

# コラーゲンモデルペプチドとポリアニオンの複合体形成と 3重らせんの熱安定性

## Complex Formation of Collagen Model Peptides and Polyanions and Stability of Triple Helical Structure

金永亮子<sup>1</sup>、寺尾憲<sup>1</sup>、佐藤尚弘<sup>1</sup>、水野一乗<sup>2</sup>、Hans Peter Bächinger<sup>2</sup>

1 阪大院理、2 シュライナーズ研究センター

【緒言】コラーゲンモデルペプチドは溶液中において天然のコラーゲンと同様に3分子からなる3重らせんを形成する。3重らせん構造の安定性はアミノ酸残基の化学構造や溶液条件(温度、pH など)に影響される。最近、我々はメタノール中でコラーゲンモデルペプチドと高分子電解質を混合すると3重らせん構造が安定化されることを見出した。本研究では水溶液系に拡張し、(Gly-Pro-Hyp)<sub>9</sub> (GPO9)とポリアクリル酸ナトリウム(NaPAA)混合溶液中における3重らせんの安定性及び、分散状態について調べた。

【実験】GPO9 と NaPAA の混合溶液の小角 X 線散乱(SAXS)測定及び円二色性(CD)測定を行い、散乱強度から複合体のモル質量と形態、モル楕円率 $[\theta]$ から3重らせんの融解温度  $T_m$  を求めた。

【結果と考察】SAXS より 15 °C と 75 °C における GPO9 と NaPAA の混合溶液 ( $\alpha = 10$ )の Berry プロットを作成した。ただし、 $\alpha$ は GPO9 に対する NaPAA の電荷のモル比を表す。75 °C の角度 0 における散乱強度は GPO9 と NaPAA が分子分散していることを示すのに対し、15 °C の角度 0 における散乱強度は 75 °C のそれより約 8 倍大きく、3重らせんの N 末端側の正電荷と NaPAA 負電荷間の引力によって会合したことに対応する。また 15 °C での複合体の回転半径 $\langle S \rangle_z^{1/2}$ は 11 nm であり、NaPAA の $\langle S \rangle_z^{1/2}$ と比較して 2 倍程度大きい。NaPAA を主鎖、GPO9 を側鎖とする楕形みみず鎖モデルより主鎖の剛直性を表す Kuhn の統計セグメント長 $\lambda^{-1}$ は 11 nm となり、NaPAA の $\lambda^{-1}$ の約 3 倍である。側鎖同士及び主鎖-側鎖間の相互作用により主鎖が広げられたと考えられる。

純水中 GPO9 単独溶液、GPO9 と NaPAA の混合溶液( $\alpha = 10$ )の波長 225 nm におけるモル楕円率 $[\theta]_{225}$ を走査速度 0.1 °C / min で昇温しながら測定を行い、 $T_m$ を求めた。GPO9 単独溶液中より混合溶液中の方が  $T_m$ は約 10 °C 高いことが分かった。GPO9 とトリカルボン酸ナトリウムの混合溶液( $\alpha = 10$ )と GPO9 単独溶液の  $T_m$ に有意な変化はなく、末端電荷のない Ac-(Gly-Pro-Pro)<sub>6</sub>-NH<sub>2</sub> (Ac-GPO6-NH<sub>2</sub>)と NaPAA の混合溶液( $\alpha = 10$ )は、Ac-GPO6-NH<sub>2</sub> 単独溶液と比較して  $T_m$ に有意な変化は見られなかった。これらのことから、GPO9 の 3重らせんの安定化にはペプチド末端電荷と高分子電解質の高電荷密度が必要であることがわかった。