

緩速ろ過によるモノニトロフェノールの除去

山梨大学 学正会員 ○吉野 大地
 山梨大学 正会員 平山けい子
 山梨大学 正会員 金子 栄廣
 山梨大学 正会員 平山 公明

1. 研究背景

緩速ろ過法は、世界中で利用されている浄水方法の 1 つである。そして、微生物の働きを利用した優れた浄水方法であり、省エネルギーという観点から再び注目されるべき技術である。

ニトロフェノール類は産業廃棄物や農業で殺虫剤を使用することを経て、環境中に放出される。US. EPA による Priority Pollutants に分類されており、人に対して有害であると報告されている。

本研究では、緩速ろ過によるニトロフェノール類の除去性を検討することを目的とし、3 種類のモノニトロフェノール(以下 NP)の緩速ろ過実験を行った。

2. 実験目的

以下の 2 点を本実験の目的とした。

- 1) NP 類が緩速ろ過によってどれだけ除去することができるのか調べる。
- 2) NP 類の構造の違いによって、除去性に違いはあるのか検討する。

3. 研究方法

3-1. 実験装置と条件

実験装置の概略と、ろ過条件を図 1 に示す。

3-2. 生物膜の生成

本実験を行う前に、ろ過砂表面に生物膜が生成するための期間として約 2 週間、甲府市内を流れ

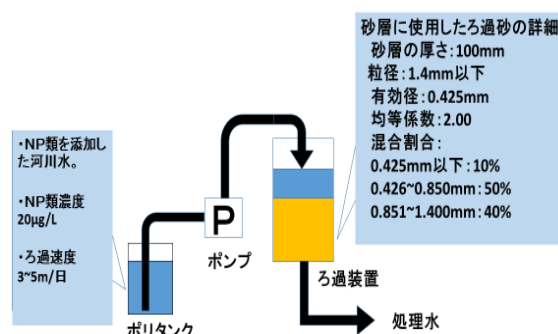


図1 本実験で使用了実験装置の概略

る相川の河川水をろ過装置に流した。BOD、濁度、一般細菌数を測定し、これらの除去率から生物膜の生成を判断した。

3-3. フェノール類の除去実験

実験に使用したフェノール類は、2-NP、3-NP、4-NP の計 3 種類である。3 種類の構造式を図 2 に示す。相川から採水した河川水に NP 類を添加し、緩速ろ過を行い、ろ過前後での濃度を高速液体クロマトグラフィーにより測定した。

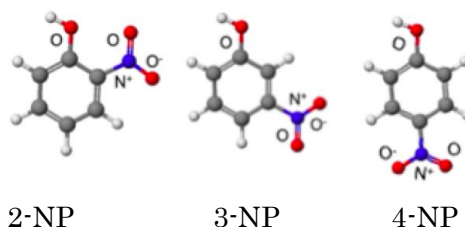


図2 実験に用いたモノニトロフェノール

【キーワード】緩速ろ過、ニトロフェノール類

【連絡先】〒400-8511 甲府市武田 4-3-11

山梨大学大学院総合研究部 TEL.055-220-8595

E-mail : keikokh@yamanashi.ac.jp

4. 実験結果および考察

初期濃度を 20 $\mu\text{g/L}$ に設定した NP 類の除去実験の結果を図 3 から図 5 に示す。

図 3 から、2-NP は、緩速ろ過開始 7% から 9 日目に除去率が 100% になった。

図 4 から、3-NP は緩速ろ過開始 10% から 7 日目に除去率が 100% になった。

図 5 から、4-NP は緩速ろ過開始 10% から 3 日目に除去率が 100% になった。

これらの結果から、緩速ろ過においてモノクロフェノールは、ろ過初期では除去率が約 10% と低いですが、どのニトロフェノールも通水期間を設けることで除去が可能であった。ニトロフェノールの NO_2 と OH の距離が離れている方が除去性は高いことが考えられる。この理由としては、ニトロフェノール分解初期に作用する phenol mono-oxygenase (phenol hydroxylase) の基質特異性が、 $2\text{-NP} \leq 3\text{-NP} < 4\text{-NP}$ であること^{1,2)}、各ニトロフェノールの分解に関与する微生物と除去性が異なることなどが推察された³⁾。

5. まとめ

今回の実験において緩速ろ過におけるニトロフェノール類の除去についてわかったことを以下にまとめる。

- 1) モノニトロフェノールは、ろ過初期は除去率が低いですが馴養により、すべて 100% 除去可能であった。
- 2) $2\text{-NP} < 3\text{-NP} < 4\text{-NP}$ の順で除去されやすかった。
- 3) ニトロフェノールの NO_2 と OH の距離が離れている方が、除去性が高かった。

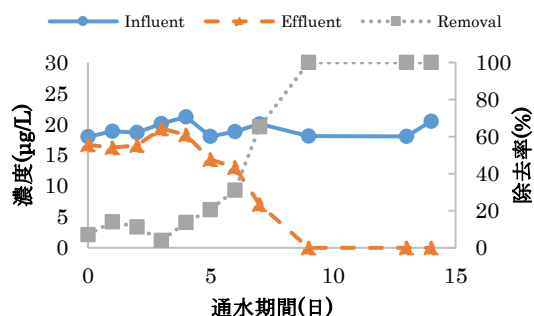


図 3 2-NP の除去率とろ過前後の濃度

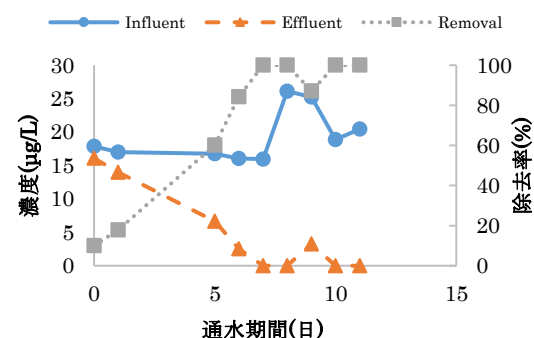


図 4 3-NP の除去率とろ過前後の濃度

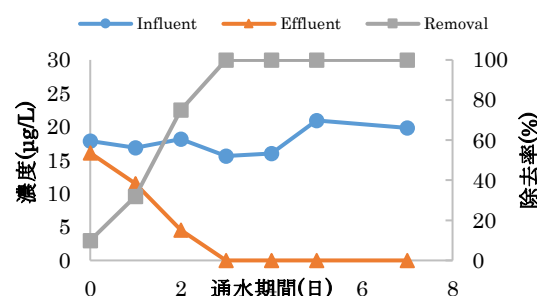


図 5 4-NP の除去率とろ過前後の濃度

参考文献

- 1) PLOS ONE, December 2013 Volume 8 Issue 12 e84766
- 2) Verlag der Zeitschrift für Naturforschung, 2007
www.znaturforsch.com/ac/v62c/s62c0083.pdf
- 3) http://eawag-bbd.ethz.ch/nphe/nphe_map.html