

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2025.06.10] [Update : 2025.05.16]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24UT0170
利用課題名 Title	水処理用ろ過膜の表面および内部構造の解析
利用した実施機関 Support Institute	東京大学 / Tokyo Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用 (ARIM事業参画者以外) / Internal Use (by non ARIM members)
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials マルチマテリアル化技術・次世代高分子マテリアル/Multi-material technologies / Next-generation high-molecular materials
キーワード Keywords	電子顕微鏡/ Electronic microscope,イオンミリング/ Ion milling,ナノシート/ Nanosheet,メソポーラス材料/ Mesoporous material

利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	橋本 崇史
所属名 Affiliation	東京大学大学院工学系研究科附属水環境工学研究センター
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	Rupasinghe Nadu Kankanamge Lahiru, Yan Tung Lo
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	福川 昌宏
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	UT-101：低損傷走査型分析電子顕微鏡 UT-102：高分解能走査型分析電子顕微鏡 UT-153：クロスセクションポリッシャー(CP) UT-003：超高分解能透過型電子顕微鏡(Cs-HRTEM)
---	--

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	下水再生水の水資源利用に適した水処理用ろ過膜の構造の解析、および微量汚染物質除去を目的とした新規カーボンナノ材料利用型の複合薄膜の構造解析
実験 Experimental	<ul style="list-style-type: none"> ・ FE-SEM (JSM-7500FA, JSM-7800F) を用いたPVDF製中空糸限外ろ過 (UF) 膜、および新規に製膜したナノ複合薄膜 (TFN) の表面および断面 (作製にSM-09010, SM-09020を使用) の観察 ・ カーボンナノ材料の分散状態、配向状態 (ARM200F Cold FE) の観察
結果と考察 Results and Discussion	<ul style="list-style-type: none"> ・ FE-SEMを用いた中空糸UF膜の膜断面観察から、供給水側に緻密な構造を持つ分離層があり、透過水側に進むにつれて徐々に疎な多孔質構造となっていることがわかった。このことより、膜表面の分離層でのサイズ分画が病原微生物粒子の主要な阻止機構であることがわかった。 ・ FE-SEMを用いた複合薄膜の断面観察から、支持構造の上部に緻密な構造を持つ分離層が形成されていることが確認された。特に高倍率、高解像での観察により分離層表面に突起状の構造が形成されており、水が透過するための表面積が大きいことが確認された。また、支持層に用いる膜素材および構造が異なると、上層に形成される分離層の構造が異なることが分かった。 ・ TEMを用いた複合薄膜の断面観察においても、分離層表面での突起状構造の形成が観察された。一方で複合薄膜に混合したカーボンナノ材料はTEM観察では観察することができなかった。 ・ TEMを用いて用いたカーボンナノ材料のみを観察したところ、シート状の構造となっていることが観察された。このことから、複合薄膜内部でもシート状に分散していることが示唆された。複合薄膜内部でのナノ材料の配向の観察方法は今後検討していく。
図・表・数式 Figures, Tables and Equations	
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks (References and Acknowledgements)	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI（論文・プロシーディング） DOI (Publication and Proceedings)	
口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.	
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件

特許登録件数 Number of Registered Patents	0件
--	----