

多糖水溶液の粘弾性に及ぼす熱処理および添加塩の効果

高橋正人、阿部康次、^A梶原莞爾、白井汪芳、^B松本哲典、^C畠山立子

信州大学、^A京都工芸繊維大学、^B資生堂、^C大妻女子大学

1. [緒言]

多糖水溶液の熱処理による多糖の会合状態の変化とゲル形成能に関する研究を行ってきた。その結果、熱処理により、会合体の解離が進み、溶液の均一化が起こることによりゲル形成可能なネットワーク構造が形成されることを見出した。本研究では、異なる温度で熱処理したゼラン(XA)およびヒアルロン酸(HA)水溶液の粘弾性を測定し、粘弾性に及ぼす熱処理温度、添加塩の影響を明らかにすると共に、この過程で起きている会合状態変化を明らかにすることを目的とする。

2. [実験]

XAは三菱レーヨン株式会社製で、分子量は不明だが、25℃における0.15 wt%水溶液の粘度が97 cpsと報告されている。HAは資生堂株式会社製で平均分子量は 2×10^6 である。溶液の調整は和光純薬工業株式会社製の純水を用いて調整し、添加塩の効果を調べるための溶液は、SIGMA社の錠剤状のリン酸緩衝塩を用いて生理条件に調整した。溶液調整に用いたガラス器具は、カビの発生を防ぐためにすべて煮沸した後乾燥したものをを用いた。粘弾性は、日本レオロジー機器株式会社製NRM2000型レオメータにより、角度 3° 、半径2.15 cmのコンプレートをを用いて測定した。測定周波数範囲は、0.001~3 Hzである。試料の温度は、ペルチェ素子を用いた温度制御器

により、 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ の精度で制御された。

3. [結果・考察]

ゼランおよびヒアルロン酸の水溶液を熱処理することにより、熱処理していない同濃度の溶液よりも粘弾性が増加した。溶液粘弾性の増加は、熱処理温度の上昇と共に大きくなった。これら2種類の多糖で同じ結果が得られたことは、熱処理による粘弾性の増加が多糖の種類によらない同一メカニズムに基づく普遍的なものであることを示している。多糖水溶液の粘弾性に及ぼす添加塩の効果を調べるため、塩濃度0および生理条件に調整されたHA溶液の粘弾性変化を熱処理の前後で測定した。熱処理前の溶液では、塩を添加することによって粘弾性の値が低くなった。これは、塩を添加することにより、HA鎖間の静電的な相互作用が弱まり、分子鎖の剛直性が失われた結果と考えられる。塩添加を行った系でも、熱処理を行うと、粘弾性の増加が観測された。この際、塩濃度0の溶液の粘弾性増加に比べて、塩を添加した溶液の方が粘弾性の増加は大きかった。しかし、熱処理を行った後でも、塩を添加した溶液の粘弾性が塩濃度0の溶液の粘弾性よりも大きくなることはなかった。