

海水淡水化用 CNT/CNF デバイスの特性評価と排熱利用

令和 6 年 2 月 狩野 那弥

要旨

目的

近年、人口増加に伴い安全な水の需要が高まっており、海水淡水化技術が注目されている。しかし、現在主に用いられている多段フラッシュ法や逆浸透法などはエネルギー消費が大きいなどの課題が存在する。そこで、カーボンナノチューブ (Carbon Nanotube : CNT) とセルロースナノファイバー (Cellulose Nano Fiber : CNF) でフィルムを作製した。加えて排熱を電気エネルギーとして回収する海水淡水化技術を目指した。

方法

CNT と CNF を蒸留水中で超音波分散させ、分散液を濾過し、乾燥させることにより CNT/CNF フィルムを作製した。また、使用する炭素材料や作製したフィルムに対して電界放射型走査電子顕微鏡 (Field-Emission Scanning Electron Microscope : FE-SEM) や Raman 分光分析を用いて構造解析を行った。さらに、フィルムに Xe ランプを照射した時の温度や蒸発量、ペルチェ素子による電圧の測定、接触角の測定を行った。

結論

CNT と CNF の複合材料で、吸光性・熱伝導性・吸水性を有したフィルムを作製した。また、CNT と同様にカーボンブラック、ケッチェンブラックを用いてフィルムを作製した。FE-SEM により、使用する炭素材料の表面や、CNT と CNF が絡み合ってフィルムを形成していることが観察できた。Raman 分光分析及び接触角測定によって、 R 値が小さく結晶性が高い程、疎水性が強いことが確認できた。蒸発実験において、水との親和性が高いフィルムは蒸発量が少なく、疎水性が高いフィルムは蒸発量が多くなることが分かった。また、ペルチェ素子上下面の温度差と得られる電圧は比例関係となり、ゼーベック効果によるが確認できた。さらに、蒸発量と電圧はトレードオフの関係であることが分かった。作製した 3 種類のフィルムの中で、蒸発量及び電圧効率に優れているものはカーボンブラックであった。

指導教員 村松 寛之 准教授