

カーボンナノチューブ(CNT) - ポリプロピレン(PP) 複合 水用耐汚染性スペーサー(Ⅱ)

Enhanced Antifouling Feed Spacer Made from a Carbon Nanotube-Polypropylene Nanocomposite

○北野 宏樹^{1,2,3}、竹内 健司^{2,3}、Josue Ortiz-Medina⁴、Rodolfo Cruz-Silva³、

藤井 萌香³、小畑 美智子³、山中 綾香^{3,5}、手島 正吾^{3,5}、山口 晃生^{1,3}、遠藤 守信³

(1. 北川工業(株)、2. 信州大大学院、3. 信州大 COI 拠点、4. パン・アメリカン大工、5. RIST)

○Hiroki Kitano^{1,2,3}、Kenji Takeuchi^{2,3}、Josue Ortiz-Medina⁴、Rodolfo Cruz-Silva³、Moeka Fujii³、

Michiko Obata³、Ayaka Yamanaka^{3,5}、Shogo Tejima^{3,5}、Akio Yamaguchi^{1,3}、Morinobu Endo³

(1. Kitagawa Industries Co.,LTD, 2. Graduate School,Shinshu Univ., 3. Global Aqua Innovation Center,
Shinshu Univ., 4. Faculty of Engineering,Univ. Panamericana, 5. Research Organization for
Information Science & Technology)

E-mail: h-kitano@kitagawa-ind.co.jp

高分子膜を用いた逆浸透膜(RO 膜)は、海水淡水化、灌漑水などの水処理から食品の広範な分野で大きな貢献を果たしてきている。近年では高脱塩率と高透水性、膜寿命の長期化による造水コストの低減が目標となっている。そのため、RO 膜等の耐ファウリング性(耐汚染性)は重要なテーマであり、広く研究が展開されてきた。

本研究では、これまで CNT/ポリアミド(PA)複合 RO 膜^{[1][2]}で膜表面における防汚性についての成果を発表していた。前回に続いて RO 膜のモジュール構成部材として重要な「原水スペーサー」の防汚性に係る研究成果が得られたので発表する。かかる原水スペーサーには、原水(海水など)を RO 膜面間に間隙を確保して水流を流し易くし、またその特異な形状により濃度分極を防ぐ効果がある。さらに RO 膜と同様に表面に汚れ成分が付着しにくい機能や圧力損失の低減などが必要となる。そこで、その耐防汚性の原理を原水スペーサーに展開して一般的なスペーサー材料である PP と CNT を複合することで CNT/PP 複合原水スペーサーを調製した(図 1)。CNT/PP 複合原水スペーサーは、クロスフロー透水評価による有機ファウラント(BSA: ウシ血清タンパク)の防汚性試験により、従来の PP 材と比べて優れた防汚性を示した。この優れた特性は、実験やシミュレーション結果により、CNT/PP 複合原水スペーサーは PP 原水スペーサーと比べて、①BSA の接触面積が小さい、②スペーサー表面結合水が多い、③弱い負の表面帯電、④平滑な表面などの誘導によって発現することが分かった^[3]。詳細は当日の発表にて報告する。

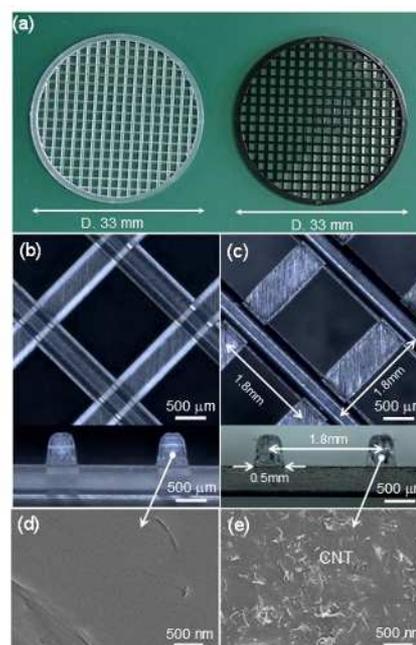


図1 調製したPPとCNT/PP複合原水
スペーサーの外観(a)と拡大(b,c)、
断面写真(d,e)

参考文献

[1] S. Inukai, et al, Sci. Rep. 5, 13562 (2015).

[2] Y. Takizawa, et al, ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 9, 37, 32192-32201.

[3] H. Kitano, et al, ACS Omega 2019, 4, 13, 15496-15503

謝辞

本研究は国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム」の支援によって行われた。