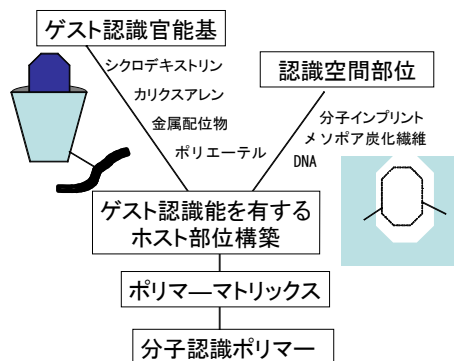


ディビジョン番号	13
ディビジョン名	高分子

大項目	3. 高分子の機能
中項目	3-3. 分離・認識
小項目	3-3-6. 分子認識

概要（200字以内）

分子認識機能高分子では、機能発現に特異的認識場の構築が必須となる。一般的にターゲットに選択的に結合する官能基の導入、その空間的形状等の構築の手法が挙げられる。ポリマーは液状、固体状に分類でき、前者は抽出分離に、後者は不均一相吸着分離手法に主に利用されている。今後、単にゲスト—ホスト間の認識ではなく、ホストの化学修飾、超分子形成等により空間的設計を考慮したポリマー設計導入されるであろう。



現状と最前線

化学会の第86春季年会における高分子分野の研究発表を例に挙げてその現状について眺めてみる。全体の講演数に比べればその発表件数は必ずしも多くなく、オーラル124件、ポスター68件である。このうち分子認識関連の高分子の研究発表は、前者で約8～9件、後者で1件にすぎない。分野別に見るとインプリント手法による膜分離、高分子ゲスト包接体、DNA結合タンパクインテリジェントミセスがバイオメディカル関連で、シンジオタクチックポリスチレン包接、酸素親和性サルコミン錯体の光異性化認識はいずれも高分子合成で発表されている。また、高分子のセッション以外においても高分子を利用した分子認識関連の研究が発表されている。特にコロイド・界面において修飾シクロデキストリンやカチオン性ナノチューブに関する研究が発表された。修飾シクロデキストリン関連の分子認識の研究では4件発表され、シクロデキストリン基がポリマーに結合したタイプが用いられている。また、表面構造のセッションではメソポア炭化繊維による色素吸着が、核酸ではDNAによる分子識別、リン酸アニオン認識などが、糖脂質・生体膜では人工糖脂質超分子の分子認識能が報告されている。生体機能関連・バイオテクノロジーでは分子インプリント関連の研究3件と修飾シクロデキストリン1件が発表されている。その他、分子認識においては、ポリエーテルによるメタロホストがポスター発表されている。このように分子認識高分子を扱う研究者の発表の場は多岐の研究分野にわたっている。

一方、BCSJとCLにおける2006年No1-No12における当該研究分野の掲載研究例から眺めると、BCSJでは224件の邦文のうち分子認識関連の記事は3報、CLでは679件中、5報である。

BCSJ では GlucoConjugate ポリマー／セルロース膜によるレクチン吸着、ベンゾクラウン樹脂の利用、ヘキサカルボニルタングステンを含む架橋ポリマーによる CO 吸着の光制御が挙げられる。CL の研究例は、5 件中、3 件は分子インプリントが、他、カリクスアレン基を含むオリゴマーによるエストロゲン吸着、とポリマー表面での CaCO₃ の自己会合結晶生成がある。インプリント邦文以外の 2 編は、高分子化することによる特異的吸着発現で、起こる現象を応用しており、インプリント邦文に関しては、光刺激によるインプリント機能発現とスフェア、ポリマーチップの創製に関する。速報性を重視する研究内容に関する邦文に限定されていることから考慮すると、分子インプリントポリマーにしても他 2 編にしても、単なる選択的吸着だけでなく、他機能をプラスアルファしたポリマーの研究展開が速報的価値のあることをこの傾向から伺える。

これらの結果から現状の分子認識ポリマーの研究傾向をまとめると、特に包接化合物を利用した分子認識、分離機能の発現が目立つ。包接化合物としては特に修飾シクロデキストリンを分子認識サイトとした報告数がトップであり、他に、高分子（スチレン、ポリエーテル、炭化繊維等）による認識場の構築がある。あらかじめ構造の決まった DNA 等の生体高分子の分子認識への利用例もあり、大きな流れとしては、ホストとなる包接機能を有する官能基の導入とゲスト認識のためのホスト場の環境整備による機能の向上を図る傾向がある。また、アゾベンゼン基やスチルバゾールといった光刺激による認識能制御の研究アプローチが見られる。一方で、人為的に分子認識空間を構築できる分子インプリント関連の研究は、重合によりホスト場を構築し、分子認識部位を導入するのみならず、より付加価値のあるポリマー素材の創製へ展開する手法をとっている。

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

選択的分子認識機能をもつ単なるポリマーに関する研究に比べ、より高度の機能を併せ持つポリマーの研究展開がなされると思われる。特に、包接による分子認識においてはシクロデキストリンを修飾することにより分子認識環境の更なる高度化研究の展開見られるであろう。

・ 10 年後までに解決・実現が望まれる課題

分子認識ポリマーの機能発現は、ホストーゲスト機能（包接性シクロデキストリンやカリクスアレンなど）と 3 次元的空間構築のインプリント機能の融合が図られ、生体に近いより高度な認識ポリマーの研究開発がなされると思われる。

キーワード

分子認識ポリマー、分子包接、分子インプリント、修飾シクロデキストリン、ホストーゲスト

(執筆者： 小林高臣)