

西部水再生センターにおける夏季のりん収支把握調査

水再生水質課 ○糸山 景子
佐藤 伸和
高橋 繁

1. 背景と調査の目的

近年、相模湾においても富栄養化対策のために全窒素、全りん負荷量の削減が図られており、負荷量が高い下水処理場放流水中のりんの削減が望まれている。相模湾へ注ぐ境川に放流する西部水再生センター(以下、当センターとする)では擬似AO法を採用し、りん除去率の向上を図っている。

当センターの最初沈殿池流入水から二次処理水までの全りん除去率は77%、二次処理水中の全りん濃度は1.4mg/Lである(平成19年度実績)。平成19年10月から平成20年3月にかけて最初沈殿池流入水中の全りん濃度が高い傾向があり、二次処理水中の全りん濃度も比較的高い傾向がみられた(図1)。この原因は不明であるが、異常流入、あるいは汚泥調整槽から沈砂池へ戻る調整槽分離液中のりんが高濃度であるという当センター内の処理不良の両方の可能性が考えられる。

この問題に対処するためには、比較対照として流入水質が異常でなく処理が良好な状態の当センターにおける、1日を通してのりんの流れを把握しておく必要がある。また、処理が良好であると思われる状態でも、当センター全体のりん収支を把握することによって改善できる点を見つけることができる可能性もある。しかし、調整汚泥や調整槽分離液中のりん含有量なども含めた、センター全体のりんの通日試験は報告がなかった。

そこで本調査では、比較的りんの処理状況が良い夏季・晴天時の各処理工程において、下水、汚泥の両方のりん濃度を調査し、それらから当センター内全体のりん収支を明らかにすることとした。

2. 調査方法

最初沈殿池流入水、最初沈殿池流出水、二次処理水、調整槽分離液を調査日(7月23日)の0時から24時まで30分毎採水し、1サンプルは4回採水分(2時間分)とし、計12サンプルをそれぞれ回収した。調整汚泥は送泥スケジュールに従い、送泥直前と送泥終了直後に、調査日の9時20分から翌日の9時20分までの計7回採泥した。これらの試料中の全りん濃度と、浮遊物質または蒸発残留物の濃度を測定した。この

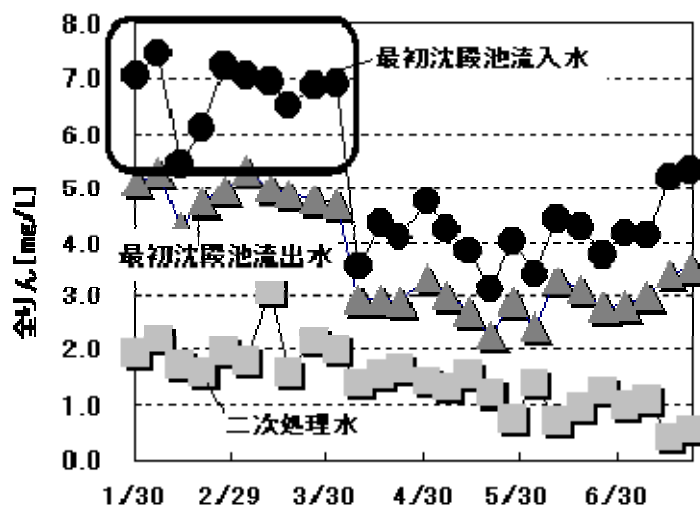


図1 当センターのりんの流入および処理状況

表1 2008年7月の処理実績

二次処理水量:	82400 m ³ /d
MLSS:	2000 mg/L
好気タンク容量:	23800 m ³
擬似嫌気タンク容量:	5360 m ³
擬似嫌気タンク滞留時間:	1.56 h
好気タンク滞留時間:	6.93 h
BOD-SS負荷:	0.116 kg/kgMLSS・d

表2 2008年7月23日の処理状況

	最初沈殿池 流入水	最初沈殿池 流出水	二次 処理水	除去率
SS [mg/L]	200	44	1	99
GOD [mg/L]	130	58	8.6	93
BOD [mg/L]	170	78	2.5	98
T-N [mg/L]	34	29	9.8	71
T-P [mg/L]	5.3	3.5	0.53	90
大腸菌群[個/mL]	250000	210000	210	

反応タンク	
MLSS [mg/L]	1900~2000
SVI	160~250
RSSS [mg/L]	3500~4300

結果から、各工程前後の全りん濃度と固形物濃度の日内変動を把握した。また採水・採泥時間毎の水量、汚泥量で重み付けし、1日を通しての最初沈殿池、反応タンク・最終沈殿池、調整槽の全りん負荷量と収支、また固形物の収支を推定した。なお、調査を行った7月の処理実績を表1に、調査日である7月23日の処理状況を表2に示す

3. 結果

最初沈殿池流入水、最初沈殿池流出水、二次処理水、余剰汚泥、調整汚泥、調整槽分離液の全りん負荷量の日内変動を把握することができた(図2、3)。これらから得られたりん収支は図4のようになった。当センターへの流入下水中の全りん濃度を100としたとき、それに加えてその29に相当する調整槽分離液中の全りんが流入下水に加えられ最初沈殿池へ流入していることがわかった。調整汚泥からは88に相当する全りんが当センターの外に引き抜かれ、二次処理水には12に相当する量の全りんが残留していた。なお、二次処理水中の全りん濃度は0.53mg/Lであった。また、固形物の収支もほぼ把握することができた(図5)。

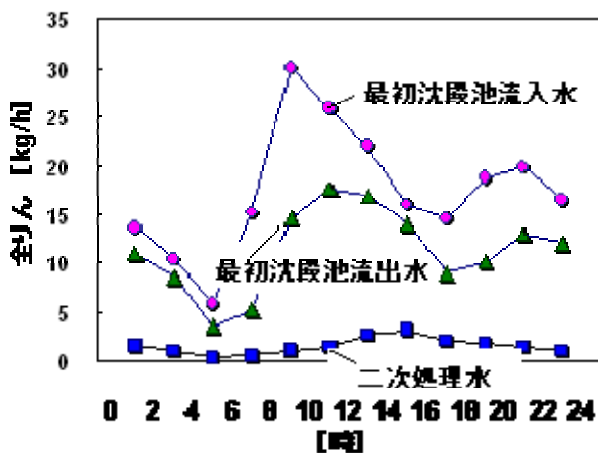


図2 最初沈殿池流入水、最初沈殿池流出水、二次処理水の全りん負荷量の日内変動

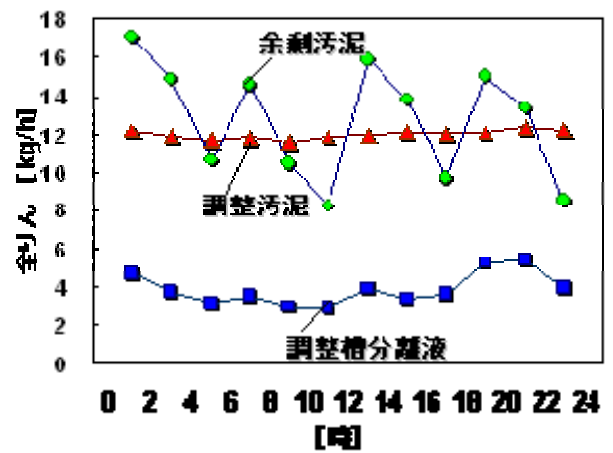


図3 余剰汚泥、調整汚泥、調整槽分離液の全りん負荷量の日内変動

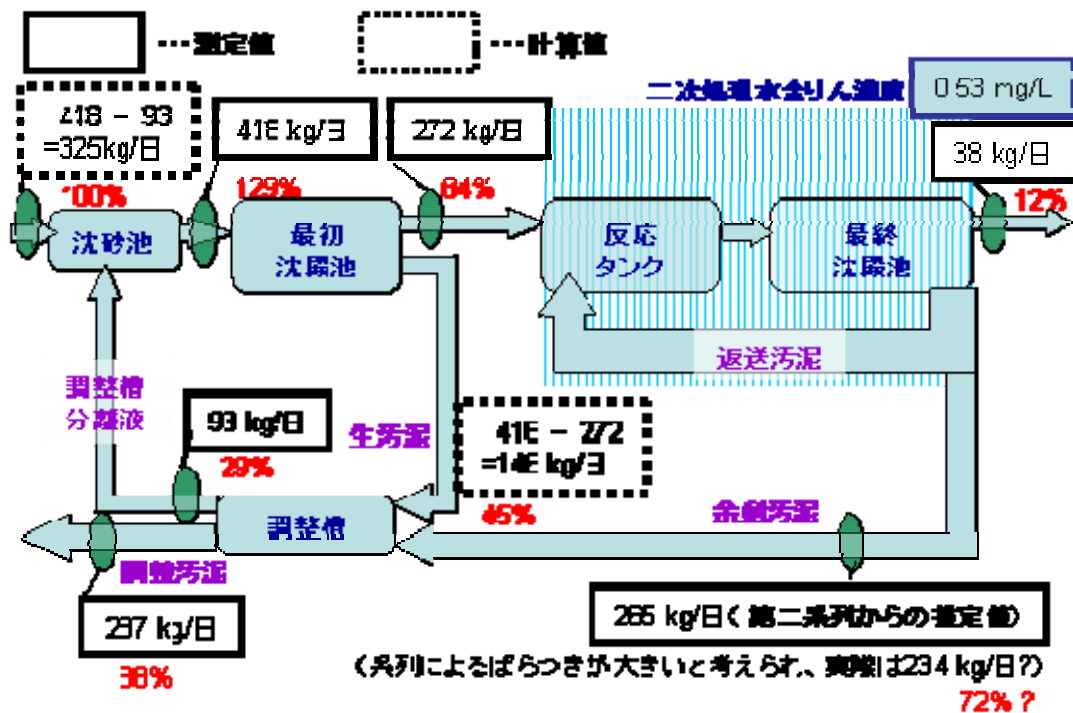


図4 りん収支

また付随的にわかったことではあるが、No.1~3の調整槽のうち、No.3汚泥調整槽は地盤沈下によって傾いており汚泥の沈降性が悪く、調整槽分離液中の全りん濃度が他と比べて非常に高いことがわかった(図6)。

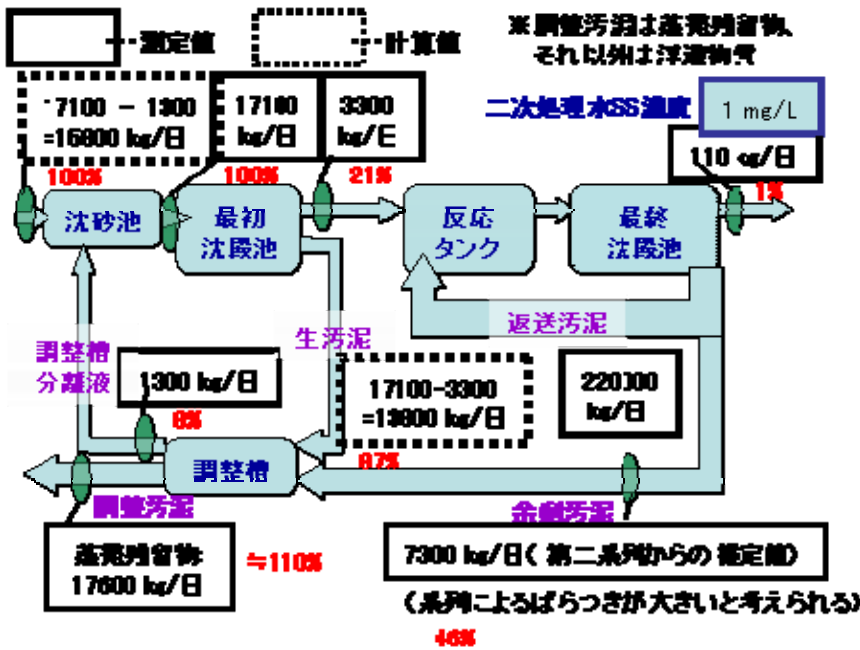


図5 固形物収支

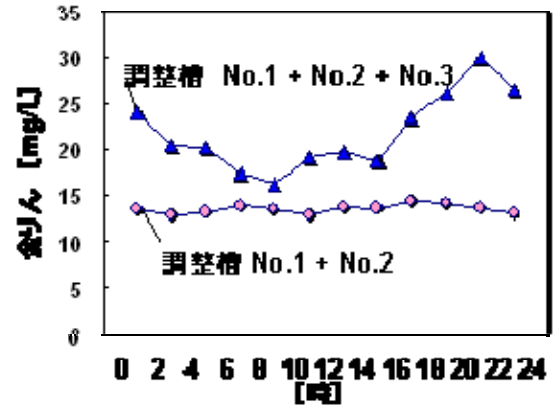


図6 調整槽分離液中全りん濃度の槽別の違い

4. 考察

当センターへのりんの流入量は325kg/日、当センターからの流出量も二次処理水中の38kg/日と調整汚泥中の287kg/日の合計値の325kg/日となることから、1日を通しての当センターへのりんの流入量と流出量は一致した。なお、当センターには系列が全部で3系列あるが、余剰汚泥の採泥は1つの系列からのみ行ったので、余剰汚泥のりん負荷量はやや正確さに欠ける値となった。しかし、最初沈殿池流出水と二次処理水のりん負荷量から推定される余剰汚泥のりん負荷量は234kg/日と推定できる。このことから調整槽には生汚泥中のりん146kg/日と余剰汚泥中のりん234kg/日の計380kg/日が流入すると考えられ、これは調整槽から流出する調整槽分離液中のりん93kg/日と調整汚泥中のりん287kg/日の合計値と一致する。

なお、No.3汚泥調整槽が全体の調整槽分離液中の全りん濃度を増加させている原因になっていることから、この調整槽の改善が必要であると考えられた(現在は自主的に停止中である)。

5. まとめと今後の課題

りんの最初沈殿池流入濃度が高い傾向にある冬季の比較対照として、また改善点の検討材料として、比較的処理状況の良い夏季における当センター全体のりん収支の把握を試みた。その結果、当センター内の各工程におけるりんの流れをほぼ把握することができた。また、No.3汚泥調整槽の改善が必要であることがわかった。

今後、冬季に再び最初沈殿池流入水および二次処理水中の全りん濃度が上昇したときには、改善の検討のための基礎的な情報として今回の結果を利用できると考えられる。すなわち、今回と同様に下水および汚泥試料についてりんの通日試験を行い、各試料中全りん濃度の日内変動、また1日を通してのりん収支を今回の結果と比較する。それにより異常に高い流入水のりん濃度の把握あるいは処理不良の工程の把握ができ、その後適切な対処を行っていくことが可能になると思われる。

参考資料

- 1) 環境創造局 第37回横浜市緑の環境整備審議会「水・緑環境のあり方について」資料1-2:水・緑施策の取り組み状況と課題