

フラーレン複合紙の作製におけるドーピングの検討

Improvement of conductivity of fullerene-composite papers by doping chemicals

○大西 拓, 大矢 剛嗣 (横国大院理工)

○Taku Onishi, Takahide Oya (Yokohama National Univ.)

E-mail: onishi-taku-kr@ynu.jp

1. 研究背景、目的

フラーレン(fullerene)とは、炭素によって構成される球状の分子である。フラーレンは分子の強固さやn型半導体的性質等優れた特性を持っていることから様々な研究が行われており、応用が期待されている物質である。しかし、フラーレンにはナノサイズの物質であるために取り扱いが困難であるという問題が存在する。そこで、本研究ではフラーレンを紙と複合したフラーレン複合紙を作製することによって取り扱いを容易にし、この問題を解決している。

本研究ではフラーレンの特性を利用し、n型半導体として働くフラーレン複合紙の作製を目的とする。本研究室では既にカーボンナノチューブ(Carbon Nanotube, 以下:CNT)を用いたCNT複合紙¹⁾を作製しており、p型半導体として働くことを確認している。よって、n型半導体として働くフラーレン複合紙とp型半導体として働くCNT複合紙を組み合わせることによって紙製の電子デバイスの開発が期待される。

前回、フラーレン複合紙を作製し導電性に課題があることを報告した²⁾。そこで、今回はフラーレン間の電荷移動を補助するテトラブチルアンモニウムヨード(Tetrabutylammonium Iodide, 以下:TBAI)によるドーピング³⁾を検討することで導電性の改善を図る。

2. 実験方法

フラーレン誘導体 C_{61} 1 mg、分散剤としてドデシル硫酸ナトリウム(SDS) 100 mg、更にドーパ材として TBAI 1 mg を純水 20 ml の中で 60 分間超音波分散し、フラーレン分散液を作製する。また、紙の原料であるパルプ 1500 mg を純水 100 ml の中で攪拌機によって 1 時間分散し、パルプ分散液を作製する。用意したパルプ分散液の内 15 ml を

角型のケースに入れ、熱を加えることで水分を蒸発させ、紙を作製する。その後、ケース内にフラーレン分散液を上から流し込み、また熱を加えて水分を蒸発させ、紙の上にフラーレンを堆積させる。最終的に熱プレス機により紙を整形させ、サンプルを作製する。

電気的特性評価のため、作製したサンプルのシート抵抗を四端子法によって計測する。また、キャリア密度についても計測を行う。

3. 実験結果

ドーピングを行ったサンプルの導電性はドーピングを行わなかったものに比べて向上する傾向にあることを確認した。その理由として、Fig. 1 に示すように、加えた TBAI に含まれるヨウ素が、アニオンとして働く C_{61} のフラーレンコア間にて電子を運搬する役目を請け負った為であると考えられる。詳細については講演にて報告する。

参考文献

- [1] T. Oya and T. Ogino, Carbon, vol. 46, pp. 169-171, 2008.
- [2] 大西拓, 大矢剛嗣, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-PB3-14, 2018.
- [3] Chang-Zhi Li, et al., Advanced Materials, vol. 25, Issue 32, pp. 4425-4430, 2013.

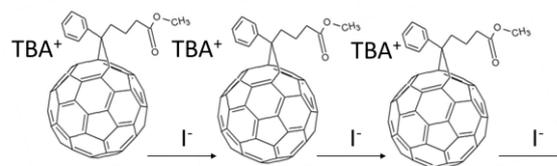


Fig. 1 Schematic of electron transfer by TBAI between fullerenes