

2P19

再構成運動系におけるアクチン繊維のミオシンとの相互作用部位検出

○櫻沢繁、國田樹、坂田花

公立ほこだて未来大学システム情報科学部

(〒041-8655 北海道函館市亀田中野町116-2)

【緒言】

筋収縮の分子メカニズムを研究するためにアクト・ミオシン再構成運動系が用いられる[1]。この系では、アクチン繊維が絶えず細かな屈曲を生成・伝播させながら滑り運動をする様子が観察される。この屈曲の生成頻度はATP加水分解の増加に伴って変化することから、これらの屈曲はアクチンとミオシンとの相互作用に起因して生成するものと考えられる。

本研究では、この滑り運動の記録映像を画像解析することによって、屈曲の生成・伝播を詳細に分析し、アクチンとミオシンの相互作用に関する情報の抽出を試みる。

【方法】

再構成運動系においてATP非存在下と1~2 μM ATP存在下でのアクチン繊維の屈曲伝播を観察した。この0~2 μM ATP条件下では、アクチン繊維は移動せずに前後方向に小刻みに揺らいでいた。再構成運動系で観察されたアクチン繊維の顕微鏡像に平滑化、収縮、細線化、平均化を施して、アクチン繊維の骨格データ列を得た。このアクチン繊維の骨格データ列に沿って、連続する3点からなる屈曲角度の時間変化をキモグラフにまとめた。また、屈曲角度の時間変化をより詳細に調べるために、局所で発生した屈曲の伝播方向と伝播速度とを求めて屈曲伝播のベクトルを図にまとめた。

【結果】

ATPの有無で屈曲伝播の特性を比較した結果、1~2 μM ATP存在下でのアクチン繊維はATP非存在下に比べて、屈曲の発生と消失との発生頻度が高かった。また、屈曲が同一方向に連続して伝播した長さである伝播距離とその伝播速度とを求めた。その結果、アクチン繊維の後端方向から先端方向に向かう屈曲の伝播距離が、ATP濃度の増大に伴って微増する傾向が見られた。これは、アクチン繊維の後端方向から先端に向かう屈曲がATP濃度が高いほど遠位まで伝播することを示す。他方、後端に向かう屈曲の伝播距離は、ATP濃度に依存せずに一定である傾向が見られた。屈曲伝播速度はATP濃度の増加に伴って、屈曲伝播速度の大きな領域の分布が増大した。これらのことより、屈曲はATP加水分解反応と関係があり、特に屈曲の生成部位はアクチンとミオシンの相互作用部位と考えることができる。

参考文献

- [1] E. L. deBeer., A. M. A. T. A. Sontrop., M. S. Z. Kellermayer., C. Galambos. and G. H. Pollack., "Actin-Filament Motion in the In Vitro Motility Assay Has a Periodic Component", *Cell Motility and Cytoskeleton*, Vol. 38, pp. 341-350, 1997.
- [2] I. Kunita., "Winding Propagation on an Actin Filament in an in viro Motility Assay System", *J. Comput. Chem. Jpn.*, Vol. 9, pp. 127-134, 2010.