

II-207 スラッジの熱処理・脱水プロセスの最適化に関する研究 第2報

京都大学工学部 正員 平岡正勝 正員 橋本伊織 正員 ○村上忠弘

学員 富田重幸 学員 山下田次

兵庫県生活部 正員 高内政彦

昨年の年会で述べたように、図-1のフローシートを想定して、この中のReactor, 沈降分離、干留脱水の部分をTotal Systemとして扱って最適化に至るまでの研究を行う事とし、その第一歩として

各単位操作のデータの蓄積を行っている。ここでは、沈降分離と熱処理液についての幾つかの比較を行った。実験に使用した汚泥は京都市島羽下水処理場の初生汚泥で、反応釜は内容積9Lの回分式のものである。汚泥の温度変化は図-2に示してある。沈降分離は図-3の沈降特性曲線に示されているように、沈降時間が2時間前後では、150℃1時間の処理条件では沈降性があまり改善されないが、180℃処理、200℃処理の沈降特性と比較すると著しく劣っている。この事から、沈降性は処理温度に大きく影響されるが、処理時間に関しては30分以上であれば

ほとんど変化は見られない。表-1は1000分間の沈降分離によって得た上澄液中における固形物質の浮遊残留率をCODを用いて

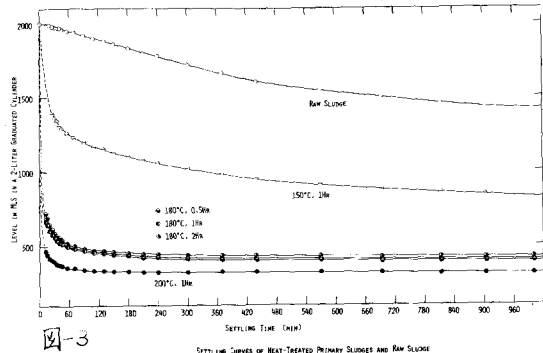


図-3

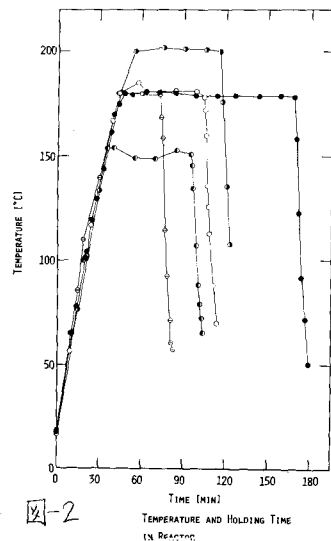


図-2

算出したもので表-1 CODによるSS残留率の算定

るが、サンプリング誤差に大きく影響され、かなりバラツいた値を示した事や、沈降分離操作の前後を通じてCOD-SSの換算率が一定であるなどの大きな仮定をしているために、

	混合液 COD	上澄液 COD	汚泥 COD	残留率 %
生汚泥	21940	2026	1647	1.87
150°C 1hr	23240	5891	4971	5.04
180°C 0.5hr	24400	7697	7297	2.44
180°C 1hr	28620	8807	8131	1.83
180°C 2hr	34190	8646	8266	1.60
200°C 1hr	30200	9396	9305	0.44

表-2 混合液SS濃度算定値

	混合液SS濃度 (ppm)	上澄液SS濃度 (ppm)	汚泥SS濃度 (ppm)
生汚泥	23284	1390	34222
150°C 1hr	24247	800	60618
180°C 0.5hr	12896	320	91774
180°C 1hr	18877	325	95580
180°C 2hr	18643	420	88766
200°C 1hr	18422	310	118852

表-3 熱処理条件の影響

	生汚泥	150°C 1hr	180°C 0.5hr	180°C 1hr	180°C 2hr	200°C 1hr
TS	25400	28020	23660	25010	24960	26340
DS	1616	3073	5764	6133	6317	6918
SS	23784	24247	17886	18877	18643	18422
DS'	1590	3360	6090	6130	6320	6830
SS'	23410	21640	18910	18870	18680	18170
COD汚泥	21940	23240	24400	28630	34190	30200
COD上澄液	2026	5891	7697	8527	8646	9396
COD汚泥	1647	4971	7297	8131	8266	9305
BOD汚泥	1162	2360	3215	3747	3907	4540
HL上澄	447	480	451	451	461	453
COD/SS	1.274	1.753	1.264	1.388	1.368	1.376
BOD/SS	0.731	0.702	0.528	0.611	0.618	0.665
BOD/COD	0.704	0.401	0.418	0.440	0.452	0.483

一応の目安としての程度のものになった。表-2には沈降濃縮液のSS濃度を残留率0%として算出した結果を示した。また、5種類の処理汚泥と生汚泥について、その沈降上澄液に与える熱処理条件の影響を調べた。試料は同一の原汚泥を用いたがサンプリングのバラツキを避けるためにDSとSSはTSを25000ppmとして補正したものを表-3に示してある。図-4は熱処理条件による汚泥固形物質の液相中への溶出の状況を処理温度と処理時間について見たものである。図-5は沈降上澄液と滲液についてCOD値を測定したもので、これは沈降分離操作における最終的浮遊残留物の様子をCOD値によって調べたものである。図-6は図-5と同様の事をBODについて示したものである。図-4～図-6において、これらの曲線は熱処理時間に関しても、また、熱処理温度に関しても、互いによく類似した曲線形を示しており、一樣にある値へと指数状微的に漸近する傾向がある。図-4の熱処理時間の変動の曲線についていえば、180℃という一定温度において、溶出可能な固形物質の量には限界があり、30分間の加熱によってすでに飽和量に達していると考えられる。この飽和量は固形物質の飽和量を規定する初期汚泥濃度と、分子のもつエネルギー状態を定める熱処理温度によって規定されるであろうという事は想像が過ぎる。図-5と図-6とを比べると、熱処理時間変動については、図-4においてはDSは30分から2時間の処理時間の変動に対してほとんど一定値を示しているにもかかわらず図-5や図-6において対応するCOD、BODの値はかなりの増加を示している。これは汚泥が熱処理されるに従ってDS中に占めるCOD物質あるいはBOD物質の割合が変化する事を示しており、固形物質の溶出速度に比べて溶解性物質中の非BOD物質や非COD物質がBOD物質やCOD物質に変換される速度の方がかなり小さい事を示しているものと考えられる。同様の事が図-5のCOD値と図-6のBOD値との図においても成立しており、これらの様子は表-3に示した通りである。次に熱処理温度変動であるが、DSやCODが2000以上は熱処理温度を上げる事によって、上澄液におけるCOD物質中でのBOD物質の占める割合を大きくし得る可能性を示しており、生物処理による上澄液の処理を考える場合に大きな意味を持つと思われるが、これらの点は今後の研究課題である。

参考文献

- 「スラッジの熱処理脱水プロセスの最適化に関する研究」土木学会25年回会-156
「スラッジの熱処理脱水に関する基礎的研究」下水道協会昭和46年技術発表集

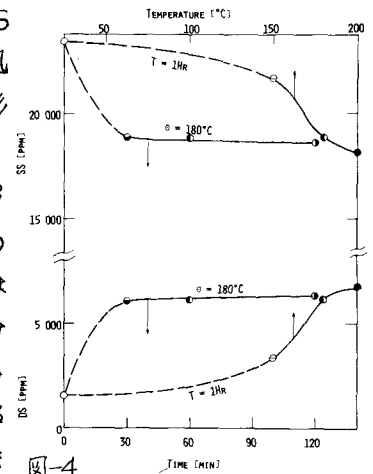


図-4
EFFECT OF REACTION TEMPERATURE AND HOLDING TIME ON DS AND SS OF SUPERNATANTS

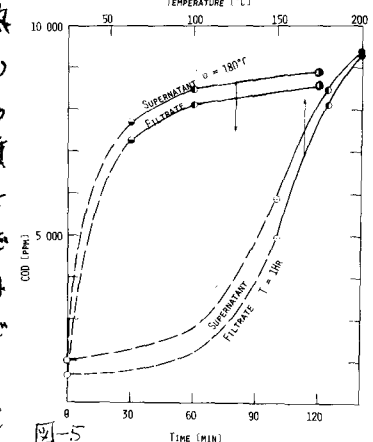


図-5
EFFECT OF REACTION TEMPERATURE AND HOLDING TIME ON COD OF SUPERNATANTS AND FILTRATES

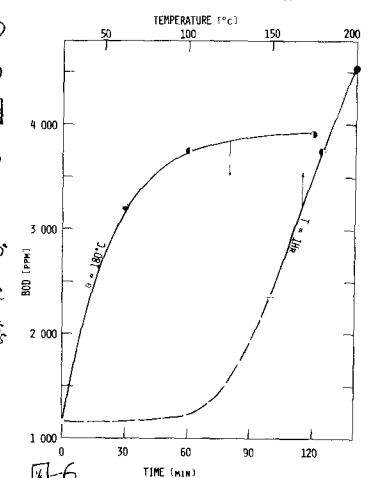


図-6
EFFECT OF REACTION TEMPERATURE AND HOLDING TIME ON BOD VALUE OF SUPERNATANT