

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: ホウ酸エステル形成の動的自己組織化に基づく高次機能の開拓

2. 研究代表者: 岩澤 伸治 (東京工業大学大学院理工学研究科 教授)

3. 研究概要

本研究では、ホウ酸エステル形成を利用する動的自己組織化に関し、その基本的な性質、特徴を把握し基礎科学として確立すること、さらに分子レベルでの機能発現、ビルドアップ合成による高次構造体の構築、また、それらを用い、触媒機能や分子分離・貯蔵機能などを実現すること、そして最終的には分子レベルで実現した各種機能をマクロな物質レベルでの機能発現へと展開することを目指している。

4. 中間評価結果

4-1. 研究成果の現状

不斉触媒反応への展開を視野に置き、軸不斉をもつビナフチルジボロン酸とラセミ体の、ベンゼンを核にもつ脂環式テトラオールそれぞれ 2 分子の自己組織化による環状ホウ酸エステル形成において、溶媒や添加物条件を変えることで、5 種類のうち 4 種類のジアステレオマーを高選択的に作り分けることに成功している。

ゲスト分子を含む環状ホウ酸構造体において、ゲスト分子の解離がルイス塩基の添加により加速すること、またゲスト分子の会合安定性を $\pi-\pi$ 相互作用により向上させることに成功している。これらの成果は、次の触媒機能展開への足がかりとなる。

光機能性分子の創出を目指し、ジアリールエテンを導入したジボロン酸と上記テトラオールそれぞれ 2 分子を自己組織化させた環状ホウ酸エステルを合成し、ジアリールエテン部位の光閉環反応の量子収率を大幅に向上させることに成功している。

この他に、おわん型構造体、フェロセン含有構造体など 120 個に及ぶ環状ホウ酸構造体を構築し、それらの解析を進めている。

4-2. 今後の研究に向けて

多くの環状ホウ酸構造体の構築に成功し、それらのライブラリーができ、次の触媒反応や分子分離などの機能開発への展開が期待される。特に骨格分子のルイス酸性の利用、触媒活性の開発 (小分子の分子内変換からでも) が強く望まれる。

4-3. 総合的評価

ホウ酸エステル形成に基づく動的自己組織化に関する研究は、ライブラリーづくりを含め、着実に進んでいる。この研究の成功は、機能材料としての特徴を如何に見出すかにかかっている。これまでの研究代表者の優れた触媒研究の実績から考えると、ホウ素のルイス酸性を利用した新規な触媒反応開拓への挑戦が望まれる。