

農業集落排水処理施設の処理水における医薬品の濃度実態

Pharmaceuticals Concentration in Reclaimed Wastewater of Rural Sewerage Treatment Plant

○多田昌寛* 黒田久雄** 治多伸介***

TADA Masahiro, KURODA Hisao, HARUTA Shinsuke

1. 背景と目的

近年、医薬品による水系汚染が注目されている。現在までに、人体への影響の報告はないが、現段階から生態系保全の観点から知見の収集に努めることは、今後の安心安全な生活には不可欠であると考えられる。生活排水施設に関しては、これまで公共下水道では調査・研究が行われており、医薬品類の流出実態が報告されている¹⁾。一方、農業集落排水処理施設(以下、農集)では、このような調査は行われていない。そこで、本研究では農集の処理水中に混入する医薬品類の濃度の実態把握を目的とした。

2. 研究方法

本研究で調査対象とする医薬品は、表1に示す5種類とした。試料は、農集(回分活性汚泥方式)の消毒後放流水を2011年1月～2011年12月の1年間毎月1回採水した。採水後、分析までの変質を避け

表1 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	N_N_Diethyl_m_toluidide
解熱鎮痛消炎剤	Propyphenazone

るため、試料に1Lあたり1gのEDTA-2Naとアスコルビン酸を入れて冷蔵保存した。今回の研究では、懸濁態にはほとんど医薬品が含まれていないと仮定し、溶存態の医薬品濃度の把握のため、ガラスフィルターに通水させた200cm³の試料に対して、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。医薬品の定量は、標準添加法を用いた。

3. 結果と考察

3.1 検出濃度と公共下水道・浄化槽との比較

表2に、1年間の検出濃度の範囲、本研究の医薬品に合致する公共下水道・戸別合併浄化槽における既往の研究^{1),2)}の値を示した。今回は、9月のデータに分析精度上の問題があったため9月分を除いて示した。農集で検出された医薬品は、鎮痒剤(Crotamiton):100～1,000 (ng・L⁻¹)、鎮痒剤(Lidocaine):10～1,000 (ng・L⁻¹)、解熱鎮痛消炎剤(Ketoprofen):100～1,000 (ng・L⁻¹)、防虫剤(N_N_Diethyl_m_toluidide):10～100 (ng・L⁻¹)、解熱鎮痛消炎剤(Propyphenazone):1～10 (ng・L⁻¹)であり、それぞれが異なる濃度範囲で検出され、検出濃度のオーダーに差異が存在した。公共下水道と浄化槽との比較では、農集の方が、同程度かそれより低い値を示していることがわかる。

*茨城大学農学研究科 Graduate School of Agriculture, Ibaraki University, **茨城大学農学部 College of Agriculture, Ibaraki University, ***愛媛大学農学部 Faculty of Agriculture, Ehime University

キーワード：医薬品、農業集落排水処理施設、季節変動

表2 医薬品濃度と公共下水道・浄化槽との比較 (ng・L⁻¹)

医薬品		農業集落排水処理施設	公共下水道	戸別合併浄化槽
鎮痒剤	Crotamiton	490～2,700	～約 3,000	～1,900
鎮痒剤	Lidocaine	70～1,700	—	～3,000
解熱鎮痛消炎剤	Ketoprofen	190～940	～約 800	～820
防虫剤	N_N_Diethyl_m_tolumide	30～600	～約 100	—
解熱鎮痛消炎剤	Propyphenazone	1～7	～約 10	—

※公共下水道については、文献1)より読み取った値を用いた

3.2 季節変動

図1～図3に検出された医薬品類の季節変動を示す。

本研究での春から夏にかけて濃度の上昇がみられた医薬品は、解熱鎮痛消炎剤(Ketoprofen)、防虫剤(N_N_Diethyl_m_tolumide)、冬に濃度の上昇のみられた医薬品は、鎮痒剤(Lidocaine)、夏と冬どちらにも濃度の上昇がみられた医薬品は、鎮痒剤(Crotamiton)、解熱鎮痛消炎剤(Propyphenazone)であった。また、鎮痒剤(Crotamiton, Lidocaine)や解熱鎮痛消炎剤(Ketoprofen, Propyphenazone)で異なる変動傾向がみられたのは、使用用途の違いが原因の一つであると考えられる。

4.まとめ

本研究より、農集の処理水中でも、医薬品は検出された。ただし、その濃度は、公共下水道や戸別合併浄化槽の値よりも概ね低い値を示した。また、各医薬品には異なる季節変動があることがわかった。これは医薬品の使用用途の違いが原因の一つと考えられる。これらの結果を踏まえ、現時点から医薬品に関するデータを更に蓄積し、処理水中の濃度を低下させる方策を検討していくことは重要であると考えられる。なお、本研究は科学研究費基盤研究(B) 22380131の助成を受けたものである。

引用文献

- 鈴木穰・小森行也・岡安祐司・北村友一(2009)：下水道における生理活性物質の実態把握と制御に関する調査 土木研究所資料, 12-20.
- 治多伸介・中矢雄二(2011)：戸別合併浄化槽処理水における医薬品の濃度実態, 農村計画学会誌論文特集号 30, 339-344.

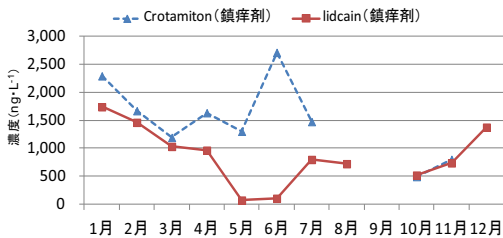


図1 鎮痒剤(Crotamiton, Lidocaine)の変動

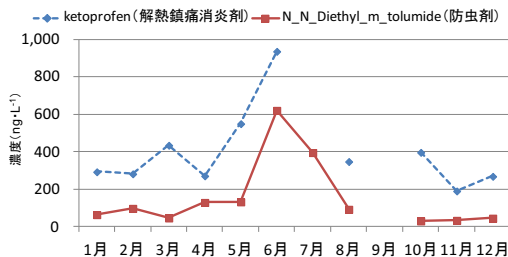


図2 解熱鎮痛消炎剤(Ketoprofen) 防虫剤(N_N_Diethyl_m_tolumide)の変動

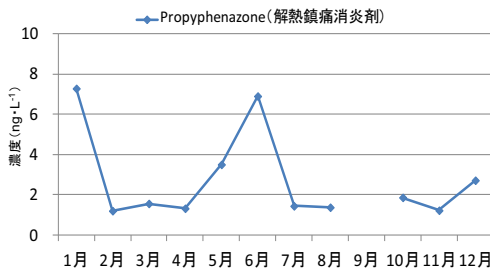


図3 解熱鎮痛消炎剤(Propyphenazone)の変動