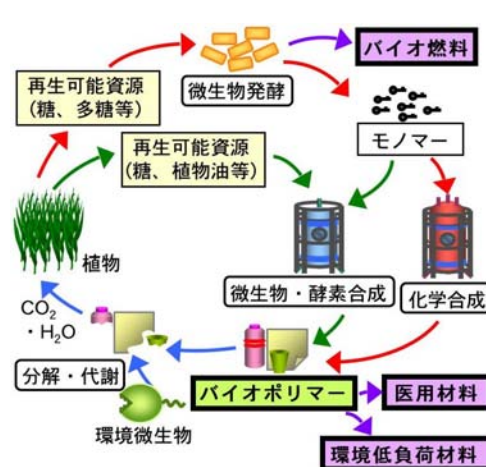


ディビジョン番号	8
ディビジョン名	生体機能関連化学・バイオテクノロジー

大項目	1. 生体機能関連化学
中項目	1-15. 生物有機化学
小項目	1-15-3. バイオポリマー

概要（200字以内）

バイオポリマーとは、一般には生物がつくる高分子をさすが、生物由来の原料から人工的に合成されるバイオベースポリマーも重要である。DNAや酵素のような生命活動の本質に関わる機能を持った高分子のほか、植物の構造形成に関与し繊維・材料として我々の生活に役立っている高分子がある。後者を含むバイオマスやバイオプラスチックはエネルギー・環境や医療とのかかわりにおいて、化学者が取り組むべき重要な課題である。



現状と最前線

生物有機化学者がバイオポリマーを研究する視点は、大きく分けて3つある。第一の視点はバイオポリマーの人工的合成法の研究であり、ペプチド、核酸、糖鎖などがその対象となる。合成法には化学的手法と生物学的手法があって、後者はさらに酵素を用いる方法と微生物を用いる方法に分けられる。

ペプチドやDNAの化学的合成法はある程度確立しており、自動合成装置も市販されているが、糖鎖についてはさらに重点的な研究が必要である。糖鎖においては、化学合成と酵素合成を組み合わせることが進められているほか、細胞内合成も注目されている。

一方、微生物に人為的に作らせることのできるバイオポリマーとしてポリアミノ酸やポリエステルがあり、生分解性プラスチックとして実用段階に入っている。酵素重合も今後の重要な研究課題である。遺伝子組み換えによる重合酵素の改質が進められている。

第2の視点はバイオポリマーの構造と物性の研究である。バイオポリマーは一般に規則性の高い構造をとり、これがその物性を支えている。したがって、大型放射光施設等を用いた分子鎖構造や結晶構造の精密測定の意義は大きい。カーボンニュートラルの視点から、バイオポリマーは構造材料としても注目されており、構造解析に立脚した材料設計が重要となる。セルロースナノファイバーは特筆に値する。

第3の視点はバイオポリマーの機能化とその利用に関する研究である。生分解性ポリエステル

ルは手術糸などの用途のほか、再生医療のための”足場”として注目されている。一方、木質バイオマスを分解してバイオ燃料とする技術の開発は今後の大きなチャレンジである。このための触媒開発という化学的アプローチも始まっている。

バイオポリマーと合成高分子のハイブリッドすなわちバイオコンジュゲートは、生命機能を持つ新しい材料として重要である。バイオチップやドラッグデリバリーシステムなど、診断や治療での利用が始まっている。今後ますます化学者の基礎的な研究が必要となると考える。

#### 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

- ・糖鎖自動合成装置の実用化
- ・バイオポリマーの高性能化と汎用材料化
- ・誤診のない簡単迅速なバイオチップの開発

##### ※10年後までに解決・実現が望まれる課題

- ・木質バイオマス中のセルロースを分解する触媒の開発
- ・患部で必要なときに薬効を発揮する診断・治療一体型ナノドラッグ
- ・バイオマスに基礎をおく新たな化学産業の実現（石油依存からの脱却）

#### キーワード

生分解性ポリマー、微生物合成、酵素合成、バイオマス、バイオコンジュゲート

(執筆者： 前田 瑞夫 )