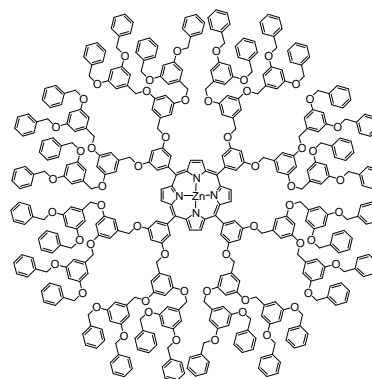


ディビジョン番号	6
ディビジョン名	有機化学

大項目	13. 有機化合物の構造と物性
中項目	13-3. 共役π電子系
小項目	13-3-6. デンドリマー

概要（200字以内）

高機能材料としての応用を目標とし、現在デンドリマーへの機能付与が研究されている。その方法として機能性部位を導入することによりデンドリマー自体を高機能化するものがある。また、デンドリマーを分子カプセルとして応用し薬剤、遺伝子などを運搬することが検討されている。デンドリマーが高価な材料であることを考えると、他の分子では実現できない機能を持つデンドリマー開発が重要である。



現状と最前線

デンドリマー研究はその合成を中心に始まり、現在では機能性材料としての応用を目標に多くの研究がなされている。その中でデンドリマーの構成部位（中心核、分岐鎖、表面末端）に機能性部位を導入し、それらの間の協同効果、相乗効果により特異な機能を発現させることが研究されている。代表的な例として、デンドリマー分岐鎖に光機能性部位を導入し高密度化すると特異な光捕集機能が得られることが報告されている。また、分岐鎖に金属集積部位を導入し、金属イオンの選択的、段階的精密集積が行なわれている。現在、これらの特性を応用し人工光合成系の構築、高選択性触媒の開発、有機EL材料の開発などが検討されている。今後、多数の機能性部位を、数、配向を制御してデンドリマーに導入する技術確立し、特異な相乗効果による優れた機能を発揮させることが重要である。

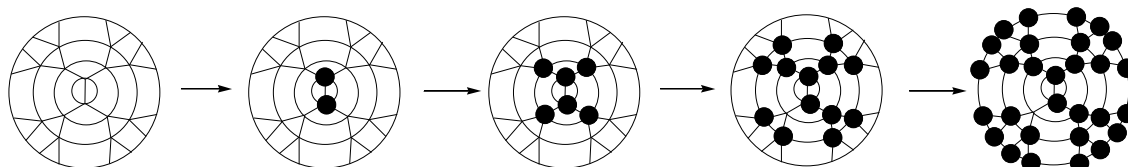


図1、デンドリマーへの金属イオン（黒丸）精密集積。分岐点に導入された金属集積部位の性質が階層的に異なるため、金属イオンが中心核周辺より段階的に集積される。

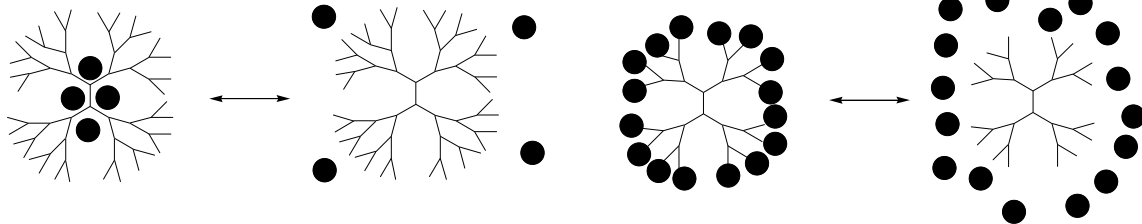


図2、 dendrimerを応用した、ドラッグデリバリーの概念図。(左) dendrimerに内包した薬剤の放出、(右) dendrimer末端に結合した薬剤の放出。

また、分岐鎖密度が中心核周辺部は低く表面付近高くなる特性（シェル効果）を応用して、 dendrimerを分子カプセルとして応用する研究も盛んに行なわれている。分子カプセルとしての応用では、機能性部位を中心核とするものと機能性分子をホストとして dendrimer内に取り込ませるものに大別できる。前者の代表例として有機EL素子、非線形光学素子などの電子材料への応用が挙げられる。特に、有機EL素子への応用は実用化段階にあり、高効率化、長寿命化が検討されている。また、分子変換部位を中心に持つ dendrimer触媒の研究も盛んに行なわれている。一方、後者の代表例としてドラッグデリバリーなどの医療材料への応用があり、体内挙動の制御、標的部位への選択的集積などが研究されている。また、金属微粒子と dendrimerのハイブリット触媒も検討されている。

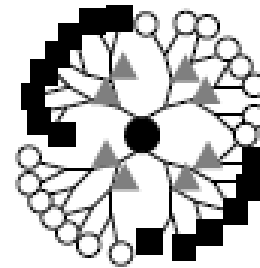


図3、複合機能を持つ dendrimerの概念図。多様な機能性部位を導入することにより複合機能を持つ分子が得られる。

【参考文献】「 dendrimerチック高分子 多分岐鎖構造が広げる高機能化の世界」、青井啓悟、柿本雅明監修、NTS、2005。

将来予測と方向性

dendrimer製造コストを考慮すると代替できない高機能ナノ材料として医療分野、電子材料分野における応用が進むと考えられる。

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 計算化学により dendrimerの特性解明、構造予測を行う方法の開発
 - dendrimer内への機能性部位の精密配列法の確立
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 医療分野への応用
 - ナノ回路、ナノデバイスの開発

キーワード

dendrimer・有機エレクトロニクス・触媒・医療材料・ナノテクノロジー

(執筆者： 小寄 正敏)