

目的別テーマ：ハイパフォーマンス/ハイブリッド繊維材料の解析

17年度研究テーマ

16-5-22：機能性糖鎖のナノ構造と機能性発現に必要な特異分子間相互作用様式との相関に関する研究 II：側鎖の重要性

ABSTRACT

*Oligomaltose-carrying polystyrene (glycoconjugate polystyrene) was synthesized by the homopolymerization of vinylbenzyl oligomaltose amide, including maltose, maltotriose, maltopentaose and maltoheptaose amides. Resulted amphiphilic glycoconjugate polystyrene was dissolved respectively in 0.1 M urea aqueous solution, and its structure was characterized by the small-angle X-ray scattering and the molecular modeling. The conformation of the main chain is determined by not only the chemical nature of an oligosaccharide side chain but also its length.*

研究目的

機能性糖鎖の機能発現にはその糖鎖が有する糖の種類だけではなく、糖鎖の分子構造が大きな役割を担っている。この分子構造は結合の仕方、分岐や官能基の違いによって引き起こされた特異的な分子内および分子間相互作用に依存して特定の高次構造が形成される。そのため、その高次構造が機能発現と大きく関係していることが推察されている。

本研究では様々な結合や分岐のうち、側鎖による高次構造の違いに着目した。側鎖の長さが異なる試料における溶液中の高次構造と分子構造の特徴を明らかにし、高次構造と機能発現との関係を明らかにする。

一年間の研究内容と成果

一次構造が正確に判明している合成機能性糖鎖である糖鎖高分子をもとにしてその側鎖の長さや分子構造の相関を検討した。用いた4つの試料の側鎖長はそれぞれ2、3、5、7である。(図1) これらの水溶液中での分子構造の違いを明らかにするために、水溶液中のコンフォメーション解析に適した小角X線散乱法(SAXS)により実験を行った。測定は0.1M尿素水溶液を用いた。得られたSAXS実測値とよく一致するコンフォメーションを分子モデリングの手法により得た。(図2) これらの分子は溶液中で分子ブラシとして存在しポリスチレンの骨格による大きな断面を持つ擬螺旋とオリゴマルトースのブラシで構成されている。ポリスチレンの大きな擬螺旋はTT、TG、TTGGなどのシーケンスでランダムに構成している。得られた分子モデルから主鎖の擬螺旋のピッチや側鎖の広がりをパラメータ化し、側鎖長による違いについて考察した。

展望

溶液中におけるモデル分子のシミュレーションと散乱法を組み合わせた解析方法が確立し、この超分子構造解析手法は他の機能性糖鎖の研究にも適用できる事が期待できる。

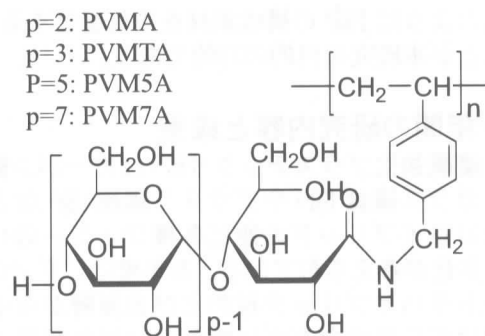


Fig.1 Chemical structure of glycopolymer

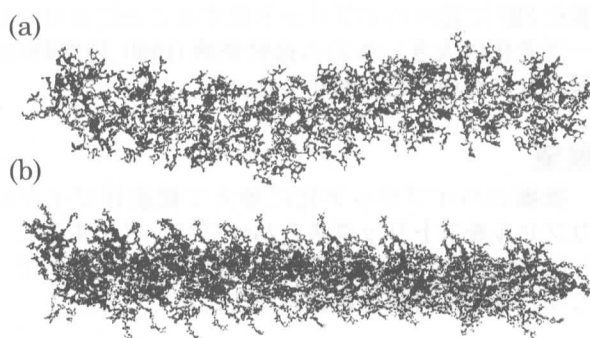


Fig.2 Molecular model of PVMA (a) and PVM7A (b)