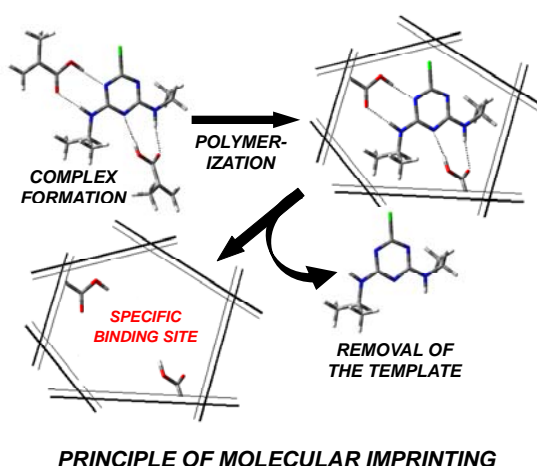


ディビジョン番号	8
ディビジョン名	生体機能関連化学・バイオテクノロジー

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	1-20-5. モレキュラーインプリンティング

概要（200字以内）

モレキュラーインプリンティングは、目的分子に対して分子レベルの型をとる手法であり、選択的な結合部位を創り出す方法論である。近年では、様々な鑄型重合法が考案され、性能も向上してきている。タンパク質などの生体分子を認識する材料が徐々に報告されてきており、将来的には抗体にかわるプロテインチップとして期待される。微小デバイス化も試みられており、ナノテクノロジーの中心技術となる可能性を有している。



現状と最前線

モレキュラーインプリンティングは、目的分子に対して分子レベルの型をとる手法であり、この方法を用いることで選択的な結合部位を創り出すことができる。従来、溶液中において鑄型分子存在下で架橋反応を行うことにより型をとる方法が主流であったが、選択性や親和性の向上など、いくつかの問題点を改善するため、近年、インプリンティング法は様々な方法論が報告されるようになった。鑄型分子を固定化して型をとる方法、目的分子の一部を鑄型として利用する方法、固体状態で型をとる方法、気相中から重合する方法などが考案されている。

実用化に関しては、固相抽出用担体への応用が盛んに報告されている。分子インプリント材料は、高い選択性と吸着力をもつ結合部位が形成されているので、HPLC 担体のような弱い結合で高い段効率を出すような使い方には向いておらず、固定化抗体を用いたアフィニティー分離用担体のような吸着と脱着を ON/OFF して溶出させ、目的化合物を精製するような使い方が適している。生体分子、生物活性物質、医薬品、環境負荷物質、その他多種多様な分子インプリント材料が報告されており、高価で安定性にかかる固定化抗体を用いなければならなかったアフィニティー分離は、安価なで容易に製造できる分子インプリントアフィニティー担体を用いることで、様々な試料の前処理などに使われるようになることが期待される。

これまでは、小分子に対する選択性を議論するものが大部分であったが、昨今の生物化学・生化学の発展との関連から、タンパク質などの生体分子を認識するインプリント材料の開発が徐々に報告されてきている。例えば、タンパク質の一部、すなわちC末端9残基の配列の鋳型を取ることで、対応するタンパク質を特異的に認識できる材料や、複数のタンパク質インプリント材料をアレイ化して、結合パターンから複数のタンパク質を識別する新しい方法が報告されている。今後はこうしたタンパク質や他の生体関連分子を検出することができるインプリント材料の開発が進んでいくものと考えられ、将来的には抗体にかわるプロテインチップへの応用が期待されている。さらに、ナノテクノロジーの発展とともに微小チップ化・デバイス化、さらには無機材料とのハイブリッド化も一層鮮明になっていくものと思われる。ナノ粒子、各種導体・半導体基板への固定化が進むようになり、こうした手法はナノテクノロジーやバイオテクノロジーの中心技術となる可能性を有している。近年開催された国際学会では、液晶ゲルを使った方法や光スイッチング機能をもったインプリント材料、ファイバー化への応用など、新たなマテリアル創製のための手法が数多く報告され、分子インプリンティング技術は益々注目されてきている。

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

- 微小領域にインプリントポリマーを正確に配置する技術
- 様々なタンパク質をある程度の選択性で検出することができる技術
- ナノ粒子、基板、ファイバー上などに形状追随性を保持したままインプリンティングを行う技術
- 多糖、リン脂質、核酸などの生体関連分子を認識できる技術

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

- 血液や尿などの生体サンプルから簡便に目的タンパク質を検出できるシステムの構築
- インプリント材料を使ったプロテインチップ・シュガーチップの実用化

キーワード

タンパク質
テラーメイドレセプター
ナノ材料
表面インプリンティング
テンプレート

(執筆: 竹内 俊文)