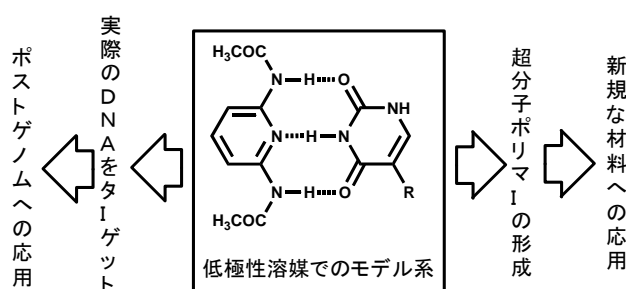


ディビジョン番号	8
ディビジョン名	生体機能関連化学・バイオテクノロジー

大項目	1. 生体機能関連化学
中項目	1-20. 分子認識、ホストゲスト化学
小項目	1-20-3. 核酸認識

<p>概要（200字以内）</p> <p>本小項目分野は、初期のモデル系から生物学的条件下での分子認識現象へと研究が進化してきた。ポストゲノム時代の到来と呼応して、核酸塩基認識分子を、センサー分子や診断用分子として、実際の DNA を直接的にターゲットとした研究が盛んになっている。また材料科学の分野においても、モデル系の研究から発展して「超分子ポリマー」が開発されてきた。これらは特異的な物性を示す新規な機能性ナノ材料として期待されている。</p>	
<p>現状と最前線</p> <p>1987年にRebek, J. Jr. とHamilton, A. D. が、人工分子（ホスト分子）を用いて核酸塩基（ゲスト分子）を認識するという先駆的な論文を発表してから約20年が経過した。この間、様々な核酸塩基認識分子が設計・合成され、その能力を競い合う研究が展開されてきた。当初は低極性な有機溶媒中でのモデル的な分子認識が主であったが、生物学的条件下（水中）での分子認識現象へと研究が進化してきた。これには有機合成化学の進歩もさることながら、実験科学者でも容易に扱える計算機化学のソフトの登場が大きく貢献していると思われる。さらには周辺科学の動向も、研究のモチベーションに重要な影響を与えている。2004年にはヒト・ゲノムの解読が完成し、そこで得られた情報を医療などの応用分野に活用するポストゲノム研究の時代が到来した。ポストゲノム研究のなかでもっとも注目を集めているのが、個々人に合ったテーラー・メイド医療の提供であり、この実現のためには膨大なDNAを網羅的に解析する技術が必要とされる。このような時代背景もあり、核酸塩基認識分子をセンサー分子や診断用分子として、実際のDNAを直接的にターゲットとした研究が盛んになってきた。また材料科学の分野に目を向けても、核酸塩基の認識から得られた知見が有効に活用されている。核酸塩基間の水素結合を模倣し、小分子の相互作用で集合した「超分子ポリマー」が数多く開発されてきた。これらのポリマーの中には、例えば外部環境に応じて液晶性を示すといった特異的な物性を示すものもあり、新規な機能性材料としての期待がかけられている。</p>	



本小項目の分野は、DNA 中の核酸塩基間の水素結合をモデル化することから始まった。そして転じて今日、DNA の研究に資する分子や新規なナノ材料を創製する研究として広がりを見せている（図1）。

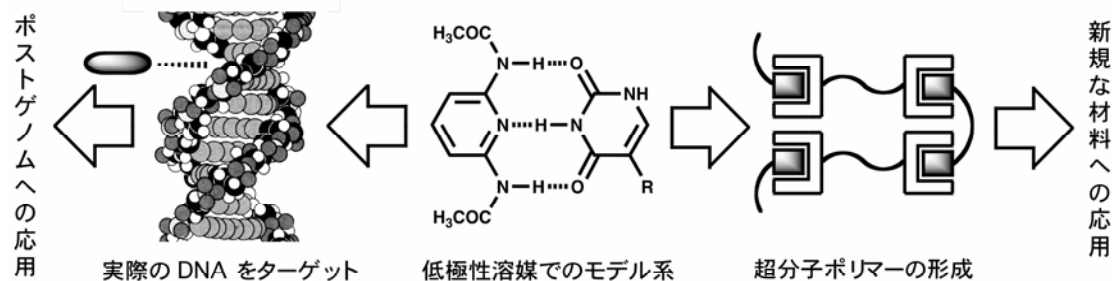


図1 核酸認識の研究の広がり

本小項目分野の最前線の注目される具体例としては、

- (1) 核酸認識分子を用いた DNA プローブ
 - (2) 人工核酸を用いるアンチセンス・アンチジーン法
 - (3) 核酸認識分子を基軸とする chemical genomics
 - (4) 超分子ポリマーを用いる刺激応答性液晶
 - (5) 超分子ポリマーを用いる機能性ゲル
- 等があげられる。

生命科学と材料科学という現在の2大科学技術の要として、本小項目分野は今後ますますの進展が期待される。

<文献>

関根光雄、斎藤 烈 編「ゲノムケミストリー」講談社サイエンティフィック 2003 年。
中嶋直敏 編「超分子科学 ナノ材料創製に向けて」化学同人 2004 年。

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
 - 核酸認識分子を利用した効率的な DNA チップ
 - 超分子ポリマーの産業利用
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 上記 DNA チップを用いる実用的な SNPs（一塩基多型）タイピング
 - 人工核酸を用いるアンチセンス・アンチジーン治療の臨床応用
 - ドラッグデザインに基づく人工核酸の抗ウイルス剤としての利用

キーワード

分子認識、ポストゲノム、分子センサー、超分子ポリマー、ナノ材料

(執筆者： 井上 将彦)