

南部分離液処理施設における稼働からの処理実績について

下水道水質課

○小野 恵理子

本橋 孝行

1.はじめに

南部汚泥資源化センターでは、南部方面 6ヶ所の水再生センターで発生した汚泥を集約処理している。南部汚泥資源化センターの汚泥処理過程で発生する分離液は、金沢水再生センターに送水される。この分離液には、窒素・りんが高濃度で含まれており、未処理で送水すると金沢水再生センターに大きな負担を与える。そのため、南部汚泥資源化センター内に分離液の窒素・りんを処理する施設（以下分離液処理施設）が平成 22 年 7 月に稼働した。分離液処理施設の稼働から平成 24 年度末までの運転実績および処理状況について、特に、反応タンク流入水の有機物量を高める運転による窒素・りん除去効果について報告する。

2.施設概要

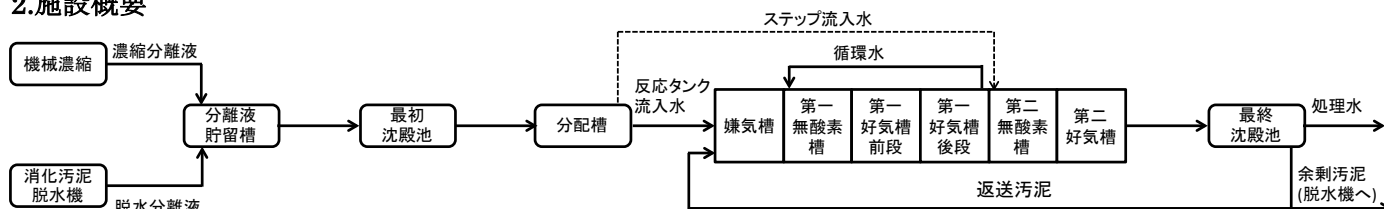


図 1. 処理フロー図

処理フローを図 1 に示す。分離液処理施設では、汚泥を濃縮する際に生じる濃縮分離液と、濃縮後嫌気性消化した汚泥を脱水する際に生じる脱水分離液を処理している。反応タンクは修正 Bardenpho 法を用いており、嫌気・無酸素・好気・無酸素・好気の順の槽割となっている。

3. 流入水質

表 1. 反応タンク流入水質

反応タンク流入水の水質を表 1 に示す。

3 年間全体の平均は、SS が 1,200 mg/l、COD が 450mg/l、BOD が 1,200mg/l、全窒素(T-N) が 270mg/l、全りん(T-P)が 47mg/l である。いずれの項目においても、稼働当初から徐々に

		SS	COD	BOD	T-N	T-P
H22年度	平均	520	340	970	250	35
	最小～最大	(80～1,500)	(170～660)	(450～1,600)	(190～380)	(20～44)
H23年度	平均	1,300	560	1,300	280	49
	最小～最大	(130～2,900)	(330～980)	(600～2,900)	(160～460)	(30～93)
H24年度	平均	1,600	700	1,400	290	56
	最小～最大	(540～4,600)	(300～1,700)	(700～2,300)	(210～420)	(38～110)
全体	平均	1,200	450	1,200	270	47
	最小～最大	(80～4,600)	(170～1,700)	(450～2,900)	(160～460)	(20～110)

単位 mg/l

負荷が高くなっている。これは、最初沈殿池使用池数の低減化や、濃縮分離液貯留槽への濃縮機供給汚泥投入など、反応タンク流入水の有機物量を増やす運転をしたためである。

4. 運転実績

表 2. 運転実績

運転実績を表 2 に示す。流入水量は、3 年間全体の平均で 11,000 m³/日であり、停電作業等のメンテナンスが行われる日を除いて日変動は小さい。返送率は 50%、循環率は好気槽の硝化の状況を見ながら、200～400%の範囲で調整した。

		流入水量 [m ³ /日]	返送率 [%]	循環率 [%]	ステップ投入量 [m ³ /日]	初沈使用池数 [池]	余剰汚泥量 [m ³ /日]	空気量 [m ³ /日]
H22年度	平均	10,000	50	340	110	3	690	220,000
	最小～最大	(3,900～13,000)	(40～50)	(300～350)	(0～670)	(2～3)	(50～1,200)	(130,000～310,000)
H23年度	平均	11,000	50	350	150	2	990	290,000
	最小～最大	(4,300～16,000)	(40～100)	(290～350)	(0～530)	(1～3)	(280～1,200)	(150,000～370,000)
H24年度	平均	11,000	50	300	0	1	1,100	320,000
	最小～最大	(2,300～14,000)	(50～61)	(200～400)	(0～23)	(1～4)	(260～2,100)	(130,000～460,000)
全体	平均	11,000	50	330	83	2	950	280,000
	最小～最大	(2,300～16,000)	(40～61)	(200～400)	(0～670)	(1～4)	(50～2,100)	(130,000～460,000)

また、窒素・りん処理の向上を図るため、反応タンク内の有機物量を増やす運転を行った。表3に稼働から3年間の主な検討内容を示す。平成22年2月～23年10月には、分配槽の水を第二無酸素槽にステップ投入し、有機物を供給した。平成22年11月～3月、平成24年5月～6月は最初沈殿池の使用池数をほぼ1池で運転し、平成24年6月末～9月には、初沈1池運転に加え、濃縮機供給汚泥を濃縮分離液貯留槽に投入する運転を行った。反応タンク内の有機物量を増やす運転を行ったため、発生する余剰汚泥量と必要とする空気量は年々増加傾向にあるが、好気槽内での脱窒が発生するようになり、平成24年度は、循環率を250%以下まで低減できた期間が194日あった。

表3. 主な検討内容

	期間	主な検討内容
H22年度	2/16～	ステップ投入運転
	～10/13	
H23年度	11/21～3/31	初沈1池運転
	5/10～6/25	
H24年度	6/26～9/11	初沈1池運転+濃縮機供給汚泥投入

5.処理実績

表4に分離液処理施設処理水の管理基準値と実際の処理水質を示す。

表4. 処理実績

		SS	COD	T-N	T-P
H22年度	平均	8	28	36	12
	最小～最大	(3～22)	(15～220)	(3.2～210)	(1～30)
	総合除去率[%]	98.4	91.8	85.4	66.8
H23年度	平均	18	33	15	8.3
	最小～最大	(1～260)	(20～110)	(3.1～53)	(0.49～27)
	総合除去率[%]	98.5	94.1	94.5	83.1
H24年度	平均	7	25	6.7	8
	最小～最大	(1～90)	(20～63)	(2.6～27)	(1.2～19)
	総合除去率[%]	99.5	96.3	97.6	85.7
全体	平均	11	29	19	9.2
	最小～最大	(1～260)	(15～220)	(2.6～210)	(0.49～30)
	総合除去率[%]	99.0	94.7	93.1	80.4
管理基準値	H23年度 (努力目標)	20以下	40以下	30以下	33以下
	H24年度	20以下 (7/1～10/31は 60以下)	40以下 (7/1～10/31は 80以下)	30以下	20以下

単位 mg/l

i) 運転管理基準値について

本市は、包括受託者との間で分離液処理施設処理水の5項目(pH、SS、COD、T-N、T-P)の管理基準値を設定した。平成23年度は、管理値を努力目標とし、平成23年度の運転結果を踏まえて平成24年度の管理基準値を再設定した。平成23年度はSS 20mg/l以下、COD 40 mg/l以下、T-N 30mg/l以下、T-P 33mg/l以下の努力目標値が設けられた。

平成24年度におけるSS・CODの管理基準値は、前年度の7月から10月末までに汚泥浮上が発生し、処理水質が悪化したため、夏場のみ基準値の範囲を広げて設定することとした。また、T-Pの平成23年度における年平均は8.3mg/lであり、努力目標値の33mg/lよりも十分に低い値を推移した。このため、T-Pは前年度より範囲を狭めた20mg/l以下に管理基準値を再設定した。

ii) SS・COD処理について

分離液施設処理水の3年間の平均は、SSが11mg/l、CODが29mg/lであった。運転ノウハウの蓄積により、SS・CODの除去率は年々向上している。平成23年度は、分離液貯留槽の水を第二無酸素槽にステップ投入する運転を行っていたが、次第に第二無酸素槽で脱窒が促進され、汚泥が上部に堆積し始めたことで、汚泥の性状が悪くなってしまった。その影響による最終沈殿池での汚泥流出により、SS・CODは7月から10月末まで努力目標値を超過してしまう事が頻発した。平成24年度は、終沈の汚泥界面上昇による汚泥流出のため、SS・CODが高くなり管理基準値を1回超過したが、ほぼ良好な水質を維持できた。

iii) 窒素・りん処理について

窒素・りん除去の向上のために、平成23、24年度は反応タンク内の有機物量を増やす運転を行った。

窒素除去は、稼働当初は硝化の進行が遅れることが多く不安定であったが、アンモニアを完全硝化する運転のノウハウの確立と、好気槽での脱窒効果により除去率は85%から98%まで向上した。

また、りん除去は、平成23年度はステップ投入の検討の後半時期で不良となったが、反応タンク流入水の有機物量を増やす運転を行ったことで、除去率は稼働当初の67%から86%まで向上した。

6.まとめ

稼働から3年間、反応タンク流入水の有機物量を高める運転を行うことで窒素・りん除去を向上させる事が出来た。今後は反応タンク流入水の有機物量を最適にコントロールすることで、汚泥発生量、空気量の低減をはかり、引き続き管理基準値を下回る安定した運転を行っていきたい。