

北海道大学工学部 正 寺嶋重雄
 〃 神山桂一
 〃 寺町和宏

1. はじめに

都市下水の活性汚泥処理プロセスから多量に発生する余剰汚泥の処理処分として焼却を考える時、その前処理としての熱処理脱水法が近年クローズアップされてきている。熱処理技術とは別に分離液の処理の問題があり、筆者らは分離液の流入下水との混合処理による影響を完全混合多室プラントを用いて実験を行ってきた。その結果処理水のBOD値及びBOD, COD除去率等には顕著な差は見られなかったが、処理水のCOD(重クロム酸法)値は分離液を注入したもののほうが常に4割程度高い値を示している。これは二次処理水質の向上が望まれている現在重大な問題である。筆者らはゲル分画及び自動BOD記録装置を用いて熱処理分離液の処理特性に関して基礎的な検討を行ないプラント実験結果のもつ意味を考えたので報告する。

S.47		対照	1%	対照	2%
流入水	BOD	82.3	144.8	89	176
	COD _T	247	365	165	313
処理水	BOD	9.0	12.2	10.8	9.1
	COD _T	29	38.5	35	50
除去率	BOD	89	91.6	88.0	94.8
	%COD	88.3	89.6	98.8	84.0
MLSS		2280	2500	2050	2760

表-1

S.48	流入下水		処理水		処理水COD				MLSS	
	COD _T	BOD	A	B	T	A	F	T	A	B
2.21	300	122	8.8	11	58	41	39	28	4250	700
22	500	187	14.7	11.2	66	48	43	29	4000	1200
23	423	160	9	5.9	42	34	32	22	4950	2410
24									5440	2960
25	206	93			42	27	34	26		
平均	360	140	11	9.4	52	38	37	26	3760	1670
	水温	8℃	除去率		92.8%		91.4%			

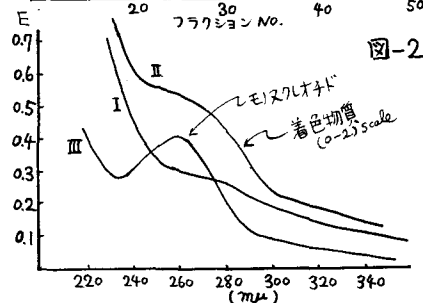
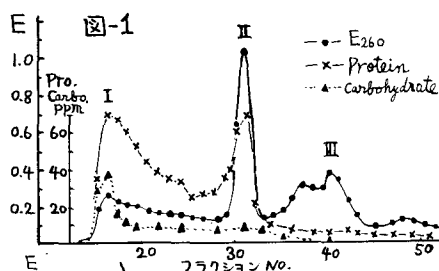
表-2 (PPM)

2. プラント実験とゲル分画の結果

完全混合多室連続プラントは流入下水量 12/min, 分離液の平均COD 8,500ppm, 平均滞留時間 4.6時間表-1は約1ヶ月間の平均値で、表-2は最も定常に運転された5日間のデータを示す。汚液はNO.5Cを用いた。分離液注入プラント(A)の方が汚液については平均12ppmCODが高い。この12ppmが分離液注入のどういう影響であるかを考える為、分離液及び処理水のゲル分画を行ないU.V.吸収、炭水化物(フェニール硫酸法)蛋白質(フォリン法)量を測定した。図-1-2, 用いた分離液のCOD 4703ppm Protein 2100 Carbohydrate 452, 展開速度 25mm/hr 蒸留水展開, G-25 カラム(φ2.5, 1.65)

A,B各処理水の比較		TOC	COD	Carbo.	Pro.	BOD	E ₂₆₀
0.45μ filtrate	A	14.0	28.5	4	9.3	4.1	0.165
	B	8.0	18.5	3	4.7	5.4	0.083

処理水はBODにくらべCOD及びTOCが非常に大きくBOD不活性な物質であることが解る。AのProteinが特に大きいことが特徴的である。Aの処理水が常に淡黄色に着色しておりAの蛋白はその着色成分に由来するものと思われる。ゲル分画の結果大きくわけて3つのピークからなりIはpolysaccharideが主、IIはProtein(厳密にはフォリン試薬染色物質と呼ぶべきであろう)が主の着色性物質であり、IIIはU.V.吸収曲線(図-2)からモノ又ワシオキド(核酸の分解生成物)と考えられる。G-10による同じゲル分画からはほとんど同様のパターンが得られたのでIは5,000以上、



II は 1,000 前後 III は 200~300 の分子量と考えられる。(2% 硫酸のゲル含有率は別報
熱処理分収と重量を参照)

3. 自動BOD記録装置による実験と考察

この装置は消費した O_2 をモニターで感知し $CuSO_4$ の電解により発生する O_2 を供給する装置である。(最大 O_2 供給量 $60mg O_2/hr$)
分離液を3,500 RPM 15分遠くに分離し上澄みを20倍希釈したものを300 ml に対し植種40ppmとし、全く同様のものを6本セットし、培養開始してから1本は対数増殖の終った26時間後中止しあとはそれぞれ40, 51, 76, 96, 120時間(5日)にとり出し各T.O.C, Protein, U.V.等を測定した。培養液は0.45μmゲラン濾紙を用い0hr, 26hr, 76hrサンプルはG-25によりゲル分画を行ない各成分の動向をみた。

図-3-4、-5、-6、対数増殖を終った時点の26hrの処理水は全体としてTOCが70ppm減少しているがゲル分画の着色成分をみると新たに画分20の所に E_{420} で1.3倍、proteinで1.64倍増加してきている。ヒゲ皿の物質はほぼ完全に除去されていることがわかる。着色成分はBrowning Reactionにより糖類とアミノ酸類の重合反応により褐色の高分子化合物になったものと考えられる。 E_{420} の吸収は40hrで最高値を示した後目だて減少することではなく、TOCは漸次減少しているにもかかわらず5日後にそのまま残っている。

後で述べるがこれが分離液処理の問題点となっていると思われる。TOCは対数増殖終了の26時間まで急に下がるわけであるがその後50時間まで徐々に減少している。同時に酸素吸収速度を見ると120時間後に対し4.4倍の速度をもっている。図-5 これより26~50時間の間は減衰増殖相と考えられ、基質の蓄積と合成が主で比較的難分解性の蛋白質や脂質等が除去されていると思われる。このように減衰相が比較的長く存在することが分離液の特徴でもある。(グルコース、グルタミン酸、酢酸などは対数増殖の終った時点で外部基質はほとんど無くすみやかに内性呼吸相に入

ることが確認されている) 120時間後に残存しているTOC 23 ppmは生物的不活性な物質と考えられTOC除去率は84%, 26 hr後ではわずかに51%の除去率しかない。筆者らが行った分離液の活性汚泥混合処理において分離液の影響を考えると、分離液1%返送により増大するCODは85 ppmでそれが減衰増殖の終る50 hrでの除去率73%で除去されたとすれば85 ppmのうち13 ppmが不活性な部分として残る訳である。したがってAプラントの方が平均12 ppm高かったのは必然の可能性が強い。

4. まとめ

- ① 分離液の約50%は易分解性物質で他の50%のうち34%はBOD活性物質として除去可能で残り16%はBOD不活性物質である。
- ② 生物処理で着色成分は減少することなくむしろ増加する傾向がある。処理水の着色成分はBOD不活性物質である。
- ③ 分離液の混合処理では分離液の16%程度は除去されないで流出する。(高濃度MLSS処理 エアレーション時間増大)
- 

