

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者／The person who submits a thesis

専攻名／Department	工学専攻
分野名／Division	水環境・土木工学分野
学籍番号／Student ID	22W3003E
氏名／Name	加地浩輝

論文等題目／Title

海水淡水化に向けた CNT/Cellulose Nano Fiber フィルムの作製及び特性評価

論文等要旨（1,000 字以内）／Abstract（Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English）

近年、世界人口の増加に伴って水不足に悩まされる人が多く存在し、2050 年には世界人口の約 40 % が深刻な水不足に悩まされるとされている。この問題の解決策として注目されているのが海水淡水化である。海水は地球上の水の約 97.5%を占めており比較的豊富な資源といえる。現在においても海水淡水化技術は実用化されており、多段フラッシュ法や逆浸透 (RO) 法などがその例である。しかし、従来の技術は温室効果ガスの排出やコスト面で課題が残る。さらに経済力の乏しい発展途上国や面積の小さな島国では設備の建設が困難である。そのため、環境負荷が小さく、低コストかつ大きな設備を必要としない海水淡水化技術が必要となってきた。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) を用いてフィルムデバイスを作製し、それをヒーターとして用いることで蒸発法による海水淡水化を目指した。CNT には優れた光吸収性があるため、太陽光を当てることでヒーターとして利用可能である。そのため、この方法は環境負荷が非常に小さい海水淡水化技術といえる。

作製方法として、CNT と CNF を蒸留水中で超音波分散させ、分散液を吸引濾過し、乾燥させることでフィルムを作製した。また、CNT は疎水性が非常に強いが CNF との複合材料にすることによってフィルムに吸水性やしなやかさを持たせることができた。本研究では比較を行うため、CNT 以外にカーボンブラック (Carbon Black : CB) やグラフェンなどの炭素材料でもフィルムを作製し、構造解析と特性評価を行った。

蒸発実験においては、蒸発系の工夫により蒸発量の増加に成功した。蒸留水の蒸発実験では、CNT を用いたフィルムでもっとも蒸発量を多くすることができた。そこで、どのような CNT を用いると蒸発量が多くなるのか実験を行ったところ、層数が少なく、構造欠陥の少ない CNT を用いたフィルムで蒸発量が多くなることが確認できた。

このデバイスは太陽が出ている日中しか使用することができないため、今後は CNT の優れた導電性を活かして、夜間や雨天時など太陽光が得られない時間帯においてもフィルムに電流を流し、ジュール加熱によっても海水淡水化を行うことができるハイブリッド化が期待される。