

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	1-17. 糖質化学・糖鎖工学
小項目	1-17-4. 機能性糖鎖

<p>概要（200字以内）</p> <p>第三の生命情報分子鎖として糖鎖の機能解析が進み、種々の糖鎖クラスターナノマテリアルが合成され、細胞機能制御が実現している。超分子化学の分野において糖鎖をナノ組織体構築の鍵分子として利用し、ナノチューブや超分子ゲルが開発され、新規ソフトマテリアルとして期待されている。また、様々な機能性多糖ゲルが開発され、ドラッグデリバリーシステムや再生医療における足場材料としての応用展開が図られている。</p>	
<p>現状と最前線</p> <p>種々の糖鎖親水部を有する両親媒性分子が合成され、ロッド、チューブ、多重ラセン、ファイバーなど様々な超分子構造体を形成することが報告されている。特に、超分子ヒドロゲルやナノチューブは、新規ナノソフトマテリアルとしての利用が期待されている。一方、多糖誘導体の分子認識能を利用して、キラル化合物の光学分割剤が開発された。特に、セルロースフェニルカルバメート誘導体を用いた HPLC 用のカラムは世界中で使われている。また、最近三重らせんを形成するシゾフィランが核酸と相互作用して、核酸を取り込んだ新たな三重らせんを形成することも見出され、DDS での応用がなされている。また、アミロースは、主鎖のラセン空洞内に疎水性分子を取り込むユニークな多糖である。ホスホリラーゼ酵素重合による両親媒性アミロースやつる巻状の高分子アミロース複合体など種々の機能性アミロースが合成されている。また、シクロデキストリンよりもさらに輪の大きな環状アミロースも合成され新たな機能が期待されている。多糖のらせん構造の制御と機能発現は今後も興味ある課題である。多糖の自己組織化の代表例はゲル化である。アガロースは熱で、またカラギーナンやアルギン酸はカルシウムのようなイオンによって容易にゲル化する。これらのゲルは、電気泳動をはじめとして分析、分離マトリックス剤として利用されている。また、多糖ゲルのナノ構造制御・ナノ微粒化や合成高分子やタンパク質とのハイブッド多糖ゲルなど興味ある新規多糖ゲルが開発され、ドラッグデリバリーシステム (DDS) や再生医療における足場材料として、実用化に向けての研究も進んでいる。</p>	

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

糖鎖の簡便な合成法の開発及び化学修飾法の効率化

機能性多糖バイオマスとしての利用を広げるための天然多糖の精製・分離技術の向上

刺激に応答する新規多糖ナノマテリアルの開発とバイオテクノロジー・医療応用

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

酵素を利用した構造明確な多糖の自在な合成法の確立

DDS や再生医療における足場材料としての多糖ゲルの実用化

合成高分子にかわる生分解性多糖プラスチックの開発、実用化

キーワード

ヒドロゲル、ナノチューブ、分子認識、多糖、ドラッグデリバリーシステム

(執筆者：秋吉一成)