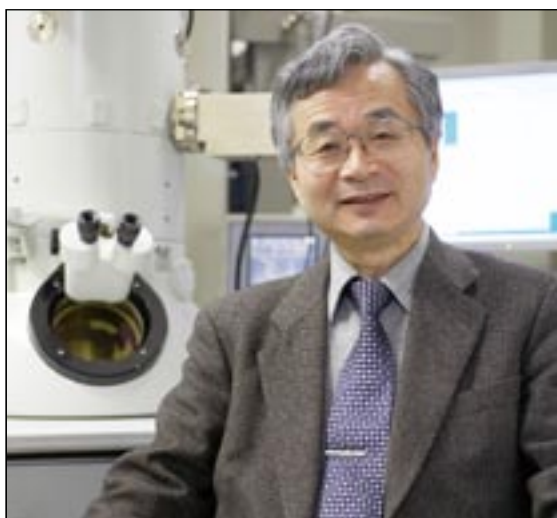


クラスター化学から機能性ナノ複合体の構築へ



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年井上賞 1997年日本化学会学術賞 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/

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、銀イオンを含むアンモニア水溶液にアセチレンをバブルし、少しの工夫を加えて容易に合成できるが、これを急激に 100 °C 以上あるいはエタノールと共にマイクロ波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 °C 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。メソポアの全表面積は 1345 m²/g、30 nm 程度のポアも含めると、飽和蒸気圧の手前の分圧 0.95 で、2000 mL/g の窒素吸着量を示した。エタノール中でのマイクロ波加熱を用いると、炭素が更に加熱され、更に細い 10 ナノ程度の連続構造体となり、グラファイト構造が強まり電導性は高くなる。気体や液体の流動性を必要とする様々な電極、触媒担持体、水

素吸蔵用金属担持体になる化学結合で繋がった革新的中空ナノ樹状構造炭素材料となる。図参照。

炭素-金属ハイブリッドナノ構造体の創成とその機能
金属原子に結合した炭素原子の隣の炭素原子との結合は 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* にホットピックとして紹介される。)

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。

専門領域

構造分子科学専攻

