鎖狀球菌ト鑑別可能ナリヤニ就キ檢セリ。



第 1 表 人型溶血性腸球菌ノ各種血液寒天上ニ於ケル溶血環形成状態

菌種 及菌株番號	觀察 時間	血液種類									
		5%馬血液寒天			5%綿羊血液寒天			5%山羊血液寒天			
		37度 24時間	37度 48時間	氷室 2日後	37度 24時間	37度 48時間	氷室 2日後	37度 24時間	37度 48時間	氷室 2日後	
人 型 溶 血 性 腸 球 菌	β 型	126	1.0	2.5	3.0	—	—	綠	—	0.5 不完全	1.0 不完全
		134	1.0	2.0	2.5	—	綠	綠	—	0.5 不完全	1.0 不完全
		153	1.5	3.0	3.0	—	—	綠	—	—	綠
	非 定 型 的 β 型	11	0.5 不完全	1.0 不完全	2.0 不完全	綠	綠	綠	—	綠	綠
		22	—	4.0 不完全	4.0 不完全	—	綠	綠	綠	綠	綠
		64	—	1.0 不完全	2.0 不完全	—	綠	綠	—	0.5 不完全	1.5 不完全
		145	1.0 不完全	2.0 不完全	3.5 不完全	—	0.5 不完全	0.5 不完全	0.5 不完全	3.0 不完全	3.0 不完全
		147	—	4.5 不完全	4.5 不完全	—	1.0 不完全	2.0 不完全	0.5 不完全	1.5 不完全	2.0 不完全
		148	1.5 不完全	3.0 不完全	3.0 不完全	—	1.0 不完全	1.0 不完全	0.5 不完全	1.0 不完全	1.5 不完全
		152	—	5.0 不完全	5.0 不完全	—	綠	1.0 不完全	—	綠	綠
159	—	3.0 不完全	3.5 不完全	—	1.0 不完全	1.5 不完全	—	1.5 不完全	2.0 不完全		
溶 連 鎖 狀 球 菌 性 菌 (β 型)	1	2.5	3.5	4.0	2.0	4.0	4.0	2.5	3.0	3.0	
	2	1.0	2.5	3.0	1.5	2.0	3.0	1.5	2.5	3.0	
	3	4.0	7.0	7.5	4.0	7.0	7.0	3.5	6.0	6.0	
	4	2.0	2.5	3.5	2.5	3.5	4.0	2.0	3.0	3.5	
	5	3.0	3.5	4.0	3.0	3.5	4.0	3.0	3.0	3.0	

表中ノ(數字)ハ溶血環ノ直徑(聚落ノ幅員ヲ除キタルモノ)ニシテ m.m. ヲ示ス。

(不完全)ハ溶血環ノ境界鈍ニシテ、内部ニ遺殘血球ヲ認ムルモノ、(綠)ハ聚落周  
邊綠色ヲ呈スルモノ、(—)ハ變化無キモノヲ示ス。

得タル結果ハ第1表ニ示セルガ如ク、完全溶血性腸球菌株ハ綿羊及山羊血液寒  
天ニ於テ其溶血環ハ阻止セラレ、特ニ綿羊血液寒天ニ於テハ綠色性腸球菌ヲ觀ル  
ノ感アリ。

不完全溶血性ノ菌株ニアリテハ其溶血環ノ阻止作用ハ前者ノ如ク著明ナラズ、  
特ニ145號ニ於ケル山羊血液寒天ノ場合ノ如キハ殆ド阻止作用ヲ認メ難キ程度  
ナリ。

對照タル溶血性連鎖狀球菌ニアリテハ馬、綿羊、山羊何レノ血液ニ於テモ其溶  
血環ハ明確ナリ。而シテ其大サニ於テハ馬血液、綿羊血液ハ殆ド同程度ナレドモ  
山羊血液ノ場合ノミハ稍小ニシテ多少阻止作用アルヲ認ム。

即チ健康成人糞便ヨリ分離セシ余ノ溶血性腸球菌3株ハ、綿羊血液寒天ニ於テ  
其溶血環ハ完全ニ阻止サレ、山羊血液寒天ニ於テモ相當程度ニ阻止サレタリ。

而シテ溶血環ノ境界明確ナラズシテ、内部ニ遺殘血球ヲ認ムル所謂不完全溶血  
性腸球菌8株ニアリテハ其阻止作用前者ノ如ク著明ナラズ特ニ山羊血液寒天ニ於  
テ此ノ感ヲ深メタリ。對照タル溶血性連鎖狀球菌ニアリテ其溶血環ノ阻止作用ハ  
山羊血液ニ於テノミ輕微ニ之ヲ認ムルニ過ギズ。

本實驗ニヨリ余ハ特ニ綿羊血液寒天上ニ於ケル性状ガ溶血性腸球菌ト溶血性連  
鎖狀球菌トノ鑑別上ニ資スル所大ナリト信ズルモノナリ。

### 第 3 章 十姉妹型腸球菌ニ就テノ實驗

實驗ニ供セシ十姉妹型腸球菌29株ハ十姉妹1例1菌株ヲ原則トシテ健常十姉妹  
腸内ヨリ分離セシモノニシテ總テ腸球菌トシテノ特異性状ヲ具備ス。

該菌株ノ血液寒天上ニ於ケル性状ヲ檢スルニ人型菌株ノ場合ト同様 Brown 標  
準血液寒天ヲ用ヒ、流注法ヲ以テセリ。

#### 實驗成績

余ノ十姉妹型腸球菌株29ハ Brown 標準血液寒天上ニ於テ次ノ3型ニ分チ得  
タリ。

1. 完全溶血環ヲ形成セシモノ(β型) 14菌株(48.2%)
2. 聚落周邊綠色ヲ呈スルモノ(α型) 9菌株(31.0%)
3. 變化無キモノ (γ型) 6菌株(20.7%)

尙是等十姉妹型腸球菌株ニハ人型腸球菌株ニ於テ觀タルガ如キ不完全溶血環  
(非定型的β型)ヲ形成セシモノ無シ。

即チ完全溶血性腸球菌株ハ人型菌株ニハ極メテ尠キモノ十姉妹型菌株ニハ比較的  
多ク、其約半數ヲ占ム。

次ニ是等十姉妹型溶血性腸球菌ノ綿羊及山羊血液寒天上ニ於ケル態度ヲ檢シタ



ルニ其結果ハ第2表ニ示スガ如シ。

第2表 十姉妹型溶血性腸球菌ノ各種血液寒天ニ於ケル溶血環形成狀態

菌種 及菌株番號	血液種類 觀察時間	5%馬血液寒天			5%綿羊血液寒天			5%山羊血液寒天			
		37度 24時間	37度 48時間	氷室 2日後	37度 24時間	37度 48時間	氷室 2日後	37度 24時間	37度 48時間	氷室 2日後	
		十姉妹型溶血性腸球菌(β型)	普飼	2	1.5	3.0	3.5	綠	綠	綠	—
通料	3	1.5	3.0	3.0	—	綠	綠	綠	綠	綠	綠
	10	1.0	2.5	3.0	—	綠	綠	—	綠	綠	
	白飼	1	4.0	6.0	6.0	—	綠	綠	0.5 不完全	2.0 不完全	3.0 不完全
		2	2.5	5.0	6.0	綠	0.5 不完全	0.5 不完全	—	1.5 不完全	2.0 不完全
		3	4.0	6.5	6.5	綠	綠	綠	0.5 不完全	2.0 不完全	2.5 不完全
		4	2.0	5.0	5.0	—	綠	綠	綠	0.5 不完全	1.0 不完全
		5	1.5	4.0	4.0	—	綠	1.0 不完全	—	綠	1.0 不完全
	「飼」 「タ」 「ミン」 「B」 「乏」 「料」	1	2.5	3.0	3.0	—	綠	1.0 不完全	綠	1.5 不完全	1.5 不完全
		11	3.0	6.0	6.0	綠	1.0 不完全	1.0 不完全	0.5 不完全	1.5 不完全	1.5 不完全
		13	2.5	5.0	6.0	綠	綠	綠	綠	1.0 不完全	1.5 不完全
15		2.5	4.0	4.5	綠	綠	綠	0.5 不完全	2.0 不完全	3.0 不完全	
17		2.5	6.0	6.0	綠	1.0 不完全	1.0 不完全	綠	1.0 不完全	1.5 不完全	
18		2.5	5.0	5.0	綠	1.0 不完全	1.0 不完全	0.5 不完全	2.0 不完全	2.0 不完全	
溶血性連鎖狀球菌(β型)	6	1.5	3.0	3.0	1.5	3.5	3.5	2.0	3.0	3.0	
	7	2.5	3.0	3.0	1.5	3.0	3.0	2.0	2.5	2.5	
	8	2.5	3.0	3.5	1.0	2.0	2.5	1.0	2.5	2.5	
	9	2.5	3.5	4.0	1.0	2.5	3.0	1.0	2.5	3.0	
	10	2.5	3.0	4.0	1.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	
	11	2.0	3.0	3.0	2.0	3.5	4.0	2.0	3.0	3.0	
	12	2.5	3.5	4.0	2.5	3.5	3.5	2.0	3.0	3.5	
	13	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	2.5	3.0	3.0	

表中ノ(數字)ハ溶血環ノ直徑(聚落ノ幅員ヲ除キタルモノ)ニシテ m.m. ヲ示ス  
(不完全)ハ溶血環ノ境界鈍ニシテ内部ニ遺殘血球ヲ認ムルモノ、(綠)ハ聚落周邊綠色ヲ呈スルモノ、(—)ハ變化無キモノヲ示ス。

即チ余ノ十姉妹型溶血性腸球菌株ハ人型溶血性腸球菌株ノ場合ト同様ニ綿羊及山羊血液寒天ニ於テ溶血環ハ阻止サレ、特ニ綿羊血液寒天ニ於テ其阻止程度強キヲ認メタリ。

對照タル溶血性連鎖狀球菌ニアリテハ馬、綿羊、山羊、何レノ血液ニ於テモ其溶血環ハ明確ナリ。而シテ溶血環ノ大サハ菌株ニヨリテ多少ノ差違アルモ、山羊血液ノ場合稍小ニシテ、多少ノ阻止作用アルヲ認ムルニ過ギズ。

余ハ本實驗ニヨリテ、十姉妹型溶血性腸球菌モ人型溶血性腸球菌ノ場合ト同様ニ、綿羊血液寒天ニ於ケル性狀ガ溶血性連鎖狀球菌トノ鑑別上ニ相當ノ價値アリト信ズルモノナリ。

#### 第4章 總括及結論

##### 總括

- 健康成人糞便ヨリ分離セシ腸球菌160株中、完全溶血性菌株(β型)3株、不完全溶血性菌株(非定型的β型)8株ヲ得タリ。  
而シテ完全溶血性腸球菌株ノ溶血環ハ綿羊血液寒天ニ於テ完全ニ、山羊血液寒天ニ於テ相當程度ニ阻止サレタルモ、不完全溶血性腸球菌株ニアリテハ其阻止作用前者ノ如ク著明ナラズ。特ニ山羊血液寒天ニ於テ然リ。
- 十姉妹腸内ヨリ分離セシ腸球菌29株中完全溶血性菌株(β型)14株ヲ得タリ。  
而シテ是等ノ菌株ハ人型溶血性腸球菌株ニ於ケルト同様ニ綿羊及山羊血液寒天ニ於テ其溶血環ハ極度ニ阻止サレ、特ニ綿羊血液寒天ニ於テ其阻止程度強シ。  
尙十姉妹型腸球菌株ニハ人型腸球菌株ニ於テ觀タルガ如キ不完全溶血環(非定型的β型)ヲ形成セシモノ無シ。
- 對照トシテ實驗ニ供セシ溶血性連鎖狀球菌13株ニアリテハ、其溶血環ノ阻止作用ハ綿羊血液寒天ニ於テハ殆ド認メ得ズ、山羊血液寒天ニ於テノミ輕度ニ之ヲ認ムルニ過ギズ。

##### 結論

以上ノ實驗成績ヨリシテ余ハ左ノ如ク結論セントス。

- 溶血性腸球菌ハ健康成人ノ腸内ニ於テハ極メテ稀有ナルガ如キモ、十姉妹腸



内ニ於テハ比較的屢々存在スルモノノ如シ。

2. 溶血性腸球菌ハ其分離箇所ノ人タルト十姉妹タルトニ拘ラズ、緬羊血液寒天ニ於テ其溶血環ハ極度ニ阻止サルルモ、他ノ溶血性連鎖狀球菌ニアリテハ斯カル事無ク、コノ點ヨリシテ兩者ノ鑑別可能ナリト思考ス。

#### 文 獻

1. 安東洪次、伊東成義  
連鎖狀球菌ノ生物學的研究  
細菌學雜誌 第310號 大正10年 377頁
2. R. Puppel  
Über Streptokokken in der Milch und im Sauglingsstuhl.  
Zeitschr. f. Hyg. Bd 70, 1912, S. 449.
3. J. H. Dible,  
The enterococcus and the faecal streptococci : Their properties and relation.  
Jour. of Path. and Bact. Vol. 24, 1922, P. 3.
4. H. Schmitz  
Weitere Untersuchung über Enterokokken.  
Zbl. f. Bakt. Orig. Bd. 96, 1925, S. 277.
5. S. Went,  
Über Morphologie, Biologie und pathologische Bedeutung des Sog. "Enterokokken."  
Zbl. f. Bact. Orig. Bd. 100, 1926, S. 62.
6. C. J. Oppenheim,  
The human fecal streptococci.  
Jour. of Inf. Dis. Vol. 26, 1920, P. 117.
7. K. Meyer,  
Über haemolytischer Enterokokken.  
Zbl. f. Bact. Orig. Bd. 99, 1926, S. 416.
8. L. S. Dudgeon,  
A study of the intestinal flora under normal and abnormal condition.  
Zbl. f. Bact. Ref. Bd. 85, 1927, S. 185.
9. F. Spanier,  
Über das Glykosiedspaltung und Reduktionsvermögen der Enterokokken und seine Bedeutung für ihre Unterscheidung von den Streptokokken.  
Zbl. f. Bakt. Orig. Bd. 105, 1927, S. 1.
10. W. Löwenberg  
Über die Wirkung der Galle auf Enterokokken und Streptokokken.  
Zbl. f. Bakt. Orig. Bd. 102, 1927, S. 244.

11. 中島精、下平淑、成川權二郎  
Streptococcus haemolyticus oviviridans (=Enterococcus haemolyticus nach K. meyer?) =就テ  
日本微生物、病理學雜誌、第24卷、第8號 昭和5年、第4回微生物學聯合學會演說要旨 36頁
12. 小林六造  
連鎖狀球菌ニ就テ  
東京醫事新誌、第2718號、昭和6年 29頁
13. 宮内俊  
各種動物腸内連鎖狀球菌ニ就テ(腸内連鎖狀球菌ノ研究第2編)  
千葉醫學雜誌、第10卷、第2號、昭和7年 100頁
14. 水野孝  
腸球菌ノ研究、特ニ乳酸球菌トノ比較研究  
衛生學傳染病學雜誌、第29卷、第3—4卷、昭和8年 45頁
15. 安東洪次  
非定型的β型(非定型的溶血性)連鎖狀球菌  
細菌學雜誌 第327號、大正11年 767頁
16. Lingelsheim, in Kolle, Kramis u. Uhlenhuth, Handbuch d. path. Mikrocorg.  
Bd. V 2. 1928, S. 789.