

特殊形状の高分子

用途研究に拍車

東工大

一般的に、物質を構成する分子は一直線に並んだものや球などの構造を持つイメージが強いかもしれない。だが世の中には私たちが知らない形を持った分子が多く存在する。東京工業大学の手塚育志教授の研究室では、リング状の高分子

を合成する独自の技術で、8の字型や手錠型など特殊な形状の高分子を作り研究を行っている。その研究成果を利用し、薬物送達システム(DDS)や光を遮る窓ガラスなどに役立てようとしている。

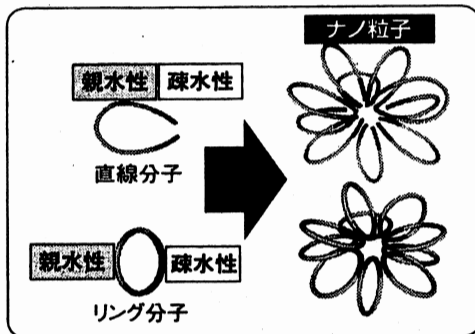
(富井哲雄)

■リング分子

手塚研究室では水を好む性質(親水性)の分子と、水を嫌う性質(疎水性)の分子を一直線につないだ複合体分子(直線分子)を作製。さらに、複合体を作製する溶液の粘性を下げるなどの工夫を行うことで、複合体の両端がつながったリング状の分子(リング分子)を作った。

複数のリング分子、もしくは直線分子を水溶液に入れると、疎水性分子が内側に、親水性分子が外側になるように集合する。(ついでに直径20ナノ

薬物送達に応用



(ナノは10億分の1)のナノ粒子の構造が元に戻り、溶液が透明になるとい性質を持つ。直線分子だけの入れた溶液では濁り始める温度(曇点)を使ったがん治療技術に使えるかもしれない。がん

直線分子もし、ナノ粒子を構成するイメージ(東工大提供の資料をもとに作成)とナノ粒子の構造が壊れ溶液が濁る。さらにその後溶液を冷やすと、溶液の曇点を24度から74度Cの間で制御できる。従来溶液の曇点を交えるには、使用する高分子の化学組成を変える必要があったという。さら

科学技術・大学

光を遮る窓ガラス 実用化も

組織が作る血管は穴だらけで、100ナノ程度の粒子はがん組織に取り込まれやすい。抗がん剤を内包したナノ粒子を体内に注射。ナノ粒子ががん組織に集まった後、温熱治療装置を使い患部を温めると、ナノ粒子が壊れ内部の抗がん剤が患部に広がり、がん細胞を破壊する仕組みだ。従来、DDSに使うナノ粒子を温度で制御することは難しかったという。DDSの試験用に使ったピレンという化合物をナノ粒子内に入れ、試験管内で温度の制御実験を行った。5時間経過した後、37度Cの溶液では内包されたピレンの55%をナノ粒子が放出したのに対し、40度Cの溶液では80%放出。薬の放出を温度で制御できることを示した。環境事業にもほかに環境ビジネスへの適用も考えられる。リング分子と直線分子を調光ガラスに混ぜ、オフィスの窓ガラスに利用。夏場に強い日差しが降り注いで建物の温度が高くなった時、「自動的にガラス窓が曇り光を遮断できる」(山本拓矢同助教)システムも夢ではない。温度を変えることで分子の機能をオンオフできる仕組みは面白く、ニーズもある。現在、開発した技術の実用化に向け、さらに研究を進めていくという。