

ジュール加熱を利用した CNT/CNF 複合材料の脱塩特性の評価

令和 6 年 2 月 近江 青空

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、従来の海水淡水化ではエネルギー消費が大きいことや十分な前処理が必要である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) で複合材料を作製し、ジュール加熱を用いた海水淡水化を目指した。

方法

CNT と CNF を分散させ、分散液を濾過することにより CNT/CNF フィルムを作製した。そして、使用する炭素材料や作製したフィルムに対して構造解析を行った。さらに、作製したフィルムに電圧を加え、熱特性評価や蒸発特性評価を行った。また本実験では、単層カーボンナノチューブ (Single Walled Carbon Nanotube : SWCNT) と二層カーボンナノチューブ (Double Walled Carbon Nanotube : DWCNT) の比較を行った。

結論

CNT と CNF を用いて、電気伝導性・熱伝導性・機械的強度・吸水性を有した複合材料を作製した。SWCNT を用いたフィルム (SC フィルム) と DWCNT を用いたフィルム (DC フィルム) のいずれの場合でも 3 V という低い印加電圧で 110 °C に達し、安定した熱特性を示した。また、サイクル特性でも安定した性能を示した。また、蒸発特性は蒸留水と塩水の 2 通りで評価を行った。蒸留水による蒸発特性ではどの条件下でも安定した蒸発量を得ることができた。また、最も蒸発量が高かったのは 6 V 印加時の SC フィルムで 4.27 kg/m² であった。塩水による蒸発特性ではどちらのフィルムも 4 V では安定した蒸発量を示したが、6 V では塩化銅の析出により蒸発量に大きな乱れが発生した。今後塩水での安定した蒸発を行うためには、電極を違う物質に変えることで塩化銅の析出を抑えることができると期待される。

指導教員 林 卓哉 教授