

パイロットプラントによる下水処理実験

京都大学工学部 正員 合田 健

京都大学工学部 〇 正員 柴宮 功

1. 実験概要ならびに流入水質について

パイロットプラントによる処理実験は昭和40年から本年に至るまで、都市下水、工場排水を含む河川水や都市下水あるいは各種工場からの混合工場排水について続けられてきた。本年の下水道研究発表会において、工場排水に関する処理実験の結果の一部を報告したが、本研究では昨年1月より8月まで、工場排水を含む下水の処理実験として大改市今福処理場場内で行った実験の結果を示す。同処理場は当時建設途上であり、家庭下水や工場排水の混合した下水を掃屋川に放出するポンプ場の役割をばたしていた。

当初掃屋川河川水の処理を目標としたが、予備実験の結果晴天時CODが20~30ppmであり、活性汚泥法で処理するには水質がよすぎる事が判明し、今福処理場流入下水を処理対象とすることとした。同処理場流入水は平均BOD、SSともに低く、BODが100ppmを越えることは稀である。したがって、本実験結果は流入水基質濃度が低い場合の処理実験例となる。

同下水は工場排水を含むため、総窒素量や $\text{NH}_3\text{-N}$ は都市下水の約1/3である。BOD値自体が低いため、活性汚泥法処理に際し必要とされる無機塩類の比、 $\text{BOD:N:P} = 100:5:1$ は満足されていた。また鉄分やカルシウム分が多く、鉄分は約60ppmを示した。流入水AB5は約3ppmで、都市下水並であり、流入水固形物のVSSは40%である。

2. 実験装置ならびに操作

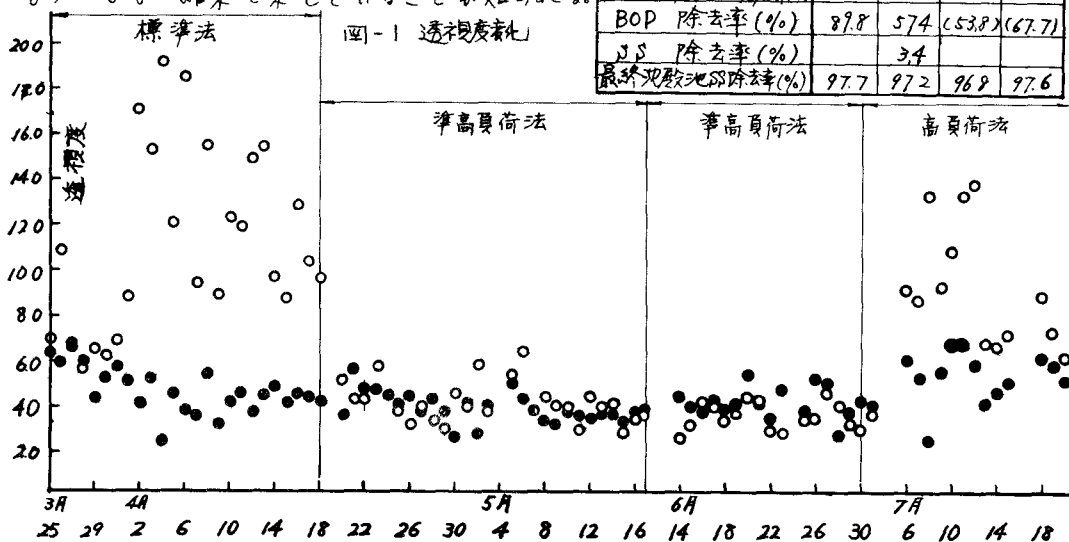
装置は最初沈殿池約173 m^3 、は、気そう約9.00 m^3 、最終沈殿池約2.53 m^3 からなる。実験は返送汚泥が5,000ppmを越えた3月より開始し、毎日の平常試験と16~24時間にわたる連続試験により浄化度を把握した。処理方式は標準法、準高負荷法および高負荷法である。

3. 浄化率とパイロットプラント特性について

連続試験の結果ならびに操作条件を表-1にまとめた。本表より浄化率を検討する。

実験No.1は標準法によるもので、は、気そう滞留時間4時間、MLSS 2,426ppmである。空気量は4倍であるが、は、気そう流出水DO平均濃度は446ppmであり、酸素供給は十分であることを示す。BOD除去率は89.8%を示し、流入水BODが691ppmと低いことを考えると非常によい結果といえよう。BOD-SS負荷率は0.122を示し、標準法としては低く、SVI値が40.3にしかなっていない。培養汚泥のVSSは約45%であり、やはり無機質の多い汚泥であることを示している。実験No.2はは、気時間3時間に短縮した場合で、MLSSは2,560ppmを示した。結果的には、BOD除去率57.4%を示し、十分な浄化率はえられなかった。溶解性基質が64%除去されており、固形性基質の除去が悪かったことを示す。実験No.3はモディファイ法に近い準高負荷法で、滞留時間2時間である。本実験と実験No.4とは最初沈殿池を作動させていない。空気倍率は4.0倍であるが、は、出水DOは1.64ppmと低下しており、BOD除去率も53.8%と悪い。

高負荷法による処理では、放流水に若干のにがりかまする現象が多くみられ、結果的にこれは放流水の透視度や水相を悪化することになる。放流水ならびに流入水の透視度を平常試験より求め図示すると図-1となる。準高負荷法では放流水と流入水とがほぼ同じ透視度を示し、標準法の場合「もっともよい結果を示していることが知られる。



実験場所		大阪市今福下水処理場内			
実験 No.		1	2	3	4
期 日		5月18日	5月17日	7月1日	7月2日
流入下水量 (m ³ /hr)		1.80	2.40	2.40	1.55
最初沈殿池	滞留時間 (hrs)	0.96	0.72		
	セキ要荷 (m ³ /day/m)	57.6	76.8		
	水面積要荷 (m ³ /day/m ²)	15.2	25.2		
	ばい流時間 (hrs)	4.0	3.0	2.0	2.0
はく流池	送汚泥率 (%)	25	25	25	25
	空気倍率 (倍)	4.0	4.0	4.0	5.3
	MLSS 濃度 (ppm)	2426	2560	2573	2982
	滞留時間 (hrs)	1.12	0.84	0.84	1.30
最終沈殿池	セキ要荷 (m ³ /day/m)	57.6	76.8	76.8	49.7
	水面積要荷 (m ³ /day/m ²)	12.4	16.6	16.6	10.7
	BOD要荷率	0.122	0.125	0.124	0.145
	BOD-汚泥要荷	0.396	0.321	0.410	0.434
Sludge Age (day)		5.56	6.65	8.85	7.27
SV I		40.3	52.2	53.3	44.0
原水	COD Total (ppm)	50.3	41.5	(54.3)	(47.1)
	BOD Total (ppm)	69.1 (61.4)	53.2 (50.1)	(49.8)	(46.1)
	Soluble (ppm)	(48.2)	(41.9)	(34.2)	(42.0)
	SS (ppm)	58	75.3	(45.6)	(64.0)
処理水	COD Total (ppm)	18.9	28.5	(53.1)	(30.7)
	BOD Total (ppm)	7.1	22.7	(23.0)	(14.9)
	Soluble (ppm)	6.5	14.8	(12.6)	(10.8)
	SS (ppm)	61	72.7	(81.6)	(71.0)
透明度 原水		4.0	3.7	(3.8)	(4.7)
処理水		9.3	3.4	3.4	4.5
ばい出水平均DO濃度 (ppm)		4.46		1.64	0.75
BOD 除去率 (%)		89.8	57.4	(53.8)	(67.7)
SS 除去率 (%)			3.4		
最終沈殿池SS除去率 (%)		97.7	97.2	96.8	97.6