

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		逆浸透膜およびナノろ過膜の欠陥を修復するための「ナノスケールバンドエイド」の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Improvement in Reverse Osmosis/Nanofiltration Membranes Integrity by Plugging Nano-scale Pinholes			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)スズキ	名)タスマ	研究期間 B	2012 ~ 2014 年
	漢字 CB	鈴木	祐麻	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	SUZUKI	TASUMA	研究機関名	山口大学大学院
研究代表者 CD 所属機関・職名		山口大学大学院 理工学研究科 環境共生系専攻・助教			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>世界各地で顕著化している淡水資源の水質悪化や枯渇に伴い、海水淡水化と排水再利用による水の有効利用は今後より一層重要なテーマとなる。逆浸透膜 (RO 膜) / ナノろ過膜 (NF 膜) は病原性汚染物質、有機化合物、塩分を含む様々な汚染物質に対して高い除去率を示す優れた水処理方法である。しかし、ポリアミド層の物理化学的構造は明らかになっておらず、また、汚染物質の膜透過メカニズムも解明されていない。これらの背景を踏まえ、本研究の目的は、膜ろ過データとモデリングを通して、汚染物質の RO 膜透過メカニズムに関する知見を得ることである。そして、透過メカニズムに関して得られた知見を踏まえ、水透過量を損なうことなく汚染物質の除去率を簡易に改善する方法を検討した。</p> <p>実験の結果、本実験条件下では Cl⁻では最大 65%程度が、NO₃⁻では最大 15%が、そして As(III)では最大 5%が移流により膜を透過していることがわかった。この結果を踏まえ、ポリビニルアルコール (PVA) を少量ろ過することでナノスケールレベルの欠陥を修復する (埋める) ことを検討した。種々の条件で実験を行った結果、PVA を少量ろ過することでナノスケールレベルの欠陥を修復することが可能であることが分かった。しかし同時に、安定性を高めるためには PVA を架橋する必要があることも明らかとなった。そのため、乾燥状態あるいは湿潤状態で PVA を架橋することを検討した。乾燥状態で架橋した場合は水透過量が著しく減少した一方で、グルタルアルデヒドを用いて湿潤状態のまま架橋することは困難であることが分かった。しかし、フルボ酸をろ過することによりナノスケールレベルの欠陥を修復されたため、実際の操業の際には溶存フルボ酸によりナノスケールレベルの欠陥が自然と修復されている可能性が示された。</p>					
キーワード FA	逆浸透膜	ナノろ過膜	移流	モディフィケーション	

(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

Reverse osmosis/nanofiltration (RO/NF) membranes are attractive water purification technologies because of the capability to provide an effective barrier for a wide range of contaminants (including NOM) in a single treatment step. However, solute rejection mechanisms by RO/NF membranes remain to be fully elucidated. The objective of this study was to improve understanding on water and solute transport mechanisms across RO/NF membranes for the ultimate goal of developing new, more effective membranes by plugging nano-scale pinholes.

The analysis of performance data with a transport model revealed that partition/diffusion is important passage mechanisms for H_3AsO_3 . The relative importance of the advection process was more pronounced for $H_2AsO_3^-$, Cl^- and NO_3^- due to the lower passage by the partition/diffusion mechanism.

Based on these results, research efforts were made to plugging the nano-scale pinhole by PVA. Although more research is needed to stabilize PVA, it is indicated that PVA successfully plugged the nano-scale pinhole. It was also indicated that dissolved organic matter in the feed water effectively plug the nano-scale pinhole during the operation.