

農業集落排水処理施設における医薬品の日変動調査について The study of circadian variation of pharmaceuticals concentration at the rural wastewater treatment plant

○鈴木岳*, 黒田久雄**, 柴田浩彦***, 治多伸介****

SUZUKI Gaku, KURODA Hisao, SHIBATA Hirohiko, HARUTA Shinsuke

1. はじめに

近年、医薬品起源の化学物質が新たな環境汚染物質として注目され、水生生物等への影響が懸念されている。発生源の1つとして人の生活圏があげられ、生活排水処理場では調査・研究が行われている(鈴木ら、2008)。一方、農業集落排水処理施設(以下農集)の調査例は少ない。そこで多田ら(2012)により農集における医薬品成分の通年実態調査が行われ、医薬品5種類(Crotamiton, Lidocaine, Ketoprofen, DEET, Propyphenazone)が特徴的な季節変動を示すことを明らかにした。

そこで本研究ではTable1に示す5種類の医薬品を対象に、新たに終日調査を実施することで、医薬品の1日の詳細な変動を明らかにしていくことを目的とした。

Table1 分析対象とした医薬品

鎮痒剤	Crotamiton
鎮痒剤	Lidocaine
解熱鎮痛消炎剤	Ketoprofen
防虫剤	DEET
解熱鎮痛消炎剤	Propyphenazone

2. 研究概要

調査した農集の処理方式は回分式活性汚泥方式を採用し、2槽の回分槽を有している。計画処理人口は1,760人で実処理人口は1,419人である。調査は2012年7月26日～2012年7月27日に実施した。処理水が放流される計8回のサイクルごとに消毒後放流水を採水した。今回は溶存態の医薬品

濃度を調べるため、ガラスフィルタ(GF/C)でろ過し、OasisHLBカートリッジで固相抽出を行い、LC/MS/MSで分析を行った。

施設内流入汚水量は17:00から20:00、5:00から7:00に人間が活動する時間に伴って2回大きなピークを示した(Fig. 1)。調査期間中の放流水の平均水温は26.3℃であった。

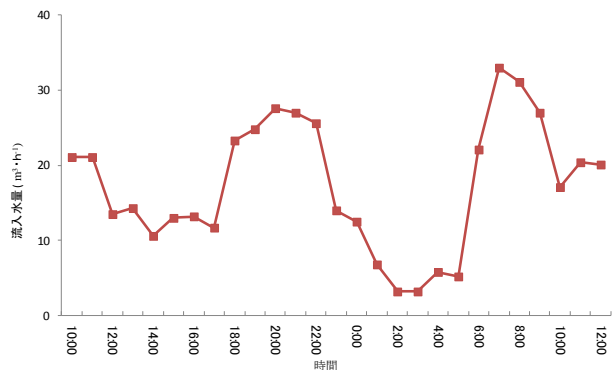


Fig. 1 施設内流入汚水量

3. 結果と考察

3.1 検出結果

Fig. 2に検出された医薬品の濃度範囲を示す。各医薬品検出濃度は1 ng・L⁻¹から10,000 ng・L⁻¹まで差がみられた。

3.2 流出医薬品の日変動

ここでは、医薬品の日変動の検討を行なった。防虫剤(DEET)と鎮痒剤(Lidocaine)の変動をFig. 3に、解熱鎮痛消炎剤(Ketoprofen, Propyphenazone)の変動をFig. 4に示した。凡例が黒塗りになっているのはNO.1回分槽由来、白塗りになっているのはNO.2回

*茨城大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Ibaraki University, **茨城大学農学部 College of Agriculture, Ibaraki University, ***社団法人地域環境資源センター JARUS, ****愛媛大学農学部 College of Agriculture, Ehime University

キーワード：医薬品、農業集落排水処理施設、日変動

分槽由来の処理水分析結果である。防虫剤 (D EET) は 10:30~12:00 に濃度が上昇した。鎮痛剤 (Lidocaine) も同様に 10:30 に濃度が上昇した。解熱鎮痛消炎剤 (Propyphenazone) は 6:00 に濃度が上昇した。解熱鎮痛消炎剤 (Ketoprofen) は 0:00 と 12:00 に濃度が上昇しており、最大濃度は 0:00 に表れた。このことから、1 日の変動の中に医薬品ごとに異なるピーク時間を持つことがわかった。

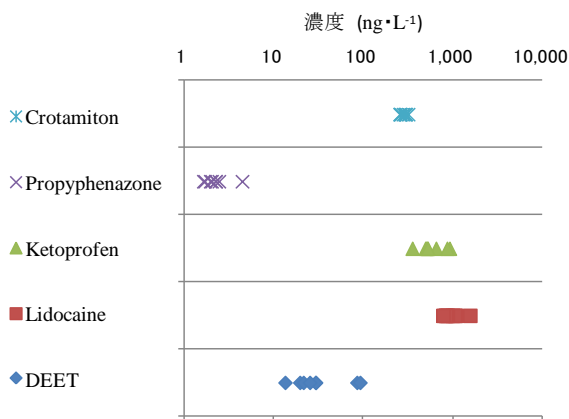


Fig. 2 医薬品の検出濃度範囲

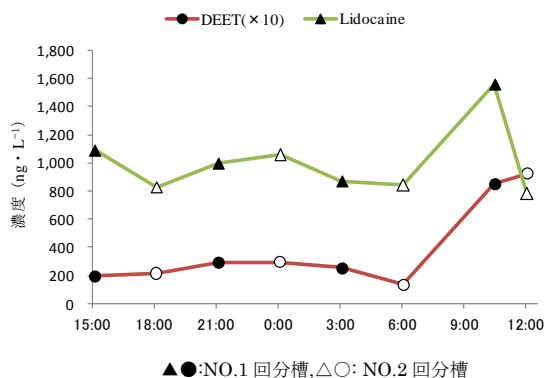


Fig. 3 防虫剤(DEET),鎮痛剤(Lidocaine)の日変動

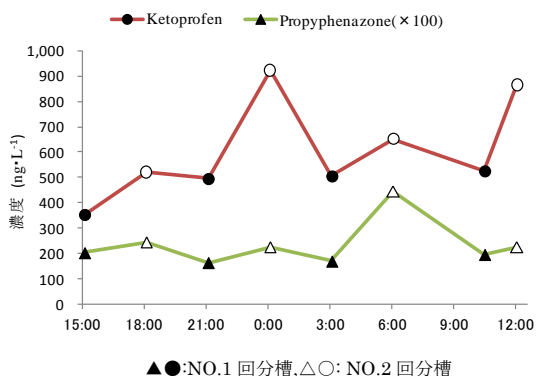


Fig. 4 解熱鎮痛消炎剤 (Ketoprofen, Propyphenazone) の日変動

鎮痛剤 (Crotamiton)の変動がみられなかったのは、下水処理を受けても分解されず、汚泥吸着もほとんどない(鈴木ら、2008)という特徴が理由の1つと考えられる。鎮痛剤 (Crotamiton)と回分槽流入量との関係(Fig. 5)を検討したが、流量と明瞭な関係性はみられなかった。

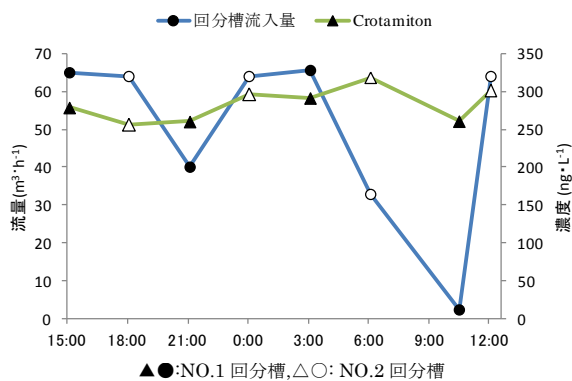


Fig. 5 回分槽流入水と鎮痛剤 (Crotamiton) の日変動

4. まとめ

本研究より、医薬品は農集の処理水中に定常的に存在していることがわかった。また時間によって異なるピーク濃度を示す医薬品が存在することが示唆された。一方で、ピーク濃度を示さず一定濃度で推移する医薬品もみられた。それら医薬品に対しては今後も注視し、長期的に調査、実験を継続していく必要があると思われる。

本研究は科学研究費補助金基盤研究(B)22380131(代表者:治多伸介)により行った。

引用文献

- 1) 鈴木穰,小森行也,北村清明,北村友一,下水道における化学物質の挙動に関する調査,下水道関係調査研究年次報告書集,131-143,2008
- 2) 多田昌寛ら,農業集落排水処理施設における医薬品類の実態調査,平成 24 年度農業農村工学講演要旨, 560-561,2012