

A₂O法施設における管理状況および課題について

(財) 愛知水と緑の公社 ○ 丸山 司
有働哲也
長瀬勝俊

1. はじめに

近年、環境への汚濁負荷の低減と同時に安定かつ効率的な管理が求められており、今後高度処理施設について維持管理面からのフィードバックが重要となってくる。そこで衣浦西部浄化センターでは、嫌気無酸素好気法（以降 A₂O 法と記す）と嫌気好気法（以降 AO 法と記す）の 2 系列の処理施設があることから、A₂O 法施設における窒素、りんの状態について調査し AO 法と比較しながら結果をまとめたので報告する。

2. 運転状況

A₂O 法は、水中攪拌機により攪拌および曝気をおこない、一時的に循環を停止した以外は、A₂O 運転をおこなった。PAC については添加しなかった。

AO 法については、嫌気槽は水中攪拌機による攪拌、好気槽は酸気板による曝気をおこなった。PAC は添加率を状況に応じて適宜変更したが添加し続けた。

運転管理諸条件は、状況を比較するために双方でできるだけ合わせて管理した。

反応槽流入水質（年平均）は、BOD: 160、S-BOD: 98、SS: 61、T-N: 42、T-P: 4.6(mg/L)であった。

3. 窒素除去

A₂O 法において総合循環率は 200% を標準としたが、その後最大運転 350% で運転した。これに伴い糸状性細菌による SVI の上昇が見られた。原因としては硝化液により嫌気および無酸素槽への酸素の持ち込みが増加したことで糸状性細菌が増殖したものとされたため、循環を一時停止したところ SVI が下降した。このことから高循環率運転をおこなう際には隔壁の構造や HRT など、嫌気および無酸素状態を保持する対策が必要になると思われる。なお無酸素槽の ORP は、200% 循環時で約 -150mV、350%

表-1 運転概況

		AO	A ₂ O
HRT 嫌気槽	hr	3.8	1.7
無酸素槽	hr	—	5.6
好気槽	hr	10.0	11.5
SRT (ASRT)	日	16 (13)	24 (15)
BOD-SS 負荷	kg/kg/日	0.11	0.13
空気倍率	倍	6.7	6.5
MLSS	mg/L	2,740	1,860
水面積負荷 初沈	m ³ /m ² /日	40	45
水面積負荷 終沈	m ³ /m ² /日	11	10

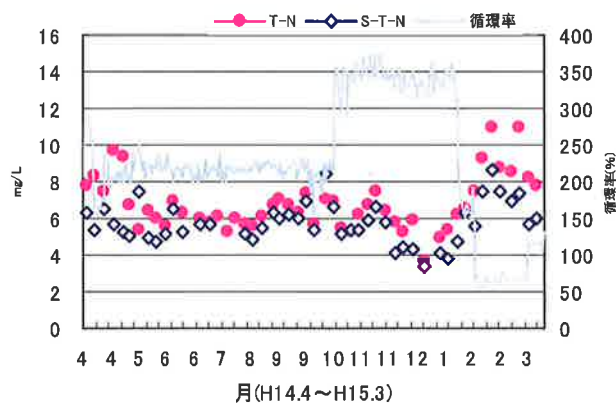


図-1 処理水T-N (A₂O)

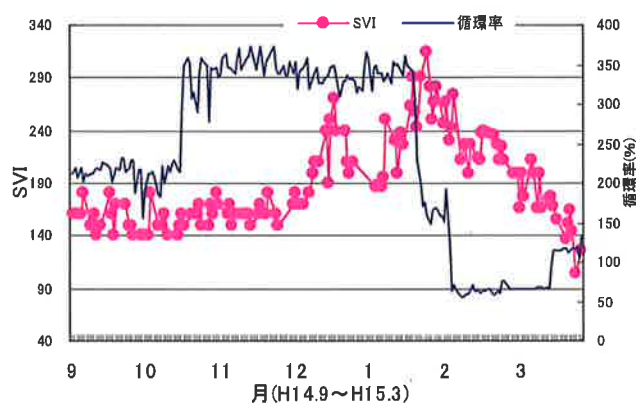


図-2 好循環時のSVI変化

循環時で約-80mVであった。

処理水 T-N 濃度は 200%循環時で 6mg/L 前後で推移した。これに対し AO 法では、7.3~13mg/L（平均 11mg/L）であった。

反応槽流入濃度に対する窒素除去率をみてみると、理論値より高く推移したものの循環率を上げていくと除去効率が悪くなりコストも上がることから、目標水質とそれに対する費用を勘案して循環率を決定する必要がある。

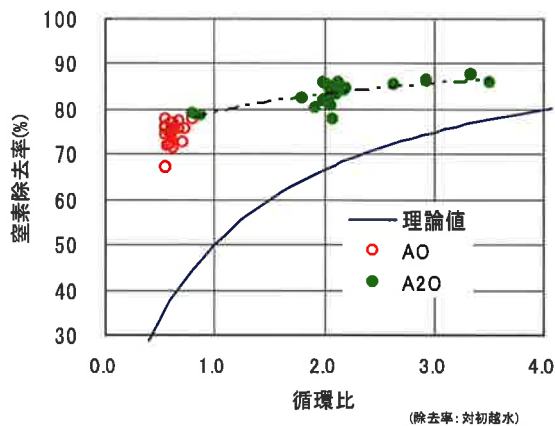


図-3 窒素除去率vs循環比(月平均値)

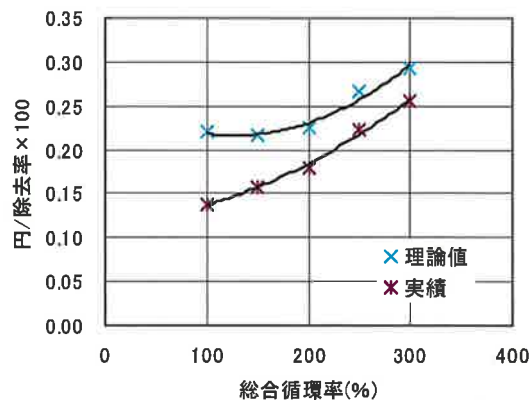


図-4 除去率あたりの循環ポンプコスト

4. リン除去

1) 処理水状況

処理水りん濃度は、A₂O 法では ND~2.0mg/L の範囲で大きく変動し長期に安定することがなかった。これを累積頻度でみてみると、管理目標値とする 1.0mg/L 以下が 72%を占めた（図-5）。またこの変動とは別に日変動がみられた。

一方 AO 法では P A C 添加により安定していたが、活性汚泥が解体傾向であった時には P A C による除去効果が低下した。

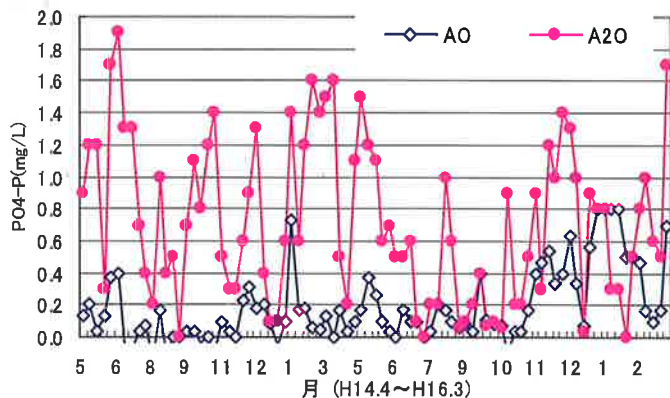


図-4 処理水PO₄-P

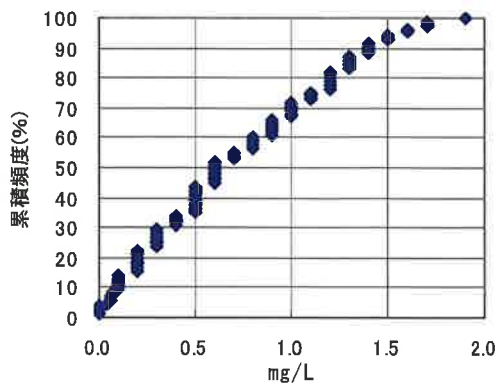


図-5 処理水PO₄-P濃度累積頻度分布

2) 反応槽状況

嫌気槽におけるりん放出量を図-6に示す。A₂O法においては、降雨時を除いても濃度変動が大きく安定しなかった。また硝化液循環量の増減による影響はみられなかった。AO法においては、PACを添加率2~4ppmの間で添加したが、添加率の高いときは放出が低く抑えられるものの、それ以外はA₂O法と同様なりん放出がみられた。

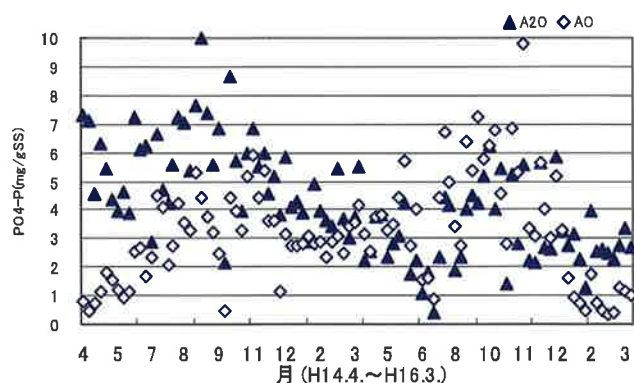


図-6 嫌気槽りん放出

A₂O法における嫌気槽でのりん放出と好気槽での吸収との関係を図-7に示す。この結果から放出したりんは好気槽末端でほぼ吸収されており、好気槽での滞留時間に不足はなかったものと思われる。

A₂O法において処理水りん濃度を安定して抑えるには、反応槽流入りん濃度および有機物負荷の変動を抑える必要があるが、当浄化センターでは汚泥脱水運転を昼間に集中していることから脱水ろ液による返流水が反応槽流入水りん濃度へ影響を与えている。処理水の日変動がこれによるものか、有機物負荷変動によるものか今後の検討課題である。

有機物負荷変動による嫌気槽でのりん放出への影響をみるため、BOD-MLSS 負荷との関連をみてみたが明確な関連がみられなかった(図-8)。

またりん除去のためのPAC添加費用をAO法運転状況から試算してみたが、0.7円/m³とかなり大きい処理コストとなった。

5. 考察

- (1) 窒素除去率は硝化液循環率によるが、高循環率にすると除去効率が低下し処理コストが上がる。しかもSVIの上昇などの問題も考えると、目標水質とコストをよく勘案して循環率を設定する必要があるとおもわれる。
- (2) りんについては、生物学的りん除去だけでは安定さに欠ける結果となったが、1mg/L以下が72%を占めたこととPAC添加コストを考慮すると、負荷変動対策など検討する課題はあるものの維持管理コストの縮減に貢献できる可能性が示唆された。

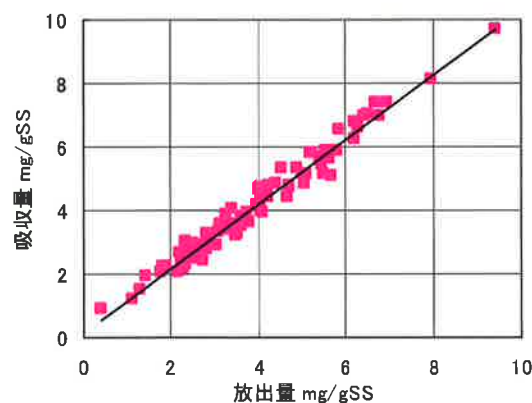


図-7 りんの放出vs吸収 (A₂O)

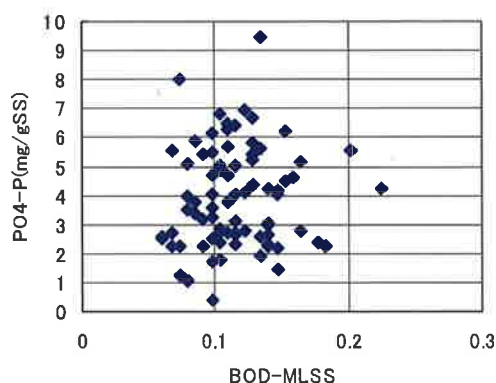


図-8 りん放出量vsBOD-SS (A₂O)

問い合わせ先：(財)愛知水と緑の公社 下水道部 衣浦西部事業所 水質担当

〒475-0832 愛知県半田市川崎町4丁目1番地 TEL 0569-24-6061