

中部水再生センター活性汚泥の凝集性低下に伴う対応について

下水道水質課 ○福井宏人
村上信吾
坂本俊彦

1.はじめに

中部水再生センターでは、活性汚泥の凝集性が低下し、処理水質が低下する現象（解体）が年に数回発生する。解体現象は、適切な処理対応が遅れた場合、処理水の透視度が低下し、COD、BOD、大腸菌群数等が放流水質基準を超えてしまう場合もある。しかし、解体初期段階にどのような処理変更を行えば処理水質が低下することなく維持管理を行うことができるのか、十分に把握できていない。

平成25年4月～6月の当センターで発生した凝集性低下では、反応タンク低DO設定と高MLSSの維持管理を組み合わせ対応した。この手法により、解体傾向にある反応タンクの状態を処理低下させることなく良好な処理水質を維持し、凝集性を回復させることができた。今回、その経緯と結果を報告する。

2.水処理施設概要

中部水再生センターの晴天時の日平均流入下水量は約55,000m³で、その流入下水はA、B両系列へ振り分けられる。A系列は、A1系、A2系より成り、それぞれ最初沈殿池3池、反応タンク2池、最終沈殿池2池によって構成されている。反応タンクは通常DO一定制御を行っている。各採泥機から吸い上げられた返送汚泥は返送汚泥井で混合された後、反応タンク各池に送られる。返送率は、通常130～170%である。

一方、B系列は、B1系、B2系より成り、それぞれ最初沈殿池2池、反応タンク2池、最終沈殿池2池によって構成されている。反応タンクは、A系列と同様に通常DO一定制御で維持管理している。各系の最終沈殿池より引き抜かれた返送汚泥は、混合されて相当する反応タンクへ振り分けられる。返送率は、通常70%で維持管理している。

3.検討・調査内容及び結果

中部水再生センターにおける活性汚泥の凝集性低下に対して、次の項目を調査・検討した。

3-1 反応タンク DO 設定値変更による送風量抑制

4月当初から各系の反応タンクDO設定値の変更を行い、SVIの回復状況を調査した。各系のDO設定値を前段0.5mg/L、後段0.7mg/Lまで段階的に低下させたが、SVI低下は改善の兆しを見せなかった(図1)。さらに4/25には、処理水中にNH₄-Nが1mg/L程度残存するようになった。このため、処理低下を防ぐために高MLSS設定による対応を行った。

3-2 高 MLSS 設定

単位MLSS当たりの送風量を下げることによりSVIの回復と共に硝化促進を図るため、4/22から

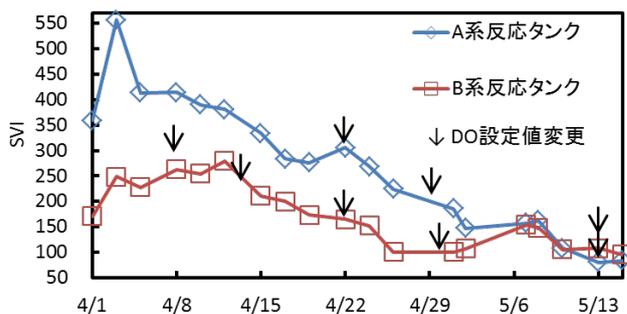


図1 SVI 経日変化(4/1～5/13)

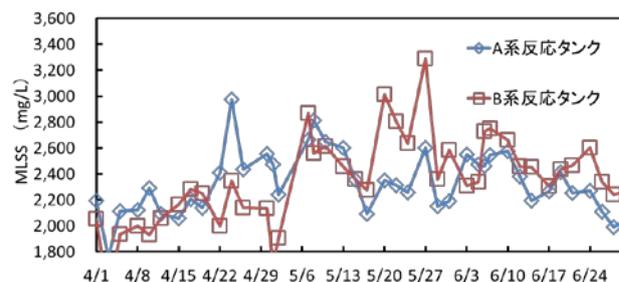


図2 MLSS 経日変化 (4/1～6/30)

MLSSを 2,000mg/L程度から 2,500~3,000mg/Lに上げ、SVIと硝化状況を調査した(図 2)。高MLSSの維持管理を低DO設定と組み合わせたことで、5/13以降はSVIの低下が 80 程度で抑制された(図 3)。処理水中のNH₄-Nの上昇は見られたものの、A、B両系列ともに処理水の透視度、大腸菌群数、COD、BODは良好であった(図 4)。

3-3 擬似嫌気槽の濃度分布調査(汚泥堆積調査)

維持管理を行う中で、日常試験 MLSS 測定値が突然急上昇(または急低下)する状況が度々発生した。この現象は B1 系で多く発生し、5/28~5/29 の間には B1 系の第 4 セルにある MLSS 計の計器値が 3,000mg/L から 1,200mg/L まで急低下した。原因調査をした結果、擬似嫌気槽に汚泥が堆積していたことが分かった。

3-4 送風量抑制のための水処理机上実験

低 DO 設定による条件下において、高 MLSS の維持管理を組み合わせることはかえって送風量が増加し、SVI 低下対策にはならない可能性があった。そこで図 5 に示す実験装置を組み、同一送風量における、異なる MLSS に対する処理状況の机上実験を行い、今回の処理変更の妥当性を検証した。図 6 の実験結果より、高 MLSS 条件の方が低 MLSS 条件よりも同一送風量で硝化が早く進行することが分かった。このことから、高 MLSS 条件における反応タンクの維持管理は、低 MLSS 条件の維持管理と比較すると送風量を抑制させることができるため、SVI 対策に有効であると推察された。

4.まとめ

今回行った処理対応とその結果より得られた知見をまとめた。以下にその内容を示す。

① 活性汚泥の凝集性低下に対して、送風量抑制は必要で

あると考えられるものの、DO設定値の変更だけでは効果的に凝集性低下を抑制させることができなかった。また、反応タンクの維持管理を低DO設定で行うことで、処理水中にNH₄-Nが増加し、BODの放流水質基準を超えてしまう危険性が生じた。

② 高 MLSS と低 DO 設定を組み合わせることは、活性汚泥の凝集性低下を抑制し、かつ良好な水処理を行うことに対して非常に効果的であった。しかし、SVI が 100 以下の反応タンクに高 MLSS の維持管理をしていたため、擬似嫌気槽最前段に汚泥が堆積した。このことから、擬似嫌気法で、低 DO 設定と高 MLSS の手法を実施する際は、注意が必要である。

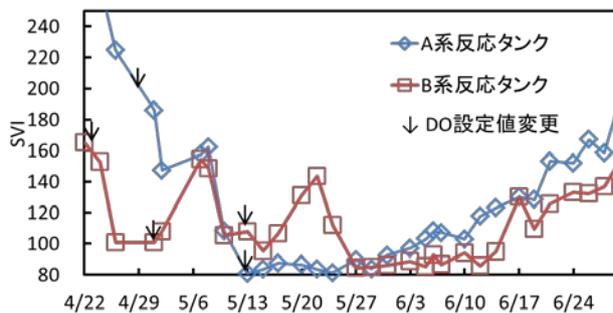


図 3 SVI 経日変化(4/22~6/30)

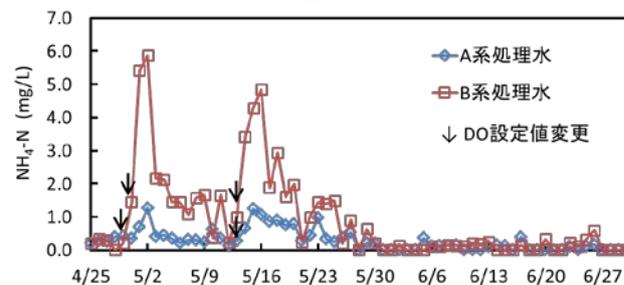


図 4 処理水中の NH₄-N 経日変化

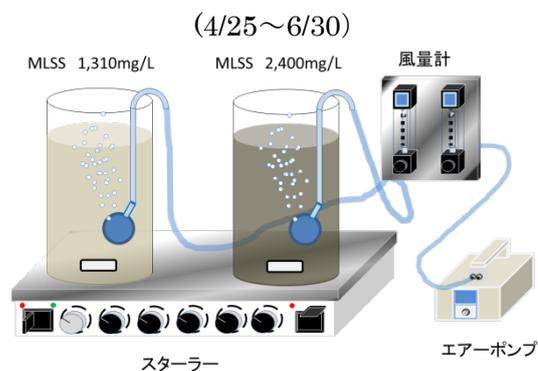


図 5 机上実験装置図

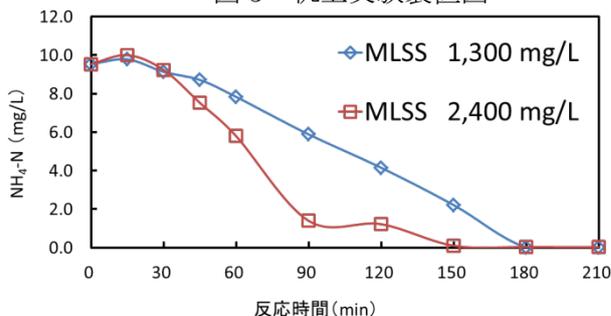


図 6 机上実験の NH₄-N 経時変化