

下水処理場における生態影響の変動

いであ株式会社環境創造研究所 ○澤井 淳、岡村哲郎、戸田美沙、宮本信一、
横浜国立大学 亀屋隆志、鹿児島大学 寺田修達、田中孝昌、高梨啓和

Diurnal variation and occurrence of algal toxicity in sewage treatment plants, by Atsushi SAWAI, Tetsuro OKAMURA, Misa TODA, Nobukazu MIYAMOTO (Inst. of Environ. Ecol. /IDEA Consultants, Inc.), Takashi KAMEYA (Yokohama National Univ.), Shutatsu TERADA, Takamasa TANAKA, Hirokazu TAKANASHI (Kagoshima Univ.)

1. はじめに

下水処理場に流入する化学物質による生態影響がどの程度変動し、処理過程でどのように低減するかについての知見は少ない。

そこで、藻類生長阻害試験を用いて、流入下水の藻類毒性の日内変動および処理過程における藻類毒性の低減について調査した。

2. 実験方法

2. 1 被験試料

日内変動の調査では、小規模下水処理場で 9:00、13:00、17:00 に流入下水を採水した。下水処理による低減効果の調査では、都市部の下水処理場の最初沈澱池、嫌気槽、好気槽、最終沈澱池で採水した。

下水試料は孔径 1.0 μm のガラス繊維ろ紙 GF/B (GE ヘルスケアジャパン) でろ過した後、Oasis HLB Plus Short カートリッジ (日本ウォーターズ) を用いて 50 または 100 倍に固相抽出した。脱離溶媒として、アセトンおよびメタノールを用いた。固相抽出試料は、窒素気流でアセトンおよびメタノールを 100 μL まで除去した。日内変動調査用の各試料は、OECD 培地で 80、40、20、10、5 vol% となるように希釈して 5 種類の濃度の試験液を調製した。下水処理による低減効果の調査では、各試料を OECD 培地で 80 vol% となるように希釈し試験液を調製した。

2. 2 藻類生長阻害試験

固相抽出した下水試料について、ムレミカヅキモを用いた藻類生長阻害試験を行った。下水処理による低減効果の調査で、各試料の 80 vol% 濃度区のみで試験したこと以外は「生物応答を用いた排水試験法 (検討案)」¹⁾ に準拠した。

3. 結果および考察

3. 1 流入下水の日内変動

固相抽出した流入下水の藻類に対する半数影響濃度 EC₅₀、10%影響濃度 EC₁₀ および 80 vol% 濃度区における生長阻害率を表 1 に示す。9:00、13:00 および 17:00 に採取した流入下水の EC₅₀ は 20.3、23.7 および 20.7 vol% であり、その差は最大 3.4 vol% と非常に小さかった。EC₁₀ でも同様の傾向がみられた。また、80% 濃度での生長阻害率を指標として、前年と同じ下水処理場で採取した流入下水試料と日内変

動調査の試料を比較したところ、採水時期による差は日内変動の範囲内であった。

3. 2 下水処理による低減効果

固相抽出した各処理工程水の藻類の平均生長速度を図 1 に示す。最初沈澱池で採取した下水試料は、藻類の平均生長速度が有意に低下したが、次工程の嫌気槽で採取した下水試料には有意な影響はみられなかった。

4. 結論

主に生活系排水を処理する小規模下水処理場では流入下水の藻類毒性の変動が小さい可能性が示唆された。また、下水処理の初期段階で藻類毒性が大きく低減される可能性が示唆された。

表 1 小規模下水処理場の流入下水の藻類に対する影響濃度および 80 vol% 濃度での生長阻害率

| 影響濃度 生長阻害率 | 流入下水の採取日時 | | | |
|-------------------------|------------|-------|-------|------------|
| | 2018 年 4 月 | | | 2017 年 8 月 |
| | 9:00 | 13:00 | 17:00 | 10:00 |
| EC ₅₀ (vol%) | 20.3 | 23.7 | 20.7 | - |
| EC ₁₀ (vol%) | 3.8 | 3.8 | 3.4 | - |
| 80vol%濃度での 生長阻害率 (%) | 88.4 | 81.2 | 85.2 | 84.0 |

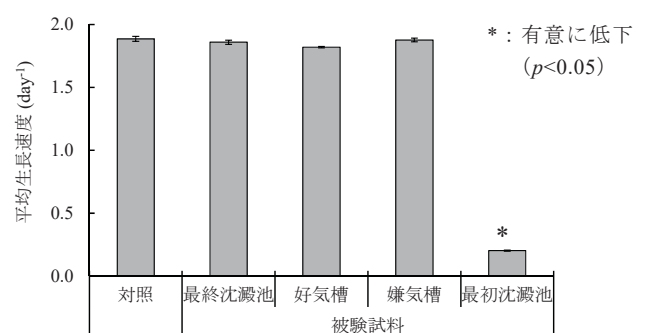


図 1 都市部下水処理場の各処理工程水における藻類平均生長速度

謝辞 本研究の一部は、国土交通省下水道技術研究開発 (GAIA プロジェクト) により実施された。

参考文献

1) 環境省, (2015) 生物応答を利用した排水管理手法の活用について (検討会報告書)