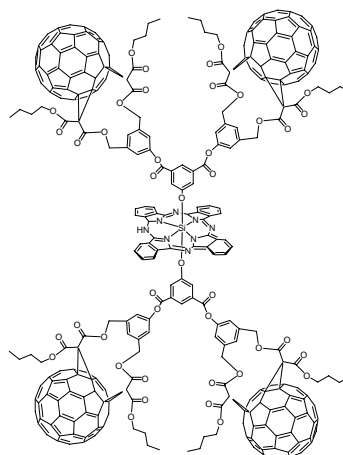


ディビジョン番号	2
ディビジョン名	光化学

大項目	1. 基礎光化学
中項目	1-8. 光反応場
小項目	1-8-1. 分子集合環境の光反応、 dendroliマー

概要（200字以内）

dendroliマーは中心部（コア）、枝分かれ部位（ dendroliロン）、及び表面官能基からなる球状の巨大分子である。分子量が数千、数万の分子を単一分子として合成できる点、置換基を選ぶことにより各種機能を導入できる点など複合的な物性や反応性、機能性を有する新しいタイプの光反応場に成りうる。右の図はコアに光応答部位としてスチルベン、表面官能基として親水性のカルボキシル基を導入した dendroliマーを示した。



現状と最前線

合成化学の進歩と分離・分析技術の発展により、多くの dendroliマー型高分子が合成された。 dendroliマーの構造については、一般に高世代になると球状になるが、分子設計により星型やシリンダー状など多くの形状のものを合成できる。また、高世代では一般にフィルム状になるが液晶化も可能であり、また、水溶性の官能基の導入により単分子ミセルのように水溶性の単一有機分子を調製することもできる。

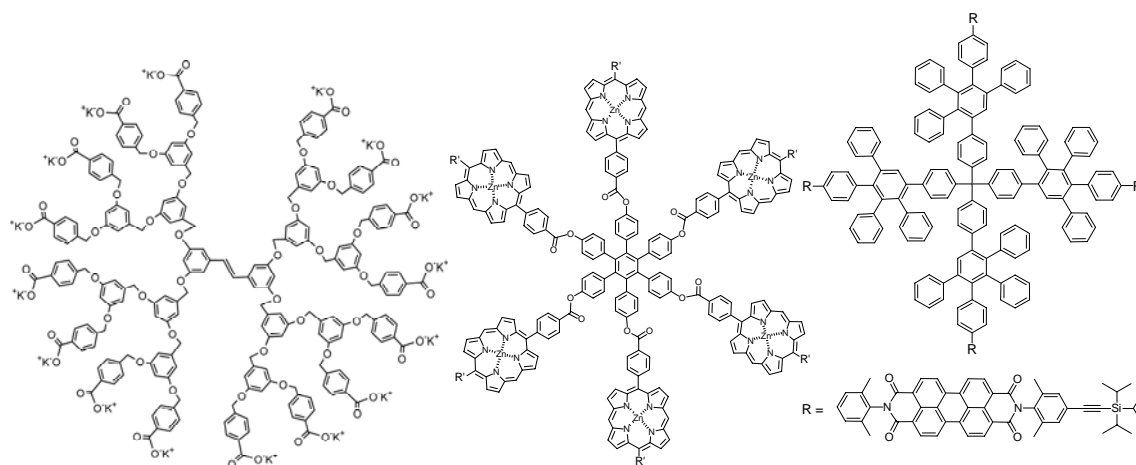
dendroliマーの機能としては、 dendroliマー構造自身の機能性を用いる場合と dendroliマー構造に望ましい機能部位を導入する場合がある。後者の場合には、 dendroliマーの中心に機能部位を導入するか、周辺に導入するか、いくつ導入するかなどにより dendroliマー機能の多様性をもたらすことができる。また、 dendroliマー内部や周辺近傍の微視的なナノ環境の相違を活用することや、二次構造、三次構造を巧みに制御・活用する研究が行われている。

最前線の光機能性に関する研究として、発光性の dendroliマー、光触媒、エネルギー捕集、ドラッグデリバリー、 dendroliマー中での特徴ある光反応などが挙げられる。

例えば、 dendroliマー構造に特有な現象として、赤外線捕集効果やその特異的方向へのエネルギー移動、光エネルギーの捕集、特有で奇妙な発光の観測、光異性化に伴う色素分子の取り込み制御など、通常分子系とは異なる現象が観測されている。

dendroliマーは、色素タンパク質のモデルとして、また、水溶液中の単分子有機化合物とし

での活用など新しい研究としての発展も可能である。また、巨大な構造変化を起こしうるフォトクロミック系の開拓が可能となる。1光子による大きな屈折率の変化、溶媒に対する溶解度、高速変化と遅い変化の組み合わせなど、フォトクロミック材料の新しい展開も期待される。



dendrimerを光反応場として活用することを考えたとき、水溶置換基を末端に導入した水溶性の dendrimerが有望である。内部の疎水場をうまく利用した光触媒反応への展開が期待される。

将来予測と方向性

・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

- 1) 単結晶化
- 2) 合成・精製のさらなる簡便化
- 3) dendrimer中で可能な光化学および光物理過程の明確化
- 4) ドラッグデリバリーシステムやガンの光治療への応用
- 5) 時間・空間制御の光反応ダイナミクスに関する展開
- 6) dendrimer内部の空間を光反応場として活用するための分子設計の指針

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

- 1) dendrimer構造のナノワイアー（高効率にエネルギーや電子を dendrimer内で移動させる）としての活用
- 2) エネルギーや電子のプールおよびエネルギー増幅
- 3) 光反応に伴う準安定状態の観測とその特性の活用
- 4) 色や発光の自在な変化と調節
- 5) 色素タンパク質のモデルとしての超高速過程の活用と応用

キーワード

光機能材料・エネルギー捕集・ドラッグデリバリー・生体反応場モデル・光反応場

(執筆者： 新井達郎)