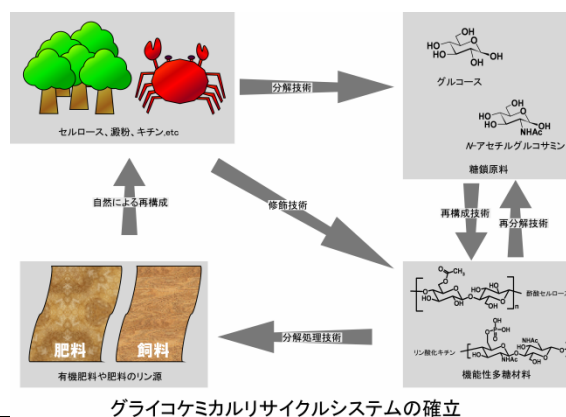


ディビジョン番号	13
ディビジョン名	高分子

大項目	4. 生体・環境関連高分子
中項目	4-1. 天然高分子材料
小項目	4-1-2. 多糖（セルロース・キチン・キトサン含）

概要（200字以内）

多糖バイオマスは循環可能な有機資源であり、現在数多くの工業材料として活用されているが、その調製技術及び利用技術には以前検討課題が残っている。そこで本稿では、それら技術の現状及び問題点を述べながら、多糖バイオマスの効率的なリサイクルシステムの構築にむけての今後のビジョンを示す。



現状と最前線

1. バイオマス

平成14年12月にバイオマスの利活用推進に関する具体的な取り組みや行動計画を「バイオマス・ニッポン総合戦略」として政府が提唱した。そのバイオマスの中核となる天然多糖であるセルロース、澱粉、キチン等は、有望な再生可能な有機資源であり、それらの石油代替材料としての有望性は言うまでもない。とりわけ、多糖バイオマスのエタノールへの変換技術は今後の燃料の安定した供給という点で必須の技術であり、最近では、木材チップからのエタノール生産がプラント化した。本稿では、バイオマスエタノールは他の分野に譲り、多糖を材料として利用するという側面から述べる。

2. 天然多糖の分解技術

セルロース、澱粉、キチン等は、通常、タンパク質や無機物等と共存していることから、その処理技術は材料として利用する上で重要である。現状では、アルカリ溶液等で除タンパク質を行っており、また、これら多糖は中性付近の水溶液には不溶であり、優れた溶媒が待たれている。環境調和型技術である酵素法による分解はきわめて時間がかかるため、効率的な反応系の構築が期待される。最近では、超臨界水を用いた多糖の分解が行われ、合成出發物質として有用な低分子化合物の調製が行われている。今後は新規溶媒の開発が期待される

3. 修飾技術

多糖は誘導体化することにより、いくつかの機能性高分子として利用されている。ヒドロキシ基へアセチル基、リン酸基等の修飾反応は、優れた性質を示す多糖材料として利用されているが、いまだ均一な修飾制御には至っていない。今後は位置選択的修飾及び修飾量の精確な制御法の確立が望まれる。

4. 再構成技術

多糖分解酵素によって、多糖は単糖、オリゴ糖まで分解することが可能である。これら単糖やオリゴ糖は酵素法を含む有機化学合成反応によってより高分子量、高分岐度のオリゴ糖へ変換されうる。しかしながら再構成時に用いる化学反応は原子効率の悪い反応がほとんどであるので、今後はその効率化を図る研究に期待したい。

5. 分解処理技術

前項によって再構成された化合物は、これまでに報告のない化合物であることから、現状として、効率的に分解することのできる触媒酵素が存在するかどうか分からない。とりわけ、ヒドロキシ基がリン酸や硫酸によって修飾された場合は分解が困難になることが予想される。リンの供給が困難になりうる現状として、リン原子を効率的に回収するシステムと、廃棄に伴う硫酸化物の生成を防ぐシステムの構築が必須である。

6. 自然による再利用

多糖誘導体はほとんどが「原理的に」生分解性であるが、環境土壌中にそのまま廃棄しても、分解に数ヶ月はかかるものがほとんどである。生分解性であっても、環境中にそのまま廃棄されないようなシステム作りが必要である。

天然・生体高分子材料の新展開、宮本武明、赤池敏宏、西成勝好編集、シーエムシー出版 (1998)
「多糖を温ねて新しきを知る」小林厚志、正田晋一郎、高分子 (2006)

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

位置特異的修飾反応

溶剤の大量合成技術

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

新規反応溶媒を用いる工場スケールの多糖修飾プロセスの確立

キーワード

機能性多糖、位置選択的修飾反応、高分子反応、多糖溶解溶剤、石油代替材用

(執筆者：小林 厚志)