

工場廃水浄化に関する研究 (第4報)

鐘ヶ淵紡績株式会社彦根工場洗毛廃水の既設浄化施設 による処理効果

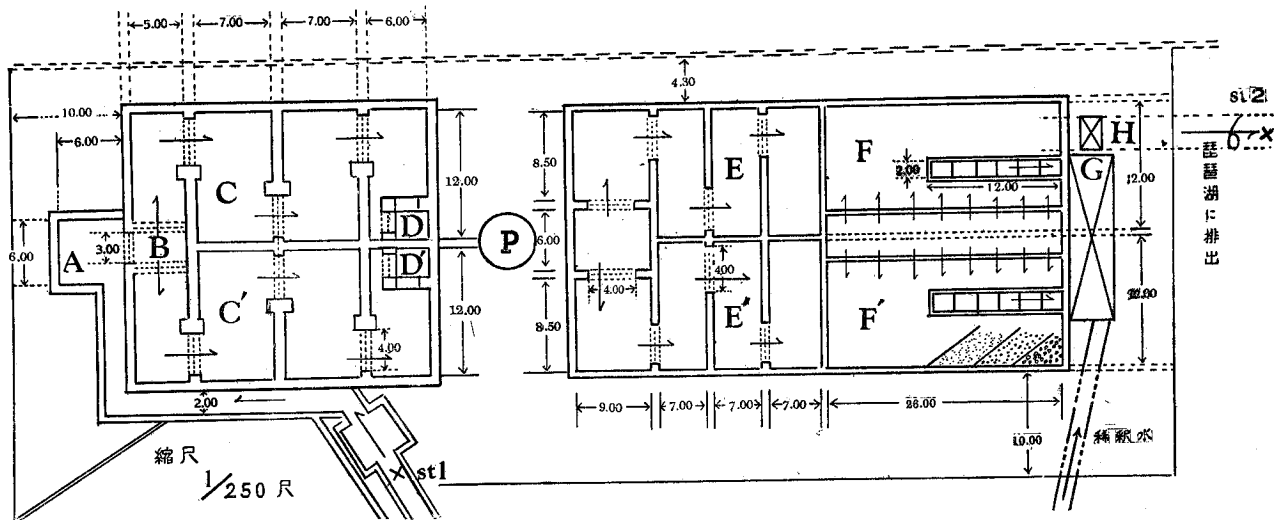
水沼栄三・若林昭二・村長義雄

I 緒 言

鐘ヶ淵紡績株式会社彦根工場（彦根市長會根町 178）の羊毛洗滌廃水（洗毛廃水）の浄化施設として昭和28年8月より使用していた沈澱槽・濾過槽・稀釈槽を昭和29年5月20日当场で実施した廃水調査結果¹⁾に基づいて、工場側で昭和29年5月30日より同年6月2日までの間に清掃及び改装を行い直ちに廃水の処理を開始したもので、清掃及び改装後の既設浄化施設の廃水処理効果程度並に浄化機能持続期間を知るため各浄化施設行程に於ける廃水成分量を対照として現場に於いて本試験を実施した。

本文に先立ちこの研究のため便宜を賜った鐘ヶ淵紡績株式会社彦根工場長北島欽一氏に謝意を表す。

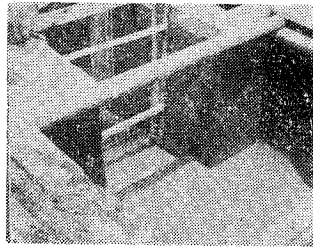
II. 清掃改装後の浄化施設概要



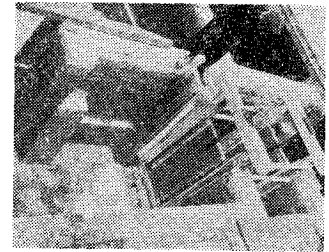
第1図 鐘ヶ淵紡績株式会社彦根工場排水浄化設備平面図

浄化施設平面図（第1図）に示す通り工場から排出する廃水は排水水路（第一地点）を通つて沈澱槽入口A（第2図）から分割装置B（第3図）を経て第一次緩流式沈澱槽C（第4図）に送られ、（改装後廃水をBで分割し、CとC'¹⁾及後述のE、E'並にF、F'の浄化にあづかる機構を2分して交互に清掃洗滌を容易ならしめた。）廃水含有の沈澱物を沈澱せしめ且つ浮上性粗油脂類を

浮上分離して第一次沈澱浮上完了廃液を貯槽D（第5図）に貯め、揚水ポンプPにより濾過槽F附属の第2次緩流式沈澱槽E（第6図）に送り再び沈澱浮上処理を繰返しつゝ上澄液を濾過槽F（第7図一〔i〕〔ii〕〔砂層（厚さ1尺）、小粒碎石層（厚さ5寸）、大粒碎石層（厚さ2尺5寸）で濾材は総て新しいものと交換した〕に注ぐ様にして濾過し、濾液を稀釈槽Gの中に滴下せしめる。他方Gへは工場内より冷却水等の清水を直径20糎の土管で稀釈水として送水し排水用地下暗渠H（第8図）に合流の上、流入せしめ琵琶湖中排出口（第2地点）より放流している。



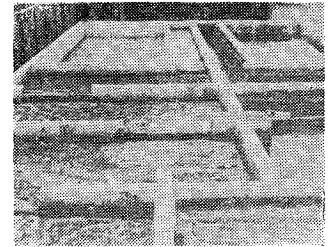
第2図



第3図



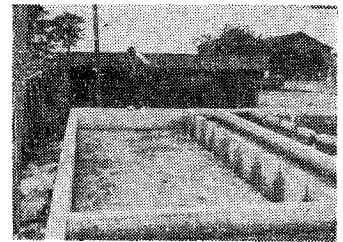
第4図



第6図



第5図



第7図一〔I〕



第7図一〔II〕



第8図

Ⅲ. 試験期日並に方法

1. 試験期日

- | | |
|---------------|-----|
| a) 改装清掃直後 | 第1回 |
| 昭和29年6月4日 | |
| b) 清掃し15日間経過後 | 第2回 |
| 昭和29年7月5日 | |
| c) 清掃し30日間経過後 | 第3回 |
| 昭和29年7月20日 | |

但し清掃直後の第1回試験は改装により廃水処理機構を2分したものの片方の整備清掃終了直後廃水浄化処理を開始した時実施したものであり第2,3回試験はもう一方の処理工程に切換えられてから15及び30日間経過した時に実施したものである。

実施したものである。

2. 試験方法

A) 未処理原廃水量と稀釈水量との関係

工場から排水される未処理原廃水をA→B→C→D→E→F→G（第1図参照）の送水工程を連続運転すると共にGへ送水する稀釈水を平常通り実施し廃水量の稀釈水量による稀釈倍率を測定した。

B) 各浄化施設の廃水成分より見た処理効果

第1図に示した第1地点（工場より排出される原廃水）、D地点（第1次緩流式沈澱浮上処理終

了廃水), G濾過液滴下地点(第2次緩流式沈澱浮上処理及び濾過終了廃水), H地点(稀釈水による稀釈作用開始廃水), 第2地点(稀釈作用終了廃水〔湖中排出口〕)に区分して夫々採水を行い帰場後分析した。

IV. 試験結果

第1表

A) 未処理原廃水と稀釈水量との関係(第1表)

註:一第1地点の流量を排出される原廃水量とし,稀釈水量は稀釈槽Gに送水される稀釈用水土管の工場とGとの中間マンホールにおける流量を測定した。*)

区分	測定月日	第1地点流量	稀釈水量	稀釈倍率
第1回	6月4日	m ³ /sec. 0.0564	m ³ /sec. 1.254	23.2倍
第2回	7月5日	0.0286	1.194	42.7
第3回	7月20日	0.0698	1.312	19.7
平均		0.0516	1.253	28.5

B) 各浄化施設の廃水成分より見た処理効果(第2表)

第2表

採水地点	採水区分		採水時水温	蒸発残渣		灼熱減量		浮遊物質		エーテル可溶性物質		臭素消費量		KMnO ₄ 消費量		有機性窒素	
	区分	月日		PPm	%	PPm	%	PPm	%	PPm	%	PPm	%	PPm	%	PPm	%
st.I	直後	6月4日	42.4	7,500	100	4,905	100	4,010	100	552	100	0	100	513.5	100	42.7	100
	15日後	7月5日	35.1	2,652	100	1,867	100	1,315	100	108	100	165.6	100	265.1	100	18.7	100
	30日後	7月20日	37.6	12,264	100	8,443	100	120,700	100	2,766	100	722.9	100	635.0	100	112.1	100
st.D	直後	6月4日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15日後	7月5日	30.3	2,012	75.8	1,093	58.5	1,590	120.9	168	155.5	283.7	171.3	204.4	77.1	23.2	124.0
	30日後	7月20日	33.2	8,937	72.8	5,047	59.7	36,800	30.4	1,798	65.0	955.2	132.1	439.7	69.2	135.8	121.0
st.G	直後	6月4日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15日後	7月5日	29.3	6,196	233.6	3,858	206.6	980	74.5	794	735.1	291.2	175.8	413.0	155.7	85.6	457.7
	30日後	7月20日	30.2	11,756	95.8	6,780	80.3	27,200	22.5	2,494	90.1	980.3	135.5	627.4	98.8	185.5	165.4
st.H	直後	6月4日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15日後	7月5日	22.5	1,430	53.9	860	46.0	430	32.6	142	131.4	8.1	4.8	179.2	67.5	14.1	33.0
	30日後	7月20日	23.6	1,140	9.2	660	78.1	11,000	9.1	196	7.0	7.5	1.1	224.9	35.4	11.1	9.9
st.2	直後	6月4日	20.9	937	12.4	588	11.9	130	3.2	102	18.4	0	—	56.4	10.9	7.6	17.7
	15日後	7月5日	22.0	1,109	41.8	622	33.3	340	25.8	114	105.5	14.7	7.0	244.9	92.3	10.6	56.6
	30日後	7月20日	26.3	1,290	10.5	835	9	4,950	4.1	132	4.7	27.3	3.7	255.3	40.2	11.7	10.4

註:一表中各成分の左は廃水中に含まれる成分量で右の数字は工場より排出される原廃水の成分含有量を100%とした時の各浄化処理工程に於ける処理廃水の成分含有%を示すものである。

V. 考察

(1) 第1表に示した単位時間内で排出される未処理廃水量と稀釈水量と比較して洗毛作業が本試験実施期間中同一状態で運転されていなかつたことが判るが,その稀釈倍率平均値28.5倍から常時排出される廃水の25倍乃至30倍の稀釈水を送水し得る様改装されたことが判る。

(2) 第2表より各浄化施設の廃水処理効果を個々の成分量より考察すれば

(i) 第 1 次緩流式沈澱槽

蒸発残渣，灼熱減量，浮游物質， KM_nO_4 消費量の除去に夫々効果をもっているがエーテル可溶性物質（粗油脂類），臭素消費量，有機性窒素の除去に何等効果がないと言うばかりでなくかえつて増強助長の役をもっていると見て差支えなく，本洗毛廃水の主要有害成分たる粗油脂類，臭素消費量の造成をしていることとなる。

(ii) 第 2 次緩流式沈澱槽・濾過槽

本装置は浮游物質の除去には効果を示したが，第 1 次緩流式沈澱槽処理には浄化効果を挙げている蒸発残渣，灼熱減量， KM_nO_4 消費量の造成助長を促進し且つ粗油脂類，臭素消費量，有機性窒素の除去には何等関与していない。

(iii) 稀 釈 槽

成分量の稀釈に効果をあげている。

(3) 清掃改装前の昭和 29 年 5 月 20 日日本工場廃水の水質汚濁調査結果¹⁾の湖中廃水口（第 2 地点）の廃水成分量と清掃後の結果とを比較して殆んど差異が認められなかつた。

(4) 清掃改装前の稀釈槽に送水される稀釈水量は廃水量の約 5 倍（会社側の説明による）¹⁾であつて，第 2 地点の成分量が清掃後（稀釈水量は廃水量の約 30 倍に増加している）と殆んど差異が認められなかつた事実より考えて，本施設の完成した昭和 28 年 8 月より約 9 ヶ月管理不良で放置されていたため廃水成分の蓄積に伴い予期せざる処理効果を挙げていることになると思料せられる。

(5) 本浄化施設の浄化機能は浮游物質除去の点でのみ清掃実施後 30 日間経過時にも尚機能を継続しているのうかがえたが臭素消費量については清掃直後には消費量は零であつたが 15 日後には清掃前の状態に復し，その他成分については清掃による浄化効果は全く見られなかつた。

VI. 要約並に結論

(1) 鐘ヶ淵紡績株式会社彦根工場（彦根市長會根町 178）の洗毛廃水浄化施設の清掃及び改装を会社側で実施し昭和 29 年 6 月 2 日終了し直ちに廃水の処理を開始したので清掃後の浄化施設による廃水の処理効果程度並に清掃に伴う浄化機能持続期間を知るため各浄化施設行程に於ける廃水成分量を対照として試験を行つた。

(2) 改装としては工場より排出される廃水が第 1 次緩流式沈澱槽入口を経て直ちに第 1 次緩流式沈澱槽 C，C' 2 面に流入することなく分割装置 B を造り C（C に送水している期間は C' への送水を停止し C' の清掃をする）1 面にのみ送水する様にした。又稀釈槽へ送水する稀釈水量を改装前の 5 乃至 6 倍とした。

(3) 清掃としては第 1 次，第 2 次緩流式沈澱槽及び濾過槽の掃除洗滌並びに濾過槽の濾材の入替と稀釈槽及び排水用地下暗渠中の流通掃除を実施した。

(4) 本浄化施設の主要部分である第 1，2 次緩流式沈澱槽及び濾過槽は浮游物質を除去する以外には廃水成分を除去する効果が全然ないばかりでなく，かえつて有害成分の造成助長の役割をなす傾向にあり洗毛廃水の浄化施設としてはむしろ不適當であると認められる。

Ⅷ. 文 献

- 1) 水沼栄三・水島久宜・若林昭二・村長義雄 (1956) : 工場廃水に関する調査 (第9報)・鐘ヶ淵紡績株式会社彦根工場洗毛廃水の水質汚濁調査 滋賀県水産試験場研究報告 第6号 (昭和29年度)
- 2) 仲野雄介 (1934) : メートル法改版測量設計実用表前編 第11版 P.31~34 岐阜市
- 3) 柴田三郎 (1943) : 工業廃水 初版 PP218~224 東京市 青年書房昭光社

〔追 記〕

(1) 既設浄化施設の清掃及び改装による廃水浄化機能についての試験結果で本浄化施設が廃水の浄化処理に関与するのは浮遊物質の除去及び灼熱減量 (全有機物) の一部分除去であつて廃水主要有害成分については造成助長の傾向が見られるので会社側と協議の上根本的に浄化処理方法の再検討を行つた。

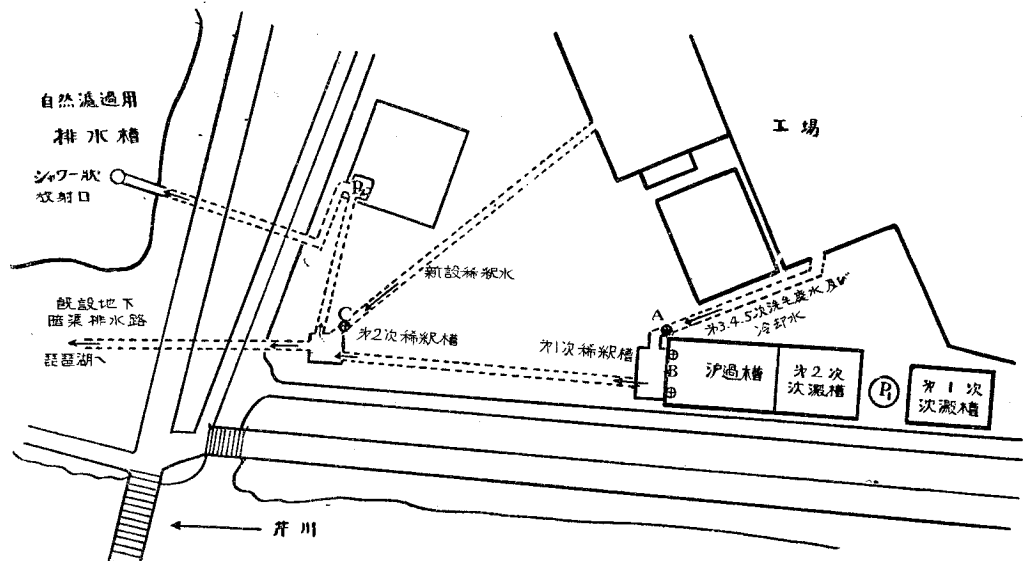
(2) 工場内の原毛洗滌の工程で浸出廃液中に溶解する粗油脂類及び蛋白質の溶解度を会社側 (鐘ヶ淵紡績株式会社化学試験所 [大阪市都島区友淵町]) で調査した結果第1, 2次洗滌で原毛中に含まれる有害成分の大部分を溶出し, 第3, 4, 5次洗滌では仕上の水洗というべきもので有害成分の溶出が極めて少ないので廃液としては問題視するに足りないことを明かにした。よつて第1, 2次洗滌廃液のみを完全処理することとし, 且つ第3, 4, 5次洗滌廃水 (時としては或程度濃度の高い成分を含むかも知れないと考え) は従来の稀釈水以外に地下水を揚水して第2次稀釈槽で従来の稀釈倍率 (25乃至30倍) の2乃至3倍 (50乃至80倍) の稀釈を行い放流することにし昭和29年9月から工事にかかり同年10月下旬完成した。

(3) 新設の浄化施設機構 (第9図) について概説すれば,

〔i〕 第1, 2次洗毛廃水は既設の施設に送水し沈澱, 濾過を行いその濾液を濾液槽 (新設) に貯めておく。

〔ii〕 第3, 4, 5次洗毛廃水は既設第1次稀釈槽に冷却水等の稀釈水と共に送水し, 更に第2次稀釈槽 (新設) で稀釈されつつ常時既設地下暗渠排水路を経て琵琶湖に放流されている。

〔iii〕 前述濾液槽に第1, 2次洗毛廃水の既設施設処理液が貯まればバルブA, Cを閉じBを開けると共に揚水ポンプP₂



第9図 処理機構略図

を運転し, 第1, 2次洗毛廃水処理液をパイプを通じ…→印に示す通りシャワー状放射口より自然濾過用排水槽 (湖岸同工場敷地内) に放出し石炭ガラ及び砂層で自然濾過させる。

〔iv〕 濾過槽の廃水及び第2次稀釈槽の廃水を自然濾過用排水槽に送水し終れば, バルブBを閉じバルブA, Cを

開き第3, 4, 5次洗毛廃水の常時放流を開始する。この操作を繰返すものである。

尚濾液槽貯溜廃液の自然濾過用排水槽への放出は毎日原則として1回(昼食の工場運転休止時)実施している。

(4) この廃水放流機構に改められた昭和29年10月末以降の琵琶湖並に芹川河口に及ぼす影響調査は実施していないが、芹川下流築に於ける移殖用鮎苗の漁獲は30年の移殖期に於ては第3表に示す通り29年の漁獲の約2.7倍となり平年の漁獲量に復帰した。

第3表 芹川月別移殖用鮎苗漁獲高

月別	年別	
	昭和29年	昭和30年
2月	3.700	3.700
3月	22.100	57.100
4月	17.900	132.800
5月	74.900	177.200
6月	33.100	27.700
合計	148.000	398.500