

活性汚泥高負荷運転に関する研究

京都大学 学生員 宗宮 功

京都大学 学生員 李 錦榮

1. はじめに：近年ステップエアレーション法，またはハイレート・ハイローディング法の処理法が高能率および経済的な面で注目を浴びてきた。これらの変法によるデータはあまり多くない。特にハイレート・ハイローディング処理法については，實際処理場の約1/10スケールのモデルプラントにより，京都市烏羽下水処理場にて去年7月から12月まで実験を行ない，この処理法の適用性が確認された。本研究では，今年2月より東大阪今福下水処理場内にプラントを移し，今福処理場流入水と寝屋川河川水とについて実験を行なった。

2. 装置および実験概要：

装置規模は烏羽で使したプラントの他に，有効容積253 m³の最終沈殿池を加え，最初沈殿池，ばっ気そう，最終沈殿池と全装置を整備された。2月より6月までは，初期の1ヶ月を活性汚泥培養にこやし，今福処理場に流入する下水を原水として用い，6月以後は今福処理場最初沈殿池からの流出水を原水として用いた。初期はコンベンショナル法から漸次汚泥濃度を高め，最終的にはハイレート・ハイローディング法にまでしている。各シリーズにおいて，日時の変化は平常試験を通じ，また定常と思われる頃には14~24時間にわたる連続試験から処理の概況を把握しようとした。

たとへば，各操作条件における連続試験の結果を平均値で示すと表-1のようになる。また浄化の時間変化図を例示すると，図-1となる。

3. 実験結果の考察：

流入水質の特性を表示する意味から，烏羽処理場でのSolid B.O.D. と今福下水処理場流入水のSolid B.O.D.との値を比較してみると，単位S.S.当りのSolid B.O.D. ($\frac{gr-BOD}{gr-S.S.}$) は今福の場合0.05~0.50まで変化し，平均で0.215であった。烏羽の場合には0.05~1.20まで変化し，

表-1

実験No.	1.	2.	3.	4.
実験期日	4月18日	5月17日	7月18日	7月28日
ばっ気容積	9.0 m ³	9.0	6.2	3.94
最初沈殿池	1.73	1.73		
最終	2.53	2.53	2.53	2.53
水平網	有	有	有	有
流入下水量	1.80 m ³ /hr	2.4	2.4	1.55
返送汚泥率	25%	25	25	25
空介量(下水側)	4倍	4	4	5.3
エアレーション時間	4 hr	3	2	2
沈殿時間(最初)	0.96 hr	0.72		
" (最終)	1.12 hr	0.84	0.84	1.30
M.L.S.S.	2426 ppm	2560	2573	2982
" 30分沈降	9.8%	13.4	13.7	13.3
" V.S.S.	45	50	51.1	41.3
" S.V.I.	40.3	52.3	51.4	44.5
返送泥SS	9200 ppm	14821	13290	17478
" 30分沈降	62.8	95.6	96.5	97.3
BOD-SS負荷	0.122 $\frac{gr-BOD}{gr-S.S.}$	0.125	0.124	0.145
" 容積	0.296 $\frac{gr-BOD}{m^3}$	0.321	0.460	0.434
ばっ気出力BOD	4.6 ppm		3.28	2.04
原水BOD(Total)	68.3 ppm	53.2		
" S.S.	100.5	75		
" 速現度	3.98	3.62		
沈降水BOD(Total)	61.7 ppm	50.1	49.8	46.13
" (Soluble)	48.2	41.9	34.2	42.01
" S.S.	91.1	59.5	51.5	64.1
放出水BOD(Total)	6.7	22.7	23.0	14.87
" (Soluble)	6.2	14.83	12.6	10.81
" S.S.	62.4	75.3	81.6	71.0
" 速現度	9.25	3.33	3.25	4.48
BOD除去率(Total)	90.2%	57.2	53.8	67.8
" (Soluble)			63.2	74.3
沈殿池SS沈降	96.2%	97.6	96.83	97.62
Sludge Age	5.56 d	6.7	5.37	4.92

平均0.372となっていることから、両者の流入水質自体がかなり異なっていることがみられ、今福の場合、工場排水が主体になっているものと推定される。

表-1にみられる実験シリーズNo.1はコンベンショナル法で操作したもので、M.L.S.Sを2400程度にし、エアレーション時間を4時間に1で操作した。汚泥のS.V.Iはかなり低く、鳥羽での値の半位であるが、放流水のS.Sはやや高い。しかし、放流水S.S.によるB.O.Dは0.5 P.P.mで単位SS当りのB.O.Dがかなり低く、B.O.D除去からみて、OverallなS.S除去にはあまり影響されていない。B.O.D-SS負荷について、鳥羽での値は1.0前後であったのに対し、今福では0.5以下の値を示している。沈殿池の除去効率はいずれの場合でも、差程変わっていない。処理結果、B.O.D除去率(Total)は90%に達し、放流水は10 P.P.mとかなりよい成績が得られた。

No.2の実験では、エアレーション時間を3時間に1し、その他の操作条件はNo.1と同程度にした。汚泥のS.V.IはNo.1に比べて高く、放流水のS.Sも高い。B.O.D除去率は57%で余りよくなかった。汚泥のV.S.SはNo.1に比べて高く、汚泥の活性度が低下する程の原因もなかったので、除去効率の差は、この場合、かなりばつぎ時間に影響されていると思われる。

No.3ではハイレート法に切り換え、ばつぎを小さくし、エアレーション時間を2時間に1した。M.L.S.Sを高い濃度に保つため、返送汚泥を増やしたが、汚泥量が漸次減少していく傾向がみられたので、B.O.D-SS負荷をNo.2と同程度に保ちなから、容積負荷を高めた。この結果B.O.D除去率は53.8%で、放流水B.O.Dは23 P.P.mと、No.2の場合と大して変わらなかった。

No.4も同じハイレート法で、M.L.S.Sはやや高くなっている。この場合でも返送汚泥率を50%に増やしたが、汚泥量の減少が劇しいので25%に低して操作した。処理結果B.O.D除去率67.5%で鳥羽での同程度の実験結果よりやや劣っているがNo.2のを水よりも良い。放流水のB.O.Dも20 P.P.m前後になっている。

4. おわりに： 本実験において得られたものとしては

- 1). 今福の下水はS.S-B.O.Dが低く、工場排水が主体となっていることが推測される。
- 2). ハイレート処理法の適用性が見認される。
- 3). B.O.D-SS負荷を極端に低くすると、汚泥量の減少を招く原因にもなる事等であった。

