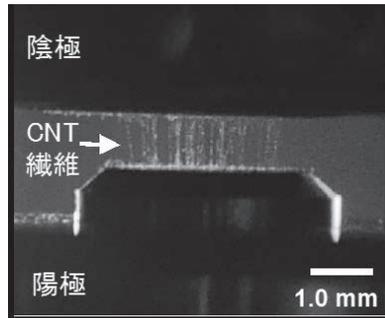


気体放電による短尺 CNT 繊維作製

カーボンナノチューブ (CNT) はその優れた機械的特性や電気的特性などの特徴により、さまざまな分野で応用研究が行われている。とりわけ、CNT を紡績し糸状の形態に成形した CNT 紡績糸は、従来にない高機能繊維として利用できる可能性があり、これまで国内外で活発に研究されている。

CNT の紡績方法としては、平面基板上に垂直配向成長させた CNT の一部を引き出し、これを燃って糸状の CNT 束を作製する方法が主に用いられている。これは、引き出された CNT に、ファンデルワールス力で別の CNT が引きつけられることで CNT が連続的に引き出される現象を利用したものである。この



方法では、成長密度が適切に制御された長尺 (典型的には 300 μm) な垂直配向 CNT が必要となる。

三重大学の佐藤英樹准教授らは最近、気体の絶縁破壊による放電を利用することで、容易に繊維状 CNT の作製が可能であることを見いだした。この方法では、一対の放電電極の片側に CNT 薄膜を形成した基板を取り付け、この電極間にアルゴンなどの希ガス雰囲気下で電圧を印加、放電させることで電極間に繊維状 CNT の架橋構造が形成される (図)。放電に必要な電圧は概ね 400 ~ 700 V 程度

である。放電が発生するとほぼ同時に複数の繊維状 CNT が電極間に架橋するのが確認される。これらは複数の束状 CNT が連なった形態を有している。

この方法を用いると、比較的簡便な構成で、溶液などを用いないドライプロセスで CNT の繊維作製が可能である。また本方法では、従来方法と比較して短尺な (< 100 μm) CNT でも利用可能である。そのため、従来よりも紡績可能な CNT の範囲が広がり、より高い機能性を有する CNT 紡績糸を容易に作製する方法として期待できる。さらに電極の任意の場所に CNT を架橋させる方法としても利用でき、これを用いた圧力検出や変位検出、磁気検出など各種センサ作製法としての利用も検討中である。

(三重大学大学院工学研究科 准教授 佐藤英樹
連絡先: 〒 514-8507 三重県津市栗真町屋町 1577
E-mail: sato@elec.mie-u.ac.jp)

URL <http://www.eds-melec.mie-u.ac.jp/top.html>
[2016年10月19日]

120 ~ 250 °C の廃熱を 再利用できる化学蓄熱材

京都大学の畑田直行助教、宇田哲也教授、大学院生の鎮目邦彦らは、120 ~ 250°C 程度の廃熱を蓄えることのできる化学蓄熱材を開発した。化学式 $\text{Ln}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (Ln: 希土類元素) で表される希土類硫酸塩水和物で、その脱水・水和反応を利用して蓄熱・放熱を行う。

現在、工場などでは 200°C 以下の温度域の排熱の多くが捨てられており、これを再利用することができれば、省エネルギー化が進められる。化学反応を利用した蓄熱技術である化学蓄熱は、蓄熱密度が高く長期間の蓄熱が

可能という利点があり、その実現が期待されている。しかし、200 °C 以下の温度域で可逆的に反応し、安全、安価、反応耐久性などの条件を満たす反応系は少なく、未だ実用に至っていない。

本研究グループが開発した希土類硫酸塩水和物は、約 100 °C 以上に加熱すると脱水 (吸熱反応) が始まり、200°C ではほぼ無水物となる。無水物を水蒸気と反応させると、再び水合し 100°C 近い熱が発生する。従来有望視されてきた $\text{Mg}(\text{OH})_2$ や $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ などの材料と比較して反応の可逆性が高く、蓄熱時と放熱時の温度差を小さくできる。また実験により、100 回の脱水・水和反応を繰り返しても反応する水分量が変化せず、材料が劣化しないことも確認された。

希土類元素としては、ランタン、セリウム

などを使用できる。ランタン、セリウムは、磁石用途として需要の多いネオジムなどとともに産生するが、用途が限られているため供給過剰であり安価となっている。近年、希土類の安定供給のためにランタン、セリウムの有効活用が望まれるなかで、化学蓄熱は新たな用途としても期待される。

本研究グループでは実用化に向け、材料合成や装置開発を希望する企業と連携して、装置の試作、実証試験に取り組む予定である。

(京都大学大学院工学研究科 助教 畑田直行
連絡先: 〒 606-8501 京都府京都市左京区吉田本町
E-mail: hatada.naoyuki.8u@kyoto-u.ac.jp)

URL <http://www.aqua.mtl.kyoto-u.ac.jp/>
[2016年10月21日]