

擬似嫌気好気法の導入による処理状況の検証

横浜市 ○佐藤 直之
手塚 寛也
長楽 陽子

1. はじめに

横浜市では東京湾の富栄養化対策として高度処理の導入を進めているが、既存の標準活性汚泥法施設においては反応タンク流入部の曝気風量を抑制する擬似嫌気好気法（擬似 AO 法）による処理を実施している。

南部水再生センターでは、窒素・りん処理及びバルキング対策のため、平成 16 年度より擬似 AO 法による処理を行ってきた。そこで今回、擬似 AO 法導入前と導入後の処理実績を比較し、水質管理状況及び処理水質の検証を行ったので報告する。

2. 調査対象・方法

(1) 南部水再生センターの概要

南部水再生センターは横浜市の南区・磯子区を主な処理区域とし、計画処理面積 2,119ha、計画処理人口 335,600 人の合流式下水道終末処理場である。施設概要は表-1 に示したとおりである。

表-1 南部水再生センターの施設概要

処理方式	擬似嫌気好気法 (標準活性汚泥法)
嫌気：好気比	1：3
処理能力	182,400m ³ /日
処理系列	2 系列
最初沈殿池	1,628m ³ ×12 池
反応タンク	5,775m ³ ×6 池
最終沈殿池	2,005m ³ ×12 池

(2) 擬似 AO 法の運転について

処理系列は 2 系列から成っており、反応タンクは 1 系列当り 3 池で構成されている。各池は 4 水路あり、曝気風量は 2 水路ずつ前段・後段に分けて DO 一定で制御している。4 水路のうち最初の 1 水路目を擬似嫌気槽として、現場の散気バルブを絞ることにより曝気風量を抑制し擬似 AO 法を実施している。

(3) 調査期間及び項目

調査期間は、擬似 AO 法導入前の平成 6～15 年度及び導入後の平成 16～25 年度とし、擬似 AO 法導入前後 10 年間とした。調査項目は、水質管理項目として SVI・MLSS 及び汚泥返送率、処理水質項目として T-N・T-P・SS 及び BOD 等 9 項目について行った。

3. 結果及び考察

(1) 反応タンク流入水の水質及び二次処理水量

反応タンクへの流入状況を確認するため、反応タンク流入水の水質及び二次処理水量の年度平均値を図-1 及び図-2 に示した。その結果、BOD 及び T-N で若干の減少がみられたが、その他の項目はほぼ一定の値で推移しており、擬似 AO 法の導入前後において、水質及び水量に大きな変化は認められなかった。

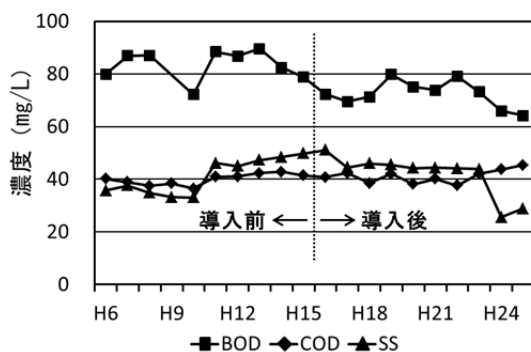


図-1 沈後水のBOD, COD, SSの年度平均値

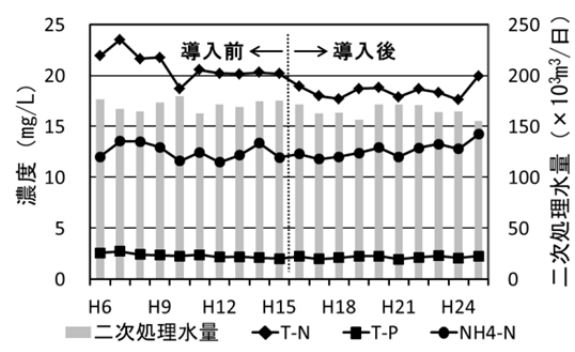


図-2 沈後水のT-N, T-P, NH4-N及び二次処理水量の年度平均値

(2) 水質管理状況について

1) SVI

SVIの年度平均値・最大値及び最小値を図-3に示した。平均値は導入前後において約200前後で推移しており、大きな変化はみられなかった。しかし、最大値では導入前は700を超える著しい上昇がみられたが、導入後はバルキングが抑制され、平成17年度以降は約400前後での安定した管理となっている。

2) MLSS

MLSSの季節平均値を図-4に示した。導入前は1090~2020mg/Lで推移していたが、導入後は平成17年度以降1690~2750mg/Lと高濃度での管理となっている。これは、好気槽における滞留時間の短縮への対応やSVIの安定化等により高濃度での管理が可能となったことが考えられた。特に、冬季は硝化促進のため、顕著に高い管理となっている。

3) 汚泥返送率

汚泥返送率の年度平均値を図-5に示した。導入前後を比較すると、ともに約60%前後で推移しており、大きな変化はみられなかった。導入後は窒素・りん除去のバランスを考慮しながら管理を行っている。

(3) 処理水質について

1) T-N及びT-P

処理水のT-N及びT-Pの年度平均値・最大値及び最小値をそれぞれ図-6、図-7に示した。T-N・T-Pともに導入後において平均値が低下し、処理の向上が認められた。特にT-Pでは、導入前は1mg/L以上の推移であったが、導入後は主に0.3~0.4mg/Lでの推移となり約1/4程度に減少した。また、最大値もT-N・T-Pともに低下しており、水質悪化の減少が認められた。なお、除去率ではT-N・T-Pともに導入前は主に40%台であったが、導入後T-Nは50%台、T-Pは80%台へと向上した。

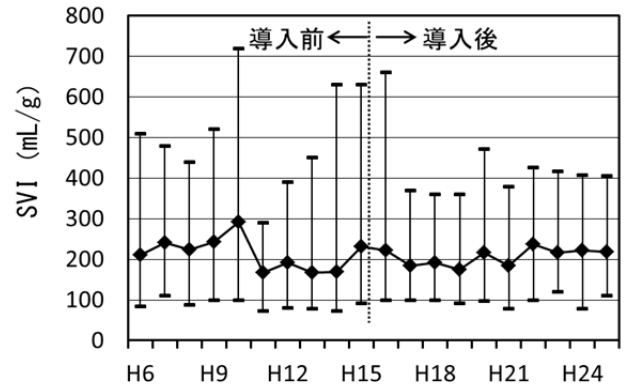


図-3 SVIの年度平均値・最大値・最小値

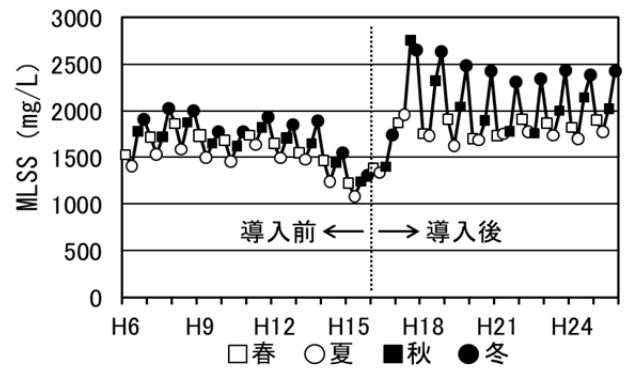


図-4 MLSSの季節平均値

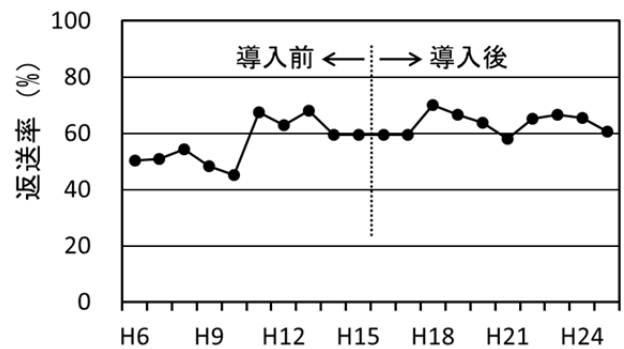


図-5 汚泥返送率の年度平均値

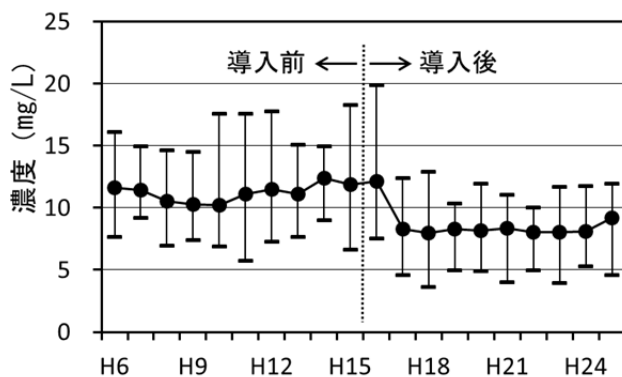


図-6 処理水T-Nの年度平均値・最大値・最小値

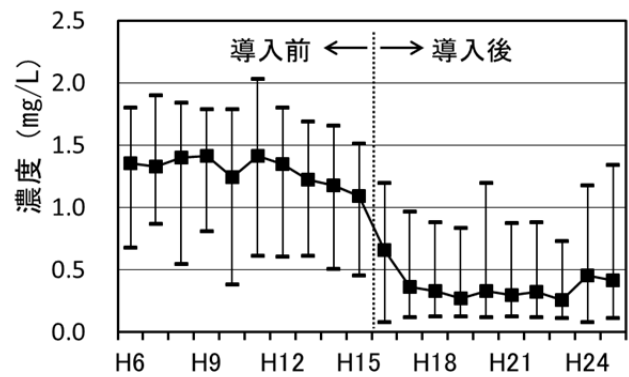


図-7 処理水T-Pの年度平均値・最大値・最小値

2) NH₄-N・NO₂-N 及び NO₃-N

処理水の NH₄-N・NO₂-N 及び NO₃-N の季節平均値を図-8 に示した。導入前は NO₃-N が 0.3～14mg/L と大きなバラツキがみられ、硝化が不安定であった。特に、冬季には NH₄-N・NO₂-N の上昇が生じ、著しい硝化の悪化が認められた。しかし、導入後は硝化が安定化し、平成 19 年度以降では NO₃-N は 5.1～7.8 mg/L とバラツキが小さくなり、冬季における著しい硝化の悪化もみられなくなった。

3) 透視度及び SS

処理水の透視度及び SS の季節平均値を図-9 に示した。透視度は導入前では 90cm を下回る値が多くみられ、特に冬季・春季には 80cm を下回る悪化が認められた。しかし、導入後は 90cm 以上での安定した推移となり、冬季・春季の悪化もみられなくなった。SS は導入前では 5mg/L 以上の値が多数みられ、冬季における上昇が認められたが、導入後は季節変動が減少し、水質の向上と安定化が認められた。

4) BOD 及び COD

処理水の BOD 及び COD の季節平均値を図-10 に示した。BOD は導入前では 2.5～28mg/L と大きなバラツキがみられた。特に冬季に著しい上昇がみられ、春季も冬季の影響が残りやや高い傾向が認められた。導入後は冬季における悪化が減少し、平成 19 年度以降では 3.4～12mg/L での推移となり、水質の向上と安定化が認められた。COD も BOD と同様に導入前は 7.0～17mg/L とバラツキがみられ、冬季に著しい上昇がみられたが、導入後は処理が安定化し、平成 19 年度以降では 7.3～10mg/L での推移となっている。

4. まとめ

擬似 AO 法の導入前後での処理状況の比較を行ったところ、以下の結果が得られた。

- ①バルキングが抑制され SVI は著しい上昇がみられなくなり、MLSS は高濃度での管理となっている。汚泥返送率には大きな変化はなかった。
- ②T-N 及び T-P は濃度の低下及び除去率の向上がみられ、窒素・りん処理の効果が認められた。
- ③硝化が安定化し、特に冬季の悪化が減少し NH₄-N・NO₂-N の大きな上昇がみられなくなった。
- ④透視度・SS・BOD 及び COD は水質の向上がみられ、特に冬季の悪化が減少し安定した処理となった。

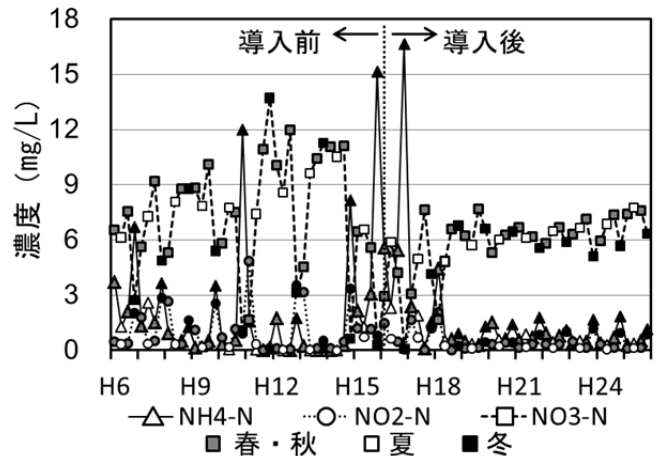


図-8 処理水のNH₄-N, NO₂-N, NO₃-Nの季節平均値

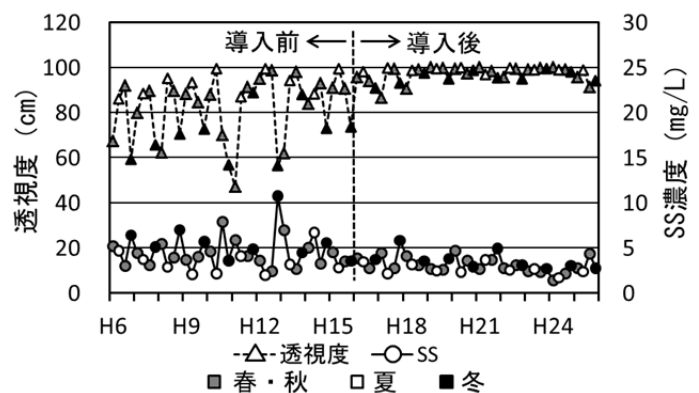


図-9 処理水の透視度及びSSの季節平均値

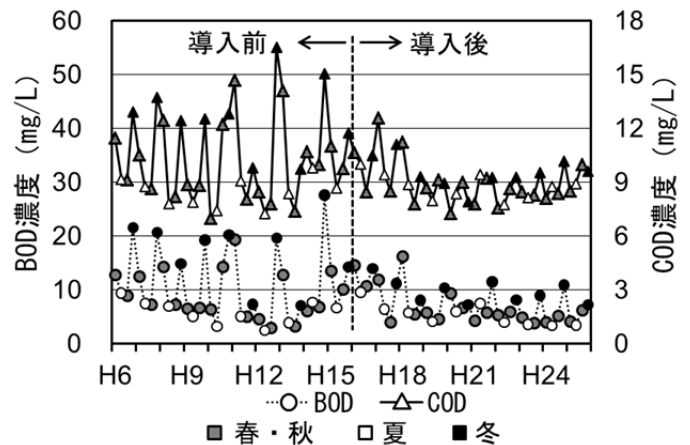


図-10 処理水のBOD及びCODの季節平均値