

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ナノとマクロをつなぐ動的界面ナノテクノロジー

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

有賀 克彦((独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 主任研究者)

主たる共同研究者

篠田 哲史(大阪市立大学大学院理学研究科 教授)

3. 事後評価結果

○評点

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント

マクロな力学操作により気水界面に展開した機能分子の分子内・分子間相互作用を制御する、という新しい概念を提案し、分子認識の高度化、新機能の発現をめざした。このようなマクロな力学操作により分子の機能を制御する試みは、メカノクロミック材料の開発においても検討されており、今後発展が期待される研究分野である。

気水界面上に展開したアームドトリアザシクロナン機能分子を、マクロな力学操作で変形させ最適な分子認識構造とすることで、自然界では識別できない構造差異の小さい核酸塩基チミンとウラシルを、最大64倍の比で分離することに成功した。マクロな力学操作と分子の動きとのカップリングをより明確に示す目的で、アルキル鎖とポリエーテル鎖とをもつビナフチルを合成し、気水界面において、2面角が力学操作によりどのように変化するかを、CDにより検出すると言う意欲的な試みもすすめた。さらに、ドナー(クマリン)部位とアクセプター(フルオレセイン)部位とを併せ持つ機能分子を気水界面に展開することにより、マクロ力学操作により蛍光発光色を変えうることも示した。この蛍光発光色の変化は、グルコースの分子認識にも応用できる。

また、加圧するだけで、架橋高分子ゲル中の β -シクロデキストリンに包接された試薬を放出すると言う新しいDDSシステムの可能性を見出した。また、セシウムを高感度で検出するセシウム蛍光検知試薬(市販品セシウムグリーン)も開発している。キラル試薬を用いることなくキラル物質定量をNMRで行うことのできるポルフィリン誘導体の開発にも成功している。

本グループからは、極めて多くの論文が発表されており、また、被引用回数も多い。加えて、国内特許も数多く出願されている。

新しい視点に基づく意欲的な課題に果敢に取り組んだことは高く評価できる。今後は、本課題の「ナノとマクロをつなぐ動的界面テクノロジー」概念の一層の普遍化が望まれる。ナノとマクロの連動が見える基礎技術、応用技術への展開を期待したい。