

カーボンナノチューブ分散液のゲル化の直径依存性

Diameter dependence of gelation of carbon nanotube dispersion

横国大院理工 ○小川 稜, 新垣 諒汰, 大矢 剛嗣

Yokohama National Univ., ○Ryo Ogawa, Ryota Arakaki, Takahide Oya

Email: ogawa-ryo-yf@ynu.jp

1. 研究背景・目的

カーボンナノチューブ(CNT)は、金属的にも半導体的にもなり得る特異な電気特性や、高い機械的強度、化学的安定性、熱伝導性等から様々な分野での応用が期待されている。また、CNT は円筒状の独特な形状をしている。本研究ではその特異な形状により起こると考えられる CNT 分散液のゲル化に関する研究を行った。この現象は、CNT 分散剤作製の際に偶然発見されたもので、Fig. 1 のように CNT どうしが凝集することにより発生すると考えられている。この CNT 分散液のゲル化は、CNT の直径と分散剤の分子の大きさの関数に依存していると考えられるが、現状この現象が確認されているのは、(6,5)CNT と C.I. Reactive Blue 21 というフタロシアニンの誘導体など限られた組み合わせのみである^[1]。前回の報告では CNT と分散剤の大きさの関係からゲル化可能であると推測される複数の分散剤について検証を行った。その結果、新たな分散剤による CNT ヒドロゲルを作製することに成功した^[2]。今回は直径が近い CNT について検証を行い、ゲル化の直径依存性を確かめた。

2. 実験

CNT ヒドロゲルの作製は以下の手順で行われる。まず、CNT 25mg と分散剤 102mg を純水 15ml 中に攪拌する。その後、溶液を 0°C に保ちながら 1 時間程度超音波分散を行い、CNT 分散液を作製する。その分散液を 70°C で一時間程度加熱することで分散液がゲル化し CNT ヒドロゲルができる。

前回の報告では CNT と分散剤のサイズの関係や、分散剤の構造などから、ゲル化可能な新

たな分散剤を発見した。その際、新たな分散剤に合わせたサイズの CNT として CG300 を使用している。この CNT のサイズは平均して約 0.84nm である。これに対し、以前から用いていた(6,5)CNT の直径は 0.7~0.9nm の範囲であり、この二つは比較的近い直径を持っている。ゲル化の可否は CNT の直径に大きく依存するため、(6,5)CNT の代わりに CG300 を用い、C.I. Reactive Blue 21 を分散剤として分散液を作製し、ゲル化可能か検証を行った。その結果、ゲル化が可能であることが分かった。このことから、ゲル化が CNT の直径に依存していることを裏付けることができたとともに、ゲル化可能な CNT と分散剤の組み合わせを発見できた。

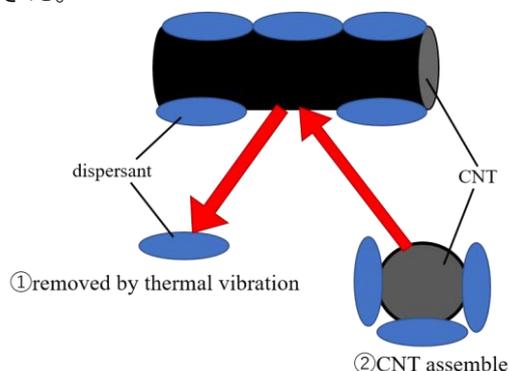


Fig. 1 Mechanism of gelation of CNT dispersion

参考文献

- [1] R. Arakaki and T. Oya, "Development of novel hydrogels using single-walled carbon nanotubes and phthalocyanine derivatives," MNE 2019, PC91, (Rhodes, Greece), Sep. 2019.
- [2] R. Ogawa and R. Arakaki and T. Oya, "Verification of dispersants having gelability for carbon nanotube dispersion," The 81st JSAP Autumn Meeting, 8p-Z29-7, Sep. 2020.