

# 8 次亜塩素酸ナトリウム添加によるバルキング対策について

水質管理課 ○ 坂本 俊彦  
 蓮野 智久  
 片山 昌子

## 1. はじめに

中部下水処理場では、糸状性細菌 (TYPE 021N) によるバルキングがしばしば発生し、活性汚泥が最終沈殿池から越流して処理水質を悪化させることが多い。その対策としては、MLSSを下げ、活性汚泥の入れ替えを図り、最終沈殿池の汚泥量を少なくするために、返送率を上げ、また、より正常な活性汚泥を移送・投入し、さらには、活性汚泥の最終沈殿池からの越流を防止するために、硫酸バンド添加を行っている。

しかし、バルキングの解消には長い期間を要することが多い。

そこで、平成7年7～9月にかけて発生した糸状性細菌 (TYPE 021N) によるバルキングに対して、即効性を期待して次亜塩素酸ナトリウムを添加した結果、処理悪化することなくSVIを低下させることができ、バルキングを解消できたので報告する。

## 2. B系列処理施設概要

図-1に次亜塩素酸ナトリウムを添加したB系列処理施設の概略図を示す。

図に示すようにB系列は1系、2系で構成され、反応タンクはドームディフューザーによる全面曝気方式を採用し、1系が2池 (No. 21, 22) 2系が2池 (No. 23, 24) の全4池により処理を行っている。

最初沈殿池からの流出水は共通水路より、4つの水路を通して、各々の反応タンク流入部へ導かれる。

反応タンクから流出した活性汚泥は共通水路の各系列4つのゲートより最終沈殿池に流入する。

共通水路は1系、2系の間で隔落としにより仕切られ、1系、2系の活性汚泥が混合することはない。

返送汚泥も同様に各々の系列の汚泥は混ざり合うことなく相当する系列の反応タンクへ返送される。

## 3. 次亜塩素酸ナトリウム添加方法

次亜塩素酸ナトリウムを添加した地点、添加量、及び添加率等は以下のとおりである。

1) 第1回目 8/2(15:00)~8/5(16:00)

添加地点: B-1系列No. 22返送汚泥水路出口

添加量: 120ml/min連続添加 (全添加量: 0.70m<sup>3</sup>)

添加率: 29ppm (返送汚泥量: 4.1m<sup>3</sup>/min返送量一定)

MLSS: 1310~1450mg/l, 返送SS: 2900~4000mg/l

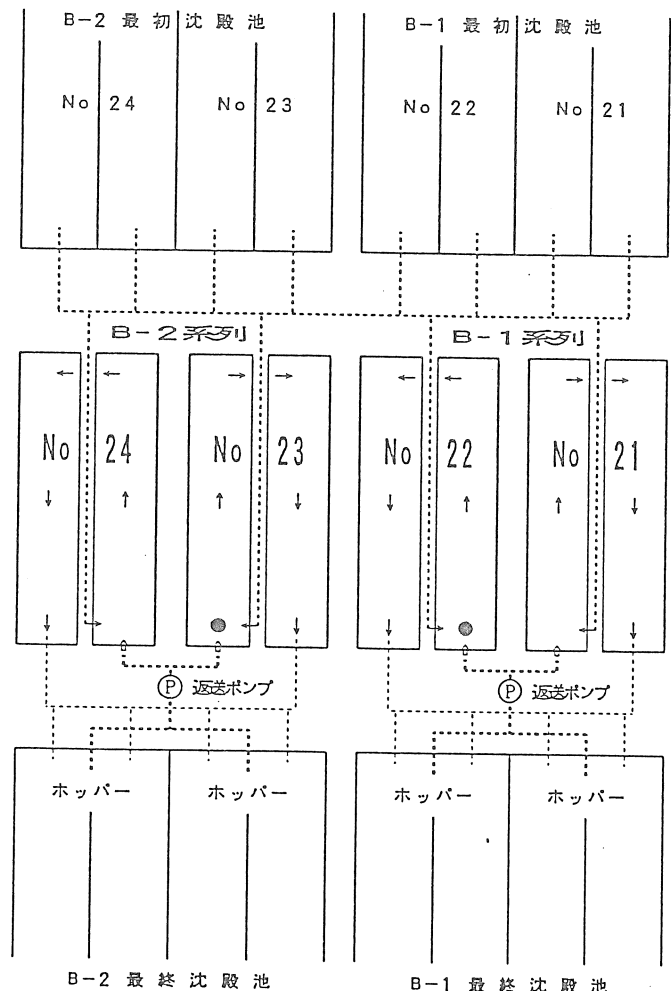


図-1 B系列処理施設概要図

2) 第2回目 8/22(14:00)~8/25(17:00)

添加地点: B-2系列No. 23返送汚泥水路出口に

添加量: 120ml/min連続添加(全添加量: 0.71m<sup>3</sup>)

添加率: 39ppm(返送汚泥量: 3.1m<sup>3</sup>/min返送量一定)

MLSS: 1100mg/l, 返送SS: 3000mg/l

3) 第3回目 9/25(14:30)~9/27(14:30)

添加地点: B-2系列No. 23返送汚泥水路出口に連続添加

添加量: 140ml/min連続添加(全添加量: 0.60m<sup>3</sup>)

添加率: 45ppm(返送汚泥量: 3.1m<sup>3</sup>/min返送量一定)

MLSS: 1280~1340mg/l, 返送SS: 3840~3910mg/l

#### 4. 次亜塩素酸ナトリウム添加結果および処理状況

図-2に次亜塩素酸ナトリウム添加前後の沈殿率(SV)の経日変化を示す。

1) 第1回目添加(8/2~8/5)

次亜塩素酸ナトリウム添加以前の処理状況はSVIが550まで上昇していたが、活性汚泥のキャリーオーバーもなく、透視度は100cm以上であった。SVは添加翌日より低下し始め、三日目には27(SVI:180)まで低下し、その後も徐々に低下していき、8/11には15(SVI:110)まで低下した。

添加期間中及び添加後の処理水の透視度は添加以前と同様100cm以上を維持していた。

表-1に反応タンク出口のNH<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-Nを示す。

次亜塩素酸ナトリウム添加に際しては硝化の進行への影響が最も懸念されたが、表-1に示すごとく、翌日のNO<sub>3</sub>-Nが若干低くなっているものの、硝化の進行が阻害されることはなく、添加率約30ppmでの数日間の添加では硝化菌へのダメージは非常に小さいことがわかった。

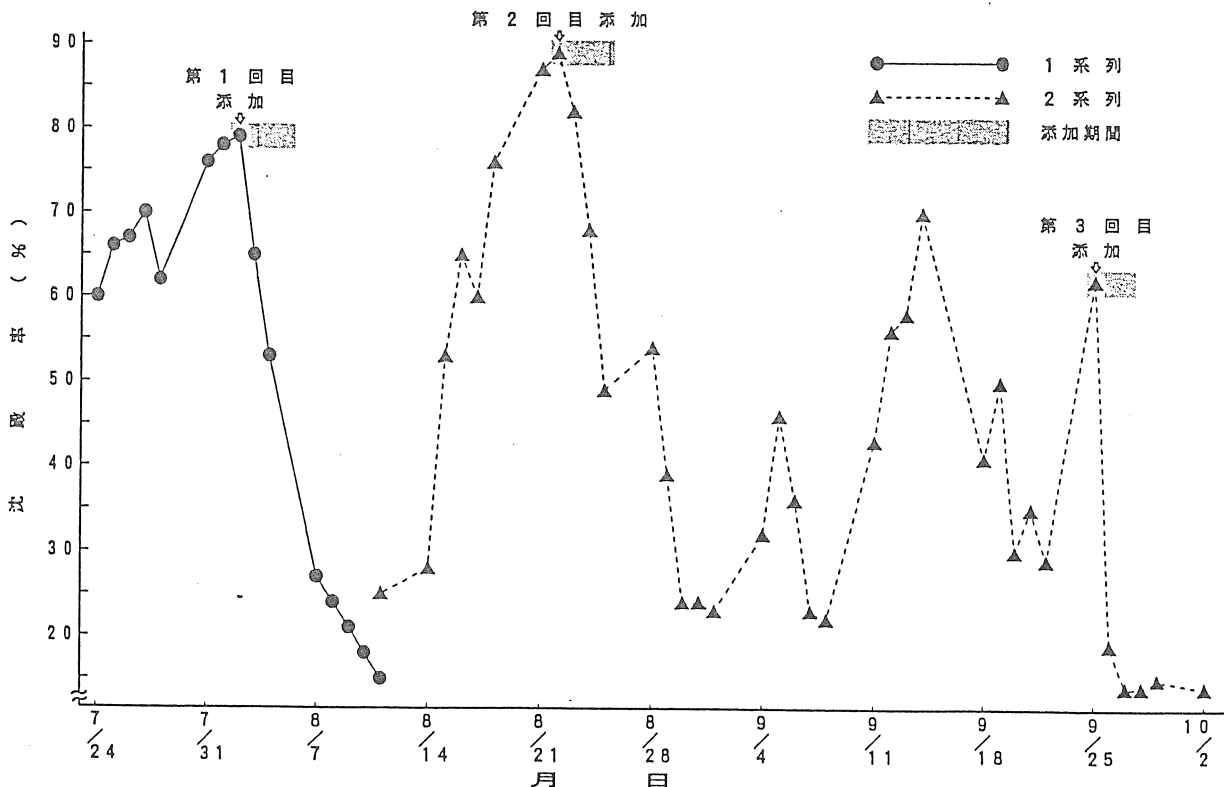


図-2 沈殿率の経日変化

## 2) 第2回目添加 (8/22~8/25)

添加以前の処理状況は8/11にSVIは150であったが、10日後、820まで上昇した。その間、若干の活性汚泥のキャリーオーバーのため、処理水透視度は100cmから50cm程度まで次第に低下していった。8/16の処理水の透視度SS, COD, BOD, 大腸菌群数は各々52cm, 10mg/l, 11mg/l, 15mg/l,  $63 \times 10^4$ 個/mlであり、特にSS, BODが高めとなっていた。

次亜塩素酸ナトリウム添加量は第1回目と同じであるが、返送汚泥量が少ないため、添加率は第1回目より高かった。

次亜塩素酸ナトリウム添加後、翌日よりSVは低下し始め、三日後のSVは49 (SVI: 460) まで低下した。

次亜塩素酸ナトリウム添加停止後もSVは低下していき、8/30にはSVは24 (SVI: 210) まで低下した。

二次処理水質も次第に回復していき、8/30には透視度100cm以上, SS 2mg/l, BOD 7.0mg/lであった。

表-2に二次処理水のNH<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-Nを示す。表-2より、次亜塩素酸ナトリウム添加による硝化の進行への影響については、翌日の8/23では影響は見られなかったが、一週間後の8/30にはB系のNH<sub>3</sub>-Nが1.9mg/lとA系より高くなっており、多少、影響を受けたのではないかと考えられた。

## 3) 第3回目添加 (9/25~9/27)

9月中旬よりSVが上昇し始め、9/14 (木) にはSVが70 (SVI: 600) となり、バルキング状態となった。この時点で、次亜塩素酸ナトリウム添加を考えたが、翌日より連休のため、添加は連休明けの予定とした。しかし、SVが低下傾向を示したため添加を見合わせることにした。

その後、低下傾向にあったSVが9/25にSVが62 (SVI: 480) と急上昇したため、次亜塩素酸ナトリウム添加を開始した。翌日にはSVは19まで急低下していたが、さらに翌日まで添加を続行した。

以後、糸状性細菌によるバルキングになることはなく、バルキングは解消したと判断した。

第3回目の添加率は45ppmと最も高かったが、硝化の後退も認められず、処理水質は良好であった。

今回のバルキングに対しては、次亜塩素酸ナトリウムの添加を3回行う結果となり、全添加量は2.0m<sup>3</sup>となった。これは第1回、第2回の添加期間が3日間と短かったため、かなりの糸状性細菌がダメージを受け、一時的にバルキングが解消したかのような状況になったものの、再度、糸状性細菌が復活したためではないかと考えられる。従って、次回のバルキング発生時には添加方法、添加率、添加期間等についてさらに検討を行っていく予定である。

## 5. まとめ

糸状性細菌によるバルキングに対する対処療法として、次亜塩素酸ナトリウムの添加を試み、バルキングを解消することができた。以下に、得られた結果を示す。

- 1) 添加率29~45ppm, 3日間の連続添加により、SVIを200以下にまで低下させることができた。しかし、糸状性細菌の復活が懸念され、添加率、添加期間等についてはさらに検討が必要である。
- 2) 処理水質への影響として、処理水の白濁、硝化の後退(硝化菌へのダメージ)、活性汚泥の解体等が懸念されたが、その影響も非常に軽微であり、悪化している場合の処理の回復も非常に早いものであった。
- 3) 糸状性細菌によるバルキングに対する対処療法として、返送汚泥への次亜塩素酸ナトリウム添加は非常に有効であり、添加に際しては、返送汚泥の制御方式は量一定制御が望ましいと考えられる。

表-1 NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-Nの濃度

月日	試料	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
8/3	B-1系	0.07	0.15	8.78
	B-2系	0.07	0.15	9.11
8/4	B-1系	未済	0.09	9.06
	B-2系	未済	0.11	8.94
8/5	B-1系	未済	0.11	9.38
	B-2系	未済	0.08	9.12

※ 午前中の反応タンク出口のスポットサンプル

表-2 NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-Nの濃度

月日	試料	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
8/23	A系	0.69	0.25	8.23
	B系	0.58	0.31	9.67
8/30	A系	0.51	0.29	9.23
	B系	1.94	0.48	8.70

※ 煙突のコンボジットサンプル