

長期間汚泥を引き抜かない浄化槽におけるリンの処理状況について

木内浩一 中田利明 藤村葉子

1 調査の目的

東葛飾地域振興事務所管内に菓子製造業の事業所があり、全リンがたびたび基準（2mg/L）を超過している。この事業者は前の事業者が敷地内に残した 200 人槽の合併浄化槽を水処理施設として使用し、現地で菓子の製造販売を行っている。したがって、原水の種類は菓子製造の厨房排水と従業員等の生活排水となっている。現在はリンの除去対策として硝化槽に PAC を注入して、対処している。

この事業場に対して、基準超過の原因を明らかにするために、平成 24 年 12 月 3 日に東葛飾地域振興事務所と共同で現地調査を実施した。

2 処理施設の概要

水処理施設の設計書によると当該処理施設は日排水量 40m³、流入水質 BOD220mg/L、TN50mg/L、TP5mg/L で見込み、窒素除去のために循環式の脱窒を行うことになっている。また、リン除去のための PAC 注入設備を備えている。汚泥と排水との固液分離は硝化槽の MF 膜でおこなう。水質汚濁防止法に係る届け出によると処理後の排水は BOD20mg/L、TN10mg/L、TP0.5mg/L、余剰汚泥は 5.67m³/月、発生し、業者に委託・処分することになっている。ただし、この水処理施設を作った時点から業態が変化しているので、排水量や流入水質が変化していると考えられる。

3 調査方法及び結果

調査では図1に示す水処理工程の①～⑤の地点で採水し、BOD や TN、TP など各水質項目について測定した。測定した水質結果は表 1 に示した。硝化槽から脱窒槽への循環は行われているが、ポンプの運転時間が判らず、循環率は不明であった。脱窒槽の DO は 0.4mg/L であり、攪拌装置は稼働

していなかった。硝化槽はばっ気されており、DO は 8.2mg/L であった。

①流入水質は表 1 のとおり、BOD730mg/L、TN61mg/L、TP8.3mg/L であり、TP は設計水質に近いものであった。⑤放流水質は BOD は 1mg/L、TN5.5mg/L、TP1.7mg/L であり、今回の調査では全リンの基準 2mg/L を下回った。また、BOD、TN も処理されていた。

聞き取りによる PAC の使用量から計算すると、PAC の注入量は 36ppm（vol/vol）、（Al₂O₃ として 3.6ppm）であった。この量は多いとは言えないが、現段階ではおおむね適切な量といえる。

④汚泥貯留槽で採水したところ、水は透明で懸濁物質はほとんどなく、汚泥貯留槽を使用している形跡がなかった。定期的な汚泥処分が必要であるにも関わらず、聞き取りによると汚泥の抜き取りは過去 1 年は行っておらず、汚泥の管理が不適切と思われる。

③硝化槽の MLSS は 12000mg/L あり、数字上では適切な範囲であるが、汚泥は黒色の粒子が懸濁しており、枯死した汚泥が腐敗した形跡がある。また、高い MLSS を考慮すると、硝化槽の DO が高すぎることから、汚泥日齢の高い汚泥や枯死した汚泥の割合が高く、有機物の分解および酸素の消費量が低くなっているものと推察される。

③硝化槽の汚泥中のリン含有率（TP-D-TP）/MLSS は 1.8 %で、汚泥中のリン含有量としては平均的な値¹⁾であり、現在のところリンが槽内に過剰に蓄積している形跡はない。溶存性のリンは注入した凝集剤と結合して、しばらく硝化槽内で安定しているが、このままの運転管理を続けていくと、嫌気状態の脱窒槽でリンが溶出し、現在の PAC 注入量では対応できなくなることが予想される。

したがって、PAC の注入を続行するほか、定期

的に汚泥を取り出して処分することが必要と思われる。適切な汚泥の処分が行われれば、流入の N/P 比が 7.3 となり、5 以上であることから TP の全量が汚泥中に取り込まれる計算になるため、PAC の使用を低減できる可能性もある。なお、汚泥の処分にあたり流入負荷量、汚泥量等の計算のもとになる現在の実態にあった排水量を把握することが必要である。

4 考察

生物処理においては活性汚泥の状態が悪くなると、一部が浮上しやすくなり、処理の異常に気づくことが多い。ところが、当該施設は MF 膜を使用しており、固液分離の必要がないため発見が遅れがちである。また、目視による観察では異常を発見しにくい。

さらに、当該事例では社会的な要因として法の届け出者が地主で、排水処理施設の利用者及び管理者と相違しているため、責任の所在があいまい

になっており、使用者が施設の概要を熟知しないまま管理を継続していた。また、設計は焼肉レストランを想定しており、当初と排水量、水質が変化している上、処理委託業者に十分な運転操作手順書が与えられていないままで管理が継続されていた。このような様々な要因が重なって管理がおろそかになったと考えられるが、地域振興事務所と共同して状況の改善を見守りたい。

5 まとめ

- 1) 現在行っている PAC の注入は当面、継続することが妥当と思われる。
- 2) 現在の排水量を把握し、流入負荷から汚泥の発生量を計算し、汚泥貯留槽を活用した適切な汚泥の引き抜きをすることが望まれる。

参考文献

- 1) 木内浩一 貯留汚泥からのリン溶出の検討，平成 23 年度千葉県環境研究センター年報

単位はpH以外mg/L
2012.12.3

表1 水質調査結果

採取場所	pH	BOD	COD	SS	TN	D-TN	NH ₄ -N	TP	D-TP	PO ₄ -P
1 流量調整槽	6.1	730	180	430	61	49	49	8.3	8.3	2.5
2 脱窒槽	6.9	-	-	110	8.4	8.1	6.4	3.2	-	1.6
3 硝化槽	7.6	-	-	* 12000	410	3	<0.1	220	1.5	1.5
4 汚泥貯留槽	7.1	-	-	<2	8.6	8.5	6.5	0.96	-	0.92
5 放流槽	8	1	7.2	<2	5.5	5.5	<0.1	1.7	-	1.7

*)該当欄はMLSSを指す。

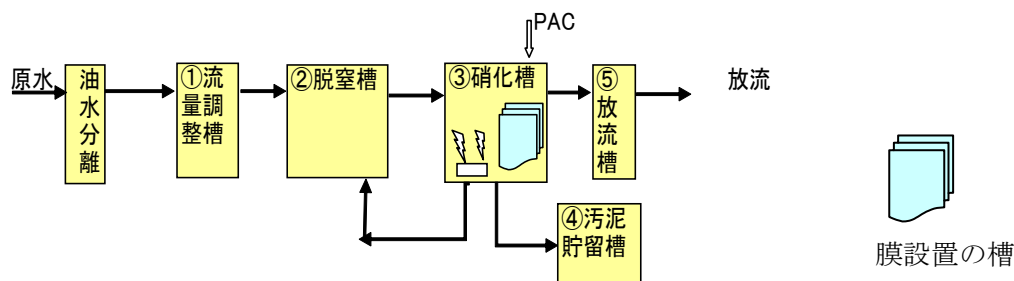


図1 水処理工程図