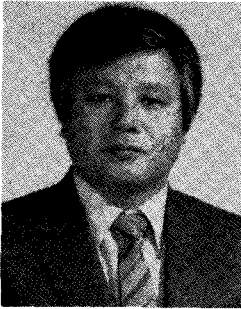


染色廢水處理의 現在와 將來

(첫번째)



金 秀 生

〈동아대학교교수
공학박사, 기술사〉

1.0 染色廢水處理의 現在와 將來

1.1 染色加工産業과 環境技術

섬유산업은 고용인력이 많이 所
要되면서 工業用水 및 廢水處理場
의 난與件으로 大部分 工業化의 初
期단계 수출산업으로 각광을 받다
가 차츰 쇠퇴되어지는 것이 一般의
상태이다.

우리나라 섬유加工産業 특히 染
色加工業은 現在 國內輸出産業으로
重要한 比重 을 차지하고 있어 勞
賃上昇과 低生産性 및 惡性廢水の
發生으로 계속 수출산업으로서의
主要比重을 占할 수 있을지는 장래
가 의문시 되고 있다.

이와같은 상태에서 染色加工業이
존속될 수 있도록 하는 길은 生産
性的의 向上과 에너지의 一貫 供給方
案 및 廢水處理의 經濟性과 효율성
을 유지하는 길이 最善의 方式이
고, 또한 이길은 이미 선진 工業國
에서 실제 증명되고 있다.

본문은 이와같은 立場에서 環境
기술자로서 상관이되는 현재 국내 염
색폐수처리 的 現在를 파악하고 장
래 발전方向을 모색하므로써, 染色
加工産業에서의 主要問題中인 하나
인 廢水處理의 方向을 設定하고자
하는 것이다.

1.2 染色廢水の 실제와 處理 概況

染色處理는 初期의 單純加工工程
에서 Polyester 減量加工 및 새로운
染色加工材料가 生産보급되면서 各
加工工程에 따라 차이가 있지만, 大略

目 次	次
1.0 染色廢水處理의 現在와 將來	2.5 2段 曝氣方法에 의한 染色廢 水處理
1.1 染色加工産業과 環境技術	2.5.1. 滯留時間에 따른 處理效率
1.2 染色廢水の 實際와 處理概況	1) 1段階 曝氣槽
1.3 先進染色廢水處理의 實際	2) 2段階 曝氣槽
2.0 染色加工廢水處理의 實際	2.5.2 MLSS相關關係
2.1 굴뚝排氣가스에 의한 알카리 성 廢水の 中和原理	1) 1段階 曝氣槽
2.2 영양物質 平衡유지	2) 2段階 曝氣槽
2.3 AB(Activated Biosorption) 處理原理	2.5.3 슬러지負荷에 따른 處理效率
2.4 AB處理의 染色廢水處理 實際	1) 1段階 曝氣槽
2.4.1 實驗條件	2) 2段階 曝氣槽
2.4.2 分析方法	2.6 Simultaneous處理
2.4.3 實驗試料	3.0 結 論
2.4.4 結果 및 考察	

PH = 13
 BOD₅ = 2000 mg/l
 COD = 800 mg/l
 水温 = 40°C以上

등 全般的 處理技術에 부담을 느끼게 만들고 있다.

특히, 가장 經濟的이고 高效率의 인 生物學的處理에 악영향을 미치는 호발공정의

Poly-Vinyl-Alcohol(PVA)와 알카리 및 감량가공시 배출되는 Tere-Phthalic-Acid(TPA) Ethylene Glycol(EG)

등의 合成有機物質이 高濃度로 배출된다. 이와같은 惡性廢水는 그 동안

PH의 조성 : 황산이용 증화

COD등 난분해물질 : 약품용집침전

BOD등 생물학적 분해물질 : 활성슬러지 방식을 조합하여 處理하여 본 結果

-PH조정에 황산사용 비용증가 및 콘크리트 부식성 물질 "SO₄⁻²"가 다량 함유됨은 物論 처리수의 再利用에 어려움이 加重되고 있고

-약품용집침전에 따른 약품비와 슬러지 생산량이 많아 처리비용이 상승되고 또 실제 투입비용에 따른 效率이 낮고

-生物學的 處理에서 폭기조부하 0.5kg BOD₅/m³-d가 실제 소요되면서 이상적인 폭기조 용적이 所要되면

-실제 處理水の COD<150mg/l이하 유지가 어려운 실정이다.

1.3 先進染色廢水處理의 실제

汚染廢水는 加工原料 및 方法에

따라 廢水質에 큰 차이가 있지만 一般的인 경향은

-강한 알카리 상태의 廢水

-生物學的 영양물질 不足

-COD_{Cr}의 농도가 높고

-生物學的 난분해성 物質 多量 含有

로 特徵되고 있다.

이와같은 廢水를 선진공업국에서는

-알카리廢水-中和-굴뚝배연 가스利用

-生物學的 영양물질을 生活下水 混合에 의한 補充

-COD性 物質處理를 Activated Biosorption 利用

-生物學的 난분해성 物質處理와 高處理效率유지를 위한 Simultaneous 處理方法 活用の 基本方向에서 處理하고 있는데 이는 섬유工業 先進國인 西獨, 스위스, 네델란드 등에서 실제 活用하고 있다.

2.0 染色加工廢水 處理의 實際

2.1 굴뚝排氣가스에 의한 알카리성 廢水의 中和原理

연료를 소각하고 排氣되는 가스는 大部分 높은

CO₂

SO₂

NO_x

등을 含有하고 있는데 이들이 수분과 結合하면 強한 산성을 띄게 된다.

이와같은 性質을 利用 알카리성 廢水에 굴뚝연기를 뿜어넣으면 PH7까지 中和시킬수 있다.

여기에서 問題로 提起되는것은

높은 온도의 굴뚝연기를 넣었을때 -水温上昇

-PH值>7 도달

-검댕이

등이 豫想되는데 실험과 실제에서 아무런 問題가 없다.

특히 中和效率은 석탄-석유-천연가스 순으로 效果가 있다.

이와같은 方法으로 染色廢水를 中和하면 농황산을 사용하는 것보다 비용은 1/4~1/5정도로 절약되고 安全性과 확실성이 보장된다.

2.2 영양物質 平衡유지

一般的으로 순수한 染色廢水는 유기탄소성분은 높으나 NH₄-N 및 PO₄-P가 不足하다. 大略 工團規模의 廢水處理場에서 보면 BOD₅:NH₄-N:PO₄-P=100:2:0.1정도 밖에 되지 않고 특히 약품용집을 하고 난 1次處理된 廢水의 PO₄-P는 더욱 감소된다.

이와같은 상태에서 正常的 生物學的 處理는 영양物質이 절대적으로 不足하고 특히 NH₄-N 및 PO₄-P외의 부수영양物質이 不足하여 生物學的 處理가 대단히 어렵다.

正常的인 生物學的 處理를 위해서는

BOD₅:NH₄-N:PO₄-P = 100:7:1

을 유지하는것이 가장 理想的의므로 이를 위해 化學약품을 첨가하고 있는데 비용은 物論 安全한 解決方案은 될 수 없다고 본다.

따라서 染色廢水處理를 위해서는 生活汚水를 混合시키는 일은 대단히 重要하다.

2.3 AB(Activated Biosorption) 處理原理

AB處理方式이란 西獨 RWTH Aachen의 Bof Dr.Böhnke가 創案한 주로 汚染負荷가 높은 廢水에 그 效果가 좋은 方法으로 그 長點으로 는 기존 生物學的 處理方式에 비해

- 高濃度廢水處理에서의 高效率 處理
- 施設容積 감소에 의한 施設費用 감소(15%)
- 체류시간 감소에 따른 운전비 감소
- 난분해성 物質제거 效率 증가로 Process提案以後 處理場 개발공사에 응용되고 있다.

AB-Process는 재래 生物學的 處理方式이 初級 微生物과 中高級 微生物을 1개폭기조에 混合시켜 존속시키는 方式을 微生物群을 初級 微生物群(Procaryote)와 中高級 微生物(Eucaryote)으로 分理하여 배양시키므로 微生物의 分解, 合成能力을 극대화 시키므로서 處理效率 상승을 제고시키고 경제성을 극대화 시킨것이다.

Fig-1은 微生物群을 分理한 내용이다.

初級 微生物은 Procaryote는 이 地球의 처음 生物이 存在하던 時代로 부터 모든 惡條件에서 부터 生存했기 때문에 高級生物에 비해

- PH의 變化
- 溫度變化
- 난분해物質 존재여부
- 산소 존재 상태

에 민감하지 않고 잘 살수 있고 특히 分解흡착能力이 높기 때문에 고농도오염폐수 處理의 1단계 處理方

2段曝氣方法에 의한 染色廢水處理

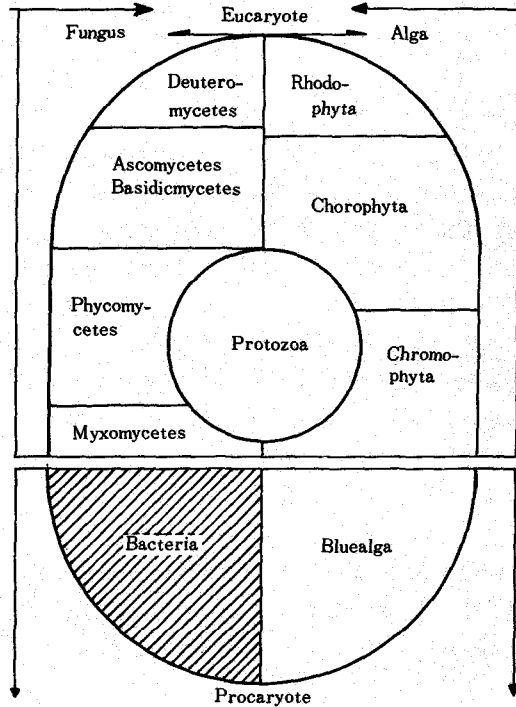


Fig. 1. Chart of Microorganism

式으로 가장 적절하다.

短點으로는 處理能力은 크나 處理效率은 낮기 때문에 2단계로 高級微生物에 의한 低負荷폭기 施設을 설치하면 全體處理場 용적을 줄이면서 處理效率을 극대화 시킬수 있다.

2.4 AB處理의 染色廢水處理 실제

2.4.1 실험조건

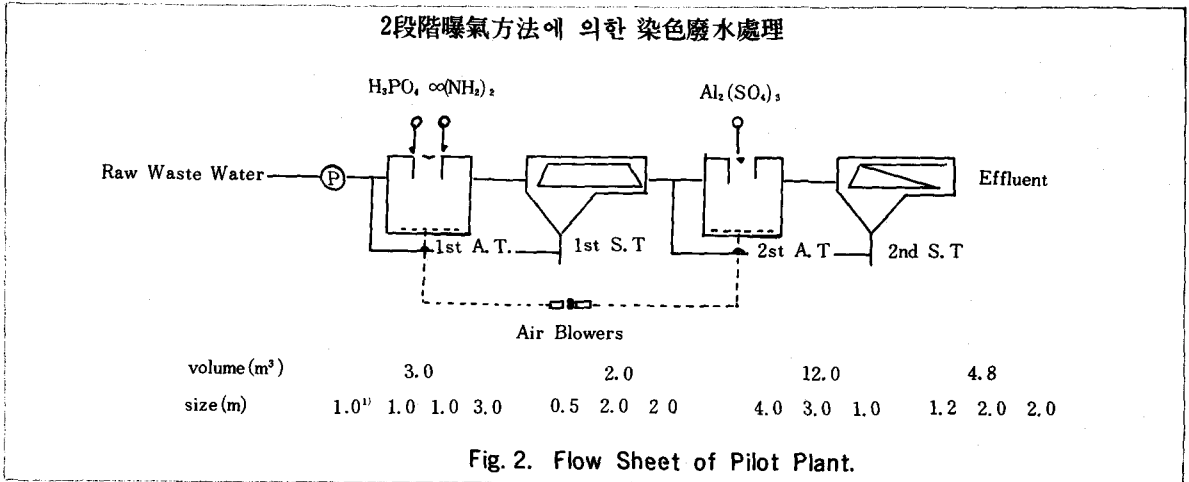
1) 染色加工工團 處理廢水場 現地에 Fig.2와 같은 Flow Sheet로 Pilot Plant를 設置하여 1987年 6月 9일부터 7月 20일까지 實驗하였다.

試料廢水는 工團廢水處理場 流入水路에서 1인치 Pipe를 配管하여 펌프로 採水하였으며, 流入水는 H₂SO₄로 中和한 後 <표1>과 같은

<표1>

	1 段 階	2 段 階
滯留時間	3~8時間	20~60時間
F/M比	3~9kg BOD/kg. MLSS. d	0.1~0.4kg BOD/kg. MLSS. d
還 送 率	約20%	約65%
藥 品	H ₃ PO ₄ , CO(NH ₂) ₂	Al ₂ (SO ₄) ₃ H ₂ O (Alum 7.2%)

營養監類로 폭기조에 330~2, 블로어는 管末壓力 0.4 kg/m²을 Pass를 利用하여 流量을 調節하였 600ppm으로 使用하였다. 使用하였고 Flow Meter 및 By 다.



2.4.2 分析方法

分析은 現場實驗室에서 測定하였으며 處理水의 採水方式은 Pilot Plant에 每日2l씩 採水하여 環境汚染公定試驗法과 Standard Method에 準하여 BOD, COD_{Mn}, MLSS, PH, DO 및 水温等을 各 各 分析하였으며 BOD는 Azide Modification, COD는 酸性 KMnO₄ 法에 의하여, MLSS는 유리여과기 법을, PH는 유리전극, DO는 TOA Oxygen Meter(DO-IB)를 利用하여 測定하였다.

2.4.3 實驗試料

實驗에 使用한 시료폐수는 D市 B염색단지내의 공동폐수처리장 流入水를 使用하였는데, 80餘個 工場에서 폴리에스텔, 나이론, 면, T/C, 나염, 사염, 메리야스 등의 염색공정을 거쳐 나오는 混合水로서 實驗期間동안의 排出水質의 最大値 및 平均値는 Table-1과 같으며 일반폐수에 비해 PH와 水温等이 높은 것이 特徵이다.

2段階曝氣方法에 의한 染色廢水處理

Table. 1 Water Qualities of Raw Waste Water

Items	Concentration (mg/ℓ)	
	Max.	Ave.
pH	13.0	12.1
BOD	1,700	1,400
COD	700	600
SS	220	200
Water Temp.	48.0	33.2
Flow Rate(Q)	15,000m ³ /d	

2.4.4 結果 및 考察

Table-4에 整理하였다.

Pilot Plant 各 처리 단계별 실험 측정결과를 Table -2, Table -3,

〈다음호에 계속〉

