

多糖・糖質高分子の合成、セルロースの溶解と利用

■ 研究分野 ■
材料化学、森林圈科学、複合化学

■ 研究キーワード ■
糖質、高分子、セルロース

■ 概要 ■

多糖を含む糖質は、タンパク質や核酸と並ぶ生体高分子の1つであるが、高度な利用がそれほど為されていない。構造が単純なものでも化学合成するのが難しく、構造と性質の関係が把握しづらいのが大きな要因である。当研究室では、糖質の高度な利用や新機能を発現させるための基礎技術として、構造の明確な多糖・糖質高分子を自在に化学合成できる手法を開発している。単糖を決められた結合様式で数多く結合させるには、モノマーの適切な分子設計と効率的な有機合成、立体選択性的な重合技術が必要で、それらを研究している。

一方で、豊富に存在するバイオマスセルロースは、繊維や紙以外への大きな用途がなかなか無く、これは、溶解しづらい、加熱しても溶融しない性質が障害となっている。当研究室ではセルロースを溶かせる新規溶媒を開発し、これをを利用してユニークな非結晶セルロースを低エネルギーで簡単に調製できる方法を見出した。このセルロースは天然のような結晶状態ではなく、分解性や化学反応性に富むことから、セルロースの新たな用途が期待できる。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 天然および非天然型多糖の合成
- 糖質の構造解析
- セルロースの基礎的知見
- セルロースの可溶化

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 室温で混合するだけの簡便なセルロースの溶剤および溶解法(特許)
- 水中でも安定な非結晶セルロースとその調製法(特許)
- 非天然型多糖の合成

■ 成果の活かし方 ■

- バイオマス多糖の有効利用、糖鎖の自在合成

■ 想定される用途 ■

- バイオマス多糖の有用化商品への変換
- バイオマス多糖のエネルギーへの変換

■ 今後に向けた課題 ■

- 糖質の新規用途の開拓
- 多糖のエネルギー変換の効率向上
- 合成法の広範囲な適応性
- 各目的のスケールアップ

セルロースの溶解と再生技術

アミン/無機塩溶媒

- 使用できるアミン: エチレンジアミン、アンモニアなどの低級アミン。
- 使用できる無機塩: チオシアント酸塩、ヨウ化物など。
- 特徴: 上記アミンと塩の混合物が、セルロースを高濃度に溶解する。
室温攪拌のみで溶解(極めて異例)。安価、無害。



偏光顕微鏡で見たセルロース溶解の様子

結晶化しない100%完全非結晶セルロース

- 非晶部分は、天然セルロース中にもわずかに存在する(5~30%程度)
- 天然セルロースを上記溶媒に溶解・再生すると得られる。
- 通常の非晶セルロースと異なり、水中でも結晶化しない。
- 天然セルロースに比べて分解・化学反応を受けやすい。



天然セルロース

Personal data

服部 和幸 Hattori Kazuyuki



応用化学系 准教授

在籍
2001年から専門分野
高分子化学、高分子物理化学、
糖質化学、有機化学、NMRによる
分子構造・運動解析所属学会
アメリカ化学会、高分子学会、
日本化学会、セルロース学会、
繊維学会

■ 担当授業科目(学部) ■

先端材料物質工学概論/短期履修、有機化学I、先端材料物質/短期履修、先端材料物質工学実験I、先端材料物質、先端材料物質工学、先端材料物質、有機構造解析、先端材料物質、科学技術英語、先端材料物質、高分子合成化学、先端材料物質、バイオ食品工学演習II、バイオ食品、ゼミナールバイオ(2016以前入学)、英語文献講読、バイオ(2016以前入学)、放射化学、バイオ(2016以前入学)、環境生物学、バイオ(2016以前入学)、地球環境工学入門、バイオ環境化学実験III、バイオ(2016以前入学)

■ 担当授業科目(大学院) ■

知能と生体・バイオ 生体とバイオ技術、有機構造解析特論
バイオ/短期履修

■ 主な研究テーマ ■

セルロースの溶解と溶液特性、糖質高分子の合成と応用、
糖質の合成と構造解析

■ 主な社会的活動 ■

2009- ISRN Organic Chemistry編集委員

2009-

ISRN Organic Chemistry編集委員

地域に
向けて
できること

訪問講義

高校

一般企業

- ゲルの不思議
- 高分子の不思議はどこからくる
- セルロースを溶解する

科学・ものづくり教室

高校

- 高分子ゲルをつくろう

研究室見学

高校

一般企業

- 有機合成装置
- 重合装置
- 有機化合物解析装置

技術相談

- セルロースの溶解
- 多糖合成

地域に
向けて
ひとこと

基礎的な研究が主体ですが、用途や応用法があれば相談は可能です。

シーズ集に関する問い合わせ先

北見工業大学 研究協力課 産学連携係
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

Kitami Institute of Technology