

11 水カビの大量発生によるバルキングについて

水質管理課 ○片山 昌子
坂本 俊彦
蓮野 智久

1 はじめに

中部下水処理場では、例年、6月頃から10月頃にかけて、エアレーションタンクで水カビの発生が、その発生量は少ないものの、活性汚泥の検鏡により確認されている。

しかし、平成7年度は6月から7月にかけて水カビが大量発生し、SVIの上昇を引き起こし、水カビによるバルキング状態となり、最終沈殿池から活性汚泥が流出する等による水処理悪化の事態となった。この水カビによるバルキングという状況は、当処理場はじめ、市内の他の処理場においても過去に経験したことがないものであった。

そこで、今回、水カビによるバルキングに伴う水処理悪化の状況と対策について報告する。

2 水カビの発生と水処理状況

例年、6月頃から水カビの発生が確認され、2～4ヶ月後にまた徐々に少なくなっていく。その間は、SVIが異常に上昇するということなく、水処理状況も比較的良好な状態を維持している。

しかし、昨年度は、同じ頃から水カビの発生が見られたものの、例年になく急激な異常増殖となってしまった。

図-1に、その水カビの大量発生の様子の顕微鏡写真を示す。中央の写真の、太い方が水カビで細い方がType 021Nに分類される糸状性細菌である。

この水カビを北里環境科学センターに依頼し、分離・同定した結果、真菌類に属する、学名 *Trichoderma* 属 *Trichoderma viride* であると分かった。この菌は、土壌、空中、植物遺体など世界中に生息しており、形態は、竹のような節を持ち、発育するにつれて分枝し、胞子を形成する。

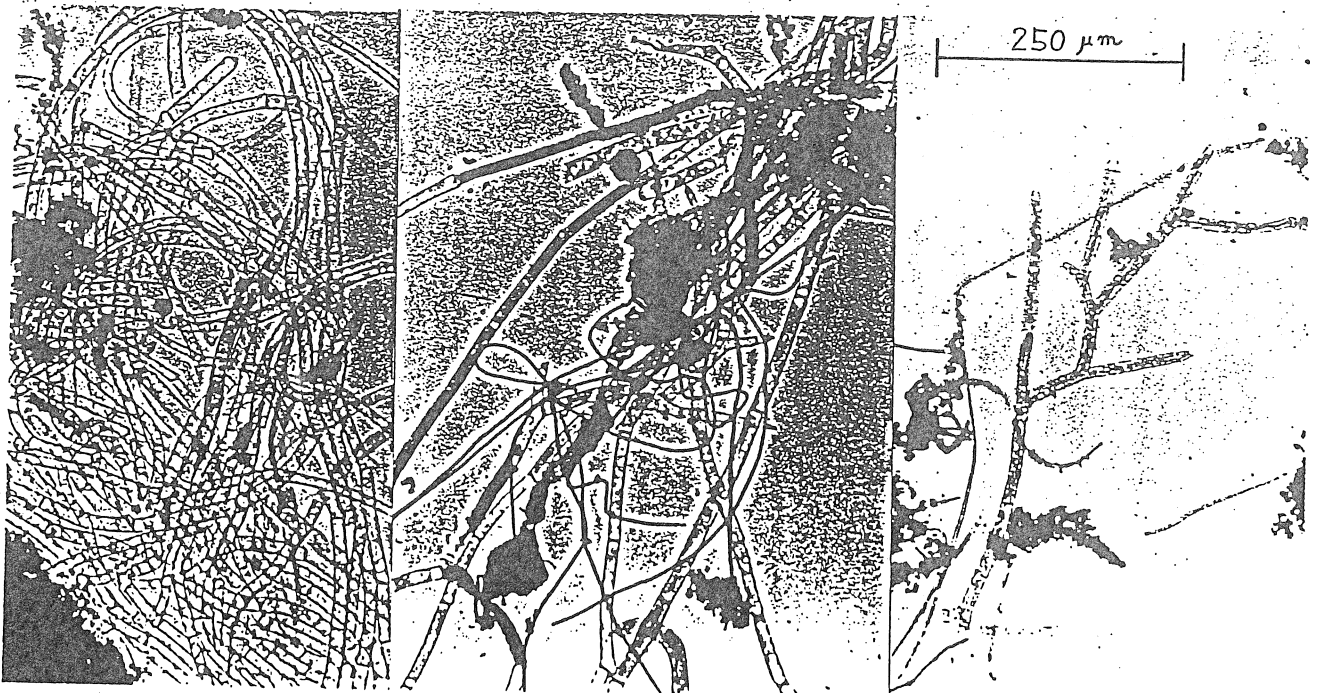


図-1 水カビの顕微鏡写真

(1) 水カビの発生状況

図-2に水カビの発生状況を、SVIの経日変化で示す。検鏡では、5月31日に、A、B両系に水カビの多量発生を確認していたが、まだ、例年と変わらない量であった。しかし、B系では、6月2日からSVIが高くなり始め、7日から9日にかけて急激に上昇し、その後もSVIは上昇を続け6月14日にはSVIは740となったが、その後低下し、SVIは500前後で推移した。A系も、B系に多少遅れてはいるが、SVIが上昇し同様の挙動を示した。しかし、SVIの値は500以下にとどまった。このようなSVIの変化は、ちょうどこの時期に、降雨が多かったことと無関係ではないと思われる。

(2) 水処理状況

図-2にこの時の水処理状況を示しているが、BODと大腸菌群数の基準値オーバーがあり、透視度も50cmを切る日が多々あった。これは、SVIが高いために汚泥の沈降性が悪く、降雨時に最終沈殿池から活性汚泥が流出したことや、硝化が進まなくなったことに起因する。活性汚泥の生物相については、特に異常は見られなかった。

3 対策

水カビによるバルキングの対処方法がまだ分かっていないため、Type 021Nの糸状性細菌によって起こるバルキング時の対応策を参考に、MLSSを1200~1300mg/lに下げることによる汚泥の入れ替えや、DO設定値を上げることで風量の確保、そして、返送汚泥の率一定制御から量一定制御に変更することによる、朝方の最終沈殿池の活性汚泥の舞い上がりの防止などを試みたが、効果がなかった。そこで、硝化が極端に後退しない程度にDO設定値を下げることによる風量の削減やエアレーションタンクの流入方式をステップ方式から標準方式への変更を試みた。しかし、これもまったく効果が見られず、活性汚泥の凝集性が低下し、流入下水量が上昇変動する時間帯や降雨時に、最終沈殿池からの活性汚泥の流出で水処理が低下することが多かった。

そこで、水カビに直接ダメージを与えることができる次亜塩素酸ナトリウムの添加を試みた。次亜塩素酸ナトリウムの添加にあたっては、他の微生物にも影響が及ぶと思われたため、テーブル実験を行い、その結果をもとに添加を行った。その結果を以下に示す。

(1) 次亜塩素酸ナトリウムの添加概要

次亜塩素酸ナトリウムは、B系NO. 22池の返送汚泥水路(図-3)に、1時間注入で2時間停止の間欠注入を行った。注入率は100ppmとした。詳細については、表-1に示す。

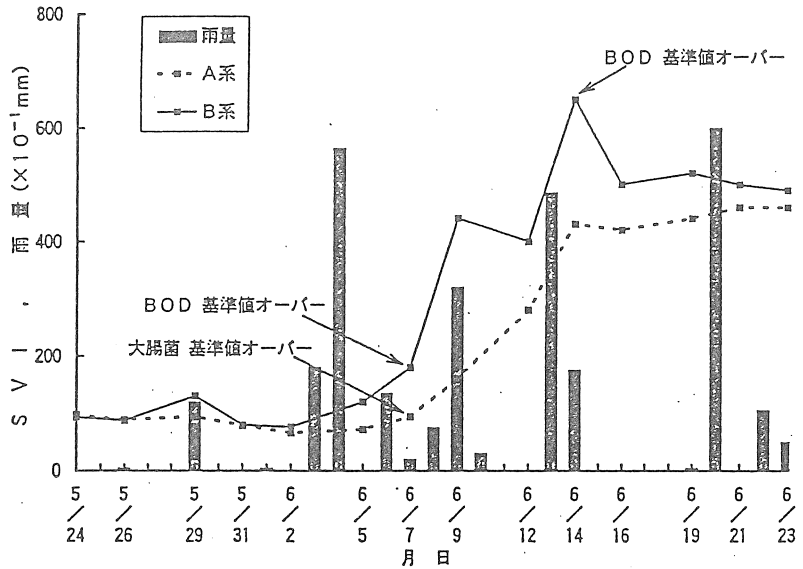


図-2 水カビ発生に伴うSVIの経日変化と降雨量

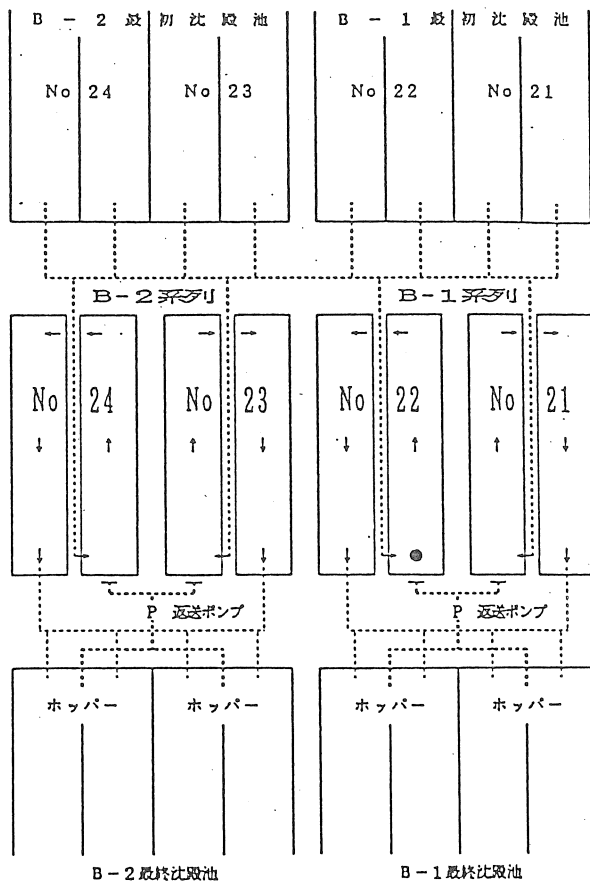


図-3 B系処理施設概要図 ●: 次亜塩素酸ナトリウム添加場所

(2) 結果

次亜塩素酸ナトリウムの添加に伴う、SVIの経日変化を図-4に示す。対照池は、B系NO. 22池と返送汚泥水路が異なるNO. 23池とした。次亜塩素酸ナトリウムの添加開始から、NO. 22池はSVIが徐々に低下し220までになったが、NO. 23池はほとんど変化が見られなかった。また、検鏡での水カビの様子も、次亜塩素酸ナトリウムを添加した方の池だけが、折れ曲がり、壁面の破裂、群の分散、そして数の減少などのダメージを受けているような変化が、徐々に見られた。

従って、次亜塩素酸ナトリウムの添加は水カビに効果があると考えられる。ただ、次亜塩素酸ナトリウムの添加期間前にかなりの降雨があり、また期間中にも多少雨が降っているため、降雨がSVIの低下を助長させた可能性も考えられる。

添加期間中の水処理状況については、透視度も良く、BODや大腸菌群数についても基準値未満であった。また、PH、硝化、そして、検鏡範囲での生物活動にも影響は見られず、最終沈殿池が白濁するという事もなく。しかし、次亜塩素酸ナトリウムの添加量および添加時間については、活性汚泥のフロックの解体や硝化への影響などを考え、注意する必要がある。

表-1 次亜塩素酸ナトリウムの添加量

日時	次亜塩素酸ナトリウムの添加量
第1日目 6/26 15:00 ~ 6/27 15:00	130 L/日 (87ppm)
第2日目 6/27 15:00 ~ 6/28 15:00	144 L/日 (96ppm)
第3日目 6/28 15:00 ~ 6/29 15:00	146 L/日 (97ppm)
第4日目 6/29 16:00 ~ 6/30 12:00	200 L/20h (160ppm)

期間中の平均の MLSS : (2池) 1500 mg/l, (3池) 1800 mg/l
返送汚泥SS : (2池) 5000 mg/l, (3池) 5000 mg/l

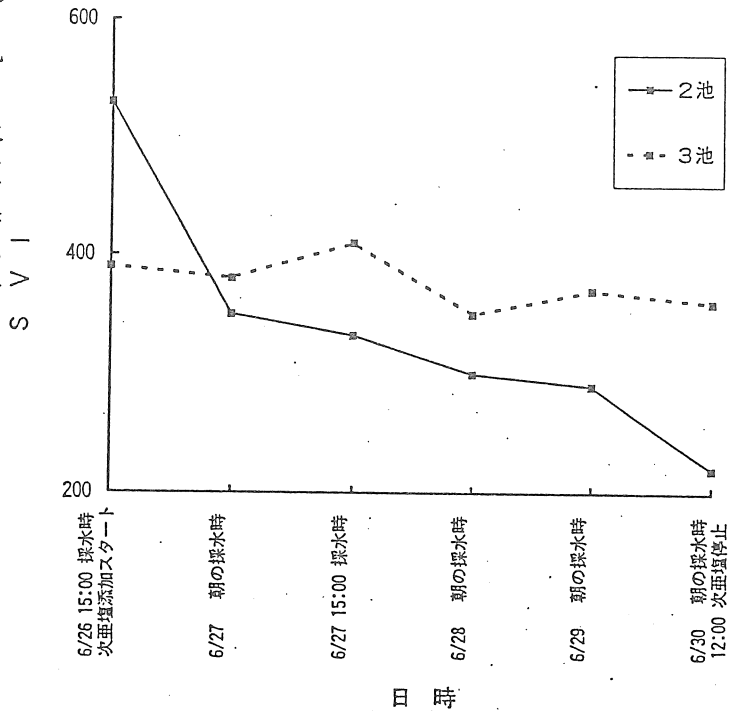


図-4 次亜塩素酸ナトリウム添加開始後のSVIの経日変化

4 まとめ

本市では初めて、昭和37年に中部下水処理場が稼働して以来、放線菌によるスカムや糸状性細菌によるバルキング等の水処理悪化を幾度となく経験し、その都度それらを解消するために数多くの努力がなされてきたが、未だ効果的な方法を見いだせずにいる。そして、また今回、本市では初めて水カビによるバルキングを経験した訳であるが、今後、頻繁にこの水カビによるバルキングが発生するのではないかと危惧される。

以下に、今回の水カビによるバルキングにおいて得られた知見を示す。

- 1)大量発生した水カビは真菌類に属し、土壌等に広く生息しているものであり、分離・同定の結果から学名 *Trichoderma* 属 *Trichoderma viride* であると分かった。
- 2)水カビ発生に伴うSVIの変化および水処理状況は、我々がよく経験するType 021N等の糸状性細菌によるバルキングの時と同じであった。
- 3)水カビによるバルキングの対処法として行った、Type 021N等の糸状性細菌によるバルキング時と同様の日常の維持管理因子の変更は、今回、効果が認められなかった。
- 4)水カビによるバルキングに対する次亜塩素酸ナトリウムの添加は、対処方法として有効であろうと考えられた。しかし、添加方法およびその効果については、さらに検討が必要であると考えられた。

今後は、水カビの計測方法、及び水カビの量とSVIの関係について明確にすると共に、分離した水カビを培養し、生育しにくい条件を見いだすことによって、日常の維持管理因子の変更での効果的な対処方法を検討していきたい。