

接觸酸化方式에 의한 汚水處理에 관하여

A Study of an Sewage Treatment by Submerged Biofilm Reactor

양 해 룡*
Hai Ryong Yang

1. 序 言

活性슬러지 공법이 浮遊成長하는 미생물에 의한 生物學的 處理方式임에 비하여 接觸酸化方式은 附着成長하는 微生物膜에 의한 것으로, 接觸濾材의 表面에 生物膜을 형성하여 그 생물막과 水中에 포함된 汚濁物質을 접촉시켜 生物化學的으로 酸化分解하는 方法이다.¹⁾

生物膜을 이용한 汚水處理方式으로 撒水濾床이 1870年初 英國의 프랑크란도에 의해 시도된 이래 回轉圓板接觸法, 浸漬濾床法(接觸酸化方式) 등에 대한 研究로 進行되어 왔다.

接觸酸化方式은 부하변동에 강하고, 생물막의 두께에 따라 膜內에서 好氣性, 嫌氣性 兩作用이 동시에 일어나며, 슬러지 發生量이 적고, 系內의 生物性 汚泥保有量이 많으며 生物相이 다양하여 生分解性 또는 生分解速度가 낮은 基質除去에도 有效하다.²⁾

이러한 이유로 최근 國內의 中小規模 汚水處理場에 많이 적용하고 있으나 이에 관한 각종 설계자료에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

本 內容은 각종 접촉매체를 충진한 반응조의 유입수 BOD濃度を 변화시켜 부하변동에 따른 處理效率, 반응조 체류시간에 따른 除去效率를 조사한 實驗資料와 住宅公社 아파트에

적용하고 있는 接觸酸化方式 汚水淨化施設의 실제 설계자료를 비교 검토하여 接觸酸化方式의 각종 設計資料로서 參考가 되도록 하고자 한다.

2. 接觸酸化方式 概要

2.1 生物膜 理論

生物膜濾材를 이용한 處理方式에서 生物體가 固定膜이외에 分散 floc을 갖고 있는지의 여부는 淨化機構解明上 중요한 점이 된다. 撒水濾床法에서는 汚水가 여재면을 얇은 膜狀으로 流下하기 때문에 분산 floc의 存在여지가 없이 固定生物膜(fixed bio film)만으로 處理된다. 回轉圓板方式에서는 反應槽의 구조여하에 따라 분산 floc이 적은 것과 많은 것이 있으나 滯留時間을 적게 하면 淨化機構에 따라서

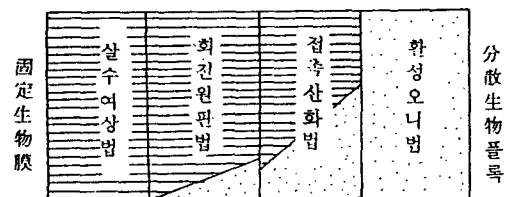


그림 1. 각 처리법에 따른 生物體의 固定 및 分散狀態

* 대한주택공사 설계개발부

분산 floc의 영향을 무시할 수 있다.

接觸酸化方式에서는 浸漬된 濾材의 용적이 反應槽 전체의 50% 전후로 여재가 없는 부분이 많다. 때문에 분산상 生物 floc이 차지하는 용적도 커서 處理效率에 미치는 영향이 크다. BOD 부하가 높은 경우에는 固定生物膜에 의한 淨化力을 훨씬 상회하는 수도 있다.¹⁾

이들의 관계를 도식화 하면 그림 1과 같다.

溶存 有機物質의 제거에는 生物膜의 構造, 두께, 汚濁物質 및 容存酸素의 膜內 확산속도, 生物化學 반응속도 등이 관계한다.

生物膜은 최초 濾材表面 (media surface)에서 발생하고 이것이 점차 성장하여 두께를 증가시켜 가지만, 일정두께 이상으로 되면 生物酸化 기능을 가진 好氣性층(Le)의 深部に 산소가 도달하지 않는 혐기성층(Lo)이 발생한다. 혐기성층에서는 혐기성 분해에 의한 H₂S, CH₄, CO₂, N₂ 등이 발생하고 生物膜 탈락을 촉진한다 (그림 2).

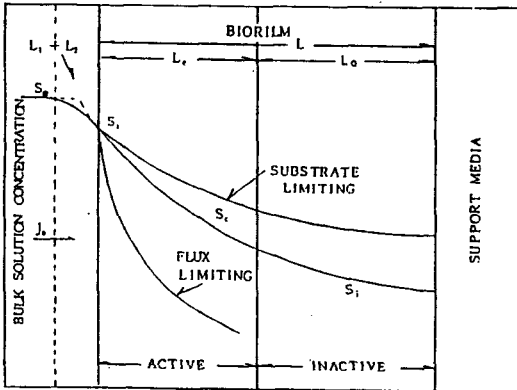


그림 2. The Profile of Substrate Distribution

2.2 接觸酸化方式의 長點

접촉재 표면에 생성부착된 生物膜에 의해 生物化學的인 淨化作用을 기대하는 접촉산화방식은 活性슬러지方式이 생물응집체 (활성오니)를 부유시켜 처리하는 방법과 달리 다음과 같은 장점이 있다.³⁾

- 1) 급격한 水量변동에 대한 저항력이 강하다.
- 2) 탈리 Sludge는 일반적으로 침강성이

양호하고 發生量도 활성슬러지법보다 적다.

- 3) 부착생물량이 많고 오니수명이 길다.
- 4) 활성슬러지법과 같이 전문적인 슬러지 관리가 필요치 않기 때문에 유지관리가 용이하다.

2.3 生物膜濾材의 種類, 附着性, 充填率

生物膜 接觸材의 표준재질로는 각종 Plastic류가 있고 그 종류로 Polyethylene, Polypropylene, Vinyl Chloride 등이 있다. 이들은 가공이 용이하므로 단위 체적당 表面積 (비표면적)을 넓힐 수도 있고 또 생물막의 부착성장을 쉽게 할 목적으로 복잡한 形象을 한 것이 있다. 생물막의 부착이 용이한 것은 반면에 폐쇄도 용이하다. 일반적으로 적용되는 접촉여재는 表1과 같다.

현재 국내에서 生産되는 接觸材로는 앞에서 분류한 판상여재와 충전여재의 형태가 있으며 그 재원을 비교하면 表2와 같다.

부착생물량의 증식을 위해서는 충전하는 접촉재량이 많을수록 좋지만, 반응조중에 다량의 접촉재를 충전하면 구조상 충분한 조내의 교반, 역세조작이 어렵게 된다. 이 때문에 일반적으로 유효용량의 50% (40~55) 정도 충전시키면 기능상 問題는 없는 것으로 알려져 있다.

접촉산화방식의 설치기준은 環境廳告示 83-13號에 규정되어 있는데 여기서는 接觸材의 充填率이 55% 이상이 되도록 규정하고 있다.

또한 접촉재의 충전량을 검토할 때 고려해야 할 점은 접촉재 1m³당 면적 (比表面積)과 간격이다. 접촉재의 눈간격이 너무 협소하면 폐쇄되어 정화기능이 저하되므로 汚水의 농도에 상응한 크기의 것을 선정하는 것이 좋다.

일반적으로 분뇨정화조에서는 40~60m³/m의 간격에 비표면적 1m³당 35~80m² 정도의 접촉재를 선정하면 충분한 처리기능을 얻을 수 있다.³⁾

현재 住公아파트에 적용하는 접촉산화방식에서는 사용접촉재의 최소표면적으로 1m³당 65m² 이상이 되도록 규정하고 있으며, 접촉폭기조내 충전량을 55%로 설계하고 있다.

表 1. 접촉여재의 종류³⁾

대분류 및 내용		중분류	
1	네트상여재 격자, 네트를 규칙적으로 배열한 것	a	네트를 수평으로 배치한 것
		b	네트를 수직으로 배치한 것
2	판상여재 평판, 피판(波板), 포, 필름을 규칙적으로 배열한 것	a	평판, 피판을 일정 간격으로 배열한 것
		b	포(布), 필름 등을 일정 간격으로 배치한 것
3	칩상여재 파이프 묶음이나 절판(折板)을 중첩시켜 관속을 형성시킨 것	a	절판을 중첩시켜 관속을 형성시킨 것
		b	파이프 묶어서 관속을 형성시킨 것
4	노끈상의 여재 노끈 또는 brush 상의 것	a	노끈을 세로 또는 가로로 펼친 것
		b	brush 상의 것을 세로 또는 가로로 펼친 것
		c	노끈을 수세미식으로 고정한 것
		d	여재와 산기재를 겸한 것
5	충진여재 입상물 등을 충진한 것	a	프라스틱판
		b	쇄 석

表 2. 접촉재 비교표

區分 生産會社 項目名稱	충진여재					판상여재	비고	
	K사 Bio M	S사 Biolette65	C사 Biopac	A사 Sedia	D사 C110	D사 S70		
접촉재 1개당 표면적 (m ²)	0.0723	0.0566	0.068	0.1579	0.11873	0.196 × 12 = 2.36(m ² /set)		
1m ³ 당충진개수(개)	900	1,100	1,000	530	600	30 (set)		
1m ³ 당총표면적(m ²)	65	62.3	68	83.7	71.2	70.8		
톤당접촉재 량	체적(m ³)	0.31	0.33	0.3	0.29	0.29	0.29	住公기준
	수량(개)	270	363	300	153.7	174	8.7 (set)	

3. 模型實驗 및 結果分析

3.1 實驗裝置

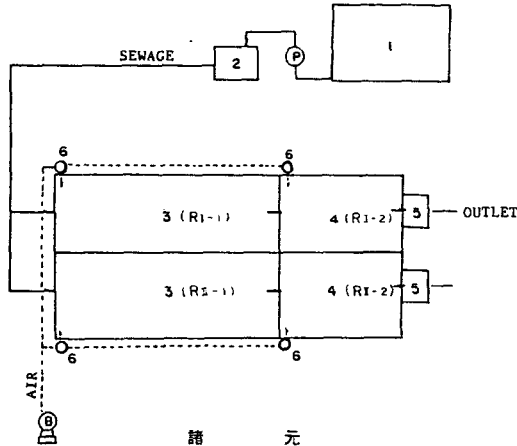
本研究에 사용된 實驗裝置는 그림 1에 表示된 바와 같이 原水를 저장하는 F. R. P 原水槽와 流量分配槽 및 反應槽 그리고 공기 注入裝置로 構成되어 있다.

生物膜濾材가 充진된 反應槽는 같은 크기의 2계열로 構成되었고 各계열은 第1接觸槽와 第2接觸槽로 構成되어 있으며 volume의 비는 3:2이다.

이 4개의 反應槽에는 각각 형상이 상이한 4가지의 接觸濾材 (bio film media)를 充진하였으며 이들의 形象 및 크기는 그림 4와 같다.

1段階 實驗에서는 住宅研究所 淨化조 처리수를 注入시켜 流入水 BOD를 110ppm(표준편차 15ppm)에서 제1 반응조 7.2 hr, 제2 반응조 4.8 hr의 체류시간을 갖도록 운전하였고, 2 단계에서는 동 汚水에 人工廢水를 注入하여 BOD 농도를 195 ppm(표준편차 44.7 ppm)에서 같은 체류시간에서 운전하였다.

3 단계에서는 BOD 농도 234.7 ppm(표준편차 30 ppm)에서 시행한 뒤 4 단계에서는



諸 元

名 稱	規 格 (B × L × H)	容 量 (ℓ)	備 考
1 SEWAGE TANK	1.200 × 2.000 × 1.000	2.000	
2 FLOW CONTROLER	410 × 310 × 300	38	
3 1 st CONTACT AERATION CHAMBER	550 × 990 × 525	285	
4 2 nd "	550 × 680 × 510	190	
5 SEDIMENTATION CHAMBER	200 × 167 × 495	99	
6 FLOW (AIR) METER	0~10. 0~25. 0~50 ℓ/min, ℓ/min, ℓ/min	0~50 ℓ/min	(미) Dwyer 社
P PUMP	φ1" PDB 40 순환용	36ℓ/min	(한) 신한일전기社
B BLOWER	A 100B-0602 A1	62ℓ/min	(일) MITTO KOHKI社

그림 3. 實驗裝置 flow-sheet 및 諸元

Reactor	Type of packed media	shape	size (mm)	specific area (m ² /EA)	void-space (%)	Used-Media number (EA)	specific area (m ²)
R ₁₋₁	M ₁₋₁		p: 50 a: 300 b: 300 c: 350	0.1966	96.5	48	9.4
R ₁₋₂	M ₁₋₂		a: 140 b: 48	0.0566	95	136	7.7
R ₂₋₁	M ₂₋₁		a: 120 b: 120	0.0723	95.1	155	11.2
R ₂₋₂	M ₂₋₂		a: 120 b: 120	0.1187	93	65	7.7

그림 4. Properties of filter media used

表 3. Operation Schedule

區 分	運 轉 條 件		實 驗 期 間	實 驗 日 數 (days)
	濃 度	滯 留 時 間		
예 비 운전		12 hr	5. 25 ~ 6. 27	32
1 단계	110 mg/ℓ	12 hr	6. 28 ~ 7. 26	30
2 단계	195 mg/ℓ	12 hr	7. 27 ~ 8. 18	21
3 단계	234 mg/ℓ	12 hr	8. 19 ~ 9. 13	26
4 단계	234 mg/ℓ	10 hr	9. 14 ~ 10. 16	32
5 단계	270 mg/ℓ	7 hr	10. 7 ~ 10. 31	16

表 4. 人工廢水 成分 (1ℓ 당)

成 分	數 量	成 分	數 量
D ⁻ glucose	20. 2 g	MgSO ₄ · 7 H ₂ O	2. 5 g
Glutamic acid	6. 6 g	K ₂ HPO ₄	1. 88 g
CH ₃ COONH ₄	8. 6 g	C _a Cl ₂	160 mg
M _n SO ₄	250 mg	Fe Cl ₃ · 6 H ₂ O	15 mg

* 농도 20,000 ppm

반응조 체류시간을 제 1 반응조 6 hr, 제 2 반응조 4 hr로 流入 BOD 234 ppm에서 실시하였고 마지막 5 단계에서는 제 1 반응조 4.2 hr, 제 2 반응조 2.8hr로 같은 BOD 농도로 실시하여 BOD 부하변동과 체류시간 변동에 따른 각 반응조의 제거효율 조사를 실시하였다 (表 3 參照). 本 實驗에 사용한 인공폐수의 조성은 表 4 와 같으며 이를 희석하여 사용했다.

반응조내의 수온과 용존산소농도 (Dissolved Oxygen)는 笠原社 KDO-301S Digital 용존 산소측정기를 이용 매일 측정하였으며 BOD 측정은 환경오염 공정시험법에 의거 측정하였다.

또한 결과분석시에는 농도변화를 관찰하여 조건변화시에는 steady state 상태로 판단되는 기간만의 결과를 選擇하여 分析하였다.

3. 2 除去 BOD와 注入空氣量

青木健⁴⁾은 공극이 30m/m, 此 表面積 13 m²/m³인 접촉매체를 사용하여 BOD 60~180 mg/ℓ인 下水를 BOD 面積負荷 10~50g/m² day로 處理하는데 필요한 공기량은 日平均汚水量이 10~15倍가 적당한 것으로 報告한 바 있으며, 安原⁵⁾ 등은 제거 BOD kg 당 120m³

이상의 공기량, 평균오수량의 17배의 공기량이 필요한 것으로 보고하였다.

本 실험에 있어 처음 공기량은 일일 流入汚水量의 15배인 9.9ℓ/min을 반응조에 주입했으나 嫌氣化하였기 때문에 다음과 같이 조정하였다. 실제 처리장의 평균 유효 수심을 4 m로 가정할 때 실험장치의 수심은 0.5 m에 불과하므로 실험장치에서의 산소공급능력은 H.J Popel⁶⁾ “爆氣와 氣體移轉”에 의하면 공급공기량 1.08m³/m³·hr일때 수심 0.5 m에서 산소공급능력 (OC)은 4 m에 비해 1/3에 불과한 것으로 보고해 유입유량의 15배에 깊이

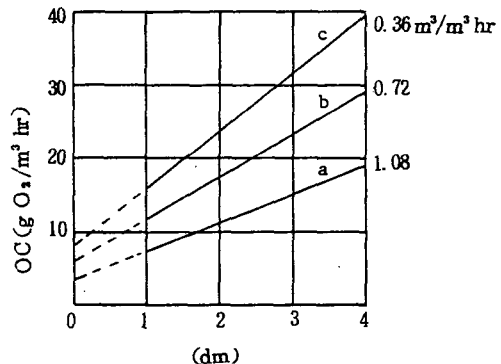


그림 5. 水深과 酸素供給能力 關係

表 5. 注入空氣量 比較表

규모 (톤)	계거 BOD (kg)	주입 공기량 (70 배)			(90 배)			(100 배)			(120 배)			(140 배)			비 고
		공기량 (m ³ /min) 유조정조 폭기조	Blower 구경 (m/m)	Motor (kw)	공기량 (m ³ /min) 유조정조 폭기조	Blower 구경 (m/m)	Motor (kw)	공기량 (m ³ /min) 유조정조 폭기조	Blower 구경 (m/m)	Motor (kw)	공기량 (m ³ /min) 유조정조 폭기조	Blower 구경 (m/m)	Motor (kw)	공기량 (m ³ /min) 유조정조 폭기조	Blower 구경 (m/m)	Motor (kw)	
100	20	0.5 1.0	1.5 φ 65	3.75	0.5 1.3	1.8 φ 80	5.5	0.5 1.43	1.93 φ 80	5.5	0.5 1.71	2.21 φ 80	5.5	0.5 2.0	2.5 φ 80	5.5	φ 65 3.75 KW - 1.6 m ³ /min
150	30	0.65 1.5	2.2 φ 80	5.5	0.65 1.95	2.6 "	"	0.65 2.13	2.78 "	7.5	0.65 2.57	3.22 φ 80	7.5	0.65 3	3.65 φ 80	7.5	φ 80 5.5 KW - 2.67 m ³ /min
200	40	0.86 2.0	2.86 φ 80	5.5	0.86 2.6	3.45 φ 80	7.5	0.86 2.84	3.7 "	"	0.86 3.42	4.28 "	"	0.86 4	4.86 "	"	φ 80 7.5 KW - 5.4 m ³ /min
250	50	1.0 2.5	3.5 φ 80	5.5	1.0 3.25	4.25 "	"	1.0 3.55	4.55 "	"	1.0 4.3	5.3 "	"	1.0 5	6.0 φ 100	11.25	φ 100 11.25 KW - 7.35 m ³ /min
300	60	1.35 3.0	4.3 φ 80	7.5	1.35 3.9	5.25 "	"	1.35 4.26	5.61 φ 100	11.25	1.35 5.13	6.48 φ 100	11.25	1.35 6	7.35 "	"	φ 125 15 KW - 10.93 m ³ /min
350	70	1.45 3.5	5.0 φ 80	"	1.45 4.55	6 φ 100	11.25	1.45 4.97	6.42 "	"	1.45 5.9	7.35 "	"	1.45 7	8.45 φ 125	15	φ 125 19 KW - 15 m ³ /min
400	80	1.65 4.0	5.65 φ 80	"	1.65 5.2	6.85 "	"	1.65 5.68	7.33 "	"	1.65 6.84	8.49 φ 125	15	1.65 8	9.65 "	"	
450	90	1.89 4.5	6.38 φ 100	11.25	1.89 5.85	7.74 φ 120	15	1.89 6.39	8.28 φ 125	15	1.89 7.7	9.6 "	"	1.89 9	10.89 "	"	
500	100	2.12 5.0	7.1 φ 100	"	2.12 6.5	8.62 "	"	2.12 7.1	9.22 "	"	2.12 8.5	10.62 "	"	2.12 10	12.12 "	19	
550	120	2.35 5.5	7.83 φ 100	"	2.35 7.15	9.5 "	"	2.35 7.81	10.16 "	"	2.35 9.4	11.75 "	19	2.35 11	13.35 "	"	

보정에 의한 값 3배를 적용 30 l/min 으로 실험하였다.

한편 住公아파트 실제 汚水處理場의 注入 空氣量 설계적용은 유입오수 BOD 250ppm, 처리목표수질 50 ppm으로, 제거 BOD kg 당 90 배의 공기량을 초기에 적용하였으나 일부 처리장의 처리수질이 양호하지 않아 送風機의 토출공기량에 대한 效率을 75 %로 가정하여, 120 배로 설계용량을 상향 적용하고 있다. 현재 國內에서 생산되고 있는 BLOWER의 규격에 따른 토출공기량 (m³/min)과 제거 BOD kg 에 대한 주입공기량 비교표는 表 5와 같다.

3.3 流入水 濃度變動과 基質除去

1~3 단계의 부하변동실험 기간중 流入水의 평균 BOD 농도를 단계별로 110 ppm, 195ppm, 234ppm 으로 높여 注入했으나 제 1 반응조(체류시간 7.2 hr)의 處理水는 30~50ppm 으로 安定된 處理性能을 나타냈다.

처리효율로는 70~80 % 정도로 負荷變動에 따른 제거성능은 부하변동에 강한 特性을 나타냈다.

한편 제 1 반응조에서 wire 를 통해 注入되는 제 2 반응조(체류시간 4.8 hr)는 流入된 평균 BOD 농도가 32, 37, 49 ppm이며, 처리수의 평균 BOD 농도는 28.5, 30, 28 ppm 으로 處理效率面에서는 11%, 19%, 43%의 제거성능을 나타내 BOD 부하가 높아짐에 따라 급격한 처리성능의 증가를 나타냈다. 이는 분해 반응이 기질농도에 크게 의존하고 있다는 것

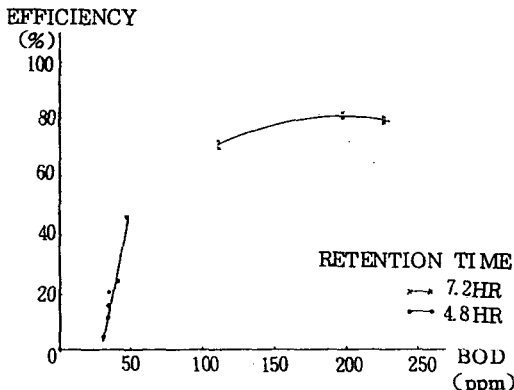


그림 6. 流入 BOD에 따른 反應槽의 除去效率

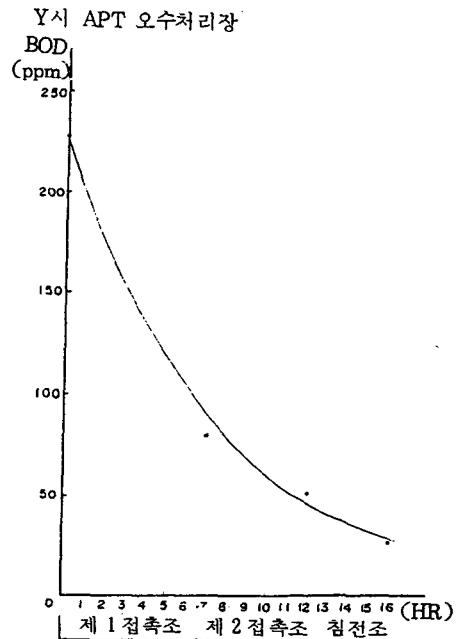
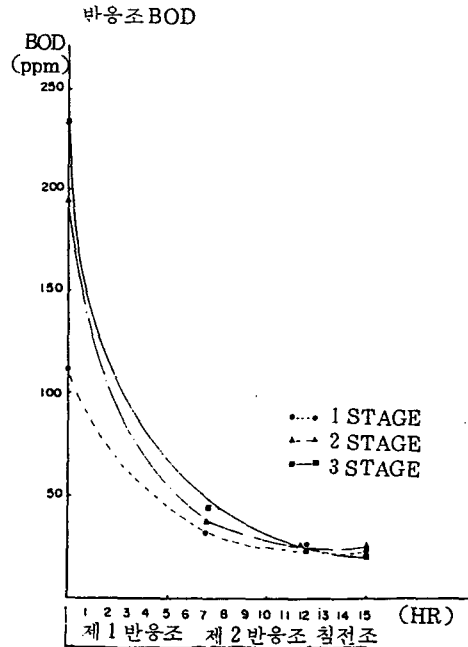


그림 7. 負荷變動에 따른 滯留時間別 BOD濃度變化

을 의미한다.(그림 6)

한편 R₁₋₁ 반응조와 같은 M₁₋₁ 집축매체가 사용된 Y시의 接觸酸化方式 汚水處理場의 체류시간별 BOD 제거성능 곡선은 그림 7과 같

表 6. 부하단계별 반응조 BOD 농도 및 제거효율

反應槽	接觸材	1 단 계		2 단 계		3 단 계		
		濃 度 (mg/ℓ)	處理效率 (%)	濃 度 (mg/ℓ)	處理效率 (%)	濃 度 (mg/ℓ)	處理效率 (%)	
流 入 水	—	110.2	—	195	—	234.7	—	
I 系 列	R _{I-1}	M _{I-1}	29.5	73.2	36.6	81.2	40.5	82.7
	R _{I-2}	M _{I-2}	28	5	30.8	15.8	30.9	23.7
	침전조	—	24	14.2	26	15.5	27.0	12.6
II 系 列	R _{II-1}	M _{II-1}	33.2	69.8	37.6	80.7	49.0	79
	R _{II-2}	M _{II-2}	29.2	12	29.7	21	26.3	46.6
	침전조	—	23.1	20.9	26.5	9.4	23.2	11.7

다. 실험에서의 처리성능곡선과 비교할 때 시간에 따른 처리성능이 훨씬 완만한데 이는 실험에서 사용한 D-GLUCOSE 등에 의한 人工廢水의 분해속도가 실제 오수보다 빠른데에 있다고 추정된다. 반면 침전조에 의한 제거성능은 실제 處理場에서 제2접촉폭기조 유출수의 46% 내외가 제거되는 반면 실험에서는 9~20% 정도로 낮게 나타났다. 이는 실제 處理場에서는 注入되는 空氣量과 壓力이 높기 때문에 槽內에 脫落된 Sludge가 침전조로 용이하게 월류되어 슬러지의 침강성을 높여준데 있다고 본다.

접촉재의 形狀에 따른 除去效率는 表 6에서와 같이 고농도의 1 반응조에서는 M_{I-1}이 M_{II-1}에 비하여 약간 높게 나타난 반면 저농

도의 2 반응조에서는 M_{II-2}가 M_{I-2}에 비해 높게 나타나는 特徵이 있으나 전체 처리효율에서는 대동소이하다.

3.4 滯留時間變動과 基質除去

本 實驗에서의 체류시간변동에 따른 반응조의 BOD 제거성능은 表 7 및 그림 8과 같다. 여기서 볼 수 있는 바와 같이 滯留時間 10 시간(제 1 반응조 6 시간, 제 2 반응조 4 시간)에서는 12시간(제 1 반응조 7.2 시간, 제 2 반응조 4.8 시간)에 비하여 流入水의 평균 BOD 농도 234 ppm과 273 ppm에서 처리효율의 감소를 볼 수 없으며 2계열 2 반응조의 경우는 도리어 처리효율이 높게 나타났다.

반면, 滯留時間 7 시간(제 1 반응조 4.2 시

表 7. 체류시간별 BOD 농도 및 제거효율

反應槽	滯留時間	7 hr		10 hr		10 hr		12 hr		20 hr		備 考
		濃 度 (mg/ℓ)	處理效率 (%)	濃 度 (mg/ℓ)	處理效率 (%)	濃 度 (mg/ℓ)	處理效率 (%)	濃 度 (mg/ℓ)	處理效率 (%)	濃 度 (mg/ℓ)	處理效率 (%)	
流 入 水		276.5	—	234.9		273.7		234.7		276.5		
I 系 列	R _{I-1}	127.9	(53.7)	49.3	(79)	54.5	(80.1)	49.3	(79)	—		
	R _{I-1}	87.1	(31.9)	22	(55.3)	24.0	(56.5)	26.3	(46.6)	—		
	침전조	68.5	(21.3)	19	(13.6)	19.5	(23)	23.2	(11)	—		
II 系 列	R _{II-2}	—	—	47.3	(79.8)	53.5	(80.4)	40.5	(82.7)	58.9	(78.6)	
	R _{II-2}	—	—	15.1	(68.1)	15.75	(70.5)	30.9	(23.7)	21.3	(63.8)	
	침전조	—	—	13.9	(7.9)	15.8	(0)	27.0	(12.6)	20.1	(5.6)	
實 驗 期 間		10/19~10/31		9/28 ~10/13		10/7 ~10/18		8/26~9/13		10/19~10/31		

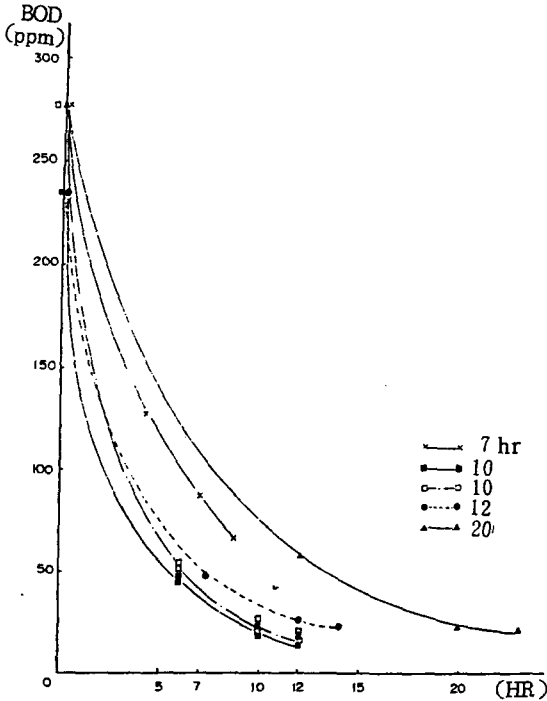


그림 8. 滯留時間에 따른 反應槽의 BOD 濃度變化

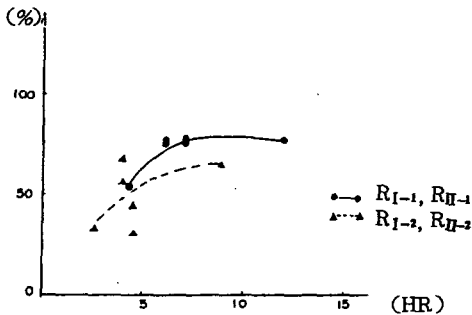


그림 9. 滯留時間과 除去效率과의 關係

간, 제 2 반응조 2.8 시간)에서는 處理性能이 훨씬 저조하였다.

체류시간 20시간 (제 1 반응조 12시간, 제 2 반응조 8시간)에서도 체류시간 10시간이나 12시간에 비하여 처리효율의 증가를 거의 볼 수 없는데 이는 이 기간중 大氣溫度가 낮아짐에 따라 平均水溫이 14℃로 다른 기간에 비해 수온이 4~7℃가 낮아 微生物 成長活動에 제한을 받는데 원인이 있다고 생각된다. 長時間 爆氣方式의 폭기조 체류시간이 18~

36 시간이 반면 接觸酸化方式은 實驗結果에서 볼 수 있는것과 같이 체류시간이 10시간 정도에서 높은 처리효과를 나타내고 있어 소요 부지면적과 구채공사에서 매우 유리하다.

實際 環境廳告示 83-13에 의해 接觸酸化方式 폭기조용적을 산출해보면 유입수 BOD를 250 ppm, 처리목표수질 50 ppm으로 가정시 소요 폭기조 용량은 12시간 정도가 된다.

따라서 1 반응조는 6.0~7.2 hour로 접촉폭기조 전체 滯留時間 10~12시간에서 決定되는 것이 경제적이라고 판단된다.

다만 접촉재에 있어 접촉재 생산업체가 영세하고 본격적인 접촉재의 開發과 研究가 진행되지 못하여 접촉재의 品質과 價格面에서 아직 개선할 점이 많다. 또한 接觸酸化方式에 의한 각종 工場廢水나 流入水 BOD가 높은 廢水에 適用한 運轉資料나 實驗資料가 아직 많지 않아 이에 대한 研究가 持續되어야 하겠다.

4. 結 言

接觸酸化方式에 의한 污水處理에 관한 設計와 模型實驗結果를 정리하면 다음과 같다.

1) 流入水 BOD 250 ppm 정도의 污水를 處理함에 있어 필요한 注入空氣量은 제거 BOD kg 당 90~120 배 (日日流入流量의 15~20 배)가 필요하다.

2) 流入水 BOD 농도변화 (110~234 ppm)에 따른 處理效率은 80~90%로 거의 일정하여 부하변동에 강한 특성을 나타냈다.

3) 접촉재의 形狀에 따른 제거효율의 변화는 거의 없어 형상보다는 비표면적, 충전율이 중요한 것으로 나타났다.

4) 滯留時間에 따른 除去效率은 滯留時間의 增加에 따라 除去性能은 增加하나 접촉폭기조 滯留時間이 10~12時間에서 결정되는 것이 경제적이다.

參 考 文 獻

1. 洞澤勇外 9人, 生物膜法, 恩考社 (1982).
2. 北尾高岑, 浸漬濾床接觸材의 基本條件および

- び水質・操作條件に應じた選法, 用水と廢水, Vol.23. No. 4, pp.381 ~ 387.
3. 日本建築センタ, 분뇨정화조의 구조기준 및 동 해설, p.129, 1982.
 4. 青木健 등, 生物接觸化法을 이용한 下水의 二次處理, 用水와 廢水, p.20, 5, 1979.
 5. 安原稔・佐藤健, 헤티마론에 의한 接觸酸化, 新光マイロン株式會社, 技術資料, 昭和54年
 6. 유명진, 산기관 傳達效率結果報告書, 首道圈開發研究所, p.2, 1986.
 7. H.J. Pöpel, Aeration and gas transfer TuDelft, p. 9. 1986.