

氏名 ■■■ 高橋正人

目的別テーマ：ハイパフォーマンス/ハイブリッド繊維の開発

15年度研究テーマ 異なる電荷を有する生体高分子混合物溶液およびそれらから得られたフィルムの粘弾性と熱的性質

15-5-15：テーマ名 異なる電荷を有する生体高分子間のコンプレックス形成を利用した新規生分解性高分子材料の開発

ABSTRACT

Isotropic solutions composed of two kinds of biopolymers, i.e. hyaluronic acid / polylysine and xanthan / chitosan were obtained. Viscoelastic properties of solutions and films which were obtained from the solutions by removing water were measured by a cone-plate type rheometer and a dynamic tensile strength measurement apparatus. Composition ratio dependences of viscoelasticity of the solutions and the films were determined. The experimental results suggested the possibility of viscoelasticity control of solutions and films. Further, thermal properties of blends with different water content were measured by differential scanning calorimeter (DSC). DSC measurements showed the affinity between polymer blends and water changed depending on composition ratio of two polymers.

研究目的

多糖類は動植物より比較的少量に抽出することのできる生体高分子であり、生分解性高分子材料としての利用が期待されている。しかし、これらのものを高分子材料として利用することを考えた場合、1. 多くの多糖類は高分子電解質であり、容易に水に溶解する。2. 成型加工性に劣るなどの理由により実用にあたっては多くの困難が存在する。

一方で、多糖類は、生体内の主として細胞外マトリックス中でコラーゲンなどのタンパクやその他の生体分子と共に複雑な構造を形成して細胞の融合や保水性あるいは力学的性質の制御等を行っている。

それゆえ、もしも多糖類と他の多糖を含む生体分子間の相互作用が明らかにされれば、これらの分子間の相互作用を利用することにより、水に対する溶解性を制御したり、多糖類の成型加工性を向上させる可塑剤を見出せる可能性もあると考えられる。

本研究では、異なる電荷を有する多糖と他の多糖またはポリアミノ酸との混合物の溶液物性および溶液から得られた固体フィルムの物性を調べることを目的とする。本研究で用いたブレンド系は、ヒアルロン酸 / ポリリジン混合系とゼランタン / キトサン混合系である。

一年間の研究内容と成果

ヒアルロン酸 / ポリリジン混合系の研究で用いたポリリジンはランダムコイルのコンホメーションをとり、任意のヒアルロン酸 / ポリリジン混合比の溶液を調製することが可能である。組成比を変えた水溶液の粘弾性測定からは、ヒアルロン酸分子の剛直性が変化することがわかった。一方、ゼランタン / キトサン混合系では、均一溶液を得るためには、どちらかの多糖をごく微量で溶解しなければならず、限られた組成範囲での測定しか行うことが出来なかった。キトサンを添加することによりキトサン混合比の増加と共に水溶液の粘弾性は増加した。固体粘弾性測定からは、いずれの系においても異種電荷間の静電的結合の増加による粘弾性の増加が観測された。

熱測定からは、異種電荷間の静電的結合によって高分子間に複合体が形成されれば、複合体は、疎水的な場を形成し、高分子と水との親和性が低下することがわかった。

展望

水溶液中での会合状態を広い pH 領域、および組成領域で調べ、溶液構造制御の可能性を調べる。その上で、水との親和性制御や溶液から得られたフィルムの粘弾性制御の可能性を探る。