

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		ナノろ過膜を使用した省エネ型下水再生処理技術の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of energy-saving water recycling technology using nanofiltration membranes			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)フジオカ	名)タカヒロ	研究期間 B	2016 ~ 2017 年
	漢字 CB	藤岡	貴浩	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 CZ	FUJIOKA	TAKAHIRO	研究機関名	長崎大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		国立大学法人 長崎大学・准教授			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究では、ナノろ過膜を使った高度下水処理において、前処理工程を省くことで省エネルギーを達成する水処理技術を開発した。下水の直接膜ろ過処理(生物処理や精密ろ過等の前処理を省いた水処理法)の大きな課題は、膜汚染(膜ファウリング)の促進である。本研究では、オゾン水の強力な膜洗浄効果を使って膜ファウリングを抑制することで、世界最小孔径(200 Dalton)のセラミック製ナノろ過膜の直接膜ろ過を可能にする省エネ型高度下水処理技術を開発することを目指した。まず、卓上試験において、セラミック製ナノろ過膜を使って下水 2 次処理水を膜透過流束流束 44 L/m²h にて直接処理した場合、急速な膜ファウリングが発生した。この膜ファウリングを起こした膜に対して純水を用いた表面洗浄を行った場合、その膜面上に堆積したファウリング物質をほとんど取り除くことができずに膜の純水透過性能を回復することができなかった。一方で、4 mg/L の溶存オゾン濃度を持つオゾン水で洗浄を行った結果、ファウリング物質を十分除去することができ、膜の純水透過性能を大幅に回復することができた。このオゾン水の洗浄効果は、5 回の膜ろ過サイクル(合計 5 時間)で確認された。処理水質に関しては、本研究で用いたセラミック製ナノろ過膜では、約 40%の全有機炭素量の除去が確認された。一方で、48 種の微量物質の除去に関しては、除去率に大きなばらつき(0~97%)があった。これら水質データは、より高い水質レベルを求める再生水用途に対しては、より小さな孔径のセラミック製ナノろ過膜が必要であることを示している。以上のことより、処理水質の面ではセラミック製ナノろ過膜の改善の余地が残るものの、オゾン水による膜表面洗浄は下水の直接ナノ膜ろ過を達成する面で非常に効果的であることが分かった。</p>					
キーワード FA	セラミック膜	ナノフィルトレーション	オゾン水	再生水	

(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}

A new membrane fouling control technique using ozonated water flushing was proposed and evaluated for direct nanofiltration (NF) of secondary wastewater effluent. Rapid and significant membrane occurred fouling when secondary wastewater effluent was directly filtered by a ceramic NF membrane at a constant flux of 44 L/m²h. Surface flushing with clean water could not effectively remove the fouling cake from the NF membrane. In contrast, surface flushing with ozonated water (containing 4 mg/L ozone) every 60 min was able to remove foulants from the membrane surface and restored most of the membrane permeability. Thus, this technique effectively delayed the progression of fouling over 5 filtration cycles (or 300 min of continuous filtration at a constant flux of 44 L/m²h) until transmembrane pressure reached the critical value to trigger chemical cleaning. The ceramic NF membrane in this study reduced the total organic carbon in secondary wastewater effluent by 40%. The rejection of 48 pharmaceuticals and personal care products was highly variable, ranging from no rejection to 97%. These water quality data suggest that ceramic NF membrane with a smaller pore size (and hence higher fouling propensity) would be needed for water recycling applications. Thus, membrane surface flushing with ozonated water can play a crucial role to facilitate direct filtration of secondary wastewater effluent by ceramic NF membrane.