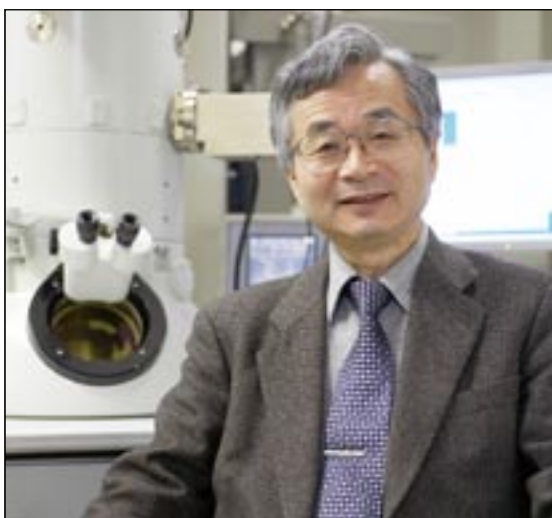


クラスター化学から機能性ナノ複合体の構築へ



西 信之 (教授)

1968年九州大学理学部化学科卒業 1973年同大学院博士課程修了 同年東京大学物性研究所助手 1979年分子科学研究所助教授 1991年九州大学理学部教授 1996年度分子科学研究所流動研究部門教授・九州大学理学部教授併任 1998年より現職 1991年井上學術賞 1997年日本化学会學術賞 理学博士
TEL: 0564-55-7350 FAX: 0564-54-2254
電子メール: nishi@ims.ac.jp
ホームページ: <http://nishi-group.ims.ac.jp/>

専
門
領
域

構造分子科学専攻

新しい炭素ナノ材料を化学合成法で簡便に創る。メソ多孔性ナノチューブの樹状ネットワークを、すべて化学結合で繋がったまま、ミリの規模の炭素構造体として化学合成で創ることは、現在の化学が実現すべき重要な課題である。我々は、金属アセチリドの研究の中から、銀アセチリドナノ樹状体が容易にこのような物質を与えることを発見した。銀アセチリドナノ樹状体は、無水の条件で150℃以上に加熱するとまず炭素皮革が生じ、その後に発熱反応によってナノスケールで2200℃以上になり、内部の銀が突沸して蒸発し、図のような炭素樹状体が残る。BET表面積は1600-1800 m²/gに及び、ラマン散乱から90%以上が単層のグラフェン壁であり、最外層は2層3層構造を取っていることがわかった。このため良好な電気伝導特性を示す。スーパーキャパシタとしての性能は革新的であり、数十アンペア/gを可能とし、1Vの充放電は秒の時間で終了する。この膨大な表面積と良好な電気伝導度は、各種電池の電極として用いられて初めてその能力が発揮される。90%以上

を占める空孔に金属を充填し、生じた膨大なグラフェン/金属ナノ粒子界面を通じた電子の移動、水素や酸素ガスの酸化還元によって生じる電池機能の研究は今日、極めて重要な課題となっている。

炭素-金属ハイブリッドナノ構造体の創成とその機能
金属原子と炭素原子の結合は炭素原子が3重結合性となり(エチニル基) 金属原子が陽イオンの、エチニル基が π^* 軌道にこの電子を吸引して陰イオンのことになることによって安定化する。このような状態は金属集団と炭素集団への分離、即ち偏析を示す。この原理を利用してCu₂C₂ ナノワイヤー単結晶から作成したCu@Carbon-Tubeは、酸素分子の吸着によりホールが注入され伝導度が上昇することから室温酸素ガスセンサーとして応用可能である。(*J. Am. Chem. Soc. Communication*, 2008)。銀原子にベンゼン環を持つフェニルエチニル基をつけた一次元ワイヤー分子結晶は数十ミクロンの長さで、太さが20-100 nmのオーダーで変化させることができる。これに光を照射したり熱を加えると銀粒子の疑似1次元ドットアレーが得られる。(*MRS Bulletin* にホットトピックとして紹介された。)

分子クラスターイオンにおける分子間相互作用と電荷移動・エネルギー移動

イオントラップトリプル四重極質量選別赤外レーザー分光法を用いて、金属イオンの水和クラスターの構造と反応性を調べている。

