

時 報

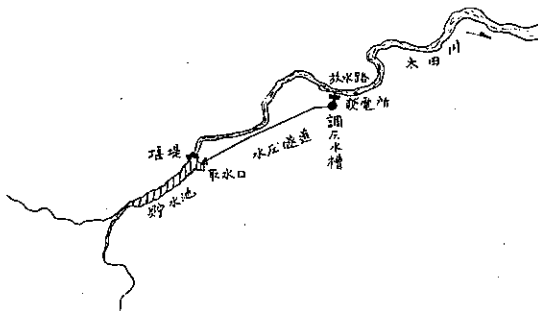
第 23 卷 第 3 號 昭和 12 年 3 月

廣島電氣打梨發電所工事計畫概要

廣島電氣に於ては最近頗る増加せる大口電力の需要増加特に軍需工業方面に消化さる可き急速なる需要に對應せんが爲太田川筋に於て打梨、土居の 2ヶ發電所を建設することとなつた。

以上打梨、土居の 2 發電所は元太田川筋に計畫される吉和發電所を合理的に計畫變更し河川の利用價値を 100% に向上利用する爲 2 ヶ發電所に分割開發す

図-1.



るもので、上流打梨發電所は貯水池を有し調整池を兼ね、下流土居發電所は上流打梨發電所貯水池利用による調整放流量を逆調整を爲し、尖頭負荷時上流打梨發電所の貯水池を有効に調整池として利用せしむるものである。

打梨發電所の計畫概要は次の如くである。

- (イ) 取水河川： 太田川水系太田川
- (ロ) 取水口位置： 廣島縣山縣郡戸河内町宇清水
- (ハ) 放水口位置： " " " 宇打梨
- (ニ) 發電所位置： " " " "
- (ホ) 使用水量： 最大 14.5m³/sec, 常時 5.4m³/sec
- (ヘ) 有效落差： 最大使用水量時 122.2m, 常時使用水量時 97.2m
- (ト) 發電所出力： 最大 14 534kW, 常時 4 247kW, 常時尖頭 11 109 kW
- (チ) 取水口： 取水堰堤右岸寄りに設置、手働並に電働の制水門
- (リ) 取水堰堤： 重力式溢流型（兩袖は非溢流型）、構造は玉石入コンクリート造、高 4.5m, 幅 5.8m のティンダーゲート 6 門設置、電働及瓦斯倫機關、基礎岩盤上の高さ 65.5m, 長さ 185m, 上流面勾配 0.065, 下

流面勾配 0.79

- (マ) 貯水池： 總容量 17 200 000m³, 利用水深 28m, 有效容量 15 200 000m³, 湛水面積 892 000m²
- (ル) 隧道： 圧力隧道、円型、互長 2 833m, 内径 3.0m, 構造はコンクリート造及鉄筋コンクリート造、モルタル注入
- (ヲ) 水槽： 差動調圧水槽、垂直円筒型、内径 10m, 高さ 47.6m, ライザー内径 2.6m の鋼板円筒
- (ワ) 水圧鉄管： 軟鋼電氣銲接管 3 本、内径 2.1m ~ 1.9m, 厚さ 15mm ~ 10mm
- (カ) 吸出管： ハイドロコーン型、吸出高最大 3m
- (コ) 放水路： 延長 265.4m, 暗渠及隧道、内径 3.3m の馬蹄型
- (タ) 水車： フランシス水車、堅軸單輪單流渦巻型、8 200kW, 回転數 514 回/毎分, 筒數 3 筒（常用 2 筒, 豫備 1 筒）
- (レ) 發電機： 交流 8 250 KVA, 力率 88%, 筒數 3 筒（常用 2 筒, 豫備 1 筒）
- (ソ) 工事費： 5 200 000 円
- (ツ) 工事請負者： 未定

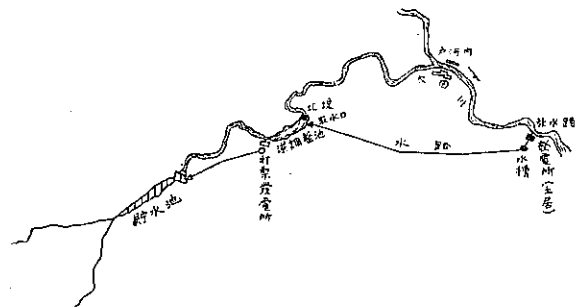
(編輯部)

廣島電氣土居發電所工事計畫概要

本發電所は最近工事に着手せんとしつつある上流同社打梨發電所の調整放流量を下流灌漑並に他の水利事業等の爲取水堰堤上流の逆調整池により自然の河川流量と爲し均等に放流し支障なからしむる様設計されたものである。

この計畫概要は次の如くである。

図-2.



- (イ) 取水河川：太田川水系太田川
 (ロ) 取水口位置： 廣島縣山縣郡戸河内町宇吉和
 (ハ) 放水口位置： " " " " 宇川向
 (ニ) 発電所位置： " " " " "
 (ホ) 使用水量： 最大 5.6m³/sec, 常時 2.0m³/sec
 (ヘ) 有効落差： 119.6m
 (ト) 発電力： 最大 5900kW, 常時 2100kW
 (チ) 取水口： 取水堰堤上流 300m の地點に於て右岸に設置、幅員 3m の制水門 2 門設置 (電働及手働)
 (リ) 取水堰堤： 重力式溢流堰堤、玉石入りコンクリート造、基礎岩盤上高 16.3m, 堰長 87.0m, 上流側勾配 0.065, 下流側勾配 0.79
 (ヌ) 逆調整池： 總容量 455 000 m³, 有効容量 215 000 m³, 利用水深 3m, 湛水面積 88 000 m²
 (ル) 水路 (隧道及暗渠)： 隧道は無圧力隧道、馬蹄型、暗渠は無圧力暗渠、馬蹄型、水路總互長 4971m
 (レ) 水槽： 無圧力水槽、Y 字型、水面積 297 m² を有するコンクリート造、水深 3.9m, 溢流堰及排砂門を設く
 (ワ) 水圧鉄管： 軟鋼縦管 2 條
 (カ) 吸出管： ハイドロコーン型、吸出高最大 2.9m
 (コ) 放水路： 暗渠径 2.6m の馬蹄型、互長 76.9m
 (ク) 水車： フランシス水車、豎軸單輪單流渦巻型、5 000kW, 回転數 600/毎分、筒數 2 筒 (常用)
 (ケ) 発電機： 交流 5 000 KVA, 力率 80%
 (コ) 工事費： 1 900 000 円
 (ク) 工事請負者： 未定

(編輯部)

都市計畫關係決定事項

(昭和 12 年 1 月中)

1. 都市計畫法適用都市： 宮城縣若柳町、鳴子町、靜岡縣伊豆長岡町、掛川町、藤枝町、御殿場町、舞坂町、岡山縣日比町、宇野町。
2. 都市計畫區域決定都市： 伊豆長岡 (靜岡縣伊豆長岡町の區域)、掛川 (同掛川町の區域)、藤枝 (同藤枝町の區域)、御殿場 (同御殿場町の區域)、舞坂 (同舞坂町の區域)、日比 (岡山縣日比町の區域)、宇野 (同宇野町の區域)。

3. 市街地建築物法適用都市： 栃木縣鹿沼町 (施行規則第 149 條の 2 の規定により指定)、靜岡縣富士町 (同上)、和歌山縣田邊町 (同上)。

4. 都市計畫の決定 街路： 東京 都市計畫新宿驛附近廣場及街路中追加 (6 線, 延長 1.7km, 事業費 3 001 000 円), 東京都市計畫大森區道路 (66 線, 79.85 km, 事業費 17 170 710 円), 大垣都市計畫廣場 (面積 0.33ha, 事業費 106 600 円)。

風致地區： 銚子都市計畫風致地區 (御前鬼山 21.0 ha, 川口 20.0ha, 海底島 42.0ha, 犬吠岬 205.0ha, 犬若 7.0ha, 七ツ池 110.0ha)。

地域： 銚子都市計畫地域 (住居 397.3ha, 商業 136.7ha, 工業 386.3ha, 未指定 10.1ha)。

5. 都市計畫事業の決定 街路： 大垣都市計畫驛前廣場 (面積 0.33ha, 事業費 106 600 円, 昭和 11 年度, 市長執行)。

6. 土地區劃整理組合の設立： 福岡縣八幡都市計畫區域内河頭 (面積 9.22ha, 工事費 54 000 円), 栃木縣宇都宮都市計畫區域内陽東 (面積 101.26ha, 工事費 138 200 円), 廣島縣十日市都市計畫區域内太歳 (面積 22.97ha, 工事費 15 400 円), 東京都市計畫區域内志村前野町 (面積 65.48ha, 工事費 92 500 円)。

(編輯部)

國際材料試驗協會第 2 回總會

於 ロンドン市 1937 年 4 月 19-24 日

名譽總裁 His Royal Highness the Duke of Kent.

總裁 Sir William Bragg.

實行委員長 Sir Frank Smith.

イギリス委員會委員長 Dr. H. J. Gough.

常務幹事 Dr. M. Ros.

名譽幹事 (本總會に關する一切の通信先)

K. Headlam-Morley, 28 Victoria Street,
London, S. W. I.

ロンドン總會に就て

1931 年 9 月チューリッヒ市に開催の總會に於てイギリス會員を代表する委員會より次回總會をイギリスに於て開催せられ度旨招聘せしやを採擇したり。目下 1937 年 4 月 19-24 日ロンドン市に於て開催すべき總會に對する準備進行中なり。

國際材料試驗協會總會の目的は材料及その試験の研

究に關し國際的協力をなし、本問題に關する各種の事項に就て意見、經驗及智識の交換をなすにあり、ロンドン總會は科学的及工業的に重要な意義を有すべく前會開催の總會より相當時日經過せるに付特にその重要性を加ふべし。

ケント公爵はロンドン總會の名譽總裁たる事を承認せられたり。王立協會總裁及大英王立學會理事 Sir William Bragg 氏はロンドン總會の總裁たる事を承認せられた。

總會は科学及工業に關する約 23 學會の贊助及支援を得て開催せらるべし。

總會の組織は國際材料試験協會のイギリス委員會、主要なるイギリス工業學會、科学協會及工業團體の代表者よりなる總會組織及招待委員會により計畫せられたり。

議事は主要國に於ける斯界の權威より提出されたる論文に就て進行せらるべし。提出豫定の論文數は 200、20 ヶ國に及び、オーストリア、ベルギウム、チェコスロバキア、デンマーク、フランス、ドイツ、イギリス、イタリー、日本、ポーランド、海峽植民地、スウェーデン、スイス、北米合衆國、ウルガイ等なり。

總會には専門部會の外にイギリス政府の招待、イギリス放送協會の接待、公式晩餐會、その他の夜會が開催せらるべく、又多數研究所、工場等の公式見学をも開催せらるべし。婦人の接待に關し特別日程を編纂中なり。

材料及その試験に關し興味を有する者は會議に参加する事を得べく、會費を納入する事を要す。

總會出席の會費は 1937 年 3 月 31 日以前の申込に對しては 1 ポンド 1 シリング (21 シリング) とす。その以後の申込に對しては 1 ポンド 10 シリングとす。1937 年以後の申込は受付けざる事あるべし。受付けたる場合と雖も各種計畫見学に付ては謝絶する事あるべし。

論文の前刷は總會議事録を申込みたる方に限り供給す。

1937 年 3 月 31 日迄の申込には總會議事録預約價格を會員に對し 1 ポンド 1 シリングとす。同日以後の申込に對しては 1 ポンド 10 シリングとす。

總會議事録には總會に提出されたる論文(200 以上)、その討議報告及論文討議に關する 4 分科委員長の記事を集録すべし。

論文は英佛獨の 3 箇國語とす。

總會出席會員には記事をわかち、専門部會に出席する事を得せしむ。記事は他人に譲渡すべからず。

提出論文目録(1936 年 11 月 15 日現在)希望の方は下記名譽幹事へ申込まれたし。

Mr. K. Headlam-Morley, 28 Victoria Street,
London, S. W. I. (近藤泰夫)

學位論文審査報告

促進汚泥に依る下水處理の實驗的研究(島崎孝彦提 川)

本論文は下水の淨化處理法たる促進汚泥法を我國都市に適用するに當り其の設計並に作業上に對する基本的要素を究明し以て合理的設計と經濟的運用とにより最高淨化率を得んが爲、實驗處理場を設け大正 14 年以來 10 箇年に亘り研究を遂げたる事項を論述せるものにして全編 10 章より成り第 1 章に於ては我國の人口分布が逐年都市集中の趨勢を辿り幾多の都市施設が整備せられつゝあるに關せず市民の保健並に都市生活の向上に向つて重大なる關係を有せる下水道特に淨化施設の發達極めて幼稚にして僅に二、三都市に於て之を見るに過ぎず、從て腸チブス死亡率は歐米都市の約 10 倍の高率にあるの現状なることを統計により指示し下水道施設完成の必要を強調し第 2 章に於ては歐米に於ける下水道發達の歴史的考察並に東京大阪及名古屋に於ける下水事業の概況を述べ此等の都市といへども施設上未だ以て完全なる境に達し居らざることを示唆し第 3 章に於ては下水處理の意義、下水排除並に下水處理の各種方法を概説し且合流式に於て處理すべき下水量と晴天時下水量との比率を各地の例により論断せり、第 4 章に於ては本論たる促進汚泥法發達の沿革より其の原理、機能並に其の得失を詳論し其の下水處理として優越せる所以を述べ之を實際に適用して満足なる成果を收むるには其の基調とする所を究明する必要あることを力説し注意すべき諸點を掲げ就中最も重要な曝氣の各種様式を比較検討し本設備の實例として英米都市及名古屋市堀留並に熱田、京都市吉祥院等の處理場に就て説明し尙本設備に要する建設費及作業費を歐米都市に於ける實例により概算せり。第 5 章に於ては促進汚泥法を我國に實施するに當りては下水の成分及淨化度に応じて處理場の構造並に作業上の諸點に就き慎重なる調査と實驗を遂ぐるにあらざれば満足なる効果を擧ぐる能はざることを説き其の目

的に向つて著者が設置したる大阪市促進汚泥下水処理実験場の設備概要を記述せり。本設備は市街の中樞地域其の面積 92 ha, 人口 26 000 人に對し 1 人 1 日 0.18 m^3 とし晴天時平均下水量 1 日約 $4 856 \text{ m}^3$ を標準として其の平均たる毎分 $3 33 \text{ m}^3$, 降水時毎分 5 m^3 を處理する能力を有し大正 14 年 6 月以降約 10 年間に亘り各種實驗を重ねたることを記述せり。第 6 章は第 7 章と共に本論文の核心を爲せるものにして上記實驗成績に就ての考察を詳論し先づ本設備の運用に向つて必要な促進汚泥の生産方法に關し前後 4 回に渉る研究を初めとし季節に依る淨化率の 6 年間の成績を検討し其の他通風量並に通氣時間を初めとし數多の基本問題に對し考査詳論せり。第 7 章は促進汚泥法に於ける撒氣並に攪拌方法に關する研究にして由來本法は淨化の方法としては優越なるものなるに關せず從來行はれつゝある各方式にありては所要空氣量は比較的多量を要し動力費亦多額に上るは一大缺點として一般に認められたる所なるに鑑み著者は之に對し根本的改善を企つるの必要あるを認め實驗的研究の末独自の新方式を案出し之を廻轉式撒氣攪拌裝置と命名し本裝置の機構並に試験槽に依る成績を説明し且本裝置と在來様式とを實驗的に或は實例により比較検討し本裝置の優秀なる所以を述べ進んで其の特徴とする曝氣所要空氣量換言すれば運用費に於ける節約に就て詳論し斯くして促進汚泥法の一大缺點を除去することに成功せることを記述し最後に本裝置を目下工事施行中なる大阪市津守及海老江兩處理場に適用し維持費及建設費に對し節約を與へたる事實を述べ上記兩處理場設計の詳細を記述せり。第 8 章にありては過剩汚泥の處理に關する實驗的考察に就て論述し真空濾過機に依る脱水試驗肥效試驗並に瓦斯發生試驗等の各種實驗を爲し且脱水作業を一層容易ならしむる爲、汚泥に種々なる藥品即硫酸鉄、鹽化鉄、硫酸礬土等の適量を加へたる場合の影響及濾過汚泥を乾燥し其の肥料成分たる窒素磷酸及加里等の含有量を分析し其の結果の歐米に於ける汚泥肥料並に我國市場に於ける主要肥料との比較による肥料價値の認定並に實際的栽培による該價値の實驗等を爲し其の肥料價値充分なることを述べ最後に汚泥よりの發生瓦斯と其の熱價値に關する實驗を掲げ促進汚泥と普通汚泥との瓦斯發生量並にメタン含有量を比較研究し又普通下水瓦斯及促進汚泥瓦斯の熱量を調査せり。第 9 章に於ては下水道事業の財源に關し著者の意見を開陳し

下水處理事業に對しては都市計畫事業として受益者負擔金を徵收する以外下水道の使用に對し家屋所有者又は居住者より使用料を徵收し之を財源に充當すべきことを主張し第 10 章は結論にして下水處理施設の完備は我國現下の都市保健の向上に對し急施を要する事業にして其の方法としては促進汚泥法を以て最も推奨すべきものなりとし、然も其の缺點は著者案出の廻轉式撒氣攪拌裝置の適用により除去し得べく而も下水事業の財源としては受益者負擔以外使用料制度の確立が最も妥當なりとし斯くの如くして我國都市が衛生的に完備せらるべしと結論せり。

以上本論文の内容を摘記せるが今著者の研究により本淨化法に於ける從來の資料に新材料を提供し又は新方面を開拓し學術上又は實際上有益なる寄與をなしたりと認むべき諸點を擧ぐれば下の如し。

(1) 著者の所論の如く促進汚泥法による下水處理の成果は處理すべき下水の性質に依るは言ふに及ばず季節的變化の影響、設計構造上より見たる設備並に作業の方法等によりて淨化度に差違を生ずるものなるが故に我國の如く實例並に資料に乏しき土地柄に於て之を實施するに當りては處理實驗場を設置し可成長年月に亘り實際的に實驗研究して本法の基調とする所を究明するは成功を確保し無益の費用を省き並に淨化法の發達進歩を計る上に於て極めて有效の策たるは明にして著者は大阪市下水處理場の計畫を爲すに際し、先づ本實驗的研究に着手し 10 年の歳月を費し促進汚泥の生成、曝氣の様式、季節に依る淨化成績、通風量並に通氣時間と淨化率との關係、注加汚泥と淨化率との關係、通氣時間並に汚泥濃度と淨化率との關係、注加汚泥再曝氣の要否等に關し調査研究を重ね下記の結果を得たり。

(1) 促進汚泥の生産

(A) 促進汚泥を生成するには下水の連続的作業にては生産量少く間歇操作にては長時間を要するを以て最初曝氣槽に下水を充滿し通氣して促進汚泥の生成を確めたる後間歇式操作に移り汚泥の増加を図り其の量 2~3% に達したる後淨化作業に転ずるを適當とす即ち連続式と間歇式との併用に依るを最良とす斯くの如くするとき短時間の曝氣にて促進汚泥を生成することを得べし。

(B) 前記操作中に於て水質の變化並に汚泥生成の狀態は水温の影響を受くること多く 4 月より 5 月に至る季節に行へる第 4 回の實驗經過に徴するに濁

度は 4 日後 95% の減少を示しアムモニヤは漸減し亜硝酸硝酸及溶解酸素等は漸減し水素イオン濃度は漸減するを認む。

(C) 促進汚泥の生成に對する水質上の判定は硝化作用の増進とアムモニヤの減少關係より觀察することを得。

(2) 季節と淨化率との關係

(A) 本法による淨化作用に對しては生物学的作用が重大なる關係を有せるを以て水温亦之に影響するは明かなり従て冬季に於て淨化率低下するは勿論なるが之を實驗成績に徴するに秋季最も良好にして平均淨化率 89.3% を示し次に夏季の 87.8%, 春季の 84.8%, 冬季の 84% の順位なり。濁色度及酸素吸收量の淨化は季節の影響を受くること尠きも濁色度は水質と密接なる關係を有し、殊に濁度は多くの場合蛋白性アムモニヤ酸素吸收量及細菌數に正比例するものなることを認む。次にアムモニヤは最も影響を受け 16% 以上の差違を認め殊に蛋白性アムモニヤは秋季の 84.2% に對し春季は 64% にして 20% 以上の差違あり。又細菌の減少率は濁色度に相似して約 5% の差違を示せるに過ぎざるも春季は最高率を示し普通細菌 97.9% 遊蕩赤化菌 98% なり。最後に硝酸及亜硝酸は淨化機能の判定上重要な成分にして亜硝酸は原水中常に微量を検出し其の量は 0.3 P.P.M 以上に達すること稀にして硝酸は檢出せざる場合多きに拘はらず淨化水には硝酸最高 10 月の 6.8 P.P.M, 最低 1 月より 3 月迄の 0.3 P.P.M 以下平均 3.8 P.P.M を含有し、之を季節的に見れば秋夏春冬の順位なり冬季の最小量は水温の影響によるものと認めらる又淨化作業中に増加する亜硝酸量は平均原水 0.12 P.P.M より淨化水 3.8 P.P.M に達し約 30 倍の増加を認む。

(B) 季節別淨化比較を詳細に觀察する爲 6 ケ年間の成績を各月別に平均して數多の図表を作製せるが其の結果によれば年平均淨化率は昭和 7 年の 90.7% を最高とし同 3 年の 85.4% 之に次ぎ同 2 年の 80.2% を最低とし四季別淨化率にありては秋季 89.3% を最高とし最低は冬季の 84% を示せり最後に月別淨化率にありては最低 1 月の 80.8%, 最高 9 月の 91.2% にして 1 箇年平均率は 86.6% なり。

(C) 水温は 1 年を通じて攝氏 12.7 度より 26.3 度の間に変化し曝氣作業中に於ける外温の影響は極めて尠く僅に 0.5 度に過ぎず。

全實驗を通じての淨化率は濁度及細菌 95%, 色度 87%, 遊離アムモニヤ 82%, 蛋白アムモニヤ 74% 酸素吸收量 77% にして概觀して極めて良好の成績を顯はせり。

(3) 通氣量並に通氣時間と淨化率との關係

本問題は極めて重要な事項たるに鑑み處理實驗場以外別に小規模の實驗裝置を設け慎重なる研究を遂げ次の如き結論に到達し居れり。

(A) 通氣量は處理下水量 1 に對し 5~6 を適當とし、之より多量なるときは淨化不良となり殊に濁度の減少率を不良ならしむ又過少なるときは硝化作用不十分となる。

(B) 通氣時間は 3~4 時間を適度とし、之より長時間の通氣は反つて一般淨化率を低下せしむ。

(C) 時間的淨化の工程は最初の約 1 時間内に急速に行はれ 78% の効率を示し、其の以後は稍緩慢にして 3 時間を經過したる後漸くにして 88% に達す。

(4) 注加汚泥に關する實驗

本方法中下水に混和すべき汚泥の性質及其の注加量の如何は淨化率に及ぼす影響大なるのみならず過剩汚泥量及其の處分方法及密接なる關係を有するを以て先以て汚泥の性質及沈澱作用に關し (A) 促進汚泥の比重, (B) 汚泥濃度測定と沈澱速度, (C) 汚泥沈澱作用と pH 價との關係, (D) pH 價との濁度との關係, (E) 汚泥の沈澱と含水量との關係等の諸點を精細に検討し、而して後注加汚泥量と淨化率との關係に及び (A) 注加汚泥量の決定 (B) 各汚泥濃度に於ける淨化試験を行ひ更に通氣時間並に汚泥濃度と淨化率との關係を調査し、最後に注加汚泥再曝氣の要否に關し實驗を遂げたり。今其の結果を摘記すれば

(A) 促進汚泥は比重は最高 1.0058, 最低 1.0040, 平均 1.0049 なり。

(B) 汚泥濃度と沈澱速度との關係は濃度高きものは沈澱速度漸進的なるに反し濃度低きものは初め急速にして次第に緩慢となり 2 時間後に至れば沈澱に依る汚泥量の減縮は極めて遅々として進行し 5 時間にて沈澱は殆んど完了し、爾後は 24 時間を經過するも大なる差違を認めず。

(C) 沈澱速度と pH 價との關係は中性點を限界とし pH 價多きに從ひ汚泥は膨化状態を呈す即 3 時間沈澱に於て pH 價 8.3 のときは 16.5% 8.7 のときは 22% を示す而して pH 價 6.7 の場合は最も多く汚泥沈縮し 13% なるが 6.4 又は 6.1 の場合

にありてはそれぞれ 14% 又は 14.5% を示し再び増加の傾向を認む、次に汚泥の沈澱速度は pH 價の何れにありても最初 30 分迄は一様に急速にしてそれ以後は甚しく緩慢となる。

(D) pH 價と濁度との關係 汚泥の沈澱過程に於て pH 價の上澄液の濁度に及ぼす影響は pH 價 7 以上にありては其の多きに従ひ沈澱作用良好となり、上澄液の濁度を減少せしむ又 pH 價の特に少き平均 6.5 の如き場合にありても幾分上澄液の濁度減少するやに認めらる。

(E) 汚泥の沈澱と含水量との關係は 70% 濃度の汚泥にありては沈澱前の含水分 98.4% のものが 1 時間の沈澱に依り 97.2% となり 5 時間の沈澱に依り 95.6% に減少せり。

(5) 注加汚泥量と淨化率との關係

(A) 下水に注加すべき適當の汚泥量は主として原下水の性質、汚泥の淨化力並に季節の如何に依るものにして一率に決定すべきものにあらざして汚泥混和後の下水に對する汚泥濃度を基本として注加汚泥量を決定すべきものとす。

(B) 汚泥の各種濃度に於ける淨化試験の結果は混和槽内汚泥濃度 3.4% の如き少量の場合にありては平均淨化率は 82.5% を示し最高汚泥濃度 12% の場合は 86.2% となれるも汚泥濃度 8.6~10% の場合淨化率最も優良にして約 90% の成績を示せり。

(6) 注加汚泥再曝氣の要否

從來一般に再曝氣操作を必要なりとせるも本實驗の結果に徴すれば再曝氣は硝化作用を完全ならしめ淨化の安全を期するに効果を有し殊に初春水温攝氏 10~15 度を保てる時季にありては不再曝汚泥を用ふれば硝酸の検出を認めざるを常とする状態を認めたるも一般的に考察すれば不再曝汚泥を使用する方淨化率は優位にあるを認めたり然れども都市下水の如く降雨時に於て晴天時下水量の數倍を取扱ふべき必要あるものにありては處理下水量の急激なる増加に對し注加汚泥量の不足なからしむる爲小規模の再曝槽を備ふるは操作の円滑を期する上より必要なり。

(2) 促進汚泥法に依る撒氣並に攪拌方法に關する研究

著者は第 4 章に於て曝氣槽の様式を分類し (A) 撒氣式、(B) 機械的攪拌式、(C) 撒氣攪拌併用式の 3 種に分類し撒氣式にも其の構造に依り畝溝式及螺旋流式の 2 様あることを述べ其の得失を論評し、撒氣攪拌併用

式が最も優秀なることを説けるが第 7 章に於ては更に本問題を詳論し從來の諸方式にありては送入する空氣は多くは垂直に通過逸散し、送入空氣の下水淨化に利用せらるる分量は甚だ低率なるが故送入空氣量は下水量の 5~11 倍の多量を要し動力費多額に上り作業上不經濟たるの缺點を有せるを以て其の根本的改善を講ずる必要を認め實驗研究を重ねたる結果僅少量の空氣を用ひ、而も下水との接觸を緊密且可及的永からしむると共に機械的攪拌を行ひ最も能力良く且經濟的に淨化の目的を達成し得る方法を案出し之を廻轉式撒氣攪拌裝置と命名せり該裝置は曝氣槽内に氣體導入管を兼用する廻轉軸を垂直に設け其の下部に水平腕をなせる撒氣裝置 (配氣室を有し其の上部に撒氣版又は撒氣筒を取付けたるもの) を取付け該配氣室中に上方より圧搾空氣を導入しつゝ適當の速度を以て該軸を廻轉することにより撒氣版を通じ下水中に細微なる氣泡を連続的且均等に噴出せしめ更に該撒氣裝置の廻轉に伴ふ下水の旋回流の影響に依り氣泡をして槽内下水の全部に均等に渦流旋廻しつゝ上昇せしめ長く下水との接觸を保持せしむることに依り下水を淨化する意匠にして斯くして僅少量の空氣を以て能く曝氣の目的を達成し得る裝置なり尙上記旋回流運動を助成せしむる爲、廻轉軸中適當の攪拌用翼板を裝置せり。

著者は本裝置に依る實驗用淨化槽を製作し槽の前及背面には硝子製透視板を設け氣體及液体の運動を觀察するに便ならしめ軸の廻轉數を毎分 15 回とし撒氣版の面積を 0.285 m² 即槽水平面積の 3.13% とし處理實驗場に於ける畝溝式撒氣版面積の約 1/5 として實驗を行ひ其の淨化成績を處理實驗場のものと比較したるに濁色度にありては殆んど差違無く硝酸の生成は遙かに多量を示し游離アムモニヤ性並に蛋白アムモニヤ性窒素及細菌の減少率にありては何れも遙に優位にあるを確認せり加ふるに本裝置に依るときは所要通氣量は畝溝式下水量の 6 倍なるに比し約其の 1/4 即下水量の 1.5 倍量に軽減し攪拌用動力を加算するも動力費は約 1/2 となり結局曝氣操作に要する動力費は永久に半減し、又建設費にありても送風機の容量を 1/4 程度に減少することを得たり。

著者は其の獨創に成れる廻轉式と螺旋流式とを比較検討せんが爲、市岡處理實驗場内に螺旋流式及畝溝式鉄製箱型裝置を設け比較試験を施行せしに淨化の成績は兩者殆んど伯仲するも畝溝式の方硝化作用に於て稍良好の結果を認めたるが曝氣に要する通氣量は螺旋流

式は畝溝式に比し約 40% 少なく即畝溝式が普通下水水量 1 に對し 20 倍の空氣を要するに比し螺旋流式は 6 倍を要するの結果を得且諸外國に於ける螺旋流式が 6 ~ 8.4 倍を必要とする實例を引用し螺旋流式にありても廻轉式の 4 倍量の空氣を必要とすべきことを示唆し、更に進んで從來所要空氣量最小なりとせらるる螺旋及攪拌併用式と廻轉式との成績を比較する爲、市岡處理實驗場に於て廻轉式及螺旋並に攪拌併用式の兩様を施設し同一條件の下に比較實驗を行ひたり、而して本實驗は試みに通氣量を極度に低減し下水量の 1 倍として施行し淨化の完璧を期したるものにあらざるを以て實驗的價値に於て充分なりと認定し難きも該試驗の成績に依れば淨化効率にありては殆んど同一の結果を得たるも使用動力費にありては廻轉式の方低位にして 1 日當使用電力量は下水 1m³ に對し送氣及攪拌を合せ廻轉式は 65.4 基時なるに對し螺旋攪拌併用式は 80 基時を示し螺旋攪拌式に比し約 2 割の低率なる結果を得たり著者は更に京都市吉祥院に施設せる螺旋及攪拌併用式の實績を引用し、其の設計は曝氣 6 時間送氣量は下水量の 3.4 倍を以て爲されたるに拘はらず實際にありては 5~6 倍を必要とす謂はれ居る事實に徴し本實驗に於けるが如く下水量の 1 倍の如き少量の通氣量を以て淨化の目的を達することは事實不可能にして尠くとも 3 倍以上を要するものと認定し以上の實驗に依り廻轉式が在來の何れの様式に比するも空氣所要量換言すれば動力費に於て最も優越の地位を占むるものなることを論述せり。

著者は上記の諸點並に各種様式の機構を對照して廻轉式と畝溝式、螺旋式又は螺旋攪拌併用式との優劣を比較検討し廻轉式撒氣攪拌式が在來の 3 様式に比し特長とする點を次の如く列擧せり。

- (A) 僅少量の空氣を用ひ能く曝氣の目的を達することを得ること即實驗の結果に依れば下水量に對する通氣量は普通畝溝式 10 倍螺旋流式 6 倍なるに比し廻轉式は 1.5 倍なり又螺旋攪拌併用は廻轉式に追隨する少量を示せるも所要動力費に於て劣り且機構上數多の疑點を有す。
- (B) 廻轉式運動機構は全然水中に存せず唯僅に底部ガイド部分の水中に存せるあるのみにして、其の傳達機構は上部適當の位置に設け得ることは本裝置の最も特長とする處なり且上記ガイド部分には特殊金屬を用ふることに依り安全を期することを得べし。

(C) 本裝置の撒氣版は定置式に依るものと相違し常に槽底より幾分上方に位し廻轉する關係上撒氣版の上面は下水の一定流速を以て洗滌せられ汚渣汚泥等の沈澱或は膠著尠く其の通氣性を阻止せらるる虞尠なし。

(D) 撒氣版の點檢又は修繕等に際し常該曝氣槽の作業休止を要せずして其の部分のみ容易に引揚げ得るを以て作業の能率上有利なり。

(E) 本様式の廻轉裝置は廻轉軸に定着し上部に於て支持せしめ槽底に取付けあるガイドには固定せしめず又軸承部に於ても幾分の餘裕を有するが故に地盤の不同沈下に遭ふも撒氣版其の他の撒氣裝置に支障を來さざる優越點あり。

前記の結果に基き著者は本裝置を目下施工中に屬する大阪津守及海老江兩處理場に實施せり津守處理場(處理人口 734 000 人晴天時 1 日下水量 143 000m³)に在りては當初の計畫は通氣量を下水量の 6 倍以上とせる螺旋流式のものなりしが之を本裝置に改めたる結果下水量の 1.5 倍に低減することを得、淨化成績の優秀を期待せらるゝのみならず曝氣操作に要する經常費は約 1/2 に減じ且建設費にありては所要撒氣版(方 30cm のもの) 16 200 枚を其の 8 割減、3 600 枚に減少し且圧氣機の容量は前設計にありては 500 馬力のもの 5 臺(内 1 臺豫備)合計 2 000 馬力を要するに對し 295 馬力のもの 3 臺(内 1 臺豫備)、計 590 馬力に節約し結局容量に於て 1/4 強に低減せられ従て送氣管も 174t を要するものを 70t に減少することとなり之に攪拌機 580 馬力の建設費を加算するも曝氣に要する機械設備に於て當初設計豫算 367 850 円なりしものを 238 950 円に即約 4 割を節約する結果を収めたり又運転電力費は最初 120 243 円の豫算を 70 341 円に減少し同じく 4 割強の節約を招來せり海老江處理場(處理人口 451 000 人、晴天時 1 日處理下水量 88 000m³)にありても亦機械設備費に於て約 3 割強の節約を爲すことを得たり。

以上促進汚泥法に依る撒氣並に攪拌方法に關する所論を總括するに著者の考案に成る廻轉式撒氣攪拌裝置は從來の各様式に新機軸を開き淨化の成績に至りても遜色を見ざるのみならず殊に其の所要空氣量が僅少にして各方式に比し決して多量ならず促進汚泥處理上運用費に於て節約を期待することを得るは本處理法に向つて一大進歩を招致せしものにして工学上並に實際上裨益貢獻する處大なりと謂ふべく唯木裝置に依る曝氣

機能の本質に關しては著者も自認せるが如く其の作用極めて複雑微妙にして果して著者の論述せる所の如きや否やは今後理論的又は實驗的に研究の餘地あるを認む。

(3) 促進汚泥法に依る過剰汚泥の處理に關する實驗的考察

本問題は下水工學上夫れ自身に於て大なる分野を有せる事項にして本實驗にありては完全なる研究的形態を構成せるものと認むるを得ず結果も亦断片的なりと雖も (A) 處理下水量に對する生産汚泥量の實驗, (B) 乾燥汚泥の成分並に其の肥料價値の分析的及實驗的肥效試驗, (C) 促進汚泥と普通汚泥との瓦斯發生量の比較並に發熱量の調査等の諸項の齎せる結果は將來大阪市の處理場より生ずる過剰汚泥を消化槽等の方法によりて處理し又は汚泥瓦斯の利用方法等を講ずる場合に向つて有益なる參考資料を提供し同時に廣く我國下水界に裨益する處亦鮮少なからざるべし。

之を要するに本實驗的研究は促進汚泥法による下水處理の基本的諸問題に對し殊に發展の初期にある我國下水界に向つて幾多の有益なる資料を提供し同施設に依る淨化の目的達成に指針と光明とを與へ其の發達を刺戟獎勵するものと認むべきのみならず著者が本處理法中最も重要なる曝氣の方法に關し獨創的裝置を考案して新機軸を開き之に依りて本處理法の缺陷とする處を改善し且之を實地に應用して經濟的效果を擧げたるは工學上に貢獻する所極めて大なりと謂はざるべからず、故に著者は工學博士の學位を授與する資格ありと認む。

昭和 11 年 11 月 24 日

審査員 (主査) 教授 倉塚良夫
 同 (副査) 教授 井口鹿象
 同 (副査) 教授 堀義路
 (北海道帝國大學工學部)