

- **dendリマーの製造技術の効率化を実現**
-製造特許を伯東株式会社へ実施許諾、実用化を加速-
- **平成18年2月10日**

独立行政法人情報通信研究機構(以下NICT。理事長:長尾 真)と伯東株式会社(代表取締役社長:浅井宏)は、高分子材料*1のひとつであり、有機ELディスプレイ*2等にも利用されている「 dendリマー」*3の製造時間を、従来の約1/10に短縮する技術を開発しました。今回の開発成功により、様々な性質を持つ dendリマーの開発が加速されます。

NICTは、こうした本 dendリマー製造技術に関する特許を伯東株式会社へ実施許諾し、同社を通じて新素材が販売される予定です。

<背景>

dendリマーは、放射線状に規則的に分岐した骨格構造を持つ球状高分子材料です。1985年以降、研究開発が進められ、既に有機ELディスプレイに素材として採用されている他、遺伝子・バイオ試薬などの医療分野への応用や、分子センサー、触媒化学材料、プラスチックの改質剤、新しい色素増感太陽電池等、先端材料素材としての応用が期待されています。

NICTでは、 dendリマーが持つ低粘土性と高反応性に着目し、通信用デバイスとして開発・実用化に取り組んできました。しかし、 dendリマーはその製造(合成)に長時間を要し、さらに高コストであったことから、新商品開発に取り組む研究開発者は、製造法に関するこうした課題に直面していました。

このため、多くの可能性を有する dendリマーでありながら、多くは工業化されておらず、こうした現状を打開するには、 dendリマーの短時間での製造と、低コスト化を目指した工業的製造技術の確立が必要でした。

<今回の成果>

今回、NICTと伯東は dendリマーを短時間・低コスト製造する技術開発に成功しました。この技術は、 dendリマーを合成する上で核となる化学処理の改善によって実現したものです。また、処理方法の大幅簡略化のみならず、安定性を高める事に成功したことも大きな特徴です。

NICTは、本技術に関する特許を伯東株式会社へ実施許諾し、同社を通じ新素材として販売されることになりました。これにより、様々な dendリマーの開発と製品化が、共に加速することが見込まれます。なお、この技術成果は2月21日から東京ビッグサイトで開催される「国際ナノテクノロジー総合展」(<http://www.ics-inc.co.jp/nanotech/>)でご覧いただけます。

<問い合わせ先>

情報通信研究機構 総務部 広報室
奥山 利幸、大野 由樹子
Tel: 042-327-6923、Fax: 042-327-7587

<研究内容に関する問い合わせ先>

情報通信研究機構
関西先端研究センターナノ機構G
横山 士吉
Tel: 078-969-2254

情報通信研究機構 知財・産学連携室
澤田 史武
Tel: 042-327-7464、Fax: 042-327-6659

<用語解説>

*1高分子材料

分子は、原子と原子が結合して出来ます。分子は、分子どうして規則的な結合を引き起こし、長い分子になります。この分子量の大きい物質を高分子(ポリマー)といいます。この分子の違いによって、性質の異なるさまざまな高分子を作ることが出来ます。

*2有機ELディスプレイ

電圧をかけると発光する物質を利用したディスプレイ。従来の液晶ディスプレイに比べ、低電力で高い輝度を得ることができるのが特徴で、携帯端末の表示装置などへの応用が期待されている。

*3 dendrimer

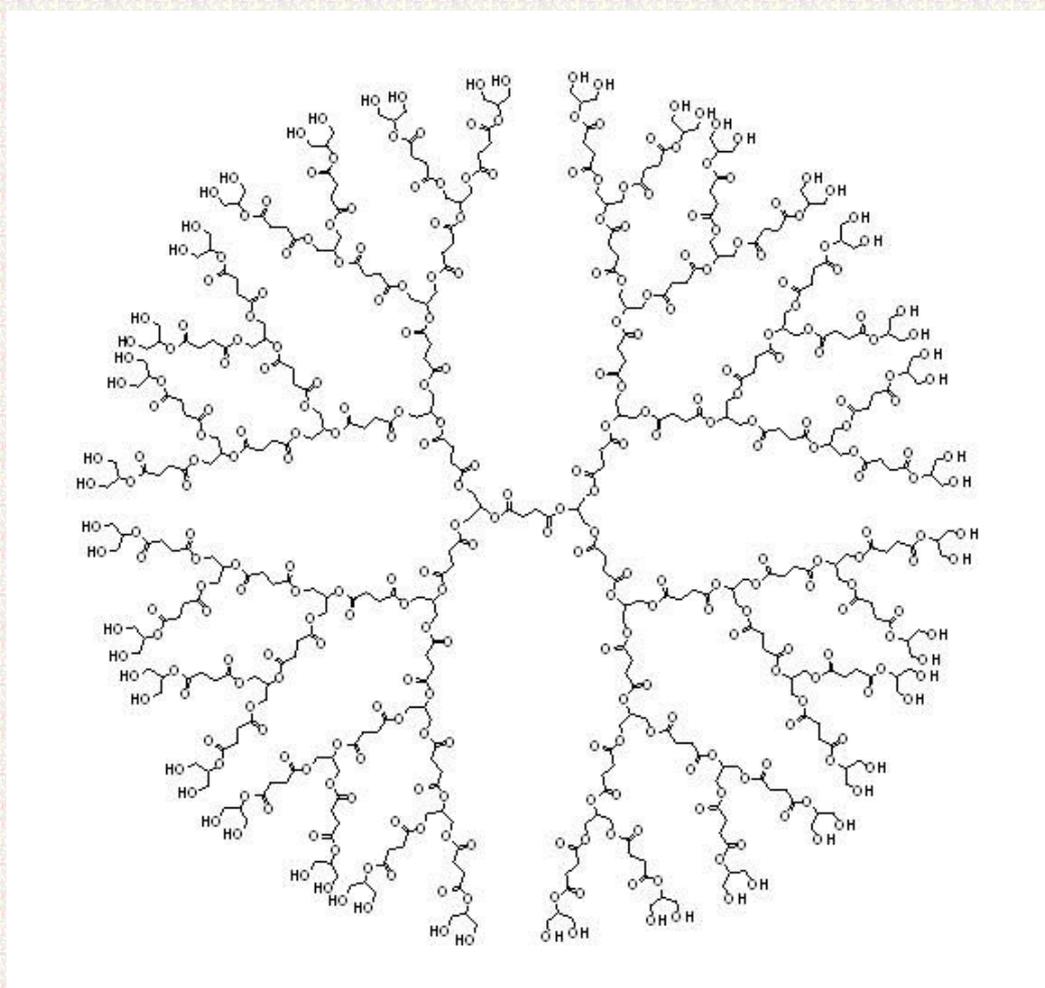
中心から放射線状に高度に規則的に分岐した骨格構造を持つ高分子化合物で、ギリシャ語で樹木を意味する「デンドロン」にちなんで命名されました。1984年にTomaliaらによって発表されたポリ(アミドアミン) dendrimerが最初の例です。Dendrimerはコア、枝構造、外殻(末端)の3つの要素から構成されていて、外殻は可溶性や反応性などに影響を与える一方、コアはサイズ、機能性などに影響を与えます。一般的に dendrimerは(1)単一分子量の高分子、(2)分子量のわりに粘度が低い、(3)非晶性、(4)外殻に多数の反応点を持つ、(5)外殻の化学修飾により可溶性の調整や反応性の変化が可能、(6)コア及び外殻による機能性付与が可能、(6)最外殻を親水性、内部を疎水性にすることで単分子ミセル形成が可能、(7)高世代では球状の分子形態と見なせる、(8)直径約10ナノメートル以下、(9)内部に他分子や金属の包含が可能、など既存の合成高分子には見られない特長を持っています。

<dendrimerの合成法>

中心のコア分子から段階的反應を繰り返し分岐(世代)を増やしていくDivergent法と、あらかじめ枝の部分合成して最後にコア分子で枝を結合するConvergent法の2つがあり、工業的にはDivergent法が有利とされています。既に市販されているポリ(アミドアミン) dendrimerやポリ(トリメチレンイミン) dendrimerはDivergent法で合成されています。

今回合成した dendrimerは、エステル型のポリグリセロール-コハク酸 dendrimerであり、その合成の核となるのは保護基導入工程と脱保護工程の2つの反應で、これを繰り返す事によって分岐が増加します。保護基導入工程では反應系から除去しやすい触媒を使用する事などによって後処理(精製含む)を大幅に簡略化でき、従来に比べ後処理時間を半減、使用有機溶媒量を1/3に減らす事に成功しました。一方脱保護工程は、高圧水素を使用し約10時間反應させなければならなかったものを、常圧で0.5~1.5時間で完結する新たな反應条件を開発し大幅な反應時間の短縮だけでなく、安全性を高める事にも成功しました。

ポリグリセロール-コハク酸 dendrimerの世代(繰り返し構造の数)は0世代から4世代まで任意に合成でき、分子量は0世代で266、4世代で10706、末端水酸基の数が0世代で4個、4世代で64個となる水溶性 dendrimerです。NICTでは、Dendrimerの低粘度性と高反応性を利用したリソグラフィー技術によって通信用プラスチック素子の研究開発に取り組んでおり、リソグラフィー用先端材料としても有望としています。



今回合成した第4世代ポリグリセロールセバ酸 dendrimer

dendrimer は規則的な枝分かれを繰り返しながら放射状に広がって樹木のような形をしています。この枝分かれの回数により、「1世代」、「2世代」、「3世代」・・・といったように表します。今回合成したポリグリセロールセバ酸 dendrimer の世代 (繰り返し構造の数) は、0世代から4世代まで任意に合成できます。分子量は0世代で266、4世代で10706、末端水酸基の数が0世代で4個、4世代で64個となる水溶性 dendrimer です。