

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		下水再生水における微生物再増殖制御指標となる生分解性有機化合物の分析			
研究テーマ (欧文) AZ		Analysis of biodegradable organic matters for microbial regrowth control index in reclaimed water			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)クリス	名)フシ	研究期間 B	2014～ 2016 年
	漢字 CB	栗栖	太	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 CZ	Kurisu	Futoshi	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学大学院工学系研究科・准教授			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>下水再生水処理工程における溶存有機物について、精密質量分析による未知スクリーニング分析を行った。活性汚泥処理による 2 次処理水を原水とし、生物ろ過、オゾン処理ののち塩素消毒を行っているものを対象に用いた。その結果、生物ろ過でも有機物除去は見られたものの、主としてオゾン処理により不飽和度の大きい有機物が除去され、飽和度が高く、より酸化的な物質の生成が見られた。また、オゾン処理により AOC 濃度は増加し、生分解性の高い物質の生成が確認された。</p> <p>次に、同じ下水再生水処理施設から、塩素消毒前の試料を採取し、実験室において塩素添加を行い、微生物再増殖試験を行った。塩素等量として 0, 1.5, 3, 6 mg/L となるよう次亜塩素酸ナトリウムを添加した。その後の微生物の再増殖を見るため、フローサイトメータにより全菌数を計測した。また、再増殖前後における有機物組成の変化を、精密質量分析計により分析した。塩素添加率 1.5, 3, 6 mg/L すべてにおいて微生物再増殖が見られ、それぞれ 4 日後、10 日後、18 日後に、全菌数が塩素添加をしていないものと同レベルである 10^6 cells/mL となり定常に達した。塩素添加を行っていない試料では、500 以上の物質が再増殖後に減少していた。一方、塩素消毒を行った試料においては、主として CHOS 化合物が減少しており、CHO および CHON 化合物で減少したものは少数であった。すべての塩素添加率の試験を通じて減少していた物質は 14 種にとどまっていた。塩素添加率に再増殖した微生物種にも大きな違いがみられたことから、再増殖した微生物種ごとの増殖基質の違いを反映しているものと考えられた。</p>					
キーワード FA	下水再生水	微生物再増殖	精密質量分析	生分解性有機物	

(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}	Molecular characterization of low molecular weight dissolved organic matter in water reclamation processes using Orbitrap mass spectrometry							
	著者名 ^{GA}	Phanwatt Phungsai, Futoshi Kurisu, Ikuro Kasuga, Hiroaki Furumai	雑誌名 ^{GC}	Water Research					
	ページ ^{GF}	526~536	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	100
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

At first, the changes in composition of low molecular weight DOM in water reclamation processes were analyzed by unknown screening analysis using high resolution accurate mass spectrometry. Samples were taken in a reclaimed water treatment plant where secondary effluent of the municipal wastewater treatment plant was further treated by biofiltration, ozonation and chlorination. Organic matter removal was observed in biofiltration, but mainly ozonation changed organic matter composition most. Ozone selectively removed CHO compounds with relatively unsaturated structure and produced compounds that were more saturated and with a higher degree of oxidation. Ozonation increased assimilable organic carbon concentration that indicated the increase of biodegradable organic matters.

Next, we took samples before chlorination from the same reclaimed wastewater treatment plant, and dosed chlorine in our laboratory to conduct microbial regrowth experiment. Sodium hypochlorite was added for the dosage of 0, 1.5, 3 and 6 mg/L as chlorine concentration. Microbial regrowth was monitored by measuring total cell counts (TCCs) by flow cytometer. The regrowth was observed in all samples. The TCCs reached to steady state (10^6 cells/mL) at Day 4, 10 and 18 for 1.5, 3 and 6 mg/L, respectively. In no chlorine addition sample, over 500 formulae were decreased after incubation. In contrast, in chlorinated samples, only CHOS formulae were substantially decreased while only small number of CHO and CHON were consumed by the regrowth. Among decreased formulae, only 14 formulae were commonly decreased in four experiments. It implied different DOM being consumed by the microbial regrowth. Large difference in the microbial composition was observed among regrown microbial communities at different chlorine dosage and it reflected the difference in growth substrates.