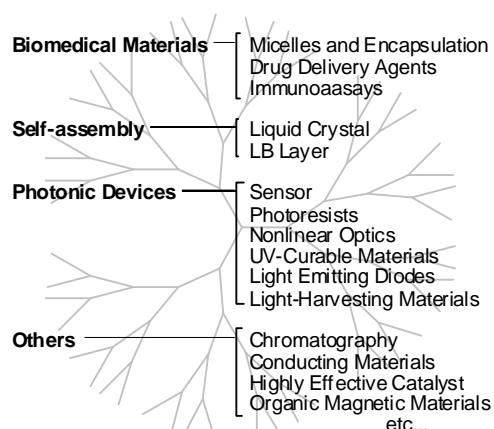
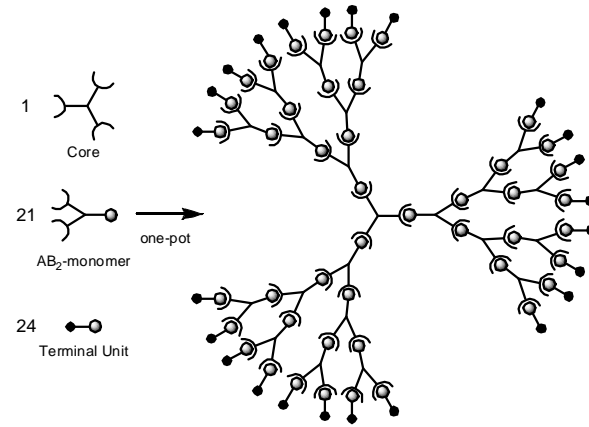


ディビジョン番号	13
ディビジョン名	高分子

大項目	1. 高分子の合成
中項目	1-8. 特殊構造ポリマー
小項目	1-8-4. デンドリマー

概要（200字以内）	
<p>デンドリマーは中心コアから規則的な分岐を繰り返した新規なトポロジー構造を有する単一分子量の高分子である。従って、世代が大きくなると球状形態をとり、官能基の数と位置、そして大きさの制御されたナノ構造体になる。この特異な形態を利用した光捕集デンドリマーなどの光機能材料、有機エレクトロルミネッセンス材料などの光・電子機能材料、ドラッグデリバリーなどの生医学材料等の開発が活発に展開されている。</p>	

現状と最前線	
<p>デンドリマーは中心コアから規則的な分岐を繰り返した新規なトポロジー構造を有する単一分子量の高分子であるので、その合成はポリペプチドの合成と同様に保護・脱保護反応を伴う段階的合成方法と煩雑な精製プロセスを必要とする。そこで、これらの問題を解決するため、デンドリマーの簡便な合成法の開発が盛んに行われている。特に、分岐した簡単なユニットを目的の世代に合わせて化学量論で混ぜるだけで、自己集積的にデンドリマーを生成する方法は非常に期待できる（図1）。</p>	
<p>図1 自己集合によるデンドリマー生成</p>	
<p>デンドリマーのトポロジーを生かした機能材料が多く報告されている。1) デンドリマーの内 部空間を利用し、反応物の取り込み、遷移状態の安定化により有機反応を促進する反応場とし</p>	

で dendrimer を用いることが提案されている。また、dendrimer の多座配位機能、立体障害により金属ナノ粒子を安定に取り込んだ効率的な触媒が開発されている。2) 光機能分野では、dendrimer-porphyrin を用いると非常に効率的な光捕集効果得られることが報告されている。さらには共役ポリマーの側鎖に各世代の dendron を導入した dendronized polymer を用いると、dendron がアンテナとして機能し、効率的に主鎖の共役ポリマーにエネルギー移動をさせることが可能であり、一方、主鎖を光励起すると、dendron による高分子間相互作用抑止効果により、100%の蛍光発光収率

を達成できる (図 2)。3) バイオメディカル用途への展開は非常に活発で、dendrimer を用いたナノ薬剤、ナノ診断薬、ドラッグデリバリーシステムなどが開発され、着実に実用化へ向かっている。最近、片岡らは核移行シグナル配列を有するカチオン性ペプチドに覆われたプラスミド DNA をさらにアニオン性 dendrimer-furoshianin で覆った三元系複合体が光応答性遺伝子キャリアとして有効であると報告している。上記のような機能材料としての開発と共に、dendrimer-nano particle の生体への安全性についての検討も同時に行われている。

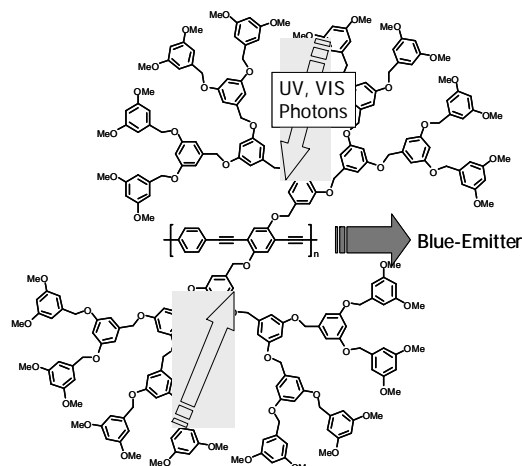


図 2 光捕集効果によるエネルギー移動

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
dendrimer を用いたナノ薬剤、ナノ診断薬、ドラッグデリバリーシステムの実用化
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
AB₂モノマーからの直接 dendrimer 合成
光・電子機能を有する dendrimer の実用化

キーワード

一段合成、反応場、触媒、光・電子機能材料、バイオメディカル材料

(執筆者：上田 充)