

【論文内容】

環境技術研究部 丸山純と共同研究者は、炭素材料の3次元構造をナノレベルで制御して、ナノ球殻が融着しつつらせん状に配列した新たな構造体の形成に成功しました。右図は、その作製プロセスです。作製のポイントは、

(1) 炭素ナノ構造形成に効果的な鑄型法の採用

(2) 鑄型(Fe_3O_4 ナノ粒子)のねじれた自己組織化

の2点です。はじめに、カーボンナノチューブが多孔質の層状構造中に保持されたマトリックス基材を作製します。 Fe_3O_4 ナノ粒子のトルエン分散液にエチルセルロース、ビナフチル誘導体を溶解させ、トルエンの緩速乾燥によってカーボンナノチューブ基材上に Fe_3O_4 ナノ粒子を自己組織化させます。次に Ar 雰囲気中 550°C で熱処理してエチルセルロースを炭素化し、その後酸洗浄して Fe_3O_4 ナノ粒子を除去すると、お互いに融合した炭素ナノ球殻が得られました。構造体の透過型電子顕微鏡写真を右下に示します。ナノ球殻の大きさは 10 nm 程度です。

ビナフチル誘導体の立体配置によって、ピッチの異なる右巻きらせん(RH)、左巻きらせん(LH)が形成され、材料自体に光学活性が発現します。このナノ球殻とカーボンナノチューブの隙間が光学活性物質と相互作用する空間として働き、この相互作用により、医薬品などの光学活性物質の識別(キラル識別)が可能であることを発見しました。光学活性物質の鏡像異性体は、沸点や融点など、物理的・化学的性質がほとんど同じであり、キラル識別には高度な技術が必要とされてきました。これまでのキラル識別材料は、分析対象と同じく光学活性を有しかつ分析対象と相互作用する有機化合物、Pt(643)面など金属の高指数面、特殊加工した白金イリジウム合金などが用いられてきました。これらは、いずれも材料が安定な比較的温和な環境でのみ有効です。今回開発した炭素構造体は、キラル識別能がその構造自身に由来するため、炭素材料の持つ化学的安定性が最大限活用でき、また、導電性を有することからセンサー電極として機能します。

論文は[こちら](#)

裏表紙のPDFは[こちら](#)

