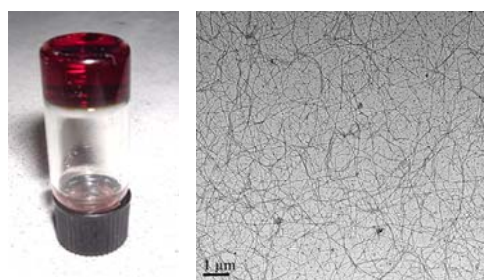


ディビジョン番号	8
ディビジョン名	生体機能関連化学・バイオテクノロジー

大項目	1. 生体機能関連化学
中項目	1-19. 分子集積
小項目	1-19-5. 超分子ゲル

概要（200字以内）

近年になり、超分子ゲル化剤の普遍的な分子設計指針が知られるようになった。ナノスケールの微細構造を持つ超分子ゲル繊維とバルク材料としてのゲルという双方からのアプローチにより、機能性超分子ゲルの構築が進められている。とりわけ電子的・光学的に多様な性質を示す芳香族化合物を導入した機能性ゲルが数多く報告されている。今後は超分子ゲルを用いた、複合材料への展開が進められるであろう。



超分子ゲルとその電子顕微鏡写真

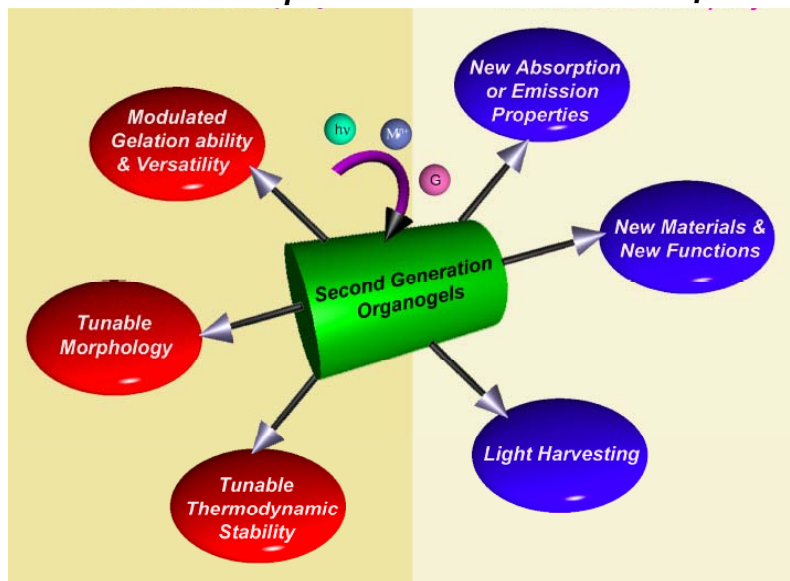
現状と最前線

超分子ゲルは物理ゲルの一種である。低分子量化合物が弱い分子間相互作用により1次元状に集積し、生成した擬高分子（超分子）が3次元的に発達して溶媒分子の流動性を低下させる。従来は濃縮操作や再結晶などの際に偶然発見され、廃油用凝固剤や食品・化粧品用増粘剤などとして主に利用されてきた。最近になり普遍性の高い分子設計指針が知られるようになり、分析・観察技術の発展と相まって、様々な観点からのアプローチによる超分子ゲル材料の応用展開が進められている。特に現在では以下の2点の特徴に注目が集まっている。

高い秩序性と精密な階層構造制御-オルガノゲル-

超分子ゲル内に生成する分子集合体は、ほとんどが1次元繊維状構造を有する。中には単分子幅の細さながら、長さは数十マイクロメートルにも及ぶものもある。このようなナノメートルスケールからバルクスケールにまで及ぶ高い秩序性・階層性は、超分子ゲルが分子エレクトロニクス材料の基体として大きな可能性を持つことを示している。例えば、有機導電体として知られる π 系化合物を導入した超分子ゲル繊維が、導電性もしくは半導体特性を示したとの報告が近年なされた。また、低分子量化合物を基体とすることにより、分子設計に柔軟性があることも特徴の一つにあげられよう。超分子繊維の多様なナノ構造（ファイバー、テープ、ヘリックス、チューブなど）の構築と共に、ゲル繊維内を媒体としたエネルギー移動や電子移動、特異な発光特性、センサー機能、刺激応答機能、分子認識能、メモリー機能を持つゲルなど、多彩なコンセプトが導入されている。

New Gelation Properties New Functional Properties



生体機能材料との接点-ヒドロゲル

両親媒性化合物を用いた超分子ゲル化剤は水をゲル化させ、いわゆるヒドロゲルを与えるものがある。超分子ヒドロゲルは99%以上を水が占めるものもあり、生体分子に対する親和性が非常に高い。ペプチド、糖、核酸を用いたゲル化剤が開発されている。ヒドロゲルを用いた生体分子のその場観察、ドラッグデリバリー機能をもつヒドロゲル、生理活性物質を導入したヒドロゲル化剤などが報告されている。バイオ、食品、分析などの分野での応用研究が始められている

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

超分子ゲル生成メカニズムの解明が期待される。微細材料・バルク材料両面からのさらなる機能化アプローチや超分子ゲルと他の相との複合化が鍵となり、その先に新しい分野の生成と発展が見られるであろう。

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
- ・ 実用に供される新しいソフトマテリアルがこの分野から創出されることを期待する。

キーワード

オルガノゲル・微細加工・ソフトマテリアル・ヒドロゲル・ナノ構造

(執筆者：藤田典史・新海征治)