

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		膜処理を中心とした下水処理における医薬品の挙動解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Fate of pharmaceutical compounds in municipal wastewater treatment using membrane technology			
研究氏代表名者	カナ CC	姓)キムラ	名)カツキ	研究期間 B	2005 ~ 2007年
	漢字 CB	木村	克輝	報告年度 YR	2007 年
	ローマ字 CZ	Kimura	Katsuki	研究機関名	北海道大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		北海道大学大学院 工学研究科 准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>近年、環境水や都市下水中から様々な医薬品が ng/L~μg/L レベルで検出されており、これら低濃度の医薬品による人体への悪影響や薬品耐性菌の出現が懸念されている。従来の標準活性汚泥法 (AS) は医薬品の除去について必ずしも有効ではなく、下水処理場が主な医薬品汚染源の一つとなっているのが現状である。一方、より高度な下水処理を達成できる技術として膜分離活性汚泥法 (MBR) が注目を集めている。本研究では、MBR を用いた下水処理における医薬品除去性、医薬品の除去機構についての検討を行った。</p> <p>実下水処理場および同処理場に設置した MBR プラントにおける医薬品の濃度消長を追跡すると共に、実験室内における医薬品の回分除去実験を行った。本研究では6種の酸性医薬品、2種の中性医薬品を検討対象とし、十数回のサンプリングを行った。活性汚泥法を採用している実下水処理場に比較して、MBR においてより良好な医薬品除去が達成されていることが明らかとなった。</p> <p>中性・弱酸性条件下で行った一連の回分分解実験より、微小な pH 変化に伴って医薬品濃度の減少度合いが大きく異なることが確認された。医薬品の除去機構としては、汚泥への物理化学的吸着よりも生物学的な分解による寄与が支配的であり、汚泥の採取源に関わらず pH が低い方が医薬品の除去速度が速くなる傾向が認められた。</p> <p>同位体元素 (^{14}C) により標識した医薬品 (ibuprofen, diclofenac) を用いた回分実験を行い、医薬品の生物分解過程における無機化がどの程度進行しているのかを検討した。既往の研究では ibuprofen は極めて生物分解性が高く、diclofenac は極めて生物分解性が低い医薬品であると考えられている。本研究の結果から、ibuprofen に関しては通常の生物処理では無機化が十分に達成されていないこと、逆に diclofenac に関しては僅かながら無機化が達成されていることが分かった。</p>					
キーワード FA	下水処理	医薬品	膜分離活性汚泥法		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Elimination of 6 acidic (clofibric acid, diclofenac, ibuprofen, ketoprofen, mefenamic acid and naproxen) and 2 neutral pharmaceuticals (carbamazepine and primidone) in municipal wastewater were investigated in this study. In addition to monitoring the concentrations of the pharmaceuticals in a full-scale activated sludge system (AS) and a pilot-scale membrane bioreactor (MBR), lab-scale batch experiments with biosolids collected from the examined reactors were carried out to investigate the mechanisms in elimination of the pharmaceuticals. A series of batch elimination experiments were conducted under pH=7 and 6, and the importance of pH was shown by the significant differences in elimination rates under different pHs. It was found that elimination of pharmaceuticals could be mostly attributed to biodegradations and elimination of pharmaceuticals was enhanced under the lower pH regardless of the types of biosolids. Degrees of mineralization of two pharmaceuticals (ibuprofen and diclofenac) were investigated in this study as well by using ¹⁴C-labeled compounds. Regarding diclofenac, a limited mineralization in the batch tests was confirmed although the compound has been considered as a biologically-refractory pharmaceutical. Although ibuprofen has been considered as a readily-biodegradable pharmaceutical in previous studies, the results obtained in this study demonstrated that the degree of mineralization of ibuprofen would be limited in biological wastewater treatment. In the batch experiment where biosolid concentration was 0.5 g-SS/L and initial ibuprofen concentration was 1 µg/L, after 25 hours of incubation, only up to 10% of ¹⁴C-labeled ibuprofen was mineralized while almost 100% of initial ibuprofen was eliminated on the basis of GC/MS measurement. It was found that most of degraded ibuprofen existed as some forms of intermediates in the liquid phase after 25 hours of incubation. Even when biomass concentration of 13 g/L (no dilution of sludge from the MBR) and initial ibuprofen concentration of 1 µg/L were examined with ¹⁴C-labeled ibuprofen, about 50% of mineralization was achieved after 25 hours of incubation. The results obtained in this study imply that a large portion of pharmaceuticals that have been considered “biodegradable” such as ibuprofen entering into