

## バイオ製剤を用いた下水の消臭に関する研究

諏訪東京理科大学大学院 正会員 奈良 松範  
 諏訪東京理科大学大学院 学生会員 赤沼 雄介  
 諏訪東京理科大学大学院 学生会員 平林 正輝

### 1. はじめに

終末処理場において悪臭のクレームが多いことは良く知られている。脱臭装置は排ガス中の臭気成分を除去あるいは分解して取り除くものであり、吸着法、燃焼法、洗浄法、生物法など様々な方式がある。しかし、この脱臭装置は根本的な対策ではなく、エネルギーの消費量も多い。脱臭装置を使う前に臭気を低減する必要があると考えた。

本研究で用いた方法はバイオ製剤（特殊な微生物）による消臭処理である。目的は排水からの悪臭発生量の減少である。ただし、悪臭物質により消臭効果に相違が生じることが予想されるため今回は悪臭防止法で規制されているアンモニア、メチルメルカプタンについてどのような変化があるのかについて検討を行った。また、終末処理場の流入水を用いてアンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、トリメチルアミンについて消臭実験を行いバイオ製剤の実効性について検討を行った。

### 2. 実験方法および測定項目

#### 2.1 悪臭物質のバッチ処理実験

500mL の褐色瓶に蒸留水 300mL と下水中の悪臭物質の代表であるアンモニアおよびメチルメルカプタンを溶かしたもの（ブランク）とそこに図1に示すバイオ製剤を添加したもの（バイオ製剤処理とよぶ）を混合し検知管式測定法により各悪臭物質の濃度を1日ごとに測定しバイオ製剤による消臭効果の確認実験を行った。バイオ製剤に含まれる菌体は好気性菌および嫌気性菌を共に含んでいる。実験中は新たに悪臭物質は加えず、バイオ製剤の添加量は1ml（菌体量：11000000 個/mL）とし、基質としてグルコース 2.4g を加え温度を 20 に保ち実験を行った。

#### 2.2 終末処理場の流入水を用いた消臭実験

実際に下水処理場等でのバイオ製剤の消臭効果を知るために長野県諏訪市の豊田終末処理場の流入水

を用い、流入水のみと流入水にバイオ製剤を加えた処理で悪臭物質の発生量の比較を行った。条件として実験開始時の溶存酸素濃度が高いときにバイオ製剤を加える場合と流入水を瓶に入れ栓をして1日経過後、溶存酸素濃度を低くした状態でバイオ製剤を加える場合について比較を行った。この際両条件とも500mL 瓶に流入水 300mL を入れ曝気は行わず、瓶には栓をして実験を行った。悪臭物質の測定はアンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、トリメチルアミンを対象として行いバイオ製剤添加量は1mL および10mL とした。

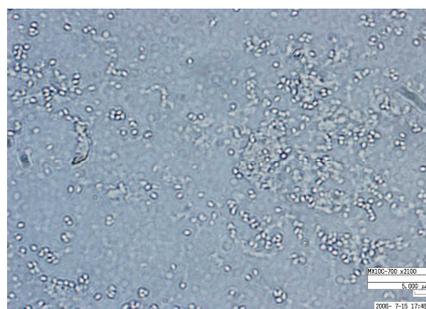


図1 バイオ製剤

(HIROX KH-3000 2100 倍)

### 3. 実験結果および考察

#### 3.1 悪臭物質のバッチ処理実験

図2にバイオ製剤を用いた悪臭物質のバッチ処理実験結果について示す。ブランクは蒸留水に悪臭物質をメチルメルカプタン 20μL およびアンモニアを 80μL 溶かした。サンプルは、そこにバイオ製剤各 1mL 入れたときの消臭効果を測定した。図2は横軸が経過時間、縦軸が以下の式を用いて算出した消臭率である。

$$S(\%) = (S_a - S_b) / S_a \times 100 \dots$$

S：消臭率（%） S<sub>a</sub>：ブランクの濃度（ppm）

S<sub>b</sub>：試験試料の残留濃度（ppm）

図2よりメチルメルカプタンについては、ブランクと比べるとバイオ製剤を添加した方が2日目の時点で17.5%の消臭率という結果が得られた。

また、アンモニアについては、1日目ではバイオ製剤

連絡先 〒391-0292 長野県茅野市豊平 5000 - 1

キーワード バイオ製剤, 消臭, 下水, 溶存酸素量

諏訪東京理科大学 奈良研究室 TEL：0266 - 73 - 1201

を添加した方が消臭率が低いという結果となった。2日目の消臭率もブランクと同じという結果が得られた。このことからバイオ製剤はアンモニアに対しては効果がないと考えられた。

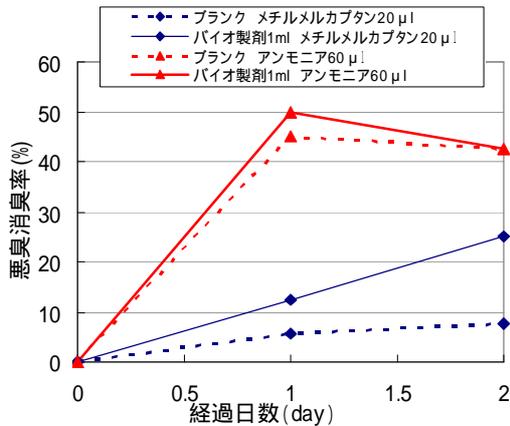


図2 バッチ実験における消臭率の推移

### 3.2 終末処理場の流入水を用いた消臭実験 (好気性時にバイオ製剤添加)

終末処理場の下水流入水を用い、実験開始時の溶存酸素濃度 2.79mg/L (好気性) とし、バイオ製剤を添加し曝気は実験中行わない条件で、流入水のみ処理 (ブランク) とバイオ製剤 1mL 添加した場合および同条件で 10 mL 添加した場合について悪臭物質の発生量を比較した。実験結果を図3に示した。アンモニアおよびトリメチルアミンは、本実験で用いた流入水からは殆ど発生しなかった。

硫化水素、メチルメルカプタンについてブランクとバイオ製剤を添加した結果を比べると発生量はバイオ製剤を加えた条件の方がともに発生量が少ないことが分かる。また、バイオ製剤の添加量で比べるとバイオ製剤 1mL 添加と 10mL 添加との間には悪臭物質濃度に差は認められなかった。

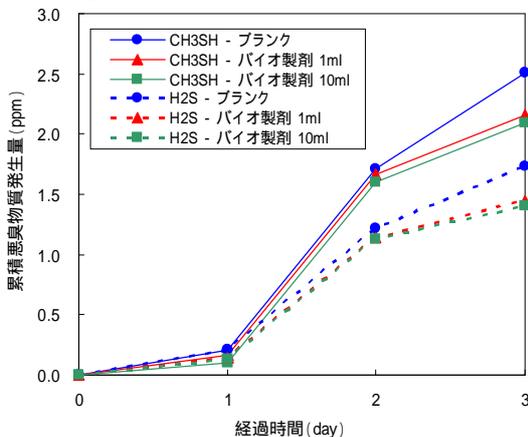


図3 流入水の累積悪臭物質発生量の推移  
(実験開始時バイオ製剤添加)

### 3.3 終末処理場の流入水を用いた実験 (低溶存酸素濃度時バイオ製剤を添加)

3.2と同様に流入水を用いて、溶存酸素値が低くなった状態 (実験開始1日後 0.26mg/L) にバイオ製剤による消臭実験を行った。実験結果を図4に示した。ブランクと比べるとバイオ製剤を加えたものの方が硫化水素、メチルメルカプタンともに発生量が少ないことが分かる。また、バイオ製剤 1mL と 10mL 添加した条件では硫化水素、メチルメルカプタンともに 10mL のほうが悪臭物質の発生が少なかったことが確認できた。これにより溶存酸素濃度が低い場合バイオ製剤の効果が見られたと考えられる。その理由としてバイオ製剤中の多くが嫌気性菌および通性嫌気性菌であるということが考えられた。以上の実験結果より本剤は無酸素環境において効果が発揮できることが確認できた。

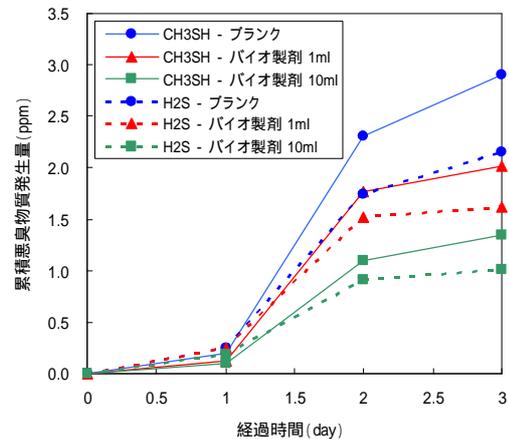


図4 流入水の累積悪臭物質発生量の推移  
(実験開始1日後バイオ製剤添加)

## 4. まとめ

- ・臭い物質を用いた実験によればアンモニアについては、バイオ製剤による消臭効果を確認できなかったが、メチルメルカプタンについては、ブランクと比べて、一日後には6.8%、二日後には17.5%の割合で消臭効果があった。
- ・下水流入水の消臭実験において、好気性のときよりも無酸素状態のときに消臭効果が得られた。
- ・溶存酸素量が 0.26mg/l (無酸素) である時にバイオ製剤 10mL を添加することで発生量を、硫化水素は 52.3%、メチルメルカプタンは 52.0% に減少することができた。

### 参考文献

- (1) H18 年度悪臭防止法施行状況調査(環境省)
- (2) バイオ製剤を用いた高度下水処理に関する研究 諏訪東京理科大学 浅賀光雄、池田友和 著