

# 5系返流水処理施設処理実績について（稼働から現在まで）

水再生水質課

○紺野繁幸

## はじめに

北部第二水再生センター（以下北二と称す）では北部汚泥資源化センターからの汚泥返流水を処理する目的で平成12年より5系返流水処理施設（以下5系と称す）を稼働させた（平成15年度より全量処理している）。

しかし、毎年冬季には処理が悪化し、5系単独での返流水の全量処理が不可能となり、北部第一や神奈川水再生センターへ返流水の一部を返流させる処置をとってきた。

しかし、最近は稼働当初と比べ冬季のみでなく5系でのりん除去が悪化し、その結果北二でのりんの除去が悪化するため凝集剤であるPACの連続注入が常態化しつつある。この原因は5系に流入してくる返流水質の変化が考えられる。とりわけりん除去の目安とされているBOD/T-P比では稼働当初20以上あったのに対しH18年度では11とほぼ半減しており、りん除去に関しては厳しい状況下にある。

本報告ではこのような①流入水質の変化とその原因について、また②りん除去対策について報告する。

## 1 5系流入水(返流水)の水質変化について

### 1-1 標準法反応タンク流入水(沈後水)と処理水のT-Pの変化とPAC注入量の変化

図-1にH12年4月～H19年5月までの「標準法反応タンク流入水(沈後水)と処理水のT-Pの変化とPAC注入量の月別の変化」を、図-2に「年度別の変化」を示す。図-1より、①PAC注入量が最近になって急増していること②冬季ばかりでなく水量の少ない8月にもPACの注入があること、また③沈後水のT-P(■)が

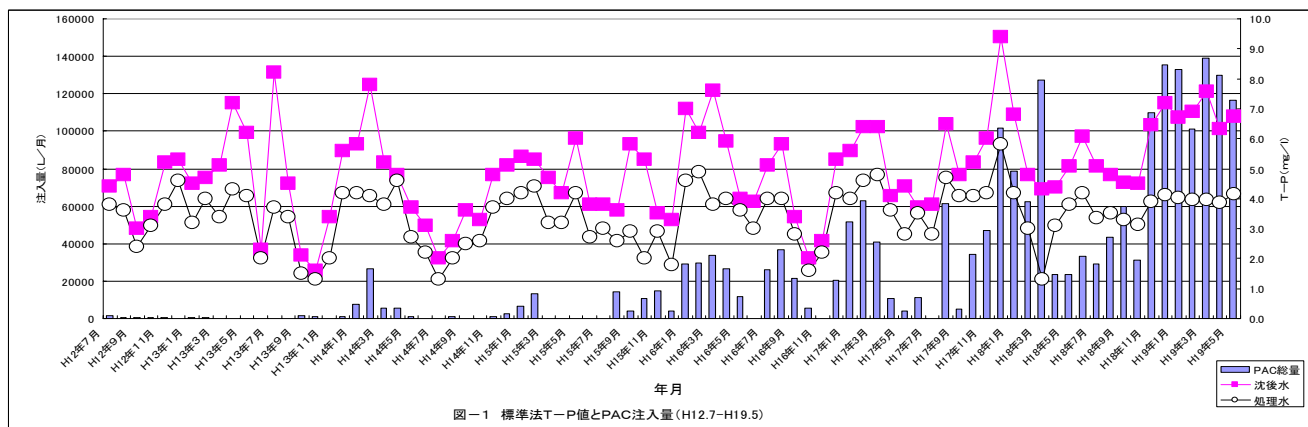


図-1 標準法T-P値とPAC注入量(H12.7-H19.5)

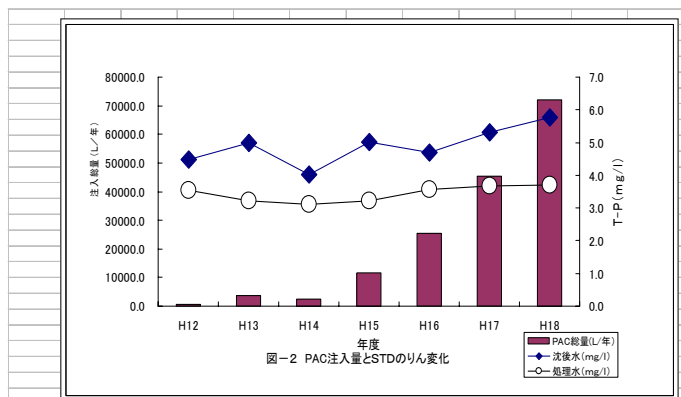


図-2 PAC注入量とSTDのりん変化

高くなると PAC の注入量も増えること、さらに H19 年度では春にも注入量が多いことが注目される。また、図-2 からは沈後水の T-P が年々上昇していることが明らかである。

### 1-2 返流水と5系処理水のT-P変化

図-3に「返流水と5系処理水T-Pの月変化」を、表-1に「処理工程でのT-Pの変化を年度別に示す。ここで原水とは新分配槽流入水（H17年度以前は重力濃縮槽）で、水質は遠心濃縮分離液と脱水ろ液の水質の流量平均値である。図-3より返流水T-P(◆)の値がH15年度ごろから顕著に上昇していることが分か

る。また、5系処理水(○)ではH17年度以前では月平均値で10mg/l以下という月も存在したのに対しそれ以降ではみられなくなった。

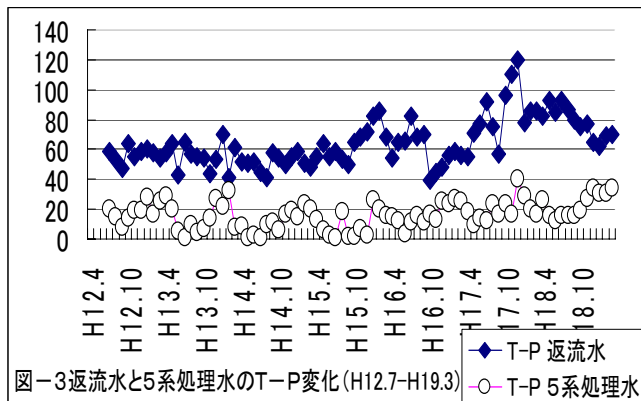


表-1からは返流水のT-P値(◆)が年々上昇し(H14年度:18年度 51mg/l:78mg/l)、それが5系処理水のT-P値(○)を上昇させ(同比較 11mg/l:23mg/l)、その結果沈後水のT-P値(■)を上げ(同比較 4.0mg/l:8mg/l)、PACの増量に結びついていることが分かる。また、返流水のT-Pの上昇は原水の濃度上昇に起因していることが分かる。

また、H14年度とH18年度で返流水量を比べると1.3倍でりん固形物量比では2倍以上、標準法への返流水からのりん負荷は2.7倍となっている。

表-1 処理工程別りん濃度およびりん固形物の変化

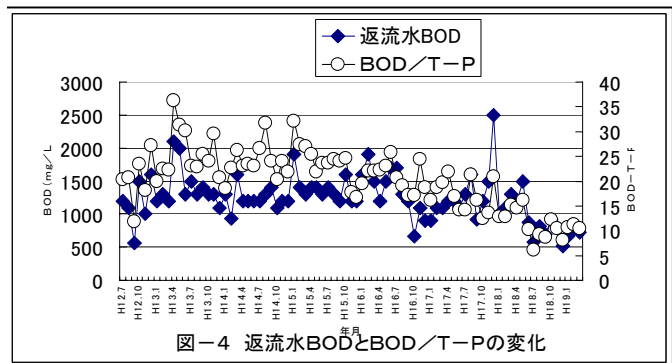
	PAC総量	原水	返流水	返流処理水	沈後水	処理水	5系流量	原水	返流水	返流処理水
	L/年	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	m <sup>3</sup> /日	Kg/日	Kg/日	Kg/日
H12	562	68	51	18	4.5	3.5	6380	435	325	117
H13	3637	71	55	15	5	3.2	6660	474	366	99
H14	2587	77	51	11	4	3.1	6830	524	348	77
H15	11692	76	64	10	5	3.2	8140	616	521	78
H16	25316	73	59	17	4.7	3.6	10440	767	616	174
H17	45339	135	82	20	5.3	3.7	9580	1294	786	193
H18	71893	122	78	23	5.8	3.7	9100	1113	710	211

1-3 返流水のBOD値とBOD/T-Pの変化

図-4に「返流水のBOD値とBOD/T-Pの月変化」を、表2に「年度別変化」を示す。図-4よりBODおよびBOD/T-PはH16年度頃より減少し始めH18年度では急激に低くなっている。表-2から原水も同様の傾向を示していること

表2-原水と返流水のBOD、BOD/T-Pの変化

	BOD		BOD/T-P	
	原水	返流水	原水	返流水
	mg/l	mg/l		
H12	1862	1100	27	22
H13	2323	1400	33	25
H14	1932	1300	25	25
H15	1775	1400	23	22
H16	1657	1200	23	20
H17	2134	1300	16	16
H18	1760	840	14	11



がわかる。これは将来、りん対策としてBOD濃度

が高い原水を新分配槽を経ずに5系に入れた場合でもりん除去が改善されない可能性があると思われる。

以上よりPACの増量の原因は返流水のりん濃度の増加にあり、それは汚泥返流水(=分離液)のりん濃度の上昇にあることが分かる。

## 2 汚泥のりん濃度の変化

### 2-1 遠心濃縮供給汚泥の変化

表-3に遠心濃縮機供給汚泥、表-4に遠心濃縮分離液、表5に遠心脱水分離液それぞれのりん濃度とりん固形物量の変化を示す。遠心濃縮供給汚泥は全ての北部方面水再生センターからの汚泥の質の変化を表したものと考えられる。表-3より供給汚泥のT-P濃度とりん固形物量に関しては微増といえるが(H14年度240mg/lに対してH18年度250mg/l)溶解性のりんに関しては濃度(同比較47mg/l:80mg/l)およびりん固形物量(同比較160mg/l:260mg/l)ともH18年度では大幅に上昇している(T-P/D-P)では同比較20%:32%)。

### 2-2 分離液の変化-遠心濃縮分離液、脱水分離液

表4,5よりH18年度では遠心分離液のT-P濃度(同比較74mg/l:100mg/l)、りん固形物量(同比較520kg/日:700kg/日)とも大幅に上昇していることが分かる。しかしSS濃度は大幅に上昇してはならず(同比較2400mg/l:1600mg/l)、むしろ若干下降傾向をしめしている。

	量	T-P	D-P	D-P/T-P	T-P換算	D-P換算	SS
	m3/日	mg/l	mg/l		Kg/日	ton/日	mg/l
H12	8770	210	36	17%	1842	316	13000
H13	8960	220	42	19%	1971	376	15000
H14	9150	240	47	20%	2196	430	17000
H15	9130	230	42	18%	2100	383	14000
H16	9780	240	48	20%	2347	469	12000
H17	9300	280	78	20%	2604	725	15000
H18	8890	250	80	32%	2223	711	13000

	量	T-P	D-P	D-P/T-P	T-P換算	D-P換算	SS
	m3/日	mg/l	mg/l		Kg/日	ton/日	mg/l
H12	6830	69	30	43	471	205	2400
H13	6950	65	29	45	452	202	2000
H14	7000	74	34	46	518	238	2400
H15	6940	74	30	41	514	208	2700
H16	7580	78	40	51	591	303	1700
H17	7000	100	47	47	700	329	2000
H18	6960	101	56	55	703	390	1600

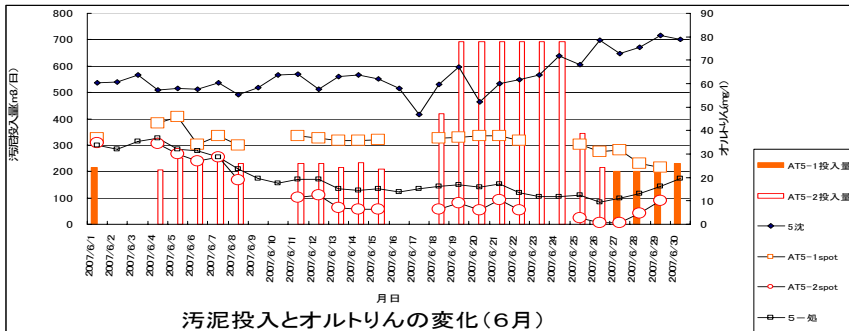
	量	T-P	D-P	D-P/T-P	T-P換算	D-P換算	SS
	m3/日	mg/l	mg/l		Kg/日	ton/日	mg/l
H12	2420	66	62	94	160	150	60
H13	2430	89	78	88	216	190	280
H14	2530	84	72	86	213	182	230
H15	2590	80	71	89	207	184	110
H16	2560	60	48	80	154	123	110
H17	2590	230	75	33	596	194	250
H18	2590	180	98	54	466	254	190

溶解性りんの上昇、また、嫌気処理以前の遠心分離液での上昇を考えると各水再生センターから送られてくる汚泥の質の変化(高度処理の促進による)が考えられる。

### 3 りん除去対策について

これまでの検討により、現状の返流水質では現施設でのりん除去には限界があり、PACの連続注入以外で北二のりんの排出基準を守ることは難しい。今後、PACの注入量を減らして水質基準を守るには①5系での返流水の全量処理を再検討すること。そのため、神奈川-北部汚泥資源化センター間送泥管を早期に二条化することが不可欠である。また、②5系に生汚泥や酢酸、エタノールなどの有機物を添加してりん除去能力の上昇を図る。ただし、そのままでは汚泥系からのりんの戻りがあるため、③5系余剰汚泥を直接脱水し、ケーキへの速やかなりんの移動を図る。また、⑤脱水ろ液に関してはMAP法などの除去装置の設置が必要となる。今後、北部第二水再生センターでは7系高度処理施設の稼働とこれに伴う北一からの下水の送水が予定されている。これらにより、処理水のりん濃度の低下が期待されるが、併せて上記対策も不可欠である。次に②の一例としてH19年6月に行なった5系への生汚泥投入実験結果について報告する。

#### 5-1 生汚泥投入実験について



H19年6月4日から26日まで、反応タンク5-2流入口に3,4系生汚泥を投入し、りん除去の変化を調査した。図-5にその結果を示す。6月4日5-2系の処理水オルトリン濃度(○)は34mg/lであったが、投入後徐々に濃度が低くなり、投入停止26日には0.70mg/lまで下げることができた。一方投入していなかった5-1系(□)は43mg/lから31mg/lとあまり変化はなかった。このことから、生汚泥投入はりん除去に効果があると思われる。しかし、投入開始からほぼ1か月後には返流水のりん濃度が上昇している(57mg/l→79mg/l)。これは余剰汚泥にりんを吸収したもののその後の汚泥処理過程でりんの再放出があったことを示している。このように、短期的には生汚泥の投入も効果があると思われるが、根本的にはりんを吸収した汚泥からりんを処理系外へ分離することが本来の解決策であり、それなくしては今後もPACの大量注入が続かざるをえないと思われる。

まとめ

- ① 5系でりん除去が悪化してきた理由は返流水のりん濃度が高くなってきたことにあり、これは汚泥中のりん濃度の上昇にあると思われる。
- ②北二へのりん負荷を低減するためには水処理-汚泥系からりんを系外へ分離することが不可欠である。

