



【研究内容】

超分子を利用したハイブリッド材料の創製とその応用。

【研究目的】

無機/有機ハイブリッドとは、無機成分と有機成分を分子レベルで組み合わせて得られ、両者の長所を取り込み、短所をできるだけ排除した材料である。超分子の機能性を活用し、様々な新奇ハイブリッド材料の開発を目的としている。

【今後の展開】

これまでの研究で見出した超分子を利用したハイブリッド材料の合成および、応用技術を今後発展が期待される熱電変換材料や水耕栽培用途へ横展開し、地域の産業競争力の強化に繋げる。

【主な研究テーマ/実績テーマと内容】

(1) 超分子を反応場とする選択的有機合成

シクロデキストリン (図1) はグルコースの環状オリゴマーで、その「空洞」に低分子を包接する性質がある。このシクロデキストリンまたはその誘導体の包接能を生かして新しい選択的有機合成反応を開発している。

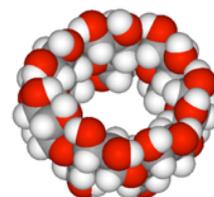


図1 シクロデキストリンの分子モデル

(2) 超分子で安定化した複合コロイドの創製と機能

本研究室では、超分子などの保護剤を巧みにデザインし、粒子径の揃った新規コロイドの創製に関する研究を行っている。複数の金属の構造を制御することで、様々な複合コロイドを合成し、それを触媒、活性酸素除去剤、液晶表示素子および、植物工場 (図2) などへ応用する機能性コロイドの開発を行っている。



図2 超分子による低カリウム野菜の育成

(3) 無機/有機ハイブリッド熱電変換材料の開発

低品位排熱からの電気エネルギーの獲得は、エネルギー問題の解決に有効である。この視点から、熱から電力を取り出す熱電変換技術に大きな期待がよせられている。本研究は、クラスター/CNT/高分子を組み合わせた全く新しい概念での無機/有機ハイブリッド材料の熱電応用を目指している。

(4) クラスターの計算化学

クラスターサイズでの物性はバルク状態とは全く異なり、この次元でのシリコンの挙動を解明することが至急に求められている。Si クラスターはそれぞれのサイズについて多くの異性体が存在するため、多くの理論的な研究が進められている。本研究室では、クラスターの理論計算を検討している。

【所有研究装置】

超音波/マイクロ波併用合成装置、超高圧水銀灯、紫外可視分光光度計、ゼーター電位計、各種クロマトグラフ (ガスクロ、液クロ)、各種分散機 (Jet mil、ミニミクサー、ホモジナイザー) など。

【企業との共同研究の実績】

- ・企業経験 (コニカ㈱) : 1990~1992 年度)
- ・中国経済産業局 地域新生コンソーシアム研究開発事業 (5社 : 2004~2005 年度)
- ・文部科学省 都市エリア産学官連携促進事業 (2社 : 2006-2008 年度)
- ・文部科学省 知的クラスター創成事業「やまぐちグリーン部材クラスター」 (7社 : 2009-2013 年度)
- ・未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合 (1社 : 2014-2016 年度)
- ・新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1社 : 2015~2016 年度)
- ・ハイブリッド熱電変換材料デバイスの開発 (1社 : 2017~2018 年度)