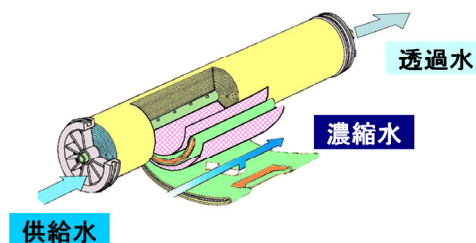


ナノカーボンを用いた高機能逆浸透(RO)膜技術

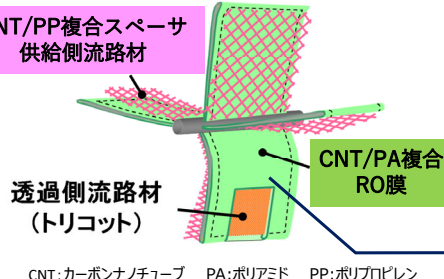
21世紀素材のカーボンナノチューブに代表される、本学で提唱されたナノカーボン*を用いた革新的な逆浸透膜およびスペーサ(RO膜モジュール流路材)の研究・開発を推進。「地球上の誰もが十分なきれいな水を簡単に手に入れられる社会」と「SDGsゴール6：安全な水とトイレを世界中に」の実現に寄与するため、早期の社会実装を目指します。

*ナノメートルサイズで精緻に構造が制御され、従来には無い高度な性能が付与され、革新的な機能を発現する炭素体

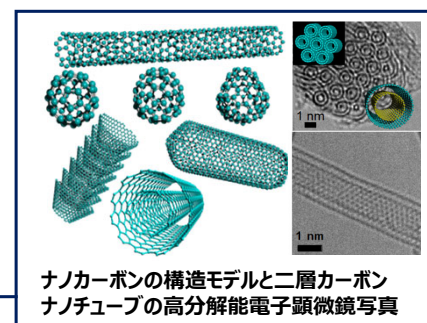
<モジュール構造と水の流れ>



<展開図>

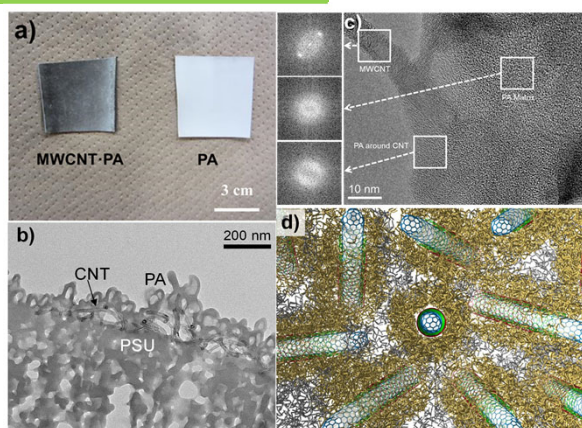


CNT:カーボンナノチューブ PA:ポリアミド PP:ポリプロピレン

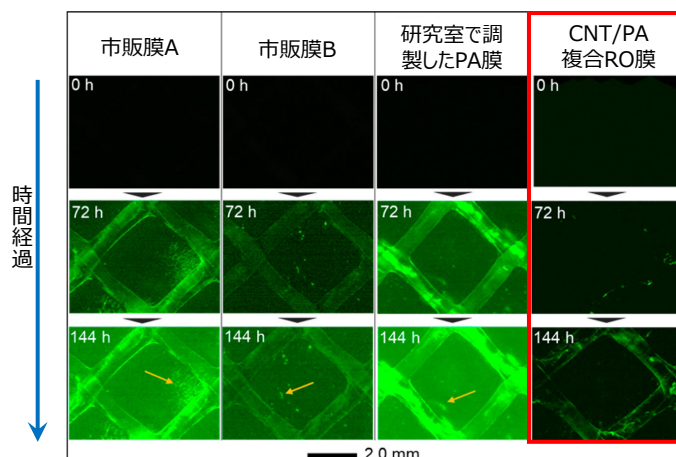


ナノカーボンの構造モデルと二層カーボンナノチューブの高分解能電子顕微鏡写真

CNT/PA複合RO膜



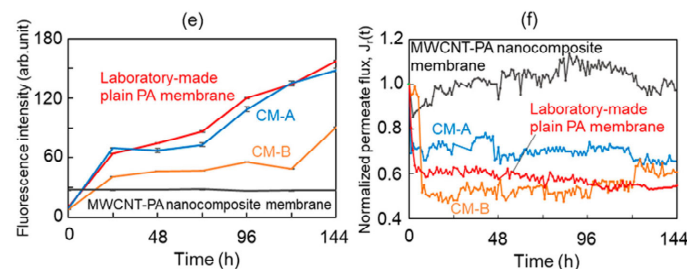
a) CNT/PA複合RO膜とPA膜, b) CNT/PA膜の断面TEM像, c) CNT/PA膜の拡大TEM像(CNT周辺でPAがCNTに沿って配向), d) CNT/PA膜の構造モデル



上：BSA*ファウリングを用いた耐ファウリング試験結果

クロスフローにおいて、蛍光緑に着色したBSAの付着の様子を蛍光顕微鏡で観察。CNT/PA複合RO膜(赤枠)は市販膜に比べて表面の耐汚染性が高い。

*BSA：ウシ血清アルブミン(タンパク) ※菱形部分はスペーサでその中央部が膜表面



左：RO膜からの蛍光強度の経時的な増加量
右：BSA添加後の経過時間に対する透水量の変化

大学内に設置した大型装置



4インチモジュール用に70m長の連続製膜が可能な大型製膜装置

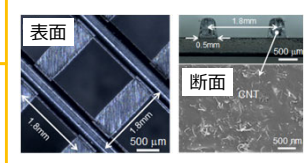
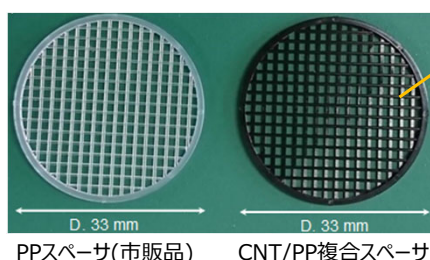


左：大型製膜装置で調製した膜の欠陥検査
左下：小型モジュール製造装置
下：実証試験で使用しているCNT/PA複合RO膜の4インチモジュール



CNT/PP複合スペーサ

CNT/PA RO膜の優れた防汚性の原理をモジュール流路材の「原水スペーサ」に展開



一般的な材料ポリプロピレン(PP)とCNTを複合することで、ナノカーボン膜同様、表面の耐汚染性が高い結果が得られた。スペーサにもCNTを用いることで、システム全体の防汚性が高まる。